فاعلية استراتيجية الأبعاد السداسية PDEODE في تنمية الفهم العميق للرياضيات والانغماس في التعلم لدى طالبات المرحلة الثانوية بمنطقة جازان

The Effectiveness of the Six-dimensional Strategy PDEODE in Developing Deep Understanding of Mathematics and Learning Engagement Among Female Secondary School Students in Jazan Region

إعداد

د. بدرية بنت ضيف الله يحيي الزهراني

أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات المشارك – كلية التربية – جامعة جازان

DR. Badriah Daif Allah Alzhrani

Associate Professor of Mathematics Education, College of Education,

Jazan University

فاعلية استراتيجية الأبعاد السداسية PDEODE في تنمية الفهم العميق للرياضيات والانغماس في التعلم لدى طالبات المرحلة الثانوية بمنطقة جازان

إعداد

د. بدرية بنت ضيف الله يحيي الزهراني

أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات المشارك – كلية التربية – جامعة جازان

المستخلص: هدف البحث إلى التعرف على مدى فاعلية استراتيجية الأبعاد السداسية PDEODE في تنمية الفهم العميق للرياضيات والانغماس في التعلم لدى طالبات الصف الأول الثانوي بمنطقة جازان. واعتمد البحث في إجراءاته على المنهج التجريبي القائم على تصميم المجموعتين التجريبية (ن١=٣٩) والضابطة (ن٢=٤١) مع اختبارات قبلية بعدية، حيث هدفت الاختبارات القبلية إلى التأكد من تكافؤ طالبات المجموعتين قبل بدء التجربة الأساسية، في حين هدفت الاختبارات البعدية إلى بيان فاعلية المعالجة التجريبية المستخدمة (استراتيجية الأبعاد السداسية PDEODE في تنمية المتغيرين التابعين (الفهم العميق للرياضيات، والانغماس في التعلم)، وتمثلت أداتي البحث في اختبار الفهم العميق للرياضيات ومقياس الانغماس في التعلّم لدى طالبات المرحلة الثانوية .

وقد تم التوصل إلى النتائج الآتية:

- وجود فروق دالة إحصائيًا عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطات درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار الفهم العميق للرياضيات ككل ومكوناته الفرعية (مهارات التفكير التوليدي – مهارة اتخاذ القرار – مهارة التفسير – مهارة طرح الأسئلة) كل على حدة وذلك لصالح طالبات المجموعة التجريبية.
- وجود فروق دالة إحصائيًا عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطات درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس الانغماس في التعلم ككل، ومكوناته الفرعية (الاستمتاع بالتعلم – المشاركة في الأنشطة – حب الاستطلاع) كل على حدة لصالح طالبات المجموعة التجريبية.
- وجود علاقة ارتباطية طردية (موجبة) ودالة إحصائيًا عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين درجات الطالبات في التطبيق البعدي لكل من اختبار الفهم العميق للرياضيات ومقياس الانغماس في التعلم.

وفي ضوء النتائج السابقة تم تقديم بعض التوصيات، ومنها: عقد دورات تدريبية لمعلمات الرياضيات بالمرحلة الثانوية لتنمية قدراتهن على استخدام استراتيجية الأبعاد السداسية PDEODE في التدريس، وإجراء دراسة حول فاعلية الاستراتيجية المذكورة في تنمية نواتج تعلم أخرى مثل (مهارات القرن الحادي والعشرين، استقلالية التعلم) لدى طالبات المرحلة الثانوية.

الكلمات المفتاحية: استراتيجية الأبعاد السداسية PDEODE، الفهم العميق للرياضيات، الانغماس في التعلم – المرحلة الثانوية

The Effectiveness of the Six-dimensional Strategy PDEODE in Developing Deep Understanding of Mathematics and Learning Engagement Among Female Secondary School Students in Jazan Region

DR. Badriah Daif Allah Alzhrani

Associate Professor of Mathematics Education, College of Education, Jazan University

Abstract: The research aimed at identifying the effectiveness of the six-dimensional strategy PDEODE in developing deep understanding of Mathematics and Learning Engagement among first-year female secondary school students in Jazan region . In its procedures, the research relied on the experimental approach based on the design of the two experimental groups (N_1=39) and the control group (N_2=41) with pre- post-tests. The effectiveness of the experimental treatment used (PDEODE strategy) in developing the two dependent variables (deep understanding of Mathematics and Learning Engagement), The two research tools were test of deep understanding of Mathematics, the Learning Engagement scale among secondary school female students.

The following results have been revealed:

- There is a statistically significant difference at ($\alpha \leq 0.05$) level between the overall mean scores of the of the experimental and control groups in the post test of deep understanding of Mathematics and its subcomponents (generative thinking skills - decision-making skill - interpretation skill - questioning skill) each in favor of the experimental group.
- There is a statistically significant difference at ($\alpha \leq 0.05$) level between the overall mean scores of the experimental and control groups in the post test of the Learning Engagement scale and its subcomponents (enjoyment of learning - participation in activities - curiosity) each in favor of the students of the experimental group.
- There is a positive correlation and a statistical significance at ($\alpha \leq 0.05$) level between the students' scores in the post application of each of the deep understanding of mathematics test and the scale of Learning Engagement.

In the light of the previous results, some recommendations were presented, including: holding training courses for Mathematics teachers at the secondary stage to develop their abilities to use the PDEODE strategy in teaching, and conducting a study on the effectiveness of the mentioned strategy in developing other learning outcomes such as (twenty-first century skills, learning independence) among female students.

Keywords: PDEODE Strategy, Deep Understanding of Mathematics, Learning Engagement, Secondary Stage.

المقدمة:

لقد شهدت العقود القليلة الماضية قفزات علمية هائلة لم تشهد البشرية لها مثيلاً منذ القدم، وأحدثت الثورات العلمية المتلاحقة طفرات في جميع مجالات الحياة، خاصة في المجال التربوي، الأمر الذي دفع التربويين إلى التفكير في استراتيجيات جديدة في التدريس لمواجهة التحديات التي تواجه العملية التعليمية، وللمساعدة في تجويد وتحسين نواتج التعلم المختلفة، والعمل على تنمية وتطوير مهارات التفكير والفهم لدى الطلاب في المراحل التعليمية المختلفة. الأمر الذي فرض على حكومة المملكة العربية السعودية ضرورة تطوير وتحديث النظام التعليمي والاستفادة من مستجدات العصر.

ولدراسة الرياضيات أهمية كبيرة للطلاب في المرحلة الثانوية. "حيث يرى العديد من التربويين أن الهدف من تعليمها هو مساعدة المتعلم للحصول على مفاهيم ومهارات رياضية عميقة ذات معنى، تجعله قادراً على حل المشكلات المتعلقة بحاجات الحياة اليومية، وتمكنه من متابعة دراسته في مؤسسات التعليم الأعلى والاستمرار في التعلم الذاتي"(النذير وخشان والسلولي،٢٠١٢، ١٥). كما تهدف الرياضيات كمادة دراسية إلى تنمية الفهم العميق للأفكار الرياضية واستنتاج العلاقات، واستبصار خطوات حل المشكلات الرياضية، ولذا تعد مادة الفهم وإعمال العقل وتوسيع مدارك الطلاب، وزيادة قدرات الاستيعاب لديهم، وتنمية مهاراتهم الذهنية لاحتوائها على مشكلات ومواقف رياضية، تتطلب حلها وفق منهجية التفكير الرياضي ومهارات حل المشكلات، كما أن أنشطة الرياضيات تزيد من قدرة الطالب على تمثيل المعرفة الرياضية ودمجها في بنيته العقلية، وتنمية مهاراته في توظيف هذه المعرفة في المستقبل(كمال وعبدالحميد،٢٠١٧).

وتعد مهارات الفهم العميق مجموعة من القدرات المترابطة التي تنمى وتعمق عن طريق الأسئلة والاستقصاء الناشئ عن التأمل والمناقشة واستخدام الأفكار، ويعني الفهم العميق أن يحقق التلميذ أكثر من مجرد امتلاك المعرفة، حيث يتضمن ويتطلب استبصارات وقدرات تنعكس في أداءات متباينة، وهذه المهارات يمكن تنميتها من خلال المنهج الدراسي(جابر،٢٠٠٣).

ويعرف الفهم العميق بأنه "مجموعة من القدرات المترابطة التي تنمى وتعمق عن طريق الأسئلة والاستقصاء الناشئ عن التأمل والمناقشة واستخدام الأفكار"(جابر،٢٠٠٣، ٢٨٦-٢٨٧). ومن مظاهره: التفكير التوليدي، طبيعة التفسيرات، طرح الأسئلة، أنشطة ما وراء المعرفة(Chin & Brown,2000). والفهم العميق للرياضيات لا يعني فقط المعرفة والمهارة في الرياضيات، وإنما استبصارات تنعكس على أداء الطالب في توليد الأفكار وطرح التفسيرات، وإثارة الأسئلة التي تؤدي للربط بين ما هو جديد وبنية الطالب المعرفية، وتظهر في مواقف التعلم المختلفة(صالح،٢٠١٨).

وتوجد عدة مهارات للفهم العميق، تتمثل في(McConnell, et al,2013; Fenwick, et al,2014; Abramovich,2022):

- **التفكير التوليدي**: ويتضمن طلاقة المعاني والافكار، المرونة، وضع الفروض، التنبؤ في ضوء المعطيات الرياضية المعطاة.
- **اتخاذ القرار**: ويقصد بها القدرة على اتخاذ القرار المناسب عند مواجهة موقف معين، مع تبرير هذا الاختيار.
- **التفسير**: القدرة على تفسير الخبرات التعليمية، وإعطاء معنى منطقي للنتائج أو العلاقات الرابطة، وقد يعتمد المعنى على المعلومات السابقة أو على طبيعة المشكلة الرياضية المقدمة وخصائصها.
- **طرح الأسئلة**: أي طرح عدد كبير من الأسئلة متنوعة المستويات، والمختلفة في طبيعتها مثل أسئلة(التذكر، الفهم، التطبيق، التحليل، ... إلخ).

كما أشارت العديد من الأدبيات والدراسات السابقة إلى بعض مظاهر الفهم العميق للرياضيات؛ ومنها: قدرة الطالب على طرح تساؤلات متعمقة أثناء تعلمه وإعطاء تفسيرات واستنتاجات مناسبة للموقف التعليمي وترجمته من صورة إلى أخرى، وترجمة المادة العلمية المقدمة من صورة لأخرى وتفسيرها والتنبؤ بنتائجها من خلال الاستنتاجات، والاستفادة منها في إعادة استخدامها بطرق وصور متعددة، وبناء معرفي يجمع بين نقد المعرفة الجديدة وربطها بالمعرفة الموجودة لدى الطالب، من خلال تفاعل نشط ينتج منه بدائل تعبر عن حلولًا غير تقليدية لمواقف التعليم والتعلم المختلفة، والتفاعل مع الآخرين أثناء تعلم الرياضيات لتحقيق الفهم، وربط الأفكار الجديدة بالبنية المعرفية المسبقة، واستخدام تساؤلات عميقة من خلال تفحص مناقشات الطلاب ثم التعمق في الفهم وصولًا إلى التنبؤ واتخاذ القرارات، والإبداع الرياضي، وكذا طرح الاستفسارات المنطقية وإثارة الفضول نحو معرفة ما وراء المفهوم، وتوليد البدائل الأصيلة والتي تخرج عن المألوف والمعتاد(صالح،٢٠١٨؛ Havard, et al,2005; Vahey, et al,2013; Vidal, et al,2017).

ويتضح مما سبق أن الفهم العميق للرياضيات لا يرتبط فقط بمعرفة المحتوى الرياضي المقدم أو أداء الطلاب لبعض المهام المقدمة في حصص الرياضيات، وإنما استبصارات تنعكس على أداء الطالب في توليد الأفكار الرياضية، وطرح التفسيرات وإثارة الأسئلة التي تؤدي للربط بين ما هو جديد وبنيته المعرفية، وتظهر في مواقف التعليم والتعلم المختلفة من خلال تشكيل البناء المعرفي للطالب في ضوء الموقف الرياضي المقدم وفي سياقه.

ويمكن تنمية الفهم العميق للرياضيات لدى الطلاب من خلال استخدام بعض نماذج واستراتيجيات التدريس والبرامج التعليمية والتي ثبت فاعليتها في الميدان التربوي وأكدتها نتائج الأبحاث والدراسات السابقة؛ ومنها: برنامج مقترح لتنمية الفهم العميق للرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية(Oakes & Star,2008)؛ وحدة مقترحة في الرياضيات البيولوجية لتنمية مهارات الفهم العميق لدى طلاب المرحلة الثانوية(هاني والدمرداش،٢٠١٥)؛ الاستراتيجيات التي تستخدمها معلمات الرياضيات لتمكين تلميذات المرحلة الابتدائية من الفهم العميق لبنية المسألة الرياضية اللفظية(الصمادي والنقيب،٢٠١٧)؛ توظيف التعليم المتمايز من خلال الكتاب الإلكتروني في تدريس الهندسة لتنمية الفهم العميق لدى طلاب الصف الثاني الإعدادي(كمال

وعبدالحميد،٢٠١٧)؛ التفاعل بين تجزيل المعرفة الرياضياتية والنمط المعرفي والسعة العقلية لتنمية الفهم العميق لدى طلاب الصف الأول الثانوي(صالح،٢٠١٨)؛ إستراتيجية توليفية قائمة على استراتيجيتي الأصابع الخمسة والرؤوس المرقمة لتنمية التحصيل والفهم العميق في الرياضيات باللغة الإنجليزية لدى تلاميذ الصف الثالث الابتدائي(أحمد،٢٠٢٠)؛ الدمج بين استراتيجيتي حدائق الأفكار وشكل البيت الدائري في تنمية الفهم العميق للرياضيات والتمثيل الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية(الحنان،٢٠٢٠)؛ نموذج تدريسي قائم على نظرية الذكاء الناجح لتنمية مهارات الفهم العميق في الرياضيات لدى طلاب المرحلة الثانوية(زنقور ومحمد وإبراهيم،٢٠٢٠)؛ استراتيجية الحديث الرياضي لتنمية الفهم الرياضي العميق لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية(عبدالملاك،٢٠٢٠)؛ برنامج تعليمي قائم على أنموذج Schmeck لتنمية التحصيل والفهم العميق في الرياضيات لدى طلاب الثالث المتوسط(الزهيري،٢٠٢١)؛ استخدام برنامج الجيوجبرا في تنمية الكفاح المنتج والفهم العميق في وحدة الهندسة والقياس لطلاب الصف الأول الإعدادي(سيد،٢٠٢٢)؛ برنامج قائم على التلمذة المعرفية في تدريس الرياضيات لتنمية الفهم العميق والكفاءة الذاتية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية(عبدالرحمن،٢٠٢٢).

وقد تم الاستفادة من تلك الدراسات في تحديد محاور الفهم العميق للرياضيات، وتمثلت تلك المحاور في الآتي:

١- **التفكير التوليدي**: ويتضمن عدة مهارات فرعية، تتمثل في:

- **الطلاقة الفكرية**: قدرة الطالبة على إعطاء أكبر عدد ممكن من الأمثلة والأفكار الرياضية التي تشترك في المعنى أو أي صفة أخرى في وقت محدد.
- **المرونة**: قدرة الطالبة على توليد أكبر عدد من الأفكار المتنوعة أو الحلول الجديدة للمشكلات الرياضية المقدمة.
- **وضع الفروض**: قدرة الطالبة على وضع استنتاجات أو حلول مبدئية للمشكلات الرياضية، ثم تخضعها للفحص والتجريب، حتى تصل إلى الحل الصحيح.
- **التنبؤ في ضوء المعطيات**: قدرة الطالبة على توقع حدوث نتيجة رياضية معينة من خلال معطيات المسألة.

٢- **اتخاذ القرار**: ويقصد بها قدرة الطالبة على اتخاذ قرار يتعلق باختيار طريقة لحل المشكلة الرياضية المعروضة أمامها مع تبريرها لاختيار تلك الطريقة.

٣- **التفسير**: ويقصد بها قدرة الطالبة على اعطاء تبريرات وتوضيحات لحلول رياضية معينة، وتوضيح المفاهيم والتعميمات الرياضية التي استخدمتها أثناء الحل.

٤- **طرح الأسئلة**: قدرة الطالبة على إنتاج أكبر عدد من الأسئلة المتنوعة مختلفة المستويات من حيث السهولة والصعوبة.

ولقد حظي موضوع الانغماس في التعلم باهتمام بالغ من قبل التربويين. حيث أكدوا على أن غالبية الطلاب يميلون إلى التعاون والمشاركة في ممارسة الأنشطة التعليمية المختلفة، مما يحول التعلم السلبي إلى تعلم نشط فعال، يشجعهم على الانغماس في التعلم، ويساعدهم في تحقيق الأهداف التعليمية المرجوة، ويأخذهم إلى مستويات أعمق وتطبيق ما تعلموه في حياتهم اليومية(عباس وآخرون،٢٠١٦؛ Ozkal,2019). ويعرف الانغماس في التعلم Learning Engagement بأنه "معدل اشتراك الطالب في الأنشطة التعليمية التعلمية المرتبطة بمقرر دراسي معين، بحيث يؤدي في النهاية إلى تحقيق الأهداف المنشودة والمحددة سلفا من عمليتي التعليم والتعلم"(Clark,2015,96).

كما يرى العديد من التربويين أن الانغماس في التعلم يلقي على الطلاب مسؤولية التعلم واتخاذ القرار، حيث يمكنهم من القيام بالتدريس لبعضهم البعض، والعمل كشركاء مع المعلمين في المواقف التعليمية المختلفة، ويزيد من رضاهم عن التعلم، ويشجعهم على عرض وجهات نظرهم للآخرين، ويمكن تحقيق انغماس الطلاب في التعلم من خلال: مشاركتهم في أنشطة تعليمية تتطلب استخدام مهارات التفكير العليا، وتشجيعهم على ممارسة مهام تعليمية تتطلب دمج معارفهم ومهاراتهم، وتشجيعهم على التعلم من خلال الاكتشاف، وتطبيق إستراتيجيات متنوعة في حل المشكلات الرياضية المقدمة (Skinner, et al,2008; Clark,2015; Bray & Tangney,2016; Agarwal & Sengupta-Irving,2020; Elliott & Lesseig,2023).

ويعد انغماس الطالب في مهام التعلم عامل رئيس في نجاحه الدراسي، فعلى الأمد القصير يمكن من خلاله التنبؤ بمدى تعلم وتحصيل الطلاب، وعلى الأمد البعيد يمكن من خلاله التنبؤ بالنجاح في الحياة العملية، والتكيف مع مشكلاتها والقدرة على حل تلك المشكلات بالأسلوب العلمي(Skinner, et al, 2008; Elliott & Lesseig,2023). وقد أكدت نتائج العديد من الدراسات السابقة أن تشجيع الانغماس في التعلم عامل مهم في تنمية الكفاءة الذاتية الأكاديمية لدى الطلاب(Lei, et al,2018) ؛ وأن استخدام بيئة التعلم عبر الويب لها دور فعال في تنمية الانغماس في التعلم(Tao, Zhang & Lai,2018) ؛كما أن تشجيع الأنشطة التعليمية المختلفة ومنها التقويم التكويني يسهم في زيادة الانغماس في تعلم الرياضيات(Liu, et al,2018)؛ وبالإضافة إلى ذلك توجد علاقة ارتباطية موجبة بين انغماس الطلاب في تعلم الرياضيات وتحصيلهم الأكاديمي فيها(Hlalele,2018; Ozkal,2019)؛ الانغماس في التعلم يسهم في تسهيل تعلم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات(Coleman & Davis,2020) ؛ التعلم المنظم ذاتيًا والانغماس في تعلم الرياضيات عبر الإنترنت يسهم بدرجة كبيرة في تنمية التحصيل الأكاديمي لدى الطلاب(Dai, Li & Jia,2022).

وعلى الجانب الآخر من اهتمام البحث الحالي .. يسعى المنظرون التربويون إلى تطبيق أفكارا جديدة في التعليم، وتوليف بيئات تعلم تتناسب والمنظور البنائي في عمليتي التعليم والتعلم، حيث يكون المتعلم محورا للعملية التعليمية، ويقوم ببناء المعرفة الرياضية بنفسه ولنفسه تحت إشراف وتوجيه المعلم، فنتج عن ذلك نماذج

واستراتيجيات تدريس كثيرة ركزت عليها الدراسات التربوية بشكل واضح، ومن بينها استراتيجية الأبعاد السداسية PDEODE، وتنطلق هذه الاستراتيجية التي اقترحها سافندر وكولاري عام (٢٠٠٣) من منظور الفلسفة البنائية(Savender & Kolari,2003). وتعد من الاستراتيجيات الحديثة والمهمة في مجال تعليم الرياضيات كونها تهيئ مناخا صفيا يتمتع بالنقاش وتنوع الآراء، وتسهم في مساعدة الطلاب على فهم مواقف الحياة اليومية، ويمكنها تحقيق العديد من مبادئ الفلسفة البنائية، حيث تهتم بحدوث التعلم عندما يواجه المتعلم بمشكلة أو مهمة حقيقية تتحدى أفكاره، وتشجعه على انتاج تفسيرات متعددة(خطاب،٢٠١٦). كما تعد تطورًا للاستراتيجية البنائية POE (تنبأ- لاحظ- فسر) والتي قام بتوصيفها ووضع أسسها كولاري وآخرون عام (٢٠٠٥) Kolari et al (2005)، حيث أدخل عليها ثلاث خطوات جديدة هي "المناقشة والتفسير والمناقشة" وبذلك أصبحت سداسية الأبعاد(Costu,2008-a).

وتبدأ هذه الاستراتيجية من خلال طرح المعلم سؤالًا موجهًا أو مشكلة واقعية، تكون موضع اهتمام الطالب ومثيرة لتفكيره، ويقوم على أثرها بعمل تنبؤات ويبررها، ثم يقوم بعدها بمجموعة من الأنشطة والمهام، فيصمم الأنشطة وينفذها ويجمع البيانات ويحللها ويفسرها، ليتوصل من خلالها إلى مجموعة استنتاجات، ويكون العمل في هذه الأنشطة تعاونيًا في مجموعات صغيرة، ويتبادلون الخبرات الرياضية في مواقف التعلم المختلفة، وتوفر تلك الاستراتيجية فرصًا تخلق حالة من عدم الاتزان المعرفي في ذهن الطالب في حال عدم توافقها مع أفكاره السابقة، وتدعم القديمة إذا توافقت معها، ويكيف معرفته الجديدة لتتلائم مع الخبرات السابقة لديه(Kolari, et al,2005).

ولاستخدام استراتيجية الأبعاد السداسية PDEODE في تدريس الرياضيات العديد من المزايا؛ من أهمها أنها: توفر بيئة تعليمية تدعم النقاش وتنوع وجهات النظر بين طلاب الفصل، تدمج بين العمل الفردي والعمل الجماعي للمتعلمين، وتشجع العمل التعاوني، تربط بين المعرفة السابقة الموجودة لدى المتعلم وربطها بالمعرفة الجديدة، توفير مناخ تعليمي آمن بلا خوف من العقاب أثناء تعلم دروس الرياضيات، تحفيز الطلاب على المشاركة والإيجابية في مواقف تعليم الرياضيات، اكتساب المعرفة الرياضية بطريقة نشطة، توفير فرص مناسبة لإحداث التعلم ذا المعنى، مساعدة المتعلم على الانغماس في التعلم لأطول فترة ممكنة، تتيح للطلاب فرصة استخدام مصادر تعلم أخرى غير الكتاب المدرسي المقرر، تعطي للطالب فرصة تمثيل دور العلماء، تنمية الاتجاه الإيجابي نحو العلم والعلماء ونحو المجتمع وحل مشكلاته(الكبيسي وعبدالعزيز،٢٠١٦؛ مهاود،٢٠٢٠؛ مباركي،٢٠٢١؛ Coştu,2012 ; Demircioglu,2017).

ويشتمل تطبيق استراتيجية الأبعاد السداسية PDEODE على ست مراحل؛ تتمثل في(آدم،٢٠١٧؛ دياب،٢٠٢٠؛ الوحش،٢٠٢٣؛ Costu,2012; Alabdulaziz,2022; Qader, et al,2023):

- **المرحلة الاولى: التنبؤ Prediction**: وفيها يقدم المعلم مشكلة حول المفهوم المراد تعليمه للطلاب، ثم يتيح لهم الفرصة لكي يتنبأوا بنتيجة المشكلة الرياضية المطروحة بشكل فردي، وتبرير تلك التنبؤات قبل أن تبدأ أية فعاليات أو أنشطة تعليمية.
- **المرحلة الثانية: المناقشة Discuss**: وفيها يتم إتاحة الفرصة للطلاب لكي يعملوا في مجموعات صغيرة من أجل مناقشة أفكارهم، وتبادل الخبرات والتأمل معًا.
- **المرحلة الثالثة: التفسير Explain**: وفيها يصل الطلاب إلى حل تعاوني حول المشكلة الرياضية، وتبادل نتائجهم مع المجموعات الأخرى، من خلال المناقشة الجماعية للصف بأكمله.
- **المرحلة الرابعة: الملاحظة Observe**: وفيها يختبر الطلاب أفكارهم وآرائهم حول المشكلة الرياضية من خلال إجراء الأنشطة في شكل مجموعات وتسجيل الملاحظات (وقد يقع الطالب في حالة من عدم الاتزان المعرفي في حال عدم توافقها مع التنبؤات).
- **المرحلة الخامسة: المناقشة Discuss**: وفيها يقوم الطلاب بتعديل تنبؤاتهم من خلال الملاحظات الفعلية في الخطوة السابقة، وهذا يتطلب من الطلاب ممارسة مهارات التحليل والمقارنة، ونقد استجابات زملائهم في المجموعات الأخرى.
- **المرحلة السادسة: التفسير Explain**: وفيها يواجه الطلاب جميع التناقضات الموجودة بين الملاحظات والتنبؤات، من خلال حل التناقضات التي توجد ضمن معتقداتهم.

وتختلف المناقشة في المرحلتين الثانية والخامسة عن بعضهما البعض، حيث إن المناقشة في المرحلة الثانية هدفها تشاور طلاب كل مجموعة معا لمناقشة تنبؤاتهم وأفكارهم فيما بينهم للحصول على تنبؤات يجمع عليها كل طلاب المجموعة، أي مقارنة تنبؤاتهم بمشاهداتهم العملية، وهذا يتطلب توافر مهارات المقارنة والتحليل والنقد البناء للأفكار الرياضية المقدمة، كما يختلف التفسير في المرحلتين الثالثة والسادسة عن بعضهما البعض، فالتفسير في المرحلة الثالثة هدفه تقديم طلاب كل مجموعة تبريرات وأسباب للحلول التي أجمعوا عليها، بينما التفسير في المرحلة الأخيرة هدفه مناقشة أسباب الاتفاق أو الاختلاف بين تنبؤاتهم وبين ملاحظاتهم العملية وحل التناقضات التي قد توجد لديهم(آدم،٢٠١٧).

ويتمثل دور المعلم عند تنفيذه لاستراتيجية الأبعاد السداسية PDEODE في عدة أدوار منها: أن يكون مرشدا لعملية التعلم ومنظما لبيئة التعلم ومشاركا في إدارة التعلم وتقويمه، توفير جو اجتماعي يجعل الصف بيئة آمنة للتعلم، وإتاحة الفرص التعليمية المناسبة للتعلم في مجموعات تعاونية صغيرة، مناقشة المجموعة لأفكارها وتنبؤاتها للحلول بشكل جماعي واستبعاد التنبؤات الخاطئة، تحفيز الطلاب أثناء المناقشات التعليمية داخل المجموعة أو بين المجموعات وبعضها البعض، توجيه طلاب المجموعة لتبادل آرائهم مع المجموعات الأخرى في مناقشة جماعية للصف ككل، واتخاذ القرار بصحة أو خطأ تنبؤات وحلول وأفكار كل مجموعة، عدم نقد آراء الطلاب والسماح لهم بحرية التعبير عن كل آرائهم ومقترحاتهم، الاهتمام باستكشاف المعرفة القبلية لدى الطلاب واتخاذها مرتكزا

لاكتساب الخبرات الرياضية الجديدة والبناء عليها، مساعدة الطلاب في حل التناقضات بين تنبؤاتهم وملاحظاتهم الفعلية، وصياغة جوانب التعلم التي توصلوا إليها، تشجيع الطلاب على تسجيل ملاحظاتهم في مرحلة الملاحظة لضمان عدم تبديلها بعد مشاهدة حلول زملائه، إعادة صياغة المحتوى الرياضي في صورة أسئلة أو مشكلات رياضية مناسبة للطلاب، ومثيرة لتفكيرهم ومشجعة على التفاعل بينهم(آدم،٢٠١٧؛ حسن،٢٠١٩؛ Khalil,2020; Emran,2023).

أما دور المتعلم في استخدام استراتيجية الأبعاد السداسية PDEODE فيتمثل في الآتي: يقوم بدور المكتشف والباحث عن المعرفة حيث يصل إلى المعنى ويبني معرفته بنفسه، تقديم تنبؤات حول الحلول المقترحة للمشكلات الرياضية التي يطرحها المعلم، تقديم تفسيرات للتنبؤات التي يقدمها للمشكلات الرياضية المطروحة، التعاون مع زملائه في المجموعة أثناء حل المشكلة الرياضية أو الإجابة عن الأسئلة التي يطرحها المعلم، مناقشة زملائه في إجاباتهم حول الأسئلة التي يطرحها المعلم، تحليل ومقارنة ونقد الأفكار بين التنبؤات التي قدمها لحل المشكلة التي طرحها المعلم وبين الملاحظات التي توصل إليها خلال ممارسته للأنشطة المكلف بها من قبل المعلم، متعلم إيجابي ونشط وفعال حيث يناقش ويحاور ويطرح أسئلة ويتنبأ ويأخذ مختلف وجهات النظر، متعلم اجتماعي حيث يبني معرفته عن طريق الحوار والمناقشة والتفاوض مع أفراد المجموعة(حسن،٢٠١٩؛ الوحش،٢٠٢٣؛ Qader, et al,2023).

وقد توصلت بعض الدراسات والأبحاث السابقة إلى فاعلية استخدام استراتيجية الأبعاد السداسية PDEODE في تنمية بعض نواتج تعلم الرياضيات لدى الطلاب في المراحل الدراسية المختلفة؛ ومنها: التحصيل والتفكير التأملي والاحتفاظ بهما لدى طلاب المرحلة الثانوية ذوى المستويات التحصيلية المختلفة(خطاب،٢٠١٦)؛ التحصيل والدافعية العقلية في الرياضيات لدى طلاب الرابع الأدبي(الكبيسي وعبدالعزيز،٢٠١٦)؛ مهارات حل المشكلات الرياضية والدافعية للإنجاز وبقاء أثر التعلم لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية(آدم،٢٠١٧)؛ مهارات التفكير الناقد والتحصيل في الرياضيات لدى طلبة الصف الثامن الأساسي(الجرايدة،٢٠١٧)؛ مهارات التفكير الرياضي لدى طلبة الصف السادس الأساسي(النواصرة،٢٠١٨)؛ الثقة الرياضياتية والتفكير المتشعب لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية(حسن،٢٠١٩)؛ تحصيل طالبات الثالث متوسط وإكسابهن المفاهيم الرياضية(خليل،٢٠٢٠)؛ الكفاءة الرياضية ومهارات ما رواء المعرفة والاحتفاظ بهما لدى طلاب المرحلة الثانوية ذوي المستويات التحصيلية المختلفة(دياب،٢٠٢٠)؛ تحسين مستويات حل المسألة في بيئات تعلم الرياضيات(رضوان وخصاونة والبركات،٢٠٢٠)؛ مهارات الحل الإبداعي للمشكلات الرياضية والاستيعاب المفاهيمي لدى طلاب المرحلة الثانوية(مهاود،٢٠٢٠)؛ تحصيل طلاب المتوسط الثالث وتزويدهم بالمفاهيم الرياضية(Khalil,2020)؛ مهارات التفكير المنظومي في مادة الرياضيات لدى طالبات الصف الثاني المتوسط(مباركي،٢٠٢١)؛ تحسين مظاهر التفاعل الصفي في بيئات تعلم الرياضيات(خصاونة والبركات ورضوان،٢٠٢٢)؛ مهارات الفهم المفاهيمي وحل المشكلات لدى تلاميذ المرحلة

الابتدائية(Alabdulaziz,2022)؛ مهارات البرهان الهندسي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية(الوحش،٢٠٢٣)؛ مهارات القوة الرياضياتية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية(Qader, et al,2023).

ويتضح مما سبق أن كلا من الفهم العميق للرياضيات والانغماس في التعلم من نواتج التعلم المهمة لتعليم الرياضيات في المرحلة الثانوية، وقد يؤدي ضعف الطالبات في هذين المتغيرين إلى ضعف تحصيلهن الدراسي بوجه عام وتحصيلهن للرياضيات خاصة؛ ولذا تزداد الحاجة إلى استخدام استراتيجيات تدريس حديثة ومنها (استراتيجية الأبعاد السداسية PDEODE) والتي من شأنها الإسهام في تغيير دور الطالبة من متلقية سلبية للمعلومات إلى باحثة وصانعة للمعرفة بنفسها.

كما يلاحظ من خلال مراجعة الدراسات السابقة أنه لا توجد دراسة – في حدود قراءات الباحثة – هدفت إلى استخدام استراتيجية الأبعاد السداسية PDEODE لتنمية الفهم العميق للرياضيات والانغماس في التعلم لدى طالبات المرحلة الثانوية بالمملكة العربية السعودية.

مشكلة البحث وأسئلته:

تمثلت مشكلة البحث في انخفاض وتدني مستوى طالبات المرحلة الثانوية في مهارات الفهم العميق للرياضيات وكذلك الانغماس في تعلمها الأمر الذي قد ينعكس سلبا على تحصيلهن الدراسي بوجه عام وتحصيل الرياضيات خاصة، ولقد نبعت مشكلة البحث من خلال:

- قيام الباحثة بعدة زيارات ميدانية لبعض المدارس الثانوية للبنات في مدينة جازان، وتفاعلها مع الطالبات في حصص الرياضيات حيث لاحظت عدم قدرة غالبية الطالبات على حل المشكلات الرياضية التي تتطلب قدرا من مهارات الفهم العميق (التفكير التوليدي، اتخاذ القرار، التفسير، طرح الأسئلة).
- شكوى المعلمات من عدم حرص غالبية الطالبات على المشاركة في الأنشطة والمهام الرياضية المقدمة داخل الفصل وعدم استمتاعهن بعملية التعلم.
- ما أكدته العديد من الدراسات والأبحاث السابقة من أن تدني مستوى الفهم العميق لدى الطالبات يؤثر سلبًا على تحصيلهن للرياضيات(هاني والدمرداش،٢٠١٥؛ الصمادي والنقيب،٢٠١٧؛ كمال وعبدالحميد،٢٠١٧؛ صالح،٢٠١٨).

ولعلاج تلك المشكلة سعت الباحثة إلى استخدام استراتيجية الأبعاد السداسية PDEODE لما لها من ميزات عديدة في عمليتي تعليم وتعلم الرياضيات للطالبات في المراحل الدراسية المختلفة عامة والمرحلة الثانوية خاصة.

ويمكن صياغة مشكلة البحث في السؤال الرئيس التالي:

ما فاعلية استراتيجية الأبعاد السداسية PDEODE في تنمية الفهم العميق للرياضيات والانغماس في التعلم لدى طالبات المرحلة الثانوية بمنطقة جازان؟

ويتفرع من السؤال السابق الاسئلة الفرعية الآتية:

١- ما فاعلية استراتيجية الأبعاد السداسية PDEODE في تنمية الفهم العميق للرياضيات لدى طالبات المرحلة الثانوية؟

٢- ما فاعلية استراتيجية الأبعاد السداسية PDEODE في تنمية الانغماس في التعلم لدى طالبات المرحلة الثانوية؟

٣- ما نوع العلاقة الارتباطية بين الفهم العميق للرياضيات والانغماس في التعلم لدى طالبات المرحلة الثانوية؟

فروض البحث:

يختبر البحث صحة الفروض الإحصائية الصفرية الآتية:

١- لا توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطات درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار الفهم العميق للرياضيات ككل ومكوناته الفرعية (مهارات التفكير التوليدي – مهارة اتخاذ القرار – مهارة التفسير – مهارة طرح الأسئلة) كل على حدة.

٢- لا توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطات درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس الانغماس في التعلم ككل، ومكوناته الفرعية (الاستمتاع بالتعلم – المشاركة في الأنشطة – حب الاستطلاع) كل على حدة.

٣- لا توجد علاقة ارتباطية دالة إحصائيًا عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين درجات الطالبات في التطبيق البعدي لكل من اختبار الفهم العميق للرياضيات ومقياس الانغماس في التعلم.

أهداف البحث:

هدف البحث الحالي إلى:

١- دراسة فاعلية استراتيجية الأبعاد السداسية PDEODE في تنمية الفهم العميق للرياضيات والانغماس في التعلم لدى طالبات المرحلة الثانوية.

٢- التعرف على نوع العلاقة الارتباطية بين الفهم العميق للرياضيات والانغماس في التعلم لدى طالبات المرحلة الثانوية.

أهمية البحث:

الأهمية النظرية للبحث:

ترجع أهمية البحث النظرية من كونه:

١- يعد استجابة للاتجاهات التربوية المعاصرة للاهتمام بتجريب طرائق واستراتيجيات التدريس الحديثة ومنها استراتيجية الأبعاد السداسية PDEODE .

٢- يلقي الضوء على إحدى الاستراتيجيات الحديثة في تعليم الرياضيات، والتي تستند إلى تطبيقات النظرية البنائية في التعليم والتعلم، الأمر الذي يسهم في تحقيق أهداف تدريس الرياضيات بالمرحلة الثانوية.

٣- يوجه نظر مخططي مناهج الرياضيات المدرسية إلى المراحل المختلفة لاستراتيجية الأبعاد السداسية، وكيفية إدارتها وأهميتها لتنمية الفهم العميق للرياضيات والانغماس في التعلم لدى طالبات المرحلة الثانوية.

٤- يلقي الضوء على بعض نواتج التعلم المهمة في تعليم وتعلم الرياضيات لدى طالبات المرحلة الثانوية، ومنها الفهم العميق للرياضيات والانغماس في التعلم.

الأهمية التطبيقية للبحث:

تكمن أهمية البحث التطبيقية من كونه:

١- قد يسهم في تغير دور الطالبة من متلقية سلبية للمعلومات إلى باحثة وصانعة للمعرفة الرياضية بنفسها ونشطة وإيجابية في مواقف التعليم والتعلم المختلفة، الأمر الذي ينعكس إيجابيًا على تحصيل الطالبات من جهة وتنمية مهارات التفكير وزيادة انغماسهن في التعلم من ناحية أخرى.

٢- يقدم دليل لمعلمة الرياضيات يتضمن بعض الدروس مصاغة للتدريس وفقًا لاستراتيجية الأبعاد السداسية PDEODE، تيسر عملها التدريسي وتغير دورها من ملقنة ومحفظة إلى ميسرة وموجهة لعملية التعلم.

٣- يقدم اختبار لقياس الفهم العميق للرياضيات لدى طالبات المرحلة الثانوية وكذلك مقياس الانغماس في التعلم يستفيد منهما معلمو ومعلمات الرياضيات والمشرفون التربويون، للتعرف على مستوى الطالبات في هذين المتغيرين المهمين.

٤- يفتح المجال أمام الباحثين في مجال تعليم الرياضيات لإجراء دراسات وأبحاث أخرى مماثلة قد تسهم في تطوير طرائق واستراتيجيات التدريس المستخدمة في المرحلة الثانوية.

مواد وأدوات البحث:

تمثلت مواد وأدوات البحث (التي أعدتها الباحثة) في الآتي:

١- دليل المعلمة لاستخدام استراتيجية الأبعاد السداسية PDEODE في التدريس.

٢- اختبار الفهم العميق للرياضيات.

٣- مقياس الانغماس في التعلم.

حدود البحث:

تمثلت حدود البحث في الآتي:

١- بعض طالبات الصف الأول الثانوي في مدينة جازان، وقد تم اختيار الصف الأول باعتباره بداية المرحلة الثانوية، وتدرس فيه الطالبة فروع متعددة للرياضيات مقارنة بالمرحلة المتوسطة.

٢- فصل الأشكال الرباعية من مقرر الرياضيات (٢) للصف الأول الثانوي ويشتمل على ستة دروس تتمثل في: (زوايا المضلع، متوازي الأضلاع، تمييز متوازي الأضلاع، المستطيل، المعين والمربع، شبه المنحرف وشكل الطائرة الورقية)(وزارة التربية والتعليم، ٢٠٢٢م)، وقد تم اختيار محتوى هذا الفصل نظرًا لوجود

بعض الصعوبات التي تواجهها الطالبات أثناء دراسة تلك الموضوعات، وفقا لما أكدته العديد من معلمات الرياضيات في تلك المرحلة.

٣- مهارات الفهم العميق للرياضيات: (التفكير التوليدي – اتخاذ القرار – التفسير – طرح الأسئلة).

٤- مكونات الانغماس في التعلم: (الاستمتاع بالتعلم- المشاركة في الأنشطة- حب الاستطلاع).

٥- تم تطبيق تجربة البحث خلال الفصل الثاني من العام الدراسي (١٤٤٣/١٤٤٤هـ).

مصطلحات البحث:

- **استراتيجية الأبعاد السداسية PDEODE**: تعرف بأنها "إجراءات تدريسية توجد مناخًا صفيًا يدعم النقاش وتنوع وجهات النظر بين الطلاب في حجرة الدراسة، من أجل مساعدتهم في فهم مواقف الحياة اليومية عن طريق نقد أفكارهم للوصول بهم إلى تقبل المفاهيم واستخدامها لتفسير الظواهر المختلفة في حياتهم اليومية"(Coştu,2008-b,23). كما عرفت بأنها "استراتيجية تدريس قائمة على المنحى البنائي، وتتضمن سلسلة من الإجراءات المتتابعة تتلخص في المراحل الآتية: التنبؤ، المناقشة، التفسير، الملاحظة، المناقشة، التفسير، يتم من خلال إثارة المعلم سؤالا موجها أو مشكلة معينة يقوم الطالب على أثرها بعمل تنبؤات ويبررها، ويقوم في ضوئها الأنشطة، فيصمم الأنشطة وينفذها، ويجمع البيانات ويحللها ويفسرها"(جابر،٢٠١٤، ٥). وتعرفها الباحثة بأنها استراتيجية لتدريس فصل الأشكال الرباعية لطالبات الصف الأول الثانوي تستند إلى الفلسفة البنائية، وتتضمن سلسلة من العمليات المتتابعة تهدف إلى أن تكون الطالبة واعية بتفكيرها، ومراقبة للأفكار الخاصة بها والفرضيات التي تتضمنها نشاطاتها من خلال المراحل الست الآتية: (التنبؤ، المناقشة، التفسير، الملاحظة، المناقشة، التفسير)، وتتم عن طريق إثارة المعلمة سؤالًا موجهًا أو طرح مشكلة واقعية معينة، التي تجعل الطالبة المحور الأساسي فيها، حيث توفر مناخًا صفيًا مدعمًا بالمناقشات الجماعية والتنبؤ حول المشكلات الرياضية المطروحة وتفسيرها ووضع الحلول المناسبة لها.
- **الفهم العميق للرياضيات**: يعرف الفهم العميق بأنه الفحص الناقد للأفكار والحقائق الجديدة، ووضعهم في البناء المعرفي للفرد، وعمل ترابطات متعددة بين تلك الأفكار، وكذلك القدرة على تقديم التفسيرات المختلفة لمشكلة أو موضوع معين، وإيجاد حلول جديدة لهذه المشكلة(Stephenson,2014). أما الفهم العميق للرياضيات فيعرف بأنه "نتاج تلك الترابطات التي يقوم الفرد المتعلم بعملها بين تلك المعلومات الجديدة التي يدرسها، وبين ما هو قائم في بنيته المعرفية فتخرج معها وصلات تساعد في الوصول إلى حلول منطقية ومعقولة لكل المواقف الرياضياتية المتعلقة بتلك المفاهيم، وتتمثل أبعاده في(التفكير التوليدي، طرح الأسئلة، طبيعة التفسيرات)(صالح،٢٠١٨، ٩٥). ويعرف إجرائيًا بأنه "قدرة الطالبة على طرح تساؤلات متعمقة أثناء تعلمها مفاهيم ومفردات محتوى فصل الأشكال الرباعية، وإعطاء تفسيرات واستنتاجات مناسبة للموقف التعليمي، وإنتاج وتوليد بدائل متعددة ومتنوعة، تعبر عن حلولًا غير تقليدية للمشكلات الرياضية المقدمة، مع قدرة على

تصور أو توقع نتائج رياضية محددة بالاستناد إلى بدائل معينة، وإضافة تفاصيل جديدة ومتنوعة للفكرة الرياضية، ويتكون من عدة مهارات فرعية تتمثل في (التفكير التوليدي- اتخاذ القرار– التفسير– طرح الأسئلة). ويقاس إجرائيا بالدرجة التي تحصل عليها الطالبة في الاختبار المعد لذلك.

- **الانغماس في تعلم الرياضيات:** يعرف الانغماس في التعلم Learning Engagement بأنه "معدل انغماس الطالب في الأنشطة التعليمية التي تؤدي في النهاية إلى تحقيق الأهداف المرجوة من التعلم"(Kuh, et al,2008,546). وتعرف الباحثة الانغماس في تعلم الرياضيات بأنه حرص طالبة الصف الأول الثانوي على المشاركة في الأنشطة المتعلقة بمقرر الرياضيات، وتفضيلها لها مقارنة بالأنشطة التعليمية في المقررات الدراسية الأخرى، لتحقيق الأهداف المنشودة، والتفوق في دراسة الرياضيات. ويقاس إجرائيا بالدرجة التي تحصل عليها الطالبة في مقياس الانغماس في التعلم المعد لذلك.

الطريقة والإجراءات:

منهج البحث وتصميمه التجريبي:

اعتمد البحث في إجراءاته على المنهج التجريبي القائم على التصميم شبه التجريبي ذي المجموعتين التجريبية والضابطة مع قياسات قبلية بعدية(الزهيري،٢٠١٧). حيث هدف التطبيق القبلي لأداتي البحث إلى تحديد مستوى طالبات المجموعتين في المتغيرين التابعين قبل بدء التجربة الأساسية للبحث، بالإضافة إلى التحقق من تكافؤ طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة، في حين هدف التطبيق البعدي إلى التعرف على فاعلية استخدام المتغير المستقل (استراتيجية الأبعاد السداسية PDEODE) في تنمية المتغيرين التابعين (الفهم العميق للرياضيات – الانغماس في التعلم) لدى طالبات الصف الأول الثانوي بمنطقة جازان .

مجتمع البحث وعينته:

تكون مجتمع البحث من جميع طالبات الصف الأول الثانوي بمنطقة جازان، في حين اقتصرت عينة البحث على (٨٠) طالبة من طالبات الصف الأول بمدرستين من المدارس الثانوية للبنات، هما الثانوية الثانية والثانوية الخامسة بمدينة جازان، شملتهم التجربة الأساسية للبحث، حيث تم اختيار فصل (١/ب) من المدرسة الأولى وعدد طالباته (٣٩) طالبة ليمثل المجموعة التجريبية، وفصل (١/ب) من المدرسة الثانية وعدد طالباته (٤١) طالبة ليمثل المجموعة الضابطة، وقد تم اختيار عينة البحث بطريقة عشوائية مقصودة، عشوائية في اختيار المدارس التي تم فيها تطبيق البحث، مقصودة في اختيار الفصول، نظرا لتكافؤ معلمتي الرياضيات في المدرستين في مدة الخبرة في التدريس، وتقارب المستوى التحصيلي للطالبات فيهما.

إعداد وضبط دليل المعلمة:

تم إعداد دليل للمعلمة للاسترشاد به عند استخدام استراتيجية الأبعاد السداسية PDEODE في تدريس محتوى فصل الأشكال الرباعية من مقرر الرياضيات (٢) للصف الأول الثانوي، ويشتمل هذا الفصل على ستة

دروس هي: (زوايا المضلع، متوازي الأضلاع، تمييز متوازي الأضلاع، المستطيل، المعين والمربع، شبه المنحرف وشكل الطائرة الورقية)، وتضمن دليل المعلمة ما يلي: مقدمة عن استراتيجية الأبعاد السداسية PDEODE وأهميتها ومزايا استخدامها في تدريس الرياضيات لطالبات المرحلة الثانوية، وأهداف الدليل، والجدول الزمني لتدريس الموضوعات المختارة وكذلك الإجراءات المتبعة في التدريس باستخدام استراتيجية الأبعاد السداسية وفقا لمراحلها الست؛ والمتمثلة في: (مرحلة التنبؤ، مرحلة المناقشة، مرحلة التفسير، مرحلة الملاحظة، مرحلة المناقشة، مرحلة التفسير)، كما تم توضيح دور كل من المعلمة والطالبة أثناء التدريس في كل مرحلة من مراحل الاستراتيجية المختلفة، ولضبط الدليل تم عرضه على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مجال تعليم الرياضيات (ملحق:١)، بغرض معرفة مدى صلاحيته العلمية وملاءمته لطالبات الصف الأول الثانوي، وبعد إجراء بعض التعديلات، أصبح الدليل صالحًا للاستخدام في التجربة الأساسية للبحث(ملحق:٢).

إعداد وضبط اختبار الفهم العميق للرياضيات:

- **الهدف من الاختبار ووصفه:** هدف الاختبار إلى التعرف على مستوى الفهم العميق للرياضيات لدى طالبات الصف الأول الثانوي، كناتج تعلم لاستخدام استراتيجية الأبعاد السداسية PDEODE ، وتكون الاختبار من عشرة أسئلة مقالية تتعلق كل منها بمحتوى فصل الأشكال الرباعية، وتم تصنيف أسئلة الاختبار وفقًا لمهارات الفهم العميق الآتية (التفكير التوليدي – اتخاذ القرار – مهارة التفسير – طرح الأسئلة)، ويوضح جدول (١) الآتي مواصفات الاختبار:

جدول (١): مواصفات اختبار الفهم العميق للرياضيات لدى طالبات الصف الأول الثانوي

م	مكونات الاختبار	عدد الأسئلة	النسبة المئوية	الدرجة المخصصة
١-	التفكير التوليدي	٤	٤٠ %	٢٠
٢-	اتخاذ القرار	٢	٢٠ %	١٠
٣-	مهارة التفسير	٢	٢٠ %	١٠
٤-	طرح الأسئلة	٢	٢٠ %	١٠
	المجموع الكلي	**١٠**	**١٠٠ %**	**٥٠**

- **تقدير صدق الاختبار:** تم تقدير صدق الاختبار بطريقين مختلفتين، أولهما بعرضه على مجموعة من السادة المحكمين المتخصصين في تعليم الرياضيات، للتأكد من صحة صياغة الأسئلة ووضوحها ودقتها العلمية، وقد أجمعوا على أن الاختبار يقيس ما وضع لقياسه، ومن ثم فالاختبار صادق فيما يقيسه. أما الطريقة الثانية فكانت عن طريق حساب صدق الاتساق الداخلي، حيث تم تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية قوامها

(٢٥) طالبة بالصف الأول الثانوي (غير عينة البحث الأساسية)، وتم حساب معامل الارتباط بين درجات الطالبات في كل سؤال من أسئلة الاختبار ودرجاتهن في الاختبار ككل، كما يتضح في جدول (٢) الآتي:

جدول (٢): معاملات الارتباط بين درجات الطالبات في كل سؤال من أسئلة اختبار الفهم العميق للرياضيات والمجموع الكلي للاختبار

السؤال	معامل ارتباط بيرسون	مستوى الدلالة	السؤال	معامل ارتباط بيرسون	مستوى الدلالة
الأول	٠,٨٢٢	(٠,٠١)	**السادس**	٠,٦٢١	(٠,٠١)
الثاني	٠,٨٠١	(٠,٠١)	**السابع**	٠,٧٨٩	(٠,٠١)
الثالث	٠,٧٩٤	(٠,٠١)	**الثامن**	٠,٧٩٣	(٠,٠١)
الرابع	٠,٨٣٥	(٠,٠١)	**التاسع**	٠,٨٤١	(٠,٠١)
الخامس	٠,٨٠٤	(٠,٠١)	**العاشر**	٠,٦٣٧	(٠,٠١)

ويتضح من البيانات المتضمنة في الجدول (٢) السابق أن معاملات الارتباط بين درجات الطالبات في كل سؤال من أسئلة اختبار الفهم العميق للرياضيات ودرجاتهن في الاختبار ككل، دالة احصائياً عند مستوى (٠,٠١)، مما يدل على أن الأسئلة الفرعية التي يشتمل عليها الاختبار متجانسة داخليًا، أي أن الاختبار على درجة عالية من الاتساق الداخلي.

- **حساب معامل ثبات الاختبار**: لحساب معامل الثبات تم تطبيق الاختبار استطلاعيا (كما ذكر سابقا)، وتم حساب ثبات الاختبار باستخدام معادلة كيودر- ريتشاردسون Kuder-Richardson (السيد،٢٠٠٦)، ويوضح الجدول (٣) الآتي معامل ثبات الاختبار ككل ومكوناته الفرعية كل على حدة:

جدول (٣): معاملات ثبات الاختبار ككل ومكوناته الفرعية (كل على حدة)

م	مكونات الاختبار	معامل الثبات	مستوى الدلالة
١-	التفكير التوليدي	٠,٨٦	(٠,٠١)
٢-	اتخاذ القرار	٠,٩٥	(٠,٠١)
٣-	مهارة التفسير	٠,٩١	(٠,٠١)
٤-	طرح الأسئلة	٠,٩٦	(٠,٠١)
	الاختبار ككل	**٠,٩٣**	**(٠,٠١)**

ويتضح من البيانات المتضمنة في الجدول (٣) أن معاملات ثبات كل مكون من مكونات اختبار الفهم العميق للرياضيات والاختبار ككل، كانت على الترتيب (٠,٨٦)، (٠,٩٥)، (٠,٩١)، (٠,٩٦)، (٠,٩٣) وجميعها دالة احصائياً عند مستوى (٠,٠١)، مما يدل على أن الاختبار على درجة عالية من الثبات.

- **تحديد زمن الاختبار**: تم حساب زمن الاختبار عن طريق حساب الزمن الذي استغرقته كل طالبة على حده في الإجابة عن أسئلة الاختبار، ثم حساب متوسط الأزمنة الذي استغرقتها جميع الطالبات في التجربة الاستطلاعية، وقد بلغ الزمن المناسب لتطبيق الاختبار (٩٠) دقيقة.

- **تصحيح الاختبار**: لتصحيح الاختبار تم تخصيص (٢٠) درجة للتفكير التوليدي نظرًا لأنه يشتمل على العديد من المهارات الفرعية، في حين خصصت (١٠) درجات لكل مكون من المكونات الفرعية الثلاث الأخرى للاختبار، وبالتالي بلغت الدرجة الكلية للاختبار (٥٠) درجة.

وبذلك أصبح الاختبار في صورته النهائية مكونًا من (١٠) أسئلة، وجاهزًا للتطبيق في التجربة الأساسية للبحث(ملحق:٣).

إعداد وضبط مقياس الانغماس في التعلم:

- **تحديد الهدف من المقياس**: هدف المقياس إلى التعرف على درجة ومستوى الانغماس في تعلم الرياضيات لدى طالبات الصف الأول الثانوي، كناتج تعلم لاستخدام استراتيجية الأبعاد السداسية PDEODE في تدريس الرياضيات.
- **تحديد محاور المقياس**: تم تحديد ثلاثة محاور لمقياس الانغماس في التعلم، بعد مراجعة بعض الدراسات السابقة(عباس وآخرون،٢٠١٦؛ السعيدي،٢٠٢٠؛ Boaler & Sengupta-Irving,2016; Abah, et al,2018; Hlalele, 2018; Coleman & Davis,2020; Dai, et al,2022) وتمثلت في:
  - **الاستمتاع بالتعلم**: ويقصد به شعور الطالبة بالسعادة والسرور الذي يرتبط بدراستها لموضوعات مقرر الرياضيات، في وجود أهداف تسعى لتحقيقها وذلك لتقليل الملل أو الصعوبات التي قد تواجهها لتحقيق الأهداف المنشودة.
  - **المشاركة في الأنشطة**: أي رغبة الطالبة في المشاركة في الأنشطة التعليمية المقدمة، بهدف تنمية مهاراتها وتحسين مستواها الأكاديمي في الرياضيات وبلوغ مكانة مرموقة وبذل الجهد لتحقيق ذلك.
  - **حب الاستطلاع**: ويقصد به توفر الرغبة لدى الطالبة في اكتشاف المفاهيم الرياضية والنظريات وحل المشكلات وحقائق الأمور الغامضة التي تحيط بها.
- **صياغة عبارات المقياس**: تم صياغة عبارات المقياس (٣٠ عبارة) وفقا لمقياس ليكرت likert ثلاثي التدرج (دائمًا – أحيانًا – نادرًا)، بحيث تعبر عن أداء الطالبة لبعض السلوكيات التي قد تعكس مرات تكرارها أثناء دراستها للرياضيات، وتعد مؤشرًا على انغماس الطالبة في التعلم.
- **تقدير صدق المقياس**: تم تقدير صدق المقياس بطريقتين مختلفتين، الأولى من خلال عرضه على بعض المحكمين المتخصصين في مجالي تعليم الرياضيات وعلم النفس التعليمي(ملحق:١)، حيث تم سؤالهم عن وضوح العبارات ومدى انتمائها للمحور المخصص لها، حيث أجمعوا على أن المقياس يقيس ما وضع من أجله وأنه على درجة عالية من الصدق، وتمثلت الطريقة الأخرى في حساب صدق الاتساق الداخلي لعبارات المقياس، بعد تطبيقه على عينة استطلاعية من طالبات الصف الأول الثانوي من غير عينة البحث الأساسية

(كما ذكر سابقا)، وتم حساب معامل الارتباط بين درجات الطالبات في كل عبارة من عبارات المقياس ودرجاتهن في المقياس ككل، كما يتضح في جدول (٤) الآتي:

جدول (٤): معاملات الارتباط بين درجات الطالبات في كل عبارة من عبارات المقياس والمجموع الكلي لدرجات المقياس

العبارة	معامل ارتباط بيرسون	مستوى الدلالة	العبارة	معامل ارتباط بيرسون	مستوى الدلالة
١-	٠,٧٨٩	(٠,٠١)	١٦-	٠,٧٩٤	(٠,٠١)
٢-	٠,٨٠١	(٠,٠١)	١٧-	٠,٨٠٤	(٠,٠١)
٣-	٠,٨٤٢	(٠,٠١)	١٨-	٠,٧٩٣	(٠,٠١)
٤-	٠,٨١٧	(٠,٠١)	١٩-	٠,٧٩٥	(٠,٠١)
٥-	٠,٨٠٤	(٠,٠١)	٢٠-	٠,٦٣٧	(٠,٠١)
٦-	٠,٧٧٦	(٠,٠١)	٢١-	٠,٨٠٣	(٠,٠١)
٧-	٠,٦٥٥	(٠,٠١)	٢٢-	٠,٦٢١	(٠,٠١)
٨-	٠,٧٤٩	(٠,٠١)	٢٣-	٠,٧٨٩	(٠,٠١)
٩-	٠,٧٤٤	(٠,٠١)	٢٤-	٠,٨٢٢	(٠,٠١)
١٠-	٠,٨٢٢	(٠,٠١)	٢٥-	٠,٨١١	(٠,٠١)
١١-	٠,٨٣٥	(٠,٠١)	٢٦-	٠,٦٤٧	(٠,٠١)
١٢-	٠,٧٤١	(٠,٠١)	٢٧-	٠,٨٣٥	(٠,٠١)
١٣-	٠,٧٩٤	(٠,٠١)	٢٨-	٠,٨٢٨	(٠,٠١)
١٤-	٠,٨٢٢	(٠,٠١)	٢٩-	٠,٨٤٣	(٠,٠١)
١٥-	٠,٨١٠	(٠,٠١)	٣٠-	٠,٧٩١	(٠,٠١)

ويتضح من البيانات المتضمنة في الجدول (٤) السابق أن معاملات الارتباط بين درجات الطالبات في كل عبارة من عبارات المقياس ودرجاتهن في المقياس ككل، دالة احصائياً عند مستوى (٠,٠١)، مما يدل على أن عبارات المقياس متجانسة داخليًا، أي أن المقياس على درجة عالية من الاتساق الداخلي.

- **حساب ثبات المقياس:** تم حساب الثبات عن طريق إعادة تطبيق المقياس مرتين متتاليتين بفاصل زمني قدره (٢١) يومًا تقريبًا، وباستخدام معادلة سبيرمان-براون(السيد،٢٠٠٦، ٣٨٢-٣٨٥)؛ ويوضح الجدول (٥) الآتي معامل ثبات المقياس ككل ومحاوره الفرعية كل على حدة:

جدول (٥): معاملات ثبات المقياس ككل ومحاوره الفرعية (كل على حدة)

م	محاور المقياس	معامل الثبات	مستوى الدلالة
١-	الاستمتاع بالتعلم	٠,٩٣	(٠,٠١)
٢-	المشاركة في الأنشطة	٠,٨٧	(٠,٠١)
٣-	حب الاستطلاع	٠,٩٠	(٠,٠١)

م	محاور المقياس	معامل الثبات	مستوى الدلالة
	المجموع	٠,٨٩	(٠,٠١)

ويتضح من البيانات المتضمنة في الجدول (٥) السابق أن معاملات ثبات كل محور من محاور المقياس وكذلك المقياس ككل، كانت على الترتيب (٠,٩٣)، (٠,٨٧)، (٠,٩٠)، (٠,٨٩) وجميعها دالة احصائياً عند مستوى (٠,٠١)، مما يدل على أن المقياس على درجة عالية من الثبات.

- **الصورة النهائية للمقياس:** بلغ عدد عبارات المقياس في صورته النهائية (٣٠) عبارة (ملحق:٤)، تندرج تحت ثلاثة محاور رئيسة تقيس في مجموعها مستوى الانغماس في تعلم الرياضيات، ويوضح الجدول (٦) محاور المقياس وعدد عباراته:

جدول (٦): مواصفات مقياس الانغماس في التعلم وعدد عباراته الموجبة والسالبة

م	محاور المقياس	العبارات الموجبة	العبارات السالبة	المجموع
١-	الاستمتاع بالتعلم	٣، ٨، ١٢، ١٩، ٢٤	٦، ١٣، ١٨، ٢٦، ٣٠	١٠
٢-	المشاركة في الأنشطة	١، ٥، ١٤، ٢٠، ٢٢	٩، ١١، ١٧، ٢٥، ٢٨	١٠
٣-	حب الاستطلاع	٤، ١٠، ١٦، ٢٧، ٢٩	٢، ٧، ١٥، ٢١، ٢٣	١٠
	المجموع	**١٥**	**١٥**	**٣٠**

ويتضح من الجدول (٦) السابق أن العدد الإجمالي لعبارات المقياس (٣٠) عبارة، نصفها عبارات موجبة، والنصف الآخر عبارات سالبة.

- **طريقة تصحيح المقياس:** تم التصحيح بإعطاء العبارات الموجبة (٣-٢-١)، بينما العبارات السالبة (١-٢-٣)، وبذلك تكون الدرجة العظمى للمقياس(٩٠) درجة، والصغرى (٣٠) درجة.

التأكد من تكافؤ طالبات المجموعتين قبل تنفيذ التجربة:

للتأكد من تكافؤ طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة قبل تنفيذ تجربة البحث، تم تطبيق (اختبار الفهم العميق للرياضيات، مقياس الانغماس في التعلم) قبليًا على طالبات المجموعتين، للتعرف على المستوى الأولي للطالبات في هذين المتغيرين قبل بدء التجربة، وقد روعي في التطبيق توضيح التعليمات والالتزام بالزمن المحدد للإجابة، وتم حساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيمة (ت) (بعد التأكد من توافر شروط استخدام اختبار t-test) والمتمثلة في (حجم كل عينة، الفرق بين حجم عينتي البحث، تجانس العينتين، اعتدالية التوزيع التكراري لكل من عينتي البحث)، للتعرف على دلالة الفروق بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين كما مبين في الجدولين (٧)، (٨)، الآتيين:

جدول (٧): دلالة الفروق بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لاختبار الفهم العميق للرياضيات

جوانب الاختبار	المجموعة	عدد الطالبات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة (ت) المحسوبة	مستوي الدلالة
التفكير التوليدي	التجريبية	٣٩	٦,٤٦	١,٤٣	٧٨	٠,٥١	الفروق غير دالة إحصائيًا
	الضابطة	٤١	٦,٦٣	١,٥٢			
اتخاذ القرار	التجريبية	٣٩	٣,٩٢	١,٣٥	٧٨	٠,١٣	
	الضابطة	٤١	٣,٨٨	١,٣٩			
مهارة التفسير	التجريبية	٣٩	٣,٢٧	١,٢٧	٧٨	٠,٢٢	
	الضابطة	٤١	٣,٢١	١,١٨			
طرح الأسئلة	التجريبية	٣٩	٣,٠٦	١,٢٥	٧٨	٠,٣١	
	الضابطة	٤١	٣,١٥	١,٣٤			
الاختبار ككل	التجريبية	٣٩	١٦,٧١	٢,٤٩	٧٨	٠,٢٧	
	الضابطة	٤١	١٦,٨٧	٢,٦٦			

جدول (٨): دلالة الفروق بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لمقياس الانغماس في التعلم

مكونات المقياس	المجموعة	عدد الطالبات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة (ت) المحسوبة	الدلالة الإحصائية
الاستمتاع بالتعلم	التجريبية	٣٩	٦٧،١٩	٢,٥١	٧٨	٠,٨٨	الفروق غير دالة إحصائيًا
	الضابطة	٤١	٢٠,١٢	٢,٧٠			
المشاركة في الأنشطة	التجريبية	٣٩	١٨,٦٤	٢,٢٦	٧٨	٠,١٤	
	الضابطة	٤١	١٨,٥٧	٢,٢٩			
حب الاستطلاع	التجريبية	٣٩	١٧,٩٥	١,٨٤	٧٨	٠,٧٤	
	الضابطة	٤١	١٧,٦٣	١,٩٥			
المقياس ككل	**التجريبية**	**٣٩**	**٥٦,٢٦**	**٣,٨٨**	**٧٨**	**٠,٢٣**	
	الضابطة	**٤١**	**٥٦,٣٢**	**٣,٩٧**			

ويتضح من الجدولين (٧)، (٨) السابقين أن الفروق بين متوسطات درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لأداتي البحث غير دال إحصائيًا، حيث لم تتجاوز قيم (ت) المحسوبة قيمتها الجدولية (١,٦٦) عند درجة حرية (٧٨) ومستوى دلالة (٠,٠٥) لاختبار الدلالة أحادي الزيل One Tailed Test، مما يدل على تكافؤ طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في المتغيرين المذكورين.

تنفيذ التجربة الأساسية للبحث:

تم تنفيذ التجربة الأساسية للبحث وفقًا للخطوات الآتية:

- اختيار مدرستي الثانوية الثانية والثانوية الخامسة بمدينة جازان، واختيار فصل (١/ب) من المدرسة الأولى ليمثل المجموعة التجريبية، وفصل (١/ب) من المدرسة الثانية ليمثل المجموعة الضابطة.
- إجراء التطبيق القبلي لأداتي البحث قبل بدء التجربة، والتأكد من تكافؤ طالبات المجموعتين.
- تم تطبيق تجربة البحث خلال الفصل الدراسي الثاني، كما تم الالتزام بالفترة الزمنية للتدريس والمعتمدة من قبل إدارة التعليم بمنطقة جازان
- قامت معلمة الرياضيات بالمدرسة الأولى بعد تدريبها على استخدام استراتيجية الأبعاد السداسية PDEODE بالتدريس لطالبات المجموعة التجريبية، في حين قامت معلمة الفصل في المدرسة الأخرى بالتدريس لطالبات المجموعة الضابطة باستخدام الطريقة المعتادة، في الوقت نفسه وفي الفترة الزمنية نفسها.
- حرصت الباحثة على التأكد من تكافؤ المعلمتين القائمتين بالتدريس، فكل منهما حاصلة على مؤهل عال تربوي (بكالوريوس رياضيات)، وكذلك مدة الخبرة في التدريس نفسها تقريبًا (٩-١٠ سنوات)، ولذا لن يكون لهذين المتغيرين أي تأثير على نتائج التجربة. كما حرصت الباحثة على شرح فكرة الدراسة وأهدافها للمعلمتين المتعاونتين معها في التطبيق من خلال عدة لقاءات معهما قبل بدء التجربة.
- تابعت الباحثة معلمتي الرياضيات في المدرستين المختارتين للتأكد من سير التجربة، إذ جرى التأكد من إلتزام معلمة المجموعة التجريبية باستخدام دليل المعلمة لاستخدام استراتيجية الأبعاد السداسية PDEODE، كما تم متابعة معلمة المجموعة الضابطة أثناء التدريس باستخدام الطريقة المعتادة.
- تم تطبيق أداتي البحث بعديًا على طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة، في الوقت نفسه وتحت الظروف نفسها تقريبًا، بعد الانتهاء من التجربة مباشرة.

نتائج البحث (تفسيرها ومناقشتها):

الإجابة عن السؤال الأول:

نص السؤال الأول على "ما فاعلية استراتيجية الأبعاد السداسية PDEODE في تنمية الفهم العميق للرياضيات لدى طالبات المرحلة الثانوية؟" وللإجابة عن السؤال السابق تم صياغة الفرض الإحصائي الصفري Null hypothesis الآتي "لا توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطات درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار الفهم العميق للرياضيات ككل ومكوناته الفرعية (مهارات التفكير التوليدي – مهارة اتخاذ القرار – مهارة التفسير – مهارة طرح الأسئلة) كل على حدة". وللتحقق من صحة هذا الفرض، تم استخدام اختبار (ت) للمجموعتين المستقلتين، حيث (ن١≠ن٢) t-test for independent groups (حسن،٢٠١٦، ٣٠٨)، بعد التحقق من توافر شروط استخدام هذا الاختبار

والمتمثلة في (حجم كل عينة، الفرق بين حجم عينتي البحث، تجانس العينتين، اعتدالية التوزيع التكراري لكل من عينتي البحث)، كما تم حساب اختبار مربع إيتا (η^2) للتعرف على مدى فاعلية إستراتيجية التدريس المستخدمة، وتم التوصل إلى النتائج الموضحة في الجدول (٩) الآتي:

جدول (٩): دلالة الفروق بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار الفهم العميق للرياضيات وفاعليتها التربوية

جوانب الاختبار	المجموعة	عدد الطالبات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة (ت) المحسوبة	مستوي الدلالة	قيمة (η^2) المحسوبة
التفكير التوليدي	التجريبية	٣٩	١٦,٥٧	٢,٨٧	٧٨	٦,٧٣	دال عند (٠,٠٥)	(٠,٣٧) فاعلية كبيرة
	الضابطة	٤١	١٢,٤٣	٢,٥٦				
اتخاذ القرار	التجريبية	٣٩	٨,٥٦	١,٧٤	٧٨	٥,٠١	دال عند (٠,٠٥)	(٠,٢٤) فاعلية كبيرة
	الضابطة	٤١	٦,٦٧	١,٥٩				
مهارة التفسير	التجريبية	٣٩	٨,٩٢	١,٦١	٧٨	٥,٤٨	دال عند (٠,٠٥)	(٠,٢٨) فاعلية كبيرة
	الضابطة	٤١	٦,٨٣	١,٧٥				
طرح الأسئلة	التجريبية	٣٩	٨,٧١	١,٣٨	٧٨	٨,٢٣	دال عند (٠,٠٥)	(٠,٤٦) فاعلية كبيرة
	الضابطة	٤١	٥,٩٨	١,٥٤				
الاختبار ككل	**التجريبية**	**٣٩**	**٤٢,٧٦**	**٣,٤٨**	**٧٨**	**١٣,٤٩**	**دال عند (٠,٠٥)**	**(٠,٦٩) فاعلية كبيرة**
	الضابطة	**٤١**	**٣١,٩١**	**٣,٦٢**				

- قيمة (ت) الجدولية عند درجة حرية (٧٨) ومستوى دلالة (٠,٠٥) لاختبار الدلالة ثنائي الزيل = (١,٩٩).

وبمراجعة النتائج المتضمنة في جدول (٩) السابق، يتضح أن قيم (ت) المحسوبة للمهارات الفرعية لاختبار الفهم العميق للرياضيات، وكذلك الاختبار ككل كانت على الترتيب (٦,٧٢)، (٥,٠١)، (٥,٤٨)، (٨,٢٣)، (١٣,٤٩) وقد تجاوزت قيمتها الجدولية (١,٩٩) عند درجة حرية (٧٨) ومستوى دلالة (٠,٠٥) لاختبار الدلالة ثنائي الزيل Two Tailed Test، مما يدل على وجود فرق حقيقي بين متوسطات درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار الفهم العميق للرياضيات ككل ومكوناته الفرعية (مهارات التفكير التوليدي – مهارة اتخاذ القرار – مهارة التفسير – مهارة طرح الأسئلة) كل على حدة وذلك لصالح طالبات المجموعة التجريبية، وبالتالي يتم رفض الفرض الإحصائي الصفري الأول، وقبول الفرض البديل Alternative hypothesis ونصه "توجد فروق دالة إحصائيا عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطات درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار الفهم العميق للرياضيات ككل ومكوناته الفرعية (مهارات التفكير التوليدي – مهارة اتخاذ القرار – مهارة التفسير – مهارة طرح الأسئلة) كل على حدة وذلك لصالح طالبات المجموعة التجريبية".

كما يتضح من الجدول (٩) السابق أن قيمة مربع إيتا (η^2) والمتعلقة بجوانب اختبار الفهم العميق المختلفة وكذلك الاختبار ككل كانت على الترتيب: (٠,٣٧)، (٠,٢٤)، (٠,٢٨)، (٠,٤٦)، (٠,٦٩) وقد تجاوزت هذه النتائج القيمة الدالة على الأهمية التربوية للنتائج الإحصائية في البحوث النفسية والتربوية ومقدارها (٠,١٤)(مراد، ٢٠٠٠، ٢٤٨)، أي أن هناك فاعلية كبيرة ومهمة تربويًا لاستخدام استراتيجية الأبعاد السداسية PDEODE في تنمية الفهم العميق للرياضيات لدى طالبات المرحلة الثانوية بمنطقة جازان. وبذلك تكون الباحثة قد أجابت عن السؤال البحثي الأول.

ويتضح مما سبق وجود فاعلية كبيرة لاستخدام استراتيجية الأبعاد السداسية PDEODE في تنمية الفهم العميق للرياضيات، إذ تفوقت طالبات المجموعة التجريبية اللاتي درسن باستخدام استراتيجية الأبعاد السداسية على طالبات المجموعة الضابطة اللاتي درسن المحتوى نفسه باستخدام الطريقة المعتادة في التدريس، وقد يرجع تفوق طالبات المجموعة التجريبية على نظيراتهن بالمجموعة الضابطة في اختبار الفهم العميق للرياضيات، إلى عدة أسباب منها: ما وفرته استراتيجية الأبعاد السداسية PDEODE من بيئة تعليمية تدعم النقاش وتنوع وجهات النظر بين الطالبات أثناء مواقف التعلم المختلفة، حيث هيأت الفرصة للدمج بين العمل الفردي والعمل الجماعي للطالبات داخل الفصل، كما ساهمت تلك الإستراتيجية في الربط بين المعرفة السابقة الموجودة لدى الطالبة وربطها بالمعرفة الجديدة لديها، وكذلك توفير مناخ تعليمي آمن بلا خوف من العقاب أثناء تعلم دروس الرياضيات، بالإضافة إلى تحفيز الطالبات على المشاركة والإيجابية في مواقف التعليم والتعلم المختلفة، واكتساب المعرفة الرياضية المتضمنة في فصل الأشكال الرباعية بطريقة نشطة، وإتاحة الفرصة للطالبات لاستخدام مصادر تعلم أخرى غير الكتاب المدرسي المقرر، مثل شبكة المعلومات الدولية (الإنترنت) وقواعد البيانات العالمية.

بالإضافة إلى ما قامت به المعلمة أثناء استخدام تلك الاستراتيجية من إتاحة الفرص التعليمية المناسبة للتعلم في مجموعات تعاونية صغيرة، ومناقشة المجموعة لأفكارها وتنبؤاتها للحلول بشكل جماعي واستبعاد التنبؤات الخاطئة، وإعادة صياغة المحتوى الرياضي في صورة أسئلة أو مشكلات رياضية مناسبة للطالبات، ومثيرة لتفكيرهن ومشجعة على التفاعل بينهن، وتحفيز الطالبات أثناء المناقشات التعليمية داخل المجموعة أو بين المجموعات وبعضها البعض، وتوجيه طالبات المجموعة لتبادل آرائهن مع المجموعات الأخرى في مناقشة جماعية للصف ككل، وعدم نقد آراء الطالبات والسماح لهن بحرية التعبير عن كل آرائهن ومقترحاتهن، ومساعدتهن في حل التناقضات بين تنبؤاتهم وملاحظاتهم الفعلية، وصياغة جوانب التعلم التي توصلن إليها.

وتتفق تلك النتيجة مع نتائج بعض الدراسات والأبحاث السابقة والتي أكدت فاعلية استخدام استراتيجية الأبعاد السداسية PDEODE في تنمية بعض نواتج تعلم الرياضيات؛ ومنها: التحصيل والتفكير التأملي والاحتفاظ بهما(خطاب،٢٠١٦)؛ التحصيل والدافعية العقلية في الرياضيات(الكبيسي وعبدالعزيز،٢٠١٦)؛ مهارات حل المشكلات الرياضية والدافعية للإنجاز وبقاء أثر التعلم(آدم،٢٠١٧)؛ مهارات التفكير الناقد والتحصيل في الرياضيات(الجرايدة،٢٠١٧)؛ مهارات التفكير الرياضي(النواصرة،٢٠١٨)؛ الثقة الرياضياتية

والتفكير المتشعب(حسن،٢٠١٩)؛ إكساب المفاهيم الرياضية(خليل،٢٠٢٠)؛ الكفاءة الرياضية ومهارات ما رواء المعرفة والاحتفاظ بهما(دياب،٢٠٢٠)؛ مهارات الحل الإبداعي للمشكلات الرياضية والاستيعاب المفاهيمي(مهاود،٢٠٢٠)؛ تحصيل الرياضيات وإكساب الطلاب المفاهيم الرياضية(Khalil,2020)؛ مهارات التفكير المنظومي في الرياضيات(مباركي،٢٠٢١)؛ مهارات الفهم المفاهيمي وحل المشكلات(Alabdulaziz,2022)؛ مهارات البرهان الهندسي(الوحش،٢٠٢٣)؛ مهارات القوة الرياضياتية(Qader, et al,2023).

الإجابة عن السؤال الثاني:

نص السؤال الثاني على "ما فاعلية استراتيجية الأبعاد السداسية PDEODE في تنمية الانغماس في التعلم لدى طالبات المرحلة الثانوية؟" وللإجابة عن السؤال السابق تم صياغة الفرض الإحصائي الصفري الآتي "لا توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطات درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس الانغماس في التعلم ككل، ومكوناته الفرعية (الاستمتاع بالتعلم – المشاركة في الأنشطة – حب الاستطلاع) كل على حدة". وللتحقق من صحة الفرض الثاني تم اتخاذ الإجراء نفسه في الفرض الأول، وتم التوصل إلى النتائج الموضحة في جدول (١٠) التالي:

جدول (١٠): دلالة الفروق بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس الانغماس في التعلم وفاعليتها التربوية

مكونات المقياس	المجموعة	عدد الطالبات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة (ت) المحسوبة	الدلالة الإحصائية	قيمة (η^2) المحسوبة
الاستمتاع بالتعلم	التجريبية	٣٩	٢٧,٥٦	٢,٩٤	٧٨	١٠,٢١	دال عند (٠,٠٥)	(٠,٥٧) فاعلية كبيرة
	الضابطة	٤١	٢١,١٤	٢,٦١				
المشاركة في الأنشطة	التجريبية	٣٩	٢٦,٨٣	٢,٧٠	٧٨	٩,٦٤	دال عند (٠,٠٥)	(٠,٥٤) فاعلية كبيرة
	الضابطة	٤١	٢٠,٧٦	٢,٨٥				
حب الاستطلاع	التجريبية	٣٩	٢٤,٩٢	٢,٨٣	٧٨	٩,٠٩	دال عند (٠,٠٥)	(٠,٥١) فاعلية كبيرة
	الضابطة	٤١	١٩,٢٧	٢,٦٦				
المقياس ككل	**التجريبية**	**٣٩**	**٧٩,٣١**	**٤,١١**	**٧٨**	**٢٠,١٥**	**دال عند (٠,٠٥)**	**(٠,٨٣) فاعلية كبيرة**
	الضابطة	**٤١**	**٦١,١٧**	**٣,٨٤**				

وبمراجعة النتائج المتضمنة في جدول (١٠) السابق، يتضح أن قيم (ت) المحسوبة لمكونات المقياس الفرعية (الاستمتاع بالتعلم، المشاركة في الأنشطة، حب الاستطلاع) وكذلك المقياس ككل كانت على الترتيب (١٠,٢١)، (٩,٦٤)، (٩,٠٩)، (٢٠,١٥) وقد تجاوزت قيمتها الجدولية (١,٩٩) عند درجة حرية (٧٨)

ومستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) لاختبار الدلالة ثنائي الزيل Two Tailed Test، مما يدل على وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطات درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس الانغماس في التعلم ككل، ومكوناته الفرعية (الاستمتاع بالتعلم- المشاركة في الأنشطة- حب الاستطلاع) كل على حدة، لصالح طالبات المجموعة التجريبية. ومن ثم يتم رفض الفرض الإحصائي الثاني، وقبول الفرض البديل Alternative hypothesis ونصه "توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطات درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس الانغماس في التعلم ككل، ومكوناته الفرعية (الاستمتاع بالتعلم – المشاركة في الأنشطة – حب الاستطلاع) كل على حدة لصالح طالبات المجموعة التجريبية". كما يتضح من الجدول (٧) السابق أن قيمة مربع إيتا (η^2) والمتعلقة بمكونات مقياس الانغماس في التعلم المختلفة وكذلك المقياس ككل كانت على الترتيب: (٠,٥٧)، (٠,٥٤)، (٠,٥١)، (٠,٨٣) وقد تجاوزت هذه النتائج القيمة الدالة علي الأهمية التربوية للنتائج الإحصائية في البحوث النفسية والتربوية ومقدارها (٠,١٤)، أي أن هناك فاعلية كبيرة ومهمة تربويًا لاستخدام استراتيجية الأبعاد السداسية PDEODE في تنمية الانغماس في التعلم لدى طالبات المرحلة الثانوية. وبذلك تكون الباحثة قد أجابت عن السؤال البحثي الثاني.

ويتضح مما سبق وجود فاعلية كبيرة لاستخدام استراتيجية الأبعاد السداسية PDEODE في تنمية الانغماس في تعلم الرياضيات، إذ تفوقت طالبات المجموعة التجريبية اللاتي درسن باستخدام استراتيجية الأبعاد السداسية على طالبات المجموعة الضابطة اللاتي درسن المحتوى نفسه باستخدام الطريقة المعتادة في التدريس، وقد يرجع تفوق طالبات المجموعة التجريبية على نظيراتهن بالمجموعة الضابطة في مقياس الانغماس في التعلم، إلى عدة أسباب منها: ما وفرته استراتيجية الأبعاد السداسية PDEODE من بيئة تعلم حقيقية جعلت الطالبات يمارسن الرياضيات الواقعية، ودمجهن في أنشطة تعلمية متنوعة من أجل تكوين الفهم الصحيح للرياضيات، وتقديم التغذية الراجعة المناسبة لهن، أسهم ذلك في استمتاع الطالبات بالتعلم، وزيادة مشاركتهم في الأنشطة التعليمية المختلفة داخل حصة الرياضيات وكذلك زيادة حب الاستطلاع لديهن. وإثارة دافعية الطالبات وانغماسهن في عملية التعلم، من خلال مناقشاتهن في أهمية الأدوار المسندة إلى كل منهن، وضرورة انجاز كل طالبة للمهمة الموكلة إليها أثناء عملية التعلم باستخدام استراتيجية الأبعاد السداسية. بالإضافة إلى انغماس الطالبات في أنشطة تتطلب استخدام مهارات الفهم العميق بدلًا من الاعتماد على الحفظ وإثراء بيئة التعلم، وتشجيعهن على ممارسة المهام التي تتطلب دمج معارفهن ومهاراتهن المتعلقة بالرياضيات. والأخذ في الاعتبار اهتمامات وميول الطالبات والعمل على دمجها في المواقف التعليمية، وتزويدهن بالتغذية الراجعة المناسبة.

وتتفق تلك النتيجة مع نتائج بعض الدراسات السابقة والتي أكدت على أهمية مشاركة الطلاب في الأنشطة التعليمية المختلفة والتي تسهم في زيادة انغماسهم في عملية التعلم، ومنها: دراسة Lei, et al (2018) والتي توصلت إلى وجود علاقة ارتباطية موجبة بين انغماس الطلاب في التعلم وتحصيلهم الأكاديمي؛ ودراسة Tao, et al (2018) والتي توصلت إلى أن استخدام بيئة التعلم عبر الويب لها دور فعال في تنمية الانغماس في التعلم؛

وأن انغماس وانخراط الطلاب في مهام التعلم عامل رئيس في نجاحهم وتفوقهم الدراسي؛ وكذلك دراسة السعيدي(٢٠٢٠) والتي توصلت إلى وجود تأثير كبير لاستراتيجية الصف المقلوب على تنمية الانغماس في تعلم الرياضيات لدى طالبات المرحلة الثانوية؛ وأخيرا دراسة Dai, et al (2022) والتي توصلت إلى أن التعلم المنظم ذاتيًا والانغماس في تعلم الرياضيات عبر الإنترنت يسهم بدرجة كبيرة في تنمية التحصيل الأكاديمي لدى الطلاب.

الإجابة عن السؤال الثالث:

نص السؤال الثالث على "ما نوع العلاقة الارتباطية بين الفهم العميق للرياضيات والانغماس في التعلم لدى طالبات المرحلة الثانوية؟". وللإجابة عن السؤال السابق تم صياغة الفرض الإحصائي الصفري الآتي "لا توجد علاقة ارتباطية دالة إحصائيًا عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين درجات الطالبات في التطبيق البعدي لكل من اختبار الفهم العميق للرياضيات ومقياس الانغماس في التعلم". ولاختبار صحة هذا الفرض، تم حساب معامل ارتباط بيرسون Pearson(حسن،٢٠١٦، ٤٠٠) بين درجات الطالبات في التطبيق البعدي لكل من اختبار الفهم العميق للرياضيات (س) ومقياس الانغماس في التعلم (ص)، وتم التوصل إلى النتائج الموضحة في الجدول(١١) الآتي:

جدول (١١): معامل الارتباط بين درجات الطالبات في اختبار الفهم العميق للرياضيات ومقياس الانغماس في التعلم

عدد الطالبات	اختبار الفهم العميق للرياضيات		مقياس الانغماس في التعلم		مج س ص	قيمة (ر) المحسوبة	مستوى الدلالة الإحصائية
	مج س	مج س٢	مج ص	مج ص٢			
٣٩	١٦٦٨	٧٢٧٩٢	٣٠٩٣	٢٤٧٥٧٧	١٣٣١٤١	٠,٤٧	دال عند (٠,٠٥)

وبمراجعة النتائج المتضمنة في جدول (١١) السابق، يتضح أن قيمة معامل الارتباط (ر) المحسوبة (٠,٤٧)، قد تجاوزت قيمتها الجدولية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥)، مما يدل على وجود علاقة ارتباطية موجبة (طردية متوسطة) ودالة إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) بين درجات الطالبات في كل من اختبار الفهم العميق للرياضيات ومقياس الانغماس في التعلم، وبالتالي يتم رفض الفرض الإحصائي الثالث، وقبول الفرض البديل ونصه " توجد علاقة ارتباطية دالة إحصائيًا عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين درجات الطالبات في التطبيق البعدي لكل من اختبار الفهم العميق للرياضيات ومقياس الانغماس في التعلم". ومن ثم تكون الباحثة قد أجابت عن السؤال البحثي الثالث.

ومعنى ذلك أنه كلما زاد الفهم العميق للرياضيات زاد مستوى الانغماس في التعلم لدى طالبات المرحلة الثانوية، والعكس صحيح، وتتحقق العلاقة الطردية بين كل من الفهم العميق للرياضيات والانغماس في تعلم الرياضيات بصفة عامة، من حقيقة مؤداها أن تنمية الانغماس في التعلم قد يسهم في تحسين وتطوير الفهم العميق

للرياضيات، وأنه كلما تفوقت الطالبة في الفهم العميق للرياضيات أدى ذلك إلى زيادة انغماسها في التعلم عامة والانغماس في تعلم الرياضيات خاصة، الأمر الذي يجعل الطالبات في اهتمام متزايد دائما بكلا المتغيرين (الفهم العميق للرياضيات – الانغماس في التعلم) في المواقف المختلفة أثناء عمليتي التعليم والتعلم.

وتتفق تلك النتيجة مع نتائج بعض الدراسات السابقة والتي أكدت على وجود علاقة ارتباطية بين الانغماس في التعلم وبعض المتغيرات الأخرى؛ ومنها: وجود علاقة ارتباطية موجبة بين انغماس الطلاب في تعلم الرياضيات وتحصيلهم الأكاديمي(Lei, et al,2018)؛ وجود علاقة ارتباطية موجبة بين الانغماس في تعلم الرياضيات والأداء الأكاديمي في دروسها(Ozkal,2019)؛ وجود علاقة ارتباطية موجبة بين فهم الطلاب للمفاهيم الرياضية المقدمة ومهارات حل المشكلات لديهم(Alabdulaziz,2022)؛ وجود علاقة ارتباطية موجبة بين الانغماس في تعلم الرياضيات والتحكم الأكاديمي لدى طلاب المرحلة الثانوية(Dai, et al,2022).

توصيات البحث:

في ضوء النتائج التي تم التوصل إليها؛ توصي الباحثة بالآتي:

١- عقد دورات تدريبية لمعلمات الرياضيات بالمرحلة الثانوية لتنمية قدراتهن على استخدام استراتيجية الأبعاد السداسية PDEODE، كإحدى استراتيجيات التدريس الحديثة، وإعداد إعداد أدلة للتدريس وفقًا لتلك الاستراتيجية.

٢- توفير بيئة تعلم نشطة في تعليم وتعلم الرياضيات، تعمل على زيادة إيجابية ومشاركة الطالبات في المواقف التعليمية المختلفة، وتسهم في تحقيق أهداف تدريس الرياضيات بالمرحلة الثانوية من جهة وتنمية فهمهن العميق للرياضيات وانغماسهن في التعلم من جهة أخرى.

٣- تشجيع طالبات المرحلة الثانوية على العمل التعاوني وتبادل الآراء والأفكار المتعلقة بجوانب التعلم المختلفة للرياضيات، وتشجيعهن على استخدام وممارسة مهارات الفهم العميق للرياضيات (مهارات التفكير التوليدي – مهارة اتخاذ القرار – مهارة التفسير – مهارة طرح الأسئلة).

٤- إتاحة الفرصة للطالبات لممارسة الأنشطة التعليمية بأنواعها المختلفة أثناء التعلم باستراتيجية الأبعاد السداسية PDEODE، وتشجيعهن على التعلم الذاتي بعيدًا عن نمطية الدروس التقليدية المعتادة، والحرص على تنمية انغماسهن في عملية التعلم من خلال (الاستمتاع بالتعلم – المشاركة في الأنشطة – حب الاستطلاع).

مقترحات البحث:

استكمالًا للجهد المبذول، تقترح الباحثة إجراء الدراسات الآتية في المستقبل:

١- فاعلية استراتيجية الأبعاد السداسية PDEODE في تنمية الفهم العميق للرياضيات والانغماس في التعلم لدى طالبات الصفين الآخرين بالمرحلة الثانوية، وكذلك لدى طالبات المرحلتين الابتدائية والمتوسطة.

٢- دراسة فاعلية استراتيجية الأبعاد السداسية PDEODE في تنمية نواتج تعلم أخرى (المستويات العليا للتفكير – استقلالية التعلم – مهارات القرن الحادي والعشرين) لدى طالبات المرحلة الثانوية.

٣- برنامج تدريبي لمعلمات المرحلة الثانوية لتنمية مهاراتهن التدريسية المتعلقة باستخدام استراتيجية الأبعاد السداسية PDEODE في تعليم الرياضيات وأثر ذلك على تحصيل طالباتهن.

قائمة المراجع:

أولا: المراجع العربية:

أحمد، إيمان سمير (٢٠٢٠). فاعلية إستراتيجية توليفية قائمة على استراتيجيتي الأصابع الخمسة والرؤوس المرقمة لتنمية التحصيل والفهم العميق والاتجاه نحو العمل الجماعي في الرياضيات باللغة الإنجليزية لدى تلاميذ الصف الثالث الإبتدائي، *مجلة البحث العلمي في التربية*، كلية البنات للآداب والعلوم والتربية، جامعة عين شمس، مصر، ٢١(٧)، ٣٨٦– ٤٢٨.

آدم، مرفت محمد كمال (٢٠١٧). أثر استخدام استراتيجية الأبعاد السداسية للتعلم PDEODE واستراتيجية الكتابة من أجل التعلم على تنمية مهارات حل المشكلات الرياضية وزيادة الدافعية للإنجاز في الرياضيات وبقاء أثر التعلم لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية، *مجلة تربويات الرياضيات*، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، مصر، ٢٠(٥)، ١٢١-١٧١.

جابر، جابر عبدالحميد (٢٠٠٣): *الذكاءات المتعددة والفهم (تنمية وتعميق)*، عمان: دار الفكر العربي، الأردن.

جابر، أحمد محمد (٢٠١٤). فعالية استراتيجية الأبعاد السداسية PDEODE لتدريس العلوم في التحصيل وتنمية مهارات ما وراء المعرفة لدى طلاب الصف الأول المتوسط، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة الملك خالد.

الجرايدة، عبدالله عايد صبح (٢٠١٧). أثر استخدام استراتيجية الأبعاد السداسية PDEODE في تنمية مهارات التفكير الناقد والتحصيل في الرياضيات لدى طلبة الصف الثامن الأساسي في محافظة المفرق، رسالة ماجستير، كلية العلوم التربوية، جامعة آل البيت، الأردن.

حسن، عزت عبدالحميد (٢٠١٦): *الإحصاء النفسي والتربوي- تطبيقات باستخدام برنامج (Spss 18)*، القاهرة: دار الفكر العربي.

حسن، مها علي محمد (٢٠١٩). استراتيجية الأبعاد السداسية PDEODE وتنمية الثقة الرياضياتية والتفكير المتشعب لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، *مجلة تربويات الرياضيات*، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، مصر، ٢٢(٧)، ١٩٤-٢٣٨.

الحنان، أسامة محمود (٢٠٢٠). الدمج بين استراتيجيتي حدائق الأفكار وشكل البيت الدائري في تنمية الفهم العميق للرياضيات والتمثيل الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، *مجلة تربويات الرياضيات*، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، مصر، ٢٣(٥)، ٢٣٤-٢٩٤.

خصاونة، أمل عبدالله؛ والبركات، علي أحمد؛ ورضوان، إيناس حمدان (٢٠٢٢). فاعلية استراتيجية أبعاد التعلم السداسية في تحسين مظاهر التفاعل الصفي في بيئات تعلم الرياضيات، *المجلة الأردنية في العلوم التربوية*، جامعة اليرموك، الأردن، ١٨(٣)، ٤٠١-٤١٧.

خطاب، أحمد علي إبراهيم (٢٠١٦). أثر استخدام استراتيجية الأبعاد السداسية PDEODE في تدريس الرياضيات على التحصيل وتنمية التفكير التأملي والاحتفاظ بهما لدي طلاب المرحلة الثانوية ذوى مستويات تحصيلية مختلفة، *مجلة تربويات الرياضيات*، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، مصر، ١٩(١)، ١٩-١٠٧.

خليل، منار إسماعيل (٢٠٢٠). أثر استخدام استراتيجية الأبعاد السداسية PDEODE في تحصيل طالبات الثالث متوسط وإكسابهن المفاهيم الرياضية، *مجلة جامعة تكريت للعلوم الإنسانية*، كلية التربية للعلوم الإنسانية، جامعة تكريت، العراق، ٢٧(١)، ٣٢٧-٣٤٤.

دياب، رضا أحمد عبدالحميد (٢٠٢٠). أثر استخدام استراتيجية الأبعاد السداسية PDEODE في تدريس الرياضيات على تنمية الكفاءة الرياضية ومهارات ما رواء المعرفة والاحتفاظ بهما لدى طلاب المرحلة الثانوية ذوي مستويات تحصيلية مختلفة، *مجلة كلية التربية*، جامعة بني سويف، مصر، ١٧(٩٦)، ٥٢٧-٦٣٠.

رضوان، إيناس حمدان محمود؛ وخصاونة، أمل عبدالله؛ والبركات، علي أحمد (٢٠٢٠). دور استراتيجية الأبعاد السداسية PDEODE في تحسين مستويات حل المسألة في بيئات تعلم الرياضيات، *مجلة العلوم التربوية*، كلية الدراسات العليا للتربية، جامعة القاهرة، ٢٨ (٢)، ٣٨١-٤٠٧.

زنقور، ماهر محمد؛ ومحمد، إيهاب السيد؛ وإبراهيم، أمل حليم (٢٠٢٠). نموذج تدريسي قائم على نظرية الذكاء الناجح لتنمية مهارات الفهم العميق في الرياضيات لدى طلاب المرحلة الثانوية، *مجلة كلية التربية*، جامعة الوادي الجديد، مصر، (٣٥)، ٦٥-٩٦.

الزهيري، حيدر عبدالكريم محسن (٢٠١٧). *مناهج البحث التربوي*، عمان: مركز ديبونو لتعليم التفكير، الأردن.

الزهيري، حيدر عبدالكريم (٢٠٢١). فاعلية برنامج تعليمي قائم على أنموذج Schmeck في التحصيل والفهم العميق لدى طلاب الثالث المتوسط في مادة الرياضيات، *مجلة أبحاث ميسان*، كلية التربية، جامعة ميسان، العراق، ١٧(٣٣)، ٣٤٦-٣٧٢.

السعيدي، حنان أحمد (٢٠٢٠). فاعلية استراتيجية الصف المقلوب في تنمية التحصيل ومهارات التفكير والانغماس في تعلم الرياضيات لدى طالبات الصف الأول الثانوي بمنطقة عسير، *مجلة جامعة الملك خالد للعلوم التربوية*، كلية التربية، جامعة الملك خالد، ٧(١)، ٩٠-١١٩.

السيد، فؤاد البهي (٢٠٠٦). *علم النفس الإحصائي وقياس العقل البشرى*، الطبعة المطورة، القاهرة: دار الفكر العربي.

سيد، هويدا محمود (٢٠٢٢). استخدام الجيوجبرا في تنمية الكفاح المنتج والفهم العميق في وحدة الهندسة والقياس لطلاب الصف الأول الإعدادي بمحافظة أسيوط، *مجلة تربويات الرياضيات*، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، مصر، ٢٥(٣)، ١٧٩-٢٣٩.

صالح، ماهر محمد (٢٠١٨). التفاعل بين تجزيل المعرفة الرياضياتية والنمط المعرفي (لفظي/ تخيلي) والسعة العقلية لتنمية الفهم العميق في الرياضيات لدى طلاب الصف الأول الثانوي، *مجلة تربويات الرياضيات*، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، مصر، ٢١(١)، ٨١—١٦٩.

الصمادي، محارب علي؛ والنقيب، رحاب منصور (٢٠١٧). الاستراتيجيات التي تستخدمها معلمات الرياضيات في المرحلة الابتدائية لتمكين التلميذات من الفهم العميق لبنية المسألة الرياضية اللفظية، *المجلة العربية في العلوم الإنسانية والاجتماعية (مجلة دراسات وأبحاث)*، جامعة الجلفة، الجزائر، السنة التاسعة، (٢٦)، ٧٠—٩١.

عباس، ولاء أحمد؛ والحسيني، نادية السيد؛ ومحمد، وليد يوسف؛ والعربي، زينب محمد (٢٠١٦). التفاعل بين بيئتي التعلم الإلكتروني التشاركية والفردية وأثره على التفكير الناقد والدافعية للإنجاز والانغماس في التعلم لدى الطلاب المتفوقين دراسيا الناشطون والمتأملون، *مجلة دراسات تربوية واجتماعية*، مصر، ٢٢(٢)، ٧٠٢-٦١٧.

عبدالرحمن، مريم عبدالعظيم (٢٠٢٢). برنامج قائم على التلمذة المعرفية في تدريس الرياضيات لتنمية الفهم العميق والكفاءة الذاتية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، *مجلة تربويات الرياضيات*، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، مصر، ٢٥(٧)، ٣٢-٨٩.

عبدالملاك، مريم موسى (٢٠٢٠). استخدام استراتيجية الحديث الرياضي لتنمية الفهم الرياضي العميق لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، *مجلة تربويات الرياضيات*، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، مصر، ٢٣(٦)، ٤٦-٩٢.

الكبيسي، عبدالواحد ثامر؛ وعبدالعزيز، محمد فخري (٢٠١٦). أثر استراتيجية الأبعاد السداسية (PDEODE) في التحصيل والدافعية العقلية في الرياضيات لدى طلاب الرابع الأدبي، *المجلة التربوية الدولية المتخصصة*، دار سمات للدراسات والأبحاث، ٥ (١٩١)، ٧٦-٩٤.

كمال، مرفت محمد؛ وعبدالحميد، رشا هاشم (٢٠١٧): توظيف التعليم المتمايز من خلال الكتاب الإلكتروني في تدريس الهندسة لتنمية المستويات التحصيلية العليا ومهارات التواصل الرياضي والفهم العميق لدى طلاب الصف الثاني الإعدادي، *مجلة تربويات الرياضيات*، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، مصر، ٢٠(٤)، ١٢٩-١٧٦.

مباركي، شذى علي (٢٠٢١). فعالية استخدام استراتيجية الأبعاد السداسية PDEODE في تنمية مهارات التفكير المنظومي لدى طالبات الصف الثاني المتوسط في مادة الرياضيات، رسالة ماجستير، جامعة جازان.

مراد، صلاح أحمد (٢٠٠٠). *الأساليب الإحصائية في العلوم النفسية والتربوية والاجتماعية*، القاهرة: الأنجلو المصرية.

مهاود، حشمت عبدالصابر (٢٠٢٠). استخدام استراتيجية الأبعاد السداسية PDEODE المدعمة ببيئة تعلم إلكترونية في تدريس الرياضيات لتنمية مهارات الحل الإبداعي للمشكلات الرياضية والاستيعاب المفاهيمي لدى طلاب المرحلة الثانوية، *مجلة البحث العلمي في التربية*، كلية البنات للآداب والعلوم والتربية، جامعة عين شمس، مصر، ٢١(٨)، ٤٣٠-٤٨٢.

النذير، محمد عبدالله؛ وخشان، خالد حلمي؛ والسلولي، مسفر سعود (٢٠١٢). *استراتيجيات فاعلة في حل المشكلات الرياضية*، مركز التميز البحثي في تطوير تعليم العلوم والرياضيات، جامعة الملك سعود، الرياض.

النواصرة، أحمد دوجان (٢٠١٨). أثر استخدام استراتيجية الأبعاد السداسية PDEODE في تدريس الرياضيات على التحصيل وتنمية مهارات التفكير الرياضي لدى طلبة الصف السادس الأساسي في الأردن، رسالة ماجستير، كلية الدراسات العليا، الجامعة الأردنية، الأردن.

هاني، مرفت حامد؛ والدمرداش، محمد السيد (٢٠١٥). فاعلية وحدة مقترحة في الرياضيات البيولوجية في تنمية مهارات الفهم العميق لدى طلاب المرحلة الثانوية، *مجلة التربية العلمية*، الجمعية المصرية للتربية العلمية، مصر، ١٨(٦)، ٨٩–١٥٦.

الوحش، أسماء محمد أبو العلا (٢٠٢٣). فاعلية استخدام استراتيجية الأبعاد السداسية PDEODE في تنمية التحصيل ومهارات البرهان الهندسي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة المنوفية، مصر.

وزارة التربية والتعليم (٢٠٢٢م). *كتاب الرياضيات للصف الأول الثانوي (٢)*، الرياض: شركة المطابع الأهلية للأوفست المحدودة.

ثانيا: المراجع الأجنبية:

Abah, J., Anyor, J., & Iji, C. (2018). Educational Cloud Services and the Mathematics Confidence, Affective Engagement, and Behavioral Engagement of Mathematics Education Students in Public University in Benue State, Nigeria, *International Journal of Teaching and Learning in Higher Education*, 30(1), 47-60.

Abramovich, S. (2022). Towards Deep Understanding of Elementary School Mathematics. A Brief Companion for Teacher Educators and Others. State University of New York at Potsdam, USA., https://doi.org/10.1142/12865 |.

Agarwal, P. & Sengupta-Irving, T. (2020). Integrating Power to Advance the Study of Connective and Productive Disciplinary Engagement in Mathematics And Science. In STEM and the Social Good (pp. 73-90). Routledge.

Alabdulaziz, M. (2022). The Effect of Using PDEODE Teaching Strategy Supported by the E-Learning Environment In Teaching Mathematics For Developing The Conceptual Understanding And Problem-Solving Skills Among Primary Stage Students. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, *18*(5), em2109.

Boaler, J., & Sengupta-Irving, T. (2016). The Many Colors of Algebra: The Impact of Equity Focused Teaching upon Student Learning and Engagement, *The Journal of Mathematical Behavior*, (41), 179-190.

Bray, A., & Tangney, B. (2016). Enhancing Student Engagement through The Affordances of Mobile Technology: A 21st Century Learning Perspective on Realistic Mathematics Education, *Mathematics Education Research Journal*, 28(1), 173-197.

Chin, C. & Brown, D. (2000). Learning in science: A comparison of deep and surface approaches, *Journal of Research in Science Teaching*, 37 (2), 109-138.

Clark, R. (2015). The Effects of The Flipped Model of Instruction on Student Engagement And Performance In The Secondary Mathematics Classroom, *Journal of Educators Online*, 12(1), 91-115.

Coleman, S. & Davis, J. (2020). Using Asset-Based Pedagogy to Facilitate STEM Learning, Engagement, and Motivation for Black Middle School Boys. *Journal of African American Males in Education (JAAME)*, 11(2), 76-94.

Costu, B. (2008-a). Learning Science through the PDEODE Teaching Strategy: Helping Students Make Sense of Everyday Situations, *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 4(1), 3-9 .

Coştu, B. (2008-b). Learning Science through the PDEODE Teaching Strategy: Helping Students Make Sense of Everyday Situations, *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 4(1), 62-75.

Coştu, B. (2012). Investigating the Effectiveness of A PDEODE-Based Teaching Activity Condensation, Eurasia, *Journal of Mathematics Science &Technology Education*, 3(5), 121-136.

Dai, W., Li, Z., & Jia, N. (2022). Self-Regulated Learning, Online Mathematics Learning Engagement, And Perceived Academic Control Among Chinese Junior High School Students During The COVID-19 Pandemic: A Latent Profile Analysis and Mediation Analysis. Frontiers in Psychology, 13, 1042843.

Demircioglu, H. (2017). Effect of PDEODE Teaching Strategy on Turkish Students' Conceptual Understanding: Particulate Nature of Matter, *Journal of Education and Training Studies*, 5(7), 78-90 .

Elliott, R. & Lesseig, K. (2023). Productive Disciplinary Engagement as A Framework to Support Mathematics Teacher Leaders. Investigations in Mathematics Learning, 15(1), 29-49.

Emran, A. (2023). The Effectiveness of a Six-Dimensional Strategy in Developing the Skills of Analyzing the Historical Event among Secondary School Students, *International Journal on Integrated Education*, 6(4), 232-245.

Fenwick, L.; Humphrey, S.; Quinn, M. & Endicott, M. (2014). Developing deep understanding about language in undergraduate pre-service teacher programs through the application of knowledge, *Australian Journal of Teacher Education*, 31(1), 1-38, Retrieved on May 23, 2022, from: http://dx.doi.org/10.14221/ajte.2014v39n1.4

Havard, B.; Du, J.; Olinzock, A. (2005). Deep learning: The knowledge, methods, and cognition process in instructor led online discussion, *The Quarterly Review of Distance Education*, 6(2), 125-135.

Hlalele, Bernard, M. (2018). An Assessment of Learners' Engagement in Mathematics: Towards Building Mathematics Culture in South African Schools, *International Journal of Environmental Sciences & Natural Resources*, 11(2), 1-5, DOI: 10.19080/IJESNR.2018.11.555806.

Khalil, M. (2020). The Effect of Using the Six-dimensional Strategy (PDEODE) in the Collection of Third-average Students and Providing them with Mathematical Concepts. *Journal of Tikrit university for humanities*, 27(1), 344-327.

Kolari, S., Viskari, E. & Savander-Ranne, C. (2005). Improving Student Learning in an Environmental Engineering Program With A Research Study Project, *International Journal of Engineering Education*, 21(4),143-155.

Kuh, G., Cruce, T., Shoup, R. & Kinzie, J. (2008): Unmasking the Effects of Student Engagement on First-Year College Grades and Persistence, *The Journal of Higher Education*, 79 (5), 540-563.

Liu, R., Zhen, R., Ding, Y., Liu, Y., Wang, J., Jiang, R., & Xu, L. (2018). Teacher support and math engagement: roles of academic self-efficacy and positive emotions, *Educational Psychology*, 38(1), 3-16.

McConnell, T.; Parker, J. & Eberhardt, J. (2013). Assessing teachers' science content knowledge: A strategy for assessing depth of understanding, *Journal of Science Teacher Education*, 24(4),717-743.

Oakes, Abner & Star, Jon R.(2008): Getting To "Got It!" Helping Mathematics Students Reach Deep Understanding, Newsletter Center for Comprehensive School Reform and Improvement, Retrieved on May 15, 2022, from: https://eric.ed.gov/?id=ED501529

Ozkal, N. (2019). Relationships Between Self-Efficacy Beliefs, Engagement and Academic Performance in Math Lessons. Cypriot Journal of Educational Sciences, 14(2), 190-٢٠٠.

Qader, M., Abdel Hakim, S., & Adam, S. (2023). The Effect of Using the Six-Dimensional Strategy (PDEODE) For Learning In Developing Math Power Skills For Middle School Students. *Educational Research and Innovation Journal*, *3*(9), 192-235, doi: 10.21608/erji.2023.279121

Savander, C. & Kolari, S. (2003). Promoting The Conceptual Understanding of Engineering Students Through Visualization, *Global Journal of Engineering Education*, 7(2), 15-30.

Skinner, E., Furrer, C., Marchand, G. & Kindermann, T. (2008). Engagement and Disaffection in the Classroom: Part of a Larger Motivational Dynamic?, *Journal of Educational Psychology*, 100 (4), 765–781.

Stephenson, N. (2014). Inquiry principle: Deep Understanding, Retrieved on May 11, 2022, from: http://teachinquiry.com/index/Understanding.html

Vahey, P., Knudsen, J., Rafanan, K. & Lara-Meloy, T. (2013). Curricular Activity Systems Supporting the Use of Dynamic Representations to Foster Students 'Deep Understanding of Mathematics, In: Emerging Technologies for the Classroom: A Learning Sciences Perspective, Springer New York Heidelberg Dordrecht London, (pp. 15-30).

Vidal, R., Bruna, J., Giryes, R., & Soatto, S. (2017). Mathematics of deep learning, arXiv preprint arXiv:1712.04741, Retrieved on October 11, 2022, from: https://pdfs.semanticscholar.org/e9fb/d4f99439fc4b5d37380aabd83f93f127a299.pdf

ثالثا: المراجع المرومنة:

Abbas, W., Alhoseiny, N., Muhammad, W. & Alaraby, Z. (2016). Interaction Between Participatory and Individual E-Learning Environments and Its Impact on Critical Thinking, Achievement Motivation, And Learning Immersion Among Academically Gifted, Active and Reflective Students (In Arabic). *Journal of Educational and Social Studies*, Egypt, 22(2), 702-617.

Abdelmalak, M. (2020). The Use of Mathematical Talk Strategy to Develop Deep Mathematical Understanding among Primary School Students (In Arabic). *Mathematics Education Journal*, Egyptian Association for Mathematics Education, Egypt, 23(6), 46-92.

Abdel-Rahman, M. (2022). A Program Based on Cognitive Apprenticeship in Teaching Mathematics to Develop Deep Understanding and Self-Efficacy among Middle School Students (In Arabic). *Journal of Mathematics Education*, Egyptian Association for Mathematics Education, Egypt, 25(7), 32-89.

Adam, M., (2017). The Effect of Using The Six-Dimensional Learning Strategy (PDEODE) and The Writing-For-Learning Strategy on Developing Mathematical Problem-Solving Skills, Increasing Motivation for Achievement in Mathematics and Maintaining The Effect Of Learning Among Primary School Students (In Arabic). *Journal of Mathematics Education*, Egyptian Association for Mathematics Education, Egypt, 20(5), 121-171.

Ahmed, I. (2020). The Effectiveness of a Combination Strategy Based on The Strategies of The Five Fingers and The Numbered Heads for The Development of Achievement, Deep Understanding and The Attitude towards Teamwork in Mathematics in The English Language among The Third Grade Primary Students (In Arabic). *Journal of Scientific Research in Education*, Faculty of Girls for Arts, Sciences and Education, Ain Shams University, Egypt, 21 (7), 386–428.

Al Hanan, O. (2020). Combining The Two Strategies of Gardens of Ideas and The Shape of The Circular House in Developing a Deep Understanding of Mathematics and Mathematical Representation among Middle School Students (In Arabic). *Journal of Mathematics Education*, Egyptian Association for Mathematics Education, Egypt, 23 (5), 234-294.

Al Wahsh, A. (2023). The Effectiveness of Using The Six-Dimensional Strategy PDEODE in Developing The Achievement and Engineering Proof Skills of Middle School Students (In Arabic)**. *Master Thesis***, Faculty of Education, Menoufia University, Egypt.

Al-Jarida, A., (2017). The Effect of Using The Six-Dimensional Strategy PDEODE on Developing Critical Thinking Skills and Achievement in Mathematics among Eighth Grade Students in Mafraq Governorate (In Arabic). *Master Thesis*, College of Educational Sciences, Al al-Bayt University, Jordan.

Al-Kubaisi, A., & Abdulaziz, M. (2016). The Effect of The Six-Dimensional Strategy (PDEODE) on Achievement and Mental Motivation in Mathematics Among Students

of The Literary Fourth (In Arabic). *The specialized international educational journal*, Dar Simat for Studies and Research, 5 (191), 76-94.

Al-Nawasrah, A., (2018). The Effect of Using The Six-Dimensional Strategy PDEODE in Teaching Mathematics on The Achievement and Development of Mathematical Thinking Skills among The Sixth Grade Students in Jordan, (In Arabic). *Master's Thesis*, Faculty of Graduate Studies, University of Jordan, Jordan.

Al-Nazir, M., A,; Wakhshan, K. H.; Al-Salouli, M., S. (2012). *Effective strategies in solving mathematical problems* (In Arabic), Center for Research Excellence in Developing Science and Mathematics Education, King Saud University, Riyadh.

Al-Saeedy, H. (2020). The Effectiveness of The Flipped Classroom Strategy in Developing Achievement, Thinking Skills and Immersion in Learning Mathematics Among First-Year Secondary School Students in Asir Region, King Khalid University. *Journal of Educational Sciences*, College of Education, King Khalid University, 7 (1), 90-119.

Al-Sayed, F., A. (2006). *Statistical psychology and measurement of the human mind* (In Arabic), advanced edition, Cairo: Dar Al-Fikr Al-Arabi.

Al-Smadi, M., & Al-Naqeeb, R. (2017). Strategies Used by Female Mathematics Teachers in The Primary Stage to Enable Female Students to Have A Deep Understanding of The Structure of The Verbal Mathematical Problem (In Arabic). *The Arab Journal of Humanities and Social Sciences (Journal of Studies and Research)*, University of Djelfa, Algeria, Year Nine, (26), 70-91.

Al-Zuhairi, H. (2021). The Effectiveness of An Educational Program Based on The Schmeck Model in The Achievement and Deep Understanding of The Third Intermediate Students in Mathematics (In Arabic). *Maysan Research Journal*, College of Education, Maysan University, Iraq, 17(33), 346-372.

Al-Zuhairi, H., A. (2017). *Educational Research Methods* (In Arabic), Amman: Debono Center for Teaching Thinking, Jordan.

Diab, R., (2020). The Effect of Using The Six-Dimensional Strategy PDEODE in Teaching Mathematics on The Development of Mathematical Competence and Skills of Metacognition and Knowledge Retention among Secondary School Students with Different Achievement Levels (In Arabic)**.** *Journal of the Faculty of Education*, Beni Suef University, Egypt, 17(96), 527-630.

Hani, M. & Aldemerdash, M. (2015). The Effectiveness of a Proposed Unit in Biological Mathematics in Developing Deep Understanding Skills among Secondary School Students (In Arabic). *Journal of Scientific Education*, Egyptian Society for Scientific Education, Egypt, 18(6), 89–156.

Hassan, E., A. (2016): *Psychological and educational statistics - applications using the (Spss 18) program* (In Arabic), Cairo: Dar Al-Fikr Al-Arabi.

Hassan, M., (2019). PDEODE Strategy and The Development of Mathematical Confidence and Divergent Thinking among Middle School Students (In Arabic***).*** *Journal of Mathematics Education***,** Egyptian Association for Mathematics Education, Egypt, 22(7), 194-238.

Jaber, A. (2014). The Effectiveness of The Six-Dimensional Strategy PDEODE for Teaching Science in Achieving and Developing Metacognitive Skills among First Grade Intermediate Students (In Arabic). *Master's Thesis*, College of Education, King Khalid University.

Jaber, J., A. (2003): *Multiple Intelligences and Understanding (Development & Deepening)* (In Arabic), Amman: Dar Al-Fikr Al-Arabi, Jordan.

Kamal, M., & Abdel-Hamid, R. (2017). Employing Differentiated Education through The E-Book in Teaching Engineering to Develop Higher Levels of Achievement, Mathematical Communication Skills and Deep Understanding among Second-Grade

Preparatory Students (In Arabic). *Mathematics Education Journal*, Egyptian Association for Mathematics Education, Egypt, 20 (4), 129 -176.

Khalil, M., (2020). The Effect of Using The Six-Dimensional Strategy PDEODE On The Achievement of The Third Average Female Students and Their Acquisition of Mathematical Concepts (In Arabic)**.** *Journal of Tikrit University for Human Sciences*, College of Education for Human Sciences, University of Tikrit, Iraq, 27(1), 327-344.

Khasawnah, A., Albarakat, A. & Radwan, E. (2022). The Effectiveness of The Six-Dimensional Learning Strategy in Improving Classroom Interaction Aspects in Mathematics Learning Environments (In Arabic)**.** *The Jordanian Journal of Educational Sciences*, Yarmouk University, Jordan, 18(3), 401-417.

Khattab, A. (2016). The Effect of Using The Six-Dimensional Strategy PDEODE in Teaching Mathematics on The Achievement and Development of Reflective Thinking and Their Retention among Secondary School Students with Different Achievement Levels (In Arabic). *Mathematics Education Journal*, Egyptian Association for Mathematics Education, Egypt, 19(1), 19-107.

Mehawed, H. (2020). The Use of The Six-Dimensional Strategy PDEODE Supported by An Electronic Learning Environment in Teaching Mathematics to Develop The Skills of Creative Solution to Mathematical Problems and Conceptual Comprehension among Secondary School Students (In Arabic)**.** *Journal of Scientific Research in Education*, College of Girls for Arts, Sciences and Education, Ain Shams University, Egypt, 21(8), 430- 482.

Ministry of Education (2022). *Mathematics book for the first year of secondary school (2)* (In Arabic), Riyadh: National Offset Printing Company Limited.

Mubaraki, S. (2021). The Effectiveness of Using The Six-Dimensional Strategy (PDEODE) in Developing Systemic Thinking Skills among Female Students of The Second Intermediate Grade in Mathematics (In Arabic)**.** *Master's thesis*, Jazan University.

Murad, S., A. (2000). *Statistical methods in psychological, educational and social sciences* (In Arabic), Cairo: Anglo-Egyptian

Radwan, E., Kasawna, A. & Al Barakat, A. (2020). The Role of The PDEODE Strategy in Improving Problem Solving Levels in Mathematics Learning Environments (In Arabic)**.** *Journal of Educational Sciences*, Graduate Fuculty of Education, Cairo University, 28 (2), 381-407.

Saleh, M. (2018). The Interaction Between The Integration of Mathematical Knowledge, Cognitive Style (Verbal/ Imaginative) and Mental Capacity to Develop Deep Understanding in Mathematics among First Year Secondary Students (In Arabic). *Journal of Mathematics Education*, Egyptian Association for Mathematics Education, Egypt, 21 (1), 81–169.

Syed, H. (2022). The Use of Geogebra in The Development of Productive Struggle and Deep Understanding in The Unit of Geometry and Measurement for Students of The First Year of Middle School in Assiut Governorate (In Arabic). *Journal of Mathematics Education*, Egyptian Association for Mathematics Education, Egypt, 25(3), 179-239.

Zangour, M.; Muhammad, E. & Ibrahim, A. (2020). A Teaching Model Based on The Theory of Successful Intelligence to Develop Deep Understanding Skills in Mathematics for Secondary School Students (In Arabic). *Journal of the Faculty of Education*, New Valley University, Egypt, (35), 65-96.