فاعلية استراتيجية أبعاد التعلم السداسية في تحسين مظاهر التفاعل الصفي في بيئات تعلم الرياضيات

أمل خصاونة* و علي البركات** و إيناس رضوان***

Doi: //10.47015/18.3.1

تاريخ تسلم البحث: 2020/11/8 **تاريخ قبوله: 2021/1/10**

ملخص: هدفت الدراسة إلى الكشف عن فاعلية استراتيجية أبعاد التعلم السداسية في تحسين مظاهر التفاعل الصفي في بيئات تعلم الرياضيات لدى طالبًات الصف التاسع الأساسي. ولتحقيق ذلك، تم إعداد أنشطة تعليمية-تعلُمية قائمة على استراتيجية الأبعاد السداسية فضلًا عن إعداد بطاقة ملاحظة. وتم اختيار عينة متيسرة مكونة من مجموعتين: الأولى تجريبية تكونت من (25) طالبة درسن من خلال استراتيجية الأبعاد السداسية، والثانية ضابطة تكونت من (26) طالبة درسن بالطريقة الاعتيادية. وأظهرت نتائج الدراسة وجود فروق جوهرية في متوسطات الرتب لدرجة تقدير مظاهر التفاعل الصفي مجتمعة، وعلى مستوى جميع مجالاتها (الدعم العاطفي، والتنظيم الصفي، والدعم التعليمي)، لصالح استراتيجية الأبعاد السداسية. وعليه، قدمت الدراسة مجموعة من التوصيات ذات الصلة.

(**الكلمات المفتاحية**: استراتيجية الأبعاد السداسية، التفاعل الصفي، بيئات تعلم الرياضيات)

مقدمة: يُشكلُ تعلم الرياضيات الركيزة الأساسية التي تتمحور حولها العلوم الأخرى، حيث إن تعلمها يُعد من الدعائم الأساسية التي يبنى عليها تعلم المفاهيم وعمليات التفكير. وتعد الرياضيات علمًا تكامليًا يبنى بطريقة متسلسلة ومنظمة منطقيًا وإجرائيًا. من هنا، لا بدَّ من تعلم الرياضيات بطريقه تكاملية، دون وجود أي فجوات يمكن أن تعيق تعلمها، وهذا الجانب لا يتحقق إلا إذا تم الاهتمام بمكونات المنظومة التعليمية كافة كالمعلم، والطالب، والمنهاج، والبيئة التعليمية.

وفي ظل التطور العلمي والتقني الذي شمل مختلف عناصر المنظومة التعليمية-التعلمية، كان لا بد من تطوير بيئات تعلم الرياضيات، التي تعد البيئة الحاضنة (Incubating environment) لتعلم الطلبة؛ كونها تلعب دورًا رئيسًا في تمكين الطلبة من تنمية معارفهم ومهاراتهم واتجاهاتهم وقيمهم (Gilhooly, Georgiou, Garrison, Reston & Sirota, 2012; Gilhooly, Georgiou, Sirota & Paphiti-Galeano, 2015)، بالإضافة إلى دورها في تنمية قدراتهم ليصبحوا قادرين على ممارسة التبرير والبرهان وحل المشكلات.

وهذا بدوره دفع القائمين على مناهج الرياضيات إلى التركيز على مدخل مركزية تعلم الطلبة في البيئات التعليمية-التعلمية؛ أي التركيز على منحى التعلم المتمركز على الطالب (Student-centered Learning Approach: SCLA). وتظهر أهمية هذا النموذج من خلال دوره الفاعل في خلق تفاعلات صفية تركز على الأخذ بأفكار الطلبة، وتحميلهم المسؤولية الذاتية للتعلم (Davidson, 2018; NCTM, 2000; 2014).

The Effectiveness of Using the Six-dimensional Strategy in Improving the Features of Classroom Interaction in Mathematics Learning Environments

Amal Khasawneh, *Yarmouk University,Jordan.*

Ali Al-Barakat, *University of Sharjah, United Arab Emarat.*

Enas Radwan, *Ministry of Education, Jordan.*

Abstract: The present study aimed at exploring the effectiveness of using the six-dimensional strategy on improving the features of classroom interaction in mathematics learning environments among ninth-grade female students. To achieve the objective of the study, a set of learning activities based on the six-dimensional strategy were prepared and classroom interaction checklist was used. An available sample was chosen from ninth-grade female student. It consisted of fifty one female students. It was divided into two groups: the experimental group (n=25) was taught based on the student-centred learning through PDEODE strategy, while the control group (n=26) was taught through the traditional method. The results of the study showed significant differences in all aspects of classroom interaction (emotional support, classroom organization and educational support). These differences were in favor of the mathematical learning environments, which were based on student-centered learning using the six-dimensional strategy. On this basis, a set of related recommendations were introduced.

(**Keywords**: Six–dimensional Strategy (PDEODE), Classroom Interaction, Mathematics Environments)

ولعل ما يؤكد أهمية مدخل التعلم المتمركز حول الطالب (SCLA)، أن الأدب التربوي (Bergsten, Engelbrecht & Kagesten, 2017; Powell, Fuchs, Fuchs, Cirino & Fletcher, 2009; Staulters, 2006) يشير إلى أن تحقيق التفاعلات الناجحة والمثمرة (Successful and fruitful interactions) في بيئات تعلم الرياضيات، يرتبط ارتباطًا وثيقًا بقدرة معلمي الرياضيات على توظيف منحى التعلم المتمركز حول الطالب (SCLA)، حيث إنه يسهم إسهامًا كبيرًا في تفعيل دور الطالب ليصبح قادرًا على اكتساب المعرفة المفاهيمية وربطها بالمعرفة الإجرائية وإحداث التوازن بينهما (Šušnjar, & Hovhannisyan, 2020; Dakovic & Zhang, 2020).

* جامعة اليرموك، الأردن.

** جامعة الشارقة، الإمارات العربية المتحدة.

*** وزارة التربية والتعليم، الأردن.

© حقوق الطبع محفوظة لجامعة اليرموك، إربد، الأردن، 2022.

ويركز مدخل مركزية تعلم الطالب على تفعيل دور الطالب للوصول للمعرفة الرياضية في بيئات التعلم، التي بدورها تكون بمثابة الموجه للقيام بعمليات البحث عن المعرفة، والتعبير عن رأيه من خلال المناقشة والتواصل مع أقرانه. وهنا يكون دور المعلم منظمًا للتعلم؛ أي أن المعلم يرشد ويوجه وييسر تعلم الطلبة، بالإضافة إلى تشجيعهم ليطوروا جوانب انفعالية إيجابية نحو التعلم (Kaput, 2018; Washor & Mojkowski, 2013).

وعليه، فإن مركزية تعلم الطالب تتطلب من المعلم أن يركز على إيجاد فرص الحوار والمناقشة الصفية والتحدي بين الطلبة، والتأكد من أنهم تمكنوا من اكتساب المفاهيم الرياضية التي تدرس داخل الغرفة الصفية. وبالمقابل، فإن دور الطلبة يتمثل في قيامهم بتبرير إجاباتهم المتعلقة بالمفاهيم الرياضية، وتوضيح مدى اقتناعهم بها، ومحاولة استبعاد الإجابات الخطأ، وبالتالي استبعاد التصورات الخطأ للمفاهيم الرياضية وتعديلها (Ajaja & Eravwoke, 2010).

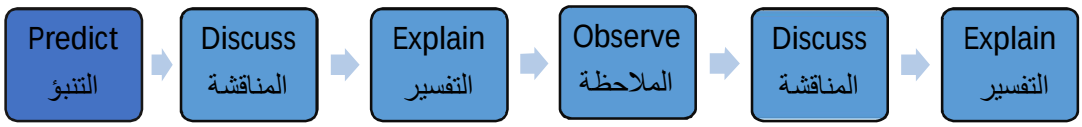
ويشير التربويون (Davidson, 2019; Dakovic & Zhang, 2020) إلى أن تحقيق التفاعلات الصفية من خلال مدخل التعلم المتمركز حول الطالب يحتاج إلى عمليات تخطيط تعليمي تعلمي حتى يتمكن المعلم من توظيف مجموعة من الإجراءات والممارسات التعليمية-التعلمية، بحيث يتمكن الطالب من ربط المعرفة الرياضية الجديدة بما لدى الطالب من أبنية معرفية سابقة، فضلًا عن تمكينه من التفاعل الإيجابي في بيئات التعلم. وقد أكدت الدراسات (Moma, Kusumah, Sabandar & Afgani, 2013; Eric, 2009; Ogle, 2009) على أهمية توظيف النماذج والاستراتيجيات التعليمية التي تفعل مركزية تعلم الطالب، كنموذج التعلم البنائي، ونموذج بوسنر وزملائه، وخرائط المفاهيم، ونموذج التعلم الواقعي، ونموذج التدريس بخريطة الشكل (V)، واستراتيجية الأبعاد السداسية، وغيرها العديد من النماذج.

وتعد استراتيجية الأبعاد السداسية من الاستراتيجيات التدريسية التي تعتمد على مركزية الطالب في التعلم، وذلك من خلال خطوات تنفيذها؛ إذ تعتمد في جميع خطواتها على دور الطالب. فقد عرّف كوستو (Costu, 2007) استراتيجية الأبعاد السداسية بأنها مجموعة الإجراءات التدريسية التي تسهم في توفير أجواء صفية تمكن الطالب من المشاركة الصفية، وتساعده على فهم المواقف التعلمية المتنوعة، حيث تمر هذه الاستراتيجية في ست مراحل تعلمية تبدأ بتمكين الطالب من ممارسة عملية التنبؤ وتنتهي بأن يقوم الطالب بعملية التفسير.

كذلك عرفها سافاندر وكولاري (Savander & Kolari, 2003) بأنها: استراتيجية تدريس تعتمد على الطلبة، حيث تتيح لهم الفرص التعلمية التي تدعوهم للحوار والنقاش من خلال مرورهم بخطواتها المتتالية، وهي: التنبؤ (Prediction)، والمناقشة (Discussion)، والتفسير (Explanation)، والملاحظة (Observation)، والمناقشة (Discussion)، والتفسير (Explanation)، التي بدورها تساعد الطلبة على فهم المواقف الحياتية. لذا اتفق على اختصارها باللغة الإنجليزية بستة حروف (PDEODE).

وفي ضوء ذلك، يمكن القول إن هذه الاستراتيجية تقوم على إيجاد أجواء تعليمية يتم فيها تحدي الطلبة من خلال طرح سؤالٍ يُثيرُ تفكيرَهم ويدفعهم إلى وضع التنبؤات التي تتطلب التفسير والمناقشة القبلية لعملية التجريب العملي للظاهرة التي يدرسونها، بحيث يتم الحصول بعدها على نتائج تستدعي المناقشة البعدية والتفسير البعدي.

وتتلخص مراحل استراتيجية الأبعاد السداسية في الشكل الآتي:



مراحل استراتيجية الأبعاد السداسية

ويمكن توضيح هذه المراحل، كما ذكرها كوستو (Costu, 2007)، على النحو الآتي:

- التنبؤ (Prediction): يبدأ المعلم في هذه المرحلة بالتمهيد للمفهوم المراد تعلمه، ثم يتيح للطلبة الفرصة لكي يقدموا تنبؤاتهم بالنتيجة بشكل فردي؛ أي أن مرحلة التنبؤ يتم فيها تبادل الخبرات وما لدى الطلبة من معلومات ومعرفة سابقة للوصول إلى التنبؤ بنتائج الظاهرة أو التجربة، وهنا يكون لكل طالب رأيه الخاص به وبنيته المعرفية الخاصة.
- المناقشة (Discussion): يتم في هذه المرحلة العمل ضمن مجموعات صغيرة من أجل مناقشة الأفكار، وتبادل الخبرات داخل المجموعة نفسها. وتتم المناقشة بغرض استطلاع ما في مخزون الطالب المعرفي عن المفهوم أو الظاهرة المراد دراستها؛ فهي بمثابة مناقشة استطلاعية للآراء التي ستعرض للتنقيح في المراحل التالية.
- التفسير (Explanation): يبدأ الطالب في هذه المرحلة بتشكيل تفسير ضمن المجموعة نفسها وتبادل الخبرات والنتائج بين المجموعات من خلال المناقشة الجماعية للصف بأكمله؛ أي

أن التفسير مهارة عقلية تتعلق بتفسير البيانات التي سوف تتم ملاحظتها من الطلبة. وهنا يجب على المعلم التدخل من أجل نقل المتعلمين إلى الفهم الصحيح للمفاهيم والأفكار موضع الاهتمام.

- الملاحظة (Observation): يبدأ الطلبة باختبار أفكارهم وآرائهم حول الظاهرة، من خلال الأنشطة والتجارب العملية على شكل مجموعات، وتسجيل الملاحظات. ويقوم المعلم هنا بدور الموجه من أجل الوصول إلى ملاحظات مناسبة تتعلق بالمفاهيم والأفكار موضع الدرس.
- المناقشة (Discussion): تتشكل لدى الطلبة القدرة على تعديل تنبؤاتهم، التي تم طرحها في مرحلة مبكرة، من خلال ملحوظاتهم التي توصلوا إليها في الخطوة السابقة، وهنا يتطلب أن يكون لدى الطلبة مهارات التحليل والمقارنة، ونقد أفكار زملائهم في المجموعات.
- التفسير (Explanation): هنا يبدأ الطالب بحل التناقضات التي تشكلت ضمن معتقداتهم من خلال المناقشات التي استُنتجت من ملاحظاتهم؛ أي أن مرحلة التفسير الثانية تكون بغرض تقديم التبرير المقنع، الذي يفسر فيه الطالب رأيه بقوة حول الظاهرة أو المفهوم.

وانطلاقًا من الأساس النفسي والمعرفي لعملية تعلم الطلبة للرياضيات، فإن استراتيجية الأبعاد السداسية تستند في جوهرها على الجوانب النفسية والمعرفية لعمليتي التعليم والتعلم، وذلك من خلال تركيزها على جوانب النمو النفسي للمتعلم، التي من خلالها تؤكد أن التعلم عملية نمو فردية، تتم في سياقات اجتماعية قائمة على التفاعلات الاجتماعية في بيئات التعلم (Ajaja & Eravwoke, 2010; Capraro, Capraro & Cifarelli, 2007).

وتركز استراتيجية الأبعاد السداسية من خلال مراحلها المختلفة على تزويد الطلبة بفرص تعلمية تشجعهم على العمل بروح الفريق من خلال تقسيمهم إلى مجموعات صغيرة قائمة على الحوار والنقاش، مما يحسن عملية التفاعل الاجتماعي بينهم، ويرفع مستوى الدافعية لديهم، ويزيد ثقتهم بأنفسهم، وتقديرهم لذواتهم؛ الأمر الذي ينعكس إيجابًا على توجهاتهم نحو مختلف مجالات تعلمهم المعرفي والانفعالي والمهاري (Capraro, Capraro & Cifarelli, 2007; Chang, Kaur, Koay & Lee, 2001).

ومن الناحية النفسية، تلعب استراتيجية الأبعاد السداسية دورًا حاسمًا في توفير أجواءٍ من عدم الاتزان المعرفي الذي يقود المجموعة إلى فهم عميق للأفكار الرياضية، وتنقيتها؛ الأمر الذي يساعد على تعزيز العمل التعاوني وإلغاء السلبية عند المتعلمين، وذلك من خلال تشجيعهم على التعاون في أثناء جمع البيانات وتحليلها وتفسيرها للوصول إلى حل المسألة (Costu, 2007; Kolari & Savendar, 2003).

إن ما تقدم يبرز أهمية التفاعل الصفي، حيث يعد حجر الأساس الذي تعتمد عليه بيئات تعلم الرياضيات؛ فهو سلسلة من التفاعلات التي تحدث بين الطلبة والمعلم، وبين الطلبة أنفسهم؛ بهدف توفير المُناخ التعليمي المناسب الذي يدفع بالخبرات نحو الاتجاه المرغوب القائم على تغيير دور كلٍ من المعلم والطالب من الدور التقليدي إلى الدور المحفز والفعال، الذي بدوره يتطلب من المعلم أن يكون بارعًا ويمتلك مهارةً جيدة لخلق جوٍ من التواصل البيداغوجي الذي ينمي ويطور دور الطالب، وأيضًا يعزز التفاعل الصفي والعلاقة بين المتعلمين من جهة، والمعلم من جهة أخرى؛ اذ يتم توطيد العلاقات فيما بينهم مما يخلق جوًا من التواصل والإبداع (Setiananingrum & Saleh, 2016).

وعليه، فإن تحسين تعلم الرياضيات من خلال مظاهر التفاعل الصفي يتوقف على ما يجري داخل الغرفة الصفية من اتصال بين المعلم والطالب وبين الطلبة أنفسهم. وهذا لا يتحقق إلا عندما تتوفر بيئة مناسبة ومشجعة على التفاعل الصفي؛ إذ تتمحور أهمية التفاعل الصفي في تهيئة مناخ يساعد على تبادل الأفكار بين الطلبة، ويزيد من ثقة المتعلم بنفسه، ويحفز الطلبة على حل المشكلات بطريقة تعاونية، ويعزز مشاعر الألفة والود ويحد من الكراهية والعدوانية بين الطلبة، ويخلق اتجاهات إيجابية نحو المعلم ونحو المادة الدراسية (Apriliyanto, Saputro & Riyadi, 2018).

وتعددت تعريفات التفاعل الصفي؛ فقد عرفه أولفا وسوكاراني (Ulfa & Sukarani, 2015) بأنه الإجراءات التدريسية التي تتم داخل الغرفة الصفية بين المعلم والطلبة في أثناء التدريس. كما عرّفه براون (Brown, 2000) بأنه التبادل التعاوني للأفكار أو المشاعر بين شخصين أو أكثر بحيث ينتج عنه تأثير متبادل بينهم. وعرّفه نغوين وفونوغ (Nguyen & Phuong, 2017) بأنه الجهود التعاونية المبذولة بين المعلم والطالب بحيث يقوم الطرفان بعكس ما بحوزتهما من خبرات شخصية وتعليمية واجتماعية، وتبادل المعارف والأفكار.

يتضح مما سبق أن التفاعل الصفي عبارة عن سلسلة من النشاطات والأفعال وردود الأفعال التي تشكل البيئة التعليمية-التعلمية، القائمة أساسًا على التفاعل بين المعلم والطالب، وبين الطلبة أنفسهم، وبين الطلبة والمادة التعليمية.

وعليه، فإن بيئات تعلم الرياضيات يجب أن تتكون من ثلاثة عناصر بشكل أساسي تتضافر مع بعضها البعض محدثة تفاعلاً صفيًا، وهذه العناصر تشمل المعلم الذي يُعدُ الركن الأساسي في عملية التعلم والتعليم. وعليه، يجب أن يكون المعلم مهيئًا بيداغوجيًا وعلميًا، وأن يكون قادرًا على التحكم في سير العملية التعلمية وضبطها، وأن لا يقتصر دوره على أنه المصدر الرئيس للمعلومات، بل يكون مستشارًا تربويًا. ولا بد من مساهمة الطالب في البحث والاستكشاف، بحيث يتم تبادل الأدوار بين المعلم والطالب، وبذلك يصبح المعلم مُتعلّمًا والطالب مُعلّمًا؛ أي أن المعلم

يأخذ دور الطالب في البحث والتقصي واستحضار المعلومات (Krstic, 2015; Apriliyanto, Saputro & Riyadi, 2018; Chai,2017).

ونظرًا لأن الطالب يعد الأساس في العملية التعلمية، لما يتمتع به من خصائص نفسية واجتماعية وعقلية وخلقية، فلا بد من أن تكون لديه رغبة نحو التعلم، ودافع للمعرفة والتقصّي، بحيث يُفسَح له المجال في التعبير عن رأيه وأفكاره، ويكون قادرًا على أن يعبّر عما لديه من أفكار في بنيته المعرفية المتعلقة بالمفاهيم والحقائق التي يتم طرحها. وهنا لا بد من احترام كل طالب لزميله الآخر عند إبداء رأيه والاستماع له بشكل جيد، وعدم مقاطعة كل طرف للآخر، مما يزيد من حيوية الطلبة داخل الغرفة الصفية ويحررهم من حالة الصمت والفوضى والسلبية. وهذا بدوره يُنمي مناخًا إيجابيا داخل الغرفة الصفية بين المعلم والطالب وبين الطلبة أنفسهم، مما يخلق عند الطلبة اتجاهات إيجابية نحو التعلم، والمادة التعليمية التي هي عبارة عن مجموعة المواد والمحتويات المقررة التي يريد المعلم إكسابها للطالب سواءً كانت معارف أو مهارات أو اتجاهات (Ben-Hur, 2006; Zelkowski, Gleason & Livers, 2016)

وقد بين بيانتا وهامر (Pianta & Hamre, 2009) أن هناك ثلاث دعائم رئيسة يرتكز عليها التفاعل الصفي، وهي:

1. **الدعم العاطفي (Emotional Support):** يعمل هذا الدعم على خلق مناخٍ إيجابي من خلال ابتكار علاقة ودية بين المعلم والطالب، مما يخلق شعورًا بالراحة داخل الغرفة الصفية والذي يعزز بدوره التفكير والبحث والتقصي، ويحد من خلق مناخٍ سلبيٍ يتشكل من خلال التعليقات السلبية والملحوظات والمواقف التي تشعل الكراهية بين الطلبة والمعلم وبين الطلبة أنفسهم.
2. **التنظيم الصفي (Classroom Organization):** يتمثل في ضرورة وضوح القوانين والأنظمة داخل الغرفة، الصفية واستثمار وقت التعلم من خلال إثراء الأنشطة التعليمية والتقليل من الروتين داخل الغرفة الصفية.
3. **الدعم التدريسي (Instructional Support):** يعزز بدورة تعلم المفاهيم من خلال دمج الأفكار الجديدة بالأفكار السابقة وتوسيع الفهم المفاهيمي لدى الطلبة، ويعمل على توسعة الأفكار لدى الطلبة؛ من أجل فهم الموضوع بشكل أوسع، وهذا يتطلب من المعلم طرح أسئلة متتالية على الطلبة واستخدام لغة رياضية متقدمة تحتوي على مصطلحات رياضية يتم من خلالها تعزيز اللغة الرياضية عند الطلبة.

ولتحسين التفاعل الصفي: هناك عدة أمور يجب أن تؤخذ بعين الاعتبار من جانب المعلم؛ فعلى المعلم التخطيط للدرس بطريقة سهلة الفهم ومتسلسلة الأفكار، والتقليل من الأنشطة النمطية داخل الغرفة الصفية، وتهيئة مناخ مريح وإيجابي للمتعلمين من خلال تعزيز السلوك الإيجابي للطلبة، وتقبل آرائهم واحترامهم، وتنويع الأنشطة والوسائل التعليمية لإثراء التعلم، إضافة لضرورة مراعاة المعلم لحاجات الطلبة واختيار الأمثلة والمفاهيم بما يتناسب مع قدراتهم ليحقق هدفه من التفاعل الصفي. وعليه أن يكون مصغيًا جيدًا لأسئلة الطلبة وإجاباتهم وتعليقاتهم. وعليه، فإنّ إدارة بيئة التعلم وتنظيمها بشكل فعّال تحتّم على المعلم أن يأخذ بعين الاعتبار استثمار وقت التعلم بفاعليه، ووضوح الأنشطة التعليمية-التعلمية، والتركيز على الأفكار الرياضية ذات الأهمية والنشاطات غير المألوفة، وأن يكون المعلم جاهزًا ذهنيًا لأي معاناة يواجهها الطلبة في أثناء توليد الأفكار وإنتاجها (Pianta & Hamre, 2009 ; Ahmad, Shaharim & Abdullah, 2017).

وفي ضوء أهمية التفاعلات الصفية، فقد أثار هذا الموضوع اهتمام الباحثين التربويين، حيث تناوله العديد من الباحثين من خلال دراساتهم الميدانية. وفي هذا السياق، أجرى موريس (Morris, 2006) دراسة هدفت إلى تقييم مهارات معلمي الرياضيات قبل الخدمة، وذلك من خلال تحليل التفاعل الصفي في التدريس. وتكونت عينة الدراسة من (30) معلمًا من معلمي الرياضيات ما قبل الخدمة، وقد تم تحديد مهارتين لاختبارهما، وهما: مهارة القدرة على جمع الأدلة حول تعلم الطلبة، ومهارة القدرة على استخدام تحليل التفاعل الصفي لتقييم التدريس. وأظهرت النتائج أن معلمي الرياضيات ما قبل الخدمة يتمكنون من تطبيق التفاعل الصفي، وذلك بعد ممارسة التدريب المناسب لهم، إلى جانب وجود علاقة إيجابية بين نمط التفاعل الصفي وطريقة التدريس.

وقام كوستو وأياس ونياز (Costu, Ayas & Niaz, 2012) بدراسة هدفت إلى الكشف عن أثر استراتيجية الأبعاد السداسية (PDEODE) في التغير المفاهيمي لدى طلبة السنة الأولى من قسم تعلم العلوم الأولية. وتكونت عينة الدراسة من (52) طالبًا، وتم تصميم اختبار من ثمانية أسئلة، واستخدم اختبار قبلي بعدي. وكشفت النتائج أن الاستراتيجية مكّنت الطلبة من الاحتفاظ بالمفاهيم الجديدة في الذاكرة على المدى البعيد.

وفي دراسة تشاي (Chai, 2015)، التي هدفت إلى الكشف عن طرق ومبادئ التفاعل الصفي. أوضح من خلال دراسته النوعية أنّ مركزية تعلم الطالب تفرض أن تكون عملية التدريس عملية مشتركة بين المعلم والطالب، وبين الطلبة أنفسهم. ولتحقيق هدف الدراسة، تم القيام بزيارة حوالي (40) محاضرة جامعية في الفصل الدراسي على مدار خمس سنوات، وذلك لتقصي عملية التفاعل الصفي بين المحاضر والطلبة، واستنتج أن التفاعل بين المعلم والطالب تطور وتحسن من خلال التركيز على الطالب كمركز للتعلم؛ إذ كان المحاضر يعتمد سابقًا على التلقين من الكتاب المقرر تدريسه، بينما تطور بحيث أصبح يرتكز على سلسلة من النشاطات والتفاعلات بين أطراف العملية التعليمية، مما طوّر من مهارات الطلبة الفكرية والعلمية.

وأجرى سوكارني وأولفا (Sukarni & Ulfah, 2015) دراسة نوعية هدفت إلى معرفة ووصف التفاعل بين طلبة الصف الثامن، والذي بلغ عددهم (40) معلمًا وطالبًا. وهدفت أيضًا إلى معرفة نوع التفاعل بين المعلم والطالب، وتحديد اللغات المستخدمة في التفاعل الصفي داخل الغرفة الصفية خلال عملية التعلم والتعليم. وتم جمع البيانات من خلال بطاقة ملاحظة، وتم تحليلها من خلال نظام فلاندرز. وأظهرت النتائج غياب مركزية الطالب في بيئات التعلم، وكان المعلم أكثر نشاطًا في التفاعل الصفي من الطلبة، بحيث كان المعلم هو المهيمن داخل الغرفة الصفية. وبينت النتائج أن هناك ثلاثة أشكال من التفاعل الصفي، وهي التفاعل بين المعلم والطالب، والتفاعل بين الطالب والمعلم، والتفاعل بين الطلبة أنفسهم.

وهدفت دراسة نوغراها وأنغراني وأمبراستو (Nugraha, Anggraeni & Amprasto, 2016) إلى الكشف عن أثر برنامج قائم على استراتيجية الأبعاد السداسية (PDEODE) لتشجيع الطلبة على اكتساب مفاهيم النظام البيئي. وتكونت عينة الدراسة من (28) طالبًا في المدرسة الثانوية العليا من مدارس مدينة باندونغ. وجمعت بيانات الدراسة باستخدام اختبار نظرية النظام الإيكولوجي (Ecological System Theory)، الذي يفسر كيف يتأثر تطور البشرية بالأنواع المختلفة للأنظمة البيئية. وأظهرت النتائج وجود أثر للبرنامج القائم على استراتيجية الأبعاد السداسية (PDEODE) في مساعدة الطلبة في تحقيق فهم أفضل للمفاهيم البيئية، وإضافة إلى تشجيع الطلبة على الاحتفاظ بالمفاهيم الجديدة.

وهدفت دراسة أحمد وشهاريم وعبدالله (Ahmad, Shaharim & Abdullah, 2017) إلى تحديد مستوى التفاعل الصفي بين المعلم والطالب ومدى ملاءمة بيئة التعلم ومدى الالتزام بالتعلم وعلاقته بشعور الطالب بالراحة. وتم إعداد أربع استبانات الأولى لقياس التفاعل بين الطالب والمعلم، والثانية لقياس بيئة التعلم الصفي، والثالثة لقياس الالتزام بالتعلم، والرابعة لقياس الشعور بالراحة. وتكونت عينة الدراسة من (400) طالب من طلبة السنة الرابعة في تخصص البيولوجيا (علم الأحياء). وأظهرت النتائج أن مستويات التفاعل بين المعلم والطالب وبيئة التعلم الصفي والشعور بالراحة في أثناء التعلم جاءت عالية. كما أظهرت نتائج تحليل الانحدار المتعدد أن التزام الطلبة نحو التعلم ونحو بيئة التعلم يخلق جوًا يساهم في الشعور بالراحة بشكل كبير.

وسعت دراسة ديبالايا وكوربيما (Dipalaya & Corebima, 2017) إلى الكشف عن أثر استراتيجية الأبعاد السداسية (PDEODE) في إكساب مهارات التفكير الناقد لطلاب المدارس الثانوية العليا في إندونيسيا، وتكونت عينة الدراسة من مجموعتين: الأولى تجريبية دُرِّست باستراتيجية الأبعاد السداسية، والثانية ضابطة دُرِّست بالطريقة الاعتيادية. وجمعت البيانات باستخدام اختبار مقالي تم تحليله من خلال تحليل ANCOVA. وأظهرت النتائج أن استراتيجية الأبعاد السداسية أثرت إيجابًا على اكتساب مهارات التفكير الناقد للمجموعة التجريبية بنسبة 71.43%.

وجاءت دراسة ديميريكوغلو (Demircioğlu, 2017)، لتكشف عن أثر الأنشطة المطورة والمعدة وفق استراتيجية الأبعاد السداسية (PDEODE) في إحداث تغير مفاهيمي في مادة العلوم لدى الطلبة الأتراك. وتكونت عينة الدراسة من (35) طالبًا وطالبةً من طلبة السنة الأولى الملتحقين ببرنامج تعليم معلمي المرحلة الابتدائية. وتم إعداد اختبار يتكون من ثمانية أسئلة. وأظهرت النتائج وجود أثر لاستراتيجية (PDEODE) في التغير المفاهيمي لدى أفراد عينة الدراسة.

وجاءت دراسة أبريليوانتو وآخرين (Apriliyanto et al., 2018) لتستقصي التفاعلات الصفية في بيئات تعلم الرياضيات. وتكونت عينة الدراسة من 36 طالبًا من الصفين العاشر والحادي عشر في إندونيسيا، حيث طُلب منهم تقييم التفاعلات الاجتماعية في بيئات تعلم الرياضيات التي يتعلمون من خلالها. وبينت نتائج الدراسة أن التفاعل الاجتماعي للطلبة لم يكن مقبولاً، حيث عزى الطلبة من خلال استجاباتهم ضعف تحصيلهم في الرياضيات إلى ضعف التفاعلات الاجتماعية التي أغفلت دورهم كمركز لعملية التعلم.

يتضح من استعراض الدراسات السابقة، أن التفاعل الاجتماعي في بيئات التعلم يعد مظهرًا أساسيًا في تحديد جودة تعلم الرياضيات، حيث دلت الدراسات على أن تعلم الرياضيات يرتبط ارتباطًا أساسيًا بالتفاعلات الصفية. كما يتضح أن غياب مركزية الطالب في التفاعلات الصفية أسهم بشكل كبير في التأثير السلبي على الأداء في تعلم الرياضيات في المجالات المعرفية والمهارية والوجدانية.

كذلك يتضح أن مركزية الطالب في تعلم الرياضيات تستدعي من معلمي الرياضيات توظيف استراتيجيات تعليمية تسهم في توفير تفاعلات صفية بناءة قادرة على تحقيق الفهم المفاهيمي لدى الطلبة وتحسين دافعيتهم لتعلم الرياضيات. ومن هنا فإن استخدام استراتيجية الأبعاد السداسية يمكن أن يسهم في إثراء التفاعل الصفي في بيئات تعلم الرياضيات.

وتأسيسًا على ما تقدم، وانطلاقًا من التوجهات العالمية والمحلية في التوكيد على أهمية تحسين مظاهر التفاعل الصفي في بيئات تعلم الرياضيات، جاءت هذه الدراسة كمحاولة لاستقصاء فاعلية استراتيجية الأبعاد السداسية في تحسين مظاهر التفاعل الصفي في بيئات تعلم الرياضيات؛ لينعكس ذلك على تمكين الطلبة من تحقيق الفهم المفاهيمي، الذي بدوره يساعد الطلبة ليصبحوا منتجين للمعرفة الرياضية، وليسوا متلقين سلبيين لها، لاسيما في ظل المطالبات العالمية التي تنادي بتعزيز مهارات تعلم الرياضيات. وبصورة أكثر تحديدًا، جاءت فكرة هذه الدراسة لمعرفة فاعلية

استراتيجية الأبعاد السداسية في تحسين التفاعل الصفي في بيئات تعلم الرياضيات لدى طالبًات الصف التاسع الأساسي.

مشكلة الدراسة وأسئلتها

نبعت مشكلة الدراسة من ملاحظة واقع تدريس الرياضيات في البيئة الأردنية، الذي يعطي مؤشرًا على ما تعانيه بيئات تعلم الرياضيات من ضعف في التفاعلات الاجتماعية الصفية بين المعلم والطلبة من جهة، وبين الطلبة أنفسهم وبين والطلبة والمادة التعليمية من جهة أخرى. ولعل هذا الضعف في التفاعلات الصفية أسهم في إيجاد صعوبات يواجهها الطلبة في تعلم الرياضيات، تتمثل بالدرجة الأولى في صعوبة فهم المعرفة الرياضية، إلى جانب صعوبة إمكانية تطبيقها واستخدامها في حل مسائل من واقع الطالب وغير مألوفة له. ومن هنا برزت مشكلة الدراسة الحالية المتمثلة في ضرورة توظيف استراتيجيات تعليمية-تعلمية قائمة على مركزية الطالب، بحيث يفعّل دور الطالب في التفاعلات الصفية من خلال تقديم تنبؤاته وتفسيراته وتبريراته ووجهات نظره في جو يسوده التفاعل الصفي النشط القائم على المناقشة وحل التناقضات في أفكار الطلبة.

وعليه، فقد جاءت الدراسة الحالية لتستقصي فاعليه التعلم القائم على مركزية الطالب من خلال التدريس باستراتيجية الأبعاد السداسية. ومن هذا المنطلق، فقد تمثلت مشكلة الدراسة في السؤال الرئيس الآتي: ما فاعليه توظيف مدخل مركزية تعلم الطالب باستخدام استراتيجية الأبعاد السداسية (PDEODE) في تحسين التفاعل الصفي لدى طالبًات الصف التاسع الأساسي؟ وتتفرع عنه الأسئلة الفرعية الآتية:

1. هل تختلف مظاهر التفاعل الصفي المتعلق بالدعم العاطفي في بيئات تعلم الرياضيات اختلافًا دالاً إحصائيًا عند مستوى (α = 0.05) تبعًا لطريقة التدريس (استراتيجية الأبعاد السداسية (PDEODE)، والطريقة الاعتيادية)؟
2. هل تختلف مظاهر التفاعل الصفي المتعلق بالتنظيم الصفي في بيئات تعلم الرياضيات اختلافًا دالاً إحصائيًا عند مستوى (α = 0.05) تبعًا لطريقة التدريس (استراتيجية الأبعاد السداسية (PDEODE)، والطريقة الاعتيادية)؟
3. هل تختلف مظاهر التفاعل الصفي المتعلق بالدعم التعليمي في بيئات تعلم الرياضيات اختلافًا دالاً إحصائيًا عند مستوى (α = 0.05) تبعًا لطريقة التدريس (استراتيجية الأبعاد السداسية (PDEODE)، والطريقة الاعتيادية)؟

أهمية الدراسة

تستمد هذه الدراسة أهميتها من أهمية موضوعها المتعلق بتعزيز التفاعل الصفي في أثناء تعلم الرياضيات وتعليمها. كما تتجلى أهمية هذه الدراسة في محاولتها إيجاد حلول لرفع مستوى مظاهر التفاعل الصفي في بيئات تعلم الرياضيات، فضلاً عن أنها قد تفيد القائمين على برامج تدريب معلمي الرياضيات من خلال تدريب معلمي الرياضيات على كيفية تفعيل التفاعلات الصفية وجعل الطالب محور العملية التعليمية-التعلمية. كما تنبع أهمية الدراسة الحالية من تزويد مشرفي تدريس الرياضيات والباحثين بأداة ملاحظة للتفاعل الصفي الذي يشكل ركنًا أساسيًا في عمليتي التعلم التعليم.

مصطلحات الدراسة

التعريفات الإجرائية

اشتملت الدراسة على المصطلحات الآتية:

الفاعلية: هي قدرة استراتيجية الأبعاد السداسية على إحداث تحسين في مظاهر التفاعل الصفي لدى الطالبًات اللواتي درسن بهذه الاستراتيجية مقارنة بمن درسن بالطريقة الاعتيادية. وتقاس بمدى الاختلاف في مظاهر التفاعل الصفي في بيئة تعلم الرياضيات باختلاف طريقة التدريس باستخدام بطاقة الملاحظة المعدة لأغراض هذه الدراسة.

استراتيجية الأبعاد السداسية (PDEODE): عرّف كوستو (Costu, 2007) استراتيجية الأبعاد السداسية بأنها مجموعة الإجراءات التدريسية التي تسهم في توفير أجواء صفية تمكّن الطالب من المشاركة الصفية، وتساعده على فهم المواقف التعلمية المتنوعة، حيث تمر هذه الاستراتيجية في ست مراحل تعلمية تبدأ بتمكين الطالب من ممارسة عملية التنبؤ وتنتهي بتمكين الطالبمن القيام بعملية التفسير.

التفاعل الصفي: هو مجموع ما تم رصده من مؤشرات أعدت لقياس ثلاثة مجالات رئيسة للتفاعل الصفي في بيئة تعلم الرياضيات، تتمثل في الدعم العاطفي، والتنظيم الصفي، والدعم التعليمي. وقد اعتُمد على تدريج ثنائي يتضمن: لوحظ السلوك، أو لم تتم ملاحظة السلوك. ويعرّف التفاعل الصفي إجرائيًا بمتوسط الرتب لدرجة تقدير مؤشراته في بيئة تعلم الرياضيات.

حدود الدراسة ومحدداتها

تشتمل حدود الدراسة ومحدداتها على ما يلي:

1. اقتصر تطبيق الدراسة على عينة متيسرة من طالبًات الصف التاسع الأساسي في مدارس الجامعة الأولى التابعة للواء الجامعة "عمان" في الأردن، للفصل الدراسي الأول 2019/ 2020.
2. اقتصر مقياس التفاعل الصفي على ثلاثة مجالات هي: الدعم العاطفي، والتنظيم الصفي، والدعم التعليمي والمؤشرات المرافقة لها.
3. يتم تعميم نتائج الدراسة وفقًا لما تتمتع به بطاقة الملاحظة لمظاهر التفاعل الصفي من خصائص سيكومترية، مثل الصدق والثبات.

منهجية الدراسة

اعتمدت هذه الدراسة المنهج شبه التجريبي، لمناسبته لتحقيق أهداف الدراسة المتمثلة في قياس أثر استراتيجية الأبعاد السداسية (PDEODE) في تحسين مظاهر التفاعل الصفي في بيئات تعلم الرياضيات.

أفراد الدراسة

تم اختيار عينة متيسرة مكونة من (51) طالبةً من طالبًات الصف التاسع الأساسي، من مدرسة الجامعة الأولى التابعة لمديرية التربية والتعليم الخاص/لواء الجامعة، للفصل الدراسي الأول للعام الدراسي 2020/2019. ويعود السبب في اختيار هذه العينة المتيسرة إلى التعاون الكبير الذي قُدّم من جانب إدارة المدرسة في تسهيل تنفيذ الإجراءات كافة، ومنها موافقة إدارة المدرسة على السماح بتدريس معلمة واحدة للمجموعتين التجريبية والضابطة، وجمع البيانات من خلال الملاحظة الصفية، كل ذلك أسهم في تنفيذ الدراسة بنجاح. وتوزع أفراد الدراسة على مجموعتين: الأولى التجريبية وتكونت من (25) طالبةً، والثانية المجموعة الضابطة وتكونت من (26) طالبة.

إعداد المادة التعليمية وفق استراتيجية الأبعاد السداسية (PDEODE)

بعد المراجعة الشاملة للأدب النظري، والدراسات السابقة (Tall & Vinner, 1981; Kolari & Savendar, 2003; Kolari, Viskari & Savander, 2005)، استخدمت استراتيجية الأبعاد السداسية (PDEODE)، حيث حُدّدت الإجراءات التعليمية-التعلمية المتبعة كافة، مع التركيز على دور كل من المعلم والطالب، وتم التخطيط لتنفيذ استراتيجية الأبعاد السداسية في ضوء عدة اعتبارات تتمثل فيـ:

1. توفير فرص للطلبة للحوارات الصفية بحيث يكونون على وعي بالتصورات البديلة حول المفاهيم والأفكار، ومناقشة أفكارهم المتباينة حول موضوع معين.
2. اعطاء فرصة للتخلص من الأفكار المتناقضة، وذلك من خلال المناقشة لتوفير فرص لتحسين الفهم المفاهيمي.
3. إنتاج تعلم ذي معنى يستطيع الطالب من خلاله فهم المواقف التي تعرّض لها، وتطبيق الموضوعات الرياضية المطروحة عليه في الحياة اليومية.
4. تنمية روح العمل التعاوني وروح الفريق، وذلك من خلال تضمين مهام تعلمية غنية تعتمد العمل التعاوني.
5. غرس قيم إيجابية بين أفراد المجموعات، كالتنافس الإيجابي بينهم، ومساعدة الطلبة على التحكم في عمليات التفكير الخاصة بهم من خلال التنظيم والمراقبة.
6. تم إعداد دليل التدريس حسب استراتيجية الأبعاد السداسية (PDEODE)، ليكون مرشدًا للمعلم في بيئات تدريس الرياضيات. واشتمل الدليل على الآتي: مقدمة الدليل للتعريف بالاستراتيجية بشكل عام، وبمكوناته، فضلاً عن توجيهات للمعلم للسير بالتدريس حسب مراحل الاستراتيجية،، وتضمين أوراق عمل في ضوء استراتيجية الأبعاد السداسية (PDEODE). وللتعرف على مدى ملاءمة الدليل لتعليم الطالبًات حسب استراتيجية الأبعاد السداسية (PDEODE)، تم عرضه على عدد من المتخصصين في مناهج الرياضيات وأساليب تدريسها؛ للتأكد من صدق بنائه وبناءً على ملحوظاتهم، تم إجراء بعض التعديلات على الدليل.

وتم تنفيذ الإجراءات التعليمية-التعلمية كافة، بعد الاطلاع على النتاجات التعلمية للوحدة الرابعة (الاحتمالات) في كتاب الرياضيات للصف التاسع الأساسي، من خلال السير حسب الخطوات التي ذكرها كوستو (Costu, 2007). وعلى سبيل المثال، عند تنفيذ المهمة الرياضية الواردة أدناه، تم تطبيق مراحل استراتيجية الأبعاد السداسية.

يُقدمُ مطعم ثلاثةَ أنواعٍ من الفطائر هي: (جبن، وزعتر وسبانخ) ونوعين من العصائر هما: (الليمون والبرتقال)، بكم طريقة يمكن لعثمان أن يختار وجبة تحتوي على فطيرة وعصير؟

وعليه، فقد تم تنفيذ استراتيجية الأبعاد السداسية للمهمة أعلاه على النحو الآتي:

المرحلة الأولى (التنبؤ): بعد عرض المهمة، تتيح المعلمة الفرصة للطالبًات لتوجيه أسئلة لفهم المهمة، وتقوم كل طالبة بشكل فردي بتقديم التنبؤات التي تشعر بها، مع تقديم تبريرات تدعم هذه التنبؤات. فمثلاً، هنا يمكن أن تتنبأ الطالبة وتقدم الإجابة التالية: أُحبُ الزعتر مع عصير الليمون المفضل لدي، دون معرفة أنه يجب كتابة جميع الخيارات الممكنة، وعدم الوقوف عند الشيء المفضل لديها. فهنا تتشكل صورة جزئية عن مفهوم مبدأ العد.

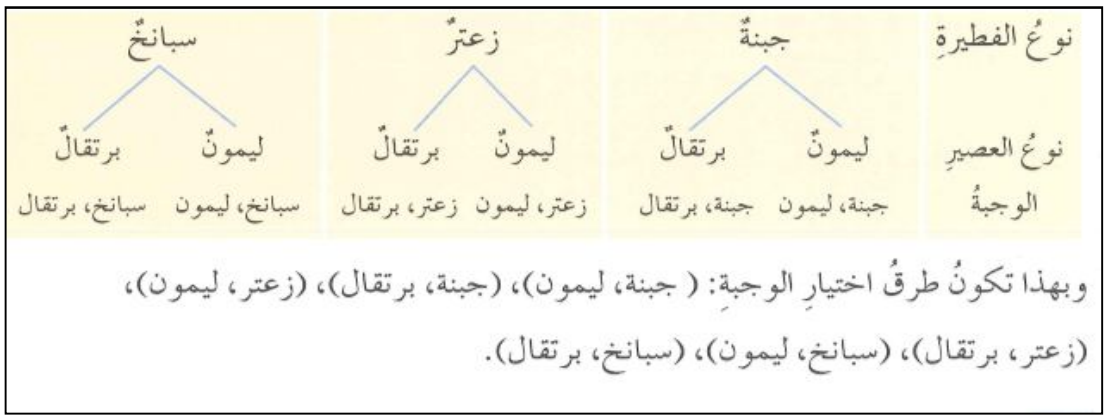
المرحلة الثانية (المناقشة): تتيح المعلمة لكل مجموعة من الطالبات المناقشة فيما بينهن من أجل مناقشة تنبؤات الطالبات وتبادل الخبرات فيما بينهن.

المرحلة الثالثة (التفسير): بعد التوصل إلى حلول مختلفة من قبل الطالبًات، يتم تبادل الحلول مع المجموعات الأخرى من خلال المناقشة الجماعية للصف بأكمله، وطرح التفسير الذي تتم التوصل إليه في كل مجموعة (هنا يُنتج جو من عدم التوازن المعرفي نتيجة اختلاف الإجابات حول (المهمة).

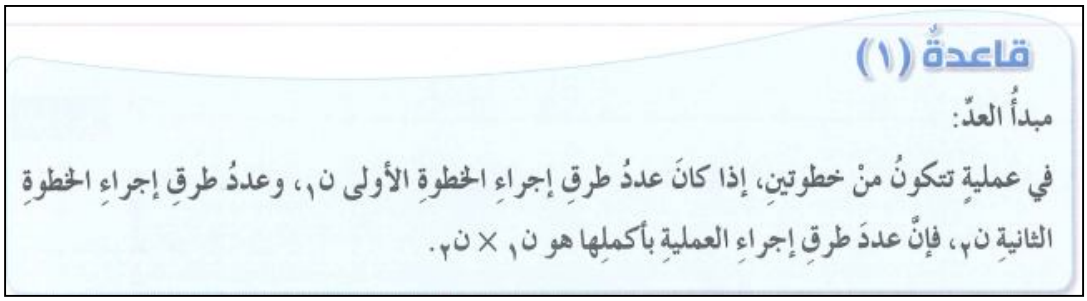
المرحلة الرابعة- الملاحظة (مرحلة التجريب الفعلي أو العملي): في هذه المرحلة، يتم تحضير ثلاثة أنواعٍ من الفطائر ونوعين من العصائر: ليمون وبرتقال، كما في المهمة تمامًا، ويُطلب من الطالبات اختيار نوعٍ واحدٍ من الفطائر.

أولاً: يتم هذا الاختيار بواحدةٍ من ثلاث طرق (جبن، زعتر، سبانخ).

ثانيًا- اختيار نوع العصير، ويتم هذا الاختيار بإحدى الطريقتين (ليمون أو برتقال)، ويمكن توضيح ذلك بطريقة الشجرة كالتالي:-



وبهذا فإن عدد طرق اختيار الوجبة المكونة من نوعٍ من الفطائر ونوع من العصير يساوي عدد طرق اختيار الفطيرة × عدد طرق اختيار العصير. ويسمى المبدأ الذي عُرِفَ به عدد طرق الاختيار: مبدأ العد.



المرحلة الخامسة- المناقشة (البعدية): في هذه المرحلة، تقوم كل طالبة بمقارنة الملاحظات التي توصلت إليها من خلال مرحلة التجريب العملي في المرحلة السابقة ومقارنتها مع تنبؤاتها في المجموعة، ثم مع الصف بأكمله. وهنا يتم تعديل تنبؤات كل طالبة من خلال الملاحظات الفعلية والعملية. هنا ستقوم المعلمة بتقديم مهمة أخرى ليتم الحكم على الطالبًات من خلالها كمهمة تقييمية لمفهوم مبدأ العد.

المرحلة السادسة- التفسير (البعدي): يتم هنا حل جميع التناقضات بين الملاحظات والتنبؤات، وتقديم تفسير مقنع للتجارب من خلال تسجيل ملاحظات في البطاقة المعدة لهذا الغرض.

أداة الدراسة

لتحقيق أهداف الدراسة، تم إعداد بطاقة الملاحظة لقياس فاعلية استراتيجية الأبعاد السداسية في تحسين مظاهر التفاعل الصفي لدى أفراد عينة الدراسة في المجموعة التجريبية، وتم تطوير بطاقة الملاحظة بعد الاطلاع على الدراسات (Pianta & Hamre, 2009; Ahmad, Shaharim & Abdullah, 2017; Siddig & Alkhoudary, 2018; Apriliyanto, Saputro & Riyadi, 2017; Zelkowski, Gleason & Livers, 2016). كما تمت الاستفادة من آراء الخبراء حول إجراءات بناء بطاقة الملاحظة لتحديد مظاهر التفاعل الصفي ومحاوره. وفي ضوء ذلك، تم تحديد ثلاثة مظاهر للتفاعل الصفي وهي:

المظهر الأول (الدعم العاطفي): يتكون هذا المظهر من (15) مؤشرًا موزعةً على ثلاثة أبعاد وهي:

1. تعزيز المناخ الإيجابي: يشتمل هذا البعد على (4) مؤشرات تتعلق بما يلي:

- يقيم المعلم علاقة ودية بينه وبين طلبته.
- يشعر المعلم الطلبة بالراحة والأمان في الغرفة الصفية.
- يوفر المعلم جوًا من التفكير والبحث والتقصي.
- يحترم كل طالب زميله ويتقبل الرأي الآخر.

2. وعي المعلم بحاجات الطلبة وتقبل آرائهم: يشتمل هذا البعد على (8) مؤشرات تتعلق بما يلي:

- يستوعب المعلم أخطاء الطلبة في أثناء ممارسة مهمات الرياضيات.
- يعي المعلم طلبته من الناحيتين الأكاديمية والاجتماعية.
- يعي المعلم حاجات طلبته ويستجيب لها.
- يظهر الطلبة ارتياحًا للمشاركة في الدرس.
- يطلب الطلبة الدعم والتوجيه من المعلم.
- يستثمر المعلم الوقت لتعلم طلبته.
- يستخدم المعلم ألفاظًا تدل على احترامه وتقديره لطلبته.
- يستمع المعلم بتأمل لأفكار طلبته.

3. انطباع الطالب وانخراطه في العملية التعلمية: يشتمل هذا البعد على (3) مؤشرات تتعلق بما يلي :

- يشجع المعلم طلبته على التفكير وتوليد الأفكار.
- يعزز المعلم المسؤولية في التعلم لدى الطلبة.
- يظهر المعلم مرونة في مراعاة رغبات طلبته في الأنشطة التعليمية.

المظهر الثاني (التنظيم الصفي): يتكون هذا المظهر من (11) مؤشرًا موزعةً على ثلاثة أبعاد وهي:

1. إدارة السلوك: يشتمل هذا البعد على (4) مؤشرات تتعلق بما يلي:

- يوضح المعلم الأنظمة والقوانين.
- يعزز المعلم السلوكات الإيجابية .
- يعيد المعلم توجيه السلوكيات غير المرغوبة.
- يأخذ المعلم احتياطه للصعوبات المتوقعة.

2. الإنتاجية: يشتمل هذا البعد على (4) مؤشرات تتعلق بما يلي:

- يستثمر المعلم وقت التعلم بفاعلية.
- يقلل المعلم من الرتابة والنشاطات النمطية داخل الغرفة الصفية.
- يركز المعلم على الأفكار الرياضية ذات الأهمية والنشاطات غير المألوفة.
- يركز المعلم على معالجة أي صعوبات يواجها الطلبة في أثناء توليد الأفكار وإنتاجها.

3. إطار التعلم والتعليم: يشتمل هذا البعد على (3) مؤشرات تتعلق بما يلي:

- يسهل المعلم على الطلبة الانخراط في الأنشطة التعليمية.
- يستخدم المعلم وسائل متنوعة ونماذج لإثراء التعلم.
- يحث المعلم الطلبة على الإصغاء الجيد.

المظهر الثالث (الدعم التعليمي): يتكون هذا المظهر من (12) مؤشرًا، موزعةً على ثلاثة أبعاد وهي:

1. تطوير المفهوم: يشتمل هذا البعد على (4) مؤشرات تتعلق بما يلي:

- يشجع المعلم الطلبة على السؤال (كيف؟) و(لماذا؟) لحل المشكلات.
- يدمج المعلم أفكار الطلبة الجديدة بأفكارهم السابقة.
- يعزز المعلم التفاعل الصفي من أجل تعميق الفهم المفاهيمي.
- يربط المعلم المعرفة الرياضية بالمواقف الحياتية.

2. تعزيز التغذية الراجعة: يشتمل هذا البعد على (4) مؤشرات تتعلق بما يلي:

- يركز المعلم على كيفية التعلم بدلاً من ناتج التعلم.

- يركز المعلم على أفكار الطلبة من أجل فهم الموضوع بشكل أوسع.

- يطرح المعلم أسئلة متابعة على الطلبة من أجل تعزيز فهم الموضوع.

- يزود المعلم الطلبة بمعلومات عن أدائهم.

3. تطوير اللغة الرياضية: يشتمل هذا البعد على (4) مؤشرات تتعلق بما يلي:

- يوضح المعلم إجابات الطلبة ويوسعها.

- يوجه المعلم أسئلة مفتوحة النهاية.

- يستخدم المعلم لغة رياضية متقدمة تحتوي على مصطلحات رياضية متنوعة.

- يركز المعلم على المشاركة الفعالة في الحوار والمناقشة.

صدق بطاقة الملاحظة وثباتها

للتحقق من صدق محتوى بطاقة الملاحظة، تم عرضها على مجموعة من المختصين في مناهج الرياضيات وأساليب تدريسها، والقياس والتقويم، وطلب منهم ‘بداء الرأي في مدى انتماء المؤشرات لمظاهر التفاعل الصفي، علاوة على سلامة الصياغة اللغوية ووضوحها. وقد تم الأخذ بملحوظاتهم من تعديلات لعدد من المؤشرات من حيث حذف بعضها وتعديل البعض الآخر. وقد أصبحت بطاقة الملاحظة بصورتها النهائية مكونة من (38) مؤشرًا موزعة على ثلاثة مظاهر، وكل مظهر يتضمن ثلاثة أبعاد.

وللتحقق من ثبات بطاقة الملاحظة، فقد تمت الملاحظة من ملاحظين اثنين متخصصين في مناهج الرياضيات وأساليب تدريسها، مدربين على كيفية استخدام بطاقة الملاحظة، حيث تمت قبل التطبيق ملاحظة التفاعل الصفي لخمسة مواقف صفية في الرياضيات (Mathematics Classes) خارج نطاق عينة الدراسة الحالية؛ أي خارج عينة الدراسة المستهدفة، حيث تمت الملاحظة عند طالبات الصف الثامن الأساسي. وتمّ استخدام معادلة كوبر (Cooper, 1981) لإيجاد معامل التوافق بين تقديرات الملاحظيْن، وكانت نسبة التوافق 0.91.

وعلاوة على حضور المواقف التدريسية لرصد التفاعلات الصفية لدى أفراد المجموعتين التجريبية والضابطة، فقد تم تسجيل هذه المواقف من خلال الفيديو لأغراض مشاهدة المواقف الصفية مرة أخرى من أجل التحقق من الثبات مرة أخرى، حيث تم رصد الملحوظات والتقديرات كافة لمؤشرات مظاهر التفاعل الصفي التي اتخذت تقديرين وهما، لوحظ السلوك ويأخذ درجة واحدة، ولم تتم ملاحظة السلوك ويأخذ صفرًا، وتم استخراج ثبات بطاقة الملاحظة باستخدام معادلة كوبر(Cooper, 1981)، وذلك لحساب درجة التوافق بين الملاحظيْن للوصول إلى معامل الاتفاق لكل مجال من مجالات بطاقة الملاحظة، ومعامل الاتفاق لبطاقة الملاحظة بشكل عام. ويوضح الجدول (1) ذلك.

الجدول (1)

قيم معاملات الثبات لمظاهر بطاقة الملاحظة وللأداة ككل

المظاهر	الاتفاق	الاختلاف	معامل الثبات
الدعم العاطفي	14	1	0.93
التنظيم الصفي	8	3	0.80
الدعم التعليمي	10	2	0.83
التفاعل الصفي ككل	32	6	0.91

يتضح من الجدول (1) من خلال حساب معاملات الثبات أن ثباتَ المظاهر تراوح بين (80%-93%)، وهي قيم مقبولة تدل على ثباتِ بطاقة ملاحظة التفاعل الصفي.

جمع البيانات

بعد أخذ الموافقة الشخصية من معلمة المجموعتين التجريبية والضابطة لإجراء الملاحظة الصفية، تم حضور (16) موقفًا صفيًا في الرياضيات عند المجموعة التجريبية، ومثلها عند المجموعة الضابطة، بمعدل (45) دقيقة للموقف الواحد في كل مرة، وذلك خلال فترة التدريس باستخدام استراتيجية الأبعاد السداسية. ومن خلال حضور المواقف الصفية، تمّ ملء بطاقتي ملاحظة لكل موقف من ملاحظين اثنين متخصصين باستقلالية تامة، حيث تم رصد مؤشرات التفاعل الصفي لكل بُعد من أبعاد بطاقة الملاحظة، وذلك على مستوى كل مظهر من مظاهر البطاقة على حدة، مع التركيز على مدى توافر المؤشر؛ أي هل لُوحظ أن السلوك الصفي أم لم يلاحظ؟ وذلك لكل موقف صفي.

وقد بلغ عدد بطاقات الملاحظة المدونة من الملاحظين للتفاعلات الصفية (32) ملاحظة لأفراد المجموعة التجريبية؛ أي (16) بطاقة ملاحظة تم تدوينها من الملاحظ الأول و (16) بطاقة ملاحظة تم تدوينها من الملاحظ الثاني لأفراد المجموعة التجريبية. وما انطبق على المجموعة التجريبية تم تنفيذه على المجموعة

الضابطة، حيث تم تدوين (32) بطاقة ملاحظة صفية لأفراد المجموعة الضابطة من الملاحظين.

ومن أجل التأكد من مدى التوافق بين الملاحظيْن في ملء بطاقات الملاحظة في أثناء جمع البيانات، تمّ حساب معامل الثبات بين تقديرات الملاحظين للتفاعلات الصفية، وذلك على مستوى كل موقف صفي، حيث بلغ معامل الثبات الكلي 0.86.

المعالجة الإحصائية

تمت معالجة بيانات الدراسة من خلال حساب متوسطات الرتب لتقديرات الملاحظيْن لدرجة التقدير لجميع أبعاد بطاقة الملاحظة. ومن أجل الوصول لإجابات أسئلة الدراسة، تم استخدام الاختبارات اللابارامترية (اللامعلمية)، حيث استخدم اختبار مان-وتني (Mann-Whitney) لعينتين مستقلتين من أجل معرفة الفروق في مظاهر التفاعل الصفي باختلاف طريقة التدريس. وقد تم استخدام الاختبارات اللامعلمية من أجل الحصول على نتائج دقيقة وصادقة، وذلك بسبب عدد بطاقات الملاحظة البالغ (32) بطاقة ملاحظة لكل مجموعة.

إجراءات الدراسة

تم تنفيذ الدراسة بناءً على الإجراءات والخطوات الآتية:

- تحديد مشكلة الدراسة وأسئلتها.
- إجراء مسح باستخدام الشبكة العنكبوتية، وباستخدام قاعدة البيانات (EBSCO) وقاعدة (ERIC)، ومراجعة الأدب النظري والدراسات السابقة المتعلقة بموضوع الدراسة في المجلات والدوريات والملخصات العالمية ذات العلاقة بموضوع الدراسة.
- اختيار مجموعتي أفراد عينة الدراسة بالطريقة المتيسرة.
- تدريب معلمة المجموعة التجريبية على التدريس باستخدام استراتيجية الأبعاد السداسية (PDEODE) للفصل الدراسي الأول 2020/2019.
- بناء بطاقة الملاحظة لرصد التفاعل الصفي، فضلًا عن القيام بإجراءات التأكد من صدقها وثباتها.
- الحصول على خطاب تسهيل مهمة من وزارة التربية والتعليم الأردنية بهدف تسهيل إجراء الدراسة.
- تنفيذ إجراءات الدراسة؛ أي القيام بتدريس المجموعة التجريبية باستخدام استراتيجية الأبعاد السداسية (PDEODE)، والمجموعة الضابطة بالطريقة الاعتيادية.
- القيام بعمليات الملاحظة الصفية للمجموعتين التجريبية والضابطة بالتزامن مع تنفيذ المعالجة، حيث تم حضور (16) موقفًا صفيًا عند المجموعة التجريبية و(16) موقفًا صفيًا عند المجموعة الضابطة.
- إدخال البيانات إلى الحاسوب، ومعالجتها باستخدام البرنامج الإحصائي (SPSS)، ثم القيام بتحليل النتائج وتفسيرها والوصول إلى توصيات ومقترحات الدراسة في ضوء النتائج.

متغيرات الدراسة

اشتملت الدراسة على المتغيرات الآتية:

أولاً (المتغير المستقل): طريقة التدريس، ولها مستويان: استراتيجية الأبعاد السداسية (PDEODE)، والطريقة الاعتيادية.

ثانيًا (المتغيرات التابعة): التفاعل الصفي في بيئة تعليم الرياضيات، وتضمن التفاعل الصفي لكل مظهر (الدعم العاطفي، والتنظيم الصفي، والدعم التعليمي).

نتائج الدراسة

تم عرض نتائج الدراسة حسب أسئلتها، وذلك على النحو الآتي:

نتائج السؤال الأول: "*هل تختلف مظاهر التفاعل الصفي المتعلق بالدعم العاطفي في بيئات تعلم الرياضيات باختلاف طريقة التدريس (استراتيجية الأبعاد السداسية (PDEODE)، والطريقة الاعتيادية)؟***"**

للإجابة عن هذا السؤال، تم استخدام اختبار مان-وتني (Mann-Whitney) لعينتين مستقلتين لإيجاد دلالة الفروق في مظاهر التفاعل الصفي في المجموعتين التجريبية والضابطة. والجدول (2) يوضح ذلك.

الجدول (2)

نتائج اختبار "مان وتني" لمظاهر التفاعل الصفي المتعلق بالدعم العاطفي في بيئات تعلم الرياضيات لدى أفراد المجموعتين التجريبية والضابطة

الأبعاد الفرعية	المجموعة	عدد المواقف	متوسط الرتب	مجموع الرتب	Mann-Whitney U	Wilcoxon W	قيمة Z المحسوبة	مستوى الدلالة
تعزيز المناخ الإيجابي	تجريبية	16	18.33	220.00	2.000	80.000	-4.218	0.000
	ضابطة	16	6.67	80.00				
وعي المعلم بحاجات الطلبة وتقبل آرائهم	تجريبية	16	18.17	218.00	4.000	82.000	-3.978	0.000
	ضابطة	16	6.83	82.00				

الأبعاد الفرعية	المجموعة	عدد المواقف	متوسط الرتب	مجموع الرتب	Mann-Whitney U	Wilcoxon W	قيمة Z المحسوبة	مستوى الدلالة
انطباع الطالب وانخراطه في العملية التعلمية	تجريبية	16	18.25	219.00	3.000	81.000	-4.091	0.000
	ضابطة	16	6.75	81.00				
الكلي	تجريبية	16	18.46	221.50	0.500	78.500	-4.156	0.000
	ضابطة	16	6.54	78.50				

يلاحظ من الجدول (2) وجود تباين كبير في متوسطات الرتب لمظاهر التفاعل الصفي المتعلق بالدعم العاطفي في بيئات تعلم الرياضيات لدى أفراد المجموعة التجريبية، وأفراد المجموعة الضابطة، حيث حققت مظاهر التفاعل الصفي عند المجموعة التجريبية ارتفاعًا كبيرًا عند مقارنتها مع مظاهر التفاعل الصفي لدى المجموعة الضابطة، وذلك على المستوى الكلي لأبعاد الدعم العاطفي، وعلى مستوى كل بعد على حدة من الأبعاد الفرعية لمظاهر الدعم العاطفي.

وللتحقق من دلالة هذه الفروق في متوسطات الرتب بين مظاهر التفاعل الصفي لدى المجموعتين التجريبية والضابطة، تم استخدام اختبار مان-وتني، حيث كشفت نتائجه من خلال قيمة U وجود فروق دالة إحصائيًا (α=0.05) على المستوى الكلي لمظاهر التفاعل الصفي المتعلق بالدعم العاطفي، وأبعاده الفرعية، وجميعها كانت لصالح المجموعة التجريبية التي تعلمت باستراتيجية الأبعاد السداسية (PDEODE).

نتائج السؤال الثاني: "*هل تختلف مظاهر التفاعل الصفي المتعلق بالتنظيم الصفي في بيئات تعلم الرياضيات باختلاف طريقة التدريس (استراتيجية الأبعاد السداسية (PDEODE)، والطريقة الاعتيادية)؟***"**

للإجابة عن هذا السؤال، تم استخدام اختبار مان-وتني (Mann-Whitney) لعينتين مستقلتين لإيجاد دلالة الفروق في مظاهر التفاعل الصفي في المجموعتين التجريبية والضابطة. والجدول (3) يوضح ذلك.

الجدول (3)

نتائج اختبار "مان-وتني" لمظاهر التفاعل الصفي المتعلق بالتنظيم الصفي في بيئات تعلم الرياضيات لدى أفراد المجموعتين التجريبية والضابطة

الأبعاد الفرعية	المجموعة	عدد المواقف	متوسط الرتب	مجموع الرتب	Mann-Whitney U	Wilcoxon W	قيمة Z المحسوبة	مستوى الدلالة
إدارة السلوك	تجريبية	16	15.17	182.00	40.000	118.000	-1.984	0.047
	ضابطة	16	9.83	118.00				
الإنتاجية	تجريبية	16	18.13	217.50	4.500	82.500	-4.050	0.000
	ضابطة	16	6.88	82.50				
مؤشرات في إطار التعلم والتعليم	تجريبية	16	16.33	196.00	26.000	104.000	-2.801	0.005
	ضابطة	16	8.67	104.00				
الكلي	تجريبية	16	18.17	218.00	4.000	82.000	-3.975	0.000
	ضابطة	16	6.83	82.00				

يكشف الجدول (3) وجود فروق في متوسط الرتب لمظاهر التفاعل الصفي المتعلق بالتنظيم الصفي، بين أفراد المجموعتين التجريبية والضابطة. وقد جاء متوسط الرتب لأفراد المجموعة التجريبية أعلى بكثير من متوسط الرتب لأفراد المجموعة الضابطة، وذلك على مستوى الأبعاد ككل، وعلى مستوى كل بعد على حدة من الأبعاد الفرعية لمظاهر التنظيم الصفي.

وللتحقق مما إذا كانت هذه الفروق دالة إحصائيًا، فقد استخدم اختبار مان-وتني، حيث كشفت نتائجه من خلال قيمة U وجود فروق دالة إحصائيًا (α=0.05) على المستوى الكلي لمظاهر التفاعل الصفي المتعلق بالتنظيم الصفي، وعلى مستوى كل بُعد على حدة من أبعاده الفرعية، وجميعها كانت لصالح مظاهر التفاعل الصفي في المجموعة التجريبية التي تعلمت باستخدام استراتيجية الأبعاد السداسية (PDEODE).

نتائج السؤال الثالث: " *هل تختلف مظاهر التفاعل الصفي المتعلق بالدعم التعليمي في بيئات تعلم الرياضيات باختلاف طريقة التدريس (استراتيجية الأبعاد السداسية (PDEODE)، والطريقة الاعتيادية)؟***"**

للإجابة عن هذا السؤال، تم استخدام اختبار مان-وتني (Mann-Whitney) لعينتين مستقلتين لإيجاد دلالة الفروق في مظاهر التفاعل الصفي في المجموعتين التجريبية والضابطة. والجدول (4) يوضح ذلك.

الجدول (4)

نتائج اختبار "مان-وتني" لمظاهر التفاعل الصفي المتعلق بالدعم التعليمي في بيئات تعلم الرياضيات لدى أفراد المجموعتين التجريبية والضابطة

الأبعاد الفرعية	المجموعة	عدد المواقف	متوسط الرتب	مجموع الرتب	Mann-Whitney U	Wilcoxon W	قيمة Z المحسوبة	مستوى الدلالة
تطوير المفهوم	تجريبية	16	16.46	197.50	24.500	102.500	-2.860	0.004
	ضابطة	16	8.54	102.50				
تعزيز التغذية الراجعة	تجريبية	16	17.67	212.00	10.000	88.000	-3.633	0.000
	ضابطة	16	7.33	88.00				
تطوير اللغة الرياضية	تجريبية	16	17.58	211.00	11.000	89.000	-3.642	0.000
	ضابطة	16	7.42	89.00				
الكلي	تجريبية	16	18.08	217.00	5.000	83.000	-3.908	0.000
	ضابطة	16	6.92	83.00				

يكشف الجدول (4) أن متوسط الرتب لمظاهر التفاعل الصفي المتعلق بالدعم التعليمي جاء مرتفعًا في بيئة التعلم للمجموعة التجريبية، وذلك على المستوى الكلي للأبعاد، وعلى مستوى كل بُعد على حدة من أبعاد الدعم التعليمي الفرعية. أما متوسطات الرتب للمجموعة الضابطة فقد كانت منخفضة.

وللتحقق مما إذا كانت الفروق في متوسطات الرتب بين المجموعتين التجريبية والضابطة دالة إحصائيًا، تم استخدام اختبار مان-وتني، حيث أظهرت نتائجه من خلال قيمة U وجود فروق دالة إحصائيًا (α=0.05) على المستوى الكلي لمظاهر التفاعل الصفي المتعلق بالدعم التعليمي، وعلى مستوى كل بعد من أبعاده الفرعية، وجميعها كانت لصالح مظاهر التفاعل الصفي في بيئة التعلم للمجموعة التجريبية التي تعلمت باستراتيجية الأبعاد السداسية (PDEODE).

مناقشة النتائج

أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية في مظاهر التفاعل الصفي، حيث جاءت هذه الفروق لصالح المجموعة التجريبية؛ إذ إن متوسطات الرتب لمظاهر التفاعل الصفي للمجموعة التجريبية كانت أعلى منها للمجموعة الضابطة. وتؤكد هذه النتائج أن عملية التدريس لا تقتصر على ممارسات المعلم وإجراءاته، بل هي حصيلة تفاعل صفي كلي بين المعلم والطالب، وبين الطلبة أنفسهم، وبين الطلبة والمنهج والبيئة الصفية بشكل عام.

ومن هنا، فإن تفوق مظاهر التفاعل الصفي لدى طلبة المجموعة التجريبية يمكن عزوه إلى فاعلية استراتيجية الأبعاد السداسية (PDEODE) التي أسهمت في بناء تفاعل صفي بَنَّاء وإيجابي يدعم العملية التعليمية. وبالمقابل، فإن ضعف التفاعل الصفي لدى أفراد المجموعة الضابطة يمكن عزوه إلى أن التفاعل الصفي اعتمد على المعلم، الذي عُدَّ العامل الرئيس الذي يقرر نجاح التدريس من فشله.

ويتجلى التفاعل الصفي في ثلاثة مظاهر، وهي: الدعم العاطفي، والتنظيم الصفي والدعم التعليمي، ، ويمكن التعمق في مناقشة هذه النتائج على النحو الآتي:

مناقشة نتائج السؤال الأول

بينت نتائج السؤال الأول أن التعلم المتمركز حول الطالب من خلال استراتيجية الأبعاد السداسية (PDEODE) ساهم في تعزيز الدعم العاطفي في البيئة الصفية من خلال توفير جو يكون الطالب فيه راضيًا عن نفسه، وواثقًا من قدراته، وبعيدًا عن كل ما يثير في نفسه القلق، ومتمكنًا من إشباع دوافعه المختلفة. كما ساعدت في تهيئة مناخ إيجابي حيوي تسود فيه مشاعر الاحترام والحب وتقبل وجهات النظر والرأي الآخر بكل احترام.

كما عملت هذه الاستراتيجية على تعزيز السلوك المرغوب فيه ومساعدة الطلبة على الاحتفاظ به ونقله في مواقف أخرى، وأسهمت في تقديم النقد البنّاء في توجيه سلوك الطلبة وآرائهم. كما عززت تقبل المعلم لأفكار الطلبة ومشاركاتهم بكل صدر رحب، وساهمت في إبراز تلك الأفكار وتطويرها والبناء عليها، وتنمية أسلوب الإقناع والاقتناع باعتبارهما أسلوبين من أساليب التفاعل المتقدم. كذلك وطدت العلاقات بين المعلم والطالب، مما يؤثر إيجابًا على دافعية الطالب نحو التعلم وشعوره بالاستقلالية في أثناء التعلم من خلال قيامه بمختلف المهام والأدوار.

وبناءً على ما تقدم، فإن توفير أجواء من الدعم العاطفي القائم على توفير مناخ إيجابي أسهم في توفير بيئة تعلم تشجع الطلبة على تقديم حلول متنوعة للمسائل الرياضية، بحيث يبدي الطلبة فهمهم الرياضي بطرائق مختلفة، مثل الرسم، والتبرير الشفوي، واستخدام النماذج والمحسوسات.

كذلك بينت النتائج أن الدعم العاطفي للطلبة مكّن من مشاركة المعلم طلبته في أنشطةٍ ذاتِ معانٍ، تهيئ بيئة صفية نشطة مثيرة للتفكير والبحث والتقصي. كما أن إحداث مناخ إيجابي في الغرفة

الصفية ساهم في جعل كل طالب ينظر إلى زميله على أنه أحد مصادر التعلم في البيئة الصفية، بحيث يسمع الطلبة لبعضهم البعض ويتبادلون وجهات النظر، ويحترم كل منهم الآخر.

ولا بدّ من الإشارة أن الدعم العاطفي يعد مجالًا هامًا في بيئات التعلم، وهذا يمكن أن يعود إلى مكانته كواحد من محاور التفاعل الصفي الفعال. وتتوافق هذه النتيجة مع نتائج دراستي بيرلسن، وتشاي (Burleson, 2003; Chai, 2015) من خلال توكيدهما أن الدعم العاطفي يعد ركيزة أساسية تبنى عليها العلاقات الإنسانية في بيئات التعلم، حيث إن هذا الدعم يسهم في توليد اتجاهات إيجابية نحو التعلم، فضلاً عن إثارة دافعية الطالب نحو التعلم؛ أي أن شعور الطالب بالدعم العاطفي من معلمه ينعكس على أدائه التعلمي في المجالات المعرفية والمهارية والوجدانية.

مناقشة نتائج السؤال الثاني

كشفت نتائج السؤال الثاني وجود فروق دالة إحصائيًا بين مظاهر التفاعل الصفي المتعلق بالتنظيم الصفي في بيئات تعلم الرياضيات لدى أفراد المجموعتين التجريبية والضابطة، وكانت هذه الفروق لصالح المجموعة التجريبية التي تعلمت من خلال استراتيجية الأبعاد السداسية. وهذه النتيجة تعطي دليلًا على فاعلية الإنتاجية، لاسيما وأن مؤشر الإنتاجية جاء من أبرز مؤشرات التنظيم الصفّي التي حققتها استراتيجية الأبعاد السداسية، حيث ساهمت في استثمار وقت التعلم بفاعلية من خلال وضوح الأنشطة التعليمية، وساعدت على إتمام المهام الموكلة للطلبة بنشاط وحيوية وفي جوٍ يسودهُ النظام والهدوء، بعيدًا عن الفوضى.

كما ركزت هذه الاستراتيجية على نوعية التعلم، وذلك بأن يكون مقرونًا بالفهم من خلال التجريب العملي للمهام. ولعل السبب في ذلك، كما وضحته الدراسات السابقة (Chai, 2015)، يعود إلى دور استراتيجية الأبعاد السداسية، التي ساهمت في التقليل من الرتابة والأنشطةِ النمطية التي تسبب الملل والضجر للطلبة؛ بمعنى أن الطالب تحرّر من دور السلبية والانسحابية وحالة الصمت وانتقل إلى دور المحاور والمناقش والمتفاعل كقطبٍ مهمٍ من أقطاب العملية التعليمية.

وتتوافق هذه النتائج مع ما بينته الدراسات السابقة (Fried, 2011; Davidson, 2020; Chai, 2015)، من خلال تأكيدها أن المعلم الذي يبني غرفته الصفية بإدارة وتنظيم على قاعدة الحوار والنقاش يعد قائدًا صفيًا داعمًا لاستقلالية التعلم، حيث يهتم بإحداث التفاعل الصفّي بينه وبين الطلبة، وبين الطلبة أنفسهم، ويهتم بإنشاء طلبة مفكرين ومبدعين وناقدين، على عكس المعلم التقليدي المتحكم بالغرفة الصفية، الذي يهتم بالروتين والسيطرة وبث القوانين والتركيز على قيام الطلبة بالمهام الموكلة لهم، بحيث يكون المعلم نشطًا بدوره، وبالمقابل يكون الطلبة متلقين سلبيين للمعلومة.

كذلك أسهمت استراتيجية الأبعاد السداسية (PDEODE) في تسليط الضوء على ضرورة تفعيل دور التنظيم الصفي داخل الغرفة الصفية؛ إذ يوجه التنظيم الصفي سير التعليم في الغرفة الصفية بحيث يجعله ممكنًا وموجهًا لتحقيق الأهداف المرجوة، كما يقوي درجات التفاهم بين المعلم والطلبة وبين الطلبة أنفسهم، ويشجع الطلبة على احترام وتبادل وجهات النظر والأفكار دون تعدٍ على أراء ووجهات نظر الآخرين. كما أن وجود التنظيم الصفي يعزز ثقة الطالب بنفسه وبمن حوله. وعليه، فقد بينت مظاهر التفاعل الصفي أن الطالب يتعاون مع أصدقائه ومع معلمه بحيث يتم توجيهه وتنفيذ سير العملية التعليمية-التعلمية في جو من الدفء والصداقة والطمأنينة. وهذا يتوافق مع ما دلت عليه الدراسات السابقة (Ahmad, Shaharim & Abdullah, 2017; Burleson, 2003; Chai, 2015) من أن الدعم التعليمي من خلال التفاعلات الصفية يجعل الغرفة الصفية مكانًا محفزًا للابتكار والإبداع.

مناقشة نتائج السؤال الثالث

بينت نتائج الدراسة أن مظاهر التفاعل الصفي المتعلق بالدعم التعليمي في بيئة تعلم المجموعة حققت تميزًا كبيرًا في تحقيق الدعم التعليمي للمتعلمين، وذلك من خلال تطوير المفهوم، وتقديم تغذية راجعة، وتطوير اللغة الرياضية. ويمكن عزو ذلك إلى دور استراتيجية الأبعاد السداسية (PDEODE) في تمكينها الطلبة من ممارسة أنشطة صفية تربط الخبرات السابقة بالخبرات اللاحقة بحيث يشجع المعلم طلبته على طرح الأسئلة و تتم الإجابة عنها بعمق واتساع. كما ساهمت الاستراتيجية في تطوير المفهوم من خلال التعلم المقرون بالفهم. فالتعلم من خلال التجريب والمحسوسات يعزز الفهم المفاهيمي عند الطلبة، ويمكّن الطالب من تخزين المفهوم في بنيته المعرفية (Cognitive Schema) بطريقة يسهل استرجاعها وحفظها.

وقد لوحظ أن استراتيجية الأبعاد السداسية (PDEODE) كان لها جانب في تطوير الدعم التعليمي؛ فقد ركزت على الطالب الذي هو محور وأساس العملية التعليمية وأساسها، بحيث يجتهد في البحث والتقصي لحل المشكلات، كما عملت على تنمية قدرة الطالب على توليد الافتراضات والتنبؤات وتطوير قدرته التحليلية والاستنتاجية في التعامل مع البيانات بدايةً من معطيات السؤال إلى جمع البيانات وتحليلها والوصول إلى حلول وتقديم تفسيرات تتناسب مع التفسير العلمي الصحيح. كذلك فقد زادت حيوية الطالب في التعامل مع المواقف التعليمية وحولته من الانسحابية والصمت والسلبية إلى مناقش وباحث ومتقصٍ.

وبالتالي، فإن الدعم التعليمي ساعد في تقوية شخصية الطالب من خلال اعتماده على نفسه في كل مراحل استراتيجية الأبعاد السداسية، حيث ساعد ذلك على تطوير لغة الطلبة الرياضية ووسع مداركهم المفاهيمية ونمّى روح الفريق والعمل التعاوني، وشجع على تبادل الحلول والأفكار بين المجموعات دون تعصب أو احتكار

للمعلومات. وهذا كله أسهم في تغيير استجابة الطلبة للأسئلة، فأخذت تتسم بالتروي والتأني بعيدًا عن التسرع، وأخذ الفرصة الكافية للإجابة، والانشغال في الوصول للإجابة؛ أي عدم تقديم الإجابة للطالب مباشرة، وإنما منحه الفرصة للتفكير وكتابة إجابته في دفتره الخاص. وتتوافق هذه النتيجة مع نتائج الدراسات السابقة (Nugraha, Anggraeni & Amprasto, 2016; Kolari, Viskari & Savander-Ranne, 2005) على أن التنظيم التعليمي لدى الطلبة يسهم في تفعيل ديمومة المعلومة في ذهن الطالب؛ أي أن المعلومات تدوم أكثر من تلقيها من المعلم دون جهد للوصول إليها).

التوصيات

تأسيسًا على ما تقدم، توصي الدراسة بالآتي:

1. عقد دورات تدريبية وورش عمل لمعلمي الرياضيات حول توظيف استراتيجية الأبعاد السداسية.
2. عقد دورات وورش عمل لمعلمي الرياضيات لتعريفهم بمظاهر التفاعل الصفي من حيث الدعم العاطفي للطلبة، وتنظيم بيئات التعلم، والدعم التعليمي للطلبة.
3. توجيه مشرفي الرياضيات لتقييم التفاعل الصفي في بيئات تعلم الرياضيات من خلال مظاهر التفاعل الصفي الواردة في بطاقة الملاحظة.
4. إجراء دراسات تتناول مظاهر التفاعل الصفي من خلال توظيف استراتيجيات التدريس المختلفة في بيئات تعلم الرياضيات.

References

Ahmad, N., Shahraim, S. & Abdullah, M. (2017). Teacher-students interactions, Learning commitment, learning environment and their relationship with student learning comfort. *Journal of Turkish Science Education,* 14(1), 57-72.

Ajaja, P. & Eravwoke, O. (2010). Effect of cooperative learning strategy on junior secondary-school student achievement in integrate-science. *Electronic Journal of Science Education,* 14(1), 1-18.

Apriliyanto, B., Saputro, D. & Riyadi, A. (2018). Student's social interaction in mathematics learning. *Journal of Physics: Conf. Series*, 983 (2018), 1-6

Apriliyanto, B., Saputro, R. & Riyadi, A. (2017). Students' social interaction in mathematics learning. *International Conference on Mathematics. Science and Education.* Doi: 10.1088/1742-6596/983/1/012130.

Ben-Hur, M. (2006). *Concept -rich mathematics instruction.* Association for Supervision and Curriculum Development ASCD, USA.

Bergsten, C., Engelbrecht, J. & Kagesten, O. (2017). Conceptual and procedural approaches to mathematics in the engineering curriculum: comparing views of junior and senior engineering students in two countries. *EURASIA Journal of Mathematics, Sciences and Technology Education,* 13(3), 533-553.

Brown, H. D. (2000). *Teaching by principles*. London: Longman.

Burleson, B. (2003). The experience and effects of emotional support: What the study of cultural and gender differences can tell us about close relationships, emotion and interpersonal communication. *Personal Relationships,* 10(1), 1–23.

Capraro, M., Capraro, R. & Cifarelli, V. (2007). What are students thinking as they solve open-ended mathematics problems ? D. K. Pugalee, A. Rogerson & A. Schnick (Eds.). *Proceedings of the Ninth International Conference of Mathematics Education in a Global Community*. (pp. 124-128). Charlotte, NC: The University of North Carolina.

Chai, K. (2015). The principles and the ways of classroom interaction, *International Conference on Arts, Design and Contemporary Education (ICADCE 2015)* , 844- 847.

Chang, S., Kaur, B., Koay, P. & Lee, N. (2001). An exploratory analysis of current pedagogical practices in primary mathematics classroom. *The NIE Researcher*, 1(2),7-8.

Cooper, J. (1981). *Measuring behaviour*. Columbus, Ohio: Merrill.

Costu, B. (2007). Learning science through (PDEODE) teaching strategy: Helping students make sense of everyday situations. *Eurasia Journal of Mathematical Science & Technology Education*, 4(1), 3-9.

Dakovic, G. & Zhang, T. (2020). Student-centered learning from European policy and practice perspective. In: Hoidn, S. & Klemenčič, M. (Eds.). *The Routledge International Handbook of Student-centered Learning and Teaching in Higher Education*, Routledge.

Davidson, A. (2018). *Investigating primary teachers' mathematics planning processes for student-centered learning and teaching*. Doctoral Dissertation, Monash University: Australia.

Davidson, A. (2019). Ingredients for planning student-centered learning in mathematics. *APMC*, 24(3), 8-14.

Eric, C. (2011). Primary 6 students' attitudes towards mathematical problem-solving in a problem-based learning setting. *The Mathematics Educator* , 13(1), 15-31.

Fried, L. (2011). *Teaching teachers about emotion regulation in the classroom*. Retrieved on 10 February 2020 from: http://dx.doi.org/10. 14221/ajte.2011v36n3.1.

Gilhooly, K. J., Georgiou, G. J., Garrison, J., Reston, J. & Sirota M. (2012). Don't wait to incubate: Immediate *versus* delayed incubation in divergent thinking. *Memory & Cognition*, 40(6), 966–975.

Gilhooly, K. J., Georgiou, G. J., Sirota, M. & Paphiti-Galeano, A. (2015). Incubation and suppression processes in creative problem-solving. Journal of *Reasoning Thinking*, 21(1), 130–146.

Kaput, K. (2018). *Evidence for student-centered learning*. Minnesota State: Education Evolving.

Kolari, S. & Savander, C. (2003). Promoting the conceptual understanding of engineering students through visualization. *Global Journal of Engineering Education*, 7(2), 189-199.

Kolari, S., Viskari, E. -L. & Savander-Ranne, C.(2005).Improving student learning in an environmental engineering program with a research study project. *International Journal of Engineering Education*, 21(4), 702-711.

Krstic, K., (2015). Attachment in the student-teacher relationship as a factor of school achievement. *Teaching Innovations,* 28(3), 167-188.

Moma, L., Kusumah, Y., Sabandar, J. & Afgani, J. (2013).The enhancement of junior high-school students' mathematical creative-thinking abilities through generative learning. *Mathematical Theory and Modeling*, 3(8), 146-156.

Morris, K.(2006). Assessing Pre-Service teacher skills for analyzing teaching. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 9(5), 471-505.

NCTM. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics, Inc.

NCTM. (2014). *Principles to actions: Ensuring mathematical success for all*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics, Inc.

Nguyen, L. & Phuong., H. (2017). Teachers' perceptions towards teacher-student interaction in EFL classes. *IOSR Journal of Research & Methods in Education (IOSR-JRME)* ,7(3), 81- 86.

Nugraha, I., Anggrani, S. & Amprasto, A. (2016). Promoting students' conceptual change on the concept of ecosystem through PDEODE (predict-discuss-observe-explain-discuss-explain) teaching strategy. *Journal Pengajaran MIPA*, 21(1), 52-60.

Ogle, D. (2009*). KWL in action: Secondary teachers find applications that work*. National-Louis University.

Pianta, R. & Hamre, B. (2009). Conceptualization, measurements and improvement of classroom process: Standardized observation can leverage capacity. *Educational Research*, 38(2), 109-119.

Powell, S., Fuchs, L., Fuchs, D., Cirino, P. & Fletcher, J. (2009). Do word-problem features differentially affect problem difficulty as a function of students' mathematics difficulty with and without reading difficulty? *Journal of Learning Disabilities,* 42(2), 99-110.

Setiananingrum, D. & Saleh, M. (2016). Classroom interaction patterns in higher education. *English Education Journal*, 6(2), 10-16.

Siddig, B. & Alkhoudary, Y. (2018). Investigating classroom interaction: Teacher and learner participation. *Canadian Center of Science and Education* , 11(12),86- 92.

Staulters, M. L. (2006). *A universal design for learning mathematics: Reducing barriers to solving word problems*. Ph.D. Dissertation, State University of New York at Albany, United States, New York.

Sukarni, S. & Ulfah, S. (2015). An analysis of teacher and student talk in the classroom interaction of the eighth grade of Smpnegri 18 Purworejo. *Journal Vision,* 4(2), 261- 277.

Sukarni, S. & Ulfah, S. (2015). An analysis of teacher and student talk in the classroom interaction of the eighth grade of Smpnegri 18 Purworejo, *Journal Vision,* 4(2), 261- 277.

Šušnjar, A. & Hovhannisyan, G. (2020) Bridging the policy-practice gap: Student-centered learning from the students' perspective. In: Hoidn. & Klemenčič, M. (Eds.). *The Routledge International Handbook of Student-centered Learning and Teaching in Higher Education.* Routledge.

Tall, D. & Vinner, S. (1981). Concept image and concept definition in mathematics with particular reference to limit and continuity. *Educational Studies in Mathematic,* 12, 151-159.

Washor, E. & Mojkowski, C. (2013). *Leaving to learn: How out-of-school learning increases student engagement and reduces dropout rates*. Portsmouth, NH; Heinemann.

Yaffee, R. (1998). Enhancement of reliability analysis: Application of intraclass correlations with SPSS/Windows v. 8. Retrieved on 23 December 2019 from: http://www.nyu.edu/its/statistics/Docs/intracls.html.

Zelkowski, J., Gleason, J. & Livers, S. (2016). Measuring mathematics classroom interaction: An observation protocol reinforcing the development of conceptual understanding. *13th International Congress on Mathematical Education,* 24-31 July 2016.