الجمعية الأردنية للعلوم التربوية، المجلة التربوية الأردنية، المجلد التاسع، العدد الرابع، الملحق (2)، 2024
DOI: https://doi.org/10.46515/jaes.v9i4.1051

The Effect of Using a Strategy Based on Integrating between the 5'ES Learning cycle (Bybee model) and the Lesh Model of Multiple Representations in the Ability to Solve Mathematical Problems among Sixth Grade Students in Jordan in Light of their Previous Achievement Level

Laila Ahmad Aljabali*
Prof. Khaled Mohammad Abu Loum ****

Received 2/1/2023 Accepted 14/2/2023

Abstract:

This study aimed to investigate the effect of using a strategy based on integrating the 5`ES learning cycle (Bybee model) and the Lesh Model of multiple representations in the ability to solve mathematical problems among sixth grade students in Jordan in light of their previous achievement level. The sample of the study consisted of (72) students divided into experimental and control groups of (36) students for each. Amathematical problem solving test was built, and its validity and reliability were verified. The results of the study showed statistically significant differences at the level of significance (a= 0.05) between the experimental and control groups in the mathematical problem solving test and in favor of the experimental group. And there were no statistically significant differences at the level of (a= 0.05) due to the effect of the achievement and the interaction between method and achievement, The study recommended the need to train teachers to integrate modern teaching strategies.

Keywords: 5`ES Learning Cycle (Bybee Model), Lesh Model of Multiple Representations, Mathematical Problems.

Jordan\ lilaj2000@yahoo.com*
Faculty of Educational Sciences\The University of Jordan\ Jordan\.kabuloum@ju.edu.jo **

أثر استخدام استراتيجية قائمة على الدمج بين دورة التعلم الخماسية " أنموذج بايبي" وأنموذج لش للتمثيلات المتعددة في المقدرة على حل المسألة الرياضية لدى طلبة الصف السادس الأساسي في الأردن في ضوء مستواهم التحصيلي السابق

ليلى أحمد عبدالله الجبالي*

أ.د. خالد محمد أبو لوم**

ملخص:

هدفت الدّراسة إلى تقصي أثر استخدام استراتيجية قائمة على الدمج بين دورة التعلم الخماسية "أنموذج بايبي" وأنموذج لش للتمثيلات المتعددة في المقدرة على حل المسألة الرياضية لدى طلبة الصف السادس الأساسي في الأردن في ضوء مستواهم التحصيلي السابق، وبلغ عدد أفراد الدراسة (72) طالبة، تم توزيعهنّ على مجموعتين (تجريبية وضابطة) احتوت كل مجموعة على (36) طالبة. وتمّ بناء اختبار حل المسألة الرياضية والتحقق من صدقه وثباته. وقد أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (α=0.05) بين المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار حل المسألة الرياضية ولصالح المجموعة التجريبية، وعدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (α=0.05) تعزى لأثر التحصيل والتفاعل بين الطريقة والتحصيل، وأوصت الدراسة بضرورة تدريب المعلمين على الدمج بين استراتيجيات التدريس الحديثة.

الكلمات المفتاحية: دورة التعلم الخماسية (أنموذج بايبي)، أنموذج لش للتمثيلات المتعددة، المسألة الرياضية.

* الأردن/lilaj2000@yahoo.com

** كلية العلوم التربوية/ الجامعة الأردنية/ الأردن/kabuloum@ju.edu.jo

المقدمة

تمتاز الرياضيات عن غيرها من العلوم الأخرى بدورها البارز في تطور المجتمعات وتقدمها علميا وتكنولوجيا بما تقدمه من أساليب متنوعة و تطبيقات مختلفة في جميع ميادين العلم والمعرفة كعلم الطب والفلك والهندسة والمنطق والطبيعة وغير ذلك من العلوم الأخرى، ولهذا تحظى مناهج الرياضيات باهتمام كبير من قبل التربويين والقائمين على العملية التربوية لما لها من دور رئيس في تقدم المجتمعات وازدهارها ولدورها في إكساب الطلبة المعارف والمهارات وطرائق التفكير التي تساعدهم على حل المشكلات التي تواجههم، واتخاذ القرارات المناسبة في حياتهم اليومية.

ويؤكد الاتجاه العالمي الحديث على ضرورة الإهتمام بطرائق التدريس الحديثة، ففي ظل التطور القائم لم يعد إكساب الطلبة للمعرفة الرياضية وإجراءهم للخوارزميات والعمليات الحسابية الهدف الأساسي من تعليم الرياضيات، بل أصبح التركيز على تحقيق الاستيعاب المفاهيمي وتنمية عناصر البراعة الرياضية هو الهدف الذي تسعى طرائق التدريس الحديثة لتحقيقه، وهنا تأتي أهمية استخدام نماذج التدريس المتعددة في تعليم وتعلم الرياضيات كونها تجسد المفاهيم والأفكار الرياضية في ذهن الطلبة وبالتالي تكسبهم المقدرة على حل المسائل الرياضية وتنمية طرائق تفكيرهم (Al-Balasi & Barham,2010).

وتعد استراتيجية دورة التعلم الخماسية "أنموذج بايبي" ترجمة لبعض أفكار النظرية البنائية في مجال التدريس، إذ ينصب التركيز على ما يجري في داخل عقول الطلبة حينما يتعرضون للمواقف التعليمية مثل: معرفتهم السابقة وما يوجد لديهم من فهم ساذج سابق للمفاهيم، وعلى مقدرتهم على التذكر ومعالجة المعلومات، ودافعيتهم للتعلم، وأنماط تفكيرهم، وكل ما يجعل التعلم لديهم ذا معنى. فالبنائية تركز على إعداد الطلبة لحل المشكلات(Al-Natour & Dames 2010,). ويعتمد التعلم ذو المعنى على وجود مرتكزات فكرية ثابتة لها صلة بالمادة المتعلمة، وموجودة مسبقا في البنية المعرفية للطلبة (Abu-Zaina, 2010).

كما تعدّ التمثيلات الرياضية أداة مهمة للتفكير إذ أنها تجعل الأفكار الرياضية أكثر صلابة وتساعد الطلبة على التعرف إلى العناصر الرياضية المختلفة للأوضاع الرياضية المختلفة (Al-Sawaei,2010) هذا فضلا عن أنّ استخدام التمثيلات الرياضية من شأنها أن تطور مسارات التعلم لدى الطلبة، والتي تمكنهم من بناء روابط معرفية بين المفاهيم (Mousley,2004).

ومن الأهداف الرئيسة لمنهج الرياضيات هو تعليم الطلبة تمثيل المواقف رياضياً واستخدام

لغة الرياضيات، وذكر(Al-Balasi & Barham,2010) أن التمثيلات الرياضية هي لغة الرياضيات مع التركيز على أهمية التفسير والإنتقال بين التمثيلات الرياضية بسهولة، كما أن التمثيل الرياضي يساعد على توضيح المسائل وتفسيرها والوصول لحلها، وأنّ استخدام الصور والرسوم الإحصائية ومن أمثلتها استخدام الجداول يساعد على اكتشاف العلاقات على الأنماط وربط الرياضيات بالحياة اليومية. وهنا تأتي أهمية استخدام التمثيلات المتعددة في تعليم وتعلم الرياضيات كونها تجسد المفاهيم والأفكار الرياضية في ذهن الطلبة.

وفي هذا السياق يرى المجلس القومي الأمريكي لمعلمي الرياضيات National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) أن استخدام التمثيلات الرياضية المتعددة تساعد الطلبة على استيعاب المفاهيم الرياضية وتعميقها وحل المسائل الرياضية وأنه يجب التعامل مع التمثيلات الرياضية كعناصر أساسية في دعم تعلم الطلبة (NCTM ,2000).

وقد وضع لش وبوست وبهر (Lesh, Post and Behr,1987) أنموذجا للتمثيلات الرياضية يتكون من خمسة عناصر من التمثيلات هي: اللغة المحكية، الرموز الكتابية، الصور والأشكال،النماذج والمجسمات، المواقف الحياتية.

وتُعدُّ المسائل الرياضية إحدى مكونات المحتوى الرياضي فمن أهداف تدريس الرياضيات اكساب الطلبة المقدرة على حل المسألة الرياضية. و لحل المسألة الرياضية يستلزم عديد من المتطلبات أبرزها: فهم المعلومات الواردة في المسألة وكذلك فهم المطلوب وتحديد الاستراتيجية المناسبة للحل مع التفكير بالحل بالطريقة السليمة الصحيحة حسب ما ورد بالمسألة الرياضية، وترجع صعوبة حل المسائل اللفظية إلى عوامل منها: صعوبة قراءة المسألة وفهمها وصعوبات تذكر المعارف الرياضية اللازمة للحل، وانخفاض الدافعية لتعلم الرياضيات مع عدم المقدرة على تمثيل المسألة والتخطيط لحلها(Al-Balasi & Barham,2010).

وتؤكد عديد من الدراسات (Al-Saeedi, 2010; Al-Akah, 2014 & Al-Ruwaishid,2021) أن استخدام استراتيجيات ونماذج تدريسية حديثة تساعد الطلبة على استيعاب المفاهيم الرياضية وتعميقها وتنمية مهارات التفكير لديهم وتكوين روابط رياضية متينة وبالتالي زيادة مقدرتهم على حل المشكلات والمسائل الرياضية، وأنه يجب التعامل مع هذه النماذج كعناصر أساسية في دعم تعلم الطلبة، وتنظيم أفكارهم، ونظراً لما يعانيه الطلبة من ضعف في المقدرة على حل المسائل الرياضية جاءت هذه الدراسة لبحث أثر استخدام استراتيجية

قائمة على الدمج بين دورة التعلم الخماسية " أنموذج بايبي" وأنموذج لش للتمثيلات المتعددة في المقدرة على حل المسائل الرياضية لدى طلبة الصف السادس الأساسي في الأردن في ضوء مستواهم التحصيلي السابق.

مشكلة الدراسة وسؤالها

تُعدّ مشكلة تدني التحصيل في الرياضيات من أهم المشكلات التي تواجه التربويين والمهتمين بتدريس الرياضيات، كما أن غالبية الطلبة ليس لديهم المقدرة على استخدام المعرفة وتوظيف المفاهيم الرياضية اللازمة لحل المسائل الرياضية، فضلا عن أنهم غير قادرين على استرجاع المفاهيم والمهارات اللازمة في حل المشكلات لضعف ترابط المعرفة وتناسقها في أذهانهم وبالتالي إخفاقهم في مادة الرياضيات.

ولقد أشار المركز الوطني لتنمية الموارد البشرية في دراساته التقييمية (TIMSS,2015؛ TIMSS,2019؛ PISA,2018) إلى تدن في مستوى أداء الطلبة الأردنيين في الاختبارات الوطنية والدولية، فقد أظهرت نتائج تحليل أداء الطلبة أن متوسط أداء الطلبة الأردنيين في الرياضيات أقل من المتوسط الدولي، مما يشكل مؤشرا على وجود مشكلة حقيقية تتعلق بأداء الطلبة في الرياضيات. كما تؤكد كثير من الدراسات المحلية (Balasi & Barham,2010)؛(Al-Rajubeh & Al-Obeidi,2011 على وجود ضعف عام لدى الطلبة في مادة الرياضيات، كما أن إخفاق الطلبة في الاختبارات الوطنية والدولية يعود لضعف الطلبة في المعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية في الرياضيات وبالتالي عدم مقدرتهم على حل المسائل الرياضية.

وقد لاحظت الباحثة التدني الواضح لتحصيل الطلبة في مادة الرياضيات من خلال عملها في الميدان التربوي وممارستها لمهنة التعليم، ويعزى ذلك إلى الطرائق المستخدمة في التدريس بشكل عام وفي مادة الرياضيات بشكل خاص والتي تعتمد على الطرائق الاعتيادية التي أصبحت غير مجدية في ظل التطور والتقدمي العلمي.

ولما كان من أهم أهداف تعليم الرياضيات تنمية الاتجاه الايجابي نحوها، والتمكن من مهاراتها، وتوظيفها في الحياة اليومية، أصبح لزاما على التربويين استخدام النماذج والاستراتيجيات الحديثة مثل دورة التعلم الخماسية "أنموذج بايبي" وأنموذج لش للتمثيلات المتعددة التي قد تُسهم في تنمية المقدرة على حل المسائل الرياضية لدى الطلبة، ويمكن تحديد مشكلة الدراسة في الإجابة عن السؤال الرئيس الآتي:

"ما أثر استخدام استراتيجية قائمة على الدمج بين دورة التعلم الخماسية "أنموذج بايبي" وأنموذج لش للتمثيلات المتعددة في تنمية المقدرة على حل المسائل الرياضية لدى طلبة الصف السادس الأساسي في الأردن في ضوء مستواهم التحصيلي السابق"؟

وينبثق من هذا السؤال السؤال الفرعي الآتي:

ما أثر استخدام استراتيجية قائمة على الدمج بين دورة التعلم الخماسية "أنموذج بايبي" وأنموذج لش للتمثيلات المتعددة في تنمية المقدرة على حل المسائل الرياضية والمستوى التحصيلي للطلبة (مرتفع، متوسط، منخفض) والتفاعل بينهما لدى طلبة الصف السادس الأساسي في الأردن؟

فرضية الدراسة

في ضوء سؤال الدراسة، صيغت الفرضية الصفرية الآتية:

لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (α=0.05) في نتائج اختبار حل المسألة الرياضية تبعا للمجموعة (تجريبية: الذين سيدرسون باستخدام استراتيجية الدمج بين دورة التعلم الخماسية "أنموذج بايبي" وأنموذج لش للتمثيلات المتعددة، الضابطة: الطريقة الاعتيادية) والمستوى التحصيلي للطلبة (مرتفع، متوسط، منخفض) والتفاعل بين المستوى التحصيلي للطلبة وطريقة التدريس المتبعة".

هدف الدراسة

هدفت الدراسة إلى تقصي أثر استخدام استراتيجية قائمة على الدمج بين دورة التعلم الخماسية "أنموذج بايبي" وأنموذج لش للتمثيلات المتعددة في المقدرة على حل المسائل الرياضية لدى طلبة الصف السادس الأساسي في الأردن في ضوء مستواهم التحصيلي السابق.

أهمية الدراسة: يمكن تحديد أهمية هذه الدراسة من خلال ما يلي:

الأهمية النظرية

تكمن أهمية الدراسة بندرة الدراسات التي تناولت موضوع الدمج بين استراتيجيات التدريس، وفي حدود اطلاع الباحثين قد تكون هذه الدراسة الأولى من نوعها التي تختص بدمج دورة التعلم الخماسية "أنموذج بايبي" وأنموذج لش في تدريس الرياضيات وأثره في تنمية المقدرة على حل المسألة الرياضية، مما يسهم في إثراء المكتبة العربية بهذه الدراسة وسد النقص الحاصل في الدراسات المختصة في هذا المجال، وتكمن أهميتها أيضا في التركيز على إحدى الاستراتيجيات

التدريسية التي تستند إلى النظرية البنائية التي تؤكد على العلاقة التفاعلية بين المعلم والطلبة في العملية التعليمية.

الأهمية التطبيقية

من الناحية التطبيقية فيؤمل أن تلبي هذه الدراسة تطلعات معلمي الرياضيات لاستخدام استراتيجيات تدريس حديثة تنمي مقدرة الطلبة على حل المسائل الرياضية، وقد تفيد المتخصصين في تطوير المناهج بإعادة النظر في بناء المناهج الدراسية ومنها كتب الرياضيات وتقديمها بطرائق تدريسية حديثة تنسجم مع فلسفة الاقتصاد المعرفي التي تتبناها وزارة التربية والتعليم في الأردن، كما تلقي هذه الدراسة الضوء على أسلوب تدريس غير شائع في التدريس قد يسهم استخدامه في معالجة مشكلات تعلمية للطلبة في مادة الرياضيات بشكل عام وفي وحدة الهندسة بشكل خاص، كما تعدّ هذه الدراسة إثراءً لعملية البحث العلمي، وقد تسهم في توجيه البحث نحو دراسات أخرى، كما يُؤمل أن تفتح مجالا أمام الباحثين للغوص في دمج أكثر من طريقة تدريس وتوليد طرائق تدريس جديدة.

مصطلحات الدراسة وتعريفاتها الإجرائية

يوجد في الدراسة مجموعة من المصطلحات، و فيما يأتي تعريف لها:

- **دورة التعلم الخماسية " نموذج بايبي 5E'sModel":** عرفها بايبي وآخرون (Bybee et al,2006) بأنها: أنموذج تعليمي يتألف من المراحل الآتية : المشاركة، الاستكشاف، الشرح، التفسير، التقييم، وكل مرحلة لها وظيفة محددة وتسهم في عملية تعليم تتسم بالتماسك وتحقق إدراك أفضل للمعارف العلمية والمهارات.
- **التمثيلات الرياضية:** تعرف بأنها تجسيدات رياضية للمفاهيم والأفكار الرياضية كي تعطي المعلومات ذاتها بأكثر من شكل (Asil, 2001).
- **أنموذج لش للتمثيلات المتعددة:** تمثيل المفاهيم والأفكار الرياضية من خلال خمسة أشكال مختلفة للتمثيل الرياضي وهي: اللغة المحكية، والرموز المكتوبة، والصور والأشكال، النماذج أو المجسمات والمواقف الحقيقية (Lesh & Behr,1987).
- **الاستراتيجية القائمة على الدمج بين دورة التعلم وأنموذج لش للتمثيلات المتعددة:** الدمج بين دورة التعلم الخماسية" أنموذج بايبي" وأنموذج لش للتمثيلات المتعددة بحيث تصبحان استراتيجية واحدة. وإجرائيا يمكن تعريفها بأنها: مجموعة من الإجراءات والممارسات لتدريس

وحدة "الهندسة والقياس" للصف السادس، والمعدّة وفق الاستراتيجية القائمة على الدمج بين دورة التعلم الخماسية" أنموذج بايبي" وأنموذج لش للتمثيلات المتعددة بحيث تصبحان استراتيجية واحدة تكمل إحداهما الأخرى، بحيث يُبدأ بالمرحلة الأولى من دورة التعلم وهي مرحلة الانشغال؛ لإنها مرحلة تمهيدية لمرحلة الاكتشاف، وكذلك مرحلة تمهيدية لتمثيل المفاهيم الرياضية بطرائق متعددة، وفي مرحلة التفسير أو والتوسع يتم دمج نموذج لش للتمثيلات المتعددة معها بحيث يُستخدم في نهاية تلك المرحلتين، أما مرحلة التقويم فتؤكد تقويم تقدم الطلبة نحو تحقيق الأهداف التعليمية المتوخاة.

- **المقدرة على حل المسائل الرياضية:** تعرفه الباحثة إجرائيا بأنه الدرجة التي يحصل عليها الطلبة في الاختبار المعد لقياس المقدرة على حل المسائل الرياضية.
- **التحصيل** : تُعرفه الباحثة إجرائيا في هذه الدراسة بأنه مجموعة المعارف والمبادئ والمهارات والقيم التي حصل عليها الطلبة نتيجة مرورهم بالخبرة، ويُعبّر عنها بالعلامة التي حصل عليها الطلبة في الفصل الدراسي الأول لعام 2022/2021 في مادة الرياضيات.

حدود الدراسة ومحدداتها

- **الحد البشري** : اقتصرت هذه الدراسة على طلبة الصف السادس الأساسي .
- **الحد الزماني:** طبقت هذه الدراسة في الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي 2022/2021.
- **الحد المكاني:** اقتصرت الدراسة على مدرسة عائشة بنت أبي بكر التابعة للواء الرصيفة .
- **الحد الموضوعي:** اقتصرت الدراسة على وحدة " الهندسة والقياس " في كتاب الرياضيات للصف السادس.

محددات الدراسة:

يعتمد تعميم نتائج هذه الدراسة على طبيعة أداوتها وخصائصها السيكومترية من صدق وثبات، وجدية المستجيبين على تلك الأدوات.

الإطار النظري

دورة التعلم الخماسية (أنموذج بايبي)

تعدّ النظرية البنائية كنظرية في المعرفة والتعلم من النظريات التربوية الحديثة، التي يتمحور اهتمامها حول مساعدة الطلبة على اكتساب مهارات التفكير المختلفة، والدافعية لإنجاز المهمات

المختلفة، والاتجاهات الإيجابية نحو المعرفة العلمية، من خلال بنائهم لتلك المعرفة؛ إذ أكدت هذه النظرية ضرورة الاهتمام بما يحدث داخل عقول الطلبة حين تعرضهم للمواقف التعلمية، وما يوجد لديهم من فهم سابق للمعرفة، ومقدرتهم على معالجة المعلومات، ودافعيتهم للتعلم، وأنماط تعلمهم، وكل ما يجعل التعلم لديهم ذا معنى (Ultanir ،2012).

ومن أبرز التطبيقات على نظرية بياجيه ما قام به كاربلس (Karplus) وزملاؤه سنة 1974م في بناء دورة التعلم، إذ ظهرت دورة التعلم في البداية على يد كل من روبرت كاربلس Robert Karplus وزملائه في ستينيات القرن الماضي ضمن مشروع تطوير وتحسين مناهج العلوم وتحسينها، إذ صممت لبرامج المرحلة الابتدائية، وقد تكونت في بدايتها كاستراتيجية تدريسية من ثلاث مراحل وهي: مرحلة الاستكشاف، مرحلة تقديم المفهوم، مرحلة تطبيق المفهوم، وتم تطويرها عام 1974 م، إذ أدخل عليها كاربلس Karplus بعض التعديلات، ضمن مشروع تطوير العلوم في المرحلة الإبتدائية المقدم لجامعة كاليفورنيا لتكون على أربعة مراحل يرمز لها بـ 4E's وذلك بإضافة مرحلة رابعة تتمثل بعملية التقويم وهي: مرحلة الاستكشاف ومرحلة الشرح ومرحلة التوسع ومرحلة التقويم، وفي عام 1993 م تطورت بفضل فريق دراسة منهج العلوم الحياتية الذي كان يرأسه روجر بايبي RogerBybee ليكون أنموذجا دراسيا أطلق عليه دورة التعلم الخماسية ويتكون من خمس مراحل يرمز لها بـ 5E's وهي: مرحلة الانشغال ومرحلة الاستكشاف ومرحلة الشرح ومرحلة التوسع ومرحلة التقويم(Motawi & Al-Hissan, 2014). وفيما يأتي توضيح لهذه المراحل كما جاءت عند بايبي (Bybee,et,al,2006) :

- **المرحلة الأولى : مرحلة التهيئة أو الانشغال (Engagement)**

وفيها يتم جذب اهتمام الطلبة للموضوع من خلال إثارة الفضول العلمي لديهم، من خلال طرح الأسئلة والمناقشات.

- **المرحلة الثانية : فهي مرحلة الاستكشاف (Exploration)**

وفيها يتم تصميم أنشطة تهدف إلى تمكين الطلبة من بناء المفاهيم واستقصاء القوانين عن طريق تقديم أنشطة الخبرات الحسية المباشرة.

- **المرحلة الثالثة : مرحلة التفسير (Explanation)**

ويتم فيها مساعدة المعلمين للطلبة على تفسير المفاهيم التي توصلوا إليها في المرحلة السابقة، ويقومون بالتفسير العلمي للنتائج التي يحصلون عليها من خلال ملاحظاتهم .

- **المرحلة الرابعة : مرحلة التوسع (Elaboration)**

تهدف إلى تشجيع الطلبة على توسيع الاستيعاب المفاهيمي وممارسة مهاراتهم وسلوكهم، واقتراح الحلول ، واتخاذ قرارات جديدة، وتقديم تطبيقات منطقية.

- **المرحلة الخامسة : مرحلة التقويم) Evaluation)**

تهدف إلى تشجيع الطلبة على تقييم فهمهم ومهاراتهم ومقدراتهم ذاتياً، وتوفر فرصاً للمعلم لتقييم مدى تقدم الطلبة نحو تحقيق الأهداف التعليمية.

وتتميز دورة التعلم الخماسية أو كما يطلق عليها بعض الباحثين نسبة لمطورها روجر بايبي (بأنموذج بايبي البنائي) عن غيرها من طرائق واستراتيجيات التدريس الأخرى بالشمولية والمرحلية والتتابع؛ إذ إنها شاملة للتعلم البنائي من خلال بناء الطلبة المعرفة بأنفسهم (Al-Harb & Al-Dughaim,2020) وتمت الإشارة إلى دورة التعلم الخماسية ب (E5s) لأن كل مرحلة من المراحل الخمس تبدأ بالحرف الأجنبي(E) ولكل مرحلة وظيفة محددة تسهم في عملية التعلم (Zaitoun,2007).

أنموذج لش للتمثيلات الرياضية المتعددة

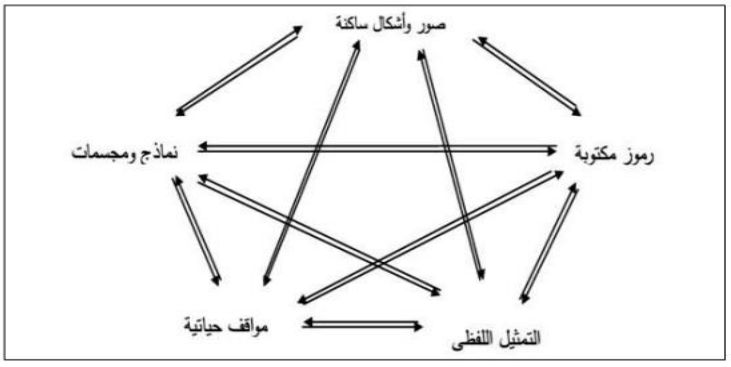
يُعرّف التمثيل الرياضي بأنه ترجمة المخططات والنماذج المادية إلى رموز او كلمات، ويستخدم في ترجمة المسائل اللفظية وتحليلها، بهدف توضيح معناها وتسهيل حلها، وأن التمثيلات العددية، والجبرية، والرسومات، والجداول، والمخططات، والمجسمات، هي في الواقع توضيح للمفاهيم والأفكار الرياضية (Abu-Zaina & Ababneh, 2010).

وتأتي أهمية التمثيل الرياضي من ارتباطه بجميع مجالات الرياضيات، فالرياضيات المدرسية لا يتم التعامل معها بصورة مجردة، فلا يتم طرح أي مفهوم أو علاقة في أي من مجالاتها، إلا ويكون مرتبطاً بتمثيل أو عدة تمثيلات توضيح هذا المفهوم، سواء كان ذلك في الحساب أم الجبر أم الهندسة أم القياس أم الاحتمالات، فتجميع المفاهيم ترتبط بتمثيل يُجسّدها ويقرّبها من ذهن الطلبة (Abu Al-Ajeen,2011).

وهناك مجموعة من النماذج التي تطرقت للتمثيلات الرياضية أبرزها نموذج برونر(1960) الذي وضّح أن الأطفال يبنون فهمهم في ثلاثة مراحل من التمثيلات بشكل تتابعي وهي: مرحلة التمثيل العملي (الحسي)، ومرحلة التمثيل التصوري، ومرحلة التمثيل الرمزي (المجرد).

ثم جاء أنموذج لش (Lesh,1979) واقترح إضافة التمثيل بالمواقف الحياتية، والتمثيل

اللفظي، وهو توسعة لأنموذج برونر بتمثيلاته الثلاثة، ويختلف أنموذج لش عن أنموذج برونر في إمكانية الانتقال بين التمثيلات المختلفة، حيث أن برونر وضّح بأن التمثيلات تبدأ بالتمثيل الحسي ثم التصوري ثم المجرد بالتتابع، بينما أنموذج لش يسمح بالبدء والانتقال من أي تمثيل إلى آخر بمرونة، وهذا يراعي اختلاف حاجات الطلبة ومقدراتهم واهتماماتهم. ويوضح الشكل (1) نموذج لش للتمثيلات المتعددة.



شكل (1) : أنموذج ليش وبوست وبهر للتمثيلات الرياضية

(Lesh. R& Post. T & Behr. M, 1987)

أهمية الدمج بين استراتيجيات التدريس

تؤكد الاتجاهات الحديثة على ضرورة استخدام الاستراتيجيات المتنوعة في التدريس والدمج بينها لضمان تحقق التعلم الفعال (Badawi,2010). وبما أن كلا من دورة التعلم الخماسية والتمثيلات المتعددة تُعدّان من طرائق التدريس التي تساعد الطلبة على بناء المعرفة، فقد رأى أودوم وكيلي (Odom & Kelly,2001) أن لكل منهما نقاط قوة ونقاط ضعف، ففي الوقت الذي تساعد فيه دورة التعلم الخماسية على تعزيز التنظيم والتعلم الذاتي عند الطلبة من خلال توفيرها بيئة تتصف بالغنى بالمثيرات المحسوسة التي تشجع الطلبة على التفاعل بشكل نشط معها ، وممارسة عديد من أشكال الاستدلال الحسي وغير الحسي، مما يؤدي إلى تسهيل عملية تشكل وإدراج المعرفة الجديدة داخل البنية المعرفية للطلبة، ولكن دورة التعلم الخماسية لا تساعد الطالب على الربط بين المفاهيم التي قام باكتشافها أو الربط بين عدد من المفاهيم المتضمنة في دروس مختلفة ، وفي الوقت الذي يساعد فيه استخدام التمثيلات المتعددة الطلبة على الربط بين المفاهيم بصورة منظمة ومتناسقة، إلا أن استخدام التمثيلات الرياضية لا يمكّن الطالب من إجراء تطبيقات في مواقف عملية، لذلك فإن الدمج بين دورة التعلم الخماسية وأنموذج لش للتمثيلات المتعددة ؛

يسهم في الاستفادة من مميزاتهما، ويزود الطلبة بالخبرات والمفاهيم الضرورية لإحداث تعلم ذو معنى.

المسألة الرياضية

تُعدّ المسائل الرياضية أحد مكونات المحتوى الرياضي ، ومن أهداف تدريس الرياضيات إكساب الطلبة المقدرة على حل المسائل الرياضية المرتبطة بالمفاهيم، والمسألة هي موقف جديد يواجه الطالب وليس له حل جاهز لدى في حينه، فيحتاج منه أن يفكر فيه ويحلله ويستخدم ما تعلمه سابقا ليتمكن من حله (Abu-Zaina, 2010).

ومعيار حل المسائل الرياضية من المعايير المهمة التي أكد عليها المجلس الوطني الأمريكي لمعلمي الرياضيات (NCTM,2000) الذي وضع عددا من الأهداف لكل المراحل التعليمية ومن الأهداف التي وضعها من الصف السادس حتى الثامن أن تمكن المناهج الطلاب من بناء معرفة رياضية جديدة من خلال حل المشكلات.

الدراسات السابقة

الدراسات المتعلقة بدورة التعلم الخماسية (أنموذج بايبي)

هدفت دراسة الحربي والدغيم (Al-Harbi, & Al-Dughaim,2020) إلى التعرف إلى أثر استراتيجية دورة التعلم الخماسية في تحصيل المفاهيم العلمية واكتساب مهارات التفكير العلمي لطالبات المرحلة الابتدائية، استخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي، وتم إعداد اختبار تحصيلي للمفاهيم العلمية، ومقياس لمهارات التفكير، وتم تطبيق الدراسة على عينة من طالبات الصف الخامس الابتدائي بمدينة بريدة، بلغت عينة الدراسة (42) طالبة موزعات بالتساوي على مجموعتين: تجريبية وضابطة، وتوصلت الدراسة إلى عدد من النتائج أهمها: يوجد فرق دال إحصائيا بين متوسطي درجات طالبات المجموعة والضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي للمفاهيم العلمية لصالح طالبات المجموعة التجريبية، كما يوجد فرق دال إحصائيا بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس مهارات التفكير العلمي لصالح تلميذات المجموعة التجريبية.

واستقصت دراسة العكة (Al-Akah, 2014) فاعلية التدريس بدورة التعلم الخماسية وقبعات التفكير الست في تنمية مهارات حل المسائل الهندسية لدى طلاب الصف الثامن بغزة، استخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من (108) طلاب جرى توزيعهم على ثلاث

مجموعات اثنتان منهما تجريبية والثالثة ضابطة، وقد تم تدريس المجموعة التجريبية الأولى باستخدام دورة التعلم الخماسية، وتدريس المجموعة التجريبية الثانية باستخدام قبعات التفكير الست، وتدريس المجموعة الضابطة بالطرق الاعتيادية، ولتحقيق هدف الدراسة تم تطوير إختبار لقياس مهارات حل المسائل الهندسية، وتم التحقق من صدق وثبات الاختبار، وبعد تحليل النتائج أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات المجموعات الثلاث في مهارة رسم المسألة الهندسية، كما توصلت الدراسة إلى تفوق مجموعة القبعات الست على مجموعة دورة التعلم الخماسية في عدد من المهارات.

أما دراسة بولت (Pulat،2009) في تركيا فقد هدفت إلى معرفة أثر دورة التعلم الخماسية في التحصيل والاتجاه نحو المادة لدى طلبة الصف السادس الابتدائي، وتكونت عينة الدراسة من (28) طالبا من طلاب المدارس العامة في واحدة من مدن منطقة الأناضول الوسطى وقسمت العينة على مجموعتين متساويتين تجريبية وضابطة، درست المجموعة التجريبية وحدة الكسور لمدة (15) أسبوعا، بواقع خمس ساعات يوميا، باستخدام دورة التعلم المعتلة الخماسية (5Es)، ودرست المجموعة الضابطة الوحدة نفسها، باستخدام الطريقة الاعتيادية، وتمّ تطوير أداتي الدراسة وهما اختبار تحصيلي قبلي بعدي، ومقياس للاتجاه. وأظهرت النتائج أن هناك تغيرا دالا احصائيا في التحصيل لصالح المجموعة التجريبية، واتجاها ايجابيا نحو الرياضيات لصالح المجموعة نفسها.

الدراسات المتعلقة بالتمثيلات المتعددة (أنموذج لش)

هدفت دراسة الرويشد(Al-Ruwaishid,2021) إلى التعرف إلى فاعلية استخدام التمثيلات الرياضية في تدريس كل من مفاهيم النسبة والتناسب والنسبة المئوية في تحسين الكفاءة الذاتية في مادة الرياضيات لدى طالبات الصف السادس الأساسي في دولة الكويت. ولتحقيق هدف الدراسة استخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي، إذ تم تطبيق الدراسة على عينة قوامها (52) متعلمة، قسمت إلى مجموعتين بالتساوي: مجموعة ضابطة وأخرى تجريبية. وتم إعداد إختبار تحصيلي في مفاهيم النسبة والتناسب والنسبة المئوية، و استبانة الكفاءة الذاتية في الرياضيات. وتوصلت الدراسة إلى أن تدريس الطالبات في الصف السادس باستخدام التمثيلات الرياضية كان فعالا في التحصيل وكذلك في تحسين الكفاءة الذاتية في الرياضيات.

وتناولت دراسة الكبيسي والهيتي(Al-Kibsi & Al-Hiti,2014) أثر استراتيجية التمثيلات الرياضية في التحصيل والقوة الرياضية لدى طالبات الصف الخامس العلمي في مادة الرياضيات،

تكونت عينة البحث من (60) طالبة وزعوا بالتساوي إلى مجموعتين، أخذت عشوائيا الأولى تجريبية درّست باستراتيجية التمثيلات الرياضية، والثانية ضابطة دُرّست بالطريقة الاعتيادية، وتمّ تطوير اختبارين أحدهما في مهارات القوة الرياضية والآخر تحصيلي، وكان من نتائج البحث تفوق المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة في التحصيل والقوة الرياضية.

وأجرى الرواجبة والعبيدي(Al-Rajubeh & Al-Obeidi,2011) دراسة هدفت إلى تقصي أثر استخدام أنموذج لش للتمثيلات الرياضية المتعددة في تحصيل طلبة الصف الثامن، مقارنة مع طريقة التدريس الاعتيادية. واتبعت الدراسة المنهج شبه التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من (104) من طلاب وطالبات الصف الثامن، وجرى توزيعهم عشوائياً على أربع مجموعات، إذ تم اختيار مجموعتين (ذكور، وإناث) لتدرس باستخدام أنموذج لش، بينما درست المجموعتان المتبقيتان باستخدام الطريقة الاعتيادية. وأظهرت النتائج وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسطي تحصيل طلبة الصف الثامن الأساسي يعزى إلى طريقة التدريس، ولصالح المجموعة التجريبية (ذكور، وإناث)، كما أظهرت النتائج عدم وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسطي تحصيل الطلاب والطالبات، وعدم وجود فرق ذي دلالة حصائية بين متوسطات تحصيل الطلبة يعزى للتفاعل بين الطريقة والجنس.

وأجرى السعيدي (Al-Saeedi,2010) دراسة هدفت إلى معرفة فاعلية استخدام التمثيلات الرياضية المتعددة في تنمية مهارات حل المشكلات الرياضية لدى طلاب الصف الثامن الأساسي، في منطقة الباطنة شمال؛ بسلطنة عمان. وتكونت عينة الدراسة من (128) طالب وطالبة من طلاب وطالبات الصف الثامن الأساسي، وتم تقسيمهم إلى مجموعتين: مجموعة تجريبية وتكونت من (66) طالبا وطالبة، ومجموعة ضابطة تكونت من (62) طالبا وطالبة. وكشفت نتائج الدراسة عن فاعلية التمثيلات الرياضية في تنمية مهارات حل المشكلات الرياضية لدى طلاب الصف الثامن.

وأجرى هوانج وآخرون(Hwang.et.2007) دراسة هدفت إلى استكشاف أثر مهارات التمثيلات المتعددة على إبداع الطلاب ومهارة حل المشكلات الرياضية من خلال استعمال سبورة الوسائط المتعددة، وتكونت عينة الدراسة من (25) طالبا، اختيروا من المدارس الابتدائية في مختلف المراحل، وزعوا على مجموعتين: (13) طالبا كمجموعة تجريبية و(12) طالبا كمجموعة ضابطة، وأظهرت نتائج الدراسة فعالية التمثيلات المتعددة كمفتاح لحل المشكلات الرياضية،

وكذلك فاعليتها في تعميق التفكير الإبداعي، وفعالية سبورة الوسائط المتعددة الوسائط في تحسين التمثيلات الرياضية.

التعقيب على الدراسات السابقة

باستعراض الدراسات السابقة تبين أن هذه الدراسة تشابهت مع الدراسات السابقة في منهجيتها في انتمائها للدراسات التجريبية و كذلك تشابهت أداة الدراسة مع جميع الدراسات السابقة في استخدامها للمجموعتين التجريبية والضابطة. أما فيما يتعلق بمتغير حل المسألة الرياضية, فقد تناولت دراسة العكة (Al-Akah, 2014) أثر استراتيجية التعلم الخماسية "أنموذج بايبي" في حل المسالة الرياضية. أما دراسة السعيدي (Al-Saeedi,2010) وهوانج وآخرون (Hwang et.2007) فقد بحثتا في أثر استراتيجية التمثيلات المتعددة في حل المسألة الرياضية. وقد أفادت الدراسة من الدراسات السابقة فيما وفرته من الأدب النظري لتكوين صورة شاملة عن متغيرات الدراسة وتصميم أدوات الدراسة. وتميزت الدراسة الحالية في إلقاء الضوء على أثر استخدام استراتيجية قائمة على الدمج بين دورة التعلم الخماسية "أنموذج بايبي" وأنموذج لش للتمثيلات المتعددة في القدرة على حل المسائل الرياضية لدى طلبة الصف السادس في ضوء مستواهم التحصيلي السابق، ولم يجد الباحثان أي دراسة جمعت بين استخدام استراتيجيتي دورة التعلم الخماسية " أنموذج بايبي" وأنموذج لش للتمثيلات المتعددة وأثرهما في حل المسألة الرياضية.

الطريقة والإجراءات

منهجية الدراسة

اعتمدت هذه الدراسة المنهج التجريبي ذا التصميم شبه التجريبي الذي قام على مجموعتين: إحداهما تجريبية والأخرى ضابطة.

أفراد الدراسة

تكون مجتمع الدراسة من جميع طلبة الصف السادس الأساسي في الأردن للعام الدراسي 2021 -2022.

وبلغ عدد أفراد الدراسة (72) طالبة من طالبات الصف السادس الأساسي من مدرسة عائشة بنت أبي بكر التابعة للواء الرصيفة، في الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي 2021-2022، وقد اختيرت المدرسة قصديا؛ وذلك كون الباحثة تعمل فيها مما يسهل من إجراءات تطبيق الدراسة وجمع بياناتها، وبسبب التعاون الذي أظهرته معلمة الصف السادس في تنفيذ إجراءات الدراسة،

واحتوائها على شعبتين للصف السادس الأساسي.

ووزعت شُعبتا الدراسة بطريقة عشوائية، فقد مثّلت الشعبة (ب) المجموعة التجريبية وبلغ عدد أفرادها (36) طالبة، وقد درست باستخدام استراتيجية الدمج بين دورة التعلم الخماسية" أنموذج بايبي" وأنموذج لش للتمثيلات المتعددة ، ومثلت الشعبة (أ) المجموعة الضابطة، وكان عدد أفرادها (36) طالبة، وقد درّست بالاستراتيجية الاعتيادية، وتم تصنيف الطالبات وفقا لتحصيلهن(مرتفع ، متوسط ، منخفض) لكل طالبة بالاعتماد على تحصيلهن السابق في مادة الرياضيات في الفصل الدراسي الأول لعام 2021–2022. إذ اعتمد أعلى 27% من العلامات للتحصيل المرتفع وأدنى 27% من العلامات للتحصيل المنخفض وباقي العلامات كانت للمستوى المتوسط. والجدول (1) يبين توزيع عينة الدراسة وفقا لاستراتيجية التدريس ومستوى التحصيل (مرتفع، متوسط ، منخفض).

الجدول (1) توزيع أفراد الدراسة على الشعب وفقا لاستراتيجية التدريس ومستوى التحصيل

مستوى التحصيل / استراتيجية التدريس	مرتفع	متوسط	منخفض	المجموع
الدمج بين دورة التعلم الخماسية (نموذج بايبى) ونموذج لش للتمثيلات المتعددة.	10	16	10	36
الاعتيادية	10	16	10	36
المجموع	20	32	20	72

أداة الدراسة

لتحقيق أهداف الدراسة تم تطوير أداة الدراسة وهي: اختبار حل المسألة الرياضية لدى طالبات الصف السادس الأساسي.

ثانيا : اختبار حل المسألة

بعد القيام بتحليل وحدة الهندسة من كتاب الرياضيات للصف السادس الأساسي، للحصول على البيانات اللازمة لتحقيق أهداف الدراسة، تم مراجعة الأدب النظري وبعض الدراسات السابقة المتعلقة(Al-Saeedi,2010؛ Al-Akah,2014) بحل المسألة الرياضية لبناء اختبار حل المسألة الرياضية، وتكون الاختبار بصورته النهائية من(5) فقرات من النوع المقالي تهدف إلى الكشف عن مقدرة طالبات الصف السادس على حل المسألة الرياضية، وتم توزيع درجات الاختبار على كل فقرة من فقرات الاختبار، وأُعدّ أنموذج للإجابة، إذ خصص لكل إجابة صحيحة عن كل سؤال (4) درجات، وبلغت الدرجة الكلية للاختبار (20) درجة.

صدق اختبار حل المسألة الرياضية

للتحقق من صدق اختبار حل المسائلة الرياضية، تمّ عرضه بصورته الأولية على لجنة من المحكمين بلغ عددهم (13) محكما من ذوي الخبرة والاختصاص من أعضاء هيئة التدريس في الجامعات الأردنية وعدد من مشرفي الرياضيات ومعلميها؛ لإبداء آرائهم ومقترحانهم في مدى تمثيل الأهداف السلوكية للمادة التعليمية، والتثبت من ملاءمة الاختبار ومدى مناسبة الأسئلة لمستوى الطالبات، وسلامة مفردات اللغة من الناحية العلمية والصياغة اللغوية، والتثبت من وضوح الفقرات وصلاحيتها لقياس ما صممت لقياسه، وحذف فقرات غير مناسبة واقتراح فقرات يرونها ضرورية والتأكد من شمولية أسئلة الاختبار للمحتوى، وفي ضوء آراء السادة المحكمين أجريت التعديلات المطلوبة كإعادة الصياغة اللفظية لبعض الفقرات، وتوضيح بعض الرسومات الخاصة ببعض المسائل.

معاملات الصعوبة والتمييز (حل المسألة)

باستخدام برنامج (SPSS) تم تحليل استجابات مجموعة من خارج عينة الدراسة مكوّنة من (30) لحساب معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات الاختبار، إذ تم اعتماد النسبة المئوية للطلبة الذين أجابوا عن الفقرة إجابة خاطئة كمعامل صعوبة لكل فقرة من فقرات الاختبار، بينما حسب معامل التمييز لكل فقرة في صورة ارتباط الفقرة مع الدرجة الكلية والجدول (2) يبين معاملات الصعوبة ومعاملات التمييز لكل فقرة من فقرات الاختبار.

الجدول (2) معاملات الصعوبة والتمييز للفقرات (حل المسألة).

رقم الفقرة	معامل الصعوبة	معامل التمييز
1	0.35	0.70
2	0.68	0.77
3	0.66	0.70
4	0.67	0.68
5	0.61	0.68

* دالة إحصائيا عند مستوى الدلالة (0.05). ** دالة إحصائيا عند مستوى الدلالة (0.01).

يلاحظ من الجدول (4) أنّ معاملات صعوبة الفقرات تراوحت بين (0.35–0.68)، ومعاملات التمييز تراوحت بين (0.68–0.77). وبناءً على ما أشار إليه (Odeh,2010) للمدى المقبول لصعوبة الفقرة والذي يتراوح بين (0.20–0.80)، وكذلك بالنسبة لتمييز الفقرة، إذ أن الفقرة تعد جيدة اذا كان معامل تمييزها أعلى من (0.39)، ومقبولة وينصح بتحسينها إذا كان معامل تمييزها يتراوح بين (0.20–0.39)، وضعيفة وينصح بحذفها إذا كان معامل تمييزها يتراوح بين

(صفر–0.19)، وسالبة التمييز يجب حذفها، وعليه فلم يتم حذف أي من الفقرات بناء على معامل الصعوبة أو معامل التمييز.

ثبات اختبار حل المسألة

للتأكد من ثبات الاختبار، فقد تم التحقق بطريقة الاختبار وإعادة الاختبار (test-retest) بتطبيق الاختبار، وإعادة تطبيقه بعد أسبوعين على مجموعة من خارج عينة الدراسة مكوّنة من (30) طالبة، ومن ثم تم حساب معامل ارتباط بيرسون بين تقديراتهم في المرتين إذ بلغ (0.87) للاختبار ككل في التطبيقين الأول والثاني.

متغيرات الدراسة:

تتضمن الدراسة المتغيرات الآتية:

- **المتغير المستقل:** المتمثل في طريقة التدريس ولها مستويين:
- المستوى الأول: تدريس الرياضيات باستخدام استراتيجية الدمج بين دورة التعلم الخماسية "أنموذج بايبي" وأنموذج لش للتمثيلات المتعددة لطالبات المجموعة التجريبية.
- والمستوى الثاني: التدريس بالطريقة الاعتيادية لطالبات المجموعة الضابطة.
- **المتغير التابع:** ويتمثل في درجة الطالب في اختبار حل المسألة الرياضية.
- **المتغير التصنيفي** المتمثل في المستوى التحصيلي السابق للطلبة.

تصميم الدراسة:

تم توظيف التصميم شبه التجريبي لمجموعتين: تجريبية وضابطة كما يأتي:

EG: O X O
CG: O O

حيث:

(EG): المجموعة التجريبية

(CG): المجموعة الضابطة

(O): اختبار حل المسألة الرياضية

X: المعالجة التجريبية باستخدام استراتيجية الدمج بين دورة التعلم الخماسية "أنموذج بايبي" وأنموذج لش للتمثيلات المتعددة

إجراءات الدراسة

مرّت هذه الدراسة بمجموعة من الإجراءات على النحو الآتي:

- مراجعة الأدب التربوي والدراسات السابقة المرتبطة بموضوع الدراسة.
- تحديد مجتمع وعينتها.
- تطوير أداة الدراسة، والتأكد من صدقها وثباتها.
- الحصول على كتاب تسهيل المهمة من وزارة التربية والتعليم ومديريات التربية.
- تطبيق الاختبار القبلي لحل المسألة الرياضية على المجموعتين التجريبية والضابطة.
- تطبيق التجربة، وذلك بتدريس المجموعة التجريبية باستخدام استراتيجية الدمج بين دورة التعلم الخماسية " أنموذج بايبي" وأنموذج لش للتمثيلات المتعددة، وتدريس المجموعة الضابطة وفق الطريقة الاعتيادية.
- التطبيق البعدي لاختبار حل المسألة الرياضية على المجموعتين التجريبية والضابطة.
- استخلاص النتائج وتفسيرها ووضع التوصيات والمقترحات

المعالجة الاحصائية

للإجابة عن سؤال الدراسة حُسبت الإحصاءات الوصفية المتمثلة في التكرارات والمتوسطات والانحرافات المعيارية؛ لمعرفة الفروق تبعا لمتغيري المجموعة والتحصيل، ولمعرفة فيما إذا كانت هذه الفروق ذات دلالة إحصائية تم توظيف الإحصاء الاستدلالي متمثلا في تحليل التباين الثنائي المصاحب (**Two Way ANCOVA**) متبوعا بالمتوسطات الحسابية المعدلة.

نتائج الدراسة ومناقشتها

النتائج المتعلقة بالسؤال الأول الذي نصَّ على: " ما أثر استخدام استراتيجية قائمة على الدمج بين دورة التعلم الخماسية "أنموذج بايبي" وأنموذج لش للتمثيلات المتعددة في تنمية القدرة على حل المسائل الرياضية والمستوى التحصيلي للطلبة (مرتفع، متوسط، منخفض) والتفاعل بينهما لدى طلبة الصف السادس الأساسي في الأردن؟

للإجابة عن السؤال حسبت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات عينة الدراسة على اختبار حل المسألة الرياضية في القياسين القبلي والبعدي تبعاً لمتغيري المجموعة (تجريبية: الذين سيدرسون باستخدام استراتيجية الدمج بين النموذجين (دورة التعلم الخماسية ونموذج لش)، الضابطة: الطريقة الاعتيادية)، والمستوى التحصيلي للطلبة (مرتفع، متوسط،

منخفض)، وذلك كما يتضح في الجدول (3):

الجدول (3) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات عينة الدراسة على اختبار حل المسألة الرياضية ككل للقياسين القبلي والبعدي تبعاً لمتغيري المجموعة (تجريبية: الذين سيدرسون باستخدام استراتيجية الدمج بين دورة التعلم الخماسية "نموذج بايبي" ونموذج لش للتمثيلات المتعددة، الضابطة: الطريقة الاعتيادية)، والمستوى التحصيلي للطلبة (مرتفع، متوسط، منخفض)

طريقة التدريس	التحصيل	القبلي		البعدي		العدد
		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	
تجريبية	مرتفع	3.90	2.132	14.30	3.433	10
	متوسط	4.13	3.096	12.87	4.319	16
	منخفض	1.60	1.265	10.80	3.048	10
	المجموع	3.36	2.631	12.69	3.897	36
ضابطة	مرتفع	2.50	1.841	7.60	2.914	10
	متوسط	3.06	1.914	7.81	3.637	16
	منخفض	2.90	1.912	6.70	2.584	10
	المجموع	2.86	1.854	7.44	3.130	36

يتضح من الجدول (3) وجود فروق ظاهرية بين الأوساط الحسابية لدرجات عينة الدراسة على اختبار حل المسألة الرياضية ككل في القياسين القبلي والبعدي وفقا للمجموعة (تجريبية: الذين سيدرسون باستخدام استراتيجية الدمج بين دورة التعلم الخماسية "أنموذج بايبي" وأنموذج لش للتمثيلات المتعددة، الضابطة: الطريقة الاعتيادية)، والمستوى التحصيلي للطلبة (مرتفع، متوسط، منخفض) ولمعرفة فيما إذا كانت هذه الفروق الظاهرية ذات دلالة إحصائية، تم استخدام تحليل التباين الثنائي المصاحب (Two Way ANCOVA) للقياس البعدي لاختبار حل المسألة الرياضية ككل وفقا للمجموعة (تجريبية: الذين سيدرسون باستخدام استراتيجية الدمج بين دورة التعلم الخماسية "نموذج بايبي" ونموذج لش للتمثيلات المتعددة، الضابطة: الطريقة الاعتيادية)، والمستوى التحصيلي للطلبة (مرتفع، متوسط، منخفض) بعد تحييد أثر القياس القبلي لديهم، وفيما يأتي عرض لهذه النتائج كما هو مبين في الجدول (4)، ولتحديد لصالح من تعزى الفروق، تم استخراج المتوسطات الحسابية المعدلة والأخطاء المعيارية لها وفقا للمجموعة، وذلك كما هو مبين في الجدول (5).

الجدول (4) نتائج تحليل التباين الثنائي المصاحب (Two Way ANCOVA) للقياس البعدي لدرجات عينة الدراسة على اختبار حل المسألة الرياضية وفقا للمجموعة (تجريبية: التي درس أفرادها باستخدام استراتيجية الدمج بين دورة التعلم الخماسية (نموذج بايبي) ونموذج لش للتمثيلات المتعددة، الضابطة: الطريقة الاعتيادية)، والمستوى التحصيلي للطلبة (مرتفع، متوسط، منخفض)، والتفاعل بينهما بعد تحييد أثر القياس القبلي لديهم

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط مجموع المربعات	قيمة ف	مستوى الدلالة	مربع إيتا η^2
القياس القبلي	12.362	1	12.362	1.015	.318	.015
المجموعة	461.766	1	461.766	37.896	.000	.368
التحصيل	40.640	2	20.320	1.668	.197	.049
المجموعة× لتحصيل	11.575	2	5.787	.475	.624	.014
الخطأ	792.026	65	12.185			
الكلي	1370.653	71				

الجدول (5) المتوسطات الحسابية المعدلة والخطأ المعياري لدرجات عينة الدراسة على اختبار حل المسألة الرياضية حسب متغير المجموعة

المجموعة	المتوسط الحسابي المعدل	الخطأ المعياري
تجريبية	12.639	.596
ضابطة	7.428	.599

يتضح من الجدول (4) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (α=0.05) في درجات عينة الدراسة على اختبار حل المسألة الرياضية وفقاً للمجموعة (تجريبية:الذين سيدرسون باستخدام استراتيجية الدمج بين دورة التعلم الخماسية "أنموذج بايبي" وأنموذج لش للتمثيلات المتعددة، الضابطة: الطريقة الاعتيادية)، فقد بلغت قيمة (ف) (37.896) بدلالة إحصائية مقدارها (0.000)، وهي قيمة دالة إحصائياً، مما يعني وجود أثر للمجموعة.

كما يتضح من الجدول (4) أن حجم أثر طريقة التدريس كان كبيراً؛ فقد فَسرت قيمة مربع أيتا (η^2) ما نسبته (36.8%) من التباين المُفسر (المتنبئ به) في المتغير التابع وهو اختبار حل المسألة الرياضية. كما تبين عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية(α=0.05) تعزى لأثر التحصيل، إذ بلغت قيمة ف (1.668) وبدلالة إحصائية بلغت (0.197)، وعدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية (α=0.05) تعزى لأثر التفاعل بين المجموعة والتحصيل، حيث بلغت قيمة ف (0.475) وبدلالة إحصائية بلغت (0.624).

وتشير النتائج في الجدول (5) إلى أنّ الفروق كانت لصالح المجموعة التجريبية التي تعرّض أفرادها لاستخدام استراتيجية الدمج بين دورة التعلم الخماسية "نموذج بايبي" ونموذج لش للتمثيلات المتعددة مقارنة بأفراد المجموعة الضابطة.

كما بيّنت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (α=0.05) في درجات عينة الدراسة على اختبار حل المسألة الرياضية وفقاً للمجموعة (تجريبية: التي درس أفرادها باستخدام استراتيجية الدمج بين دورة التعلم الخماسية "أنموذج بايبي" وأنموذج لش للتمثيلات المتعددة, حيث تبين إلى أنّ الفروق كانت لصالح المجموعة التجريبية الذين تعرضوا لاستخدام استراتيجية الدمج بين دورة التعلم الخماسية "نموذج بايبي" ونموذج لش للتمثيلات المتعددة مقارنة بأفراد المجموعة الضابطة. وتشير هذه النتيجة إلى أن مهارة حل المسألة لدى الطالبات اللواتي درسن موضوع الهندسة باستخدام استراتيجية الدمج بين دورة التعلم الخماسية " أنموذج بايبي" وأنموذج لش للتمثيلات المتعددة كانت أفضل وأكثر فاعلية من الطالبات اللواتي درسن الهندسة بالطريقة الاعتيادية؛ وتعزى هذه النتيجة إلى أن أسلوب الدمج بين دورة التعلم الخماسية " نموذج بايبي" ونموذج لش للتمثيلات المتعددة زادت من دافعية الطالبات نحو مادة الرياضيات بشكل عام ولموضوع الهندسة بشكل خاص؛ إذ ركزت المهمات التعليمية التي تم استخدامها على حل المسائل الهندسية بصورة جديدة تعتمد فيها الطالبات على التفكير والتأمل والمناقشة, فضلا عن الإثارة والمتعة التي شعرت بها الطالبات في أثناء المناقشات الصفية, مما وفر بيئة تعليمية تمكن الطالبات من حل المسألة الهندسية بأنفسهن. كما أن اختلاف المناخ الصفي المعتاد, ووجود بيئة تعليمية جديدة تعمل على توضيح المفاهيم الهندسية واستيعابها أسهم في تحفيز الطالبات على المشاركة في حل المسائل الهندسية المطروحة في الحصة.

كما يعزو الباحثان هذه النتائج إلى أن أنموذج بايبي وأنموذج لش قد قللا من الفروق الفردية بين الطالبات من خلال الانتقال من تمثيل لآخر، والذي عمل على التنوع في طرح المفهوم الرياضي الهندسي بأكثر من طريقة وسهل عليهن فهم المسائل الهندسية المطروحة, كما أن اشتراك الطالبات في أسلوب التعلم التعاوني الذي تتبناه الاستراتيجتان بمناقشة ما يتعلمنه, ودعم بعضهن بعضا والعمل على تحقيق أهدافهن المشتركة وما وجدنه من ممتعة وبهجة في أثناء تنفيذ الأنشطة، فكل ذلك أدى إلى مشاركة الطالبات في التفاعل الصفي بشكل نشط وزادت قدرتهن على حل المسائل الهندسية.

كما تبين عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية (α=0.05) تعزى لأثر التحصيل، وعدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية (α =0.05) تعزى لأثر التفاعل بين المجموعة والتحصيل، وهذا يعني أن استراتيجية بايبي واستراتيجية لش جاءت مناسبة للطالبات من ذوات التحصيل المختلف

(مرتفع, متوسط, ضعيف), إذ عملتا على تنمية مقدرة الطالبات في المجموعة التجريبية على حل المسائل الهندسية وعلى مستوى التحصيل على حدٍ سواء. إذ أن الاستراتيجيتين عملتا على تطوير مهارات حل المسألة الهندسية في مادة الرياضيات لدى الطالبات, مما ساعد جميع الطالبات من جميع مستويات التحصيل على تحسين مستواهن التحصيلي. فالاستراتيجيتين راعتا الفروق الفردية بين الطالبات ومستوياتهن التحصيلية, إذ أن المسائل الهندسية التي قُدمت للطالبات جاءت متدرجة من المستوى البسيط إلى المستوى الأعلى, كما أن التمثيلات المحسوسة أسهمت في تنظيم المعرفة لدى الطالبات وتحقيق الترابط بين الأفكار المختلفة, مما أدى إلى تحسين قدراتهن على حل المسائل بغض النظر عن تحصيلهن الدراسي سابقاً. وبذلك يتضح أن الدمج بين دورة أنموذج بايبي وأنموذج لش للتمثيلات المتعددة قد أسهما في زيادة مستوى تحصيل الطلبة في الرياضيات، وهذا ما أثبتته دراسة الرواجبة والعبيدي(Al-Rajubeh & Al-Obeidi,2011) .

وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسة العكة (Al-Akah, 2014) وبولت (Pulat,2009) اللتين بينتا وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات المجموعات في مهارة حل المسائل الهندسية والرياضية والتحصيل, وجاءت الفروق لصالح المجموعة التجريبية التي استخدمت استراتيجية دورة التعلم الخماسية.

وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسة السعيدي(Al-Saeedi,2010) وهوانج وآخرون (Hwang et.2007) والتي بيّنت وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات المجموعات في مهارة حل المسائل الهندسية والتحصيل والكفاءة الرياضية, وجاءت الفروق لصالح المجموعة التجريبية التي استخدمت استرايجية أنموذج لش للتمثيلات المتعددة.

كما تتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسة الرويشد (Al-Ruwaishid,2021) والكبيسي والهيتي (Al-Kibsi & Al-Hiti,2014) والرواجبة والعبيدي (Al-Rajubeh & Al-Obeidi,2011)، والتي بيّنت وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات المجموعات في الكفاءة الذاتية والقوة الرياضية والتحصيل, وجاءت الفروق لصالح المجموعة التجريبية التي استخدمت استرايجية أنموذج لش للتمثيلات المتعددة.

توصيات ومقترحات:

في ضوء النتائج التي تم التوصل إليها، توصي الدراسة بما يأتي:

1. تشجيع معلمي الرياضيات على استخدام استراتيجية الدمج بين دورة التعلم الخماسية "أنموذج

بايبي" وأنموذج لش للتمثيلات المتعددة حيث أثبتت فعاليتهما في تنمية القدرة على حل المسائل الرياضية.

2. ضرورة تدريب المعلمين على الدمج بين استراتيجيات التدريس الحديثة ومنها :استراتيجية الدمج بين دورة التعلم الخماسية "أنموذج بايبي" وأنموذج لش للتمثيلات المتعددة، من خلال عقد الدورات والورش التدريبية.
3. بحث أثر الدمج بين دورة التعلم الخماسية "أنموذج بايبي" و أنموذج لش للتمثيلات المتعددة في متغيرات أخرى على مراحل دراسية مختلفة.

References

Abu Al-Ajeen, A. (2011). **Evaluation of the Content of Palestinian Mathematics Curricula in Light of Some Standards of Operations of the National Council for Teachers of Mathematics** (NCTM), Unpublished Master's Thesis, Al-Azhar University, College of Education, Gaza, Palestine

Abu-Zaina, F &Ababneh, A. (2010). **Curricula of** teaching **elementary school mathematics**, 2nded, Amman: Dar Al-Massira.

Abu-Zaina, F. (2010). **Developing and teaching school mathematics curricula**, Amman: Dar Wael.

Al-Akah, A. (2014) **The effectiveness of teaching the five-way learning course and the six hats in developing engineering problem-solving skills for eighth Grade Students in Gaza**, Unpublished Master's Thesis, The Islamic University of Gaza, Palestine.

Al-Balasi, R & Barham, A (2010). The effect of using multiple mathematical representations on the eighth grade students' acquisition of mathematical concepts and their ability to solve verbal problems. **Dirasat Journal**, University of Jordan, 37 (1), (1-13).

Al-Harbi, N & Al-Dughaim, K (2020). The effectiveness of the SES five-year learning cycle strategy in achieving scientific concepts and acquiring scientific thinking skills for primary school students**, Ain Shams Journal**, Ain Shams University 3 (22) 61 – 96.

Al-Kibsi, A& Al-Hiti, Y. (2014) The impact of the mathematical representations strategy on achievement and mathematical strength among female students of the fifth science in mathematics, **Al-Anbar University Journal for Human Sciences**, 1(1).306-276.

Al-Natour, N & Dames M. (2010) .**Strategies for teaching science and mathematics**, Amman, Dar Al-Bidaya.

Al-Rajubeh, O & Al-Obeidi, H (2011) The effect of using the Lesh model for multiple mathematical representations on the achievement of eighth grade students. **The Educational Journal**, Kuwait University, 26 (101), 83 -111.

Al-Ruwaishid, N. (2021). The effectiveness of teaching with mathematical representations on the achievement of sixth-grade learners in the concepts of ratio, proportion, percentage, and improving self-efficacy in mathematics in the State of Kuwait, **Educational Journal**, Kuwait University, 139 (35), 49-87.

Al-Saeedi, K. (2010). **The effectiveness of using multiple mathematical representations in developing the mathematical problem-solving skills of eighth-grade students of basic education**, Unpublished Master's Thesis, Mutah,University,karak,Jordan.

Al-Sawaei, O. (2010). Mathematical representation skills and performing arithmetic operations for sixth grade students. **Journal of Educational and Psychological Sciences**, University of Bahrain, 11 (3), 13 – 163.

Asli, O. (2001). The effect of multiple representations on students learning in mathematics .In : **Proceeding of the Annual Meeting of the North American Chapter of the International**, Group for Psychology of Mathematics Education, (23rd, Snowbird ,Utah, October 18-21).

Badawi, R. (2010). **Active learning**. Amman: Dar Al-Fikr for publication and distribution.

Bybee, R. et al. (2006) . **The BSCS 5E instructional model: Origins and effectiveness . Colorado Spring**s, CO: BSCS.

Hwang, W. Y., Chen, N. S., Dung, J. J., & Yang, Y. L. (2007). Multiple representation skills and creativity effects on mathematical problem solving using a multimedia whiteboard system. **Journal of Educational Technology & Society**, 10(2), 191-212.

Lesh, R. (1979). Mathematical learning disabilities: Considerations for identification, diagnosis, and remediation. **Applied mathematical problem solving**, 111-180.

Lesh, R., & Post, T. & B eher, M. (1987). Representations and translations among representations in mathematics learning and proplem solving .In C.janvier, (Ed) **Problems of Representations in the teaching and learning of mathematics**, (33-40).

Motawi, D& AL-Hissan A. (2014). **Primary school curricula between modernity and quality**: Dammam: Al-Motanabi Libray.

Mousley, Judy (2004). **Developing mathematical understanding Deakin University**, Geelong, Australia. New Jersey Educational Technology Publications:

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

Odeh, Ahmed. (2010). **Measurement and evaluation in the teaching process**, 4th ed,. Irbid: Dar Al-Amal for Publishing and Distribution.

Odom, A. & Kelly, P. (2001). Integrating concept mapping and the learning cycle to teach diffusion and osmosis concepts to high school biology Students , **Science Education** , 85 (6) , 615-635.

Pulat, S. (2009). **Impact of 5E learning cycle on sixth grade students' mathematics achievement on and attitudes toward mathematics**. Master Thesis**,** Middle East Technical University, Amman, Jordan.

Ultanir, E. (2012). An epistemological glance at the constructivist approach: Constructivist learning in Dewey, Piaget, and Montessori. **International Journal of Instruction**, 5 (2), 195-212

Zaitoun, A. (2007). **Structural theory and strategies for teaching science**, 1st editied, Amman: Dar Al-Shorouk for publication and distribution.