اثر استخدام أنموذج بنتر(PINTER) في فهم المفاهيم الجبرية لدى طالبات الصف التاسع الأساسي في تدريس الرياضيات

أ.د. عدنان سليم العابد* **محمد محمود سوالمة****

تاريخ وصول البحث: 2023/10/23م تاريخ قبول البحث: 2023/12/20م

الملخص

هدفت الدراسة إلى تقصّي أثر استخدام إستراتيجية قائمة على أنموذج بنتر (PINTER) في فهم المفاهيم الجبرية لدى طلبة الصف التاسع الأساسي .اعتمدت الدراسة المنهج التجريبي، ذو التصميم شبه التجريبي وأُختير أفراد الدراسة من طالبات الصف التاسع الأساسيّ من مدرستين من مدارس محافظة جرش في الأردن، وعُيّنت شعبتان عشوائيًا في كل مدرسة، إحداهما تجريبية، درست وفق الإستراتيجية القائمة على أنموذج بنتر، والأخرى ضابطة، ودرست وفق الطريقة الاعتيادية، وبعد دمجهما بلغ عدد أفراد المجموعة التجريبية (58) طالبة، وبلغ عدد أفراد المجموعة الضابطة (58) طالبة، تمّ إعداد المادة التعليميّة وفق الإستراتيجية ، وأعدّ اختبار فهم المفاهيم الجبرية ،أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية (α=0.05) في فهم المفاهيم الجبرية ، لصالح المجموعة التجريبية التي درست وفق الإستراتيجية القائمة على أنموذج بنتر، بينما أظهرت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية (α=0.05) في فهم المفاهيم الجبرية بين طريقة التدريس (الإستراتيجية القائمة على أنموذج بنتر، الطريقة الاعتيادية) أوصت الدراسة على حثّ معلّمي الرياضيّات على تبنّي تدريسها ، وعمل دورات تعريفيّة لمعلّمي الرياضيّات ، وتدريبهم على بناء استراتيجيات تعليميّة قائمة على أنموذج بنتر.

الكلمات المفتاحية: أنموذج بنتر، فهم المفاهيم الجبرية، طالبات الصف التاسع الأساسي مادة الرياضيات.

* أستاذ دكتور، كلية العلوم التربوية، الجامعة الأردنية.

** باحث.

The Effect of Using the Pinter Model In Understanding Algebraic Concepts Among Ninth-Grade Female Students In Teaching Mathematics

Abstract

The study aimed to investigate the effect of a strategy based on the Pinter model in understanding algebraic concepts among ninth grade students. The study adopted the experimental method, with a quasi-experimental design. The members of the study were selected from ninth grade students from two schools in Jerash Governorate in Jordan, and two groups were randomly assigned in each school, one of them is experimental, taught according to the strategy based on Pinter's model, and the other is control, taught according to the usual method, and after merging them, the number of members of the experimental group reached (58) female students, and the number of members of the control group was (58) female students. The educational material was prepared according to the strategy, and a test for understanding algebraic concepts was prepared, The results showed that there were statistically significant differences (α = 0.05) in understanding algebraic concepts, in favor of the experimental group that studied according to the strategy based on the Pinter model, while the results showed that there were no statistically significant differences (α = 0.05) in understanding algebraic concepts between the teaching methods. (Strategy based on Pinter's model, the usual method). The study recommended urging mathematics teachers to adopt the model, holding introductory courses for mathematics teachers, and training them on building educational strategies based on Pinter's model.

key words: PINTER model, understand algebraic concepts, ninth grade female student, Math subject

المقدمة:

سهم علم الرياضيات على مر العصور في تنمية الحضارات الإنسانية في مختلف المجالات، من خلال دوره الحاسم في تطور العلوم الأخرى، فالرياضيات ليست مجرد نظاما من الرموز والعمليات الحسابية كما يتصورها البعض ;فبنية الرياضيات في تسلسلها وتنظيمها، وخطوات الحل والبرهان الرياضي في ترتيبها المنطقي، واستخدام التمثيلات والأنماط الرياضية، واستراتيجيات حل المسألة الرياضية، جميعها تسهم في تطوير عادات ومهارات مرتبطة بالتفكير وحل المشكلات التي تواجه الأفراد حتى في مواقف الحياة اليومية.

ويعدّ تعليم الرياضيات موضع اهتمام العديد من الأفراد عبر مختلف الأزمنة، فهو يستدعي استيفاء عددٍ من المتطلبات، لا سيما امتلاك فهمٍ كافٍ لمفاهيمه، وحقائقه، وقواعده، وأسسه، ومواكبة النظريات التربوية المعاصرة ومنها النظرية البنائية التي تهتم بالتفكير الرياضي؛ وذلك لأنَّ العمليات الحسابية، والمعادلات الرياضية تعتمد على التفكير الرياضي، المتمثل باستيعاب العلاقات والأنماط الرياضية في مختلف السياقات الرياضية، والقدرة على شرح النتائج، وتبريرها وتوظيف أسلوب حلّ المشكلات، والتنبؤ بالحلول، وإنشاء مختلف التمثيلات الرياضية، وربطها بعضها ببعض، وترجمتها صوتيًا وكتابيًا (زيتون، 2007).

وفي هذا السياق، يمثل الجبر فرعًا جوهريًا وأساسيًّا من فروع الرياضيات، وبدوره، يعتمد التّمكن من الرياضيات بشكلٍ كبيرٍ على الفهم السليم للجبر؛ ذلك العلم الذي لا يفتأ يُستخدم يوميًّا لحلّ الكثير من المعضلات العلميّة والتجارية والصناعية إذ يهتم الجبر بدراسة البنى الجبرية والعلاقات، والكميات، وهو بموضوعاته أوسع وأشمل من موضوعات الحساب في الرياضيات (Star et al., 2015).

ويعدّ الجبر لغةً تشكيليةً يجري استخدامها لفهم العلاقات، واستنتاج القوانين، والنظريات، والمسلمات، وتطوير العديد من المهارات وتعتمد فاعلية عملية تدريس الجبر على درجة فهم المعلّم والطالب للطبيعة الرمزية لموضوعاته إذ ينقل الطالب إلى مستوياتٍ أعلى في لغة الرياضيات ومضامينها (الرفاعي، 2017).

هذا وتساعد المفاهيم الجبرية على تجميع الحقائق، وتصنيفها، والتقليل من تعقّدها، وتعمل على تنمية مهارات المتعلّم العقلية، مثل: التنظيم، والربط، والتمييز، وتحديد الخصائص المشتركة، والتجريد (Kusdinar, 2020). أضف إلى ذلك أنّ تعلّم المفاهيم الجبرية يساعد على انتقال أثر التعلم، والتوجيه، والتنبؤ، والتخطيط لأي نشاطٍ إجرائيٍ؛ فعندما يكون لدى المتعلّم

إدراكٌ للشروط الخاصة بمسألة رياضيةٍ تواجهه، فذلك يجعله قادرًا على التنبؤ بما ستنتهي إليه هذه المسألة، ويساعده في تطبيق ما تعلّم دون الحاجة في كل مرة إلى تعلّم جديد، وبالتالي، فإن الطالب يستطيع وضع تبرير رياضي بناء على فهمه للمفاهيم، والعلاقات بين الأرقام والرموز (نصار، 2011).

وعطفًا على ما سبق، فإنَّ تصميم واختيار أنموذجٍ تعليميّ مناسبٍ قد يكون المحدّد الأساس لنجاح عملية التعلّم والتعليم، وتحقق فهم المفاهيم الرياضية وأنماط التفكير (Mantiri, 2015)؛ وعليه، يأتي أنموذج بنتر (PINTER) في هذا الإطار، وهو الأنموذج الذي قام بتصميمه كاريناوان (KurniawanK) وتم بحثه في دراسات أخرى (Kurniawan, et al., 2021; Kurniawan &Darminto, 2022).

ويقوم أنموذج بنتر (PINTER) التعليمي على خطواتٍ خمس، متمثّلةٍ في التمثيل من العالم الحقيقي (Presentation to Real World)، والاستقصاء (Investigation)، والأنشطة الجماعية (Team Activities)، والدقة والتفصيل (Elaboration)، والتعزيز والإثراء (Reinforcement)، ويرتبط هذا الأنموذج بمحتوى الجبر على وجه الخصوص، بيد أنّه يمكن توظيفه في موضوعات رياضية أخرى (Saido et al., 2017). وقد يكون لأنموذج بنتر PINTER التعليمي من خلال مراحله الإجرائية، دورٌ في فهم المفاهيم الجبرية، وعليه، وعلى اعتبار أنَّ توظيف النماذج التعليمية في تدريس الموضوعات الرياضية بات ضرورةً لتمكين تعلّم الطلبة لهذه الموضوعات، فإن هذه الدراسة تسعى إلى تقصّي أثر استخدام أنموذج بنتر (PINTER) في فهم المفاهيم الجبرية لدى طلبة الصف التاسع الأساسي.

وتأسيساً على ما تقدَّم، وباعتبار أن توظيف النماذج الرياضية يمثّل واحدًا من التوجّهات التربوية الحديثة التي ارتبطت بمبادئ ومعايير عالمية في مجال تعلّم الرياضيّات وتعليمها، فإن هناك حاجة إلى بحث واكتشاف نماذج تعليمية مستحدثة في تدريس الرياضيّات، كمحاولة للتغلّب على الصعوبات والمشكلات التي تواجه الطلبة في فهم المفاهيم الجبريّة؛ لذا تسعى الدراسة الحالية إلى تسليط الضوء على واحدٍ من هذه النماذج، هو أنموذج بنتر (PINTER)، وتقصّي أثر التدريس القائم عليه في فهم المفاهيم الجبريّة لدى طلبة الصف التاسع.

الإطار النظري أنموذج بنتر (PINTER) ومراحله الخمسة:

أنموذج بنتر (PINTER) لتعلّم الرياضيات: هو أنموذج لتعلّم الرياضيات، صُمّم لتعزيز البنى المعرفية للطلبة لتقديم خبرات تعلم أفضل من خلال تطوير بيئات تعلّمٍ ممتعةٍ ومحفزةٍ ضمن سياقاتٍ من العالم الحقيقي، ومن خلال تقديم مسائل غير روتينيةٍ لتحسين مهارات التفكير عالي الرتبة، وقد قام بتطويره كاريناوان (Kurniawan) في عام 2021 (Kurniawan, et al., 2021). ويتكون أنموذج بنتر (PINTER) من خمس خطوات، تشير إليها الحروف التي تشكل اسم النموذج كما في الجدول (1)

جدول (1): دلالات الحروف المكونة لكلمة "PINTER"*

المرحلة بالعربية	المرحلة بالإنجليزية	الاختصار
التمثيل من العالم الحقيقي	Presentation toreal life	P
الاستقصاء	Investigation	IN
أنشطة جماعية	Team Activities	T
الدقة والتفصيل	Elaboration	E
التعزيز والإثراء	Reinforcement	R

* Kurniawan, et al., 2021

وتبرز قيمة أنموذج بنتر (PINTER) لتعلّم الرياضيات من تعاضد خطواته لتطوير الأنظمة المعرفية للطلبة والمتمثلة بخمس عملياتٍ معرفية هي: التمثيل من العالم الحقيقي، الاستقصاء، أنشطة جماعية، الدقة والتفصيل، التعزيز والإثراء وبالتالي تحقيق تعلّمٍ فعّالٍ. وفيما يلي عرضٌ لمراحل الأنموذج الخمس:

المرحلة الأولى: التمثيل من العالم الحقيقي (Presentation to real life): تتضمّن هذه المرحلة ربط ما يدرسه الطلبة في المدرسة بمسائل وتطبيقات من العالم الحقيقي، وذلك لزيادة اهتمام الطلبة بشكل أكبر بما يتعلّمونه وجعلهم أكثر دافعيةً لتعلّم مهاراتٍ ومفاهيم جديدةٍ تكون ذات معنى بالنسبة لهم، يمكن أن يستفيدوا منها في حياتهم اليومية. وتتم هذه المرحلة من خلال تقديم مسائل مرتبطةٍ بسياقاتٍ من العالم الحقيقي تعرض على الطلبة من خلال وسائط تعلّمٍ مناسبةٍ مثل الفيديوهات، وإعطاء فرصةٍ مناسبةٍ للطلبة للتفكير في المسائل المقدّمة ومحاولة حلّها.

المرحلة الثانية: الاستقصاء (Investigation): يتم ممارسة الاستقصاء في أنموذج بنتر (PINTER)على ثلاث مراحل، يتم بدايةً تقديم مسائل باستخدام محسوساتٍ لاستكشاف المفاهيم والتعميمات الجبرية الواردة فيها ومحاولة الوصول إلى تعميماتٍ حولها، ويتم الانتقال

بعدها إلى تقديم مسائل متعدّدة الخطوات باستخدام الصور شبه المحسوسة ومحاولة معرفة الترتيب الصحيح للصور لتشكيل المسألة ثم حلّها، وفي المرحلة الثالثة يتم تقديم مسائل لفظيةٍ ضمن سياقاتٍ من الحياة الحقيقية ومحاولة حلّها، كما يتم التأكد من صحة الحلّ في كل مرةٍ باستخدام نموذج الأشرطة.

المرحلة الثالثة: أنشطة جماعية (Team Activities): يتم في هذه المرحلة تقديم مسائل غير روتينيةٍ متعدّدة الخطوات يستلزم القيام بها تقاسم الأدوار مع شركاء في الفريق نفسه، يقوم فيه كل فردٍ بدوره، كما يقع على عاتقه مساعدة الأفراد الآخرين في مجموعته. كما يتم التأكيد على ضرورة مشاركة جميع أفراد المجموعة في طرح الأفكار وفي النقاشات داخل المجموعة، ويمكن أن تكون بعض هذه المسائل مفتوحة النهاية لإعطاء حريةٍ أكبر للطلبة للتفكير وتقديم حلولٍ ابتكاريه.

المرحلة الرابعة: الدقة والتفصيل (Elaboration): بعد إنهاء المجموعات عملها يتم في هذه المرحلة عرض الأفكار وحلول المسائل التي تم التوصل إليها ومشاركتها مع باقي الطلبة، إضافة إلى تقديم تفاصيل مراحل العمل الذي قاموا به ومناقشة الصعوبات التي مروا بها وكيف تغلبوا عليها.

المرحلة الخامسة: التعزيز والإثراء (Reinforcement): يتم في هذه المرحلة الاستغناء عن التدريس في مجموعاتٍ تعاونيةٍ والعودة إلى التدريس الجمعي والتقييم الفردي للطلبة من خلال مسائل غير روتينيةٍ يحلّها كل طالبٍ بشكلٍ منفردٍ، ويتم تقديم تغذيةٍ راجعةٍ لكل طالبٍ على حدة بعد تصحيح الحلول وإعادة تدريس بعض الطلبة عند الحاجة.

والجدول (2) يبين الخطوات الرئيسة لأنموذج بنتر (PINTER)، إضافة إلى استراتيجيات التنفيذ التي تتضمّن وصفًا لطبيعة الأنشطة التي يتم تقديمها في كل خطوة (Kurniawan, et al., 2021).

جدول (2): استراتيجيات التعلّم الخاصة بأنموذج بنتر (PINTER)		
الرقم	الخطوة الرئيسية	استراتيجية التنفيذ
1	التمثيل من العالم الحقيقي Presentation to real life	▪ تقديم مسائل ضمن سياق ▪ استخدام وسائط تعلّم مناسبة للمحتوى ▪ إعطاء الطلبة فرصة لحلّ المسائل المعطاة
2	الاستقصاء Investigation	▪ تحسين فهم المفاهيم من خلال أنشطة التعلم باستخدام منحى محسوس /شبه محسوس /مجرد ▪ إعادة حلّ المسائل باستخدام نموذج الأشرطة
3	أنشطة جماعية Team Activities	▪ تقديم مسائل غير روتينيةٍ ▪ مناقشات داخل المجموعة ▪ تقديم ورقة عمل مفتوحة النهاية
4	الدقة والتفصيل Elaboration	▪ تقديم نتائج عمل المجموعات ▪ مناقشاتٍ بين جميع الطلبة في الصف
5	التعزيز والإثراء Reinforcement	▪ تقديم مسائل فردية ▪ مراجعة وصقل وتقديم تغذية راجعة ▪ أختتم أنشطة التعلم

وضمن هذا السياق، وفي ضوء محدودية الدراسات التي تناولت أنموذج بنتر (PINTER) -على وجه الخصوص- والتي تكاد لا تتجاوز الدراستين، فقد تم الالتفات إلى بعضٍ من تلك الدراسات وثيقة الصلة بنماذج تعليم الرياضيّات "البنائية"، والتي يمثّل أنموذج "بنتر" واحدًا منها، وقد اهتمت بعضٌ من هذه الدراسات بالبحث في نماذج التدريس البنائية، وأشار العديد منها إلى ضرورة تحرّي ومعرفة أدوارها كطرقٍ لتنفيذ منهاج الرياضيّات، ومدخل حديث في تدريسها وتقييمها؛ ومن هذه الدراسات:

أجرى كارينا وان ودارم نتو (Kurniawan &Darmin to, 2022) في دراستهما تعديلًا على أنموذج بنتر ليتناسب مع متطلبات التعلّم المدمج الذي ازداد الاهتمام به بعد جائحة كورونا، وأطلقوا عليه مسمىً جديدً بنتر الإلكتروني (e-PINTER)، تم فيه الحفاظ على الخطوات الخمس الرئيسة، بينما اقتصر التعديل على آلية تنفيذ هذه الخطوات التي تتضمن الخطوات الرئيسية.

تكونت عينة الدراسة من (91) طالبًا من الصف السابع في ماليزيا تم اختيارهم بالطريقة العنقودية. وقد كشفت نتائج الدراسة عن فاعلية أنموذج بنتر الإلكتروني (e-PINTER) في تحسين التفكير الرياضي عالي الرتبة في بيئات التعلّم المدمج، وهو بدوره ما يشير إلى مرونة انموذج بنتر وإمكانية تعديله ليناسب أشكالًا مختلفةً للتعلّم. تطبيق الأنموذج، والأخرى موجهة للطلبة لقياس مدى تقبلهم للتعلّم وفق الأنموذج. وقد أشارت نتائج الدراسة إلى فعالية أنموذج بنتر (PINTER) في تحسين مهارات التفكير الجبري عالية الرتبة، إضافة إلى التحقق من مدى سهولة تطبيقه كما أن التعلّم وفقه لاقى قبولًا لدى الطلبة.

أما دراسة العابد والبابا (2022). التي تهدف الدراسة إلى تقصي أثر التدريس القائم على أنموذج أسپاير (ASPIRE)في اكتساب المفاهيم الجبريّة لدى طلبة الصف العاشر متبايني مفهوم الذّات الرياضيّ. اعتمدت الدراسة المنهج التجريبي، ذو التصميم شبه التجريبي. وأُختير أفراد الدراسة من طلبة الصف العاشر الأساسيّ من مدرستين من مدارس محافظة العاصمة عمّان في الأردن، وعُيّنت شعبتان عشوائيًا في كل مدرسة وكانت حجم العينة (115)، إحداهما تجريبية، درست وفق أسپاير (ASPIRE)، والأخرى ضابطة، ودرست وفق الطريقة الاعتيادية، تمّ إعداد المادة التعليميّة وفق الأنموذج التعليميّ، وأعدّ اختبار اكتساب المفاهيم الجبريّة، وطوّر مقياس مفهوم الذات الرياضيّ. أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية (α=0.05) في اكتساب المفاهيم الجبريّة تعزى إلى طريقة التدريس، ولصالح المجموعة التجريبية، بينما أظهرت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية (α=0.05) في اكتساب المفاهيم الجبريّة تعزى إلى التفاعل بين طريقة التدريس ومفهوم الذات الرياضيّ.

وهدفت دراسة داوود وجواد (2008) إلى قياس أثر نموذج إيديال في التحصيل والثقافة الرياضيّة لدى طلبة الصف الثاني المتوسط في مادة الرياضيّات. استخدم الباحثان المنهج شبه التجريبي لتحقيق أهداف دراستهم، وتكوّنت عينة الدراسة من (48) طالباً من طلاب الصف الثاني متوسط في مدرسة جمال عبد الناصر بمحافظة صلاح الدين في جمهورية العراق. وتمّ تقسيم عينة الدراسة إلى مجموعتين، تجريبية وضابطة، شملت كل منهما (24) طالباً؛ درست المجموعة التجريبية وفق نموذج إيديال، والمجموعة الضابطة وفق الطريقة الاعتيادية وأعدّ الباحثان اختبار تمّ التّحقّق من صدقه وثباته، وتوصل الباحثان إلى فاعلية نموذج إيديال في التحصيل وفي الثقافة الرياضية لدى الطلبة في مادة الرياضيّات.

أما دراسة كلارك (Clark, 2015) والتي أجراها على (42) من طلبة الصف التاسع في مادة الجبر في إحدى المدارس الأمريكية بهدف تحسين مشاركات وأداء الطلبة من خلال إستراتيجية التعلّم المقلوب. توزعت عينة الدراسة في مجموعتين تجريبية وضابطة. استخدم الباحث استبانة لجمع آراء الطلبة قبل وبعد التدريس، تبعه إجراء مقابلة مع (22) من أفراد عينة الدراسة، ثم ذهب بشكل أعمق إلى إجراء المقابلة مع ما يسمى بمجموعة التركيز Focus group Interviewing؛ وذلك بهدف فهم الموقف التعليمي وعدم الاكتفاء بقياسه فقط. وقد توصل الباحث إلى أن التعلّم المقلوب مكّن الطلبة من زيادة مشاركتهم المعرفية السلوكية والعاطفية، وكان أكثر جذبا للمحتوى المعرفي ومكّن الطلبة من الاستقلالية والاعتماد على الذات، وكذلك الانخراط في التعلم الجماعي.

أما دراسة الطائي والجميلي (2014) فقد هدفت إلى معرفة أثر التدريس باستخدام نموذج جيرلاكوايلي في اكتساب المفاهيم الرياضية واستبقائها لدى طالبات الصف الثاني المتوسط في العراق، وتكونت عينة الدراسة من (60) طالبا اختيرت بطريقة قصدية وتم توزيعها في مجموعتين الأولى تجريبيةً والثانية ضابطةً؛ حيث درست المجموعة التجريبية وفق النموذج التعليمي بينما درست المجموعة الضابطة بالطريقة الاعتيادية. وأشارت النتائج إلى تفوق طلاب المجموعة التجريبية في اختبار استيعاب المفاهيم الرياضية، وكذلك تم إنجازه في مدة زمنية أقل من طلاب المجموعة الضابطة.

إنّ المتتبع والمتأمل في اتجاه الدراسات والبحوث التربوية لاستخدام النماذج البنائية في تدريس موضوعات الجبر التي تم سردها، يلاحظ زيادة الاهتمام بهذه النماذج في السنوات الأخيرة، لتحقيق معرفةٍ مفاهيميةٍ جبريةٍ أعمق ومعرفةٍ إجرائيةٍ جبريةٍ أكثر مرونةً وقابليةً للتطبيق. وما يحدّد موقعًا للدراسة الحالية بين الدراسات السابقة تناولها لأنموذج بنائيٍّ حديثٍ قابلٍ للتكييف مع أشكال التعلّم المستحدثة، إضافة لتناولها متغيراتٍ فاعلةٍ، ليس في دراسة الجبر فحسب، بل كأساسٍ لفهم الرياضيات ككل، وهي فهم المفاهيم الجبرية.

مشكلة الدراسة وأسئلتها:

تسعى المؤسسات التربوية العالمية التي تُعنى بتطوير مناهج الرياضيات وتعليمها، وعلى رأسها المجلس القومي لمعلمي الرياضيات في الولايات المتحدة الأمريكية (NCTM) الى توجيه القائمين على التدريس بضرورة التركيز على مساعدة الطلبة على تعلّم الرياضيات المقرون بالفهم؛ مما يجعل التعلّم اللاحق أكثر سهولةً وذا معنى، ويصبح تفكيرهم أكثر مرونةً وقابلًا للتطبيق، كما

توجّه بضرورة تنمية قدرة الطلبة على حلّ المشكلات ضمن سياقاتٍ تحاكي مشكلات الحياة اليومية (NCTM, 2000).

وبالرغم من كل الجهد الذي يُبذل في هذا المجال، يأتي أداء الطلبة أقل من المتوقع، ويرى العديد من الباحثين والتربويين أن جزءاً من الأسباب التي تقف وراء تدنّي مستوى بعض الطلبة في المهارات الرياضية الأساسية بشكل عام، والضعف في فهم المفاهيم الرياضية وحلّ المسألة الرياضية على وجه الخصوص، يمكن إسناده إلى طرائق التدريس ونماذجه التي يستخدمها بعض المعلّمين، والتي غالبًا ما يتم التركيز فيها على كمّ المعرفة التي تُقدم وعلى الاستظهار دون الفهم، إضافةً إلى تقديم الحقائق بشكل غير مترابط (Stacey, 2010؛ المعيوف، 2009؛ الخطيب، 2012).

ولهذا يؤكد العديد من التربويين ضرورة توظيف النماذج التعليمية التي تتبنى مداخل تدريسية بنائية تُركّز على دور المتعلّم، باعتباره شريكًا فاعلاً في بناء معرفته الجديدة وربطها بمعرفةٍ كان قد طوّرها سابقًا، وتتيح للطالب الفرصة للاجتهاد في ربط المفاهيم والعلاقات مع بعضها البعض من أجل الحصول على الفهم الصحيح (المعيوف، 2009؛ Witrock, 2010). ولمساعدة الطلبة ليصبح تفكيرهم أكثر مرونةً ومعرفتهم قابلةً للتطبيق، يجدر التركيز على نماذج تتضمّن في خطواتها أدواتٍ تنمّي مهارات التفكير الرياضي، وتحقق فهمًا أفضل وأعمق للمفاهيم الرياضية، يمكنهم تطبيقها على المشكلات التي تواجههم (رزق، 2012).

ويصوّر العديد من خبراء الرياضيات فهم موضوعات الجبر على أنها مفتاح النجاح في تعلّم موضوعات الرياضيات الأخرى؛ إذ غالبًا ما يكون الجبر أول موضوعات الرياضيات التي تتطلب تفكيرًا عالي الرتبة، والذي ينقل الطلبة إلى ما هو أبعد من التركيز على العمليات الحسابية للتركيز على استخدام الرموز لتمثيل الأرقام والتعبير عن العلاقات الرياضية، لذا فانّ المتتبع للنماذج البنائية يلاحظ أنّ معظمها بني بدايةً لتدريس موضوعات الجبر مع أنه من الممكن استخدامها لتدريس موضوعات الرياضيات الأخرى ولتنمّي مهارات فهم المفاهيم الجبرية لدى الطلبة (Star et al., 2015).

وعطفًا على ما سبق، واستجابةً لتوصيات الاهتمام بالنماذج الرياضية كتوجّهٍ في تعلّم الرّياضيات وتعليمها، ومنها المجلس القومي لمُعلّمي الرياضيات (NCTM, 2000)، والجمعية القومية للتقويم التربوي (National Assessment of Educational progress-NAPE, 2003)،

فإنّ هذه الدراسة تأتي لتفيد من مكونات النماذج الرياضية في توظيف أنموذج تعليميٍّ قد يسهم في عملية تطوير منهاج الرياضيات وطريقة تنفيذه وتعلّمه، والإسهام في عملية فهم المفاهيم الجبرية والتفكير الجبري لدى طلبة الصف التاسع الأساسي.

وعليه؛ فإنّ هذه الدراسة تتقصّى إثر استخدام أنموذج بنتر (PINTER) في فهم المفاهيم الجبرية لدى طالبات الصف التاسع الأساسي، وبشكل محدّد فإنّ مشكلة هذه الدراسة تتمثّل في الإجابة عن السؤال الرئيس الآتي:

"ما أثر استخدام أنموذج بنتر في فهم المفاهيم الجبرية لدى طالبات الصف التاسع الأساسي في تدريس الرياضيات؟

فرضية الدراسة:

في ضوء أسئلة الدراسة، صيغت الفرضية الصفرية الآتية:

الفرضية: لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α= 0.05) بين متوسط درجات طلبة المجموعة التجريبية (الذين درسوا وفق أنموذج بنتر (PINTER)، ومتوسط درجات طالبات المجموعة الضابطة (الطريقة الاعتيادية) في فهم المفاهيم الجبرية.

أهمية الدراسة:

تنبثق أهمية الدراسة الحالية من جانبين: الأهمية النظرية والأهمية التطبيقية.

الأهمية النظرية:

-تنطلق الأهمية النظرية للدراسة الحالية من أهمية تدريس مجال الجبر لطلبة الصف التاسع الأساسي بشكل أوسع من الصفوف السابقة؛ إذ الصف التاسع مرحلةً انتقاليةً من دراسة مجال الأعداد والعمليات عليها بطريقةٍ عاديةٍ، إلى دراسة الجبر لغةً رمزيةً تعتمد على المتغيرات والعلاقات الرياضية المعقدة.

-تبرز أهمية الدراسة من أهمية استخدام النماذج التعليمية في بناء المعرفة الجبرية والمقدرة على فهم المفاهيم الجبرية وتوليدها عند الحاجة.

-تعطي الدراسة الحالية حيوية وحداثة أنموذج بنتر في استخدامه لحل مشكلات ضعف الطلبة في مادة الرياضيات وفي تبني النماذج التعليمية الحديثة تم تطبيقها سابقا في بلدان أخرى.

الأهمية العملية:

-قد تسهم الدراسة الحالية في تحديد أثر أنموذج بنتر في فهم المفاهيم الجبرية، لدى الطلبة في الرياضيات وتطبيقها في حل المسائل الجبرية.

-قد تسهم في تحفيز معلّم الرياضيات على استخدام نماذج مختلفة؛ من أجل تعزيز فهم الطلبة للمفاهيم الجبرية، وتنمية مهارتهم في الحل.

-قد تسهم الدراسة الحالية في لفت نظر المسؤولين والمعلّمين إلى أهمية التركيز على تدريس المفاهيم الجبرية بشكل تساعده في حل المشكلات الرياضية.

-من المتوقع أن تقدم نتائج الدراسة الحالية دلائل تجريبية ميدانية حول أثر أنموذج بنتر (PINTER) في فهم المفاهيم الجبرية في مادة الرياضيات، وتقديم تغذيةٍ راجعةٍ للطلبة،والمعلّمين، والباحثين المختصين في مجال تدريس الرياضيات.

-قد تسهم الدراسة الحالية في تسليط الضوء على نماذج جديدةٍ تم تطبيقها في مجتمعاتٍ تعليميةٍ،وتعميم تطبيقها على مجتمعاتٍ أخرى؛مما يسهم في حل المشكلات التي تواجه الطلبة فيما يتعلق بفهم المفاهيم الجبرية، لديهم في مادة الرياضيات.

حدود الدراسة:

يمكن تعميم نتائج هذه الدراسة في ضوء الحدود الآتية:

-الحدّ الزمانيّ: الفصل الدراسيّ الثاني من العام الدراسيّ (2022-2023).

-الحدّ المكانيّ: المدارس الحكومية التابعة لمديرية التربية والتّعليم في محافظة جرش في الأردن.

-الحدّ البشريّ: طلبة الصف التاسع الأساسيّ.

-الحدّ الموضوعيّ: وحدتا المقادير الآسية والجذرية والمقادير الجبرية النسبية من الجزء الثاني من كتاب الرياضيّات المقرّر للصف التاسع الأساسيّ.

المادة التعليميّة:

تناولت المادة التعليميّة وحدتين من كتاب الرياضيّات للصف التاسع الأساسيّ في الفصل الدراسي الثاني (2023)، هما وحدتا المقادير الآسية والجذرية والمقادير الجبرية النسبية تم أعداد دليل للمعلم للتدريس وفق أنموذج بنتر وخطة تدريسية، وبواقع (3) دروس لكل من الوحدتين، وبزمن مقداره (45) دقيقة لكل حصة. وقد جاءت دروس كل وحدة، بعدد حصصها (20) حصة، تم تدريس باستخدام أنموذج بنتر وفق خطواته الخمسة بحيث يتم تطبيق حل الأمثلة بتمثيل من الواقع الحقيقي والاستقصاء على خطوات الحل باستخدام أنموذج بنتر وترك المجال للمجموعات للحل بشكل جماعي (أنشطة جماعية) والحل بشكل فردي (الإثراء والتعزيز) كما يلي:

الوحدة الأولى (المقادير الآسية والجذرية)

-**الدرس الأول:** تبسيط المقادير الآسية (7 حصص)

-**الدرس الثاني:** العمليات على المقادير الجذرية (6 حصص)

-**الدرس الثالث:**حل المعادلات الجذرية (7 حصص)

الوحدة الثانية (المقادير الجبرية النسبية)

-**الدرس الأول:** ضرب المقادير الجبرية النسبية وقسمتها (7 حصص)

-**الدرس الثاني:** جمع المقادير الجبرية وطرحها (6 حصص)

-**الدرس الثالث:**حل المعادلات النسبية (7 حصص)

كما تتحدّد نتائج هذه الدراسة في ضوء دلالات صدق الأداة التي استخدمتها الدراسة وثباتها.

مصطلحات الدراسة وتعريفاتها الإجرائية:

-**أنموذج "بنتر" (PINTER):** هو أنموذجٌ لتعلم الرياضيات، صمم لتعزيز البنى المعرفية للطلبة لتقديم خبرات تعلمٍ أفضل من خلال تطوير بيئات تعلمٍ ممتعةٍ ومحفزةٍ ضمن سياقاتٍ من العالم الحقيقي، ومن خلال تقديم مسائل غير روتينيةٍ لتحسين مهارات التفكير عالي الرتبة، ويتكون من خمس مراحل، هي: التمثيل من العالم الحقيقي، والاستقصاء، والأنشطة الجماعية، والدقة والتفصيل، والتعزيز والإثرائية.

-**فهم المفاهيم الجبرية (Understanding algebraic concepts):** قدرة الطالب على إعطاء التعريف، وتمييزه، وتطبيق مجموعةٍ من المفاهيم الرياضية الواردة في وحدتي (المقادير الآسية والجذرية، المقادير الجبرية النسبية) من منهاج الرياضيات للصف التاسع، ويقاس فهم المفاهيم الجبرية في هذه الدراسة بالدرجة التي يحصل عليها الطالب في الاختبار الذي أعدّ لهذا الغرض.

-**طالبات التاسع الأساسي:(ninth-grade female students)** هي أحد صفوف مرحلة من التعليم الأساسي الإلزامية في الأردن، التي تمتد لعشر سنوات دراسية من الصف الأول إلى العاشر يتراوح أعمار الطلبة فيها بين (14-15) سنة ويكون الطالب قادر على التعلم وإدراك الأشياء المجردة ويلتحق الطالب في هذه المرحلة ابتداء من سن السادسة من عمرة.

منهجية الدراسة:

اعتمدت الدراسة المنهج التجريبي ذو التصميم شبه التجريبي، والذي يهدف إلى التحقّق من علاقاتٍ سببيةٍ، وذلك بتوزيع عدد من الأفراد عشوائيًا إلى مجموعتين (تجريبية وضابطة)، يعالج

فيها أثر متغيرٍ مستقلٍ أو أكثر. وفي هذه الدراسة بُحث أثر المتغير المستقل المتمثل في أثر التدريس القائم على أنموذج بنتر (PINTER) في متغير تابع، هو: فهم المفاهيم الجبرية.

أفراد الدراسة:

تكوّن أفراد الدراسة من (116) من طالبات الصف التاسع الأساسيّ في مدرستي الخنساء الثانوية للإناث ومدرسة الشهيد عبد الرزاق الأساسية لإناث، في محافظة جرش في الأردن، اختيرتا بطريقة متيسّرة؛ لتوفر الظروف والبيئة المناسبة للتطبيق، وذلك في الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي 2023/2022؛ وقد اختير أكثر من مدرسة، وذلك زيادة في تمثيل أفراد الدّراسة لمجتمعها. وقد أُستُخدم التعيين العشوائي البسيط لتمثيل الشعبتين كمجموعتين تجريبية وضابطة في كل مدرسة، إذ دُرِّست المجموعة التجريبية، وعددها (58) طالبة، وفق الإستراتيجية القائمة على أنموذج بنتر، أما المجموعة الضابطة، والبالغ عدد أفرادها (58) طالبة، فدُرِّست بالطريقة الاعتيادية.

أداة الدراسة:

تشتمل هذه الدراسة على أداة هي: اختبار فهم المفاهيم الجبرية، وفيما يأتي تفصيلًا لهذه الأداة.

1. اختبار فهم المفاهيم الجبرية:

تم أعداد اختبار فهم المفاهيم الجبرية في وحدتي كتاب الرياضيات للصف التاسع الأساسي في الفصل الدراسي الثاني، وتم إعداده وفق خطوات إعداد الاختبار.

وشمل الاختبار (20) فقرة من نوع الإجابات المنتقاة (الاختيار من متعدّد)، وأعطيت كل فقرة من فقرات الإجابات المنتقاة علامة واحدة في حال الإجابة الصحيحة، والعلامة (صفر) في حال الإجابة الخطأ، وعليه، تكون العلامة الكليّة لاختبار فهم المفاهيم الجبرية (20) علامة. وتمّ التحقّق من صدق اختبار فهم المفاهيم الجبرية عن طريق عرضه على مجموعة من المحكّمين المتخصّصين في مناهج الرياضيّات وطرائق تدريسها، ومتخصّصين في القياس والتقويم التربوي، وتمّ الأخذ بآراء المحكمين، وإجراء بعض التعديلات الضرورية، لا سيّما تلك التعديلات المرتبطة بالصياغة اللغوية لبعض الفقرات، بمتون بعض الفقرات.

أما لحساب ثبات الاختبار، فقد تمّ تطبيقه على عينة استطلاعية، من خارج عينة الدراسة، مثّلتها شعبة دراسية بلغ عدد أفرادها (40) طالبًا، وقد تمّ التحقّق منه عن طريق قياس مدى

الاتساق الداخلي للفقرات، وذلك بحساب معادلة ألفا كرو نباخ (Cronbach Alpha)، وقد بلغ معامل الثبات المحسوب بهذه الطريقة (0.86)، وتعدّ هذه القيمة مناسبة تشير إلى ثبات الاختبار لأغراض الدراسة. كما تمّ حساب الزمن المناسب للاختبار؛ وذلك بحساب المتوسط الحسابي لأول من أنهى من طلبة وآخرهم، وقد قُدّر زمن الاختبار -بناءً عليه- بـ (50) دقيقة. كما تمّ حساب معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات الاختبار، فتراوح مدى صعوبة الفقرات بين (0.46،0.63)، وتراوح مدى تمييز الفقرات بين (0.42،0.81)، وهي كلها قيم مقبولة لأغراض الدراسة (عودة، 2010؛ Crocker & Algina, 1986).

المعالجة الإحصائية:

للإجابة عن سؤال الدراسة، تمّ استخراج المتوسّطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات الطلبة في المجموعتين التجريبية والضابطة، على التطبيق البعدي لاختبار فهم المفاهيم الجبرية، واستُخدم تحليل التباين الأحادي المصاحب (one- way ANCOVA) لضبط الفروق بين المتوسطات الحسابية لدرجات الطلبة في التطبيق القبليّ لاختبار فهم المفاهيم الجبرية، والتي مثّلت المتغير المصاحب (covariate) في الدراسة، وكذلك للكشف عن دلالة الفروق في المتوسّطات الحسابية لدرجات الطلبة في التطبيق البعديّ لاختبار فهم المفاهيم الجبرية، تبعًا لمتغيّري أنموذج التدريس بنتر كما تمّ استخراج مربع إيتا(Eta Square) لمعرفة حجم أثر أنموذج بنتر في المتغيّر التّابع.

متغيرات الدراسة:

تتمثل متغيرات الدراسة الحالية بما يلي:

أولًا: المتغير المستقل:

يتمثل المتغير المستقل في الدراسة الحالية بطريقة التدريس، وله مستويان،هما:

- أنموذج بنتر (PINTER).
- الطريقة الاعتيادية.

ثانياً: المتغير التابع:

يتمثل المتغير التابع في الدراسة الحالية بما يلي:

-فهم المفاهيم الجبرية

تصميم الدراسة:

استُخدم في هذه الدراسة التّصميم شبه التجريبي لمجموعتين، تجريبية وضابطة، كما يلي:

EG: O X O

CG: O - O

حيث:

EG = المجموعة التجريبية

CG= المجموعة الضابطة

X = أنموذج بنتر(**P**INTER)

O = اختبارفهم المفاهيم الجبرية.

نتائج الدراسة ومناقشتها:

للإجابة عن سؤال الدراسة، حُسبت المتوسّطات الحسابية والانحرافات المعيارية والمتوسّطات المعدّلة لدرجات طالبات في المجموعتين التجريبية والضّابطة في اختبار فهم المفاهيم الجبرية في التّطبيقين القبليّ والبعديّ، وذلك تبعًا لاختلاف طريقة التّدريس (أنموذج بنتر، الطريقة الاعتيادية) جدول (3) يوضّح ذلك.

جدول (3): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والمتوسطات المعدّلة لدرجات الطالبات في المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار فهم المفاهيم الجبرية (القبلي والبعدي) تبعًا لاختلاف طريقة التدريس

		القبلي		البعدي		
الطريقة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط المعدّل
أنموذج بنتر	58	12.76	3.22	14.69	3.12	14.28
الطريقة الاعتيادية	58	12.05	3.72	13.02	3.11	12.97

يبين الجدول (3) وجدود فروق ظاهرية في المتوسطات الحسابية بين المجموعتين التجريبية والضابطة على الاختبار البعدي فهم المفاهيم الجبرية، ولصالح المجموعة التجريبية التي درست وفق نموذج بنتر التعليمي، ولعزل أثر فهم المفاهيم الجبرية التي كان يمتلكه الطالبات قبل إجراء التجربة، حسبت المتوسطات الحسابية المعدّلة كما يظهر في العمود الأخير من جدول (3)، والتي تشير إلى تفوق طالبات المجموعة التجريبية (التي خضعن للتّدريس وفق أنموذج بنتر)، حيث حصلوا على متوسط حسابي معدّل (14.28) وهو أعلى من المتوسط المعدّل طالبات لمجموعة الضابطة (التي خضعت للتدريس بالطريقة الاعتيادية) والبالغ (12.97)، وهذا يشير إلى أنّ

استخدام أنموذج بنتر في التّدريس أدّى إلى تحسّن قدرة طالبات المجموعة التجريبية على فهم المفاهيم الجبرية، مُقارنة طالبات المجموعة الضّابطة.

ولمعرفة ما إذا كان الفرق بين المتوسطات الحسابية لدرجات طالبات في المجموعتين التجريبية والضابطة، في اختبار فهم المفاهيم الجبرية البعديّ، له دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.05)، وبهدف عزل الفروق بين مجموعات الدراسة في اختبار فهم المفاهيم الجبرية في التطبيق القبليّ إحصائيًّا، تمّ إجراء تحليل التّباين الأحادي المُصاحب(one- way ANCOVA) ، وكانت النتائج كما في جدول (4)

جدول (4): نتائج تحليل التباين الأحادي المصاحب (one- way ANCONA) لدرجات الطلبة في اختبار فهم المفاهيم الجبرية تبعًا لاختلاف طريقة التدريس

الاختبار البعدي فهم المفاهيم الجبرية	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	F المحسوبة	p-Value
بينَ المجموعاتِ	40.91	1	40.91	9.37	0.003
داخلُ المجموعاتِ	484.64	111	4.37		
الكُليُّ	525.55	112			

تشير النتائج في جدول (4) إلى وجود فرق دال إحصائيًّا بين متوسطي درجات طالبات في المجموعتين التجريبية والضابطة تُعزى إلى طريقة التدريس (أنموذج بنتر، والطريقة الاعتيادية)، إذ بلغت قيمة الدلالة الإحصائية (0.003) وهي أصغر من مستوى الدلالة الإحصائية (α=0.05) ولصالح المجموعة التجريبية التي درست وفق أنموذج بنتر التعليمي.

ويمكن تفسير هذه النتيجة الإيجابية إلى أسباب عدة، منها طريقة عرض المحتوى المتكامل لمراحل وخطوات أنموذج بنتر الذي اعتمدته الدراسة، وهو بدوره ما ساعد في القيام بربط المعرفة النّظرية بالتّطبيقية، وتعرّف العلاقات بين الأفكار الجبرية والربط بينها، وربط المحتوى الرياضي بالمعرفة السّابقة للطالب؛ وهو ما أسهم -غالبًا-في التّصدّي للمسألة الجبرية وحلّها.

وبإلقاء الضوء على هذه النتيجة الإيجابيّة، تتضّح أدوار أي انموذج بمراحله المتتالية المختلفة، بدءًا بمرحلة "التمثيل من الواقع الحقيقي"، والتي يبدأ المعلّم فيها بطرح مجموعة من الأسئلة على الطلاب تكون مرتبطة بمفهوم معين أو أحد تطبيقاته أو موقف ومشكلة حياتيّة، وتعدّ هذه الأسئلة بمثابة القوة الدّافعة لكل نشاط عقلي يقوم به الطلبة فيما بعد، كما تنمّي لديهم حبّ الاستطلاع والبحث والتقصّي لاستنتاج المفاهيم الجديدة، واستيعابها. ثمّ تأتي بعد ذلك مرحلة "الاستقصاء" حيث يتمكّن الطلبة من خلال هذه المرحلة من الإجابة على الأسئلة، فإنهم يبدؤون باسترجاع الخبرات السابقة ومحاولة تنظيمها؛ لإيجاد علاقة بين الخبرات السابقة

التي يمتلكونها والمعارف الجديدة. وتتبع ذلك مرحلة "العمليّات العقليّة"، وتشمل هذه المرحلة مجموعة العمليات العقلية التي يقوم بها الطلبة أثناء المشاركة في أنشطة حلّ المشكلات والأنشطة الاستقصائيّة الموسّعة. ويعبّر الطلبة في هذه المرحلة عن العلاقات بين المعرفة الجديدة والمعارف السابقة من خلال الرسوم، والمخطّطات، والرّموز، وغيرها ويتبع ذلك إلى الفهم العميق لدى الطلبة التي تنشأ من العمليات العقلية المبنيّة على المعارف السابقة، وتُعطي هذه المنظومة التماسك بين المفاهيم الرياضية الشاملة الذي قد يتعزّز فهم المفاهيم الجبرية، كما توضّح العلاقة بين المفاهيم المرتبطة به؛ وبالتّالي فقد يسهل تطبيقها في مواقف عديدة.

ومن خلال وجود مجموعة أكثر من الأفكار والإشارات والرموز يتمكّن الطلبة هنا من التّعبير عن المفهوم الجديد في فهم المفاهيم الجبري هو التوصّل لتفسيره، وهذا يقودُنا إلى المرحلة الأخيرة وهي مرحلة "التعزيز" والتي أسهمت في تقديم فهم المفاهيم الجبرية بشكل مترابط ومتسلسل ومتتابع، وربط المعارف السّابقة بالمعرفة الجديدة، وبهذا قد تُساعد هذه المرحلة في زيادة الدّور الإيجابي للطلبة في المشاركة وتطوير حلول للمشكلات (المسائل الجبرية)، التي يواجهها الطالب، فيخطّط ويجمع البيانات ويحلّل ويناقش ويستنتج المفهوم الجبري ليصبح ذو دلالة ثمّ يستخدمه في مواقف مختلفة.

ولعلّ هذه الأدوار التي يتمتّع بها أنموذج بنتر، من خلال المراحل التي يمرّ بها الطلبة مع معلّميهم أثناء تعرّضهم للخبرات الرياضية، قد يؤمّن في طيّاته بيئة تعليميّة إيجابية ملائمة للتعلّم الفعّال ذي المعنى؛ وهو ما قد يُسهم بدوره في تهيئة المواقف التعليميّة التي تمكّن الطلبة من فهم الحقائق والمعارف، والمعلومات، واستيعابها، وتفسيرها. أضِف إلى ذلك، أنّ تنوّع الأنشطة والخبرات والتمثيلات التي يحقّقها هذا الأنموذج، ومن خلال العمل الجماعي -أحيانًا- فيما بينهم، أو عبر تفاعلهم مع معلّميهم، قد يشكل مناخًا إيجابيًّا يشكّل تطوّرًا معرفيًّا لدى الطلبة، فيزداد معه استيعابهم للمفاهيم والعلاقات المرتبطة بالمسائل الجبرية وتصدّيهم لها، وقد يكون لذلك كلّه الأثر الفعّال في تفوّق طالبات لمجموعة التجريبيّة في فهم المفاهيم الجبرية.

وفي هذا الصّدد، فقد تتّفق نتائج هذه الدراسة -إلى حدّ ما- مع نتائج دراسات أخرى تناولت نماذج تعليمية أو متغيرات لها علاقة بهذه الدراسة، مؤكّدة على أهميّة تناول لنماذج تعليميّة متنوعّة ومُستحدثة وتحرّي أثرها في تعلّم الرياضيّات وتعليمها (Alias et al., 2003; Al-Abed,

1995;Beshai,2017; Bruun, 2013; Kozma, 2003; Mahdi, 2016; Olkun, 2003; Saleha & (Al-Abed, 2014;Van Garderen,2006

التوصيات والمقترحات:

في ضوء نتائج الدراسة ومناقشتها، وعرض الأدبيّات المتعلّقة بمشكلة الدراسة، فإن الدراسة توصي بما يأتي:

- حثّ معلّمي الرياضيّات على تبنّي تدريس وموضوعات في الرياضيات وفق الإستراتيجية القائم على خطوات أنموذج بنتر.
- عمل دورات تعريفيّة للمعلّمين بأنموذج بنتر، والتدريب على بناء نماذج تعليميّة قائمة عليه.
- إجراء مزيد من الدّراسات حول استخدام أنموذج بنتر التعليمي في تدريس الرياضيّات، وعلى مراحل دراسية مختلفة، وفي موضوعات رياضية أخرى أعداد دليل لمعلّمي الرياضيّات لتدريس موضوعات المادة التعليميّة وفق الإستراتيجية القائمة على أنموذج بنتر، وحثّهم على تبنّيها.

المراجع:

-أبو زينة، فريد (2010). ***تطوير مناهج الرياضيات المدرسية وتدريسها***. عمان: دار وائل للنشر.

-الحيلة، محمد (2003). ***طرائق التدريس واستراتيجياته***. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع..

-الخطيب، محمد جواد (2012). أثر إستراتيجية تدريسية (PDEODE) قائمة على المنهج البنائي في التفكير الرياضي واستيعاب المفاهيم الرياضية والاحتفاظ بها لدى طلاب الصف العاشر الأساسي.***دراسات العلوم التربويّة***، الأردن، 39 (1)، 241-257.

-داود، أسامة، وجواد، سندس. (2017). أثر نموذج إيديال في التحصيل والثقافة الرياضية لدى طلبة الصف الثاني متوسط في مادة الرياضيّات. **مجلة آداب الفراهيدي**، كلية الآداب، جامعة تكريت،محافظة صلاح الدين، العراق،1(34)، 351-371.

-رزق، حنان (2012). أثر استخدام مدخل القوة الرياضية للطالبات المعلمات في تنمية التحصيل والاتجاه نحو الرياضيات لطالباتهن بالمرحلة المتوسطة.***مجلة العلوم التربوية***، 20(3)، 179-201.

-الرفاعي، أحمد (2017). استخدام نموذج فرايرل مارزانو في تنمية مفردات الجبر والتحصيل والاتجاه لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. **دراسات عربية في التربية وعلم النفس**، 89(89)، 351 - 391.

-زيتون، عايش (2007). **النظرية البنائية واستر اتيجيات تدريس العلوم**. عمان: دار الشروق للنشر والتوزيع.

-لطائي، ابتهال والجميلي، هاشم. (2014). أثر استعمال أنموذج (جيرلاك وإيلي) في اكتساب المفاهيم الرياضية واستبقائها لدى طالبات الصف الثاني متوسط. ***مجلة جامعة بابل للعلوم الإنسانية***، 22(5)، 1190-1209.

-المعيوف، رافد بحر احمد. (2009). أثر التدريس وفق نظرية فيجوتسكي في اكتساب طلبة المرحلة المتوسطة. ***مجلة القادسية في الآداب والعلوم التربوية***، 8(2)، 237-256.

-نصار، علي محمد. (2011). مدى مطابقة المفاهيم الجبرية المتضمنة في محتوى منهاج الرياضيات الفلسطيني للمرحلة الأساسية العليا لمعايير (NCTM). ***مجلة القراءة والمعرفة***، 119(1)، 19-44.

-عدنان، العابد، البابا، محمد. (2023). أثر التدريس القائم على أنموذج "أسپاير" ASPIREفي اكتساب المفاهيم الجبريّة لدى طلبة الصف العاشر متبايني مفهوم الذّات الرياضيّ. ***مجلة دراسات للعلوم التربوية***، (50)، 204-193.

عودة،أحمد. (2014). ***القياس والتقويم في العملية التدريسية***.عمان: دار الأمل للنشر والتوزيع

References

-Alias, M., & Black, T., & Gray, D. (2003). Effect of instruction on spatial visualization ability in civil engineering students. ***International Education Journal***,3(1), 1-12.

-Al-Abed, A. (1995). The development of spatial ability of students in the basic and secondary education. ***Yarmouk Research Journal***, 11(3), 9-30.

-Al-Abed, A. (2014). The effect of using the generative learning model in solving the mathematical problems and the motivation towards learning mathematics among tenth grade students. ***Journal of Educational and Psychological Studies***, 2(6), 1.

-Beshai, Z. (2017). Using the allosteric learning model in engineering teaching to develop critical thinking skills and self-efficacy among students in the preparatory stage. ***Journal of the Faculty of Education at Assiut University***, 33(4), 1-58 .

-Bruun, F. (2013). **Elementary Teachers Perspectives of Mathematics Problem Solving Strategies**. *Mathematics Educator*,1(23), 45-59, EJ1020068.

-Clark, K.R. (2015). The effects of the flipped model of instruction on student engagement and performance in the secondary mathematics classroom. ***Journal of Educators Online***, 12(1), 91-115

-Crocker, L., & Algina, J. (1986). Introduction to classical and modern test theory. Holt, Rinehart and Winston, 6277 Sea Harbor Drive, Orlando, FL 32887.43-6

-Kozma, R. (2003). "Technology and classroom practices: An international study**". Journal of *Research on Technology in Education***,36(1), 1-14.

-Kurniawan, H., &Darminto, B. P. (2022). Empowering Higher Order Mathematical Thinking Skills with the e-PINTER Model in Blended Learning. ***Journal Pendidikan MIPA***, 23(2), 832-841.

-Kurniawan, H., Budiyono., Sajidan., &Siswandari. (2021). The PINTER Learning Model to Enhance Higher Order Thinking and Communication skill in Algebra. ***International Journal of Instruction***, 14(3), 359-374.

-Kusdinar, U. (2020). Efforts To Increase the Understanding of Algebraic Concepts By Using The Vee Heuristic Strategy. ***International Journal of Scientific and Technology Research***, 9(2), 6502-6505 .

- Mahdi, I. (2016). The effectiveness of using the hollow model to teach nanotechnology to develop creative thinking, achievement and inclination towards mathematics among secondary school students. ***Journal of Mathematics Education***, Egypt, 19 (12), 67-1

-Mantiri, O. (2015). Key to Language learning success. ***Journal of Arts and Humanities***, 14(1), 14-18.

-National Assessment of Educational progress (NAEP). (2003). Mathematics Framework for the 1996, 2000, and 2003. *National Assessment of Educational Progress*. DC: National Assessment Governing Board.

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

-Olkun, S. (2003). Making Connections: Improving Spatial Abilities with Engineering Drawing Activities. ***International Journal of Mathematics Teaching and Learning***, April (2003), 1-10.

-Saleha, S., & Al-Abed, A. (2014). The effect of an educational program supported by light effects in solving a mathematical problem and spatial ability among seventh graders in Palestine. ***An-Najah University Journal of Research*** (Humanities), 28(12), 2698-2731.

-Van Garderen, D. (2006). Spatial visualization, visual imagery, and mathematical problem solving of students with varying abilities. ***Journal of Learning Disabilities***,39(6),496-506.

-Saido, G. A., Siraj, S., Nordin, A. B., & Al-Amedy, O. S. (2017). Teaching strategies for promoting higher order thinking skills: A case of secondary science teachers. *MOJEM:* ***Malaysian Online Journal of Educational Management***, 3(4), 16-30 .

-Stacey, K., Burton, L., & Mason, J. (2010). **Thinking mathematically**. Addison-Wesley.

-Star, J. R., Foegen, A., Larson, M. R., McCallum, W. G., Porath, J., Zbiek, R. M. (2015). **Teaching Strategies for Improving Algebra Knowledge in Middle and High School Students**: Educator's Practice Guide. What Works Clearinghouse. ™ NCEE 2015-4010. What Works Clearinghouse.

-Wittrock, M (2010). **Learning as a Generative Process.** ***Educational Psychologist***. 45(1), 40-45.