Journal of Educational and Psychological Sciences
Volume (5), Issue (39): 30 Oct 2021
P: 49 - 71

AJSRP
ISSN: 2522-3399

مجلة العلوم التربوية والنفسية
المجلد (5)، العدد (39): 30 أكتوبر 2021 م
ص: 49 - 71

The effectiveness of an educational program based on the Brunner model in developing problem solving and mathematical thinking in mathematics for tenth grade female students in the Karak District Education Directorate

Kifaya Barakat Alrawashdeh
Khalaf Alsaqarat
Mutah University || Jordan

Abstract: The study aimed to uncover the effectiveness of an educational program based on the Bruner model in developing problem-solving, mathematical thinking and motivation in mathematics among tenth grade students in the Karak Education Directorate, and to achieve the objectives of the study the quasi-experimental approach was used by dividing the study sample into two groups, experimental and control groups, and the study sample consisted of (150) students who were randomly selected, and a set of tests were developed include solve problems test, mathematical thinking test, and motivation questionnaire. The study reached results, the most important of which are: There are statistically significant differences at the level of significance ($\alpha \leq 0.05$) in the development of problem solving in mathematics among the tenth grade students in the Directorate of Education of the Karak due to the teaching method, and in favor of the students of the experimental group, and there are statistically significant differences at the level of significance ($\alpha \leq 0.05$) in the development of mathematical thinking in mathematics among the tenth grade students in the Directorate of Education of the Karak due to the teaching method, and in favor of the students of the experimental group. In the light of the results, the study recommended that officials in the Ministry of Education should be interested in developing the teaching strategies used in teaching mathematics with a focus on the Brunner model due to its great and positive effect in improving students 'understanding and comprehension of mathematical content.

Keywords: Educational program, Bruner's model, problem solving, mathematical thinking, mathematics, tenth grade basic, Jordan.

فاعلية برنامج تعليمي قائم على نموذج برونر في تنمية حل المشكلات والتفكير الرياضي في مادة الرياضيات لدى طالبات الصف العاشر الأساسي في مديرية تربية منطقة الكرك

كفاية بركات الرواشدة
خلف الصقرات
جامعة مؤتة || الأردن

المستخلص: هدفت الدراسة إلى الكشف عن فاعلية برنامج تعليمي قائم على نموذج برونر في تنمية حل المشكلات والتفكير الرياضي في مادة الرياضيات لدى طالبات الصف العاشر الأساسي في مديرية تربية قصبة الكرك، ولتحقيق أهداف الدراسة؛ تم استخدام المنهج شبه التجريبي من خلال تقسيم أفراد عينة الدراسة إلى مجموعتين تجريبية وضابطة، وتكونت عينة الدراسة من (150) طالبة تم اختيارهن بطريقة عشوائية، كما تم تطوير اختبار لحل المشكلات، واختبار التفكير الرياضي. وتوصلت الدراسة إلى نتائج أهمها: وجود

فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) في تنمية حل المشكلات في مادة الرياضيات لدى طالبات الصف العاشر الأساسي في مديرية تربية قصبة الكرك تُعزى لطريقة التدريس، ولصالح طالبات المجموعة التجريبية. وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) في التفكير الرياضي في مادة الرياضيات لدى طالبات الصف العاشر الأساسي في مديرية تربية قصبة الكرك تُعزى لطريقة التدريس، ولصالح طالبات المجموعة التجريبية. وفي ضوء ما توصلت إليه الدراسة من نتائج أوصى الباحثان بضرورة اهتمام المسؤولين في وزارة التربية والتعليم بتطوير استراتيجيات التدريس المُتبعة في تعليم مادة الرياضيات مع التركيز على نموذج برونر نظرًا لفعاليتهِ الكبيرة والإيجابية في تحسين مستوى فهم واستيعاب الطلبة للمحتوى الرياضي.

الكلمات المفتاحية: برنامج تعليمي، نموذج برونر، حل المشكلات، التفكير الرياضي، الرياضيات، الصف العاشر الأساسي، الأردن.

مقدمة.

تُعد الرياضيات من المجالات المعرفية المتميزة، كونها تسهم في شتى المجالات المعرفة الأخرى، فهي تعتبر أم العلوم، وذلك لأن تقدم أي مجال من مجالات المعرفة يجب أن يكون مرتبطا بمعرفة رياضية واسعة فهي التي تُسهم في تنظيم خبرات الأفراد وتحسين مستوى فهمهم للواقع الذي يعيشون فيه من خلال ما يكتسبونهُ من خبرات حسية في تعلم هذه المادة (Sood & Jitendra, 2007). وتعد الطريقة التي يتم بها تأدية الدروس وإثراؤها من قبل المعلم في غرفة الصف بالغة التأثير في تعلم الطلبة لتلك العلوم (حمدان، 2005). "

ومع تزايد الاهتمام بالتعليم وما يواجه من تحديات في القرن الحادي والعشرين ازداد الاهتمام باختيار استراتيجيّات التدريس التي تهتم بالمُتعلُّم والمُعلِّم، وتتناسب والأدوار الجديدة لهما في ظل هذا التطوُّر المعرفي والتكنولوجي، لذا تطورت النظرة لاستراتيجيّات التدريس التي يستخدمها المُعلِّم بدءًا من الاستراتيجيّات التقليدية التي تعتمد على المُعلِّم منفردًا، وانتهاء بالاستراتيجيّات الحديثة التي تقوم على أساس التعلُّم الذاتيّ (الوريكات والشوا، 2016).

وقد حاول علماء النفس وضع نظريات للتعليم لإيجاد حلول للمشكلات التي يواجهها المتعلمون في تحصيل المواد الدراسية المختلفة، مثل جيروم برونر (Jerome Bruner) الذي وضع نظرية في التعليم تفسر حوادث التعلم الصفي بدلًا من اعتماد نظريات التعلم السلوكية، وتعرف نظريته بـ (نظرية بنية العقل) حيث يؤكد برونر أن ملامح أي نظرية تعليمية تتحدد في ضوء أربعة جوانب هي: الميل للتعلم، وبناء المعرفة، وعرض الخبرات، والتعزيز (محيسن، 2018).

ويعد جيم برونر (Jerome Bruner- 1915-1987) المشار إليه في (الدبدوب، 2005) أحد أبرز علماء النفس المعاصرين الذين ينتمون للاتجاه المعرفي في تفسير عملية التعلم، أمثال بياجيه وأوزبل وجانييه، حيث ينظرون للتعلم على انه عملية عقلية داخلية نشطة لبناء المعرفة من خلال عادة تنظيم البنية المعرفية للمتعلم، فالمتعلم معالج فعّال للمعرفة فهو يستقبلها ويحملها وينظمها ويدمجها في تشكيل بنيته العقلية، ويستدل على عملية التعلم من خلال الأنشطة العقلية التي تمكن المتعلم من القيام بعملية الاستدلال وحل المشكلات.

من جهة أخرى، يواجه الأفراد عدداً كبيراً من المشكلات في حياتهم اليومية بحيث يتحتم عليهم تكوين خططاً محددة لاستجابتهم واختيار الاستجابات الملائمة مع فحص الاستجابات الضرورية لحل هذه المشكلة، وحل المشكلة هو التفكير الموجه نحو حل مشكلة ما بعينها مع القيام بنوعين من النشاط العقلي، وقد أكد علوان (2009) على أن حل المشكلات مطلباً أساسياً للتعلم، حيث يواجه الفرد في حياته اليومية الكثير من المشكلات والتي تتطلب استخدام أساليب فاعلة لمواجهتها، فعندما يقوم الفرد بحل مشكلة ما فإنه يشرع في تطبيق مبادئ علمية ومفاهيم مترابطة تساهم في حل المشكلات.

كما يُعتبر التفكير الرياضي من أشهر انواع التفكير المهمة في العملية التعليمية، حيث أنه يزيد من قدرة المتعلم على فهم مادة الرياضيات وبعض المواد الدراسية الأخرى، بالإضافة إلى أنه يسهم في اكساب الطالب اساليب التفكير السليمة التي تلازمه طوال حياتهِ، وينظر إلى التفكير الرياضي على أنهُ السبيل الذي أسهم في تطوير الفكر الرياضي لإدراك أهمية العمليات الرياضية والتجريد والميل للتطبيق ونمو القدرات الرياضية بهدف فهم التراكيب الرياضية (عودة، 2016).

لذلك جاءت هذه الدراسة للكشف عن فاعلية برنامج تعليمي قائم على نموذج برونر في تنمية قدرة الطلبة على حل المشكلات والتفكير الرياضي وزيادة الدافعية نحو تعلم مادة الرياضيات.

مشكلة الدراسة:

يعاني الطلبة بشكل عامّ، وطلبة الصف العاشر بشكل خاصّ، من صعوبات في عملية الاستيعاب للمفاهيم الرّياضيّة والعلمية، بالإضافة إلى ما يُعانيه مُعلِّمو الرّياضيّات من صعوبات في عملية توصيل المحتوى الرّياضيّ للطّلبة، مما يؤدّي إلى تدنّي مستوى تحصيل الطّلبة في مادّة الرّياضيّات، كما أشار لذلك الكثير من الباحثين مثل (المطوق، 2016؛ عبد وأبو زينة، 2012).

كما أشارت العديد من الدراسات مثل دراسة (المطوق، 2016؛ عبد القادر، 2013؛ الوريكات والشوا، 2016) إلى أن استراتيجيات التدريس التي يستخدمها معلمي الرياضيات في العملية التعليمية تؤثر وبشكل كبير على قدرة الطلبة في فهم واستيعاب محتوى مادة الرياضيات، مما أثر سلبًا على مستوى تحصيلهم الدراسي وقدرتهم على التعامل مع المشاكل الرياضية التي تواجههم في مادة الرياضيات أو المشاكل الأخرى التي تواجههم في حياتهم اليومية.

ومن خلال عمل الباحثين مُدرسين لمادّة الرّياضيّات وتجربتها الشخصية لاحظت أن هناك تفاوتًا في مستوى قدرة الطلبة على حل المشكلات ومستوى فهمهم للمحتوى الرياضي، بالإضافة إلى وجود تفاوت في مستوى تفكيرهم الرياضي في مادّة الرّياضيّات، كما أن الباحثة لاحظت أن امتلاك الطّلبة للقدرة على حل المشكلات يُحسّن من قدرتهم على استيعاب المحتوى الرّياضيّ وفهمه بشكل أفضل.

كما أن هناك شكوى مستمرة أيضًا من قبل مشرفي مادة الرياضيات لوجود ضعف واضح في أداء الطلبة بشكل عام ولامتلاكهم مهارات حل المشكلات والتفكير الرياضي بشكل خاص يتبين ذلك من خلال التقارير الأكاديمية الصادرة من قبل وزارة التربية والتعليم، وحاجة المعلمين للتدرب على مهارة حل المشكلات والتفكير الرياضي. فتبيّن وجود ضعف لدى الطّلبة في امتلاك مهارات حل المشكلة المختلفة والتفكير الرياضي، كما تمّ سؤالهم، كذلك، عن استراتيجيّات تدريس الرّياضيّات التي يتّبعها المُعلِّمون، فتبين أن أكثر المُعلِّمين لديهم ضعف في استخدام استراتيجيّات التدريس المختلفة، ويحتاجون للتدريب عليها. بناء على ما سبق؛ برزت مشكلة الدراسة والتي يمكن صياغتها في السؤالين الآتيين:

1- هل هناك فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) في تنمية حل المشكلات في مادة الرياضيات لدى طالبات الصف العاشر الأساسي في مديرية تربية قصبة الكرك تُعزى لطريقة التدريس؟
2- هل هناك فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) في التفكير الرياضي في مادة الرياضيات لدى طالبات الصف العاشر الأساسي في مديرية تربية قصبة الكرك تُعزى لطريقة التدريس؟

فرضيات الدراسة

تسعى الدراسة الحالية لاختبار الفرضيتين التاليتين:

1. لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) في تنمية حل المشكلات في مادة الرياضيات لدى طالبات الصف العاشر الأساسي في مديرية تربية قصبة الكرك تُعزى لطريقة التدريس.
2. لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) في التفكير الرياضي في مادة الرياضيات لدى طالبات الصف العاشر الأساسي في مديرية تربية قصبة الكرك تُعزى لطريقة التدريس.

أهداف الدراسة

تهدف هذه الدراسة إلى:

1. بناء برنامج تعليمي قائم على نموذج برونر.
2. التعرف فاعلية برنامج تعليمي قائم على نموذج برونر في تنمية مهارات حل المشكلات والتفكير الرياضي في مادة الرياضيات لدى طالبات الصف العاشر الأساسي في مديرية تربية منطقة الكرك.
3. تقديم بعض التوصيات والمقترحات المناسبة للمعينين في وزارة التربية والتعليم، والتي من شأنها يمكن أن تسهم في تنمية أداء الطالبات والمعلمات في مادة الدراسة.

أهمية الدراسة

تتحدد أهمية الدراسة في جانبين أساسيين هما: الأهمية النظرية، والأهمية التطبيقية:

الأهمية النظرية: وتتمثل في:

- تكمن أهميتها من خلال أهمية المادة التعليمية وأهمية الفئة العمرية التي تناولتها الدراسة.
- أهمية موضوع المشكلات والتفكير الابداعي وتوظيفها في العملية التدريسية الذي أخذ مكان هام في الأبحاث التربوية.
- الكشف عن فاعلية برنامج تعليمي قائم على نموذج برونر في تنمية حل المشكلات والتفكير الرياضي في مادة الرياضيات لدى طالبات الصف العاشر الأساسي في مديرية تربية منطقة الكرك.
- رفد المكتبة التربوية بالمزيد من الدراسات والأبحاث المُتعلقة بنموذج برونر وأثره في حل المشكلات والتفكير الرياضي.

الأهمية التطبيقية: وتتمثل في:

- تناولها لموضوع استراتيجيات التدريس والذي يُعتبر موضوع حديث وحيوي، لما يوفرهُ من فوائد لجميع الطلبة وفي مختلف المواد الدراسية، حيث أن استخدام استراتيجيات تدريس حديثة وملائمة يُساعد الطلبة على فهم المحتوى التعليمي بشكل أفضل.
- أهمية البرنامج التدريبي المقترح الذي قد يكون أنموذجًا للمعلمين.
- قد تفيد القائمين على إعداد المعلمين وفي وزارة التربية والتعليم عن طريق توظيف طرائق تدريس حديثة من شأنها حل المشكلات وإثارة التفكير الإبداعي.
- تناولها لموضوع حل المشكلات وذلك لأهميته ودورهِ الرئيس في مُساعدة الطلبة على تطوير قدراتهم ومهاراتهم في مواجهة المشكلات التي تعترضهم بحياتهم اليومية، وايجاد الحلول الملائمة لها.
- قد يستفيد منها الدارسون والمهتمون في مجال تقديم الخدمات التعليمية لفئة طلبة المدارس، من خلال التعرف على استراتيجيات التدريس الملائمة لهم.

مصطلحات الدراسة وتعريفاتها الإجرائية

تتضمن الدراسة المصطلحات الآتية:

- **نموذج برونر:** نموذج وضعه عالم النفس جيروم برونر (Jeroum Bruner) يستند على نظرية بنية العقل التي وضعها برونر والتي تفسر حوادث التعلم الصفي بدلًا من اعتماد نظريات التعلم السلوكية، وينتمي هذا النموذج إلى الاتجاه المعرفي في التربية، والذي يهدف إلى تكوين صورة واضحة متكاملة لبنية المادة الدراسية لدى المتعلمين (محيسن، 2018).
  - ويعرف إجرائيًا في هذه الدراسة بأنه: "البرنامج التعليمي الذي أعدهُ الباحثين لتدريس مادة الرياضيات لطالبات الصف العاشر الأساسي".
- **حل المشكلات:** هي أحد أهمّ أنماط التفكير القائمة على وضع أسسٍ متينةٍ ومنطقيةٍ وواقعية للتعامل مع المشكلات المختلفة، بحيث يتم دراسة المشكلة بشكلٍ عميقٍ، ووضع أفضل الطرق الكفيلة بالتعامل معها وحلها، كما أن حل المشكلات هو أحد أبرز الاستراتيجيات الحديثة في التفكير، بحيث يقوم على التعامل السليم مع المواقف غير المرغوبة، والتي تظهر على شكل مشكلاتٍ ناتجةٍ عن أسباب معينة، بحيث يتمّ الوقوف على هذه الأسباب، وإيجاد الحل المناسب لها (علوان، 2009).
  - وتعرف إجرائيًا بأنها: " قدرة طالبات الصف العاشر الاساسي على فهم المشكلة التي يواجهونها وتحليلها وتفسيرها وحلها، ويقاس بالعلامة التي تتحصل عليها طالبات الصف العاشر الأساسي في اختبار حل المشكلات المُعد في هذه الدراسة".
- **التفكير الرياضي:** عملية بحث عن معنى في موقف أو خبرة في مجال الرياضيات، ويمكن أن تكون في صورة أعداد ورموز أو مفاهيم رياضية، ويعد التفكير الرياضي أشمل أنواع التفكير (التميمي، 2017).
  - ويعرف إجرائيًا بأنه: " قدرة طالبات الصف العاشر الاساسي على البحث والتفكير في المواقف الرياضية التي تواجههن في تعلم الرياضيات، ويقاس بالعلامة التي تتحصل عليها طالبات الصف العاشر الأساسي في اختبار التفكير الرياضي المُعد في هذه الدراسة".
- **الصف العاشر:** تمثل المرحلة الأخيرة من مراحل التعلم الأساسي، ويبلغ أعمار الطلبة في هذا الصف (16) سنة، وهُم الطلبة الذين قضوا عشر سنوات دراسية في المدرسة، بحسب قوانين وزارة التربية والتعليم الأردنية.

2. الإطار النظري والدراسات السابقة.

أولاً- الإطار النظري:

تعتبر مادة الرياضيات ذات أهمية كبيرة سواء لدى المربين وأولياء الأمور، وقد يكون أهم دواعي هذا الاهتمام اعتقاد الناس عامة بالعلاقة الوطيدة التي تربط التحصيل في الرياضيات بالقدرة على التفكير وحل المشكلات، فالرياضيات تعد ضرباً من ضروب التفكير المجرد الذي يعتمد الرموز بدلاً من المحسوسات، وهي كذلك تدريب على طرائق حل المشكلات كون الرياضيات بطبيعتها تحتوي على مشكلات حقيقية أو افتراضية لذلك فإن واضعي مناهج الرياضيات الحديثة والمختصين في التربية وأساليب تدريسها يؤكدون أن الرياضيات أسلوب في التفكير أساسه الفهم وإدراك العلاقات والاستدلال، يعتمد أسلوب الاكتشاف والمناقشة للوصول إلى الحل (علاونة، 2002).

ويعتبر علم الرياضيات من العلوم الأساسية التي لا يمكن الاستغناء عنها أو استبعادها تحت أي ظرف من الظروف؛ فهي حاضرة ومؤثرة في العلوم الأخرى كافة، بل تعدت ذلك كونها أحد الركائز الأساسية التي بنيت عليها الكثير من العلوم، ودخولها للعديد من المجالات، كان من أهمها مجال التربية والتعليم (زيدان، 2018).

كما أن مادة الرياضيات تعتبر من أهم الأنشطة التدريسية التي تقدم لجميع الطلاب في مختلف المراحل التعليمية، ولكن العديد من الطلاب يجدون صعوبات حادة في مجال الرياضيات إلى درجة أن صعوبات تعلم الرياضيات تمثل أكثر صعوبات التعلم أهمية وشيوعًا واستقطابًا للاهتمام الإنساني (Al-Astal & Abu Zaydah, 2015).

كما أن الصعوبة التي يواجهها الطلبة في تعلُم مادة الرياضيات أدت إلى إعادة النظر في تدريس الرياضيات بالطريقة التقليدية التي تعتمد على التركيز والتدريب الآلي والحفظ، وافتقارها إلى عنصر الدافعية والتشويق، وبذلك زاد اهتمام التربويين بالعمل على تطوير طرق تدريس جديدة وفعالة، وبخاصة تلك التي تهتم بإثارة تفكير المتعلم ومشاركته مشاركة حقيقية فاعلة في عملية التعلم عن طريق التعاون بين الطلبة أنفسهم أولاً، ومن ثم التعاون مع المعلم وطلب العون منه عند الضرورة، ومن هذه الطرق طريقتا التعلم بالاكتشاف وحل المشكلات والتعلم باستخدام الوسائل التكنولوجية كالحاسوب (Greer, 2010).

نموذج برونر:

يعد جيروم برونر (Jerome Bruner- 1915-1987) أحد الرواد المؤيدين بحماس لتطوير التدريس، وقد بذل جهودا كبيرة في بلورة نظرية تؤكد التركيب المعرفي والتعلم الاكتشافي وحاول معرفة طبيعتها والكشف عن طرائق تنميتها (Akinbobola, Olufunminiyi, Akinyemi, Folashade & Afolabi, 2009).

وينطلق برونر في نظريته جملة من الافتراضات منها ما يسميه بالاداتية الفكرية وهي افتراض يستمد في الاصل من نظرية جون ديوي (John Dewey) المعروفة (بالاداتية) ويتلخص في أن الآراء والمفاهيم هي ادوات كالادوات المادية التي يستخدمها الانسان في تعامله مع البيئة للتغلب على المشاكل التي تواجهه، اما الجزء المهم الاخر في نظرية برونر في الاستكشاف فهو النموذج الفكري الذي يعني أن الفرد في أي مجتمع يتعرف على البيئة من خلال النماذج الفكرية الشائعة فيها، اذ يكتسبها عن طريق الاحتكاك وعن طريق التمثيل الذي يمثل اداة الفرد في اكتشاف بيئته (Dumitras, 2008).

ويعد برونر أحد أبرز علماء النفس المعاصرين الذين ينتمون للاتجاه المعرفي في تفسير عملية التعلم، أمثال بياجية وأوزبل وجانييه، حيث ينظرون للتعلم على انه عملية عقلية داخلية نشطة لبناء المعرفة من خلال تشكيل واعادة تنظيم البنية المعرفية لمتعلم، فالمتعلم معالج فعّال للمعرفة فهو يستقبلها ويحللها وينظمها ويدمجها في بنيته العقلية، ويستدل على عملية التعلم من خلال الأنشطة العقلية التي تمكن المتعلم من القيام بعملية الاستدلال وحل المشكلات (محمد، 2009).

فقد حاول جيروم برونر (Jerome Bruner) وضع نظرية في التعليم تفسر حوادث التعلم الصفي بدلًا من اعتماد نظريات التعلم السلوكية، وتعرف نظريته بـ (بنية العقل)، حيث يؤكد برونر أن ملامح أي نظرية تعليمية تتحدد في ضوء أربعة جوانب هي: (الميل للتعلم، وبناء المعرفة، وعرض الخبرات، والتعزيز) (القحطاني، 2010).

ويقصد برونر بالبنية مجموع المبادئ والمفاهيم والعموميات والنظريات الخاصة في أي فرع أكاديمي، ثم طرائق وأساليب البحث التي أدت إلى التوصل لهذه الأساسيات المعرفية، فالبنية الأكاديمية أو الدراسية تتكون من مادة معرفية وأساليب البحث الخاصة بها التي أدت إلى التوصل لهذه الأساسيات المعرفية، حيث يرى برونر بأن

أساليب البحث أكثر بقاء لدى المتعلم من عناصر المعرفة، موضحًا ذلك بقوله أن تعليم الفرد المعرفة الدراسية لا يعني بأي حال استيعابه لها، فمن الأجدى تدريسه أساليب البحث المناسبة التي تمكنه من المساهمة الفاعلة في تحصيل تلك المعرفة (السيد، 2000).

ويذهب برونر إلى أن التدريس الذي يؤكد على البنية وهي خاصية أساسية من تصوره لطريقة الاكتشاف، تجعل المادة أكثر قابلية للفهم وتقلل من النسيان، ويحتمل بدرجة أكبر أن تؤدي إلى انتقال أثر التعلم، وتجعل من الأيسر على الطالب أن يتقدم من معرفة مبدئية إلى معرفة متقدمة، وهو يؤكد أن طريقة التعلم بالاكتشاف تعتبر طريقة مثالية في تشجيع التفكير (عبد الهادي، 2000).

حل المشكلات:

تُعرّف المشكلة بأنها سؤال محير أو موقف مُربك، لا يمكن إجابته أو حلُّهُ عن طريق المعلومات والمهارات الجاهزة لدى الشخص الذي يواجه هذا السؤال أو الموقف (Tambychika & Meerah, 2010). ويمكن توضيح مفهوم المشكلة من خلال وصف الموقف الذي يمر به الشخص، فالفرد يكون في مشكلة إذا كان لديه هدف يريد الوصول إليه وفي استطاعتهِ ذلك، ولديه من الدوافع ما يُمكِّنُه من البحث الواعي والوصول إلى هدفه بسرعة، مما يتطلب منه أن يتغلب على أية عوائق تواجههُ للوصول إلى ذلك الهدف والاستمرار فيه.

ولا يختلف مفهوم المشكلة في الرياضيات عن مفهومها بشكل عام، فأي موقف تعليمي في الرياضيات يكون مشكلة للطالب إذا توفرت فيه الشروط السابقة، ويرى بعض التربويين المتخصصين في تعليم الرياضيات أن كل تمرين أو مسالة أو رسم هندسي أو إدراك علاقة يعد مشكلة طالما أن لدى الطالب دافعاً لحل التمرين أو المسالة أو رسم الشكل أو إدراك العلاقة، وطالما أن الموقف فيه حيرة بالنسبة للطالب (Weiner, 2010).

ونظرا لأهمية حل المشكلات فقد أكد نولتينج (Nolting, 2002) على أن حل المشكلات يجب أن يكون هو الهدف الأساسي لتدريس الرياضيات، حيث أن حل المشكلات تتمركز في قمة هرم نواتج التعلم بحسب جانييه (Gagné)، وينص مبدأ برونر (Bruner) على أن المهم في عملية التعلم ليس النتيجة المكتشفة فقط، بل الأهم سلسلة العمليات المؤدية إلى هذه النتيجة، وهذا يتفق تماما مع عملية حل المشكلات، أما وليم برونل (William Brunel) فيؤكد أن أحد عوامل التعليم الجيد هو إلمام المدرسين بكيفية تفكير الطلبة عندما يواجهون مواقف أو مشكلات غير مألوفة لديهم.

ويرى جون ديوي (John Dewey) أن الإنسان يتعلم عن طريق حل المشكلة، ويربط التفكير المنتج بالطريقة العلمية المطبقة في حل المشكلات الإنسانية الممتدة من المشكلات البسيطة للحياة اليومية إلى المشكلات الاجتماعية المعقدة والمشكلات المجردة (Poncy, Skinner & Jaspers, 2007).

ولقد تجلت أهمية حل المشكلات عندما حدد المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات (NCTM) معايير ومبادئ الرياضيات في عام 1995، وفي عام 2000، إذ حدد خمسة معايير لمحتوى منهاج الرياضيات في الصفوف من الروضة وحتى الثاني عشر، وهي الأعداد والعمليات عليها، والجبر، والهندسة، والقياس، وتحليل البيانات والاحتمالات. وستة معايير للعمليات هي: حل المشكلات، والبرهان، والاتصال، والربط، والتمثيل، والنمذجة (غفور، 2012).

التفكير الرياضي:

التفكير الرياضي هو تفكير في مجال الرياضيات وهو عملية بحث عن معنى في موقف أو خبرة في مجال الرياضيات، ويمكن أن تكون في صورة أعداد ورموز أو مفاهيم رياضية، ويعد التفكير الرياضي من أشمل أنواع التفكير (أبو زينة وعبابنة، 2010).

كما أن التفكير الرياضي يعد قُدرة عقلية تحتاج مهارة يمكن تطويرها بالتدريب والتعليم، وتراكم الخبرة، فهو لا يحدث صدفة أو من فراغ، بل لابد من خضوع الطلبة إلى مواقف وأنشطة تربوية علمية مختلفة، تنمي لديهم التفكير الرياضي بمستوياته المختلفة، حيث أن هدف العملية التعليمية في الرياضيات هو اكساب الطالب أساليب التفكير الرياضي وأساسيات المادة المختلفة مثل المفاهيم الرياضية والعلاقات والمهارات المختلفة (المساعفة، 2017).

ويعد التفكير الرياضي أحد مجالات التفكير المختلفة، وقد أوضح أبوزينة (2010) أن التفكير الرياضي عملية يتم بها البحث عن معنى في موقف، أو خبرة مرتبط بسياق رياضي؛ فهو تفكير في مجالات الرياضيات، حيث تتمثل عناصر، أو مكونات الموقف، أو الخبرة في أعداد، أو رموز، أو أشكال، أو مفاهيم رياضية، ويعد أوسع أنواع التفكير؛ إذ يمكن تمثيل العديد من المواقف والمشكلات من خلال نماذج، وتمثيلات رياضية؛ لذا يعتبر التفكير الرياضي شاملًا لجميع أشكال، وأنماط التفكير المختلفة.

وعرفه عبيد وعفانة (2003) بأنه مجموعة من العمليات العقلية المنظمة التي يقوم بها الطالب عندما يواجه موقفًا، أو مشكلة، أو مسألة تتحدى قدراته، ولا توجد إجابة جاهزة لها، مما يدفع الطالب إلى مراجعتها، مما يساعده على ترتيب خبراته السابقة؛ للقيام بعملية البحث والتنقيب عن الحل النهائي.

بالإضافة إلى أن التفكير الرياضي هو أحد أنماط التفكير الذي يقوم به الإنسان عندما يتعرض لموقف رياضي، ويقاس بالدرجة التي يأخذها الطالب في اختبار التفكير، ويتحدد التفكير الرياضي بمهارات عدة، منها: الاستقراء، والاستنتاج، والتخمين، والنمذجة، والتعبير بالرموز، والتفكير المنطقي (عبد وأبو زينة، 2012).

ثانياً- الدراسات السابقة:

قام الباحثان بالرجوع إلى مجموعة من الدراسات السابقة ذات العلاقة بموضوع الدراسة العربية، سواء الدراسات العربية أو الأجنبية، وقد تم عرض هذه الدراسات مرتبة تصاعديًا من الاقدم إلى الأحدث، كما يلي:

- **أجرى كاثلين وإن (Kathleen & Ann, 2001)** دراسة هدفت إلى تحسين مهارات التفكير الرّياضيّ للطلاب من خلال تحسين المفردات الرّياضيّة والعمليات العددية، وقد تكوّنت عيّنة الدِّراسة من مجموعتين من الطّلاب، المجموعة الأولى طلاب المرحلة الإعدادية، والمجموعة الثانية طلاب الصف التاسع. واستخدمت الدِّراسة الأدوات التالية: اختبار في التفكير الرّياضيّ، وقاموس للمفردات الرّياضيّة، ومشكلات القصة، وأشارت نتائج الدِّراسة إلى: زيادة في قدرات الطّلاب على الاستخدام الصحيح للمفردات الرّياضيّة في جمل مجرَّدة، وإثبات أجزاء المعادلات الرّياضيّة، والتعرُّف إلى الكلمات الإيحائية الصحيحة في مشكلات القصة، وزيادة قدرات الطّلاب التي تؤهلهم لإكمال المشكلات اللفظية وعنونة إجاباتهم وتحديد العملية المطلوبة لحلّ المشكلة.
- **وقامت سلمان (Salman, 2009)** بدراسة هدفت إلى التعرف على أكثر الوسائل والاساليب المتبعة في تدريس الرياضيات في المدارس الاساسية النيجيرية والتي يعتبرها المعلمون من وجهه نظرهم فعاله ومن ضمنها اسلوب الاكتشاف الموجه، حيث تكونت عينة الدراسة من (120) معلماً ومعلمه في المرحلة الاساسية، وقد تم تحليل البيانات التي تم جمعها باستخدام حساب التكرار والنسب المئوية، وبينت تقارير التحليل أن المشاركين وجدوا أن التقنيات الفعاله في التعليم تفاعلية وممتعه ومحفزه وتشجع على المشاركة والابتكار، وتوصلت ايضاً إلى أن التعليم بالاكتشاف قد حصل على نسبة 48% من نسبة الاستجابات لعينة الدراسة، وقد اوصت الدراسة بضرورة التنويع في اساليب تدريس الرياضيات والتركيز على اسلوب التعليم بالاكتشاف الموجه في المراحل الاساسية.

- **وأجرت تامبيشيكا وميرة (Tambychika & Meerah, 2010)** دراسة هدفت إلى التعرف على الصعوبات التي تواجه الطلبة في حل المشكلات الرياضية، وأجريت الدراسة على ثلاثة عينات من المجموعات المركزة تم اختيارها من خلال أخذ عينات هادفة تكونت من (250) طالب، واستخدمت الدراسة المنهج النوعي والكمي، وتم استخدام الاستبانة والمقابلة كأدوات لجمع البيانات، وأظهرت نتائج الدراسة أن المجيبين يفتقرون إلى العديد من مهارات الرياضيات مثل عدد الواقع، والمهارات البصرية المكانية والمعلومات، كما أن نقص مهارات الرياضيات هذه وكذلك القدرات المعرفية في التعلم يحول دون حل مشكلة الرياضيات.
- **قام عطار (2013)** بدراسة هدفت إلى الكشف عن فاعلية استخدام برنامج (الكورت) تقنيًا في تنمية مهارات التفكير الرّياضيّ لدى طالبات الصف الثاني المتوسط في مادّة الرّياضيّات في مدينة مكة المكرمة، واستخدمت الدِّراسة المنهج شبه التجريبي، وتكوّنت عيّنة الدِّراسة من (80) طالبة من طالبات الصف الثاني المتوسط، وتمّ تقسيم عيّنة الدِّراسة إلى مجموعتين ضابطة وتجريبية، وتوصّلت الدِّراسة إلى مجموعة من النتائج أهمها: هناك فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لكلّ مهارة من مهارات التفكير الرّياضيّ (الاستنتاج، والاستقراء، والتعميم، والترميز، والنمذجة، والتخمين) وفي المهارات الكُليّة للتفكير الرّياضيّ.
- **وأجرى العيثاوي (2014)** دراسة هدفت إلى الكشف عن أثر استخدام معمل الرّياضيّات في مهارات التفكير الرّياضيّ والتحصيل لدى طالبات الصف الأول المتوسط في بغداد، وتكوّنت عيّنة الدِّراسة من (50) طالبة من طالبات الصف الأول المتوسط في مدرستين من المدارس المتوسطة الحكومية، وتمّ تقسيم الطّالبة إلى مجموعتين: تجريبية وضابطة، وتوصّلت الدِّراسة لمجموعة من النتائج أهمّها: هناك فروق ذات دلالة إحصائية في مهارات التفكير الرّياضيّ في الأداء البعدي لأفراد عيّنة الدِّراسة، وذلك ناتج عن قدرة طريقة معمل الرّياضيّات على تحسين مهارات التفكير الرّياضيّ.
- **وأجرى محيسن (2018)** دراسة هدفت إلى الكشف عن فاعلية التعلم بالاكتشاف الموجه في ضوء نظرية برونر في تنمية التحصيل المعرفي لبعض مفاهيم القياس الرياضي وقدرات التفكير الابتكاري لدى طالبات الصف السابع الأساسي بمدينة غزة مقارنة بالتعليم التقليدي، وتكونت عينة الدراسة من مجموعة تجريبية (23) طالبة وأخرى ضابطة (21) طالبة، وقد تم تطبيق اختبار تحصيلي في القياس الرياضي، واختبار قدرات التفكير الابتكاري، وقد كشفت نتائج الدراسة عن وجود فروق بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التحصيل المعرفي لبعض مفاهيم القياس الرياضي لصالح المجموعة التجريبية، كما كشفت النتائج عن وجود فروق بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والضابطة في قدرات التفكير الابتكاري لصالح المجموعة التجريبية.
- **هدفت دراسة النمرات وآخرون (2020)** إلى تقصي أثر استخدام النمذجة الرياضية في تنمية مهارات التفكير الناقد في الرياضيات لدى طالبات الصف التاسع الأساسي، ولتحقيق ذلك، تم إعداد أداة الدراسة المتمثلة في اختبار مهارات التفكير الناقد، وتم التأكد من صدق وثبات الأداة بالطرق المناسبة. تم استخدام المنهج شبه التجريبي في الدراسة، حيث طبقت الدراسة على عينة بلغ عددها (74) طالبة من مدرسة نسيبة بنت الحسن الأولى، تم اختيار شعبتين عشوائيا من شعب المدرسة وتعيين المجموعة التجريبية والضابطة عشوائيا، الأولى (36) طالبة في المجموعة التجريبية تعلمن من خلال عمليات النمذجة الرياضية، والأخرى (38) طالبة في المجموعة الضابطة تعلمن بالطريقة الاعتيادية، وأظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح

المجموعة التجريبية لاستخدام النمذجة الرياضية في تنمية مهارات التفكير الناقد ككل، كما كشفت النتائج عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية عن أثر النمذجة الرياضية في تنمية كل مهارة من مهارات التفكير الناقد.

- **وأجرى الخزاعلة وآخرون (2020)** دراسة هدفت إلى استقصاء فاعلية نموذج أبعاد التعلم لمارزانوا في تحسين التفكير المنتج في الرياضيات لطلبة الصف التاسع الأساسي. اختير أفراد الدراسة من طلبة الصف التاسع الأساسي بالطريقة المتيسرة من إحدى مدارس مديرية التربية والتعليم لقصبة المفرق، موزعين في (4) شعب اثنتين تجريبيتين وعددها (60) طالبا وطالبة وتم اختيارهما عشوائيا وتدريسهم وفق نموذج أبعاد التعلم، واثنتين ضابطة وعددهم (60) طالبا تم تدريسهما بالطريقة الاعتيادية. ولتحقيق أهداف الدراسة أعد الباحثون اختبارا لقياس فاعلية أبعاد التعلم في التفكير المنتج، حيث تم التحقق من صدقه وثباته وتطبيقه على أفراد الدراسة في المجموعات الأربع، أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى التفكير المنتج لدى طلبة الصف التاسع الأساسي تعزى إلى طريقة التدريس ولصالح أفراد المجموعتين التجريبيتين.

تعقيب على الدراسات السابقة وموقع الدراسة الحالية منها:

لقد تناولت الدراسات السابقة الموضوعات ذات العلاقة بنموذج برونر، وحل المشكلات، ومهارات التفكير الرياضي، وقد استفادت هذه الدراسة من الدراسات السابقة بشكل كبير مما ساهم في إغناء موضوع الدراسة الحالية، سواء كان ذلك في مراحل تعريف المتغيرات وتحديد مشكلة الدراسة وتطوير أداة الدراسة، إلا أن هناك أوجه شبه واختلاف بين الدراسة الحالية والدراسات السابقة.

وبالنسبة لأوجه الشبه فمنها أن هذه الدراسة مثل جميع الدراسات السابقة تناولت الموضوعات ذات العلاقة بنموذج برونر، وحل المشكلات، ومهارات التفكير الرياضي، كمتغيرات للدراسة، على الرغم أن بعض الدراسات السابقة تناولت هذه المتغيرات بشكل منفصل، أما أوجه الاختلاف التي جعلت هذه الدراسة تمتاز عن الدراسات الأخرى فيمكن إيجازها على النحو الآتي:

تناولت بعض الدراسات السابقة نموذج برونر وأثره على متغيرات متعددة، مثل متغير التحصيل المعرفي والتفكير الابتكاري في دراسة (محيسن، 2018)، كما تناولت الدراسات السابقة موضوع مهارات التفكير الرياضي وعلاقته مع متغيرات متعددة مثل متغير فاعلية استخدام برنامج (الكورت) تقنيًا في دراسة (عطار، 2013)، أو متغير المفردات الرّياضيّة والعمليات العددية في دراسة(Kathleen & Ann, 2000) ، كما تناولت الدراسات السابقة موضوع حل المشكلات وعلاقته مع متغيرات متعددة مثل متغير الصعوبات في دراسة (Tambychika & Meerah, 2010)، أما هذه الدراسة فقد تناولت موضوع نموذج برونر، وحل المشكلات، ومهارات التفكير الرياضي، وهذا ما ميزها عن بعض الدراسات السابقة.

تميزت أيضا هذه الدراسة باختلاف مجتمع الدراسة حيث طُبِقت على طالبات الصف العاشر الأساسي في مديرية تربية وتعليم قصبة الكرك، على عكس الدراسات السابقة والتي طبقت على مجتمعات مختلفة، مثل دراسة (Salman, 2009) والتي طبقت على المدارس الاساسية في نيجيريا، ودراسة (عطار، 2013) التي طبقت على طالبات الصف الثاني المتوسط في مادّة الرّياضيّات في مدينة مكة المكرمة.

3. منهجية الدراسة وإجراءاتها.

منهج الدراسة:

لتحقيق أهداف الدراسة قام الباحثان باستخدام المنهج شبه التجريبي، حيث تم اختيار هذا المنهج لملائمتهِ للظاهرة قيد الدراسة من خلال قدرتهِ على تحديد هذه الظاهرة، والكشف عن آثارها، وأخيرًا تحليل هذه الآثار ووضع تفسير مناسب لها.

مجتمع الدراسة

تكون مجتمع الدراسة من جميع طالبات الصف العاشر الأساسي في المدارس الحكومية في قصبة الكرك، والبالغ عددهن (920) طالبة بنسبة وعدد شُعب يبلغ (35) شعبة (بحسب احصاءات مديرية تربية وتعليم قصبة الكرك، 2020).

عينة الدراسة

قبل البدء باختيار عينة الدراسة، قام الباحثان بتقسيم أفراد مجتمع الدراسة (الطلبة) إلى ثلاث مجموعات وذلك بحسب التحصيل الدراسي للطلبة (مرتفع، متوسط، منخفض)، وبعد ذلك قام الباحثان باختيار عينة عشوائية تضمنت (150) طالبة، وبعد ذلك قام الباحثان بتقسيم أفراد عينة الدراسة إلى مجموعتين، الأولى المجموعة التجريبية (استخدمت برنامج تعليمي قائم على نموذج برونر) وتكونت من (75) طالبة، والثانية المجموعة الضابطة (استخدمت الطريقة التقليدية في التدريس) وتكونت من (75) طالبة.

أدوات الدراسة

لتحقيق أهداف الدراسة تم استخدام مجموعة من الأدوات، كما يلي:

أولًا: برنامج تعليمي قائم على نموذج برونر:

قام الباحثان باستخدام نموذج برونر في تدريس الرياضيات لطلبة الصف العاشر الأساسي على اعتبار أن نموذج برونر يُمثل استراتيجية وعملية تفكير تتطلب من الطالب إعادة تنظيم معلوماته وتكييفها بشكل يمكنه من رؤية علاقات جديدة لم تكن معروفة لديه من قبل، بالإضافة إلى قدرة هذه الاستراتيجية على مساعدة الطالب على معالجة المعلومات وتركيبها وتحويلها، حتى يصل إلى معلومات جديدة باستخدام عمليات الاستقراء أو الاستنباط، وبالتالي فإن الطالب سيذهب أبعد من المعلومات المكتسبة سابقا (هزيم، 2011).

ولقد أشارت العديد من الدراسات (برغوت، 2010؛ الربيعي والجبوري، 2012؛ الفتلاوي، 2017؛ محيسن، 2018) إلى أهمية استخدام استراتيجيات قائمة على نموذج برونر في التعليم، وهذا ما شجع الباحثين إلى استخدام هذا النموذج وبناء استراتيجية تعليمية قائمة عليه، بالإضافة إلى الميزات الكثيرة التي يتصف بها نموذج برونر، كما يلي:

1. تعزيز تفاعل الطلبة، وتحسين عملية تبادل المعلومات بينهم.
2. تفعيل مشاركة الطلبة مع المحتوى.
3. تنمية مهارات التوجيه والتحكم لدى الطلبة من خلال إشعارهم بالمتعة أثناء التعلم.
4. زيادة دافعية الطلاب نحو التعلم.
5. تنمية مهارات الطلبة في عملية التقويم الذاتي.

6. تقديم التغذية الراجعة بشكل يتيح للطلبة القدرة على مراقبة مستواهم التعليمي.

وبهدف تصميم البرنامج تعليمي قائم على نموذج برونر قام الباحثان بتحديد مجموعة من المعايير التربوية، كما يلي:

1. تحديد مجال استخدام الاستراتيجية وهدفها العام.
2. ترجمة الهدف العام للاستراتيجية لمجموعة من الأهداف السلوكية.
3. التعرف على ميول واستعداد الطلبة وملائمتهم للاستراتيجية المستخدمة.
4. تحديد نقطة البداية اللازمة لتصميم استراتيجية تربوية تتلاءم مع ما يمتلكهُ الطلبة من متطلبات سابقة.
5. التأكد من أن المحتوى التعليمي قادر على يُعزز التفاعل بين الطلبة والاستراتيجية المستخدمة.
6. التأكد من الإجراءات المتبعة في الاستراتيجية توفر عُنصري الجذب والإثارة.
7. التأكد من وجود مجموعة متنوعة من الأنشطة البديلة التي تتلاءم مع أفراد عينة الدراسة.
8. تقديم تغذية راجعة بأساليب متنوعة للطلبة.
9. التأكد من أن المحتوى التعليمي يتم عرضهُ بشكل منطقي.

وبالاعتماد على المعايير السابقة تم تطبيق برنامج تعليمي قائم على نموذج برونر، وقد تم التأكد من صدق البرنامج من خلال عرضهِ على مجموعة من الأساتذة الجامعيين في الجامعات الأردنية، والمشرفيين التربويين، والمعلمين ذوي الاختصاص والخبرة في مجال تدريس الرياضيات (ملحق ب)، حيث طُلِبَ منهم تحكيم البرنامج التعليمي، وقد جاءت توصيات المحكمين بملائمة البرنامج وشموليتهِ.

ثانيًا اختبار حل المشكلات

قام الباحثان بالرجوع إلى الدراسات السابقة ذات العلاقة بموضوع القدرة على حل المشكلات، مثل (علوان، 2009) ودراسة (علاونة، 2002) ودراسة (Herdianaa et al., 2017)، وبالاعتماد على هذه الدراسات، والاطلاع على المحتوى التعليمي لمادة الرياضيات للصف العاشر الأساسي، قام الباحثان بتطوير اختبار حل المشكلات مُراعية فيه تغطية جميع جوانب المحتوى التعليمي المُختار.

وقد أعد الباحثان اختبار حل المشكلات، من خلال مجموعة من الإجراءات، كما يلي:

محتوى الاختبار: حصر الموضوعات التي سيشملها الاختبار والمتمثلة في المهارات الذهنية اللازمة لإعداد هكذا اختبار، والمتمثلة في مهارة قوة الإدراك، ومهارة تنظيم المعارف العلمية، ومهارة الربط بين المتغيرات.

صياغة فقرات الاختبار: تم صياغة أسئلة الاختبار مع مُراعاة ما يلي:

1. أسئلة دقيقة علميًا ولغويًا.
2. أسئلة تتسم بالوضوح والخلو من الغموض.
3. أسئلة تعكس المحتوى التعليمي وأهدافه.
4. أسئلة ملائمة لنوعية أفراد عينة الدراسة.

وقد تم صياغة أسئلة اختبار حل المشكلات من نوع الاسئلة الانشائية وقد تم اختيار هذا النوع من الاختبارات نظرًا لشموليتهِ وإمكانية تضمين جميع الأهداف المُراد قياسها في أسئلته، بالإضافة إلى أن هذا الاختبار يعتبر أكثر الاختبارات الموضوعية مرونة وملائمة لقياس قدرة الطلبة على حل المشكلات، وقد قام الباحثان بصياغة أسئلة الاختبار مُراعية ما يلي:

1. يتكون كل سؤال من قسم واحد: يتضمن تمهيد والمتعلق بطرح المشكلة أو الموقف التعليمي.

2. يكون كُل سؤال (المشكلة والإجابة) في صفحة واحدة، وذلك بهدف مساعدة الطالب على قراءة السؤال والإجابة عليهِ دون الحاجة للتنقل بين الصفحات.
3. التدرج بأسئلة الاختبار من خلال ترتيبها من المستوى السهل إلى المستوى الصعب.

كما تم التأكد من صلاحية أسئلة الاختبار ومراعاتها لكافة مستويات الطلاب، من خلال مراجعة جميع العناصر الأساسية في تصميم الأسئلة، كما يلي:

الشكل: تم تصميم شكل الأسئلة جميعًا بنفس الأسلوب والترقيم وذلك من أجل عدم التأثير على الطلبة وتشتيت انتباههم.

المحتوى: تم إعداد وكتابة كُل سؤال بطريقة علمية ولغوية دقيقة وصحيحة.

تعليمات الاختبار: تم وضع مجموعة من الإرشادات التوضيحية في بداية الاختبار التي تهدف إلى توضيح الفكرة من الاختبار بشكل عام، وتوضيح عملية الإجابة عن الأسئلة للطلبة، وقد تضمنت التعليمات ما يلي:

تعليمات متعلقة بالشكل العام للاختبار والمتمثلة في وصف عدد الأسئلة، والصفحات.

تعليمات خاصة بطريقة الاجابة عن أسئلة الاختبار.

وبالاعتماد على ما تم مناقشتهُ قام الباحثان بتصميم الاختبار بصورتهِ الأولية وتضمن (5) أسئلة من نوع الأسئلة الإنشائية، وقد وضع الباحثين (10) علامات لكل سؤال، وبذلك أصبحت علامة الاختبار الكُلية (50) علامة.

صدق اختبار حل المشكلات

أولًا- صدق المُحكمين

تم التأكد من صدق اختبار حل المشكلات (الظاهري) من خلال عرضهِ على مجموعة من الأساتذة الجامعيين في الجامعات الأردنية، والمشرفيين التربويين، والمعلمين ذوي الاختصاص والخبرة في مجال تدريس الرياضيات (ملحق ب)، حيث طُلِبَ منهم تحكيم الاختبار من خلال التأكد من النقاط التالية:

1. كفاية عدد أسئلة الاختبار.
2. قدرة أسئلة الاختبار على عكس الأهداف التعليمية المطلوبة.
3. مدى تغطية أسئلة الاختبار للأهداف الموضوعة.
4. سلامة أسئلة الاختبار لغويًا ونحويًا.
5. صياغة الأسئلة بطريقة دقيقة علميًا.
6. ملائمة اسئلة الاختبار لمستوى أفراد عينة الدراسة.

وقد أوصى المحكمون بتعديل بعض الأسئلة، وقد تم إجراء جميع توصيات المحكمين، ليظهر الاختبار التحصيلي بصورتهِ النهائية متضمنًا (5) أسئلة.

ثانيًا- الصدق البنائي

تم اختيار عينة استطلاعية تكونت من (10) طلاب، بهدف إجراء اختبار (بيرسون) للتأكد من الاتساق الداخلي لأسئلة الاختبار، وقد راع الباحثين باختيار أفراد العينة الاستطلاعية أن لا يكونوا من أفراد العينة المختارة، وبعد جمع البيانات تم احتساب معامل الارتباط بين كل سؤال من أسئلة الاختبار والدرجة الكلية للاختبار، والجدول رقم (1) يبين نتائج اختبار معامل ارتباط بيرسون.

جدول (1) معاملات الارتباط بين درجة كُل سؤال من أسئلة الاختبار والدرجة الكُلية لهُ

الرقم	معامل الارتباط	مستوى الدلالة	الرقم	معامل الارتباط	مستوى الدلالة
1	0.603	0.002	.4	0.684	0.000
2	0.534	0.001	.5	0.477	0.000
3	0.456	0.000			

توضح البيانات المعروضة في الجدول أعلاه أن أسئلة الاختبار ترتبط بدرجتهِ الكُلية ارتباطا ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$)، وهذا يدُل على أن جميع أسئلة الاختبار تتمتع بدرجة اتساق داخلي عالية.

ثبات اختبار حل المشكلات

بهدف التأكد من ثبات الاختبار تم استخدام بيانات العينة الاستطلاعية ومن ثُم تحليلها باستخدام أسلوب التجزئة النصفية، حيث تم احتساب درجة الأسئلة الفردية ودرجة الأسئلة الزوجية من خلال معامل الارتباط بين القسمين، كما تم تعديل الطول من خلال معادلة سيبرمان، وقد بلغ معامل الثبات (0.892)، وهذا يؤكد على أن الاختبار يتمتع بدرجة ثبات عالية وملائمة لأغراض الدراسة الحالية.

ثالثًا- اختبار التفكير الرياضي

قام الباحثان بالرجوع إلى الدراسات السابقة ذات العلاقة بموضوع التفكير الرياضي، مثل (المقاطي، 2009) ودراسة (المساعفة، 2017) ودراسة (القرارعة، 2014)، وبالاعتماد على هذه الدراسات تم تطوير اختبار التفكير الرياضي، حيث استخدم لقياس قدرة الطلاب على التفكير الرياضي، وقد تضمن الاختبار سبع مهارات هي: الاستقراء، والاستنتاج، والتعميم، والتعبير بالرموز، والتفكير المنطقي، والنمذجة، والبرهان.

وقد أعد الباحثين اختبار التفكير الرياضي، من خلال مجموعة من الإجراءات، كما يلي:

تعريف التفكير الرياضي على أنه ذلك النمط من أنماط التفكير الذي يقوم به الفرد المتعلم عندما يتعرض لموقف رياضي، والذي يتمثل في أحد المظاهر الآتية: الاستقراء، والاستنتاج، والتعميم، والتعبير بالرموز، والتفكير المنطقي، والنمذجة، والبرهان.

تم استخلاص سبع مهارات اعتبرت أساسية في تكوين التفكير الرياضي واستندت في مضمونها إلى عدد من الاختبارات المعروفة التي استخدمت في الدراسات السابقة.

تم ترجمة المهارات السبع (الاستقراء، والاستنتاج، والتعميم، والتعبير بالرموز، والتفكير المنطقي، والنمذجة، والبرهان) إلى فقرات الاختبار، وقد اقتصرت هذه الدراسة على هذه المهارات لأن محتواها مناسب لأعمار الطلاب ونموهم العقلي، بالإضافة إلى كثرة الدراسات الأجنبية والعربية التي تناولت هذه المهارات.

وقد تم صياغة أسئلة اختبار التفكير الرياضي من نوع الاسئلة الانشائية، مع مُراعاة أن تكون مكتوبة بلغة دقيقة علميًا ولغويًا، وأن تخلو من الغموض، وتتلاءم مع طلبة الصف العاشر الأساسي، وأن تعكس المحتوى التعليمي وأهدافه. وقد قام الباحثان بصياغة أسئلة الاختبار مُراعية ما يلي:

1. يتكون كل سؤال من قسم واحد: يتضمن تمهيد والمتعلق بطرح المشكلة أو الموقف التعليمي.
2. يكون كُل سؤال (المشكلة والإجابة) في صفحة واحدة، وذلك بهدف مساعدة الطالب على قراءة السؤال والإجابة عليهِ دون الحاجة للتنقل بين الصفحات.
3. التدرج بأسئلة الاختبار من خلال ترتيبها من المستوى السهل إلى المستوى الصعب.

كما تم التأكد من صلاحية أسئلة الاختبار ومراعاتها لكافة مستويات الطلاب، من خلال مراجعة جميع العناصر الأساسية في تصميم الأسئلة، كما يلي:

الشكل: تم تصميم شكل الأسئلة جميعًا بنفس الأسلوب والترقيم وذلك من أجل عدم التأثير على الطلبة وتشتيت انتباههم.

المحتوى: تم إعداد وكتابة كُل سؤال بطريقة علمية ولغوية دقيقة وصحيحة.

تعليمات الاختبار: تم وضع مجموعة من الإرشادات التوضيحية في بداية الاختبار التي تهدف إلى توضيح الفكرة من الاختبار بشكل عام، وتوضيح عملية الإجابة عن الأسئلة للطلبة، وقد تضمنت التعليمات ما يلي:

تعليمات متعلقة بالشكل العام للاختبار والمتمثلة في وصف عدد الأسئلة، والصفحات.

تعليمات خاصة بطريقة الاجابة عن أسئلة الاختبار.

وبالاعتماد على ما تم مناقشتهُ قام الباحثان بتصميم الاختبار بصورتهِ الأولية وتضمن (5) أسئلة من نوع الأسئلة الإنشائية، وقد وضع الباحثين (10) علامات لكل سؤال، وبذلك أصبحت علامة الاختبار الكُلية (50) علامة.

صدق اختبار التفكير الرياضي

أولًا صدق المُحكمين

تم التأكد من صدق اختبار التفكير الرياضي من خلال عرضهِ على مجموعة من الأساتذة الجامعيين في الجامعات الأردنية، والمشرفيين التربويين، والمعلمين ذوي الاختصاص والخبرة في مجال تدريس الرياضيات (ملحق ب)، حيث طُلِبَ منهم تحكيم الاختبار من خلال التأكد من كفاية عدد أسئلة الاختبار، وقدرة أسئلة الاختبار على عكس الأهداف التعليمية المطلوبة، ومدى تغطية أسئلة الاختبار للأهداف الموضوعة، وسلامة أسئلة الاختبار لغويًا ونحويًا، وصياغة الأسئلة بطريقة دقيقة علميًا.

وقد أوصى المحكمون بتعديل بعض الأسئلة، وقد تم إجراء جميع توصيات المحكمين، ليظهر الاختبار التحصيلي بصورتهِ النهائية متضمنًا (5) أسئلة.

ثانيًا- الصدق البنائي

تم اختيار عينة استطلاعية تكونت من (10) طلاب، بهدف إجراء اختبار (بيرسون) للتأكد من الاتساق الداخلي لأسئلة الاختبار، وقد راع الباحثين باختيار أفراد العينة الاستطلاعية أن لا يكونوا من أفراد العينة المختارة، وبعد جمع البيانات تم احتساب معامل الارتباط بين كل سؤال من أسئلة الاختبار والدرجة الكلية للاختبار، والجدول رقم (2) يبين نتائج اختبار معامل ارتباط بيرسون.

جدول (2) معاملات الارتباط بين درجة كُل سؤال من أسئلة الاختبار والدرجة الكُلية لهُ

الرقم	معامل الارتباط	مستوى الدلالة	الرقم	معامل الارتباط	مستوى الدلالة
1	0.545	0.000	4	0.645	0.000
2	0.567	0.000	5	0.582	0.000
3	0.625	0.000			

توضح البيانات المعروضة في الجدول أعلاه أن أسئلة الاختبار ترتبط بدرجتهِ الكُلية ارتباطا ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$)، وهذا يدُل على أن جميع أسئلة الاختبار تتمتع بدرجة اتساق داخلي عالية.

ثبات اختبار التفكير الرياضي

بهدف التأكد من ثبات الاختبار تم استخدام بيانات العينة الاستطلاعية ومن ثُم تحليلها باستخدام أسلوب التجزئة النصفية، حيث تم احتساب درجة الأسئلة الفردية ودرجة الأسئلة الزوجية من خلال معامل الارتباط بين القسمين، كما تم تعديل الطول من خلال معادلة سيبرمان، وقد بلغ معامل الثبات (0.875)، وهذا يؤكد على أن الاختبار يتمتع بدرجة ثبات عالية وملائمة لأغراض الدراسة الحالية.

تكافؤ مجموعتي الدراسة:

لضمان صِحة نتائج الدراسة وتجنب أية عوامل أُخرى قد تؤثر على نتائج الاختبارات المُعدة لهذه الدراسة، بالإضافة إلى إمكانية تعميم النتائج التي سيتم التوصل إليها، قام الباحثان بتنفيذ مجموعة من الاختبارات لأفراد عينة الدراسة بقسميها (المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة) وذلك من أجل تأكد أن مجموعتي الدراسة متكافئتين، بالإضافة إلى التأكد من أن أفراد المجموعة التجريبية متكافئين ولا يوجد أي فروق بينهم تُعزى لمتغير الجنس، حيث تم كُل ذلك قبل البدء باستخدام البرنامج تعليمي قائم على نموذج برونر بالتدريس، كما يلي:

أولًا: تكافؤ أفراد المجموعة الضابطة مع أفراد المجموعة التجريبية في متغير التحصيل العام، وقد تم ذلك من خلال الاطلاع على علامات الطلبة الذين تم اختيارهم من سجلات المدارس، وبعد جمع البيانات تم إجراء اختبار (t) بين أفراد مجموعتي الدراسة من أجل التأكد من تكافؤ أفراد المجموعتين، والجدول رقم (4) يوضح نتائج ذلك.

جدول (4) نتائج اختبار (T) بين طلبة المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التحصيل العام قبل البدء باستخدام البرنامج تعليمي قائم على نموذج برونر

المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة (T)	مستوى الدلالة	النتيجة
تجريبية	75	74.22	11.420	0.824	0.412	غير دالة
ضابطة	75	72.22	12.799			

نلاحظ من الجدول رقم (5) أن المتوسط الحسابي للتحصيل العام للمجموعة التجريبية بلغ (74.22) وبانحراف معياري (11.420)، بينما بلغ المتوسط الحسابي للمجموعة الضابطة (72.22) وبانحراف معياري (12.799)، مما يعني تقارب المتوسطات أي أن مستوى كلا المجموعتين الضابطة والتجريبية متقارب، وهذا ما تؤكدهُ قيمة (T) والبالغة (0.824) والتي تعني عدم وجود فروق إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) في التحصيل العام بين أفراد المجموعتين الضابطة والتجريبية، لذلك يمكن القول إن المجموعتين متكافئتان ومناسبتان لأغراض الدراسة.

ثانيًا: تكافؤ أفراد مجموعتي الدراسة (التجريبية والضابطة) في اختبار حل المشكلات المُعد لهذه الدراسة، وتم ذلك من خلال تطبيق اختبار حل المشكلات على أفراد مجموعتي الدراسة قبل استخدام البرنامج تعليمي قائم على نموذج برونر، ثُمّ تم تجميع العلامات لجميع أفراد عينة الدراسة وإجراء اختبار (T) لنتائج طلبة المجموعتين، والجدول رقم (5) يوضح نتائج ذلك.

جدول (5) نتائج اختبار (T) بين طلبة المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في اختبار حل المشكلات قبل البدء باستخدام الاستراتيجية التعليمية القائم على نموذج برونر

المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة (T)	مستوى الدلالة	النتيجة
ضابطة	75	35.33	4.55	1.268	.351	غير دالة
تجريبية	75	34.34	4.96			

نلاحظ من الجدول رقم (5) أن المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية في اختبار حل المشكلات (34.34) وبانحراف معياري بلغ (4.96)، في حين أن المتوسط الحسابي للمجموعة الضابطة (35.33) وبانحراف معياري (4.55)، كما وتشير قيمة (T) البالغة (1.268) ومستوى دلالة (.351) إلى أنهُ لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطات المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار حل المشكلات، مما يدل على تكافؤ المجموعتان ومناسبتهما لأغراض الدراسة، وهذا يعني أنه وفي حال وجود فروق دالة إحصائية بعد استخدام الاستراتيجية التعليمة القائمة على نموذج برونر تُعزى أسبابه إلى طريقة التدريس.

ثالثًا: تكافؤ أفراد مجموعتي الدراسة (التجريبية والضابطة) في اختبار التفكير الرياضي المُعد لهذه الدراسة، وتم ذلك من خلال تطبيق اختبار التفكير الرياضي على أفراد مجموعتي الدراسة قبل استخدام البرنامج تعليمي قائم على نموذج برونر، ثُمّ تم تجميع العلامات لجميع أفراد عينة الدراسة وإجراء اختبار (T) لنتائج طلبة المجموعتين، والجدول رقم (6) يوضح نتائج ذلك.

جدول (6) نتائج اختبار (T) بين طلبة المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في اختبار التفكير الرياضي قبل البدء باستخدام الاستراتيجية التعليمية القائم على نموذج برونر

المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة (T)	مستوى الدلالة	النتيجة
تجريبية	75	32.73	4.31	0.440	.661	غير دالة
ضابطة	75	32.46	2.99			

نلاحظ من الجدول رقم (6) أن المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية في اختبار التفكير الرياضي بلغ (32.73) وبانحراف معياري بلغ (4.31)، في حين أن المتوسط الحسابي للمجموعة الضابطة (32.46) وبانحراف معياري (2.99)، كما وتشير قيمة (T) البالغة (0.440) ومستوى دلالة (.661) إلى أنهُ لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطات المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار التفكير الرياضي، مما يدل على تكافؤ المجموعتان ومناسبتهما لأغراض الدراسة، وهذا يعني أنه وفي حال وجود فروق دالة إحصائية بعد استخدام الاستراتيجية التعليمة القائمة على نموذج برونر تُعزى أسبابه إلى طريقة التدريس.

الأساليب الإحصائية المستخدمة

للإجابة عن أسئلة الدراسة تم استخدام مجموعة من الأساليب الإحصائية ضمن برنامج التحليل الإحصائي للعلوم الاجتماعية (SPSS)، كما يلي: المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية واختبار (T) لعينتين مستقلتين للتأكد من تكافؤ مجموعتي الدراسة والإجابة عن أسئلة الدراسة.

4. عرض نتائج فحص الفرضيات ومناقشتها.

- **فحص الفرضية الأولى:** "توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) في تنمية حل المشكلات في مادة الرياضيات لدى طالبات الصف العاشر الأساسي في مديرية تربية قصبة الكرك تُعزى لطريقة التدريس.

لفحص هذه الفرضية تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية واختبار (t) لعينتين مستقلتين لدلالة الفروق بين أداء طالبات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة على اختبار حل المشكلات المُعد في هذه الدراسة بعد تدريس طالبات المجموعة التجريبية من خلال برنامج تعليمي قائم على نموذج برونر، وتدريس طالبات المجموعة الضابطة بالطريقة التقليدية، والجدول (7) يوضح نتائج ذلك.

جدول (7) نتائج اختبار (t) لعينتين مستقلتين لدلالة الفروق بين اداء طالبات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة على اختبار حل المشكلات البعدي

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (T)	مستوى الدلالة	النتيجة
التجريبية	75	39.60	2.71	2.918	.003	دالة إحصائيًا
الضابطة	75	37.93	4.13			

يلاحظ من الجدول (7) أن المتوسط الحسابي لإجابات الطالبات على اختبار حل المشكلات للمجموعة التجريبية بلغ (39.60) وبانحراف معياري بلغ (2.71)، في حين أنهُ بلغ للمجموعة الضابطة (37.93) وبانحراف معياري بلغ (4.13)، كما يلاحظ من البيانات المعروضة في الجدول أن قيمة (t) بلغت (2.918) عند مستوى دلالة (.003) وهو اقل من مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$)، مما يدُل على وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) في تنمية حل المشكلات في مادة الرياضيات لدى طالبات الصف العاشر الأساسي في مديرية تربية قصبة الكرك تُعزى لطريقة التدريس، ومن خلال المتوسطات الحسابية يتبين أن الفروق بصالح المجموعة التجريبية إذ أن المتوسط الحسابي البعدي لطالبات المجموعة التجريبية لاختبار حل المشكلات أعلى منهُ في المجموعة الضابطة، وهذا يؤكد على وجود فروق ذات دلالة إحصائية ولصالح طالبات المجموعة التجريبية.

يُعزى التحسن الملحوظ في قدرة طالبات المجموعة التجريبية على حل المشكلات إلى استخدام نموذج برونر في التعليم، إلى أن نموذج برونر يحول الطالب من مجرد متلقي سلبي للمعلومات إلى متعلم نشيط وباحث عن المعرفة، وهذا ما يساعد الطالبة على تعلم كيفية تتبع الدلائل، وتسجيل النتائج، واكتساب مهارات التعامل مع المشكلات الجديدة، ومواجهتها وحلها.

كما تعزى هذه النتيجة إلى أن استخدام البرنامج التعليمي القائم على نموذج برونر في تدريس الرياضيات يدرب الطالبات على مواجهة تحديات العصر، عبر الاعتماد على أنفسهن في مراحل الوصول إلى المعلومة، بالإضافة إلى أن نموذج برونر يهتم بالعمليات العقلية كالتحليل والاستنتاج بدل الاهتمام المفرط بالمعلومات، وهذا ما يؤدي بدورهِ إلى تنمية قدرة الطالبات على حل المشاكل.

وقد تُعزى هذه النتيجة إلى الفوائد الكثيرة التي يقدمها نموذج برونر للمتعلم، كاعتبار المتعلم محور العملية التعليمية التعلمية والتركيز عليه أكثر من المادة التعليمية والاعتماد على التجريب أكثر من العرض النظري، وهذا ما يُؤثر بدورهِ بشكل ايجابي على تنمية القدرة على حل المشكلات لدى الطلبة، بالإضافة إلى أن استخدام نموذج برونر يعتمد بشكل رئيسي على التفكير العلمي وهذا ما يجعل من عملية مواجهة المشكلة وتحليلها وايجاد حل لها أكثر سهولة، نظرًا لقدرة الطالبة على اتباع التفكير العلمي الملائم لما تواجههُ من مشاكل.

وتتفق هذه النتيجة مع نتيجة دراسة سلمان (Salman, 2009) والتي توصلت إلى أن التعليم باستخدام اسلوب الاكتشاف الموجه يؤثر بشكل كبير على قدرات الطلبة ومهاراتهم في حل المشاكل، ودراسة علوان (2009) التي توصلت إلى أن تجهيز المعلومات يؤثر بشكل واضح على قدرة الطلبة على حل المشكلات.

- **فحص الفرضية الثانية:** لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) في التفكير الرياضي في مادة الرياضيات لدى طالبات الصف العاشر الأساسي في مديرية تربية قصبة الكرك تُعزى لطريقة التدريس.

للإجابة عن هذه الفرضية تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية واختبار (t) لعينتين مستقلتين لدلالة الفروق بين أداء طالبات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة على اختبار التفكير الرياضي المُعد

في هذه الدراسة بعد تدريس طالبات المجموعة التجريبية من خلال برنامج تعليمي قائم على نموذج برونر، وتدريس طالبات المجموعة الضابطة بالطريقة التقليدية، والجدول (8) يوضح نتائج ذلك.

جدول (8) نتائج اختبار (t) لعينتين مستقلتين لدلالة الفروق بين اداء طالبات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة على اختبار التفكير الرياضي البعدي

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (T)	مستوى الدلالة	النتيجة
التجريبية	75	39.73	2.63	7.583	.000	دالة إحصائيًا
الضابطة	75	36.70	2.24			

يلاحظ من الجدول (8) أن المتوسط الحسابي لإجابات الطالبات على اختبار التفكير الرياضي للمجموعة التجريبية بلغ (39.73) وبانحراف معياري بلغ (2.63)، في حين أنهُ بلغ للمجموعة الضابطة (36.70) وبانحراف معياري بلغ (2.24)، كما يلاحظ من البيانات المعروضة في الجدول أن قيمة (t) بلغت (7.583) عند مستوى دلالة (.000) وهو اقل من مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$)، مما يدُل على وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) في التفكير الرياضي في مادة الرياضيات لدى طالبات الصف العاشر الأساسي في مديرية تربية قصبة الكرك تُعزى لطريقة التدريس، ومن خلال المتوسطات الحسابية يتبين أن الفروق بصالح المجموعة التجريبية إذ أن المتوسط الحسابي البعدي لطالبات المجموعة التجريبية لاختبار التفكير الرياضي أعلى منهُ في المجموعة الضابطة، وهذا يؤكد على وجود فروق ذات دلالة إحصائية ولصالح طالبات المجموعة التجريبية.

يعزو الباحثان هذه النتيجة إلى أن استخدام البرنامج التعليمي القائم على نموذج برونر يتيح للمتعلم فرص استخدام التفكير المنطقي سواء الاستقرائي أو الاستنباطي للوصول إلى استدلالات محددة، وهذا ما يُسهم في مساعدة المتعلم على تحسين قدرتهِ على التفكير الرياضي، بالإضافة إلى أن استخدام نموذج برونر في التعليم يشجع التفكير النقدي ويعود المتعلم على التحليل والتركيب والتقويم، وكل هذا يؤثر بشكل كبير على قدرة الطالبات على التفكير الرياضي.

وقد تُعزى هذه النتيجة إلى أن نموذج برونر بالأساس هو عملية تفكير تتطلب من الفرد إعادة تنظيم المعلومات المخزونة لديه وتكييفها بشكل يمكنه من رؤية علاقات جديدة لم تكن معروفة لديه من قبل، كما أن نموذج برونر يساعد الطالب على معالجة المعلومات وتركيبها وتحويلها حتى يصل إلى معلومات جديدة، وهذا ما يؤثر بشكل ايجابي على مستوى التفكير الرياضي لدى الطالب، وينميهِ ويُحسنهُ بشكل كبير.

كما تعزى هذه النتيجة إلى قدرة البرنامج التعليمي القائم على نموذج برونر على إكساب الطالبات أساليب التفكير السليمة في الرياضيات، بالإضافة إلى تطوير قدراتهن على إدراك أهمية العمليات الرياضية والتجريد والميل للتطبيق ونمو القدرات الرياضية بهدف فهم التراكيب الرياضية، وهذا ما يُساعد الطالبات على تطوير قدراتهن في التفكير الرياضي.

وقد تُعزى هذه النتيجة إلى أن الموقف التعليمي المبني على الاستكشاف من خلال البرنامج التعليمي المُعد في هذه الدراسة يتيح للمتعلم التوصل إلى المفهوم بنفسه، من خلال وضعه في موضع المستكشف لا موضع المُتلقي، فهو يجابه بموقف يتحدى تفكيره ويدفعه إلى استخدام مهارات الاستقصاء العلمي من ملاحظة واستقراء وتجريب، وذلك لأجل جمع المعلومات المناسبة، وهذا ما يؤدي إلى تطوير مستوى التفكير الرياضي لديهِ.

وتتفق هذه النتيجة مع نتيجة دراسة محيسن (2018) التي توصلت إلى فاعلية التعلم بالاكتشاف الموجه في ضوء نظرية برونر في تنمية مفاهيم القياس الرياضي وقدرات التفكير الابتكاري لدى طالبات الصف السابع الأساسي

بمدينة غزة مقارنة بالتعليم التقليدي، ودراسة سلمان (Salman, 2009) التي توصلت إلى أن اسلوب الاكتشاف الموجه المبني على نموذج برونر يعتبر من أفضل اساليب تدريس الرياضيات القادرة على تطوير وتحسين مستوى تفكير الطلبة.

خاتمة.

أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) في تنمية حل المشكلات في مادة الرياضيات لدى طالبات الصف العاشر الأساسي في مديرية تربية قصبة الكرك تُعزى لطريقة التدريس، ولصالح طالبات المجموعة التجريبية، وهذا يدُل على وجود أثر لاستخدام البرنامج التعليمي القائم على نموذج برونر في تنمية القدرة على حل المشكلات لدى طالبات الصف العاشر الأساسي.

كما أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) في التفكير الرياضي في مادة الرياضيات لدى طالبات الصف العاشر الأساسي في مديرية تربية قصبة الكرك تُعزى لطريقة التدريس، ولصالح طالبات المجموعة التجريبية، وهذا يدُل على وجود أثر لاستخدام البرنامج التعليمي القائم على نموذج برونر في تنمية التفكير الرياضي لدى طالبات الصف العاشر الأساسي.

التوصيات والمقترحات.

بالاعتماد على ما توصلت اليه الدراسة من نتائج، يوصي الباحثان ويقترحان بما يلي:

1. ضرورة اهتمام المسؤولين في وزارة التربية والتعليم بتطوير استراتيجيات التدريس المُتبعة في تعليم مادة الرياضيات مع التركيز على نموذج برونر نظرًا لفعاليتهِ الكبيرة والإيجابية في تحسين مستوى فهم واستيعاب الطلبة للمحتوى الرياضي.
2. عقد مجموعة من الدورات وورش العمل لمعلمي الرياضيات في المدارس الأردنية توضح أهمية استخدام نموذج برونر في تدريس الرياضيات.
3. ضرورة تطوير مناهج الرّياضيّات للصف العاشر الأساسيّ بشكل أفضل بحيث تتضمّن مجموعة متنوّعة من الأنشطة التعليمية التي تساعد المعلم على استخدام استراتيجيات تعليمية حديثة كنموذج برونر في التعليم.
4. إجراء المزيد من الأبحاث والدراسات التربوية المتعلقة بنموذج برونر وأثرهُ على التحصيل الأكاديمي للطلبة أو مدى امتلاكهم واتقانهم للمهارات الرياضية.
5. إجراء دراسات أخرى مشابهة لهذه الدراسة على صفوف دراسية ومواد تعليمية أخرى، مثلًا أثر نموذج برونر على دافعية الطلبة نحو مادة العلوم. "

قائمة المراجع.

أولً- المراجع بالعربية:

- أبو زينة، فريد (2010). *تطوير مناهج الرياضيات المدرسية وتعليمها*. عمان: دار وائل للنشر والتوزيع.
- أبو زينة، فريد كامل وعبابنة، عبد الله (2010). *مناهج تدريس الرياضيات للصفوف الأولى*. ط2. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.
- برغوت، رحاب (2010). *فعالية استخدام الاسلوب القائم على الاكتشاف الموجه لتنمية بعض المهارات الرياضية لدى الاطفال المتخلفين عقليًا*. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الإسكندرية، مصر.

- البيطار، ليلى (2004). *المهارات الدراسية والعملية*. ط1، رام الله: دار الشروق للنشر والتوزيع.
- التميمي، محسن (2017). فاعلية استعمال استراتيجية (فكر–زاوج–شارك) في تحصيل طالبات الصف الثاني المتوسط وتفكيرهن الرياضي نحو مادة الرياضيات. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، 12(8)، 227-246.
- حمدان، فتحي (2005). *مفاهيم أساسية في العلوم والرياضيات*. عمان: دار المناهج للنشر والتوزيع.
- الدبدوب، ابراهيم (2005). *أثر تدريس الهندسة بطريقة الاكتشاف الموجه على التحصيل والتفكير الناقد لدى طلاب الصف العاشر من التعليم العام*. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة السلطان قابوس، سلطنة عُمان.
- الربيعي، جمعة والجبوري، فتحي (2012). أثر نموذج برونر في اكتساب المفاهيم النحوية لدى تلامذة المرحلة الابتدائية. *مجلة أبحاث التربية الأساسية*، 2(4)، 19-39.
- زيدان، أسامة (20018). *فاعلية برنامج مقترح قائم على البراعة الرياضية في اكتساب المفاهيم والتفكير الرياضي لدى طلاب الصف السابع الأساسي بغزة*. رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية، غزة.
- السيد، علي (2000). *نظريات التعلم وتطبيقاتها في التربية*. ط1، القاهرة: مكتبة الصفحات الذهبية الخاصة.
- عبد القادر، خالد (2013). صعوبات حل المسألة اللفظية في الرياضيات لدى طلبة الصف السادس الأساسي بمحافظة غزة من وجهة نظر المعلمين. *مجلة جامعة الأقصى*، 17(3)، 218-246.
- عبد الهادي، جودت (2000). *نظريات التعلم وتطبيقاتها التربوية*. ط1، بيروت: الدار العلمية الدولية-دار الثقافة.
- عبد، إيمإن وأبو زينة، فريد (2012). تطور القدرة على التفكير الرياضي لدى الطلبة الأردنيين عبر الصفوف من الثامن حتى العاشر وعلاقة ذلك بنمط تعلمهم. *مجلة جامعة النجاح للأبحاث، سلسلة العلوم الإنسإنية*، 26(8)، 1797-1822.
- عبيد، قاسم (2018). *أثر استراتيجية التعلم المنعكس في التحصيل ومهارات الترابط الرياضي لدى طلاب الصف الرابع العلمي في مادة الرياضيات*. رسالة ماجستير غير مشنورة، جامعة بغداد، العراق.
- عبيد، وليم وعفإنة، عزو (2003). *التفكير والمنهاج المدرسي*. ط1، الكويت: دار الفلاح للنشر والتوزيع.
- عطار، ناهد (2013). *فاعلية استخدام برنامج الكورت (CORT) تقنيًا في تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى طالبات الصف الثاني متوسط في مادة الرياضيات بمدينة مكة المكرمة*. رسالة ماجسيتر غير منشورة، جامعة أم القرى، السعودية.
- علاونة، شفيق (2002). تدريب طلبة الصف السادس على بعض استراتيجيات حل المشكلة وأثره في حلهم للمسائل الرياضية اللفظية. *مجلة اتحاد الجامعات العربية*، 1(1)، 87-104.
- علاونة، شفيق (2004). *الدافعية في علم النفس العام*. ط1، عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.
- علوان، مصعب (2009). *تجهيز المعلومات وعلاقتها بالقدرة على حل المشكلات لدى طلبة المرحلة الثانوية*. رسالة الماجستير غير منشورة، الجامعة الاسلامية، غزة.
- عودة، هديل (2016). *مهارات التفكير الرياضي وعلاقتها بالمعتقدات نحو الرياضيات لدى طلبة جامعة النجاح الوطنية من التخصصين: الرياضيات وأساليب تدريس الرياضيات*. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح الوطنية، فلسطين.
- العيثاوي، منتهى (2014). *أثر استخدام معمل الرياضيات في مهارات التفكير الرياضي والتحصيل لدى طالبات الصف الأول المتوسط في بغداد، العراق*. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الشرق الأوسط، الأردن.

- غفور، كمال (2012). الصعوبات التي تواجه الطلبة في حل المسائل الرياضية للصف الثالث إعداد المعلمين والمعلمات من وجهة نظر الطلبة. *مجلة الفتح*، 8(48)، 161-179.
- الفتلاوي، فاضل (2017). أثر استخدام طريقة الاكتشاف الموجه في تحصيل مادة الرياضيات وبقاء التعلم عند طلاب المرحلة الإعدادية. *مجلة كلية التربية للبنات للعلوم الانسانية*، 21(11)، 419-462.
- القحطاني، هند (2018). أثر التعلم الحقيقي في تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى طالبات المرحلة المتوسطة بمدينة مكة المكرمة. *مجلة كلية التبية، جامعة الأزهر*، 180(2)، 355-344.
- القرارعة، أحمد (2014). أثر استخدام العصف الذهني في تدريس العلوم في تنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى طلبة الصف السابع الأساسي في مدارس محافظة الطفيلة – جنوب الاردن. *مجلة جامعة النجاح للأبحاث (العلوم الإنسانية)*، 28(4)، 667-706.
- محمد، صفاء (2009). *التعلم بالاكتشاف والمفاهيم العلمية في رياض الاطفال*. ط1، القاهرة: عالم الكتب.
- محيسن، عون (2018). *فاعلية التعلم بالاكتشاف الموجه في ضوء نظرية برونر في تنمية التحصيل المعرفي لبعض مفاهيم القياس الرياضي وقدرات التفكير الابتكاري لدى طالبات الصف السابع الاساسي بمدينة غزة*. منشورات جامعة الاقصى، فلسطين.
- المساعفة، أحمد (2017). مهارات التفكير الرياضي لدى طلبة الصف الأول الثانوي في الاردن وعلاقتها بمتغيري الجنس والفرع التعليمي للطالب. *مجلة الزرقاء للبحوث والدراسات الانسانية*، 17(1)، 150-161.
- المطوق، سعيد (2016). *أثر استخدام السقالات التعليمية في إكساب مفاهيم ومهارات حل المسألة الرياضية والإتجاه نحو الرياضيات لدى طلاب الصف العاشر الأساسي بغزة*. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الأزهر، غزة.
- المقاطي، بتول (2009). *مهارات التفكير الرياضي اللازمة طالبات رياضيات الصف الأول متوسط*. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة أم القرى، السعودية.
- هزيم، آنية (2011). *أثر استخدام استراتيجية الاكتشاف الموجه بالوسائل التعليمية في التحصيل والتذكر وانتقال اثر التعلم في الرياضيات لطلبة الصف الثامن الاساسي في محافظة قلقيلية*. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح الوطنية، فلسطين.
- الوريكات، عائشة والشوا، هلا (2016). أثر تدريس الرياضيات باستراتيجية التعلم باللعب في اكتساب المهارات الرياضية وتحسين مهارات التواصل الاجتماعي لدى طلبة الصف الأول الأساسي في الأردن. *دراسات العلوم التربوية*، 43(1)، 579-595.

ثانياً- المراجع بالأجنبية:

- Akinbobola & Olufunminiyi , Akinyemi & Folashade & Afolabi: Constructivist Practices Through guided discovery approach , The Effect on student cognitive achievements in Nigerian senior secondary school physics. *Bulgarian Journal of science & Education policy*, 3(2), 233 – 252.
- Al-Astal, I. H., & Abu Zaydah, A. A. (2015). The Effectiveness of an E-Book on Developing Mathematical Thinking Skills and Acquisition of Mathematical Concepts among fifth Graders in Gaza. *International Journal of Computer Applications*,21(116), 23-29.

- Dumitras, D. (2008). *Intgration of Guided Discovery in The Teaching of Real Analysis.* The Real Analysis Class Dartmouth College. University Of Arizouna.
- Gómez-Fernández, R. (2005). *A project to generate motivation through asynchronous Computer Mediated interaction*. Third international conference on multimedia and information technology, University of Extremadura and Formatex Research Centre, Spain.
- Greer, A. (2010). *Mathematical communication: A study of the impact expository writing in the mathematics curriculum has on student achievement*. Unpublished Master Thesis, The Faculty of Teacher Training and Education, Capella University, United States.
- Herdianaa, Y., Wahyudinb, A & Sispiyatic, R. (2017). *Effectiveness of Discovery Learning Model on Mathematical Problem Solving*. The 4th International Conference on Research, Implementation, and Education of Mathematics and Science (4th ICRIEMS) AIP Conf. Proc.
- Kathleen, S & Ann, L. (2001). *Improving Student Mathematical Thinking Skills Through Improved Use of Mathematical Vocabulary and Numerical Operations*. Master of Arts Action Research Project, Saint Xavier University and Sky Light Professional Development.
- Negovan, V., & Bogdan, C. (2013). Learning Context and Undergraduate Students' Needs for Autonomy and Competence, Achievement Motivation and Personal Growth Initiative. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 78(2), 300-304.
- Nolting, P. D. (2002). *Winning at math: Your guide to learning mathematics through successful study skills*. Pompano Beach, FL: Academic Success Press.
- Poncy, B. C., Skinner, C. H. and Jaspers, K. E. (2007). Evaluating and comparing interventions designed to enhance math fact accuracy and fluency: cover, copy and compare versus taped problems. *Journal of Behavioral Education*, 16 (1), 15-28.
- Salman, F. (2009). Active Learning Techniques (ALT) In A Mathematics Work shop, Nigerian Primary School Teachers Assessment. *International Electronic Journal of Mathematics Educational*, 7(2), 22-35.
- Sood, S. & Jitendra, A. (2007). A Comparative analysis of number sense instruction in reform – based and traditional mathematics textbooks. *Journal of Special Education*, 41 (3), 1-15.
- Tambychika, T & Meerah, T. (2010). Students' Difficulties in Mathematics Problem-Solving: What do they Say?. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 8(1), 223-238.
- Wage, K. (2009). *Motivation for learning mathematics in terms of needs and goals*. University of science and Technology, Norwegian.
- Weiner, D. (2010). *Developing self-efficacy in second grade elementary school teachers through collaborative analysis of math problem-solving work samples*. Phd, Walden University. Dissertations and Theses.