Journal of Al-Quds Open University for Educational & Psychological Research & Studies

Volume 12 | Number 35 Article 23

2021

The Effectiveness of the Wheatley Model of Problem-Centered Learning Acquiring Mathematical Concepts Among Sixth Grade Students

Laith Ahmad Bani-Melhem
Yarmouk University / Jordan, laithmelhem@yahoo.com

Mamoon Muhammad Al-Shannaq
Yarmouk University / Jordan, mamoon.shannaq@yu.edu.jo

Tariq Youssef Jawarneh
Yarmouk University / Jordan, tjawarneh@yu.edu.jo

Follow this and additional works at: https://digitalcommons.aaru.edu.jo/jaqou_edpsych

Recommended Citation
Bani-Melhem, Laith Ahmad; Al-Shannaq, Mamoon Muhammad; and Jawarneh, Tariq Youssef (2021) "The Effectiveness of the Wheatley Model of Problem-Centered Learning Acquiring Mathematical Concepts Among Sixth Grade Students," *Journal of Al-Quds Open University for Educational & Psychological Research & Studies*: Vol. 12 : No. 35 , Article 23.
Available at: https://digitalcommons.aaru.edu.jo/jaqou_edpsych/vol12/iss35/23

This Article is brought to you for free and open access by Arab Journals Platform. It has been accepted for inclusion in Journal of Al-Quds Open University for Educational & Psychological Research & Studies by an authorized editor. The journal is hosted on Digital Commons, an Elsevier platform. For more information, please contact rakan@aaru.edu.jo, marah@aaru.edu.jo, u.murad@aaru.edu.jo.

فاعلية نموذج (ويتلي) للتعلم المتمركز حول المشكلة في اكتساب المفاهيم الرياضية لدى طلبة الصف السادس

The Effectiveness of the Wheatley Model of Problem-Centered Learning Acquiring Mathematical Concepts Among Sixth Grade Students

ليث أحمد بني ملحم
طالب دكتوراه / جامعة اليرموك / الاردن

Laith Ahmad Bani-Melhem
PhD student / Yarmouk University / Jordan
laithmelhem@yahoo.com

مأمون محمد الشناق
أستاذ مشارك / جامعة اليرموك / الاردن

Mamoon Muhammad Al-Shannaq
Associate Professor / Yarmouk University / Jordan
mamoon.shannaq@yu.edu.jo

طارق يوسف جوارنة
أستاذ دكتور/ جامعة اليرموك / الاردن

Tariq Youssef Jawarneh
Professor / Yarmouk University / Jordan
tjawarneh@yu.edu.jo

Received: 05/05/2020, **Accepted**: 15/12/2020
DOI: 10.33977/1182-012-035-011
https: //journals.qou.edu/index.php/nafsia

تاريخ الاستلام: 2020/06/05، تاريخ القبول: 2020/12/15
E-ISSN: 2307-4655
P-ISSN: 2307-4647

الملخص

هدفت الدراسة الحالية إلى تقصي فاعلية نموذج (ويتلي) (Weatley) للتعلم المتمركز حول المشكلة في اكتساب المفاهيم الرياضية لدى طلاب الصف السادس الأساسي في وحدة الأعداد الصحيحة في الأردن، ولتحقيق هدف الدراسة تم استخدام المنهج شبه التجريبي، وتم اختيار عينة الدراسة بطريقة متيسرة، وعدد أفرادها (60) طالبًا من إحدى المدارس التابعة للواء الكورة في محافظة إربد، وتم اختيار شعبتين من ثلاث شعب عشوائياً، وتم توزيع الشعبتين عشوائيًا إلى مجموعتين متساويتين، تجريبية تُدرس وفق نموذج)ويتلي(، وضابطة تُدرس وفق الطريقة الاعتيادية، وتم التحقق من تكافؤ مجموعتي الدراسة، وقام الباحثون بإعداد اختبار اكتساب المفاهيم الرياضية وفق مستويات ديفيس(Davis)، تكون من (20) فقرة من نوع الاختيار من متعدد، وقد تم التحقق من صدقه وثباته، وتم إعداد دليل المعلم لتدريس وحدة الأعداد الصحيحة وفق هذا النموذج، وأظهرت نتائج الدراسة وجود فروقات ذات دلالة احصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين المتوسطات الحسابية لدرجات أفراد الدراسة في المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار اكتساب المفاهيم الرياضية في المستويين الأول والثاني من مستويات (ديفيس) وكذلك الاختبار ككل ولصالح المجموعة التجريبية، وفي ضوء النتائج أوصى الباحثون بضرورة تدريب معلمي الرياضيات في المراحل التعليمية جميعها على هذا النموذج لما له من فاعلية في اكتساب المفاهيم الرياضية.

الكلمات المفتاحية: نموذج (ويتلي)، اكتساب المفاهيم الرياضية، مستويات ديفيس.

Abstract

The present study aimed to investigate the effectiveness of the Wheatley model for problem-centered learning in acquiring mathematical concepts for 6th graders' basic students by teaching the "Integers Number " unit in Jordan, where the study sample was a Convenience Sample. The number of its members comprised 60 students from schools affiliated with the "Koura Brigade" in "Irbid governorate". According to the Wheatley model, two classes were randomly chosen from three classes and randomly divided into two equal control and experimental groups. The equivalence of the two study groups was verified, and the researchers prepared a Mathematical concepts acquisition test according to Davis levels which consist of 20 multiple choice types, its validity and reliability have been verified, and the teacher's guide has been prepared to teach the unit of " Integers Number" based on this model. The results of the study showed that there are significant differences at the level of $\alpha \leq 0.05$ between the means for the students in the experimental and the control groups on the acquisition of mathematical concepts in the first and second levels of Davis levels and the overall test in favor of the experimental group. In light of the results, the researchers recommended that mathematics teachers should be trained at all educational levels on this model because of its effectiveness in acquiring mathematical concepts.

***Keywords**: Wheatley Model, Acquiring the Mathematical concepts, Davis level.*

المقدمة

تُعد الرياضيات من العلوم المهمة والضرورية للأفراد، حيث إنها تأخذ حيزًا كبيرًا ومهما في حياتهم وتعاملاتهم اليومية، وهي تسهم في كثير من المجالات كالعلوم والتكنولوجيا والهندسة وغيرها بحيث أصبح التقدم في كثير من هذه المجالات مقترنًا بالمعرفة الرياضية، وهو ما أدى الى توجيه أنظار الباحثين إلى العديد من نظريات التعلم التي أولت اهتمامًا بتعليم الرياضيات وتعلمها.

وهنالك العديد من نظريات التعلم المختلفة التي كان لها أهمية كبيرة في عمليات العلم المختلفة، من أشهرها: النظرية السلوكية، والنظرية المعرفية, ولعل أهمها وأحدثها النظرية البنائية، والتي تعتبر من أكثر النظريات قبولاً عند العاملين بالتربية والتعليم، وأصبحت الاستراتيجيات والممارسات المشتقة منها الأكثر فاعلية في بناء المعرفة عند الطلبة (النجدي وسعودي وراشد،2003).

وتستند النظرية البنائية إلى المبدأ الذي يؤكد على أن الطلبة مفكرون ونشطون يقومون ببناء مفاهيمهم الخاصة، وأن المعرفة تتولد لديهم من خلال تفكيرهم وتفاعلهم النشط، وأن دور المعلم الخبير بمستويات طلابه هو الإشراف على عملية التعلم، وهو مُشجع ومُحفز لتبادل الخبرات ووجهات النظر فيما بين الطلبة (أبو زينة،2010).

وعلى الرغم من أن مبادئ البنائية لم تُطبّق في تعليم الرياضيات في بداية نشأتها؛ للتأثير غير المباشر لمبادئ السلوكية، ولكن نتيجة للأبحاث التي أُجريت على حل المشكلات، والتطور المفاهيمي للمعرفة الرياضية، فقد كان للنتائج أثر كبير في تطوير منحنى جديد لتعليم الرياضيات في كافة المراحل الدراسية للطلبة، بحيث أصبح الاهتمام بالمفاهيم والحقائق الرياضية عند الطلبة وليس فقط بأدائهم (Patrick,2013).

كما وترتكز النظريةُ البنائيةُ على القاعدة التي تقول إن المعرفة لا يستقبلها الطالب بجمود، ولكنه يبنيها بفهمه الفعّال للموضوع، وبمعنى آخر فإن الأفكار لا تُقدم للطلبة بصورة جاهزة بين أيديهم، ولكن عليهم بناءُ مفاهيمهم بأنفسهم، وأن المعرفةَ تتولد لديهم من خلال تفكيرهم ونشاطهم الذاتي (Wheatley,1991).

فإذا كان دور الطلبة يقتصر على تلقي المعلومات وحفظها فذلك لأنهم لم يُعطوا فرصة للتفكير بمستويات عليا ولبناء معرفتهم وفق خبراتهم، وهذا يشير إلى رغبة المعلمين للسيطرة على الغرفة الصفية وضبطها، لذلك يتم تقديم المعلومات للطلبة بشكل مجرد، ويتطلب منهم الاستماع الجيد والحفظ عن ظهر قلب، وهذا يتطلب تغير أساسي

للممارسات التعليمية داخل الغرفة الصفية للسماح للطلبة بتطوير تعلمهم بتيسير من المعلم (Major & Mangope,2012).

وتُؤكد وثيقة المجلس القومي لمعلمي الرياضيات في أمريكا National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) على ضرورة استخدام استراتيجياتٍ حديثة في تعليم الرياضيات لجعل تعلم الرياضيات ذا معنى (NCTM, 2000)، ويذكر زيتون (2007) أنه على الرغم من وجود كثير من نماذج التعلُّم والاستراتيجيات التعليمية التي تستخدم حل المشكلات في عملية التعلُّم، إلا أن نموذج (ويتلي) للتعلُّم المتمركز حول المشكلة كان الأكثر فاعلية في تحقيق النتاجات التعليمية.

ويُعد نموذج (ويتلي) للتعلم المتمركز حول المشكلة تطبيقاً لأفكار البنائيين في التعلم، ويعود إلى مصممه (Grayson Wheatley) حيث يرى (ويتلي) أنَّ الطالب يتمكن من تحقيق فهم ذي معنى عنده من خلال تفاعله مع المشكلات الحقيقية التي تقدم له، بحيث يقوم المعلم بتقسيم الطلبة إلى مجموعات صغيرة يبحثون بنشاط عن حلول لها، وأخيرًا تقوم المجموعات جميعها بمناقشة وتقويم ما توصلوا إليه، وقد صُمم هذا النموذج في الأصل لتدريس الرياضيات والعلوم، حيث أثبتت العديد من التجاربِ والبحوثِ التربويةِ فاعليته في تنمية القدرة على التعلمِ الذاتي؛ فالطالب هو المسؤول الحقيقي عن تعليم ذاته (عطية، 2015).

ويحقق نموذج (ويتلي) للتعلم المتمركز حول المشكلة كلاً من النظرية البنائية (لبرونر) (Bruner) وذلك من خلال التعلم القائم على الاكتشافِ بالتعرض للمشكلات أو المهام، ويحقق النظرية البنائية (لفيجوتسكي) (Vygotsky) من خلال العمل في مجموعاتٍ تعاونيةٍ، وكذلك النظرية البنائية (لبياجيه) (Piaget) من خلال أنَّ الطالب يقوم ببناء المعرفة ذاتيًا باستخدام عمليتي التمثيل والمواءمة (Goodnough, 2005).

ويعرِّف (ويتلي) (Wheatley) نموذج التعلم المتمركز حول المشكلة بأنه:" نوع من التعلم يُساعد الطلبةَ على فهمِ ما يتعلمونه وبناء معنى له، وينمي لديهم الثقة على حل المشكلات، ويتكون من ثلاث مراحل رئيسة وهي: مهام التعلم، المجموعات المتعاونة، المشاركة، بحيث تكون العلاقة بينهم تشاركية تفاعلية (Wheatley,1991: p10).

وقد لخص أبو جادو ونوفل (2007) بعض الخصائص والصفات التي يتميز بها نموذج (ويتلي) للتعلم المتمركز حول المشكلة، فيجب تنظيم الدروس على صورة مشكلات حياتيه من واقع حياة الطالب وذات معنى له، بحيث تكون هذه المشكلة هي المحور الرئيس في عمليتي التعليم والتعلم، كذلك يقوم الطالبُ بالدور الأساسي أثناء عملية التعلم، حيث يقوم بالنشاطات الاستقصائية لحل تلك المشكلات، ودور المعلم هو التوجيه والإرشاد، كذلك يساعد في تنميةِ مفهوم التعلم الذاتي، وينمي كثير من مهارات الاتصال مع الآخرين واحترام آراء الآخرين والإقناع بالحججِ والبراهينِ والأدلةِ، كما أنه يزيد الدافعية الذاتية عند الطلبة أثناء ممارسة عملية التعلم، وذلك بسبب الإثارة والمتعة والإحساس بأنها مشكلتهم مما يقودهم إلى الاستمرار في عملية التعلم حتى بعد انتهاء وقت المدرسة، كذلك يساعد في النهوض بجودة التعليم، حيث يتطلب حل المشكلة تفكيرًا وجهدًا أكبر مما يتطلبه الحفظ والاستظهار، وتحث الطلبةَ على التفكير العميق للوصول إلى قراراتٍ وأحكام بناءً على العمليات البحثية التي قاموا بها، مما ينمي لديهم مهارات التفكير العليا ومهارة حلّ المشكلات، كذلك يساعد في نمو ثقة الطلبة في استخدام وتطبيق ما تعلموه في المواقف الحياتية اليومية.

ويذكر نيومان (Newman,2005) مجموعة من المبادئ الأساسية لنموذج (ويتلي) للتعلم المتركز حول المشكلة: حيث يجب على المتعلمين أن يندمجوا ويستثيروا خبراتهم أثناء عملية التعلم، ويستطيعون التعبير بحرية عن ما يعرفونه وما يريدون أن يعرفوه، ويجب أن يكون هنالك محاكاة للمشكلة، وأن يكون التعلم متكاملاً من المجالات والمواضيع الرياضية، والمجال مفتوح للأسئلة لمساعدة الطلبة في الفهم الشامل لتطوير الحل بفاعلية، وأن يكون التعاون والمشاركة بين الطلبة أمر أساسي لتطوير المهارات والعمل بإنتاجية مما يتوجب على المعلم طرح أسئلة للتحقق من التشاركية بين الطلبة، وأن تكون الأنشطة التعليمية ذات قيمة عند الطلبة في حياتهم، ويجب أن تقيس الاختبارات تقدم الطلبة في تحقيق الأهداف، وأن يكونوا قادرين على التعبير عما تعلموه.

- ويشير النجدي وراشد وعبدالهادي (2005) إلى أن التدريس وفق مراحل نموذج (ويتلي) للتعلم المتمركز حول المشكلة يتم وفق الخطوات التالية:
- تحديد المعرفة السابقة لدى الطلبة عن طريق طرح بعض الأسئلة المرتبطة بموضوع الدرس وتسجيل إجاباتهم.
- تقسيم الطلبة إلى مجموعات صغيرة ثم توزيع المهام على المجموعات، وهذه المهام عبارة عن مشكلة عملية أو نشاطات أو تجربة أو استفسار أو سؤال يتطلب عمل حوار بين أفراد المجموعة.
- دور المعلم خلال عمل المجموعات هو المراقبة والتجول فيما بينها، وعمل حوارات مع الطلبة دون أن يعطيهم الإجابة الصحيحة ويشجعهم على التفكير والحوار ويقدِّم بعض التلميحات للمجموعات المتعثرة.
- تقوم كل مجموعة بعرض ما توصلت إليه من حلول أو نتائج أو تفسيرات، ثم يدور النقاش بين المجموعات ككل لتوضيح وتفسير وتعميق الفهم وبلورة المفاهيم والمبادئ، بحيث يتولى المعلم إدارة هذا النقاش وفي النهاية يقوم المعلم بمناقشة الحل الصحيح للمسألة ومن ثم عرض المفهوم بصورته النهائية العلمية المناسبة.

تمثل مهام التعلم المرحلة الأساسية لنموذج التعلم المتمركز حول المشكلة، من خلالها يواجه الطلبة بمشكلات حقيقية من الحياة، قد يكون لها أكثر من حل، ويطلب من الطلبة إنجازها، ونجاح هذا النوع من التعلم يعتمد على اختيار المعلم الدقيق لهذه المهام (إبراهيم،2009).

وحدد السواعي (2004) مجموعة من الشروط الضرورية للمهمة الرياضية، حيث إنها يجب أن تجذب عقول الطلبة، وتنمي فهم المهارات الرياضية لديهم، وتستثير الطلبة لعمل وتنمية إطار مترابط للأفكار

الرياضية، وتشجع الطلبة على التواصل حول الرياضيات، ويتطلب حل المسائل الرياضية استخدام الاستدلال الرياضي، بحيث تمثّل الرياضيات كنشاط إنساني مستمر، وتراعي الفروق الفردية بين الطلبة، ويجب أن تكوّن المشكلة دافع أساسي نحو التعلم، وكذلك يجب أن تنمي اتجاهات إيجابية نحو الرياضيات.

وذكر عطية (2015) أن المجموعات التعاونية يُفضّل أن تكون بأعداد صغيرة؛ لتنمية مهارات التعاون والتواصل بين الطلبة، لذا فإن المعلم يقوم بتوزيع الطلبة في مجموعات يفضل أن لا يتجاوز عدد أفرادها عن أربعة أو خمسة، ويمكن أن يكون اثنين فقط، أما المعلم فيكون دوره مستشاراً وموجّهاً ومراقباً ويمكنه أن ينبّه المجموعة التي يرى أنها متعثرة إلى ضرورة إعادة التفكير والتبصُّر لتسهيل عملية الاستقصاء، بمعنى ليس له الحق أن يطرح حلولاً أو يوحي باعتمادها، لأن المعرفة هنا تبنى من خلال تبادل الأفكار والنقاشات بين طلبة المجموعة الواحدة.

وتعتبر مرحلة المشاركة هي الأخيرة من مراحل التدريس وفقاً لهذا النموذج بحيث يعرض أفراد كل مجموعة الحلول التي توصلوا إليها على طلبة الصف، والأساليب التي استخدموها للوصول إلى تلك الحلول، ونظراً لاحتمالية حدوث اختلاف بين المجموعات حول تلك الحلول والأساليب المستخدمة، لذلك تدور المناقشات بين أفراد المجموعات جميعها للوصول إلى نوع من الاتفاق فيما بينهم، إن كان ذلك ممكناً، حيث تعمل تلك المناقشات على تعميق فهمهم للحلول والأساليب المستخدمة في الوصول لحل تلك المشكلات. (زيتون وكمال، 2003).

وتؤكد النظرية البنائية على أن المفاهيم الجديدة ليست حقائق بسيطة تحفظ، ويتم استدعاؤها فيما بعد، ولكنها معرفة تعكس تغيراً في البنية المعرفية، ومن هذا القبيل المفاهيم الجديدة دائمًا تغير الطريقة التي يتعلم فيها الطلبة، وطريقة تفكيرهم حول الحقائق التي تواجههم، وطريقة معالجة الأحداث التي تدور حولهم، وطرقهم في حل المشكلات، وتؤكد على ضرورة أن يقوم الطلبة بمناقشة ومراجعة تعلمهم بشكل منتظم مع معلمهم، ومع بعضهم بعضا إذا ما أرادوا تطوير فهم متعمق للمفاهيم (ben-hur,2006).

وأشار عفانة (2010) إلى أنّ المفاهيم الرياضية هي اللبنات الأساسية لمناهج الرياضيات، حيث إنها تعتبر إحدى الأساسيات الأربعة التي تشكل جسم الرياضيات المتكامل والمتناسق، وهي (المفاهيم، التعميمات، والخوارزميات، واستراتيجيات حل المسألة).

وذكر عفانة (2006) أنَّ الهياكل الرياضية هي المفاهيم والمبادئ والقوانين والنظم التي ترتبط فيما بينها لتكوين بنية أولية توحد الفكر والمنطق، وتتكون الهياكل الرياضية من عناصر عدة أولها، المفاهيم الرياضية: تتكون من الخصائص المشتركة للأشياء التي ترتبط مع بعضها بعضا ضمن إطار رياضي موحد لبناء الأساس المنطقي لمصطلح المفهوم أو قاعدته، وثانيها التعميمات: وهي تشتمل على مفهومين رياضيين أو أكثر، وتندرج تحت التعميمات، والقوانين والمبادئ والأسس والنظريات الرياضية، أما ثالثها، فهي المهارات: ويقصد بها مجموعة الأعمال التي يقوم بها الطالب سواء كان ذلك عملاً إجرائيًا، مثل العمليات الحسابية والهندسية أو عملًا عقليًا مثل إدراك المفاهيم وحل المسائل والمشكلات، ورابعها المسائل الرياضية: وهي موقف رياضي أو حياتي يتعرض له الطالب ليس لديه حل جاهز في ذهنه ويتطلب حله استخدام المعلومات الرياضية السابقة، ومن الضروري أن تكون المسائل التي يتعرض لها الطالب متنوعة وشاملة للمواقف التي تتطلب تطبيقًا للمفاهيم والتعميمات والمهارات الرياضية، كما ويجب أن تشتمل هذه المسائل على مواقف حياتية تستخدم المعرفة الرياضية المكتسبة في حلها.

وذكر كاي (Cai, 2003) أن هنالك معلومات متزايدة تؤكد على أهمية التعلم من خلال حل المسألة، حيث أظهرت تحسنًا كبيرًا في نتائج الطلبة يُعزى إلى الفهم العميق في المعرفة المفاهيمية الرياضية وليس لتعلمهم استراتيجيات عامة في حل المسألة.

كما يؤكد أبو أسعد (2010) على ضرورة أن تركّز أهداف تدريس الرياضيات في المرحلةِ الأساسيةِ من الصفِ الأول وحتى الصف السادس على اكتساب المفاهيم الرياضية الأساسية وتطبيقات هذه المفاهيم في الحياة العملية.

واقترح كل من جاري وتول (Gary & Tal, 2001) ثلاث طرق على الأقل في بناء المفاهيم الرياضية، وهذه الطرق الثلاثة المختلفة في بناء المفهوم جميعها تعتمد على، أنَّ الطالب يلاحظ موقف معقد، فيعمل ترابطات ويبني علاقات بينها، لينتج معه مفاهيم أكثر تحديداً، وهذه جميعها تنطوي تحت حلقة بناء المعرفة، وهذه الخطوات تكون من خلال التركيز على إدراك الأشياء وخصائصها، كما يحدث في الهندسة، كذلك من خلال الإجراءات على الأشياء أو الكائنات التي يتم ترميزها ويتم تضمين الرموز وخصائصها في مخطط النشاط العملي، كما في الحساب والجبر، وكذلك من خلال التركيز على الخصائص نفسها والتي تعود إلى نظريات بديهية رسمية.

وحدد الهويدي (2006) بعض الاعتبارات والقواعد التي يجب أخذها بعين الاعتبار عند تقديم المفاهيم الرياضية، وهي:

- يجب على الطالب أن يقوم بإضافة المفاهيم إلى بنائه المعرفي.
- إنَّ أي مفهوم يقدم للطالب يصبح أكثر معنى عندما يرتبط بخبراته المتنوعة.
- إنَّ المفاهيم تنمو وتتطور لدى الطالب إذا تعرض لخبرات متنوعة.
- إنَّ تشكل المفاهيم في البناء المعرفي لدى الطالب يكون أسهل إذا جاءت هذه المفاهيم من واقع حياته، وشارك فيها بفعالية.
- يُفضل عند تعلم المفهوم أن يستخدم الطالب ذلك المفهوم أولًا ثم يقوم بالتعبير عنه بالرموز والكتابة.
- يراعى عند تقديم المفهوم استعداد الطالب ودافعيته نحو تعلم المفهوم.

نموذج ديفس (Davis) لتقدير مدى اكتساب الطالب للمفهوم.

وقسم نموذج (هاندرسون وديفس(Handrson & Davis,1977)تقدير درجة اكتساب الطالب للمفهوم إلى مستويين:

المستوى الأول: يقيس قدرة الطالب على تمييز أمثلة المفهوم من لا أمثلته، ويستطيع الطالب أن يقوم ببعض التحركات، فمثلاً يستطيع أن يعطي أمثلة للمفهوم، أو يقوم بتحديد أمثلة المفهوم من بين مجموعة من الأمثلة المتنوعة، يعلل سبب اختيار أمثلة المفهوم، يعطي أمثلة سلبية للمفهوم، يعلل سبب اختيار الأمثلة السلبية.

المستوى الثاني: يقيس قدرة الطالب على تمييز خصائص المفهوم، ويستطيع الطالب القيام ببعض التحركات فمثلاً يحدد الأشياء التي يجب توفرها في أمثلة المفهوم، يحدد الخصائص والشروط الكافية حتى يكون أي مثال هو مثال على المفهوم، ويستطيع أن يحدد الصفات المشتركة بين مفهومين والصفات غير المشتركة بينهما، يعطي تعريفًا دقيقًا ومحددًا للمفهوم، يستطيع أن يذكر طرق استخدام المفهوم المختلفة.

حيث استخدم الباحثون نموذج (ديفيس) السابق في بناء اختبار اكتساب المفاهيم الرياضية الذي طُبق على عينة الدراسة لقياس الفروق في متوسط درجات المجموعتين على الاختبار.

من خلال مراجعة الأدب التربوي السابق، قام الباحثون بعرض بعض الدراسات السابقة التي تناولت فاعلية نموذج (ويتلي) للتعلم المتمركز حول المشكلة في اكتساب المفاهيم الرياضية والعلمية، والتي لها علاقة بمتغيرات الدراسة ومرتبة حسب تسلسل إجرائها من الأحدث إلى الأقدم، وهي كما يلي:

أجرت العلكومي (2019) دراسة في الأردن هدفت إلى تقصي أثر استخدام نموذج (ويتلى) للتعلم المتمركز حول المشكلة في اكتساب المفاهيم الإحصائية وفي تنمية مهارة حل المسألة الرياضية لدى طالبات الصف الخامس الأساسي، وتكونت عينة الدراسة من (64) طالبة في إحدى مدارس تربية قصبة المفرق، وتم توزيع العينة عشوائيًا على شعبتين بالتساوي تجريبية وضابطة، وتكونت أدوات الدراسة من اختبار اكتساب المفاهيم الإحصائية، واختبار حل المسألة الرياضية، وأظهرت نتائج الدراسة وجود فرق ذي دلالة إحصائية في درجة اكتساب المفاهيم الإحصائية وحل المسألة الرياضية، ولصالح المجموعة التّجريبية.

وهدفت دراسة العباس (2019) في الأردن هدفت إلى تقصي أثر برنامج تعليمي محوسب قائم على نموذج)ويتلى(للتعلم المتمركز حول المشكلة في اكتساب المفاهيم العلمية لدى طالبات الصف الثامن الأساسي في قصبة المفرق، وتكونت عينة الدراسة من (49) طالبة تم اختياره بصورة قصدية، وتم توزيعهن على مجموعتين عشوائيًا، المجموعة التّجريبية وعددها (25) طالبة، والمجموعة الضابطة عدد أفرادها (24) طالبة، وقد تم استخدام أداتين هما: اختبار المفاهيم العلمية، ومقياس أنماط التفاعل الاجتماعي، وأظهرت النتائج وجود فرق ذي دلالة إحصائية في درجة اكتساب المفاهيم، ولصالح المجموعة التّجريبية.

وأجرى كنعان والشناق وبني خلف (2019) دراسة في الأردن، هدفت إلى تقصي فاعلية استخدام منحى الرياضيات الواقعية (RME) Realistic Mathematics Education في اكتساب المفاهيم الرياضية لدى طلاب الصف الثامن الأساسي وتصوراتهم نحوه في وحدة المجسمات، وقد تم اختيار العينة بطريقة قصدية، وتكونت من (64) طالباً من طلاب مدرسة ذكور مخيم عمان الإعدادية الثالثة الواقعة في عمان، موزعين على مجموعتين: تجريبية مكونه من (30) طالباً دُرِّست وفق منحنى (RME)، والأخرى ضابطة مكونة من (34) طالباً دُرِّست بالطريقة الاعتيادية، وكانت أداة الدراسة هي اختبار اكتساب المفاهيم الرياضية وفق مستويات ديفيس (Davis)، وكشفت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية في اختبار اكتساب المفاهيم الرياضية البعدي لصالح المجموعة التجريبية.

وهدفت دراسة حماد (2018) في الأردن إلى استقصاء أثر استخدام نموذج وتيلي للتعلم المتمركز حول المشكلة في اكتساب المفاهيم الهندسية والدافعية نحو تعلم الهندسة لدى طلاب الصف العاشر الأساسي، حيث اختيرت عينة الدراسة بصورة قصدية، وتكونت من (54) طالباً في محافظة إربد، وتم اختيار مجموعتي الدراسية عشوائياً بحيث تمثل إحداهما المجموعة التجريبية، وتكونت من (28) طالبًا، والأخرى المجموعة الضابطة، وتكونت من (26) طالبًا، وتكونت أداتي الدراسة من اختبار المفاهيم الهندسية ومقياس الدافعية نحو الهندسة، وأظهرت النتائج وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسط علامات الطلاب في المجموعة التجريبية، ومتوسط علامات الطلاب في المجموعة الضابطة في كل من اختبار المفاهيم الهندسية، ومقياس الدافعية نحو تعلم الهندسة، ولصالح المجموعة التجريبية.

وأجرى كاهاردين (Kaharuddin2018) دراسة في إندونيسيا هدفت إلى تقصي أثر نموذج التعلم القائم على حل المشكلات على نتائج تعلم الرياضيات لطلاب الصف السادس في مدرسة ابتدائية تابعة لمدينة كينداري، وكان منهج الدراسة شبه تجريبي كمي، وتم اختيار العينة بطريقة العينات العشوائية العنقودية، وكانت أدوات الدراسة هي: أداة التوثيق وفقًا Queirós (2017)، حيث يتم توثيق للمعلومات التي تم جمعها من الملاحظات أو المستندات، والمقابلة، وتطبيق اختبار، وأظهرت النتائج تأثير نماذج التعلم القائم على حل المشكلة بشكل إيجابي على نتائج تعلم الرياضيات ولصالح طلاب المجموعة التجريبية.

وطبق البشيش (2017) دراسة في الأردن، هدفت إلى تقصي أثر تدريس الرياضيات باستخدام نموذج (ويتلي) للتعلم المتمركز حول المشكلة على تحصيل طلاب الصف العاشر ودافعيتهم نحو الرياضيات، وتكونت عينية الدراسية من (45) طالباً في محافظة مأدبا، تم اختيارهم بطريقة قصدية، ووزعت بطريقة عشوائية إلى مجموعتين، مجموعة تجريبية عدد أفرادها (25) طالباً دُرّست باستخدام نموذج التعلم المتمركز حول المشكلة، ومجموعة ضابطة عدد أفرادها(20) طالباً دُرّست وفق الطريقة المعتادة، واستخدمت أداتين في هذه الدراسة هما اختبار تحصيلي في مادة الرياضيات، ومقياس الدافعية، وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات أداء مجموعتي الدراسة على اختبار التحصيل البعدي ومقياس الدافعية البعدي ولصالح المجموعة التجريبية.

وأجرت بخيت (2017) دراسة في الجمهورية اليمنية، هدفت إلى تقصي فاعلية برنامج تم إعداده باستخدام نموذج (ويتلي) للتعلم القائم على المشكلة لتنمية بعض المفاهيم العلمية ومهارات التفكير الابتكاري، وتم

إعداد أدوات الدراسة التالية: اختبار المفاهيم العلمية المصور، اختبار التفكير الابتكاري، ودليل المعلمة للبرنامج باستخدام نموذج (ويتلي) للتعلم القائم على المشكلة لتنمية بعض المفاهيم العلمية ومهارات التفكير الابتكاري، وتكونت عينة الدراسة من (٣٠) طفلا وطفلة من أطفال المستوى الثاني من روضة رياض أطفال، كما استخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي ذا المجموعة الواحدة، حيث تم القياس القبلي والبعدي لأدوات الدراسة، وتوصلت الدراسة إلى وجود أثر للبرنامج في تنمية بعض المفاهيم العلمية ومهارات التفكير الابتكاري لدى الأطفال.

وهدفت دراسة الحربي (2017) التي طبقها في المملكة العربية السعودية، إلى قياس أثر استخدام نموذج (ويتلى) في تنمية التحصيل الدراسي بمقرر الرياضيات في المرحلة المتوسطة، واستخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي، حيث تكونت العينة من (54) طالبًا في الصف الثاني المتوسط حيث تم توزيعهم عشوائيًا إلى شعبتين دراسيتين بالتساوي، بحيث تمثل إحداهما المجموعة التجريبية والأخرى المجموعة الضابطة، وتمثلت الأداة في اختبار تحصيلي، أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية في القياس البعدي في درجات الاختبار التحصيلي، ولصالح المجموعة التجريبية.

وأجرى العنبوري (2017) دراسة في سلطنة عُمان، هدفت إلى تقصي فاعلية تدريس مفاهيم الإحصاء والاحتمالات باستخدام نموذج (ويتلي) للتعلم المتمركز حول المشكلة على تحصيل طالبات الصف الثامن الأساسي، وتنمية مهارات التفكير الإحصائي لديهم، وتكونت عينية الدراسية من (62) طالبةً في مدينة مسقط، ووزعت بطريقة عشوائية إلى مجموعتين، مجموعة تجريبية عدد أفرادها (31) طالباً، دُرّست باستخدام نموذج التعلم المتمركز حول المشكلة، ومجموعة ضابطة عدد أفرادها(31) طالباً دُرّست وفق الطريقة المعتادة، وكانت أدوات الدراسة عبارة عن اختبار تحصيلي، واختبار التفكير الإحصائي، وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات أداء مجموعتي الدراسة على اختبار التحصيل البعدي واختبار التفكير الإحصائي البعدي، ولصالح المجموعة التجريبية.

وهدفت دراسة مرزوق (2016) التي أجريت في العراق، إلى معرفة أثر استعمال نموذج (ويتلي) للتعلم المتمركز حول المشكلة في اكتساب المفاهيم الإحيائية وتنمية التفكير الإبداعي لدى طالبات الصف الرابع علمي، وتكونت العينة العشوائية من (74) طالبة تم تقسيمهن إلى مجموعتين متكافئتين بحيث بلغ عدد طالبات المجموعة التجريبية (36) طالبة، وعدد طالبات المجموعة التجريبية (38) طالبة، وكانت أداتا الدراسة عبارة عن اختبار اكتساب المفاهيم الإحيائية واختبار التفكير الإبداعي، وأظهرت نتائج الدراسة وجود أثر إيجابي في رفع مستوى اكتساب المفاهيم الإحيائية وتنمية التفكير الإبداعي ولصالح الطالبات في المجموعة التجريبية.

وأجرى (ندهام) (Needham,2010) دراسة في بريطانيا هدفت إلى إجراء مقارنة بين نتائج اختبارات الصفوف التي تتلقى التعليم بالطريقة الاعتيادية والصفوف التي تتلقى التعلم بنموذج (ويتلي) للتعلم المتمركز حول المشكلة لدى طلبة الصف السادس في مادة الأحياء، وعند النظر للنتائج للوهلة الأولى وجُد أن التعليم باستخدام نموذج التعلم المتمركز حول المشكلة له تأثير التعليم بالطريقة الاعتيادية في الامتحانات الموحدة والجدوى نفسه، ولكن عند مقارنة الإجابات الصحيحة والإجابات الخطأ وتحليلها وجِد أنّ طلبة المجموعة التجريبية أجابوا إجابات صحيحة للأسئلة التي تتطلب مهارات تفكير عليا على عكس طلبة المجموعة الضابطة الذين أجابوا إجابات صحيحة على أغلب الأسئلة التي تتطلب مهارات تفكير دنيا، وبذلك تكون هناك فروق بين درجات المجموعة الضابطة والتجريبية في الاختبار البعدي لصالح المجموعة التجريبية.

من خلال مراجعة الأدب السابق واستعراض الدراسات السابقة، وما توصلت إليه من نتائج وتوصيات، فإننا لاحظنا أنّ معظم النتائج قد أكدت على أهمية وفاعلية النماذج البنائية في التدريس، ونموذج (ويتلي) للتعلم المتمركز حول المشكلة سواء في اكتساب المفاهيم العلمية أو التحصيل أو التعلم أو الاتجاهات نحو التعلم، مثل دراسة العباس (2019)، ودراسة العلكومي (2019)، ودراسة حماد (2018)، ودراسة العنبوري (2019)، ودراسة البشيش (2017)، ودراسة أبي حمد (2016)، ودراسة الشهراني (2010) والتي أوصت جميعها باستخدام نموذج ويتلي للتعلم المتمركز حول المشكلة في تدريس الرياضيات، وكذلك دراسة غفور وسيد (2017)، ودراسة (كنعان, الشناق, بني خلف،2019)، ودراسة Mousley & Perry (2009) التي أوصت جميعها باستخدام نماذج بنائيه في تدريس المفاهيم الرياضية والمفاهيم العلمية، وكذلك نلاحظ وجود أثر للطُرق الحديثة التي تعتمد على النموذج البنائي وتُستخدم في تدريس المفاهيم العلمية في اكتساب الطلبة لتلك المفاهيم، ولاحظنا أنَّ المنهج المُتبع في تلك الدراسات تعتمد على المنهج شبه التجريبي، ولم تستخدم أي دراسة أسلوب البحث النوعي، ولاحظنا وجود أثر واضح لنموذج (ويتلي) للتعلم المتمركز حول المشكلة في تدريس المفاهيم الرياضية بشكل خاص وتدريس المفاهيم العلمية بشكل عام.

وتتميز هذه الدراسة عن كثير من الدراسات السابقة من حيث استخدام أسلوب نموذج بنائي تعليمي جديد في تدريس المفاهيم الرياضية التي تتصف بالتجريد، ومعالجة هذه الدراسة وحدة الأعداد الصحيحة من كتاب الرياضيات للصف السادس الأساسي، وتركيز الدراسة على اكتساب المفاهيم الرياضية وفق نموذج (ديفيس) ، وقياس حجم الأثر، ولم يبحث قضايا أخرى مثل التفكير الإبداعي، والاتجاهات، والتفكير الناقد، والقلق من الرياضيات، وقد استفاد الباحثون من الدراسات السابقة في إثراء الأدب النظري للبحث، وتصميم منهجية الدراسة، وإعداد أدواته، وكذلك إجراءات تطبيقه.

مشكلة الدراسة وأسئلتها

من خلال خبرة الباحث الأول في تدريس المراحل الأساسية والثانوية لمادة الرياضيات فقد لاحظ أن معظم الطلبة يواجهون صعوبة في فهم الرياضيات، وضعف عام في حل المسائل غير الروتينية وغير المألوفة لديهم، وكذلك تركيز المعلمين على المعرفة الإجرائية وحفظ خطوات الحل

فقط، وعدم الاهتمام بإثارة تفكير الطلبة إلى المستويات العليا بحيث تقتصر فقط على الحفظ والاستذكار، والاعتماد على طريقة القلم والورقة فقط في التقويم، ونظرا لما يتميز به نموذج (ويتلي) للتعلم المتمركز حول المشكلة من خصائص تساعد الطلبة على اكتساب المفاهيم الرياضية، والقدرة على حل المسائل الرياضية، جاءت هذه الدراسة لتقصي فاعليته في اكتساب المفاهيم الرياضية لدى طلبة الصف السادس الأساسي، وذلك من خلال الاجابة على السؤال الرئيس التالي: **ما أثر استخدام نموذج (ويتلي) للتعلم المتمركز حول المشكلة في اكتساب المفاهيم الرياضية لدى طلاب الصف السادس الأساسي؟**

ويتفرع منه السؤالين التاليين:

السؤال الأول: ما أثر استخدام نموذج (ويتلي) للتعلم المتمركز حول المشكلة في اكتساب المفاهيم الرياضية ضمن المستوى الأول (تمييز أمثلة المفهوم من لا أمثلة المفهوم) من مستويي (ديفيس) (Davis) لدى طلاب الصف السادس الأساسي؟

السؤال الثاني: ما أثر استخدام نموذج (ويتلي) للتعلم المتمركز حول المشكلة في اكتساب المفاهيم الرياضية ضمن المستوى الثاني (تمييز خصائص المفهوم) من مستويي (ديفيس) (Davis) لدى طلاب الصف السادس الأساسي؟

أهداف الدراسة

هدفت الدراسة إلى معرفة فاعلية تطبيق نموذج (ويتلي) للتعلم المتمركز حول المشكلة في اكتساب المفاهيم الرياضية لدى طلاب الصف السادس الأساسي، ومعرفة أثر استخدام نموذج ويتلي للتعلم المتمركز حول المشكلة في اكتساب المفاهيم الرياضية ضمن المستوى الأول (تمييز أمثلة المفهوم من لا أمثلة المفهوم) من مستويي (ديفيس) (Davis) لدى طلاب الصف السادس الأساسي، وكذلك معرفة أثر استخدام نموذج ويتلي للتعلم المتمركز حول المشكلة في اكتساب المفاهيم الرياضية ضمن المستوى الثاني(تمييز خصائص المفهوم) من مستويي (ديفيس) (Davis) لدى طلاب الصف السادس الأساسي.

أهمية الدراسة

تتحدد أهمية الدراسة في الجانبين التاليين:

الجانب النظري، ويُتوقع من هذه الدراسة أن تُثري الأدب النظري في تعليم وتعلم الرياضيات، بما يتعلق بفاعلية استخدام نموذج (ويتلي) في اكتساب المفاهيم الرياضية، حيث تُقدِّم المفاهيم الرياضية من خلال مشكلات حياتيه من واقع حياة الطلبة، مما يساعدهم على بذل الجهد واستخدام مراحل تفكير عليا لحل المشكلات، وبذلك يكون التعلم ذات معنى عند الطلبة مما قد يساعده للوصول إلى مرحلة إتقان التعلم، ولا يُعتبر حل المشكلات هو الغاية في هذا النموذج، ولكنه قد يكون وسيلة لاكتساب المفاهيم الرياضية، فالتعلم يحدث من خلال النشاطات التعاونية التي تحدث بين أفراد المجموعة عند بذل الجهد لحلها.

أما **الجانب التطبيقي**، فتُعد هذه الدراسة مواكبة للاتجاهات العلمية الحديثة والتطورات المعرفية من خلال تطبيق نموذج تعليمي بنائي حديث في تدريس الرياضيات، فالطالب هو محور العملية التعليمية وليس متلقي لها، مما يساعد واضعي المناهج في وزارة التربية والتعليم في تطوير مناهج الرياضيات في ضوء هذه النموذج بحيث يتم تعلم الرياضيات من خلال مشكلات رياضية من واقع حياة الطالب، مما ينعكس على فهمه للرياضيات وإبداعه فيها، كما تساعد أدوات الدراسة وموادها التعليمية كلاً من المعلم والمشرف التربوي في تطبيق نموذج (ويتلى) في الغرفة الصفية بالشكل الصحيح بما يتوفر فيها من شرح لفلسفة وأهداف هذا النموذج التعليمي، كذلك تفتح هذا الدراسة المجال لبحوث ودراسات أخرى لتجريب نماذج تدريسية جديدة بمتغيرات ومراحل دراسية مختلفة.

حدود الدراسة ومحدداتها

اقتصرت الدراسة ضمن الحدود والمحددات التالية:

- **الحدود الموضوعية**: اقتصرت هذه الدراسة على وحدة الأعداد الصحيحة من الفصل الدراسي الأول من كتاب الرياضيات للصف السادس الأساسي.
- **الحدود المكانية**: اقتصرت عينة الدراسة على طلاب الصف السادس الأساسي في مدرسة تابعة لإحدى المدارس الحكومية في لواء (الكورة).
- **الحدود الزمانية**: تم تطبيق هذه الدراسة خلال الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي (2019-2020).
- **محددات الدراسة**: تتحدد إمكانية تعميم نتائج الدراسة بما توفر لأدواتها من خصائص (السيكومترية) مناسبة كالصدق والثبات، وكذلك اعتماد نموذج (ديفيس) في تصميم اختبار اكتساب المفاهيم الرياضية.

التعريفات الاصطلاحية والإجرائية

احتوت الدراسة على المصطلحات التالية:

الفاعلية (Effectiveness): عرفها زيتون (2009 :54) " القدرة على التأثير وإنجاز الأهداف أو المدخلات لبلوغ النتائج المرجوة، والوصول إليها بأقصى حد ممكن" ويُعرِّفها الباحثون اجرائيًا: بأنها الأثر الذي يتركه استخدام نموذج (ويتلي) للتعلم المتمركز حول المشكلة في اكتساب المفاهيم الرياضية المُتَضمَنَةُ في وحدة الأعداد الصحيحة من كتاب الرياضيات للصف السادس الأساسي من الفصل الدراسي الأول.

نموذج ويتلي للتعلم المتمركز حول المشكلة (problem Centered Learning Model): عرفه أبو زينة (2011): بأنه " نموذج تعليمي يقوم على تصميم الوحدات الدراسية لمبحث ما بحيث تدور (أو تنطلق) حول عدد من المشكلات (الواقعية أو الحياتية) التي ترتبط بموضوع الدرس وتهم الطلبة وتستثير تفكيرهم، ومن خلال العمل على حل هذه المشكلات يكتسب الطلبة المفاهيم والحقائق والمعرفة، ويمارسون مهارات التفكير المختلفة" . (أبو زينة،2011:

209). ويعرفه الباحثون إجرائيًا: بأنه نموذج تعلمي من نماذج النظرية البنائية يتم من خلال ثلاث مراحل: مهام التعلم، المجموعات التعاونية، المشاركة، والتي سيتبعها الباحثون في تدريس المجموعة التجريبية لمادة الرياضيات من خلال تقسيم الطلاب إلى مجموعات تعاونية صغيرة، ثم عرض مشكلة حقيقية، حيث يقوم الطلاب بالتعاون فيما بينهم لإيجاد الحلول المناسبة لها ثم مشاركة الحلول بين المجموعات، في جو يسوده الاطمئنان والترحيب بكافة الإجابات، للوصول إلى حلول المشكلات بطريقة ممتعة.

اكتساب المفاهيم الرياضية (Acquiring Mathematical Concepts): يعرفه بدوي (2012) بأنه "الصورة الذهنية التي تتكون لدى الفرد، نتيجة تعميم صفات وخصائص، استنتجت من أشياء متشابهة، على أشياء يتم التعرض إليها فيما بعد"(بدوي،2012 :23)، ويعرفه الباحثون إجرائياً: بأنه مقدرة الطالب على القيام بعملية تعريف الشروط الكافية والضرورية للمفاهيم الرياضية المتضمنة في وحدة الأعداد الصحيحة من كتاب الرياضيات للصف السادس وتصنيفها وتطبيقها وتميزها وتحديد خصائصها ، وتقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطالب في اختبار اكتساب المفاهيم الرياضية الذي أعده الباحثون.

طلاب الصف السادس: وهم طلاب أحد صفوف مرحلة التعليم الأساسي وتتراوح أعمارهم بين (12-13) عامًا ميلادياً.

منهجية الدراسة وإجراءاتها

منهج الدراسة: استخدم الباحثون المنهج شبه التجريبي بمجوعتين متكافئتين، (تجريبية تدرس وفق نموذج (ويتلي) للتعلم المتمركز حول المشكلة وضابطة تدرس وفق الطريقة الاعتيادية).

مجتمع الدراسة وعينتها: تكوّن مجتمع الدراسة من طلاب الصف السادس الأساسي الذين يدرسون في المدارس الحكومية في لواء الكورة/ محافظة إربد التابعة لوزارة التربية التعليم في المملكة الأردنية الهاشمية، للعام الدراسي (2020/2019م) في الفصل الدراسي الأول. تم اختيار مدرسة عبدالله بن رواحة الأساسية للبنين الواقعة في بلدة (جديتا) التابعة لمديرية التربية والتعليم للواء الكورة بالطريقة المتيسرة، وذلك لوجود ثلاث شعب صفية للصف السادس الأساسي، كذلك وجود معلم رياضيات متعاون لديه الاستعداد التام لتطبيق الدراسة، ويعمل الباحث الأول في هذه المدرسة، مما سهّل عليه المتابعة وتقديم الإرشادات للمعلم المتعاون أثناء تطبيق الدراسة، كما وتتوفر في المدرسة الأدوات والإمكانات اللازمة لتطبيق الدراسة، من حيث مساحات الغرف الصفية ومناسبتها لعدد الطلاب، بالإضافة إلى التعاون التام من إدارة المدرسة مع الباحثين، وبعد ذلك تم اختيار شعبتين من الشعب الثلاث بطريقة عشوائية، وبعدها تم اختيار إحدى الشعبتين عشوائياً كمجموعة تجريبية، وعدد طلابها (30) طالبًا، تُدرّس وفق نموذج (ويتلي) للتعلم المتمركز حول المشكلة، والشعبة الأخرى كمجموعة ضابطة وعدد طلابها (30) طالبًا أيضًا، وتدرس وفق الطريقة الاعتيادية.

تكافؤ مجموعتي الدراسة: للتحقق من تكافؤ المجموعتين تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لمعدلات تحصيل أفراد المجموعتين في مادة الرياضيات عندما كانوا في الصف الخامس؛ الباحث الأول كان معلم طلاب الصف الخامس لمادة الرياضيات في العام الماضي، والطلاب يبقون في الشعبة نفسها حتى نهاية المرحلة الأساسية في المدرسة، ولبيان الفروق الإحصائية بين المتوسطات الحسابية تم استخدام اختبار "ت" تبعاً لمتغير المجموعة، وذلك كما في الجدول التالي:

جدول (1) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية واختبار"ت" تبعا لمتغير المجموعة لمعدلات تحصيل طلاب الصف السادس الأساسي في الرياضيات عندما كانوا في الصف الخامس للمجموعتين التجريبية والضابطة

	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	درجات الحرية	الدلالة الإحصائية
اختبار اكتساب المفاهيم الرياضية	تجريبية	30	74.17	10.94	-0.66	58	0.51
	ضابطة	30	76.00	10.69			

ويتبين من الجدول (1) عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية ($\alpha \leq 0.05$) تُعزى الى المجموعة في معدلات تحصيل طلاب الصف السادس الأساسي في الفصل الدراسي الأول في مادة الرياضيات لمجموعتي التجريبية والضابطة، وهذه النتيجة تشير إلى التكافؤ بين المجموعتين.

أدوات الدراسة

أولًا: المادة التعليمية

دليل المعلم: تتضمن وحدة الأعداد الصحيحة وهي الوحدة الأولى في كتاب الرياضيات للصف السادس الأساسي للفصل الدراسي الأول، سبعة دروس وهي: جمع الأعداد الصحيحة، طرح الأعداد الصحيحة، ضرب الأعداد الصحيحة وقسمتها، التحليل إلى العوامل الأولية، الأُسس، الجذر التربيعي، مكعب العدد والجذر التكعيبي، بواقع (42) صفحة، وتحتاج إلى (18) حصة صفية لتدريسها للمجموعتين.

وقد اختار الباحثون هذه الوحدة نظراً لأن الأعداد والعمليات عليها هي أحد معايير المحتوى لمعايير (NCTM)، ولما لها من أهمية كبيرة في الحياة اليومية للطلبة وحاجتهم الضرورية لما تحتويه من مهارات ومفاهيم رياضية، لذلك تم دراستها بمسائل حياتية يحتاج حلها إلى الإلمام بما تحويه هذه الوحدة من مفاهيم وتساعدهم على التعامل مع الأعداد الصحيحة، واتبع الباحثون الاجراءات التالية في بناء دليل المعلم:

- تحليل محتوى الوحدة التعليمية وتحديد المفاهيم الواردة فيها، والمفاهيم السابقة، والنتاجات التعليمية.
- عرض تفصيلي لطريقة تدريس كل درس من دروس الوحدة الدراسية باستخدام نموذج (ويتلي) للتعلم المتمركز حول المشكلة مع توزيع زمن كل حصة بالتفصيل.
- تم اتباع مراحل استراتيجية بوليا (فهم المسألة، وضع خطة الحل، تنفيذ الحل، التحقق من صحة الحل) عند تنفيذ مرحلة المهام (إحدى مراحل نموذج (ويتلي) للتعلم المتمركز حول المشكلة)، وتم توضيح

تفاصيل خطوات النموذج الأخرى بالتفصيل (المجموعات التعاونية، المشاركة) لكل حصة صفية.

- للتحقق من دلالات الصدق، قام الباحثون بعرض الدليل على مجموعة من المحكمين من أساتذة التربية في الجامعات الأردنية في تخصصات مناهج الرياضيات وأساليب تدريسها وتخصص القياس والتقويم، حيث بلغ عددهم عشرة محكمين، حيث تم الطلب منهم إبداء رأيهم حول دليل المعلم من حيث مطابقته لنموذج (ويتلي)للتعلم المتمركز حول المشكلة، وسلامة صياغته وملاءمته لتحقيق أهداف الدراسة، ومدى مناسبة تطبيقه من المعلمين، وتم تعديل الدليل وفقًا لملاحظاتهم.

ثانيًا: اختبار اكتساب المفاهيم الرياضية

لتصميم اختبار اكتساب المفاهيم الرياضية حسب مستويات ديفيس (Davis)، المستوى الأول(تمييز أمثلة المفهوم من لا أمثلته)، والمستوى الثاني (تمييز خصائص المفهوم)، تم إعداد جدول مواصفات في ضوء مستويات (ديفيس) (Davis) للدروس التي شملتها وحدة الأعداد الصحيحة، ويتكون من: عناوين الدروس، متوسط النسبة المئوية للأهمية، ترتيب الأهمية، عدد الفقرات في كل درس بالاعتماد على النسبة المئوية للأهمية، وعدد فقرات كل مستوى من مستويات (ديفيس) لكل موضوع من مواضيع الوحدة، بحيث اشتمل على عشر فقرات من المستوى الأول، وعشر فقرات من المستوى الثاني.

صدق الاختبار: للتحقق من صدق الاختبار، تم عرضه في صورته الأولية على مجموعة من عشرة محكمين من الخبراء وأعضاء هيئة التدريس في الجامعات الأردنية تخصص مناهج رياضيات وأساليب تدريسها وتخصص القياس والتقويم؛ للتحقق من مدى ملاءمته لتحقيق أهداف الدراسة، ومراعاته لمستويات (ديفيس)، بالإضافة إلى مناسبة فقراته لقياس اكتساب الطلبة للمفاهيم الرياضية الواردة في الوحدة، وتم التقيد الالتزام بالتعديلات جميعها حتى خرج في صورته النهائية.

وفي الصورة الأولية للاختبار تم تحديد (30) فقرة من نوع الاختيار من متعدد، واشتمل عل (14) فقرة للنوع الأول من مستويي (ديفيس) (Davis) و(16) فقرة للنوع الثاني، وتم تحديد علامة واحدة لكل فقرة، ولكن بعد تطبيق الاختبار على العينة الاستطلاعية، أبدى الطلاب صعوبة كبيرة في قراءة المسائل رغم وضوحها، واستغرق آخر طالب (60) دقيقة لإنهاء الاختبار، وبرر الطلاب ذلك أنهم غير معتادين على حل هذا الكم من المسائل الحياتية، مما جعل الطلاب يقومون باستخدام التخمين في حل آخر (15) فقرة من الاختبار؛ بحجة الملل وكثرة الأسئلة، لذلك قام الباحثون باختزال فقرات الاختبار إلى (20) فقرة، عشر فقرات على كل مستوى من مستويي (ديفيس)(Davis)، وتم تحديد علامة واحدة لكل فقرة بحيث كان المجموع الكلي للاختبار (20) درجة، وتم تحديد زمن الاختبار بحساب المتوسط الحسابي للزمن الذي استغرقه أفراد العينة الاستطلاعية والذي كان (45) دقيقة، وقد كان ذلك مناسباً لتحقيق أهداف الدراسة.

ثبات الاختبار: للتحقق من ثبات الاختبار، تم استخدام طريقة الاختبار وإعادة الاختبار (Test-retest) حيث قام الباحث الأول بتطبيقه على عينة استطلاعية مكونة من (20) طالبًا من مجتمع الدراسة نفسه وخارج أفراد العينة، وبفارق أسبوعين بين التطبيق وإعادته، وبعد ذلك تم حساب معامل ارتباط (بيرسون) بين نتائجهم في المرتين حيث بلغ (82.)، وتعتبر هذه القيمة مناسبة لمثل لهذا النوع من الدراسات (عودة، 2011)

وتم حساب معاملات الصعوبة لفقرات الاختبار، وقد كانت القيم المحسوبة محصورة بين (45.) و (70.)، وهي قيم مقبولة بحسب ما أشار إليه النبهان (2013) بأن قيمة معامل الصعوبة يجب أن تكون أكبر أو يساوي (30.).

وتم حساب معاملات التمييز لفقرات الاختبار، وكانت القيم محصورة بين (30.) و (78.) وهي قيم مقبولة لأغراض الدراسة بحسب ما أشار إليه النبهان (2013)، حيث إن أفضل قيمة لمعامل التمييز هي (50.) أو ما اقترب منها

وللتحقق ثبات الاتساق الداخلي، تم حساب معامل ثبات الاتساق الداخلي بطريقة معادلة (ألفا كرونباخ) (Cronbach's alpha)، وبلغ (83.) واعتبرت هذه القيمة مقبولة لغايات هذه الدراسة حيث إن قيمة المعامل يجب أن تكون أكبر من (70.)، وكلما ارتفعت قيمة المعامل دل ذلك على ثبات أكبر لأداة القياس (عودة، 2011).

تصميم الدراسة :استخدمت الدراسة التصميم التالي:

EG : O X O

CG : O – O

حيث EG :المجموعة التجريبية، (CG) المجموعة الضابطة، (X): المعالجة (التعلم باستخدام نموذج ويتلي للتعلم المتمركز حول المشكلة)،(O): اختبار اكتساب المفاهيم الرياضية (قبلي – بعدي).

متغيرات الدراسة: تناولت الدراسة المتغيرات التالية:

المتغير المستقل: ويتمثل في طريقة التدريس ولها مستويان (التدريس وفق نموذج (ويتلي) للتعلم المتمركز حول المشكلة، التدريس وفق الطريقة الاعتيادية).

المتغير التابع وهو: اكتساب المفاهيم الرياضية.

إجراءات الدراسة: قام الباحثون بإتباع الخطوات التالية في إعداد الدراسة وتحقيق أهدافه:

- تصميم المادة التعليمية (وهي دليل المعلم في تدريس وحدة الأعداد الصحيحة من كتاب الرياضيات للصف السادس الأساسي للفصل الدراسي الأول للعام الدراسي (2020/2019م) وفق نموذج (ويتلي) للتعلم المتمركز حول المشكلة.
- تصميم أدوات الدراسة (اختبار اكتساب المفاهيم الرياضية)، وتم التأكد من صدقه وثباته.

- الحصول على كتاب من جامعة اليرموك لمديرية التربية والتعليم للواء الكورة، لتسهيل مهمة الباحثين لتنفيذ الدراسة.
- تم تعديل الاختبار بناءً على الملاحظات التي جمعها الباحثون من أراء المحكمين، وتم تحد زمن اختبار اكتساب المفاهيم الرياضية (45) دقيقة.
- تم اختيار مدرسة عبدالله بن رواحة الأساسية للبنين كعينة متيسرة؛ لتوفر معلم متعاون ومتحمس، وتم اختيار شعبتين من الثلاث شعب الموجودة بطريقة عشوائية، وبعد ذلك اختيار إحدى الشعبتين عشوائيًا لتكون مجموعة تجريبية تُدَرَّس وفق نموذج ويتلي للتعلم المتمركز حول المشكلة، والشعبة الأخرى لتكون مجموعة ضابطة تُدرَّس وفق الطريقة الاعتيادية.
- تطبيق أداة الدراسة (اختبار اكتساب المفاهيم الرياضية) على طلاب العينة الاستطلاعية وعددهم (20) طالبًا من الصف السابع الأساسي- حيث إنَّ وحدة الأعداد الصحيحة هي الوحدة الأولى من الفصل الدراسي الأول وهذا يعني عدم توفر طلاب صف سادس قد درسوا هذه الوحدة- من المدرسة نفسها تم اختيارهم بطريقة عشوائية من بين ثلاث شعب، وكان الاختبار في يوم وحد، وتم التحقق من صدق الأداة وثباتها، وتم تحديد زمن الاختبار بحساب المتوسط الحسابي للزمن الذي استغرقه أفراد العينة الاستطلاعية وكان (45) دقيقة.
- قام الباحث الأول بشرح موضوع الدراسة لمدير المدرسة ولمعلم مادة الرياضيات المتعاون، ثم اجتمع مع المعلم المتعاون مرة أخرى، وقام بتوضيح الأمور المتعلقة بخطوات تدريس المجموعة التجريبية وفق هذا النموذج وذلك من خلال الدليل الذي أعده الباحثون لهذا الغرض، مع البقاء على تدريس المجوعة الضابطة وفق الطريقة الاعتيادية من المعلم نفسه.
- تم التحقق من تكافؤ المجموعتين (التجريبية والضابطة) بناءً على تحصيل طلاب المجموعتين في مادة الرياضيات للعام السابق، حيث إنَّ الباحث الأول كان يدرسهم مادة الرياضيات وهم في الصف الخامس؛ مما سهل عليه جمع البيانات، وحيث أنَّ طلاب كل شعبة يبقون في الشُعب نفسها عندما ينتقلون للصف الأعلى، وحتى يكملوا مرحلة التعليم الأساسي في هذه المدرسة.
- إشراف الباحث الأول على تطبيق الدراسة، وتقديم المساعدة والاستفسارات عند اللزوم، حيث إنَّ هذه المدرسة هي مركز عمل الباحث الأول مما سهل عليه ذلك، حيث بدأ المعلم المتعاون تطبيق أدوات الدراسة يوم الثلاثاء الموافق (2019/10/8م) ولغاية يوم الخميس الموافق (2019/10/31م) بواقع (18) حصة صفية، للمجموعتين التجريبية والضابطة، حيث إن عدد حصص الرياضيات للصف السادس هي (5) حصص في كل أسبوع دراسي.
- تطبيق أداة الدراسة (اختبار اكتساب المفاهيم الرياضية) على طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في يوم الأحد الموافق (2019/11/3م).
- إجراء التحليلات الإحصائية باستخدام "الرزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية"(SPSS)" على البيانات التي تم جمعها من اختبار اكتساب المفاهيم الرياضية.
- الإجابة على سؤال الدراسة في ضوء النتائج التي تم الحصول عليها ومناقشتها وتقديم المقترحات والتوصيات.

المعالجة الإحصائية

- تم استخدام برنامج الرزم الاحصائية للعلوم الاجتماعية (Statistical package for social sciences) (SPSS) لمعالجة البيانات إحصائياً في الإجابة عن أسئلة الدراسة.
- تم الإجابة عن سؤال الدراسة باستخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية، وتحليل اختبار (ت) للبيانات المستقلة (Independent Samples t-test)، بالإضافة إلى استخراج مربع إيتا (Eta Square) لبيان حجم الأثر، ومعادلة الكسب (لبلاك)(Black Modifies Ratio Gain) لحساب نسبة الكسب المعدل.
- تم استخدام معامل ارتباط (بيرسون) (Pearson correlation coefficient) ومعامل (ألفا كرونباخ) (Pearson correlation coefficient) بهدف التحقق من صدق وثبات أداة الدراسة.

نتائج الدراسة ومناقشتها

للإجابة على سؤال الدراسة الرئيس والذي ينص على: **ما أثر استخدام نموذج (ويتلي) للتعلم المتمركز حول المشكلة في اكتساب المفاهيم الرياضية لدى طلاب الصف السادس الأساسي؟**"، تم حساب المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية لأداء مجموعتي الدراسة (التجريبية والضابطة) عند مستويي (ديفيس) (Davis)، الأول (تميز أمثلة المفهوم من لا أمثلة المفهوم) والثاني (تميز خصائص المفهوم)، وعلى اختبار اكتساب المفاهيم الرياضية الكلي، حيث تم تطبيق اختبار "ت" لعينتين مستقلتين (Independent Samples t-test) وقد تم تلخيص نتائج التحليل في الجدول (2) التالي:

جدول (2) نتائج اختبار"ت" لحساب الفروقات بين متوسطات درجات طلاب مجموعتي الدراسة على اختبار اكتساب المفاهيم الرياضية البعدي وفق مستويات ديفيس تبعاً لطريقة التدريس

المستوى	المجموعة	العدد	العلامة الكلية	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة "ت" المحسوبة	مستوى الدلالة
الأول	التجريبية	30	10	*8.17	1.29	4.74	.002
	الضابطة	30	10	*5.97	2.19		
الثاني	التجريبية	30	10	*8.17	1.32	3.88	.000
	الضابطة	30	10	*6.23	2.39		
الكلي	التجريبية	30	20	*16.33	1.84	5.05	.000
	الضابطة	30	20	*12.20	4.09		

يتبين من الجدول (2) وجود فروق ذات دلالة احصائية بين المتوسطين الحسابيين لأداء مجموعتي الدراسة (التجريبية والضابطة) عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) على اختبار اكتساب المفاهيم الرياضية، ولصالح المجموعة التجريبية، وذلك عند المستوى الأول من مستويات (ديفيس)(Davis) (تمييز أمثلة المفهوم من لا أمثلته)، وعند المستوى الثاني من مستويات (ديفيس)(Davis) (تمييز خصائص المفهوم)، وعلى اختبار اكتساب المفاهيم الرياضية الكلي، تُعزى جميعها لطريقة التدريس وفق نموذج (ويتلي) للتعلم المتمركز حول المشكلة.

ولتحديد قوة تأثير نموذج ويتلي للتعلم المتمركز حول المشكلة على اكتساب المفاهيم الرياضية وفق مستويات (ديفيس) (Davis) الأول والثاني وعلى الاختبار ككل، تم حساب **قيمة مربع ايتا (η2)** وذلك وفق الجدول التالي:

جدول (3) قيمة (η2) وقوة تأثير لنموذج ويتلي للتعلم المتمركز حول المشكلة في اكتساب المفاهيم الرياضية

المستوى	قيمة (ت)	مربع أيتا (η2)	حجم الأثر لنموذج ويتلي
الأول	4.74	%28	كبير
الثاني	3.88	%26	كبير
الاختبار الكلي	5.05	%31	كبير

يتضح من الجدول (3) أنَّ مؤشر قوة العلاقة بين المتغير المستقل (نموذج ويتلي للتعلم المتمركز حول المشكلة) والمتغير التابع (اكتساب المفاهيم الرياضية) كان كبيرًا، حيث إنَّه يُفسّر ما نسبته (28%) من التباين في اكتساب المفاهيم الرياضية في مستوى (ديفيس) الأول يرجع إلى أثر التدريس وفق نموذج (ويتلي) للتعلم المتمركز حول المشكلة، وما نسبته (72%) إلى عوامل أخرى غير متحكم بها، وهو حجم تأثير كبير، وكذلك فإنَّ ما نسبته (26%) من التباين في اكتساب المفاهيم الرياضية في مستوى (ديفيس) الثاني يرجع إلى أثر التدريس وفق نموذج (ويتلي) للتعلم المتمركز حول المشكلة، وما نسبته (74%) إلى عوامل أخرى غير متحكم بها، وهو حجم تأثير كبير أيضًا، وأنَّ ما نسبته (31%) من التباين الكلي في اختبار اكتساب المفاهيم الرياضية الكلي يرجع إلى أثر التدريس وفق نموذج (ويتلي) للتعلم المتمركز حول المشكلة، وما نسبته (69%) إلى عوامل أُخرى غير متحكم بها، وهو كذلك حجم تأثير كبير، وحسب ما أشار إليه (كوهن) (Cohen,1988) فإن قيمة مربع (أيتا) (η2) إذا وصلت إلى حوالي (15%) فأكثر يُعد تأثيراً كبيرًا.

وللتحقق من فاعلية نموذج (ويتلي) للتعلم المتمركز حول المشكلة استخدم الباحثون معادلة الكسب (لبلاك) (Black Modifies Ratio Gain) لحساب نسبة الكسب المعدل كما يتضح في الجدول رقم (4).

جدول (4) الكسب المعدل لبلاك للمجموعة التجريبية للكشف عن فاعلية نموذج ويتلي للتعلم المتمركز حول المشكلة

المستوى	العلامة الكلية	متوسط علامات الاختبار القبلي	متوسط علامات الاختبار البعدي	نسبة الكسب المعدل لبلاك
الأول (تمييز أمثلة المفهوم من لا أمثلة المفهوم	10	2.37	8.17	1.34
الثاني (تمييز خصائص المفهوم)	10	2.73	8.07	1.27
الاختبار ككل	20	5.1	16.27	1.31

يتبين من الجدول رقم (4) أن نسبة الكسب المعدل لبلاك (Black) للمجموعة التجريبية تراوحت بين (1.27 – 1.34) وهي قيم تدل على فاعلية نموذج (ويتلي) للتعلم المتمركز حول المشكلة في اكتساب المفاهيم الرياضية وفق مستويات (ديفيس) الأول والثاني وكذلك على الاختبار ككل، وهي قيم أكبر من (1.2) وفق ما أشار إليه (باكهام ومايرز) (Packham & Mayers, 1977).

يتبيّن من نتائج هذه الدراسة، أنَّ التدريس وفق نموذج (ويتلي) للتعلم المتمركز حول المشكلة له فاعلية وذو أثر إيجابي على اكتساب طلاب الصف السادس الأساسي للمفاهيم الرياضية في وحدة الأعداد الصحيحة في المستويين الأول والثاني من مستويي (ديفيس) (Davis)، وعلى اكتساب المفاهيم الرياضية بشكل كلي، ولصالح المجموعة التجريبية، ونلاحظ أن حجم الأثر مربع (إيتا) (Eta Square) الذي يمثل نسبة التباين المفسر من التباين الكلي على اختبار اكتساب المفاهيم الرياضية لمستويي (ديفيس) الأول والثاني، وعلى الاختبار الكلي كان تأثيرًا كبيرًا، ونلاحظ أنَّ الكسب المعدل (لبلاك) (Black) تراوحت بين (1.27 – 1.34) وهي قيم تدل على فاعلية نموذج (ويتلي) للتعلم المتمركز حول المشكلة في اكتساب المفاهيم الرياضية وفق مستويات (ديفيس) الأول والثاني وكذلك على الاختبار ككل، ويعزو الباحثون هذه النتيجة إلى اعتماد نموذج (ويتلي) البنائي للتعلم المتمركز حول المشكلة على الدور النشط للطالب في التعلم حيث إنَّ الطالب هو محور العملية التعليمية ، لذلك فإنَّه يقوم بالعديد من الأنشطة ضمن مجموعات تعاونية، كذلك تمتاز الأنشطة المُعدَّة مسبقًا بأنَّها من واقع حياة الطالب مما تساعده على بناء تعلُّم ذي معنى لما يتعلمونه ويزيد من ثقتهم بأنفسهم في قدرتهم على حل المشكلات، وهذا يتفق مع ما أكده (ويتلى) (wheatly,1991) حيث أشار إلى أنَّ التعلم عند الطلبة هو صناعة المعنى، وليس مجرد معلومة عميقة، وعند تطبيق الدراسة لاحظ الباحث الأول خلال متابعته للمعلم المتعاون أنَّ الطلاب تطورت لديهم حماسة، وفاعلية واتجاهات ايجابية نحو استخدام نموذج

(ويتلي) للتعلم المتمركز حول المشكلة، حيث كان لتوظيف هذا النموذج في تدريس الرياضيات أثر إيجابي في تركيزهم ومشاركتهم وفاعليتهم أثناء الحصة الدراسية، كما يمكن عزو هذه النتائج إلى أنَّ الطلاب ينجذبون إلى الطرق التدريسية غير الاعتيادية التي تبعدهم عن الروتين والملل والتلقين، وكذلك فإن نموذج (ويتلي) يركز على مراعاة الفروق الفردية بين المتعلمين ويحقق مبدأ المساواة في التعلم، والذي لا يعني أن نقدم الخبرات لكل الطلبة، ولكن يجب أن يحقق الطلبة النتاجات التعليمة المطلوبة بحسب قدراتهم وخبراتهم، ودور المعلم الأساسي هو تجهيز بيئة مناسبة لذلك، كما يأخذ نموذج (ويتلي) للتعلم المتمركز حول المشكلة في اعتباره خصائص التفكير لدى الطلبة ومستوى تفكيرهم العقلي، وهذا ما أشار إليه (ويتلي) (wheatly,1991) في ضرورة فهم نماذج التفكير لدى الطلبة عند تصميم المهام التعليمية لديهم، وقد اتفقت نتائج هذه الدراسة مع كثير من الدراسات السابقة مثل ودراسة العلكومي (2019)، ودراسة حماد (2018)، ودراسة العنبوري (2019)، ودراسة الشهراني (2010)، والتي أكدت جميعها فاعلية نموذج (ويتلي) في اكتساب المفاهيم الرياضية، وكذلك دراسة الحربي (2017)، ودراسة البشيش (2017) واللتان أكدتا فاعلية نموذج (ويتلي) على التحصيل في الرياضيات، ودراسة العباس (2019)، ودراسة بخيت (2017)، ودراسة مرزوق (2016)، والتي أكدت جميعها فاعلية نموذج (ويتلي) للتعلم المتمركز حول المشكلة في اكتساب المفاهيم العلمية، واختلفت مع دراسة Needham (2010) التي لم يكون هناك أثر مباشر لنموذج ويتلي ولكن لوحظ أنَّ طلاب المجموعة التجريبية قد استخدموا مستويات تفكير عُليا مقارنة مع أفراد المجموعة الضابطة، وهذا يؤكد فاعلية نموذج (ويتلي) في اكتساب المفاهيم الرياضية.

التوصيات

من خلال النتائج التي تم التوصل إليها في هذه الدراسة يورد الباحثون التوصيات التالية:

- تدريب معلمي ومعلمات الرياضيات في المرحلة الأساسية على التدريس وفق نموذج (ويتلي) للتعلم المتمركز حول المشكلة لما له من فاعلية في اكتساب المفاهيم الرياضية.
- بناء مناهج الرياضيات وأدلة المعلمين المُقررة في المراحل الأساسية وفقًا لنموذج (ويتلي)، والانتقال من الطريقة الاعتيادية في تعليم وتعلم الرياضيات إلى التعلم النشط واستخدام استراتيجيات ونماذج تعليمية بنائية، خصوصًا نموذج (ويتلي) للتعلم المتمركز حول المشكلة، لما لها أثر إيجابي في تحويل الطلاب من مُتلقين للمعرفة إلى متعلمين مُنظَّمين ذاتيًا يستخدمون مهارات تفكير عُليا، ويشعرون بالمُتعة عند التعلُّم والمشاركة مع أقرانهم.
- إجراء أبحاث مماثلة على عينات من مراحل تعليمية مختلفة، وموضوعات رياضية مختلفة ومتغيرات متعددة؛ لمعرفة فاعلية نموذج ويتلي للتعلم المتمركز حول المشكلة بشكل أكبر في تعليم الرياضيات وتعلمها.

قائمة المصادر والمراجع

أولاً: المصادر والمراجع العربية

- إبراهيم، بسام. (2009). التعلم المبني على المشكلات الحياتية وتنمية التفكير. عمان: دار المسيرة.
- أبو أسعد، صالح. (2010). أساليب تدريس الرياضيات. عمان: دار الشروق.
- بخيت، ماجدة. (2017). أثر برنامج باستخدام نموذج ويتلى للتعلم القائم على المشكلة في تنمية بعض المفاهيم العلمية ومهارات التفكير الابتكاري لطفل الروضة باليمن، مجلة دراسات في الطفولة والتربية، 4، 229 – 268.
- بدوي، رمضان. (2012). تنمية المفاهيم والمهارات الرياضية للأطفال ما قبل المدرسة. عمان: دار الفكر.
- البشيش، عبدالله. (2017). تدريس الرياضيات بإستراتيجية التعلم المتمركز حول المشكلة وأثره في تحصيل طلاب الصف العاشر ودافعيتهم، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية العلوم التربوية، جامعة الشرق الأوسط، الأردن.
- أبو جادو، صالح ونوفل، محمد. (2007). تعليم التفكير (النظرية والتطبيق). عمان: دار الميسرة.
- الحربي، فيصل. (2017). أثر استخدام نموذج ويتلى في تنمية التحصيل الدراسي بمقرر الرياضيات في المرحلة المتوسطة. المؤسسة العربية للاستشارات العلمية وتنمية الموارد البشرية، 18(57)، 1 – 59.
- زيتون، حسن وكمال، حسين. (2003). التعلم والتدريس من منظور النظرية البنائية. القاهرة: عالم الكتب.
- زيتون، عايش. (2007). النظرية البنائية واستراتيجية تدريس العلوم. عمان: دار الشروق.
- زيتون، كمال. (2009). التدريس نماذجه ومهاراته. القاهرة: عالم الكتب.
- أبو زينة، فريد. (2010). مناهج الرياضيات المدرسية وتدريسها. عمان: دار المسيرة.
- أبو زينة، فريد. (2011). النموذج الاستقصائي في التدريس وحل المشكلات. عمان: دار وائل.
- السواعي، عثمان. (2004). معلم الرياضيات الفعَّال. دبي: دار القلم للنشر والتوزيع.
- الشهراني، محمد. (2010). أثر استخدام نموذج ويتلي في تدريس وحدة النسبة والتناسب على التحصيل الدراسي والاتجاه نحو الرياضيات لدى طلاب الصف السادس الابتدائي، أطروحة دكتوراة غير منشورة، جامعة أم القرى، المملكة العربية السعودية.
- العباس، لينا. (2019). أثر برنامج تعليمي محوسب قائم على استراتيجية التعلم المتمركز حول المشكلة في اكتساب المفاهيم العلمية في ضوء أنماط التفاعل الاجتماعي لدى طالبات الصف الثامن

الأساسي، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية العلوم التربوية، جامعة آل البيت، الأردن.

- عطية، محسن. (2015). البنائية وتطبيقاتها استراتيجيات تدريس حديثة. عمان: دار المنهجية.
- عفانة، عزو. (2006). التدريس الاستراتيجي للرياضيات الحديثة، ط2. كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة.
- عفانة، عزو. (2010). استراتيجيات تدريس الرياضيات في مراحل التعليم العام. غزة: مكتبة آفاق.
- العلكومي، أميرة. (2019). أثر استخدام استراتيجية ويتلي في اكتساب المفاهيم الإحصائية وتنمية القدرة على حل المسألة الرياضية لدى طلاب الصف الخامس الأساسي، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية العلوم التربوية، جامعة آل البيت، الأردن.
- العنبوري، ناصر. (2015). فاعلية استراتيجية التعلم المتمركز حول المشكلة في تدريس مفاهيم الإحصاء والاحتمالات على التحصيل وتنمية مهارات التفكير الإحصائي لدى طالبات الصف الثامن الأساسي، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة السلطان قابوس، سلطنة عُمان.
- عودة، أحمد. (2011). القياس والتقويم في العملية التدريسية، ط2. عمان: دار الأمل.
- غفور، كمال ومحمد، سيد. (2017). أثر استخدام نموذج بكستون في اكتساب المفاهيم الرياضية لدى طلبة الصف الأول المتوسط واتجاهاتهم نحو الرياضيات، مجلة الفتح- جامعة ديالي، 70، 295-322.
- كنعان، أحمد والشناق، مأمون وبني خلف، محمود. (2019). فاعلية استخدام منحى الرياضيات الواقعية في اكتساب المفاهيم الرياضية لدى طلاب الصف الثامن، مجلة العلوم التربوية- الجامعة الأردنية، 46(2)، ملحق (1)، 604-618.
- مرزوق، فرح. (2016). أثر استعمال استراتيجية التعلم المتمركز حول المشكلة في اكتساب المفاهيم الإحيائية وتنمية التفكير الإبداعي لدى طالبات الصف الرابع العلمي. مجلة كلية التربية الأساسية للعلوم التربوية والإنسانية، 28، 647- 665.
- النبهان، موسى. (2013). أساسيات القياس في العلوم السلوكية، ط2. عمان: دار الشروق
- النجدي، أحمد وسعودي، منى وراشد، علي. (2003). طرق أساليب حديثة في تدريس العلوم. القاهرة: دار الفكر العربي
- النجدي، أحمد وراشد، علي وعبدالهادي، منى. (2005). اتجاهات حديثة في تعليم العلوم في ضوء المعايير العالمية وتنمية التفكير والنظرية البنائية. القاهرة: دار الفكر العربي.
- الهويدي، زيد. (2006). أساليب واستراتيجيات تدريس الرياضيات. العين: دار الكتاب الجامعي.

ثانياً: المصادر والمراجع العربية مترجمة إلى اللغة الإنجليزية

- *Ibrahim, Bassam (2009). Learning based on life problems and developing thinking. Amman: Dar Al Masirah.*
- *Abu Asaad, Saleh (2010). Methods of teaching mathematics. Amman: Dar Al Shorouk..*
- *Bakhit, Magdah (2017). The Effect of a Program Using the Wheatley Model of Problem-Based Learning on the Development of Some Scientific Concepts and Innovative Thinking Skills for Kindergarten Children in Yemen, Journal of Studies in Childhood and Education, 4, 229-268.*
- *Badawi, Ramadan. (2012). Development of mathematical concepts and skills for preschool children. Amman: Dar Al Feker*
- *Al-Bashish, Abdullah. (2017). Teaching Mathematics with a Problem-Centered Learning Strategy and Its Impact on Tenth Grade Students' Achievement and Motivation, Unpublished Master's Thesis, College of Educational Sciences, Middle East University, Jordan.*
- *Abu Jadu, Salih and Nawfal, Muhammad (2007). Teaching thinking (theory and*
- *Al-Harbi, Faisal. (2017). The effect of using the Weatiey model on developing academic achievement in the middle school mathematics course. The Arab Foundation for Scientific Consulting and Human Resource Development, 18 (57), 1-59.*
- *Zaitoun, Hassan and Kamal, Hussein. (2003). Learning and teaching from a constructivist theory perspective. Cairo: Alam Al kotob.*
- *Zaitoun, Ayesh. (2007). Constructivist theory and science teaching strategy. Amman: Dar Al Shorouk.*
- *Zaitoun, Kamal (2009). Teaching Its Models and Skills. Cairo: Alam Al kotob.*
- *Al-Sawai, Othman (2004). An effective math teacher. Dubai: Dar Al-Qalam for Publishing and Distribution.*
- *Abu Zinah, Farid (2010). School mathematics curricula and its teaching. Amman: Dar Al Masirah.*
- *Abu Zinah, Farid (2011). Investigative model in teaching and problem solving. Amman: Dar Wael.*
- *Al-Shahrani, Muhammad (2010). The effect of using Wheatley's model in teaching the unit of ratio and proportion on academic achievement and the trend towards mathematics among sixth-grade students, Unpublished Doctoral Dissertation, Umm Al-Qura University, Saudi Arabia.*
- *Al-Abbas, Lina. (2019). The effect of a computerized educational program based on the problem-centered learning strategy in the acquisition of scientific concepts in light of the patterns of social interaction among the eighth grade female students, an Unpublished master's thesis, College of Educational Sciences, Al Al-Bayt Universit, Jordan.*
- *Attia, Mohsen. (2015). Constructivism and its applications are modern teaching strategies. Amman: Dar Al Manhajiah.*
- *Afaneh, Izzo. (2006). Strategic Teaching of Modern Mathematics. (2 ed). College of Education, Islamic University, Gaza.*
- *Afaneh, Izzo. (2010). Strategies for teaching mathematics in general education stages. Gaza: Afaq Library.*
- *Al-Olekoumi, Amerah. (2019). The Effect of Using Wheatley's Strategy in Acquiring Statistical Concepts and Developing the Ability to Solve the Mathematical Problem among Fifth-Grade Basic Students, Unpublished Master Thesis, College of Educational Sciences, Al Al-Bayt University, Jordan.*
- *Al-Anbouri, Nasser. (2015). The effectiveness of problem-centered learning strategy in teaching statistics concepts and probabilities for achievement and developing statistical thinking skills among students of the eighth grade basic,*

education. Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education, 5(3), 289-306, DOI: 10.1080/14926150509556663

- *Gray, E. M., &Tall, D. O.(2001). Relationships between embodied objects and symbolic precepts: An explanatory theory of success and failure in mathematics. In M. van den Heuvel- panhuizen (ED.), proceedings of the 25th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education (Vol. 3, 65-72). Utrecht, The Netherlands.*
- *Kaharuddin, A. (2018).Effect of Problem Based Learning Model on Mathematical Learning Outcomes of 6th Grade Students of Elementary School Accredited B in Kendari City, International Journal of Trends in Mathematics Education Research, 1(2), 43-46.*
- *Major, T., & Mangope, B.(2012). The constructive theory in mathematics: The case of Botswana brimaru school. International Review of Social and Humanities, 3(2), 139-174.*
- *Mousley, J., & Perry, B.(2009). Developing Mathematical Concepts in Australian Pre-school Settings: The Background. Proceedings of the 32nd annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia, 1(1), 647-649.*
- *National Council of Teachers of Mathematics NCTM.(2000). Principles and Standards for School Mathematics. Reston, VA: Author.*
- *Needham, M., & Elaine, J.(2010). Comparison of problem based learning in an online biology laboratory course. Unpublished Master's Thesis.University of Missouri-Kansas City, Britin.*
- *Newman, M.(2005). Problem based learning: An ilntroduction and overview of the key features of the approach. Journal of Veterinary Medical Education, 32 (1), 12- 20. Doi: 10. 3138/jvme.32.1.12.*
- *Packham, D., & Mayers, T. (1977). Aspects of educational technology. England: Pitman Bath.*
- *Patrick, T.(2013). Constructivism in Mathematics Education. Encyclopedia of Mathematics Education.DOI:10.1007/SpringerReference_313210*
- *Wheatley, G. (1991). Constructivist perspectives on science and mathematics learning, Journal of Science Education, 75(1), 9-23.*
- *Yuniartia, Y., & Kusumaha, Y. & Suryadia, D. and Kartasasmita, B.(2017). The Effectiveness of Open-Ended Problems Based Analytic-Synthetic Learning on the Mathematical Creative Thinking Ability of Pre-Service Elementary School Teachers, International Electronic Journal Of Mathematics Education. Volume 12 Issue 3, pp. 655-666.*

unpublished master's thesis, College of Education, Sultan Qaboos University, Sultanate of Oman.

- *Odeh, Ahmed. (2011). Measurement and evaluation in the teaching process, 2nd ed. Amman: Dar Al Amal.*
- *Ghafour, Kamal and Muhammad, Syed. (2017). The Effect of Using the Buxton Model on Acquiring Mathematical Concepts of First Intermediate Students and Their Attitudes Toward Mathematics, Al-Fath Magazine - Diyala University, 70, 295-322.*
- *Kanaan, Ahmad and Al-Shnaq, Mamoun and Bani Khalaf, Mahmoud. (2019). The Effectiveness of Using Realistic Mathematics Approach in Acquiring Mathematical Concepts for Eighth Grade Students, Journal of Educational Sciences - University of Jordan, 46 (2), Appendix (1), 604-618.*
- *Merzouk, Farah. (2016). The effect of using the problem-centered learning strategy on the acquisition of biological concepts and the development of creative thinking among the fourth-grade scientific students. Journal of the College of Basic Education for Educational and Human Sciences, 28, 647-665.*
- *Al-Nabhan, Musa. (2013). Fundamentals of Measurement in the Behavioral Sciences, 2nd ed. Amman: Dar Al Shorouk*
- *Al-Najdi, Ahmed and Saudi, Mona and Rashid, Ali. (2003). Methods of modern methods in teaching science. Cairo: Dar Al-Feker Al-Araby*
- *Najdi, Ahmed and Rashid, Ali and Abd al-Hadi, Mona. (2005). Modern trends in science education in light of global standards, development of thinking and constructivist theory. Cairo: Dar Al-Feker Al-Araby.*
- *Al-Huwaidi, Zaid. (2006). Methods and strategies of teaching mathematics. Dar Al-Ketab Al-Jameey.*

ثالثاً: المصادر والمراجع الأجنبية

- *Ben-Hur, M.(2006). Concept-Rich Mathematics Instruction, Association for Supervision and Curriculum Development, Alexandria, Virginia USA.*
- *Cai, J.(2003). What research tells us about teaching mathematics through problem solving. In F. Lester (ED.), Research and Issues in Teaching Mathematics through problem solving (pp.241-245). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.*
- *Cohen, J. (1988). Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences. (2 ed.), Hillsdale, NJ: Erlbaum*
- *Davis, E. (1977). A Model for Understanding in Mathematics, Arithmetic Teacher. 26 (1), 13 -17.*
- *Goodnough, K. (2005) Issues in modified problem-based learning: A self-study in pre-service science-teacher*