

أثر تدريس وحدة مطورة قائمة على الرياضيات الواقعية في المقدرة على حل المسألة لدى طلاب الصف السابع الأساسي

مهند أحمد سعد التويات^أ

تاريخ الاستلام

2023/5/9

الأستاذ الدكتور مأمون محمد الشناق^ب

تاريخ القبول

2023/7/3

الملخص

هدفت هذه الدراسة التعرف على فاعلية وحدة مطورة قائمة على الرياضيات الواقعية في تحسين المقدرة على حل المسألة لدى طلاب الصف السابع الأساسي. وتكون أفراد الدراسة من (64) طالباً من مدرسة أم الجمال الثانوية للبنين خلال العام الدراسي الأول (2023/2022)، بطريقة متيسرة وتم توزيعهم بطريقة عشوائية على مجموعتين متساويتين، تجريبية والتي تم تدريسها الوحدة المطورة في الهندسة، والضابطة والتي درست نفس الوحدة بالطريقة الاعتيادية. ولتحقيق أهداف الدراسة تم أعداد وحدة مطورة قائمة على الرياضيات الواقعية واختبار في المقدرة على حل المسألة الرياضية، وقد أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق بين متوسطي درجات الطلاب عند مستوى دلالة احصائية ($\alpha=0.5$) في التطبيق البعدي لأختبار المقدرة على حل المسألة ككل وفي مهاراتها (فهم المسألة، ابتكار خطة للحل، تنفيذ خطة الحل، التحقق من معقولية الحل) ولصالح المجموعة التجريبية، وقد أوصت الدراسة معلّمي الرياضيات باستخدام منحنى الرياضيات الواقعية في تدريس موضوعات الهندسة وغيرها من موضوعات الرياضيات المختلفة.

الكلمات المفتاحية: منحنى الرياضيات الواقعية، حل المسألة الرياضية، الصف السابع.

The Effect of Teaching a Developed Unit Based on Realistic Mathematics on Seventh-Grade Students' Problem-Solving Ability

Abstract

The study aimed to identify the effectiveness of a developed unit based on realistic mathematics in improving the ability to solve the problem of seventh-grade students. The study participants consisted of (64) students from Umm Al-Jamal Secondary School for Boys during the Academic year first semester (2022/2023) in convenience way, and they were randomly distributed into equal experimental group, which were taught the developed unit in geometry, and the control, which studied the same unit in the usual way. In order to achieve the objectives of the study, a developed unit based on realistic mathematics was prepared, and test of the ability of mathematical problem solving. The results of the study showed that there were differences between the mean scores of the students at the level of statistical significance ($\alpha=0.5$) in the post test in the ability of mathematical problem-solving test as a whole and in its skills (understanding the problem, devising a solution plan, carrying out the plan, reviewing the solution) in favor of the experimental group. The study recommended that mathematics teachers use the realistic mathematics approach in teaching geometry and other mathematics subjects.

Keywords: Realistic Mathematics Approach, mathematical problem solving, Seventh-Grade.

مقدمة:

أتجهت أنظار التربويين نحو التفكير لما له من أهمية بالغة في الحياة العملية، وإن النهوض بمستوى التفكير أحد الأهداف السامية من بين الأهداف التعليمية التي يسعون لتحقيقها. وإن المقدرة على حل المسألة يعد ركيزة أساسية لأي نشاط رياضي؛ فلا يمكن ممارسة التفكير دون حل المسائل الرياضية كما أنه لا يمكن تعلم الرياضيات دون تفكير والنهوض فيه يتطلب تحسين مقدرة الفرد على حل المشكلات.

وتختلف نظرة الباحثين لحل المسألة فمنهم من ينظر إليها كهدف تعليمي ومنهم من ينظر إليها كعملية ومنهم من يراها كمهارة (المولى، 2009)، وقد دعت وثيقة المبادئ والمعايير للرياضيات المدرسية بحسب المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات (National Council of Teachers of Mathematics-NCTM, 2000) إلى التركيز على معيار حل المسألة الذي يصنف أحد أهم معايير العمليات للرياضيات المدرسية من خلال الموازنة بين هذه المعايير والسعي لتعزيز وتوظيف هذا المعيار في المهمات الحياتية. ولا نستطيع الوصول إلى تجويد تعليم الرياضيات وتعلمها دون تنمية المقدرة على حل المسائل المرتبطة بالحياة اليومية (Pinter, 2012). ولا بد للسير في هذا الاتجاه من تشجيع الطلبة على إعادة صياغة المسألة بلغتهم الخاصة واستحضار الخبرات السابقة والمفاهيم ذات العلاقة بالمسألة ومساعدتهم على رسم المسألة من خلال إنشاء نموذج خاص فيها وتحديد العلاقات أو النظريات التي يمكن استخدامها في الحل (Novriani & Syrya, 2017).

وحديثاً يوصي الباحثون باستخدام نموذج تعليمي يتيح للطلبة الاستكشاف والمشاركة بنشاط نظراً لاعتماد النجاح في حل المسألة بشكل كبير على الممارسة والتفاعل النشط مع البيئة المحيطة (Jamalul Huda, Florentinus & Nugroho, 2020)، ويوصي البعض بالتركيز على رفع مستوى المخزون المعرفي وتوظيف مكوناته من مفاهيم رياضية وعمليات معا بشكل يجعل المتعلمين أكثر مقدرة على حل المسألة (البطانية، 2020).

وتعد استراتيجية بوليا في حل المسألة استراتيجية عامة تتلاءم وموضوعات الرياضيات المختلفة بسياقاتها المتعددة. وتتكون هذه الاستراتيجية من أربع خطوات رئيسة تتمثل بفهم المسألة (تحديد المجهول والمعطيات والشروط ورسم شكل)، وابتكار خطة للحل (البحث عن استراتيجيات خاصة مثل التجربة والمحاولة والخطأ واستخدام الرسم والاستدلال المنطقي وتحويل المسألة إلى معادلة والبحث عن نظرية تفيد في الحل)، وتنفيذ الخطة (البدء بخطوات الحل فعلياً وبتدريج منطقي بين الخطوات)، ومراجعة الحل والتي تهدف للتأكد من صحة خطوات الحل والتحقق من معقولية الإجابة (Hsiao et al., 2018).

ويعد حل المسألة في الرياضيات ضرورة لا غنى عنها ذلك لأنها تؤدي إلى فهم أعمق للمحتوى الرياضي الذي يدرسه الطلبة حيث تكسبهم طرق تفكير جديدة وتنمي لديهم الاكتشاف وحب الاستطلاع والمثابرة في مواقف غير مألوفة تجعل منهم مستعدين لمواجهة الحياة. وتتجلى أهمية حل المسألة لما لها من ارتباط وثيق بعمل الرياضيات؛ إذ تقوم عملية تطوير البنى الرياضية على استخدام الرموز والمعادلات واستخدام الرسوم البيانية وتصميم جداول ونماذج رياضية وتفسيرها من أجل تنظيم المعلومات المعطاة أو البحث عن الأنماط أو إثبات النظريات وتطبيق جميع هذه العمليات في سياق حل المسألة (NCTM, 2000).

وترى يونس (2015: 15) أن حل المسألة عميات عقلية محددة يمارسها الطالب ويستخدمها في معالجة المعلومات والبيانات الرياضية. ويرى عبد القادر (2013) أن التمرن على حل المسألة

يفيد المتعلمين في تحسين مهارات التفكير العليا ويسهم في فهم الرياضيات وتطبيق أفكارها وتوظيفها في المهارات الحياتية ويجعل من الأفكار المجردة مادة حيوية ذات معنى، إضافة إلى أنها تزيد ثقة المتعلم بنفسه عندما يفكر ويجيب ويعطى التعزيز المناسب من قبل المعلم ما يجعل منه متفاعلاً بصورة فعالة.

وهناك تحديات كبيرة تواجه المعلمين في مجال حل المسألة لما يرافقه من تحليل لمكوناتها وإيجاد العلاقات والروابط بين هذه المكونات من جهة واستخدام النهج التدريسي المناسب الذي يدعم ذلك من جهة أخرى (Heuvel & Panhuizen, 2003). وتقدر نسبة الطلبة الذين ليس لديهم المقدرة على حل المسألة الرياضية التي تتطلب مهارات تفكير عليا نحو 40% من إجمالي عدد الطلبة الملتحقين بالمدارس التابعة لوزارة التربية والتعليم (العتوم والجراح، 2009).

وهناك صعوبات تواجه الطلبة في حل المسألة تتمثل بتحديد معطياتها والمطلوب منها والربط بينهما، وتوظيف العمليات العقلية مثل الانتباه والتركيز والتذكر بعيداً عن المشتتات التي قد تصاحب ذلك من قلق أو ملل أو عدم القدرة على الصبر والمثابرة في إعادة المحاولة للوصول إلى حل صحيح، إضافة إلى القصور في تنمية مهارات التفكير العليا نتيجة لاستخدام طرق تدريس تقليدية تنفّر إلى استخدام الخرائط الذهنية المحفزة لعمليات الربط الضرورية في الحل (Novriani & Syrya, 2017). ويفسر باحثون ما يواجه الطلبة من صعوبات في حل المسألة بسبب التفسير غير الدقيق لمعطياتها وعدم القدرة على تذكر واستدعاء حقائق رياضية ذات صلة بالحل، وعدم تنظيم ما تدور حوله المسألة بشكل صحيح، والفشل في التخطيط للحل ومراقبة خطواته والسيطرة في إدارة خطوات حل المسألة، إضافة إلى عدم إلمام المتعلم بالخبرات السابقة التي تلزمه في الحل أو ضعف التخمين وتقدير الجواب الصحيح (Parrot & Leong, 2018). لقد أدرك المهتمون بتطوير أساليب تدريس الرياضيات حاجة معلمي الرياضيات لجعل الرياضيات متفقة مع الاستخدامات اليومية، لذا بدأ عدد كبير من الدول مثل الولايات المتحدة الأمريكية، واليابان، والمملكة المتحدة، وألمانيا، وبولندا، واندونيسيا بالتفكير في اتجاه جديد لتعليم الرياضيات وتعلمها يجعل منها مبحثاً ذي قيمة على المستوى الإنساني ويوطد صلتها بالواقع والحياة اليومية للطلبة ومن هنا بدأت انطلاقة نهج الرياضيات الواقعية عام 1970 (Zulkardi, 2010:3). وتتجلى هنا أهمية استخدام استراتيجيات حديثة تركز على العمليات العقلية وتضمن المحتوى الرياضي سياقات واقعية تشجّع الطلبة على الانخراط في خطوات حل المسألة والمحاولة في إيجاد حل لها في بيئة مشجعة قائمة على الحوار والمناقشة والتساؤل والمعارضة الأمر الذي يظهر أهمية استخدام نهج الرياضيات الواقعية في تدريس الرياضيات (أحمد، 2009).

ويوفر منحى الرياضيات الواقعية الفرصة للطلبة لإعادة اكتشاف الأفكار والمفاهيم الرياضية من جديد من خلال استكشاف المواقف المختلفة؛ إذ يمكنهم من تطوير المفاهيم والأفكار الرياضية استناداً إلى العالم الحقيقي (De Lange, 1996)، ويعتمد النموذج التخطيطي لإدارة عملية التعلم على ثلاثة مبادئ رئيسة تتمثل بالاكشاف الموجه، والتدرج في الظاهرة التعليمية من خلال تطوير نماذج مستقلة خاصة ذاتياً، وعرض المحتوى الرياضي باستخدام مشكلة سياقية واقعية تركز على الحوار والمناقشة والتزويد بالحجج بحيث يصبح الطالب أكثر قدرة على تطبيق المعرفة الرياضية لحل المشكلات من خلال عمليات أكثر وضوحاً (Grave Meijer, 1994).

ويتسم منحى الرياضيات الواقعية بخصائص عدة تتجلى فيها مزاياه والفائدة التي يمكن تحقيقها من تطبيقه في تعليم الرياضيات حيث يمكن الاستفادة من خاصية استخدام السياق إتاحة الفرصة للطلبة للمشاركة في استكشاف المسألة وتحليلها، كما أن خاصية استخدام النماذج تمكنهم من تشكيل

جسور معرفية ملموسة تسهل عليهم عملية الانتقال إلى المستوى التجريدي من خلال استخدام نماذج رياضية (Arseven, 2015)، وتوفر خاصية تطوير النماذج بشكل ذاتي الأساس لتطوير مفاهيم رياضية ذات صلة بالمسألة من خلال أعمالهم الفردية ما يساعدهم في وضع خطة حل مناسبة ما يوفر لبنات عدة لطرق حل مختلفة، كما توفر خاصية الترابط للطلبة مسارات تعلم متداخلة عديدة. وتسهل بدورها خاصية التفاعل بين الأقران عملية انتقال أعمال الطلبة وأفكارهم فيما بينهم في جو يسوده المتعة والإثارة والتحفيز على بذل المزيد من الجهد في محاولة البحث عن الحل للمسألة (Laurens, Batlolona, Batlolona & Leasa, 2018). وهنا تتضح أهمية التهيئة وطبيعة الحوار والمناقشة التي تتخلل عملية التعلم وغلق الموقف التعليمي بشكل مناسب في مساعدة الطلبة على تطوير نماذج ذاتية تساعدهم في الانتقال بين خطوات حل المسألة (Hough & Dickinson, 2012).

وقد أشارت دراسات عدة إلى فوائد استخدام نهج الرياضيات الواقعية سواء في تنمية مستويات عمق المعرفة وزيادة الرغبة في تعلم الرياضيات (عبد الملاك، 2020) أو رفع مستوى التحصيل (Zakaria & Suamaun, 2017) أو تحسين أداء الطلبة في جوانب مختلفة من مهارات التفكير مثل التفكير المنطقي (Usdiyana et. al., 2013) والتفكير الاستدلالي (Palinussa, 2013) والتفكير الإبداعي (Saefudin, 2012)، ويعزز هذا النهج فهم المفاهيم الرياضية بل ويساعد على بنائها ويمنح الطلبة فرصاً أكبر للتواصل الرياضي للتفاعل الإيجابي مع المحتوى (كنعان والشناق وبني حلف، 2019). وإن التعلم المستند إلى الخبرات الحقيقية يتيح للطلبة تصميم التعلم الحالي استناداً إلى البيئة المحيطة لتحقيق أهدافه المرجوة (Sapta, Hamid & Syahputra, 2018).

وفي ضوء ذلك سعت الدراسة الحالية إلى الكشف عن أثر تدريس وحدة مطورة قائمة على منحنى الرياضيات الواقعية في تحسين المقدرة على حل المسألة لدى طلاب الصف السابع الأساسي.

مشكلة الدراسة:

أشارت دراسات عدة إلى وجود ضعف في مقدرة الطلبة على حل المسألة في الرياضيات وخاصة عندما يتعاملون مع مسائل غير مألوفة في سياقات حياتية مثل دراسة (عبد القادر، 2013) ودراسة (ملاحة، 2015) ودراسة (Sumirattana, Mekanong & Thipkong, 2017) ودراسة (Kosim, Sunard & Tirta, 2020).

ومما يدعو الباحثين إلى إجراء الدراسة الحالية ما أوصت فيه هذه الدراسات من ضرورة للسعي في تحسينها من خلال استخدام نماذج تدريسية تأخذ بعين الاعتبار جانب حل المسألة خاصة مع قلة الدراسات العربية التي أجريت في هذا المجال على حد علمهما، لذا جاءت هذه الدراسة لتجيب عن السؤال التالي:

ما أثر تدريس وحدة مطورة قائمة على الرياضيات الواقعية في المقدرة على حل المسألة ككل وعلى كل مهارة من مهاراتها لدى طلاب الصف السابع الأساسي؟

وهدفت هذه الدراسة إلى اختبار الفرضية المنبثقة عن هذا السؤال والتي تنص على: "لا توجد فروقات ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha=0.05$) بين متوسطات علامات أفراد المجموعتين التجريبية والضابطة في المقدرة على حل المسألة ككل وعلى كل مهارة من مهاراتها تعزى لطريقة التدريس".

أهداف الدراسة:

تهدف هذه الدراسة إلى الكشف عن أثر تدريس وحدة مطورة قائمة على الرياضيات الواقعية في تحسين مقدرة طلاب الصف السابع الأساسي على حل المسألة وعلى كل مهارة من مهاراتها.

أهمية الدراسة:

تتجلى أهمية هذه الدراسة في أنها تنسجم مع التوجهات الحديثة في تدريس الرياضيات والتي تدعو المعلمين للتركيز على المسائل التي تتطلب مهارات تفكير عليا وخاصة تلك المرتبطة بالسياقات الواقعية، كما أنها تزيد من وعي المعلمين بدورها في إكساب مناهج الرياضيات طابع التشويق والمتعة من خلال ربطها بالحياة الواقعية وتدلهم على سبل معالجة القصور الذي يعاني منه الطلبة في حل المسألة، وقد تفيد مصممي المناهج في تخطيط وتطوير مناهج الرياضيات المدرسية بتضمين محتوى رياضي ذي صلة بالبيئة المحيطة للطلبة.

حدود الدراسة ومحدداتها:

اقتصرت حدود الدراسة على ما يلي:

الحدود الموضوعية: اقتصرت الدراسة على الوحدة الرابعة (الهندسة) من كتاب الرياضيات المقرر للصف السابع الأساسي.

الحدود الزمانية: تم تطبيق هذه الدراسة في الفصل الدراسي الأول من العام: 2023/2022.

الحدود المكانية: تم تطبيق هذه الدراسة في مدرسة أم الجمال الثانوية للبنين التابعة لمديرية التربية والتعليم لمنطقة البادية الشمالية الشرقية.

الحدود البشرية: اقتصرت اختيار أفراد الدراسة على طلاب الصف السابع الأساسي في مدرسة أم الجمال الثانوية للبنين التابعة لمديرية التربية والتعليم لمنطقة البادية الشمالية الشرقية.

أما محددات الدراسة التي يمكن تفسير نتائج الدراسة وفقا لها فتتمثل بالخصائص السيكومترية لأداة الدراسة من حيث صدقها وثباتها، وطريقة تقدير ممارسة أفراد المجموعة التجريبية لنهج الرياضيات الواقعية.

مصطلحات الدراسة وتعريفاتها الإجرائية:

وحدة الهندسة المطورة: الوحدة التي طورها الباحثان وفقا لنهج الرياضيات الواقعية والتي انبثقت عن وحدة الهندسة الواردة في مقرر الرياضيات للصف السابع الأساسي والتي تتضمن جميع المهارات والتعميمات والمفاهيم والتعريفات والنظريات الواردة في الوحدة والتي تم صياغتها وفق منحنى الرياضيات الواقعية.

الرياضيات الواقعية: نهج متجذر في تعليم الرياضيات وتعلمها ينبثق من كون الرياضيات نشاط مرن ومتجدد ويقوم على عدة مبادئ من أبرزها السياق والممارسة والتفاعل لجعل الرياضيات قريبة من الواقع (Freudenthal, 1991: 15)، وتعرف إجرائيا بأنها البيئة التعليمية الموجهة لتحسين مقدرة طلبة الصف السابع الأساسي على حل المسألة استنادا إلى سياقات حياتية وغيرها من الوسائل ذات الصلة.

حل المسألة: يقصد بحل المسألة "استخدام إجراءات متعددة وتتبع مسارات تفكيرية مختلفة وصولا إلى الحل بحيث يكون التركيز على الأسلوب والاستراتيجية المتبعة لإيجاد الحل وهذا لا

يعني الاستخدام المباشر للقوانين التي تعلمها الطالب بل يعني إعادة اكتشاف القوانين المطلوبة لحل المسألة" (أبو شنار، 2011: 8).

المقدرة على حل المسألة: يقصد فيها الخطوات والعمليات التي يقوم فيها الطالب والتي تتطلب استدعاء وربط المعلومات المعطاة بالمسألة والمعلومات السابقة من أجل توظيفها في الوصول إلى حل صحيح (البطانية، 2020: 20). وقد تم قياسها بالدرجة الكلية التي حصل عليها الطالب في اختبار المقدرة حل المسألة ككل وفقاً لمقياس التصحيح الذي أعد لهذا الغرض.

الصف السابع الأساسي: أحد صفوف المرحلة الأساسية من مراحل التعليم حيث يبلغ متوسط عمر الطلاب فيه حوالي (12) سنة وفقاً للمراحل الدراسية المقررة من قبل وزارة التربية والتعليم في الأردن.

الدراسات السابقة:

فيما يأتي عرض لأبرز الدراسات شبه التجريبية التي تقصت أثر استخدام نهج الرياضيات الواقعية في ضوء عدد من المتغيرات، مرتبة حسب التسلسل الزمني من الأقدم إلى الأحدث.

أجرى ليستاري ومينارني (Lestari & Minarni, 2018) دراسة هدفت إلى قياس أثر استخدام الرياضيات الواقعية في تحسين مقدرة عينة مؤلفة من (36) طالباً من طلاب الصف السابع الأساسي على حل المسألة ضمن موضوعات مختلفة من المقرر الدراسي وقد اختيرت العينة من إحدى المدارس التابعة لمدينة سيرانج في اندونيسيا حيث تم توزيعهم إلى مجموعتين تجريبية وضابطة بواقع (18) طالباً في كل مجموعة، وقد استخدمت الملاحظة واختبار وأوراق عمل تتضمن مسائل من المقرر الدراسي كأدوات لجمع البيانات، وقد كشفت نتائج الدراسة عن تفوق أفراد المجموعة التجريبية في المقدرة على حل المسألة على أقرانهم في المجموعة الأخرى.

وقام يوانيتا وزولينيادي وزكريا (Yuanita, Zulniadi & Zakaria, 2018) بإجراء دراسة هدفت إلى تقصي أثر الرياضيات الواقعية على معتقدات الطلبة نحو الرياضيات ومهارات حل المسألة لدى عينة مؤلفة من (426) طالباً وطالبة من طلبة المرحلة الثانوية من إحدى المدارس التابعة لمدينة بيانكا بارو في اندونيسيا، وقد تم تقسيمهم إلى مجموعتين تجريبية وضمت (209) طالباً وطالبة وأخرى ضابطة وضمت (217) طالباً وطالبة، وقد استخدم اختبار مهارات حل المسألة ومقياس للمعتقدات كأداتين لجمع البيانات، وقد أظهرت نتائج الدراسة عن تحسن مهارات حل المسألة وكذلك المعتقدات نحو الرياضيات لدى أفراد المجموعة التجريبية مقارنة مع أقرانهم في المجموعة الضابطة.

كما أجرت أولانداري والعامري وسراجي (Ulandari, Amry & Saragih, 2019) دراسة هدفت إلى تقصي أثر تدريس أنشطة تعليمية تتعلق بالأشكال الهندسية الرباعية قائمة على الرياضيات الواقعية في تحسين مقدرة طلبة الصف السابع الأساسي على حل المسألة والكفاءة الذاتية لديهم. وقد تم اختيار عينة الدراسة من إحدى المدارس الإعدادية التابعة لإحدى المدن الإندونيسية، وقد استخدم اختبار يقيس حل المسألة واستبانة تقيس الكفاءة الذاتية كأداتين لجمع البيانات. وكشفت نتائج الدراسة عن تفوق أفراد المجموعة التجريبية من حيث الأداء على اختبار حل المسألة مقارنة مع طلبة المجموعة الضابطة، كما أظهرت النتائج أن استخدام هذا النهج ساهم في تحسين الكفاءة الذاتية من مستوى جيد إلى جيد جداً وفقاً للقياس البعدي على الاستبيان المصمم لذلك.

وكذلك قام جمال الهدى وآخرون (Jamalul Huda et. Al., 2020) بإجراء دراسة في اندونيسيا هدفت الى تقصي أثر استخدام منهج الرياضيات الواقعية في تحسين مقدرة طلبة الصف الرابع الابتدائي في حل المسألة، وقد تألفت عينة الدراسة من مجموعتين، تجريبية ضمت (30) طالباً وطالبة درست موضوعات في القياس باستخدام نهج الرياضيات الواقعية، وأخرى ضابطة مماثلة من حيث عدد الطلبة درست نفس الموضوعات بالطريقة الاعتيادية وقد تم استخدام اختبار ضم عدداً من المسائل في القياس كأداة لجمع البيانات وقد أظهرت النتائج تفوق المجموعة التجريبية في حل مسائل القياس مقارنة مع أقرانهم في المجموعة الضابطة وأوضحت نتائج التحليل النوعي لإجابات الطلبة وفقاً لمصفوفة تصحيح تتضمن مؤشرات أدائية لمراحل حل المسألة وفقاً لخطوات بوليا(فهم المسألة، وضع خطة للحل، تنفيذ خطة الحل، ومراجعة الحل) أن أفراد المجموعة التجريبية كانوا أكثر قدرة على تحليل المسألة وفهمها وتوضيح فحواها لفظياً ووضع خطة حل مناسبة مع وقوعهم في أخطاء حسابية حالت دون إعطاء جواب صحيح في النهاية.

وأجرت نديونغ (Ndiung, 2021) دراسة هدفت إلى تقصي أثر تدريس وحدة الكسور في تحسين مقدرة عينة مؤلفة من (41) طالبة من طالبات الصف الخامس الأساسي على حل المسألة، وقد اختيرت العينة من إحدى المدارس التابعة لمدينة لامبور في اندونيسيا، وتم تقسيمها إلى مجموعتين تجريبية ضمن (20) طالبة وضابطة ضمت (21) طالبة حيث استخدم اختبار مكون من (5) مسائل غير روتينية مستوحاة من الوحدة كأداة لجمع البيانات. وقد تم تدريس المجموعة التجريبية وحدة الكسور باستخدام نهج الرياضيات الواقعية في حين درست المجموعة الضابطة الوحدة ذاتها باستخدام الطريقة الاعتيادية. وأظهرت نتائج الدراسة أن الفروق في المقدرة على حل المسألة كانت دالة إحصائياً ولصالح أفراد المجموعة التجريبية.

وقام لوبيز وويدادا وهيراواتي ونوغروهو وأنغورو (Lubis , Widada, Herawaty, Nugroho & Anggoro, 2021) بإجراء دراسة لتقصي أثر استخدام نهج الرياضيات الواقعية في تحسين مهارات حل المسألة لدى عينة مؤلفة من (68) طالبا من طلاب الصف العاشر الأساسي تم تقسيمهم إلى مجموعتين تجريبية وأخرى ضابطة بواقع (34) طالبا في كل مجموعة تم اختيارهم من إحدى المدارس التابعة لمدينة بيكولو في إندونيسيا، وقد استخدم اختبار يقاس مهارات حل المسألة كأداة لجمع البيانات، وقد أظهرت نتائج الدراسة تفوق أفراد المجموعة التجريبية على أقرانهم في المجموعة الضابطة.

التعليق على الدراسات السابقة:

لقد أخذ اهتمام الباحثين بالازدياد في تقصي أثر الرياضيات الواقعية على حل المسألة حيث تم عرض دراسات حديثة مثل دراسة (Jamalul Huda et. Al., 2020) ودراسة (Lestari & Minarni, 2018) ودراسة (Lubis et. al., 2021) ودراسة (Ndiung, 2021) من حيث الهدف والذي تمثلت هذه الدراسات بتقصي أثر نهج الرياضيات الواقعية في تحسين المقدرة على حل المسألة لدى طلبة المرحلة المتوسطة، وقد اختلفت مع دراسات أخرى مثل دراسة (Yuanita et al., 2018) التي تقصت أثرها في معتقدات الطلبة ودراسة (Ulandari, Amry & Saragih, 2019) التي تقصت أثرها في الكفاءة الذاتية كذلك الى جانب حل المسألة ومعتقدات الطلبة نحو الرياضيات.

ويتضح مما سبق عرضه من دراسات تناولت أثر الرياضيات الواقعية أن جميع الدراسات أجنبية ما يشير إلى قلة الدراسات العربية التي أجريت في هذا المجال مع متغير حل المسألة على حد علم

الباحثين، وأن هذه الدراسات استخدمت اختبارات تقيس مقدرة الطلبة على حل المسألة أو مسائل غير روتينية مستوحاة من المقررات الدراسية. وما يميز الدراسة الحالية عن سابقتها أنها قدمت وحدة دراسية مطورة في الهندسة قائمة على الرياضيات الواقعية وأداة قياس المقدرة على حل المسألة مستوحاة من هذه الوحدة مع إعداد مصفوفة تصحيح الاختبار والتأكد من صدقه وثباته حيث أن جميع المسائل تعالج سياقات حياتية مرتبطة بالحياة اليومية. وقد تم عرض الدراسات التي استطاع الباحثان الوصول إليها وخاصة الأجنبية منها في ظل محدودية الدراسات العربية التي تناولت الرياضيات الواقعية، وقد تم اختيارها وفقاً لمعباري الحداثة وعلاقتها بمتغيرات الدراسة الحالية. وقد استفاد الباحثان من الدراسات السابقة في إثراء الإطار النظري وإعداد المادة التعليمية وأداة الدراسة ومناقشة ما تم استخراجه من نتائج فيها. ومما يميز الدراسة الحالية عن غيرها من الدراسات في أنها تناولت أكثر من جانب من جوانب المقدرة الرياضية حيث اهتمت بدراسة أثر مدخل قائم على الرياضيات الواقعية في المقدرة على حل المسألة إضافة إلى تطوير وحدة في الهندسة قائمة على الرياضيات الواقعية والكشف عن أثرها في تحسين المقدرة على حل المسألة.

الطريقة والإجراءات:

تم اعتماد المنهج شبه التجريبي واستخدام التصميم (قبلي – بعدي) لمجموعتين مستقلتين كونه يناسب أهداف الدراسة، فيما يلي عرض للطريقة والإجراءات التي طبقت وفقها الدراسة.

أفراد الدراسة:

تم اختيار أفراد الدراسة من طلاب الصف السابع الأساسي الملتحقين في المدارس التابعة لمديرية التربية والتعليم لمنطقة البادية الشمالية الشرقية في الفصل الأول من العام الدراسي 2023/2022، وقد اختيرت مدرسة أم الجمال الثانوية للبنين والتي تتضمن (3) شعب للصف السابع الأساسي واختيرت هذه الشعب كعينة متبصرة كون الباحث الأول يعمل فيها معلماً لمبحث الرياضيات ولضمان تعاون زملائه معه لتطبيق الدراسة.

وقد تم اختيار شعبتين من شعب الصف السابع الأساسي عشوائياً، كما تم استخدام التعيين العشوائي لاختيار طلاب المجموعة التجريبية والبالغ عددهم (32) طالباً تم تدريسهم الوحدة المطورة في الهندسة باستخدام نهج الرياضيات الواقعية وطلاب المجموعة الضابطة والبالغ عددهم (32) طالباً درسوا نفس الوحدة بالطريقة الاعتيادية.

إعداد المادة التعليمية للدراسة وأداتها:

أولاً: المادة التعليمية:

تم اختيار وحدة الهندسة من الكتاب المقرر للصف السابع الأساسي وذلك لأسباب عدة والمتمثلة باحتواء هذه الوحدة على مفاهيم مهمة في الهندسة مثل زوايا المثلث وزوايا المضلعات الداخلية والخارجية والدوران كتحويل هندسي وما لها من تطبيقات في الحياة العملية وبالتالي مناسبة لاستخدام نهج الرياضيات الواقعية لتدريسها، كما أنها غنية بالمسائل الرياضية التي يمكن صياغتها باستخدام السياقات الواقعية والتي تمثل خاصية أساسية ومحورية لهذا النهج. وقد تكونت المادة التعليمية المطورة من دليلين هما:

دليل المعلم: تم إعداد دليل المعلم من خلال تحليل محتوى وحدة الهندسة وما يتضمنه من مفاهيم رياضية وتعميمات ومهارات أساسية والتحقق من صدقه من خلال عرضه على مجموعة من الأساتذة المختصين في مناهج الرياضيات وأساليب تدريسها للاستفادة منه في عملية التدريس أثناء تطبيق الدراسة على أفراد المجموعة التجريبية في وحدة الهندسة.

ويشتمل الدليل على مقدمة حول الرياضيات الواقعية للتعريف فيها وبيان أهميتها وخطوات إجرائية لاستخدامها في تنفيذ دروس الوحدة المطورة وتحليل محتوى وحدة الهندسة الواردة في مقرر الرياضيات للصف السابع الأساسي، والأهداف العامة لوحدة الهندسة والخطة الزمنية لتدريس موضوعاتها، وقد تم تحديد الدروس الواردة فيها وعددها (5) دروس هي: العلاقة بين الزوايا، المستقيمات المتوازية والمتقاطعة، زوايا المثلث، زوايا المضلع، الدوران، بواقع حصتين لكل درس منها.

وقد استغرق تدريس الوحدة المطورة من أسبوعين إلى ثلاثة أسابيع بواقع (10) حصص مدة الحصة الواحدة منها (45) دقيقة. وقد تم تدريس الوحدة المطورة ضمن مجموعات تعاونية متجانسة تتألف من طلاب متفاوتين في التحصيل وزعوا بطريقة عشوائية على ثماني مجموعات.

صدق الدليل:

تم عرض الدليل على (12) محكمًا من ذوي الخبرة والاختصاص في مناهج الرياضيات وأساليب تدريسها والأخذ بما اقترحوه من تعديلات لإخراجه بالصورة النهائية.

اختبار المقدرة في حل المسألة:

تم إعداد الاختبار مكون من مسائل من النوع المقالي من وحدة الهندسة المطورة بالاستفادة من المسائل الرياضية التي وردت في معيار حل المسألة (NCTM, 2000) ومسائل الاختبارات الدولية والمتمثلة بالمسابقة الدولية للعلوم والرياضيات (Tends in International Math and Science Study-TIMSS)، والبرنامج الدولي لتقويم الطلبة (Program for International Students Assessment-PIZA) في دوراتهما الأخيرة ذات العلاقة بموضوعات الوحدة.

هذا وقد تم الاطلاع على أبرز الدراسات التجريبية التي تناولت المقدرة على حل المسألة إضافة إلى عدد من الدراسات النظرية التي تناولت المعايير والأسس التي يجب مراعاتها عند إعداد اختبارات حل مسألة في ضوء نهج الرياضيات الواقعية ومن أهمها: (راشد، 2006؛ العباسي، 2018؛ السويلمي، 2021؛ أبو شنار، 2011؛ البطوش، 2022). وبناء على ذلك تم وضع جملة من المعايير التي أخذت بعين الاعتبار عند بناء اختبار المقدرة على حل المسألة وهي: أن تكون ملائمة للمستوى الدراسي لطلاب الصف السابع الأساسي بحيث تعالج مفاهيم رياضية تناولتها وحدة الهندسة المعروضة في الكتاب المقرر لمبحث الرياضيات لنفس الصف، وأن يتم صياغة فقرات الاختبار في سياقات حياتية لتتلاءم ونهج الرياضيات الواقعية بحيث تعالج قضايا يومية يتعرض لها الطلاب في حياتهم اليومية بحيث لا يكون النص طويلاً بحيث يتراوح عدد كلمات فقرات الاختبار بين (20-32) كلمة كحد أقصى. وقد تكون كل سؤال مقالي من أربعة مراحل هي: فهم المسألة، وضع خطة حل، تنفيذ الخطة، ومراجعة الحل بحسب جورج بوليا. وتألف الاختبار بصورته الأولى من (8) فقرات النوع المقالي وضعت من المحتوى الرياضي لمادة الدراسة التعليمية وتمت صياغتها بما ينسجم وأهداف الدراسة.

صدق الاختبار:

تم التأكد من صدق الاختبار من خلال:

- عرض الاختبار على (8) محكمين أكاديميين من ذوي الخبرة والاختصاص في مناهج الرياضيات وأساليب تدريسها للتأكد من ملاءمة فقراته لمحتوى المادة التعليمية المطورة والقائمة على الرياضيات الواقعية و(4) ممن يعملون في حقل التعليم من معلمين لمبحث الرياضيات ومشرفين تربويين للتأكد من ملاءمة فقراته لطلاب الصف السابع والمحتوى الرياضي المقرر في الكتاب المدرسي المعتمد لهم، تكون الاختبار من (8) فقرات دون حذف أية فقرة منه. وتمثلت ملاحظات المحكمين بعدم إطالة نص فقرات الاختبار واختصارها بحيث تكون واضحة ومختصرة، وأن تعرض ضمن سياقات حياتية مشابهة لتلك الواردة في الوحدة التعليمية المطورة.

تم حساب معاملات الصعوبة والتمييز: تم تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية مؤلفة من (20) طالب وحساب معاملات الصعوبة حيث تراوحت ما بين (0.22-0.78) والتمييز حيث تراوحت ما بين (0.32-0.56)، وهي قيم مناسبة علمياً لأغراض الدراسة وفقاً (عودة، 2010).

ثبات الاختبار: تم حساب معامل الاتساق الداخلي كرونباخ ألفا (Cronbach Alpha) بعد تطبيق الاختبار على العينة الاستطلاعية حيث بلغت قيمته (0.87) للمقياس ككل وتراوحت القيم لمجالات المقدرة على حل المسألة الأربع بين (0.83-0.86)، وتعد هذه القيم مناسبة علمياً لأغراض الدراسة وفقاً (عودة، 2010).

وفي ضوء تطبيق الاختبار على العينة الاستطلاعية تم حساب معدل الوقت الذي احتاجه الطلاب لإنهاء الإجابة عن فقرات الاختبار حيث تبين أن الزمن المناسب لعقد الاختبار (90) دقيقة.

مصفوفة التصحيح: لتصحيح إجابات أفراد الدراسة على فقرات اختبار المقدرة على حل المسألة تم إعداد مصفوفة التصحيح ثلاثية الدرجات على كل مجال من مجالاتها (فهم المسألة، وضع خطة حل، تنفيذ الخطة، ومراجعة الحل) في ضوء معيار حل المسألة ومقياس التقدير المرافق له (NCTM, 2000) وبلاستفادة من مقياس المقدرة على حل المسألة الوارد في دراسة (خصاونه، 1997؛ ملحة، 2015; Kosim et al., 2020)، وأجريت بعض التعديلات ليتناسب وطبيعة المسائل الواردة في الاختبار كونها مستمدة من وحدة الهندسة المطورة، وتضمن كل مجال على أربعة مؤشرات أداء متدرجة بدء من العلامة (0) ولغاية العلامة (3) كما هو موضح في الجدول التالي.

جدول (1): مصفوفة تصحيح اختبار المقدرة على حل المسألة

الدرجة	المؤشر	المجال
0	لم يحاول مطلقا	فهم المسألة
	لم يعط أي تفسير صحيح للمسألة	
1	الاكتفاء بنقل معطيات المسألة حرفيا	
2	تحديد معطيات المسألة بشكل يعكس فهما جزئيا لجوهر المسألة	
3	تحديد معطيات المسألة بشكل يعكس فهما كليا لجوهر المسألة	
0	خطة الحل خاطئة كليا	وضع خطة حل
1	خطة الحل صحيحة جزئيا أو غير كافية	
2	خطة الحل صحيحة وغير كافية لحل المسألة	
3	خطة الحل صحيحة وكافية لحل المسألة	
0	لم يقدم أي خطوة حل منطقية	تنفيذ خطة الحل
1	قدم خطوات حل صحيحة دون أي تفسير منطقي لها	
2	قدم خطوات حل صحيحة مفسرة منطقيا بشكل جزئي	
3	قدم خطوات حل صحيحة مفسرة منطقيا بشكل كلي	
0	لم يعط أي خطوة فيها تأكد من الحل	مراجعة الحل
1	خطوات التأكد من الحل عشوائية وغير منظمة	
2	خطوات التأكد من الحل منظمة وغير كافية	
3	خطوات التأكد من الحل منظمة وكافية	

ووفقاً لتدرج العلامات المتبع في وصف أداء الطلاب على فقرات اختبار المقدرة على حل المسألة فإن الحد الأدنى للعلامة التي يحصل عليها الطالب في الاختبار (0) وأن الحد الأعلى لكل مجال من مجالات المقدرة على حل المسألة بلغ (24) علامة وأن العلامة القصوى للاختبار ككل بلغت (96).

صدق معيار التصحيح: تم عرض المعيار على محكمين من ذوي الخبرة والاختصاص في هذا المجال إضافة إلى (4) معلمين لمبحث الرياضيات للمرحلة الأساسية ممن لا تقل سنوات الخبرة لديهم عن (10) سنوات، وتم الأخذ بما جاء عنهم من ملاحظات ومقترحات وإجراء التعديلات المناسبة.

ثبات التقدير وفقاً لمعيار التصحيح: للتأكد من ثبات التقدير تم حساب معامل الارتباط للدرجات التي حصل عليها أفراد العينة الاستطلاعية بعد تصحيح الاختبار من قبل الباحث الأول ومقدر آخر (Interrater Reliability) يحمل درجة الدكتوراه في مناهج الرياضيات وأساليب تدريسها حيث بلغت قيمته (0.97) ما يشير إلى وجود اتفاق عام بين المقدرين (عودة، 2010)، كما تم إعادة تصحيح (20) ورقة من أوراق الاختبار بعد مضي ثلاثة أسابيع من التصحيح الأول وإيجاد قيمة معامل كوبر (Coefficient's of Inter Coder (Cooper Reliability باستخدام المعادلة التي تعطى وفقاً للعلاقة:

نسبة الاتفاق = عدد حالات الاتفاق في التقدير / (عدد حالات الاتفاق في التقدير + عدد حالات عدم الاتفاق في التقدير) * 100%

وقد بلغت قيمته (0.95) ما يشير إلى ثبات في التقدير للمقدر نفسه بعد مضي فترة مناسبة من الزمن.

تكافؤ المجموعات:

للتحقق من تكافؤ المجموعات تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للمهارات والدرجة الكلية لدرجات القبلي لاختبار المقدرة على حل المسألة تبعاً لمتغير المجموعة (تجريبية، ضابطة)، ولبيان الفروق الإحصائية بين المتوسطات الحسابية تم استخدام اختبار "ت" كما هو مبين.

جدول (2): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية واختبار "ت" لمتغير المجموعة على المهارات والدرجة الكلية لدرجات الاختبار على القياس القبلي في اختبار المقدرة على حل المسألة.

المقياس	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	درجات الحرية	الدلالة الإحصائية
فهم المسألة قبلي *	ضابطة	32	11.09	5.738	.716	62	.476
	تجريبية	32	10.16	4.677			
وضع خطة حل قبلي *	ضابطة	32	11.50	4.859	-.516	62	.608
	تجريبية	32	12.16	5.310			
تنفيذ خطة الحل قبلي *	ضابطة	32	10.63	5.179	-.894	62	.375
	تجريبية	32	11.81	5.438			
مراجعة الحل قبلي *	ضابطة	32	4.78	4.361	-1.934	62	.056
	تجريبية	32	7.19	5.076			
اختبار المقدرة على حل المسألة قبلي **	ضابطة	32	38.00	18.168	-.747	62	.458
	تجريبية	32	41.32	17.291			

* العلامة القصوى لكل مهارة = 24 علامة ** العلامة القصوى للاختبار = 96 علامة

يتضح من الجدول (2) عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha = 0.5$) في القياس القبلي للمقدرة على حل المسألة تعزى إلى المجموعة في جميع المهارات وعلى الدرجة الكلية وهذه النتيجة تشير إلى أن المجموعتين التجريبية والضابطة متكافئتين.

إجراءات الدراسة:

لتحقيق أهداف الدراسة تم تطبيقها وفقاً للإجراءات التالية: إعداد المادة التعليمية للدراسة وفقاً لنهج الرياضيات الواقعية وضبط دليلي الطالب والمعلم وفقاً للأسس العلمية ووضع جدول زمني لتدريسها، تلاها إرشاد المعلم المتعاون على طريقة تدريس الوحدة المطورة وفقاً لدليل المعلم وبواقع (10) حصص مدة كل حصة منها (45) دقيقة، تلاها تطبيق أدوات الدراسة بشكل قبلي وعلى مدار يومين للتأكد من تكافؤ المجموعتين الضابطة والتجريبية وضمن الفترة الزمنية (2022/11/1 - 2022/11/2). ومن ثم تم البدء بالمعالجة لأفراد المجموعة التجريبية حيث قام المعلم المتعاون بالتطبيق لكلا المجموعتين الضابطة والتجريبية وقام بتدريس الوحدة المطورة في الهندسة لأفراد المجموعة التجريبية ضمن الفترة الزمنية (2022/11/10 - 2022/11/30) بواقع خمس حصص أسبوعياً مدة كل حصة (45) دقيقة وبواقع (10) حصص في حين تم تدريس أفراد المجموعة الضابطة باستخدام طريقة التدريس الاعتيادية في نفس الفترة، ومن ثم تطبيق أدوات الدراسة بشكل بعدي لتقصي أثر الوحدة المطورة في الهندسة في المقدرة على حل المسألة وضمن الفترة الزمنية (2022/12/1 - 2022/12/2). وقد تم تصحيح الاختبار لرصد علامات أفراد

الدراسة وإدخالها على الحاسوب ومن ثم تحليلها باستخدام برنامج SPSS ومناقشتها وتقديم التوصيات بشأنها.

المعالجات الإحصائية:

-إختبار (ت) للتحقق من أن المجموعتين التجريبية والضابطة متكافئتين في القياس القبلي للمقدرة على حل المسألة ومجالاته الأربعة (فهم المسألة، ابتكار خطة حل، تنفيذ الخطة، ومراجعة الحل).
- المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للدرجات الكلية التي حصل عليها أفراد الدراسة في اختبار المقدرة في حل المسألة ومهاراته الأربع.
تحليل التباين الأحادي المشترك (One Way ANCOVA) لمجموعتين مستقلتين لفحص فرضية الدراسة للدرجة الكلية على اختبار المقدرة في حل المسألة ككل.
تحليل التباين المتعدد المشترك (MANCOVA) لمجموعتين مستقلتين لفحص فرضية الدراسة لمهارات اختبار المقدرة في حل المسألة ككل.

تصميم الدراسة:

لتحقيق أهداف الدراسة تم اتباع المنهج شبه التجريبي وفقا للتصميم التالي:

G1: O1 X O1

G2: O1 – O1

وتمثل الرموز ما يأتي:

G₁: المجموعة التجريبية التي خضعت للمعالجة.

G₂: المجموعة الضابطة التي خضعت للتدريس بالطريقة الاعتيادية.

O₁: اختبار المقدرة على حل المسألة القبلي والبعدي.

X : المعالجة (وحدة دراسية مطورة في الهندسة قائمة على منحى الرياضيات الواقعية).

نتائج الدراسة ومناقشتها:

فيما يلي بيان للنتائج التي توصلت إليها الدراسة:
لاختبار صحة فرضية الدراسة والإجابة عن سؤالها تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات طلاب الصف السابع الأساسي على اختبار المقدرة على حل المسألة (قبلي-بعدي) تبعاً للمجموعة (تجريبية، ضابطة)، وذلك كما يتضح في الجدول التالي.

جدول (3): الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية للقياسين القبلي والبعدى لمهارات المقدرة على حل المسألة وفقاً للمجموعة*

المهارة	المجموعة	العدد	القياس القبلي		القياس البعدي		المتوسط المعدل
			الانحراف المعياري	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوسط الحسابي	
فهم المسألة**	ضابطة	32	5.738	11.09	3.992	14.53	14.46
	تجريبية	32	4.677	10.16	3.098	19.87	19.95
وضع خطة حل**	ضابطة	32	4.859	11.50	3.745	15.91	15.64
	تجريبية	32	5.310	12.16	4.005	19.66	19.93
تنفيذ خطة الحل**	ضابطة	32	5.179	10.63	3.934	15.56	15.60
	تجريبية	32	5.438	11.81	3.182	19.94	19.91
مراجعة الحل**	ضابطة	32	4.361	4.78	3.321	12.06	11.81
	تجريبية	32	5.076	7.19	4.064	17.25	17.50
المقياس ككل*	ضابطة	32	18.168	38.00	10.173	58.06	57.51
	تجريبية	32	17.291	41.32	9.599	76.72	77.29

**العلامة القصوى لكل مهارة = 24 علامة

*العلامة القصوى = 96 علامة

يبين الجدول (3) وجود فروق ظاهرية في متوسطات أداء أفراد المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار المقدرة على حل المسألة ككل، حيث بلغت قيمة المتوسط المعدل للمجموعة التجريبية (77.29) وللمجموعة الضابطة (57.51)، وللتحقق من الدلالة الإحصائية لهذه الفروق تم إجراء تحليل التباين الأحادي المصاحب (ANCOVA) كما يظهر في الجدول (4).

جدول (4): نتائج تحليل التباين الأحادي المصاحب (One way ANCOVA) للقياس البعدي لدرجات طلاب الصف السابع على اختبار المقدرة على حل المسألة ككل وفقاً للمجموعة (ضابطة، تجريبية) بعد تحييد أثر القياس القبلي لديهم

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط مجموع المربعات	قيمة ف	مستوى الدلالة	مربع إيتا η^2
المصاحب (القبلي)	3.339	1	3.339	.034	.855	.001
المجموعة	5544.880	1	5544.880	55.806	.000	.478
الخطأ	6061.004	61	99.361			
الكل	11633.234	63				

يتضح من الجدول (4) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha=0.05$) في درجات عينة الدراسة في اختبار المقدرة على حل المسألة ككل وفقاً للمجموعة (ضابطة، تجريبية)، فقد بلغت قيمة (ف) (55.806) وهي قيمة دالة إحصائياً مما يعني رفض الفرضية الصفرية المنبثقة عن سؤال الدراسة وبالتالي وجود أثر لمتغير المجموعة. كما يظهر من الجدول أن حجم أثر المجموعة كان قوياً حيث بلغت قيمته (0.478)؛ بمعنى أن قيمة مربع أيتا (η^2) فسرت ما نسبته (47.8%) من التباين الكلي (المتنبئ به) في المتغير التابع وهو المقدرة على حل المسألة وان النسبة المتبقية (52.2%) هي عوامل أخرى غير متحكم بها وفقاً لما جاء في دراسة (الكيلاني والشريفين، 2016). وفيما يتعلق بمهاراتها (فهم المسألة، ابتكار خطة حل، تنفيذ الخطة، ومراجعة الحل) حيث بلغت المتوسطات البعدية المعدلة لطلاب المجموعة التجريبية (17.50, 19.91, 19.93, 19.95) على الترتيب في حين بلغت المتوسطات البعدية المعدلة لطلاب المجموعة الضابطة (11.81, 15.60, 15.64, 14.46) على الترتيب، وبهدف التحقق من الدلالة الإحصائية لهذه الفروق أجري تحليل التباين المشترك (One way MANCOVA) بحسب طريقة (Hoteling) كما هو مبين في الجدول التالي.

جدول (5): تحليل التباين الأحادي المصاحب (MANCOVA) لأثر الوحدة المطوقة في تحسين مهارات المقدرة على حل المسألة

مصدر التباين	المجال	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط مجموع المربعات	ف	احتمالية الخطأ	حجم الأثر η^2
المصاحب (القبلي)	فهم المسألة	5.555	1	5.555	.420	.520	.007
	وضع خطة حل	6.319	1	6.319	.408	.525	.007
	تنفيذ خطة الحل	.784	1	.784	.058	.811	.001
	مراجعة الحل	63.226	1	63.226	4.858	.032	.077
المجموعة (Hoteling=1.067)	فهم المسألة	409.029	1	409.029	30.913	.000	.348
	وضع خطة حل	249.911	1	249.911	16.146	.000	.218
	تنفيذ خطة الحل	251.984	1	251.984	18.599	.000	.243
	مراجعة الحل	438.216	1	438.216	33.669	.000	.367
الخطأ	فهم المسألة	767.445	58	13.232			

			15.478	58	897.744	وضع خطة حل	
			13.548	58	785.791	تنفيذ خطة الحل	
			13.016	58	754.902	مراجعة الحل	
				64	20189.000	فهم المسألة	الكلي المصحح
				64	21392.000	وضع خطة حل	
				64	21264.000	تنفيذ خطة الحل	
				64	15032.000	مراجعة الحل	
				63	1248.359		
				63	1156.938		
				63	1100.000		
				63	1284.438		

يظهر من الجدول (5) وجود فروق دالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) وفقاً لأثر المجموعة (تجريبية، ضابطة) في المقدرة على حل المسألة وجميع مهاراتها (فهم المسألة، ابتكار خطة حل، تنفيذ الخطة، ومراجعة الحل) حيث بلغت قيمة (ف) لأداء الطلاب على المهارات (30.913, 16.146, 18.599, 33,669) على الترتيب، وتبين المتوسطات البعدية المعدلة أن الفرق لصالح أفراد المجموعة التجريبية حيث بلغت قيمة المتوسط المعدل لها (19.93، 19.95)، (17.50، 19.91) في حين بلغ للمجموعة الضابطة (14.46، 15.64، 15.60، 11.81)، وهذا يشير إلى وجود أثر إيجابي لتدريس الوحدة المطورة لطلاب المجموعة التجريبية حيث يتضح من الجدول أن قيم حجم الأثر قد تراوحت ما بين (0.218-0.367) وتدل هذه القيمة على قوة تأثير كبيرة للوحدة المطورة وانها تفسر ما نسبته (21.8%-36.7%) من التباين الكلي وفقاً لما جاء في دراسة (الكيلاوي والشريفين، 2016)، وهذا يدل على أنها قد حسنت من جميع مهارات المقدرة على حل المسألة لدى أفراد المجموعة التجريبية وأن النسب الأخرى (63.3, 75.7, 78.2, 65.2) تعود لعوامل أخرى غير متحكم بها.

وتدعم هذه النتيجة ما جاء من نتائج في دراسات عدة أظهرت الأثر الإيجابي لاستخدام نهج الرياضيات الواقعية في تحسين المقدرة على حل المسألة مثل دراسة (Ulandari, Amry & Saragih, 2019)، ودراسة (Jamalul Huda et. Al., 2020)، ودراسة (Lubis et. al., 2021)، ودراسة (Ndiung, 2021).

إن ما يضيفه نهج الرياضيات الواقعية من متعة وتشويق للبيئة الصفية يدفع الطلاب للانخراط في حل المسألة والعمل بنشاط وصولاً للحل وخاصة مع اندماجهم في العمل بصورة جماعية فتجد

لديهم الإصرار والمثابرة لما يجدونه من تحفيز لهم على فعل ذلك دون ملل، ومن جهة أخرى فإن ما يحدث من ربط بين المسألة وسياق حياتي معين ذي صلة يجعلها مستساغة للطلاب على نحو يمكنهم من تحليل عناصرها وبالتالي فهمها وتوجيههم نحو العنصر الذي من شأنه أن يقودهم لإيجاد خطة حل صحيحة على مستوى غير رسمي بما يتشكل أثناء حل المسألة من نماذج تجعل من تحديد خطوات الحل أمرا ممكنا قد يعبر عنها لاحقا بصورة رسمية مجردة. إن بدء الطلاب بإيجاد عناصر الحل يشجعهم على الانتقال إلى تشكيل خطوات الحل خاصة مع ما يجدونه من متعة خلال الانخراط بحل المسألة وبالتالي يمكنهم من التقدم نحو الحل الصحيح لها.

أما بالنسبة لتفوق المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة في جميع مهارات المقدرة على حل المسألة، حيث يعود ذلك لخصائص منحى الرياضيات الواقعية وأثرها الإيجابي في تحسين هذه المهارات (فهم المسألة، ابتكار خطة للحل، وضع خطة حل، مراجعة الحل).

وفيما يتعلق بفهم المسألة فإن استخدام السياق الواقعي في صياغة المسألة الرياضية المجردة يجعل منها سهلة الفهم لما لها من صلة وثيقة بالواقع الذي يعيشه الطالب ما يجعلها في متناول خياله ويسهل عليه تحليل عناصرها وتحديد المعرفة الرياضية التي من الممكن أن تسهم في إيجاد الحل ويشكل ذلك نقطة انطلاق جيدة في فهم المسألة.

ومما يتميز فيه نهج الرياضيات الواقعية مراعاته للترابط الأفقي ما يسهل عملية وضع خطة مناسبة للحل ولو بصورة غير رسمية، وهنا يأتي دور الترابط العمودي الذي يدعم بدوره عملية التحول إلى المستوى الرسمي في التعبير عن أفكار الحل التي تتولد لدى الطالب وخاصة مع التوجيه الذي يمارسه المعلم للطلاب أثناء انخراطهم بوضع خطة لحل المسألة.

وثمة عامل مهم يسهل عملية على الطالب وضع خطة للحل وهو ما يطور من نماذج ذاتيا تسهل عليه تحديد المفاهيم المرتبطة بالحل وتمكنه من بناء جسور فيما بينها خاصة مع الاكتشاف الموجه الذي يمارسه المعلم أثناء تطبيقه لهذا النهج وبالتالي يصبح التعامل مع هذه المفاهيم بصورتها المجردة أكثر سهولة وسلاسة.

ولا شك أن الحوار والمناقشة التي تجري بين الأقران تساهم في إيجاد طرق مختلفة للحل لما يتعرض له الطالب من خبرات تعلم عملية تضاف إلى خبراته السابقة جراء انخراطه في العمل الجماعي ضمن المجموعة الواحدة ما يوفر التنوع في الأفكار التي من شأنها أن تسهم في الحل، بل ويمهد الطريق للربط بين الأفكار التي يقدمها أفراد المجموعة وبالتالي ابتكار أفكار حل جديدة. وكذلك فإنه يتيح للطالب اكتساب خبرات متنوعة تساعده في تنفيذ خطة الحل المقترحة بل وتقديم طرق متعددة في حل المشكلة التي يتناولها السياق الواقعي المعروض في البداية بالاستفادة من النماذج التي يطورها. وكل ذلك مجتمعا يسهل عملية الخروج بنموذج رياضي رسمي وتطبيق صحيح للمعرفة الرياضية التي تم اكتشافها من خلال النماذج الخاصة بكل طالب.

وللحوار والمناقشة التي تدور بين الطلاب والمعلم بين الأقران وظيفة أخرى في سياق حل المسألة إذ تحفز الطالب على مراجعة حله أولا بأول وتمكنه من معالجة الأخطاء الرياضية التي قد تعترض طريقه في رحلته للبحث عن حل لها.

التوصيات:

- في ضوء ما تقدم من نتائج توصي هذه الدارسة بما يأتي:
- تبني معلمي الرياضيات لنهج الرياضيات الواقعية كاستراتيجية تدريس لموضوعات الرياضيات المختلفة.
- تنفيذ برامج تدريبية متخصصة لتمكين المعلمين من الاستفادة الفاعلة من الخصائص التي يتميز فيها نهج الرياضيات الواقعية في تعليم وتعلم الرياضيات.
- إجراء المزيد من الدراسات تتناول فاعلية نهج الرياضيات الواقعية في تحسين متغيرات أخرى ومراحل دراسية أخرى.

قائمة المراجع:

المراجع العربية:

- أبو شنار، هيثم موسى. (2011). القدرة على حل المسألة الرياضية اللفظية وعلاقتها بمستوى المقرئية لدى طلبة المرحلة المتوسطة في المملكة العربية السعودية. (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة عمان العربية، عمان، الأردن.
- أحمد، زاهر. (2009). فاعلية برنامج متعدد الوسائط في تنمية مهارات حل المسألة اللفظية لدى طلاب المرحلة الإعدادية. مجلة كلية التربية بالإسماعلية - مصر، 14، 217-242.
- البطاينة، هيام. (2020). أثر برمجية الماثماتيكا (Mathematica) في تدريس المشتقة وتطبيقاتها في تنمية القدرة على حل المسألة لدى الطلبة وتحصيلهم واتجاهاتهم. (أطروحة دكتوراة غير منشورة). الأردن، إربد، جامعة اليرموك.
- البطوش، علي وعياصرة، أحمد. (2022). أثر استراتيجية الرحلات المعرفية عبر الويب (WebQuests) في تحسين القدرة على حل المسألة الرياضية لدى طالب الصف الخامس الأساسي. مجلة جامعة الأقصى للعلوم التربوية والنفسية، 5 (3)، 114-158.
- خصاونه، أمل. (1997). أثر البنية اللغوية للمسائل اللفظية الحسابية في مقدرة تلامذة الصفيين الخامس والسادس على التمثيل الرمزي لهذه المسائل. مجلة أبحاث اليرموك (سلسلة العلوم الإنسانية والاجتماعية)، 13 (3)، 99-115.
- راشد، محمد إبراهيم. (2006). مدى ممارسة الطلبة المعلمين لخطوات بوليا في حل المسألة الرياضية أثناء التربية العملية من وجهة نظر طلبة " معلم الصف. مجلة الزرقاء للبحوث والدراسات، 8 (2)، 139-167.
- السولميين، منذر شهاب. (2021). استراتيجية مقترحة قائمة على أنموذج جيرلاك وإيلي لتنمية القدرة على حل المسألة الفيزيائية والتطور الفيزيائي لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا. مجلة مؤتة للبحوث والدراسات، سلسلة العلوم الإنسانية والاجتماعية، 36 (6)، 205-238.
- العباسي، دانية. (2018). أثر الدراسة ذاتيا من برنامج تعليمي يعتمد على مبدأ المثال المحلول في قدرة حل المسائل الرياضية المعقدة لطلبات في المرحلة الثانوية ومقارنة ذلك بأسلوب الدراسة التقليدي. دراسات: العلوم التربوية، 4 (3)، 204-214.
- عبد القادر، خالد. (2013). صعوبات حل المسألة اللفظية في الرياضيات لدى طلبة الصف السادس بمحافظات غزة من وجهة نظر المعلمين. مجلة جامعة الأقصى (سلسلة العلوم الإنسانية)، 17 (1)، 77-106.
- عبد الملاك، مريم موسى. (2020). استخدام مدخل قائم الرياضيات الواقعية لتحسين مستويات عمق المعرفة الرياضية بتحسين الرغبة في تعلم الرياضيات لدى طلاب المرحلة الإعدادية. مجلة جامعة الفيوم للعلوم التربوية والنفسية، 14 (1)، 445-501.
- العنوم، عدنان والجراح، عبد الناصر. (2009). تنمية مهارات التفكير (نماذج نظرية وتطبيقات عملية). عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.
- عودة، أحمد. (2010). القياس والتقويم في العملية التدريسية، (ط4). إربد، الأردن: دار الأمل للنشر والتوزيع.
- كنعان، أحمد سعيد، الشناق، مأمون محمد، بني خلف، محمود (2019). فاعلية استخدام منحي الرياضيات الواقعية في اكتساب المفاهيم الرياضية لدى طلاب الصف الثامن. مجلة دراسات- العلوم التربوية، الجامعة الأردنية، 46 (2)، 604-618.

الکیلانی، عبدالله والشریفین، نضال. (2016). مدخل إلى البحث في العلوم التربوية والاجتماعية أساسياته ومناهجه وتصاميمه وأساليبه الإحصائية. ط5. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.

ملاحة، رقية. (2015). أثر استراتيجية بوليا في حل المسألة على مقدرة طلبة الصف الخامس في مدارس وكالة الغوث التابعة لمنطقة نابلس التعليمية على الحل واتجاهاتهم نحوه. رسالة ماجستير غير منشورة، فلسطين، جامعة النجاح الوطنية.

المولى، حميد مجيد. (2009). تعليم وتعلم الرياضيات من أجل الفهم، ط1، دمشق، دار الينابيع للطباعة والنشر والتوزيع.

یونس، بشرى. (2015). أثر استخدام الألعاب التربوية في تنمية بعض مهارات التفكير الرياضي والميول الرياضية لدى تلاميذ الصف الثالث الأساسي. (رسالة ماجستير غير منشورة). الجامعة الإسلامية، غزة، فلسطين.

المراجع الأجنبية:

- Arseven, A. (2015). Mathematical Modeling Approach in Mathematics Education, *Universal Journal of Educational Research*, 3(12), 973–980.
- De Lange. (1996). Using and Applying Mathematics in Education. Dalam Bishop, A. J., et al. *International Handbook of Mathematics Education* (49-97). London: Kluwer Academic Publisher.
- Freudenthal, H. (1971). Geometry between the devil and the deep sea. *Educational Studies in Mathematics*, (3), 413-435.
- Gravemeijer, K. (1994). Developing realistic mathematics education. Utrecht: Freudenthal Institute.
- Heuvel, A. V. D. & Panhuizen. (2003). The didactical use of models in realistic mathematics education: an example from a longitudinal trajectory on percentage. *Educational Studies in Mathematics*, (54), 9-35.
- Hough, S. & Dickinson, P. (2012). Using realistic mathematics education in UK classrooms. Retrieved from: <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1114/1/012020>
- Hsiao, Hs., Lin, Chi, J. & Peng, Y. (2018). The Influence of a Mathematical Problem-Solving Training System on First-Year Middle School Students. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology. Education*, 14(1), 77-93.
- Jamalul H., M., Florentinus, T. S. & Nugroho, S. E. (2020). Students' Mathematical Problem-Solving Ability at Realistic Mathematics Education (RME). *Journal of Primary Education*, 9(2), 228 – 235.
- Kosim, A., Sunard, Tirta, I. M. (2020). Analysis of realistic mathematics learning approach on the students' problem-solving skill and self-confidence on sequence and series materials. *Journal of Physics: Conference Series* 1, 1465 (2020) 012031 IOP Publishing doi:10.1088/1742-6596/1465/1/012031.
- Krulik, S. & Rudnick, J. (1987). Problem Solving. A Hand book for teachers, 2nd Ed, Allyn Bunco, Boston, USA.
- Laurens, T. F., Batlolona, A., Batlolona, J. R. & Leasa, M. (2018). How Does Realistic Mathematics Education (RME) Improve Students' Mathematics Cognitive Achievement? *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology. Education*, 14(2), 569–578.
- Lestari R. & Ani Minarni, M. (2018). An Effort to Improve Mathematical Problem Solving Ability of Middle Secondary School Students through Autograph-Assisted Mathematics Realistic Education Approach. *American Journal of Educational Research*, 6(10), 1338-1343.
- Lubis, A. N., Widada, W., Herawaty, D., Nugroho, K. & Anggoro, A. (2021). The ability to Solve mathematical problems through realistic mathematics Learning based on ethnomathematics. *Journal of Physics: Conference Series*, 1731, 1-6.
- NCTM, (2000). Principles and Standards for School Mathematics. National Council of Teachers of Mathematics, Reston, VA.
- Ndiung, S. (2021). Using the RME Principles to Support Students Problem Solving be HOTS Oriented. *Proceedings of the 1st International Conference on Education, Humanities, Health and Agriculture, ICEHHA 2021*, 3 - 4 June 2021, Ruteng, Flores, Indonesia.

- Novriani, M. & Syrya, E. (2017). Analysis of Students Difficulties in Mathematics Problem Solving Ability at MTs SWASTA IRA Medan. *International Journal of Sciences: Basic and Applied Research*, 33(3), 63-75.
- Palinussa, A. (2013). Students' critical Thinking Skills and Character: Experiments for Junior high school students through realistic mathematics education culture-based. *Journal on Mathematics Education*, 4(1), 75-94.
- Parrot, M. & Leong, K. (2018). Impact of Using Graphing Calculator in Problem Solving. *International Electronics Journal of Mathematics Education*, 13(3), 139-148.
- Pintér, K. (2012). On Teaching Mathematical Problem-Solving and Problem Posing. PhD Thesis, University of Szeged, Szeged.
- Saefudin, A. A. (2012). The Development of creative thinking ability of students in mathematics learning with realistic mathematics education approach. *Al-Bidayah*, 4(1), 25197-25204.
- Sapta, A., Hamid, A. & Syahputra, E. (2018). Assistance of Parents in the Learning at Home. (Online Article). *Journal of Physics: Conference Series*, 1114, 012020. Retrieved from: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1114/1/012143>.
- Sumirattana, S., Mekanong, A. & Thipkong, S. (2017). Using realistic mathematics education and the DAPIC problem solving process to enhance secondary school students' mathematical literacy. *Kasetsart Journal of Social Sciences*, (38), 307-315.
- Ulandari, L., Amry, Z. & Saragih, S. (2019). Development of Learning Materials Based on Realistic Mathematics Education Approach to Improve Students' Mathematical Problem-Solving Ability and Self-Efficacy. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 14(2), 375-383.
- Usdiyana, D., Purniati, T., Yulianti, K., & Harningsih, E. (2013). Improving junior high school students' logical thinking through realistic mathematics education. *Journal Pengajaran MIPA*, 13(1), 1-14.
- Yuanita, P., Zulnaidi, H. & Zakaria, E. (2018). The effectiveness of Realistic Mathematics Education approach: The Role of mathematical representation as mediator between mathematical belief and problem Solving. *Plos One*, 13(9), 1-20.
- Zakaria, E. & Syamaun, M. (2017). The Effect of realistic mathematics education approach on students' achievement and attitudes towards mathematics. *Mathematics Education Trends and Research*, 1, 32 - 40.
- Zulkardi. (2010). How to Design Mathematics Lessons based on the Realistic Approach? (17/4/2018), Retrieved from: www.reocities.com/ratuilma/rme.html.