International Journal for Research in Education

Volume 48
Issue 1 *Vol.(48), Issue(1), January 2024*

Article 3

The Effectiveness of an Educational Program in Developing Mathematical Achievement as well as Developing Productive Struggle among Students of Intermediate Stage

Ibrahim A. khalil Ph.D.
University Of Bisha, i.kh2012@hotmail.com

Follow this and additional works at: https://scholarworks.uaeu.ac.ae/ijre

Part of the Curriculum and Instruction Commons, and the Science and Mathematics Education Commons

Recommended Citation

Khalil, I. A. (2024). The effectiveness of an educational program in developing mathematical achievement as well as developing productive struggle among students of intermediate stage. International Journal for Research in Education, 48(1), 66-98. http://doi.org/10.36771/ijre.48.1.24-pp66-98

This Article is brought to you for free and open access by Scholarworks@UAEU. It has been accepted for inclusion in International Journal for Research in Education by an authorized editor of Scholarworks@UAEU. For more information, please contact j.education@uaeu.ac.ae.

UAEU كلية التربية College of Education
جامعة الإمارات العربية المتحدة United Arab Emirates University
IJRE

المجلة الدولية للأبحاث التربوية
International Journal for Research in Education

Vol. (48), issue (1) January 2024 - المجلد (48) العدد (1) يناير 2024

Manuscript No.: 2063

The Effectiveness of an Educational Program in Developing Mathematical Achievement as well as Developing Productive Struggle among Students of Intermediate Stage

فاعلية برنامج تعليمي في تنمية التحصيل الرياضي والكفاح المنتج لدى طلاب المرحلة المتوسطة

Recevied الاستلام	Jul 2022 يوليو 2022	Accepted القبول	Feb 2023 فبراير 2023	Published النشر	Jan 2024 يناير 2024

DOI : http://doi.org/10.36771/ijre.48.1.24-pp66-98

Ibrahim Alhussain Khalil, Ph.D.
University of Bisha, Saudi Arabia
ikhalil@ub.edu.sa

د. إبراهيم بن الحسين خليل
جامعة بيشة - المملكة العربية السعودية

حقوق النشر محفوظة للمجلة الدولية للأبحاث التربوية
ISSN : 2519-6146 (Print) - ISSN : 2519-6154 (Online)

The Effectiveness of an Educational Program in Developing Mathematical Achievement as well as Developing Productive Struggle among Students of Intermediate Stage

Abstract

This study aimed to identify the effectiveness of an educational program in developing Mathematical Achievement and productive struggle among students of intermediate stage. To fulfil its goals the study used the quasi-experimental approach, based on the design of two equivalent groups. It also used the *Teacher's* Guide - an activity booklet as study material, in addition to the use of two tools to collect data. One of them is an achievement test that included (three levels of mathematical knowledge related to equation and inequalities) and the other is a productive struggle scale (divided into three axes). The study sample consisted of (33) of the second-grade intermediate students at Al-Darb Province in the Kingdom of Saudi Arabia. The number of members of the experimental group reached (17) students, while the number of members of the control group reached (16) students. The study reached several results the most notable of which is that there is a statistically significant difference at the level of significance of $0.05 \geq \alpha$ between the mean scores of students in the experimental and control groups in the achievement test and the measure of productive struggle in favor of the experimental group. In addition, it revealed that there is a significant correlation between mathematical achievement and productive struggle. In light of its results the study recommended several recommendations the most important of which include developing teachers' Guides, adding parts to refer to the previous and later mathematical knowledge related to the lesson, in addition to including the guide with teaching practices that support the productive struggle in teaching and learning mathematics.

Keywords: Educational Program - Intermediate Stage -Mathematical Achievement - Productive Struggle

المجلة الدولية للأبحاث التربوية - جامعة الإمارات العربية المتحدة
المجلد (48) العدد (1) يناير 2024

فاعلية برنامج تعليمي في تنمية التحصيل الرياضي والكفاح المنتج لدى طلاب المرحلة المتوسطة

مستخلص الدراسة

هدفت هذه الدراسة إلى تحديد مدى فاعلية برنامج تعليمي في تنمية التحصيل الرياضي والكفاح المنتج لدى طلاب المرحلة المتوسطة، ولتحقيق أهدافها اتبعت الدراسة المنهج شبه التجريبي القائم على تصميم المجموعتين المتكافئتين. واستخدمت دليل المعلم – كراسة نشاط كمواد للدراسة، إضافة إلى الاستعانة بأداتين لجمع البيانات: إحداهما اختبار التحصيل الرياضي تضمن (ثلاث مستويات للمعرفة الرياضية ذات العلاقة بوحدة المعادلات والمتباينات)، والأخرى مقياس الكفاح المنتج (مقسم لثلاثة محاور) وتم التحقق من صدقها وثباتها. وطبقت الدراسة على عينة مكونة من (33) طالبًا من طلاب الصف الثاني المتوسط بمدرسة الفاروق المتوسطة بمحافظة الدرب في المملكة العربية السعودية. حيث بلغ عدد أفراد المجموعة التجريبية (17) طالبًا، بينما بلغ عدد أفراد المجموعة الضابطة (16) طالبًا. وتوصلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج، أبرزها: أن هناك فرقًا دالًّا إحصائيًّا عند مستوى دلالة $\alpha \leq 0.05$ بين متوسطي رتب درجات الطلاب في المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار التحصيل الرياضي ومقياس الكفاح المنتج لصالح المجموعة التجريبية، إضافة إلى أنها كشفت عن فاعلية البرنامج التعليمي، حيث حجم الأثر بمستوى كبير لكلا المتغيرين، إضافة إلى أن الدراسة أظهرت وجود علاقة ارتباطية دالة بين التحصيل الرياضي والكفاح المنتج. وقدمت الدراسة في ضوء نتائجها عدد من التوصيات، أبرزها: تطوير أدلة المعلمين، وإضافة أجزاء تشير إلى المعرفة الرياضية السابقة واللاحقة المرتبطة بالدرس، إضافة إلى تضمين الدليل بممارسات تدريسية تدعم الكفاح المنتج في تعليم الرياضيات وتعلُّمها.

الكلمات المفتاحية: برنامج تعليمي، المرحلة المتوسطة، التحصيل الرياضي، الكفاح المنتج.

المقدمة

تتسم العملية التعليمية التعلُّمية بكونها متطورة بشكل متسارع، وتواجه تحديات متنوعة، وزادت تلك التحديات وتعددت في الآونة الأخيرة، وتحديدًا بعد تفشي جائحة كورونا COVID- 19؛ وهو ما فرض على المؤسسات والباحثين رصدها وتحديدها بدقة، وتحليلها، وتقديم الخطط والمشاريع والبرامج التعليمية التي تسهم في معالجتها، وتؤدي إلى استمرار العملية التعليمية وتحسين الواقع التعليمي وتطويره. كما يعد التحصيل بشكل عام والتحصيل الرياضي على وجه التحديد أحد أولويات المؤسسات التعليمية الذي تأثر بشكل ملحوظ في ظل تعدد المتغيرات والتحديات. حيث تتعدد العوامل المؤثرة في التحصيل الرياضي، منها: الثقافة الرياضية، المعتقدات نحو الرياضيات، خصائص الطلاب والأسر، الكفاءة الأكاديمية والتربوية للمعلمين (السر، 2016). وتوصلت دراسة زغير (2021) إلى تعدد الأسباب لتدني مستوى الطلاب في الرياضيات، منها ما يتعلق بالمعلم كقصور في توضيح المفاهيم الرياضية وتوظيف المحسوسات، ومنها ما يتعلق بالطالب كقصور في المهارات الأساسية وعدم التركيز والتفاعل أثناء الحصة. وأشارت دراسة شحاده والقراميطي (2016) إلى مجموعة الأسباب وراء تدني مستوى تحصيل طلاب المملكة العربية السعودية في دراسة الاتجاهات الدولية تيمز TIMSS، منها: ضعف مستوى الطلاب في الأساسيات، تصورات خاطئة لدى الطلاب حول الرياضيات، قصور المعلمين في استخدام طرق وأساليب تدريس جذابة. كما اهتمت بعض الدراسات بتنمية التحصيل الرياضي لدى الطلاب. منها دراسة خليل (2018) التي هدفت لبناء برنامج تدريسي قائم على النظرية الواقعية وقياس أثره في تنمية التحصيل الرياضي والاتجاه نحو الرياضيات. توصلت الدراسة لوجود فروق دالة إحصائيًا لصالح المجموعة التجريبية، وأوصت الدراسة باستخدام الرياضيات الواقعية كمدخل في تعليم وتعلم الرياضيات. بينما هدفت دراسة خليل وهاشمي والمالكي والنذير (2021) إلى التعرّف على أثر نموذج تدريسي مقترح في ضوء نظرية أوزبل في تنمية التحصيل الرياضي والاستيعاب المفاهيمي لدى طلاب الصف الرابع الابتدائي. وتم التوصل لمجموعة من النتائج، من أهمها: وجود فروق دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة $\alpha \leq 0.05$ بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي والاستيعاب المفاهيمي؛ لصالح المجموعة التجريبية. وأوصت الدراسة بتوصيات عدة، أبرزها: تدريب معلمي ومعلمات الرياضيات على كيفية توظيف النظريات بشكل عام ونظرية أوزبل عند تدريس موضوعات الرياضيات المختلفة.

وفي ظل تعدد التحديات المؤثرة على التحصيل الدراسي ظهرفي الآونة الأخيرة الفاقد التعليمي كأبرز التحديات التي تواجه الأنظمة التعليمية المختلفة، حيث أسهمت جائحة كورونا COVID- 19 في اتساعه. تتعدد تعريفات الفاقد التعليمي، منها ما ذهب إليه جبران (2021) بأنه الفجوة التي حدثت في التعلم، وما تم فقدانه أو خسارته في تعلم الطلاب، وبالتالي عدم تحقيق

المجلة الدولية للأبحاث التربوية - جامعة الإمارات العربية المتحدة
المجلد (48) العدد (1) يناير 2024

النتائج التعليمية المخطط لها. ويعرف Khalil (2022) الفاقد التعليمي في الرياضيات بأنه أي انعدام أو ضعف في المعرفة الرياضية الأساسية السابقة يعيق اكتساب المعرفة الرياضية الجديدة، ومن ثم قصور في توظيف واستخدام الرياضيات في الحياة اليومية، وتؤثر سلبًا في اتجاه المتعلم نحو تعلم الرياضيات وتفاعله الصفي، وتقديره لذاته في تعليم وتعلم الرياضيات؛ مما يعني عدم قصر مشكلة الفاقد التعليمي على الجائحة. أما Aldosemani & Alkhateeb (2022) فيعرفانه بأنه الفرق بين التعلم الحالي مقابل الوضع المثالي. وأشار مشرف (2021) إلى أهمية دراسة الفاقد التعليمي؛ لكونه يترتب عليه آثار سلبية كثيرة، منها أنه يحول دون تحقيق الأهداف التي حددتها الدولة للتعليم، ويتسبب في تسريب الطالب من المدرسة، وتخرجه بمستوى ضعيف علميًّا، إضافة إلى ضعف المشاركة المجتمعية.

وأشارت دراسة (Alexander, Entwisle & Olson (2001 إلى أن إجازة الصيف قد تؤدي إلى فاقد تعليمي في المعرفة والمهارات الرياضية، ويسمَّى "فاقد التعلم الصيفي"، وأن المتغيرات الاقتصادية والاجتماعية تسهم في حدوثه. إضافة إلى أن نوع المدرسة وجهودها تعدُّ أحد المتغيرات التي تؤثر في اتساع الفاقد التعليمي أو تقليصه، ومن أسباب حدوثه الوقت الذي يقضيه الطلاب في التعلُّم في المنزل (Booth, Villadsen, Goodman & Fitzsimons, 2021).

لقد دفعت ظاهرة الفاقد التعليمي الدول إلى البحث عن حلول ومعالجات، ووضع الاستراتيجيات اللازمة، وبذل جهود كبيرة -وإن كانت تختلف من دولة إلى أخرى- ومنها: تصعيد قضية الفاقد التعليمي إلى أعلى المستويات، وتخصيص الميزانيات اللازمة، وتعيين الخبراء، والتكامل بين الجهات التعليمية، وزيادة ساعات وأيام العام الدراسة، وتحديد أولويات المحتوى التعليمي، والتقويم التشخيصي (الزغيبي، 2021). أما في مجال تعليم وتعلم الرياضيات فقد أشارت دراسة كل من Aloufi, et al., (2021); Khalil (2021); Di Tommaso, et al., (2021) إلى جملة من الممارسات التدريسية المستخدمة لمعالجة الفاقد التعليمي في المعرفة الرياضية وتنمية التحصيل الرياضي، منها: تحديد الخبرات السابقة المرتبطة عند التخطيط، والتأكيد على ربط المعرفة الرياضية السابقة باللاحقة عند تقديم المعرفة الرياضية في الحصة، وتخصيص جزء من زمن التدريس، والتوازن عند تدريس المعرفتين المفاهيمية والإجرائية، ومراعاة معايير العمليات أثناء تدريس المواضيع الرياضية المختلفة، وإتاحة الفرصة للمناقشات والتعاون والعمل في مشروعات، والاستقصاء.

ويسهم الفاقد التعليمي في المعرفة الرياضية في ظهور انعكاسات سلبية عدة، منها: تراجع المعرفة الرياضية لدى الطلاب، وضعف تفاعل الطلاب مع بعضهم ومع معلميهم، وبروز قصور في أداء المعلمين (Paechter, et al., 2015; Di Tommaso, et al., 2021).

وهذه السلبيات وغيرها التي تؤثر في العملية التعليمية ضاعفت من مسؤولية المؤسسات المختصة والمختصين من أكاديميين وغيرهم في البحث عن حلول ومعالجات لهذه الظاهرة؛ ولهذا تنوَّعت الدراسات التي اهتمت بالفاقد التعليمي وتعددت أهدافها؛ ومن ذلك دراسة العنزي (2021) التي هدفت إلى الكشف عن مقترحات المعلمين والمشرفين التربويين لمعالجة الفاقد التعليمي، واتبعت المنهج النوعي (دراسة الحالة)، واستخدمت المقابلة أداة لجمع البيانات، وبلغت العينة (17) معلمًا ومشرفًا جرى اختيارهم بطريقة قصدية. وتوصلت الدراسة إلى استراتيجيات عدة لمعالجة الفاقد، وهي: استخدام برامج وآليات التدريس المساندة، ومرونة الجدول، وتحسين أداء المعلمين والطلاب، وتنفيذ التقويم بطرق علمية، ودمج التقنية في التدريس، وتعاون الجهات المختلفة. وأوصت بالقيام بدراسات عدة في مجال الفاقد تعنى بتقييم الواقع، وقياس فاعلية الاستراتيجيات المقترحة.

وسعت دراسة معشي والعتيبي (2021) إلى معرفة أثر برنامج علاجي مقترح قائم على مجتمعات الممارسة المهنية لمعلمي المرحلة الابتدائية ودوره في تقليص الفاقد التعليمي. واستخدمت الدراسة المنهج المختلط (التصميم المتوازي)، واستخدمت الاختبار التحصيلي والاستبانة أداتين لجمع البيانات من عينة مكونة من (46) تلميذًا، وتوصلت إلى فاعلية البرنامج المقترح. وأوصت بأهمية تفعيل مجتمعات الممارسة المهنية.

في حين سعت دراسة Ferah- Ozcan & Saydam (2022) إلى رصد تجارب المعلمين في القاعة الدراسية ذات الصلة بالفاقد التعليمي في مادة الرياضيات أثناء فترة الوباء COVID- 19، وصممت الدراسة وفقًا للأسلوب الظاهراتي، وهو أحد أساليب البحث الكيفي، وطبقت على (10) معلمين من معلمي المدارس الابتدائية الذين يعملون في مناطق مختلفة داخل تركيا في فصل الربيع من العام الدراسي 2020-2021. وأظهرت نتائج الدراسة أن معلمي الفصول الدراسية يعانون من عدم كفاية المهارات الأساسية للتعامل مع الطلاب ذوي صعوبات التعلم، إضافة إلى أن صعوبات التعلم لها آثار سلبية في عملية التدريس والتعلم بسبب نقص المعرفة والفاقد في مجالات تعلم الرياضيات، فضلًا عن ذلك لها آثار عاطفية واجتماعية، ومنها فقدان الثقة بالنفس والصدمة العاطفية لدى الطلاب. وتوصلت الدراسة إلى أن المعلمين يفسرون الفاقد/ القصور التعليمي في الرياضيات على أساس موضوعات فرعية، تتمثل في بيئة الطالب، ومعرفة الطالب، والموضوع، والأحوال الفنية. وتبين أيضًا من النتائج أن التحصيل الدراسي مستقبلًا قد يتأثر سلبًا لدى الطلاب بسبب الفاقد التعليمي. واقترحت الدراسة أن يتم دراسة آثار الفاقد التعليمي عن طريق إجراء دراسة مطولة.

وحدد المجلس القومي لمعلمي الرياضيات في الولايات المتحدة الأمريكية National Council Of Teacher Of Mathematics (NCTM, 2014) الكفاح المنتج كأحد ممارسات التدريس الفعال التي تسهم في تحسين صفوف الرياضيات، وتنمية تفكير وقدرات الطلاب، وتنمية التحصيل الرياضي لديهم، ويؤكد على أهمية تهيئة الفرص لدعم الكفاح المنتج لدى الطلاب لأهميته في تعلم الرياضيات. ويعرف Sayster & Mhakure (2020) الكفاح المنتج بأنه عملية يقوم فيها الطلاب بإعادة هيكلة وتنظيم معرفتهم الحالية، ومن ثم الاتجاه نحو فهم جديد لما يتم تدريسه. ويعرفه Hiebert & Grouws (2007) بأنه ما يبذله الطالب من جهد منظم لفهم الرياضيات واكتشاف غير الواضح على الفور.

وتؤكد الدراسات أن الكفاح المنتج يوفر فرصًا لتعميق فهم الرياضيات والعلاقات بدلًا من التركيز على صحة الإجابة، فضلًا عن كونه يساعد على فهم التفكير الرياضي لدى الطلاب، ويعد عنصرًا ضروريًّا لتعلم الرياضيات مع الفهم (Baker, et al, 2020; Warshauer, 2015). ولأهميته تؤكد دراسات كل من Russo & Hopkins (2019); Livy, Muir& Sulivan (2018) على أهمية أن تكون ثقافة الفصل الدراسي داعمة للكفاح المنتج، إضافة إلى ارتفاع توقعات المعلمين نحو طلابهم، وتزويد الطلاب بالمهام الصعبة.

وأشار Warshauer (2015) إلى أن هناك أربعة أنواع من الكفاح المنتج، وهي: الأول: البدء، ويرتبط بالارتباك والتفكير بما تتطلبه المهمة وكيفية التعامل معها؛ والثاني: تنفيذ العملية؛ أي: تقدم بسيط وبطئ بسبب مشاكل في تنفيذ الإجراءات وارتكاب الأخطاء؛ والثالث: عدم اليقين في الشرح وتكوين المعنى: تتعلق بالتحديات التي في شرح العمل وتبرير الاستجابات؛ والرابع: الإدراك؛ أي: إدراك المفاهيم الخاطئة والأخطاء، والتعبير عنها.

وهناك عدد من الاستراتيجيات التي تدعم الكفاح المنتج، منها: اختيار مهام تساعد على الكفاح المنتج، وتوقّع تفكير الطلاب، واستخدام أدوات وتمثيلات متعددة، وإعطاء الوقت الكافي- طرح الأسئلة- واستخدام السقالات التعليمية للوصول إلى الكفاح المنتج، وتيسير المناقشات، واستخدام الأخطاء كفرصة للتعلم (Russo & Hopkinsm 2019). وقدم Gray (2019) مجموعة من سمات فصول الرياضيات الداعمة للكفاح المنتج، منها: قبول مشاركات الطلاب واعتبار الخطأ جزءًا من عملية التعلم، وتدريب الطلاب على مراجعة أخطائهم وتحديدها، وأن يدرك الطلاب قدراتهم، ومناقشة الأخطاء على أنها فرصة للنمو الفكري.

وقدم Baker, et al., (2020) مجموعة من التوصيات للمعلمين لممارسات تدريسية داعمة للكفاح المنتج، وهي: استكشفْ تفاصيل الاستراتيجيات الموجودة لدى الطلاب: يمكن للمعلمين أن يلاحظوا استراتيجيات الطلاب ملاحظة دقيقة، ويستمعوا إلى تعليقاتهم قبل أن

يسألوهم أسئلة متابَعة لتسليط الضوء على تفاصيل تفكير الطلاب والبناء عليها. زوّدِ الطلاب بوقت للتفكير: يمكن للمعلمين أن يتوقفوا قليلًا كي يتيحوا للطلاب الوقت لتأمل وربما مراجعة تفكيرهم. وبعد التوقف، يمكن للمعلمين أن يكرروا سؤالًا أو يعيدوا توجيه الطلاب إلى طريقة تفكيرهم عن طريق تكرار فكرة مشتركة لدى الطلاب. اعترفْ بصراعات الطلاب (مثابرتهم): يمكن للمعلمين أن يُبْرِزُوا بشكل صريح الجهود التي يبذلها الطلاب كي يثابروا طوال موقف حلِّ المشكلات حتى يعرف الطلاب أن جهودهم تخضع للملاحظة والتقدير، ويتم اعتبارها جهودًا منتجة. وأشارت دراسة كل من (Warshauer, et al., (2021); Udun, et al., (2021 إلى أهمية تطوير فهم وممارسات المعلمين في الكفاح المنتج، وتقديم برامج تدريبية في هذا المجال. وقدم Baker, et al., (2020) وصفًا للكفاح المنتج على النحو الآتي:

جدول 1

توصيف الكفاح المنتج لدى الطلاب

الكفاح المنتج هو	الكفاح المنتج ليس
استخدام الفهم الموجود لمواجهة المشكلات التي ليست لها حلول ظاهرة ظهورًا مباشرًا.	الانتظار إلى أن تقدم المعلومات حتى يمكن حفظها أو تطبيقها.
المواظبة على جعل الرياضيات ذات معنى أثناء حلِّ المشكلات.	الشعور باليأس لأن الرياضيات لا تكون ذات معنى كبير.
حل المشكلات والتفاعل معها بناء على الأفكار الرياضية الرئيسية التي في متناول يد الطالب.	الشعور بقدر لا داعي له من الإحباط أو مستويات مبالغ فيها من التحدي أمام المشكلات ذات الصعوبة البالغة.

وأشارت دراسة Russo, et al., (2021) إلى أن هناك تحديات للكفاح المنتج، منها: عدم وجود بيئة تعليمية مناسبة، ومواقف الوالدين السلبية تجاه الكفاح المنتج عند تعلم الرياضيات، وقصور التواصل الاجتماعي والتعاون بين الأقران، والقصور في الوصول إلى المواد التعليمية. وأشارت دراسة كل من Herheim & Johnsen-Hoines, (2021); El-ahwal & Shahin, (2020) إلى أهمية البرمجيات والفيديوهات المستندة إلى المهام في دعم الكفاح المنتج في تعلم الرياضيات. وتوصلت دراسة Russo, et al., (2019) إلى أن هناك ارتباطًا إيجابيًّا بين استمتاع المعلم بتدريس الرياضيات واتجاههم نحو الكفاح المنتج، ويرون أنه عنصر أساسي لتعليم الرياضيات.

وتتعدد المعوقات التي تحدُّ من استخدام المهام الصعبة لدعم الكفاح المنتج، ومنها: الاعتقاد أن المهام الصعبة ليست لجميع الطلاب، وعدم معرفة موعد البدء بتدريس مهمة صعبة، والشعور بأن المهام الصعبة ليست ذات معنى بالنسبة للطلاب، وعدم معرفة كيفية المطالبات التمكينية (Russo, et al, 2019).

وعنيت الدراسات -في الآونة الأخيرة - في مجال تعليم الرياضيات بالكفاح المنتج كواحد من الممارسات الثمان التي تمثل مجموعة من الممارسات عالية التأثير لتعزيز تعليم وتعلم

الرياضيات ، ومنها دراسة الحربي (2021) التي هدفت إلى بناء استراتيجية تدريسية مقترحة لدعم الكفاح المنتج لدى طلاب الصف الثاني المتوسط، والكشف عن فاعليتها في تنمية البراعة الرياضية؛ وللوصول إلى ذلك استخدمت الدراسة المنهج المختلط بتصميمه التتابعي الاستكشافي، إضافة إلى استخدام دليل المعلم كمادة علمية، والاستعانة بالملاحظة والمقابلة والاختبار التحصيلي ومقياس الرغبة المنتجة أدوات لجمع البيانات الكمية والنوعية من عينة مكونة من (47) طالبًا من طلاب الصف الثاني المتوسط في محافظة البكيرية بمنطقة القصيم بالمملكة العربية السعودية، يتوزعون على مجموعتين (23) مجموعة ضابطة، و(24) مجموعة تجريبية. وتوصلت الدراسة إلى نتائج عدة، أبرزها: فاعلية الاستراتيجية التدريسية المقترحة في تنمية البراعة الرياضية. وهدفت دراسة سيد (2022) إلى معرفة أثر استخدام الجيوجبرا في تنمية الكفاح المنتج والفهم العميق لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية بمحافظة أسيوط، واستخدمت الدراسة المنهج التجريبي (التصميم شبه التجريبي) القائم على تصميم المجموعتين المتكافئتين، وتكونت عينة الدراسة من (93) تلميذًا وتلميذة، توزعوا على (46) في المجموعة الضابطة، و(47) في المجموعة التجريبية. واستخدمت الدراسة دليل المعلم، وكتيب أنشطة التلميذ كمواد تعليمية. وبطاقة الملاحظة، ومهام الكفاح المنتج لقياس الكفاح المنتج، والاختبار التحصيلي لقياس الفهم العميق. وتوصلت الدراسة إلى نتائج عدة، أبرزها: أن هناك فروقًا ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة $\alpha \leq 0.01$ بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة لصالح المجموعة التجريبية في كل من الكفاح المنتج والفهم العميق. وقدمت الدراسة توصيات عدة، منها: ضرورة تدريب المعلمين على طرق وأساليب إثارة الكفاح المنتج لدى المتعلمين وتنميته لديهم.

وتعدُّ البرامج التعليمية أحد المجالات التي يمكن توظيفها لمعالجة التحديات في صفوف الرياضيات والارتقاء بالعملية التعليمية. والمراد بها وفقًا لشحاتة والنجار (2011) أنها مجموعة من الأنشطة والممارسات العملية بقاعة أو حجرة النشاط لفترة زمنية محددة وفقًا لتخطيط وتنظيم يسهم في تحسين المتعلم. كما أنه مجموعة من الخبرات التربوية التي يوفرها المعلم للطلاب من خلال استراتيجيات وطرق تدريس مستندة إلى إطار نظري بهدف مساعدتهم على النمو الشامل والمتوازن وإحداث تغيرات مرغوبة وفقًا للأهداف التربوية المنشودة (الكناني، 2020).

وتكمن أهمية البرامج التعليمية في تعليم وتعلم الرياضيات في الآتي: أنها توفر الوقت والجهد في تحقيق الأهداف المنشودة، تمكن من توظيف النظريات والأبحاث التربوية الحديثة، وتساعد على التطوير المستمر لجوانب العملية التعليمية (طوهري، 2018)، إضافة إلى أنها تساعد على مسايرة المستجدات ومعالجة التحديات أولًا بأول.

وجاءت هذه الدراسة -التي يجريها الباحث بعد تفشي جائحة كورونا وما أحدثته من تأثيرات في العملية التعليمية- لتقديم برنامج تعليمي تعلُّمي يراعي أحدث التوجهات في تعليم

الرياضيات وتعلمها داخل صفوف الرياضيات، ويستند على النظرية البنائية التي تؤكّد على دور وأهمية المتعلّم في العملية التعليمية، وعدّه محورًا رئيسيًّا، بهدف تنمية التحصيل الرياضي المرتبط بمواضيع وحدة المعادلات والمتباينات سواء السابق أو الحالي، وتنمية الكفاح المنتج لدى طلاب الصف الثاني المتوسط.

مشكلة الدراسة

أولت وزارة التعليم بالمملكة العربية السعودية التعليم والعملية التعليمية بشكل عام أهمية كبرى، وحظي تعليم الرياضيات -على وجه التحديد- باهتمام متزايد للرفع من مستوى الطلاب وإكسابهم المهارات الحديثة التي تؤهلهم للمنافسات العالمية، لكن النتائج في المشاركات الدولية TIMSS لا تزال دون المأمول، يؤكد ذلك أن مشاركة طلاب الصف الثاني المتوسط TIMSS 2019 جاءت بمستوى منخفض (Mullis et al., 2020). كما توصلت دراسة المنوفي والمعثم (2019)؛ والملوحي والأحمدي (2020) لتدني مستوى الطلاب والطالبات في البراعة الرياضية. حيث تتعدد الأسباب في تدني التحصيل الرياضي لدى الطلاب منها: قصور لدى الطلاب في الاهتمام والتركيز أثناء الحصة، ضعف مستوى المهارات الأساسية التي تعيق تعلم المعرفة الرياضية الجديدة، المعتقدات نحو الرياضيات والتصورات الخاطئة نحوها، قصور في طرق وأساليب التدريس (السر، 2016؛ شحاده والقراميطي، 2016؛ زغير، 2021).

وتتسم مادة الرياضيات بالترابط والتراكم المعرفي مما يعني تأثر مستوى المشاركة بالخبرات السابقة، وقد يعود لوجود فاقد تعليمي حدّ من الحصول على مستوى أعلى، كما أكَّد National Council of Supervisors of Mathematics (NCSM) and the National Council of Teachers of Mathematics (NCTM)(2020) على أهمية الخبرات السابقة. وفي السياق نفسه أجرى الباحث مقابلات مع مجموعة من معلمي الرياضيات ومناقشتهم في واقع الفاقد التعليمي في المعرفة الرياضية وأسبابه وتأثيراته، واتفقوا على وجود الفاقد التعليمي واتساعه في فترة ظهور جائحة كورونا COVID- 19 ، وهذه النتائج الأولية تتفق مع النتائج التي أشارت إليها دراسة Bayrakdar & Guveli (2020) وتأكيدها أن الفاقد اتسع في التعلم لدى الطلاب لتعدد العوامل المؤثرة. وتوصلت دراسة Khali (2022) إلى تباين مفهوم الفاقد التعليمي لدى معلمي الرياضيات ومعلماتها في المرحلة المتوسطة، وتباين التعامل معه وطرق معالجته، إضافة إلى أن هناك قصورًا في التخطيط لمعالجته أثناء التدريس. كما تتعدد انعكاساته السلبية على سير حصة الرياضيات، منها: التأثير على مستوى التدريس وجودته، ضعف تفاعل الطلاب مع بعضهم ومع معلميهم، وعدم القدرة على إكمال المواضيع الدراسية (Ferah- Ozcan & Saydam, 2022; Paechter et,

al., 2015; Andriani et, al., 2021). وأوصت دراسة العنزي (2021) بأهمية القيام بدراسات تجريبية لقياس فاعلية الاستراتيجيات المقترحة في معالجة الفاقد التعليمي.

أما ما يتعلَّق بالكفاح المنتج فقد أوصت دراسة الحربي (2021) بتصميم أدلة معلم تتضمن ممارسات تدريسية لدعم الكفاح المنتج. وأوصى المنوفي والمعثم (2022) بإجراء دراسات علمية لدعم المعلم في تنمية الكفاح المنتج لدى طلابهم في مراحل مختلفة قبل وأثناء التدريس. وأوصت دراسة سيد (2022) بأهمية تدريب المعلمين على كيفية إثارة الكفاح المنتج لدى المتعلمين وتنميته لديهم.

بناء على ما سبق يظهر أهمية العناية والتركيز على تنمية التحصيل الرياضي وتحديد جوانب القوة والقصور في المعرفة الرياضية سواء الحالية أو السابقة، وأهمية الكفاح المنتج كأحد الممارسات الحديثة التي يأمل عليها في تحسين صفوف الرياضيات. وبناء على ما سبق من مبررات وتوصيات ارتأ الباحث أهمية القيام بدراسة علمية تسهم في مساعدة معلمي الرياضيات على تقديم ممارسات تدريسية وخطوات إجرائية لتنمية التحصيل الرياضي بمستوياته المختلفة، ودعم الكفاح المنتج لدى طلابهم.

أسئلة الدراسة

سعت الدراسة إلى الإجابة عن السؤال الرئيس الآتي: ما فاعلية برنامج تعليمي مقترح في تنمية التحصيل الرياضي والكفاح المنتج لدى طلاب المرحلة المتوسطة؟ ويتفرع منه الأسئلة الآتية:

1- ما فاعلية برنامج تعليمي مقترح في تنمية التحصيل الرياضي لدى طلاب المرحلة المتوسطة؟
2- ما فاعلية برنامج تعليمي مقترح في تنمية الكفاح المنتج لدى طلاب المرحلة المتوسطة؟
3- هل يوجد ارتباط دال إحصائيًا عند مستوى دلالة $\alpha \leq 0.05$ بين التحصيل الرياضي والكفاح المنتج لدى طلاب المرحلة المتوسطة؟

فروض الدراسة

للإجابة عن الأسئلة جرى اختبار الفرضيات الآتية:

1- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة $\alpha \leq 0.05$ بين متوسطي رتب درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار التحصيل الرياضي تعزى إلى البرنامج التعليمي المقترح.

2- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة $\alpha \leq 0.05$ بين متوسطي رتب درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في الكفاح المنتج تعزى إلى البرنامج التعليمي المقترح.

3- يوجد ارتباط دال إحصائيًا عند مستوى دلالة $\alpha \leq 0.05$ بين التحصيل الرياضي والكفاح المنتج.

أهداف الدراسة

سعت الدراسة إلى تحقيق الأهداف الآتية:

1- التعرف على فاعلية البرنامج التعليمي المقترح في تنمية التحصيل الرياضي وفقًا للمستويات المحددة في الدراسة الحالية.

2- التعرف على فاعلية البرنامج التعليمي المقترح في تنمية الكفاح المنتج.

3- التعرف على مدى وجود علاقة ارتباطية بين التحصيل الرياضي وفقًا للمستويات المحددة في الدراسة والكفاح المنتج.

أهمية الدراسة

1- تناقش الدراسة موضوع يحظى باهتمام كبير من وزارة التعليم بالمملكة العربية السعودية، والأنظمة التعليمية المختلفة.

2- تقدم الدراسة برنامجًا تعليميًّا يهدف لتنمية التحصيل الرياضي وتقليص ومعالجة الفاقد التعليمي في مادة الرياضيات يقوم على النظرية البنائية ويراعي أحدث التوجهات في مجال تعليم وتعلم الرياضيات.

3- قدمت الدراسة اختبارًا لمستويات التحصيل الرياضي المختلفة المرتبطة بوحدة "المعادلات والمتباينات"، ليشمل الخبرات السابقة والحالية.

4- قدمت الدراسة مقياسًا لمتغير وجداني حديث "الكفاح المنتج"، تحت مسمى (دورة الكفاح المنتج).

حدود الدراسة

تقتصر الدراسة على الحدود الآتية:

الحدود الموضوعية: طُبق البرنامج التعليمي القائم على النظرية البنائية على وحدة المعادلات والمتباينات في الصف الثاني المتوسط.

المجلة الدولية للأبحاث التربوية - جامعة الإمارات العربية المتحدة
المجلد (48) العدد (1) يناير 2024

الحدود الزمانية: طبقت الدراسة في الفصل الدراسي الثالث من العام الدراسي 2021-2022.

الحدود البشرية: تكونت العينة التي طبقت عليها الدراسة من (33) طالبًا من طلاب الصف الثاني المتوسط بمدرسة الفاروق المتوسطة بمحافظة الدرب، يمثلون الطلاب الذين شاركوا في الاختبارات القبلية والبعدية.

الحدود المكانية: مدرسة الفاروق المتوسطة التابعة لمكتب تعليم محافظة الدرب.

مصطلحات الدراسة

تناولت الدراسة عدة متغيرات تعريفها على النحو الآتي:

التحصيل Achievement: يعرفه شحاتة والنجار (2011) بأنه ما اكتسبه الطالب من معلومات أو معارف أو مهارات، معبرًا عنها بدرجات في الاختبار المعد بشكل يمكن معه قياس المستويات المحددة.

التحصيل الرياضي: يعرفه أبو موسى والتخاينة (2021) بمجموعة الخبرات التربوية (مفاهيم، تعميمات، مهارات، تعميمات، مسائل) التي يكتسبها الطالب بعد مروره بوحدة دراسية.

ويعرفه الباحث إجرائيًا: ما يكتسبه المتعلم من معرفة رياضية (مفاهيمية وإجرائية، حل مشكلات) في وحدة المعادلات والمتباينات، يتم قياسها وفقا لاختبار تحصيلي وفقًا لثلاث مستويات:

المعرفة الرياضية الأساسية في المرحلة الابتدائية (البعيدة): يقصد بها المعرفة الرياضية الأساسية التي ترتبط بما درسه الطالب في المرحلة الابتدائية وما يدرسه في وحدة المعادلات والمتباينات في الصف الثاني المتوسط.

المعرفة الرياضية الأساسية في المرحلة المتوسطة (القريبة): يقصد بها المعرفة الرياضية التي ترتبط بما درسه الطالب في المرحلة المتوسطة سواء في الصف الأول المتوسط أو الوحدات الدراسية التي تسبق وحدة المعادلات والمتباينات وترتبط بها. وتشمل ما تمت دراسته عن بعد أثناء جائحة كورونا COVID- 19.

المعرفة الرياضية في وحدة المعادلات والمتباينات (الجديدة): وهي المعرفة الرياضية (مفاهيمية وإجرائية) التي يدرسها الطالب في وحدة المعادلات والمتباينات بالصف الثاني المتوسط.

تعريف الكفاح المنتج (Productive Struggle):

يعرفه المنوفي (2022) بأنه محاولة الطالب لتنفيذ مهمة، أو حلّ مشكلة مثيرة للتحدي، تبدو في البداية أنها تتجاوز قدراته، ولا توجد طريقة واضحة لحلّها، وهي ضمن حدود استطاعته.

ويعرفه الحربي (2021) بأنه جهد ومثابرة الطالب وتقدمه في حل المهام الرياضية التي لا يعرف خطواتها مسبقًا.

ويعرفه الباحث إجرائيًا بأنه: ما يقدمه الطالب من جهد وفكر ومثابرة مستمرة في تعليم وتعلم الرياضيات لمعالجة الفاقد في المعرفة الرياضية السابقة واللازمة لامتلاك المعرفة الرياضية الجديدة، وتوظيفها في حلِّ المشكلات والمهام الرياضية واليومية، ورفع مستوى التحصيل الرياضي، وفقًا للمراحل الآتية: قبل الدرس- أثناء الدرس- بعد الدرس، وهو ما يسمَّى في الدراسة الحالية بـ"دورة الكفاح المنتج".

منهجية الدراسة وإجراءاتها

منهج الدراسة

استخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي ذو المجموعتين المتكافئتين التجريبية والضابطة؛ حيث درست المجموعة التجريبية وحدة المعادلات والمتباينات وفقًا للبرنامج التعليمي المقترح، ودرست المجموعة الضابطة وفقا للطريقة المعتادة.

والجدول الآتي يبين التصميم التجريبي:

جدول 2

تصميم الدراسة

المجموعة		المتغير المستقل	المتغير التابع (1)	المتغير التابع (2)
التجريبية	التكافؤ (القياس القبلي لمتغيري الدراسة)	تدريس وحدة المعادلات والمتباينات وفقًا للبرنامج التعليمي المقترح	الاختبار البعدي للتحصيل الرياضي وفقًا للمستويات المحددة	القياس البعدي للكفاح المنتج
الضابطة		تدريس وحدة المعادلات والمتباينات المضمنة في كتاب الرياضيات للصف الثاني المتوسط وفقًا للطريقة المعتادة		

مجتمع الدراسة: ضم مجتمع الدراسة طلاب الصف الثاني متوسط بمحافظة الدرب، وعددهم (565) طالبًا.

عينة الدراسة: تكونت عينة الدراسة من (33) طالبًا من طلاب الصف الثاني المتوسط بمدرسة الفاروق المتوسطة بمحافظة الدرب، بلغ عدد الطلاب في المجموعة التجريبية (17) طالبًا، و(16) طالبًا للمجموعة الضابطة؛ حيث تم اختيار المدرسة قصديًا، نظرًا لامكانية تطبيق التجربة على مجموعتين تحت نفس الظروف، وتعاون إدارة المدرسة، واهتمام المعلم بالبحث العلمي وقدرته على تطبيق التجربة وفقًا لمتطلباتها.

المجلة الدولية للأبحاث التربوية - جامعة الإمارات العربية المتحدة
المجلد (48) العدد (1) يناير 2024

مواد الدراسة وأدواتها

البرنامج التعليمي المقترح

يقوم البرنامج التعليمي على الأسس الآتية:

- الرياضيات علم تراكمي.
- الارتقاء بمستوى الحصة الدراسية يبدأ من العمل على زيادة تفاعل الطلاب.
- أهمية مراعاة ومعالجة الجانب الوجداني في تعليم وتعلم الرياضيات.
- الربط بالحياة اليومية؛ لضمان إدراك قيمة الرياضيات كعلم ومادة دراسية تستحق الكفاح لتعليمها وتعلمها.

الإطار النظري

يستند البرنامج التعليمي على النظرية البنائية في المراحل التدريسية كلها، بحيث يبدأ التدريس بوضوح أهداف الدرس، واستثارة المعرفة السابقة لدى الطلاب، وحفزهم لاستدعائها، ومنها لتحديد مواطن القوة والقصور، فضلًا عن إتاحة الفرصة للطلاب للمناقشة فيما بينهم ومناقشة المعلم؛ لمعالجة الأساسيات والمعرفة الرياضية اللازمة للموضوع الجديد، بعد ذلك يوجه التدريس لحفز الطلاب لاكتشاف المعرفة الجديدة، وتطبيقها في مواقف مختلفة، وربطها بحياتهم اليومية، إضافة إلى أن البرنامج يتضمن التقويم بأنواعه المختلفة (التشخيصي، التكويني، الختامي)؛ حيث يقوم المعلم بتهيئة المواقف والأنشطة التي تدعم الكفاح المنتج لدى الطلاب لتنمية التحصيل الرياضي بمستوياته المختلفة المحددة في الدراسة الحالية. والشكل الآتي يبين العلاقة بين الإطار النظري ومتغيرات الدراسة.

شكل 1

العلاقة بين الإطار النظري للدراسة ومتغيراتها

العمليات الرياضية والممارسات التدريسية

يعتمد البرنامج التعليمي على تكامل التوجهات الحديثة في تعليم الرياضيات، هي: ممارسات التدريس الفعال المحددة من المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM, 2014)، وتوجهي القوة الرياضية والبراعة الرياضية، وتشمل الآتي:

- وضع أهداف الرياضيات لتركيز التعلم.
- تنفيذ المهام التي تعزز الاستدلال وحلَّ المشكلات.
- طرح أسئلة هادفة.
- بناء الطلاقة الإجرائية من الاستيعاب المفاهيمي.
- دعم الكفاح المنتج في تعلم الرياضيات.
- استخلاص أدلة حول تفكير الطلاب واستخدامها.
- (التواصل – الترابط- الاستدلال) الرياضي.

أولاً: مواد الدراسة: لتحقيق أهداف الدراسة تم تصميم المواد التعليمية الآتية.

1. ***دليل المعلم.***

جرى تصميم دليل معلم لوحدة "المعادلات والمتباينات"، والتي تشمل سبعة دروس رئيسة ودرس للاستكشاف بالإضافة إلى التهيئة للوحدة واختباري (منتصف الفصل – الفصل)، وتضمن الدليل الآتي: مقدمة، أهداف تدريس الوحدة، خلفية معرفية لتوجهات حديثة في مجال تعليم وتعلم الرياضيات (القوة الرياضية- البراعة الرياضية – ممارسات التدريس الفعال "NCTM")، واستراتيجيات التدريس الحديثة، إضافة إلى خلفية معرفية عن متغيرات الدراسة، والخطة الزمنية للتدريس والتي استغرقت شهر تقريبًا، وتحضير (خطوات إجرائية) لجميع دروس الوحدة الدراسية: وشملت بنية تحضير الدروس العناصر الآتية: العنوان، الفكرة العامة للدرس، أهداف الدرس التي صيغت وفقًا لمستويات المجالات الإدراكية في TIMSS (المعرفة، التطبيق، الاستدلال)، والتقنيات، المدة الزمنية للدرس، وخطوات إجرائية لتدريس الموضوع، مرورًا بمراحل (التهيئة، التدريس، التقويم، المهام المنزلية)، وتضمنت خطة كل درس جزءًا مخصصًا بمسمى "المعرفة الرياضية للدرس"، والغاية منه مساعدة المعلم على معرفة الخبرات السابقة الأساسية التي دُرست في المرحلة الابتدائية، والخبرات السابقة التي تسبق وحدة

المجلة الدولية للأبحاث التربوية - جامعة الإمارات العربية المتحدة
المجلد (48) العدد (1) يناير 2024

المعادلات والمتباينات مما سبق دراستها في المرحلة المتوسطة، والخبرات الحالية، إضافة إلى جزء مخصص يبين الدروس المستقبلية المرتبطة بالدرس. والجدول الآتي نموذج لأحد الدروس:

جدول 3

المعرفة الرياضية (السابقة، الحالية، المستقبلية) لدرس" حل معادلات تتضمن متغيرات في طرفيها"

المعرفة الرياضية للدرس (حل معادلات تتضمن متغيرات في طرفيها)		
الخبرات السابقة	الخبرات الحالية	الخبرات المستقبلية
الأساسية (البعيدة): حل المعادلات ذهنيًا، العمليات على الأعداد الصحيحة	حل المعادلات التي تتضمن متغيرات في طرفيها	تستمر دراستها في الصف الثالث المتوسط
الأساسية (القريبة): تمثيل العبارات، حل المعادلات من خطوة واحدة، حل المعادلات ذات الخطوتين		

2. *كراسة النشاط*.

جرى تصميم كراسة نشاط لمساعدة الطالب في تنمية التحصيل الرياضي ومعالجة الفاقد التعليمي المرتبط بكل درس ضمن الوحدة، وقسمت الأنشطة إلى ثلاث مستويات: الأول: أنشطة تركز على الخبرات السابقة التي درسها الطالب في المرحلة الابتدائية، الثاني: أنشطة تركز على الخبرات السابقة التي درسها الطالب في المرحلة المتوسطة وترتبط بالدرس، الثالث: أنشطة خاصة بموضوع الدرس الجديد.

صدق مواد الدراسة.

للتحقق من صدق مواد الدراسة وملاءمتها ومناسبتها للدراسة، عرضت على مجموعة من الخبراء والمختصين في مجال تعليم وتعلُّم الرياضيات، ومجموعة من مشرفي ومعلمي الرياضيات؛ لتقييمها، ومناقشة إمكانية تحقيقها لأهداف الدراسة، وتحديد مدى اتِّساقها مع متغيرات الدراسة (التحصيل الرياضي وفقًا "للمستويات المحددة في الدراسة"، الكفاح المنتج)، إضافة إلى التحقق من ارتباط الدرس الجديد بالخبرات السابقة، ودقة البيانات علميًّا، ووضوح وملاءمة إجراءات التدريس.

ثانيًا: أدوات الدراسة.

لتحقيق أهداف الدراسة صممت الأدوات البحثية الآتية لجمع البيانات من العينة، وهي:

1- **اختبار التحصيل الرياضي** جرى تصميم هذا الاختبار لقياس التحصيل الرياضي لوحدة المعادلات والمتباينات، وقسم إلى ثلاثة مستويات: الأول: قياس المعرفة الرياضية

الأساسية التي درسها الطالب في المرحلة الابتدائية (البعيدة)، وجاء مكونًا من (5) فقرات من نوع الاختيار من متعدد، حيث بلغت الدرجة الكلية للمستوى الأول (5) درجات. المستوى الثاني: قياس المعرفة الرياضية الأساسية (القريبة) التي تسبق دراسة الوحدة الجديدة ودرسها الطالب في المرحلة المتوسطة وتشمل ما درسه الطالب أثناء جائحة كورونا (COVID- 19)، وترتبط بوحدة المعادلات والمتباينات، وجاء مكونًا من (8) فقرات من نوع الاختيار من متعدد. حيث بلغت الدرجة الكلية للمستوى الثاني (8) درجات. المستوى الثالث: قياس المعرفة الرياضية (الجديدة) لوحدة المعادلات والمتباينات، وضم هذا المستوى (15) فقرة، (6) فقرات موضوعية، و(9) فقرات مقالية، صمم وفقًا لجدول المواصفات، وجاءت الأسئلة مصنفة وفقًا للمستويات الإدراكية في الاختبارات الدولية تيمز TIMSS المعرفة (30%)، التطبيق (40%)، الاستدلال (30%)؛ وهي نسب مقاربة للنسب المعتمدة. وبلغت الدرجة الكلية للمستوى الثالث (24) درجة. (6) درجات للفقرات الموضوعية، و (18) درجة للفقرات المقالية والتي حسبت وفقًا ل Rubric أعد لكل فقرة مقالية، وبذلك تكون الدرجة النهائية للاختبار التحصيلي (37) درجة.

2- **مقياس الكفاح المنتج:** صمم المقياس للتعرف على فاعلية البرنامج التعليمي في تنمية الكفاح المنتج؛ وجاء مكونًا من ثلاث محاور: الأول: الكفاح المنتج قبل الدرس، وضم (4) عبارات. الثاني: الكفاح المنتج أثناء الدرس، وضم (11) عبارة. الثالث: الكفاح المنتج بعد الدرس، وضم (8) عبارات. يقابل كل عبارة تدرج رباعي كالآتي: دائمًا، أحيانًا، نادرًا، لا أقوم بذلك. حيث وزعت للعبارات الإيجابية الدرجات (4-3-2-1)، وعكست الدرجات للعبارات السلبية. كما ضم المقياس البدء بتقديم توجيهات للطلاب للتعامل معه، وإضافة مثال للاستجابة لإحدى العبارات.

صدق أدوات الدراسة وثباتها

صدق المحكمين: عرضت أداتا الدراسة على مجموعة من الخبراء والمختصين في مجال تعليم وتعلم الرياضيات ومشرفي ومعلمي رياضيات؛ بغية نقدها، والتأكد من مناسبتها للمرحلة، وارتباطها بالأبعاد والمحاور الفرعية، وسلامتها اللغوية. وبعد جمع الملاحظات اعتمد الباحث الفقرات التي حظيت على نسبة اتفاق (90%) فأكثر. ومن الأمثلة على ملاحظات المحكمين الآتي:

المجلة الدولية للأبحاث التربوية - جامعة الإمارات العربية المتحدة
المجلد (48) العدد (1) يناير 2024

اختبار التحصيل الرياضي: التعديل في فقرات الاختيار، وحذف الخيارات الغير مشتته، تعديل أسئلة المقارنة لتبدأ ب "الإشارة المناسبة للآتي"، إضافة فقرات مقالية في الجزء الثالث من اختبار التحصيل الرياضي لوحدة "المعادلات والمتباينات".

مقياس الكفاح المنتج: تعديل بعض العبارات إلى عبارات سلبية، منها" أتوقف عندما أجد صعوبة في مهمة ما"، تعديل العبارة "أجتهد بشكل مستمر في الربط بين أفكار الدرس والعلاقات الرياضية المتنوعة" إلى " أجتهد بشكل مستمر في الربط بين أفكار الدرس والأفكار الرياضية المتنوعة"

ثبات الأدوات: للتحقق من ثبات أدوات الدراسة جرى تطبيقهما على عينة استطلاعية خارج عينة الدراسة بلغت (23) طالبًا، ومن ثم القيام بالتحقق من ثباتها باستخدام معامل كرونباخ ألفا، وجاءت النتائج كالآتي:

جدول (4)

ثبات أدوات الدراسة باستخدام معامل كرونباخ ألفا

الأداة		البعد	الثبات
اختبار التحصيل الرياضي		المعرفة الرياضية الأساسية في المرحلة الابتدائية (البعيدة)	.648
		المعرفة الرياضية الأساسية في المرحلة المتوسطة (القريبة)	.826
		المعرفة الرياضية لوحدة المعادلات والمتباينات (الجديدة)	.912
		الثبات الكلي للأداة	.884
الكفاح المنتج		الكفاح المنتج قبل الدرس	.604
		الكفاح المنتج أثناء الدرس	.723
		الكفاح المنتج بعد الدرس	.713
		الثبات الكلي للأداة	.803

يتضح من الجدول (4) أن معاملات الثبات لمحاور الاختبار التحصيلي تراوحت بين (648. – 912.)، وبلغ معدل ثبات الاختبار التحصيلي ككل (884.)، وهو معدل ثبات مقبول تربويًا. يضاف إلى ذلك أن معاملات الثبات لمحاور مقياس الكفاح المنتج تراوحت بين (604. – 723.)، وبلغ معدل الثبات الكلي للمقياس (803.)، وهو معدل مقبول تربويًّا كما أشار علام (2000).

معامل الصعوبة للاختبار التحصيلي: تراوحت معاملات الصعوبة لفقرات الاختبار بين (30. – 70.)؛ مما يعني أنها معاملات مقبولة كما أشار مراد وسليمان (2005).

معامل التمييز للاختبار التحصيلي: تراوحت معاملات التمييز لفقرات الاختبار التحصيلي بين (36. – 78.)؛ مما يعني قدرة فقرات الاختبار على التمييز بين الطلاب (مراد وسليمان، 2005).

زمن الاختبار: لتحديد زمن الاختبار طُبق الاختبار على عينة عشوائية من طلاب الصف الثالث المتوسط في المدرسة نفسها؛ لكونهم قد مروا بالموضوعات، وبحساب متوسط الزمن لإجابات الطلاب كان الوقت المناسب (45) د.

تكافؤ المجموعتين: للتحقق من تكافؤ المجموعتين التجريبية والضابطة طبقت أداتا الدراسة قبليًا، والجدول (5) يبين نتائج التطبيق القبلي

جدول 5

نتائج اختبار مان وتني (Mann- Whitney- U Test) للعينتين المستقلتين لحساب الفروق بين متوسطي رتب درجات الطلاب في المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لأداتي الدراسة (اختبار التحصيل الرياضي- مقياس الكفاح المنتج)

الأداة	المحور	المجموعة	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة U	مستوى الدلالة (sig)	الدلالة
اختبار التحصيل الرياضي	المعرفة الرياضية الأساسية في المرحلة الابتدائية	التجريبية	17	17.91	304.5	120.5	.581	غير دالة
		الضابطة	16	16.03	256.5			
	المعرفة الرياضية الأساسية في المرحلة المتوسطة	التجريبية	17	17.26	293.5	131.5	.870	غير دالة
		الضابطة	16	16.72	267.5			
	المعرفة الرياضية لوحدة المعادلات والمتباينات	التجريبية	17	14.00	238.00	85.00	.060	غير دالة
		الضابطة	16	20.19	323.00			
	الأداة ككل	التجريبية	17	16.21	275.5	122.5	.625	غير دالة
		الضابطة	16	17.84	285.50			
مقياس الكفاح المنتج	قبل الدرس	التجريبية	17	16.94	288.00	135.00	.971	غير دالة
		الضابطة	16	17.06	273.00			
	أثناء الدرس	التجريبية	17	19.06	324.00	101.00	.206	غير دالة
		الضابطة	16	14.81	237.00			
	بعد الدرس	التجريبية	17	19.85	337.50	87.50	.80	غير دالة
		الضابطة	16	13.97	223.50			
	المقياس ككل	التجريبية	17	19.21	326.50	98.50	.176	غير دالة
		الضابطة	16	14.66	234.50			

يتضح من الجدول (5) عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة 0.05 ≥ α بين متوسطي رتب درجات الطلاب في المجموعتين التجريبية والضابطة في المحاور الفرعية للاختبار التحصيلي والاختبار ككل؛ وهذا يعني تكافؤ المجموعتين. ويتبين من الجدول أيضًا عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة 0.05 ≥ α بين متوسطي رتب درجات الطلاب في المجموعتين التجريبية والضابطة في المحاور الفرعية لمقياس الكفاح المنتج والمقياس ككل؛ وهو ما يعني تكافؤ المجموعتين في الكفاح المنتج قبل التجربة.

المجلة الدولية للأبحاث التربوية - جامعة الإمارات العربية المتحدة
المجلد (48) العدد (1) يناير 2024

إجراءات الدراسة: مرت الدراسة بعدة إجراءات، هي:

- الاطلاع على الأدب التربوي والدراسات السابقة التي تناولت متغيرات الدراسة، منها: (NCTM, 2014)؛ الحربي (2021)، المنوفي والمعثم (2022).
- بناء مواد الدراسة (دليل المعلم –كراسة النشاط)، وأدواتها (اختبار التحصيل الرياضي- مقياس الكفاح المنتج).
- عرض مواد الدراسة وأدواتها على مجموعة من معلمي ومشرفي رياضيات وخبراء في مجال تعليم الرياضيات؛ لإبداء مرئياتهم نحوها.
- تحديد مجتمع الدراسة وعينته، ثم مناقشة معلم الرياضيات قبل تطبيق الدراسة، وتوضيح كيفية التدريس وفقاً لفلسفة البرنامج، وتوضيح متغيرات الدراسة.
- تطبيق أدوات الدراسة على عينة استطلاعية؛ لقياس ثباتها.
- التطبيق القبلي لأدوات الدراسة على المجموعتين التجريبية والضابطة؛ للتحقق من تكافؤ المجموعتين.
- تطبيق التجربة حيث درست المجموعتين وحدة "المعادلات والمتباينات"، بحيث استخدمت المجموعة التجريبية البرنامج التعليمي القائم على النظرية البنائية، بينما درست المجموعة الضابطة الوحدة وفقاً للظروف المعتادة.
- التطبيق البعدي لأدوات الدراسة؛ حيث تم التطبيق في حصتين منفصلتين.
- تحليل النتائج ومناقشتها وتفسيرها.
- تقديم التوصيات والمقترحات في ضوء ما توصلت إليه الدراسة من نتائج.

الأساليب الإحصائية

تمت المعالجة الإحصائية باستخدام برنامج (SPSS) الإحصائي من خلال الأساليب الآتية:

- معامل ألفا كرونباخ؛ لقياس ثبات أدوات الدراسة.
- معاملات الصعوبة والتمييز؛ للحكم على صعوبة السؤال، وقدرته على التمييز.
- اختبار مان وتني (Mann- Whitney- U Test) للعينتين المستقلتين لحساب الفروق بين متوسطي رتب درجات الطلاب في المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي والبعدي لاختبار التحصيل الرياضي ومقياس الكفاح المنتج.
- معادلة مربع إيتا ($\eta 2$)؛ لقياس حجم الأثر في القياس البعدي للمجموعتين التجريبية والضابطة.

- معامل ارتباط بيرسون (Pearson Corrlation) للتعرف على العلاقة بين التحصيل الرياضي والكفاح المنتج.

نتائج الدراسة ومناقشتها وتفسيرها

السؤال الرئيس: ما فاعلية برنامج تعليمي مقترح في تنمية التحصيل الرياضي والكفاح المنتج لدى طلاب المرحلة المتوسطة؟ للإجابة عن سؤال الدراسة أُجيب عن الأسئلة الفرعية واختبار الفرضيات المناسبة باستخدام الاختبار الإحصائي (Mann- Whitney- U Test)، على النحو الآتي:

1. ما فاعلية برنامج تعليمي مقترح في تنمية التحصيل الرياضي لدى طلاب المرحلة المتوسطة؟ للإجابة عن السؤال جرى اختبار الفرضية الآتية: لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة $\alpha \leq 0.05$ بين متوسطي رتب درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل الرياضي تعزى إلى البرنامج التعليمي المقترح.

جدول 6

نتائج اختبار مان وتني (Mann- Whitney- U Test) للعينتين المستقلتين لحساب الفروق بين متوسطي رتب درجات الطلاب في المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل الرياضي

المتغير	المجموعة	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة U	قيمة (Z)	مستوى الدلالة (sig)	الدلالة	حجم الأثر η2	مستوى التأثير
المعرفة الرياضية الأساسية في المرحلة الابتدائية	التجريبية	17	18.38	312.50	112.5	,812	.383	غير دال	,02	صغير
	الضابطة	16	15.53	248.50						
المعرفة الرياضية الأساسية في المرحلة المتوسطة	التجريبية	17	20.47	348.00	77.00	2,154	.031	دال	,14	كبير
	الضابطة	16	13.31	213.00						
المعرفة الرياضية لوحدة المعادلات والمتباينات	التجريبية	17	20.32	345.50	79.50	2.054	,040	دال	,13	متوسط
	الضابطة	16	13.47	215.50						
الأداة ككل	التجريبية	17	20.56	349.50	75.500	2,184	.029	دال	,14	كبير
	الضابطة	16	13.22	211.50						

يتضح من الجدول (6) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة $\alpha \leq 0.05$ بين متوسطي رتب درجات الطلاب في المجموعتين التجريبية والضابطة في بُعدي (المعرفة الرياضية الأساسية في المرحلة المتوسطة- المعرفة الرياضية لوحدة المعادلات والمتباينات) والاختبار التحصيلي ككل، كما يظهر عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة $\alpha \leq 0.05$ بين متوسطي رتب درجات الطلاب في المجموعتين التجريبية والضابطة في بُعد المعرفة الرياضية

المجلة الدولية للأبحاث التربوية - جامعة الإمارات العربية المتحدة
المجلد (48) العدد (1) يناير 2024

الأساسية في المرحلة الابتدائية. ويتضح من الجدول أيضًا أن حجم التأثير (η2) للبرنامج التعليمي في تنمية التحصيل الرياضي بشكل عام بلغ (14.) ويعد حجم التأثير كبيرًا كما أشار حسن (2011).

2. ما فاعلية برنامج تعليمي مقترح في تنمية الكفاح المنتج لدى طلاب المرحلة المتوسطة؟ للإجابة عن السؤال جرى اختبار الفرضية الآتية: لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة α≤0.05 بين متوسطي رتب درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس الكفاح المنتج تعزى إلى البرنامج التعليمي المقترح.

جدول 7

نتائج اختبار مان وتني (Mann- Whitney- U Test) للعينتين المستقلتين لحساب الفروق بين متوسطي رتب درجات الطلاب في المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس الكفاح المنتج

المتغير	المجموعة	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة U	قيمة (Z)	مستوى الدلالة (sig)	الدلالة	حجم الأثر (η2)	مستوى التأثير
قبل الدرس	التجريبية	17	22.21	377.50	47.50	3.215	,001	دالة	,31	كبير
	الضابطة	16	11.47	183.50						
أثناء الدرس	التجريبية	17	21.44	364.50	60.50	2.726	,006	دالة	,23	كبير
	الضابطة	16	12.28	196.50						
بعد الدرس	التجريبية	17	19.41	330.00	95.00	1.480	.139	غير دالة	,07	متوسط
	الضابطة	16	14.44	231.00						
المقياس ككل	التجريبية	17	21.56	366.5	58.50	2.796	,005	دالة	,24	كبير
	الضابطة	16	12.16	194.5						

يتضح من الجدول (7) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة 0.05 ≥ α بين متوسطي رتب درجات الطلاب في المجموعتين التجريبية والضابطة في محوري (قبل الدرس- أثناء الدرس) والمقياس ككل . كما يظهر عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة 0.05 ≥ α بين متوسطي رتب درجات الطلاب في المجموعتين التجريبية والضابطة في محور (بعد الدرس).

ويظهر من الجدول أيضًا أن حجم التأثير (η2) للبرنامج التعليمي في تنمية الكفاح المنتج بشكل عام جاء كبيرًا، حيث بلغ (24.)، وفيما يتعلق بالمحاور الفرعية للاختبار كان معامل التأثير كبيرًا في المحاور كلها باستثناء المحور الثالث "بعد الدرس"، حيث جاء متوسطًا، وبلغ (07,).

3. هل يوجد ارتباط دال إحصائيًا عند مستوى دلالة α≤0.05 بين التحصيل الرياضي والكفاح المنتج لدى طلاب المرحلة المتوسطة؟ للإجابة عن هذا السؤال جرى اختبار الفرضية

الآتية: يوجد ارتباط دال إحصائيًا عند مستوى دلالة 0.05≥α بين التحصيل الرياضي والكفاح المنتج.

جدول 8

معامل ارتباط بيرسون ودلالته لدراسة العلاقة بين مستوى التحصيل الرياضي والكفاح المنتج

المتغيرات	العينة	معامل الارتباط	مستوى الدلالة عند 0.05 ≥α	الدلالة
التحصيل الرياضي الكفاح المنتج	33	.6	.001	دال

يتضح من الجدول (8) أن معامل ارتباط بيرسون بلغ (.6)، وهي قيمة دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة 0.05≥α؛ وهذا يعني أن هناك علاقة ارتباطية بين درجات الطلاب في اختبار التحصيل الرياضي ومقياس الكفاح المنتج، ويدل ذلك على أن ارتفاع مستوى الكفاح المنتج في تعلم الرياضيات يصحبه ارتفاع في مستوى التحصيل الرياضي.

مناقشة النتائج

توصلت الدراسة إلى أن هناك فروقًا ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة 0.05 ≥ α بين متوسطي رتب درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار التحصيل الرياضي المعد لصالح المجموعة التجريبية، وتوصلت كذلك إلى فاعلية البرنامج التعليمي في تنمية التحصيل الرياضي، وجاء حجم الأثر (مربع إيتا) كبيرًا، وبلغ (.14). وقد يعزى ذلك إلى ما تضمَّنه البرنامج من مواد تعليمية مساعدة، ومنها دليل المعلم الذي تضمن تحديدًا دقيقًا للخبرات السابقة، سواء درسها الطالب في المرحلة الابتدائية أم في المتوسطة، وترتبط بالدرس الجديد، كما خُصص جزء من الحصة لمناقشة هذه الخبرات، إضافة إلى ذلك خصص في كراسة النشاط مهام رياضية مرتبطة بالخبرات السابقة التي تناقش داخل الحصة في كل درس، وهذا يتفق مع ما أشار إليه كل من NCTM & NCSM (2020); Aloufi et al., (2021) وتأكيدهما على أهمية تحديد الخبرات السابقة عند التخطيط والربط بالسابق لمعالجة الفاقد التعليمي في الرياضيات، إضافة إلى أن نتيجة الدراسة الحالية تدعمها نتيجة دراسة العنزي (2021) التي أشارت إلى أهمية تبنى الدراسات التجريبية والاستراتيجيات المقترحة لمعالجة الفاقد التعليمي وتنمية التحصيل.

وفيما يتعلق بالكفاح المنتج توصلت الدراسة إلى أن هناك فروقًا ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة 0.05 ≥ α بين متوسطي رتب درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في الكفاح المنتج لصالح المجموعة التجريبية، حيث جاء حجم الأثر (مربع إيتا) كبيرًا، وبلغ (.24)، و قد يعزى ذلك إلى ما تضمنه البرنامج التعليمي من أنشطة، ومهام رياضية، وممارسات تدريسية تحفز الطالب للتفاعل، وتتيح له فرصة لطرح أفكاره، والتعبير عنها مع إتاحة وقت كافي لذلك، كما ضمنت

المجلة الدولية للأبحاث التربوية - جامعة الإمارات العربية المتحدة
المجلد (48) العدد (1) يناير 2024

العديد من المهام والمشكلات الرياضية المرتبطة بحياة الطالب، وهذا يتفق مع نتائج دراسة Russ & Hopkinsm (2019); Baker et al., (2020) التي أكدت أهمية مناقشة الأفكار، وطرح الأسئلة المثيرة، وإتاحة الوقت الكافي للتفكير. وتتفق مع دراسة Hiebert & Grouws (2007) التي أشارت إلى أهمية جعل الرياضيات ذات معنى أثناء حلّ المشكلات لدعم الكفاح المنتج. وتتفق نتيجة الدراسة أيضًا مع نتائج دراستي الحربي (2021)؛ وسيد (2022) اللتين أشارتا إلى أهمية تضمين ممارسات تدريسية داعمة للكفاح المنتج في أدلة المعلمين وتدريب المعلمين عليها. كما توصلت الدراسة إلى أن هناك علاقة ارتباطية دالة بين الكفاح المنتج والتحصيل الرياضي؛ مما يعنى أهمية الكفاح المنتج في تعليم وتعلم الرياضيات ودوره في تقليص الفاقد التعليمي في المعرفة الرياضية وتنمية التحصيل الرياضي، ويعزي الباحث ذلك إلى أهمية إشراك المتعلم في العملية التعليمية التعلمية وتنمية تحمل المسؤولية في مواجهة التحديات، ووضوح أهداف التدريس؛ وهذا ما تؤكد عليه النظرية البنائية وفلسفة التعلم النشط. وتتفق هذه النتيجة مع ما أشار إليه تقرير NCTM & NCSM (2020) وتأكيده على أهمية مراعاة احتياجات الطلاب الوجدانية بعد مرورهم بمرحلة عزل أثناء جائحة كورونا (COVID- 19)، وتتفق مع ما أشار إليه Di Tommaso, et al., (2021) وهو أن الفجوة في المعرفة الرياضية تتقلص في حال هيَّأت وأتاحت الفصول الدراسية التعاون والعمل على المشروعات والاستقصاء والمناقشات داخل الحصة.

استنتاجات

تناولت الدراسة الحالية متغيرين مهمين في مجال تعليم الرياضيات وتعلمها، هما: التحصيل الرياضي، والكفاح المنتج؛ إذ يعد المتغير الأول (التحصيل الرياضي) أحد أبرز التحديات التي تواجه الأنظمة التعليمية في ظل اتساع الفاقد التعليمي بعد جائحة كورونا COVID- 19 ، وفي حين يعد المتغير الثاني (الكفاح المنتج) أحد أبرز ممارسات التدريس الفعال في مجال تعليم وتعلم الرياضيات؛ لكونه يرتبط بالجانب الوجداني، ويتأثر بالعديد من المتغيرات.

وعلى الرغم مما توصلت إليه الدراسة من نتائج إيجابية، وتأكيدها أن هناك فروقًا دالة إحصائيًّا بين متوسطي رتب درجات الطلاب في المجموعتين التجريبية والضابطة لصالح المجموعة التجريبية، وحجم التأثير الكبير للبرنامج، إلا أن المتوسطات ما تزال دون المستوى المأمول، وقد يعود ذلك إلى كون متغيري الدراسة بحاجة إلى معالجة مستمرة، وخطط، وإرشادات واضحة تطبق على مدة زمنية طويلة. إضافة إلى أن الدراسة أظهرت الحاجة إلى تطوير أدلة معلمي الرياضيات، وتوضيح المعرفة الرياضية اللازمة للوحدة بشكل عام، ولكل درس على وجه الخصوص، وتضمين توجيهات ووصف تحركات تدريسية تتسق مع التوجهات الحديثة في تعليم وتعلم الرياضيات، وتضمين مهام رياضية تحفز الكفاح في تعلم الرياضيات، فضلًا عن ذلك يمكن تقديم كراسة أنشطة

تتضمن أنشطة ومهام لكافة الخبرات ذات العلاقة بالدرس وربطها بالحياة اليومية للطالب، وإتاحة الفرصة للطلاب للتفكير والتعبير عن أفكارهم بعد منحهم الوقت الكافي لذلك. يضاف إلى ذلك أن نتائج الدراسة تؤكد أهمية تنمية الكفاح المنتج لدى الطلاب كأحد العوامل المساندة في معالجة الفاقد التعليمي وتنمية التحصيل الرياضي، حيث عنيت الدراسة الحالية بأن يكون في ثلاث مراحل واضحة وصريحة: قبل الدرس- أثناء الدرس- بعد الدرس، وهو ما يرى الباحث بتسميته "دورة الكفاح المنتج".

التوصيات

بناء على ما توصَّلت إليه الدراسة من نتائج، يمكن تقديم التوصيات الآتية:

- تدريب معلمي ومعلمات الرياضيات على تحديد المعرفة الرياضية السابقة لكل وحدة دراسية وتحليلها؛ للتركيز على الفاقد التعليمي قبل تدريس الوحدة وأثناء تدريسها.
- تدريب المعلمين والمعلمات على التدريس استنادًا إلى التوجهات الحديثة في تعليم وتعلم الرياضيات.
- عقد حلقات نقاش وورش عمل لمعلمي الرياضيات ومعلماتها لتبادل الخبرات في مجال تصميم المهام الرياضية الداعمة للكفاح المنتج.
- تدريب معلمي ومعلمات الرياضيات على الممارسات التدريسية الداعمة للكفاح المنتج.
- تطوير أدلة المعلمين، وإضافة أجزاء تشير إلى المعرفة الرياضية السابقة واللاحقة المرتبطة بالدرس، إضافة إلى تضمين الدليل بممارسات تدريسية تدعم الكفاح المنتج في تعليم الرياضيات وتعلُّمها.

المقترحات

بناء على ما توصلت إليه الدراسة من نتائج، يمكن تقديم المقترحات الآتية:

- دراسة العوامل المؤثرة في اتساع الفاقد التعليمي وتدني التحصيل الرياضي لدى الطلاب في المراحل التعليمية المختلفة.
- القيام بدراسات إجرائية للوقوف على أفضل التجارب في معالجة الفاقد التعليمي في المعرفة الرياضية.
- القيام بدراسات تتبعية للوقوف على أبرز المواضيع الرياضية التي يظهر فيها الفاقد تعليمي.
- دراسة واقع الممارسات التدريسية لمعلمي الرياضيات لمعالجة الفاقد التعليمي وتنمية التحصيل الرياضي، ودعم الكفاح المنتج.

المراجع

أبو موسى، مفيد أحمد والتخاينة، بهجت عفنان. (2021). أثر استخدام الروبوت التعليمي من خلال المدخل التكاملي في التحصيل الرياضي لدى طلبة الصف العاشر الأساسي. *المجلة الدولية للأبحاث التربوية، 45* (2)، 200- 227.

جبران، وحيد. (2021) . الفاقد التعليمي: ما هو؟ وكيف نعمل على الحد منه؟. تاريخ الاسترجاع 25/ 5/ 2022(https://www.wattan.net/ar/news/341999.html)

الحربي، فيصل بن غنيم. (2021). *استراتيجية تدريس مقترحة لدعم الكفاح المنتج في تعلم الرياضيات وفاعليتها في تنمية البراعة الرياضية لدى طلاب الصف الثاني المتوسط*. رسالة دكتوراه (غير منشورة)، جامعة القصيم، المملكة العربية السعودية.

حسن، عزت عبدالحميد. (2011). *الإحصاء النفسى والتربوي تطبيقات باستخدام برنامج SPSS 18*. القاهرة: دار الفكر العربي.

خليل، إبراهيم بن الحسين وهاشمي، عبدالحميد بن عيسى والمالكي، مفرح بن مسعود والنذير، محمد بن عبدالله. (2021). أثر نموذج تدريسي مقترح في ضوء نظرية أوزبل في تنمية التحصيل الرياضي والاستيعاب المفاهيمي لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي. *مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية، 29* (1)، 378-398.
https://doi.org/10.33976/IUGJEPS.29.1/2021/61

خليل، ياسر فاروق. (2018). أثر برنامج تدريسى قائم على نظرية الرياضيات الواقعية في مستوى التحصيل الرياضي وطبيعة الاتجاه نحو الرياضيات لدى طلاب البرامج التحضيرية بجامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية. *مجلة كلية التربية، جامعة الأزهر، 2* (179)، 563-599.

الزغيبي، محمد بن عبدالله. (2021). الفاقد التعليمي خلال جائحة فيروس كورونا: مفهومه وتقديره وآثاره واستراتيجيات استدراكه. *مجلة العلوم التربوية، عدد خاص (التعليم في وقت الطوارئ والأزمات)، 33* (3)، 543-577.

زغير، رهام نصار. (2021). أسباب ضعف التحصيل في الرياضيات لدى طلبة الصفوف الثلاثة الأولى من وجهة نظر مديري المدارس والمشرفين التربويين في مدينة السلط بالأردن. *مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية، 29* (4)، 515- 532.

السر، خالد خميس. (2016). العوامل المؤثرة في التحصيل في الرياضيات من وجهة نظر طلبة قسم الرياضيات بكلية التربية في جامعة الأقصى بغزة. *مجلة جامعة طيبة للعلوم التربوية، 11* (3)، 485-503.

سيد، هويدا محمود. (2022). استخدام الجيوجبرا في تنمية الكفاح المنتج والفهم العميق في وحدة الهندسة والقياس لطلاب الصف الأول الإعدادي بمحافظة أسيوط. *مجلة تربويات الرياضيات، 25* (3)، 179- 239.

شحاتة، حسن والنجار، زينب (2011). *معجم المصطلحات التربوية والنفسية*. ط2. القاهرة: الدار المصرية اللبنانية.

شحادة، فواز حسن والقراميطى، أبو الفتوح مختار. (2016). مستوى تحصيل طلبة المملكة العربية السعودية في الرياضيات والعلوم وفق نتائج الدراسات الدولية (TIMSS) مقارنة بالدول الأخرى

من وجهة نظر المعلمين والمشرفين (الأسباب- الحلول والعلاج- أساليب التطوير). *مجلة كلية التربية (جامعة الأزهر)، 35* (169)، 327- 372. DOI: 10.21608 / jsrep.2016.32150

طوهري، عبدالله بن حسن. (2018). *برنامج مقترح قائم على أبعاد التعلم في تدريس الرياضيات وأثره على تنمية مهارات حل المعادلات الخطية والترابطات الرياضية لدى طلاب الصف الأول المتوسط*. رسالة دكتوراه (غير منشورة)، جامعة الملك خالد، المملكة العربية السعودية.

علام، صلاح الدين. (2000). *القياس والتقويم التربوي والنفسي أساسياته وتطبيقاته وتوجهاته المعاصرة*. القاهرة: دار الفكر العربي.

العنزي، سلامة بن عواد. (2021). مقترحات المعلمين والمشرفين التربويين لمعالجة الفاقد التعليمي- دراسة نوعية. *المجلة العربية للعلوم التربوية والنفسية، 5*(23)، 227-256.

الكناني، سلوان خلف. (2020). *البرامج التعليمية الاتجاهات الحديثة التي تقوم عليها واستراتيجياتها رؤية نظرية معرفية وتوظيفية*. بغداد: مكتب اليمامة للطباعة والنشر.

مراد، صلاح أحمد وسليمان، أمين علي. (2005). *الاختبارات والمقاييس في العلوم النفسية والتربوية خطوات إعدادها وخصائصها*. ط2، القاهرة: دار الكتاب الحديث.

مشرف، شيرين عيد. (2021) . سيناريوهات مستقبلية لمواجهة مظاهر الفاقد التعليمي في إطار جائحة كورونا. *مجلة كلية التربية، جامعة بني سويف، 18* (110)، 392-510

معشى، خالد محمد والعتيبي، عبدالله حشر. (2021). دور مجتمعات الممارسة المهنية لمعلمى المرحلة الابتدائية في معالجة الفاقد التعليمى. *مجلة العلوم التربوية – كلية التربية بالغردقة، 4*(3)، 255-290.

الملوحي، أريج بنت عبدالله والأحمدي، سعاد بنت مساعد. (2020). مستوى البراعة الرياضية لدى طالبات الصف السادس الابتدائي بمدينة الرياض. *مجلة تربويات الرياضيات، 23* (3)، 192- 216.

المنوفي، سعيد جابر والمعثم، خالد بن عبدالله. (2022). *دعم الكفاح المنتج في تعلم الرياضيات*. الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، ورشة العمل رقم (6)، 14 يناير. https://cutt.us/pWe2Q تم الاسترجاع (20- 6- 2022).

المنوفي، سعيد جابر والمعثم، خالد عبدالله.(2019). مدى تمكن طلاب الصف الثاني المتوسط بمنطقة القصيم من مهارات البراعة الرياضية. *مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية، 27* (6)، 524-552.

Abu Musa, M., & Al-Takhaayna, B. (2021). The effect of using an educational robot in the integrative approach to mathematical achievement among tenth grade students. (In Arabic). *International Journal of Educational Research, 45*(2), 200-227.

Aldosemani, T., & Al Khateeb, A. (2022). Learning loss recovery dashboard: a proposed design to mitigate learning loss post schools closure. *Sustainability, 14*(10), 1-21. https://doi.org/10.3390/su14105944

Al-Enezi, S. (2021). Suggestions of teachers and educational supervisors to address learning loss: a qualitative study. (In Arabic). *The Arab Journal of Educational and Psychological Sciences, 5*(23), 227-256.

Alexander, K., Entwisle, D., & Olson, L. (2001). Schools, achievement, and inequality: A seasonal perspective. *Educational evaluation and policy analysis*, *23*(2), 171-191. https://www.jstor.org/stable/3594128

Al-Harbi, F. (2021). *A proposed teaching strategy to support the productive struggle in learning mathematics and its effectiveness in developing the mathematical prowess of second-grade students in the intermediate school*. (In Arabic). Unpublished PhD thesis, Qassim University, Saudi Arabia.

Al-Kinani, S. (2020). *Educational programs, the modern trends on which they are based, and their strategies: A theoretical, cognitive and functional vision*. (In Arabic). Baghdad: Al-Yamamah Office for Printing and Publishing.

Allam, S. (2000). *Educational and psychological measurement and evaluation: Their basics, applications, and contemporary trends*. (In Arabic). Cairo: Dar Al-Fikr Al-Arabi.

Al-Malouhi, A., & Al-Ahmadi, S.(2020). The level of mathematical proficiency among sixth grade female students in Riyadh. (In Arabic). *Journal of Mathematics Education, 23* (3), 192-216.

Al-Menoufi, S. (2022). *Supporting productive struggle in learning mathematics*. (In Arabic). Egyptian Association for Mathematics Education, Workshop No. (6), January 14. https://cutt.us/pWe2Q Retrieved (20- 6 - 2022).

Al-Menoufy, S., & Al-Moatham, K.(2019). The extent to which students of the second intermediate grade in Qassim region master mathematical proficiency skills. (In Arabic). *The Islamic University Journal of Educational and Psychological Studies, 27* (6), 524-552.

Aloufi, F., Khalil, I., Elsayed, A., Wardat, Y., & Alotaibi, A. (2021). Virtual mathematics education during covid-19: an exploratory study of teaching practices for teachers in simultaneous virtual classes. (In Arabic). *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research, 20* (12). 85-113. https://doi.org/10.26803/ijlter.20.12.6

Andriani, W., Subandowo, M., Karyono, H., & Gunawan, W. (2021, August). Learning loss dalam pembelajaran daring di masa pandemi corona. *Snastep Seminar Nasional Teknologi Pembelajaran Universitas Negeri Malang,1* (1), 484- 501. https://cutt.us/j8sZV

Ar-Rahim, A., & Al-Shayyab, M. (2022) Assessing learning loss experience from the teachers' point of view. (In Arabic). *Journal of Human and Natural Sciences, 2* (3), 175-188.

Ash-Shami, Z. (2016). Some global experiences about reducing learning loss in basic education. (In Arabic). *Journal of the College of Education in Mansoura*, *97* (2), 75-93.

As-Serr, K. (2016). Factors affecting mathematical achievement from the point of view of students of the Department of Mathematics at the Faculty of Education at Al-Aqsa University in Gaza. (In Arabic). *Taibah University Journal of Educational Sciences, 11* (3), 485-503.

Az-Zughaibi, M. (2021). Learning loss during the Corona virus pandemic: Its concept, assessment, effects and strategies to address it. (In Arabic). *Journal of Educational Sciences, Special Issue (Education at the Time of Emergencies and Crises), 33* (3), 543-577.

Baker, K., Jessup, A., Jacobs, R., Empson, B., & Case, J. (2020). Productive struggle in action. *Mathematics Teacher: Learning and Teaching PK-12*, *113* (5), 361-367. https://cutt.us/U4adf

Booth, C., Villadsen, A., Goodman, A., & Fitzsimons, E. (2021). Parental perceptions of learning loss during covid-19 school closures in 2020. *British Journal of Educational Studies, 69* (6), 657-673. ttps://doi.org/10.1080/00071005.2021.1984390

Di Tommaso, M., Contini, D., De Rosa, D., Ferrara, F., Piazzalunga, D., & Robutti, O.(2021). *Tackling the Gender Gap in Mathematics with Active Learning Methodologies*. IZA Discussion Papers No. 14572. Bonn: Institute of Labor Economics (IZA). http://hdl.handle.net/10419/245623

El-ahwal, M., & Shahin, A. (2020). Using video-based on tasks for improving mathematical practice and supporting the productive struggle in learning math among student teachers in the faculty of education. (In Arabic). *International Journal of Instructional Technology and Educational Studies*, *1* (1), 26-31. https://dx.doi.org/10.21608/ihites.2020.29051.1013

Ferah-Ozcan, A., & Saydam, N. (2022). The opinions of classroom teachers on mathematics learning losses during the pandemic period. (In Arabic). *Journal of Qualitative Research in Education*, *30*, 181-210. https://doi.org/10.14689/enad.30.8

Gibran, W. (2021). Learning loss: *What is it? How do we work to reduce it?*. (In Arabic). Retrieved (25- 5 - 2022). https://www.wattan.net/ar/news/341999.html

Gray, E. (2019). *Productive Struggle: How Struggle in Mathematics can Impact Teaching and Learning*. (Thesis Master), The Ohio State University. https://cutt.us/PQJQm

Hassan, E. (2011). *Psychological and educational statistics applications using SPSS 18.* (In Arabic). Cairo: Dar Al-Fikr Al-Arabi.

Herheim, R., & Johnsen-Høines, M. (2021). Students' productive struggle when programming in mathematics. *Bringing Nordic Mathematics Education Into the Future, 121.* https://cutt.us/8GTqt

Hiebert, J., & Grouws, D. A. (2007). The effects of classroom mathematics teaching on students' learning. *Second handbook of research on mathematics teaching and learning*, *1* (1), 371-404. https://cutt.us/HqAIj

Khalil, I. (2022). How is the learning loss treated in math classrooms at the intermediate stage? a mixed study. *Education 3-13 International Journal of Primary, Elementary and Early Years Education, 49* (6), 1-31**.** **https://doi.org/10.1080/03004279.2022.2108873**

Khalil, I. A. (2021, March). Teaching mathematics in synchronized virtual classes: A proposed model in the light of the mathematical power. In *Proceedings of INTED2021 Conference (8-9 March).* https://doi.org/10.21125/inted.2021.0153

Khalil, I., Hashemi, A, Al-Maliki, & AL-Natheer, M. (2021). The impact of a proposed teaching model in the light of Ozbel's theory on developing mathematical achievement and conceptual comprehension among fourth grade pupils. (In Arabic). *The Islamic University Journal of Educational and Psychological Studies*, *29* (1), 378- 398. https://doi.org/10.33976/IUGJEPS.29.1/2021/61

Khalil, Y. (2018). The effect of a teaching program based on realistic mathematics theory on the level of mathematical achievement and the nature of attitude towards mathematics among preparatory-program students at Imam Muhammad bin Saud Islamic University. (In Arabic). *Education Journal, 2* (179), 563-599.

Leadership in Mathematics Education & the National Council of Teachers of Mathematics. (2020). *Moving forward: Mathematics learning in the era of COVID-19*. https://cutt.us/831B6

Livy, S., Muir, T., & Sullivan, P. (2018). Challenging tasks lead to productive struggle! . *Australian Primary Mathematics Classroom*, *23* (1), 19-24. https://cutt.us/Z1MWU

Maa'shi, K., & Al-Otaibi, A. (2021). The role of professional practice communities of primary school teachers in addressing learning loss. (In Arabic). *Journal of Educational Sciences*, *College of Education in Al-Faruqah, 4* (3), 255-290.

Mullis, S., Martin, O., Foy, P., Kelly, L., & Fishbein, B. (2020). *TIMSS 2019 International Results in Mathematics and Science*. Retrieved from Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Center website: https://timssandpirls.bc.edu/timss2019/international-results/

Murad, S., & Suleiman, A. (2005). *Tests and scales in psychological and educational sciences: Preparation steps and characteristics*. (In Arabic). 2nd Edition. Cairo: Dar Al-Kitab Al-Hadith.

Musharraf, S. (2021). Future scenarios for facing the manifestations of learning loss in the context of the Corona pandemic. (In Arabic). *Journal of the College of Education, Suwaiq University, 18* (110), 392-510

National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) (2014). *Principles to actions: Ensuring mathematical success for all*. Reston, VA: NCTM.

Paechter, M., Luttenberger, S., Macher, D., Berding, F., Papousek, I., Weiss, E. M., & Fink, A. (2015). The effects of nine-week summer vacation: losses in mathematics and gains in reading. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 11* (6), 1399-1413. https://doi.org/10.12973/eurasia.2015.1397a

Russo, J., & Hopkins, S. (2019). Teachers' perceptions of students when observing lessons involving challenging tasks. *International Journal of Science and Mathematics Education*, *17* (4), 759-779. https://doi.org/10.1007/s10763-018-9888-9

Russo, J., Bobis, J., Downton, A., Hughes, S., Livy, S., McCormick, M., & Sullivan, P. (2019). Teaching with challenging tasks in the first years of school: What are the obstacles and how can teachers overcome them?. *Australian Primary Mathematics Classroom, 24* (1), 11-18. https://cutt.us/vMiVv

Russo, J., Bobis, J., Downton, A., Livy, S., & Sullivan, P. (2021). Primary teacher attitudes towards productive struggle in mathematics in remote learning versus classroom-based settings. *Education Sciences, 11*(2), 1-13. https://doi.org/10.3390/educsci11020035

Russo, J., Bobis, J., Sullivan, P., Downton, A., Livy, S., McCormick, M., & Hughes, S. (2020). Exploring the relationship between teacher enjoyment of mathematics, their attitudes towards student struggle and instructional time amongst early years primary teachers. *Teaching and Teacher Education*, *88*, 1-9. https://doi.org/10.1016/j.tate.2019.102983

Sayster, A., & Mhakure, D. (2020). Students' Productive Struggles in Mathematics Learning. In *Pedagogy in Basic and Higher Education-Current Developments and Challenges*. https://cutt.us/DRaVj

Sayyed, H. (2022). The use of GeoGebra in developing productive struggle and deep understanding in the unit on engineering and measurement for first-year preparatory students in Assiut Governorate. (In Arabic). *Journal of Mathematics Education, 2* (3), 179-239.

Shehadeh, F., & Al-Qaramiti, A. (2016). The level of achievement of Saudi students in mathematics and science according to TIMSS results compared to other countries from the point of view of teachers and supervisors (causes - solutions and treatment - methods of development). (In Arabic). *Journal of the Faculty of Education (Al-Azhar University)*, *35* (169), 327- 372. DOI:10.21608/jsrep.2016.32150

Shehata, H., & An-Najjar, Z. (2011). *Dictionary of educational and psychological terms.* (In Arabic). 2nd edition. Cairo: The Egyptian Lebanese Publishing House.

Toheri, A. (2018). *A proposed program based on the dimensions of learning in mathematics teaching and its impact on developing the skills of solving linear equations and mathematical correlations among first-grade intermediate students*. (In Arabic). Unpublished doctoral dissertation, King Khalid University, Saudi Arabia.

Udun, Y., Aydar, C., Cevik, E., Sunbul, A., & Kartal, O. (2021). Video Analysis Of Preservice Elementary Teachers: Supporting Productive Struggle in A Mathematics Methods Course. *Proceedings of the 43rd Annual Meeting of PME-NA*. 116- 121. https://cutt.us/ltJ8b

Warshauer, K. (2015). Productive struggle in middle school mathematics classrooms. *Journal of Mathematics Teacher Education*, *18* (4), 375–400. https://cutt.us/KccMt

Warshauer, K., Starkey, C., Herrera, A., & Smith, S. (2021). Developing prospective teachers' noticing and notions of productive struggle with video analysis in a mathematics content course. *Journal of Mathematics Teacher Education, 24*, 89–121. https://cutt.us/UM2rr

Zughair, R. (2021). The reasons for poor mathematical achievement among students of the first three grades from the point of view of school principals and educational supervisors in the city of Salt in Jordan. *The Islamic University Journal of Educational and Psychological Studies, 29* (4), 515-532.