

## **THE EFFECTIVENESS OF USING MICROSOFT MATH SOLVER SOFTWARE IN ACQUIRING ALGEBRA CONCEPTS AMONG NINTH GRADE STUDENTS**

**Researcher. Saif bin Hamad bin Shahlub AL KHATRI<sup>1</sup>**

Governor of Al Dakhiliyah, Al Hamra State, Sultanate of Oman

**Main supervisor: Prof. Dr. Muhammad AL-GHAFERI**

Governor of Al Dakhiliyah, Al Hamra State, Sultanate of Oman

### **Abstract**

This study aimed to reveal the effectiveness of Microsoft Math Solver software in acquiring algebra concepts for ninth grade students.

The study sample consisted of (56) ninth grade students in Al Dakhiliyah Governorate. The researcher followed the quasi-experimental approach and the study sample was chosen in a purposive manner. The sample was distributed into two experimental groups consisting of (27) students, which were taught using Microsoft Math Solver software, and a control group consisting of (29) students, which were taught using the usual method.

The results of the study were as follows:

- There are statistically significant differences at the level of significance ( $\alpha=0.05$ ) between the average scores of the experimental group students and the scores of the control group students in the post-application test for acquiring algebra concepts, in favor of the average scores of the experimental group.

In light of these results, the researcher recommended the necessity of employing and using Microsoft Math Solver software in algebra topics, because the study showed a positive impact on students' acquisition of algebra concepts in the "Analysis and Solving Algebraic Equations" unit.

**Key words:** Microsoft Math Solver, Algebra Concepts, Ninth Grade Students.

---

 <http://dx.doi.org/10.47832/2717-8293.28.1>

<sup>1</sup>  [s105771@gmail.com](mailto:s105771@gmail.com), <https://orcid.org/0009-0000-9955-182X>

## فاعلية استخدام برمجية Microsoft Math Solver في اكتساب مفاهيم الجبر لدى طلبة الصف التاسع الأساسي

الباحث سيف بن حمد بن شحلوب الخاطري

محافظ الداخلية، ولاية الحمراء، سلطنة عُمان

المشرف الرئيس: أ.د محمد الغافري

محافظ الداخلية، ولاية الحمراء، سلطنة عُمان

### الملخص

هدفت هذه الدراسة إلى الكشف عن فاعلية برمجية Microsoft Math Solver في اكتساب مفاهيم الجبر لدى طلبة الصف التاسع الأساسي.

وتكونت عينة الدراسة من (56) طالباً من طلبة الصف التاسع الأساسي بمحافظة الداخلية، واتبع الباحث المنهج شبه التجريبي وتم اختيار عينة الدراسة بطريقة قصدية، وزعت العينة إلى مجموعتين تجريبية وتكونت من (27) طالباً والتي تم تدريسها باستخدام برمجية Microsoft Math Solver وضابطة وتكونت من (29) طالباً والتي تم تدريسها باستخدام الطريقة الاعتيادية.

وجاءت نتائج الدراسة كالتالي

وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ( $\alpha=0.05$ ) بين متوسطي درجات طلبة المجموعة التجريبية، ودرجات طلبة المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار اكتساب مفاهيم الجبر لصالح متوسط درجات المجموعة التجريبية .

وفي ضوء هذه النتائج أوصى الباحث بضرورة توظيف واستخدام برمجية Microsoft Math Solver في موضوعات الجبر، لما أظهرته الدراسة من أثر إيجابي في اكتساب مفاهيم الجبر في وحدة "التحليل وحل المعادلات الجبرية" لدى الطلبة.

الكلمات المفتاحية: Microsoft Math Solver، مفاهيم الجبر، طلبة الصف التاسع الأساسي.

### المقدمة والخلفية النظرية للدراسة

يشهد تدريس الرياضيات في وقتنا الحاضر وعلى المستوى العالمي، تطوراً جذرياً وذلك لمواكبة متطلبات العصر الحالية؛ لأن مناهج الرياضيات تشكل ركناً أساسياً في مناهج التعليم، والرياضيات علم من العلوم التجريدية، وهو علم أبداع فيه الإنسان البشري وابتكره، واهتم بطرق حله وأنماط التفكير فيه، وهو بطبيعة الحال علم تراكمي بنيانه، وله دور كبير في بناء وإعمال العقل، والفكر، وشحن الهمم والطاقات، وتعد أحد أبرز مجالات المعرفة، وله دور كبير في تقدم التكنولوجيا وهي مادة أساسية ومرتبطة ارتباطاً وثيقاً وقويًا بالمواد والعلوم الأخرى.

وتُعد الرياضيات من المجالات المعرفية الأساسية التي يقوم عليها التطور المعرفي والتقني الهائل الذي تشهده البشرية في هذا العصر. وأصبحت علمًا يحتاجه الفرد في حياته ومعاشه اليومي، عزز ذلك تطور مناهج الرياضيات، واتساع المجالات التي تعالجها، وظهور مبادئ، ومعايير عالمية تنظم المعرفة الرياضية، وتُطوعها لخدمة الأفراد والمجتمعات (حمزة والبلاونة، 2011).

كما أن الرياضيات من أكثر المناهج المدرسية تفاعلاً، واتساقاً مع برمجيات الحاسوب في عمليتي التعليم والتعلم؛ ويرجع ذلك لطبيعة الرياضيات وبنيتها وأساسها تتداخل مع بناء البرمجيات التعليمية المحوسبة، إذ يتبع كلاهما " منطقاً وخوارزميات" في طريقة بنائهما وتطبيقهما (Travers, 2010).

ويُعد الحاسوب أداةً علميةً مهمة، فقد حقّق نجاحاً كبيراً في مختلف جوانب الحياة، ولعلّ التعليم هو الراجح الأكبرُ منه، فقد أثبت الحاسوب قدرته على التعامل مع المواد الدراسية، لا سيّما مادة الرياضيات، وتعامله في ذات الوقت مع جميع فئات الطلاب، بالإضافة إلى تَطويعه لأغراض التعليم.

ويمتاز الحاسوب بالعديد من الإمكانيات والقدرات التي جعلت منه أداةً تنافس العديد من الوسائط التعليمية التي تُركّز على نشاط المتعلم، وعلى أساليب العمل داخل الصف، وأثناء تدريس الرياضيات، إذ يتميز الحاسوب بأنه أداة من السهل التعامل بها، ودمجها في الكثير من الأساليب والاستراتيجيات التدريسية وزيادة كفاءتها، كأساليب حلّ المشكلات، وطرق الاكتشاف المختلفة (Travers, 2010).

ومن الملاحظ في كثير من الدراسات التربوية أنها ركزت على دمج التقنية في تعليم وتعلم الرياضيات؛ لدورها الكبير والإيجابي في العملية التعليمية، كما أكدت على أهميتها كأداة ووسيلة لتنمية التفكير، والفهم العميق (السواي، 2004).

وقد أشار العقلاء (2017) بأنّ المعلم، والمنهج يشكلان دوراً كبيراً ومهماً في توظيف أو استخدام تكنولوجيا التعليم، فعلى المعلمين والمهتمين وصانعي القرار في المناهج التدريسية أن يكونوا على دراية ووعي كبير ومهارة عالية في تحديد متى، وكيف يمكن أن تعزز التقنية تعلم الطلاب بشكل مناسب وفعال.

ونظراً لأهمية التكنولوجيا فقد جاءت كمبدأ من المبادئ الستة في تدريس الرياضيات لدى المجلس القومي لمعلمي الرياضيات في الولايات المتحدة الأمريكية (National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2000)، وقد نص هذا المبدأ على أنّ التكنولوجيا أساسية في تدريس وتعلم الرياضيات فهي تؤثر في الرياضيات التي يتم تدريسها وتعزز تعلم الطلبة.

وقد تنامي استخدام تكنولوجيا التعليم، والبرمجيات في تعليم الرياضيات وتعلمها، وتقصى الباحثون أثر عدد منها في تعلم الرياضيات، فاستخدام تكنولوجيا التعليم في تعليم الرياضيات من خلال البرمجيات التعليمية، فهي توفر تسهيلات كثيرة وكبيرة في تحليل البيانات، وعرض الرسومات، كما أنها تمتاز بدقة عالية في تنفيذ الحسابات والقيام بالعمليات بكفاءة فائقة، فهي تقدم الدعم للطلاب بالاستكشاف في مجالات متعددة من مجالات الرياضيات مثل الهندسة، والجبر، والاحصاء، والقياس، والأعداد، والعمليات عليها، فمع توفر تلك الأدوات التكنولوجية يمكن للطلبة التفكير في اتخاذ القرار وحل المشكلات الرياضية (أبو زينة، 2010).

وتؤكد فلسفة وزارة التربية والتعليم في سلطنة عُمان على أهمية استخدام التكنولوجيا في مناهج الرياضيات، حيث جاء في وثيقة تقويم تعلم الطلبة في مادة الرياضيات أن التكنولوجيا والتقنيات الحديثة قد غيرت الطرق والأساليب التي يعمل بها المعلم؛ مما أثر في تدريس المادة في مختلف مراحل التعليم (وزارة التربية والتعليم، 2021).

ومن صور استخدام التكنولوجيا البرمجيات الحديثة التي أسهمت في توفير بيئة تعليمية ديناميكية تفاعلية، مكنت الطلبة من تنفيذ التمارين، والمسائل، والواجبات في مادة الرياضيات، وتطوير قابلية الطلبة على الاستخدام الأمثل لمثل هذه التقنيات الحديثة في تعلمهم. ويرى التربويون أن هذه البرمجيات قد وفرت الجهود المبذولة لإكساب الطلبة المهارات الأساسية للتعلم، مقارنة مع الطرق الاعتيادية المتبعة حالياً في تدريس الرياضيات، وخاصة في مجال الرسم البياني (العابد وصالحه، 2014).

وبرزت في السنوات الأخيرة الكثير من البرمجيات الحديثة، والتي تستخدم في تعليم الرياضيات، وهي بطبيعتها برمجيات حاسوبية موجهة لتعليم الرياضيات وتعلمها، وأوصت بتبنيها العديد من الدراسات، منها دراسة أبو سارة (2020) والتي هدفت إلى تقصي فاعلية ثلاثة برامج حاسوبية تفاعلية وهي جيوجبرا، وجرافماتيكا، ورسم الاقترانات، ودراسة الأخرس (2014) التي تقصت أثر استخدام برمجية Microsoft Mathematics 4 في استيعاب أنظمة المعادلات الخطية وتطبيقاتها، ودراسة البلوشي (2018) والتي استقصت فاعلية برمجية ماث واي (Mathway) في اكتساب مفاهيم المعادلات والدوال ومفهوم الذات الرياضي، ودراسة بهوت (2019) في تقصي أثر البرمجيات الرسومية على استيعاب المفاهيم الجبرية، ودراسة العامرية (2020) والتي تقصت أثر برمجية سيمبولاب "Symbolab" في اكتساب مفاهيم الدوال الجبرية، ودراسة اللواتية (2017) وهدفت إلى التعرف على برمجية ديسموس (Desmos) في اكتساب مفاهيم الدوال، ودراسة المزروعية (2018) عن أثر استخدام برنامج (MathCad) في اكتساب مفاهيم الدوال الجبرية، ودراسة تشان وليونج (Chan & Leung, 2014) والتي جاءت لمعرفة أثر تعزيز تعليم الرياضيات باستخدام برنامج الهندسة الديناميكي (DGS).

وتعد البرمجيات التعليمية إحدى أهم وأنجح استخدامات الحاسب الآلي في التعليم؛ حيث تُعزز البرمجيات المحوسبة المفاهيم الرياضية المختلفة لدى الطالب وتمكنه من التوصل لاستنتاجات صحيحة للمفاهيم والتعميمات، كما أنها تتمتع بميزة تربية تتمثل في إمكانية توفيرها بيئة تعليمية ثرية ونشطة مليئة بالتشويق وبعيدة عن الملل والروتين (Jones, 2000).

وقد تساعد البرمجيات Software على تعزيز المفاهيم الرياضية وترسيخها، مما يُكسب وينمي لدى الطلبة القدرة على مواجهة المشكلات، والمواقف الحياتية، وإتاحة الفرصة في تحصيل تلك المفاهيم. وفي هذا الصدد، فقد ظهرت العديد من البرمجيات الديناميكية Dynamic software في مجال الرياضيات، كوسيلة مساعدة في التعليم، ومن هذه البرمجيات برمجية Microsoft Math Solver وهي إحدى إصدارات شركة مايكروسوفت (Microsoft)، والتي تهتم بمجالات متعددة في الرياضيات من عمليات حسابية وهندسية وجبرية، ومن مميزات هذه البرمجية بأنها ليست برمجية تعطي النتائج فحسب؛ ولكنها توضح خطوات وخوارزميات الحل بطريقة سهلة وواضحة، كما أنها قد توفر الوقت والجهد في استيعاب المفاهيم الرياضية؛ وبالتالي زيادة عمليات التفاعل لدى الطلبة، كما أن برمجية Microsoft Math

Solver تُمكن عملية التعليم من تعزيز المفاهيم الجبرية، وتناول الرياضيات بطريقةٍ قد تبدو ممتعة (أبو زينة، 2010؛ مداح، 2009).

وتُعد المفاهيم الجبرية من المفاهيم الأساسية في مادة الرياضيات، وتمثل جزءًا من دراسة الجبر، وتتطلب جهدًا كبيرًا من المتعلم ليسهل عليه استيعابها بشكل صحيح، إذ يبدأ تعلّمها في الحلقة الثانية من التعليم الأساسي، وتزداد عمقًا في مرحلة التعليم ما بعد الأساسي؛ فالجبر أساس العديد من المجالات (المعتم والمنوفي، 2017).

وعليه، فعندما يكون الطالب قادرًا على توظيف المفاهيم الرياضية في مواقف جديدة والتعبير عنها بأكثر من طريقة رياضية، من خلال كتابة تلك الرموز أو ترجمتها بصيغٍ أخرى (كلمات إلى رموز مثلًا أو بيانات إلى رسومات وأشكال) أو من خلال تأويل واستخلاص علاقات من بيانات ومعلومات معطاة، فإن ذلك يعني وصول الطالب إلى مستوى الاستيعاب والفهم للمفاهيم الجبرية في الرياضيات (أبو زينة، 2010).

وعليه فإنّ هذه الدراسة تهدف إلى تقصي فاعلية استخدام برمجية Microsoft Math Solver في اكتساب مفاهيم الجبر لدى طلبة الصف التاسع الأساسي.

### مشكلة الدراسة وأسئلتها

يُعد الجبر من المفاهيم الأساسية في مادة الرياضيات، فهو يمثل جزءًا رئيسيًا من المفاهيم الرياضية، ويتطلب جهدًا من المتعلم كي يسهل عليه استيعابها بشكل صحيح، إذ يبدأ تعلّمها في المراحل الأولى من التعليم الأساسي، وتزداد عمقًا في المراحل المتقدمة من الدراسة. أمّا موضوع الجبر فهو أساس العديد من المجالات، وهو أكثر من كونه معادلات بسيطة، ولعلّ هذا ما يجعل الطلاب يتساءلون، كيف يُمكن الاستفادة منه في حياتهم اليومية، ولماذا يدرسونه.

ورغم أهميّة اكتساب مفاهيم الجبر، إلا أنّ الدراسات السابقة ذات الصلة، تُكرس العديد منها في تدريسه من خلال التطبيق المباشر للقواعد الجبرية، ثم التدريب على حل التمارين بصورة آلية دون التركيز على جانب الفهم وهذا بدوره قد يؤدي إلى إشكالية اكتساب مفاهيم الجبر بشكلٍ صحيح، وهذا ما قد يستدعي البحث عن طرقٍ واستراتيجيات أو برمجيات حاسوبية تُعزز ذلك، وهذا ما تؤكدته الكثير من الدراسات كدراسة هونج وسميث (Boston & Smith, 2009; Hong, 2013).

ولمّا كان تعلّم الرياضيات عامّة وتعلّم الجبر خاصّةً يفضل ألا يتم بصورة نمطية تلقائية، وإنما يجب أن يتم بصورة تفاعلية من خلال عرضها بالبرامج التعليمية مما يوفر بيئة إجرائية تفاعلية قد تساعد في عملية تعلّم الرياضيات وتعليمها، فقد أشارت عدة دراسات إلى أهميّة البرمجيات التعليمية التفاعلية والاستفادة من إمكانياتها في تعلّم الدوال مثل دراسة (العبرية، 2016؛ المدسري، 2015؛ المعمرية، 2011)، حيث أكدت الدراسات أنّ تلك البرمجيات تساعد الطلاب على التحصيل والتفكير واكتسابهم المفاهيم الجبرية، وهو ما يدعو إلى تقصي فاعلية تلك البرمجيات في تدريس موضوعات الرياضيات المختلفة.

وفي ضوء التّقدم التكنولوجي والتّقنيات الحديثة، وإسهامها الفعّال في التعليم، تحرص وزارة التربية والتعليم في سلطنة عمان على تنشئة الطلبة، وتدريبهم على استخدام وتوظيف البرمجيات التعليمية المحوسبة في الحصص الدراسية، كما جاء في وثيقة تقويم تعلّم الطلبة في مادة الرياضيات (وزارة التربية والتعليم، 2021).

كما يتضح من مراجعة الأدبيات التربوية السابقة، والمختصين في مجال الرياضيات، وجود صعوبات عديدة تواجه الطلبة في تعلم الجبر، واكتساب المفاهيم الجبرية، وأظهرت بعض الدراسات كدراسة (الحنيني، 2008؛ الغابشية، 2019) إلى وجود ضعف في مهارات التفكير الجبري لدى الطلبة، كما أشارت نتائج الدراسات الدولية في الرياضيات والعلوم (Trend in international Mathematics and science study [TIMSS], 2019) إلى أن تصنيف السلطنة يقع دون المتوسط الدولي (500 نقطة) في مادة الرياضيات حيث حقق طلبة السلطنة في مستوى الأداء العام (425 نقطة) مبتعدين عن المتوسط العام بواقع (75 نقطة)، وفي مجال الجبر كان متوسط الأداء (427 نقطة) مبتعدين عن المتوسط العام بواقع (73 نقطة) (وزارة التربية والتعليم، 2021ب)، وهذا يشير إلى وجود ضعف في مجال الجبر بشكل عام عند الطلبة، وفي اكتساب المفاهيم الجبرية بشكل خاص.

كما تأكدت مشكلة الدراسة من خلال اطلاع الباحث على العديد من الدراسات وخاصة العمالية منها، والتي توصي بتقصي فاعلية البرامج التطبيقية التفاعلية في تدريس الرياضيات وتنمية التفكير الجبري واستيعاب أو اكتساب المفاهيم الرياضية (اقربية، 2015؛ الحكمانية، 2014؛ الراشدي، 2011؛ الراشدية، 2014؛ المعمرية، 2011).

وفي معرض التحري عن برمجيات حديثة تساعد في تدريس الرياضيات تأتي برمجية Microsoft Math Solver من البرمجيات الحديثة التي يمكن استخدامها وتفعيلها في تعليم الرياضيات؛ مما قد يساعد المعلم في عرض وشرح المفاهيم المتعلقة بالجبر، وعرض مشكلات مشابهة لها، وهو ما قد يؤدي إلى فهم أكثر عمقاً لتلك المفاهيم وترسيخها في ذهن الطالب بشكل مناسب.

ومن هنا يأتي استخدام برمجية Microsoft Math Solver في هذه الدراسة، وبيان أثرها في اكتساب مفاهيم الجبر لدى طلبة الصف التاسع.

وبناءً على ما تقدم فإن هذه الدراسة تحاول الإجابة عن سؤال الدراسة: -

ما فاعلية استخدام برمجية Microsoft Math Solver في اكتساب مفاهيم الجبر لدى طلبة الصف التاسع الأساسي؟

### فرضية الدراسة

للإجابة عن سؤال الدراسة، تناولت الدراسة متغير: اكتساب مفاهيم الجبر، صيغت الفرضية الصفرية الآتية:

الفرضية: لا يوجد فرق ذو دلالة احصائية عند مستوى الدلالة ( $\alpha = 0,05$ ) بين متوسطي درجات طلبة الصف التاسع الأساسي للمجموعة التجريبية الذين درسوا باستخدام برمجية Microsoft Math Solver ودرجات طلبة المجموعة الضابطة الذين درسوا بالطريقة الاعتيادية في اختبار اكتساب مفاهيم الجبر.

## هدف الدّراسة

تسعى هذه الدّراسة إلى:

- تقصي فاعلية التدريس باستخدام برمجية Microsoft Math Solver في اكتساب المفاهيم المرتبطة بالجبر لدى طلبة الصّف التاسع الأساسي.

## أهميّة الدّراسة

تكمّن أهمية هذه الدّراسة فيما يلي:

### الجانب النظري

- توجيه الأنظار إلى فاعلية استخدام برمجيات حاسوبية لتسهيل تعليم وتعلّم الرياضيات وخاصةً الجبر الذي يتميز بطبيعة مجردة.

- قد تشكل حافزاً للباحثين في مجال تعليم وتعلّم الرياضيات، للبحث عن فاعلية هذه البرمجية في متغيرات أخرى لمراحل تعليمية مختلفة.

- توفر أنشطة تساعد الطلبة على استيعاب واكتساب مفاهيم الجبر.

### الجانب التطبيقي

- توجيه اهتمام الباحثين والمعلمين والقائمين على العملية التعليمية إلى أهمية استخدام برمجية Microsoft Math Solver في تدريس الرياضيات.

- تزويد المعلمين والباحثين بدليل لاستخدام برمجية Microsoft Math Solver في تدريس وحدة "التحليل وحل المعادلات التربيعية" للصف التاسع الأساسي.

- تزويد الطلبة بقدر مناسب من الوعي التكنولوجي وتوجيههم للتعلّم الذاتي باستخدام التكنولوجيا.

- تحري دافعية الطلبة نحو تعلّم الرياضيات من خلال توظيف برمجية Microsoft Math Solver في تدريس الرياضيات.

## مصطلحات الدّراسة

تتضمن الدّراسة تعريف المصطلحات الآتية:

### - برمجية Microsoft Math solver

برمجية Microsoft Math Solver: هي برمجية رياضيات تختص في الجبر والهندسة والحساب، طوّرت لتعليم الرياضيات في الجامعات والمدارس من قبل شركة مايكروسوفت، وباستخدام هذه البرمجية يمكن رسم النقاط، والمستقيمات، والمنحنيات وغيرها، ويمكن إدخال معادلات المستقيمات الافتراضات مباشرة، ولهذه البرمجية القدرة على توضيح خطوات الحل (Hong, 2013).

## - المفهوم

ويعرفه أبو زينة (2003) "المفهوم هو تصور عقلي أو ذهني للتصنيف الذي تندرج تحته الأمثلة الدالة عليه على أساس السمات المشتركة، والمميزة لهذه الأمثلة" (ص. 210).

## - اكتساب المفاهيم

عرفه مرعي والحيلة (2005) على أنه "استطاعة المتعلم تحديد السمات المميزة للمفهوم وأن يعطي أمثلة منتمية وأمثلة غير منتمية وأن يقارن المفهوم بما يشبهه من المفاهيم الأخرى ويضعه موضع التطبيق" (ص. 211). كما عرفه ريجلوث (Reigeluth, 1997) اكتساب المفاهيم بأنها العملية التي يتمكن فيها المتعلم من فهم المفهوم من خلال مساعدته على جمع الأمثلة التي تشير إليها أو تصنيفها بطريقة تمكن المتعلم من الوصول إلى المفاهيم التي سيتم الوصول إليها (p. 3).

## حدود الدراسة ومحدداتها

يمكن تعميم نتائج هذه الدراسة في ضوء الحدود والمحددات الآتية:

- حدود بشرية: طلبة الصف التاسع الأساسي.
- حدود مكانية: مدرستي الشيخ ماجد بن خميس للتعليم الأساسي (5-10) ومدرسة الشيخ إبراهيم بن سعيد العبري (5-10) بمحافظة الداخلية ولاية الحمراء.
- حدود زمنية: الفصل الدراسي الثاني 2021-2022م.
- محددات موضوعية: دروس الوحدة الخامسة (التحليل وحل المعادلات التربيعية) من كتاب الرياضيات للصف التاسع الأساسي الطبعة التجريبية 2021م.
- اعتمدت الدراسة اختباراً في اكتساب مفاهيم الجبر من إعداد الباحث.
- تتحدد نتائج هذه الدراسة وتعميمها اعتماداً على فترة تطبيق الدراسة، حيث استغرقت فترة التطبيق شهراً كاملاً.

## أفراد الدراسة

تم تطبيق الدراسة على عينة تكونت من (56) طالباً من طلبة الصف التاسع الأساسي في مدرستين من مدارس الولاية نفسها، الأولى مدرسة الشيخ ماجد بن خميس للتعليم الأساسي (5-10) والأخرى مدرسة الشيخ إبراهيم بن سعيد العبري (5-10) بمحافظة الداخلية، حيث تم اختيار المدرستين بالطريقة القصدية.

توزيع أفراد الدراسة وفق المدرسة والشعبة والمجموعة وعدد الطلاب في كل مجموعة كما في الجدول 1

### جدول 1

المدرسة	الشعبة	المجموعة	عدد الطلاب	المجموع
مدرسة الشيخ ماجد بن خميس للتعليم الأساسي (5-10)	التاسع 1	التجريبية	27	56
مدرسة الشيخ إبراهيم بن سعيد للتعليم الأساسي (5-10)	التاسع 2	الضابطة	29	

### منهج الدراسة وتصميمها

اتبعت الدراسة الحالية المنهج التجريبي بتصميمه شبه التجريبي، والذي عرفه الضمد (2011) على أنه المنهج الذي يختص بدراسة المواقف التي تحتاج بحثاً تجريبياً ويتعدى إمكانية الاختيار أو التحديد العشوائي للأفراد أو المجموعات موضع التجريب، وتعذر إمكانية ضبط المتغيرات الخارجية من ناحية أخرى، كما عرفه الباحث في هذه الدراسة على أنه المنهج القائم على التجريب، والذي يتعدى فيه على الباحث السيطرة والتحكم في ضبط المتغيرات الخارجية بشكل تام، ويتم فيه اختيار العينة بالطريقة القصدية.. ويوضح الجدول 2 التصميم الذي اعتمده الباحث في هذه الدراسة، حيث تم توزيع أفراد الدراسة إلى مجموعتين: أحدهما تجريبية والأخرى ضابطة من طلبة الصف التاسع الأساسي، في مدرستين من مدارس محافظة الداخلية في نفس الولاية، إذ تُدرس المجموعة التجريبية وحدة "التحليل وحل المعادلات التربيعية" باستخدام برمجية Microsoft Math Solver، وتُدرس المجموعة الضابطة نفس الوحدة بالطريقة الاعتيادية في التدريس.

والجدول 2 يوضح التصميم شبه التجريبي لمجموعات الدراسة، ونوع المعالجة المستخدمة مع كل من المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة، وتطبيق أداة الدراسة (اختبار اكتساب مفاهيم الجبر) على كلا المجموعتين قبلياً وبعدياً.

التصميم شبه التجريبي للدراسة

### جدول 2

التطبيق القبلي	مجموعات الدراسة	نوع المعالجة	التطبيق البعدي
	المجموعة التجريبية	التدريس باستخدام برمجية Microsoft Math Solver	
اختبار اكتساب مفاهيم الجبر			اختبار اكتساب مفاهيم الجبر
	المجموعة الضابطة	الطريقة الاعتيادية	

## برمجية Microsoft Math Solver

تعدُّ برمجية Microsoft Math Solver إحدى البرمجيات الجاهزة المتخصصة في الرياضيات، إذ تمتاز بأنها برمجية تعليمية مجانية تهتم بمعظم مجالات الرياضيات من حساب، وجبر، وهندسة، وإحصاء، وتفاضل، وتكامل، ومن الأمور التي تميز هذه البرمجية عن غيرها، أنها ليست تطبيقية فقط؛ ولكنها توضح الخطوات التفصيلية وخوارزمية الحل، مما يسهل عملية التعلّم عند الطلاب. كما أن هذه البرمجية تدعم رسم جميع المعادلات والدوال بالإضافة إلى حل المعادلات الرياضية خطوة بخطوة وبعده طرق وكتابتها في أبسط صورة (Hong, 2013). كما أنها تضم أربعة محاور: وهي مبادئ الجبر، والجبر، وحساب المثلثات، وحساب التفاضل والتكامل، كما أنها تحتوي على أربع حاسبات، حاسبة للجبر، وحاسبة لحساب المثلثات، وحاسبة للتفاضل والتكامل، وحاسبة للمصفوفات.

وهي من البرمجيات التي صُممت لأغراض تعليمية ومتاحة الاستخدام بعدة صور، فمنها على الموقع الرسمي الويب (online)، وكذلك متوفرة على الهواتف المحمولة والتابلت بمشغليها الأندرويد (Android) والآبل (Apple).

طورت شركة مايكروسوفت (Microsoft) هذه النسخة من البرمجية (Microsoft Math Solver) على مراحل متتابعة وبنسخ متعددة وبمسميات مختلفة، وهذه المراحل تتلخص فيما يلي كما أوردها السلهاب (2017):

1- في السنوات الأولى وتحديدًا عام 2006م أصدرت الشركة نسختها الأولى من البرمجية (Microsoft Math 1.0)، والتي تهدف إلى مساعدة الطلاب في حل الواجبات المنزلية والمدرسية وكانت جزءًا من مجموعة برامج (Microsoft Student 2006).

2- في عام 2007 أصدرت النسخة الثانية منها (Microsoft Math 2.0)، وكانت جزءًا من مجموعة برامج (Microsoft Student 2007)، مع إضافة بعض العمليات الجديدة

3- في عام 2008 أصدرت نسختها الثالثة (Microsoft Math 3.0)، صدر كمنتج مستقل يتضمن دعم حساب التفاضل والتكامل، مع إضافة خاصية الحبرة الإلكترونية، والتي تعني كتابة المعادلة الرياضية باستخدام لوحة مفاتيح البرمجية أو القلم الإلكتروني، فضلًا عن طباعتها، والعام نفسه حصل البرنامج على جائزة التفوق A ward of Excellence من مجلة التقنية والتعليم Tech & Learning Magazine في الولايات المتحدة الأمريكية.

4- استمرت الشركة في تطوير البرمجية وأصدرت نسختها الرابعة (Microsoft Math 4.0) المجانية في عام 2011 بإصداريها (32 بت، 64 بت)، كبرنامج مستقل، والتي تدعم التفاضل، والتكامل، والهندسة، والإحصاء، بالإضافة إلى الجبر، مع إضافة ميزة Ribbon interface، والتي تساعد المستخدم على إيجاد الأوامر وفهمها واستخدامها مباشرة وبفاعلية وبأقل عدد من الخطوات ودون اللجوء إلى زر المساعدة.

5- صدر في أغسطس 2018 Microsoft Math 2018 في تطبيق Bing - مساعد الرياضيات كميزة داخل تطبيق Bing للأجهزة المحمولة على نظامي التشغيل iOS وAndroid. إصداره في أغسطس 2018.

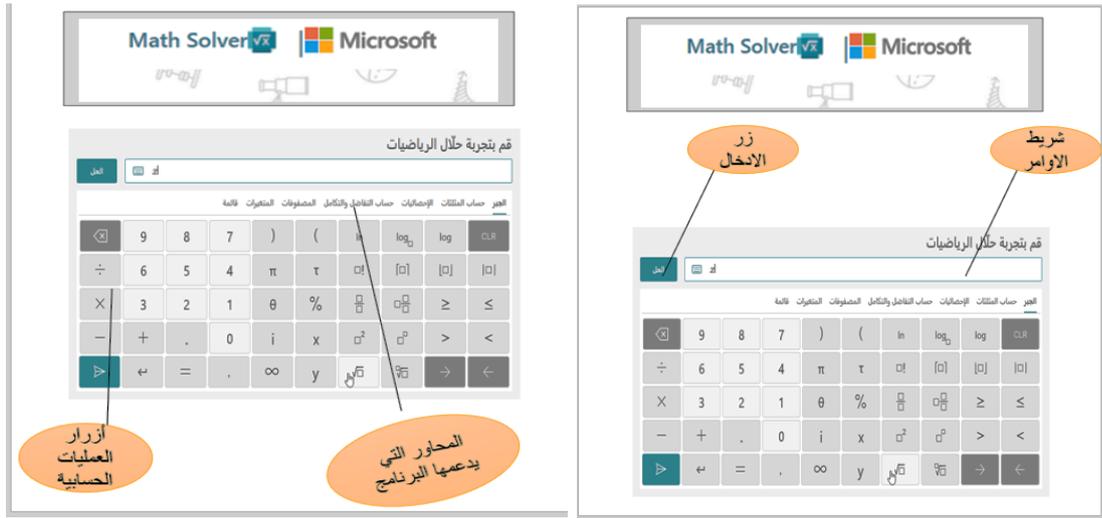
6- في عام 2019 أصدرت الشركة نسختها بمسمى (Microsoft Math Solver)، حيث إنها تتضمن حاسبة الرسومات البيانية، ومحول الوحدات، وحل المثلث، ومحلل المعادلات.

وتتميز برمجية Microsoft Math Solver بقدرتها على حلّ معظم أنواع المعادلات والدوال، بالإضافة إلى ذلك فإنّ البرمجية تقدم تفسيرات واضحة لكل خطوةٍ من خطوات الحل. كما أنّ البرمجية مصممة لتكون سهلة

التعامل، وبمزايا تجذب المستخدم، فصفحة العمل في البرمجية عبارة عن لوحة مفاتيح سهلة، وتتوفر فيها كل المفاتيح اللازمة لإدخال الصيغ الرياضية المختلفة، كما يمكن الطالب التعامل مع البرنامج بكل يسر وسهولة، كما أن البرمجية تقوم بحل المسائل التي تستغرق وقتاً طويلاً والتي يصعب التعامل معها يدوياً حيث تتيح للطلبة حلها بسرعة عالية، فهي توفر الوقت، والجهد، وتعمق الفهم لديهم؛ لأنها تعرض الحلول بطرق عدة، كما أنها تزيد من دافعيتهم نحو تعلم الرياضيات، كما توفر البرمجية مسائل أكثر صعوبة وتدرج بهم نحو مسائل أكثر تعقيداً لتعميق الفهم لديهم، حيث أن البرمجية تختار مسائل للطلاب وتراعي التدرج في مستوى صعوبتها.

وكذلك تتيح البرمجية للمستخدم مشاهدة أمثلة عن الموضوعات المختلفة التي يرغب المستخدم التعامل معها، كما تعرض البرمجية دليل تعليمي للمبتدئين ومن خلاله معرفة كيفية استخدام البرمجية.

### لوحة مفاتيح برمجية Microsoft Math Solver



### مميزات وأهداف برمجية Microsoft Math Solver

- 1- البرمجية تقدم حلولاً للمسائل خطوة بخطوة كتحليل الحدوديات والمعادلات والمتباينات الجبرية، وحل النسب المثلثية.
- 2- تعطي البرمجية مسائل مماثلة أو مشابهة للمسائل المطروحة وبأفكار متنوعة.
- 3- تمكن البرمجية من رسم الدوال الخطية، والتربيعية، واللوغاريتمية، ودالة الصحيح، ودالة المطلق، والدوال المثلثية.
- 4- يمكن من خلال البرمجية حل المعادلات بأنواعها ورسمها وتحديد نقاط التقاطع وإعطاء أمثلة مشابهة مع شروحات مختلفة لبعض المعادلات ذات الصلة.
- 5- يمكن من خلال البرمجية كتابة وحل المتباينات بجميع أنواعها ورسمها وتحديد مناطق الحل بيانياً.
- 6- تمكن البرمجية من عمل تدريبات متنوعة ذات صلة بالمسائل المطروحة.
- 7- تعطي البرمجية إمكانية إنشاء اختبار متصل بالموضوع المطروح في لوحة المفاتيح.
- 8- البرمجية لها إمكانية حل مسائل التفاضل والتكامل خطوة بخطوة وتبين القواعد والقوانين اللازمة.
- 10- البرمجية تقدم دعمًا ومساندة بمقاطع وشروحات ذات صلة بالمسائل المراد البحث عنها بكل سهولة ويسر.

- 11- البرمجية تمكن المستخدم من مشاركة المسائل والحلول والشروحات عبر وسائل التواصل مثل الفيس بوك وتويتر، أو نسخ الرابط المبين أسفل صفحة البرمجية.
- 12- يستطيع المتعلم من رسم دوال عديدة ومختلفة على ورقة العمل ويقارن بينها.
- 13- الاستفادة من التعليمات والإرشادات المساعدة في البرنامج حول كيفية استخدام البرمجية؛ من أجل العمل على البرمجية بشكل متقن خطوة بخطوة.
- 14- تساعد البرمجية الطلبة على التعلم الذاتي، وذلك بفضل الأدوات التي توفرها والتي تمكن الطلبة من التعمق في مفاهيم الرياضيات وتجريبها وتطبيقها لوحدهم وبطرقهم الخاصة.
- 15- تدعم الكتابة اليدوية فضلاً عن إمكانية الطباعة.
- 16- تمكن البرمجية من قراءة المسائل صوتاً بشكل واضح سواء للجنسين (الطلاب والطالبات).
- 17- يمكن العمل على البرمجية من خلال موقعها الرسمي مباشرة دون الحاجة إلى تنصيبها.
- 18- يمكن تثبيت البرمجية على أجهزة الهواتف الذكية والأبل.

### دور المتعلم في البرمجية

- المتعلم هو محور العملية التعليمية، وتقع على عاتقه أدواراً كبيرة في هذه البرمجية، فإن على المتعلم يمكن أن يغير دوره من متلقٍ للمعلومات إلى باحث عن امتلاك مهارة توظيف البرمجية ويلعب الأدوار الآتية:
- 1- دور المتعلم في هذه البرمجية فعال، بحيث يكتب المعادلات ويتحقق من حلها.
  - 2- المتعلم قادر على مشاركة أعماله مع الآخرين من خلال البرمجية.
  - 3- يمكن للمتعلم من خلال البرمجية البحث عن مسائل مختلفة وحلول متنوعة.
  - 4- يمكن للمتعلم عمل مقارنات من خلال الرسومات التي تقدمها البرمجية.
  - 5- يمكن أن يحصل المتعلم من البرمجية مباشرة على تدريبات وتمارين ويتدرب عليها.
  - 6- تمكن البرمجية المتعلم من عمل اختبار مفاهيمي مع نهاية كل درس.

### ثانياً: مفاهيم الجبر

وللجبر جذور تاريخية في دراسة حل المعادلات، ويركز الجبر على العلاقات بين الكميات، بما في ذلك الدوال وطرق تمثيل العلاقات الرياضية، ويمكن التعبير عن العلاقات الدالة باستخدام مجموعة من الرموز التي تسمح للتعبير عن الأفكار الرياضية المعقدة بإيجاز (NCTM, 2000).

فالمفهوم الجبري يعتبر الأساس لمكونات المعرفة الرياضية، حيث تعتمد عليه باقي المكونات الرياضية اعتماداً كبيراً في تكوينها واستيعابها واكتسابها. حيث تمثل المفاهيم أحد أربع أساسيات يتشكل منها جسم الرياضيات المتكامل والمتناسق وهي: المفاهيم، والتعميمات، والمهارات والمسائل الرياضية، وقد أصبح تعليم المفاهيم الجبرية والتركيز عليها أحد أهم مطالب المختصين في التربية، فهي اللبنة الأساسية في البناء المعرفي الرياضي (حمدان، 2010).

ينشأ التفكير الجبري عند الطلبة مع بداية تعلّمهم للرياضيات واكتسابهم للمفاهيم الرياضية، وخاصة مع دراستهم للأنماط، فينشأ لديهم حب الرياضيات بشكل عفوي؛ لأن فضولهم يشكل حافزاً قويا في محاولة وصف وتمديد أنماط من الأشكال، والألوان، والأصوات، والذي يتطور بعد ذلك إلى وصف الحروف، والأرقام، وفي سن مبكرة أيضًا يبدأ الطلبة بوضع تعميمات لهذه الأنماط، وهذا النوع من التصنيف والتعميم مهم جدا كخطوة أولى في رحلة تطوير الفكر الجبري لدى الطلاب (Seely, 2004).

وللمفاهيم الجبرية أهمية كبيرة لأنها تمثل القنوات التي تتكون منها المعرفة الرياضية (ضهير، 2009)، كما أنها تساعد الطلبة على تصنيف الأشياء والتمييز بينها من خلال إدراك الطلبة لمفاهيم الأشكال المختلفة، وتساعد الطلاب على التفاهم والتواصل مع الآخرين، وتمكننا كذلك من تكوين التعميمات واكتشاف معارف جديدة (موسى، 2005).

### اكتساب المفاهيم الجبرية

" يعد اكتساب المفاهيم من الأهداف العامة لتعليم الرياضيات في المراحل المختلفة، هو أحد مكونات المعرفة الرياضية التي تساعد الطلبة في فهم ماهية الرياضيات وطبيعتها، كما أنه يؤدي دورا محوريا في فهم أساسيات المعرفة الرياضية، وإثراء البنية المعرفية، وتحسين التحصيل والإنجاز الرياضي". (السنيدي والعايد، 2019، ص. 233) ويعرّف اكتساب المفاهيم الجبرية بأنه قدرة المتعلّم على التمييز بين أمثلة المفهوم واللا أمثلة، وتحديد الخصائص والشروط الكافية التي يجب أن تتوفر في أمثلة المفهوم (Davis, 1978).

وقد حدّد حسين وعلي (2018) خمسة عناصر أساسية في اكتساب المفاهيم:

- اسم المفهوم: ويشار إليه من خلال استخدام أمثلة المفهوم والأخرى التي لا تمثل المفهوم ويعتبر هذا جزء من التعرف على المفهوم.
- الأمثلة: وهي تمثل الصفات والخصائص العامة التي تمكن الطالب من تمييز المفهوم وتصنيف الأمثلة ضمن فئات معينة.
- الخصائص: وهي عبارة عن صفة المفهوم وخاصيته.
- القيمة المميزة: وهو ما يميز المفهوم عن غيره من المفاهيم الأخرى، والتي يسهل من خلالها تدريس المفهوم وتعلّمه.
- عزل القاعدة الأساسية للمفهوم: ويتم ذلك من خلال الاستخدام الصحيح للأمثلة المناسبة والخصائص الأساسية للمفهوم.

### أداة الدّراسة

شملت هذه الدّراسة أداة: اختبار اكتساب مفاهيم الجبر، وفيما يلي عرض لهذه الأداة:

#### أولاً: اختبار اكتساب مفاهيم الجبر

##### الهدف من الاختبار

يهدف هذا الاختبار إلى قياس مدى اكتساب طلبة الصف التاسع الأساسي (أفراد الدّراسة) لمفاهيم الجبر في وحدة "التحليل وحل المعادلات التربيعية" فاعلية استخدام برمجية Microsoft Math Solver في اكتساب مفاهيم الجبر لدى طلبة الصف التاسع الأساسي.

## إعداد مفردات الاختبار

اتبع الباحث الخطوات الآتية في إعداده للاختبار:

- تحليل محتوى وحدة " التحليل وحل المعادلات التربيعية " من كتاب الرياضيات للصف التاسع الأساسي وتحديد المفاهيم المتضمنة فيها.

- إعداد جدول مواصفات اختبار اكتساب مفاهيم الجبر والجدول 6 بين ذلك وفق الخطوات التالية:

- تحديد الوزن النسبي لكل درس من دروس وحدة " التحليل وحل المعادلات التربيعية " بناءً على عدد الحصص لكل درس الوحدة حسب وثيقة التقويم الصادرة من دائرة التقويم التربوي بالوزارة (وثيقة تعلم الطلاب في مادة الرياضيات للصفوف من (5-9) للعام الدراسي 2021/2022م).

- تحديد عدد الأسئلة الكلية للاختبار وهي عبارة عن (20) سؤالاً.

- تحديد المستويات المعرفية للأسئلة وأوزانها بالاعتماد على وثيقة تعلم الطلبة في مادة الرياضيات للصفوف (5-10) الصادرة من وزارة التربية والتعليم في سبتمبر 2021م والتي حددت ثلاثة مستويات للأسئلة: المعرفة والفهم (40%)، والتطبيق (40%)، والاستدلال (20%).

- تحديد درجات الأسئلة في كل من أسئلة الاختيار من متعدد، والأسئلة ذات الإجابات القصيرة وأسئلة حوط الإجابة الصحيحة وأسئلة المزاجية، وأسئلة صح أو خطأ، وأسئلة التعليل والتفسير، وأسئلة الإكمال.

- الجدول الآتي يبين الأوزان النسبية لكل درس من دروس وحدة "التحليل وحل المعادلات التربيعية" وفقاً لعدد الحصص والمعادلة الآتية:

الوزن النسبي = (عدد حصص الدرس / عدد حصص جميع الدروس)  $\times 100$

## المعالجة الإحصائية

للإجابة عن سؤال الدراسة، قام الباحث باستخدام إحصاءات وصفية متمثلة في التكرارات والمتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية، لوصف أداء أفراد المجموعتين التجريبية والضابطة.

كما استخدم الباحث الإحصاء الاستدلالي متمثلاً في تحليل التباين المصاحب (ANCOVA)؛ لفحص وجود فروق بين متوسطات المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار اكتساب مفاهيم الجبر، حيث تم استخدام برنامج الحزم الإحصائية (spss) لذلك.

كما قام الباحث بتحديد حجم الأثر بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية ودرجات المجموعة الضابطة في اختبار اكتساب مفاهيم الجبر، واستعان الباحث بالقيم المرجعية المشار إليها في أبوعلام (2006)، والذي يشير إلى القيم التي تقل عن (0,06-0,01) تدل على أن حجم الأثر صغير، وإذا كانت القيمة (0,14-0,07) تدل على حجم الأثر متوسط، والقيم التي تزيد عن (0,14) فإن حجم الأثر كبير.

## نتائج الدراسة ومناقشتها

نص سؤال الدراسة على: " ما فاعلية استخدام برمجية Microsoft Math Solver في اكتساب مفاهيم الجبر لدى طلبة الصف التاسع الأساسي؟

وللإجابة عن هذا السؤال والفرضية المرتبطة بهم فقد تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والمتوسطات المعدلة لدرجات الطلبة في المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس القبلي والبعدي على اختبار اكتساب مفاهيم الجبر تبعاً لاختلاف طريقة التدريس (برمجية Microsoft Math Solver، الطريقة الاعتيادية)، والجدول التالي يوضح ذلك.

## جدول 3

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والمتوسطات المعدلة لدرجات الطلبة في المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس القبلي والبعدي على اختبار اكتساب مفاهيم الجبر تبعاً لاختلاف طريقة التدريس

المجموعة	عدد الطلبة	اختبار المفاهيم القبلي	اختبار المفاهيم البعدي	المتوسط المعدل
التجريبية	27	6.11	1.7	16.145
الضابطة	29	5.34	2.2	11.210

يبين الجدول 3 وجود فروق ظاهرية بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار اكتساب مفاهيم الجبر القبلي. حيث تشير النتائج بأن المتوسط الحسابي لدرجات طلبة المجموعة التجريبية كان (6.11) بانحراف معياري (1.7)، أما المتوسط الحسابي لدرجات طلبة المجموعة الضابطة فبلغ (5.34) بانحراف معياري (2.2) أي أن هناك فرقا (ظاهريا) في المتوسط الحسابي بين المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار اكتساب مفاهيم الجبر قبل بدء التجربة بفارق (0.77)، كما تشير النتائج إلى أن هناك فروقا ظاهرية بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار اكتساب مفاهيم الجبر البعدي، حيث تشير النتائج بأن المتوسط الحسابي لدرجات طلبة المجموعة التجريبية كان (16.41) بانحراف معياري (3.46)، أما المتوسط الحسابي لدرجات طلبة المجموعة الضابطة فبلغ (10.97) بانحراف معياري (4.14) أي أن هناك فرقا (ظاهريا) في المتوسط الحسابي بين المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار اكتساب مفاهيم الجبر قبل بدء التجربة بفارق (5.44).

ولبيان دلالة الفروق الإحصائية بين المتوسطات الحسابية عند مستوى الدلالة ( $\alpha=0.05$ )، تم استخدام تحليل التباين الأحادي المصاحب (ANCOVA)، كما تم استخراج مربع إيتا ( $\eta^2$ ) للتعرف على حجم فاعلية برمجية Microsoft Math Solver في اكتساب مفاهيم الجبر لطلبة الصف التاسع الأساسي والجدول 3 يوضح ذلك.

## جدول 4

نتائج تحليل التباين الأحادي المصاحب (ANCOVA) لدرجات الطلبة في المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار اكتساب مفاهيم الجبر البعدي

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة المحسوبة	ف	مستوى الدلالة	حجم الأثر
الاختبار القبلي المصاحب	81.990	1	81.990	6.159		0.16	
طريقة التدريس	326.196	1	326.196	24.505		0.001	0.316
الخطأ	705.494	53	13.311				
المعدل الكلي	1201.554	55					

يتبين من الجدول 4 أن قيمة (ف) المحسوبة لطريقة التدريس بلغت (24.505) وبدلالة إحصائية (0.001)، وهذه القيمة دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة ( $\alpha=0.05$ )، مما يدل على وجود فروق ذي دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ( $\alpha=0.05$ ) بين متوسطات درجات الطلبة في المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار اكتساب مفاهيم الجبر تُعزى لفاعلية طريقة التدريس.

ولتحديد اتجاه وقيمة الفرق بين متوسطات درجات الطلبة في المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار اكتساب مفاهيم الجبر، تم استخراج المتوسطات الحسابية المعدلة الناتجة عن عزل أثر درجات الطلبة في اختبار اكتساب المفاهيم القبلي عن أدائهم في اختبار اكتساب المفاهيم البعدي، وجاءت النتائج كما في الجدول 5.

## جدول 5

المتوسطات الحسابية المعدلة لدرجات الطلبة في المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار اكتساب مفاهيم الجبر بعد عزل أثر اكتساب مفاهيم الجبر القبلي

المجموعة	المتوسط الحسابي المعدل	الخطأ المعياري
التجريبية	16.145	0.710
الضابطة	11.210	0.685

تشير نتائج المتوسطات الحسابية المعدلة كما في الجدول 5 لدرجات الطلبة في المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار اكتساب مفاهيم الجبر بعد عزل أثر الاختبار القبلي إلى أن الفرق كان لصالح المجموعة التجريبية التي تم تدريسها باستخدام برمجية Microsoft Math Solver؛ حيث كان الأعلى إذ بلغ (16.145) في حين بلغ المتوسط الحسابي المعدل للمجموعة الضابطة التي درست بالطريقة الاعتيادية (11.210) بفارق (4.935)، وهذا يشير إلى أن الفرق كان لصالح المجموعة التجريبية التي درست الوحدة الدراسية باستخدام البرمجية.

وللكشف عن فاعلية برمجية Microsoft Math Solver في اكتساب مفاهيم الجبر لدى طلبة الصف التاسع الأساسي، تم حساب مربع إيتا ( $\eta^2$ ) لقياس حجم الأثر، فظهرت قيمة حجم الأثر بعد حسابه على اختبار اكتساب مفاهيم الجبر (0.316) ويعتبر كبير (أبو علام، 2006)، وهذا يدل على أن 31.6% من التباين في اكتساب مفاهيم الجبر بين طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة يرجع للبرمجية المستخدمة، بينما يرجع المتبقي لعوامل أخرى غير مُتحكم بها.

وفي ضوء ما سبق فإنه يتم رفض الفرضية الصفرية المنبثقة عن السؤال الأول، والتي تنص على أنه:

"لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ( $\alpha=0.05$ ) بين متوسطي درجات طلبة الصف التاسع الأساسي للمجموعة التجريبية الذين درسوا باستخدام برمجية Microsoft Math Solver ودرجات طلبة المجموعة الضابطة الذين درسوا بالطريقة الاعتيادية في اختبار اكتساب مفاهيم الجبر".

وبالتالي يمكن القول بأن برمجية Microsoft Math Solver لها دور إيجابي في تحسين اكتساب مفاهيم الجبر لدى طلبة الصف التاسع الأساسي، مقارنة باستخدام الطريقة الاعتيادية في التدريس. فقد أظهرت نتائج المعالجة الإحصائية وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين المجموعتين التجريبية والضابطة في اكتساب مفاهيم الجبر، ولصالح المجموعة التجريبية، وهذا يشير إلى أنّ استخدام برمجية Microsoft Math Solver في تدريس الرياضيات قد ساهم بشكل واضح في اكتساب مفاهيم الجبر في المادة، وتفاعل الطلبة مع البرمجية واهتمامهم بالإقبال على المادة.

وتتفق هذه النتيجة مع نتائج الدراسات السابقة التي أثبتت فاعلية البرمجيات المحوسبة في تدريس الرياضيات كدراسة المزروعية (2018) والتي تقصت أثر برنامج ماث كاد MathCAD على اكتساب مفاهيم الدوال والتي أدت إلى تحسين اكتساب مفاهيم الدوال الجبرية، ودراسة البلوشي (2018) والتي هدفت إلى الكشف عن أثر التدريس باستخدام برمجية ماث واي MathWay على اكتساب مفاهيم المعادلات والدوال مما كان لها الأثر الإيجابي على اكتساب المفاهيم، وكذلك دراسة اللواتية (2017) والتي كشفت عن فاعلية برنامج ديسموس Desmos في اكتساب مفاهيم الدوال مما أدى إلى تحسين اكتساب مفاهيم الدوال، وفي دراسة العبرية (2016) والتي تقصت فاعلية برنامج Algebraator في تدريس وحدة الدوال والمعادلات والتي كان لها دور إيجابي على التحصيل والتفكير الجبري، ودراسة المدسري (2015) والتي كشفت عن فاعلية برنامج ماث أكس بيرت MathXpert في تدريس الدوال الحقيقية على التحصيل والتفكير الهندسي مما كان لها الأثر الإيجابي على التحصيل الدراسي والتفكير الهندسي.

مما سبق، يتبين أن جميع تلك الدراسات كشفت عن أثر إيجابي في استخدام برمجيات تعليمية محوسبة في تدريس الرياضيات، وتفوق المجموعة التجريبية في هذه الدراسة التي درست باستخدام برمجية Micro Soft Math Solver، ويمكن إرجاع ذلك إلى جملة من الأسباب كما يراها الباحث:

- ما تقدمه البرمجية من قدرات ذكية تحسن عملية تعلّم وتعليم الرياضيات بشكل عام، حيث إنها تقدم حلولاً متنوعة وبأكثر من طريقة وهي جيدة للطلبة تعزز الفهم لديهم وتقويه وفي نفس الوقت تراعي الفروق الفردية.
- سلاسة استخدامها في حل المعادلات.
- قدرة برمجية Microsoft Math Solver على إظهار مفاهيم الجبر بصورة واضحة.
- ساهمت في توظيف وممارسة الطلبة للبرمجية في حل مسائل متنوعة بشكل مستمر، وبالتالي حصولهم على الفرصة الكافية للتعلم الذاتي من خلال الأنشطة المنزلية؛ مما ساعد على تنمية مفاهيم الجبر لديهم.

- البرمجية تساعد في تحليل المعادلات خطوة بخطوة وعرض الحل بشكل واضح جدا.
- البرمجية تقدم للطلبة مسائل متنوعة ومتدرجة في تعميق المفاهيم ذات الصلة؛ مما تنمي المعرفة المفاهيمية الجبرية لديهم.
- تمكن البرمجية الطلبة من عمل اختبار تجريبي آني للتأكد من استيعابهم وتعميق الفهم لديهم.
- تمكن البرمجية من عرض أمثلة متعددة في فترة قصيرة جدا ومتابعة شروحات مسجلة لمسائل متعددة ومتنوعة؛ مما كان له الأثر الايجابي للمفاهيم الجبرية لديهم.

### التوصيات والمقترحات

- في ضوء النتائج التي توصلت إليها الدراسة الحالية، يمكن تقديم التوصيات الآتية لأعضاء مناهج الرياضيات بالوزارة:
- استخدام برمجية Microsoft Math Solver بشكل خاص من قبل المعلمين، والتقنيات بشكل عام في تدريس الرياضيات في جميع فروع المادة، وفي مختلف المراحل الدراسية.
  - الاستفادة بقدر الإمكان من المادة التعليمية في إعداد دليل المعلم لتدريس مواضيع الرياضيات باستخدام برمجية Microsoft Math Solver، وحث مراكز التدريب في تعميم هذه البرمجية على العاملين في ميدان الحقل التربوي.
  - قيام المؤسسات التربوية وذلك بالتعاون مع المصممين والمبرمجين بتصميم وتطوير تطبيقات تعليمية تخدم مناهج الرياضيات.
  - عقد دورات وورش تدريبية للتعريف بالبرمجية وتدريب المعلمين عليها وكيفية توظيفها في مواضيع الرياضيات المختلفة.
  - حث المشرفين على تدريب الكوادر التدريسية على استخدام برمجية Microsoft Math Solver وتوظيفها داخل الغرفة الصفية.

### المقترحات

- في ضوء النتائج التي أسفرت عنها الدراسة الحالية، يمكن تقديم جملة من المقترحات الآتية:
- إجراء دراسات مماثلة لتقصي فاعلية برمجية Microsoft Math Solver على متغيرات أخرى مثل التفكير الجبري، الحس الجبري، الذات الرياضي، التفكير الهندسي، والقلق الرياضي.
  - إجراء دراسة حول فاعلية برمجية Microsoft Math Solver في علاج صعوبات تعلم الرياضيات.
  - إجراء دراسة مماثلة لتقصي فاعلية برمجية Microsoft Math Solver وأثرها في رفع المستوى التحصيلي لدى الطالبة.
  - تصميم دراسة قائمة على استخدام برمجية Microsoft Math Solver في وحدة معينة وتطبيقها ضمن برنامج علاجي للطلبة المتأخرين دراسياً.

## المراجع

- أبو زينة، فريد كامل. (2003). *مناهج الرياضيات المدرسية (ط.2)*. مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع.
- أبو زينة، فريد كامل. (2010). *تطوير مناهج الرياضيات وتعلمها*. دار وائل للنشر والتوزيع.
- أبو سارة، عبد الرحمن. (2016). *أثر استخدام ثلاثة برامج حاسوبية على التحصيل الدراسي لدى طلبة الصف العاشر الأساسي في الرياضيات ودافعيتهم نحو تعلمها في مديرية قباطية (دراسة مقارنة)* [رسالة ماجستير غير منشورة]. جامعة النجاح الوطنية.
- أبو سارة، عبد الرحمن. (2020). *استخدام برامج الحاسوب التفاعلية لتنمية دافعية طلبة الصف العاشر الأساسي في فلسطين نحو تعلم الرياضيات*. مجلة القراءة والمعرفة، (230)، 75-126.
- أبو علام، رجاء محمود. (2006). *التحليل الإحصائي للبيانات باستخدام برنامج spss*. دار النشر للجامعات.
- الأخرس، علا. (2014). *أثر استخدام برمجية Microsoft Mathematics 4 في استيعاب أنظمة المعادلات الخطية وتطبيقاتها لدى طلبة الصف الثامن الأساسي في الأردن* [رسالة ماجستير غير منشورة]. الجامعة الأردنية.
- البلوشي، طلال. (2017). *أثر التدريس باستخدام برمجية ماث وي (Math Way) في اكتساب مفاهيم المعادلات والدوال ومفهوم الذات الرياضي لدى طلبة الصف التاسع الأساسي* [رسالة ماجستير غير منشورة]. جامعة السلطان قابوس.
- بهوت، عبد الجواد. (2019). *أثر البرمجيات الرسومية على استيعاب المفاهيم الجبرية لدى طلبة الصف الثاني الثانوي*. مجلة كلية التربية، 19 (11)، 517-540.
- حسين، أزهار، وعلي، بهار. (2018). *أثر استخدام أنموذج فرايز في تدريس مادة الرياضيات على اكتساب المفاهيم الرياضية لدى طلبة الصف السابع الأساسي*. مجلة جامعة دهوك، 21 (2)، 472-455.
- حمدان، عماد الدين. (2010). *مدى مطابقة المفاهيم الرياضية المتضمنة في كتب الرياضيات في المرحلة الأساسية العليا للمعايير الدولية NCTM في فلسطين* [أطروحة ماجستير غير منشورة]. جامعة الزهر.
- حمزة، محمد عبد الوهاب، والبلاونة، فهمي يونس. (2011). *مناهج الرياضيات واستراتيجيات تدريسها*. دار جليس الزمان للنشر والتوزيع.
- الحنيني، سعود. (2008). *مستويات التفكير الجبري لدى طلبة الصف الثامن الأساسي وعلاقتهم بتحصيلهم الجبري* [أطروحة ماجستير غير منشورة]. الجامعة الأردنية.
- الراشدي، علي. (2012). *أثر التعليم الإلكتروني للرياضيات على تحصيل طلاب الصف السابع الأساسي في سلطنة عمان ودافعيتهم نحو تعلم الرياضيات* [رسالة ماجستير غير منشورة]. جامعة السلطان قابوس.
- الراشدية، ميمونة. (2014). *فاعلية برنامج بلوكس (Aplusix) في تدريس الجبر على التحصيل والتفكير الجبري لدى طالبات الصف التاسع الأساسي بسلطنة عمان* [رسالة ماجستير غير منشورة]. جامعة السلطان قابوس.

السلهبا، محمد عبد الله. (2017، يوليو19-20). استخدام برنامج *Microsoft Mathematics4* كمساعد للمعلم ومحفز للطلاب على تعليم وتعلم الرياضيات [ عرض ورقة ]. مؤتمر الرياضيات الأول: مدى موازنة مفردات مناهج الثانوية العامة مناهج التعليم الجامعي في مادة الرياضيات، الجامعة الأسمرية الإسلامية، ليبيا. السندي، سعيد، والعايد، عدنان. (2019). أثر برنامج تعليمي قائم على القوة الرياضية في اكتساب المفاهيم الرياضية لدى طلبة الصف الثامن في سلطنة عمان في ضوء فاعليتهم الذاتية. *المجلة الأردنية في العلوم والتربية*، 15(2)، 233-249.

السواي، عثمان نايف. (2004). *تعليم الرياضيات للقرن الحادي والعشرين*. دار القلم للنشر والتوزيع. الضمد، عبد الستار. (2011). *مناهج البحث العلمي وتطبيقاته الإحصائية*. دار الفرقان. العابد، عدنان، وصالحه، سهيل. (2014). أثر استخدام برمجية جيوجبرا Geo Gebra في حل المسألة الرياضية وفي القلق الرياضي لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا. *مجلة النجاح للأبحاث*، 28(11)، 2473-2492. العامرية، رناء. (2020). أثر برمجية سيمبولاب "Symbolab" في اكتساب مفاهيم الدوال الجبرية وفي القلق الرياضي لدى طالبات الصف العاشر الأساسي [رسالة ماجستير غير منشورة]. جامعة السلطان قابوس. العبرية، ميمونة. (2016). *فاعلية برنامج Algebraator في تدريس الدوال والمعادلات على التحصيل والتفكير الجبري لدى طالبات الصف الثامن الأساسي* [رسالة ماجستير غير منشورة]. جامعة السلطان قابوس. العقلاء، موزي. (2017). *دمج تقنية المعلومات في تعليم الرياضيات*. مكتب التربية العربي لدول الخليج. الغامدي، وفاء. (2019). *فاعلية تلعب التعلم في تنمية الدافعية نحو تعلم الرياضيات لدى تلميذات الصف السادس الابتدائي بمدينة مكة المكرمة*. *مجلة البحث العلمي في التربية*، 4(20)، 511-539. اللواتية، حميدة. (2017). *فاعلية برنامج ديسموس (Desmos) في اكتساب مفاهيم الدوال لدى طلبة الصف العاشر الأساسي ودافعيتهم نحو تعلم الرياضيات* [رسالة ماجستير غير منشورة]. جامعة السلطان قابوس. مداح، سامية. (2009). *أثر استخدام التعلم النشط في تحصيل بعض المفاهيم الهندسية الاتجاه نحو الرياضيات لدى طالبات الصف الخامس الابتدائي بمدينة مكة المكرمة*. *مجلة الجمعية العملية السعودية للمناهج والإشراف التربوي*، 1(1)، 18-107. المدرسي، فهد سالم. (2015). *فاعلية برنامج ماث أكس بيرت (MathXpert) في تدريس الدوال على التحصيل الدراسي والتفكير الهندسي- في المستويات الأربعة الأولى من مستويات فان هيل للتفكير الهندسي- لدى طلاب الصف الحادي عشر في سلطنة عمان* [رسالة ماجستير غير منشورة]. جامعة السلطان قابوس. مرعي، توفيق أحمد، والحيلة، محمد محمود. (2005). *طرائق التدريس العامة*. دار الميسرة للنشر. المزروعية، عهد. (2018). *أثر استخدام برنامج ماث كاد (Math Cad) في اكتساب مفاهيم الدوال الجبرية لدى طلبة الصف العاشر الأساسي ودافعيتهم نحو تعلم الرياضيات* [رسالة ماجستير غير منشورة]. جامعة السلطان قابوس.

المعتم، خالد عبد الله، والمنوفي، سعيد جابر. (2017). فاعلية استراتيجيات ما وراء المعرفة في تنمية التحصيل الرياضي وتنمية التفكير الجبري لدى طلاب الصف الثالث متوسط. *مجلة العلوم التربوية*، 2(1)، 139-166.

المعمرية، أحلام. (2011). فاعلية استخدام برنامج ماث كاد (Math Cad) في تنمية التفكير الرياضي والتحصيل الدراسي في الرياضيات لدى طلبة الصف العاشر الأساسي [رسالة ماجستير غير منشورة]. جامعة السلطان قابوس.

موسى، فؤاد محمد. (2005). *الرياضيات بنيتها المعرفية واستراتيجيات تدريسها*. دار ومكتبة الأسراء.

وزارة التربية والتعليم. (2021أ). وثيقة تقويم تعلم الطلبة في مادة الرياضيات للعام الدراسي 2020 / 2021. المؤلف.

وزارة التربية والتعليم. (2021ب). التقرير الوطني لمادة الرياضيات الدراسة الدولية في الرياضيات والعلوم (TIMSS2019). المؤلف.

- Boston, M., & Smith, M. (2009). Transforming Secondary Mathematics Teaching: Increasing the Cognitive Demands of Instructional Tasks Used in Teachers ' Classrooms. *Journal for Research in Mathematics Education*, 40 (2), 119-156. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/40539329>
- Chan, K. K., & Leung, S. W. (2014). Dynamic geometry software improves mathematical achievement: Systematic review and meta-analysis. *Journal of Educational Computing Research*, 51(3), 311-325.
- Davis, E. (1978, September). A model for Understanding in Mathematics. *The Arithmetic Teacher*, 26 (1), 13.
- Hong, D. (2013). A Classroom Note on Exploring Mathematical Topics with free software, Microsoft Mathematics4.0. *Mathematics and Computer Education*, 47(1), 24-36.
- Jones, K. (2000). Providing a foundation for deductive reasoning: Students ' interpretations when u sing dynamic geometry software and their evolving mathematical explanations. *Educational studies in mathematics*, 44 (1), 55-85.
- National Council of Teachers of Mathematics [NCTM] (2000). *Executive Summary: Principle and Standards for School Mathematics*.
- Reigeluth, C. M. (1997). Instructional theory, practitioner needs, and new directions: Some reflections. *Educational Technology*, 37(1), 42-47.
- Seely, C. L. (2004). A Journey in Algebraic Thinking. *NCTM News Bulletin*, 41(2), 3.
- Travers, K. (2010). Mathematics Education and the Computer Revolution. *School Science and Mathematics*, 71(1), 24-34.