

أثر توظيف برمجية Microsoft Mathematics في حلّ المسألة الرياضية لدى طلاب الصف العاشر الأساسي في الأردن

أحمد غالب بني ياسين

د. خالد محمد أبولوم*

تاريخ قبول البحث 2019/8/24

تاريخ استلام البحث 2019/7/3

ملخص:

هدفت الدراسة إلى تقصي أثر توظيف برمجية Microsoft Mathematics في حلّ المسألة الرياضية لدى طلاب الصف العاشر الأساسي في الأردن، وتكونت عينة الدراسة من (40) طالبًا من طلاب الصف العاشر الأساسي تم اختيارهم بطريقة قصدية من مدرسة خاصة تدرس النظام الأمريكي HSD في عمان، ووزعت الشعب عشوائيًا إلى مجموعتين: مجموعة تجريبية تكونت من (20) طالبًا، درسوا باستخدام البرمجية، ومجموعة ضابطة تكونت من (20) طالبًا درسوا بالطريقة الاعتيادية، وقد اتبعت الدراسة المنهج شبه التجريبي. ولتحقيق هدف الدراسة تم بناء اختبار حل المسألة الرياضية، وتم التحقق من صدقه وثباته بالطرق المناسبة. وأظهرت نتائج الدراسة وجود فرق دال إحصائيًا عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) في متوسطات درجات الطلاب في اختبار حل المسألة الرياضية، ولصالح المجموعة التجريبية. الكلمات المفتاحية: برمجية Microsoft Mathematics، المسألة الرياضية، حل المسألة الرياضية.

* كلية العلوم التربوية/ الجامعة الأردنية/ الأردن.

The Effect of Utilizing Microsoft Mathematics Software on Solving Mathematical Problem among the Tenth Grade Students in Jordan

Ahmad Ghaleb Bani Yaseen

Dr. Khaled Mohammad Abu Loum*

Abstract:

This study aimed to investigate the effect of utilizing Microsoft mathematics software on solving mathematical problems among the tenth grade students in Jordan. The study sample consisted of (40) students from grade (10), selected from private international schools in Amman that follow the American system HSD. The study sample was distributed randomly into two groups: an experimental group of (20) students who studied by using the software, and the control group of (20) students, who studied through using the conventional studying method. To achieve the objectives of the study the researcher built a test to solve the mathematical problems. The validity and reliability of the instruments were verified. The results showed that there was a significant difference in mathematical problem solving among the tenth grade students in Jordan, in favor of the experimental group who studied via Microsoft mathematics software.

Keywords: Microsoft Mathematics, Mathematical Problem, Mathematical Problem Solving.

المقدمة

يُعد الحاسوب وتطبيقاته من أهم التطورات العلمية التي ظهرت مؤخرًا في قطاعات الحياة كافة، لما له من ميزات عديدة، مثل الدقة والسرعة والمرونة والمقدرة على التعامل مع كم هائل من المعلومات في الوقت ذاته. ولم تكن الأنظمة التربوية بعيدة عن هذه التطورات اليومية الجارية حتى تتمكن من مواكبة ومواءمة متطلبات العصر وتلبية احتياجات المجتمع، فقامت بالبحث والتجريب للتعرف إلى إمكانية تطوير عمليتي التعلّم والتعليم باستخدام الحاسوب.

وانسجامًا مع ذلك، فقد اعتمد المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات في الولايات المتحدة الأمريكية (NCTM) National Council of Teachers of Mathematics مبدأ التكنولوجيا كأحد المبادئ الستة التي تقوم عليها الرياضيات المدرسية؛ إذ أن الطلاب يتعلمون بشكل أفضل من خلال الاستخدام المناسب للتكنولوجيا (NCTM,2000).

وتعدّ الرياضيات أكثر المناهج المدرسية تفاعلًا واتساقًا مع برمجيات الحاسوب في عمليتي التعليم والتعلّم؛ والسبب في ذلك أن طبيعة الرياضيات وبنيتها وأساسها تتداخل مع بناء البرمجيات التعليمية المُحوسبة، إذ يتبع كلاهما "منطقًا وخوارزميات" في طريقة بنائهما وتطبيقهما (Travers, 2010).

ونظرًا لشيوع استخدام الحاسوب في تعليم الرياضيات، أضحي من الضروري توفير برامج إعداد نوعية لمعلمي الرياضيات تمكّنهم من التعامل مع الحاسوب بشكل فعال في التدريس؛ لأنه أصبح عنصرًا مهمًا في بيئة تعليم وتعلّم الطالب، مما يعني أن تصبح أساليب التعليم تركز على الاستيعاب المفاهيمي، والمقدرة على حل المسألة، وتنمية التفكير. وقد أشار كل من أبو زينة وعبابنة (Abu-Zaina & Ababneh,2010) إلى عدد من الميزات التي يوفرها الحاسوب في عمليتي التعليم والتعلّم، إذ يهيئ الفرصة للطالب كي يتعلم وفق خصائصه المناسبة وبيئة التعلّم، ويُمكنه من التعلم حسب سرعة استيعابه، وتزود طريقة التعلّم باستخدام الحاسوب الطلبة بمهارات خاصة، مثل رسم الأشكال الهندسية وتصميمها وفق أسس علمية، ويتم ذلك في بيئة مريحة وممتعة، كما يتيح الحاسوب للطلاب التنقل بين مكونات المادة التعليمية المحوسبة أو البرمجية حسب رغبته والتفاعل معها بسرعة وبدقة، مما يقلل الزمن اللازم لاستخدام المعرفة الرياضية باستخدام الحاسوب.

وقد تجاوزت أهداف تعليم الرياضيات حدود التركيز على الدقة والسرعة في إجراء العمليات

الحسابية فقط إلى التركيز على الفهم والمقدرة على حل المشكلات، إذ يجب أن تصبح مقدرة الطلاب على حل المسائل الرياضية هي التي تشغل الحيز الأكبر من اهتمام الباحثين في مجال تدريس الرياضيات (Abdulqader,2017).

وتعدّ برمجية Microsoft Mathematics إحدى البرمجيات التعليمية الجاهزة التي تختص في الجبر والهندسة والحساب، وطوّرت لتعليم الرياضيات في الجامعات والمدارس من قبل شركة مايكروسوفت، ويمكن باستخدام هذه البرمجية رسم النقاط والمستقيمات والمنحنيات، ويمكن إدخال المعادلات والاقترانات مباشرة، والميزة الأكبر لهذه البرمجية هي المقدرة على توضيح خطوات وخوارزمية الحل مما يجعل المادة الدراسية سهلة التعلّم على الطلبة (Hong,2013).

والمسألة في الرياضيات كما أشار (Abu-Zaina,2010) هي موقف جديد يتحدى مقدرات الطالب ولا يوجد لديه حلّ جاهز في حينه، يتطلب حلّها الى إعادة تنظيم معرفته وربط خبراته السابقة باللاحقة، وقد ذكر راشد (Rashed,2006) أن حل المسألة الرياضية التي يأتي موقعها في قمة هرم النتاجات التعليمية عند جانبيه والتي تؤدي بدورها بالطالب إلى تعلّم مفاهيم ومعارف جديدة بصورة أعمق، وذلك نتيجة لاستخدامه المهارات العقلية الحسابية التي تتضمنها المسألة وتثير فضوله عند النجاح في حلّها إلى التوصل إلى نجاح آخر في مسألة أخرى وتطبيقه للمهارات في مواقف حياتية أخرى أعم وأشمل وأعمق.

كما إن ربط المسائل الرياضية بالحياة اليومية يضيف أهمية ملموسة للرياضيات التي يتناولها الطلاب بالدراسة، وسوف يحسن أداءهم اليومي بشكل كبير، فحل المسائل هو الأساس لكل برنامج رياضي تدريسي ناجح (Al-Zuhairi,2017). وعليه فقد أعطى المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات في الولايات المتحدة NCTM معياراً خاصاً بحل المسألة كأحد معايير الرياضيات المدرسية في المراحل الدراسية المختلفة لأهمية حل المسألة في تعليم الرياضيات وتعلمها (NCTM,2000).

وعليه، فإن هذه الدراسة تأتي لاستقصاء أثر توظيف برمجية Microsoft Mathematics في حلّ المسألة الرياضية لدى طلاب الصف العاشر الأساسي في الأردن.

مشكلة الدراسة وسؤالها

تحتاج الرياضيات إلى مهارات خاصة عند تعلّمها، مثل استيعاب المفاهيم المجردة، ومعرفة العلاقات بينها، واستخدامها في تطبيقات حياتية، وهذا يحتاج إلى أساليب غير تقليدية تساعد في

اكتساب هذه المهارات وتمييزها.

وتواجه الرياضيات بعض الصعوبات في تعلّمها بسبب احتوائها على مفاهيم مجردة، ولقلة استخدام استراتيجيات التعلّم الحديثة في تدريسها، واتباع أساليب تقليدية لا توظف التكنولوجيا والبرامج التعليمية والديناميكية. (Dahlan,2016; Al-Zubdeh,2016; Jomaa,2015; Al-Akhras,2014; Abed & Salha,2014; Bani-Yaseen,2013)

كما وأشارت عديد من الدراسات أن مقدرة الطلاب على حل المسائل الرياضية، كانت وما زالت دون المستوى المطلوب، لأنهم لم يواجهوا إلا بالقليل من المسائل الحياتية في أثناء دراستهم، ولحل مشكلة الضعف في المقدرة على حل المسألة الرياضية، وزيادة التركيز على عمليات الحل، لابد من دراسة واقع حل المسألة في مناهجنا الدراسية وإثرائها. (Abdulqader,2017; Dahlan,2016; Jomaa,2015; Abed & Salha,2014; وعليه، تتحدّد مشكلة الدراسة في الإجابة عن السؤال الآتي:

ما أثر توظيف برمجية Microsoft Mathematics في حلّ المسألة الرياضية لدى طلاب الصف العاشر الأساسي في الأردن؟

فرضية الدراسة

في ضوء سؤال الدراسة، صيغت الفرضية الصفرية الآتية:

"لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha=0.05$) بين أداء طلاب المجموعتين التجريبية (الذين درسوا عن طريق توظيف برمجية Microsoft Mathematics) والضابطة (الذين درسوا بالطريقة الاعتيادية) في اختبار حل المسألة الرياضية".

أهمية الدراسة

تكمن أهمية الدراسة في تقصّيها أثر توظيف برمجية Microsoft Mathematics في الحد من الصعوبات التي يواجهها الطلاب عند دراسة الجبر، ومدى مساعدتهم في إدراك المفاهيم والعلاقات والنظريات المتعلقة بها، من خلال توظيف هذه البرمجية الديناميكية. ويمكن تحديد أهمية هذه الدراسة من خلال ما يأتي:

1. تضمنت الدراسة عند إجرائها على دليل تفصيلي لتقديم برمجية Microsoft Mathematics لمعلمي الرياضيات وتعريفهم بميزاتها وكيفية توظيفها في تدريس الجبر.
2. تشجيع معلمي الرياضيات على توظيف برمجيات متخصصة في تدريس الرياضيات.

3. توجّيه اهتمام القائمين على تطوير مناهج الرياضيات إلى ضرورة دمج البرمجيات الديناميكية في مناهج الرياضيات.

هدف الدراسة

هدفت الدراسة إلى تقصي أثر توظيف برمجية Microsoft Mathematics في تدريس الجبر في رفع مقدرة طلاب الصف العاشر على حل المسألة الرياضية.

حدود الدراسة

1. الحدود البشرية والمكانية: اقتصرت الدراسة في تطبيقها على طلاب الصف العاشر الأساسي في المدارس الأردنية الدولية في عمان.
2. الحدود الزمانية: اقتصرت هذه الدراسة على الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي 2018/2019.

3. الحدود الموضوعية: اقتصرت الدراسة على تقصي أثر برمجية Microsoft Mathematics في حل المسألة الرياضية.

مصطلحات الدراسة وتعريفاتها الإجرائية

تتضمن هذه الدراسة المصطلحات الآتية:

برمجية Microsoft Mathematics:

هي برمجية متخصصة في الجبر والهندسة والإحصاء والتفاضل والتكامل طُورت لتعليم الرياضيات لطلبة المدارس والجامعات من قبل شركة مايكروسوفت، وتوظيف هذه البرمجية يمكن رسم النقاط والمستقيمات والمنحنيات والاقترانات والعلاقات، ولهذه البرمجية المقدرة على حل المعادلات بأنواعها، كما يمكنها توضيح خطوات الحل بالتفصيل (Hong,2013,p25).
وأستخدم في هذه الدراسة الإصدار الرابع من برمجية Microsoft Mathematics.

حل المسألة الرياضية:

يقصد بها العمليات التي يقوم بها الطالب مستخدماً خلالها المعلومات التي سبق له تعلمها، من أجل التغلب على موقف غير مألوف له من قبل ولا يوجد لها حل جاهز في وقته (Abu- Zaina, 2010, 307). ويعرّف حل المسألة الرياضية إجرائياً: بأنه المقدرة على فهم حل المسألة وتنظيمها من خلال تحديد المعطيات، وتحديد المطلوب، ووضع خطة الحل، وتنفيذ الحل، والتحقق من صحته. وتم قياسه بالدرجة التي حصل عليها الطالب في اختبار حل المسألة الرياضية.

الإطار النظري والدراسات السابقة

أولاً: الإطار النظري

أحدثت التحولات الكبيرة في حجم السكان والتدفق الهائل للمعارف والتطور التكنولوجي أثرًا بالغ الحرج والخطورة على الواقع التعليمي ومقدرته على تحمّل مسؤولياته تجاه المتطلبات الاجتماعية والاقتصادية والعلمية، التي أضحت الحياة الجديدة تطرحها بوصفها حاجات ملحة وغير قابلة للتأجيل. لذلك كان لزامًا على المؤسسات التعليمية أن تبحث عن حل للنهوض بواجباتها والنهوض بأعبائها المتزايدة. ومن هنا كان لابد من الاستفادة من جملة هذه التحولات بما يخدم العملية التعليمية، والإفادة من التكنولوجيا الجديدة وتوظيفها في خدمة العملية التعليمية (Aboud,2007).

ومن هنا أوردت وثيقة (NCTM,2000) التكنولوجيا كأحد المبادئ الأساسية في تعليم الرياضيات، وذلك نظرًا لما تقدّمه التكنولوجيا من دعم لتعلّم الطلاب، ودعم التعليم الفعّال للرياضيات، وأثرها في ماهية الرياضيات التي يجري تدريسها. ويجري هذا من خلال توفير نماذج مرئية للمسائل، مما يتيح للطلبة التفكير بقضايا أكثر عمومية ونمذجة وحل مشكلات معقدة، وإجراء الحسابات بسرعة ودقة، مما يوفر الوقت والجهد، وتوفير الفرص للمعلمين لتكثيف التدريس حسب حاجات الطلاب الخاصة، وعديد من الامتيازات التي تسهم في عملية تعلّم الرياضيات (Abu-Zaina,2010).

ولقد أشار (Aboud,2007) إلى عديد من الخصائص التي مكّنت الحاسوب وبرمجياته من تحقيق الأهداف التعليمية بكفاءة عالية، نذكر منها:

1. الجاذبية وعنصر التشويق والمؤثرات الصوتية والبصرية التي تنثير في المتعلم الدافعية إلى مواصلة التعلّم.
2. الإمتاع، والذي يعني هنا جعل التعلّم عملية ممتعة من خلال توفير مثيرات متنوعة ومتسلسلة، وبما يضمن الاستجابة للفروق الفردية، ويتناسب مع التسلسل الهرمي لبناء الخبرات التعليمية.
3. تعدد الحواس، والذي يعني مخاطبة أكثر من حاسة في الوقت ذاته لتحقيق هدف تعليمي، وبما يضمن مراعاة الفروق الفردية بين الطلبة بشكل أفضل.
4. مقدرة التحكم المتاحة بجملة من الأمور للطلبة والمعلم.
5. الاختزال، أي توفير الوقت والجهد.

6. الواقعية والخيال، ومحاكاة واقع الطلبة بنماذج متحركة تعزز مقدرة الطلبة على التصور والتخيل.

7. تحفيز التفكير الابتكاري، ومهارات التفكير العليا.

برمجية Microsoft Mathematics

تعدّ برمجية Microsoft Mathematics إحدى البرمجيات الجاهزة المتخصصة في الرياضيات، إذ تمتاز بأنها برمجية تعليمية مجانية تهتم في معظم 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 التعلم عند الطلاب. كما ويستطيع الطالب من خلال هذه البرمجية رسم جميع أنواع الاقترانات والعلاقات الرياضية في مستويين وثلاثة مستويات، وتحريك وقلب الأشكال والمجسمات الهندسية في الاتجاهات كافة، كما تمتاز البرمجية بالمقدرة على حل المعادلات الرياضية خطوة بخطوة وبعده طرق وكتابتها بأبسط صورة (Hong,2013). وتضم برمجية Microsoft Mathematics أربعة محاور رئيسة في الرياضيات، وهي التفاضل والتكامل، والإحصاء، والنسب المثلثية، والجبر.

مراحل تطور برمجية Microsoft Mathematics

مرّت برمجية Microsoft mathematics بأربع مراحل وإصدارات من قبل شركة Microsoft، وتلخصت هذه المراحل بما يأتي كما أوردها (Al-Selhab,2017):

الإصدار الأول في العام (2006): Microsoft mathematics 1.0

هدفت النسخة الأولى إلى مساعدة الطلبة في الواجبات المنزلية، وكانت جزءاً من مجموعة برامج (Microsoft Student 2006).

الإصدار الثاني في العام (2007): Microsoft mathematics 2.0

طوّرت النسخة الثانية والتي هدفت إلى مساعدة الطلبة في الواجبات المنزلية والمدرسية وكانت جزءاً من مجموعة برامج (Microsoft Student, 2007)، مع إضافة بعض العمليات الجديدة.

الإصدار الثالث في العام (2008): Microsoft mathematics 3.0

أنتجت النسخة الثالثة كبرنامج مستقل متكامل الخصائص يدعم حساب التفاضل والتكامل لقاء مبلغ مادي، مع إضافة خاصية المحبرة الإلكترونية، والتي تعني كتابة المعادلة الرياضية

باستخدام المؤشر (Mouse) أو القلم الإلكتروني، فضلاً عن طباعتها.
وقد حصلت البرمجية عند إصدارها عام 2008 على جائزة التفوق Award of Excellence من مجلة التقنية والتعليم الأمريكية Tech and Learning Magazine.

الإصدار الرابع (2011): Microsoft mathematics 4.0

طوّرت النسخة الرابعة كبرنامج مستقل يدعم التفاضل والتكامل والهندسة والإحصاء، وأصبحت النسخة متاحة مجاناً بإصدارين (32-bit, 64-bit)، وتم إضافة ميزة Ribbon interface، والتي تساعد المستخدم على إيجاد الأوامر وفهمها واستخدامها مباشرة وبفاعلية، وبأقل عدد من الخطوات، ودون الحاجة إلى اللجوء لزر المساعدة.
وتوفّر البرمجية إمكانيات متعددة تساعد في تعلّم معظم مجالات الرياضيات، منها (Hong,2013; Al-Selhab, 2017):

1. توضيح خطوات الحل بالتفصيل وليس الوصول إلى الناتج النهائي فقط.
2. توفّر البرمجية حلولاً للمسائل والمعادلات بأكثر من طريقة، مما يوسّع مدارك الطالب ويساعده على فهم أعمق للمسألة.
3. تشتمل البرمجية على مكتبة للصيغ الرياضية المشهورة تعرض تعليمات ومساعدة لأكثر من مئة صيغة.
4. تمتلك البرمجية على واجهة تفاعلية جذابة وسهلة الاستخدام وواضحة للطالب.
5. تجنّب الأرباك والتشويش، وذلك بفضل القوائم المنسدلة التي توجه الطالب للوظائف الرسومية التي يحتاجونها في مجال الجبر والهندسة وحساب المثلثات وحساب التفاضل والتكامل.
6. تجعل الرياضيات مرئية، وذلك بفضل خاصية الرسومات ثنائية الأبعاد 2D وثلاثية الأبعاد 3D بألوان ومؤثرات حركية جذابة.
7. يمكن للبرمجية تحديد وحساب قياسات مختلفة، مثل: الطول، المسافة، وقياسات الزوايا، والمساحة والحجم.
8. يمكن للبرمجية حل أنظمة المعادلات بأنواعها كافة، مثل: الخطية والتربيعية والمعادلات من الدرجة الثالثة.
9. يمكن للبرمجية حل النسب المثلثية، وتوضيح الحل باستخدام الرسومات.
10. تدعم البرمجية الكتابة اليدوية فضلاً عن إمكانية الطباعة.

11. تساعد البرمجية الطلبة على التعلّم الذاتي، وذلك بفضل الأدوات التي توفرها والتي تمكّن الطلبة من التعمّق في مفاهيم الرياضيات وتجريبها وتطبيقها لوحدهم وبطرفهم الخاصة.

حل المسألة الرياضية

أصبح موضوع حل المسألة أحد الأمور المهمة التي تستأثر باهتمام بالغ في جميع مستويات الرياضيات المدرسية، فقد أشار المجلس الوطني لخبراء الرياضيات (The National Council of Supervisors of Mathematics, NCSM) إلى أن تعلّم حل المسائل هو المبرر الأساسي لدراسة الرياضيات، وقد أكدت وثيقة (NCTM, 2000) على أهمية حل المسائل بوصفها هدفاً لتعلّم الرياضيات وأداة من أدواتها الأساسية، كما أن حل المسألة يعدّ حجر الزاوية لأي برنامج رياضي ناجح (Al-Zuhairi, 2017).

المسألة في الرياضيات كما أشار إليها كل من (Abu-Zaina&Ababneh, 2010, p257) هي "موقف تعليمي جديد يواجه المتعلم وليس له حل جاهز في ذهنه"، ويتطلب هذا الموقف من المتعلم توظيف ما تعلّمه سابقاً وإعادة تنظيمه وتطبيقه على الموقف الجديد. فحلّ المسألة ليس هو مجرد تطبيق للقوانين والمبادئ، بل هو أيضاً عملية تنتج تعلماً جديداً، إذ يقوم المتعلم بعملية تفكيرية عليا، يضع الفرضيات ويجربها ويستدعي الخبرات، وهو عندما يتوصل إلى حلّ للمسألة، يكتسب طرائق وأساليب تتميز بقابلية انتقال أثرها إلى مواقف ومسائل جديدة.

أهمية حلّ المسألة

لحلّ المسألة الرياضية أهمية كبيرة في تعليم الرياضيات وتعلّمها، وذلك لعدة أسباب، منها (Abu-Zaina, 2010, p312):

1. يعدّ حلّ المسائل وسيلة ذات معنى للتدريب على المهارات الحسابية بكفاءة عالية.
2. يعدّ حلّ المسائل وسيلة فعّالة لتوضيح المفاهيم وتطبيق التعميمات والمهارات في مواقف جديدة وإكسابها معنى.
3. يؤدي حلّ المسائل إلى تعلّم مفردات ومعارف رياضية جديدة.
4. ينمّي حلّ المسائل أنماط التفكير لدى الطلاب والتي يمكن أن ينتقل أثرها إلى مواقف أخرى.
5. يعدّ حلّ المسائل وسيلة لإثارة الفضول الفكري وحب الاستطلاع والتحدّي لدى الطلبة.
6. يؤدي حلّ المسائل إلى تحفيز الطلبة على التعلّم وإثارة دافعيتهم ونشاطهم نحو تعلّم معارف جديدة.

خطوات حل المسألة الرياضية

رأى جورج بوليا (1975) في كتابه "البحث عن الحلّ" أن من أهم واجبات المعلم مساعدة الطالب مساعدة طبيعية بحذر دون تطفّل، إذ يقوم المعلم بإلقاء أسئلة وتوجيهات عامة ترشد الطالب إلى الطريق الذي يجب أن يسلكه لحل المسألة. وعليه فقد حدد بوليا أربع خطوات أساسية لحل المسألة الرياضية، وهي كما أشار (Abu-Zaina, 2010, Afaneh & others, 2012):

أ. فهم المسألة

تعدّ خطوة فهم المسألة الخطوة الأهم من خطوات حل المسألة، إذ يعتمد الفهم الجيد للمسألة على تحديد عناصر المسألة الأساسية (المعطيات، المطلوب، الشروط)، ويمكن الكشف عن هذه العناصر بسؤال الطالب: ما المطلوب، وما هي المعطيات، وهل تكف المعطيات لإيجاد المطلوب، وما هي النواقص في المسألة، ومن ثم يعيد الطالب المسألة بلغته الخاصة.

ب. ابتكار فكرة وخطة الحلّ

تعتمد هذه الخطوة على التوصل إلى فكرة الحلّ وإيجاد مداخل المسألة، وعلى المعلم أن يساعد الطلاب من خلال عرض بعض الأسئلة التي تقودهم إليها، ويمكن أن يوجّه المعلم الطلبة إلى التفكير في المطلوب والمعطيات وكيفية الربط بينهما، وما النواقص التي يحتاجها وكيفية الوصول إليها، وذلك بوضع فرضيات لمواجهة المسألة.

ج. تنفيذ فكرة الحلّ

في هذه الخطوة يتم تجريب الفرضيات التي تم وضعها في الخطوة السابقة، وذلك عن طريق الإدراك الصحيح والواعي لخطة الحلّ وتوفّر المهارات اللازمة لذلك لدى الطالب، وهنا يساعد المعلم الطالب على تنفيذ خطة الحل من خلال صياغة بدائل الحلول، وتكوين العلاقات، فضلاً عن تشجيع الطالب وحثّه على الاستمرار وعدم اليأس.

د. مراجعة الحلّ

يتم التحقق من صحة الحل بعدة طرق مثل التعويض أو السير بخطوات الحلّ بشكل عكسي أو اللجوء إلى طريقة حل أخرى.

ثانياً: الدراسات السابقة

تم الإطلاع على عدد من الدراسات ذات الصلة بتوظيف برمجية Microsoft Mathematics وبرمجيات واستراتيجيات مماثلة في التدريس، وتأثيرها في حل المسألة الرياضية

لدى الطلاب، وفيما يأتي عرض لبعض هذه الدراسات:

هدفت دراسة الزبدة (Al-Zubdeh,2016) إلى تقصي أثر استخدام برمجية Microsoft Mathematics في المقدرة على حل المثلث القائم الزاوية، وفي تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى طلبة الصف التاسع الأساسي في الأردن، وأستخدم المنهج شبه التجريبي، وقد تكونت عينة الدراسة من (61) طالبة، وتم تقسيمهم إلى مجموعتين؛ مجموعة ضابطة وعدد أفرادها (31) طالبة، وتم تدريسهن بالطريقة الاعتيادية، ومجموعة تجريبية وعدد أفرادها (30) طالبة، وتم تدريسهن باستخدام البرمجية، وطُبق اختبار القياس استيعاب أنظمة المعادلات الخطية واختباراً في تطبيقات أنظمة المعادلات الخطية على المجموعتين قبلياً وبعدياً، وأشارت النتائج إلى أن التدريس باستخدام البرمجية له أثر إيجابي في المقدرة على حل المثلث القائم الزاوية، وفي تنمية مهارات التفكير الرياضي.

وجاءت دراسة دحلان (Dahlan,2016) لبحث فاعلية توظيف القصص الرقمية في تنمية مهارات حل المسائل اللفظية الرياضية لدى طلبة الصف الثالث الأساسي بغزة، إذ تكونت عينة الدراسة من (70) طالباً وطالبة من مدرسة خانيونس الابتدائية المشتركة أ، وقسم الطلبة إلى مجموعتين: مجموعة ضابطة وتكونت من (35) طالباً وطالبة، ومجموعة تجريبية وتكونت من (35) طالباً وطالبة، واعتمدت الدراسة المنهج التجريبي، كما تمثلت أدوات الدراسة بقصص رقمية تم بناؤها، ودليل تدريسي للمعلم قائم على القصص الرقمية، واختبار حل المسألة اللفظية. وتوصلت نتائج الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في اختبار حل المسألة لصالح المجموعة التجريبية.

وتقصت دراسة اوكتافيانثي وسبرياني (Oktaviyanthi & Supriani,2015) أثر استخدام برمجية Microsoft Mathematics في تعليم التفاضل والتكامل لطلبة السنة الأولى في جامعة Serang Raya في اندونيسيا، وتكونت عينة الدراسة من (22) طالباً، وتم تقسيمهم إلى مجموعتين: مجموعة ضابطة وعدد أفرادها (11) طالباً، درسوا بالطريقة الاعتيادية، ومجموعة تجريبية وعدد أفرادها (11) طالباً، درسوا باستخدام البرمجية، وبعد تحليل البيانات إحصائياً، تبين أن توظيف برمجية Microsoft Mathematics في تعليم التفاضل والتكامل ساعد في رفع مستويات الطلاب.

وجاءت دراسة الشرع واقرينه (Al-Shara & Agherinh, 2015) للكشف عن أثر

استخدام برمجية Algebrator في تحليل المقادير الجبرية وتطبيقاتها في حل المسألة لدى طلاب الصف التاسع الأساسي في الأردن. فقد اختيرت عينة قصديه من (58) طالبًا وزَعوا بالتساوي على مجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة. ولتحقيق أهداف الدراسة طُوّر اختبار تحليل المقادير الجبرية مكون من (13) فقرة من نوع الاختيار من متعدد، واختبار تطبيقات المقادير الجبرية مكون من (6) أسئلة من النوع المقالي. وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) في تحليل المقادير الجبرية وتطبيقاتها في حل المسألة، وكانت النتائج لصالح طلبة المجموعة التجريبية.

وبحثت دراسة جمعة (Jomaa,2015) فاعلية برنامج تعليمي محوسب بالتمثيلات الرياضية في تنمية مهارة حل المسائل الرياضية (الهندسية) لدى طالبات الصف الخامس الأساسي بغزة، إذ اتبعت الدراسة المنهج التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من (89) طالبة من طالبات الصف الخامس الأساسي في مدرسة رفح الابتدائية المشتركة، وقسمت إلى مجموعتين: مجموعة تجريبية، وتكونت من (43) طالبة درس باستخدام البرنامج التعليمي المحوسب، ومجموعة ضابطة، وتكونت من (46) طالبة درس بالطريقة الاعتيادية، وطُبِّقت أداة الدراسة التي تكونت من اختبار لمهارات حل المسائل الرياضية الهندسية على المجموعتين التجريبية والضابطة، وتم تحليل البيانات إحصائيًا باستخدام اختبار (Mann-Whitney test) لعينتين مستقلتين، وأظهرت نتائج الدراسة تفوق المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار مهارات حل المسائل الرياضية الهندسية على المجموعة الضابطة.

وهدفت دراسة الأخرس (Al-Akhras,2014) إلى تقصّي أثر استخدام برمجية Microsoft Mathematics في استيعاب أنظمة المعادلات الخطية وتطبيقاتها لدى طلبة الصف الثامن الأساسي في الأردن، واستخدم المنهج شبه التجريبي، فقد تكونت عينة الدراسة من (68) طالبة، وتم تقسيمهم إلى مجموعتين: مجموعة ضابطة وعدد أفرادها (35) طالبة، وتم تدريسهن بالطريقة الاعتيادية، ومجموعة تجريبية وعدد أفرادها (33) طالبة، وتم تدريسهن باستخدام البرمجية، وفي نهاية التجربة طُبِّق اختبار القياس مدة استيعاب أنظمة المعادلات الخطية، واختبارًا في تطبيقات أنظمة المعادلات الخطية على المجموعتين، وأشارت النتائج إلى أن التدريس باستخدام البرمجية قد أسهم في تحسين مستوى استيعاب أنظمة المعادلات الخطية وتطبيقاتها لدى الطالبات.

وهدفت دراسة العابد وصالحة (Abed & Salha,2014) إلى تفصي أثر برنامج تعليمي مدعم بالتأثيرات الضوئية Illuminations على حل المسألة الرياضية والمقدرة المكانية لدى طالبات الصف السابع الأساسي في فلسطين، وتكونت عينة الدراسة من (67) طالبة، وتكونت المجموعة التجريبية من (35) طالبة، وتم تدريسهن وحدة الهندسة باستخدام البرنامج التعليمي المدعم بالتأثيرات الضوئية، وتكونت المجموعة الضابطة من (32) طالبة، وتم تدريسهن بالطريقة الاعتيادية، وأظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) لصالح المجموعة التجريبية .

كما هدفت دراسة بني ياسين (Bani-Yaseen,2013) إلى الكشف عن أثر استخدام برمجية CABRI 3D في تنمية المقدرة المكانية وحل المسألة الهندسية لدى طلاب الصف الثامن الأساسي في الأردن. وأستخدم المنهج شبه التجريبي، إذ تكوّنت عينة الدراسة (50) طالباً من طلاب الصف الثامن في مدرسة الروضة الثانوية للبنين موزعين في شعبتين: شعبة تجريبية وعدد أفرادها (25) طالباً درسوا باستخدام برمجية CABRI 3D، وشعبة ضابطة وعدد أفرادها (25) طالباً درسوا بالطريقة الاعتيادية. ولتحقيق أهداف الدراسة استخدام أداتين، هما اختبار المقدرة المكانية، واختبار المسألة الهندسية، وتم استخدام تحليل التباين المصاحب ANCOVA للكشف عن الفروق في متوسطات درجات طلاب الشعبتين التجريبية والضابطة، وقد أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha= 0.05$) بين متوسطي درجات طلاب الشعبتين في اختبار المقدرة المكانية والمسألة الهندسية لصالح المجموعة التجريبية.

تعقيب على الدراسات السابقة

بالنظر إلى الدراسات السابقة وموقع الدراسة الحالية منها اتفقت هذه الدراسة في منهجيتها مع دراسة كل من: (Al-Zubdeh,2016; Oktaviyanti & Supriani,2015; Al-Akhras, 2014)

في توظيف برمجية Microsoft Mathematics في تدريس الرياضيات على متغيرات مختلفة، فقد أشارت جميع تلك الدراسات إلى وجود أثر إيجابي للبرمجية على تلك المتغيرات. واتفقت أيضاً هذه الدراسة في أدواتها مع دراسة كل من (Dahlan,2016; Jomaa,2015; Al-Shara & Agherinh, 2015; Abed & Salha,2014; Bani-Yaseen,2013) في تطبيق برمجيات محوسبة، وبحث أثرها في حل المسألة الرياضية. وقد أفادت هذه الدراسات في

تحديد منهج الدراسة الحالية، وهو المنهج شبه التجريبي الذي استخدم في أغلب الدراسات، كما أسهمت الدراسات في تطوير أداة الدراسة وإعداد دليل المعلم للتدريس باستخدام برمجية Microsoft Mathematics، وقد جاءت الدراسة الحالية لتقصي أثر توظيف برمجية Microsoft Mathematics في حلّ المسألة الرياضية لدى طلاب الصف العاشر الأساسي في الأردن.

منهج الدراسة

نظراً لطبيعة الدراسة اتبعت الدراسة المنهج شبه التجريبي (Quasi experimental design)، بمجموعتين تجريبية وضابطة.

أفراد الدراسة

يتكون مجتمع الدراسة من جميع طلاب الصف العاشر الأساسي في البرنامج الأمريكي HSD في الأردن، وتم اختيار عينة الدراسة قصدياً من طلاب الصف العاشر الأساسي الذين يدرسون وفق النظام الأمريكي HSD في المدارس الأردنية الدولية. إذ تم اختيار المجموعتين التجريبية والضابطة بشكل عشوائي بواقع (20) طالباً في المجموعة التجريبية درسوا باستخدام برمجية Microsoft Mathematics، و(20) طالباً في المجموعة الضابطة درسوا بالطريقة الاعتيادية.

أدوات الدراسة

المادة التعليمية والخطة الزمنية لها

اعتمدت الدراسة وحدة الجبر من منهاج الرياضيات للصف العاشر الأساسي في البرنامج الأمريكي HSD، وتحتوي هذه الوحدة على مجموعة من الدروس، ومن خلال استشارة عدد من معلمي الرياضيات من ذوي الخبرة في تدريس المناهج الأمريكية وبعض المشرفين التربويين لمادة الرياضيات، تم إختيار المهارات الجبرية الآتية من منهاج الرياضيات المعتمد للصف العاشر في البرنامج الأمريكي HSD:

1. تبسيط المقادير الجبرية.
2. حل المعادلات الخطية.
3. حل نظام من المعادلات الخطية بمتغيرين جبرياً بالتعويض.
4. حل نظام من المعادلات الخطية بمتغيرين جبرياً بالحذف.
5. حل المعادلات التربيعية جبرياً بالتحليل.

6. حل المعادلات التربيعية جبريا بإكمال المربع.
7. حل المعادلات التربيعية جبريا باستخدام القانون العام.
8. حل المتباينات الخطية.
9. حل معادلات القيمة المطلقة.
10. حل متباينات القيمة المطلقة.

وتم اختيار هذه المهارات لمناسبتها للتدريس باستخدام برمجية Microsoft mathematics بما يتلاءم وإمكانات البرمجية، وللاهمية العملية للمحتوى الرياضي المتضمن فيها، إذ تشكل هذه المهارات بصورها المختلفة أدوات مهمة في حل كثير من المسائل اليومية في حياة الطالب، فضلاً عن أنها أساس مهم وضروري لتعلم موضوعات جبرية مهمة سيتعرض لها الطالب في المستويات اللاحقة.

وتم إعادة تنظيم محتوى تلك المهارات لتدريسها باستخدام برمجية Microsoft Mathematics، وقد بلغ إجمالي عدد الحصص المخصصة للمواضيع المختارة (20) حصة صفية، مدة كل حصة 45 دقيقة. كما تم إعداد دليل للمعلم باللغة الانجليزية لتدريسها باستخدام البرمجية، تضمن نماذج توضيحية لتدريس كل مهارة وكيفية توظيف البرمجية.

اختبار حل المسألة الرياضية

لتحقيق هدف الدراسة، تم مراجعة الأدب النظري وبعض الدراسات السابقة المتعلقة بحل المسألة الرياضية لبناء اختبار حل المسألة الرياضية، وقد تكون الاختبار بصورته الأولية من عشر فقرات على شكل مسائل رياضية تهدف إلى قياس مقدرة الطلاب على حل المسألة الرياضية.

صدق اختبار حل المسألة الرياضية

للتحقق من صدق اختبار حل المسألة الرياضية، تم عرضه بصورته الأولية على لجنة من المحكمين بلغ عددهم (10) محكمين، من معلمين ذوي خبرة ومشرفين تربويين وأساتذة جامعيين، لإبداء آرائهم فيما يتعلق بسلامة مفردات الاختبار من الناحية العلمية والصياغة اللغوية، ومدى مناسبة المسائل لمستوى الطلاب، وملاءمة مفتاح تصحيح الاختبار وتوزيع الدرجات على المسائل، وقد تم الأخذ بملاحظاتهم وإعادة صياغة بعض الفقرات وحذف فقرة ليتكون بصورته النهائية من تسع فقرات. وقد أعد الباحث أنموذجاً للإجابة، وتفاوتت الدرجات المخصصة لكل

سؤال لتكون الدرجة الكلية للاختبار (50) درجة.

ثبات اختبار حل المسألة الرياضية

للتحقق من ثبات الاختبار تم تطبيقه على عينة استطلاعية من مجتمع الدراسة، بلغ عدد أفراد هذه العينة (30) طالباً، وتم حساب معامل الثبات باستخدام معادلة (كرونباخ- ألفا) لقياس مدى الاتساق الداخلي للفقرات إذ بلغت قيمته (0.779) وهي قيمة مقبولة لأغراض الدراسة. ومن أجل ثبات تصحيح اختبار حل المسألة الرياضية، وضمان موضوعيته صُحِّح الاختبار البعدي من قبل الباحث ومعلم رياضيات آخر، ثم أخذ الوسط الحسابي لدرجاتي الباحث ومعلم الرياضيات لكل سؤال في الاختبار. وجرى اعتماد الوسط الحسابي للتقديرين، وحُسب تكافؤ التصحيح باستخدام معامل ارتباط (بيرسون) بين درجات الباحث ومعلم الرياضيات، وبلغ معامل ثبات التصحيح (0.981) وهذا يعد معامل ثبات قوي. كما تم حساب معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات اختبار حل المسألة الرياضية، والجدول (1) يوضح ذلك:

الجدول (1). معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات اختبار حل المسألة الرياضية

رقم الفقرة	معامل الصعوبة	معامل التمييز
1	0.33	0.36
2	0.40	0.27
3	0.42	0.30
4	0.35	0.55
5	0.25	0.66
6	0.45	0.39
7	0.37	0.53
8	0.30	0.38
9	0.29	0.65

تحديد الزمن المناسب لاختبار المسألة الرياضية

لتحديد زمن الاختبار تم تطبيق المعادلة الآتية على العينة الاستطلاعية:

الزمن المناسب لاختبار المسألة الرياضية = زمن انتهاء الطالب الأول + زمن انتهاء الطالب الأخير

2

حيث جاء ذلك كالآتي: $64 + 26$ (دقيقة)

2

وبالتالي يكون الزمن المناسب لاختبار المسألة الرياضية = 45 دقيقة (حصّة صفية كاملة)

متغيرات الدراسة

- المتغير المستقل: ويتمثل في البرنامج التعليمي وله مستويان (التدريس عن طريق توظيف برمجية Microsoft Mathematics لطلاب المجموعة التجريبية، والتدريس بالطريقة الاعتيادية لطلاب المجموعة الضابطة).

- المتغير التابع: ويتمثل في درجة الطالب في اختبار حل المسألة الرياضية.

تصميم الدراسة

استخدم في هذه الدراسة التصميم شبه التجريبي لمجموعتين: تجريبية وضابطة، كما يأتي:

EG: O XO

CG: O O

حيث :

(EG) : المجموعة التجريبية.

(CG) : المجموعة الضابطة.

(O) : اختبار حل المسألة الرياضية.

(X) : المعالجة التجريبية بتوظيف برمجية Microsoft Mathematics.

المعالجة الإحصائية

تم توظيف إحصاءات وصفية متمثلة في التكرارات والمتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية؛ لوصف أداء أفراد المجموعتين: التجريبية والضابطة. كما تم توظيف الإحصاء الاستدلالي متمثلاً في تحليل التباين المصاحب (ANCOVA) لفحص وجود فروق بين متوسطات المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار حل المسألة الرياضية.

نتائج الدراسة ومناقشتها

للإجابة عن سؤال الدراسة المتمثل في: ما أثر توظيف برمجية Microsoft Mathematics في حل المسألة الرياضية لدى طلاب الصف العاشر الأساسي في الأردن؟

تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والمتوسطات المعدلة لأداء طلبة الصف العاشر الأساسي على حل المسألة الرياضية تبعاً لمتغير طريقة التدريس (برمجية Microsoft Mathematics، الطريقة الاعتيادية)، والجدول (2) يوضح ذلك:

الجدول (2) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والمتوسطات الحسابية المعدلة لأداء طلبة الصف العاشر الأساسي على اختبار حل المسألة الرياضية تبعا لطريقة التدريس

العدد	المتوسط المعدل	البعدي		القلبي		طريقة التدريس
		الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	
20	33.38	5.88	33.35	5.55	11.30	البرمجية
20	25.36	4.14	25.40	5.85	11.40	الاعتيادية
40	29.37	6.44	29.38	5.63	11.35	المجموع

ويبين الجدول (2) تباينا ظاهريا في المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والمتوسطات المعدلة لأداء طلبة الصف العاشر الأساسي على اختبار حل المسألة بسبب اختلاف فئات متغير طريقة التدريس (برمجية Microsoft Mathematics، الاعتيادية)، ولبين دلالة الفروق الإحصائية بين المتوسطات الحسابية تم استخدام تحليل التباين المصاحب (ANCOVA) والجدول (3) يوضح ذلك:

الجدول (3). تحليل التباين المصاحب (ANCOVA) لأثر طريقة التدريس على الدرجة الكلية لاختبار

حل المسألة الرياضية

حجم الأثر (η^2)	مستوى الدلالة	قيمة ف	متوسط المربعات	درجات الحرية	مجموع المربعات	مصدر التباين
0.526	*0.000	41.058	518.287	1	518.287	الاختبار القبلي (المصاحب)
0.579	*0.000	50.883	642.307	1	642.307	الطريقة
			12.623	37	467.063	الخطأ
				39	1617.375	الكلية المعدل

* ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$)

تبين من الجدول (3) وجود فروق دالة إحصائية عند مستوى الدلالة الإحصائية ($\alpha=0.05$) تعزى لأثر طريقة التدريس إذ بلغت قيمة ف (50.883) وبدلالة إحصائية (0.000)، وجاءت هذه الفروق لصالح طريقة برمجية Microsoft Mathematics. وبذلك يتم رفض الفرضية الصفرية التي تنص على أنه " لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha=0.05$) بين أداء طلاب المجموعتين التجريبية (الذين درسوا عن طريق تطبيق برمجية Microsoft Mathematics) والصابطة (الذين درسوا بالطريقة الاعتيادية) في اختبار حل المسألة الرياضية. ومن أجل الكشف عن حجم الأثر لطريقة التدريس باستخدام برمجية Microsoft Mathematics في حل المسألة الرياضية لدى طلاب الصف العاشر الأساسي في مادة الرياضيات، تم إيجاد مربع إيتا (η^2) لقياس حجم الأثر فكان (0.579)، وهذا يعني أن 57.9% من التباين في أداء

الطلاب يرجع لطريقة التدريس باستخدام برمجية Microsoft Mathematics، بينما يرجع المتبقي لعوامل أخرى غير متحكم بها، مما يعني أن استخدام البرمجية كان له أثر إيجابي في تحسين أداء الطلاب في حل المسألة الرياضية.

وقد تعزى هذه النتائج إلى أن طلبة المجموعة التجريبية استفادوا من الإمكانيات التي توفرها لهم برمجية Microsoft Mathematics، والتي وفرت لهم خاصية بيان خطوات حل المعادلات المختلفة بالتفصيل جبرياً وباستخدام الرسم، كما أتاحت لهم خطوات تحليل المقادير الجبرية المختلفة، والخطوات التفصيلية لحل المتباينات الخطية جبرياً وبالرسم، وكل ذلك يتم بتسلسل الخطوات من البسيط إلى المركب مع بيان السبب لكل خطوة، وهذا يتيح للمتعلم فرصة كافية لمعالجة معلومات المسألة، وينتقل أثر هذه المعرفة ليطبّقها في مواقف أخرى مشابهة.

كما وقد تعود هذه النتائج إلى الطبيعة الديناميكية للبرمجية التي تسهم في كسر الطبيعة المجردة التي تغلب على مادة الرياضيات، وتثير لدى الطالب التفكير المنطقي من خلال تسلسل الخطوات وربط الحل برسومات موضحة، والذي تسهم بلا شك في تحليل وفهم المسائل الرياضية وبالتالي المقدرة على حلّها.

هذا وقد تشير النتائج إلى أثر البرمجية الإيجابي على التعلّم الفردي الذي توفره لكل متعلم، إذ تمكن الطالب من تدريب نفسه بنفسه للوصول إلى مستويات متقدمة في حل المعادلات والمتباينات المختلفة وتحليل المقادير الجبرية.

من هنا نرى أن نتائج الدراسة اتفقت مع نتائج دراسة كل من (Al-Zubdeh,2016) و (Al-khras,2014) و (Oktaviyanthi & Supriani,2015) في الأثر الإيجابي لبرمجية Microsoft Mathematics على المهارات الرياضية المختلفة لدى الطلاب مما ينعكس على مهارات حل المسائل الرياضية بشكل إيجابي.

كما اتفقت نتائج الدراسة مع نتائج دراسة كل من (Dahlan,2016) و (Jomaa,2015) و (Al-Shara & Agherinh,2015) و (Abed & Salha,2014) و (Bani-Yaseen,) و (2013) في الأثر الإيجابي الذي تتركه البرمجيات المحوسبة على حل المسائل الرياضية في مختلف المراحل الدراسية.

التوصيات

- في ضوء النتائج التي تم التوصل إليها، توصي الدراسة بما يأتي:
- العمل على استخدام برمجية Microsoft Mathematics في تدريس الرياضيات في الأردن وتوفير البيئة والمواد التعليمية المناسبة لتوظيفها.
 - تدريب المعلمين في الميدان على خطوات التدريس باستخدام برمجية Microsoft Mathematics وإجراءات تنفيذها، من خلال عقد الدورات والورش التدريبية.
 - بحث أثر توظيف برمجية Microsoft Mathematics في متغيرات أخرى على مراحل دراسية مختلفة.

References

- Abdulqader, K.(2017).Difficulties of mathematical word problems solution among Secondary school students in Gaza Governorates. **Al-Aqsa University Journal - Humanities Series**, 21(1): 218-246.
- Abed, A &Salha, S.(2014). The effect of using geogebra software on mathematical problem solving and mathematical anxiety among high basic stage students. **An-Najah Research Journal-B-Humanities**, 28(11): 2473-2492.
- Aboud, H. (2007). **Computer in education**, Amman: Dar Wael.
- Abu-Zaina, F. (2010). **Developing and teaching school mathematics curricula**, Amman: Dar Wael.
- Abu-Zaina, F &Ababneh, A. (2010). **Curricula of teaching elementary school mathematics**, 2nded, Amman: Dar Al-Massira.
- Al-Akhras, O. (2014). **The effect of using Microsoft mathematics 4 software on theacquisition of linear equation systems and their applications amongeight grade students in Jordan**. Unpublished Master Thesis, University ofJordan, Amman, Jordan.
- Afaneh, Z; Al-Ser, K; Ahmad, M & Al-Khazindar, N. (2012). **Strategies of teaching mathematics in general education**, 1sted, Amman: Dar Al-Thaqafa.
- Al-Shara, Agherinh, A. (2015) &I. The effect of using software algebrator in algebraic analysis and its applications in problem solving among the basic ninth-grade students in Jordan, **Psychological and Educational Studies: Laboratory of Psycho-Educational Practices, University of KasdiMerbahOuargla Journal**, 15: 67-84.
- Al- Selhab, M. (2017). Using Microsoft mathematics 4.0 as a teacher assistant and motivator for students in teaching and learning mathematics, **First Conference of Mathematics: Adaptation of Vocabulary of Secondary**

- School Curricula in Mathematics**, Asmari Islamic University, Zaltin, Libya, 19-20 / 7/2017, 154-179.
- Al- Zubdeh, H. (2016). **The impact of using Microsoft mathematics 4 software on solving right triangle and developing mathematical thinking skills in trigonometric ratios unit among ninth grade students in Jordan**, Unpublished Master Thesis, University of Jordan, Amman, Jordan.
- Al-Zuhairi, I. (2017). **Mathematics: it's curriculum and their instruction**, Amman: Dar AL-Waraq.
- Bani-Yaseen, A. (2013). **The effect of using cabri 3d software on improving the spatial ability and geometrical problem solving among the basic Eighth Grade Students in Jordan**. Unpublished Master Thesis, University of Jordan, Amman, Jordan.
- Dahlan, B. (2016). **The Effectiveness of Using the Digital Storytelling in Developing the Skills of Solving Math Verbal Problems among Third Graders in Gaza**, Unpublished Master Thesis, the Islamic University of Gaza, Gaza, Palestine.
- Hong, D. (2013). A Classroom Note on Exploring Mathematical Topics with freesoftware, Microsoft Mathematics 4.0. **Mathematics and Computer Education**, 47(1), 24-36.
- Jomaa, A. (2015). **The Effectiveness of an Educational Computerized Program With Mathematical Representations on Developing Mathematical Problem Solving Skill Developing Problem Solving Skill For Fifth Grade Female Students in Gaza**, Unpublished Master Thesis, The Islamic University Of Gaza, Gaza, Palestine.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). **Principles and Standards for School Mathematics**. Reston, VA: NCTM.
- Oktaviyanthi, Rina&Supriani, Yani. (2015). Experimental Design: Utilizing Microsoft Mathematics in Teaching and Learning Calculus. **Journal of Education and Practice**. Universitas Serang Raya, Banten, Indonesia, 25(6):75-83.
- Rashed, M. (2006). Extent of Student Teachers Practice of Polya Strategy in Solving Mathematical Problem During Practicum From Class Teacher Students Perspective, **Zarqa Journal for Research and Studies in Humanities**, 8(2): 139- 167.
- Travers, K. (2010). Mathematics Education and the Computer Revolution. **School Science and Mathematics**. 71(1): 24-34.