تصورات معلمي الرياضيات حول توظيف برنامج الديسموس (Desmos) في تدريس الرياضيات (دراسة نوعية).

Study entitled:

Mathematics Teachers' Perceptions of integating Desmos in Mathematics Instruction: (AQualitative Study).

إعداد

د. ظبيه جار الله فلاح القحطاني
أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات المساعد
جامعة الملك خالد
feras1432d1407@gmail.com

أ. شرف فرج شرف الشهراني
باحث دكتوراه في المناهج وطرق تدريس الرياضيات
جامعة الملك خالد
sharaffaraj1@gmail.com

١٤٤٦هـ - ٢٠٢٥م

المستخلص

هدفت هذه الدراسة إلى الكشف عن تصورات معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية حول توظيف برنامج الديسموس (Desmos) في تدريس الرياضيات، وتم استخدام المنهج النوعي، وتكون عينة الدراسة من ٢٠ معلم لمقرر الرياضيات بالمرحلة الابتدائية في مدينة بيشة، والذين تم اختيارهم بطريقة قصدية، وتمثلت أداة الدراسة في تطبيق أداة المقابلة شبه المنظمة لهذا الغرض، وأشارت النتائج إلى أن توظيف برنامج الديسموس في تدريس الرياضيات يكاد يكون منعدمًا، إذ أشار أغلب المعلمين إلى معرفتهم بالبرنامج بشكل سطحي أو سماعي فقط، دون وجود خبرة فعلية في استخدامه داخل الصف الدراسي، كما أشارت النتائج إلى مجموعة من المعوقات التي تعيق معلمي الرياضيات عن توظيف البرنامج، ومن أبرزها: ضعف المهارات التقنية واللغوية لدى المعلمين، وتفضيل أساليب التدريس التقليدية، إلى جانب مشكلات متعلقة بانقطاع الإنترنت، وعدم توفر دعم فني في المدارس، وقلة دعم الإدارة المدرسية لمثل هذه البرامج التفاعلية التقنية، وقد خلُصت الدراسة إلى عدد من المقترحات للتغلب على تلك المعوقات، من أهمها: توفير برامج تدريبية متخصصة للمعلمين على توظيف برنامج الديسموس، وإعداد دليل أنشطة تفاعلية قابلة للتطبيق على البرامج الحاسوبية، بما يتناسب مع المنهج الدراسي.

الكلمات المفتاحية: تصورات معلمي الرياضيات، برنامج الديسموس، المرحلة الابتدائية.

Abstract

The aim of this study is to reveal Mathematics Teachers' Perceptions of integating Desmos in Mathematics. The qualitative approach was used, and the study sample consisted of 20 primary school mathematics teachers in the city of Bisha. Those who were chosen intentionally, and the study tool was the application of a semi-structured interview tool for this purpose. The results indicated that the use of the Desmos program in teaching mathematics is almost non-existent, as most teachers indicated that they had superficial or auditory knowledge of the program only, without having any actual experience in using it in the classroom. The results also pointed to a number of obstacles that prevent mathematics teachers from using the program, the most prominent of which are: weak technical and linguistic skills among teachers, a preference for traditional teaching methods, in addition to problems related to internet outages, the lack of technical support in schools, and the lack of support from school administration for such interactive technical programs. The study concluded with a number of proposals to overcome these obstacles, the most important of which are: Providing specialized training programs for teachers on using the DESMOS program, and preparing a guide for interactive activities applicable to computer programs, in line with the curriculum.

Keywords: Mathematics teachers' perceptions, Desmos program, primary school.

مقدمة:

تلعب الرياضيات دورًا كبيرًا في تنشئة الأجيال المتعاقبة من خلال ما تحتويه من مفاهيم وعلاقات ومهارات رياضية، وهي تساهم في تنمية أنواع مختلفة من التفكير الرياضي والقدرة على مواجهة المشكلات الحياتية المتنوعة، كما تسهم الرياضيات في تسهيل دراسة المواد الدراسية الأخرى، باعتبارها تمثل أساسًا للعديد من العلوم.

وتعد الرياضيات ركيزة أساسية في التقدم والتطور المعرفي والتكنولوجي، حيث تسهم بشكل كبير في فهم الحياة اليومية وتنظيم وترتيب الأفكار، وتنمي قدرة الفرد على استخدام مهارات التفكير العليا. فهي ليست مجرد علم تجريدي كما يُنظر إليها، بل هي طريقة منظمة لتنمية مختلف أنماط التفكير. كما تمثل مجالًا خصبًا لتنمية جميع العمليات العقلية مثل التذكر والاسترجاع (سليمان ومنصور، ٢٠٢٣).

كما إن تدريس الرياضيات يعد من الأُسس المهمة في التعليم، فهو لا يقتصر على تقديم المفاهيم النظرية، بل يسهم في تشكيل عقلية الطلاب وقدرتهم على حل المشكلات واتخاذ القرارات، ومع الاتجاه العالمي في التعليم الذي يميل إلى التحول من مفهوم التعليم التقليدي إلى مفهوم التعلم الفعّال، بهدف تحقيق التعلم المستمر مدى الحياة فإن الوصول إلى هذا الهدف لا يمكن أن يتم إلا من خلال الانتقال بالمتعلم من مرحلة حفظ واسترجاع المعلومات إلى مرحلة التطبيق والابتكار (ناجي، ٢٠٢١).

كما أنه من الضروري التركيز على تعليم المفاهيم الرياضية بشكل صحيح، خاصة في الصفوف الأولى من التعليم، إذ يُعد ذلك أساسًا يمكّن الطلاب من مواصلة تعلم الرياضيات بسهولة ويسر في المراحل اللاحقة، كما يُسهم هذا التركيز في تعزيز قدرتهم على الربط بين المفاهيم السابقة واللاحقة، وفهم التعميمات الرياضية، واستيعاب العلاقات بينها، وعلى العكس من ذلك، فإن ضعف التمكن من هذه المفاهيم قد يستمر مع التلاميذ في المراحل التعليمية الأعلى؛ مما يؤثر سلبًا على تحصيلهم الرياضي (رباني، ٢٠١٨).

ومن هذا المنطلق فإن استخدام التقنيات الحديثة في تدريس الرياضيات أصبح ضرورة ملحة ولا يخفى على أحد أن التقنيات الحديثة توفر للطلاب بيئات تعلم مرنة وتفاعلية تساعد على تعزيز فهمهم للمفاهيم الرياضية المعقدة، حيث تسهم هذه التقنيات في إيجاد المتعة والتفاعل على عملية التعلم؛ مما يجعل المادة أكثر جذبًا للطلاب (Thurm & Brazel, 2021).

وحيث أن الرياضيات تعد من أكثر المواد الدراسية التي تتفاعل مع الحاسوب وبرامجه في مجالات التعليم والتعلم، حيث تتناسب طبيعتها وبنيتها مع تطوير البرامج التعليمية المحوسبة فكلاهما يعتمد على منطق وخوارزميات محددة في تطبيقه ولقد حقق استخدام الحاسوب نجاحًا كبيرًا في تدريس الرياضيات، إذ يساعد الطلاب على فهم المفاهيم الرياضية المجردة، وتمثيلها، وتنفيذ الحسابات المعقدة، والتأكد من صحة إجاباتهم، بالإضافة إلى اكتسابهم مهارات رياضية وقدرة على حل المشكلات الرياضية (أبو سارة، ٢٠١٨).

ولذلك فإن استخدام البرامج التفاعلية يُعد من أبرز الطرق التي يمكن من خلالها رفع مستوى الفهم لدى الطلاب، حيث تتيح لهم التفاعل المباشر مع المحتوى الدراسي حيث تُعد البرامج التفاعلية أدوات تعليمية فعالة تسهم في تحسين جودة التعليم، وتساعد المعلمين على شرح المفاهيم المعقدة بشكل مبسط ومؤثر (Taylor et al., 2021).

ومن بين هذه البرامج برنامج الديسموس(Desmos) ، وهو برنامج تفاعلي مبتكر يسمح للمعلمين والطلاب على حد سواء بإنشاء نشاطات تعليمية تفاعلية ويتيح هذا البرنامج تصميم تمارين ومشروعات تعليمية يمكن للطلاب التفاعل معها بشكل فوري؛ مما يساهم في تعزيز مفاهيم الرياضيات المختلفة وقد أصبح ديسموس أداة شاملة لا تقتصر فقط على رسم المعادلات، بل تتجاوز ذلك إلى تقديم بيئة تعليمية حية تتيح للطلاب التفاعل مع المحتوى الرياضي؛ مما يعزز قدراتهم على التفكير الناقد وحل المشكلات (Desmos, 2025).

وبالرغم من حاجة الرياضيات للبرامج الفاعلية وخاصة برنامج الديسموس لتعزيز تعليمها وتعلمها إلا أن هناك العديد من المعوقات التي قد تحول دون الاستفادة من هذا البرنامج، حيث أكد كلاً من (العنزي ومسعد، ٢٠١٨) على انخفاض استخدام تقنيات التعلم في تدريس الرياضيات بالمملكة العربية السعودية؛ نظرًا لوجود عدد من المعوقات، وأشار الشمراني (٢٠٢٤) لوجود معوقات بدرجة كبيرة تعوق استخدام التطبيقات التفاعلية في المملكة أيضًا وبالتالي يواجه المعلمون في هذه البيئة التعليمية بعض المعوقات التي تعيق توظيفهم لهذا البرنامج بشكل فعال.

وانطلاقًا من أهمية التكنولوجيا في العملية التعليمية بصفة عامة وفي تعليم وتعلم الرياضيات على وجه الخصوص تأتي هذه الدراسة كمحاولة للكشف عن تصورات معلمي الرياضيات حول توظيف برنامج الديسموس في تدريس الرياضيات.

مشكلة الدراسة:

يتأثر تعلم الرياضيات بعدة عوامل وأبرزها دور المعلم وطريقته في التدريس، بالإضافة إلى الوسائل التعليمية التي يستخدمها، إلا أن هناك تحديًا يواجه المعلم يتمثل في تفاوت المشكلات من طالب لآخر، نتيجة لاختلاف بيئاتهم وثقافاتهم وأعمارهم العقلية كما أن قلة إلمام الطلاب بالاستراتيجيات الفعّالة لحل المسائل تؤثر سلبًا على قدرتهم على التحصيل وفهم المفاهيم وتطوير مهارات تكوينها وبالتالي، تظل الطرائق والاستراتيجيات التي تعتمد على جهود المعلم ذات أهمية في تحسين نتائج التعلم (البدو، ٢٠١٩).

كما يُعد تدريس الرياضيات في المرحلة الابتدائية من أهم المراحل التي تساهم في بناء الأساس الرياضي للطلاب، حيث يبدأ الطلاب في هذه المرحلة بتكوين فهمهم الأولي للمفاهيم الرياضية التي ستكون الأساس لبناء معرفتهم المستقبلية في الرياضيات ومن ثم يُعد دور معلم الرياضيات في هذه المرحلة بالغ الأهمية، مما يتعين عليه استخدام أساليب تدريس مبتكرة تساعد على نقل الرياضيات من مجرد مادة تعتمد على الحفظ والتلقين إلى مادة تفاعلية تُحفز التفكير الناقد وتُشجع على الاستكشاف والابتكار (Egara & Mosimege, 2024).

ومن هذا المنطلق تبرز الحاجة الماسة لاستخدام أدوات تعليمية مساعدة، وخاصة البرمجيات التفاعلية والتطبيقات الرياضية، التي تتيح للطلاب التفاعل مع المحتوى التعليمي بشكل مباشر؛ مما يجعل تعلم الرياضيات أكثر تشويقًا ومتعة، وقد أكدت وكالة تدريب المعلمين في إنجلترا على أهمية استخدام برامج الحاسوب في تدريس الرياضيات، مشيرة إلى تأثيرها الإيجابي في تحسين عملية تعليم الرياضيات وتعليم الطلاب، فهي تساهم في تزويد الطلاب بعدد من المهارات والقدرات الأساسية مثل اكتشاف الأنماط ووصفها، بالإضافة إلى تعزيز القدرة على التخيّل والتفكير المنطقي، فضلاً عن إيجاد الروابط بين مختلف فروع الرياضيات والمواد الدراسية الأخرى (العمري، ٢٠١٤).

ومن أبرز هذه البرامج هو برنامج الديسموس (Desmos) الذي يُعد من بين البرامج التفاعلية المميزة التي يمكن استخدامها في تدريس الرياضيات، حيث يوفر هذا البرنامج بيئة مرنة تُساعد المعلمين في تمثيل المفاهيم الرياضية بطريقة مرئية وسهلة؛ مما يجعل الرياضيات مادة أكثر وضوحًا ومتعة للطلاب(George et al., 2023).

كما أظهرت العديد من البحوث والدراسات السابقة فاعلية استخدام البرمجيات التفاعلية مثل برنامج الديسموس في تحسين تعلم الرياضيات، حيث ثبت أن استخدام هذه الأدوات يُسهم في تطوير مهارات التفكير الرياضي لدى الطلاب، ويعزز فهمهم للمفاهيم الرياضية، حيث أكدت عدة دراسات مثل: دراسة علي (٢٠١٩)، ودراسة هيبة (٢٠٢٢) على أهمية الاستفادة من التكنولوجيا في تحسين تعلم الطلاب وتجاوز الطرق التقليدية التي قد تؤدي إلى تراجع الاهتمام بالرياضيات، وأوصت دراسة بدران (٢٠١٧) على ضرورة عقد دورات تدريبية لمعلّمي ومعلّمات الرياضيات في استخدام برنامج ديسموس، كما أكدت دراسة الملاء (٢٠٢٠) على وجود احتياجات تدريبية للمعلمين لاستخدام وسائل التعلم والتقنيات الحديثة.

كما أوصت العديد من المؤتمرات الدولية مثل المؤتمر الدولي الرابع عشر لتكنولوجيا تعليم الرياضيات (ICTMT 14) الذي عُقد في مدينة إيسن بألمانيا في يوليو ٢٠١٩ على ضرورة دمج التطبيقات التكنولوجية في تدريس الرياضيات بدءًا من المراحل الأولى، وفي ظل التغيرات العالمية المعاصرة، لم تكن المملكة العربية السعودية بعيدة عن هذه التحولات فقد استضافت المؤتمر الدولي لخبراء التعليم بمدينة الرياض سبتمبر (٢٠٢٤) والذي أكد على أهمية دمج التكنولوجيا في التعليم وتدريب المعلمين على مختلف تقنيات التعلم.

وسعت المملكة العربية السعودية بشكل جاد لتحقيق نقلة نوعية في النظام التربوي تمثلت هذه النقلة في الابتعاد عن أساليب التدريس التقليدية والتركيز على تبني استراتيجيات ونظريات تعليمية حديثة. لذا، كانت وزارة التربية والتعليم في المملكة حريصة على تطوير طرق ونماذج التدريس والبحث المستمر عن النظريات التربوية التي أثبتت فعاليتها في تحسين العملية التعليمية (رزق، ٢٠١٨).

كما أكدت رؤية المملكة العربية السعودية ٢٠٣٠ على أهمية دمج التقنيات الحديثة في النظام التعليمي، مع التركيز على توفير المهارات والخبرات اللازمة للمعلمين والمعلمات في مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، لتمكينهم من استخدامها في التدريس (رؤية المملكة ٢٠٣٠، ٢٠٢٢).

وبالرغم مما سبق من توصيات المؤتمرات الدولية والبحوث والدراسات السابقة على الفوائد التي يقدمها برنامج الديسموس التفاعلي وماله من أهمية في تعليم وتعلم الرياضيات، إلا أن الواقع يشير إلى ضعف توظيف برنامج الديسموس في تدريس الرياضيات من خلال ما لاحظه الباحث على أرض الواقع بصفته معلم رياضيات ومن خلال لقاءاته مع باقي معلمي الرياضيات.

وبناءً على ما سبق اتضح وجود ضعف في توظيف معلمي الرياضيات لبرنامج الديسموس في تدريس الرياضيات بالمرحلة الابتدائية؛ مما جعل الباحثان يتناولان هذه المشكلة للكشف عن تصورات معلمي الرياضيات حول توظيف برنامج الديسموس في تدريس الرياضيات بالمرحلة الابتدائية، وبعد عرض الباحثان للبحوث والدراسات السابقة، ومراجعة المكتبات بالمملكة العربية السعودية اتضح أنها لم تتناول تصورات معلمي الرياضيات حول توظيف برنامج الديسموس في تدريس الرياضيات، وهذا؛ مما يبرر الحاجة إلى الدراسة الحالية.

أسئلة الدراسة:

سعت هذه الدراسة إلى الإجابة عن الأسئلة التالية:

١. ما تصورات معلمي الرياضيات حول توظيف برنامج الديسموس في تدريس الرياضيات بالمرحلة الابتدائية؟

٢. ما المعوقات التي تعيق معلمي الرياضيات عن توظيف برنامج الديسموس في تدريس الرياضيات بالمرحلة الابتدائية من وجهة نظرهم؟

٣. ما أهم المقترحات للتغلب على معوقات توظيف معلمي الرياضيات لبرنامج الديسموس في تدريس الرياضيات بالمرحلة الابتدائية؟

أهداف الدراسة:

هدفت هذه الدراسة إلى:

١. الكشف عن تصورات معلمي الرياضيات حول توظيف برنامج الديسموس في تدريس الرياضيات بالمرحلة الابتدائية؟

٢. الكشف عن المعوقات التي تعيق معلمي الرياضيات عن توظيف برنامج الديسموس في تدريس الرياضيات بالمرحلة الابتدائية من وجهة نظرهم.

٣. التعرف على أهم المقترحات للتغلب على معوقات توظيف معلمي الرياضيات لبرنامج الديسموس في تدريس الرياضيات بالمرحلة الابتدائية.

أهمية الدراسة:

تتمثل أهمية هذه الدراسة فيما يلي:

١. تزويد المكتبة العلمية التربوية بدراسة أكاديمية محورها تصورات معلمي الرياضيات حول توظيف برنامج الديسموس في العملية التعليمية بصفة عامة وفي تعليم وتعلم الرياضيات على وجه الخصوص.

٢. تزويد المتخصصون والقائمون على تطوير مناهج الرياضيات في المراحل التعليمية المختلفة بأهم المعوقات المادية والتنظيمية، والمعوقات المرتبطة بمعلمي الرياضيات والتي تحد من توظيفهم لبرنامج الديسموس في تدريس مادة الرياضيات.

٣.يسلط البحث الضوء على محددات وأبعاد برنامج الديسموس من حيث مفهومه وطرق الوصول إليه واستخدامه ...إلخ.

٤.تسهم الدراسة في التعرف على إمكانيات برنامج الديسموس وكيفية استخدامه في تدريس الرياضيات في المرحلة الابتدائية وتحديد كيفية استفادة المعلمين والطلاب من هذا البرنامج.

٥.تُسهم نتائج البحث في التعرف على أبرز المعيقات التي قد يواجهها المعلمون عند استخدام البرامج التفاعلية مثل برنامج الديسموس في تدريس الرياضيات.

٦. أنها تساعد النتائج أيضًا في وضع استراتيجيات وحلول فعّالة للتغلب على هذه المعيقات وتحسين استخدام التكنولوجيا في التدريس.

٧.أنها تقدم توصيات ومقترحات لتطوير استراتيجيات تعليمية تفاعلية تساهم في تحسين تدريس الرياضيات المدرسية؛ مما يعزز من قدرة النظام التعليمي على التكيف مع التطورات التكنولوجية.

حدود الدراسة:

الحدود الموضوعية: تصورات معلمي الرياضيات حول توظيف برنامج الديسموس في تدريس الرياضيات.

الحدود المكانية: تم تطبيق هذه الدراسة في مدينة بيشة.

الحدود الزمانية: تم تطبيق هذه الدراسة خلال العام الدراسي (١٤٤٦هـ – ٢٠٢٥م).

الحدود البشرية: اقتصرت هذه الدراسة على عينة مكونة من (٢٠) معلم لمادة الرياضيات بالمرحلة الابتدائية تم اختيارهم بطريقة قصدية.

مصطلحات الدراسة:

برنامج الديسموس (Desmos):

عرف Desmos (2025) برنامج الديسموس بأنه: برنامج إلكتروني يوفر مجموعة من الأدوات التعليمية التفاعلية التي تهدف إلى تعزيز تجربة تعلم الرياضيات، ويتميز بواجهة مستخدم سهلة الاستخدام وموارد تعليمية متنوعة تدعم تعلم الرياضيات من المراحل التعليمية المبكرة وحتى المتقدمة.

ويُعرفه الباحثان في هذه الدراسة بأنه: مجموعة من الأدوات التفاعلية المعنية بتعليم الرياضيات وتعلمها والتي تتنوع بين تصميم الأنشطة والتدريبات والرسومات الرياضية والهندسية والتي يمكنها تعزيز تدريس المادة في المرحلة الابتدائية.

المرحلة الابتدائية: هي المرحلة التي تلي الروضة وتسبق المرحلة المتوسطة في النظام السعودي وهي تشمل ست سنوات دراسية.

تصورات معلمي الرياضيات: هي مجموعة من الآراء والأفكار التي عبر عنها معلمي الرياضيات حول توظيف برنامج الديسموس في تدريس الرياضيات بالمرحلة الابتدائية.

أدبيات الدراسة:

تناولت أدبيات الدراسة برنامج الديسموس، من حيث نشأته ومفهومه، ومبادئه، وكيفية توظيفه، وأدواته، وأهمية توظيفه في تدريس الرياضيات، والدراسات السابقة التي تناولت برنامج الديسموس، وأوجه الإفادة من الدراسات السابقة، وأوجه تميز هذه الدراسة، وفيما يلي عرض تفصيلي لذلك:

نشأة ومفهوم برنامج الديسموس (Desmos):

تم تأسيس برنامج الديسموس على يد إيلي لوبرونوف، وهو متخصص في الرياضيات والفيزياء من جامعة ييل، وتم إطلاقه كإحدى الشركات الناشئة في مؤتمر (TechCrunch's Disrupt) في نيويورك عام ٢٠١١ ومنذ إنشائه تطور برنامج الديسموس من آلة حاسبة تفاعلية مجانية للرسم البياني إلى منصة رقمية شاملة تقدم العديد من الأدوات التعليمية لتدريس الرياضيات، ويهدف ديسموس إلى توفير موارد تعليمية متاحة، قوية وسهلة الاستخدام تساعد في تسهيل عملية تعلم وتعليم الرياضيات بطريقة تفاعلية وجذابة (Dy, 2024).

ولقد تطورت فكرة هذا البرنامج من خلال فريق متعدد التخصصات، حيث أصبحت الآلاف من الأنشطة الرقمية المجانية متاحة، والتي يستخدمها حوالي ٤٠ مليون معلم وطالب حول العالم في عام ٢٠٢٠، وتم إطلاق برنامج الرياضيات للمرحلة K-12 ، الذي يجمع بين المنهج الدراسي الأمريكي للمرحلة K-12 من الرياضيات التوضيحية والموارد المفتوحة مع التكنولوجيا القوية، والبيداغوجيا الإنسانية، والتصميم البديهي لبرنامج الديسموس (Antunes & Cambrainha, 2020).

ويُعرَّف برنامج الديسموس (Desmos) بأنه: برنامج إلكتروني متخصص في توفير أدوات تعليمية تفاعلية في مجال الرياضيات، تهدف إلى تعزيز تجربة التعلم وجعلها أكثر تفاعلية ومتعة للطلاب، ومن أبرز هذه الأدوات منشئ الأنشطة(Activity Builder) ، الذي يتيح للمعلمين تصميم أنشطة تعليمية مخصصة تتناسب مع احتياجات الطلاب، مما يسهم في تعزيز فهمهم للمفاهيم الرياضية (Desmos, 2025).

وعرفته بدران (٢٠١٧) بأنه برنامج رياضي إلكتروني يعمل على أجهزة الحاسوب والأجهزة الذكية عبر الاتصال بالإنترنت، أو كتطبيق يمكن تحميله على أجهزة آيفون وآيباد وأندرويد، وكذلك الهواتف والأجهزة الحديثة التي تدعم اللمس، ويتمتع بقدرات وإمكانات كبيرة لرسم العديد من الأشكال المتنوعة والمميزة.

وعرفه السري (٢٠٢٣) بأنه: تطبيق ديسموس الرياضي واحدًا من التطبيقات المتخصصة في تعليم الرياضيات وخاصة في رسم الدوال، وقد تم تصميمه بطريقة تتيح للمستخدم مشاركة أعماله مع الآخرين، كما يتيح التطبيق للمستخدم الانخراط في المنتديات والمواقع الإلكترونية، بالإضافة إلى إمكانية تثبيته على الهواتف الذكية؛ مما يسهل استخدامه ويجعله متاحًا في أي وقت.

ووفقًا للموقع الرسمي لبرنامج الديسموس (٢٠٢٥) فهو منصة رقمية يمكن الوصول إليها عبر الإنترنت مع وصول مجاني، وتشمل عدة أدوات رياضية يمكن استخدامها على الحواسيب أو الأجهزة المحمولة. بالإضافة إلى ذلك، يحتوي على مجموعة من الأنشطة التي تم تطويرها من قبل مجتمع ديسموس بالكامل، والتي تهدف إلى إثراء دروس الرياضيات بمحتوى تفاعلي، وقد تم تصميم هذه الأنشطة الرقمية المجانية وفقًا لفلسفة تربوية، وهي تلتزم بالخصائص التالية:

١. يُتاح للطلاب الفرصة لأن يكونوا على صواب أو خطأ بطرق مختلفة ومثيرة للاهتمام، حيث يمكنهم إنشاء تمثيلات إبداعية لتفكيرهم لا تتناسب مع التصنيف البسيط للصواب والخطأ.

٢. يمكن للطلاب مشاركة إبداعاتهم.

٣. يقدم التعليق تغذية راجعة ذات معنى لتفكير الطالب دون إصدار أحكام.

٤. تجعل الطلاب يشعرون أنهم بحاجة لإضافة أدوات جديدة إلى الأدوات الموجودة لديهم.

٥. تروج الأنشطة لاستخدام مجموعة متنوعة من الموارد، بدءًا من الرقمية، والأوراق والقلم الرصاص، إلى المواد المحورية؛ مما يخلق فرصًا لمشاركة أعمال كل طالب مع بقية الفصل.

مبادئ برنامج الديسموس:

وفقًا لمركز التعليم والتدريب بجامعة كامبريدج (٢٠٢٥) فإن ديسموس يستند إلى ثلاث ركائز أساسية تهدف إلى تعزيز تجربة التعليم والتعلم ومنها ما يلي:

١. **مشاركة الطلاب:** يحول الديسموس المفاهيم الرياضية المجردة إلى تجارب بصرية وتفاعلية. تتيح هذه الطريقة العملية للطلاب استكشاف وفهم الرياضيات بطريقة ممتعة وفعالة، ومن خلال التفاعل المباشر مع المادة

يطور الطلاب فهمًا أعمق واهتمامًا أكبر بالرياضيات، ويمكن للمعلمين استكشاف مجموعة مختارة من الدروس التفاعلية حول مواضيع رياضية متنوعة يمكن تنفيذها مباشرة في الفصل من خلال أنشطة ديسموس.

٢. **أدوات للمعلمين:** يحصل المعلمون على مجموعة من الأدوات المصممة لتعزيز تقديم الدروس. تمكن هذه المنصة المعلمين من إنشاء دروس تفاعلية تشد انتباه الطلاب وتعزز مشاركتهم، ويمكن للمعلمين توجيه طلابهم عبر المواضيع المعقدة بسهولة؛ مما يجعل عملية التعلم أكثر فعالية. تتوفر أدلة شاملة ودروس تعليمية حول كيفية استخدام أدوات ديسموس بفعالية في التدريس عبر دليل المعلم.

٣. **المحتوى القابل للتخصيص:** أحد الخصائص الرئيسية لبرنامج الديسموس هو قابليته للتكيف، ويمكن للمعلمين تخصيص أدوات المنصة لتناسب خططهم الدراسية وأهدافهم الخاصة سواء كانت الجبر أو التفاضل والتكامل أو الإحصاء، كما يوفر برنامج الديسموس مرونة لإنشاء دروس مخصصة تلبية لاحتياجات كل فصل دراسي، ويعد "منشئ الأنشطة" من الديسموس منصة لإنشاء الأنشطة الخاصة بك؛ مما يسمح بالتخصيص لتناسب احتياجات الفصل الدراسي المحددة.

كيفية توظيف برنامج الديسموس:

يمكن لأي شخص توظيف هذا البرنامج بسهولة، حيث تتميز واجهته الرئيسية بخمسة أجزاء رئيسية، كما يلي (Desmos, 2025):

أولاً: الموقع الإلكتروني: يتيح للمستخدمين الوصول إلى البرنامج عبر الإنترنت باستخدام الرابط المحدد.

ثانيا: شريط الأدوات :يتيح للمستخدم إنشاء حساب جديد أو تسجيل الدخول لحساب مستخدم سابق، كما يمكنه الوصول إلى الرسومات والأنشطة المخزنة سابقًا. يتضمن الشريط أيضًا خيارات لاختيار اللغة المناسبة وغيرها من الإعدادات

ثالثا: نافذة الجبر :يتم فيها إدخال الرموز الرياضية مثل النقاط، المعادلات، والاقترانات المختلفة.

رابعا: نافذة الرسم :هنا يتم عرض التمثيل البياني للمدخلات من نافذة الجبر؛ مما يتيح للطلاب رؤية النتائج بصريًا.

خامسا: الآلة الحاسبة :تقع في أسفل نافذتي الجبر والرسم، وهي آلة حاسبة متطورة تحتوي على ثوابت، متغيرات، ورموز رياضية متعددة، ويمكن استخدامها لإدخال الرموز الرياضية في نافذة الجبر بدلاً من استخدام لوحة مفاتيح الجهاز، وبالنسبة لاستخدام المعلم فيمكنه الدخول على معلم الديسموس (Desmos Teacher) وهو يحتوي على ما يلي:

أ. **أنشطة موجهة** :يتيح للمعلمين تصميم وإنشاء أنشطة تفاعلية مخصصة لطلابهم باستخدام مُنشيء النشاط التفاعلي Desmos Activity Builder المعلمون يمكنهم تخصيص الأنشطة لتناسب أهداف الدرس وتوجيه الطلاب من خلال التفاعل مع الأدوات المتاحة.

ب. **مراقبة تقدم الطلاب** :يمكن للمعلمين متابعة تقدم الطلاب بشكل لحظي من خلال Desmos Teacher Dashboard، حيث يمكنهم رؤية استجابات الطلاب في الوقت الفعلي وتحليل أدائهم، كما أن Desmos Teacher Dashboard واجهة تفاعلية تُستخدم من قبل المعلمين لإدارة أنشطة Desmos التعليمية، وتوفر هذه اللوحة للمعلم الأدوات التي تساعده على ما يلي:

١. **إعداد الأنشطة** :يمكن للمعلمين تصميم أنشطة تفاعلية حسب احتياجات طلابهم، واختيار المهام التي تساعد في تحسين فهمهم للمفاهيم الرياضية.

٢. **مراقبة تقدم الطلاب**: من خلال هذه الواجهة، يمكن للمعلم متابعة تقدم الطلاب في الأنشطة المختلفة، ورؤية كيفية تعاملهم مع المهام الرياضية.

٣. **تقييم العمل الطلابي**: يسمح Desmos Teacher Dashboard للمعلمين بمراجعة إجابات الطلاب بشكل فردي، مما يساعد في تقديم ملاحظات سريعة.

4. **إعداد التقارير** :يمكن للمعلمين استخدام هذا القسم للحصول على تقارير تفصيلية حول أداء الطلاب، مما يساعد في تحسين استراتيجيات التدريس.

٥. **إعداد الأنشطة** :يتيح للمعلمين إضافة أسئلة متعددة، تمارين، رسوم بيانية، وأنشطة تفاعلية أخرى تتعلق بالرياضيات.

أدوات برنامج الديسموس:

يتشمل برنامج الديسموس على العديد من الأدوات، ومن أبرزها ما يلي:

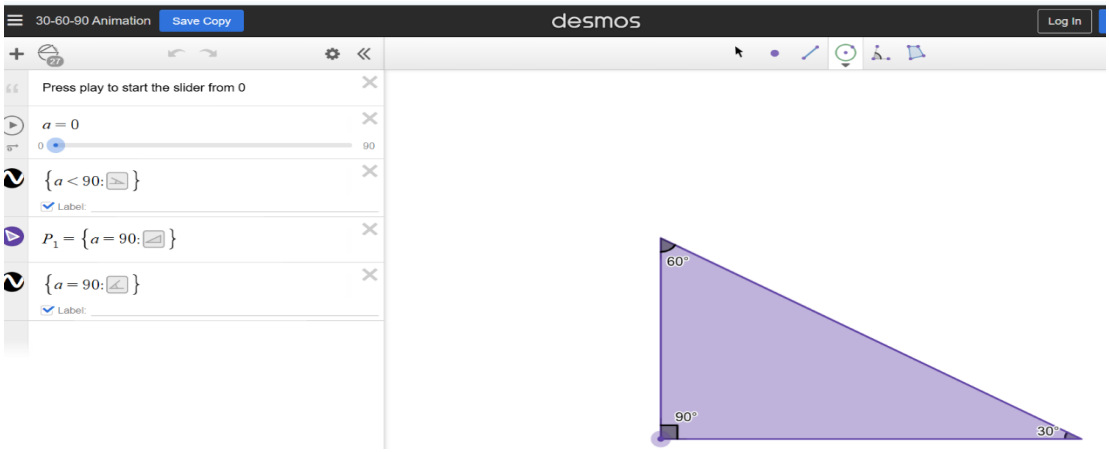
١. أدوات الهندسة (Geometry Tool):

الوصف :أداة لرسم الأشكال الهندسية (مربع، مثلث، دائرة) وتعديل خصائصها (حجم، لون، دوران).

- **كيفية الاستخدام:**
  - اختر شكلًا من القائمة.
  - اسحب لتغيير حجمه أو دورانه.
  - استخدم أداة القياس لحساب المحيط/المساحة.

- **رابط الأداة**: https://www.desmos.com/geometry

صورة توضح واجهة الأداة لتعليم المثلثات:



صورة من موقع الديسموس لمثلث قائم تم رسمه من قبل الباحثين مع إمكانية الشرح والتعديل عليه

٢. مُنشيء أو مُصمم الأنشطة(Activity Builder):

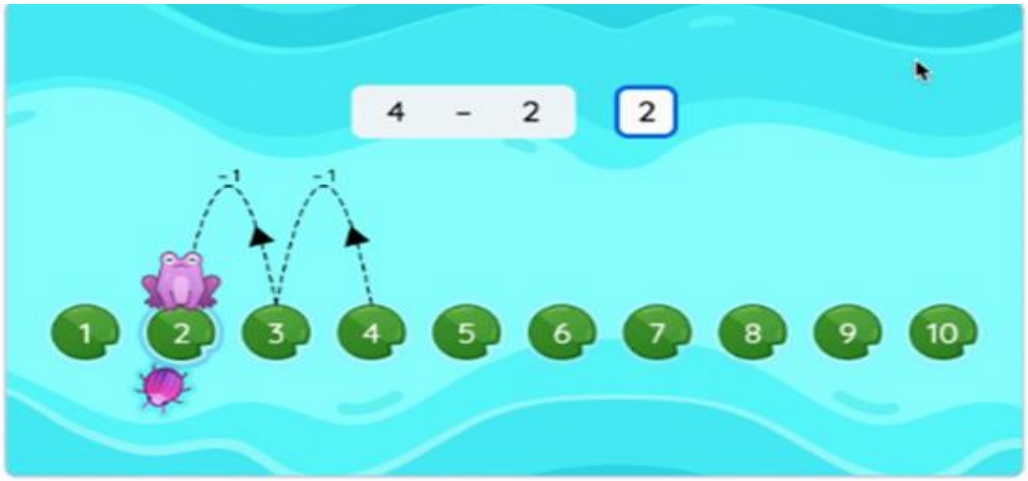
وهو من أهم الأدوات للمرحلة الابتدائية حيث يُشير أن ديسموس برنامجًا جديدًا يُسمى "منشئ الأنشطة في ديسموس"، الذي يسهل على المعلمين تطوير أنشطة تعلم رياضية تفاعلية وذات مغزى بشكل رقمي. يمكن لأنشطة ديسموس التعليمية أن تشجع الطلاب على خلق الأفكار الرياضية بأنفسهم بدلاً من تلقي المعرفة من المعلم، كما يتم تحفيز الطلاب على مشاركة الأفكار، والإبداع، وفي النهاية بناء الفهم وتوليد المعرفة الجديدة. (TLS & Herman, 2020).

الوصف :أداة لإنشاء دروس مخصصة بنقاط تفاعلية (أسئلة، رسومات، ألعاب).

كيفية الاستخدام:

- اختر قالبًا جاهزًا أو ابدأ من الصفر.
- أضف أسئلة مفتوحة أو اختيار من متعدد.
- شارك الرابط مع الطلاب.

- **رابط الأداة**: https://teacher.desmos.com/activitybuilder



صورة لنشاط تفاعلي بالرسوم المتحركة من خلال برنامج الديسموس لتوضيح عملية الطرح

٣.أنشطة القصص الرياضية(Desmos Stories)

الوصف :قصص مصورة تدمج مسائل رياضية في أحداثها (مثل: عدّ الفواكه في السوق).

كيفية الاستخدام:

- اقرأ القصة مع الطلاب.
- توقف عند كل مسألة لحلها جماعيًا.

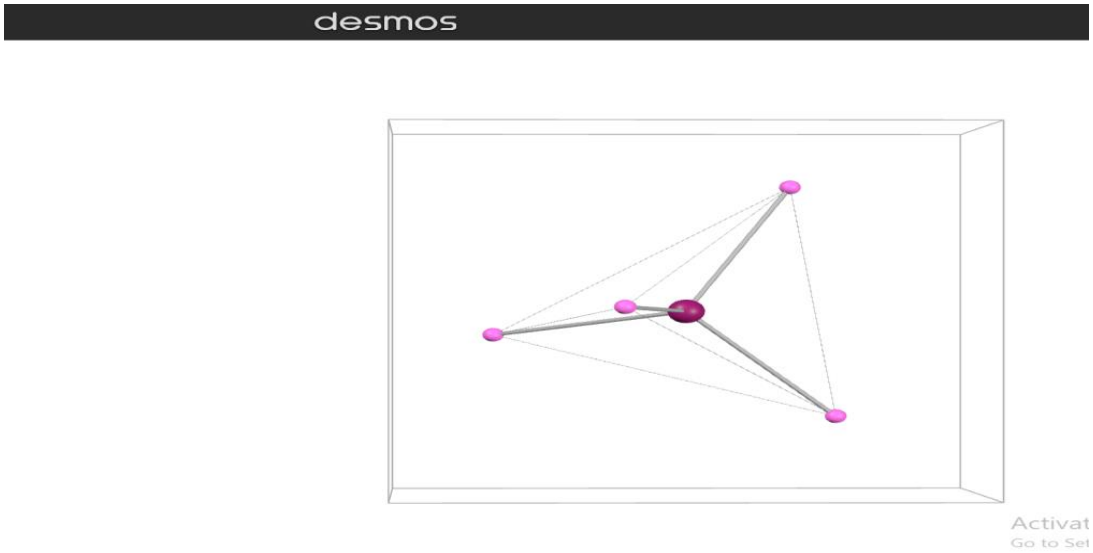
رابط القصص:https://teacher.desmos.com/stories :

٤. ديسموس ثلاثي الأبعاد لتعليم الهندسة:

الوصف: أداة تساعد المعلم على تدريس الأشكال الهندسية عن طريق جعلها ثلاثية الأبعاد مع التحكيم في حجمها ويمكن أن يستخدمها المعلم لتعليم الطالب عدد أوجه الشكل وخواصه وما إلى ذلك

كيفية الاستخدام:

- افتح موقع البرنامج.
- اختار هندسية ثلاثية الأبعاد (3D)
- اختار الشكل الذي ترغب (هرم – مكعب إلخ).
- قم برسم الشكل مع تحريكه أمام الطالب لمعرفة خواص الشكل.



صورة لبرنامج الديسموس ثلاثي الأبعاد لتدريس الخواص الهندسية للهرم

رابط الأداة : https://www.desmos.com/3d/aekzzek9i8

أهمية توظيف برنامج الديسموس في تدريس الرياضيات:

ترجع أهمية توظيف برنامج الديسموس في تدريس الرياضيات وفقًا لمركز جامعة كامبريدج للتعليم (٢٠٢٥) إلى ما يلي:

١.جعل الرياضيات تفاعلية: يتميز ديسموس بقدرته على تحويل التعلم إلى تجربة تفاعلية، حيث يمكن للطلاب تعديل الرسوم البيانية واستكشاف النماذج الإحصائية وحل المسائل بطريقة بصرية جذابة باستخدام الآلة الحاسبة الرسومية.

٢.تعزيز التعاون: يوفر ديسموس بيئة تعاونية تمكن المعلمين من مشاركة الموارد والأفكار، مما يخلق مجتمعًا تربويًا داعمًا لتحسين تعليم الرياضيات ويمكن للمعلمين اكتشاف استراتيجيات جديدة لزيادة تفاعل الطلاب عبر الانضمام إلى مجتمع معلمي ديسموس على التطبيق.

٣.مستقبل تعليم الرياضيات: يُعد ديسموس رائدًا في التعليم الرقمي، حيث يتكيف بسلاسة مع مختلف أنماط التعليم (الحضوري، المدمج، عن بُعد)، ويتميز بتحديثاته المستمرة وأدواته المبتكرة التي تجعل الرياضيات أكثر مرونة وإمتاعًا.

ويُشير أيضًا مركز جامعة كامبريدج للتعليم (٢٠٢٥) إلى أن ديسموس يُعيد صياغة تعليم الرياضيات من خلال:

✓تحويل المفاهيم المجردة إلى تجارب مرئية.

✓تلبية احتياجات الطلاب المتنوعة.

✓تمكين المعلمين بأدوات تخصيص الدروس.

✓نشر الشغف بالرياضيات عبر التعلم التفاعلي.

كما أكد المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات (NCTM , 2017) على أن استخدام برامج الأنشطة التفاعلية المتوفرة ضمن برنامج ديسموس ذات أهمية في تدريس الرياضيات لكافة المراحل الدراسية حيث: أثبت موقع الديسموس للمعلم (https://teacher.desmos.com) وأداة مصمم النشاط Activity Builder الحديثة فائدتهما الكبيرة في الفصل الدراسي، حيث يوفران لي لمعلم الرياضيات أدوات ممتازة لمساعدة الطلاب على ما يلي:

- التعلم من خلال التحدي :تشجيع الطلاب على المحاولة والخطأ بشكل منتج.
- الإبداع :تمكينهم من استكشاف الأفكار وبناء المفاهيم بأنفسهم.
- التفكير الناقد :تعلم التحقق من الأخطاء وتحليل الحلول.
- التعمق في الرياضيات :تعزيز الفهم العميق للمفاهيم بدلاً من الحفظ.

كما أكدت الجمعية على أن أداة مصمم الأنشطة المتاحة على ديسموس من أسهل الأدوات في الإعداد والتنفيذ؛ مما يجعلها مثالية لتصميم أنشطة تفاعلية تُحفز الطلاب على التفكير النشط والمشاركة الفعالة في تعلم الرياضيات (Orr, 2017).

كما يمكن لبرنامج الديسموس تمكين المتعلمين من تطوير مهارات العصف الذهني، مما يعزز إبداعهم ويعزز تفكيرهم الناقد، كما يتيح لهم تحديد وفهم بنية كل رسم بياني في المستوى الإحداثي ويمكن أيضًا للمتعلمين الرسم، وحل المشكلات بسهولة، وتفسير كل واحدة منها (King, 2017).

وتتمثل أهمية برنامج الديسموس لكل من المعلم والطالب في توفير الوقت والجهد؛ حيث يتيح لكل طالب إنشاء حساب شخصي خاص به، وحفظ ما قام به سواء في المدرسة أو في أي مكان آخر. كما يمكنه العودة لاحقًا لمراجعة العمل الذي قام به، بالإضافة إلى متابعة خطوات الشرح التي قدمها المعلم بناءً على آلية عرض البرنامج وتنفيذه لهذه الخطوات (بدران، ٢٠١٧).

ويرى الباحثان أن أهمية توظيف برنامج الديسموس في تدريس الرياضيات ترجع لكونه يجعل الرياضيات مادة مشوقة وجذابة للطلاب في كافة المراحل التعليمية بشكل عام وفي المرحلة الابتدائية على وجه الخصوص من خلال أدوات الرسوم المتحركة والمجسمات ثلاثية الأبعاد وقصص الديسموس وغيرها، كما أن أنشطة هذا البرنامج تساعد الطلاب على التعلم المستمر من خلال تفاعلهم مع هذه الأنشطة؛ مما يعزز من تعلمهم للمفاهيم الرياضية

بشكل فعال إلى جانب أنها تساعد معلمي الرياضيات على الابتكار واختيار طرق واستراتيجيات تدريسية تعزز مهارات التفكير لدى طلابهم.

الدراسات السابقة التي تناولت فاعلية برنامج الديسموس في تدريس الرياضيات:

هدفت دراسة (بدران، ٢٠١٧) إلى استكشاف تأثير استخدام برنامج ديسموس (Desmos) على التحصيل الدراسي في مادة الرياضيات ومفهوم الذات الرياضي لدى طالبات الصف العاشر الأساسي في محافظة طولكرم، وتم تطبيق المنهج التجريبي بالتصميم شبه التجريبي على عينة مكونة من ٦٤ طالبة من الصف العاشر الأساسي في مدرسة بنات دير الغصون الثانوية، حيث تم تقسيم العينة إلى مجموعتين: مجموعة تجريبية درست موضوع الاقترانات ورسومها البيانية باستخدام برنامج ديسموس، وأخرى ضابطة درست المادة باستخدام الطريقة التقليدية، وذلك في الفصل الأول من العام الدراسي ٢٠١٧-٢٠١٨، واستخدمت الباحثة أدوات دراسة متنوعة، بما في ذلك اختبار تحصيلي لقياس تحصيل الطالبات في الرياضيات، بالإضافة إلى مقياس لتحديد مفهوم الذات الرياضي لدى الطالبات، وقد تم التحقق من صدق الأدوات من خلال محكمين، حيث كانت معامل الثبات للاختبار التحصيلي (٠,٨٨) وللمقياس (0.95) ، وأظهرت نتائج الدراسة أن استخدام برنامج ديسموس كان له تأثير إيجابي على تحصيل الطالبات في الرياضيات، حيث تفوقت المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة، وأن استخدام البرنامج أدى إلى تحسين مفهوم الذات الرياضي لدى الطالبات في المجموعة التجريبية مقارنة بالمجموعة الضابطة، كما يوجد علاقة إيجابية بين التحصيل الدراسي ومفهوم الذات الرياضي لدى الطالبات في المجموعة التجريبية، وفي ضوء هذه النتائج، أوصت الباحثة بضرورة الاستفادة من برنامج ديسموس في تعليم الرياضيات، وأكدت على أهمية توفير دورات تدريبية للمعلمين والمعلمات لاستخدامه بشكل فعّال في التدريس.

وسعت دراسة (اللواتية والعابد، ٢٠١٧) إلى استكشاف فعالية استخدام برنامج ديسموس (Desmos)في تعزيز فهم مفاهيم الدوال لدى طالبات الصف العاشر وزيادة دافعتهن نحو تعلم الرياضيات، ولتحقيق هذا الهدف تم إعداد دليل للمعلم يركز على وحدة الدوال باستخدام البرنامج، بالإضافة إلى إعداد اختبار لقياس مفاهيم الدوال تم التأكد من صدقه وثباته من خلال تطبيقه على عينة استطلاعية، وشملت عينة الدراسة (٥٨) طالبة من الصف العاشر الأساسي في محافظة مسقط، وتم تقسيمها إلى مجموعتين: مجموعة تجريبية درست الوحدة باستخدام برنامج ديسموس، ومجموعة ضابطة درست نفس الوحدة بالطريقة التقليدية، وأظهرت النتائج وجود فرق إحصائي ذو دلالة عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مفاهيم الدوال لصالح المجموعة التجريبية، كما أظهرت النتائج وجود فرق إحصائي ذو دلالة عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) في التطبيق البعدي لمقياس الدافعية نحو تعلم الرياضيات لصالح

المجموعة التجريبية، وأوصت الدراسة بضرورة استخدام برنامج ديسموس (Desmos) في تدريس موضوعات الجبر المختلفة، نظراً للأثر الإيجابي الذي أظهرته الدراسة في تعزيز فهم مفاهيم الدوال لدى الطالبات.

كما سعت دراسة (TLS & Herman, 2020) إلى تحليل الأنشطة التعليمية الرقمية التي قام بتطويرها معلمو الرياضيات المستقبليون لدروس البرمجة الخطية، وكان المشاركون في البحث خمسة معلمين مستقبليين تم تكليفهم بشكل فردي بتطوير أنشطة تعليمية لدروس البرمجة الخطية باستخدام أداة "Desmos Activity Builder". تم إجراء التحليل باستخدام إطار عمل Triple E ، الذي يقيس مدى فاعلية أنشطة ديسموس في تعزيز التفاعل والمشاركة وتوسيع الدرس، وقد تبين أن جميع المعلمين المستقبليين قد وصلوا إلى المستوى الأخضر في إطار العمل .Triple E ومع ذلك، هناك حاجة للتحسين في جانب التوسيع، وأظهرت الدراسة أن هناك إمكانيات كبيرة لتحسين استعداد معلمي الرياضيات المستقبليين لتطوير التكنولوجيا من خلال توفير الفرص لهم للتفكير، وتصميم الأنشطة، واختبارها، والتفكير في كيفية استخدام التكنولوجيا في التعليم والتعلم.

وهدفت دراسة (البرازي، ٢٠٢٢) إلى فحص تأثير تدريس مادة الرياضيات باستخدام برنامج (Desmos) على مهارات التمثيل الرياضي وحل المسائل الرياضية لدى طلاب المرحلة الثانوية في الأردن، اتبعت الدراسة المنهج التجريبي بتصميم شبه تجريبي يشمل مجموعتين (ضابطة وتجريبية)، وتم اختيار المشاركين من طلاب مدرسة أكاديمية تزكية الدولية التابعة لمديرية التربية والتعليم في محافظة عمان باستخدام الطريقة القصدية، وتم اختيار شعبتين من الصف الحادي عشر العلمي: الحادي عشر العلمي (أ) كمجموعة تجريبية (٣٠ طالبًا)، والحادي عشر العلمي (ب) كمجموعة ضابطة (٣٠ طالبًا)، وتم توزيع الشعبتين عشوائيًا بين المجموعتين، واستخدمت الباحثة أداتين في جمع البيانات: اختبار في التمثيل الرياضي واختبار في حل المسائل الرياضية، وأظهرت نتائج الدراسة وجود فرق دال إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات المجموعتين في التطبيق البعدي لاختبار التمثيل الرياضي لصالح المجموعة التجريبية. كما أظهرت النتائج أيضًا فرقًا دالًا إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسط درجات المجموعتين في التطبيق البعدي لاختبار حل المسائل الرياضية لصالح المجموعة التجريبية التي درست باستخدام برنامج الرسم البياني الخاص ببرنامج الديسموس وفي ضوء هذه النتائج، وأوصت الدراسة بالاستفادة من برنامج ديسموس في تدريس الرياضيات، نظرًا لما أظهرته الدراسة من تأثير إيجابي في تحسين مهارات التمثيل الرياضي وحل المسائل الرياضية لدى الطلاب.

كما هدفت دراسة (Simanungkalit, 2022) إلى معرفة: ما الإجراءات المتخذة لتحسين مهارات التفكير النقدي لدى الطلاب من خلال تطبيق حل المشكلات الإبداعي (CPS) باستخدام برنامج ديسموس، وتنمية مهارات التفكير النقدي لدى الطلاب باستخدام نموذج التعلم لحل المشكلات الإبداعية المدعوم بموقع ديسموس، واستخدمت هذه الدراسة البحث الإجرائي في الفصول الدراسية كنوع من البحث، ويتكون من دورتين، الأولى والثانية، والأدوات المستخدمة هي الملاحظة، الاختبارات، والمقابلات، وأظهرت نتائج التحليل ما يلي: أن

الإجراءات المتخذة لتحسين مهارات التفكير النقدي لدى الطلاب تمثلت في تطبيق تركيبات نموذج حل المشكلات الإبداعي المدعوم ببرنامج الديسموس، ثم تحسين ذلك في الدورة التالية، مثل أن الباحث أصبح أكثر حسمًا، قلل من محاضراته، وجعل ديسموس أكثر إثارة، وشارك الرابط مع الطلاب قبل يوم من بدء الدرس، وقام بتحديث وتغيير بعض أجزاء ديسموس لتسهيل استخدامه، وأعد جوائز لتحفيز حيوية الطلاب أثناء عملية التعلم، وطور المشكلات في ديسموس وأوراق العمل لمساعدة الطلاب على الفهم والتحليل وحل المشكلات السياقية، وأعد مشكلات جديدة للتحدي لمناقشتها في المجموعات، وأن هناك تحسن في مهارات التفكير الناقد لدى الطلاب بعد تنفيذ هذه الإجراءات، كما أظهرت ردود الطلاب في المقابلات في الدورة الثانية مهارات التفكير النقدي لدى الطلاب في حل المشكلات.

وهدفت دراسة (Haryani & Harso, 2023) الدراسة إلى استكشاف تأثير استخدام برنامج ديسموس بوليغراف (Desmos Polygraph) في تعزيز الوعي الرياضي وتحسين اللغة الرياضية الرسمية لدى الطلاب، وتم استخدام المنهج التجريبي مع تقسيم الطلاب إلى مجموعتين: مجموعة تجريبية استخدمت برنامج ديسموس بوليغراف في النشاط، بينما استخدمت المجموعة الضابطة الطرق التقليدية، وشملت العينة طلابًا في الصف الحادي عشر الذين أكملوا دراسة مفاهيم الحد والاستمرارية في الرياضيات، وفي النشاط تم تقسيم الطلاب إلى أزواج، حيث كان أحدهم يختار بطاقة رياضية والآخر يحاول تخمينها من خلال طرح أسئلة، و أظهرت النتائج تحسنًا في قدرة الطلاب على استخدام اللغة الرياضية الرسمية وفهم العلاقة بينها وبين اللغة اليومية، كما لوحظ زيادة في التفاعل الرياضي والقدرة على التفكير النقدي وحل المشكلات الرياضية بين الطلاب المشاركين، وأوصت الدراسة باستخدام برنامج ديسموس بوليغراف كأداة تعليمية لتشجيع التفاعل الرياضي وتعزيز الوعي الرياضي، مع التركيز على أهمية تدريب المعلمين لتوظيف هذه الأداة بشكل فعّال في الفصول الدراسية.

وسعت هدفت دراسة (السري، ٢٠٢٣) إلى قياس أثر استخدام برنامج Desmos في تدريس الدوال وتنمية التفكير الجبري لدى طلاب المرحلة الثانوية، وتكونت عينة البحث من (٤٧٦) طالبة تم تقسيمهن إلى مجموعتين: مجموعة تجريبية عددها (٧٧) طالبة درسوا وحدة الجبر والأعداد الحقيقية باستخدام تطبيقDesmos ، ومجموعة ضابطة عددها (٧١) طالبة درسوا وحدة الجبر بالطريقة المعتادة، وتم تطبيق اختبار مهارات التفكير الجبري قبليًا وبعديًا على المجموعتين، وأظهرت النتائج أثر استخدام برنامج Desmos في تنمية تلك المهارات، وفي ضوء ما أسفرت عنه نتائج البحث تم تقديم مجموعة من التوصيات، كان من أبرزها الاهتمام باستخدام تطبيق Desmos في منهج الرياضيات للمرحلة الإعدادية وموضوعات رياضيات أخرى في فرع الجبر.

كما سعت دراسة (Dani & Ashok, 2025) إلى التحقق من كيفية تأثير أداة الرسم البياني على الإنترنت "ديسموس" في فهم الطلاب للتحولات الهندسية، وتم التخطيط للدروس باستخدام نموذج E5 كجزء من منهجية البحث المبني على التصميم. أُجريت هذه الدراسة في مدرسة ثانوية، حيث استخدم الطلاب الأداة

وورق الرسم لحل أسئلة حول التحولات الهندسية، وساعدت استبيانات ما قبل وما بعد التقييم في فحص فعالية الطريقة التعليمية، وأظهرت البيانات أن قدرة معظم الطلاب على تحليل التحولات والتحقق من نتائجهم من خلال التصور قد تحسنت باستخدام ديسموس، وبمرافقة التعليم الصحيح والتقييم المناسب يمتلك دمج ديسموس في الفصل الدراسي القدرة على التأثير بشكل كبير في تعلم الطلاب.

أوجه الإفادة من الدراسات السابقة:

تؤكد البحوث والدراسات السابقة التي تم استعراضها على الدور البارز لبرنامج الديسموس في تحسين جودة التعليم وتعزيز مهارات الطلاب والمعلمين على حد سواء، كما أنها تركز على أهمية توظيف هذا البرنامج في تعزيز مهارات التفكير الجبري، والتفكير الناقد، وحل المشكلات لدى الطلاب في مراحل تعليمية مختلفة، كما أظهرت الدراسات تأثير ديسموس في تطوير المهارات العقلية مثل التصور البصري والتفكير الاستدلالي، فضلاً عن تحسين مهارات التفاعل الرياضي والتحليل باستخدام الرسوم البيانية والتمثيلات الرياضية.

حيث أشارت البحوث والدراسات السابقة إلى أنه من خلال دراسة تأثير برنامج ديسموس على التعليم، تبرز الفائدة الكبيرة التي يوفرها هذا التطبيق في تنمية قدرات الطلاب على تمثيل الدوال وحل المسائل الرياضية بطرق مبتكرة ومشوقة، كما تُظهر النتائج أن استخدام ديسموس لا يقتصر على تحسين مستوى الفهم الرياضي فقط، بل يُسهم أيضًا في تعزيز دافعية الطلاب نحو تعلم الرياضيات وربطها بحياتهم، وجعل تعلمها أكثر متعة وتشويق بالنسبة لهم.

كما أجمعت معظم البحوث والدراسات السابقة في هذا السياق على أن استخدام برنامج الديسموس يعزز مهارات التفكير الرياضي لدى الطلاب، وهو ما ينعكس إيجابًا على الأداء العام للطلاب في مادة الرياضيات، كما أشارت البحوث والدراسات السابقة أيضًا إلى أن برنامج الديسموس يسهم في رفع مستوى تحصيل الطلاب الأكاديمي، ويعزز استراتيجياتهم في حل المشكلات بشكل أكثر فعالية، وذلك من خلال تمكينهم من التفاعل مع الرسوم البيانية والتمثيلات المتنوعة التي يوفرها التطبيق.

وفيما يتعلق بحداثة الدراسات، نجد أن معظمها من الأعوام الأخيرة (٢٠٢٢-٢٠٢٥)؛ مما يشير إلى أن التعليم باستخدام تقنيات حديثة مثل برنامج الديسموس يشهد اهتمامًا متزايدًا في السنوات الأخيرة، كما تعكس هذه الدراسات التوجه العالمي نحو استخدام التكنولوجيا في التعليم لتحسين مهارات الطلاب وتعزيز تفاعلهم مع المحتوى الدراسي.

أوجه تميز هذه الدراسة:

يمكن تلخيص ما يميز هذه الدراسة عن غيرها من الدراسات السابقة فيما يلي:

– تعد هذه الدراسة في حدود علم الباحثين أول دراسة نوعية تناولت تصورات معلمي الرياضيات حول توظيف برنامج الديسموس في تدريس الرياضيات على المستوى العربي والمحلي.

– أن هذه الدراسة حاولت الكشف عن تصورات معلمي الرياضيات حول توظيف برنامج الديسموس في تدريس الرياضيات بالمرحلة الابتدائية وهو ما يميزها عن باقي الدراسات السابقة التي تكونت مجتمعاتها من صفوف ومراحل دراسية أخرى.

– تتميز هذه الدراسة بإجراء مقابلات مع معلمي الرياضيات على أرض الواقع (في الميدان التعليمي).

منهج الدراسة:

اتبعت الدراسة المنهج النوعي لملاءمته للكشف عن تصورات معلمي الرياضيات حول توظيف برنامج الديسموس في تدريس الرياضيات، والمنهج النوعي هو المنهج الذي يُستخدم للإجابة عن الأسئلة المتعلقة بالتجارب الشخصية والمعاني والتصورات ووجهات النظر الجماعية للمشاركين في البحث؛ بحيث تكون هذه البيانات غير قابلة للعد والقياس الكمي و يتم تقييمها بنظرة شمولية فما يفضي به مشارك من المشاركين ويؤخذ بعين الاعتبار عند تحليل وجهة نظر مشارك آخر وبهذا فالنظرة تكاملية، ترابطية، شمولية؛ للوصول إلى تفسير الظاهرة المدروسة وهو يستخدم عند إجراء المقابلات (الزهراني، ٢٠٢٠).

وهو مناسب لأهداف الدراسة حيث يساعد المنهج النوعي في فهم طريقة التفكير لدى المعلمين وكيفية معالجتهم للبيئة التعليمية، ويتيح تحليلاً لتجربة المعلمين في استخدام التقنيات التفاعلية، كما يساعد في استكشاف المواقف والتحديات التي يواجهها المعلمون عند استخدام البرنامج، فضلاً عن تقديم رؤى حول كيفية تحسين استخدام هذه التقنية في التعليم.

مجتمع الدراسة:

تكون مجتمع الدراسة من جميع معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية في مدينة بيشة.

عينة الدراسة:

تكونت عينة الدراسة من (٢٠) معلم للرياضيات بالمرحلة الابتدائية على النحو التالي:

– (٥) معلمين للرياضيات من مدرسة الفلاح الابتدائية في مدينة بيشة.

– (١٥) معلم للرياضيات من مدارس مختلفة تابعة لمدينة بيشة، وتم الاتصال بهم هاتفيًا، وقد تم الاختيار بناء على عدة معايير.

معايير اختيار عينة الدراسة:

وقد اعتمد الباحثين في اختيار المشاركين في الدراسة على طريقة المعاينة الهادفة، التي تضمنت معايير محددة لاختيار المعلمين حيث اختار أن يكون المشارك قد قام بتدريس الرياضيات في المرحلة الابتدائية، وأن تكون مدة تدريسه لا تقل عن ٥ سنوات.

كما تم اختيار المشاركين بناءً على التقارير السنوية التي تثبت تفوقهم المهني، حيث يجب أن تكون تقييماتهم السنوية "ممتازة" في معظم فترات التدريس، كما تم اختيارهم بناء على أنهم قد درسوا صفوف المرحلة الابتدائية كلها من الأول للسادس.

وقدتم اختيار هذه المعايير لضمان كفاءة المعلمين من الناحيتين المهنية والعلمية، بالإضافة إلى امتلاكهم الإمكانيات الفنية العالية أثناء الشرح وضمان معرفتهم بالمقررات في هذه المرحلة

وبالنسبة للمشاركين من خلال الاتصال فقد تم مراعاة تنوع المشاركين في الدراسة من حيث الخبرات التعليمية والبيئات الدراسية التي يعملون بها.

أدوات الدراسة:

لجمع البيانات في هذه الدراسة، تم استخدام المقابلات شبه المنظمة (semi-structured) التي تمت بشكل وجهاً لوجه مع المعلمين والمعلمات المشاركين، إلى جانب المقابلات التي تمت عبر الهاتف الجوال، والمقابلات شبه المنظَّمة هي أدوات بحثية نوعية تجمع بين الأسئلة المحددة مسبقًا واستكشاف المرونة في الاستجابات وهي تُمكّن الباحثين من الحفاظ على تركيزهم على أهداف البحث مع السماح بالفحص المتعمق لوجهات نظر المشاركين من خلال التفاعل الديناميكي (Bryman, 2016).

وقد اختار الباحثان المقابلة كأداة لأن المقابلات البحثية تُعد أداةً واسعة الانتشار في العلوم الاجتماعية لفهم التفسيرات الذاتية للأفراد للظواهر الاجتماعية تمنح المقابلات المشاركين فرصةً للتعبير عن مشاعرهم، تحيزاتهم، آرائهم، رغباتهم ومواقفهم تجاه الظواهر التي يواجهونها في سياقات العمل أو المنظمات المختلفة على عكس المنهج الكمي الذي يركز على اختبار العلاقات السببية، كما تساعد المقابلات النوعية في الكشف عن كيفية بناء الأفراد للمعاني من تجاربهم الاجتماعية؛ مما يوفر وصفًا شموليًا للظواهر غير المستكشفة التي لا يمكن تفسيرها عبر العلاقات المسبقة بين المتغيرات (Dunwoodie et al., 2023).

الهدف من المقابلة:

هدفت المقابلة إلى الكشف عن تصورات معلمي الرياضيات في المرحلة الابتدائية حول توظيف برنامج الديسموس في تدريس الرياضيات، والكشف عن المعوقات التي يواجهونها عند توظيف هذا البرنامج، والاستفادة من مقترحاتهم في التغلب على تلك المعوقات التي تعيقهم عن توظيف هذا البرنامج في تدريس الرياضيات.

وصف المقابلة:

تكونت المقابلة من ١٠ أسئلة من نوع الأسئلة مفتوحة النهايات إلى جانب بعض البيانات الشخصية، وقد تم اختيار الأسئلة بعناية بحيث تكون ذات صلة بتوظيف برنامج الديسموس في تدريس الرياضيات، ومدى تأثيرها على تحسين أداء الطلاب وفهمهم للمفاهيم الرياضية، إلى جانب أبرز معوقات توظيف هذا البرنامج.

زمن المقابلة:

استغرق إجراء المقابلة مع المعلمين مدة تتراوح بين ١٥ إلى ٢٠ دقيقة.

خطوات بناء أسئلة المقابلة:

١. مراجعة الأدبيات والدراسات السابقة التي اعتمدت المقابلات كأداة جمع بيانات.

٢. تحديد الأسئلة وفقًا لأهداف البحث وبما يتناسب مع محاور الدراسة.

٣. صياغة الأسئلة في شكل أسئلة مفتوحة النهايات للحصول على معلومات شاملة ومتنوعة.

٤. التحقق من مصداقية وموثوقية المقابلات، وتم ذلك من خلال عرض الأسئلة على عدد من الخبراء في المجال التربوي لضمان وضوحها وملاءمتها للدراسة.

التحقق من مصداقية الدراسة:

وذلك من خلال التأكد من صدق الأداة واعتماديتها ومن أجل ذلك قام الباحثان بالتالي:

أولًا: التأكد من المصداقية:

يُعد ضمان المصداقية خطوة أساسية لضمان جودة وصحة البيانات والمخرجات البحثية وهي تعادل الصدق في البحوث الكمية ويُعرَّف (Lichtman, 2013) المصداقية أو تقدير الحقيقة بأنَّها تقييم نتائج الدراسة من خلال وجهات نظر المشاركين، وتعبير الباحثان عن العلاقة بين ما عبرَّ عنه المشاركين اجتماعيًا والطريقة التي صور بها الباحثين وجهات نظرهم في صورة نهائية، وقد تتحقق المصداقية في البحوث النوعية بعدة طرق وإستراتيجيات، ومن أبرزها التثليث أو التعددية والتكرار وغيرها، وقد اتبع الباحثان عدة إجراءات لضمان دقة وسلامة البيانات المجمعة.

الاعتمادية:

تقابل الاعتمادية في البحوث النوعية مبدأ الثبات في البحوث الكمية، ولتحقيق الاعتمادية في هذه الدراسة، تم اتباع عدة طرق أساسية كما أشار إليها Given (2008) كما يلي:

١. تتبع الفروق الدقيقة: من خلال التحقق من الاختلافات في البيانات التي قد تظهر في سياقات مختلفة، وتحديد ما إذا كانت هذه الفروق تؤثر على النتائج.

٢. زيادة عدد المقابلات: لضمان الحصول على بيانات شاملة تم إجراء عدد كافٍ من المقابلات مع المعلمين المشاركين في الدراسة حول توظيف برنامج الديسموس في تدريس الرياضيات.

٣. تتبع الرموز والإيحاءات غير اللفظية: تم الانتباه إلى الإشارات غير اللفظية مثل تعبيرات الوجه وحركات الجسم ونبرات الصوت أثناء المقابلات، وهو أمر يساعد في تفسير البيانات بعمق أكبر.

٤. تحليل المستندات: تم تحليل المستندات والمواد التي قد تدعم نتائج الدراسة، مثل خطط الدروس أو الأمثلة التطبيقية التي استخدمها المعلمون عند تدريس الرياضيات باستخدام برنامج الديسموس.

٥. زيادة ثبات الترميزات: تم ترميز الإجابات وفقًا لمعايير ثابتة لضمان أن تصنيف البيانات لم يتغير عبر المقابلات المتعددة.

٦. زيادة وقت البقاء في بيئة جمع البيانات: تم تخصيص وقت كافٍ في كل مقابلة لضمان جمع بيانات دقيقة وشاملة، من خلال الاستماع المتأني والتفاعل الجيد مع المشاركين.

٧. مراجعات التحقق: تم تنفيذ عملية مراجعة متكررة للتحقق من البيانات مع الزملاء والخبراء في هذا المجال للتأكد من مصداقية النتائج.

إجراءات تطبيق المقابلة:

تم إجراء المقابلات وجهًا لوجه مع عينة الدراسة، واستغرقت المقابلة بين ١٥-٢٠ دقيقة حسب استرسال الحديث ومستوى التفصيل في الإجابات، كما تم تسجيل جميع المقابلات صوتيًا بعد الحصول على موافقة المشاركين، لضمان الحصول على بيانات دقيقة وشاملة، حيث يُساعد هذا التوثيق الصوتي في تحليل الإجابات بعناية وبدقة من أجل استخراج الأنماط والتوجهات (Gray, 2014)، والتي تظهر من إجابات المعلمين حول توظيف برنامج الديسموس في تدريس الرياضيات، والتعرف على المعوقات التي قد تواجههم أثناء توظيف هذا البرنامج.

وقد حرص الباحثان على الحفاظ على مصداقية الدراسة من خلال إجراء ما يلي:

١. **التشاور مع الخبراء:** تم إجراء مشاورات مع خبراء في مجال التعليم التقني وتدريس الرياضيات بعد إعداد المقابلة، وذلك لإجراء المراجعات الضرورية والتأكد من صحة الأسئلة وجودتها.

٢. **التطبيق الاستطلاعي للمقابلة:** تم إجراء تطبيق استطلاعي لأسئلة المقابلة على مجموعة صغيرة من المشاركين (٣ معلمين) قبل بدء جمع البيانات الفعلي، بهدف ضمان وضوح الأسئلة وملاءمتها لموضوع الدراسة.

٣. **جمع البيانات بتعمق:** تم جمع البيانات بشكل عميق من خلال تساؤلات المقابلات المفتوحة؛ مما سمح للمشاركين بالتعبير عن آرائهم بشكل مفصل حول توظيف برنامج الديسموس في تدريس الرياضيات.

٤. **التعمق الكافي في البيانات:** تم تخصيص وقت كافٍ في كل مقابلة لضمان الحصول على إجابات شاملة وموثوقة، كما تم تطبيق عملية متكررة لتشفير وتكويد البيانات للتحقق من صحة تصنيف البيانات.

٥. **النسخ الحرفي المفصل:** تم تدوين النسخ الحرفية المفصلة للمقابلات لضمان توثيق كل رد وملاحظة مهمة بدقة.

٦. **الملاحظات الشخصية للباحثين:** قام الباحثان بتدوين ملاحظات شخصية خلال المقابلات، بما في ذلك الإشارات غير اللفظية مثل تعبيرات الوجه، حركات الأيدي، ونبرات الصوت للمساعدة في تفسير الإجابات بشكل شامل ودقيق.

٧. **توثيق ملاحظات الهامش:** تم توثيق الملاحظات في الهامش الأيمن في دفتر المقابلات أثناء إجراء المقابلات؛ مما يضمن أن كل ملاحظة مرتبطة بسياق المقابلة في وقت حدوثها.

٨. **السرية وأخلاقيات الدراسة:** تم الحفاظ على السرية أثناء جمع البيانات، حيث تم استخدام رموز رقمية بدلاً من أسماء المشاركين، وذلك لضمان الالتزام بأخلاقيات البحث العلمي وحماية خصوصية المشاركين.

تحليل بيانات الدراسة (إجابات المعلمين):

تم استخدام التحليل الموضوعي لتحليل البيانات النوعية في هذه الدراسة يتضمن هذا النوع من التحليل تنظيم البيانات وتصنيفها ضمن مجموعات أو مواضيع تساعد على فهم البيانات بشكل أعمق وتحقيق معنى واضح لها (عتيم، ٢٠٢٣)، وقد اتبع الباحثان ست مراحل رئيسية كما يلي:

- **المرحلة الأولى** :قام الباحثان بإجراء المقابلات بنفسه، ثم قام بتوثيقها كتابيًا والاستماع إليها عدة مرات للتحقق من النسخ والتأكد من دقة البيانات.
- **المرحلة الثانية:** قام الباحثان كذلك بإجراء المكالمات الهاتفية مع المعلمين من خارج مدرسته وحرص على تسجيلها بعد الحصول على موافقة المعلمين
- **المرحلة الثالثة:** قام الباحثان بإنشاء الرموز الأولية، مستخدمًا الترميز الوصفي الذي يلخص الموضوع الرئيسي لكل مقطع من البيانات النوعية في كلمة أو عبارة قصيرة، كما تم اتباع أسلوب الترميز الاستقرائي المفتوح لاكتشاف رموز جديدة بناءً على البيانات الفعلية دون التأثر بأحكام مسبقة من نظريات أو دراسات سابقة أو قائمة رموز معدة مسبقًا.

- **المرحلة الرابعة:** قام الباحثان بإعادة قراءة مقاطع البيانات لكل رمز للتحقق من دقة الترميز، ثم بحث في الروابط والعلاقات بين الرموز، وتم إعادة تسمية بعض الرموز ودمج الرموز المتشابهة، بالإضافة إلى ربط بعض الرموز ببعضها البعض؛ مما أدى إلى تكوين مجموعات من الرموز تُسمى "الموضوعات" التي ترتبط ارتباطًا وثيقًا بأسئلة الدراسة.
- **المرحلة الخامسة:** قام الباحثان بمراجعة الموضوعات المستخلصة للتأكد من جودة التحليل ومدى تطابقها مع البيانات.
- **المرحلة السادسة:** قام الباحثان بتحديد وتسمية الموضوعات المستخلصة، مع التأكد من أنها توفر إطارًا شاملًا للبيانات.
- **المرحلة السابعة:** قام الباحثان بإعداد التقرير النهائي لعرض نتائج التحليل، والذي يشمل تفسير النتائج ومناقشتها.

نتائج الدراسة وتفسيرها:

للإجابة على سؤال الدراسة الأول ونصه: ما تصورات معلمي الرياضيات حول توظيف برنامج الديسموس في تدريس الرياضيات بالمرحلة الابتدائية؟

تم مناقشة وتفسير الاجابات من خلال التحليل الوصفي الاستقرائي ثم الترميز الوصفي للإجابات، وفيما يلي عرض ومناقشة الاجابات وفقًا لكل سؤال وجدول التحليل النوعي الوصفي ودلالاته:

١. ما مدى معرفتك ببرنامج الديسموس(Desmos) ؟ وكيف كانت تجربتك في توظيفه لتدريس الرياضيات؟

أجاب بعض المعلمون (ثمانية معلمون) أنهم سمعوا عن برنامج الديسموس من خلال زملائهم أو من خلال البحث على الإنترنت، بينما أجاب بعض المعلمون (خمسة معلمون) أنه جربه بشكل محدود، وأشاروا لتجربتهم البسيطة مع الأدوات الأساسية فيه، مثل استخدام الآلة الحاسبة البيانية أو رسم الرسوم البيانية للمفاهيم الرياضية، أو الاستفادة من منشيء الأنشطة أو الرسومات الهندسية، بينما أشار باقي المعلمون (خمسة معلمون) إلى أنهم يعرفون البرنامج لكن لم يسبق لهم استخدام البرنامج نهائيًا وأنهم غير مهتمين بتلك البرامج ويفضلون الشرح التقليدي على السبورة، بينما ذكر (اثنين من المعلمين) عدم معرفتهم البرنامج وقد أشار جميع المعلمون للحاجة إلى التدريب على البرنامج والالمام بالغة الإنجليزية عند استخدام بعض أدوات البرنامج.

٢. كيف يسهم برنامج الديسموس في جعل البيئة التعليمية أكثر تشويقًا وابتكارًا من وجهة نظرك؟

ذكر المعلمون اللذين سبق لهم توظيف هذا البرنامج في تدريس الرياضيات أنه يعزز من المتعة والتشويق في تدريس الرياضيات، حيث يوفر بيئة تفاعلية تجعل الطلاب يشاركون بشكل أكبر في تعلم الرياضيات، كما يتيح البرنامج للطلاب إمكانية التفاعل مع المفاهيم الرياضية بصريًا؛ مما يعزز من فهمهم، بينما أشار المعلمون الذين لم يجربوه أنه يمكن أن يكون مفيدًا في تحريك الأشكال الهندسية وتعليم الزاويا والعمليات الحسابية؛ مما يسهم في جعل الدروس أكثر إبداعية ويحفز التفكير الناقد، إلا أنهم أكدوا على عدم كفاية وقت الحصة لتوظيف هذا البرنامج في تدريس الرياضيات.

٣.من وجهة نظرك كيف يساعد برنامج الديسموس في تحضير الدروس والأنشطة وخاصة أن به مصمم أنشطة تفاعلية؟ وما هي الطريقة التي يساعدك بها في ذلك؟

ذكر المعلمون أن ديسموس قد يساعدهم في تسهيل تحضير الأنشطة التعليمية بفضل وجود مصمم الأنشطة التفاعلية، الذي يتيح لهم بناء دروس تتناسب مع احتياجات الطلاب المختلفة مُشيرين أنه يُمكن للمعلمين إنشاء تمارين وأنشطة متنوعة بحيث تتناسب مع مستوى الفهم للطلاب، كما تحمس المعلمون الذين أشاروا إلى لعدم اهتمامهم بالبرنامج إلى توظيفه في تدريس الرياضيات، حيث أن هذا البرنامج يُمكّنهم من تصميم الأنشطة بشكل مبتكر، ويعزز المشاركة النشطة للطلاب؛ مما يعزز من ممارساتهم التدريسية في تدريس الرياضيات.

٤.كيف ترى مساهمة الأنشطة التفاعلية في توظيف برنامج الديسموس لتحسين تعلم الطلاب؟

أجاب المعلمون الذين يميلون لتوظيف هذا البرنامج بأن الأنشطة التفاعلية التي يوفرها برنامج الديسموس يساعد الطلاب على التفاعل المباشر مع المفاهيم الرياضية؛ مما يسهم في تحسين تعلمهم ومن خلال التجريب والتفاعل مع الأدوات المتاحة، بينما ذكر المعلمون الغير مهتمين بتوظيفه أن التفاعل البصري فعلا يجعل التعلم أكثر وضوحًا ويحفز الطلاب على استكشاف الأفكار بأنفسهم؛ مما يعزز من تعلمهم الفعّال، في حين أشار جميع المعلمين إلى أن تصميم أنشطة تفاعلية على هذا البرنامج قد يتطلب جهدًا ووقتًا أطول.

٥.من وجهة نظرك كيف يمكن الاستفادة من برنامج الديسموس في تدريس الأشكال الهندسية أو المفاهيم الرياضية الأخرى باستخدام بيئة تفاعلية أو ثلاثية الأبعاد؟

أجاب المعلمون أن توظيف برنامج الديسموس في تدريس الرياضيات يوفر بيئة تفاعلية تُسهل تدريس الأشكال الهندسية والمفاهيم الرياضية الأخرى من خلال التفاعل المباشر يمكن للطلاب تحريك الأشكال الهندسية أو استكشاف العمليات الحسابية بطريقة مرئية وسهلة الفهم، كما أن استخدام برامج الرسم في هذا البرنامج، يمكّن الطلاب من فهم العلاقات بين الأشكال الهندسية وتحليلها بشكل ملموس؛ مما يسهم في تعزيز مهاراتهم الهندسية والرياضية.

التحليل النوعي لأسئلة المقابلة حول توظيف برنامج الديسموس في تدريس الرياضيات وفقًا للتصنيفات الموضوعية:

ترميز الأسئلة	تصنيف الاجابات	التصنيف الموضوعي	التحليل والتفسير	الدلالات
مدى المعرفة بالبرنامج	–سمعت عنه. –استخدمته قبل ذلك. –لم أسمع به من قبل.	–معرفة سطحية. –معرفة متوسطة. –عدم معرفة.	–تباين في مستوى المعرفة بين المعلمين مع التأكيد على عدم دمجه في التدريس.	–أهمية التوعية بالبرنامج والتدريب عليه.
الابتكار والتشويق	–تجذب الرسوم المتحركة الأطفال. –تزيد التحديات الفاعلية المشاركة. –لا أجد فرقًا.	–دعم التوجه الإيجابي. –مقاومة التغيير.	–نجاح البرنامج في – جعل الرياضيات أكثر تشويقًا.	–الحاجة لتعديل –التصورات السلبية.
تحضير الدروس والأنشطة	–يوجد به مكتبة جاهزة ولكنها محدودة. –قد يوفر الوقت.	–توفير الوقت. –هناك أنشطة جاهزة على البرنامج بالفعل.	–فعالية البرنامج في تجهيز الأنشطة.	–الحاجة ل مكتبة من الأنشطة من منهج الرياضيات المحلي.
مساهمة أنشطة البرنامج في تحسين التعلم	–التفاعل المباشر مع المفاهيم الرياضية. –التفاعل البصري. –تحفيز الطلاب على الاكتشاف.	–تحسن الفهم. –تعزيز الاستكشاف الذاتي. –إتاحة التجريب.	–توقع نجاح البرنامج في جعل الرياضيات من وجهة معلمي الرياضيات.	–تطبيق البرنامج يحسن التعلم.
فوائده في تدريس المفاهيم الرياضية والهندسة	–توفير بيئة تفاعلية. –تحريك الاشكال. –استكشاف العمليات الحسابية بشكل مرئي. –تحديد العلاقة بين الأشكال الهندسية.	–تحويل التعلم لبيئة تفاعلية. –التعلم بالاعتماد على المرئيات.	–الإجماع على أن هذا النوع من البرامج له فوائد كبيرة في تدريس الرياضيات.	–يسهم البرنامج في تدريس الهندسة والمفاهيم الرياضية.

وللإجابة على سؤال الدراسة الثاني ونصه: ما المعيقات التي تعيق معلمي الرياضيات عن توظيف برنامج الديسموس في تدريس الرياضيات بالمرحلة الابتدائية من وجهة نظرهم؟

تم مناقشة وتفسير الاجابات من خلال التحليل الوصفي الاستقرائي ثم الترميز الوصفي للإجابات وفيما يلي عرض الاجابة لكل سؤال ثم جدول التصنيف الوصفي ودلالته:

١.ما المعوقات الشخصية التي تعيقك عن توظيف برنامج الديسموس في تدريس الرياضيات؟

أجاب المعلمون بعدم معرفتهم بكيفية توظيف هذا البرنامج في تدريس الرياضيات؛ لأنه لا توجد دورات تدريبية متخصصة وأشاروا إلى أن الدورات المتوفرة عامة وليست في البرمجيات وخاصة في برنامج الديسموس وتوظيفه في تدريس الرياضيات، كما أنهم يحتاجون لوجود نسخة عربية لهذا البرنامج، وكذلك حاجتهم لوجود متخصص في التقنية لحل المشكلات التي قد تواجههم أثناء توظيف هذا البرنامج.

٢. كيف تؤثر البنية التحتية في مدرستك على توظيف برنامج الديسموس في تدريس الرياضيات؟

أجاب أغلب المعلمون أن "الإنترنت في المدرسة بطيء جدًا؛ مما يعطل تحميل التطبيق أو عرض الرسوم إلى جانب أنه قد ينقطع الإنترنت في منتصف الحصة؛ مما يفقد الطلاب تركيزهم وأكدوا جميعًا عدم وجود أجهزة لوحية أو حواسيب كافية للطلاب لاستخدام البرنامج بشكل تفاعلي، وأنهم لو أرادوا استخدام البرنامج عليهم "أستخدم حاسوب شخصي لأن أجهزة المدرسة قديمة أو غير متوفر بالإضافة إلى أنه "إذا تعطل الجهاز، لا يوجد شخص مختص لإصلاحه بسرعة وأن مثل تلك البرامج نحتاج إلى تقني متواجد دائمًا في المدرسة لحل المشكلات الطارئة إلى جانب أنه بعض الفصول لا تحتوي على مقابس كهرباء كافية لتشغيل الأجهزة.

٣. هل تجد أن المناهج الحالية لمادة الرياضيات تتناسب مع توظيف برنامج الديسموس؟ وما الذي يمكن تعديله لتحقيق توافق أكبر؟

أجاب أغلب المعلمون أن المناهج الحالية تحتوي على بعض الموضوعات التي يمكن دمجها بسهولة مع برنامج الديسموس، مثل الجبر والهندسة، كما أشاروا إلى أنه يمكن تعديل المنهج لإضافة أنشطة تفاعلية بشكل أكبر تتضمن توظيف برنامج الديسموس في تدريس الرياضيات، وفي حين أجاب بعض المعلمون (أربعة معلمون) أن المناهج الحالية تركز على الأساليب التقليدية وتحتاج إلى تحديث لتتضمن توظيف برامج تقنية مثل برنامج الديسموس، وقد يتطلب ذلك إعادة تصميم بعض الأنشطة لتتناسب مع تلك البرامج.

٤. ما رأيك في المهارات التقنية التي قد يحتاجها بعض المعلمين لتوظيف برنامج الديسموس؟

أجاب أغلب المعلمون أنهم قد لا يمتلكون المهارات التقنية المطلوبة؛ لذلك يجب توفير تدريب موجه لهم بشكل مستمر، وتخصيص وقت إضافي للتدريب على الاستخدام الفعّال لتلك المهارات.

٥. ما مدى دعم إدارة المدرسة لاستخدام التقنيات التعليمية مثل برنامج الديسموس في حصص تدريس الرياضيات؟

اتفق جميع المعلمين أن الدعم الإداري محدود، مؤكدين أنهم يواجهون تحديات في توفير الأجهزة أو التمويل اللازم لتوظيف برنامج الديسموس بشكل مستمر، كما ذكر بعضهم وجود رغبة لديهم في دعم توظيف التقنية ولكن لا توجد موارد كافية لتحقيق ذلك.

التحليل النوعي لأسئلة المقابلة حول المعيقات التي تعيق معلمي الرياضيات عن توظيف برنامج الديسموس في تدريس الرياضيات وفقًا للتصنيفات الموضوعية التالية:

ترميز الأسئلة	تصنيف الإجابات	التصنيف الموضوعي	التحليل والتفسير	الدلالات
التحديات الشخصية	–عدم المعرفة بطرق استخدام البرنامج (نقص التدريب المخصص). –الحاجة لترجمة الأدوات أو نسخة عربية. –عدم وجود دعم فني سريع عند المشكلات التقنية.	معوقات التدريب والدعم	–غياب التدريب المتخصص على "ديسموس" يُضعف تبني البرنامج، خاصة في المرحلة الابتدائية. –المشكلات التقنية غير المُدارة تزيد من مقاومة المعلمين للتغيير.	الحاجة إلى: –تدريب مخصص للبرنامج. –دعم فني متاح. –تعريب الأدوات لتحسين الوصولية.
البنية التحتية التقنية	–انترنت بطيء أو متقطع. –نقص الأجهزة (حواسيب/أجهزة لوحية). –أجهزة المدرسة قديمة أو غير متوفرة. –عدم وجود تقني متخصص. –نقص المقابس الكهربائية.	معوقات تقنية وتجهيزات	–البنية التحتية الضعيفة تُحول دون التنفيذ الفعّال، حتى لو كان المعلمون متحمسين. –انقطاع الإنترنت يُفقد التفاعل الزمني الحرج المطلوب في الأدوات التفاعلية.	الحاجة إلى: –تحسين البنية التحتية. –توفير أجهزة كافية. –تعيين تقني دعم في المدارس.
توافق المناهج	–بعض الموضوعات (كالجبر والهندسة) قابلة للدمج بسهولة. –المناهج الحالية تركز على الأساليب التقليدية. –تحتاج لإعادة تصميم الأنشطة لتتناسب مع الأدوات الرقمية.	معوقات مرتبطة بالمناهج	–هناك فجوة بين المناهج الحالية ومتطلبات الأدوات الرقمية. –التعديلات المطلوبة تشمل إعادة هيكلة الأنشطة، وليس فقط إضافة التكنولوجيا.	الحاجة إلى: –مراجعة المناهج لدعم التكامل الرقمي. –تطوير أنشطة مخصصة لبرنامج الديسموس ضمن المنهج.
المهارات التقنية للمعلمين	–نقص المهارات التقنية لاستخدام البرنامج. –الحاجة لتدريب مستمر ووقت إضافي للتمرين.	معوقات كفاءة المعلمين	–عدم ثقة المعلمين بمهاراتهم التقنية يُقلل من استخدامهم للبرنامج، حتى لو كان متاحًا. –التدريب الحالي غير كافٍ أو غير موجّه لاحتياجاتهم العملية.	الحاجة إلى: –تدريب عملي مكثّف. –توفير دليل إرشادي مُبسط. –تخصيص وقت للممارسة.
الدعم الإداري	–دعم إداري محدود (نقص الأجهزة/التمويل). –رغبة إدارية غير مدعومة بموارد.	معوقات إدارية	–غياب الدعم المادي والتنظيمي يُعيق التحول الرقمي، رغم وعي الإدارة بأهميته.	الحاجة إلى: –تخصيص ميزانيات للأجهزة والبرامج. –سياسات واضحة لدعم التكنولوجيا في التعليم.

الاستنتاجات:

بناءً على التحليل والتصنيفات السابقة يمكن استنتاج تصورات المعلمين حول توظيف برنامج الديسموس فيما يلي:

١. **المعرفة بتطبيق ديسموس:**

- بعض المعلمين يعرفون البرنامج، ولكنهم قد يستخدمونه بشكل محدود (مثل منشيء الأنشطة التفاعلية).

٢. **الإسهام في جعل البيئة التعليمية أكثر تشويقًا:**

- يضيف ديسموس تفاعلًا وحيوية للدرس؛ مما يزيد من تحفيز الطلاب واهتمامهم بالرياضيات.
- يعزز فهم الطلاب للمفاهيم عبر التفاعل مع الأدوات التفاعلية.

٣. **تعزيز تحضير الدروس باستخدام الأنشطة التفاعلية:**

- يساعد ديسموس المعلمين في توفير الوقت عبر الأنشطة الجاهزة والمخصصة.
- يوفر أدوات لتحليل تفاعل الطلاب وتحسين التحضير.

٤. **تحسين تعلم الطلاب عبر الأنشطة التفاعلية:**

- يعزز التعلم الذاتي والتفاعل من خلال الأنشطة التي تقدم محاكاة عملية للمفاهيم الرياضية.
- يساهم في تطوير التفكير الناقد للطلاب.

٥. **استفادة ديسموس في تدريس الأشكال الهندسية:**

- يساعد الطلاب في تصور الأشكال الهندسية والعمل معها بشكل تفاعلي وثلاثي الأبعاد.
- يعزز فهم الطلاب للمفاهيم الهندسية بشكل مرئي وديناميكي.

وبالنسبة للمعوقات: فتمثلت في التالي:

١. **الوعي المحدود:** لم يكن المعلمون على دراية كافية لفوائد استخدام برنامج الديسموس أو قد يكونون غير مدربين بما فيه الكفاية.

٢. **البنية التحتية الضعيفة:** قد يكون نقص الأجهزة أو الإنترنت السريع أحد العوامل التي تعيق استخدام ديسموس بشكل فعال.

٣. **تحديات في المناهج:** حيث أنه المناهج التقليدية لا تتوافق مع استخدام ديسموس بشكل تام، مما يتطلب تعديلات لتتناسب مع الأنشطة التفاعلية.

٤. **نقص المهارات التقنية:** بعض المعلمين قد يحتاجون إلى تدريب إضافي لاكتساب المهارات التقنية اللازمة لتوظيف برنامج الديسموس في تدريس الرياضيات.

٥. **الدعم الإداري المحدود:** حيث أنه في بعض المدارس قد يكون هناك نقص في الدعم من الإدارة لاستخدام التقنيات الحديثة في التدريس.

للإجابة على سؤال الدراسة الثالث ونصه: ما أهم المقترحات للتغلب على معوقات توظيف برنامج الديسموس في تدريس الرياضيات بالمرحلة الابتدائية؟

من خلال ما سبق، وفي ضوء النتائج التي أظهرت وجود مجموعة من المعوقات التي تعيق معلمي الرياضيات عن توظيف برنامج الديسموس في تدريس الرياضيات بالمرحلة الابتدائية من وجهة نظرهم، فإنه يمكن تقديم عدد من المقترحات التي يتوقع الباحثان أنها ستسهم في التغلب على تلك المعوقات، وتعزيز دمج التقنية في تدريس الرياضيات، وهي كما يلي:

١. **توفير برامج تدريبية متخصصة في توظيف برنامج الديسموس في تدريس الرياضيات:** من خلال ضرورة تنظيم ورش عمل ودورات تدريبية موجهة ومستمرة للمعلمين حول آليات استخدام برنامج "ديسموس"، مع التركيز على كيفية توظيفه في تصميم دروس وأنشطة تتناسب مع المراحل الدراسية المختلفة، وخصوصًا في المرحلة الابتدائية.

٢. **دعم استخدام البرنامج:** من خلال تقديم دليل إرشادي مبسّط باللغة العربية؛ مما يُسهل على المعلمين الذين يواجهون صعوبة في اللغة الإنجليزية التعامل مع أدوات البرنامج والاستفادة منها بشكل فعال.

٣. **تحسين البنية التحتية التقنية في المدارس:** من خلال توفير بيئة رقمية مجهزة بأحدث الأجهزة الحاسوبية، وتوفير أجهزة لوحية مناسبة للطلاب، بالإضافة إلى تحسين سرعة الإنترنت واستقراره داخل المدارس لضمان تجربة تعليمية سلسة عند استخدام برنامج الديسموس.

٤. **توفير دعم فني مباشر داخل المدارس:** من خلال تعيين مختصين في الدعم الفني أو إدخال مهام تقنية ضمن كوادر المدرسة لضمان وجود شخص يمكنه التدخل السريع عند حدوث مشكلات تقنية، مما يمنح المعلمين الثقة في استخدام البرنامج داخل الحصص.

٥. **تطوير المناهج بما يتماشى مع أدوات التكنولوجيا التعليمية:** من خلال العمل على إعادة تصميم محتوى الرياضيات وتضمين أنشطة تفاعلية رقمية تتكامل مع برامج مثل برنامج الديسموس؛ مما يسهم في توجيه المعلمين نحو استخدام هذه الأدوات بطريقة منهجية ومنظّمة.

٦. **دعم إداري وتمويلي واضح:** من خلال توفير الموارد اللازمة لتطبيق التكنولوجيا داخل الفصول، من خلال تخصيص ميزانيات واضحة لشراء الأجهزة، ودعم البرمجيات التعليمية، ومكافأة المعلمين الذين يُبدون تميزًا في توظيف التقنية في التدريس.

٧. **إنشاء مكتبة موارد وأنشطة تفاعلية جاهزة باللغة العربية:** من خلال إعداد بنك من الأنشطة الجاهزة والمتوافقة مع المنهج السعودي لمادة الرياضيات باستخدام برنامج الديسموس؛ مما يوفّر على المعلمين وقت التحضير ويساعدهم على دمج البرنامج بشكل أسرع في التدريس.

٨. **تحفيز المعلمين ماديًا ومعنويًا:** من خلال تشجيعهم على تبنّي "ديسموس" من خلال تقديم حوافز، مثل شهادات تميز، وفرص للمشاركة في مؤتمرات تعليمية؛ مما يدفعهم لتطوير مهاراتهم التقنية واستثمارها في تحسين تجربة التعلم.

التوصيات: بناء على ما سبق يُوصي الباحثين بما يلي:

-ضرورة عقد ورش عمل ودورات تدريبية متخصصة لكيفية توظيف برنامج الديسموس بفعالية لتدريس الرياضيات وخاصة في المرحلة الابتدائية، مع التركيز على كيفية تصميم الأنشطة التفاعلية وتكييفها مع المناهج.

-تشجيع التبادل المعرفي بين المعلمين عبر إنشاء مجتمعات تعلم مهنية (PLC) لتبادل الخبرات وأفضل الممارسات.

-دمج برنامج الديسموس في التخطيط اليومي للدروس، والاستفادة من مكتبة الأنشطة الجاهزة مع تكييفها وفقًا لاحتياجات الطلاب.

-توفير الأجهزة اللوحية أو أجهزة الكمبيوتر والإنترنت بالشكل المطلوب في الفصول الدراسية لتمكين معلمي الرياضيات من توظيف برنامج الديسموس في تدريس الرياضيات بشكل فعال.

-تخصيص قاعات دراسية مجهزة بشاشات تفاعلية لدعم التعلم القائم على التقنية.

-مراجعة المناهج الدراسية وتعديلها لدمج الأنشطة التفاعلية باستخدام ديسموس، مع توفير دليل إرشادي للمعلمين.

-تشجيع إدارة المدرسة على تبني سياسات تعزز استخدام الأدوات الرقمية في التدريس، مثل تخصيص وقت ضمن الجدول المدرسي للتعلم التفاعلي.

-تنظيم حملات توعوية للمعلمين والإداريين حول فوائد استخدام البرمجيات الفاعلية وخاصة ديسموس وأثره على تحسين نواتج التعلم.

-إدراج برامج تدريبية إلزامية ضمن خطط التنمية المهنية للمعلمين تركز على التكامل التكنولوجي في التعليم.

-تخصيص ميزانيات لدعم المدارس في توفير الأجهزة والبرامج اللازمة لتطبيق التعلم التفاعلي.

-إنشاء منصات دعم فني للمعلمين للإجابة عن استفساراتهم التقنية بخصوص استخدام برنامج ديسموس وغيره.

-إجراء بحوث ودراسات مستقبلية حول توظيف برنامج الديسموس على التحصيل الدراسي للطلاب في مختلف المراحل التعليمية.

-إجراء دراسات حول فاعلية برنامج الديسموس في عدة متغيرات منها التفكير الرياضية والبراعة الرياضية وغيرها.

-إجراء دراسات لتحليل مقرر الرياضيات ومدى ملائمته لتطبيق البرامج الحاسوبية المتخصصة في تدريس الرياضيات.

قائمة المراجع

أولًا: المراجع العربية:

أبو سارة، ع. ي. ص. (٢٠١٨). أثر استخدام ثلاثة برامج حاسوبية على التحصيل الدراسي لدى طلبة الصف العاشر الأساسي في الرياضيات في مديرية قباطيه (دراسة ميدانية) .*مجلة جامعة النجاح للأبحاث – العلوم الإنسانية، ٣٢* (6)، ٢٠-٤٥.

إسماعيل، ر. م.، منصور، ف. م.، وحفيظة، س. (٢٠٢٣). أثر استخدام استراتيجية التعلم المقلوب في تدريس الرياضيات على تنمية مهارات التفكير الناقد في مادة الرياضيات لدى طلاب الصف الثالث الإعدادي .*مجلة جامعة الفيوم للعلوم التربوية والنفسية، ١٧* (12)،٦٣٥ -٦٩٩.

بدران، د. ز .(2017) .*أثر استخدام برنامج Desmos على التحصيل الدراسي لطلبة الصف العاشر الأساسي في الرياضيات ومفهوم الذات الرياضي لديهم في محافظة طولكرم* [رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح الوطنية].

البدو، أ. م. ع .(2019) .واقع استخدام معلمي الرياضيات تقنيات التعليم في تدريس المفاهيم الرياضية للمرحلة الثانوية في الأردن .*مجلة البحوث التربوية والتعليمية، ٨*(2)، ٩ .42–مسترجع من الرابط:
http://search.mandumah.com/Record/1213772

البرازي، آ. ع. ح.، والموسى، ن. ع. م. (٢٠٢٢). أثر تدريس الرياضيات باستخدام برنامج الرسم البياني "Desmos" في التمثيل الرياضي وحل المسألة الرياضية لدى طلبة المرحلة الثانوية في الأردن .*مجلة جامعة عمان العربية للبحوث – سلسلة البحوث التربوية والنفسية، ٧* (2)،٢٧٩ – ٣١٠.

رزق، ح. ع. (٢٠١٨). أثر التعلم الحقيقي في تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى طالبات المرحلة المتوسطة بمدينة مكة المكرمة .*التربية (الأزهر): مجلة علمية محكمة للبحوث التربوية والنفسية والاجتماعية، ٣٧* (١٨٠، جزء ٢)، ٣٥٥–٣٨٠.

رياني، ع. ح. ن. (٢٠١٨). معوقات تدريس المفاهيم الرياضية في الصفوف الأولية من وجهة نظر معلمي ومشرفي الرياضيات بمحافظة صبيا. *مجلة التربية*، ع١٨٠, ج١,٢، ٢١٦ – ٢٤٨. مسترجع من الرابط:
http://search.mandumah.com/Record/959222

الزهراني، ع. ع. (٢٠٢٠). معايير تقييم جودة البحوث النوعية في العلوم الإنسانية .*مجلة الدراسات النفسية التربوية الدولية(EPS) ، ٨*(3)، ٤٥-٦٠

السري، ر. إ. إ. (٢٠٢٣). أثر استخدام التطبيق الرياضي ديسموس "Desmos" في تدريس الدوال وتنمية التفكير الجبري لدى طلاب المرحلة الثانوية. *مجلة تربويات الرياضيات*، ٢٦ (1)،٩٥-١٣٠.

الشمراني، ع. ب. ع. (٢٠٢٤). واقع استخدام معلمي الرياضيات لتطبيقات جوجل في التعليم بمحافظة العرضيات. *المجلة العلمية لكلية التربية، جامعة الوادي الجديد*، ١٦ (48)، ٦٣ ٧٤- ٩٩.

علي، أ. م .(2019) .*فاعلية استراتيجية مقترحة قائمة على برمجية الجيوجبرا لتنمية مهارات التواصل الرياضي في الهندسة لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي* (رسالة ماجستير غير منشورة). كلية التربية، جامعة بنها.

العمري، ن. (٢٠١٤). أثر استخدام برنامج الجيوجبرا (GeoGebra) في تدريس الرياضيات في التحصيل وتنمية التفكير الإبداعي لدى طلاب الصف الثالث الثانوي. *مجلة كلية التربية، جامعة عين شمس*، ٣٨ (3)،٥٧٨-٦٣٥.

العنزي، ع. ب. ر.، والمسعد، أ. ب. ز. (٢٠١٨). واقع استخدام التقنية في تدريس الرياضيات للمرحلة الابتدائية في مدارس مدينة عرعر من وجهة نظر المعلمين والمعلمات. *مجلة العلوم التربوية والنفسية*، ٢ (23)، ١ . ٢٢-٤٧

اللواتية، ح. أ. ع.، والعابد، ع. س .(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].

الملاء، ع. ن. (٢٠٢٠). الاحتياجات التدريبية اللازمة لتدريس مناهج الرياضيات المطورة (McGraw-Hill) بالمرحلة المتوسطة من وجهة نظر معلمات الرياضيات في منطقة الأحساء. *مجلة كلية التربية (أسيوط)*، ٣٦ (12). ٢٢٠- ٢٥٩.

المؤتمر الدولي الرابع عشر لتكنولوجيا تعليم الرياضيات (ICTMT 14) (٢٠١٩). *المؤتمر الدولي الرابع عشر لتكنولوجيا تعليم الرياضيات (ICTMT 14)* مسترجع من الرابط: https://2u.pw/0e240

المؤتمر الدولي لخبراء التعليم (2024) .*المؤتمر الدولي لخبراء التعليم* ٢٠٢٤ مسترجع من الرابط: https://2u.pw/msq43.

الموقع الرسمي لمركز التعليم والتدريب لجامعة كمبريدج (٢٠٢٥) مسترجع من الرابط:
https://teaching.cambriancollege.ca/technologies/desmos-for-the-classroom

الناجي، أ. م. م. (٢٠٢٢). فاعلية بيئة تعليمية قائمة على التلعيب في تنمية مهارات إنتاج البرمجيات التعليمية لدى الطالبات المعلمات في جامعة الأقصى. *مجلة دراسات تربوية ونفسية – الجامعة الإسلامية*، ٣٠ (4)، ١. ٢٥-٥٦

هيبة، أ. ع.، ولمياء. (٢٠٢٢). استخدام البرمجيات التفاعلية في تعليم الرياضيات المدرسية لتنمية مهارات التفكير العليا لدى الطلاب المعلمين بكليات التربية. *مجلة كلية التربية – جامعة بنها*، 33(129)، ٦٢٩ – ٦٧٠.

ثانيًا: المراجع الأجنبية:

Antunes, G., & Cambrainha, M. (2020). *Mathematical exploration models on the Desmos platform: Teaching and learning in a virtual learning environment*. National Association of Teachers of Mathematics in Basic Education. https://anpmat.org.br/wp-content/uploads/2020/07/e-book_Desmos_final.pdf

Bryman, A. (2016). *Social research methods* (5th ed.). Oxford University Press.

Dani, A., & Ashok, D. (2025, February). Exploring the impact of Desmos on students' understanding and learning of transformations. In *HCT International General Education Conference (HCTIGEC 2024)* (pp. 71–87). Atlantis Press.

Dunwoodie, K., Macaulay, L., & Newman, A. (2023). Qualitative interviewing in the field of work and organisational psychology: Benefits, challenges and guidelines for researchers and reviewers. *Applied Psychology, 72*(2), 863–889.

Dy, A. C. (2024). Implementation of Desmos as a teaching tool in graphing functions in the new normal. *Journal of Research and Investigation in Education*, 59–64.

Egara, F. O., & Mosimege, M. (2024). Effect of flipped classroom learning approach on mathematics achievement and interest among secondary school students. *Education and Information Technologies, 29*, 8131–8150. https://doi.org/10.1007/s10639-023-12145-1

George, J., Miheso-O'Connor, M., & Orado, G. N. (2024). *Use of Desmos graphing calculator in teaching geometry and its effect on secondary schools learners' conceptual understanding, Kiambu County, Kenya* [Doctoral dissertation, School of Education, Kenyatta University].

George, J., O'Connor, M. M., & Orado, G. N. (2023). Use of Desmos graphing calculator in teaching geometry and its effect on secondary schools learners' conceptual understanding, Kiambu County. *International Journal of Research and Innovation in Social Science, 7*(5), 1124–1138. https://doi.org/10.47772/1IR

Given, L. M. (Ed.). (2008). *The SAGE encyclopedia of qualitative research methods* (Vols. 1–0). SAGE Publications. https://doi.org/10.4135/9781412963909

Haryani, F., & Harso, Y. Y. (2023). Promoting mathematical literacy using Desmos Polygraph. *Southeast Asian Mathematics Education Journal, 13*(1), 31–42.

Hillmayr, D., Ziernwald, L., Reinhold, F., Hofer, S. I., & Reiss, K. M. (2020). The potential of digital tools to enhance mathematics and science learning in secondary schools: A context-specific meta-analysis. *Computers & Education, 153*, 103897.

ICTMT 14. (2019). *Proceedings of the 14th International Conference on Technology in Mathematics Teaching (ICTMT 14)*, Essen, Germany, 22–25 July 2019. University of Duisburg-Essen.

King, A. (2017). Using Desmos to draw in mathematics. *Australian Mathematics Teacher, 73*(2), 33–37.

Lichtman, M. (2013). *Qualitative research in education: A user's guide* (3rd ed.). SAGE Publications.

Orr, J. (2017). Function transformations and the Desmos activity builder. *Mathematics Teacher, 110*(7), 549–551.

Shadle, S. E., Marker, A., & Earl, B. (2017). Faculty drivers and barriers: Laying the groundwork for undergraduate STEM education reform in academic departments. *International Journal of STEM Education, 4*(1), 1–13.

Simanungkalit, K. M. (2022). *Application of mathematics learning model creative problem solving that assisted with Desmos to improve students' critical thinking skills of SMKN 14 Medan* [Doctoral dissertation, UNIMED].

Taylor, M., Fudge, A., Mirriahi, N., & de Laat, M. (2021). *Use of digital technology in education: Literature review*. South Australian Department for Education on behalf of The Centre for Change and Complexity in Learning, The University of South Australia.

Thurm, D., & Barzel, B. (2022). Teaching mathematics with technology: A multidimensional analysis of teacher beliefs. *Educational Studies in Mathematics, 109*(1), 41–63. https://doi.org/10.1007/s10649-021-10072-x

TLS, D. S., & Herman, T. (2020). An analysis of pre-service mathematics teachers' Desmos activities for linear programming lesson. *International Journal of Pedagogical Development and Lifelong Learning, 1*(1), ep2002. https://doi.org/10.30935/ijpdll/8312.