مجلة البحوث التطبيقية في العلوم والإنسانيات

مميزات وعيوب البرامج الحاسوبية في تدريس الرياضيات في المرحلة الثانوية

انجى سامي فصيح هاني، تقى محمد احمد بخيت، شيماء مصطفى عوض الله،
فيبى طارق كمال يوسف، نور سيد حمدى عبد العال، ياسمين مصطفى عبد اللطيف مصطفى

المشرف على المشروع: د/ خالد احمد شوقي احمد العجمي– أستاذ مساعد بقسم الرياضيات
جامعة عين شمس، كلية التربية
برنامج بكالوريوس العلوم والتربية (الإعدادي والثانوي)

المستخلص

يهدف هذا البحث الي المقارنة بين أهم البرامج الحاسوبية التي تهتم بعلم الرياضيات والذي يقدم لطلبة المرحلة الثانوية العامة. فهناك برنامج Smath وهو برنامج يستخدم في حل المعادلات الجبرية وإيجاد الدوال جبريا ويصعب فيه الوصول الى الاشكال الثنائية والثلاثية الابعاد، فهو يستخدم في الرياضيات فقط ويدعم اللغة الإنجليزية فقط كما يساعد في إيجاد المصفوفات والدوال المثلثية وغيرها، و برنامج Mathway الذى يستخدم في حل المعادلات جبريا وبيانيا وإيجاد الدوال جبريا وبيانيا، ويسهل فيه الوصول الى الاشكال الثنائية والثلاثية الابعاد كما يستخدم في جميع فروع الرياضيات ولا يقتصر على الرياضيات فقط وانما يشمل بعض العلوم الأخرى كالكيمياء والفيزياء بالإضافة الى انه سهل الاستخدام، واخيرا برنامج GeoGebra وهو البرنامج الذى يستخدم في الرسم البياني ورسم الدوال بأنواعها فهو لا يدعم حل المعادلات جبريا كما يساعد في بعض فروع الرياضيات كالتفاضل والتكامل والاحصاء. تم عمل المقارنة من خلال طرح استبيان الكتروني على بعض الفئات المستفيدة من الطلاب والمدرسين وقد تبين من خلال هذا تفسير نتائج الاستبيان ان برنامج Mathway هو أفضل البرامج الحاسوبية استخداما.

الكلمات المفتاحية:

الرياضيات – المرحلة الثانوية – البرامج الحاسوبية

1. مقدمة

يشهد العصر الحالي تطورا كبيراً في الرياضيات، حيث ظهر ما يسمي بالرياضيات الحديثة، وهذه الرياضيات وليدة لنظريات وبرامج حديثة، فنجد أن هذا التطور يعتمد بصورة أساسية على القدرة العقلية للأفراد، وهذا بدوره يؤكد على دور التعلم من أجل التفكير، ويمكن أن يتم تدريب المتعلم على كيفية التفكير من خلال تدريس المناهج الدراسية في بيئة تعليمية فعالة تنمي لديهم القدرة على التفكير لحل المشاكل التي تواجههم، وبالتالي تسهل عليهم الأداء بكفاءة عالية مما يبني لديهم القدرة على التحليل والتفكير والذي يؤدي إلى المشاركة الفعالة في هذا التطور العلمي. (السيد طه، 2023)

وإن من أهم عوامل النجاح في الحياة اليومية بشكل عام والنجاح المدرسي بشكل خاص هو توفير مهارات التفكير العليا، ومن أهم الأهداف التربوية التي تسعي إليها المجتمعات الإنسانية لترقي وتتقدم هي الاهتمام بالتفكير والقدرة على تنمية مهارات التفكير العليا واستخدامها بالشكل الصحيح، لإنتاج جيل يؤمن بالقدرة على استخدام أنماط التفكير العليا والقدرة على أحداث التنمية في جميع المجالات (التربوية، العلمية، الثقافية.....، إلخ). ولأن الرياضيات هي لغة العقل ومفتاح تطوره وتنميته، وحيث أن المعلم هو واحد من المدخلات البشرية لمنظومة التعليم فقد تغيرت الأدوار والمسئوليات المنوطة به والمتمثلة في تسهيل عمليات التعلم من خلال تحفيز تفكير الطالب وقيادتهم وتوجيههم نحو التغلب على الفشل الأكاديمي واثارة

دوافع التعلم لديهم والاهتمام بحاجات طالبهم وطموحاتهم، واشتراكهم في القرارات المتعلقة بأنشطتهم التعليمية ومراعاة التنوع في خصائصهم المعرفية ، وتمثل الرياضيات وسيطاً مهماً لتنمية مهارات التفكير العليا بكل أنواعها المتعددة باعتبارها أساساً ومنطلقاً منطقياً للتقدم العلمي والتطور التكنولوجي والتفاعل الحياتي الصحيح أضف إلى ذلك طبيعة بنائها الاستدلالي الذى يبدأ بمسلمات صادقة في تكوينها ومقبولة منطقياً وعلمياً تشتق منها نتائج بأساليب علمية متفق عليها، وتتميز لغة الرياضيات بأنها عالمية تتصف بالدقة والوضوح والإيجاز في عالقة المقدمات بالنتائج والتوصل لقواعد وقوانين رياضية تمثل محتوى الرياضيات المقدم للطلاب.

يمكن تدريس الرياضيات كعلوم بحته، وايضا لها العديد من التطبيقات الحياتية وهذه تجعل الرياضيات أساساً لمواكبه العصر، وتعد دراسة الرياضيات وسيله لفهم الأنماط وتحديد العلاقات والتنبُؤ بالمستقبل، وفيما يأتي بعض النقاط الرئيسية التي تُبرز أهميّة دراسة الرياضيات، واكتساب مهاراته، وتطبيقه، وإعادة التفكير فيه ضمن سياق علميّ وعالميّ ليكون أكثر قابليةً للتطبيق والاستخدام: تُعدّ الرياضيات أساساً لتقدّم علوم الفيزياء والهندسة والعمارة في العالم. يُمكن أن يفسر علم الجبر العديد من المشكلات الطبيعية: كسرعة النموّ السكاني، وسرعة تلوّث المياه، وسرعة انتشار الأمراض. يُمكّن علم الإحصاء والاحتمالات من فهم وتوقّع العديد من الأحداث والظواهر العالمية بناءً على نماذج إحصائية متخصّصة، حيث يُمكن تقدير عدد القتلى من الزلازل والصراعات وغيرها من الكوارث حول العالم، وفي الاقتصاد يُستخدم الإحصاء بهدف توقّع الأرباح والخسائر وتقديرها، ينقسم علم الرياضيات الي عدة اقسام، منها الرياضيات البحتة تُعرّف الرياضيات البحتة بأنّها دراسة المفاهيم الأساسية والهياكل التي تَبني علم الرياضيات، والهدف الرئيسيّ منها هو الوصول إلى فهم أعمق ومعرفة أوسع في علوم الرياضيات نفسها، وللرياضيات البحتة مجموعة من الأفرع وهي كما يأتي التحليل: يتضمّن هذا الفرع دراسة معدّل تغيّرات الكميّات المختلفة، ويتأسس هذا الفرع على مبادئ التفاضل والتكامل. علم الجبر: يهتم بالتحليل وحسابات التفاضل والتكامل، ونظرية الأعداد، والتوافيق والتباديل، وللجبر جذور في المجالات العددية، والقيم الحقيقية، والأرقام المركّبة، ويُستخدم الجبر في جميع مجالات الرياضيات، وهو من أهمّ أساسيات الهندسة. الرياضيات الهندسية: يتعلق هذا المجال بدراسة الفضاء، والعلاقات بين النقاط والخطوط والمنحنيات علم الحساب: يستخدم هذا العلم العمليات الحسابية في الحياة اليومية؛ كالجمع، والطرح، والضرب، والقسمة، وكذلك الكسور والنسب المئوية؛ وهما أحد صور عملية القسمة، والأسس التي تُعدّ أحد صور عملية الضرب. التوافيق والتبدايل. البُنية الرياضية. نظرية الأعداد. وهناك أيضا الرياضيات التطبيقية تُعرّف الرياضيات التطبيقية على أنّها تطبيق الرياضيات البحتة بفروعها المُختلفة على المشكلات التي تنشأ في المجالات المختلفة؛ كالعلوم، والهندسة، وغيرها، وتشمل أيضاً تطوير طرق جديدة وحلّ المُشكلات العلمية وتحدّياتها، وتعتمد الرياضيات التطبيقية على اكثر من فرع من الرياضيات وهي كالتالي: التفاضل والتكامل. ، ونظرية المجموعات، الإحصاء، والاحتمالات وعلم المثلّثات حيث يصف الزوايا المثلثيّة والجوانب الرياضية المتعلّقة بها، ويُستخدم في العديد من فروع الرياضيات ؛ كالهندسية، والإقليدية، والتحليلية، ويُمكن توسيع مجاله ليشمل الأرقام الحقيقية والمعقّدة، وبالتالي فإنّ هذا الفرع مُفيد أيضاً في حلّ المعادلات التفاضلية والتحليل المُعقّد. (شهيرة دعدوع ،2021)

ان الرياضيات مادة أساسية في المناهج التعليمية المختلفة والمقدمة للطلبة والطالبات فى مدارس جمهورية مصر العربية المتنوعة، حيث تنقسم نوعية تلك المدارس في مصر الي عدة أنواع، فمنها المدارس الازهرية، والمدارس التجارية، ومدارس تعليم الفني الزراعي، ومدارس الثانوية العامة. (السيد طه، 2023)

بالنسبة للتعليم الأزهري العديد من المميزات، منها عدم الاختلاط بين الأولاد والبنات، تعليم المواد الدينية، تحفيظ الطلاب القرآن الكريم وتعريف الطلاب تفسير القرآن الكريم، كما تعتبر مصاريف التعليم الأزهري أقل من أسعار التعليم العام، سهولة القبول في المعاهد الأزهرية. ومن عيوب التعليم الأزهري قلة أماكن تواجده، يحتوي على مواد أكثر من التعليم العام، ولكن هذه المواد مفيدة فهي مواد شرعية دينية. أيضا قلة أماكن تواجد الجامعات الأزهرية ووجودها في أماكن معينة (موقع medium).

أما مدارس التعليم الفني الصناعي فهي تعد من بدائل الثانوية العامة الشهيرة اللي تتخصص بتأهيل الطلبة للمجال الفني الصناعي، وتنتشر بشكل كبير على مستوى الجمهورية، والأقسام الموجودة فيها تختلف على حسب النظام فنجد: نظام الـ 3 سنوات النظام يُسمى التعليم المتوسط، ويضم 10 شعب دراسية، هما:(الميكانيكية – المركبات البحرية – الكهربية –الغزل – النسيج– المعماري– الأخشاب – المعادن– تبريد وتكييف –زخرفة) نظام الـ 5 سنوات يُسمى تعليم فوق متوسط، وهنا النظام يضم 11 شعبة؛ نفس الشعب لنظام الـ 3 سنوات وبيزيد عليهم شعبة الإلكترونيات(موقع الوطن).

هناك أيضا المدرسة التجارية والتى يشار إليها عادة باسم المدارس المهنية حيث إن هذا النوع من المدارس يُعرف على أنه نوع من أنواع المؤسسات التعليمية المصممة لتوفير المهارات الفنية المطلوبة حتى يتم أداء وظائف معينة، وإن المدرسة التجارية تختلف عن المدرسة الثانوية الأكاديمية التي تعد الطلاب وتعلمهم ليصلوا إلى التعليم العالي بدلاً من إنشاء قوة عاملة لشركة أو منظمة معينة يتم تنفيذها عن طريق مدرسة التجارة. ولعل من أهم إيجابيات مدرسة التجارة هو أنها تكسب الطلاب الملتحقين مهارات عديدة قابلة للتطبيق بالإضافة إلى أنه يتعلم الموضوع الذي يختاره ويتم فحص وامتحان الطلاب في المدرسة التجارية على أساس ما سيكونون عليه في المستقبل حيث توفر مدرسة التجارة المال والوقت حيث إن المادة الدراسية تكون قليلة وبالتالي يستطيع

الطالب أن ينجز الوقت المطلوب لإكمال دورته بشكل أسرع وبالتالي ستقل التكلفة (موقع المرسال).

وأخيرا الثانوي العام حيث يتضمن قانون التعليم المصري العديد من الفرص للطالب الحاصل على شهادة إتمام مرحلة التعليم الأساسي «الشهادة الإعدادية»، فيمكن أن يلتحق الطالب بالتعليم العام المؤهل للالتحاق بالكليات الجامعية والمعاهد العليا. ويعتمد دخول الطالب للثانوية العامة على مجموع الدرجات الحاصل عليه في الشهادة الإعدادية، فلكي يلتحق بالصف الأول الثانوي العام كطالب نظامي يجب أن يكون لديك الحد الأدنى او اعلى. وفي حالة كان مجموع الطالب أقل من الحد الأدنى للقبول بالثانوية العامة في محافظته هناك فرصتين إما بالالتحاق بنظام الخدمات أو المنازل. (الصحفي عمر مصطفى، 2022)

ان المجلس القومي لمعلمي الرياضيات اكد على مبدأ التكنولوجيا يعتبر كواحد من المبادئ التي تقوم عليها الرياضيات، وينص هذا المبدأ على ضرورة استخدام التكنولوجيا في تعليم وتعلم الرياضيات وعلى رأسها البرمجيات التفاعلية والآلات الحاسبة، لما لها من وافر الأثر في تحسين تعلم الكلمة وتسهيل وتحليل البيانات، والقدرة على القيام بالعمليات الحسابية بدقة وسرعة، والمساعدات على البحث في كافة فروع الرياضيات و لقد حظي موضوع التعليم والتعلم المعزز بالحاسوب باهتمام الباحثين في سبيل تطوير عملية التعليم والتعلم وتقويم مدى فعالية استخدامه في تحسين التعليم والتعلم، كما حظي مجال تعليم وتعلم الرياضيات بنصيب كبير في هذه التكنولوجيا من خلال البرامج التفاعلية والبرمجيات التعليمية؛ لذا أصبح من الضروري دراسة البرامج التفاعلية المستخدمة في تدريس الرياضيات والتي تساعد المعلم في تقديم وعرض المادة العلمية بشكل مشوق و تختصر الكثير من الوقت و تسهم أيضا في تحسين المستوى التحصيلي للطالب في المادة. وتشير العديد من المنظمات والهيئات المعنية بتعليم الرياضيات ومنها منظمة الكونجرس العالمي لتعليم الرياضيات في المؤتمر الدولي الثامن لتعليم الرياضيات باستخدام شبكة الانترنت في تبسيط بعض المقررات الرياضية الصعبة مثل الديناميكا و الإستاتيكا والتفاضل والهندسة وقد تم إعادة صياغة الأهداف التي ينهض بها كل من المعلم والطالب والكتاب وغرفة الصف لتواكب التطورات المتسارعة، ولا يتحقق هذا الهدف السامي إلا بتوظيف البرمجيات التفاعلية توظيفاً علمي، وتعد البرمجيات التفاعلية على أنها أهم المستحدثات في العملية التعليمية بصفة عامة، وتعليم الرياضيات بصفة خاصة، ويؤدي إدخال هذه البرمجيات داخل الصف إلى إلقاء الضوء على أنواع جديدة من خبرات التعلم، فالصور والأشكال والرسوم التفاعلية هي رسوم تظهر للمتلقي في شكل ثابت أولا ولكن يمكن أن يقوم الطالب بتحريكها وفق أغراضه التعليمية، وأي حركة يقوم بها الطالب تسبب إنتاج مواد جديدة بأقل جهد ووقت، وبالتالي : تساعده في اكتساب المزيد من المعارف والمعلومات والمهارات.

هناك العديد من الدراسات السابقة التي اهتمت بدراسة البرامج الحاسوبية في تدريس الرياضيات، والتي كان الغرض منها هو معرفه تأثير استخدام البرامج الحاسوبية في الرياضيات مثل GeoGebra فمنها على سبيل المثال وليس الحصر:

- دراسة بعنوان "فاعلية استخدام الحاسوب في تنمية مهارات التفكير البصري والاتجاه نحو الرياضيات لدى طالبات الصف التاسع الأساسي"(2010 , هند بنت عبيد) و التي تهدف الي تحديد مهارات التفكير البصري التي يمكن تنميتها لدى طلاب الصف التاسع الأساسي ،واستخدام الحاسوب في تنمية مهارات التفكير البصري لدى طلاب الصف التاسع الأساسي ،و استخدام الحاسوب في تنمية الاتجاه نحو الرياضيات لدى طلاب التعليم الأساسي ، و دراسة فاعلية استخدام أسلوبين من أساليب استخدام الحاسوب كمساعد تعليمي : أسلوب المعلم الخاص (التعلم الذاتي)، وأسلوب التدريس بالحاسوب كمصاحب للعملية التعليمية
- دراسة بعنوان "أثر استخدام الحاسوب في تدريس الرياضيات على تحصيل طلاب الصف الثاني الابتدائي"(د. سعد بن عبد الرحمن) و التي تهدف الي لاستقصاء أثر استخدام الحاسوب في اكتساب مهارات العمليات الحسابية الثلاث (جمع، وطرح، وضرب) لطلاب الصف الثاني الابتدائي في معهد العاصمة النموذجي في الرياض، وبالتحديد فقد سعت الدراسة للإجابة عن السؤالين التاليين: هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية في التحصيل المباشر (الآني) لأفراد عينة الدراسة في المهارات الحسابية (جمع، وطرح، وضرب) تعزى إلى استراتيجية التعلم بواسطة الحاسوب؟ وهل توجد فروق ذات دلالة إحصائية في التحصيل المؤجل (الاحتفاظ) لأفراد عينة الدراسة في المهارات الحسابية (جمع، وطرح، وضرب) تعزى إلى استراتيجية التعلم بواسطة الحاسوب؟
- دراسة بعنوان " استخدام البرمجيات التفاعلية في تعليم الرياضيات المدرسية لتنمية مهارات التفكير العليا لدى الطالب المعلمين بكليات التربية"(أ/ لمياء أحمد ,2022) و التي تهدف الي استخدام البرمجيات التفاعلية في تعليم الرياضيات المدرسية لتنمية مهارات التفكير العليا لدى الطالب المعلمين بكليات التربية، ولتحقيق ذلك تم تحديد المحتوى المختار من مقرر الرياضيات المدرسية للمرحلة الإعدادية، ثم تحديد أهداف ال عداد دليل المعلم وأو ارق العمل في ضوء محتوى المختار، والبرمجيات التفاعلية وتطبيقها على مجموعة البحث المكونة من 60 طالب وطالبة من طالب الفرقة الثالثة تعليم عام تخصص رياضيات بكلية التربية حيث درست المحتوى المختار)وحدة الأعداد النسبية ووحدة التحليل ووحدتي الإحصاء والاحتمالات ووحدتي الهندسة والقياس(المقررين على طالب الصفين الأول والثاني الإعدادي من الفصلين الدراسين الأول والثاني

باستخدام البرمجيات التفاعلية (برمجية GeoGebra ، برمجية اسكتش بادPad Sketch ، وتمثلت أداة البحث في اختبار مهارات التفكير العليا) مهارات التفكير الناقد ومهاراتها الفرعية (معرفة الفرضيات، تقويم الحجج المناقشات، التفسير، الاستنباط، الاستنتاج)؛ ومهارات التفكير الإبداعي ومهاراتها الفرعية (الطلاقة، المرونة، الأصالة)

- دراسة بعنوان " فاعلية استخدام برمجية تعليمية في تنمية التحصيل وسرعة إنجاز الواجبات في مادة الرياضيات لدى تلميذات الصف الثاني الابتدائي بمدينة المجمعة" (غدير محمد ،2017) والتي تهدف الي معرفة فاعلية استخدام برمجية تعليمية في تنمية تحصيل تلميذات الصف الثاني الابتدائي في مادة الرياضيات بمدينة المجمعة التابعة لمنطقة الرياض بالمملكة العربية السعودية
- دراسة بعنوان " أثر استخدام برنامج حاسوبي في حل بعض المسائل في مادة الرياضيات الصف الخامس الابتدائي لدي عينة من تلاميذ ذوي صعوبات التعلم"(هالة حسين ,2021) والتي تهدف الي التحقق من فعالية برنامج حاسوبي في حل بعض المسائل الرياضية لدي التلاميذ ذوي صعوبات التعلم بالصف الخامس الابتدائي -التحقق من استمرارية فعالية برنامج حاسوبي في حل بعض المسائل الرياضية لدي التلاميذ ذوي صعوبات التعلم بالصف الخامس الابتدائي
- دراسة (مرسال،2017) التي هدفت إلى تصميم عدد من الأنشطة الإجرائية في ضوء إحدى برمجيات الرياضيات التفاعلية "برمجية " GeoGebraواستخدامها في إكساب تلاميذ الصف السادسً الابتدائي المعرفة الرياضية المفاهيمية والإجرائية، على عينة دراسية مكونة من (222 تم اختيارهم) تلميذا عشوائياً وتتبع الدراسة المنهج شبه التجريبي ذو المجموعتين؛ وتكونت أدوات الدراسة من اختبار المعرفة الرياضية المفاهيمية والإجرائية، وأسفرت نتائج الدراسة إلى فاعلية الأنشطة الإثرائية المصممة في ضوء برمجية GeoGebraفي إكساب تلاميذ المجموعة التجريبية المعرفة الرياضية، فضالً عن إكسابهم تصورات إيجابية حول البرمجية، واستخدامها في تعلم الهندسة
- دراسة بعنوان "واقع استخدام الحاسوب في التعليم في مدارس الحلقة الثانية من التعليم الأساسي من وجهة نظر المعلمين والمعلمات "(أمل الراشدي، بدرية البلوشي، كاذية النبهاني , 2002) والتي تهدف الي التعرف على بعض المشكلات والصعوبات التي يعاني منها المعلمون والمعلمات من حيث التدريب والأجهزة والبرامج التدريبية وستساعد هذه الدراسة المختصين في مجال التدريب في إعداد دورات تدريبية فعالة في مجال استخدام الحاسوب في التعلم الصفي

الهدف من المشروع دراسة البرامج الحاسوبية ومعرفه أفضل البرامج من حيث السهولة ودقه النتائج ودعم اللغات المختلفة ومساعده الطلبة والمدرسين في انجاز تكاليفهم بحيث لا يقتصر على مرحله عمريه محدده، وأيضا حل جميع أنواع المشاكل الرياضية وغير الرياضية.

2. الإطار النظري

هناك العديد من البرامج التي يمكن استخدامها في تعليم مادة الرياضيات منها GeoGebra و Mathway و Smathوغيرها من البرامج، وسوف نتحدث عنهم بشيء من التفصيل لتحديد أيهما أنسب لتدريس مادة الرياضيات للمرحلة الثانوية.

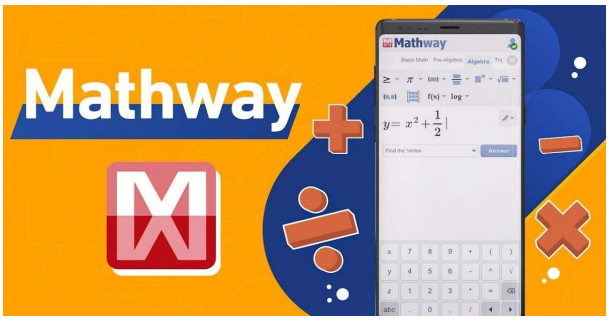
أولا: برنامج Mathway

تم اصدار اول نسخة لتحميل تطبيق Mathway يوم 4 من شهر فبراير عام 2012 عن طريق منظمة Mathway LLC حيث يقدم البرنامج الحل السحري لجميع الطلاب بحل المسائل الرياضية بالعديد من الطرق المختلفة من خلال طريقة بسيطة و سهله، يستخدم البرنامج اسلوب منصات الدردشة في استقبال و عرض النتائج على الطلاب و هو ما يجعل من الامر سهل جدا عن طريق استخدام اسلوب معتاد و شائع الاستخدام، كما يستطيع المستخدم ادخال المسائل الرياضية بطريقتين، الاولى هي كتابة المسألة الرياضية عن طريق لوحة المفاتيح التي يقدمها التطبيق، والطريقة الثانية من خلال التقاط صورة للمسألة الرياضية وسوف يقوم البرنامج بتحليل الصورة وإستخراج العملية الحسابية. لكن بالطريقة الثانية عليك التأكد من ان المسائل مكتوبة باللغة الانجليزية حيث ان البرنامج لا يتعرف على الارقام والحروف المكتوبة بأي لغة اخرى.

يعتبر Mathway هو موقع تعليمي متخصص في جميع المشاكل الرياضيات (الجبر – الهندسة – الحساب مثلثات – التفاضل والتكامل – الإحصاء – الكيمياء – الرياضيات المحددة – الرسم البياني). كما يوجد العديد من المواقع والتطبيقات الأخرى لحل المشاكل (موقع أي عربي،2020)، ومسائل الرياضيات لكن يعتبر Mathway هو الافضل في تبسيط المسائل والمعادلات للطالب والاوضح في خطواته والاكثر ثباتاً في الصدارة. مما لا شك فيه أنه يمكن استخدام برنامج Mathway لحل المسائل الرياضيات بحيث يمكنك التغلب على مسألة رياضيه معينة أو مشكله رياضيه تواجهها ولا يمكنك الوصول إلى حلها اثناء دراستك بالطبع خلال دراستنا في المدرسة الثانوية أو حتي على مستوي الجامعة، واجهنا العديد من مسائل الرياضيات الصعبة المعقدة ويساعدنا هذا الموقع في حلها.

تمكنت شركة Chegg من تبديد الصعوبات التي يواجهها الأبناء الطلبة في حل المسائل الرياضية من خلال طرح تطبيق Mathway المجاني، الذي يمد يد العون لحل المسائل الرياضية والواجبات المنزلية التي يوكلها المعلم لطلابه، ويشار إلى أنه قد حقق نجاحًا مرموقًا في تخفيف الصعوبة عن كاهل الطالب حتى وصف بأنه أشبه بالمعلم، وما زاد أهميته أنه لا يتطلب الاتصال بالإنترنت إطلاقًا، بل يمكن الولوج إليه وبدء الاستخدام دون صعوبة، وقد وفرت الشركة المنتجة عدة طرق لإدخال المعادلات والمسائل منها التصوير بالمسح الضوئي أو الكتابة بالكيبورد.(موقع مينا تك، 2023).

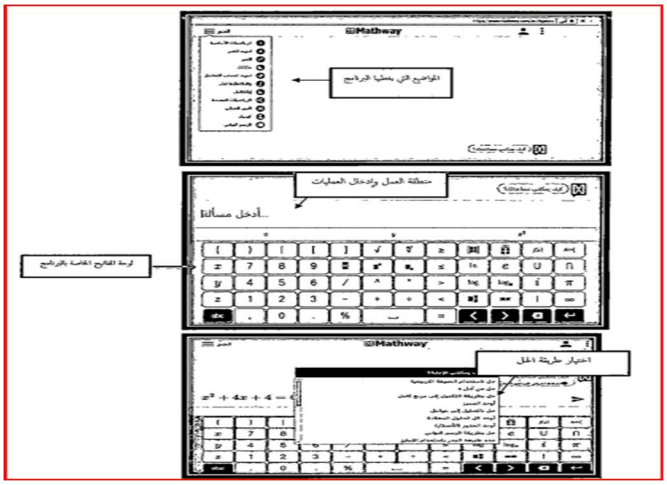
يتميز البرنامج بحجمه الصغير جدا وهو ما يساعد المستخدمين على تحميل وتثبيت التطبيق بكل سهوله على الاجهزة المختلفة حيث انه لا يحتاج الى مساحة كبيرة من ذاكرة التخزين ويعمل تطبيق حل مسائل الرياضيات على اجهزة الهواتف المحمولة التي تعمل بنظام تشغيل اندرويد يمكنك تحميلة عن طريق متجر جوجل بلاي الرسمي. ان شكل البرنامج على الهاتف يمكن ان يظهر من خلال الشكل (1). ويمكنك تجربة تطبيق Mathway على اجهزة الجوالات التي تعمل بنظام تشغيل اي او اس IOS عن طريق تحميلة من خلال متجر ابل ستور الرسمي للعمل على هواتف الايفون و اولى الخصائص التي نهتم بها على موقع ماك توبيا هو تقديم كل ما هو مجاني و جديد من برامج و العاب كما هو الحال مع برنامج حل مسائل الرياضيات يمكنك تحميلة بروابط مباشرة سريعة عن طريق المتاجر الرسمية من اسفل الموضوع ، إذا لم يدعم التطبيق نظام تشغيل جهازك او تريد استخدامه على جهاز كمبيوتر او لابتوب يمكنك استخدامه بشكل اون لاين من خلال رابط الموقع الرسمي عن طريق المتصفح. كما يمكن للبرنامج حل المعادلات التفاضلية، والتعامل مع المسائل الجبرية المعقدة، والتحليلات الإحصائية، و حل المسائل الهندسية المعادلات الكيميائية.



شكل (1): مظهر Mathway على شاشة الموبايل

مكونات البرنامج

يتكون البرنامج من جزئين، الاول هو شاشه الواجهة الرئيسية والثانى هو منطقه العمليات. تتضح مكونات البرنامج من خلال شكل (2).



شكل (2): مكونات البرنامج

مميزات البرنامج

للبرنامج العديد من المميزات منها انه يمكن تحميل البرنامج مع الخطوات مجانا من خلال موقع ماك توبيا، و يوفر التطبيق Mathway عناء بحث الطلاب عن طريقة حل مسائل الرياضيات عن طريق هذا البرنامج الرائع ، ويغطي البرنامج العديد من المواد مثال مسائل الكيمياء والرسوم البيانية و الرياضيات بجميع اقسامها المختلفة ، و تتميز واجهة البرنامج بالبساطة والاهتمام بتصميمها على شكل صندوق دردشة وهذا لاستخدام طريقة متعارف عليها بين الشباب ، ويستطيع الطالب ادخال المسائل الرياضية من خلال لوحة المفاتيح الخاصة بالبرنامج التي يتواجد بها جميع العناصر الهامة ، و لدي برنامج Mathway اكثر من 20 ألف تقييم من فئه الخمس نجوم في العديد من المتاجر الإلكترونية عبر الإنترنت ، و يتوفر في برنامج Mathway حل مسائل الهندسة وهذه الميزة غير متوفرة في العديد من البرامج المخصصة لحل المسائل الرياضية ، و يمكن للطالب التقاط صورة للمسائل الرياضية وسوف يقوم البرنامج بتحليل الصورة وإخراج المسائل وحلها ، ولا يقتصر عمل البرنامج في إخراج النتيجة النهائية فقط، بل يقوم بتوضيح طريقة ومراحل حل مسائل الرياضيات.

عيوب البرنامج

من أهم وأشهر عيوب البرنامج انه يتطلب اتصالا بالإنترنت للعمل، ويحتاج إلى اشتراك مدفوع للاستفادة من كل الميزات، ولا يدعم اللغة العربية في

الإدخال أو الإخراج، لا يوجد معلومات كافيه او رسائل ماجيستير سابقه كافيه تحدثنا عن البرنامج وتستفيض المعلومات عنه.

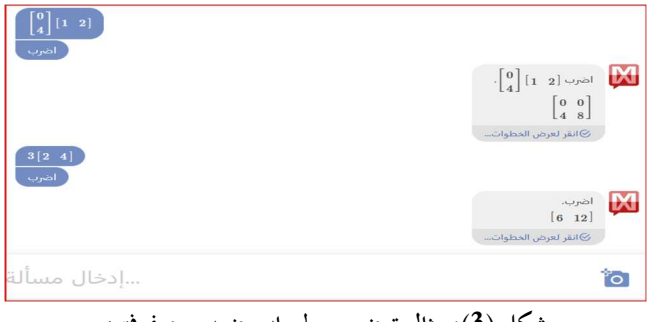
طريقة استخدام برنامج Mathway

بكل بساطه استخدام موقع Mathway أو تطبيقه يعتبر سهل جدا، لكن قبل أن تبدأ في كتابة المسألة التي تريدها على الموقع، اختر النوع الذي تندرج تحته المسألة، حيث يمكن للموقع حل مسائل الرياضيات بكل الانواع التالية: (الرياضيات الأساسية –تمهيد الجبر –حساب المثلثات –تفاضل وتكامل – إحصاء –الرياضيات المحددة –الجبر الخطي –كيمياء –الرسم البياني). بعد اختيار اي من الفروع التي ذكرناها من خلال الإعدادات الموجودة بالموقع اكتب مسألتك في الموقع من خلال خانة" أدخل مسألة "إذا كنت تريد كتابة المسألة، ولكن إذا كنت تريد حل المسائل الرياضية بالتصوير يمكنك اولا التقاط صورة للمسألة على هاتفك ثم تحميلها على موقع Mathway بالنقر فوق رمز الكاميرا أسفل يمين الموقع.

مع ملاحظة ان الرموز الرياضية وتحويلها في برنامج Mathway إلي اللغة العربية لا يمكن هذا، لان الرموز في الرياضيات في الغالب باللغة الإنجليزية وليست معقده لنقوم بتحويلها إلي اللغة العربية، كما يعمل برنامج Mathway باللغة الإنجليزية للوصول إلى جميع اللغات والمراحل والفئات المختلفة لأن اللغة الإنجليزية هي اللغة الأساسية في العالم كله.

بعض الأمثلة:

المثال الاول: ومن خلاله يتم حساب ضرب مصفوفتين، والشكل التالي رقم (3) يوضح ذلك.



شكل (3): مثال توضيحي لحساب ضرب مصفوفتين

المثال الثاني: وفية يتم ايجاد رسم منحنى تربيعي، ويتضح ذلك من الشكل (4).

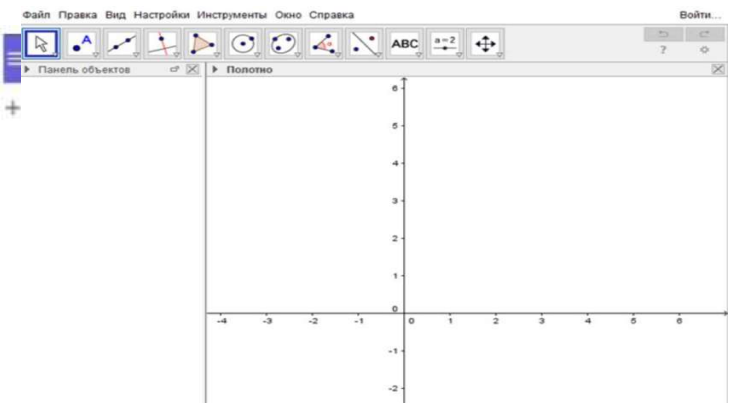
شكل (4): مثال توضيحي لبيان رسم منحنى الدالة التربيعية

ثانيا: برنامج GeoGebra

هو برنامج يختص بالهندسة التفاعلية والجبر والإحصاء وتطبيقات التفاضل والتكامل ويعتبر البرنامج متعدد المنصات حيث يعمل على أنظمة تشغيل ويندوز وماك ولينوكس وعلى الأجهزة اللوحية (موقع ويكيبيديا)، برنامج GeoGebra صُمم ليساعد على تبسيط وفهم الرياضيات وعلومها المختلفة من خلال ربط المفاهيم الرياضية الصعبة والمجردة بالمعنى الملموس لها. إضافة لذلك، يعمل على إيجاد التكامل بين الهندسة التفاعلية والإحصاء، والجبر، وتطبيقات التفاعل، والتكامل، وهو برنامج يساعد طلاب المدارس والجامعات على فهم علوم الرياضيات بأنواعها بطرق بسيطة وسهلة مستعيناً بربط العمليات الجبرية برسومها البيانية، في نفس الوقت، يختص البرنامج بالهندسة التفاعلية، الإحصاء، الجبر، وتطبيقات التفاعل والتكامل ، و يبني البرنامج الأشكال باستخدام عدة طرق منها الرسم بالنقاط، المتجهات والقطع المستقيمة، المضلعات، الدوال، الأشعة، العلاقات الرياضية، و يعتبر برنامج GeoGebra مرخص ومفتوح أي يمكن تطويره مع الوقت ، صممه Markus Hohenwarter عام **2001** في جامعة سالزبورغ في النمسا وتحمل الشركة الأم اسم البرنامج نفسه، علاوة على ذلك، يوجد على موقع الويب الخاص بشركة GeoGebra إصدارات البرنامج والتطبيقات والأدوات الرقمية والموارد اللازمة، حيث انه يواكب GeoGebra مستجدات عصر التكنولوجية، علاوة على ذلك، يعمل البرنامج على الحواسيب المكتبية واللاب توب التي تعمل بأنظمة ويندوز، ماك، لينوكس والأجهزة اللوحية ، و في نفس الوقت لديه لغات برمجية وهي جافا وجافا سكريبت ولديه موقع الكتروني يعمل وفقاً لتقنية HTML5 ،و هناك العديد من الأهداف التي يحققها البرنامج. قبل كل شيء وتصميم مسائل رياضية تبدأ من السهلة وتزداد صعوبة تدريجياً، ويعتبر تعليم الرياضيات بشكل احترافي يكون صعباً أحياناً على بعض المدرسين. نتيجة لذلك، يقدم البرنامج استراتيجيات تعليمية حديثة، وأيضا يهدف البرنامج لتدريب الطلاب في كافة المراحل الدراسية. علاوة على ذلك، يبدأ الطالب التدريب من مستواه الحقيقي في الرياضيات وبناء مهارات التفكير من خلال المسائل اللفظية، الأهم من

ذلك كله، رفع مستوى الذكاء، وتعليم عملية التقييم المنطقي، بالتالي تحديد الخبرات التعليمية السابقة (موقع سوفت فايل)

مكونات البرنامج:



شكل (5): مكونات البرنامج

تتكون واجهة البرنامج كما بالشكل (5)

وتم تقسيمه إلى الأقسام التالية:

لوحة الرسم – النافذة الجبرية – حقل المدخلات (الأوامر) – شريط القوائم – شريط الأدوات

وفيما يلي عرض تعريفي لهذه الأقسام

لوحة الرسم: هي اللوحة التي تظهر عليها الأشكال الرياضية والرسم الرياضي ممثلة في المستوي الإحداثي ح × ح أي مجموعة الأعداد الحقيقية × مجموعة الأعداد الحقيقية.

النافذة الجبرية: هي النافذة التي تظهر فيها كل الإجراءات الرياضية الممثلة على لوحة الرسم أولاً بأول ومن خلالها يمكن تتبع مسار إجراءات ما تم تنفيذه على لوحة الرسم وتغيير بعض الخصائص من خلالها.

حقل المدخلات (الأوامر) :هو الموضع الذي يمكن فيه كتابة الأوامر الرياضية والمعادلات الخطية ومعادلات الدائرة والإجراءات الرياضية المراد تمثيلها (موقع سوفت فايل).

ميزات برنامج GeoGebra:

يُغني برنامج GeoGebra عملية تعلم الطلاب للرياضيات بعبارة أخرى، يعد البرنامج أداة تدريس مهمة يجب أن تتوفر لدى مدرسي الرياضيات في المدارس والجامعات، يتولى GeoGebra مهمة تسهيل فهمه الرياضيات وتجسيدها بطريقة ملموسة ورائعة ، و يؤمن البرنامج البيئة المناسبة للطالب حتى يقدم أفضل ما لديه علاوة على ذلك يسهل عليه ربط الأفكار ببعضها ليبني في ذهنه نسق من الأفكار والاستنتاجات ، برنامج GeoGebra ينمي قدرة الطالب على التفكير بحكمة إضافة لذلك يُنمي مهاراته بإدارة شؤونه المالية والاقتصادية و تعد الرياضيات بمفاهيمها المبهمة تُثير قلق الطلاب ولكن البرنامج يساعد على تعزيز ثقة الطالب بقدراته وبنفسه ،الأمر الذي يساعده على تبديد مخاوفه من تعلم الرياضيات ، البرنامج يحتوي على ميزة البرمجة النصية لأنه مكتوب بلغة برمجية خاصة تسمى جافا، إضافة لذلك يتضمن جداول أفقية وعمودية للحوسبة ، يتضمن مصادر تعليم متعددة يُطلق عليها اسم مصادر GeoGebra، على سبيل المثال: لعبة أرقام يومية، ومنهج الرياضيات التوضيحي، وتعلم حاسبة الرسم البياني ، و أخيرا يحدد البرنامج نقاط التفوق لدى الطالب في الرياضيات وبالتالي يمكن تحديد نقاط الضعف إن وجدت(موقع سوفت فايل).

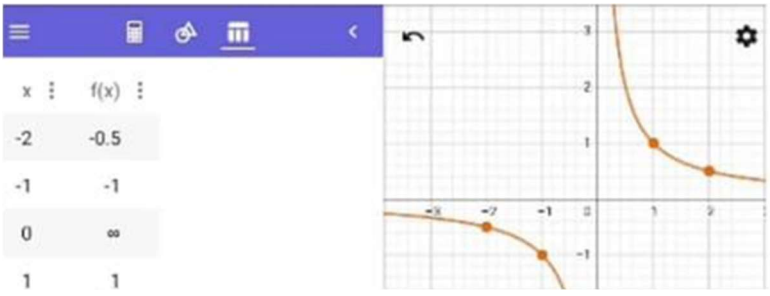
عيوب برنامج GeoGebra :

انه لا يقوم بعمل النقاط المفتوحة فاذا كان هناك مكان يوجد به نقطه مفتوحة لا يقوم البرنامج برسم هذه النقطة لذا يرجى الجذر من هذه المعلومة الهامة، ويعطي البرنامج رسمه مختصره لأنه يبسط السؤال ثم يرسم الرسمة (موقع عجمي تك)

طريقة استخدام البرنامج:

نقوم بفتح البرنامج ويعتبر شكل (6) هو شكل البرنامج من الخارج وشكل (7) يعبر عن واجهه البرنامج

شكل (6): شكل البرنامج من الخارج

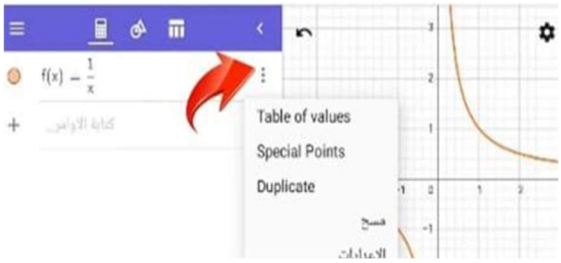


شكل (7): واجهة البرنامج

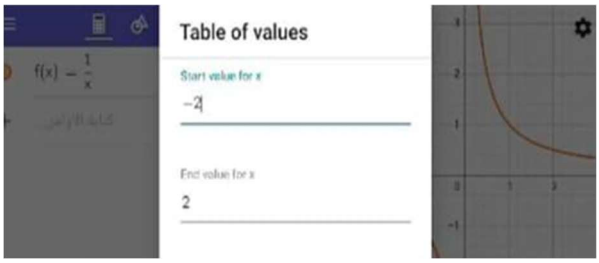
نقوم بكتابه المعادلة التي تريد من خلالها خانه كتابه الأوامر الموضحة في الشكل (8) لكن يجب ان تكون المعادلة باللغة الإنجليزية وهذا شيء سهل ماعدا الرمز س يكتب باللغة الإنجليزية X اذا كنت تريد إحداثيات الجدول الخاص بالمعادلة قم بالضغط على ثلاث نقاط الموضحين في الصورة التالية ثم اختر table of

values كما موضح بالشكل(9) ومن أيقونه table of values قم بكتابه الأرقام التي تريد احداثياتها من رقم لرقم كما موضح بالشكل (10) وبعدها قم بالضغط على موافق وستلاحظ ظهور جدول بالقيم التي مر بها المنحنى ورسم مفصل للمنحنى كما موضح بالشكل (11) ، اذا كنت تريد رسم داله لوغاريتميه نختار F(X) كما هو موضح بالصورة التالية ثم قم باختيار لوغاريتم ثم قم بكتابه القيم واذا كنت تحتاج لوضع نقاط على هذه الرسمة.

الشكل (8): كتابه المعادلة



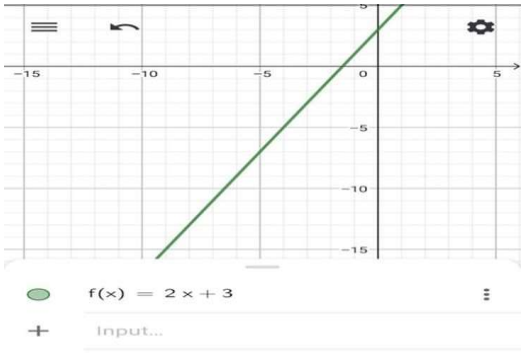
الشكل (9): لكتابة إحداثيات الجدول



الشكل (10): حدود الدالة

الشكل (11): منحنى الدالة

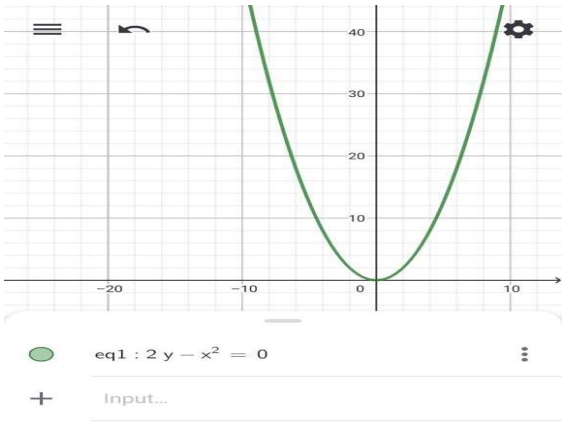
ولحل الأمثلة الاتية على البرنامج:



الشكل (12): مثال توضيحي لرسم منحنى دالة خطية

المثال الأول: من خلاله يتم رسم منحنى دالة خطية والشكل (12) يوضح ذلك.

المثال الثاني: من خلاله يتم رسم منحنى دالة تربيعية والشكل (13) يوضح ذلك



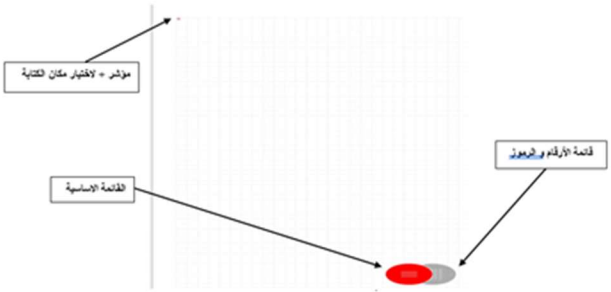
الشكل (13): مثال توضيحي لرسم منحنى دالة التربيعية

ثالثا: برنامجSmath

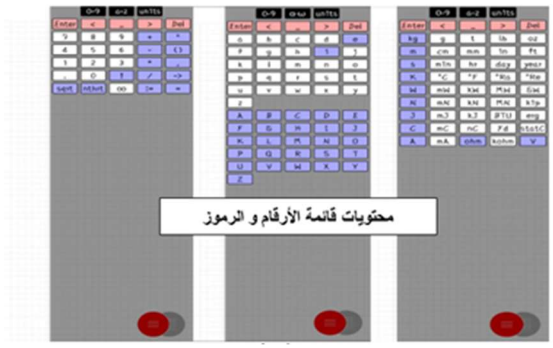
يعتبر برنامج Smath من أقوى الأدوات الحسابية والتي يعتمد عليها الكثير من الأشخاص حيث يُمكنك من خلاله حساب الكثير من المسائل الرياضية المختلفة مثل الأعداد المركبة، والجمع والطرح، والجذور، وحل جميع اللوغاريتمات، كما يُمكنك استخدام جميع البيانات والمعادلات التي تم تخزينها في البرنامج (موقع بيت الكورسات)، يمكننا القول ان Smath Studio عبارة عن كتاب ورقي افتراضي يمكنك من خلاله إجراء أي حساب رياضي ونحن نصفه كدفتر رقمي، لأنه من وظائفه انه يمكنك وضع الحسابات والرسومات في أي مكان تريده. كما انه واجهته مصممة لتبدو لورقة دفتر عادي .في الواقع، يعد Smath Studio أداة رياضية قوية، وبغض النظر عن وجود جميع الوظائف المذكورة، تتيح لك إضافة أوراق عمل غير محدودة، يمكنك حفظ الأوراق وفتحها في وقت آخر، لديك إمكانية تغيير حجم مصدر التعبيرات وألوانها، يدعم فتح ملفات Mathcad (.xmcd) ويتكيف للعمل على أي جهاز (موقع مدونه المقري للعلوم التقنية)، و يعتبر بصفة عامة انه برنامج قوي يمكنك من خلاله إنشاء وحساب المسائل والمعادلات الرياضية وحل المصفوفات وبه مساحة عمل تيتح لأي شخص الاستيعاب بسرعه وفهم البرنامج، في حين أنه بالبرنامج ميزة الإكمال التلقائي والعديد من المزايا التي تساعدك علي تعلم الرياضيات بسهولة وفهم المعادلات والمسائل المعقدة، و يمكن تعريفه أيضا علي انه برنامج أو دفتر رياضي شامل وخالي تماما من الإعلانات والنوافذ المنبثقة المزعجة فهو برنامج آلة حاسبة متطورة مجانية للاستخدام الشخصي أو التجاري، فهو برنامج مفيد جدا للمهندسين فمثلا عند فتح البرنامج ستجد مكان فالواجهة أشبه الورق . أكتب مثلا معادلة بسيطة وليكن 4+4 وبمجرد كتابتك لتلك المعادلة وعند الضغط عل مفتاح يساوي ستجد الجواب فهذا يعني أن عندك كتابتك لأي معادلة معقدة مثلا لطلبة الثانوية العامة أو الهندسة أو مسائل في التفاضل والتكامل يستطيع هذا البرنامج حلها بالخطوات بسهولة(موقع جزيره خيال).

مكونات برنامج Smath كما موضح بالشكل (14)

شكل (14): الواجهة العامة للبرنامج



شكل (15): محتويات القائمة الرئيسي



شكل (16): محتويات قائمة الأرقام والرموز

اهم مميزات البرنامج

يقوم بحل: المصفوفات، المتجهات، الأعداد المركبة، الكسور، اللوغاريتمات، إنشاء رسوم ثلاثية وثنائية الأبعاد، جميع الحسابات الرقمية، جميع مهام الآلة الحاسبة، حل المعادلات التفاضلية مثل مسائل التفاضل والتكامل والأحصاء

لطلاب المرحلة التعليمية والمهندسين، وظائف الرسم البياني وثلاثية الأبعاد ، وحدات القياس ، نظام حل المعادلات تلقائيا بالخطوات ، التكامل الرقمي (موقع بيت الكورسات).

عيوب البرنامج:

لا يدعم لغات مختلفة ويستخدم باللغة الإنجليزية فقط، ونجد صعوبة في الوصول الي الرسم البياني

طريقة الاستخدام:

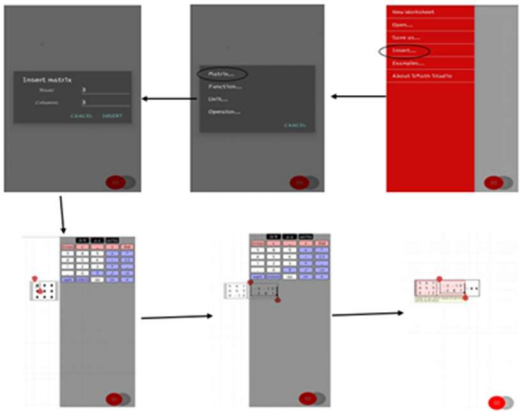
للبدء في كتابة حساباتك اضغط علي زر البدء ثم قم بالكتابة باستخدام الكي بورد ، و استخدم الأدوات المساعدة في جانب الشاشة في إدراج أي ملف او رمز تريده حيث يدعم برنامج Smath Studio الكثير من الأنواع كما يُمكنك تحريرها بعد الإدراج وهي الميزة التي لا تتوفر في الكثير من البرامج المشابهة ، وعند كتابة معادلة حسابية سوف يقوم البرنامج بحلها في سرعة كبيرة لتجد بعدها الحل بين يديك ، ويُمكنك تخزين جميع العمليات التي قومت بها علي البرنامج بعدد غير محدود للعودة إليها وقت الحاجة ، ويدعم البرنامج فتح ملفات Mathcad xmcd الشهيرة والتي تحتاج الي برامج خاصة لقراءته

لحل الأمثلة الاتية على البرنامج:

- لحل المسالة الاتية على البرنامج:

$$\begin{pmatrix} 5 & 6 & 1 \\ 0 & 5 & 7 \\ 0 & -1 & 2 \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} -3 & -1 & 0 \\ -2 & 8 & 1 \end{pmatrix} = \boldsymbol{undefind}$$

من قائمة insert نختار matrix ثم نحدد رتبة المصفوفة m*n و m عدد الصفوف و n عدد الأعمدة ثم نقوم بإدخالي الأرقام من قائمة الارقام ثم نختار علامة الضرب و نقوم بإدخال مصفوفة اخري بنفس الطريقة ثم نضغط = لإيجاد الناتج كما هو موضح بالشكل (17)

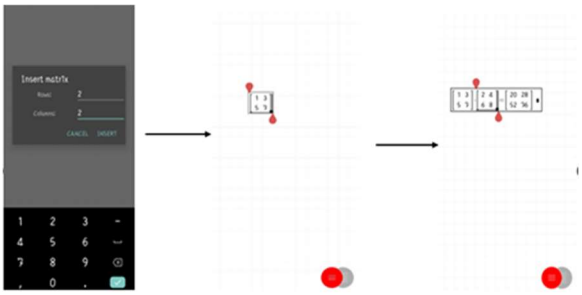


شكل (17): مثال توضيحي لإيجاد حاصل ضرب مصفوفتين لا يمكن ضربهما

- لحل المسألة الاتية على البرنامج:

$$\begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 5 & 7 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 6 & 8 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 20 & 28 \\ 52 & 76 \end{pmatrix}$$

بنفس الطريق نقوم بإدخال المصفوفة الاولي ثم علامة الضرب ثم المصفوفة الثانية ثم نضغط = لإيجاد الناتج كما هو موضح بالشكل (18)



شكل (18): مثال توضيحي لإيجاد حاصل ضرب مصفوفتين يمكن ضربهما

3. منهجية البحث والأدوات المستخدمة

أدوات البحث العلمي عبارة عن آليات مهمة تستخدم من جانب الباحث العلمي في جمع معلومات وبيانات من العينات الدراسية، أو ما يطلق عليهم (المُستجيبين)، ومن بين تلك الأدوات الاستبيان والاختبارات والملاحظات والمقابلات وتختلف نوعية الأداة المستخدمة وفقًا لطبيعة البحث العلمي ذاته.

من خلال دراستنا وجدنا ان منهج البحث المناسب هو الاستبيان حيث تم صياغته وتوزيعة على الطلاب والمدرسين والزملاء لمعرفة أي البرامج الحاسوبية التي قمنا بشرحها أفضل وأسهل في الاستخدام بحيث توفر الوقت والمجهود

للطالب والمدرس وتمكنه من اختبار صحة إجاباته كما تعمل على توجيهه للحصول على الاجابات النموذجية. ان استخدام الاستبيان له أهمية بالغة حيث إن المعلومات الصادقة تكون من خلال المصدر نفسه مباشرة. والملاحظ إلى الاستبيان يجد أنه قالب يقوم بعملية جلب المعلومات من خلال العينة مباشرة، وهذا يعني زيادة في كفاءة المعلومات المأخوذة من خلال عملية استخدام الباحث للاستبيان. ان قالب الاستبيان تتفاعل معه العينة البحثية، حيث يعطي هذا التفاعل كل ما لديها من معلومات للباحث، حيث اننا نبدأ بعمليه تفريغ المعلومات التي جمعها الباحث ثم يقوم بعمليه التحليل الاحصائي للمعلومات. ويعتبر الاستبيان من أدوات الدراسة الأقل استنفاذاً لجهد الباحث واشغالاً للوقت عندما تكون عينة البحث ذات حجم صغير أو حجم كبير على حد سواء فإن الاستبيان يعتبر ملائم لها، بخلاف باقي أدوات الدراسة التي لا يمكنها التعامل مع حجم العينة الكبير حيث يعتبر الاستبيان كوثيقه على صدق المعلومات التي قام الباحث بعملية جمعها.

أهم مميزات برنامج الاستبيان الالكتروني:

تتميز الاستبانة الالكترونية بأنه يمكن إعدادها بطريقه أسهل من الاستبيان الورقي، أي مرونة التصميم. فيمكن برمجة الاستطلاعات، حتى لو كانت معقدة للغاية، ويمكنك إنشاء التخطيط والأسئلة وخيارات الإجابة دون أي متاعب. وهكذا يحتاج المشارك الى وقت قليل في الإجابة عن الاستبيان. كما تعتبر الاستبانة الإلكترونية أقل تكلفة، فهناك الكثير من مواقع الويب تقوم بإنشاء الاستبيان بطريقه سريعة وسهله وبأقل تكلفه. علاوة على أنه يتم نشر الاستبانة الإلكترونية بكل سهولة وفي أي وقت. فيجيب المستجيبون على الأسئلة وفقاً لجدولهم الخاص ويمكنهم أيضا المرونة في وقت الانتهاء. ويكون من السهل نشر الاستبيان والاطلاع عليه في أي وقت عبر الانترنت. وإذا كانت لديك معلومات اتصال سيئة لبعض المستجيبين، فستعرفها على الفور تقريباً. كما تساهم في اختصار الوقت على المشارك والباحث. فيتم تخزين إجابات المستجيبين تلقائياً حتى تعطي على نتائج في متناول يدك في أي وقت. وهذا يحول تحليل نتائجك إلى عمل فوري وبدون مجهود.

عيوب برنامج الاستبيان الإلكتروني:

في البداية لا تناسب جميع العينات، فليس من الممكن أن تستهدف العينات من لا يمتلك إنترنت .بالتالي قد لا يراها معظم الأفراد المستهدفين. أي يتم أخذ العينات بشكل محدود وتوافر المستجيبين فهناك مجموعات سكانية معينة أقل عرضة للوصول إلى الإنترنت والرد على الاستبيانات عبر الإنترنت. وأيضا من العيوب صعوبة رسم العينات بناءً على عناوين البريد الإلكتروني أو زيارات الموقع .

وأيضاً من العيوب إمكانية الاحتيال هذا هو التحدي الأكبر. فإذا كان الاستبيان الخاص بك طويلاً أو مربكاً، فقد تحصل على إجابات مزيفة. نظراً لوجود قدر أقل من المساءلة، فإن فرص قيام الأشخاص بمجرد الضغط على الأزرار للإنهاء مرتفعة. لذا تحقق من الأسئلة التي تستخدمها بعناية، فغالباً ما يُجري الأشخاص استطلاعات الرأي لأنهم وعدوا بمكافأة في النهاية. ممّا يؤدي إلى عدم مساهمتهم بدقة في دراستك.

بالإضافة إلى مشاكل التعاون الممكنة فيمكن حذف الاستطلاعات عبر الإنترنت وتجاهلها. فيكره الناس الشعور بالكنز وإذا انزعجوا، عليهم فقط النقر فوق حذف. ويمكن أن يؤدي عدم وجود محاور مدرب للتوضيح والتحقيق إلى بيانات أقل موثوقية.

أنواع الاستبيان:

للاستبيانات أنواع وتقسيمات كثيرة، ويمكن تصنيف الاستبيانات حسب طبيعة الأسئلة التي يحتوي عليها إلى:

الاستبيان المفتوح: وهو الاستبيان الذي تتم فيه استخدام الأسئلة التي تتم الإجابة عليها من خلال ترك المجال مفتوحاً للمشارك ليعبر بطريقته الخاصة وبأسلوبه، وهذا النوع من الاستبيانات مناسب لنوعية البحث العلمي الذي يتطلب تفاصيل عن حياة الأشخاص والعوامل المؤثرة عليها، ويجب عليكم أيها الباحثون عند تصميم هذا الاستبيان أن يضع الفراغ المناسب ليقوم المشارك بكتابة إجابته فيه، وهذا النوع من الاستبيانات يتطلب مجهوداً أكبر لتفريغه واستخراج المعلومات المهمة منه.

الاستبيان المغلق: وهو الاستبيان الذي تقوم فيه أيها الباحثون بتحديد الإجابة عليه من خلال كلمات محددة، ويختار المشارك الإجابة المناسبة من خلال الكلمات التي قمتم أيها الباحثون بتحديدها لكل سؤال من أسئلة الاستبيان، وهذا النوع المفضل من أنواع الاستبيانات لدى الباحثون نظراً لأن القيام بعملية استخراج النتائج منه سهلة، فما عليكم أيها الباحثون إلا إلى النظر لمربع الإجابة حتى يرى الإجابة التي حددها المشارك.

الاستبيان المختلط: وهو الاستبيان الذي يحتوي على أسئلة مفتوحة وأخرى مغلقة، ففي بعض الفقرات من فقرات الاستبيان يرى الباحثون أنه من الأفضل أن يتم إتاحة الفرصة للمشارك للتعبير عن الإجابة بتعبيره الخاص وهنا تستطيع أيها الباحثون من خلال هذه الأسئلة في الاستبيان أن تتعرف على مستوى معرفة المشارك بموضوع الاستبيان وإدراكه لأهمية المشاركة في الاستبيان، وفي بعض أسئلة الاستبيان يرى الباحثون أن من الأفضل أن يتم تقييد المشارك بإجابات محددة، ويعتبر هذا أفضل أنواع الاستبيانات.

من خلال الاستبيان المطروح نجد انه يتكون من عدة اسئلة تقيس مدى ملائمة البرامج الحاسوبية فى تدريس الرياضيات للمرحلة الثانوية وقد تم صياغته الاسئلة بصورة سهلة وبسيطة تساعد الطالب والمدرسين في تحديد النقاط الرئيسية الهادفة من هذا الاستبيان. فنجد ان تلك الاسئلة تشمل أي البرامج له قدره أفضل في إيجاد الدوال بأنواعها جبريا وبيانيا، وايهما أيضا أفضل في حل المعادلات الجبرية، وايهم يساعد في رسم الاشكال بيانيا

ثلاثية وثنائيه الابعاد، واي البرامج يستخدم في جميع فروع الرياضيات، وايهم لا يقتصر علي الرياضيات فقط واكثرهم مساعده الطلبة والمدرسين في انجاز التكاليف بسهوله، وايهما يدعم اللغات المختلفة، واي البرامج يمكن الاستفادة منه في جميع المراحل العمرية، وايهم ابسط وأسهل في التحميل والاستخدام.

الهدف من الاستبيان:

معرفه اراء الطلبة والمدرسين من خلال الاستبيان ومعرفه أفضل البرامج الرياضية بالنسبة للطلبة والمدرسين الممارسين للبرامج الرياضية خلال التكليفات والمهام المكلفة لهم وهذا عن طريق طرح بعض الأسئلة في الاستبيان ويتم تجميع الاستجابات والآراء المختلفة وحصرها لمعرفه البرنامج المميز من بين البرامج التي تم دراستها و تم توزيع هذا الاستبيان علي 47 شخص. ويمكن الحصول والاطلاع علية من خلال الرابط: https://form.jotform.com/232963082251050 .

نتائج البحث:

من خلال الجدول (1) يمكن تلخيص النتائج التي حصلنا عليها من خلال الاستبيان المشار اليه سابقا، حيث يوضح عدد الاستجابات المختلفة لكل برنامج والتي تستخدم لتدريس مادة الرياضيات.

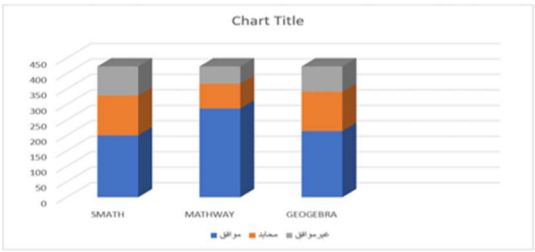
البرامج	Smath			Mathway			GeoGebra		
الأسئلة / الرأى	موافق	محايد	غير موافق	موافق	محايد	غير موافق	موافق	محايد	غير موافق
يساعد في إيجاد الدوال بانواعها جبريا و بيانيا	٢٣	١١	١٣	٣٨	٨	١	٢٦	١٠	١١
يساعد في حل المعادلات الجبرية	٣٢	١٣	٢	٣٥	٩	٣	٢٠	١١	١٦
يساعد في رسم الاشكال البيانية ثلاثية و ثنائية الابعاد بسهولة	١٦	١٧	١٤	٣٦	١٠	١	٣٠	١٣	٤
يساعد في جميع فروع الرياضيات	٣٠	١٢	٥	٤٢	٥	٠	١٨	١٤	١٥
يقتصر على الرياضيات فقط	٢٦	٩	١٢	١٢	١٢	٢٣	٢٧	١٢	٨
يساعد الطلبة و المدرسين على انجاز التكاليف بسهولة و دقة	٢١	٢١	٥	٣٦	٩	٢	٢٥	١٦	٦
يدعم جميع اللغات	١٣	١٦	١٨	٣٣	٩	٥	٢٨	١٣	٦
يقتصر على مرحلة عمرية محددة	٩	١٦	٢٢	١٧	١١	١٩	١٧	١٨	١٢
يمكن تحميلة و استخدامه بسهولة	٣٠	١٤	٣	٣٨	٧	٢	٢٣	٢٠	٤
نسبة المتوسط الحسابي	٤٧,٣٪	٣٠,٥٪	٢٢,٢٪	٦٧,٨٪	١٨,٩٪	١٣,٣٪	٥٠,٦٪	٣٠٪	١٩,٤٪

جدول (1): مقارنه استخدام بعض البرامج الحاسوبية في تدريس ماده الرياضيات

تدل الإجابات أن نسبة الموافقة على جودة برنامجMathway هي 67.8وهي نسبة عالية جدا. إن هذه النسبة مهمة جدا وتعطى معاني كثيرة وذلك لأنه يساعد في جميع فروع الرياضيات ويساعد في حل المعادلات الجبرية وإيجاد الدوال بأنواعها جبريا وبيانيا ويساعد في رسم الاشكال ثلاثية وثنائيه الابعاد بسهوله ولا يقتصر على الرياضيات فقط ويساعد الطلبة والمدرسين على انجاز التكليفات بسهوله ودقه واضافه الى ذلك يدعم جميع اللغات ويمكن تحميله واستخدامه بسهوله ومن أكثر الفئات هم الطلبة والمدرسين ولا يقتصر على من لديهم الخبرة في التعامل مع أنظمة التعليم الإلكترونية.

4. تفسير النتائج

بعد الاستطلاع على نتائج الاستبيان وجدنا ان برنامج Smath فيه عدد الموافقين على ان البرنامج يساعد في إيجاد الدوال بأنواعها جبريا وبيانيا هو 23 وعدد المحايدين 11 وعدد غير الموافقين هو 13 وهذا يعني ان البرنامج جيد نسبيا في إيجاد الدوال بأنواعها ، و عدد الموافقين على ان البرنامج يساعد في حل المعادلات جبريا هو 32 وعدد المحايدين هو 13 وعدد غير الموافقين 2 وهذا يعني انه جيد جدا في حل المعادلات الجبرية ، و عدد الموافقين على انه يساعد في رسم الاشكال البيانية ثلاثية وثنائيه الابعاد هو 16 وعدد المحايدين هو 17 وعدد الغير موافقين هو 14 وهذا يعني انه مقبول نسبيا في المساعدة على رسم الاشكال البيانية الثلاثية وثنائيه الابعاد ، و عدد الموافقين على انه يساعد في جميع فروع الرياضيات هو 30 وعدد المحايدين هو 12 وعدد غير الموافقين هو 5 وهذا يعني انه جيد جدا في المساعدة في جميع فروع



شكل (19): الاستجابات المختلفة للثلاث برامج

الرياضيات ، وعدد الموافقين على انه يقتصر على الرياضيات فقط هو 26 وعدد المحايدين هو9 وعدد غير الموافقين 12 وهذا يعني انه جيد نسبيا في الرياضيات فقط ، و عدد الموافقين على انه يساعد الطلبة والمدرسين على انجاز التكاليف بسهوله ودقه هو 21 وعدد المحايدين هو 21 وعدد غير الموافقين هو 5 وهذا يعني انه جيد في مساعده الطلبة والمدرسين في انجاز التكاليف بسهوله ودقه ، وعدد الموافقين على انه يدعم جميع اللغات هو 13 وعدد المحايدين هو 16 وعدد غير الموافقين هو 18 وهذا يعني انه لا يدعم جميع اللغات ويدعم اللغة الإنجليزية فقط ، وعدد الموافقين على انه يقتصر على مرحله عمريه محدده هو 9 وعدد المحايدين هو 16 وعدد غير الموافقين هو 18 وهذا يعني انه يتناسب مع جميع المراحل العمرية ، وعدد الموافقين على انه يمكن تحميل واستخدامه بسهوله هو 30 وعدد المحايدين هو 14 وعدد غير الموافقين هو 3 وهذا يعني انه سهل الاستخدام وسريع التحميل.

بعد الاستطلاع على نتائج الاستبيان وجدنا ان برنامج Mathway فيه عدد الموافقين على انه يساعد في إيجاد الدوال بأنواعها جبريا وبيانيا هو 38 وعدد المحايدين 8 وعدد غير الموافقين هو 1 وهذا يعني ان البرنامج ممتاز في إيجاد الدوال بأنواعها ، وعدد الموافقين على انه يساعد في حل المعادلات جبريا هو 35 وعدد المحايدين هو 9 وعدد غير الموافقين 3 وهذا يعني انه ممتاز في حل المعادلات الجبرية ، و عدد الموافقين على انه يساعد في رسم الاشكال البيانية ثلاثية وثنائيه الابعاد هو 36 وعدد المحايدين هو 10 وعدد الغير موافقين هو 1وهذا يعني انه ممتاز في المساعدة على رسم الاشكال البيانية الثلاثية وثنائيه الابعاد ، وعدد الموافقين على انه يساعد في جميع فروع الرياضيات هو 42 وعدد المحايدين هو 5 ولا يوجد غير موافقين هو وهذا يعني انه ممتاز في جميع فروع الرياضيات ، وعدد الموافقين على انه يقتصر على الرياضيات فقط هو 12 وعدد المحايدين هو12 وعدد غير الموافقين 23 وهذا يعني انه جيد في الرياضيات وبعض العلوم الأخرى كالفيزياء والكمياء وغيرها ، وعدد الموافقين على انه يساعد الطلبة والمدرسين على انجاز التكاليف بسهوله ودقه هو 36 وعدد المحايدين هو 9 وعدد غير الموافقين هو 2 وهذا يعني انه يمكن الاعتماد عليه في مساعده الطلبة والمدرسين في انجاز التكاليف بسهوله ودقه ، وعدد الموافقين على انه يدعم جميع اللغات هو 33 وعدد المحايدين هو 9 وعدد غير الموافقين هو 5 وهذا يعني انه يدعم جميع اللغات ، وعدد الموافقين على انه يقتصر على مرحله عمريه محدده هو 17 وعدد المحايدين هو 11 وعدد غير الموافقين هو 19 وهذا يعني انه يتناسب مع جميع المراحل العمرية ، وعدد الموافقين على انه يمكن تحميل واستخدامه بسهوله هو 38 وعدد المحايدين هو 7 وعدد غير الموافقين هو 2 وهذا يعني انه سهل الاستخدام وسريع التحميل

أيضا بعد الاستطلاع على نتائج الاستبيان وجدنا ان برنامج GeoGebra فيه عدد الموافقين على انه يساعد في إيجاد الدوال بأنواعها جبريا وبيانيا هو 26 وعدد المحايدين 10 وعدد غير الموافقين هو 11 وهذا يعني ان البرنامج جيد نسبيا في إيجاد الدوال بأنواعها ، وعدد الموافقين على انه يساعد في حل المعادلات جبريا هو 20 وعدد المحايدين هو 11 وعدد غير الموافقين 16 وهذا يعني انه مقبول نسبيا في حل المعادلات الجبرية ، وعدد الموافقين على انه يساعد في رسم الاشكال البيانية ثلاثية وثنائيه الابعاد هو 30 وعدد المحايدين هو 13 وعدد الغير موافقين هو 4وهذا يعني انه جيد جدا في المساعدة على رسم الاشكال البيانية الثلاثية وثنائيه الابعاد ، وعدد الموافقين على انه يساعد في جميع فروع الرياضيات هو 18 وعدد المحايدين هو 14 وعدد غير الموافقين هو 15 وهذا يعني انه لا يساعد في جميع فروع الرياضيات وانما يقتصر على بعض الفروع ، وعدد الموافقين على انه يقتصر على الرياضيات فقط هو 27 وعدد المحايدين هو 12 وعدد غير الموافقين 18وهذا يعني انه جيد نسبيا في الرياضيات فقط، ، وعدد الموافقين على انه يساعد الطلبة والمدرسين على انجاز التكاليف بسهوله ودقه هو 25 وعدد المحايدين هو 16 وعدد غير الموافقين هو 6 وهذا يعني انه جيد في مساعده الطلبة والمدرسين في انجاز التكاليف بسهوله ودقه ، و عدد الموافقين على انه يدعم جميع اللغات هو 28 وعدد المحايدين هو 13 وعدد غير الموافقين هو 6 وهذا يعني انه يدعم جميع اللغات ، وعدد الموافقين على انه يقتصر على مرحله عمريه محدده هو 17 وعدد المحايدين هو 18 وعدد غير الموافقين هو 12 وهذا يعني انه لا يتناسب مع جميع المراحل العمرية ، وعدد الموافقين على انه يمكن تحميل واستخدامه بسهوله هو 23 وعدد المحايدين هو 20 وعدد غير الموافقين هو 4 وهذا يعني انه الى حد ما سهل الاستخدام وسريع التحميل.

من هنا يتضح ان برنامج Mathway هو أفضل البرامج الرياضية التي تم دراستها في بحثنا هذا وذلك لأنه يساعد في جميع فروع الرياضيات ويساعد في حل المعادلات الجبرية وإيجاد الدوال بأنواعها جبريا وبيانيا ويساعد في رسم الاشكال ثلاثية وثنائيه الابعاد بسهوله ولا يقتصر على الرياضيات فقط ويساعد الطلبة والمدرسين على انجاز التكاليف بسهوله ودقه واضافه الى ذلك يدعم جميع اللغات ويمكن تحميله واستخدامه بسهوله ومن أكثر الفئات هم الطلبة والمدرسين ولا يقتصر على من لديهم الخبرة في التعامل مع أنظمة التعليم الإلكترونية.

5.الخاتمة

نصل الى ختام هذا البحث القيم في تخصص الرياضيات وقد تعرضنا في هذا البحث على اهم المواضيع في علم الرياضيات بشكل عام ، وللمرحلة الثانوية بأنواعها وهي الثانوية الأزهرية والثانوية الزراعية ، والثانوية التجارية والثانوية الصناعية تعد من بدائل الثانوية العامة الشهيرة ، وأخيرا الثانوية العامة، ويتضمن أيضا البحث بعض البرامج الحاسوبية ومنها برنامجSmathوهو برنامج يستخدم في حل المعادلات الجبرية وإيجاد الدوال جبريا ويصعب فيه الوصول الى الاشكال الثنائية والثلاثية الابعاد ويستخدم في الرياضيات فقط ويدعم اللغة الإنجليزية فقط ويساعد في إيجاد المصفوفات والدوال المثلثية وغيرها ، برنامج Mathway وهو برنامج يستخدم في حل المعادلات جبريا وبيانيا وإيجاد الدوال جبريا وبيانيا ويسهل فيه الوصول الى الاشكال الثنائية والثلاثية الابعاد ويستخدم في جميع فروع الرياضيات ولا يقتصر على الرياضيات فقط وانما يشمل بعض العلوم الأخرى كالكيمياء والفيزياء ويدعم جميع اللغات بالإضافة الى انه سهل الاستخدام ،برنامج GeoGebra وهو برنامج يستخدم في الرسم البياني ورسم الدوال بأنواعها بيانيا ولا يدعم حل المعادلات جبريا و يساعد في بعض فروع الرياضيات كالتفاضل والتكامل والاحصاء و قمنا بعمل استبيان للطلبة و المدرسين عن أي البرامج التي

ذكرناها يعد الأفضل في الاستخدام في الرياضيات و من هذا اتضح ان Mathway افضل البرامج الحاسوبية وفقا لنتائج الاستبيان.

التوصيات:

من خلال دراسة نتائج الاستبيان الوارد ذكره تم التوصل الى ان برنامج Mathway يعتبر البرنامج المفضل لدى العديد من المهتمين بتدريس الرياضيات لطلبه وطالبات المرحلة الثانوية نظرا لسهوله التعامل معهم واشتماله على العديد من الموضوعات التي يدرسها طلاب هذه المرحلة لذلك فإنما نوصي بما يلي:

- استبدال برنامج GeoGebra ببرنامج Mathway .
- عمل دورات تدريبيه للساده المدرسين على كيفية استخدام برنامج Mathway.
- اضافه شرح تمهيدي داخل الكتاب المدرسي للبرنامج حتى يحقق اقصى استفادة منه للطلبة والطالبات.
- نظرا لأنه يتطلب اشتراك شهري يمكن ان يقوم بنك المعرفة المصري بدعم هذا البرنامج للطلبة والطالبات لمميزاته الكثيرة.
- نظرا لسهوله البرنامج يمكن تعميمه على المراحل الدراسية المختلفة.

6.الشكر والتقدير

بالنيابة عن ادارة مشروع " مميزات وعيوب البرامج الحاسوبية في تدريس الرياضيات في المرحلة الثانوية"، يود منسقو المشروع أن يعبر عن عميق امتنانهم وتقديرهم لجامعه عين شمس والتي تقدم كل الدعم للتعليم العالي والدراسات العليا والأنشطة البحثية في مصر. ويقدم فريق ادارة المشروع خالص شكرهم وتقديرهم للدكتور خالد احمد شوقي احمد العجمي أستاذ مساعد بقسم رياضيات جامعة عين شمس، كلية التربية الذي ساهم في تنفيذ هذا المشروع حيث لم يبخل بأي دعم لأنشطة التطوير وخاصة البحث وتوكيد جودة أنظمة التعليم العالي في مصر.

كما نشكر مدرسه انصاف سري الثانوية بنات لدورها خلال المراحل الأولى لهذا المشروع حيث أن النظام التدريبي الذي وفرته المدرسة في برامج " Mathway ، GeoGebra ، Smath " كان من المؤثرات في استخدام البرامج الحاسوبية التي تمت تحت مظلة مشروع " مميزات وعيوب البرامج الحاسوبية في تدريس الرياضيات في المرحلة الثانوية "، كما أن هذه الشراكة مع المنظمات الحكومية عكست نموذجا ناجحا لتعاون كل من كليه تربيه جامعه عين شمس ومدرسه انصاف سري الثانوية بنات وبالتالي فان استمرار هذه الشراكة يساعد على تنميه وتطوير التعليم الثانوي .

كما نشكر جميع الزملاء من أساتذة جامعة عين شمس وبخاصه كليه التربية، الذين ساعدوا في تقديم المعلومات والاقتراحات والأفكار اللازمة لتنفيذ هذا المشروع.

وأخيرا نتوجه بخالص الشكر والعرفان لكل العاملين بمركز البكالوريوس بكلية التربية – جامعة عين شمس وأعضاء لجنة تسيير المشروع والمدربين والمشرفين والمحاضرين الذين تم اختيارهم بعناية حتى يتم تنفيذ المشروع بنجاح، كما نتوجه بالشكر والتقدير لكل من ساهم في تنفيذ أهداف المشروع.

7. المراجع والمصادر

أولا: المراجع العربية:

- البلوشي طلال بن طالب بن صالح، والسيد، رضا ابو علوان. (2018). اثر التدريس باستخدام برنامج ماث واي (Mathway) في اكتساب مفاهيم المعادلات والدوال (رسالة ماجستير غير منشوره). جامعه السلطان قابوس
- الحزيمي، غدير محمد (2017). فاعلية استخدام برمجية تعليمية في تنمية التحصيل وسرعة انجاز الواجبات في مادة الرياضيات لدى تلميذات الصف الثاني الابتدائي بمدينة المجمعة. مجلة كلية التربية، جامعة عين شمس، (41)، الجزء الأول، 121–171.
- حسين، عبير سليمان ماجد (2020). فاعلية برنامج تدريبي في تنمية مهارات استخدام برمجيات الرياضيات التفاعلية " برمجية جيوجبرا GeoGebraومايكروسوفت ماث Microsoft Math "في التدريس والاتجاه نحوها لدى معلمات الرياضيات. مجلة العلوم التربوية والنفسية، 4(5)، 124–21.
- صلاح، أحلام أحمد (2012). أثر تدريب معلمي الرياضيات على استخدام برمجية الجيوجيبراGeoGebra في تعليم رسم الاقترانات في الصف التاسع واتجاهاتهم نحو استخدام الكمبيوتر في صفوفهم وممارستهم. دراسة بحثية في تعليم الرياضيات، الجامعة العربية الأمريكية، جنين، فلسطين.
- موافي، سوسن محمد عز الدين (2012). فاعلية استخدام برمجية الجيوجيبرا (GeoGebra) في تنمية التحصيل الهندسي والدافعية لإنجاز الدراسي لدى طالبات الصف الثاني المتوسط بمدينة جدة. مجلة الثقافة والتنمية، (54)، مارس، 124–121.
- النعيمي، غادة سالم (2016). أثر استخدام برنامج الجيوجيبرا في تنمية مهارات الترابط الرياضي لدى طالبات الصف الأول الثانوي بمدينة الرياض. المجلة الدولية التربوية المتخصصة، 5 (5)، 27–22.
- الصحفي عمر مصطفى (2022) الثانوية العامة وكتابه الاخبار العاجلة في التعليم. الجيزة، مصر : جريدة التحرير.

- لمياء احمد (2022). استخدام البرمجيات التفاعلية في تعليم الرياضيات المدرسية لتنمية مهارات التفكير العليا لدى الطالب المعلمين بكليات التربية.(بحث مشتق من رسالة دكتوراه الفلسفة في التربية).كلية التربية ، جامعة بنها.
- الطوبجي ،حسين حمدي(1996).وسائل الاتصال و التكنولوجيا في التعليم (ط١٤) .الكويت .دار القلم للنشر والتوزيع.
- هند بنت عبيد (2010). فاعلية استخدام الحاسوب في تنمية مهارات التفكير البصري والاتجاه نحو الرياضيات لدى طالبات الصف التاسع الأساسي. جامعة مؤتة.
- سعد بن عبد الرحمن. أثر استخدام الحاسوب في تدريس الرياضيات على تحصيل طلاب الصف الثاني الابتدائي. الرياض . كلية المعلمين.

ثانيا: المراجع الأجنبية:

- Monastyrsky ،Michael (2001). "Some Trends in Modern Mathematics and the Fields Medal" (PDF). Canadian Mathematical Society
- Oakley ،Barbara (2014). A Mind For Numbers: How to Excel at Math and Science (Even If You Flunked Algebra). New York: Penguin Random House.
- Alabdulaziz, Mansour Saleh; Aldossary, Sarah Mubarak; Alyahya, Sahar Abdulaziz; Althubiti, Hind Muhareb (2021). The Effectiveness of the GeoGebra Programme in the Development of Academic Achievement and Survival of the LearningImpact of the Mathematics among Secondary Stage Students. Education and Information Technologies
- Lee, c. (2011). Using GeoGebra to enhance learning and teaching of basic.

properties of circles for a secondary 5 class (thesis). University of hong kong Pokfulam sar retrieved from

- Marguerite, M. & Mwingirwa, I.(2016). Status of teachers' technology uptake and use of GeoGebra in teaching secondary school mathematics in Kenya. International Journal of Research in Education and Science, 2(2), 286-294.ISSN: 2148-9955. https: //platform.almanhal.com/Files/2/109994.
- Yeo, Shu Mei, (2010). Higher-order thinking in Singapore Mathematics classrooms. Center for research and pedagogy and practice.
- Yu- Wen Allison lu, (2008). Linking geometry – case study of upper secondary Mathematics teachers conceptions and practices of GeoGebra in England and Taiwan. thesis submitted for the degree of master of philosophy in educational research faculty of education university of Cambridge July 2008.

ثالثا: مراجع المواقع الإلكترونية:

- موقعsofty file.(2022) بواسطة دارين يوسف. ما هو برنامج GeoGebra وما هي وظيفته.

From: https://softyfile.com/geogebr/

- موقع بيت الكورسات. (2024). شرح برنامج Smath Studio لعمل جميع العمليات الحسابية للكمبيوتر والهاتف.

From:https://www.courseshome.com/%D8%A8%D8%B1%D9%86%D8%A7%D9%85%D8%AC-Smath-studio

- موقع فولدر برامج. (2021). تحميل برنامج حل المعادلات الرياضية Smath Studioاحدث اصدار.

From:https://www.fobramg.com/2018/04/Smath-studio.html

- موقع uptodown. (2024). تحميل برنامج حل المعادلات الرياضية GeoGebra.

From:https://geogebra.ar.uptodown.com/android

- موقع موضوع. (2021). معلومات عامة عن الرياضيات.

From:https://mawdoo3.com/%D9%85%D8%B9%D9%84%D9%88%D9%85%D8%A7%D8%AA_%D8%B9%D8%A7%D9%85%D8%A9_%D8%B9%D9%86_%D8%A7%D9%84%D8%B1%D9%8A%D8%A7%D8%B6%D9%8A%D8%A7%D8%AA

- موقع ويكيبيديا. (2023). علوم طبيعية.

From:https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%B9%D9%84%D9%88%D9%85_%D8%B7%D8%A8%D9%8A%D8%B9%D9%8A%D8%A9

- موقع ويكيبيديا. (2024). تاريخ الرياضيات.

From:https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%AA%D8%A7%D8%B1%D9%8A%D8%AE_%D8%A7%D9%84%D8%B1%D9%8A%D8%A7%D8%B6%D9%8A%D8%A7%D8%AA

- موقع مدونه المقري للعلوم التقنية. (2019).Smath Studio لإجراء اي حساب رياضي في ثواني.

From:https://dzmagra.blogspot.com/2019/04/smath-studio.html?m=1

- موقع SoftFD. (2023) .Smath Studio تحميل برنامج كتابة المعادلات الرياضية.

From:https://www.softfd.com/others/download-smath-studio.html

- موقع إدراك. (2023). رابط Mathwayوشرح لاهم المميزات.

From:https://idraaak.com/mathway/

- موقع أي عربي. (2020). تطبيق Mathway.

From:https://e3arabi.com/%d8%a7%d9%84%d8%aa%d9%82%d9%86%d9%8a%d8%a9/%d8%aa%d8%b7%d8%a8%d9%8a%d9%82-mathway/

- موقع مينا تك. (2023). كيفية تحميل تطبيق Mathway بالعربي وشرح آلية استخدامه.

From:https://www.menatech.net/%D9%83%D9%8A%D9%81%D9%8A%D8%A9-%D8%AA%D8%AD%D9%85%D9%8A%D9%84-%D8%AA%D8%B7%D8%A8%D9%8A%D9%82-mathway-%D8%A8%D8%A7%D9%84%D8%B9%D8%B1%D8%A8%D9%8A/

- موقع المرسال. (2022). إيجابيات وسلبيات المدرسة التجارية والفرق بينها وبين المدرسة الطبيعية.

From:https://www.almrsal.com/post/1135007

- موقع الوطن. (2021). تعرف على المدارس الفنية بعد الإعدادية بدائل الثانوية العامة.

From:https://m.elwatannews.com/news/details/5525989

- موقع العين. (2023). الدراسة في المعاهد الأزهرية بأنواعها وشروط القبول بها.

From:https://al-ain.com/article/azhar-education-institutions

- موقع المحترف. (2019).SMath Studio لإجراء اي حساب رياضي في ثواني.

From:https://www.th3professional.com/2019/04/smath-studio.html

- موقع مبتعث. (2019). منهجية البحث العلمي.

From:https://mobt3ath.com/dets.php?page=275&title=%C2%A0%D9%85%D9%86%D9%87%D8%AC%D9%8A%D8%A9%20_%D8%A7%D9%84%D8%A8%D8%AD%D8%AB%20_%D8%A7%D9%84%D8%B9%D9%84%D9%85%D9%8AThank