مجلة البحوث التطبيقية في العلوم والإنسانيات

استخدام برنامج الماثيماتيكا للتأكد من حلول بعض المسائل للمرحلة الثانوية

إسراء حسين أبو القاسم، أميرة أحمد حنفي، سلمى عادل عبد العظيم، شروق شريف السيد، مريهام أشرف نجيب، ندى ابراهيم السيد، نسمة نظير سيد
أمل عبدالحافظ عبدالمنعم عبده الجيار، مدرس بقسم الرياضيات تخصص إحصاء رياضي
جامعة عين شمس ، كلية التربية، برنامج البكالوريوس في العلوم والتربية تخصص رياضيات (اعدادي وثانوي)

المستخلص:

يهدف البحث إلى استخدام برنامج الماثيماتيكا للتأكد من حلول بعض المسائل للمرحلة الثانوية، وتم عمل البحث على (٢٧) طالب من طلاب الصف الأول والثاني الثانوي، وقد قمنا نحن الباحثات بتطبيق برنامج الماثيماتيكا للطالبات في الصف الأول والثاني الثانوي، وتم عمل استبانة وتم توزيعها على عينة عشوائية عددها ٢٧ ولقد أظهرت نتائج البحث أن برنامج الماثيماتيكا يتمتع بالعديد من الإمكانيات التي تجعله أداة فعالة في حل المسائل الرياضية، خاصةً في المرحلة الثانوية، حيث يمكن للبرنامج:

١. حل المسائل الرياضية بدقة وسرعة.
٢. عرض خطوات الحل بشكل واضح ومبسط.
٣. رسم الأشكال البيانية والوظائف الرياضية.
٤. توفير شرح مفصل للمفاهيم الرياضية.

بعد ذلك تم استخدام مقياس ليكارت الخماسي في إجراء تحليل للإستبانة المقدمة في هذا البحث، وهو من أهم وأشهر المقاييس في الإستخدام، ويستخدم أيضاً في الفترة الحالية في البحوث المختلفة، وتم عمل المقياس من قبل العالم Rensis likert عام ١٩٣٥م.

ولقد ساعدهم برنامج الماثيماتيكا في التأكد من إجاباتهم وساعدهم أيضاً في إيجاد حلول بعض الامثلة التي يصعب عليهم حلها، مثل حل أمثلة على الدوال المثلثية جبرياً وبيانياً، ومن خلال نتائج البحث توصي الباحثات بإستخدام برنامج الماثيماتيكا في تدريس الرياضيات، وتوجية المدارس لضرورة إنشاء معمل للرياضيات في كل مدرسة يحتوي على كافة الوسائل والمُعينات اللازمة لتدريس الرياضيات إضافة لإجراء المزيد من الدراسات لموضوعات الرياضيات الأخرى، والصفوف المختلفة، ويُوصي البحث أيضاً بضرورة استخدام برنامج الماثيمتيكا في تدريس مادة الرياضيات للمرحلة الثانوية، لما له من فوائد عديدة، منها:

١. تحسين تحصيل الطلاب في مادة الرياضيات.
٢. زيادة دافعية الطلاب للتعلم.
٣. تنمية مهارات حل المشكلات لدى الطلاب.
٤. تعزيز فهم الطلاب للمفاهيم الرياضية.

الكلمات المفتاحية:
الماثيماتيكا ـ حل معادلات من الدرجة الثانية ـ المصفوفات – ليكارت الخماسي.

١. المقدمة

برنامج الماثيماتيكا هو أحد برامج الكمبيوتر الهامة التي ظهرت حديثًا، ويستخدم بشكل واسع في حقل الرياضيات الهندسية، المجالات المختلفة، الفيزياء، العلوم الاجتماعية وغيرهم، وتم اقتراح الفكرة من قبل ستيفن ولفرام، وتم تطويره من قبل فريق من الرياضيين والمبرمجين، كما أنه يحتوي على عدة أوامر ودوال تغطي معظم فروع الرياضيات؛ حيث يقوم بإجراء العمليات الحسابية العددية مثل: العمليات الرياضية المتعارف عليها، حساب الأسس، الدوال المثلثية، الدوال الزائدة لكل من الأعداد الحقيقية أو الأعداد المركبة. "(**Wolfram, S. (1991** "

يقوم أيضاً بعمل العمليات الرياضية المتعارف عليها في فروع الرياضيات مثل: الجبر الخطي، والتفاضل والتكامل، وغيرهم، كما أن برنامج الماثيماتيكا يقوم برسم الدوال سواء المباشرة أو البارامترية ثنائية الأبعاد أو ثلاثية الأبعاد، ويظهر أيضاً إمكانيات البرنامج في أنواع الرسم العديدة فيمكن حل المعادلة والحصول على جذورها باستخدام الأمر **solve**، والأمر **solve** أيضاً قادر على إيجاد حلول جبرية صريحة للعديد من المعادلات كثيرة الحدود ذات الدرجات العالية، خاصة المعادلات التي يمكن تحليلها. وبالإضافة إلى ذلك، يستطيع برنامج الماثيماتيكا أداء دور كبير في رسم الدوال في المستوى وأيضاً في الفراغ، وكذلك الدوال في الصورة البارامترية، ويمكن الرسم من خلال برنامج الماثيماتيكا في اتجاهين باستخدام الأمر **plot** أو ثلاثة اتجاهات باستخدام الأمر **plot3D**. "(**Wolfram, S. (1994** "

كما يمكن الاستفادة من برنامج الماثيماتيكا في إجراء العمليات الرياضية الخاصة بالمصفوفات والتي كانت تستغرق الكثير من الوقت، وخاصة إذا كانت المصفوفة ذات أبعاد كثيرة، والمصفوفات في الماثيماتيكا عبارة عن قوائم وتكتب على البرنامج من خلال أمر **MatrixForm**.

وقد تم استخدام مقياس ليكارت الخماسي في إجراء تحليل للاستبيانة المقدمة في هذا البحث، وهو من أهم وأشهر المقاييس، ويستخدم أيضاً في الفترة الحالية في البحوث المختلفة، ويُستعمل مقياس ليكارت الخماسي في الاستبيانات الخاصة بالإحصاء ويُعبر المقياس عن ردود الموافقة أو الاعتراض بصيغة ما وهو من أكثر الأساليب المستخدمة في تقييم الردود في الأبحاث. "(**Pornel, J. B. (2013** "

٢. الإطار النظرى

ما هي معادلات الدرجة الثانية في مجهول واحد؟

هي معادلات تكون في مجهول واحد، وليكن س، وأكبر قوي لـ س ٢ أي $س^{٢}$

ليكون شكل معادلة الدرجة الثانية علي النحو الآتي:

$أ\ س^{٢} + ب\ س + جـ = ٠$

حيث : (أ،ب،جـ ∋ ح ، أ ≠٠)

ولإيجاد حل معادلة من الدرجة الثانية، لابد من إيجاد قيم س، وذلك من خلال القانون العام والذي ينص علي أن:

$$س = \frac{-ب \pm \sqrt{ب^{٢} - ٤أجـ}}{٢أ}$$

فينتج قيمتان لـ س يحققان المعادلة، فهذا هو حل المعادلة التي من الدرجة الثانية.

ما هو نظام المصفوفة؟

المصفوفة هي تنظيم مستطيل الشكل لمجموعة من الأعداد على هيئة صفوف وأعمدة محصورة بين قوسين، على سبيل المثال، تُدعى الخطوط الأفقية في المصفوفة بالأسطر، بينما تُدعى الخطوط العمودية بإسم عمود.

ما هي طرق حل المصفوفات؟

الخطوة الأولى هي إيجاد مصفوفة العوامل المرافقة، والخطوة الثانية هي تدوير عناصر المصفوفة لإيجاد المصفوفة المرافقة، والخطوة الثالثة هي الضرب في واحد على محدد المصفوفة أ.

كيف أعرف قيمة العنصر في المصفوفة؟

يتم المراجعة على صيغة حساب قيمة محدد المصفوفة التي على نظام ٢×٢، ويتم ضرب العنصر العلوي الأيمن في العنصر السفلي الأيسر ونطرح ناتج ضرب العنصر العلوي الأيسر في العنصر السفلي الأيمن.

وجاءت الدراسات السابقة بأن:

١. تناقش استراتيجيات تعزيز التعلم النشط كيفية استخدام التكنولوجيا لتعزيز استراتيجيات التعلم النشط في الفصول الدراسية، مثل استخدام الأجهزة اللوحية وبرامج التعلم الإلكتروني. "الخولي، م. ع. (٢٠١٠)"

٢. يتأثر التحصيل الدراسي بإستخدام الأدوات التكنولوجية مثل: أجهزة التابلت واللاب توب وأجهزة الكمبيوتر والإنترنت بنتائج إيجابية، تشير إلى تحسين الفهم والاستيعاب لدى الطلاب "السعيد، س. (٢٠١٣)".

٣. دور الوسائل التكنولوجية في تطوير مهارات التفكير النقدي تعالج دراسة دور الوسائل التكنولوجية في تطوير مهارات التفكير النقدي وكيف يمكن للأدوات التكنولوجية مثل البرمجيات التعليمية والمنصات التفاعلية أن تساهم في تطوير مهارات التفكير النقدي لدى الطلاب "البلوي، ع. ح. (٢٠١٥)".

٤. استخدام تكنولوجيا الواقع المعزز في تدريس العلوم تعمل على تحسين التفاعل والتشويق في تعلم المفاهيم العلمية "عبدالرحمن، هـ. (٢٠١٧)".

٥. الإستعانة بنماذج التعلم المدمج، الذي يجمع بين الطرق التقليدية والتكنولوجيا، في الجامعات العربية وفاعليته في تعزيز التعلم الذاتي والتعاوني "زكريا، أ. (٢٠١٩)".

٣. منهجية البحث والأدوات المستخدمة

تم عمل استبيان للطالبات عن جودة برنامج الماثيماتيكا في حل بعض المعادلات التربيعية والمتباينات ورسم منحنى بعض الدوال، وكذلك تم أخذ آرائهن عن جودة شرح المقرر في الفصل و الأدوات التكنولوجية والوسائل التعليمية المستخدمة، وكان ناتج الاستبيان كـ الآتي:

مسلسل	السؤال	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة التقييم
١	تقدم شرح استخدام برنامج الماثيماتيكا بطريقة سهلة وبسيطة من قبل المعلم	٤,٤٦	٠,٥٧	مرتفعة
٢	تمتلك مهارات جيدة للتعامل مع برنامج الماثيماتيكا	٣,٧٣	٠,٦٥	مرتفعة
٣	برنامج الماثيماتيكا سهل ومبسط ويمكن استخدامه بسهولة	٣,٦٥	٠,٩٢	مرتفعة
٤	استخدمت برنامج الماثيماتيكا في مشاريع البحث أو العمل الأكاديمي من قبل	٣,٥٤	٠,٩٣	مرتفعة
٥	تجد أن برنامج الماثيماتيكا يساعدك في تعليم وتعلم الرياضيات بشكل	٤,٣١	٠,٧٢	مرتفعة
٦	لديك فضول وحب تطلع للتعرف علي المزيد عن برنامج الماثيماتيكا	٤,٣١	٤,٣١	مرتفعة
٧	تستفيد من الأدوات و الأوامر المستخدمة في برنامج الماثيماتيكا؟	٤,١٥	٠,٤٦	مرتفعة
٨	يوفر برنامج الماثيماتيكا سهولة في الوصول للحل	٤,٣٨	٠,٤٩	مرتفعة
٩	تجد سهولة في التعامل مع برنامج الماثيماتيكا	٣,٥	١	مرتفعة
١٠	وجدت صعوبة في التعامل مع أدوات البرنامج الماثيماتيكا	٣,٤٦	٠,٩٧	مرتفعة
١١	وجدت برنامج الماثيماتيكا مفيدًا في فهم المفاهيم الرياضية	٤,٢٧	٠,٧١	مرتفعة
١٢	وجدت برنامج الماثيماتيكا سهل الاستخدام	٣,٥٤	٠,٨٩	مرتفعة
١٣	تعتقد أن برنامج الماثيماتيكا مضيع للوقت	٢,٥٤	٠,٨٩	مرتفعة
١٤	شعرت أن برنامج الماثيماتيكا استجاب لإحتياجات تعلمك الفردية في الرياضيات	٤,٢٣	٠,٥	مرتفعة
	فعال			

١٥	قمت بالاستفادة من الموارد التعليمية الإضافية المتوفرة في برنامج الماثيماتيكا	٣,٨١	٠,٧٩	مرتفعة
١٦	تظن أن استخدام برنامج الماثيماتيكا قد يساعدك في الاستعداد لاختبارات مادة الرياضيات؟	٤,٠٨	٠,٧٣	مرتفعة
١٧	استخدمت برنامج الماثيماتيكا خارج ساعات الصف لتعزيز فهمك لمادة الرياضيات	٣,٥٤	١,٠١	مرتفعة
١٨	تجد أن برنامج الماثيماتيكا يساعدك في تعليم وتعلم الرياضيات بشكل فعال	٤,٣١	٠,٦١	مرتفعة
١٩	تشعر بالإستعداد لمواجهه الصعوبات التي تعترض طريقك في التطبيق علي برنامج الماثيماتيكا	٣,٩٢	٠,٩٢	مرتفعة
٢٠	تجد أن استخدام برنامج الماثيماتيكا شيق ويساعد في تطبيق أكبر قدر من أمثلة الرياضيات	٤,٠٨	٠,٧٣	مرتفعة
٢١	تشعر بأنك قادر علي الإستفادة القصوي من الفرص التعليمية المتاحة في برنامج الماثيماتيكا	٣,٨٨	٠,٨	مرتفعة

٢٢	برنامج الماثيماتيكا موفر للوقت والجهد؟	٤,١٩	٠,٦٢	مرتفعة
٢٣	واجهتك صعوبات في تعلم استخدام برنامج الماثيماتيكا	٣,٥	٠,٨٩	مرتفعة
٢٤	تجد أن برنامج الماثيماتيكا يساعدك في تطوير مهاراتك الشخصية مثل الثقة في النفس	٤,٢٣	٠,٥٨	مرتفعة
٢٥	تجد أن برنامج الماثيماتيكا يجعل عملية تعلم الرياضيات ممتعة ومثيرة	٤,٤٢	٠,٤٩	مرتفعة
٢٦	تعتقد أن استخدام برنامج الماثيماتيكا قد ساعد في تسريع تقدم أبحاثك أو مشاريعك	٤,١٩	٠,٦٨	مرتفعة
٢٧	تتطلع لإستخدام الماثيماتيكا لأغراض بحثية أو تعليمية أو تطبيقية في المستقبل	٤,١٥	٠,٦٦	مرتفعة
٢٨	تود الحصول على دورات تعليمية إضافية حول استخدام برنامج الماثيماتيكا	٤,٠٨	٠,٧٣	مرتفعة
٢٩	يمنح برنامج الماثيماتيكا الخبرات التي يحتاجها الطلاب	٣,٩٦	٠,٦٥	مرتفعة
٣٠	تجد أن برنامج الماثيماتيكا يناسب جميع الطلاب	٣,٦٥	٠,٧٨	مرتفعة

٣١	يمنح برنامج الماثيماتيكا الخبرات التي يحتاجها الطلاب	٣,٩٦	٠,٦٥	مرتفعة
٣٢	تود الحصول على دورات تعليمية إضافية حول استخدام برنامج الماثيماتيكا	٤,٠٨	٠,٨٣	مرتفعة
٣٣	تنصح ببرنامج الماثيماتيكا للأشخاص الذين يعملون في مجالات الهندسة، الرياضيات، العلوم الطبيعية، وغيرها	٤,٢٧	٠,٧١	مرتفعة
٣٤	تَقدمَ شرح كيفية استخدام برنامج الماثيماتيكا بطريقه سهلة وبسيطة من قبل المعلم	٤,٣١	٠,٥٤	مرتفعة
٣٥	قدم المعلمون توجيهاً كافياً حول كيفيه استخدام برنامج الماثيماتيكا	٤,١٥	٠,٦	مرتفعة
٣٦	استفدت من توجيهات المعلمين وتعليماتهم لتحسين تفاعلك مع برنامج الماثيماتيكا	٤,٠٤	٠,٦٥	مرتفعة
٣٧	وجهك المعلمون توجيهاً كافياً حول كيفية التطبيق علي برنامج الماثيماتيكا	٤,١٩	٠,٥٦	مرتفعة
٣٨	يقوم المعلم بالمتابعة بشكل دائم ومستمر	٤,٠٤	٠,٧١	مرتفعة
	تجد تشجيع من المعلمين حول تجريب			
٣٩	واستكشاف برنامج الماثيماتيكا	٤,٢٣	٠,٦٤	مرتفعة
٤٠	يساهم برنامج الماثيماتيكا في تدعيم دور المعلم أثناء شرح المحتوي	٤,١٥	٠,٥٣	مرتفعة
٤١	حصلت على الإرشاد والدعم الكافي من المعلمين لاستخدام برنامج الماثيماتيكا بشكل فعال	٤,١٥	٠,٦٧	مرتفعة
المتوسط الكلي		٤,١٩١		مرتفعة

٤. نتائج البحث

١. تم حل المعادلة التربيعية س^{٢} - ٢س + ٤ = ٠ بإستخدام أمر **Solve[x^2-2 x+4 == 0, x]**

وكان الناتج $\{\{x \to 1 - i\sqrt{3}\}, \{x \to 1 + i\sqrt{3}\}\}$ وهو ما اتفق عليه الطالبات عند حل المعادلة في الفصل.

٢. تم التوصل الي حل المعادلة التربيعية ٣س^{٢} - ٤س + ٥=٠ بتنفيذ أمر **Solve[3 x^2-4x+5 == 0, x]** ، وظهر للناتج $\{\{x \to \frac{1}{3}(2 - i\sqrt{11})\}, \{x \to \frac{1}{3}(2 + i\sqrt{11})\}\}$ وهو ما توصل اليه الطالبات عند حل المعادلة.

٣. تم الحصول علي حل المعادلة التربيعية س^{٢} - ٤س= -٤ بتطبيق أمر **Solve[x^2-4x==-4,x]**

وظهر الناتج **{{x → 2},{x → 2}}** ، وهو ما توصل اليه الطالبات في الفصل عند حل المعادلة .

٤. تم إيجاد حل لمعادلة من الدرجة الرابعة
س^{٢}(س+١)(س-١)=٠، بالإستعانة بالأمر
Solve[x^2(x+1)(x-1)==0,x] ، وظهر المخرج
$\{\{x \to -1\},\{x \to 0\},\{x \to 0\},\{x \to 1\}\}$ ، وهو ما توصل إليه الطالبات في الفصل عند حل المعادلة.

٥. عند محاولة حل المعادلة قتا(١٥−θ٢)= قا $(٣٠-\theta)$ ،
حيث ٠<Θ < π٢، وبتطبيق الأمر:
Solve $[[\sec 2x - (15\ Degree)] == \sec[x - (30\ Degree)], x]$
لم يستطع البرنامج اظهار أي ناتج أو مخرج ،وهذا يعني أنه لسبب ما لم يفهم المعادلة او ان نوع المعادلات التي تحتوي على القياس الستيني ليست مدعومة من قبل البرنامج وقد يكون هذا من ضمن اوجه قصور هذا البرنامج.

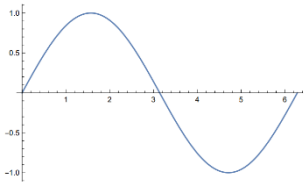
٦. بالاستعانة بتطبيق الأمر **Reduce[x^2-5x+6 > 0 ,x]**
تم التوصل إلى حل المتباينة س^{٢} -٥س+٦ > ٠ بسهولة وهو ما ظهر في الصورة التالية كمخرج x>2 || x<3
واتفق هذا الناتج مع الناتج الذي كان قد وصل إليه الطالبات في الفصل.

٧. تم حل المعادلة التخيلية:
س+ت ص=[(٣ت+٤)(٣ت-٤)]/(ت+٢)، بتنفيذ أمر:
Solve[$\frac{(4-3i)(4+3i)}{2+i}$==x+iy,{x,y}]، وحصلنا علي الناتج
$\{\{y \to (-5-10i)+ix\}\}$ وهو ما توصل الية الطالبات عند حل المعادلة.

٨. تم التوصل الي حل المعادلة التربيعية: ٤س^{٢}−١٢س+جـ =٠
عن طريق الاستعانة بأمر **Solve[4x^2-12x+c==0,x]**،
وظهر الناتج بدلالة العدد جـ
$\{x \to \frac{1}{2}(3-\sqrt{9-c})\},\{x \to \frac{1}{2}(3+\sqrt{9-c})\}\}$،

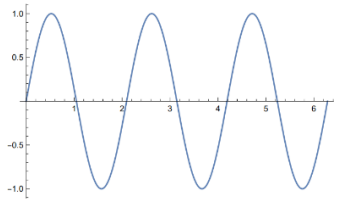
وهو نفس الناتج الذي كان قد تم التوصل اليه عند حلها في الفصل.

٩. لرسم منحني الدالة ص = حاΘ حيث ٠ < Θ < π٢ تم الاستعانة بالأمر **Plot[y=sin[x],{x,0,2Pi}]** وظهر الرسم



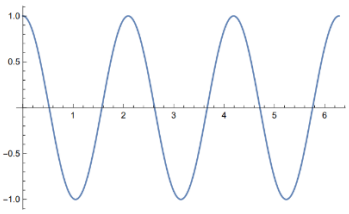
كالآتي:
وهي نفس الرسمة التي رسمتها الطالبات في الفصل.

١٠. للحصول علي رسم منحني الدالة ص = جا٣Θ،
حيث ٠ <Θ< π٢ ، تم تطبيق الأمر:
Plot[y = Sin[3 x], {x, 0, 2 Pi}] وظهرت الرسمة التالية:



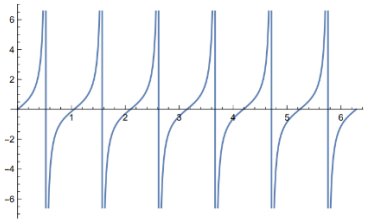
واتفق شكل تلك الرسمة مع الرسم الذي تعرفه الطالبات.

١١. لتحديد شكل منحني الدالة ص = جتا٣Θ،
حيث ٠ < Θ < π٢، تم تنفيذ أمر:
Plot[y = Cos[3 x], {x, 0, 2 Pi}] ، وكان المخرج رسم



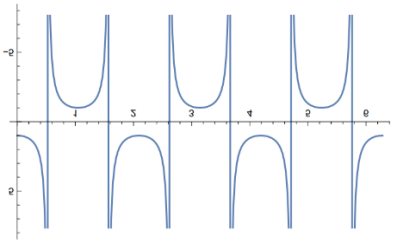
كالآتي:
، وهو نفس شكل الرسمة التي توصل اليها الطالبات.

١٢. لايجاد شكل لرسم منحني الدالة ص = ظا٣Θ،
حيث ٠<Θ < ٢π
تم تطبيق الأمر **Plot[y = Tan[3 x], {x, 0, 2 Pi}]** وظهر



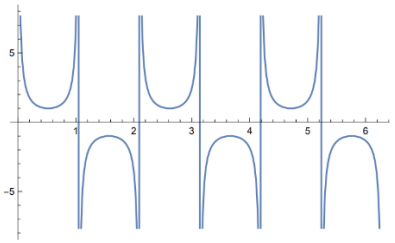
واتفق شكل الرسمة الآتية:
الرسمة مع ما توصل اليه الطالبات.

١٣. في محاولة لرسم منحنى الدالة ص= قا٣Θ،
حيث ٠ <Θ<٢π
تم استخدام أمر **Plot[y = Sec[3 x], {x, 0, 2 Pi}]** وحصلنا



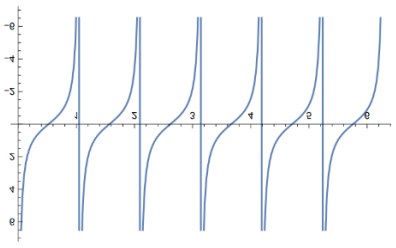
علي الرسمة : ، وهي
نفس الرسمة التي حصل عليها الطالبات عند محاولاتهم رسم تلك الدالة.

١٤. للتوصل إلى رسم منحني الدالة ص = قتا٣Θ،
حيث٠ < Θ < ٢π
قمنا بإستخدام أمر **Plot[y = Csc[3 x], {x, 0, 2 Pi}]**
وحصلنا على الشكل التالي لمنحنى الدالة قتا٣Θ



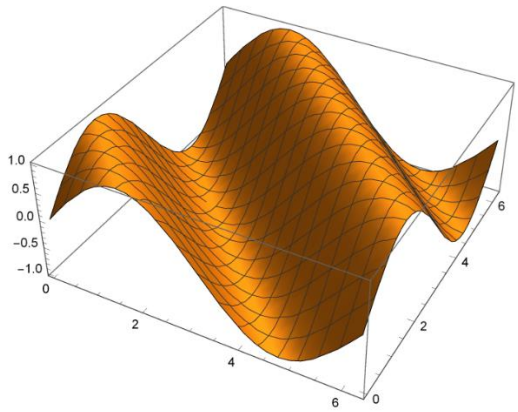
واتفق شكل هذه الرسمة مع الرسمة التي قام الطالبات برسمها.

١٥. لتحديد شكل رسم منحنى الدالة ص = ظتا٣Θ،
حيث ٠ < Θ < ٢π
تم كتابة الأمر **Plot[y = Cot[3 x], {x, 0, 2 Pi}]** وظهرت الرسمة في الشكل الأتي:



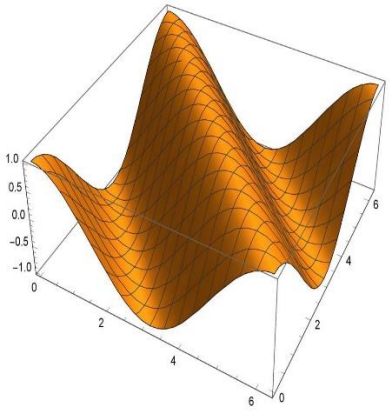
وكانت هذه الرسمة نفس الرسمة التي قام الطالبات برسمها.

١٦. للحصول علي الرسم الثلاثي الأبعاد للدالة :
د(س ، ص) = جا(س + ص)
حيث ٠ < س < ٢π ، ٠ < ص < ٢π
تم تنفيذ الأمر:
Plot3D[Sin[x + y], {x, 0, 2 Pi}, {y, 0, 2 Pi}] ، وكان شكل الرسم ثلاثي الأبعاد كالآتي :



، وهو ما كان جديداً على الطالبات ولم تكن قد رأينه من قبل ، وأثار ذلك فضول الطالبات وشغفهن لرؤية المزيد من الرسومات ثلاثية الأبعاد.

١٧. لإيجاد شكل الرسم ثلاثي الأبعاد للدالة:
د(س ، ص) = جتا(س + ص)، حيث ٠ < س < ٢π ،
٠ <ص<٢π ، تم تطبيق الأمر:
Plot3D[Cos[x + y], {x, 0, 2 Pi}, {y, 0, 2 Pi}]
، وظهر الرسم الثلاثي الأبعاد بالشكل التالي :



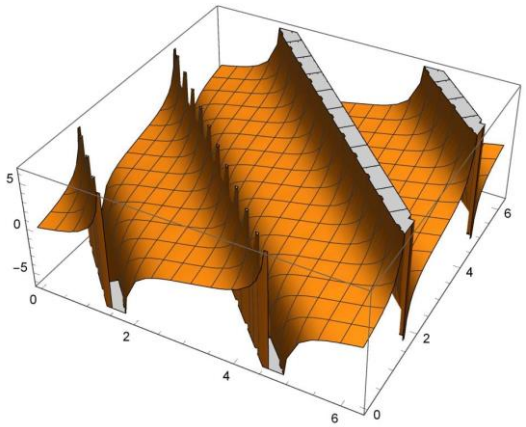
، وقد كان جديداً عليهن

ولم يسبق لهن رؤيته من قبل وزاد فضولهن لرؤية المزيد من الرسومات ثلاثية الأبعاد.

١٨. للتوصل الي شكل الرسم ثلاثي الأبعاد للدالة د(س،ص)=ظا(س + ص) ، حيث ٠ < س < ٢π ، ٠<ص<٢π، تم كتابة الأمر:

Plot3D[Cos[x + y], {x, 0, 2 Pi}, {y, 0, 2 Pi}]

و حصلنا علي الرسم الثلاثي الأبعاد التالي:

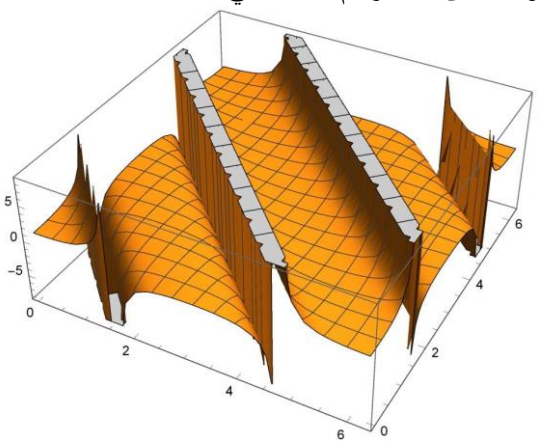


، وهو ما لم يسبق لهن رؤيته من قبل وزاد فضولهن لرؤية الرسومات ثلاثية الأبعاد لباقي الدوال المثلثية.

١٩. للحصول على شكل الرسم ثلاثي الابعاد للدالة د(س ، ص) = قا(س + ص) ، حيث ٠ < س < ٢π ، ٠ < ص < ٢π،
تم استخدام الأمر:

Plot3D[Sec[x + y], {x, 0, 2 Pi}, {y, 0, 2 Pi}]

و كان الرسم الثلاثي الأبعاد بالشكل التالي:

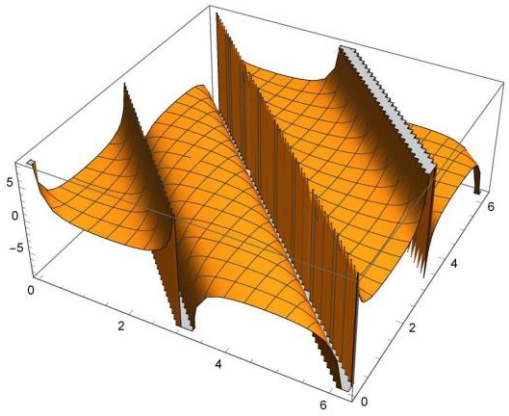


، كانت هذه الفعالية جديدة تمامًا بالنسبة للطالبات، وكانت فرصتهن الأولى للإطلاع على مثل هذه الرسومات، مما أثار رغبتهن في استكشاف المزيد والمزيد.

٢٠. لتحديد شكل الرسم ثلاثي الأبعاد للدالة د(س ، ص) = قتا(س + ص) ، حيث ٠ < س < ٢π ، ٠ < ص < ٢π،
قمنا بإستخدام الأمر

Plot3D[Csc[x + y], {x, 0, 2 Pi}, {y, 0, 2 Pi}]

ونتج الرسم الثلاثي الابعاد بالشكل التالي:

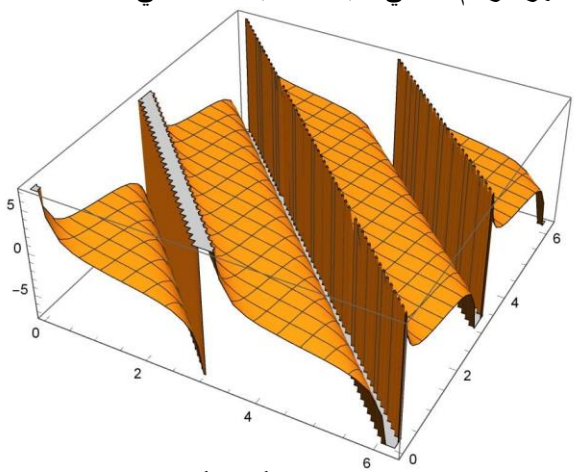


،كان هذا الجانب الجديد من الرسومات ثلاثية الأبعاد مثيرًا للإهتمام بالنسبة للطالبات، ولم يكن لديهن خبرة سابقة به، مما زاد فضولهن لإكتشاف المزيد.

٢١. في محاولة الحصول علي الرسم ثلاثي الأبعاد للدالة د(س، ص) = ظتا(س + ص) ، حيث ٠ < س < ٢π ، ٠ < ص < ٢π
تم تنفيذ الأمر:

Plot3D[Cot[x + y], {x, 0, 2 Pi}, {y, 0, 2 Pi}]

و ظهر الرسم الثلاثي الأبعاد كما بالشكل التالي:



حازت هذه التجربة الفريدة إعجاباً شديداً من قبل الطالبات، حيث لم يكن لديهن أي تجارب سابقة بها، وهو ما دفعهن للبحث عن المزيد من الرسومات ثلاثية الأبعاد بشغف.

استخدام الماثيماتيكا في الحل علي المصفوفات:

١. تم إدخال المصفوفة أ بكتابة A= {{1,3},{5,7}}
وتم تنفيذ الأمر **A//MatrixForm** للحصول على المصفوفة:

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 5 & 7 \end{pmatrix}$$

٢.تم الحصول علي مدور المصفوفة أ بكتابة الأمر **Transpose[A]//MatrixForm** فظهرت المصفوفة:

$$\begin{pmatrix}1 & 5\\ 3 & 7\end{pmatrix}$$

٣. للحصول على معكوس المصفوفة أ تم تنفيذ الأمر **Inverse[A]//MatrixForm** فنتجت المصفوفة:

$$\begin{pmatrix}\frac{-7}{8} & \frac{3}{8}\\ \frac{5}{8} & \frac{-1}{8}\end{pmatrix}$$

٤. وللحصول على مصفوفة الوحدة ٢×٢ تم تنفيذ الأمر:**IdentityMatrix[2]//MatrixForm** فاتضحت المصفوفة: $\begin{pmatrix}1 & 0\\ 0 & 1\end{pmatrix}$

٥. وللحصول على مصفوفة الوحدة ٣×٣ تم تنفيذ الأمر:**IdentityMatrix[3]//MatrixForm** واتضحت المصفوفة: $\begin{pmatrix}1 & 0 & 0\\ 0 & 1 & 0\\ 0 & 0 & 1\end{pmatrix}$

٦. تم الحصول على مجموع المصفوفة أ و المصفوفة ب بإدخال كل مصفوفه على حدي عن طريق كتابة الأمر:

$$f = Table[10i + j, \{i, 3\}, \{j, 3\};]$$

ثم: $MatrixForm[f]$ فظهرت المصفوفة:

$$\begin{pmatrix}11 & 12 & 13\\ 21 & 22 & 23\\ 31 & 32 & 33\end{pmatrix}$$

وإدخال المصفوفة الثانيه بكتابة الأمر:

$$g = Table[2i + 3j\ ], \{i, 3\}, \{j, 3\}];$$

ثم: $MatrixForm[g]$ فظهرت المصفوفة:

$$\begin{pmatrix}5 & 8 & 11\\ 7 & 10 & 13\\ 9 & 12 & 15\end{pmatrix}$$

وللحصول على مجموع المصفوفتين يتم تنفيذ أمر:

$$MatrixForm[f + g]$$

فظهر الناتج الآتي: $\begin{pmatrix}16 & 20 & 24\\ 28 & 32 & 36\\ 40 & 44 & 48\end{pmatrix}$وهو ما توصلت إليه الطالبات.

٧.لإيجاد ناتج طرح المصفوفتين، تم تنفيذ الأمر: $MatrixForm[f - g]$

فظهر الناتج الآتي: $\begin{pmatrix}6 & 4 & 2\\ 14 & 12 & 10\\ 22 & 20 & 18\end{pmatrix}$ وهو نفس الناتج الذي توصلت له الطالبات.

٨. وتم الحصول على حاصل ضرب المصفوفة أ و المصفوفة ب بكتابة الأمر **g.f//MatrixForm** فحصلنا علي الناتج الآتي: $\begin{pmatrix}256 & 364 & 472\\ 466 & 664 & 862\\ 676 & 964 & 1252\end{pmatrix}$، وهو نفس الناتج الذي تم التوصل إلية عند حلها في الفصل.

٥. تفسير النتائج

تم عمل استبيان عن استخدام برنامج الماثيماتيكا لطلاب المرحلة الأولى والثانية الثانوى وتم حل بعض المسائل الرياضية الخاصة بالترمين الترم الأول والثاني

وكانت آراء الطلاب لأول سؤال، تقدم شرح استخدام برنامج الماثيماتيكا بطريقة سهلة وبسيطة من قبل المعلم؟

١٣ موافق بشدة بنسبة ٥٠٪ و ١٢ موافق بنسبة ٤٦,١٥٪ و ١ محايد بنسبة٣,٨٥٪ وكان والمتوسط الحسابي له ٤,٤٦ والانحراف المعياري ٠,٥٧ .

و للثاني، تمتلك مهارات جيدة للتعامل مع برنامج الماثيماتيكا؟

٢موافق بشدة بنسبة٧,٦٩٪ و ١٥ موافق بنسبة ٥٧,٦٩٪ و ٧ محايد بنسبة ٢٦,٩٢٪ و ١ غير موافق بنسبة٣,٨٥٪ والمتوسط الحسابي له ٣,٧٣ والانحراف المعياري ٠,٦٥

والسؤال الثالث، برنامج الماثيماتيكا سهل ومبسط ويمكن استخدامه بسهولة؟

٥ موافق بشدة بنسبة ١٩,٢٣٪ و١٠ موافق بنسبة ٣٨,٤٦٪ و٨ محايد بنسبة ٣٠,٧٧٪ و ٣ غير موافق بنسبة ١١,٥٤٪ والمتوسط الحسابي له ٣,٦٥ والانحراف المعياري٠,٩٢

وللسؤال الرابع : استخدمت برنامج الماثيماتيكا في مشاريع البحث أو العمل الأكاديمي من قبل؟

٢موافق بشدة بنسبة٧,٦٩٪ و ١٥ موافق بنسبة ٥٧,٦٩٪ و ٢محايد بنسبة٧,٦٩٪ و٦ غير موافق بنسبة

٢٣,٠٧٪ والمتوسط الحسابي له ٣,٥٤ والانحراف المعياري٠,٩٣

وللسؤال الخامس: تجد أن برنامج الماثيماتيكا يساعدك في تعليم وتعلم الرياضيات بشكل فعال؟

١١موافق بشدة بنسبة ٤٢,٣١٪ و١٣موافق بنسبة ٥٠٪ و١محايد بنسبة٣,٨٥٪ و١غير موافق بنسبة٣,٨٥٪ والمتوسط الحسابي له ٤,٣١ والانحراف المعياري٠,٧٢

وللسؤال السادس: لديك فضول وحب تطلع للتعرف علي المزيد عن برنامج الماثيماتيكا؟

١٢موافق بشدة بنسبة٤٦,١٥٪ و ١٢موافق بنسبة ٤٦,١٥٪و ٢غير موافق بنسبة٧,٦٩٪ والمتوسط الحسابي له ٤,٣١ والانحراف المعياري٠,٨٢

وللسؤال السابع: تستفيد من الأدوات و الأوامر المستخدمة في برنامج الماثيماتيكا؟

٥موافق بشدة بنسبة ١٩,٢٣٪ و٢٠ موافق بنسبة ٧٦,٩٢٪ و١ محايد بنسبة٣,٨٥٪ والمتوسط الحسابي له ٤,١٥ والانحراف المعياري ٠,٤٦

وللسؤال الثامن: يوفر برنامج الماثيماتيكا سهوله في الوصول للحل؟

١٠ موافق بشدة بنسبة ٣٨,٤٦ و ١٦ موافق بنسبة ٦١,٥٤٪ والمتوسط الحسابي له ٤,٣٨ والانحراف المعياري٠,٤٩

وللسؤال التاسع: تجد سهوله في التعامل مع برنامج الماثيماتيكا؟

٥ موافق بشدة بنسبة ١٩,٢٣٪ و ٩ موافق بنسبة ٣٤,٦٢٪ و ٧ محايد بنسبة ٢٦,٩٢٪ و٥ غير موافق بنسبة ١٩,٢٣٪ والمتوسط الحسابي له ٣,٥ والانحراف المعياري ١

وللسؤال العاشر: وجدت صعوبة في التعامل مع أدوات البرنامج الماثيماتيكا؟

٣ موافق بشدة بنسبة ١١,٥٤٪ و ١٢ موافق بنسبة ٤٦,١٥٪ و ٥ محايد بنسبة ١٩,٢٣٪ و٦ غير موافق بنسبة٢٣,٠٧٪ والمتوسط الحسابي له ٣,٤٦ والانحراف المعياري ٠,٩٧

الحادى عشر: وجدت برنامج الماثيماتيكا مفيدًا في فهم المفاهيم الرياضية؟

١٠موافق بشدة بنسبة ٣٨,٤٦٪ و١٤موافق بنسبة ٥٣,٨٥٪ و ١محايد بنسبة ٣,٨٥٪ و١ غير موافق بنسبة٣,٨٥٪ والمتوسط الحسابي له ٤,٢٧ والانحراف المعياري ٠,٧١

وللسؤال الاثنا عشر: وجدت برنامج الماثيماتيكا سهل الاستخدام؟

٤موافق بشدة بنسبة ١٥,٣٨٪ و٩ موافق بنسبة ٣٤,٦٢٪ و١٠ محايد بنسبة ٣٨,٤٦٪ و٣ غير موافق بنسبة ١١,٥٤٪ والمتوسط الحسابي له ٣,٥٤ والانحراف المعياري ٠,٨٩

وللسؤال الثالث عشر: تعتقد أن برنامج الماثيماتيكا مضيع للوقت؟

١ موافق بشدة بنسبة ٣,٨٥٪ و٤ موافق بنسبة ١٥,٣٨٪ و٣ محايد بنسبة ١١,٥٤٪ و١٨ غير موافق بنسبة ٦٩,٢٣٪ و المتوسط الحسابي له ٢,٥٤ والانحراف المعياري ٠,٨٩

وللسؤال الرابع عشر: شعرت أن برنامج الماثيماتيكا استجاب لاحتياجات تعلمك الفردية في الرياضيات؟

٧موافق بشدة بنسبة٢٦,٩٢٪ و ١٨موافق بنسبة ٦٩,٢٣٪ و١ محايد بنسبة ٣,٨٥٪ والمتوسط الحسابي له ٤,٢٣ والانحراف المعياري٠,٥

وللسؤال الخامس عشر: قمت بالاستفادة من الموارد التعليمية الإضافية المتوفرة في برنامج الماثيماتيكا؟

٣موافق بشدة بنسبة ١١,٥٤٪ و١٨ موافق بنسبة ٦٩,٢٣٪ و٢محايد بنسبة ٧,٦٩٪ و٣ غير موافق بنسبة ١١,٥٤٪ والمتوسط الحسابي له ٣,٨١ والانحراف المعياري٠,٧٩

وللسؤال السادس عشر: تظن أن استخدام برنامج الماثيماتيكا قد يساعدك في الاستعداد لاختبارات مادة الرياضيات ؟

٧ موافق بشدة بنسبة ٢٦,٩٢٪ و١٥ موافق بنسبة ٥٧,٦٩٪ و٣ محايد بنسبة ١١,٥٤٪ و١ غير موافق بنسبة٣,٨٥٪ و المتوسط الحسابي له ٤,٠٨ والانحراف المعياري٠,٧٣

وللسؤال السابع عشر: استخدمت برنامج الماثيماتيكا خارج ساعات الصف لتعزيز فهمك لمادة الرياضيات؟

٤ موافق بشدة بنسبة ١٥,٣٨٪ و١١ موافق بنسبة ٤٢,٣١٪ و٥ محايد بنسبة ١٩,٢٣٪ و٤ غير موافق بنسبة ١٥,٣٨٪ و المتوسط الحسابي له ٣,٥٤ والانحراف المعياري١,٠١

وللسؤال الثامن عشر: تجد أن برنامج الماثيماتيكا يساعدك في تعليم وتعلم الرياضيات بشكل فعال؟

١٠ موافق بشدة بنسبة ٣٨,٤٦٪ و١٤ موافق بنسبة ٥٣,٨٥٪ و٢ محايد بنسبة ٧,٦٩٪ و المتوسط الحسابي له ٤,٣١ والانحراف المعياري٠,٦١

وللسؤال التاسع عشر: تشعر بالاستعداد لمواجهه الصعوبات التي تعترض طريقك في التطبيق على برنامج الماثيماتيكا؟

٧موافق بشدة بنسبة ٢٦,٩٢٪ و١٣موافق بنسبة ٥٠٪ و٣ محايد بنسبة ١١,٥٤٪ و٣ غير موافق بنسبة١١,٥٤٪ والمتوسط الحسابي له ٣,٩٢ والانحراف المعياري٠,٩٢

وللسؤال العشرين: تجد أن استخدام برنامج الماثيماتيكا شيق ويساعد في تطبيق اكبر قدر من أمثلة الرياضيات؟

٧ موافق بشدة بنسبة ٢٦,٩٢٪ و١٥ موافق بنسبة ٥٧,٦٩٪ و٣ محايد بنسبة ١١,٥٤٪ و١ غير موافق بنسبة ٣,٨٥٪ و المتوسط الحسابي له ٤,٠٨ والانحراف المعياري٠,٧٣

وللسؤال الواحد والعشرين: تشعر بأنك قادر على الاستفاده القصوي من الفرص التعليميه المتاحه في برنامج الماثيماتيكا؟

٥ موافق بشدة بنسبة ١٩,٢٣٪ و١٥موافق بنسبة ٥٧,٦٩٪ و٤ محايد بنسبة ١٥,٣٨٪ و٢ غير موافق بنسبة٧,٦٩٪ و المتوسط الحسابي له ٣,٨٨ والانحراف المعياري٠,٨

وللسؤال الثاني والعشرين : برنامج الماثيماتيكا موفر للوقت والجهد؟

٨ موافق بشدة بنسبة ٣٠,٧٧٪ و١٦ موافق بنسبة ٦١,٥٤٪ و٢ محايد بنسبة٧,٦٩٪ و المتوسط الحسابي له ٤,١٩ والانحراف المعياري٠,٦٢

وللسؤال الثالث والعشرين: واجهتك صعوبات في تعلم استخدام برنامج الماثيماتيكا؟

٢ موافق بشدة بنسبة ٧,٦٩٪ و١٣ موافق بنسبة ٥٠٪ و٦ محايد بنسبة ٢٣,٠٨٪ و٥ غير موافق بنسبة ١٩,٢٣٪ و المتوسط الحسابي له ٣,٥ والانحراف المعياري٠,٨٩

وللسؤال الرابع والعشرين : تجد أن برنامج الماثيماتيكا يساعدك في تطوير مهاراتك الشخصية مثل الثقة في النفس؟

٨ موافق بشدة بنسبة ٣٠,٧٧٪ و١٦ موافق بنسبة ٦١,٥٤٪ و٢ محايد بنسبة٧,٦٩٪والمتوسط الحسابي له ٤,٢٣ والانحراف المعياري٠,٥٨

وللسؤال الخامس والعشرين: تجد أن برنامج الماثيماتيكا يجعل عملية تعلم الرياضيات ممتعة ومثيرة؟

١١ موافق بشدة بنسبة ٤٢,٣١٪ و١٥ موافق بنسبة٥٧,٦٩٪ و المتوسط الحسابي له ٤,٤٢ والانحراف المعياري٠,٤٩

وللسؤال السادس والعشرين: تعتقد أن استخدام برنامج الماثيماتيكا قد ساعد في تسريع تقدم أبحاثك أو مشاريعك؟

٩ موافق بشدة بنسبة ٣٤,٦٢٪ و١٥ موافق بنسبة ٥٧,٦٩٪ و١ محايد بنسبة ٣,٨٥٪ و١ غير موافق بنسبة٣,٨٥٪ والمتوسط الحسابي له ٤,١٩ والانحراف المعياري٠,٦٨

وللسؤال السابع والعشرين: تتطلع لاستخدام الماثيماتيكا لأغراض بحثية أو تعليمية أو تطبيقية في المستقبل؟

٧ موافق بشدة بنسبة ٢٦,٩٢٪ و١٧ موافق بنسبة ٦٥,٣٨٪ و١ محايد بنسبة ٣,٨٥٪، و١ غير موافق بنسبة٣,٨٥٪ والمتوسط الحسابي له ٤,١٥ والانحراف المعياري ٠,٦٦

وللسؤال الثامن والعشرين: تود الحصول على دورات تعليمية إضافية حول استخدام برنامج الماثيماتيكا؟

٦موافق بشدة بنسبة و١٨موافق بنسبة ٦٩,٢٣٪ و٢ غير موافق بنسبة٧,٦٩٪ و المتوسط الحسابي له ٤,٠٨ والانحراف المعياري٠,٧٣

وللسؤال التاسع والعشرين: يمنح برنامج الماثيماتيكا الخبرات التي يحتاجها الطلاب؟

٤ موافق بشدة بنسبة ١٥,٣٨٪ و١٨ موافق بنسبة ٦٩,٢٣٪ و٤ محايد بنسبة١٥,٣٨٪ والمتوسط الحسابي له ٣,٩٦ والانحراف المعياري٠,٦٥

وللسؤال الثلاثين: تجد أن برنامج الماثيماتيكا يناسب جميع الطلاب؟

٣ موافق بشدة بنسبة ١١,٥٤٪ و١٣موافق بنسبة ٥٠٪ و٧ محايد بنسبة ٢٦,٩٢٪ و٣ غير موافق بنسبة ١١,٥٤٪ والمتوسط الحسابي له ٣,٦٥ والانحراف المعياري٠,٧٨

وللسؤال الحادى والثلاثين: يمنح برنامج الماثيماتيكا الخبرات التي يحتاجها الطلاب؟

٤موافق بشدة بنسبة ١٥,٣٨٪ و١٨ موافق بنسبة ٦٩,٢٣٪ و٣ محايد بنسبة ١١,٥٤٪ و١ غير موافق بنسبة٣,٨٥٪ والمتوسط الحسابي له ٣,٩٦ والانحراف المعياري٠,٦٥

وللسؤال الثاني والثلاثين: تود الحصول على دورات تعليمية إضافية حول استخدام برنامج الماثيماتيكا؟

٨ موافق بشدة بنسبة ٣٠,٧٧٪ و١٤ موافق بنسبة ٥٣,٨٥٪ و٢محايد بنسبة ٧,٦٩٪ و٢ غير موافق بنسبة٧,٦٩٪ والمتوسط الحسابي له ٤,٠٨ والانحراف المعياري٠,٨٣

وللسؤال الثالث والثلاثين: تنصح ببرنامج الماثيماتيكا للأشخاص الذين يعملون في مجالات الهندسة، الرياضيات، العلوم الطبيعية وغيرهم؟

١٠موافق بشدة بنسبة ٣٨,٤٦٪ و١٥ موافق بنسبة ٥٧,٦٩٪ و١ غير موافق بنسبة٣,٨٥٪ و المتوسط الحسابي له ٤,٢٧ والانحراف المعياري٠,٧١

وللسؤال الرابع والثلاثين: تَقدمَ شرح كيفية استخدام برنامج الماثيماتيكا بطريقه سهلة وبسيطة من قبل المعلم؟

٩ موافق بشدة بنسبة ٣٤,٦٢٪ و١٦ موافق بنسبة ٦١,٥٤٪ و١ محايد بنسبة ٣,٨٥٪ والمتوسط الحسابي له ٤,٣١ والانحراف المعياري٠,٥٤

وللسؤال الخامس والثلاثين: قدم المعلمون توجيهاً كافياً حول كيفيه استخدام برنامج الماثيماتيكا؟

٧ موافق بشدة بنسبة ٢٦,٩٢٪ و١٦موافق بنسبة ٦١,٥٤٪ و٣ محايد بنسبة١١,٥٤٪ و المتوسط الحسابي له ٤,١٥ والانحراف المعياري٠,٦

وللسؤال السادس والثلاثين: استفدت من توجيهات المعلمين وتعليماتهم لتحسين تفاعلك مع برنامج الماثيماتيكا؟

٥ موافق بشدة بنسبة ١٩,٢٣٪ و١٨ موافق بنسبة ٦٩,٢٣٪ و٢ محايد بنسبة ٧,٦٩٪ و١ غير موافق بنسبة ٣,٨٥٪ و المتوسط الحسابي له ٤,٠٤ والانحراف المعياري٠,٦٥

وللسؤال السابع والثلاثين: وجهك المعلمون توجيهاً كافياً حول كيفية التطبيق علي برنامج الماثيماتيكا؟

٧ موافق بشدة بنسبة ٢٦,٩٢٪ و١٧ موافق بنسبة ٦٥,٣٨٪ و٢ محايد بنسبة ٧,٦٩٪ و المتوسط الحسابي له ٤,١٩ والانحراف المعياري٠,٥٦

وللسؤال الثامن والثلاثين: يقوم المعلم بالمتابعة بشكل دائم ومستمر؟

٧موافق بشدة بنسبة ٢٦,٩٢٪ و١٣ موافق بنسبة ٥٠٪ و٦ محايد بنسبة٢٣,٠٨٪ و المتوسط الحسابي له ٤,٠٤ والانحراف المعياري٠,٧١

وللسؤال التاسع والثلاثين: تجد تشجيع من المعلمين حول تجريب واستكشاف برنامج الماثيماتيكا؟

٨ موافق بشدة بنسبة ٣٠,٧٧٪ و١٥ موافق بنسبة ٥٧,٦٩٪ و٣ محايد بنسبة ١١,٥٤٪ و المتوسط الحسابي له ٤,٢٣ والانحراف المعياري٠,٦٤

وللسؤال الاربعين: يساهم برنامج الماثيماتيكا في تدعيم دور المعلم أثناء شرح المحتوي؟

٦ موافق بشدة بنسبة ٢٣,٠٧٪ و١٨ موافق بنسبة ٦٩,٢٣٪ و٢ محايد بنسبة٧,٦٩٪ والمتوسط الحسابي له ٤,١٥ والانحراف المعياري٠,٥٣

وللسؤال الحادى والاربعين: حصلت على الإرشاد والدعم الكافي من المعلمين لاستخدام برنامج الماثيماتيكا بشكل فعال؟

٨ موافق بشدة بنسبة ٣٠,٧٧٪ و١٤ موافق بنسبة ٥٣,٨٥٪ و٤ محايد بنسبة ١٥,٣٨٪ و المتوسط الحسابي له ٤,١٥ والانحراف المعياري٠,٦٧

تم استخدام معيار ليكارت الخماسي في الاستبيان لتقييم مدى رضا المشاركين واتجاههم العام نحو برنامج الماثيماتيكا. بعد تحليل البيانات، تبين أن المتوسط الكلي للإجابات كان يبلغ ٤,١٩١٩. يشير هذا المتوسط إلى أن المشاركين في الاستبيان يبدون رضاً معتدلًا إلى مرتفعًا عن برنامج الماثيماتيكا بشكل عام. يعكس هذا المستوى من الرضا القبول والتقبل العام للبرنامج وإشارة إيجابية إلى فعاليته. يظهر الاستبيان أيضًا أن هناك اتجاهًا إيجابيًا نحو فعالية برنامج الماثيماتيكا وقبوله كأداة لتعزيز التعلم وتطوير المهارات الشخصية والأكاديمية. "Subedi, P. B. (2016)"

٦. الخاتمة

في نهاية هذا البحث تبين أن استخدام برنامج الماثيماتيكا لحل المسائل الرياضية قد أظهر نتائج ملموسة وإيجابية من خلال تحليل البيانات والنتائج، وتبين أن استخدام البرنامج قد أدى إلى تحسين الفهم الرياضي وزيادة الدقة في الحسابات والتحليلات لطلاب الصف الأول والثاني الثانوي.

بالنظر إلى هذه النتائج، يمكن القول بثقة أن هذا البرنامج يعد أداة قيمة وضرورية للباحثين والمهندسين والطلاب في مجالات الرياضيات والهندسة والعلوم الطبيعية، وبمزيد من التطوير والاستفادة الشاملة من إمكانياته، يمكن تحقيق مزيد من التقدم والابتكار في هذه النواحي، وينبغي استمرار البحث والتطوير في استخدام برنامج الماثيماتيكا في التعليم والأبحاث الرياضية مع التركيز على استخدامه في تطبيقات متعددة كإستخدامة في حل مسائل التفاضل والتكامل وأيضاً حل المعادلات والمتباينات الرياضية، كما يجب تعزيز التدريب والتأهيل للمعلمين والطلاب على استخدام هذه التقنية بفعالية.

ومن الجدير بالذكر أيضًا أن تكون هناك استراتيجيات لتطبيق هذه النتائج في السياسات التعليمية والتدريسية، بما في ذلك تطوير مناهج دراسية تدعم استخدام برنامج الماثيماتيكا وتكامله في عملية التعلم، علاوة على ذلك يجب أن تشمل التوجيهات المستقبلية تعزيز البحث في تأثيرات استخدام برنامج الماثماتيكا على تحسين النتائج الأكاديمية والتحصيل الدراسي للطلاب.

بناءً على ذلك، يمكن الاعتماد على نتائج هذا البحث لتطوير الممارسات التعليمية والسياسات الرياضية، وكذلك لتوجيه البحوث المستقبلية في هذا المجال الهام.

٧. الشكر والتقدير

نود أن نعبر عن شكرنا العميق وتقديرنا الكبير للدكتور أمل على دعمها ومساعدتها القيمة خلال مشروعنا في التخرج، لقد كانت مرشدة موثوقة وملهمة لنا طوال فترة العمل، حيث قدمت لنا الإرشاد والنصائح القيمة التي ساعدتنا على تحقيق أهدافنا بنجاح، نحن ممتنون لكرمها وتفانيها في مساعدتنا على تطوير مهاراتنا وتحقيق أفضل النتائج في مشروعنا، وعلى كل ما قدمته لنا وعلى الدعم اللا محدود الذي قدمته لنا خلال هذه الرحلة.

كما ان نتقدم بخالص الشكر والتقدير للأستاذة ثريا مديرة المدرسة والأستاذ عبدون المشرف الأكاديمي

ولا ننسى شكر زملائنا وأصدقائي الذي يقدموا لنا الدعم والتشجيع خلال رحلة انجاز مشروع التخرج

وإن إنجاز مشروع التخرج لم يكن ليتم لولا جهود جميع من ساهم فيه.

٨. المراجع والمصادر

١. عبادة، ع. ش.، العويض، ح. م.، وعبد الناصر، ط. (٢٠٠١). أسس علم الرياضيات التفاضل والتكامل. الطبعة الأولى. جدة: دار الفكر العربي، كلية العلوم، جامعة الملك عبد العزيز

٢. دورفي، و، السمري، م.ع.م، التفاضل والتكامل والهندسة التحليلية ، دار كاجروهيل للنشر-جمهوريه مصر العربية- القاهره.

٣. الخولي، م. ع. (٢٠١٠)، "استراتيجيات التعلم النشط باستخدام التكنولوجيا في التعليم"، مجلة تكنولوجيا التعليم والتعلم.

٤. السعيد، س. (٢٠١٣)، "تأثير الأدوات التكنولوجية على تحصيل الطلاب في المرحلة الثانوية"، مجلة التعليم الثانوي.

٥. البلوي، ع. ح. (٢٠١٥)، "دور التكنولوجيا في تطوير مهارات التفكير النقدي"، مجلة تطوير التعليم.

٦. عبد الرحمن، ه. (٢٠١٧)، "استخدام التكنولوجيا في تدريس العلوم: دور التعلم بالواقع المعزز"، مجلة تكنولوجيا التعليم والتعلم.

٧. زكريا، أ. (٢٠١٩)، "التعلم المدمج في الجامعات العربية: دراسة حول فعاليته"، مجلة التعليم العالي.

8. Wolfram, S. (1991). Mathematica: A System for Doing Mathematics by Computer (2nd ed.). Addison Wesley.

9. Wolfram, S. (1994). Mathematica: The Student Book. Addison Wesley.

10. Abell, M. L., & Braselton, J. P. (1992). The Mathematica Handbook. Academic Press.

11. Maeder, R. (1992). Programming in Mathematica. Addison Wesley.

12. Pornel, J. B. (2013). Four common misuses of the likert scale. Philippine Journal of Social Sciences and Humanities, 18(2), 13-19.

13. Subedi, P. B. (2016). Using likert type data in social science research: confusion, issues and challenges. International Journal of Contemporary Applied Sciences, 3(2), 36-4