مجلة العلوم البحثة والتطبيقية
Journal of Pure & Applied Sciences
www.Suj.sebhau.edu.ly ISSN 2521-9200
Received 19/11/2017 Revised 27/01/2018 Published online 30/06/2018

استخدام برنامج Microsoft Mathematics Add-in المجاني لتطوير تعليم الرياضيات

محمد السلهاب
قسم الرياضيات– كلية التربية أوباري– جامعة سبها، ليبيا
للمراسلة: moh.asselhab@sebhau.edu.ly

الملخص في الورقة البحثية سلطنا الضوء على برنامج نظام جبر حاسوبي مجاني وفعّال لتعليم وتعلم الرياضيات في المجالات العلمية، الهندسية والتقنية. برنامج Microsoft Mathematics Add-in المجاني القابل للتطبيق ضمن البرنامج المكتبي "كلمة" Microsoft Office Word بإصداراته الثلاث 2007، 2010 و2013. البرنامج يقدّم حلول بقدرات رسومية فائقة في الفضائين؛ الثنائي الأبعاد 2Dimension (2D)، والثلاثي الأبعاد 3Dimension (3D). الورقة احتوت عدد تسعة تطبيقات رياضية حاسوبية ستكشف مفاهيم رياضية عميقة ديناميكيا بتوظيف الإمكانات الرسومية للبرنامج مثل التعقب Trace، الحركة Animation والتدوير Rotation.

الكلمات المفتاحية: التدوير، التعقب، التعليم التقني، الحركة، نظام الجبر الحاسوبي، رسوم ثلاثية الابعاد، ورسوم ثنائية الابعاد.

Using Free Microsoft Mathematics Add-in to develop Math Teaching

Mohammed Asselhab
Mathematics Department , Faculty of Education Ubari , Sebha University, Libya
Corresponding author: moh.asselhab@sebhau.edu.ly

Abstract In this paper, we had spot a light on the use of powerful free computer algebra system CAS program. Free Mathematics Add-in for teaching and learning mathematics in science, engineering and technology. The Mathematics Add-in is applicable under the three versions of Microsoft office word 2007, 2010 and 2013. It offers prudent solutions, with particular strengths of graphing in two- and three-dimensions. The paper execute nine computational mathematical exercises discovered deeply mathematical concepts dynamically using the powerful graphical features of Mathematics Add-in. such as; trace, animate and rotate. Graphics and mathematics results can be inserted into text documents from either program.

Keywords: 2-D graph, 3-D graph, Animation, Computer Algebra System, Rotation, Trace, Technical education.

المقدمة

الرياضيات من المقررات الاكثر ملازمة للطلاب خلال جميع المراحل التعليمية الاساسية، الثانوية والجامعية ذات التخصصات العلمية والهندسية فلا يخلو مجال من تطبيقاتها، وفي الوقت الذي يعاني معلمي الحساب والرياضيات بجميع مستوياتها ومجالاتها المتعددة من ضغوط للرفع من مستوى تحصيل طلابهم الا ان عددا كبيرا من الطلاب يجدون في الرياضيات المادة أو المقرر الاكثر صعوبة واحباط بالنسبة لهم الامر الذي ولّد شعور بالتخوّف من الرياضيات وضعف اتجاهات الطلاب نحوها، وترسّخ موروث ثقافي واجتماعي بأن الرياضيات من أصعب المقررات على الاطلاق. اعتقد ان ذلك من اهم اسباب تعسّر تعليم وتعلّم الرياضيات [4]. هدفت الورقة إلى تقديم برنامج Mathematics Add-in بطريقة عملية ميسرة ليكون بمتناول معلمي ومتعلمي الرياضيات. نفذت تطبيقات حاسوبية محددة في مجال الرسوم ثنائية الابعاد 2D وثلاثية الابعاد 3D، لتعزّز وتتكامل مع المحتوى النظري للمقررات الدراسية بما يساهم في ترسيخ المفاهيم الرياضية العميقة لدى الطلاب بطرق حسية مدركة. التطبيقات المنفذة ركزت على تطوير تعليم وتعلم الرسوم في الفضائين الثنائي والثلاثي الابعاد في حالة الاحداثيات الكارتيزية Cartesian coordinate، القطبية Polar coordinate، الكروية Spherical coordinate. بداية عرضت الورقة واجهة استخدام البرنامج مع تبيان مكوناتها الاساسية، وحظى التركيز على الإمكانات الرسومية للبرنامج وأدواته الفاعلة بنصيب وافر من الشرح ضمن خطوات متسلسلة، لاكتساب المزيد من المهارات التشغيلية للبرنامج. ليتم تنفيذ التطبيقات بسهولة. تكمن أهمية الورقة بانها تطرّقت لموضوع حيوي ومهم له بالغ الاثر على تعليم وتعلم الرياضيات.

المواد وطرق العمل Tools and methodology:

استخدام برنامج Mathematics Add-in لبرنامج Microsoft Word يعتبر حل عملي للمؤسسات التعليمية التي قد لا تتمكن من اقتناء البرمجيات الرياضية الأصلية المكلفة، مثل: Maple، Mathematica، Matlab، أو Derive. بداية، يتم تنزيل برنامج Mathematics Add-in من موقع Microsoft [14].

ثم التنصيب، والضغط على Mathematics. شكل 1 يوضح موضع برنامج Mathematics Add-in بعد التنصيب ضمن شريط القوائم Ribbon ببرنامج Microsoft Word.

شكل 1: البرنامج في حالة تفعيل (جاهزية).

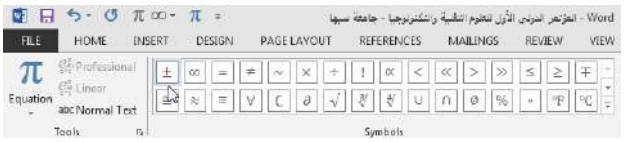
شاشة البرنامج جذابة وانيقة مألوفة جدا لمستخدمي برامج Microsoft Office. مجهزة بمجموعة من الأدوات المتكاملة.

شكل 2: أدوات البرنامج.

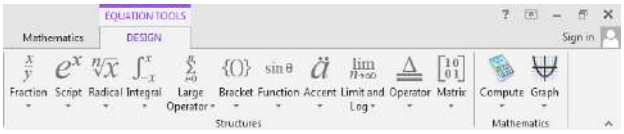
لبداية استخدام البرنامج يتم التعامل مع الاداة Equation لإدخال معادلة Equation، تعبير Expression، متباينة Inequality، أو رمز Symbol. الاداة ملحقة بها قائمة منسدلة متضمنة نماذج جاهزة Built-in لمعادلات رياضية شهيرة. من خلال الضغط مباشرة على Equation أو على Insert New Equation أسفل القائمة المنسدلة، للحصول على الإطار الموضح بشكل 3.

شكل 3: إطار ادخال صيغ المعادلات والتعابير الرياضية.

بمجرد الضغط تظهر بالشريط أدوات المعادلات Equation tools قد يحتاج المستخدم لتدريب بسيط لإدخال الرموز Symbols، او التراكيب Structures، كما هو موضح بالشكلين التاليين:



شكل 4: استعراض للرموز الرياضية.



شكل 5: استعراض للتراكيب الرياضية.

الامكانيات الرسومية لبرنامج Mathematics Add-in:

برنامج Mathematics Add-in يتضمن باقة رسومية Graphics package بإمكانيات فائقة وعالية الدقة تمكنه من انتاج وتوليد رسوم ثنائية الابعاد 2D Graphics واشكال لمجسمات في فضاء ثلاثي الابعاد 3D Graphics، مدعمة بخيارات لمؤثرات تفاعلية مثل؛ التعقب Tracing، الحركة Animation، التدوير Rotation جميعها تعمل تكامليا لتجعل من الرياضيات مادة علمية محسوسة Sensible، ملموسة Touchable، ومرئية Visible. البرنامج ينفذ الرسوم بصفة عامة في الفضائين الثنائي أو الثلاثي الابعاد بطريقتين. الأولى من خلال الصيغة الرياضية للدالة المراد رسمها، والأخرى من خلال نص أمر لغوي Syntax، في كلتا الطريقتين يتوجب كتابة صيغ الدوال الرياضية وكذلك الاوامر اللغوية داخل الإطار المخصص الموضح بشكل 3. لتنفيذ الرسوم بالطريقة الأولى: بعد كتابة الصيغة الرياضية المراد رسمها بالإطار المخصص، يتطلب وضع المؤشر على الصيغة، وبالضغط على الزر الأيمن للفأرة Right click تتسدل قائمة بمجموعة من العمليات الرياضية، يختار منها Graph المتضمن على قائمة فرعية نختار منها؛ Plot in 2D في حالة 2D و Plot in 3D في حالة 3D. البرنامج حساس لصيغة المعادلة المدخلة بحيث يكون ذلك الخيار تلقائيا هو الوحيد المفعل ضمن القائمة الفرعية. إضافة إلى انه ببعض المعادلات يوجد خيار لرسم طرفي المعادلة في فضاء ثلاثي الابعاد عندها يفعّل تلقائيا خيار Plot Both Sides in 3D لوحده أو اضافة لخيار Plot in 2D. التنفيذ بالطريقة الثانية: بعد كتابة الصيغة اللغوية المحددة لأمر الرسم بالإطار المخصص، يتطلب وضع المؤشر عليها، وبالضغط على الزر الأيمن للفأرة Right click تتسدل نفس القائمة في هذه الخالة يختار منها الخيار Compute المتضمن على قائمة فرعية يختار منها Calculate علما بانه الخيار الوحيد المفعل. تنفيذ الرسم بأي من الطريقتين ينتج مربع حواري بشكل الرسم معنون بـــ Microsoft Mathematics Add-in Graph بخيارين هما Cancel للإلغاء، وInsert لإدراج الشكل البياني فقط ضمن مستند الـــ Microsoft Word قيد الشغل. بميزة عملية هامة جدا وهي أنه بمجرد الضغط المزدوج Double click عليها

يمكن إعادة انتاج المربع الحواري السابق بخيار أضافي Update للتمكن من اجراء أي تعديل بالبارامترات. وبالضغط على Update يتم الحفظ بالتعديلات. لا يحبذ استخدام الخيار Insert مجدداً. الشكل المخرج يحوي جزئه الأيمن الشكل البياني. الجزء الايسر يشمل مجموعة من الأدوات الرياضية الهامة للتحكم بالرسم، وهي:

1. أداة العرض Display.

تشمل خمسة خيارات هي من اليسار لليمين:

- (اظهار/ إخفاء) المحاور.
- (اظهار/ إخفاء) الإطار الخارجي.
- في حالة 2D يستخدم لـــ (اظهار/ إخفاء) خطوط الشبكة. أما في حالة 3D يستخدم لـــ (إظهار شكل مصمت Color Surface / أو شكل شبكي Wireframe).
- تساوي تناسب المحورين/ تكبير الرسم.
- اظهار مربع حواري لتحديد وتعديل مدى محاور الرسم.

2. الأداة Zoom: تكبير وتصغير المحورين معا، او كلا على حده، لتسمح بالكثير من التفاعل والاستكشاف.
3. الأداة Trace: لتعقب مسارات الرسم واعطاء الاحداثيات.
4. الأداة Animate: تستخدم لإنتاج وتوليد أشكال تتحرك كلما تغيرت

قيم البارامترات بالمعادلة. البارامترات يمكن التحكم بمداها مباشرة بتغيير قيمة الحد الأعلى أو قيمة الحد الأدنى او كليهما، فهي تسمح بإدخال وتثبيت قيم جديدة، بمجرد تظليل قيمة الحد القديمة وكتابة القيمة الجديدة، بموضعها الكائن على يمين لوحة تحكم التحريك Animate control panel. بالضغط على مؤشر السهم يتم تلقائيا توليد أمثلة فورية سريعة ومتحركة توثق النظريات وترسخ المفاهيم الرياضية المتعلقة بالمعادلة المرسومة.

5. الأداة Rotate: مفعلة فقط في حالة 3D، تستخدم لالتفاف ودوران المجسمات حول أي من المحاور الثلاث x، y، أو z. للدوران خيارين مع أو ضد عقارب الساعة.
6. الأداة General: تشمل خيارين. الأول من اليسار، إعادة الرسم لشكله الافتراضي ان أجريت عليه أي تغييرات، الأخير يستخدم لحفظ الرسم على هيئة صورة.

الاشكال الرسومية التوضيحية بهذه الورقة تمثل صور Images تم التقاطها Snapping بواسطة برنامج HyperSnap 8.

التطبيقات، النتائج والمناقشة Applications, Results and Discussions

أولاً. الرسوم ثنائية الأبعاد 2D Graphs في حالة الاحداثيات الديكارتية $y = f(x)$ Cartesian coordinate

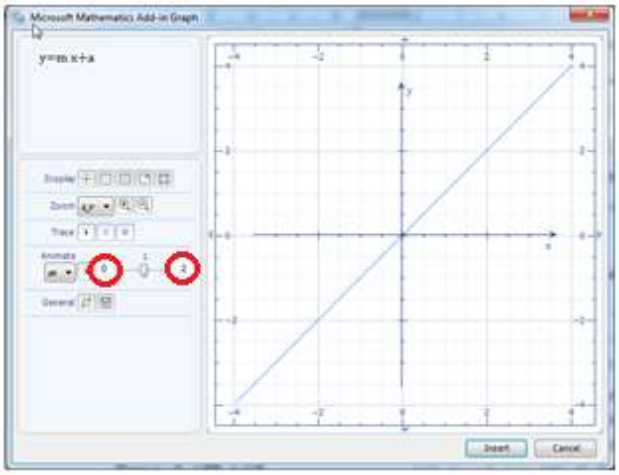
التطبيق الأول: الخط المستقيم The Straight line

يمكن رسم معادلة الخط المستقيم من خلال الصيغة العامة التالية:

$(y = mx + a)$ أو اختصارا $(mx + a)$.

أو من خلال الأمر اللغوي: $plotEq2d(y = mx + a)$

سيكون مخرج التنفيذ في كلا الحالتين مربع حواري معنون بـــ Microsoft Mathematics Add-in Graph متضمن الشكل البياني إضافة لأدوات تحكم. كما هو موضح بشكل 6 التالي:



شكل 6: خط مستقيم في حالة (a=0) و(m=1).

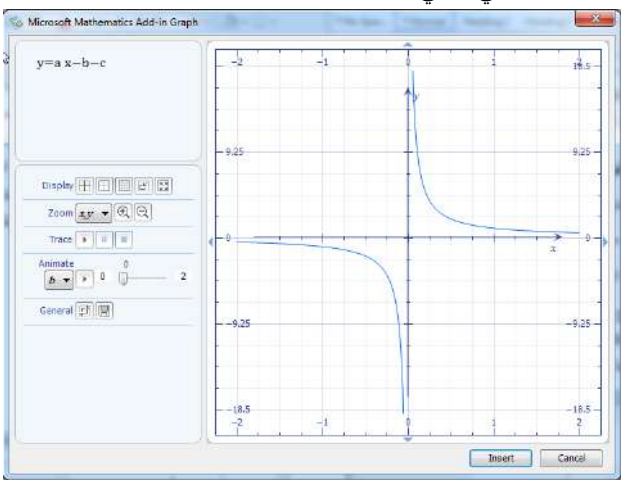
باستخدام الاداة Animate يتمكن المستخدم من التفاعل مع الشكل بتوليد اشكال ونماذج متحركة متعددة للخط المستقيم كلما تغيرت قيم البارامترات (m) الميل و(a) الجزء المقطوع من محور (y) التي يمكن التحكم بمداها. من خلال ذلك يستطيع الطالب استيعاب وتوثيق المفاهيم العميقة والنظريات المتعلقة بالخط المستقيم ومكوناته وأثر التغير بكل منها، التي تؤسس لدراسة معدّلات تغير الدوال Rate of change عندما يكون ميل الخط المستقيم ممثلا لميل مماس الدالة Tangent.

التطبيق الثاني: النهاية عند مالا نهاية، والنهاية الغير محددة Limits at Infinity, and Infinite Limits

النهايات Limits، الاتصال Continuity والما لانهاية Infinity من المفاهيم العميقة في الرياضيات. لنأخذ بالاعتبار المعادلة التالية $y = a(x - b)^{\wedge} - c$ الصيغة متضمنة لعدد ثلاث بارامترات (a)، (b) و(c). بالتلاعب بقيم البارامترات يمكن توليد اشكال بيانية ديناميكية متعددة يمكن توظيفها لشرح

وتبسط تلك المفاهيم بطريقة عروض مرئية [15]. على سبيل المثال نعتبر أربع حالات خاصة كالتالي:

- حالة (1): عندما (a=1)، (b=0) و(c=1). رسم الحالة أنتج الشكل البياني التالي:



شكل 7: حالة (1) عندما (a=1)، (b=0) و(c=1).

من الشكل نلاحظ انه: عندما $(x \to 0)$ من ناحية اليسار فان النهاية تساوي $(-\infty)$، وعندما $(0 \leftarrow x)$ من ناحية اليمين فان النهاية تساوي (∞). باستخدام الاداة Animate لتغيير قيم البارامترات نتابع الاشكال المتولدة وملاحظة نقاط عدم الاتصال والنهايات الا منتهية.

بالمثل يمكن تفحص الحالات الثلاث الأخرى.

- حالة (2): عندما (a=1)، (b=-1...1) و(c=2).
- حالة (3): عندما (a=-1)، (b=-1...1) و(c=1).
- حالة (4): عندما (a=-1)، (b=-1...1) و(c=2).

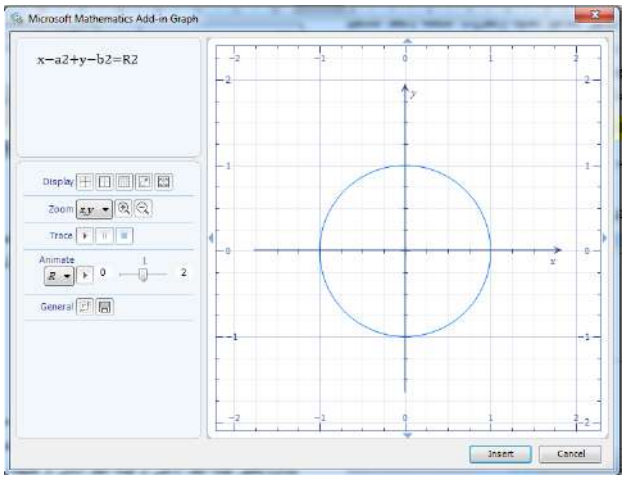
على وجه العموم يمكن للمستخدم إطلاق العنان للبارامترات الثلاث لتوليد المزيد من الاشكال الممكن الاستعانة بها لترسيخ وتعميق الأفكار والمفاهيم. فليس الخبر كالعيان، ولرب صورة تغني عن ألف كلمة.

التطبيق الثالث: الدائرة Circle

يمكن رسم الدائرة إما من خلال صيغتها العامة، المعطاة كالتالي:

$(x-a)^2+(y-b)^2=R^2$

الشكل البياني التالي يمثل مخرج الرسم.



شكل 8: دائرة في حالة (a=0)، (b=0) و(R=1).

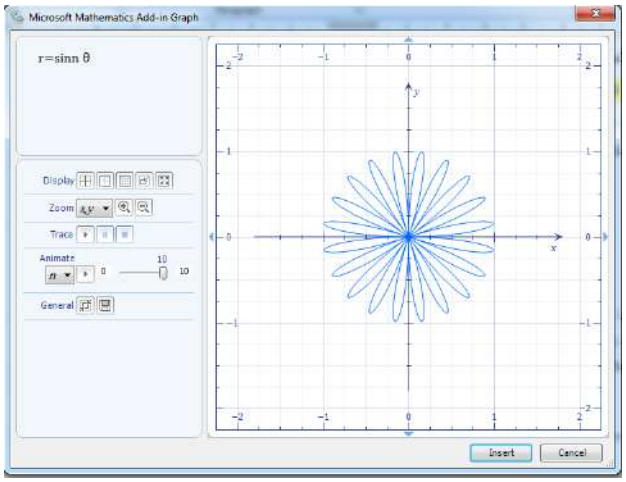
باستخدام الاداة Animate يتمكن المستخدم من التفاعل مع شكل الدائرة بتوليد نماذج لدوائر متعددة متحركة كلما تغيرت قيم البارامترات (a) و(b) إحداثي المركز $C \equiv (a,b)$ و (R) نصف القطر، التي يمكن التحكم بمداها. من خلال ذلك يستطيع الطالب استيعاب وتوثيق المفاهيم العميقة والنظريات المتعلقة بالدائرة، كونها الشكل الكامل في المستوى الثنائي الأبعاد.

ثانياً. الرسوم ثنائية الأبعاد 2D Graphs في حالة الاحداثيات القطبية Polar coordinate $r = f(\theta)$

الرسوم القطبية تتطلب تعريف الزوايا بالتقدير الدائري Radians. يمكن أعداد ذلك من خلال أدوات البرنامج الموضحة بشكل 2.

التطبيق الرابع: الوردة Rose

يمكن رسم الوردة من خلال الصيغة $r = \sin(n\theta)$ أو بواسطة الامر $plotPolar2d(\sin(n\theta))$ الشكل البياني التالي يمثل مخرج الرسم.

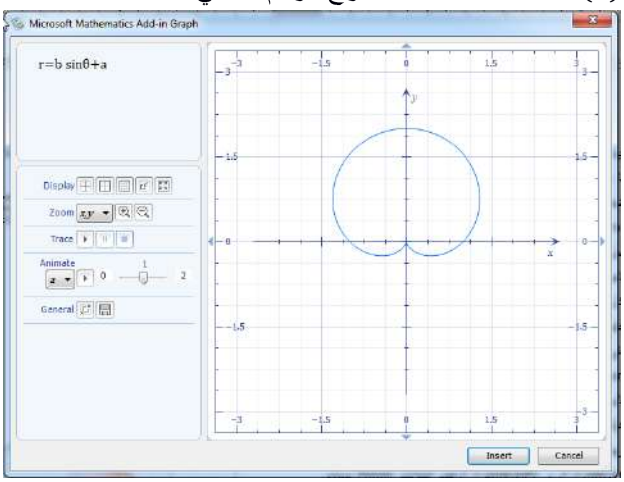


شكل 9: الزهرة في حالة (n=10)، فالبتلات تساوي (20).

باستخدام الاداة Animate من خلال الضغط على مؤشر السهم يتم تلقائيا توليد امثلة فورية وسريعة بتوليد اشكال وردية مختلفة ومتحركة كلما تغيرت قيمة البارامتر (n). في حالة $r = \sin(n\theta)$ وكذلك $r = \cos(n\theta)$ عدد البتلات Petals يساوي (n) إذا كانت (n) فردية، ويساوي (2n) إذا كانت (n) زوجية [7]. كما هو موضح بشكل 9. ذلك يصب في توثيق النظريات والمفاهيم المتعلق بالزهرة.

التطبيق الخامس: منحنى القلب Cardioid والحلزون Limaçons

يمكن رسمه من الصيغة $r = a + b\sin(\theta)$ أو بواسطة الامر $r = a + b\sin(\theta)$. مخرج الرسم كالتالي:



شكل 10: المنحني القلبي في حالة (a=1)، و(b=1).

بشكل 10 كانت قيم البارا مترين (a=b=1). على سبيل المثال: بتثبيت (b=1)، عند تحريك Animate (a) حيث بالإمكان تعريف أكثر من بارامتر واحد استفادة من خاصية التحريك.

يستطيع الطلاب من خلال التفاعل مع الرسم استكشاف أن كل من $r = a + b\cos(\theta)$ و $r = a + b\sin(\theta)$ ماهي إلا أشكال لمنحنيات قلبية Cardioid إذا كان $|a| = |b|$ كما هو موضح بشكل 10. خلاف ذلك، يكون الشكل حلزون Limaçons بحلقتين إذا كان $|a| < |b|$، مدمّل Dimpled إذا كان $\left|\frac{a}{b}\right| < 2$، ومحدب Convex إذا كان $\left|\frac{a}{b}\right| > 2$ [7].

عدة أمثلة فورية Real-time بمجرد ضغط زر يتمكن الطلاب من اختبار فرضيات والتأكد من حدسيات حول العلاقة بين البارامترات (a) و (b) والشكل المتحصل عليه. الطلاب المجدين يبحثون عن الامتدادات أو الاستكشافات المتعلقة بالعلاقة فيما بين مختلف أنواع الاشكال الرسومية عندما تكون قيم البارامترات (a, b, n) تتغير (تتحرك) بالمعادلة $r = a +$ $b\cos(n\theta)$. السرعة الفائقة لأجهزة الحاسوب تمكن الطلاب من انتاج وتوليد عدة امثلة عند استكشاف المسائل الرياضية، وهذا يدعم مشاهداتهم للبنى والتركيبات ويبرر تعميماتهم حولها [12].

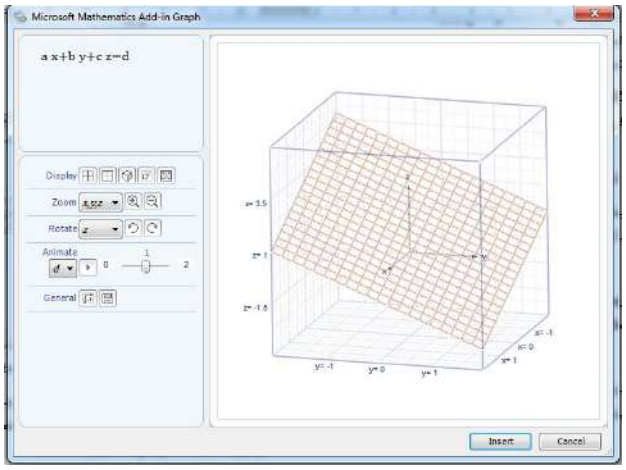
ثالثاً. المجسمات ثلاثية الأبعاد 3D Graphs في حالة الاحداثيات الديكارتية Cartesian coordinate $z = f(x, y)$

في الفضاء الثلاثي الابعاد 3D مشاهدة الاشكال والمجسمات يشبه تماما مشاهدة الاجسام في واقع الحياة الحقيقية حيث أن جزء من المجسم يكون مخفيا عن الأنظار. تستخدم الأداة Rotate لرؤية المجسم والإحاطة بجميع تفاصيله من عدة جهات وزوايا مختلفة. كذلك يمكن استخدام الامر Animate كما هو الحال في 2D.

التطبيق السادس: المسطح المستوي Plane surface

يمكن رسم المسطحات المستوية من خلال صيغتها الرياضية. لنأخذ بالاعتبار المعادلة $ax + by + cz = d$ أو الصيغة اللغوية للأمر $plotEq3d(ax + by + cz = d)$ بتنفيذ أوامر الرسم لأي من الصيغتين، نتحصل على شكل مسطح في فضاء ثلاثي الابعاد.

كما هو موضح بالشكل التالي:

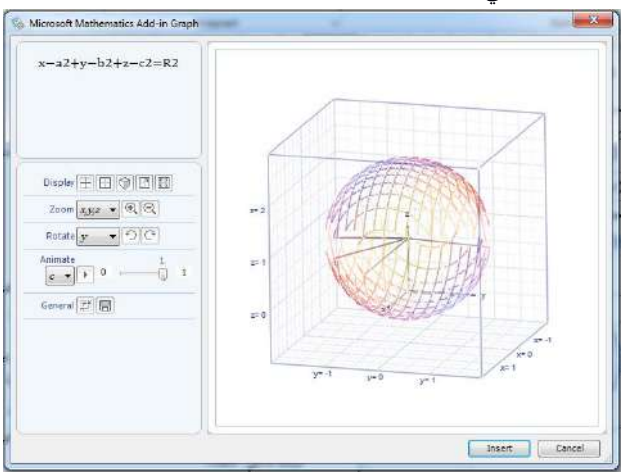


شكل 11: مساحة مستوية في حالة (a=b=c=d=1)

استخدام الاداة Animate يمكن التفاعل مع الشكل بتوليد اشكال متحركة متعددة للمسطح كلما تغيرت قيم البارامترات (a, b, c) الميول و(d) الجزء المقطوع. كذلك باستخدام الأداة Rotate يمكن رؤية المجسم والإحاطة به من عدة زوايا. منه يستشف الطالب ان المسطح المستوي هو امتداد للخط المستقيم بإضافة عمق (بعد ثالث).

التطبيق السابع: الكرة Sphere

يمكن رسم المجسم الكروي من خلال صيغته الرياضية. لنعتبر المعادلة $(x-a)^2+(y-b)^2+(z-c)^2=$ R^2أو الصيغ اللغوية للأمر $plotEq3d((x-a)^2+(y-b)^2+(z-c)^2=R^2)$ بتنفيذ أوامر الرسم لأي من الصيغتين، نتحصل على مجسم كروي في فضاء ثلاثي الابعاد، كالتالي:



شكل 12: مجسم كروي (a=0)، و(b=0)، (c=1) و(R^2=1.5).

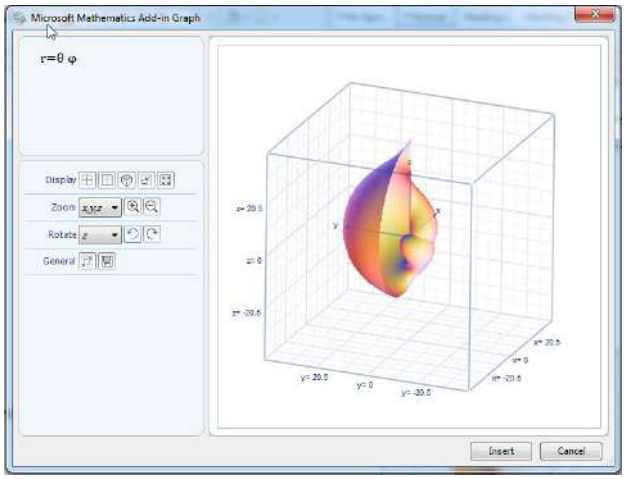
باستخدام الاداة Animate يتمكن المستخدم من التفاعل مع شكل الكرة بتوليد نماذج متعددة متحركة لكرات كلما تغيرت قيم البارامترات (a)، (b) و(c) إحداثيات المركز $centre \equiv (a,b,c)$ و (R) نصف القطر، التي يمكن التحكم بمداها. كذلك يمكن استخدام الأداة Rotate لرؤية المجسم الكروي والإحاطة به من عدة زوايا مختلفة. منه يستطيع الطالب استيعاب وتوثيق المفاهيم العميقة والنظريات المتعلقة بالكرة، وأنها متكونة من إضافة عمق (بعد ثالث) للدائرة.

رابعا. الرسوم ثلاثية الأبعاد 3D Graphs في حالة الاحداثيات القطبية Polar coordinate $r=f(\theta,\varphi)$

البرنامج بإمكانه انتاج رسوم بيانية قطبية ثلاثية الابعاد 3D polar images باستخدام الاحداثيات الكروية Spherical coordinate.

التطبيق الثامن: الصدفة Shell

تعرف كذلك بحلزون أرخميدس Spiral of Archimedes. يمكن رسمها من الدالة $r=\theta\varphi$ لتعطي المجسم الموضح بشكل 13 الذي قد يكون من الصعوبة بمكان رسمه يدويا او على ورق أو سبورة:

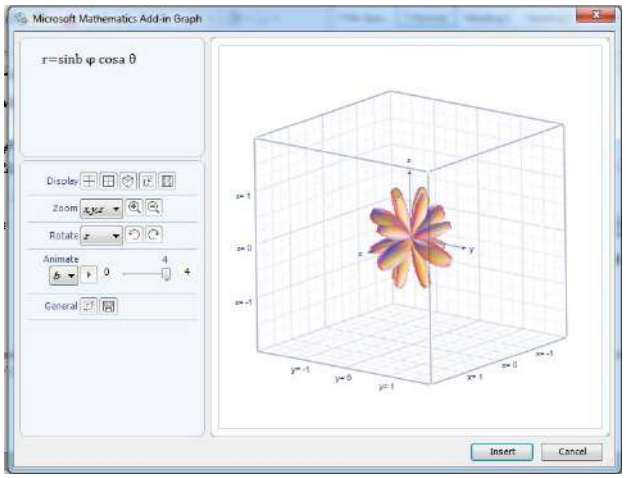


شكل 13: مجسم الصدفة.

لا يستدعي الأمر استخدام الأداة Animate حيث أن الصيغة لا تتضمن أي بارامترات. في حين يمكن استخدام الأداة Rotate لرؤية مجسم الصدفة والإحاطة به من جميع الاتجاهات ومختلف الجهات.

التطبيق التاسع: تصميم مجسمات متعددة الأغراض Multi-purpose 3D Surface Design

لنأخذ بالاعتبار المعادلة $r=\cos(a\theta)\sin(b\varphi)$ التي يمكن رسمها من خلال الصيغة المعطاة أو بواسطة الامر $plotPolar3d(\cos(a\theta)\sin(b\varphi))$ فيما يلي مخرج الرسم ثلاثي الابعاد، في حالة خاصة.



شكل 14: مجسم في حالة (a=2)، و(b=4).

بالصيغة بارا مترين (a) و(b). باستخدام الاداة Animate يتمكن المستخدم من التلاعب بقيمهما زيادة ونقص مع إمكانية التحكم في نطاق التحرك بما يمكّن من توليد عديد من الاشكال والمجسمات ثلاثية الابعاد الممكن استخدامها كتصاميم فنية وهندسية في مجالات عديدة بالحياة اليومية العامة. كذلك يمكن

استخدام الأداة Rotate لرؤية وتفحص المجسم والإحاطة به من جميع الجهات ومختلف الزوايا.

الخلاصة Conclusion: في الغالب يتوجب على معلمي الرياضيات تغطية مفردات وجزئيات واسعة من المناهج لمجاراة ضغوط الخطة التدريسية والامتحانات. وهذا بدوره قد لا يترك الزمن الكافي لاستكشاف كل جزئية بالعمق المطلوب وباستخدام الادوات التي يزخر بها البرنامج يستطيع المعلمين مساعدة الطلاب للتبحر بمفاهيم الرياضيات المغرمون بها وأدراك المفاهيم المعقدة بدقة وحزم إذا كان بإمكانهم تجريبها وتطبيقها لوحدهم وبطرقهم الخاصة مما يكسبهم الثقة للبدء بالتفكير بخصوص الرياضيات بشكل أكثر استقلالية [12]. تستخدم الأدوات التقنية التعليمية داخل الفصول والقاعات الدراسية بعدة طرق ولأغراض قد تكون متباينة، وتوجد مقاييس حرجة لقياس مدى نجاح تطبيق كل منها؛ فعندما يتم التعامل مع البرمجيات الرياضية كمقررات دراسية منفصلة وبمعزل عن محتوى المقررات الدراسية في هذه الحالة تبقي الأفكار والمفاهيم المدروسة كشظايا متناثرة بذهنية الطالب. لكن إذا كانت التقنية معززة للدروس عندها ستكون مكملة للمنهج بروابط مباشرة، والطلاب سوف يتشربون المعرفة بطريقة تفصيلية محسوسة ومدركة [11]. البرنامج بإمكانه تحقيق ذلك بسهولة وبأقل عدد من الأوامر اللغوية. البرنامج يتميز بعدد من الخصائص الفنية والتقنية التي تجعل منه أداة ووسيلة تعليمية في مجال الرياضيات. من أهمها ما يلي:

1. يشجع Encourage كونه مجاني ومصمم للعمل ضمن برنامج Microsoft Word، قوائمه مُعدة بوضوح، ووظائفه سهلة التنفيذ.
2. يصوّر Visualize بامتلاكه لأداة رسومية تصويرية ديناميكية دقيقة ورائعة بألوان متعددة، تمكن المعلم من توظيفها للاستحواذ على مخيلة الطلاب لتبسيط المفاهيم والمسائل الرياضية المعقدة ويتمكن للطلاب من استغلال قابلية الرسم والتخطيط التام باستخدام الاحداثيات الديكارتية، القطبية، الكروية والاسطوانية.
3. العرض Show وليس مجرد الكلام Don't just tell. البرنامج يجعل ذلك ممكنا وسهلا بتوليد رسوم ثنائية الابعاد 2D وتعزيز الرسوم ثلاثية الابعاد 3D بألوان ومؤثرات حركية من شأنها تصوير وتمثيل الاجابات والنتائج والافكار بدقة متناهية. كما يمكن للطلاب التلاعب بقيم المتغيرات والمعاملات بالمعادلات الرياضية والمشاهدة الفورية للتغيرات والتأثيرات المترتبة على ذلك [3].

التوصيات Recommendations

1. الاهتمام بتنظيم المحاضرات العلمية واعداد الندوات وعقد ورش العمل والدورات التدريبية التعليمية النوعية المتخصصة للمعلمين والمتعلمين لرفع كفأتهم وقدراتهم المهنية في المجالات التقنية.
2. تطوير محتوى المناهج التعليمية للرياضيات والعمل على استخدام الاساليب الحديثة لطرق تدريسها وتقييمها.
3. توظيف تقنيات الاتصال والمعلوماتية لخدمة العملية التعليمية.

المراجع

[1]– الخطيب، لطفي .(1993) .أساسيات في الكمبيوتر التعليمي، دار الكندي للنشر والتوزيع، إربد– الأردن.

[2]– سلامة، عبد الحافظ وأبو ريا، محمد. (2002) . الحاسوب في التعليم. الأهلية للنشر. عمان–الأردن.

[3]– نصر، حسن. (2007). تصميم البرمجيات التعليمية وانتاجها. خوارزم العلمية للنشر والتوزيع. جده–السعودية.

[4]– السلهاب، محمد. (2017). استخدام برنامج Microsoft Mathematics 4.0 كمساعد للمعلم ومحفز للطلاب على تعليم وتعلم الرياضيات. مؤتمر الرياضيات الأول، قسم الرياضيات، كلية العلوم، الجامعة الاسمرية الإسلامية –زليتن.

[5]- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics, Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics, Reston, VA: NCTM, (1989).

[6]- L.P. Rieber, & P.W. Welliver, Infusing Educational Technology into Mainstream Educational Computing, International Journal of Instructional Media, Vol. 16, No. 1 , (1989), pp. 21 -32.

[7]- J. Repka, Calculus with Analytic Geometry, Dubuque, IA: Wm. C. Brown, (1994).

[8]- S.C. Ehrmann, Asking the Right Question: What Does Research Tell Us About Technology and Higher Learning? Change, Vol. 27, No. 2, (1995), pp.20-27.

College Mathematics Journal, Vol. 28,

[14]- International Society for Technology in Education, ISTE's U.S. Public Policy Principles and Federal & State Objectives, Washington, D.C.: ISTE, (2009).

[15]- Microsoft Corporation, Microsoft Mathematics AddIn for Word and OneNote (2010): http://www.microsoft.com/downloads/en/details.aspx?FamilyID=CA620C50-1A56-49D2-90BD-B2E505B3BF09

[16]- Al-Omari, Ahmad, & Rashid Mohammed, Calculus (1), (2011), Dar safa for publishing & distribution-Amman.

[17]- A. Al-Riyami, Fahad. (2015). "Microsoft releases new app to make learning math exciting". WinBeta.

[9]- M. Shepard, A Rose is a Rose is a Rose…. The

[10]- No. 1, (1997), pp. 55-56.

[11]- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). Principles and Standards for School Mathematics, Reston, VA: NCTM, (2000).

[12]- A. L. Baylor, & D. Ritchie, What Factors Facilitate Teacher Skill, Teacher Morale, and Perceived Student Learning in Technology-using Classrooms? Computers & Education, Vol. 39, No. 4, (2002), pp.395-414.

[13]- A. Oldknow, (ed.) ICT and Mathematics: A Guide to Learning and Teaching Mathematics, Leicester: The Mathematical Association, (2005), pp. 11 -19.