

جامعة النجاح الوطنية
كلية الدراسات العليا

أثر استخدام برنامج Desmos على التحصيل الدراسي لطلبة
الصف العاشر الأساسي في الرياضيات ومفهوم الذات
الرياضي لديهم في محافظة طولكرم

إعداد

دعاء زهير "أحمد نعيم" بدران

بإشراف

د. سهيل صالحه

د. علي بركات

قُدِّمَت هذه الأطروحة استكمالاً لمتطلبات الحصول على درجة الماجستير في أساليب
تدريس الرياضيات بكلية الدراسات العليا في جامعة النجاح الوطنية في نابلس،
فلسطين.

2017

أثر استخدام برنامج Desmos على التحصيل الدراسي لطلبة
الصف العاشر الأساسي في الرياضيات ومفهوم الذات
الرياضي لديهم في محافظة طولكرم

إعداد

دعاء زهير "أحمد نعيم" بدران

نوقشت هذه الرسالة بتاريخ 2017/12/27م، وأجيزت.

أعضاء لجنة المناقشة

1- د. سهيل صالحة / مشرفاً ورئيساً

2- د. علي بركات / مشرفاً ثانياً

3- د. رفاء الرمحي / ممتحناً خارجياً

4- د. صلاح ياسين / ممتحناً داخلياً

التوقيع

.....

.....

.....

.....

الإهداء

إلى من تحمّل الصعاب من أجلنا، إلى من أكرمني بفيض عطائه منذ أن نشأت طفلةً بين يديه، وما زال يُقدّم ويُقدّم، دون أن يتوانى لحظةً عن ذلك ..

أبي الغالي

إلى من أفنت أيامها في رعايتي، وكان دعاؤها نوراً في دربي، إليك يا نبراساً يُضيءُ سماء قلبي، إلى نبع المحبة والعطاء الذي لا ينضب ..

أمي الغالية

إلى من كانا سبباً وداعماً لي بعد الله - عزّ وجل - في إكمال مسيرتي، إلى من حبهم تربّع في القلب واستوطن الفؤاد، إليكما يا سيدي قلبي، يا أشقاء الروح والوجدان ..
إخوتي: كارم وكاظم

إلى كلّ من أزال حجاب الجهل عن ناظري ..

إلى كلّ طالب علمٍ لا يكلُّ ولا يملُّ السعي والبذل في سبيل أن يتعلّم ..
إلى من يصبو ليُخلّق في سماء التميّز، ولا يرضى بأن يكون هامشاً في الحياة ..
إلى من يحفر الصخر ليترك بصمة عملٍ وبسمة أمل ..

إلى وطني الحبيب ..

لطالما راودني سؤالٌ منذ زمن، ما أنا مُقدّمةٌ لك؟! فها قد جاء اليوم الذي أقدم لك فيه ثمار جهدي قد أينع وحان موعد قطافه، علّه يكون لك نصراً في منابر العلم والمعرفة ..

إليك يا فلسطين، وإليكم جميعاً أهدي هذه الرسالة.

الشكر والتقدير

"وَقَالُوا الْحَمْدُ لِلَّهِ الَّذِي هَدَانَا لِهَذَا وَمَا كُنَّا لِنَهْتَدِيَ لَوْلَا أَنْ هَدَانَا اللَّهُ"

أحمدُ الله تعالى على حُسن توفيقه وكرم عونه، وعلى ما آتاني من علم وقوة وحكمة لإنجاز رسالتي هذه ..

وإنِّي أتوجّه بالشكر الجزيل والعرفان بالجميل، إلى المُشرف الرئيس على هذه الرسالة، الدكتور "سهيل صالح" الذي حظيت بإنجاز هذا العمل تحت إشرافه ومتابعته، ولطالما منحني الكثير من وقته الثمين، ومدّني بملاحظاته وتوجيهاته وخبراته الواسعة، فله مني خالص تقديرِي وامتناني ..

كما أقدمُ الشكر الكبير للدكتور "علي بركات" الذي كان لي الشرف أن يكون مُشرفاً ثانياً على رسالتي، والشكر موصولٌ كذلك للجنة المناقشة جميعاً، بما فيها الدكتور "صلاح ياسين" والدكتورة "رفاء الرمحي"؛ لتفضُّلهما عليّ بالموافقة على مناقشة هذه الرسالة المتواضعة، فجزاهم الله خيراً ..

ولن أنسى أن أسدي عظيم امتناني للأخت والمُعَلِّمة "تسرين صَبَّاح" التي أكرمتني دائماً بعلمها الوفير وإرشاداتها البناءة، والتي ما قصدت بابها للسؤال إلا ووجدته مفتوحاً دائماً، فلها مني كلَّ الحبِّ والودِّ والتقدير ..

كما أتقدّم بشكري ومحبتِي للخال العزيز الدكتور "نشأت صالح" على كل ما قدّمه لي من مساعدة ونصائح قيّمة طيلة فترة عملي بالرسالة، والذي كنت أجد عنده ضالتي دائماً، أشكره على رحابة صدره وحُسن خُلُقهِ ولين معاملته ..

وأتوجّه بالشكر والتقدير أيضاً، إلى مدرسة بنات دير الغصون الثانوية، المُتمثّلة بمديرتها السيدة "أسماء أبو صاع" على التسهيلات التي منحتني إياها في المدرسة، وشكري الجزيل كذلك للمُعَلِّمة المشاركة "جيهان حمايدي" على جهودها العظيمة خلال فترة تطبيق الدراسة. ولا يسعني إلا وأن أشكر أعضاء لجنة التحكيم بأكملها؛ لتعاونهم في تحكيم أدوات الدراسة. ولن يفوتني إطلاقاً أن أتقدّم بأسمى آيات الشكر والامتنان، إلى قسم أساليب تدريس الرياضيات في جامعة النجاح الوطنية؛ من مُدرسين وزملاء وزميلات، وأشهد الله أنكم كنتم من خيرة من أعانوني وغمروني بعطائهم خلال العامين الماضيين، لأصبح ما أنا عليه اليوم .. وإلى من سقط سهواً من الذاكرة، أرقى معاني الشكر والتقدير.

الإقرار

أنا المُوقَّعة أدناه، مُقدِّمة الرسالة التي تحمل عنوان:

أثر استخدام برنامج Desmos على التحصيل الدراسي لطلبة الصف العاشر الأساسي في الرياضيات ومفهوم الذات الرياضي لديهم في محافظة طولكرم

The Effect of Using Desmos Program on the Achievement of the Tenth Grade Students in Mathematics and Math Self Concept in Tulkarm Governorate

أُقرُّ بأنَّ ما اشتملت عليه هذه الرسالة، إنَّما هو نتاجُ جهدي الخاص، باستثناء ما تمَّت الإشارة إليه حيثما ورد، وإنَّ هذه الرسالة ككُلِّ أو أيِّ جزءٍ منها لم يُقدِّم من قبل لنيل أيِّ درجةٍ أو لقبٍ علميٍّ أو بحثيٍّ لأيِّ مؤسسةٍ تعليميةٍ أو بحثيةٍ أخرى.

Declaration

The work provided in this thesis, unless otherwise referenced, is the researcher's own work, and has not been submitted elsewhere for any other degree or qualification.

اسم الطالب: دعاء زهير أحمد بغيرم بدوان
Student's Name:

التوقيع: دعاء بدران
Signature:

التاريخ: 27/12/2017م
Date:

فهرس المحتويات

الرقم	الموضوع	الصفحة
	الإهداء	ج
	الشكر والتقدير	د
	الإقرار	هـ
	فهرس المحتويات	و
	فهرس الجداول	ط
	فهرس الأشكال	ي
	فهرس الملاحق	ك
	المُلخَص	ل
	الفصل الأول: مشكلة الدراسة وخلفيتها وأهميتها	1
1:1	المقدمة	2
2:1	مشكلة الدراسة	5
3:1	أهداف الدراسة	7
4:1	أهمية الدراسة	7
5:1	أسئلة الدراسة	8
6:1	فرضيات الدراسة	8
7:1	حدود الدراسة	9
8:1	مصطلحات الدراسة	9
	الفصل الثاني: الإطار النظري والدراسات السابقة	11
1:2	الإطار النظري	12
1:1:2	الحاسوب والتعليم	12
2:1:2	الحاسوب والرياضيات	13
3:1:2	البرامج التعليمية المُستخدمة في تدريس الرياضيات	14
4:1:2	برنامج Desmos	16
1:4:1:2	الشركة والمؤسس	16
2:4:1:2	الخصائص التي يَتميّز بها برنامج Desmos	19
3:4:1:2	وظائف وإمكانيات برنامج Desmos	20

الرقم	الموضوع	الصفحة
5:1:2	التحصيل الدراسي	24
6:1:2	مفهوم الذات الرياضي	25
2:2	الدراسات السابقة	26
3:2	التعقيب على الدراسات السابقة	34
	الفصل الثالث: منهجية الدراسة وإجراءاتها	36
1:3	المقدمة	37
2:3	منهج الدراسة	37
3:3	مجتمع الدراسة	38
4:2	عينة الدراسة	38
5:3	أدوات الدراسة	39
1:5:3	المحتوى التعليمي وفق برنامج Desmos	39
1:1:5:3	الخطة التدريسية لوحدة الاقتدرات ورسومها البيانية وفق برنامج Desmos	39
2:1:5:3	تدريب الطالبات على برنامج Desmos	40
3:1:5:3	المادة التدريبية لوحدة الاقتدرات ورسومها البيانية وفق برنامج Desmos	40
2:5:3	الاختبار التحصيلي البعدي	41
1:2:5:3	وصف الاختبار	41
2:2:5:3	صدق الاختبار	42
3:3:5:3	ثبات الاختبار	43
4:3:5:3	تحليل فقرات اختبار التحصيل البعدي	43
1:4:2:5:3	معاملات الصعوبة	43
2:4:2:5:3	معاملات التمييز	43
3:4:2:5:3	مفتاح إجابة الاختبار	43
3:5:3	مقياس مفهوم الذات الرياضي	44
1:3:5:3	وصف المقياس	44
2:3:5:3	صدق المقياس	45
3:3:5:3	ثبات المقياس	45

الرقم	الموضوع	الصفحة
6:3	إجراءات الدراسة	45
7:3	تصميم الدراسة	47
8:3	المعالجة الإحصائية	48
	الفصل الرابع: نتائج الدراسة	50
1:4	المقدمة	51
2:4	نتائج فرضيات الدراسة	51
1:2:4	نتائج الفرضية الأولى	51
2:2:4	نتائج الفرضية الثانية	53
3:2:4	نتائج الفرضية الثالثة	55
3:4	النتائج العامة للدراسة	56
	الفصل الخامس: مناقشة النتائج والتوصيات	57
1:5	مناقشة نتائج الفرضية الأولى	58
2:5	مناقشة نتائج الفرضية الثانية	60
3:5	مناقشة نتائج الفرضية الثالثة	61
4:5	التوصيات	63
	قائمة المصادر والمراجع	64
	الملاحق	74
	Abstract	b

فهرس الجداول

الرقم	المحتوى	الصفحة
(1:3)	توزيع عينة الدراسة	38
(2:3)	توزيع درجات الاستجابة على فقرات مقياس مفهوم الذات الرياضي	44
(3:3)	متغيرات الدراسة	48
(1:4)	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات طالبات الصف العاشر الأساسي في الاختبارين القبلي والبعدي وفق مجموعتي الدراسة	52
(2:4)	نتائج تحليل التباين الأحادي المصاحب لأثر طريقة التدريس باستخدام برنامج Desmos على طالبات الصف العاشر الأساسي في المجموعة الضابطة والتجريبية في اختبار التحصيل البعدي	52
(3:4)	المتوسطات الحسابية لدرجات طالبات الصف العاشر الأساسي في مقياس مفهوم الذات الرياضي القبلي والبعدي وفق مجموعتي الدراسة	54
(4:4)	نتائج تحليل التباين الأحادي المصاحب لأثر طريقة التدريس باستخدام برنامج Desmos على طالبات الصف العاشر الأساسي في المجموعة الضابطة والتجريبية في مقياس مفهوم الذات الرياضي	54
(5:4)	معامل الارتباط بين التحصيل الدراسي في الرياضيات ومفهوم الذات الرياضي في المجموعة التجريبية	55

فهرس الأشكال

الرقم	المحتوى	الصفحة
(1:2)	شاشة برنامج Desmos	19
(2:2)	تعيين نقاط مختلفة وتمثيلها على نافذة الرسم في Desmos	20
(3:2)	إنشاء جدول وتمثيل قيمه على نافذة الرسم في Desmos	21
(4:2)	تحويل الرسم البياني إلى قيم مُجدولة في Desmos	21
(5:2)	رسم اقترانات مختلفة بأشكال وألوان مُميّزة في آن واحد باستخدام Desmos	22
(6:2)	إخفاء شبكة الرسم وتنفيذ أوامر مختلفة في Desmos	22
(7:2)	تمثيل لشكل الوردة باستخدام Desmos	23
(8:2)	تمثيل لشكل الفراشة باستخدام Desmos	23
(9:2)	تمثيل مُعينات مُتداخلة باستخدام Desmos	23

فهرس الملاحق

الرقم	المحتوى	الصفحة
1	الإجراءات التنظيمية والإدارية لتنفيذ الدراسة	75
2	دليل الطالب لاستخدام برنامج Desmos	80
3	قائمة أسماء لجنة تحكيم المحتوى التعليمي (مذكرة التحضير)	86
4	مذكرة التحضير لوحدة الاقتترانات ورسومها البيانية وفق برنامج Desmos	87
5	الأهداف المعرفية وفق تصنيف (NAEP) للأهداف التعليمية	151
6	قائمة أسماء لجنة تحكيم المادة التدريسية والاختبار البعدي	155
7	المادة التدريسية لوحدة الاقتترانات ورسومها البيانية باستخدام برنامج Desmos	156
8	جدول مواصفات اختبار التحصيل البعدي	188
9	اختبار التحصيل البعدي	191
10	مفتاح إجابة اختبار التحصيل البعدي	199
11	معاملات الصعوبة والتميز لكل فقرة من فقرات اختبار التحصيل البعدي	205
12	قائمة أسماء لجنة تحكيم مقياس مفهوم الذات الرياضي	206
13	مقياس مفهوم الذات الرياضي	207

أثر استخدام برنامج Desmos على التحصيل الدراسي لطلبة الصف العاشر الأساسي في

الرياضيات ومفهوم الذات الرياضي لديهم في محافظة طولكرم

إعداد

دعاء زهير "أحمد نعيم" بدران

بإشراف

د. سهيل صالحه

د. علي بركات

المُلخَص

هدفت هذه الدراسة إلى بيان أثر استخدام برنامج ديسموس (Desmos) على التحصيل الدراسي في الرياضيات ومفهوم الذات الرياضي لدى طالبات الصف العاشر الأساسي في محافظة طولكرم، وعلى وجه التحديد؛ حاولت الدراسة الإجابة عن السؤال الآتي:

ما أثر استخدام برنامج Desmos على التحصيل الدراسي في الرياضيات ومفهوم الذات الرياضي لدى طالبات الصف العاشر الأساسي في محافظة طولكرم؟

وللإجابة عن هذا السؤال واختبار الفرضيات، اتبعت الباحثة المنهج التجريبي بالتصميم شبه التجريبي، وتم تطبيق الدراسة على عينة مُكوّنة من (64) طالبة من طالبات الصف العاشر الأساسي، في مدرسة بنات دير الغصون الثانوية في محافظة طولكرم؛ بحيث قُسمت العينة إلى مجموعتين: إحداهما تجريبية درست محتوى وحدة الاقتدرات ورسومها البيانية باستخدام برنامج Desmos ، والأخرى ضابطة درست الوحدة ذاتها باستخدام الطريقة الاعتيادية، وذلك في الفصل الأول من العام الدراسي (2017-2018 م)؛ وطُبِّقت على عينة الدراسة الأدوات الآتية:

- اختبار تحصيلي بعدي؛ وذلك لقياس تحصيل طالبات الصف العاشر الأساسي، وتم التحقق من صدقه عن طريق عرضه على مجموعة من المُحكِّمين، وقد بلغ معامل ثباته (0.88).

- مقياس مفهوم الذات الرياضي؛ وذلك لقياس مفهوم الذات تجاه الرياضيات لدى طالبات الصف العاشر الأساسي، وتم التحقق من صدقه عن طريق عرضه على مجموعة من المُحكّمين، وقد بلغ معامل ثباته (0.95).

وتمّت معالجة البيانات باستخدام تحليل التباين الأحادي المصاحب (One-Way ANCOVA) ومعامل ارتباط بيرسون (Pearson Correlation Coefficient)، وقد توصّلت الدراسة إلى النتائج الآتية:

(1) وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين متوسطي علامات طالبات المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية في الدرجة الكلية لاختبار التحصيل البعدي، يُعزى إلى طريقة التدريس (اعتيادية، استخدام برنامج Desmos)، وذلك لصالح المجموعة التجريبية.

(2) وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$)، بين متوسطي درجات طالبات المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية في مقياس مفهوم الذات الرياضي، يُعزى إلى طريقة التدريس (اعتيادية، استخدام برنامج Desmos)، وذلك لصالح المجموعة التجريبية.

(3) وجود علاقة ارتباطية دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين التحصيل الدراسي ومفهوم الذات الرياضي لدى طالبات المجموعة التجريبية، وهي علاقة ايجابية.

وفي ضوء هذه النتائج، أوصت الباحثة بعدد من التوصيات، أهمها: الاستفادة من هذه الدراسة؛ لما أظهرته من أثر لبرنامج Desmos في تحسين التحصيل الدراسي ومفهوم الذات الرياضي لدى الطالبات، وأهمية عقد دورات تدريبية لمعلّمي ومعلّلات الرياضيات في استخدامه.

الفصل الأول

مشكلة الدراسة وخلفيتها وأهميتها

1:1 المقدمة

2:1 مشكلة الدراسة

3:1 أهداف الدراسة

4:1 أهمية الدراسة

5:1 أسئلة الدراسة

6:1 فرضيات الدراسة

7:1 حدود الدراسة

8:1 مصطلحات الدراسة

الفصل الأول

مشكلة الدراسة وخلفيتها وأهميتها

1:1 المقدمة:

يشهد العالم في العصر الحالي العديد من التطورات الهائلة في مجالات الحياة عامة، وفي العملية التعليمية خاصة، وقد أدت هذه التطورات المتجددة إلى ظهور العديد من المستحدثات التقنية والوسائل التكنولوجية المساندة لها، وعلى رأسها جهاز الحاسوب وبرمجياته المختلفة، والذي توجه التعلم نحو استثماره وتوظيف إمكاناته مع نهاية القرن الماضي.

وقد لوحظ في السنوات الأخيرة أنَّ الأدوات والوسائل التكنولوجية، قد لعبت دوراً كبيراً في تطوير الأساليب المتبعة في التدريس، وأتاحت الفرصة لتحسين أساليب التعلم، والتي من شأنها توفير المناخ التربوي الفعال، الذي ساعد على تفعيل العملية التعليمية وإخراجها بصورة جيدة (يوسف، 2016).

وتمثل تقنيات التعلم إحدى المجالات التي يمكن من خلالها تطوير دور المؤسسات التعليمية، والتي تُعد من أكثر المؤسسات حاجةً إلى استخدام أحدث المبتكرات والوسائل التكنولوجية، بما يتوافق مع المرحلة التعليمية، وقدرات المعلمين والمتعلمين على استخدامها والاستفادة منها. لذا فإنَّ استخدام طرق وأساليب تعليمية جديدة تختلف عن الطرق والأساليب التقليدية السائدة، يساعد الطلبة على تفجير قدراتهم الإبداعية وطاقاتهم الابتكارية (حافظ، 2013). ويُعد الحاسوب من التقنيات والوسائل التعليمية الحديثة والمفيدة، ويكون دوره في العادة عرض المادة التعليمية بأسلوب مُميّز وجذاب وأكثر تفاعلاً من الأساليب الأخرى المتبعة، ولعلَّ أهم ما يُميّزه نوع التطبيقات والبرمجيات التي يضمها، إذ يُعتبر حلاً مناسباً للعديد من المشكلات التعليمية التي تواجه الطلبة والمعلمين (جامعة القدس المفتوحة، 2015).

وعلى وجه الخصوص؛ فالرياضيات لها فريدتها وحساسيتها، باعتبارها مادة أساسية وتأسيسية لكل المراحل التعليمية، لذلك ارتبط منهج تعليم وتعلم الرياضيات بشكل وثيق بالتكنولوجيا الحديثة؛ نظراً لما تُوفّره من أدوات متطورة وبرمجيات ديناميكية مُوجّهة نحو الرياضيات، ضمن سياقات تُمكن الطلبة من استيعاب المفاهيم والتعميمات والمسائل الرياضية، والتفاعل معها بصورة أكبر وذات معنى (Bulut, Akcakin, Kaya, Akcakin, 2016).

وقد أكّد المجلس الوطني الأمريكي لمعلمي الرياضيات (National Council of Teachers of Mathematics – NCTM) على مبدأ التكنولوجيا كأحد المبادئ التي تقوم عليها الرياضيات المدرسية، ويمكن أن يكون ذلك من خلال تطوير نوعية تعليم الرياضيات والنهوض بها، وتحسين استراتيجيات تدريسها باستخدام الحاسوب وبرمجياته المختلفة التي تُعزّز وتدعم العملية التعليمية، وتُتيح الفرصة للطلبة التركيز على الأفكار والمفاهيم الرياضية، وتيسّر لهم حل المشكلات من خلال تجسيد الأفكار الرياضية بصورة مرئية؛ وذلك لاحتواء البرامج التعليمية على مستوى عالٍ من الكفاءة في الأداء، وبالتالي تسهيل عملية تنظيم وتحليل البيانات، وتنفيذ الحسابات المختلفة بدقة وفاعلية فائقة (NCTM, 2000).

إنّ فاعلية التعليم بمساندة الحاسوب تركز بالدرجة الأولى على فاعلية وجودة البرامج التعليمية، وهناك العديد من البرامج الإلكترونية في جميع التخصصات، يمكن الاستفادة منها في تدريب الطلبة واستخدامها لمساعدة المعلمين في القيام بدورهم على أكمل وجه، ويُعد اختيار البرنامج التعليمي المناسب من أهم المتطلبات التي تقع على عاتق المعلمين لمختلف المراحل التعليمية (الخزاعلة، 2015)، فعلى سبيل المثال: يدعو المجلس القومي الأمريكي لمعلمي الرياضيات (NCTM) المُربّين لاختيار البرامج المناسبة التي تتوافق مع أهداف المنهاج، والتحذير من سوء اختيارها واستخدامها بالشكل الخاطئ على كافّة المستويات والأصعدة.

كما يُستخدم الحاسوب وبرامجه التعليمية، في الممارسة والتدريب من قِبل الطلبة بناءً على ما قام معلم الرياضيات بتدريسه لهم في الصف الدراسي، وذلك من خلال أسلوب حل المشكلات، أو عمل محاكاة لبعض المفاهيم والنظريات، أو استنتاج بعض القوانين الرياضية من

خلال الاكتشاف، ويُستخدم أيضاً في تعليم المهارات الرياضية والمفاهيم المُركّبة، كالرسوم البيانية والأشكال الهندسية ثلاثية الأبعاد، وكذلك في الألعاب التعليمية الهادفة (البلوي، 2013). إذ يُعتبر وسطاً جيداً لتعليم الرياضيات؛ لأنّه يُعطي مقدّمة للموضوع المراد تدريسه، ويحتوي على أمثلة كثيرة وتمارين عملية وتطبيقية، ويسهم إيجاباً في تحسين التحصيل (أبو زينة، 2010).

وقد أشار حدة (2013) إلى أن التحصيل الدراسي يُعد أحد الجوانب المُهمّة في النشاط العقلي الذي يقوم به التلميذ ويظهر فيه أثر تفوّقه الدراسي، ويستخدمه المعلم لتقدير مدى تحقيق الأهداف بالنسبة للطالب، وتُساعد نتائج المؤسسات التربوية في عملية التخطيط والتقدير.

يُنادي التربويون بأهمية مواجهة الخطر المُحدّق بالعملية التعليمية جرّاء ضعف مستوى التحصيل في الرياضيات؛ باعتبارها مادة أساسية لها تأثيرها المباشر على التحصيل في المواد العلمية الأخرى، لذا فمن المهم تنمية الجوانب الانفعالية نحو تعلّمها لمختلف الفئات العمرية والمراحل الأساسية (صالح، 2012)، ويُستخدم الحاسوب كمساعد تعليمي لتعليم وتعلّم الرياضيات عن طريق برامج جاهزة صُمّمت خصيصاً لتعميق المحتوى المفاهيمي، وإيصال الأفكار الرياضية والتي يريدها المعلم للطلبة، وتحسين مستوى دافعيّتهم نحو تعلم الرياضيات (نصر، 2000).

أمّا عن الذات فهي من المواضيع الهامة التي يتم التركيز عليها في علم النفس، وهي تعني الأفكار والمشاعر المنسوبة إلى فرد ما، وتشمل إدراك المرء لنفسه وانطباعاته عن جسده وصورته ومظهره، وتُشكّل اتجاهاته حول ذاته ومعتقداته وآرائه وقيمه. ويُعتبر مفهوم الذات من المفاهيم الأساسية في دراسة الشخصية؛ كونه يُعد التكوين المعرفي المُنظّم للمدركات الشعورية والتصورية الخاصة بالذات (شكشك، 2009).

وأمّا عن مفهوم الذات الرياضي فهو يُعد أحد أهم المتغيرات البنيوية والنفسية، ويُعرّف على أنّه إدراك الشخص بقدرته على تعلّم المَهَمّات الرياضية وتحقيقها. ويتحسن مفهوم الذات

الرياضي لدى الطلبة عندما يتعلمون في بيئة تشجع الاستقلالية، وتعمل على تنمية التحدي والخيال والفضول والسيطرة، وإشراكهم في عمليات التعلم المختلفة، وتحمل مسؤولية ما تعلموه (العابد والشرع، 2012).

وبناءً على ما تقدّم، فإنّ البحث عن أسلوب حديث في تدريس الرياضيات، هو ما يجدر توظيفه لزيادة تحصيل الطلبة وتحسين مفهوم الذات الرياضي لديهم، ولعلّ البرامج الحاسوبية تكون الضالة لهذا المُبتغى، ومن الطرق المفضّلة لذلك. ومن هذه البرامج: برنامج ديسموس (Desmos) الذي صُمّم خصيصاً للرسوم البيانية، والذي يُمكن من خلاله التعرّف على رسم الاقترانات والبيانات المُجدولة، والتعامل معها ومع تحويلاتها بشكل أكثر دقة ومرونة، وعمل تغييرات مختلفة عليها بسهولة ويُسر.

وتأتي هذه الدراسة لمعرفة أثر استخدام برنامج Desmos على التحصيل الدراسي لطلبة الصف العاشر الأساسي في الرياضيات ومفهوم الذات الرياضي لديهم في محافظة طولكرم.

2:1 مشكلة الدراسة:

إنّ الطرق المُتبّعة حالياً في التدريس، ليست بالقدر الكافي لتفي بالغرض المطلوب، ومن غير الممكن ترك العملية التعليمية بمراحلها المختلفة دون توظيف التكنولوجيا الحديثة فيها، حيث إنّ التكنولوجيا دخلت جوانب كثيرة في الحياة بشكلٍ خياليّ، كما تُعد من أهم الأدوات التي تسعى المؤسسات التعليمية لاستخدامها؛ لتحقيق أهدافها المنشودة وتلبية متطلبات المتعلمين من أجل النهوض والتقدّم والتطوّر. وبالرغم من أنّ البرامج الحاسوبية أصبحت مُتعددة في زماننا الحالي، إلا أنّ استخدامها بالتعليم ما زال في بداياته الأولى (محمود، 2012).

ففي دراسة قامت بها عفونة (2014) ذكرت أن نتائج الامتحان الدولي (Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS) الصادر عامي 2003 و2007 م، أشارت إلى تدنٍ واضح في مستوى التحصيل لدى طلبة المدارس في الرياضيات والعلوم.

وباعتبار الرياضيات من أكثر المواد الدراسية تجريداً، فإنّ هذا الأمر يسبب لدى الطالب الكثير من القلق الرياضي، وهو من أخطر المشكلات التي يواجهها الطلبة في التعليم، مما يؤدي إلى انخفاض ثقتهم بأنفسهم وزعزعة إدراكهم لذاتهم (كريري، 2011).

وبعد اطلاع الباحثة على عدة دراسات وأبحاث مختلفة حول استخدام الحاسوب في تدريس الرياضيات، وسؤالها لمدرسيها في هذا الشأن، وقراءتها لأبحاث مختلفة عن تحصيل الطلبة بهذه المادة، لاحظت أنّ هناك تدنياً واضحاً في تحصيل الطلبة فيها، كما لاحظت أيضاً قلّة توفّر الدراسات والأبحاث المتعلّقة بهذا الموضوع بشكل كافٍ، وخاصة تلك التي تسلّط الضوء على كل جانب خاص من مواضيع الرياضيات المتعددة.

ومن البرامج الحاسوبية التعليمية المُختصّة بهذا الشأن برنامج Desmos الذي يبحث في مواضيع الاقترانات ورسومها البيانية، والتحويلات الهندسية المختلفة. وهناك من العقبات التي تواجه المعلمين والطلبة على حدٍ سواء في التعامل مع هذا الموضوع، فمن الصعوبات التي تواجه المعلمين بذلك: رسم الاقترانات على السبورة الذي يحتاج إلى وقتٍ أطول، الأمر الذي سيؤثر سلباً على سير الحصة الصفية المرتبطة بزمانٍ مُحدّد، عدا عن ذلك عدم الدقّة برسم هذه الاقترانات، ممّا سينعكس على فهم وإدراك الطلبة بالمستوى المطلوب والمناسب، إذ إنّ هناك قُصوراً ومعاناة في فهم الرياضيات لدى الطلبة منذ عشرات السنين.

ومن هنا جاءت هذه الدراسة لتقصّي أثر التدريس باستخدام برنامج Desmos على تحصيل طلبة الصف العاشر الأساسي في الرياضيات ومفهوم الذات الرياضي لديهم في محافظة طولكرم.

وبناءً على ما سبق وعلى وجه التحديد، تتلخص مشكلة الدراسة بالسؤال الآتي:

ما أثر استخدام برنامج Desmos على التحصيل الدراسي في الرياضيات ومفهوم الذات الرياضي لدى طالبات الصف العاشر الأساسي في محافظة طولكرم؟

3:1 أهداف الدراسة:

هدفت هذه الدراسة إلى ما يأتي:

- (1) معرفة أثر استخدام برنامج Desmos على التحصيل الدراسي في الرياضيات لدى طالبات الصف العاشر الأساسي في محافظة طولكرم.
- (2) معرفة أثر استخدام برنامج Desmos على مفهوم الذات الرياضي لدى طالبات الصف العاشر الأساسي في محافظة طولكرم.
- (3) معرفة العلاقة بين التحصيل الدراسي في الرياضيات ومفهوم الذات الرياضي لدى طالبات الصف العاشر الأساسي في محافظة طولكرم.

4:1 أهمية الدراسة:

تتبع أهمية هذه الدراسة من النتائج التي يمكن التوصل إليها، والتي تُفيد معلمي الرياضيات، والمؤسسات التعليمية كالمدارس وكليات التربية وإعداد المعلمين، بالاستفادة منها في الدورات التدريبية لديهم؛ لتطوير استراتيجيات تدريس جديدة تُسهّل تدريس الرياضيات وتُتمّي مفهوم الذات الرياضي لدى الطلبة نحو تعلّمها. إضافة إلى أنّها قد تُفيد أيضاً مخطّطي ومُصمّمي مناهج الرياضيات بوزارة التربية والتعليم، وذلك في إعادة تنظيم محتويات المقررات الدراسية، عن طريق دمج التكنولوجيا في التعليم. كما أنّها قد تُفيد الباحثين بنفس هذا المجال مستقبلاً، مُستكملين بذلك نتائج وتوصيات سابقة، والخروج بنتائج جديدة.

5:1 أسئلة الدراسة:

هدفت الدراسة إلى الإجابة عن الأسئلة الآتية:

- (1) ما أثر استخدام برنامج Desmos على التحصيل الدراسي في الرياضيات لدى طالبات الصف العاشر الأساسي في محافظة طولكرم؟
- (2) ما أثر استخدام برنامج Desmos على مفهوم الذات الرياضي لدى طالبات الصف العاشر الأساسي في محافظة طولكرم؟
- (3) ما العلاقة بين التحصيل الدراسي في الرياضيات ومفهوم الذات الرياضي لدى طالبات الصف العاشر الأساسي في محافظة طولكرم؟

6:1 فرضيات الدراسة:

للإجابة عن أسئلة الدراسة، صيغت الفرضيات الصفرية الآتية:

- (1) لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين متوسطي علامات طالبات المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية، على الدرجة الكلية في اختبار التحصيل البعدي، يُعزى إلى طريقة التدريس (اعتيادية، استخدام برنامج Desmos).
- (2) لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية، على مقياس مفهوم الذات الرياضي، يُعزى إلى طريقة التدريس (اعتيادية، استخدام برنامج Desmos).
- (3) لا يوجد ارتباط دال إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين التحصيل الدراسي في الرياضيات ومفهوم الذات الرياضي، لدى الطالبات اللاتي درسن باستخدام برنامج Desmos .

7:1 حدود الدراسة:

اقتصرت عينة الدراسة على طالبات الصف العاشر الأساسي في مدرسة بنات دير الغصون الثانوية، وتحدّد الموضوع بوحدة الاقترانات ورسومها البيانية، وهي الوحدة الأولى من منهاج الرياضيات الفلسطيني الجديد للصف العاشر الأساسي. وكان زمن تنفيذ الدراسة خلال الفصل الأول من العام الدراسي (2017 – 2018 م).

8:1 مصطلحات الدراسة:

اعتمدت الدراسة الحالية التعريفات الآتية لمصطلحاتها:

- **برنامج Desmos:** هو عبارة عن برنامج إلكتروني تعليمي رياضي، مُصمّم على موقع الإنترنت، وهو مختص في مواضيع الاقترانات والرسوم البيانية المختلفة، ورسم البيانات المُجدولة وحساب المعادلات، واستكشاف التحويلات الهندسية وغير ذلك. ويعمل من خلال الاتصال بشبكة الإنترنت (Online) على الحاسوب، أو كتطبيق على الأجهزة التي تعمل باللمس. وما يجعل البرنامج مُميّزاً هو إمكانية عمل حساب شخصي لأيّ مستخدم، واسترجاع العمل والبناء عليه، وإجراء التعديلات الملائمة حسب الموقف الراهن.
- **التحصيل الدراسي:** هو المعرفة والمستوى والأداء الذي يكتسبه الطلبة في برنامج دراسي معين أو مادة ما، ويظهر على شكل درجات أو نقاط أو علامات بواسطة الاختبارات التحصيلية (جويده، 2015). ويُقاس إجرائياً بالعلامة الكلية التي تحصل عليها الطالبة في الاختبار التحصيلي في الوحدة المستهدفة بهذه الدراسة، والذي قامت الباحثة بإعداده.
- **مفهوم الذات الرياضي:** هو تقدير الطلبة لمهاراتهم وقدراتهم وإمكانياتهم واستمتاعهم واهتمامهم بالرياضيات، ويُعد عاملاً مهماً في تعلّمها (Erdogn & Sengul, 2014).

ويُقاس إجرائياً بالدرجة التي تحقّقها الطالبة على مقياس مفهوم الذات الرياضي، والمُعَدّ من قبل الباحثة خصيصاً لهذا الغرض.

- **طريقة التدريس الاعتيادية:** هي طريقة تعليمية مُتَّبَعَة من قِبل المعلم الذي يكون هو المُحرّك الأساسي لسيرها، من تخطيط وإدارة وتنظيم للموقف التعليمي بأكمله، كما ويكون هو المسؤول أيضاً عن الشرح ونقل المعلومات للطلبة، والتركيز على المادة المطلوبة، مُتَّبِعاً بذلك الكتاب المدرسي المُقرّر بالترتيب (كنساره، 2009).

الفصل الثاني

الإطار النظري والدراسات السابقة

1:2 الإطار النظري

2:2 الدراسات السابقة

3:2 التعقيب على الدراسات السابقة

الفصل الثاني

الإطار النظري والدراسات السابقة

في هذا القسم سيتم عرض الإطار النظري، الذي يتضمن الحاسوب وعلاقته بالتعليم والرياضيات، كما يتناول بعض البرامج التعليمية المستخدمة في تدريس الرياضيات، والتعريف ببرنامج Desmos وأهم مميزات وإمكانياته، والتعريف كذلك بالتحصيل الدراسي ومفهوم الذات الرياضي، بالإضافة إلى عرض مجموعة من الدراسات السابقة ذات الصلة بموضوع الدراسة الحالية؛ لمعرفة ما تم التوصل إليه من نتائج وتوصيات والاستفادة منها في الدراسة الحالية.

1:2 الإطار النظري:

1:1:2 الحاسوب والتعليم:

يُعد الحاسوب في التعليم من الوسائل المهمة التي تساعد على تفعيل دور الطالب وزيادة تحصيله العلمي، لما يمتاز به من مميزات سهّلت على المعلمين استخدامه في العملية التعليمية، كاحتوائه على برامج حاسوبية تنقل صورة تعليمية طبق الأصل عن الكتاب، يكون عرضها وتعلّمها بطرق شيقة وأكثر متعة وسهولة مقارنة بالوسائل الاعتيادية، ومن خلاله يتحقّق التفاعل الايجابي بين الطلبة، وتزيد ثقتهم بأنفسهم، وتحفيزهم على الإبداع وإنتاج الأفضل. وتبرز خصائص الحاسوب التعليمية أيضاً من خلال تفاعل المتعلم معه، واستجابته للحدث الصادر عنه، وتقرير الخطوة التالية حسب إجابة الطالب، فبدلاً من اقتصار دوره على التلقّي البحث، أصبح بذلك مستنتجاً للمعارف والمفاهيم والنظريات المختلفة. (عفانة وآخرون، 2011).

ويُعد الحاسوب من أهم المتطلبات الأساسية التي تساعد الطالب على التميّز إذا ما توافرت له البرامج المطلوبة والمناسبة، فيترتب عليه مزيداً من المعرفة والاستكشاف، والتوصل للحلول والتفسيرات واتخاذ القرارات الملائمة. وعلاوة على ذلك، فإنّ الحاسوب يدعم نشاطات المتعلمين واتصالهم بالآخرين؛ لتبادل المعرفة والمعلومات إلكترونياً، وبذلك يصبح لدى المتعلم

مخزوناً هائلاً من المعلومات، الأمر الذي يضمن إيجاد قدر كبير من الاستمرارية في العمل والنشاط (اسحاق، 2012).

كما تتبع أهمية الحاسوب في العملية التعليمية، كونه الأداة المناسبة لجميع مستويات الطلبة سواء كانوا من الموهوبين أو العاديين أو بطيئي التعلم، كلٌ حسب مستواه وقدراته، إضافة إلى تهيئة مناخ البحث والاستكشاف أمامهم والتفاعل المباشر معه، وإثارة رغبة المتعلم وجذب انتباهه، بالإضافة إلى مساعدة المعلم على التخلص من عدد كبير من الأعباء الروتينية المتكررة، كعمليات رسم الصور والأشكال التحضيرية للدرس، واختصار الوقت والجهد واستثماره بأمور أهم (طوالبة، الصرايرة، أبو سلامة والعبادي، 2010).

2:1:2 الحاسوب والرياضيات:

إنَّ علم الرياضيات كان وما زال ركيزة من ركائز التقدّم التكنولوجي في العالم، وانصبّ الكثير من الاهتمام على تعليمه وتعلّمه في المراحل المختلفة، وتم وضع أسس ومعايير خاصة به تُحدّد ما ينبغي تعلّمه في كل مرحلة، وبسبب تنافس دول العالم على الريادة في العلوم، ظهر هناك أثر كبير في العناية به كأحد أهم هذه العلوم؛ ليتسنى للمتعلّمين بناء المعرفة الرياضية بصورة هيكلية مُنظمة، لا تفوّدهم للتمكّن منه فحسب، بل والتفوّق فيه (خميس، 2017).

وقد ساعد التطوّر التكنولوجي المهتمّين في تدريس الرياضيات بالعديد من الأمور، منها: توفير الوقت والمكان المناسبين لكل فرد لتعلّم الرياضيات، واختيار كل شخص برامج الرياضيات التي تتناسب بما يتوافق مع احتياجاته الشخصية وقدراته الرياضية، والانتقال من مرحلة إلى أخرى وفقاً لسرعته في الاستيعاب (داود، 2011).

ولم يُعد الحاسوب وسيلة مقتصرة لمعالجة موضوع معين، بل أصبح عاملاً مؤثراً في مجالات متعددة، وأسهم إسهاماً واضحاً وفعالاً في تطوير معظم المعارف والعلوم، وبالأخص مادة الرياضيات، فغيّر معالم تدريسها، وطرق تعليمها وتعلّمها، واستراتيجياتها المُتبعة، لتصبح ذات طابع خاص ومتطور (اقرينه والشرع، 2015).

من الضروري أن تُعطى الرياضيات للمتعلّم بصورة تُمكنه من تطبيق المبادئ والأفكار والمهارات الرياضية؛ لاكتساب القدرة على مواجهة المشكلات التي قد تعترضه مستقبلاً، ولتحقيق ذلك يجب التأكيد على ضرورة فهم المبادئ الأساسية لما يتعلّمه الطالب، وإدراك العلاقة بين المفاهيم الرياضية، والتشديد على حدوث الفهم قبل اكتساب المهارة. ولم يعد الحصول على المهارة أمراً مهماً بدرجة إكساب الطالب القدرة على فهم واكتشاف العلاقات الرياضية والأنماط المختلفة، حيث أصبح هذا الأمر هو الأهم والأجدى (حمادات، 2009).

3:1:2 البرامج التعليمية المستخدمة في تدريس الرياضيات:

أكّدت وكالة تدريب المعلمين (Teacher Training Agency – TTA) في إنجلترا، على أهمية استخدام برامج الحاسوب في تدريس الرياضيات، لما لها من أثر إيجابي في تحسين تعليم الرياضيات وتعلّمها، وتزويد الطلبة بالعديد من المهارات والقدرات اللازمة، كإكتشاف الأنماط ووصفها، وتنمية القدرة على التخيل والتفكير المنطقي، وإيجاد علاقات بين فروع الرياضيات المختلفة، وبين الرياضيات والمواضيع المدرسية الأخرى (العمرى، 2014).

وتتنوع البرامج التعليمية المُستخدمة في تدريس مواضيع الرياضيات المختلفة كالجبر والهندسة والقياس ... إلخ. وستعرض الباحثة في هذه الجزئية بعض البرامج المُختصة في تدريس الرياضيات والأكثر انتشاراً واستخداماً، وهي كالاتي:

- **برنامج راسم الاقترانات:** هو أحد البرامج التعليمية المُستخدمة في تدريس الرياضيات، والذي صُمّم بأيدٍ فلسطينية من قبل وزارة التربية والتعليم العالي، وقامت على تطويره ليساهم في بناء منظومة التعليم المُستند على استخدام برامج الحاسوب في تعليم الرياضيات. ويُمكن بواسطته عمل الإجراءات والعمليات الحسابية والهندسية المختلفة، كما يتميز البرنامج بطباعة المعادلات والاقترانات بالرموز العربية (مسعود، 2012).
- **برنامج الراسم المتقدم (Advanced Grapher):** هو برنامج حاسوبي مُصمّم للرسم وتحليل الرسوم البيانية الخاصة بالمعادلات المختلفة، وله القدرة على حساب الانحدار،

وعمل رسوم بيانية لمعادلات من الدرجة الأولى أو الثانية أو غيرها، كما يمكن استخدامه أيضاً في التفاضل والتكامل، كحساب معادلة المماس والقيم العظمى والصغرى، وغير ذلك من الوظائف المتعددة (قينو، 2015).

- **برنامج جيوجبرا (GeoGebra):** هو برنامج يُغطّي مجموعة متنوعة من المواضيع الرياضية، ويُمكن الطالب من إدخال الاقترانات والمعادلات والمتباينات بشكل مباشر، وهو نظام يُتيح للطالب تعلّم الهندسة بشكل تفاعليّ؛ إذ يسمح له بإنشاء نقاط وخطوط ومتجهات ومضلعات وقطوع مخروطية مختلفة، إضافة إلى إمكانية التعديل على الأشكال المرسومة بصورة ديناميكية، وله القدرة على حساب التفاضل والتكامل للمسائل المختلفة وتمثيلها بيانياً (GeoGebra Institute, 2013).
- **برنامج جرافماتيكا (GraphMatica):** هو أحد البرامج الحاسوبية المُستخدمة في تدريس الرياضيات، والمُختصة في مجال الرسم، ويُعد من أكثر البرمج انتشاراً؛ إذ يمتلك أدوات وبيئة تفاعلية ملائمة، تُمكن الطلبة من التفاعل مع التمثيلات البيانية المختلفة. ويُمكن لطلبة المرحلة الثانوية استخدامه في تطبيقات التفاضل والتكامل، كإيجاد المشتقة الأولى والثانية إلخ، وغيرها من التطبيقات (أبوسارة، 2016).
- **برنامج ميني تاب (Minitab):** هو حقبة إحصائية طُوّرت في جامعة ولاية بنسلفانيا في الولايات المتحدة الأمريكية، ويتم من خلاله تحليل البيانات الإحصائية وعرض نتائجها رقمياً وبيانياً، وإجراء المعالجات الإحصائية الفعّالة، وتقديم الحلول المُتعددة للمشكلات الإحصائية (ظريفة، 2016).

2:1:4 برنامج ديسموس (Desmos):

هو برنامج إلكتروني رياضي، يعمل على أجهزة الحاسوب والأجهزة الذكية من خلال الاتصال بشبكة الانترنت (Online)، أو كتطبيق يتم تحميله على أجهزة آيفون وآيباد وأندرويد، وعلى الهواتف والأجهزة الحديثة التي تعمل باللمس، وله قدرات كبيرة وإمكانيات واسعة لرسم العديد من الأشكال المختلفة والمُميّزة.



شعار Desmos

2:1:4:1 الشركة والمؤسس:

هدف شركة Desmos مساعدة كل طالب على تعلّم الرياضيات وحب تعلّم الرياضيات، وجعل استخدامه مجانياً؛ حتى يسهل على الطلبة حول أنحاء العالم الوصول إليه وهم بالصفوف، ويعمل Desmos من أي متصفح على شبكة الانترنت (2017, "Desmos| About Us"). أسّس الشركة ايلي لوبروف (Eli Luberoff) عام 2011، ويقع مقرها في مدينة سان فرانسيسكو التابعة لولاية كاليفورنيا في الولايات المتحدة الأمريكية (Desmos| "Crunchbase", 2017).



Eli Luberoff

نبذة عن المؤسس:

يُعد ايلي لوبروف المؤسس والرئيس التنفيذي لشركة Desmos ، إذ التحق بجامعة ييل (Yale University) في نيو هيفن التابعة لولاية كنتيكت الأمريكية، وتخرّج منها عام 2009 تخصص

فيزياء فرعي رياضيات (Physics/Math) (2017, “Desmos| Meet Our Team”), وبدأ في تطوير برنامج Desmos عام 2007 وأطلقت الشركة رسمياً عام 2011 (Loewus, 2017).

إيلي موهوب في البرمجيات والتعامل معها، وتم اختياره عام 2011 من قبل مجلة Bloomberg Businessweek الأمريكية في نيويورك، من ضمن (25) رجل أعمال مُتميّز ممن هم تحت سن الخامسة والعشرين، الذين طوّروا أفكارهم، وابتكروا وأبدعوا وأصبحوا من الرياديين، وساهموا في توفير فرص عمل لأشخاص آخرين (2017, “Desmos| Meet Our Team”).

يُستخدم البرنامج من قبل الملايين من المعلمين والطلبة في العالم، وتُرجم إلى (30) لغة (2017, “Desmos| Partners”), ويُدير الشركة كادر من الموظفين المختصين في مجالات مختلفة، والعدد في نمو؛ إذ إنّ الشركة تدعو دائماً الانضمام إليها والعمل معها، وفق شروط معينة خاصة بها (2017, “Desmos| Join Our Team”).

وللشركة قناة على اليوتيوب باسم Desmos ، وبها العديد من الفيديوهات التعليمية للبرنامج وكيفية استخدامه من البداية ولغاية الاحتراف، ويندرج تحت كل عنوان سلسلة مقاطع تعليمية له، منها Learn Desmos الذي يندرج تحته (27) فيديو تعليمي يضم عدداً من الأساسيات التعليمية كالمشتقات والكسور والجداول وغيرها، والعديد من الفيديوهات التعليمية بقنوات أخرى.

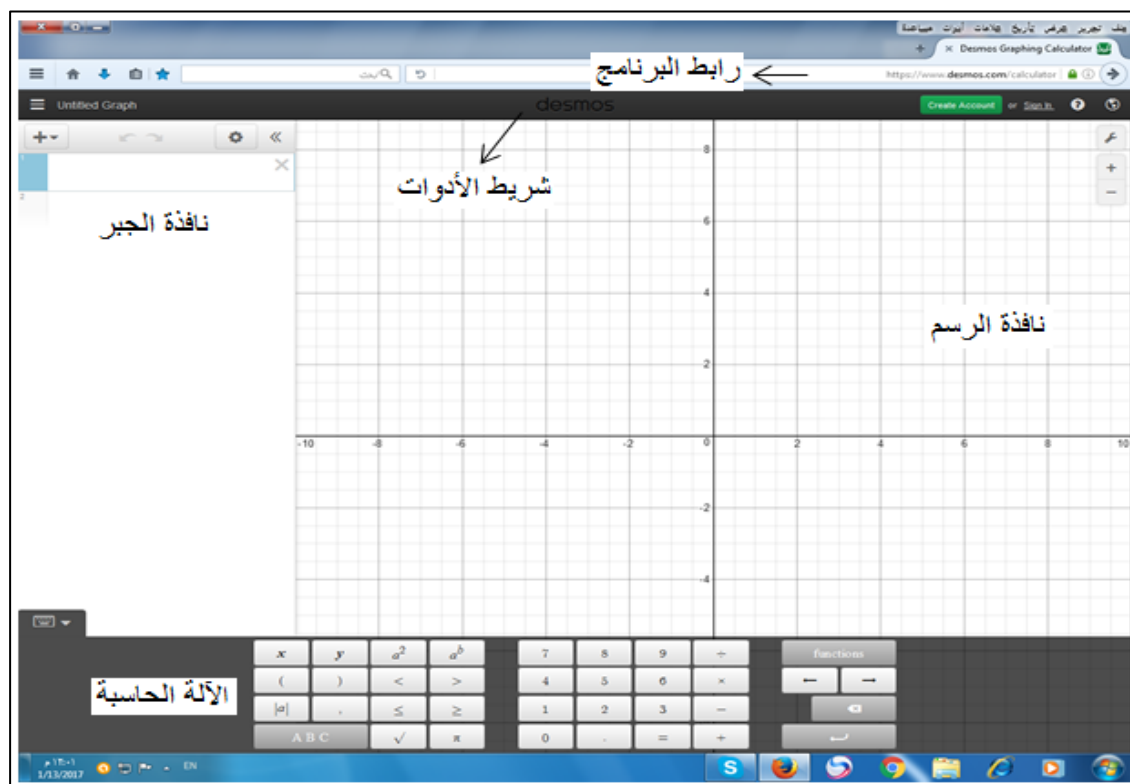
ذكر توماس (Thomas, 2015) في المؤتمر الدولي السابع والعشرين في تكنولوجيا الرياضيات الجامعية (International Conference on Technology in Collegiate Mathematics – ICTCM) أنّ برنامج Desmos هو وسيلة موثوقة لاستخدام للطالب؛ إذ يعمل على دمج التكنولوجيا بالتعليم، والتركيز على تطوير المهارات والاستراتيجيات المختلفة،

وتوفير أرض خصبة للاستكشاف؛ حيث يتم فيه عرض قائمة المدخلات والرسم البياني جنباً لجنب، إضافة لوجود الآلة الحاسبة التي تستجيب بشكلٍ فوريّ.

وعلى الرغم من وجود العديد من برامج الرسم التي انتشرت مؤخراً بصورة كبيرة، كالجيوجبرا (GeoGebra)، والجرافماتيكا (Graphmatica) ورسم الاقترانات وغيرها، إلا أنَّ برنامج ديسموس (Desmos) غير شائع الاستخدام، وحتى الدراسات البحثية لم تُنصفه في العالم العربي مقارنةً بالجيوجبرا مثلاً، رغم أنَّه يضاهي أضخم برامج الرسم، بل وربما يتغلب عليها أيضاً. ومن هنا انطلقت هذه الدراسة، التي جاءت لتسلط الضوء على برنامج Desmos الذي لم يُتناول من قبل كدراسة بحثية -حسب اطلاع الباحثة- علماً أنَّه يحظى بامتيازات خاصة تُسهّل العملية التعليمية. وسيتم التحدّث لاحقاً عن الخصائص السليسة والبسيطة التي ينفرد بها دوناً عن غيره من البرامج الأخرى، كما ويُعد البرنامج بمثابة تغذية راجعة للطلبة؛ إذ باستطاعة أي طالب استخدامه والتعلّم عليه بسهولة. وتتكون الواجهة الرئيسية فيه من خمسة أجزاء رئيسية، وهي:

- (1) الموقع الإلكتروني (الرابط)، وهو: <https://www.desmos.com/calculator>.
- (2) شريط الأدوات: الذي يُمكن من خلال أدواته إنشاء حساب، وتسجيل الدخول لحساب أي مُستخدم مُسجل سابقاً فيه، والوصول إلى رسوماته المُخزّنة مُسبقاً، واختيار اللغة المناسبة له وغيرها، وبملحق (2) توضيح لكل أداة ودورها بالتفصيل.
- (3) نافذة الجبر: يتم فيها إدخال الرموز الرياضية، كالنقاط أو الاقترانات أو المعادلات المختلفة.
- (4) نافذة الرسم: يتم فيها التمثيل البياني لمدخلات نافذة الجبر.
- (5) الآلة الحاسبة: تقع في أسفل نافذة الجبر والرسم مباشرة، وهي متطورة جداً؛ إذ تحتوي على ثوابت ومتغيرات ورموز رياضية مختلفة، وتضم أكثر من 50 اقتران، ويمكن

الاستعانة بها لإدخال الرموز الرياضية بنافذة الجبر، عوضاً عن لوحة مفاتيح الجهاز.
والشكل (1:2) يوضح شاشة برنامج Desmos.



الشكل (1:2): شاشة برنامج Desmos

2:4:1:2 الخصائص التي يَتميّز بها برنامج Desmos:

- إمكانية إنشاء حساب شخصي خاص ومجاني لأي مستخدم، ليتمكن لاحقاً من تسجيل الدخول إليه بأي وقت يريد، والوصول إلى رسوماته المُخزّنة.
- لا يحتاج إلى تنصيب على أجهزة الحاسوب، بل يمكن الوصول إليه من أي مكان يوجد به شبكة انترنت، كما يمكن تثبيته على الأجهزة الذكية كتطبيق من Store Play على سبيل المثال.
- يديره فريق عمل بتخصصات مختلفة، ويستطيع أي مُستخدم أن يتواصل معهم أينما كان، عبر موقع الشركة الرسمي، أو عبر حساب الشركة على وسائل التواصل الاجتماعي؛ وذلك للإجابة عن التساؤلات المختلفة والرد عليها.

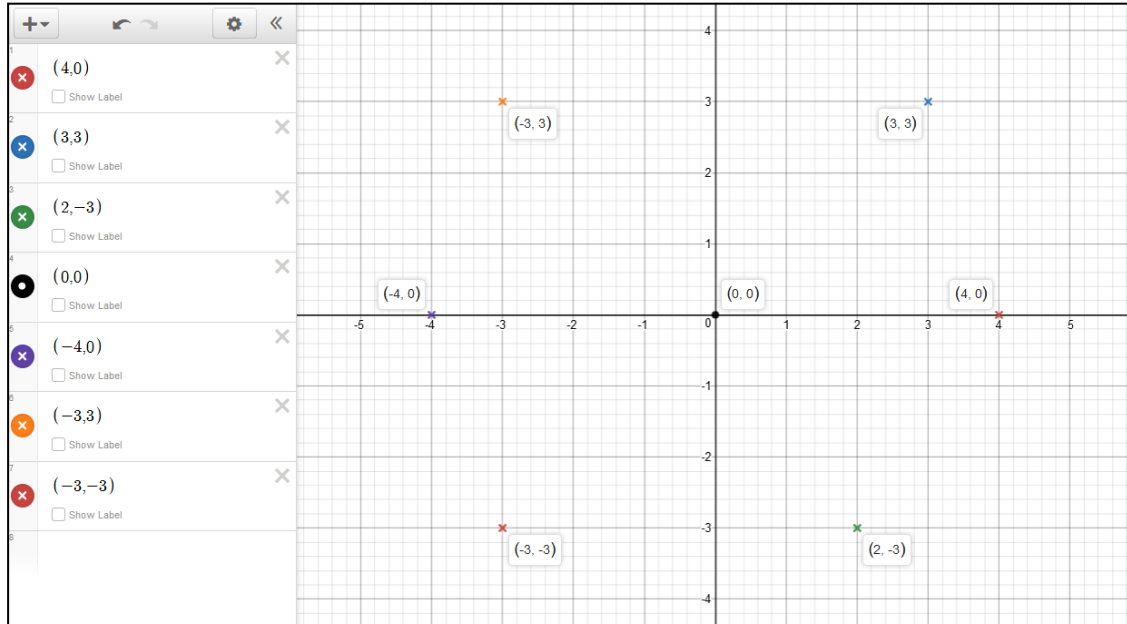
- يضم أكثر من (30) لغة مختلفة؛ إذ يُمكن استخدامه بشكلٍ كبيرٍ جداً من المُستخدمين في شتى أنحاء العالم.

- البرنامج مُزوّد بأُمثلة لأشكال مُمثّلة بيانياً مع معادلاتها وصيغها الجبرية، وهي موجودة بالأصل فيه، ويبلغ عددها (36) شكل.

إنّ مِيزات برنامج Desmos تُوفّر تجاوب فوري مثالي للعمليات الحسابية المختلفة المُدخلة فيه (Beigie, 2014). ويُعد بمثابة أداة قوية في تعليم وتعلّم الرياضيات؛ بسبب المِيزات البسيطة والسلسلة التي يمتلكها، كالأستخدام المجاني، وإمكانية الوصول إليه بسهولة من متصفحات الإنترنت المختلفة، وهذا له شأن كبير في بناء المعرفة الرياضية لدى الطالب (Thomas, 2015).

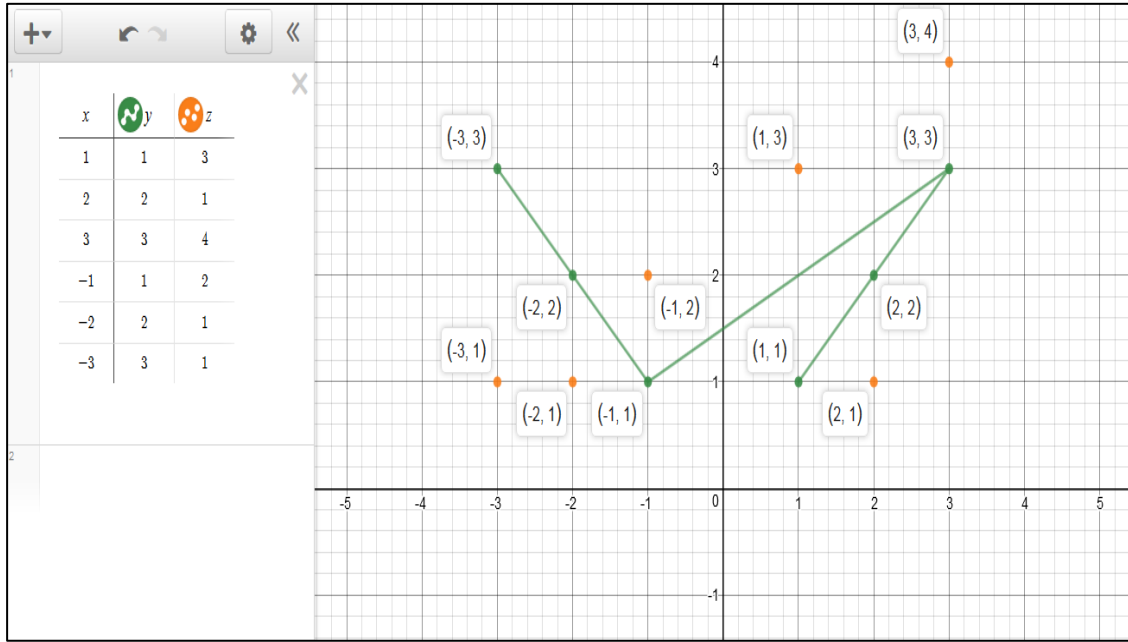
3:4:1:2 وظائف وإمكانات برنامج Desmos:

1) تعيين نقاط مختلفة على نافذة الرسم، والتحكّم بشكلها ولونها، وإخفائها إن لزم الأمر.



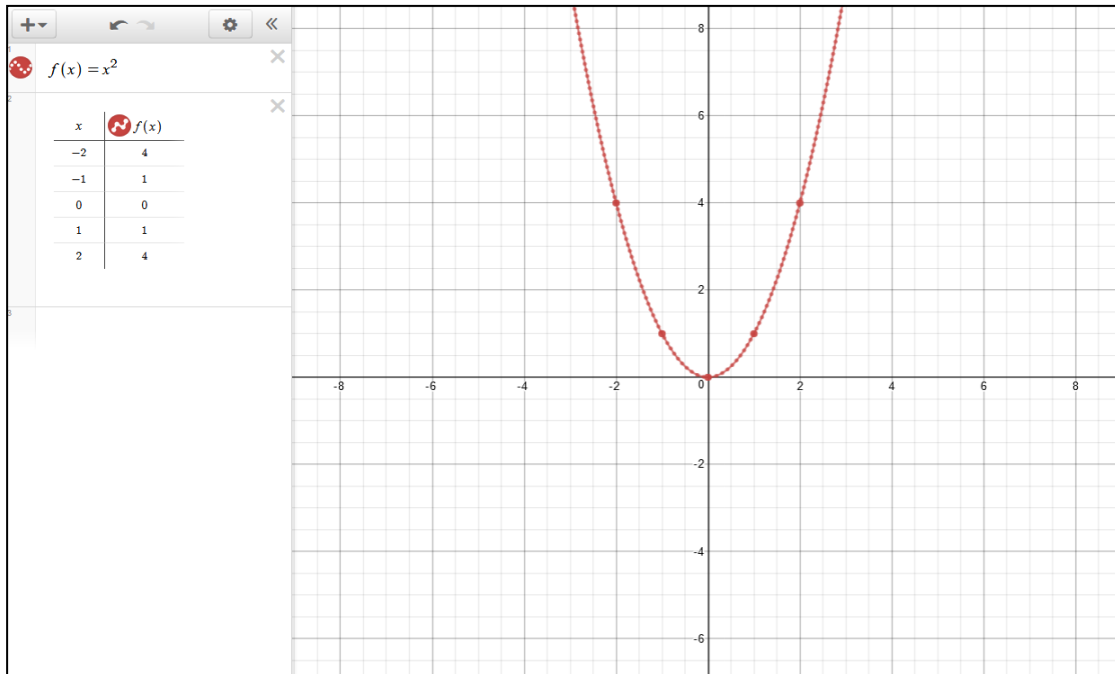
الشكل (2:2): تعيين نقاط مختلفة وتمثيلها على نافذة الرسم في Desmos

(2) إنشاء جداول لا نهائية وإمكانية تمثيل إحداثياتها على نافذة الرسم والتوصيل بينهما.



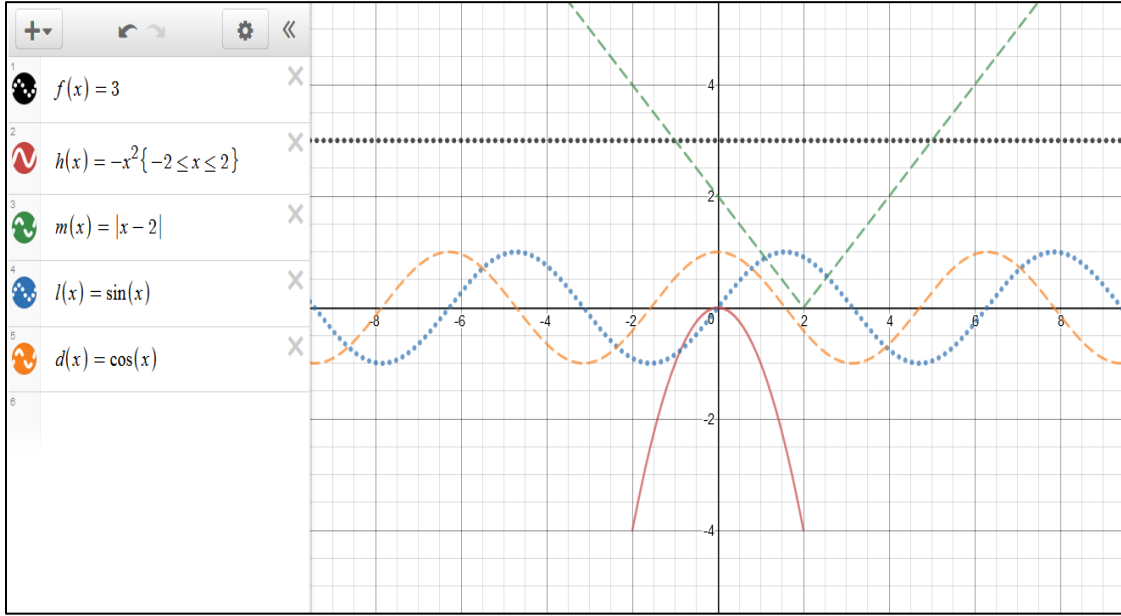
الشكل (3:2): إنشاء جدول وتمثيل قيمه على نافذة الرسم في Desmos

(3) تحويل أي اقتران مدخل فيه إلى جدول مع تحديد إحداثياته.



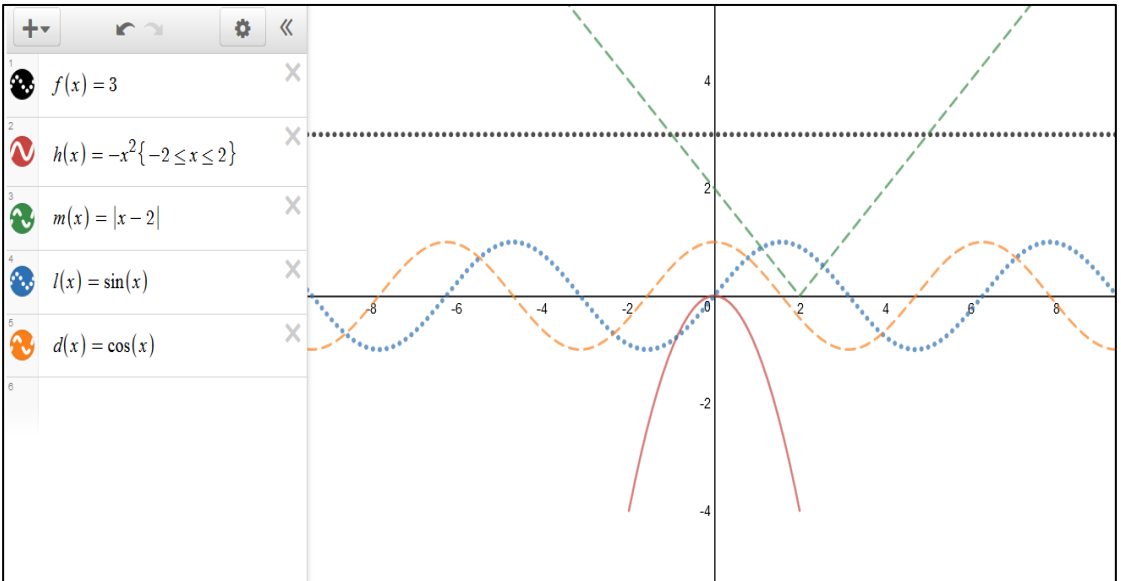
الشكل (4:2): تحويل الرسم البياني إلى قيم مُجدولة في Desmos

- 4) رسم العديد من الاقتترانات مهما كان نوعها، مع إمكانية التحكم بشكلها ولونها (متصل، منفصل، متقطع) أو لونها (أحمر، أزرق، أخضر، بنفسجي، برتقالي، أسود) حسب رغبة المُستخدم من خلال النافذة الجبرية، وإمكانية تصغير وتكبير الشبكة أو الرسم.



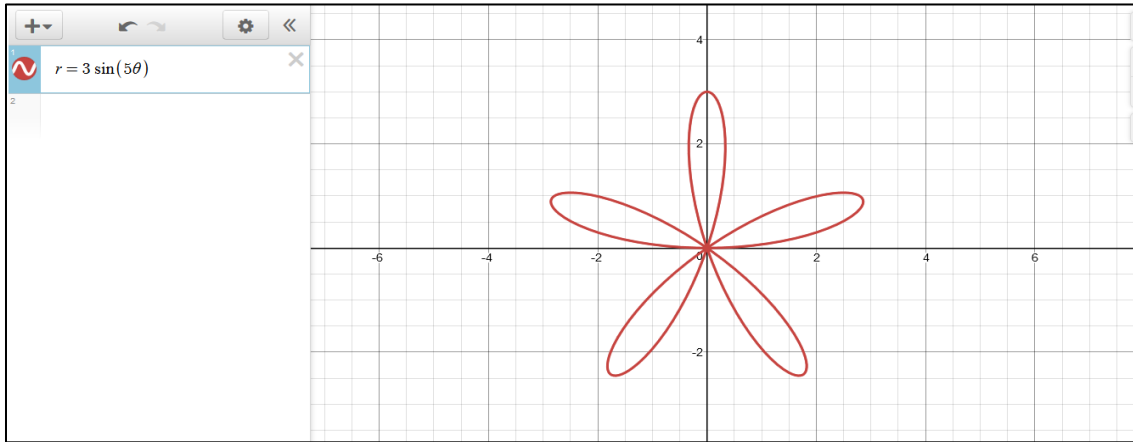
الشكل (5:2): رسم اقتترانات مختلفة بأشكال وألوان مُميّزة في آنٍ واحد باستخدام Desmos

- 5) التحكم بالشبكة وبوضع العرض للمحاور السينية والصادية من خلال إظهارها أو إخفائها.

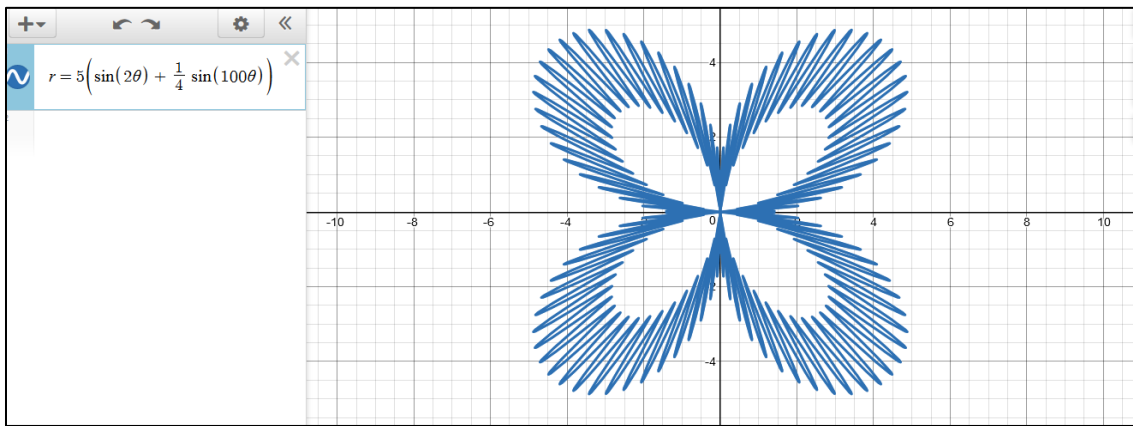


الشكل (6:2): إخفاء شبكة الرسم وتنفيذ أوامر مختلفة في Desmos

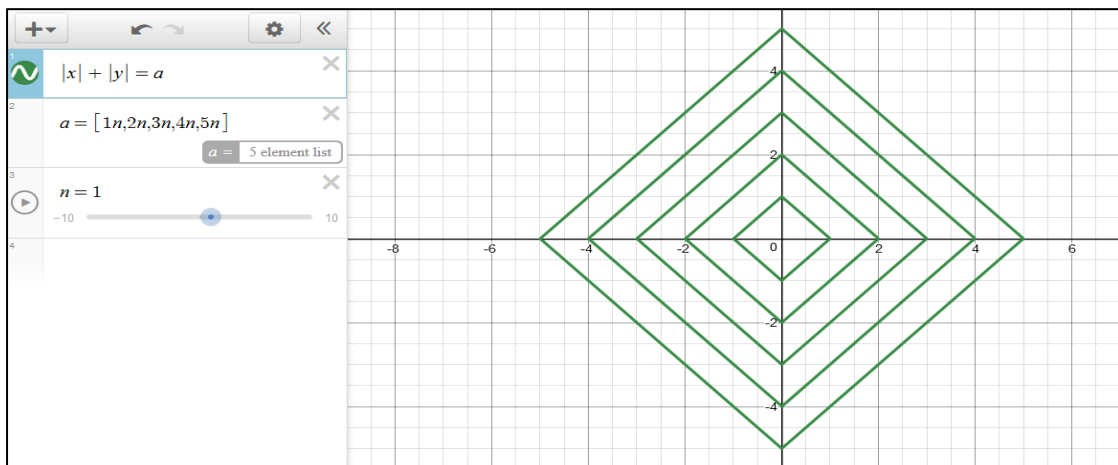
(6) رسم أشكال مختلفة وفق معادلات ومتباينات خاصة بها، وإنشاء نماذج للعديد من الرسومات المُميّزة كما في الأشكال (7:2 – 9:2) الآتية:



الشكل (7:2): تمثيل لشكل الوردة باستخدام Desmos



الشكل (8:2): تمثيل لشكل الفراشة باستخدام Desmos



الشكل (9:2): تمثيل مُعيّنات مُتداخلة باستخدام Desmos

تكاد الرياضيات وتطبيقاتها تغزو جميع مجالات الحياة، والأشكال السابقة المُمثلة بواسطة Desmos، هي غيضٌ من فيض لتلك التطبيقات؛ إذ يمكن رسم أشكال مختلفة ومتعددة، وفق معادلات ومتباينات خاصة بها، وهذا بحد ذاته يُضيف صبغةً مُميّزة وبُعداً جمالياً للرياضيات. وبناءً على معلومات الشركة من خلال موقعها الإلكتروني، أنَّها تقوم بعمل تحديثات للبرنامج كل ستة أشهر.

وتتبع أهمية برنامج Desmos للمعلم والطالب في اختصار الوقت والجهد، ويتمثل ذلك بإمكانية عمل كل طالب حساب شخصي خاص فيه، وحفظ ما قام بعمله سواء في المدرسة أو أي مكان آخر، والإطلاع عليه لاحقاً؛ ليرى خطوات شرح المعلم بناءً على آلية عرض البرنامج وتنفيذه لهذه الخطوات.

5:1:2 التحصيل الدراسي:

يُعد التحصيل الدراسي أحد الجوانب المُهمّة للنشاط العقلي الذي يقوم به الطالب في المدرسة، ويُنظر إليه على أنه عملية عقلية من الدرجة الأولى، ويُعتبر بمثابة المُحصلة لعدد من العوامل المرتبطة بجوانب الدافعية والظروف البيئية والقدرات العقلية والمعرفية (الأسطل، 2010).

وقد عرّف نصر الله (2010) التحصيل الدراسي بأنه قدرة الطالب على التوفيق بين قدراته المختلفة مع المستوى التحصيلي الذي يُحرزه ويصل إليه، وحصوله على العلامات والدرجات العالية في المواضيع المدرسية والتي تدل على قدراته الخاصة. بينما عرّفه سلامة (2005) بأنه كل ما يتعلمه الطلبة بعد إجراء عملية التعليم.

تُعد الاختبارات التحصيلية من أهم المقاييس التي يعتمد عليها المعلمون في قياس مستوى أداء تلاميذهم وخبراتهم، وهي أيضاً تُحدّد ترتيب التلميذ ومركزه في خبرة معينة، مقارنة بالمجموعة التي ينتمي إليها (جويده، 2015).

2:1:6 مفهوم الذات الرياضي:

أشار أردوغان وسينغل (Erdogn & Sengul, 2014) إلى أنَّ مفهوم الذات يُعدُّ أهم مؤشرات الطالب، وهو إدراك وانعكاس وعي الطالب عن نفسه وهويته، وتميَّزه عن زملائه وبيئته، إذ إنَّه يؤثر على العديد من تصرفات الطلبة المختلفة، كدافعيتهم نحو التعلُّم، واتخاذ القرارات المناسبة عند مواجهتهم مشكلة ما، ومشاركتهم داخل غرفة الصف. وقد ذكر هويت (Huitt, 2011) أنَّ مفهوم الذات يعود لتصور الشخص عن ذاته.

إنَّ الطلبة الذين يمتلكون مستوى عالٍ وإيجابيٍّ عن مفهوم الذات هم الأكثر تحصيلاً، ويرتبط ذلك بنظرتهم الايجابية لذواتهم وتقديرهم لها، وثقتهم بأنفسهم وإمكانياتهم، وما لديهم من قدرات ومهارات واستعدادات، وشعورهم بالقدره على النجاح وتخطي العقبات المختلفة، فالتحصيل المرتفع وما يُصاحبه من شعور بالتفوق والنجاح يُعزِّز المفهوم الايجابي للذات (الحموي، 2010).

وقد عبّر يارا (Yara, 2010) عن أبعاد مفهوم الذات الرياضي، والتي تتمثل في قدرة الطالب على فهم نفسه في مدى تحصيله في الرياضيات، واهتمامه ورغبته في تقصي الأفكار الرياضية المتنوعة والتفاعل معها، إضافة إلى مشاعره وأحاسيسه المرتبطة بحب الرياضيات والاستمتاع بها، وثقته بقدرته على تعلُّم موضوعات رياضية مختلفة. وعليه فإنَّ مفهوم الذات الرياضي هو: رغبة الطالب في تتبُّع الأفكار الرياضية والتفاعل معها، وشعوره بالقدره على إنجاز مهام الرياضيات المختلفة، وثقته بنفسه على تعلُّم الموضوعات الجديدة فيها (عبد الله، 2016).

إنَّ مستوى تطوُّر أداء الطلبة في الرياضيات بشكلٍ جيد، يرتبط بتحسُّن مفهوم الذات لديهم، ويُعد مفهوم الذات الرياضي أحد المتغيرات المُهمّة في المواقف الصفية، وهناك الكثير من مشكلات تعلُّم الرياضيات وضعف التحصيل فيها، ناتج عن تدني فهم وتقدير الذات لدى

الطلبة، وقد تُحل هذه الأمور بتصميم مواد تعليمية، يتم من خلالها شحذ طاقاتهم، وحث فهمهم لذواتهم الرياضية، من خلال استخدام البرمجيات الحاسوبية المناسبة.

2:2 الدراسات السابقة:

أصبح الحاسوب من أولويات العملية التعليمية، حيث بات ظاهراً للعيان الإمكانيات الضخمة له في التعليم، الأمر الذي ساهم ويساهم بشكل كبير لعمل دراسات مختلفة تتعلق باستخدام برامج مختلفة، وإدخالها في العملية التعليمية. وبعد اطلاع الباحثة على ما توفر لديها من أبحاث ودراسات سابقة تناولت أثر استخدام البرامج الحاسوبية التعليمية على تحصيل الطلبة في الرياضيات، ودراسات تناولت مفهوم الذات ومفهوم الذات الرياضي، وأخرى تناولت العلاقة بين التحصيل الدراسي ومفهوم الذات الرياضي، قامت بعرضهن من الأحدث للأقدم، كما يأتي:

أجرت صالح (2017) دراسة هدفت إلى استقصاء أثر برمجة الجبريتور في تحصيل طلبة الصف الحادي عشر العلمي في وحدة المصفوفات، ودافعيتهم نحو تعلمها في مدينة نابلس، واتبعت الباحثة المنهج التجريبي، وطُبِّقَت الدراسة على عينة مُكوَّنة من (64) طالبة، تم تقسيمهن إلى مجموعتين: إحداهما تجريبية درست محتوى وحدة المصفوفات باستخدام برمجة الجبريتور، والأخرى ضابطة درست ذات الوحدة بالطريقة الاعتيادية، وأشارت النتائج إلى وجود أثر إيجابي لبرمجة الجبريتور في تنمية التحصيل الدراسي.

وهدفَت دراسة مارتينز (Martinez, 2017) إلى فحص تأثير استخدام برنامج الجيوجبرا (GeoGebra) من خلال الأياد، على فهم طلبة المرحلة الثانوية بالرياضيات في الولايات المتحدة الأمريكية؛ إذ استخدم الباحث في دراسته المنهجين الكمي والنوعي، وقد تكونت عينة الدراسة من (54) طالباً وطالبة من الصف الثاني عشر، وتم تقسيم العينة إلى مجموعتين: إحداهما تجريبية درست باستخدام البرنامج، والأخرى ضابطة درست باستخدام الطريقة الاعتيادية. وأشارت النتائج إلى عدم وجود فروق إحصائية عالية للمجموعة التجريبية عن

الضابطة، وأنَّ الطلبة حقّقوا نتائج مشابهة بكلا المجموعتين؛ أي عدم وجود تأثير في استخدام برنامج الجيوبجبرا من خلال الآيباد على فهم الطلبة.

كما أجرى أبو سارة (2016) دراسة هدفت إلى إجراء مقارنة في استخدام ثلاثة برامج حاسوبية [جيوجبرا (GeoGebra) وجرافماتيكا (Graphmatica) وراسم الاقترانات] في تحصيل طلبة الصف العاشر الأساسي في وحدة الاقترانات ورسومها البيانية، ودافعيتهم نحو تعلم الرياضيات في مديرية قباطية، وأتبع الباحث المنهج التجريبي، وطُبِّقت الدراسة على عينة مُكوّنة من (110) طالباً، تم تقسيمهم إلى أربعة مجموعات، كما يلي: المجموعة التجريبية (أ): درست باستخدام برنامج جيوجبرا، والمجموعة التجريبية (ب): درست باستخدام برنامج جرافماتيكا، والمجموعة التجريبية (ج): درست باستخدام برنامج راسم الاقترانات، والمجموعة الضابطة (د): درست باستخدام الطريقة الاعتيادية. وأشارت نتائج الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات الطلبة بالمجموعات الأربعة في الدرجة الكلية لاختبار التحصيل البعدي، وذلك لصالح البرامج الحاسوبية الثلاثة.

كما هدفت دراسة عبد الله (2016) إلى التعرف على فاعلية استخدام برنامج الجيوبجبرا في اكتساب مفاهيم التحوّلات الهندسية وتنمية التفكير البصري ومفهوم الذات الرياضي لدى طلبة المرحلة المتوسطة في المملكة العربية السعودية، وأتبع الباحث المنهج التجريبي؛ حيث تكوّنت المجموعة التجريبية من (48) طالباً درسوا وحدة الهندسة باستخدام برنامج الجيوبجبرا، بينما تكوّنت المجموعة الضابطة من (45) طالباً درسوا نفس الوحدة بالطريقة الاعتيادية. وقد توصّل الباحث إلى وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلبة المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مفاهيم التحويلات الهندسية، واختبار التفكير البصري، ومقياس مفهوم الذات الرياضي، وذلك لصالح المجموعة التجريبية.

وهدف دراسة عشوش (2016) إلى استقصاء فاعلية تدريس الرياضيات باستخدام برنامج الراسم المتقدم (Advanced Grapher) في تنمية التفكير الرياضي والتحصيل لدى طلبة المرحلة الثانوية في مصر؛ إذ أتبع الباحث المنهج التجريبي، وطُبِّقت الدراسة على عينة

مُكوّنة من (71) طالبة من طالبات الصف الثاني عشر العلمي، تمّ تقسيمهن إلى مجموعتين: (35) طالبة في المجموعة التجريبية، و(36) طالبة في المجموعة الضابطة. وقد أظهرت النتائج وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين طالبات المجموعتين في اختبار التحصيل البعدي، وذلك لصالح المجموعة التجريبية.

أمّا **ظريفة (2016)** فقد هدفت دراسته إلى الكشف عن أثر التدريس باستخدام برنامج ميني تاب (Minitab) في تحصيل طلبة الصف التاسع الأساسي في وحدة الإحصاء، ودافعيتهم نحو تعلّمه في مدارس نابلس، وأتبع الباحث المنهج التجريبي؛ إذ طبّقت الدراسة على عينة مُكوّنة من (68) طالباً، تم تقسيمهم إلى مجموعتين: إحداها تجريبية درست محتوى وحدة الإحصاء باستخدام البرنامج، والأخرى ضابطة درست الوحدة ذاتها بالطريقة الاعتيادية. وأشارت النتائج إلى وجود أثر ايجابي للبرنامج في تحصيل الطلبة.

وقام **عشوش (2015)** بدراسة هدفت إلى استقصاء فاعلية تدريس الهندسة باستخدام برنامج (Cabri Geometry II Plus) في تنمية التفكير البصري والتحصيل لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية في مصر، وأتبع الباحث المنهج التجريبي، وطبّقت الدراسة على عينة مُكوّنة من (77) طالبة بالصف الثالث الإعدادي (التاسع الأساسي)؛ إذ تم تقسيم العينة إلى مجموعتين، الأولى: تجريبية تكوّنت من (38) طالبة، والثانية: ضابطة تكوّنت من (39) طالبة. وأشارت نتائج الدراسة إلى وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين الضابطة والتجريبية، في كل من اختباري التحصيل والتفكير البصري، وذلك لصالح المجموعة التجريبية.

أمّا عن **قينو (2015)** فقد هدفت دراستها إلى التعرف على أثر استخدام برنامج الراسم المتقدم (Advanced Grapher) على تحصيل طلبة الصف العاشر الأساسي في الرياضيات، واتجاهاتهم نحو تعلمها في مدينة نابلس، وأتبع الباحثة المنهج التجريبي، وقد تكوّنت عينة الدراسة من (82) طالبة من طالبات الصف العاشر الأساسي، وتم تقسيم العينة إلى مجموعتين: إحداها تجريبية درست محتوى وحدة الاقترانات الأسية واللوغاريتمية باستخدام برنامج الراسم

المتقدم، والأخرى ضابطة درست الوحدة نفسها بالطريقة الاعتيادية، وقد طُبِّقَت على عينة الدراسة عدة أدوات منها: اختبار تحصيلي بعدي؛ لقياس تحصيل الطالبات بعد الانتهاء من دراسة الوحدة، ومقياس الاتجاهات نحو تعلّم الرياضيات، وأشارت نتائج الدراسة إلى وجود فرق ذو دلالة إحصائية في تحصيل واتجاهات الطالبات، وذلك لصالح المجموعة التجريبية.

إضافة إلى دراسة دراوشة (2014) التي هدفت إلى معرفة أثر استخدام برنامج سكتش باد (Sketchpad) على التحصيل الدراسي ومفهوم الذات الرياضي لدى طلبة الصف التاسع الأساسي في الرياضيات في محافظة نابلس، واتبعت الباحثة المنهج التجريبي، حيث طُبِّقَت الدراسة على عينة من طلبة الصف التاسع الأساسي، تم تقسيمها إلى مجموعتين: إحداهما تجريبية، درست محتوى وحدة الدائرة باستخدام برنامج Sketchpad، والأخرى ضابطة، درست الوحدة نفسها بالطريقة الاعتيادية. وقد توصّلت الدراسة إلى وجود أثر إيجابي لاستخدام برنامج Sketchpad على تحصيل الطلبة، ورفع مفهوم الذات الرياضي لديهم، إضافة إلى وجود علاقة ارتباطية إيجابية بين التحصيل الدراسي ومفهوم الذات الرياضي.

كما أجرت عمر (2014) دراسة هدفت إلى معرفة أثر استخدام برنامج Cabri 3D على تحصيل طلبة الصف الثامن الأساسي في وحدة الهندسة، ودافعيتهم نحو تعلمها في منطقة نابلس؛ إذ اتّبعَت الباحثة المنهج التجريبي، وطُبِّقَت الدراسة على عينة من طالبات الصف الثامن الأساسي، بلغ عددهن (70) طالبة، تم تقسيمهن إلى مجموعتين: إحداهما تجريبية درست محتوى وحدة الهندسة باستخدام برنامج Cabri 3D، والأخرى ضابطة درست الوحدة نفسها بالطريقة الاعتيادية، وقد توصّلت الدراسة إلى وجود أثر إيجابي للبرنامج على تحصيل الطالبات.

أمّا عن أبو ثابت (2013) فقد هدفت دراستها إلى مقارنة تدريس وحدة الدائرة باستخدام برنامج GeoGebra والوسائل التعليمية مع الطريقة الاعتيادية، وأثر كل منهما في التحصيل المباشر والمؤجل لطلبة الصف التاسع في محافظة نابلس، واتبعت الباحثة المنهج التجريبي، وطُبِّقَت الدراسة على عينة تم تقسيمها إلى مجموعتين: الأولى تجريبية درست محتوى وحدة الدائرة باستخدام برنامج Geogebra والوسائل التعليمية، والثانية ضابطة درست الوحدة ذاتها

بالطريقة الاعتيادية. وقد أظهرت النتائج وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطات علامات الطلبة في الدرجة الكلية لاختبار التحصيل، وذلك لصالح المجموعة التجريبية. وبناءً على ذلك، توصلت الباحثة إلى وجود أثر إيجابي لاستخدام هذا البرنامج خاصة، والوسائل التعليمية عامة في تنمية تحصيل الطلبة.

كما هدفت دراسة جرار (2013) هدفت إلى الكشف عن أثر التدريس باستخدام برنامجي Excel & PowerPoint على تحصيل طلبة الصف الثامن الأساسي في وحدة الإحصاء، ودافعيتهم نحوه في منطقة نابلس، واتبعت الباحثة المنهج التجريبي، وطُبِّقَت الدراسة على عينة مكوّنة من (74) طالباً، تم توزيعهم على مجموعتين: الأولى تجريبية تكوّنت من (37) طالباً درسوا وحدة الإحصاء باستخدام الحاسوب، والثانية ضابطة تكوّنت أيضاً من (37) طالباً درسوا نفس الوحدة بالطريقة الاعتيادية. وقد أظهرت نتائج الدراسة وجود فرق ذو دلالة إحصائية في تحصيل الطلبة، وذلك لصالح المجموعة التجريبية.

وقامت درويش (2013) بإجراء دراسة هدفت إلى تقصي أثر استخدام برمجية الجيوغبرا (Geogebra) في استيعاب المفاهيم الجبرية وعمليات التمثيل الرياضي، لدى طلبة الصف العاشر الأساسي في الأردن؛ واستخدمت الباحثة المنهج التجريبي، وقد تكوّنت عينة الدراسة من (50) طالبة من طالبات الصف العاشر الأساسي، وتم تقسيم العينة إلى مجموعتين: إحداهما تجريبية درست باستخدام برمجية الجيوغبرا، والأخرى ضابطة درست باستخدام الطريقة الاعتيادية. وقد أظهرت نتائج الدراسة وجود فرق ذو دلالة إحصائية في استيعاب المفاهيم الجبرية وعمليات التمثيل الرياضي، يُعزى إلى استخدام برمجية الجيوغبرا.

كما أجرى ليونغ (Leong, 2013) دراسة هدفت إلى البحث في تأثير استخدام برنامج Geometer's Sketchpad في تعليم وتعلم وظائف الرسم البياني على طلبة الصف الثاني عشر في ماليزيا، واستخدمت الباحثة المنهج التجريبي بالتصميم شبه التجريبي، وتم تقسيم الطلبة إلى مجموعتين: تجريبية وضابطة، ففي الوقت الذي استخدم فيه طلبة المجموعة التجريبية أوراق العمل المُعدّة على البرنامج، استخدم طلبة المجموعة الضابطة الكتب المدرسية فقط، وقد

خضعت المجموعتين لنفس الاختبار. وأشارت النتائج إلى وجود فرق جوهري بين نتائج المجموعة التجريبية والضابطة، وذلك لصالح المجموعة التجريبية.

وقد أجرت بايتوران (Bayturan, 2012) دراسة هدفت إلى معرفة أثر التدريس بمساعدة الحاسوب على تحصيل طلبة الصف التاسع في الرياضيات واتجاهاتهم نحوها في تركيا، وأتبعَت الباحثة المنهج التجريبي، حيث طُبِّقَت الدراسة على عينة مُكوَّنة من (60) طالباً وطالبة، تم تقسيمهم إلى مجموعتين: إحداهما تجريبية تكوَّنت من (30) طالباً وطالبة درسوا مادة الرياضيات بواسطة الحاسوب، والأخرى ضابطة تكوَّنت كذلك من (30) طالباً وطالبة درسوا المادة بالطريقة الاعتيادية. وأشارت النتائج إلى وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي تحصيل الطلبة في المجموعتين، وذلك لصالح المجموعة التجريبية.

وأجرى العابد والشرع (2012) دراسة هدفت إلى التعرف على مناحي تعلم الرياضيات لدى الطلبة، وتأثيرها بمفهوم الذات الرياضي لديهم، وعلاقتها بتحصيلهم في الرياضيات. واستخدم الباحثان منهجاً وصفيّاً تمثّل في تطبيق مقياسان، هما: مقياس مناحي تعلم الرياضيات، وتكوّن من (24) فقرة، مُوزَّعة على ثلاثة مناحي رئيسة للتعلم، هي: المنحى المتعمّق، والمنحى السطحي، والمنحى الاستراتيجي، ومقياس مفهوم الذات الرياضي، وتكوّن من (20) فقرة. وقد تكوَّنت عينة الدراسة من (582) طالباً وطالبة من طلبة الصفين الثامن والعاشر من المرحلة الأساسية العليا، في مدارس مدينة عمّان، في الأردن. وجاء ترتيب مناحي تعلم الرياضيات لدى الطلبة كما يلي: المنحى الاستراتيجي، والمنحى المتعمّق، والمنحى السطحي. وبيّنت النتائج أثراً لمفهوم الذات الرياضي لدى الطلبة في مناحي تعلم الرياضيات.

وهدفَت دراسة غيجو وساتيجي (Gecu & Satıcı, 2012) إلى تقصّي أثر استخدام الصور الرقمية مع برنامج Geometers' Sketchpad على تحصيل طلبة الصف الرابع الأساسي في تركيا، وأتبعَ الباحثان المنهج التجريبي، وطُبِّقَت الدراسة على عينة مُكوَّنة من (50) طالباً من الصف الرابع الأساسي، وُزَّعوا على مجموعتين: إحداهما تجريبية تكوَّنت من (24) طالباً، والأخرى ضابطة تكوَّنت من (26) طالباً. وقد أظهرت النتائج أن هناك اختلافاً في

التحصيل بين المجموعتين الضابطة والتجريبية، وذلك لصالح المجموعة التجريبية التي اعتمدت طريقة التدريس باستخدام الصور الرقمية مع برنامج Geometers' Sketchpad.

كما وهدفت دراسة مسعود (2012) إلى معرفة أثر استخدام برنامج راسم الاقترانات في تحصيل طلبة الصف العاشر الأساسي واتجاهاتهم نحو استخدامه، وذلك في وحدة (الاقترانات ورسومها البيانية)، واتبع الباحث المنهج التجريبي، وطُبِّقَت الدراسة على عينة مُكوَّنة من (64) طالباً، تم تقسيمهم إلى مجموعتين: الأولى تجريبية درست باستخدام برنامج راسم الاقترانات، والثانية ضابطة درست باستخدام الطريقة الاعتيادية. وقد أشارت نتائج الدراسة إلى وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسط علامات طلبة المجموعتين في الدرجة الكلية لاختبار التحصيل البعدي، وذلك لصالح المجموعة التجريبية.

وقد هدفت دراسة هونكيكري وزكريا (Hutkemri & Zakaria, 2012) إلى معرفة أثر برنامج الجيوبجرا على تحصيل طلبة المرحلة الثانوية بالرياضيات في أندونيسيا؛ إذ اتبع الباحثان المنهج التجريبي، وطُبِّقَت الدراسة على عينة تكوَّنت من (284) طالباً وطالبة، تم تقسيمهم إلى مجموعتين: إحداهما تجريبية درست باستخدام برنامج الجيوبجرا، والأخرى ضابطة درست بالطريقة الاعتيادية. وفي نهاية التجربة أُجري اختبار تحصيلي، وقد أشارت النتائج إلى وجود فروق دالة إحصائية لدى الطلبة في اختبار التحصيل، وذلك لصالح المجموعة التجريبية.

كما هدفت دراسة آيوديل (Ayodele, 2011) إلى معرفة العلاقة بين مفهوم الذات والأداء في الرياضيات، وتأثير الجنس عليهما، لدى طلبة المدارس الثانوية بولاية إكيتي في نيجيريا، واتبع الباحث المنهج الوصفي؛ إذ طُبِّقَت الدراسة على عينة عشوائية من طلبة المدارس الثانوية تكوَّنت من (320) طالباً وطالبة (160 طالب، 160 طالبة)، واستخدم الباحث الاستبانة والاختبار التحصيلي كأداتين للدراسة، الأولى لقياس مفهوم الذات، والثانية لقياس أداء الطلبة. وقد أظهرت النتائج إلى وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين مفهوم الذات والأداء في الرياضيات، وعدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات الطلاب والطالبات في أدائهم على مقياس مفهوم الذات.

وفي ذات السياق، أجرى دونيل (Donnell, 2011) دراسة هدفت إلى معرفة فيما إذا كان برنامج الراسم الهندسي (Geometer's Sketchpad) أداة تعليمية مفيدة في تحسّن مواقف الطلبة نحو الرياضيات، وأتبع الباحث المنهج الوصفي؛ إذ قام بتعليم (31) طالباً من طلبة المرحلة الثانوية وحدتين اثنتين، وتم قياس أداء الطلبة في بداية التجربة ونهايتها، وذلك باستخدام المسح المُعدّل فينما - شيرمان (Fennema-Sherman) الذي يعتمد على إجراء مقابلات مع الطلبة وكتابة التقارير، وبعد مرور التجربة دلّت المقابلات وملاحظات المعلم على عدم تحسّن مواقف الطلبة نحو الرياضيات.

كما هدفت دراسة الحموي (2010) إلى الكشف عن العلاقة التأثيرية المتبادلة بين مفهوم الذات والتحصيل الدراسي لدى تلاميذ الصف الخامس الأساسي في مدارس محافظة دمشق؛ إذ اتّبع الباحثة المنهج الوصفي، و طُبّقَت الدراسة على عينة مُكوّنة من (180) طالباً وطالبة من الصف الخامس الأساسي (88 ذكور، 92 إناث). وتمت المقارنة بين درجات الطلبة في أدائهم على مقياس مفهوم الذات وعلاقته بمتغيري التحصيل والجنس. وقد أشارت النتائج إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات أفراد العينة في أدائهم على مقياس مفهوم الذات ودرجاتهم التحصيلية، وعدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط الطلاب والطالبات في أدائهم على مقياس مفهوم الذات.

إضافة إلى دراسة ريز واوزديمير (Reis & Ozdemir, 2010) التي هدفت إلى معرفة أثر استخدام برنامج GeoGebra في تدريس القطع المكافئ على التحصيل الدراسي لطلبة الصف الثاني الثانوي في الولايات المتحدة الأمريكية؛ إذ اتّبع الباحثان المنهج التجريبي، و طُبّقَت الدراسة على عينة مُكوّنة من (204) طالباً، تم تقسيمهم إلى مجموعتين: الأولى تجريبية تكوّنت من (102) طالباً درسوا الموضوع باستخدام البرنامج، والثانية ضابطة تكوّنت كذلك من (102) طالباً درسوا ذات الموضوع بالطريقة الاعتيادية. وأشارت النتائج إلى وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين كلا المجموعتين وذلك لصالح المجموعة التجريبية.

وهدفت دراسة أجراها ساه، أيوب وتارمизи (Saha, Ayub & Tarmizi, 2010)

إلى معرفة أثر استخدام برنامج GeoGebra على تحصيل طلبة المرحلة الثانوية بـ كوالالمبور في ماليزيا، واتبع الباحثون المنهج التجريبي، وطُبِّقَت الدراسة على عينة مُكوَّنة من (53) طالباً، تم تقسيمهم إلى مجموعتين: تجريبية وضابطة، وذلك وفق قدراتهم البصرية - المكانية (مرتفعي ومنخفضي القدرة البصرية - المكانية)، وتكوَّنت المجموعة التجريبية من فئة منخفضي القدرة البصرية - المكانية، أمَّا المجموعة الضابطة فتكوَّنت من فئة مرتفعي القدرة البصرية - المكانية. وقد أظهرت نتائج الدراسة وجود فرق ذو دلالة إحصائية وذلك لصالح المجموعة التجريبية.

3:2 التعقيب على الدراسات السابقة:

من خلال استعراض الباحثة للدراسات السابقة ذات الصلة سواء العربية أو الأجنبية، وبالرغم من عدم توفر دراسات سابقة تناولت برنامج Desmos على وجه التحديد، وجدت أنَّ الدراسة الحالية تتشابه مع الدراسات السابقة في تناولها برنامجاً تعليمياً رياضياً محوسباً، كما في دراسة صالح (2017) التي استخدمت برنامج Algebrator ، وعبد الله (2016) الذي استخدم برنامج GeoGebra ، وظريفة (2016) الذي استخدم برنامج Minitab ، ودراستي عشوش (2016) وقينو (2015) اللتان استخدمتا برنامج Advanced Grapher ، ودراسة دراوشة (2014) التي استخدمت برنامج Sketchpad ، ودراسة أبو ثابت (2013) وهوذكميري وزكريا (Hutkemri & Zakaria, 2012) وريز واواديمير (Reis & Ozdemir, 2010) اللاتي تناولنَّ برنامج GeoGebra ؛ إذ اشتركت الدراسة الحالية مع جميع هذه الدراسات في إيجاد أثر برامج حاسوبية مختلفة على التحصيل الدراسي للطلبة، وكان لها أثراً إيجابياً عليه، كما تشابهت الدراسة الحالية مع بعض تلك الدراسات، في اختيارها وحدة الاقترانات ورسومها البيانية للصف العاشر الأساسي، كما في دراسة أبوسارة (2016) ومسعود (2012).

وتوافقت الدراسة الحالية مع بعض الدراسات السابقة، كدراسة عبد الله (2016)، ودراسة دراوشة (2014) والعايد والشرع (2012)، في تناولها مقياس مفهوم الذات الرياضي،

ومع دراسة دراوشة (2014) والعايد والشرع (2012) أيضاً، وآيوديل (Ayodele, 2011)؛ وذلك في تناولها مقياس مفهوم الذات الرياضي والعلاقة بينه وبين التحصيل الدراسي، ولكنها اختلفت مع دراسة دونيل (Donnell, 2011)، التي توصلت إلى عدم تحسّن مواقف (اتجاهات) الطلبة تجاه الرياضيات.

واتفقت الدراسة الحالية مع معظم الدراسات السابقة في اتباعها المنهج التجريبي، كما في دراسات أبوسارة (2016) وظريفة (2016)، وقينو (2015) وعشوش (2015)، ودراوشة (2014) وعمر (2014)، وجرار (2013)، وبايتوران (Bayturan, 2012)؛ إذ قاموا جميعاً بتقسيم عينة الدراسة المستهدفة إلى مجموعتين: ضابطة وتجريبية، وكل مجموعة درست بطريقة معينة حسب تخطيط الباحث لها وفق دراسته. وكان هناك دراسات اختلفت مع الدراسة الحالية باتباعها المنهج الوصفي، كما في دراسة العايد والشرع (2012) وآيوديل (Ayodele, 2011) ودونيل (Donnell, 2011) والحموي (2010).

إضافة إلى ذلك، فقد تشابهت الدراسة الحالية مع معظم الدراسات السابقة في استخدام أداتي الدراسة المتمثلة باختبار التحصيل البعدي والاستبانة (المقياس). وعلى وجه التحديد: دراسة أبوسارة (2016)، ومسعود (2012)؛ نظراً لتناولهما نفس الوحدة؛ إذ استفادت الباحثة من هذا التشابه وخاصة في بناء الاختبار التحصيلي البعدي. واستفادت أيضاً من بعض الدراسات السابقة في تصميم مقياس مفهوم الذات الرياضي كدراسة دراوشة (2014)، وخاصة في صياغة فقرات المقياس بصورة مناسبة، بحيث قُسمت وفق تسلسل معين كما هو موضح في الفصل الثالث.

استعرضت الباحثة في هذا الفصل الأدب التربوي الذي يُعد المرجعية العلمية لهذه الدراسة، ثم تبعها عرض للدراسات السابقة العربية والأجنبية، ومن ثم التعقيب عليها، أمّا الفصل التالي فيُوضّح منهجية الدراسة، وأدواتها، والإجراءات المتبعة في جمع البيانات وتحليلها.

الفصل الثالث

منهجية الدراسة وإجراءاتها

- 1:3 المقدمة
- 2:3 منهج الدراسة
- 3:3 مجتمع الدراسة
- 4:3 عينة الدراسة
- 5:3 أدوات الدراسة
- 6:3 إجراءات الدراسة
- 7:3 تصميم الدراسة
- 8:3 المعالجة الإحصائية

الفصل الثالث

الطريقة والإجراءات

1:3 المقدمة:

هدفت هذه الدراسة إلى بيان أثر استخدام برنامج Desmos على التحصيل الدراسي في الرياضيات، ومفهوم الذات الرياضي لدى طالبات الصف العاشر الأساسي في محافظة طولكرم، وعلى وجه الخصوص؛ في وحدة الاقتترانات ورسومها البيانية، وهي الوحدة الأولى من المنهاج الجديد الذي أقرته وزارة التربية والتعليم العالي في فلسطين في العام الدراسي 2018 - 2017م).

ويتناول هذا الفصل: المنهجية المتبعة في إجراء الدراسة، ومجتمعها، وعينتها، وأدواتها المعدة من قبل الباحثة، والتي تتضمن: المادة التدريسية، والاختبار التحصيلي البعدي، ومقياس مفهوم الذات الرياضي. كما ويتناول الأساليب الإحصائية المناسبة لاختبار الفرضيات.

2:3 منهج الدراسة:

نهجت الدراسة الحالية المنهج التجريبي بالتصميم شبه التجريبي؛ وذلك لدراسة أثر متغير مستقل على متغيرين تابعين؛ (أي دراسة أثر استخدام برنامج Desmos على التحصيل الدراسي في الرياضيات، وعلى مفهوم الذات الرياضي لدى طالبات الصف العاشر الأساسي)، وذلك من خلال اختيار عينة قصدية من طالبات الصف نفسه في مدرسة بنات دير الغصون الثانوية، التابعة لمديرية التربية والتعليم في محافظة طولكرم، وتم تقسيم العينة إلى مجموعتين، وهما:

- المجموعة الضابطة: تكونت من الطالبات اللاتي درسن وحدة الاقتترانات ورسومها البيانية باستخدام الطريقة الاعتيادية.

- المجموعة التجريبية: تكوّنت من الطالبات اللاتي درسن وحدة الاقتدرات ورسومها
البيانية باستخدام طريقة تدريسية تعتمد على برنامج Desmos.

ثم مقارنة ومناقشة نتائج كلا المجموعتين، والتي سيرد ذكرها في الفصلين القادمين.

3:3 مجتمع الدراسة:

تألف مجتمع الدراسة من جميع طلبة الصف العاشر الأساسي المسجلة أسماءهم في قوائم مديرية التربية والتعليم في محافظة طولكرم، وذلك في الفصل الأول للعام الدراسي (2017 - 2018 م)، والبالغ عددهم (3478) طالباً وطالبة، وفق إحصائيات المديرية، موزعين على (124) شعبة في (59) مدرسة.

4:3 عينة الدراسة:

تم اختيار عينة قصدية من طالبات الصف العاشر الأساسي في مدرسة بنات دير الغصون الثانوية، والتي تكوّنت من (64) طالبة، موزعات في شعبتين من أصل ثلاث شعب (تم اختيار الشعبتين اللتين تُدرسهما نفس المعلمة). واختيرت هذه المدرسة قصدياً؛ لاحتوائها على مختبر حاسوب ملائم، مزوّد بجهاز عرض (Projector)، وشبكة انترنت بسرعة عالية، بالإضافة إلى أنّ عدد الحواسيب فيه كان مناسباً لطالبات المجموعة التجريبية، وقد رحبت مديرة المدرسة ومعلمة الرياضيات بتطبيق الدراسة، وأبدین تعاوناً في تنفيذها.

جدول (1:3): توزيع عينة الدراسة

المجموع	المجموعة الضابطة		المجموعة التجريبية	
	عدد الطالبات	الشعبة	عدد الطالبات	الشعبة
64	30	(ب)	34	(أ)

5:3 أدوات الدراسة:

قامت الباحثة بإعداد أدوات الدراسة وفق التسلسل الآتي:

1:5:3 المحتوى التعليمي وفق برنامج Desmos:

1:1:5:3 الخطة التدريسية لوحدة الاقترانات وفق برنامج Desmos:

بادئ ذي بدء، تم إعداد مذكرة التحضير الخاصة بوحدة الاقترانات ورسومها البيانية، في الفترة الزمنية الواقعة بين (2017/7/18-2017/8/1م)، وذلك بتعاون مشترك بين الباحثة ومعلمة رياضيات للصف العاشر الأساسي، إذ تم تعريفها بالبرنامج وكيفية استخدامه، ثم إعادة صياغة الوحدة بشكل يتناسب معه؛ ليتم عرض هذا العمل (مذكرة التحضير) على مجموعة من المُحكِّمين ملحق (3)، وكان هنالك بعض الملاحظات التي تم الأخذ بها وتعديلها عليها لتخرج بالصورة النهائية في ملحق (4). بالإضافة إلى تحليل الأهداف الواردة في الوحدة المذكورة سابقاً، وفق التقييم الوطني للتقدم التعليمي National Assessment of Educational Progress (NAEP, 2011) ملحق (5).

وعند بداية العام الدراسي، قامت الباحثة بتدريب معلمة المبحث على البرنامج، وتزويدها بدليل الاستعمال الخاص بالشركة المُصمِّمة "Desmos User Guide" ومذكرة التحضير المذكورة سابقاً، ثم مباشرة المعلمة شرح الوحدة للطالبات كما خُطِّط لها مُسبقاً.

ولضبط المتغيرات الدخيلة، تم إعطاء طالبات المجموعة الضابطة والتجريبية نفس الواجبات البيتية، وأوراق عمل ضمَّت الأسئلة الإثرائية الموجودة نهاية كل درس في مذكرة التحضير، وقد بلغ عدد الحصص التي تم بها تدريس وحدة الاقترانات ورسومها البيانية للطالبات في المجموعة الضابطة والتجريبية: (26) حصة.

3:1:5:2 تدريب الطالبات على برنامج Desmos:

عرفت الباحثة الطالبات بالبرنامج واستخداماته في غضون حصتين صفيتين، وتم توزيع دليل الطالب لاستخدام برنامج Desmos والذي صمّمته بنفسها ملحق (2)، وقد تضمّن شرحاً مفصلاً عن آلية التعامل مع البرنامج والوصول إليه.

كما قامت الباحثة بتدريب الطالبات على البرنامج وطرق كتابة صيغ الاقترانات المختلفة، ووضّحت لهنّ كيفية إدخال الرموز الرياضية باللغة الانجليزية التي تُعد اللغة الأكثر ملاءمة والأقرب للفهم من بين اللغات التي توفرها الشركة، ثم بيّنت لهنّ إمكانية إجراء بعض التغييرات على منحنيات الاقترانات المرسومة، كالشكل واللون وغير ذلك.

3:1:5:3 المادة التدريبية لوحدّة الاقترانات ورسومها البيانية وفق برنامج Desmos:

لتطبيق الدراسة تم اختيار وحدة الاقترانات ورسومها البيانية من كتاب رياضيات الصف العاشر الأساسي، والذي أقرته وزارة التربية والتعليم العالي في فلسطين للعام الدراسي (2017 - 2018 م)؛ نظراً لتوافق استخدامات البرنامج مع ما تتضمنه هذه الوحدة، إذ اطلّعت الباحثة على البرنامج مسبقاً من خلال مواقع الإنترنت الخاصة بالشركة المصمّمة، وتواصلت مع بعض أعضاء فريق العمل الخاص بها، عن طريق مواقع التواصل الاجتماعي، بما فيها صفحتها على الفيس بوك باسم "desmos.com"؛ وذلك للإجابة عن تساؤلات الباحثة المختلفة.

وقد اشتملت المادة التدريبية على المواضيع الآتية:

- (1) الاقتران الزوجي والاقتران الفردي.
- (2) تمثيل الاقترانات باستخدام الانسحاب.
- (3) تمثيل الاقترانات باستخدام الانعكاس.
- (4) إشارة الاقتران.

(5) حل المتباينات.

(6) الاقترانات متعددة القاعدة.

(7) اقتران أكبر عدد صحيح.

وتمّت إعادة صياغة جميع المواضيع السابقة وفق برنامج Desmos وتعديلها بناءً على الملاحظات التي أسداها المُحكّمون ملحق (6)، وتوزيعها على طالبات المجموعة التجريبية بداية الوحدة، ويُشير الملحق (7) إلى المادة التدريبية لوحدة الاقترانات ورسومها البيانية وفق برنامج Desmos.

2:5:3 الاختبار التحصيلي البعدي:

قامت الباحثة بتصميم اختبار التحصيل البعدي باعتباره أحد أدوات الدراسة، وقد تكون من (26) فقرة، وفيما يأتي تبياناً مفصلاً للجزئيات التي تناولها:

1:2:5:3 وصف الاختبار:

تم تصميم اختبار التحصيل البعدي بناءً على جدول مواصفات خاص بوحدة الاقترانات ورسومها البيانية للصف العاشر الأساسي، مع مراعاة مستويات تصنيف الأهداف وفق التقييم الوطني للتقدم التعليمي (National Assessment of Educational Progress – NAEP).

وتتبعي الإشارة إلى أنّ وضع أسئلة الاختبار كان بالاعتماد على الكتاب المدرسي في الدرجة الأولى، وبعد الاطلاع على نماذج سابقة لأسئلة على وحدة الاقترانات ورسومها البيانية من كتب المنهاج القديم، الأمر الذي أدّى إلى تكون رؤية متكاملة لدى الباحثة حول المعايير الأساسية والمناسبة لوضع الأسئلة؛ بحيث اشتملت على أفكار متعددة لمستويات مختلفة. وتم عرض نموذج الاختبار الأولي على مجموعة من الخبراء والمُختصين؛ لإبداء آرائهم والاستفادة من ملاحظاتهم والأخذ بها.

وتم تقسيم الاختبار إلى نمطين من الأسئلة، وهما:

- الأسئلة الموضوعية (اختيار من متعدد): وبلغ عددها (20) فقرة، إذ تم اعتماد إجابة واحدة صحيحة من بين (4) بدائل، ولكل إجابة علامة واحدة فقط.
 - الأسئلة المقالية: وبلغ عددها (6) فقرات، ولكل فقرة (5) علامات.
- ليكون محصلة عدد فقرات الاختبار بصورته النهائية (26) فقرة، مُصمّمة ومُصنّفة وفق التقييم الوطني للتقدّم التعليمي (NAEP) كما ذكر آنفاً.

3:5:2:2 صدق الاختبار:

تم التحقق من صدق اختبار التحصيل البعدي، عن طريق عرضه على (14) مُحكّماً بمختلف درجاتهم العلمية، فمنهم من يحمل درجة الدكتوراه في أساليب تدريس الرياضيات، والبعض الآخر من حملة درجة الماجستير والبيكالوريوس في الرياضيات بمختلف فروعها، والتي تضم: أساليب تدريس الرياضيات، والرياضيات البحتة، والرياضيات التطبيقية، والرياضيات المحوسبة، وقد اختلفت جهات عملهم؛ فكان بعضهم محاضرين جامعيين، والبعض الآخر مشرفين تربويين، بالإضافة إلى معلّمي ومعلّمات رياضيات من مدارس فلسطينية مختلفة، ويُشير الملحق (6) إلى مُحكّمي اختبار التحصيل البعدي.

لقد كان الاختبار شاملاً ومراعياً لمستويات الطلبة بناءً على ما أقرّ به المُحكّمون، إلا أنه وجدت بعض الحثثيات والاقتراحات التي طلبوا من الباحثة مراجعتها وتعديلها، كتعديل الصيغة الرياضية واللغوية، والتأكد من ملائمة توزيع بعض فقرات الاختبار لمستويات (NAEP) للأهداف المعرفية.

وقد تم جمع كافة الملاحظات، وتعديل الاختبار بناءً على تلك الإرشادات، ليخرج بصورته النهائية ملحق (9)، وتطبيقه على الطالبات بتاريخ: 2017/10/15 م .

3:2:5:3 ثبات الاختبار:

تم التحقق من ثبات اختبار التحصيل البعدي، من خلال حساب معامل الثبات باستخدام معادلة كرونباخ ألفا، وقد بلغت قيمته (0.88)، وهي قيمة مقبولة تربوياً.

4:2:5:3 تحليل فقرات الاختبار:

قامت الباحثة بتحليل فقرات اختبار التحصيل البعدي، ودراسة نتائج كل منها عن طريق حساب معاملات التمييز والصعوبة، فكانت كما يأتي:

1:4:2:5:3 معاملات الصعوبة:

قامت الباحثة بحساب معاملات الصعوبة لفقرات اختبار التحصيل البعدي، وقد تراوحت بين (0.28 - 0.90)، وهي قيم مقبولة تربوياً (Hotiu, 2006)، ويُشير الملحق (11) إلى معاملات الصعوبة.

2:4:2:5:3 معاملات التمييز:

تم حساب معاملات التمييز لفقرات الاختبار، وقد تراوحت بين (0.23 - 0.82)، وهي قيم مقبولة تربوياً (Lord, 1980)؛ إذ يعتبر التربويون أنَّ معامل التمييز للفقرة يجب أن يكون أعلى من (0.2) حتى تُعتبر فقرة مُميّزة بين قدرات الطلبة، ويُشير الملحق (11) إلى معاملات التمييز.

3:4:2:5:3 مفتاح إجابة الاختبار:

قامت الباحثة بإعداد إجابات فقرات اختبار التحصيل البعدي بالتعاون مع معلمة المبحث، ويُشير الملحق (10) إلى مفتاح إجابة الاختبار.

3:5:3 مقياس مفهوم الذات الرياضي:

1:3:5:3 وصف المقياس:

تم إعداد مقياس مفهوم الذات الرياضي لعينة الدراسة بالاعتماد على الدراسات السابقة في الأدب التربوي، ومقاييس مفهوم الذات في علم النفس، وقد تكون المقياس من (22) فقرة، وتم ترتيب الفقرات بناءً على مجموعة من الأفكار المتسلسلة، حيث كانت كما يأتي:

- الفقرات (1-6): تتعلق بالرياضيات بشكل عام.
 - الفقرات (7-15): تتعلق بشخصية الطالبة وقدراتها العقلية.
 - الفقرات (16-18): تتعلق بحصة الرياضيات وانعكاسها على نفسية الطالبة.
 - الفقرات (19-22): لها علاقة بموضوع الاقترانات وتمثيلاتها البيانية.
- ولا بُدَّ من الإشارة إلى أنَّ فقرات المقياس اشتملت على عبارات تم صياغتها بطريقة ايجابية؛ تساهم في تعزيز ثقة الطلبة بأنفسهم وإمكانياتهم، وما لديهم من قدرات واستعدادات لتعلّم الرياضيات، وأخرى صيغت بطريقة سلبية؛ تُقلل من ثقتهم بأنفسهم، وتدل على تدني مفهوم الذات الرياضي لديهم.

وعند تقسيم سلّم الاستجابة على فقرات مقياس مفهوم الذات الرياضي، اعتمدت الباحثة على مقياس ليكرت الخماسي المكوّن من خمس درجات، حيث مثّلت كل درجة رقماً محدّداً، كما في الجدول الآتي:

جدول (3:2): توزيع درجات الاستجابة على فقرات مقياس مفهوم الذات الرياضي

موافق بشدة	موافق	محايد	غير موافق	غير موافق بشدة
5	4	3	2	1

وتوافقاً مع أغراض الدراسة والتحليل، فقد تم عكس جميع الفقرات السلبية، وهي: (2، 5، 6، 7، 11، 12، 13، 15، 16، 18)؛ لضمان سلامة التحليل الإحصائي.

3:5:3 صدق المقياس:

تم عرض مقياس مفهوم الذات الرياضي على مجموعة المُحكِّمين من ذوي الخبرة والاختصاص في مجال تدريس الرياضيات، كما عُرض على مختص في علم النفس من جامعة النجاح الوطنية، ويُشير الملحق (12) إلى مُحكِّمي مقياس مفهوم الذات الرياضي، وقد كانت ملاحظاتهم على المقياس تتمحور حول النقاط الآتية:

- (1) الصياغة اللغوية السليمة لفقرات المقياس.
 - (2) ترتيب فقرات المقياس وفق مجموعة من الأفكار المُتسلسلة (كما ذكر بوصف المقياس).
 - (3) مدى ملائمة فقرات المقياس لمستوى فهم وإدراك الطلبة.
 - (4) مدى توافق فقرات المقياس مع نظريات علم النفس في فهم الذات.
- وقامت الباحثة بجمع كافة الملاحظات والاقتراحات التي أبدتها المُحكِّمون، وعُدل المقياس تبعاً لها، ويُشير الملحق (13) إلى مقياس مفهوم الذات الرياضي.

3:3:5:3 ثبات المقياس:

تم التحقق من ثبات مقياس مفهوم الذات الرياضي، من خلال حساب معامل الثبات باستخدام معادلة كرونباخ ألفا، وقد بلغ (0.95)، حيث تعد قيمته مقبولة تربوياً لأغراض البحث العلمي والتربوي (Brown, 1988).

6:3 إجراءات الدراسة:

- مراجعة عمادة كلية الدراسات العليا في جامعة النجاح الوطنية في مدينة نابلس، بتاريخ (2017/1/29 م)؛ وذلك للحصول على الموافقة على عنوان الأطروحة وتحديد المُشرفين ملحق (1/ أ).

- تم اختيار الوحدة الأولى (وحدة الاقتترانات ورسومها البيانية) من كتاب رياضيات الصف العاشر الأساسي (المنهاج الجديد) في الفصل الأول من العام الدراسي (2017 - 2018 م).
- إعداد المحتوى التعليمي وفق برنامج Desmos (مذكرة التحضير)، وعرضه على المُحكّمين، وإجراء التعديلات اللازمة.
- مراجعة عمادة كلية الدراسات العليا في الجامعة بتاريخ (2017/8/10 م)؛ للحصول على كتاب تسهيل مهمّة الباحثة ملحق (1/ ب)، مفاده التعاون مع الباحثة والسماح لها بتنفيذ دراستها الميدانية في مدرسة بنات دير الغصون الثانوية، والذي وُجّه إلى وزارة التربية والتعليم العالي في مدينة رام الله، حيث تمت الموافقة عليه ملحق (1/ ج).
- تم أخذ الكتاب السابق وإرساله إلى قسم التعليم العام بمديرية التربية والتعليم في مدينة طولكرم والذي بدوره وافق عليه، وقام بإصدار كتاب آخر جديد إلى مدرسة بنات دير الغصون الثانوية بالسماح للباحثة بتطبيق دراستها فيها ملحق (1/ د).
- شرعت الباحثة بتطبيق دراستها ابتداءً من الفصل الأول للعام الدراسي (2017 - 2018 م).
- اعتمدت الباحثة نتائج الطالبات في الاختبار النهائي المدرسي في الصف التاسع الأساسي، كاختبار قبلي للمجموعتين الضابطة والتجريبية، وقد تبين منه تكافؤهما.
- تصميم اختبار التحصيل البعدي لوحدة الاقتترانات ورسومها البيانية للصف العاشر الأساسي ملحق (9)، وفق جدول مواصفات خاص؛ وذلك لقياس التحصيل الدراسي لدى الطالبات، وعرضه على المُحكّمين.
- تصميم مقياس مفهوم الذات الرياضي ملحق (13)، وعرضه على مجموعة من المُحكّمين، وتطبيقه قبلياً على الطالبات.

- تم تدريس وحدة الاقتترانات ورسومها البيانية للمجموعة التجريبية باستخدام برنامج Desmos، وللمجموعة الضابطة باستخدام الطريقة الاعتيادية، في غضون (26) حصة.
- بعد الانتهاء من إجراء الدراسة، تم تطبيق اختبار التحصيل البعدي ومقياس مفهوم الذات الرياضي بنفس اليوم في (2017/10/15 م)، ويُشير الملحق (1/ هـ) إلى كتاب المدرسة بإنهاء الباحثة تطبيق دراستها فيها.
- استخراج النتائج وتحليلها إحصائياً، واقتراح التوصيات المناسبة.

7:3 تصميم الدراسة:

استخدمت الباحثة التصميم الإحصائي الآتي:

$$G_1: O_1 \times O_1 \times O_2$$

$$G_2: O_1 - O_1 \times O_2$$

ويُشير كل رمز من الرموز السابقة إلى ما يلي:

- G_1 : المجموعة التجريبية.
- G_2 : المجموعة الضابطة.
- O_1 : مقياس مفهوم الذات الرياضي.
- O_2 : اختبار التحصيل البعدي.
- X : التدريس باستخدام برنامج Desmos (المعالجة التجريبية).
- - : التدريس باستخدام الطريقة الاعتيادية.

وقد تناولت الدراسة عدة متغيرات، وهي كما في الجدول الآتي:

جدول (3:3): متغيرات الدراسة

المتغيرات المستقلة	المتغيرات التابعة
- متغير مستقل واحد، وهو طريقة التدريس، ولها مستويان: - التدريس باستخدام برنامج Desmos . - التدريس بالطريقة الاعتيادية.	- التحصيل الدراسي في الرياضيات. - مفهوم الذات الرياضي.
المتغيرات المضبوطة	
- الصف: العاشر الأساسي. - نفس المعلمة لكلا المجموعتين. - عدد الحصص: (26) حصة. - الجنس: تم اختيار طالبات الصف العاشر الأساسي لتطبيق الدراسة.	

8:3 المعالجة الإحصائية:

قامت الباحثة باستخدام الرزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS)؛ وذلك لتحليل نتائج الدراسة، حيث تم استخدام المعالجات الإحصائية الآتية:

- المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية؛ لوصف تحصيل طالبات المجموعة الضابطة والتجريبية، في اختبار التحصيل البعدي ومقياس مفهوم الذات الرياضي.
- تحليل التباين الأحادي المصاحب (One-Way ANCOVA)؛ لفحص دلالة الفروق في متوسطات تحصيل مجموعتي الدراسة في الاختبار التحصيلي البعدي، ومقياس مفهوم الذات الرياضي، إذ إنَّ هذه المعالجة ترفع دقة وضبط النتائج، وتزيد قوة وحساسية استخدام اختبار F.
- معادلة كرونباخ ألفا؛ لحساب معامل الثبات لكل من الاختبار التحصيلي البعدي ومقياس مفهوم الذات الرياضي.

- معامل ارتباط بيرسون (Person Correlation Coefficient)؛ لإيجاد قيمة العلاقة بين التحصيل الدراسي ومقياس مفهوم الذات الرياضي لدى طالبات المجموعة التجريبية.

الفصل الرابع

نتائج الدراسة

1:4 المقدمة

2:4 نتائج فرضيات الدراسة

3:4 النتائج العامة للدراسة

الفصل الرابع

نتائج الدراسة

1:4 المقدمة:

عُنيت هذه الدراسة باستقصاء أثر استخدام برنامج Desmos على التحصيل الدراسي في الرياضيات، ومفهوم الذات الرياضي لدى طالبات الصف العاشر الأساسي في محافظة طولكرم، ولتحقيق هدف الدراسة، تم اختيار عينة قصدية من طالبات الصف العاشر الأساسي في مدرسة بنات دير الغصون الثانوية، حيث قُسمت هذه العينة إلى مجموعتين؛ إحداهما تجريبية درست باستخدام برنامج Desmos ، والأخرى ضابطة درست باستخدام الطريقة الاعتيادية، وقامت الباحثة بتصميم اختبار التحصيل البعدي، ومقياس مفهوم الذات الرياضي، وتطبيقهما على كلا المجموعتين، والتأكد من صدقهما وثباتهما، ثم جمع كافة البيانات وترميزها ومعالجتها وتحليلها باستخدام البرنامج الإحصائي (SPSS).

وتمّ استخراج النتائج التي تمثلت في الآتي:

2:4 نتائج فرضيات الدراسة:

1:2:4 نتائج الفرضية الأولى:

نصّ سؤال الدراسة الأول على التالي: "ما أثر استخدام برنامج Desmos على التحصيل الدراسي في الرياضيات لدى طالبات الصف العاشر الأساسي في محافظة طولكرم؟" وللإجابة عن هذا السؤال، صيغت الفرضية الصفرية الآتية:

"لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين متوسطي علامات طالبات المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية، على الدرجة الكلية في اختبار التحصيل البعدي، يُعزى إلى طريقة التدريس (اعتيادية، استخدام برنامج Desmos)".

ولاختبار هذه الفرضية، استُخرجت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات تحصيل طالبات المجموعتين في الاختبار القبلي (علامات الاختبار النهائي في الصف التاسع الأساسي) والاختبار البعدي، ويبيّن الجدول (1:4) هذه النتائج.

جدول (1:4): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات طالبات الصف العاشر الأساسي في الاختبارين القبلي والبعدي وفق مجموعتي الدراسة

المجموعة	العدد	الاختبار القبلي (من 100)		الاختبار البعدي (من 100)	
		الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري
الضابطة	30	52.61	27.34	55.14	20.92
التجريبية	34	54.46	27.55	64.35	18.30

يتبيّن من الجدول السابق فرقاً ظاهرياً في المتوسطات الحسابية لعلامات تحصيل طالبات المجموعة الضابطة والتجريبية في الاختبار البعدي؛ إذ بلغ المتوسط الحسابي للمجموعة الضابطة (55.14)، في حين بلغ المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية (64.35)، ولتوضيح دلالة الفروق الإحصائية بين هذه المتوسطات، تم استخدام تحليل التباين الأحادي المصاحب (One-Way) ANCOVA، وكانت النتائج كما في الجدول (2:4) الآتي:

جدول (2:4): نتائج تحليل التباين الأحادي المصاحب لأثر طريقة التدريس باستخدام برنامج Desmos على طالبات الصف العاشر الأساسي في المجموعة الضابطة والتجريبية في اختبار التحصيل البعدي

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	F	الدلالة الإحصائية
الاختبار القبلي	16685.531	1	16685.531	144.184	0.00
طريقة التدريس	1047.385	1	1047.385	9.051	0.0001*
الخطأ	7059.164	61	115.724		
المجموع	25098.520	63			

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

يتضح من الجدول السابق رفض الفرضية الصفرية، وهذا يعني أنه يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين متوسطي علامات طالبات المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية على الدرجة الكلية لاختبار التحصيل البعدي، يُعزى إلى طريقة التدريس (اعتيادية، استخدام برنامج Desmos)، وذلك لصالح المجموعة التجريبية التي درست باستخدام برنامج Desmos .

وعليه فإنّ الإجابة على سؤال الدراسة الأول، تمثلت بوجود أثر إيجابي لاستخدام برنامج Desmos على التحصيل الدراسي في الرياضيات لدى طالبات الصف العاشر الأساسي.

2:2:4 نتائج الفرضية الثانية:

نصّ سؤال الدراسة الثاني على التالي: "ما أثر استخدام برنامج Desmos على مفهوم الذات الرياضي لدى طالبات الصف العاشر الأساسي في محافظة طولكرم؟"

وللإجابة عن السؤال تم صياغة الفرضية الصفرية الآتية:

"لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية على مقياس مفهوم الذات الرياضي، يُعزى إلى طريقة التدريس (اعتيادية، استخدام برنامج Desmos)".

ولاختبار هذه الفرضية، تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات طالبات المجموعتين في مقياس مفهوم الذات الرياضي، ويبيّن الجدول (3:4) هذه النتائج.

جدول (3:4): المتوسطات الحسابية لدرجات طالبات الصف العاشر الأساسي في مقياس مفهوم الذات الرياضي القبلي والبعدي وفق مجموعتي الدراسة

المجموعة	العدد	القبلي		البعدي	
		الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري
الضابطة	30	3.39	0.61	3.34	0.64
التجريبية	34	3.34	0.64	3.89	0.75

يُبين من الجدول السابق فرقاً ظاهرياً في المتوسطات الحسابية لدرجات طالبات المجموعة الضابطة والتجريبية في مقياس مفهوم الذات الرياضي البعدي؛ إذ بلغ المتوسط الحسابي للمجموعة الضابطة (3.34)، في حين بلغ المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية (3.89)، ولتوضيح دلالة الفروق الإحصائية بين هذه المتوسطات، تم استخدام تحليل التباين الأحادي المصاحب (One-Way ANCOVA)، كما في الجدول (4:4) الآتي:

جدول (4:4): نتائج تحليل التباين الأحادي المصاحب لأثر التدريس باستخدام برنامج Desmos على طالبات الصف العاشر الأساسي في المجموعة الضابطة والتجريبية في مقياس مفهوم الذات الرياضي

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	F	الدلالة الإحصائية
الاختبار القبلي	13.678	1	13.678	50.222	0.00
طريقة التدريس	5.463	1	5.463	20.060	0.0001*
الخطأ	16.613	61	0.272		
المجموع	35.120	63			

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

يتضح من الجدول (4:4) رفض الفرضية الصفرية، وهذا يعني أنه يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$)، بين متوسطي درجات طالبات المجموعة الضابطة

والمجموعة التجريبية على مقياس مفهوم الذات الرياضي، يُعزى إلى طريقة التدريس (اعتيادية، استخدام برنامج Desmos)، وذلك لصالح المجموعة التجريبية.

وبالتالي فإنَّ الإجابة عن سؤال الدراسة الثاني، تمثَّلت بوجود أثر ايجابي لاستخدام برنامج Desmos على مفهوم الذات الرياضي لدى طالبات الصف العاشر الأساسي.

3:2:4 نتائج الفرضية الثالثة:

نصَّ سؤال الدراسة الثالث على التالي: "ما العلاقة بين التحصيل الدراسي في الرياضيات ومفهوم الذات الرياضي لدى طالبات الصف العاشر الأساسي في محافظة طولكرم؟" وللإجابة عن هذا السؤال، تم صياغة الفرضية الصفرية الآتية:

"لا يوجد ارتباط دال إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين التحصيل الدراسي في الرياضيات ومفهوم الذات الرياضي لدى الطالبات اللاتي درسن باستخدام برنامج Desmos".

ولاختبار هذه الفرضية تم حساب معامل ارتباط بيرسون (Pearson Correlation Coefficient) بين علامات طالبات المجموعة التجريبية في اختبار التحصيل البعدي ومقياس مفهوم الذات الرياضي، والجدول (5:4) يبيِّن قيم الارتباط هذه.

جدول (5:4): معامل الارتباط بين التحصيل الدراسي في الرياضيات ومفهوم الذات الرياضي في المجموعة التجريبية

مستوى الدلالة	قيمة ر	مفهوم الذات الرياضي		التحصيل الدراسي	
		الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي
0.001*	0.59	0.75	3.89	18.30	64.35

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

يتضح من الجدول (5:4) رفض الفرضية الصفرية، وهذا يعني أنه يوجد علاقة ارتباطية دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين التحصيل الدراسي ومفهوم الذات الرياضي لدى الطالبات اللاتي درسن باستخدام برنامج Desmos .

كما يُبين الجدول أيضاً قيمة معامل ارتباط بيرسون وقد بلغت (0.59) وهي قيمة موجبة، وهذا يعني أن هناك علاقة طردية بين التحصيل الدراسي ومفهوم الذات الرياضي لدى طالبات المجموعة التجريبية؛ أي أنه كلما زاد التحصيل الدراسي تحسّن مفهوم الذات الرياضي، والعكس صحيح.

3:4 النتائج العامة للدراسة:

- وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين متوسطي علامات طالبات المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية في الدرجة الكلية لاختبار التحصيل البعدي، يُعزى إلى طريقة التدريس (اعتيادية، استخدام برنامج Desmos)، وذلك لصالح المجموعة التجريبية التي درست باستخدام برنامج Desmos ؛ أي أن التدريس باستخدام البرنامج له أثر ايجابي على التحصيل الدراسي في الرياضيات لدى طالبات الصف العاشر الأساسي.

- وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية في مقياس مفهوم الذات الرياضي، يُعزى إلى طريقة التدريس (اعتيادية، استخدام برنامج Desmos)، وذلك لصالح المجموعة التجريبية؛ أي أن التدريس باستخدام البرنامج له أثر ايجابي على مفهوم الذات الرياضي لدى طالبات الصف العاشر الأساسي.

- وجود علاقة ارتباطية دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين التحصيل الدراسي ومفهوم الذات الرياضي لدى الطالبات اللاتي درسن باستخدام برنامج Desmos (المجموعة التجريبية)، وهي علاقة ايجابية طردية (كلما زاد مفهوم الذات الرياضي لدى الطالبات يزداد تحصيلهن الدراسي، والعكس صحيح).

الفصل الخامس

مناقشة النتائج والتوصيات

1:5 مناقشة نتائج الفرضية الأولى

2:5 مناقشة نتائج الفرضية الثانية

3:5 مناقشة نتائج الفرضية الثالثة

4:5 التوصيات

الفصل الخامس

مناقشة النتائج والتوصيات

هدفت هذه الدراسة إلى معرفة أثر استخدام برنامج Desmos على التحصيل الدراسي في الرياضيات ومفهوم الذات الرياضي لدى طالبات الصف العاشر الأساسي في محافظة طولكرم.

ويتناول هذا الفصل مناقشة النتائج التي تم التوصل إليها بناءً على المعالجات الإحصائية المناسبة، كما يتناول التوصيات الناتجة عن هذه الدراسة.

1:5 مناقشة نتائج الفرضية الأولى:

نصت فرضية الدراسة الأولى على أنه: "لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين متوسطي علامات طالبات المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية، على الدرجة الكلية في اختبار التحصيل البعدي، يُعزى إلى طريقة التدريس (اعتيادية، استخدام برنامج Desmos)".

وأشارت النتائج إلى وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين متوسطي علامات طالبات المجموعة الضابطة اللاتي درسن بالطريقة الاعتيادية، ومتوسطي علامات طالبات المجموعة التجريبية اللاتي درسن باستخدام برنامج Desmos ، وذلك لصالح المجموعة التجريبية، أي أنّ لبرنامج Desmos أثر إيجابي على التحصيل الدراسي في الرياضيات لدى طالبات الصف العاشر الأساسي.

ويمكن تفسير هذا الأثر الإيجابي للتدريس باستخدام برنامج Desmos في تنمية تحصيل الطالبات، للأسباب الآتية:

- إنّ تعلّم الرياضيات يحتاج إلى التدريب والممارسة، وبرنامج Desmos يعتمد بدرجة أولى على التعلّم بالممارسة (learning by doing)، وهو من الطرق المرنة والحديثة

في تعليم الرياضيات التي تعتمد على استخدام الحاسوب والأجهزة الذكية، والتي تُعد من أسس التطوّر والتقدّم والتجديد.

- سهولة استخدام برنامج Desmos والتعامل معه والوصول إليه، الأمر الذي أتاح للطلّابات فرصة التفاعل والمشاركة في الحصة، ورسم اقترانات متنوعة ومتعددة، ممّا ساعد في تطوير مهارات الطّالبات بمختلف مستوياتهن، والتغلّب على صعوبات التعلّم التي واجهتهن، وتحفيز التفكير الإبداعي، وتنمية القدرة على الملاحظة.

- أكسب برنامج Desmos الطّالبات مهارات الحل بشكل عكسي، كاستنتاج القاعدة من الرسم، كما أتاح لهنّ فرصة التعلّم بالاكتشاف وخاصة في درس التحويلات الهندسية كالانسحاب والانعكاس، الأمر الذي ساهم في ترسيخ وتعميق المفاهيم الرياضية لديهن، والسيطرة على العائق المفاهيمي.

- أسهم برنامج Desmos في سد ثغرات عديدة، كتخفيف الأحمال المُلقية على كاهل المعلمة، واختصار الوقت والجهد بصورة كبيرة، وسرعة إنجاز وشرح الدرس بشكل يضمن عدم ضجور الطّالبات، ويمكن القول بأنّ برنامج Desmos ساهم بنقل مادة الرياضيات من كونها مادة تجريدية إلى مادة بسيطة وسهلة الفهم.

وتتفق هذه النتيجة مع العديد من نتائج الدراسات السابقة، كدراسات صالح (2017)، وأبوسارة (2016)، وعبد الله (2016)، وعشوش (2015)، وقينو (2015)، ودراوشة (2014)، ودراسة جرار (2013)، ومسعود (2012)، ودراسة واوزديمير (Reis & Ozdemir, 2010)، التي أظهرت جميعها وجود أثر إيجابي لاستخدام برامج حاسوبية على التحصيل الدراسي في الرياضيات.

2:5 مناقشة نتائج الفرضية الثانية:

نصت الفرضية الثانية على أنه: "لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية، على مقياس مفهوم الذات الرياضي، يُعزى إلى طريقة التدريس (اعتيادية، استخدام برنامج Desmos)".

وأشارت النتائج إلى وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة الضابطة اللاتي درسن بالطريقة الاعتيادية، ومتوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية اللاتي درسن باستخدام برنامج Desmos ، وذلك لصالح المجموعة التجريبية، أي أن لبرنامج Desmos أثر ايجابي على مفهوم الذات الرياضي لدى طالبات الصف العاشر الأساسي.

ويُمكن تفسير هذا الأثر الايجابي للتدريس باستخدام برنامج Desmos في رفع مفهوم الذات الرياضي لدى الطالبات، للأسباب الآتية:

- أخرج برنامج Desmos الطالبات من الجو الروتيني المعتاد داخل غرفة الصف، وعمل على كسر حاجر الخوف والتوتر من الرياضيات، وساهمت استمرارية ممارسة استخدامه في مساعدة الطالبات على تنظيم أفكارهن، الأمر الذي أدى إلى تقليل نسبة القلق والاضطراب من هذه المادة، مما انعكس تلقائياً وبصورة ايجابية على مفهوم الذات لديهن تجاه الرياضيات.

- ترى الباحثة أن عمل الطالبات بمجموعات في مختبر الحاسوب بمتابعة المعلمة، وسرعة استجابة البرنامج في رسم أي اقتران يُدخل فيه، كانا بمثابة التغذية الراجعة (Feedback)، إذ كانت الطالبة تُقوّم ما تعلّمت به بنفسها دون تدخل المعلمة، وعند سؤال الطالبة كانت تجيب وهي واثقة مما تقول؛ لأنها على يقين بأنها على صواب، وهذا الأمر ساهم في تعزيز ثقة الطالبات بأنفسهن، ورفع مفهوم الذات الرياضي لديهن.

- ساعدت بنية Desmos الطالبات على تعلّم الرياضيات بشكل أسرع من الطرق المعتادة، وخاصة في موضوع رسم الاقترانات، الأمر الذي ولد حبها من قبل الطالبات، (وهذا يتماشى مع أهداف الشركة المصممة)، مما أدى ذلك إلى رفع مفهوم الذات الرياضي لديهن.

وتتفق هذه النتيجة مع نتائج الدراسات السابقة، كدراسة عبد الله (2016)، ودراوشة (2014)، في حين تختلف مع دراسة دونيل (Donnell, 2011)، التي أظهرت عدم تحسّن مواقف الطلبة تجاه الرياضيات.

3:5 مناقشة نتائج الفرضية الثالثة:

نصّت الفرضية الثالثة على أنه: "لا يوجد ارتباط دال إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين التحصيل الدراسي في الرياضيات ومفهوم الذات الرياضي لدى الطالبات اللواتي درسن باستخدام برنامج Desmos".

وقد أشارت النتائج إلى وجود علاقة ارتباطية دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين التحصيل الدراسي ومفهوم الذات الرياضي لدى الطالبات اللاتي درسن باستخدام برنامج Desmos وهي علاقة ايجابية طردية.

ويمكن تفسير هذه العلاقة الايجابية بين التحصيل الدراسي ومفهوم الذات الرياضي، إلى أنّ استخدام برنامج Desmos في التدريس أضفى طابعاً فعالاً في رسم الاقترانات وتمثيلها بيانياً، لما وفره من إمكانيات لتعديل شكل ولون منحنى الاقتران المرسوم، واختيار ما تودّ الطالبة بالصورة التي ترغبها، الأمر الذي أعطى نوعاً من التجديد والاستمتاع خلال الحصة، وأثار عامل التشويق والتحفيز لحل تمارين الكتاب، والالتزام بمتابعة أسئلة الواجبات البيتية وحلّها عن كثب.

إضافة إلى ذلك، فإنَّ الطالبة كانت تُبرِّر رسوماتها وإجاباتها بطريقة منطقية ومُقنعة، فعلى سبيل المثال، تُفسِّر التغيُّر الذي طرأ على المنحنى سواء كان انسحاباً أم انعكاساً، حسب الشكل المرسوم أمامها، ممَّا أدَّى إلى ترسيخ الملاحظات الفاصلة والحسَّاسة، وخاصة تلك التي تحتل تداخل وخط مفاهيم مختلفة، كالانسحاب للأعلى أو الأسفل، أو اليمين أو اليسار، وعند الانعكاس في محور السينات أو الصادات. ويُمكن القول أنَّ احتواء برنامج Desmos على ستَّة ألوان مختلفة وجذَّابة، ساعد بشكلٍ كبير على فهم وإدراك هذه اللبس والتداخل الذي ينشأ عند أغلب الطلبة في هذه الوحدة.

لذا فإنَّ ما ذُكر أعلاه، كان عاملاً مُهمّاً في تكوين صور ذهنية جيدة لدى الطالبات عن الرياضيات، وشعورهن بالقدرة تخطِّي العقبات المختلفة، الأمر الذي عزَّز من ثقتن بأنفسهن وبقدراتهن، ممَّا أدَّى إلى رفع مفهوم الذات الرياضي لديهن.

وتتفق هذه النتيجة مع دراسة دراوشة (2014)، والعايد والشرع (2012)، وآيوديل (Ayodele, 2011)، ودراسة الحموي (2010)، التي توصَّلت إلى أنَّ الطلبة الذين يمتلكون مستوى عالٍ وإيجابي من مفهوم الذات هم الأكثر تحصيلًا.

4:5 التوصيات:

بناءً على نتائج الدراسة، فإنَّ الباحثة توصي بما يأتي:

- الاستفادة من نتائج هذه الدراسة وتوصياتها؛ لما أظهرته من أثر إيجابي في تحسين التحصيل الدراسي ومفهوم الذات الرياضي.
- استثمار إمكانيات برنامج Desmos في تدريس الرياضيات (خاصة في مواضيع الرسم)؛ نظراً لما يحويه من مزايا وقدرات واسعة، وما يملكه من دور فعّال في تجاوز العديد من الصعوبات التي يواجهها المعلم والطالب.
- توفير شبكة إنترنت بسرعة عالية لكل مؤسسة تعليمية، وخاصة في المدارس.
- عقد دورات تدريبية لاستخدام برنامج Desmos لمعلمي ومُشرفي الرياضيات؛ لإعدادهم والتعامل معه بصورة احترافية.
- إطلاع مركز المناهج على برنامج Desmos وإمكاناته الواسعة؛ وذلك للاستفادة منه في تخطيط وتصميم المناهج.

قائمة المصادر والمراجع

أولاً: المراجع العربية:

- أبو ثابت، اجتياذ (2013): مدى فاعلية برنامج جيوجبرا (GeoGebra) والوسائل التعليمية في التحصيل المباشر والمؤجل لدى طلبة الصف التاسع الأساسي في الرياضيات في المدارس الحكومية في محافظة نابلس. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح الوطنية، فلسطين.
- أبو زينة، فريد (2010): تطوير مناهج الرياضيات المدرسية وتعلمها. عمان: دار وائل للنشر والتوزيع.
- أبو سارة، عبد الرحمن (2016): أثر استخدام ثلاثة برامج حاسوبية على التحصيل الدراسي لدى طلبة الصف العاشر الأساسي في الرياضيات ودفاعيتهم نحو تعلمها في مديرية قباطية (دراسة مقارنة). رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح الوطنية، فلسطين.
- اسحاق، حسن (2012): اتجاهات معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية في منطقة جازان نحو استخدام الحاسب الآلي في تدريس المادة. مجلة كلية التربية، جامعة الأزهر، العدد (150)، الجزء (2)، 367-430.
- اقريشه، أحمد والشرع، إبراهيم (2015): أثر استخدام برمجية *Algebrator* في تحليل المقادير الجبرية وتطبيقاتها في حل المسألة لدى طلاب الصف التاسع الأساسي في الأردن. مجلة الدراسات النفسية والتربوية، العدد (15)، 76-84.
- الأسطل، كمال (2010): العوامل المؤدية إلى تدني التحصيل في الرياضيات لدى تلامذة المرحلة الأساسية العليا بمدارس وكالة الغوث الدولية بقطاع غزة. رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية، فلسطين.

- البلوي، جازي (2013): أثر برنامج تعليمي مستند إلى برمجية جيوجبرا *GeoGebra* في حل المسألة الرياضية وفي الدافعية نحو تعلم الرياضيات لدى طلبة الصف الأول الثانوي في المملكة العربية السعودية. مجلة كلية التربية، جامعة الأزهر، 154(1)، 683-729.
- جامعة القدس المفتوحة (2015): الحاسوب في التعليم. عمان، الأردن: المكتبة الوطنية.
- جرار، أكرم (2013): أثر التدريس باستخدام برنامجي اكسل وبوربوينت في تحصيل طلبة الصف الثامن الأساسي في وحدة الإحصاء ودافعتهم نحوه في منطقة نابلس. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الدراسات العليا، جامعة النجاح الوطنية، فلسطين.
- جويده، باحمد (2015): علاقة مستوى الطموح بالتحصيل الدراسي لدى التلاميذ المتمدرسين بمركز التعليم والتكوين عن بعد بولاية تيزي وزى. رسالة ماجستير غير منشورة، الجزائر.
- حافظ، محمد (2013): المدارس الذكية ومدرسة المستقبل، ط1، الإسكندرية: مؤسسة حورس الدولية للنشر والتوزيع.
- حدة، لونس (2013): علاقة التحصيل الدراسي بدافعية التعلم لدى المراهق المتمدرس. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة أكلي محند أولحاج، الجزائر.
- حمادات، محمد (2009): منظومة التعليم وأساليب التدريس. عمان: دار الحامد للنشر والتوزيع.
- الحموي، منى (2010): التحصيل الدراسي وعلاقته بمفهوم الذات (دراسة ميدانية على عينة من تلاميذ الصف الخامس - الحلقة الثانية - من التعليم الأساسي في مدارس محافظة دمشق الرسمية). مجلة جامعة دمشق، 26، 173-208.

- الخزاعلة، فاطمة (2015): الاتصال وتكنولوجيا التعليم. ط1، عمان: دار أمجد للنشر والتوزيع.
- خميس، ساما (2017): *فاعلية تطبيق برنامج "الرياضيات الكبرى للأطفال الصغار" Big Math for Little Kids (BMLK) في تنمية المفاهيم الرياضية لدى أطفال ما قبل المدرسة*. مجلة الطفولة العربية، 18(71)، 37-53.
- داود، عبد الحميد (2011): *استخدام الحاسوب في تدريس الرياضيات في المدارس الثانوية في محافظة عمران - الجمهورية اليمنية: الاتجاهات والمعوقات*. مجلة الدراسات الاجتماعية - اليمن، ع 32، 227-270.
- دراوشة، روضة (2014): *أثر استخدام برنامج سكتش باد Sketchpad على تحصيل طلاب الصف التاسع الأساسي في الرياضيات ومفهوم الذات الرياضي لديهم في محافظة نابلس*. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح الوطنية، فلسطين.
- درويش، دعاء (2013): *أثر استخدام برمجية جيوجبرا (GeoGebra) في استيعاب المفاهيم الجبرية وعمليات التمثيل الرياضي لدى طلبة الصف العاشر الأساسي في الأردن*. رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الأردنية، الأردن.
- سلامة، عبد الحافظ (2005): *أثر استخدام شبكة الإنترنت في التحصيل الدراسي في جامعة القدس*. مجلة العلوم التربوية والنفسية، 6(1)، 170-190.
- شكشك، أنس (2009): *مهارات تطوير الشخصية الذاتية*. ط، عمّان: دار الشروق للنشر والتوزيع.
- صالح، أكرم (2012): *تعلم الرياضيات باستخدام فعاليات الويب كويست للصف التاسع الأساسي "الجانب العاطفي"*. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح الوطنية، فلسطين.

- صالح، معالي (2017): أثر استخدام برمجية الجبريتور في التحصيل الدراسي والدافعية نحو تعلم الرياضيات لدى طلبة الصف الحادي عشر العلمي في محافظة نابلس. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح الوطنية، فلسطين.
- طوالة، هادي والصرايرة، باسم وأبو سلامة، غالب والعبادي، سناء (2010): تكنولوجيا الوسائل المرئية. ط1، عمان: دار وائل للنشر والتوزيع.
- ظريفة، هشام (2016): أثر استخدام برنامج مني تاب Minitab في تحصيل طلبة الصف التاسع الأساسي في وحدة الإحصاء ودافعتهم نحو تعلمه في مدارس نابلس. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح الوطنية، فلسطين.
- العابد، عدنان والشرع، إبراهيم (2012): مناهي تعليم الرياضيات وتأثرها بمفهوم الذات الرياضي لديهم وعلاقتها بتحصيلهم في الرياضيات. مجلة جامعة النجاح الوطنية، 26 (9)، 2104-2066.
- عبد الله، حسن (2016): فاعلية استخدام برنامج الجيوجبرا في اكتساب مفاهيم التحولات الهندسية وتنمية التفكير البصري ومفهوم الذات الرياضي لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة. مجلة تربويات الرياضيات، 19(9)، 183-138.
- عشوش، إبراهيم (2015): استقصاء فاعلية تدريس الهندسة باستخدام برنامج (Cabri Geometry II Plus) في تنمية التفكير البصري والتحصيل لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. مجلة تربويات الرياضيات، 18(4)، 91-49.
- عشوش، إبراهيم محمد (2016): فاعلية تدريس الرياضيات باستخدام برنامج الراسم المتقدم "Advanced Grapher" في تنمية التفكير والتحصيل الرياضي لدى طلاب المرحلة الثانوية. مجلة تربويات الرياضيات، 19(10)، 47-6.

- عفانة، عزو والخزندار، نائلة ومهدي، حسن والكحلوت، نصر (2011): طرق تدريس الحاسوب. ط3، عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.
- عفونة، سائدة (2014): واقع التعليم في المدارس الفلسطينية ما بعد نشوء السلطة الفلسطينية: تحليل ونقد. مجلة جامعة النجاح. 28(2)، 265-292.
- عمر، إناس (2014): أثر استخدام برنامج كابري Cabri 3D في تحصيل طلبة الصف الثامن الأساسي في وحدة الهندسة ودافعيتهم نحو تعلمها في مدارس جنوب نابلس. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح الوطنية، فلسطين.
- العمري، ناعم (2014): أثر استخدام برنامج الجيوجبرا -Geogebra- في تدريس الرياضيات في التحصيل وتنمية التفكير الابداعي لدى طلاب الصف الثالث الثانوي. مجلة كلية التربية، جامعة عين شمس. العدد (38)، الجزء (3)، 578-635.
- قينو، ولاء (2015): أثر استخدام برنامج Advanced Grapher على تحصيل طلبة الصف العاشر الأساسي في الرياضيات واتجاهاتهم نحو تعلمها في مدينة نابلس، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح الوطنية، فلسطين.
- كريري، إبراهيم (2011). فعالية برنامج حاسوبي مقترح لتدريس الرياضيات في التحصيل واختزال القلق الرياضي لدى طلاب الرابع الابتدائي. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الملك خالد، المملكة العربية السعودية.
- كنسارة، إحسان (2009): أثر استخدام التعليم التعاوني باستخدام الحاسوب على التحصيل المباشر والمؤجل لطلاب مقرر تقنيات التعليم مقارنة مع الطريقة الفردية والتقليدية. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة أم القرى، المملكة العربية السعودية.
- محمود، سميح (2012): التعليم الإلكتروني. ط1، عمان: دار البداية للنشر والتوزيع.

- مسعود، محمد (2012): أثر تدريس وحدة الافتراضات بطريقة برنامج راسم الافتراضات في تحصيل طلبة الصف العاشر الأساسي في الرياضيات واتجاهاتهم نحوها. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح الوطنية، فلسطين.
- نصر الله، عمر (2010): تدني مستوى التحصيل والإنجاز المدرسي؛ أسبابه وعلاجه. ط2، بيروت، دار وائل للطباعة والنشر والتوزيع.
- نصر، محمود (2000): أثر تدريس الإحصاء بمساعدة دائرة الكمبيوتر على تحصيل طلبة الصف الثاني إعدادي واتجاهاتهم نحو الإحصاء. مجلة تربويات الرياضيات، المجلد الخامس، 99-100.
- يوسف، مصطفى (2016): التعليم الإلكتروني واقع وطموح. ط1، عمان: دار الحامد للنشر والتوزيع.

- Ayodele, O. (2011). *Self-concept and Performance of Secondary School Students in Mathematics*. *Journal of Educational and Developmental Psychology*, 1(1), 176–183.
- Bulut, M. Akcakin, H. Kaya, G. & Akcakin, V. (2016). *The Effects of GeoGebra On Third Grade Primary Students' Academic Achievement in Fractions*. *Mathematics Education*. (11)2, 347-355.
- Brown, J. (1988). *Understanding research in second language learning: A teacher's guide to statistics and research design*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Bulut, J. & Camli, H. (2009). *The Effect of Computer Aided Instruction on Student in Solving LCM and GCF Problem* *Procedia Social and Sciences*. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 1, 277-280.
- Desmos| About Us. (2017). **What We Do**. Retrieved 10/11/2017, from: <https://www.desmos.com/about>.
- Desmos| Crunchbase. (2017). Retrieved 25/11/2017, from: <https://www.crunchbase.com/organization/desmos>
- Desmos| Join Our Team. (2017). Retrieved 10/11/2017, from: <https://www.desmos.com/careers>.

- Desmos| Meet Our Team. (2017). Retrieved 10/11/2017, from: <https://www.desmos.com/team>.
- Desmos| Partners. (2017). Retrieved 25/11/2017, from: <https://www.desmos.com/partners>.
- Donnell, A. (2011). **Using Geometer's Sketchpad to Improve Student Attitude in the Mathematics Classroom**. Unpublished Master Thesis, Minot State University, North Dakota, US.
- Erdogan, F. & Sengul, S. (2014). *A Study on the Elementary School Students' Mathematics Self Concept*. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, 152, 596-601.
- Gecu, Z.& Satıcı, A. (2012). *The Effects of Using Digital Photographs with Geometer's Sketchpad at 4th Grade*. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, 46, 1956-1960.
- GeoGebra Institute (2013). **Introduction to Version 4.4**. Retrieved 8/11/2017, from: <https://static.geogebra.org/book/intro-en.pdf>.
- Hotiu A.(2006). **The relationship between item difficulty and discrimination indices in multiple choice tests in a Physical science course**. Unpublished Master Thesis, Florida Atlantic University, Boca Raton, Florida.
- Huitt, W. (2011). **Self and self-views**. Educational psychology interactive. Valdosta, GA:Valdosta State University.

- Hutkemri & Zakaria, E. (2012). *The effect of geogebra on students' conceptual and procedural knowledge of function*. *Indian Journal of Science and Technology*, 5(12), 3802-3808.
- Leong, k.(2013). *Impact of Geometer's Sketchpad on Student Achievement In Graph Function*. *The Malaysian Online Journal of Educational Technology*, (1)2, 19-32.
- Loewus, L. (2017). **Smarter Balanced to Embed Desmos Online Graphing Calculator In Math Tests**. Retrieved 25/11/2017, from: <http://mobile.edweek.org/c.jsp?cid=25920011&item=http%3A%2F%2Fapi.edweek.org%2Fv1%2Fblogs%2F59%2F%3Fuuid%3D72129>.
- Lord, F. (1980). **Applications of Item Response Theory to Practical Testing Problems**. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Martinez, A. (2017). **The Effects of Using GeoGebra on Student Achievement in Secondary Mathematics**. Unpublished Master Thesis, California State University, US.
- Meng, C. & Sam, L. (2011). *Enhancing Pre-Service Secondary Mathematics Teachers' Skills of Using the Geometer's Sketchpad through Lesson Study*. *Journal of Science and Mathematics*, (34)1, 90-110.

- National Council of Teachers of Mathematics (2000). **Principles and standards for school mathematics**. Reston, VA: NCTM.
- Reis, Z. & Ozdemir, S. (2010). *Using Geogebra as an information technology tool: parabola Teaching*. **Procedia Social and Behavioral Sciences**, **9**, 565-572.
- Saha, R., Ayub, A. & Tarmizi, R. (2010). *The Effects of GeoGebra on Mathematics Achievement: Enlightening Coordinate Geometry Learning*. **Procedia Social and Behavioral Sciences**, **8**, 686-693.
- Thomas, R. (March 2015). **A Graphing Approach To Algebra Using Desmos**, The paper was presented in: 27th International Conference on Technology in Collegiate Mathematics (ICTCC), The College of Southern Nevada, Las Vegas, Nevada, USA.
- Yara, P. (2010). *Students' Self-Concept and Mathematics Achievement in Some Secondary Schools in Southwestern Nigeria*. **European Journal of Social Sciences**, **13**(1), 127-132.

الملاحق

- الملحق (1): الإجراءات التنظيمية والإدارية لتنفيذ الدراسة.
- الملحق (2): دليل الطالب لاستخدام برنامج Desmos .
- الملحق (3): قائمة أسماء لجنة تحكيم المحتوى التعليمي (مذكرة التحضير).
- الملحق (4): مذكرة التحضير لوحدة الاقتترانات ورسومها البيانية وفق برنامج Desmos .
- الملحق (5): الأهداف المعرفية وفق تصنيف (NAEP) للأهداف التعليمية.
- الملحق (6): قائمة أسماء لجنة تحكيم المادة التدريسية والاختبار البعدي.
- الملحق (7): المادة التدريسية لوحدة الاقتترانات ورسومها البيانية باستخدام برنامج Desmos.
- الملحق (8): جدول مواصفات اختبار التحصيل البعدي.
- الملحق (9): اختبار التحصيل البعدي.
- الملحق (10): مفتاح إجابة اختبار التحصيل البعدي.
- الملحق (11): معاملات الصعوبة والتمييز لكل فقرة من فقرات اختبار التحصيل البعدي.
- الملحق (12): قائمة أسماء لجنة تحكيم مقياس مفهوم الذات الرياضي.
- الملحق (13): مقياس مفهوم الذات الرياضي.

الملحق (1): الإجراءات التنظيمية والإدارية لتنفيذ الدراسة.

الملحق (1/ أ): الموافقة على عنوان الأطروحة وتحديد المُشرف:

An-Najah National University Faculty of Graduate Studies Dean's Office		جامعة النجاسا الوطنية كلية الدراسات العليا مكتب العميد
		التاريخ: 2017/1/24
		حضرة الدكتور محمود رمضان المحترم مستشار برامج ماجستير المناهج وأساليب التدريس تحية طيبة وبعد،
<u>الموضوع: الموافقة على عنوان الأطروحة وتحديد المُشرف</u>		
قرر مجلس كلية الدراسات العليا في جلسته رقم (325)، المنعقدة بتاريخ 2017/1/19، الموافقة على مشروع الأطروحة المقدم من الطالب/ة دعاء زهير "أحمد نجم" بخوان، رقم تسجيل 11558935، تخصص ماجستير أساليب تدريس رياضيات، عنوان الأطروحة: (أثر استخدام برنامج "Desmos" على التحصيل الدراسي نظمية الصف العاشر الأساسي في الرياضيات ومفهوم الذات الرياضي لديهم في محافظة طولكرم) (The Effect of Using Desmos Program on the Achievement of the Tenth Grade Students in Mathematics and Math Self Concept in Tulkarm Governorate) بإشراف: 1- د. سهيل صالحه 2- د. علي بركات يرجى إعلام المُشرف والطالب بضرورة تسجيل الأطروحة خلال أسبوعين من تاريخ إصدار الكتاب. وفي حال عدم تسجيل الطالب/ة للأطروحة في الفترة المحددة له/ا ستقوم كلية الدراسات العليا بإلغاء اعتماد العنوان والمُشرف وتفضلوا بقبول الجزر الاحترام ...		
عميد كلية الدراسات العليا  د. محمد سليمان		نسخة: د. رئيس قسم الدراسات العليا للعلوم الانسانية المحترم د. ق. أ. ع. للقبول والتسجيل المحترم د. مشرف الطالب د. ملف الطالب
ملاحظة: على الطالب/ة مراجعة الدائرة المالية (محاسبة الطلبة) قبل دفع رسوم تسجيل الأطروحة للضرورة		

الملحق (1/ب): الكتاب المؤجّه من عمادة كلية الدراسات العليا في جامعة النجاح الوطنية في نابلس إلى وزارة التربية والتعليم العالي في رام الله من أجل تسهيل مهمة الباحثة في تطبيق دراستها:

An-Najah
National University
Faculty of Graduate Studies



جامعة
النجاح الوطنية
كلية الدراسات العليا

التاريخ: 2017/8/13

حضرة السيد مدير عام الإدارة العامة للبحث والتطوير المحترم
الإدارة العامة للبحث والتطوير
وزارة التربية والتعليم العالي
فاكس 00972 - 2 - 2983222

الموضوع: تسهيل مهمة الطالبة/ دعاء زهير "أحمد نعيم" بدران، رقم تسجيل (11558935)

تخصص ماجستير أساليب تدريس رياضيات

تحية طيبة وبعد ،،،

الطالبة/ دعاء زهير "أحمد نعيم" بدران، رقم تسجيل 11558935، تخصص أساليب تدريس رياضيات في كلية الدراسات العليا، وهي بصدد إعداد الأطروحة الخاصة بها والتي عنوانها:
(أثر استخدام برنامج "Desmos" على التحصيل الدراسي لطلبة الصف العاشر الأساسي في الرياضيات ومفهوم الذات الرياضي لديهم في محافظة طولكرم)

يرجى من حضرتكم تسهيل مهمتها في جمع بيانات وتوزيع استبانة وإجراء اختبارات على طلبة الصف العاشر في مدرسة بنات دير الغصون الثانوية التابعة للمدارس الحكومية في محافظة طولكرم التابعة لمحافظة شمال الضفة الغربية، لاستكمال مشروع البحث.

شاكرين لكم حسن تعاونكم.

مع وافر الاحترام ،،،

د. محمد سليمان شتيه

عميد كلية الدراسات العليا



فلسطين، نابلس، ص ب 7-707 هاتف/ 2345115، 2345114، 2345113 (09) 972 * فاكس (09) 2342907 (972)

3200 (5) هاتف داخلي Nabfus, P. O. Box (7) *Tel. 972 9 2345113, 2345114, 2345115

* Facsimile 972 92342907 *www.najah.edu - email fgs@najah.edu

الملحق (1/ ج): الكتاب المؤجّه من وزارة التربية والتعليم العالي في رام الله إلى مديرية التربية والتعليم في طولكرم من أجل تسهيل مهمة الباحثة تطبيق دراستها في مدرسة بنات دير الغصون الثانوية:

دولة فلسطين

وزارة التربية والتعليم العالي
مركز البحث والتطوير التربوي

State of Palestine
Ministry of Education & Higher Education
Educational Research & Development Center

الرقم: ٤٦ / ١١٩٢٧
التاريخ: 2017/8/13
الموافق: 1438 / /

السيدة مدير التربية والتعليم المحترمة
طولكرم
تحية طيبة وبعد،،،

الموضوع: تسهيل مهمة باحثة

يهدىكم أطيب التحيات، ونرجو التكرم التعاون مع الباحثة: دعاء زهير "أحمد نعيم" بدران، في تنفيذ دراستها لاستكمال الحصول على شهادة الماجستير من جامعة النجاح الوطنية، بعنوان: "أثر استخدام برنامج "Demos" على التحصيل الدراسي لطلبة الصف العاشر في الرياضيات ومفهوم الذات الرياضي لديهم في محافظة طولكرم"، حيث ستقوم الباحثة بتوزيع استبانة وإجراء اختبارات على طلبة الصف العاشر في مدرسة بنات دير الغصون الثانوية، وبما لا يؤثر ذلك على سير العملية الإدارية والتعليمية.

مع الإحترام والتقدير

د. إيهاب شعري
رئيس قسم البحث والتطوير التربوي

نسخة :
معالي وزير التربية والتعليم العالي المحترم
عطوفة السيد وكيل الوزارة المحترم
عطوفة الوكيل المساعد للتخطيط والتطوير المحترم
السيد عميد كلية الدراسات العليا في جامعة النجاح المحترم
الباحثة دعاء بدران المحترمة doaa-badran@hotmail.com 092342907

الملحق (1/ د): الكتاب المؤجّه من مديرية التربية والتعليم في طولكرم إلى مدرسة بنات دير
الغصون الثانوية بالموافقة على تطبيق الباحثة دراستها لديهم:

State of palestine
Ministry of Education & Higher Education
Directorate of Education – Tulkarm



دولة فلسطين
وزارة التربية والتعليم العالي
مديرية التربية والتعليم / طولكرم

الرقم : م ت ط / 1/3 / 1438 هـ

التاريخ : 2017/8/15 م

الموافق : 22 / ذو القعدة / 1438 هـ

حضرة مدير / مدرسة بنات دير الغصون الثانوية المحترم /
تحية طيبة وبعد،،،،

الموضوع : تسهيل مهمة

الإشارة : كتاب معالي وزير التربية والتعليم العالي رقم 11937/46/4

بتاريخ : 2017/8/13 م

لا مانع من قيام الباحثة (دعاء زهير * أحمد نعيم* بدران) بإجراء دراستها الميدانية بعنوان (أثر استخدام برنامج ' Desmos ' على التحصيل الدراسي لطلبة الصف العاشر الأساسي في الرياضيات ومفهوم الذات الرياضي لديهم في محافظة طولكرم) حيث ستقوم الباحثة بتوزيع استبانة وأجراء اختبار على طالبات الصف العاشر الأساسي في مدرستكم ، شريطة أن لا يؤثر ذلك على سير العملية التعليمية .

مع الاحترام،،،،،

أ. سلام الطاهر

مدير التربية والتعليم



استلمت
15/8/2017

النايب الفني

قسم التعليم العام

مدير / مخرج

الملحق (1/ هـ): الكتاب الصادر من مدرسة بنات دير الغصون الثانوية، بإنهاء الباحثة تطبيق دراستها:

State of Palestine
Ministry Of Education & Higher Education
Directorate of Education & Higher
Education-Tulkarm
Deir Al-Ghousoon Secondary Girls School


وزارة التربية والتعليم العالي
الرقم الوطني: 14112004

دولة فلسطين
وزارة التربية والتعليم العالي
مديرية التربية والتعليم العالي / طولكرم
مدرسة بنات دير الغصون الثانوية
09-2663915

الرقم : 40 / 1 / 3 / 2040

التاريخ : 2017 / 10 / 17م

الموافق : 27 / محرم / 1439هـ

حضرة مديرة التربية والتعليم العالي / محافظة طولكرم المحترمة

تحية طيبة وبعد ،،،

الموضوع :إنهاء تطبيق دراسة ماجستير

بالإشارة الى الموضوع أعلاه، قامت الباحثة (دعاء زهير "أحمد نعيم" بدران) بإجراء دراستها الميدانية في مدرستنا، والتي تحمل عنوان (أثر استخدام برنامج "Desmos" على التحصيل الدراسي لطلبة الصف العاشر الاساسي في الرياضيات ومفهوم الذات الرياضي لديهم في محافظة طولكرم)، في الفترة الزمنية الواقعة بين (2017/8/24 - 2017 /10 /15) بتعاون مشترك مع معلمة الرياضيات (جيهان حمادي)، حيث تم تطبيق الاختبار وتوزيع الاستبانة على عينة الدراسة دون أن يؤثر ذلك على سير العملية التعليمية.

واقبلوا فائق الاحترام

مديرة المدرسة



جهة الاختصاص: التعليم العام

الملحق (2): دليل الطالب لاستخدام برنامج Desmos

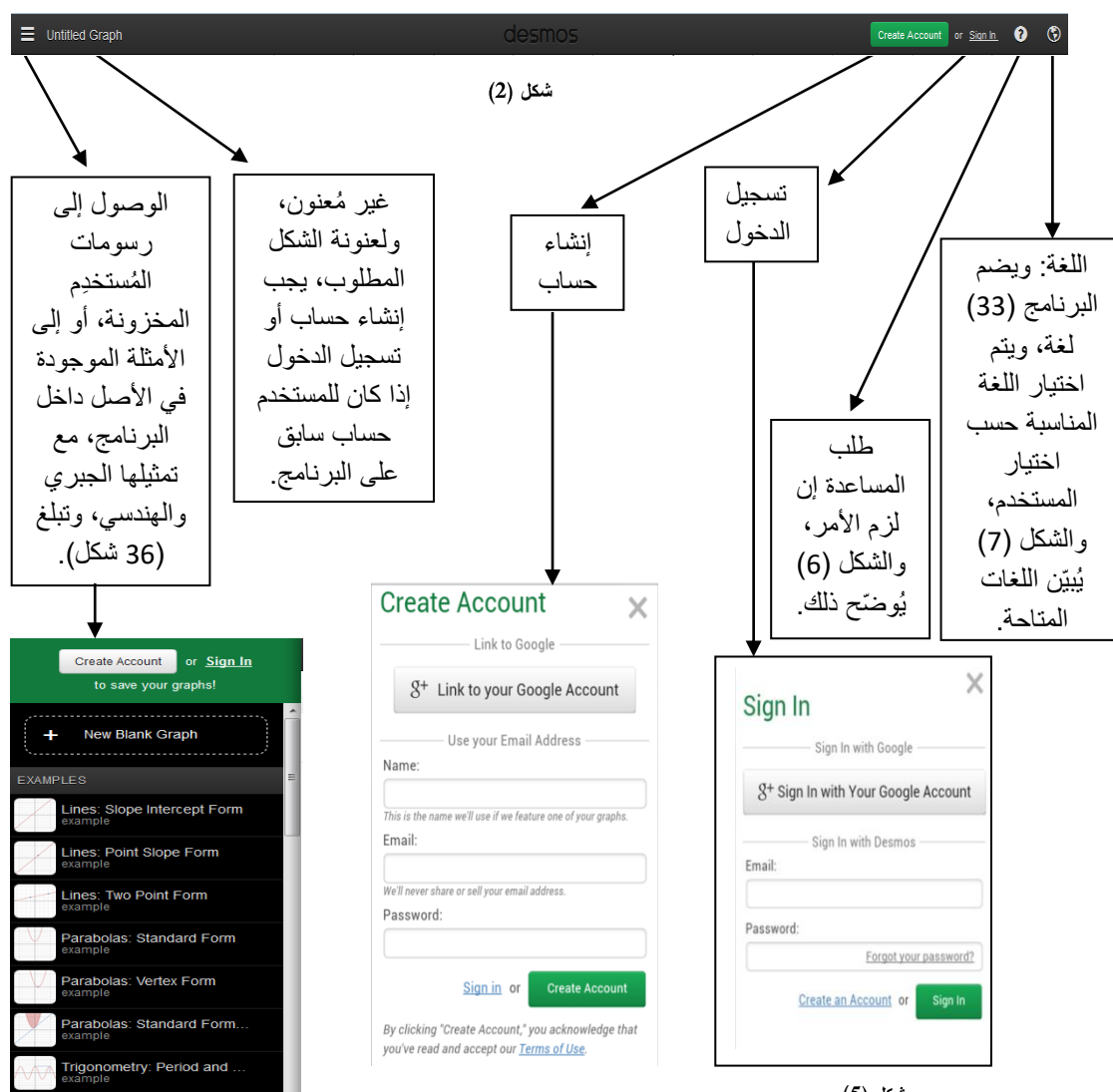
عزيزتي الطالبة أرفق لك دليل استخدام برنامج Desmos بأسلوب سهل وبسيط، وآمل أن يكون مفيداً للجميع.

- يكون الدخول للبرنامج من خلال الموقع التالي: <https://www.desmos.com/> ، وتتكون الواجهة الرئيسية فيه من خمسة أجزاء رئيسية، وهي:
- الجزء الأول: ويتضمن الموقع الإلكتروني للبرنامج (الرابط)، كالشكل التالي:



شكل (1)

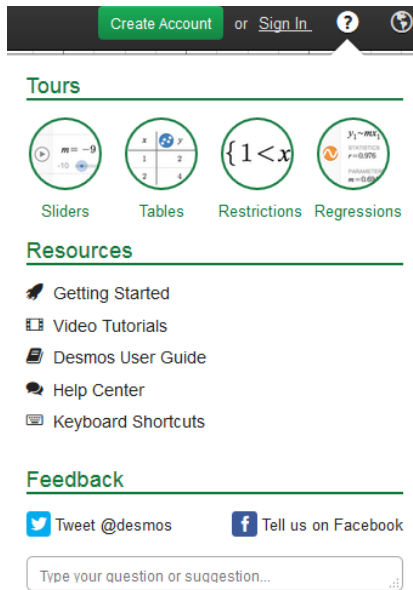
- الجزء الثاني: شريط الأدوات ويضم عدداً من الأدوات، كما الشكل في التالي:



شكل (5)

شكل (4)

شكل (3)

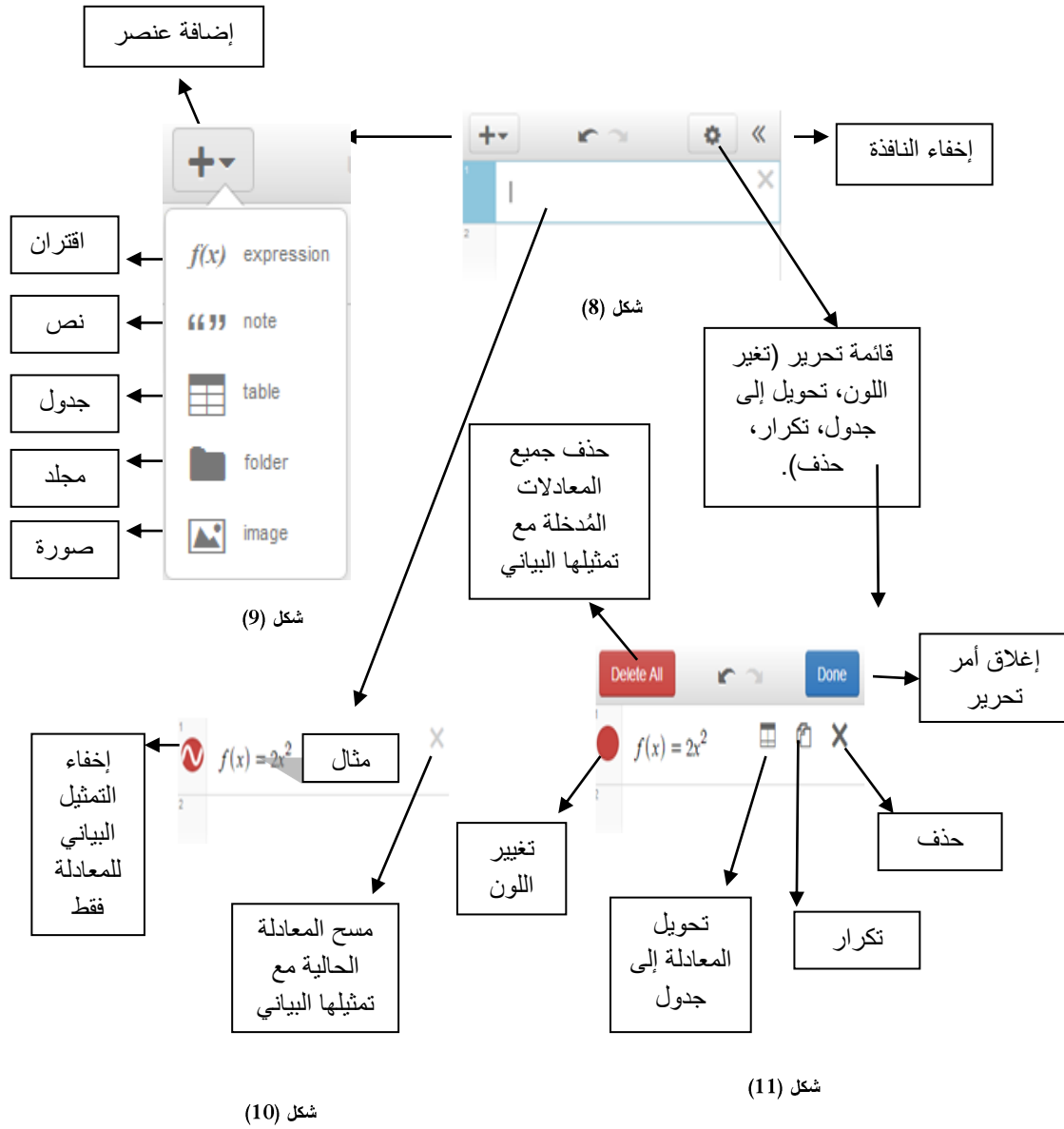


شكل (6)

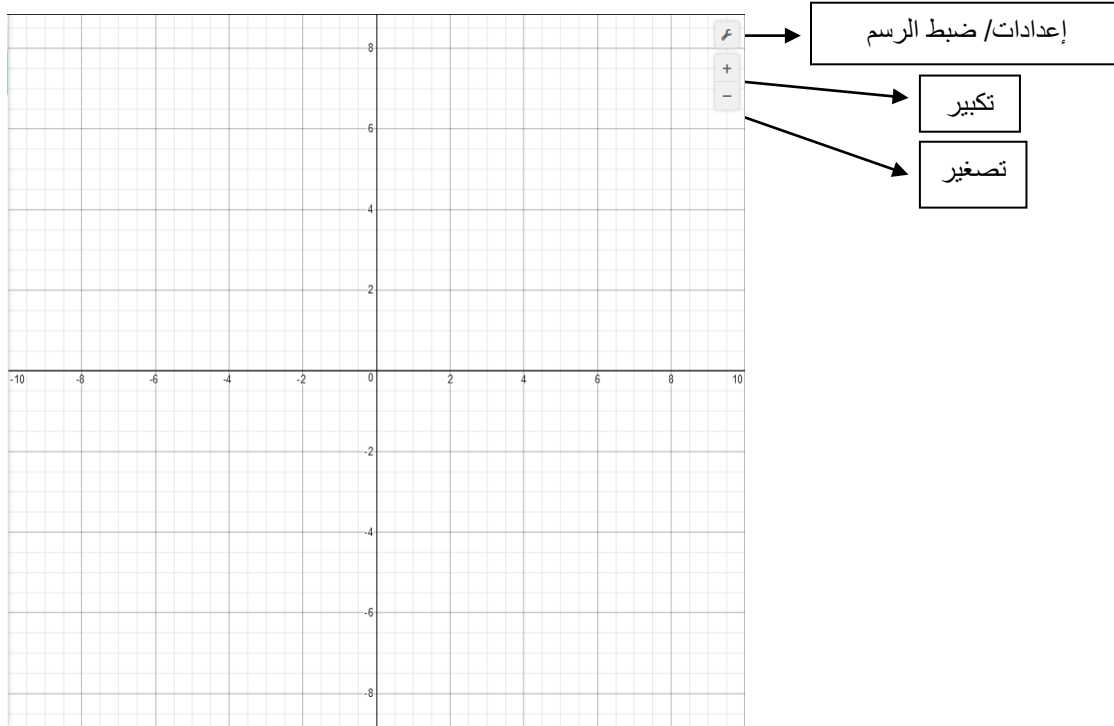


شكل (7)

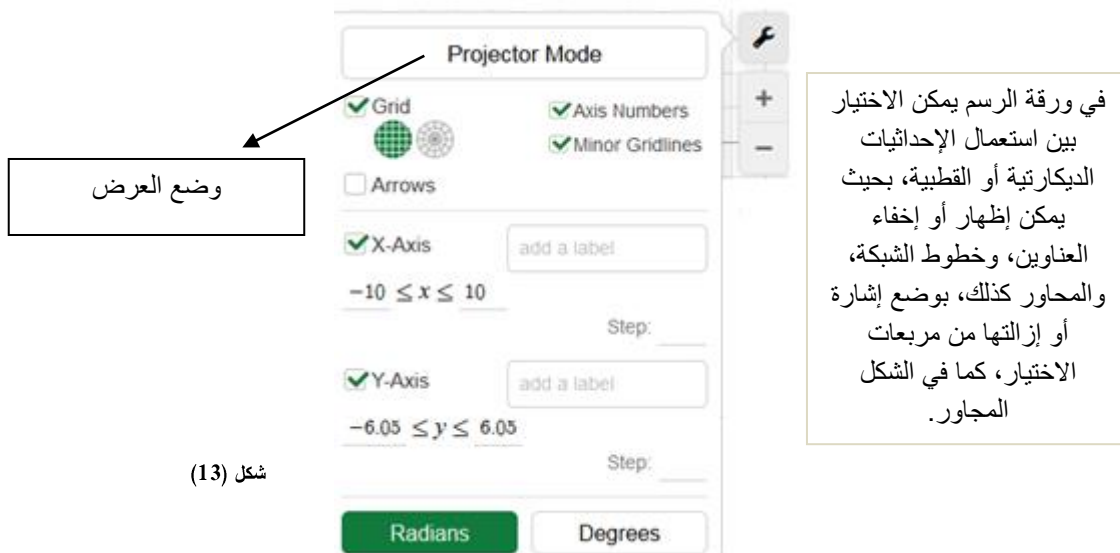
الجزء الثالث: نافذة الجبر، وتكون في الجهة اليسرى، كالتالي:



- الجزء الرابع: نافذة الرسم، وتكون في الجهة اليمنى، ويتم فيها التمثيل البياني لجميع المعادلات المُدخلة بنافذة الجبر، كالتالي:

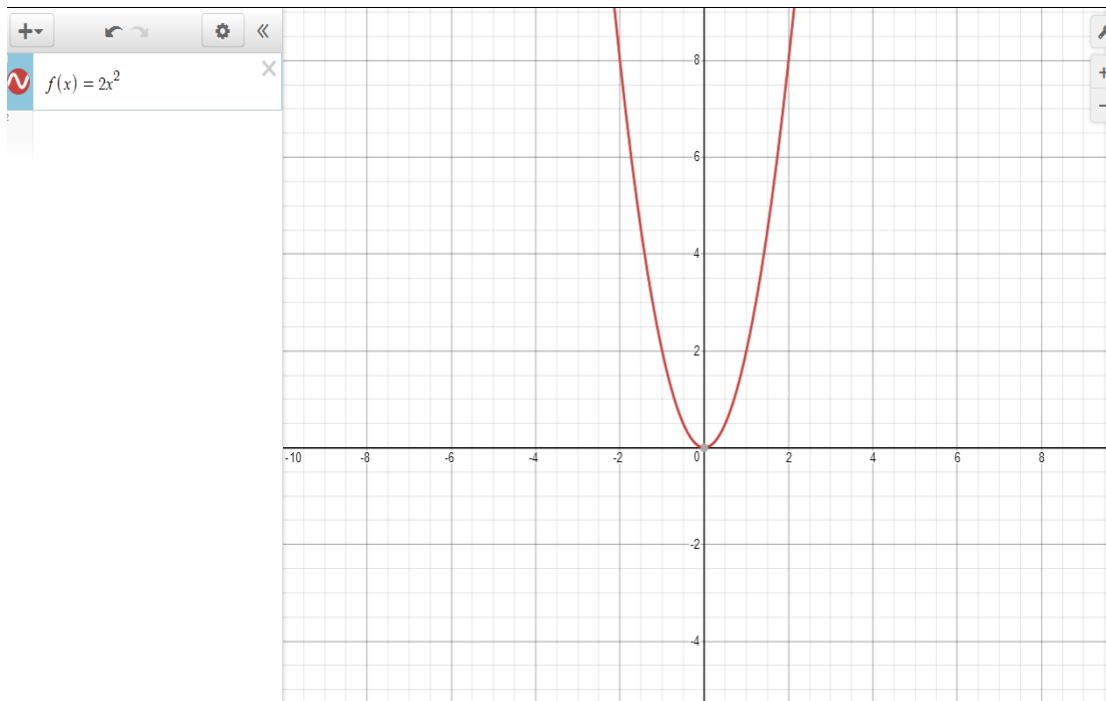


شكل (12)



شكل (13)

وفيما يلي شكل توضيحي للتمثيل البياني في نافذة الرسم للاقتراح (س) = $2x^2$ ، والمطروح
بالمثال السابق:



شكل (14)

- الجزء الخامس والأخير: الآلة الحاسبة، وتقع أسفل نافذة الجبر والرسم مباشرة ويمكن الاستعانة بها خلال إدخال الرموز في نافذة الجبر بدلاً من استخدام لوحة مفاتيح جهاز الحاسوب، وهي كالتالي:



شكل (15)

وأمّا عن الـ functions فهي تضم ثلاثة بنود تتفرع منها عدة خيارات، كما في الأشكال الآتية:

trig	stats	misc
TRIG	INVERSE	HYPERB
sin	arcsin	sinh
cos	arccos	cosh
tan	arctan	tanh
csc	arcsc	csch
sec	arcsec	sech
cot	arccot	coth

functions

شكل (16)

trig	stats	misc
total	length	mean
median	min	max
quantile	stdev	stdevp
var	cov	corr
mad	nCr	nPr
$n!$	$\sim$	

functions

شكل (17)

trig	stats	misc
lcm	gcd	mod
ceil	floor	round
abs	sign	$\sqrt[n]{}$
exp	ln	log
$\log_a$	d/dx	'
$\int$	Σ	Π

functions

شكل (18)

الملحق (3): قائمة أسماء لجنة تحكيم المحتوى الرياضي (مذكرة التحضير)

الرقم	الاسم	الدرجة العلمية	التخصص	العمل الحالي
1	سهيل صالحة	دكتوراه	أساليب تدريس رياضيات	دكتور في جامعة النجاح الوطنية/ نابلس
2	عبد الكريم صالح	ماجستير	أساليب تدريس الرياضيات	مُشرف رياضيات في مديرية التربية والتعليم/ طولكرم
3	نسرين صَبَّاح	بكالوريوس	رياضيات بحتة	معلّمة في مدرسة بنات دير الغصون الثانوية/ طولكرم
4	جيهان حمايدي	ماجستير	رياضيات بحتة	معلّمة في مدرسة بنات دير الغصون الثانوية/ طولكرم
5	سلام خضر	ماجستير	أساليب تدريس الرياضيات	معلّمة في مدرسة بنات ياسر عرفات الأساسية/ نابلس
6	هشام ظريفة	ماجستير	أساليب تدريس الرياضيات	معلّم في مدرسة الكندي الثانوية للبنين/ نابلس
7	هند صويص	ماجستير	رياضيات تطبيقية	مُحاضرة في جامعة بيرزيت/ رام الله
8	كاظم بدران	ماجستير	رياضيات بحتة	مُساعد بحث وتدريس في جامعة بيرزيت/ رام الله
9	محمد أبو حمدان	ماجستير	أساليب تدريس الرياضيات	معلّم في مدرسة الطور الثانوية للبنين (الشاملة)/ القدس
10	محمد أبو جعب	ماجستير	أساليب تدريس الرياضيات	معلّم في مدرسة معاذ بن جبل الأساسية للبنين/ قباطية
11	مها ذوابة	ماجستير	أساليب تدريس الرياضيات	معلّمة في مدرسة محمود الهمشري الأساسية العليا/ طولكرم

الملحق (4): مذكرة التحضير لوحدة الاقتارات ورسومها البيانية وفق برنامج Desmos



كلية الدراسات العليا

برنامج أساليب تدريس الرياضيات

مذكرة تحضير وحدة الاقتارات ورسومها البيانية وفق برنامج

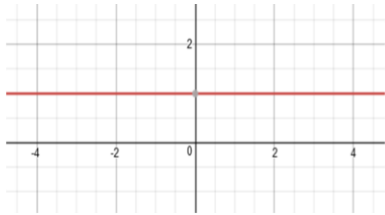
Desmos

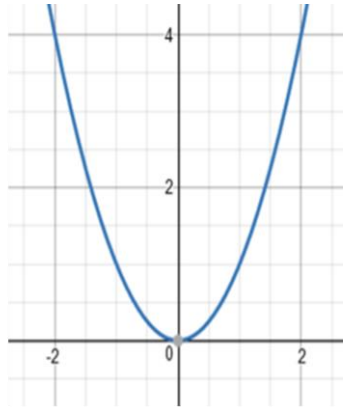
إعداد الباحثة

دعاء بدران

تدريب الطالبات على برنامج Desmos

سيتم البدء بتعريف الطالبات بالبرنامج في غضون حصتين صفيتين، يتم من خلالها تنفيذ بعض الأنشطة والتدريبات على كيفية إدخال الاقترانات وتمثيلها بيانياً.

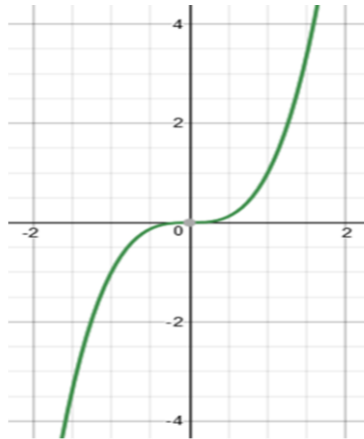
المدخل	الأساليب والأنشطة	التقويم
تعريف الطالبات ببرنامج Desmos وخصائصه، ويُوزع عليهن دليل الطالب لاستخدام البرنامج، وأنشطة وتدريبات يُنفذنّها الطالبات خارج نطاق الصف؛ لاكتساب وتنمية مهارة استخدام البرنامج.	1) تكتب المعلمة عدة اقترانات على السبورة، وترسمهن باستخدام البرنامج أمام الطالبات، وذلك بالانتباه لخطوات عملها من خلال جهاز العرض، وتبين لهن كيفية إنشاء حساب شخصي على البرنامج وآلية تخزين العمل المُنجز، كما وتُوضّح لهن الرموز المستخدمة باللغة الانجليزية والتي تتوافق مع الرموز المُستخدمة باللغة العربية، بناءً على لغة الكتاب. <u>أمثلة:</u> $+ \text{ ق (س)} = 1$  $f(x) = 1$  $+ \text{ ق (س)} = \text{س}^2$  $f(x) = x^2$	✓ واجب بيتي: أنشئي حساب خاص بك على برنامج Desmos ، وارسمي الاقترانات التالية بيانياً. ١) ق (س) = ٢ ٢) ق (س) = س + ١ ٣) ق (س) = $\sqrt{\text{س} + ٥, ٣}$ ٤) ق (س) = (س - ٣)⁴ ٥) ق (س) = ٢س - س²



ق (س) = س^۳ 📊



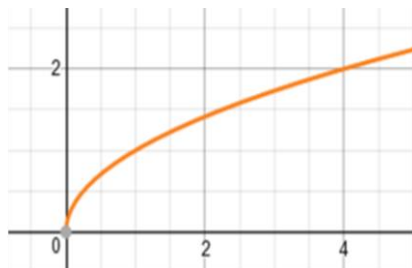
$$f(x) = x^3$$



ق (س) = √س 📊



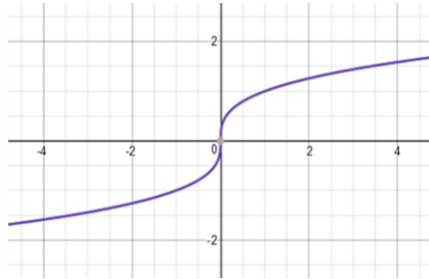
$$f(x) = \sqrt{x}$$



ق(س) = $\sqrt[3]{s}$ 



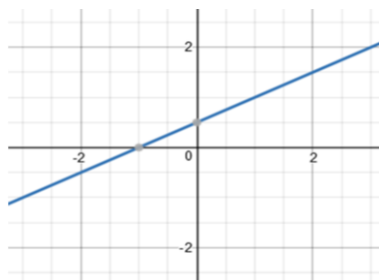
$f(x) = \sqrt[3]{x}$



ق(س) = $\frac{1}{2}(s + 1)$ 



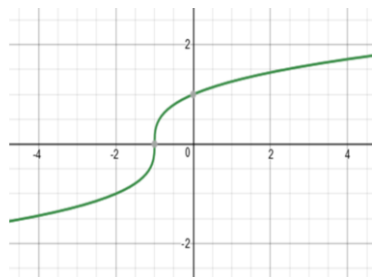
$f(x) = \frac{1}{2}(x + 1)$



ق(س) = $(s + 1)^{1/3}$ 



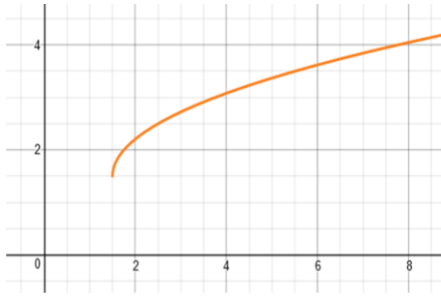
$f(x) = (x + 1)^{1/3}$



ق(س) = $\sqrt{(س-١,٥)} + ١,٥$



$$f(x) = \sqrt{(x-1.5)} + 1.5$$

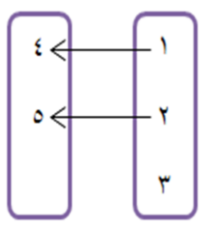
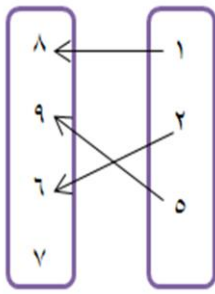
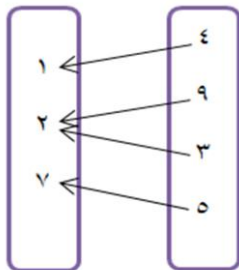


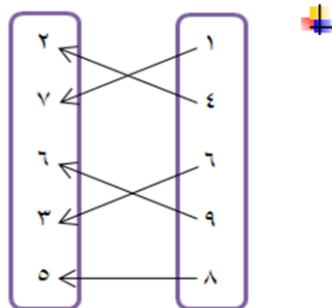
2) تكليف الطالبات برسم الافتراضات السابقة من خلال البرنامج؛ للتأكد من إتقان استخدامه.

الدرس الأول: الاقتران الزوجي والاقتران الفردي (4 حصص)

المحتوى الرياضي	
المفاهيم	العلاقة، الاقتران، الاقتران الزوجي، الاقتران الفردي، التماثل حول محور الصادات، التماثل حول نقطة الأصل.
التعميمات	(1) يُسمّى الاقتران $Q(s)$ اقتراناً زوجياً إذا كان $Q(-s) = Q(s)$ $\forall s \in \mathcal{H}$ ، ويكون متماثل حول محور الصادات عند تمثيله بيانياً. (2) يُسمّى الاقتران $Q(s)$ اقتراناً فردياً إذا كان $Q(-s) = -Q(s)$ $\forall s \in \mathcal{H}$ ، ويكون متماثل حول نقطة الأصل عند تمثيله بيانياً.
المهارات	(1) التمييز بين الاقتران الزوجي والاقتران الفردي. (2) إعطاء أمثلة على الاقتران الزوجي والاقتران الفردي. (3) التحقق من كون الاقتران زوجياً أو فردياً أو غير ذلك (هندسياً وجبرياً).
الأهداف السلوكية	(1) أن تُعرّف طالبة الاقتران الزوجي. (2) أن تُميّز طالبة الاقتران الزوجي بيانياً. (3) أن تُثبت طالبة جبرياً أن الاقتران زوجي. (4) أن تُعرّف طالبة الاقتران الفردي. (5) أن تُميّز طالبة الاقتران الفردي بيانياً. (6) أن تُثبت طالبة جبرياً أن الاقتران فردي.
الحاسوب	(1) برنامج Desmos . (2) أن تكتب طالبة صيغة الاقتران باستخدام البرنامج بصورة صحيحة.

الحصة الأولى: مراجعة العلاقات والاقترانات

المدخل	الأساليب والأنشطة	التقويم
(1) تهيئة الطالبات للمنهج الجديد وتعريفهن بطبيعة التغيرات المختلفة التي طرأت على المنهج القديم. (2) مراجعة الطالبات في مفهوم العلاقات والاقترانات والفرق بينهما. (3) التذكير بأنواع الاقترانات: اقتران ١-١.  الاقتران الشامل.  اقتران التناظر.  (4) مناقشة الطالبات وتذكيرهن بالخبرات السابقة حول الاقترانات التي تعلمنها في صفوف سابقة، كالاقتران الثابت والخطي والتربيعي والنسبي.	إعطاء أمثلة على علاقات مختلفة وتحديد الاقترانات من بينها، وتحديد نوعها أيضاً. <u>أمثلة:</u>  علاقة وليس اقتران؛ لأن ال ٣ لم ترتبط.  اقتران ١-١ وليس شامل.  اقتران شامل وليس ١-١.	حل أنشطة الكتاب 1 ، 2 ، 3 في الصفحات 8 - 10 .



اقتران ١-١ وشامل ← تناظر

ما نوع الاقترانات التالية وما شكلها؟

$$\text{ق(س)} = ٥$$

اقتران ثابت، وشكله خط مستقيم يوازي محور السينات ويبعد عنه ٥ وحدات باتجاه محور الصادات الموجب.

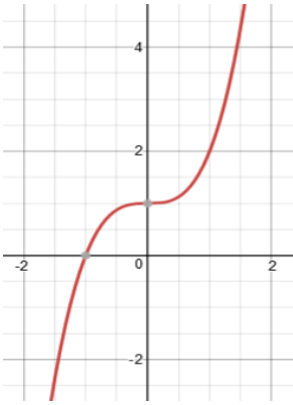
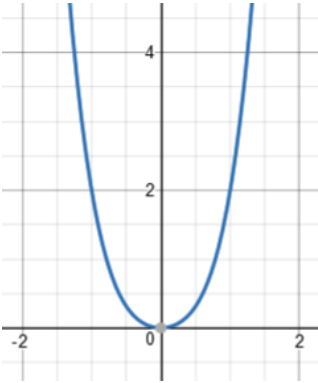
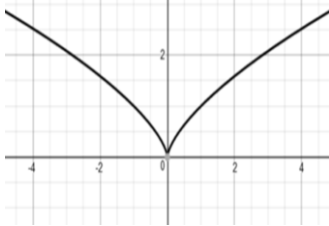
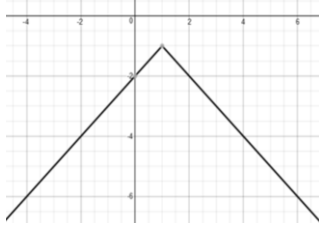
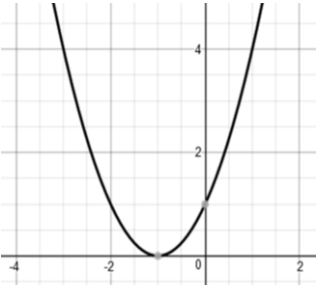
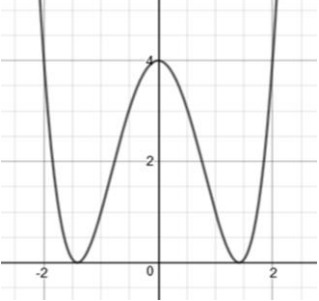
$$\text{ق(س)} = ٢س - ٣$$

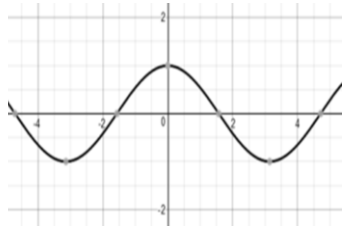
اقتران خطي، وشكله خط مستقيم مائل.

$$\text{ق(س)} = ٢س - ٤$$

اقتران تربيعي، وشكله قطع مكافئ.
(ويتم رسم أشكال الاقترانات السابقة).

الحصة الثانية: الاقتران الزوجي

المدخل	الأساليب والأنشطة	التقويم
(1) تشغيل أجهزة الحاسوب، وفتح شاشة برنامج Desmos . (2) رسم اقترانات زوجية مختلفة باستخدام البرنامج البرنامج، مثل: s^2 و s ونقاش الطالبات حول الخصائص المشتركة بينهما، والتوصل إلى خاصية التماثل حول محور الصادات لهما. (3) تدوين خاصية الاقتران الزوجي على السبورة. (4) ترسم المعلمة اقترانات زوجية وغير زوجية باستخدام البرنامج؛ لتوضيح وترسيخ مفهوم التماثل حول محور الصادات.	(1) ترسم المعلمة عدة اقترانات مختلفة باستخدام البرنامج، ثم تطلب من الطالبات أن يميزن الاقترانات الزوجية من غير الزوجية. <u>أمثلة:</u> $q(s) = s^3 + 1$  اقتران غير زوجي $q(s) = s^2 + s^4$  اقتران زوجي	✓ واجب بيتي: (1) أي من المنحنيات التالية تُمثل اقتراناً زوجياً؟ (أ)  (ب)  (ج)  (د) 

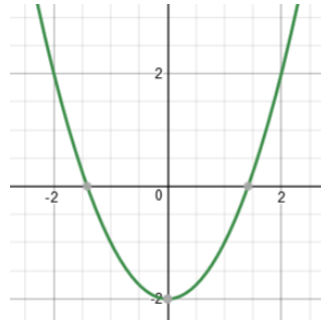


(هـ)

2) مَيّزي الاقترانات الزوجية من غيرها، ثم بيّني ذلك جبرياً.

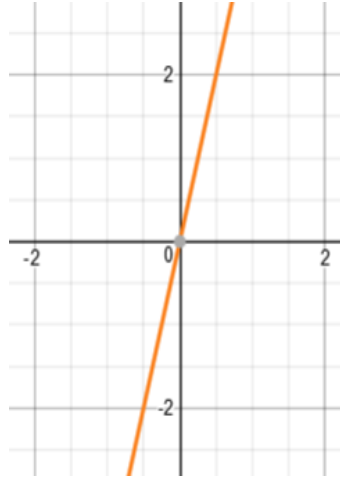
- $ق(س) = س^2 + س$
- $ق(س) = س^4 - س^2 + 1$
- $ق(س) = س^2 - س^3 + 2$

$ق(س) = س^2 - 2$



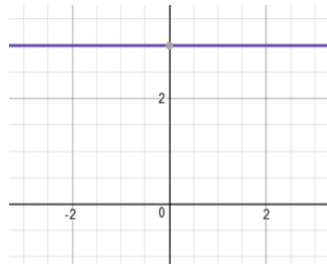
اقتران زوجي

$ق(س) = س^4$



اقتران غير زوجي

$ق(س) = 3$

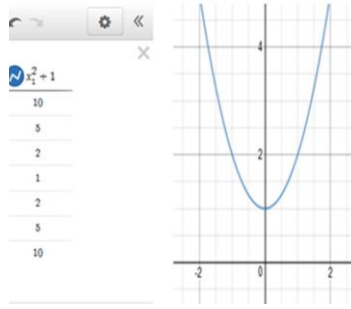


اقتران زوجي

2) تكليف الطالبات برسم اقترانات زوجية مختلفة باستخدام البرنامج، واستخدام

خاصية التماثل حول محور
الصادات والتي تُوضّح أن هذا
الاقتران زوجي.

3) تكليف الطالبات بإيجاد قيم
(س ، ق(س)) [نشاط 4 في
الكتاب ص 11] من خلال
عمل جدول في البرنامج، إذ
يقوم البرنامج بعمل رسمة
مقابلة لقيم الجدول، وملاحظة
كل قيمة لـ س وما يقابلها في
ق(س)، كالتالي:



واستنتاج أن الاقتران يكون
زوجياً، عندما تكون:

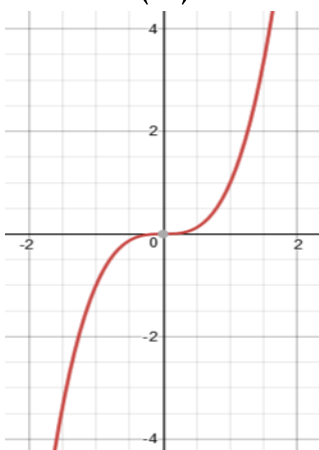
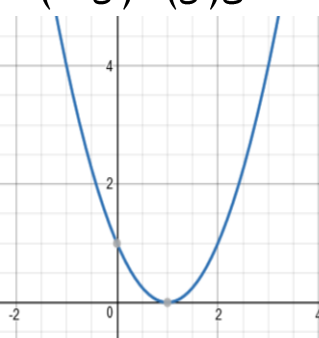
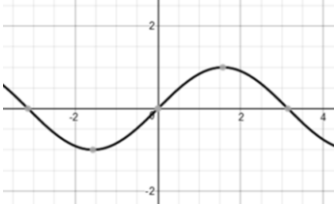
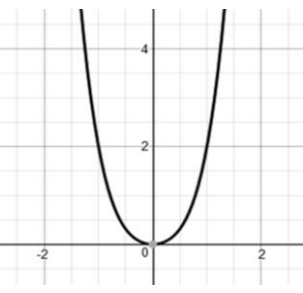
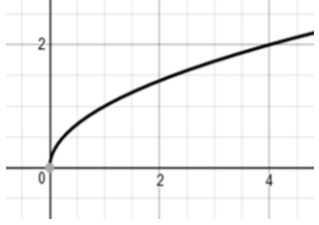
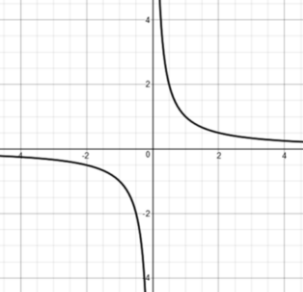
$$ق(-س) = ق(س).$$

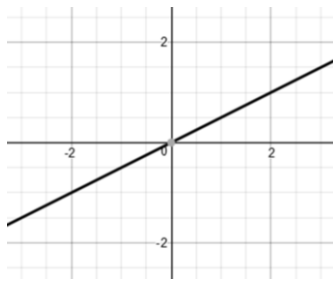
4) تدوين الملاحظة السابقة
على السبورة.

5) تُثبت المعلمة جبرياً متى
يكون الاقتران زوجي أو غير
زوجي باستخدام الملاحظة
السابقة.

6) مناقشة أنشطة الكتاب
المتعلقة بالاقتران الزوجي في
الصفحات 11 ، 12 .

الحصة الثالثة: الاقتران الفردي

المدخل	الأساليب والأنشطة	التقويم
(1) مراجعة الطالبات بخصائص الاقتران الزوجي. (2) رسم اقترانات فردية مختلفة باستخدام البرنامج، مثل: $y = x^3$ و $y = x^2$ ونقاش الطالبات حول الخصائص المشتركة بينهما، والتوصل إلى خاصية التماثل حول نقطة الأصل لهما. (3) تدوين خاصية الاقتران الفردي على السبورة. (4) ترسم المعلمة اقترانات فردية وغير فردية باستخدام البرنامج؛ لتوضيح وترسيخ مفهوم التماثل حول نقطة الأصل.	(1) ترسم المعلمة عدة اقترانات مختلفة باستخدام البرنامج، ثم تطلب من الطالبات أن يميزن الاقترانات الفردية من غير الفردية. <u>أمثلة:</u> $y = x^3$ (ق (س) = x^3)  اقتران فردي $y = x^3 - 1$ (ق (س) = $x^3 - 1$)  اقتران غير فردي	✓ واجب بيتي: أي من المنحنيات التالية تمثل اقتراناً فردياً؟ (أ)  (ب)  (ج)  (د) 

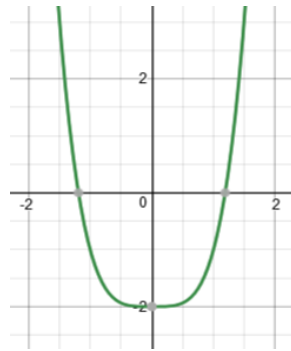


(هـ)

2) ميّزي الاقترانات الفردية من غيرها، وبيّني ذلك جبرياً.

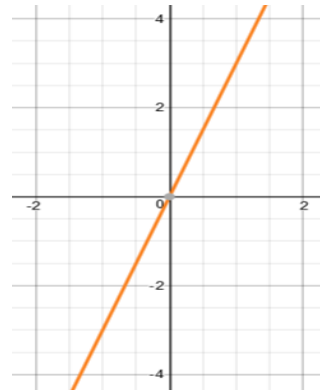
- ق(س) = $7 - s^3$
- ق(س) = $1 - s^2$

ق(س) = $s^4 - 2$



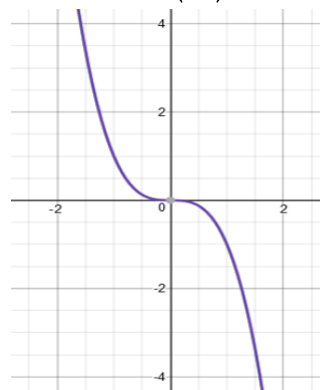
اقتران غير فردي

ق(س) = s^4



اقتران فردي

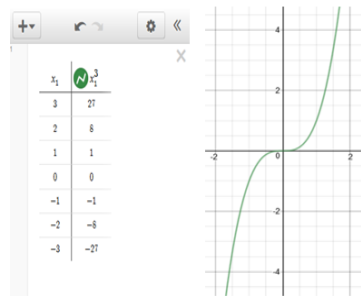
ق(س) = $-s^3$



اقتران فردي

2) تكليف الطالبات برسم
اقترانات فردية مختلفة
باستخدام البرنامج.

3) تكليف الطالبات بإيجاد قيم
(س ، ق(س)) [نشاط 9 في
الكتاب صفحة 12] ، من
خلال عمل جدول في
البرنامج، إذ يقوم البرنامج
بعمل رسمة مقابلة لقيم
الجدول، وملاحظة كل قيمة
لـ س وما يقابلها في ق(س)،
كالتالي:



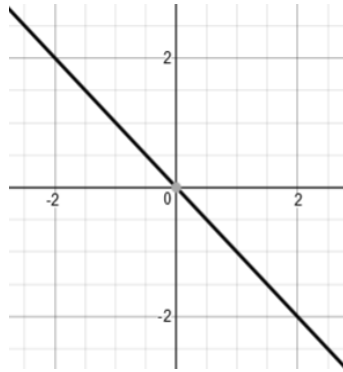
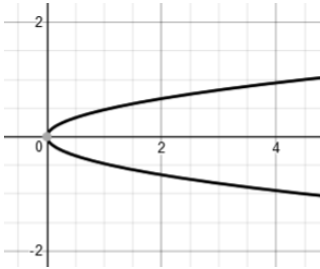
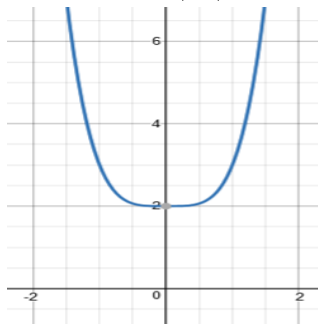
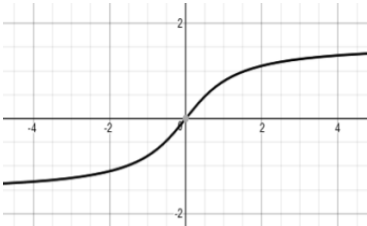
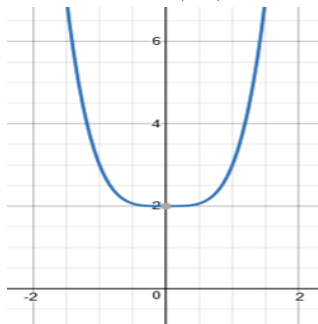
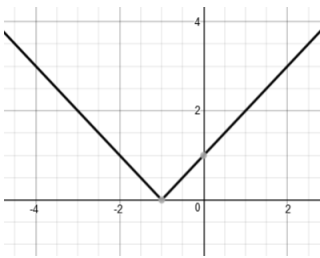
واستنتاج أن الاقتران
يكون فردياً، عندما تكون:
 $ق(-س) = -ق(س)$.

4) تدوين الملاحظة على
السبورة.

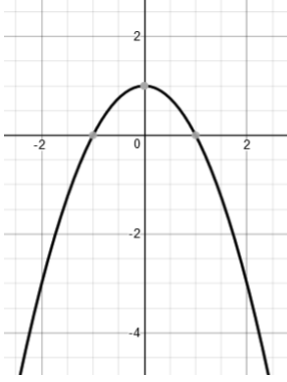
5) تُثبت المعلمة جبرياً متى
يكون الاقتران فردي أو غير
فردي باستخدام الملاحظة
السابقة.

6) مناقشة أنشطة الكتاب
المتعلقة بالاقتران الفردي في
الصفحات 11 ، 12 .

الحصة الرابعة: تصنيف الاقترانات إلى زوجية وفردية

المدخل	الأساليب والأنشطة	التقويم
مراجعة خصائص الاقتران الزوجي والاقتـران الفردى.	تقوم المعلمة بكتابة عدة اقترانات على السبورة، وتُكلف الطالبات برسمهن باستخدام البرنامج، والتمييز بينها فيما إذا كانت زوجية أم فردية أم غير ذلك، وسط جو نقاش فعّال من قبل المعلمة مع الطالبات.	حل تمارين ومسائل الكتاب صفحة 14 . ✓ أسئلة إثرائية: (1) أي من المنحنيات التالية تُمثّل اقتراناً، وإذا كان اقتراناً، فأَيُّ منها زوجي وأيُّها فردي أو غير ذلك.
	أمثلة: $q(s) = -s$ 	(أ) 
	$q(s) = s^2 + 2$ 	(ب) 
	$q(s) = s^2 + 2$ 	(ج) 

(د)



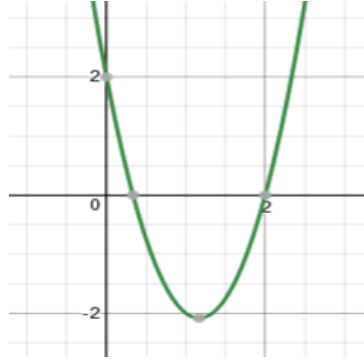
2) مثلي الاقترانات الآتية بيانياً،
وحددي من الرسم إن كانت
زوجية أو فردية أو غير ذلك:

- ق(س) = $s^2 - 1$
- ق(س) = $s^2 - 2$
- ق(س) = $s - 4$
- ق(س) = $\sqrt{s}$

3) أي الاقترانات التالية
فردية وأي منها زوجي،
وأثبتي ذلك جبرياً:

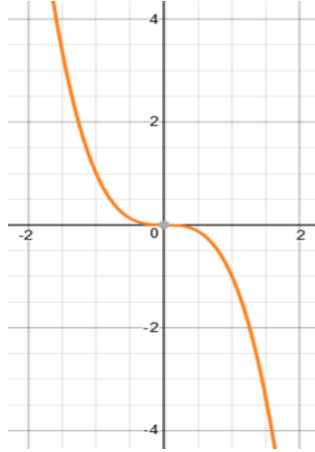
- ق(س) = $s^2 + s^4 - 1$
- ق(س) = $s^2 s^3$

ق(س) = $s^3 - s^2 + 2$



ليس زوجي وليس فردي

ق(س) = $s^3 - s$



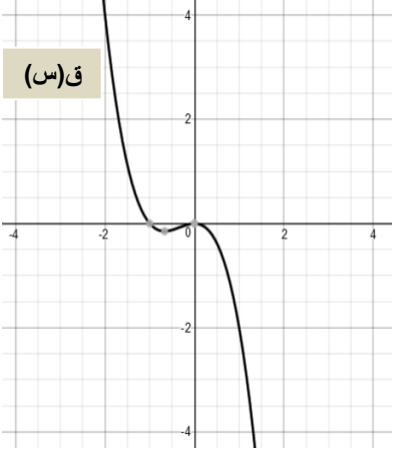
اقتران فردي

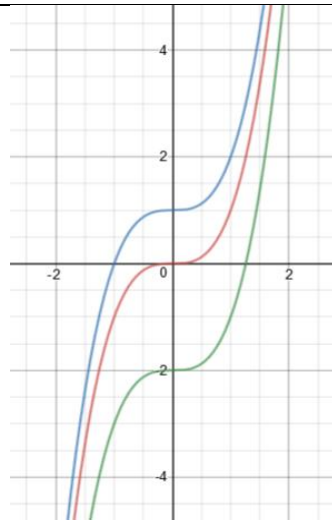
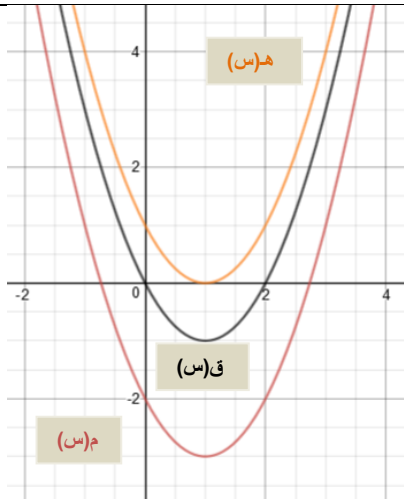
الدرس الثاني: تمثيل الاقترانات باستخدام الانسحاب (3 حصص)

(1) الانسحاب إلى أعلى والانسحاب إلى أسفل (حصة واحدة)

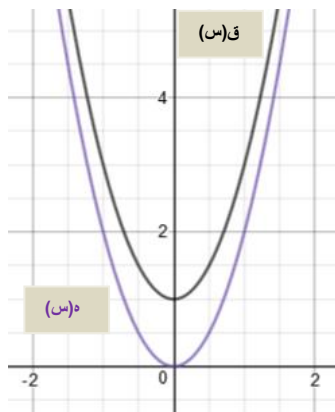
المحتوى الرياضي	
المفاهيم	الانسحاب إلى أعلى والانسحاب إلى أسفل.
التعميمات	منحنى الاقتران $ص = ق(س) + ج$ هو: (1) انسحاب لمنحنى الاقتران $ق(س)$ إلى الأعلى بمقدار $ج$ وحدة، إذا كانت $ج < 0$. (2) انسحاب لمنحنى الاقتران $ق(س)$ إلى الأسفل بمقدار $ج$ وحدة، إذا كانت $ج > 0$.
المهارات	رسم الاقترانات مع الانسحابات إلى أعلى وإلى أسفل بصورة صحيحة.
الأهداف السلوكية	(1) أن تُميَّز الطالبة اقترانات معينة، يتم بناء فهم التحويلات الهندسية المختلفة بالاعتماد عليها، مثل: $س^2$، $س^3$، $\sqrt{س}$، $\sqrt[3]{س}$. (2) أن تُميَّز الطالبة على الانسحاب إلى الأعلى وإلى الأسفل. (3) أن تُحدِّد الطالبة الإحداثيات الجديدة للاقتران على المحور الصادي بعد سحبه للأعلى أو الأسفل. (4) أن تجد الطالبة قاعدة الاقتران عند وجود اقتران مرسوم، بالاعتماد على اقتران آخر قاعدته معروفة.
الحاسوب	أن تستخدم الطالبة البرنامج في رسم اقترانات مختلفة وإجراء التحويلات الهندسية الخاصة بالانسحاب إلى أعلى وإلى أسفل.

الحصة الأولى:

المدخل	الأساليب والأنشطة	التقويم
تكلف المعلمة الطالبات برسم المنحنيات: s^2 $s^2 + 1$ $s^2 - 1$ باستخدام البرنامج، ثم ومناقشة الطالبات حول التغيرات التي طرأت على منحنى الاقتران s^2، واستنتاج قاعدتي الانسحاب إلى أعلى وإلى أسفل، وتدوينهما على السبورة.	1) ترسم المعلمة عدة اقترانات جديدة باستخدام البرنامج، وتكلف الطالبات بمتابعة خطوات الرسم معها؛ ليرسمنها على البرنامج أيضاً، ثم تسألهن عن الانسحابات التي طرأت على المنحنى الأصلي "ق(س)" لكل منها. <u>أمثلة:</u> مثال (1): ق(س) = s^3 هـ (س) = $s^3 + 1$ م(س) = $s^3 - 2$ 1  $f(x) = x^3$ 2  $h(x) = x^3 + 1$ 3  $m(x) = x^3 - 2$	✓ واجب بيتي: 1) بالاعتماد على منحنى الاقتران ق(س) = $s^3 - (s^2 + s^2)$ والموضح في الشكل الآتي، ارسمي قاعدة الاقتران هـ(س) = ق(س) - 1:  ق(س) 2) بالاعتماد على منحنى الاقتران ق(س) = $s^3 - s^2$ والممثل كما في الشكل التالي، اكتب قاعدة الاقترانين هـ(س)، م(س).



3) بالاعتماد على منحنى الاقتران
 ق(س) = $2s^2 + 1$ والمُمثل في
 الشكل الآتي، اكتب قاعدة الاقتران
 هـ(س).



مثال (2):

$$\begin{aligned} \text{ق(س)} &= \sqrt{s} \\ \text{هـ(س)} &= \sqrt{s} + 2 \\ \text{م(س)} &= \sqrt{s} - 2 \end{aligned}$$



$$f(x) = \sqrt{x}$$



$$h(x) = \sqrt{x} + 2$$



$$m(x) = \sqrt{x} - 2$$



مثال (3):

$$ق(س) = \sqrt[3]{س}$$

$$هـ(س) = \sqrt[3]{س} + ٤$$

$$م(س) = \sqrt[3]{س} - ٥$$



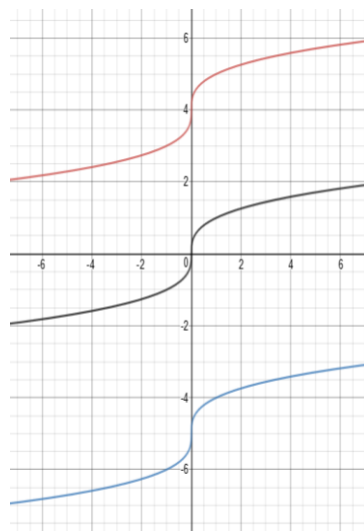
$$f(x) = \sqrt[3]{x}$$



$$h(x) = \sqrt[3]{x} + 4$$



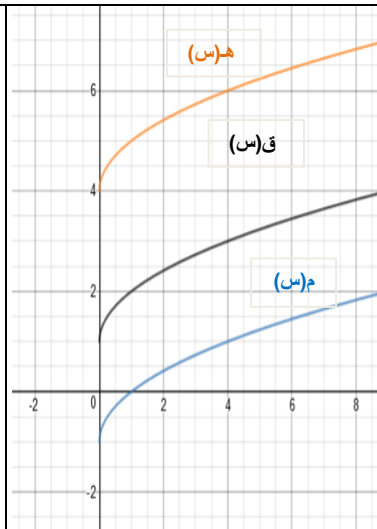
$$m(x) = \sqrt[3]{x} - 5$$



2) تعرض المعلمة
اقتترانات مرسومة باستخدام
البرنامج وتساءل الطالبات
عن قاعدة اقتترانها.

مثال (4):

اكتبي قاعدة الاقترانين هـ(س)،
م(س) وذلك بالاعتماد على
منحنى الاقتران ق(س)=
 $\sqrt[3]{س} + ١$ المُمثل في الشكل
التالي:



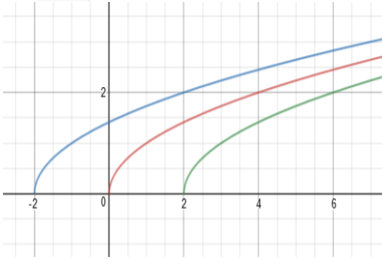
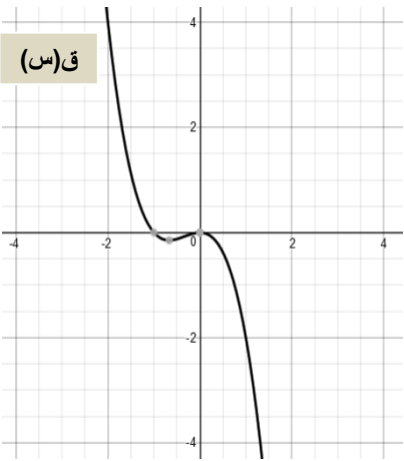
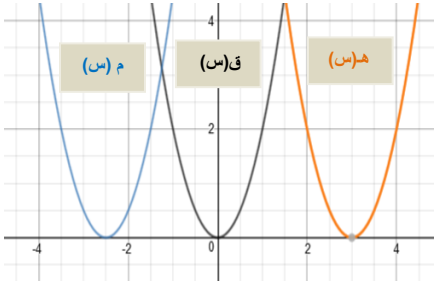
الحل:

- هـ(س) = $\sqrt{s} + 4$
- م(س) = $\sqrt{s} - 1$

(2) الانسحاب إلى اليمين والانسحاب إلى اليسار (حصة واحدة)

المحتوى الرياضي	
المفاهيم	الانسحاب إلى اليمين والانسحاب إلى اليسار.
التعميمات	منحنى الاقتران $ص = ق(س + ج)$ هو: (1) انسحاب لمنحنى الاقتران $ق(س)$ إلى اليسار بمقدار $ج$ وحدة، إذا كانت $ج < ٠$. (2) انسحاب لمنحنى الاقتران $ق(س)$ إلى اليمين بمقدار $ج$ وحدة، إذا كانت $ج > ٠$.
المهارات	(1) رسم الاقتران مع الانسحابات إلى اليمين وإلى اليسار بصورة صحيحة. (2) رسم اقتران تحتوي على تحويلات هندسية مختلفة (سابقة وجديدة).
الأهداف السلوكية	(1) أن تُميَّز الطالبة الانسحاب إلى اليمين وإلى اليسار. (2) أن تُحدِّد الطالبة الإحداثيات الجديدة للتحويل على المحور السيني. (3) أن تجد الطالبة قاعدة الاقتران عند وجود اقتران مرسوم، بالاعتماد على اقتران آخر قاعدته معروفة. (4) أن ترسم الطالبة منحنى اقتران معين مستخدمة التحويلات الهندسية السابقة. (5) أن تستخدم الطالبة طريقة إكمال المربع؛ لتحديد التحويلات الهندسية في الاقتران التربيعي.
الحاسوب	(1) أن تستخدم الطالبة البرنامج في رسم اقتران مختلفة وإجراء التحويلات الهندسية الخاصة بالانسحاب إلى اليمين وإلى اليسار. (2) أن تقوم الطالبة بإجراء تحويلات هندسية مختلفة لاقتران معينة بواسطة البرنامج.

الحصة الثانية:

المدخل	الأساليب والأنشطة	التقويم
(1) مراجعة في مفاهيم الحصة السابقة، ومناقشات صافية حول الانسحابات. (2) رسم المنحنيات: س^٢ (س + ١)^٢ (س - ١)^٢ باستخدام البرنامج، ثم النقاش حول التغيرات التي طرأت على منحنى الاقتران س^٢، واستنتاج قاعدتي الانسحاب إلى اليسار وإلى اليمين، وتدوينهما على السبورة.	(1) ترسم المعلمة عدة اقترانات جديدة باستخدام البرنامج، وتكلف الطالبات بمتابعة خطوات الرسم معها؛ ليرسمها على البرنامج أيضاً، ثم تسألهن عن الانسحابات التي طرأت على المنحنى الأصلي "ق(س)" لكل منها. أمثلة: مثال (1): ق(س) = $\sqrt{s}$ هـ(س) = $\sqrt{s+2}$ م(س) = $\sqrt{s-2}$ ١ $f(x) = \sqrt{x}$ ٢ $h(x) = \sqrt{x+2}$ ٣ $m(x) = \sqrt{x-2}$ 	✓ واجب بيتي: (1) بالاعتماد على منحنى الاقتران ق(س) = (س) - (س^٣ + س^٢)، الموضّح في الشكل التالي، ارسمي قاعدة الاقتران هـ(س) = ق(س-١).  (2) بالاعتماد على منحنى الاقتران ق(س) = س^٢ كما في الشكل التالي، اكتب قاعدة الاقترانين هـ(س)، م(س). 

مثال (2):

ق (س) = s^3

هـ (س) = $(s + 1)^3$

م (س) = $(s - 2)^3$



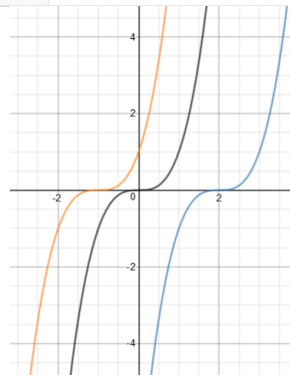
$$f(x) = x^3$$



$$h(x) = (x + 1)^3$$



$$m(x) = (x - 2)^3$$



مثال (3):

ق (س) = $\sqrt[3]{s}$

هـ (س) = $\sqrt[3]{s + 3}$

م (س) = $\sqrt[3]{s - 5}$



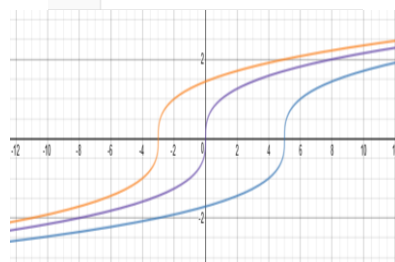
$$f(x) = \sqrt[3]{x}$$



$$h(x) = \sqrt[3]{x + 3}$$



$$m(x) = \sqrt[3]{x - 5}$$



الحصة الثالثة:

المدخل	الأساليب والأنشطة	التقويم
مراجعة الطالبات بالمفاهيم السابقة للتحويلات الهندسية بما فيها الانسحابات لأعلى وأسفل ولليمين واليسار.	مناقشة الطالبات بأنشطة الكتاب وبالواجبات البيتية.	حل تمارين ومسائل الكتاب صفحة 19 . ✓ أسئلة إثرائية: 1) ارسمي منحنى الاقتران التالي: $هـ (س) = س^2 + 2س + 3$ 2) بالاعتماد على منحنى الاقتران $ق (س) = \sqrt{س}$ ، ارسمي منحنى كل من الاقترانات الآتية: • $هـ (س) = \sqrt{س-2}$ • $م (س) = \sqrt{س-2} + 4$ • $ل (س) = \sqrt{س+3} - 5$ 3) بالاعتماد على منحنى الاقتران $ق (س) = س^2$ ، ارسمي منحنى كل من الاقترانات الآتية: • $هـ (س) = (س+5, 4) + 3, 7$ • $م (س) = س^2 + 4س - 3$ • $ل (س) = س^2 - 4س + 3$

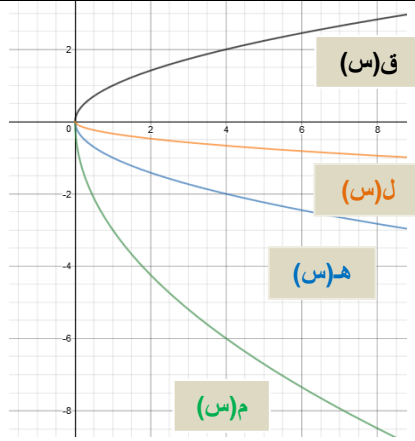
الدرس الثالث: تمثيل الاقترانات باستخدام الانعكاس (3 حصص)

(1) التحويل $v = -q$ (س) (حصة واحدة)

المحتوى الرياضي	
المفاهيم	الانعكاس، الانعكاس حول محور السينات.
التعميمات	منحنى الاقتران $v = -q$ (س) هو انعكاس لمنحنى الاقتران q (س) في محور السينات.
المهارات	(1) رسم الاقتران بانعكاسه على محور السينات. (2) رسم اقترانات تحتوي على تحويلات هندسية مختلفة.
الأهداف السلوكية	(1) أن تُميز طالبة الانعكاس في محور السينات. (2) أن تُحدّد طالبة الإحداثيات الجديدة للتحويل على المحور الصادي. (3) أن تجد طالبة قاعدة الاقتران عند وجود اقتران مرسوم، بالاعتماد على اقتران آخر قاعدته معروفة. (4) أن ترسم طالبة منحنى اقتران معين مستخدمة التحويلات الهندسية السابقة.
الحاسوب	(1) أن تستخدم طالبة البرنامج في رسم اقترانات مختلفة وإجراء التحويلات الهندسية الخاصة بالانعكاس حول محور السينات. (2) أن تستطيع طالبة إجراء التحويلات الهندسية المتداخلة لاقترانات معينة بواسطة البرنامج.

الحصة الأولى:

المدخل	الأساليب والأنشطة	التقويم
(1) مراجعة الطالبات بالخبرات السابقة التي تم تعلمها بالصف التاسع حول التحويلات الهندسية الخاصة بالتمدد والتقلص. (2) رسم المنحنيين s^2 و $\frac{1}{s^2}$ باستخدام البرنامج، وتدوين الملاحظات بالفرق بينهما على السبورة. (3) رسم المنحنيين s^2 و $-s^2$ باستخدام البرنامج، وتكلف الطالبات برسمهن أيضاً والمقارنة بينهما، واستنتاج التحويل الهندسي الذي طرأ على منحنى s^2. (4) تكليف الطالبات باستخدام الجدول	(1) ترسم المعلمة عدة اقترانات جديدة باستخدام البرنامج، وتكلف الطالبات برسمهن ثم تسأل عن التحويلات الهندسية التي طرأت على منحنى الاقتران الأصلي "ق(س)" لكل منها. أمثلة: مثال (1): ق(س) $= \sqrt{s}$ هـ(س) $= \sqrt{s} - 3$ م(س) $= -3\sqrt{s}$ ل(س) $= -\frac{1}{3}\sqrt{s}$  $f(x) = \sqrt{x}$  $h(x) = -\sqrt{x}$  $m(x) = -3\sqrt{x}$  $l(x) = -\frac{1}{3}\sqrt{x}$	✓ واجب بيتي: (1) بالاعتماد على منحنى الاقتران ق(س) $= s^2 - 4$ ، جدي قاعدة الاقتران هـ(س) $= -$ ق(س)، ومثلها بيانياً. (2) بالاعتماد على منحنى الاقتران ق(س) $= \sqrt{s}$، ارسمي منحنيات الاقترانات الآتية: • هـ(س) $= \sqrt{s} - (3 + 2)$ • م(س) $= -3 - \sqrt{s} - 4$ • ل(س) $= \frac{1}{3} - \sqrt{s} - 7$



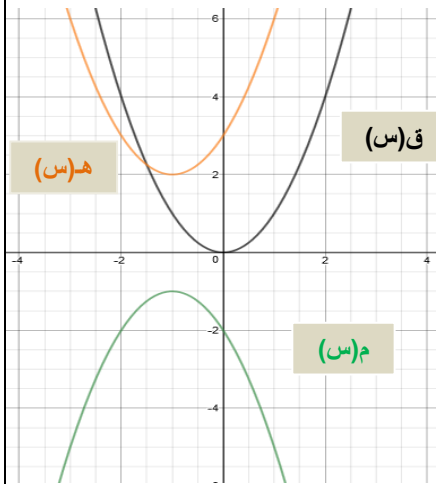
على البرنامج لرسم
منحنى s^3 ثم
منحنى $-s^3$
وملاحظة الانعكاس
وأثره على الزوج
المرتّب (س ،
ص).

5) تدوين
الاستنتاجات السابقة
على السبورة وهي:
أن منحنى
الاقتران - ق(س)
هو انعكاس لمنحنى
الاقتران ق(س) في
محور السينات، أي
أن الزوج المرتّب:
(س ، ص) ←
(س ، -ص)

2) تعرض المعلمة اقترانات مختلفة
وتطلب من الطالبات اكتشاف قاعدة
اقترانها.

مثال (2):

اكتبي قاعدة الاقترانين هـ(س) ،
م(س) بالاعتماد على منحنى
الاقتران ق(س) = s^2 المُمثّل
بالشكل الآتي:



الحل:

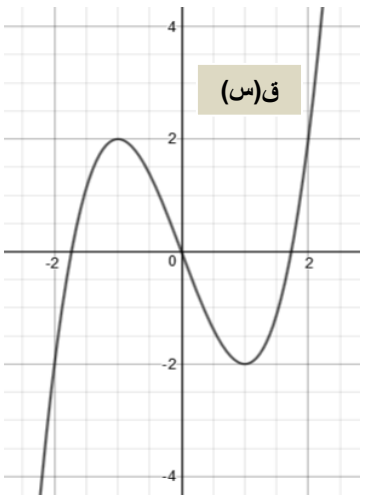
- هـ(س) = $(s+1)^2 + 2$
- م(س) = $-(s+1)^2 - 1$

عند الانعكاس في
محور السينات.

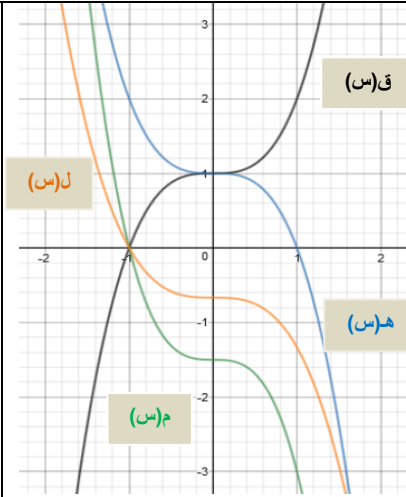
(2) التحويل ص = ق (- س) (حصة واحدة)

المحتوى الرياضي	
المفاهيم	الانعكاس حول محور الصادات.
التعميمات	منحنى الاقتران ص = ق (- س) هو انعكاس لمنحنى الاقتران ق (س) في محور الصادات.
المهارات	(1) رسم الاقتران بانعكاسه على محور الصادات. (2) رسم اقترانات تحتوي على خطوات تدمج التحويلات السابقة.
الأهداف السلوكية	(1) أن تميّز الطالبة الانعكاس في محور الصادات. (2) أن تُحدّد الطالبة الإحداثيات الجديدة للتحويل على المحور السيني. (3) أن تجد الطالبة قاعدة الاقتران عند وجود اقتران مرسوم، بالاعتماد على اقتران آخر قاعدته معروفة. (4) أن ترسم الطالبة منحنى اقتران معين مستخدمة التحويلات الهندسية السابقة.
الحاسوب	(1) أن تستخدم الطالبة البرنامج في رسم اقترانات مختلفة وإجراء التحويلات الهندسية الخاصة بالانعكاس حول محور الصادات. (2) أن تستطيع الطالبة إجراء التحويلات الهندسية المتداخلة لاقترانات معينة باستخدام البرنامج.

الحصة الثانية:

المدخل	الأساليب والأنشطة	التقويم
(1) مراجعة الطالبات بمفاهيم الحصة السابقة. (2) رسم المنحنيين $س^3$ و $(-س)^3$ باستخدام البرنامج، وتكليف الطالبات برسمهن أيضاً والمقارنة بينهما، واستنتاج التحويل الهندسي الذي طرأ على منحنى $س^3$، وأثر ذلك على الزوج المرتب $(س، ص)$. (4) تـدوين الاستنتاجات السابقة على السبورة وهي أن: $ق(-س)$ عبارة عن انعكاس لمنحنى الاقتران $ق(س)$ في محور الصادات، أي أن الزوج المرتب: $(س، ص) \rightarrow (-س، -ص)$ عند الانعكاس في	(1) ترسم المعلمة عدة اقترانات جديدة باستخدام البرنامج، وتكلف الطالبات برسمهن ثم تسأل عن التحويلات الهندسية التي طرأت على منحنى الاقتران الأصلي "ق(س)" لكل منها. أمثلة: مثال (1): $ق(س) = س^3 + 1$ $هـ(س) = س^3 - 1$ $م(س) = 1.5 - س^3$ $ل(س) = \frac{2}{3} - س^3$	✓ واجب بيتي: (1) بالاعتماد على منحنى الاقتران $ق(س) = س^3 - 3س$ والموضح في الشكل، ارسمي منحنى الاقتران $هـ(س) = ق(-س) + 1$، وجدي قاعدته.  (2) بالاعتماد على منحنى الاقتران $ق(س) = \sqrt[3]{س}$ ارسمي منحنيات الاقترانات الآتية: • $هـ(س) = \sqrt[3]{س - 1} + 3$ • $م(س) = \sqrt[3]{س - 3} + 1$ • $ل(س) = \frac{1}{2} \sqrt[3]{س - 5}$

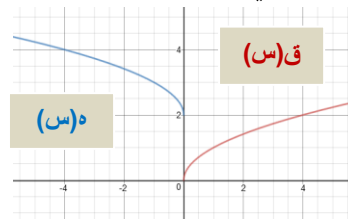
محور الصادات.



2) تعرض المعلمة اقترانات مختلفة وتطلب من الطالبات اكتشاف قاعدة اقترانها.

مثال (2):

اكتبي قاعدة الاقترانين ق(س) و هـ(س) في الشكل المجاور:



الحل:

• ق(س) = $\sqrt{s}$

• هـ(س) = $\sqrt{s} + 2$

الحصة الثالثة:

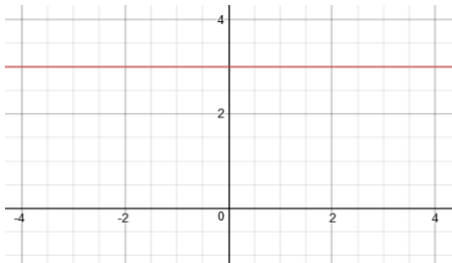
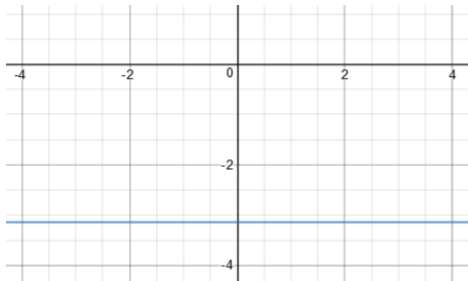
المدخل	الأساليب والأنشطة	التقويم
مراجعة الطالبات بالتحويلات الهندسية السابقة.	مناقشة الطالبات بأنشطة الكتاب وبالواجبات البيتية.	حل تمارين ومسائل الكتاب صفحة 23 . ✓ أسئلة إثرائية: 1) بالاعتماد على منحنى الاقتران $Q(s) = \sqrt{s}$ ارسمي منحنى الاقتران هـ (س) = ق (س) - ٥ ، مع توضيح التحويلات الهندسية التي طرأت عليه. 2) بالاعتماد على منحنى الاقتران ق (س) الموضَّح في الشكل المجاور، ارسمي منحنى الاقتران هـ (س) = ق (س) في الشكل الآتي:

الدرس الرابع: إشارة الاقتران (6 حصص)

(1) إشارة الاقتران الثابت والاقتران الخطي (حصتان)

المحتوى الرياضي	
المفاهيم	الاقتران الثابت، إشارة الاقتران الثابت، الاقتران الخطي، إشارة الاقتران الخطي.
التعميمات	* إشارة الاقتران الثابت $Q(s) = ج$ ، $ج \exists ح$ هي نفس إشارة ج . * إشارة الاقتران الخطي $Q(s) = أس + ب$ ، $أ$ ، $ب \exists ح$ ، $أ \neq$ صفر هي: (أ) نفس إشارة معامل s $\forall s < \frac{-b}{a}$ (ب) عكس إشارة معامل s $\forall s > \frac{-b}{a}$
المهارات	(1) رسم الاقتران الثابت. (2) تحديد إشارة الاقتران الثابت من خلال الرسم. (3) رسم الاقتران الخطي. (4) إيجاد صفر الاقتران الخطي، وتحديد إشارته الموجبة والسالبة من خلال الرسم.
الأهداف السلوكية	(1) أن تُميِّز الطالبة إشارة الاقتران الثابت. (2) أن تجد الطالبة إشارة الاقتران الثابت. (3) أن تُحدِّد الطالبة من خلال الرسم إشارة الاقتران الثابت. (4) أن تُميِّز الطالبة إشارة الاقتران الخطي. (5) أن تجد الطالبة إشارة الاقتران الخطي. (6) أن تُحدِّد الطالبة من خلال الرسم إشارة الاقتران الخطي. (7) أن تكتب الطالبة من خلال الرسم تقرير إشارة الاقتران الخطي.
الحاسوب	(1) أن ترسم الطالبة الاقترانات الثابتة باستخدام البرنامج. (2) أن تستخدم الطالبة البرنامج في تحديد إشارة الاقترانات الثابتة. (3) أن ترسم الطالبة الاقترانات الخطية باستخدام البرنامج. (4) أن تستخدم الطالبة البرنامج في تحديد إشارة الاقترانات الخطية.

الحصة الأولى:

المدخل	الأساليب والأنشطة	التقويم
1) مراجعة الطالبات في الصورة العامة للاقتران الثابت وإعطاء أمثلة على اقترانات ثابتة ورسمها باستخدام البرنامج مثل: ق₁(س) = ٢ ق₂(س) = ٣ - 2) التوصل إلى قاعدة إشارة الاقتران الثابت وتدوينها على السبورة. 3) مراجعة الطالبات في الصورة العامة للاقتران الخطي، والخبرات السابقة حول حل المعادلة الخطية، والطرق المختلفة للتعبير عن الفترات، أو أي طرق أخرى صحيحة، وإعطاء أمثلة على اقترانات خطية ورسمها باستخدام البرنامج، مثل:	1) ترسم المعلمة اقترانات ثابتة وخطية باستخدام البرنامج، ثم تُحدّد من الرسم المجال الموجب والسالب للاقتران للتعبير عن إشارة الاقتران. 2) تكليف الطالبات برسم اقترانات ثابتة وخطية باستخدام البرنامج، والبحث في إشارتها والتعبير عنها بصورة صحيحة ومناسبة. أمثلة: ق(س) = ٣  إشارة الاقتران موجبة ٧ س $\exists$ ح ق(س) = π -  إشارة الاقتران سالبة ٧ س $\exists$ ح	✓ واجب بيتي ابحثي في إشارة الاقترانات التالية: • ق(س) = ٧ - • ق(س) = س - ٤ • ق(س) = ٦ - ٢س

$$ق١(س) = ٢س - ٤$$

$$ق٢(س) = ٣س + ٩$$

ومن خلال الرسم يتم تحديد صفر الاقتران وإشارته على يمينه ويساره، وربط ذلك بموقع الخط المستقيم فوق محور السينات أو تحته.

4) التوصل إلى قاعدة إشارة الاقتران الخطي والتعبير عنها باستخدام الفترات أو بأي طريقة أخرى مناسبة، وتدوينها على السبورة.

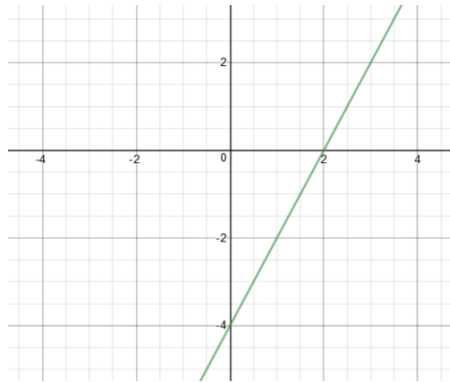
5) تذكير الطالبات بأنه إذا كان:

أ) $ق(س) < ٠$ صفر تعني أن الاقتران موجب، ومنحناه يكون فوق محور السينات.

ب) $ق(س) > ٠$ صفر تعني أن الاقتران سالب، ومنحناه يكون تحت محور السينات.

ج) $ق(س) = ٠$ صفر تعني أصفار الاقتران.

$$ق(س) = ٢س - ٤$$



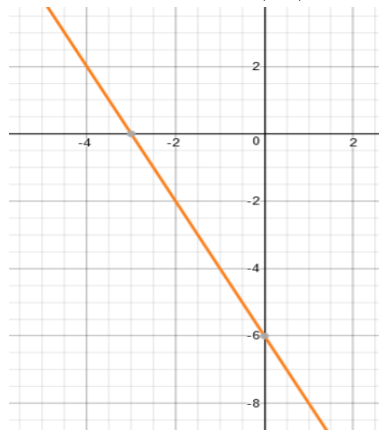
إشارة الاقتران:

$ق(س) < ٠$ في الفترة $]-\infty, ٢[$

$ق(س) > ٠$ في الفترة $]٢, \infty[$

$ق(س) = ٠$ عندما $س = ٢$

$$ق(س) = -٦ - ٢س$$



إشارة الاقتران:

$ق(س) < ٠$ في الفترة $]-\infty, -٣[$

٣]

$ق(س) > ٠$ في الفترة $]-٣, \infty[$

$ق(س) = ٠$ عندما $س = -٣$

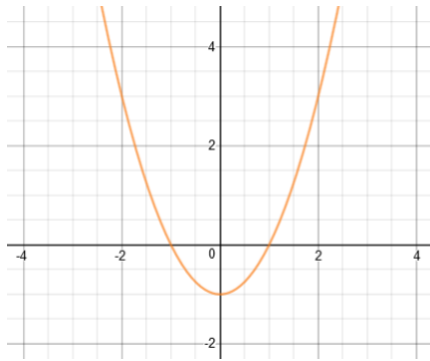
الحصة الثانية:

المدخل	الأساليب والأنشطة	التقويم
مراجعة الطالبات بالاقتران الثابت والخطي.	مناقشة الطالبات بأنشطة الكتاب المتعلقة بالاقتران الثابت والخطي، في الصفحات 24 - 26 .	متابعة الحلول وتصحيحها.

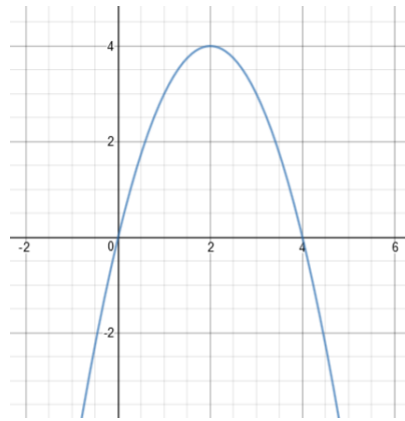
(2) إشارة الاقتران التربيعي (حصتان)

المحتوى الرياضي	
المفاهيم	الاقتران التربيعي، إشارة الاقتران التربيعي.
التعميمات	* تتلخص إشارة الاقتران التربيعي ق(س) = $أس^2 + بس + ج$ ، $أ \neq 0$ صفر، كالتالي: - المميز = $ب^2 - 4أج < 0$ صفر ، يكون هناك صفرين للاقتران، وإشارة ق(س) هي عكس إشارة معامل س² بين صفري للاقتران، ونفس إشارة معامل س² خارجهما، ولا يوجد إشارة للاقتران عند الصفرين. - المميز = $ب^2 - 4أج = 0$ صفر ، يكون للاقتران صفر حقيقي وحيد، وإشارة ق(س) هي نفس إشارة معامل س² لجميع قيم س ما عدا عند صفر الاقتران الوحيد. - المميز = $ب^2 - 4أج > 0$ صفر ، لا يكون أصفار حقيقية للاقتران، وإشارة ق(س) هي نفس إشارة معامل س².
المهارات	(1) رسم الاقتران التربيعي. (2) ايجاد أصفار الاقتران التربيعي إن وجدت وتحديد إشارته الموجبة والسالبة من خلال الرسم.
الأهداف السلوكية	(1) أن تُميِّز الطالبة إشارة الاقتران التربيعي. (2) أن تجد الطالبة إشارة الاقتران التربيعي حسب أصفار الاقتران. (3) أن تكتب الطالبة من خلال الرسم تقرير إشارة الاقتران التربيعي.
الحاسوب	(1) أن ترسم الطالبة الاقترانات التربيعية باستخدام البرنامج. (2) أن تستخدم الطالبة البرنامج في تحديد إشارة الاقترانات التربيعية.

الحصة الثالثة:

المدخل	الأساليب والأنشطة	التقويم
1) مراجعة الطالبات في الصورة العامة للاقتران التربيعي والخبرات السابقة حول طرق حل المعادلة التربيعية، والطرق المختلفة للتعبير عن الفترات، وإعطاء أمثلة على اقترانات تربيعية ورسومها باستخدام البرنامج، مثل: ق₁(س) = س² - ٤ ق₂(س) = س² - ٢س + ١ ق₃(س) = س² + ٢س + ٥ ومن خلال الرسم يتم تحديد أصفار الاقتران وإشارته، وربط ذلك بموقع منحنى الاقتران فوق محور السينات أو تحته. 2) التوصل إلى قاعدة إشارة الاقتران التربيعي والتعبير عنها بطريقة مناسبة، وتدوينها على السبورة.	1) ترسم المعلمة اقترانات تربيعية باستخدام البرنامج، ثم تُحدّد من الرسم المجال الموجب والسالب للاقتران للتعبير عن إشارة الاقتران. 2) تكليف الطالبات برسم اقترانات تربيعية باستخدام البرنامج، والبحث في إشارتها والتعبير عنها بصورة صحيحة ومناسبة. <u>أمثلة:</u> ق(س) = س² - ١  إشارة الاقتران: ق(س) < ٠ في الفترة: $]-\infty, -1[\cup]1, \infty[$ ق(س) > ٠ في الفترة: $]-1, 1[$ ق(س) = ٠ عندما: س = -١ ، ١	✓ واجب بيتي ابحثي في إشارة الاقترانات الآتية: • ق(س) = س² - ٢س - ٥ • ق(س) = س² + ٢س + ٦ • ق(س) = س² - ٢٥ • ق(س) = س² + ٦س + ٩

ق(س) = $4 - س^2$



إشارة الاقتران:

ق(س) < 0 في الفترة:

$]4, 0[$

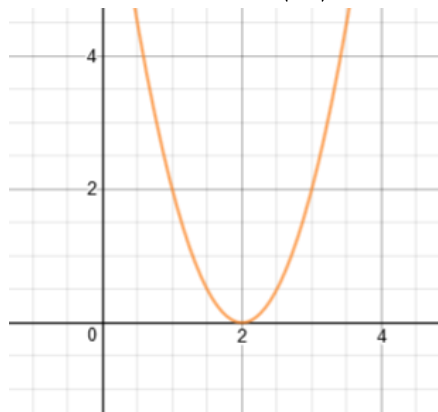
ق(س) > 0 في الفترة:

$]-\infty, 0[\cup]0, 4[$

ق(س) $= 0$ عندما:

$س = 0, 4$

ق(س) = $س^2 - 8س + 8$



إشارة الاقتران:

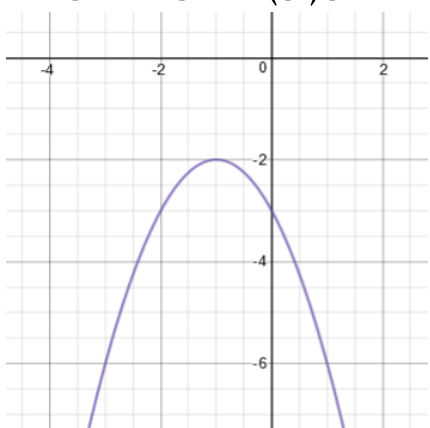
ق(س) < 0 في الفترة:

$]-\infty, 2[\cup]2, 6[$

ق(س) $= 0$ عندما:

$س = 2$

ويمكن التعبير كذلك عن إشارة

	الاقتران بصيغة أخرى كـ : ق(س) < ٧ س $\exists$ ح - {٢} ق(س) = - س^٢ - ٢س - ٣  إشارة الاقتران: سالب على ح	
--	---	--

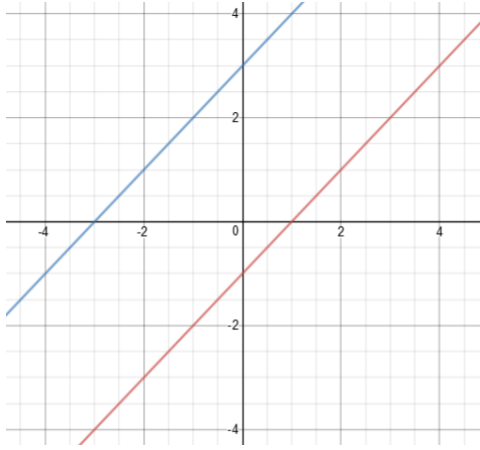
الحصة الرابعة:

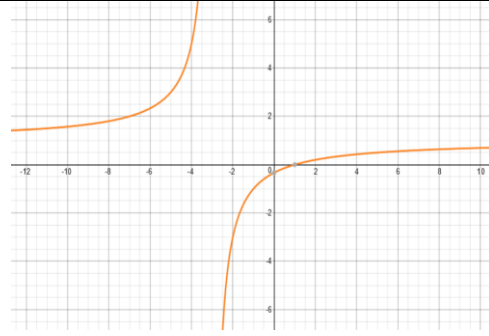
المدخل	الأساليب والأنشطة	التقويم
مراجعة الطالبات بالمفاهيم السابقة الخاصة بالاقتران التربيعي.	مناقشة الطالبات بأنشطة الكتاب المتعلقة بالاقتران التربيعي، في الصفحات 26 - 29 .	متابعة الحلول وتصحيحها.

(3) إشارة الاقتران النسبي (حصتان)

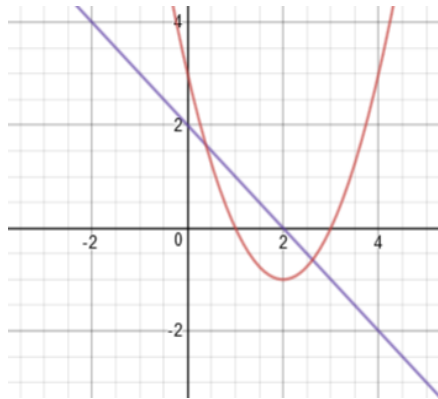
المحتوى الرياضي	
المفاهيم	العدد النسبي، الاقتران النسبي، إشارة الاقتران النسبي، أصفار الاقتران النسبي، مجال الاقتران النسبي.
التعميمات	تعتمد إشارة الاقتران النسبي $Q(s) = \frac{L(s)}{M(s)}$ ، L ، M كثيري حدود، $M(s) \neq 0$ صفر، على إشارة كل من البسط والمقام.
المهارات	(1) تحديد إشارة البسط والمقام. (2) ايجاد أصفار الاقتران النسبي. (3) تحديد إشارة الاقتران النسبي من خلال الرسم.
الأهداف السلوكية	(1) أن تُميّز الطالبة إشارة الاقتران النسبي. (2) أن تجد الطالبة إشارة الاقتران النسب حسب أصفار الاقتران. (3) أن تكتب الطالبة من خلال الرسم تقرير إشارة الاقتران النسبي.
الحاسوب	(1) أن ترسم الطالبة الاقترانات التربيعية باستخدام البرنامج. (2) أن تستخدم الطالبة البرنامج في تحديد إشارة الاقترانات التربيعية.

الحصة الخامسة:

المدخل	الأساليب والأنشطة	التقويم
(1) تذكير الطالبات بمفهوم العدد النسبي، والذي يمكن كتابته على الصورة: $\frac{أ}{ب}، \text{ حيث } أ، ب \in \mathbb{Z}، ب \neq 0$ (2) مراجعة الطالبات بالصورة العامة للاقتران النسبي، وهي: $ق(س) = \frac{ل(س)}{م(س)}، \text{ حيث } ل(س)، م(س) \neq 0$ ومراجعتهم كذلك بتعريفه وأصغاره ومجاله، وإعطاء أمثلة على اقترانات نسبية مختلفة، وتحديد أصغارها ومجالها. (3) ترسم المعلمة باستخدام البرنامج اقتراناً نسبياً، وتبحث في إشارته بشكل تدريجي، مع نقاش الطالبات بذلك؛ إذ ترسم أولاً الاقتران الموجود في البسط وتحدد إشارته على خط	تكليف الطالبات برسم اقترانات نسبية باستخدام البرنامج، والبحث في إشارتها وكتابتها بصورة صحيحة ومناسبة. أمثلة: $ق(س) = \frac{س-1}{س+3}$  بعد دمج إشارة البسط والمقام، تصبح إشارة الاقتران: $ق(س) < 0$ في الفترة: $]-3، \infty[\cup]\infty، 1]$ $ق(س) > 0$ في الفترة: $]-1، 3[$ $ق(س) = 0$ عند: $س = 1$ وللتحقق من إشارة الاقتران وتوضيحها للطالبات بصورة أفضل، تقوم المعلمة برسم منحنى للاقتران النسبي بأكمله باستخدام البرنامج.	✓ واجب بيتي ابحثي في إشارة الاقترانات الآتية: • $ق(س) = \frac{س^2 - 4}{س^2 - 6}$ • $ق(س) = \frac{س^2 - 16}{س^2 - 4}$



$$Q(s) = \frac{s-2}{s^2-4s+3}$$



بعد دمج إشارة البسط والمقام، تصبح
إشارة الاقتران:

ق(س) < 0 في الفترة:

$]-\infty, 1[$ ، $2, 3]$

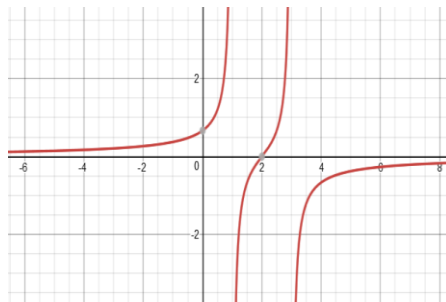
ق(س) > 0 في الفترة:

$2, 3]$ ، $]\infty, 1[$

ق(س) = 0 عند:

$$s = 2$$

تمثيل الاقتران كاملاً باستخدام البرنامج؛
للتحقّق من إشارته:



الأعداد من الشكل
المرسوم لاقتران البسط،
ثم ترسم الاقتران
الموجود في المقام
وتُحدد إشارته على خط
الأعداد بالاستعانة
بالشكل المرسوم لاقتران
المقام، وتُنوّه الطالبات
بضرورة حذف أصفار
اقتران المقام من
المجال، ثم ترسم خط
أعداد جديد للاقتران
النسبي بأكمله، وتضع
عليه أصفار البسط
والمقام وتُحدد الإشارة
عليه، مع تذكير
الطالبات بكيفية تحديد
الإشارة عند إجراء
عملية القسمة، حيث
تكون الإشارة موجبة إذا
كانت الاشارتين
متشابهتين:

$(+, +)$ أو $(-, -)$

وتكون سالبة إذا كانت
الإشارتين مختلفتين:

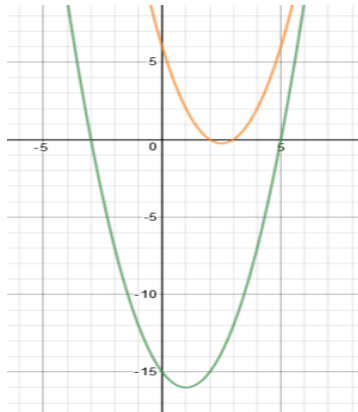
$(+, -)$ أو $(-, +)$

[أي كتابة قاعدة الدمج
بين البسط والمقام].

(4) تعبّر المعلمة عن

إشارة الاقتران النسبي باستخدام الفترات أو بأي طريقة مناسبة أخرى.
5) ترسم المعلمة الاقتران النسبي بأكمله باستخدام البرنامج، موضحاً الشكل النهائي له، وللتحقق من صحة الحل بالنسبة لتقرير الإشارة.

$$Q(s) = \frac{s^2 - 5s + 6}{s^2 - 2s - 15}$$



بعد دمج إشارة البسط والمقام، تصبح إشارة الاقتران:

ق(س) < ٠ في الفترة:

$$]5, \infty[,]2, 3[,]3, \infty[,]-\infty, -3[$$

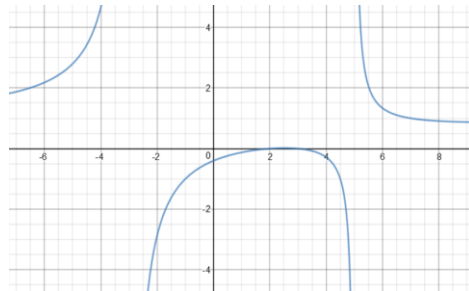
ق(س) > ٠ في الفترة:

$$]-3, 2[,]3, 5[,]-\infty, -3[$$

ق(س) = ٠ عند:

$$s = 2, 3$$

تمثيل الاقتران كاملاً باستخدام البرنامج؛
للتحقق من إشارته:



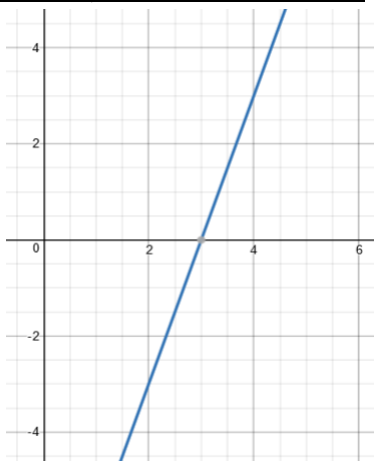
الحصة السادسة:

المدخل	الأساليب والأنشطة	التقويم
مراجعة الطالبات بالمفاهيم السابقة الخاصة بأنواع الاقتترانات وإشارتها.	مناقشة الطالبات بأنشطة الكتاب المتعلقة بالاقتران النسبي، في الصفحات 29 ، 30 .	حل تمارين ومسائل الكتاب صفحة 30 . ✓ سؤال إثرائي ابحثي في إشارة الاقتترانات الآتية: $\bullet \text{ ق(س)} = \frac{\text{س}^2 - 9}{\text{س}^2 - 2\text{س} - 15}$ $\bullet \text{ ق(س)} = \frac{\text{س}^2 - 36}{\text{س}^2 - 5\text{س} - 6}$

الدرس الخامس: حل المتباينات (حصتان)

المحتوى الرياضي	
المفاهيم	المتباينة، المتباينة الخطية، المتباينة التربيعية، مجموعة الحل.
المهارات	(1) حل المعادلة الخطية والتربيعية. (2) مهارة البحث في إشارة الاقتران.
الأهداف السلوكية	(1) أن تحل الطالبة متباينة خطية. (2) أن تحل الطالبة متباينة تربيعية.
الحاسوب	أن تستخدم الطالبة البرنامج في حل المتباينات.

الحصة الأولى:

المدخل	الأساليب والأنشطة	التقويم
(1) مراجعة الطالبات بمفهوم المعادلة والمتباينة والفرق بينهما. (2) تقوم المعلمة بكتابة متباينة خطية وتوضح كيفية تحويلها إلى بحث في الإشارة من خلال الخطوات اللاحقة، ولتكن المتباينة: $2s - 8 > 0$ (3) تُحوّل المعلمة المتباينة إلى اقتران، وتقوم برسمه باستخدام البرنامج. (4) البحث بإشارة الاقتران بالاستعانة بالرسم، وتحديد مجموعة الحل. (5) إدخال المتباينة على البرنامج للتأكد من مجموعة الحل السابقة. (6) التعبير عن مجموعة الحل بشكل فترة أو بأي طريقة أخرى صحيحة	(1) ترسم المعلمة باستخدام البرنامج مجموعة من المتباينات الخطية والتربيعية، وتكلف الطالبات بإيجاد مجموعة الحل لتلك المتباينات باستخدام البرنامج. أمثلة: $3s + 2 \geq 11$ آلية الحل: نحوّل المتباينة السابقة إلى اقتران، ونرسمه باستخدام البرنامج، ونبحث في إشارته بالاستعانة بهذا الرسم، ثم يتم تحديد مجموعة الحل، كالتالي: $3s + 2 \geq 11 \quad \leftarrow 3s \geq 9$ $\leftarrow \text{ق(س)} = 3s - 9$ تمثيل الاقتران باستخدام البرنامج:  وبالتالي تكون <u>مجموعة الحل</u> التي تجعل	✓ واجب بيتي: أوجد مجموعة حل المتباينات الآتية: • $s + 2 \geq 0$ • $s^2 > 0$ • $s^2 + 2s + 4 \leq 1$ • $s^2 - 16 < 0$ • $s - 1 \leq \frac{s}{3 + s}$

ومناسبة.

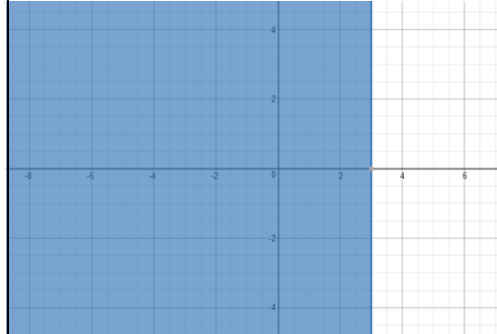
7) تقوم المعلمة بكتابة متباينة تربيعية، وتوضح كيفية تحويلها إلى بحث في الإشارة، ولتكن:

$$س^2 - 3 < 1$$

وتطبق نفس الخطوات السابقة من (٤-٦).

ق(س) $0 \geq$ هي: $س \geq 3$
تمثيل منطقة حل المتباينة باستخدام

البرنامج:



وبالتالي تكون مجموعة الحل التي تجعل

المتباينة $س^2 + 2 \geq 11$ هي:

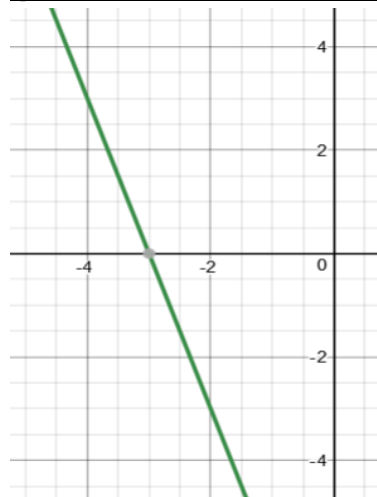
$$[3, \infty -[$$

$$س^3 - 3 > 5 + 14$$

$$س^3 - 3 > 5 + 14 \leftarrow س^3 - 3 > 19$$

$$\leftarrow ق(س) = س^3 - 3 > 19$$

تمثيل الاقتران باستخدام البرنامج:

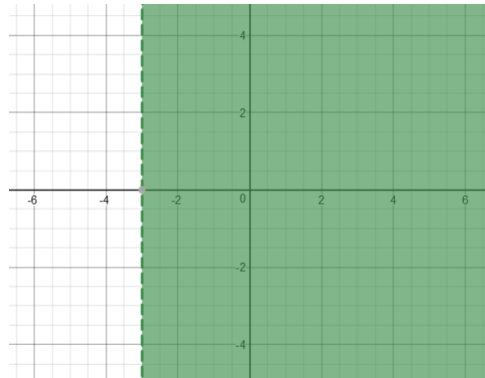


وعليه تكون مجموعة الحل التي تجعل

ق(س) $0 >$ هي: $س < 3$

تمثيل منطقة حل المتباينة باستخدام

البرنامج:



وعليه تكون مجموعة الحل التي تجعل
المتباينة $3x + 5 > 14$ هي:
 $]-3, \infty[$

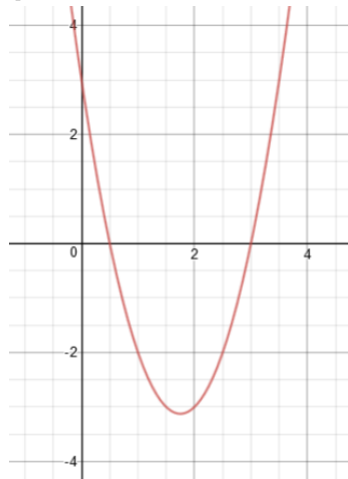
$$2x^2 - 7x + 1 > 0 \quad \text{✚}$$

$$2x^2 - 7x + 1 > 0 \quad \text{✚} \quad \leftarrow \text{ق(س)}$$

$$\text{ق(س)} = 2x^2 - 7x + 1$$

$$\text{ق(س)} > 0$$

تمثيل الاقتران باستخدام البرنامج:

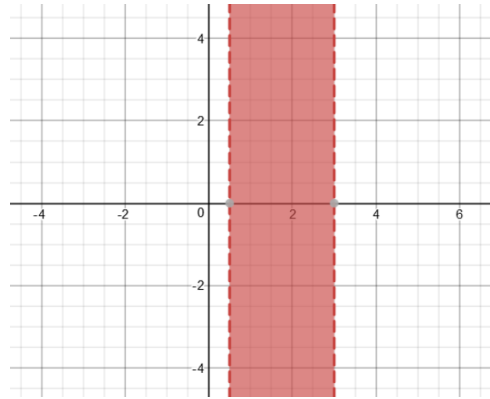


وعليه تكون مجموعة الحل التي تجعل

$$\text{ق(س)} > 0 \quad \text{هي: } \left[\frac{1}{2}, 3 \right]$$

تمثيل منطقة حل المتباينة باستخدام

البرنامج:



وبالتالي تكون مجموعة الحل التي تجعل
المتباينة $س^2 - ٧س + ٢ > ١$ هي:

$$\left[\frac{1}{2}, 3 \right]$$

الحصة الثانية:

المدخل	الأساليب والأنشطة	التقويم
مراجعة سريعة للطالبات بمفاهيم الحصة السابقة.	مناقشة الطالبات بأنشطة الكتاب في الصفحات 31 - 33 .	حل تمارين ومسائل الكتاب صفحة 33 . ✓ سؤال إثرائي جدي مجموعة قيم س التي تحقق كل من المتباينات الآتية: • $s^2 + s - 14 \geq 2$ • $s^2 - 5s - 6 \leq 0$ • $s^2 + 6s + 8 < 1$ • $s^4 - 2s^2 - 1 > 2$ • $s^2 - s + 1 > 0$

الدرس السادس: الاقترانات متعددة القاعدة (3 حصص)

(1) الاقتران متعدد القاعدة بشكل عام:

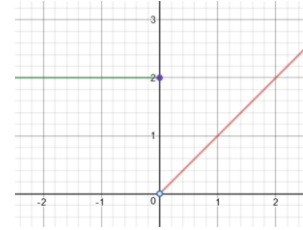
المحتوى الرياضي	
المفاهيم	اقتران ثابت، اقتران خطي، اقتران تربيعي، اقتران متعدد القاعدة.
التعميمات	(1) ايجاد صورة العدد المطلوب ضمن المجال المُحدّد. (2) رسم اقتران متعدد القاعدة مع مراعاة مجال كل اقتران.
المهارات	(1) ايجاد صورة العدد المطلوب ضمن المجال المحدد. (2) رسم اقتران متعدد القاعدة مع مراعاة مجال كل اقتران.
الأهداف السلوكية	(1) أن تتعرف الطالبة على اقتران متعدد القاعدة. (2) أن تجد الطالبة صورة العدد المطلوب بتعويضه في مكانه المناسب. (3) أن ترسم الطالبة اقتران متعدد القاعدة كل في مجاله.
الحاسوب	(1) أن ترسم الطالبة اقتران متعدد القاعدة باستخدام البرنامج. (2) أن تستخدم الطالبة البرنامج في رسم اقتران متعدد القاعدة بشكل عام.

الحصة الأولى:

المدخل	الأساليب والأنشطة	التقويم
(1) مناقشة الطالبات في مفهوم اقتران متعدد القاعدة. (2) تضع المعلمة مثال الاقتران متعدد قاعدة، وتطلب من الطالبات ايجاد صور أعداد حقيقية مع بيان أهمية تعويض العدد بالقاعدة المناسبة ضمن مجاله. مثال: $\left. \begin{array}{l} 0 < s \\ 0 \leq s \end{array} \right\} = \text{ق(س)}$ وتناقش المعلمة الطالبات بأنواع الاقترانات التي بهذا المثال، بحيث: (ال س: اقتران خطي و ال ٢: اقتران ثابت) وأنّ الاقتران متعدد القاعدة يضم أنواع مختلفة من الاقترانات. وتركّز المعلمة في الشرح على نقاط التحول بأنّها تُعرّف ضمن المجال الذي تكون إشارة	(1) إعطاء أمثلة مختلفة لاقترانات متعددة باستخدام البرنامج. مثال: $\left. \begin{array}{l} 1 > s \\ 2 \geq s \\ 3 > s \\ 4 \geq s \\ 5 \leq s \end{array} \right\} = \text{ق(س)}$ ومناقشة الطالبات في قيم الاقتران عند نقاط التحول، والتحقّق من رسم الدوائر المفتوحة والمغلقة في أماكنها الصحيحة. * إدخال وتمثيل الاقتران ق(س) باستخدام Desmos : 1  $2x\{-3 \leq x < 1\}$ X 2  $x^2\{1 \leq x < 2\}$ X 3  $5\{x \geq 2\}$ X 4  $(-3, -6)$ Show Label X 5  $(1, 2)$ Show Label X	✓ واجب بيتي: ارسمي منحى كل من الاقترانات الآتية: أ) $\left. \begin{array}{l} 3 \\ 1 \\ 1 + 2 \end{array} \right\} = \text{ق(س)}$ ، $s \leq 4$ ، $s \geq 0$ ، $s > 0$ ب) $\left. \begin{array}{l} 1 - 2 \\ 1 - 3 \end{array} \right\} = \text{ق(س)}$ ، $s < 0$ ، $s \geq 0$

المساواة موجودة عنده.

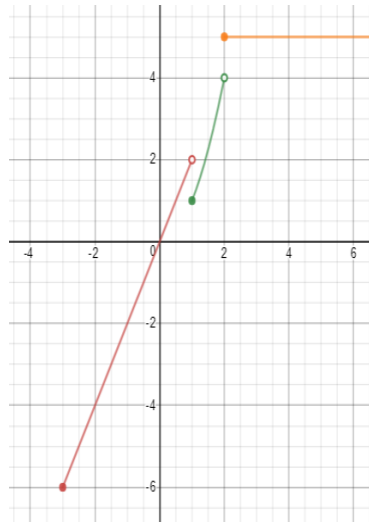
3) تقوم المعلمة برسم الاقتران السابق باستخدام البرنامج، كالتالي:



وتوضّح كيفية كتابة كل قاعدة ضمن مجالها المحدد، ورسم كل قاعدة على حدة، وبالنسبة لنقاط التحول، فيتم احتساب قيمتها في القاعدتين، بحيث لو تساوت قيمة الاقتران لها (صورتها) يبقى الرسم كما هو، ولو اختلفت القيمتين فيتم وضع دائرة مفتوحة عند القيمة في القاعدة الغير معرّفة في مجالها، ودائرة مغلقة عند القيمة المعرفة في مجالها، وتوضّح كيفية رسم تلك الدوائر، حيث إن البرنامج لا يرسمها تلقائياً، فمثلاً لحساب ق(0) ففي القاعدة الأولى ق(0)=0 وفي

6	(1,1)	×
	☐ Show Label	
7	(2,4)	×
	☐ Show Label	
8	(2,5)	×
	☐ Show Label	

التمثيل البياني للاقترانات السابقة:



* أسئلة موجهة للطالبات:

١- ما أنواع الاقترانات السابقة؟

٢س: اقتران خطي.

٢س: اقتران تربيعي.

٥ : اقتران ثابت.

٢- احسبي:

ق(3-) ، ق(0) ، ق(1) ،

ق(2) ، ق(5) ، ق(2-).

الحل:

$$ق(3-) = 6 -$$

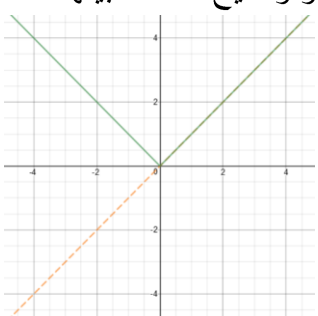
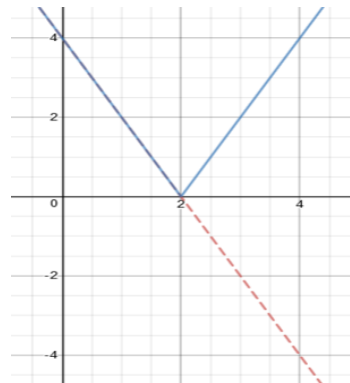
$$ق(2-) = 4 -$$

	ق(٠) = ٠ ق(١) = ١ ق(٢) = ٥ ق(٥) = ٥	القاعدة الثانية ق(٠) = ٢، ونظراً لاختلاف القيمتين ولمعرفة أيهما الصحيح، نختار القاعدة التي عرّف الصفر في مجالها وهي القاعدة الثانية، أي أن ق(٠) = ٢، إذن نضع دائرة مفتوحة على قيمة الصفر في القاعدة الأولى، دلالة على أنه غير معرف فيها، ولذلك يتم إعطاء أمر للبرنامج برسم دائرة مفتوحة عند النقطة (٠ ، ٠)، وإعطاء أمر آخر برسم دائرة مغلقة عند النقطة (٢ ، ٠)، مع توضيح آلية العمل ضمن البرنامج.
--	---	--

(2) الاقتران متعدد القاعدة (اقتران القيمة المطلقة):

المحتوى الرياضي	
المفاهيم	اقتران القيمة المطلقة.
التعميمات	$\left\{ \begin{array}{l} s, s \leq 0 \\ -s, s > 0 \end{array} \right\} = s $
المهارات	(1) حساب القيمة المطلقة لعدد. (2) إعادة تعريف اقتران القيمة المطلقة (الخطي والتربيعي).
الأهداف السلوكية	(1) أن تُميّز طالبة اقتران القيمة المطلقة. (2) أن ترسم طالبة اقتران القيمة المطلقة الخطي. (3) أن ترسم طالبة اقتران القيمة المطلقة التربيعي. (4) أن تكتب طالبة اقتران القيمة المطلقة على شكل اقتران متعدد قاعدة من خلال الرسم. (5) أن تكتب طالبة قاعدة اقتران قيمة مطلقة لمنحنى مرسوم.
الحاسوب	أن ترسم طالبة اقتران القيمة المطلقة باستخدام البرنامج.

الحصة الثانية:

المدخل	الأساليب والأنشطة	التقويم
(1) مراجعة الطالبات بمفاهيم الحصة السابقة. (2) تذكير الطالبات بمفهوم القيمة المطلقة وكيفية إيجادها لبعض الأعداد مثل: 6، $9- 2,7$، ... (3) تذكير الطالبات بأن القيمة المطلقة عبارة عن اقتران موجب دائماً؛ لأنه يُعبّر عن بُعد العدد عن الصفر. (3) إعطاء مثال لاقتران قيمة مطلقة خطي، مثل: $ق(س) = س$، وتقوم المعلمة برسم الاقتران $ه(س) = س$ (ما داخل القيمة المطلقة)، وكذلك رسم $ق(س)$ باستخدام البرنامج على نفس المستوى الديكارتي، كما في الشكل، وتوضيح العلاقة بينهما. 	(1) لرسم اقتران القيمة المطلقة $ق(س) = س - ٤$ باستخدام البرنامج، يتم تكليف الطالبات برسم الاقتران $ه(س) = س - ٤$ أولاً، ثم $ق(س) = س - ٤$، كما في الشكل المجاور.  (2) تسأل المعلمة الطالبات عن إعادة تعريف $ق(س) = س - ٤$ وتطلب منهن كتابته على شكل اقتران متعدد قاعدة من خلال الرسم، ليكون: $ق(س) = \begin{cases} س - ٤ & , س > ٤ \\ -(س - ٤) & , س \leq ٤ \end{cases}$ (3) أمّا بخصوص اقتران القيمة المطلقة التربيعي، فتقوم المعلمة برسم الاقتران $ق(س) = س ^٢ - ٤$ و $ه(س) = س^٢ - ٤$ باستخدام	✓ واجب بيتي: بالاعتماد على رسم الاقتران $ق(س) = س$، والتحويلات الهندسية، ارسمي منحنى الاقترانات الآتية: • $ق(س) = س + ٣$ • $ق(س) = س - ٢$ • $ق(س) = س + ٤$ • $ق(س) = - س + ٤$

4) التوصل إلى ملاحظة أن منحنى الاقتران $|s|$ يتم فيه عكس الجزء السالب عن منحنى الاقتران الأصلي s في محور السينات ليتحول إلى قيم موجبة.

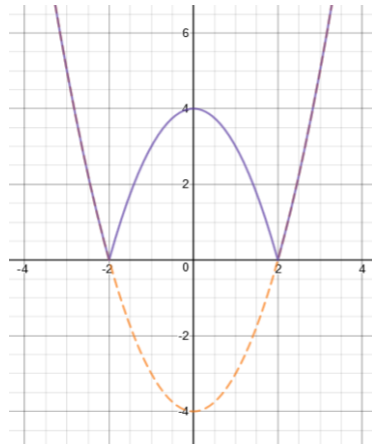
5) كتابة اقتران $|s|$ على شكل اقتران متعدد قاعدة بالاستفادة من الرسم وأصفار الاقتران، حيث:

$$|s| = \begin{cases} s, & s \leq 0 \\ -s, & s > 0 \end{cases}$$

ويتم التوضيح أنه في الجزء الموجب تبقى قاعدة الاقتران كما هي، وفي الجزء السالب (تحت محور السينات) نضرب القاعدة بسالب، وذلك ليتم عكسها في محور السينات وتحويلها إلى موجب.

وهكذا نحصل على قاعدتين بدل القاعدة الواحدة فيصبح اقتران متعدد قاعدة.

البرنامج وعلى نفس المستوى الديكارتي.



تسأل المعلمة الطالبات عن إعادة تعريف $q(s) = |s^2 - 4|$ وتطلب منهن كتابته على شكل اقتران متعدد قاعدة من خلال الرسم، ليكون كالتالي:

$$q(s) = \begin{cases} s^2 - 4, & s \geq 2 \\ -(s^2 - 4), & -2 < s < 2 \\ s^2 - 4, & s \leq -2 \end{cases}$$

4) تكليف الطالبات برسم الاقتران $q(s) = |s^2 - 6|$ باستخدام البرنامج وإعادة تعريفه.

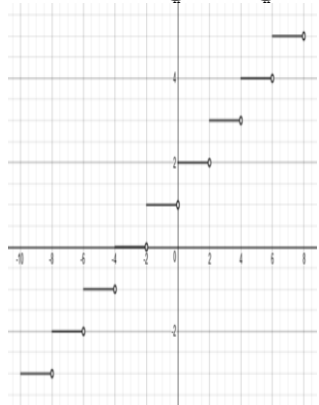
الحصة الثالثة:

المدخل	الأساليب والأنشطة	التقويم
مراجعة الطالبات باقتران متعدد القاعدة واقتران القيمة المطلقة.	مناقشة الطالبات بأنشطة الكتاب في الصفحات 34 - 36 .	حل تمارين ومسائل الكتاب صفحة 37. ✓ سؤال إثرائي ارسمي منحنى كل من الاقترانات الآتية: $\textcircled{أ} \left. \begin{array}{l} \text{ق(س)} = \begin{cases} -\text{س} & , \text{س} \geq 0 \\ \text{س}^2 & , 0 < \text{س} < 1 \\ 1 & , \text{س} < 0 \end{cases} \end{array} \right\}$ $\textcircled{ب} \left. \begin{array}{l} \text{ق(س)} = \begin{cases} 1 - \text{س} & , \text{س} < 2 \\ 5 & , \text{س} \geq 2 \end{cases} \end{array} \right\}$ $\textcircled{ج} \left. \begin{array}{l} \text{ق(س)} = \begin{cases} 2 - \text{س} & , \text{س} \leq 4 \\ \text{س}^2 & , \text{س} > 4 \end{cases} \end{array} \right\}$

الدرس السابع: اقتران أكبر عدد صحيح (3 حصص)

المحتوى الرياضي	
المفاهيم	اقتران أكبر عدد صحيح.
التعميمات	$\left. \begin{array}{l} \vdots \\ 2- \\ 1- \\ 0 \\ 1 \\ 2 \\ \vdots \end{array} \right\} = [s]$ $\left. \begin{array}{l} s \geq 2- \\ s \geq 1- \\ s \geq 0 \\ s \geq 1 \\ s \geq 2 \end{array} \right\}$
المهارات	رسم اقتران أكبر عدد صحيح.
الأهداف السلوكية	(1) أن تُميِّز الطالبة على اقتران أكبر عدد صحيح. (2) أن تُعيد الطالبة تعريف اقتران أكبر عدد صحيح. (3) أن ترسم الطالبة اقتران أكبر عدد صحيح ضمن مجاله المُحدَّد.
الحاسوب	أن ترسم الطالبة اقتران أكبر عدد صحيح باستخدام البرنامج.

الحصة الأولى:

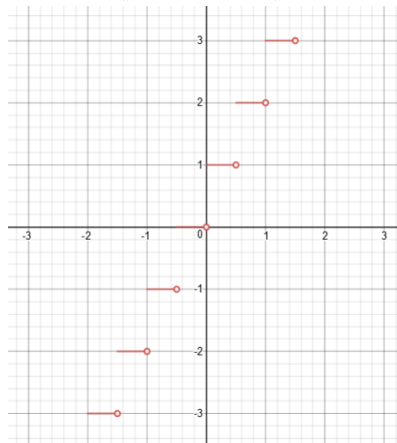
المدخل	الأساليب والأنشطة	التقويم
(1) تعريف الطالبات بمفهوم أكبر عدد صحيح ورمزه. (2) إعطاء أمثلة لحساب أكبر عدد صحيح لأعداد حقيقية مختلفة، مثل: [1,9] ، [5,5] ، [6,2] ، [7] ، [3,2-] ، [4,8-] (3) ترسم المعلمة الاقتران ق(س) = [س] باستخدام البرنامج، مُنَوِّهة الطالبات أن هذا الاقتران يُسمى اقتران سُلَّميٍّ (درجي)؛ لأنَّ منحناه يشبه السلم أو الدرج، وأن طول الدرجة = $\frac{1}{\text{معامل س}}$ والذي يُمثِّل طول الفترات الجزئية. وفي حال كان معامل س موجب فإن المنحنى يتَّجه نحو اليمين (متزايد)، ووضع دوائر مفتوحة في نهاية الفترات الجزئية كما تم تعليمه للطالبات في الدرس السابق؛ لعدم تعريف الاقتران عندها. وفي حال كان معامل س سالب فإن المنحنى يتَّجه نحو اليسار (متناقص)، ووضع دوائر مفتوحة في	(1) حساب أكبر عدد صحيح للأعداد الحقيقية السابقة باستخدام البرنامج وذلك من خلال: $(\text{floor} \leftarrow \text{function})$. مثال: [1,9] ، [5,5] ، [6,2] ، [7] ، [4,8-] ، [3,2-]  (2) إعطاء الطالبات أمثلة لاقترانات أكبر عدد صحيح، وتكليفهن برسمها باستخدام البرنامج، وإعادة تعريفها.	✓ واجب بيتي: (1) ارسمي منحنى كل من الاقترانات الآتية: أ) ق(س) = [4س + 3] ، س ∈ [-1, 0] ب) ق(س) = [$\frac{1}{3}$س] (2) بالاعتماد على الاقتران ق(س) والمُمثَّل في الشكل التالي، أجبيني عمَّا يليه:  أ) جدي: ق(0) ، ق(1,8-) ق(1) ، ق(4-) ، ق(3) ، ق(2,7) ، ق(6) ب) ما قاعدة الاقتران ق(س)؟

مثال:

$$[س] = (س^2 + 1)$$

1		$\text{floor}(2x + 1)$	X
2		$(-1.5, -3)$ ☐ Show Label	X
3		$(-1, -2)$ ☐ Show Label	X
4		$(-0.5, -1)$ ☐ Show Label	X
5		$(0, 0)$ ☐ Show Label	X
6		$(0.5, 1)$ ☐ Show Label	X
7		$(1, 2)$ ☐ Show Label	X
8		$(1.5, 3)$ ☐ Show Label	X

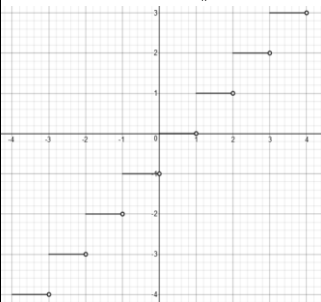
وبالتالي يكون تمثيل الاقتران $[س] = (س^2 + 1)$ (المُدخلات السابقة) باستخدام البرنامج، كما موضحة في الشكل الآتي:



ويتم إعادة تعريفه كما تم تعلمه.

بداية الفترات الجزئية كما تم تعليمه للطلاب في الدرس السابق؛ لأن الاقتران عندها غير مُعرّف.

4) تقوم المعلمة بإعادة تعريف الاقتران $[س] =$ من خلال الرسم، مع التركيز على المكان الصحيح لوضع إشارة المساواة في بداية الفترة أو نهايتها حسب الرسم والدوائر المفتوحة، كما في الشكل التالي:

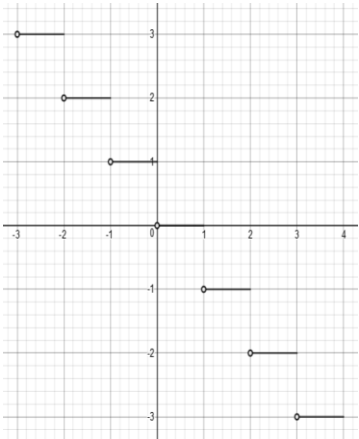


5) تقوم المعلمة بكتابة الاقتران $[س] =$ على شكل متعدد قاعدة، أي إعادة تعريفه كما يلي:

$$[س] = \begin{cases} ٠ & ٠ \leq س < ١ \\ ١ & ١ \leq س < ٢ \\ ٢ & ٢ \leq س < ٣ \\ ٣ & ٣ \leq س < ٤ \end{cases}$$

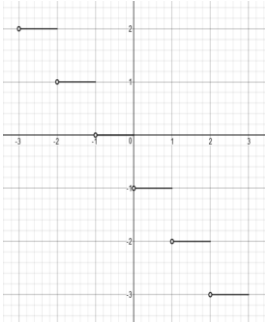
مع التنويه أن قيمة الاقتران تُحدّد من محور الصادات، وأن حدود الفترات الجزئية تُحدّد من محور السينات، وعند الدائرة المفتوحة لا يتم وضع إشارة المساواة.

الحصة الثانية:

المدخل	الأساليب والأنشطة	التقويم
(1) مراجعة الطالبات بمفاهيم الحصة السابقة. (2) رسم الاقتران $ق(س) = [-س]$ باستخدام البرنامج، ونلاحظ أن معامل س سالب (في المثال الحالي) لذلك فإن المنحنى سيتجه نحو اليسار (متناقص)، ووضع دوائر مفتوحة في بداية الفترات الجزئية كما تم تعليمه للطالبات سابقاً؛ وذلك لعدم تعريف الاقتران عندها. (3) تقوم المعلمة بإعادة تعريف الاقتران $ق(س) = [-س]$ من خلال الرسم، مع التركيز على المكان الصحيح لوضع إشارة المساواة في بداية الفترة أو نهايتها حسب الرسم	إعطاء الطالبات أمثلة لاقترانات أكبر عدد صحيح فيها معاملات س سالبة، وتكليفهن برسمها باستخدام البرنامج، وإعادة تعريفها. مثال: $ق(س) = [س^2 - ١]$ 1  floor(1 - 2x)  2  (-1.5,3) Show Label  3  (-1,2) Show Label  4  (-0.5,1) Show Label  5  (0,0) Show Label  6  (0.5,-1) Show Label  7  (1,-2) Show Label  8  (1.5,-3) Show Label  وبالتالي يكون تمثيل الاقتران $ق(س) = [س^2 - ١]$ (المُدخلات السابقة) باستخدام البرنامج، كما	✓ واجب بيتي: (1) ارسمي منحنى كل من الاقترانات الآتية: (أ) $ق(س) = [-س + ٢]$ ، $س \in [-١، ٤]$ (ب) $ق(س) = [٢ - \frac{١}{٣}س]$ (2) بالاعتماد على الاقتران $ق(س)$ والمُمثّل في الشكل التالي، أجبي عما يليه:  (أ) جدي: $ق(١)$ ، $ق(-٣)$ ، $ق(٠)$ ، $ق(٤)$ ، $ق(٨، ٣)$ ، $ق(٨، ١)$ ، $ق(٦)$. (ب) ما قاعدة الاقتران $ق(س)$؟

والدوائر المفتوحة،

كما في الشكل التالي:



4) تقوم المعلمة

بكتابة الاقتران

ق(س)=[-س] على

شكل متعدد قاعدة،

أي إعادة تعريفه كما

يلي:

$$\left. \begin{array}{l} 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \\ 5 \end{array} \right\} = [س. ٠] \begin{array}{l} ١٠ \geq س > ٢٠ \\ ٠ \geq س > ١٠ \\ ١ \geq س > ٠ \\ ٢ \geq س > ١ \\ ٣ \geq س > ٢ \end{array}$$

مع التنويه أن قيمة

الاقتران تُحدّد من

محور الصادات،

وأن حدود الفترات

الجزئية تُحدّد من

محور السينات،

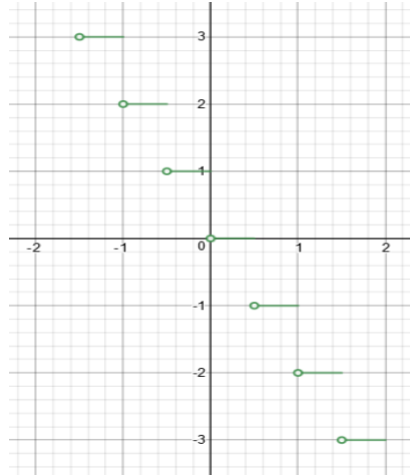
وعند الدائرة

المفتوحة لا يتم

وضع إشارة

المساواة.

موضّحة في الشكل الآتي:



ثم يتم إعادة تعريفه كما تم تعلّمه.

الحصة الثالثة:

المدخل	الأساليب والأنشطة	التقويم
مراجعة سريعة للطلاب بالمفاهيم السابقة الخاصة باقتران أكبر عدد صحيح.	مناقشة الطالبات بأنشطة الكتاب في الصفحات 38 - 41 .	حل تمارين ومسائل الكتاب صفحة 42 . ✓ سؤال إثرائي ما قاعدة الاقتران ق(س) المُمثل في الشكل التالي؟

الملحق (5): الأهداف المعرفية وفق تصنيف (NAEP) للأهداف التعليمية

مستويات الأهداف	الأهداف	الدرس
معرفة مفاهيمية معرفة إجرائية حل مشكلات معرفة مفاهيمية معرفة إجرائية حل مشكلات	(1) أن تُعرّف الطالبة الاقتران الزوجي. (2) أن تُميّز الطالبة الاقتران الزوجي بيانياً. (3) أن تُثبت الطالبة جبرياً أن الاقتران زوجي. (4) أن تُعرّف الطالبة الاقتران الفردي. (5) أن تُميّز الطالبة الاقتران الفردي بيانياً. (6) أن تُثبت الطالبة جبرياً أن الاقتران فردي.	الأول
معرفة مفاهيمية معرفة إجرائية معرفة مفاهيمية معرفة إجرائية	(1) أن تُميّز الطالبة اقترانات معينة، يتم بناء فهم التحويلات الهندسية المختلفة بالاعتماد عليها، مثل: s^2، s^3، $\sqrt{s}$، $\sqrt[3]{s}$. (2) أن تُميّز الطالبة على الانسحاب إلى الأعلى وإلى الأسفل. (3) أن تُحدّد الطالبة الإحداثيات الجديدة للاقتران على المحور الصادي بعد سحبه للأعلى أو الأسفل. (4) أن تجد الطالبة قاعدة الاقتران عند وجود اقتران مرسوم، بالاعتماد على اقتران آخر قاعدته معروفة.	الثاني / (1)
معرفة مفاهيمية معرفة إجرائية	(1) أن تُميّز الطالبة الانسحاب إلى اليمين وإلى اليسار. (2) أن تُحدّد الطالبة الإحداثيات الجديدة للتحويل على المحور السيني.	الثاني / (2)

معرفة إجرائية	(3) أن تجد الطالبة قاعدة الاقتران عند وجود اقتران مرسوم، بالاعتماد على اقتران آخر قاعدته معروفة.	
معرفة إجرائية	(4) أن ترسم الطالبة منحنى اقتران معين مستخدمة التحويلات الهندسية السابقة.	
حل مشكلات	(5) أن تستخدم الطالبة طريقة إكمال المربع؛ لتحديد التحويلات الهندسية في الاقتران التربيعي.	
معرفة مفاهيمية	(1) أن تُميّز الطالبة الانعكاس في محور السينات.	الثالث/ (1)
معرفة إجرائية	(2) أن تُحدّد الطالبة الإحداثيات الجديدة للتحويل على المحور الصادي.	
معرفة إجرائية	(3) أن تجد الطالبة قاعدة الاقتران عند وجود اقتران مرسوم، بالاعتماد على اقتران آخر قاعدته معروفة.	
معرفة إجرائية	(4) أن ترسم الطالبة منحنى اقتران معين مستخدمة التحويلات الهندسية السابقة.	
معرفة مفاهيمية	(1) أن تُميّز الطالبة الانعكاس في محور الصادات.	الثالث/ (2)
معرفة إجرائية	(2) أن تُحدّد الطالبة الإحداثيات الجديدة للتحويل على المحور السيني.	
معرفة إجرائية	(3) أن تجد الطالبة قاعدة الاقتران عند وجود اقتران مرسوم، بالاعتماد على اقتران آخر قاعدته معروفة.	
معرفة إجرائية	(4) أن ترسم الطالبة منحنى اقتران معين مستخدمة التحويلات الهندسية السابقة.	

الرابع/ (1)	(1) أن تُميّز الطالبة إشارة الاقتران الثابت. (2) أن تجد الطالبة إشارة الاقتران الثابت. (3) أن تُحدّد الطالبة من خلال الرسم إشارة الاقتران الثابت. (4) أن تُميّز الطالبة إشارة الاقتران الخطي. (5) أن تجد الطالبة إشارة الاقتران الخطي. (6) أن تُحدّد الطالبة من خلال الرسم إشارة الاقتران الخطي. (7) أن تكتب الطالبة من خلال الرسم تقرير إشارة الاقتران الخطي.	معرفة مفاهيمية معرفة إجرائية معرفة إجرائية معرفة إجرائية معرفة إجرائية معرفة إجرائية حل مشكلات
الرابع/ (2)	(1) أن تُميّز الطالبة إشارة الاقتران التربيعي. (2) أن تجد الطالبة إشارة الاقتران التربيعي حسب أصفار الاقتران. (3) أن تكتب الطالبة من خلال الرسم تقرير إشارة الاقتران التربيعي.	معرفة مفاهيمية معرفة إجرائية حل مشكلات
الرابع/ (3)	(1) أن تُميّز الطالبة إشارة الاقتران النسبي. (2) أن تجد الطالبة إشارة الاقتران النسبي حسب أصفار الاقتران. (3) أن تكتب الطالبة من خلال الرسم تقرير إشارة الاقتران النسبي.	معرفة مفاهيمية معرفة إجرائية حل مشكلات

الخامس	(1) أن تحل طالبة متباينة خطية.	معرفة إجرائية.
	(2) أن تحل طالبة متباينة تربيعية.	معرفة إجرائية
السادس/ (1)	(1) أن تُميّز طالبة اقتران متعدد القاعدة.	معرفة مفاهيمية
	(2) أن تجد طالبة صورة العدد المطلوب بتعويضه في مكانه المناسب.	معرفة إجرائية
	(3) أن ترسم طالبة اقتران متعدد القاعدة كل في مجاله.	معرفة إجرائية
السادس/ (2)	(1) أن تُميّز طالبة اقتران القيمة المطلقة.	معرفة مفاهيمية
	(2) أن ترسم طالبة اقتران القيمة المطلقة الخطي.	معرفة إجرائية
	(3) أن ترسم طالبة اقتران القيمة المطلقة التربيعي.	معرفة إجرائية
	(4) أن تكتب طالبة اقتران القيمة المطلقة على شكل اقتران متعدد قاعدة من خلال الرسم.	حل مشكلات
	(5) أن تكتب طالبة قاعدة اقتران قيمة مطلقة لمنحنى مرسوم.	حل مشكلات
السابع	(1) أن تُميّز طالبة اقتران أكبر عدد صحيح.	معرفة مفاهيمية
	(2) أن تُعيد طالبة تعريف اقتران أكبر عدد صحيح.	معرفة إجرائية
	(3) أن ترسم طالبة اقتران أكبر عدد صحيح ضمن مجاله المحدد.	معرفة إجرائية

الملحق (6): قائمة أسماء لجنة تحكيم المادة التدريبية والاختبار البعدي

الرقم	الاسم	الدرجة العلمية	التخصص	العمل الحالي
1	سهيل صالحة	دكتوراه	أساليب تدريس الرياضيات	دكتور في جامعة النجاح الوطنية/ نابلس
2	صلاح ياسين	دكتوراه	أساليب تدريس الرياضيات	دكتور في جامعة النجاح الوطنية/ نابلس
3	عبد الكريم صالح	ماجستير	أساليب تدريس الرياضيات	مُشرف رياضيات في مديرية التربية والتعليم/ طولكرم
4	نهى يعقوب	ماجستير	أساليب تدريس الرياضيات	مُشرفة رياضيات في مديرية التربية والتعليم/ طولكرم
5	نسرین صَبَّاح	بكالوريوس	رياضيات بحثة	معلّمة في مدرسة بنات دير الغصون الثانوية/ طولكرم
6	جيهان حمايدي	ماجستير	رياضيات بحثة	معلّمة في مدرسة بنات دير الغصون الثانوية/ طولكرم
7	سلام خضر	ماجستير	أساليب تدريس الرياضيات	معلّمة في مدرسة بنات ياسر عرفات الأساسية/ نابلس
8	هشام ظريفة	ماجستير	أساليب تدريس الرياضيات	معلّم في مدرسة الكندي الثانوية للبنين/ نابلس
9	جاسم بدران	ماجستير	رياضيات محوسبة	مُحاضر في جامعة فلسطين التقنية- خضوري/ طولكرم
10	حنين غانم	ماجستير	رياضيات بحثة	مُحاضرة في جامعة فلسطين التقنية- خضوري/ طولكرم
11	كاظم بدران	ماجستير	رياضيات بحثة	مُساعد بحث وتدريس في جامعة بيرزيت/ رام الله
12	محمد أبو حمدان	ماجستير	أساليب تدريس الرياضيات	معلّم في مدرسة الطور الثانوية للبنين (الشاملة)/ القدس
13	ميس صدقي	ماجستير	أساليب تدريس الرياضيات	معلّمة في مدرسة النبي إلياس الثانوية المختلطة/ قلقيلية
14	مها ذوابة	ماجستير	أساليب تدريس الرياضيات	معلّمة في مدرسة محمود الهمشري الأساسية العليا/ طولكرم

الملحق (7): المادة التدريبية لوحدة الاقتترانات ورسومها البيانية وفق برنامج Desmos



كلية الدراسات العليا

برنامج أساليب تدريس الرياضيات

المادة التدريبية لوحدة الاقتترانات ورسومها البيانية وفق برنامج

Desmos

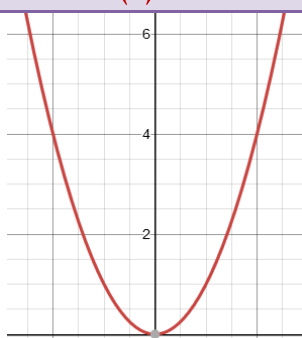
إعداد الباحثة:

دعاء بدران

الدرس الأول: الاقتران الزوجي والاقتران الفردي

الاقتران الزوجي

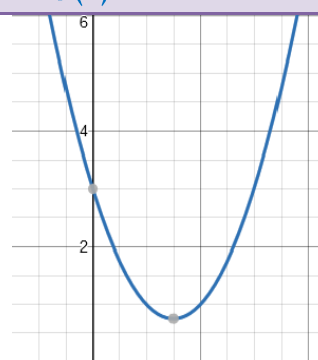
مثال (1):

الاقتران	ق(س) = x^2
صيغة الاقتران	$f(x) = x^2$
الرسم البياني	

نلاحظ من الشكل الناتج أنَّ منحنى الاقتران ق(س) متماثل حول محور الصادات، وكذلك

$$ق(-س) = ق(س) \text{ لذلك فإن الاقتران زوجي.}$$

مثال (2):

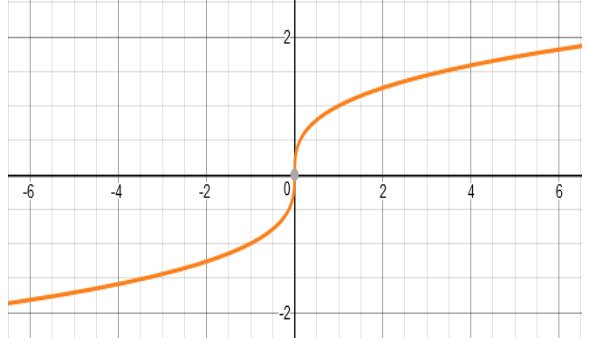
الاقتران	ق(س) = $x^2 - 3x + 3$
صيغة الاقتران	$f(x) = x^2 - 3x + 3$
الرسم البياني	

نلاحظ من الشكل الناتج أنَّ منحنى الاقتران ق(س) غير متماثل حول محور الصادات، وكذلك

$$ق(-س) \neq ق(س) \text{ لذلك فإن الاقتران ليس زوجي.}$$

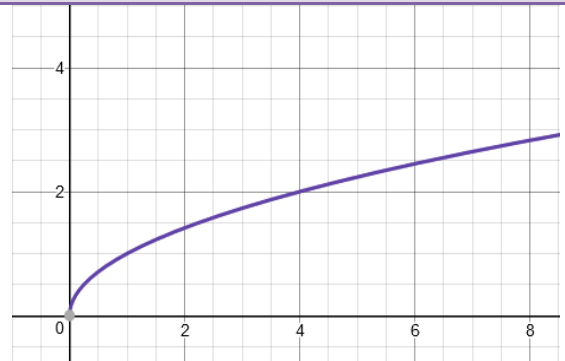
الاقتران الفردي

مثال (3):

الاقتران	ق(س) = $\sqrt[3]{s}$
صيغة الاقتران	$f(x) = \sqrt[3]{3x}$
الرسم البياني	

نلاحظ من الشكل الناتج أنَّ منحنى الاقتران ق(س) متماثل حول نقطة الأصل، وكذلك ق(-س) = - ق(س) لذلك فإنَّ الاقتران فردي.

مثال (4):

الاقتران	ق(س) = $\sqrt{s}$
صيغة الاقتران	$f(x) = \sqrt{x}$
الرسم البياني	

نلاحظ من الشكل الناتج أنَّ منحنى الاقتران ق(س) غير متماثل حول نقطة الأصل وكذلك ق(-س) ≠ - ق(س) لذلك فإنَّ الاقتران ليس فردي.

الدرس الثاني: تمثيل الاقترانات باستخدام الانسحاب

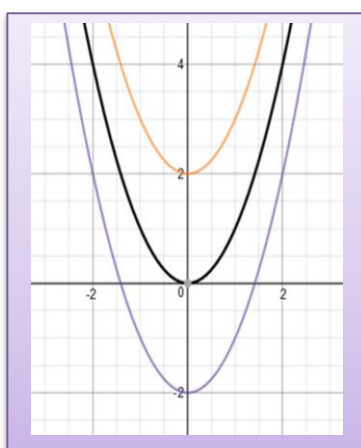
أولاً: التحويل $ص = ق(س) \pm ج$ ، $ج < صفر$

منحنى الاقتران $ص = ق(س) \pm ج$ هو انسحاب $ق(س)$ إلى أعلى أو أسفل بمقدار $ج$.

مثال (1):

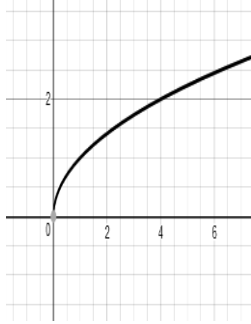
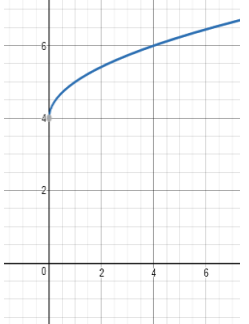
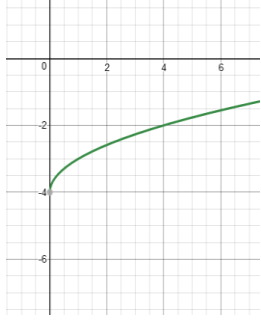
الاقتران	ق(س) = $س^2$	ق(س) = $س^2 + 2$	ق(س) = $س^2 - 2$
صيغة الاقتران	$f(x) = x^2$	$f(x) = x^2 + 2$	$f(x) = x^2 - 2$
الرسم البياني			

دمج الاقترانات الثلاثة

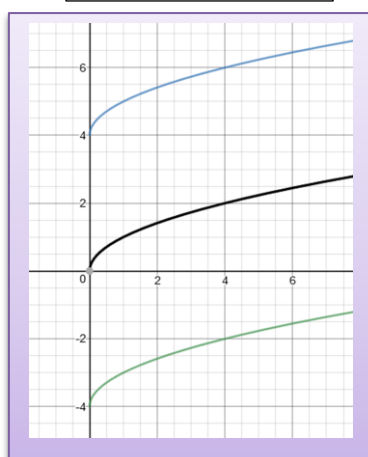


نستنتج من الأشكال السابقة أن منحنى الاقتران $ق(س) = س^2 + 2$ هو انسحاب لمنحنى الاقتران $ق(س) = س^2$ بمقدار وحدتين إلى الأعلى، وأن منحنى الاقتران $ق(س) = س^2 - 2$ هو انسحاب لمنحنى الاقتران $ق(س) = س^2$ بمقدار وحدتين إلى الأسفل.

مثال (2):

الاقترن	ق(س) = $\sqrt{s}$	ق(س) = $\sqrt{s} + 4$	ق(س) = $\sqrt{s} - 4$
صيغة الاقتران	$f(x) = \sqrt{x}$	$f(x) = \sqrt{x} + 4$	$f(x) = \sqrt{x} - 4$
الرسم البياني			

دمج الاقترانات الثلاثة

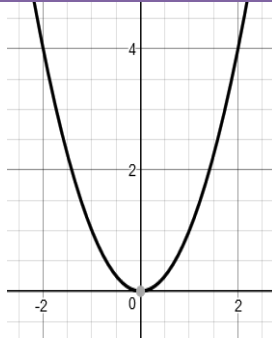
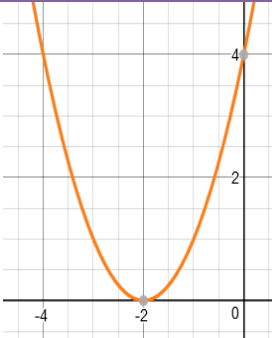
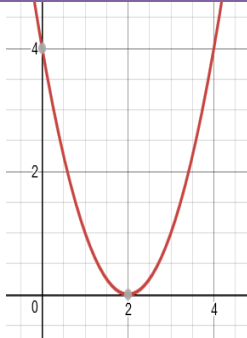


نستنتج من الأشكال السابقة أنَّ منحنى الاقتران ق(س) = $\sqrt{s} + 4$ هو انسحاب لمنحنى الاقتران ق(س) = $\sqrt{s}$ بمقدار 4 وحدات إلى الأعلى، وأنَّ منحنى الاقتران ق(س) = $\sqrt{s} - 4$ هو انسحاب لمنحنى الاقتران ق(س) = $\sqrt{s}$ بمقدار 4 وحدات إلى الأسفل.

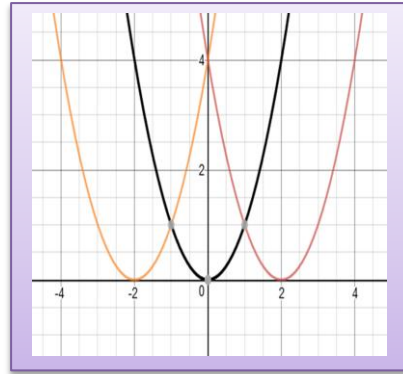
ثانياً: التحويل $ق(س \pm ج) = ق(س) \pm ج$ ، $ج < صفر$

منحنى الاقتران $ق(س \pm ج)$ هو انسحاب $ق(س)$ إلى اليسار أو اليمين بمقدار $ج$.

مثال (3):

الاقتران	$ق(س) = س^2$	$ق(س) = (س+2)^2$	$ق(س) = (س-2)^2$
صيغة الاقتران	$f(x) = x^2$	$f(x) = (x+2)^2$	$f(x) = (x-2)^2$
الرسم البياني			

دمج الاقترانات الثلاثة

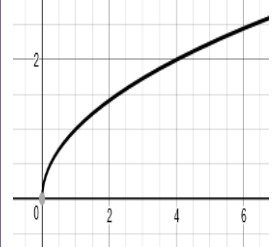
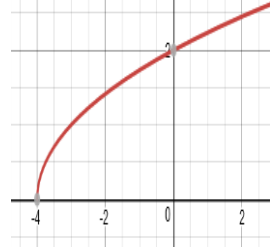
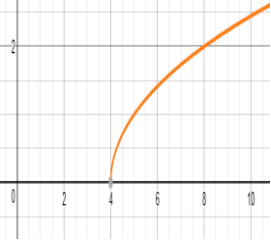


نستنتج من الأشكال السابقة أنَّ منحنى الاقتران $ق(س) = (س+2)^2$ هو انسحاب لمنحنى الاقتران

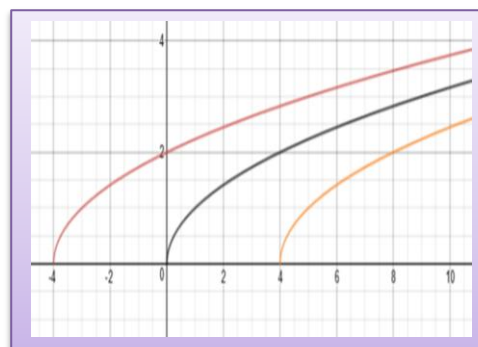
$ق(س) = س^2$ بمقدار وحدتين إلى اليسار، وأنَّ منحنى الاقتران $ق(س) = (س-2)^2$ هو انسحاب

لمنحنى الاقتران $ق(س) = س^2$ بمقدار وحدتين إلى اليمين.

مثال (4):

الاقتران	ق(س) = $\sqrt{s}$	ق(س) = $\sqrt{s+4}$	ق(س) = $\sqrt{s-4}$
صيغة الاقتران	$f(x) = \sqrt{x}$	$f(x) = \sqrt{x+4}$	$f(x) = \sqrt{x-4}$
الرسم البياني			

دمج الاقترانات الثلاثة



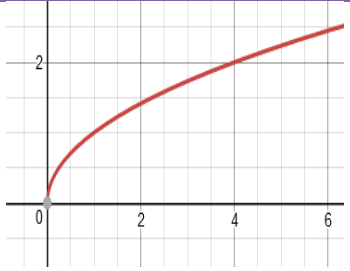
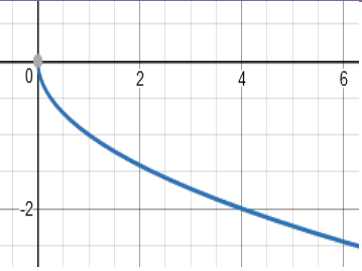
نستنتج من الأشكال السابقة أنَّ منحنى الاقتران ق(س) = $\sqrt{s+4}$ هو انسحاب لمنحنى الاقتران ق(س) = $\sqrt{s}$ بمقدار 4 وحدات إلى اليسار، وأنَّ منحنى الاقتران ق(س) = $\sqrt{s-4}$ هو انسحاب لمنحنى الاقتران ق(س) = $\sqrt{s}$ بمقدار 4 وحدات إلى اليمين.

الدرس الثالث: تمثيل الاقترانات باستخدام الانعكاس

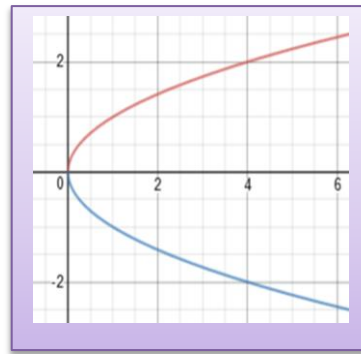
أولاً: التحويل الهندسي $ق(س) = -\sqrt{س}$

منحنى الاقتران $ق(س)$ هو انعكاس $ق(س)$ في محور السينات (انعكاس حول محور السينات).

مثال (1):

الاقتران	$ق(س) = \sqrt{س}$	$ق(س) = -\sqrt{س}$
صيغة الاقتران	$f(x) = \sqrt{x}$	$f(x) = -\sqrt{x}$
الرسم البياني		

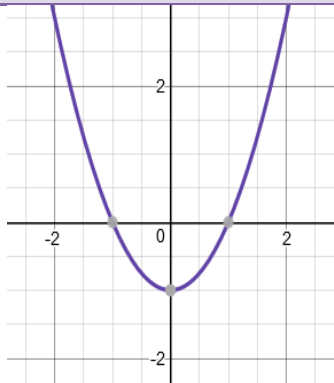
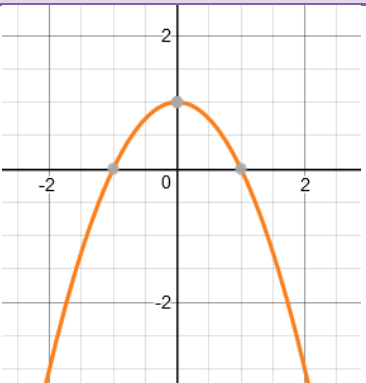
دمج الاقترانان



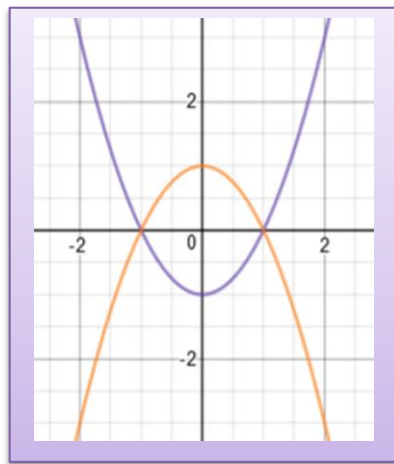
نستنتج من الأشكال السابقة أن منحنى الاقتران $ق(س) = -\sqrt{س}$ هو انعكاس لمنحنى الاقتران

$ق(س) = \sqrt{س}$ في محور السينات.

مثال (2):

الاقترن	ق(س) = $s^2 - 1$	- ق(س) = $-(s^2 - 1)$
صيغة الاقتران	$f(x) = x^2 - 1$	$f(x) = -(x^2 - 1)$
الرسم البياني		

دمج الاقتران

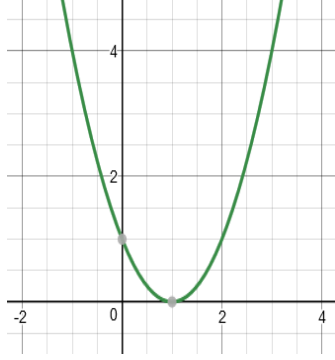
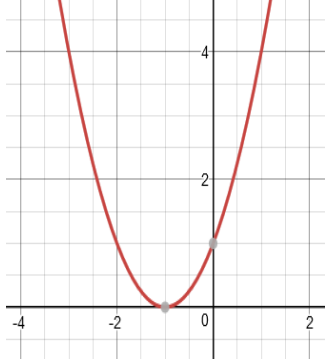


نستنتج من الأشكال السابقة أنَّ منحنى الاقتران - ق(س) = $-(s^2 - 1)$ هو انعكاس لمنحنى الاقتران ق(س) = $s^2 - 1$ في محور السينات.

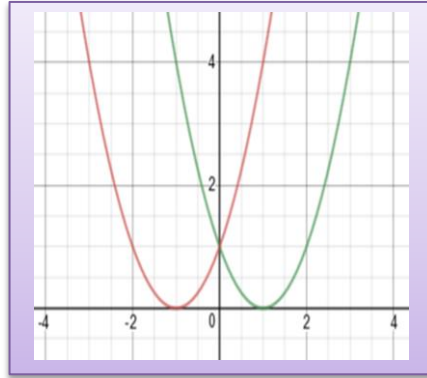
ثانياً: التحويل الهندسي $ص = ق(-س)$

منحنى الاقتران $ق(-س)$ هو انعكاس $ق(س)$ في محور الصادات (انعكاس حول محور الصادات).

مثال (3):

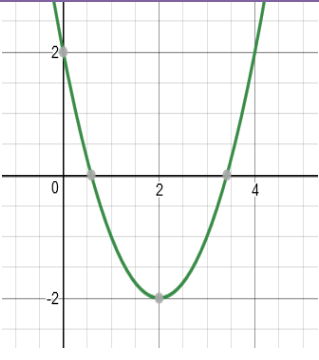
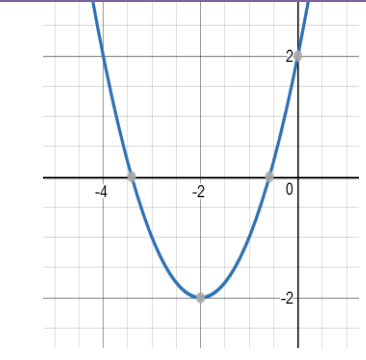
الاقتران	$ق(س) = (س - 1)^2$	$ق(-س) = (-س - 1)^2$
صيغة الاقتران	$f(x) = (x - 1)^2$	$f(-x) = (-x - 1)^2$
الرسم البياني		

دمج الاقترانان

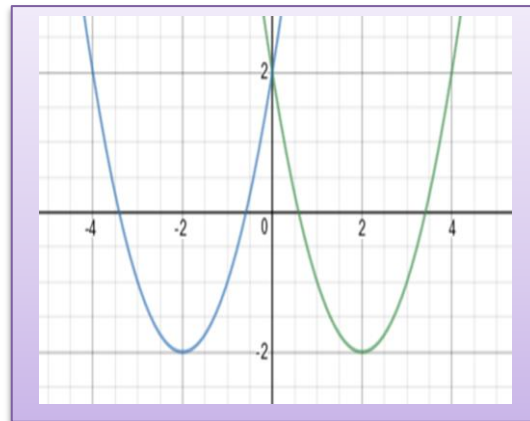


نستنتج من الأشكال السابقة أن منحنى الاقتران $ق(-س) = (-س - 1)^2$ هو انعكاس لمنحنى الاقتران $ق(س) = (س - 1)^2$ في محور الصادات.

مثال (4):

الاقترن	ق(س) = (س - ٢)² - ٢	ق(-س) = (-س - ٢)² - ٢
صيغة الاقتران	$f(x) = (x - 2)^2 - 2$	$f(-x) = (-x - 2)^2 - 2$
الرسم البياني		

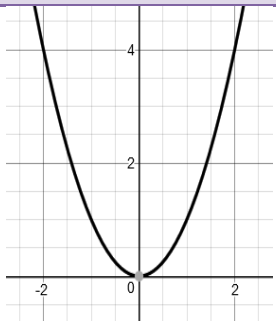
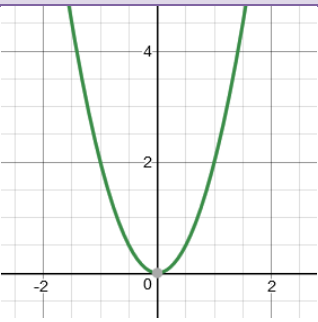
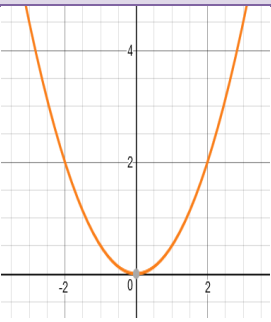
دمج الاقترانان



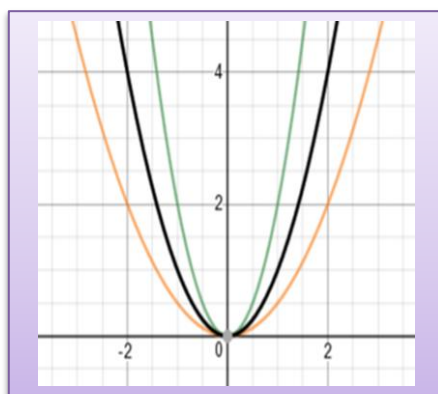
نستنتج من الأشكال السابقة أنَّ منحنى الاقتران ق(س) = (س - ٢)² - ٢ هو انعكاس لمنحنى الاقتران ق(س) = (س - ٢)² - ٢ في محور الصادات.

ثالثاً: التحويل الهندسي ص = أ ق (س)

مثال (5):

الاقتران	ق (س) = s^2	ق (س) = s^2	ق (س) = $\frac{1}{4} s^2$
صيغة الاقتران	$f(x) = x^2$	$f(x) = 2x^2$	$f(x) = \frac{1}{2} x^2$
الرسم البياني			

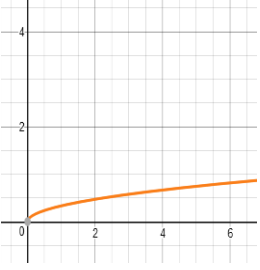
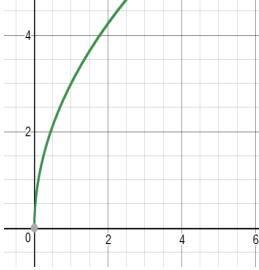
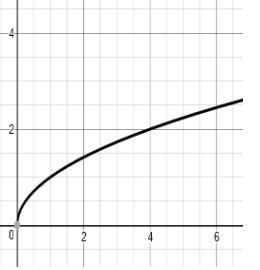
دمج الاقترانات الثلاثة



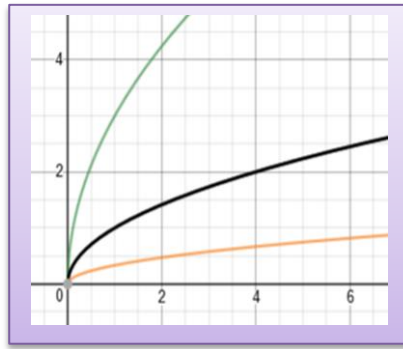
نلاحظ أن منحنى الاقتران ق (س) = s^2 هو تكبير رأسي للاقتران ق (س) = s^2 مبتعداً عن محور السينات بمعامل مقداره ٢ ، وأن منحنى الاقتران ق (س) = $\frac{1}{4} s^2$ هو تصغير رأسي

للاقتران ق (س) = s^2 مُقْتَرَباً من محور السينات بمعامل مقداره $\frac{1}{4}$.

مثال (6):

الاقتران	ق(س) = $\sqrt[3]{s}$	ق(س) = $\sqrt[3]{s}$	ق(س) = $\sqrt[3]{s}$
صيغة الاقتران	$f(x) = \frac{1}{3} \sqrt{x}$	$f(x) = 3\sqrt{x}$	$f(x) = \sqrt{x}$
الرسم البياني			

دمج الاقترانات الثلاثة



نلاحظ أنَّ منحنى الاقتران ق(س) = $\sqrt[3]{s}$ هو تكبير رأسي للاقتران ق(س) = $\sqrt{s}$ مُبتعداً عن محور السينات بمعامل مقداره ٣ ، وأنَّ منحنى الاقتران ق(س) = $\sqrt[3]{s}$ هو تصغير رأسي للاقتران ق(س) = $\sqrt{s}$ مُقترَباً من محور السينات بمعامل مقداره $\frac{1}{3}$.

وبالتالي نستنتج أنَّ التحويل الهندسي ص = أ ق(س)، إذا كانت فيه:

- $أ < ١$ يكون تحويل أ ق(س) هو تكبير رأسي ل ق(س) مُبتعداً عن محور السينات ومُقترَباً من محور الصادات، بمعامل مقداره أ .
- $أ > ١$ يكون تحويل أ ق(س) هو تصغير رأسي ل ق(س) مُقترَباً من محور السينات ومُبتعداً من محور الصادات، بمعامل مقداره أ .

الدرس الرابع: إشارة الاقتران

أولاً: إشارة الاقتران الثابت

إشارة الاقتران الثابت ق(س) = ج ، ج $\exists$ ح هي نفس إشارة ج .
مثال (1):

الاقتران	ق(س) = 3
صيغة الاقتران	$f(x) = 3$
الرسم البياني	

نلاحظ من الشكل السابق أنَّ إشارة الاقتران موجبة $\forall$ س $\exists$ ح

مثال (2):

الاقتران	ق(س) = -1
صيغة الاقتران	$f(x) = -1$
الرسم البياني	

نلاحظ من الشكل السابق أنَّ إشارة الاقتران سالبة $\forall$ س $\exists$ ح

ثانياً: إشارة الاقتران الخطي

إشارة الاقتران الخطي ق(س) = أ س + ب ، أ ، ب $\exists$ ح ، أ $\neq$ صفر هي نفس إشارة معامل س لكل قيم س الأكبر من صفر الاقتران، وعكس إشارة معامل س لكل قيم س الأصغر من صفر الاقتران.

مثال (3):

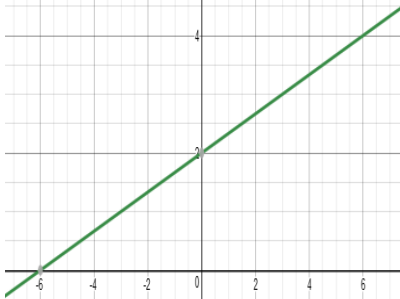
ق(س) = ٢س - ٦	الاقتران
$f(x) = 2x - 6$	صيغة الاقتران

نستنتج أن إشارة الاقتران: $Q(s) < 0$ عندما $s < 3$

ق(س) > 0 عندما $s > 3$

ق(س) = ۰ = عندما س = ۳

مثال (4):

ق(س) = $\frac{1}{3}s + 2$	الاقتران
$f(x) = \frac{1}{3}x + 2$	صيغة الاقتران
	الرسم البياني

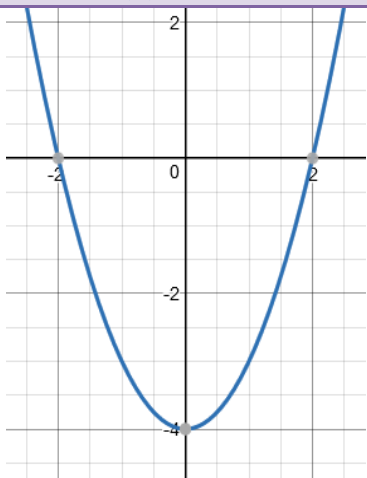
نستنتج أن إشارة الاقتران: ق(س) < 0 عندما $س < -2$ - ٦

ق(س) > 0 عندما $س > 2$ - ٦

ق(س) $= 0$ عندما $س = 2$ - ٦

ثالثاً: إشارة الاقتران التربيعي

مثال (5):

الاقتران	ق(س) = $س^2 - 4$
صيغة الاقتران	$f(x) = x^2 - 4$
الرسم البياني	

نلاحظ من الشكل السابق أن منحنى الاقتران ق(س) بين صفري الاقتران -2 و 2 يقع تحت محور السينات أي أن (إشارة الاقتران سالبة)، ومنحنى الاقتران خارج صفري الاقتران -2 و 2 يقع فوق محور السينات أي أن (إشارة الاقتران موجبة).

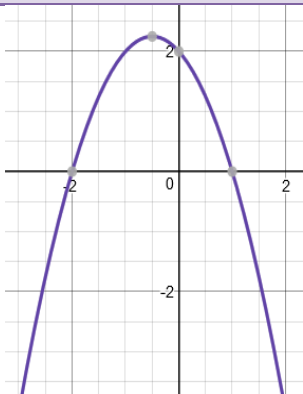
وعليه تكون إشارة الاقتران كالتالي:

ق(س) < 0 في الفترة: $[-\infty, -2) \cup (2, \infty]$

ق(س) > 0 في الفترة: $[-2, 2]$

ق(س) $= 0$ عندما $س = -2, 2$

مثال (6):

الاقتران	ق(س) = $2 - x - x^2$
صيغة الاقتران	$f(x) = 2 - x - x^2$
الرسم البياني	

نلاحظ من الشكل السابق أنّ منحنى الاقتران ق(س) بين صفري الاقتران -2 و 1 يقع فوق محور السينات أي أن (إشارة الاقتران موجبة)، ومنحنى الاقتران خارج صفري الاقتران -2 و 1 يقع تحت محور السينات أي أن (إشارة الاقتران سالبة).

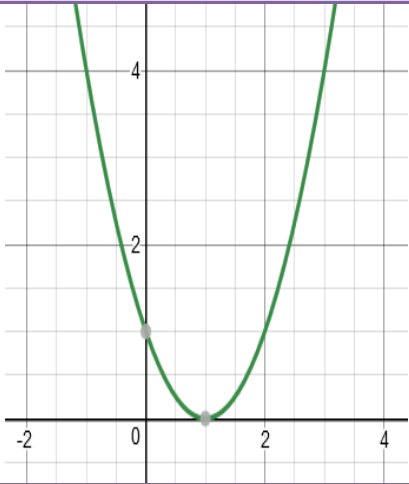
وعليه تكون إشارة الاقتران كالتالي:

ق(س) < 0 في الفترة: $[-2, 1]$

ق(س) > 0 في الفترة: $[-\infty, -2] \cup [1, \infty]$

ق(س) $= 0$ عندما $s = -2, 1$

مثال (7):

الاقتران	ق(س) = $s^2 - 2s + 1$
صيغة الاقتران	$f(x) = x^2 - 2x + 1$
الرسم البياني	

من الشكل السابق نلاحظ أنَّ منحنى ق(س) يقطع محور السينات عند صفر الاقتران وهو ال ١ فقط، وبالتالي فإنَّ إشارة الاقتران:

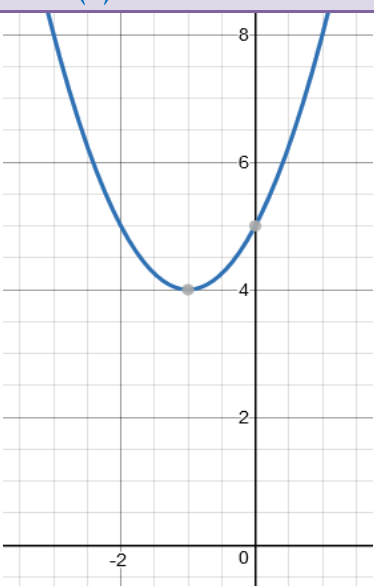
ق(س) < ٠ في الفترة:

$$]- \infty, 1[\cup]1, \infty[$$

ق(س) = ٠ عندما $s = 1$

ويمكن التعبير أيضاً عن إشارة الاقتران بالطريقة: ح - {١}

مثال (8):

الاقتران	ق(س) = $s^2 + 2s + 5$
صيغة الاقتران	$f(x) = x^2 + 2x + 5$
الرسم البياني	

نلاحظ من الشكل السابق أنَّ منحنى ق(س) يقع فوق محور السينات (لا يوجد أصفار حقيقية للاقتران) وبالتالي فإنَّ إشارة الاقتران موجبة $\forall s \in \mathbb{R}$.

ويمكن تلخيص إشارة الاقتران التربيعي ق(س) = $s^2 + bs + c$ ، $a \neq 0$

كالتالي:

(١) إذا كان المميز: $b^2 - 4ac < 0$ ، يكون للاقتران صفرين حقيقيين مختلفين، وإشارة ق(س) هي عكس إشارة معامل s^2 بين صفري للاقتران، ونفس إشارة معامل s^2 خارجهما.

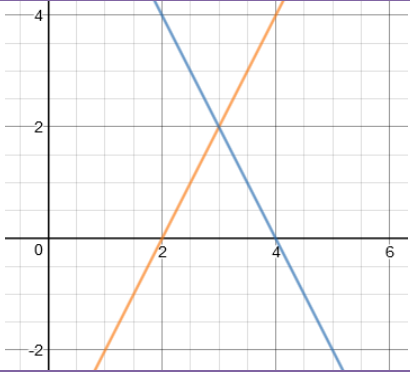
(٢) إذا كان المميز: $b^2 - 4ac = 0$ ، يكون للاقتران صفر حقيقي وحيد، وإشارة ق(س) هي نفس إشارة معامل s^2 ما عدا عند صفر الاقتران الوحيد.

(٣) إذا كان المميز: $b^2 - 4ac > 0$ ، لا يكون أصفار حقيقية للاقتران، وإشارة ق(س) هي نفس إشارة معامل s^2 .

رابعاً: إشارة الاقتران النسبي (الكسري)

مثال (9):

ابحثي في إشارة الاقتران ق(س) = $\frac{س^2 - ٤}{س^2 - ٨}$ ، س $\neq ٨$

الاقترانان	ق _١ (س) = $س^2 - ٤$	ق _٢ (س) = $س^2 - ٨$
الصيغة	$f_1(x) = 2x - 4$	$f_2(x) = 8 - 2x$
الرسم البياني للاقترانان		

بعد دمج إشارة البسط والمقام، تصبح إشارة الاقتران ق(س):

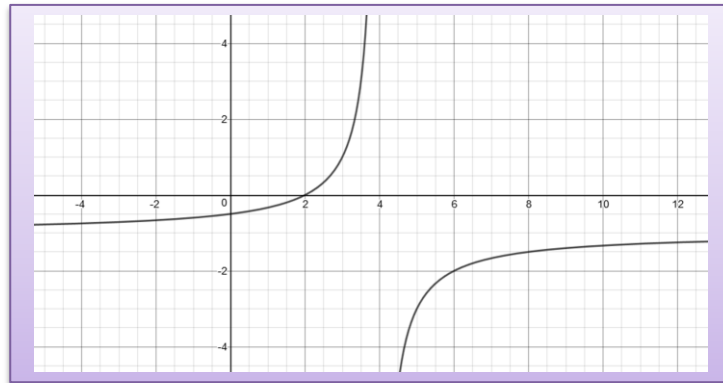
ق(س) < ٠ في الفترة: [٢ ، ٤]

ق(س) > ٠ في الفترة: $]-\infty, ٢[\cup]٤, \infty[$

ق(س) = ٠ عندما س = ٢

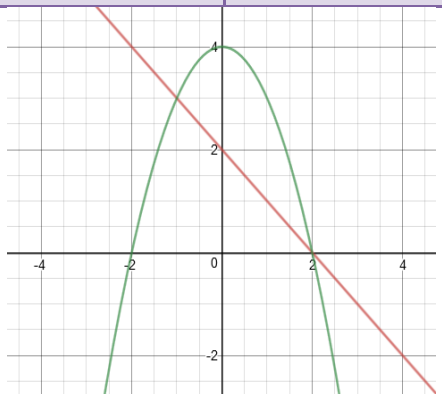
وللتحقّق من إشارة الاقتران يُمكن تمثيل الاقتران النسبي كاملاً على Desmos ، لينتج

الشكل التالي:



مثال (10):

ابحثي في إشارة الاقتران $ق(س) = \frac{س - ٢}{س - ٤}$ ، $س \neq ٢ ، ٤$

الاقترانان	ق _١ (س) = $س - ٢$	ق _٢ (س) = $س - ٤$
الصيغة	$f(x) = 2 - x$	$f(x) = 4 - x^2$
الرسم البياني للاقترانان		

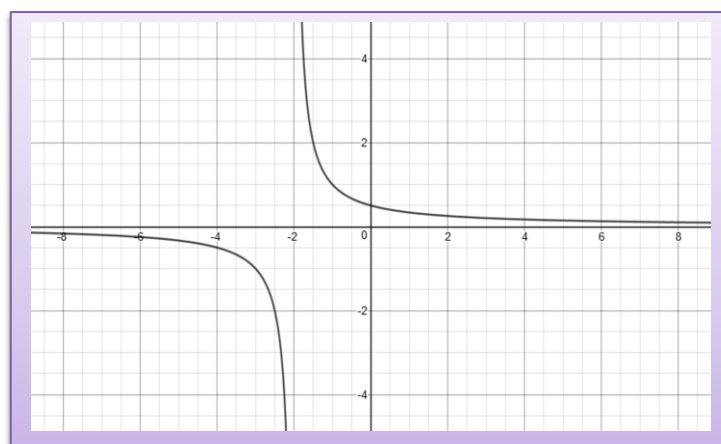
بعد دمج إشارة البسط والمقام، تصبح إشارة الاقتران $ق(س)$:

$ق(س) < ٠$ في الفترة: $[-٢ ، ٤ - \infty)$

$ق(س) > ٠$ في الفترة: $[-\infty ، ٢ -)$

وللتحقّق من إشارة الاقتران يُمكن تمثيل الاقتران النسبي كاملاً على Desmos ، لينتج

الشكل التالي:



الدرس الخامس: حل المتباينات

يتم حل المتباينة باستخدام برنامج Desmos بطريقتين:

الطريقة الأولى: تحويل المتباينة إلى اقتران وإدخاله للبرنامج ومن الرسم البياني يتم إيجاد مجموعة الحل.

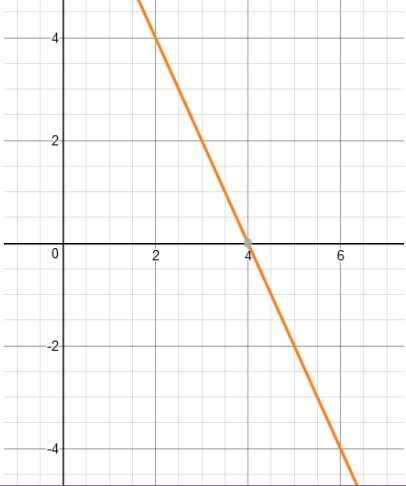
الطريقة الثانية: إدخال المتباينة للبرنامج كما هي ومن الرسم البياني يتم إيجاد مجموعة الحل.

• مثال:

أوجد مجموعة حل المتباينات الآتية:

باستخدام الطريقة الأولى

$$8 - 2x < 0$$

الاقتران	ق(س) = $8 - 2x$
صيغة الاقتران	$f(x) = 8 - 2x$
الرسم البياني	

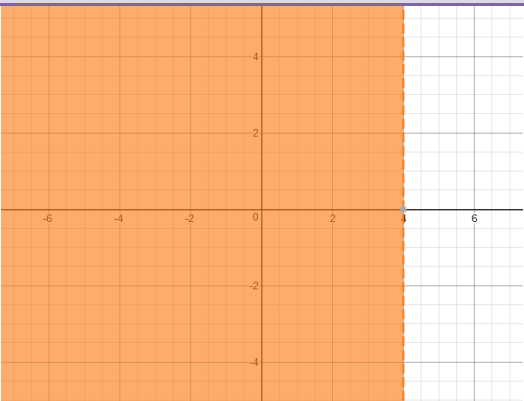
نلاحظ أن الاقتران ق(س) = $8 - 2x$ هو اقتران خطي، وأن مجموعة الحل التي تجعل المتباينة

$8 - 2x < 0$ هي نفسها التي تجعل الاقتران ق(س) < 0 ، فبناءً على الرسم السابق

تكون مجموعة الحل التي تُحقّق ذلك هي ما فوق محور السينات، وبالتالي نستنتج أن:

$$م . ح = [-4, \infty)$$

باستخدام الطريقة الثانية

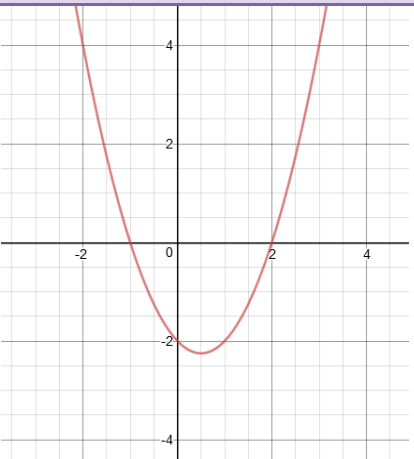
المتباينة	$٨ - ٢س < \text{صفر}$
صيغة المتباينة	$8 - 2x > 0$
الرسم البياني	

مجموعة الحل التي تجعل المتباينة $٨ - ٢س < \text{صفر}$ هي:

$$[٤ ، \infty -]$$

باستخدام الطريقة الأولى

$$٢س^٢ - س > ٢$$

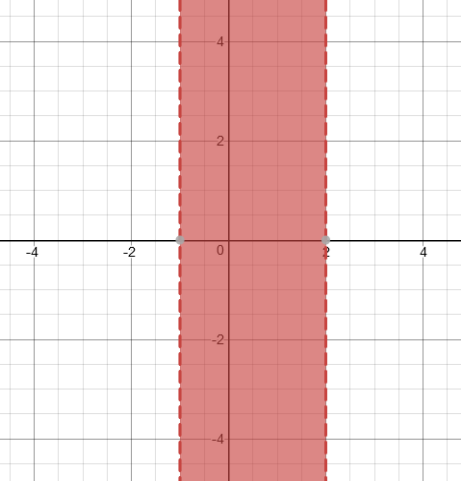
الافتراض	ق(س) = $٢س^٢ - س - ٢$
صيغة الافتراض	$f(x) = x^2 - x - 2$
الرسم البياني	

مجموعة الحل التي تجعل المتباينة $s^2 - s > 2$ هي نفسها التي تجعل الافتراض $Q(s) = s^2 - s - 2 > 0$ صفر، فبناءً على الرسم السابق تكون مجموعة الحل التي تُحقّق ذلك هي ما تحت محور السينات، وبالتالي نستنتج أن:

$$M \cdot C = -1 < s < 2$$

$$= [-1, 2)$$

باستخدام الطريقة الثانية

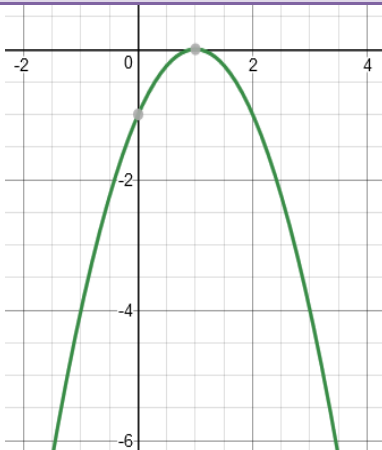
المتباينة	$s^2 - s > 2$
صيغة المتباينة	$x^2 - x < 2$
الرسم البياني	

مجموعة الحل التي تجعل المتباينة $s^2 - s > 2$ هي: $-1 < s < 2$

$$= [-1, 2)$$

$$x^2 - x \leq 1$$

باستخدام الطريقة الأولى

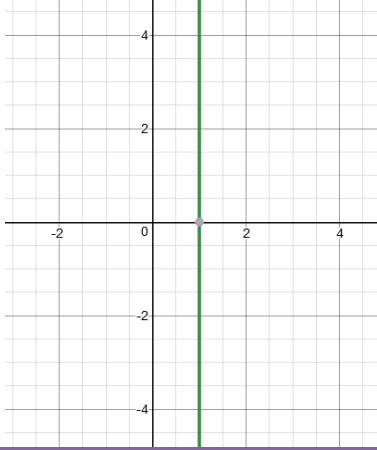
الاقتران	ق(س) = $x^2 - x - 1$
صيغة الاقتران	$f(x) = 2x - x^2 - 1$
الرسم البياني	

مجموعة الحل التي تجعل المتباينة $x^2 - x \leq 1$ هي نفسها التي تجعل الاقتران ق(س) = $x^2 - x - 1 \leq 0$ ، وعليه تكون مجموعة الحل التي تُحقّق ذلك هي ما فوق محور السينات، فنستنتج من ذلك أنّ:

منحنى الاقتران ق(س) له صفر حقيقي واحد وهو 1 ، وبالتالي تكون إشارة ق(س) هي نفس إشارة معامل x^2 ما عدا 1 .

فتكون مجموعة حل المتباينة $\{1\}$

باستخدام الطريقة الثانية

المتباينة	$x^2 - 2x \leq 1$
صيغة المتباينة	$2x - x^2 \geq 1$
الرسم البياني	

مجموعة الحل التي تجعل المتباينة $x^2 - 2x \leq 1$ هي: $\{1\}$

ملاحظة

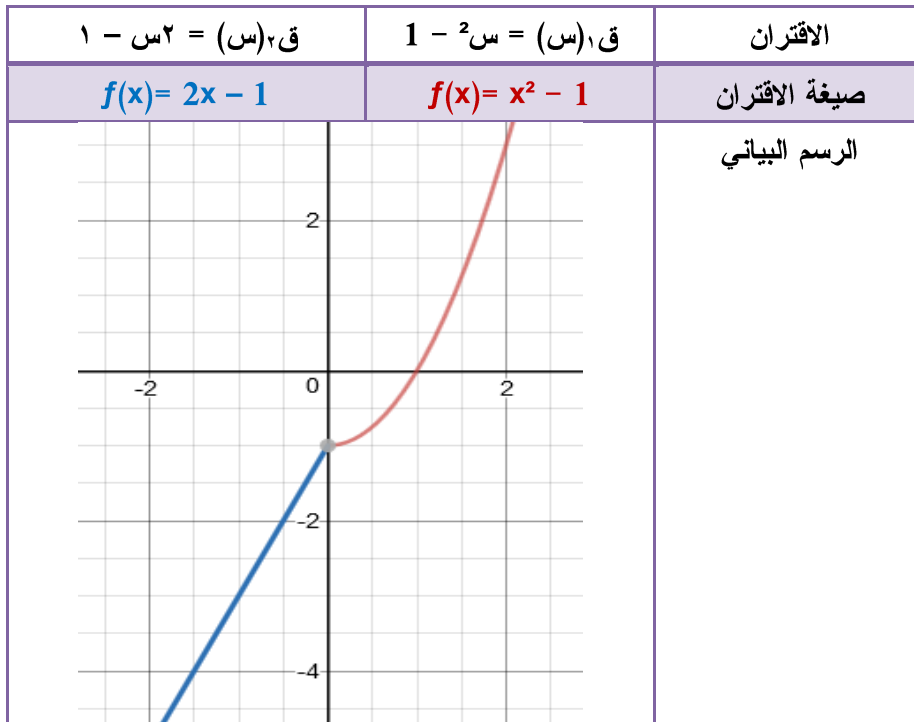
من إحدى طرق حل المتباينة، أن نجعل أحد طرفيها صفراً، فتصبح عندها بحثاً في الإشارة؛ إذ نحولها إلى صيغة اقتران، ثم نقوم بتمثيله باستخدام البرنامج، ويتم تحديد مجموعة الحل المناسبة من الرسم، مع الانتباه لإشارة الأكبر أو الأصغر التي مع المتباينة.

الدرس السادس: الاقترانات متعددة القاعدة

مثال (1):

متّلي بيانياً الاقتران الذي قاعدته:

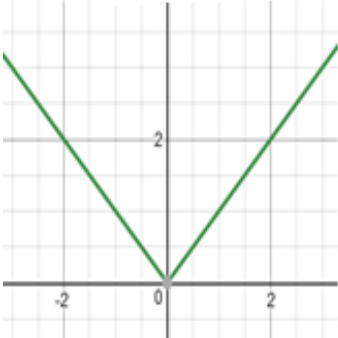
$$ق(س) = \begin{cases} س^2 - 1, & س < 0 \\ 2س - 1, & س \geq 0 \end{cases}$$



من الأمثلة على الاقترانات متعددة القاعدة اقتران القيمة المطلقة ويكتب على الصورة:

$$ق(س) = |س|$$

- متّلي بيانياً الاقتران السابق، ثم أوجدي قاعدته.

الاقتران	ق(س) = س
صيغة الاقتران	$f(x) = x $
الرسم البياني	

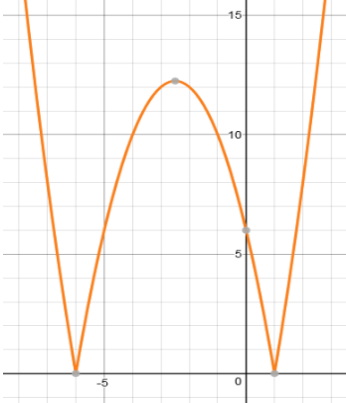
قاعدة الاقتران ق(س) هي:

$$|س| = \begin{cases} س , & س \leq 0 \\ -س , & س > 0 \end{cases}$$

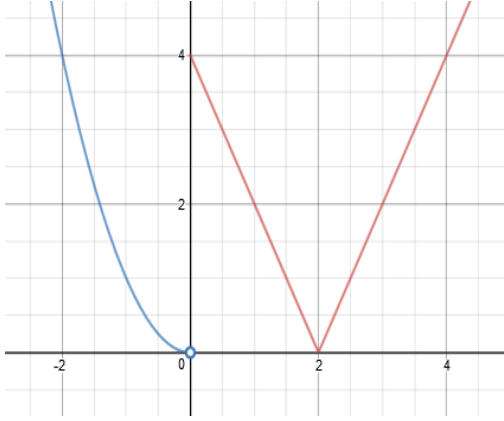
مثال (2):

مثلي بيانياً الاقترانات التالية:

ق(س) = $|س^2 + 5س - 6|$ بيانياً.

الاقتران	ق(س) = $ س^2 + 5س - 6 $
صيغة الاقتران	$f(x) = x^2 + 5x - 6 $
الرسم البياني	

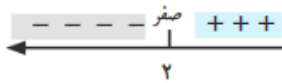
$$\left. \begin{array}{l} 0 \leq x, \quad |4 - x^2| \\ x > 0, \quad x^2 \end{array} \right\} = f(x)$$

الاقتران	ق ₁ (x) = 4 - x ²	ق ₂ (x) = x ²
	$f_1(x) = 2x - 4 \{ x \geq 0 \}$	$f_2(x) = x^2 \{ x < 0 \}$
الرسم البياني		

ملاحظة

نضع دائرة مفتوحة عند تعويض نقطة التحول "صفر" في الاقتران ق₁(x) = |4 - x²| ؛ لأنها غير مُعرّفة في مجاله.

بالاعتماد على إشارة ص = 4 - x² كما في خط الأعداد المجاور:



$$\left. \begin{array}{l} x \leq 2, \quad 4 - x^2 \\ x > 2, \quad (4 - x^2) - \end{array} \right\} = |4 - x^2|$$

ويمكن تبسيط قاعدة الاقتران كالتالي:

$$\left. \begin{array}{l} x \leq 2, \quad 4 - x^2 \\ 0 \leq x < 2, \quad (4 - x^2) - \\ x > 0, \quad x^2 \end{array} \right\} = f(x)$$

الدرس السابع: اقتران أكبر عدد صحيح

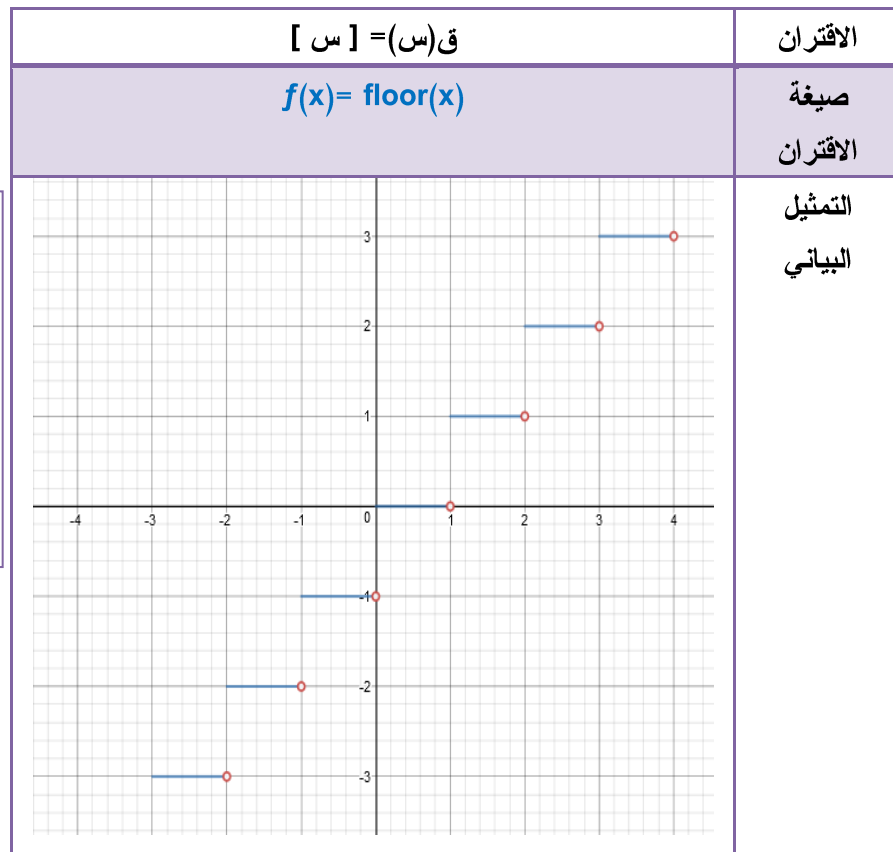
تعريف:

أكبر عدد صحيح للعدد الحقيقي s : هو أكبر عدد صحيح أصغر من أو يساوي العدد s ، ويُرمز له بالرمز $[s]$.

(1) مثلي بيانياً الاقتران $q(s) = [s]$ ثم أعيدي تعريفه.

ملاحظة

إذا كان معامل s (+) نضع دائرة مفتوحة على نهاية الفترة؛ لعدم تعريفها في مجال الفترات الجزئية.



وبناءً على التمثيل السابق، يكون إعادة تعريف الاقتران $q(s) = [s]$ هو:

$$q(s) = \left\{ \begin{array}{l} \vdots \\ 2- \\ 1- \\ 0 \\ 1 \\ 2 \\ \vdots \end{array} \right\}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} 2- > s \geq 1- \\ 1- > s \geq 0 \\ 0 > s \geq -1 \\ 1 > s \geq -2 \\ 2 > s \geq -3 \\ \vdots \end{array} \right.$$

(2) مثلي بيانياً الاقتران التالي ثم اكتبيه بأبسط صورة.

لاحظي أماكن نقاط التحول مع صورها.

$$\left. \begin{array}{l} \text{ق } (س) = \text{س} \\ \text{ق } (س) = \text{س}^2 \\ \text{ق } (س) = [1 + \text{س}^2] \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{س} < 2 \\ 1 \leq \text{س} \leq 2 \\ \text{س} > 1 \end{array}$$

الاقتران	ق _١ (س) = س	ق _٢ (س) = [1 + س ^٢]	ق _٣ (س) = س ^٢
صيغة الاقتران	$f_1(x) = x \{x > 2\}$	$f_2(x) = \text{floor}(2x+1) \{1 \leq x \leq 2\}$	$f_3(x) = x^2 \{x < 1\}$
الرسم البياني			

$$\left. \begin{array}{l} 3 \\ 4 \end{array} \right\} \begin{array}{l} 3 > 1 + \text{س}^2 \geq 3 \\ 5 > 1 + \text{س}^2 \geq 4 \end{array} \quad \text{بما أن } [1 + \text{س}^2]$$

$$\left. \begin{array}{l} 3 \\ 4 \\ 5 \end{array} \right\} \begin{array}{l} \frac{3}{2} > \text{س} \geq 1 \\ 2 > \text{س} \geq \frac{3}{2} \\ \text{س} = 2 \end{array} \quad = [1 + \text{س}^2] \Leftarrow$$

ويمكن إعادة كتابة قاعدة الاقتران ق لتصبح :

$$\left. \begin{array}{l} \text{س} < ٢ \\ \frac{٣}{٢} > \text{س} \geq ١ \\ ٢ > \text{س} \geq \frac{٣}{٢} \\ \text{س} = ٢ \\ \text{س} > ١ \end{array} \right\} \text{ق (س)} = \begin{array}{l} \text{س} \\ ٣ \\ ٤ \\ ٥ \\ \text{س}^٢ \end{array}$$

الملحق (8): جدول مواصفات اختبار التحصيل البعدي

أولاً: جدول يوضح الوزن النسبي لكل موضوع ولكل مستوى وفق تصنيف (NAEP):

المجموع	حل مشكلات	معرفة إجرائية	معرفة مفاهيمية	مستوى الهدف		
				النسبة	عدد الحصص	المجال الموضوع
100%	16%	43%	41%			
13	عدد 2 15%	عدد 5 39%	عدد 6 46%	18%	4	الاقتران الزوجي والاقتران الفردي
7	عدد 1 14%	عدد 3 43%	عدد 3 43%	13%	3	تمثيل الاقترانات باستخدام الانسحاب
9	عدد 1 11%	عدد 3 33%	عدد 5 56%	11%	3	تمثيل الاقترانات باستخدام الانعكاس
14	0	عدد 7 50%	عدد 7 50%	18%	6	إشارة الاقتران
7	عدد 3 43%	عدد 4 57%	0	8%	2	حل المتباينات
5	عدد 1 20%	عدد 2 40%	عدد 2 40%	11%	3	الاقترانات متعددة القاعدة
8	عدد 1 11%	عدد 2 33%	عدد 5 56%	13%	3	اقتران أكبر عدد صحيح
4	عدد 2 50%	عدد 2 50%	0	8%	2	تمارين عامة
67	11	28	28	100%	26	المجموع

القوانين المستخدمة في إيجاد قيم الجدول السابق:

(1) النسبة بالعمود الأول الفرع الثالث = (عدد صفحات الدرس / عدد صفحات جميع الدروس) × 100%

(2) النسبة الأولى بالصف الثاني = (عدد المفاهيم جميعها في كل الدروس / مجموع عدد المعرفة المفاهيمية والاجرائية والقدرات العليا) × 100%

(3) النسبة الثانية بالصف الثاني = (عدد المعرفة الإجرائية في كل الدروس / مجموع عدد المعرفة المفاهيمية والاجرائية والقدرات العليا) × 100%

(4) النسبة الثالثة بالصف الثاني = (عدد القدرات العليا في كل الدروس / مجموع عدد المعرفة المفاهيمية والاجرائية والقدرات العليا) × 100%

(5) النسب الداخلية = ((عدد المفاهيم ، عدد المعرفة الإجرائية ، عدد القدرات العليا) "بكل درس" / مجموع عدد المعرفة المفاهيمية والاجرائية والقدرات العليا في السطر الأفقي) × 100%

ثانياً: جدول المواصفات كاملاً ل (26) سؤال

المجموع	حل مشكلات	معرفة إجرائية	معرفة مفاهيمية	مستوى الهدف الموضوع
5	1	2	2	الاقتران الزوجي والاقتران الفردي
4	0	2	2	تمثيل الاقترانات باستخدام الاتسحاب
3	0	1	2	تمثيل الاقترانات باستخدام الاتعكاس
4	0	2	2	إشارة الاقتران
2	1	1	0	حل المتباينات
3	1	1	1	الاقترانات متعددة القاعدة
3	0	1	2	اقتران أكبر عدد صحيح
2	1	1	0	تمارين عامة
26	4	11	11	المجموع

وتبعاً للدرس والمستوى يكون:

- عدد الأسئلة بكل درس = النسبة في فرع (1) × النسبة في فرع (5) × عدد الأسئلة المقترح للاختبار.

ملاحظات:

عدد صفحات الوحدة = 38 صفحة.

عدد الأسئلة المقترح للاختبار = 26 سؤال.

الملحق (9): اختبار التحصيل البعدي



كلية الدراسات العليا

برنامج أساليب تدريس الرياضيات

اختبار التحصيل البعدي

إعداد الباحثة:

دعاء بدران

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



اختبار التحصيل البعدي

المبحث: الرياضيات الزمن: ساعة الاسم:
الصف العاشر الأساسي التاريخ: الشعبة:

القسم الأول: ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة: (٢٠ علامة)

١. الاقتران ق(س) = س° - ٤س هو اقتران:

أ) زوجي ب) فردي ج) خطي د) ليس زوجي وليس فردي

٢. يكون الاقتران ق(س) اقتراناً زوجياً إذا كان:

أ) ق(س) = ق(-س) ب) ق(س) = - ق(س) ج) ق(س) = - ق(-س) د) ق(س) = - ق(-س)

٣. إذا كان ق(س) = ٢س - ٣س² فإن ه(س) = -٣س² + ٢س + ٦ هو انسحاب لمنحنى ق(س) بمقدار ٦ وحدات نحو:

أ) اليمين ب) اليسار ج) الأعلى د) الأسفل

٤. منحنى الاقتران ق(-س) هو:

أ) انعكاس لمنحنى ق(س) في محور السينات.

ب) انسحاب لمنحنى ق(س) وحدة واحدة لليسار.

ج) انعكاس لمنحنى ق(س) في محور الصادات.

د) انسحاب لمنحنى ق(س) وحدة واحدة للأسفل.

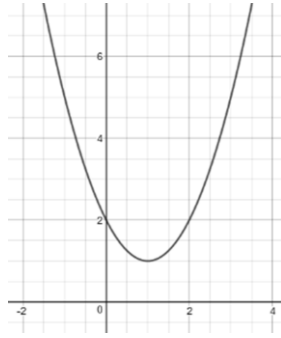
٥. أصفار الاقتران ق(س) = س^٢ + س - ١٢ هي:

- (أ) ٤ ، ٣ - (ب) ٣ ، ٤ - (ج) ٣ - ، ٤ - (د) لا يوجد أصفار للاقتران

٦. مجموعة قيم س التي تحقق المتباينة ٢ س - ٣ < ١٣ هي:

- (أ) س < ٨ (ب) س > ٨ (ج) س ≤ ٨ (د) س ≥ ٨

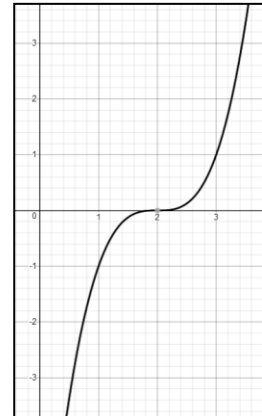
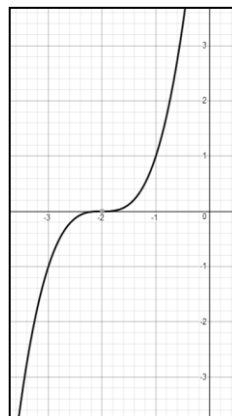
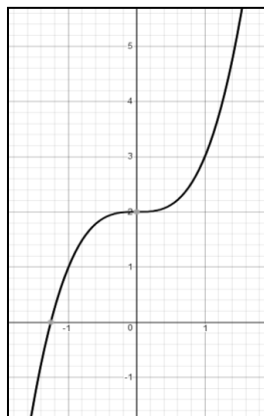
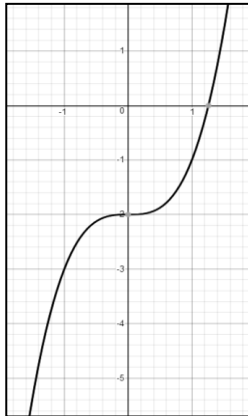
٧. بالاعتماد على منحنى الاقتران ق(س) = س^٢، فإن قاعدة الاقتران المُمثل بالشكل المجاور، هي:



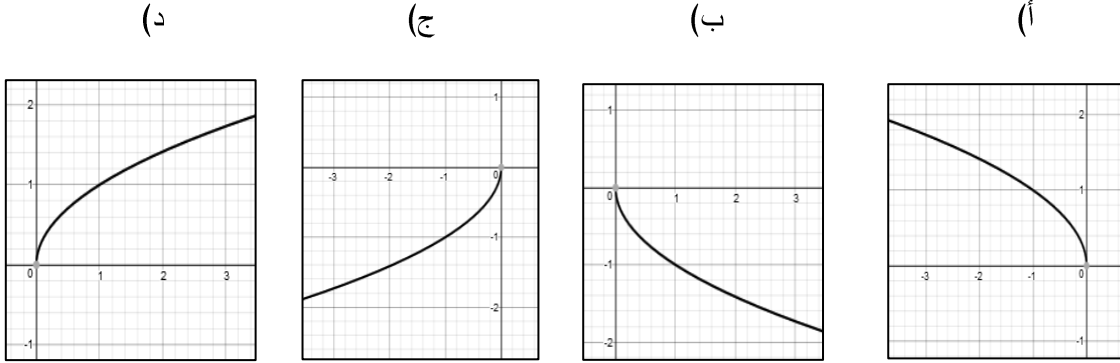
- (أ) (س+١)^٢ - ١ (ب) (س+١)^٢ + ١ (ج) (س-١)^٢ - ١ (د) (س-١)^٢ + ١

٨. التمثيل البياني للاقتران ق(س) = (س - ٢)^٣ هو:

- (أ) (ب) (ج) (د)



٩. التمثيل البياني للاقتران $ق(س) = \sqrt{-س}$ ؛ حيث $س \geq ٠$:



١٠. قاعدة الاقتران $ق(س) = ٢س^٣ - ٣س + ٤$ بعد انعكاسه في محور السينات، هي:

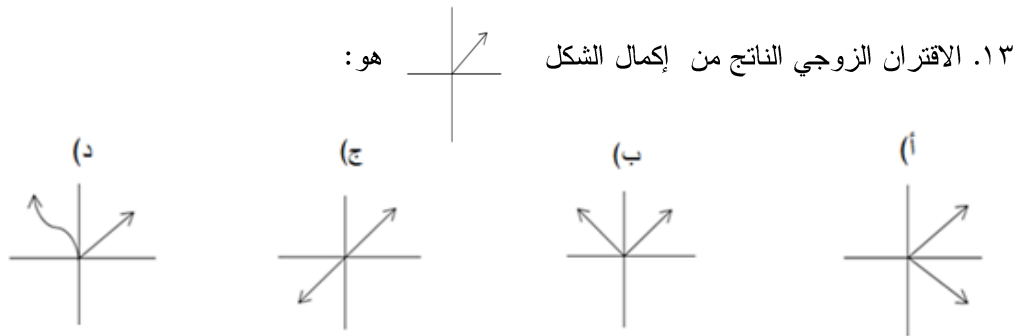
(أ) $٢س^٣ - ٣س - ٤$ (ب) $٢س^٣ + ٣س - ٤$ (ج) $٢س^٣ + ٣س + ٤$ (د) $٢س^٣ - ٣س + ٤$

١١. منحنى الاقتران الفردي متماثل حول:

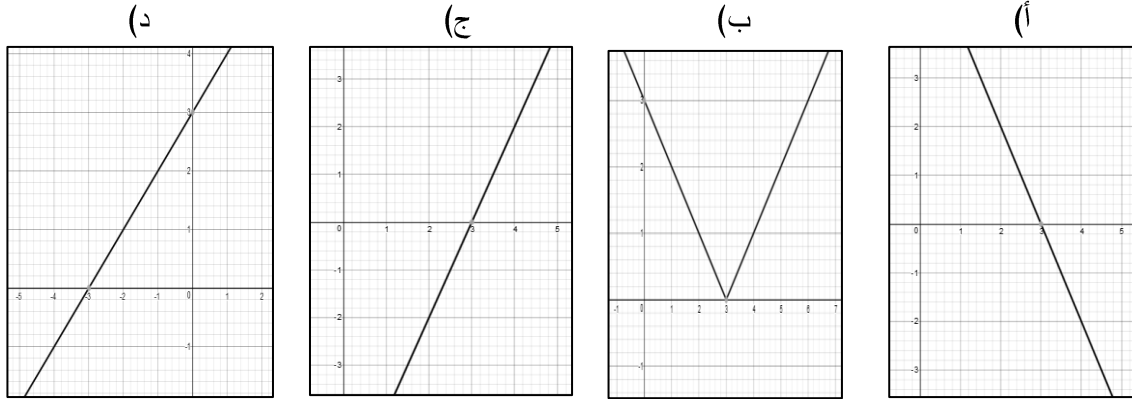
(أ) محور السينات (ب) محور الصادات (ج) نقطة الأصل (د) المستقيم $ص = س$

١٢. إذا كانت النقطة أ(٢، ٣) تقع على منحنى الاقتران $ق(س)$ ، فإنَّ النقطة التي تقع على المنحنى $ق(س - ١)$ - هي:

(أ) $(٣، ١)$ (ب) $(٣، -١)$ (ج) $(٣، ١)$ (د) $(٣، -١)$



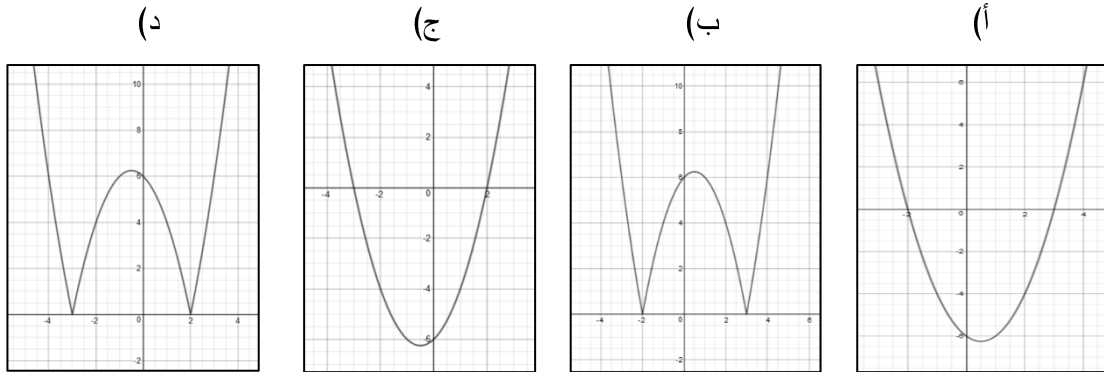
١٤. إذا كانت إشارة الاقتران ق(س) هي $\leftarrow \begin{array}{c} + + + + + + + + + \\ 3 \end{array}$ ، فإن التمثيل البياني للاقتران يكون:



١٥. قيمة $[-4, 2] =$

(أ) ٢- (ب) ٣- (ج) ٢ (د) ٤

١٦. التمثيل البياني للاقتران ق(س) = $|س^2 - ٦|$ هو:



١٧. محور تماثل الاقتران ق(س) = $|٢٧ - ٩س|$ هو:

(أ) $س = ٣ -$ (ب) $س = ٣$ (ج) $ص = ٣$ (د) $ص = ٣ -$

١٨. إذا علمت أن إشارة ق(س) هي: $\leftarrow \begin{array}{c} + + + + + + + + + \\ 1- \quad 2 \quad 4 \end{array}$

فإن الفترة التي يقع فيها ق(س) تحت محور السينات هي:

(أ) $[-\infty, ١- \cup [٢, ٤]$ (ب) $[-\infty, ١-]$ (ج) $[-\infty, ٤ \cup [٢, ١-]$ (د) $[-٢, ١-]$

١٩. طول الفترات الجزئية للاقتران ق(س) = $\left[\frac{1}{3}س - ٦ \right]$ تساوي:

- أ) ٢- (ب) ٣ (ج) ٢ (د) ٣-

٢٠. إذا كان الاقتران ق(س) = $\left\{ \begin{array}{l} ٢س , ٣- \geq س \\ ٥ , ٣- > س \geq صفر \\ ٢س , س < صفر \end{array} \right\}$ ، فإن ق(٣-) تساوي:

- أ) ٦- (ب) ٥ (ج) ٩ (د) الاقتران غير مُعرّف عندها

القسم الثاني: الأسئلة المقالية (يتكون هذا القسم من ستة أسئلة، يُرجى الإجابة عنها جميعاً). (٣٠ علامة)

١. أثبتني جبرياً أن الاقتران ق(س) = $س٢ - ٣س + ٦$ ليس زوجياً ولا فردياً. (٥ علامات)

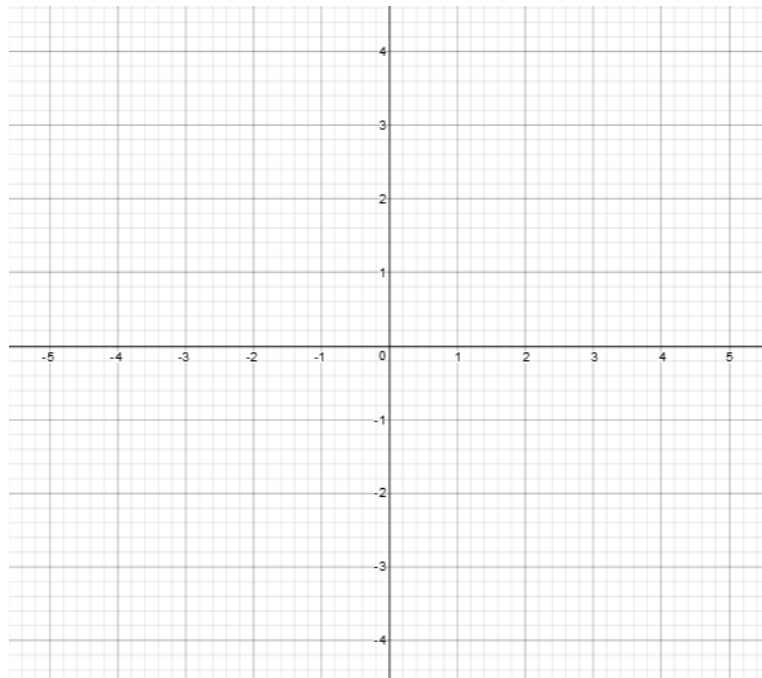
٢. ابحثي في إشارة الاقتران ق(س) = $\frac{س٢ - س + ١٢}{س٢ - ٤}$. (٥ علامات)

(٥ علامات)

٣. جدي باستخدام الرسم حل المتباينة $s^2 < 8 - s$.

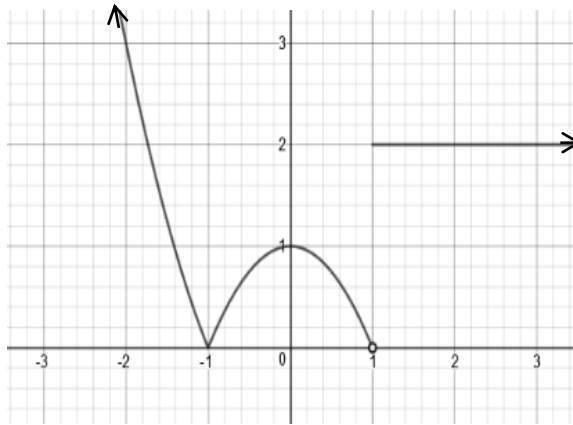
(٥ علامات)

٤. ارسمي منحنى الاقتران $Q(s) = \left[\frac{1}{p} s \right]$ على الفترة $[-4, 4]$.



(٥ علامات)

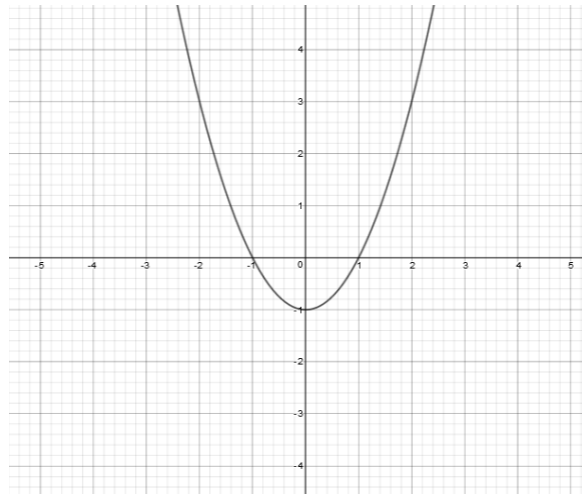
٥. الشكل المجاور يُمثّل اقتران متعدد قاعدة، أجبني عما يليه:



- اكتب قاعدة الاقتران $q(s)$ ، ثم جدي $q(1)$ ، $q(0)$ ، $q(3)$.

(٥ علامات)

٦. بالاعتماد على المنحنى المُمثّل في الشكل المجاور، أجبني عما يليه:



١) متّلي بيانياً على الشكل السابق منحنيات الاقترانات الآتية:

أ) $q(s) - 2$ ب) $q(s) - 3$ ج) $q(s) + 4$

٢) ما قاعدة الاقتران $q(s)$ ؟

الملحق (10): مفتاح إجابة اختبار التحصيل البعدي

• القسم الأول: الأسئلة الموضوعية (الاختيار من متعدد)

الرقم	رمز الإجابة الصحيحة
1	ب
2	أ
3	ج
4	ج
5	ب
6	أ
7	د
8	ب
9	أ
10	د
11	ج
12	د
13	ب
14	ج
15	ب
16	ب
17	ب
18	أ
19	ب
20	أ

• القسم الثاني: الأسئلة المقالية

السؤال الأول:

$$ق(س) = س^2 - س^3 + 6$$

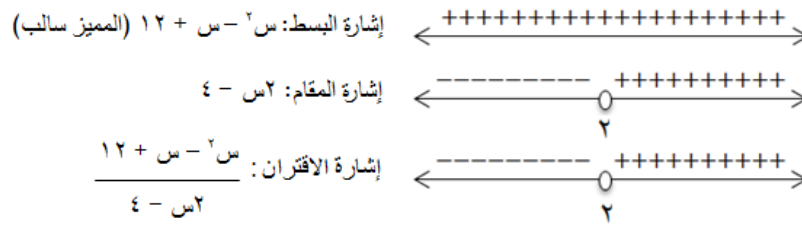
$$ق(-س) = (-س)^2 - (-س)^3 + 6 = س^2 + س^3 + 6$$

ق(س) $\neq$ ق(-س)، وبالتالي فإنَّ ق(س) ليس اقتران زوجي.

$$-ق(س) = -(س^2 - س^3 + 6) = -س^2 + س^3 - 6$$

ق(س) $\neq$ -ق(س)، وبالتالي فإنَّ ق(س) ليس اقتران فردي.

السؤال الثاني:



إشارة الاقتران:

$$ق(س) < 0 \quad \forall \quad س \in]-\infty, -2[\cup]2, \infty[$$

$$ق(س) > 0 \quad \forall \quad س \in]-2, 2[$$

السؤال الثالث:

هناك طريقتان لإيجاد مجموعة حل المتباينة $س^2 < 6س - 8$ من خلال الرسم، وهما:

(١) عن طريق إكمال المربع.

(٢) عن طريق رأس القطع.

الحل على إكمال المربع يكون بتحويل المتباينة إلى اقتران، وجعلها بصورة المربع الكامل، كما يلي:

$$ق(س) = س^2 - ٦س + ٨ \text{ [نضيف ونطرح (١/٢ معامل س)]}$$

$$ق(س) = (س^2 - ٦س + ٩) - (٣) + ٨$$

$$ق(س) = (س^2 - ٦س + ٩) - ١$$

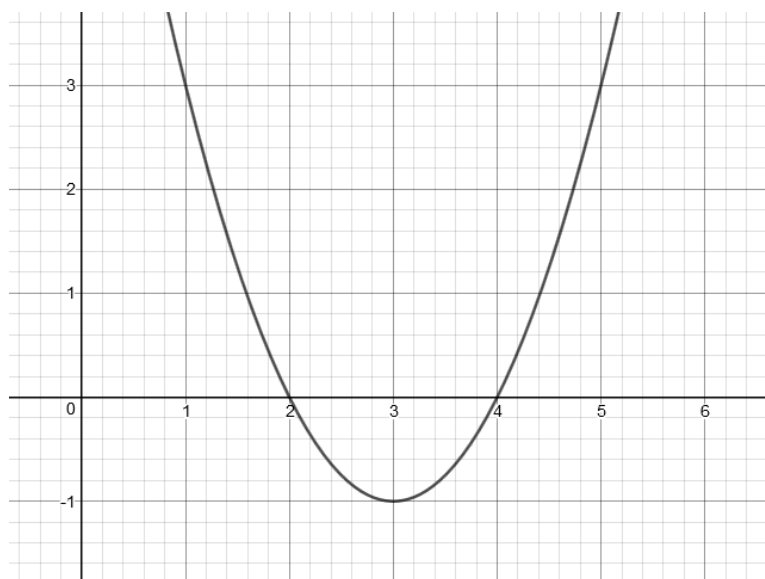
ق(س) = (س - ٣)^2 - ١ انسحاب لمنحنى س^2 (٣) وحدات إلى اليمين، ثم للأسفل وحدة واحدة.

وأصفار الاقتران الأول هي مكان تقاطع المنحنى مع محور السينات، وهي:

$$ق(س) = س^2 - ٦س + ٨$$

$$ق(س) = (س - ٢)(س - ٤) \leftarrow س = ٢ ، ٤$$

فيكون التمثيل البياني للاقتران: ق(س) = (س - ٣)^2 - ١ هو:



الحل الذي يجعل المتباينة $س^2 - ٦س + ٨ < ٠$ هو نفس الحل الذي يجعل ق(س) < ٠

وعليه تكون مجموعة الحل: $[-\infty ، ٢] \cup [٤ ، \infty)$.

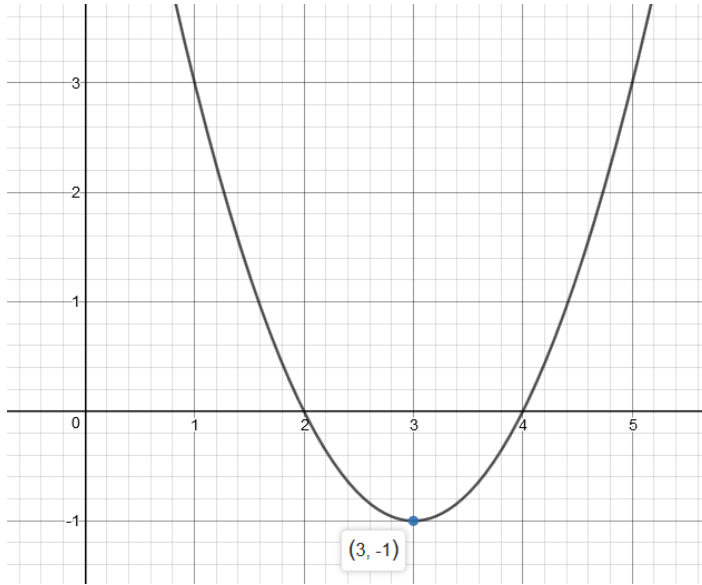
كما يُمكن حله أيضاً عن طريق رأس القطع، كما يلي:

$$س^2 - ٦س + ٨ < ٠ \leftarrow ق(س) = س^2 - ٦س + ٨ ، أ = ١ ، ب = -٦ ، ج = ٨$$

$$\text{رأس القطع} = ((-ب/أ)) ، ق((-ب/أ)) = (٣) ، ق(٣) = (٣ - ١) = ٢$$

وأصفار الاقتران هي مكان تقاطع المنحنى مع محور السينات، وهي: س = ٢ ، ٤

ثم يتم تعيين رأس القطع، وأصفار الاقتران، وتوصيل المنحنى بين النقاط، لينتج نفس الشكل الذي في السابق:



وبذلك تكون مجموعة الحل هي: $[-\infty, 2] \cup [4, \infty]$.

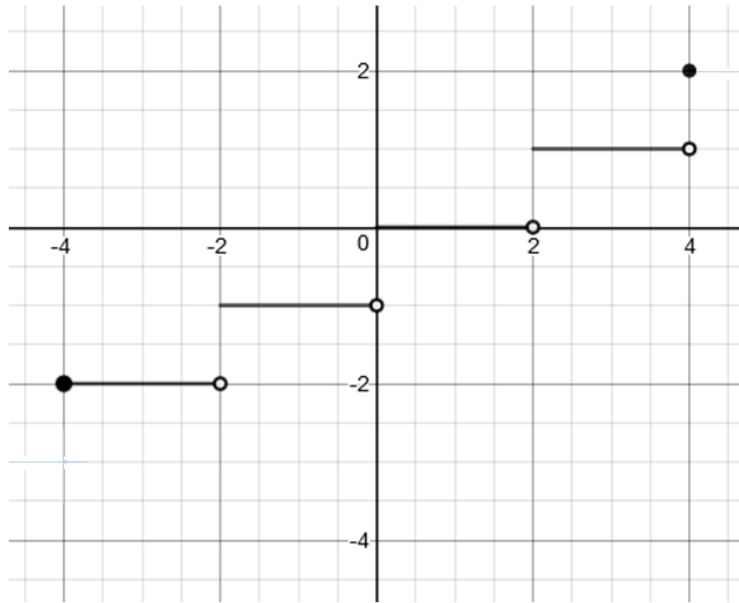
السؤال الرابع:

لرسم منحنى الاقتران $Q(s) = \left[\frac{1}{s}\right]$:

- ١- نجد أصفار الاقتران $\leftarrow s = 0$
- ٢- نجد طول الدرجة $\leftarrow 1 / |معامل s| = 2$
- ٣- نعيد كتابة قاعدة الاقتران $Q(s)$ ، ليصبح كالتالي:

$$\left. \begin{array}{l} 2- \\ 1- \\ 0 \\ 1 \\ 2 \end{array} \right\} Q(s) = \left. \begin{array}{l} -\infty < s \leq -4 \\ -2 < s \leq -1 \\ 0 < s \leq 2 \\ 2 < s \leq 4 \\ s = 4 \end{array} \right\}$$

وعليه يكون الرسم البياني للاقتراح ق(س)، كما في الشكل التالي:



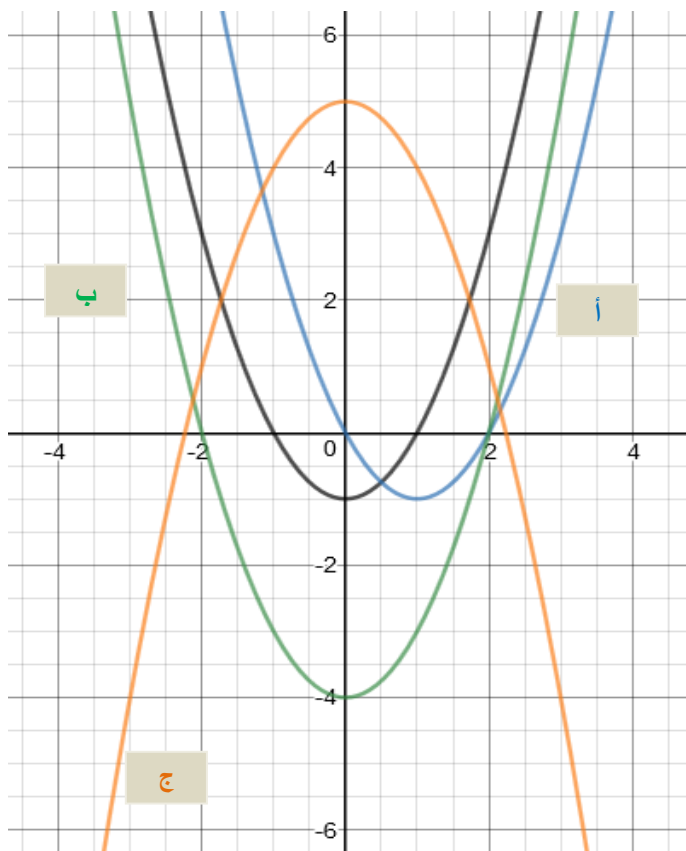
السؤال الخامس:

$$ق(س) = \left. \begin{array}{l} |س^2 - 1| ، س > 1 \\ 2 ، س \leq 1 \end{array} \right\}$$

$$ق(1) = 2 ، ق(0) = 1 ، ق(3) = 2$$

السؤال السادس:

(١)



(٢) ق(س) = س^٢ - ١

الملحق (11): معاملات الصعوبة والتمييز لكل فقرة من فقرات اختبار التحصيل البعدي

معامل التمييز	معامل الصعوبة	رقم الفقرة	نوع الفقرة
0.28	0.90	1	القسم الأول (موضوعية) "اختيار من متعدد"
0.44	0.89	2	
0.41	0.82	3	
0.28	0.79	4	
0.27	0.42	5	
0.40	0.78	6	
0.35	0.76	7	
0.36	0.89	8	
0.44	0.54	9	
0.32	0.68	10	
0.47	0.89	11	
0.478	0.65	12	
0.37	0.82	13	
0.42	0.82	14	
0.56	0.65	15	
0.43	0.75	16	
0.36	0.73	17	
0.23	0.89	18	
0.49	0.73	19	
0.50	0.73	20	
0.75	0.65	1	القسم الثاني (مقالية)
0.82	0.59	2	
0.76	0.31	3	
0.78	0.49	4	
0.55	0.28	5	
0.76	0.59	6	

الملحق (12): قائمة أسماء لجنة تحكيم مقياس مفهوم الذات الرياضي

الرقم	الاسم	الدرجة العلمية	التخصص	العمل الحالي
1	سهيل صالحة	دكتوراه	أساليب تدريس الرياضيات	دكتور في جامعة النجاح الوطنية/ نابلس
2	صلاح ياسين	دكتوراه	أساليب تدريس الرياضيات	دكتور في جامعة النجاح الوطنية/ نابلس
3	غسان ذوقان	دكتوراه	علم نفس	دكتور في جامعة النجاح الوطنية/ نابلس
4	أحمد عودة	ماجستير	أساليب تدريس الرياضيات	محاضر في جامعة النجاح الوطنية/ نابلس
5	عبد الرحمن أبوسارة	دكتوراه	مناهج وطرق تدريس رياضيات	طالب دكتوراه في جامعة القاهرة/ القاهرة
6	عبد الكريم صالح	ماجستير	أساليب تدريس الرياضيات	مُشرف رياضيات في مديرية التربية والتعليم/ طولكرم
7	نهى يعقوب	ماجستير	أساليب تدريس الرياضيات	مُشرفة رياضيات في مديرية التربية والتعليم/ طولكرم
8	نداء حمدان	ماجستير	أساليب تدريس الرياضيات	مديرة مدرسة بنات عمر بن عبد العزيز الثانوية/ طولكرم
9	نسرين صَبَّاح	بكالوريوس	رياضيات بحتة	معلمة في مدرسة بنات دير الغصون الثانوية/ طولكرم
10	جيهان حمايدي	ماجستير	رياضيات بحتة	معلمة في مدرسة بنات دير الغصون الثانوية/ طولكرم
11	سلام خضر	ماجستير	أساليب تدريس الرياضيات	معلمة في مدرسة بنات ياسر عرفات الأساسية/ نابلس
12	هشام ظريفة	ماجستير	أساليب تدريس الرياضيات	معلم في مدرسة الكندي الثانوية للبنين/ نابلس
13	أمل بشارات	ماجستير	أساليب تدريس الرياضيات	مُحاضرة في جامعة القدس المفتوحة/ طوباس
14	ميس صدقي	ماجستير	أساليب تدريس الرياضيات	معلمة في مدرسة النبي إلياس الثانوية المختلطة/ قلقيلية
15	معالي زايد	ماجستير	أساليب تدريس الرياضيات	الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني/ نابلس

الملحق (13): مقياس مفهوم الذات الرياضي



كلية الدراسات العليا

برنامج أساليب تدريس الرياضيات

مقياس مفهوم الذات الرياضي

إعداد الباحثة:

دعاء بدران

مقياس مفهوم الذات الرياضي

الشعبة:

عزيزتي الطالبة:

فيما يلي فقرات لمقياس مفهوم الذات الرياضي، يُرجى الإجابة عن جميع فقراته بصدق وصراحة، وذلك بوضع إشارة ✓ أمام ما يُعبّر عن رأيك، علماً أنّ الإجابات ستُستخدم لأغراض البحث العلمي فقط، ولا يوجد إجابة صحيحة أو خاطئة.

الرقم	الفقرة	موافق بشدة	موافق	محايد	غير موافق	غير موافق بشدة
1	أتعلّم الرياضيات بسرعة.					
2	لست جيدة في الرياضيات.					
3	أتابع دروس الرياضيات أولاً بأول.					
4	الرياضيات من المواد المفضلة لديّ.					
5	أكون متأكدة أنني وقعت في خطأ عند حل سؤال في الرياضيات.					
6	أشعر بأنّ الرياضيات صعبة بالنسبة لي أكثر من زميلاتي.					
7	تتطلب الرياضيات قدرات عقلية أعلى من قدراتي.					
8	أقوم بواجباتي باجتهاد في مادة الرياضيات.					
9	أستطيع تعلّم المهارات الرياضية بمرونة.					
10	أستطيع فهم المسائل الرياضية الصعبة.					
11	لا أمتلك ذاكرة جيدة لتعلّم الرياضيات.					
12	أشعر بالملل عند حل معادلة أو متباينة رياضية.					

					13	أنتهي دائماً بالإحباط عند حل أسئلة في الرياضيات.
					14	أُنفذ بسهولة ما تطلبه معلّمة الرياضيات.
					15	لا أستطيع تذكر القوانين الرياضية بشكل جيد.
					16	أشعر أن أسئلتني غير مهمة في حصة الرياضيات.
					17	أعتمد على نفسي في كل الأنشطة الصفية.
					18	أشعر بالضيق في حصة الرياضيات.
					19	أجد متعة عند رسم الاقتترانات.
					20	أجد متعة عند إجراء التحويلات الهندسية على الاقتترانات.
					21	أستطيع فهم العلاقات والتحويلات الهندسية بسهولة.
					22	أستطيع فهم العلاقات والاقتترانات أكثر من غيرها من المواضيع الرياضية.

**An-Najah National University
Faculty of Graduate Studies**

**The Effect of Using Desmos Program on the Achievement of
the Tenth Grade Students in Mathematics and Math
Self Concept in Tulkarm Governorate**

**By
Doaa Zoher Badran**

**Supervised by
Dr. Soheil Salha
Dr. Ali Barakat**

**This Thesis is Submitted in Partial Fulfillment of The Requirements
for the Degree of Master of Method of Teaching Mathematics. Faculty
of Graduate Studies, An-Najah National University, Nablus, Palestine.**

2017

**The Effect of Using Desmos Program on the Achievement of
the Tenth Grade Students in Mathematics and Math
Self Concept in Tulkarm Governorate**

**By
Doaa Zoher Badran
Supervised by
Dr. Soheil Salha
Dr. Ali Barakat**

Abstract

The study aimed to explain the effect of Desmos Program on the achievement in mathematics and the mathematical self-concept among tenth grade students in Tulkarm governorate, in particular; the study answered the following question:

What is the effect of the use of Desmos on the achievement in mathematics and the mathematical self-concept among the students of the tenth grade in Tulkarm governorate?

In order to answer this question and its hypotheses, the researcher used the experimental approach, and the study was applied on a sample of sixty-four (64) students at Deir Al-Ghusoun secondary girls school in Tulkarm governorate. The sample was divided into two groups: one is an experimental group, who studied the Functions and Their Graphs Unit by using Desmos, and the other is control group, who studied the same unit by conventional approach of teaching, in the first semester of the academic year (2017-2018). The tools of study was:

- A post-achievement test to measure the achievement of the tenth grade students, the test validity was verified by presenting it to a group of arbitrators, while the coefficient of its reliability was (0.88).
- A mathematical self-concept questionnaire to measure the self-concept towards the math of the tenth grade students, the questionnaire validity was verified by presenting it to a group of arbitrators, while the coefficient of its reliability was (0.95).

The data was processed using “one-way ANCOVA” analysis and “Pearson Correlation Coefficient”. The study results was:

- 1) There is a significant statistical difference at the level ($\alpha=0.05$) between the mean scores of the control group and the experimental group in the total scores of the post-achievement test, due to the method of teaching (typical, using Desmos), in favor of the experimental group.
- 2) There is a statistically significant difference at the level ($\alpha=0.05$) between the mean scores of the control group and the experimental group in the measure of the mathematical self-concept due to the method of teaching (typical, using Desmos), in favor of the experimental group.
- 3) There is a statistically significant correlation at the level ($\alpha=0.05$) between achievement and the self-concept of the experimental group, and its positive relation.

In the light of these results, the researcher recommended some of recommendations; the most important of these are: to benefit from this study, because it appears the effect of the Desmos program in improving scholastic achievement, the self-concept of mathematics among the students and the importance of holding training courses for teachers and mathematics teachers in the use of Desmos program.