The Islamic University–Gaza

Research and Postgraduate Affairs

Faculty of Education

Master of Curricula and teaching methods

الجامعـــــــة الإســـلاميـة– غـزة

شئون البحث العلمي والدراسات العليا

كليـــــــة التـــــربـــيـــــة

ماجستير/ مناهج وطرق تدريـــــس

فاعلية استخدام برنامج جيوجيبرا (GeoGebra) في تنمية الترابطات الرياضية لدى طالبات الصف التاسع الأساسي بمدينة غزة

The Effectiveness of Using GeoGebra Program in Developing Mathematical Connections among Ninth Female Graders in Gaza

إِعدَادُ البَاحِثة

أسماء شفيق عارف الوادية

إِشرَافُ

الأستاذ الدكتور

إبراهيم حامد الأسطل

قُدمَ هَذا البحثُ اِستِكمَالاً لِمُتَطلباتِ الحُصولِ عَلى دَرَجَةِ الْمَاجِستِيرِ
فِي المناهج وطرق التدريس بِكُلِيةِ التربية فِي الْجَامِعَةِ الإِسلامِيةِ بِغَزة

شعبان/1438هـ – مايو/2017م

إقـــــرار

أنا الموقعة أدناه مقدمة الرسالة التي تحمل العنوان:

فاعلية استخدام برنامج جيوجيبرا (GeoGebra) في تنمية الترابطات الرياضية لدى طالبات الصف التاسع الأساسي بمدينة غزة

The Effectiveness of Using GeoGebra Program in Developing Mathematical Connections among Ninth Female Graders in Gaza

أقر بأن ما اشتملت عليه هذه الرسالة إنما هو نتاج جهدي الخاص، باستثناء ما تمت الإشارة إليه حيثما ورد، وأن هذه الرسالة ككل أو أي جزء منها لم يقدم من قبل الآخرين لنيل درجة أو لقب علمي أو بحثي لدى أي مؤسسة تعليمية أو بحثية أخرى.

Declaration

I understand the nature of plagiarism, and I am aware of the University's policy on this.

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

Student's name :	**أسماء شفيق الوادية**	**اسم الطالبة:**
Signature:	**أسماء شفيق الوادية**	**التوقيع:**
Date:	2017/05/11م	**التاريخ:**

بسم الله الرحمن الرحيم

الجامعة الإسلامية غزة
The Islamic University of Gaza

الرقم: مكتب نائب الرئيس للبحث العلمي والدراسات العليا هاتف داخلي 1150

التاريخ: ج س غ/35/ Date: 2017/07/09

نتيجة الحكم على أطروحة ماجستير

بناءً على موافقة شئون البحث العلمي والدراسات العليا بالجامعة الإسلامية بغزة على تشكيل لجنة الحكم على أطروحة الباحثة/ **أسماء شفيق عارف الواديه** لنيل درجة الماجستير في **كلية *التربية*/ قسم مناهج وطرق تدريس** وموضوعها:

فاعلية استخدام برنامج جيوجيبرا (GeoGebra) في تنمية الترابطات الرياضية لدى طالبات الصف التاسع الأساسي بمدينة غزة

وبعد المناقشة العلنية التي تمت اليوم الأحد 13 شوال 1438هـ، الموافق 2017/07/09م الساعة التاسعة صباحاً بمبنى اللحيدان ، اجتمعت لجنة الحكم على الأطروحة والمكونة من:

أ.د. ابراهيم حامد الأسطل	مشرفاً و رئيساً
أ.د. محمد سليمان أبو شقير	مناقشاً داخلياً
د. أيمن محمود الأشقر	مناقشاً خارجياً

وبعد المداولة أوصت اللجنة بمنح الباحثة درجة الماجستير في كلية *التربية*/قسم مناهج وطرق تدريس.

واللجنة إذ تمنحها هذه الدرجة فإنها توصيها بتقوى الله ولزوم طاعته وأن تسخر علمها في خدمة دينها ووطنها.

والله ولي التوفيق،،،

نائب الرئيس لشئون البحث العلمي والدراسات العليا

أ.د. عبدالرؤوف علي المناعمة

ملخص الدراسة باللغة العربية

هدف الدراسة: بيان فاعلية استخدام برنامج جيوجيبرا في تنمية الترابطات الرياضية لدى طالبات الصف التاسع الأساسي بغزة.

منهج الدراسة: اعتمدت الباحثة المنهج التجريبي.

أداة الدراسة: استخدمت الباحثة اختباراً موضوعياً في الترابطات الرياضية مكون؛ من (31) فقرة.

عينة الدراسة:(81) طالبة من طالبات مدرسة بدر الأساسية أ للبنات.

أهم نتائج الدراسة:

1. توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.01) بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية و متوسط درجات طالبات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار الترابطات الرياضية لصالح المجموعة التجريبية، بحجم تأثير كان فعالًا بدرجة كبيرة، حيث بلغ حجم التأثير d =0.708.
2. يحقق برنامج جيوجيبرا فاعلية بمعدل كسب بلاك في اختبار مهارات الترباطات الرياضية لدى طالبات الصف التاسع الاساسي، والتي بلغت 1.44.

أهم توصيات الدراسة:

1. العمل على تطوير مناهج الرياضيات في ضوء مرجعية معايير الترابطات الرياضية.
2. استخدام برنامج جيوجيبرا (GeoGebra) الذي أثبت فعاليته في تنمية الترابطات الرياضية في تدريس موضوعات أخرى.

كلمات مفتاحية: الترابطات الرياضية، برنامج جيوجيبرا.

Abstract

The objective of the study is to demonstrate the effectiveness of the GeoGebra software in developing the mathematical connections among the ninth female grades in Gaza.

Methodology of the study: To conduct this study, the researcher used the experimental approach.

Study Tool: The researcher used an objective test of mathematical connections consisting of (31) items.

Sample of the study: (81) female students from Badr Elementary School A for girls.

The most important findings of the study:

1. There were statistically significant differences at the level $\alpha \leq 0.01$ between the mean scores of the experimental and control groups in the post-application of the mathematical connections test in favor of the experimental group, The effect size was significantly effective as $d = 0.708$.
2. The GeoGebra program achieved Black's modified gain in the mathematical connections test among the ninth grade students, which reached 1.44.

The most important recommendations of the study:

1. Using the GeoGebra program, which has proven to be effective in developing mathematical connections, for teaching other subjects.
2. Working on the development of mathematics curricula in reference to the criteria of mathematical connections.

Keywords: GeoGebra software, Mathematical connections

بسم الله الرحمن الرحيم

﴿ وَقُل رَّبِّ زِدْنِي عِلْماً ﴾

[طه: 114]

صدق الله العظيم،

الإهـــداء

- إلى نبي الرحمة، معلم البشرية، نبراس الهدى محمد ﷺ
- إلى من دعمني بلا حدود، وأعطاني بلا مقابل، واحتملني بلا جزع.. إلى من جعل حياتي روضة من رياض الجنة وأفرغ عليَّ من حنانه كوثراً... أبي الغالي
- إلى التي رآني قلبها قبل عينيها، واحتضنتني أحشاؤها قبل يديها.. إلى من سهّلت الشدائد بدعائها، وغمرت الكون بحنانها... أمي الحنون
- إلى رائحة أمي... وحنانها خالتي الغالية
- إلى شموس حياتي.. عبق الأمس ودفء الغد.. إلى عوني وسندي...إخواني
- إلى من نسجت معي أطواقاً من الياسمين والبسمة، وشاركتني الذكرى والضحكة، وكانت لي أمي الثانية.. أختي الغالية
- إلى من هنّ أخواتي وأكثر.. زوجات إخواني
- إلى الضياء في حياتي، وكل من له حق علي أقاربي جميعاً..
- إلى براءة الطفولة وعفوية الصبا.. إلى من يسعد بهنَّ اللقاء وتتهافت لأجلهنَّ الكلمات.. صديقاتي جميعهن
- إلى من نهلت على أيديهم بواكير العلم والمعرفة.. أساتذتي الكرام
- إلى كل نجمة أضاءت في سمائي...إلى كل من كان عونًا لي بعد الله حتى استطعت إكمال عملي.. إلى كل من ساندني ودعمني، وأنار لي طريق العلم.. شكراً لكم يا من أشرق شمعتكم بنفسي ضياء
- إلى كل من سلك طريقاً يلتمس فيه علماً...

إليهم جميعاً ... أهدي هذا الجهد المتواضع

شكر وتقدير

يقول الحق سبحانه وتعالي في كتابه العزيز﴿ رَبِّ أَوْزِعْنِي أَنْ أَشْكُرَ نِعْمَتَكَ الَّتِي أَنْعَمْتَ عَلَيَّ وَعَلَى وَالِدَيَّ وَأَنْ أَعْمَلَ صَالِحًا تَرْضَاهُ وَأَدْخِلْنِي بِرَحْمَتِكَ فِي عِبَادِكَ الصَّالِحِينَ﴾[النمل: 19]، الحمد لله والصلاة والسلام على رسول الله وعلى آله وصحبه أجمعين.. أحمد الله تعالى وافر الحمد الذي منّ علي ويسر لي إتمام هذه الدراسة وخروجها إلى حيز الوجود..

لا يسعني في هذا المقام إلا أن أتقدم بالشكر الجزيل للجامعة الإسلامية والقائمين عليها على جهدهم الجليل، كذلك أسجل أعمق آيات الشكر والعرفان للأستاذ الدكتور/ إبراهيم حامد الاسطل لقبوله الإشراف على رسالتي ومساندتي وتوجيهي في إنجاز هذا العمل، وفقه الله لما فيه خير للأمة.

وأتقدم بالشكر إلى السادة لجنة المناقشة الذين تفضلوا بقبول مناقشة هذه الرسالة، فجزاهم الله عني خير الجزاء، كما أتقدم بالشكر والتقدير لمديرة مدرسة بدر الأساسية أ لقبولها تطبيق دراستي في مدرستها، كما وأخص بالشكر والتقدير للمعلمة الفاضلة/ نبيلة العرابيد التي ساعدتني في تطبيق الدراسة وعلى ما أبدته من صبر وسعة صدر فجزاها الله عني كل خير.

وكل الشكر والتقدير للأستاذة الأفاضل الذين قاموا بتحكيم أدوات الدراسة على ما أبدوه من ملاحظات قيمة كان لها الأثر في إثراء هذه الدراسة.

وأخيراً الشكر موصول لكل من مدّ يد العون والنصح والتوجيه وأسهم في إنجاز هذه الدراسة، ومن لهج لسانه بالدعاء لي، راجيةً من المولى عز وجل أن يجزيهم عني خير الجزاء.

الباحثـــة

أسماء شفيق الوادية

فهرس المحتويات

إقـــرار ..... أ

نتيجة الحكم على الأطروحة ..... ب

ملخص الدراسة باللغة العربية ..... ت

ABSTRACT ..... ث

اقتباس ..... ج

الإهـداء ..... ح

شكر وتقدير ..... خ

فهرس المحتويات ..... د

فهرس الجداول ..... ز

فهرس الأشكال ..... س

فهرس الملاحق ..... ش

الفصل الأول الإطار العام للدراسة 2

المقدمة: 2

أسئلة الدراسة: 5

فرضيات الدراسة: 6

أهداف الدراسة: 6

أهمية الدراسة: 6

حدود الدراسة: 7

مصطلحات الدراسة: 7

الفصل الثاني الإطار النظري 9

المحور الأول: الترابطات الرياضية (MATHEMATICAL CONNECTIONS) 9

تمهيد 9

معايير الرياضيات المدرسية: 11

التربطات الرياضية: 13
مفهوم الترابطات الرياضية: 14
الأنماط التي تشملها الترابطات الرياضية: 14
أهمية الترابطات الرياضية: 15
مهارات الترابطات الرياضية: 16
أهداف تحقيق الترابطات الرياضية 22
تنمية الترابطات الرياضية لدى المتعلمين: 23
المحور الثاني: برنامج جيوجيبرا 24
تمهيد 24
أهداف استخدام الحاسوب في تعليم الرياضيات 26
مكونات برنامج جيوجيبرا 30
مبررات استخدام برنامج جيوجيبرا في هذه الدراسة: 34
معيقات استخدام برنامج جيوجيبرا في فلسطين: 35
التعليم بمساعدة الحاسوب والترابطات الرياضية: 36
نموذج تطبيق درس الانعكاس باستخدام برمجة جيوجيبرا 38
الفصل الثالث الدراسات السابقة 46
المحور الأول: دراسات تناولت الترابطات الرياضية 47
تعقيب على دراسات المحور الأول 51
المحور الثاني: دراسات تناولت برنامج جيوجيبرا 55
تعقيب على دراسات المحور الثاني: 59
التعقيب العام على فصل الدراسات السابقة: 63
الفصل الرابع الطريقة والإجراءات 65
منهج الدراسة: 66
التصميم التجريبي للدراسة: 66

مجتمع الدراسة: 67
عينة الدراسة: 67
أدوات ومواد الدراسة: 67
خطوات الدراسة: 82
الأساليب الإحصائية: 83
الفصل الخامس نتائج الدراسة (تحليلها ومناقشتها) 85
الإجابة عن أسئلة الدراسة: 85
الإجابة عن السؤال الأول: 85
الإجابة عن السؤال الثاني: 86
الإجابة عن السؤال الثالث: 86
الإجابة عن السؤال الرابع: 92
توصيات الدراسة: 92
مقترحات الدراسة: 93
المصادر والمراجع 95
أولاً- المراجع العربية: 95
ثانياً- المراجع الأجنبية: 104
ملاحق الدراسة 106

فهرس الجداول

جدول (4.1): التصميم التجريبي لعينة الدراسة 67

جدول (4.2): الدروس المتضمنة في وحدة التحويلات الهندسية 69

جدول (4.3): نتائج عمليات التحليل عبر الزمن 70

جدول (4.4): جدول تحليل المحتوى من قبل الباحثة ومعلمة اخرى 71

جدول (4.5): معامل الصعوبة والتمييز لكل فقرة من فقرات اختبار مهارات الترابط الرياضي 75

جدول (4.6): معاملات الارتباط بين فقرات اختبار مهارات الترابط الرياضي والدرجة الكلية للاختبار 77

جدول (4.7): نتائج اختبار (T- TEST) لعينتين مستقلتين للتأكد من تكافؤ المجموعتين التجريبية والضابطة 81

جدول (4.8): نتائج اختبار (T- TEST) لعينتين مستقلتين للتأكد من تكافؤ المجموعتين التجريبية والضابطة 81

جدول (5.1): قائمة مهارات الترابطات الرياضية 85

جدول (5.2): نتائج اختبار (T-TEST) لعينتين مستقلتين للمقارنة بين متوسطات درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار مهارات الترابطات الرياضية 87

جدول (5.3): القيم المرجعية لحجم الأثر 91

جدول (5.4): حساب حجم تأثير التدريس باستخدام جيوجيبرا على تنمية مهارات الترابطات الرياضية 91

فهرس الأشكال

شكل (2.1): واجهة برنامج جيوجيبرا 30
شكل (2.2): شريط أدوات الخاص بالرسم الهندسي 31
شكل (2.3): التعليمات 32
شكل (2.4): أيقونة التحويلات الهندسية. 33
شكل (2.5): حقل الإدخال لنافذة الجبر 33
شكل (2.6): تكامل الجبر والهندسة 35
شكل (2.7): واجهة برنامج جيوجيبرا 38
شكل (2.8): رسم الشكل الهندسي 39
شكل (2.9): مثلث رقم 1 40
شكل (2.10): رسم محور الانعكاس 41
شكل (2.11): المثلث" 1" ومحور الانعكاس 41
شكل (2.12): الانعكاس 42
شكل (2.13): المثلث الناتج عن الانعكاس 43
شكل (2.14): أيقونة قياس البعد 44
شكل (2.15): البعد بين رؤوس المثلثين ومحور الانعكاس 44

فهرس الملاحق

ملحق (1): أسماء السادة محكمي مواد وأدوات الدراسة 107

ملحق (2): قائمة مهارات الترابطات الرياضية 108

ملحق (3): تحليل محتوى الوحدة الثانية " التحويلات الهندسية" 109

ملحق (4): خطاب تحكيم اختبار الترابطات الرياضية 110

ملحق (5): اختبار الترابطات الرياضية بالصورة النهائية 112

ملحق (6): دليل المعلم لوحدة التحويلات الهندسية 120

ملحق (7): أنشطة الطالب 139

الفصـــل الأول
الإطار العام للدراسة

الفصل الأول

الإطار العام للدراسة

المقدمة:

إن متطلبات الحياة اليومية بما فيها من تقدم علمي وتكنولوجي، وانتشار التنافس المعياري العالمي في ميدان التعليم وأثر التطورات العلمية والتكنولوجية، والتنمية الاقتصادية والاجتماعية، تفرض على النظم التربوية تحديات لمواكبة التغيرات والمستجدات، والعمل الجاد نحو الارتقاء بواقع العملية التربوية وتحقيق شعار الجودة في المخرجات التعليمية، والتي تتمثل بمتعلمين مؤهلين أكاديميًا، أكفاء يمتلكون مهارات نوعية في شتى المجالات، يكونون قادرين على المنافسة، والتفوق في مجال الابتكار والإبداع، فقد أصبح لزاماً علي كل أمة تريد أن تحتفظ لنفسها بمكانة مرموقة بين الأمم أن تواكب ذلك التغيير بتطوير العملية التربوية.

وتعد الرياضيات إحدى المواد الدراسية المهمة في أي نظام تربوي، وتنبع أهمية الرياضيات وتدريسها من كونها علم لا يمكن الاستغناء عنه؛ فالفرد مهما كانت ثقافته تجد الرياضيات تشغل حيزا مهما في أمور حياته اليومية، فالرياضيات هي اللغة الوحيدة التي استطاعت أن تجمع سكان الأرض جميعًا.

فمن خلال الرياضيات يتمكن الفرد حل المشكلات التي تواجهه، حيث أنها تساعده على تنظيم الأفكار وفهم البيئة المحيطة والسيطرة عليها، كما أن خبراتنا الحسية في الواقع تساعد على نمو الرياضيات؛ من خلال احتياجاتنا ودوافعنا لحل مشكلاتنا وزيادة فهمنا للواقع (عقيلان، 2002م).

في 1986م قامت لجنة من مديري المجلس القومي لمعلمي الرياضيات بالولايات المتحدة الأمريكية National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) بتأسيس فريق عمل لإعداد معايير لتعليم الرياضيات، بهدف تحسين نوعية الرياضيات المدرسية وتقويم المناهج، وتمكّين كل متعلم باختلاف ثقافته ولغته أن يدرس رياضيات عالية الجودة، ويزودهم بالفرص التي تتيح لهم أن يتعلموا المفاهيم والإجراءات الرياضية مع الفهم العميق، من خلال استخدام تقنيات توسع وتعمق فهمهم للرياضيات، وقد انبثق عن هذه اللجنة مجموعة من المعايير للاهتمام بالرياضيات المدرسية من عدة نواحي خلال سنوات متفرقة، فكانت أولها الوثيقة الصادرة في العام 1989م ما يسمى وثيقة معايير المناهج وتقويم الرياضيات المدرسية،

ثم تلتها وثيقة المعايير المهنية الخاصة بتدريس الرياضيات في عام 1991م، ثم معايير التقويم في عام 1995م، ثم جاءت الوثيقة الأخيرة للمجلس وثيقة المبادئ والمعايير في عام 2000م ، .(NCTM,2000).

وأصبحت وثيقة المبادئ والمعايير (2000م) بمثابة وثيقة دولية يُؤخذ بها في الكثير من دول العالم من أجل تطوير مناهج الرياضيات وتحسينها، حيث اشتملت على خمسة معايير للمحتوى، وخمسة معايير للعمليات.

وأكدت الوثيقة (NCTM,2000) على ضرورة توافر هذه المعايير في مناهج الرياضيات في المراحل الدراسية المختلفة، وأيضًا على دور معلم الرياضيات في تحقيقها من خلال العملية التعليمية.

حيث هدفت هذه المعايير إلى وضع إطار مرجعي وإرشادي لتعليم الرياضيات، وأشارات إلى بعض معايير العمليات (حل المشكلات، التواصل، الاستدلال والبرهنة، التمثيل، الترابط)، التي تعتبر متطلبات أساسية لتعليم الرياضيات، وأيضًا توظيفها لحل مشكلات حياتية وفي مجالات حياتية مثل الصناعة والاقتصاد والاتصال وغيرها (ديسقورس، 2008م).

واهتمت العديد من الدراسات الحديثة بدراسة معايير الرياضيات ومعرفة مدى توافرها في كتب المناهج منها دراسة (سليمان، 2012 م)، (كساب، 2009 م).

وقد تناولت الوثيقة الترابطات الرياضية كأحد معايير العمليات، حيث تم وضع مجموعة من الأهداف لتحقيق معايير الترابطات الرياضية بين الموضوعات الرياضية بعضها البعض، وبين الرياضيات والمواد الأكاديمية الأخرى، وبين الرياضيات والحياة اليومية.

ويمثل معيار الترابطات الرياضية نقلة نوعية في النظرة إلى الرياضيات؛ فهو ينقلها من قطع متناثرة من المعرفة إلى كل مترابط متناسق بشكل محكم، بالإضافة إلى ربطها بشكل وثيق مع المواد الدراسية الأخرى والعالم الحقيقي (ريان، 2006م، ص 14).

فتعليم الرياضيات لا يقتصر على تنمية الجوانب المعرفية من مفاهيم وقوانين ونظريات رياضية فحسب؛ بل هو تنمية قدرة المتعلم على التفكير وحل المشكلات التي توجهه من خلال توظيفه للمعرفة والمهارات الرياضية؛ وهنا معنى التعلم ذو معنى، التي يشعر المتعلم من خلالها بقيمة ودور الرياضيات في حياته، وينمي قدرته على الاكتشاف أيضًا من خلال العلاقات التي يبنيها.

لذا ترى الباحثة أنه يجب على المعلمين التركيز على الترابطات الرياضية أثناء التدريس من خلال استخدام الطرق والاستراتيجيات التدريسية التي تساعد المتعلم على اكتشاف وبناء الترابطات الرياضية.

ولاسيما في ظل تراجع تحصيل الطلاب في مادة الرياضيات ورغبتهم في تعلمها؛ فدائما نجد مادة الرياضيات لديهم هي مادة الأرقام والحسابات المجردة التي لا معنى لها، ولا فائدة من دراستها.

وقد أوصت العديد من الدراسات التركيز على الترابطات الرياضية في مرحلة التعلم وتضمينها في مناهج الرياضيات كدراسة(أبو سرية ،2016م)، و(ضهير، 2016م)، (خطاب، 2013 م)، (البركاتي، 2008م) .

وأضاف محمد (2015م) على أنه يجب على معلمي الرياضيات الاعتماد على الاستراتجيات التدريسية التي تساهم وتساعد المتعلم في تعميق وتثبيت الفهم لديه عن طريق إقامة الترابطات الرياضية و التي بدورها تساعد المتعلم في تكوين بناء رياضي.

وترى الباحثة أن استخدام الحاسوب كبيئة تعليمية من الأساليب والطرق المتجددة التي تساعد في توفير بيئة ثرية تفاعلية تمكّن المتعلم من اكتشاف وبناء الترابطات الرياضية؛ حيث تعرض المحتوى وتقدمه بشكل مترابط تحقق تفاعل المتعلم الايجابي مع المحتوى المقدم، وترسيخ المفاهيم الرياضية في أذهانهم، وتمكّن ربطها بالإجراءات من خلال التطبيق العملي بطريقة محوسبة.

وأكدت وثيقة (NCTM,2000)على مبدأ التقنية الذي يؤكد على ضرورة استخدام برمجيات الرياضيات التقنية ؛ حيث أنها تساعد في الانتقال من الرياضيات التقليدية إلى مشكلات العالم الواقعية.

وفي هذه الدراسة سعت الباحثة لدراسة فاعلية برنامج جيوجيبرا في تنمية الترابطات الرياضية لدى المتعلمين؛ لما يتمتع من مميزات وإمكانيات توفر بيئة رياضية مترابطة متكاملة متناسقة ؛ حيث يعد البرنامج منصة ملائمة للربط والتكامل بين محاور الرياضيات، وتمكّن المتعلم من إدراك المفاهيم وتجسيدها بطريقة محسوسة، بالإضافة لتوفير بيئة هندسية دينامكية، وميزات متعددة تمكن من رؤية جوانب إضافية للعنصر الرياضي، بطريقة تعمق معرفتهم به وتساعد في بناء وتكوين ترابطات رياضية صحيحة.

وقد أثبتت العديد من الدراسات فاعلية برنامج جيوجيبرا في تنمية متغيرات عديدة كالتحصيل الدراسي وحل المسألة الرياضية والمفاهيم الجبرية وعمليات التمثيل مثل دراسة (عتيق، 2016م)، و(عابد، 2014م)، و(درويش، 2013م)، و(أبو ثابت، 2013م)، و(البلوي، 2013م).

فمن خلال العمل الميداني للباحثة لاحظت أن كثير من الطلبة يواجهون صعوبة في تعلم الرياضيات، نابعة من معتقدات لديهم حول مادة الرياضيات في كونها مادة حسابات مجردة لا معنى لها، وهو ما ينعكس سلباً على مدى تحقيق الأهداف التعليمية المنشودة ومدى استفادة المتعلم من ما يتعلمه، كذلك في النظر إلى قيمة المادة التي يدرسونها، ومالها من دور إيجابي وفعال، فعندما يتمكن المتعلم من الربط بين الأفكار الرياضية ويكون شبكة من العلاقات الرياضية المترابطة يصبح فهمهم ومعرفتهم الرياضية أكثر عمقا ومعنى واستمرارية وفائدة، حيث جاءت هذه الدراسة انطلاقًا من أن تعلم الرياضيات يجب أن يتعدى حدود الحفظ والتلقين.

ومن خلال ما سبق تولدت لدى الباحثة الدافعية لإجراء هذه الدراسة محاولة الارتقاء في منهاج الرياضيات وطرائق تدريسه، وما لأهمية الترابطات الرياضية في تفعيل دور الرياضيات في حياة المتعلم وجعلها ذات معنى لديه، وتأكيد الاتجاهات الحديثة على ضرورة تنمية الترابطات الرياضية لدى المتعلمين، حيث تعددت الدراسات التي أكدت على ضرورة تنمية الترابطات الرياضية ومنها دراسة أبو سرية(2016 م)، دراسة خطاب (2013 م).

أسئلة الدراسة:

تتمثل أسئلة الدراسة في الإجابة عن السؤال الرئيس المتمثل في: " **ما فاعلية استخدام برنامج جيوجيبرا (GeoGebra) في تنمية الترابطات الرياضية لدى طالبات الصف التاسع الأساسي بغزة؟**

وينبثق عن السؤال الرئيس الأسئلة الفرعية التالية:

1. ما مهارات الترابطات الرياضية المراد تنميتها لدى طالبات الصف التاسع الأساسي؟
2. ما الصورة العامة لبرنامج جيوجيبرا المستخدم في تنمية الترابطات الرياضية لدى طالبات الصف التاسع الأساسي؟
3. هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية و متوسط درجات طالبات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار الترابطات الرياضية؟

4. هل يحقق برنامج جيوجيبرا فاعلية بمعدل كسب (بلاك $\leq$ 1.2) في اختبار مهارات الترابطات الرياضية؟

فرضيات الدراسة:

تسعى الدراسة للتحقق من الفرضيات التالية:

1. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية $\alpha \leq 0.01$ بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية و متوسط درجات طالبات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات الترابطات الرياضية.
2. لا يحقق برنامج جيوجيبرا فاعلية بمعدل كسب (بلاك $\leq$ 1.2) في اختبار مهارات الترابطات الرياضية .

أهداف الدراسة:

تسعى هذه الدراسة إلى تحقيق الأهداف التالية:

1- تحديد مهارات الترابطات الرياضية المراد تنميتها لدى طالبات الصف التاسع الأساسي.

2- دراسة فاعلية برنامج جيوجيبرا (GeoGebra) في تنمية الترابطات الرياضية لدى طالبات الصف التاسع الأساسي.

أهمية الدراسة:

تكمن أهمية الدراسة في مضمونها والجهات المستفيدة منها، حيث تكتسب أهميتها بما يلي:

1- توفير دليل للمعلم لوحدة (التحويلات الهندسية) في مادة الرياضيات للصف التاسع معداً وفق استخدام برنامج جيوجيبرا (GeoGebra) الذي قد يؤدي إلى تنمية الترابطات الرياضية لدي الطلبة، مما قد يُمكن المعلمين من الاستفادة منه.

2- قد تلقي الضوء إلى أصحاب القرار ومصممي المناهج ومعلمي الرياضيات أخذ بعين الاعتبار الترابطات الرياضية.

3- قد تفيد أصحاب القرار ومنفذي الدورات التدريبية لإعداد برامج تدريبية لتدريب المعلمين لاستخدام برنامج جيوجيبرا.

4- قد تساعد المعلمين وطلبة الدراسات العليا في توفير أداة تستخدم لقياس الترابطات الرياضية لدى الطلبة.

حدود الدراسة:

تقتصر نتائج الدراسة على الحدود التالية:

1- عينة من طالبات الصف التاسع الأساسي في مدينة غزة في مدرسة بدر الأساسية أ للبنات لمديرية شرق غزة للفصل الدراسي الأول من العام 2016-2017م.

2- الوحدة الثانية "التحويلات الهندسية" من منهاج الرياضيات الجزء الأول للصف التاسع الأساسي الجزء الأول.

مصطلحات الدراسة:

وتعرفها الباحثة إجرائياً:

1- **برنامج جيوجيبرا (GeoGebra):** برنامج محوسب مصمم في مجال تعليم وتعلم الرياضيات، وسوف يتم استخدامه لتدريس الوحدة الثانية من كتاب الرياضيات للصف التاسع الأساسي، لطالبات المجموعة التجريبية وفق الخطة التي أعدتها الباحثة.

2- **مهارات الترابطات الرياضية:** مجموعة من المؤشرات التي تميز قدرة الطالبة في التعرف على العلاقات بين الأفكار والموضوعات الرياضية مع بعضها البعض مستخدمة المعرفة السابقة ذات الصلة لفهم المعرفة الجديدة، و تكوين شبكة علائقية بين الاستيعاب المفاهيمي والخطوات الإجرائية، بالإضافة لمهارتها في التعرف على الرياضيات وتطبيقاته في سياق خارج الرياضيات، سواء في الحياة الواقعية أو في العلوم المعرفية الأخرى، بطريقة تساعدها على فهم البيئة المحيطة وحل المشكلات التي تواجهها، وتطوير استيعابها للفكرة الرياضية أيضًا.

3- **طالبات الصف التاسع الأساسي:** وهن الطالبات التي تتراوح أعمارهن ما بين (14-15) سنة وهن في المستوى التاسع في السلم التعليمي الفلسطيني.

الفصل الثاني
الإطار النظري

الفصل الثاني

الإطار النظري

سعت الدراسة الحالية إلى تنمية الترابطات الرياضية من خلال توظيف برنامج جيوجيبرا، لذلك قامت الباحثة بمراجعة أدبيات العلوم التربوية ذات الصلة بمتغيرات الدارسة، وهي: الترابطات الرياضية، وبرنامج جيوجيبرا، ولذلك تم تصنيف الإطار النظري إلى محورين، وهما:

- المحور الأول: الترابطات الرياضية
- المحور الثاني: برنامج جيوجيبرا

المحور الأول: الترابطات الرياضية (Mathematical Connections)

تمهيد

تعتبر الرياضيات أحدِ أهمّ العلوم المعرفيّة التي عُرِفَت مُنذ القدم، حيث لعبت دورا أساسيا في الحياة، بدأت مع مراقبة الإنسان كل ما يحيط حوله عبر الحواس، ومن ثم جرت محاولة فهم كل ما يتم رصده ويصعب تحليله من خلال الحدس والمنطق والاستنتاج، وقد تم ذلك نتيجة للحاجة إلى حل المشاكل العملية، أو نتيجة للتساؤل البحث الذي يقود إلى مفاهيم جديدة.

ومن ثم امتد استخدام الرياضيات إلى جميع العلوم، فمن خلال الرياضيات وقواعدها، يمكن لكل العلوم التخلص من الخلط والتشويش وكل الطفيليات الضارة التي قد تصيبها، حيث تقدم قواعد وأحكام للعمل على القياسات، وقواعد إحصائية لربط مجموعات القياس بالفرضيات.

بالإضافة للدراسات اللغوية وإلى العلوم الاجتماعية والتربوية بغرض التحليل الإحصائي، فالرياضيات مادة أساسية في كل حقل من حقول المعرفة، ولكن الحاجة إليها تختلف في الكمية والنوعية والطريقة من مجال إلى مجال معرفي آخر.

"وساهمت الرياضيات الحديثة في تطور الرسوم البيانية الحاسوبية مثل الأشكال الافتراضية، وعكست الفن الرياضي وأعاجيب الفكر الرياضي المتجدد" (خضر، 2004م، ص21).

فقد أصبح الإلمام بالرياضيات هو المفتاح الذي لا غنى عنه؛ ولا بديل له لدراسة العلوم الطبيعة أو الإنسانية، فجميع العلوم بحاجة إلى علم الرياضيات بشكل أو بآخر.

وأشار حسين (2011م، ص14) أنه "لولا الرياضيات لما تمكن الإنسان من الوصول لأي منجزات حضارية، غيرت وجه الحياة عبر التاريخ كما وصفها نيوتن أنها " ملكة العلوم وخادمتها".

وأضاف أيضًا حسين (2011م، ص18) "على أن الرياضيات تساعد في تنمية القدرات العقلية للمتعلمين، وتكسبهم مهارات رياضية لازمة لدراسة المواد الأكاديمية الأخرى، بالإضافة لما لها من تأثير هام على الفرد والمجتمع، من خلال تطبيقاتها المتنوعة في المواقف الحياتية اليومية، لذلك كانت أهمية تعليم الرياضيات في المراحل التعليمية المختلفة والاهتمام بطرق تعليم وتعلم الفرد، وكيفية إتقانه لاستخدام المهارات الرياضية في حياته اليومية".

"وإن من أبرز ما اهتمت به الرياضيات الحديثة، دمج الفروع الرياضية المختلفة، ومواكبة التقدم العلمي والتكامل مع العلوم، أظهرت أنماط جديدة للتفكير، فعلت دور المتعلم في العملية التعليمية، راعت الفروق الفردية من خلال استخدام التعليم المبرمج أو الالكتروني أو الحقائب التعليمية وما إلى ذلك، عملت على توظيف الوسائل التعليمية"(الخطيب، 2010م، ص19).

"فالمتعلمين بحاجة لأن يدركوا الأفكار العلاقات بين الأفكار الرياضية، وتشكل هذه العلاقات محاور موحدة تعمل على ربط أي موضوع مع مواضيع سابقة، فيجب توضيح للمتعلم كيف تتشابه فكرة ما أو تختلف عن الأفكار الأخرى التي قد تعلمها، فطالب صف ثاني الأساسي مثلاً يجب أن يدرك كيف ترتبط حقيقة ما (مثل 4+2=6) مع حقيقة (6- 4= 2)" (شنطاوي، 2008، ص ص 15- 16).

قامت لجنة من مديري المجلس القومي لمعلمي الرياضيات بالولايات المتحدة الأمريكية National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) في عام 1986م بتأسيس فريق عمل وذلك لوضع مجموعة من معايير خاصة بمادة الرياضيات المدرسية؛ ليكون مرجع تربوي موجه لمعلمي الرياضيات بما يسهم في تحسين عملية تعلم وتعليم الرياضيات.(NCTN,2000)

حيث قام المجلس بإنجاز أربع مجموعات من المعايير :

- معايير المنهج والتقويم للرياضيات المدرسية 1989 م (Curriculum and Evaluation Standards For School Mathematics,1989)

- المعايير المهنية لتدريس الرياضيات 1991م (Professional Standards For Teaching Mathematics ,1991).
- معايير التقييم للرياضيات المدرسية 1995 م (Assessment Standards For School Mathematics , 1995).
- المبادئ والمعايير للرياضيات المدرسية 2000 م (Principles and Standards for school mathematics, 2000).

وجاءت الوثيقة الأخيرة "المبادئ والمعايير للرياضيات المدرسية" (NCTM,2000) نتيجة جهد وعمل متواصل للمجلس بإصداره عدة وثائق اهتمت بالرياضيات المدرسية من نواح متعددة، حيث اشتملت الوثيقة على ستة مبادئ وخمسة معايير للمحتوى وخمسة معايير للعمليات، وتشير المبادئ الواردة في الوثيقة إلى " القواعد الأساسية لتقديم رياضيات مدرسية ذات جودة عالية، ونصت احدى نقاط المبادئ المتعلقة بالمنهاج حسب ما وردت في الوثيقة على ضرورة أن يكون منهاج الرياضيات مترابط بشكل منطقي وفعال، تتكامل فيه الأفكار الرياضية، ويوضح التداخل بين المواضيع الرياضية والمواد التعليمية والدروس، بالطريقة التي تمكن المتعلم من ملاحظة كيفية بناء وترابط الأفكار.

معايير الرياضيات المدرسية:

عرفتها NCTM (2000م) على أنها أوصاف لمخرجات التعلم عند المتعلمين التي ينبغي أن يتمكن من معرفتها وأداءها بإتقان، بحيث توضح الفائدة في الرياضيات المدرسية.

أولا- معايير المحتوى:

معايير متعلقة بالمحتوى الرياضي (موضوعات الرياضيات المدرسية) من :

1- الأعداد والعمليات " الحساب" (Numbers and Operations)

يدرك مفاهيم الأعداد، وطريقة تمثيلها والعلاقات بينها، والأنظمة العددية، يفهم معنى العمليات وكيف ترتبط بعضها البعض، يحسب بدقة وببراعة، ويعطي تقديرات معقولة.

2- الجبر (Algebra)

يطور الأنماط والعلاقات والدوال،يمثل ويحلل المواقف الرياضية والبنى الجبرية مستخدماً الرموز الجبرية، يستخدم النماذج الرياضية لتمثيل وفهم العلاقات النوعية، يحلل التغير في بيئات مختلفة.

3- الهندسة (Geometry)

يحلل صفات وخصائص الأشكال الهندسية، يعين الإحداثيات، يطبق التحويلات الهندسية، يستخدم التمثيل البصري النمذجة الهندسية لحل المشكلات.

4- القياس (Measurment)

يفهم قابلية القياس للأشكال والوحدات والنظم، يطبق التقنيات المناسبة والأدوات والصيغ لتحديد القياسات.

5- تحليل البيانات والاحتمال الرياضي (Data Analysis and probability)

يجمع البيانات وينظمها ويعرضها، يختار الوسيلة الإحصائية المناسبة للتحليل، يطور ويقوم الاستدلالات والتنبؤات، يفهم ويطبق المفاهيم الأساسية للاحتمالات.

ثانياً- معايير العمليات الرياضية (Standards for Mathematics process)

تصف هذه المعايير طرق اكتساب المحتوى الدراسي واستخدامه، وهي شاملة لجميع المراحل الدراسية:

1- حل المشكلات (Problem solving)

يحل المشكلات، يبني معارف رياضية جديدة من خلال حل المشكلات، يطبق ويكيف العديد من الاستراتيجيات المناسبة لحل المشكلات.

2- التعليل والبرهان(Reasoning and proof)

يكون ويستقصي التخمينات الرياضية، يطور ويقوم الحجج والبراهين الرياضية، يستخدم أنواعاً مختلفة من طرق البرهان.

3- التواصل(Communication)

يعبر عن الأفكار الرياضية بدقة، ينظم تفكيره الرياضي من خلال التواصل، ينقل تفكيره الرياضي مترابطاً وواضحاً، يحلل ويقوّم استراتيجيات الآخرين.

4- التمثيل(Representation)

يكون تمثيلات لتنظيم الأفكار الرياضية، يختار ويطبق ويترجم عبر التمثيلات لحل المشكلات، يستخدم التمثيلات لنمذجة وتفسير الظواهر.

5- الترابطات (Connections)

يشير هذا المعيار على مبدأ النظر إلى الرياضيات كمجال متكامل، وأن تنعكس تلك النظرة من خلال التفكير عبر النظام ككل.

وسوف نتناول معيار الترابطات الرياضية كأحد أهم معايير العمليات الرياضية، بشكل مفصل في محاور دراستنا .

الترابطات الرياضية:

ترى الباحثة أن هناك فجوة لدى بعض المتعلمين الذين يعانون من صعوبات في تعلم الرياضيات تجاه المادة، وغالبًا ما يحملون معتقدات على أنها مادة صعبة، مادة أرقام وعمليات مجردة لا أكثر فاقدين لمعنى الرياضيات لديهم، غير مدركين لأهميتها في حياتهم، لذلك لا نجد لديهم الدافعية نحو تعلم الرياضيات، بل على العكس يكون درس الرياضيات هو الأطول وقتاً، والأكثر مللاً بالنسبة لهم، ودائما ما تُطرح علينا نحن كمعلمي رياضيات الأسئلة المتكررة من المتعلمين: ما الفائدة من الرياضيات؟ أو لماذا نتعلم الرياضيات؟.

كما أظهرت نتائج دراسة (الشريف، 2013م) عن وجودَ ضعف واضح في محتوى الكتب الفلسطينية في ضوء معايير الترابطات الرياضية.

ومع وجود هذا الضعف في المحتوى المناهج الفلسطنية في ضوء معايير الترابطات الرياضية قد يعزز وجود الفجوة لدى المتعلمين اتجاه الرياضيات.

"ومن هنا جاءت الحاجة للاهتمام بالترابطات الرياضية؛ فهي من أهم عناصر الاهتمام بتطوير الرياضيات وبنائه؛ فمع الترابطات الرياضية تظهر الرياضيات ببنيتها المتكاملة المترابطة، وتساعد على الفهم الأكثر عمقاً، والأكثر أثراً، وتتضح الرؤية لدى المتعلم حول فائدة الرياضيات من خلال قوانينها وأساليبها المنطقية والتنظيمية وأنشطتها في كل فروعها"(عمر،2013م، ص31).

حيث أظهرت نتائج دراسة الشيخي (2000م) تدني متوسط تحصيل الطلبة الذين درسوا المحتوى العادي المجرد كما هو بالكتاب المجرد مقارنة بمتوسط تحصيل الطلاب الذين درسوا محتوى الرياضيات مرتبط بحياة الطلاب اليومية .

مفهوم الترابطات الرياضية:

عرفه ضهير(2016م ، ص 216) بأنه " المجالات التي من خلالها يستطيع الطلاب فهم التماسك بين الرياضيات ككل متكامل بفروعها المختلفة، وارتباط الأفكار الرياضية بعضها البعض لتصبح كلًا متكاملًا ومترابطًا، وتطبيقها في مجالات أخرى خارج الرياضيات في خدمة مناحي الحياة المختلفة".

يعرفه الخطاب(2013م، ص 64) بأنه " المهارة التي من خلالها يدرك المتعلمين أهمية الرياضيات ويدرك علاقة فروع الرياضيات بعضها ببعض، ودورها في خدمة العلوم الأخرى، وخدمة الأنشطة الحياتية المتنوعة إضافة إلى خدمة بعضها البعض، ".

ويعرفه Leinkin and evav (2007,p350) أنه" شبكة من البناء الفكري الذي يبني الأفكار بعضها على بعض وترتبط معًا بعلاقات وقوانين، وليست مجموعة من المهارات المنفصلة بعضها عن بعض".

وعرفه Eli (2009,P9) بأنه " ربط بين المعرفة الحالية والسابقة بهدف تأسيس أو تعزيز العلاقة بين المبادئ والأفكار الرياضية، وكذلك بين مجالات المحتوى الرياضي".

من التعريفات السابقة ترى الباحثة أن الترابطات الرياضية هو ذلك النسيج الذي يظهر الرياضيات في بنيتها المتناسقة المترابطة، بالشكل الذي يمكّن المتعلم من إدراك أبعادها، وتوظيفها في مكانها الصحيح.

الأنماط التي تشملها الترابطات الرياضية (أبو العجين،2012م) :

- الترابطات داخل المحتوى الرياضي الواحد، وتشمل إدراك العلاقات وتكوينها بين الأفكار الرياضية.
- الترابطات بين المجالات الرياضية المتنوعة، وتشمل التطبيقات البينية داخل مجالات الرياضيات، ويهدف إلى إبراز الرياضيات ككل متكامل لا كموضوعات متباعدة.
- الترابطات البينية وتشمل إدراك العلاقات بين الرياضيات والعلوم الأخرى.
- الترابطات بين الرياضيات وبين الحياة، بغرض بيان دور الرياضيات كعلم تطبيقي، يبرز التطبيقات الرياضية.

أهمية الترابطات الرياضية:

في أحد التعريفات التي وردت عن علم الرياضيات على انه " الدراسة المنطقية لكمّ الأشياء وكيفية ترابطها" كنعان(2012م) .

في هذا التعريف تم الإشارة إلى بعدين لا يمكن للرياضيات أن تقوم إلا بهما، البعد الأول (كمّ الأشياء)؛ والذي يتمثل في مكونات الرياضيات من فروع علمية متنوعة، من ضمنها علم الحساب والجبر، والهندسة والإحصاء، أمّا البعد الثاني (كيفية ترابطها) وتعني تلك العلاقات والترابطات التي تربط تلك المكونات بعضها البعض، وهنا إشارة إلى أن الترابطات جزءٌ لا يتجزأ من علم الرياضيات؛ فبدونها لا يمكن للرياضيات من تحقيق أهدافها، ولا يمكن أيضاً أن تكون الرياضيات علم المنطق.

فتدريس الرياضيات لا يقتصر على تنمية الجوانب المعرفية فحسب، بل يتعدى ذلك إلى تنمية أنماط التفكير المختلفة بكافة مستوياته، من خلال تنمية الترابطات الرياضية المختلفة لدى المتعلم.

"حيث تتمحور أهمية الترابطات في تحقيق فهم أعمق وأكثر ديمومة للمعرفة الرياضية، وغرس اتجاهات إيجابيه لدى المتعلم؛ حيث يشعر المتعلمون بأهمية ما قد تعلموه في حياتهم وتبدو الرياضيات لهم أكثر منطقية، وأكثر جمالاً"(عمر،2013م، ص33).

و بالتالي إثارة الاهتمام لديهم ودفعهم نحو تعلم المزيد والبحث عن المعرفة الرياضية والاطلاع على تطبيقاتها (الحمضيات، 2006م، ص8).

فمن خلالها يستطيع المتعلمون في جميع المراحل التعليمية، أن يدركوا ماهية الرياضيات وأهميتها من خلال قوانينها وأساليبها المنطقية والتنظيمية، وأنشطتها في خدمة بعضها بعضا، وفي خدمة الأنشطة الحياتية المتنوعة وفي خدمة العلوم الأخرى أيضاً، حيث إن هناك ترابطات بين القوانين الرياضية واستخداماتها في الفيزياء مثلا، وفي إدارة الأعمال في الصناعة والتجارة، وفي الاتصالات الهاتفية، وفي المواصلات، وفي معالجة وتحليل البيانات التي على أساسها تؤخذ القرارات السياسية والاجتماعية والاقتصادية، وفي العلاجات الطبية والجرعات الدوائية وفي التخطيط السكاني والبيئي..إلخ، ولابد أن يعكس تعليم الرياضيات نماذج لهذه الترابطات، بحيث يدرك المتعلمون أنهم يتعلمون مادة لها فائدتها في سياقات مجتمعية متنوعة.(عبيد،2004م، ص72)

وقد أكدت (NCTM,2000) على دور الترابطات الرياضية في جعل البيئة الرياضية أكثر ترابطاً وتكاملاً لدى المتعلم، كما أشار Eli (2009) إلى دور الترابطات الرياضية في مساعدة المتعلم في حل المسائل الرياضية؛ فالمتعلم الذي يتمكن من إيجاد الروابط بين عناصر المعرفة ويتعامل معها بشكل منتظم ويتمكن من إيجاد العلاقة بينها، هو المتعلم القادر على حل المسائل بكفاءة.

وتضيف الباحثة في أهمية الترابطات في تعليم وتعلم الرياضيات، حيث تعتبر مصدر لعمل امتداد وتوضيح للأفكار الرياضية؛ فمن خلالها تمكّن المتعلم من بناء أفكاره بشكل الصحيح التي تمكنه من تعلم المزيد حولها، كما تساعده في التغلب على المعوقات المعرفية من خلال تمثيل المعلومات الجديدة وتعديلها وتوظيفها، وتسكينها كجزء دائم من البناء المعرفي.

مهارات الترابطات الرياضية:

لقد ورد في وثيقة المجلس القومي الوطني لمعلمي الرياضيات **NCTM** الصادرة عام 2000م، معايير للترابطات الرياضية، حيث أشارت تلك الوثيقة إلى معايير الترابطات باعتبارها نقلة نوعية في النظرة إلى طبيعة الرياضيات المدرسية، واستندت الباحثة لتلك الوثيقة في عرض مهارات الترابطات الرياضية، بحيث تبرز العلاقة بين عناصر المحتوى الرياضي داخل الموضوع الواحد، وبين الموضوعات المختلفة أيضاً بشكل يوضح البناء المتسق المتكامل للرياضيات، وكذلك إظهار التطبيقات الرياضية سواء في العلوم المعرفية الأخرى أو في مجالات الحياة المختلفة

وقد اشتملت على ثلاث مهارات رئيسية كما وردت في وثيقة (NCTM,2000):

1. التعرف إلى العلاقات والروابط بين الأفكار الرياضية واستخدامها.

وتعد السمة المميزة لفهم الرياضيات و هي مدى قدرة المتعلم على استكشاف وتطبيق العلاقات والروابط بين الأفكار الرياضية(Moss Diaz and Moss,2005).

وقد أكدت NCTM (2000,p.64) "على ضرورة توضيح هذا الترابط من خلال المنهج الدراسي، عبر الصفوف المتتالية، أو المنهج الخاص بمرحلة معينة".

أشار الأغا (2012م، ص28) "إلى أن المعرفة السابقة والعلاقات الرياضية تسهم في مساعدة المتعلم لاستخدام الرياضيات في حل المشكلات وهو ما قد يساعده في التعرُّف إلى العلاقات بين الأفكار الرياضية واستخدامها".

لذا ترى الباحثة أنه ينبغي بناء مناهج الرياضيات وفق نظام الأفكار المترابطة في مختلف المراحل التعليمية بصورة بنائية بحيث تظهر للمتعلم هذا الترابط وتسهم في تعلم الخبرات التالية، حيث الخطوة الأولى لتكامل الرياضيات هو التعرف إلى العلاقات والروابط التي تربط بين أفكارها في كل مرحلة، وهنا يبرز دور المعلم أيضًا لتوضيح تلك العلاقات للمتعلم.

ومن مؤشرات تحقيق هذه المهارة:

- **تحديد المعرفة السابقة، ذات العلاقة بالمعرفة الجديدة، وتوظيفها في حل المشكلات الرياضية الحالية.**

إن الأفكار الجديدة ما هي إلا توسّع للأفكار والمعارف السابقة في عملية التعلم وكي تتم عملية بناء معرفة جديدة؛ لابد من دمج المعرفة السابقة ذات العلاقة بالمعرفة الجديدة بالطرق الصحيحة التي توضح العلاقة الترابطية بينهما ، وتصبح ذات نسق متكامل لدى المتعلم وتشعره بأهمية ما تعلمه من أفكار ومعارف سابقة.

وقد أكدت NCTM (2000, p.274) "على أن وجود الترابط يمكّن المتعلم من بناء معلومات جديدة اعتمادًا على معارفهم السابقة".

وغالباً ما تحدث عملية ربطها بالمعرفة الجديدة من خلال عرضها للمتعلم وتمهيدها للتعلم الجديد، وتعلم كيفية توظيفها في حل المشكلات الجديدة.

وقد ذكر عقيلان(2000م، ص82) في هذا السياق "على دور المعلم في تحديد الخبرة السابقة المرتبطة بالتعلم الجديد وذلك من خلال اختيار الأنشطة التي تحدد مستوى المتعلم للتعلم الجديد، وتهيئته للتعلم بحيث تتوفر لتلك الخبرة الشروط المهمة والارتباط المباشر بالهدف مشيراً إلى أهمية أسلوب عرضها وربطها بحيث تُعرض بطريقة يسيرة وسهلة تثير لدى المتعلم التشويق والدافعية ، وأن تستغرق وقتاً مناسباً بحيث لا يكون على حساب الوقت المخصص للتعلم الجديد".

واستكمالاً لأهمية دور المعلم أكدت البركاتي(2008م، ص112) " على أنه إذا وجد المعلم أن الخبرة السابقة واللازمة للتعلم الجديد لم يُلم بها المتعلم الإلمام الكافي واللازم للتعلم الجديد فإنه لابد من مراجعتها من خلال أنشطة أخرى مناسبة تمكنهم من الإلمام بها وتملكها، والاستعانة به قبل الشروع بالتعلم الجديد".

وأضاف أبو العجين(2011م، ص36) "أنه لابد من مراعاة الانتقال بين المواضيع المختلفة بشكل تدريجي بما يبرز السمات والملامح المشتركة وفي نفس الوقت يعرض خصوصية كل موضوع عن الآخر".

2. فهم كيفية ارتباط الأفكار الرياضية، مع بعضها بعضا، لكي تنتج كلاً متكاملاً مترابطاً.

تختص هذه المهارة في البنية الداخلية للرياضيات حيث يهدف إلى إبراز الرياضيات ككل متكامل لا كموضوعات منفصلة متباعدة بحيث تُظهر الرياضيات بشكل منطقي للمتعلم من خلال ترابط موضوعاته وتكامل أفكاره، بحيث يبدو متماسكاً ومتناسقاً ومشوقاً للمتعلم ، وأكثر فاعلية، فالرياضيات تتكون من سلسلة من الموضوعات التراكمية مثلاً تعليم الجمع ثم الطرح ثم الضرب ثم القسمة فلا يفهم المتعلم الفكرة الثانية إلا بعد فهمه للفكرة الأولى فلا يمكن فهم القسمة إلا بعد تمكنه لعملية الجمع والطرح والضرب.

وقد أشار عقيلان (2002م، ص22)" إلى أن الرياضيات بناءٌ فكري واحد ومتناسق يشد بعضه بعضا،لذلك يجب أن يتم تدريس الموضوعات والأفكار الرياضية كوحدة متكاملة بين فروع الرياضيات" .

في حين أكدت NCTM (2000,p.64) "على ضرورة عرض البنية الرياضية بشكل متكامل مترابط متناسق".

وقد أضاف بدوي(2007م، ص57) "أن الخبرات التي تسمح للطلاب بتكوين الترابطات الرياضية سوف تساعدهم على فهم المبادئ الرياضيات العامة".

وترى الباحثة أنه كلما كان لدى المتعلم قدرة على تكوين الترابطات بين الموضوعات والأفكار الرياضية، كلما كان أكثر فهماً للرياضيات بالطريقة التي تزيد من قدرته على توظيف المعرفة الرياضية في سياقات مختلفة.

ومن مؤشرات تحقيق هذه المهارة:

- **التكامل والارتباط بين المفاهيم والإجراءات.**

يعد هذا المؤشر من معايير العمليات والمعالجة الرياضية، فعندما يتمكن المتعلم من الربط بين الاستيعاب المفاهيمي والإجراءات يصبح فهمهم ومعرفتهم الرياضية أكثر عمقًا ومعنى واستمرارية مكونين بذلك شبكة من العلاقات الرياضية المترابطة.

وقد أشار الحليسي والسلولي (2016م) إلى وجود عدة آراء مختلفة حول اتجاه العلاقة بين الاستيعاب المفاهيمي والمعرفة الإجرائية:

يرى أصحاب الاتجاه الأول أن العلاقة تتجه من المفاهيم أولا ثم إلى الإجراءات أي أنه بالبداية نقوم بتدريس المفهوم وتوضيحه للمتعلم، ومن ثم تنفيذ الخطوات الإجرائية من خلال المسائل التطبيقية اعتماداً على ما تعلموه من مفاهيم وبذلك يتم تطوير استيعاب المفاهيم لدى المتعلم بشكل عملي.

أما أصحاب الرأي الثاني يرون أن العلاقة بين المفاهيم والإجراءات لا بد أن تتجه من المعرفة الإجرائية أولا ثم المعرفة المفاهيمية أي يقوم المتعلم بالخطوات الإجرائية أولاً ومن ثم الوصول للمفهوم، فالمتعلم يتعلم أولا من خلال اكتساب المعرفة الإجرائية فيستنتج المفهوم من خلال الخطوات الإجرائية.

وترى الباحثة أنه يمكن استخدام الاتجاهان لتكوين الترابط بين المفاهيم والإجراءات، كل اتجاه حسب متطلبات الموقف التعليمي.

وتضيف الباحثة أنه يمكن استخدام البيئة المحوسبة لتكوين تلك الشبكة بين الاستيعاب المفاهيمي والإجراءات، فالمتعلم يتعلم المفهوم ويستوعب متطلباته وأبعاده ثم يتم تنفيذ تطبيقات على المفهوم بشكل مسائل محوسبة تظهر خطوة بخطوة ما نقوم به أو ما ننفذه مستكملة بذلك استيعابه للمفهوم بشكل إجرائي، وهذا ما أكده بدوي في هذا السياق(2007 م) أن رؤيةَ العلاقات بين الإجراءات والمفاهيم تساعد أيضا على تطوير الفهم الرياضي.

فمثلاً عند توضيح مفهوم الدوران للمتعلمين على أنه تحويل هندسي وتحريك شكل بزاوية معينة (هي مقدار هذا الدوران) حول نقطة ثابتة (مركز الدوران)باتجاه معين (مع أو ضد عقارب الساعة)، ومن ثم يتم تنفيذ المفهوم بشكل محوسب من خلال المسائل الرياضية المحوسبة، فيتضح للمتعلم الدوران بشكل إجرائي؛ فعند رسم شكل تحت تأثير الدوران نقوم بتحديد الزاوية ومن ثم مركز الدوران ومن ثم الاتجاه، فبذلك تتضحُ الرؤية أكثر لدى المتعلم عن ماهية مركز الدوران، وزاوية الدوران واتجاه الدوران بشكل أوسع وأدق.

فدائمًا ما يعاني المتعلمُ في التدريس التقليدي من انفصالِ المفاهيم عن المسائلِ التطبيقية فيشعر وكأن المسألةَ الرياضية هي خطوات رياضية بحتة لا معنى لها لكن من خلال ارتباط المفاهيم بالإجراءات تصبح كل خطوة لديه ذات معنى وتبدو الخطوات أكثر منطقية بالنسبة له؛ فنحن نقوم بتحديد زاوية الدوران من أجل تحديد مقدار هذا الدوران.

- **الارتباط داخل الموضوعات الرياضية(الإعداد، العمليات، الهندسة، القياس، حل المشكلات).**

يتطلب عرض نفس التركيب الرياضي بصور مختلفة، وبالتالي يسهم في إيجاد ترابط بين موضوعات تبدو مختلفة للمتعلم، مما يساعده على رؤية نفس البناء الرياضي في أوضاع تبدو مختلفة ظاهريًا، خلال المراحل الدراسية المتتالية.

3. التعرف على الرياضيات وتطبيقاتها في سياق خارج الرياضيات.

مما لا شك فيه أن الترابطات التي يكونها المتعلم بين الرياضيات التي يتعلّمونها في المدرسة وتطبيقاتها في حياتهم اليومية لا تساعدهم فقط على فهم الرياضيات؛ لكنها تسمح لهم برؤية فائدة ما يتلقونه داخل قاعدة الدرس وعلاقته بما يدور في العالم من حولهم (بدوي،2007م).

وقد أكد أبو العجين (2011م)على أهمية الرياضيات كمادة تطبيقية وليست مجرد قواعد صماء مجردة؛ لذا لابد أن تتضمن مناهج الرياضيات عبر كل المراحل الدراسية أمثلة حول تطبيقات رياضية ترتبط بالحياة اليومية، كما ترتبط بالمواد الأكاديمية الأخرى.

ومن مؤشرات تحقيق هذه المهارة:

- **إدراك التطبيقات الرياضية في الحياة.**

حيث يُتاح فرصة للمتعلم أن يلتمسَ دور الرياضيات في حياته من خلال استخدام وتوظيفِ البناء المعرفي الرياضي(البشيتي، 2015م).

فلابد أن يكون لدى المتعلمِ القدرة على الاكتشاف والترابط لاكتساب مهارات عقلية تمكنه من استخدام المعلومات التي يتعلمها، والاستفادة من المهارات التي يكتسبها في خدمة احتياجاته ومتطلباته كفرد في خدمة المجتمع وهذا يستوجب من المسئولين العمل على تطوير المناهج بشكل يتيح عملية ربط المدرسة بالبيئة المحيطة بالمتعلم لمواكبة التطور السريع في جميع مظاهر الحياة، ولكي تصبح أداة فعالة تساعد على تنمية الاتجاهات العلمية والمهارات لدى المتعلم والتكامل في شخصيته، ويكسب المتعلم النظرة الموحدة للحياة من حوله، ويشبع حاجته.

وهذا ما أوصت به دراسة خليل (2016م) حيث أكدت على ضرورة تضمين كتب مناهج الرياضيات على أنشطة وتدريبات ذات علاقة بالمشكلات والمواقف الحياتية للمتعلمين،

ولابد من مراعاة أن تكون التدريبات مرتبطة بالبيئة المحيطة بالمتعلمين، وتلائم مستوى المتعلمين وخبراتهم، وتسعى لتنميتها بحيث يتم تحديد المفاهيم والمهارات التي يحتاجها المتعلم، وأن تكون ممكنة التطبيق بحيث يتم توفير الوسائل التعليمية التي تتطلبها التطبيقات.

وقد أوصت (الزهراني،2013م) بضرورة رفع دافعية المتعلمين نحو تعلم الرياضيات من خلال إدراج بعض الدروس العملية التطبيقية ضمن الكتاب المدرسي، وتدريسهم المفاهيم عملياً فيشعر بأهميتها؛ وبالتالي ترفع الدافعية لديهم نحو تعلم الرياضيات.

- **فوائد استخدام الرياضيات في حل المشكلات.**

بعد ترسيخ المفهوم الرياضي لدى المتعلم أصبح من الممكن إعطاؤه تطبيقات حياتية تربط بين المعلومة وواقع الحياة ، وبالتالي مساعدته في فهم بيئتهم المحيطة، وتطوير استيعابهم للفكرة الرياضية، حيث إن هناك الكثير من مشكلات الحياة اليومية التي تواجه الفرد بحاجة للرياضيات لحلها.

ويعد حلُ المشكلات خيرَ مثالٍ لربط الرياضيات بالحياة العملية فهي تتطلب إدراك العلاقات الداخلية لعناصر المشكلة بحيث تبدو الرياضيات كأنها موضوعٌ واحدٌ مترابط. وهذا ما أكده أبو العجين(2011م، ص35) " تبدو العلاقات متداخلة بين الترابط وحل المشكلات".

وكشفت دراسة(Schroder and thomes,1993) أن أفضل الوسائل لاكتشاف فهم الطلاب للترابطات الرياضية هي حل المشكلات.

لذا توصي الباحثة بضرورة أخذ ذلك بعين الاعتبار من قبل واضعي المنهاج بأن تحتوي المناهج الدراسية لكافة المراحل مشكلات أو مسائل مختلفة يتطلب حلها استخدام الربط بكافة أنماطه.

- **ارتباط الرياضيات بالعلوم الأخرى.**

من أهم ما يميز التطور العلمي لهذا العصر هو التداخل والتشابك بين فروعه ومجالاته المختلفة و أصبح من الصعب فصل أو عزل أي فرع من فروع العلم عن باقي الفروع الأخرى، وإنما يعين المتعلمين على الفهم الصحيح والتفسير والوصول إلى الحل الناجح لكثير من المشكلات التي تواجههم القواعد المشتقة من مجالات دراسية متعددة.

وتأكيداً على دور المعلمين في توضيح العلاقات بين أجزاء المعرفة؛ ومن أجل الوصول إلى الموضوعات المتكاملة لا بد من تخطيط وتنسيق مشترك بينهم وفق خطة معينة يسيرون

بمقتضاها حيث يتم إيجاد قنوات الاتصال بين الموضوعات العلمية المختلفة لإيجاد منهج قوي متماسك.

وقد أوصت دراسة الأغا (2012م، ص96) "بضرورة إعداد الكتب الدراسية على أساس الترابط بين المناهج الدراسية المختلفة وبين مناهج الرياضيات للمراحل التعليمية المختلفة".

"لذا لابد أن يقوم مصممو المناهج بمراعاة العلاقات البينية بين المحتوى العلمي المقدم داخل المواد الدراسية " (السعيد، وعبد الحميد،2010م، ص221).

ترى الباحثة أن تلك المهارات جميعها متداخلة ومترابطة بشكل كبير، شاملة لجميع جوانب المعرفة الرياضية، تُمثل مقترح كامل لتنظيم متماسك من العمليات الرياضية وتُعتبر الطريق لامتداد واستخدام المعرفة الرياضية واكتسابه، ولذا أوصت العديد من الدراسات بضرورة النظر في تخطيط مناهج الرياضيات بحيث تركز على تضمين مهارات الترابط الرياضي، التي تمكن المتعلم من بناء الترابطات الرياضية؛ وليس الاقتصار فقط على المعلومات والمعارف العقلية كدراسة (البركاتي،2008م)، (بدوي،2007م).

أهداف تحقيق الترابطات الرياضية

(NCTM,2000) ،(أبوسرية، 2016م)، (محمد،2015م)، (بدوي، 2007م) (Evitts,2004)، (الصعيدي، عزاب، قنديل، زهران،2012م،) :

1. التعرف على التمثيلات المختلفة والمتكافئة لنفس المفهوم.
2. تمثيل المواقف المشكلة التي تظهر في الحياة أو في المواد الأكاديمية الأخرى بتمثيلات رياضية متعددة.
3. تقدير وتوظيف الرياضيات لتمثيل تطبيقات من الواقع والتنبؤ بنواتجها.
4. استكشاف وتمييز واستخدام العلاقات بين الموضوعات المختلفة في الرياضيات.
5. الربط بين مختلف تمثيلات المفاهيم أو الإجراءات بعضها البعض.
6. استكشاف المشكلات وتفسير النتائج باستخدام النماذج الرياضية المختلفة: البيانية، والعددية، والحسية، والجبرية، واللفظية، أو بالتمثيلات.
7. يركب ويدمج ويعرض ويفسر المعلومات الرياضية بطريقة صحيحة.

8. توظيف التفكير الرياضي والنماذج الرياضية؛ لحل المشكلات التي تظهر في المواد الدراسية الأخرى.
9. الربط بين أي تمثيليين متكافئين لنفس الموقف، والربط بين العمليات المتناظرة في كليهما.
10. ربط الرياضيات ومجالاتها وفروعها بالحياة على كافة المستويات الاقتصادية والاجتماعية وغيرها.

تنمية الترابطات الرياضية لدى المتعلمين:

أشارات (NCTM: 2000) إلى ضرورة إعداد المتعلم بحيث يكون قادراً على توظيف المعرفة الرياضية لمواجهة المشكلات المألوفة وغير المألوفة من خلال فهم الرياضيات كطريقة تفكير أكثر من كونها محتوى يشمل مجموعة من المفاهيم المجردة.

ولذا لابد من المعلمين العمل على التخطيط للمحتوى الرياضي بطريقة تسمح للمتعلم باكتشاف الترابطات الرياضية من خلال اختيار المشكلات والأنشطة المناسبة والمتضمنة للأفكار الرياضية المتداخلة وتهيئة المواقف الرياضية التي توضح للمتعلمين تلك الترابطات وحث المتعلمين على إقامة ترابطات واضحة بين ما تم استنتاجه من أفكار رياضية وإجراءات، وتوظيفها في حل المشكلات، واختيار وسائل تقويم أيضاً تخدم الترابطات الرياضية بكافة أنماطها، حيث إن الترابط والتفاعل يزيد من حدوث التعلم.

وفي هذا السياق أوصت دراسة أبو سرية(2016م)، ودراسة عمر(2016م) باستخدام الترابطات الرياضية في تدريس الرياضيات لبقاء أثر التعلم، وهنا يكمن دور الجامعات والكليات والمؤسسات في العمل على تدريب وتأهيل معلمي رياضيات قادرين على تدريس الرياضيات المتكاملة بفاعلية.

وتشير الكثير من الدراسات إلى أن هناك الكثير من الصعوبات التي تواجهها عملية تعليم وتعلم الرياضيات متمثلة في تدني التحصيل، وعجز عملية التعليم عن تحقيق الهدف العام من تدريس الرياضيات، وذلك لاعتمادها على التلقين والحفظ وتذكر الحقائق والمعلومات دون التركيز على تنمية مهارات الترابطات الرياضية؛ وبالتالي عجز المتعلم عن إدراك بنية الرياضيات ودلالتها بشكل متكامل متناسق ، وتلاشي الدافعية لديهم نحو تعلمها لذا عمدت الباحثة في هذه الدراسة على دراسة فاعلية استخدام برنامج جيوجيبرا في تنمية الترابطات الرياضية.

المحور الثاني: برنامج جيوجيبرا

تمهيد

نعيش في عصر يتميز بالتغيرات السريعة، والتطورات المذهلة في المعرفة العلمية، والتطبيقات التكنولوجية، عصر العلم والتكنولوجيا، حيث أصبحت التكنولوجيا تفرض نفسها علينا، في شتى مجالات الحياة، لم تعد هدفًا بحد ذاتها، بل أصبحت وسيلة التقدم في هذا العصر.

ولذا تسعى الدول إلى استخدام التكنولوجيا للنهوض بشعوبها، ويأتي الحاسوب في مقدمة التكنولوجيا الحديثة، حيث أصبح ركن أساسي يوظف في جميع مجالات الحياة بدءًا من المنزل وانتهاءً بالفضاء الخارجي، فمعدل استمرار التطورات العلمية والتقنية ومدى تأثيرها في حياتنا تفرض على المسئولين وأهل الاختصاص تحديات توجب عليهم مواجهته بتطوير المناهج وأساليب التدريس، فالطرق والأساليب التقليدية لم تعد كافية لمواجهة مواقف الحياة الجديدة ومشكلاتها.

ولذا فإنه من المنطق أن يتعرف المتعلم على الحاسوب وتطبيقاته، استعداداً للحياة التي تنتظرهم، فالفرص التي يتيحها الحاسوب والتحديات التي يفرضها تجعله من الأولويات التربوية.

ويعتبر استخدام التكنولوجية من مبادئ الرياضيات المدرسية التي حددها المجلس القومي لمعلمي الرياضيات NCTM (2000م) حيث أكدت الوثيقة على ضرورة استخدام الحاسوب في تعليم وتعلم الرياضيات.

" وتعود بداية ظهور التعلم بمساعدة الحاسوب على يد كل من أتكسونس، " زويلسون " و"سوس" وهو عبارة عن برامج في مجالات التعلم كافة، يمكن من خلالها تقديم المعلومات، وتخزينها، وبدأ انتشاره في المدارس منذ عام 1977 م (إبراهيم، 2007 م) .

" ولقد قامت وزارة التربية والتعليم العالي الفلسطينية بإدخال الحاسوب في مناهجها عام (1994 م)، وكان لها محاولاتها المتواضعة في ذلك، فلم تفرد الوزارة منهاجاً خاصاً بالحاسوب في الصفوف من (5– 10) في المنهاج الرسمي الفلسطيني، ولكن تضمن محتوى منهاج مادة التكنولوجيا للصفوف المذكورة وحدات عن الحاسوب بحوالي(33%) من محتوى تلك الكتب المدرسية، بالإضافة إلى مادتي المعلوماتية اللتين تدرسان بواقع حصتين أسبوعياً للصفين الحادي عشر والثاني عشر في الفروع الثانوية المختلفة، واستطاعت الوزارة

ومن خلال الإفادة من مشاريع الدعم والتطوير الدولية لها بتوفير الكثير من مراكز الحاسوب في المدارس الحكومية، وعينت المعلمين المؤهلين للنهوض بالتجربة، وخصصت كذلك إدارة خاصة بالحاسوب ضمن الإدارة العامة للتقنيات، تشرف على تزويد المدارس بالحواسيب، وعلى صيانة وتطوير هذه الأجهزة، وكان لها الدور في إطلاق أعمال الموقع الالكتروني " زاجل لخدمة الطلبة والمعلمين من خلال شبكة المعلومات (الانترنت)، وما زالت المحاولات جارية لإدخال الحاسوب والإفادة منه في تدريس المباحث المدرسية الأخرى "(جبر، 2007م، ص ص 16-17).

ترى الباحثة أن استخدام الحاسوب من الأساليب والطرق المتجددة التي تساعد في توفير بيئة تعليمية ثرية تفاعلية، تعرض المحتوى وتقدمه بشكل مبسط للمتعلم وأكثر فاعلية، كما أنه يساعد المتعلم في التحكم في تعلمهم " تحكما جوهريا"، مراعيا للفروق الفردية، يناسب بطييء التعلم من المتعلمين ويناسب المتفوقين منهم أيضا،مما يساعده تنمية التفكير المنطقي والإبداع.

وتوظيف الحاسوب لا يقوم بدور المدرس، وإنما يقدم للمتعلم فرصة للابتكار والإبداع وتنمية أسلوب حل المشكلات من خلال مهارات البرمجة والحل، بالإضافة لتحمل المسئولية وتقدير الذات(جرجس، 2002 م) .

فالحاسوب بما يحتويه من برمجيات وإمكانيات متنوعة يخدم العملية التعليمية في جعل عملية التعلم نشطة لبناء المعنى، حيث يقوم المتعلم ببذل جهدًا عقليًا لإعادة بناء معرفته وأفكاره وتصوراته وتصويبها وتطويرها لاكتشاف المعارف في ضوء المعرفة القبلية.

وهذا ما أضافه داود (2011م) في هذا السياق أن التعليم والتعلم باستخدام الحاسوب هو نموذج متكامل ذو أنماط متعددة، فالبرامج المحوسبة تنوع وتدمج الإمكانيات الصوتية والمرئية والحركية لخلق بيئة تعليمية حية يتعلم المتعلم من خلالها إما بمفرده أو بتوجيه وإشراف من معلمه.

وفي ظل تضخم المناهج الدراسية بشكل عام، ومناهج الرياضيات بشكل خاص، مع ازدحام الفصول الدراسية بالمتعلمين، والمشكلات التربوية والتعليمية التي تواجه معلمي الرياضيات من تحقيق الأهداف العامة لتدريس الرياضيات، ترى الباحثة أن استخدام الحاسوب في تعليم الرياضيات وسيلة تعليمة فعالة للتغلب أو للحد من تلك المشكلات، بفضل ما يوفره الحاسوب من إمكانات في مجال الرياضيات، حيث أنه يساعد في توفير الوقت والجهد في أداء العمليات الرياضية الطويلة والمعقدة، مما يساعدهم على التركيز على فهم المفاهيم الرياضية

وحل المشكلات، والمشاركة في كل خطوات الدرس خاصة في الفصول التي تضم أعدادًا كثيرة، والانتقال إلى دراسة موضوعات أخرى أكثر عمقاً، كما يمكن المتعلم من التدريب والتمرين والممارسة، وتحرير المدرس من القيام بالعمليات الحسابية وتحضير الأشكال والرسوم من خلال حفظها واستدعائها.

أهداف استخدام الحاسوب في تعليم الرياضيات

(إبراهيم، 2007 م)، (سرور، 2010 م)، (داود، 2011 م)، (العنزي، 2013م)

- يكرر التدريبات والتمارين دون ملل.
- يختزل زمن التعلم، يحسن فاعلية التعلم.
- يعرض المعلومات بصورة منطقية، ويقدمها في أي وقت.
- توضيح عمق المفهوم الرياضي بأسلوب منطقي، ومحسوس في نفس الوقت، خاصة تلك المفاهيم التي يصعب توضيحها على السبورة التقليدية، مثل المفاهيم المتعلقة بالبعد الثالث في المستوى الديكارتي، حيث يمكن من خلال استخدام الحركة Animation في رؤية الأبعاد الثلاثة وتوضيحه بأكثر من منظور.
- يحقق الأهداف التعليمية الخاصة بمختلف المهارات الرياضية، كمهارات تعلم الأشكال الهندسية.
- تدريب المتعلم على أسلوب حل المشكلات بطريقة مشوقة.
- يساعد في تحقيق التكامل بين المواد الدراسية المختلفة مثل: التكامل بين العلوم والرياضيات والتكنولوجيا.

وقد أجريت دراسات لمعرفة أثر توظيف الحاسوب في تعلم الرياضيات، حيث أظهرت العديد منها فاعلية الحاسوب في التأثير على عدد من المتغيرات: منها دراسة (جمعة، 2015م) التي أظهرت فاعلية برنامج تعليمي محوسب بالتمثيلات الرياضية في تنمية مهارة حل المسألة الرياضية، وأكدت دراسة (عمر،2014م) فاعلية برنامج كابري (Cabri 3D) في تحسين تحصيل طالبات الرياضيات وزيادة الدافعية لديهن نحو تعلّم الرياضيات، في حين كشفت نتائج دراسة (أحمد، 2013م) أثر استخدام برنامج مقترح للتعليم التفاعلي المحوسب في معالجة ضعف تحصيل طالبات الصف الرابع في مادة الرياضيات بمدارس وكالة الغوث في غزة،

وأثبتت دراسة (سعيد، 2009م) فاعلية استخدام برنامج دروب الرياضيات في تحسين التحصيل لدى طلاب الرياضيات.

البرامج المحوسبة هي وحدة تعليمية مصممة بطريقة مترابطة منظمة فق أسس تربوية متضمنة مجموعة من المعارف والمهارات والخبرات من خلال الحاسوب(الحولي، 2010م).

وترى الباحثة أن برامج الحاسوب التعليمية هي تصميم للمادة العلمية والمحتويات الواردة بالمناهج بتقنية عالية ولغات برمجية متعددة، بطريقة تجمع بين الوسائط المتعددة من صوت وصورة ثابتة ومتحركة ورسوم وغيرها، بحيث تساعد المتعلم من التفاعل مع المادة بطرق مختلفة، وان ما يميز البرامج المحوسبة عن غيرها من الوسائل التعليمية؛ أنها دائمة التطوير والتغيير والتنقيح، فنجد كل نسخة جديدة للبرنامج تعالج قصور النسخة السابقة وهكذا.

ومن البرمجيات المحوسبة التي تستخدم في تدريس الرياضيات

1- برنامج أوتوجراف Autograph Version 3

برنامج حاسوبي تعليمي للرياضيات لتعليم الرياضيات يتميز البرنامج الديناميكية في الرسم والعمل، ويمكن استخدامه في العديد من الدروس في مناهج الرياضيات المختلفة ، سواء الهندسة او الجبر(Autograph, 2017).

2- برنامج دروب الرياضيات (Destination Math).

هو برنامج إلكتروني حاسوبي عبر الشبكات، تعتمد فكرة عمله على أساس تعليم المتعلم كيفية اكتساب المهارات الرياضية المطلوبة لحل المشكلات الرياضية، يتيح للمتعلم شرح المحتوى بالصوت والصورة بصورة تفاعلية، ويمكن للمتعلم التعامل مع الأشكال الرياضية والرسوم البيانية والتحقق من النظريات الرياضية وبرهنتها بصورة مشيقة وميسرة للمتعلمين، ملخص لكل درس وتمارين وأنشطة، كما يتيح للمعلم تخطيط التدريس، وتنظيم الفصول في قوائم للتقويم والمتابعة(السعيد، 2009م).

3- برنامج الكابري (Cabrie)

برنامج حاسوبي متخصص في تدريس الهندسة المستوية، حيث يوفر البرنامج للمتعلم بيئة هندسية ديناميكية تمكنه من إنشاء الأشكال الهندسية والانتقال من الوصف اللفظي للشكل الهندسي إلى الرسم ورؤيتها كنظام متحرك بحيث تساعده في الحصول على أمثلة لا نهائية للشكل المرسوم بدلًا من صورة عقلية واحدة ساكنة، وإجراء القياسات المختلفة كما تمكّنه

من الحصول على سلسلة متصلة لتلك القياسات أو الأشكال دون الحاجة لإعادة إنشاء أو القياس في كل مرة(عمر ،2014م).

وأضاف العنزي (2013، ص 70) " أن البرنامج يساعد المتعلم أن يرى عالماً واسعاً من ردود أفعاله بالتمثيل الواقعي والحقيقي ليتعلم ويشاهد حالات حل المثلث، وأنواع الزوايا، وحالات التشابه والتكافؤ والتطابق، وتحصيل التطبيقات والعلاقات مع مؤثرات صوتية ومعبرة، كما يقوم برسم المضلعات المنتظمة وغير المنتظمة ".

4- برنامج ماثيماتيكا (Mathematica)

برنامج حاسوبي لتعليم الرياضيات، يقسم إلى قسمين(النواة) وتتم فيها العمليات الرياضية وبعدها تعرض في قسم (النهاية الأمامية) على شكل نصوص أو رسوم، للتيسير على المستخدمين التعامل مع المسائل والحسابات الرياضية بدون الدخول في تفاصيل برمجية مزعجة حيث تعبر الماثيماتيكا من البرامج الأسهل والأيسر في التعامل مع الرياضيات لغير المتخصصين، يوفر إمكانية إنشاء المنحنيات البيانية، ورسم الأشكال الرياضية، ومن مميزات البرنامج أنه يدعم الأعداد المركبة، ويحلل الرسوم البيانية، ويتعامل مع المصفوفات، (Mathematica,2017).

5. برنامج راسم الإقترانات

"صُمّم من قبل وزارة التربية والتعليم الفلسطينية، بما يتوافق مع متطلبات منهاج الرياضيات الفلسطيني للصف العاشر الأساسي في وحدة الاقترانات ورسومها البيانية، حيث يحتوي البرنامج على آلة حاسبة علمية تقوم بعمليات رياضية وحسابية ضمن منهاج الصف العاشر الأساسي، ويوفر إمكانية الرسم والتمثيل، يقوم بحساب المساحات باستخدام التكامل، بالإضافة لرسم الاقترانات بأنواعها الخطية والتربيعية والتكعيبية والأسية"(مسعود، 2012 م، ص 19).

6. برنامج مايبل (Maple)

برنامج حاسوبي تفاعلي يتمتع بقدرات هائلة في مجال الحسابات العددية والرمزية لمعظم المجالات الرياضية، الإحصائية، الهندسية، والمجالات العلمية الأخرى، حيث يقوم باستخدام المفاهيم الرياضية والحسابية لحل العديد من المشكلات البسيطة والمعقد، أيضاً لديه القدرة للتعامل مع الدوال والرموز الرياضية، بالإضافة لإمكانية تزويدنا بالرسوم الثنائية وثلاثية الأبعاد والأشكال عالية الدقة (بطيحة، د.ت).

7. برنامج جيوجيبرا (GeoGebra)

هو برنامج حاسوبي تم تصميمه من قبل (Markus Hohenwarte) سنة(2002م) مخصص لتعليم وتعلم الرياضيات يتم تحديثه بشكل دوري وهو متوفر بشكل مجاني وداعم للغة العربية ويمكن تنصيبه من خلال الموقع الرسمي للبرنامج (https://www.geogebra.org/) وقد أصبح منه حديثاً نسخة مصممة للهواتف المحمولة، ويمكن استخدامه دون الحاجة للاتصال عبر الشبكة العنكبوتية، وما يميز البرنامج أنه شامل لجميع المراحل الدراسية، ويحتوي أيضاً على المواضيع الرياضية المختلفة الهندسة والجبر والقياس والرسوم البيانية والتفاضل والتكامل والمتجهات والدوال والمعادلات، ويعتمد على التعلم البنائي، حيث يبني المتعلم بناء على ما تعلمه سابقاً .

وذكر البلوي (2013م) أن المتعلم خلال العمل على البرنامج يقوم بالتدرج في المسائل بدء بالمسائل التي تلاءم قدرته ثم ينتقل للأكثر صعوبة بعد أن يكون قد أتقن التعلم السابق اللازم لحلها.

يعتمد البرنامج على مبدأ التعلم بالممارسة، فالمتعلم يتعلم من خلال التطبيق العملي، مما يؤدي إلى تنمية الفهم العميق لديه واستيعاب المفاهيم وإتقان المهارات الرياضية والربط بين هذه المهارات والمفاهيم.

ويمكن من خلال برمجية جيوجيبرا إعداد الأنشطة من خلال حفظ وطباعة الرسم والدوال، وإمكانية تصدير أوراق العمل للشبكة المعلوماتية والتعديل عليها.

ويتيح الموقع الرسمي للبرنامج إمكانية تصميم صفحات ويب تفاعلية مصممة خصيصًا لعمل تمثيلات متعددة كما يمكنك من إنشاء حسابك الخاص على الموقع وتحديد ما إذا كان استخدامك كمدرس أو كمتعلم، ومن خلال حسابك يتاح لك إنشاء مجموعات للتواصل والاطلاع على أوراق العمل مميزة يتم تحميلها من جميع أنحاء العالم مع الإضافة والتعديل وإبداء الآراء مع كل ورقة ترفق تفاصيلها من محتوى الفئة العمرية المستهدفة للورقة واللغة التي تم إعداد الورقة بها، إضافة لاسم معد الورقة، مع توفير إمكانية حفظها أو مشاركتها على مواقع التواصل الاجتماعي أو فتحها من خلال برمجة جيوجيبرا.

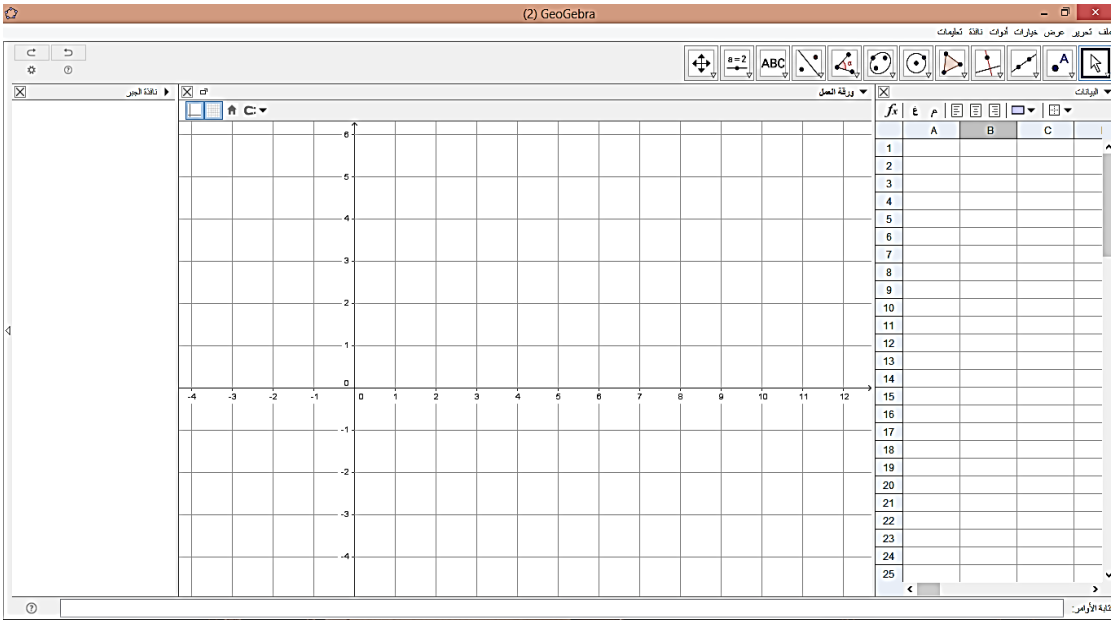
وأضاف فارس(2015م) أن أدوات التعليم التقليدية لم تف بالغرض لكل من الطالب والمعلم حيث نجد أن الكثير من المتعلمين يعانون في امتلاك أساسيات المفاهيم والعمليات الرياضية رغم قدراتهم الذهنية التي تستطيع فهم وتعلم الرياضيات، وتأتي هنا دور برنامج جيوجيبرا لمعلمي وطلاب الرياضيات على حدّ سواء لما يتملكه من تطبيقات وإمكانات

كبيرة تخدم كل من المتعلم والمعلم في تعلم وتعليم مفاهيم وعمليات الجبر والهندسة وكذلك الإحصاء.

مكونات برنامج جيوجيبرا

يتكون البرنامج من ثلاث نوافذ مختلفة للعناصر الرياضية: نافذة البيانات، نافذة الرسم، نافذة الجبر، وذلك لتمثيل العناصر الرياضية بطرق مختلفة بيانياً أو جبرياً، أو من خلال ورقة البيانات، وتكون جميع هذه النوافذ مرتبطة بعضها البعض لنفس العنصر الرياضي بغض النظر عن النافذة التي تم إنشاء العنصر الرياضي بها، فأي تغير يحدث في أي من النوافذ يتم تحديثه تلقائيا في النوافذ الأخرى.

كما في الشكل (2.1) النافذة الأولى تمثل نافذة البيانات، الثانية تمثل نافذة الهندسة، الثالثة تمثل نافذة الجبر.



شكل (2.1): واجهة برنامج جيوجيبرا

(المصدر: الباحثة)

ففي **نافذة الرسوم**، نقوم بإنشاء الرسومات الهندسية من خلال أدوات الهندسة في شريط الأدوات باستخدام الفأرة، وفي ذات الوقت يتم التسجيل بشكل تلقائي الإحداثيات الجبرية والمعادلات في **نافذة الجبر**، ويمكن مباشرة من خلال **شريط الإدخال** كتابة الأوامر الخاصة

بمدخلات نافذة الجبر، الإحداثيات، المعادلات والدوال، وعند الضغط على مفتاح الإدخال بلوحة المفاتيح يتم الكتابة في النافذة الجبرية وإنشاء الشكل في نافذة الرسم بشكل تلقائي، في برنامج جيوجيبرا تعمل الهندسة مع الجبر جنباً إلى جنب.

كما يمكننا إخفاء أي نافذة لا نحتاجها من خلال النقر على رمز الإغلاق X في أعلى يسار النافذة، والاكتفاء بنافذة أو نافذتين.

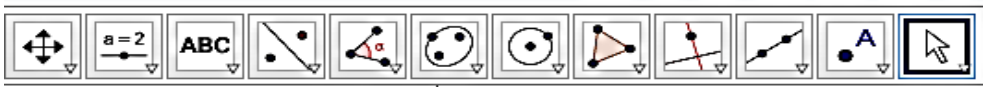
و يوجد شريط أدوات خاص بمدخلات كل نافذة، فعند وضع مؤشر الفأرة على أحد النوافذ يتم عرض شريط الأدوات الخاص به أعلى.

1. **نافذة البيانات**

تحتوي نافذة البيانات على خلايا، وكل خلية لها اسم خاص بها؛ فالخلية التي في العمود A وفي الصف 1 يكون اسمها (A1).

2. **النافذة الرسومية:**

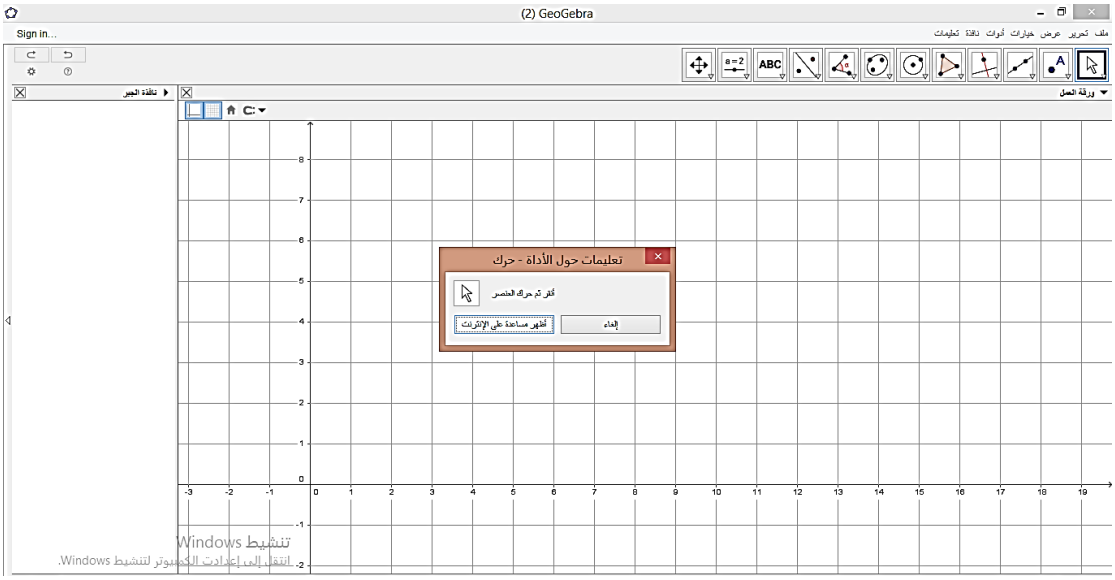
هي اللوحة التي تظهر عليها الأشكال الرياضية والرسم الرياضي ممثلة في المستوي الإحداثي، مع إمكانية إظهار أو إخفاء المحاور الرئيسية في نافذة الرسم أو خطوط الشبكة من خلال الأيقونة التالية.



شكل (2.2): شريط أدوات الخاص بالرسم الهندسي

(المصدر: الباحثة)

يحتوي شريط الأدوات الهندسي على عشرة أيقونات في الأعلى تستخدم لرسم الأشكال الهندسية، ويمكننا معرفة عمل كل أيقونة من خلال النقر عليها بالمؤشر، حيث يساعدك البرنامج في توضيح وظيفة هذه الأداة من خلال المساعدة التي تظهر في أقصى يسار شريط الأدوات، كما في شكل (2.3).



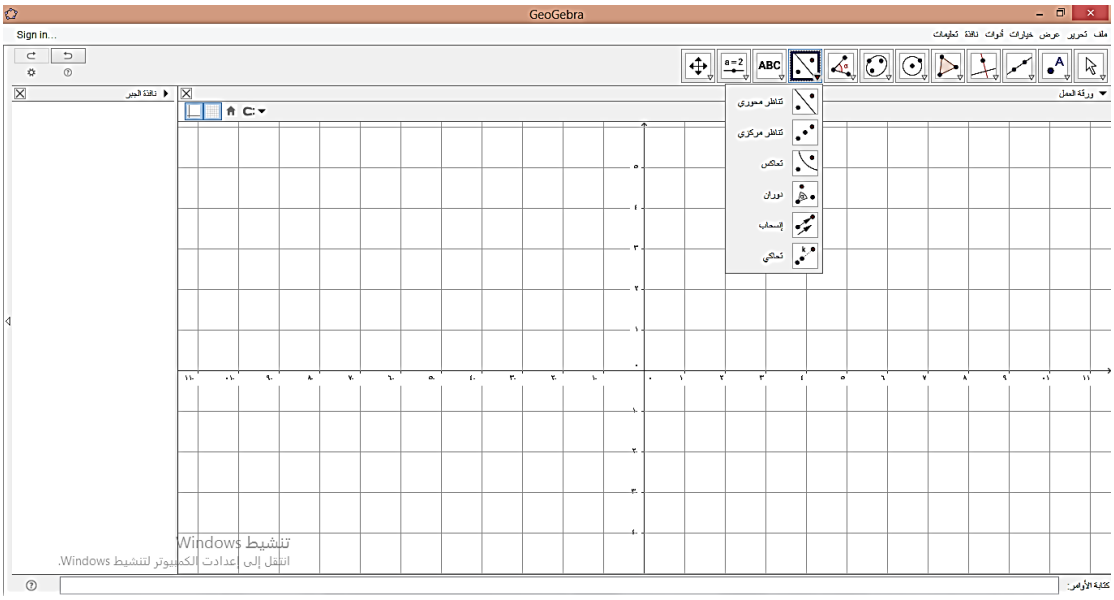
شكل (2.3): التعليمات

المصدر: الباحثة

فعلى سبيل المثال؛ بعد تحديد أيقونة السهم، ومن ثم الضغط على التعليمات تم عرض وظيفة الأيقونة، وخيار آخر طلب المساعدة من الانترنت في حال كانت الإجابة غير واضحة أو غير كافية.

وكل أيقونة في شريط الأدوات تحتوي مجموعة من الأدوات المتشابهة، منظمة طبقا لطبيعة المخرجات، فمثلاً أيقونة التحويلات الهندسية تحتوي الأدوات الخاصة بجميع أنواع التحويلات الهندسية كما في الشكل(2.4) حيث تظهر هذه الأدوات عند النقر على السهم الصغير الموجود في الجانب الأيمن أسفل الأيقونة .

أنواع التحويلات الهندسية كما في الشكل (2.4) حيث تظهر هذه الأدوات عند النقر على السهم الصغير الموجود في الجانب الأيمن أسفل الأيقونة .



شكل (2.4): أيقونة التحويلات الهندسية.

(المصدر: الباحثة)

نافذة الجبر

ويتم إدخال المدخلات الجبرية من خلال حقل الإدخال " كتابة الأوامر " كما في شكل (2.5) بشكل مباشر باستخدام لوحة المفاتيح

شكل (2.5): حقل الإدخال لنافذة الجبر

(المصدر: الباحثة)

يسعى البرنامج لتمكين المتعلم من:

- إدراك المفاهيم الرياضية وتجسيدها بطريقة محسوسة، وربط الأفكار الرياضية بعضها البعض من جهة، وربطها بالحياة من جهة أخرى من خلال توظيفها في مسائل حياتية.
- تنمية اتجاهات إيجابية نحو الرياضيات من خلال بناء ثقته بنفسه وبقدرته على تعلم الرياضيات .
- مهارة التعلم الذاتي، وتنمية مهارات التفكير.

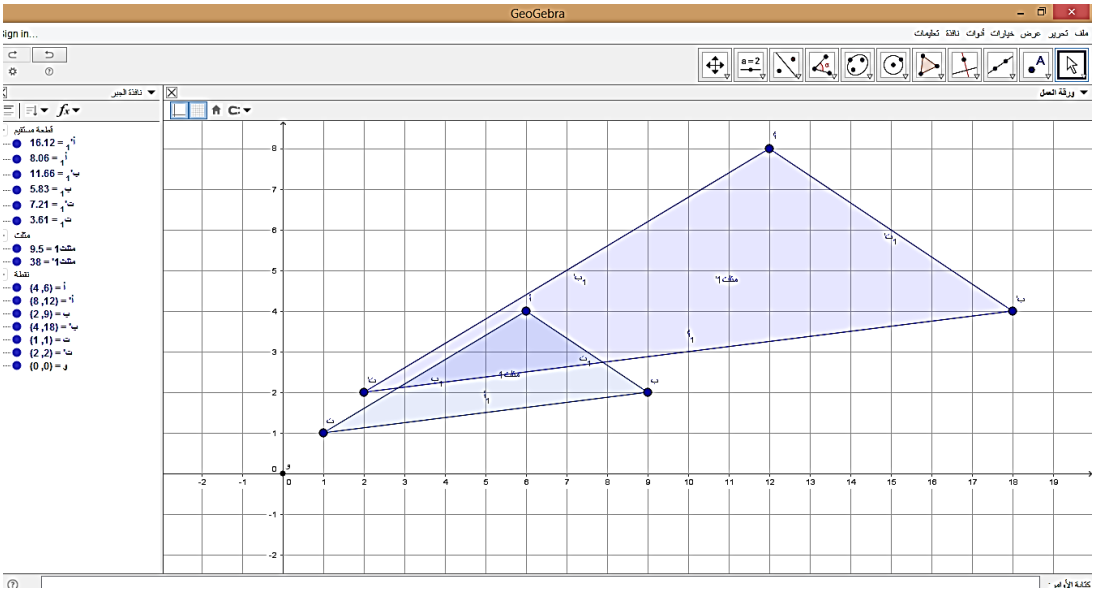
مبررات استخدام برنامج جيوجيبرا في هذه الدراسة:

((Guncaga and Majherova,2012) (Gittinger,2012))

- يعد البرنامج منصة ملائمة للربط والتكامل بين محاور الرياضيات؛ عند إدخال أي مدخل في نافذة الجبر يتم تمثيله هندسياً بشكل تلقائي في نافذة الهندسة والعكس بالعكس أيضاً، وأي تغيير أو تعديل في أحد المدخلات أو الرسومات يعمل البرنامج بتعديل في كافة النوافذ أيضاً.
- الإمكانات البصرية للبرنامج بتوفيره للمتعلم بيئة هندسية ديناميكة من خلال تحريك الأشكال الهندسية، فقد أصبح للمتعلم إمكانية لرؤية الرياضيات كنظام متحرك وبالتالي مساعدته على اكتشاف العلاقات الرياضية.
- فهم المفاهيم الرياضية، وتوضيح العلاقات بينها.
- يدعم الربط بين التمثيلات الرياضية المختلفة التمثيل الجبري والتمثيل العددي والتمثيل الدينامي والتمثيل الهندسي.
- التعلم من خلال جوجيبرا يمكن المتعلم من تطوير خياله الهندسي وبالتالي تطوير قدراته لاستكشاف الأشكال الهندسية وصفاتها.
- يجمع بين الجبر والهندسة والحسابات التحليلية وحساب التفاضل والتكامل، فيمكن للمتعلم من أن يُنشئ الأجزاء المخروطية والمتجهات.
- يحتوي البرنامج على أدوات تساعد المتعلم من استغلال بيانات متعددة وميزات استكشافية، وبالتالي تمكنه من رؤية جوانب إضافية للعناصر الرياضية، بالشكل الذي يعمق معرفته بها.

والشكل (2.6) يشير لمثال قامت به الباحثة بواسطة برنامج جيوجيبرا يوضح التكامل بين الجبر والهندسة في البرنامج، حيث تم رسم مثلث 1 في نافذة الهندسة من خلال أدوات الهندسة، ظهرت بيانات المثلث بصورتها الجبرية عبر نافذة الجبر (أطوال أضلاع المثلث، مساحة المثلث، إحداثيات رؤوس المثلث)، ثم قامت الباحثة إجراء تحويل هندسي " تمدد " للشكل، مركزه نقطة الأصل (و) ومعامله (2)، فكانت النتيجة مثلث1' صورة المثلث 1

تحت تأثير التمدد، ويتضح التمدد أكثر عبر نافذة الجبر من خلال إحداثيات المثلث الناتج من التمدد؛ نلاحظ إحداثيات النقطة أ' هي ضعف إحداثيات النقطة أ، وكذلك بالنسبة ب'، ت'.



شكل (2.6): تكامل الجبر والهندسة

(المصدر: الباحثة)

معيقات استخدام برنامج جيوجيبرا في فلسطين:

بالرغم من إمكانيات ومميزات برنامج جيوجيبرا، إلا أن الباحثة ترى أن هناك بعض المعيقات في استخدام برنامج جيوجيبرا قد لمستها خلال التطبيق الميداني حددتها ضمن النقاط التالية:

- عدم توافر جهاز حاسوب لكل متعلم في مدارسنا.
- كثافة المنهاج الفلسطيني مع ازدحامه بالجانب النظري على حساب الجانب التطبيقي.
- ضعف مهارات معلمي الرياضيات في استخدام برمجيات الحاسوب كوسيلة تعليمية في تدريس الرياضيات بشكل عام وبرمجة جيوجيبرا بشكل خاص.
- معيقات تتعلق باتجاهات معلمي الرياضيات نحو استخدام الحاسوب في تدريس الرياضيات.

- إضافة إلى الرهبة والحاجز لدى المعلمين من الفشل، خاصة لدى الذين ليس لديهم وعي بالبرمجيات المحوسبة.
- قلة الوعي لدى المتعلمين في التعامل الصحيح مع أجهزة الحاسوب بسبب غياب الحاسوب في العملية التدريسية لدى المعلمين.
- افتقار المعلومات لدى المتعلمين حول برمجيات الحاسوب الخاصة بتدريس الرياضيات.
- ضعف التشجيع من قبل الإدارات المدرسية في توظيف أجهزة الحاسوب .

وقد أجرى النذير دراسة (2014م) في المملكة العربية السعودية للتعرف إلى أبرز معيقات استخدام برمجة جيوجيبرا في تدريس طلاب المرحلة الثانوية من وجهة نظر معلمي الرياضيات، وخلُصت إلى ذات المعيقات التي ذكرتها الباحثة إضافة إلى تدني رغبة المتعلمين وضعف مهاراتهم التقنية، وقد أظهرت الدراسة عدم وجود أي فروق بين آراء المعلمين تعزى لسنوات الخدمة مما يعني اتفاقهم .

التعليم بمساعدة الحاسوب والترابطات الرياضية:

إن التدريس باستخدام الحاسوب من أفضل الطرق التعليمية التي تساعد على وضع المتعلم في مواقف الترابطات الرياضية؛ حيث إن آلية عمل البرامج المحوسبة تقوم على فكرة برمجيات لكل مرحلة بمعنى أن كل مرحلة تكون أساسية للتي تليها، بحيث يُمكن المتعلم من البناء على ما تعلمه سابقًا والتدرج في التعلم والتوسع بشكل بنائي أي أن بناء كل مرحلة أو موضوع تعليمي يعتمد على الموضوع الذي سبقه؛ وهذا ما تم الإشارة إليه من مؤشرات أو مهارات الترابط الرياضي لذلك يعد التدريس باستخدام الحاسوب هو أفضل البيئات التدريسية لتدريس الترابط الرياضي فمن خلال استخدام الحاسوب يستطيع أن يربط معلوماته السابقة بالمعلومات الحالية من أجل اكتشاف حل للمشكلة الرياضية، حيث تعد تلك البرامج وسيلة تعليم تساعد في تنظيم عملية التعليم وربطها.

ومن ناحية أخرى فقد أصبح الحاسوبُ أحد أهم التطبيقات الحياتية في وقتنا الحالي فقد أصبح يستخدمه الفرد في جميع مناحي حياته اليومية، لذا عند التدريس باستخدام الحاسوب، وقيام المتعلم بحل المسائل الرياضية بطريقة محوسبة، فبذلك نضع المتعلم في عملية ربط الرياضيات بأحد أهم استخدامات الواقع، وبذلك يولد إحساساً قوياً لدى المتعلم بصحة العلاقات

التي يكتشفها بنفسه، وهذا يؤدي إلى إخراج الرياضيات من كونها مادة مجردة صماء لتصبح مادة ذات معنى وتعبير بكل ما يحيط به المتعلم من قضايا، إضافة إلى أن استخدام الحاسوب كوسيلة لحل المسائل الرياضية يساعد المتعلم على تنمية قدرته في التحليل وتجزئة المسائل الرياضية وطرح الفرضيات التي تساعدهم في إيجاد الروابط والعلاقات التي تساعد للوصول للحل؛ إلى أن تصبح تلك المفاهيم والإجراءات المجردة أكثر وضوحاً وأكثر سهولة في تمثيلها.

وقد أشار كنعان(2012م) إلى الحاسوب على أنه أداة رياضية تقوم بالعمليات الحسابية بسرعة عالية، وأضاف أن الكثير من علماء الحاسوب هم خبراء في الرياضيات، فالخوارزميات التي تطبق في الحاسوب هي في الأساس أتت من الرياضيات، فلا يوجد فرق بين طريق التفكير لدى عالم الرياضيات وعالم الحاسوب.

وبالإضافة إلى ذلك أصبح استخدام الحاسوب كوسيلة لعرض محتوى الرياضيات بصورة عملية محسوسة كتلك المواضيع التي يصعب تقريبها لتصور المتعلمين كما في الهندسة الفراغية؛ فهناك الكثير من الطلاب ممن يعانون في تصور البعد الثالث في المستوى الديكارتي.

أصبح استخدام الحاسوب أكثر يسراً ، فبرمجيات الحاسوب تساعد على إنشاء الرسومات الهندسية، والتحكم في أبعاد الشكل المرسوم والتأمل البصري من خلال الرسوم الثابتة والمتحركة، والتي تمكنه من رؤية الشكل الهندسي بأبعاده المختلفة بطريقة أوضح.

وفيما يلي تعرض الباحثة نموذجًا لتدريس الانعكاس باستخدام برنامج جيوجيبرا

نموذج تطبيق درس الانعكاس باستخدام برمجة جيوجيبرا

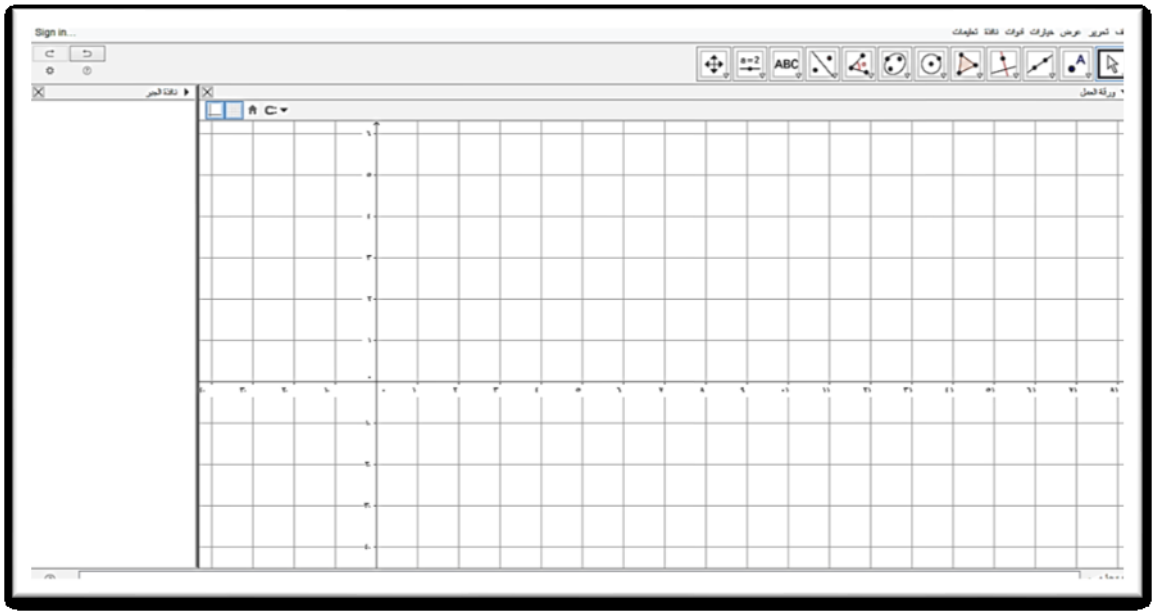
❖ **سنقوم بالتعرف إلى التحويل الهندسي " الانعكاس " بواسطة برنامج جيوجبرا**

- (نقوم بفتح برنامج جيوجيبرا " Geo Gebra " للتعرف على البرنامج والأيقونات التي سوف نحتاجها في درسنا ووظيفة كل جزء).
- نقوم بتنصيب برنامج جيوجيبرا من خلال الرابط التالي:

https://www.geogebra.org/download

- نفتح برنامج جيوجبرا من خلال النقر المزدوج على أيقونة جيوجبرا الموجودة على سطح مكتب جهازك.

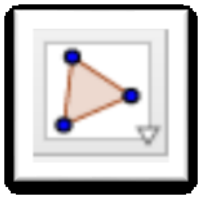
ستظهر الواجهة التالية:



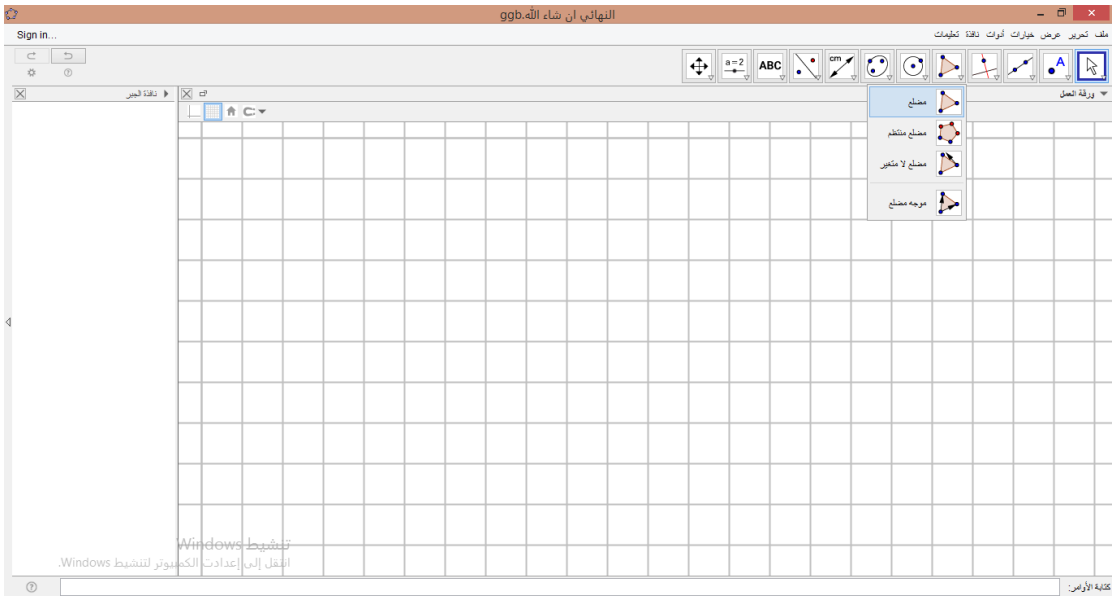
شكل (2.7): واجهة برنامج جيوجيبرا

(المصدر : الباحثة)

- سنقوم برسم شكل هندسي، من خلال النقر على الأيقونة التالية:



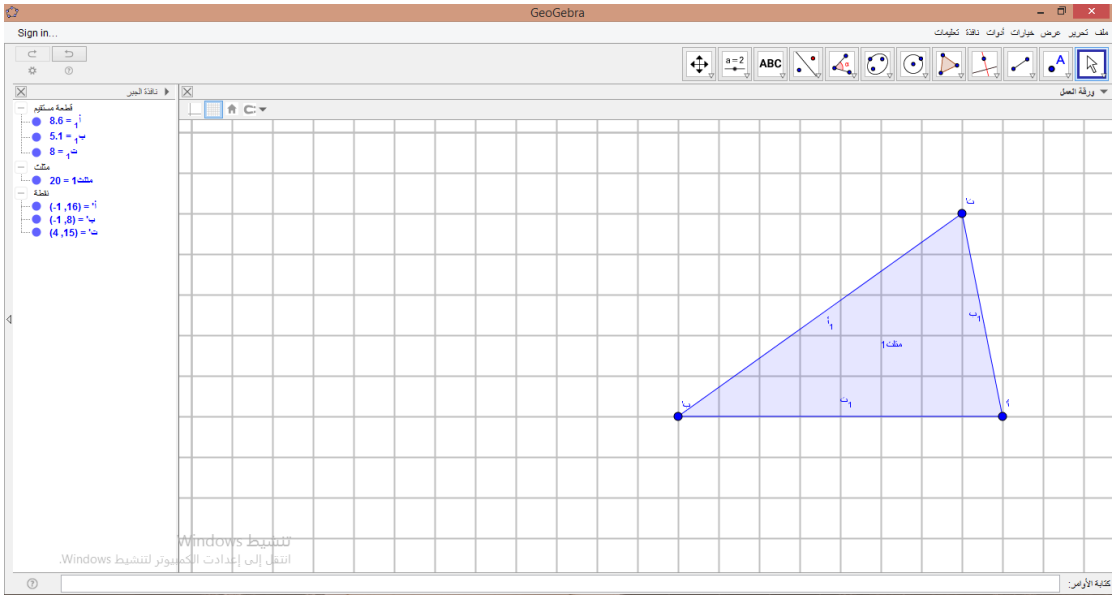
كما هو موضح بالشكل (2.8)



شكل (2.8): رسم الشكل الهندسي

(المصدر: الباحثة)

ومن ثم تحديد رؤوس المثلث، ثم نترك زر الفأرة، فيكون الشكل (2.9) الناتج لدينا، ومن ثم نقوم بتسميته (مثلث رقم "1").

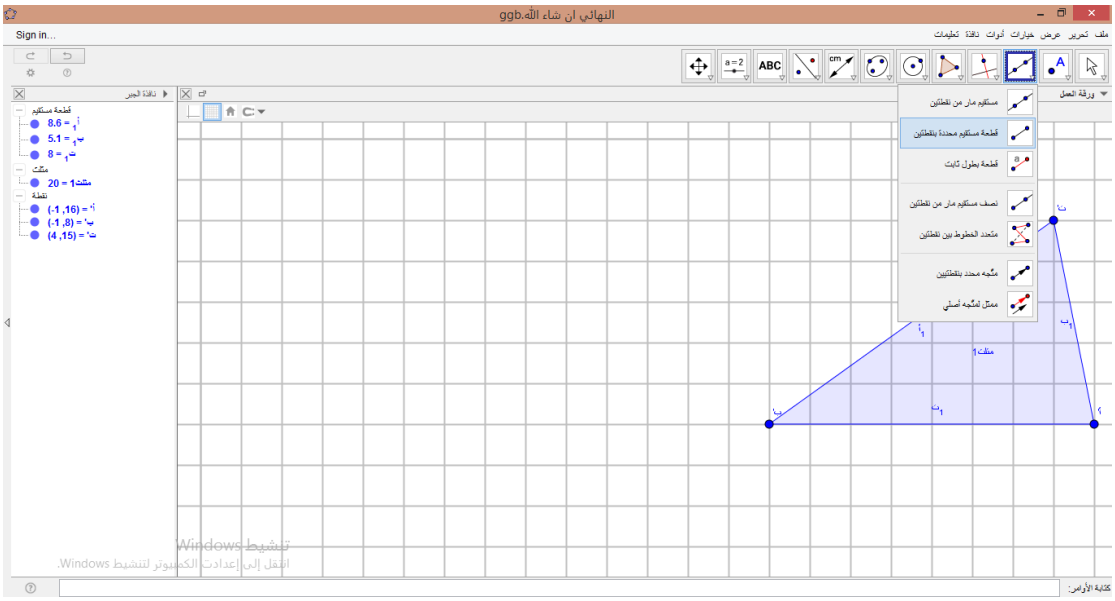


شكل (2.9): مثلث رقم 1

(المصدر : الباحثة)

(نلاحظ أطوال أضلاع المثلث، مساحته، إحداثيات رؤوسه من خلال نافذة الجبر)

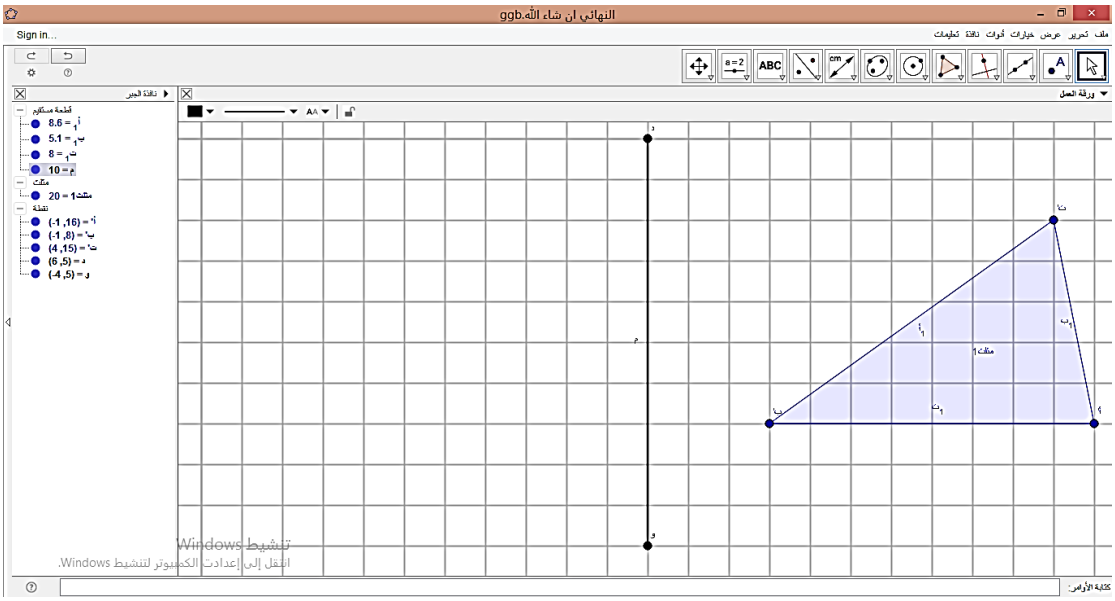
- نقوم برسم **قطعة مستقيم محددة بنقطتين (محور الانعكاس)**، بمساعدة الأيقونة التالية، كما في الشكل(10، 2).



شكل (2.10): رسم محور الانعكاس

(المصدر: الباحثة)

الناتج حتى الآن، كما مو موضح بالشكل (2.11)، المثلث " 1"، ومحور الانعكاس (دو).

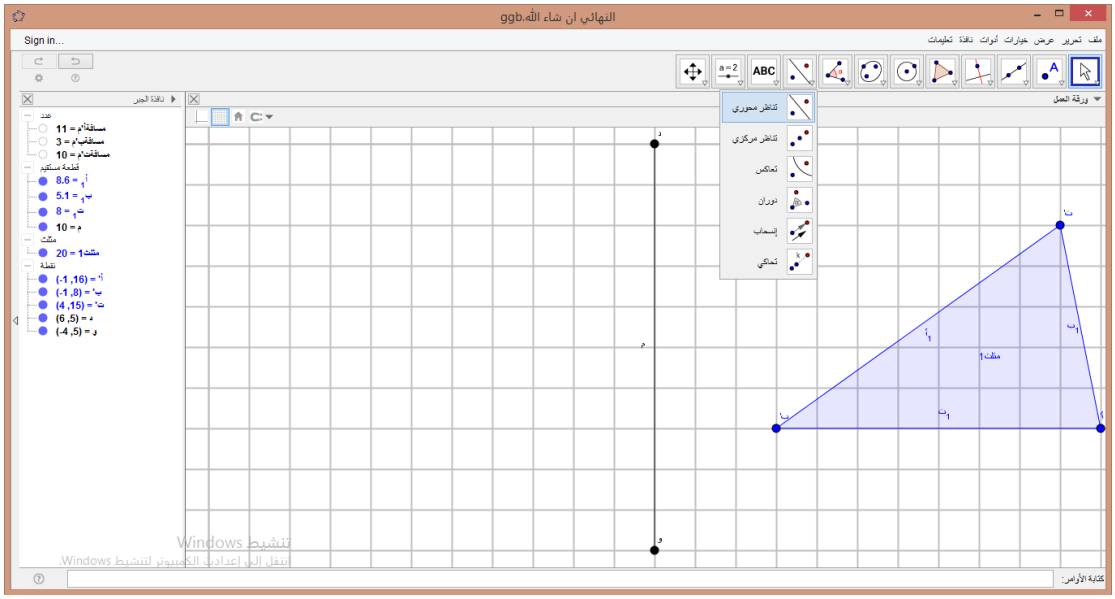


شكل (2.11): المثلث" 1" ومحور الانعكاس

(المصدر: الباحثة)

- نقوم بإجراء الانعكاس للمثلث رقم "1"، من خلال أيقونة **التناظر المحوري (الانعكاس)**

كما هو موضح في الشكل (2.12):

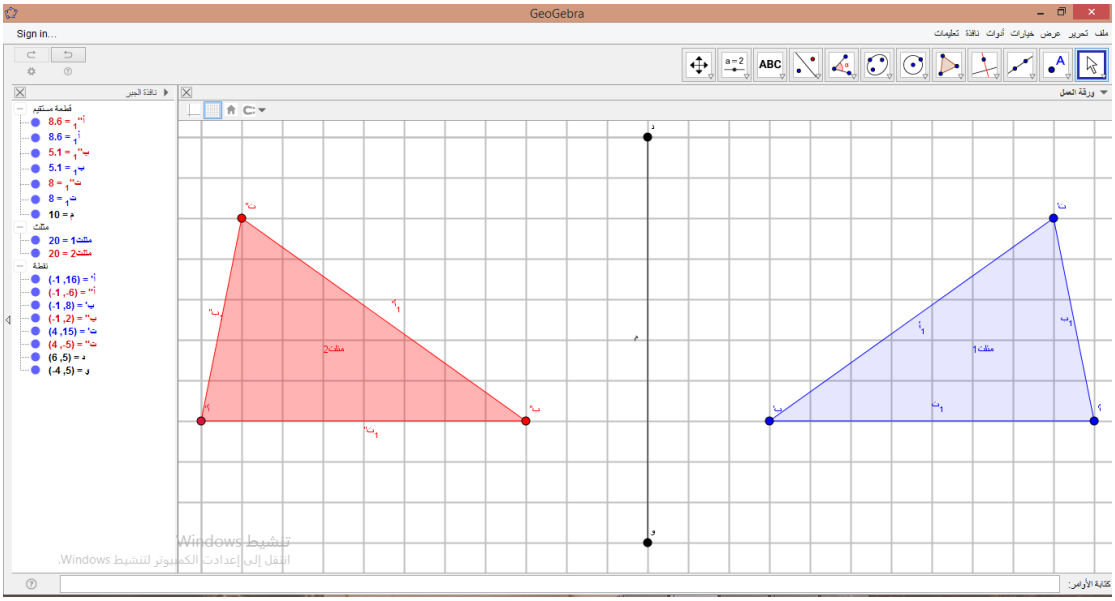


شكل (2.12): الانعكاس

(المصدر: الباحثة)

- **نقوم بتحدد الشكل الهندسي** الذي نريد إجراء تحويل هندسي له، مثلث "1"، من خلال النقر عليه، ثم نحدد محور الانعكاس (القطعة المستقيمة دو‾).

فيظهر لنا صورة المثلث الأصلي المثلث "1"، تحت تأثير انعكاس حول محور الانعكاس (دو‾)، كما هو موضح في الشكل (2.13).



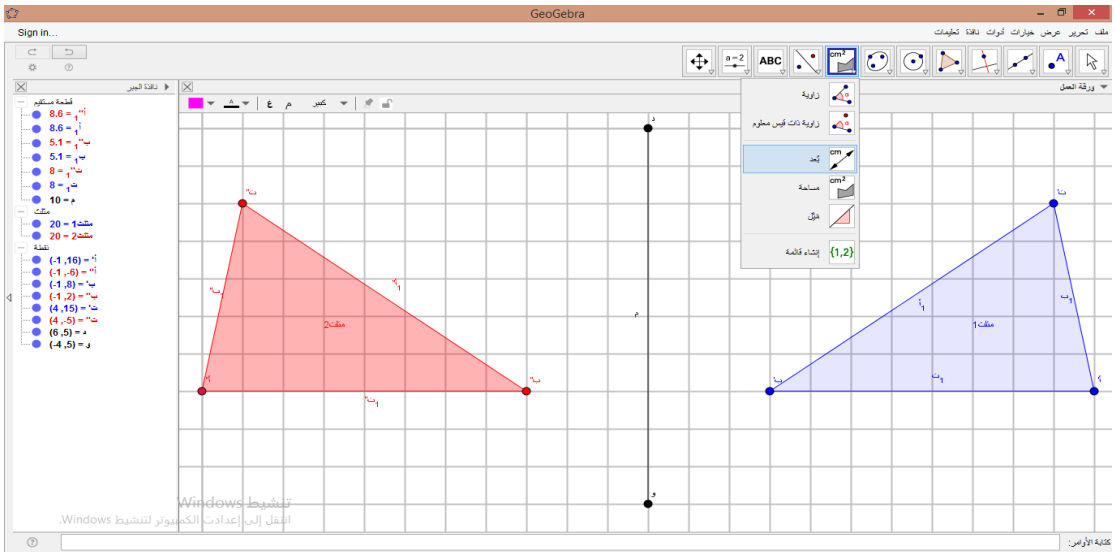
شكل (2.13): المثلث الناتج عن الانعكاس

(المصدر: الباحثة)

المثلث رقم "2" هو صورة للمثلث "1"؛ حيث النقطة أ" هي صورة النقطة أ'، والنقطة ب" صورة النقطة ب'، والنقطة ت" صورة النقطة ت' تحت تأثير الانعكاس)

- نقوم بقياس البعد بين رؤوس المثلثين وبين محور الانعكاس، بمساعدة الأيقونة التالية:

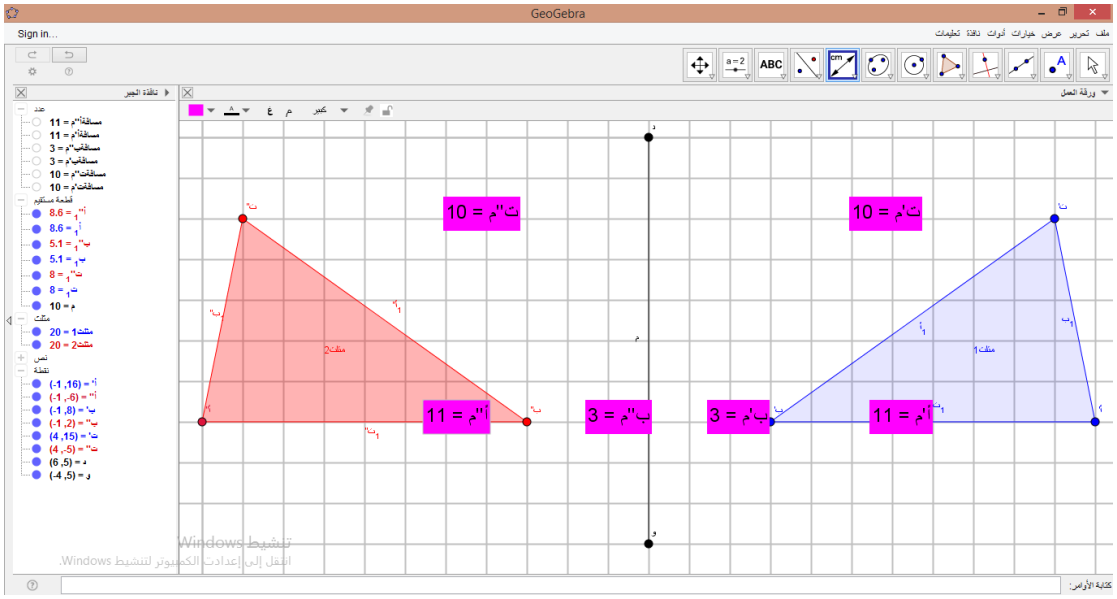
كما هو موضح في شكل (2.14):



شكل (2.14): أيقونة قياس البعد

(المصدر: الباحثة)

بعد تحديد الأيقونة، نقوم بتحديد النقطتين، أو النقطة والمستقيم المراد قياس البعد بينهما كما في مثالنا حيث نحدد النقطة (أحد رؤوس المثلث) والمستقيم (محور الانعكاس)، فيظهر لنا البعد عبر نافذتي الهندسة الجبر، كما هو موضح في الشكل (2.15).



شكل (2.15): البعد بين رؤوس المثلثين ومحور الانعكاس

(المصدر: الباحثة)

نلاحظ أن البعد بين أ' ومحور الانعكاس = البعد بين أ'' ومحور الانعكاس، وكذلك بالنسبة لباقي رؤوس المثلثين.

❖ **إذاً نستنتج أن**

" الشكل الهندسي وصورته لها نفس البعد عن محور الانعكاس".

- قومي بتحريك المثلث "1" بمساعدة الأيقونة:

نلاحظ تحرك المثلث "2" مع المثلث "1"، بحيث يبقيان على الخاصية الانعكاس؛ البعد المتساوي عن محور الانعكاس.

يتضح من النموذج كيفية تدريس موضوع الانعكاس باستخدام برنامج جيوجيبرا، كما ستتناوله الباحثة في هذه الدراسة، والذي يمكن تعميمه على باقي دروس الرياضيات الواردة في وحدة التحويلات الهندسية.

الفصل الثالث

الدراسات السابقة

الفصل الثالث

الدراسات السابقة

تهدف الدراسة الحالية إلى معرفة فعالية برنامج جيوجيبرا في تنمية الترابطات الرياضية لدى طالبات الصف التاسع الأساسي، ولذلك قامت الباحثة بالاطلاع على العديد من الدراسات السابقة في هذا الميدان، وبعد مراجعة الدراسات السابقة التي اطلعت عليها الباحثة قامت بتقسيمها إلى محورين وتعرضها الباحثة من الحديث إلى القديم وهي:

المحور الأول: دراسات تناولت الترابطات الرياضية

المحور الثاني: دراسات تناولت برنامج جيوجيبرا (GeoGebra)

المحور الأول: دراسات تناولت الترابطات الرياضية

1. دراسة ضهير (2016م)

أجرى الباحث دراسة هدف من خلالها التعرف على أثر برنامج قائم على الذكاءات المتعددة في تنمية مهارات التواصل والترابط الرياضي لدى طلاب التعليم الأساسي في فلسطين، مستخدمًا المنهج شبه التجريبي، على عينة تكونت من (64) طالبًا، ولجمع بيانات الدراسة قام بإعداد أداتين اختبار قياس مهارات التواصل والترابط الرياضي، وبطاقة ملاحظة (الاستماع والتحدث)، أشارت النتائج إلى وُجود أثر إيجابي للبرنامج القائم على الذكاءات المتعددة في تنمية مهارات التواصل والترابط.

2. دراسة عمر (2015م)

هدفت هذه الدراسة إلى تقصي أثر برنامج تعليمي قائم على القوة الرياضية في التحصيل والتفكير الرياضي بمحافظة نابلس، ولتحقيق أهداف الدراسة استخدمت الباحثة المنهج التجريبي وقد تكونت عينة الدراسة من (60) طالبة من طالبات الصف السابع، ولبلوغ أهداف الدراسة أعدت الباحثة اختبارين، اختبار تحصيلي في مادة الرياضيات، واختبار في التفكير الرياضي، وأظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات علامات طلاب مجموعتي الدراسة على الاختبارين التحصيلي والتفكير الرياضي، لصالح المجموعة التجريبية.

3. دراسة محمد(2015م)

هدفت الدراسة إلى التعرف على فاعلية تدريس وحدة في الإحصاء قائمة على التمثيلات والترابطات الرياضية في تنمية مهارات التفكير الإحصائي والتحصيل والاحتفاظ بناتج التعلم لدى طلاب الصف الثاني الإعدادي بمحافظة الفيوم، ولتحقيق أهداف الدراسة استخدم الباحث المنهج التجريبي، وقد تكونت عينة الدراسة من (70) طالبة موزعة على مجموعتين أحداهما تجريبية 36 طالبه، والأخرى ضابطة 34 طالبه، ولبلوغ أهداف الدراسة أعد الباحث اختبارين أحدهما لقياس التحصيل، والآخر لقياس مهارات التفكير الإحصائي، وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لكلا الاختبارين، كما أظهرت أيضا نتائج الاختبار التحصيلي المؤجل وجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح طالبات المجموعة التجريبية.

4. دراسة إبراهيم (2013 م)

أجرى إبراهيم دراسة بهدف معرفة مدى فاعلية برنامج تدريبي مقترح قائم على الخرائط الذهنية الإلكترونية في تنمية الترابطات الرياضية والتفكير البصري لدى الطلاب المعلمين تخصص الرياضيات من كلية التربية جامعة الفيوم في مدينة الفيوم، واعتمد الباحث على المنهج شبه التجريبي، كما قام الباحث بناء اختبار الترابط الرياضي واختبار التفكير البصري للوصول لنتائج الدراسة، والتي كشفت إلى فاعلية البرنامج التدريبي في تنمية الترابطات الرياضية والتفكير البصري .

5. دراسة عمر(2013م)

هدفت الدراسة إلى معرفة أثر استخدام معمل الرياضيات الافتراضي في تنمية مهارات الترابطات الرياضية لدى تلميذات الصف الرابع الابتدائي بمدينة مكة المكرمة، ولتحقيق أهداف الدراسة استخدمت الباحثة المنهج التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من 25 تلميذة، قد تم تدريسهن باستخدام معمل الرياضيات الافتراضي، ولتحقيق أهداف الدراسة تم إعداد اختبار مهارات الترابط الرياضي، وقد أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح التطبيق البعدي للاختبار.

6. دراسة (Eli, Schoreder,2013)

هدفت الدراسة إلى معرفة العلاقة بين المعرفة الرياضية المحتملة لمعلمي المراحل الإعدادية لتدريس الهندسة وأنواع الترابطات الرياضية المستخدمة في الولايات المتحدة

الأمريكية، واستخدم الباحثون المنهجين الكمي والكيفي، وتكونت عينة الدراسة من 58 من معلمي المرحلة الإعدادية، وتنوعت أدوات جمع بيانات هذه الدراسة بين بطاقات ومقابلات حيث تم استخدام بطاقة DTAMS؛ هي بطاقة تقييم المعلم التشخيصية في الرياضيات والعلوم حيث تم تطويرها من قبل مركز جامعة لويفيل للبحوث في تنمية مدرس الرياضيات والعلوم، ومقابلات أجريت مع عينة الدراسة، وخلصت الدراسة إلى أن هناك علاقة ذات دلالة إحصائية بين المعرفة الرياضية لمعلمي المراحل الإعدادية والارتباطات الرياضية المستخدمة.

7. دراسة أحمد (2012م):

هدف البحث للتعرف على الترابط الرأسي والأفقي لمحتوى منهج الرياضيات للمرحلة الثانوية، ولتحقيق أهداف الدراسة استخدم الباحث المنهج الوصفي لتحليل معلومات البحث، وأداته الاستبانه، واختار عينة عشوائية قدرها (168) من معلمي ومعلمات مادة الرياضيات بالمرحلة الثانوية بولاية الخرطوم، وتوصل الباحث إلى نتائج كان أهمها:

- هنالك ترابط بين فروع مادة الرياضيات رأسياً من الصف الأول إلى الصف الثاني.
- يوجد ترابط رأسي بين فروع مادة الرياضيات من الصف الثاني إلى الصف الثالث .
- ارتباط محتوى منهج الرياضيات بالمواد الأخرى يؤدي إلى زيادة التحصيل.

1. دراسة الأغا(2012م):

قام الأغا بإجراء دراسة بهدف تقصي أثر تدريس وحدة مقترحة قائمة على الترابطات الرياضية في تنمية مهارات التفكير الناقد وتقدير القيمة العلمية للرياضيات لدى طالبات الصف الحادي عشر بمحافظات غزة، مستخدمًا المنهج التجريبي، وبلغت عينة الدراسة من(65) طالبة، ولتحقيق أهداف الدراسة أعد الباحث اختبار التفكير الناقد في الرياضيات ومقياس تقدير القيمة العلمية للرياضيات، وتوصلت الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الناقد لصالح طالبات المجموعة التجريبية، ووجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين في التطبيق البعدي لمقياس تقدير الطلبة القيمة العلمية للرياضيات لصالح طالبات المجموعة التجريبية.

2. دراسة الصعيدي، وقنديل، وزهران، وعزب(2012م):

هدف الباحثون إلى التعرف على مدى فاعلية برنامج قائم على بعض إستراتيجيات ما وراء المعرفة في تنمية مهارات الترابطات الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية في محافظة بنها، ولتحقيق أهداف الدراسة استخدم الباحثون المنهج التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من (130) تلميذ من تلاميذ الصف الأول الإعدادي، وأعد الباحثون اختبار للترابطات الرياضية، وتوصلت الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ودرجات تلاميذ المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار الترابطات الرياضية ككل والمهارات الفرعية لصالح المجموعة التجريبية.

3. دراسة قاسم والصيداوي(2012م):

أجرى الباحثان دراسة لتقصي معرفة اثر برنامج تدريبي لتنمية القوة الرياضية لدى طلبة المطبقين على القوة الرياضية لدى طلبة الصف الثاني المتوسط ، ولتحقيق أهداف الدراسة اتبع الباحثان المنهج التجريبي حيث تكونت عينة البحث من (46) طالباً وطالبة من طلبة المرحلة الرابعة في قسم الرياضيات كلية التربية ابن الهيثم ببغداد، و أعد الباحثان اختبارًا في القوة الرياضية، ودلت نتائج الدراسة لوُجود أثر إيجابي للبرنامج التدريبي في تنمية القوة الرياضية.

4. دراسة الرويس (2011 م)

هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على مدى توافر معياري الترابط والتواصل الرياضي في مصفوفة المدى والتتابع للرياضيات (1−8) في المملكة العربية السعودية (2008م)، وملاحظة مدى اهتمام هذه المصفوفة بتنمية هذين المعيارين، واعتمد الباحث على المنهج الوصفي التحليلي، المتمثل في تحليل مصفوفة المدى والتتابع للرياضيات من 1−8، وتم التحليل من قبل الطلاب والطالبات الحاصلين على درجة الماجستير في المناهج وطرق التدريس وذلك في ضوء أداة تحليل أعدها الباحث لغرض البحث وفقا لمعياري الترابط والتواصل كما وردت في وثيقة المبادئ والمعايير NCTM (2000)، وقد تكون مجتمع الدراسة في بعدين البعد الأول يشمل وثيقة المدى والتتابع للرياضيات من 1−8، وكذلك معياري الترابط والتواصل في وثيقة المبادئ والمعايير، والبعد الثاني يشمل جميع الطلاب والطالبات المشاركين في التحليل والذي بلغ عددهم عشرون طالب وطالبة، وتوصلت الدراسة فيما يتعلق بمعيار الترابط أن مؤشرات هذا المعيار تتوافر بدرجة متوسطة بنسبة مئوية (74.91%)، وفيما يتعلق بمعيار التواصل الرياضي ان مؤشرات هذا المعيار تتوافر بدرجة متوسطة بنسبة مئوية (71.45%).

5. دراسة البركاتي (2008م):

هدفت الدراسة إلى معرفة أثر التدريس باستخدام استراتيجيات الذكاءات المتعددة والقبعات الست وK.W.L في التحصيل ووالتواصل والترابط الرياضي لدى طالبات الصف الثالث المتوسط بمدينة مكة المكرمة، وتكونت عينة الدراسة من (95) طالبة، اعتمدت الباحثة على المنهج التجريبي، وتم إعداد اختبارًا تحصيليًا لقياس تحصيل الطالبات وآخر لقياس مهارتي التواصل والترابط الرياضي، كشفت النتائج عن فاعلية استراتيجيات الذكاءات المتعددة والقبعات وk.w.l في تحسين التحصيل وتنمية مهارات التواصل والترابط الرياضي لدى الطالبات.

6. دراسة (Businskas,2008):

أُجريت الدراسة بهدف التعرف على تصورات المعلمين حول استخدام الترابطات الرياضية في تدريس الرياضيات في كندا، وقد تكونت عينة الدراسة من (9) معلمين من معلمي المرحلة الثانوية، وتم استخدام المقابلة كأداة لجمع بيانات الدراسة، وأظهرت النتائج أن معظم المعلمين يتفق على اعتبار الرياضيات شبكة مرتبطة من المفاهيم، في حين يرى البعض الآخر من المعلمين أن الترابطات الرياضية جزء لا يتجزأ من طرق التدريس، وعارض البعض الآخر وأعرب عن وجود فجوة بين تدريس المفاهيم وتدريس الخورزميات.

تعقيب على دراسات المحور الأول

شملت دراسات المحور الأول الدراسات السابقة ذات الصلة التي تناولت التربطات الرياضية:

- **بالنسبة للأهداف:**

- يظهر من العرض السابق للدراسات السابقة في هذا المحور أن بعض الدراسات تناولت الترابطات الرياضية كمتغير تابع وحيد في الدراسة ودرست تأثير بعض العوامل عليها كدراسة: (عمر،2013م)، و(الصعيدي، وقنديل، وزهران، وعزب،2012م)، **وتتفق هذه الدراسات مع الدراسة الحالية حيث تم تناول الترابطات الرياضية كمتغير تابع وحيد.**
- في حين ذهبت دراسات أخرى لبحث الترابطات الرياضية كمتغير تابع الدراسة مع متغيرات أخرى كدراسة: (ضهير، 2016م)، و(إبراهيم، 2013م)،و(البركاتي، 2008م).
- في حين تقصت دراسة (محمد، 2015م) لتعرف على فاعلية تدريس وحدة في الإحصاء قائمة على التمثيلات والترابطات الرياضية في تنمية مهارات التفكير الإحصائي والتحصيل

والاحتفاظ بناتج التعلم، واستخدمت دراسة (الآغا، 2012م) وحدة مقترحة قائمة على الروابط الرياضية لدراسة أثرها في تنمية مهارات التفكير الناقد وتقدير القيمة العلمية للرياضيات.

- وتناولت دراسات أخرى القوة الرياضية؛ حيث تتضمن القوة الرياضية قدرة الطلبة على الاستدلال والتواصل الرياضي والترابط الرياضي، كدراسة (عمر ،2015) التي هدفت إلى تقصي أثر برنامج تعليمي قائم على القوة الرياضية في التحصيل والتفكير الرياضي، في حين هدفت دراسة (قاسم والصيداوي،2012) إلى معرفة اثر برنامج تدريبي لتنمية القوة الرياضية.
- وفي اتجاه أخر للدراسات التي تناولت الترابطات الرياضية قام أحمد (2012) بدراسة للتعرف على الترابط الرأسي والأفقي لمحتوى منهج الرياضيات للمرحلة الثانوية، وكذالك دراسة (الرويس، 2011م) هدفت إلى التعرف على مدى توافر معياري الترابط والتواصل الرياضي في مصفوفة المدى والتتابع للرياضيات (1-8)
- أمّا في دراسة (Eli and Schoreder, 2013) قاما الباحثون خلالها بإجراء دراسة علائقية لمعرفة العلاقة بين المعرفة الرياضية المحتملة لمعلمي المراحل الإعدادية لتدريس الهندسة وأنواع الارتباطات الرياضية المستخدمة، وهدفت دراسة (Businskas,2008) إلى التعرف على تصورات بعض المعلمين حول استخدام الترابطات الرياضية في تدريس الرياضيات.

➢ **بالنسبة لمنهج الدراسة:**

- اتبعت معظم الدراسات المنهج التجريبي كدراسة كل من: (محمد، 2015م)، و(عمر، 2015م)، و(عمر، 2013م)، و(قاسم والصيداوي،2012م)، و(دراسة الصعيدي، وقنديل، وزهران، وعزب،2012م)، و(الآغا، 2012م)، و(البركاتي، 2008م)، **واتفقت هذه الدراسات مع الدراسة الحالية في إتباع المنهج التجريبي.**
- واتبعت دراسة (ضهير، 2016م)، و(إبراهيم، 2013 م) المنهج شبه التجريبي.
- في حين اتبعت دراسة (Eli and Schoreder,2013) المنهج الكمي-الكيفي، واتبعت دراسة (أحمد، 2012م) المنهج الوصفي، واتبعت دراسة (الرويس،2011م) المنهج الوصفي التحليلي.

➢ **بالنسبة للعينة المختارة:**

تنوعت عينات الدراسات السابقة ما بين:

- حيث كانت عينة بعض الدراسات طلاب المرحلة الابتدائية كدراسة (عمر،2013م).
- بينما كانت عينة معظم الدراسات التي تم عرضها من طلاب المرحلة الإعدادية كدراسة كل من: (ضهير، 2016م)، و(محمد،2015م)، و(عمر، 2015م)، و(قاسم والصيداوي، 2012م)، و(دراسة الصعيدي، وقنديل، وزهران، وعزب، 2012م)، و(البركاتي ، 2008م)، **واتفقت هذه الدراسات مع الدراسة الحالية في العينة المختارة.**
- في حين كانت عينة دراسة (الأغا، 2012م)، من طلاب المرحلة الثانوية.
- واختارت بعض الدراسات عينة من معلمي مادة الرياضيات كدراسة كل من: (Businskas,2008)، و(أحمد،2012م)، و(إبراهيم، 2013م).

➢ **بالنسبة لأدوات الدراسة:**

تنوعت أدوات الدراسات السابقة بتنوع أهدافها وموضوعاتها ما بين أدوات تحليل ، واختبارات، واستبيانات، ومقابلات، وملاحظات ومنها ما استخدم مقياس، وفيما يلي عرض للأدوات التي تم استخدامها في الدراسات السابقة التي تم عرضها خلال محور الترابطات الرياضية.

- معظم الدراسات استخدمت اختبارات خلال عملية جمع البيانات الخاصة بالدراسات، وتنوعت الاختبارات تبعًا للغرض الذي وضعت من ومنها: دراسة (محمد، 2015م) التي استخدمت اختبارين أحدهما لقياس التحصيل والآخر لقياس مهارات التفكير الإحصائي ، في حين استخدمت دراسة (عمر،2015م) اختبار تحصيلي في مادة الرياضيات، واختبار في التفكير الرياضي ، واستخدمت دراسة (عمر، 2013م) ودراسة (الصعيدي، وقنديل، وزهران، وعزب،2012م) اختبار مهارات الترابط الرياضي، واستخدمت دراسة (إبراهيم، 2013م) اختبار مهارات الترابط الرياضي واختبار التفكير البصري، أما دراسة (قاسم والصيداوي ،2012م) فقد استخدمت اختبار في القوة الرياضية، ودراسة (البركاتي ، 2008م) فقد استخدمت اختبار تحصيلي، وآخر لقياس مهارتي التواصل والترابط الرياضي، **وتتفق هذه الدراسة مع دراسة (عمر ، 2013م) ودراسة (الصعيدي، وقنديل، وزهران، وعزب،2012م) في استخدامها اختبار مهارات الترابط الرياضي فقط.**

- في حين استخدمت بعض الدراسات اختبار مع وجود أداة أخرى كدراسة: (الأغا، 2012م)، و(ضهير، 2016م).
- ومنهم من عمل على استخدام أدوات أخرى كدراسة: (Eli and Schoreder,2013) حيث استخدمت مقابلات وملاحظات، ودراست (أحمد، 2012م) استخدمت استبانه، ودراسة (الرويس، 2011م) استخدمت أداة تحليل، ودراسة (Businskas,2008) اسخدمت مقابلات.

➢ **بالنسبة للنتائج:**

تختلف نتائج الدراسات السابقة التي تم عرضها تبعًا للهدف من الدراسة فنجد

- أن معظم الدراسات السابقة أثبتت فاعلية لاستراتيجيات التدريسية المقترحة في تنمية مهارات الترابطات الرياضية كدراسة: (ضهير، 2016 م)، و(إبراهيم،2013 م)، و(عمر، 2013م)، و(الصعيدي، وقنديل، وزهران، وعزب،2012م)، و(البركاتي، 2008).
- ودراسات أخرى أثبتت فاعلية استراتيجيات قائمة على الترابطات الرياضية فاعليتها في تنمية متغيرات مختلفة كدراسة (الأغا، 2012م) حيث أثبتت فاعلية وحدة مقترحة قائمة على الترابطات الرياضية في تنمية مهارات التفكير الناقد وتقدير القيمة العلمية للرياضيات.
- وأظهرت دراسة (عمر، 2015م) فاعلية برنامج تعليمي قائم على القوة الرياضية في تنمية التحصيل والتفكير الرياضي، في حين كشفت نتائج دراسة (قاسم والصيداوي،2012م) فاعلية برنامج تدريبي في تنمية القوة الرياضية .
- أما دراسة (Eli and Schoreder,2013) فقد توصلت لوجود علاقة ارتباطية بين المعرفة الرياضية لدى معلمي الرياضيات والارتباطات الرياضية المستخدمة.
- ودلت نتائج دراسة (أحمد، 2012م) إلى أن ارتباط محتوى منهج الرياضيات مع المواد الأخرى يؤدي إلى زيادة التحصيل.

أمّا نتائج دراسة (Businskas,2008) أظهرت أن معظم المعلمين يتفقون على اعتبار الرياضيات شبكة مرتبطة من المفاهيم، في حين يرى البعض الآخر من المعلمين أن الترابطات الرياضية جزء لا يتجزأ من طرق التدريس، وعارض البعض الآخر وأعرب عن وجود فجوة بين تدريس المفاهيم وتدريس الخورزميات.

المحور الثاني: دراسات تناولت برنامج جيوجيبرا

اطلّعت الباحثة على عدد من الدراسات ذات الصلة باستخدام برنامج جيوجيبرا، وفيما يلي عرض لهذه الدراسات:

1. دراسة عتيق (2016 م)

هدفت الدراسة إلى بحث أثر استخدام برنامج جيوجبرا (Geogebra) في تعلم الرياضيات على تحصيل طلبة الصف التاسع الأساسي واتجاهاتهم نحو استخدامه بمدينة نابلس، واستخدم الباحث المنهج التجريبي، وقد تمّ تطبيق الدراسة على عينة مكونة من (56) طالباً، كما طُبّقت على عينة الدراسة أداتان، اختبار تحصيلي بعدي، مقياس الاتجاه، وكشفت نتائج الدراسة إلى أثر برنامج الجيوجيبرا في تنمية تحصيل الطلبة في تعلم الرياضيات، ووُجود علاقة ارتباطية بين المنفعة المدركة وكل من الموقف تجاه استخدام التكنولوجيا للطلاب في المجموعة التجريبية.

2. دراسة بياعة (2015م)

هدفت الدراسة إلى بحث تأثير التعلّم التعاونيّ المحوسب باستخدام برنامج جيوجيبرا على تطّور الصور الذهنية لدى تلاميذ الصف السابع لمفهوم الزاوية بمدينة حيفا، اعتمدت الباحثة على منهج البحث الكيفي، وتكونت عينة البحث من 8 طالبات من طالبات الصف السابع، وُزّعت على أربع مجموعات، قامت الباحثة بإجراء اختبار يفحص الصور الذهنية التي تمتلكها الطالبات قبلي وبعدي، ودلت النتائج إلى تأثير استخدام برنامج جيوجيبرا وطريقة التعلّم التعاونيّ بطريقة فعالة على تطّور الصور الذهنية.

3. دراسة أبوعرة(2014 م):

قامت الباحثة بإجراء دراسة بعنوان مراحل نمو الفهم الهندسي في موضوع المثلثات باستخدام جيوجيبرا لدى طلاب الصف الثامن الأساسي في محافظة نابلس، والتي هدفت من خلالها إلى التعرف على مستويات الفهم الهندسي لدى الطلاب في موضوع المثلثات، مستخدمة المنهج الوصفي– الكيفي، وقامت الباحثة باختيار ثمانية طلاب وقسّمتهم إلى ثلاث مجموعات، مجموعتين مكونة من ثلاث طلاب ومجموعة واحدة مكونة من طالبين، وقامت الباحثة باستخدام تسجيل الفيديو وإجراء مقابلات لجمع بيانات الدراسة، وتوصلت الباحثة إلى أن الطلاب مرّوا بمستويات التعرّف البدائي وتكوين الصورة وامتلاكها وملاحظة الصفات والتعميم والملاحظة، لكنهم لم يتمكنوا من الوصول إلى المستويات المتقدمة من الفهم والمتمثلة في مستويي الهيكلة والاستقصاء.

4. دراسة العابد (2014م)

هدف البحث إلى دراسة أثر استخدام برمجية جيوجيبرا Geo Gebra في حل المسألة الرياضية وفي القلق الرياضي لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا في مدينة نابلس، مستخدمًا المنهج التجريبي، وبلغ عدد أفراد العينة (64) طالبًا من الصف العاشر، كما استعمل الباحث أداتان في هذه الدراسة اختبار حل المسألة الرياضية، ومقياس للقلق الرياضي، ودلت نتائج الدراسة إلى وجود أثر لاستخدام برمجية جيوجيبرا لصالح المجموعة التجريبية في زيادة تحصيل الطلبة في حل المسألة الرياضية، وتخفيض مستوى القلق الرياضي لديهم.

5. دراسة مسلم (2014 م):

أجرت الباحثة بحث بعنوان تعلّم طلبة الصف السابع موضوع الزوايا في محيط تكنولوجي: تحليل سيميائي ثقافي تاريخي في مدينة نابلس؛ هدفت من خلاله إلى تحليل إشارات الطلبة عند تعلمهم موضوع الزوايا، بالإضافة إلى تحليل كتاباتهم الرمزية والبيانية، أثناء تعلمهم عبر برنامج جيوجيبرا، مستخدمة المنهج الوصفي- الكيفي، وأجريت على مجموعتين من الطالبات، تتكون كل مجموعة من ثلاث طالبات، قامت أيضًا الباحثة بجمع بيانات الدراسة من خلال التسجيل عبر الفيديو، وأشارات نتائج البحث إلى أن جيوجيبرا ساعد في تمكّين الطالبات من التحضير للموقف الرياضي ومن استكشاف مواقف رياضية جديدة وساعد على تكوين المعرفة لدى الطالبات في موضوع الزوايا.

7. دراسة أبو ثابت (2013م):

قامت الباحثة خلال هذه الدراسة إلى تقصي أثر استخدام برنامج جيوجيبرا Geogebra على التحصيل المباشر والمؤجل لطلبة الصف التاسع الأساسي في محافظة نابلس، واستخدمت الباحثة المنهج شبه التجريبي، وطبقت الدراسة على العينة المكونة من طلاب الصف التاسع الأساسي، ولتحقيق أهداف الدراسة استخدمت اختبار تحصيل مباشر لقياس تحصيل الطلبة بعد الانتهاء من دراسة وحدة الدائرة ، واستخدمت أيضا اختبار تحصيل مؤجل لقياس تحصيل الطلبة بعد مرور عشرة أيام من الانتهاء من دراسة الوحدة، وتوصلت الدراسة إلى وجود فروق لصالح المجموعة التجريبية في اختبار التحصيل المباشر، وعلى مقياس اختبار التحصيل المؤجل، مما يشير إلى اثر برنامج جيوجيبر في تحسين تحصيل الطلبة .

8. دراسة البلوي(2013م):

أجرى البلوي دراسة على طالبات الصف الاول الثانوي، وذلك بهدف تقصي أثر برنامج تعليمي مستند إلى برمجة جيوجيبرا (GeoGebra) على حل المسألة الرياضية وفي الدافعية نحو تعلم الرياضيات بمكة ، ولتحقيق أهداف الدراسة استخدم الباحث المنهج التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من (64) طالبا، ولتحقيق أهداف الدراسة قام الباحث ببناء اختبار حل المسألة الرياضية ومقياس للدافعية نحو تعلم الرياضيات، وأشارت نتائج الدراسة إلى فاعلية البرنامج التعليمي المستند إلى برمجية جيوجيبرا في تنمية مهارات حل المسألة الرياضية، وزيادة الدافعية نحو تعلم الرياضيات.

6. دراسة درويش(2013 م):

سعت الباحثة إلى تقصي أثر برمجية جيوجيبرا في استيعاب المفاهيم الجبرية وعمليات التمثيل لدى طلبة الصف العاشر الأساسي في الأردن، واستخدمت الباحثة التصميم شبه التجريبي، وأجري البحث على عينة مكونة من (50) طالبة، وصممت اختبار استيعاب المفاهيم الجبرية، واختبار التمثيل الرياضي، وكشفت نتائج البحث إلى وجود أثر إيجابي لاستخدام برنامج جيوجيبرا في تطّوير استيعاب المفاهيم الجبرية، وتنمية التمثيل الرياضي للطالبات.

9. دراسة(Thambi and Kwan, 2013)

هدفت الدراسة إلى معرفة أثر توظيف برنامج جيوجيبرا على التحصيل الدراسي في تدريس وحدة الكسور لطلاب الصف الرابع، ولتحقيق أهداف الدراسة تم استخدام المنهج شبه التجريبي، وقد تكونت عينة الدراسة من(85) طالبا، ولبلوغ أهداف الدراسة تم إعداد اختبار تحصيلي، وأشارت النتائج إلى فاعلية برنامج جيوجيبرا في تحسين التحصيل لدى الطلاب، من خلال الفرق الكبير الذي أظهرته النتائج بين متوسطات درجات المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية، بحيث أوضحت هذه النتائج أن أداء الطلاب في المجموعة التجريبية الذين تعلموا باستخدام برنامج جيوجيبرا أفضل من أداء المجموعة الضابطة الذين تعلموا بالطريقة التقليدية.

10. دراسة العنزي (2012م):

قام الباحث بإجراء دراسة تهدف إلى التعرف على فاعلية استخدام برنامج جيوجيبرا في إكساب المفاهيم الهندسية لطلاب الصف الأول الثانوي بمدينة حائل حسب مستويات ديفيس (Davis)، مستخدمًا المنهج التجريبي، على عينة بلغت (50) طالبا، ولتحقيق أهداف الدراسة تم بناء اختبار لقياس اكتساب المفاهيم الهندسية حسب مستويات ديفيس، ودلت النتائج إلى

وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين (التجريبية والضابطة) في الأداء البعدي عند مستوى ديفيس الأول (تمييز أمثلة المفهوم من لا أمثلته) لصالح المجموعة التجريبية، وجود فروق ذات دلالة إحصائية في الأداء البعدي عند مستوى ديفيس الثاني (تمييز خصائص المفهوم) لصالح المجموعة التجريبية، وجود فروق ذات دلالة إحصائية في الأداء البعدي للاختبار ككل في مادة الرياضيات لصالح المجموعة التجريبية ، مما يدل على فاعلية برنامج جيوجيبرا في تنمية المفاهيم الهندسية لدى الطلاب.

12. دراسة موافي (2012م):

هدف البحث إلى بحث فاعلية استخدام برنامج جيوجيبرا لتنمية التحصيل الهندسي والدافعية للانجاز الدراسي لدى طالبات الصف الثاني بالمرحلة المتوسطة بمدينة جدة، ولتحقيق أهداف الدراسة استخدمت الباحثة المنهج شبه التجريبي، وتكونت العينة من (59) طالبة لتمثل طالبات مجموعتي البحث المجموعة التجريبية والضابطة، وللتوصل إلى نتائج الدراسة تم بناء اختبار التحصيل الهندسي، ومقياس الدافعية للانجاز الدراسي، وقد توصلت نتائج البحث إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المتوسطات المعدلة لدرجات الطالبات بالمجموعتين (التجريبية والضابطة) في الاختبار التحصيلي البعدي وفي مقياس الدافعية للانجاز الدراسي البعدي لصالح المجموعة التجريبية، ووجود علاقة ارتباطيه طردية بين مستوى تحصيل الطالبات ومستوى الدافعية للانجاز الدراسي .

11. دراسة (Udi and Radakovic, 2012)

تقصت الدراسة أثر استخدام برنامج جيوجبرا على مهارات التفكير الناقد لدى طلبة الصفين العاشر والحادي عشر، وأجريت الدراسة على عينة مكونة من (48) طالبًا، وقد أشارت نتائج الدراسة أن استخدام برمجية جيوجبرا كأداة ديناميكية ساهم في تحسين مهارات التفكير الناقد لدى الطلبة وسهل عليهم اتخاذ القرارات.

13. دراسة (Zengin, Furkan and Kutluca, 2012)

عملت الدراسة لبحث فاعلية جيوجبرا في تحصيل الطلبة في مادة حساب المثلثات، واتبع الباحثون المنهج التجريبي، وبلغت عينة الدراسة (51) طالبًا، وطُبق اختبار تحصيلي، وأشارت النتائج إلى فاعلية البرنامج على التحصيل الدراسي، حيث تفوقت المجموعة التجريبية التي درست وفق برمجية جيوجبرا.

15. دراسة (Reis and Ozdemir,2010)

هدفت الدراسة إلى معرفة مدى فعالية برنامج جيوجيبرا في تحصيل طلبة الصف الأول الثانوي في وحدة القطوع المكافئة واتجاهاتهم نحو الرياضيات، ولتحقيق أهداف الدراسة استخدم الباحثان المنهج التجريبي، وتكونت عينة الدراسة (102) طالباً، تم تقسيمهم على عينتين ضابطة وتجريبية بعدد متساو من الطلبة، ولتحقيق أهداف الدراسة تم استخدام اختبار تحصيلي بالإضافة لمقياس للاتجاه، وأظهرت النتائج فاعلية برنامج الجيوجيبرا في تنمية التحصيل والاتجاه نحو مادة الرياضيات.

14. دراسة (Saha and Tarmizi, 2010)

هدفت الدراسة إلى استقصاء أثر التدريس باستخدام برنامج جيوجيبرا GeoGebra على تحصيل الطلبة في كوالالمبور بماليزيا، ولتحقيق أهداف الدراسة استخدم الباحثون المنهج شبه التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من (53) طالباً من طلاب المرحلة الثانوية تم تقسيمهم إلى مجموعتين، وفق قدراتهم المكانية (مرتفعي القدرة المكانية ومنخفضي القدرة المكانية)، ودرست المجموعة التجريبية التي ضمت الطلبة منخفضي القدرة المكانية بواسطة برنامج الجيوجيبرا، بينما درست المجموعة الضابطة مرتفعة القدرة المكانية بالطريقة التقليدية، ولبلوغ أهداف الدراسة أعد الباحثون اختبار للتحصيل ومقياس القدرة المكانية، وأظهرت النتائج تحسن تحصيل الطلبة ذوي القدرة المكانية المنخفضة، وكذلك ارتفاع القدرة المكانية لديهم.

تعقيب على دراسات المحور الثاني:

- **بالنسبة لأهداف الدراسات**

بحثت الدراسات ذات الصلة في أثر برنامج جيوجيبرا في تعليم الرياضيات، ونلاحظ ما يلي:

معظم الدراسات التي سبق عرضها بحثت أثر برنامج جيوجيبر كمتغير مستقل وحيد للدراسة مع تنوع المتغيرات التابعة المتعلق بمهارات المتعلم في الرياضيات

- كدراسة (عتيق، 2016 م) التي بحثت فاعلية جيوجيبرا على التحصيل لدى المتعلمين إلى جانب اتجاهاتهم نحو استخدام البرنامج، في حين بحثت دراسة (Reis and Ozdemir,2010) في فاعلية جيوجيبرا على التحصيل أيضًا، ولكن مع دراسة اتجاهات الطلبة نحو الرياضات.

- دراسة (أبو ثابت، 2013 م) التي سعت لبحث أثر استخدام برنامج جيوجيبرا على التحصيل المباشر والمؤجل لطلبة.
- في حيت عملت الدراسات التالية: (Thambi and Kwan, 2013)، (Zengin, Furkan and Kutluca, 2012)، (saha and Tarmizi, 2010)، Reis and (Ozdemir,2010)، لتقصي أثر البرنامج على التحصيل بشكل عام.
- وعملت دراسة العابد (2014 م) على بحث أثر استخدام برنامج جيوجيبر على حل المسألة الرياضية وفي القلق الرياضي.
- دراسة درويش(2013 م) التي سعت الباحثة من خلالها إلى تقصي أثر برنامج جيوجيبرا في استيعاب المفاهيم الجبرية وعمليات التمثيل .
- دراسة العنزي (2012م) التي هدفت التعرف على فاعلية استخدام برنامج جيوجيبرا في إكساب المفاهيم الهندسية.
- دراسة (Udi and Radakovic, 2012) التي تقصت أثر استخدام برنامج جيوجبرا على مهارات التفكير الناقد لدى المتعلمين.
- أما دراسة مسلم (2014 م) فقد عمدت الباحثة لإجراء بحث أثر برنامج جيوجيبر في تعلّم الطلبة لموضوع الزوايا.
- وفي دراسة أبو عره (2014 م) قامت الباحثة بتقصي أثر جيوجيبرا على مراحل نمو الفهم الهندسي في موضوع المثلثات لدى الطالبات.

وبحثت دراسات أخرى برنامج جيوجيبرا كمتغير مستقل إلى جانب متغيرات أخرى.

- كدراسة بياعة (2015 م) التي استخدمت الباحثة طريقة التعلّم التعاونيّ إلى جانب برنامج جيوجيبرا والتي درست اثرهما على تطّور الصور الذهنية لدى المتعلمين، في حين استخدمت دراسات برنامج تعليمي مستند على برمجة جيوجيبرا كدراسة البلوي(2013م) .

➢ **بالنسبة لمنهج الدراسة**

- اتبعت معظم الدراسات المنهج التجريبي كدراسة كل من: (عتيق، 2016 م)، و(العابد، 2014م)، و(البلوي، 2013م)، و(العنزي، 2012 م)، (Zengin, Furkan and Kutluca,2012، و(Reis and Ozdemir,2010)، وتتفق هذه الدراسات مع الدراسة الحالية من حيث المنهج المستخدم، حيث اتبعت الباحثة المنهج التجريبي.

- في حين اتبعت بعض الدراسات المنهج الشبه تجريبي كدراسة كل من: (أبو ثابت، 2013م)، و(Thambi and Kwan, 2013)، و(موافي، 2012م)، و(Saha and Tarmizi, 2010).
- وفي دراسة بياعة (2015 م) استخدمت الباحثة المنهج الكيفي.
- أما بالنسبة لدراستي (مسلم، 2014م)، و(أبو عره، 2014 م) فقد اتبعتا المنهج الوصفي – الكيفي.

➢ **بالنسبة للعينة الدراسة**

تنوعت عينة الدراسات ذات الصلة التي تم عرضها في السابق

- حيث تكونت عينة دراسة (Thambi and Kwan, 2013) من طلاب المرحلة الابتدائية.
- والبعض اختار عينة الدراسة من طلاب المرحلة الإعدادية كدراسة كل من: (عتيق، 2016م)، (بياعة، 2015 م)، و(مسلم، 2014م)، و(أبو عرة، 2014م)، و(أبو ثابت، 2013 م)، و(موافي، 2012 م)، واتفقت هذه الدراسات مع الدراسة الحالية حيث تمت الدراسة على عينة من طلاب المرحلة الإعدادية.
- في حين كانت أغلب عينات الدراسات التي تم عرضها من المرحلة الثانوية كدراسة كل من: (العابد، 2014م)، و(درويش، 2013م)، و(البلوي، 2013 م)، و(العنزي، 2012 م)، و(Udi and Radakovic, 2012)، و(saha and Tarmizi, 2010)، و Reis and Ozdemir,2010).

➢ **بالنسبة لأدوات الدراسة**

تنوعت أدوات الدراسات تبعًا لتنوع المتغير الذي وُضعت من أجل قياسه، وفيما يلي استعراض للأدوات التي استخدامه في الدراسات ذات العلاقة.

- استخدمت بعض الدراسات أداة واحدة منها: دراسة بياعة (2015 م) التي استخدمت اختبار لقياس التصورات الذهنية، ودراسة (مسلم، 2014 م) حيث استخدمت الباحثة تسجيل فيديو لجمع بيانات الدراسة، ودراسة (أبو ثابت ،2013م)، و and Kwan, Thambi 2013)، و(Zengin, Furkan and Kutluca, 2012) تم استخدام اختبار تحصيلي، ودراسة (العنزي، 2012م) استخدم الباحث خلال الدراسة اختبار لقياس المفاهيم

الهندسية، وتتفق هذه الدراسات مع الدراسة الحالية من ناحية استخدام أداة واحدة في الدراسة.

- في حين استخدمت بعض الدراسات أكثر من أداة منها: دراسة (عتيق، 2016 م) و (Reis and Ozdemir,2010) حيث تم استخدام اختبار تحصيلي ومقياس للاتجاه، ودراسة العابد(2014 م) حيث عمل الباحث على استخدام اختبار حل المسالة الرياضية ومقياس للقلق، ودراسة أبو عرة (2014 م) التي استخدمت الباحثة فيها تسجيل فيديو ومقابلة لجمع البيانات، ودراسة درويش (2013 م) استخدمت اختبار استيعاب المفاهيم الجبرية واختبار التمثيل الرياضي، ودراسة البلوي (2013 م) حيث عمد الباحث على استخدام اختبار حل المسالة الرياضية ومقياس للدافعية، أيضًا دراسة البلوي (2013 م) استخدمت اختبار حل المسألة الرياضية ومقياس للدافعية، ودراسة Saha and Tarmizi, 2010) التي استخدم الباحثون فيها اختبار للتحصيل بالإضافة مقياس القدرة المكانية.

بالنسبة لنتائج الدراسات

- وأشارت معظم الدراسات في جوهرها على الأثر الإيجابي الذي تركه الجيوجيبرا على المتغيرات المتعلقة بمهارات المتعلم، حيث أثبتت فاعلية برنامج الجيوجيبرا (Geo Gebra) في تحقيق الأهداف الموضوعة، وأثرها في اكتساب المعرفة وتحسين أداء الطلبة وتنمية اتجاهاتهم، باستثناء دراسة أبو عرة (2014 م) التي كشف نتائجها إلى أن برنامج الجيوجيبرا ساعدا الطلاب بالمرّور بمستويات التعرّف البدائي لنمو الفهم الهندسي لديهم عن موضوع المثلثات وتكوين الصورة وامتلاكها وملاحظة الصفات والتعميم والملاحظة، لكنهم لم يتمكنوا من الوصول إلى المستويات المتقدمة من الفهم والمتمثلة في مستويي الهيكلة والاستقصاء لديهم.

التعقيب العام على فصل الدراسات السابقة:

في ضوء ما تم عرضه من الدراسات السابقة بمحاورها المختلفة وما استفادت منه الباحثة من الدراسات السابقة :

- **أوجه الاتفاق بين هذه الدراسة والدراسات السابقة:**

1. اتفقت هذه الدراسة مع معظم الدراسات السابقة التي تم عرضها ذات الصلة بمحور برنامج جيوجيبرا، من حيث بحثها أثر استخدام برنامج جيوجيبرا كمتغير مستقل وحيد للدراسة
2. منهج الدراسة هو المنهج التجريبي الذي يماثل معظم الدراسات السابقة.
3. اتفقت الدراسة الحالية مع دراسة (عمر،2013م)، و(الصعيدي، وقنديل، وزهران، وعزب،2012م) من حيث الهدف تنمية مهارات الترابط الرياضي.
4. استخدمت معظم الدراسات السابقة الاختبارات كأدوات للدراسة وهذا تتفق معه الدراسة الحالية حيث أعدت الباحثة اختبارًا لمهارات الترابطات الرياضية.

- **ما اختلفت به هذه الدراسة عن الدراسات السابقة:**

أنها عملت على بحث مدى فاعلية استخدام برنامج جيوجيبرا في تنمية مهارات الترابطات الرياضية في مادة الرياضيات، أيضًا اختلفت في حجم ومجتمع العينة التي طُبقت عليه الدراسة، حيث تم تطبيقها على عينة من البيئة الفلسطينية التي تكونت من طالبات الصف التاسع الأساسي في المدارس الحكومية التابعة لوزارة التربية والتعليم في مديرية شرق غزة.

- **مدى استفادة الباحثة من الدراسات السابقة:**

1- بناء قائمة مهارات الترابطات الرياضية.

2- المساعدة في بناء الإطار النظري للدراسة.

3- من خلال إطلاع الباحثة على أحدث الدراسات السابقة ذات الصلة بمحاور الدراسة، تمكنت الباحثة من معرفة أخر ما تم بحثه في محاور الدراسة والأبعاد التي بُحثت منها، ومن ثم البناء عليه.

4- من خلال إطلاع الباحثة على بعض الدراسات السابقة، تمكنت من الحصول على المزيد من الدراسات السابقة ذات العلاقة بمحاور الدراسة الحالية.

5- أفادت الدراسات السابقة الباحثة في عرضها لمشكلة الدراسة وصياغتها أسئلتها وفي صياغة الفروض أيضًا.

6- في بناء أدوات ومواد الدراسة.

7- في الأساليب والمعالجات الإحصائية .

الفصل الرابع

الطريقة والإجراءات

الفصل الرابع

الطريقة والإجراءات

يتضمن هذا الفصل عرضاً للإجراءات التي قامت بها الباحثة من أجل الإجابة عن تساؤلات الدراسة والتحقق من فروضها، بدءاً بتحديد المنهج المستخدم في الدراسة، ومجتمع الدراسة، وعينة الدراسة وكيفية اختيارها، ومتغيرات الدراسة، وأدوات الدراسة وخطوات إعدادها والتحقق من صدقها وثباتها، وضبط المتغيرات، والأساليب الإحصائية المستخدمة في معالجة البيانات وتحليلها.

منهج الدراسة:

"المنهج التجريبي في البحث يقوم على التجربة والملاحظة، أي نقوم بإجراء تغيير متعمد بظروف معينة، بحيث يتحكم الباحث عن قصد في جميع المتغيرات التي يمكن أن تؤثر في الظاهرة موضوع الدراسة، وملاحظة الآثار وتفسيره والوصول إلى العلاقات الموجودة بين الأسباب والنتائج"(عطية، 2010م، ص175).

ويعرفه أبوعواد والعبسي وعباس ونوفل (2009م، ص221) أنه" استخدام التجربة في إثبات الفروض".

وبناء عليه نرى أن المنهج التجريبي هو أكثر ملائمة لموضوع الدراسة، لذلك اعتمدت الباحثة المنهج التجريبي في الدراسة.

التصميم التجريبي للدراسة:

للحد من تأثير المتغيرات الدخيلة التي قد تؤثر في المتغير التابع، اتبعت الباحثة التصميم التجريبي (تصميم الاختبار القبلي والبعدي لمجموعتين متكافئتين) المعتمد على تكافؤ المجموعتين (الضابطة والتجريبية) إلا في المتغير المستقل كما يلي:

جدول (4.1): التصميم التجريبي لعينة الدراسة

المجموعة	الاختبار القبلي	طريقة التدريس	الاختبار البعدي
التجريبية التاسع (4) 41 طالبة	اختبار الترابطات الرياضية	باستخدام برنامج جيوجيبرا	اختبار الترابطات الرياضية
الضابطة التاسع (2) 40 طالبة		باستخدام الطريقة التقليدية	

مجتمع الدراسة:

يتكون مجتمع الدراسة من جميع طالبات الصف التاسع الأساسي في المدارس الحكومية في مديرية شرق غزة التابعة لوزارة التربية والتعليم في العام الدراسي 2016-2017م .

عينة الدراسة:

قامت الباحثة باختيار مدرسة بدر الأساسية أ بالصورة القصدية، وذلك للأسباب التالية:

1. قرب المدرسة من مكان الباحثة.
2. توفر مختبر حاسوب في المدرسة.

وتم اختيار فصلين دراسيين بشكل عشوائي من أربع فصول دراسية، بلغ عدد الطالبات فيهما (81) طالبة، وتم اختيار احدى المجموعتين بحيث تمثل المجموعة التجريبية، والتي تم تدريسها باستخدام برنامج جيوجيبرا وبلغ عدد الطالبات فيها (41) طالبة، والأخرى تمثل المجموعة الضابطة والتي تم تدريسها بالطريقة التقليدية وقد بلغ عدد الطالبات فيها (40) طالبة.

أدوات ومواد الدراسة:

في ضوء أهداف الدراسة المتمثلة في الإجابة عن أسئلة الدراسة والتحقق من الفرضية قامت الباحثة ببناء أدوات ومواد الدراسة التالية:

أولاً: أدوات الدراسة:

اختبار الترابطات الرياضية

لما كان تنمية الترابطات الرياضية لدى طلبة الصف التاسع الأساسي باستخدام برنامج جيوجيبرا هدفًا للدراسة الحالية، فكان لابد من بناء اختبار مهارات الترابط الرياضي ولبناء الاختبار **قامت الباحثة بالخطوات التالية :**

1. الهدف من الاختبار

قياس مهارات الترابطات الرياضية لدى طالبات الصف التاسع الأساسي في وحدة التحويلات الهندسية للمجموعتين التجريبية والضابطة .

2. تحديد المادة الدراسية

تم اختيار الوحدة الثانية "التحويلات الهندسية" من كتاب الرياضيات الصف التاسع الأساسي "لجزء الأول"، والتي تحتوي على أربعة دروس (الانعكاس- الدوران- الانسحاب- التمدد).

3. تحليل المحتوى

يُعرف تحليل المحتوي على أنه "أسلوب يقوم على وصف دقيق للنصوص المكتوبة أو المسموعة المراد تحليلها "(عليان وغنيم، 2008م،ص57).

التزمت الباحثة بمحتوى كتاب الرياضيات المقرر على الصف التاسع الأساسي للفصل الدراسي الأول للعام الدراسي (2016-2017م)، حيث قامت الباحثة بتحليل محتوى الوحدة المختارة وقد اشتمل التحليل على العناصر الرئيسية من المفاهيم، تعميمات، مهارات، متبعة الخطوات التالية:

- **تحديد الهدف من التحليل:**

قامت الباحثة بعملية تحليل المحتوي من أجل التعرف على مكونات المادة العلمية للقيام ببناء أدوات ومواد الدراسة.

- **تحديد عينة التحليل:**

شملت عينة التحليل الوحدة الثانية " التحويلات الهندسية " من كتاب الرياضيات الجزء الأول والجدول (4.2) يبين الموضوعات التي تتضمنها الوحدة

جدول (4.2): الدروس المتضمنة في وحدة التحويلات الهندسية

الدرس	الدرس
الدرس الأول	الانعكاس
الدرس الثاني	الدوران
الدرس الثالث	التمدد
الدرس الرابع	الانسحاب

- **تحديد وحدة التحليل:**

وتُعرف وحدة التحليل كما وردت في (بحري، 2012م، ص201) بأنها" أصغر جزء من المحتوى يخضع للتحليل، وتعد الكلمة والفكرة والفقرة والمساحة والزمان والشخصية الوحدات التقليدية للتحليل، وقد اختيرت الفقرة أو المحور الذي تدور حوله فكرة هذه الفقرة كوحدة للتحليل وهي (المفاهيم، المبادئ، المهارات)".

- **ضوابط عملية التحليل:**

للوصول إلى تحليل دقيق تم وضع ضوابط لعملية التحليل تتمثل في التالي:

- ✓ التحليل في ضوء كتاب الرياضيات للصف التاسع الأساسي الفصل الدراسي الأول وحدة "التحويلات الهندسية".
- ✓ يتم التحليل في إطار المحتوى إلى (مفاهيم، تعميمات، مهارات).
- ✓ يحتوي التحليل على الأمثلة والتدريبات والمسائل الواردة في كل درس .
- ✓ يشتمل التحليل الرسومات والأشكال الواردة في كل درس.

- **نتائج التحليل**

نتج عن تحليل وحدة التحويلات الهندسية (11) مفهوم، و(12) تعميم، و(12) مهارة، كما هو موضح في ملحق رقم (3).

- **صدق وثبات التحليل**

صدق التحليل:

صدق التحليل يكون بمدى ملائمة أسلوب التحليل مع مضمون المحتوى وهدف التحليل كما أشار عفانة ونشوان (2016م، ص 406)، وتعرض على خبراء ومختصين في المجال، والعمل بآرائهم، وقد عملت الباحثة على ذلك حيث تم عرضها على مجموعة من المختصين الواردة أسماؤهم في ملحق رقم (1)، والذين بدورهم أبدوا بعض الملاحظات والتي تم الأخذ بها؛ ليتم اعتماد التحليل في صورته النهائية كما في ملحق رقم (3).

ثبات التحليل:

ثبات التحليل هو أن يتصف التحليل بالثبات عند إعادة التحليل بعد مرور فترة من الزمن ويسمى "الثبات عبر الزمن"، أو عند اختلاف المحللين فيما يسمى "الثبات عبر الأفراد"

1. الثبات عبر الزمن:

حيث قامت الباحثة بتحليل محتوى "التحويلات الهندسية" في 10 تموز 2016م ثم أعادت الباحثة التحليل في منتصف شهر أكتوبر 2016م، والجدول (4.3) يمثل نتائج التحليل في المرتين:

جدول (4.3): نتائج عمليات التحليل عبر الزمن

عناصر التحليل	التحليل الأول	التحليل الثاني	نقاط الاتفاق
المفاهيم	10	11	10
التعميمات	12	12	12
المهارات	11	12	11
المجموع	33	35	33

وقد قامت الباحثة بحساب معامل ثبات التحليل باستخدام **معادلة هولستي (Holisti) التالية:**

$$= \frac{2ن}{ن1 + ن2}$$

(عفانة ونشوان، 2016م، ص406)

حيث:

ن: عدد نقاط الاتفاق بين التحليلين.

ن1: عدد نقاط التحليل الأول.

ن2: عدد نقاط التحليل الثاني.

وقد بلغ معامل الثبات في حالة التحليل عبر الزمن(0.97)، وهذا يدل على أن معامل الثبات للتحليل عبر الزمن مرتفع، أي أن أداة التحليل تتمتع بمعامل ثبات مرتفع.

2. الثبات عبر الاشخاص:

جدول (4.4): جدول تحليل المحتوى من قبل الباحثة ومعلمة اخرى

عناصر التحليل	تحليل الباحثة	تحليل المعلمة	نقاط الاتفاق
المفاهيم	11	12	11
التعميمات	12	12	12
المهارات	12	12	12
المجموع	35	36	35

أظهرت النتائج من خلال استخدام البيانات الموضحة في الجدول السابق بأن معامل الثبات للتحليل بلغ (0.98)، وهذا يدل على أن الأداة تتمتع بمعاملات ثبات مرتفعة، مما يطمئن الباحثة لاستخدامها.

4. تحديد قائمة مهارات الترابطات الرياضية:

لقد ورد في وثيقة المجلس القومي الوطني لمعلمي الرياضيات **NCTM** الصادرة عام 2000م، معايير الترابطات الرياضية، واستندت الباحثة لتلك الوثيقة في عرض مهارات الترابطات الرياضية، حيث تم تحديد قائمة مهارات الترابطات الرياضية والتي تتكون من ثلاث مهارات رئيسية، تنبثق منها سبع مؤشرات فرعية لتحقيقها، ومن ثم عملت الباحثة إلى عرضها على مجموعة من المحكمين، ومن ثم الأخذ بملاحظاتهم وفق أهداف الدراسة، حيث خلُصت إلى ثلاث معايير، وخمس مؤشرات، كما هو موضح في الملحق رقم(2).

صياغة فقرات الاختبار:

تعد مرحلة كتابة الفقرات الاختبارية التي تقيس الأهداف في ضوء الهدف من الاختبار، من أهم مراحل تصميم الاختبارات؛ لذا بعد الاطلاع على الأدب التربوي والبحوث السابقة حول الاختبارات التي تلاءم طبيعة أهداف الدراسة، والدراسات السابقة التي تناولت الترابطات الرياضية كدراسة (البشيتي، 2015م) ودراسة (أبو سرية، 2016م)، قامت الباحثة ببناء الاختبار واختارت أن تكون فقراته من نوع اختيار من متعدد حيث أنها كما أشارات أبودقة (2008م، ص125) "تتميز بأنها طريقة اقتصادية للحصول على المعلومات من الطلبة، إلى جانب قلة الوقت اللازم للطلبة في الاستجابة إلى هذا النوع من الفقرات، كما يمكننا الحصول على تمثيل أكثر وأدق للمحتوى مما يؤدي إلى ثبات وصدق عال وجيد للمحتوى، إضافة لسهولة التصحيح بدقة أكبر، وقدرتها على قياس المهارات العليا، ولبعدها أيضا عن ذاتية المصحح".

وبلغ عدد فقراته بصورته الأولية (38) فقرة أساسية، وتم صياغة فقرات الاختبار بحيث تكون:

- سليمة من الناحية اللغوية والعلمية.
- ممثلة وشاملة للمحتوى العلمي، التي وضعت من أجل قياسه.
- محددة وواضحة وخالية من الغموض.
- ملائمة للأهداف المرجو قياسها، ومناسبة للمستوى العمري للطالبات

5. الصورة الأولية للاختبار:

في ضوء ما سبق تم تصميم الاختبار في صورته الأولية، حيث اشتمل على (38) فقرة من نوع اختيار من متعدد، لكل فقرة أربعة بدائل واحد منها فقط الصحيح، وقد اتبعت الباحثة طريقة الترميز (0) للإجابة الخاطئة و(1) للإجابة الصحيحة، حيث كانت مجموع الدرجات الكلية للاختبار (38) درجة.

6. صدق المحكمين

بعد إعداد الاختبار في صورته الأولية تم عرضه على مجموعة من المحكمين من ذوي الاختصاص في المناهج وطرق التدريس، ومشرفي ومعلمي مادة الرياضيات من ذوي الخبرة وقد بلغ عددهم (10) وذلك لاستطلاع آرائهم حول الاختبار وأخذ ملاحظاتهم، الوارد أسماءهم في ملحق رقم (1)، وعلى ضوء ذلك تم التعديل .

7. تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية:

قامت الباحثة بتطبيق الاختبار على عينة استطلاعية خارج عينة الدراسة من نفس المجتمع، وقد بلغ عددها (35) طالبة من طالبات الصف العاشر من مدرسة دلال المغربي الثانوية للبنات "ب"، وذلك بعد أن تم مراجعة الوحدة مع طالبات العينة الاستطلاعية خلال حصة واحدة، وذلك للكشف عن مدى صلاحية وملائمة الاختبار لطالبات الصف التاسع، ومدى وضوح التعليمات والأسئلة، وتحديد الزمن الذي يستغرقه الاختبار، وحساب الصدق والثبات للاختبار، ومعامل صعوبة وسهولة فقراته.

8. تحديد زمن الاختبار:

تم تحديد زمن الإجابة عن الاختبار، وذلك بحساب المعادلة التالية:

$$\text{زمن إجابة الاختبار} = \frac{\text{زمن أول طالبة تنهي الاختبار} + \text{زمن أخر طالبة تنهي الاختبار}}{2}$$

(أبو ناهية، 1994م، ص307)

ومن خلال حسابات المعادلة السابقة، توصلت الباحثة إلى أن الزمن المناسب للاختبار هو (30) دقيقة .

9. معامل الصعوبة:

فقرة الاختبار التي يجيب عنها جميع الأفراد، أو التي لا يستطيع أحدهم الإجابة عنها لا تفيد في الكشف عن الفروق؛ لذا تعد صعوبة فقرات الاختبار من الخصائص التي تلعب دورا مهما في الاختبارات، وتؤثر في إجابات الأفراد عن فقراتها، فالفقرات التي تشتمل عليها الاختبارات ينبغي أن تميز تميزاً دقيقاً بين مستويات السمة المراد قياسها (علام، 2000م،ص268)، لذا لكي نستطيع الحكم على صلاحية الفقرة ومناسبتها للقياس كان لابد لنا من حساب معامل الصعوبة لكل فقرة من فقرات الاختبار، من خلال المعادلة التالية:

$$\text{معامل الصعوبة للفقرة} = \frac{\text{عدد الذين أجابوا إجابة خاطئة}}{\text{عدد المفحوصين أو عدد الذين حاولوا الإجابة عن السؤال}}$$

(ملحم، 2005م، ص 237)

وتم حساب معامل الصعوبة لكل فقرة من فقرات الاختبار بحيث تحذف الفقرة التي تقل صعوبتها عن 0.25، والتي تزيد صعوبتها عن 0.85، ويحتفظ بالفقرة التي معامل صعوبتها ما بين (0.25-0.85)، حيث بينت الدراسات السيكومترية أن الاختبار يمكن أن يميز إلى أقصى حد ممكن بين الأفراد المختبرين إذا كان متوسط مستوى الصعوبة المفردات التي يشتمل عليها (0.25-0.85). (أبو علام، 2005م، ص 347)

10. معامل التمييز

إذا وجدنا عدد الطلاب الذين أجابوا إجابة صحيحة عن فقرة ما من فقرات الاختبار من مجموعة منخفضي التحصيل مساوياً لعدد الطلاب مرتفعي التحصيل الذين أجابوا إجابة صحيحة عن نفس الفقرة، فإن هذه الفقرة لا تصلح لقياس الفروق الفردية، فإذا كان الغرض من الاختبار هو أن يفرق بين القادرين من الطلاب وأولئك الأقل قدرة فإن الفقرة المميزة هي من تؤدي هذا الغرض، وهذا هو ما يعرف بمعامل التمييز للفقرة، إذ أن مهمة معامل التمييز ينبغي أن تتمثل في تحديد مدى فاعلية فقرة ما في التمييز بين الطلاب مرتفعي ومنخفضي التحصيل؛ لذا يعد معامل التمييز من الخصائص المهمة التي ينبغي أن تتوفر في فقرات الاختبار ليكون صالح لقياس سمة أو مهارة ما.

ولتحديد معامل التمييز لكل فقرة من فقرات الاختبار قامات الباحثة:

- ترتيب درجات الطالبات ترتيباً تصاعدياً حسب الدرجة الكلية للاختبار.
- تقسيم الطالبات إلى مجموعتين، مجموعة عليا ضمت ما يقارب (28%) من مجموع الطالبات، وهن الطالبات اللاتي حصلن على أعلى الدرجات في الاختبار، ومجموعة دنيا ضمت ما يقارب (28%) من مجموع الطالبات، هن الطالبات اللاتي حصلن على أدنى درجات في الاختبار، (28%× 35)=9.8، وقد أخذت الباحثة 10 طالبات في كل مجموعة.
- حساب معامل التمييز من خلال المعادلة التالية كما وردت في (النجار، 2010م، ص259):

$$\text{معامل التمييز} = \frac{\text{عدد الإجابات الصحيحة من المجموعة العليا} - \text{عدد الإجابات الصحيحة من المجموعة الدنيا}}{\text{عدد أفراد إحدى المجموعتين}}$$

مما سبق نلاحظ أنه إذا كان عدد الإجابات الصحيحة لفقرة ما من فقرات الاختبار من المجموعة العليا أكثر من عدد الإجابات الصحيحة في المجموعة الدنيا لذات الفقرة يكون معامل التمييز لها موجباً وهذا يعني أن تمييزها موجباً، أما في حال كان عكس ذلك بحيث عدد الإجابات الصحيحة لفقرة ما من المجموعة العليا أقل من المجموعة الدنيا يكون معامل التمييز لها سالباً، وإذا كان عدد المجيبين من المجموعتين إجابة صحيحة متساوي فإن معامل التمييز يساوي صفر وهذا يعني أن الفقرة لا تمييز بين المجموعتين.

" وعموماً إذا كانت قيمة معامل تمييز الفقرة 0.40 أو أكثر، فإن هذا دليلاً على أن الفقرة تميز بدرجة جيدة، وإذا تراوحت بين (0.20 ، 0.40) فإن تمييز الفقرة بين المجموعتين لا بأس به، وإذا قلت هذه القيمة عن 0.20 فإن هذا التمييز يكون ضعيفاً، أما إذا كان تمييزها صفراً أو سالباً، فإنه ينبغي حذف الفقرة من الاختبار، أو مراجعتها مراجعة دقيقة وتعديلها".(علاّم،2000م،ص289)

جدول (4.5): معامل الصعوبة والتمييز لكل فقرة من فقرات اختبار مهارات الترابط الرياضي

رقم السؤال	معامل الصعوبة	معامل التمييز	رقم السؤال	معامل الصعوبة	معامل التمييز
1	0.29	0. 5	21	0.46	0.7
2	0.38	0.6	22	0.46	0.8
3	0.29	0.4	23	0.69	0.7
4	0.23	0.5	24	0.8	0. 7
5	0.4	0.6	25	0.26	0.6
6	0.5	0.6	26	0.49	0. 8
7	0.32	0.9	27	0.66	0.5
8	0.32	0.5	28	0.2	0.6
9	0.66	0.8	29	0.15	0.5
10	0.69	0.7	30	0.55	0.6
11	0.38	0.3	31	0.5	0.5
12	0.38	0.5	32	0.3	0.6
13	0.69	0.5	33	0.15	0.4

رقم السؤال	معامل الصعوبة	معامل التمييز	رقم السؤال	معامل الصعوبة	معامل التمييز
14	0.8	0.4	34	0.6	0.3
15	0.3	0. 5	35	0.29	0.8
16	0.4	0.6	36	0.26	0.7
17	0.46	0.7	37	0.29	0.6
18	0.69	0.5	38	0.44	0.5
19	0.6	0. 5			
20	0.3	0. 7			

من خلال الاطلاع على نتائج الجدول السابق، **نلاحظ أن معامل الصعوبة** لفقرات الاختبار تراوح بين (0.69 – 0.15)، بحيث بلغ أعلى معامل صعوبة في الفقرات رقم (14, 24) وكانت قيمته (0.8)، في حين بلغ أقل معامل صعوبة في الفقرات رقم (33 ,29) وكانت قيمته (0.15)، وقد اعتمدت الباحثة متوسط مستوى الصعوبة (0.85-0.25)، لذلك تم تعديل وإعادة صياغة الفقرة رقم (4) و(28) و(29) و(33) ، وبذلك يكون المتوسط بلغ (0.43) بالنسبة للفقرات التي تم اعتمادها في الاختبار.

أما بالنسبة لمعامل التمييز فنلاحظ أن جميع معاملات التمييز لفقرات الاختبار تتراوح بين (0.3-0.9)، وقد بلغ متوسط التمييز الكلي (0.58) وبذلك أبقت الباحثة على جميع فقرات الاختبار.

11. صدق للاختبار :

صدق الاختبار يعني أن يقيس الاختبار فعلا ما يفترض أن يقيسه، أي صادق بالنسبة للهدف الذي وضع من أجله الاختبار، وقد أشار النجار (2010م، ص286) إلى" أن الصدق يدل على دقة القياس، ويكون المقياس صادق عندما يقيس ما يفترض أن يقيسه، ويؤدي الوظائف التي يزعم أدائها"

وللتحقق من معاملات الصدق للاختبار، قامت الباحثة بحساب صدق الاتساق الداخلي.

صدق الاتساق الداخلي

تم التحقق من صدق الاختبار عن طريق تطبيق الاختبار على العينة الاستطلاعية، ومن ثم حساب معاملات الارتباط (بيرسون) بين فقرات الاختبار والدرجة الكلية للاختبار الذي تنتمي إليه، وذلك لمعرفة مدي ارتباط الفقرات بالدرجة الكلية للاختبار، وذلك باستخدام البرنامج الإحصائي (SPSS) والجدول رقم (4.7) يوضح ذلك.

جدول (4.6): معاملات الارتباط بين فقرات اختبار مهارات الترابط الرياضي والدرجة الكلية للاختبار

الرقم	معامل الارتباط	مستوى الدلالة	الرقم	معامل الارتباط	مستوى الدلالة
1	.339*	.047	**21**	.416*	.013
2	.589**	.000	**22**	.790**	.000
3	.439**	.008	**23**	.224//	.196
4	.365*	.031	**24**	.522**	.001
5	.499**	.002	**25**	.688**	.000
6	-.140//	.424	**26**	.726**	.000
7	.631**	.000	**27**	.420*	.012
8	.069//	.695	28	.631**	.000
9	.683**	.000	29	.082//	.638
10	.644**	.000	30	.637**	.000
11	.271//	.116	**31**	.503**	.002
12	.263//	.127	**32**	.577**	.000
13	-.266//	.122	33	.471**	.004
14	.430**	.010	34	.410*	.014
15	.487**	.003	35	.685**	.000
16	0.589**	.000	36	.477**	.004
17	.556**	.001	37	.543**	.001
18	.413*	.014	38	.459**	.004
19	.364*	.031	38		
20	.601**	.000	39		

** دالة عند 0.01 * دالة عند 05. // غير دالة

قيمة ر الجدولية تساوي (0.349) عند ($\alpha \leq 0.05$) ودرجة حرية (30)

قيمة ر الجدولية تساوي (0.449) عند ($\alpha \leq 0.01$) ودرجة حرية (30)

يتضح من الجدول السابق أن معظم فقرات اختبار مهارات الترابط الرياضي دالة إحصائياً عند مستوى دلالة 0.01، ما عدا الفقرات التالية (1,4,18,19,21,27,34) فهي دالة عند مستوى دلالة 0.05، أما الفقرات (6,8,11,12,13,23,29) فهي غير دالة لذلك تم حذفها من الاختبار ليصبح عدد فقراته (31) فقرة، وهذا يدلل على أن اختبار مهارات الترابط الرياضي يتمتع بدرجة عالية من الصدق تجعل الباحثة مطمئنة إلى صلاحية تطبيق الاختبار على عينة الدراسة.

12. ثبات الاختبار

تحاول الباحثة قياس مدى دقة الأداة في قياس واتّساق (تقارب) نتائجها عند تطبيقها مرات متتالية على نفس العينة، فإن درجات الأفراد لا تتغير جوهرياً، وهذا هو ما نحاول قياسه عند قياس معامل ثبات أداة القياس من تطبيق لأخر(عفانة، نشوان، 2016م، ص587)، وقد أشار ملحم (2005م، ص252) "أنه وكلما ارتفع هذا المعامل زاد اتساق الاختبار في قياس ما صمم له أن يقيس والثبات التام لايمكن الحصول عليه من وجهة عملية، وهو يمثل بمعامل ثبات قيمته 1"

تحققت الباحثة من ثبات الاختبار عن طريق استخدام: طريقة التجزئة النصفية ومعادلة كودر– ريتشاردسون 20.

الثبات بطريقة التجزئة النصفية:

تم حساب معاملات الثبات للاختبار من خلال التجزئة النصفية، حيث قامت الباحثة بتجزئة فقرات الاختبار إلى قسمين، حيث اعتبرت الفقرات ذات الأرقام الفردية القسم الأول، والفقرات ذات الأرقام الزوجية القسم الثاني، ثم قامت بحساب معامل ارتباط "بيرسون" باستخدم البرنامج الاحصائي (SPSS) بين القسمين فقد بلغ (901.)، وباستخدام معادلة سبيرمان– براون التالية(ملحم، 2005م، ص 263)

$$R = \frac{2R}{1 + R}$$

حيث R: ثبات الاختبار

R: معامل الارتباط لبيرسون بين مجموع الفقرات الزوجية ومجموع الفقرات الفردية.

وبعد التعديل على معامل الارتباط من خلال المعادلة السابقة ينتج معامل الثبات (947.)،

وهذه النتيجة تدل على أن الاختبار يتمتع بدرجة ثبات عالية، بحيث يمكن الاطمئنان إلى صحة الاجراءات.

معامل الثبات من خلال معادلة كودر– ريتشاردسون 20 (Kuder- Richardson):

تتلخص طريقة تطبيق معادلة كودر– ريشاردسون 20 في حساب معاملات الثبات في حساب نسب الاجابات الصحيحة في فقرات الاختبار وتباين الاجابات عنها، بحيث تعطي معدل جميع معاملات الثبات الناتجة عن جميع التجزئة الممكنة.(ملحم،2005م، ص264)

$$K-R20:txx=\left[\frac{n}{n-1}\right]\left[1-\frac{\sum pq}{sx2}\right]$$

حيث

N: عدد فقرات الاختبار

P: معامل الصعوبة

q: معامل السهولة

Sx^2: التباين لجميع الاجابات

عند استخدام المعادلة السابقة كان معامل الثبات يساوي (0.896) وهي قيمة مناسبة للدراسة للاطمئنان بها.

الصورة النهائية للاختبار:

وبعد تأكد الباحثة من صدق وثبات الاختبار، وفي ضوء أراء المحكمين أصبح الاختبار في صورته النهائية (31) فقرة، ملحق رقم (5)، **موزعة على مهارات الترابطات الرياضية كالتالي؛ حيث شملت المهارة الأولى على الفقرات رقم(1، 2، 3)، والمهارة الثانية شملت الفقرات رقم (4، 5، 6، 7، 8، 9، 10، 11، 12، 13، 14، 15، 16، 17، 18، 19)، والمهارة الثالثة شملت الفقرات رقم (20، 21، 22، 23، 24، 25، 26، 27، 28، 29، 30، 31).**

ثانيًا: مواد الدراسة

دليل المعلم الخاص باستخدام برنامج جيوجيبرا في تدريس وحدة التحويلات الهندسية:

يقوم دليل المعلم بشكل عام بمساعدة المعلم في إدارة الحصة والتنفيذ بمرونة وإدارة الوقت بدقة وإتقان، ويعتبر دليل المعلم هو الموجه للمعلم في مرحلة التطبيق؛ لذا قامت الباحثة بإعداد دليل المعلم خاص بالدراسة، حيث قامت بتنظيم محتوي وحدة "التحويلات الهندسية" وتوزيعها

على (25) حصة، وحددت لكل درس أهدافه السلوكية، والأدوات والمواد اللازمة، وصيغ دليل المعلم في ملحق (6)، بحيث اشتمل على:

- الإطار العام لبرنامج جيوجيبرا، فلسفة البرنامج، أهدافه، المحاور الرياضية التي يغطيها، آلية عمل البرنامج.
- الخطة الزمنية لتدريس الوحدة.
- الأدوات والمواد المستخدمة.
- تخطيط آلية تنفيذ دروس الوحدة باستخدام جيوجيبرا، بحيث تضمنت (عنوان الدرس، عدد الحصص المقترحة لكل درس، الهدف العام لكل درس، الأهداف السلوكية، المتطلبات الأساسية، الوسائل والأدوات التعليمة).
- خطة السير في الدرس، وتشمل الأنشطة والخبرات" دور المعلمة والطالبات"، أوراق العمل.
- التقويم بأنواعه: التقويم القبلي، والتقويم التكويني، والتقويم الختامي.

صلاحية الدليل

تم عرض الدليل على مجموعة من ذوي الاختصاص، وذلك للتأكد من صلاحية الدليل وإبداء ملاحظاتهم من حيث:

- شمولية الدليل.
- الصياغة اللغوية والعلمية للدليل.
- ترتيب خطوات تنفيذ الدروس.
- صياغة أهداف الدروس.
- توافق أسلوب التدريس مع المحتوى، والأهداف المرجو تحقيقها، الفئة العمرية للطالبات.
- ملاءمة الأنشطة الواردة، وأساليب التقويم.

تم تحكيم الدليل، وإجراء التعديلات الأزمة فأصبح بصورته النهائية، ملحق رقم(6).

تطبيق الدراسة:

تم تطبيق الدراسة على عينة الدراسة بالفترة الزمنية 2016/11/12م-2016/12/10م بواقع 25حصة .

ضبط تكافؤ مجموعات الدراسة:

وقد تم التأكد من تكافؤ المجموعتين كالتالي:

أولاً: التكافؤ بين المجموعتين في التطبيق القبلي لاختبار مهارات الترابط الرياضي المعد للدراسة:

قامت الباحثة بتطبيق اختبار الترابط الرياضي على المجموعتين الضابطة والتجريبية، بعد عرضه على عدد من المحكمين الوارد أسمائهم في ملحق رقم (1)، للتأكد من تكافؤ المجموعتين قبل البدء بالدراسة، بحيث يتم ضبط أي متغيرات قد تؤثر في المتغير التابع، وقد اشتمل الاختبار على (31) فقرة من أسئلة الاختيار من متعدد، وقد كانت نتائج اختبار (t- test) لهما كما هو موضح في الجدول رقم (4. 8) التالي:

جدول (4.7): نتائج اختبار (t- Test) لعينتين مستقلتين للتأكد من تكافؤ المجموعتين التجريبية والضابطة

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	t المحسوبة	الدلالة الإحصائية sig
التجريبية	41	18.4	5.4	0.874	.712
الضابطة	40	19.5	5.3		

قيمة t الجدولية تساوي 1.990 عند (α=0.05) ودرجة حرية 78

نلاحظ أن قيمة (t) المحسوبة أصغر من قيمة t الجدولية، وهذا يعني أن قيمة (t) المحسوبة غير دالة إحصائياً عند مستوى ($\alpha \geq 0.05$)، أي أنه لا توجد فروق دالة مستوى بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في الصف التاسع الأساسي في الاختبار، وهذا يعني أن المجموعتين متكافئتان.

ثانياً: التكافؤ بين مجموعتي الدراسة في نتائج اختبار نصف الفصل الدراسي في مادة الرياضيات، وكانت النتائج كما في جدول (4.9).

جدول (4.8): نتائج اختبار (t- Test) لعينتين مستقلتين للتأكد من تكافؤ المجموعتين التجريبية والضابطة

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	t المحسوبة	الدلالة الإحصائية sig
التجريبية	41	23.4	7.26	.914	.364
الضابطة	40	22.0	6.66		

قيمة t الجدولية تساوي 1.990 عند (α=0.05) ودرجة حرية (78) .

نلاحظ أن قيمة t المحسوبة أصغر من قيمة t الجدولية، وأن قيمة الدلالة الإحصائية (α) أكبر من (0.05)، وهذا يعني أنه لا توجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى (α≤0.05) بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في الصف التاسع الأساسي وهذا يعني أن المجموعتين متكافئتان.

وبهذا تطمئن الباحثة إلى أن المجموعتين التجريبية والضابطة متكافئتان قبل بداية تطبيق أدوات الدراسة.

خطوات الدراسة:

إن الغرض من هذه الدراسة هو التعرف على فاعلية استخدام برنامج جيوجيبرا على تنمية مهارات الترابط الرياضي لدى طالبات الصف التاسع الأساسي، ولتحقيق ذلك قامت الباحثة بالخطوات التالية:

1. الاطلاع على أدبيات وبحوث تربوية ذات العلاقة بمتغيرات الدراسة.
2. تحديد مهارات الترابط الرياضي وفق ما ذكرت في المعايير.
3. تحليل محتوي الوحدة المتضمنة في الدراسة.
4. إعداد اختبار مهارات الترابط الرياضي، وفق أراء المحكمين وحساب ثبات الاختبار.
5. إعداد دليل المعلم وعرضه على المحكمين، للتأكد من صلاحية خطوات وأنشطة التطبيق، وتم أخذ بعين الاعتبار ملاحظات المحكمين.
6. الحصول على موافقة من وزارة التربية والتعليم من أجل تنفيذ تجربة الدراسة في مدرسة (دلال المغربي ب، بدر الأساسية أ).
7. تحديد عينة الدراسة بالصورة القصدية، واختيار الصفوف بشكل عشوائي.
8. تطبيق اختبار الدراسة (اختبار مهارات الترابط الرياضي) على العينة الاستطلاعية بعد مراجعة الوحدة لمدة حصة، ومن ثم تصحيح الاختبار وحساب معاملات الصدق والثبات ومعاملات الصعوبة والتمييز.
9. تطبيق اختبار (مهارات الترابط الرياضي) قبلياً، على المجموعتين الضابطة والتجريبية، للتأكد من تكافؤ عينات الدراسة، وكان ذلك بتاريخ 12-11-2016م.

10. تنفيذ الدراسة، حيث قامت الباحثة بتدريس وحدة الدراسة (التحويلات الهندسية)، للمجموعة الضابطة بالطريقة التقليدية، والمجموعة التجريبية من خلال توظيف برنامج جيوجيبرا، بواقع 25 حصة دراسية.
11. تطبيق اختبار مهارات الترابط الرياضي البعدي على المجموعتين، وذلك بتاريخ 10-12-2016م.
12. استخدمت الباحثة المعالجات الإحصائية لمعالجة النتائج بواسطة البرنامج الإحصائي (SPSS).
13. رصد النتائج ومعالجتها إحصائياً وتفسيرها.
14. تقديم التوصيات والمقترحات بناءً على نتائج الدراسة.

الأساليب الإحصائية:

لتحقيق أهداف الدراسة استخدمت الباحثة في هذه الدراسة برنامج الرزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية SPSS والمعروف باسم Statistics Package For Social Science في إجراء التحليلات الإحصائية التي تم استخدامها في هذه الدراسة في الأساليب الإحصائية التالية:

1. اختبار "ت" (T- Test) لعينتين مستقلتين وذلك لحساب الفروق بين متوسطي المجموعتين الضابطة والتجريبية.
2. مربع إيتا للكشف عن فاعلية استخدام برنامج جيوجيبرا في تنمية الترابطات الرياضية، ولإيجاد حجم التأثير للمتغير المستقل على المتغير التابع.
3. معامل الكسب المعدل Black .

الفصل الخامس

نتائج الدراسة وتفسيرها

الفصل الخامس

نتائج الدراسة (تحليلها ومناقشتها)

يتناول هذا الفصل عرضاً مفصلاً لنتائج الدراسة، والمتعلقة بالغرض الرئيسي لهذه الدراسة والمتمثل في معرفة "فاعلية استخدام برنامج جيوجيبرا في تنمية مهارات الترابط الرياضي لطالبات الصف التاسع"، بناء على النتائج التي توصلت إليها الباحثة من إجراءات الدراسة الميدانية، حيث تم جمع البيانات ومعالجتها إحصائياً باستخدام البرنامج الإحصائي "SPSS"، ومن ثم تفسيرها ومناقشتها، ومن ثم تقديم التوصيات والمقترحات التي ترى الباحثة أنها ذات أهمية في زيادة رصيد البحث العلمي من الجوانب المتعددة ذات الصلة بمشكلة الدراسة .

الإجابة عن أسئلة الدراسة:

الإجابة عن السؤال الأول:

ينص السؤال الأول على ما يلي: "**ما هي مهارات الترابطات الرياضية المراد تنميتها لدى طالبات الصف التاسع الأساسي؟**"

وللإجابة عن هذا السؤال تم تحديد أهم مهارات الترابطات الرياضية، واستندت الباحثة لوثيقة المجلس القومي الوطني لمعلمي الرياضيات NCTM الصادرة عام 2000م في عرض المهارات، ومن ثم تم عرضها على المحكمين، وقد أخذت الباحثة بالتعديلات والملاحظات في ضوء أهداف الدراسة، وبذلك تمت الإجابة عن السؤال الأول من أسئلة الدراسة، والصورة النهائية لمهارات الترابط الرياضي كما هو موضح في جدول (5.1):

جدول (5.1): قائمة مهارات الترابطات الرياضية

المهارات الرئيسية	المؤشرات
التعرف على العلاقات والروابط بين الأفكار الرياضية واستخدامها	تحديد المعرفة السابقة.
فهم كيفية ارتباط الأفكار الرياضية مع بعضها البعض، لكي تنتج كلاً متكاملاً مترابطاً.	1. التكامل والإرتباط بين المفاهيم والإجراءات. 2. ارتباط داخل الموضوعات الرياضية (الاعداد، العمليات، الهندسة، القياس، حل المشكلات).
التعرف على الرياضيات وتطبيقاتها في سياق خارج الرياضيات.	1. ربط الرياضيات بالحياة (ارتباط الرياضيات وتطبيقاتها في الحياة، فوائد استخدام الرياضيات في حل المشكلات). 2. ربط الرياضيات بالعلوم الأخرى(ارتباط الرياضيات بالدين، بالعلوم، بالفنون الجميلة...)

وبالنظر إلى قائمة مهارات الترابطات الرياضية نجد أنّها أساسية لا يمكن الاستغناء عنها في عملية تعلّم وتعليم الرياضيات؛ حيث أنها تساعد في تكوين المعرفة الرياضية بصورة متكاملة مترابطة بشكل يعزيز الفهم الرياضي العميق، من خلال توظيفهم للمفاهيم والتعميمات والمهارات الرياضية السابقة وربطها بالتمثيلات المختلفة لتكوين المعرفة الجديدة، وصقل مهاراتهم الأساسية في الحياة اليومية؛ من خلال التعرف على معنى الرياضيات وتطبيقاتها في الحياة، وبالتالي إحدّاث معنى لديه بعيداً عن التجرد، فيصبح المتعلم أكثر كفاءة في مواجهة المشكلات ومتطلبات المستقبل بكفاءة.

الإجابة عن السؤال الثاني:

ينص السؤال الثاني على ما يلي: "**ما** الصورة العامة لبرنامج جيوجيبرا المستخدم في تنمية الترابطات الرياضية لدى طالبات الصف التاسع**؟؟**"

هو برنامج حاسوبي مخصص لتعليم وتعلم الرياضيات، مكون من ثلاث نوافذ رئيسية (نافذة البيانات، نافذة الهندسة نافذة الجبر) مرتبطة بعضها البعض لنفس العنصر الرياضي بغض النظر عن النافذة التي تم إنشاء العنصر الرياضي بها، داعم للغة العربية، ويمكن استخدامه دون الحاجة للاتصال عبر الشبكة العنكبوتية، يحتوي على المواضيع الرياضية المختلفة الهندسة والجبر والقياس والرسوم البيانية والتفاضل والتكامل والمتجهات والدوال والمعادلات، ويعتمد على التعلم بالممارسة و التعلم البنائي ؛ فالمتعلم يتعلم من خلال التطبيق العملي مستخدمًا ما تعلمه مسبقًا.

الإجابة عن السؤال الثالث:

والذي ينص على ما يلي: " **هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية ومتوسط درجات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار الترابطات الرياضية؟** "

وانبثقت منه الفرضية الصفرية التالية:

"**لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية وومتوسط درجات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار الترابطات الرياضية.**"

ولاختبار صحة هذه الفرضية، قامت الباحثة بالمعالجة الإحصائية لنتائج الاختبار البعدي، حيث تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية واستخدام اختبار (t-test) لعينتين مستقلتين " Independent sample T-test" كما هو موضح في الجدول (5.2)، وذلك للكشف

عن دلالة الفروق بين متوسطي الأداء في اختبار الترابطات الرياضية البعدي لكل من التجريبية والضابطة.

جدول (5.2): نتائج اختبار (t-test) لعينتين مستقلتين للمقارنة بين متوسطات درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار مهارات الترابطات الرياضية

المهارات	المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	T	الدلالة
التعرف على العلاقات والروابط بين الأفكار الرياضية واستخدامها.	التجريبية	41	2.7805	0.41906	3.857	دالة عند0.01
	الضابطة	40	2.1250	0.99195		
فهم كيفية ارتباط الأفكار الرياضية مع بعضها البعض.	التجريبية	41	14.4634	2.77577	2.494	دالة عند0.05
	الضابطة	40	12.6000	3.8481		
التعرف على الرياضيات وتطبيقاتها في سياق خارج الرياضيات	التجريبية	41	8.1707	2.26829	3.125	دالة عند0.01
	الضابطة	40	6.4000	2.80841		
الاختبار ككل	التجريبية	41	25.3415	4.56952	3.366	دالة عند 0.01
	الضابطة	40	21.0000	6.79366		

قيمة t الجدولية عند درجة حرية (79) ومستوى دلالة (α≥0.05) تساوي 1.990

قيمة t الجدولية عند درجة حرية (79) ومستوى دلالة (α≥0.01) تساوي2.639

يتضح من الجدول (2.5) ما يلي:

- أن متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية في **مهارة التعرف على العلاقات والروابط بين الأفكار الرياضية واستخدامها** (2.7805) جاء أكبر من متوسط درجات طالبات المجموعة الضابطة (2.1250) بفرق دال إحصائيًا، حيث بلغت قيمة " T " المحسوبة (3.857) وهذه القيمة أكبر من قيمتها الجدولية عند مستوى دلالة (α=0.01) والتي تساوي (2.639)، كما أنه قيمة Sig. (2-tailed) (0.000) ، وبما أن قيمة Sig. (2-tailed) في الجدول أصغر من قيمة α = 0.05، فإننا بالتالي نرفض الفرضية الصفرية، لذا يمكن القول بأنه توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسط درجات المجموعة التجريبية في الاختبار وبين متوسط درجات المجموعة الضابطة لصالح المجموعة التجريبية، **مما يدل على وجود مؤشر جيد** لاستخدام برنامج الجيوجيبرا في تنمية هذه المهارة، وتعزو الباحثة الأثر

الايجابي ذلك للإمكانات والأدوات التي يحتويها برنامج الجيوجيبرا حيث يعطي قدرة للمتعلم على تحديد المعرفة السابقة ذات العلاقة، والربط بين ما سبق دراسته، وما سوف تتم دراسته؛ فالبرنامج يحتوي جميع الموضوعات الرياضية لجميع المراحل بشكل تدريجي بما يبرز السمات والملامح المشتركة؛ ويساعد في تكوين الترابطات الرياضية الصحيحة بين المعرفة الحالية والمعرفة السابقة لدى المتعلم، ويفسرون المعرفة الجديدة اعتمادا على المعرفة القبلية.

- كما نلاحظ أيضًا متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية في **مهارة فهم كيفية ارتباط الأفكار الرياضية مع بعضها البعض** (14.4634) جاء أكبر من متوسط درجات طالبات المجموعة الضابطة (12.6000) بفرق دال إحصائيًا، حيث بلغت قيمة " T " المحسوبة (2.494) وهذه القيمة أكبر من قيمتها الجدولية عند مستوى دلالة (α=0.05) والتي تساوي (1.990)، كما أنه قيمة Sig. (2-tailed) (0.015) ، وبما أن قيمة Sig. (2-tailed) في الجدول أصغر من قيمة α = 0.05، فإننا بالتالي نرفض الفرضية الصفرية، لذا يمكن القول بأنه توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسط درجات المجموعة التجريبية في الاختبار وبين متوسط درجات المجموعة الضابطة لصالح المجموعة التجريبية، **مما يدل على وجود مؤشر جيد لاستخدام برنامج جيوجيبرا في تنمية هذه المهارة أيضًا**، وترى الباحثة أن سبب تفوق طالبات المجموعة التجريبية على طالبات المجموعة الضابطة في مهارة فهم كيفية ارتباط الأفكار الرياضية مع بعضها البعض لطبيعية برنامج جيوجيبرا فكما سبق وذكرت أن برنامج جيوجيبرا يحتوي على أدوات وأيقونات تتضمن الموضوعات الرياضية مبنية بشكل تراكمي أي ممثلة للبناء الرياضي؛ مما يساعد المتعلم على تنظيم المعلومات الرياضية وترتيبها بشكل مترابط متكامل لديه، كما يحتوي أيضًا على نوافذ تساعد في عرض الموضوعات الرياضية بطريقة تفاعلية تكاملية، مما يمكّن المتعلم من فهم كيفية ارتباط الأفكار الرياضية مع بعضها البعض وإدراك العلاقات بينها، بشكل لا يحدث فجوة لدى المتعلم بين العمل الحسابي والقياس والنشاط الجبر والهندسي، وإعطاء صورة شاملة عن الموضوعات الرياضية حيث يتجمع كل شئ في شاشة واحدة، كما أن جيوجيبرا ساعدا أيضًا المتعلمين في الربط بين استيعاب المفاهيم والإجراءات الخاصة بها من خلال المسائل المحوسبة التي تظهر خطوة بخطوة ما نقوم به بطريقة مكملة وممثلة للمفهوم بشكل إجرائي.

- وكذلك بالنسبة لمهارة **التعرف على الرياضيات وتطبيقاتها في سياق خارج الرياضيات** حيث كان متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية في (8.1707) أكبر من متوسط درجات طالبات المجموعة الضابطة (6.4000)، وبلغت قيمة " T " المحسوبة (3.125) وهذه القيمة أكبر من قيمتها الجدولية عند مستوى دلالة (α=0.01) والتي تساوي (2.639)، كما أنه قيمة Sig. (2-tailed) (0.002) ، وبما أن قيمة Sig. (2-tailed) في الجدول أصغر من قيمة α = 0.05، فإننا بالتالي نرفض الفرضية الصفرية، لذا يمكن القول بأنه توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسط درجات المجموعة التجريبية في الاختبار وبين متوسط درجات المجموعة الضابطة لصالح المجموعة التجريبية، **مما يدلل للأثر الجيد لاستخدام برنامج جيوجيبرا في تنمية المهارة الثالثة من مهارات الترابطات الرياضي**ة **أيضًا**، وتفسر الباحثة تفوق طالبات المجموعة التجريبية على طالبات المجموعة الضابطة في مهارة التعرف على الرياضيات وتطبيقاتها في سياق خارج الرياضيات لعدة أسباب منها استخدام الحاسوب بشكل عام في تدريس الرياضيات ساعد الطالبات في تكوين ترابطات بأحد أهم استخدامات حياتنا اليومية، بالإضافة لمساعدتهنّ أيضًا بحل المشكلات ذات الصلة بواقعهنّ؛ فمثلًا من خلال برنامج جيوجيبرا قامت الطالبات باستخدام التمدد في حل مشكلة نافذة بيت يريد صاحبه إجراء عملية توسعة للنافذة، كما أنه ساعدا الطالبات في تكوين ترابطات لرياضيات مع العلوم الأخرى من خلال الإمكانات التي يوفرها البرنامج حيث يمكن فتح أوراق عمل متنوعة عبر البرنامج، وإدراج صور من الواقع على شاشة الرسم، وتوفر أدوات متنوعة للرسم أيضًا.
- **وبالنسبة للدرجة الكلية للاختبار** لدى طالبات المجموعة التجريبية فقد كان متوسطها (25.3415) أكبر من متوسط درجات طالبات المجموعة الضابطة (21.0000)، وبلغت قيمة " T " المحسوبة (3.366) وهذه القيمة أكبر من قيمتها الجدولية عند مستوى دلالة (α=0.01) والتي تساوي (2.639)، كما أنه قيمة Sig. (2-tailed) (0.001) ، وبما أن قيمة Sig. (2-tailed) في الجدول أصغر من قيمة α = 0.05، وهذا يجعلنا نرفض الفرضية الصفرية ونقبل الفرضية البديلة القائلة "وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات المجموعة التجريبية ومتوسط درجات المجموعة الضابطة لصالح المجموعة التجريبية في اختبار الترابطات الرياضية، وهذا يدل على فعالية برنامج جيوجيبرا في تنمية مهارات الترابط الرياضي، وتفسر الباحثة الأثر الإيجابي لاستخدام برنامج جيوجيبرا في تنمية الترابطات الرياضية لأسباب عديدة يأتي في مقدمتها ما يتمتع به البرنامج من ميزات

عديدة، إذ أنّ الطبيعة الديناميكية للبرنامج وفرت للمتعلم استكشاف العلاقات وتصورها بسهولة، كما أن التعلّم بالممارسة التي يتيحها البرنامج تمّكن الطالبة من إتقان المهارات واستيعاب المفاهيم والربط بينها بطريقة تعمق معرفتهنّ بالمادة، كما ساعد البرنامج المتعلم في إعطاء تصورات للأشكال الهندسية، لتصبح أقرب إلى ذهن المتعلم، فالمميزات التي يقدمها البرنامج تجعل منه وسيلة مشوقة جذبت انتباه الطالبات وحفزتهنّ على المثابرة والاجتهاد، كما أن التدريس باستخدام البرنامج وفرت للطالبات الوقت مما ساعدهنّ في حل المزيد من التمارين الإضافية والقيام بالأنشطة الإثرائية بشكل أكبر منه في الطريقة التقليدية، كما تعتقد الباحثة أيضا أن التطبيقات العملية التي قمنا بها الطالبات خلال البرنامج، أكسبتهنّ نظرة جديدة للرياضيات غير تلك النظرة التي ينظرن بها مجرد مادة صعبة مبنية على الحسابات والنظريات والبراهين فقط.

وتتفق نتائج هذه الدراسة مع نتائج دراسة (عتيق،2016م)، و(العابد، 2014م)، و(درويش، 2013م) في فاعلية برنامج جيوجيبرا.

ولحساب حجم تأثير توظيف برنامج جيوجيبرا في تدريس وحدة التحويلات الهندسية على تنمية الترابطات الرياضية، استخدمت الباحثة المعادلة التالية: (عفانة، 2000م، ص 42)

$$\eta^2 = \frac{t^2}{t^2 + df}$$

وعن طريق "η^2 " يمكن حساب القيمة التي تعبر عن حجم التأثير للبرنامج المقترح باستخدام المعادلة التالية:

$$d = \frac{\sqrt{2\eta^2}}{1 - \eta^2}$$

حيث: d حجم الأثر.

η^2 مربع إيتا.

واعتماداً على القيم المرجعية المقترحة لحجم الأثر والموضحة في جدول رقم (3.5)

جدول (5.3): القيم المرجعية لحجم الأثر

الأداة المستخدمة	حجم الأثر			
(η^2)	صغير	متوسط	كبير	كبير جداً
	0.01	0.06	0.14	0.20
D	0.2	0.5	0.8	1.1

قامت الباحثة بحساب حجم التأثير، وكانت النتائج كما هو موضح في جدول (5.4) التالي:

جدول (5.4): حساب حجم تأثير التدريس باستخدام جيوجيبرا على تنمية مهارات الترابطات الرياضية

المهارة	T	(η^2)	d	حجم التأثير
التعرف إلى العلاقات والروابط بين الأفكار الرياضية واستخدامها	3.857	0.158	0.851	كبير
فهم كيفية ارتباط الأفكار الرياضية مع بعضها البعض	2.494	0.072	0.486	صغير
التعرف على الرياضيات وتطبيقاتها في سياقات خارج الرياضيات	3.125	0.110	0.643	متوسط
الاختبار ككل	3.366	0.125	0.708	كبير

يتضح من الجدول السابق أن حجم تأثير التدريس باستخدام برنامج جيوجيبرا كان فعالاً بدرجة كبيرة بالنسبة للمهارة الأولى، وفعالًا بدرجة صغيرة بالنسبة للمهارة الثانية، وفعالًا بدرجة متوسطة بالنسبة للمهارة الثالثة، وكان فعالًا بدرجة كبيرة بالنسبة للدرجة الكلية للاختبار.

الإجابة عن السؤال الرابع:

والذي ينص على ما يلي: "**هل يحقق برنامج جيوجيبرا فاعلية بمعدل كسب (بلاك ≤ 1.2) في اختبار مهارات الترابطات الرياضية؟**"

وانبثقت منه الفرضية الصفرية التالية:

" **لا يحقق برنامج جيوجيبرا فاعلية بمعدل كسب (بلاك ≤ 1.2) في اختبار مهارات الترابطات الرياضية .**"

وللتحقق من صحة الفرض قامت الباحثة باستخدام معامل الكسب قيمة الكسب المعدل Black لقياس مستوى الفاعلية التي حققها برنامج جيوجيبرا، على اعتبار أن متوسط درجات التطبيق القبلي لطالبات المجموعة التجريبية = 18.4، ومتوسط درجات التطبيق البعدي للاختبار كانت = 25.34، والدرجة الكلية للاختبار= 31، حيث بلغ معامل الكسب المعدل Black = 1.44، وهي قيمة أكبر من القيمة المعيارية = 1.2 ، ومن خلال النتيجة السابقة ترفض الفرض الصفري، ولذا يمكن القول أن برنامج جيوجيبرا حقق فاعلية بمعدل كسب (بلاك > 1) في اختبار مهارات الترابطات الرياضية، وهذا يدل على أن برنامج جيوجيبرا يتمتع بفاعلية في تنمية الترابطات الرياضية لدى طالبات الصف التاسع.

توصيات الدراسة:

في ضوء ما توصلت إليه الدراسة من نتائج، وفي ضوء حدود الدراسة ومنهجها تقدم الباحثة مجموعة من التوصيات التي قد تساهم في الوصول بنتائج الدراسة إلى التطبيق العملي في ميدان تدريس الرياضيات:

1. العمل على توظيف برنامج جيوجيبرا في تدريس الرياضيات للصفوف المختلفة، الذي أثبتت الدراسة فعاليته في تنمية مهارات الترابط الرياضي.
2. عقد دورات لتدريب مدرسين ومدرسات الرياضيات على استخدام برنامج جيوجيبرا.
3. العمل على توظيف استراتيجيات وأساليب تدريس تدعم وتنمي الترابطات الرياضية لدى الطلبة.
4. العمل على تطوير مناهج الرياضيات في ضوء مرجعية معايير الترابطات الرياضية.

مقترحات الدراسة:

بناءً على ما توصلت إليه الباحثة من نتائج، تقترح بعض القضايا البحثية الأخرى :

1. إجراء دراسات أخرى لبحث مدى فاعلية برنامج جيوجيبرا، على متغيرات تابعة أخرى.
2. إجراء دراسات لبحث أثر إستراتيجيات أو برمجيات أخرى تعمل على تنيمة الترابطات الرياضية.
3. أثر الترابطات الرياضية في تنمية توظيف وتطبيق الرياضيات في الحياة لدى الطلبة في مراحل التعليم المختلفة.

المصادر والمراجع

المصادر والمراجع

- **القرآن الكريم**

أولاً- المراجع العربية:

إبراهيم، أحمد. (2013م). فاعلية برنامج تدريبي مقترح قائم على الخرائط الذهنية الإلكترونية في تنمية الترابطات الرياضية والتفكير البصري لدى الطلاب المعلمين شعبة الرياضيات. *دراسات في المناهج وطرق التدريس*،(*195*)،56-104.

إبراهيم، محمد. (2007م). أثر استخدام الحاسوب على التحصيل في مادة الرياضيات لطلاب التعليم الصناعي. *التربية*، *7* (20)،50-58.

أحمد، أحمد رحمة. (2012م). *مدى الترابط الرأسي والأفقي لمحتوى منهج الرياضيات للمرحلة الثانوية السودانية* (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة أم درمان الإسلامية، الخرطوم.

أحمد، خالد. (2013م). *فاعلية برنامج مقترح للتعليم التفاعلي المحوسب في معالجة ضعف تحصيل طلبة الصف الرابع الأساسي في الرياضيات بمدارس وكالة الغوث بغزة* (رسالة ماجستير غير منشورة). الجامعة الاسلامية، غزة.

الأغا، هاني. (2012م). *أثر تدريس وحدة مقترحة قائمة على الروابط الرياضية في تنمية مهارات التفكير الناقد وتقدير القيمة العلمية للرياضيات لدى طالبات الصف الحادي عشر بمحافظات غزة* (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة الأزهر،غزة.

بحري، مني. (2012م). *المنهج التربوي (أسسه وتحليله)*. (د.ط). عمان: دار صفاء للنشر والتوزيع.

بدوي، رمضان. (2007م). *تدريس الرياضيات الفعال من رياض الأطفال حتى السادس الابتدائي*. (د.ط). عمان: دار الفكر للنشر والتوزيع.

البركاتي، نيفين. (2008م). *أثر التدريس باستخدام استراتيجيات الذكاءات المتعددة والقبعات الست و* K.W.L *في التحصيل والتواصل والترابط الرياضي لدى طالبات الصف الثالث*

المتوسط بمدينة مكة المكرمة (رسالة دكتوراه غير منشورة). جامعة أم القرى، مكة المكرمة.

البشيتي، هيا. (2015م). *فاعلية برنامج محوسب قائم على الذكاءات المتعددة في تنمية القوة الرياضية لدى طالبات الصف الثالث الابتدائي بغزة* (رسالة ماجستير غير منشورة). الجامعة الاسلامية، غزة.

بطيحة، بلال.(د.ت). *المرجع البسيط في Maple*. ط1. (د.م): (د.ن).

البلوي، جازي صالح. (2013م). *أثر برنامج تعليمي مستند الى برمجة الجيوجيبرا (Geo Gebra) في حل المسألة الرياضية وفي الدافعية نحو تعلم الرياضيات لدى طلبة الصف الأول الثانوي في المملكة العربية السعودية* (رسالة ماجستير منشورة). جامعة الازهر، مصر.

بياعة، سماح. (2015م). تأثير التعلّم التعاونيّ المحوسب باستخدام جيوجيبرا على تطّور الصور الذهنية لدى تلاميذ الصفّ السابع لمفهوم الزاويّة. *الجامعة، 19*(1)، 1-48.

أبو ثابت، إجتياد. (2013م). *مدى فاعلية استخدام برنامج جيوجبرا GeoGebraو 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، نابلس.

جبر، وهيب. (2007م). *أثر استخدام الحاسوب على تحصيل طلبة الصف السابع في الرياضيات واتجاهات معلميهم نحو استخدامه كوسيلة تعليمية* (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة النجاح، نابلس.

جرجس، نادي. (2002م). الكمبيوتر والإنترنت في تعليم وتعلم الرياضيات أسلوب حل المشكلات. *مجلة التربية،31*(140)، 284-298.

جّمعة، عبير. (2015 م).*فاعلية برنامج تعليمي محوسب بالتمثيلات الرياضية في تنمية مهارة حل المسألة الرياضية لدى طالبات الصف الخامس الأساسي بغزة* (رسالة ماجستير غير منشورة). الجامعة الاسلامية، غزة.

حسين، هشام.(2011م). *تعليم الرياضيات متعدد الثقافات*. (د.ط). عمان: دار صفاء للنشر والتوزيع.

الحليسي، سعيد والسلولي، مسفلر. (2016م). واقع الممارسات التدريسية للمعرفة المفاهيميّة والإجرائية لدى معلمي رياضيات المرحلة المتوسطة. *المجلة الدولية التربوية المتخصصة، 5*(7)،354-372.

الحمضيات، محمود. (2006م). *ربط موضوعات الرياضيات بالحياة*. (د.ط). غزة: مركز القطان للبحث والتطوير التربوي.

الحولي، خالد. (2010م). *برنامج قائم على الكفايات لتنمية مهارة تصميم البرامج التعليمية لدى معلمي التكنولوجيا* (رسالة ماجستير غير منشورة). الجامعة الاسلامية، غزة.

خضر، نظللة. (2004م). *معلم الرياضيات والتجديدات الرياضية*. (د.ط). القاهرة: عالم الكتاب

الخطيب، محمد. (2010م). تصور مقترح للمعايير المهنية لمعلمي الرياضيات، ومدى توافرها لدى مجموعة من معلمي الرياضيات في السعودية. *مجلة جامعة النجاح للأبحاث (العلوم الانسانية)،26*(2)،257-298.

خليل، إبراهيم. (2016م). الممارسات التدريسية لمعلمي رياضيات الصفوف العليا بالمرحلة الابتدائية في مكونات القوة الرياضية. *مجلة رسالة التربية وعلم النفس*، (54)،151-172.

داود، عبد الحميد. (2011م). استخدام الحاسوب في تدريس الرياضيات في المدارس الثانوية في محافظة عمران- الجمهورية اليمنية: الاتجاهات والمعوقات. *مجلة الدراسات الاجتماعية، 32*، 227-270.

درويش، ايمان. (2013م). *أثر استخدام برمجة جيوجيبرا Geo Gebra في استيعاب المفاهيم الجبرية وعمليات التمثيل الرياضي لدى طلبة الصف العاشر الاساسي في الأردن* (رسالة ماجستير غير منشورة). الجامعة الأردنية، الأردن.

أبو دقة، سناء. (2008م). *القياس والتقويم الصفي المفاهيم والإجراءات لتعلم فعال*. (د.ط). غزة: مكتبة دار آفاق للنشر والطباعة.

ديسقورس، ناجي. (2008م، 15-16 مايو). *الترابطات الرياضية والمواد الدراسية مدخل لتطوير المناهج*. ورقة مقدمة إلى المؤتمر العلمي الثامن بعنوان: الرياضيات والمواد الدراسية الأخرى، القاهرة: الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات بجامعة عين شمس.

الرويس، عبد العزيز محمد. (2011م). دراسة تحليلية لمعياري الترابط والتواصل الرياضي في مصفوفة المدى والتتابع للرياضيات خلال الصفوف 1-8 في المملكة العربية السعودية. مجلة كلية التربية بجامعة الأزهر، (145)،377-409.

ريان، محمد هاشم. (2006م). *مهارات التفكير وسرعة البديهة وحقائب تدريبية*. (د.ط). عمان: دار حنين للنشر والتوزيع.

الزهراني، صالحه. (2013م، 13-15 مايو). *أبرز التحديات التي تواجه تعليم وتعلم الرياضيات واقع - مأمول*. ورقة مقدمة إلى المؤتمر الثالث لتعليم الرياضيات الرياضيات وتطبيقاتها في التعليم العام تجارب رائدة ورؤى مستقبلية، المملكة العربية السعودية: جامعة الملك سعود.

سرور، علي. (2010 م). كيف نوظف التقنية الحديثة في تعليم وتعلم الرياضيات؟. *مجلة التطوير التربوي*،*8* (54)، 50-52.

أبو سرية، مي. (2016م). *أثر استخدام معمل الرياضيات في تنمية مهارات الترابط الرياضي والاتجاه نحو الرياضيات لدى طالبات الصف السابع الاساسي بغزة* (رسالة ماجستير غير منشورة). الجامعة الاسلامية، غزة.

السعيد، رضا، وعبد الحميد، ناصر. (2010م). *توكيد الجودة في مناهج التعليم (المعايير والعمليات والمخرجات المتوقعة)*. (د.ط). الاسكندرية: دار التعليم الجامعي.

السعيد، ممدوح. (2009م). *فاعلية استخدام برنامج دروب الرياضيات للتعليم الإلكتروني في التحصيل الدراسي لتلاميذ الصف السادس الابتدائي بمنطقة الرياض* (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية، الرياض.

سليمان، أمينة. (2012م). *مقارنة محتوى كتاب الرياضيات الفلسطيني مع الاسرائيلي للصف الثامن ومعرفة مدى توافر معايير (NCTM) في محتوى الكتاب الفلسطيني*. (رسالة ماجستير غير منشورة)، جامعة النجاح، نابلس.

الشريف، هاشم. (2013م). *مقارنة بين محتوى كتب الرياضيات الفلسطينية والإسرائيلية للصفوف (7-9) في ضوء معايير عمليات المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM,200)*. رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة الازهر، غزة.

شنطاوي، فاضل. (2008 م). *أسس الرياضيات والمفاهيم الهندسية الاساسية*. (د.ط). عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

الشيخي، هاشم سعد. (2000م). *أثر ربط محتوى الرياضيات بالحياة اليومية على تحصيل طلبة الصف الثالث المتوسط بمدينة جدة في الرياضيات وعلى اتجاهاتهم نحوها* (رسالة ماجستير غير منشورة). الجامعة الاردنية، الاردن.

الصعيدي، منصور؛ وقنديل، عزيز؛ وزهران، العزب؛ وعزب، عبدالله. (2012م). فاعلية برنامج قائم على بعض إستراتيجيات ما وراء المعرفة في تنمية مهارات الترابطات الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. *مجلة تربويات الرياضيات*، *15*(18).

ضهير، خالد. (2017م). برنامج قائم على الذكاءات المتعددة لتنمية مهارات التواصل والترابط الرياضي لدى طلاب التعليم الأساسي بفلسطين. *مجلة القراءة والمعرفة*، (185)، 209-231.

العابد، عدنان. (2014م). أثر استخدام برمجة جيوجيبرا في حل المسألة الرياضية وفي القلق الرياضي لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا. *مجلة النجاح للأبحاث*، *28* (11)، 2473-2492.

عبيدة، وليم. (2004م). *تعليم الرياضيات لجميع الأطفال في ضوء متطلبات المعايير وثقافة التفكير*. (د.ط). عمان: دار المسيرة.

عتيق، خالد. (2016م). *أثر استخدام برنامج جيوجيبرا (Geogebra) في تعلم الرياضيات على تحصيل طلبة الصف التاسع الأساسي واتجاهاتهم نحو استخدامه* (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة النجاح، نابلس.

أبو العجين، أشرف. (2011م). *تقويم محتوى مناهج الرياضيات الفلسطينية في ضوء بعض معايير عمليات المجلس القومي لمعلمي الرياضيات(NCTM)* (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة الأزهر، غزة.

أبو عره، رجاء. (2014م). *مراحل نمو الفهم الهندسي في موضوع المثلثات باستخدام الجيوجبيرا لدى طلاب الصف الثامن الأساسي* (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة النجاح، نابلس.

عطية، محسن. (2010م). *البحث العلمي في التربية: مناهجه، أدواته، وسائله الإحصائية*. (د.ط). عمان: دار المناهج للنشر والتوزيع.

عفانة، عزو، ونشوان، تيسير. (2016م). *اتجاهات حديثة في القياس والتقويم التربوي*. (د.ط). غزة: مكتبة سمير منصور.

عفانة، عزو. (2000م). حجم التأثير واستخداماته في الكشف عن مصداقية النتائج في البحوث التربوية والنفسية. *مجلة البحوث والدراسات التربوية الفلسطينية*، *4*(3)، 29-58.

عقيلان، إبراهيم.(2002م). *مناهج الرياضيات وأساليب تدريسها*. (د.ط). عمان: دار المسيرة لطباعة والنشر.

أبو علام، رجاء. (2005م). *تقويم التعلم*. (د.ط). عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

علام، صلاح. (2000م). *القياس والتقويم التربوي والنفسي أساسيّاته وتطبيقاته وتوجهاته المعاصرة*. (د.ط). القاهرة: دار الفكر العربي.

عليان، ربحي وغنيم، عثمان. (2008م). *أساليب البحث العلمي –الأسس النظرية والتطبيق العملي–*. (د.ط). *عمان*: دار صفاء للنشر والتوزيع.

عمر، أمل رشيد. (2015م). *أثر برنامج تعليمي قائم على القوة الرياضية في التحصيل والتفكير الرياضي لدى طلبة الصف السابع الأساسي في محافظة نابلس* (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة النجاح الوطنية، نابلس.

عمر، إيناس. (2014م). *أثر استخدام برنامج كابري Cabri 3D في تحصيل طلبة الصف الثامن الأساسي في وحدة الهندسة ودافعيتهم نحو تعلّمها في مدارس جنوب نابلس* (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة النجاح الوطنية، نابلس.

عمر، دعاء. (2013م). *أثر استخدام معمل الرياضيات الافتراضي في تنمية مهارات الترابط الرياضي لدى تلميذات الصف الرابع الابتدائي بمدينة مكة*. (رسالة ماجستير غير منشورة)، جامعة ام القرى،مكة.

العنزي، فضى محمد. (2011م). *فاعلية برنامج جيوجيبرا (Geo Gebra) في اكساب المفاهيم الهندسية لطلاب الصف الأول الثانوي بمدينة حائل حسب مستويات ديفيس (Davis)* (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة الإمام محمد بن سعود الأسلامية، السعودية.

أبو عواد، فريال، والعبسي، محمد، وعباس، محمد، ونوفل، محمد. (2009م). *مدخل الى مناهج البحث في التربية وعلم النفس*. (د.ط). عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

فارس، ضرار. (2015م). *تعلم وعلّم الرياضيات باستخدام برمجة " الجيوجيبرا GeoGebra* روجع بتاريخ: 10 مارس 2017م، الموقع: https://dherar.wordpress.com .

قاسم، بشرى، والصيداوي، غسان. (2012م). أثر برنامج تدريبي لتنمية القوة الرياضية لدى الطلبة المطبقين على القوة الرياضية لدى طلبة الصف الثاني المتوسط. *مجلة الأستاذ*، *1*(206)، 355-384

كساب، سناء. (2009م). *مستوى جودة موضوعات الهندسة المتضمنة في كتب رياضيات مرحلة التعليم الأساسي بفلسطين في ضوء معايير المجلس القومي لمعلمي الرياضيات*.(رسالة ماجستير غير منشورة). الجامعة الاسلامية، غزة.

كنعان، حمزة. (2012م).أهمية الرياضيات في حياتنا وعلاقتها مع الحاسوب. *مجلة ينابيع*، (3)، ص ص39-40.

محمد، فايز. (2015م). فاعلية وحدة في الإحصاء قائمة علي التمثيلات والترابطات الرياضية في تنمية مهارات التفكير الإحصائي والتحصيل والاحتفاظ بالتعلم لدى طلاب المرحلة الإعدادية. *مجلة تربويات الرياضيات*،*18*(5)، 155-201.

مسعود، محمد.(2012م). *أثر تدريس وحدة الاقترانات بطريقة برنامج راسم الاقترانات في تحصيل طلبة الصف العاشر الأساسي في الرياضيات واتجاهاتهم نحوها* (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة النجاح الوطنية، نابلس.

مسلم، ناظرة. (2014م). *تعلّم طلبة الصف السابع موضوع الزوايا في محيط تكنولوجي: تحليل سيميائي ثقافي تاريخي*.(رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة النجاح، نابلس.

ملحم، سامي. (2005م). *القياس والتقويم في التربية وعلم النفس*. (د.ط). عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

موافي، سوسن محمد. (2012م). *فاعلية استخدام برمجة الجيوجيبرا (Geo Gebra) في تنمية التحصيل الهندسي والدافعية للانجاز الدراسي لدى طالبات الصف الثاني المتوسط بمدينة جدة* (رسالة دكتوراه منشورة). جامعة الملك عبد العزيز، جدة .

الموقع الرسمي لبرنامج اوتجراف. (2016م). *نبذة عن برنامج أوتجراف*. روجع بتاريخ: 2017/02/15م، الموقع: http://www.autograph-maths.com/

الموقع الرسمي لبرنامج جيوجيبرا. (2016م). *نبذة عن برنامج جيوجيبرا*. روجع بتاريخ: 2017/05/12م، الموقع: http://aghandoura.com/geogebra/

الموقع الرسمي لبرنامج مابل. (د.ت). *نبذة عن برنامج مابل*. روجع بتاريخ: 2017/04/17م،
الموقع: http://www.maplesoft.com/products/Maple/students/

الموقع الرسمي لبرنامج ماثيمتك، (2015م). *نبذة عن برنامج ماثيمتك*. روجع بتاريخ: 2017/03/23م، الموقع: http://www.wolfram.com/mathem atica

أبو ناهية، صلاح الدين. (1994م). *مدخل إلى القياس التربوي*. (د.ط). القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية.

النجار، نبيل. (2010م). *القياس والتقويم-منظور تطبيقي مع تطبيقات برمجية spss-*. (د.ط). عمان: دار الحامد للنشر والتوزيع.

النذير، محمد بن عبد الله. (2014م). معيقات استعمال معلمي الرياضيات برمجية الجيوجيبرا (Geo Gebra) في تدريس طلاب المرحلة الثانوية بمدينة الرياض وفقا لآراء المعلمين. *مجلة تربويات الرياضيات بمصر*، *17* (3)،6-38.

ثانياً- المراجع الأجنبية:

Businskas, A. M.(2008). *how secondary mathematics Teachers conceptualize and contend with mathematical connections* (Unpublished Master's Thesis). simon Fraser University, Canada.

Eli,J. (2009). *An Exploratory Mixed Methods Study of Prospective Middle Grades Teacher's Mathematical Connections While Completing Investigative Tasks in* Geometry (Unpublished PhD. Thesis). University of Kentucky, Jennifer.

Eli.J, Schoreder.M. (2013). Mathematical Connections and Their Relationship to Mathematics Knowledge for Teaching Geometry. *Mathematical Connections and MKT Geometry,113*(3),120-134.

Evitts , Th. (2004). *Investigating The Mathematics Connections That Preservice Teachers Use And Develop While Solving Problems From Reform Curricula*.(Unpublished PhD. Thesis).The Pennsylvania Stat University, United States of America .

Gittinger,D.(2012).A Laboratory Guide for Elementary Geometry using GeoGebra: Exploring the Common Core-Geometry Concepts and Skills. *North American GeoGebra Journal*,*1*(1),11-26.

Guncaga ,J. and Majherova,J. (2012). GeoGebra as a motivational tool for teaching and learning in Slovakia. *North American GeoGebra Journal,1*(1), 45-48..

Leikin, Roza and Levav, Anat.W.(2007).Exploring Mathematics Teacher Knowledge to explain The GAP between Theory based Recommendations and school practice in the use of connection Tasks.*Educational studies Mathematics*.(66), 349-371.

Martin, T. S., and Herrera, T. (2007). *Mathematics teaching today: Improving practice, improving student learning*. National Council of Teachers of English.

Moss,A.D., Diaz, D.P., and Moss, Wiliam,F. (2005). *The Research Base for Mathematics out of box. Center of Excellence in Science and Mathematics Education Technical Report*, *1*(2).

National Council of teacher Mathematics. (NCTM)(2000). *Principle and Standards for School Mathematics*.RESTON, VA:U.S.A.

Thambi,N and Kwan Eu,L.(2013). Effect of Students' Achievement in Fractions using GeoGebra. *Sainsab,*(16), 97-106.

Reis,Z. and Ozdemir,S. (2010). Using Geogebra as an information technology tool: parabola teaching. *Procedia Social and Behavioral Sciences* (9), 565-572.

Saha, A. and Tarmizi, R. (2010). The Effects of GeoGebra on Mathematics Achievement: Enlightening Coordinate Geometry Learning. *Procedia Social and Behavioral Sciences,*(8), 686-693.

Schroeder,Th.(1993).*Mathematical connections: two cases from an evaluation of students mathematical problem solving*.paper presented at the annual meeting of the national council of teacher of mathematics.

Udi, E. and Radakovic, N. (2012). Teaching probability by using GeoGebra dynamic tool and implementing critical thinking skills. *Social and Behavioral Sciences,*(46), 4943 - 4947.

Zengin, Y. , Furkan, H., and Kutluca, T. (2012). The effect of dynamic mathematics software geogebra on student achievement in teaching of trigonometry. *Social and Behavioral Sciences,* (31), 183-187.

ملاحق الدراسة

ملحق (1): أسماء السادة محكمي مواد وأدوات الدراسة

م	الاسم	الدرجة العلمية	التخصص	مكان العمل
1	أ.د. عزو إسماعيل عفانة	أستاذ دكتور	مناهج وطرق تدريس رياضيات	الجامعة الإسلامية
2	أ.د. محمد أبو شقير	أستاذ دكتور	تكنولوجيا التعليم	الجامعة الاسلامية
3	أ. د. محمد عسقول	أستاذ دكتور	أساليب تدريس تكنولوجيا التعليم	الجامعة الاسلامية
4	أ.د. أسعد حسين عطوان	أستاذ مساعد	مناهج وطرق تدريس رياضيات	جامعة الأقصى
5	د. أيمن الأشقر	أستاذ مساعد	مناهج وطرق تدريس رياضيات	جامعة الأقصى
6	د. فرج إبراهيم أبو شماله	أستاذ مساعد	مناهج وطرق تدريس رياضيات	كلية مجتمع تدريب غزة
7	د. موسى محمد جودة	أستاذ مساعد	مناهج وطرق تدريس رياضيات	جامعة الأقصى
8	أ.مي أبو سرية	ماجستير	مناهج وطرق تدريس رياضيات	مديرية رفح
9	أ.رولا غزال	ماجستير	مناهج وطرق تدريس علوم	مديرية شرق غزة
10	أ. نبيلة العرابيد	بكالوريوس	رياضيات	مديرية شرق غزة

ملحق (2): قائمة مهارات الترابطات الرياضية

المهارات الرئيسية	المهارت الفرعية
مهارة التعرف على العلاقات والروابط بين الأفكار الرياضية واستخدامها	1. تحديد المعرفة السابقة.
مهاراة فهم كيفية ارتباط الأفكار الرياضية مع بعضها البعض، لكي تنتج كلاً متكاملاً مترابطاً.	1. التكامل والإرتباط بين المفاهيم والإجراءات. 2. ارتباط داخل الموضوعات الرياضية (الاعداد، العمليات، الهندسة، القياس، حل المشكلات).
مهاراة التعرف على الرياضيات وتطبيقاتها في سياق خارج الرياضيات.	1. ربط الرياضيات بالحياة (ارتباط الرياضيات وتطبيقاتها في الحياة، فوائد استخدام الرياضيات في حل المشكلات). 2. ربط الرياضيات بالعلوم الأخرى(ارتباط الرياضيات بالدين، بالعلوم، بالفنون الجميلة...)

ملحق (3): تحليل محتوى الوحدة الثانية " التحويلات الهندسية"

الدرس	المفاهيم	التعميمات	المهارات
الانعكاس	الانعكاس، محور الانعكاس، الانعكاس في محور السينات، الانعكاس في محور الصادات، محور التماثل	– القطعة المستقية الواصلة بين النقطة وصورتها عمودية على محور الانعكاس. – النقطة وصورتها لهما نفس البعد عن محور الانعكاس . – الشكل الأصلي وصورته في أي انعكاس شكلان متطابقان . – الانعكاس يقلب الوضع للأشكال الهندسية . – صورة النقطة (س،ص) بالانعكاس في محور السينات هي النقطة (س،– ص). – صورة النقطة (س، ص) بالانعكاس في محور الصادات هي النقطة (– س،ص).	– يرسم صورة شكل الهندسي تحت تأثير الانعكاس. – يجد انعكاس نقطة حول محور السينات – يجد صورة الشكل الهندسي بالانعكاس في محور السينات. – يجد انعكاس نقطة حول محور الصادات. – يجد صورة الشكل الهندسي بالانعكاس في محور الصادات. – يجد محور التماثل للأشكال الهندسية
الدوران	الدوران، زاوية الدوران	– بعد النقطة عن مركز الدوران = بعد صورتها عن مركز الدوران. – صورة النقطة (س ،ص) تحت تأثير الدوران حول نقطة الأصل بزاوية 180هي النقطة (– س،– ص). – يسمى الدوران حول نقطة بمقدار 180 درجة انعكاسا في تلك النقطة .	– يجد صورة شكل هندسي تحت تأثير دوران بزاوية معينة، حول نقطة معينة، واتجاه محدد.
الانسحاب	الانسحاب ، الوحدة		يرسم صورة الشكل الهندسي تحت تأثير الانسحاب المطلوب .
التمدد	التمدد ، معامل التمدد	– إذا كانت القيمة المطلقة لمعامل التمدد > 1 فان التمدد يكون تكبيرا . – إذا كانت القيمة المطلقة لمعامل التمدد < 1 فان التمدد يكون تصغيرا. – إذا كانت القيمة المطلقة لمعامل التمدد = 1 فإن الشكلان متطابقان	يرسم صورة الشكل الهندسي الناتج عن التمدد بمركز التمدد المطلوب ومعامل التمدد المطلوب.

ملحق (4): خطاب تحكيم اختبار الترابطات الرياضية

الجامعــة الإســـلامية_ غـــــــــــزة

شؤون البحث العلمي الدراســات العليـــا

كليـــــــــــــــة التربيـــــــــــة

قســـم مناهـــج وطـــــــرق تدريس

السيد الأستاذ/ الدكتور ----------حفظه الله ورعاه

الموضوع: تحكيم اختبار

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته:

تقوم الباحثة: أسماء شفيق عارف الوادية بإجراء بحث تربوي بعنوان:

فاعلية استخدام برنامج جيوجيبرا (GeoGebra) في تنمية الترابطات الرياضية لدى طالبات الصف التاسع الأساسي بغزة

كمتطلب تكميلي بهدف الحصول على درجة الماجستير من قسم المناهج وطرق التدريس من كلية التربية بالجامعة الإسلامية، ولهذا الغرض فقد أعدت الباحثة اختبار لمهارات الترابط الرياضي في وحدة (التحويلات الهندسية) من منهاج الرياضيات الفلسطيني للصف التاسع الأساسي، ونرجو من سيادتكم التكرم بتحكيم هذا الاختبار وإبداء رأيكم وملاحظاتكم في ضوء خبرتكم في هذا المجال من حيث:

1. السلامة العلمية واللغوية.
2. صياغة فقرات الاختبار صياغة تربوية.
3. مناسبة البدائل لكل فقرة من الفقرات.
4. وضوح تعليمات الاختبار.
5. حذف أو إضافة أو إبداء أي ملاحظات آخري.

شاكرين لكم حسن تعاونكم وداعين المولى عز وجل أن يجعله في ميزان حسناتكم

وتفضلوا بقبول فائق الاحترام والتقدير

الباحثة:أسماء شفيق الوادية

1. بيانات أولية:

اسم الطالبة: ----------

المدرســـة: ----------

الشعبـــة: ----------

الفصل الدراسي الأول لعام 2016– 2017م

الصف: التاسع **المادة: الرياضيات**

الموضوع: اختبار الترابط الرياضي

مدة الاختبار: (31) دقيقة **العلامة الكلية: (31)**

2. تعليمات الاختبار:

عزيزتي الطالبة يرجى قراءة التعليمات التالية قبل البدء في الإجابة عن أسئلة الاختبار.

أ. قومي بتعبئة البيانات الأولية قبل البدء بالإجابة عن الأسئلة.

ب. يتكون الاختبار من (31) فقرة في (7) صفحات.

ت. جميع الأسئلة من نوع اختيار من متعدد وهي عبارة عن (31) فقرة.

ث. أجيبي عن جميع أسئلة الاختبار في الأماكن المخصصة لها على ورق الأسئلة.

أرجو الإجابة وفقاً لخبراتك ومعلوماتك التي تمتلكينها، علماً بأن نتائج هذا الاختبار ستبقي سرية وسوف تستخدم لأغراض البحث العلمي.

ملحق (5): اختبار الترابطات الرياضية بالصورة النهائية

اسم الطالبة: ---------- **الصف:** التاسع

المادة: الرياضيات **الفصل الدراسي الثاني** لعام 2016-2017م

اختاري الإجابة الصحيحة فيما يأتي:

1. **تقع النقطة (-4، 8) في الربع:**

أ. الأول ب. الثاني

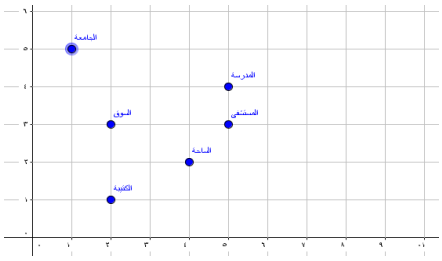
ج.الثالث د. الرابع

2. **الإحداثي الصادي لنقطة (أ) يساوي ثلاثة أمثال الإحداثي السيني، فإذا كان الإحداثي السيني لها 5 فإن الزوج المرتب الذي يمثلها هو :**

أ. (5، 5) ب. (5، 10)

ج. (5، 15) د. (5، 25)

3. **في الشكل المقابل، الزوج المرتب الذي يمثل موقع المستشفى:**



أ. (4، 3) ب. (4، 3)

ج. (3، 5) د. (5، 3)

4. **التحويل الهندسي الذي يقلب الشكل حول مستقيم يسمى:**

أ. الانعكاس ب. الدوران

ج. التمدد د. الانسحاب

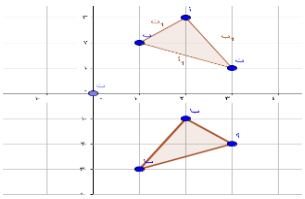
5. **يعتمد الانسحاب على:**

أ.الاتجاه ب. المسافة

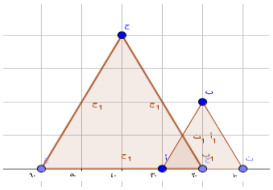
ج. قياس الزاوية د. أ، ب معًا

6. أي الأشكال الآتية تمثل تمدد:

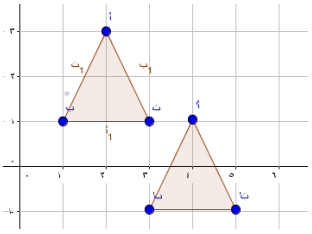
أ.



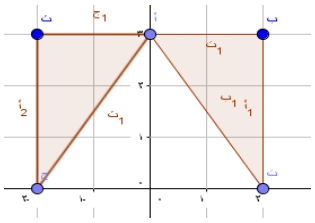
ب.



ج.



د.

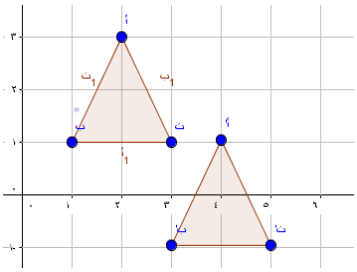


7. صورة النقطة (−1، 0) بالانسحاب 3 وحدات يمينًا باتجاه محور السينات الموجب، ثم بمقدار 5 وحدات باتجاه محور الصادات السالب:

أ. (2، 0)　　ب. (−1، 3)

ج. (3 ،1−)　　د. (2، −5)

8. الشكل التالي يمثل:



أ. انعكاس　　ب. دوران

ج. تمدد　　د. انسحاب

9. صورة النقطة أ (1، −6) بالانعكاس حول المستقيم الأفقي ص=2 هي:

أ. أ(3، −6)　　ب. أ(−1، −6)

ج. أ(1، −2)　　د. أ(1، 6)

10. صورة النقطة (1 ، 5) بالدوران 90 درجة عكس اتجاه عقارب الساعة حول نقطة الأصل:

أ. (−1، −5)　　ب. (1، 5)

ج. ا(5، 1)　　د. (−5، 1)

11. (س+2 ، ص+5) تدل هذه القاعدة على انسحاب مقدارها:

أ. وحدتان على اليمين و5 وحدات إلى الأعلى

ب. وحدتان إلى اليمين و5وحدات إلى الأسفل

ج. وحدتان إلى اليسار و5 وحدات إلى الأعلى

د. وحدتان إلى اليسار و5 وحدات إلى الأسفل

12. إذا كانت صورة النقطة (2 ، −1) بالتمدد هي (8 ، −4) فان معامل التمدد:

أ. 2　　ب. 4

ب. 8　　ج. 16

13. من الصفات غير المتصلة بالانعكاس حول مستقيم أنه:

أ. يحافظ على الاستقامة　　ب. يحافظ على الاتجاه نفسه

ج. يحافظ على قياسات الزوايا　　د. يحافظ على الأبعاد

14. عدد محاور التماثل للدائرة:

أ. محور واحد　　ب. محورين

ح. ثلاثة محاور　　د. عدد لا نهائي من المحاور

15. صورة النقطة (6، 2) بالدوران 360عكس عقارب الساعة هي:

أ. (6، 2)　　ب. (−6، 2)

ج. (6، −2)　　د. (−6، −2)

16. من الصفات الغير متصلة بالانسحاب:

أ. الانسحاب يحافظ على الأطوال.

ب. الانسحاب يحافظ على الزوايا.

ج. الانسحاب يحافظ على الشكل.

د. الانسحاب يحافظ على مواقع النقاط.

17. عدد محاور التماثل للمثلث متساوي الساقين:

أ. محور واحد **ب. محورين**

ج. ثلاثة محاور **د.عدد لا نهائي من المحاور**

18. كل انسحاب هو:

أ. تطابق ب. تشابه

ج. تحويل هندسي د. جميع ما سبق

19. من خصائص الدوران:

أ. يحافظ على قياسات الزوايا

ب. يحرك كل نقطة في الشكل الأصلي بزاوية محددة وفي اتجاه محدد حول نقطة ثابتة

ج. يحافظ على الأطوال

د. كل ما ورد في (أ، ب، ج)

20. من الاستخدامات الحياتية لظاهرة الانعكاس:

أ. تقدير عمق البحار والمحيطات والمياه الجوفية

ب. تحديد أماكن النفط في باطن الأرض

ج. تحديد الأجسام عن بعد مثل الطائرات.

د. جميع ما ورد في (أ، ب، ج)

21. التحويل الهندسي الذي تعمل عليه المروحة من أجل إنتاج الهواء هو:

أ. الانعكاس ب. الدوران

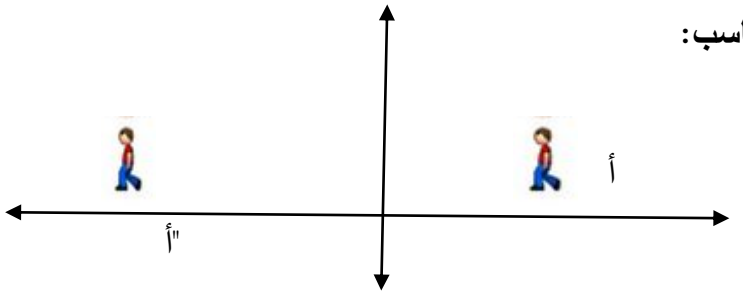
ج. التمدد **د.** الانسحاب

22. رؤية نفسك بالمرأة يعبر عن أحد التحويلات الهندسية التالية :

أ. انعكاس ب. دوران

ج. تمدد د. انسحاب

23. عبر عن تحرك الشخص الموضح بالرسم من النقطة أ إلى النقطة أ" بتحويل هندسي مناسب:



أ. انعكاس ب. دوران

ج. تمدد د. انسحاب

24. عند وضع قلم على بعد 10سم من مرآة مستوية يتكون له خيال على بعد .....سم منها:

أ. 5 ب. 10

ج. 15 د. 20

25. انعكاس شكل حرف p حول خط عمودي يصبح الشكل:

أ. q ب. p

ج. b د. D

26. حديقة أحمد مستطيلة الشكل بعداها 4سم×6سم، فإذا عمل أحمد مخططا توسيعًا لها بلغ طولها عليه 20سم، فكم سنتيمتر يبلغ عرضها:

أ. 6سم　　ب. 12سم

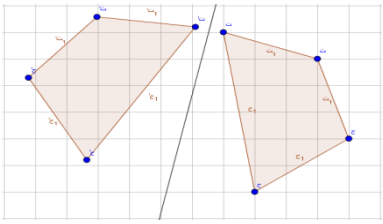
ج. 20سم　　د. 30سم

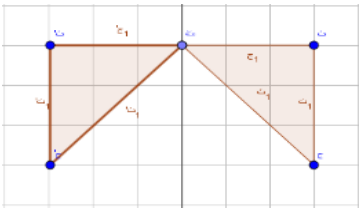
27. طواف الحجاج حول الكعبة بشكل منتظم وباتجاه واحد :

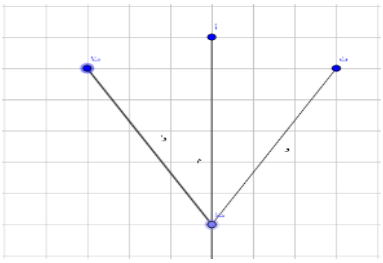
أ. انعكاس　　**ب.** دوران

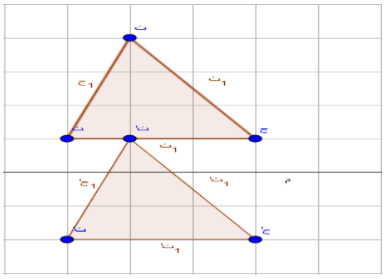
ب. تمدد　　**ج.** انسحاب

28. أي من الأشكال التالية لا يمثل انعكاس حول المستقيم:







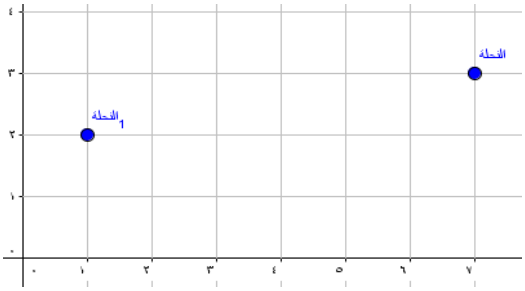


29. إذا كانت إحداثيات موقع سيارة (2 ، 2) فإن إحداثي السيارة بعد تحركها 5 وحدات في اتجاه محور السينات الموجب:

أ. (2، 7)　　ب. (7، 2)

ج. (−3، 2)　　د. (3، 2)

30. يكتب سامي قصة مصورة وهو يستعمل ورق الرسم البياني ليتأكد من أن قياسات الأشكال التي يرسمها دقيقة، إذا رسم مستوى إحداثيًا ونحلتين كما في الشكل المجاور ، فما الإزاحة التي تنقل النحلة 1إلى موقع النحلة2:



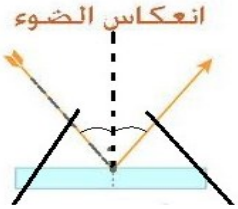
أ. (س،ص) (س+6 ،ص+1)

ب. (س،ص) (س+6، ص−1)

ت. (س،ص) (س−6، ص+1)

ث. (س،ص) (س−6،ص−1)

31. إذا كانت زاوية إسقاط شعاع ضوئي على سطح مرآة مستوية 60° فإن درجة زاوية انعكاس الضوء.....



أ. 45°

ب. 60°

ج. 90°

د. 180°

الإجابة النموذجية لاختبار مهارات الترابط الرياضية

رقم السؤال	رمز الإجابة	رقم السؤال	رمز الإجابة
1	ب	20	د
2	ج	21	ب
3	د	22	أ
4	أ	23	د
5	د	24	ب
6	ب	25	أ
7	د	26	د
8	ب	27	ب
9	د	28	د
10	د	29	ب
11	أ	30	أ
12	ب	31	ب
13	أ		
14	د		
15	أ		
16	د		
17	د		
18	د		
19	د		

ملحق (6):
دليل المعلم لوحدة التحويلات الهندسية

إعداد الباحثة:

أسماء شفيق الوادية

مقدمة:

الحمد لله رب العالمين، والصلاة والسلام علي الرسول الأمين، أما بعد:

أخي المعلم / أختي المعلمة السلام عليكم ورحمة الله وبركاته:

إن دليل المعلم الذي بين يديكم مع الأنشطة المرفقة به والمختص بوحدة "التحويلات الهندسية" المقررة على الصف التاسع الأساسي في الفصل الدراسي الأول، يقدم بعض الإرشادات التي توضح وتساعد في تسهيل العمل أثناء تدريسكم للوحدة، ويتضمن الدليل ما يلي:

- نبذة عن برنامج جيوجيبرا
- تخطيط وتنفيذ الدروس من خلال برنامج جيوجيبرا حيث تضمنت كل خطة درس على ما يلي:
  - الأهداف السلوكية لكل درس
  - إجراءات تنفيذ الدرس
  - تحديد أساليب التقويم
  - تحديد الواجبات المنزلية
  - أوراق عمل " النشاط " للطلبة

أتمنى ان يحقق الدليل أهدافه،،،

والله الموفق.

الباحثة: أسماء الوادية

أولاً: نبذة عن برنامج جيوجيبرا (Geo Gebra):

جيوجيبرا:

برنامج مبني على المعايير العالمية للرياضيّات داعم للمنهج، مصمم بطريقة تمكّن المتعلم من تطوير فهم عميق للمسائل والتمارين الرياضية من خلال التطبيق العملي، واكتشاف المفاهيم والتعميمات بنفسه، من خلال مجموعة من الأدوات التي تسهم في إكساب المتعلم المهارات الرياضيّة، يشمل البرنامج كافة المعينات اللازمة لجعل عملية التعلّم سهلة وشيقة حيث يبني الطالب باستمرار على تعلمه السابق.

فلسفة البرنامج:

يستند البرنامج على مفهوم علمي يعتمد على التعلم بالممارسة، فالرياضيّات تحتاج إلى الكثير من الممارسة لإتقان مهاراتها واستيعاب مفاهيمها والربط بين هذه المهارات والمفاهيم، فالمتعلم يبدأ بحل مسائل تلاءم قدراته، ثم ينتقل تدريجياً إلى مسائل أكثر صعوبة بعد أن يكون قد أتقن التعلّم السابق اللازم لحلّها، وبالتالي فإن الرهبة من الرياضيّات وعدم الثقة في القدرة على تعلّمها تزول تدريجياً.

أهداف برنامج جيوجبرا:

- مساعدة المتعلم على إدراك المفاهيم وتجسيدها بطريقة محسوسة.
- مساعدة المتعلم على ربط الأفكار الرياضيّة بعضها البعض.
- مساعدة المتعلم على ربط الرياضيّات بالحياة من خلال توظيفها في مسائل حياتية
- تنمية مهارة التعلّم الذاتي؛ وبالتالي بناء ثقة المتعلم بنفسه وبقدرته على تعلّم الرياضيّات.
- تحسين تحصيل الطالب في الرياضيّات.
- تنمية اتجاهات إيجابية نحو الرياضيات.

المحاور الرياضيّة التي يغطيها برنامج جيوجبرا:

يغطي البرنامج معظم المحاور التي حددها المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات بالولايات المتحدة الأمريكية (NCTM) للمحتوى.

ثانيا: آلية عمل برنامج جيوجبرا:

(1) يعمل المتعلم بصورة فردية أو يشترك مع زميل له في إنها التدريب الذي يقدمه المعلم.

(2) يقدّم المعلم المساعدة عند عدم فهم الطالب للمطلوب ولكنة لا يعطيه الحل .

(3) إذا لم يتمكن الطالب من الوصول للحل، يساعده المعلم ويوجهه إلى تمارين مشابهة أو ذات صلة بالتمرين الذي لم يتمكن من حله.

(4) يتم تصحيح التمارين يومياً وإعادتها للطلاب في اليوم التالي لتصحيح أخطائهم أو حفظها في ملفاتهم في حال عدم وجود أخطاء .

(5) رصد التقدّم اليومي لكل طالب في ملف المتابعة الخاص به.

ثالثاً: الأهداف العامة للوحدة

1-التعرف إلى بعض أنواع التحويلات الهندسية وخواصها.

2-إكساب الطالبة القدرة على كيفية توظيف التحويلات الهندسية في تحديد صور الأشكال.

3-إكساب الطالبة القدرة على إيجاد صور الأشكال الهندسية بطرق أخرى.

4-زيادة قدرة الطالبة على الرسم بدقة .

5-إكساب الطالبة المزيد من المفاهيم المرتبطة بالتحويلات الهندسية.

تنفيذ خطة تدريسية باستخدام برنامج جيوجيبرا

المدرسة:	الصف: التاسع	المادة: الرياضيات
الوحدة: الثانية (التحويلات الهندسية)	الفصل: الأول	الدرس: الأول
الموضوع: الانعكاس	عدد الحصص:6	تاريخ التنفيذ:

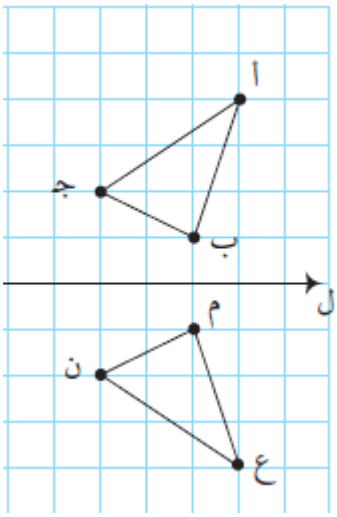
الهدف العام: التعرف إلى مفهوم الانعكاس وخواصه.

الأهداف السلوكية:

1. تعرف الطالبة الانعكاس.
2. توظف الطالبة الانعكاس كتحويل هندسي لإيجاد صورة نقطة أو شكل هندسي
3. تعدد الطالبة خواص الانعكاس.
4. توظف الطالبة الانعكاس كتحويل هندسي لإيجاد صورة نقطة أو شكل هندسي بالانعكاس في محور السينات. .
5. تستنتج الطالبة قاعدة انعكاس نقطة في محور السينات.
6. توظف الطالبة الانعكاس كتحويل هندسي لإيجاد صورة نقطة أو شكل هندسي بالانعكاس في محور الصادات.
7. تستنتج الطالبة قاعدة انعكاس نقطة في محور الصادات.
8. تحدد الطالبة محاور التماثل للشكل الهندسي.
9. ترسم الطالبة محاور التماثل للشكل الهندسي.
10. تعدد الطالبة محاور التماثل لبعض الأشكال الهندسية.

الخبرات السابقة	قياس الخبرات السابقة: أكملي الفراغ:
تعيين الإحداثيات على المستوى الديكارتي بشكل صحيح.	حددي موقع النقاط (2,4) (5,6−) (7،3−) (2−،3−) على المستوى الديكارتي .

- **الوسائل التعليمية:** الكتاب المدرسي، جهاز الحاسوب، وسائل تعليمية، السبورة ، الطباشير.

الأهداف السلوكية	الخبرات والأنشطة	التقويم
تعرف الطالبة مفهوم الانعكاس	تعرض المعلمة فيديو يحتوي على قصص وصور لظاهرة الانعكاس. تناقش المعلمة الطالبات بمحتوى الفيديو. تطلب المعلمة من الطالبات بناء على النقاش السابق صياغة مفهوم الانعكاس بلغتهم الخاصة. تقوم المعلمة باستنتاج مفهوم الانعكاس كتحويل هندسي مع الطالبات ومن ثم كتابته على السبورة.	-الانعكاس هو تحويل هندسي.....الشكل الهندسي حول خط مستقيم يسمى .....
توظف الطالبة الانعكاس كتحويل هندسي لإيجاد صورة نقطة أو شكل هندسي.	تقسم المعلمة الطالبات إلى مجموعات. تقوم المعلمة بتوزيع ورق النشاط رقم " 1" على الطالبات، وإعطاء التوضيحات والتعليمات اللازمة. تقوم الطالبات بالنشاط رقم"1"، من خلال إتباع التعليمات المرفقة في النشاط باستخدام برنامج جيوجيبرا. تقوم المعلمة بمتابعة تنفيذ الطالبات. تعرض كل مجموعة نتائجها. تناقش المعلمة مع الطالبات النتائج.	في الشكل المقابل أذكر صور كل مما يلي بالانعكاس في المحور ل أ.....، ب.....، ج..... 

الأهداف السلوكية	الخبرات والأنشطة	التقويم
	تسجل الطالبات ملاحظاتهن حول النتيجة التي توصلن إليها في النشاط، في المكان المخصص لذلك. تقوم المعلمة بإجمال خطوات رسم صورة شكل هندسي تحت تأثير الانعكاس مع الطالبات.	
تعدد الطالبة خواص الانعكاس	تقوم المعلمة بتوزيع ورق نشاط " 2 " للطالبات. تقوم الطالبات بتنفيذ النشاط من خلال برنامج جيوجيبرا"، وإتباع التعليمات المرفقة في النشاط. تقوم المعلمة بمتابعة تنفيذ الطالبات للنشاط. تقوم الطالبات باستنتاج خواص الانعكاس، من خلال النشاط. تقوم المعلمة بتوضيح ما قامت به الطالبات في النشاط، وترى إن كان هناك تساؤل ما . تقوم المعلمة بإجمال الخصائص مع الطالبات، وهي: – النقطة وصورتها لهما نفس البعد عن محور الانعكاس. – القطعة المستقيمة الواصلة بين النقطة وصورتها عمودية على محور الانعكاس.	النقطة وصورتهما لهما نفس..... عن محور الانعكاس. الشكل الأصلي وصورته في عملية الانعكاس..... الانعكاس يحافظ على الاستقامة وقياس الزوايا.(صح/خطأ).

الأهداف السلوكية	الخبرات والأنشطة	التقويم
	– الانعكاس يقلب الوضع للأشكال الهندسية. – الشكل الأصلي وصورته متطابقان في عملية الانعكاس.	
توظف الطالبة الانعكاس كتحويل هندسي لإيجاد صورة شكل هندسي بالانعكاس في محور السينات.	تقوم المعلمة بتوزيع النشاط رقم 3 على المجموعات. تقوم الطالبات بتنفيذ النشاط مستخدمة برنامج جيوجيبرا، من خلال إتباع التعليمات المرفقة في النشاط. تقوم كل مجموعة بتقييم عمل مجموعة الأخرى. كل مجموعة تقوم باستنتاج القاعدة. وبالمناقشة نتوصل إلى القاعدة : وهي صورة النقطة (س ، ص) بالانعكاس في محور السينات هي (س ، –ص).	أوجدي صورة النقاط التالية بالانعكاس في محور السنات أ (1،2)..... ب(3،–2)..... ج (–3، 4) .....
توظف الطالبة الانعكاس كتحويل هندسي لإيجاد صورة شكل هندسي بالانعكاس في محور الصادات.	تقوم المعلمة بتوزيع النشاط رقم 4 على المجموعات. تقوم الطالبات بتنفيذ النشاط مستخدمة برنامج جيوجيبرا، من خلال إتباع التعليمات المرفقة في النشاط. تقوم كل مجموعة بتقييم عمل مجموعة الأخرى. كل مجموعة تقوم باستنتاج القاعدة. وبالمناقشة نتوصل إلى القاعدة : وهي صورة النقطة (س ، ص) بالانعكاس في محور الصادات هي (–س ،ص).	أوجدي صورة المثلث أ ب ج، حيث أ (2، 2)، ب (3، –2)، ج (–3، 5) بالانعكاس حول محور الصادات. صورة النقطة (2، –3) بالانعكاس حول محور الصادات.....

الأهداف السلوكية	الخبرات والأنشطة	التقويم
تعرف الطالبة محور التماثل.	تقوم المعلمة بمراجعة مفهوم الانعكاس وخواصه . تقوم المعلمة بعرض بوربوينت لمجموعة من الأشكال الهندسية المتماثلة، ثم طرح بعض الأسئلة التمهيدية للطالبات حول مجموعة الأشكال، ثم توضيح محور التماثل من خلال أمثلة وصور .	ما هو محور التماثل
ترسم الطالبة محاور التماثل للشكل الهندسي.	تقوم المعلمة بتوزيع ورق نشاط "5" على الطالبات. تقوم الطالبات بتنفيذ النشاط من خلال إتباع التعليمات المرفقة مع النشاط، مستخدمة برنامج جيوجيبرا.	
تعدد الطالبة محاور التماثل لبعض الأشكال الهندسية.	تقوم المعلمة بتوزيع أشكال هندسية متماثلة على مجموعات الطالبات وتقوم كل مجموعة بكتابة عدد المحاور.	عدد محاور التماثل للدائرة..... بينما مثلث متساوي الساقين عدد محاور التماثل له.....

التقويم الختامي:

-مستخدمة برنامج جيوجيبرا قومي برسم الشكل الرباعي أ ب ج د، حيث أ (2، 3)، ب (5، -1)، ج (8، 5)، د (6، 8) ثم أوجدي صورة الشكل أ ب ج د بالانعكاس في محور الصادات.

- صورة النقطة (-6، 5) بالانعكاس في محور السينات.....، بينما صورتها بالانعكاس في محور الصادات.....

الواجب المدرسي:

باستخدام برنامج جيوجيبرا قومي بإيجاد انعكاس المثلث الذي رؤوسه أ (7، 3)، ب (5، 4)، ج (2، 1) حول محور الانعكاس ص=2

تنفيذ خطة تدريسية وفق برنامج جيوجيبرا

المدرسة:	**الصف: التاسع**	**المادة: الرياضات**
الوحدة: الثانية (التحويلات الهندسية)	**الفصل: الأول**	**الدرس: الثاني**
الموضوع: الدوران	**عدد الحصص:2**	**تاريخ التنفيذ:**
الهدف العام: التعرف إلى مفهوم الدوران كتحويل هندسي		
الأهداف السلوكية: ▪ تعرف الطالبة الدوران. ▪ توظف الطالبة الدوران كتحويل هندسي لإيجاد صورة نقطة أو شكل هندسي. ▪ تعدد الطالبة خواص الدوران.		
الخبرات السابقة	**قياس الخبرات السابقة: أكملي الفراغ:**	
تحدد الطالبة حالات تطابق المثلثات.	متى يتطابق المثلثان؟	
الوسائل التعليمية: جهاز الحاسوب، الكتاب المدرسي، وسائل تعليمية، سبورة، طباشير.		

الأهداف السلوكية	الخبرات والأنشطة	التقويم
تعرف الطالبة الدوران	تقوم المعلمة بعرض مجموعة من الصور والأشكال الهندسية التي تمثل الدوران. تناقش المعلمة مع الطالبات حركة هذه الأشياء تسمى..... تطلب المعلمة من الطالبات ذكر أمثلة تمثل حركتها دورناً. تطلب المعلمة من الطالبات صياغة مفهوم للدوران، بصياغتهن الخاصة. ثم بالمناقشة مع الطالبات نستنتج أن الدوران هو: تحويل هندسي، تحريك شكل بزاوية معينة(هي مقدار هذا الدوران)، حول نقطة ثابتة (مركز الدوران)، باتجاه معين (مع أو ضد عقارب الساعة).	– العناصر الأساسية لحدوث الدوران.....
توظف الطالبة الدوران كتحويل هندسي لإيجاد صورة نقطة أو شكل هندسي .	تقوم الطالبات بتنفيذ نشاط "6"، ومن ثم الاستنتاج، حسب ما هو مطلوب في النشاط.	صورة النقطة (2، –6) بالدوران، مركزه نقطة الأصل، وزاوية 180°.....
تعدد الطالبة خواص الدوران	تقوم الطالبات باستنتاج خواص الدوران من خلال تنفيذ نشاط ، وكتابته	الشكل الأصلي وصورته في عملية الدوران ..... العناصر الأساسية لعملية الدوران

الأهداف السلوكية	الخبرات والأنشطة	التقويم
	بالمكان المخصص له في النشاط. تقوم المعلمة بمتابعة تنفيذ الطالبات وتقديم التغذية الراجعة لهن. تقوم المعلمة بإجمال الخواص مع الطالبات وهي: -يحافظ الدوران على شكل الجسم الذي وعلى حجمه، والشكل الناتج من الدوران مطابق تماما للشكل قبل الدوران. -بُعد النقطة عن مركز الدوران = بعد صورتها عن مركز الدوران. -قياس الزاوية عند مركز الدوران بين النقطة وصورتها = قياس زاوية الدوران.	هي:.....،.....،..... الدوران يحافظ على قياس الزوايا، الأطوال. (صح، خطأ).

التقويم الختامي:

صورة النقطة (6،-5) تحت تأثير الدوران، مركزه نقطة الأصل، وزاوية مقداره360°.....

صورة النقطة (2، 4) تحت تأثير دوران، مركزه نقطة الأصل، بزاوية 90 °، واتجاه مع عقارب الساعة.....

الواجب منزلي:

مستخدمة برنامج جيوجيبرا عيني النقاط أ، ب، ج، د، هـ، و، حيث أ (3، 3)، ب (7، 3)، ج (7، 1)، د (-1، -3)، هـ (-1، -7)، و(-3، -7)

–ارسمي المثلّث أ' ب' ج' والذي هو صورة المثلث أ ب ج بالدوران حول نقطة الأصل بزاوية 90° عكس عقارب الساعة.

– المثلث د' هـ' و' هو صورة المثلّث د هـ وبالدوران 180° حول نقطة الأصل، ارسمي المثلّث د' هـ' و'

تنفيذ خطة تدريسية وفق برنامج جيوجيبرا

المدرسة:	الصف: التاسع	المادة: الرياضيات
الوحدة: الثانية (التحويلات الهندسية)	الفصل: الأول	الدرس: الثالث
الموضوع: الانسحاب	عدد الحصص: 2	تاريخ التنفيذ:
الهدف العام: التعرف إلى مفهوم الانسحاب كتحويل هندسي.		
الأهداف السلوكية: – تعرف الطالبة الانسحاب. – توظف الطالبة الانسحاب كتحويل هندسي لإيجاد صورة نقطة أو شكل هندسي. – تعدد الطالبة خواص الانسحاب		
الخبرات السابقة	**قياس الخبرات السابقة: أكملي الفراغ:**	
تقوم بإيجاد البعد بين النقاط على المستوى الديكارتي	–بعد النقطة (2، 4) عن نقطة الأصل على المستوى الديكارتي –جدي المسافة بين النقطتين (2، 5) ، (–3، 4)	
الوسائل التعليمية: الكتاب المدرسي، جهاز الحاسوب، السبورة الطباشير.		

الأهداف السلوكية	الخبرات والأنشطة	التقويم
تعرف الطالبة الانسحاب	تقوم المعلمة بتوضيح مفهوم الانسحاب كتحويل هندسي: نطلب من إحدى الطالبات الوقوف أمام السبورة، ثم نطلب منها الانسحاب للخلف خمس خطوات، توضح المعلمة أن الطالبة قامت بتغيير مكانها (أي بانسحاب من مكان وقوفها)مسافة 5 خطوات، وباتجاه معين وهو للخلف، ثم نطلب منها الاتجاه نحو اليمين، مسافة خطوتين،	عناصر الانسحاب الأساسية.....،.....

الأهداف السلوكية	الخبرات والأنشطة	التقويم
	ثم نطلب من عدة طالبات بتغيير أماكنهن، ونطلب من الطالبات تحديد مسافة واتجاه الانسحاب لهن. تطلب المعلمة من الطالبة صياغة مفهوم للانسحاب بلغتهم الخاصة . تقوم المعلمة باستنتاج المفهوم مع الطالبات وكتابته على السبورة: هو تحويل هندسي يقوم بتحريك الأشكال الهندسية باتجاه معين ومسافة معينة، دون إحداث تغيير في الشكل أو القياس أو الوضع أو الزوايا.	
توظف الطالبة الانسحاب كتحويل هندسي لإيجاد صورة نقطة أو شكل هندسي.	تقوم الطالبات بتنفيذ نشاط "7". تقوم المعلمة بمتابعة تنفيذ الطالبات وتقديم التغذية الراجعة لهن.	أوجدي إحداثيات موقع فاطمة بعد تحركها مسافة مقدارها 4 وحدات باتجاه محور السينات السالب من موقع إحداثيته (2، 1).
تعدد الطالبة خواص الانسحاب	ومن ثم استنتاج خواص الانسحاب من خلال تنفيذ النشاط وكتابته بالمكان المخصص له في النشاط. تقوم المعلمة بإجمال الخواص مع الطالبات وهي: -الانسحاب يحافظ على الأطوال. -الانسحاب يحافظ على قياسات الزوايا. -الانسحاب يحافظ على الشكل. تقوم المعلمة بمتابعة تنفيذ الطالبات، وتقديم التغذية الراجعة لهن.	في عملية الانسحاب يكون الشكلان متطابقان؟ صح / خطأ. الانسحاب يحافظ على الأطوال؟ صح / خطأ. الانسحاب يحافظ على قياسات الزوايا؟ صح / خطأ. الانسحاب يحافظ على الشكل؟ صح / خطأ.

التقويم الختامي:

صورة النقطة (5، 0) تحت تأثير انسحاب 5 وحدات باتجاه محور السينات الموجب.....

الواجب المنزلي:

مستخدمة برنامج جيوجيبرا عيّني صورة المثلث الذي رؤوسه أ (2، 1)، ب (5، 7)، ج (−1، 2) تحت تأثير انسحاب 4 وحدات باتجاه محور الصادات السالب ، ثم وحدتين باتجاه محور السينات الموجب.

تنفيذ خطة تدريسية باستخدام برنامج جيوجيبرا

المدرسة:	**الصف: التاسع**	**المادة: الرياضيات**
الوحدة: الثانية (التحويلات الهندسية)	**الفصل: الأول**	**الدرس: الرابع**
الموضوع: التمدد	**عدد الحصص: 2**	**تاريخ التنفيذ:**
الهدف العام: التعرف إلى مفهوم التمدد كتحويل هندسي		
الأهداف السلوكية: ▪ تعرف الطالبة التمدد. ▪ توظف الطالبة التمدد كتحويل هندسي لإيجاد شكل هندسي. ▪ تعدد الطالبة خواص التمدد.		
الخبرات السابقة	**قياس الخبرات السابقة: أكملي الفراغ:**	
ما هي حالات تشابه المثلثات	▪ يتشابه المثلثان إذا كانت الأضلاع المتناظرة ..... والزوايا المتناظرة	
الوسائل التعليمية: الكتاب المدرسي، جهاز الحاسوب، السبورة، طباشير.		

الأهداف السلوكية	الخبرات والأنشطة	التقويم
تعرف الطالبة التمدد	تقوم المعلمة بعرض درس توضيحي باستخدام البوربوينت. وبالمناقشة مع الطالبات تتوصل إلى تعريف التمدد، ومعرفة عناصره الأساسية. وهي عناصر التمدد: 1-مركز التمدد. 2-ومعامل التمدد.	مددت قطعة مطاط أ ب وكان طولها 2 سم ، فأصبح طولها بعد التمدد 8 سم ، فإن معامل التمدد في هذه الحالة = – ----------
توظف الطالبة التمدد كتحويل هندسي لإيجاد شكل هندسي	تقوم الطالبات بتنفيذ نشاط "8". تقوم المعلمة بمتابعة تنفيذ الطالبات وتقديم التغذية الراجعة لهن.	

الأهداف السلوكية	الخبرات والأنشطة	التقويم
تعدد الطالبة خواص التمدد	تقوم الطالبات باستنتاج خواص التمدد من خلال تنفيذ النشاط وكتابته بالمكان المخصص له في النشاط. تقوم المعلمة بإجمال الخواص مع الطالبات وهي: --التمدد هو عملية تصغير أو عملية تكبير أو تطابق. - معامل التمدد : هو النسبة بين طولي كل ضلعين متناظرين وهو نفسه معامل التشابه. - إذا كانت القيمة المطلقة لمعامل التمدد أكبر من 1 يكون التمدد تكبير و إذا كانت القيمة المطلقة لمعامل التمدد أقل من 1 يكون التمدد تصغير و إذا كانت القيمة المطلقة لمعامل التمدد يساوي 1 يكون التمدد تحويل تطابق. -التمدد لا يحافظ على الشكل الهندسي كما كان، أي لا يحدث تتطابق للشكلين. -والشكل الناتج من التمدد مشابه للشكل قبل التمدد.	إذا كان ك هو معامل التمدد فأكملي : إذا كان ك = -2 فإن التمدد يكون --.---- إذا كان ك =0.3 فإن التمدد يكون --.---- إذا كان ك = -1 فإن التمدد يكون --.----

الأهداف السلوكية	الخبرات والأنشطة	التقويم
	– النقطة (س ،ص) صورتها بالتمدد الذي مركزه (و)، ومعامله ك هي النقطة (ك س ، ك ص) –التمدد لا يحافظ على الشكل الهندسي كما كان، أي لا يحدث تتطابق للشكلين. –والشكل الناتج من التمدد مشابه للشكل قبل التمدد. – النقطة (س ،ص) صورتها بالتمدد الذي مركزه (و)، ومعامله ك هي النقطة (ك س ، ك ص)	

التقويم الختامي:

– باستخدام برنامج جيوجيبرا قومي بإيجاد صورة المثلث الذي رؤوسه أ (2، 1)، ب (–1، 1)، ج (–2، –5) الناتجة عن تمدد مركزه نقطة الأصل ومعامله –2.

ملحق (7):
أنشطة الطالب

نشاط رقم "1"

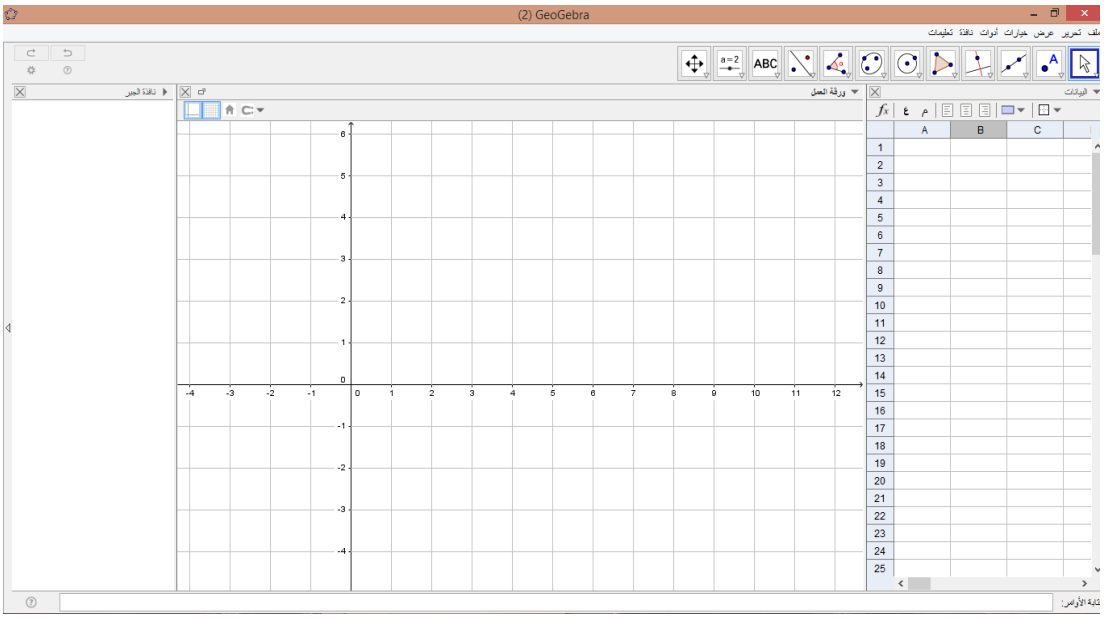
درس : الانعكاس

عزيزتي الطالبة ، سنقوم اليوم بنشاط للحصول على انعكاس شكل هندسي بواسطة برنامج جيوجبرا.

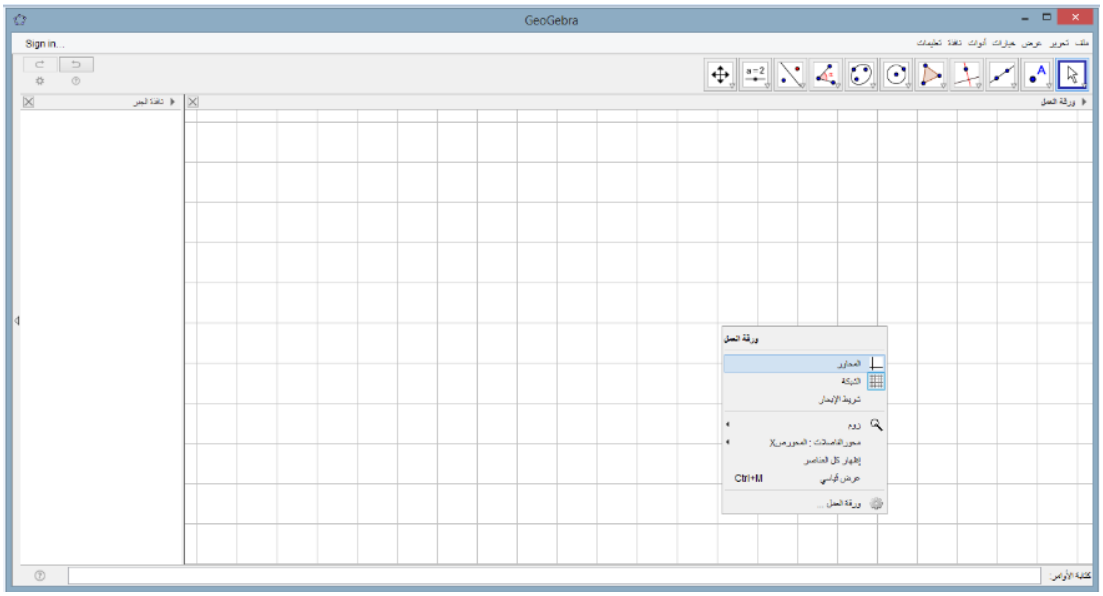
- (افتحي ملف " برنامج جيوجبرا " للتعرف على البرنامج ووظيفة كل جزء وكل أيقونة فيه).
- افتحي برنامج الجيوجبرا من خلال النقر المزدوج على أيقونة جيوجبرا الموجودة على سطح مكتب جهازك.

انقري على رمز X أعلى نافذة البيانات من اجل إغلاق النافذة.

ستظهر لكي الواجهة التالية:

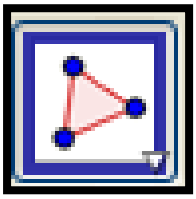


- انقري على زر الفأرة الأيسر وقومي بإلغاء تفعيل المحاور.

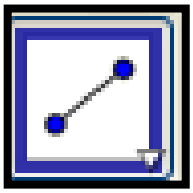


- سنقوم الآن ببناء شكل هندسي، نختار مثلا "المثلث".

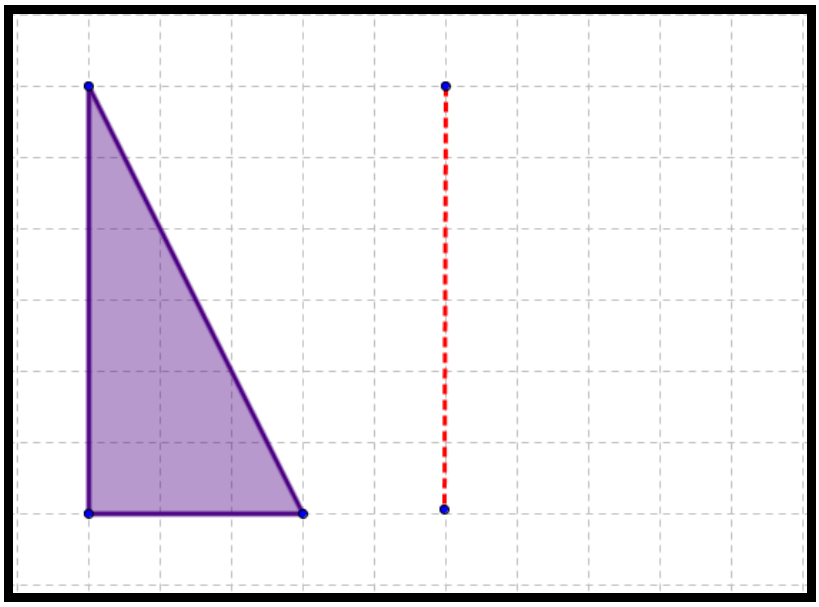
- لرسم مثلث (بالصفات التي نريد) اختر الأيقونة التالية في شريط الأدوات:



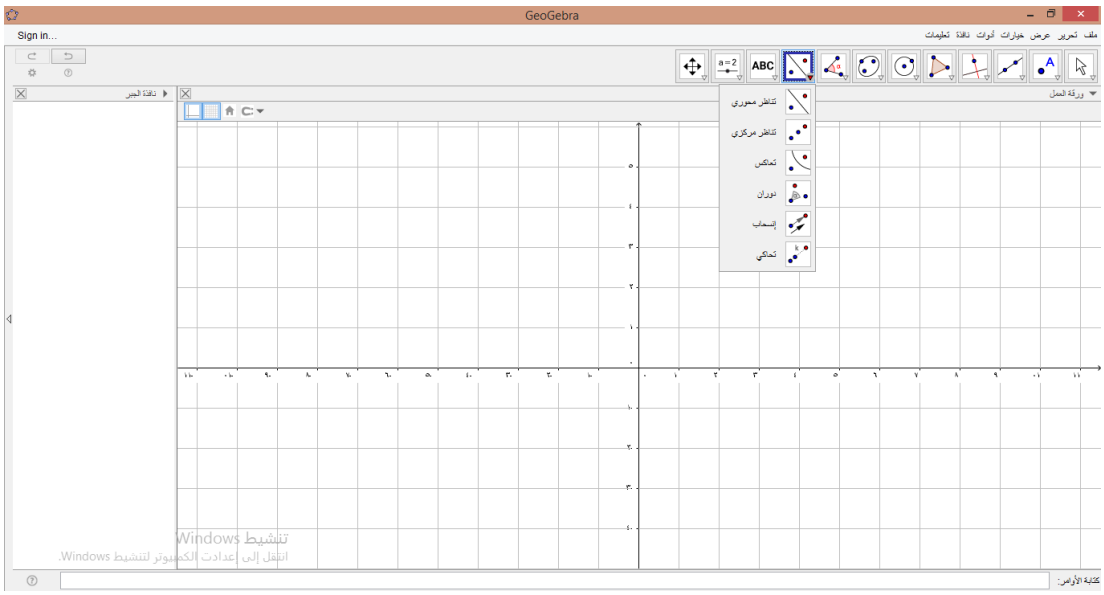
- ارسمي قطعة مستقيم محددة بنقطتين بمساعدة الأيقونة التالية:



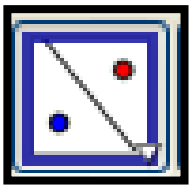
- الشكل الناتج حتى الآن:



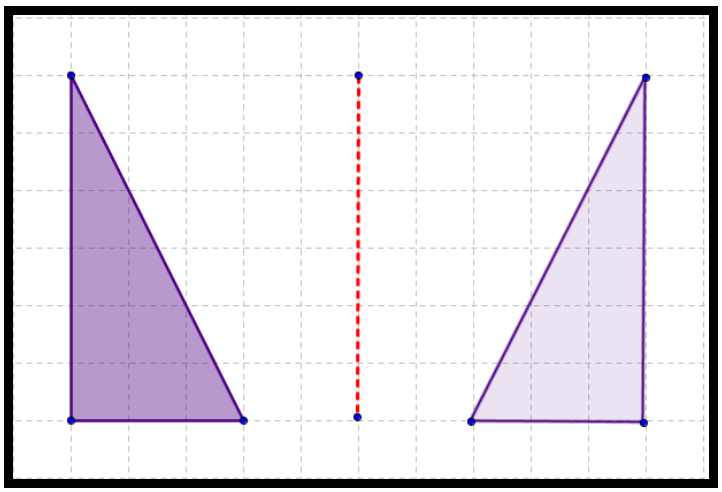
- ثم قومي باختيار أيقونة الانعكاس، من خلال قائمة التحويلات الهندسية في شريط الأدوات .



أيقونة الانعكاس قي قائمة التحويلات الهندسية، ثم قومي بتحديد على المثلث (الشكل الهندسي المراد إجراء التحويل الهندسي له)، والقطعة المستقيمة (محور الانعكاس)، من خلال النقر عليهما.



- هل نتج لديكي الشكل التالي؟



- إذن، لقد قمنا بتنفيذ العملية بالشكل الصحيح.
- ماذا نسمي المثلث الناتج من عملية الانعكاس؟ _____.
- ماذا نسمي قطعة المستقيم الموجودة بين المثلثين؟ _____.
- قومي ببناء قطة مستقيم، ونفذي العملية نفسها.

على ماذا حصلت؟ _____.

نستنتج من هذا النشاط :

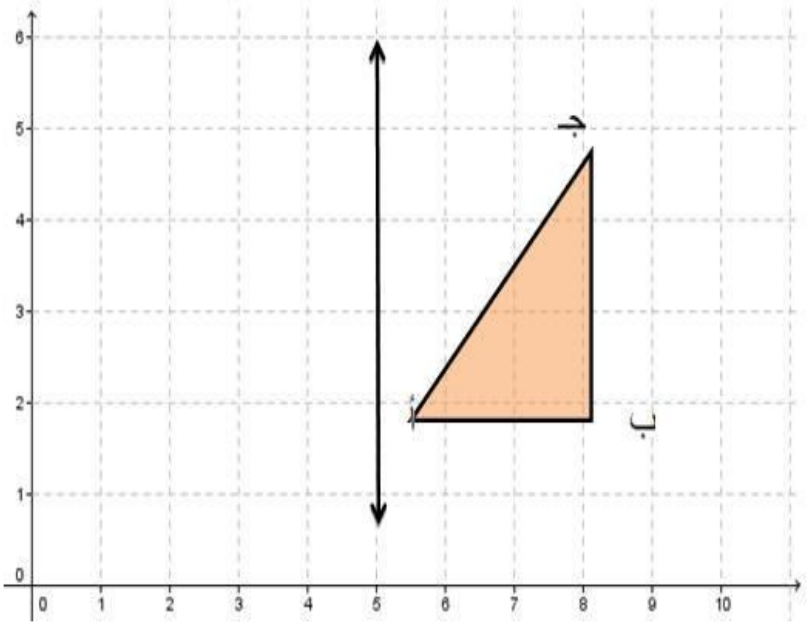
- لقد قمنا بعملية الانعكاس بمساعدة برنامج جيوجبرا، واستنتجنا أن العناصر الأساسية لحدوث عملية الانعكاس هي: _____.

نشاط رقم "2"

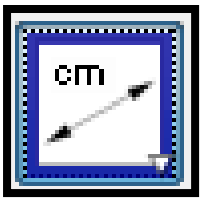
خواص الانعكاس

- ارسمي صورة المثلث أ ب ج بالانعكاس في المحور ل باستخدام برنامج جيوجيبرا .

ل



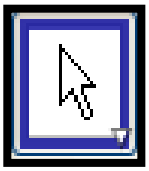
- انظري إلى نقاط رؤوس المثلث الذي رسمناه والى نقاط رؤوس المثلث الناتج لدينا، قومي بقياس البعد بين كل نقطة وبين المستقيم الموجود بين المثلثين بمساعدة الأيقونة التالية:



- ماذا نستنتج، بالنسبة لكل نقطة في المثلث الأصلي وصورتها ؟

_____

- قومي بتحريك المثلث الأصلي بمساعدة الأيقونة:



- ماذا نستنتج بالنسبة للمثلث الأصلي والشكل الناتج (صورة المثلث).

- قومي برسم خط مستقيم بين كل نقطة من نقاط رؤوس المثلث الذي رسمناه وصورتها المقابلة لها من نقاط رؤوس المثلث الناتج لدينا بمساعدة الأيقونة المخصصة لذلك، في قائمة المستقيمات التي توجد في شريط الأدوات:

- من خلال قياس الزاوية الناتجة من الخط المستقيم، باستخدام أيقونة قياس الزاوية

- ماذا نستنتج :

_____.

من خلال ما سبق نستنتج خواص الانعكاس:

- النقطة وصورتها لهما نفس ـــــــــــ عن محور الانعكاس.
- القطعة المستقيمة الواصلة بين النقطة وصورتها ـــــــــــ على محور الانعكاس .
- الانعكاس ـــــــــــالوضع للأشكال الهندسية.
- الشكل الأصلي وصورته في عملية الانعكاس _____.

نشاط رقم "3"

الانعكاس في محور السينات

عزيزتي الطالبة، سنقوم اليوم بنشاط للتعرف على الانعكاس في محور السينات، بواسطة برنامج الجيوجبرا.

- ارسمي صورة المثلث أ ب ج، حيث أ(7 ، 3) ، ب(−5 ، 1) ، ج(−1 ،7) بالانعكاس حول محور السينات (أي باعتبار محور السينات هو محور الانعكاس).
- من خلال الرسم نلاحظ صورة النقاط:

صورة أ(7، 3) هي ________.

صورة ب (−1,5) هي ________.

صورة ج (−1، 7) هي ________.

- قومي بإيجاد صورة النقاط التالية بالانعكاس في محور السينات

أ(−1 ، 6) هي ________.

ب (−2 ، 2) هي ________.

ج (−8 ،3) هي ________.

ماذا تستنتج، بالنسبة لكل نقطة وصورتها بالانعكاس حول محور السينات؟ ________________________________.

نستنتج من هذا النشاط:

- صورة النقطة (س ، ص) بالانعكاس في محور السينات هي النقطة ________

نشاط "4"

الانعكاس في محور الصادات

❖ **عزيزتي الطالبة، سنقوم اليوم بنشاط للتعرف على الانعكاس في محور الصادات، بواسطة برنامج جيوجبرا، من خلال الخطوات التالية.**

- قومي بفتح برنامج الجيوجيبرا.
- ارسمي صورة المثلث أ ب ج، حيث أ (3 ، 6)، ب (6 ، 1)، ج (1 ، −4) بالانعكاس في محور الصادات (أي باعتبار محور الصادات هو محور الانعكاس).
- من خلال الرسم نلاحظ صورة النقاط:

  أ (3، 6) هي ــــــــــــ.

  ب (6، 1) هي ــــــــــ.

  ج (1 ،−4) هي ــــــــــــ.

- أوجدي صورة النقاط التالية بالانعكاس في محور الصادات .

  أ (−1 ، 6) هي ــــــــــــ.

  ب (−2 ، 2) هي ــــــــــ.

  ج (−8 ،3) هي ــــــــــــ.

- ماذا تستنتج، بالنسبة لكل نقطة صورتها بالانعكاس في محور الصادات؟

  ـــ.

❖ **نستنتج من هذا النشاط:**

- صورة النقطة (س ، ص) بالانعكاس في محور الصادات هي النقطة ــــــــــــ.

نشاط رقم "5"

حالة خاصة للانعكاس

❖ **عزيزتي الطالبة، سنقوم اليوم بنشاط للتعرف على محور التماثل، بواسطة برنامج جيوجبرا، من خلال الخطوات التالية.**

- ارسمي مربع باستخدام أداة رسم المضلعات،

- قومي بعمل انعكاس للمربع، حول أحد أضلاعه.

- بعد أن تنقر على هذه الأداة أنقر بالفأرة خارج الشكل الموجود ومن ثم انقر على أحد خطوط جوانب المربع (أو احد أضلاعه) عندها ستجد أن الشكل انعكس (تكرر) على هذا الخط (الضلع).
- ماذا نسمي هذا الخط؟ _____.

بعد هذا النشاط نستنتج:

الشكلان اللذان نستطيع أن نحصل على واحد منهما من الآخر هما _____ .

الخط الذي ينقسم عنده الشكل إلى نصفين متطابقين هو _____.

نشاط"6"

الدرس الثاني: الدوران

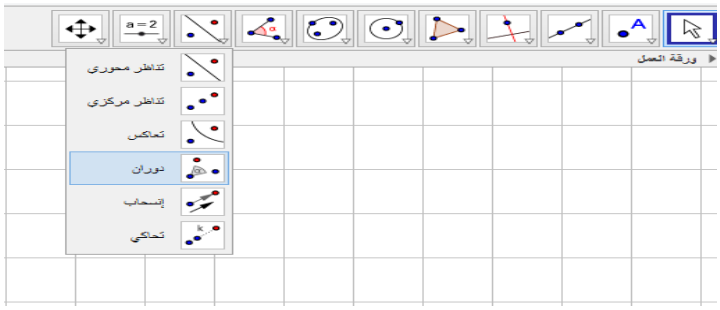
❖ **عزيزتي الطالبة، سنقوم اليوم بنشاط للتعرف على الدوران كتحويل هندسي باستخدام برنامج جيوجيبرا:**

- قومي بفتح برنامج جيوجيبرا .
- **أولاً: صورة نقطة بدوران مركزه محدد، واتجاه معين (مع عقارب الساعة أو عكس عقارب الساعة) :**

لإيجاد صورة النقطة (2، 3) بالدوران بزاوية 90 درجة عكس عقارب الساعة حول نقطة الأصل، سنقوم بالخطوات التالية:

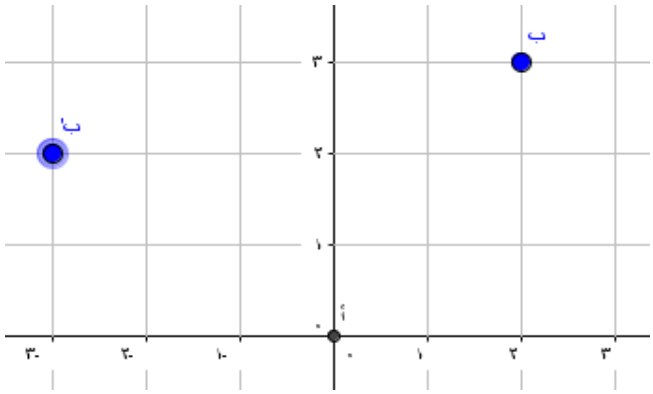
- حددي النقطة (3,2) باستخدام أيقونة تحديد نقطة(كما تعلمنا سابقاً).
- قومي بتحديد مركز الدوران.
- ثم انقري على أيقونة الدوران.

من خلال قائمة التحويلات الهندسية



- ثم قومي بالنقر على النقطة، ثم على مركز الدوران، فتظهر النافذة الحوارية لتحديد زاوية واتجاه الدوران، (90 درجة باتجاه عكس عقارب الساعة)، ثم موافق.

- تظهر النتيجة:



إذا بَ (−3، 2) هي صورة النقطة ب تحت تأثير دوران مركزه نقطة الأصل، بزاوية 90 درجة،عكس عقارب الساعة.

تعميمات:

- إذا كانت زاوية الدوران 90 درجة مع عقارب الساعة فإن صورة (س،ص) هي (ص،−س).
- إذا كانت زاوية الدوران 90 درجة عكس عقارب الساعة فإن صورة (س،ص) هي (−ص، س).
- إذا كانت زاوية الدوران 180 درجة فإن صورة (س،ص) هي (−ص،− س).
- الدوران بزاوية 180 درجة يكافئ الانعكاس في نقطة الأصل .

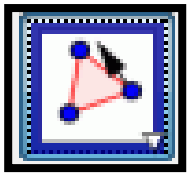
تمارين:

- صورة النقطة (4، −1) بالدوران بزاوية 90 درجة مع عقارب الساعة.....
- صورة النقطة (2، 3) بالدوران بزاوية 90 درجة مع عقارب الساعة.....
- صورة النقطة (−5، 3) بالدوران بزاوية 180 درجة هي.....

ثانياً: لإيجاد صورة شكل هندسي بدوران مركزه محدد، واتجاه معين (مع عقارب الساعة او عكس عقارب الساعة) سنقوم بالخطوات التالية :

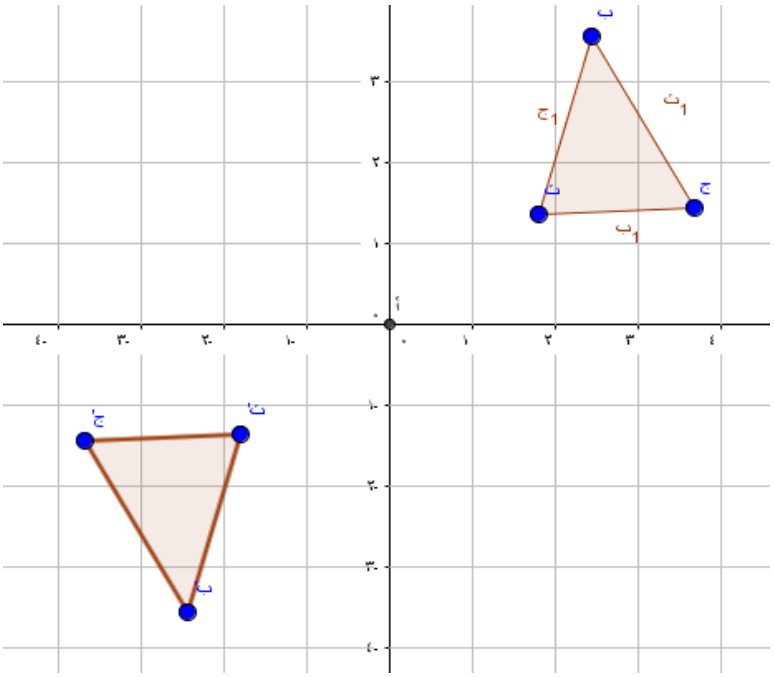
- سنقوم الآن ببناء شكل هندسي، نختار "المثلث".

لرسم مثلث اختر أيقونة ":



- حددي مركز الدوران(نقطة الأصل):
- ثم انقري علة أيقونة الدوران.

- ثم قومي بالنقر على المثلث، ثم على مركز الدوران، فتظهر النافذة الحوارية لتحديد زاوية واتجاه الدوران، (180 درجة، مع عقارب الساعة)، ثم موافق.
- الشكل الناتج:



☐ تمرين:

بعد النقطة عن مركز الدوران = بعد صورتها عن مركز الدوران (صح/خطأ) تحققي من ذلك.

نشاط رقم "7"

درس: الانسحاب.

- عزيزتي الطالبة، سنقوم اليوم بنشاط للتعرف على الانسحاب كتحويل هندسي بواسطة برنامج الجيوجبرا.

أولا: لإيجاد صورة نقطة تحت تأثير انسحاب بواسطة برنامج الجيوجيبرا:

- افتحي ملف " برنامج "الجيوجيبرا".
- أوجدي صورة النقطة (5 ، 4) تحت تأثير انسحاب 5 وحدات باتجاه محور الصادات الموجب.

- الخطوات:

- قومي بتحديد النقطة (5 ، 4)، على المستوى الديكارتي.
- ارسمي متجه محدد بنقطتين اتجاهُ للأعلى(باتجاه محور الصادات الموجب)،طوله5 وحدات(سوف نحدد مسافة اتجاه الانسحاب من خلال تحديد طول المتجه)، بمساعدة الأيقونة التالية:

- ثم قومي باختيار أيقونة الانسحاب، ثم انقري على النقطة ثم المتجه.

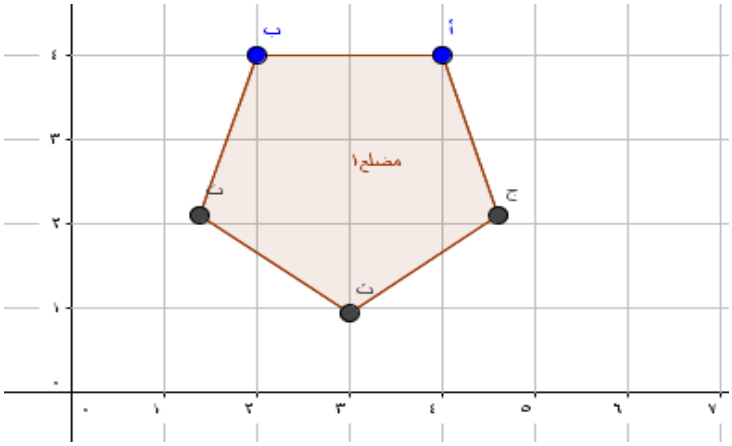
- صورة النقطة(5 ، 4) تحت تأثير انسحاب 5 وحدات باتجاه محور الصادات الموجب هي ــــــــــــــ.
- قومي بإيجاد صورة النقطة (2- ،5-) تحت تأثير انسحاب 5 وحدات، باتجاه محور السينات السالب.

ثانياً: صورة شكل هندسي تحت تأثير انسحاب بواسطة الجيوجيبرا .

- ارسمي صورة مضلع خماسي منتظم تحت تأثير انسحاب 4 وحدات باتجاه محور الصادات الموجب، ثم وحدتين باتجاه محور السينات السالب.

- الخطوات:
  - قومي برسم مضلع خماسي بمساعدة الأيقونة التالية:

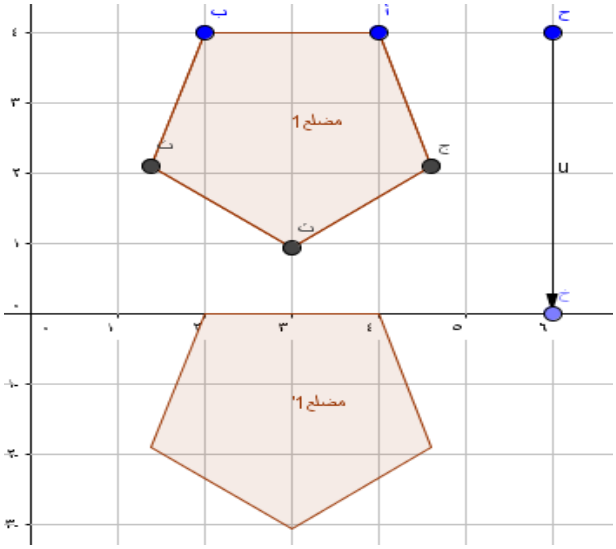
- الشكل الناتج:



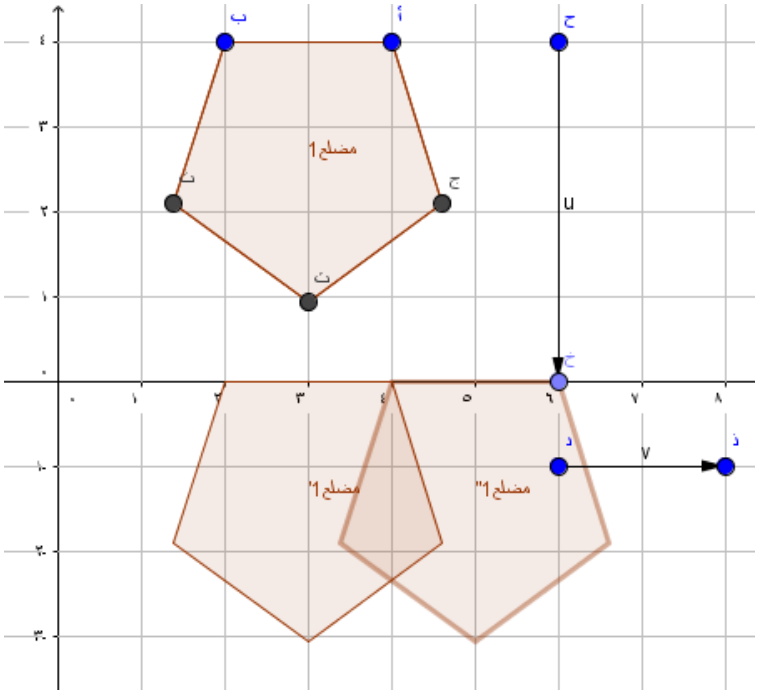
- ارسمي متجه محدد بنقطتين اتجاهُ للأسفل(باتجاه محور الصادات السالب)،طوله4 وحدات(سوف نحدد مسافة اتجاه الانسحاب من خلال تحديد طول المتجه)، بمساعدة الأيقونة التالية:

- ثم قومي باختيار أيقونة الانسحاب، ثم انقري على النقطة ثم المتجه.

- الشكل الناتج



- ثم ارسمي متجه آخر اتجاهُ لليمين (باتجاه محور السينات الموجب)، طوله وحدتين.
- ثم قومي باختيار أيقونة الانسحاب، ثم انقري على النقطة ثم المتجه.
- الشكل النهائي:



- نستنتج من هذا النشاط:
  - ماذا نُسمي طول السهم في عملية الانسحاب؟_____.
  - وظيفة هذا السهم هي:_____.
  - نُسمى السهم،_____.
  - في عملية الانسحاب يكون الشكلان متطابقان؟ صح / خطأ.
  - الانسحاب يحافظ على الأطوال؟ صح / خطأ.
  - الانسحاب يحافظ على الزوايا؟ صح / خطأ.
  - الانسحاب يحافظ على الشكل؟ صح / خطأ.
  - قومي بالعملية نفسها ولكن مع أشكال هندسية أخرى، عن طريق تنفيذ نفس الخطوات السابقة.

نستنتج من هذا النشاط:

- بعد أن قمنا بعملية الدوران بمساعدة برنامج الجيوجبرا، استنتجنا أن العناصر الأساسية لعملية الدوران هي: .....
- الشكل الأصلي وصورته في عملية الدوران.....
- الدوران يحافظ على ، قياس الزوايا ، الاطوال.(صح/خطأ).
- الزاوية عند مركز الدوران بين النقطة وصورتها هي.....

نشاط رقم "7"

درس: الانسحاب.

- عزيزتي الطالبة، سنقوم اليوم بنشاط للتعرف على الانسحاب كتحويل هندسي بواسطة برنامج الجيوجبرا.

أولا: لإيجاد صورة نقطة تحت تأثير انسحاب بواسطة برنامج الجيوجيبرا:

- افتحي ملف " برنامج "الجيوجيبرا".
- أوجدي صورة النقطة (5 ، 4) تحت تأثير انسحاب 5 وحدات باتجاه محور الصادات الموجب.

- الخطوات:

- قومي بتحديد النقطة (5 ، 4)، على المستوى الديكارتي.
- ارسمي متجه محدد بنقطتين اتجاهُ للأعلى(باتجاه محور الصادات الموجب)،طوله5 وحدات(سوف نحدد مسافة اتجاه الانسحاب من خلال تحديد طول المتجه)، بمساعدة الأيقونة التالية:

- ثم قومي باختيار أيقونة الانسحاب، ثم انقري على النقطة ثم المتجه.

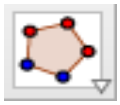
- صورة النقطة(5 ، 4)تحت تأثير انسحاب 5 وحدات باتجاه محور الصادات الموجب هي ــــــــــــ.
- قومي بإيجاد صورة النقطة (2- ،5-) تحت تأثير انسحاب 5 وحدات، باتجاه محور السينات السالب.

ثانياً: صورة شكل هندسي تحت تأثير انسحاب بواسطة الجيوجيبرا .

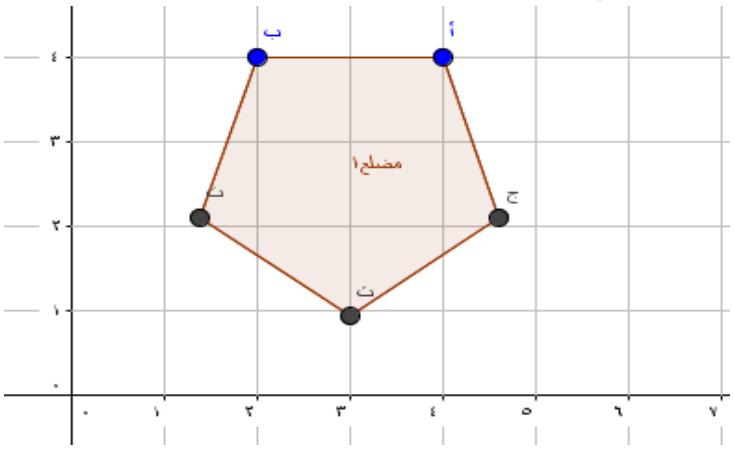
- ارسمي صورة مضلع خماسي منتظم تحت تأثير انسحاب 4 وحدات باتجاه محور الصادات الموجب، ثم وحدتين باتجاه محور السينات السالب.

الخطوات:

- قومي برسم مضلع خماسي بمساعدة الأيقونة التالية:



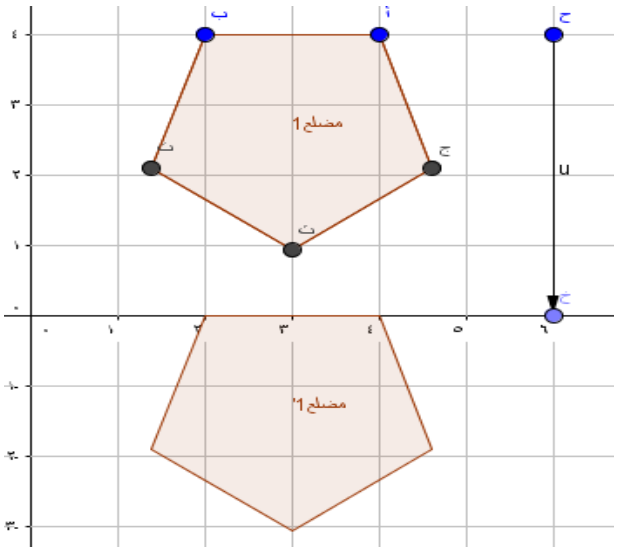
- الشكل الناتج:



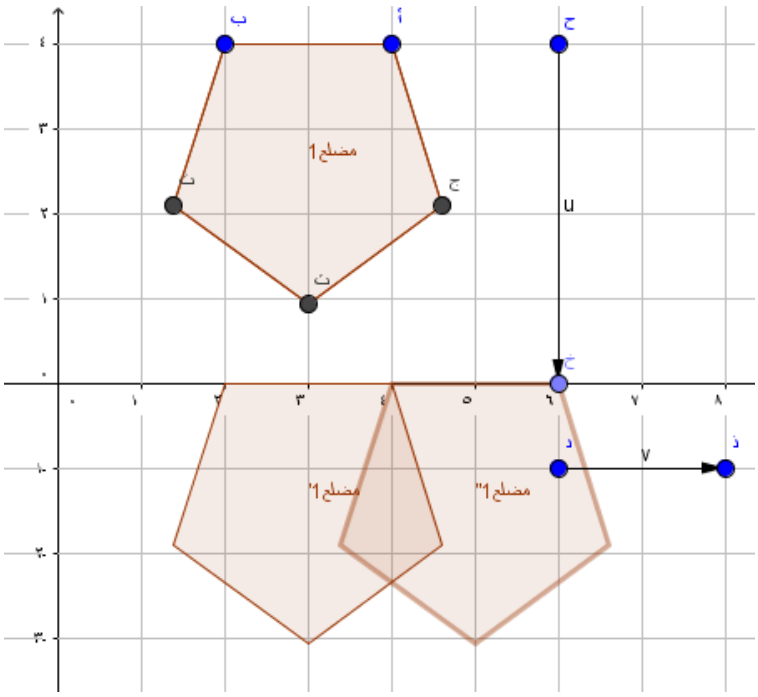
- ارسمي متجه محدد بنقطتين اتجاهُ للأسفل(باتجاه محور الصادات السالب)،طوله4 وحدات(سوف نحدد مسافة اتجاه الانسحاب من خلال تحديد طول المتجه)، بمساعدة الأيقونة التالية:

- ثم قومي باختيار أيقونة الانسحاب، ثم انقري على النقطة ثم المتجه.

- الشكل الناتج



- ثم ارسمي متجه آخر اتجاهُ لليمين (باتجاه محور السينات الموجب)، طوله وحدتين.
- ثم قومي باختيار أيقونة الانسحاب، ثم انقري على النقطة ثم المتجه.
- الشكل النهائي:



- نستنتج من هذا النشاط:
  - ماذا نُسمي طول السهم في عملية الانسحاب؟_____.
  - وظيفة هذا السهم هي:_____.
  - نُسمى السهم،_____.
  - في عملية الانسحاب يكون الشكلان متطابقان؟ صح / خطأ.
  - الانسحاب يحافظ على الأطوال؟ صح / خطأ.
  - الانسحاب يحافظ على الزوايا؟ صح / خطأ.
  - الانسحاب يحافظ على الشكل؟ صح / خطأ.
  - قومي بالعملية نفسها ولكن مع أشكال هندسية أخرى، عن طريق تنفيذ نفس الخطوات السابقة.

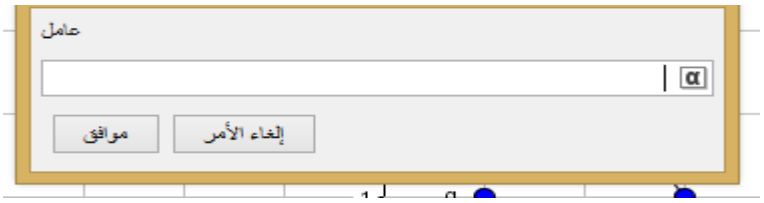
نشاط رقم "8"

درس: التمدد.

عزيزتي الطالبة، سنقوم اليوم بنشاط للتعرف على التمدد كتحويل هندسي بواسطة برنامج الجيوجبرا.

- قومي بفتح برنامج الجيوجيبرا .
- لإيجاد صورة النقطة بتمدد مركزه محدد، واتجاه معين (مع عقارب الساعة أو عكس عقارب الساعة) سنقوم بالخطوات التالية:
- سنقوم بإيجاد صورة النقطة (2,4)، بتمدد مركزه نقطة الأصل (و)، ومعامله 2.
  - حددي النقطة (2,4) باستخدام أيقونة تحديد نقطة (كما تعلمنا سابقا).
  - قومي بتحديد نقطة أخرى (0 ،0). (مركز التمدد).
  - ثم قومي بالنقر على أيقونة التمدد:

- انقري على النقطة، ثم مركز التمدد ثم حددي معامل التمدد (2) من خلال النافذة الحوارية:

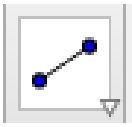


- نلاحظ:

النقطة (س ، ص) صورتها بالتمدد الذي مركزه(و)، ومعامله ك هي النقطة (ك س ، ك ص).

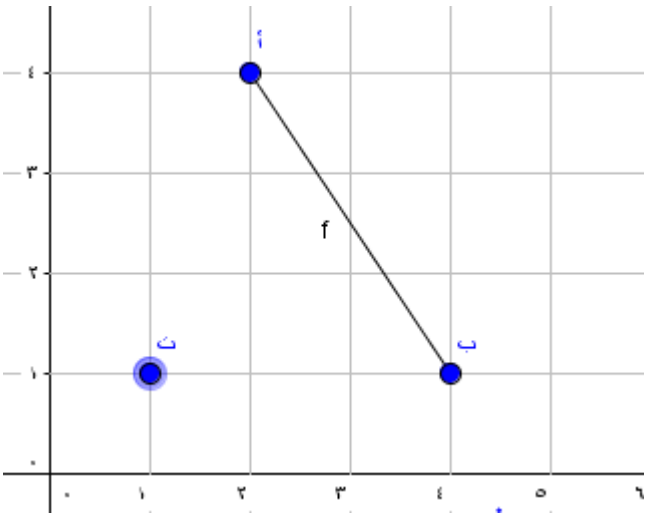
- صورة النقطة (2 ،1) بالتمدد الذي مركزه (و) ومعامله 2 هي .....
- صورة النقطة (1 ، 4) بالتمدد الذي مركزه (و) ومعامله 3- هي.....
- صورة النقطة (2- ، 6) بالتمدد الذي مركزه (و) ومعامله 1 هي.....

- لإيجاد صورة قطعة مستقيمة تحت تأثير التمدد سنقوم بالخطوات التالية:
  - ارسمي القطعة المستقيمة أ ب محددة بنقطتين من خلال الأيقونة:



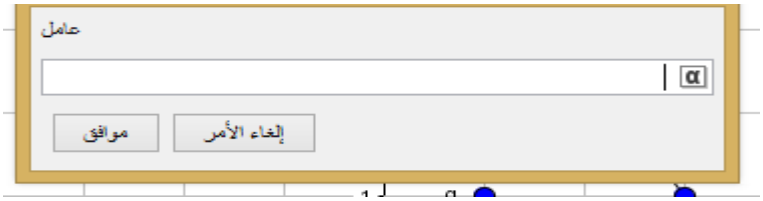
  - قومي بتحديد نقطة (مركز التمدد) باستخدام أيقونة نقطة جديدة:

الشكل الناتج:

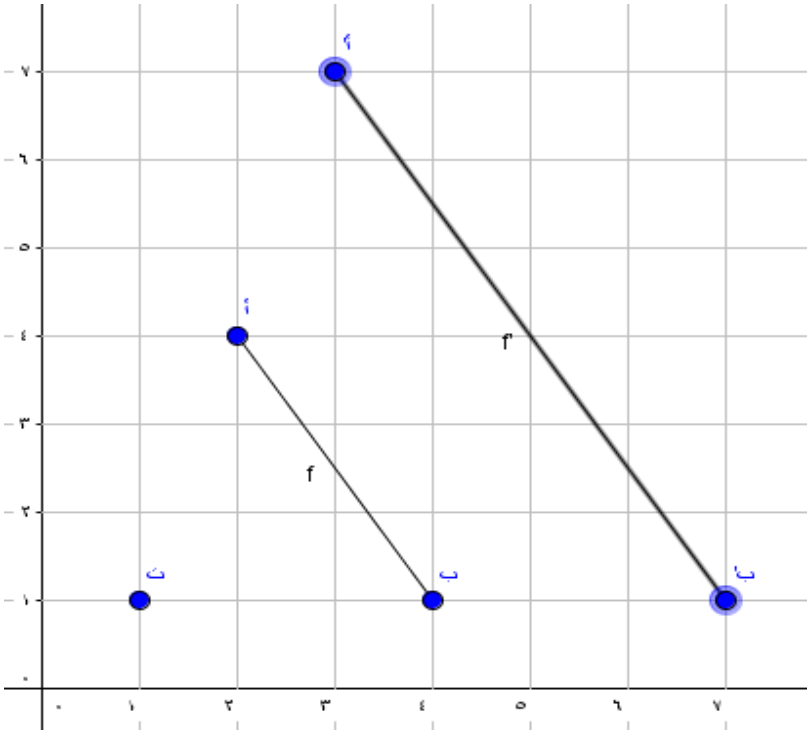


قومي بالنقر على أيقونة التمدد:

  - ثم انقري على القطعة المستقيمة، ثم مركز التمدد ثم حددي معامل التمدد وليكن (2) من خلال النافذة الحوارية:



- الشكل الناتج النهائي:



- **ماذا نلاحظ:**

هل أبَ // أَبَ ؟(صح/خطأ)

أوجدي النسبة أَبَ / أب .....

- **قومي بإيجاد صورة القطعة المستقيمة أب نتيجة التمدد في الحالات الاتية لنفس المركز:**

1- معامله(4/3).

2- معامله(2/1-).

3- معامله(3).

4-معامله(1).

- **ماذا نلاحظ:**

إذا كانت |معامل التمدد > | 1 فإن التمدد يكون .....

إذا كانت |معامل التمدد< | 1 فإن التمدد يكون .....

إذا كانت |معامل التمدد= | 1 فإن التمدد يكون.....

لإيجاد صورة شكل هندسي تحت تأثير تمدد سنقوم بالخطوات التالية:

- مستخدمة الخطوات السابقة نفسها، قومي برسم صورة المثلث الذي رؤوسه أ(2 ،1) ، ب(−1 ، 1)، ج(−2، −5) الناتجة عن تمدد مركزه نقطة الأصل ومعامله −2.
- ماذا نلاحظ:

هل بقى المثلث كما هو بعد التمدد؟ (نعم/لا).

هل المثلثان أ ب ج ، أَ بَ جَ متشابهان أم متطابقان؟

□ تمارين:

- **مددت** قطعة مطاط أ ب وكان طولها 2 سم ، فأصبح طولها بعد التمدد 8 سم فإن معامل التمدد في هذه الحالة = ----------

- **أوجدي** في الشكل المقابل س ص ع ناتج عن تمدد أ ب جـ بمعامل 6 ومركزه م جد :

أ) إذا كان م جـ = 4 سم فإن م ع = -------

ب) إذا كان س ع = 30 سم فإن ا جـ = -------