المملكة العربية السعودية
وزارة التعليم
جامعة حائل
كلية التربية
قسم المناهج وطرق التدريس العامة

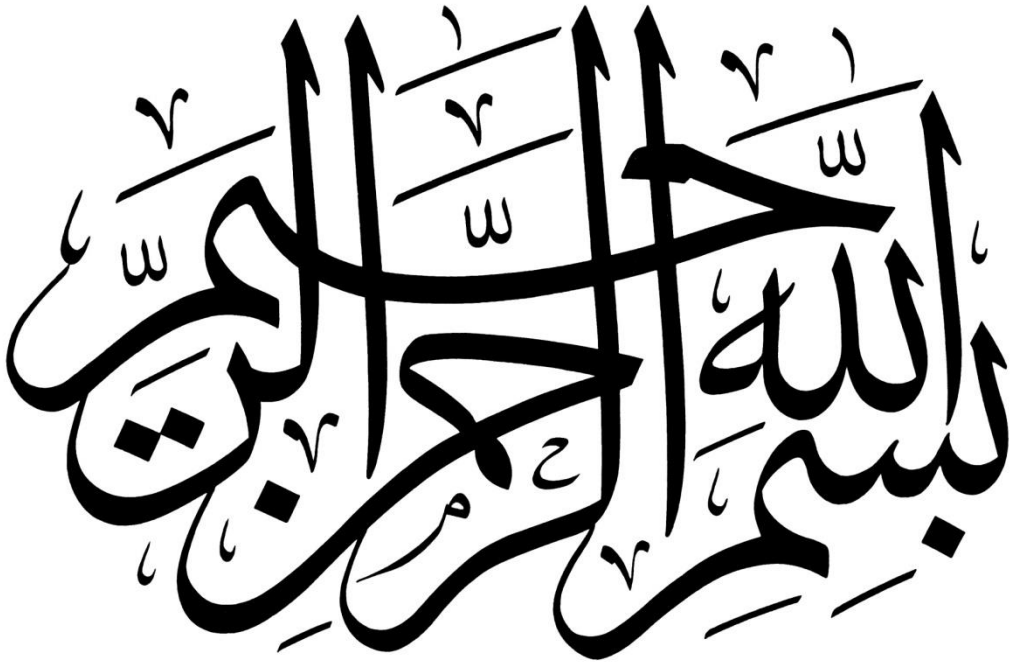
أثر استخدام برنامجي جيوجبرا (GeoGebra) وجيومتري سكتش باد (Geometer's Sketch Pad) في تدريس وحدة الهندسة على التحصيل الدراسي لدى طالبات الصف الأول الثانوي

رسالة مقدمة لاستكمال متطلبات الحصول على درجة الماجستير
في التربية تخصص المناهج وطرق التدريس العامة

إعداد الطالبة
نوال الأسحم مطلق الشمري

إشراف
د. عبدالرحمن إبراهيم التميمي
أستاذ المناهج وطرق التدريس المشارك

١٤٤٠هـ-٢٠١٩م



﴿ يَرْفَعِ اللَّهُ الَّذِينَ آمَنُوا مِنْكُمْ وَالَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ دَرَجَاتٍ وَاللَّهُ بِمَا تَعْمَلُونَ خَبِيرٌ ﴾ [المجادلة: ١١]

المملكة العربية السعودية

وزارة التعليم

جامعة حائل

كلية التربية

قسم المناهج وطرق التدريس

أثر استخدام برنامجي جيوجبرا (GeoGebra) وجيومتري سكتش باد (Geometer's Sketch Pad) في تدريس وحدة الهندسة على التحصيل الدراسي لدى طالبات الصف الأول الثانوي

إعداد الباحثة

نوال الأسحم الشمري

تقرير اللجنة:

تمت الموافقة على قبول هذه الرسالة استكمالاً لمتطلبات درجة الماجستير في المناهج وطرق التدريس العامة

لجنة المناقشة والحكم على الرسالة

اعضاء اللجنة	الاسم	المرتبة العلمية	التخصص	التوقيع
المشرف الرئيس	أ.د. عبدالرحمن إبراهيم التميمي	أستاذ	مناهج وطرق تدريس الرياضيات	
المناقش الخارجي	أ.د.عبدالله سليمان البلوي	أستاذ	مناهج وطرق تدريس الرياضيات	
المناقش الداخلي	د. حنان سالم عبدالله آل عامر	أستاذ مشارك	مناهج وطرق تدريس الرياضيات	

تاريخ المناقشة بالتقويم الهجري ١٤٤٠/٥/١٨هـ

تاريخ المناقشة بالتاريخ الميلادي ٢٠١٩/١/٢٤م

إهداء

إلى من دفعني نحو طلب العلم، وعلمني العزيمة والصبر.. إلى والدي؛ أطال الله في عمره.

إلى من تعلمتُ منها المثابرة والتضحية، أهدي إليها سهري وتعبي: والدتي؛ حفظها الله.

إلى من قدم لي الدعم والمحبة للمواصلة في البحث والدراسة:

زوجي العزيز.

إلى من حبهم يجري في عروقي، وانشغلت عنهم في الدراسة والبحث:

أولادي.

إلى إخواني وأخواتي؛ تقديرًا وعرفانًا لمساندتهم وتشجيعهم.

إلى أساتذتي الكرام، وكل من آزرني من طلاب وطالبات العلم، والصديقات، والزميلات في العمل...

إلى كل من وقف بجانبي من العاملين بالمجال التعليمي...

أهدي إليهم ثمرة جهدي المتواضع، داعية الله -تعالى- أن ينفعنا بما علمنا،

ويُعلمنا ما ينفعنا، ويزيدنا من واسع علمه وفضله...

..شكر وتقدير..

الحمد لله وحده، والصلاة والسلام على من لا نبيَّ بعده؛ سيدنا محمد، وعلى آله وصحبة ومن والاه، واهتدى بهداه إلى يوم الدين.

قال تعالى: "لئن شكرتم لأزيدنكم" سورة إبراهيم- من الآية (٧).

مهما تقدمنا، وفُتِحت أمامنا الطرق، ووصلنا لكل ما نتمنى به، علينا أن نتذكر من كانوا سبب نجاحنا، من ساندنا وأمسك بيدنا للاستمرار، فمهما عبَّرنا لهم فالكلمات قليلة، لهذا أقدم هنا أجمل عبارات الشكر والتقدير لكل من وقف بجانبي لإتمام عملي هذا..

أتقدم لجامعة حائل بالشكر الجزيل لإتاحة الفرصة لي لمواصلة مشواري العلمي؛ للأساتذة الأفاضل في قسم المناهج وطرق التدريس؛ لما بذلوه من جهد وعطاء. كل الشكر والثناء للدكتور عبدالرحمن ابراهيم التميمي -المشرف على الرسالة- على ما قدمه من عون ومساعدة، وآراء هادفة، وتوجيهات علمية كان لها الأثر الكبير في إتمام الرسالة؛ فجزاه الله عني خير الجزاء.

كما أتقدم بالشكر والإمتنان لأعضاء لجنة المناقشة الدكتور/ عبدالله سليمان البلوي والدكتورة/ حنان سالم العامر، على تفضلهما بقبول مناقشة هذه الرسالة ،وعلى ماسيقدمانه من ملاحظات وتوجيهات قيمة، فجزاهم الله عني خير الجزاء وبارك في علمهم وعملهم .

وأقف عاجزة عن شكر والديَّ، وإخوتي، وأخواتي، وزوجي، وأولادي؛ على وقوفهم بجانبي طيلة فترة دراستي وتنفيذي للرسالة.

كما أتقدم بالشكر الجزيل للأستاذة نوال الحربي -مديرة أإدارة الإشراف التربوي- وزميلاتي في الإشراف؛ على دعمي ومساندتي...

وأتقدم بالشكر وعظيم الامتنان للسادة المحكمين، لما قدموه من وقت لتحكيم أدوات الدراسة.

والشكر موصول لزملاء الدراسة الذين كان لي شرف المعرفة والالتقاء بهم.

كما أقدم جزيل الشكر والتقدير لقائدة الثانوية السابعة بحائل، ومعلمات الرياضيات، والكادر الإداري والتعليمي؛ لتعاونهن، ومساهمتهن في تطبيق الدراسة.

..وآخر دعوانا أن الحمد لله رب العالمين، والصلاة والسلام على المصطفى الأمين..

مستخلص الدراسة

عنوان الدراسة: أثر استخدام برنامجي جيوجبرا (GeoGebra) وجيومتري سكتش باد (Geometer's Sketch Pad) في تدريس وحدة الهندسة على التحصيل الدراسي لدى طالبات الصف الأول الثانوي.

الباحثة: نوال الأسحم الشمري

المشرف: د.عبدالرحمن إبراهيم التميمي

هدفت الدراسة إلى: معرفة أثر استخدام برنامجي جيوجبرا(GeoGebra) وجيومتري سكتش باد (Geometer's sketck pad) في تدريس وحدة الهندسة على التحصيل لدى طالبات الصف الثانوي.

وتحددت **مشكلة الدراسة في السؤال التالي:** ما أثر استخدام برنامجي جيوجبرا (GeoGebra) وجيومتري سكتش باد (Geometer's sketck pad) في تدريس وحدة الهندسة على التحصيل لدى طالبات الصف الأول الثانوي؟

ولتحقيق هدف الدراسة تم استخدام المنهج التجريبي ذي التصميم شبه التجريبي، حيث طبقت الدراسة على عينة بلغت (٩٠) طالبة من طالبات الصف الأول الثانوي بمدينة حائل، موزعة بين ثلاث مجموعات: تجريبيتين وضابطة بحيث تحتوي كل مجموعة(٣٠) طالبة، المجموعة التجريبية الأولى درست الوحدة المقررة باستخدام برنامج جيوجبرا، والمجموعة التجريبية الثانية درستها باستخدام برنامج جيومتري سكتش باد، والمجموعة الضابطة درستها بالطريقة العادية، خلال الفصل الدراسي الأول لعام ١٤٣٨هـ/١٤٣٩هـ، وتم استخدم اختبار تحصيلي من إعداد الباحثة؛ لقياس تحصيل الطالبات في الرياضيات في وحدة المثلثات المتطابقة بعد التأكد من صدقه وثباته، وتم التحقق من صحة فروض الدراسة باستخدام المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية، وتم إيجاد دلالة الفروق بين مجموعات الدراسة باستخدام اختبار ANCOVA، ولتحديد اتجاه الدلالة والفاعلية باستخدام اختبار أقل فرق معنوي LSD Test.

ومن أهم التوصيات:

-تفعيل طريقة التدريس باستخدام برنامج جيوجبرا (GeoGebra)، وبرنامج جيومتري سكتش باد (Geometer's sketck pad) في تعليم مناهج الرياضيات، خصوصًا الوحدات الهندسية في جميع مراحل التعليم.

-توجيه الاهتمام نحو تضمين محتوى كتب الرياضيات المدرسية برمجيات تعليمية محوسبة باستخدام برنامج جيوجبرا (GeoGebra)، وبرنامج جيومتري سكتش باد (Geometer's sketck pad)، وإعادة صياغة الوحدات الهندسية –خصوصًا الصعبة منها– باستخدام البرنامجين.

وفي ضوء نتائج الدراسة وتوصياتها اقترحت الباحثة العديد من البحوث والدراسات التي يمكن إجراؤها، وذلك استكمالًا لموضوع الدراسة الحالية.

فهرس المحتويات

الموضوع	الصفحة
افتتاحية الدراسة	ب
قرار لجنة المناقشة وتوقيعات أعضائها	ج
الإهداء	د
شكر وتقدير	هـ
مستخلص الدراسة (باللغة العربية)	و
قائمة المحتويات	ز
قائمة الجداول	ي
قائمة الأشكال	ل
قائمة الملاحق	م
الفصل الأول (مشكلة الدراسة)	
المقدمة	٢
مشكلة الدراسة	٣
أسئلة الدراسة وفروضها	٥
أهداف الدراسة	٥
أهمية الدراسة	٦
حدود الدراسة	٦
مصطلحات الدراسة	٧
الفصل الثاني: أدبيات البحث (الإطار النظري والدراسات السابقة)	
تمهيد	١١
أولًا: الإطار النظري	١١
المحور الأول: استخدام الحاسوب كوسيلة تعليمية في تعلم الرياضيات	١٢
المحور الثاني: الانتقال إلى مفهوم تكنولوجيا المعلومات والاتصال في تعليم الرياضيات	١٥

الموضوع	الصفحة
المحور الثالث: أنظمة الهندسة الديناميكية وتعلم الهندسة	١٨
٣-١: برنامج جيوجبرا Geogebra كأحد أنظمة الهندسة الديناميكية في تعلم الهندسة	٢٣
٣-١- ١ تعريف برنامج جيوجبرا(Geogebra)	٢٤
٣-١-٢مميزات برنامج جيوجبرا (Geogebra) في تعلم الهندسة	٢٧
٣-١-٣ المجالات التي يعالجها برنامج جيوجبرا (GeoGebra)	٣٤
٣-٢: البرنامج الهندسي (G.S.P) Geometer's sketchpad كأحد أنظمة الهندسة الديناميكية في تعلم الهندسة	٣٤
٣-٢-١تعريف البرنامج الهندسيGeometer's sketchpad	٣٥
٣-٢-٢مكونات برنامجGeometer's sketchpad	٣٧
٣-٢-٣ الوظائف التي يؤديها البرنامج الهندسي Geometer's sketchpad (G.S.P)	٣٧
٣-٢-٤مجالات استخدام البرنامج الهندسي Geometer's sketchpad في الرياضيات	٣٨
٣-٢-٥ مميزات البرنامج الهندسي Geometer's sketchpad في تعلم الهندسة	٣٩
المحور الرابع: التحصيل الدراسي	٤٢
٤-١ تعريف التحصيل الدراسي	٤٢
٤-٢ أهداف وأهمية التحصيل الدراسي	٤٣
٤-٣ العوامل المؤثرة في تنمية التحصيل الدراسي	٤٤
ثانيًا: الدراسات السابقة	٤٦
المحور الأول: دراسات تناولت برنامج جيوجبرا Geogeba	٤٧
أولًا: الدراسات العربية	٤٧
ثانيًا: الدراسات الأجنبية	٥٠
التعقيب على دراسات المحور الأول	٦١

الموضوع	الصفحة
المحور الثاني: دراسات تناولت البرنامج الهندسي Geometer’ssketchpad	٦٣
أولًا: الدراسات العربية	٦٣
ثانيًا: الدراسات الأجنبية	٦٤
التعقيب على دراسات المحور الثاني	٧٦
أوجه استفادة البحث الحالي من الدراسات السابقة	٧٧
الفصل الثالث (منهج الدراسة وإجراءاتها)	
أولًا: منهج الدراسة	٧٩
ثانيًا: مجتمع الدراسة	٨٠
ثالثًا: عينة الدراسة	٨١
رابعًا: أدوات الدراسة	٨٤
خامسًا: إجراءات الدراسة	٩٤
سادسًا: الأساليب الإحصائية المستخدمة	٩٦
الفصل الرابع (عرض ومناقشة نتائج الدراسة)	
أولًا: عرض نتائج الدراسة	٩٧
ثانيًا: مناقشة وتفسير نتائج الدراسة	١٠٥
الفصل الخامس (ملخص الدراسة والنتائج والتوصيات والمقترحات)	
أولًا: ملخص فصول الدراسة	١١٢
ثانيًا: أهم نتائج الدراسة	١١٤
ثالثًا: توصيات الدراسة	١١٥
رابعًا: المقترحات لدراسات مستقبلية	١١٥
المراجع	١١٧
الملاحق	١٣٢
مستخلص الدراسة (باللغة الإنجليزية)	٢٢٣

قائمة الجداول

رقم الجدول	عنوان الجدول	رقم الصفحة
١	التصميم شبه التجريبي للبحث	٧٩
٢	توزيع عدد أفراد العينة تبعًا لمجموعات الدراسة	٨١
٣	تحليل التباين الأحادي One Way ANOVA بين القياسات القبلية لعينات الدراسة	٨٣
٤	معامل ثبات التحليل باستخدام معادلة هولستي Holesty	٨٧
٥	جدول المواصفات لوحدة تطابق المثلثات المقترحة للدراسة	٨٩
٦	صدق المحتوى لأسئلة الاختبار التحصيلي لوحدة تطابق المثلثات (ن= ٣٠)	٩١
٧	معامل الثبات للاختبار التحصيلي بطريقة كيودر – ريتشارد ٢١ -Kuder Richardson (ن= ٣٠)	٩٢
٨	معامل الثبات للاختبار التحصيلي بطريقة التجزئة النصفية Guttman Split-Half (ن= ٣٠)	٩٢
٩	معاملات الصعوبة والتمييز لأسئلة الاختبار التحصيلي لمقرر الرياضيات (ن= ٣٠)	٩٣
١٠	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وفروق المتوسطات والنسبة المئوية لمجموعات الدراسة في الاختبار التحصيلي لوحدة الهندسة المختارة "المثلثات المتطابقة" لدى طالبات الصف الأول الثانوي	٩٨
١١	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لمجموعات الدراسة في الاختبار التحصيلي لوحدة الهندسة المختارة "المثلثات المتطابقة" لدى طالبات الصف الأول ثانوي	١٠٠
١٢	نتائج تحليل التباين المصاحب (ANCOVA) لدرجات مجموعات الدراسة طالبات المجموعة التجريبية الأولى اللاتي درسن باستخدام برنامج جيوجبرا (GeoGebra)، وطالبات المجموعة التجريبية الثانية اللاتي درسن باستخدام برنامج جيومتري سكتش باد (Geometer's sketck pad)	١٠١

رقم الجدول	عنوان الجدول	رقم الصفحة
	وطالبات المجموعة الضابطة اللاتي درسن بالطريقة الاعتيادية في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي الدراسي	
١٣	دلالة الفروق بين المجموعات عينات الدراسة لتحديد اتجاه الدلالة والفاعلية باستخدام اختبار أقل فرق معنوي LSD Test في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل الدراسي لدى طالبات الصف الأول الثانوي في تدريس وحدة الهندسة "المثلثات المتطابقة"	١٠٢
١٤	مصفوفة نسب التحسن بين المجموعات عينات الدراسة في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل الدراسي لدى طالبات الصف الأول ثانوي في تدريس وحدة الهندسة " المثلثات المتطابقة "	١٠٣

قائمة الأشكال

رقم الشكل	عنوان الشكل	رقم الصفحة
١	أيقونة برنامج جيوجبرا (Geogebra)	٢٤
٢	برنامج جيوجبرا (Geogebra)	٢٥
٣	نوافذ برنامج جيوجبرا (Geogebra)	٢٦
٤	جيوجبرا والمعادلات الرياضية	٢٩
٥	أيقونة برنامج جيومتري سكتش باد(Geometer’s sketchpad (G.S.P	٣٥
٦	برنامج جيومتري سكتش باد(Geometer’s sketchpad (G.S.P	٣٧
٧	التصميم شبه التجريبي للدراسة	٨٠
٨	تكافؤ المجموعات الثلاث –التجريبيتين والضابطة– في القياسات القبلية للدراسة	٨٤
٩	فروق المتوسطات بين مجموعات عينات الدراسة في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل الدراسي لدى طالبات الصف الأول الثانوي في تدريس وحدة الهندسة "المثلثات المتطابقة	٩٩
١٠	نسب التحسن بين المجموعات عينات الدراسة في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل الدراسي لدى طالبات الصف الأول الثانوي في تدريس وحدة الهندسة "المثلثات المتطابقة"	١٠٤

قائمة الملاحق

رقم الملحق	عنوان الملحق	رقم الصفحة
١	صور من برنامج جيوجبرا GeoGebra	١٣٣
٢	صور من برنامج جيومتري سكتش باد Geometer's sketck pad	١٣٧
٣	بيان بأسماء المحكمين لأدوات الدراسة وموادها	١٤١
٤	تحديد وتصنيف أهداف وحدة الهندسة (فصل المثلثات المتطابقة–الصف الأول الثانوي–الفصل الدراسي الأول)	١٤٤
٥	دليل المعلمة في تدريس موضوعات المثلثات المتطابقة باستخدام برنامجي جيوجبرا (GeoGebra) وجيومتري سكتش باد (Geometer's sketck pad) للصف الأول الثانوي في مدينة حائل	١٤٧
٦	الاختبار التحصيلي في وحدة المثلثات المتطابقة من كتاب الرياضيات للصف الأول متوسط	٢٠٣
٧	مفاتيح الإجابات	٢١٠
٨	خطاب من إدارة نشاط الطالبات بشأن ضعف مستوى الطالبات العلمي في مدارس المنطقة	٢١٢
٩	إحصائية بعدد طالبات الصف الأول الثانوي للعام الدراسي ١٤٣٨هـ/١٤٣٩هـ بمدينة حائل	٢١٤
١٠	–خطاب من عميد كلية التربية إلى سعادة وكيل الجامعة للدراسات العليا والبحث العلمي –خطاب من سعادة وكيل الجامعة للدراسات العليا والبحث العلمي المكلف إلى سعادة عميد الدراسات العليا –خطاب من سعادة عميد الدراسات العليا إلى سعادة مدير عام التربية والتعليم بمنطقة حائل	٢١٦
١١	خطاب من إدارة التخطيط بالإدارة العامة للتعليم بمنطقة حائل بشأن تسهيل مهمة الباحثة	٢١٩
١٢	إفادة من إدارة المدرسة بشأن قيام الباحثة بتطبيق أدوات البحث	٢٢١

الفصل الأول

الإطار العام للبحث

- ❖ المقدمة
- ❖ مشكلة الدراسة
- ❖ أسئلة الدراسة وفروضها
- ❖ أهداف الدراسة
- ❖ أهمية الدراسة
- ❖ حدود الدراسة
- ❖ مصطلحات الدراسة

المقدمــة:

إن مادة الرياضيات هي مادة إيقاظ الفكر، وشحذ المواهب، وبناء العقول، حيث إنها مادة البناء في أبحاث الفضاء، والفلك، والأجهزة الإلكترونية التي دخلت جميع مجالات الحياة، وتغلغلت بها، وانتقلت بالناس من عالم إلى عالم آخر.

وتمثل الهندسة أحد الفروع المهمة في علم الرياضيات، وأحد مكوناته الأساسية؛ فمن خلالها يتعلم الطلاب العديد من المهارات الحياتية الضرورية؛ فهي تنمي لديهم القدرة على التخيل، وترجمة الألفاظ إلى أشكال هندسية، والترتيب المنطقي في الاستدلال، كما أنها تتضمن جوانب تعلم معرفية لازمة لفهم وتفسير جوانب التعلم المعرفية الأخرى المتضمنة لفروع الرياضيات المختلفة (الصاعدي ٢٠١٠، ص٢).

إن أصل كلمة هندسة باللغة الإنجليزية (جيومتري) يعود إلى لغة الإغريق القديمة، وهي كلمة تتكون من كلمتين: "جيو" ومعناها الأرض، "متري" ومعناها قياس، وهكذا كانوا من أوائل الذين اكتشفوا الهندسة (حسين ٢٠١٢، ص١٤).

وقد ذكر (إسماعيل ١٩٩٨،ص ١٣٧– ١٦٢) أن الهندسة من أكثر فروع الرياضيات التي يواجه تعليمها صعوبة بالنسبة للطلاب، وأن أكثر الصعوبات ترجع إلى عدم اكتساب المفاهيم الهندسية بالصورة المطلوبة.

ومع تطور العملية التربوية التعليمية نتيجة للتقدم العلمي التكنولوجي في جميع المجالات، والانفجار المعرفي في شتى الجوانب، وما نتج عنه من انتشار شبكات المعلومات، والحواسيب، والقنوات الفضائية، تركت التقنية والتدفق السريع للمعلومات انعكاسات واضحة على التعليم، وأصبح الاعتماد على التقنية ضرورة ملحة لإحداث الترابط بين التقنية والتعليم، والارتقاء بدور الطالب في العملية التعليمية؛ مما أدى إلى ظهور التعلم الإلكتروني وتأثيره على كافة عناصر العملية التربوية والتعليمية.

ومن أبرز التطبيقات التكنولوجية في مجال الرياضيات عامة، والهندسة خاصة، استخدام البرامج الإلكترونية التعليمية، حيث أكدت دراسة (البلوي، ٢٠١٢، ص٤) أن البرامج الإلكترونية التفاعلية التي تكون بيئة نشطة تفاعلية بحيث يصبح الطالب مشاركًا نشطًا فعالًا بدلًا من كونه متلقيًا للمعلومة كما في التعليم التقليدي قد أثبتت فاعليتها في تحسين المستوى التحصيلي للطلاب في مادة الرياضيات عامة، والهندسة خاصة، وبقاء أثر التعلم.

والبرامج الإلكترونية المستخدمة في تعليم الهندسة وتعلمها كثيرة ومتنوعة، منها: برنامج جيوجبرا (GeoGebra)، وبرنامج جيومتري سكتش باد (Geometer's Sketch Pad)، وهما من البرامج الرياضية الهندسية المستخدمة في تعليم وتعلم الرياضيات؛ فهما وسيلة تعليمية تساعد على فهم عميق للنظريات والحقائق، وتوضيح المفاهيم الأساسية في الهندسة، وتمثيلها، فهذه البرامج تتيح تدريس الهندسة بشكل بصري عن طريق تفاعل ثلاثي بين المعلم والطالب والحاسب الآلي، وأشار (الرجيبي، ٢٠٠٧،ص٢٦-٢٧) في تقرير له عن برنامج جيوجبرا (GeoGebra) إلى أنه نال العديد من الجوائز العالمية للبرامج التعليمية، ويمكن استخدامه في المراحل التعليمية المختلفة، وأشارت (دراوشة: ٢٠١٤، ص٢٤-٢٥) في دراستها إلى أن برنامج جيومتري سكتش باد قدم الأشكال الهندسية بصورة حية حقيقية قريبة للطالب، إضافة إلى الحركات، مما عمل على إثارة الطلبة، وجذب انتباههم، وزيادة استمتاعهم بالمادة؛ وهذا أدى إلى تحسين اتجاهاتهم نحو الرياضيات، وزيادة إقبالهم على حل المسائل الهندسية.

وتبرز أهمية تطبيق هذه الدراسة على فصل المثلثات المتطابقة للصف الأول الثانوي في الربط بين الهندسة المستوية والهندسة الإحداثية التحليلية.

مشكلة الدراسة:

تعد مشكلة التأخر الدراسي وتدني التحصيل في تعليم الرياضيات عامة، والهندسة خاصة، من المشاكل المهمة التي تواجه القائمين على العملية التعليمية من معلمين، ومشرفين، وقيادات تعليمية، بالإضافة إلى أولياء الأمور، وهذا ما أكدته نتائج مسابقة الأولمبياد الوطني للرياضيات؛ حيث كان المتوسط العام للطالبات في المسابقة (٤٧,٤) مما يدل على تدني المستوى العلمي للطالبات، علمًا بأن المشاركات بالمسابقة من الطالبات المتفوقات على مستوى مدارس المنطقة حسب إحصائية صادرة من إدارة نشاط الطالبات بمنطقة حائل، وأظهرت كذلك نتائج الدراسة الدولية للعلوم والرياضيات Trends In International Mathematics and Science Study (TIMSS) ٢٠١٥ تدني مستوى أداء الطلاب العرب في جميع مجالات الرياضيات عمومًا، والهندسة على وجه الخصوص، مقارنة بالمستوى الدولي، واحتل طلبة السعودية مرتبة متأخرة في تقدير الأداء في الهندسة، حيث بلغ متوسط أداء طلاب الصف الرابع (٣٨١) علامة، وطلاب الصف الثاني متوسط (٣٤٢) علامة، علما بأن متوسط الأداء العالمي (٥٠٠) (إضاءات حول نتائج دول الخليج في دراسة التوجهات الدولية في العلوم والرياضيات(TIMSS٢٠١٥ ٢٠١٦، ٢٥، ٢٦).

كما اتفقت العديد من الدراسات السابقة على تدني مستوى الطلاب والطالبات بالمرحلة الثانوية في اختبارات القدرات والاختبار التحصيلي في مادة الرياضيات؛ مثل دراسة (مريع وكداي ٢٠١٤،ص٩).

ونظرًا لأهمية وخطورة تلك المشكلة بذلت كل الجهود لمواجهتها، وذلك بوضع الإستراتيجيات، واستخدام التقنية لتقليصها، حيث تركت التغيرات التقنية والتدفق السريع للمعلومات انعكاسات واضحة على التعليم، وأصبح الاعتماد على التقنية ضرورة ملحة لإحداث الترابط بين التقنية والتعليم، والارتقاء بدور الطلاب والطالبات في العملية التعلمية، والانفتاح على آفاق واسعة من المستجدات التي تعتمد التعلم الإلكتروني؛ وهذا ما أكدته دراستا (البلوي ٢٠١٢، ص٤) والمطيري ٢٠٠٨، ص٩).

وحيث لمست الباحثة من خلال الزيارات الميدانية للمدارس التابعة للإدارة العامة للتعليم بمنطقة حائل، ومن خلال عقد المداولات الإشرافية، والدراسات الاستطلاعية، واللقاءات، وورش العمل مع مشرفات ومعلمات الرياضيات؛ تدني مستوى الطالبات في الهندسة، وقلة استخدام البرمجيات الحاسوبية، وكذلك من خلال اللقاءات الميدانية مع الطالبات ما يشعرن به من ملل أثناء دراستهن الهندسة بالطريقة العادية.

لذلك فإن إدخال عنصر التشويق لدروس الرياضيات بصفة عامة، والهندسة بصفة خاصة، يجعل من الطالبات مشاركات نشطات، بدلًا من كونهن متلقيات للمعلومة من خلال البرمجيات الحاسوبية المناسبة والمصممة لتحقيق الأهداف التربوية المحددة.

ومن هذا المنطلق، ومن توصيات الدراسات التربوية المتعلقة بهذا الموضوع، ونظرًا لقلة الدراسات والبحوث التي تتناول موضوع استخدام برنامجي جيوجبرا (GeoGebra) وجيومتري سكتش باد (Geometer's Sketch Pad) في تدريس وحدة الهندسة الفصل الثالث في الصف الأول الثانوي (المثلثات المتطابقة)، قامت الباحثة بإجراء هذه الدراسة، في محاولة لمعرفة أثر استخدام برنامجي جيوجبرا (GeoGebra) وجيومتري سكتش باد (Geometer's Sketch Pad) في رفع مستوى تحصيل الطالبات في دراسة الهندسة.

أي إن مشكلة الدراسة تحددت في السؤال الآتي:

ما أثر استخدام برنامجي جيوجبرا (GeoGebra) وجيومتري سكتش باد (Geometer's Sketch Pad) في تدريس وحدة الهندسة على التحصيل الدراسي لدى طالبات الصف الأول الثانوي؟

أسئلة الدراسة وفروضها:

سؤال الدراسة:

تحاول هذه الدراسة الإجابة عن السؤال التالي:

ما أثر استخدام برنامجي جيوجبرا (GeoGebra) وجيومتري سكتش باد (Geometer's Sketch Pad) في تدريس وحدة الهندسة على التحصيل الدراسي لدى طالبات الصف الأول الثانوي؟

فرض الدراسة:

١- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسط درجات طالبات المجموعةالتجريبية الأولى اللاتي درسن باستخدام برنامج جيوجبرا (GeoGebra)، وطالبالت المجموعة التجريبية الثانية اللاتي درسن باستخدام برنامج جيومتري سكتش باد (Geometer's Sketch Pad)وطالبات المجموعة الضابطة اللاتي درسن بالطريقة الاعتيادية في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل الدراسي لدى طالبات الصف الأول ثانوي.

أهداف الدراسة:

١- التعرف على أثر استخدام برنامج جيوجبرا (GeoGebra) في تدريس وحدة الهندسة على التحصيل الدراسي لدى طالبات الصف الأول الثانوي.

٢- التعرف على أثر استخدام برنامج جيومتري سكتش باد (Geometer's Sketch Pad) في تدريس وحدة الهندسة على التحصيل لدى طالبات الصف الأول الثانوي.

٣- التعرف على أثر استخدام برنامجي جيوجبرا (GeoGebra) وجيومتري سكتش باد (Geometer's Sketch Pad) في تدريس وحدة الهندسة على التحصيل لدى طالبات الصف الأول الثانوي.

أهمية الدراسة:

للدراسة جانبان من الأهمية؛ أحدهما نظري يتلخص فيما يلي:

١- مواكبة الاتجاهات الحديثة في تعليم الرياضيات؛ وذلك باستخدام برنامجي جيوجبرا (GeoGebra) وجيومتري سكتش باد (Geometer's Sketch Pad) في تعليم وتعلم الرياضيات.

٢- قد تكون هذه الدراسة إضافة جديدة للدراسات التربوية التي تناولت برنامج جيوجبرا (GeoGebra)، وبرنامج جيومتري سكتش باد (Geometer's Sketch Pad) في تدريس وحدة الهندسة (المثلثات المتطابقة) على تحصيل الطالبات في الصف الأول الثانوي.

والآخر تطبيقي يتلخص فيما يلي:

١- قد تسهم هذه الدراسة في تقديم مقترحات لمعلمات الرياضيات في آلية استخدام برنامج جيوجبرا (GeoGebra)، وبرنامج جيومتري سكتش باد (Geometer's Sketch Pad).

٢- قد تستفيد من نتائج هذه الدراسة المؤسسات التربوية -كالمدارس، وكليات التربية، ودورات إعداد المعلمين وتدريبهم- لتطوير طرق تدريس جديدة تسهل تدريس الهندسة.

٣- قد تفيد هذه الدراسة في برامج التطوير المهني لمعلمي ومعلمات الرياضيات.

٤- قد تكون هذه الدراسة تمهيدًا لبحوث ودراسات تتناول محاور وبرامج أخرى، ولمراحل أخرى.

٥- قد تفيد هذه الدراسة مطوري المناهج في تضمين أنشطة لبرنامج جيوجبرا (GeoGebra)، وبرنامج جيومتري سكتش باد (Geometer's Sketch Pad) في منهج الرياضيات.

حدود الدراسة:

- **الحد المكاني:** تم إجراء هذه الدراسة في مدرسة ثانوية حكومية بمدينة حائل(الثانوية السابعة).
- **الحد الزماني:** تم تطبيق هذه الدراسة في الفصل الدراسي الأول لعام (٢٠١٧/٢٠١٨).
- **الحد الموضوعي:** تم تطبيق الدراسة على الموضوعات بالوحدة الثالثة (المثلثات المتطابقة) من مقرر الصف الأول الثانوي للفصل الدراسي الأول طبعة (٢٠١٤)

- **الحد البشري:** اقتصرت الدراسة على ثلاثة فصول في مدرسة واحدة من طالبات الصف الأول الثانوي المنتظمات في مدينة حائل، اللاتي يمثلن جزءًا من المجتمع الكلي الشامل لطالبات الصف الأول الثانوي اللواتي يدرسن مادة الرياضيات.

مصطلحات الدراسة:

- **برنامج جيوجبرا (GeoGebra):**

عرَّفته النعيمي (٢٠١٦) بأنه: برنامج محوسب مفتوح المصدر (غير تجاري) له القدرة على دعم عمليات تعليم وتعلم وحدة المثلثات المتطابقة، يتم من خلاله ربط المفاهيم والعبارات الجبرية بتمثيلاتها البيانية، وإبراز الترابطات الرياضية والعلاقات بين الأفكار الرياضية في دروس وحدة المثلثات المتطابقة وموضوعات الرياضيات والمواد الدراسية، وإظهار ارتباطها بالأنشطة الحياتية المتنوعة.

ويعرف برنامج جيوجبرا (GeoGebra) إجرائيًا في هذه الدراسة بأنه: برنامج رياضي يجمع بين الهندسة والجبر والتفاضل والتكامل، وقد تم تطويره من أجل تعليم وتعلم الرياضيات في المدارس، ويتكون البرنامج من ثلاث نوافذ مختلفة للعناصر الرياضية: النافذة الرسومية (Graphic View)، النافذة الجبرية (Algebra View)، ونافذة ورقة البيانات (Spreadsheet)؛ وذلك لتمثيل العناصر الرياضية فيه بطرق مختلفة بيانيًا أو جبريًا، أو من خلال خلايا ورقة البيانات. وتكون جميع هذه النوافذ مرتبطة بعضها ببعض لنفس العنصر الرياضي، بغض النظر عن النافذة التي تم إنشاء العنصر الرياضي بها. فأي تغير يحدث في أي من النوافذ يتم تحديثه تلقائيًا في النوافذ الأخرى.

- **برنامج جيومتري سكتش باد (Geometer's Sketch Pad):**

عرَّفه الصاعدي (٢٠١٠) بأنه: الإصدار ٤,٧٥ من إصدارات البرنامج، والذي يمكن الطلاب من استطلاع مفاهيم الهندسة التحليلية، ويتيح بناء أشكال هندسية دقيقة، وتحريكها بشكل ديناميكي، ويقدم قياسات للأطوال، والإحداثيات، والميول، ويعمل على تطوير نماذج بصرية للهندسة التحليلية.

ويعرَّف برنامج جيومتري سكتش باد (Geometer's Sketch Pad) إجرائيًا في هذه الدراسة بأنه: برنامج متخصص في رسم الأشكال الهندسية، إضافة للرسومات البيانية، ونسخها في برنامج الوورد أو أي برنامج آخر، يساعد الطلاب في فهم الرياضيات بطرق غير ممكنة مع الأدوات التقليدية أو مع أي برامج أخرى. ومن خلال لوحة الرسم يمكن للطلاب بناء الأشكال والأرقام

والرسوم البيانية، واستكشاف خصائصها الرياضية عن طريق سحب الأشكال بالماوس. كما يمكن تغيير الأشكال، والحفاظ على جميع العلاقات الرياضية، والسماح للطلاب بدراسة مجموعة كاملة من الحالات المماثلة في بضع ثوان.

- **التحصيل الدراسي:**

تعرفه دراوشة (٢٠١٤) بأنه: مقدار ما اكتسبه الطالب من المادة العلمية؛ من مجموعة المعارف، والمفاهيم، والمصطلحات التي يكتسبها المتعلم نتيجة مروره بالخبرة من خلال عملية التعليم، ويقاس إجرائيًا في دراستها بالعلامة الكلية التي يحصل عليها المتعلم في الاختبار التحصيلي الذي قامت به الباحثة.

ويعرف إجرائيًا بأنه درجة الطالبة المكتسبة في الاختبار التحصيلي المعد لقياس مستويات (التذكر – الفهم – التطبيق – التحليل) لوحدة الهندسة من كتاب الصف الأول ثانوي.

الفصل الثاني

أدبيات البحث

أولًا: الإطار النظري:

- **المحور الأول:** استخدام الحاسوب كوسيلة تعليمية
- **المحور الثاني:** الانتقال إلى مفهوم تكنولوجيا المعلومات والاتصال في تعليم الرياضيات
- **المحور الثالث:** أنظمة الهندسة الديناميكية وتعلم الهندسة
- **المحور الرابع:** التحصيل الدراسي

ثانيًا: الدراسات السابقة:

- **المحور الأول:** دراسات تناولت برنامج جيوجبرا Geogeba
- **المحور الثاني:** دراسات تناولت البرنامج الهندسي Geometer's sketchpad (G.S.P)

أدبيات البحث

(الإطار النظري والدراسات السابقة)

أولًا/ الإطار النظري:

المحور الأول: استخدام الحاسوب كوسيلة تعليمية

المحور الثاني: الانتقال إلى مفهوم تكنولوجيا المعلومات والاتصال في تعليم الرياضيات

المحور الثالث: أنظمة الهندسة الديناميكية وتعلم الهندسة

٣-١: برنامج جيوجبرا Geogebra كأحد أنظمة الهندسة الديناميكية في تعلم الهندسة

٣-٢: البرنامج الهندسي جيومتري سكتش باد Geometer's sketchpad (G.S.P) كأحد أنظمة الهندسة الديناميكية في تعلم الهندسة

المحور الرابع: التحصيل الدراسي

ثانيًا/ الدراسات السابقة:

المحور الأول: دراسات تناولت برنامج جيوجبرا Geogeba، وقد تم تصنيفها إلى:

- دراسات عربية
- دراسات أجنبية

المحور الثاني: دراسات تناولت البرنامج الهندسي جيومتري سكتش باد Geometer's sketchpad (G.S.P)، وقد تم تصنيفها إلى:

- دراسات عربية
- دراسات أجنبية

الفصل الثاني: أدبيات البحث

(الإطار النظري والدراسات السابقة)

تمهيد:

عرضت الباحثة في الفصل الأول الإطار العام للبحث، الذي يتناول كيفية تحديد مشكلة البحث وأهميته، وفي هذا الفصل "أدبيات البحث" سوف تعرض الإطار النظري المتعلق بالحاسوب وعلاقته بتعليم الرياضيات والهندسة، كما تتناول الحديث بإسهاب عن برنامجي Geogebra و Geometer's sketchpad وأهمية وخصائص كل منهما، كما يتناول هذا الفصل الحديث عن التحصيل الدراسي لدى الطلاب، كما يتطرق هذا الفصل إلى عدد من الدراسات العربية والأجنبية ذات العلاقة بمتغيرات البحث؛ للاستفادة مما توصلت إليه تلك الدراسات في إجراءاتها، وأدواتها، ونتائجها، وتوصياتها؛ من أجل تدعيم الدراسة الحالية. ويتضمن هذا الفصل ما يلي:

أولًا: الإطار النظري: ويتناول استخدام الحاسوب كوسيلة تعليمية في الرياضيات، والانتقال إلى مفهوم تكنولوجيا المعلومات والاتصال في تعليم الرياضيات، وأنظمة الهندسة الديناميكية وتعلم الهندسة، وبرنامج جيوجبرا Geogebra كأحد أنظمة الهندسة الديناميكية في تعلم الهندسة، والبرنامج الهندسي جيومتري سكتش باد Geometer's sketchpad (G.S.P) كأحد أنظمة الهندسة الديناميكية في تعلم الهندسة.

كما يتناول البرمجيات الحاسوبية، وبخاصة برنامجا Geogebra و Geometer's sketchpad من حيث المفهوم، والخصائص، والوظائف المتعلقة بكل منهما، التي يؤديانها، كما يتطرق الإطار النظري إلى مفهوم التحصيل لدى الطلاب.

ثانيًا: الدراسات السابقة ذات الصلة، وتتناول الدراسات المتعلقة ببرنامج جيوجبرا (Geogebra)، والدراسات المتعلقة ببرنامج جيومتري سكتش باد(Geometer Sketchpad).

أولًا: الإطار النظري:

المحور الأول: استخدام الحاسوب كوسيلة تعليمية في تعلم الرياضيات:

إن عملية التعلم تقوم على إكساب أفراد المجتمع المعارف والمهارات التي تعمل على تنميته وتطويره في إطار ثقافته، حيث تتم تنشئة أفراده بشكل متوافق مع قيمة ومبادئه وفلسفته. وهنا تأتي أهمية الوسائل التعليمية التي تقوم على نقل الرسالة (المحتوى الرياضي)؛ فهي عبارة عن عنصر أساس ومهم في عملية التعلم والتعليم، "حيث تعمل على تمكين المعلم، ونقل المحتوى الرياضي للطلاب من جهة، ومن جهة أخرى تعمل على تمكين الطلاب من فهم واستيعاب كافة المفاهيم والمهارات، وإدراكها، وتحقيق الأهداف التعليمية" (علي، ٢٠٠٥، ص٩١). إن كافة الوسائل التعليمية التي قد تتضمنها خطة الدرس قد تلعب دورًا فعالًا في عملية التعلم، والوسيلة التعليمية قد تكون مصدرًا للتعلم نفسه؛ فمثلًا إذا قام المعلم بتقديم درس جمع الكسور من خلال المحسوسات اليدوية تصبح هي مصدر ومنبع ومحتوى التعلم، والدرس لكي تكون خطته ناجحة يجب أن تتيح للتلاميذ دورًا فاعلًا في عملية التعليم والتعلم.

ويمكن إدراج مزايا التدريس بمساعدة الحاسوب في الطرق الآتية:

- إعطاء الوقت الكافي للتعلم، كما أنه يمكن المتعلم من المراجعة والتحقق مما تعلمه.
- تعلم الطالب فورًا دقة الإجابة، والمحافظة على الروح المعنوية للمتعلم.
- توفر البرامج –وبخاصة للطلاب بطيئي التعلم– بيئة تعليمية أكثر إيجابية؛ فالأخطاء التي يقع فيها المتعلم لا تعد محرِجة له، حيث لا يطلع عليها الطلاب الآخرون.
- التدريب بمساعدة الكمبيوتر فعال للمتعلم الذي يعاني من صعوبات التعلم.
- الألوان، والمؤثرات الصوتية، والرسوم، والأشكال الديناميكية المستخدمة في الأنشطة المخبرية تعطي الواقعية لموضوع التعلم.
- مهارات حفظ السجلات على الكمبيوتر تجعل التعلم الفردي ممكنًا، ويمكن ملاحظة التقدم في أداء المتعلم من خلال إعداد وتجهيز التعليمات الفردية.
- توفر أجهزة الكمبيوتر قاعدة بيانات متزايدة وفقًا لنمو وتطور المعلومات.
- يمكن للكمبيوتر أن يستخدم جميع المعلومات التي تنتمي إلى النص والصورة.
- يمكن إدخال الكثير من المعلومات إلى الكمبيوتر؛ من أجل أن يستخدمها المعلم فيما بعد. علاوة على ذلك، فإن الكمبيوتر يعطي التعلم الذاتي للفرد. وفي تجارب التعلم يتم استخدام مجموعة متنوعة من طرق التدريس.

- يعطي الحاسوب للتعليم الموثوقية والمعقولية من طالب لآخر دون الاعتماد على المعلم والوقت.
- يزيد التدريب القائم على الحاسوب من فعالية التدريس؛ ومن ثم زيادة نجاح المتعلم، والوصول إلى الهدف في أقرب وقت ممكن بأقل تكلفة.
- يوفر فرصًا لبعض المعلمين لتطوير برامج التدريب الخاصة بهم، أو تطوير وبناء البرامج التعليمية المناسبة للمتعلم (Kesan; Çaliukan and Turkey, ٢٠١٣).

ويذكر سلامة (٢٠٠٩) أن للحاسوب عدة مميزات تربوية وتعليمية تجعله وسيطًا مثاليًّا يساعد المعلم في القيام بإعداد دروس تعليمية مثالية تشتمل على الصورة، والصوت، والحركة؛ مما يقوم بإدخال البهجة والسرور والثقة على الطالب، ويقوم بتحقيق التفاعل الإيجابي بين المادة التعليمية والطالب.

ولهذا أصبح الحاسوب مرتبطًا ارتباطًا وثيقًا بالتعلم والمتعلم في جميع المراحل الدراسية؛ فهو يستخدم للقيام بتزويد المتعلم بكافة التدريبات والتمارين، وتحليل وتخزين البيانات عن مدى التطور والتقدم الحادث في التعلم، وجدولة الأنشطة التعليمية المتنوعة، كما يقوم المعلمون والطلاب باستخدام برامج الكمبيوتر للقيام بحل المشكلات، ونمذجة العمليات العلمية والاجتماعية، وأيضًا محاكاة المواقف الفيزيائية المعقدة (Bell, ١٩٨٧). ويؤكد Kesan; Çaliukan and Turkey (٢٠١٣)، Meng and Sam (٢٠١١) أنه مع ظهور تكنولوجيا الحاسب والبرامج الحاسوبية، وانخفاض تكلفتها، شعر معلمو الرياضيات بأن برامج الكمبيوتر تمثل أداة فعالة لزيادة التعلم، حيث يمكن تعلم الطلاب لبعض العمليات الرياضية بشكل أفضل؛ فالرياضيات لغة عالمية تتكون من أرقام ورموز تمكننا من فهم العالم، وتحسين البيئة التي نعيش فيها (Baykul, ٢٠٠٩)، وتكمن قوة العلاقة بين الرياضيات والحاسوب في اشتراكهما في العمليات الحسابية والمنطقية، خاصة في تعلم الخوارزميات المستخدمة في حل المسائل الرياضية، والعلاقة بين المتغيرات، أو العلاقة بين تعبيرين منطقيين لتكوين جملة خبرية مركبة باستخدام علاقة منطقية (And, Or).

وتركز الرياضيات اليوم على إكساب المتعلم المهارات المتعلقة بالعلاقات والأنماط، وتحفيز البحث والتفكير لديه، وتطبيق المبادئ، والأفكار، والمهارات الرياضية تطبيقًا واقعيًّا (حمادات،٢٠٠٩). ولتحقيق هذا الهدف فلا بد من اللجوء إلى وسائل تعليمية حديثة تسهل على المعلم أداء عمله. وهنا يأتي دور الحاسوب كوسيلة فعالة في مجال تدريس الرياضيات، إذ إنه يعمل على تخفيف الصبغة التجريدية للرياضيات من خلال استعماله للمثيرات السمعية، والبصرية، والحركية بدقة وإتقان (جبر،٢٠٠٧). كما أنه يمكن المتعلم من تصميم ألعاب تعليمية تسهِّل عليه حل المسائل الرياضية بأسلوب شيق وممتع، بالإضافة لاستخدامه في دراسة الهندسة بشتى

مجالاتها؛ من خلال توفير عرض الأشكال والمجسمات، كما أنه يستخدم في الإحصاء؛ مما يعمل على تشجيع الطلاب على المشاركة الفعالة في العملية التعليمية (جرار،٢٠١٣).

ونظرًا للدور الذي يلعبه الحاسوب، كوسيلة تعليمية فاعلة، في عملية التعلم، فقد قام المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات في الولايات المتحدة الأمريكية (NCTM) National Council of Teachers of Mathematics باعتماد مبدأ التكنولوجيا كأحد المبادئ التي تستند إليها الرياضيات المدرسية، وينص هذا المبدأ على ضرورة استخدام التكنولوجيا في تعليم وتعلم الرياضيات، وأنها تؤثر على تدريس وتعلم الرياضيات، وعلى رأسها الحاسوب والآلات الحاسبة؛ لما لهما من وافر الأثر في تحسين تعلم الطلاب، وتسهيل تنظيم وتحليل البيانات، والقدرة على القيام بالعمليات الحسابية بدقة وسرعة، والمساعدة على البحث في كافة فروع الرياضيات (NCTM, ٢٠٠٠)، وبدأ ينظر إليه باعتباره تكنولوجيا جديدة تستخدم ليس فقط في إجراء العمليات الحسابية والرسوم البيانية بسهولة، بل غيرت طبيعة المشكلات المهمة في الرياضيات، والطرق التي يستخدمها علماء الرياضيات لحل هذه المشكلات والتحقق منها من رؤية الحاسوب كنمط تكنولوجي فعال في حل هذه المشكلات. ومن ثم يجب على المتعلم تعلم كيفية استخدام الحاسوب "الكمبيوتر" كأداة لمعالجة المعلومات وأداء العمليات الحسابية؛ للتحقق وحل المشكلات (Kesan; Çaliukan and Turkey, ٢٠١٣). ومنذ الاعتماد على أجهزة الحاسوب على نطاق واسع في المدارس، وتنفيذ عملية استخدامها على جميع مستويات التعليم بدءًا من التعليم الابتدائي حتى الجامعة؛ بدأ استخدام العديد من البرامج الحاسوبية في عملية التعلم، حيث يمكن الوصول إليها بسهولة، ومن الإنترنت، ومجانًا، ودون قيود؛ وبالتالي يجب على المعلم تنفيذ هذه البرامج، وتقديم التكنولوجيا إلى الفصول الدراسية (Sandır and Aztekin ,٢٠١٦).

فالحاسب يمثل أداة قوية في تعلم وتعليم الرياضيات، لا سيما في فهم المفاهيم الرياضية، كما لوحظ من قِبل العديد من الباحثين أهمية توظيف تقنيات الحاسوب في فهم المفاهيم الرياضية، ودمج البرامج التعليمية الحاسوبية في التعليم، واستخدام أساليب وطرق تدريس جديدة في تدريس الرياضيات. ويمكن للجميع استخدام وتطبيق البرامج التعليمية Educational Software Application على جهاز الكمبيوتر، وإن كل عمليات الرسم، والبناء، والدمج، واستقصاء الخصائص، وتغيير الشكل، والحجم؛ هي خصائص من السهولة التعامل معها. ويؤكد Zengin et al., (٢٠١٢) أن استخدام الكمبيوتر في تعلم فروع الرياضيات أصبح أمرًا لا غنى عنه، حيث يلعب دورًا مهمًا في تعليم الرياضيات يتمثل في جعل عملية تعلم المفاهيم المجردة سهلة وقابلة للفهم بداخل المناهج الدراسية. ويدعم ذلك أيضًا Hohenwarter,HohenwarterandLavicza (٢٠٠٨) حيث يرى أنه يمكن للمتعلم التركيز بشكل أكثر دقة على المهام والأنشطة الرياضية

المقدمة حاسوبيًّا، أو توظيف بيئة الكمبيوتر في تطوير وإظهار فهم أعمق للمفاهيم الرياضية، وتطوير المهارات المرتبطة بها، وأن يصبح قادرًا على التحقق والاستقصاء للمحتويات الرياضية الأكثر تقدمًا وتعقيدًا بالمقارنة بما يحدث في بيئات التدريس التقليدية.

وقد بين بيل (Bell, ١٩٨٧) أن من الأسباب التي تجعل من الأهمية استخدام الكمبيوتر في تعلم الرياضيات ما يلي:

١- أن الحاسوب يقوم بالعمل على تحسين وتطوير اتجاهات الطلاب نحو الرياضيات، ويتيح لهم التعامل معه كمحللين وخبراء، مما يؤدي إلى تقدمهم، ونجاحهم، وشعورهم بالسمو.
٢- السيطرة والتحكم في بيئة التعلم، بحيث إن معظم إستراتيجيات التعلم المستخدمة تقوم بوضع الطلاب في مواقف سلبية وخاطئة، في حين أن الكمبيوتر يقوم بوضعهم في دور المتحكم والمسيطر، ويتيح لهم دورًا نشطًا وفعالًا في مشاركة وإدارة بيئة التعلم ذاتها.
٣- يقوم على مساعدة الطلاب على تحقيق وإبراز الذات، فكثير من الطلاب يرغبون في ابتكار برامج حاسوبية، كما يقومون بتشغيله؛ سواء عن طريق برامج يعدونها بأنفسهم، أو برامج جاهزة؛ مما يخلق شعورًا بالفرح لديهم.

في ضوء ما سبق يصبح من الأهمية تحفيز معلمي الرياضيات على استخدام التكنولوجيا في التدريس؛ فأجهزة الكمبيوتر والبرامج التعليمية هي أدوات أساسية لتدريس وتعلم الرياضيات، حيث تدعم حدوث عملية الاستقصاء لدى المتعلم في كل مجالات الرياضيات؛ بما في ذلك الهندسة، والإحصاء، والجبر، والقياس (Zengin et al., ٢٠١٢; National Council of Teachers of Mathematics, ٢٠٠٠).

المحور الثاني: الانتقال إلى مفهوم تكنولوجيا المعلومات والاتصال في تعليم الرياضيات:

تعد الرياضيات مهمة جدًا حيث إن لها تأثيرًا واضحًا على حياة الأفراد، وفي العالم المتطور والمتغير الذي نعيشه فإن الفرد الذي يفهم الرياضيات ويؤدي فيها بشكل جيد يكون أكثر نجاحًا في المستقبل، وحيث إن الرياضيات هي العلم الموجه لخدمة العديد من المجالات التطبيقية في مختلف العلوم؛ مثل العلوم الإنسانية، والسياسية، والاقتصادية، والاجتماعية، وتلعب دورًا مهمًّا في جميع جوانب الحياة؛ لذا اكتسبت اهتمامًا كبيرًا من قبل العلماء والمفكرين؛ فهي تتميز بالدقة والوضوح، وأصبحت ملاذًا لكل إنسان يبحث عن الدقة والوضوح والموثوقية في التفكير، وبناء المعلومات على أساس منطقي واضح بعيدًا عن الشك (Priatna, ٢٠١٧; Farrajallah, ٢٠١٦)، وبرغم أهمية

تعليم الرياضيات فإن الطلاب لا ينجحون فيها بما فيه الكفاية، لأنها تمثل تحديًا لهم، وينطوي تعلمها على فهم النظريات، والصيغ، والمعادلات التي تصف شيئًا أو حدثًا ما؛ فضلًا عن أن تعلم موضوعات الرياضيات يرتبط بمواقف الحياة الحقيقية (Horzum and Unlu, ٢٠١٧; Arbain and Shukor,٢٠١٥; Papanastasiou, ٢٠٠٠).

ولذلك ينبغي ألا يكون تدريس الرياضيات مقصورًا على الأساليب التقليدية التي تستخدم – عادةً– لشرح المفاهيم والإجراءات الرياضية؛ بل ينبغي على المعلم أيضًا الاهتمام بالأساليب الحديثة في التدريس، واستخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصال التي تعد مفيدة وذات أهمية بالنسبة للمتعلم، وكذلك التخطيط للتدريس بحيث تتم عملية التدريس والتعلم بسلاسة وفعالية، ويجب أن يعمل على أن تصبح مادة الرياضيات مثيرة لاهتمام المتعلم، مع التركيز على المفاهيم المهمة فيها، وذلك بجعل التكنولوجيا حقيقة واقعة في الفصول الدراسية (Zulnaidi and Zakaria, ٢٠١٢). ومع التقدم العلمي والتكنولوجي فإنه يمكن التغلب على الصعوبات والمشكلات التي من الممكن أن تواجه عملية التعلم، ومساعدة المتعلم على حلها بفعالية. ولعل التحدي الأكثر تعقيدًا في تعليم وتعلم الرياضيات هو تحقيق التوازن بين الأدوات العقلية التقليدية "القلم والورقة" والأدوات التقنية الرقمية؛ من أجل تعليم وتعلم المفاهيم الرياضية المعقدة والمجردة التي يصعب على المتعلم فهمها(Arbain and Shukor, ٢٠١٥; Abramovich, ٢٠١٣;Ozdamli, ٢٠١٣).

ويرى كوفن وكارتزا (٢٠١٧) Horzum and Unlu (٢٠٠٣) Güven & Karatas أن عصرنا الحالي يمتاز بالتغير والتطور السريع في مختلف الجوانب، خاصة في العلوم والتكنولوجيا التي لها تأثيرات على التعليم، ويعد التعليم وتكنولوجيا المعلومات والاتصال مفهومين أساسيين بشكل فعال في حياة الأفراد؛ فالتعليم يساعد الفرد في اكتشاف موهبته، وقدراته الكامنة، والمحتملة، وتكنولوجيا المعلومات والاتصال تساعد الفرد على أن يكون أكثر كفاءة في استخدام المعرفة والموهبة التي تأتي من خلال التعليم، وبالتالي فإن التكنولوجيا تسبب التغييرات في كل أجزاء الحياة، وهذه التغييرات تؤثر على بناء التعليم (Reis & Ozdemir, ٢٠١٠).

لذا يجب أن يكون الهدف من الاستخدام الملائم للحاسوب في تعليم الرياضيات هو تزويد الطلاب بالمهارات ذات المستوى العالي، كما يرى ساها وآخرون (٢٠١٠) ,.Saha et al أنه مع تطور تكنولوجيا الحاسوب في هذه البيئة سريعة التغير يجب أن يتغير تعليم الرياضيات، فبدلًا من الاندماج في التعلم بشكل تقليدي فإن الرؤية التحولية لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات في التعليم تتطلب طرقًا جديدة لتعليم مناهج الرياضيات المناسبة لجيل جديد يعمل بأدوات جديدة؛ ولذلك تسعى الدول إلى استثمار كبير في تكنولوجيا المعلومات والاتصالات؛ لتحقيق التعليم والتعلم الفعالين في الرياضيات بداخل الفصول الدراسية؛ من أجل خلق جيل من الطلاب بناء على

الاقتصاد القائم على المعرفة (Saha et al., ٢٠١٠) الذي يحتاج فيه المتعلم أن يكون قادرًا على التعامل بفاعلية مع نظم قوية وديناميكية من المعلومات، وأن يطور قدرته على استخدام الأدوات التكنولوجية للتعامل مع المشكلات والمسائل الرياضية والهندسية بنجاح؛ مما ينعكس على المؤسسات المهنية التي ينتمي إليها.

وبالنظر إلى الفرص التي تتيحها التكنولوجيا للتعليم فإن استخدامها ضرورة ملحة كأداة تعليمية لتحسين فرص التعلم لدى الطلاب من خلال تضمينها في دروس الرياضيات. وفي ضوء هذه المعلومات فإن تكنولوجيا المعلومات والاتصالات ينبغي أن تستخدم في تعليم وتعلم الرياضيات بشكل فعال، خاصة في دروس الهندسة. وفي الواقع فإن التكنولوجيا تثري التعلم الرياضي مع إعطاء مزيد من الاستكشافات، وبناء التفكير والتركيز على الأفكار الرياضية ودراستها (Horzum and Unlu, ٢٠١٧; Seloraji & Kwan-Eu, ٢٠١٧; Dikovic, ٢٠٠٩).

فالمتعلم يستفيد بطرق مختلفة من تكنولوجيا المعلومات والاتصال في التعلم اليومي؛ حيث توفر له فرصًا جديدة للتعلم، وتحفزه لأن ينهمك في عملية التعلم، وممارسة مختلف المهارات الرياضية، وتساعده على تحقيق مستويات عالية من الفهم للمهام والأنشطة الرياضية (hollebrands, ٢٠٠٧). بالإضافة إلى ذلك فإنها تضيف بعدًا جديدًا في تدريس الرياضياتnew dimension to the teaching of mathematics من حيث تصور واستكشاف الأجسام والمفاهيم الرياضية بشكل أفضل، وكذلك تعزيز الفهم الرياضي بطرق جديدة. (Hohenwarter, Hohenwarter and Lavicza, ٢٠٠٨).

بالنظر إلى تكنولوجيا المعلومات والاتصال من زاوية مفهوم تكنولوجيا المعرفة، ووصفها كأداة تقوم أساسًا على ابتكار وجمع ومعالجة البيانات، واستعادة ونشر وحماية المعرفة لتدعيمها(Reis and Ozdemir, ٢٠١٠) فإن تكنولوجيا المعرفة knowledge technology لها دور مهم في تطوير عملية التعليم؛ فهي توفر تعلمًا دائمًا ومستمرًا مدى الحياة (Reis and Ozdemir, ٢٠١٠; Cavas et.al, ٢٠٠٣).

ويرجع سبب استخدام تكنولوجيا المعرفة في تعليم وتعلم الرياضيات إلى أنها (Reis and Ozdemir, ٢٠١٠):

١- تؤدي إلى التعاون بين المدرسة والمعلمين والطلاب.
٢- تدعم بيئات التعلم، وتطبيق البرمجيات التعليمية؛ مما يؤدي إلى جودة تعليم وتعلم الرياضيات.
٣- تدمج أدوات تكنولوجيا المعرفة في كل مستويات بيئات التعلم.

٤- تساعد المتعلم على استخدام أدوات تكنولوجيا المعرفة المناسبة في المكان والتوقيت المناسبين.
٥- تمكن من الوصول إلى المعلومات والمعرفة الرياضية عن طريق استخدام الرسوم، ومعالجة البيانات، وحل المشكلات في حياتهم اليومية.
٦- القدرة على التعلم الذاتي بطريقة نشطة عند تعلم الرياضيات.
٧- تمكن من استخدام المتعلم الإنترنت كأداة لرسم الأشكال البيانية، ومعالجة النصوص وجداول البيانات، واستخدام برنامج العرض التقديمي.
٨- تمكن من تطوير التقييم، وأدوات التقويم، والدرجات، وإعداد المواد التعليمية، والتحسين الذاتي.

بالإضافة إلى ذلك فإن التعلم باستخدام التكنولوجيا له تأثير إيجابي في بناء المهارات الرياضية على المدى الطويل، من خلال تزويد المتعلم بالمعرفة؛ للتنافس والعمل في عالم التكنولوجيا. وتقع على عاتق المعلم مسؤولية توفير مستقبل ثري للمتعلم يعتمد على الرياضيات والعلوم والتكنولوجيا (Zulnaidi and Zakaria, ٢٠١٢; Furner and Marinas, ٢٠٠٧).

المحور الثالث: أنظمة الهندسة الديناميكية وتعلم الهندسة:

تعتبر الرياضيات أرضًا خصبة للتدريب على كيفية استخدام أنماط التفكير المختلفة؛ "حيث إنها تتضمن المفاهيم والفرضيات والنظريات القائمة على الاستدلال (التفكير)" (Coronado, Lunaand Tarepe, ٢٠١٧, ٨٤). فقد كان تطوير قدرة المتعلم على القيام ببناء البراهين والتفسيرات الرياضية يمثل هدفًا أساسيًّا لتعليم الرياضيات "الهندسة، والجبر، والتفاضل، والتكامل" منذ فترة طويلة. وفي الواقع فإن المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات أعلن أن الرياضيات هي التفكير mathematics is reasoning؛ لأنه إذا لم يتم تطوير التفكير لدى الطلاب فإن الرياضيات تصبح مجرد محاكاة أو تقليد دون أفكار (Coronado, Lunaand Tarepe, ٢٠١٧). وتعتبر الهندسة من الفروع المهمة للرياضيات؛ إذ إنها ترتبط بالواقع، وتزود المتعلم بالمهارات الضرورية للحياة العملية؛ مثل مهارات الحس المكاني، والتعليل الاستنتاجي، والاستكشاف، والقدرة على التخمين (أبو لوم، ٢٠٠٥). كما أن الهندسة تعطي للطلاب مجالًا للتعلم الإبداعي والانطلاق؛ من خلال اتساع أفق التفكير في معالجة المسائل والمشكلات الرياضية (المليحي، ٢٠٠٩). وبالتالي، فإنه لا بد من التركيز على الهندسة في جميع المستويات؛ حيث إنها تهتم بدراسة الأشكال الهندسية وخصائصها، والأشكال في الفراغ، والعلاقات بينها، وتطبيقاتها في الحياة (Farrajallah, ٢٠١٦). كما أن الهندسة تثير الشعور بالفرح والمتعة للمتعلم عند التعامل مع النماذج والأشكال الواقعية والطبيعية Priatna (٢٠١٧).

وفي الهندسة يتعلم الطلاب السمات والخصائص المميزة للمفاهيم والأشكال الهندسية، والعلاقات والأبنية الهندسية، فالتصور والتفكير المكاني Spatial visualization, thinking في بُعدين أو ثلاثة أبعاد للأشكال الهندسية في الفراغ والبحث عن الجوانب المختلفة أهم جزء في التفكير الهندسي (NTCM, ٢٠٠٠). فدراسة الهندسة تعزز من مهارات التفكير لدى الطلاب باستخدام الصور البصرية (Tieng and Eu, ٢٠١٤)؛ ولهذا أكد Chew and Lim (٢٠١٣) أهمية تعلم الهندسة كمهارة أساسية لتعلم موضوعات أخرى في الرياضيات؛ مثل: الكسور، والكسور العشرية، والنسبة المئوية، والدوال، وحساب التفاضل والتكامل.

ويعمل تعلم الهندسة على تطوير أنماط التفكير البصري التي تتيح للمتعلم رؤية الأشكال الهندسية والتركيز عليها، بحيث يمكن للمتعلم تخيل النماذج العقلية الهندسية، وتحديد أوجه التشابه والاختلاف بينها، واستخدام النماذج لاستكمال الأشكال غير المكتملة باستخدام بيانات محددة. فالتفكير البصري هو نمط من التفكير يستثير عقل المتعلم باستخدام المحفزات البصرية؛ لفهم العلاقة بين المعرفة والمعلومات الرياضية، وتقديم وتنظيم ودمج "تكامل" العلاقة بداخل البناء المعرفي للمتعلم، ومواءمتها مع خبراته السابقة، وتحويلها إلى تجربة ذات معنًى؛ ولهذا أوصت الدراسات بضرورة تطوير التفكير البصري في تعليم الرياضيات، وبشكل خاص في مجال الهندسة، وأشارت إلى الحاجة لإثراء كتب الرياضيات بالأنشطة والمهارات البصرية المتنوعة، وتدريب الطلاب –على جميع المستويات التعليمية– على استخدام شبكات التفكير البصري (Farrajallah, ٢٠١٦). أيضًا مساعدة المتعلم على تطوير مستوًى عالٍ من الكفاءة والقدرة الرياضية، والتفكير الناقد تعد من الأهداف الرئيسة لتعليم الرياضيات بشكل عام، والهندسة بشكل خاص. فهذه القدرات الرياضية يحتاجها طلاب اليوم أكثر مما مضى، ويمكن أن يطور المتعلم مستوًى عاليًا من التفكير الرياضي عند دراسة الهندسة، سواء بتعلمها بمفردها، أو من خلال دمجها في مقررات أخرى. فالهندسة تقوي عادات العقل التي يحتاجها المتعلم كمستخدم للرياضيات، وكمتعلم مدى الحياة، حيث إنها تحفز المتعلم، وتجعله منهمكًا في ممارسة التفكير، وبناء فهم نحو العلاقات الرياضية، والقيام بالنمذجة، وإعطاء الدليل الرياضي. وإدراكُ البرهان الرياضي والتفكير هو واحد من الأهداف الرئيسة في الهندسة (Coronado, Lunaand Tarepe, ٢٠١٧).

وتعد الهندسة من الموضوعات الأكثر صعوبة في المدارس المتوسطة والثانوية، وتتبع الصعوبة من الحاجة إلى فهم لغة الرياضيات في مجال الهندسة ودمجها بالبنية المعرفية السابقة لدى المتعلم، وأظهرت نتائج البحث امتلاك الطلاب صعوبات في تعلم الهندسة. وفي الوقت نفسه؛ ووفقًا لنتائج الدراسة الدولية للعلوم والرياضيات TIMSS وجد أن درجات الطلاب في الهندسة أكثر انخفاضًا وأقل من الحد المتوسط مقارنةً بالنتائج لمجالات أخرى في الرياضيات. ومن الجيد العثور

على الطريقة الأفضل لتدريس الرياضيات والهندسة للطلاب؛ من أجل زيادة التحصيل لديهم(Gecu andSaticib (٢٠١٢; Mitchelmore, ١٩٩٧).

ومن هنا ظهرت الحاجة إلى اتجاهات جديدة في طرق تدريس الهندسة، وبخاصة في ضوء التقدم العلمي والتكنولوجي، والابتكارات التكنولوجية التي ساهمت في تحول العملية التعليمية من الأسلوب والتقنية التقليديين اللذين يقومان على الحفظ والاسترجاع إلى تقنية تعليمية منظمة بشكل جيد، ذات أهداف، وأنشطة، وأساليب، وأدوات، ونتائج فريدة من نوعها. فتكنولوجيا المعلومات والاتصالات(ICT) Information and Communication Technology تلعب دورًا مهمًّا في تعليم الهندسة؛ فهي تساعد المتعلم في بناء الفهم المفاهيمي، وتتيح له تصور المفاهيم الهندسية المعقدة، وتساعد في تحسين فهم المتعلم للمفاهيم الهندسية، وتؤثر على محتوى التعلم والأهداف في الهندسة، وتمثل أداة لتحسين عملية التعليم والتعلم (Arbain and Shukor, ٢٠١٥; Gursul and Keser, ٢٠٠٩). وجاءت تكنولوجيا المعلومات والاتصالات بالعديد من المتغيرات؛ مثل معالج البيانات، وبرامج الرسوم البيانية، ونظم الجبر الكمبيوترية، ولغات البرمجة، وأنظمة الهندسة الديناميكية التي تلعب دورًا حيويًّا في تعليم الهندسة.

وظهرت برامج الهندسة الديناميكية dynamic geometry software مثل برنامج كابري للهندسة Cabri Geometry، وبرنامج جيوجبرا Geogebra، والبرنامج الهندسي جيومتري سكتش باد Geometer's Sketchpad، ودخلت مجال التعليم لتساعد المتعلم على التغلب على الصعوبات في تعلم الهندسة، وتسمح له بافتراض واكتشاف النظريات والعلاقات واختبارها؛ من أجل تحرير تعلم الهندسة من طريقة القلم والورقة، وكونها بنية معرفية ثابتة، إلى جعلها ديناميكية على شاشة الكمبيوتر (Kesan; Çaliukan and Turkey, ٢٠١٣; Güven and Karatas, ٢٠٠٣)، وهي برامج تعليمية محوسبة يتم فيها وضع المادة التعليمية في شكل برنامج منظم ومتكامل من حيث المحتوى والتنفيذ (عفانة، الخزندار، الكحلوت، ومهدي ٢٠١١). وتعتمد كفاءة التعليم على جودة البرنامج التعليمي؛ حيث إن اختيار وتصميم البرنامج يجب أن يكون بدقة عالية، ويجب أن تعمل هذه البرامج الحاسوبية على تسهيل حل المسائل الرياضية والهندسية لدى الطالب، وإثارة التفكير والإبداع لديه؛ إذ تسمح للمتعلم برسم الأشكال الهندسية، وإجراء الكثير من التعديلات المناسبة، كما أنها توفر أدوات برامجية تتيح للطالب الربط بين الحدود الجبرية، وفهم تعريف العلاقات بين المتغيرات.

وهذه البرامج بمثابة أدوات تجمع بين استخدام إستراتيجيات التدريس المتعلقة بالاستخدام السليم للغة الرياضية والهندسية بشكل خاص، وبناء الإشارات البصرية، وتحديد الذاكرة لاستخدام المعرفة السابقة في عملية إيجاد الحل، والتركيز على عمليات التعليم والتعلم، وتحويل ونقل المعرفة،

واستخدام أساليب التدريس المبتكرة لضمان الوصول إلى مستوى الأداءات المطلوبة، وتحقق جودة عمليات التعليم والتعلم والتقييم، وتحقق جودة تدريس الهندسة بقدرتها على خلق الدافعية والرغبة في التعلم، وجعل المتعلم نشطًا في عملية التعلم، وتوليد المعنى، والوصول إلى الأهداف المحددة (Kivkovich, ٢٠١٥).

وتعمل برامج الهندسة الديناميكية dynamic geometry systems (DGS) على إشراك وانهماك جميع الطلاب في عملية تعلم نشطة؛ للتغلب على التعقيد والصعوبة والتجريد في تعلم المفاهيم والنظريات الهندسية، وتوفر فرصًا لإحضار العالم الحقيقي في الفصول الدراسية للرياضيات، حيث تضيف التصور، واللون، والرسوم المتحركة عند التعامل مع المفاهيم والمشكلات الرياضية؛ والتي تعد صعبة الحدوث في الفصول الدراسية التقليدية، فضلًا عن "أنها تعمق التفكير الرياضي Mathematical Thinking لدى الطلاب في الموضوعات المختلفة للمناهج الدراسية"(Molnar, ٢٠١٦,١٢٨)، وتعمل على وضع الأفكار الرياضية الهندسية في صورة مرئية، وتسهل من عملية تنظيم البيانات، وتنفيذ الحسابات بدقة وكفاءة عالية، بالإضافة إلى خلق بيئة مناسبة للتفاعل بين الطالب وبرامج التعلم الحاسوبية (NCTM, ٢٠٠٠).

ويشير (Kokol-Voljsc, ٢٠٠٧, ٩٨) "إلى أن أنظمة الهندسة الديناميكية تعد من الأدوات الأنسب في تعليم وتعلم الهندسة، وبخاصة الهندسة التقليدية، وحل المسائل المتعلقة بالمفاهيم الهندسية"، كما أشار (Laborde, ٢٠٠٢, ٢١٤) "إلى أنها تعزز من الفهم المفاهيمي، متفوقةً في ذلك على الأساليب التقليدية في حل المسائل الهندسية مستخدمة الورقة والقلم"، حيث إنها تعزل الشكل figure في عملية الرسمprocess of drawing ، "وهذا يسمح للمتعلم بفهم خصائص الشكل قبل أن يتم رسمه على الشاشة" (Molnar, ٢٠١٦, ١٢٨)، ووفقًا لـ(Gecu and Saticib, ٢٠١٢, ٦٥) فإنها تحقق المعالجات الطبيعية والافتراضية physical and virtual manipulatives التي تساعد المتعلم في تعلم الرياضيات، وفي عملية التدريس تعمل على تجسيد وتبسيط المفاهيم والعلاقات المجردة، فالمعالجات الافتراضية virtual manipulatives الجيدة تصبح ذات مغزًى للمتعلم، وتوفر له السيطرة والمرونة على عملية التعلم، وتكون متسقة مع الأبنية المعرفية والرياضيات"، وتساعد المتعلم في إجراء ارتباطات بين مختلف الأجزاء المتنوعة، وأنماط المعرفة. فأنظمة الهندسة الديناميكية تمثل مداخل جديدة ومتطورة لتدريس وتعلم الرياضيات والهندسة عن طريق المعالجات، وعن طريق استخدام أجهزة الحاسوب (Moyer, Bolyard and Spikell, ٢٠٠١; Gecu andSaticib, ٢٠١٢)

ولقد زادت أهمية برامج الهندسة الديناميكية dynamic geometry systems (DGS) مثل برنامج كابري Cabri والبرنامج الهندسي Geometer's Sketchpad، وبرنامج جيوجبرا

GeoGebra؛ حيث توفر بيئة تعليمية بصرية فعالة للمتعلم، مع زيادة إدخال التحسينات التكنولوجية على عملية التعلم (Zengin et al., ٢٠١٢). ونتيجة ذلك قرر المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات National Council of Teachers of Mathematics (٢٠٠٠) أنه في مبادئ ومعايير الرياضيات المدرسية فإن المواد الحسية، والرسومات، والأشكال البيانية، وبرامج الهندسة الديناميكية ضرورية لتعلم الرياضيات والهندسة؛ لأن مثل هذه البرامج تدعم من استخدام أنشطة التعليم والتعلم الرياضية، وخلق بيئة غنية وثرية لتدريس الهندسة، وتسهل من بناء علاقات بين الأشكال الهندسية، وبناء الاستنتاجات، ومن دراسة خصائص الأجسام الهندسية وبعض العلاقات، والكشف عنها في فضاء ثنائي البعد، وتمثل أدوات قوية لتحفيز حب الاستطلاع لدى الطلاب (Kesan; Çaliukan and Turkey, ٢٠١٣).

ولقد أظهر الباحثون أن برامج الهندسة الديناميكية dynamic geometry systems (DGS) ذات خصائص ديناميكية تعطي للمتعلم الفرصة للتركيز على الأبنية الأكثر تجريدًا مقارنة بالنظم التقليدية "الورقة – القلم"(Hazzan and Goldenberg, ١٩٩٧; Hölzl, ١٩٩٦)، وبهذه الطريقة تزيد قوة الخيال لدى المتعلم؛ وزيادة قوة الخيال تعني فتح الطريق للحدس، وأيضًا الطريق لممارسة التحقق والاكتشاف، وعندها سيكون المتعلم قادرًا على التحليل، والافتراض، والتعميم، وأن يطور – بشكل مباشر – مهارات حل المشكلات، ويدعم من الخبرة وتعلم الهندسة (Kesan; Çaliukan and Turkey, ٢٠١٣. ومع برامج الهندسة الديناميكية DGS يصبح لدى المتعلم الفرصة لأن يستكشف ويبني الافتراض، ويختبر ويرفض الاحتمالات الخاطئة، ويصوغ ويشرح من خلال الدخول بسهولة في بيئة البحث، وتتيح له بناء الرسوم البيانية والهندسية، وإجراء استقصاءات تفاعلية على الأشكال الهندسية الديناميكية التي يعدها المعلم (Kesan; Çaliukan and Turkey, ٢٠١٣; Güven and Karatas, ٢٠٠٣).

ويؤكد الباحثون أيضًا أن برامج الهندسة الديناميكية Dynamic geometry softwares (DGS) تسمح بأن يتعلم الطلاب بشكل تعاوني وبنائي من خلال التفاعل الاجتماعي، والاستكشاف الذاتي، وتعزز من مستويات التفكير الهندسي لدى الطلاب، وتنمية مهارات التفكير المجرد(Sandır and Aztekin, ٢٠١٦; Tieng and Eu, ٢٠١٤; Guven, ٢٠١٢).

ومن أهم برامج الهندسة الديناميكية DGS ما يلي:

١- برنامج راسم الاقترانات الخطية: ويختص برسم وتمثيل الاقترانات في مجال معين (مسعود، ٢٠١٢، ص١٨).

٢- برنامج كابري بلص (Cabri٢Plus): يختص بتوفير بيئة هندسية للطالب تمكنه من إنشاء الأشكال الهندسية، وإجراء القياسات المختلفة، والحصول على سلسلة متصلة لتلك القياسات دون الحاجة لإعادة إنشاء القياس مرة أخرى (البلوي، ٢٠١٢، ص٤١).

٣- برنامج ماثماتيكا (Mathematica): وهو برنامج واسع النطاق الوظيفي؛ ويستخدم في حقول الرياضيات، الفيزياء، الهندسة، وغيرها، ويسمح بإمكانية الرسوم، وحل المعادلات، والتكامل، والتفاضل، وحل المسائل الجبرية، والمتسلسلات (مسعود، ٢٠١٢، ص١٦).

٤- برنامج جيوجبرا (Geogebra): هو برنامج مبني على المعايير العالمية للرياضيات. يأتي دور هذا البرنامج مدعمًا لمنهج الرياضيات، وليس بديلًا عنه؛ فهو مصمم بطريقة تمكن الطالب من فهم عميق للرياضيات والحقائق الرياضية، واكتشاف المفاهيم (أبو ثابت، ٢٠١٣،ص٢٧).

٥- برنامج الرسم الهندسي جيومتري سكتش باد (Sketchpad): يعتبر برنامجًا ديناميكيًّا يعمل على إنشاء، واستكشاف، وتحليل المفاهيم الرياضية في مجال الهندسة والمثلثات، والجبر، والتفاضل والتكامل، وغيرها (Abu Bakar,Tarmizi,Mohd,andYunus, ٢٠٠٩).

وهناك العديد من التطبيقات الأخرى على البرمجيات المحوسبة التي تسهل عملية التعليم في مجال الرياضيات والهندسة. وبرغم تعدد تلك البرمجيات التي تخدم مجالات عدة في مجال الرياضيات والهندسة، فإن برنامجيGeometer's sketchpad وGeogebra اللذين تم تناولهما في الدراسة يعتبران من أشهر هذه التطبيقات التي تنتمي إلى برامج الهندسة الديناميكية.

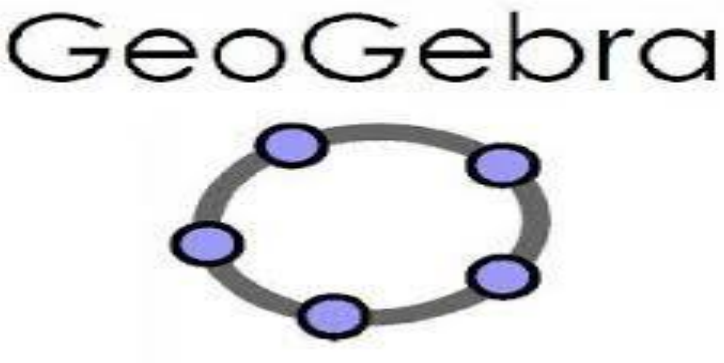
٣-١: برنامج جيوجبرا Geogebra كأحد أنظمة الهندسة الديناميكية في تعلم الهندسة:

يعتبر برنامج جيوجبرا من أشهر البرامج التعلمية التي تستخدم في تعلم مادة الرياضيات؛ إذ إنه يتسم بسهولته، ومرونته؛ لاتساع استخدامه في كثير من المجالات الرياضية. وتقوم فلسفته على قناعة راسخة بأن كل متعلم لديه القدرة على تعلم الرياضيات إذا تم منحه الفرصة لتعلمها، وعمل على حل مسائل ذات مستوى مناسب لقدراته بالسرعة التي تناسبه، كما أن البرنامج يستند على مفهوم علمي يعتمد على التعلم بالممارسة، فالرياضيات -بصفة عامة- والهندسة -بصفة خاصة- تحتاج إلى الكثير من الممارسة لإتقان مهاراتها، واستيعاب مفاهيمها، والربط بين هذه المهارات والمفاهيم؛ وعليه فإن إتاحة الفرص الكافية للممارسة تجعل تعلم الطالب للرياضيات والهندسة أمرًا ممكنًا. فالطالب يبدأ بحل مسائل تلائم قدراته، ثم ينتقل تدريجيًّا إلى المسائل الأكثر صعوبة بعد أن

يكون قد أتقن التعلم السابق اللازم لحلها؛ مما يزيل حاجز صعوبة فهم المفاهيم الرياضية، وحل مسائلها بنفسه، ويعيد ثقته بمقدرته على حلها (الدليل الإلكتروني لبرنامج جيوجبرا، ٢٠١٧).

٣-١-١: تعريف برنامج جيوجبرا (Geogebra):

يُعد برنامج جيوجبرا (Geogebra) من البرامج ذات الشهرة الواسعة، حيث تم تطوير هذا البرنامج على يد (Markus Hohenwrter) مع فريق عمل دولي من المبرمجين، وهو يمثل واحدًا من البرامج التي تعتمد في تصميمها على الجمع بين الهندسة والجبر وحساب التفاضل والتكامل في بيئة ديناميكية واحدة، وهو برنامج مفتوح المصدر (متاح بحرية) open-source، وهو عبارة عن مجموعة من الأدوات التي تسهم في إكساب الطالب المهارات الرياضية، ويشملة كافة المعينات اللازمة لجعل عملية التعلم سهلة وشيقة؛ حيث يبني فيه المتعلم باستمرار تعلمه بنفسه (Hohenwarter; Hohenwarter and Lavicza, ٢٠٠٨ ; Hohenwarter and Lavicza, ٢٠٠٧)، كما أنه برنامج يقبل الأوامر والتعليمات الرياضية: الهندسية، والجبرية، وحساب التفاضل والتكامل، ويربط التمثيلات المتعددة، ويهدف المبرمجون عبر هذا البرنامج إلى تمكين المتعلم من بناء التمثيلات المتعددة للمفاهيم الرياضية التي ترتبط ديناميكيًا (Zengin et al., ٢٠١٢).

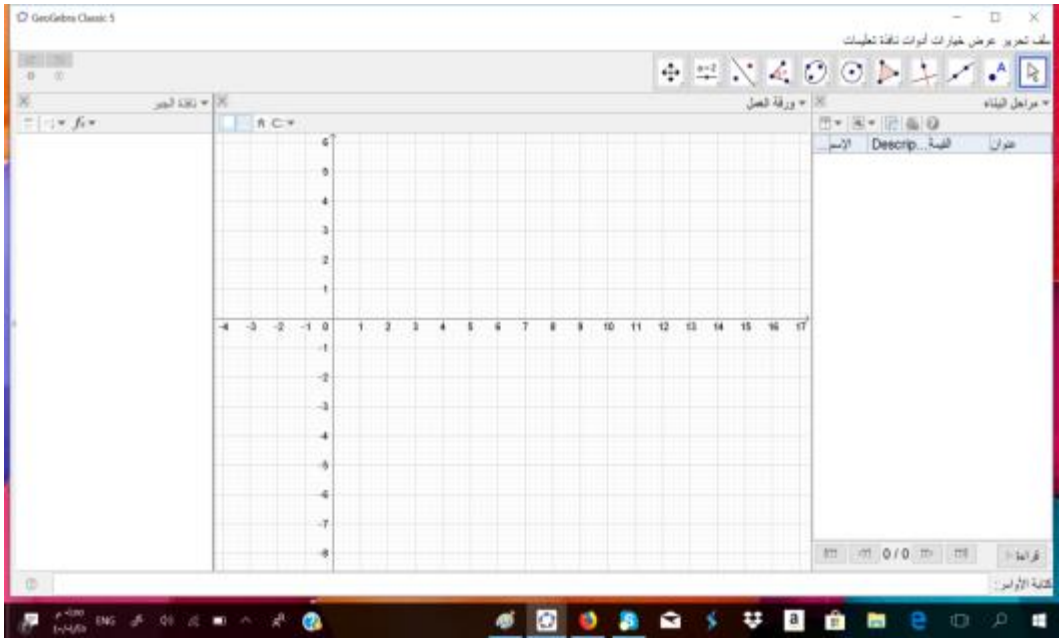


شكل (١)

أيقونة برنامج جيوجبرا (Geogebra)

كما يُعد برنامج جيوجبرا واحدًا من الابتكارات الأكثر ظهورًا في التقنيات التعليمية الحديثة، التي هي برمجيات إلكترونية تفاعلية تجمع بين فروع مختلفة من الرياضيات (الجبر، والهندسة، والرياضيات التحليلية)، في محاولة منه لسد الفجوات والثغرات بين هذه الفروع المختلفة. ويفيد في خلق أشكال هندسية متعددة عن طريق إدخال إحداثيات أو عن طريق رسم النقاط، وهو مصمم بطريقة تمكن المتعلم من تطوير الفهم العميق للنظريات الرياضية من خلال التطبيق العلمي

والاكتشاف الذاتي للمفاهيم، ويتضمن هذا البرنامج جميع الوسائل الضرورية اللازمة لجعل عملية التعلم سهلة ومثيرة للاهتمام؛ فهو يساعد المتعلم على بناء معرفته في ضوء تعلمه السابق، وهذا يتفق مع النموذج الموجه نحو التعلم البنائي (Akkaya, Tatar, and Kagizmanli, ٢٠١١; Farrajallah, ٢٠١٦).



شكل (٢)

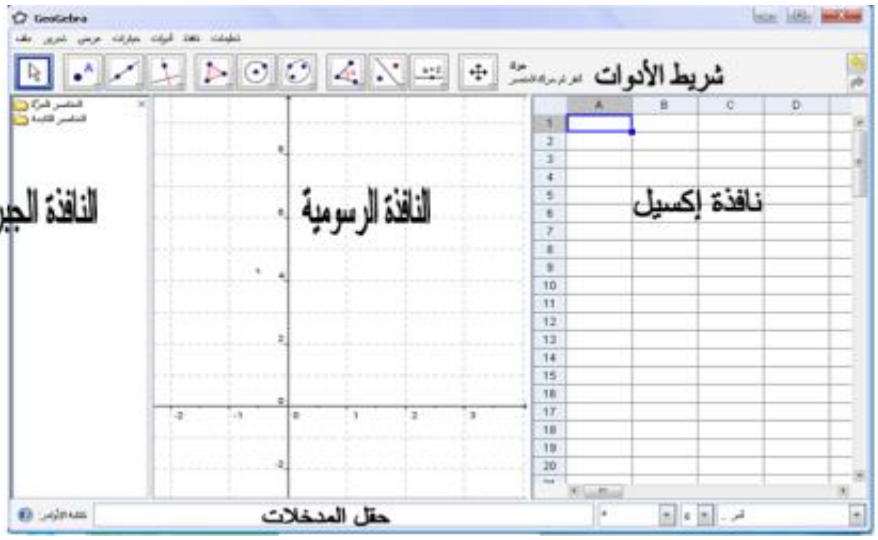
برنامج جيوجبرا (Geogebra)

ويعرف بأنه برنامج يستخدم الأساليب التفاعلية في تدريس الرياضيات، وتنفيذ المنهج، وفيه يتم استبدال السبورة والطباشير بصور ديناميكية وحية عن الظواهر الرياضية، ومتكاملة بداخل برنامج ديناميكي (Zengin et al., ٢٠١٢). أيضًا يعرف بأنه برنامج يوفر بيئة تعليمية ديناميكية Dynamic Learning Environment تمكن مستخدميها من إنشاء (بناء) الأشياء أو الأجسام الرياضية، والتفاعل معها، ويتيح لمستخدميه –طلابًا ومعلمين– استخدام هذه البيئة لشرح، واستكشاف، ونمذجة المفاهيم الرياضية، والعلاقات بينها، أو الرياضيات بشكل عام (Hohenwarter and Jones, ٢٠٠٧). ووفقًا لـ(Abramovich (٢٠١٣ فإن جيوجبرا برنامج كمبيوتري يستخدم في تعلم الرياضيات، وبخاصة تعلم الهندسة والجبر، وهو بمثابة تطبيق للبرمجيات الحرة على الإنترنت؛ لدراسة الهندسة، والجبر، وحساب التفاضل والتكامل، ويزود المتعلم بتصورات حول تطبيق التكنولوجيا في فصول الرياضيات.

كما يعرف برنامج جيوجبرا بأنه: أداة برمجية مفتوحة لفهم الهندسة التحليلية، ويجرى استخدامه في معظم أنحاء العالم؛ لدعم عملية اكتساب المفاهيم المجردة بطريقة ملموسة، وتتوقف فعالية هذا

البرنامج للمتعلم على دور المعلم الذي يعد ضروريًا في شرح واستكشاف المفاهيم الرياضية باستخدام تطبيقات تفاعلية وديناميكية بطريقة منظمة (Khalil.; Farooq ; Cakiroglu and Kalil , ٢٠١٨).

ويستخدم برنامج جيوجبرا (Geogebra) في كافة المدارس الإعدادية، والثانوية، والتعليم الجامعي، حيث يتيح للمتعلم الإلمام بالجبر، والحساب، والهندسة، ويقوم بتمكين المتعلم من إنشاء ورسم النقاط، والأشكال الهندسية، والمتجهات، والمجسمات ثنائية الأبعاد، وأيضًا الدوال؛ فهو يمتلك قدرة على التعامل مع المتغيرات، والأرقام، والمتجهات (Hohenwarter and Jones, ٢٠٠٧). ويتكون برنامج جيوجبرا من نوافذ ثلاث، هي: النافذة الرسومية (Graphic View)، والنافذة الجبرية (Algebra View)، ونافذة ورق البيانات (Spread sheet View)، وهي ترتبط رياضيًا ببعضها، وتقوم بعمل منسجم تام، وتقوم بتكوين بيئة تفاعلية وتصورية نشطة للطلاب.



شكل (٣)

نوافذ برنامج جيوجبرا (Geogebra)

وتوجد العديد من الدراسات التي وصفت منهجية برنامج جيوجبرا بأنه ينتمي لنظم الهندسة الديناميكية Dynamic Geometry Systems (DGS)؛ لأنه عبارة عن حزم من برامج الهندسة التفاعلية التي تسمح للمتعلم بأن يرسم الإنشاءات، والرسوم الهندسية، وأن يقوم بتغيير شكل الرسومات؛ إما بالسحب، أو بالنقر على عناصر معرفة سابقًا؛ لهذا فإن هذه البرامج الهندسية التفاعلية (DGS) تعمل على تزويد الطلاب بالمفاهيم الهندسية، وبناء تصوراتهم للعلاقات الهندسية بكل سهولة، وأيضًا اكتشاف المفاهيم الرياضية ذاتيًا,Hohenwarter, Hohenwarter) Kreis, and Lavicza, ٢٠٠٨). كما يوصف بأنه ينتمي إلى نظم الجبر المحوسبة Computer Algebra Systems (CAS)؛ لأنه عبارة عن حزم تقوم على إتمام العمليات

الجبرية المعقدة والصعبة، وتضم أنظمة الجبر المحوسبة العديد من البرامج الحاسوبية التي لها القدرة على إتمام العمليات الجبرية؛ مثل: تبسيط المقادير الجبرية، والتفاضلات والتكاملات، وحل أنظمة المعادلات الخطية، وإتمام عمليات على المصفوفات، ويقدم نافذة في الهندسة ثلاثية الأبعاد تسمح للمتعلم بالتعامل مع المجسمات في نظام الإحداثيات ثلاثية البعد. ويقدم الآن على منصة متحركة تسمح بالاستخدام في أجهزة التابلت والهواتف النقالة (Hohenwarter, Hohenwarter, Kreis, and Lavicza, ٢٠٠٨).

أي إنه برنامج يجمع بين الجبر والهندسة والحساب، ويشكل بوتقة تعميمية تفاعلية وتصورية للطلاب، ونظرًا لقدرة هذا البرنامج على إحداث علاقة ربط بين الجبر والهندسة فقد أعطيت له أولوية في المناهج الرياضية؛ لأن العلاقة بين الهندسة والجبر ذات قيمة مهمة في منهج الرياضيات، ومن مميزات برنامج جيوجبرا أنه يقترب من كل من النظم الجبرية الكمبيوترية CAS وبرنامج الهندسة الديناميكية DAS في تعليم الرياضيات (Zengin et al., ٢٠١٢; Dikovic, ٢٠٠٩; Hohenwarter and Jones, ٢٠٠٧).

ووفقًا لهذه التعريفات فإن برنامج جيوجبرا عبارة عن برنامج مستند إلى المعايير العلمية للرياضيات، والتي في ضوئها يجب أن تصمم مناهج الرياضيات بطريقة تقوم على تمكين الطالب من تطوير فهمه العميق، والبحث عن النظريات والحقائق الرياضية، من خلال التطبيق العملي، واكتشاف المفاهيم بنفسه. فبرنامج جيوجبرا يحتوي على العديد من الأدوات، ويدمج إمكانيات كل من الهندسة الديناميكية والجبر الكمبيوتري CAS and DGS في برنامج واحد لتدريس الرياضيات بشكل فعال، ويقوم على إكساب الطالب المهارات الرياضية المتنوعة، ويحتوي على كل المعينات اللازمة لجعل عملية التعلم بسيطة سهلة وشيقة، ويدعم من ربط المعرفة الجديدة بالمعرفة السابقة لدى المتعلم؛ وهذا يتفق مع نظرية أوزوبل، ومع المنحى البنائي للتعلم تمامًا.

٣-١-٢: مميزات برنامج جيوجبرا (Geogebra) في تعلم الهندسة:

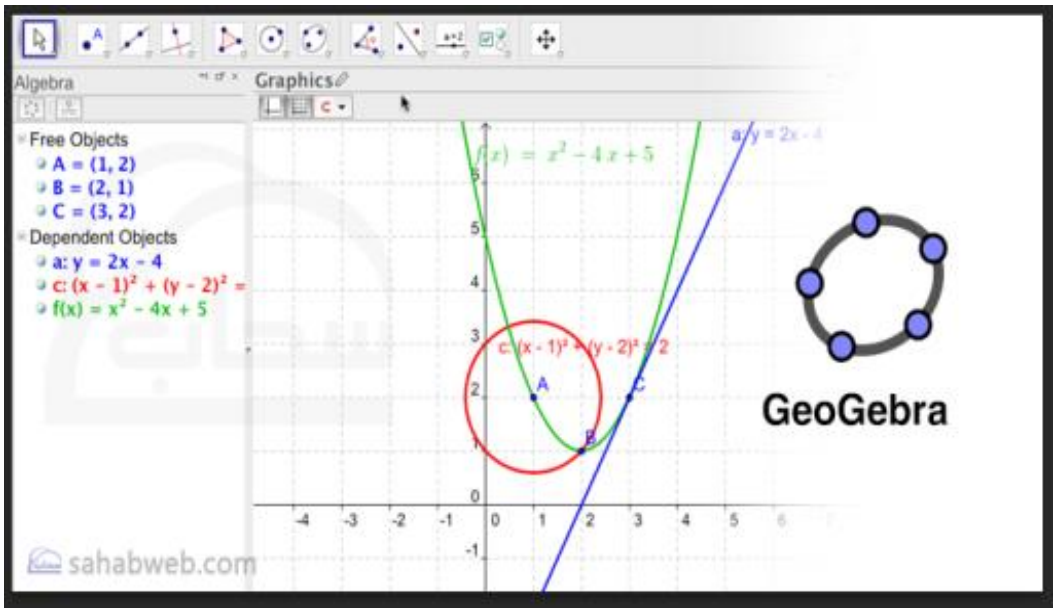
لقد وصف العنزي (٢٠١٣) برنامج جيوجبرا (Geogebra) بعدد من المميزات التي تميزه عن غيرة من البرامج، يمكن إيجازها بالآتي:

- أن برنامج جيوجبرا (Geogebra) هو عبارة عن مشروع علمي يستند إلى معايير عالمية، ويتم باستمرار تطويره وتحديثه خلال إصداراته المتعاقبة والمتتالية.
- يقوم برنامج جيوجبرا (Geogebra) بتوفير بيئة هندسية ديناميكية للطالب (السبب في ذلك أنها تقوم على تمكين الطالب ورؤيته للرياضيات كنظام متحرك وديناميكي)، وهي من أهم ما يميز ذلك البرنامج عن كافة البرامج الهندسية غير الديناميكية.

- يقوم برنامج جيوجبرا (Geogebra) على دعم اللغة العربية، وهو أيضًا متوفر مجانًا على موقع المطورين.
- حصل برنامج جيوجبرا (Geogebra) على مجموعة من الجوائز العالمية؛ من بينها: الجائزة الأمريكية، والأوروبية، والفرنسية، والألمانية للبرامج التعلمية.
- أن استخدام برنامج جيوجبرا (Geogebra) يعتبر سهلًا، وأيضًا التعلم عليه، والتطبيق من قبل المعلم والمتعلم.
- يقوم برنامج جيوجبرا (Geogebra) بالسماح بتصدير الرسومات، والتعديل عليها، والقيام بإنشاء صفحات ويب تفاعلية مع تطبيقات هذا البرنامج المختلفة.
- يعتبر برنامج جيوجبرا (Geogebra) مصدرًا غير تجاري (برنامجًا اقتصاديًّا)، وهو من البرامج المفتوحة؛ حيث لا يحتاج إلى الإذن للاستخدام.
- يمتلك برنامج جيوجبرا (Geogebra) القدرة على إحداث علاقة ربط بين كافة مجالات الرياضيات، والهندسة، والقياس.
- يقوم برنامج جيوجبرا (Geogebra) على دعم الأجهزة الإلكترونية الذكية.
- يتلاءم برنامج جيوجبرا (Geogebra) مع المنحى البنائي للتعلم (الطالب يبني تعلمه بناء على التعلم السابق).

ويؤكد (Saha et al., ٢٠١٠) أن استخدام برنامج جيوجبرا في تعلم الرياضيات يوفر للمعلم والطلاب طريقة جديدة لاستخدام التكنولوجيا مع الوسائل البصرية، ويساعد المتعلم على التفاعل مع المفاهيم الرياضية، ويمكن استخدامه كأنشطة تكميلية complementary activities لبيئة الفصول التقليدية، حيث يمكن للمتعلم الحصول على تغذية راجعة فورية immediate feedback لنتائجه التي توصل إليها. فبرنامج جيوجبرا يمثل بيئة متكاملة تكنولوجيًّا تؤدي إلى زيادة الكفاءة، والأداء، والاتجاه الإيجابي، والتفكير الرياضي، وتوالد الأفكار الرياضية (Khalil., Farooq, Cakiroglu and Kalil, ٢٠١٨; Tran, Nguyen, Bui, and Phan, ٢٠١٤; Demirbilek and Özkale, ٢٠١٤).

ويدعم ذلك Arbain and Shukor (٢٠١٥) حيث يرى أن برنامج جيوجبرا يسهل من مهمة المعلم في نقل المعرفة المفيدة للمتعلم، وله تأثير إيجابي على أداء المتعلم في موضوعات الرياضيات المختلفة: الهندسة، والجبر، والإحصاء، وفي تكوين اتجاهات وتصورات إيجابية نحو استخدام جيوجبرا، ويزيد من الحماس، والثقة، والدافعية، كما يتيح للمتعلم استكشاف عالم الرياضيات بشكل واسع، وجعل المتعلم قادرًا على التفكير الناقد والابتكاري.



شكل (٤)

جيوجبرا والمعادلات الرياضية

برنامج جيوجبرا كأداة لنمو المفهوم GeoGebraasaConceptDevelopment Tool:

النقطة الرئيسة لنظريات التعلم ومهمة التعلم هي توضيح وتطوير المفهوم الرياضي "الهندسي"؛ ليرتبط بالصور العقلية في عقل المتعلم التي تكون غير لفظية؛ ولذلك فبرنامج الهندسة الديناميكية dynamic geometry software ومنه برنامج جيوجبرا هو أفضل وسيلة لتوضيح المفهوم. ويمكن رؤية ناتج المفهوم بعد القيام بعملية تناول المفهوم من زوايا وأبعاد مختلفة، واستخدامه في حل المشكلة، ومن خلال هذا البرنامج يمكن للمتعلم أن يرسم الرسوم البيانية بشكل ديناميكي؛ وكنتيجة لذلك فإن الاستبصارات المختلفة لصور المفهوم تستحضر بطريقة ذات مغزى (Khalil.; Farooq; Cakiroglu and Kalil,٢٠١٨).

يرجع نجاح برنامج جيوجبرا في تنمية المفاهيم العلمية إلى (Farrajallah, ٢٠١٦):

- قدرة وخصائص برنامج جيوجبرا التي تسمح للمتعلم برؤية المفاهيم الهندسية المجردة والأفكار؛ مما يجعلها أكثر وضوحًا وذات مغزى بالنسبة له، في حين أن تقديم المفاهيم والأفكار الهندسية بالطريقة التقليدية غالبًا ما يقتصر على العرض المباشر من قبل المعلم، حيث يستمع المتعلم فقط إلى وصف المعلم للمفهوم دون رؤيته، وبالتالي لن يكون قادرًا على تصور (تخيل) المفهوم، وصياغته بصورة دقيقة، وهذا يعني عدم فهم المفهوم بشكل جيد.

- استخدام برنامج جيوجبرا يحول الفصول الدراسية إلى مجال للترفيه العلمي والثقافي لدى المتعلم، ومن ثم يستقبل المتعلم المعلومات والمعرفة الهندسية في صورة مثيرة للاهتمام وجذابة. وبالتالي يسهل من عملية التعلم والفهم المفاهيمي، فالمتعلم يرى بعينيه، ويسمع بأذنيه عندما يتفاعل مع المعرفة المفاهيمية، موظفًا في ذلك قنوات الحس والوعي؛ لبناء المعلومات والمعرفة المفاهيمية.
- طريقة التدريس لبرنامج جيوجبرا يمكن أن تستوعب مجموعة واسعة من الأساليب، والأدوات، والأنشطة التعليمية الفعالة في سياق مثير للاهتمام؛ حيث تجمع كل هذه العناصر لتحقيق الأهداف المرجوة من التدريس.
- يساعد برنامج جيوجبرا على زيادة اهتمام المتعلم؛ حيث إنه يوفر لهم الدافع والتحفيز المستمر.

برنامج جيوجبرا كأداة تمثيلية "بناء التمثيلات العقلية" GeoGebraasa Representational Tool:

يشير Khalil; Farooq; Cakiroglu and Kalil (٢٠١٨) إلى أنه يتم فهم الأفكار والمفاهيم الرياضية من خلال ممارسة المتعلم لمجموعة متنوعة من التمثيلات العقلية التي ينفذها المتعلم، وتعتمد قوة الفهم على العلاقات الوظيفية بين هذه التمثيلات. ويفتقر التدريس التقليدي إلى التمثيلات المتعددة، وإلى جعل المتعلم يمارس هذه التمثيلات، ويعد برنامج جيوجبرا أفضل أداة تكنولوجية تؤدي بالمتعلم إلى توليد وإظهار مدى واسع من التمثيلات الرياضية. وصنف Bayazit and Aksov (٢٠١٠) التمثيلات إلى نوعين؛ هما: تمثيلات مرئية، وتمثيلات غير مرئية، وتهتم الوسائل المرئية بتمثيل المفهوم الهندسي "الرياضي" بطريقة حسية وملموسة؛ سواء رمزية، أو في شكل بياني، أو نموذج، أو رسم، أو تعبير جبري. وعلى العكس من ذلك فإن الوسائل غير المرئية ترتبط بالمعالجات العقلية التي تبنى على أسس التمثيل الخارجي. وفي الحقيقة فإن برنامج جيوجبرا يمكن أن يحول مختلف التمثيلات غير المرئية لمفاهيم الهندسة إلى تمثيلات مرئية. فضلًا عن أن لديه كل الخصائص الأساسية التي ينبغي أن تكون متوافرة في البرامج التعليمية. فبمجرد نقرة "كليك" واحدة في البرنامج؛ يحول التمثيل الرمزي إلى تمثيل هندسي، والعكس صحيح (Khalil.; Farooq ; Cakiroglu and Kalil, ٢٠١٨).

برنامج جيوجبرا كأداة عملية GeoGebra as a Process Tool:

تتوقف عملية تعلم المفاهيم الهندسية على درجة الأداء العملي لهذه المفاهيم، أو على أساس درجة النشاط الذي يمارسه المتعلم في تعلم هذه المفاهيم؛ فبرنامج جيوجبرا يعطي المفهوم أو النشاط

بطريقة محددة تتيح للمتعلم أن يمارسه. كما يتيح للمتعلم عزل الشكل figure عن عملية الرسمprocess of drawing؛ مما يسمح له بفهم خصائص الشكل قبل أن يتم رسمه على الشاشة، (Khalil.; Farooq; Cakiroglu and Kalil, ٢٠١٨). ويرى Molnar (٢٠١٦) أن فعالية برنامج جيوجبرا كأداة عملية بالنسبة للمتعلم تتحقق من خلال مساعدته على ممارسة النمذجة الرياضية، وهي عملية تصف الموقف الرياضي الحقيقي من حيث المصطلحات الرياضية؛ لتحقيق فهم إضافي، أو التنبؤ بسلوك هذا الموقف. وباستخدام النماذج ومنظور النمذجة يصبح لدى المتعلم الفرصة لتخليق وتطبيق وتبني النماذج الرياضية والعلمية في التفسير، والشرح، والتنبؤ بسلوك المشكلات القائمة على العالم الحقيقيbehavior of real-world based problems .

برنامج جيوجبرا كأداة لتطوير التفكير المفاهيمي GeoGebra as a Conceptual Thinking Development Tool:

أحد الأهداف الرئيسة لتدريس الرياضيات هو إضفاء الطابع الشكلي على المفهوم الرياضي، وإشراك المتعلم في عملية التعلم. والتعلم المفاهيمي عملية عقلية تتطلب بناء إستراتيجية منظمة بشكل ملائم(Khalil.; Farooq ; Cakiroglu and Kalil, ٢٠١٨). وفي الرياضيات –بشكل عام– والهندسة –بشكل خاص– فإن التفكير المفاهيمي يتطلب إعادة البناء الدلالي للمفاهيم الهندسية، وأن يقوم المتعلم بتوليد المفاهيم الهندسية، واستكشاف الروابط والأفكار بينها، ويدل التفكير المفاهيمي على توافر درجة عالية من المرونة العقلية Mental Flexibility التي تكون مسؤولة عن تكوين المفهوم، وممارسة الوظائف العقلية؛ مثل الاستدلال، وحل المشكلة، والتخطيط، والتنظيم. وبرنامج جيوجبرا يثري التعلم الرياضي والهندسي، حيث يعرض المحتوى المفاهيمي مع إعطاء مزيد من الاستكشافات، ومن ثم يمكن المتعلم من حل المشكلة، وبناء التفكير المفاهيمي، والتركيز على الأفكار الرياضية.

برنامج جيوجبرا كأداة لتطوير مهارات التفكير البصري GeoGebra as visual thinking skills Development Tool:

قدم العديد من الباحثين عددًا من مهارات التفكير البصري؛ مثل مهارة التمييز، والتحليل، والتعرف على العلاقة، والتفسير، واستخراج المعنى. فمهارة التمييز Discrimination Skill هي القدرة على تحديد أبعاد وطبيعة الشكل الهندسي، ومهارة التحليل Analysis Skill هي القدرة على رؤية العلاقات بداخل الأشكال الهندسية، وتحديد وتصنيف خصائص تلك العلاقات، ومهارة التعرف على العلاقات Relationshiprecognitionskill هي القدرة على ربط عناصر العلاقات في الشكل الهندسي، ومهارة التفسير Interpretation skill هي القدرة على توضيح العلاقات،

والثغرات، وعدم الدقة فيها، وتقريبها، ومهارة استخلاص المعاني Extracting meanings skill هي القدرة على استنتاج المعاني الجديدة، والتواصل بالمفاهيم والمبادئ العلمية، (Farrajallah, ٢٠١٦; Udi and Radakovic, ٢٠١٢)

ويشير Farrajallah (٢٠١٦) إلى أن نجاح برنامج جيوجبرا في تطوير مهارات التفكير البصري يكون راجعًا إلى ما يلي:

- طبيعة وقدرات وفوائد برنامج جيوجبرا، حيث إنه يساعد المتعلم على تخيل وصياغة التصورات الصحيحة للمفاهيم والأفكار الهندسية.
- برنامج جيوجبرا ومحفزاته وتحركاته تجعل للمتعلم دورًا إيجابيًّا في العملية التعليمية، حيث لها تأثير إيجابي على قدرة المتعلم على الاحتفاظ بالمعلومات، والمعرفة، والمفاهيم الهندسية لفترة طويلة.
- تبدأ مهارات التفكير البصري من خلال وصف وتحليل الشكل المقدم، أو المفاهيم والأفكار الهندسية، ومن ثم التحقق من العلاقات الهندسية، وتفسير واستخراج المعنى المطلوب، فتراكم المعرفة الهندسية يساعد على تطوير مهارات التفكير البصري بين الطلاب.
- يخلق برنامج جيوجبرا بيئة تعليمية غنية وثرية بالمعلومات، وتعمل على جعل المتعلم بعيدًا عن القوالب النمطية، والصلابة في التفكير، وبالتالي ينقله نحو الابتكار، والتفكير في الموقف أو المشكلة الهندسية من زوايا مختلفة، ولا شك أن هذه البيئة توفر للمتعلم الحرية، وتزيد من الثقة بالنفس، وتشجعه على تطوير مهارات التفكير؛ وبخاصة مهارات التفكير البصري.
- الرسومات التي يقدمها البرنامج بمثابة تحفيز بصري للمتعلم؛ وهي تشارك في تطوير مهارات التفكير البصري.
- طريقة التدريس وفقًا لبرنامج جيوجبرا تجعل التعلم أكبر أثرًا وعمقًا مقارنة بغيره؛ لأنها تحفز المتعلم على التعلم، وتجعله في حالة تأهب، وواعيًا لكل ما يجري حوله في الفصول الدراسية.

برنـامج جيـوجبرا كـأداة لتطـوير المعرفـة المفاهيميـة والإجرائيـةGeoGebraasa ConceptualandProceduralKnowledgeDevelopment Tool:

تُعد المعرفة والمهارات الرياضية "المعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية" ضرورية لتحقيق أهداف التنمية المستدامة، وفي تنمية مجتمع اقتصادي ديناميكي قائم على المعرفة dynamic knowledge-based economy society. فالرياضيات ينظر إليها باعتبارها موضوعًا أساسيًّا للنمو العلمي، والتكنولوجي، والاقتصادي، وعلى الرغم من الدور المهم الذي تلعبه الرياضيات في العديد من مجالات العمل فإن هناك أدلة تشير إلى ضعف الأداء الرياضي للطلاب، والذي يرجع إلى وجود صعوبات مفاهيمية لدى غالبية الطلاب في الموضوعات الهندسية؛ مثل: العلاقات الهندسية، والتناظر، وخصائص الزاوية، حيث أشارت الدراسات إلى وجود فهم مفاهيمي ضعيف تجاه المفاهيم الهندسية، ولا يعرفون خصائصها، ولا يستطيعون إجراء استنتاجات أساسية، ومن ثم ضعف المعرفة الإجرائية التي تتضح عند حل المسائل الهندسية (Kanandjeboand Ngologo, ٢٠١٧; Karue, & Amukowa, ٢٠١٣).

وتشير نتائج الدراسات إلى أن برنامج جيوجبرا لا يطور فقط المعرفة المفاهيمية في الهندسة لدى الطلاب، التي تعرف بأنها معرفة شبكية ترتبط فيها المفاهيم الهندسية الجديدة مع تلك الموجودة سابقا؛ بل إنه يطور المعرفة الإجرائية التي تتحدد بمعرفة الرموز الرياضية، وبمعرفة الخوارزميات أو القواعد المستخدمة في حل المهام والمشكلات الهندسية في الرياضيات، ويشير أيضًا Zulnaidi and Zakaria (٢٠١٢) إلى أن برنامج جيوجبرا يسمح للمتعلم باستكشاف المعرفة المفاهيمية والإجرائية، والعمل على الربط بينهما، حيث يوظف المعرفة المفاهيمية والإجرائية التي لديه عند التخطيط لحل المسألة الهندسية وتنفيذه.

في ضوء ما سبق تتحدد أهمية برنامج جيوجبرا في مساعدة الطالب على إدراك المفاهيم وتجسيدها بطريقة محسوسة، وربط الأفكار الرياضية ببعضها، وبناء التمثيلات العقلية، وربط الرياضيات بالحياة من خلال توظيفها بمسائل حياتية، وبناء ثقة الطالب بنفسه، وبقدرته على تعلم الرياضيات، وتنمية مهارة التعلم الذاتي، وتحسين تحصيل الطالب في المفاهيم الرياضية والهندسية، وتنمية مهارات التفكير المختلفة، وتنمية قدرة المتعلم على حل المسائل الهندسية، وربط المعرفة المفاهيمية بالمعرفة الإجرائية.

٣-١-٣: المجالات التي يعالجها برنامج جيوجبرا (GeoGebra):

يعمل برنامج جيوجبرا على إنجاز العديد من الوظائف المختلفة، وهذه الوظائف تشمل:

- أداء الهندسة بشكل فعال، واستخدام النقاط، والخطوط، والأسهم، والإشارات، والدوائر، والمضلعات، والدوال، والخطوط المتوازية، ونقاط التقاطع، ويستخدم القياسات، والمسافات، والأماكن، والزوايا.
- جميع المواضيع الموجودة يمكن كتابتها بالضغط عليها وتطويرها.
- الهندسة التحويلية، والترجمة، والانعكاسات، والاتساع، والتشارك، والتمدد.
- بناء الصور ثلاثية الأبعاد، والرسم البياني، والرسم البياني ثلاثي الأبعاد.
- الاشتقاق والتكامل، وحل المسائل الصعبة والسهلة؛ حيث يمكن عرضها جبريًّا وهندسيًّا، وأداء الجبر التخطيطي، والمجموعات، والمتجهات، والمصفوفات، والرياضيات المنفصلة.
- الإحصاء، والأرقام العشوائية، والحسابات الاحتمالية، والاحتمالات، والتوزيع المتعدد، والاحتمالات، والرسم البياني، واختبار النظريات.

ونتيجة لما يتمتع به هذا البرنامج من خصائص فريدة تصب في مصلحة تنمية الفكر والإبداع عند الطلاب بما يكسبهم من مهارات رياضية وهندسية متنوعة؛ فقد اختارته الباحثة مدخلًا في دراستها، حيث إنه يتناسب ومجتمع الدراسة المتمثل في طالبات الصف الأول الثانوي؛ إذ إنه مناسب لمستواهن الفكري والمعرفي، خاصة أنهن على دراية بالكثير من مفاهيمه التي مررن بها في سنوات سابقة من الدراسة.

٣-٢: البرنامج الهندسي جيومتري سكتش باد Geometer's sketchpad (G.S.P) كأحد أنظمة الهندسة الديناميكية في تعلم الهندسة:

يعتبر برنامج Geometer's sketchpad من البرامج الأوسع نطاقًا في مجال التعلم الهندسي؛ فهو يستخدم لتعليم طلاب المدارس في مجالات عدة للهندسة، كما أن له القدرة على جعل المتعلم يتقن الرسوم الهندسية بأشكالها المختلفة، ويعود تصميم النسخة الأولى من البرنامج إلى Ivan Sutherland في ١٩٦٣، عندما تم طرحه لأول مرة في أمريكا عام ١٩٩١، وقد قام Nichalas Jackiew بعمل برمجي جاد في التوصل إلى النسخة الأولية. ويعد هذا البرنامج من أقوى البرامج التفاعلية في مجال الرياضيات؛ إذ إنه ينتقل بعملية التعلم من التمركز حول المعلم إلى التمركز حول المتعلم. ولقد تم تطوير البرنامج الهندسي Geometer's Sketchpad كجزء من مشروع الهندسة البصرية Visual Geometry Project؛ ليعمل في بيئة أكاديمية مفتوحة يعمل من خلالها المعلمون والطلاب من أجل تعليم وتعلم المفاهيم الهندسية. ويعد البرنامج

الهندسي (GSP) Geometer's Sketchpad واحدًا من البرامج الديناميكية التي تستخدم في العديد من الفصول الدراسية للرياضيات في الثانوية في أكثر من ٦٠ بلدًا، وترجمت إلى ١٦ لغة. ولقد حددت NCTM في أحد مبادئها الستة كمبدأ للتكنولوجيا: ضرورة استخدام البرامج القائمة على أنظمة الهندسة الديناميكية؛ ومنها البرنامج الهندسي Geometer's Sketchpad.

٣-٢-١: تعريف البرنامج الهندسي جيومتري سكتش باد Geometer's sketchpad

يرى (Ruthen and Deany, ٢٠٠٥) أن البرنامج الهندسي G.S.P هو برنامج لتعلم الهندسة، ويدعم –بشكل كبير– مهارة التعلم والفهم الجيد للمفاهيم الهندسية، كما أنه يحفز الطلاب على الحدس والتخمين، واستكشاف العلاقات الهندسية. كما ينظر إلى برنامج G.S.P على أنه يوفر بيئة تعلم جيدة للمتعلم؛ من خلالها يعالج الأشياء والمفاهيم المتعددة باستخدام عمليات متاحة طبقًا لمجموعة من المحددات التي تحكم استكشاف العلاقات بين هذه المفاهيم، ومن خلالها أيضًا يتعرف على العديد من الوظائف المتعلقة بالبرنامج من خلال التنظيم، والتفسير، والتجربة والخطأ، والاستقراء، والاستنتاج (Tat and Fook, ٢٠٠٥).

كما يوصف برنامج G.S.P بالقدرة على تغيير الأشكال الهندسية وتحريكها، كما أنه يمكن نقل الشكل فور بنائه بجميع خصائصه، وهذه السمة الديناميكية تخضع للاكتشاف الذي يجريه الطلاب، كما أنه يسمح بالتحريك الحر للأشكال (الخصاونة، ٢٠٠٩).

ويعرف البرنامج الهندسي جيومتري Geometer's Sketchpad بأنه نمط من البرامج الديناميكية المهمة التي تجبر المتعلم على الأداء والعمل بتفاعل؛ مما يؤدي إلى الفهم بشكل أكبر، ويمكن استخدامها في مجموعة متنوعة من الصفوف والمواد الدراسية، (Kesan;Çaliukanand Turkey, ٢٠١٣).

شكل (٥)

أيقونة برنامج جيومتري سكتش باد(Geometer's sketchpad (G.S.P

ويقوم البرنامج بربط المفاهيم الهندسية الحسية بالمفاهيم الهندسية المجردة (أي يربط بين الحسية والتجريد)، ويمكِّن المتعلم من استكشاف الأفكار الرياضية من وجهات نظر متعددة بطريقة فعالة؛ مما يؤدي إلى الفهم المفاهيمي العميق (Meng and Sam, ٢٠١١).

كما يعرف البرنامج الهندسي Geometer's Sketchpad (GSP) بأنه: برنامج حاسوبي يسمح للمتعلم ببناء الرسوم، وإجراء القياسات، وسحب الرسوم التي يمكن أن تصور العلاقات الهندسية (Leong and Lim-Teo,٢٠٠٣)، كما يسمح للمتعلم باستكشاف الخصائص والأنماط الرياضية، وتصور النماذج، وإثراء نوعية الاستقصاء، وتعزيز الأفكار الرياضية من وجهات نظر متعددة (Coronado, Lunaand Tarepe, ٢٠١٧).

ويدعم الكثير من الباحثين رؤيتهم حول مفهوم البرنامج الهندسي GSP بأنه برنامج ديناميكي يزود المعلم والمتعلم بأبنية مريحة ودقيقة، وبرسوم بيانية، وأشكال، وقياسات، وحسابات، ويسمح للمتعلم بمواجهة الأفكار الرياضية، ويمثل GSP على جميع المستويات التعليمية وسيلة ملموسة ومرئية لتعلم الرياضيات، مع زيادة المشاركة، والانهماك، والفهم، والإنجاز. ولقد أظهرت العديد من البحوث التي تستخدم نظام GSP كجزء من أنشطة التعلم أن لها آثارًا إيجابية على تحصيل المتعلم، ورضاه عن عملية التعلم (Donraman, ٢٠١٥).

ويرى Purdy (٢٠٠٠) أن البرنامج الرياضي الهندسي Geometer's Sketchpad ارتكز على التعامل مع المسائل الرياضية المعقدة؛ بهدف مساعدة المتعلم على الاستكشاف العلمي للمشكلة، وتحقيق الفهم العميق للمشكلة، ومحاولة بناء الحل نتيجة استكشافها (Kotu, ٢٠١٥).

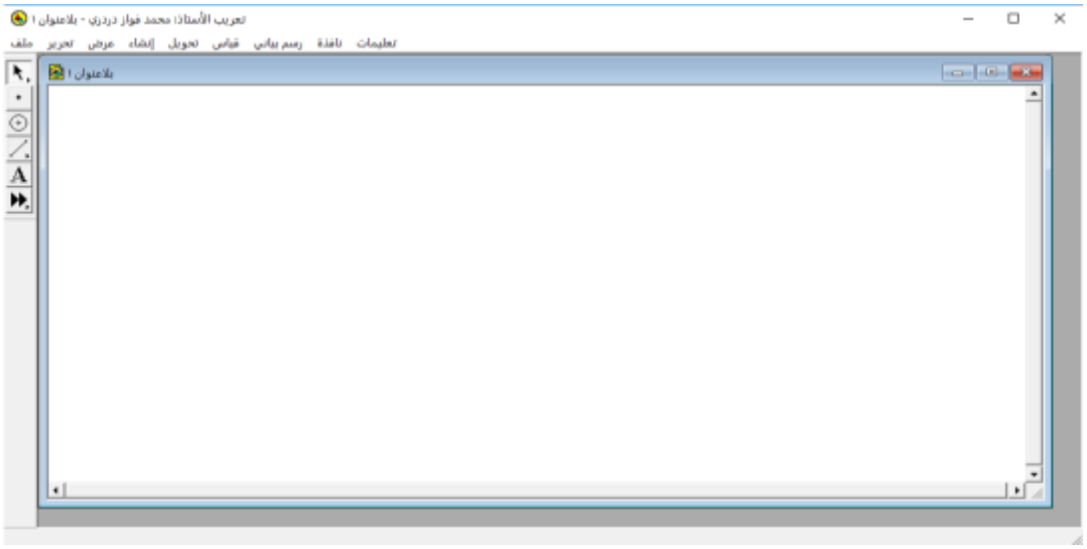
ويعرف البرنامج الهندسي Geometer's Sketchpad بأنه: برنامج تفاعلي لا يستخدم فقط في الابتكار، والاستكشاف، والتحليل للمفاهيم والعلاقات، والقوانين، والنظريات الهندسية في مجال الهندسة؛ ولكن أيضًا في مجال الجبر، والتفاضل والتكامل، وغيرها من مجالات الرياضيات (Leong, ٢٠١٣). فالأشكال البيانية للبرنامج الهندسي تسهل من اكتشاف خصائص الدوال، ومن فهم الخصائص الأساسية للدوال الجبرية، والدوال المثلثية، ودوال القيمة المطلقة التي تبني بيئة تعليمية فعالة في الفصول المتنوعة.

ويراه أيضًا Leong (٢٠١٣) أنه من برامج التصور أو التخيل التي تسمح للمتعلم وتساهم في التعرف على المفاهيم الهندسية، والتغلب على أوجه القصور التعليمي في تعلمها، كما يستخدم في تدريس الدوال الجبرية باستخدام طرق جديدة وبعيدة عن الطرق التقليدية المعتمدة على السبورة والطباشير؛ بل يتم أيضًا استخدام الرسوم، والأشكال البيانية، عن طريق بناء رسوم وأشكال ثابتة؛ وبخاصة عندما لا يمكن للمتعلم تصور الأشكال والرسوم البيانية، ولديه فهم ضعيف تجاه هذه الأشكال (Teoh and Fong, ٢٠٠٥).

٣-٢-٢: مكونات برنامج جيومتري سكتش باد Geometer's sketchpad

يتكون برنامج G.S.P من أربعة مكونات رئيسة:

- **منطقة العمل:** وهي المنطقة البيضاء التي تظهر فيها الأشكال الرياضية، ويتم عليها إنشاء التصاميم الهندسية، مع إمكانية تعدد مناطق العمل في الملف الواحد، وسهولة التنقل بينها، ونقل البيانات والتصاميم من ملف آخر.
- **شريط القوائم:** ويتكون من ١٠ أدوات تندرج تحت كل منها قائمة من الأوامر التي تؤدي العديد من المهام؛ مثل: حفظ الملف، وإدراج كائنات مختلفة مثل: الدائرة، الخط المستقيم، القطعة، وغيرها. كما يتضمن شريط القوائم العديد من الأوامر التي تتحكم بهذه الكائنات من حيث اللون، الحجم، والشكل.
- **شريط الأدوات:** ويضم مجموعة من الاختصارات التي تقوم كل منها بمهام عدة.
- **لوحة النص:** وباستخدامها يستطيع الطلاب التحكم في النص المكتوب من حيث اللون، والحجم، وطبيعة الخط.



شكل (٦)

برنامج جيومتري سكتش باد Geometer's sketchpad (G.S.P)

٣-٢-٣: الوظائف التي يؤديها البرنامج الهندسي جيومتري سكتش باد Geometer's sketchpad (G.S.P)

يقوم برنامج G.S.P بالعديد من الوظائف؛ الأمر الذي مكنه من الانتشار بشكل واسع؛ حيث يمكن استخدامه في مجالات رياضية مختلفة، وقد أورد ماراقوس (٢٠١٣) Xistour العديد من تلك الوظائف:

- **دقـة البنـاء:** يعـد منشـأ دقيقًـا لبنـاء الأشـكال أو القياسـات، بالإضـافة إلـى الاحتفـاظ بخصائص الشكل عند تحويل أو تغيير موقعه مع دقة القياسات.
- **التصـور:** حيث يسمح للطـلاب بإعـادة النظـر فـي الشـكل بصـورة مسـتمرة، كمـا يسـمح بالتفكير التحليلي للأشكال الهندسية.
- **التنقيب والاستكشاف:** فبينما تركز الهندسة التقليدية على البراهين والتعاريف والنظريات، ولا تركز على اكتشاف العلاقات الهندسية، فإن برنامج G.S.P يتيح للطالب اكتشاف العلاقات بين المفاهيم الهندسية بشكل مستمر.
- **التحويلات:** يوفر برنامج G.S.P تحويلات بصرية مباشرة أمام المعلم؛ فهو يساعد في إجراء التحويلات المتحركة؛ مثل التحولات الهندسية (الانسحاب، الدوران، والانعكاس).
- **المنطق:** إن برنامج G.S.P قادر على تتبع مسار حركة نقطة من مسارها، وعلى وصف مكان التحرك للنقطة من مكان لآخر، كما أنه يتمتع بميزة تتبع مكان أي كائن لإظهار كيف تم إنشاؤه.
- **المحاكاة:** تسمح ديناميكية G.S.P بمحاكاة الشكل الأصلي وتقليده من خلال السحب، والرسوم المتحركة.

٣-٢-٤: مجـالات اسـتخدام البرنـامج الهندسـي جيـومتري سـكتش بـاد Geometer's sketchpad في الرياضيات:

إن المرونة الوظيفية التي يتمتع بها برنامج (G.S.P)، وكذلك المزايا التي يمتلكها؛ تمكنه من معالجة العديد من المهام الرياضية، ومن أهم تلك المهام:

- **فـي مجـال الهندسـة:** يؤدي برنـامج G.S.P وظـائف واسـعة النطـاق فـي مجـال الهندسـة؛ مثل: الاقترانات المثلثية التي عرفت أنها نقطة تحرك حول دائرة الوحدة، وبسهولة يمكن إثبات كيف تتحرك هذه النقطة على المستوى الديكارتي في أجزائه الأربعة. كما أنه يبين كيفيـة تغييـر الاقترانـات المثلثيـة؛ مثـل: جيـب وجتـا الزاويـة مـن ربـع لآخـر. كمـا يمكـن استخدام برنامج G.S.P في التحويلات الهندسية المختلفة؛ إذ إنه يقلل من استخدام ورق الرسم البياني الذي لا يعطي صورة واضحة، ويعطي المجال للطلاب لمراقبة التحولات الهندسية، وملاحظة كيف يتغير تمثيل الشكل بتغير الاقتران، كما يسمح للطلاب بمراقبة المجال والمدى، وقيمة الحد الأعلى والحد الأدنى، والتماثل والاستمرارية، والانقطاع من المنحنى، والمقارنة بين مختلف الرسوم البيانية، بالإضافة إلى أنه يمكن الطلاب من رسم

الأشكال الرباعية الخاصة؛ مثل: شبه المنحرف، ومتوازي الأضلاع، والمستطيل، والمعين، والمربع، ويمكن الطلاب أيضًا من إيجاد قياس الزوايا، وأطوال الأضلاع.

- **في مجال الجبر**: يساعد برنامج G.S.P الطالب على تفسير المعادلات الخطية والتربيعية؛ حيث يستطيع الطالب إيجاد المعاملات (a,b,c) من الدرجة الثانية، والتعبير في هذه القيم، وملاحظة التغيير، وبالتالي يساعد الطلاب على التخمين بشكل أسرع.
- **في مجال الحساب:** يحتوي برنامج G.S.P على حاسبة علمية، يمكن استخدامها لإجراء العمليات الحسابية؛ من جمع، وطرح، وضرب، وقسمة، كما يمكن إيجاد العديد من الاقترانات؛ مثل: الجيب، والجتا، والظل لزوايا مختلفة.

٣-٢-٥: مميزات البرنامج الهندسي جيومتري سكتش باد Geometer's sketchpad في تعلم الهندسة:

وحيث إن الرياضيات عامة، والهندسة خاصة، عرفت منذ فترة طويلة بأنها ذات موضوعات معقدة وغير جذابة؛ بسبب احتوائها على حفظ الصيغ، والبراهين، وبناء التقديرات، والعمليات الرياضية الروتينية، وتتعامل مع المنطق والتفكير الهندسي، وحل المشكلات الهندسية، والحس العددي والهندسي، والبحث عن العلاقات؛ لذلك، ولتعزيز عملية التعليم والتعلم في الرياضيات والهندسة فإنه يجب الاهتمام بالتكنولوجيا كأداة، ويمكن للبرامج الرياضية كالبرنامج الهندسي Geometer's Sketchpad أن يعمل على إثارة الدافعية والاهتمام عند تدريس وتعلم الهندسة (Leong,٢٠١٣; Heid,١٩٩٧)، كما أنه يعمل على تطوير الإمكانات القصوى للمتعلم عند تعلم المفاهيم، والعلاقات، والقوانين، والنظريات الهندسية؛ ومن ثم يلعب دورًا في تعزيز التعلم الهندسي (Coronado, LunaandTarepe, ٢٠١٧).

ويتمتع برنامج G.S.P بالعديد من المزايا التي تجعله ينفرد عن غيره من البرامج التطبيقية في مجال الرياضيات، وتتحدد هذه المميزات في سهولة الاستخدام؛ فهو يحقق مبدأ العلم بالممارسة، ويتيح فرصة حفظ العمل؛ لإعادة استخدامه مرة أخرى، وإضافة الأسماء، والعناوين، وخطوات العمل، وتغيير خصائص الأشكال المعروضة، وإيجاد رسوم متحركة، مع القدرة على إيجاد العلاقات الرياضية بين الأشكال الهندسية المرسومة، وتسهيل الأبنية الهندسية معقدة التركيب؛ وذلك من خلال خطوات متسلسلة مع رسوم يدوية باستخدام الفأرة أو الراسمة؛ مما يوسع من قدرات برنامج الرسم الهندسي، وإنجاز الأبنية الهندسية الإقليدية باستخدام شاشة الحاسوب مع أوامر خاصة، والدخول لبيئة الهندسة التحليلية؛ باستخدام شاشة القياس والرسم البياني، وإجراء التحويلات الهندسية؛ ممثلة في الانسحاب والدوران من خلال تعيين مركز التمدد، ومعامل التمدد بكميات ثابتة

ومحسوبة، ويساعد في إنجاز المهام الهندسية، والقياس بدقة؛ فهو قادر على إنجاز العديد من المهام الجبرية، وتمكين الطلاب من قياس المساحات والمحيطات، ورسم محاور المثلثات، ومنصِّفات الزوايا، والأعمدة المقامة والنازلة من نقطة معينة، ومنتصف القطعة المستقيمة، ومعادلة المستقيم، ومعادلة المماس، والاقترانات المثلثية، وغيرها، وتوفير الوقت والجهد للطالب والمعلم.

ويرى البلوي (٢٠١٢) أن من أهم ما يميز البرنامج الهندسي Geometer's Sketchpad قدرته على تقديم أشكال هندسية متحركة (Animation)؛ فقد لوحظ من خلال التجربة العملية للتدريس باستخدام هذا البرنامج أنه يعمل على إثارة الطلاب، وجذب انتباههم، وزيادة استمتاعهم بالمادة. ووفقًا لـ(١٩٩٩) Heibert فإن البرنامج الهندسي Geometer's Sketchpad يتيح للمتعلم الذي يمتلك المعرفة والمهارات بدرجة ضعيفة جدًّا، والذي لا يمتلك فهمًا مفاهيميًّا عميقًا أن يحقق السيطرة والفهم العميق للمفاهيم والأفكار الهندسية، ولقد كان هذا واحدًا من الأسباب التي جعلت من الضروري تغيير طريقة تدريس الرياضيات والهندسة؛ لجعل المتعلم قادرًا على تحليل وتصور وبناء التخمينات باستخدام المعالجات المختلفة التي تشمل برامج الكمبيوتر الهندسية والجبرية؛ ولذلك يُعد البرنامج الهندسي Geometer's Sketchpad (GSP) أداة تعليمية علاجية remedial teaching tool لتحسين أداء المتعلم في الهندسة (Kanandjebo and Ngologo, ٢٠١٧)، كما يتمتع البرنامج الهندسي GSP بخاصية زيادة قدرة المتعلم على الاستكشاف المفتوح، والتخمين، بالإضافة إلى الاهتمام بالتفكير الرياضي.

ولقد أكدت دراسة (٢٠٠١) Liu and Cummings أن استخدام البرنامج الهندسي Geometer's يؤثر على العمليات المعرفية المستخدمة في تعلم المفاهيم، فالمتعلم يصبح قادرًا على ممارسة عمليات التفكير الحسي– المجرد Concrete-Abstract(CA) and Abstract-Concrete(AC) thinking process أثناء أداء المهام باستخدام هذا البرنامج، فهذه العمليات تشجع المتعلم على التفكير، واستكشاف طرق حل المشكلات، واستخدام هذه الطرق في حل مشكلات أخرى، كما أنها تساعد المتعلم في تحسين الأداء الهندسي، وتعطيه الفرصة لأن يتحقق من الخصائص الهندسية بطريقة مميزة.

ويزود البرنامج الهندسي الديناميكي dynamic geometry Sketchpad software (DGSP) المتعلم بالتجارب والخبرات المتكررة؛ من أجل الوصول إلى الاكتشاف، ومهارات حل المشكلة، والقدرة على استيعاب الأفكار، وتعزيزها، فضلًا عن أنه ينظر للمتعلم على أنه متعلم نشط، والمعلم على أنه ميسر لعملية التعلم (Kesan; Çaliukan and Turkey,٢٠١٣).

أيضا فإن قوة البرنامج الهندسي GSP تقترن بقوة الإثبات؛ حيث يعطي صورة كاملة عن النظرية المعنية، وجوانب أداء الرياضيات؛ فقد يمتلك الطلاب العديد من الأسباب لبناء الرسوم الهندسية باستخدام GSP، فقد يكون هدفهم استكشاف سلوك الشكل الهندسي –مثل المعين– أو عمل نمذجة للموقف المادي –مثل "سلم يميل على حائط"– أو قد يرغبون في بناء نمط جديد مستوحًى من تصاميم هندسية، أو قد يكون هدفهم بناء رسوم متحركة؛ ولذلك فإن أهم ميزة في برنامج GSP أنه برنامج ديناميكي نشط، من خلاله يتم استخدام واجهة الماوس للرسوم الهندسية، وبسرعة عالية (Meng and Sam, ٢٠١١).

ومن الخصائص الأخرى لبرنامج G.S.P أنه يمكن استيراد الصور الرقمية في أشكال مختلفة، كما يمكن استخدام الكاميرات، والماسحات الضوئية، والأشكال المختلفة من الصور الرقمية، والوصول إليها بسهولة عن طريق الإنترنت، وهذه الخاصية تمكن المعلم والطلاب من استحضار الصور بسهولة من العالم الخارجي إلى الفصول الدراسية؛ حيث إن الصور يمكن أن تكون أدوات تعليمية قوية في الهندسة، فاستخدام الصور الرقمية مع برامج الهندسة الديناميكية مثل برنامج G.S.P يمكن أن يغير من طريقة التفكير لدى الطلاب، ويزيد من اهتماماتهم (Schumann, ٢٠٠٤; Afzal, Clark-Jeavons and Oldknow, ٢٠٠٤; Pierce and Stacey, ٢٠٠٥).

ونتيجة لملاءمة برنامج Geometer's sketchpad لأهداف الدراسة الحالية، وأهميته وسهولة تحميله وتنزيله، وسهولة التعامل معه، بالإضافة إلى ندرة الدراسات التي تناولت أثره على التحصيل الدراسي للطلبة؛ فقد اختارته الباحثة في هذه الدراسة.

وعلى الرغم من التشابه بين البرنامجين: برنامج جيوجبرا (Geogebra) وبرنامج جيومتري سكتش باد Geometer's sketchpad في بعض الجوانب، إلا أن هناك أوجه اختلاف كثيرة بينهما في عدة وظائف في الهندسة والجبر، ويدعم كل منهما إستراتيجيات التعلم الحديثة، وأهمها طريقة التعلم البنائية، وكذلك التعلم بالاستكشاف .

ويتضح من خلال المحاور السابقة أن برنامج جيوجبرا (Geogebra) من البرمجيات المفتوحة المصدر، ويمكن الحصول عليه مجانًا من www.geogebra.org وله واجهة سهلة الاستخدام؛ وهو أيضًا أداة تأليف للمعلمين، التي تمكّنهم من إنشاء صفحات على الإنترنت، وباستطاعة الطالب –أو الطالبة– مشاركة الدروس وأوراق العمل على الإنترنت مع زملائه، أو مع زميلاتها من الطلبة والطالبات، وباستطاعة الطالب –أو الطالبة– إنشاء حساب خاص لحفظ العمل المنجز بواسطة البرنامج؛ لاستخدامه لاحقًا، وكذلك، فإن منصة البرنامج تعتبر منصة مستقلة، وتعمل الهندسة مع الجبر جنبًا إلى جنب، ويدعم عدة لغات مختلفة، أما برنامج جيومتري سكتش

بادGeometer's sketchpad فيتميز بسهولة الاستخدام، والتعامل من قِبلِ الطالبات والمعلمات، ويمكن للمعلمين والمعلمات إعداد Power Point كثير الاستخدام في الهندسة، كذلك لا يستند على الويب كبرنامج جيوجبرا، ويجب حفظ العمل على جهاز الكمبيوتر، ويعمل البرنامج على زيادة قدرة المتعلم على الاستكشاف المفتوح، والتخمين، بالإضافة إلى الاهتمام بالتفكير (Meng,٢٠٠٩).

المحور الرابع: التحصيل الدراسي:

٤-١: تعريف التحصيل الدراسي:

عرفت العنبكي (٢٠١٤) التحصيل الدراسي بأنه: مستوى من الإنجاز، أو الكفاءة، أو الأداء في التعليم والعمل المدرسي أو الجامعي، يصل إليه المتعلم خلال العملية التعليمية التي يشترك فيها مجموعة من الطلاب والمعلم، ويجري تقدير هذا التحصيل بواسطة المدرسين بصورة شفوية، أو بواسطة استخدام الاختبارات المختلفة، "كما يمكن تعريفه على أنه: المعدل التراكمي الذي يحصل عليه الطالب في مرحلة تعليمية معينة، والذي يعبر عن حصيلة محددة من المعلومات، ومدى استيعابها من حيث كميتها وكيفيتها، ويتم هذا باستخدام عدد من الطرق؛ منها: اختبارات التحصيل، أو تقييم المعلمين اليومي الكتابي أو الشفوي، أو إجراء الامتحانات المختلفة. فالتحصيل الدراسي يمثل النتيجة العامة التي يحصل عليها الطالب في نهاية عامه الدراسي؛ وهي تشمل جميع النتائج التي حصل عليها كل يوم، وفي كل شهر، وفي كل فصل، وفي نهاية السنة الدراسية، في كل موضوع، حيث يحدد التحصيل الدراسي للموضوع الواحد مستوى الطالب في هذا الموضوع، ونقاط القوة والضعف لديه" (نصر الله، ٢٠٠٤، ص٤٠١).

بينما يعرف أبو جادو (٢٠٠٨، ص٤٢٥) "التحصيل بأنه: محصلة ما يتعلمه الطالب بعد مرور فترة زمنية محددة، ويمكن قياسه بالدرجة التي يحصل عليها في اختبار تحصيلي لمعرفة مدى نجاح الإستراتيجية التي يضعها ويخطط لها المعلم لتحقيق أهدافه، وما يصل إليه المتعلم من معرفة تترجم إلى درجات". كما يعرف بأنه: مستوى الكفاءة التي يحصل عليها المتعلم في الأداء التعليمي في الموضوعات والوحدات الدراسية التي يتم تقييمها من قبل المدرسين والاختبارات التحصيلية، ويعبر عن هذا المستوى أيضًا بمستوى النجاح (Trudeauand Shephard ٢٠٠٨:٥)، ويتفق في هذه الرؤية كل من (Morris,٢٠١٣:٥; Sorić, & Palekčić, ٢٠٠٨:٤ ,.erdogan et al ;٢٠٠٩:٥٤٦) حيث يرون التحصيل الدراسي بأنه: الدرجة التي يحصل عليها المتعلم في الاختبارات التحصيلية لجميع المواد الدراسية المقررة عليه في نهاية الفصل الدراسي.

في حين يرى العقيل (٢٠٠٤:ص٣٩) "التحصيل بأنه: المعرفة والمهارات المكتسبة من قبل الطالب كنتيجة لدراسة موضوع أو وحدة تعليمية محددة"، ويتفق معه أبو زينة وعبدالله (٢٠١٠:ص٢٩٤) "في أن التحصيل هو: المعرفة والمهارات والفهم التي يكتسبها المتعلمون بعد تعرضهم لخبرات تربوية وتعليمية"، ويتفق أيضًا الجابري (٢٠٠٧) معهما في أنه: مقدار ما اكتسبه الطالب من معرفة ومهارات في موضوع محدد ممثلًا باختبار معد، بحيث يمكن تقييم مستوى الطالب من خلال أداء اختبار يتميز بالصدق والثبات والموضوعية. في حين يراه علام (٢٠٠٠:ص٣٠٥) بأنه: "درجة الاكتساب التي يحققها الفرد، أو مستوى النجاح الذي يحرزه أو يصل إليه في مادة دراسية، أو مجال تعليمي، أو تدريب معين".

ويؤكد ريفيكن، وهنيوشك، وكاني (Rivkin, Hanushek,and Kaini, ٢٠١٠) أن التحصيل الدراسي هو ما يستطيع الطالب القيام به عند الانتهاء من منهج أو برنامج محدد؛ وبالتالي فهو يعبر عن مدى ما اكتسبه الطالب من المعرفة بعد دراسته عددًا من المواد الدراسية المختلفة.

وفي ضوء استعراض التعريفات السابقة تستنتج الباحثة أن التحصيل الدراسي أحد الجوانب المهمة للنشاط العقلي الذي يقوم به المتعلم، ويتمثل في مجموع المعرفة "الحقائق، والمفاهيم، والقوانين، والنظريات" الهندسية التي يكتسبها المتعلم والمتوافرة في وحدة المثلثات المتطابقة، وتقاس بمقدار الدرجة التي تحصل عليها الطالبة في الاختبار التحصيلي بمستويات (التذكر، الفهم، التطبيق، التحليل) المعد لذلك.

٤-٢: أهداف وأهمية التحصيل الدراسي:

تتمثل أهمية التحصيل الدراسي في أنه يتيح لنا معرفة مدى الاستفادة التي حصل عليها المتعلم، ومعرفة مستواه، ومساعدة المتعلم على معرفة نقاط القوة والضعف لديه، ومؤشر مهم على مدى امتلاك الطالب لمهارة ما، وعلى مدى التقدم في الأداء، كما يعد مؤشرًا مهمًّا في التنبؤ بالنجاح في مقررات تالية، ويتيح للمعلم تحديد نمط التغذية الراجعة الموجهة للمتعلم، وتحديد نقطة البدء في التدريس، أيضًا يعطي الحكم على العملية التعليمية بشكل كلي (المقررات، الطلاب، المعلمين، أسلوب وطريقة التدريس، التقويم) (أبوعمرة، ٢٠١٢، ص٥٥).

ويرى الأسطل أن التحصيل الدراسي يُشكل أمرًا بالغ الأهمية للطلاب؛ وذلك للأسباب التالية (الأسطل، ٢٠١٠، ص١٢):

١- "التحصيل الدراسي يُعد فرصة لن تعوض ولن تتكرر مرة أخرى للطالب إلا على حساب عمره؛ فالطالب الذي يرسب أو يضعف تحصيله في سنة ما أو مادة دراسية يبقى راسبًا

أو ضعيفًا، وإذا أعاد الدراسة أو التحصيل فإن ذلك يكون نقصًا من عمره، وعلامة في سجله لا تُمحى غالبًا.

٢- يؤدي إلى سجل دائم للطالب لا ينسى مع الزمن؛ بل يحاسب عليه الفرد في أية مناسبة قد تستدعي ذلك في المستقبل.

٣- قد يحدد نوع المستقبل الذي ينتظر الطالب في الحياة العملية الوظيفية، فإذا كان الطالب متفوقًا كان المستقبل غالبًا مزدهرًا واعدًا ومثمرًا، وأما إن كان غير ذلك فإن المستقبل يبدو على الأرجح صعبًا".

ويمكن أن تتحدد أهداف التحصيل الدراسي في اتخاذ قرار بشأن انتقال المتعلم من مرحلة تعليمية إلى مرحلة أخرى، وتحديد نوع الدراسة والتخصص الذي سينتقل إليه الطالب لاحقًا، ومعرفة القدرات الفردية للطلاب.

٤-٣: العوامل المؤثرة في تنمية التحصيل الدراسي:

صنفت العديد من الدراسات مستويات التحصيل لدى الطلاب إلى: تحصيل مرتفع، وتحصيل متوسط، وتحصيل منخفض، وأشارت إلى أنه من الضروري تحديد مستوى تحصيل الطلاب حتى يمكن تحديد الأسباب الكامنة وراء أداء الطلاب؛ وبالتالي اقتراح طرق التصحيح وتعديل المسار (Travis et al.,٢٠٠٩, p٤٤٣-٤٤٦ Ziegler and Stoeger, ٢٠٠٣,p٨٧).

ومن العوامل التي تؤثر على تنمية التحصيل الدراسي يذكر (نصرالله، ٢٠٠٤، ص٢٠-٢١)، و(يونس، ٢٠٠٧، ص٢٢-٢٤): "العوامل المدرسية؛ مثل: غياب التقدير والاحترام الفردي للمتعلم داخل المدرسة، والمناخ المدرسي شديد التنافس، والمثبط للتفكير، والتركيز على التقييم الخارجي بدلًا من التقييم في ضوء مستواه السابق، وغياب المرونة، وسيطرة الجمود، والأساتذة المتسلطين، والمناهج غير المشجعة، وتأثير المعلم، والإدارة المدرسية، والمنهج المدرسي. وعوامل نفسية؛ كالخوف المدرسي، ومفهوم الذات، ونقص الدافعية، وعدم الاهتمام كعوامل تسهم في جعل التحصيل الدراسي منخفضًا. وعوامل اجتماعية؛ كضغط الأقران، والضغط الأسري. وعوامل شخصية؛ كالتدني في تقدير الذات، والاستعدادات، والقدرات العقلية العليا، ودرجة الذكاء التي يمتلكها المتعلم، وأساليب التفكير والتعلم".

ويضيف (Trudeauand Shephard, ٢٠٠٨ , p٦) أن "هناك العديد من العوامل المؤثرة في التحصيل الدراسي؛ ومن هذه العوامل: المعلم وتنويعه في أساليب التدريس، ومدى مراعاته للفروق الفردية بين الطلاب، وقدرته على التعامل مع مختلف الأنماط الشخصية للطلاب"، ودافعية

المتعلم للتعلم والإنجاز؛ لأنه كلما ارتفع مستوى الدافعية للتعلم ارتفع مستوى التحصيل لدى المتعلم. فالدافعية تستثير سلوك المتعلم، وتعمل على استمرار هذا السلوك وتوجيهه نحو هدف معين؛ مثل اكتساب المعرفة، والاحتفاظ بها لأطول فترة ممكنة (Conttia, ٢٠٠٧ , p٧).

وفي ضوء ما سبق يذكر (العتيبي، ٢٠١٠، ص٦٣) أن الدراسات التي أجريت في تعليم الرياضيات تشير نتائجها وتوصياتها إلى أنه من الضروري تنمية تحصيل التلاميذ لمادة الرياضيات، ومن هذه التوصيات:

- استخدام الإستراتيجيات ونماذج وطرق التدريس الحديثة؛ مثل إستراتيجية حل المشكلات التي تفيد في تحسين الممارسات التدريسية لمادة الرياضيات، وتعلم المفاهيم والمهارات الرياضية؛ مما ينعكس إيجابًا على أداء الطلاب.
- إعطاء التلاميذ فرصة لتعلم محتوى الرياضيات يعد عاملًا مؤثرًا بشكل مباشر وحاسم في تحسين تحصيل التلاميذ للرياضيات.
- التركيز على تطوير محتوى مناهج الرياضيات بالتركيز على الأفكار الرياضية الكبرى ذات المغزى؛ مما يزيد من مستوى التعلم.
- إعطاء الفرص الكافية للمتعلم لاكتشاف وابتكار المعرفة الجديدة، وممارسة ما تعلمه في مواقف تعلم جديدة.
- إتاحة الفرصة للتلاميذ للمناقشة والاستفسار حول المعرفة الرياضية؛ مما يساعد على زيادة التعلم.
- استخدام مجموعات صغيرة من التلاميذ للعمل في الأنشطة، وحل المشكلات والمهام؛ يمكن أن يزيد من إنجاز المتعلم في الرياضيات.

ثانيًا: الدراسات السابقة:

بعد الانتهاء من الإطار النظري المرتبط بمتغيرات البحث، سيتم فيما يلي عرضٌ للدراسات السابقة المتعلقة بهذه المتغيرات، وستسير الباحثةُ في عرض هذه الدراسات وفقَ المنهجِ التالي:

تقسيم الدراسات السابقة كما يلي:

١- دراسات تناولت برنامج جيوجبرا (Geogebra)، وقد تم تصنيفها إلى:

- دراسات عربية.
- دراسات أجنبية.

٢- دراسات تناولت البرنامج الهندسي (G.S.P) Geometer's sketchpad، وقد تم تصنيفها إلى:

- دراسات عربية.
- دراسات أجنبية.

منهجية عرض الدراسات السابقة:

١- عرض الدراسات السابقة وفق المنهجية التالية:

- هدف الدراسة.
- عينة الدراسة.
- أدوات الدراسة.
- منهج الدراسة.
- النتائج المتصلة بالدراسة الحالية.
- التوصيات المرتبطة بالدراسة الحالية.

٢- عرض الدراسات والبحوث السابقة عرضًا تاريخيًّا من الأقدم إلى الأحدث.

٣- بيان أوجه إفادة الباحثة من دراسات؛ كل محور على حِدة.

٤- التعليق على كل محور من محاور الدراسات السابقة.

٥- تحديد أوجه استفادة البحث الحالي من الدراسات السابقة جميعها.

المحور الأول: دراسات تناولت برنامج جيوجبرا (Geogebra):

أُجريت مجموعة من الدراسات تناولت تحديد فاعلية برنامج جيوجبرا (Geogebra) في تدريس الرياضيات، وستقسم الباحثة الدراسات في مجال تدريس الرياضيات إلى دراسات عربية، ودراسات أجنبية.

أولًا: الدراسات العربية:

- **دراسة الجاسر (٢٠١١)** هدفت الدراسة إلى التحقق من أثر استخدام برمجيات قائمة على برنامج الجيوجبرا (Geogebra) على التحصيل المباشر والمؤجّل في مادة الرياضيات لطلاب المدارس في المرحلة الابتدائية، وتقديم برمجية قائمة على استخدام البرنامج لوحدة الأشكال الهندسية. تم اختيار مجتمع الدراسة من طلاب الصف السادس الابتدائي من عدد من المدارس في مدينة عرعر، وتمثلت عينة الدراسة في مجموعتين متساويتين من الطلاب، عدد كل منها (٣٠) طالبًا. استخدم الباحث المنهج التجريبي بتصميمه شبه التجريبي؛ حيث طُبق الاختبار القبلي على المجموعتين؛ واختيرت إحداهما: تجريبية، درست وحدة الأشكال الهندسية باستخدام برنامج جيوجبرا (Geogebra)، والأخرى: ضابطة، درست الوحدة باستخدام الطريقة المعتادة، ثم طُبق الاختبار البعدي التحصيلي على كلتا المجموعتين. تم اختبار فرضيات الدراسة باستخدام تحليل التباين (ANCOVA). استنتجت الدراسة وجود فروق دالة إحصائيًّا عند مستوى الدلالة (α = ٠,٠٥) في الاختبار البعدي المباشر بين متوسط أداء المجموعة التجريبية، ومتوسط المجموعة الضابطة بعد ضبط أثر الاختبار القبلي، ولصالح المجموعة التجريبية، كما وَجدت الدراسة فروقًا دالة إحصائيًّا عند مستوى الدلالة (α=٠,٠٥) في الاختبار البعدي المؤجل بين متوسط أداء المجموعة التجريبيةِ ومتوسطِ المجموعة الضابطة بعد ضبط أثر الاختبار القبلي، ولصالح المجموعة التجريبية. أوصت الدراسة بضرورة إدراج البرمجيات القائمة على البرنامج جيوجبرا (Geogebra) في منهاج الرياضيات، وكذلك في تدريس المفاهيم الهندسية في المرحلة الابتدائية.

- **دراسة الغامدي (٢٠١١):** هدفت الدراسة إلى التعرّف على أثر استخدام برمجية (Geogebra) على تحصيل الطلاب الموهوبين في الرياضيات بالصف الثالث المتوسط، واتجاهاتهم نحو الرياضيات، وقد استخدم الباحث المنهج شبه التجريبي، وتم تقسيم العينة إلى مجموعتين؛ إحداهما: تجريبية، درست باستخدام برنامج (Geogebra)، والأخرى: ضابطة، درست بالطريقة المعتادة، وقد تكونت عينة الدراسة القصدية من (٣٠)طالبًا موهوبًا في الرياضيات بالصف الثالث المتوسط، وتم تقسيم العينة إلى مجموعتين؛ المجموعة التجريبية، والمجموعة الضابطة، وعدد أفراد كل مجموعة (١٥) طالبًا، ولقد توصّلت الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين

متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار التحصيلي البعدي عند مستوى الدلالة (α = ٠,٠٥)، بحجم تأثير مرتفع لصالح المجموعة التجريبية. وقد أوصت الدراسة بضرورة تقديم برامج إثرائية للموهوبين في الرياضيات باستخدام البرمجيات الرياضية، والاهتمام بإعداد وتدريب المعلمين على مهارات استخدام، وتصميم، وإنتاج البرمجيات التعليمية.

- **دراسة فارس (٢٠١١):** هدفت الدراسة إلى التحقق من فاعلية استخدام برنامج تدريبي في التحصيل، والتفكير الإبداعي، وتنمية الذكاء المنطقي. أُجريت الدراسة على (٤١)طالبةً من طالبات الصف الرابع الإعدادي في العراق، وتناول موضوع الدراسة وحدات الهندسة الإحداثية، والمنطق الرياضي، والأعداد الحقيقية. تم إعداد الاختبار التحصيلي، واختباري التفكير الإبداعي، والتفكير المنطقي أداةً للدراسة. تم استخدام اختباري t- test، وتحليل التباين؛ لقياس فرضيات الدراسة. بينت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية في اختبار التحصيل لصالح المجموعة التجريبية، ووجود فروق ذات دلالة إحصائية في اختباري التفكير الإبداعي، وتنمية الذكاء المنطقي لصالح المجموعة الضابطة.

- **دراسة العنزي (٢٠١٢):** هدفت الدراسة إلى معرفة فاعلية برنامج (Geogebra) في إكساب طلاب الصف الأول الثانوي في حائل المفاهيم الهندسية تبعًا لمستويات ديفيس. تكونت عينة الدراسة من (٥٠) طالبًا، تم تقسيمهم إلى مجموعتين: مجموعة تجريبية درست بعض وحدات الرياضيات باستخدام برنامج (Geogebra)، ومجموعة ضابطة درست باستخدام الطريقة التقليدية. تم إعداد اختبار تحصيلي قبلي وبعدي، وتم استخدام اختبار t-test، ومعادلة الكسب المعدل لبلاك، وحجم التأثير. بينت النتائج وجود فروق دالة إحصائيًا في الاختبار التحصيلي البعدي، ولصالح المجموعة التجريبية.

- **دراسة درويش (٢٠١٣):** هدفت الدراسة إلى أثر استخدام برمجية جيوجبرا (Geogebra) في استيعاب المفاهيم الجبرية لدى طلاب الصف العاشر الأساسي في الأردن. تم استخدام التصميم شبه التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من (٥٠) طالبةً من مدرسة الحسين الثانوية للبنات بطريقة قصدية، وتم اختيار شُعبتين منها عشوائيًا، وتم توزيع العينة إلى مجموعتين؛ الأولى: تجريبية، وعددها (٢٥) طالبًا، والثانية: ضابطة، وعددها (٢٥) طالبًا، وقد تم تصميم أداتي الدراسة اختباري استيعاب المفاهيم، والتمثيل الرياضي. توصلت الدراسة إلى وجود فروق دالة إحصائيًا في استيعاب المفاهيم يُعزى إلى طريقة التدريس المعتمدة على برمجية (Geogebra)، وكذلك فروق دالة إحصائيًا في التمثيل الرياضي يُعزى إلى طريقة التدريس المعتمدة على برمجية (Geogebra).

- **دراسة العمري (٢٠١٣):** هدفت الدراسة إلى معرفة أثر استخدام برنامج جيوجبرا (Geogebra) في تحصيل الطلاب في تدريس الرياضيات، وتنمية الفكر الإبداعي لدى طلاب الصف الثالث الثانوي بمدينة الرياض. تم استخدام المنهج التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من (٦٠) طالبًا في إحدى المدارس في الرياض. قسّمت العينة إلى مجموعتين؛ إحداهما: تجريبية درست فصل المتجهات باستخدام جيوجبرا (Geogebra)، والأخرى: ضابطة درست نفس الوحدة بالطريقة الاعتيادية، وقد تم تطبيق الاختبار القبلي والبعدي لكل من المستوى التحصيلي، والتفكير الإبداعي. وَجدت الدراسة فروقًا ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات طلاب المجموعتين (الضابطة، والتجريبية)، ولصالح المجموعة التجريبية، وقد كان حجمُ الأثرِ لاستخدام البرنامج في التحصيل الدراسي كبيرًا.

- **دراسة أبي عرة (٢٠١٤):** هدفت الدراسة إلى التعرف على مستوى فهم الطلاب لوحدة المثلثات في الهندسة، بمساعدة برنامج جيوجبرا (Geogebra). اختارت الباحثة مجموعة مكونة من (٨) طلاب في الصف الثامن الأساسي من إحدى المدارس في مدينة نابلس، وتم تقسيم المجموعة إلى ثلاث مجموعات؛ مجموعتان مكونتان من ثلاثة طلاب لكل منهما، والثالثة مكونة من طالبيْن. قامت الباحثة بمراقبة أفعال وأقوال الطلاب، وإجراء مقابلات أثناء عملهم في مجموعات؛ للاستفسار عن مدى فَهمهم لموضوعِ المثلثات باستخدام برنامج (Geogebra). قامت الباحثة بتحليل التجربة؛ استنادًا إلى نظرية ستراوس وكوربين. توصلت الدراسة إلى تباين مستويات الفهم لدى الطلاب لمواضيع المثلثات تبعًا لطبيعة الموضوع. أوصت الدراسة بضرورة إعطاء الطلاب الفرصة لمعالجة نظريات هندسية جديدة يعملون عليها؛ استنادًا لما تعلّموه من نظريات هندسية سابقة، وبدون إرشاد كبير من قِبلِ المعلم.

- **دراسة حامد (٢٠١٥):** هدفت الدراسة إلى معرفة أثر استخدام برنامج جيوجبرا (Geogebra) في تحصيل الطلاب، واتجاهاتهم نحو مادة الرياضيات. تكونت عينة الدراسة من (٥١) طالبًا من طلاب الصف الثامن الأساسي في الأردن. تم إعداد اختبار تحصيلي ومقياس لاتجاههم نحو الرياضيات أداةً للدراسة. تم استخدام تحليل التباين، ومربع كاي؛ لاختبار فرضيات الدراسة. أظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائيًّا في كل من تحصيل الطلاب، واتجاهاتهم نحو مادة الرياضيات، يُعزى لمتغير التدريس بواسطة استخدام برنامج (Geogebra) لصالح المجموعة التجريبية.

- **دراسة الكبيسي والعاملي (٢٠١٦):** هدفت الدراسة إلى التحقّق من فاعلية برنامج جيوجبرا (Geogebra) في التحصيل، وعادات العقل لدى طالبات الصف الثاني المتوسط في الرياضيات. تكونت عينة الدراسة من (٦٢) طالبةً، تم تقسيمهن إلى مجموعتين؛ مجموعة تجريبية: تكونت من

(٣٥) طالبةً، درست باستخدام الطريقة التجريبية، وأخرى: ضابطة، تكونت من (٢٧) طالبةً، درست بالطريقة الاعتيادية. تم إعدادُ اختباريْن يتبعان اختيارًا من متعدد: اختبار تحصيلي تكون من (٤٠) فقرةً، والآخر اختبار عادات العقل، وتكوّن من (٢٤) فقرةً؛ لقياس أربع عادات عقلية، وفق تصنيف كوستا وكاليك (التفكير التبادلي، التفكير في التفكير، التفكير بمرونة، تطبيق المعارف السابقة). تم مطابقة كلا الاختبارين للخصائص السيكومترية، واستخدم اختبار t-test؛ لإيجاد الفرق بين متوسطات استجابت المجموعتين؛ التجريبية والضابطة. أثبتت نتائج الدراسة تفوق المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة في كلا الاختبارين: الاختبار التحصيلي، واختبار عادات العقل البعدي.

ثانيًا: الدراسات الأجنبية:

- **دراسة ريس وأزدمير (٢٠١٠) Reis & Ozdemir,** : هدفت الدراسة إلى بيان أثر استخدام برنامج (Geogebra) في تدريس القطع المكافئ، وتنمية التحصيل، والاتجاه نحو التدريب مع برنامج جيوجبرا، وجاء هذا الهدف من منطلق أن تدريس الرياضيات يمتلك العديد من القضايا، التي تدور حول كيفية تفعيل اهتمام المتعلم بموضوعات التعلم المرتبطة بالرياضيات، وزيادة الثقة في الرياضيات، وكيف تلعب تكنولوجيا المعلومات والأدوات التكنولوجيا التعليمية دورًا في زيادة درجة الاهتمام والثقة. وتكونت عينة الدراسة من (٢٠٤) طلاب بالصف الثاني عشر في ماليزيا، قسمت إلى مجموعتين (تجريبية، وضابطة)، بواقع (١٠٢) طالب في كل مجموعة. وتمثلت أداة الدراسة في اختبار تحصيلي في القطع المكافئ، وفي مقياس الاتجاه نحو التدريب على برنامج جيوجبرا، واستخدمت الدراسة المنهج التجريبي ذا التصميم شبه التجريبي للمجموعتين؛ الضابطة والتجريبية. وتوصلت نتائج الدراسة إلى تفوق المجموعة التجريبية، التي درست باستخدام برنامج جيوجبرا على المجموعة الضابطة في التحصيل بموضوع القطع المكافئ، وأن اتجاهاتهم نحو التدريب على برنامج جيوجبرا عالية جدًّا بعد التدريس باستخدام هذا البرنامج؛ مما يشير إلى ارتفاع درجة تفضيل طلاب المجموعة التجريبية للتعلم والتدريب عبر هذا البرنامج. وأوصت الدراسة بضرورة دمج التكنولوجيا التعليمية في تعلم المفاهيم الرياضية، وتحسين أداء المتعلم، كما أوصت بضرورة استخدام برنامج جيوجبرا في تعليم الرياضيات، وزيادة درجة اهتمام المتعلم، بما يوفره من عنصري البصرية، وديناميكية الأشكال الهندسية، اللذيْن يجعلان التعلم أسهلَ ومثيرًا للاهتمام لكل من المعلم والمتعلم.

- **دراسة ساها وآخرين (٢٠١٠) Saha et al.,**: هدفت الدراسة إلى التحقق من أثر استخدام برنامج جيوجبرا (Geogebra) على تحصيل الطلاب ذوي القدرة البصرية المكانية

العالية، وذوي القدرة البصرية المكانية المنخفضة في كوالالمبور بماليزيا، من خلال توسّعهم في دراسة الإحداثيات الهندسية. ولقد جاء هذا الهدف نتيجة ما أشارت إليه العديد من الدراسات إلى أن تكنولوجيا المعلومات والاتصال مفيدةٌ في دعم وتحويل عمليتي التعليم والتعلم، وفي أنه يمكن لفصول دراسة الرياضيات مساعدة المتعلم والمعلم؛ لأداء العمليات الحسابية، وتحليل البيانات، واستكشاف المفاهيم الرياضية، ومن ثم زيادة الفهم في الرياضيات. وتكونت عينة الدراسة من (٥٣) طالبًا من المرحلة الثانوية، تم تقسيمهم إلى مجموعتين؛ تجريبية (٢٧)، درسوا باستخدام جيوجبرا، ومجموعة ضابطة (٢٦) طالبًا، درسوا باستخدام الطريقة التقليدية، وقسمت كل مجموعة من المجموعتين (التجريبية، والضابطة) حسب القدرة المكانية إلى مرتفعي القدرة المكانية high visual-spatial ability students (HV)، ومنخفضي القدرة المكانية low visual-spatial ability students (LV)، الذين يمثلون المجموعة التجريبية. وتمثلت أداة الدراسة في اختبار تحصيلي في وحدة الإحداثيات الهندسية، تتكون من ستة مفردات نُفِّذت باستخدام الورقة والقلم، واختبار القدرة البصرية المكانية Spatial Visualization Ability Test، الذي يتكون من (٢٩) مفردةً؛ تتناول ثلاثة أنواع من المهام المكانية؛ وهي: مهام بناء المكعب Cube construction tasks، ومهام القدرة المكانية ثلاثية البعد ٣D spatial ability task، ومهام التدوير العقليmental rotation tasks؛ وذلك لقياس القدرة البصرية المكانية لدى طلاب المجموعتين (التجريبية، والضابطة) وتصنيف الطلاب بداخلهما إلى مرتفعي ومنخفضي القدرة البصرية المكانية. واستخدمت الدراسة المنهج التجريبي ذا التصميم شبه التجريبي للمجموعتين (الضابطة، والتجريبية)، مستخدمةً تحليلَ التباين ثنائي الاتجاه. وتوصلت نتائج الدراسة إلى وجود فرق دال إحصائيًّا بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين (التجريبية، والضابطة) في تحصيل المفاهيم الهندسية المتعلقة بالإحداثيات الهندسية لصالح طلاب المجموعة التجريبية، الذين درسوا باستخدام برنامج جيوجبرا. وتوصلت نتائج الدراسة –أيضًا– إلى تفوق أداء الطلاب مرتفعي القدرة المكانية البصرية، بالمقارنة بأداء الطلاب منخفضي القدرة البصرية المكانية في كل من المجموعتين (التجريبية، والضابطة)، كما أنه لا توجد فروق دالة إحصائيًّا بين أداء الطلاب مرتفعي القدرة المكانية في المجموعة التجريبية، التي درست باستخدام برنامج جيوجبرا، وأداء الطلاب مرتفعي القدرة المكانية في المجموعة التقليدية. بينما تفوق الطلاب ذوو القدرة المكانية المنخفضة، الذين درسوا باستخدام برنامج جيوجبرا على الطلاب ذوي القدرة العقلية المنخفضة في المجموعة التقليدية في التحصيل الهندسي، وأظهرت النتائج أن استخدام برنامج جيوجبرا يعزِّزُ من أداء الطلاب ذوي القدرات البصرية المكانية المختلفة في الهندسة؛ حيث يتيح لهم تعلم المفاهيم الهندسية، واستكشاف العلاقات بسهولة. وأوصت الدراسة بضرورة استخدام برنامج جيوجبرا في

تدريس موضوعات الهندسة؛ لأنه يوفر للمعلم والطلاب طريقة جديدة لاستخدام التكنولوجية مع الوسائل البصرية، ولمساعدة المتعلم على التفاعل مع المفاهيم الرياضية بشكل فردي، أو في مجموعات، وفي الفصول الدراسية، أو في المنزل، أو في المكان الأكثر ملاءمةً، وَفقًا لاحتياجات المتعلم.

- **دراسة زنجن وآخرين (٢٠١٢) Zengin et al.,** : هدفت الدراسة إلى معرفة أثر برنامج جيوجبرا (Geogebra) كأحد أنظمة الرياضيات الديناميكية في تعلم الطلاب لعلم المثلثات. وتكونت عينة الدراسة من (٥١) طالبًا من الثانوية قُسِّموا إلى مجموعتين؛ مجموعة تجريبية (٢٥) طالبًا، درسوا وحدة المثلثات باستخدام برنامج (Geogebra)، ومجموعة ضابطة (٢٦) طالبًا، درسوا باستخدام الطريقة التقليدية. استمرت فترة الدراسة خمسة أسابيع، وتمثلت أداة الدراسة في استخدام اختبار تحصيلي في وحدة الدوال المثلثية، والرسوم البيانية للدوال، وتكونت مفرداته من (١٠) مفردات من نمط الأسئلة مفتوحة النهاية، واستخدمت الدراسة المنهج التجريبي ذا التصميم شبه التجريبي للمجموعتين؛ الضابطة والتجريبية. وتوصلت نتائج الدراسة إلى وجود فروق دالة إحصائيًّا بين متوسطي دجات طلاب المجموعتين (التجريبية، والضابطة) في التحصيل بعلم المثلثات لصالح طلاب المجموعة التجريبية، التي درست باستخدام برنامج جيوجبرا للرياضيات الديناميكية. وأشارت نتائج الدراسة إلى أن التعليم بمساعدة الحاسوب وبرنامج جيوجبرا يمثل نمطًا مكمّلًا للتعليم البنائي، ويعدّ أكثرَ فاعلية من طرق التدريس القائمة على البنائية فقط، وأن برنامج جيوجبرا كبرنامج للتعلم الرياضي له تأثيرٌ إيجابيٌّ على عملية التعلم؛ حيث يعزّز من الفهم والتعلم لدى الطلاب، وأوصت الدراسة بضرورة استخدام برنامج جيوجبرا في تعلم الرياضيات.

- **دراسة زكريا وزولنادي (٢٠١٢) Zulnaidi and Zakaria**: استهدفت الدراسة التحقق من أثر برنامج جيوجبرا (Geogebra) في تحصيل المعرفة المفاهيمية، والمعرفة الإجرائية للدوال لدى طلاب المرحلة الثانوية، وتكونت عينة الدراسة من (١٢٤) طالبًا من طلاب الصف الأول الثانوي في مدرستين من المدارس الحكومية في إندونيسيا، تم تقسيمهم إلى مجموعتين؛ إحداهما: تجريبية تكونت من (٦٠) طالبًا، درسوا وحدة الدوال باستخدام برنامج جيوجبرا (Geogebra)، والأخرى: ضابطة تكونت من (٦٤) طالبًا، درسوا الوحدة بالطريقة التقليدية. وتكونت أدوات الدراسة من اختبار المعرفة المفاهيمية والإجرائية للدوال، واستخدمت الدراسة المنهج التجريبي ذا التصميم شبه التجريبي للمجموعتين؛ الضابطة والتجريبية. وتوصلت نتائج الدراسة إلى وجود فروق دالة إحصائيًّا بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين (التجريبية، والضابطة) في اختبار تحصيل المعرفة المفاهيمية والإجرائية للدوال، ولصالح طلاب المجموعة التجريبية، التي درست وحدة الدوال باستخدام برنامج جيوجبرا (Geogebra). وتدعم هذه النتيجة من الدور الفعال

لبرنامج جيوجبرا في تحسين المعرفة المفاهيمية لدى المتعلم، وأن استخدام التمثيل البياني قد يُسهل على المتعلم التعرف على موضوعات الدوال، كما يلعب دورًا في تحسين قدرة المتعلم على حل المشكلات الرياضية "المعرفة الإجرائية". كما توصلت نتائج الدراسة إلى أن استخدام التكنولوجيا وبرنامج جيوجبرا يساعد في فهم العلاقة بين المعرفة المفاهيمية، والمعرفة الإجرائية. وأوصت الدراسة بضرورة تشجيع استخدام التكنولوجيا في تدريس وتعلم الرياضيات، وأن توفر إدارة المدارس والمعلمين الفرصة لاستخدام برمجيات جيوجبرا لتدريس وتعلم الرياضيات، وأن تقدم الإدارات التعليمية الدورات الخاصة بالمعلمين؛ لتحسين مهاراتهم في استخدام برنامج جيوجبرا عند تدريس الرياضيات.

- **دراسة أربين وشوكر (٢٠١٤) Arbain and Shukor:** هدفت الدراسة إلى معرفة أثر استخدام برنامج جيوجبرا على تعلم الرياضيات "حل المسائل الإحصائية"، وجاءت هذه الدراسة من منطلق النمو السريع للتكنولوجيا في التعلم، الذي يتطلب إدخال البرامج التعليمية، ومن ثم يجب التحقق من فعالية هذه البرامج. تكونت عينة الدراسة من (٦٢) طالبًا في ماليزيا، قسمت إلى مجموعتين؛ وهما مجموعة تجريبية (٣٠) طالبًا، درسوا حل المسائل الإحصائية باستخدام برنامج جيوجبرا، ومجموعة ضابطة (٣٢) طالبًا، درسوا حل المسائل الإحصائية باستخدام الطريقة التقليدية "بدون استخدام برنامج جيوجبرا"، وتم اختيار الطلاب في المجموعتين (التجريبية، والضابطة) عشوائيًا. وتكونت أدوات الدراسة من اختبار تحصيلي في المسائل الإحصائية يحتوي على أربع مسائل إحصائية، ومقياس يتناول تصورات الطلاب نحو استخدام برنامج جيوجبرا، يحتوي على تسع عبارات صِيغت على نمط ليكرت ذي التدرج الخماسي. واستخدمت الدراسة المنهج التجريبي ذا التصميم شبه التجريبي للمجموعتين؛ التجريبية والضابطة. وتوصلت نتائج الدراسة إلى وجود تصور إيجابي لدى الطلاب عن التعلم، وأن الطلابَ لديهم أداءٌ أكاديمي عالٍ باستخدام برنامج جيوجبرا. كما أشارت نتائج الدراسة إلى أن برنامج جيوجبرا يمكن أن يستفيدَ منه الطلابُ في تعلم الرياضيات، وحل المسائل الإحصائية، وتنويع التعلم في الفصول الدراسية، وتحفيز وزيادة اهتمام ودافعية وحماس الطلاب بتعلم الرياضيات، فضلًا عن غرْس الثقة في الأداء لديهم. وأوصت الدراسة بأنه لا ينبغي أن يركز تعليم وتعلم الرياضيات -وبخاصة الإحصاء- على النظريات البحتة؛ ولكن -أيضًا- الاهتمام بمجموعة متنوعة من أساليب التعلم، التي تنطوي على استخدام الوسائل التعليمية، والتي ثبت أنها تساعد في تحفيز اهتمام المتعلم بالرياضيات، واستخدام برامج الرياضيات المتاحة، التي تسهل من مهمة المعلم في نقل المعرفة المفيدة للمتعلم، كما أوصت بضرورة أن يُقدم برنامج جيوجبرا لمعلمي الرياضيات؛ بحيث يُتيحون لطلابهم استكشاف عالم

الرياضيات، وجعلهم قادرين على التفكير الناقد، والابتكاري، وأن يكون انتقاء البرامج التعليمية المستخدمة في تدريس الرياضيات مُخَططًا له.

- **دراسة كولجيري وكولجيري (٢٠١٥) Kllogjeri and Kllogjeri** : هدفت الدراسة إلى معرفة فعالية برنامج جيوجبرا في تدريس الرياضيات مقارنة بالطريقة التقليدية، وجاءت أهمية هذه الدراسة من منطلق أن برنامج جيوجبرا يُعد منصةً عالميةً لتعلم وتعلم الرياضيات معًا. وتكونت عينة الدراسة من (١٣٢) طالبًا، قُسمت إلى مجموعتين؛ تجريبية (٦٥) طالبًا، درسوا باستخدام برنامج جيوجبرا، ومجموعة ضابطة (٦٧) طالبًا، درسوا باستخدام الطريقة التقليدية في التدريس، كما تكونت أدوات الدراسة من اختبار في الرياضيات يَقيسُ المعرفة والمهارة في الرياضيات، واستخدمت الدراسة المنهج التجريبي ذا التصميم شبه التجريبي للمجموعتين؛ التجريبية والضابطة. وأشارت نتائج الدراسة إلى فعالية تدريس الرياضيات باستخدام برنامج جيوجبرا، مقارنة بالطريقة التقليدية في تدريس المعرفة والمهارات في الرياضيات، وأرجعت الدراسة ذلك إلى أن استخدام برنامج جيوجبرا في تدريس وتعلم الرياضيات يتميز بخصائص، تتمثل في جعل عملية التدريس أكثرَ سهولة وسرعة بالنسبة للمعلم، بالإضافة إلى تعلّم واستيعابِ المفاهيم بشكل سريع وسليم من قِبلِ المتعلم، وتوفير بيئة تعليمية تفاعلية، فضلًا عن كونه مصدرًا مفتوحًا للجميع؛ من أجل التعليم والتعلم. وأشارت نتائج الدراسة إلى أن تدريب معلمي العلوم الرياضيات مع برنامج جيوجبرا مهم جدًّا؛ لتنفيذ طريقة التدريس والتعلم مع جيوجبرا، وفي بناء الاستدلالات الصحيحة حول موضوع التعلم، وأن الممارسة والخبرة المتكررة من قِبلِ المعلم تسهمان في تعليم وتعلم الرياضيات. وأوصت الدراسة بأهمية أن يتم تجريب المناهج وكورسات الرياضيات باستخدام برنامج جيوجبرا، الذي يُعدّ فعالًا في تعلّم المفاهيم الرياضية، مقارنةً بالأساليب التقليدية في التدريس. وأنه توجد حاجة لتدريب المعلمين على كيفية استخدام برنامج جيوجبرا في تعليم الرياضيات، بشرط أن يكون لديهم الاستعداد للمشاركة في تدريس الرياضيات باستخدام هذا البرنامج.

- **دراسة عبدالرحمن وبوتا (٢٠١٦) Abdul Rahamn and Puteh**: هدفت الدراسة إلى التحقق من فاعلية استخدام وحدة مقترحة باستخدام برمجية جيوجبرا (Geogebra) في التحصيل في حساب المثلثات، وتحديد مستوى دافعية الطلاب منخفضي التحصيل نحو تعليم وتعلم الموضوعات في علم المثلثات باستخدام برنامج جيوجبرا. وجاءت أهمية هذه الدراسة من منطلق أن الطلاب ذوي التحصيل المنخفض لديهم مستوى دافعية منخفض في تعلم الرياضيات، فضلًا عن تجنّب الطلاب لدراسة علم المثلثات، وعدم الاهتمام بموضوعاتها؛ نظرًا لصعوبتِها، وعدم الوصول إلى إتقانها. كما هدفت الدراسة إلى قياس دافعية الطلاب تجاه وحدة حساب المثلثات باستخدام برمجية جيوجبرا (Geogebra). وتكونت عينة الدراسة من (٢١) طالبًا وطالبةً. وتكونت أدوات

الدراسة من اختبار تحصيل في حساب المثلثات، ومقياس الدافعية الذي يتناول بُعدَ الأهمية والثقة في التفكير، والانتباه، والارتياح أو الرضا عن موضوع التعلم، ولقد صِيغت عباراته على نمط ليكرت المتدرج؛ حيث ترتب استجابات الطلاب على مستويين (منخفضي الدافعية)، و(مرتفعي الدافعية). وفي تحليل البيانات، تم استخدامُ الإحصاء الوصفي، ومعامل الارتباط، وتحليل التغاير. واستخدمت الدراسة الطرق المختلطة التفسيرية explanatory mixed methods، التي استخدمت المسح والمقابلة؛ للإجابة عن تساؤلات البحث. وتوصلت نتائج الدراسة إلى فعالية برنامج جيوجبرا في تعلم الطلاب لموضوعات حساب المثلثات، كما وجدت الدراسة ارتفاع المستوى الكلي للدافعية في تعلم حساب المثلثات باستخدام جيوجبرا، وذلك في الأبعاد التالية: الثقة في التفكير، والأهمية، والانتباه، وأخيرًا الرضا على الترتيب. ولقد أشارت النتائج إلى أن المتعلم منخفض التحصيل يستفيد أكثر من برنامج جيوجبرا؛ حيث يحسّن من مستوى دافعيته لتعلم علم المثلثات. أيضًا، أشارت النتائج إلى أن البنات أكثر تحفيزًا نحو تعلم علم الحساب باستخدام برنامج جيوجبرا مقارنةً بالذكور، وأظهرت المقابلة أن المتعلم ينجذبُ إلى مفهومِ التعلم المقترب من الذات عند الاقتراب من عملية التعلم باستخدام برنامج جيوجبرا، وأوصت الدراسة بضرورة أن يستخدم معلمو الرياضيات برنامج جيوجبرا، من خلال تطوير وحدة التعلم التي تُدمج برمجياتِ الرياضيات الديناميكية معًا؛ لتساعد المتعلم منخفضي التحصيل في تحسين مستوى الدافعية لديه.

- **دراسة كيسكن (٢٠١٦) Keskin**: هدفت الدراسة إلى تقييم فاعلية المناهج الإثرائية المعدة باستخدام برنامج جيوجبرا، التي تغطي المفاهيم المرتبطة بموضوعات المربعات والمستطيلات في تركيا. تكونت عينة الدراسة من (٥٢) طالبًا، قُسِّمت إلى مجموعتين؛ مجموعة تجريبية (٢٧) طالبًا، درسوا باستخدام مناهج الرياضيات الإثرائية المعدّة باستخدام برنامج جيوجبرا، ومجموعة ضابطة (٢٥) طالبًا درسوا باستخدام الطريق التقليدية. وتكونت أدوات الدراسة من اختبار تحصيلي يغطي موضوعات التعلم في المربع والمستطيل، ويتكون من (٣٤) مفردة، وزعت على النحو التالي: (١٤) سؤالًا من نمط صح أو خطأ، و(١٠) أسئلة من نمط المقال، و(١٠) أسئلة من نمط الاختيار من متعدد. واستَخدمت الدراسةُ المنهج التجريبي ذا التصميم شبه التجريبي للمجموعتين؛ التجريبية والضابطة. وتوصلت نتائج الدراسة إلى وجود فَرقٍ دال إحصائيًّا بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبيةِ، ودرجاتِ طلاب المجموعة الضابطة في تنمية المفاهيم الرياضية المتعلقة بموضوعات المربعات والمستطيلات، وذلك لصالح طلاب المجموعة التجريبية، التي درست باستخدام مناهج الرياضيات الإثرائية المعدَّة باستخدام برنامج جيوجبرا، وهذا يشير إلى أن برنامج جيوجبرا يزيد من تقدم أداء المتعلم في الرياضيات، وأنه يمثل أداةً تكنولوجيةً تزيد من درجة الابتكار في الفصول الدراسية، ويعمل على نمو أداء المعلم والمتعلم. وأوصت

الدراسة بضرورة تطبيق برنامج جيوجبرا في الرياضيات؛ وذلك تماشيًا مع فكرة استخدام البرمجيات، وبخاصة برمجيات الجبر، والهندسة الديناميكية، وأيضًا يجب تنفيذ مناهج الرياضيات والهندسة في المدارس الثانوية في إطار التعليم بمساعدة الحاسوب، وضرورة توفير أنظمة السبورة الذكية Smart board systems المثبتة في الفصول الدراسية، وتوزيعها على المدارس؛ حيث إنه يمكنها أن توفر عملية تشغيل فعالة لهذا البرنامج، كما أوصت الدراسة بضرورة أن يتم تصميم أجهزة التابلت والكمبيوتر، التي يتم توزيعها على الطلاب؛ بحيث يكون برنامج جيوجبرا من متطلبات النظام الداخلية لهذه الأجهزة، وأن يزود معلمي الرياضيات بدورات في كيفية استخدام وتوظيف برنامج جيوجبرا في تدريس الرياضيات.

- **دراسة فرج الله (٢٠١٦) Farrajallah:** هدفت الدراسة إلى التعرف على تأثير برنامج جيوجبرا على التحصيل الأكاديمي، ومهارات التفكير البصري لدى طلاب الصف الثامن. وتكونت عينة الدراسة من (٧٠) طالبًا، قُسمت إلى مجموعتين متساويتين: مجموعة تجريبية درست باستخدام برنامج جيوجبرا، ومجموعة ضابطة درست باستخدام الطريقة التقليدية في التدريس. كما تكونت أدوات الدراسة من اختبار تحصيلي في الرياضيات يتناول مجموعةً من المفاهيم، والخبرات، والمعرفة، التي اكتسبها المتعلمُ عبْرَ مروره بخبرات تعليمية، واختبار مهارات التفكير البصري Visual thinking skills، وهو يمثل نظام العمليات الذي يُترجِم قدرة الفرد على قراءة الأشكال البصرية، وتحويل اللغة البصرية إلى لغة لفظية متمثلة في مهارة تحديد ووصف الشكل الهندسي، ومهارة ربط الأشكال الهندسية، ومهارة ربط العلاقات بداخل الأشكال الهندسية، ومهارة التصور البصري، وتفسير الغموض في الأشكال الهندسية، والمشكلات الرياضية، ومهارة استخراج المعاني، والمفاهيم الهندسية. واستخدمت الدراسة المنهج التجريبي ذا التصميم شبه التجريبي للمجموعتين؛ التجريبية والضابطة. وتوصلت نتائج الدراسة إلى وجود فرق دال إحصائيًّا بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبيةِ، ودرجاتِ طلاب المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل الرياضي، واختبار مهارات التفكير البصري لصالح طلاب المجموعة التجريبية، الذين درسوا باستخدام برنامج جيوجبرا. وأوصت الدراسة بضرورة توفير عددٍ كافٍ من الحواسيب، بما يتناسب مع عدد الطلاب في جميع المدارس، وأن يحمّل عليها برنامج جيوجبرا، مع ضرورة تدريب المعلمين أثناء الخدمة على كيفية استخدام برنامج جيوجبرا بفاعلية في تدريس الرياضيات؛ أي: تزويدهم بجميع المعارف والمهارات المتعلقة بالابتكارات التكنولوجية، وخاصة برنامج جيوجبرا، وتحفيز المتعلمين على استخدام برنامج جيوجبرا في تدريس موضوعات الرياضيات، وتنمية التحصيل، ومهارات التفكير البصري.

- **دراسة زيلنايدي (٢٠١٧) Zulnaidi:** هدفت الدراسة إلى التعرف على أثر برنامج جيوجبرا على المعرفة المفاهيمية والإجرائية، والتحصيل حول موضوع الدالة. ولقد حددت هذه الدراسة دور المعرفة الإجرائية كوسيط بين المعرفة المفاهيمية، وتحصيل الطلاب. تكونت عينة الدراسة من (٣٤٥) طالبًا، قسمت إلى مجموعتين؛ وهما: المجموعة التجريبية (١٦٩) طالبًا، درست باستخدام برنامج جيوجبرا، والمجموعة الضابطة (١٧٦) طالبًا، درست باستخدام الطريقة التقليدية. وتكونت أدوات الدراسة من اختبار المعرفة المفاهيمية، الذي يتكون من (٥) أسئلة في موضوع الدالة في الرياضيات، وهذه الأسئلةُ تهدف إلى تحديد معرفة الطلاب المفاهيمية على الدوال بِناءً على حياتهم الحيوية، وخبراتهم الحقيقية، وهي تتناول وصف قواعد الدالة describe the rules of Function، والدالة الاشتقاقية derivative function، والدالة العكسية inverse function، وتفسير أنماط الدوال explain patterns of the function، والحد الأدنى من الدرجات على السؤال (٠) درجة، والحد الأقصى (٤) درجات، فالدرجة القصوى تبعًا لذلك (٢٠) درجة. واختبار المعرفة الإجرائية ويتناول (٥) أسئلة؛ لتحديد المعرفة الإجرائية للمتعلم من خلال استخدام العمليات الحسابية، والرسوم البيانية من خلال معادلات الدوال، وهذه الأسئلة تتناول حل معادلة الدوال المركبة، والدالة العكسية، وحل الدالة العكسية من خلال الدالة المركبة، والحد الأدنى من الدرجات على السؤال (٠) درجة، والحد الأقصى (٤) درجات، فالدرجة القصوى على اختبار المعرفة الإجرائية تبعًا لذلك (٢٠) درجة، فضلًا عن اختبار تحصيلي في موضوع الدالة الرياضية؛ وهو الاختبار المعدّ من قِبلِ المعلمين في الدوال. واستخدمت الدراسة المنهج التجريبي ذا التصميم شبه التجريبي للمجموعتين؛ التجريبية والضابطة. وتوصلت نتائج الدراسة إلى وجود فرق دال إحصائيًّا بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبيةِ، ودرجاتِ طلاب المجموعة الضابطة في المعرفة المفاهيمية، والمعرفة الإجرائية في الرياضيات لصالح طلاب المجموعة التجريبية، التي درست باستخدام برنامج جيوجبرا، كما توجد فروق بينهما في تحصيل الدوال الرياضية لصالح طلاب المجموعة التجريبية، التي درست باستخدام برنامج جيوجبرا. وأشارت النتائج إلى أن المعرفة الإجرائية تمثل وسيطًا كبيرًا بين المعرفة المفاهيمية، وأداء الطلاب في الرياضيات، وأنه من المهم أن يكون المتعلمُ قادرًا على الاستفادة من المعرفة المفاهيمية؛ من أجل بناء ارتباطات ذات معنًى بين الرموز الرياضية والكيانات الرياضية الأخرى، وأن القدرة على ربط المعرفة المفاهيمية بتسلسل الإجراءات، أو الخوارزميات، من شأنها أن تقللَ من العملياتِ والإجراءات المتعلمة بالرياضيات، وفي نفس الوقت تسمح للمتعلم بأن ينتقيَ أفضلَ الإجراءات؛ لتكون مخزّنة بشكل جيد في الذاكرة، وتصبحَ قابلة للاستدعاء. وتدعم نتائج هذه الدراسة من أن برنامج جيوجبرا قادرٌ على تعزيز المعرفة المفاهيمية، والإجرائية، والتحصيل في الرياضيات لدى الطلاب. وأوصت الدراسة بضرورة استخدام

برنامج جيوجبرا في تدريس الرياضيات، وتنمية المعرفة المفاهيمية والإجرائية، والربط بينهم بشكل فعال.

- **دراسة بریاتنا (٢٠١٧) Priatna:** هدفت الدراسة إلى تطوير نموذج التعلم والمواد التعليمية، من خلال تطبيق مبادئ التعلم القائم على المخ بمساعدة برنامج جيوجبرا؛ لتحسين قدرة المتعلم على التمثيل الرياضي لدى طلاب المدرسة الإعدادية. وجاءت هذه الدراسة من منطلق أن أحد أهداف تدريس الرياضيات هو تطوير القدرة على التواصل الرياضي؛ ويعتبر التمثيل الرياضي جزءًا من التواصل الرياضي، وأنه يمثل وصفًا، وتعبيرًا، وترميزًا، أو نمذجةً للأفكار والمفاهيم الرياضية، ويمثل محاولة لتوضيح المعنى، أو السعي لإيجاد حلول للمسائل التي يواجهها المتعلم. تكونت عينة الدراسة من (٧٢) طالبًا، قسمت إلى مجموعتين متساويتين؛ (٣٦) طالبًا، مجموعة تجريبية درست باستخدام مبادئ التعلم القائم على المخ بمساعدة برنامج جيوجبرا، ومجموعة ضابطة درست باستخدام التعلم التقليدي. وتكونت أدوات الدراسة من اختبار القدرة الرياضية الأولية Initial Mathematical Ability (IMA)؛ لتصنيف الطلاب بداخل المجموعتين (التجريبية، والضابطة) إلى طلاب مرتفعي ومتوسطي ومنخفضي القدرة الرياضية، واختبار القدرة على التمثيل الرياضيMathematical Representation Ability. واستخدمت الدراسة المنهج التجريبي ذا التصميم شبه التجريبي للمجموعتين (التجريبية، والضابطة)، والنموذج التحليل العاملي الإحصائي ٢×٣. وتوصلت نتائج الدراسة إلى وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبيةِ، ودرجاتِ طلابِ المجموعة الضابطة في القدرة التمثيلية الرياضية، وذلك لصالح طلاب المجموعة التجريبية، الذين درسوا الرياضيات بتطبيق مبادئ التعلم القائم على المخ بمساعدة برنامج جيوجبرا. وتشير النتائج إلى وجود فروق بين الطلاب ذوي القدرة الرياضية (العالية – المتوسطة – المنخفضة) في القدرة على التمثيل الرياضي لصالح الطلاب ذوي القدرة الرياضية الأولية العالية، مقارنة بالطلاب متوسطي أو منخفضي القدرة الرياضية الأولية. كما توصلت الدراسة إلى وجود تفاعل بين المعالجة التجريبية (مبادئ التعلم القائم على المخ بمساعدة برنامج جيوجبرا)، والاستعداد (القدرة الرياضية الأولية) في تنمية القدرة على التمثيل الرياضي؛ حيث وجد أن الطلاب ذوي القدرة الرياضية الأولية العالية، الذين درسوا الرياضيات بتطبيق مبادئ التعلم القائم على المخ بمساعدة برنامج جيوجبرا؛ لديهم قدرةٌ عالية على التمثيل الرياضي، مقارنة بالطلاب ذوي القدرات الرياضية الأولية المتوسطة، والأقل الذين تلقَّوْا تعليمًا تقليديًّا. وأوصت الدراسة بضرورة دمج مبادئ التعلم القائم على المخ مع برنامج جيوجبرا في تدريس الرياضيات، وتنمية قدرات التمثيل الرياضي لدى الطلاب؛ حيث إن التعليم الذي يطبق مبادئ التعلم القائم على المخ يمثل أحد الجهود الموجهة؛ لتمكين إمكانات المخ بشكل طبيعي في عملية التعلم، ويساعد المتعلم على بناء

معرفته الخاصة، كما أن استخدام برنامج جيوجبرا كواحد من البرامج المستخدمة في تعليم الرياضيات يتيح للمتعلم تصور المفاهيم الهندسية المعقدة، ويساعد في تحسين فهم المتعلم للمفاهيم الهندسية.

- **دراسة هورزم ونلا (٢٠١٧) Horzum and Unlu** : هدفت الدراسة إلى تحديد وجهة نظر معلمي الرياضيات قبل الخدمة حول استخدام برنامج جيوجبرا في تدريس الرياضيات، وذلك بعد التعرض لعمليات تصميم أنشطة جيوجبرا، وتكونت عينة الدراسة من (٣٦) معلمًا من معلمي الرياضيات قبل الخدمة (١١ذكرًا، ٢٥ أنثى) يدرسون في قسم الرياضيات بتركيا. تم تدريبهم لمدة (١٤) أسبوعًا على برنامج جيوجبرا، وعلى تصميم أنشطة جيوجبرا، وعلى المحتوى التربوي المتطلب لتصميم هذه الأنشطة، وكيفية تدريس الرياضيات باستخدام هذا البرنامج لطلاب المدارس الابتدائية. كما تكونت أدوات الدراسة من مقياس يتضمن ٣ أسئلة مفتوحة النهاية، تتناول رأي المعلم قبل الخدمة عن أنشطة جيوجبرا؛ السؤال الأول: يتناول البعد التعليمي، أو التربويPedagogical dimension واستخدم كأداة فرعية تتناول وجهة نظر المعلم حول دور برنامج جيوجبرا في تسهيل التعلم، وبناء عملية تدريس أكثر فاعلية، وبناء استنتاجات جيدة، وجعل التعلم أكثر ديمومة، وتسهيل إدارة الفصل، ويتناول السؤال الثاني بُعد تعزيز عملية التدريس The dimension of enhancing teaching process، واستخدم كأداة فرعية تتناول وجهة نظر المعلم حول بناء التصورات حول موضوع التعلم، وزيادة خيارات التعلم، والحسية، وزيادة التبسيط، وطرح الأمثلة في أنشطة جيوجبرا.

بينما يتناول السؤال الثالث بعد المساهمة في الفهم المفاهيمي للمتعلم The dimension of contribution to the conceptual understanding of students، واستخدم كأداة فرعية تتناول وجهة نظر المعلم حول تدريس المفاهيم، وإقصاء ومنع المفاهيم الخاطئة، ورؤية التفاصيل، وتطوير التفكير. كما تتضمن الدراسة أداة عن وجهة نظر معلم الرياضيات قبل الخدمة حول برنامج جيوجبرا، واستخداماته، ويتناول البعد الوجداني الذي يشمل فهم منطق الموضوع، وإعاقة التعلم القائم على الحفظ "الصم"، وتوضيح الفائدة والأهمية، والدافعية/ وتزايد الدافعية، وتوفير بيئة تعليمية ممتعة، وإضعاف الدرس. واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي من نمط الدراسات المسحية، التي تستخدم تحليل المحتوى. وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن جميع وجهات نظر معلمي الرياضيات قبل الخدمة، أكدت أن برنامج جيوجبرا له تأثيرُه الإيجابي على النمو المهني. وأكدوا أن جيوجبرا يمكن أن يسهم في زيادة التحصيل الدراسي لدى الطلاب، وأن تصميم أنشطة جيوجبرا له تأثيراتٌ إيجابية على الأداء في الرياضيات لدى الطلاب؛ حيث يسمح بتوفير الفرص لجعل موضوعات التعلم أكثر حسية، وبناء تصورات حول موضوع التعلم، وزيادة قدرة المتعلم على حل

المسائل الرياضية عن طريق البحث الديناميكي عن العلاقات الرياضية، وخلق البيئات التفاعلية على شبكة الإنترنت. كما أشارت نتائج الدراسة إلى أن برنامج جيوجبرا يعمل على تسهيل التعلم، وإدارة الصف، وجعل التدريس أكثر فاعلية، وإنتاج أفضل الرسوم البيانية، وبناء التعلم الدائم، وتحقيق الفهم المفاهيمي لدى الطلاب. وأشارت النتائج إلى أن جميع وجهات نظر معلمي الرياضيات قبل الخدمة تؤكد رغبتَهم في استخدام برنامج جيوجبرا في حياتهم المهنية؛ لأنه يعزّز من معرفتهم التربوية، ويعزز من بيئة التعلم، وعملية التدريس لديهم.

وأوصت الدراسة بأنه من الضروري تزويد المعلمين قبل الخدمة بتدريب كافٍ يتيح لهم دمج التكنولوجيا في تعليم الرياضيات، وبخاصة استخدام برنامج جيوجبرا، فتزويد الطالب المعلم ببيئات التعلم، التي تتيح له ممارسة استخدام برنامج جيوجبرا في تعليم الرياضيات الجامعية، ينعكس على الفهم المفاهيمي لطلابه عند دراستهم للرياضيات، وبالتالي، يصبح من الأهمية اعتبار عوامل مثل وجود المختبرات الحاسوبية، واللوحات الذكية، والمناهج والبرامج التكنولوجية التي تقدم المعرفة، ومحتوى موضوع المادة؛ أنها تمثلُ جوانبَ أساسية من كفاءة المعلم.

- **دراسة خليل وآخرين (٢٠١٨) Khalil; Farooq; Cakiroglu and Kalil** :

هدفت الدراسة إلى الاستكشاف التحليلي لأنماط الهندسة التحليلية بناء على مستويات فان هيل للتفكير الهندسي، ومعرفة تأثير برنامج جيوجبرا على التحصيل الرياضي في الهندسة التحليلية لدى طلاب المجموعة التجريبية ذوي القدرات العالية والمنخفضة التحصيل، مقارنة بطلاب المجموعة الضابطة. تكونت عينة الدراسة من (٤٠) طالبًا، قسمت إلى مجموعتين متساويتين في العدد؛ (٢٠) طالبًا، مجموعة تجريبية درست باستخدام برنامج جيوجبرا لمدة ستة أسابيع، بإجمالي (٢٢) حصة دراسية صنفت إلى مجموعتين فرعيتين: مرتفعو التحصيل (١٢) طالبًا، ومنخفضو التحصيل (٨) طلاب، ومجموعة ضابطة درست باستخدام الطريقة التقليدية، صنفت إلى مجموعتين فرعيتين: مرتفعو التحصيل (١٢) طالبًا، ومنخفضو التحصيل (٨) طلاب. وتكونت أدوات الدراسة من اختبار تحصيلي يقيس جانبين؛ وهما: المعرفة، والمهارة الرياضية، وكلاهما مزيجٌ من المعرفة التقريرية، والمعرفة الإجرائية. وتكونت مفرداته من (١٠) أسئلة من النمط الموضوعي؛ اختيار من متعدد، و(٨) أسئلة ذاتية؛ لقياس المعرفة والمهارة لدى الطلاب في الرياضيات. واستخدمت الدراسة المنهج التجريبي ذا التصميم شبه التجريبي للمجموعتين؛ التجريبية والضابطة. وتوصلت نتائج الدراسة إلى وجود فرق دال إحصائيًّا بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبيةِ، ودرجاتِ طلابِ المجموعة الضابطة في الأداء الرياضي لصالح طلاب المجموعة التجريبية، التي درست باستخدام برنامج جيوجبرا.

وأظهرت الدراسة أن برنامج جيوجبرا له تأثيرٌ على المجموعة التجريبية ذي الأداء المنخفض، مقارنة بمجموعة الطلاب ذوي الأداء المنخفض في المجموعة الضابطة، وأن برنامج جيوجبرا له تأثيرُه على كل طلاب المجموعة التجريبية مرتفعي ومنخفضي القدرة التحصيلية؛ بمعنى أنه يؤثر على كل مستويات الفصل، فتزايد أنشطة جيوجبرا يؤثر بشكل كبير على أداء الطلاب في الرياضيات. وأوصت الدراسة بضرورة أن تسعى إدارة المدرسة والكليات إلى تسهيل عملية تفاعل الطلاب والمعلمين بداخل معمل الحاسوب، وأن المعرفة المتخصصة للمعلم ضروريةٌ لتدريس كل تخصص في مجال الرياضيات؛ ولكن من الضروري إحداث تكامل بينها، ولذلك من الضروري استخدام برنامج جيوجبرا؛ لِيَحْدُثَ تكاملٌ بين الهندسة التحليلية، وحساب التفاضل والتكامل، وتدريس موضوعات الرياضيات؛ لأنه أفضل وسيلة لاستكشاف جوانبها المزدوجة المختلفة من خلال طرق ديناميكية. ونظرًا لفعالية برنامج جيوجبرا في تدريس الرياضيات؛ فإنه يجب تضمينُها في برامج إعداد معلم الرياضيات قبل الخدمة.

التعقيب على دراسات المحور الأول:

من خلال استعراض الدراسات السابقة يمكن للباحثة إبراز اتجاهات تلك الدراسات كما يلي:

١- من حيث موضوع الدراسة، وأهدافها:

من الملاحظ أن غالبية الدراسات السابقة في هذا المحور اهتمت بالتعرّفِ على أثر وفاعلية برمجية جيوجبرا، سواء على التحصيل المباشر وغير المباشر، أو الاستيعاب المفاهيمي، أو التفكير الإبداعي، أو اتجاهات الطلاب والطالبات نحو المادة، أو عادات العقل؛ أي: في تعليم وتعلم الطلاب والطالبات.

٢- من حيث المنهج المستخدم:

تتفق الدراسة الحالية مع غالبية الدراسات السابقة لهذا المحور في استخدامها للمنهج شبه التجريبي.

٣- من حيث عينة الدراسة:

تتفق الدراسة الحالية في عينة الدراسة مع **دراسة زكريا وزولنادي Zulnaidi and Zakaria (٢٠١٢).**

٤- من حيث أداة الدراسة:

أغلب الدراسات السابقة استخدمت الاختبار التحصيلي القبلي والبعدي ذا المجموعات الضابطة والتجريبية، بينما استخدمت **دراسة هورزم ونلا (٢٠١٧) Horzum and Unlu** المنهج الوصفي المسحي.

٥- من حيث المجال العلمي للدراسة:

تنوعت المجالات العلمية التي تناولتها الدراسات السابقة ما بين الرياضيات بفروعها المختلفة كدراسة الجاسر **(٢٠١١)**، فاستخدمت وحدة الأشكال الهندسية للصف السادس، ودراسة فارس **(٢٠١١)** استخدمت وحدات الهندسة الإحداثية، والمنطق الرياضي، والأعداد الحقيقية في الصف الرابع، ودراسة العمري **(٢٠١٣)** استخدمت المتجهات في الصف الثالث الثانوي.

بينما اختلفت الدراسة الحالية عن باقي الدراسات في مجالها العلمي؛ وهو باب المثلثات المتطابقة للصف الأول الثانوي.

٦- من حيث مكان التطبيق:

اتفقت هذه الدراسة مع دراسة جاسر **(٢٠١١)**، ودراسة الغامدي **(٢٠١١)**، ودراسة العنزي **(٢٠١٢)**، ودراسة العمري (٢٠١٣) في البيئة المطبقة فيها هذه الدراسةُ، وهي المملكة العربية السعودية، أما غالبية الدراسات السابقة فطبقت في بيئات مختلفة.

٧- من حيث نتائج الدراسة:

أجمعت معظم الدراسات لهذا المحور على فاعلية استخدام برنامج جيوجبرا في تعليم الرياضيات، مثل: دراسة الكبيسي والعاملي (٢٠١٦)، ودراسة كولجيري وكولجيري Kllogjeri and Kllogjeri (٢٠١٥)، ودراسة عبدالرحمن وبوتا (Abdul Rahamn and Puteh, ٢٠١٦)، ودراسة كيسكن Keskin (٢٠١٦).

وأوصت معظم الدراسات السابقة بضرورة استخدام برنامج جيوجبرا في تدريس الرياضيات، مثل: دراسة خليل وآخرين (Khalil; Farooq; Cakiroglu and Kalil (٢٠١٨) ، ودراسة زيلنايدي (Zulnaidi (٢٠١٧) ، ودراسة ريس وأزدمير (Reis & Ozdemir, ٢٠١٠).

المحور الثاني: دراسات تناولت البرنامج الهندسي Geometer's sketchpad (G.S.P):

أُجريت مجموعةٌ من الدراسات تناولت تحديد فاعلية البرنامج الهندسي Geometer's sketchpad (G.S.P) في تدريس الرياضيات.

وستقسم الباحثة الدراسات في مجال تدريس الرياضيات إلى دراسات عربية، ودراسات أجنبية.

أولًا: الدراسات العربية:

- **دراسة المقدادي (٢٠٠٠):** هدفت الدراسة إلى معرفة أثر استخدام برنامج الرسم الهندسي (G.S.P) في تحصيل طلاب الصف الثالث الإعدادي. تمثلت عينة الدراسة في (٥٢) طالبًا، وقد تم استخدام المنهج التجريبي. تم تقسيم الطلاب إلى فصلين، كل فصل يحوي (٢٦) طالبًا؛ بحيث يمثل أحد الفصول المجموعة التجريبية، فيُدرّس باستخدام برنامج (G.S.P)، والفصل الآخر مجموعة ضابطة تدرس بالطريقة الاعتيادية، وقد وجدت الدراسة أن برنامج الرسم الهندسي له أثر واضح وبيّنٌ على تحصيل المجموعة التجريبية، التي تم تدريسها باستخدام برنامج (G.S.P).

- **دراسة أبي عراق (٢٠٠٢):** هدفت الدراسة إلى استقصاءات أثرِ استخدام برنامج الرسم الهندسي (G.S.P) في تحصيل طلاب الإمارات العربية المتحدة في الصف الثالث الإعدادي، واستخدمت المنهج شبه التجريبي. تكونت العينة من (٤٨) طالبًا، موزّعةً على مجموعتين؛ كل مجموعة تضم (٢٤) طالبًا، وتمثل إحدى المجموعتين المجموعة التجريبية، التي تدرس هندسة المثلثات باستخدام برنامج (G.S.P) والأخرى ضابطة تدرس بالطريقة المعتادة. أظهرت الدراسة أنّ هناك فروقًا ذات دلالة إحصائية تُعزى إلى طريقة التدريس لصالح المجموعة التجريبية، التي درست باستخدام البرنامج (G.S.P).

- **دراسة الصاعدي (٢٠١٠):** هدفت الدراسة إلى التحقق من أثر استخدام برنامج (G.S.P) في الهندسة التحليلية على التحصيل الدراسي لطلاب الصف الثالث المتوسط في إحدى مدارس المدينة المنورة. استخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي. تكونت عينة الدراسة من (٦٢) طالبًا، تم تقسيمهم إلى مجموعتين متساويتين؛ الأولى: تجريبية، درست وحدة الهندسة التحليلية باستخدام برنامج (G.S.P)، والأخرى: ضابطة، درست الوحدة بالطريقة الاعتيادية. وجدت نتائج الدراسة فروقًا دالة إحصائيًا بين متوسطات درجات تحصيل المجموعتين، ولصالح المجموعة التجريبية. أوصت الدراسة بضرورة تطبيق البرنامج في التعليم العام، وضرورة تعليم المعلمين عليه أثناء الخدمة، كما أوصت بأهمية تعريف المعلمين بالبرامج التعليمية المحوسبة بشكل عام.

- **دراسة دراوشة (٢٠١٤):** هدفت الدراسة إلى التحقق من أثر استخدام برنامج Sketchpad على تحصيل طلاب الصف التاسع، وعلى مفهوم الذات الرياضي في محافظة نابلس. استخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي، والمنهج النوعي. تكونت عينة الدراسة من (٦٤) طالبًا، تم تقسيمهم إلى مجموعتين؛ المجموعة التجريبية التي تكونت من (٣١) طالبًا، والمجموعة الضابطة التي تكونت من (٣٣) طالبًا. توصلت الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α = ٠,٠٥)، ولصالح المجموعة التجريبية.

- **دراسة خليل وال مسعد (٢٠١٦):** هدفت الدراسة إلى تحديد المعيقات التي تواجه معلمي ومعلمات الرياضيات عند تدريس المواضيع الهندسية المضمنة، في مقررات المرحلة المتوسطة في إدارة تعليم صبيا. استخدمت الدراسة المنهج الوصفي المسحي، واعتبرت الاستبانة أداة للدراسة، وقد تضمنت أربعة محاور؛ كل محور يمثل نوعًا محددًا من المعيقات (معيقات مادية تتعلق بالتجهيزات المدرسية، معيقات تتعلق بالمعلمة/ المعلمة، معيقات تتعلق بالطالب/ الطالبة، ومعيقات تتعلق بالتنمية المهنية). تكونت عينة الدراسة من (٨٢) معلمًا ومعلمةً. وجدت الدراسة أن أبرز المعيقات تتعلق بـ: زيادة أعداد الطلبة في الصف الواحد، عدم توفر الأجهزة بشكل كافٍ، عدم توفر برامج تدريبية مقنعة للتدرب على استخدام برمجية Sketchpad، عدم مناسبة أوقات برامج التنمية المهنية التدريبية. كما وجدت الدراسة فروقًا دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة (α = ٠,٠٥) بين متوسطات استجابات العينة حول المعيقات تُعزى لمتغيري الجنس، وسنوات الخبرة. أوصت الدراسة بضرورة تدريب المعلمين على استخدام البرمجيات الحديثة في تعليم الرياضيات.

ثانيًا: الدراسات الأجنبية:

- **دراسة مليتشاريك (١٩٩٨) Melczarek:** هدفت الدراسة إلى معرفة أثر أنشطة حل المشكلات باستخدام (G.S.P) على الاستعداد الذاتي للتعلم. تكونت عينة الدراسة من سبعة صفوف للمرحلة الثانوية، تم اختيار ثلاثة منها مجموعة تجريبية دُربت مرة واحدة أسبوعيًا، ولمدة ستة أسابيع على استخدام (G.S.P) لحل المشكلات، بينما درست المجموعة الأخرى نفس المحتوى بطريقة تقليدية. استخدمت الدراسة مقياس الاستعداد الذاتي للتعلم (SDLRS) ومقياس (Fennema- Sherman) للاتجاه نحو الرياضيات. دلت النتائج على عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية لأنشطة استخدام G.S.P؛ لحل المشكلات على الاستعداد الذاتي للتعلم، ووجود فروق ذات دلالة إحصائية في اتجاهات الطلاب نحو الهندسة تُعزى لاستخدام G.S.P، ووجود علاقة ارتباطية إيجابية بين استخدام G.S.P، والاستعداد الذاتي للتعلم، من خلال التأثير الوسيط لمواقف الطلاب تجاه G.S.P.

- **دراسة غيريستون(١٩٩٩) Gerreston:** هدفت الدراسة إلى استقصاء أثر البيئة التعليمية الديناميكية على أداء المعلمين في المهام المتشابهة. تكونت عينة الدراسة من (٥٢) معلمًا، تم توزيعهم إلى مجموعتين؛ مجموعة تجريبية درست باستخدام برمجية G.S.P، ومجموعة ضابطة درست باستخدام الطريقة الاعتيادية. بعد نهاية التجربة، تم اختبار العينة بعديًّا، وأثبتت النتائج وجود فرق دال إحصائيًّا في التعلم بين المجموعتين، ولصالح المجموعة التجريبية، التي تعلمت في البيئة الهندسية الديناميكية.

- **دراسة جولاي (٢٠٠١) July:** هدفت الدراسة إلى معرفة أثر البيئة التدريسية المستندة لبرنامج G.S.P على تعلم الهندسة ثلاثية الأبعاد. تكونت عينة الدراسة من (١٨) طالبًا من الصف العاشر ممن استخدموا برنامج G.S.P لتكوين وتحليل تصور ثنائي الأبعاد لأشكال ثلاثية الشكل. تم استخدام اختبارات لقياس القدرة المكانية ثلاثية الأبعاد، ومستوى فان هايل للتفكير الهندسي باختبارات قبلية وبعدية. توصلت الدراسة إلى تحسّن واضح في نتائج الطلاب في الاختبارات البعدية ناتجة عن استخدامهم لبرنامج G.S.P.

- **دراسة هوليميسا وادمبوهايملتونس (٢٠٠٨) Holmesa,Adamsb,&Hamiltonc:** دراسة بحثية في العلاقات المترابطة بين قدرات الرسم البصري المكاني (Visual Spatial Sketchpad Capacity)، وتحصيل الرياضيات لدى الأطفال. هدفت الدراسة لمعرفة الفروق المرتبطة بالعمر في العلاقة بين المكونات الفرعية للذاكرة البصرية والمكانية، ومجموعة من المهارات الرياضية. تكونت عينة الدراسة من (٥١) طالبًا من الفئة العمرية (٧-٨) سنوات، و(٥٦) طالبًا من الفئة العمرية (٩-١٠) سنوات، كانوا يعملون على اختبار الأنماط البصرية. بينت النتائج وجود تباين في العلاقة بين قدرات عمل الذاكرة البصرية والمكانية للأطفال، ومهاراتهم الرياضية، فبالنسبة للأطفال الأصغر سنًّا، فإن مهمة التذكر المكاني تنبأت كفؤًا في الرياضيات، في حين كان اختبار الأنماط البصرية مؤشرًا مهمًّا لأداء الأطفال الأكبر سنًّا في الرياضيات.

- **دراسة أبي بكر وترميزي وأيوب ويونس (٢٠٠٩) Abo Bakar, Tarmizi, Ayub &Yunus,** : هدفت الدراسة إلى اكتشاف آثار دمج التكنولوجيا المتضمنة ببرنامج G.S.P مع طريقة التدريس التقليدية في عملية التعلم، وتم التحقق من الآثار المترتبة على الأداء في الرياضيات واتجاهات الطلبة نحو التعلم في مجموعات. بينت النتائج أن متوسط الأداء الرياضي للمجموعة، التي درست باستخدام برنامج G.S.P (١٣,٣)، وتباين (٦٥,٣)، بينما متوسط الأداء الرياضي للمجموعة، التي درست بالطريقة التقليدية (١١,٧٨)، وتباين (٤,١٠). وأظهرت نتائج t للعينات المستقلة أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين، كما أشارت النتائج إلى فاعلية البرنامج في عملية التفكير العليا، وتأثيره في كل من عملية التفكير الرياضي والأداء.

- **دراسة أدريس (٢٠٠٩) Idris** : هدفت الدراسة إلى التحقق من أثر البرمجية الهندسية G.S.P على التحصيل في الهندسة، وعلى التفكير الهندسي وفق مستويات فان هيلي Van Hiele، واستخدم الباحث تصميمًا شبه تجريبي بمجموعتين (ضابطة، وتجريبية)، مكونتين من (٦٥) طالبًا في مدرستين بماليزيا، حيث تعلمت المجموعة التجريبية دروس الهندسة باستخدام البرمجة الهندسية G.S.P، بينما تعلمت المجموعة الأخرى دروس الهندسة باستخدام الطريقة التقليدية. أكدت النتائج وجود فروق دالة إحصائيًا حول التحصيل في الهندسة تُعزى لاستخدام البرمجية الهندسية Geometer's sketchpad، ولصالح المجموعة التجريبية.

- **دراسة مينغ (٢٠٠٩)Meng** : هدفت الدراسة إلى التحقق من نموذج تعلم الطلبة لهندسة المجسمات في البيئة التعليمية القائمة على استخدام البرنامج الهندسي Geometer's sketchpad بناءً على نظرية فان هيلي Van Hiele، وبالتحديد المستويات الأولى لفان هيلي Van Hiele في التفكير الهندسي عن المكعبات، وكيف تغيرت مستويات فان هيلي Van Hiele لديهم بعد استخدام البرنامج. اعتمدت الدراسة منهجية دراسة الحالة، وتكونت عينة الدراسة من (٦) طلاب مختلفة مستوياتهم في القدرة على التفكير. كشفت النتائج أن المستويات الأولية لفان هيلي Van Hiele للمشاركين قد تراوحت بين (٠-٦)، وبينت أيضًا أنه بعد التعلم باستخدام البرنامج فإن مستويات فان هيلي Van Hiele قد ارتفعت لدى المشاركين.

- **دراسة جوهري وتشيان ورواملي وأحمد (٢٠١٠) Johari, Chan, Ramli, & Ahmad,**: هدفت الدراسة إلى التحقق من مدى فاعلية برنامج G.S.P في تعلّم الطلاب للرسوم البيانية في وحدة الاقترانات المثلثية، إضافة لاختبار قدرة البرنامج على تطوير المفهوم الصوري للرسوم البيانية لوحدة الاقترانات المثلثية. اتبعت الدراسة المنهج التجريبي؛ حيث تم توزيع (١١٣) نموذجًا للطلاب في خمس مدارس في مدينة كولالمبور في ماليزيا، تم تقسيم الطلبة إلى مجموعتين: المجموعة التجريبية التي درست مادة الهندسة باستخدام البرنامج الهندسي G.S.P، والمجموعة الضابطة التي درست بالطريقة الاعتيادية، وقد تلقت المجموعتان الاختبار القبلي والبعدي الذي تم تصميمُه من قِبل الباحثين. أثبتت نتائج الدراسة فاعلية برنامج G.S.P في تعلم وتعليم الهندسة، كما وَجدت فروقًا دالة إحصائيًا بين المجموعتين، ولصالح المجموعة التجريبية.

- **دراسة نوردن وزكريا ومحمد وإمبي (٢٠١٠) Nordin, Zakaria, Mohammed, &Embi,**: هدفت الدراسة إلى تصميم نموذج تربوي لمعالجة الاقترانات التربيعية يعتمد على G.S.P لتدريس الرياضيات. استخدمت الدراسة المنهج الكمي، وتكونت عينة الدراسة من (٣٢) معلمًا من المدارس الثانوية للرياضيات في ولاية سيلانجور في ماليزيا، وقد تم استخدام الاستبانة كأداة للدراسة، وأثبتت الدراسة قابلية استخدام النموذج التربوي الجديد الخاص بمعالجة الاقترانات

التربيعية، وأنه سهل دمج G.S.P في تعليم الرياضيات، وأوصت الدراسة بضرورة اعتماد G.S.P في المراحل الثانوية؛ لتعزيز مهارات التفكير العليا لديهم.

- **دراسة زيرانس (٢٠١٠) Zaranis** : هدفت الدراسة إلى الإجابة عن السؤال التالي: هل يساعد البرنامج الهندسي Geometer's sketchpad الطلاب على تحسين أدائهم في الهندسة؟ وللإجابة عن هذا السؤال، تم اختيار عينة من طلاب الصف السابع من الضاحية الشمالية لمدينة أثينا. استخدمت الدراسة الأسلوب شبه التجريبي؛ حيث تم تقسيم العينة إلى مجموعتين من الطلاب: المجموعة التجريبية التي تكونت من (٤٠) طالبًا، وقد قضت ساعة واحدة على الأقل في الأسبوع من الأسابيع الستة الأولى للفصل الأول من العام الدراسي في دراسة مادة الهندسة باستخدام G.S.P، والمجموعة الثانية التي لم تستخدم البرنامج الهندسي مساعدًا في دراستها، وتكونت من (٣٩) طالبًا. أجري على المجموعتين الاختباران القبلي والبعدي؛ لقياس الفروقات في التحصيل الدراسي. أظهرت النتائج حاجة الطلاب الشديدة لاستخدام البرنامج الهندسي G.S.P؛ لإحراز تقدم كبير في علم الهندسة.

- **دراسة مينج وسام(٢٠١١) Meng and Sam**: هدفت الدراسة إلى تشجيع الاستخدام الابتكاري لبرامج الرسم الهندسي Gemetric Sketchpad في تدريس وتعلم الرياضيات لدى معلمي المدارس الثانوية في ماليزيا، وتطوير مهارات معلمي المرحلة الثانوية المبتدئين في استخدام البرنامج الهندسي G.S.P، باستخدام طريقة الدرس المبحوث Lesson Study (LS). وتكونت عينة الدراسة من (٢٤) معلمًا، وُزِّعوا في ثلاث (٣) مجموعات، شاركوا في دورات طرق تدريس الرياضيات، كما تكونت أدوات الدراسة من بطاقة الملاحظات لجمع البيانات حول عملية التدريس، والمقابلات الفردية للمعلمين، وأشرطة التسجيل، وتحليل خطط الدروس المكتوبة، واستخدمت الدراسة المنهج الكيفي، الذي يركز على وصف الظاهرة، والفهم العميق لها، وتوصلت نتائج الدراسة إلى وجود تغييرات إيجابية في المعرفة والمهارات لدى المعلمين عند دراسة الموضوعات الرياضية، بالاستعانة ببرنامج G.S.P، ومن خلال استخدام تكنيك الدرس المبحوث، وأن مهارات المعلمين المبتدئين قد تحسنت كثيرًا بعد استخدام برنامج الرسم الهندسي G.S.P. كما كشفت التحليلات لأشرطة الفيديو والمقابلات عن وجود قبول إيجابي لدى المعلمين نحو استخدام البرنامج الهندسيGeometer Sketchpad، وأنهم اكتسبوا مزيدًا من الثقة في استخدامه بشكل ابتكاري في تدريس الرياضيات على مستوى المدرسة الثانوية. وأوصت الدراسة بضرورة تشجيع المعلمين بالمرحلة الثانوية على الاستخدام الابتكاري للبرنامج الهندسي GeometerSketchpad في تدريس وتعلم الموضوعات الهندسية، وأنه من الضروري تدعيم النمو المهني للمعلم في استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، وبرنامج G.S.P في تدريس وتعلم الرياضيات.

- **دراسة جيس وساتيسيب(٢٠١٢) Gecu & Saticib:** هدفت الدراسة إلى التحقق من تأثير استخدام الصور الرقمية مع برنامج G.S.P على التحصيل الأكاديمي لدى طلاب الصف الرابع، وجاء هذا الهدف من منطلق أنه قد تساعد المعالجات الطبيعية والواقعية أو العملية في تعلم وفهم المفاهيم الرياضية، والتغلب على الصعوبات في تعلم الهندسة. وتكونت عينة الدراسة من (٥٠) طالبًا بالصف الرابع، قسمت إلى مجموعتين: مجموعة تجريبية (٢٤) طالبًا، درسوا باستخدام الصور الرقمية مع برنامج G.S.P، ومجموعة ضابطة (٢٦) طالبًا، درسوا باستخدام الطريقة التقليدية. كما تكونت أدوات الدراسة من اختبار التحصيل الهندسي، ونموذج مقابلة شبه منظمة يتم تطبيقه؛ من أجل معرفة رؤية الطلاب حول المعالجة التجريبية المستخدمة الصور الرقمية مع برنامج G.S.P. واستخدمت الدراسة المنهج التجريبي ذا التصميم شبه التجريبي للمجموعتين (التجريبية، والضابطة) قبليًا- بعديًا. وتوصلت نتائج الدراسة إلى وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبيةِ، ودرجاتِ طلاب المجموعة الضابطة في تحصيل المفاهيم الهندسية، وذلك لصالح طلاب المجموعة التجريبية، التي درست باستخدام الصور الرقمية مع البرنامج الهندسي G.S.P؛ مما يؤكد فاعلية استخدام البرنامج الهندسي G.S.P في تسهيل عملية تعلم الطلاب. وتشير نتائج الدراسة إلى أن استخدام الصورة الرقمية المتكاملة مع برامج الهندسة الديناميكية، مثل برنامج G.S.P، يمكن أن يغير من نمط تفكير المتعلم، ويزيد من مستويات تحصيل واهتمام الطلاب بالمفاهيم الهندسية، أما من حيث اتجاهات الطلاب فكانت هناك اتجاهات إيجابية، وأخرى سلبية. وأشارت نتائج الدراسة إلى أن اتفاق معظم الطلاب الذين تمت مقابلتهم على أن استخدام برامج الهندسة الديناميكية أثناء التدريس، يعدّ فعالًا ومفيدًا للتعلم في الهندسة. وأوصت الدراسة بضرورة استخدام الصورة الرقمية مع G.S.P في كل مجالات الرياضيات، وعلى مستوى الصفوف الدراسية، وأنه من أجل زيادة استخدام برامج الهندسة الديناميكية كمعالجة عملية؛ يجب أن يقوم المعلمون بتعليم أنفسهم، وأن يتم بناء وتطوير الأنشطة الجديدة، التي تتضمن تطبيقات برامج الهندسة الديناميكية.

- **دراسة كيسان وآخرين (٢٠١٣)Kesan; Çaliukan and Turkey :** هدفت الدراسة إلى معرفة أثر استخدام برامج الهندسة الديناميكية Geometer Sketchpad في تعلم الموضوعات الهندسية، وبقاء أثر التعلم لدى طلاب الصف السابع، وتكونت عينة الدراسة من (٤٢) طالبًا وطالبةً بالصف السابع، وقسمت إلى مجموعتين؛ وهما: مجموعة تجريبية (٢١) طالبًا وطالبةً (١٥أنثى، ٦ ذكور)، درست باستخدام البرنامج الهندسي Geometer Sketchpad، ومجموعة ضابطة (٢١) طالبًا وطالبةً (١٣أنثى، ٨ ذكور) درست باستخدام الطريقة التقليدية، كما تكونت أدوات الدراسة من اختبار تحصيل الهندسة Geometry Achievement Test، الذي يتكون من

(٤٤) مفردةً، يتناول الأبعاد المعرفية التالية: التذكر (١٠) مفردات، والفهم (١٢٠) مفردات، والتطبيق (١٤) مفردة، والتحليل (٥) مفردات، والتركيب (٥) مفردات، والتقويم (٢) مفردة، واستخدمت الدراسة المنهج التجريبي ذا التصميم شبه التجريبي للمجموعتين (التجريبية، والضابطة) قبليًّا- بعديًّا، وتوصلت نتائج الدراسة إلى وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية، ودرجاتِ طلاب المجموعة الضابطة في تحصيل المفاهيم الهندسية، وبقاء أثر التعلم، وذلك لصالح طلاب المجموعة التجريبية التي درست باستخدام البرنامج الهندسي. وتؤكد هذه النتيجة فعالية تدريس الهندسة باستخدام برنامج الهندسة الديناميكية G.S.P، وفي رفع مستوى التحصيل، وزيادة معدل الاستبقاء أو الاحتفاظ بالمفاهيم الهندسية، كما توصلت الدراسة إلى أن تحصيل المفاهيم الهندسية ومستويات الاحتفاظ به لا يتوقف على عامل الجنس بداخل كل من المجموعتين؛ التجريبية والضابطة. وأوصت الدراسة بضرورة تطوير معلمي الرياضيات، ومعلمي الحاسب، وخلق الرغبة والدافعية لديهم في استخدام البرنامج الهندسي G.S.P، والأخذ في الاعتبار الخصائص البصرية والديناميكية، والأنشطة، والرسومات البيانية، التي يمكن تجهيزُها في مجالات الهندسة المختلفة، أيضًا يجب تدريس كيفية استخدام البرامج الهندسية الديناميكية بداخل برامج إعداد المعلمين قبل الخدمة.

- **دراسة ليونج(٢٠١٣) Leong:** هدفت الدراسة إلى معرفة تأثير البرنامج الهندسيGeometer's Sketchpad software في تعليم وتعلم الدوال البيانية لدى طلاب الصف الثاني عشر بالمدارس الثانوية بماليزيا. وتكونت عينة الدراسة من (٣٤) طالبًا، قُسّمت إلى مجموعتين: مجموعة تجريبية (٢٢) طالبًا، درسوا باستخدام البرنامج الهندسي Geometer's Sketchpad، ومجموعة ضابطة (٢٢) طالبًا، درسوا باستخدام الطريقة التقليدية، كما تكونت أدوات الدراسة من اختبار تحصيل في الدوال البيانية Graph Functions Achievement Test، ركزت مفرداته على تحديد خصائص الدالة الجبرية، والرسم البياني للدالة التكعيبية، وتحديد الخصائص في الدالة التكعيبية، ورسم الشكل التكعيبي، ورسم الدوال، والدالة المثلثية، ودالة القيمة المطلقة، واستخدم الاختبار بهدف قياس المعرفة، والقدرة على فهم وحل المسائل المتعلقة بالدوال البيانية، ومقياس اتجاه نحو تعلم الدوال البيانية، ويتكون من (١٠) مفردات صِيغت على نمط ليكرت ذي التدرج الرباعي، ويتناول ثلاثة أبعاد أساسية؛ وهي: استخدام البرنامج الهندسي Geometer's Sketchpad في الدوال البيانية، والاهتمام بالدوال البيانية مع البرنامج الهندسي، ومفهوم الذات نحو الدوال البيانية، فضلًا عن استخدام استبيانٍ لقياس تصورات ومعتقدات الطلاب حول استخدام البرنامج الهندسي Geometer's Sketchpad software في تعلم الدوال البيانية، وصِيغت عبارات على نمط ليكرت ذات التدرج الخماسي، ويتناول ثلاثة أبعاد؛ وهي: استخدام

البرنامج الهندسي، وكيف يساعد البرنامج الهندسي في فهم الدوال البيانية، وثقة الطلاب في حل المشكلات عند استخدام البرنامج الهندسي، والقدرة على التواصل عندما يستخدم البرنامج الهندسي، واستخدمت الدراسة المنهج التجريبي ذا التصميم شبه التجريبي للمجموعتين (التجريبية والضابطة) قبليًّا- بعديًّا. وتوصلت نتائج الدراسة إلى وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية، ودرجاتِ طلاب المجموعة الضابطة في تحصيل الرياضيات، والاتجاه نحو تعلم الدوال البيانية، وذلك لصالح طلاب المجموعة التجريبية، التي درست باستخدام البرنامج الهندسي، وتؤكد هذه النتيجة أن استخدام برنامج Geometer's Sketchpad له تأثيرٌ إيجابي على تحصيل الطلاب؛ لما يوفره من المزيد من التفاعل، والأنشطة العقلية، والقدرات الذكية؛ لتحسين التدريس والتعلم. كما أكدت النتائج أن البرنامج يعزّز من الفهم العميق للمسائل المرتبطة بالدوال البيانية، ويشجع المتعلم على التفكير، واستكشاف الحلول. بالإضافة إلى ذلك، تؤكد النتائج فعاليةَ البرنامج الهندسي في تنمية الاتجاه نحو تعلم الدوال البيانية لدى الطلاب؛ حيث إن تعلم الدوال البيانية عبر البرنامج الهندسي يعزّز من قدرة المتعلم على فهم الدوال البيانية، وفهم خصائصها، ومن تفسير خصائص الدوال البيانية، ومن الاستمتاع بعملية التعلم، وتشجيع الطلاب على تعلم الدوال البيانية بطريقة أكثر متعةً وإثارةً للاهتمام، وبالتالي يَخلق لديهم اتجاهًا إيجابيًا نحو توظيف البرنامج الهندسي في عملية التدريس، وأوصت الدراسة بضرورة استخدام البرنامج الهندسيGeometer's Sketchpad software في تعلم الدوال البيانية، وتصميم الأنشطة التعليمية المرتبطة بهذا البرنامج؛ لجعل المتعلمِ ينهمكُ في عملية تعلمٍ نشطة.

- **دراسة تينج واي(٢٠١٤) Tieng and Eu.**: هدفت الدراسة إلى معرفة تأثير استخدام البرنامج الهندسي Geometer's sketchpad على مستويات التفكير الهندسي لفان هيل لدى الطلاب، وأيضًا تحديد الارتباط بين معرفة القراءة والكتابة في تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، ومستويات التفكير الهندسي لفان هيل. وتكونت عينة الدراسة من (٣١) طالبًا بالصف الثالث الابتدائي بمدرسة في ماليزيا، قسمت إلى مجموعتين: مجموعة تجريبية (١٦) طالبًا، درسوا باستخدام البرنامج الهندسي Geometer's sketchpad، ومجموعة ضابطة (١٥) طالبًا، درسوا باستخدام الطريقة التقليدية. كما تكونت أدوات الدراسة من اختبار في التفكير الهندسي بِناءً على مستويات فان هيل في موضوعات معرفة الزوايا، والزاوية الحادة، والزاوية المنفرجة، وتقيس مفردات الاختبار مستوى التصور، واستنتاج خصائص الزاوية من مستويات فان هيل، ومقياس يتكون من (٥) مفردات يقيس المعرفة بالقراءة والكتابة في مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، صِيغت عباراته على نمط ليكرت ذي التدرج الرباعي، وتم توزيعُه على طلاب المجموعة التجريبية فقط، واستخدمت الدراسة المنهج التجريبي ذا التصميم شبه التجريبي للمجموعتين؛ التجريبية والضابطة.

وتوصلت نتائج الدراسة إلى وجود فَرق دال إحصائيًّا بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبيةِ، ودرجاتِ طلاب المجموعة الضابطة في مستويات التفكير الهندسي لفان هيل لصالح طلاب المجموعة التجريبية، التي درست باستخدام البرنامج الهندسي Geometer's sketchpad، وتؤكد هذه النتيجة أنه يمكن تحسينُ التفكير الهندسي "التصور، والاستنتاج" لدى الطلاب؛ لما يوفره البرنامج من تفاعلٍ حادثٍ بين المحتوى والطلاب حول الأفكار الرياضية، والمناقشة حول اختيار الإجابات الصحيحة، وشرح وتفسير سبب اختيار الإجابة؛ مما أدى إلى اكتساب المعرفة الرياضية، كما أشارت النتائج إلى أن المستوى الأول –من مستويات التفكير الهندسي– يمكن الوصول إليه بعد فترة قصيرة من الزمن بعد التدريس باستخدام البرنامج الهندسي Geometer's sketchpad، بينما المستوى الثاني من مستويات التفكير الهندسي لا يمكن الوصولُ إليه بعد فترة قصيرة من الزمن، وأرجعت الدراسة ذلك إلى أنه يجب أن يمتلك الطلاب القدرة اللغوية، كما توصلت الدراسة إلى أنه لا توجد علاقة ارتباطية بين تعلم القراءة والكتابة لدى الطلاب، باستخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات ومستويات التفكير الهندسي لفان هيل لديهم بعد استخدام البرنامج الهندسي Geometer's sketchpad، وأوصت الدراسة بأنه يجب توظيف استخدام البرنامج الهندسي Geometer's sketchpad في تعليم الهندسة، ويجب الحصول على أفضل تصميم جيد لمادة التعلم بداخل البرنامج؛ فضلًا عن ضرورة توافر الأنشطة التعليمية، والتوجيه اللازم عبر استخدام هذا البرنامج.

– **دراسة دونرامان (٢٠١٥) Donraman:** هدفت الدراسة إلى استقصاء كفاءة إدارة التعلم باستخدام البرنامج الهندسي Geometer's sketchpad في الدوال المقيدة والمستمرة، أو المتصلةlimit and continuity of functions، كما هدفت الدراسة إلى اختبار فهم الطلاب للمفاهيم الرياضية، وتقييم رضا الطلاب نحو التعلم باستخدام البرنامج الهندسي G.S.P. وتكونت عينة الدراسة من (٣٤) طالبا بالصف الحادي عشر يدرسون الرياضيات في الفصل الدراسي الثاني بتايلاند، كما تكونت أدوات الدراسة من اختبار تحصيلي يَقيس فهم الطلاب للمفاهيم الرياضية في مفهوم الدوال، ويتكون من (٢٥) سؤالًا صِيغ في صورة اختيار من متعدد، و(٥) أسئلة مقالية، فضلًا عن استخدام مقياس رضا الطلاب نحو التعلم باستخدام البرنامج الهندسي G.S. P، بالإضافة إلى استخدام أوراق عمل النشاط والمسابقات؛ لتقييم كفاءة عملية التعلم، واستخدمت الدراسة المنهج التجريبي ذا التصميم شبه التجريبي للمجموعة الواحدة، وتوصلت نتائج الدراسة إلى وجود تأثير للبرنامج الهندسي Geometer's sketchpad في تنمية فهم الطلاب للمفاهيم الرياضية؛ حيث حدث تحسّنٌ في أداء الطلاب بعديًّا على الاختبار التحصيلي في الدوال، مقارنة بالأداء قبليًّا على الاختبار، كما تشير نتائج الدراسة إلى وجود مستوًى عالٍ من رضا الطلاب نحو

استخدام البرنامج الهندسي Geometer's sketchpad، وأرجعت الدراسة ذلك إلى أن استخدام هذا البرنامج يزود المتعلم بتغذية راجعة إيجابية في تعليم وتعلم الرياضيات. وأوصت الدراسة بأنه يجب تزويد المدرسة بمعامل الحاسوب، التي تحتوي على مثل هذه البرامج، وأن توفر الفرصة والدعم الكافي لكل متعلم؛ لكي يستخدم البرنامج الهندسي Geometer's sketchpad، كما يجب أن يتوفر للمتعلم الفرصة لكي يستخدمه بداخل المنزل، كما توصي بضرورة استخدام التطبيق عبر الإنترنت، وأنه يجب على المعلم أن يكون قادرًا على فهم الارتباط بين الرياضيات وتكنولوجيا الكمبيوتر؛ لتسهيل العملية التعليمية.

- **دراسة كوتيو (٢٠١٥) Kotu**: هدفت الدراسة إلى معرفة أثر استخدام البرنامج الهندسي Geometer's sketchpad في تعليم الهندسة، وتنمية الدافعية للتعلم، وتنمية القدرة على حل المشكلة، وتكونت عينة الدراسة من (١٣٣) طالبًا بشكل قصدي على أساس الأداء في الرياضيات في الفصل الدراسي الأول، وقسمت إلى مجموعتين: مجموعة تجريبية (٦٨) طالبًا، درست باستخدام البرنامج الهندسي Geometer's sketchpad، ومجموعة ضابطة (٦٥) طالبًا، درست باستخدام الطريقة التقليدية، كما تكونت أدوات الدراسة من مقياس الدافعية Motivation Measuring Questionnaire الذي يحتوي على جزأين: جزء يقيس فعالية الذات Self-Efficacy Measuring Questionnaire، وجزء يقيس الجهد Effort Measuring Questionnaire. واختبار يقيس القدرة على حل المشكلات، واستخدمت الدراسة المنهج التجريبي ذا التصميم شبه التجريبي للمجموعتين؛ التجريبية والضابطة. وتوصلت نتائج الدراسة إلى وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبيةِ، ودرجاتِ طلاب المجموعة الضابطة في تنمية الدافعية للتعلم وتنمية القدرة على حل المشكلات لصالح طلاب المجموعة التجريبية، التي درست باستخدام البرنامج الهندسي Geometer's sketchpad، وأرجعت الدراسة ذلك إلى فعالية البرنامج في جعل المتعلم أكثر فعالية ذاتية، وأكثر مشاركة في أداء المهام الهندسية، وأكثر دافعية نحو التعلم، فضلًا عن قدرة البرنامج على خلق درجة عالية من الاستعداد نحو التعلم الذاتي لدى المتعلم، ودعمت نتائج الدراسة من أن هذا البرنامج يشجع المتعلمَ على التفكير رياضيًّا، ويعزّز من المشاركة والانهماك في عملية التعلم، ويجعل المتعلم يتبنَّى دورًا نشطًا في عملية التعلم عن طريق التوجيه الذاتي. وأوصت الدراسة بضرورة استخدام البرنامج الهندسي Geometer's sketchpad في كل المراحل التعليمية؛ لتعزيز تعلم الرياضيات، وضرورة تزويد معلمي الرياضيات بالتدريب اللازم؛ من أجل بناء وعٍ كافٍ نحو استخدام التكنولوجيا في مجال تعليم الرياضيات.

- **دراسة ساندير وازتيكن(٢٠١٦) Sandır and Aztekin:** هدفت الدراسة إلى تحديد آراء المعلمين قبل الخدمة حول ثلاثة من برامج الهندسة الديناميكية كابري ٢ بلس، والبرنامج الهندسي سكتشباد، وبرنامج جيوجبرا (Cabri II Plus, the Geometer's Sketchpad, GeoGebra) وتحديد مدى تأثر هذه الآراء بالجنس والأداء الأكاديمي، فضلًا عن البحث في أهم الخصائص، التي يتوقّعها المعلمون قبل الخدمة من برامج الهندسة الميكانيكية، وتكونت عينة الدراسة من (٦٤) معلمًا أخذوا دورة حول برامج تعليم الرياضيات، كما تكونت أدوات الدراسة من مقياس تقييم برمجيات الهندسة الديناميكية Dynamic Geometry Software Evaluation Scale (DGSES)، والذي يتكون من ١٩ مفردةً صِيغت على نمط ليكرت ذي التدرج الخماسي، ويحتوي على أربعة مقاييس فرعية؛ وهي: تأثير DGS على اتجاهات ودروس الطلاب (٦ مفردات)، وتعليم الهندسة ذات المستوى العالي (٥ مفردات)، ومدى سهولة الاستخدام (٥ مفردات)، وتدريس الأشكال والمفاهيم الهندسية (٣ مفردات)، كما تم إعطاء استبيان قصير يسمح للمشاركين بتقييم البرامج، وإظهار توقعاتهم، وتتألف الاستبيانات من أسئلة مفتوحة تتطلب من المشاركين تحديد أهم الخصائص، التي يجب أن تكون في برمجيات الهندسة الديناميكية DGS، واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي لنمط الدراسات المسحية، التي تهدف إلى معرفة آراء الأفراد حول موضوع محدد. وتوصلت نتائج الدراسة إلى أنه برغم أن المعلمين قبل الخدمة أظهروا عدم وجود اختلافات كبيرة بين البرامج الثلاثة؛ إلا أنهم يعتقدون أن البرنامج الهندسي Geometers' Sketchpad هو من أسهل البرامج في الاستخدام من كابري ٢ بلس Cabri II Plus. وترى نتائج الدراسة أن من خصائص برنامج الهندسة الديناميكية ما يلي: استخدام اللغة، ووضوح الشاشة، ودليل المستخدم المفصل، وسهولة الاستخدام، ويستخدم لغة مناسبة للمنهج، ويحقق الجودة البصرية، ويمتلك صورة إيجابية ومثيرة للاهتمام، ويستخدم الألوان الحية، ويؤكد المعلمون قبل الخدمة أن استخدام البرامج الهندسة الديناميكية يعزز من عملية التدريس، ومن تنمية الفهم المفاهيمي في الرياضيات. وأوصت الدراسة بضرورة استخدام التكنولوجيا، واحتضان أساليب تدريس جديدة عند تعلم الرياضيات، وأنه يجب أن نحصل على تركيبات ودمج أكثر اكتمالًا بين التكنولوجيا وعلوم التربية والرياضيات كمسار حيوي لتعلم الطلاب، وبخاصة مع المعلمين الذين يعانون من قصور وصعوبات في استخدام التكنولوجيا، ودمجها في العملية التعليمية؛ وذلك للاستفادة من برامج الهندسة الديناميكية والبرامج الأخرى بطريقة أكثر فاعلية.

- **دراسة جيميتش(٢٠١٧) Gemechu:** هدفت الدراسة إلى معرفة أثر استخدام البرنامج الهندسي Geometer's sketchpad على التحصيل الدراسي في الرياضيات، والاحتفاظ بالمعرفة الرياضية "بقاء أثر التعلم" لدى طلاب الصف التاسع، وتحديد إلى أي مدى يختلف أداء طلاب

مرتفعي ومنخفضي التحصيل في المجموعة التجريبية والضابطة، وتكونت عينة الدراسة من (٨٠) طالبًا، قسمت إلى مجموعتين متساويتين؛ وهما: المجموعة التجريبية التي درست موضوعات الرياضيات من خلال البرنامج الهندسي Geometer's sketchpad؛ حيث تم توفير جهاز كمبيوتر لكل طالب متوفر فيه البرنامج، والمجموعة الضابطة التي درست الرياضيات بالطريقة التقليدية، كما تكونت أدوات الدراسة من اختبار تحصيلي في الرياضيات، ومقياس اتجاه/ تصور الطلاب نحو تعلم الرياضيات، واستخدمت الدراسة المنهج التجريبي ذا التصميم شبة التجريبي للمجموعتين؛ التجريبية والضابطة. وتوصلت نتائج الدراسة إلى وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبيةِ، ودرجاتِ طلاب المجموعة الضابطة في تحصيل الرياضيات، وفي بقاء أثر التعلم "زيادة معدل الاحتفاظ" بالمعرفة الرياضية، وفي الاتجاه نحو دراسة الرياضيات لصالح طلاب المجموعة التجريبية، مما يؤكد أن البرنامج الهندسي Geometer's sketchpad له تأثيرٌ إيجابي على أداء الطلاب في الرياضيات، وأنه يمثل أداة فعالة في تعلم الهندسة، وفي تنمية الاتجاهات الإيجابية نحو تعلم الرياضيات. وأرجعت الدراسة هذه النتائج إلى أن هذا البرنامج يحسّن من فهم المتعلم للمفاهيم الرياضية، ومن فهم المشكلات الرياضية التي يجب حلُّها، كما يساعد المتعلم في التفكير في العمليات، وفي اتخاذ القرار بشأن تحديد العمليات العقلية، واتخاذ قرار بشأن تطبيقها للوصول إلى حل المشكلات الرياضية؛ فهو يمكّن المتعلم من التفكير في المشكلات الرياضية، ومحاولة إيجاد الحلول لها. كما أشارت نتائج الدراسة أيضًا إلى وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية مرتفعي التحصيل، ودرجات طلاب المجموعة الضابطة مرتفعي التحصيل لصالح طلاب المجموعة التجريبية مرتفعي التحصيل، كما أشارت الدراسة إلى وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية منخفضي التحصيل، ودرجاتِ طلاب المجموعة الضابطة منخفضي التحصيل لصالح طلاب المجموعة التجريبية منخفضي التحصيل. وأوصت الدراسة بضرورة تشجيع المعلمين وحتى مطوري مناهج الرياضيات باستخدام البرنامج الهندسي Geometer's sketchpad؛ لما يوفره من أنشطة تفاعلية، وتعلم عملي لموضوعات الهندسة، ومن تفسيرٍ للرسومِ والأشكال البيانية، كما أنه مفيد في استقصاء واكتشاف المفاهيم، والمشكلات الهندسية، وأيضًا في الجبر، وحساب المثلثات.

- **دراسة كورونادو(٢٠١٧) Coronado, Luna and Tarepe**: هدفت الدراسة إلى معرفة فعالية البرنامج الهندسي Geometer's sketchpad على تنمية مستويات الفهم الهندسي، وفقًا لمستويات فان هيل، والقدرة على كتابة البرهان proof-writing ability لدى طلاب العلوم بالمدرسة الثانوية بالفلبين، وتكونت عينة الدراسة من (٤٤) طالبًا، وتم تصميم لهؤلاء الطلاب أنشطة البرنامج الهندسي Geometer's sketchpad activities، والذي يشمل محتوى النشاط،

وبناءَ واستقصاءَ واستكشافًا للمفاهيم الهندسية في موضوعات المثلثات، والمستطيلات، وأيضًا حل المشكلات التي تتطلب استخدام قواعد الاستدلال، والبدهيات، والتعريفات، والتكافآت المنطقية. وتكونت أدوات الدراسة من اختبار في الهندسة؛ لقياس مستويات فان هيل، ويتكون من (٢٥) مفردةً. واستخدمت الدراسة المنهج التجريبي ذا التصميم شبه التجريبي للمجموعة الواحدة "قبليًّا–بعديًّا"، وتوصلت نتائج الدراسة إلى وجود فرق دال إحصائيًّا بين متوسطي درجات التطبيق القبلي، ودرجات التطبيق البعدي في اختبار مستويات الهندسة وفقًا لفان هيل لصالح التطبيق البعدي، وفي اختبار كتابة البرهان؛ مما يوضح تأثير البرنامج الهندسي Geometers Sketchpad على تحسين فهم الطلاب من المستوى المجرد للتفكير إلى المستوى الاستنتاجي من التفكير، وزيادة الدافعية لديهم في فهم وتعلم الموضوعات الهندسية، وزيادة القدرة على التصور المفاهيم الهندسية، فضلًا عن تنمية قدرة المتعلم على البرهان، وكتابة الافتراضات الصحيحة. وأوصت الدراسة بضرورة استخدام البرنامج الهندسي Geometers Sketchpad في تدريس المفاهيم الهندسية، وتدريب الطلاب على كتابة البرهان بشكل منطقي.

- **دراسة كاناندجيبو ونجولوجو(٢٠١٧) Kanandjebo and Ngologo**: هدفت الدراسة إلى معرفة أثر البرنامج الهندسي Geometers' Sketchpad المقترن بمداخل التدريس للفهم عن طريق التصميم في تحقيق الفهم المفاهيمي لدى طلاب الصف الثاني عشر في المفاهيم الهندسية، وتكونت عينة الدراسة من (١٧٦) طالبًا، تم اختيارهم من مدرستين ثانويتين بنظام العينة العشوائية، قسمت إلى مجموعتين متساويتين بواقع (٨٨) طالبًا بكل مجموعة؛ مجموعة تجريبية درست باستخدام البرنامج الهندسي Geometers' Sketchpad المقترن بمداخل التدريس للفهم عن طريق التصميم، ومجموعة ضابطة درست بالطريقة التقليدية، كما تكونت أدوات الدراسة من اختبار في الفهم المفاهيمي يقيس فهم الطلاب للموضوعات الهندسية، مثل: (المصطلحات الهندسية، والعلاقات الهندسية، وخصائص الزاوية والتماثل)، واستخدمت الدراسة المنهج التجريبي ذا التصميم شبه التجريبي للمجموعتين؛ التجريبية والضابطة (قبليًّا – بعديًّا). وتوصلت نتائج الدراسة إلى وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية، ودرجات طلاب المجموعة الضابطة في تحقيق الفهم المفاهيمي للمفاهيم الهندسية لصالح طلاب المجموعة التجريبية، التي درست باستخدام البرنامج الهندسي Geometer's sketchpad المقترن بالتصميم عن طريق الفهم، وأرجعت الدراسة ذلك إلى أن تكييف مدخل التدريس الفهم عن طريق التصميم مع البرنامج الهندسي Geometer's sketchpad يعزز من فهم المفاهيم الهندسي، ومن شرح الأشكال، والمفاهيم الهندسية، التي يَصعُب على المتعلم تصورُها في عقولهم، كما يعمل على تعزيز مهارات التفكير العليا، وبناء فهم عميق من خلال استخدام الصور المرئية، والبراهين الهندسية،

فاستخدام الصور والرموز عبر هذا البرنامج يعزز من الفهم الجيد للمفاهيم الهندسية المرتبطة بالتناظر، وخصائص الزاوية، وذلك من خلال تبسيط هذه المفاهيم المجردة. وأوصت الدراسة بضرورة استخدام معلمي الرياضيات الأساليب التدريسية المعتمدة على تكنولوجيا المعلومات والاتصالات عند تدريس الهندسة؛ من أجل تحسين التحصيل الدراسي لدى الطلاب، كما أوصت بضرورة الاقتران بين البرنامج الهندسي Geometer's sketchpad، أو تكنولوجيا المعلومات والاتصالات والتصميم عن طريق الفهم؛ من أجل تحسين ورفع الأداء عند الطلاب في المفاهيم الهندسية.

التعقيب على دراسات المحور الثاني:

من خلال استعراض الدراسات السابقة، يمكن للباحثة إبراز اتجاهات تلك الدراسات كما يلي:

١- من حيث موضوع الدراسة، وأهدافها:

من الملاحظ أن غالبية الدراسات السابقة في هذا المحور اهتمت بالتعرف على أثر وفاعلية استخدام البرنامج الهندسي جيومتري سكتش باد Geometer's sketchpad على التحصيل في الهندسة لدى الطلاب والطالبات، وعلى التفكير الهندسي وفق مستويات فان هايل، وعلى الاستعداد الذاتي للتعلم، وعلى تعلم الهندسة ثلاثية الأبعاد؛ أي: في تعليم وتعلم الهندسة بشكل عام.

٢- من حيث المنهج المستخدم:

تتفق الدراسة الحالية مع غالبية الدراسات السابقة لهذا المحور في استخدامها للمنهج شبه التجريبي في مجموعتين؛ إحداهما تجريبية مارست المهارات المتعلقة بالبرنامج التدريبي، والأخرى ضابطة.

٣- من حيث عينة الدراسة:

تتفق الدراسة الحالية في عينة الدراسة مع **دراسة جولاي (٢٠٠١) July** .

٤- من حيث أداة الدراسة:

تنوعت الأدوات المستخدمة في الدراسات السابقة، وكان تنوعها يتفق وطبيعة تلك الدراسات؛ حيث هناك دراسات استخدمت الاختبار التحصيلي، ودراسات استخدمت الاستبانات، ودراسات استخدمت مقياس الاتجاه نحو التعلم، ومقياس الاستعداد الذاتي للتعلم، ودراسة الحالة، مثل: **دراسة مينغ (٢٠٠٩) Meng**

٥- من حيث المجال العلمي للدراسة:

تنوعت المجالات العلمية التي تناولتها الدراسات السابقة ما بين الرياضيات بفروعها المختلفة: كدراسة الصاعدي(٢٠١٠) استخدمت الهندسة التحليلية في الصف الثالث المتوسط، ودراسة جولاي

July (٢٠١٠) استخدمت الهندسة ثلاثية الأبعاد لطلاب الصف العاشر، ودراسة جوهري وتشيان ورامللي وأحمد (٢٠١٠) **(Johari, Chan, Ramli, & Ahmad)** استخدمت وحدة الاقترانات المثلثية، ودراسة دونرامان (٢٠١٥) **Donraman** استخدمت الدوال المقيدة والمستمرة، أو المتصلة limit and continuity of functions، للصف الحادي عشر.

بينما اختلفت الدراسة الحالية عن باقي الدراسات في مجالها العلمي؛ وهو باب المثلثات المتطابقة للصف الأول الثانوي.

أوجه استفادة البحث الحالي من الدراسات السابقة يتمثل في:

١- **إعداد الإطار النظري للدراسة:** حيث استفادت الباحثة -أثناء كتابة الإطار النظري- من هذه الدراسات، فشكلت عن طريقها تصورًا واضحًا عن البرامج التفاعلية في الرياضيات، مثل برنامجي جيوجبرا، وجيومتري سكتش باد، ومكونات وأهمية كل منهما، كما استفادت من نتائج هذه الدراسات في تفسير ومناقشة النتائج.

٢- **تحديد منهجية الدراسة؛ وهو المنهج شبه التجريبي:** إذ إن معظم الدراسات السابقة استخدمت المنهج التجريبي ذا التصميم شبه التجريبي لمقارنة نتائج التعلم، باستخدام برنامجي جيوجبرا وجيومتري سكتش باد بالتعلم بالطريقة الاعتيادية.

٣- **إعداد أداة الدراسة:** حيث استفادت الباحثة من هذه الدراسات في كيفية بناء وإعداد أداة الدراسة؛ وهو الاختبار التحصيلي القبلي والبعدي، وإعداد دليل المعلمة لكل برنامج.

٤- **تحديد الأساليب الإحصائية الملائمة لهذه الدراسة.**

اختلاف الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة:

لقد تميزت الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة ذات العلاقة بعدد من المزايا:

أولًا: عملت على قياس أثر برنامجين تدريبيين في التحصيل الدراسي للطلبة في آن واحد؛ مما يعزز نتائجها حول مقارنة التدريس باستخدام البرامج التعليمية المحوسبة مع الطرق التقليدية.

ثانيًا: تميزت بالمادة التدريبية التي أعدتها الباحثة، من خلال إعادة صياغة وحدة دراسية هندسية من منهاج الصف الأول الثانوي؛ اعتمادًا على البرنامجين: Geogebra و Sketchpad.

ثالثًا: طبقت الدراسة على مرحلة متقدمة في المدارس، وهو الصف الأول الثانوي؛ مما يفسر قابلية نتائجها للتطبيق في مراحل مستوى تعليمي أعلى من خلال برامج تعليمية أكثر تطورًا.

الفصل الثالث

منهج الدراسة وإجراءاتها

- منهج الدراسة
- مجتمع وعينة الدراسة
- أدوات الدراسة
- إجراءات الدراسة
- الأساليب الإحصائية المستخدمة

تمهيد:

في هذا الفصل يتم استعراض الإجراءات التي اتُّبعت في البحث، ومنهجه، وبناء أدواته، سواء كانت أدوات المعالجة التجريبية، التي تمثلت في دليل المعلم لتدريس وحدة ال من كتاب الرياضيات المقرر على طالبات الصف الأول الثانوي، باستخدام برنامجين؛ الأول: برنامج جيوجبرا، والثاني: برنامج جيومتري سكتش باد، وأدوات القياس، التي تمثلت في اختبار تحصيلي لتلك الوحدة المختارة، وطرق التأكد من صدقها وثباتها.

أولًا: منهج الدراسة:

لطبيعة البحث الحالي، وأهدافه، تم استخدام المنهج شبه التجريبي، الذي يتضمن اختيار ثلاث مجموعات متكافئة بطريقة عشوائية ذات الاختبار القبلي والبعدي؛ المجموعة التجريبية الأولى التي ستدرس باستخدام برنامج جيوجبرا (GeoGebra)، والمجموعة التجريبية الثانية التي ستدرس باستخدام برنامج جيومتري سكتش باد (Geometer's sketck pad)، والمجموعة الضابطة التي ستدرس باستخدام الطريقة الاعتيادية (التقليدية)، وعلى ضوء ذلك أمكن تحديد التصميم شبه التجريبي للدراسة الحالية، كما هو موضح بالجدول رقم (١) التالي:

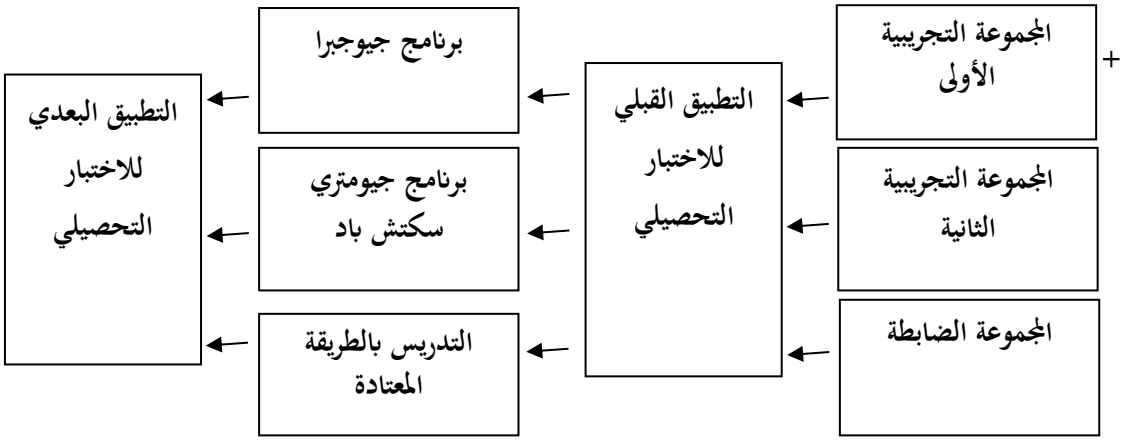
جدول رقم (١)

التصميم شبه التجريبي للبحث

المجموعات	أسلوب التدريس المستخدم	الإجراءات الرئيسية		
		القياس القبلي	المعالجة	القياس البعدي
التجريبية ١	برنامج جيوجبرا	✓	✓	✓
التجريبية ٢	برنامج جيومتري سكتش باد	✓	✓	✓
الضابطة	الطريقة التقليدية	✓	–	✓

وقد استخدمت الباحثة التصميم شبه تجريبي باختيار ثلاث مجموعات؛ الأولى والثانية تجريبية، والثالثة ضابطة، وطبّق عليهن اختبار التحصيل الدراسي قبل إجراء التجربة؛ بهدف ضبط الفروق القبلية لمجموعات التجربة، ثم تم تعيين المجموعتين عشوائيًّا كمجموعتين تجريبيتين تدرس وحدة تطابق المثلثات المقررة على طالبات الصف الأول الثانوي من كتاب الرياضيات، باستخدام برنامج جيوجبرا للمجموعة التجريبية الأولى، وبرنامج جيومتري سكتش باد للمجموعة التجريبية الثانية، والمجموعة الثالثة الأخرى ضابطة تدرس نفس الموضوعات؛ ولكن بالطريقة المعتادة (التقليدية)، وبعد الانتهاء من التجربة يتم تطبيق الاختبار التحصيلي البعدي، ومن خلال مقارنة

نتائج التحليل الإحصائي لبيانات مجموعات الدراسة، يمكن الإجابةُ عن فروض الدراسة، والرسم البياني التالي يوضح هذا التصميم شبه التجريبي.



شكل رقم (٧)

التصميم شبه التجريبي للدراسة

ويحوي البحث الحالي المتغيرات التالية:

أ- **المتغير المستقل (التجريبي):** وهو تدريس وحدة المثلثات المتطابقة المقررة على طالبات الصف الأول الثانوي من مقرر الرياضيات، باستخدام برنامج الجيوجبرا للمجموعة التجريبية الأولى، وباستخدام برنامج جيومتري سكتش باد للمجموعة التجريبية الثانية، في مقابل الطريقة المعتادة في التدريس للمجموعة الضابطة.

ب- **المتغير التابع:** التحصيل الدراسي للمحتوى العلمي لوحدة المثلثات المتطابقة من كتاب الرياضيات للصف الأول الثانوي، ويتم قياسه من خلال الاختبار التحصيلي.

ثانيًا: مجتمع الدراسة:

يتكون مجتمع الدراسة من جميع طالبات الصف الأول الثانوي بالمدارس التابعة لإدارة تعليم مدينة حائل، بالفصل الدراسي الأول، للعام الدراسي ١٤٣٨-١٤٣٩هـ، ٢٠١٨م واقتصر مجتمع البحث على طالبات مدينة حائل؛ لسببين، هما:

١- عدم إجراء بحث سابق في هذا المجال في مدينة حائل.
٢- إقامة الباحثة في منطقة الدراسة، التي ستطبق فيه أدواتها على جميع أفراد العينة.

ثالثًا: عينة الدراسة:

تتكون عينة الدراسة من طالبات الصف الأول الثانوي في إحدى المدارس الحكومية للعام الدراسي ١٤٣٨هـ/١٤٣٩هـ، ٢٠١٨م الفصل الدراسي الأول، سبب اختيار الصف الأول ثانوي لأنه مرحلة انتقالية للطالبة من خلاله تحدد مسارها التعليمي بعد ذلك وعددهن (٩٠) طالبةً؛ بحيث يتم توزيعهن بين ثلاث مجموعات: تجريبيتان، وضابطة، بحيث يكون في كل مجموعة العدد نفسه من الطالبات (٣٠) طالبةً، وتم اختيارهن بطريقة عشوائية من مجتمع الدراسة الكلي.

خطوات اختيار عينة الدراسة:

١- تقسم الإدارة العامة للتعليم في حائل (بنات) الإشراف على المدارس على ثلاثة مكاتب؛ وهي:

- مكتب التعليم شمال.
- مكتب التعليم جنوب.
- مكتب التعليم شرق.

وقد تم الاختيار عشوائي لمكتب التعليم جنوب.

٢- تم اختيار الثانوية السابعة بطريقة عشوائية من المدارس التابعة للمكتب.

٣- تحتوي هذه المدرسة على خمسة فصول للصف الأول الثانوي، تم توزيع الطالبات على الصفوف بطريقة عشوائية.

٤- اختيار الفصل ١/٥ ليمثل المجموعة التجريبية الأولى، والفصل ١/٤ ليمثل المجموعة التجريبية الثانية، والفصل ١/٣ ليمثل المجموعة الضابطة.

الجدول التالي يبين توزيع عينة الدراسة على المجموعات.

جدول رقم (٢)

توزيع عدد أفراد العينة تبعًا لمجموعات الدراسة

مجموعات الدراسة	العدد	الفصل
التجريبية الأولى	٣٠	١/٥
التجريبية الثانية	٣٠	١/٤
الضابطة	٣٠	١/٣
المجموع	٩٠	

تجانس عينة الدراسة:

للتأكد من تجانس مجموعات عينة الدراسة، قامت الباحثة بضبط المتغيرات الدخيلة؛ وهي متغيرات غير تجريبية قد تؤثر في نتائج التجربة، مما يتطلب تحييدها، والسيطرة عليها قدر الإمكان؛ لتحقيق السلامة الداخلية والخارجية للتصميم شبه التجريبي، وأهمها:

الجنس: العينة من الإناث.

العمر: متقارب بين المجموعات بعد أن تم الرجوع إلى سجلات الطالبات اللواتي يمثلن عينة الدراسة.

مستوى التحصيل الدراسي العام: متقارب بالرجوع إلى درجات الطالبات في الصف الأول الثانوي الشهري.

المستوى الثقافي، والاجتماعي، والاقتصادي، والبيئي: متقارب؛ نظرًا لكون الطالبات من نفس مجتمع الدراسة.

التكافؤ في القياسات القبلية: قامت الباحث بتكافؤ عينة الدراسة في القياسات القبلية، والجدول التالي يوضح ذلك.

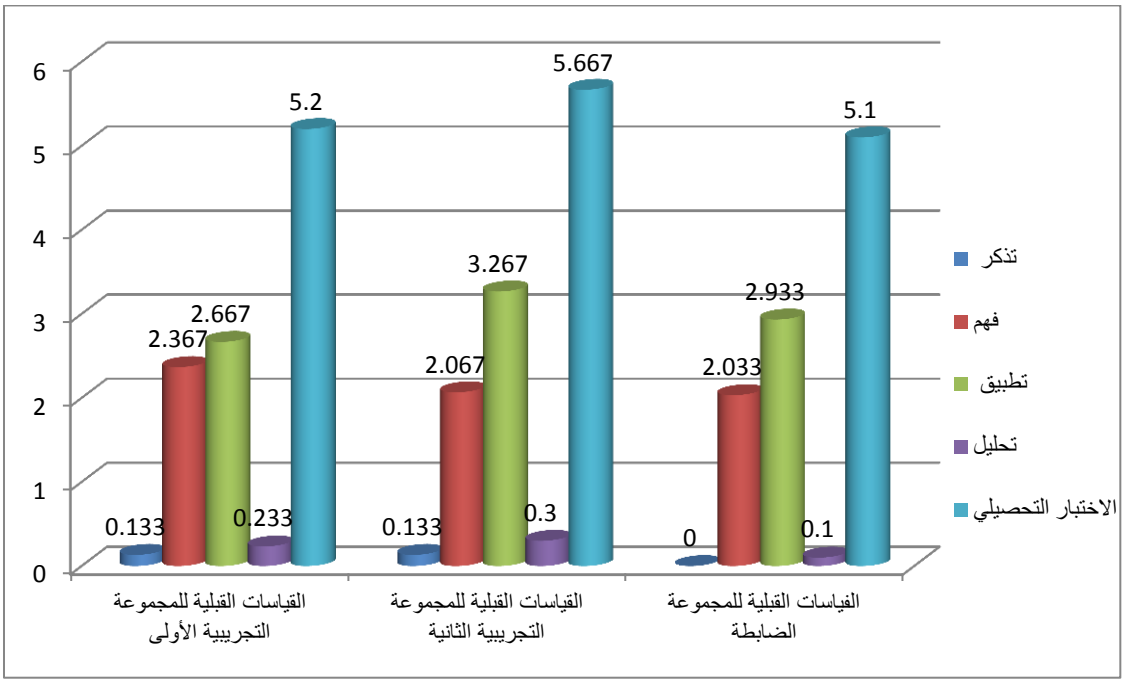
جدول رقم (٣)

تحليل التباين الأحادي One Way ANOVA بين القياسات القبلية لعينات الدراسة

م	مستويات المهارات العقلية	المصدر	درجات الحرية	مجموع المربعات	متوسط المربعات	قيمة "ف"	الدلالة
١	مستوى مهارة التذكر	بين المجموعات	٢	٠,١٦٥	٠,٠٨٢	١,٠٠٦	٠,٣٧٠
		داخل المجموعات	٨٧	٧,١٢٤	٠,٠٨٢		
		المجموع	٨٩	٧,٢٨٩			
٢	مستوى مهارة الفهم	بين المجموعات	٢	٢,٠٢٦	١,٠١٣	٠,٦٥٩	٠,٥٢٠
		داخل المجموعات	٨٧	١٣٣,٧٩٦	١,٥٣٨		
		المجموع	٨٩	١٣٥,٨٢٢			
٣	مستوى مهارة التطبيق	بين المجموعات	٢	٤,٨٧٧	٢,٤٣٩	٠,٩١١	٠,٤٠٦
		داخل المجموعات	٨٧	٢٣٢,٩٤٥	٢,٦٧٨		
		المجموع	٨٩	٢٣٧,٨٢٢			
٤	مستوى مهارة التحليل	بين المجموعات	٢	٠,٧٠٦	٠,٣٥٣	٢,١٤٩	٠,١٢٣
		داخل المجموعات	٨٧	١٤,٢٨٣	٠,١٦٤		
		المجموع	٨٩	١٤,٩٨٩			
	الاختبار التحصيلي (المهارات ككل)	بين المجموعات	٢	٣,٦٧٧	١,٨٣٨	٠,٤٥٢	٠,٦٣٨
		داخل المجموعات	٨٧	٣٥٣,٧١٢	٤,٠٦٦		
		المجموع	٨٩	٣٥٧,٣٨٩			

** دالة إحصائيًا عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.01$) * دالة إحصائيًا عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$)

يوضح الجدول عدم وجود تباين دال إحصائيًّا بين عينات الدراسة نحو تدريس وحدة الهندسة (المثلثات المتطابقة) على التحصيل لدى طالبات الصف الأول الثانوي، والمتمثلة في (مهارة التذكر – مهارة الفهم – مهارة التطبيق – مهارة التحليل – المجموع الكلي للمهارات "الاختبار التحصيلي")؛ مما يشير إلى تكافؤ هذه المجموعات الثلاث في تلك القياسات القبلية قيدَ الدراسةِ، والرسم البياني التالي يوضح هذا التكافؤ.



شكل رقم (٨)

تكافؤ المجموعات الثلاثة (التجريبيتين، والضابطة) في القياسات القبلية للدراسة

رابعًا: أدوات الدراسة:

١- **إعداد أداة المعالجة التجريبية** (دليل المعلم لتدريس وحدة المثلثات المتطابقة المقترحة من مقرر الرياضيات للصف الأول الثانوي، باستخدام برنامج جيوجبرا للتجريبية الأولى، وبرنامج جيومتري سكتش باد للتجريبية الثانية):

قامت الباحثة بإعداد دليل المعلم؛ كي يكون بمثابة المرشد والموضح لدور المعلمة، ومسؤولياتها أثناء دراسة طالبات الصف الأول الثانوي لوحدة المثلثات المتطابقة، بمقرر الرياضيات، بالفصل الدراسي الأول، للعام الدراسي ١٤٣٨-١٤٣٩هـ،٢٠١٨م

وقد تم اختيار وحدة المثلثات المتطابقة من كتاب الرياضيات للصف الأول الثانوي؛ للأسباب التالية:

- يعتبر موضوع وحدة المثلثات المتطابقة من أهم الموضوعات في الهندسة التي تهتم بالمثلثات، وتصنيفها، وتطابقها، وخصائصها في منهج الصف الأول ثانوي.
- اشتمال موضوعات الوحدة على العديد من الأمثلة والتمارين، التي تستخدم فيها البرمجيات بأنواعها المختلفة.
- أهمية المهارات والمعارف المتضمنة بالمقرر.
- مناسبة موقع الوحدة لوقت إجراء البحث.

وبعد الاطلاع على الأدبيات التربوية التي اهتمت بأدلة المعلم، وما يجب أن يشتمل عليه الدليل؛ حددت عناصر الدليل فيما يلي:

أ- **مقدمة الدليل:** في مقدمة الدليل تم توضيح إطار إعداد الدليل في ضوء أسلوب التدريس المستخدم لبرنامج جيوجبرا، وبرنامج جيومتري سكتش باد، ودواعي بناء الدليل، والأهداف المرجوة من الدليل.

ب- **التعرف على أساليب التدريس المستخدمة والمقترحة لتدريس الدليل:** يُشارُ في هذا الجزء إلى أهمية استخدام برنامج جيوجبرا، وبرنامج جيومتري سكتش باد في التدريس، والمبادئ التي تقوم عليها.

ج- **الأنشطة والوسائل المقترحة المعينة على تدريس الوحدة:** تمت الإفادة من تفعيل بعض الأنشطة المصاحبة التي تتناسب مع طبيعة الطالبات، وما بينهن من فروق فردية، وتحتوي هذه الأنشطة على سلسلة من الإجراءات المصممة؛ لتحقيق أهداف الدليل.

كما تم استخدام مجموعة من الوسائط التعليمية، التي وُجد أنها ستساعد على تحقيق الأهداف، مثل:

- السبورة الذكية، وجهاز حاسب آلي.
- جهاز عرض مدون عليه أفكار الموضوعات.
- أوراق عمل خاصة بالدروس
- تقسيم الفصل إلى مجموعات.

د- **التوزيع الزمني المقترح لتدريس موضوعات الوحدة المقترحة:** تضمّن الدليل خطة زمنية مقترحة لتدريس دروس الوحدة حسب التسلسل المنطقي للمادة العلمية؛ ويمكن أن يستعين بها المعلم في تدريس الوحدة، والتوزيع الزمني لكل درس حسب أهميته وكمّه.

٢- **الاختبار التحصيلي لاكتساب المحتوى العلمي بوحدة** "المثلثات المتطابقة" المقررة على طالبات الصف الأول الثانوي:

تقتضي طبيعة البحث الحالي قياس مدى اكتساب طالبات الصف الأول الثانوي للمحتوى العلمي بوحدة المثلثات المتطابقة بكتاب الرياضيات المقرر عليهن، بالفصل الدراسي الأول للعام الدراسي ١٤٣٨-١٤٣٩هـ،٢٠١٨م ولتحقيق ذلك، تم إعداد اختبار تحصيلي بمستوياته المعرفية الأربعة لبلوم (التذكر، الفهم، التطبيق، التحليل)، ثم ضبطه إحصائيًا وفقًا للخطوات التالية:

(أ) **الهدف من الاختبار:** يهدف هذا الاختبار إلى قياس مدى اكتساب طالبات الصف الأول الثانوي للمحتوى العلمي لوحدة المثلثات المتطابقة بكتاب الرياضيات المقرر عليهن، بالفصل الدراسي الأول للعام الدراسي ١٤٣٨-١٤٣٩هـ، ٢٠١٨م

(ب) **تحليل المحتوى العلمي لوحدة المثلثات المتطابقة من كتاب الرياضيات:** مرّ تحليل المحتوى العلمي لوحدة (المثلثات المتطابقة) في هذا الدراسة بالخطوات الآتية:

١- **تحديد الهدف من تحليل المحتوى:** هدف تحليل المحتوى العلمي لوحدة المثلثات المتطابقة إلى تحديد وتصنيف المعارف والمعلومات الموجودة في الوحدة، التي سيتم تعليمها للطلبة، وتتضمن جميع جوانب التعلم، وتشمل المستويات التعليمية الثلاثة: المعرفية، والانفعالية (الوجدانية)، والنفس حركية (المهارات العملية)، بالإضافة إلى تطوير مهارات التفكير لدى المتعلم، ويهدف أيضًا إلى الوقوف على أهم المعارف والخبرات، التي على الطالب تعلمُها من خلال تحديد المفاهيم في الدرس؛ من أجل اشتقاق الأهداف التعليمية، بما يتناسب مع طبيعة المتعلمين، وقدراتهم.

٢- **التعريف الإجرائي لمفهوم المثلثات المتطابقة:** يقصد بالمفهوم المثلثات المتطابقة إجرائيًا في هذا الدراسة: تطابق العناصر المتناظرة في المثلثين؛ حيث إن التحويلات الهندسية (تحويلات التطابق) كالانسحاب، والانعكاس، والدوران، لا تؤثر في التطابق.

٣- **القيام بعملية التحليل:** على ضوء التعريف الإجرائي السابق لمفهوم المثلثات المتطابقة؛ قامت الباحثة بتحليل محتوى الوحدة الواردة بمادة الرياضيات.

٤- **التأكد من ثبات التحليل:** يقصد بثبات التحليل: الوصول للنتائج نفسها إذا تم التحليل عدة مرات باتباع القواعد نفسها، والإجراءات من قِبل الباحثة نفسها، أو الوصول للنتائج نفسها إذا أَجرَى التحليلَ أكثرُ من باحثة في وقت واحد، متبعة القواعد والإجراءات نفسها، على أن تقوم كل باحثة بالعمل مستقلة عن الأخرى، وهناك طريقتان هما:

الأولى: أن تقوم بتحليل المادة ذاتها باحثتان: وفي مثل هذه الحالة تلتقي الباحثتان في بداية التحليل؛ للاتفاق على أسسه، وإجراءاته، ثم تنفرد كل منهما بتحليل المادة موضع الدراسة، ثم تلتقيان في نهاية التحليل؛ لبيان العلاقة بين النتائج التي توصل إليها كل منهن إليها.

الثانية: أن تقوم الباحثة بتحليل المادة نفسها مرتين على فترتين متباعدتين، وفي مثل هذه الحالة يُستخدم عامل الزمن في مقياس ثبات التحليل.

وفي البحث الحالي قامت الباحثة باعتماد الطريقة الأولى؛ حيث قامت بالتحليل مع الباحثة – زميلة أخرى– ثم قامت الباحثة بحساب ثبات تحليلها، وتحليل زميلتها، وذلك باستخدام معادلة **هولستي Holesty** ر= ٢م/ (ن١+ن٢)

حيث: ر– معامل ثبات التحليل.

م– عدد المحتوى العلمي المتفق عليه.

ن١– عدد المحتوى العلمي في التحليل الأول.

ن٢– عدد المحتوى العلمي في التحليل الثاني.

كما في الجدول (٤) التالي:

معامل ثبات تحليل الباحثة، وتحليل زميلتها باستخدام معادلة هولستي.

جدول رقم (٤)

معامل ثبات التحليل باستخدام معادلة هولستي Holesty

وحدة التحليل	عدد المحتوى العلمي الباحثة (ن١)	عدد المحتوى العلمي المحللة (ن٢)	عدد المحتوى العلمي المتفق عليه	معامل الثبات (ر)
عدد الأهداف بالمحتوى العلمي لوحدة تطابق المثلثات	١٤	١٥	١٤	٠,٩٧

يلاحظ من خلال استعراض نتائج الجدول السابق أن نسبة الاتفاق لعملية التحليل بين الباحثة والمحللة الأخرى بلغت (٠,٩٧)؛ وهي نسبة عالية تشير إلى ثبات عملية التحليل.

١– نتائج التحليل:

أ– **تحديد المستويات المعرفية التي يقيسها الاختبار:** تم تحديد المستويات الأربعة من تصنيف بلوم؛ وهي كما يلي:

- **مستوى التذكر:** يرتبط هذا المستوى بأهداف تتعلق بحفظ الطالب مجموعة من المعارف (الحقائق، والمفاهيم، والقوانين، والمبادئ)، وعليه أن يتذكر هذه المعارف السابق تعلمها، وأن يسترجعها إذا طُلِب منه ذلك.
- **مستوى الاستيعاب (الفهم):** يعرف الاستيعاب بأنه القدرة على إدراك المعاني، ويتطلب هذا المستوى استيعاب الطالب لمعنًى ما يحفظه من معلومات، وأن يعرف مدلول الكلمات والمصطلحات، ويظهر ذلك في ترجمة المعلومة من صورة إلى أخرى، وتفسيرها.
- **مستوى التطبيق:** هو القدرة على استخدام المعرفة في مواقف جديدة واقعية؛ بمعنى القدرة على تطبيق المفاهيم، والاستفادة منها في حل بعض المشكلات، أو معالجة بعض المواقف التي تواجهه.

- **مستوى التحليل: ويعني القدرة على تجزئة أو تحليل المادة إلى عناصرها، أو مكوناتها.**

ب- **إعداد جدول المواصفات:** على ضوء ما ذكرته بعض الأدبيات التربوية المعنية بهذا الشأن، أمكن إعداد جدول المواصفات، كما هو موضح بالجدول التالي:

جدول رقم (٥)

جدول المواصفات لوحدة المثلثات المتطابقة المقترحة للدراسة

م	الدرس	أهداف الفصل	القيمة	المهارات العقلية								المجموع	الوزن النسبي للدرس
				تذكر	هدف	فهم	هدف	تطبيق	هدف	تحليل	هدف		
١	١	٢	س	–	–	٤	٢	–	–	–	–	٤	%٢٠,٠٠
			د	–		٤		–		–			
٢	٢	٢	س	–	–	–	–	٣	٢	–	–	٣	%١٥,٠٠
			د	–		–		٣		–			
٣	٣	٢	س	١	١	–	–	٢	١	–	–	٣	%١٥,٠٠
			د	١		–		٢		–			
٤	٤	٢	س	–	–	–	–	٣	٢	–	–	٣	%١٥,٠٠
			د	–		–		٣		–			
٥	٥	٢	س	–	–	–	–	٢	٢	–	–	٢	%١٠,٠٠
			د	–		–		٢		–			
٦	٦	٣	س	–	–	–	–	٢	٢	١	١	٣	%١٥,٠٠
			د	–		–		٢		١			
٧	٧	٢	س	–	–	–	–	٢	٢	–	–	٢	%١٠,٠٠
			د	–		–		٢		–			
مجموع الأهداف الكلية		١٥	مج س	١	١	٤	٢	١٤	١١	١	١	١٥	
			مج د	١		٤		١٤		١			
مجموع الأسئلة				١		٤		١٤		١		٢٠	%١٠٠
مجموع الدرجات				١		٤		١٤		١		٢٠	
الوزن النسبي للمهارة				١	%٥,٠	٤	%٢٠,٠	١٤	%٧٠,٠	١		٢٠	%١٠٠,٠

ج- **الصورة الأولية للاختبار**: تحقيقًا لهدف الدراسة، صَمّمت الباحثة اختبارًا موضوعيًّا للمحتوى العلمي لكتاب الرياضيات، للصف الأول الثانوي، للفصل الدراسي الأول من العام الدراسي ١٤٣٨-١٤٣٩هـ، ٢٠١٨م صيغت أسئلته في ضوء المستويات المعرفية الأربعة المختارة، وقد تكون الاختبار في صورته الأولية من (٢٠) سؤالًا؛ من نوع أسئلة

اختيار من متعدد، ومكونًا من أربعة بدائل، بديل واحد منها صحيح؛ حيث يتسم هذا النوع من الاختبارات بالخصائص التالية:

١- تمتاز بموضوعية التصحيح، وعدم تأثرها بذاتية المصحح.

٢- تتحقق فيها شروط الثبات والصدق.

٣- تمتاز بسهولة تصحيحها.

٤- يقل فيها نسبيًّا عامل التخمين إذا ما قُورِنت بأسئلة الصواب والخطأ.

٥- تتميز بأنها شاملة لمحتوى المقرر الدراسي بالمقارنة بالأسئلة المقالية.

د-الخصائص الإحصائية للإختبار التحصيلي:

١- **صدق الاختبار:** يعني أن يقيس الاختبار ما وُضِع لقياسه، ولا يَقيس شيئًا آخرَ (أحمد، ٢٠١١)؛ أي: التأكد من أنه سوف يقيس ما أُعدّ لقياسه، وقامت الباحثة بالتأكد من صدق الاختبار كما يلي:

أ- صدق المحكمين:

بعد إعداد الاختبار في صورته الأولية المكون من (٢٠) سؤالًا، تم عرضه على مجموعة من المحكمين من ذوي الاختصاص في مجال المناهج وطرق تدريس الرياضيات والتربية، ومشرفات ومعلمات الرياضيات، بهدف أخذ آرائهن؛ من حيث مدى السلامة اللغوية لأسئلة الاختبار، ومدى انتماء الأسئلة للمهارات التي تم تحديدُها، ومدى مناسبة أسئلة الاختبار لمستوى الطالبات، وفي ضوء الآراء تم تعديل صياغة عدد من الأسئلة التي أجمعت الآراء على ضرورة تعديلها، وحذف بعض الألفاظ، واستبدال بعض الكلمات بكلمات أخرى أكثر ملاءمة لمستويات بلوم المعرفية، وقد أخذت الباحثة بما اتفق عليه المحكمون بنسبة (٨٠,٠%)، وبهذا يتحقق الصدق الظاهري للاختبار.

ب- صدق المحتوى:

جرى التحقق من صدق المحتوى للاختبار بتطبيق الاختبار على عينة استطلاعية مكونة من (٣٠) طالبةً من خارج طالبات عينة الدراسة، وتم حساب معامل ارتباط بيرسون بين درجات كل سؤال من أسئلة الاختبار، والدرجة الكلية للاختبار، وتم ذلك باستخدام البرنامج (SPSS)، والجدول التالي يوضح النتائج التي تم التوصل إليها.

جدول (٦)

صدق المحتوى لأسئلة الاختبار التحصيلي لوحدة المثلثات المتطابقة (ن= ٣٠)

رقم السؤال	متوسط حسابي	انحراف معياري	معامل الارتباط	الدلالة الإحصائية	رقم السؤال	متوسط حسابي	انحراف معياري	معامل الارتباط	الدلالة الإحصائية
١	٠,٦٣٣	٠,٤٩٠	٠,٣٨٧	*٠,٠٣٥	١١	٠,٥٠٠	٠,٤٠٩	٠,٣٩٧	*٠,٠٣٠
٢	٠,٤١٣	٠,٣٧٨	٠,٦٣٢	**٠,٠٠٠	١٢	٠,٤٦٧	٠,٤٠٧	٠,٦٠٩	**٠,٠٠٠
٣	٠,٤٣٣	٠,٣٠٤	٠,٦١٩	**٠,٠٠٠	١٣	٠,٤٣٣	٠,٣٠٤	٠,٥٦٨	**٠,٠٠١
٤	٠,٤٦٧	٠,٣٢٧	٠,٦٠٩	**٠,٠٠٠	١٤	٠,٣٦٧	٠,٢٩٠	٠,٣٨٣	*٠,٠٣٦
٥	٠,٣٦٧	٠,٢٩٠	٠,٣٨٧	*٠,٠٣٥	١٥	٠,٣٦٧	٠,٢٩٠	٠,٣٨٧	*٠,٠٣٥
٦	٠,٤٣٣	٠,٣٠٤	٠,٤١٣	*٠,٠٢٣	١٦	٠,٤٠٠	٠,٣٢٨	٠,٥٠٢	**٠,٠٠٥
٧	٠,٣٠٠	٠,١٦٦	٠,٥٠٠	**٠,٠٠٥	١٧	٠,٤٠٠	٠,٣٢٨	٠,٦٣٢	**٠,٠٠٠
٨	٠,٤٣٣	٠,٣٠٤	٠,٥٩٣	**٠,٠٠١	١٨	٠,٤٣٣	٠,٣٠٤	٠,٥٦٨	**٠,٠٠١
٩	٠,٤٠٠	٠,٣٢٨	٠,٥٠٢	**٠,٠٠٥	١٩	٠,٤٣٣	٠,٣٠٤	٠,٥٩٣	**٠,٠٠١
١٠	٠,٤٠٠	٠,٣٢٨	٠,٣٢٦	**٠,٠٠٠	٢٠	٠,٤٦٧	٠,٣٢٧	٠,٦٠٩	**٠,٠٠٠
إجمالي الاختبار التحصيلي (الأسئلة ككل)						٨,٢٣٣	٢,٦٤٨		

** ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.01$)

* ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$)

يتضح من النتائج الواردة في الجدول رقم (٦) أن جميع أسئلة الاختبار التحصيلي لوحدة المثلثات المتطابقة ترتبط ارتباطًا ذا دلالة إحصائية عند مستويي الدلالة (٠,٠٥، ٠,٠١) مع الدرجة الكلية لإجمالي الاختبار التحصيلي (الأسئلة ككل)، وهذا يدل على أن جميع أسئلة الاختبار التحصيلي صادقة.

٢- **ثبات الاختبار**: درجة تباين الدرجات أو التناغم عند تكرار نفس الاختبار تحت نفس الظروف (البستنجي، ٢٠١٠)؛ أي: يقصد به الحصول على النتائج نفسها تقريبًا عند تكرار القياس في الظروف نفسها باستخدام المقياس نفسه.

أ- **الثبات بطريقة كيودر-ريتشارد ٢١**: تتم هذه الطريقة من خلال حساب تباين كل سؤال من أسئلة الاختبار، ثم حُسبت قيمة معامل ارتباط معادلة كيودر-ريتشارد ٢١ (Kuder-Richardson)، وجاءت النتائج كما يلي:

جدول (٧)

معامل الثبات للاختبار التحصيلي بطريقة كيودر- ريتشارد ٢١ Kuder-Richardson (ن= ٣٠)

عدد أسئلة الاختبار	تباين درجات الأفراد على الاختبار	متوسط درجات الاختبار	معامل الثبات " كيودر-ريتشارد"
٢٠	٤٠,٥٣٣	٨,٥٣٣	٠,٩٢٥

يتضح من الجدول رقم (٧) أن معامل الثبات لأسئلة الاختبار التحصيلي بطريقة ا كيودر- ريتشارد ٢١ بلغت (٠,٩٢٥)؛ وهي قيمة مرتفعة، مما يؤكد أن الاختبار التحصيلي يتسم بدرجة عالية من الثبات يَصلُح معها للتطبيق الميداني في تجربة الدراسة.

ب- **الثبات بطريقة التجزئة النصفية:** تتم هذه الطريقة بتجزئة أسئلة الاختبار إلى جزأين: الأسئلة ذات الأرقام الفردية، والأسئلة ذات الأرقام الزوجية، ثم حُسِبت قيمة معامل ارتباط التجزئة النصفية لجتمان (Guttman Split-Half) بين درجة النصف الأول ودرجة النصف الثاني لكل الأسئلة، وجاءت النتائج كما يلي:

جدول (٨)

معامل الثبات للاختبار التحصيلي بطريقة التجزئة النصفية Guttman Split-Half (ن= ٣٠)

الاختبار	أسئلة فردية		أسئلة زوجية		معامل ثبات جتمان	الدلالة
	متوسط	انحراف	متوسط	انحراف		
الاختبار التحصيلي لوحدة المثلثات المتطابقة	٤,٢٣٣	٢,٢٩١	٠,٤٠٠	٢,٣٦٣	٠,٩١٤	**٠,٠٠٠

يتضح من الجدول رقم (٨) أن معامل الثبات لأسئلة الاختبار التحصيلي بطريقة التجزئة النصفية بلغت (٠,٩١٤)؛ وهي قيمة مرتفعة، مما يؤكد أن الاختبار التحصيلي يتسم بدرجة عالية من الثبات، يصلح معها للتطبيق الميداني في تجربة الدراسة.

تحليل أسئلة الاختبار التحصيلي لوحدة المثلثات المتطابقة:

قامت الباحثة بتحليل درجات طالبات العينة الاستطلاعية على الاختبار التحصيلي؛ وذلك لتحديد معاملات الصعوبة والتمييز لكل سؤال من أسئلة الاختبار التحصيلي، وذلك كما يلي:

أ- **حساب معامل الصعوبة لفقرات الاختبار:** هي نسبة الطالبات اللاتي أَجبن إجابة غير صحيحة عن الأسئلة، وتم حسابه وفقًا للمعادلة:

$$\text{معامل الصعوبة} = \frac{\text{عدد الذين أجابوا إجابة غير صحيحة عن السؤال}}{\text{عدد الذين حاولوا الإجابة عن السؤال}} \times ١٠٠$$

ب- حساب معامل التمييز لفقرات الاختبار: هي قدرة الاختبار على التمييز بين الطالبات المميزات والطالبات الضعيفات، وتم حساب معامل التمييز وفق المعادلة التالية:

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

لذا، تم تقسيم أوراق طالبات العينة الاستطلاعية إلى مجموعتين: عليا، ودُنيا؛ حيث رتبت الدرجات التي حصلت عليها الطالبات ترتيبًا تنازليًّا، ثم قسمت هذه الدرجات بالتساوي إلى مجموعتين متساويتين؛ الأولى: تمثل المجموعة العليا، والثانية: تمثل المجموعة الدنيا، ويوضح الجدول رقم (٩) معاملات الصعوبة والتمييز لأسئلة الاختبار التحصيلي:

جدول (٩)

معاملات الصعوبة والتمييز لأسئلة الاختبار التحصيلي لمقرر الرياضيات (ن= ٣٠)

رقم السؤال	معامل الصعوبة	معامل التمييز	رقم السؤال	معامل الصعوبة	معامل التمييز
١	٠,٦٣	٠,٥٣	١١	٠,٥٠	٠,٤٢
٢	٠,٤٣	٠,٣٦	١٢	٠,٤٣	٠,٣٦
٣	٠,٨٠	٠,٦٨	١٣	٠,٤٧	٠,٣٩
٤	٠,٧٣	٠,٦٢	١٤	٠,٤٠	٠,٣٣
٥	٠,٤٣	٠,٣٦	١٥	٠,٣٣	٠,٣٠
٦	٠,٤٠	٠,٣٣	١٦	٠,٥٠	٠,٤٢
٧	٠,٣٠	٠,٢٧	١٧	٠,٥٣	٠,٤٥
٨	٠,٧٧	٠,٦٥	١٨	٠,٤٣	٠,٣٦
٩	٠,٦٧	٠,٥٦	١٩	٠,٤٣	٠,٣٦
١٠	٠,٥٣	٠,٤٥	٢٠	٠,٤٠	٠,٣٣
متوسط معامل الصعوبة			**%٥١,٦٠**		
متوسط معامل التمييز			**%٤٢,٧٠**		

تشير النتائج الواردة في الجدول رقم (٩) إلى:

- معاملات الصعوبة لأسئلة اختبار وحدة المثلثات المتطابقة تراوحت بين (٠,٣٠-٠,٨٠)، ومتوسط عام لمعامل الصعوبة قدره (٥١,٦٠%)، وعلى ذلك تم قبول جميع أسئلة الاختبار؛ حيث كانت في المستوى المعقول من حيث درجة الصعوبة.

- معاملات التمييز لمفردات الاختبار تراوحت بين (٠,٢٧- ٠,٦٨)، ومتوسط عام لمعامل التمييز قدره (٤٢,٧٠%)، وعلى ذلك، فقد تم قبول جميع أسئلة الاختبار، حيث كانت في المستوى المعقول من حيث درجة التمييز.

٢- **تحديد الزمن المناسب للاختبار**: ولحساب الزمن المناسب للاختبار التحصيلي قامت الباحثة بحساب الزمن، التي استغرقته الطالبة الأولى؛ حيث بلغ ٢٠ دقيقة، والزمن التي استغرقته آخر طالبة، وهو ٤٠ دقيقة، ثم استخدمت المعادلة التالية:

متوسط زمن الاختبار= (٢٠+٤٠) ÷٢ =٣٠ دقيقة.

وبذلك، يعتبر زمن حصة واحدة زمنًا مناسبًا جدًّا للاختبار؛ لأنه سوف يكون وقتًا كافيًا للطالبة للإجابة عن أسئلة الاختبار.

٣- **الصورة النهائية للاختبار**: بعد أن قامت الباحثة بإعداد الاختبار، وصياغة أسئلته، وعرضه على المحكمين، وإجراء التعديلات التي أوصوا بها، والتأكد من صدقه وثباته؛ يكون الاختبار في صورته النهائية للتطبيق على عينة التجربة الأساسية من طالبات الصف الأول الثانوي، كما يلي:

- كراسة الأسئلة: تتكون من صفحة التعليمات، وأسئلة الاختبار، التي بلغ عددها ٢٠ سؤالًا، يعقب كل سؤال أربعة بدائل.
- ورقة الإجابة: وبها بيانات الطالبة، وأرقام كل رقم للحروف الهجائية للبدائل (أ- ب – ج – د).
- طريقة التصحيح: تصحيح الإجابات برصد درجة واحدة للإجابة الصحيحة، وصفر للإجابة الخطأ، وعليه، يصبح المجموع الكلي للدرجات (٢٠) درجة، ووضع مفتاح لتصحيح هذا الاختبار.

وهكذا يصبح الاختبار التحصيلي لوحدة المثلثات المتطابقة في صورته النهائية أداة صالحة للاستخدام والتطبيق؛ للوقوف على مستوى اكتساب طالبات الصف الأول الثانوي للمحتوى العلمي بوحدة المثلثات المتطابقة.

خامسًا: إجراءات الدراسة:

لاختبار صحة الفروض اتبعت الباحثة الخطوات التالية:

١- تحديد مجتمع الدراسة، والعينة.

٢- تحديد المادة العلمية (وحدة المثلثات المتطابقة) من كتاب الرياضيات للصف الأول الثانوي في مدينة حائل، التي تدرس في المدارس الحكومية.

٣- تحليل محتوى الوحدة.

٤- إعداد دليل المعلمة؛ لتدريس الوحدة المختارة وفق برنامجي جيوجبرا (GeoGebra)، وجيومتري سكتش باد (Geometer's Sketch Pad).

٥- إعداد أدوات الدراسة، والتأكد من صدقها وثباتها.

٦- الحصول على الموافقات اللازمة.

٧- تطبيق اختباري التحصيل الدراسي على عينة استطلاعية؛ للتحقق من الصدق والثبات، ووضوح الفقرات، ومدى صعوبتها، ومعامل تميّزها.

٨- اختيار عينة الدراسة بطريقة عشوائية، وتكونت من ثلاث مجموعات من طالبات الصف الأول الثانوي؛ المجموعة الأولى والمجموعة الثانية مجموعتان تجريبيتان، والثالثة ضابطة.

٩- تطبيق اختبار التحصيل كاختبار قبلي على المجموعات الثلاث؛ للتأكد من تكافؤها.

١٠- تدريس المجموعة التجريبية الأولى الوحدة باستخدام برنامج جيوجبرا، وتدريس المجموعة التجريبية الثانية نفس الوحدة باستخدام برنامج جيومتري سكتش باد، وتدريس المجموعة الضابطة نفس الوحدة بالطريقة الاعتيادية.

١١- تم تطبيق الدراسة في الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي ١٤٣٨هـ/١٤٣٩هـ،٢٠١٨م

١٢- تطبيق الاختبار البعدي على المجموعات.

١٣- تصحيح الاختبار، وإجراء المعالجة الإحصائية المناسبة SPSS؛ لاختبار صحة الفروض، والإجابة عن أسئلة الدراسة.

١٤- عرض النتائج، ومناقشتها، وتفسيرها في ضوء فروض الدراسة.

١٥- وضع التوصيات والمقترحات المناسبة في ضوء ما تُسفر عنه الدراسة من نتائج.

سادسًا: الأساليب الإحصائية المستخدمة:

استخدمت الباحثة لتحليل بيانات دراستها الأساليب الإحصائية التالية:

- النسب المئوية، والتكرارات
- معادلة هولستي Holesty؛ لإيجاد ثبات التحليلين.
- معامل الصعوبة للاختبار التحصيلي.
- معاملة التمييز للاختبار التحصيلي.
- معامل ارتباط بيرسون Pearson؛ لإيجاد صدق المحتوى.
- معادلة كيودر–ريتشارد ٢١ (Kuder-Richardson)لإيجاد ثبات الاختبار.
- معامل الثبات بطريقة التجزئة النصفية Guttman Split-Half.
- المتوسط الحسابي، والانحراف المعياري.
- اختبار تحليل التباين المصاحب (ANCOVA)؛ لإيجاد دلالة الفروق بين مجموعات الدراسة.
- اختبار أقل فرق معنوي LSD للمقارنات البعدية في حالة وجود دلالة إحصائية لأي مجموعة من مجموعات الدراسة.
- النسبة المئوية؛ لإيجاد قيم نسب التحسن.

الفصل الرابع

عرض ومناقشة نتائج الدراسة

- عرض نتائج الدراسة
- مناقشة وتفسير نتائج الدراسة

عرض النتائج ومناقشتها

أولًا: عرض نتائج الدراسة

تستعرض الباحثة في هذا الفصل نتائج تحليل استجابات عينة الدراسة (المجموعتين التجريبيتين، والمجموعة الضابطة)، بواسطة البرنامج الإحصائي SPSS ؛ وذلك للإجابة على سؤال الدراسة التالي:

ما أثر استخدام برنامجي جيوجبرا (GeoGebra) وجيومتري سكتش باد (Geometer's Sketch Pad) في تدريس وحدة الهندسة على التحصيل الدراسي لدى طالبات الصف الأول الثانوي؟

فرض الدراسة:

كما تحاول الدراسة التحقق من صحة الفرض التالي:

١- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسط درجات طالبات المجموعةالتجريبية الأولى اللاتي درسن باستخدام برنامج جيوجبرا (GeoGebra)، وطالبالت المجموعة التجريبية الثانية اللاتي درسن باستخدام برنامج جيومتري سكتش باد (Geometer's Sketch Pad)وطالبات المجموعة الضابطة اللاتي درسن بالطريقة الاعتيادية في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل الدراسي لدى طالبات الصف الأول ثانوي

والجداول التالية تجيب على هذا السؤال ، وصحة تحقق الفرض.

أولًا: سؤال الدراسة ونصه: ما أثر استخدام برنامجي جيوجبرا (GeoGebra) وجيومتري سكتش باد (Geometer's sketck pad) في تدريس وحدة الهندسة على التحصيل لدى طالبات الصف الأول الثانوي؟

والجدول التالي يجيب على هذا التساؤل.

جدول رقم (١٠)

المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية وفروق المتوسطات والنسبة المئوية لمجموعات الدراسة في الاختبار التحصيلي لوحدة الهندسة المختارة "المثلثات المتطابقة" لدى طالبات الصف الأول الثانوي

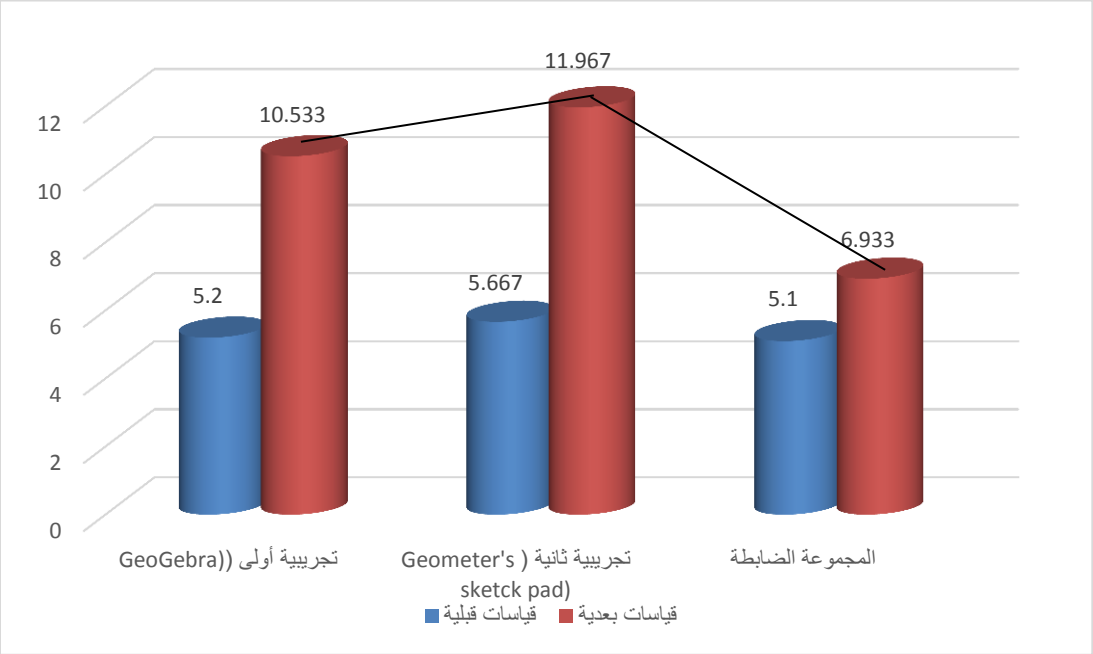
م	المجموعات	عدد	القياسات القبلية		القياسات البعدية		فروق المتوسطات	النسبة المئوية%
			متوسط	انحراف	متوسط	انحراف		
١	تجريبية أولى (GeoGebra)	٣٠	٥,٢٠٠	١,٥٦٢	١٠,٥٣٣	١,٨١٤	٥,٣٣٣	%٥٠,٦٣١
٢	تجريبية ثانية (Geometer's sketck pad)	٣٠	٥,٦٦٧	٢,١٠٦	١١,٩٦٧	٠,٩٩٩	٦,٣٠٠	%٥٢,٦٤٥
٣	ضابطة	٣٠	٥,١٠٠	١,٩٣٦	٦,٩٣٣	٢,٣٠٣	١,٨٣٣	%٢٦,٤٣٩

يوضح الجدول المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية، وفروق المتوسطات، والنسبة المئوية لمجموعات الدراسة في الاختبار التحصيلي لوحدة الهندسة المختارة "المثلثات المتطابقة" لدى طالبات الصف الأول الثانوي، وقد جاءت نتائج تحليل بيانات مجموعات الدراسة كالتالي:

- تراوحت قيم المتوسط الحسابي للقياسات القبلية بين (٥,٦٦٧، ٥,١٠٠)، وللقياسات البعدية بين (١١,٩٦٧، ٦,٩٣٣)، بينما جاءت جميع قيم الانحراف المعياري لهذين القياسين –القبلي والبعدي– أقل من قيم المتوسطات الحسابية لمجموعات الدراسة، مما يشير إلى اعتدالية بيانات تلك القياسات.
- جاء ترتيب قيم فروق المتوسطات الحسابية والنسبة المئوية لمجموعات الدراسة، في الترتيب الأول المجموعة التجريبية الثانية (Geometer's sketck pad) بفرق قدره (٦,٣٠٠)، ونسبة مئوية بلغت (٥٢,٦٤٥%)، ثم في الترتيب الثاني المجموعة التجريبية الأولى (GeoGebra) بفرق قدره (٥,٣٣٣)، ونسبة مئوية بلغت (٥٠,٦٣١%)، ثم في الترتيب الأخير المجموعة الضابطة بفرق قدره (١,٨٣٣)، ونسبة مئوية بلغت (٢٦,٣٤٩%).

وتشير تلك النتائج إلى أثر استخدام برنامجي جيوجبرا (GeoGebra) وجيومتري سكتش باد (Geometer's sketck pad) في تدريس وحدة الهندسة على التحصيل لدى طالبات الصف الأول الثانوي.

وقد أكدت الباحثة ذلك الأثر من خلال نسب التحسن، والرسم البياني التالي الذي يوضح ذلك.



شكل رقم (٩)

فروق المتوسطات بين مجموعات عينات الدراسة في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل الدراسي لدى طالبات الصف الأول الثانوي في تدريس وحدة الهندسة "المثلثات المتطابقة

فرض الدراسة، والذي ينص على:

لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسط درجات طالبات المجموعةالتجريبية الأولى اللاتي درسن باستخدام برنامج جيوجبرا (GeoGebra)، وطالبات المجموعة التجريبية الثانية اللاتي درسن باستخدام برنامج جيومتري سكتش باد (Geometer's Sketch Pad) وطالبات المجموعة الضابطة اللاتي درسن بالطريقة الاعتيادية في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل الدراسي لدى طالبات الصف الأول ثانوي.

والجداول التالية توضح التحقق من صحة هذا الفرض.

جدول رقم (١١)

المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية لمجموعات الدراسة في الاختبار التحصيلي لوحدة الهندسة المختارة "المثلثات المتطابقة" لدى طالبات الصف الأول الثانوي

م	المجموعات	عدد	القياسات القبلية		القياسات البعدية		فروق المتوسطات
			متوسط	انحراف	متوسط	انحراف	
١	تجريبية أولى (GeoGebra)	٣٠	٥,٢٠٠	١,٥٦٢	١٠,٥٣٣	١,٨١٤	٥,٣٣٣
٢	تجريبية ثانية (Geometer's sketck pad)	٣٠	٥,٦٦٧	٢,١٠٦	١١,٩٦٧	٠,٩٩٩	٦,٣٠٠
٣	ضابطة	٣٠	٥,١٠٠	١,٩٣٦	٦,٩٣٣	٢,٣٠٣	١,٨٣٣

يظهر الجدول أن متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية الأولى اللاتي درسن باستخدام برنامج جيوجبرا (GeoGebra) في التطبيق القبلي للاختبار التحصيلي الدراسي (٥,٢٠٠)، ومتوسط درجاتهن في التطبيق البعدي لهن (١٠,٥٣٣)، أي بفارق قدره (٥,٣٣٣) لصالح التطبيق البعدي، ومتوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية الثانية اللاتي درسن باستخدام برنامج جيومتري سكتش باد (Geometer's sketck pad) في التطبيق القبلي للاختبار التحصيلي الدراسي (٥,٦٦٧)، ومتوسط درجاتهن في التطبيق البعدي لهن (١١,٩٦٧)، أي بفارق قدره (٦,٣٠٠) لصالح التطبيق البعدي، وأن متوسط درجات طالبات المجموعة الضابطة اللاتي درسن بالطريقة الاعتيادية في التطبيق القبلي للاختبار التحصيلي الدراسي (٥,١٠٠)، ومتوسط درجاتهن في التطبيق البعدي لهن (٦,٩٣٣)، أي بفارق قدره (١,٨٣٣) لصالح التطبيق البعدي، مما يعني أن الفرق بين التطبيق البعدي والتطبيق القبلي للتحصيل الدراسي كان لصالح طالبات المجموعة التجريبية الأولى اللاتي درسن باستخدام برنامج جيوجبرا (GeoGebra)، ولصالح طالبات المجموعة التجريبية الثانية اللاتي درسن باستخدام برنامج جيومتري سكتش باد (Geometer's sketck pad)، وللتعرف على دلالة الفروق استخدمت الباحثة تحليل التباين

المصاحب (ANCOVA) وذلك من أجل الضبط الإحصائي للفرق بين مجموعتي الدراسة للاختبار التحصيلي الدراسي

جدول رقم (١٢)

نتائج تحليل التباين المصاحب (ANCOVA) لدرجات مجموعات الدراسة طالبات المجموعة التجريبية الأولى اللاتي درسن باستخدام برنامج جيوجبرا (GeoGebra) طالبات المجموعة التجريبية الثانية اللاتي درسن باستخدام برنامج جيومتري سكتش باد (Geometer's sketck pad) وطالبات المجموعة الضابطة اللاتي درسن بالطريقة الاعتيادية في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي الدراسي

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة (ف) المحسوبة	مستوى الدلالة
التحصيل الدراسي القبلي	٧,٠٣٥	١	٧,٠٣٥	٢,٣٠٨	٠,١١١
طرق التدريس المستخدمة	٣٨١,٤٨٢	٢	١٩٠,٧٤١	٣٤,٣٧٧	**٠,٠٠٠
الخطأ	٣,٠٤٨	٨٦	٣,٠٤٨		
المجموع المعدل	٦٨١,٧٨٩	٨٩			

** **ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة** ($0.01 \geq \alpha$)

* **ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة** ($0.05 \geq \alpha$)

يوضح الجدول قيمة (ف) المحسوبة (٣٤,٣٧٧)، ومستوى الدلالة لها (٠,٠٠٠)، وهي قيمة دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (٠,٠١ = α)، مما يشير إلى وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة (α = ٠,٠١) بين متوسطي درجات طالبات مجموعات الدراسة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي الدراسي، ولإيجاد اتجاه تلك الفروق الدالة استخدمت الباحثة اختبار أقل فرق معنوي LSD لتوضيح تلك الفروق.

جدول رقم (١٣)

دلالة الفروق بين المجموعات عينات الدراسة لتحديد اتجاه الدلالة والفاعلية باستخدام اختبار أقل فرق معنوي LSD Test في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل الدراسي لدى طالبات الصف الأول الثانوي في تدريس وحدة الهندسة "المثلثات المتطابقة"

المجموعات	العدد	المتوسط الحسابي	تجريبية أولى	تجريبية ثانية	ضابطة
تجريبية أولى (GeoGebra)	٣٠	١٠,٥٣٣	–	-١,٣٢٦**	٣,٥٧٧**
تجريبية ثانية (Geometer's sketck pad)	٣٠	١١,٩٦٧		–	٤,٩٠٣**
ضابطة	٣٠	٦,٩٣٣			–

** دالة إحصائيًا عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.01$).

* دالة إحصائيًا عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$).

يوضح الجدول اتجاه فروق الدلالة بين المجموعات عينات الدراسة باستخدام اختبار أقل فرق معنوي LSD Test في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل الدراسي لدى طالبات الصف الأول الثانوي في تدريس وحدة الهندسة "المثلثات المتطابقة"، حيث جاءت الدلالة لصالح المجموعات تبعًا للترتيب التالي:

- بين المجموعة التجريبية الأولى (GeoGebra)، **والمجموعة التجريبية** الثانية (Geometer's sketck pad) بقيمة دالة عند مستوى (٠,٠١) بلغت (-١,٣٢٦)، ولصالح المجموعة التجريبية الثانية (Geometer's sketck pad).
- بين المجموعة التجريبية الأولى (GeoGebra)، **والمجموعة** الضابطة بقيمة دالة عند مستوى (٠,٠١) بلغت (٣,٥٧٧)، ولصالح المجموعة التجريبية الأولى (GeoGebra).
- بين المجموعة التجريبية الثانية (Geometer's sketck pad)، **والمجموعة** الضابطة بقيمة دالة عند مستوى (٠,٠١) بلغت (٤,٩٠٣)، ولصالح المجموعة التجريبية الثانية (Geometer's sketck pad).

ويكون ترتيب مجموعات الدراسة في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل الدراسي لدى طالبات الصف الأول الثانوي في تدريس وحدة الهندسة "المثلثات المتطابقة" لصالح المجموعة التجريبية الثانية (Geometer's sketck pad)، ثم المجموعة التجريبية الأولى (GeoGebra)، ثم جاءت في الترتيب الأخير المجموعة الضابطة، مما يشير إلى أثر استخدام برنامجي جيوجبرا (GeoGebra) وجيومتري سكتش باد (Geometer's sketck pad) في تدريس وحدة الهندسة على التحصيل لدى طالبات الصف الأول الثانوي.

وبهذه النتائج يتم رفض فرضية الدراسة الصفرية وقبول الفرضية البديلة التي تنص على: – "توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسط درجات طالبات المجموعةالتجريبية الأولى اللاتي درسن باستخدام برنامج جيوجبرا (GeoGebra)، وطالبالت المجموعة التجريبية الثانية اللاتي درسن باستخدام برنامج جيومتري سكتش باد (Geometer's Sketch Pad) وطالبات المجموعة الضابطة اللاتي درسن بالطريقة الاعتيادية في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل الدراسي لدى طالبات الصف الأول ثانوي، ولصالح المجموعة التجريبية الثانية (Geometer's sketck pad)، ثم المجموعة التجريبية الأولى (GeoGebra)".

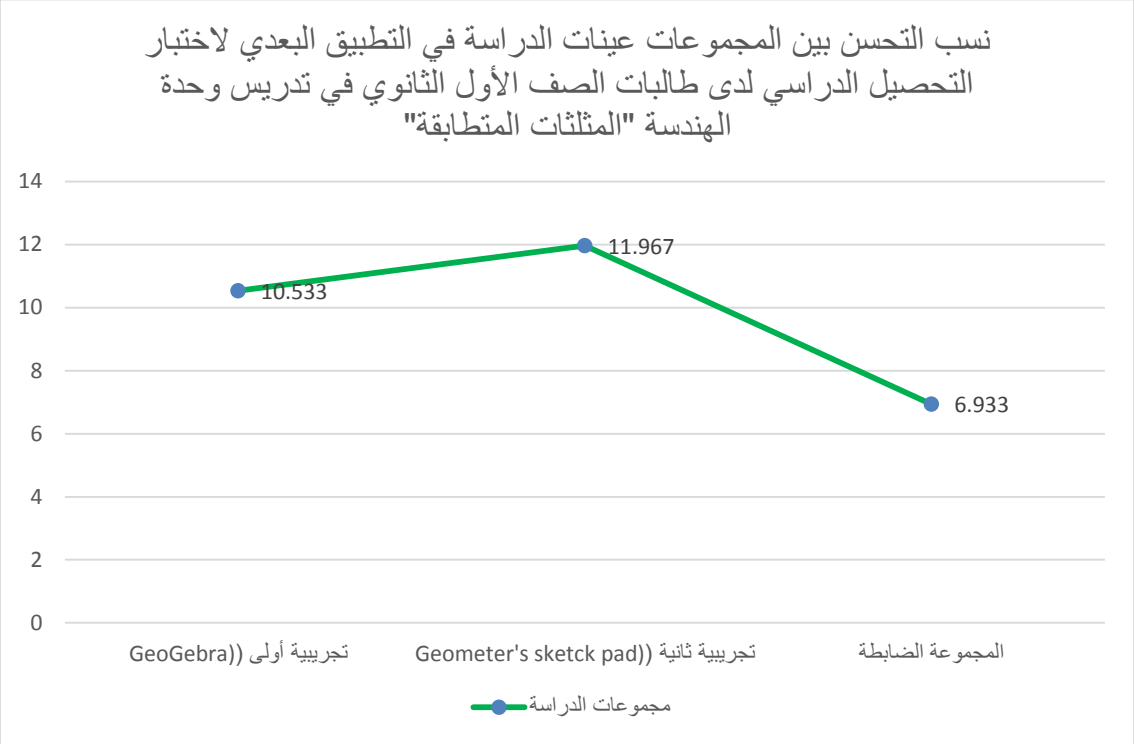
وقد أكدت الباحثة ذلك الأثر من خلال مصفوفة نسب التحسن، والرسم البياني الذي يوضح ذلك.

جدول رقم (١٤)

مصفوفة نسب التحسن بين المجموعات عينات الدراسة في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل الدراسي لدى طالبات الصف الأول الثانوي في تدريس وحدة الهندسة "المثلثات المتطابقة"

المجموعات	العدد	المتوسط الحسابي	تجريبية أولى	تجريبية ثانية	ضابطة
تجريبية أولى (GeoGebra)	٣٠	١٠,٥٣٣	–	%١٣,٦١٤	%٣٤,١٧٨
تجريبية ثانية (Geometer's sketck pad)	٣٠	١١,٩٦٧		–	%٤٢,٠٦٦
ضابطة	٣٠	٦,٩٣٣			–

يوضح الجدول نسب التحسن بين المجموعات عينات الدراسة في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل الدراسي لدى طالبات الصف الأول الثانوي في تدريس وحدة الهندسة "المثلثات المتطابقة"، وقد تراوحت نسب التحسن بين (٤٢,٠٦٦%، ١٣,٦١٤%)، ولصالح المجموعة التجريبية الثانية (Geometer's sketck pad)، ثم المجموعة التجريبية الأولى (GeoGebra)، ثم في الأخير المجموعة الضابطة، والرسم البياني التالي يوضح ذلك.



شكل رقم (١٠)

نسب التحسن بين المجموعات عينات الدراسة في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل الدراسي لدى طالبات الصف الأول الثانوي في تدريس وحدة الهندسة "المثلثات المتطابقة"

ثانيًا: مناقشة وتفسير نتائج الدراسة

بعد أن تناولت الباحثة عرض نتائج الدراسة للتعرف على أثر استخدام برنامجي جيوجبرا (GeoGebra) وجيومتري سكتش باد (Geometer's sketck pad) في تدريس وحدة الهندسة على التحصيل لدى طالبات الصف الأول الثانوي؛ تتناول تفسير ومناقشة تلك النتائج، حيث تبدأ في هذا الجانب **بسؤال** الدراسة، والذي ينص على: "ما أثر استخدام برنامجي جيوجبرا (GeoGebra) وجيومتري سكتش باد (Geometer's sketck pad) في تدريس وحدة الهندسة على التحصيل لدى طالبات الصف الأول الثانوي؟" كما يلي:

جاءت نتائج الجدول رقم (١٠) والذي تضمنت نتائجه المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية، وفروق المتوسطات، والنسبة المئوية لمجموعات الدراسة الثلاث في الاختبار التحصيلي القبلي والبعدي لوحدة الهندسة المختارة "المثلثات المتطابقة" لدى طالبات الصف الأول الثانوي، والتي أتت ثمارها بتأثيرها الإيجابي الواضح على طالبات المجموعتين التجريبيتين، وذلك من خلال الفروق الواضحة بين القياسين القبلي والبعدي للمتوسطات الحسابية، ونسب التحسن، مما يشير إلى وجود أثر لاستخدام برنامجي جيوجبرا (GeoGebra) وجيومتري سكتش باد (Geometer's sketck pad) في تدريس وحدة الهندسة على التحصيل لدى طالبات الصف الأول الثانوي بتلك المجموعتين التجريبيتين، بينما جاءت الفروق في المجموعة الضابطة متقاربة، أي إن الأثر غير واضح على تلك المجموعة، وقد أكد الرسم البياني بالشكل رقم (٣) أثر هذه الفروق بين القياسات القبلية والبعدية لمجموعات الدراسة الثلاث، والذي أوضح أيضًا بيانيًا مقدار الأثر الكبير للمجموعتين التجريبيتين، وأثر قليل للمجموعة الضابطة، وتتفق هذه النتائج في وجود أثر كبير لاستخدام برنامجي جيوجبرا (GeoGebra) وجيومتري سكتش باد (Geometer's sketck pad) فيما سردته الباحثة من مميزات، ووظائف هذين البرنامجين في عملية التعليم والتعلم التالي على الترتيب الذي جاءت به نتائج هذا الجدول للسؤال الرئيس، وهي:

الترتيب الأول: برنامج جيومتري سكتش باد (Geometer's sketck pad) الذي يستخدم في تدريس وحدة الهندسة على التحصيل لدى طالبات الصف الأول الثانوي؛ لأن من مميزاته تعزيز عملية التعليم والتعلم في الرياضيات والهندسة، كما أنه يعمل على إثارة الدافعية والاهتمام عند تدريس وتعلم الهندسة (Leong, ٢٠١٣; Heid,١٩٩٧)، ويعمل على تطوير الإمكانات القصوى للمتعلم عند تعلم المفاهيم والعلاقات والقوانين والنظريات الهندسية؛ ومن ثم يلعب دورًا في تعزيز التعلم الهندسي (Coronado, Luna and Tarepe, ٢٠١٧)، ويتمتع برنامج (G.S.P) بالعديد من المزايا التي تجعله ينفرد عن غيره من البرامج التطبيقية في مجال الرياضيات، وتتحدد هذه

المميزات في سهولة الاستخدام؛ فهو يحقق مبدأ العلم بالممارسة، ويتيح فرصة حفظ العمل؛ لإعادة استخدامه مرة أخرى، وإضافة الأسماء، والعناوين، وخطوات العمل، وتغيير خصائص الأشكال المعروضة، وإيجاد رسوم متحركة، مع القدرة على إيجاد العلاقات الرياضية بين الأشكال الهندسية المرسومة، وتسهيل الأبنية الهندسية معقدة التركيب؛ وذلك من خلال خطوات متسلسلة مع رسوم يدوية باستخدام الفأرة، أو الراسمة، مما يوسع من قدرات برنامج الرسم الهندسي، وإنجاز الأبنية الهندسية الإقليدية باستخدام شاشة الحاسوب مع أوامر خاصة، والدخول لبيئة الهندسة التحليلية باستخدام شاشة القياس والرسم البياني، وإجراء التحويلات الهندسية، ممثلة في الانسحاب والدوران من خلال تعيين مركز التمدد، ومعامل التمدد بكميات ثابتة ومحسوبة، ويساعد في إنجاز المهام الهندسية والقياس بدقة؛ فهو قادر على إنجاز الكثير من المهام الجبرية، وتمكين الطلاب من قياس المساحات والمحيطات، ورسم محاور المثلثات، ومنصفات الزوايا، والأعمدة المقامة والنازلة من نقطة معينة، ومنتصف القطعة المستقيمة، ومعادلة المستقيم، ومعادلة المماس، والاقترانات المثلثية، وغيرها، وتوفير الوقت والجهد للطالب والمعلم.

فالبرنامج الهندسي Geometers' Sketchpad يشجع ويسهل من تعلم المفاهيم الواسعة في الجبر، ويثير أسئلة عميقة حول الدور المناسب لمهارات معالجة الرموز التقليدية، فمع البرنامج الهندسي لا يقتصر تعلم الطالب على حل المشكلات، أو تقدير وحساب الحلول فقط، بل يبني نماذج حل المشكلات، وتوليد الحلول، وبالتالي تكون لديه خبرات دقيقة لما يجب أن يؤديه في الهندسة أكثر من مجرد دراسته (Leong, ٢٠١٣).

ويرى البلوي (٢٠١٢) أن من أهم ما يميز البرنامج الهندسي Geometer's sketch pad قدرته على تقديم أشكال هندسية متحركة (Animation)؛ فقد لوحظ من خلال التجربة العملية للتدريس باستخدام هذا البرنامج أنه يعمل على إثارة الطلاب، وجذب انتباههم، وزيادة استمتاعهم بالمادة.

وفي **الترتيب الثاني: برنامج جيوجبرا (GeoGebra)** الذي يعمل على إنجاز العديد من الوظائف المختلفة، وهذه الوظائف تشتمل على:

- أداء الهندسة بشكل فعال، واستخدام النقاط، والخطوط، والأسهم، والإشارات، والدوائر، والمضلعات، والدوال، والمخاريط، والخطوط المتوازية، ونقاط التقاطع، ويستخدم القياسات، والمسافات، والأماكن، والزوايا.
- برنامج هندسي يُعرض بطريقة الجبر، ويستخدم الرسوم المتحركة، وصندوق النص، وأزرار السيطرة النصية.

- جميع المواضيع الموجودة يمكن كتابتها بالضغط عليها، وتطويرها.
- الهندسة التحويلية، والترجمة، والانعكاسات، والاتساع، والتشارك، والتمدد.
- بناء الصور ثلاثية الأبعاد، والرسم البياني، والرسم البياني ثلاثي الأبعاد.
- الاشتقاق والتكامل، وحل المسائل الصعبة والسهلة، حيث يمكن عرضها جبريًّا وهندسيًّا، وأداء الجبر التخطيطي، والمجموعات، والمتجهات، والمصفوفات، والرياضيات المنفصلة.
- الإحصاء، والأرقام العشوائية، والحسابات الاحتمالية، والاحتمالات والتوزيع المتعدد، والرسم البياني، واختبار النظريات.

وذلك نتيجة لما يتمتع به هذا البرنامج من خصائص فريدة تصب في مصلحة تنمية الفكر والإبداع عند الطلاب بما يكسبهم من مهارات رياضية وهندسية متنوعة.

وبهذه النتائج نجيب على سؤال الدراسة الرئيس، والذي ينص على: (ما أثر استخدام برنامجي جيوجبرا (GeoGebra) وجيومتري سكتش باد (Geometer'ssketck pad) في تدريس وحدة الهندسة على التحصيل لدى طالبات الصف الأول الثانوي؟) بالنتائج التالية:

- جاءت نتائج أثر فروق المتوسطات بين القياسات القبلية والبعدية للمجموعة التجريبية الأولى باستخدام برنامج جيوجبرا (GeoGebra) بمقدار (٥,٣٣٣)، ونسبة مئوية بلغت (٥٠,٦٣١%)، ولصالح القياس البعدي، وفي الترتيب الثاني من حيث الأثر.
- جاءت نتائج أثر فروق المتوسطات بين القياسات القبلية والبعدية للمجموعة التجريبية الثانية باستخدام برنامج جيومتري سكتش باد (Geometer'ssketck pad) بمقدار (٦,٣٠٠)، ونسبة مئوية بلغت (٥٢,٦٤٥%)، ولصالح القياس البعدي، وفي الترتيب الأول من حيث الأثر.
- جاءت نتائج أثر فروق المتوسطات بين القياسات القبلية والبعدية للمجموعة الضابطة التي استخدمت الطريق التقليدية بمقدار (١,٨٣٣)، ونسبة مئوية بلغت (٢٦,٤٣٩%)، ولصالح القياس البعدي، وفي الترتيب الثالث والأخير.

مناقشة وتفسير نتائج صحة فرض الدراسة:

ينص على: لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α≤٠,٠٥) بين متوسط درجات طالبات المجموعةالتجريبية الأولى اللاتي درسن باستخدام برنامج جيوجبرا (GeoGebra)، وطالبالت المجموعة التجريبية الثانية اللاتي درسن باستخدام برنامج جيومتري سكتش باد (Geometer's Sketch Pad) وطالبات المجموعة الضابطة اللاتي درسن بالطريقة الاعتيادية في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل الدراسي لدى طالبات الصف الأول ثانوي.

وقد أشارت نتائج جداول رقم (١١)، ورقم (١٢)، ورقم (١٣)، ورقم (١٤) إلى عدم تحقق صحة فرض الدراسة، وتقبل الباحثة الفرض البديل الذي ينص على: توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α≤٠,٠٥) بين متوسط درجات طالبات المجموعةالتجريبية الأولى اللاتي درسن باستخدام برنامج جيوجبرا (GeoGebra)، وطالبالت المجموعة التجريبية الثانية اللاتي درسن باستخدام برنامج جيومتري سكتش باد (Geometer's Sketch Pad) وطالبات المجموعة الضابطة اللاتي درسن بالطريقة الاعتيادية في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل الدراسي لدى طالبات الصف الأول ثانوي، ولصالح المجموعة التجريبية الثانية (Geometer's sketck pad)، ثم المجموعة التجريبية الأولى (GeoGebra).

وتعزو الباحثة قبول الفرض البديل، وعدم تحقق الفرض الصفري لوجود نتيجة تباين ذات دالة إحصائية بين التطبيق البعدي لمجموعات الدراسة الثلاث: المجموعتين التجريبيتين، والمجموعة الضابطة، ولتحديد وإيجاد اتجاه تلك الفروق الدالة استخدمت الباحثة اختبار أقل فرق معنوي LSD لتوضيح تلك الفروق، والذي جاءت نتائجه بالجدول رقم (١٢) لصالح مجموعات الدراسة الثلاث تبعًا للترتيب التالي:

- بين المجموعة التجريبية الأولى (GeoGebra)، **والمجموعة التجريبية** الثانية (Geometer's sketck pad) بقيمة دالة عند مستوى (٠,٠١) بلغت (-١,٣٢٦)، ولصالح المجموعة التجريبية الثانية (Geometer's sketck pad).
- بين المجموعة التجريبية الأولى (GeoGebra)، **والمجموعة** الضابطة بقيمة دالة عند مستوى (٠,٠١) بلغت (٣,٥٧٧)، ولصالح المجموعة التجريبية الأولى (GeoGebra).
- بين المجموعة التجريبية الثانية (Geometer's sketck pad)، **والمجموعة** الضابطة بقيمة دالة عند مستوى (٠,٠١) بلغت (٤,٩٠٣)، ولصالح المجموعة التجريبية الثانية (Geometer's sketck pad).

ثم أكدت النتائج أثر استخدام برنامجي جيوجبرا (GeoGebra) وجيومتري سكتش باد (Geometer's sketck pad) في تدريس وحدة الهندسة على التحصيل الدراسي لدى طالبات الصف الأول الثانوي من خلال نتائج نسب التحسن بالجدول رقم (١٤) بين المجموعات عينات الدراسة في التطبيق البعدي، حيث تراوحت نسب التحسن بين (٤٢,٠٦٦%، ١٣,٦١٤%)، ولصالح المجموعة التجريبية الثانية (Geometer's sketck pad)، ثم المجموعة التجريبية الأولى (GeoGebra)، ثم في الأخير المجموعة الضابطة، وجاء الرسم البياني في الشكل رقم (٦) ليوضح ذلك جليًا.

وتتفق هذه النتائج مع:

أولًا: معظم وغالبية الدراسات التي تناولت فاعلية استخدام برنامج جيومتري سكتش باد (Geometer's sketck pad) على التحصيل في تعليم وتعلم الهندسة بشكل عام –والتي تنوعت مجالاتها العلمية ما بين الرياضيات بفروعها المختلفة كدراسة الصاعدي (٢٠١٠)– استخدمت الهندسة التحليلية في الصف الثالث المتوسط، ودراسة جولاي (July, ٢٠٠١) استخدمت الهندسة ثلاثية الأبعاد لطلاب الصف العاشر، ودراسة جوهري وتشيان وراملي وأحمد (Johari, Chan, Ramli, & Ahmad, ٢٠١٠) استخدمت وحدة الاقترانات المثلثية، ودراسة دونرامان Donraman (٢٠١٥) استخدمت الدوال المقيدة، والمستمرة، أو المتصلة limitandcontinuityoffunctions للصف الحادي عشر.

وأوصت معظم الدراسات السابقة بضرورة استخدام برنامج جيومتري سكتش باد (Geometer's sketck pad) في تدريس الرياضيات؛ مثل دراسة الصاعدي (٢٠١٠)، ودراسة دراوشة (٢٠١٤)، ودراسة أبو عراق (٢٠٠٢)، ودراسة المقدادي (٢٠٠٠)، ودراسة كاناندجيبو ونجولوجو (Kanandjebo and Ngologo ٢٠١٧)، ودراسة كورونادو Coronado, Luna and Tarepe (٢٠١٧)، ودراسة دونرامان (٢٠١٥) Donraman.

ثانيًا: معظم الدراسات التي تناولت فاعلية استخدام برنامج جيوجبرا في تعليم الرياضيات – مثل دراسة الكبيسي والعاملي (٢٠١٦)، ودراسة كولجيري وكولجيري Kllogjeri and Kllogjeri (٢٠١٥) ودراسة عبدالرحمن وبوتا (Abdul Rahamn and Puteh, ٢٠١٦) ودراسة كيسكن (Keskin ٢٠١٦– التي أوصت بضرورة استخدام برنامج جيوجبرا في تدريس الرياضيات؛ مثل دراسة خليل وآخرين (Khalil; Farooq; Cakiroglu and Kalil ٢٠١٨)، ودراسة زيلنايدي (Zulnaidi ٢٠١٧)، ودراسة ريس وأزدمير (Reis & Ozdemir, ٢٠١٠).

وتعزو الباحثة تفوق المجموعتين التجريبيتين على المجموعة الضابطة في الاختبار ككل إلى المميزات العديدة التي وفرها كل من البرنامجين، منها: استخدام الطلاب أكثر من حاسة في الوقت نفسه: (بصرية–سمعية–حركية)، وكذلك القدرة على تقديم أنشطة متعددة من خلال وسائل العرض المختلفة، وترتيب خطوات حل المسائل بصورة منطقية حسية، وكذلك قدرة البرنامجين على ترجمة المسائل إلى أشكال هندسية توضح المفهوم، ويدعم كل من البرنامجين مهارات التفكير العليا، ويتفوق برنامج جيومتري سكتش باد Geometer's sketch pad بسهولة الاستخدام، والتعامل معه، ولا يعتمد على الويب، ويدعم القدرة على الاستكشاف، والتفكير بشكل أكبر.

الفصل الخامس

ملخص الدراسة والنتائج والتوصيات والمقترحات

- ملخص فصول الدراسة
- أهم نتائج الدراسة
- توصيات الدراسة
- المقترحات لدراسات مستقبلية

الفصل الخامس

نتائج الدراسة والتوصيات والمقترحات

أولًا: ملخص فصول الدراسة

اشتملت الدراسة على خمسة فصول، بالإضافة إلى قائمة المراجع، والملاحق، وهي:

- **الفصل الأول:** يتضمن مشكلة الدراسة، وسؤالها وفرضها، وأهدافها، وأهميتها، وحدودها، والتعريف بمصطلحاتها، وبما أن الموضوع هو أثر استخدام برنامجي جيوجبرا (GeoGebra) وجيومتري سكتش باد (Geometer's Sketch Pad) في تدريس وحدة الهندسة على التحصيل لدى طالبات الصف الأول الثانوي فقد تمثل في الإجابة على السؤال التالي:

ما أثر استخدام برنامجي جيوجبرا (GeoGebra) وجيومتري سكتش باد (Geometer's Sketch Pad) في تدريس وحدة الهندسة على التحصيل لدى طالبات الصف الأول الثانوي؟

فرض الدراسة:

كما تحاول الدراسة التحقق من صحة الفرض التالي:

١- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسط درجات طالبات المجموعةالتجريبية الأولى اللاتي درسن باستخدام برنامج جيوجبرا (GeoGebra)، وطالبالت المجموعة التجريبية الثانية اللاتي درسن باستخدام برنامج جيومتري سكتش باد (Geometer's Sketch Pad)وطالبات المجموعة الضابطة اللاتي درسن بالطريقة الاعتيادية في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل الدراسي لدى طالبات الصف الأول ثانوي

وهدفت الدراسة إلى:

١- التعرف على أثر استخدام برنامجي جيوجبرا (GeoGebra) وجيومتري سكتش باد (Geometer's Sketch Pad) في تدريس وحدة الهندسة على التحصيل عند مستوى التذكر لدى طالبات الصف الأول الثانوي.

٢- التعرف على أثر استخدام برنامجي جيوجبرا (GeoGebra) وجيومتري سكتش باد (Geometer's Sketch Pad) في تدريس وحدة الهندسة على التحصيل عند مستوى الفهم لدى طالبات الصف الأول الثانوي.

٣- التعرف على أثر استخدام برنامجي جيوجبرا (GeoGebra) وجيومتري سكتش باد (Geometer's Sketch Pad) في تدريس وحدة الهندسة على التحصيل عند مستوى التطبيق لدى طالبات الصف الأول الثانوي.

٤- التعرف على أثر استخدام برنامجي جيوجبرا (GeoGebra) وجيومتري سكتش باد (Geometer's Sketch Pad) في تدريس وحدة الهندسة على التحصيل عند مستوى التحليل لدى طالبات الصف الأول الثانوي.

٥- التعرف على أثر استخدام برنامجي جيوجبرا (GeoGebra) وجيومتري سكتش باد (Geometer's Sketch Pad) في تدريس وحدة الهندسة على التحصيل عند مستوى (التذكر، الفهم، التطبيق، التحليل) لدى طالبات الصف الأول الثانوي.

- **الفصل الثاني:** قامت الباحثة فيه ببناء الإطار النظري، وتحديد الدراسات السابقة ذات الصلة بموضوع الدراسة:

أولًا: الإطار النظري، واشتمل على المحاور التالية:

المحور الأول: استخدام الحاسوب كوسيلة تعليمية.

المحور الثاني: الانتقال إلى مفهوم تكنولوجيا المعلومات والاتصال في تعليم الرياضيات.

المحور الثالث: أنظمة الهندسة الديناميكية وتعلم الهندسة.

المحور الرابع: التحصيل الدراسي.

ثانيًا: الدراسات السابقة، وقد اشتملت على:

المحور الأول: دراسات تناولت برنامج جيوجبرا Geogebra، وقد تم تصنيفها إلى:

- دراسات عربية.
- دراسات أجنبية.

المحور الثاني: دراسات تناولت البرنامج الهندسي Geometer's sketch pad (G.S.P)، وقد تم تصنيفها إلى:

- دراسات عربية.
- دراسات أجنبية.

- **الفصل الثالث:** تم فيه استخدام المنهج شبه التجريبي، والذي يتضمن اختيار ثلاث مجموعات متكافئة بالطريقة العشوائية ذات الاختبار القبلي والبعدي، وقد تكوَّن مجتمع الدراسة من

طالبات الصف الأول ثانوي بمدينة حائل، وتم اختيارهن بطريقة عشوائية، وتكونت عينة الدراسة من (٩٠) طالبة تم تقسيمهن إلى ثلاث مجموعات: مجموعتين تجريبيتين، ومجموعة ضابطة، واستخدمت الباحثة مجموعة من الأساليب الإحصائية في تحليل بيانات الدراسة تشمل: النسب المئوية، والتكرارات، والمتوسط الحسابي، واختبار ANCOVA، واختبار LSD Test، ومعادلة كيودر – ريتشارد ٢١.

– **الفصل الرابع:** تضمن عرض النتائج، ومناقشتها، وتحليلها. وفيه عرضت الباحثة النتائج المرتبطة بالاختبار للمجموعتين التجريبيتين، والمجموعة الضابطة، ثم علَّقت على النتائج، وقامت بتفسيرها.

ثانيًا: أهم نتائج الدراسة

بعد الانتهاء من الإطار النظري، وعرض الدراسات السابقة، واستخراج نتائج الجداول الإحصائية، تعرض الباحثة في هذا الفصل ملخصًا لنتائج الدراسة، وتقدم مجموعة من التوصيات في ضوء ما أسفرت عنه النتائج، كما تقدم عددًا من المقترحات التي أثارتها الدراسة، والتي قد تفيد في تكملة الجهود التي تمثلت في الدراسة الحالية، بما يسهم في تحسين وتطوير عملية التعلم.

١) نتائج تحقق فرض الدراسة: لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسط درجات طالبات المجموعةالتجريبية الأولى اللاتي درسن باستخدام برنامج جيوجبرا (GeoGebra)، وطالبالت المجموعة التجريبية الثانية اللاتي درسن باستخدام برنامج جيومتري سكتش باد (Geometer's Sketch Pad) وطالبات المجموعة الضابطة اللاتي درسن بالطريقة الاعتيادية في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل الدراسي لدى طالبات الصف الأول ثانوي.

قبول الفرض البديل الذي نصه: " توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسط درجات طالبات المجموعةالتجريبية الأولى اللاتي درسن باستخدام برنامج جيوجبرا (GeoGebra)، وطالبالت المجموعة التجريبية الثانية اللاتي درسن باستخدام برنامج جيومتري سكتش باد (Geometer's Sketch Pad) وطالبات المجموعة الضابطة اللاتي درسن بالطريقة الاعتيادية في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل الدراسي لدى طالبات الصف الأول ثانوي، ولصالح المجموعة التجريبية الثانية (Geometer's sketck pad)، ثم المجموعة التجريبية الأولى (GeoGebra)".

ثالثًا: توصيات الدراسة

١- تفعيل طريقة التدريس باستخدام برنامج جيوجبرا (GeoGebra) وبرنامج جيومتري سكتش باد (Geometer's Sketch Pad) في تعليم مناهج الرياضيات، وخصوصًا الوحدات الهندسية في جميع مراحل التعليم.

٢- توجيه الاهتمام نحو تضمين محتوى كتب الرياضيات المدرسية برمجيات تعليمية محوسبة باستخدام برنامج جيوجبرا (GeoGebra) وبرنامج جيومتري سكتش باد (Geometer's Sketch Pad)، وإعادة صياغة الوحدات الهندسية، خصوصًا الصعبة منها باستخدام البرنامجين.

٣- العمل على توفير المتطلبات اللازمة لتفعيل استخدام برنامج جيوجبرا (GeoGebra) وبرنامج جيومتري سكتش باد (Geometer's Sketch Pad) في المرحلة الثانوية من التعليم العام، وفي بقية مراحل التعليم.

٤- تقديم دورات تدريبية، وتوفير فرص التأهيل المناسبة لمعلمي ومعلمات الرياضيات، والمشرفين التربويين، والمشرفات التربويات؛ لتوعيتهم بأهمية استخدام برنامج جيوجبرا (GeoGebra) وبرنامج جيومتري سكتش باد (Geometer's Sketch Pad) كطريقة لتعليم التلاميذ الهندسة، وكيفية استخدام البرنامجين في التدريس؛ لما أظهرته نتائج هذه الدراسة من دعم منهاج الرياضيات، ووسيلة مناسبة لدعم إستراتيجيات تدريسها.

٥- توفير الحوافز التشجيعية -المادية منها والمعنوية- التي تشجع المعلمين والمعلمات على تطبيق البرامج الإلكترونية، ومن أهمها برنامج جيوجبرا (GeoGebra) وبرنامج جيومتري سكتش باد (Geometer's Sketch Pad).

رابعًا: مقترحات لدراسات مستقبلية

بناءً على النتائج السابقة، يمكن التوصية بإجراء الدراسات التالية:

١- فاعلية تطبيق برنامج جيوجبرا (GeoGebra) وبرنامج جيومتري سكتش باد (Geometer's Sketch Pad) في مراحل التعليم الأخرى على التحصيل، أو الاتجاه نحو تعلم الرياضيات.

٢- فاعلية تطبيق برنامج جيوجبرا (GeoGebra) وبرنامج جيومتري سكتش باد (Geometer's Sketch Pad)، وأثرهما على بقاء التعلم في مراحل التعليم المختلفة.

٣- إجراء دراسات مماثلة للدراسة الحالية لوحدات هندسية مختلفة، وفي مراحل تعليمية مختلفة، ومقارنتها بنتائج الدراسة.

٤- فاعلية تطبيق برنامج جيوجبرا (GeoGebra) وبرنامج جيومتري سكتش باد (Geometer's Sketch Pad) مع الطلاب والطالبات ذوي صعوبات التعلم.

٥- فاعلية تطبيق برنامج جيوجبرا (GeoGebra) وبرنامج جيومتري سكتش باد (Geometer's Sketch Pad) مع الطلاب الموهوبين.

٦- الصعوبات والمعوقات التي تواجه استخدام برنامج جيوجبرا (GeoGebra) وبرنامج جيومتري سكتش باد (Geometer's Sketch Pad) في تدريس الرياضيات، وخاصة الهندسة.

٧- تطبيق هذه الدراسة على مناطق أخرى؛ لتقييم التجربة الأكثر نجاحًا، وتعميمها.

المراجع

أولًا: المراجع العربية:

إبراهيم، مجدي عزيز. (١٩٩٧). أساليب حديثة في تعليم الرياضيات. القاهرة: مكتبة الأنجلو.

الأسطل، كمال محمد زارع. (٢٠١٠). العوامل المؤدية إلى تدني التحصيل في الرياضيات لدى تلامذة المرحلة الأساسية العليا بمدارس وكالة الغوث الدولية بقطاع غزة. رسالة ماجستير غير منشورة، قسم المناهج وطرق التدريس، كلية التربية، الجامعة الإسلامية: غزة.

إسماعيل، محمد ربيع. (١٩٩٨). أثر استخدام معمل الرياضيات في تدريس الهندسة لتلاميذ الصف الرابع الابتدائي على تحصيلهم وأدائهم للمهارات العلمية وتفكيرهم الهندسي. مجلة البحث في التربية وعلم النفس، كلية التربية، جامعة المنيا، المجلد الحادي عشر، العدد الرابع، ص١٣٧- ١٦٢.

الألمعي، علي عبده. (٢٠٠٩). التعليم الإلكتروني في المملكة العربية السعودية التعليم العام نموذجًا. لبنان: الدار العربية للعلوم ناشرون.

البلوي، عايد (٢٠١٢). برنامج تدريبي قائم على البرامج التفاعلية في تعليم الرياضيات وتعلمها. رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة أم القرى، مكة المكرمة، المملكة العربية السعودية.

البلوي، عايد بن علي محمد. (٢٠١٢م). برنامج تدريبي قائم على البرامج التفاعلية في تعليم الرياضيات وتعلمها. رسالة دكتوراه في المناهج وطرق التدريس. كلية التربية، جامعة أم القرى.

أبوثابت، اجتياد عبدالرزاق. (٢٠١٣). مدى فاعلية استخدام برنامج جيوجبرا (GeoGebra) والوسائل التعليمية في التحصيل المباشر والمؤجل لدى طلبة الصف التاسع الأساسي في الرياضيات في المدارس الحكومية في محافظة نابلس. رسالة ماجستير في أساليب تدريس الرياضيات. كلية الدراسات العليا، جامعة النجاح الوطنية.

الجابري، وليد (٢٠٠٧). أثر استخدام طريقة العصف الذهني في تنمية التفكير الناقد والتحصيل الدراسي لطلاب الصف الأول الثانوي في مقرر الرياضيات. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة أم القرى، مكة المكرمة، المملكة العربية السعودية.

أبو جادو، صالح محمد علي (٢٠٠٨). علم النفس التربوي، ط (٦)، دار المسير، عمان.

الجاسر، صالح مخيلد (٢٠١١). أثر استخدام برمجيات قائمة على برنامج الجيوجبرا على تحصيل تلاميذ الصف السادس من المرحلة الابتدائية في مادة الرياضيات بمدينة عرعر. رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية جامعة أم القرى، مكة المكرمة.

جبر، وهيب (٢٠٠٧). أثر استخدام الحاسوب على تحصيل طلبة الصف السابع في الرياضيات واتجاهات معلميهم نحو استخدامه كوسيلة تعليمية. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين.

جرار، أكرم (٢٠١٣). أثر التدريس باستخدام برنامجي إكسل وبوربوينت في تحصيل طلبة الصف الثامن الأساسي في وحدة الإحصاء ودافعيتهم نحوه في منطقة نابلس. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين.

حامد، أنفال عاشور (٢٠١٥). أثر استخدام برنامج جيوجبرا (Geogebra) على تحصيل طالبات الصف الثامن الأساسي في مادة الرياضيات واتجاهاتهم في الأردن. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية العلوم التربوية، جامعة آل البيت، الأردن.

الحسين، بسام حسين. (٢٠١٢). مقدمة في علم الهندسة، الأردن: دار الثقافة.

حمادات، محمد (٢٠٠٩). منظومة التعليم وأساليب التدريس. الأردن. عمان: دار حامد للنشر والتوزيع.

الحميدي، عائشة بنت عبدالعزيز. (٢٠١٠). الاختبارات الدولية (Times) تطلعات وأمنيات. عنيزة: مكتبة الملك فهد الوطنية.

خان، بدر. (٢٠٠٥). إستراتيجيات التعلم الإلكتروني. (ترجمة علي الموسوي وسالم الوائلي ومنى التيجي). سوريا: شعاع للنشر.

الخصاونة، أمل (٢٠٠٩). أثر استخدام برمجية الراسم الهندسي (G.S.P) في تحصيل طلبة الصف الثالث الإعدادي في هندسة المثلث. مجلة العلوم الإنسانية، (٣١)، ص ص ٣٣-٥٩.

خليل، إبراهيم الحسين وآل مسعد، أحمد بن زيد (٢٠١٦). المعيقات التي تواجه معلمي ومعلمات الرياضيات عند استخدام برمجية Sketchpad التفاعلية عند تدريس مواضيع الهندسة المضمنة في مقررات المرحلة المتوسطة. المجلة الدولية التربوية المتخصصة. مج (٥)، ع (٥).

خميس، محمد عطية. (٢٠٠٩) تكنولوجيا التعليم والتعلم. القاهرة: دار السحاب للطباعة والنشر والتوزيع.

دراوشة، روضة عاطف (٢٠١٤). أثر استخدام برنامج سكتش باد Sketchpad على تحصيل طلاب الصف التاسع الأساسي في الرياضيات ومفهوم الذات الرياضي لديهم في محافظة نابلس. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة النجاح الوطنية، فلسطين.

درويش، دعاء محمد قاسم (٢٠١٣). أثر استخدام برمجية جيوجبرا (Geogebra) في استيعاب المفاهيم الجبرية وعمليات التمثيل الرياضي لدى طلبة الصف العاشر الأساسي في الأردن. رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الأردنية، الأردن.

الرجيبي، يوسف بن خلفان. (٢٠٠٧). برنامج الرياضيات GeoGebra. مجلة التطوير التربوي سلطنة عمان، المجلد٣٧، ص ٢٧- ٢٦.

الرفاعي، أماني مشهور. (٢٠١٠). أثر استخدام برمجة حاسوبية في تدريس الهندسة على تحصيل طلاب الصف السابع الأساسي واتجاهاتهم نحوالهندسة. رسالة ماجستير غير منشورة. كلية التربية، جامعة الأردنية.

أبو زينة، فريد كامل؛ وعبدالله يوسف عبابنة (٢٠١٠). مناهج تدريس الرياضيات للصفوف الأولى، ط (٢)، دار المسيرة للنشر والتوزيع، عمان.

سلامة، حسن علي. (٢٠٠٥) اتجاهات حديثة في تدريس الرياضيات. جمهورية مصر العربية، القاهرة: دار الفجر للنشر والتوزيع.

السيد، الحسين بن إسماعيل. (٢٠١٢م). أثر تدريس وحدة الدائرة باستخدام إستراتيجية قائمة على الدمج بين التعلم بالاكتشاف والتعلم الإلكتروني في التحصيل الدراسي. رسالة ماجستير في المناهج وطرق التدريس. كلية التربية، جامعة أم القرى.

الشمراني، صالح علوان، والشمراني، سعيد محمد، والبرطان، إسماعيل سلامة، والدرواني، بكيل أحمد. (٢٠١٦). إضاءات حول نتائج دول الخليج في دراسة التوجهات الدولية في العلوم والرياضات TIMSS٢٠١٥، مركز التميز البحثي في تطوير تعليم العلوم والرياضيات.

الصاعدي، عادل بن سعيد. (٢٠١٠م). أثر استخدام برنامج جيومتري سكتش باد Geometer's Sketch Pad على التحصيل الدراسي لطلاب الصف الثالث المتوسط في الهندسة التحليلية واتجاهاتهم نحو الرياضيات. رسالة ماجستير. كلية التربية، جامعة طيبة.

العتيبي، بندر صالح. (٢٠١٠م). أثر استخدام حقيبة تعليمية إلكترونية على التحصيل الدراسي والاتجاهات نحو الرياضيات لدى طلاب المرحلة المتوسطة، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة أم القرى، مكة المكرمة.

أبو عراق، إسماعيل أحمد (٢٠٠٢). أثر استخدام برنامج الرسم الهندسي (G.S.P) في تحصيل طلاب الإمارات العربية المتحدة في الصف الثالث الإعدادي. رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الأردنية، عمّان.

أبو عرة، رجاء لطفي (٢٠١٤). مراحل نمو الفهم الهندسي في موضوع المثلثات باستخدام الجيوجبرا لدى طلاب الصف الثامن الأساسي. دراسة ماجستير منشورة، جامعة النجاح، فلسطين.

عفانة، الخزندار، الكحلوت، ومهدي (٢٠١١). طرق تدريس الحاسوب (ط) ٣. الأردن. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

العقيل، إبراهيم (٢٠٠٤). الشامل في تدريب المعلمين التفكير والإبداع، ط (١)، الرياض مؤسسة رياض نجد للتربية والتعليم، دار الوراق.

علام، صلاح الدين محمود (٢٠٠٠). القياس والتقويم التربوي والنفسي أساسياته وتطبيقاته وتوجيهاته المعاصرة، ط (١)، دار الفكر العربي، القاهرة.

علي، محمد السيد. (٢٠٠٥) تكنولوجيا التعليم والوسائل التعليمية. جمهورية مصر العربية، القاهرة: دار الفكر العربي.

أبو عمرة، عبدالمجيد عواد مرزوق (٢٠١٢). الأمن النفسي وعلاقته بمستوى الطموح والتحصيل الدراسي لدى طلبة الثانوية العامة: دراسة مقارنة بين أبناء الشهداء وأقرانهم العاديين في محافظة غزة، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الأزهر، غزة، فلسطين.

العمري، ناعم محمد (٢٠١٣). أثر استخدام برنامج الجيوجبرا (Geogebra) في تدريس الرياضيات في التحصيل وتنمية التفكير الإبداعي لدى طلاب الصف الثالث ثانوي. مجلة كلية التربية، جامعة عين شمس، جمهورية مصر، مج (٣٨)، ع (٣).

العنبكي، وفاء عبدالرزاق (٢٠١٤). أثر التدريس بإستراتيجية المحطات العلمية على التحصيل والاستبقاء في مادة العلوم العامة لدى تلميذات الصف الخامس الابتدائي. مجلة كلية الأساسية، جامعة بابل، ع (١٥)، ص ص ٨٢- ١٠١.

العنزي، فاطمة عويد سالم (٢٠١٣). درجة توافر معياري الهندسة والربط الرياضي في كتاب الرياضيات المطور للصف الأول ثانوي في السعودية في ضوء معايير المجلس القومي لمعلمي الرياضيات. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الدراسات العليا، الجامعة الأردنية.

العنزي، فضي بن محمد. (٢٠١١). فاعلية استخدام برنامج جيوجبرا (GeoGebra) في إكساب المفاهيم الهندسية لطلاب الصف الأول الثانوي بمدينة حائل حسب مستويات ديفيس (Davis). رسالة ماجستير. كلية العلوم الاجتماعية، جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية.

عيسوي، شعبان حنفي. (٢٠٠٠). صعوبات الهندسة لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي وأثر دمج مداخل التدريس لعلاجها. مجلة البحث في التربية وعلم النفس. (١) ١٤، ٢٠٩-١٤٦.

الغامدي إبراهيم محمد (٢٠١١). فاعلية برمجية إلكترونية إثرائية على تحصيل الطلاب الموهوبين بالمرحلة المتوسطة واتجاهاتهم نحو الرياضيات. رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة أم القرى، مكة المكرمة.

فارس، سندس عزيز (٢٠١١). فاعلية برنامج تدريبي على وفق عادات العقل في التحصيل وتنمية الذكاء المنطقي (الرياضي) والتفكير الإبداعي، أطروحة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية– ابن الهيثم، جامعة بغداد، بغداد.

الكبيسي، عبدالواحد حميد والعاملي، نادية صبري (٢٠١٦). فاعلية برنامج Geogebra في التحصيل وعادات العقل لدى طالبات الصف الثاني متوسط في الرياضيات. مجلة البحوث التربوية والنفسية، ع (٥٠).

أبو لوم، خالد (٢٠٠٥). الهندسة وأساليب تدريسها (ط١). الأردن. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

أبو لوم، خالد محمد. (٢٠٠٧). الهندسة طرق وإستراتيجيات تدريسها. ط٢. الأردن: دار المسرة.

أبوعميرة، محبات. (٢٠٠٠). تعليم الرياضيات بين النظرية والتطبيق. القاهرة: مكتبة الدار العربية للكتاب.

الإدارة العامة للتربية والتعليم بمنطقة حائل. (٢٠١٧). بشأن ضعف مستوى الطالبات العلمي في مدارس المنطقة. حائل، إدارة نشاط الطالبات.

آل مريع، علي وكداي، عبداللطيف. (٢٠١٤ م). أسباب تباين تحصيل الطلاب بين اختبارات الثانوية العامة ونتائج مركز القياس والتقويم في المملكة العربية السعودية. المجلة الدولية التربوية المتخصصة، ٣ (٩).

مسعود، محمد (٢٠١٢). 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، فلسطين.

المطيري، بندر بن مرزوق. (٢٠٠٨). فاعلية استخدام برمجية تعليمية على طلاب الصف الأول الثانوي في الرياضيات. دراسة ماجستير. كلية التربية، جامعة أم القرى.

المقدادي، فاروق (٢٠٠٠). أثر استخدام برنامج (Geometer's Sketch Pad G.S.P) على فهم الطلاب الأردنيين لبعض المفاهيم الهندسية. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة اليرموك، عمّان.

المليحي، رفعت (٢٠٠٩). طرق تعليم الرياضيات، الإبداع والإمتاع (ط١). جمهورية مصر العربية. القاهرة: دار السحاب للنشر والتوزيع.

نصر الله، عمر (٢٠٠٤). تدني مستوى التحصيل والإنجاز المدرسي أسبابه وعلاجه. الطبعة الأولى. عمان: دار وائل للنشر والتوزيع.

النعيمي، غادة بنت سالم بن سالم. (٢٠١٥) أثر استخدام برنامج جيوجبرا (GeoGebra) في تنمية مهارات الترابط الرياضي لدى طالبات الصف الأول الثانوي بمدينة الرياض. المجلة الدولية التربوية المتخصصة، (٥٥).

وزارة التربية والتعليم. (٢٠١١). دليل المعلم لمادة الرياضيات للصف الأول ثانوي الفصل الأول ط (١٤٣٥هـ، ٢٠١٤م). الرياض: شركة العبيكان للأبحاث والتطوير.

يونس، ربيع (٢٠٠٧). علم نفس النمو. مكتبة الزهراء: الرياض.

ثانيًا: المراجع الأجنبية:

Abo Bakar, K.,Tarmizi, R., Ayub, A., & Yunus, A. (٢٠٠٩). Effect of utilizing Geometer Sketchpad on performance and mathematical thinking of secondary mathematics learners: An initial exploration. International Journal of Education and Information Technologies, (١) ٣, pp ٢٠-٢٧.

Abramovich, S. (٢٠١٣). Computers in Mathematics Education: An Introduction. Computers in the Schools, ٣٠(١-٢): ٤-١١.

Afzal, A., Clark-Jeavons, A. & Oldknow, A. (٢٠٠٤). How can teaching aids improve the quality of mathematics education?. Educational Studies in Mathematics, ٥٦(٢ -٣), ٣١٣-٣٢٨.

Akkaya, A., tatar, E., & Kagizmanli, T. (٢٠١١). Using Dynamic Software in Teaching of the Symmetry in Analytic geometry: The Case of Googebra. Procedia Social and Behavioral Sciences, ١٥, ٢٥٤٠-٢٥٤٤.

Arbain, N. and Shukor, N. (٢١٠٥). The effects of GeoGebra on students achievement. Procedia - Social and Behavioral Sciences, ١٧٢ , ٢٠٨ – ٢١٤.

Baharvand, M. (٢٠٠٢). A comparison of the effectiveness of computer assisted instruction versus traditional approach to teaching geometry. Dissertation Abstracts International. ٤٠(٣), ٥٥٢A.

Bayazit, I., and Aksov, Y. (٢٠١٠). Connecting representations and mathematical ideas with GeoGebra. GeoGebra: The New Language for the Third Millennium, ١(١), ٩٣- ١٠٦.

Bell J. S.(١٩٨٧) ‘How to teach special relativity’ in Speakable and unspeakable in quantum mechanics: papers on quantum philosophy. Cambridge CUP.

Cavus, N. (٢٠٠٨). A Study to Compare Curriculum of Computer Information Systems and Computer Education and Instructional Technologies. Cypriot Journal of Educational Sciences, ٣(١), ٤٧-٥٦.

Chew, C. M.,& Lim, C. S. (٢٠١٣). Enhancing primary pupils’ geometric thinking through phase-based instruction using the Geometer’s Sketchpad. Asia Pacific Journal of Educators and Education, ٢٨, ٣٣-٥١.

Chew, C. M.,&Idris, N. (٢٠١٢). Enhancing students' geometric thinking and achievement in solid geometry. Journal of Mathematics Education, ٥(١), pp. ١٥-٣٣.

Coronado, W. Luna, C. and Tarepe, D. (٢٠١٧). Improving students van Hiele and proof-writing ability using Geometer’s sketchpad. Journal of Social Sciences, ٦(٢), ٥٥-٧٤.

Demirbilek, M., & Özkale, A. (٢٠١٤). Investigating the Effectiveness of Using GeoGebra in Associate Degree Mathematics Instruction.

Dikovic, L. (٢٠٠٩). Implementing dynamic mathematics resources with GeoGebra at the college level. International Journal of Emerging Technologies in Learning, ٤(٣), ١٩١-٢٠٣.

Dimakos, G.,& Zaranis, N. (٢٠١٠).The influence of the Geometer's Sketchpad on the geometry achievement of Greek school students.The Teaching of Mathematics, XIII (٢), ١١٣-١٢٤.

Donraman , Z. (٢٠١٥). Learning Management Using the Geometer's Sketchpad to Construct the Understanding of Mathematical Concepts for Eleventh Grade Students. The International Conference On Language, Education, Humanities and Innovation, ٢١st & ٢٢nd March, ٢٠١٥.

Farrajallah, A. (٢٠١٦). The Impact of the Employment of Geogebra Software in Acquiring Some Visual Thinking Skills and On the Academic Achievement among ٨th Grade Students. IOSR Journal of Mathematics (IOSR-JM), ١٢ (٢), ٥٣-٦٤.

Furner, J. M., and Marinas, C. A. (٢٠٠٧). Geometry Sketching Software for Elementary Children: Easy as ١,٢,٣. Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education, ٣(١), ٨٣-٩١.

Gecu, Z. and and Saticib, A. (٢٠١٢). The effects of using digital photographs at ٤th Grade. Procedia - Social and Behavioral Sciences, ٤٦ , ١٩٥٦ – ١٩٦٠.

Gecu, Z., & Saticib, A. (٢٠١٢). The Effects of Using Digital Photographs with Geometer's Sketchpad at ٤th Grade. Procedia Social and Behavioral Sciences, ٤٦, pp ١٩٥٦-١٩٦٠.

Gemechu, D. (٢٠١٧). The Effect of Geometry Sketchpad on The Academic Achievement of Students: The Case of Bedele Secondary and Preparatory School. International Journal of Engineering Sciences and Research Technology, ٦(٥), ٢٩ -٣٩.

Gerretson, H. (١٩٩٩). The Effect of A dynamic Geometry Learning Environment on Preserves Elementary Teachers, Performance on Similarity Tasks. DAI-A,(٩) ٥٩, pp ٣٣-٨٣ .

Giamatti, C. (١٩٩٥). Conjectures in Geometry and the Geometer's Sketchpad. Mathematics Teacher, ٨٨ (٦), ٤٥٦-٤٥٨.

Gunhan, B., & Ozen, D. (٢٠١٠). Geometers' Sketchpad for Non-Thesis Graduate Students: A case study in Turkey. Institute National de Recherche Pedagogique, Turkey, , pp ١٣٠٠-١٣٠٩.

Gürsul, F. and H. Keser (٢٠٠٩). The effects of online and face to face problem based learning environments in mathematics education on student's academic achievement. Procedia-Social and Behavioral Sciences, ١(١): ٢٨١٧-٢٨٢٤.

Guven, B. (٢٠١٢).Using dynamic geometry software to improve eight grade students' understanding of transformation geometry. Australian Journal of Educational Technology, ٢٨(٢), ٣٦٤-٣٨٢.

Güven, B. and Karatas, I. (٢٠٠٣). With dynamic geometry software Cabri geometry learning: students' opinions. The Turkish Online Journal of Educational Technology, ٢(٢), ٦٧-٧٨.

Hazzan, O. and Goldenberg E.P. (١٩٩٧). Students' Understanding of the Notion of Function in Dynamic Geometry Environments. International Journal of Computers for Mathematical Learning, ١, ٢٦٣-٢٩١.

Heibert, J.(١٩٩٩). Relationships Between Research and the NCTM Standards. Journal for Research in Mathematics Education ,٣٠, ٣٠.

Heid, K.(١٩٩٧). The technological revolution and the reform of school mathematics. American Journal of Education, ١٠٦(١), ٥-٦١-١٩.

Hohenwarter, M. , & Lavicza , Z. (٢٠١١). Model-Centered Learning: Pathways to Mathematical Understanding Using GeoGebra**.** Published by: Sense Publishers.

Hohenwarter, M., & Jones, K. (٢٠٠٧). Ways of linking Geometry and Algebra: The Case of Geogebra. Proceedings of the British Society for Research into Learning Mathematics, (٢٧) ٣, pp ١٢٦-١٣١.

Hohenwarter, M., & Lavicza, Z. (٢٠٠٧). Mathematics teacher development with ICT: towards an International GeoGebra Institute. In D. Küchemann (Ed.). Proceedings of the British Society for Research into Learning Mathematics. (٢٧)٣. University of Northampton, UK: BSRLM.

Hohenwarter, M., Hohenwarter, J., Kreis, Y. & Lavicza, Z. (٢٠٠٨). Teaching and Learning Calculus with Free Dynamic Mathematics Software GeoGebra. Proceedings of the ١١th International Congress on Mathematics Education. University of Nuevo Leon, Monterrey, Mexico.

Hohenwarter,J.; Hohenwarter, M. and Lavicza, Z. (٢٠٠٨). Introducing Dynamic Mathematics Software to Secondary School Teachers: The Case of GeoGebra. Jl. of Computers in Mathematics and Science Teaching, ٢٨(٢), ١٣٥-١٤٦.

Hollebrands, k. F. (٢٠٠٧). the role of a dynamic software program for geometry in the strategies high school mathematics students employ. Journal for Research in Mathematics Education, ٣٨(٢):١٦٤-١٩٢.

Holmesa, J., Adamsb, j., & Hamiltonc, C. (٢٠٠٨). The Relationship Between Visuospatial Sketchpad Capacity and Children's Mathematical Skills. European Journal of Cognitive Psychology, (٢٠) ٢, pp ٢٧٢-٢٨٩.

Hölzl, R. (١٩٩٦). How does 'Dragging' Affect the Learning of Geometry. International Journal of Computers for Mathematical Learning. ١,١٦٩-١٨٧.

Horzum, T. and Unlu, M. (٢٠١٧). pre-service Mathematics teachers' (PMTs) about GeoGebra and its use. Acta Didactica Napocensia, ١٠(٣), ٧٧-٩٠.

Idris, N. (٢٠٠٧). The Effect of Geometrs' Sketchpad on the performance in Geometry of Malaysian students' achievement and van Hiele Geometric Thinking. Malaysian Journal of Mathematical Sciences, ١(٢), ١٦٩ -١٨٠.

Idris, N. (٢٠٠٩). The Impact of Using Geometer Sketchpad on Malaysian Students Achievement and Van Hiele Geometric Thinking. Journal of Mathematics Education, (٢) ٢, pp ٩٤-١٩٧.

Ismail, S. (٢٠٠٨). ICT and School Linkage. Paper presented at the SEAMEO Council Conference. From http://www.moe.gov.my/٤٣ seameocc/download/MALAYSIA-٪٢٠ICT٪٢٠and٪٢٠School٪٢٠L inkages.pdf.

Johari, N. A. I., Chan, L. O., Ramli, R. & Ahmat, N. (٢٠١٠). The effect of GSP on students' understanding in the Graphs of Trigonometric Functions. Paper presentation, In Electronic Proceedings of ١٥th Asian Technology Conference in Mathematics. Online: http://atcm.mathandtech.org/ep/٢٠١٠/regular/٣٠٥٢٠١٠ ١٨٣١٠.pdf

July, R. A (٢٠٠١).Thinking in Three Dimensions: Exploring Students' Geometric Thinking and Spatial Ability with the Geometer's Sketchpad. Dissertation, Florida International University, United States.

Kanandjebo, L. and Ngologo,E. (٢٠١٧). The Effects of 'Geometry Sketchpad' on Grade ١٢ Learners' Performance in Geometry. Mathematics Education, ١٢(٨),٧٣٥-٧٤٧.

Karue, N., & Amukowa, W. (٢٠١٣). Analysis of Factors that Lead to Poor Performance in Kenya Certificate of Secondary Examination in Embu DistrictinKenya.Retrieved from, http://www.tijoss.com/TIJOSS٪٢٠١٣ th٪٢٠Volume/Amukowa.pdf

Kesan, A. (٢٠١٣). The Effect of learning Geometry Topics of ٧th Grade in Primary Education with Dynamic Geometer's Sketchpad Geometry software to Success and Retention. The Turkish Online Journal of Educational Technology, (١٢)١, pp ١٣١-١٣٨.

Kesan, C.; Çaliukan, S. and Turkey, B. (٢٠١٣).). The effect of learning geometry topics of ٧th grade in primary education with dynamic Geometer's Sketchpad geometry Software to success and retention. TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology, ١٢ (١), ١٣١ – ١٣٨.

Keskin, I. (٢٠١٦). Evaluation of effectiveness of an enriched curriculum prepared using Geogebra software. European Journal of Educational & Social Sciences, ١(١), ١-١٠.

Khalil,M.; Farooq, R.; Cakiroglu, E. and Kalil, U. (٢٠١٨). The Development of Mathematical Achievement in Analytic Geometry of Grade-١٢ Students through GeoGebra Activities. EURASIA Journal

of Mathematics, Science and Technology Education, ١٤(٤), ١٤٥٣-١٤٦٣.

Kivkovich, N. (٢٠١٥). A tool for solving geometric problems using mediated mathematical discourse (for teachers and pupils). Procedia - Social and Behavioral Sciences, ٢٠٩ , ٥١٩ – ٥٢٥ .

Kllogjeri, A. and Kllogjeri, P. (٢٠١٥) Teaching with GeoGebra versus Traditional Method. Open Access Library Journal, ٢: e١٢٥٥. http://dx.doi.org/١٠,٤٢٣٦/oalib.١١٠١٢٥٥.

Kokol – Voljc, V. (٢٠٠٧). Use of mathematical software in pre-service teacher training: The case of GeoGebra. Proceedings of the British Society for Research into Learning Mathematics. ٢٧(٣),٥٥-٦٠.

Kosa, T. & Karakus, F. (٢٠١٠). Using Dynamic Geometry Software Cabri ٣D for Teaching Analytic Geometry. Procedia Social and Behavioral Sciences, ٢, pp ١٣٨٥-١٣٨٩.

Kotu, A. (٢٠١٥) . The Effect of Geometer's Sketchpad on Students Geometry Learning Motivation and Problem Solving Ability. Presented in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Masters of Education in Mathematics Education. Addis Ababa University, Ethiopia.

Laborde,C. (٢٠٠٢). Integration of technology in the design of geometry tasks with Cabri-Geometry. International Journal of Computers for Mathematical Learning, ٦ (٣), ٢٨٣-٣١٧.

Leong, K. (٢٠١٣). Impact of Geometer’s Sketchpad on student achievement in Graphic functions. The Malaysian Journal of Educational Technology, (٢) ١, pp ١٩-٣٢.

Leong, Y.H. & Lim-Teo, S.K. (٢٠٠٣). Effects of Geometer's Sketchpad on Spatial Ability and Achievement in Transformation Geometry among Secondary Two Students in Singapore. The Mathematics Educator, ٧(١), ٣٢-٤٨.

Leong, K. (٢٠١٣). Impact Of Geometer’s Sketchpad On Students Achievement In Graph Functions. The Malaysian Online Journal of Educational Technology. ١ (٢),

Lindsay, K. (٢٠٠٦). The Effect of Computerized Curriculum and Teaching Pattern on Student' s Achievement on Algebra Material. Journal of Education Media, ٢٤(٢),١٥٣-١٥٤.

Liu,Leping. &Cummings, R. (٢٠٠١).A learning model that stimulates geometric thinking through use of PCLogo and Geometer’s Sketchpad.Computers in the Schools, ١٧(١-٢), ٨٥-١٠٤.

Melczarek, R. J. (١٩٩٨). The effect of Problem- solving activities using dynamic geometry computer software on readiness for self- directed learning. DAI-A., (٧) ٥٨ ,pp ١١-٢٦.

Meng, C. (٢٠٠٩). Enhancing pre-service secondary mathematics teachers' skills of using the geometer's sketchpad through lesson study. Journal of science and mathematics, ٣٤(١), ٩٠-١١٠.

Meng, C. (٢٠٠٩). Enhancing Students' Geometric Thinking Through Phase Based Instruction Using Geometer's Sketchpad: A case Study. Journal Pendidik Dan Pendidikan, ٢٤, pp ٨٩-١٩٧.

Meng, C. , & Sam, l. (٢٠١١). Enhancing pre-service secondary Mathematics teachers' skills of using the Geometer's Sketchpad through lesson study. Journal of Science and Mathematics, ٣٤(١), ٩٠-١١٠.

Meng, C. and Sam, L. (٢٠١١). Encouraging the Innovative Use of Geometer's Sketchpad through Lesson Study. Creative Education, ٢(٣), ٢٣٦ -٢٤٣.

Mitchelmore, M. (١٩٩٧). Childern's informal knowledge of physical angle situations. Learning and Instruction, ٧, ١-١٩.

Molnar, P. (٢٠١٦). Solving a linear optimization word problems by using Geogebra. ICTE Journal, ٥(٢), ١٦-٢٨.

Morris, M. (٢٠١٣). The impact of attributions on academic performance: A test of the reformulated learned helplessness model. Social Sciences Directory, ٢ (٢), ٣-١٥.

Moyer, P. S., Bolyard, J. J. and Spikell, M. A. (٢٠٠١). Virtual manipulatives in the K-١٢ classroom. In A. Rogerson (Ed.). Proceedings of the International Conference on New Ideas in Mathematics Education (pp. ١٨٤-١٨٧).

National Council of Teachers of Mathematics.(٢٠٠٠). Principles and Standards for School Mathematics. Reston ,VA:NCTM.

NCTM (٢٠٠٠). Principles and Standards for School Mathematics. Reston: Virginia.

Necatibey Faculty of Education, Electronic Journal of Science and Mathematics Education, ٨(٢), ٩٨-١٢٣.

Nordin, N., Zakaria, E Mohammed, N., & Embi, M. (٢٠١٠). Pedagogical Usability of The Gemeter's Sketchpad: Digital Module in the mathematics teaching. The Turkish Online Journal of Educational Technology, (٩) ٤, pp ١١٣-١١٧.

Omidinia, S.; Masrom, M. and Selamat, H. (٢٠١٣). An Examination of the Concept of Smart School: An Innovation to Address Sustainability. ٢nd International Conference on Advances in Computer Science and Engineering (CSE ٢٠١٣).٣٢٦-٣٢٩.

Ozdamli, F., et al. (٢٠١٣). The Effect of Technology Supported Collaborative learning Settings on Behavior of Students Towards Mathematic Learning. Procedia-Social and Behavioral Sciences, ٨٣: ١٠٦٣-١٠٦٧.

Papanastasiou, C. (٢٠٠٢). Effects of background and school factors on the mathematics achievement. Educational Research and Evaluation, ٨(١): ٥٥-٧٠.

Pierce, R., Stacey, K. & Ball, L. (٢٠٠٥). Mathematics From Still and Moving Images. Australian Mathematics Teacher, ٦١(٣), ٢٦-٣١.

Priatna, N. (٢٠١٧). The Application Of Brain-Based Learning Principles Aided by GeoGebra to Improve Mathematical Representation Ability. The ٤th International Conference on Research, Implementation, and Education of Mathematics and Science (٤th ICRIEMS). doi: ١٠,١٠٦٣/١,٤٩٩٥١٥٧.

Purdy. D.C. (٢٠٠٠). Using the geometer's sketchpad to visualize maximum volume problems. The Mathematics Teacher, ٩٣(٣),٢٢٤.

Puteh, M. & Abdul Rahman, M. (٢٠١٦, Feb. ٢٠). Are Under Achiever Pupils Motivated? Learning Trigonometry Using Geogebra Learning Module. AIP Conference Proceedings, Istanbul, Turkey.

Puteh, M. , & Abdul Rahman, M. (٢٠١٦**).** Learning Trigonometry Using Geogebra Learning Module. University Pendidikan Sultan Idris.

Reis, Z., & Ozdemir, S. (٢٠١٠). Using Geogebra as Information Technology: Parabola Teaching. Procedia Social and Behavioral Sciences, ٩, pp ٥٦٥-٥٧٢.

Reis,Z. and Ozdemir,S. (٢٠١٠). Using Geogebra as an information technology tool: parabola teaching. Procedia Social and Behavioral Sciences, ٩ , ٥٦٥–٥٧٢.

Rivkin, S. Hanushek, E & Kaini, j. (٢٠٠٥). Teachers, Schools, & Academic Ahievement . Econmetrica, (٧٣)٢ , pp ٤١٧–٤٥٨.

Ruthven, K., & Deany, R. (٢٠٠٥). Current Practice in Using Dynamic Geometry Properties to Teach About Angle. Micro Math, (٢١)١, pp ٩-١٣.

Saha, R. Ayoub, A. & Taramizi, R. (٢٠١٠). The Effects of GeoGebra on Mathematics Achievement: Enlightening Coordinate Geometry Learning. Procedia Social and Behavior Sciences, ٨, pp ٦٨٦-٦٩٣.

Sandır H. and Aztekin, S. (٢٠١٦). Pre-Service Math Teachers' Opinions about Dynamic Geometry Softwares and Their Expectations from Them. Mathematics Education, ١١(٣), ٤٢١-٤٣١.

Schumann, H. (٢٠٠٤). Reconstructive Modeling inside Dynamic Geometry Systems. Edu. Math., ١٩ (١٢) ٣-٢١.

Seloraji, P. & Kwan-Eu, L. (٢٠١٧). Students' performance in geometrical reflection using GeoGebra. Malaysian Online Journal of Educational Technology, ٥(١), ٦٥-٧٧.

Sinclair, N. &Yurita, V. (٢٠٠٨). To be or to become: How dynamic geometry changes discourse. Research in Mathematics Education, ١٠ (٢), ١٣٥-١٥٠, DOI: ١٠,١٠٩٠/١٤٧٩٤٨٠٠٨٠٢٢٣٣٦٧٠.

Tajudin, N. (٢٠١٣). Graphing calculator and Geometer's Sketchpad in Teaching and learning of Mathematics. Journal of Arts and Humanities, (٢) ١١, pp ٥٣-٦٥.

Tat, A., & Fook, F. (٢٠٠٥). The Effects of Geometer's Sketchpad and Graphic Calculator in The Alaysian Mathematics Classroom. Malaysian Online Journal of Instructional Technology, (٢)٢, pp ٨٢-٩٦.

Teoh, B. T., & Fong, S. F. (٢٠٠٥). The Effects of Geometer's Sketchpad and Graphic Calculator in the Malaysian Mathematics Classroom. Malaysian Online Journal of Instructional Technology, ٢, ٨٢-٩٦.

Tieng , P. and Eu, L. (٢٠١٧). Improving Students' Van Hiele Level Of Geometric Thinking Using Geometer's Sketchpad. The Malaysian Online Journal of Educational Technology, ٢ (٣), ٢٠ -٣١.

Tran, T., Nguyen, N. G., Bui, M. D., & Phan, A. H. (٢٠١٤). Discovery Learning with the Help of the GeoGebra Dynamic Geometry Software. International Journal of Learning. Teaching and Educational Research, ٧(١), ٤٤-٥٧.

Travis, C. et al., (٢٠٠٩). The impact of sex, achievement domain, and conceptual orientation on causal attributions. Sex Roles, ٨(٤), ٤٤٣-٤٥٤.

Trudeau F. and Shephard, R. (٢٠٠٨). Physical education, school physical activity, school sports and academic performance. International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity, ٥:١٠.

Udi. E. & Radakovic, N. (٢٠١٢). Teaching probability bu using gegebra dynamic tool and implementing critical thinking skills. Procedia – Social and Behavioral Sciences, ٤٦, ٤٩٤٣ – ٤٩٤٧.

Xistouri, X. (٢٠١٣). Transformational Gepmetry Ability, its Relation to Individual Differences and The Impact of two Interactive Dynamic Visualizations. Published Thesis Submitted at the Department of Education, University of Cyprus.

Zakaria, E & Zulnaidi, H. (٢٠١٢). The Effect of Using GeoGebra on Conceptual and Procedural Knowledge of High School Mathematics Students. Asian Social Science,(٨)١١.

Zaranis, D. (٢٠١٠). The Influence of Geometer's Sketchpad on Geometry Achievement of Greek School Students. The Teaching of Mathematics, ٢, pp ١١٣-١٢٤.

Zengin, Y. Furkan, H. & Kutluca, T. (٢٠١١). The effect of dynamic mathematics software geogebra on student achievement in teaching of trigonometry Procedia. Social and Behavioral Sciences, ٣١, ١٨٣-١٨٧.

Ziegler, A , and Stoeger, H. (٢٠٠٣). Identification of underachievement: An empirical study on the agreement among various diagnostic sources. Gifted and Talented International, ١٨, ٨٧-٩٤.

Zulnaidi, H. (٢٠١٧). The Effectiveness of the GeoGebra Software: The Intermediary Role of Procedural Knowledge On Students' Conceptual Knowledge and Their Achievement in Mathematics. EURASIA Journal of Mathematics Science and Technology Education, ١٣(٦), ٢١٥٥-٢١٨٠.

Zulnaidi, H. and Zakaria, E. (٢٠١٢). The Effect of Using GeoGebra on Conceptual and Procedural Knowledge of High School Mathematics Students. Asian Social Science, ٨ (١١),١٠٢-١٠٦.

المواقع الإلكترونية:

الدليل الإلكتروني لبرنامج جيوجبرا.

etrieved(Dec. ٢٤, ٢٠١٧) from http:// Aghandoura.com/Geogebra

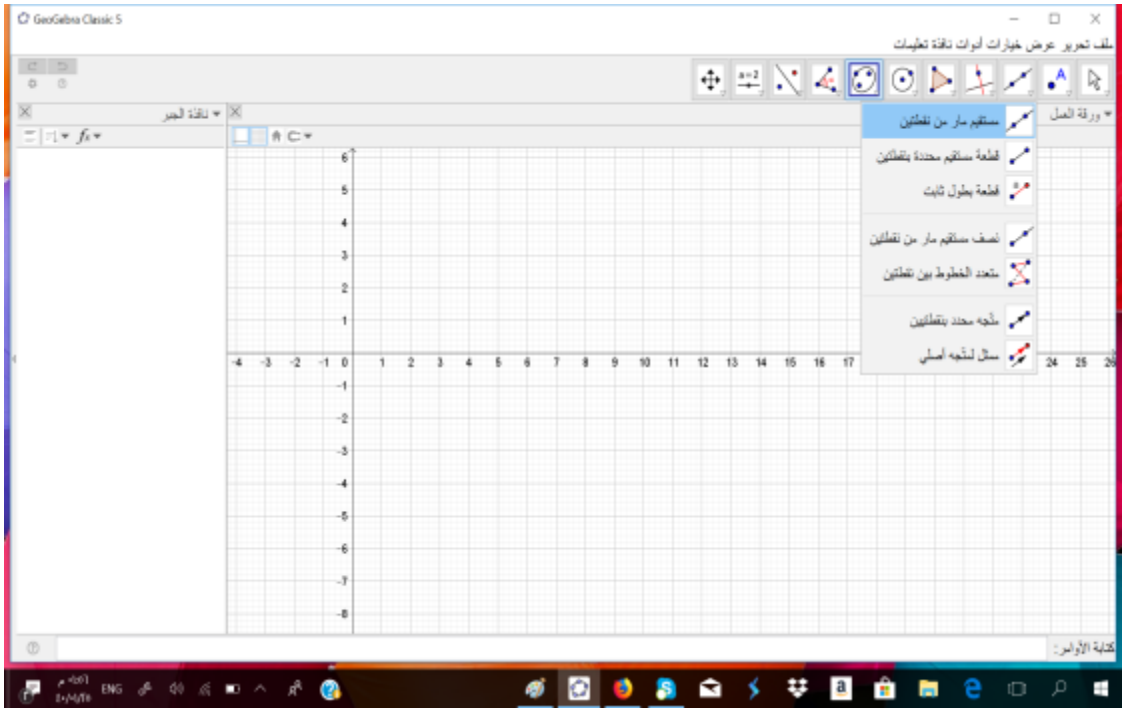
الملاحق

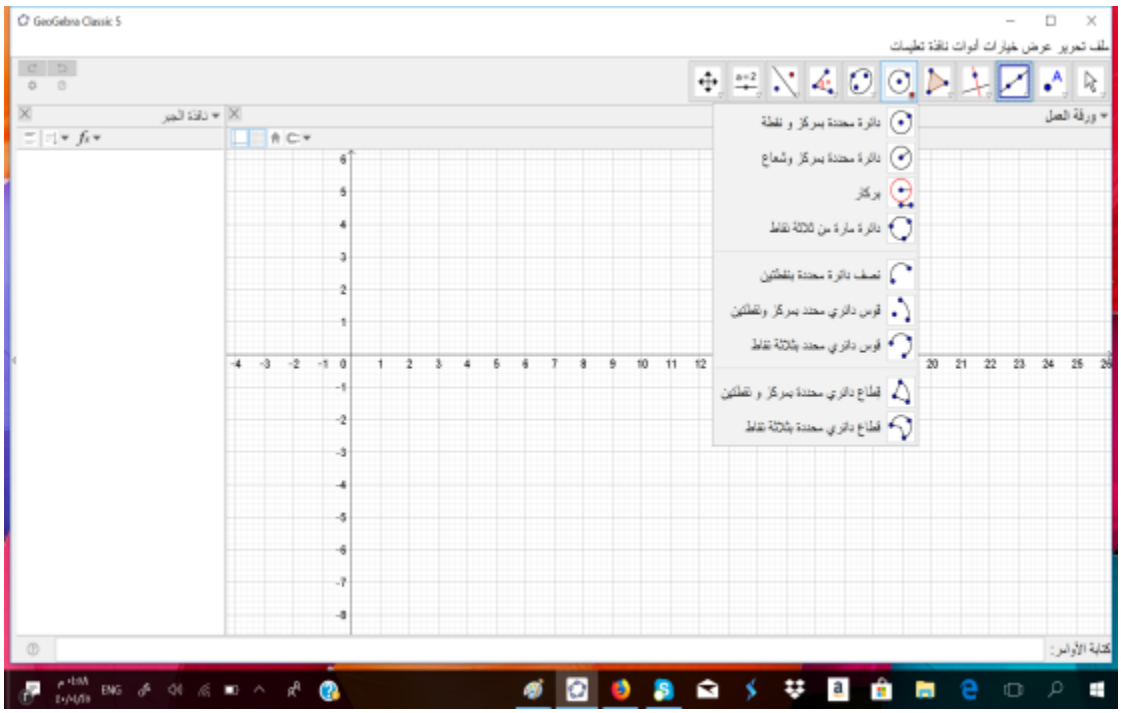
ملحق رقم (١)

صور من برنامج جيوجبرا

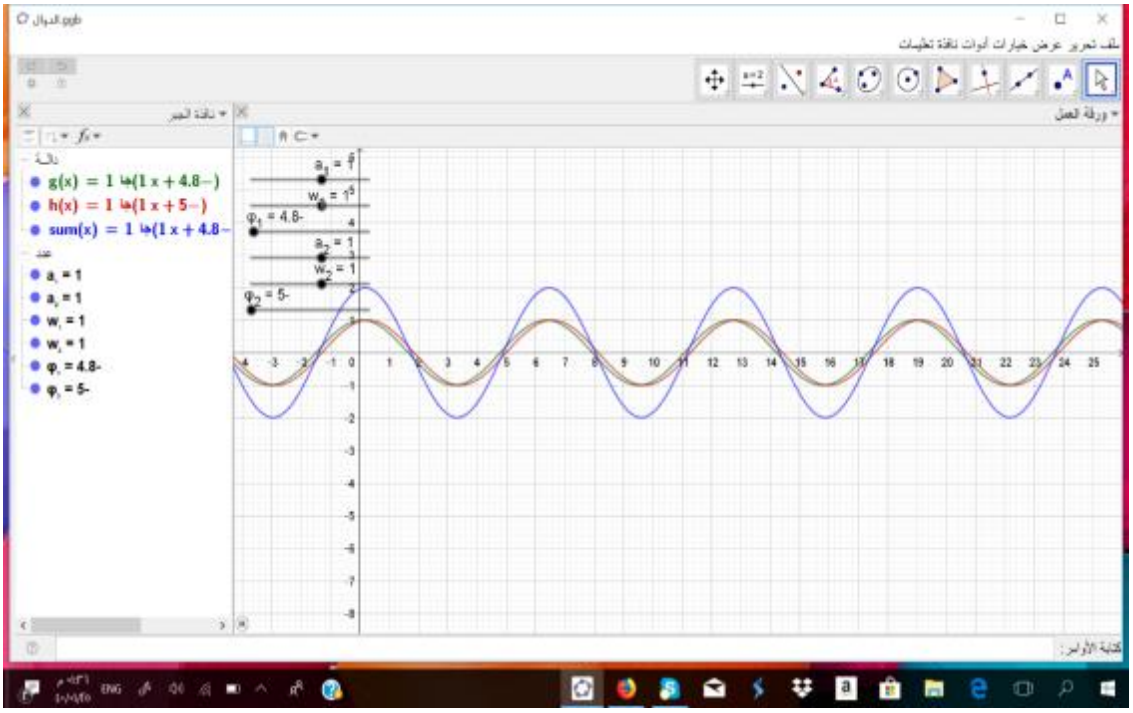
GeoGebra

القوائم

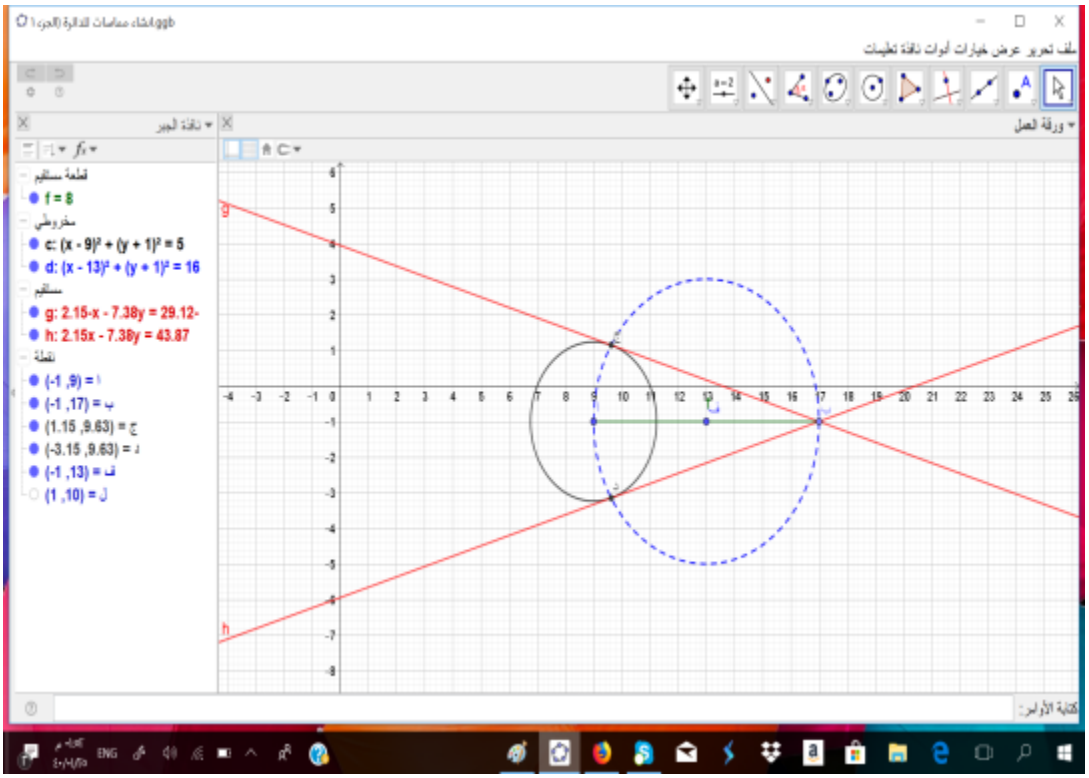

GeoGebra Classic 5
ملف تحرير عرض خيارات أدوات نافذة تعليمات
ورقة العمل
مستقيم مار من نقطتين
قطعة مستقيم محددة بنقطتين
قطعة بطول ثابت
نصف مستقيم مار من نقطتين
متعدد الخطوط بين نقطتين
متجه محدد بنقطتين
مماس لمتجه أصلي
نافذة الجبر
كتابة الأوامر:


GeoGebra Classic 5
ملف تحرير عرض خيارات أدوات نافذة تعليمات
ورقة العمل
دائرة محددة بمركز و نقطة
دائرة محددة بمركز وشعاع
برگار
دائرة مارة من ثلاثة نقاط
نصف دائرة محددة بنقطتين
قوس دائري محدد بمركز ونقطتين
قوس دائري محدد بثلاثة نقاط
قطاع دائري محدد بمركز و نقطتين
قطاع دائري محدد بثلاثة نقاط
نافذة الجبر
كتابة الأوامر:

الدوال



المماسات

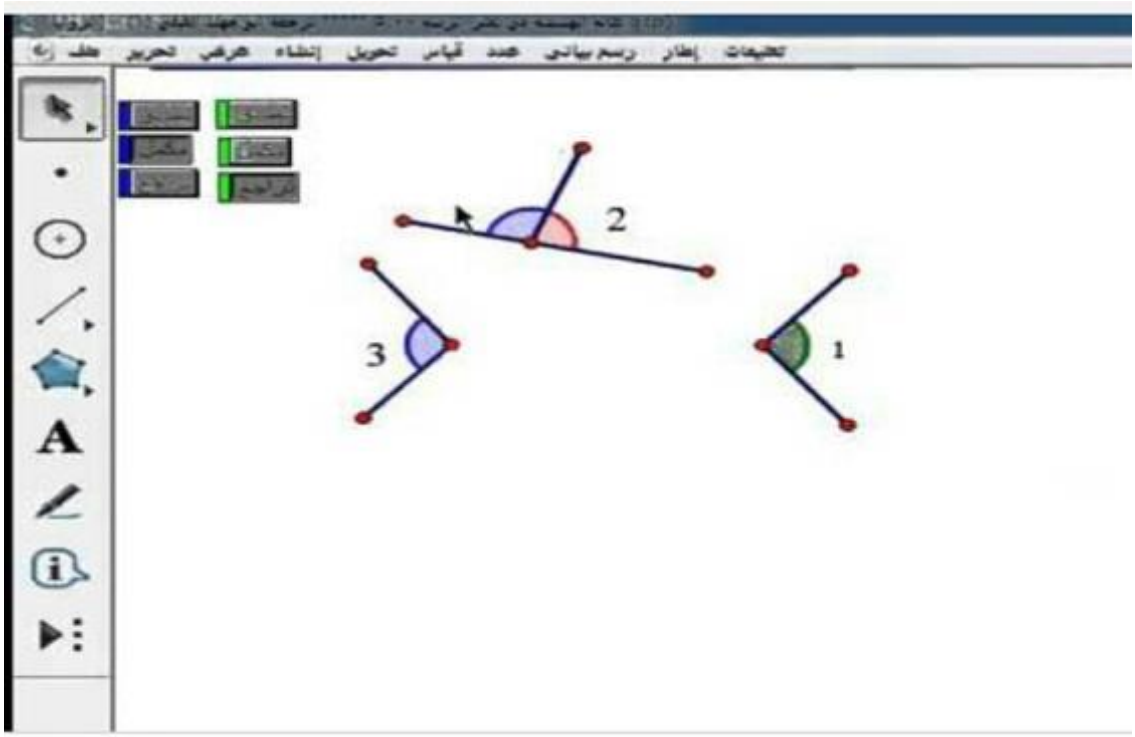


انحراف الصور

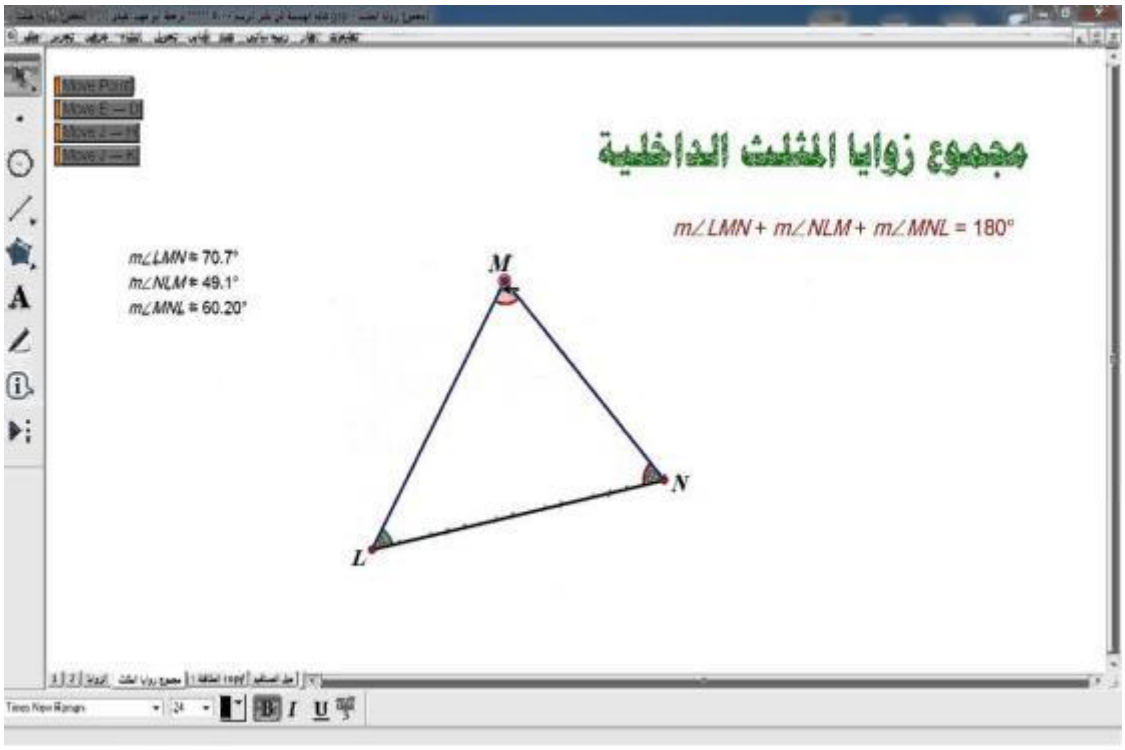
ملحق رقم (٢)

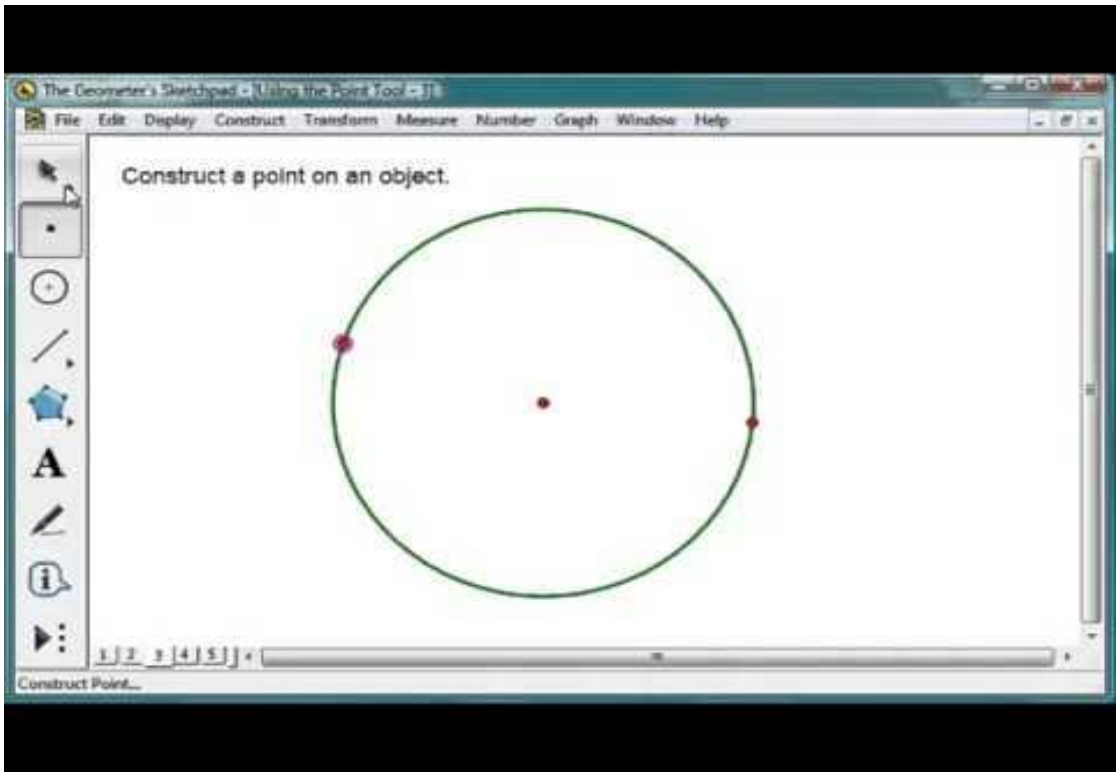
صور من برنامج جيومتري سكتش باد

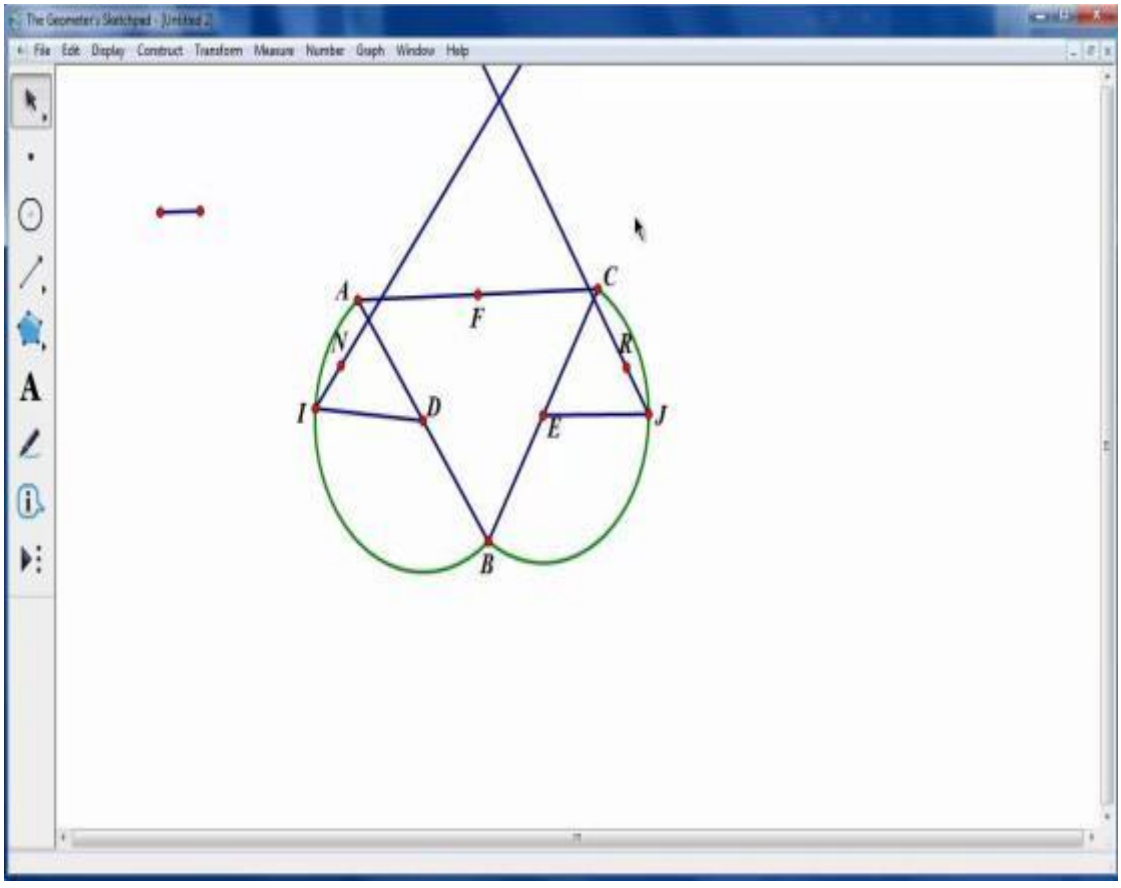
Geometer's sketck pad

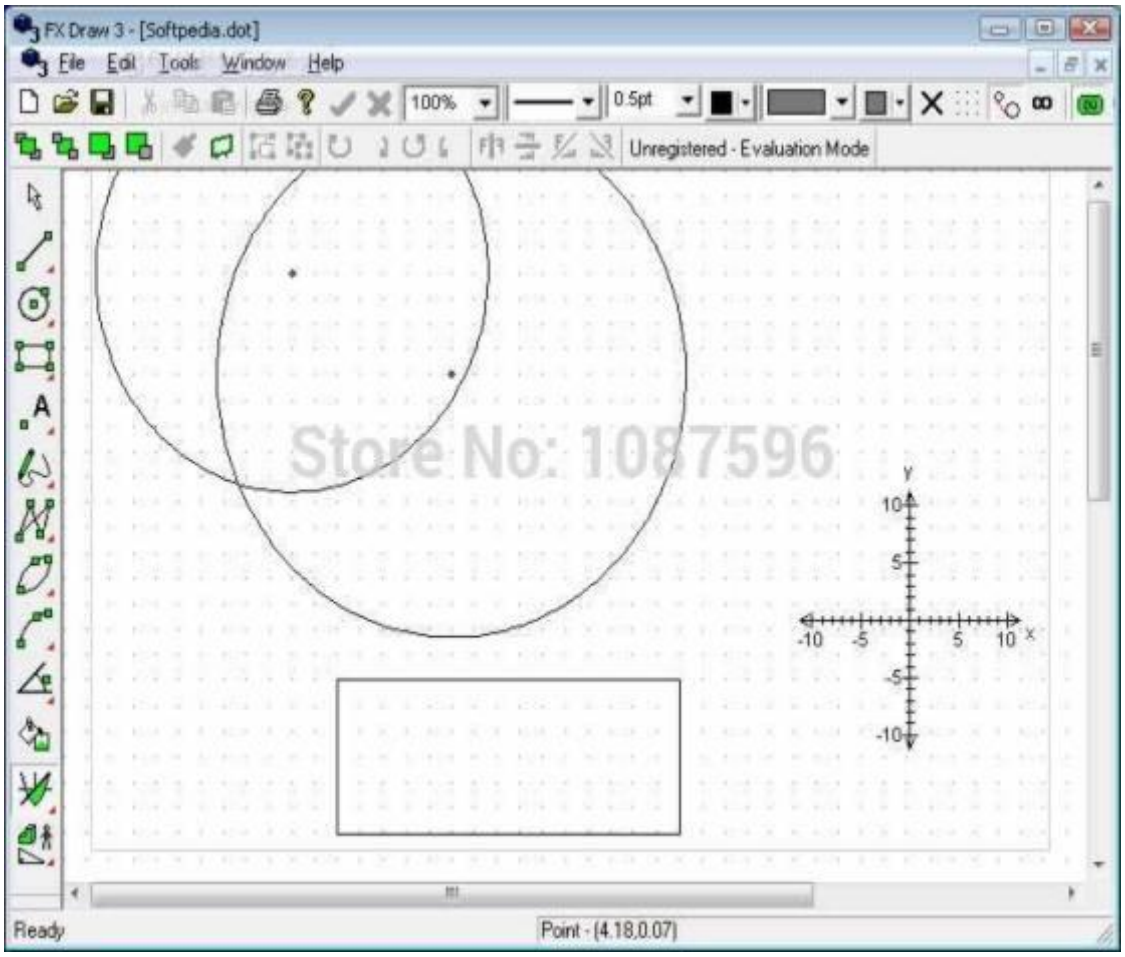


الزوايا في سكتش باد




File Edit Display Construct Transform Measure Number Graph Window Help
Construct a point on an object.
Construct Point...


File Edit Display Construct Transform Measure Number Graph Window Help
A
C
F
N
R
I
D
E
J
B


FX Draw 3 - [Softpedia.dot]
File Edit Tools Window Help
100%
0.5pt
Unregistered - Evaluation Mode
Store No: 1087596
Y
10
5
-10 -5 5 10 X
-5
-10
Ready
Point - (4.18,0.07)

ملحق رقم (٣)

بيان بأسماء المحكمين لأدوات الدراسة وموادها

بيان بأسماء المحكمين لأدوات الدراسة وموادها

م	اسم المحكم/ المحكمة	الدرجة/ الرتبة العلمية	التخصص العلمي	مهمة العمل
١	عثمان ناصر محمود منصور	أستاذ مشارك	مناهج وطرق تدريس الرياضيات	كلية التربية– جامعة حائل
٢	إبراهيم عثمان حسن عثمان	أستاذ مشارك	مناهج وطرق تدريس الرياضيات	كلية التربية– جامعة حائل
٣	عايد بن علي محمد البلوي	أستاذ مشارك	مناهج وطرق تدريس الرياضيات	كلية العلوم والآداب– جامعة طيبة
٤	عبدالملك بن مسفر المالكي	أستاذ مشارك	مناهج وطرق تدريس الرياضيات	كلية التربية– جدة
٥	سامية حسين محمد جودة	أستاذ مشارك	مناهج وطرق تدريس الرياضيات	كلية التربية– جامعة تبوك
٦	عثمان بن علي القحطاني	أستاذ مشارك	مناهج وطرق تدريس الرياضيات	كلية التربية– جامعة تبوك
٧	فهد عبدالرحمن العليان	أستاذ مشارك	مناهج وطرق تدريس الرياضيات	كلية التربية– جامعة شقراء
٨	عاطف سالم حسن	أستاذ مساعد	مناهج وطرق تدريس العلوم	كلية التربية– جامعة حائل
٩	محمد حمد الخزيم	أستاذ مساعد	مناهج وطرق تدريس الرياضيات	كلية التربية– جامعة حائل
١٠	تمارا عوض العبدالله	أستاذ مساعد	مناهج وطرق تدريس العلوم	كلية التربية – جامعة حائل
١١	بندر صالح العتيبي	دكتوراه	مناهج وطرق تدريس الرياضيات	إدارة تعليم جدة– مكتب التعليم بالصفا

م	اسم المحكم/ المحكمة	الدرجة/ الرتبة العلمية	التخصص العلمي	مهمة العمل
١٢	فضي محمد العنزي	دكتوراه	مناهج وطرق تدريس الرياضيات	مكتب التعليم جنوب حائل (بنين)
١٣	غدير أحمد محمد السهلي	ماجستير	رياضيات تطبيقية	مشرفة رياضيات بمكتب تعليم جنوب
١٤	نوف نايف مارق الناحل	ماجستير	تقنيات تعليم	مديرة إدارة الاختبارات والقبول– إدارة تعليم حائل
١٥	تهاني عيسى الشدوخي	ماجستير	مناهج وطرق تدريس الرياضيات	مشرفة رياضيات بمكتب تعليم جنوب
١٦	عبير عبدالرحمن راشد الجدوع	ماجستير	القياس والتقويم	مدرب معتمد في مركز الموهوبات
١٧	أسماء أحمد محمد الفقيه	بكالوريوس	رياضيات	مشرفة رياضيات بمكتب تعليم شرق
١٨	حصة عبدالعزيز القبلان	بكالوريوس	رياضيات	معلمة بالثانوية العشرين
١٩	لطيفة حامد عقلا الشمري	بكالوريوس	رياضيات	معلمة بالثانوية السادسة
٢٠	فاطمة حمود عبدالله الشمري	بكالوريوس	رياضيات	معلمة بمتوسطة أروى بنت عبدالمطلب
٢١	منيرة فالح ساير الشمري	بكالوريوس	رياضيات	معلمة بمتوسطة أروى بنت عبدالمطلب

ملحق رقم (٤)

تحديد وتصنيف أهداف وحدة الهندسة (فصل تطابق المثلثات الصف-الأول الثانوي-الفصل الدراسي الأول)

تحديد وتصنيف أهداف وحدة الهندسة (فصل المثلثات المتطابقة الصف الأول الثانوي الفصل الدراسي الأول)								
الموضوع	الأهداف السلوكية	التصنيف				المناسبة		التعديل المقترح
		تذكر	فهم	تطبيق	تحليل	مناسب	غير مناسب	
تصنيف المثلثات	١- أن تصنف الطالبة المثلثات تبعًا لأضلاعها.		√					
	٢- أن تصنف الطالبة المثلثات تبعًا لزواياها.		√					
زوايا المثلث	٣- أن تطبق الطالبة نظرية مجموع الزوايا في المثلث.			√				
	٤- أن تطبق الطالبة نظرية الزاوية الخارجية في المثلث.			√				
المثلثات المتطابقة	٥- أن تحدد الطالبة الأجزاء المتناظرة في المثلثين المتطابقين.			√				
	٦- أن تتعرف الطالبة على تحويلات التطابق.	√						
إثبات التطابق: حالتا SAS : , SSS .	٧- أن تتحقق الطالبة من تطابق مثلثين باستعمال المسلمة SSS.			√				
	٨- أن تتحقق الطالبة من تطابق مثلثين باستعمال المسلمة SAS.			√				
إثبات التطابق: حالتا SA,AA .S	٩- أن تستعمل الطالبة المسلمة "ASA"؛ لاختبار تطابق مثلثين.			√				
	١٠- أن تستعمل الطالبة المسلمة "AAS"؛ لاختبار تطابق مثلثين.			√				
المثلثات المتطابقة الضلعين.	١١- أن تفرق الطالبة بين زاوية الرأس وزاوية القاعدة.				√			
	١٢- أن تستخدم الطالبة خصائص المثلث المتطابق الضلعين في حل المسائل.			√				
	١٣- أن تستخدم الطالبة خصائص المثلث المتطابق الأضلاع في حل المسائل.			√				

المثلثات والبرهان الإحداثي	١٤- أن توجد الطالبة الإحداثيات المجهولة للمثلث. ١٥- أن تكتب الطالبة البرهان الإحداثي.			√ √				

ملحق رقم (٥)

دليل المعلمة في تدريس

موضوعات المثلثات المتطابقة باستخدام برنامجي جيوجبرا (GeoGebra) وجيومتري سكتش باد (Geometer's sketck pad) للصف الأول الثانوي في مدينة حائل

المملكة العربية السعودية
وزارة التعليم
جامعة حائل
كلية التربية
قسم المناهج وطرق التدريس عامة

دليل المعلمة في تدريس
موضوعات المثلثات المتطابقة باستخدام برنامجي جيوجبرا (GeoGebra) وجيومتري سكتش باد (Geometer's sketck pad) للصف الأول الثانوي في مدينة حائل.

إعداد الطالبة
نوال الأسحم الشمري
المرشد الأكاديمي
د. عبدالرحمن إبراهيم التميمي
أستاذ المناهج وطرق التدريس المشارك

الرياضيات

الصف الأول الثانوي

الفصل الدراسي الأول

دليل المعلمة

الفصل الثالث "المثلثات المتطابقة"

بسم الله الرحمن الرحيم

الفهرس

م	الموضوع	الصفحة
١	المقدمة	١٧١
٢	الأهداف العامة للوحدة	١٧٢
٣	تعريف برنامج جيوجبرا (GeoGebra)	١٧٢
٤	تعريف برنامج جيومتريسكتش باد (Geometer's sketck pad)	١٧٣
٥	تحليل محتوى الوحدة	١٧٤
٦	الخطة الزمنية لدروس الوحدة	١٧٨
٧	الخطة التدريسية باستخدام برنامجي جيوجبرا لموضوعات الوحدة	١٧٩
٨	الخطة التدريسية باستخدام برنامجي سكتش باد لموضوعات الوحدة	٢٠١

أولًا: المقدمة:

عزيزتي معلمة الرياضيات للصف الأول الثانوي:

أضع بين يديك هذا الدليل؛ لتستخدميه عند تدريسك لوحدة المثلثات المتطابقة من كتاب الرياضيات للصف الأول الثانوي الفصل الدراسي الأول، وسوف تجدين في هذا الدليل توضيحًا لكيفية تخطيط وتنفيذ تدريس هذه الوحدة باستخدام برنامجي جيوجبرا وجيومتريسكتش باد.

وتثبت الطالبات في هذا الفصل تطابق المثلثات باستعمال الحالات: SSS, ASA,AAS بالطريقة العادية، وباستخدام برنامجي جيوجبرا وجيومتري سكتش باد، ويتعلمن –كذلك– كيف يكتبن نوعين جديدين من البراهين: البرهان التسلسلي، والبرهان الإحداثي، ويصنفن المثلثات تبعًا لزواياها وأضلاعها، ويطبقن نظرية مجموع قياسات زوايا المثلث، ونظرية الزاوية الخارجية للمثلث، كما تقدم في هذا الفصل خصائص المثلث المتطابق الضلعين، والمتطابق الأضلاع، حيث يتوقع من الطالبات استعمالها في البراهين؛ حيث إن المثلث هو شكل هندسي أساسيٌّ في الرياضيات، ينتج عند رسم قطع مستقيمة (تسمَّى الأضلاع) تصل بين ثلاث نقاط ليست على استقامة واحدة (تمثِّل الرؤوس)، أي أنَّه شكل مغلق مكوَّن من ثلاثة أضلاع وثلاث زوايا.

ثانيًا: أهداف دليل المعلمة:

يهدف دليل المعلمة إلى زيادة التحصيل في الرياضيات لدى طالبات الصف الأول الثانوي، وذلك عن طريق ما يلي:

١- أنه يجعل الطالبات محورًا للعملية التعليمية.
٢- أنه يضع المعرفة ضمن مفاهيم وبنية منظمة لدى الطالبات.
٣- أنه يشجع الطالبات على التعبير الإبداعي عن المعرفة.
٤- أنه يسهم في زيادة دافعية الطالبات نحو التعلم.
٥- أنه يعزز ثقة الطالبات بأنفسهن عن طريق المشاركة الإيجابية في المواقف التعليمية.
٦- أنه يقلل المعالجات الضرورية لإتقان الطالبات المهارات الرياضية.
٧- أنه يجعل التعلم أبقى أثرًا لفترات أطول لدى الطالبات.
٨- أنه يكسب الطالبات ميولًا إيجابية نحو مادة الرياضيات بشكل عام والهندسة بشكل خاص.

كما يستهدف هذا الدليل إعادة صياغة وتنظيم محتوى وحدة المثلثات المتطابقة للصف الأول الثانوي الفصل الدراسي الأول باستخدام برنامجي جيوجبرا وجيومتري سكتش باد.

ثالثًا: توجيهات وإرشادات للمعلمة:

١- قراءة الدليل بتمعن قبل القيام بتدريس الوحدة.
٢- إعطاء الطالبات فكرة مبسطة عن برنامجي جيوجبرا وجيومتري سكتش باد.
٣- تقسيم الطالبات إلى مجموعات صغيرة غير متجانسة في التحصيل.
٤- الانتظار لفترة بسيطة بعد طرح السؤال على الأقل ٣ ثوان؛ حتى تتاح الفرصة للطالبات بالتفكير في السؤال، والحصول على الإجابة الصحيحة، أو الأكثر صحة.
٥- تشجيع الطالبات على المشاركة.
٦- احترام إجابات الطالبات وآرائهن، مع توضيح الخطأ بأسلوب مناسب ولطيف.

رابعًا: الأهداف العامة للوحدة:

١- تصنيف المثلثات تبعًا لزواياها.
٢- تصنيف المثلثات تبعًا لأضلاعها.
٣- تطبيق نظرية مجموع زوايا المثلث ونظرية الزاوية الخارجية.
٤- تحديد العناصر المتناظرة للمثلثات المتطابقة.
٥- تحديد تحويلات التطابق.
٦- اختبار تطابق مثلثين باستعمال الحالات SSS,SAS,ASA,AAS.
٧- استخدام خصائص المثلثات المتطابقة الضلعين والمتطابقة الأضلاع.
٨- كتابة براهين إحداثية.

خامسًا: تعريف برنامج جيوجبرا (GeoGebra):

ويعرف برنامج جيوجبرا (GeoGebra) بأنه برنامج رياضي يجمع بين الهندسة والجبر والتفاضل والتكامل، وقد تم تطويره من أجل تعليم وتعلم الرياضيات في المدارس، ويتكون البرنامج من ثلاث نوافذ مختلفة للعناصر الرياضية: النافذة الرسومية (Graphic View)، النافذة

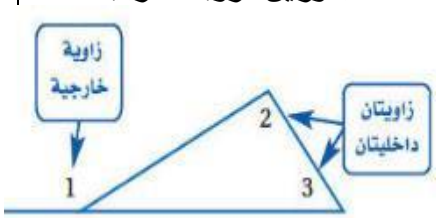
الجبرية (Algebra View)، ونافذة ورقة البيانات (Spreadsheet)، وذلك لتمثيل العناصر الرياضية فيه بطرق مختلفة بيانيًّا أو جبريًّا، أو من خلال خلايا ورقة البيانات. وتكون جميع هذه النوافذ مرتبطة ببعضها البعض لنفس العنصر الرياضي بغض النظر عن النافذة التي تم إنشاء العنصر الرياضي بها، فأي تغير يحدث في أي من النوافذ يتم تحديثه تلقائيًّا في النوافذ الأخرى.

سادسًا: **تعريف برنامج جيومتري سكتش باد (Geometer's sketchpad):**

هو برنامج متخصص في رسم الأشكال الهندسية إضافة للرسومات البيانية، ونسخها في برنامج word أو أي برنامج آخر، يساعد الطلاب في فهم الرياضيات بطرق غير ممكنة مع الأدوات التقليدية أو مع أي برامج أخرى، ومن خلال لوحة الرسم يمكن للطلاب بناء الأشكال والأرقام والرسوم البيانية، واستكشاف خصائصها الرياضية عن طريق سحب الأشكال بالماوس، كما يمكن تغيير الأشكال، والحفاظ على جميع العلاقات الرياضية، والسماح للطلاب لدراسة مجموعة كاملة من الحالات المماثلة في بضع ثوان.

ميزة هذا البرنامج أنه مقرر استخدامه في المناهج المطورة –وخاصة في الصف الأول الثانوي– وتكمن قوة البرنامج في مرونته وسهولة تركيبه.

سابعًا: تحليل محتوى وحدة المثلثات المتطابقة:

م	الدرس	المفاهيم	التعميمات	المهارات
١	تصنيف المثلثات	- المثلث الحاد الزوايا acutetriangle	تكون فيه جميع الزوايا حادة.	– تحديد المثلثات، وتصنيفها وفقًا لزواياها. – تحديد المثلثات، وتصنيفها وفقًا لأضلاعها.
		- المثلث المنفرج الزاوية obtuse triangle	تكون فيه زاوية واحدة منفرجة.	
		- المثلث القائم الزاوية righttriangle	تكون فيه زاوية واحدة قائمة.	
		- المثلث المتطابق الزوايا equiangular triangle	مثلث حاد الزوايا، وجميع زواياه متطابقة.	
		- المثلث المختلف الأضلاع scalene triangle	أضلاعه غير متطابقة.	
		- المثلث المتطابق الضلعين isosceles triangle	يوجد فيه ضلعان على الأقل متطابقان.	
		- المثلث المتطابق الأضلاع equilateral triangle	جميع أضلاعه متطابقة.	
٢	زوايا المثلث	- الزاوية الخارجية exterior angle - Proof	كل زاوية في المثلث لها زاوية خارجية تتكون من ضلع في المثلث مع امتداد ضلع آخر.	تطبيق نظرية مجموع الزوايا.
		- الزاويتان الداخليتان البعيدتان remote interior angles	الزاويتان في المثلث غير المجاورتين لزاوية خارجية. 	تطبيق نظرية الزاوية الخارجية.

م	الدرس	المفاهيم	التعميمات	المهارات
		- البرهان التسلسليflow	في هذا النوع من البرهان تنظم سلسلة من العبارات في ترتيب منطقي بدءًا بالعبارات المعطاة، وتكتب كل عبارة داخل مستطيل، ويكتب المبرر تحت المستطيل، وتستعمل الأسهم؛ لتدل على كيفية ارتباط العبارات.	
		- نتيجة corollary	العبارة التي يمكن إثباتها بسهولة باستعمال نظرية ما.	
٣	المثلثات المتطابقة	- المثلثات المتطابقة Congruent Triangles	هي المثلثات التي لها نفس القياس والشكل.	تحديد الأجزاء المتناظرة في المثلثات المتطابقة، وتسميتها.
		- تحويلات التطابق Congruence Transformations	تسمى التحويلات الثلاثة (الانسحاب، الانعكاس، الدوران) تحويلات التطابق.	التعرف على تحويلات التطابق.
٤	إثبات التطابق: حالتا SSS,SAS	- مسلمة sss	إذا تطابق أضلاع مثلث مع أضلاع مثلث آخر؛ فإن المثلثين متطابقان.	استعمال مسلمة sss؛ للتحقق من تطابق مثلثين.
		- الزاوية المحصورة included angle	هي الزاوية التي يشكلها تقاطع ضلعي المثلث المحصورة بينهما.	
		- مسلمة sas	إذا طابق ضلعان والزاوية المحصورة بينهما في مثلث نظائرها في مثلث آخر؛ فإن المثلثين متطابقان.	استعمال مسلمة Psas؛ للتحقق من تطابق مثلثين.

م	الدرس	المفاهيم	التعميمات	المهارات
٥	إثبات التطابق: حالتا ASA,AAS	- الضلع المحصور Included side	الضلع المحصور بين زاويتين هو الضلع المشترك بينهما.	
		- مسلمة ASA	إذا طابقت زاويتان والضلع المحصور بينهما في مثلث نظائرها في مثلث آخر؛ فإن المثلثين متطابقان.	استعمال المسلمة ASA لاختبار التطابق بين مثلثين.
		- مسلمة AAS	إذا طابقت زاويتان وضلع غير محصور بينهما في مثلث نظائرها في مثلث آخر؛ فإن المثلثين متطابقان.	استعمال المسلمة AAS لاختبار التطابق بين مثلثين.
٦	المثلثات المتطابقة الضلعين	- زاوية الرأس - زاوية القاعدة		-استعمال خصائص المثلث المتطابق الضلعين. -استعمال خصائص المثلث المتطابق الأضلاع.
٧	المثلثات والبرهان الرياضي	- البرهان الإحداثي COORDINATE PROOF	استعمال الأشكال في المستوى الإحداثي؛ لإثبات صحة المفاهيم الهندسية.	– رسم المثلثات وتحديد مواقعها. – كتابة البراهين الإحداثية.

ثامنًا: الخطة الزمنية لدروس الوحدة:

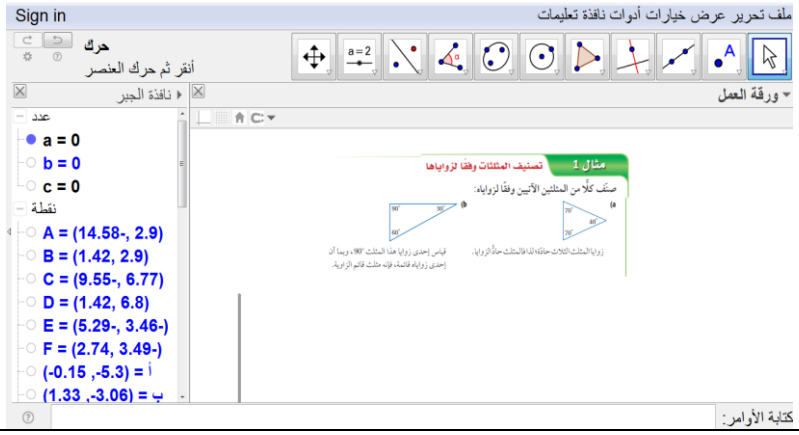
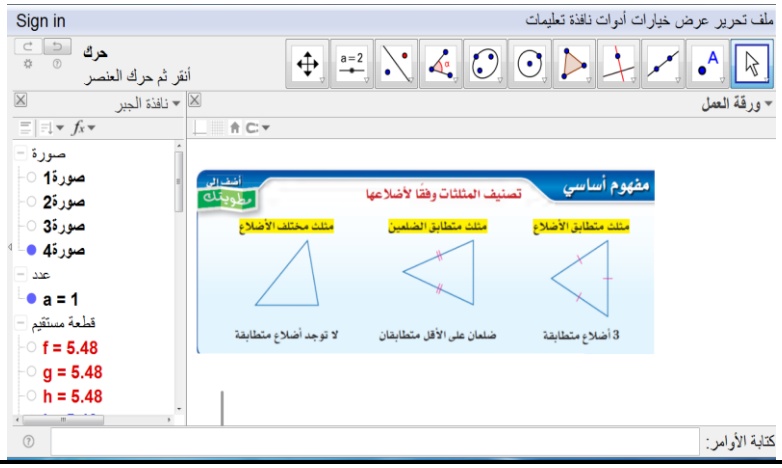
م	الدروس	عدد الحصص
١	تصنيف المثلثات	٢
٢	زوايا المثلث	٢
٣	المثلثات المتطابقة	٢
٤	إثبات التطابق: حالتا SAS, SSS	٣
٥	إثبات التطابق: حالتا AAS, ASA	٣
٦	المثلثات المتطابقة الضلعين	٢
٧	المثلثات والبرهان الرياضي	٢
	المراجعة	٢
	التقويم الختامي	٢
	المجموع	٢٠

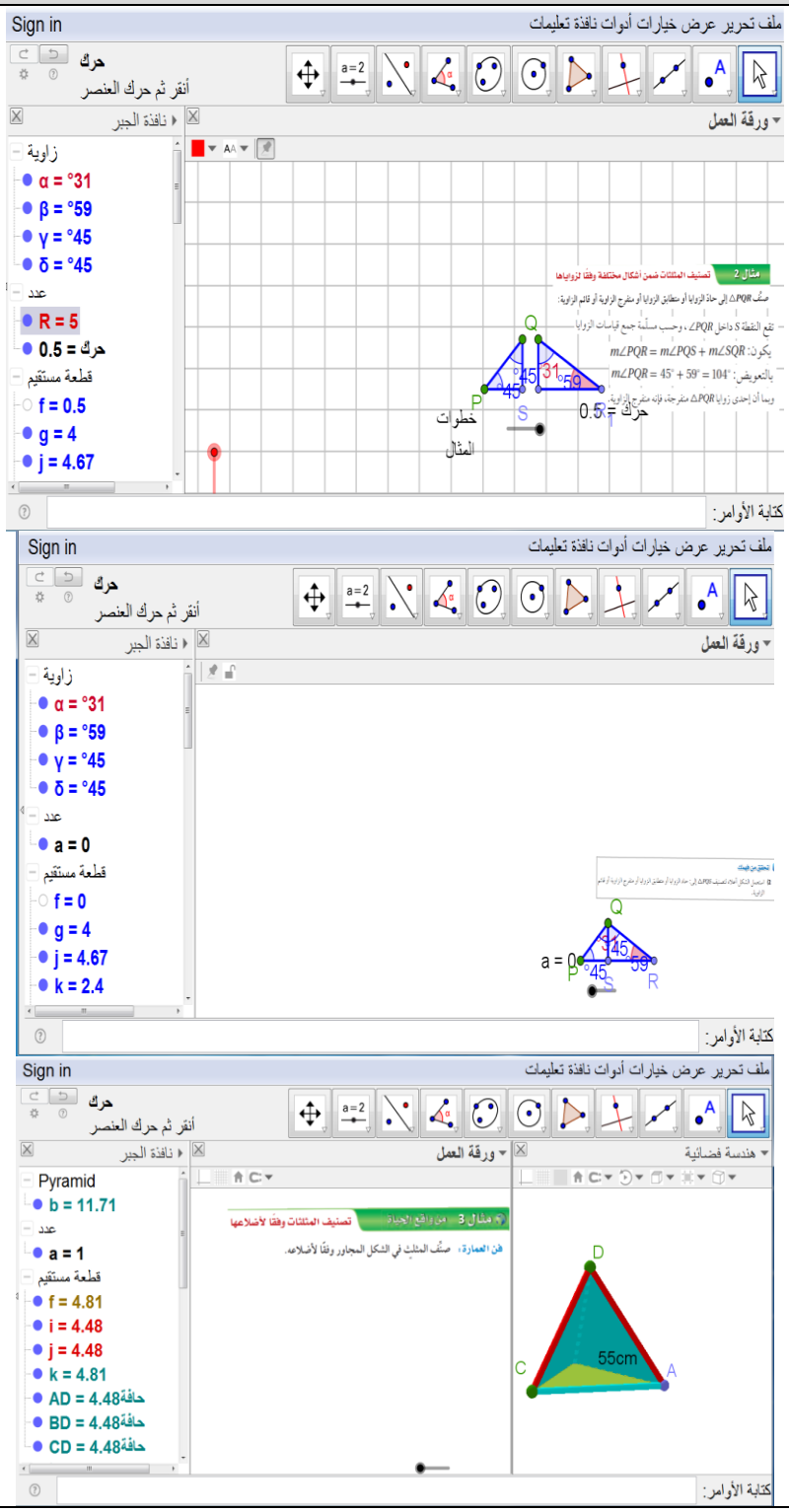
* بالإضافة إلى حصص توسعية استكشافية؛ للتعرف على الدليل التعريفي لبرنامجي الجيوجبرا والجيومتري سكتش باد، وطرق استخدامها.

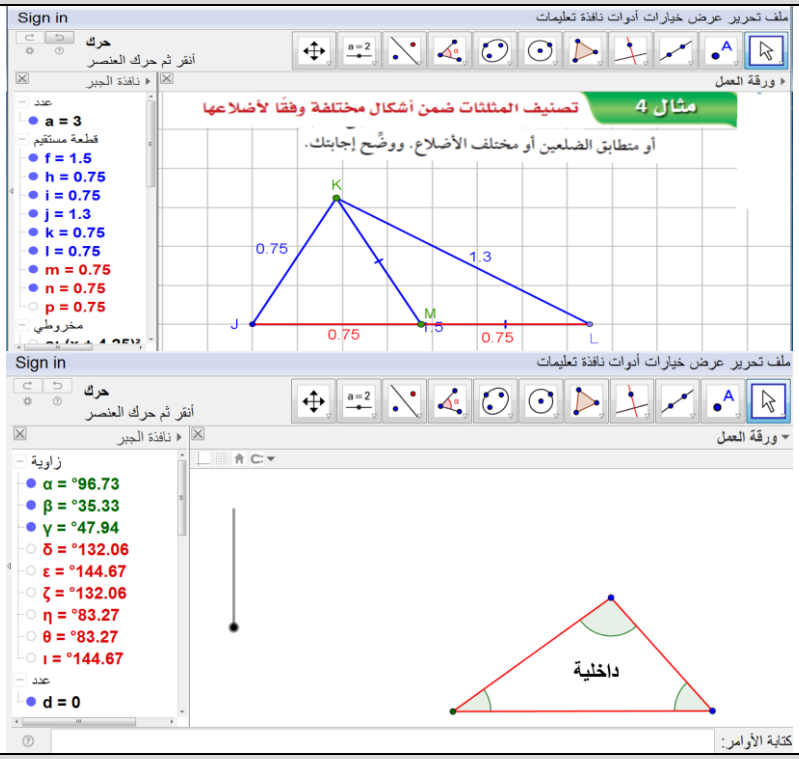
خطة تدريسية للصف الأول الثانوي باستخدام برنامج جيوجبرا (GeoGebra) لموضوعات المثلثات المتطابقة

خطة تدريسية للصف الأول الثانوي باستخدام برنامج جيوجبرا (GeoGebra) لموضوع تصنيف المثلثات

الموضوع	تصنيف المثلثات
الأهداف السلوكية	١- أن تصنف الطالبة المثلثات تبعًا لأضلاعها. ٢- أن تصنف الطالبة المثلثات تبعًا لزواياها.
المفاهيم	- المثلث الحاد الزوايا - المثلث المنفرج الزاوية - المثلث القائم الزاوية - المثلث المتطابق الزوايا - المثلث المختلف الأضلاع - المثلث المتطابق الضلعين - المثلث المتطابق الأضلاع
الوسائل	السبورة الأقلام الكتاب حاسب آلي جهاز عرض برنامج جيوجبرا (GeoGebra)
التهيئة	حل الاختبار صفحة ١٤٥

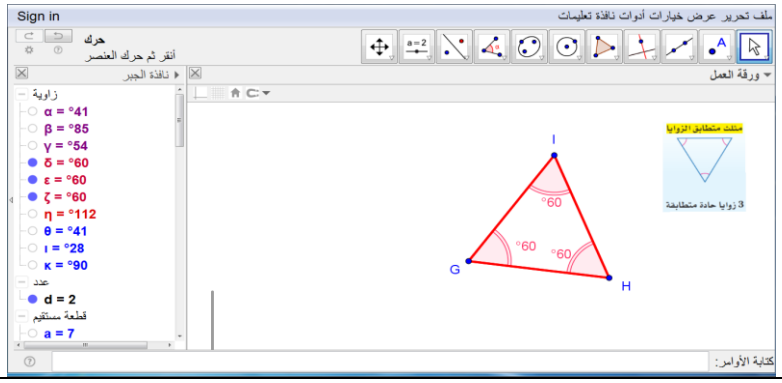
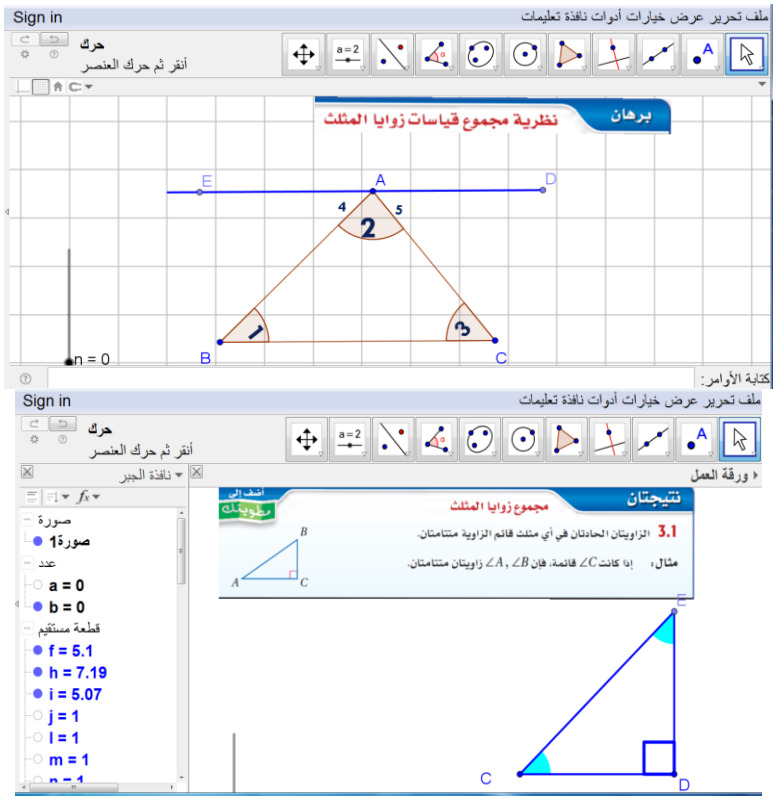
الموضوع	تصنيف المثلثات
التدريس	**الخطوات**
	أطلب من الطالبات معاينة الصورة في فقرة "لماذا ص ١٤٦"، وتعيين المثلثات فيها.
	أسال الطالبات عن عناصر المثلث أضلاعه، رؤوسه، زواياه، ونحددها.
	أشرح للطالبات من خلال برنامج جيوجبرا (GeoGebra) تصنيف المثلثات وفقًا لزواياها مع مناقشة مثال ١ صفحة ١٤٦، ومثال تحقق من فهمك ص ١٤٧. 
	ثم أشرح للطالبات من خلال برنامج جيوجبرا (GeoGebra) تصنيف المثلثات وفقًا لأضلاعها مع مناقشة مثال من واقع الحياة ص ١٤٧، وتحقق من فهمك ص ١٤٧. 

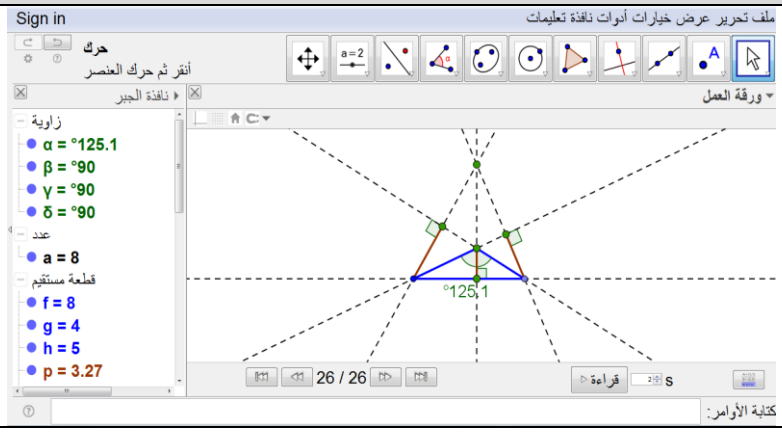
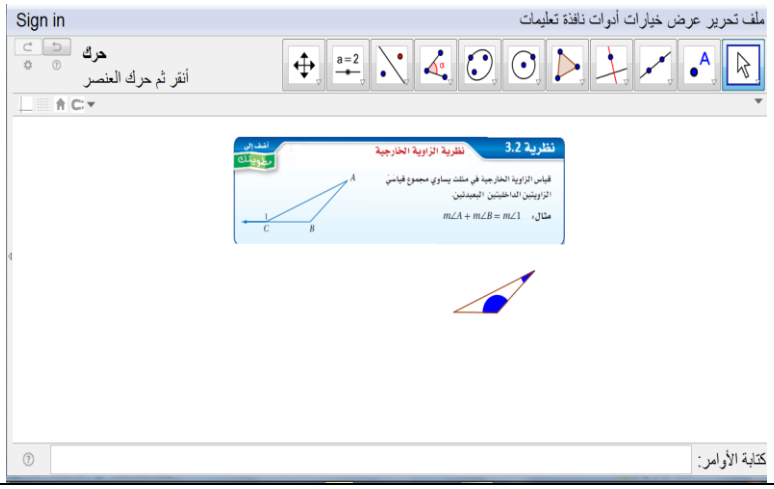
الموضوع	تصنيف المثلثات
	
التدريبات	حل الأمثلة ص ١٤٨

الموضوع	تصنيف المثلثات
	
	حل أمثلة تدرب، وحل المسائل: ١- ٥ ص ١٥٠
الأنشطة العلاجية	مصادر المعلم للأنشطة الصفية ١٥٢A، ١٥٢B
الواجب	من كتاب التمارين: ١- ٧ ص ٢٠

خطـة تدريسـية للصـف الأول الثـانوي باسـتخدام برنـامج جيـوجبرا (GeoGebra) لموضوع زوايا المثلث

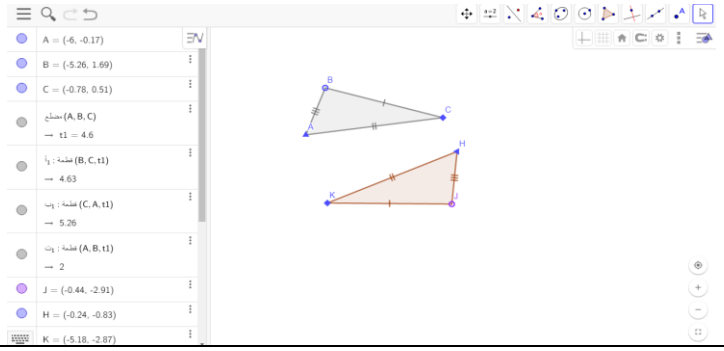
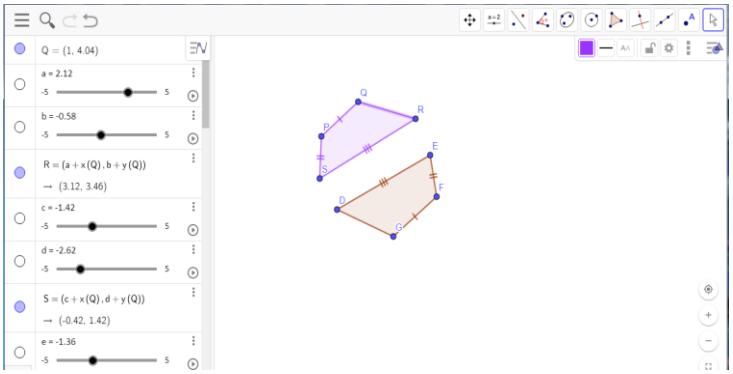
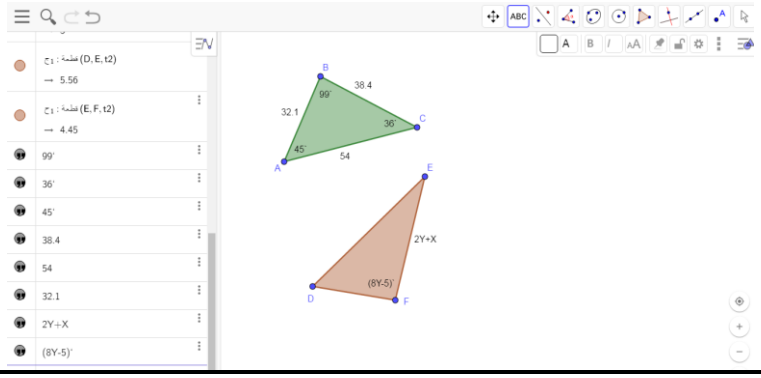
الموضوع	زوايا المثلث
الأفكار الرئيسة	١- أطبق نظرية مجموع الزوايا. ٢- أطبق نظرية الزاوية الخارجية.
المفاهيم	- الزاوية الخارجية - الزاويتان الداخليتان البعيدتان - البرهان التسلسلي - نتيجة
الوسائل	السبورة الأقلام الكتاب حاسب آلي جهاز عرض برنامج جيوجبرا (GeoGebra)
التهيئة	الاطلاع على فقرة "لماذا ص ١٥٤".

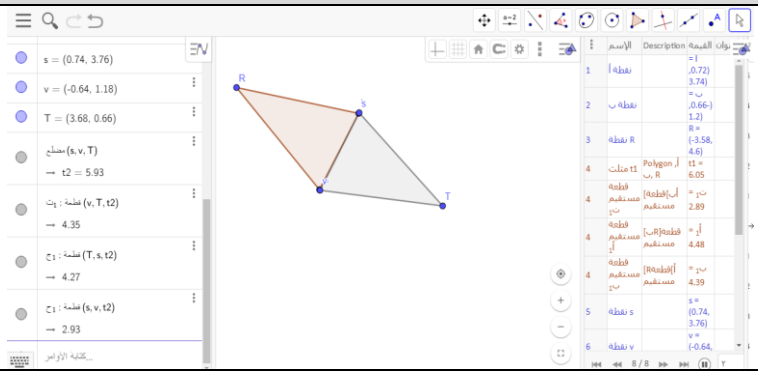
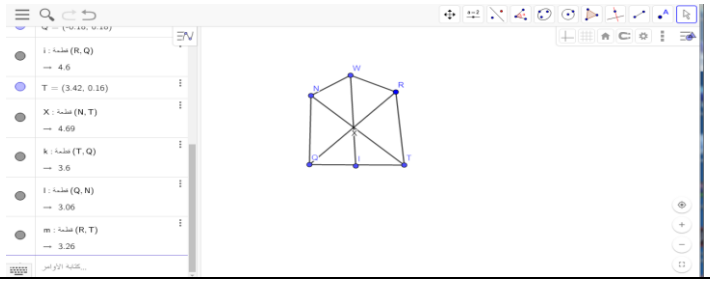
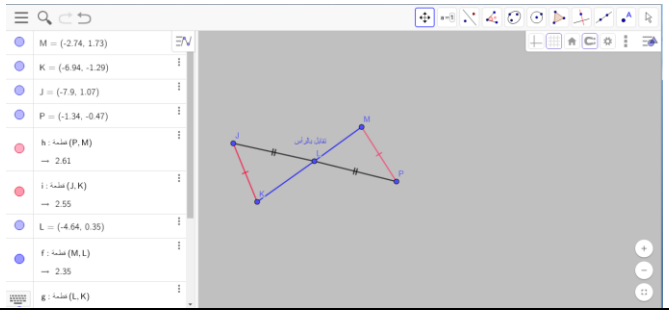
الموضوع	زوايا المثلث
	الخطوات
التدريس	أطلب من الطالبات معاينة الصورة في فقرة "لماذا ١٥٤"، ونناقش مجموع زوايا المثلث.  نبرهن نظرية مجموع زوايا المثلث من خلال برنامج جيوجبرا (GeoGebra).  نبرهن للطالبات نظرية الزاوية الثالثة من خلال برنامج جيوجبرا (GeoGebra).

الموضوع	زوايا المثلث
	
	نبرهن للطالبات نظرية الزاوية الخارجية من خلال برنامج جيوجبرا (GeoGebra). 
التدريبات	حل تمارين فقرة "تأكد ص ١٥٨"
	حل تمارين تدرب وحل المسائل: ١٥٨
الأنشطة العلاجية	مصادر المعلم للأنشطة الصفية ١٦١A، ١٦١B
الواجب	من كتاب التمارين: ١- ١٠ ص ٢١

خطة تدريسية للصف الأول الثانوي باستخدام برنامج جيوجبرا (GeoGebra) لموضوع المثلثات المتطابقة

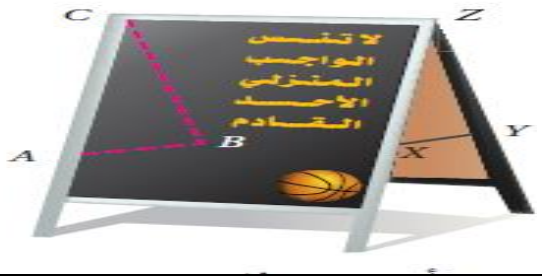
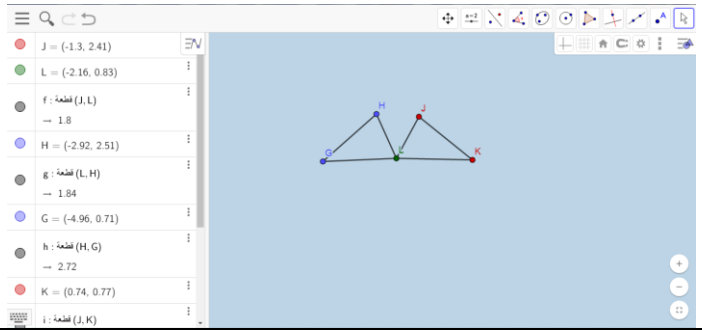
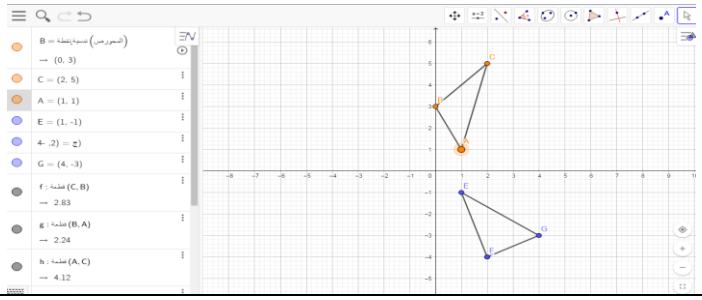
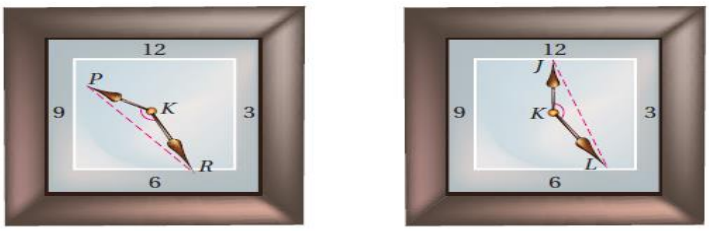
الموضوع	المثلثات المتطابقة
الأهداف السلوكية	١- أن تتعرف الطالبة على المثلثات المتطابقة وعناصرها. ٢- أن تثبت الطالبة تطابق المثلثين باستعمال تعريف التطابق.
المفاهيم	- التطابق - العناصر المتطابقة - المثلث المتطابق الضلعين - المثلث المتطابق الأضلاع - الأضلاع المتطابقة
الوسائل	السبورة الأقلام الكتاب حاسب آلي جهاز عرض برنامج جيوجبرا (GeoGebra)
التهيئة	حل كتاب التمارين السابقة ٢١، الاطلاع على فقرة "لماذا ص ١٦٢".

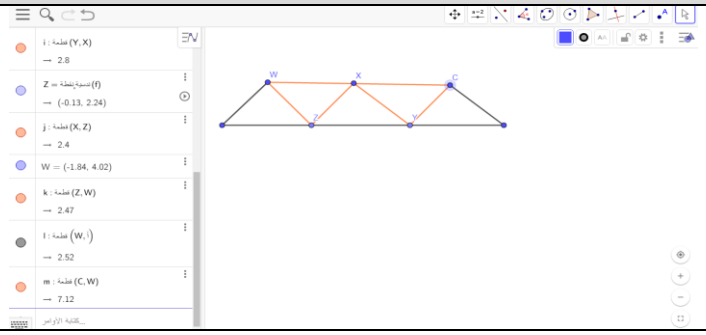
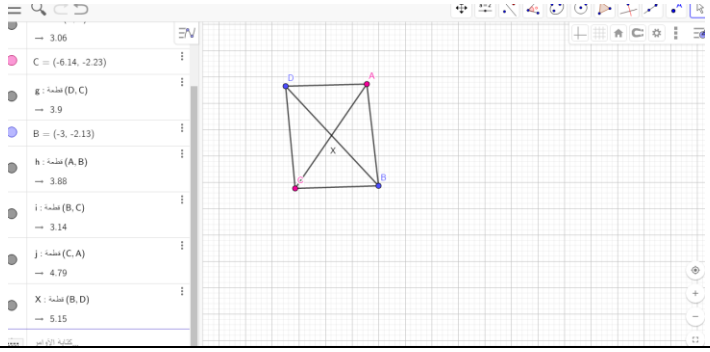
الموضوع	المثلثات المتطابقة
	الخطوات
التدريس	أطلب من الطالبات معاينة الصورة في فقرة "لماذا ١٦٢"، ونناقش الأشكال المتطابقة.
	مفهوم أساسي: يتطابق المضلعان إذا –وإذا فقط– كانت عناصرهما المتناظرة متطابقة. 
	مثال١: تعرف العناصر المتناظرة المتطابقة للزوايا والأضلاع. 
	مثال٢: تعيين العناصر المتناظرة المتطابقة. 

الموضوع	المثلثات المتطابقة
	 مثال٣: (مثال من واقع الحياة) استعمال نظرية الزاوية الثالثة.  مثال٤: إثبات تطابق المثلثين. 
التدريبات	حل تمارين فقرة تأكد ص ١٦٥
	حل تمارين تدرب، وحل المسائل: ١٦٦
الأنشطة العلاجية	مصادر المعلم للأنشطة الصفية ١٦٩A، ١٦٩B
الواجب	من كتاب التمارين: ١- ٦ ص ٢٢

خطة تدريسية للصف الأول الثانوي باستخدام برنامج جيوجبرا (GeoGebra) لموضوع إثبات تطابق المثلثات ASA، SSS.

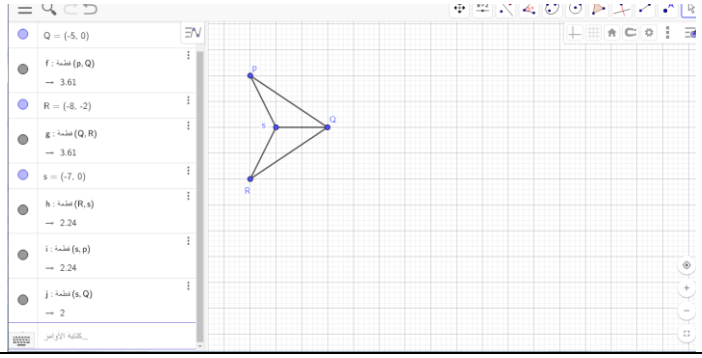
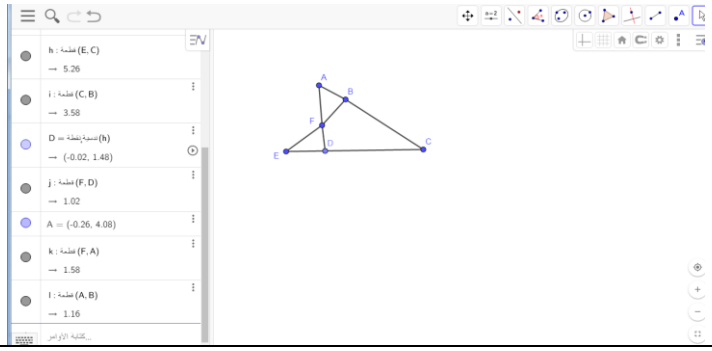
الموضوع	إثبات تطابق المثلثات ASA، SSS
الأهداف السلوكية	أن تميز الطالبة بين استعمال المسلمة ASA، SSS لاختبار تطابق مثلثين.
المفاهيم	- الاختصارات الرياضية - Side ,Angle– مسلمات التطابق ASA، SSS
الوسائل	السبورة الأقلام الكتاب حاسب آلي جهاز عرض برنامج جيوجبرا (GeoGebra)
التهيئة	حل كتاب التمارين السابقة ٢٢، الاطلاع على فقرة "لماذا ص ١٧٠".

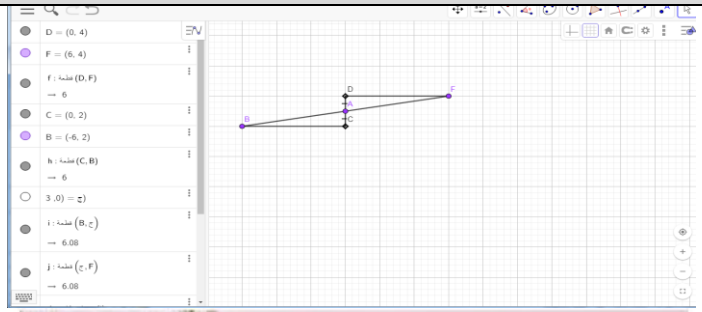
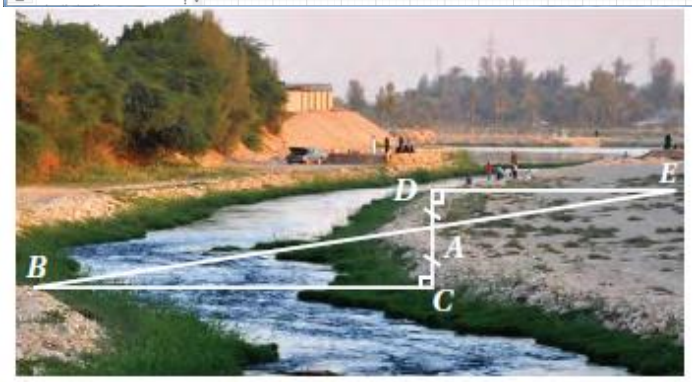
الموضوع	إثبات تطابق المثلثات ASA، SSS
التدريس	**الخطوات**
	أطلب من الطالبات معاينة الصورة في فقرة "لماذا ١٧٠"، ونناقش مسلمة التطابق بثلاثة أضلاع. 
	مفهوم أساسي: مسلمة: إذا تطابقت أضلاع المثلث مع الأضلاع المناظرة لها في مثلث آخر؛ فإن المثلثين متطابقان.
	مثال١: استعمال المسلمة SSS لإثبات تطابق مثلثين. 
	مثال٢: على اختبار معياري. 
	مسلمة التطابق: ضلعان والزواية المحصورة بينهما SAS.  $\triangle PKR \cong \triangle JKL$
	مثال٣: (مثال من واقع الحياة) استعمال SAS لإثبات تطابق المثلثات.

الموضوع	إثبات تطابق المثلثات ASA، SSS
	
	مثال٤: استعمال تطابق المثلثين بضلعين وزاوية محصورة SAS في البراهين. 
التدريبات	حل تمارين فقرة تأكد ص ١٧٤
	حل تمارين تدرب وحل المسائل: ١٧٥
الأنشطة العلاجية	مصادر المعلم للأنشطة الصفية ١٧٧A، ١٧٧B
الواجب	من كتاب التمارين: ١- ٧ ص ٢٣

خطة تدريسية للصف الأول الثانوي باستخدام برنامج جيوجبرا (GeoGebra) لموضوع إثبات تطابق المثلثات AAS، ASA

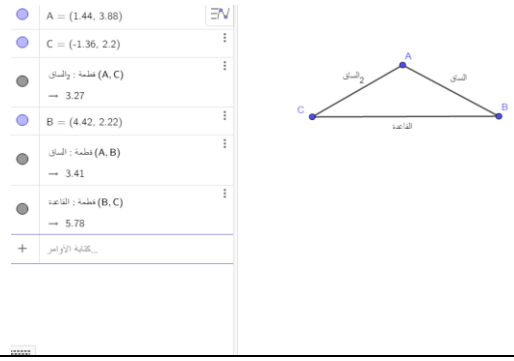
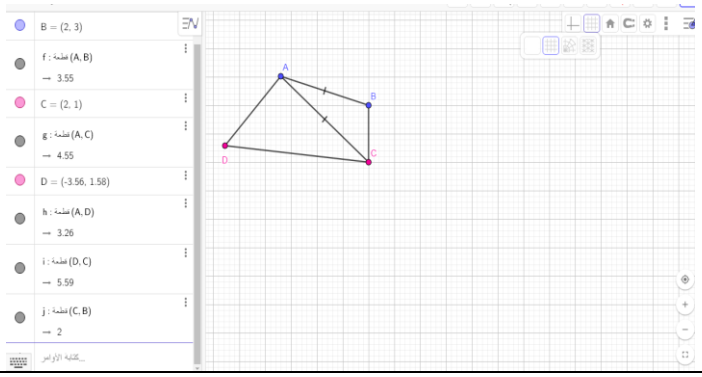
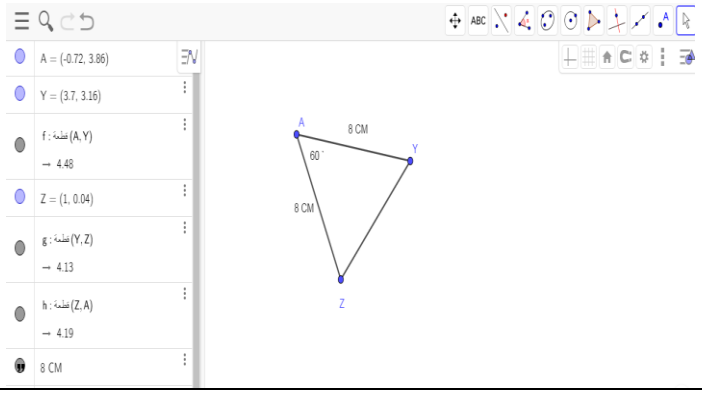
الموضوع	إثبات تطابق المثلثات AAS،ASA
الأهداف السلوكية	١- أن تميز الطالبة بين استعمال المسلمة AAS، ASA لاختبار تطابق مثلثين. ٢- أن تتعرف الطالبة على الضلع المحصور.
المفاهيم	- الضلع المحصور
الوسائل	السبورة الأقلام الكتاب حاسب آلي جهاز عرض برنامج جيوجبرا (GeoGebra)
التهيئة	حل اختبار منتصف الفصل ١٧٨، الاطلاع على فقرة "لماذا ص ١٧٩".

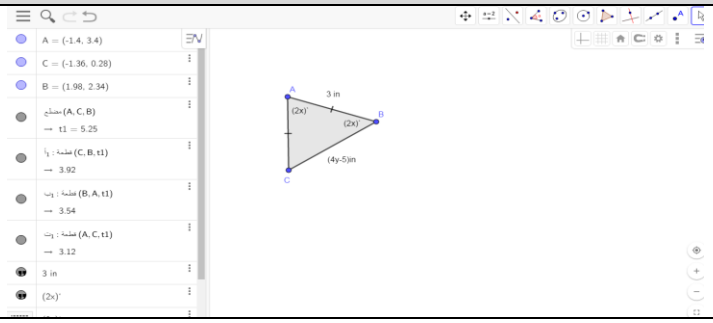
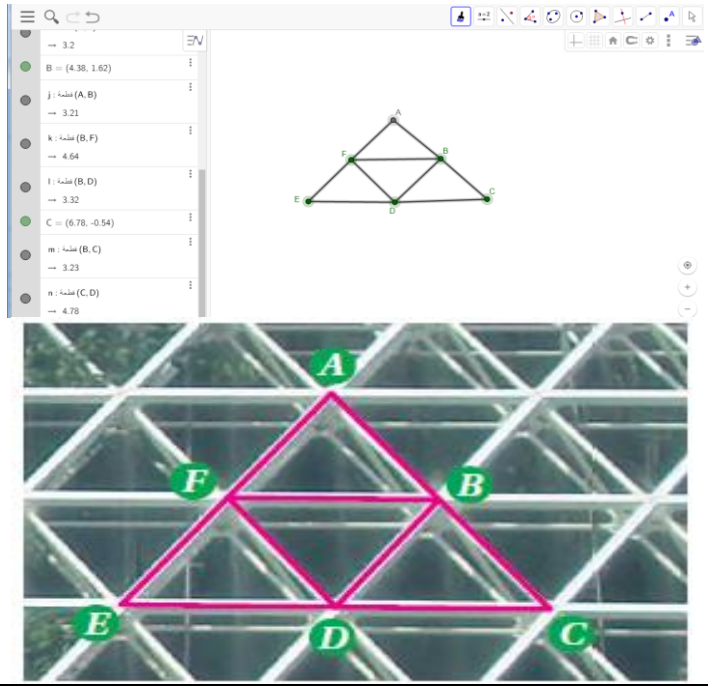
الموضوع	إثبات تطابق المثلثات AAS، ASA
	الخطوات
التدريس	أطلب من الطالبات معاينة الصورة في فقرة "لماذا ١٧٩"، ونناقش مسلمة التطابق بزاويتين وضلع محصور بينهما ASA.
	مفهوم أساسي: مسلمة: إذا طابقت زاويتان والضلع المحصور بينهما في مثلث نظائرها في مثلث آخر؛ فإن المثلثين متطابقان ASA.
	مثال١: استعمال ASA لإثبات تطابق مثلثين. 
	نظرية التطابق بزاويتين وضلع غير محصور بينهما AAS: إذا طابقت زاويتان وضلع غير محصور بينهما في مثلث نظائرها في مثلث آخر؛ يكون المثلثان متطابقين.
	مثال٢: استعمال AAS لإثبات تطابق مثلثين. 
	مثال٣: (مثال من واقع الحياة) استعمال تطابق المثلثات في حساب مسافات يصعب قياسها مباشرة.

الموضوع	إثبات تطابق المثلثات AAS، ASA
	 
التدريبات	حل تمارين فقرة تأكد ص ١٨٢
	حل تمارين تدرب وحل المسائل: ١٨٣
الأنشطة العلاجية	مصادر المعلم للأنشطة الصفية ١٨٧A، ١٨٧B
الواجب	من كتاب التمارين: ١- ٤ ص ٢٤

خطة تدريسية للصف الأول الثانوي باستخدام برنامج جيوجبرا (GeoGebra) لموضوع المثلثات المتطابقة الضلعين والمثلثات المتطابقة الأضلاع

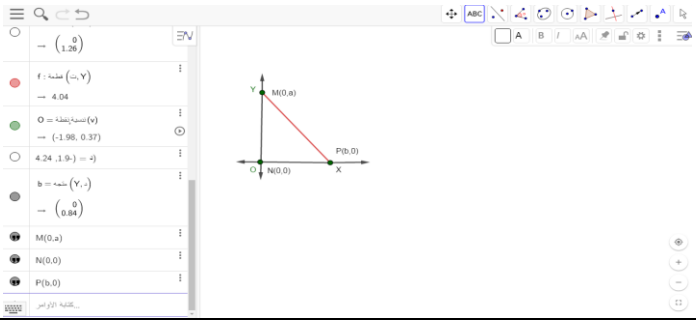
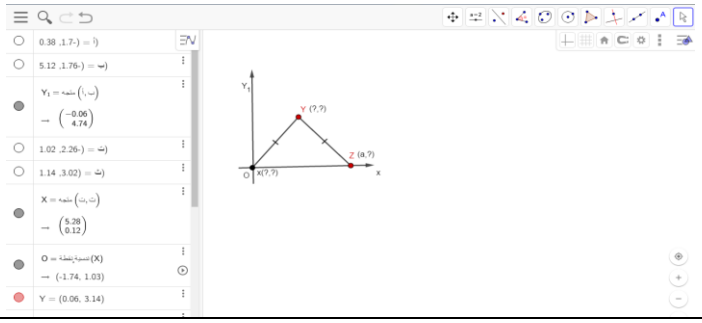
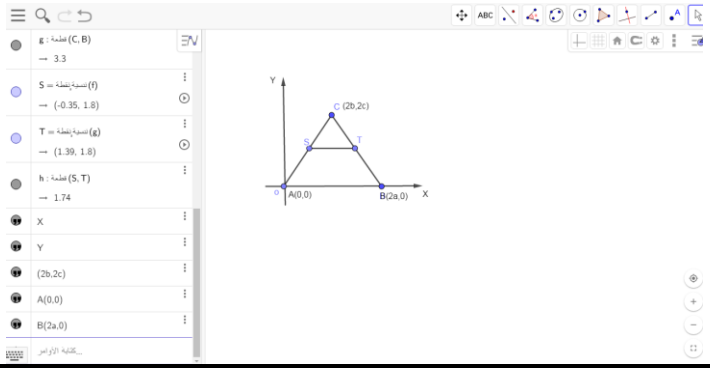
الموضوع	المثلثات المتطابقة الضلعين والمثلثات المتطابقة الأضلاع
الأهداف السلوكية	أن تميز الطالبة استعمال خصائص المثلثات المتطابقة الضلعين والمتطابقة الأضلاع.
المفاهيم	- ساقا المثلث المتطابق الضلعين - زاوية الرأس - زوايتا القاعدة
الوسائل	السبورة الأقلام الكتاب حاسب آلي جهاز عرض برنامج جيوجبرا (GeoGebra)
التهيئة	حل كتاب التمارين السابقة ٢٤، الاطلاع على فقرة "لماذا ص ١٨٨".

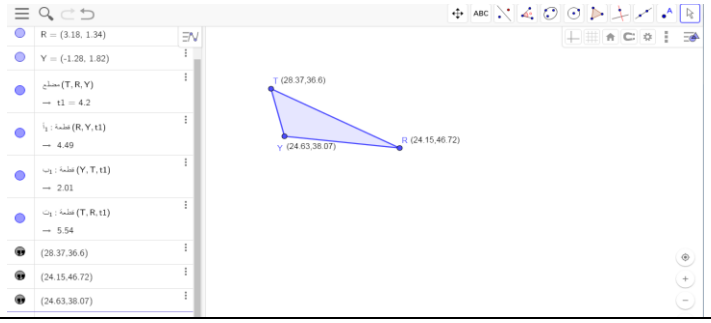
الموضوع	المثلثات المتطابقة الضلعين والمثلثات المتطابقة الأضلاع
التدريس	**الخطوات**
	أطلب من الطالبات معاينة الصورة في فقرة "لماذا ١٨٨"، ونناقش خصائص المثلث المتطابق الضلعين. 
	نظرية: إذا تطابق ضلعان في مثلث؛ فإن الزاويتين المقابلتين لهما متطابقتان. عكس النظرية: إذا تطابقت زاويتان في مثلث؛ فإن الضلعين المقابلين لهما متطابقان.
	مثال١: القطع المستقيمة المتطابقة والزوايا المتطابقة. 
	مثال٢: إيجاد القياسات المجهولة. 
	مثال٣: إيجاد القيم المجهولة.

الموضوع	المثلثات المتطابقة الضلعين والمثلثات المتطابقة الأضلاع
	 مثال٤: (من واقع الحياة) تطبيق تطابق المثلثات. 
التدريبات	حل تمارين فقرة تأكد ص ١٩١
	حل تمارين تدرب وحل المسائل: ١٩٢
الأنشطة العلاجية	مصادر المعلم للأنشطة الصفية ١٩٥A، ١٩٥B
الواجب	من كتاب التمارين: ١- ١٠ ص ٢٥

خطة تدريسية للصف الأول الثانوي باستخدام برنامج جيوجبرا (GeoGebra) لموضوع المثلثات والبرهان الإحداثي

الموضوع	المثلثات والبرهان الإحداثي
الأهداف السلوكية	١- أن تتمكن الطالبة من رسم المثلثات، وتحديد مواقعها؛ لاستعمالها في البرهان الإحداثي. ٢- أن تتعرف الطالبة على طريقة كتابة البرهان الرياضي.
المفاهيم	- البرهان الرياضي
الوسائل	السبورة الأقلام الكتاب حاسب آلي جهاز عرض برنامج جيوجبرا (GeoGebra)
التهيئة	حل كتاب التمارين السابقة ٢٥، الاطلاع على فقرة "لماذا ص ١٩٦".

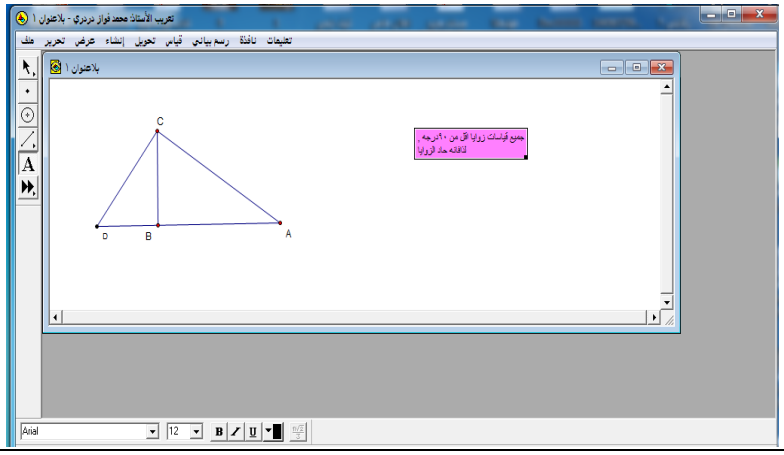
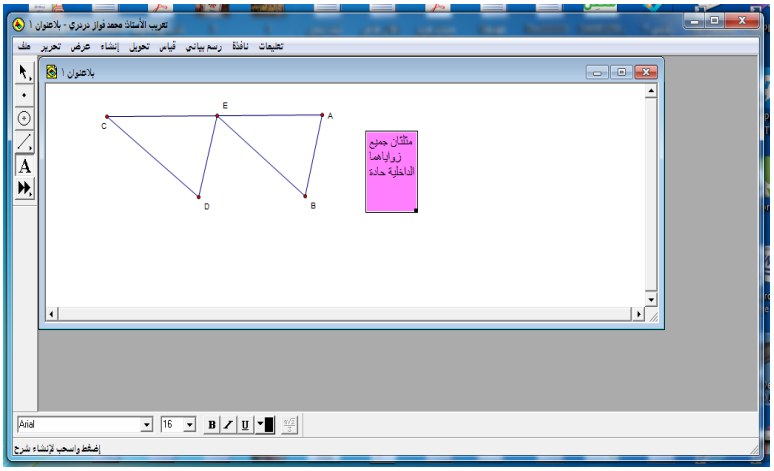
الموضوع	المثلثات والبرهان الإحداثي
	الخطوات
	أطلب من الطالبات معاينة الصورة في فقرة "لماذا١٩٦"، ونناقش موقع المثلث وتسميته.
	مثال١: تحديد موقع المثلث وتسميته. 
	مفهوم أساسي: خطوات رسم المثلثات في المستوى الإحداثي.
التدريس	مثال٢: إيجاد الإحداثيات المجهولة. 
	مثال٣: كتابة البرهان الإحداثي. 

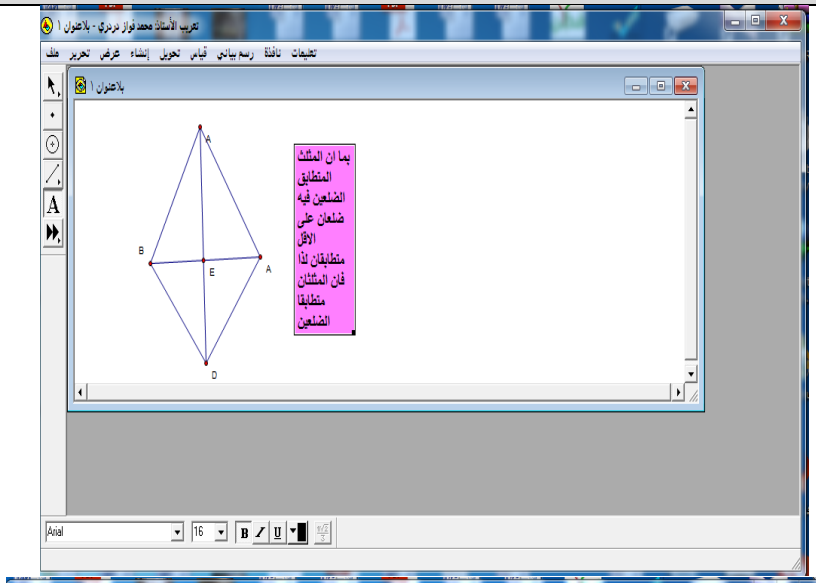
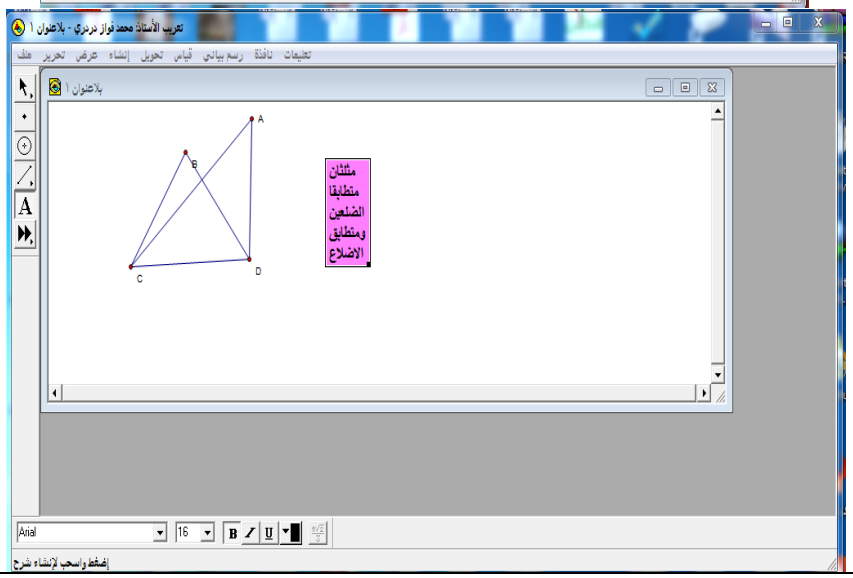
الموضوع	المثلثات والبرهان الإحداثي
	مثال٤: (من واقع الحياة) تصنيف المثلثات. 
التدريبات	حل تمارين فقرة تأكد ص ١٩٩
	حل تمارين تدرب وحل المسائل: ١٩٩
الأنشطة العلاجية	مصادر المعلم للأنشطة الصفية ٢٠١A، ٢٠١B
الواجب	من كتاب التمارين ١- ٦ ص ٢٦

خطة تدريسية للصف الأول الثانوي باستخدام برنامج (Geometer's Sketchpad) لموضوعات المثلثات المتطابقة.

خطـــة تدريســـية للصـــف الأول الثـــانوي باســـتخدام برنـــامج Geometer's Sketchpad) لتنصيف المثلثات

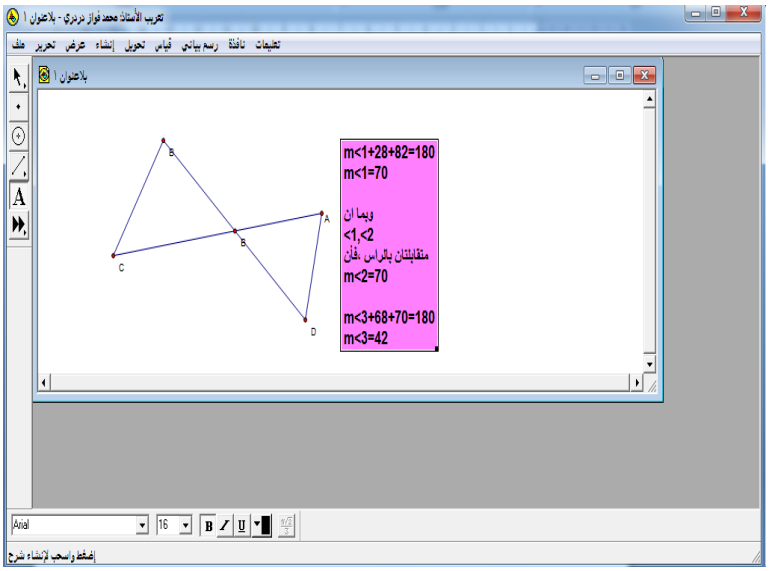
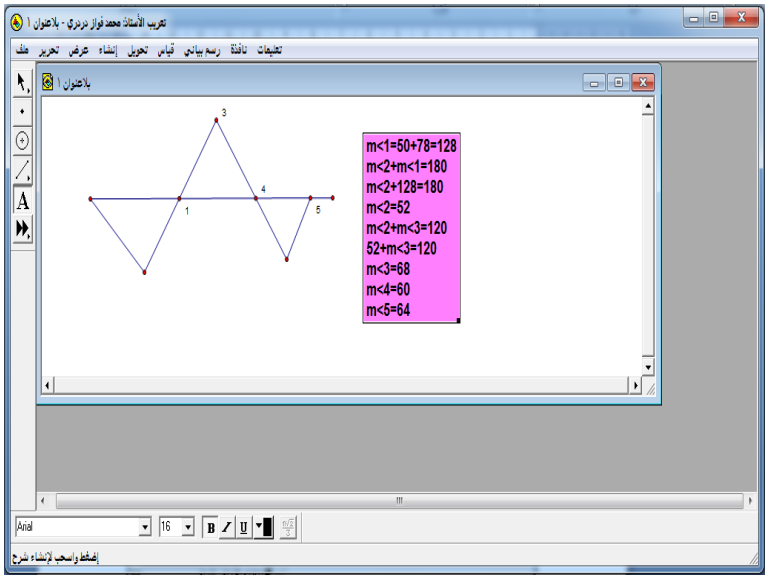
الموضوع	تصنيف المثلثات
الأفكار الرئيسة	١- أحدد المثلثات، وأصنفها وفقًا لزواياها. ٢- أحدد المثلثات، وأصنفها وفقًا لأضلاعها.
المفاهيم	- المثلث الحاد الزوايا - المثلث المنفرج الزاوية - المثلث القائم الزاوية - المثلث المتطابق الزوايا - المثلث المختلف الأضلاع - المثلث المتطابق الضلعين - المثلث المتطابق الأضلاع
الوسائل	السبورة الأقلام الكتاب برنامج (Geometer's Sketchpad)
التهيئة	حل الاختبار صفحة ١٤٥.

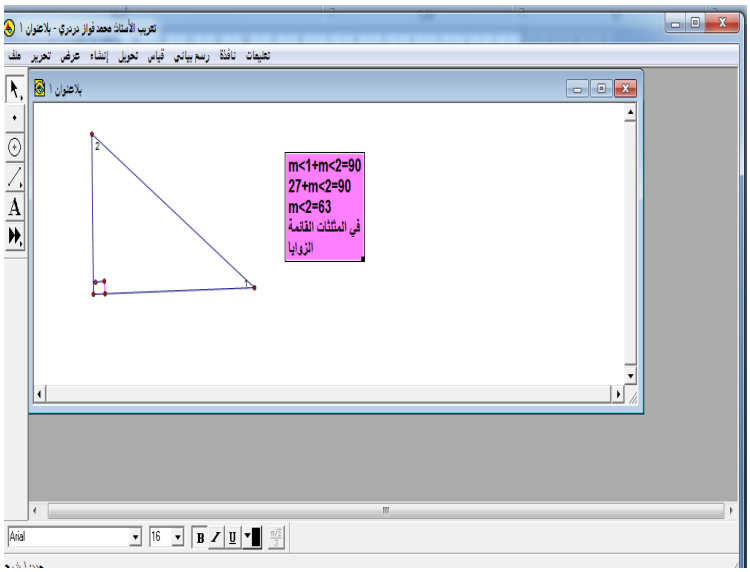
الموضوع	تصنيف المثلثات
التدريس	**الخطوات**
	أطلب من الطالبات معاينة الصورة في فقرة "لماذا ص ١٤٦"، وتعيين المثلثات فيها.
	أسال الطالبات عن عناصر المثلث، أضلاعه، رؤوسه، زواياه، ونحددها.
	أشرح للطالبات من خلال برنامج(Geometer's Sketchpad) تصنيف المثلثات وفقًا لزواياها مع مناقشة مثال ١ صفحة ١٤٦ ومثال تحقق من فهمك ص ١٤٧. 
	ثم أشرح للطالبات من خلال برنامج(Geometer's Sketchpad) تصنيف المثلثات وفقًا لأضلاعها مع مناقشة مثال من واقع الحياة ص ١٤٧، وتحقق من فهمك ص ١٤٧. 
التدريبات	حل الأمثلة ص ١٤٨

الموضوع	تصنيف المثلثات
	 
	حل أمثلة تدرب وحل المسائل: ١- ٥ ص ١٥٠
الأنشطة العلاجية	مصادر المعلم للأنشطة الصفية ١٥٢A، ١٥٢B
الواجب	من كتاب التمارين: ١- ٧ ص ٢٠

خطـــة تدريســـية للصـــف الأول الثـــانوي باســـتخدام برنـــامج Geometer's Sketchpad) لموضوع زوايا المثلث

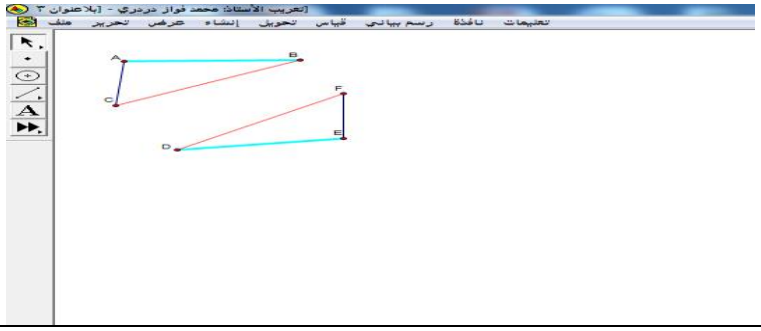
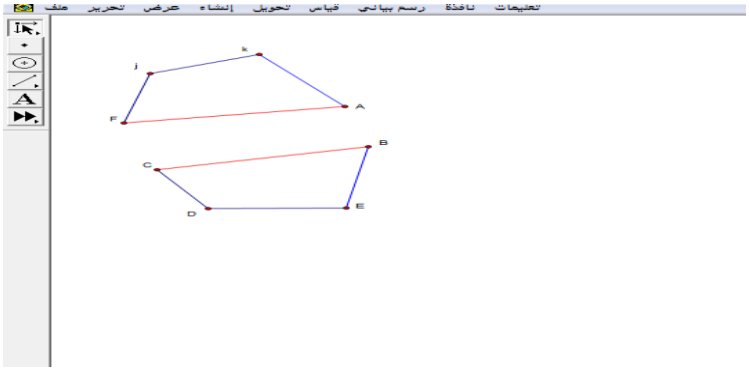
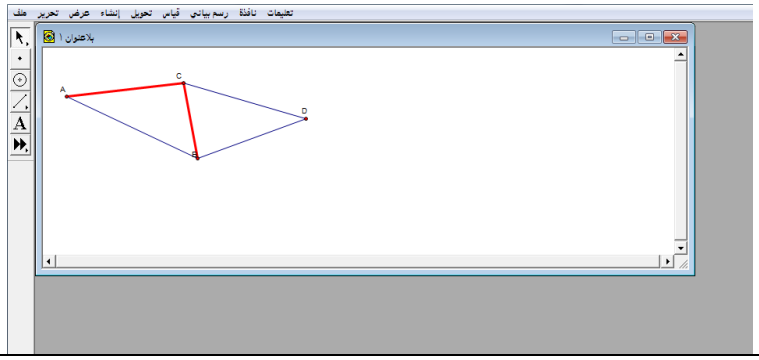
الموضوع	زوايا المثلث
الأفكار الرئيسة	١- أطبق نظرية مجموع الزوايا. ٢- أطبق نظرية الزاوية الخارجية.
المفاهيم	- الزاوية الخارجية - الزاويتان الداخليتان البعيدتان - البرهان التسلسلي - نتيجة
الوسائل	السبورة الأقلام الكتاب برنامج (Geometer's Sketchpad)
التهيئة	الاطلاع على فقرة "لماذا ص ١٥٤".

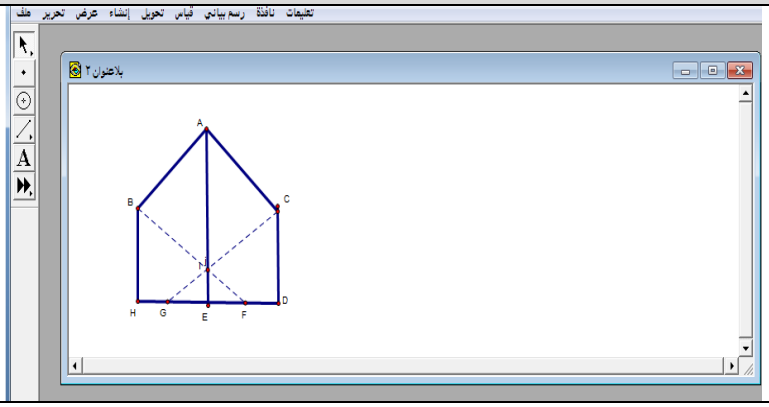
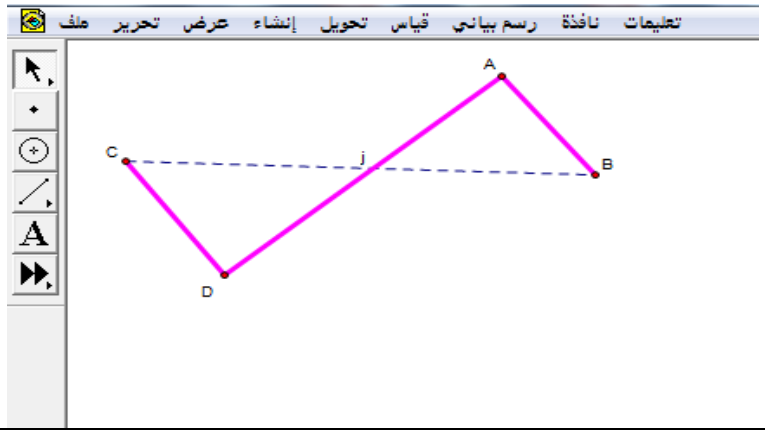
الموضوع	زوايا المثلث
التدريس	**الخطوات**
	أطلب من الطالبات معاينة الصورة في فقرة "لماذا ١٥٤"، ونناقش مجموع زوايا المثلث.
	نبرهن نظرية مجموع زوايا المثلث من خلال برنامج (Geometer's Sketchpad).
	نبرهن للطالبات نظرية الزاوية الخارجية من خلال برنامج Geometer's (Sketchpad).  

الموضوع	زوايا المثلث
	نبرهن للطالبات نظرية الزاوية القائمة من خلال برنامج (Geometer's Sketchpad). 
التدريبات	حل تمارين فقرة تأكد ص ١٥٨
	حل تمارين تدرب وحل المسائل: ١٥٨
الأنشطة العلاجية	**مصادر المعلم للأنشطة الصفية ١٦١A، ١٦١B**
الواجب	**من كتاب التمارين: ١- ١٠ ص ٢١**

خطة تدريسية للصف الأول الثانوي باستخدام برنامج (Sketchpad) Geometer's لموضوعات المثلثات المتطابقة

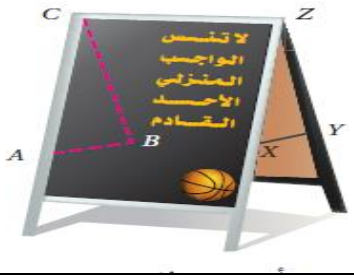
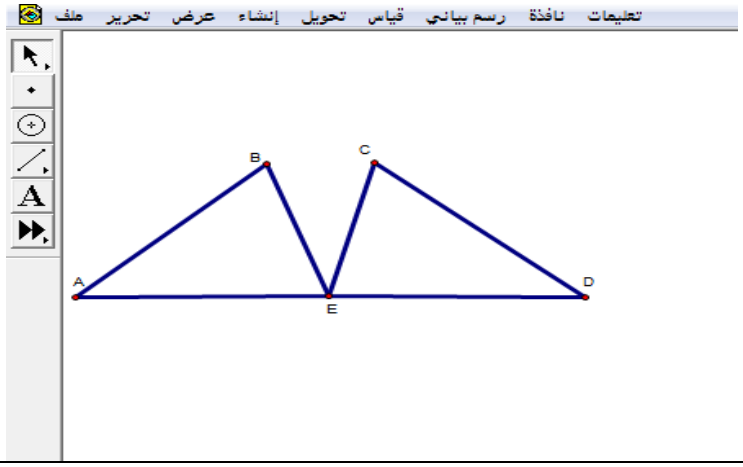
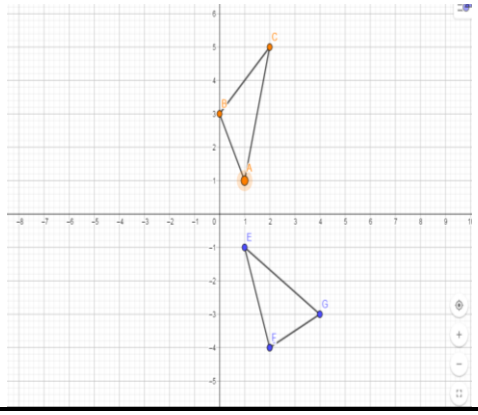
الموضوع	المثلثات المتطابقة
الأهداف السلوكية	١- أن تتعرف الطالبة على المثلثات المتطابقة وعناصرها. ٢- أن تثبت الطالبة تطابق المثلثين باستعمال تعريف التطابق.
المفاهيم	- التطابق - العناصر المتطابقة - المثلث المتطابق الضلعين - المثلث المتطابق الأضلاع - الأضلاع المتطابقة
الوسائل	السبورة الأقلام الكتاب حاسب آلي جهاز عرض برنامج (Geometer's Sketchpad)
التهيئة	حل كتاب التمارين السابقة ٢١، الاطلاع على فقرة "لماذا ص ١٦٢".

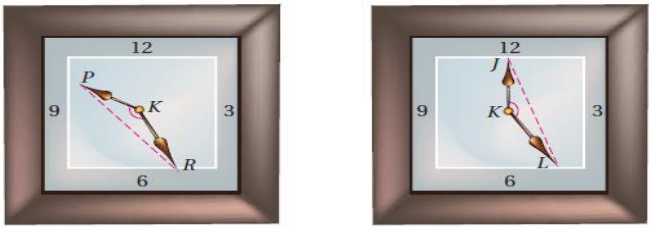
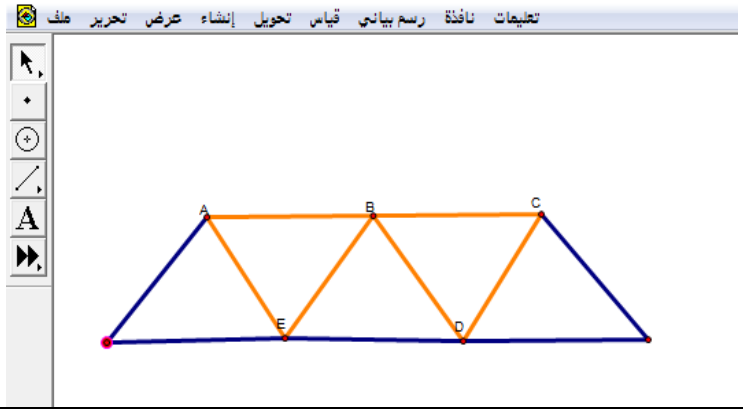
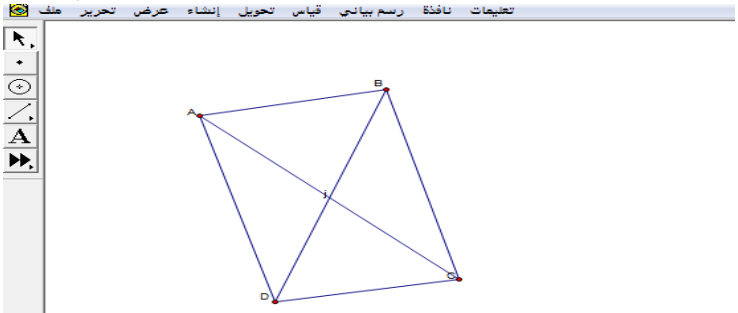
الموضوع	المثلثات المتطابقة
	الخطوات
التدريس	أطلب من الطالبات معاينة الصورة في فقرة "لماذا ١٦٢"، ونناقش الأشكال المتطابقة.
	مفهوم أساسي: يتطابق المضلعان إذا –وإذا فقط– كانت عناصرهما المتناظرة متطابقة. 
	مثال١: تعرف العناصر المتناظرة المتطابقة للزوايا والأضلاع. 
	مثال٢: تعيين العناصر المتناظرة المتطابقة. 
	مثال٣: (مثال من واقع الحياة) استعمال نظرية الزاوية الثالثة.

الموضوع	المثلثات المتطابقة
	
	مثال ٤: إثبات تطابق المثلثين. 
التدريبات	حل تمارين فقرة تأكد ص ١٦٥
	حل تمارين تدرب وحل المسائل: ١٦٦
الأنشطة العلاجية	مصادر المعلم للأنشطة الصفية ١٦٩A، ١٦٩B
الواجب	من كتاب التمارين: ١- ٦ ص ٢٢

خطـــة تدريســـية للصـــف الأول الثـــانوي باســـتخدام برنـــامج Geometer's Sketchpad) لموضوعات إثبات تطابق المثلثات ASA، SSS

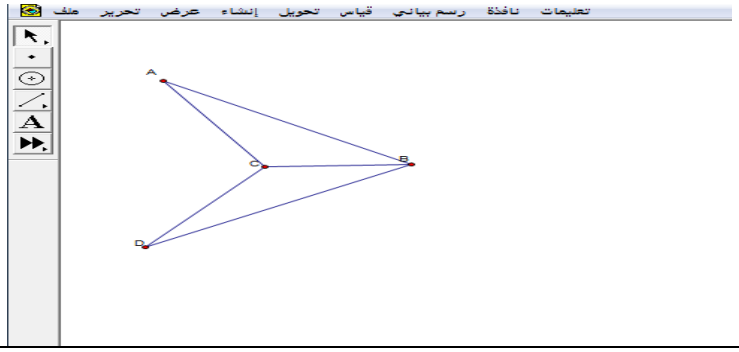
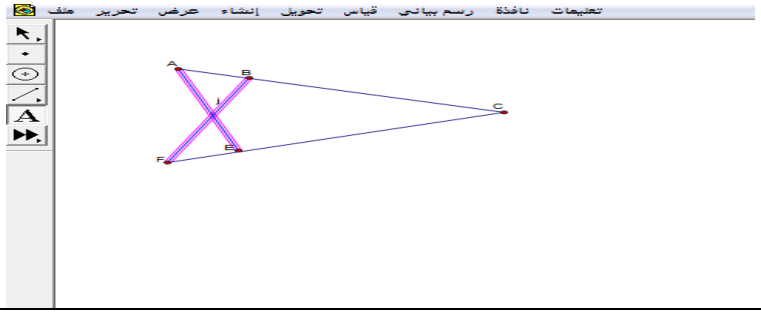
الموضوع	إثبات تطابق المثلثات ASA، SSS
الأهداف السلوكية	أن تميز الطالبة بين استعمال المسلمة ASA، SSS لاختبار تطابق مثلثين.
المفاهيم	- الاختصارات الرياضية Side , Angle –مسلمات التطابق ASA، SSS
الوسائل	السبورة الأقلام الكتاب حاسب آلي جهاز عرض برنامج (Geometer's Sketchpad)
التهيئة	حل كتاب التمارين السابقة ٢٢، الاطلاع على فقرة "لماذا ص ١٧٠".

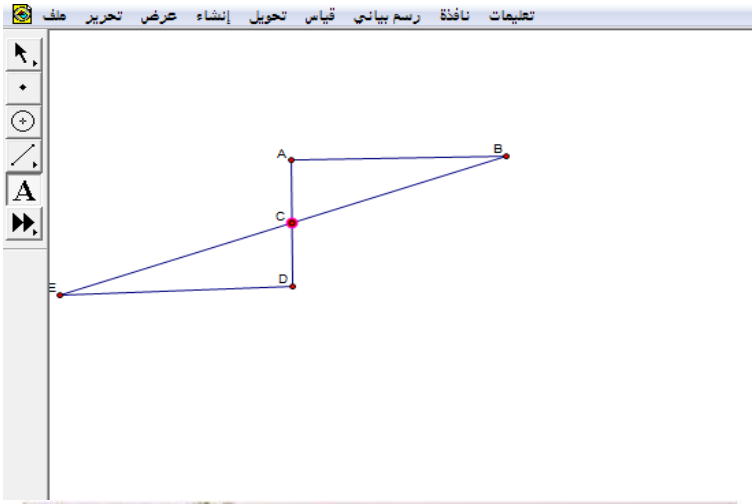
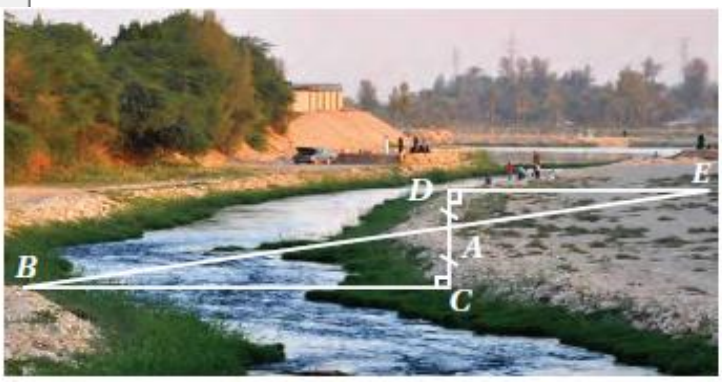
الموضوع	إثبات تطابق المثلثات ASA، SSS
التدريس	**الخطوات**
	أطلب من الطالبات معاينة الصورة في فقرة "لماذا ١٧٠"، ونناقش مسلمة التطابق بثلاثة أضلاع. 
	مفهوم أساسي: مسلمة: إذا تطابقت أضلاع المثلث مع الأضلاع المناظرة لها في مثلث آخر؛ فإن المثلثين متطابقان.
	مثال١: استعمال المسلمة SSS لإثبات تطابق مثلثين. 
	مثال٢: على اختبار معياري. 

الموضوع	إثبات تطابق المثلثات ASA، SSS
	مسلمة التطابق: ضلعان والزواية المحصورة بينهما SAS  $\triangle PKR \cong \triangle JKL$
	مثال٣: (مثال من واقع الحياة) استعمال SAS لإثبات تطابق المثلثات. 
	مثال٤: استعمال تطابق المثلثين بضلعين وزاوية محصورة SAS في البراهين. 
التدريبات	حل تمارين فقرة تأكد ص ١٧٤
	حل تمارين تدرب وحل المسائل: ١٧٥
الأنشطة العلاجية	مصادر المعلم للأنشطة الصفية ١٧٧A، ١٧٧B
الواجب	من كتاب التمارين: ١- ٧ ص ٢٣

خطة تدريسية للصف الأول الثانوي باستخدام برنامج (Geometer's Sketchpad) لموضوعات إثبات تطابق المثلثات AAS، ASA

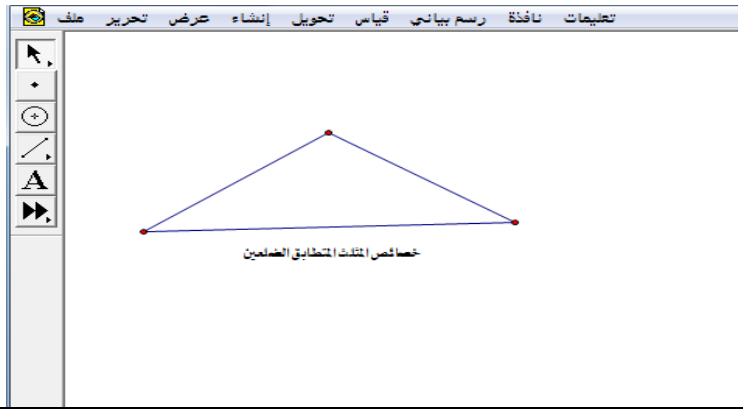
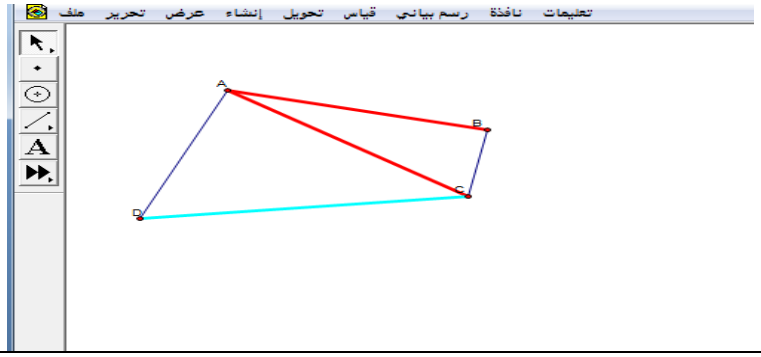
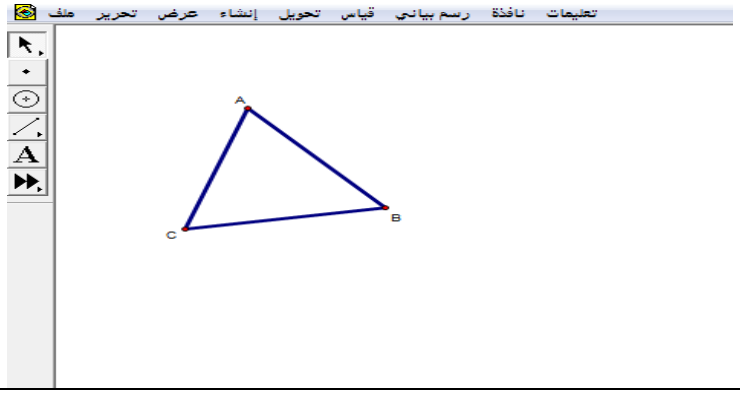
الموضوع	إثبات تطابق المثلثات AAS،ASA
الأهداف السلوكية	١. أن تميز الطالبة بين استعمال المسلمة AAS، ASA لاختبار تطابق مثلثين. ٢. أن تتعرف الطالبة على الضلع المحصور.
المفاهيم	- الضلع المحصور
الوسائل	السبورة الأقلام الكتاب حاسب آلي جهاز عرض برنامج (Geometer's Sketchpad)
التهيئة	حل اختبار منتصف الفصل ١٧٨، الاطلاع على فقرة "لماذا ص ١٧٩".

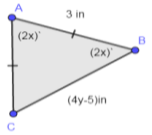
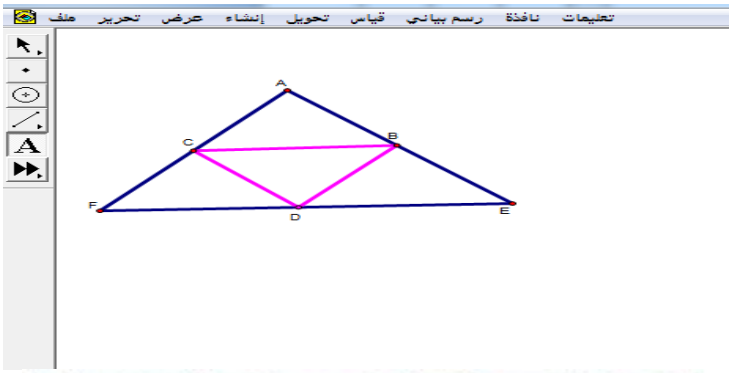
الموضوع	إثبات تطابق المثلثات AAS، ASA
التدريس	**الخطوات**
	أطلب من الطالبات معاينة الصورة في فقرة "لماذا ١٧٩"، ونناقش مسلمة التطابق بزاويتين وضلع محصور بينهما ASA.
	مفهوم أساسي: مسلمة: إذا طابقت زاويتان والضلع المحصور بينهما في مثلث نظائرها في مثلث آخر؛ فإن المثلثين متطابقان ASA.
	مثال١: استعمال ASA لإثبات تطابق مثلثين. 
	نظرية التطابق بزوايتين وضلع غير محصور بينهما AAS: إذا طابقت زاويتان وضلع غير محصور بينهما في مثلث نظائرها في مثلث آخر؛ يكون المثلثان متطابقين.
	مثال٢: استعمال AAS لإثبات تطابق مثلثين. 
	مثال٣: (مثال من واقع الحياة) استعمال تطابق المثلثات في حساب مسافات يصعب

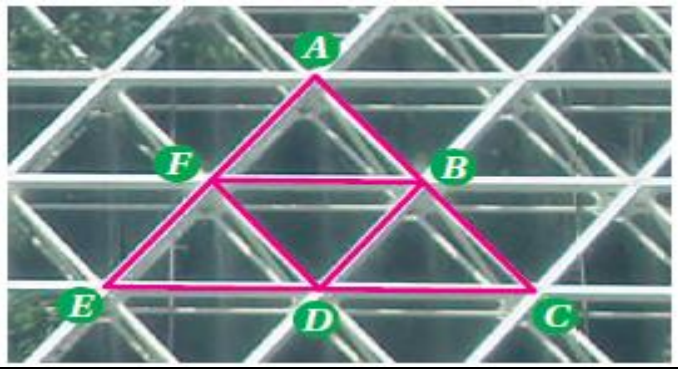
الموضوع	إثبات تطابق المثلثات AAS، ASA
	قياسها مباشرة.  
التدريبات	حل تمارين فقرة تأكد ص ١٨٢
	حل تمارين تدرب وحل المسائل: ١٨٣
الأنشطة العلاجية	مصادر المعلم للأنشطة الصفية ١٨٧A، ١٨٧B
الواجب	من كتاب التمارين: ١- ٤ ص ٢٤

خطة تدريسية للصف الأول الثانوي باستخدام برنامج (Geometer's Sketchpad) لموضوعات المثلثات المتطابقة الضلعين والمثلثات المتطابقة الأضلاع

الموضوع	المثلثات المتطابقة الضلعين والمثلثات المتطابقة الأضلاع
الأهداف السلوكية	أن تميز الطالبة استعمال خصائص المثلثات المتطابقة الضلعين والمتطابقة الأضلاع.
المفاهيم	- ساقا المثلث المتطابق الضلعين - زاوية الرأس - زوايتا القاعدة
الوسائل	السبورة الأقلام الكتاب حاسب آلي جهاز عرض برنامج (Geometer's Sketchpad)
التهيئة	حل كتاب التمارين السابقة ٢٤، الاطلاع على فقرة "لماذا ص ١٨٨".

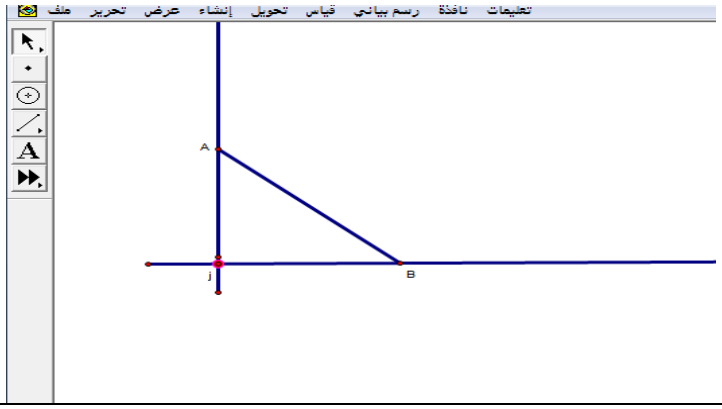
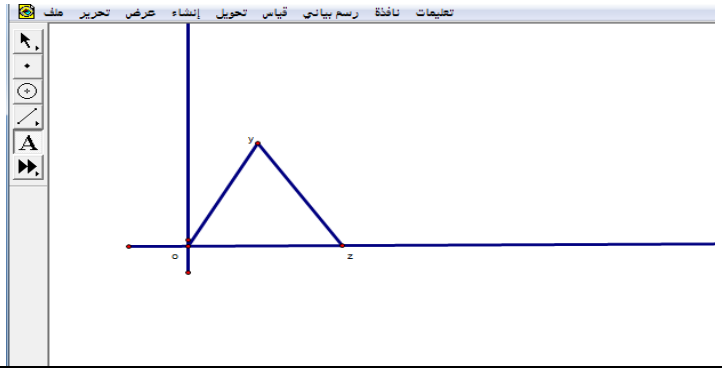
الموضوع	المثلثات المتطابقة الضلعين والمثلثات المتطابقة الأضلاع
التدريس	**الخطوات**
	أطلب من الطالبات معاينة الصورة في فقرة "لماذا ١٨٨"، ونناقش خصائص المثلث المتطابق الضلعين. 
	نظرية: إذا تطابق ضلعان في مثلث؛ فإن الزاويتين المقابلتين لهما متطابقتان. عكس النظرية: إذا تطابق زاويتان في مثلث؛ فإن الضلعين المقابلين لهما متطابقان.
	مثال١: القطع المستقيمة المتطابقة والزوايا المتطابقة. 
	مثال٢: إيجاد القياسات المجهولة. 
	مثال٣: إيجاد القيم المجهولة.

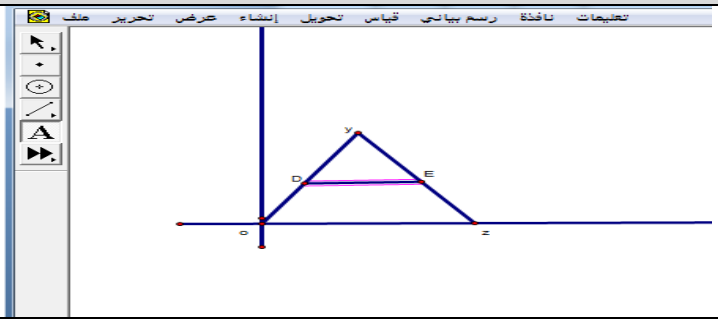
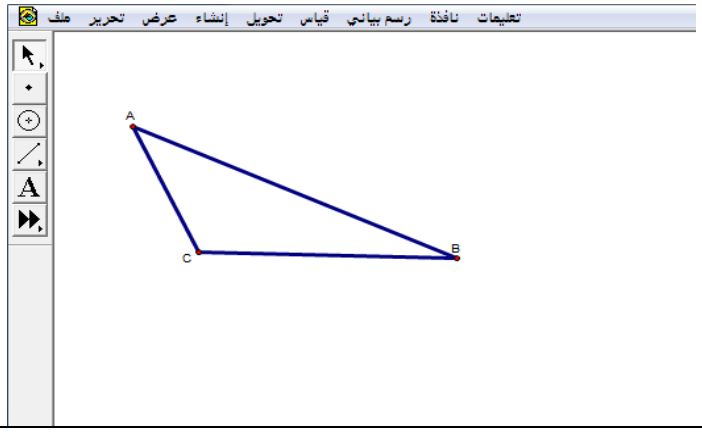
<table>
<tr><td></td><td> 
</td></tr>
<tr><td></td><td>مثال٤: (من واقع الحياة) تطبيق تطابق المثلثات.
 

 
</td></tr>
<tr><td rowspan="2">التدريبات</td><td>حل تمارين فقرة تأكد ص ١٩١</td></tr>
<tr><td>حل تمارين تدرب وحل المسائل: ١٩٢</td></tr>
<tr><td>الأنشطة العلاجية</td><td>مصادر المعلم للأنشطة الصفية ١٩٥A، ١٩٥B</td></tr>
<tr><td>الواجب</td><td>من كتاب التمارين: ١- ١٠ ص ٢٥</td></tr>
</table>

خطة تدريسية للصف الأول الثانوي باستخدام برنامج (Geometer's Sketchpad) لموضوعات المثلثات والبرهان الإحداثي

الموضوع	المثلثات والبرهان الإحداثي
الأهداف السلوكية	١- أن تتمكن الطالبة من رسم المثلثات وتحديد مواقعها لاستعمالها في البرهان الإحداثي. ٢- أن تتعرف الطالبة على طريقة كتابة البرهان الرياضي.
المفاهيم	- البرهان الرياضي
الوسائل	السبورة الأقلام الكتاب حاسب آلي جهاز عرض برنامج (Geometer's Sketchpad)
التهيئة	حل كتاب التمارين السابقة ٢٥، الاطلاع على فقرة "لماذا ص ١٩٦".

الموضوع	المثلثات والبرهان الإحداثي
التدريس	**الخطوات**
	أطلب من الطالبات معاينة الصورة في فقرة "لماذا١٩٦"، ونناقش موقع المثلث وتسميته.
	مثال١: تحديد موقع المثلث وتسميته. 
	مفهوم أساسي: خطوات رسم المثلثات في المستوى الإحداثي
	مثال٢: إيجاد الإحداثيات المجهولة. 
	مثال٣: كتابة البرهان الإحداثي.

الموضوع	المثلثات والبرهان الإحداثي
	
	مثال ٤: (من واقع الحياة) تصنيف المثلثات. 
التدريبات	حل تمارين فقرة تأكد ص ١٩٩
	حل تمارين تدرب وحل المسائل: ١٩٩
الأنشطة العلاجية	مصادر المعلم للأنشطة الصفية ٢٠١A، ٢٠١B
الواجب	من كتاب التمارين ١- ٦ ص ٢٦

ملحق رقم (٦)

الاختبار التحصيلي في وحدة المثلثات المتطابقة من كتاب الرياضيات للصف الأول متوسط

المملكة العربية السعودية
وزارة التعليم
جامعة حائل
كلية التربية
قسم المناهج وطرق التدريس عامة

جامعة حائل
University of Ha'il

اختبار تحصيلي في وحدة تطابق المثلثات من كتاب الرياضيات للصف الأول الثانوي

اسم الطالبة:	الصف: .....

عزيزتي الطالبة:

يهدف هذا الاختبار إلى قياس تحصيلك في وحدة "تطابق المثلثات" من كتاب الرياضيات للصف الأول الثانوي الفصل الدراسي الأول، وقبل الإجابة عن الأسئلة أرجو منك قراءة التعليمات التالية:

١- يتكون الاختبار من ٢٠ سؤالًا.
٢- الأسئلة موضوعية من نوعية الاختيار من متعدد.
٣- اقرئي الأسئلة بدقة؛ لمعرفة المقصود من كل سؤال قبل الإجابة عليه.
٤- لا تعتمدي على التخمين في إجابتك.
٥- إذا لم تعرفي الإجابة؛ انتقلي إلى السؤال التالي، ثم ارجعي للأسئلة التي تركتِها.
٦- تتم الإجابة عن السؤال من أسئلة الاختيار من متعدد بوضع دائرة حول الرمز الذي يمثل العبارة الصحيحة .

كما في المثال التالي:

١- مجموع قياسات الزوايا الداخلية للمثلث يساوي:

a) ٨٠° b) ٩٠°
c) ١٨٠° d) ٣٦٠°

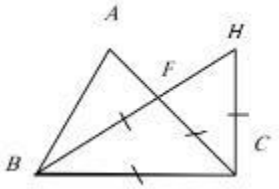
c

مع أطيب تمنياتي لك بالتوفيق،،،

الباحثة: نوال الأسحم الشمري

فيما يلي عدد من الأسئلة يتبع كلًّا منها أربعة اختيارات، ضعي دائرة حول الرمز الذي يمثل الإجابة الصحيحة:

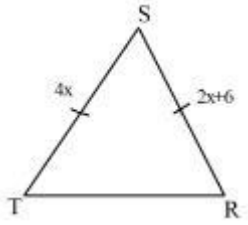
١) حددي مثلثًا متطابق الأضلاع في الشكل المجاور:



a) ΔABC b) ΔAFB

c) ΔCFB d) ΔHFC

٢) طول $\overline{SR}$ في المثلث المجاور يساوي:



a) ٦ b) ٨

c) ١٠ d) ١٢

٣) أي نوع من المثلثات يمكن أن يكون مثالًا مضادًّا للعبارة التالية:

إذا كان في مثلث زاويتان حادتان؛ فإن قياس الزاوية الثالثة يجب أن يكون أكبر من أو يساوي 90°.

a) **متطابق الأضلاع** b) **منفرج الزاوية**

c) **قائم الزاوية** d) **متطابق الضلعين**

٤) المثلث المنفرج الزاوية يوجد فيه على الأقل:

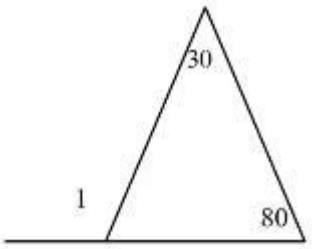
a) **زاويتان منفرجتان** b) **زاويتان حادتان**

c) **زاوية قائمة** d) **زاوية قائمة وزاوية حادة**

٥) يشكل شراع التزلج على سطح الماء مثلثًا قائم الزاوية، قياس إحدى زواياه الحادة يساوي 68°؛ فإن قياس الزاوية الأخرى يساوي:

a) 90° b) 112°

c) 22° d) 10°



٦) قياس الزاوية ١∠ في الشكل المجاور يساوي:

a) 80° b) 110°

c) 100° d) 30°

٧) إذا كان قياسا زاويتين في مثلث 23° , 87°؛ فأي القياسات التالية لا يمكن أن يكون قياسًا لزاوية
خارجية للمثلث؟

a) 110° b) 93°

c) 157° d) 100°

٨) إذا كان HJ=٢x-٤, , QS=٦ , QR=١٠ , RS=١٢ , Δ GHJ يطابق Δ QRS فإن x تساوي:

a) ٦ b) ٨

c) ١٠ d) ١٢

٩) إذا كان Δ ABC يطابق Δ FHG Δ؛ فإن:

a) ∠A تطابق ∠G b) ∠A تطابق ∠H

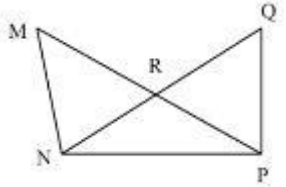
c) ∠B تطابق ∠H d) ∠C تطابق ∠F

١٠) إذا كانت إحداثيات رؤوس المثلثين Δ SUV , Δ $\dot{S}\grave{U}\grave{V}$ هي:
$\dot{V}$(-٢,-٢), $\dot{U}$(٠,٠), $\dot{S}$(٠,-٤) , V(٢,٢) , U(٠,٠) , S(٠,٤)؛ فإن تحويل التطابق هو:

a) انعكاس b) دوران

c) تماثل d) تعد

١١) في الشكل المجاور إذا كان ΔMRN يطابق Δ QRPوMNP∠ تطابق QPN∠، فإن:



a) ΔMNR يطابق ΔQNP b) ΔNRP يطابق ΔRPQ

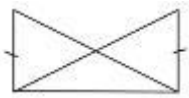
c) ΔMNR يطابق ΔRQP d) ΔMNP يطابق ΔQPN

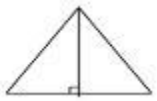
١٢) إذا كان ΔMNO يطابق ΔSTR، وكان $M(٠,٠)$,$N(٣,٣)$, $O(٠, x)$ و$TR=٣\sqrt{5}$ فإن قيمة x تساوي:

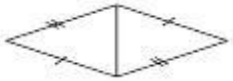
a) -٣ b) -٤

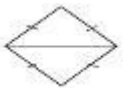
c) -٥ d) -٦

١٣) الشكل الذي يمثل المسلمة SAS هو:

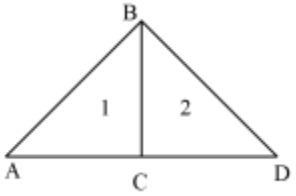
a) 

b) 

c) 

d) 

١٤) إذا علمت أن $\overline{AD} \perp \overline{BC}$، وأن ∠١ تطابق ∠٢ ؛ فإن المسلمة التي يمكن استعمالها لتبرير تطابق المثلثين ΔDBC وΔAB هي:



a) SSS b) SAS

c) ASA d) AAS

١٥) إذا كان ΔABC يطابق ΔFHG، و∠A تطابق ∠F , ∠B تطابق ∠H

AC=FG ؛ فإن المسلمة التي تثبت تطابق المثلثين هي:

a) SSS b) SAS

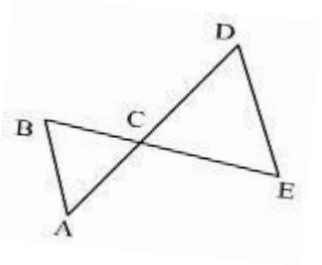
c) ASA d) AAS

١٦) في مثلث متطابق الضلعين قياس زاوية القاعدة يساوي ٨٠°؛ فإن قياس زاوية الرأس يساوي:

a) ٢٠° b) ٨٠°

c) ١٦٠° d) ١٠٠°

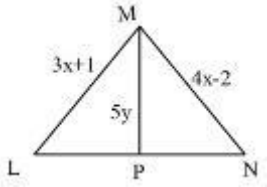
١٧) إذا كان $\overline{CD}$ يطابق $\overline{DE}$, $\overline{AC}$ يطابق $\overline{BC}$ وَ $m\angle CDE = ١٢٠^{\circ}$ فما قياس $\angle$ BAC؟



a) $٤٥,٥^{\circ}$ b) ٦٨,٥

c) $٥٧,٥^{\circ}$ d) ٧٥°

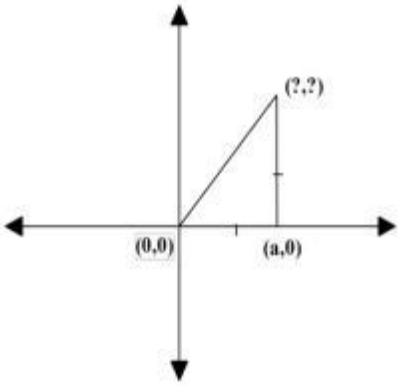
١٨) إذا كان المثلث LMN متطابق الأضلاع، وكانت $\overline{MP}$ تنصف $\overline{LN}$؛ فإن قيمتي x,y على الترتيب هي:



a) ٣,١٨ b) ١٣,٧

c) ٥,٤ d) ٣,٥

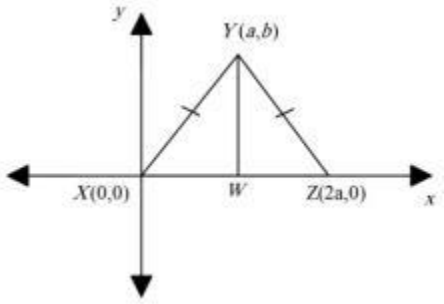
١٩) ما الإحداثي المجهول في المثلث المجاور؟



a) (٢a ,c) b) (c ,a)

c) (a ,c) d) (a ,a)

٢٠) لإثبات أن القطعة المستقيمة الواصلة بين رأس المثلث المتطابق الضلعين ومنتصف قاعدته تكون عمودية على القاعدة؛ فإن الخطوة غير الصحيحة من خطوات الحل هي:



a) النقطة (a,٠) هي منصف القطعة المستقيمة xz

b) ميل القطعة المستقيمة yw يساوي صفر

c) ميل القطعة المستقيمة yw غير معرف

d) ميل القطعة المستقيمة xz يساوي صفر

تمت الأسئلة مع أطيب التمنيات بالتوفيق

ملحق رقم (٧)

مفاتيح الإجابات

مفاتيح الإجابات للاختبار التحصيلي

السؤال	الحل الصحيح			
١	D	C	B	A
٢	D	C	B	A
٣	D	C	B	A
٤	D	C	B	A
٥	D	C	B	A
٦	D	C	B	A
٧	D	C	B	A
٨	D	C	B	A
٩	D	C	B	A
١٠	D	C	B	A
١١	D	C	B	A
١٢	D	C	B	A
١٣	D	C	B	A
١٤	D	C	B	A
١٥	D	C	B	A
١٦	D	C	B	A
١٧	D	C	B	A
١٨	D	C	B	A
١٩	D	C	B	A
٢٠	D	C	B	A

ملحق رقم (٨)

خطاب من إدارة نشاط الطالبات بشأن ضعف مستوى الطالبات العلمي في مدارس المنطقة.

المملكة العربية السعودية
وزارة التعليم
(٢٨٠)
الإدارة العامة للتعليم بمنطقة حائل
الشؤون التعليمية (بنات)
إدارة نشاط الطالبات
SAG

وزارة التعليم
Ministry of Education

الرقم : ٣٨٨٤٥٨٠٠٠
التاريخ : ١٤٣٨/٦/٨هـ
المشفوعات :

الموضوع/ بشأن ضعف مستوى الطالبات العلمي في مدارس المنطقة

ص/ مع التحية لسعادة المساعدة للشؤون التعليمية

المكرمة/ مديرة إدارة الإشراف التربوي حفظها الله

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته

إشارة إلى تعميم سعادة المساعدة للشؤون التعليمية رقم ٣٨٤٢٥٣٣٥ وتاريخ ١٤٣٨/٢/٩هـ بشأن مسابقة أولمبياد العلوم والرياضيات فإننا نحيطك علماً بأن متوسط درجات الطالبات على المستوى المحلي كالتالي:

المرحلة التعليمية	المادة	المعدل
المرحلة الابتدائية	رياضيات	٥٤.٩٪
المرحلة المتوسطة	رياضيات	٨٤.٣٪
المرحلة الثانوية	رياضيات	٥٠.٢٪
المرحلة الابتدائية	علوم	٥٠.٢٪
المرحلة المتوسطة	علوم	٥١.٠٪
المرحلة الثانوية	كيمياء	٤١.٢٪
المرحلة الثانوية	فيزياء	لم يتأهل احد

المتوسط العام للطالبات في مسابقة أولمبياد العلوم والرياضيات للمراحل الثلاث ٤٧.٤ مما يدل على تدني المستوى العلمي للطالبات علماً بأن الطالبات المشاركات من الطالبات المتفوقات على مستوى المدارس بالمنطقة .

هذا للعلم واتخاذ اللازم

والله يحفظكم ويرعاكم

مديرة إدارة نشاط الطالبات

بدرية بنت ناصر الطويهر

رئيسة قسم العلوم
رئيسة قسم الرياضيات
للاطلاع والمتابعة
٦/٨

ملحق رقم (٩)

إحصائية بعدد طالبات الصف الأول الثانوي للعام الدراسي ١٤٣٨هـ/ ١٤٣٩هـ بمدينة حائل.

المملكة العربية السعودية
وزارة التعليم
الإدارة العامة لتعليم بمنطقة حائل
الشؤون التعليمية (بنات)
ادارة الاختبارات والقبول (بنات)
TAG

وزارة التعليم
Ministry of Education

الرقم : ٩٥٦٠
التاريخ : ١٤٣٩/٦/١٧
المشفوعات :

إلى : مديرة الإشراف التربوي
من : مديرة الاختبارات والقبول.
بشأن : احصائية اعداد الطالبات في الصف الاول ثانوي بمدينة حائل .

وفقها الله.

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته ، وبعد :

اشارة إلى خطابكم رقم ٩٥٦٠ وتاريخ ١٤٣٩/٦/١٧هـ بشأن تزويدكم بإحصائية لأعداد طالبات الصف الأول ثانوي (فصلي / مقررات) في مكاتب التعليم (جنوب –شرق- شمال) .

نفيدكم بأن الاحصائية المطلوبة كالتالي :

النظام التعليمي	عدد الطالبات
النظام الفصلي	١٧٧٥
نظام المقررات	٢٢٩٣
المجموع	٤٠٦٨

والسلام عليكم ورحمة الله وبركاته.

نوف بنت نايف الناحل

ملحق رقم (١٠)

- خطاب من عميد كلية التربية إلى سعادة وكيل الجامعة للدراسات العليا والبحث العلمي.

- خطاب من سعادة وكيل الجامعة للدراسات العليا والبحث العلمي المكلف إلى سعادة عميد الدراسات العليا.

- خطاب من سعادة عميد الدراسات العليا إلى سعادة مدير عام التربية والتعليم بمنطقة حائل.

المملكة العربية السعودية
وزارة التعليم
جامعة حائل
Kingdom of Saudi Arabia
Ministry of Education
University of Ha'il

الرقم:
التاريخ:
المرفقات:
القيد:

وكالة الجامعة للدراسات العليا والبحث العلمي
Vice Rector for Graduate Studies & Scientific Research

◯ مهم ◯ سري ◯ سري للغاية ◯ عاجل ◯ عاجل جداً

جهة الورود	الرقم	التاريخ	المرفقات
عمادة كلية التربية	٨٠٣٦/٨/٣٩	١٤٣٩/٠٢/٠٥هـ	
الموضـــوع	الطلب المقدم من الطالبة / نوال الأسحم مطلق الشمري		

من : وكيل الجامعة للدراسات العليا والبحث العلمي

مع التحية

إلى :

◯ معالي مدير الجامعة
◯ سعادة وكيل الجامعة
◯ سعادة وكيل الجامعة للشؤون التعليمية والأكاديمية
◯ سعادة وكيل الجامعة للتطوير الأكاديمي وخدمة المجتمع

◯ سعادة عميد الدراسات العليا
◯ سعادة عميد البحث العلمي
◯ سعادة عميد معهد البحوث والخدمات الاستشارية
◯ سعادة عميد شؤون المكتبات
◯ سعادة عميد
◯ سعادة

◯ سعادة مدير المكتب
◯ سعادة مدير الابتعاث والتدريب
◯ مقرر لجنة المعيدين والمحاضرين
◯ سعادة المستشار
◯ سعادة مديرالمؤتمرات والندوات
◯ سكرتير المكتب

◯ للعرض لمعالي مدير الجامعة
◯ يعمم على الكليات
◯ مع الموافقة
◯ للتوجيه بما ترونه
◯ الدراسة وإبداء الرأي
◯ للمفاهمة
◯ للإحتفاظ
◯ لإكمال الإجراء نظاماً
◯ للمتابعة
◯ بلغ
◯ للحفظ
◯ تزويدنا بتقرير
◯ للإفادة
◯ حسب الاختصاص

التوجيه

وكيل الجامعة
للدراسات العليا والبحث العلمي المكلف
د. راشد بن محمد الحمال

Ministry of Higher Education
University of Hail
Vice Rector For Graduate Studies & Scientific Research
Deanship of Graduate Studies

وزارة التعليم
جامعة حائل
وكالة الجامعة للدراسات العليا والبحث العلمي
عمادة الدراسات العليا

مكتب العميد
Dean's Office

سعادة مدير عام التربية والتعليم بمنطقة حائل

الدكتور/ يوسف بن محمد الثويني

سلمه الله

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته

تهدي جامعة حائل لسعادتكم أطيب التحيات . وإشارة إلى خطاب سعادة عميد كلية التربية رقم (39/8/8036) وتاريخ 4 / 2 / 1439 هـ والمتضمن قيام الطالبة / نوال الأسحم مطلق الشمري بإجراء دراسة ضمن متطلبات إعدادها لرسالة الماجستير في المناهج وطرق التدريس العامة بعنوان :

"أثر استخدام برنامجي جيوجبرا (GeoGebra) وجيومتري سكتش باد (Geometer's sketck pad) في تدريس وحدة الهندسة على التحصيل لدى طالبات الصف الأول ثانوي "

وتحتاج إلى تطبيق أدوات الدراسة (اختبار ودليل المعلمة) على إحدى المدارس الثانوية بمدينة حائل، آمل تسهيل مهمتها في تطبيق أدوات الدراسة على العينة المطلوبة .

وتقبلوا سعادتكم فائق الاحترام والتقدير ...

الاتصالات الإدارية بحائل
الرقم : 39317894
التاريخ : 1439/02/23
المرفقات :
جهة الاتصال :

عميد الدراسات العليا

د. عبدالرحمن بن ابراهيم الفريح

ملحق رقم (١١)

خطاب من إدارة التخطيط بالإدارة العامة للتعليم بمنطقة حائل بشأن تسهيل مهمة الباحثة.

المملكة العربية السعودية
وزارة التعليم
الإدارة العامة للتعليم بمنطقة حائل
إدارة التخطيط
البحوث والدراسات
PD

وزارة التعليم
Ministry of Education

الرقم ٣٩٣٢٨٠٩٣
التاريخ ١٤٣٩/٢/١٣
المشفوعات اسفيانه

رؤية VISION 2030
المملكة العربية السعودية
KINGDOM OF SAUDI ARABIA

الموضوع : بشأن تسهيل مهمة الباحثة/ نوال بنت الأسحم بن مطلق الشمري

تعميم للمدارس الثانوية داخل
مدينة حائل (بنات)

المكرمة / قائدة مدرسة ..... **وفقها الله**

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته ، وبعد:

إشارةً إلى خطاب سعادة عميد الدراسات العليا في جامعة حائل .. رقم ٣٩/٢٤/١٣٤ وتاريخ ١٤٣٩/٢/١٣هـ بشأن تطبيق أداة دراسة بعنوان (أثر استخدام برنامجي جيوجبرا " GeoGebra " وجيومتري سكتش باد "Geometer's sketck pad " في تدريس وحدة الهندسة على التحصيل لدى طالبات الصف الأول ثانوي .. دراسة ميدانية في مدينة حائل) .. للطالبة: نوال بنت الأسحم بن مطلق الشمري .. وذلك استكمالاً لمتطلبات الحصول على درجة الماجستير في كلية التربية - تخصص مناهج وطرق التدريس العامة من جامعة حائل.

آمل التكرم بالتعاون مع الباحثة، وتسهيل مهمتها في تطبيق أداة الدراسة وتزويدها بالبيانات اللازمة لدراستها .. سائلين الله التوفيق للجميع .

والسلام عليكم ورحمة الله وبركاته ،،،

مدير عام التعليم بمنطقة حائل

د. يوسف بن محمد الثويني

ملحق رقم (١٢)

إفادة من إدارة المدرسة بشأن قيام الباحثة بتطبيق أدوات البحث.

المملكة العربية السعودية
وزارة التعليم (٢٨٠)
الإدارة العامة للتعليم بمنطقة حائل

وزارة التعليم
Ministry of Education

الرقم: .....
التاريخ: .....
المشفوعات: .....

إفـــادة

تفيد الثانوية السابعة بحائل بأن الباحثة/ نوال الأسحم مطلق الشمري من كلية التربية بجامعة حائل قد قامت بتطبيق أدوات دراستها والتي بعنوان **أثر استخدام برنامجي جيوجبرا (GeoGebra) وجيومتري سكتش باد (Geometer's sketck pad) في تدريس وحدة الهندسة على التحصيل لدى طالبات الصف الأول الثانوي،في الفترة من ١٤٣٩/٢/٢٣ إلى ١٤٣٩/٣/١٢هـ وبناء على طلبها أعطيت هذه الإفادة.**

سائلين الله لها التوفيق والسداد.

مديرة المدرسة

حسناء مهيوف السلام

١/١٦

وزارة التربية والتعليم
ثانوية
مدرسة السابعة الثانوية
١٤١٥هـ

abstract

Title of the study: The impact of the using both of GeoGebra and Geometer's Sketch Pad programs in teaching the geometry unit on the achievement of female students in the first grade of secondary school

Researcher : Nawal Al-Asham Al-Shammari
Supervisor : Dr. Abdul Rahman Ibrahim Al-Tamimi

abstract

This study aimed at: understanding the impact of the using both of GeoGebra and Geometer's Sketch Pad programs in teaching the geometry unit on the achievement of female students in the first grade of secondary school.

The problem of the study was identified in the following question: what is the impact of using both of GeoGebra and Geometer's Sketch Pad programs in teaching the geometry unit on the achievement of female students in the first grade of secondary school?

in order to achieve the object of this study, we used the experimental approach of semi-experimental design , so we applied the study on sample contained ٩٠ female students in the first grade of secondary school in Hail . this sample was divided into three groups : two groups are experimental and one is control , each group contained ٣٠ female students . the first experimental group studied the indicated unit by using GeoGebra program, the second experimental group studied the indicated unit by using Geometer's Sketch Pad program , and the controlled group studied the indicated unit by using the ordinary method ,in the first semester of ١٤٣٨ - ١٤٣٩ H . the researcher prepared and used achievement test , to measure the achievement of female students at mathematics , definitely the unit of identical triangles , after verifying its validity and truth. the researcher also verified the duties of study by using the arithmetic means and standard deviation. the differences between the groups of the study were identified by using the ANCOVA test . in order to identify the direction of significance and efficacy, the researcher used the LSD test which is a less significant difference test .

the most important recommendations :

- activating the method of teaching by suing GeoGebra program and Geometer's Sketch Pad program in teaching the math curriculums, especially the units of geometry in all the teaching grades.
- emphasis on including the teaching programs such as GeoGebra program and Geometer's Sketch Pad program inside the content of school math books , and reestablish the geometry units -especially the difficult units - by using those two programs.

according to the results of the study and its recommendations , the researcher suggested to achieve many studies and researches in order to complete the subject of this study .

Kingdom of Saudi Arabia

Ministry of Education

University of Hail

Faculty of Education

Department of Currieulum and Teaching Methods

The impact of the using both of GeoGebra and Geometer's Sketch Pad programs in teaching the geometry unit on the achievement of female students in the first grade of secondary school

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Master's Degree in General Curricula

Submitted By
Nawal Alasham Alshammeri

Supervised by
Dr. Abdulrahman Ibrahim Altamimi

١٤٤٠/٢٠١٩