أثر استخدام تطبيق جيوجبرا GeoGebra في تدريس وحدة التماثل على التحصيل الهندسي والدافعية نحو تعلم الهندسة لدى طلبة الصف السابع الأساسي بسلطنة عمان

The impact of using GeoGebra software to teach symmetry on 7th-grade students' achievement and motivation toward learning Geometry in Oman.

إعداد

بشرى بنت يوسف بن سليمان العبرية
معلم رياضيات

إيمان بنت أحمد بن محمد الريامية
معلم رياضيات

أميمة بنت ناصر بن محمد الهاشمية
معلم رياضيات

عواطف بنت وليد بن سالم البدرية
معلم رياضيات

شمس بوجردة
طالبة بكالوريوس

إشراف

د/ خولة بنت زاهر بن خميس الحوسنية
أستاذ مساعد بقسم المناهج والتدريس
جامعة السلطان قابوس
k.alhosni@squ.edu.om

الملخص:

سعت الدراسة للبحث عن أثر توظيف تطبيق الجيوجبرا **GeoGebra** في تدريس وحدة التماثل على التحصيل الهندسي والدافعية نحو تعلم الهندسة لدى طلبة الصف السابع الأساسي بمحافظة مسقط بسلطنة عمان. تبنى البحث المنهج التجريبي ذو التصميم شبه التجريبي على عينة مكونة من (١٣٣) طالبا منهم (٦٣) طالبة من طالبات مدرسة أصيلة بنت قيس البوسعيدية للتعليم الأساسي (٥-٨)، و(٧٠) طالب من طلاب مدرسة أنس بن النضر للتعليم الأساسي (٦-١٠). انقسمت العينة لمجموعتين مجموعة تجريبية ب(٦٧) طالبا وطالبة تلقت تدريس الوحدة باستخدام تطبيق الجيوجبرا، ومجموعة ضابطة ب (٦٦) طالبا وطالبة تلقت تدريسها بالطرق التقليدية. وتكونت كل مجموعة من شعبتين: شعبة للإناث وشعبة للذكور، لتحقيق أغراض البحث تم تطبيق اختبار تحصيلي في الهندسة قبلي وبعدي على المجموعتين مكون من (٣٠) سؤالا، وتم تطبيق مقياس الدافعية المكون من (٣٣) مفردة موزعة على(٥) أبعاد بعد تدريس المجموعتين. كما أظهرت نتائج البحث وجود فرق دال احصائيا بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التحصيل الهندسي والدافعية لصالح المجموعة التجريبية.

في ضوء نتائج البحث التي أوصت الباحثات بعمل دورات تدريبية وورش عمل لصقل وتطوير مهارات معلمي الرياضيات في استخدام تطبيق جيوجبرا **GeoGebra** وغيره من برامج الهندسة التفاعلية في مناهج الرياضيات. كما أكد البحث على أهمية توظيف البرامج والتطبيقات التعليمية في تدريس مواد أخرى لإيجاد طرق مبتكرة تربط التكنولوجيا بالعملية التعليمية.

الكلمات المفتاحية: تطبيق الجيوجبرا، التحصيل الهندسي، الدافعية.

Abstract:

This study examines the impact of using the GeoGebra program on the geometric achievement and motivation of seventh-grade students in Muscat Governorate, Oman, when used to teach the symmetry unit. The researchers conducted a experimental study with a quasi-experemental design with a sample size of (133) students, including (63) female students from Asila bint Qais Al Busaidi Basic Education School (5-8) and (70) male students from Anas Bin Al Nadr Basic Education School (6-10). The sample was divided into two groups: an experimental group with (67) students that were taught using Geogebra and a control group with (66) students that were taught using traditional methods. each group has two sections: one section for females and the other one for males. To achieve the study's purposes, a pre-and-post test of the geometric achievement and a post-test of the motivation scale consisting of (30) and (33) questions, respectively, were administered to both groups. The results showed a significant difference in the mean scores of the experimental and control groups in the achievement test and motivation scale in favor of the experimental group.

Based on the results of the study, it is recommended to conduct training courses and workshops to enhance the skills of mathematics teachers in using interactive programs and apps like GeoGebra and integrating them into teaching and mathematics curricula. The study also encourages the use of educational programs and apps in teaching other subjects, thus finding innovative ways to incorporate technology into the education process.

Keywords:

GeoGebra, geometric achievement, motivation.

المقدمة:

يعد علم الرياضيات من أهم الدعائم الأساسية التي يدخل استخدامها في العديد من التطبيقات الحياتية، كما أنه علم ضروري لفهم الأفرع الأخرى من المعرفة، ويحتل الرياضيات مكانة متميزة من بين العلوم وهو بحد ذاته ليس علمًا مستقلًا ولكنه علم متكامل ومتداخل مع العلوم الأخرى. يساهم علم الرياضيات في إعمار الفكر والارتقاء بالمهارات العقلية؛ إذ أنه يساعد الطالب على فهم البيئة المحيطة به، فمادة الرياضيات من المواد المهمة في العملية التعليمية والتي ساهمت بشكل كبير في إيجاد حلول للمشاكل التي قد تواجهنا في الحياة، إضافة إلى دورها الفعال في الرقي والنهوض بالأمم والمجتمعات، وتزويد الفرد بالثقافة العلمية في ظل عصر متطور يشهد انفجارًا معرفيًا هائلًا نتيجة التقدم التكنولوجي واستخدام التقنيات الحديثة. من المنطلق السابق أصبحت مادة الرياضيات أكثر صلة بالحياة اليومية، كما أن المناهج الرياضية تأثرت بالتكنولوجيا واستخدام التقنيات الحديثة في ميدان التعليم، فكان لابد أن يستفيد الفرد من هذه التقنيات في تعزيز قدراته الإبداعية والمهارية والإنتاجية، وأن يتجاوب مع معطيات هذه التطورات لما لها من فاعلية في تطوير عملية التعليم والتعلم.

يحتل التحصيل الدراسي في حياة الطالب أهمية خاصة؛ فهو الوسيلة المعتمدة للقبول في مؤسسات التعليم العالي من جامعات وكليات ومعاهد، ومن هذا الصعيد جاء اهتمام المدرسة والأسرة بتنشئة الطالب وتحفيزه للحصول على أعلى الدرجات في التحصيل. وإلى جانب التحصيل لابد من الاهتمام بالدافعية نحو التعلم لما لها من تأثير إيجابي في رفع مستوى أداء الطالب وزيادة انتباهه واندماجه للأنشطة التعليمية، ورفع إنتاجيته في مختلف المجالات والأنشطة التي تواجهه، كما أنها تعتبر من أحد العوامل المؤثرة في عمليتي التعليم والتعلم (القنى،٢٠٢٠)، ويشكل تحسين تحصيل الطلبة في مادة الرياضيات وإثارة دافعيتهم نحو تعلمها أكبر تحدٍ يمكن أن يواجههُ المعلم في العملية التعليمية، والذي بدوره يستدعي بصورة ملحة إلى مراجعة الأساليب التقليدية المستخدمة، وتهيئة الظروف لتوظيف التكنولوجيا الحديثة، والتنويع في الطرق المستخدمة للتدريس وضرورة مواكبتها للتقنيات الحديثة(حاجبي،٢٠١٧).

يعد التحصيل في الهندسة من المحاور الهامة لمحتوى منهاج الرياضيات، ونظراً إلى اعتبار الهندسة أحد أهم الفروع في منهج الرياضيات فإن تعلمها يحتاج إلى مهارات خاصة تساعد على اكتساب مفاهيمها وتعميماتها، وفهم محتواها وإثبات البراهين

المتعلقة بها، وإيجاد حلول للمشكلات التي تظهر فيها، والتي قد يجد الطالب صعوبة في تعلمها (الغيلاني،٢٠١٦) .كما ذكر المجرفي (٢٠١٧) نقلا عن السواعي (٢٠٠٤) إلى أنه من المهم أن يفهم المعلمون كيف يفكر الطلاب هندسياً، وأن ينمو هذا التفكير لديهم ليصبحوا قادرين على الانتقال من مستوى تفكير إلى مستوى تفكير آخر، وأن يعالج المعلمون الصعوبات التي يواجهها الطلاب عند تعلم الهندسة والمتمثلة في فهم المنهج، أو حل المشكلات الرياضية، أو اكتساب المفاهيم والتعميمات الرياضية وإثبات البراهين الموجودة فيها .

وانسجاما مع ذلك، فقد أشار المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (National Council Of Teachers Of Mathematics) في الولايات المتحدة الأمريكية إلى انخفاض قدرة الطلاب على حل المشكلات الهندسية وبرهنتها، وضعف القدرة على استيعاب المفاهيم الهندسية، وفهم الأشكال الهندسية وخواصها، ويرجع ذلك إلى الطرق المستخدمة في التدريس وقلة استخدام الوسائل التعليمية (NCTM,2000). وبناءً على ما سبق فقد أصدر المجلس وصفا حول خصائص تعلم الرياضيات وتعليمها، حيث إن مبدأ التعليم يقوم على مجموعة من المعايير التي تفرض على المعلم التنويع في أساليب التدريس المستخدمة لكي تتناسب مع ميول الطلبة واتجاهاتهم وأنماط تعلمهم. كما أصدر المجلس مجموعة من المعايير والمبادئ الأساسية التي تقوم عليها الرياضيات، وأكد من خلال مبدأ التكنولوجيا على ضرورة الاستفادة من التقنيات المتوفرة في تعليم الرياضيات؛ لأنها تعزز جوانب التعلم وتمكن الطلبة من وضع صور مرتبة للمواقف والأفكار الرياضية ورؤيتها من منظورات مختلفة في الوقت نفسه، كما تتيح لهم فرصة التركيز على المفاهيم والأفكار الرياضية (NCTM,2013).

وعليه فقد أكدت وزارة التربية والتعليم في سلطنة عمان على ضرورة استخدام التقانة والتكنولوجيا في المدارس، وأهمية تنشئة الطلبة على كيفية تفعيل وتوظيف البرامج المحوسبة في الحصص المدرسية والمناهج الدراسية.كما أن من أحد الأهداف العامة والمهمة التي أشارت إليها وزارة التربية والتعليم في وثيقة منهاج الرياضيات في الصفوف (٥-١٢) هي توظيف التقانة الحديثة والمناسبة لإجراء العمليات الحسابية لحل المشكلات الرياضية ومعالجة البيانات، حيث أن الطريقة التي يتعلم بها الفرد تتغير والطرق والأساليب التي يستخدمها المعلم في تدريس المادة في مختلف المراحل التعليمية عند توظيف تقنيات الحواسيب الحديثة تتغير(وزارة التربية والتعليم ,٢٠١٢)، وانسجاما لذلك فقد أشارت وثيقة فلسفة التعليم في سلطنة عمان إلى أن

الخصائص الفكرية والعقلية والاجتماعية والجسمانية للمتعلمين متنوعة، ومن هنا يأتي دور الجهات المشرفة على التعليم إلى مراعاة هذه الخصائص ومتطلباتها لتقديم المساعدة وفقا لقدرات واستعدادات الفرد، وعليه فقد حددت الوثيقة مبادئ أساسية في مجال التعليم منها: مبدأ تعليم عالي الجودة للجميع، ومبدأ مجتمع المعرفة والتكنولوجيا، حيث أوضحت فيها أهمية اكساب المتعلمين المعارف والمهارات الضرورية، وتنمية دافعيتهم نحو التعلم، وتعزيز نشر وتوظيف المعرفة والتكنولوجيا، والقدرة على التعامل مع متطلبات العصر والتكنولوجيا الحديثة (الأمانة العامة لمجلس التعليم،٢٠١٧)، وما أوضحته الوثيقة من مبادئ ما هو إلا نتاج لتحسين الأنظمة التعليمية وتطوير الكوادر والمؤسسات التربوية والتعليمية وضمان استخدامها لتقنيات التعلم والتعليم الحديثة متماشيا مع رؤية عمان ٢٠٤٠.

ويؤكد الواقع الحالي الذي نعيشه على أن التكنولوجيا ساهمت بشكل كبير في انتشار التعليم، مما جعل صناع القرار والتربويين يعيدون النظر حول كيفية توظيف الوسائل التعليمية الحديثة في المناهج الدراسية لجعلها تتناسب مع اختلاف مستويات الطلبة واحتياجاتهم التعليمية، كما تشير الدراسات التربوية الحديثة إلى أهمية مواكبة المناهج الدراسية للتحديات التكنولوجية، وأن لا يقتصر دور هذه المناهج في تزويد المهارات والمعارف والقدرات العلمية للطلبة فحسب، بل يتعدى ذلك إلى الاستفادة من تفعيل استخدام البرامج التعليمية والتقنيات الحديثة في شرح المناهج الدراسية (الغيلاني ،٢٠١٦).

عطفا على ذلك فإن استخدام التكنولوجيا في تدريس الرياضيات متمثلة في الحاسوب وبرمجياته المتنوعة مع التسليم بأهمية الدور الذي تقوم به الهندسة يقود إلى ضرورة التركيز على استخدام برامج الهندسة التفاعلية؛ فهي بيئة تعليمية إلكترونية تساعد على تنمية القدرات الابتكارية والإبداعية لدى الطلاب، بالإضافة إلى تحسين جودة التعليم واكساب الطلبة مهارات التفكير المختلفة. كما أشارت العديد من الدراسات التربوية إلى فاعلية استخدام برامج الهندسة التفاعلية في شرح مواضيع الهندسة، ومن هذه الدراسات: دراسة الشمري(٢٠١٨) التي تقصّت فاعلية استخدام تطبيق كابري (Cabri 3D) في تنمية الاستيعاب المفاهيمي في الهندسة لدى طلاب الصف الأول المتوسط، ودراسة محمود(٢٠٢٢) التي تناولت فاعلية استخدام تطبيق (GSP Geometer's Sketchpad) في تنمية مهارات التحويلات الهندسية لدى طلاب المرحلة الإعدادية، وبحثت دراسة العلوي(٢٠١٧) عن فاعلية تدريس الهندسة على التحصيل الدراسي وخفض القلق الهندسي باستخدام تطبيق الجيوجبرا (Geogebra)

لدى طلاب الصف الأول ثانوي، كما أشارت دراسة المزروعية (٢٠١٨) إلى فاعلية استخدام تطبيق ماث كاد (Mathcad) لدى طلبة الصف العاشر الأساسي في اكتساب مفاهيم الدوال الجبرية والدافعية نحو تعلم الرياضيات. جميع الدراسات السابقة أثبتت وجود أثر إيجابي عند استخدام برامج الهندسة التفاعلية في تعزيز التحصيل الهندسي والاكتساب المفاهيمي وتنمية الدافعية للتعلم وخفض القلق الهندسي عند الطلبة، وهذا مؤشر على مدى مساهمة التكنولوجيا والتقنيات الحديثة في عملية التعليم والتعلم واكتساب المهارات والخبرات بطريقة أسرع وأفضل.

يعد تطبيق الجيوجبرا Geogebra من أحد تطبيقات الهندسة التفاعلية المستخدمة في تعليم وتعلم الرياضيات، والذي تم تصميمه من قبل ماركوس هوهنوارتر(Markus Hohenwarter) ، ويعتبر تطبيق الجيوجبرا من أحد البرمجيات ذات المهام المتعددة؛ بحيث يمكن استخدامه في الهندسة والجبر والحسابات التحليلية، بالإضافة إلى أن التطبيق تم تصميمه بطريقة ديناميكية وداعمة للغة العربية في الاستخدام، وتساعد الطالب في اكتساب المفاهيم الرياضية بنفسه (الجهني،٢٠٢٠)، إلى جانب مساهمته على تجسيد المفاهيم بطريقة محسوسة، وربط الأفكار الرياضية ببعضها البعض، وتنمية مهارات التفكير وزيادة الإيجابية نحو تعلم الرياضيات(علي،٢٠١٩).

تشير معظم نتائج الدراسات إلى أهمية توظيف تطبيق الجيوجبرا في تعليم وتعلم الرياضيات، ومنها دراسة إسحاق (٢٠١٨) التي أوضحت فاعلية استخدام تطبيق الجيوجبرا في تنمية مهارات التفكير البصري وزيادة معدل التحصيل الدراسي في الرياضيات، كما أشارت دراسة المجرفي (٢٠١٧) إلى مساهمة تطبيق الجيوجبرا في اكتساب مفاهيم الهندسة الفضائية والقدرات المكانية، وأوضحت دراسة العلوي (٢٠١٧) إلى إمكانية خفض القلق الهندسي وزيادة الدافعية نحو تعلم الهندسة لدى الطلبة باستخدام تطبيق الجيوجبرا. إضافة إلى ما سبق فقد أشارت دراسة البعلوجي(٢٠٢٢) إلى أن البرامج التدريبية القائمة على توظيف تطبيق الجيوجبرا تساهم في تنمية مهارات تدريس التعميمات الرياضية لدى الطلبة المعلمين في كليات التربية.

ولأهمية التوجهات المعاصرة التي تدعو إلى ضرورة استخدام التكنولوجيا في العملية التعليمة والابتعاد عن طرق التدريس الجامدة التي تخلو من عوامل التشويق والإثارة، إضافةً إلى النتائج التي تشير إليها دراسة العابد (٢٠١٧) إلى أن المعلمين ليس لديهم إلمام كافٍ حول كيفية استخدام البرمجيات وتطبيقاتها عند تدريس الرياضيات، وأن الطلاب بحاجة ماسة إلى استخدام البرامج الحاسوبية في تعلم الهندسة من أجل

اكتساب المفاهيم الهندسية وتنمية القدرات المكانية، فعليه وجب البحث عن طرق حديثة لتدريس الهندسة، وتثري تصورات الطلبة فيها، وتعزز استيعابهم لتعميماتها ومفاهيمها وحقائقها، وتتيح لهم فرص التجريب والتخمين والاكتشاف، وتستند هذه الطرق إلى ضرورة توظيف التكنولوجيا والبرمجيات الحديثة في تعليم وتعلم الرياضيات ، كما أن المعلمين مطالبون الآن أكثر من أي وقت مضى بتنمية وتطوير التفكير الهندسي لدى الطلاب، والاستعانة بالبرامج الهندسية المحوسبة في تدريس الهندسة. واستناداً إلى العديد من البحوث والدراسات التي دعت إلى توظيف التكنولوجيا والاستفادة من البرامج التفاعلية في تحديث طرق تدريس الهندسة، تأتي هذه الدراسة لتقصي أثر استخدام تطبيق الجيوجبرا كأحد التطبيقات المتخصصة في تدريس الهندسة على التحصيل الهندسي والدافعية نحو تعلم الهندسة لدى طلبة الصف السابع الأساسي.

مشكلة البحث وأسئلته:

مادة الرياضيات من المواد التي يواجه الطلاب صعوبة في تعلمها وفهم محتواها وبالأخص في فرع الهندسة، ويرجع ذلك إلى أن الكثير من الطلبة ينظرون إليها على أنها مادة مجردة، وتقوم على الأرقام والرموز والأشكال والقوانين، ومعظم تطبيقاتها ليس لها ارتباط بالبيئة الحياتية. وتشير نتائج الدراسات العربية ومنها دراسة إسماعيل (٢٠٢٣) ودراسة الأمين (٢٠١٩) إلى أن الطلبة بصفة عامة لديهم انخفاض في مستوى التحصيل الدراسي في مادة الرياضيات، كما أن دافعية الطلبة نحو تعلمها في الآونة الأخيرة أصبحت متدنية مما يسبب لهم تكاسل وفقدان الحماس لدراستها بشكل جاد (أبو قديري،٢٠٢١). كما تشير نتائج الدراسات الدولية في الرياضيات والعلوم TIMSS 2019 إلى أن الطلبة بشكل عام في الدول العربية ومنها سلطنة عمان يعانون من انخفاض في معدل تحصيل الرياضيات وخاصة في محور الهندسة، حيث جاءت جميع الدول العربية المشاركة في الدورة بواقع أقل من ٥٠٠ نقطة مقارنةً بالنقطة المركزية لمقياس TIMSS، وقد حصلت السلطنة على الترتيب الخامس والثلاثون من أصل ٣٩ دولة مشاركة على المستوى الدولي في التحصيل العام لطلبة الصف الرابع في الرياضيات، بينما حصلت السلطنة على الترتيب الثاني والخمسين من أصل ٥٨ دولة مشاركة على المستوى الدولي في التحصيل العام لطلبة الصف الثامن في الرياضيات، وهو مؤشر على أن سلطنة عمان تصنف كدولة مشاركة

ضمن أقل الدول عالميا في معدل التحصيل في الرياضيات (وزارة التربية والتعليم،٢٠٢١).

وإضافة إلى ما سبق، فقد لاحظت الباحثات في سلطنة عمان عند تحليل وحدة التماثل وهي وحدة هندسية ذات محتوى تعليمي يتطلب القدرة على التخيل البصري والمعرفة المتعمقة بالمفاهيم الهندسية على أنها تشكل عائقًا أمام تحصيل الطلبة ودافعيتهم نحو تعلم هذه الوحدة، واتضح ذلك من خلال عمل استبانة استهدف ٢٠ معلما ومُعلمة من معلمي الصف السابع الأساسي للبحث عن وجهة نظرهم حول مستويات طلبة الصف السابع الأساسي في وحدة التماثل بمنهج الرياضيات وعن الأسباب المحتملة لانخفاض تحصيلهم فيها، والنظر حول مقترحاتهم لمعالجة ذلك. وقد أسفرت نتائج الاستبانة عما يلي:

١. اتفق ٥٥ % من المعلمين على وجود انخفاض في مستوى تحصيل طلبة الصف السابع الأساسي في وحدة التماثل.

٢. أجمع ٦% من المعلمين أن السبب الرئيسي لانخفاض تحصيل الطلبة في الهندسة يعود إلى وجود صعوبات لدى الطلبة في فهم محتوى الوحدة من مفاهيم ودلالات بصرية تتطلب قدرات بصرية تخيلية، وصعوبة تدريس هذه النظريات والمفاهيم بالطريقة المعتادة.

٣. أشار ١٨% من المعلمين إلى ضرورة دمج التكنولوجيا مع استراتيجيات التدريس الحديث لنقل هذه المفاهيم بصورة صحيحة تنقل الطلاب من مرحلة التجريد إلى مرحلة المحسوس.

بناء على ما سبق، وفي ضوء انتشار التكنولوجيا واستخدام التقنيات الحديثة ، وإلى جانب حرص وزارة التربية والتعليم في سلطنة عمان على تدريب الطلبة حول كيفية توظيف واستخدام البرامج التعليمية المحوسبة في الحصص الدراسية مثل ما ورد في وثيقة منهاج الرياضيات(وزارة التربية والتعليم،٢٠١٢) فعليه وجب البحث عن أساليب وطرق تدريسية جديدة وتقنيات حديثة تواكب التطورات والتحديات التي تواجه عملية تعليم وتعلم الرياضيات ، وتساهم في تعزيز مستوى التحصيل الهندسي والدافعية نحو تعلم الهندسة إلى مستويات أفضل، ولعل من أبرز هذه الطرق هو تفعيل استخدام تطبيق وبرامج الحاسوب التفاعلية في تعليم وتعلم الرياضيات ، وذلك

*تم توثيق المراجع وفق نظام APA version 7

استناداً إلى فاعليتها ودورها مثل ما جاء في التوصيات التي أشارت إليها كل من دراسة إسماعيل (٢٠٢٣) ودراسة أبو سارة (٢٠٢٠) لرفع تحصيل الطلبة ودافعيتهم نحو تعلم الرياضيات . أحد أبرز التطبيقات الحديثة المستخدمة في تعليم الرياضيات والتي قد تكون حلًا لمشكلة انخفاض التحصيل في الهندسة والدافعية نحو تعلمها هو تطبيق جيوجبرا GeoGebra، حيث يمكن استخدامه في تحسين تعلم المفاهيم الهندسية لاسيما وأن الطلبة قد يواجهون صعوبة في التمييز بينها وتحليلها ووصف خصائصها.

من هنا تتلخص مشكلة البحث بالسؤال الرئيسي التالي:

ما أثر استخدام تطبيق جيوجبرا GeoGebra في تدريس وحدة التماثل على التحصيل الهندسي والدافعية نحو تعلم الهندسة لدى طلبة الصف السابع الأساسي بسلطنة عمان؟

وينبثق من هذا السؤال، الأسئلة الفرعية التالية:

السؤال الأول: ما صورة وحدة التماثل بعد إعادة صياغتها في ضوء خصائص تطبيق الجيوجبرا GeoGebra؟

السؤال الثاني: ما أثر استخدام تطبيق جيوجبرا GeoGebra في تدريس وحدة التماثل على التحصيل الهندسي لدى طلبة الصف السابع الأساسي؟

السؤال الثالث: ما أثر استخدام تطبيق جيوجبرا GeoGebra في تدريس وحدة التماثل على الدافعية نحو تعلم الهندسة لدى طلبة الصف السابع الأساسي؟

فرضيات البحث:

للإجابة على أسئلة البحث تناول البحث متغيرين تابعين وهما: التحصيل الهندسي والدافعية نحو تعلم الهندسة، وقد صيغت الفرضيات الموجهة الآتية:

الفرضية الأولى: يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى الدلالة (α =٠.٠٥) بين متوسطي درجات طلبة المجموعة التجريبية (الذين تم تدريسهم باستخدام تطبيق الجيوجبرا Geogebra) ودرجات طلبة المجموعة الضابطة (الذين تم تدريسهم بالطريقة المعتادة) في التحصيل الهندسي لصالح المجموعة التجريبية.

الفرضية الثانية: يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى الدلالة (٠.٠٥ = α) بين متوسطي درجات طلبة المجموعة التجريبية (الذين تم تدريسهم باستخدام تطبيق الجيوجبرا Geogebra) ودرجات طلبة المجموعة الضابطة (الذين تم تدريسهم بالطريقة المعتادة) في مقياس دافعية الهندسة لصالح المجموعة التجريبية.

أهمية البحث:

أولا/ الأهمية النظرية

- جاء هذا البحث استجابةً لتوصيات العديد من الأبحاث والدراسات حول أهمية توظيف التقنيات الحديثة في عملية تعليم وتعلم الرياضيات.
- إثراء البحوث والدراسات في البيئة العمانية والعربية كونها من البحوث القليلة التي تناولت معرفة أثر استخدام تطبيق الجيوجبرا Geogebra في تعليم الرياضيات للصف السابع الأساسي وفقًا لاطلاع الباحثين.
- الوقوف على فرص تحسين عمليتي التعليم والتعلم من خلال إيضاح أثر استخدام تطبيق الجيوجبرا Geogebra على التحصيل الهندسي والدافعية نحو تعلم الهندسة لدى طلبة الصف السابع الأساسي.
- يساعد البحث معلمي الرياضيات في التعرف على ميزات تطبيق الجيوجبرا Geogebra وكيفية استخدامه في تدريس الهندسة.

ثانيا/ الأهمية التطبيقية:

- توفير دليل استرشادي يساعد المعلمين على توظيف تطبيق الجيوجبرا Geogebra في تدريس وحدة التماثل للصف السابع الأساسي.
- يمكن الاستفادة من الاختبار التحصيلي ومقياس الدافعية نحو تعلم الهندسة المقدم في البحث من قبل الباحثين والمعلمين في الميدان التربوي.
- من المتوقع أن يساعد البحث القائمين على تصميم وتطوير مناهج الرياضيات إلى دعم هذه المناهج بالبرامج الحديثة لتقريب العلاقات والمفاهيم الرياضية لدى الطلبة.

- يمكن أن يشكل البحث حافزًا لدى الباحثين في مجال تعليم وتعلم الرياضيات للبحث عن أثر استخدام تطبيق الجيوجبرا Geogebra في متغيرات أخرى أو في مراحل تعليمية مختلفة.

أهداف البحث:

يهدف البحث الحالي إلى تحقيق الأهداف التالية:

- تقصي فاعلية تدريس وحدة التماثل باستخدام تطبيق الجيوجبرا Geogebra في التحصيل الهندسي لدى طلبة الصف السابع الأساسي بسلطنة عمان.
- تقصي فاعلية تدريس وحدة التماثل باستخدام تطبيق الجيوجبرا Geogebra في الدافعية نحو تعلم الهندسة لدى طلبة الصف السابع الأساسي بسلطنة عمان.
- الاستفادة من الدليل التعليمي المعد للمعلمين، والذي يوضح كيفية استخدام تطبيق الجيوجبرا Geogebra في تدريس وحدة التماثل للصف السابع الأساسي.
- معالجة إنخفاض مستوى التحصيل وتحسين مستوى الدافعية لدى طلبة الصف السابع الأساسي.

متغيرات البحث:

أولا\ المتغيرات المستقلة:

طريقة التدريس ولها مستويان:

- طريقة التدريس باستخدام تطبيق الجيوجبرا Geogebra
- طريقة التدريس المعتادة

ثانيا\ المتغيرات التابعة:

- التحصيل الهندسي
- الدافعية نحو تعلم الهندسة

حدود البحث:

يتحدد تعميم هذا البحث في ضوء ما يلي:

الحدود المكانية: يقتصر هذا البحث على مجموعة من المدارس بمحافظة مسقط بسلطنة عمان (جدول ١).

جدول ١

أسماء المدارس المطبق فيها

العينة	اسم المدرسة
الإستطلاعية	• مدرسة الشيخ ناصر بن راشد الخروصي للتعليم الأساسي ذكور(٥-١٠) • مدرسة ابن النفيس للتعليم الأساسي ذكور (٥-٨) • مدرسة شمساء الخليلي للتعليم الأساسي إناث (٥-١٠) • مدرسة فيض المعرفة للتعليم الأساسي إناث (٥-١٠)
عينة البحث الفعلية	• مدرسة أصيلة بنت قيس البوسعيدية للتعليم الأساسي إناث (٥-٨) • مدرسة أنس بن النضر للتعليم الأساسي ذكور (٦-١٠)

الحدود الزمانية: تم تطبيق البحث في الفصل الدراسي الثاني من عام ٢٠٢٢/٢٠٢٣م.

الحدود البشرية: عينة من طلبة الصف السابع الأساسي.

الحدود الموضوعية: وحدة التماثل للصف السابع الأساسي.

كتاب الطالب ص ١٦– ص٣٠.

كتاب النشاط ص١٣-ص٢١.

محددات البحث:

- اقتصر هذا البحث على وحدة التماثل من كتاب الرياضيات للصف السابع الأساسي -الفصل الدراسي الثاني-الطبعة التجريبية ٢٠٢١م، حيث تم تصميم خطط دروس الوحدة لتتضمن استخداماً لتطبيق الجيوجبرا في تنفيذ أنشطة التعليم والتعلم.
- اعتمد البحث اختباراً في التحصيل الهندسي لوحدة التماثل من إعداد الباحثات.
- اعتمد البحث مقياساً في الدافعية نحو تعلم الهندسة ويعتمد تعميم النتائج على مدى توافر درجات الصدق والثبات.

مصطلحات البحث:

تطبيق الجيوجبرا Geogebra:

عرفه البلوي (٢٠١٢) على أنه تطبيق يقوم على المعايير العالمية للرياضيات داعمًا للمنهج وليس بديلًا عنه، وتم تصميمه بطريقة تمكن الطالب من تطوير فهمه للحقائق والنظريات الرياضية وتساعده على اكتشاف المفاهيم بنفسه من خلال التطبيق العملي، كما يتكون التطبيق من مجموعة من الأدوات التي تساعد الطالب على اكتساب المهارات الرياضية، ويشمل التطبيق على كافة المعينات الأساسية لجعل عملية التعلم شيقة وسهلة بحيث يبني الطالب تعلمه باستمرار بناء على ما تعلمه سابقا ليتفق مع المنحنى البنائي للتعلم (البلوي،٢٠١٢، ص.٢٤).

وتعرف الباحثات تطبيق جيوجبرا إجرائيا بأنه تطبيق إلكتروني يضم مجموعة من الأدوات التي تساهم في إكساب الطالب المهارات الرياضية ويعد وسيلة معينة للمعلم وليس بديلا عنه، ويستخدم مع المجموعة التجريبية في تدريس وحدة التماثل للصف السابع الأساسي.

التحصيل الأساسي:

هو محصلة التعليم، والمدى الذي يحقق عنده الطالب الأهداف التعليمية، وعادة يحسب التحصيل الدراسي بالفحوصات أو التقييم المستمر (إسماعيل ،٢٠٢٣).

كما عرفه بني خالد (٢٠١٢) على أنه مستوى محدد من الأداء أو الإنجاز في التعليم المدرسي والذي يتم قياسه من خلال الاختبارات الشهرية أو النهائية أو من قبل المعلم.

وتعرف الباحثات التحصيل إجرائيا بأنه مدى استيعاب طلبة الصف السابع الأساسي لما اكتسبوه من خبرات تعليمية في وحدة التماثل، ويقاس بالدرجة التي يحصل عليها طلبة الصف السابع الأساسي في الاختبار التحصيلي الذي قامت الباحثات بإعداده.

الدافعية للتعلم:

شعور داخلي لدى المتعلم يحرك أداءَهُ وسلوكه ويعمل على استمراره، وهو كذلك رغبة تحث المتعلم على توجيه سلوكه وتصرفاته نحو تحقيق التعلم، كما يشير إلى درجة إقبال الطلاب على النشاطات الدراسية بهدف الوصول إلى التغيير وتحقيق التعلم ويشمل الرغبة في حدوث التعلم والقيام بالعمل المدرسي (القنى،٢٠٢٠).

كما عرفها أبو سارة (٢٠٢٠) على أنها أحد المفاهيم الأساسية في علم النفس التربوي والتي لا يمكن ملاحظتها بطريقة مباشرة، ولكن يمكن استنتاجها وملاحظتها من خلال سلوك الفرد وملاحظة البيئة التي يحدث في سياقها ذلك السلوك.

وتعرف الباحثات الدافعية إجرائيا بأنها حالة داخلية تحرك سلوك طلبة الصف السابع الأساسي نحو تعلم الرياضيات، ويقاس بالتقدير الذي يحصل عليه الطالب في مقياس الدافعية نحو تعلم الهندسة والذي قامت الباحثات بإعداده.

الإطار النظري:

أولا: تطبيق الجيوجبرا (GeoGebra):

يتميز الحاسب الآلي بإمكانات وفوائد متنوعة في العملية التدريسية، إلا أنه لا يمكن الاستفادة من هذه الإمكانات والفوائد إلا بوجود برمجيات تعليمية جيدة، والتي تعتبر اللبنة الأساسية للتعليم الإلكتروني، بل يعد نجاح تلك البرمجيات نجاحاً مستقلاً في حد ذاته، كما يعد أحد استخدامات الحاسب الآلي المهمة في التعليم، وتكتفي الكثير من مؤسسات التعليم بذلك النجاح لما للبرمجية التعليمية من أهمية تسد بها ثغور العملية التعليمية، كما تتماشى أهداف البرمجيات التعليمية مع ما تسعى إليه المؤسسات التعليمية في خططها إلى دمج استعمال الحاسب الآلي في تدريس المقررات الدراسية (الجهني،٢٠٢٠). وقد عرف الجهني (٢٠٢٠) البرمجية التعليمية على أنها "مجموعة من الإجراءات والخطوات والتعليمات التي تعالج من خلال الحاسب الآلي، بغرض تقديم محتوى المادة التعليمية إلى المتعلم، من خلال المزج بين النصوص والرسوم، والصور الثابتة والمتحركة، والأصوات ومقاطع الفيديو، بطريقة تسمح للمتعلمين بالتعامل مع المادة التعليمية بشكل تفاعلي، وطبقًا لاحتياجاتهم وقدراتهم" (ص.١٢٥).

أكدت دراسة شتيه وآخران(٢٠٢٢) على أهمية وضرورة استعمال الوسائل التعليمية في تعليم وتعلم الرياضيات وبالأخص في المرحلة الأساسية؛ لما لهذه المرحلة من أهمية حيث تتبلور فيها وتترسخ المفاهيم والمهارات الرياضية في ذهن المتعلم، وتشكل أساساً للمفاهيم الجديدة في المراحل الدراسية التالية وبالأخص المفاهيم الهندسية منها. ونظرا للضعف المتزايد لدى الطلبة في مادة الرياضيات بشكل عام وفي الهندسة بشكل خاص، وتدني مستوى تحصيل المتعلمين في هذه المادة؛ كان لابد من التركيز على الوسائل التعليمية التفاعلية وجعلها محور الدراسة لنسلط الضوء

على أهميتها ودورها في تحسين مستوى التحصيل لدى المتعلمين وتحسين إدراكهم وفهمهم للمفاهيم الرياضية والهندسية.

يعتبر تطبيق جيوجبرا GeoGebra من البرمجيات التفاعلية الأكثر حداثة في تعليم الرياضيات وتعلمها. فهي برمجية متعددة الاستخدامات حيث بالإمكان استخدامها في الجبر والهندسة والحسابات التحليلية كما تستطيع بواسطتها رسم الأشكال الهندسية المتعددة عبر إدخال الإحداثيات أو رسم النقاط (السيد والمسعد،٢٠١٨)، وتهدف برمجية الجيوجبرا كما أشار مرسال(٢٠١٧) إلى مساعدة المعلمين والطلبة ذوي ١٠ سنوات حتى ١٨سنة في صف الرياضيات، أيضًا يمكن بالطبع استخدامها ما قبل وما بعد ذلك، من خلالها الدمج بين الهندسة والجبر بسهولة مما يجعل من الجيوجبرا هي المنصة الملائمة للربط بين المواضيع الرياضية، وفي ذات الوقت منصة مناسبة للربط بين ما هو مرئي وما هو رمزي، وهما جانبان رياضيان مهمان؛ حيث يساعدان الطالب على التوصل إلى الفهم العميق لعناصر مادة الرياضيات، ولهذه البرمجية قدرة الربط بين المواضيع الرياضية والمواضيع الهندسية وهذا يجعلها أداة العمليات الرياضية، ومساعدة على تعميق معرفة الطلبة الرياضية.

التعريف بالتطبيق:

هوعبارة عن برمجية تفاعلية لتعليم وتعلم الرياضيات طورها ماركس هوهنورتر (Marks Hohenwrter) مصممة لتمكين المتعلم من فهم النظريات والحقائق المجردة من خلال التطبيق العملي ذاتيا، والتي توفر له مجموعة من الأدوات التي تجعل من عملية التعلم سهلة وممتعة. كما أن التطبيق يتيح للطالب ربط تعلمه السابق بالتعلم الجديد الأمر الذي يتوافق مع المنحنى البنائي للفهم (هلال،٢٠٢٠)، تجمع برمجية الجيوجبرا بين العديد من مجالات الرياضيات مثل الجبر، والهندسة، وحساب التفاضل والتكامل والتي تعتبر أحد الخصائص التي تميز التطبيق عن غيره (الجهني،٢٠٢٠).

أهداف التطبيق:

ذكر السيد (٢٠٢٢) في دراسته بأن من أهداف تطبيق الجيوجبرا:

- إدراك المتعلم للمفاهيم المجردة عبر تحويلها لمفهوم محسوس.
- تساعد المتعلم على ربط المفاهيم والأفكار الرياضية.

- ربط الرياضيات بالواقع وبحياة الطالب من خلال توظيفها في المسائل الرياضية.
- تعزيز ثقة المتعلم نحو قدرته لتعلم الرياضيات.
- تنمي مهارات المتعلم مثل: مهارات التفكير، حل المشكلات، التعلم الذاتي.
- إيجاد توجهات إيجابية نحو الرياضيات.

ويمكن تحقيق هذه الأهداف سابقة الذكر عن طريق مجموعة من الخطوات:

- التدرج في طرح المسائل من الأسهل إلى الأصعب.
- تقديم مواضيع الرياضيات بطرق ووسائل واستراتيجيات تدريس حديثة.
- تقديم المحتوى الرياضي والأسئلة في مستوى الطالب الحقيقي وليس حسب رغبة المعلم.
- تقديم مسائل لفظية ومشكلات حياتية لتعزيز وتنمية مهارات التفكير لدى الطالب.

فلسفة التطبيق:

تم تصميم التطبيق ليراعي عدة مبادئ عند تعليم وتعلم الرياضيات، منها مبدأ أن كل طالب يمتلك القدرة على تعلم الرياضيات إذا ما أتيحت له الفرصة لتعلمها، وعرضت عليه مسائل تناسب قدراته وسرعته في التعلم. كما أن التطبيق يستند على مبدأ التعلم بالممارسة والذي ينص على أن الممارسة هي أساس إتقان أي مهارة فإتقان الطالب لأي من مهارات الرياضيات يتطلب استيعاب المفاهيم والربط بينها عبر البدء بالسهل والانتقال تدريجيا للصعب حتى يزرع الطالب في نفسه الثقة بقدرته على حل أي معضلة رياضية يواجهها (السيد والمسعد، ٢٠١٨).

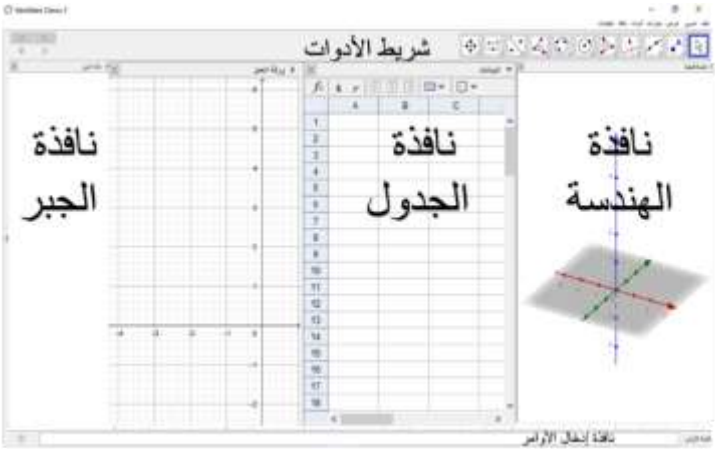
مكونات التطبيق:

يتكون التطبيق من عدة أدوات حسبما أشار إليه الجهني (٢٠٢٠):

- شريط الأدوات (Tool Bar): مجموعة من الأدوات الهندسية والرقمية وغيرها يتيحها التطبيق ويمكن تفعيلها بالنقر عليها ثم النقر على صفحة العمل.
- نافذة الهندسة (Geometry Window): نافذة تظهر التمثيلات الهندسية للكائنات.
- نافذة الجبر (Algebra Window): نافذة غالبا تظهر في جهة اليسار وتظهر مواقع الكائنات وإحداثياتها والعبارات الجبرية أي التمثيلات العددية والجبرية لكل كائن.
- حقل إدخال الأوامر (Input field): حقل موجود أسفل شاشة التطبيق يستخدم لكتابة الأوامر والعبارات الجبرية والعددية.
- شريط اللوائح (Menu Bar): شريط فرعي من شريط الأدوات ويستخدم لحفظ وتصدير أو طباعة أوراق العمل بالتطبيق سواء كصورة ثابتة أو متحركة أو ورقة تفاعلية.
- نافذة الجدول (Spread Sheet): نافذة شبيهة بنافذة تطبيق الإكسل.

شكل ١

واجهة تطبيق الجيوجبرا



آلية عمل تطبيق الجيوجبرا:

تتلخص آلية عمل التطبيق كما أشار إليها لبد(٢٠١٨) في الخطوات التالية:

١. يعمل المتعلم بصورة فردية أو ثنائية كأن يشترك مع زميل آخر له لإنهاء التدريب المقدم من قبل المعلم.

٢. أن يقدّم المعلم المساعدة للمتعلمين عند عدم وضوح أو عدم استيعابهم للمطلوب، ولكن لا يعطيهم الحلول.

٣. إذا لم يتمكن الطالب من الوصول إلى الحل، يساعد المعلم الطالب ويوجهه إلى تمارين مماثلة أو ذات صلة بالتمرين المعطى عند عدم تمكن الطالب من الوصول للحل الصحيح.

٤. أن يقوم المعلم بتصحيح التمارين يومياً، وإعادتها للمتعلمين في اليوم التالي؛ ليتمكنوا من تصحيح أخطائهم أو حفظ أعمالهم عند عدم وجود أخطاء.

٥. رصد ومتابعة التقدّم لكل طالب بصورة يومية في ملف متابعة خاص به.

المحاور الرياضية التي يغطيها تطبيق الجيوجبرا:

يغطي تطبيق الجيوجبرا مجموعة من المحاور التي حددها المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات بالولايات المتحدة الأمريكية (NCTM) للمحتوى، بالإضافة إلى المسائل اللفظية، ونذكر على وجه الخصوص محور القياس، الهندسة والجبر (السيد والمسعد، ٢٠١٨).

فوائد استخدام تطبيق الجيوجبرا في تعليم وتعلم الرياضيات:

ذكرت دراسة سيد (٢٠٢٢) الفوائد التي تعود على الطلاب والمعلم وعلى العملية التعليمية بكاملها عند استخدام الجيوجبرا في تدريس الرياضيات هي:

- تطبيق مجاني مفتوح المصدر، وسهل الاستخدام.
- التطبيق يدعم اللغة العربية.
- إمكانية استخدامه مع كافة فروع الرياضيات.
- إمكانية دمج فروع الرياضيات معا، وذلك في أشكال مصورة.

- دمج التعبير الرمزي والمصور للرياضيات بكافة فروعها.
- تدمج بين فروع الرياضيات المختلفة مثل الجبر والهندسة.
- يستخدم في كافة المراحل التعليمية بدءا من المرحلة الابتدائية وحتى الثانوية بالإضافة إلى المراحل التي تسبق ذلك وتليها.
- إتاحة فرصة تبادل الأعمال وبالتالي تبادل الخبرات بين المعلمين.
- تعميق فهم الطلبة للرياضيات وذلك بتجسيد المفاهيم الرياضية.
- الإمكانات البصرية للتطبيق تسمح للطالب برؤية الرياضيات بصورة تفاعلية ملموسة ومصورة.
- تطوير خيال الطالب وتصوراته.

معيقات استخدام تطبيق الجيوجبرا:

بالرغم من مميزات وإمكانيات تطبيق الجيوجبرا، إلا أن هنالك العديد من المعيقات التي تواجهنا لتوظيف التطبيق في عملية التدريس، يمكن تلخيص المعيقات في النقاط التالية كما وردت في دراسة السيد وآخرون (٢٠٢٢):

- وجود قصور لدى معلمي الرياضيات في استخدامهم للبرامج التكنولوجية التفاعلية كالجيوجبرا في تدريس الرياضيات.
- عدم وجود خطط تدريبية لتدريب المعلمين على البرامج المحوسبة وآلية استخدامها في تدريس الرياضيات مما شجع المعلمين على الاعتقاد بأنها مضيعة للوقت وغير نافعة.
- اعتقاد معلمي الرياضيات أن الحاسب الآلي يقتصر على تطبيق البوربوينت والوورد فقط، وأن استخدامات الإنترنت مقتصرة على استخدام شبكات التواصل الاجتماعي في التواصل الشخصي.

كما ذكر لبد(٢٠١٨) في دراسته بعض المعوقات التالية:

- انقطاع التيار الكهربائي وما يصاحبه من صعوبة توفير حلول بديلة لتشغيل جهاز الحاسب الآلي المستخدم في عملية التدريس.

- الاستخدام الخاطئ وغير المفيد على المستوى التعليمي من قبل المتعلمين للأجهزة الحديثة كالحاسوب والهاتف.
- إعاقة تنفيذ الأفكار الجديدة المعتمدة على البرامج التعليمية المحوسبة؛ الروتين الرتيب الذي تعاني منه المؤسسات التعليمية.
- الخوف من استحداث الأساليب التدريسية والتمسك بالأساليب التقليدية في التعليم من قبل المعلم والطالب.
- رغبة الطلبة برفع مستواهم التحصيلي بواسطة الاختبارات دون الاكتراث بالفهم الدقيق للمادة التعليمية.

ثانيا: التحصيل الهندسي:

يعتبر التحصيل إحدى الظواهر التي شغلت فكر المتخصصين بعلم النفس بشكل خاص والتربويين بشكل عام؛ لأهميته في حياة المتعلمين ومن يحيطون بهم من معلمين وأولياء أمور، كما حظي التحصيل الدراسي بالاهتمام المتزايد من قبل ذوي الصلة بالنظام التعليمي؛ لأنه أحد أهم المعايير لتقويم المتعلمين في المستويات التعليمية المختلفة(لبد،٢٠١٨). تعددت تعريفات التحصيل الدراسي؛ نظرا لاختلاف وجهات النظر، والأطر التي وضعت من أجلها التعريف، ومن هنا نعرض لكم مجموعة من التعريفات حسب وجهات نظر عددٍ من الباحثين:

عرفه لبد (٢٠١٨) بأنه: "نشاط عقلي يتم من خلاله اكتساب المعلومات والمعارف والحقائق والقيم والاتجاهات المرتبطة بالجوانب المعرفية والاجتماعية، ويتم قياسه من خلال الدرجة التي يحصل عليها في الاختبار التحصيلي المعد لهذا الغرض" (ص. ٤٢).

بينما عرفه الزبون (٢٠٢٠) على أنه "أحد أبرز نتائج العملية التربوية وهو المعيار الأساس للنتائج الكمية والكيفية لهذه العملية حيث يمكن من خلاله تحديد المستوى الأكاديمي للطلبة والحكم على حجم الإنتاج التربوي كما وكيفا، والوقوف على ما تحدثه العملية التربوية من نتائج وآثار في بناء شخصيات الطلبة" (ص. ٢٠٥).

كما عرفته عليان (٢٠١٥) بأنه:" نشاط عقلي يتم من خلاله اكتساب المعارف والمعلومات والحقائق والقيم والاتجاهات المرتبطة بالجوانب المعرفية والاجتماعية،

ويتم قياسه من خلال الدرجة التي يحصل عليها في الاختبار المعد لهذا الغرض" (ص. ٤٢).

وعرفه هواش (٢٠٢٠) بأنه:" مستوى المعارف والمفاهيم التي يكتسبها الطلبة نتيجة مرورهم بالخبرات من خلال عمليات التعلم التي يمرون بها، ويتم قياسه بالعلامة الكلية التي يحصل عليها الطلبة بناء على الاختبارات" (ص. ٤٨٠).

يمثل التحصيل في الرياضيات من نواتج التعلم التي توضح مدى اكتساب الطالب لأهداف التعلم ومخرجاته، حيث عرفت الدوسري (٢٠٢٢) التحصيل الرياضي على أنه " مجموعة المفاهيم والمهارات والتعميمات التي اكتسبها الطالب من خلال تعلمه للرياضيات، ويستطيع توظيفها في حل التمارين والمشكلات الرياضية، ويقاس من خلال الدرجة التي يحصل عليها الطالب في التقويم البنائي، أو التقويم الختامي"(ص.١٧). وعرفت الباحثات التحصيل الهندسي على أنه مدى استيعاب المتعلم للمفاهيم والمهارات الهندسية بعد إتمام دراسة وحدة أو دروس الهندسة، ويقاس بالدرجات التي يحصل عليها المتعلم في الاختبار التحصيلي المعد لهذا الغرض.

أهمية التحصيل:

تكمن أهمية التحصيل في قدرته على إحداث تغيير سلوكي وإدراكي وعاطفي واجتماعي لدى المتعلمين، عادة ما يتم بعملية التعلم وهي عملية باطنية غير مرئية تحدث نتيجة تغيرات في البناء الإدراكي للمتعلم، ونتعرف عليه بواسطة التحصيل الدراسي والذي هو نتاج التعلم (خرخاش وعبد السلام،٢٠١٨).

ترجع أهمية التحصيل إلى نوع الغرض المستخدم منه في العملية التعليمية، وتتلخص أغراض التحصيل كما أشار إليها حمدان (٢٠٠٢) إلى:

١. توجيه تعلم المتعلمين، يساعد المعلم على توجيه تلاميذه لأنشطة تعليمية تعلمية صفية ولاصفية، ولقراءات وخبرات إضافية؛ نظرا لمعرفته لمدى كفاية تحصيل تلاميذه.

٢. نقل المتعلمين من مرحلة دراسية إلى أخرى، بناء على نتيجة الاختبارات الفصلية أو النهائية.

٣. التعرف على مستوى المتعلمين ومقدار إلمامهم بالمعارف المتعلقة بالمادة قبل التدريس، مما يساعد المعلمين في تحديد الأهداف والمعارف والأنشطة والمواد والوسائل التعليمية وتوجيه وتنظيم الخطط التحضيرية.

٤. معرفة مدى فعالية المواد والأساليب التدريسية المتبعة في العملية التعليمية وفي التحصيل، حيث تعمل عملية التقييم على تزويد المعلم بتغذية راجعة حول مدى ملاءمة هذه المواد والأساليب لمستوى المتعلمين، وقدراتهم الفردية، ثم تعديل ما يلزم بناء على النتائج المتوفرة.

٥. تنقيح وتعديل المناهج وتحسين التسهيلات المدرسية بناء على ما تمليه النتائج التحصيلية للمتعلمين.

٦. توفير قواعد بيانات تربوية لما حققته المدرسة وما قامت به من واجبات ومسؤوليات؛ لدحض بعض الانتقادات الموجهة للمدرسة حينا، وللحصول على دعم الجهات والمؤسسات المحلية حينا آخر.

أنواع التحصيل:

يتفرع التحصيل إلى ثلاثة مستويات كما يلي:

- **التحصيل الجيد:** "يعرف هذا التحصيل بأنّه عبارة عن سلوك يعبر عن تجاوز الأداء الشخصي عند الفرد للمستوى المتوقع منه في ضوء قدراته واستعداداته الخاصة، أي أن الفرد المفرط تحصيله في نفس الوقت، العمر العقلي والزمني يتجاوزهما بشكل غير متوقع، وعادة ما يفسر ذلك التجاوز في ضوء مؤثرات أخرى كالقدرة على المثابرة من طرف ذاته، وارتفاع درجة المنافسة، والثقافة والمعرفة العلمية" (درداخ،٢٠١٤، ص.٥٧).
- **التحصيل المتوسط:** "إذ يقع بين التحصيل الدراسي الجيد والضعيف، يعني أن التلميذ قد حقق ٥٠% من الأهداف التي خططها له الأستاذ، ويمكن للتلميذ أن يتجه نحو العناية اللازمة من طرف الأستاذ أو الأسرة" (طه، ١٩٨٩، ص.١٠٥).
- **التحصيل الضعيف:** "هو حالة ضعف أو نقص أو عدم الاهتمام بالنمو التحصيلي نتيجة لعوامل عقلية أو انفعالية أو اجتماعية أو جسدية حيث تنخفض درجة نسبة الذكاء" (نجار،د.ت.، ص.٧٨).

أسباب ضعف التحصيل:

يؤدي ضعف التحصيل للمتعلم إلى عدم حصوله على الدرجة المناسبة التي تؤهله إلى الانتقال إلى المرحلة التعليمية التالية بنجاح، فالعلامة التي يحصل عليها المتعلم تشير إلى مدى الاستفادة التي تم تحقيقها من التدريس في المرحلة التعليمية الحالية وتقيس المستوى الذي وصل إليه المتعلم. كما يعتبر ضعف التحصيل أحد أهم وأبرز المشكلات التي تؤرق الآباء والمعلمين وجميع القائمين على العملية التعليمية، فهي تؤثر على مستقبل المتعلم نفسه وعلى المجتمع ككل، وتتنوع الأسباب المؤدية إلى ضعف التحصيل الدراسي عند المتعلمين، وعند الوقوف على هذه الأسباب يمكن علاج المشكلة وتنمية المستوى العلمي والأكاديمي للمتعلم(لبد،٢٠١٨).

تتنوع الأسباب المؤدية إلى ضعف التحصيل لدى المتعلمين فمنها ما هو مرتبط بالمتعلم نفسه، وبالأسرة، وبالمدرسة كما أشار إليها لبد(٢٠١٨):

١. **الأسباب المتعلقة بالمتعلم:**

إن ضعف القدرة العقلية للمتعلم وبعض المشكلات الجسدية أو الاجتماعية أو النفسية، تؤدي إلى عدم قدرة المتعلم على مواكبة العملية التعليمية أولا بأول، وبالتالي عدم مقدرته على الحصول على المعارف والمعلومات الكافية لاجتياز الاختبارات التحصيلية المعدة لتقييمه.

٢. **الأسباب المتعلقة بالأسرة:**

يتأثر المستوى التعليمي للمتعلم بالأسرة بشكل كبير، فالمشاكل الأسرية وعدم اهتمام الوالدين أو تكليف المتعلم بأعمال خارجية، إضافة إلى المستوى الاقتصادي للأسرة، تعتبر من العوامل المؤثرة على قدرة المتعلم على متابعة أموره التعليمية بكل سهولة ويسر.

٣. **الأسباب المتعلقة بالمدرسة:**

تعتبر المدرسة المصدر الأساسي للمعرفة بالنسبة للمتعلم، لذلك لابد أن تتوافر فيها كل مقومات النجاح، وبالتالي إذا افتقرت المدرسة إلى المرافق التي تشجع المتعلمين على الدراسة والتنظيم اللازمين للعملية التدريسية فإن المستوى التحصيلي للمتعلم سيتأثر. كما أن كفاءة المعلم العلمية والمهنية تؤثر بشكل كبير على المستوى التحصيلي للمتعلم، بالإضافة إلى المادة الدراسية نفسها التي يجب أن تلائم مستويات المتعلمين.

ثالثا: الدافعية:

مفهوم الدافعية:

تُعرف الدافعية بمفهومها العام بأنها حالة داخل الفرد تحفز وتستثير سلوكه وتعزز استمراره وتوجهه لتحقيق هدف معين (صليحه وراوية، ٢٠٢٠)، كما عرفتها عون ولمنور(٢٠٢٠) بأنها مجموعة الظروف الداخلية والخارجية التي تؤدي بالفرد الى إعادة توازنه عندما يختل لتلبية حاجاته. أما الدافعية نحو التعلم فهي حالة داخل المتعلم تحفزه للانتباه والتركيز على الموقف التعليمي وتستثير سلوكه للإقبال عليه بنشاط يوصف بالاستمرارية والتوجيه من أجل تحقيق التعلم، كذلك فقد عرفها شاهين وآخرون (٢٠٢٢، ص.٦٥٠) بأنها" شعور داخلي لدى المتعلم يدفع الى القيام بأقصى ما في وسعه في الموقف التعليمي لتحقيق أهدافه التعليمية".

أهمية الدافعية للتعلم:

تظهر أهمية الدافعية للتعلم من الجانب التربوي كونها هدفا تربويا، حيث إن لاستثارة دافعية الطلبة دور بارز في جذب انتباههم نحو المواضيع المطروحة داخل غرفة الصف، ويولد لديهم اهتماما بها يشجعهم على ممارسة الأنشطة المعرفية والوجدانية والحركية. أيضا فكما ورد في دراسة شاهين وآخرون (٢٠٢٢) للدافعية أثر بالغ في توجيه سلوك المتعلمين نحو تحقيق الأهداف عبر تمكينهم من القدرة على تحديد أهدافهم بوضوح ودقة، كما أن الدافعية تزيد من طاقة وجهد الطالب المبذولة لأداء أي مهمة، وتشجيعهم على المثابرة والنشاط، وتحفزهم على تحليل ومعالجة البيانات عبر طرح الأسئلة والإصرار على فهم المعلومات بدل حفظها، وتعتبر الدافعية من وجهة نظر السلوكيين عاملًا تعزيزًا، وأخيرا فالدافعية لها القدرة على تحسين أداء الطلاب ورفع تحصيلهم الدراسي.

العوامل المؤثرة على دافعية التعلم:

توجد عدة عوامل خارجية وداخلية من الممكن أن تؤثر على دافعية التعلم سواء بطريقة مباشرة أو غير مباشرة منها ما يرتبط بالطالب من ميول وتوجهات، ومنها ما يرتبط بالبيئة الاسرية وما يحيط بها، ومنها ما يرتبط بالمعلم (عون ولمنور،٢٠٢٠).

بالنسبة للعوامل المرتبطة بالطالب فتتمثل في رغبته بالتفوق على أقرانه وإحساسه بالنجاح عبر فهم الدروس ومتابعة كافة الأنشطة التي تقدمها المدرسة. أما العوامل المرتبطة بالبيئة الأسرية وما يحيط بها فتظهر بإيلاء الأسرة جل الاهتمام للطالب من

خلال المتابعة المستمرة، وتشجيعهم، وتحفيزهم، ومساعدتهم في التطور والرقي بمستواهم التحصيلي. فاهتمام أولياء الأمور بأبنائهم يدفع الطالب لبذل المزيد من الجهد رغبة في إرضاء والديه. كما تسهم العلاقة الجيدة بين الطالب والمجتمع المحيط به من إخوته وجيرانه وأصدقائه في رفع دافعيته، فالطالب الذي ينشأ في أسرة تقدر العلم والمتعلمين تحفز على الدراسة، والعكس يظهر في المجتمع المضاد الذي يخلف نظرة وتوجهات سلبية نحو المدرسة.

عطفا على ذلك؛ فإن العوامل المرتبطة بالمعلم والبيئة الصفية لها دور في تحفيز دوافع الطلبة عبر توفير بيئة مناسبة للتعلم، ومناخ صفي ملائم مبني على علاقة ودية تفاعلية وإيجابية بين المتعلمين ومعلمهم. وينبغي على المعلم أن يكون حريصا على توفير كل ما قد يستدعي انتباه الطالب ويحفز نموه ويدفعه للتعلم ولا يكون ذلك إلا بإشباع حاجات المتعلمين واستبعاد كل ما قد يشكل عامل خوف وقلق لديهم.

عناصر الدافعية:

تتكون الدافعية من عدة عناصر حسب ما ذكر في دراسة عون ولمنور(٢٠٢٠)، أهمها: أولا: حب الاطلاع الذي يدفع الفرد للبحث والتقصي عن كل ما هو جديد، والاستمتاع بتعلمه. ثانيا: الكفاية الذاتية التي تعني إحساس داخلي لدى الفرد بتمكنه من إتمام المهمة وتحقيق الأهداف، ويمكن تعزيز الكفاية الذاتية لدى الطلبة لرفع دافعية تعلمهم من خلال تقسيم المهام الكبيرة لمهام أصغر يمكن إنجازها بكفاءة، وتقديم خبرات بديلة، وتقديم الدعم والتعزيز بأنواعه. ثالثا: التوجهات والميول والتي تمثل خاصية داخلية قد لا تظهر دون وجود مثير كالمعلم والتي يمكن تغييرها بالإقناع، أو تعزيز السلوكيات المقبولة، أو تقديم سلوكيات انفعالية. رابعا: الدوافع الخارجية والمتمثلة في البيئة المحيطة بالتعلم والتي لابد أن تتصف بالنشاط والحيوية الجاذبة عبر تطبيق استراتيجيات تدريسية مرنة وإبداعية، كما تعتبر عملية التقويم والتعزيز دوافع خارجية أيضا.

وظائف الدافعية في التدريس:

للدافعية دور كبير في خلق سلوكيات جديدة لقدرتها على إشباع الحاجات أو الاستجابة لتحقيق هدف معين، حيث إن وجود السلوك يكون دليلا على وجود الدافعية. فالدافعية لها القدرة على توجيه السلوك فهي تساعد في اختيار وتطبيق الوسائل المناسبة لإشباع تلك الحاجة المقترنة بتحقيق الهدف، ويمكن تحديد شدة السلوك من خلال إلحاح الفرد وإصراره على القيام به، كما أن الصعوبة والسهولة يمكن أن تحدد شدة السلوك أيضا

فكلما زادت المعوقات زادت المحاولات لتحقيق الهدف. كما أنها الدافعية تجعل من الفرد مثابرا من أجل الوصول إلى مبتغاه فيتصف سلوكه بالمستمر والدائم ليصل إلى حالة الاستقرار اللازمة.

يمكن للتربويين وخصوصا المعلمين استخدام وتوظيف الدافعية في أربعة وظائف: توليد السلوك، توجيهه، تحديد شدته، المحافظة على ديمومته واستمراره. يمكن للمعلم استثارة دافعية طلابه كما ذكرت عون ولمنور(٢٠٢٠) بعدة طرق نذكر منها: إظهار المعلم اهتمامه وميوله نحو المادة التي يدرسها، تعزيز ثقة المتعلمين، استثارة اهتمامات الطلبة وتوجيهها، تقديم تغذية راجعة للمتعلم.

عطفا على ذلك؛ فإن إيضاح المعلم لطلبته باهتمامه وبحثه الدؤوب فيما يخص المادة العلمية التي يقدمها، وطرحها بشغف ومتعة وحب قد يدفع طلبته بأن يحذو حذوه فترتفع دافعيتهم نحو التعلم. ويكون استثمار المعلم لهذه الميزة عبر طرحه كيف أن المادة التي يقدمها قد غيرت من شخصيته وحسنت من حياته، ويربط كل ما يواجهه من مواقف ومشكلات بها وكيف أنها ساعدته في حلها، ويبين لهم رأيه في القضايا المستحدثة في المجال، ويشاركهم حبه في الاطلاع والبحث مما يثير دافعيتهم ويحببهم لتعلم المادة.

كما أن الدافعية يمكن استثارتها بتعزيز ثقة المتعلمين بتوليد ثقة داخلهم وتعزيز فكرة أنهم قادرون على تحقيق أهدافهم بنجاح، ولا يتم ذلك إلا باستذكار متطلبات التعلم القبلية مع الطلبة، وربطه بالتعلم الجديد، توفير بيئة تعلم مهيأة تتيح حرية التحرك واستخدام الوسائل الممكنة، كما أن دمج التعلم بالمرح والتشويق والمتعة وتجنب التهكم والسخرية والأساليب الهجومية، ومراعاة الفروق الفردية بتنويع الأنشطة والاستراتيجيات التدريسية، وغرس شعور داخلي لدى الطالب بأنه عنصر مهم وفعال داخل الحصة بإتاحة الفرصة له للمشاركة وطرح الأسئلة أثناء الحصص.

إضافة الى ما سبق فإن استثارة اهتمامات الطلبة وتوجيهها قد يرفع الدافعية. يقوم المعلم بجذب انتباه الطلبة نحو الموضوعات المتعلقة بالتعلم عبر توفير المثيرات والمعززات بأنواعها (لفظية، مادية، ...)، التأكيد اللفظي واستخدام تعبيرات الوجه، وحركات اليدين، والاستفادة من المثيرات الأخرى كالحركة، الألوان، والحجم. كل ما سبق يستدعي تركيز الطالب وتنبيه وتوجيهه، كما أنه يستقطب حب الاكتشاف لدى الطالب الذي يتبعه إمعان النظر، والإنصات الجيد.

ولأن الدافعية هي الدور الرئيسي في عملية التعلم، فأيضا يحتاج تعلم الرياضيات أن يشعر الفرد بدافعية نحوها، نظرا إلى ما تحتاج إليه من طاقة ونشاط وفهم وتفسير وحل للمسائل والمشكلات، لذلك لابد من بذل الجهد لاستثارة دافعية المتعلم للتعلم والاستمرار بالبحث وتغير سلوكه نحو الأفضل أثناء حصة الرياضيات (هندي،٢٠١٧). وقد أوصى المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات في أمريكا (NCTM 2000) بضرورة استثارة الدافعية لدى المتعلمين من خلال إيجاد بيئة تعليمية مريحة واستخدام الاستراتيجيات والنماذج التدريسية الحديثة (حاجبى والكيلاني، ٢٠١٧). وتعرف الدافعية نحو الرياضيات بأنها "توجيه سلوك الطالب نحو تعلم الرياضيات بدرجة أعلى مما لديه سابقا" (عماوي والعساف، ٢٠٢٠، ص. ١٠). كما تعرف بأنها "استعداد الطلبة لبذل أقصى جهدهم لأداء المهام والأنشطة المتعلقة بمادة الرياضيات، نتيجة استخدام الاستراتيجية التدريسية المقترحة، وتقاس بالدرجات المكتسبة في مقياس الدافعية نحو تعلم الرياضيات" (العليان، ٢٠٢٠، ص. ١٩٨).

تساهم الدافعية نحو تعلم الرياضيات بشكل واضح في تشجيع المتعلمين وتنمية تحصيلهم وتطوير قدراتهم، وتتحسن الدافعية لدى المتعلمين عندما تكون بيئة التعلم بيئة مشجعة للاستقلالية حيث يتم فيها إشراك المتعلم في عملية التعلم وتحميله مسؤولية تعلمه، وأن تعمل على تنمية الفضول والتحدي والخيال والسيطرة لدى المتعلم (حاجبى والكيلاني،٢٠١٧).

بعض الدراسات السابقة ذات الصلة:

بعد مراجعة بعض البحوث والدراسات، وبعد الرجوع للدوريات التربوية المتخصصة وقواعد البيانات المتاحة، بالإضافة إلى البحث في الشبكة العنكبوتية، تم الاطلاع على عدد من الدراسات العربية والأجنبية المتعلقة بمتغيرات البحث الحالي والمتمثلة بتطبيق الجيوجبرا كمتغير مستقل والتحصيل الهندسي والدافعية نحو الهندسة كمتغيرات تابعة، وفيما يلي عرض لبعض الدراسات السابقة ذات الصلة مرتبة ترتيبا زمنيًا من الأحدث إلى الأقدم.

تناولت **دراسة الحانوتي (٢٠٢٢)** فاعلية استخدام برمجية الجيوجبرا على التحصيل الدراسي لدى طلبة الصف العاشر الأساسي في منهاج الرياضيات في مدارس لواء عين الباشا، وقد اعتمدت الدراسة على المنهج التجريبي بتصميم شبه التجريبي وعلى الاختبار التحصيلي كأداة للدراسة، وقد تكونت عينة الدراسة من (١١٠) طالباً وطالبة

تم اختيارهم بالطريقة القصدية. وقد أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلبة المجموعة التجريبية التي درست باستخدام تطبيق الجيوجبرا ودرجات طلبة المجموعة الضابطة التي درست باستخدام الطريقة الاعتيادية لصالح المجموعة التجريبية، وأوصى الباحث بضرورة عقد دورات تدريبية لمعلمي الرياضيات في استخدام البرمجيات التعليمية في تعليم الرياضيات.

تناولت دراسة **أكبان وآخرون (Akpan & al.,2022 et)** أثر التعلم القائم على نموذج (GSMBL) المدعوم بتوظيف تطبيق الجيوجبرا على الأداء الأكاديمي للطلاب عند تدريس مواضيع الهندسة الصلبة في دولة نيجيريا. اعتمد الباحث على المنهج شبه التجريبي، وقسمت عينة الدراسة إلى مجموعة ضابطة ومجموعة تجريبية تم تطبيق اختبارات قبلية وبعديه على كلاهما لجمع البيانات. أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية التي تلقت التعليم وفق نموذج (GSMBL) المدعوم بتوظيف تطبيق على حساب المجموعة الضابطة التي تلقت تعليمها بواسطة استراتيجيات التعلم التعاوني، كما أظهرت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين الذكور والإناث بعد تدريس الاستراتيجيات المستخدمة في كلا المجموعتين، حيث إن الذكور والإناث اكتسبوا نفس الكم من القدرات المعرفية والقدرة على التكيف في بيئة تعليمية تفاعلية ديناميكية. أوصت الدراسة بتشجيع معلمي الرياضيات لاستخدام الأدوات الرقمية في الحصص، كذلك توجيه الجهات المعنية بتزويد مختبرات الرياضيات بكافة الأدوات لتعزيز تعليم وتعلم الرياضيات.

هدفت دراسة (**اوروكوندو وآخرون**Uwurukundo **et al., 2022**) إلى التعرف على مدى فاعلية تطبيق الجيوجبرا على التحصيل الهندسي واكتساب المفاهيم الهندسية في مدارس رواندا الإعدادية. اعتمد الباحث المنهج شبه التجريبي واختار عينة الدراسة المكونة من أربعة مدارس بالطريقة العمدية واختار مدرستين كمجموعة ضابطة ومدرستين كمجموعة تجريبية. طبق الباحث اختبار تحصيلي في الهندسة مكون من ١٥ سؤالا مفتوحا قبل وبعد تدريس مواضيع الهندسة. وجدت الدراسة أن نتائج تحصيل المجموعة التجريبية التي درست المواضيع باستخدام تطبيق الجيوجبرا كانت أفضل مقارنة بنتائج المجموعة الضابطة التي درست بالطرق العادية، وأوصى الباحث بضرورة توظيف الجيوجبرا في تدريس المواضيع المختلفة في الرياضيات.

بحثت دراسة **ريجينالد واوجيمبا (Reginald-Ihedike, M. & ،Ojimba, D. P.,2022)** في فعالية تطبيق الجيوجبرا في تدريس الهندسة في مدارس نيجيريا الثانوية. صمم الباحث دراسته وفق المنهج شبه التجريبي، وتضمنت عينة الدراسة

(١١٥) طالبا. (٦١) طالبا منهم في المجموعة التجريبية التي تم تدريسها باستخدام تطبيق الجيوجبرا و(٥٤) طالبا في المجموعة الضابطة التي درست بدون التطبيق. تم جمع البيانات باستخدام اختبارات الإنجاز في حل المشكلات الهندسية(GPAT) قبلية وبعدية. أسفرت نتائج الدراسة إلى أن استخدام تطبيق الجيوجبرا أدى لتطوير تحصيل الطلاب في الهندسة، كما أظهرت النتائج تفوق مجموعة الذكور بشكل طفيف على مجموعة الإناث، أوصى الباحثان بضرورة توظيف تطبيق الجيوجبرا نتيجة تناسبه مع طرق التدريس الحديثة بالقرن الواحد والعشرين حيث يكون المعلم بمثابة مُيسر وليس ناقلا للمعرفة فقط.

كما هدفت دراسة **عطا واسار (Asare, 2022 & Atteh)** إلى معرفة تأثير تطبيق الجيوجبرا على تحصيل طلاب المدارس الثانوية عند تعليم وتعلم (rigid motion) في دولة جانا. اختار الباحث فصلين دراسيين مكونين من (٤٥) طالب عينة لدراسته، واعتمد على الاختبار التحصيلي القبلي والبعدي والمقابلة لجمع النتائج. أظهرت النتائج تحسنًا ملحوظًا في معرفة الطلاب لصالح المجموعة التجريبية التي تم تدريسها باستخدام تطبيق الجيوجبرا وبالتالي تحسن الأداء، كما لوحظ وجود توجهات إيجابية لدى الطلاب نحو تعلم الرياضيات باستخدام التطبيق. وجه الباحثان معلمي الرياضيات بتوظيف التكنولوجيا في تدريس مواضيع الرياضيات وخصوصا تطبيق الجيوجبرا.

عرضت دراسة **موسى واجبونيا (Ogbonnaya, 2021 & Mosese)** فعالية تطبيق الجيوجبرا في رفع تحصيل طلاب الصف الثاني عشر عبر إيجاد وخلق الروابط بين تمثيلات الدوال المثلثية وتفسير الرسوم البيانية. صممت الدراسة وفق المنهج الشبه التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من مدرستين بهما (٦١) طالبا من طلاب الصف الثاني عشر. أهم النتائج التي توصل لها الباحث أن طلاب المجموعة التجريبية كانت قدرتهم على خلق روابط بين تمثيلات الدوال المثلثية وتفسير الرسوم البيانية أكبر عنها عند طلاب المجموعة الضابطة وبالتالي كان تحصيلهم أعلى، أشارت الدراسة بضرورة تدريب المعلمين على استخدام التقنيات والبرمجيات وخصوصا تطبيق الجيوجبرا وطرق توظيفها في التدريس.

وتناولت **دراسة العطاس والفراني (٢٠٢٠)** تأثير استخدام تطبيق الجيوجبرا على تنمية مهارات التعلم الموجه ذاتيا والتحصيل في الرياضيات لدى طالبات الصف الأول ثانوي بجدة، وتكونت عينة الدراسة من (٧٤) طالبة من الصف الأول ثانوي بالثانوية السادسة والعشرين في جنوب جدة جرى توزيعهم على مجموعتين: مجموعة ضابطة تكونت من (٣٨) طالبة درسن بالطريقة الاعتيادية ومجموعة تجريبية تكونت

من (٣٦) طالبة درسن باستخدام الجيوجبرا، اعتمدت الباحثة على المنهج الشبه تجريبي، واستخدمت الباحثة اختبار تحصيلي ومقياس مهارات التعلم الموجه ذاتيا. وقد كشفت النتائج عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية في تنمية مهارات التعلم الموجه ذاتيا لصالح المجموعة التجريبية يعزى لمتغير تطبيق جيوجبرا في المقياس ككل، وفي مهارة استخدام استراتيجيات التعليم ومهارة تطبيق أنشطة التعلم ومهارة التقييم، بينما لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في تنمية مهارة الوعي بالذات ومهارة العلاقات الشخصية مع الآخرين بين المجموعة التجريبية والضابطة بعد استخدام تطبيق جيوجبرا، وكذلك لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين درجات التحصيل الدراسي للمجموعة التجريبية والضابطة بعد استخدام التطبيق، وأوصت الباحثة بتبني تطبيق جيوجبرا في تعليم وتعلم مادة الرياضيات بمدارس التعليم العام في مختلف المراحل الدراسية، وبضرورة تدريب المعلمين والمعلمات على توظيف التكنولوجيا (جيوجبرا) في تدريس الرياضيات وفقا لنظرية المعرفة التكنولوجية التربوية (TPACK).

في حين هدفت دراسة **سيلفي وآخرون (Selvy et al., 2020)** إلى تقصي مقدار الزيادة في مهارات التفكير الرياضي الإبداعي والدافعية لدى الطلاب من خلال نموذج التعلم القائم على حل المشكلات باستخدام تطبيق الجيوجبرا (Geogebra). شملت الدراسة على فصلين دراسيين من طلاب الصف الحادي عشر في أحد مدارس التعليم الثانوي في مستوطنة لوكسوماوي، إندونيسيا. اعتمد الباحث المنهج التجريبي، حيث طبق اختبار قبلي وبعدي على عينة الدراسة المتمثلة في المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية للإجابة عن تساؤلات البحث. كشفت الدراسة عن وجود أثر إيجابي على العينة في رفع مستوى مهارات التفكير الرياضي الإبداعي والدافعية للتعلم لدى المجموعة التجريبية التي وظف تطبيق الجيوجبرا عند تدريسها باستخدام النموذج مقارنة بالمجموعة الضابطة التي درست باستخدام النموذج دون التطبيق، أوصى الباحث بتوظيف تطبيق الجيوجبرا في حصص الرياضيات بشدة كونها عامل رئيسي في تغيير الاتجاهات السلبية نحو الرياضيات واستبدالها بالمتعة والقدرة على إثارة الاهتمام.

هدفت **دراسة كوادو (Kwadwo,2020)** إلى التحقق من أثر تطبيق الجيوجبرا في تعليم وتعلم نظريات الدائرة على أداء الطلاب في دولة غانا. اعتمدت الدراسة على المنهج شبه التجريبي، وقد تكونت عينة الدراسة من (٣٩٠) طالبا، وتم جمع البيانات بواسطة الاختبار التحصيلي والاستبيان. أظهرت النتائج وجود فروق ظاهرية بين

متوسط درجات المجموعة الضابطة التي درست نظريات الدائرة بدون الجيوجبرا والمجموعة التجريبية التي درست بواسطة التطبيق، كما أشارت لعدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية فيما يتعلق بعامل الجنس، أوصت الدراسة بضرورة دعم المدارس بالبرمجيات المعينة في التدريس وعلى رأسها تطبيق الجيوجبرا.

تتلخص **دراسة منجانيانا وآخرون (Manganyana, 2020)** بدراسة أثر توظيف المعلمين لتطبيق الجيوجبرا على تجربة تعلم الطلاب وتحصيلهم. اعتمد الباحثون على المنهج الشبه التجريبي واستخدموا المنهج الكمي. شملت عينة الدراسة على أربعة فصول تتكون من (١٦٥) طالبا من الصف العاشر من أربعة مدراس قليلة الموارد في جنوب إفريقيا، تم جمع الاستجابات عبر استبانات واختبار تحصيلي تم تطبيقهما قبل وبعد التدريس للمجموعتين الضابطة والتجريبية. كشفت الدراسة عن وجود أثر إيجابي في تحصيل الطلبة لصالح المجموعة التجريبية التي تم تدريسها باستخدام تطبيق الجيوجبرا مقارنة بالمجموعة الضابطة التي تم تدريسها بالطباشير وطريقة الحوار. كما أظهرت النتائج ردود فعل إيجابية لدى طلاب المجموعة التجريبية، وأشارت بأن توظيف التطبيق يعتبر أداة تربوية فعالة في تدريس مواضيع الهندسة في المدارس الريفية، أظهرت الدراسة ضرورة توفير ورش تدريبية للمعلمين بطرق توظيف برمجيات مناسبة للتدريس بمن فيها برمجية الجيوجبرا.

تناولت **دراسة الخطيب والدويري (Al-Duwairi, 2019 & Alkhateeb)** فعالية توظيف تطبيق الجيوجبرا (Geogebra) وسكتش باد (Sketch pad) على تحصيل الطلاب. استخدم الباحثان المنهج الشبه التجريبي على عينة تكونت من (١٠٥) طالبا، وتم إعداد المواد التعليمية، والاختبارات التحصيلية، وأوراق العمل. توصلت الدراسة إلى أن التطبيقين كان لهما أثر واضح في تسهيل فهم المفاهيم الهندسية، كما اتضح أن التأثير كان أكبر عند تطبيق تطبيق الجيوجبرا مقارنة بالسكتش باد، أوصت الدراسة بأهمية إدخال البرمجيات: مثل: الجيوجبرا والسكتشباد في حصص الرياضيات وعرض هذه التطبيقات على معلمي الرياضيات وتدريبهم عليها.

تمحورت **دراسة شيفر (Schaver, 2019)** حول أثر تطبيق الجيوجبرا على تحصيل الطلاب، مهارات التفكير النقدي وحل المشكلات، المشاركة والدافعية نحو تعلم الرياضيات. وظف الباحث المنهج الشبه تجريبي على عينة الدراسة المكونة من مجموعتين من طلاب المرحلة الثانوية، مجموعة ضابطة درست مواضيع الهندسة بالطرق التقليدية ومجموعة تجريبية درست نفس المواضيع باستخدام تطبيق

الجيوجبرا. اعتمد الباحث على أدوات التقويم المستمر كأداة للبحث. بشكل عام أظهرت المجموعة التجريبية ارتفاعا ملحوظا في المستوى التحصيلي، مهارات التفكير النقدي وحل المشكلات، المشاركة والدافعية. أشار الباحث بضرورة توظيف معلمي الرياضيات للتطبيق أثناء التدريس.

بينما سعت دراسة **لبد (٢٠١٨)** إلى الكشف عن أثر استخدام تطبيق الجيوجبرا على تحصيل طلاب الصف الحادي عشر علمي في مادة الرياضيات ومهارات التفكير البصري بمحافظات قطاع غزة، وتكونت عينة الدراسة من (٧٤) طالبا تم تقسيمهم إلى مجموعتين مجموعة ضابطة تكونت من (٣٨) طالبا تم تدريسهم بالطريقة الاعتيادية ومجموعة تجريبية تكونت من (٣٦) طالبا تم تدريسيهم باستخدام الجيوجبرا، اعتمد الباحث على المنهج التجريبي، واستخدم الباحث اختبارًا تحصيليًا واختبار قياس مهارات التفكير البصري كأدوات للدراسة. وقد أسفرت النتائج عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في كل من الاختبار التحصيلي واختبار قياس مهارات التفكير البصري لصالح المجموعة التجريبية التي درست باستخدام تطبيق الجيوجبرا بحجم تأثير متوسط وكبير على التوالي، وجاءت توصيات الدراسة بضرورة العمل على توظيف تطبيق الجيوجبرا في تدريس الرياضيات للمراحل التعليمية المختلفة؛ لما له من أثر في رفع مستوى التحصيل الدراسي وتنمية مهارات التفكير البصري لدى الطلاب في المراحل الدراسية المختلفة.

كما هدفت دراسة **السيد والمسعد (٢٠١٨)** إلى التعرف على أثر تدريس الأشكال الثنائية باستخدام تطبيق الجيوجبرا لطلاب الصف الأول المتوسط على التحصيل، وقد اقتصرت الدراسة على مستويي التذكر والفهم واعتمد الباحثان على المنهج شبه التجريبي وعلى الاختبار التحصيلي كأداة للدراسة، وتكونت عينة الدراسة من طلاب الصف الأول المتوسط بمدرسة سبت الجارة في محافظة القنفذة بالمملكة العربية السعودية والبالغ عددهم (٥٤) طالباً منهم (٢٩) طالباً في المجموعة الضابطة والتي درست بالطريقة التقليدية و (٢٥) طالباً للمجموعة التجريبية والتي درست باستخدام تطبيق الجيوجبرا لدروس الأشكال الثنائية، وتوصلت الدراسة إلى أن هناك فروقاً في التحصيل الكلي وعند المستويين الأوليين من تصنيف بلوم وهي التذكر والفهم بين المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة وذلك لصالح المجموعة التجريبية. وأوصت الدراسة باستخدام تطبيق جيوجبرا في تدريس الأشكال الثنائية؛ عوضاً عن الطريقة التقليدية.

وأجرى **العلوي (٢٠١٧)** دراسة سعت إلى معرفة أثر تطبيق الجيوجبرا في تدريس الهندسة على التحصيل الدراسي وخفض القلق الهندسي لدى طلاب الصف الأول ثانوي، اعتمد الباحث على المنهج شبه التجريبي، وقد تكونت عينة الدراسة من (٥٥) طالبا من طلاب الصف الأول ثانوي تم تقسيمهم إلى مجموعتين مجموعة ضابطة درست بالطريقة الاعتيادية ومجموعة تجريبية درست باستخدام الجيوجبرا، واستخدم الباحث اختبارًا تحصيليًا ومقياس القلق الهندسي كأدوات للدراسة. وقد أسفرت النتائج عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في كل من الاختبار التحصيلي ومقياس القلق الهندسي لصالح المجموعة التجريبية التي درست باستخدام تطبيق الجيوجبرا بحجم تأثير كبير، وخرجت الدراسة بمجموعة من التوصيات أهمها ضرورة توفير برمجيات تعليمية باستخدام تطبيق الجيوجبرا بما يتناسب مع الموضوعات الدراسية لمادة الرياضيات في المرحلة الثانوية، وإعداد أدلة إجرائية للمشرفين والمعلمين لتعريفهم بكيفية استخدام تطبيق الجيوجبرا وكيفية عرض الدروس عليه.

هدفت دراسة **قادر ومحي الدين (٢٠١٥)** إلى التعرف على أثر استخدام تطبيق الجيوجبرا في التحصيل وزيادة دافعية طلاب الصف الثاني المتوسط في مادة الرياضيات، وقد أجريت هذه الدراسة في محافظة السليمانية كردستان العراق، وتكونت عينة الدراسة من (٥٢) طالبا من الصف الثاني المتوسط بمدرسة ثانوية شورش للبنين جرى توزيعهم على مجموعتين: مجموعة ضابطة تكونت من (٢٦) طالبا تم تدريسهم بالطريقة الاعتيادية ومجموعة تجريبية تكونت من (٢٦) طالبا تم تدريسيهم باستخدام الجيوجبرا، اعتمد الباحثان على المنهج التجريبي القائم على التصميم شبه التجريبي، واستخدم الباحثان اختبارًا تحصيليًا ومقياس الدافعية نحو الرياضيات. وقد كشفت النتائج على وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لكل من الاختبار التحصيلي ومقياس الدافعية نحو تعلم الرياضيات لصالح المجموعة التجريبية التي درست باستخدام تطبيق الجيوجبرا، خرجت الدراسة بمجموعة من التوصيات نذكر منها: التوسع في استخدام برمجيات وألعاب الحاسب الآلي للتعلم والتعليم في مدارس المرحلة الابتدائية.

التعقيب على الدراسات السابقة ذات الصلة بموضوع البحث:

من خلال استعراض مجموعة الدراسات السابقة، نرى أنها تناولت تدريس الرياضيات باستخدام تطبيق الجيوجبرا كمتغير مستقل بجانب متغيرات وجدانية

كالدافعية وخفض القلق ومهارات التعلم الموجه ذاتيا كما في دراسة كل من (العطاس والفراني،٢٠٢٠؛ العلوي،٢٠١٧؛ Selvy et al، ٢٠٢٠. ؛ Schaver، ٢٠١٩؛ قادر ومحي الدين،٢٠١٥) بالإضافة لمتغيرات معرفية كالتفكير الرياضي الإبداعي والنقدي وحل المشكلات والتحصيل الدراسي، في حين اقتصرت دراسة كل من (الحانوتي،٢٠٢٢؛ Al-Duwairi, 2019 & Alkhateeb؛ Kwadwo,2020؛ Reginald-Ihedike, M.، Ojimba, D. P.,2022 & ؛Akpan et & Manganyana, 2020؛ Uwurukundo et al.,2022؛ al.,2022، ٢٠٢٢؛Asare & Atteh، ٢٠٢١؛Ogbonnaya & Mosese؛ السيد والمسعد ،٢٠١٨) على متغير تابع واحد فقط ألا وهو التحصيل الدراسي، ويتفق البحث الحالي مع كافة الدراسات السابقة في المتغير المستقل وهو استخدام تطبيق الجيوجبرا في التدريس، تناول البحث الحالي متغيرين تابعين أحدهما المتغير المعرفي للتحصيل الهندسي وهذا ما يتفق مع دراسة اوروكوندو وآخرون(٢٠٢٢، Uwurukundo et al.)، والآخر المتغير الوجداني للدافعية نحو الهندسة وهذا ما يتميز به البحث الحالي.

كما أن الدراسات السابقة تنوعت في نوع المنهج المستخدم للبحث ما بين المنهج التجريبي، والمنهج شبه التجريبي والمنهج الكمي، ويتفق البحث الحالي مع كافة الدراسات السابقة في الاعتماد على المنهج الشبه التجريبي عدا دراسة لبد (٢٠١٨) التي استخدمت المنهج التجريبي ودراسة منجانيانا وآخرون (Manganyana, 2020) التي استخدمت المنهج الكمي إلى جانب الشبه التجريبي، كما تبنت الدراسات السابقة أدوات مختلفة لقياس النتائج مثل الاختبارات كالاختبار التحصيلي واختبار الإنجاز في حل المشكلات الهندسية، واختبار قياس مهارات التفكير البصري، ومقياس الدافعية نحو الرياضيات ومقياس القلق الهندسي وأدوات التقويم المستمر ومقياس مهارات التعلم الموجه ذاتيا، والاستبانات والمقابلات، ويتفق البحث الحالي مع معظم الدراسات السابقة في اعتمادها على الاختبار التحصيلي كأداة للبحث ومؤشر على التحصيل الهندسي، ويتميز البحث الحالي باعتماده أيضا على مقياس الدافعية نحو تعلم الهندسة كأداة للبحث.

كما طبقت دراسة كل من (٢٠٢٢، Uwurukundo et al.؛٢٠٢٢، Atteh & Asare،٢٠٢١؛Ogbonnaya & Mosese؛ السيد والمسعد ،٢٠١٨؛ العلوي،٢٠١٧؛ ٢٠١٩، Schaver؛ Al-Duwairi, 2019 & khateeb؛ Reginald-Ihedike, M.، Ojimba, D. P.,2022 &) تطبيق الجيوجبرا في تدريس مواضيع مختصة بالهندسة وهذا ما يتفق مع البحث الحالي الذي بحث في

فاعلية تدريس وحدة التماثل وهي وحدة مختصة بالهندسة باستخدام تطبيق الجيوجبرا. وطبقت الدراسات السابقة على مراحل تعليمية مختلفة، ويسعى البحث الحالي لتقصي فاعلية تطبيق الجيوجبرا على طلبة الصف السابع الأساسي.

أوضحت الدراسات السابقة جميعها فاعلية تطبيق الجيوجبرا في تدريس الرياضيات في مراحل تعليمية مختلفة، وفي مواضيع متنوعة في الهندسة كتعلم الأشكال الهندسية ثنائية الأبعاد، والدوال المثلثية، والرسومات البيانية، واكتساب المفاهيم الهندسية، ومهارات التفكير الرياضي الإبداعي، والتعلم الذاتي والتحصيل عدا دراسة العطاس والفراني (٢٠٢٠) التي أشارت إلى عدم وجود أثر لتوظيف الجيوجبرا على التحصيل الدراسي. وتجدر الإشارة إلى أن نتائج دراسة أكبان وآخرون (Akpan et al.,2022) ودراسة كوادو (Kwadwo,2020) أشارت بعدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية فيما يتعلق بعامل الجنس حيث أن الذكور والإناث اكتسبوا نفس الكم من القدرات المعرفية، في الجهة المقابلة أوضحت نتائج دراسة ريجينالد واوجيمبا (Ojimba, 2022 & Reginald-Ihedike) بتفوق مجموعة الذكور بشكل طفيف على مجموعة الإناث.

ويختلف البحث الحالي عن الدراسات السابقة من حيث استقصائه لفاعلية تطبيق الجيوجبرا في تدريس وحدة التماثل على متغيرين مهمين في تعليم الرياضيات وتعلمها وهما: متغير التحصيل الهندسي ومتغير الدافعية نحو تعلم الهندسة وإجراء البحث على طلبة الصف السابع الأساسي بمحافظة مسقط بسلطنة عمان، وتمت الاستفادة من الدراسات السابقة في الأدب النظري وفي تصميم وإعداد الدليل الإرشادي بما يحتويه من أنشطة تعليمية تعلمية قائمة على توظيف تطبيق الجيوجبرا، وفي بناء أدوات الدراسة كمقياس الدافعية نحو تعلم الهندسة، وفي مقارنة نتائج البحث الحالي بالنتائج الواردة في الدراسات السابقة وتفسيرها.

الطريقة والإجراءات:

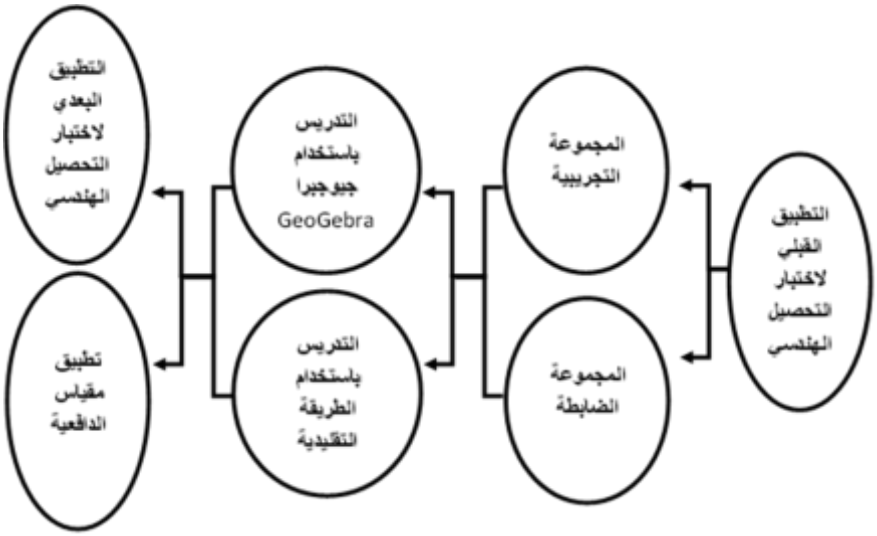
منهجية البحث وتصميمها:

اعتمد البحث على المنهج التجريبي ذو التصميم شبه التجريبي لتحقيق أهداف البحث، وفيها يتم التعرف على أثر توظيف تطبيق جيوجبرا GeoGebra في تدريس وحدة التماثل على التحصيل الهندسي والدافعية نحو تعلم الهندسة لدى طلبة الصف السابع الأساسي بمحافظة مسقط بسلطنة عمان، ويتطلب هذا المنهج

المقارنة بين مجموعتين، الأولى ضابطة تم تدريسها وحدة التماثل بالطريقة التقليدية، والأخرى تجريبية تم تدريسها الوحدة ذاتها باستخدام تطبيق جيوجبرا GeoGebra. التصميم التجريبي الذي تم اتباعه لتطبيق البحث موضح في شكل ١.

شكل٢

التصميم التجريبي للبحث



مجتمع البحث وعينته:

يتضمن مجتمع البحث طلبة الصف السابع الأساسي في المدارس الحكومية بمحافظة مسقط بسلطنة عمان للعام الدراسي ٢٠٢٢/ ٢٠٢٣م، وبلغ عددهم ٥٦١٠ طالبا، و٥٧٧٣ طالبة.

أما عينة البحث فتكونت من١٣٣ طالبا وطالبة من طلبة الصف السابع الأساسي بمدرستي أصيلة بنت قيس البوسعيدية (٥-٨) وأنس بن النضر للتعليم الأساسي (٦-١٠) بمحافظة مسقط، حيث تم اختيار المدرستين بالطريقة المتيسرة؛ نظرا لتعاون إدارة المدرستين ومعلميها مع الباحثات ولقربها من مكان سكنهن مما يسهل تطبيق إجراءات البحث ومتابعتها، حيث تم اختيار شعبتين من كل مدرسة بطريقة عشوائية

من شعب الصف السابع الأساسي، وبالتعيين العشوائي تم اختيار احدى الشعب لتمثل المجموعة التجريبية والأخرى تمثل المجموعة الضابطة من كل مدرسة بالطريقة ذاتها، والجدول ٢ يوضح توزيع عينة البحث.

جدول ٢

عينة البحث

المدرسة	المجموعة		المجموع
	التجريبية	الضابطة	
أصيلة بنت قيس البوسعيدية للتعليم الأساسي (٥-٨)	٣٣	٣٠	٦٣
أنس بن النضر للتعليم الأساسي (٦-١٠)	٣٤	٣٦	٧٠
المجموع	٦٧	٦٦	١٣٣

مادة البحث:

تمثلت مادة البحث في الدليل الإرشادي لتدريس وحدة التماثل للصف السابع الأساسي الفصل الدراسي الثاني في مناهج الرياضيات بسلطنة عمان باستخدام تطبيق الجيوجبرا GeoGebra والذي تم تطبيقه على المجموعة التجريبية، وذلك للتعرف على أثر توظيف تطبيق جيوجبرا GeoGebra في تدريس وحدة التماثل على التحصيل الهندسي والدافعية نحو تعلم الهندسة لدى طلبة الصف السابع بمحافظة مسقط بسلطنة عمان.

محتويات مادة البحث:

تم اختيار وحدة التماثل للصف الثامن الأساسي كوحدة تعليمية لتنفيذ البحث، وهي الوحدة التاسعة من كتاب الصف السابع الأساسي الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي ٢٠٢٢/٢٠٢٣م، والتي تحتوي على الدروس الآتية: التعرف على الأشكال المتطابقة، التعرف على التماثل الخطي، التعرف على التماثل الدوراني، خصائص التماثل في المثلثات والأشكال رباعية الأضلاع الخاصة والمضلعات المنتظمة، وتصنيف الأشكال رباعية الأضلاع، ويتراوح عدد الحصص بين حصة واحدة إلى ثلاث حصص لكل درس، وبمجموع ١٢ حصة تدريسية.

اختارت الباحثات وحدة التماثل من منهج الصف السابع الأساسي كون الهندسة أحد فروع الرياضيات التي تُشكل هاجسًا لدى الطلبة حيث يواجهون صعوبات في تعلم مفاهيمها والتمييز بينها وتحليلها ووصف خصائصها، وما بها من محتوى تعليمي يتطلب القدرة على التخيل البصري وقدرات بصرية، ولا تحتفظ إلا قلة قليلة منهم بما تعلمته حسبما ذُكر في إسماعيل (٢٠٢٣) والأمين(٢٠١٩)، الأمر الذي يؤدي إلى انخفاض ملحوظ في التحصيل الهندسي. كما أن الزيدي (٢٠١٥) أشار بأن نتائج دراسته الاستطلاعية أوضحت وجود ضعف في إكتساب الطلبة للمفاهيم الهندسية في وحدة هندسة الدائرة بمنهج الصف التاسع الأساسي، والذي قد تكون استراتيجيات التدريس المتبعة أحد الأسباب الكاهنة خلف ظهور تلك المشكلة. أيضًا أبان تقصي الباحثات للوحدات الدراسية في مناهج مادة الرياضيات للصفوف المختلفة مع الرجوع إلى آراء الهيئة التدريسية عن مشكلتيّ انخفاض التحصيل الهندسي والدافعية نحو تعلم الهندسة لدى طلبة الصف السابع الأساسي.

وتم إعادة صياغة الدروس لاحتواء الوحدة على دروس في محور الهندسة تتضمن مفاهيم هندسية وتعميمات رياضية يعتمد تعلمها على التخيل والتصور والاكتشاف والرسم مع تنظيم المحتوى التعليمي بطريقة تتلاءم مع ميول الطلبة وتُراعي استمرارية وتكامل الخبرات التعليمية.

وتم إعداد دليل المعلم التدريسي استنادا إلى:

١-كتاب الرياضيات المقرر على طلبة الصف السابع الأساسي، وبعض المراجع المتعلقة بمحتوى الكتاب.

٢-الأدب التربوي المتعلق ببرمجيات الهندسة التفاعلية كتطبيق الجيوجبرا والتحصيل الدراسي والدافعية.

٣-بعض الدراسات السابقة ذات العلاقة مع البحث الحالي، حيث تم الاطلاع على طريقة تنظيم الدروس كدراسة الميمنية (٢٠٢٢) واحتوى الدليل على خطط دروس وحدة التماثل المقررة لعام ٢٠٢٢/٢٠٢٣ م، متضمن كل خطة درس مراحل التطبيق مفصلة بكل مرحلة مع أنشطتها وتمارينها، وكافة الأشكال التي تساعد على تحقيق الأهداف، مع مراعاة النتاجات التعليمية للوحدة مع الحرص على أن يكون الدليل خالٍ من الأخطاء العلمية أو الإملائية أو الطباعية، وقد تكون الدليل من العناصر الآتية:

- المقدمة: وتضمنت تعريفاً بالدليل وعناصره الأساسية، وأهميته وأهدافه.

- إطار نظري مختصر: يحتوي على نبذة عن تطبيق الجبوجبرا وطريقة تنصيبه. كما ورد فيها ذكر الإرشادات الخاصة بالتطبيق وآلية تنفيذه، وكيفية توزيع الأدوار الصفية أثناء تطبيقه بالحصة التدريسية، بالإضافة إلى ذكر مميزاته.
- الأهداف التعليمية لوحدة التماثل للصف الثامن الأساسي: الموضوعة بوثيقة منهاج الرياضيات للصفوف (٥-١٢) لوزارة التربية والتعليم.
- التوزيع المقترح للحصص على موضوعات وحدة التماثل.

صدق المحتوى:

من أجل التأكد من صدق المحتوى، تم عرض دليل المعلم التدريسي على مجموعة من أعضاء هيئة التدريس بتخصص مناهج الرياضيات والمشرفين المحكمين من ذوي الخبرة التعليمية والاختصاص في مناهج الرياضيات وطرق تدريسها بعد تعريفهم بموضوع البحث، والهدف من تطبيقها (ملحق٣)، لإبداء الرأي في صياغته التربوية والرياضية؛ بهدف التأكد من سلامته اللغوية والعلمية وتوافقه مع آلية تطبيق تطبيق جيوجبرا والخطوات المتبعة، وإبداء الرأي في مناسبة مستوى الأنشطة لمستوى الطلبة، وإمكانية تطبيقها عليهم.

وقد أبدى المحكمون موافقتهم على الدليل مع إجراء بعض الملاحظات عليه، التي تمثلت في تعديل بعض الصياغات وتطوير الأنشطة، وقد قامت الباحثات بالتعديلات بناء على ملاحظاتهم وتوصياتهم بذلك، وأصبح الدليل بصورته النهائية جاهز للتطبيق (ملحق ٤).

بعض تعديلات المحكمين على الدليل الإرشادي:

الفقرة قبل التحكيم	الفقرة معدلة بعد التحكيم
يخطئ بعض الطلبة في تحديد رتبة التماثل الدوراني للأشكال التي ليس لها تماثل دوراني.	يخطئ بعض الطلبة في تحديد رتبة التماثل الدوراني للأشكال التي ليس لها تماثل خطي.
يمكنكم الاطلاع على أدوات برنامج الجبوجبرا وآلية استخدامها عبر الرابط التالي: https://youtu.be/TL-9Dn8vNSs	يمكنكم الاطلاع على أدوات برنامج الجبوجبرا وآلية استخدامها عبر الرابط التالي:

أدوات البحث:

١. اختبار التحصيل الهندسي:

الهدف من الاختبار:

يهدف الاختبار إلى قياس مستوى التحصيل الهندسي لدى مجموعتي عينة البحث (الضابطة والتجريبية) قبل وبعد تطبيق التجربة.

إعداد الاختبار:
قامت الباحثات بتحليل محتوى وحدة التماثل للصف السابع الأساسي الفصل الدراسي الثاني والتي تحتوي على ٥ دروس، وذلك من خلال كتابة الأهداف السلوكية حسب مستويات بلوم الستة (التذكر، الفهم والاستيعاب، التطبيق، التحليل، التركيب، التقويم) لكل درس والتي تكونت من ٣٠ هدفا كما في ملحق ٢ ثم تم بناء جدول الأوزان النسبية للأهداف كما في جدول٣.

جدول٣ جدول الأوزان النسبية للأهداف

جدول الأوزان النسبية للأهداف		
الأهداف	عدد الأهداف	الوزن النسبي
التذكر	٥	%١٧
الفهم والاستيعاب	٥	%١٧
التطبيق	٦	%٢٠
التحليل	٥	%١٧
التركيب	٥	%١٧
التقويم	٤	%١٣
المجموع	٣٠	%١٠٠

ثم تم بناء جدول المواصفات لمحتوى مادة الاختبار كما في جدول ٤

جدول٤ جدول المواصفات

جدول المواصفات							
الأهداف المحتوى	التذكر ٠,١٧	الفهم ٠,١٧	التطبيق ٠,٢٠	التحليل ٠,١٧	التركيب ٠,١٧	التقويم ٠,١٣	المجموع ١,٠٠
الدرس الأول ٠,٢٠	١	١	١	١	١	١	٦
الدرس الثاني ٠,٢٣	١	١	٢	١	١	١	٧
الدرس الثالث ٠,٢٠	١	١	١	١	١	١	٦
الدرس الرابع ٠,١٧	١	١	١	١	١	٠	٥
الدرس الخامس ٠,١٧	١	١	١	١	١	١	٦
المجموع	٥	٥	٦	٥	٥	٤	٣٠

ثم تم صياغة فقرات الاختبار بعد الانتهاء من بناء جدول المواصفات، وأعدت الباحثات ٣٠ فقرة اختبارية، ١٧ فقرة من نوع أسئلة الاختيار من متعدد، و١٣ فقرة من نوع أسئلة الصواب والخطأ، وقد تم تحديد درجة لكل استجابة صحيحة، بذلك تتراوح الدرجات النهائية بين ٠ -٣٠ درجة.

صدق الاختبار:

تم التأكد من صدق محتوى اختبار التحصيل الهندسي باستخدام طريقتي الصدق الظاهري والصدق العيني.

١. الصدق الظاهري:

تم عرض الاختبار بصورته الأولية على مجموعة من المحكمين من أساتذة جامعة السلطان قابوس وجامعة صحار في قسم المناهج وطرق التدريس، ومشرفين تربويين، ومعلمين رياضيات المذكورين في ملحق ٥، وفي ضوء آرائهم تم تغيير صياغة بعض فقرات الاختبار ليكون الاختبار بصورته النهائية كما في ملحق٦

٢. الصدق العيني:

وتم فيه إنشاء جدول المواصفات لمحتوى الاختبار للتأكد من شمولية الاختبار لمواضيع المحتوى والأهداف السلوكية المختلفة التي يرجى قياسها من خلال هذا الاختبار، ومن ثم تم عرضها على المحكمين للتأكد من صحتها.

بعض تعديلات المحكمين للإختبار التحصيلي:

الفقرة قبل التحكيم	الفقرة معدلة بعد التحكيم
أي مما يلي يعبر عن شروط تتطابق مثلثين؟ أ) تساوي الأضلاع ب) تساوي الزوايا ج) تناسب الأضلاع د) تناسب ضلعين وتساوي زاوية محصورة بينهما	أي مما يلي يعبر عن حالة من حالات تتطابق مثلثين؟ أ) تطابق الأضلاع ب) تساوي الزوايا ج) تناسب الأضلاع د) تناسب ضلعين وتساوي زاوية محصورة بينهما
في المثلث متطابق الأضلاع قياس كل زاوية من زواياه تساوي ٦٠ درجة ، ويعني هذا أن كل المثلثات المتطابقة الأضلاع يجب أن تكون مثلثات متطابقة ، لأن كل الزوايا بنفس القياس.	تم إلغاء الفقرة
لشبه المنحرف متطابق الضلعين خط تماثل ١ بينما ليس لمتوازي الأضلاع أي خطوط تماثل.	لمتوازي الأضلاع زوج واحد فقط من الأضلاع المتوازية بينما لشبه المنحرف متطابق الضلعين زوجان من الأضلاع المتوازية.

ثبات الاختبار:

للكشف عن ثبات اختبار التحصيل الهندسي قامت الباحثات بحساب معامل الثبات باستخدام طريقة الاتساق الداخلي معتمدات على معامل ألفا – كرونباخ باستخدام تطبيق spss بعد تطبيقه على عينة استطلاعية تكونت من ٦٠ طالبا وطالبة خارج عينة البحث، وبلغت قيمة المعامل ٧٤٢، ٠، وحسب هذه القيمة يعتبر الاختبار ذا ثبات مناسب لاعتماده في البحث الحالي (سليمان وأبو علام، ٢٠١٠).

٢. مقياس الدافعية

الهدف من المقياس:

يهدف هذا المقياس إلى الكشف عن أثر تدريس وحدة التماثل باستخدام تطبيق جيوجبرا في الدافعية نحو الهندسة.

إعداد المقياس:

قد تم بناء المقياس تبعاً للخطوات الآتية:

• صياغة فقرات المقياس: تمت صياغة فقرات المقياس بما يتناسب مع الجوانب المعرفية الواجب توافرها فيه من ناحية ومع المرحلة العمرية لطالبات الصف السابع الأساسي من ناحية أخرى، مع مراعاة أن تكون العبارات واضحة وبسيطة ومباشرة، وتحمل فكرة واحدة فقط، وغير قابلة للتفسير بأكثر من طريقة، تكّون المقياس في صورته الأولية من ٣٣ فقرة، تقسيم المقياس المستخدم في هذه الدراسة لأربعة أبعاد، وهي: طبيعة الهندسة، قيمة الهندسة، تعلم الهندسة، الاستمتاع بالهندسة، وتكّون بصورته النهائية من ٣٣ فقرة والأربعة أبعاد.

• وضع مفتاح تصحيح المقياس: من خلال اعتماد مفتاح التصحيح الخاص في مقياس ليكرت الخماسي (Likert Scale) ((موافق بشدة، موافق، لا أدري، معارض، معارض بشدة)، وأوزانها بالترتيب (٥، ٤، ٣، ٢، ١)، والصورة النهائية للمقياس تظهر في ملحق ٧.

صدق المقياس:

تم عرض المقياس على المشرف؛ ليتم التأكد من صدقه وصلاحية فقراته والسلامة اللغوية لصياغة الفقرات، وملاءمة الفقرات لمستوى طلبة الصف السابع الأساسي.

بعض ملاحظات المشرف على المقياس:

الفقرة قبل التحكيم	الفقرة معدلة بعد التحكيم
اتوتر واتعب عند دراسة الهندسة .	حذف العبارة
تكرار رقم الفردة ٣١ مرتين	تعديل رقم المفردة إلى ٣٠

ثبات المقياس:

قامت الباحثات بالتأكد من ثبات المقياس عن طريق حساب معامل الثبات باستخدام طريقة الاتساق الداخلي معتمدات على معامل ألفا – كرونباخ باستخدام تطبيق spss وذلك بعد تطبيقه على عينة مكونة من ٢٢ طالبا وطالبة، وبلغت قيمة المعامل ٠,٧٠ ويعتبر معامل ثبات جيد ليتم اعتماده.

تكافؤ المجموعات:

تم تطبيق اختبار التحصيل الهندسي تطبيقا قبليا على عينة البحث؛ ليتم التأكد من تكافؤ مجموعتي البحث من خلال حساب كل من المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لمجموعتي البحث، وباستخدام اختبار "ت"، وخلاصة النتائج موضحة في جدول ٥.

جدول ٥

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية ونتائج اختبار ت لعينتين مستقلتين في الاختبار القبلي

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت	مستوى الدلالة
التجريبية	٥٨	١٩,٨٤	٤,٦٩	١,١٢٤	٠,٢٦٣
الضابطة	٥٥	١٨,٧٦	٥,٤٨		

* المجموع الكلي لدرجات الاختبار القبلي ٣٠ درجة

ويتضح من الجدول أن قيمة "ت" **١,١٢٤** غير دالة إحصائيا عند مستوى الدالة (α= ٠.٠٥)، والذي يدل على عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات الطلبة في المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق القبلي لاختبار التحصيل الهندسي، والذي يعد مؤشرا على تكافؤ مجموعتي البحث في التحصيل الدراسي في الهندسة قبل البدء في تطبيق التجربة.

يلاحظ وجود فرق بين عدد الطلبة في العينة القبلية والبعدية بسبب تغيب الطلبة عن الاختبار كون الوحدة المختارة هي أول وحدة تدرس خلال الفصل الدراسي الثاني.

خطوات البحث:

١. الاطلاع على الأدبيات السابقة للوقوف على تجارب مختلفة في استخدام تطبيق جيوجبرا GeoGebra لتدريس مادة الرياضيات.

٢. إجراء استطلاع لتقصي التحصيل الدراسي للطلبة الدراسي لطلبة الصف السابع في وحدة التماثل.

٣. اختيار مشكلة البحث.

٤. الحصول على أي موافقات أو اعتمادات لازمة من قبل جامعة السلطان قابوس ووزارة التربية والتعليم ممثلة في المكتب الفني، إلى جانب موافقة إدارات المدارس لتطبيق البحث.

٥. تحليل محتوى وحدة التماثل للصف السابع الأساسي.

٦. تحديد عينة البحث بطريقة عشوائية لتكوين مجموعتي البحث (التجريبية والضابطة)

٧. تصميم الباحثات لأدوات ومادة البحث والتي تمثلت في إعداد اختبار التحصيل الهندسي، ومقياس الدافعية، والدليل الإرشادي لتدريس وحدة التماثل للصف السابع الأساسي الفصل الدراسي الثاني في مناهج الرياضيات بسلطنة عمان باستخدام تطبيق الجيوجبرا GeoGebra، مع التأكد من صدق أدوات ومادة البحث عن طريق عرضها على مجموعة من المحكمين المختصين.

٨. التأكد من ثبات أدوات البحث (اختبار التحصيل الهندسي، ومقياس الدافعية) وذلك بتطبيقها على عينة استطلاعية وحساب معامل ألفا كرونباخ باستخدام تطبيق spss.

٩. تطبيق اختبار التحصيل الهندسي قبليا على مجموعتي البحث (التجريبية والضابطة).

١٠. تدريب معلمي المجموعة التجريبية على استخدام تطبيق الجيوجبرا.

١١. تنفيذ التجربة بشرح معلمي مجموعتي البحث (التجريبية والضابطة) وحدة التماثل.

١٢. تطبيق اختبار التحصيل الهندسي ومقياس الدافعية بعديا.

١٣. جمع نتائج أدوات البحث وتحليل ومعالجتها إحصائيا باستخدام تطبيق spss.

١٤. تفسير النتائج وتقديم المقترحات والتوصيات بناء على هذه النتائج.

بعض التحديات التي رافقت تطبيق البحث وتصميم أدواته:

التحديات والصعوبات	الحلول المتبعة
الحصص لم تكن كافية لعرض وتطبيق محتوى وحدة التماثل باستخدام برنامج الجيوجبرا.	أخذ حصص الإحتياطي وحصص إضافية من معلمي المواد الأخرى.
عدم توافر أجهزة حاسوب كافية لتطبيق الأنشطة الصفية القائمة على استخدام برنامج الجيوجبرا.	توفير أجهزة لوحية (آيبادات) من قبل المعلم، أو استخدام شاشة العرض.
صعوبة إيصال الاستبيانات والاختبارات القبلية والبعدية لمدارس الذكور كون جميع أفراد الفريق من الإناث.	الاستعانة بأحد طلبة الكلية لتوصيل أوراق الاختبار القبلي والبعدي واستبيانات مقياس الدافعية للمعلم القائم على تطبيق أدوات البحث لطلبة المستهدفين.
ضيق الوقت لإنجاز متطلبات البحث لإرتباط أعضاء الفريق البحثي بالمقررات الجامعية .	تقسيم الأعمال والمهام المتعلقة بالبحث بين أعضاء الفريق وتحديد تورايخ معينة لتسهيل عملية إنجاز وتسليم المهام البحثية المطلوبة.

المعالجة الإحصائية:

للوصول إلى إجابات أسئلة البحث؛ لتحقيق أهداف البحث واختبار فرضياتها في معالجة البيانات، تم جمع البيانات وتحليلها ومعالجتها إحصائياً، حيث تم استخدام العديد من الأساليب الإحصائية المناسبة باستخدام تطبيق الحزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية (Statistical Package for Social Sciences)، والتي يرمز لها اختصاراً بالرمز (SPSS)، حيث تم إيجاد المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لوصف مستوى أداء أفراد مجموعتي البحث، واستخدام اختبار "ت" لعينتين مستقلتين ليتم الكشف عن الفروق بين متوسطي الدرجات لمجموعتي البحث (التجريبية والضابطة) في التطبيق القبلي والبعدي لاختبار التحصيل الهندسي، والتطبيق البعدي لمقياس الدافعية.

نتائج البحث ومناقشتها والتوصيات والمقترحات

أولًا: نتائج البحث ومناقشتها

١. النتائج المتعلقة بالسؤال الأول ومناقشتها

ينص السؤال الأول للبحث على " ما صورة وحدة التماثل بعد إعادة صياغتها في ضوء خصائص تطبيق الجيوجبرا GeoGebra؟".

تندرج تحت هذه الوحدة مجموعة أهداف صيغت وفق مناهج كامبردج الرياضيات بسلطنة عمان:

- (7Gs2) يسمي ويحدد خصائص الضلع والزاوية والتماثل للمضلعات الرباعية الخاصة والمثلثات والمضلعات المنتظمة الخماسية والسداسية والثمانية.
- (7Gs7) يعرف أنه إذا تطابق شكلان من الأشكال ثنائية الأبعاد، تكون الأضلاع المتناظرة والزوايا المتناظرة متساوية.
- (7Gs8) يصنّف المضلعات الرباعية وفقًا لخصائصها بما في ذلك خصائص أقطارها.
- (7Gs9) يعرف أن أطول ضلع في المثلث القائم الزاوية يسمى وتر المثلث القائم.
- (7Gs11) يتعرف إلى التماثل الخطي والتماثل الدوراني في الأشكال والأنماط ثنائية الأبعاد، ويرسم خطوط التماثل ويكمل رسم الأشكال بخطي تماثل أو أكثر، ويحدد رتبة التماثل الدوراني.

- (7Pt3) يتعرف إلى العلاقات المكانية الموجودة ببعدين أو ثلاثة أبعاد ويستخدمها.
- (7Pt4) يرسم المخططات والرسوم البيانية والأشكال الإنشائية بدقة.
- (7Ps2) يتعرف إلى الخصائص الرياضية، والأنماط، والعلاقات، كما يقوم بتعميمات في الحالات البسيطة.
- (7Ps3) يعمل بطريقة منطقية ويتوصل إلى استنتاجات بسيطة.
- (7Ps6) يناقش ويربط النواتج بفاعلية شفهيًا وكتابيًا.

يتميز طلبة الصف السابع بخصائص المرحلة المتوسطة/ الإعدادية/ المراهقة و هي مرحلة انتقالية بين المدرسة الابتدائية والثانوية تتراوح أعمار الطلبة بها عادةً بين ١٠ و١٧ عامًا. تشمل صفوف المدرسة المتوسطة غالبًا صفوف السادس والسابع والثامن الأساسي. تنطوي المرحلة على تغيّرات جسدية وعاطفية وعقلية واجتماعية، تتميز بزيادة الوعي والفهم للبيئة المحيطة والتحرك نحو الواقع مع نفض غبار الخيال الطفولي. يتمثل النمو العقلي لطلبة هذه المرحلة في النمو السريع لمعدل الذكاء العام وتحسن التحصيل الدراسي المصحوبين بتطور قدرتهم على التعلم واكتساب المهارات والمعلومات، والإدراك المجرد، والاعتماد على الاستدلال والفهم. على صعيد النمو الاجتماعي، يغلب على الطلبة ميلهم نحو الاتصال الشخصي والاتصال مع الأقران والتأثر بهم والبحث عن القدوة والاستقلال الاجتماعي، كما أنهم يكونون متذبذبين بين توقعات عالية وأخرى منخفضة من انعدام الثقة والشعور بالحزن والتوتر. يشمل النمو العاطفي الميول التي تؤثر على الحالة العاطفية للطلاب، مثل البحث عن الاستقلالية، والشعور بالخجل، وعدم الاستقرار العاطفي، والقلق، وعدم تقبل النقد. وأخيرًا يأتي النمو الحركي والذي يعتبر أمرًا بالغ الأهمية، خاصة مع زيادة النمو البدني والاهتمام بتطوير المهارات الرياضية.

خلال تصميم تحضير وخطط الوحدة تم توظيف استراتيجيات متنوعة نذكر منها: الحوار والمناقشة، التعلم التعاوني، التعلم بالأقران، حل المشكلات، التعلم المدمج، استراتيجيات التعلم النشط. كما تم استخدام وسائل متعددة مثل: السبورة، كتاب النشاط، كتاب الطالب، تطبيق الجيوجبرا، شاشة العرض، الباركودات، أشكال هندسية، أقلام تلوين، أوراق الأنشطة، شاشات العرض، والأجهزة اللوحية.

وُظِفَ البرنامج في تدريس الوحدة من خلال استخدام البرنامج في شرح جميع دروس الوحدة ابتداء من التمهيد وحتى الغلق متضمنا الأنشطة الرئيسية والأمثلة والتمارين

وتوضيح إجابات الأنشطة المختلفة من خلال برمجيات جاهزة وضعتها الباحثات بين ثنايا هذا الدليل أو من خلال تشجيع المعلم طلبته على رسم بعض الأشكال بأنفسهم باستخدام البرنامج كما في الدرس الأول حيث يُطلب منهم رسم ٣ مثلثات قائمة الزاوية، وتحديد أطول ضلع في كل منها من خلال قائمة الجبر والتي يظهر بها أطوال الأضلاع ومن ثم تلوينه بلون مُغاير فيكون الطالب قد توصل إلى المفهوم بنفسه - وهي من أهم أهداف التطبيق - ونجح المعلم في إيصال المعلومة عن وتر المثلث القائم. وفي سياق آخر، يساهم التطبيق في تحويل المفاهيم الهندسية النظرية والمجردة إلى واقع بصري وجعلها مرئية أمامهم عوضًا عن إنهاك قواهم في محاولة تخيّلها. على سبيل المثال لا الحصر، استخدم التطبيق لتوضيح خطوط التماثل (أفقية/ رأسية/ قطرية) للأشكال المختلفة التي يمكن للمعلم رسمها بسهولة بخطوط منقطة في مساحة العمل بحيث إذا نجحت في تقسيم الشكل إلى نصفين متطابقين فهي خطوط تماثل لهذا الشكل، في حين أنها إذا فشلت في ذلك يتم استبعادها وعدم اعتبارها خطوط تمثل للشكل. كذلك الأمر عندما يتعلق برتبة التماثل الدوراني حيث يستخدم البرنامج لتدوير الأشكال فإن حدث وتطابق الشكل الأصلي مع الشكل بعد الدوران في نقطة غير نقطة البداية نقول أن الشكل له تماثل دوراني ومنه بإمكاننا معرفة رتبة التماثل الدوراني للأشكال المختلفة. كمثال نعرض لكم تحضير الدرس الثاني من الوحدة في الرابط المقابل.

كما تم استخدام التطبيق في التقويم التكويني والتقويم الختامي وبعض الأسئلة البيتية بإعطاء الطالب أسئلة وتدريبات على أفكار مشابهة لما تم عرضه عليه في الدرس بحيث يمكنه حلها أو التأكد من حله باستخدام التطبيق.

وقد تم صياغة جميع أهداف ودروس وأنشطة التعليم والتعلم والتقويم ضمن دليل المعلم للوحدة الدراسية والذي تم تطبيق محتواه خلال تدريس الوحدة.

٢. النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني ومناقشتها

ينص السؤال الثاني للدراسة على "ما أثر استخدام تطبيق جيوجبرا GeoGebra في تدريس وحدة التماثل على التحصيل الهندسي لدى طلبة الصف السابع الأساسي؟". صيغت الفرضية الموجهة الآتية للإجابة على هذا السؤال: "يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha = 0.05$) بين متوسطي درجات طلبة المجموعة التجريبية الذين درسوا باستخدام تطبيق جيوجبرا GeoGebra ودرجات طلبة المجموعة

الضابطة الذين درسوا الوحدة بالطريقة المُعتادة في التحصيل الهندسي لصالح طلبة المجموعة التجريبية". ولاختبار الفرضية تم كما يوضح الجدول ٦ حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات طلبة المجموعتين الضابطة والتجريبية في الاختبار البعدي.

جدول ٦

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية في المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التحصيلي الهندسي.

		التطبيق البعدي	
المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
التجريبية	٦٧	٢٢.١٥	٤.٣٠
الضابطة	٦٦	١٨.٦٤	٤.٩٧

***ملاحظة** الدرجة الكلية للاختبار ٣٠ درجة*

يُلاحظ من الجدول ٦ وجود فروق ظاهرية بين المتوسطات الحسابية في القياس البعدي لاختبار التحصيل الهندسي ناتج عن اختلاف المجموعتين التجريبية والضابطة في الدرجة الكلية للاختبار،حيث بلغت الفروق في القياس البعدي لاختبار التحصيل الهندسي ٣.٥١ وفقًا للمجموعة. لمعرفة ما إذا كانت هذه الفروق الظاهرية ذات دلالة إحصائية، تم استخدام اختبار "ت" لعينتين مستقلتين (الجدول ٧).

جدول ٧

نتائج اختبار "ت" للمقارنة بين متوسطي درجات الطلبة في المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل الهندسي

المجموعة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	مستوى الدلالة
التجريبية	٢٢.١٥	٤.٣٠	٤.٣٦١	٠.٠٠٠
الضابطة	١٨.٦٤	٤.٩٧		

يُظهر الجدول ٧ أن المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية أعلى منه للمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل الهندسي، أي أنه يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha = 0.05$) بين متوسطي درجات طلبة

المجموعتين التجريبية والضابطة لصالح المجموعة التجريبية التي درست وحدة التماثل باستخدام تطبيق جيوجبرا GeoGebra، حيث كانت قيمة "ت" المحسوبة (٤.٣٦١)، وعليه تم قبول الفرضية الموجهة.

وقد اتفقت هذه النتائج مع دراسة الحانوتي (٢٠٢٢) ودراسة اوروكوندو وآخرون (Uwurukundo *et al*.، ٢٠٢٢) حيث أكدت نتائجهما على فاعلية تطبيق جيوجبرا GeoGebra في رفع التحصيل الهندسي، واتفقت أيضًا مع عدد من الدراسات التي أكدت فاعلية التطبيق في متغيرات أخرى كتنمية مهارات التفكير النقدي وحل المشكلات والتي تطرقت لها دراسة شيفر (Schaver, 2019)، وتنمية مهارات التعلم الموجه ذاتيًّا في دراسة العطاس (٢٠٢٢)، وتنمية البراعة العلمية الرياضية في الدراسة التي قام بها الجهني (٢٠٢٠)، ومهارات التفكير الإبداعي كما في دراسة سيلفي وآخرون (Selvy *et al*.، ٢٠٢٠)، في حين تعارضت نتائج الدراسة مع دراسة العطاس (٢٠٢٠) والتي أظهرت عدم وجود دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والضابطة في الاختبار البعدي للتحصيل الهندسي في الكشف عن فاعلية تطبيق جيوجبرا GeoGebra في تدريس الرياضيات. يتضح مما سبق اتفاق نتائج معظم الدراسات السابقة التي تم الاطلاع عليها على دور تطبيق جيوجبرا GeoGebra في تعزيز مستويات التحصيل الهندسي وإكساب الطلبة المفاهيم والمعارف الهندسية. كما وتساهم البرامج التفاعلية في تجسيد المفهوم بطريقة تمكن الطالب من إدراكه بشكل أفضل.

ومن واقع التجربة وطبيعة الأنشطة التعليمية والتعلمية التي وظفت تطبيق جيوجبرا GeoGebra في تدريس التماثل؛ فيمكن أن يُعزى الأثر الذي أظهره التطبيق على التحصيل الهندسي إلى: (١) مرونة التطبيق واشتماله على ميزات تمكن من توظيفه بشكل فاعل في تدريس موضوعات هندسية كالتماثل وما يرتبط به من مفاهيم كالتماثل الدوراني وغيره، (٢) يُساعد التطبيق الطلبة على التصور البصري والمرئي للمفاهيم الهندسية بدلًا من تلقيها بالطريقة المُعتادة والجامدة، (٣) يسمح التطبيق بإنشاء وإدراج مختلف الأشكال الهندسية والتحكم فيها سواءً بتحريكها أو إزاحتها أو دورانها وحتى تغيير بعض من خصائصها الأمر الذي يُعين الطالب على استكشاف الأشكال الهندسية والعلاقات بينها وخواصها وتكوين المفاهيم وبالتالي رفع مستوى التحصيل الهندسي.

٣. النتائج المتعلقة بالسؤال الثالث ومناقشتها:

ينص السؤال الثالث للدراسة على "ما أثر استخدام تطبيق جيوجبرا GeoGebra في تدريس وحدة التماثل على الدافعية نحو تعلم الهندسة لدى طلبة الصف السابع الأساسي؟". صيغت الفرضية الموجهة الآتية للإجابة على هذا السؤال: "يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha = 0.05$) بين متوسطي درجات طلبة المجموعة التجريبية الذين درسوا باستخدام تطبيق جيوجبرا GeoGebra ودرجات طلبة المجموعة الضابطة الذين درسوا الوحدة بالطريقة المُعتادة في مقياس الدافعية نحو تعلم الهندسة لصالح طلبة المجموعة التجريبية". لاختبار الفرضية تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات طلبة المجموعتين الضابطة والتجريبية في الاختبار البعدي (الجدول ٨)، إلى جانب استخدام اختبار "ت" لعينتين مستقلتين لبيان دلالة الفروق الإحصائية بين المتوسطات الحسابية (الجدول ٩).

جدول ٨

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات الطلبة في المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس الدافعية نحو تعلم الهندسة

	التطبيق البعدي		
المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
التجريبية	٦٧	١١١,٢٢	٧,٠١
الضابطة	٦٦	١٠٧,١٦	٧,٤٧

***ملاحظة درجة الاختبار الكلية ١٦٥ درجة بحيث تتراوح درجة كل مفردة من مفردات المقياس ٣٣ بين (١-٥) درجات**

جدول٩

نتائج اختبار "ت" للمقارنة بين متوسطي درجات الطلبة في المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس الدافعية نحو تعلم الهندسة

المجموعة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	مستوى الدلالة
التجريبية	١١١,٢٢	٧,٠١	٣.١٠٧	٠.٠٠٢
الضابطة	١٠٧,١٦	٧,٤٧		

يتضح من الجدول ٩ بأن متوسط الدافعية نحو تعلم الهندسة للمجموعة التجريبية أعلى من متوسط الدافعية نحو تعلم الهندسة للمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لمقياس الدافعية نحو تعلم الهندسة، كما أن قيمة "ت" المحسوبة ٣.١٠٧ ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha = 0.05$) ما يجعل الفرضية الموجهة مقبولة.

يتبين مما سبق وجود أثر ذي دلالة إحصائية لتطبيق جيوجبرا GeoGebra في الدافعية نحو تعلم الهندسة لدى طلبة الصف السابع الأساسي، وتتفق هذه النتيجة مع دراسة سيلفي وآخرون (Selvy *et al*.، ٢٠٢٠) التي تطرقت لأثر تطبيق جيوجبرا GeoGebra في تنمية مهارات التفكير الرياضي الإبداعي والدافعية لدى الطلاب من خلال نموذج التعلم القائم على حل المشكلات، كذلك اتفقت النتائج مع دراسة شيفر (Schaver, 2019) التي تناولت أثر تطبيق جيوجبرا GeoGebra على تحصيل الطلاب ومهارات التفكير النقدي وحل المشكلات والمشاركة والدافعية نحو تعلم الرياضيات، ودراسة عبد الوهاب قادر وصلاح محي الدين (٢٠١٥) التي تطرق فيها الباحثان لأثر استخدام تطبيق جيوجبرا GeoGebra في التحصيل وزيادة دافعية طلاب الصف الثاني المتوسط في مادة الرياضيات.

وقد يرجع الأثر الإيجابي لتطبيق جيوجبرا GeoGebra في دافعية طلبة الصف السابع الأساسي نحو تعلم الهندسة في ضوء واقع التجربة لعدد من الأسباب وهي: (١) تصميم الأنشطة التعليمية بصورة تتناسب مع مهارات وقدرات الطلبة مما عزز لديهم الثقة بالنفس، (٢) تطبيق الأنشطة التعلمية في بيئة تفاعلية ديناميكية ساعد في خلق جو من التفاعل والحماس وبالتالي زادت دافعية الطلبة نحو تعلم الهندسة، (٣) ميزات التطبيق التي تجسد المفهوم الهندسي والتعميمات المرتبطة به في صور بصرية وحركية ساعدت في خلق فرص متنوعة لتعلم المعرفة الهندسية مما ساعد في تكوين اتجاهات إيجابية نحو المادة.

مما سبق، يمكن تلخيص نتائج هذه البحث فيما يلي:

١. يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha = 0.05$) بين متوسطي درجات طلبة المجموعة التجريبية الذين درسوا باستخدام تطبيق جيوجبرا GeoGebra ودرجات طلبة المجموعة الضابطة الذين درسوا بالطريقة المُعتادة في اختبار التحصيل الهندسي لصالح المجموعة التجريبية بعد دراستهم وحدة التماثل في الصف السابع الأساسي.

٢. يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha = 0.05$) بين متوسطي درجات طلبة المجموعة التجريبية الذين درسوا باستخدام تطبيق جيوجبرا GeoGebra ودرجات طلبة المجموعة الضابطة الذين درسوا بالطريقة المُعتادة في مقياس الدافعية نحو تعلم الهندسة لصالح المجموعة التجريبية بعد دراستهم وحدة التماثل في الصف السابع الأساسي.

ثانيًا: المقترحات والتوصيات:

بناءً على هذه النتائج، يمكن تقديم التوصيات الآتية:

١. عمل دورات تدريبية وورش عمل لصقل وتطوير مهارات معلمي الرياضيات في استخدام تطبيق جيوجبرا GeoGebra وغيره من برامج الهندسة التفاعلية.

٢. إدخال استخدام تطبيق جيوجبرا GeoGebra بشكل خاص وبرامج الرياضيات التفاعلية بشكل عام في مناهج الرياضيات والحرص على تفعيل توظيفها في مختلف فروع الرياضيات.

٣. استخدام تطبيق جيوجبرا GeoGebra في تطوير مهارات الطلبة (نحو: الإبداع والتفكير الناقد) للتأكد من صحة حلولهم ودعمها بأدلة علمية حديثة، بالإضافة إلى توظيفه في المشاريع الخاصة بمادة الرياضيات.

٤. الاستفادة من الدليل التعليمي المُشتمل على أنشطة التعليم والتعلم التي توظف تطبيق جيوجبرا GeoGebra في تدريس وحدة التماثل في مدارس السلطنة.

٥. تشجيع استخدام تطبيق جيوجبرا GeoGebra في محاور أخرى في الرياضيات ووحدات أخرى مما سيشكل دافعًا لدى المعلمين للسعي إلى إيجاد طرق مبتكرة تربط التكنولوجيا بالعملية التعليمية.

واستكمالًا للبحث، توصي الباحثات بإجراء البحوث التجريبية التالية:

١. دراسة مدى توظيف المعلمين للبرمجيات في تدريس الرياضيات وإلمامهم بها والوقوف على المعوقات التي تحول دون استخدام بعضهم لها.

٢. استقصاء فاعلية برامج رياضيات تفاعلية أخرى على التحصيل الهندسي والدافعية نحو تعلم الهندسة.

٣. بحث أثر استخدام تطبيق جيوجبرا GeoGebra في تدريس فروع أخرى للرياضيات غير الهندسة، ومع متغيرات معرفية ووجدانية أخرى وعلى صفوف دراسية أخرى.

٤. دراسة الدافعية نحو تعلم الهندسة بشكل تفصيلي أكثر ولفترة زمنية أطول لفهم العوامل المؤثرة عليها وطرق معالجة انخفاضها.

المراجع

أولا، المراجع العربية:

أبو سارة، عبد الرحمن محمد صادق، وياسين، صلاح الدين. (٢٠٢٠). استخدام برامج الحاسوب التفاعلية لتنمية دافعية طلبة الصف العاشر الأساسي في فلسطين نحو تعلم الرياضيات.مجلة القراءة والمعرفة، ع٢٣٠، ٧٥ -١٢٦.

أبو قديري، وفاء عيد. (٢٠٢١). أثر استراتيجية تدريسية قائمة على التعلم باللعب في زيادة الدافعية نحو الرياضيات لدى طلاب الصف الرابع. المجلة العربية للإعلام وثقافة الطفل، ع١٧، ٣٢١ – ٣٦٢.

إسحاق، حسن بن عبدا الله. (٢٠١٨). فاعلية استخدام تطبيق الجيوجبرا الرياضيات في والتحصيل البصري التفكير مهارات تنمية في "GeoGebra" لدى طلاب الصف الأول المتوسط. دراسات تربوية ونفسية، ع٩٩ -٢٦٧، .٣١٥.

إسماعيل، شادية حسين خليفة. (٢٠٢٣). أثر استخدام التقنيات والبرمجيات لبعض الموضوعات المرتبطة بمعايير NCTM لعلاج ضعف التحصيل في الرياضيات لدى طالبات الصف التاسع العام. المجلة العربية للتربية النوعية، ع٢٦، ٢٣ -.٤٦

الأمانة العامة لمجلس التعليم. (٢٠١٧). فلسفة التعليم في سلطنة عمان، ط١، سلطنة عمان.

الأمين، عثمان الأمين أحمد. (٢٠١٩). أسباب ضعف مستوى التحصيل الدراسي في مادة الرياضيات لطلاب الصف الثاني بالمرحلة الثانوية ولاية الخرطوم-محلية امبدة-العام الدراسي .٢٠١٨-٢٠١٩المجلة العربية للعلوم التربوية والنفسية، ع٩، ٣٣٧ -.٣٦٠

البعلوجي، أدهم حسن، عودة، رحمة محمد، وفرج، هدي أسامة طلب. (٢٠٢٢). فاعلية تطبيق تدريبي قائم على تطبيق الجيوجبرا "GoeGebra "في تنمية مهارات تدريس التعميمات الرياضية لدى الطالبات المعلمات في الجامعة الإسلامية بغزة. المجلة الدولية للدراسات التربوية والنفسية، مج١١ ع٦ -١٢٠٤، .١٢٢٤

البلوي، عايد علي حمد، ٢٠١٢، تطبيق تدريبي قائم على البرامج التفاعلية في تعليم الرياضيات وتعلمها، أطروحة دكتوراه، كلية التربية، جامعة أم القرى، المملكة العربية السعودية.

بني خالد، حسن ظاهر، ٢٠١٢، فن التدريس في الصفوف الابتدائية الثلاثة الأولى، ط٩، دار أسامة للنشر والتوزيع، عمان.

الجهني، منصور بن مصلح. (٢٠٢٠). أثر استخدام تطبيق جيوجبرا في تنمية البراعة العلمية الرياضية في مادة الرياضيات لطلاب الصف الثالث المتوسط بمدينة الرياض. *مجلة التربية الخاصة والتأهيل*، ١٠ (٣٧ الجزء الأول)، ١١٣-١٦٩.

حاجبي، إلهام عبد الرحمن يوسف، والكيلاني، أحمد محي الدين. (٢٠١٧). أثر تدريس وحدة محوسبة رياضيا باستخدام الحاسوب اللوحي في تحصيل طالبات الصف العاشر في الرياضيات وتحسن دافعيتهن نحو تعلمها (دراسة دكتوراه غير منشورة). جامعة العلوم الإسلامية، عمان.

الحانوتي، هشام يوسف. (٢٠٢٢). فاعلية استخدام برمجية جيوجيبرا Geogebra على التحصيل الدراسي لدى طلبة الصف العاشر الأساسي في منهاج الرياضيات في مدارس لواء عين الباشا. *مجلة العلوم التربوية والنفسية*، ٦(١١)، ١٣٧ – ١٥٤

حمدان، محمد. (٢٠٠٢). *تقييم التعلم والتحصيل*. دار التربية الحديثة.

خرخاش، آمال، وعبد السلام، أميرة. (٢٠١٨). *الاتصال بين الأستاذ والتلميذ وأثره على التحصيل الدراسي* (أطروحة ماجستير، جامعة محمد الصديق بن يحي).

درداخ، سهام. (٢٠١٤). *التوجيه المدرسي وعلاقته بالتحصيل الدراسي لدى تلاميذ السنة الثانية ثانوي شعبة تقني رياضي* (أطروحة ماجستير، جامعة الوادي الجزائر).

الدوسري، أمل علي سعيد القنام. (٢٠٢٢). التفكير وعلاقته بالتحصيل في تعليم الرياضيات. *مجلة إبداعات تربوية*، (٢١)، ١١-٣٥.

الزبون، خالد عودة محمد. (٢٠٢٠). فاعلية التعلم عن بعد مقارنا بالتعليم المباشر في تحصيل طلبة الصف الأول الثانوي في مادة اللغة العربية في الأردن. *المجلة العربية للتربية النوعية*، ٤ (١٣)، ٢٠١-٢٢٠

الزيدي، صالح بن سالم بن سعيد، و السيد، رضا أبو علوان .(٢٠١٥) *فاعلية استخدام استراتيجية (K.W.L) في اكتساب المفاهيم الرياضية وتنمية التفكير الهندسي لدى طلبة الصف التاسع الأساسي* (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة السلطان قابوس، مسقط.

السواعي، عثمان نايف(٢٠٠٤). تعليم الرياضيات للقرن الواحد والعشرين. دبي: مكتبة دار القلم.

السيد، الحسين إسماعيل، والمسعد، أحمد بن زيد. (٢٠١٨). أثر تدريس الأشكال الثنائية باستخدام تطبيق الجيوجبر الطلاب الصف الأول المتوسط على التحصيل. مجلة العلوم التربوية والنفسية.٢(٢٤)، ١٠٧-١٢٤.

سيد، هويدا محمود سيد. (٢٠٢٢). استخدام الجيوجبرا في تنمية الكفاح المنتج والفهم العميق في وحدة الهندسة والقياس لطلاب الصف الاول الإعدادي بمحافظة أسيوط. *مجلة تربويات الرياضيات*، ٢٥ (٣). ١٧٩ – ٢٣٩.

شاهين، سعاد أحمد، السواح، بدر إبراهيم، الجبروني، طارق علي، ووهبة، إكرام فاروق. (٢٠٢٢). أثر تطبيق استراتيجية الفصل المقلوب على تنمية الدافعية للتعلم لدى طالبات التعليم الثانوي. *مجلة كلية التربية النوعية*، (١٥)، ٦٣٧-٦٧٣.

شتيه، بيسان يعقوب، ياسين، صلاح الدين، وصالحة، سهيل حسين. (٢٠٢٢). *أثر استخدام برمجية جيوجبرا" GeoGebra' على* تحصيل طلبة الصف العاشر الأساسي في منهاج الرياضيات (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة النجاح الوطنية.

الشمري، مناحي فهيد، والمنوفي، سعيد جابر. (٢٠١٨). فاعلية تطبيق كابري " D Cabri٣ "في تنمية الاستيعاب المفاهيمي في الهندسة لدى طلاب الأول متوسط (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة القصيم، بريدة.

صليحة، بهادي، وراوية، قومي. (٢٠٢٠). *الدافعية للتعلم وعلاقتها بأساليب التعلم لدى الطلبة الجامعيين* (أطروحة الماجستير، جامعة احمد دراية-أدرار).

طه، فرج عبد القادر. (٢٠٠٢). معجم *علم النفس والتحليل النفسي*. دار النهضة العربية للنشر والتوزيع.

العدوي، إبراهيم سعيد حمد. (٢٠٢٢). *فاعلية برمجية FX DRAW7 في اكتساب طلاب الصف الثامن الأساسي مفاهيم المضلعات والزوايا واتجاهاتهم نحو الهندسة (رسالة ماجستير غير منشورة)*. جامعة السلطان قابوس، مسقط.

العطاس، أسماء عمر علي، والفراني، لينا بنت أحمد بن خليل. (٢٠٢٠). أثر استخدام تطبيق جيوجبرا GeoGebra على تنمية مهارات التعلم الموجه ذاتيا والتحصيل في الرياضيات لطالبات الصف الأول الثانوي بجدة. *مجلة تربويات الرياضيات*، ٢٣(٥)، ٥٤-٧٥.

العلوي، نوح بن محمد إبراهيم، والغامدي، إبراهيم بن محمد علي. (٢٠١٧). أثر تطبيق الجيوجبرا في تدريس الهندسة على التحصيل وخفض القلق الهندسي لدى طلاب الصف الأول ثانوي. مجلة تربويات الرياضيات. مج٢٠، ع٢٠٨،٩-٢٤٤.

علي، آمال محمود محمد، قنديل، عزيز عبد العزيز، هلال، سامية حسنين عبد الرحمن، وزهران، العزب محمد العزب. (٢٠١٩). فاعلية استراتيجية مقترحة قائمة على برمجية الجيوجبرا لتنمية مهارات التواصل الرياضي في الهندسة لدى تلاميذ الصف الخامس الإبتدائي. مجلة تربويات الرياضيات، مج٢٢ ع٨ ٣٠١. – ٢٩٦

العليان، فهد عبد الرحمن صالح. (٢٠٢٠). فاعلية استراتيجية تدريسية مقترحة قائمة على دمج التعلم المتنقل في الصف المقلوب لتنمية التحصيل الدراسي ورفع الدافعية نحو تعلم الرياضيات لدى طلاب الصف الثالث متوسط. *مجلة كلية التربية*، ٢٠(٢)، ١٨٥ - ٢٥٢.

عليان، ناريمان. (٢٠١٥). *أثر توظيف مسرح الظل في تدريس الهندسة لتنمية التفكير التأملي والتحصيل الدراسي لدى طالبات الصف الخامس في محافظات شمال غزة* (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة الأزهر.

عماوي، سهى محمد عليان، والعساف، حمزة عبد الفتاح عوض. (٢٠٢٠) . *فاعلية استخدام استراتيجية التعلم المقلوب باستخدام Table Pen في التحصيل والدافعية نحو مادة الرياضيات لدى طالبات الصف العاشر الأساسي في لواء وادي السير* (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة الشرق الأوسط.

عنبوسي، أحلام، وضاهر، وجيه. (٢٠١٢). جيوجبرا في صف الرياضيات. مجلة جامعة، ع،١٦ ٣ -.٥٤

عون، سعاد، ولمنور، نجوى. (٢٠٢٠). *الدافعية للتعلم وعلاقتها بتقدير الذات لدى طلبة الجامعة* (أطروحة الماجستير، جامعة الشهيد حمه لخضر الوادي).

الغيلاني، فايزة بنت جمعه بن خميس، السيد، رضا أبو علوان، والغافري، محمد بن سعيد بن حمد. (٢٠١٦). فاعلية تطبيق GEUP 7 في اكتساب المفاهيم الهندسية والتصور المكاني لدى طالبات الصف الثامن الأساسي (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة السلطان قابوس، مسقط.

قادر، آريان عبد الوهاب، ومحي الدين، سرمد صلاح. (٢٠١٥). فاعلية تطبيق الجيوجبرا في تحصيل طلبة الصف الثاني المتوسط وزيادة دافعيتهم نحو دراسة الرياضيات. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، ٦٠ (٦٠)، ٢٤٥-٢٦٩.

لبد، حسين جميل محمد. (٢٠١٨). *أثر استخدام تطبيق جيوجبرا "GeoGebra" على تحصيل طلاب الصف الحادي عشر علمي في مادة الرياضيات ومهارات التفكير البصري بمحافظات غزة*[رسالة ماجستير، جامعة الأزهر -غزة].

المجرفي، سالم بن سيف بن مبارك، والعابد، عدنان سليم. (٢٠١٧). فاعلية تطبيق جيوجبرا في اكتساب مفاهيم هندسة الفضاء والقدرات المكانية لدى طلبة الصف الحادي عشر (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة السلطان قابوس، مسقط.

محمود، أحمد هشام عبدالعظيم، خطاب، أحمد علي إبراهيم علي، و جودة، شروق جودة إبراهيم. (٢٠٢٢). أثر استخدام تطبيق GSP "Geometer's Sketchpad "على

تنمية مهارات التحويلات الهندسية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. مجلة جامعة الفيوم للعلوم التربوية والنفسية، ع١٦، ج١٠، ٥٠٣ ـ ٥٣٢.

مرسال، إكرامي محمد. (٢٠١٧). تصميم انشطة اثرائية في ضوء احدى برمجيات الرياضيات التفاعلية برمجية الجيوجبرا GeoGebra واستخدامها في اكساب تلاميذ المرحلة الابتدائية المعرفة الرياضية المفاهيمية والاجرائية. *مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، (٨١)، ١٧-٤٧.

المزروعية، عهد بن عبد الملك بن غسان، والعابد، عدنان سليم. (٢٠١٨). أثر استخدام تطبيق "MathCad" في اكتساب مفاهيم الدوال الجبرية لدى طلبة الصف العاشر الأساسي ودافعيتهم نحو تعلم الرياضيات (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة السلطان قابوس، مسقط.

نجار، فريد جبرائيل. (د.ت.). *قاموس التربية وعلم النفس التربوي*. دار الكتاب لبنان.

هلال، سامية حسنين عبد الرحمن. (٢٠٢٠). فاعلية استراتيجية تعليمية مقترحة باستخدام برمجية جيوجبرا "Geogebra" لتنمية البراعة الرياضية لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي. *مجلة تربويات الرياضيات*، ٢٣(٩)، ٩٣ – ١٢٨.

هندي، إيمان رشاد أحمد. (٢٠١٧). *أثر التدريس باستراتيجية التواصل الرياضي في التحصيل والدافعية نحو الرياضيات لدى طلبة الصف الرابع الأساسي في محافظة نابلس*] رسالة ماجستير غير منشورة [. جامعة النجاح الوطنية.

هواش، دلال مصطفى. (٢٠٢٠). فاعلية تطبيق تعليمي محوسب في تنمية التحصيل الدراسي بمبحث العلوم ومهارات التعلم المنظم ذاتياً لدى طلبة الصف السابع الأساسي. *مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية*، ٢٨ (١)، ٤٧٧-٤٩٩.

وزارة التربية والتعليم(٢٠١٢). وثيقة منهاج الرياضيات، سلطنة عمان.

وزارة التربية والتعليم. (٢٠٢١). التقرير الوطني لمادة الرياضيات: الدراسة الدولية في الرياضيات والعلوم2019 TIMSS، سلطنة عمان.

ثانيا، المراجع الأجنبية:

A. Kwadwo(2020). **Effect of GEOGEBRA on the academic performance of student of Presbyterian college of education, akropong-akuapem**. [Master's thesis].http://41.74.91.244:8080/handle/123456789/1161

Alkhateeb, M. A., & Al-Duwairi, A. M. (2019). The effect of using mobile applications (GeoGebra and sketchpad) on the students'

achievement. *International Electronic Journal of Mathematics Education, 14*(3). https://doi.org/10.29333/iejme/5754

Asare, J. T., & Atteh, E. (2022). The impact of using GeoGebra software in teaching and learning transformation (Rigid motion) on senior high school students' achievement. *Asian Journal of Education and Social Studies*, 36-46. https://doi.org/10.9734/ajess/2022/v33i130784

Manganyana, C., Van Putten, S., & Rauscher, W. (2020). The use of GeoGebra in disadvantaged rural geometry classrooms. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET), 15*(14), 97. https://doi.org/10.3991/ijet.v15i14.13739

Mosese, N., & Ogbonnaya, U. I. (2021). GeoGebra and students' learning achievement in trigonometric functions graphs representations and interpretations. *Cypriot Journal of Educational Sciences*, *16*(2), 827-846. https://doi.org/10.18844/cjes.v16i2.5685

National Council Of Teachers Of Mathematics (NCTM) ,(2013). Principles And Standards For School Mathematics. Reston Va: NCTM

National Council Of Teachers Of Mathematics (NCTM),(2000). Principles And Standards For School Mathematics. Reston Va: NCTM

Perez Mejias, P., McAllister, D.E., Diaz, K.G. *et al.* A longitudinal study of the gender gap in mathematics achievement: evidence from Chile. *Educ Stud Math* **107**, 583–605 (2021). https://doi.org/10.1007/s10649-021-10052-1Reginald-Ihedike, M., & Ojimba, D. P. (2022). Effectiveness of GeoGebra-aided problem-solving in teaching geometry at the senior secondary school level. *Faculty of Natural and Applied Sciences Journal of Mathematics, and Science Education*, *3*(3), 62–70. Retrieved from https://fnasjournals.com/index.php/FNAS-JMSE/article/view/107

Schaver, Z. (2019). *The Effects of GeoGebr ects of GeoGebra on Student Achie a on Student Achievements, Critical ements, Critical Thinking/Problem-Solving Skills, and Engagement/Motivation in High School Mathematics*.[Master's thesis,Northwestern College].The Effects of GeoGebra on Student Achievements, Critical Thinking/Problem-Solving Skills, and Engagement/Motivation in High School Mathematics (nwciowa.edu)

Selvy, Y., Ikhsan, M., Johar, R., & Saminan. (2020). Improving students' mathematical creative thinking and motivation through GeoGebra assisted problem based learning. *Journal of Physics: Conference Series*, *1460*(1), 012004. https://doi.org/10.1088/1742-6596/1460/1/012004

T. Akpan, E., I. Charles-Ogan, G., C. Onyeka, E., & D. James, G. (2022). Application of GeoGebra in model based learning and students' academic performance in solid geometry. *International Journal of Science and Research (IJSR), 11*(12), 1054-1059. https://doi.org/10.21275/sr221110054710

Uwurukundo, M. S., Maniraho, J. F., & Tusiime Rwibasira, M. (2022). Effect of GeoGebra software on secondary school students' achievement in 3-D geometry. *Education and Information Technologies*, *27*(4), 5749-5765. https://doi.org/10.1007/s10639-021-10852-1