فاعلية برنامج (Geometer's Sketchpad (GSP) في مستوى التحصيل الدراسي لطلاب الصف الثالث المتوسط في الهندسة التحليلية واتجاههم نحو الرياضيات

المقدمة:

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

وأظهرت نتائج الدراسة الدولية (TIMSS 2003) تدني مستوى أداء الطلاب العرب في جميع مجالات الرياضيات عموماً والهندسة على وجه الخصوص، مقارنة بالمستوى الدولي، واحتل طلبة السعودية مرتبة متأخرة في تقدير الأداء في الهندسة، حيث بلغ متوسط أداء طلاب الصف الثامن في مجال الهندسة (٣٨٢) علامة، مقابل (٤٢٢) علامة لمتوسط الأداء العربي لنفس المرحلة و(٤٦٧) علامة لمتوسط الأداء الدولي (الرفيع وآخرون، ٢٠٠٧م).

وتلبية للبحث عن محاولات لمعالجة تدني مستوى الطلاب في مجالات الرياضيات، تم اللجوء إلى التكنولوجيا الحديثة للإسهام في ذلك، ومن بينها الحاسب الآلي، حيث إن استخدام الحاسب الآلي في التعليم يهدف إلى بناء فصول دراسية مليئة بالتقنية، تعمل على زيادة تنمية مستوى الطلبة في العلوم والمعارف، والتخفيف من أعباء المعلمين بالتقليل من الأعمال الروتينية للمعلمين والعمل على إثرائها وتبسيطها، وإيجاد بيئة تعليمية نشطة وحيوية (Active Learning) تحل محل التعلم السلبي Learning (Passive) وذلك بإضافة عناصر التشويق، وحب الاستزادة من العملية التعليمية (الموسى، ١٤٢٩ هـ).

وقد تناولت العديد من الدراسات العربية والأجنبية أثر استخدام الحاسوب في تدريس الرياضيات مقارنة بالطرق المعتادة على عدد من المتغيرات، منها تحصيل الطلاب في مادة الرياضيات، والاتجاه نحوها، والزمن اللازم للتعلم، ومدى الاحتفاظ بالتعلم، وانتقال أثر التعلم، وإتقان التعلم، وعوامل التكلفة المالية، وكانت غالب نتائج تلك الدراسات في صالح برامج تعليم الرياضيات بمساعدة الحاسب الآلي بنفس الدرجة أو أكثر فعالية من التقليدية (بدر، ٢٠٠١م).

ونتيجة للاهتمام بالحاسب الآلي وتطبيقاته المتعددة في التعليم، ورغبة في تطوير طرق حديثة لتدريس الهندسة، تساعد الطلبة على الإدراك المفاهيمي للتجريد الهندسي عبر توحيد شكلي لما هو في متناول اليد مع ما هو في متناول الفكر، بدأت مجموعة من حزم البرامج التعليمية الهندسية في الظهور مثل برامج المفترضات الهندسية "Geometric Supposes " حيث تتيح للمستخدم إمكانية رسم أشكال متعددة، وإجراء قياسات واستنتاج قرارات وأحكام. وعند بداية التسعينات توفر برنامج ديناميكي هو(Geometer's Sketchpad (GSP، أتاح فرصة واسعة للمستخدم برسم الأشكال وتوظيفها ببراعة بحيث يستطيع استكشاف جملة من المفاهيم الهندسية ليتوصل إلى استنتاجات شخصية نابعة من البيئة الرسومية التي وفرها هذا البرنامج (بوسمنتر وستيبلمان، ٢٠٠٤م).

ويعدّ برنامج Geometer's Sketchpad من أهم الأدوات التقنية التي أتاحت الفرصة لتعلم الهندسة داخل حجرة الدراسة بشكل تفاعلي ديناميكي. فهذا البرنامج يتيح تدريس الهندسة بشكل بصري سواءً لأفراد أو جماعات عن طريق تفاعل ثلاثي بين المعلم والطالب والحاسوب (Jackiw, 1991). ومصطلح "الديناميكية" الذي أضفي على هذا البرنامج نابع من قدرة البرنامج على معالجة التغييرات الحاصلة في الموقع والحجم والشكل مع المحافظة على العلاقات التي تم تحديدها مسبقاً بين مكونات الشكل الهندسي، كذلك قدرة البرنامج على إجراء عرض متحرك للأشكال الهندسية من أجل إنجاز مهمة معينة أو لإيضاح مسار دالة على شاشة البرنامج.

واستحوذ هذا البرنامج على اهتمام التربويين المهتمين بشأن الرياضيات وطريقة تدريسها وتحديداً فرع الهندسة منها حيث يقول هندرس (Hinders, 1992) في تقييمه لبرنامج Geometer's Sketchpad إن برنامج Geometer's Sketchpad مصمم تصميماً جيداً، وسهل للغاية في تعلمه.كما أنه مفيد جداً لمساعدة المعلمين في إثبات المبادئ الهندسية، وديناميكي لمساعدة الطلاب على استكشاف وحدس بعض هذه المبادئ بشكل ذاتي. كما يشير إلى مساعدة البرنامج للطلاب على التقدم الجيد في المستويات الثلاثة الأولى من مستويات فان هايل للتفكير الهندسي وتحديداً" التصور"و"الوصف"و" الاستدلال شبه المجرد".

وعدّد (white and Norwich, 1997) مجموعة من مميزات برنامج الرسم الهندسي Geometer's Sketchpad والتي تمكن الطلبة من إنجاز العديد من المهام وأهمها: إيجاد القياسات المختلفة، وإيجاد المساحات والحجوم، ورسم محاور المثلثات ومنصفات الزوايا، والأعمدة المقامة والنازلة من نقطة ما، ومنتصف القطعة المستقيمة، ومعادلة المستقيم، ومعادلة المماس، ومعادلة العامودي، والاقترانات المثلثية وما يتعلق بها، وإنشاء أشكال هندسية مختلفة.

وبناءً على ما سبق فإنه لابد من تطوير استراتيجيات جديدة لتدريس الهندسة تتفق مع طبيعة المعرفة الهندسية وطرق تعلمها وتراعي خصائص نمو التفكير الهندسي للتلاميذ.كما يتبين أيضاً أن برنامج Geometer's Sketchpad يمكن أن يكون برنامجاً فعالاً لتدريس الهندسة بصورة أفضل مما هي عليه الآن لما يتضمنه من إمكانيات تساعد على تقديم المفاهيم الهندسية بصورة بصرية ديناميكية.

الإحساس بالمشكلة:

يعاني كثير من التلاميذ بالمرحلة المتوسطة بالمدينة المنورة من صعوبات في تعلم الرياضيات بصفة عامة وموضوعات الهندسة بصفة خاصة. ظهر ذلك للباحث باعتباره معلماً للرياضيات في المرحلة المتوسطة لعدة سنوات ثم مشرفاً تربوياً في نفس التخصص.

والواقع المشاهد يدل على أن كثير من الطلاب في مدارس التعليم بالمملكة العربية السعودية يعانون من ضعف في التحصيل في الرياضيات عموماً والهندسة على وجه الخصوص، يؤيد ذلك ما أظهره تقرير نتائج الدول العربية المشاركة في الدراسة الدولية لتوجهات مستويات التحصيل في الرياضيات والعلوم"TIMSS 2003 " من تدني مستوى الأداء للطلاب السعوديين في مجال الهندسة مقارنة بالمستوى العربي والدولي (الرفيع وآخرون، ٢٠٠٧م).

والمتتبع لواقع تعليم الرياضيات في الدول المتقدمة يقف على استخدام واسع النطاق لبرامج الحاسب الآلي في تعليم الرياضيات ابتداء من المرحلة الابتدائية إلى المرحلة الجامعية وما فوق الجامعية. ومما دلت عليه الكثير من الدراسات والبحوث أن الاستخدام المناسب للبرامج الحاسوبية في تدريس الرياضيات ساهم في تحسين فهم الطلبة للمفاهيم الرياضية، ومهارات حل المشكلات الرياضية علاوة على الأثر الايجابي على التحصيل الدراسي للطلبة واتجاهاتهم نحو مادة الرياضيات (أبوريا، ٢٠٠٣م).

لذا رغب الباحث في دراسة استخدام برنامج Geometer's Sketchpad (وهو أحد البرامج الهندسية التي لها استخدام واسع النطاق في بعض الدول المتقدمة) في تدريس موضوعات هندسية مختارة من منهج الرياضيات للمرحلة المتوسطة وأثر ذلك على التحصيل الدراسي، واتجاه الطلاب نحو دراسة الرياضيات.

مشكلة الدراسة:

تمثلت مشكلة الدراسة في تدني مستوى تحصيل الطلاب في الهندسة التحليلية، مما دعا للقيام بهذه الدراسة في محاولة التعرف على أثر تدريس الهندسة التحليلية باستخدام برنامج (Geometer's Sketchpad) على التحصيل الدراسي واتجاه طلاب الصف الثالث المتوسط نحو دراسة الرياضيات. وعليه يمكن صياغة مشكلة الدراسة في أنها محاولة للإجابة عن الأسئلة التالية:

١. **ما فاعلية تدريس الهندسة التحليلية باستخدام برنامج Geometer's Sketchpad في مستوى التحصيل الدراسي لدى طلاب الصف الثالث المتوسط؟**
٢. **ما فاعلية تدريس الهندسة التحليلية باستخدام برنامج Geometer's Sketchpad في اتجاه طلاب الصف الثالث المتوسط نحو الرياضيات؟**
٣. **ما فاعلية تدريس الهندسة التحليلية باستخدام برنامج Geometer's Sketchpad في رفع مستوى التحصيل الدراسي لطلاب الصف الثالث المتوسط؟**
٤. **ما فاعلية تدريس الهندسة التحليلية باستخدام برنامج Geometer's Sketchpad في تحسين اتجاه طلاب الصف الثالث المتوسط نحو الرياضيات ؟**

أهداف الدراسة:

هدفت الدراسة الحالية إلى ما يلي:

١. **تنمية مستوى تحصيل الطلاب في الهندسة التحليلية في ضوء استخدام برنامج هندسي قائم على الحاسوب.**
٢. **التعرّف على أثر استخدام برنامج Geometer's Sketchpad في تدريس موضوعات الهندسة التحليلية على التحصيل الدراسي في المرحلة المتوسطة.**
٣. **التعرّف على أثر استخدام برنامج Geometer's Sketchpad في تدريس موضوعات الهندسة التحليلية على اتجاه الطلاب نحو الرياضيات.**
٤. **الخروج بتوصيات ومقترحات قد تُسهم في دعم التوجه نحو الاستفادة من برامج الحاسب الآلي التعليمية في تدريس الرياضيات.**

أهمية الدراسة:

تنبع أهمية الدراسة من خلال الموضوع الذي تعالجه والمتمثل في أثر استخدام برنامجGeometer's Sketchpad في تدريس الهندسة التحليلية في المرحلة المتوسطة على التحصيل الدراسي والاتجاه نحو الرياضيات، فبرامج الحاسب الآلي

التعليمية أصبحت مجالاً للكثير من الدراسات التي تسعي إلى تطوير أساليب تدريس الرياضيات.

وبشيء من التفصيل يمكن تحديد أهمية الدراسة فيما يلي:

١. الوقوف على مدى فاعلية استخدام برنامج Geometer's Sketchpad في تدريس الهندسة التحليلية، في مرحلة تشهد تطويراً شاملاً للتعليم بالمملكة العربية السعودية، واهتماما متزايداً بتعليم الرياضيات على وجه الخصوص، مما يجعل الدراسة الحالية مساهمة في هذا الجانب قد يستفيد منها التربويون المهتمون بتطوير أساليب تدريس الرياضيات.

٢. تطوير تدريس موضوعات الهندسة التحليلية بالمرحلة المتوسطة باستخدام برنامج Geometer's Sketchpad.

٣. فتح المجال أمام دراسات أخرى لتقديم المقترحات حول سُبل استخدام برامج الحاسب الآلي التعليمية في تدريس الرياضيات.

مفاهيم الدراسة:

ورد في الدراسة الحالية عدد من المصطلحات فيما يلي تحديد معانيها:

الهندسة التحليلية:

عرفها عبيدي (٢٠٠٦م) بأنها " فرع من الهندسة تجري فيه دراسة العلاقات الهندسية بين المنحنيات المختلفة عن طريق علاقات جبرية بين معادلات تمثل تلك المنحنيات منسوبة إلى إحداثيات معينة. واكتشفها كلُ من رينيه ديكارت وبيير فيرما كلُ بمعزل عن الآخر".ويعرفها الباحث إجرائيا بأنها: علم يدرس الخصائص الهندسية للمعادلات الجبرية على المستوى الإحداثي.

برنامج Geometer's Sketchpad (GSP):

عرفه موقع (Wikipedia) بأنه برنامج تفاعلي، لاكتشاف الهندسة الاقليدية والجبر والحساب والتفاضل والتكامل وغيرها من مجالات الرياضيات، وقد أنشئ من قبل نيكولاس جاكوي (١٩٩١م) وهو مصمم للعمل تحت بيئة ويندوز أو ماكنتوش.

ويُعرف Geometer's Sketchpad إجرائياً بأنه: الإصدار ٤,٧٥ من إصدارات البرنامج، والذي يمكن الطلاب من استطلاع مفاهيم الهندسة التحليلية، ويتيح بناء أشكال هندسية دقيقة وتحريكها بشكل ديناميكي، ويقدم قياسات للأطوال والإحداثيات والميول، ويعمل على تطوير نماذج بصرية للهندسة التحليلية.

التحصيل الدراسي:

يُعرف بأنه" مجموعة المعارف والمهارات المتحصل عليها والتي تم تطويرها خلال المواد الدراسية والتي عادة تدل عليها درجات الاختبار أو الدرجات التي يُخصصها المعلمون أو بالاثنين معاً" (شحاتة والنجار، ٢٠٠٣م، ص٨٩). ويُعرف التحصيل إجرائياً بأنه مقدار ما يحصل عليه الطالب من معلومات أو معارف أو مهارات في وحدة الهندسة التحليلية، ويُقدر بالدرجات التي يحصل عليها الطالب في الاختبار التحصيلي الذي أُعد لقياس جوانب التعلم المتضمنة في وحدة الهندسة التحليلية.

الاتجاه:

يُعرف "بأنه الموقف الذي يتخذه الفرد أو الاستجابة التي يُبديها إزاء شيء معين أو حدث معين أو قضية معينة إما بالقبول أو الرفض أو المعارضة نتيجة لمروره بخبرة معينة أو بحكم توافر ظروف أو شروط تتعلق بذلك الشيء أو الحدث أو القضية" (شحاتة والنجار، ٢٠٠٣م،ص٥٦).

ويمكن صياغة تعريف الاتجاه نحو الرياضيات إجرائياً في الدراسة الحالية على أنه مجموع استجابات الطالب الإيجابية أو السلبية والتي تعبر عن شعوره أو معتقداته ومدركاته أو استعداده السلوكي نحو الرياضيات والذي يعتمد على الجوانب التالية:

١. **جانب الاستمتاع (Enjoyment) والذي يعكس شعور الطالب بالمتعة الدراسية لدى دراسته الرياضيات.**
٢. **جانب الثقة في النفس (Confidence) والذي يعكس شعور الطالب بالثقة في نفسه وقدراته الرياضية.**
٣. **جانب الجدوى (Value) والذي يعكس شعور الطالب بأهمية دراسة الرياضيات وقيمتها كمادة تعليمية علمية ينبغي دراستها.**

حدود الدراسة:

تحدد مدى تعميم النتائج التي أسفرت عنها الدراسة بالحدود التالية:

حدود موضوعية:

تمثلت الحدود الموضوعية للدراسة فيما يلي:

١. **وحدة الهندسة التحليلية من مقرر الرياضيات للصف الثالث المتوسط، الفصل الدراسي الثاني.**

٢. اقتصرت تجربة الدراسة على استخدام برنامج GSP في شرح وحدة الهندسة التحليلية.

حدود مكانية:

طُبقت تجربة الدراسة بمدرستين مختارتين من المدارس المتوسطة الحكومية في المدينة المنورة.

حدود زمنية:

طُبقت تجربة الدراسة في الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي ١٤٢٩/١٤٣٠هـ.

دراسات سابقة:

١. دراسة غيريتسون (1999) : هدفت الدراسة إلى استقصاء أثر البيئة الهندسية الديناميكية التعلمية على أداء المعلمين في المهمات الهندسية. وتكونت عينة الدراسة من (٥٢) معلماً للمرحلة الأساسية، تم توزيعهم عشوائياً على مجموعتين في مساق أساليب الرياضيات، حيث درست المجموعة التجريبية في مختبر الحاسوب لذي استخدموا فيه GSP، ودرست المجموعة الضابطة بالطريقة التقليدية، وتم تطبيق اختبار قبلي على مجموعتي الدراسة، أظهر عدم تكافؤ المجموعتين. واستمر تطبيق التجربة مدة ثلاث جلسات، تم بعدها اختبار أفراد العينة بعدياً، وأشارت نتائج الدراسة إلى وجود فرق دال في التعلم بين المجموعتين ولصالح المجموعة التي تعلمت في البيئة الهندسية الديناميكية، وترتبط دراسة غيريتسون (١٩٩٩م) بالدراسة الحالية في استخدامها برنامج GSP لتدريس الموضوعات الهندسية، وكذلك في تقسيم عينة الدراسة إلى مجموعة ضابطة وأخرى تجريبية، وتختلف عنها في نوعية العينة حيث اعتمدت هذه الدراسة على عينة من معلمي المرحلة الأساسية، كما أنها اقتصرت على بحث أثر البرنامج على الأداء وإنجاز المهمات الهندسية، في حين أن الدراسة الحالية تسعى لمعرفة أثر البرنامج على التحصيل الدراسي للطلاب واتجاههم نحو الرياضيات.

٢. دراسة المقدادي (2000): هدفت الدراسة إلى التحقق من أثر استخدام برنامج الرسم الهندسي GSP في تحصيل طلبة الصف الثالث الإعدادي في بعض المفاهيم الهندسية، وتكونت عينة الدراسة من شعبتين اختيرتا عشوائياً بحيث تحتوي كل شعبة على (٢٦) طالباً. وقسمت العينة إلى مجموعتين، تجريبية تدرس باستخدام برنامج GSP، وضابطة تدرس بالطريقة الاعتيادية. طُبق اختبار تحصيلي قبلي على كلا المجموعتين، وبعد الانتهاء من التجربة طُبق الاختبار التحصيلي البعدي،

وأشارت نتائج الدراسة إلى: وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطي المجموعتين في الاختبار التحصيلي البعدي ولصالح المجموعة التجريبية، وجود معدل كسب مرتفع للدرجات بين الاختبار القبلي والبعدي في المجموعة التجريبية، وترتبط دراسة المقدادي (٢٠٠٠م) بالدراسة الحالية في استخدامها برنامج GSP لتدريس الموضوعات الهندسية، كما تتفق معها في المرحلة الدراسية التي طُبقت عليها التجربة، وكذلك في تقسيم عينة الدراسة إلى مجموعة ضابطة وأخرى تجريبية، وتختلف عنها في اقتصارها على بحث أثر البرنامج على التحصيل الدراسي، في حين أن الدراسة الحالية تسعى لمعرفة أثر البرنامج على التحصيل الدراسي للطلاب واتجاههم نحو الرياضيات.

٣. دراسة جولاي (2001): هدفت الدراسة إلى استقصاء أثر البيئة التدريسية المستندة لبرنامج الرسم الهندسي GSP على تعلم الهندسة ثلاثية الأبعاد. وتكونت عينة الدراسة من (١٨) طالباً من الصف العاشر، استخدموا برنامج GSP لتكوين وتحليل تصور ثنائي الأبعاد لأشكال ثلاثية الأبعاد في البيئة الصفية التي شجعت على الاستكشاف، والمناقشة، والحدس، والإثبات. واستمر تطبيق الدراسة لمدة عشرة أسابيع، وتم جمع البيانات من خلال الملاحظات والمقابلات التحليلية، وتم تحليلها باستخدام طرق تحليل نوعية. كما تم استخدام اختبارات لقياس القدرة المكانية ثلاثية الأبعاد ومستوى فان هايل للتفكير الهندسي باختبارات قبلية وبعدية، وأشارت نتائج الدراسة لدى مقارنة الاختبارات القبلية والبعدية عن تحسّن هام في التفكير الهندسي من حيث مستويات فان هايل لا سيما للطلاب ذوي المستويات الدنيا في هرم فان هل للتفكير الهندسي (الإدراكي والتحليلي)، كما بينت تحسن قدرات الطلاب المكانية. واستخلص الباحث أن GSP والبيئة البُعدية قد دعمت تكوين الطلاب للتصور البصري، والتحليل المنطقي لدى محاولتهم حل مهام ذات تحدٍّ بشأن أشكال ثلاثية الأبعاد. كما زودت النشاطات التدريسية باستخدام GSP الطلاب بقاعدة معرفية، وفهم حدسي بشأن الأشكال ثلاثية الأبعاد، وتتفق دراسة جولاي (٢٠٠١م) مع الدراسة الحالية في استخدامها لبرنامج GSP في تدريس موضوعات هندسية، وتختلف عنها في عينة الدراسة حيث تعتمد على مجموعة تجريبية فقط تطبق عليها اختبارات قبلية وبعدية لمعرفة التحسن الحاصل في التفكير الهندسي والقدرات المكانية، في حين أن الدراسة الحالية تعتمد على مجموعة ضابطة وأخرى تجريبية، وتعتمد في نتائجها على تطبيق اختبار تحصيلي قبلي وبعدي لمعرفة أثر البرنامج على التحصيل الدراسي ومقياس للاتجاه نحو الرياضيات، وتختلف عنها في المرحلة الدراسية التي طُبقت عليها التجربة.

٤. دراسة أبو عراق (٢٠٠٢م): هدفت الدراسة إلى استقصاء أثر استخدام برنامج الرسم الهندسي GSP في تحصيل طلبة الصف الثالث الإعدادي في هندسة المثلث،

وتكونت عينة الدراسة من شعبتين اختيرتا عشوائياً من مدرسة السعيدية المتوسطة بأمارة دبي بحيث تحتوي كل شعبة على (٢٤) طالباً. وقسمت العينة إلى مجموعتين، تجريبية تدرس هندسة المثلث باستخدام برنامج GSP، وضابطة تدرس بالطريقة الاعتيادية (ورقة وقلم وأدوات هندسة)، واستمرت التجربة لمدة شهر، وخلصت الدراسة بعد تحليل بيانات أداء طلبة مجموعتي الدراسة على الاختبار البعدي، وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين أداء طلبة عينة الدراسة تعزى لطريقة التدريس ولصالح برنامج الرسم الهندسي GSP، وترتبط دراسة أبو عراق (٢٠٠٢م) بالدراسة الحالية في كونها استخدمت برنامج GSP لتدريس الموضوعات الهندسية، كما تتفق معها في المرحلة الدراسية التي طُبقت عليها التجربة، وكذلك في تقسيم عينة الدراسة إلى مجموعة ضابطة وأخرى تجريبية، وتختلف عنها في اقتصارها على بحث أثر البرنامج على التحصيل الدراسي، في حين أن الدراسة الحالية تسعى لمعرفة أثر البرنامج على التحصيل الدراسي للطلاب واتجاههم نحو الرياضيات.

٥. دراسة إدريس (2007): هدفت الدراسة إلى التحقق من أثر استخدام برنامج الرسم الهندسي GSP على التحصيل الدراسي ومستويات فان هايل للتفكير الهندسي لدى طلاب المرحلة الثانوية في ماليزيا، وتكونت عينة الدراسة من (٦٥) طالباً من إحدى المدارس الثانوية في كوالالمبور، وقسمت عشوائياً إلى: مجموعة تجريبية (٣٢) طالباً درست باستخدام برنامج GSP، مجموعة ضابطة (٣٣) طالباً درست بالطريقة التقليدية. واستمرت التجربة لمدة عشرة أسابيع، واستخدم اختباراً تحصيلياً من إعداد الباحثة لقياس المستوى التحصيلي لطلاب المجموعتين قبلياً و بعدياً، كما استخدم اختبار (VHGT) لقياس تقدم الطلاب في مستويات فان هايل قبل و بعد التجربة، بالإضافة لاستبيان عن رؤية الطلاب لاستخدام برنامج GSP في تدريس الهندسة. وأشارت نتائج الدراسة إلى: وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطي المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في الاختبار التحصيلي البعدي، ولصالح المجموعة التجريبية، أظهرت نتائج اختبار كروسكال والاس وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطي المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في تغيير مراتب طلاب المجموعتين على مستويات فان هايل للتفكير الهندسي، ولصالح طلاب المجموعة التجريبية، وجود اتجاه إيجابي لدى طلاب المجموعة التجريبية نحو استخدام برنامج GSP، وترتبط دراسة إدريس (٢٠٠٧م) بالدراسة الحالية في كونها استخدمت برنامج GSP لتدريس الموضوعات الهندسية، وكذلك في تقسيم عينة الدراسة إلى مجموعة ضابطة وأخرى تجريبية، وتختلف عنها في نوعية العينة حيث اعتمدت هذه الدراسة على عينة من طلاب المرحلة الثانوية، كما أنها بحثت في أثر برنامج GSP على التحصيل الدراسي ومستويات فان هايل واتجاه

الطلاب نحو برنامج GSP، في حين أن الدراسة الحالية تسعى لمعرفة أثر البرنامج على التحصيل الدراسي للطلاب واتجاههم نحو الرياضيات.

فروض الدراسة:

انطلاقا من مشكلة الدراسة وأسئلتها وما توصلت إليه الدراسات السابقة من نتائج صيغت الفروض التالية:

١. لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في الاختبار التحصيلي.

٢. لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في مقياس الاتجاه نحو الرياضيات ككل ولكل محور من محاور المقياس على حده بعد إجراء التجربة.

٣. لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في مقياس الاتجاه نحو الرياضيات ككل ولكل محور من محاور المقياس على حده قبل بدء التجربة وبعدها.

٤. تدريس الهندسة التحليلية باستخدام برنامج GSP يحقق مستوى فاعلية مقبول في تحصيل طلاب المجموعة التجريبية.

٥. تدريس الهندسة التحليلية باستخدام برنامج GSP يحقق مستوى فاعلية مقبول في تحسين الاتجاه نحو الرياضيات لطلاب المجموعة التجريبية.

الإطار النظري:

استخدام التقنية في تدريس الرياضيات

أولاً: البرمجيات الهندسية وتدريس الهندسة

نتيجة للاهتمام الملحوظ بالحاسب الآلي وتقنياته المتعددة أصبح استخدام الحواسيب الشخصية أكثر شيوعاً وبدأت مجموعة من حزم البرمجيات التعليمية في الظهور مثل برامج المفترضات الهندسية " Geometric Supposer "حيث تتيح للمستخدم إمكانية رسم أشكال متعددة، وإجراء قياسات واستنتاج قرارات وأحكام. وعند بداية التسعينات ظهر برنامجان حاسوبيان هما: هندسة كابري Cabri Geometry و GSP واللذان أتاحا فرصة واسعة للمستخدم برسم الأشكال والتلاعب بها ببراعة بحيث يستطيع استكشاف جملة من المفاهيم الهندسية ليتوصل إلى استنتاجات شخصية نابعة من البيئة الرسومية التي وفرها هذين البرنامجين (بوسمنتر وستيبلمان، ٢٠٠٤ م).

ولإدراك المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات NCTM لأهمية البرامج الحاسوبية في تدريس الهندسة فقد أكد في معايير (٢٠٠٠م) على أن استخدام البرامج الهندسية التفاعلية يساعد الطلاب على سرعة الاستنتاج والحدس والاستكشاف لمدى واسع من الأمثلة الهندسية (NCTM, 2000). ويرى فزي و تشيلر (Fuys and Tischler, 1988) أن الاستعانة بالهندسة المرئية (visual) في عملية تدريس الموضوعات الهندسية مقارنة بالطريقة التقليدية التي تعتمد على الكتاب والرسومات الجامدة(static) على لوح السبورة، لم تعمل على جعل الطلاب مهتمين ومستمتعين بالدرس فحسب، وإنما هيئت الطلاب لفهم العلاقات وإدراك التعريفات وزادت قدرتهم على الحدس والاستنتاج.

وفي تحليلهما لاستخدام برنامج Geometric Supposer في تدريس المفاهيم الهندسية يرى يورشالمي وشازان(Yerushalmy and Chazan, 1992) أنه يتيح للطلاب استخدام الرسم، وإدراك البنية الهندسية للأشكال، وأهم ما في الأمر أن تعلم المفاهيم الهندسية يتم بطريقة أيسر من الطريقة التقليدية. ويمكن لمستخدم البرنامج أن ينشئ شكلاً بسيطاً مثل مثلث أو مربع، ثم يقوم بتعديلات على أبعاده وهيئته، ويتميز البرنامج بقدرته على تسجيل خطوات بناء الشكل وتطبيقها على شكل مماثل بقياسات مختلفة، وأثبتت نتائج الدراسات التي أجريت على البرنامج فاعليته في تدريس الهندسة.

ويعّد برنامج cabri أداة ممتازة لتعميق فهم الطلاب للمفاهيم الهندسية، ويمكن استخدامه مع العديد من المواضيع الرياضية، كأداة تدريسية يستعين بها المعلم، أو وسيلة فعالة تساعد الطالب على اكتشاف العلاقات الهندسية، كما يعد البرنامج وسيلة فعالة للمراجعة وتطوير بعض النظريات الرياضية. وأثبتت الأبحاث الأولية التي أعدت عن أثر استخدام البرنامج في تدريس الهندسة جدوى البرنامج كأداة تعليمية، وقررت أنه يجب أن يكون جزء لا يتجزأ من البيئة التعليمية، لما يتميز به من قدرة على استثمار الأنشطة الطلابية وزيادة مقدرتهم الهندسية (Laborde and Vergnaud, 1994).

ويتيح برنامج cabri للمستخدم إنشاء أشكال هندسية، مع إمكانية توظيفها وتحريكها في مختلف أرجاء الشاشة بشكل تفاعلي مع الحفاظ على الإنشاءات الهندسية المحددة للشكل، والتموضع التلقائي لجميع الأشكال المرتبطة به، وهذا الأمر يقود إلى إتجاه جديد في التفكير حول الوضع الهندسي للشكل (Laborde, 1996).

ويأتي برنامج Autograph كأحد أبرز البرامج التفاعلية، و الذي يدعم العديد من الموضوعات الرياضية مثل الجبر، و التفاضل والتكامل، والتحويلات الهندسية، والهندسة بنوعيها (ثنائية الأبعاد – ثلاثية الأبعاد).كما أنه يُعّد وسيلة فعالة للتدريس

تتيح للمعلم تسمية الأشكال الهندسية وتحريكها، ويعمل على القيام بمجموعة كبيرة من المهام التدريسية التي تعين المعلم على تقديم المفاهيم بشكل جيد، وتختصر على المعلم كثير من الجهد، وتستثمر وقته بشكل ملائم (Ayub et al ,2008).

ثانياً: برنامج GSP وتدريس الهندسة

طُرح برنامج GSP للمرة الأولى عام (١٩٩١م) في الولايات المتحدة الأمريكية، وقد ارتكز إلى فكرة ضرورة استخدام الطلبة للحاسوب كأداة تعليمية حيث تم تطوير البرنامج كجزء من مشروع الهندسة المرئية (Visual Geometry Project)، والتحق مصمم البرنامج Nicholas Jackiw بالمشروع في صيف (١٩٨٧م) وقام بعمل برمجي جاد حتى توصل إلى النسخة الابتدائية من البرنامج، وتعود حقوق نشره وتسويقه للشركة الأمريكية كي كوريكلوم (Key Curriculum Press) (بوسمنتر وستيبلمان، ٢٠٠٤م).

وحين شرع الطلبة والمعلمون باستخدام برنامج GSP للمرة الأولى، التمست Key Curriculum Press موارد حول أنواع الأنشطة التي يمكن استخدامها بصورة أكثر فاعلية داخل الصف الدراسي. وبتمويل من مؤسسة العلوم الوطنية قام برنامج بحوث ابتكار الأعمال الصغيرة بتمكين مطوري المناهج من زيارة الصفوف، ومقابلة المعلمين والطلبة، وبهذه الطريقة استطاعوا مراقبة أكثر أنواع الأنشطة التي يمكن أن يستخدم فيها البرنامج بشكل فعال. وقد صدر بهذا الشأن تقريران مفادهما (بوسمنتر وستيبلمان، ٢٠٠٤م):

١. يمكن الاستفادة من القدرة التدريسية لبرنامج GSP بصورة مثلى إذا تطلبت الأنشطة الأولية إنشاء بنى بسيطة فقط.

٢. يمتلك برنامج GSP القدرة على تكامل مجموعة من المفردات والموضوعات الهندسية بطريقة تعجز عنها الكتب المنهجية التقليدية. فعلى سبيل المثال عند البحث الأولي فيه عن المثلث يستطيع الطلبة بحث العلاقات بين المستقيم والمساحة والتحويلات والتناظر.

استخدام المعلمين لبرنامج GSP يسهم في تحويل عملية التعليم من التمركز حول المعلم إلى الطالب، وقد أشار رتهوفن وداني (Ruthven and Deaney, 2005) إلى أن استخدام برنامج GSP يدعم الاستمتاع بالتعليم والفهم الجيد للمفاهيم الهندسية. وتساعد البيئة التفاعلية التي يوفرها برنامج GSP المعلمين على تحفيز طلابهم على

الحدس والتخمين واستكشاف العلاقات الهندسية، حيث أشارت معايير NCTM في تدريس الهندسة إلى أهمية زيادة الاستكشاف المفتوح والحدس لدى الطلبة، وبوجود برنامج GSP يمكن للطالب أن يتأكد من صحة تخمينه وحدسه (Gray, 2008).

ويشير ماكلينتوك و جولاي July (McClintock and , 2002) إلى أن اتجاهات الطلاب نحو استخدام برنامج GSP إيجابية، وينظرون إليه كأداة تعليمية قيمة، وأن أكثر ما يجذب اهتمام الطلاب نحو البرنامج قدرته التفاعلية (الديناميكية) وطبيعته التجريبية. ومن أبرز الجوانب المميزة في برنامج GSP، قدرته على تقديم أشكال هندسية متحركة (animation) تجعل الشكل الهندسي حي. والملاحظ من خلال التجربة العملية للتدريس باستخدام البرنامج أن الحركة تعمل على إثارة الطلاب، وجذب انتباههم وزيادة استمتاعهم بالمادة، إذا وظفت لخدمة أهداف تعليمية وليس لمجرد التسلية واللعب.

ويُعّد برنامج GSP بيئة تعلم إلكتروني مفتوحة، تمكن المستخدم من التعبير عن بعض الأفكار الهندسية، ويساعد في رسم أشكال هندسية غاية في الدقة بدءً من أشكال بسيطة مثل خط مستقيم إلى أشكال أكثر تعقيداً، مستخدماً في ذلك أدوات هندسية موجودة ضمن قائمة الأدوات أو من خلال استخدام الأمر construct الموجود في قائمة الأوامر في أعلى شاشة البرنامج، حيث بالإمكان إجراء تغييرات على حجم ومظهر الشكل الهندسي عن طريق تحريك بعض الأجزاء المكونة للشكل، وتتميز الأشكال في برنامج GSP بأنها مكونة من العديد من الأجزاء المتحركة والقابلة للسحب في جميع أرجاء شاشة الكمبيوتر، ويتوافق مع التغيير في الشكل تغير في القياسات المصاحبة له تلقائياً والتي يمكن إنشاءها من خلال القائمة Measure.

يزود برنامج GSP المستخدم بإمكانات هندسية رائعة جداً مقارنة باستخدام الأدوات الهندسية العادية، حيث بإمكان الطالب أن ينشئ خط مستقيم أو نصف مستقيم أو قطعة مستقيمة، كذلك يتيح للطالب أن ينشئ نقطة المنتصف (midpoint) للقطعة المستقيمة، وخطين متعامدين مستخدماً الأمر (perpendicular line)، وخطين متوازيين مستخدماً الأمر (parallel line)، ومنصف للزاوية (angle bisectors).

ويأتي أسلوب برنامج GSP متسقاً مع نظرية فان هايل للتفكير الهندسي، ويكمن الهدف الأساسي للبرنامج في توجيه الطلبة خلال المستويات الثلاثة الأولى من مستويات فان هايل (بوسمنتر وستيبلمان، ٢٠٠٤م). فعملية إنشاء أشكال مألوفة مثل (المربع، المعين، المستطيل،. ..) عملية سهلة للطالب باستخدام أداة القطعة المستقيمة (segment)، ولكن هذه الأشكال لا تحافظ على شكل محدد حين التلاعب بها، ولأجل إنشاء مربع مثلاً على أن يظل محافظاً على خصائصه عند تحريك أحد مكوناته، فإنه يجب أن يُنشأ باستخدام أدوات الإنشاء المتوافرة في البرنامج (الانعكاس لقطعة

مستقيمة، أو إنشاء خط مستقيم متعامد مع قطعة مستقيمة، أو من خلال الدائرة) لذا فالرسم الهندسي للأشكال المألوفة عن طريق برنامج GSP يحتاج إلى مستويات متعددة من المعرفة الهندسية (Olive, 1998).

مفهوم الاتجاه نحو الرياضيات:

لا يختلف مفهوم الاتجاه نحو الرياضيات عن التعريفات السابقة للاتجاه، حيث عرفته أبو الهدى (١٩٨٥م) على "أنه نظرة تقييميه لموضوع الرياضيات، تعّبر عن درجة من التقبل أو الرفض أو الأفضلية، ويمكن التعبير عنها سلوكياً أو لفظياً"(ص٧). في حين عرفه الشناوي (١٩٨٩م) "بأنه محصلة استجابات فرد نحو موضوعات الرياضيات، ويسهم في تحديد مدى حرية الفرد المستقلة تجاه الرياضيات من حيث القبول أو الرفض"(ص٥). بينما عرفه عيد (١٩٩٨م) "بأنه مجموع درجات استجابات المتعلم الإيجابية أو السلبية التي تعبر عن شعوره أو معتقداته ومدركاته أو استعداده السلوكي نحو بعض الموضوعات أو المواقف المتعلقة بالرياضيات وتعرض عليه في صورة مثيرات لفظية"(ص٤١).

ويمكن صياغة تعريف الاتجاه نحو الرياضيات إجرائياً في الدراسة الحالية بناءً على ما تم استعراضه من التعريفات السابقة على أنه مجموع استجابات الطالب الإيجابية أو السلبية والتي تعبر عن شعوره أو معتقداته ومدركاته أو استعداده السلوكي نحو الرياضيات والذي يعتمد على الجوانب التالية:

١. جانب الاستمتاع (Enjoyment) والذي يعكس شعور الطالب بالمتعة الدراسية لدى دراسته الرياضيات.
٢. جانب الثقة في النفس (Confidence) والذي يعكس شعور الطالب بالثقة في نفسه وقدراته الرياضية.
٣. جانب الجدوى والأهمية (Value) والذي يعكس شعور الطالب بأهمية دراسة الرياضيات وقيمتها كمادة تعليمية علمية ينبغي دراستها.

أبعاد الاتجاه نحو الرياضيات:

اختلف الباحثون فيما بينهم في تحديد الأبعاد (المحاور) التي يتضمنها مقياس الاتجاه نحو الرياضيات. فنجد أن عبد السلام و سليمان (١٩٨٢م) في دراستهما للاتجاه نحو الرياضيات، حددا خمسة أبعاد وهي:

١. الاستمتاع بالمادة.
٢. قيمة المادة.
٣. طبيعة الرياضيات.
٤. معلم الرياضيات.
٥. تعلم الرياضيات.

وحدد البابطين (١٤١٢هـ) في دراسته لاتجاه طلاب وطالبات الصف الثالث المتوسط نحو الرياضيات، ثلاثة أبعاد وهي:

١. الاستمتاع بالمادة.
٢. قيمة المادة.
٣. طبيعة المادة.

في حين أن خليفة (١٩٩٥م) حددها بأربعة أبعاد وهي:

١. الاهتمام بالرياضيات.
٢. قيمة الرياضيات وأهميتها.
٣. الدافع لدراسة الرياضيات.
٤. القلق من دراسة الرياضيات.

بينما حدد الحازمي (١٩٩٧م) خمسة أبعاد لمقياس الاتجاه نحو الرياضيات تتمثل في:

١. حب الرياضيات.
٢. الميل لدراسة الرياضيات.
٣. الدافع لدراسة الرياضيات.
٤. القلق من دراسة الرياضيات.
٥. مفهوم الذات.

وحددت Blechle (2007) في دراستها لمقارنة الاتجاه نحو الرياضيات في الفصول المختلطة (جنسين) والفصول غير المختلطة (جنس واحد) ثلاثة أبعاد وهي:

١. الاستمتاع بالمادة.

٢. قيمة المادة.

٣. الثقة في النفس.

ومن العرض السابق لوجهات النظر المختلفة حول أبعاد مقياس الاتجاه نحو الرياضيات، اتخذت الدراسة الحالية الأبعاد التالية لقياس اتجاه طلاب الصف الثالث المتوسط نحو الرياضيات:

١. الاستمتاع بمادة الرياضيات: وتعكس الاستجابات لهذا البعد مدى شعور الطالب بالسعادة أو الضيق أثناء دراسته لمادة الرياضيات.

٢. الجدوى من دراسة الرياضيات: وتعكس الاستجابات لهذا البعد مدى إدراك الطالب لأهمية الرياضيات في الحياة العملية.

٣. الثقة في النفس عند دراسة الرياضيات: وتعكس الاستجابات لهذا البعد وجهة نظر الطالب الشخصية عن نفسه كدارس للرياضيات.

أهمية الاتجاه نحو الرياضيات:

إن تدريس مادة الرياضيات يهدف إلى المساهمة في إعداد الفرد المتعلم، القادر على مواجهة الحياة العملية والعلمية والشخصية من خلال تزويده بالمعلومات والمهارات الأساسية في هذه المادة وتنمية الاتجاهات الإيجابية نحو تعلمها (أبو زينة، ١٤١٧هـ).

ويُعّد إكساب الطلاب اتجاهاً إيجابياً نحو الرياضيات أحد الأهداف المهمة التي ينبغي تحقيقها من خلال تدريسها لهم كما أكد ذلك العديد من التربويين مثل (شوق، ١٩٩٧م). ويضيف هندام (١٩٨٢م) أن الإسهام في تكوين الاتجاهات الرياضية السليمة مثل الدقة والتنظيم والتعاون وتقبل النقد والاعتماد على النفس من أهم أهداف تدريس الرياضيات.

ويرى كثير من الباحثين أن من الأسباب الرئيسية لضعف كثير من الطلاب في مادة الرياضيات، إنما يرجع إلى اتجاهاتهم السلبية نحوها، وما يصاحب هذه الاتجاهات من كره وخوف وخيبة أمل من دروس الرياضيات (Knaup, 1973). ويضيف مينا (١٩٩٩م) أن عدم إقبال العديد من الطلاب على دراسة الرياضيات يرجع إلى تعثرهم في دراسة الرياضيات أو إلى خبرات غير سارة في علاقتهم مع معلمي الرياضيات.

وتوصل لينج (Ling, 1982) في دراسته عن تحليل العوامل المؤثرة في قلق الرياضيات، إلى أن عوامل الاتجاهات، والقلق العام، ومفهوم الذات الأكاديمية، والخلفية التحصيلية السابقة في مادة الرياضيات، تُعَد عوامل مهمة لها أثرها في قلق التحصيل في الرياضيات، ولكن عوامل الاتجاهات نحو مادة الرياضيات، أقوى أثراً في تكون هذا النوع من القلق بدرجة أكبر من أثر العوامل النفسية، وسمات الشخصية الأخرى.

ويشير حسين (٢٠٠١م) إلى أن العديد من الدراسات التي أجريت حول موضوع العلاقة بين اتجاهات الطلاب نحو مادة الرياضيات، وتحصيلهم فيها تؤكد على وجود ارتباط إيجابي بين الاتجاه نحو مادة الرياضيات والتحصيل فيها، وتوصل بدر (١٩٩٧م) إلى أن للاتجاهات أهمية كبرى في حياة التلاميذ، فهي تحدد أنماط سلوكهم، كما أن تكوين اتجاهات إيجابية نحو المادة يتطلب وقتاً طويلاً.

إجراءات الدراسة:

منهج الدراسة:

منهج الدراسة هو: "الطريق المؤدي إلى الكشف عن الحقيقة في العلوم بواسطة مجموعة من القواعد العامة التي تهيمن على سير العقل وتحدد عملياته حتى يصل إلى نتيجة معلومة" (بدوي في: العساف، ٢٠٠٠م،ص٩٠). واتّبعت الدراسة الحالية المنهج شبه التجريبي الذي يدرس تأثير المتغير المستقل (استخدام برنامج GSP) على المتغيرين التابعين: التحصيل الدراسي، اتجاه الطلاب نحو الرياضيات.

مجتمع الدراسة:

يشمل مجتمع الدراسة الحالية جميع طلاب الصف الثالث المتوسط بمنطقة المدينة المنورة، واللذين يدرسون بمدارس تعليم البنين التابعة لوزارة التربية والتعليم للعام الدراسي ١٤٢٩/١٤٣٠هـ، والبالغ عددها (٨١) مدرسة متوسطة، يدرس في الصف الثالث المتوسط بهذه المدارس (٧٨٠٩) طالب موزعين على (٢٧٢) فصلاً (إحصائية الإدارة العامة للتربية والتعليم للبنين بمنطقة المدينة المنورة للعام الدراسي ١٤٢٩/١٤٣٠هـ).

اختيرت عينة الدراسة بطريقة عشوائية، إثر الخطاب الموجّه لإدارة تعليم البنين من وكالة كلية التربية للدراسات العليا والبحث العلمي بجامعة طيبة- ملحق (٧)- حيث تم اختيار مدرسة عمرو بن مالك الأوسي المتوسطة لتمثيل المجموعة الضابطة للدراسة، ومدرسة عمر بن عبد العزيز لتمثيل المجموعة التجريبية للدراسة.

ولإجراء الدراسة اختير فصل (١/٣) من بين فصول الثالث متوسط في مدرسة عمرو بن مالك الأوسي بطريقة عشوائية لتتساوى فرص تمثيلها للعينة (الضحيان

وحسن، ٢٠٠٢م)، بطريقة السحب بدون إرجاع لتمثيل طلاب المجموعة الضابطة حيث بلغ عدد طلاب الفصل (٣٨) طالباً. وبنفس الطريقة اختير فصل (٢/٣) الذي سيمثل المجموعة التجريبية من مدرسة عمر بن عبد العزيز من بين فصول الصف الثالث المتوسط، حيث بلغ عدد طلاب الفصل (٣٤) طالباً، وبذلك أصبح مجموع أفراد العينة (٧٢) طالبا، فُقد منهم عشرة طلاب إثر غياب بعضهم في القياسات القبلية، وبعضهم في القياسات البعدية، وبالتالي أصبح العدد الإجمالي لأفراد العينة (٦٢) طالباً بواقع (٣١) طالباً في فصل المجموعة التجريبية و (٣١) طالباً في فصل المجموعة الضابطة. والجدول التالي يبين توزيع أفراد العينة على مجموعتي الدراسة.

جدول (١): توزيع فصول وأفراد العينة إلى مجموعة تجريبية ومجموعة ضابطة.

المجموعة	الفصل	عدد الطلاب
التجريبية	٢/٣	٣١
الضابطة	١/٣	٣١
المجموع		٦٢

المادة التعليمية للتجربة:

تمثلت المادة التعليمية للتجربة في وحدة الهندسة التحليلية التي تمثل الفصل الثامن من مقرر الرياضيات للصف الثالث المتوسط للعام الدراسي ١٤٢٩/١٤٣٠هـ، ويشتمل محتوى وحدة الهندسة التحليلية على خمسة دروس مبينة في الجدول التالي:

جدول(٢): محتوى المادة العلمية

الرقم	الدرس	عدد الحصص	الزمن المخصص للدرس(٤٥ دقيقة)
١	المستوى ح×ح	٢	٤٥×٢
٢	حساب القطع المستقيمة	٢	٤٥×٢

٣	ميل المستقيم	٢	٤٥×٢
٤	معادلة المستقيم	٩	٤٥×٩
٥	معادلة الدائرة	٣	٤٥×٣

يتبين من جدول (٢) أن إجمالي عدد الحصص اللازمة لتدريس وحدة الهندسة التحليلية هو (١٨) حصة.

أدوات الدراسة:

١- الاختبار التحصيلي:

هدف الاختبار التحصيلي إلى قياس تحصيل طلاب الصف الثالث المتوسط في مادة الرياضيات، وركز هذا الاختبار تحديداً على المفاهيم والتعميمات والمهارات الواردة في وحدة "الهندسة التحليلية" من كتاب الرياضيات المقرر للصف الثالث المتوسط في العام الدراسي ١٤٢٩/١٤٣٠هـ.

صياغة أسئلة الاختبار:

صيغت مفردات الاختبار من نوع أسئلة الاختيار من متعدّد، التي تعدّ من أفضل أنواع الأسئلة الموضوعية وأكثرها مرونة حيث يمكن بواسطتها قياس الفهم والتطبيق والتحليل والتركيب والتقويم (القرني وآخرون، ١٩٩٩م).

تألّفت كل مفردة من جزأين: الجذر أو المقدمة التي تحدد المطلوب في السؤال، وقائمة البدائل الممكنة للإجابة وعددها أربع، واحدة منها فقط تمثّل الإجابة الصحيحة. وروعي في صياغة المفردات الأمور التالية:

١. أن تقيس المفردات الأهداف الإجرائية المتضمنة في وحدة الهندسة التحليلية.
٢. اشتملت مقدمة المفردة على أكبر جزء من السؤال ليتحقق الإيجاز في الإجابات.
٣. حُددت المقدمة تحديداً واضحاً فلم تشتمل على معلومات زائدة، لاختصار وقت قراءة المفردة.

٤. وُزعت الإجابة الصحيحة ضمن البدائل الأربعة بشكل عشوائي وبدون أي نمط معين يوحي للطالب بإتباعه.

٥. احتوت البدائل الأربعة على إجابات لها علاقة بمقدمة المفردة، لاستبعاد عامل التخمين في الإجابة.

رُتبت أسئلة الاختبار حسب التدرج في المستويات المعرفية فتمثلت الأسئلة التي تقيس قدرة الطلاب على التذكر في (٧) أسئلة من السؤال الأول إلى السؤال السابع، والأسئلة التي تقيس قدرتهم على الفهم في (٧) أسئلة من السؤال الثامن إلى السؤال الرابع عشر والأسئلة التي تقيس قدرتهم على التطبيق في (١٤) سؤالاً من السؤال الخامس عشر إلى السؤال الثامن والعشرين، والأسئلة التي تقيس قدرتهم على التحليل في سؤالين، من السؤال التاسع والعشرين إلى السؤال الثلاثين. وذلك لمراعاة التدرج من السهولة إلى الصعوبة مما يوفّر الدافعية لدى الطالب للاستمرار في الإجابة حتى نهاية الأسئلة(القرني وآخرون، ١٩٩٩م).

صدق الاختبار:

يعني صدق الاختبار قدرته على قياس ما يفترض أن يقيسه (الدوسري، ٢٠٠١م). وبعرض الاختبار على مجموعة من المحكمين – ملحق(٦)– لإبداء رأيهم حول صحة صياغة الأسئلة ووضوحها، ومدى قدرة السؤال على قياس الهدف المعرفي المحدد، ومناسبة السؤال للمستوى المعرفي المراد قياسه، مع وضع التعديلات المقترحة إن وجدت، ظهر أن غالبية مفردات الاختبار صادقة بوضعها الحالي وبنسبة اتفاق عالية جداً بين المحكمين، وبذلك اُعتبر الاختبار صادقاً صدقاً تحكيمياً.

طريقة تصحيح الاختبار:

حُددت الدرجة النهائية للاختبار التحصيلي بـ(٣٠) درجة بإعطاء درجة لكل مفردة من مفردات الاختبار، حيث يحصل الطالب على درجة واحدة في حال اختياره الإجابة الصحيحة، وعلى صفر إذا اختار أحد البدائل الخاطئة.

ثبات الاختبار:

يعني ثبات الاختبار قدرته على إعطاء نفس النتائج في حالة إعادة تطبيقه على نفس العينة (الجزولي والدخيل، ٢٠٠٠م). واُستخدمت نتائج التطبيق المبدئي للاختبار في حساب ثبات الاختبار باستخدام معامل ألفا كرونباخ (Alpha Cronbach) وتتراوح قيم معامل الثبات (ألفا) ما بين الصفر والواحد الصحيح، حيث كلما اقتربت قيمته للواحد الصحيح دلّ ذلك على ثبات الاختبار (علام، ٢٠٠٢م). وبإدخال نتائج اختبار الطلاب في البرنامج الإحصائي (spss) ومعالجتها إحصائياً لاستخراج معامل ألفا

كرونباخ، ظهرت قيمته (معامل ألفا = ٠,٨٩٥) وهي قيمة عالية تشير إلى ثبات الاختبار إذا أُعيد تطبيقه.

معامل الصدق الذاتي:

ويطلق عليه أيضا مؤشر الثبات وهو صدق الدرجات التجريبية بالنسبة للدرجات الحقيقية التي خلصت من شوائب أخطاء الصدفة، ومن ثم فان الدرجات الحقيقية هي الميزان أو المحك الذي ينسب أليه صدق الاختبار. وبما أن ثبات الاختبار يعتمد على ارتباط الدرجات الحقيقية للاختبار بنفسها إذا أعيد الاختبار على نفس المجموعة لهذا كانت الصلة وثيقة بين الثبات والصدق الذاتي فهو يحسب من جذر الثبات (عبد الرحمن، ١٩٩٨م). وتم حساب الصدق الذاتي بحساب الجذر التربيعي لمعامل ثبات الاختبار حيث بلغ معامل الصدق الذاتي (٠,٩٤٦) مما يشير إلى تمتع الاختبار بمعامل صدق عالٍ.

معامل الصعوبة لأسئلة الاختبار:

يقصد بمعامل صعوبة السؤال النسبة المئوية لمن أجابوا على السؤال إجابة خاطئة ويعبر عنه بالمعادلة التالية (فتح الله، ٢٠٠٥م):

$$\text{معامل الصعوبة} = \frac{\text{عدد من أخطأ في الإجابة على السؤال}}{\text{عدد المفحوصين الذين حاولوا الإجابة على السؤال}}$$

وتتراوح قيمة معامل الصعوبة ما بين الصفر والواحد الصحيح وعليه يعتبر السؤال الذي يبلغ معامل صعوبته (١ صحيح) سؤالاً صعباً جداً حيث أن جميع الطلاب أخطئوا في الإجابة عليه، في حين أن السؤال الذي يبلغ معامل صعوبته (صفر) سؤال سهل جداً حيث إن جميع الطلاب أجابوا عليه إجابة صحيحة، وبالتالي فالسؤال الذي تبلغ قيمة معامل صعوبته (٠,٥٠) هو الأفضل من حيث توسط صعوبته، وتعني هذه القيمة أن ٥٠% من أفراد العينة أجابوا عليه إجابة صحيحة (علام، ٢٠٠٠م).

ويبين جدول (٣) معاملات الصعوبة لكل سؤال من أسئلة الاختبار التحصيلي:

جدول(٣): معامل الصعوبة لأسئلة الاختبار التحصيلي

السؤال	معامل الصعوبة	السؤال	معامل الصعوبة
س١	٠,٥٨	س١٦	٠,٥٥
س٢	٠,١٣	س١٧	٠,٦٠
س٣	٠,٤٣	س١٨	٠,٥٧

س٤	٠,٤٨	س١٩	٠,٥٢
س٥	٠,٥٢	س٢٠	٠,٤٨
س٦	٠,٧٣	س٢١	٠,٥٠
س٧	٠,٢٨	س٢٢	٠,٧٠
س٨	٠,٤٢	س٢٣	٠,٦٨
س٩	٠,٤٣	س٢٤	٠,٦٠
س١٠	٠,٤٢	س٢٥	٠,٤٠
س١١	٠,٥٥	س٢٦	٠,٣٣
س١٢	٠,٤٧	س٢٧	٠,٥٥
س١٣	٠,٦٢	س٢٨	٠,٦٢
س١٤	٠,٥٢	س٢٩	٠,٥٣
س١٥	٠,٢٢	س٣٠	٠,٦٧

وبالنظر إلى نتائج الجدول (٣) يتضح أن جميع الأسئلة فيما عدا السؤال الثاني تقع ضمن مستوى الصعوبة المقبول، إذ بلغ أعلى معامل صعوبة (٠,٧٣) للسؤال السادس، وأقل معامل صعوبة (٠,٢٢) للسؤال الخامس عشر، حيث يرى بلوم في (آل عامر، ٢٠٠٥م) أنه من الممكن الحصول على انتشار جيد في النتائج إذا كانت قيم معاملات الصعوبة تتراوح بين(٠,٢٠ – ٠,٨٠)، وبناءً على ذلك فقد تم استبعاد السؤال الثاني لانخفاض معدل صعوبته عن الحد المطلوب حيث بلغت (٠,١٣).

معامل التمييز لأسئلة الاختبار:

يشير الرافعي وصبري (١٤٢٤هـ) إلى أن معامل التمييز يعني قدرة كل بند من بنود الاختبار على التمييز بين المتعلمين الذين حصلوا على درجات عالية في الاختبار، والمتعلمين الذي حصلوا على درجات منخفضة، ومعامل التمييز يأخذ أي قيمة في الفترة [–١، +١]، وأفضل معامل تمييز كما يذكر أبو لبدة (١٩٩٦م) هو ما كانت قيمته واحداً صحيحاً أو قريباً منه، ولكنه يرى أنه من الصعب الحصول على معاملات تمييز لها هذه القيمة، أما بالنسبة للأسئلة التي تكون قيم معاملات تمييزها سالبة، فيرى أن تحذف لأنها لا تقيس ما يقيسه الاختبار.

ولإيجاد معامل التمييز لأسئلة الاختبار تمّ إتباع الخطوات التالية: عودة (١٩٩٨م) و الدوسري(٢٠٠١م):

١. تصحيح إجابات طلاب العينة الاستطلاعية على كل سؤال وإيجاد الدرجة الكلية لكل طالب بجمع درجاته على جميع الأسئلة.

٢. ترتيب درجات الطلاب على الاختبار من الأعلى إلى الأدنى (تنازلياً).

٣. تقسيم الدرجات إلى ثلاث فئات (٢٧%) تمثل الفئة المحتوية على أعلى الدرجات، و(٢٧%) تمثل الفئة المحتوية على أدنى الدرجات، و(٤٦%) تمثل الفئة المحتوية على باقي الدرجات، وقد بلغ عدد الطلاب في كل من الفئة العليا والدنيا (٣٢) طالباً، وبالرغم من أنه يمكن تقسيم الطلاب كما يشير الدوسري (٢٠٠١م) وفق نسب أخرى إلا أن اختيار نسبة (٢٧%) يؤدي إلى تقسيم الطلاب إلى فئتين على نحو يزيد التمايز بينهم من حيث الأداء مع الحصول على أكبر عدد ممكن من الطلاب في كل فئة.

٤. حساب عدد الطلاب في كلٍ من الفئة العليا والفئة الدنيا، الذين أجابوا على السؤال إجابة صحيحة.

وتمّ حساب معاملات التمييز لأسئلة الاختيار من متعدد باستخدام العلاقة التالية:

$$م_{ز} = \frac{ص_{ع} - ص_{د}}{ن}$$ أبو زينة(١٩٩٧م، ص٢٨٥)

حيث:

م ز: معامل التمييز

ص ع: عدد طلاب الفئة العليا الذين أجابوا على السؤال إجابة صحيحة.

ص د: عدد طلاب الفئة الدنيا الذين أجابوا على السؤال إجابة صحيحة.

ن: عدد الطلاب في إحدى الفئتين.

ويشير الجدول (٤) إلى معاملات التمييز لكل سؤال من أسئلة الاختبار التحصيلي.

جدول (٤): معامل التمييز لأسئلة الاختبار التحصيلي

السؤال	معامل التمييز	السؤال	معامل التمييز
س١	٠,٣٧	س١٦	٠,٤٣
س٢	٠,٢٠	س١٧	٠,٥٣
س٣	٠,٥٣	س١٨	٠,٤٠
س٤	٠,٥٧	س١٩	٠,٣٠
س٥	٠,٣٧	س٢٠	٠,٤٣
س٦	٠,٤٠	س٢١	٠,٦٠
س٧	٠,٣٠	س٢٢	٠,٤٧
س٨	٠,٤٣	س٢٣	٠,٤٣
س٩	٠,٤٠	س٢٤	٠,٦٠
س١٠	٠,٣٠	س٢٥	٠,٤٠
س١١	٠,٦٣	س٢٦	٠,٤٠
س١٢	٠,٤٧	س٢٧	٠,٥٠
س١٣	٠,٥٠	س٢٨	٠,٣٧
س١٤	٠,٥٧	س٢٩	٠,٦٠
س١٥	٠,٢٣	س٣٠	٠,٣٣

وبالنظر إلى نتائج الجدول (٤) يتضح أن جميع أسئلة الاختبار مُمَيِزة، لأنها جميعاً موجبة، وتتراوح بين (٠,٢٠ – ٠,٦٣) لذا يمكن الاحتفاظ بأسئلة الاختبار بناءً على معامل التمييز.

تحديد زمن الاختبار:

لتحديد الزمن اللازم للاختبار التحصيلي، سُجل الزمن الذي استغرقه أول طالب ينتهي من الإجابة على أسئلة الاختبار وأخر طالب فتراوح ذلك مابين (٣٥-٦٥) دقيقة بمتوسط قدره (٥٠) دقيقة، ونظراً لأن الاختبار لا يختص بقياس قدرات عامة ولارتباطه بمحتوى معرفي مع ما يعتري المعلومات من عوامل مؤثرة، فقد لا تكون عينة التجربة الاستطلاعية ممثلة للزمن الفعلي اللازم، لذلك عُرض الاختبار التحصيلي على عينة من

المشرفين التربويين والمعلمين ذوي الخبرة في تدريس الرياضيات في المرحلة المتوسطة لإبداء رأيهم في الزمن اللازم للاختبار، فحددوا زمن يتراوح مابين (٤٥-٦٠) دقيقة وكان المنوال العام للوقت المحدد (٦٠) دقيقة، وبالتوفيق بين الزمن المحدد من قبل المشرفين التربويين ومعلمي المادة والواقع الفعلي لتطبيق الاختبار على العينة الاستطلاعية، حُدد الزمن اللازم للاختبار بواقع (٦٠) دقيقة.

الصورة النهائية للاختبار:

صيغ الاختبار في صورته النهائية بعد تحكيمه، وتعديل مفرداته وفقاً لما أسفرت عنه التجربة الاستطلاعية والقياسات السيكومترية التي نتجت عنها، حيث أصبح يتكون من (٢٩) مفردة موزعة على المستويات المعرفية وفقاً لجدول المواصفات، وتم ترتيبها من السهولة إلى الصعوبة وفقاً لترتيب المستويات المعرفية عند بلوم، وزود الطالب بكل التعليمات اللازمة للإجابة، وزمن الاختبار المناسب.

٢- مقياس الاتجاه نحو الرياضيات:

هَدَفَ مقياس الاتجاه نحو الرياضيات إلى قياس اتجاه طلاب الصف الثالث المتوسط نحو الرياضيات قبل وبعد المعالجة التجريبية لمجموعتي الدراسة.

تحديد محاور المقياس:

حُددت ثلاثة محاور للمقياس بعد الإطلاع على مجموعة من الدراسات التي قامت ببناء مقاييس الاتجاهات والاستفادة منها في تحديد هذه المحاور، مثل دراسة عبد السلام وسليمان (١٩٨٢م)، ودراسة البابطين (١٤١٢هـ)، دراسة خليفة (١٩٩٥م)، دراسة الحازمي (١٩٩٧م)، دراسة Blechle (2007). وقد جاءت محاور مقياس الاتجاه للدراسة الحالية وفقاً للآتي:

- الاستمتاع بمادة الرياضيات: ويشمل عشر عبارات، خمسة منها ذات اتجاه إيجابي والأخرى ذات اتجاه سلبي، وتهدف لقياس وجهة نظر الطالب عن الرياضيات كمادة دراسية يجد فيها المتعة.
- الجدوى من دراسة الرياضيات: ويشمل عشر عبارات، خمسة منها ذات اتجاه إيجابي والأخرى ذات اتجاه سلبي، وتهدف لقياس رأي الطالب من حيث الجدوى من دراسة الرياضيات، وبيان مدى أهميتها كمادة علمية يدرسونها.

- **الثقة في النفس عند دراسة الرياضيات: ويشمل عشر عبارات، خمسة منها ذات اتجاه إيجابي والأخرى ذات اتجاه سلبي، وتهدف لتحديد وجهة نظر الطالب الشخصية عن نفسه كدارس للرياضيات.**

صياغة عبارات المقياس:

تعتبر عبارات المقياس بمثابة مثيرات يستجيب لها المفحوصون، وعادة ما يتم تحديدها تحديداً سلوكياً يمكن بواسطته معرفة اتجاههم وذلك من خلال الاستجابات المحددة لتلك المثيرات (حسين، ٢٠٠١م). وقد تمت صياغة عبارات المقياس بناءً على المحاور التي أُعدت مسبقاً وروعي في العبارات ما يلي:

١. **أن تعبر كل عبارة عن فكرة واحدة فقط وتعكس الاتجاه المراد قياسه.**

٢. **أن تكون العبارات قصيرة، وسهلة لتلائم المستوى اللغوي لطلاب الصف الثالث المتوسط.**

وبناءً على ما سبق تم صياغة (٣٠) عبارة لمقياس الاتجاه نحو الرياضيات حيث يوضح الجدول رقم (٥) أرقام العبارات الموجبة والسالبة التي تشير إلى كل محور من محاور المقياس.

جدول(٥): أرقام العبارات التي تشير لمحاور المقياس

م	محاور المقياس	أرقام العبارات التي تشير للمحور	أرقام العبارات الإيجابية	أرقام العبارات السلبية	المجموع
١	الاستمتاع بمادة الرياضيات	٣، ٥، ٩، ١٠، ١٥، ١٧، ١٩، ٢٤، ٢٦، ٢٨	٣، ١٠، ١٥، ١٩، ٢٦	٥، ٩، ١٧، ٢٤، ٢٨	١٠
٢	الجدوى من دراسة الرياضيات	١، ٤، ٨، ١١، ١٤، ١٦، ٢١، ٢٣، ٢٧، ٢٩	١، ٤، ١٤، ٢١، ٢٧	٨، ١١، ١٦، ٢٣، ٢٩	١٠
٣	الثقة في النفس عند دراسة الرياضيات	٢، ٦، ٧، ١٢، ١٣، ١٨، ٢٠، ٢٢، ٢٥، ٣٠	٢، ٧، ١٣، ٢٠، ٢٥	٦، ١٢، ١٨، ٢٢، ٣٠	١٠

المجموع	١٥	١٥	٣٠

صدق المقياس:

للتحقق من صدق المقياس تم عرضه في صورته المبدئية على مجموعة من الأساتذة المتخصصين في تدريس الرياضيات – وذلك لإبداء رأيهم فيما يلي:

١. ملائمة العبارة للمحور الذي تنتمي إليه.

٢. سلامة الصياغة اللغوية ووضوح العبارات.

٣. صدق العبارة لقياس اتجاه الطلاب نحو الرياضيات.

وفي ضوء توجيهات المحكمين قام الباحث بإعادة صياغة بعض العبارات التي أجمع المحكمون على ضرورة تعديلها لكي يكون المقياس صادقاً تحكيمياً. وقد أتفق المحكمون على أن المقياس يقيس الاتجاهات نحو مادة الرياضيات بعد إدخال التعديلات المقترحة من قبلهم عليه. واُعتبرت موافقة المحكمين على صلاحية العبارات بعد إجراء التعديلات بمثابة الصدق الظاهري للمقياس.

ويوضح الجدول التالي التعديلات التي أوصى بها المحكمون على عبارات المقياس:

جدول(٦): التعديلات التي أُدخلت على عبارات المقياس بعد أخذ آراء المحكمين

رقم العبارة	صياغة العبارة قبل التعديل	رأي المحكمين	صياغة العبارة بعد التعديل
١	استيعاب الرياضيات جيداً ينمي القدرة على التفكير العلمي	لا تقيس اتجاه	أرى أن استيعاب الرياضيات جيداً ينمي القدرة على التفكير العلمي
٢	أنا متأكد من قدرتي على تعلم الرياضيات	لا تقيس اتجاه	أشعر أني قادر على تعلم الرياضيات
٤	احتاج للرياضيات في عملي مستقبلاً	لا تقيس اتجاه	أشعر باحتياج للرياضيات في عملي مستقبلاً
٧	أنا جيد في الرياضيات	تحتاج إلى إعادة صياغة، ولا تقيس اتجاه	أرى أنني ممتاز في مادة الرياضيات

١٠	كلما ابدأ المذاكرة أتناول مادة الرياضيات أولاً	تحتاج إلى إعادة صياغة، ولا تقيس اتجاه	أفضل البدء بمادة الرياضيات عندما أذاكر دروسي
١٦	المسائل التي ندرسها غير مهمة	لا تقيس اتجاه	أرى أن المسائل التي ندرسها غير مهمة
٣٠	الرياضيات مادة صعبة	لا تقيس اتجاه	اشعر أن مادة الرياضيات صعبة

تقدير درجة المقياس:

يهدف المقياس إلى التعرف على اتجاهات طلاب الصف الثالث المتوسط نحو الرياضيات، لذلك لابد من وجود تقدير كمي يحدد وزناً اعتبارياً لكل مستوى من مستويات الاستجابة لعبارات المقياس على أثرها يتم إعطاء حكم عن الاتجاه.

وبناءً على ما سبق فقد تم توزيع مستويات الاستجابة على فقرات الاستبانة وأوزانها المقابلة وفقاً للجدول (٧) الموضح أدناه.

جدول (٧): توزيع مستويات الاستجابة على فقرات الاستبانة وأوزانها المقابلة

الوزن إذا كانت الفقرة	مستويات الاستجابة الثلاثة		
	موافق	غير متأكد	ارفض
موجبة	٣	٢	١
سالبة	١	٢	٣

في ضوء التدريج الثلاثي السابق وعدد فقرات كل محور من محاور الاستبانة الثلاثة المذكورة فإن العلامة القصوى الممكنة والعلامة الدنيا الممكنة للمستجيبين تراوحت بين (٣٠ – ٩٠) علامة والجدول (٨) يوضح العلامة القصوى والدنيا لكل محور من محاور الاستبانة:

جدول(٨): توزيع مجالات الاستبانة وفقاً للعلامة القصوى والعلامة الدنيا لكل محور

م	المحور	عدد عبارات المحور	العلامة القصوى	العلامة الدنيا

١	الاستمتاع بمادة الرياضيات	١٠	٣٠	١٠
٢	الجدوى من دراسة الرياضيات	١٠	٣٠	١٠
٣	الثقة في النفس عند دراسة الرياضيات	١٠	٣٠	١٠
	المجموع	٣٠	٩٠	٣٠

صدق الاتساق الداخلي:

يُشير فرج (١٩٨٠م) إلى أن " كرونباخ" أكد خمسة دلائل للصدق التكويني من بينها الاتساق الداخلي، ويقصد بصدق الاتساق الداخلي لعبارات الاستبانة قوة الارتباط بين درجات كل محور من محاور الاستبانة ودرجات الاستبانة الكلية (البديوي، ١٤٢٨هـ) ولحساب صدق الاتساق الداخلي تم حساب معاملات الارتباط بيرسون بين درجات محاور المقياس (الاستمتاع بمادة الرياضيات، الجدوى من دراسة الرياضيات، الثقة في النفس عند دراسة الرياضيات) والدرجة الكلية للمقياس ويوضح الجدول (٩) مصفوفة الارتباط بين المحاور والدرجة الكلية للمقياس.

جدول (٩): معاملات الارتباط بين محاور المقياس والدرجة الكلية للمقياس

		الجدوى من دراسة الرياضيات	الثقة في النفس عند دراسة الرياضيات	الاستمتاع بدراسة الرياضيات	الدرجة الكلية للمقياس
الجدوى من دراسة الرياضيات	معامل الارتباط بيرسون	١	٠,٦٦٤(**)	٠,٦٧٩(**)	٠,٨٦١(**)
	مستوى الدلالة الإحصائية		٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠
الثقة في النفس عند دراسة الرياضيات	معامل الارتباط بيرسون	٠,٦٦٤(**)	١	٠,٧٠١(**)	٠,٨٧٥(**)
	مستوى الدلالة الإحصائية	٠,٠٠		٠,٠٠	٠,٠٠

الاستمتاع بدراسة الرياضيات	معامل الارتباط بيرسون	٠,٦٧٩(**)	٠,٧٠١(**)	١	٠,٩٢(**)
	مستوى الدلالة الإحصائية	٠,٠٠	٠,٠٠		٠,٠٠
الدرجة الكلية للمقياس	معامل الارتباط بيرسون	٠,٨٦١(**)	٠,٨٧٥(**)	٠,٩٢٠(**)	١
	مستوى الدلالة الإحصائية	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	

**الارتباط دال إحصائيا عند مستوى الدلالة ٠,٠١

ويلاحظ من مصفوفة الارتباط السابقة أن المحاور المكونة لمقياس الاتجاه نحو الرياضيات ترتبط فيما بينها والدرجة الكلية للمقياس ارتباطاً طردياً ذا دلالة إحصائية عالية جداً (مستوى الدلالة الإحصائية =٠,٠٠٠) حيث تراوحت معاملات الارتباط مابين (٠,٦٦٤ – ٠,٩٢٠).

ثبات المقياس:

اُستخدمت نتائج التطبيق المبدئي للمقياس في حساب ثبات الاختبار باستخدام معامل ألفا كرونباخ (Alpha Cronbach) وتتراوح قيم معامل الثبات (ألفا) ما بين الصفر والواحد الصحيح، فكلما اقتربت قيمته للواحد الصحيح دلّ ذلك على ثبات المقياس (علام، ٢٠٠٢م). وبإدخال استجابات الطلاب لعبارات المقياس في البرنامج الإحصائي (spss) ومعالجتها إحصائياً لاستخراج معامل ألفا كرونباخ للمقياس، ظهرت قيمته (معامل ألفا = ٠,٨٩١) وهي قيمة عالية تشير إلى ثبات المقياس إذا أعيد تطبيقه. والجدول التالي يوضح معاملات ثبات المقياس ككل وثبات محاوره.

جدول (١٠): معاملات ثبات المقياس ككل وثبات محاوره

م	المحور	معامل ثبات	معامل ثبات

		المحور	المقياس
١	الاستمتاع بمادة الرياضيات	٠,٧٢٨	٠,٨٩١
٢	الجدوى من دراسة الرياضيات	٠,٧٨٣	
٣	الثقة في النفس عند دراسة الرياضيات	٠,٧٧١	

الصدق الذاتي للمقياس:

تم حساب الصدق الذاتي بحساب الجذر التربيعي لمعامل ثبات المقياس حيث بلغ معامل الصدق الذاتي (٠,٩٤٣) مما يشير إلى تمتع المقياس بمعامل صدق عالي. والجدول التالي يوضح الصدق الذاتي لمحاور المقياس الثلاثة والمقياس ككل.

جدول (١١): معامل الصدق الذاتي للمقياس ككل ولمحاوره.

م	المحور	عدد العبارات	الصدق الذاتي
١	الاستمتاع بمادة الرياضيات	١٠	٠,٨٥٣
٢	الجدوى من دراسة الرياضيات	١٠	٠,٨٨٤
٣	الثقة في النفس عند دراسة الرياضيات	١٠	٠,٨٧٨
	المقياس ككل	٣٠	٠,٩٤٣

وفي ضوء ما تقدم من قياسات سيكومترية للمقياس عقب إجراء التجربة الاستطلاعية، يتضح أن المقياس يتميز بدرجة عالية من الصدق والثبات يُطمأن من خلالها إلى استخدام المقياس لأغراض الدراسة.

٣- إعداد دروس وحدة الهندسة التحليلية:

أُستخدم تحليل المحتوى والتوزيع السابق للموضوعات على الحصص في إعداد وتجهيز المواد اللازمة لتدريس المادة التعليمية والتي تمثلت في:

١. خطة تنفيذ الدروس لوحدة الهندسة التحليلية: وشملت جميع التعميمات والمهارات والمفاهيم الواردة في هذه الوحدة، كما شملت وصفاً للأهداف والنشاطات والوسائل، ووصفاً لطريقة التعليم والتعلم، وكيفية الدمج مابين البرنامج والمعلم على مدار الدرس، مع بيان كيفية توظيف أوراق العمل الخاصة بالطالب باعتباره نشاطاً مصاحباً أثناء الدرس، وأسئلة للتقويم، حيث وزعت موضوعات الوحدة إلى خمسة

دروس، يستغرق تدريسها ثمان عشرة حصة، وقد تضمن كل درس العناصر أو الجوانب التالية:

- عنوان الدرس.
- عدد الحصص المخصصة للدرس.
- أهداف الدرس مصاغة بطريقة سلوكية.
- محتوى الدرس: المفاهيم – التعميمات – المهارات التي يتضمنها الدرس.
- الأدوات والوسائل التعليمية.
- خطة السير في الدرس.

٢. الأنشطة التعليمية (أوراق العمل): تم إعداد أوراق عمل للطالب تستخدم في توقيتات معينة أثناء سير الدرس، والهدف منها إشراك الطالب وتنشيطه والوقوف على مدى فهمه واستيعابه تحت توجيه وإرشاد المعلم.

بعد إعداد وحدة الهندسة التحليلية في صورة (خطة تدريس – أوراق عمل) تم عرضها على مجموعة من المحكمين لإبداء الرأي والتعديلات إن وجدت، وفي ضوء ذلك أصبحت الوحدة جاهزة للتنفيذ في صورتها النهائية.

نتائج الدراسة ومناقشتها:

عرض النتائج المتعلقة بإجابة السؤال الأول: نص السؤال الأول من أسئلة الدراسة على ما يلي: ما فاعلية تدريس الهندسة التحليلية باستخدام برنامج GSP في مستوى التحصيل الدراسي لدى طلاب الصف الثالث المتوسط؟

وللإجابة عن السؤال الأول صيغ الفرض التالي: لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في الاختبار التحصيلي.

ولاختبار صحة الفرض طُبق اختبار (Kolmogorov-Smirnov)، والتمثيل البياني لمتغير التحصيل الدراسي بعدياً لبيان قربه أو بعده من التوزيع الطبيعي، كما استخدم اختبار " ت" للعينات المستقلة (Independent Samples T-test)، لبيان

دلالة الفروق بين المتوسطين، ولبيان حجم التأثير حُسب مربع إيتا (μ^2). وفيما يلي تفصيل لاختبار صحة الفرض وعرض الأشكال والجداول التي تُظهر أهم النتائج التي تم التوصل إليها:

أ. اختبار التوزيع الطبيعي:

للتأكد من إتباع البيانات توزيعاً طبيعياً تم تطبيق اختبار كلمجروف – سمرنوف (Kolmogorov-Smirnov)، بالإضافة للتمثيل البياني للمدرج التكراري لمتغير التحصيل مصحوباً بالمنحنى الطبيعي للتوزيع (Normal Curve).

جدول (١٢): اختبار كلمجروف – سمرنوف (Kolmogorov-Smirnov)

لدرجات الطلاب في الاختبار التحصيلي بعدياً

الاختبار التحصيلي البعدي	قيمة Z	الدلالة
	١,٣٢٦	٠,٠٦

يظهر من جدول (١٢) أن مستوى الدلالة للاختبار (٠,٠٦) وهو أكبر من (٠,٠٥) ومن ثم فيمكن أن يُستخدم إحصاءً بارا متريا لدراسة دلالة الفروق بين المتوسطين، ويتمثل في اختبار " ت ".

ب. اختبار " ت" T-test:

جدول (١٣): نتائج اختبار "ت" T-test لدلالة الفروق بين القياسات البعدية للمجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار التحصيلي لوحدة الهندسة التحليلية

المتغير	المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة ف	مستوى الدلالة	قيمة ت	درجة الحرية	مستوى الدلالة
التحصيل الدراسي البعدي	تجريبية	٣١	٢٣,١٢٩	٢,٩٦	٩,٥٨	٠,٠٠٣	٥,٢٦٧	٦٠	٠,٠٠**
	ضابطة	٣١	١٧,٢٥٨	٥,٤٥					

** ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (٠,٠١)

* ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (٠,٠٥)

يبين الجدول (١٣) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي تحصيل طلاب المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية، حيث قيمة ت = (٥,٢٦٧) وهي قيمة دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة المحدد، وبما أن متوسط تحصيل طلاب المجموعة التجريبية أكبر من متوسط تحصيل طلاب المجموعة الضابطة، فتكون الفروق لصالح طلاب المجموعة التجريبية، مما يشير إلى أن تحصيل طلاب المجموعة التجريبية الذين تعلموا وحدة الهندسة التحليلية باستخدام برنامج GSP أفضل من تحصيل طلاب المجموعة الضابطة الذين تعلموا نفس الوحدة بالطريقة التقليدية المتبعة.

ج. مربع إيتا(μ^2):

لمعرفة حجم تأثير المتغير المستقل في إحداث الفرق الحاصل للمتغير التابع (التحصيل الدراسي)، استخدم مربع إيتا من قيمة (ت) وتسمى أحياناً نسبة الارتباط، وتقدم مقياساً وصفياً للترابط بين العينات موضع البحث، ويدل مربع إيتا على نسبة من تباين المتغير التابع ترجع للمتغير المستقل، أما حجم التأثير فيدل على نسبة الفرق بين متوسطي المجموعتين في وحدات معيارية. ويمكن حساب مربع إيتا في حالة اختبار "ت" وفقاً للمعادلة (Kiess, 1989):

$$\text{معامل مربع إيتا} = \frac{\text{ت}^2}{\text{ت}^2 + (\text{ن}_1 + \text{ن}_2 - 2)}$$

حيث يرمز "ت" إلى قيمة اختبار " ت" للعينات المستقلة، (ن١ +ن٢ −٢) تعني درجة الحرية والتي تُحسب من خلال عدد أفراد عينة الدراسة مطروحاً منه ٢.

وتحسب العلاقة بين مربع إيتا وحجم التأثير باستخدام المعادلة:

حجم التأثير= ٢ مربع إيتا ÷ ١− مربع إيتا

أشار فام (١٩٩٧م) إلى أن حجم التأثير المرتبط بقيمة مربع إيتا μ^2 يأخذ ثلاث مستويات هي:

١. يكون حجم التأثير صغير إذا كان ٠,٠١ < μ^2 <٠,٠٦

٢. يكون حجم التأثير متوسط إذا كان ٠,٠٦ < μ^2 < ٠,١٤

٣. يكون حجم التأثير كبير إذا كان ٠,١٤ < μ^2

جدول (١٤):المتوسط والانحراف المعياري وعدد الطلاب ودرجة الحرية وقيمة (ت) وقيمة مربع إيتا μ^2 ودلالتها للاختبار التحصيلي البعدي

المجموعة/ البيانات	العدد	المتوسط	الانحرا ف	درجة الحرية	ت	٢μ	حجم التأثير
تجريبية	٣١	٢٣,١٢٩	٢,٩٦	٦٠	٥,٢٦٧	٠,٣١٦	كبير
ضابطة	٣١	١٧,٢٥٨	٥,٤٥				

يظهر من الجدول (١٤) أن قيمة μ^2 المحسوبة هي (٠,٣١٦) مما يشير إلى أن حجم تأثير المتغير المستقل وهو التدريس باستخدام برنامج GSP كان بنسبة تأثير (٣١,٦%) في المتغير التابع " التحصيل الدراسي " وهي نسبة مرتفعة تقع في نطاق حجم التأثير الكبير لمستويات حجم التأثير سالفة الذكر.

وبذلك يُرفض الفرض الصفري الأول المتعلق بقياس التحصيل الدراسي في وحدة الهندسة التحليلية لمجموعتي الدراسة بعد التجربة، مما يدلل على أنه يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في الاختبار التحصيلي، بعد إجراء التجربة لصالح المجموعة التجريبية.

وتتفق هذه النتيجة مع دراسة كل من جولاي، ٢٠٠١م؛ إدريس، ٢٠٠٧م). وبالنظر إلى البرامج الحاسوبية المتبناة في هذه الدراسات بشكل خاص، يتضح أن دراسة (أبو عراق، ٢٠٠٢م؛ إدريس، ٢٠٠٧م) تتفق اتفاقاً كبيراً مع نتيجة الدراسة الحالية لاعتماد كليهما على برنامج GSP في تقديم المادة التعليمية.

ويتضح من تلك النتيجة أن استخدام برنامج GSP في تقديم المحتوى العلمي لوحدة الهندسة التحليلية وما تضمنته من أنشطة وأمثلة تطبيقية تم عرضها على الطلاب بصورة متتابعة ومترابطة، وما تميز به البرنامج من قدرة على تكامل النصوص والرسوم مع الحركة، قد ساعد بدوره في تقديم المحتوى الدراسي بشكل أكثر واقعية وبعيداً عن التجريد والرمزية مما ساهم في اكتساب الطلاب لمفاهيم الهندسة التحليلية وكذلك فهم الهيكل البنائي للمعرفة الهندسية بمعنى تكوين معرفة متكاملة ذات معنى وليست مجزأة، وساعد في التذكر والاحتفاظ بأثر التعلم لفترة أطول حيث يشير نصر (١٤٢٨هـ) إلى أن بعض النظريات المطورة في علم النفس التعليمي تؤكد على أن تقديم المعلومات في صورة مرئية ولفظية يصعب نسيانها أكثر من تلك التي تقدم في صورة لفظية بحته. وقد أدى ذلك في مجمله إلى زيادة معلومات الطلاب ومعارفهم في المادة التعليمية والاحتفاظ بها لأطول فترة ممكنة مما كان له دور ملموس في تحسين مستوى تحصيلهم.

عرض النتائج المتعلقة بإجابة السؤال الثاني:

نص السؤال الثاني من أسئلة الدراسة على ما يلي: ما فاعلية تدريس الهندسة التحليلية باستخدام برنامج GSP في اتجاه طلاب الصف الثالث المتوسط نحو الرياضيات؟ وصيغ الفرضين التاليين للإجابة عن السؤال الثاني:

١. لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في مقياس الاتجاه نحو الرياضيات ككل ولكل محور من محاور المقياس على حده بعد إجراء التجربة.

٢. لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في مقياس الاتجاه نحو الرياضيات ككل ولكل محور من محاور المقياس على حده قبل بدء التجربة وبعدها.

ولاختبار صحة الفرضين السابقين أُستخدم اختبار (Kolmogorov-Smirnov)، والتمثيل البياني لمتغير الاتجاه نحو الرياضيات لبيان قربه أو بعده من التوزيع الطبيعي، كما استخدم اختبار " ت" للعينات المستقلة (Independent Samples T-test)، لبيان دلالة الفروق بين المتوسطين لمجموعتي الدراسة الضابطة والتجريبية، واختبار "ت" للعينات المترابطة لبيان دلالة الفروق بين المتوسطين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية، ولبيان حجم التأثير حُسب مربع إيتا (μ^2). وفيما يلي تفصيل لاختبار صحة الفرضين:

أ. **اختبار صحة الفرض الثاني:** والذي ينص على: لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في مقياس الاتجاه نحو الرياضيات ككل ولكل محور من محاور المقياس على حده بعد إجراء التجربة.

للتحقق من صحة الفرض أُستخدم اختبار (Kolmogorov-Smirnov)، والتمثيل البياني لمتغير الاتجاه نحو الرياضيات بعدياً لبيان قربه أو بعده من التوزيع الطبيعي، كما استخدم اختبار " ت" للعينات المستقلة (Independent Samples T-test)، لبيان دلالة الفروق بين المتوسطين لمجموعتي الدراسة الضابطة والتجريبية. وفيما يلي تفصيل لاختبار صحة الفرض وعرض الأشكال والجداول التي تُظهر أهم النتائج التي تم التوصل إليها:

١.اختبار التوزيع الطبيعي:

جدول (١٥):اختبار كلمجروف – سمرنوف (Kolmogorov-Smirnov) لبيانات الاتجاه نحو الرياضيات بعدياً

الاتجاه نحو الرياضيات بعدياً	قيمة Z	الدلالة
	٠,٥٢٦	٠,٩٤٥

يتضح من خلال جدول (١٥) أن مستوى الدلالة للاختبار (٠,٩٤٥) وهو اكبر من (٠,٠٥) ومن ثم فيمكن استخدم إحصاءً بارا متريا لدراسة دلالة الفروق بين المتوسطين، ويتمثل في اختبار " ت ".

٢.اختبار " ت" T-test:

جدول (١٦): نتائج اختبار "ت" T-test لدلالة الفروق بين متوسطات القياسات البعدية للمجموعتين التجريبية والضابطة لمحاور المقياس والدرجة الكلية للمقياس

رقم	العبارات	تجريبية بعدي ن=٣١		ضابطة بعدي ن=٣١		قيمة ت	الدلالة	مربع إيتا	حجم الأثر
		متوسط	انحراف	متوسط	انحراف				
١	محور الجدوى من الرياضيات	٢٥,٨٧	٣,٠٣	٢١,٩٦	٤,٠٥	٤,٢٩	٠,٠٠**	٠,٢٣	كبير
٢	محور الثقة عند تعلم الرياضيات	٢٢,٦٧	٤,٠٤	٢٠,٥٤	٤,٢٢	٢,٠٢	٠,٠٤٧*	٠,٠٦٣	متوسط
٣	محور الاستمتاع بتعلم الرياضيات	٢٥,٠٦	٣,٢٦	٢١,١٦	٤,١٥	٤,١١	٠,٠٠**	٠,٢١	كبير
٤	مقياس الاتجاه نحو الرياضيات	٧٣,٦١	٩,٥٩	٦٣,٦٧	١١,٢٣	٣,٧٤	٠,٠٠**	٠,١٨	كبير

** ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (٠,٠١)

* ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (٠,٠٥)

يتضح الجدول (١٦):

١. أن اتجاه طلاب مجموعتي الدراسة الضابطة والتجريبية نحو الرياضيات في القياس البعدي إيجابي خلال المحاور الثلاثة للمقياس حيث بلغت متوسطات محور الجدوى من دراسة الرياضيات (٢٥,٨٧) للتجريبية و (٢١,٩٠) للضابطة، وبلغت متوسطات محور الثقة في النفس عند تعلم الرياضيات (٢٢,٦٧) للتجريبية و (٢٠,٥٤) للضابطة، وبلغت متوسطات محور الاستمتاع بتعلم الرياضيات (٢٥,٠٦) للتجريبية و (٢١,١٦) للضابطة وهي أعلى من نقطة حياد الاتجاه لكل محور من محاور المقياس والمقدرة بـ (٢٠) درجة.

٢. وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطات محور الجدوى من تعلم الرياضيات في القياس البعدي لطلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة لصالح التجريبية، وبحساب مربع إيتا μ^2= (٠,٢٣) يتبين أن حجم تأثير المتغير المستقل وهو التدريس باستخدام برنامج GSP كان كبيراً على اتجاه طلاب المجموعة التجريبية في محور الجدوى.

٣. وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطات محور الثقة في النفس عند تعلم الرياضيات في القياس البعدي لطلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة لصالح التجريبية، وبحساب مربع إيتا μ^2= (٠,٠٦٣) يتبين أن حجم تأثير المتغير المستقل وهو التدريس باستخدام برنامج GSP كان متوسطاً على اتجاه طلاب المجموعة التجريبية في محور الثقة.

٤. وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطات محور الاستمتاع بتعلم الرياضيات في القياس البعدي لطلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة لصالح التجريبية، وبحساب مربع إيتا μ^2= (٠,٢١) يتبين أن حجم تأثير المتغير المستقل وهو التدريس باستخدام برنامج GSP كان كبيراً على اتجاه طلاب المجموعة التجريبية في محور الاستمتاع.

٥. وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطات الدرجة الكلية للمقياس في القياس البعدي لطلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة لصالح التجريبية، وبحساب مربع إيتا μ^2= (٠,١٨) يتبين أن حجم تأثير المتغير المستقل وهو التدريس باستخدام برنامج GSP كان كبيراً على اتجاه طلاب المجموعة التجريبية في الاتجاه العام.

وبذلك يُرفض الفرض الصفري الثاني المتعلق بقياس الاتجاه نحو الرياضيات لمجموعتي الدراسة بعد التجربة، مما يدلل على أنه يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في مقياس الاتجاه نحو الرياضيات ككل ولكل محور من محاور المقياس على حده بعد إجراء التجربة ولصالح المجموعة التجريبية.

ب.اختبار صحة الفرض الثالث: والذي ينص على: لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في مقياس الاتجاه نحو الرياضيات ككل ولكل محور من محاور المقياس على حده قبل بدء التجربة وبعدها.

للتحقق من صحة الفرض أُستخدم اختبار (Kolmogorov-Smirnov)، والتمثيل البياني لمتغير الاتجاه نحو الرياضيات قبلياً و بعدياً للمجموعة التجريبية لبيان قربه أو بعده من التوزيع الطبيعي، كما استخدم اختبار " ت" للعينات المترابطة (Paired

Sample T-test)، لبيان دلالة الفروق بين المتوسطين القبلي والبعدي لمتغير الاتجاه نحو الرياضيات للمجموعة التجريبية. وفيما يلي تفصيل لاختبار صحة الفرض وعرض الأشكال والجداول التي تُظهر أهم النتائج التي تم التوصل إليها:

١.اختبار التوزيع الطبيعي:

جدول (١٧): اختبار كلمجروف – سمرنوف (Kolmogorov-Smirnov)

لبيانات الاتجاه نحو الرياضيات قبلياً و بعدياً للمجموعة التجريبية

الاتجاه نحو الرياضيات قبليا و بعدياً للمجموعة التجريبيةً	قيمة Z	الدلالة
	١,٠٢١	٠,٢٤٨

يظهر من خلال جدول (١٧) أن مستوى الدلالة للاختبار (٠,٢٤٨) وهو اكبر من (٠,٠٥). ولذا حُسبت دلالة الفروق بين المتوسطين باستخدام اختبار "ت" للعينات المترابطة، ويمكن حساب قيمة μ^2 في حالة العينات المترابطة وفقاً للعلاقة (أبو علام، ٢٠٠٦م):

$$\mu^2 = \frac{ت^2}{ت^2 + (ن-١)}$$

حيث ن: تمثل حجم العينة.

ت: قيمة الاختبار (ت) للعينات المترابطة.

ويفسر حجم الأثر المرتبط بقيمة مربع إيتا (μ^2) وفقاً للمستويات السابقة التي أوردها رشدي فام (أنظر ص ١٢٤).

٢.اختبار " ت" T-test:

جدول (١٨): نتائج اختبار "ت" T-test لدلالة الفروق بين متوسطات القياسات البعدية والقبلية للمجموعة التجريبية لمحاور المقياس والدرجة الكلية للمقياس

رقم	العبارات	تجريبية بعدي ن=٣١		تجريبية قبلي ن=٣١		قيمة ت	الدلالة	مربع إيتا	حجم الأثر
		متوسط	انحراف	متوسط	انحراف				
١	محور الجدوى من الرياضيات	٢٥,٨٧	٣,٠٣	٢٣,٨٠	٤,٢٥	٢,٣٢	٠,٠٢٧*	٠,١٥٢	كبير

٢	محور الثقة عند تعلم الرياضيات	٢٢,٦٧	٤,٠٤	٢٢,٠٩	٥,٣٠	٠,٥٢	٠,٦٠٦	٠,٠٠٨	صغير
٣	محور الاستمتاع بتعلم الرياضيات	٢٥,٠٦	٣,٢٦	٢٢,٧٠	٤,٤١	٢,٣٧	٠,٠٢٤ *	٠,١٥٧	كبير
٤	مقياس الاتجاه نحو الرياضيات	٧٣,٦١	٩,٥٩	٦٨,٦١	١٣,٢٥	١,٧٨	٠,٠٨٥	٠,٠٩٥	متوسط

** ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (٠,٠١)

* ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (٠,٠٥)

يتضح الجدول (١٨) ما يلي:

١. أن اتجاه طلاب المجموعة التجريبية في القياسين البعدي والقبلي كان إيجابياً مع تحسن واضح لصالح القياس البعدي خلال المحاور الثلاثة للمقياس حيث بلغت متوسطات محور الجدوى من دراسة الرياضيات (٢٥,٨٧) للبعدي و (٢٣,٨٠) للقبلي، وبلغت متوسطات محور الثقة في النفس عند تعلم الرياضيات (٢٢,٦٧) للبعدي و (٢٢,٠٩) للقبلي، وبلغت متوسطات محور الاستمتاع بتعلم الرياضيات (٢٥,٠٦) للبعدي و (٢٢,٧٠) للقبلي وهي أعلى من نقطة حياد الاتجاه (اللا إتجاه) لكل محور من محاور المقياس والمقدرة بـ (٢٠) درجة.

٢. وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطات محور الجدوى من تعلم الرياضيات في القياس القبلي والبعدي لطلاب المجموعة التجريبية لصالح القياس البعدي، وبحساب مربع إيتا μ^2= (٠,١٥٢) يتضح أن حجم تأثير المتغير المستقل وهو التدريس باستخدام برنامج GSP كان كبيراً على إتجاه طلاب المجموعة التجريبية في محور الجدوى ولصالح القياس البعدي. وبحساب نسبة التحسن في محور الجدوى وفقاً للمعادلة: مقدار التحسن %=المتوسط البعدي% – المتوسط القبلي% (الرحيلي، ١٤١٩هـ) كانت النسبة (٧%) وهي نسبة لا بأس بها في الاتجاه المرغوب.

٣. وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطات محور الاستمتاع بتعلم الرياضيات في القياس القبلي والبعدي لطلاب المجموعة التجريبية لصالح القياس البعدي، وبحساب مربع إيتا μ^2= (٠,١٥٧) يتبين أن حجم تأثير المتغير المستقل وهو التدريس باستخدام برنامج GSP كان كبيراً على إتجاه طلاب المجموعة التجريبية في محور الاستمتاع ولصالح القياس البعدي. وبحساب نسبة التحسن في محور الاستمتاع، كانت النسبة (٨ %) وهي نسبة لا بأس بها في الاتجاه المرغوب.

٤. عدم وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطات محور الثقة في النفس عند تعلم الرياضيات في القياس القبلي والبعدي لطلاب المجموعة التجريبية، وبحساب مربع إيتا كانت μ^2= (٠,٠٠٨)، وهي قيمة تقع خارج المستويات الثلاثة لحجم التأثير المحددة سابقاً مما يؤكد أن حجم تأثير المتغير المستقل وهو التدريس باستخدام برنامج GSP كان صغيراً جداً على اتجاه طلاب المجموعة التجريبية في محور الثقة. وبحساب نسبة التحسن في محور الثقة كانت النسبة (١,٩٣%) وهي نسبة ضئيلة جداً.

٥. عدم وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطات الدرجة الكلية للمقياس في القياس القبلي والبعدي لطلاب المجموعة التجريبية، وبحساب مربع إيتا μ^2= (٠,٠٩٥) يتضح أن حجم تأثير المتغير المستقل وهو التدريس باستخدام برنامج GSP كان متوسطاً على اتجاه طلاب المجموعة التجريبية في الدرجة الكلية للمقياس ولصالح القياس البعدي. وبحساب نسبة التحسن في الدرجة الكلية للمقياس، كانت النسبة (٥,٥٥ %) وهي نسبة لا بأس بها في الاتجاه المرغوب.

وفي ضوء النتائج التي توصلت إليها الدراسة فإن الفرض الصفري الثالث يُقبل فيما يتعلق بقياس الاتجاه نحو الرياضيات ككل وفي جانب الثقة في النفس للمجموعة التجريبية قبل و بعد التجربة، مما يدلل على أنه لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في مقياس الاتجاه نحو الرياضيات ككل ولمحور الثقة في النفس عند تعلم الرياضيات قبل بدء التجربة وبعدها. بينما يُرفض الفرض الصفري الثالث فيما يتعلق بالاتجاه في جانب الجدوى من دراسة الرياضيات و الاستمتاع بتعلم الرياضيات، مما يدلل على أنه يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في مقياس الاتجاه نحو الرياضيات في محوري الجدوى من دراسة الرياضيات والاستمتاع بتعلم الرياضيات قبل بدء التجربة وبعدها.

مناقشة النتائج المتعلقة بإجابة السؤال الثاني:

أظهرت نتيجة اختبار الفرض الثاني والمتعلقة باتجاه أفراد مجموعتي الدراسة نحو الرياضيات بعد التجربة وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات الأفراد سواءً على مستوى محاور المقياس الثلاثة أو الاتجاه العام على مستوى الدرجة الكلية للمقياس لصالح المجموعة التجريبية، وهذا يدل على أن طلاب المجموعة التجريبية كانوا أكثر إدراكاً للجدوى من تعلم الرياضيات، وأكثر استمتاعاً من طلاب المجموعة الضابطة بدراسة الرياضيات، كذلك فإنهم أكثر شعوراً بالثقة في أنفسهم عند تعلم الرياضيات.

وتعزى النتيجة الإيجابية في مقياس الاتجاه للمجموعة التجريبية والأثر الكبير للبرنامج لشعور الطلبة بالاستمتاع وإدراكهم لجدوى ما يتعلمونه ويعود ذلك في جزء كبير منه إلى تنوع الأنشطة التعليمية التي ساهم في تقديمها برنامج GSP حيث يشير الحسناوي (٢٠٠٥م) إلى أن اعتماد الأساليب المتنوعة في طرائق التدريس واستخدام التقنيات المناسبة في عملية التعليم له الدور الحاسم في زيادة دافعية الطلبة نحو تعلم المادة الدراسية وهذا بدوره ينعكس على مدى شعور الطالب بأهمية ما يدرسه ومدى استمتاعه به.

وربما كان الأثر الأكبر في تنمية الاتجاهات الإيجابية نحو مادة الرياضيات عائداً إلى البيئة التفاعلية التي يوفرها برنامج GSP والمليئة بالمثيرات والتي ساهمت بشكل كبير في جذب اهتمام الطلبة وإشاعة جو من المتعة والإثارة على درس الرياضيات، كما أن الحوار والمناقشة مع الطلبة التي تعقب استعراض شاشات البرنامج أو أثناء القيام بمهام تدريسية باستخدام البرنامج مثل تغيير موضع نقطة أو تحريك خط مستقيم ومناقشة الطلاب في الآثار المترتبة على ذلك، إلى جانب توزيع أوراق العمل والمتابعة والإرشاد من جانب الباحث لحل ما بها، جعلت للطالب دوراً فعالاً ومشاركة إيجابية انعكست على وجدانه وانفعالاته ومشاعره نحو المادة إيجابياً، على عكس الطريقة التقليدية حيث يتمركز فيها التعليم حول المعلم ولا تتاح الفرصة للطالب للمشاركة إلا بشكل محدود واضطرار الطلاب لحفظ القوانين مع عدم إدراك لمضامينها، إلى جانب جو الحصة الذي يفضي إلى الملل والرتابة لكثير من الطلاب وهذا بدوره يرهق وجدانهم وانفعالاتهم ومشاعرهم نحو المادة.

وتُظهر نتيجة اختبار الفرض الثالث والمتعلقة باتجاه أفراد المجموعة التجريبية نحو الرياضيات قبل وبعد التجربة وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات الأفراد على مستوى محوري الجدوى والاستمتاع ولصالح القياس البعدي، مما يدلل على أن لبرنامج GSP أثر إيجابي على استمتاع الطلاب بمادة الرياضيات وإدراكهم لأهميتها كمادة تُدرس لطلاب التعليم العام، ويعزى ذلك إلى البيئة الصفية الجاذبة نتيجة لاستخدام برنامج GSP، والقدرة على التنويع في الأمثلة نتيجة لإمكانيات البرنامج التي تتيح معالجة العديد من الحالات عن طريق تغيير بسيط في مكونات الرسم الهندسي، مع ما تتمتع به الرسوم الهندسية من دقة وإتقان، وسهولة التعامل مع مسائل واقعية غير مصطنعة نتيجة لما يحتويه البرنامج من قدره على القياس الدقيق للأبعاد والزوايا والميول.

في حين أن الفروق بين القياس القبلي والبعدي على مستوى محور ثقة الطالب بنفسه أثناء تعلم الرياضيات لم تكن دالة إحصائياً وإن كان هناك تحسن نسبي بسيط لصالح القياس البعدي، وتعزى هذه النتيجة إلى أن الثقة في النفس لدى الطالب

تعد أحد السمات الشخصية، والتي تحتاج إلى المزيد من التدريب والممارسة لتعزيزها، وحيث أن استخدام برنامج GSP في الدراسة الحالية أقتصر على كونه وسيلة مساعدة يمارس من خلالها المعلم تقديم المفاهيم الهندسية دون أن يكون للطالب إي تعامل مباشر أو استخدام للبرنامج والذي أدى بدوره إلى عدم نمو اتجاهات إيجابية دالة إحصائياً في هذا المحور خلال فترة المعالجة التجريبية، وربما كان لمحدودية الفترة التي نفذت فيها التجربة أثر كبير على عامل ثقة الطالب بنفسه.

أما على مستوى الاتجاه العام نحو مادة الرياضيات فلم تظهر هناك أي دلالة إحصائية للفرق بين متوسطي القياس القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية، وإن كان هناك تحسن في الاتجاه لصالح القياس البعدي، ويمكن إرجاع هذه النتيجة إلى صعوبة تغيير الاتجاه بصفة عامة خلال فترة قصيرة تمثلت في فترة إجراء التجربة والمقدرة بأقل من خمسة أسابيع دراسية، ويرجع ذلك إلى أن تنمية الاتجاهات نحو الرياضيات أحد أهداف المجال الوجداني الذي يحتاج وقت طويل نسبياً لتنميته وتطويره، وربما إذا طالت مدة التطبيق إلى عام دراسي كامل لأدى ذلك إلى نمو باقي محاور الاتجاه والدرجة الكلية.

عرض النتائج المتعلقة بإجابة السؤال الثالث:

نص السؤال الثالث من أسئلة الدراسة على ما يلي: ما فاعلية تدريس الهندسة التحليلية باستخدام برنامج GSP في رفع مستوى التحصيل الدراسي لطلاب الصف الثالث المتوسط ؟

وللإجابة عن السؤال الثالث صيغ الفرض التالي: تدريس الهندسة التحليلية باستخدام برنامجGSP يحقق مستوى فاعلية مقبول في تحصيل طلاب المجموعة التجريبية.

وللتحقق من فاعلية برنامج GSP في تدريس وحدة الهندسة التحليلية في رفع مستوى التحصيل الدراسي أُستخدمت نسبة الكسب المعدل لبلاك Blake Modified Gain Ratioوالتي تأخذ الصورة الرياضية:

$$\text{النسبة المعدلة للكسب} = \frac{\text{ص} - \text{س}}{\text{ك} - \text{س}} + \frac{\text{ص} - \text{س}}{\text{ك}}$$

حيث تمثل: ص = متوسط درجات أفراد العينة في التطبيق البعدي

س = متوسط درجات أفراد العينة في التطبيق القبلي

ك = درجة النهاية العظمى للتطبيق

وتتصف الطريقة المستخدمة بالفاعلية عندما: ٢≤ النسبة المعدلة للكسب ≤ ١,٢ (Roebuck, 1971).

ويوضح جدول (١٩) والشكل (٧) متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي للاختبار التحصيلي، ونسبة الكسب المعدل لبلاك، ودلالة هذه النسبة.

جدول (١٩): نسبة الكسب المعدل لبلاك و متوسطات القياسات البعدية والقبلية للمجموعة التجريبية للاختبار التحصيلي

متوسط الدرجات		الدرجة النهائية	نسبة الكسب المعدل	دلالة النسبة
الاختبار القبلي	الاختبار البعدي			
٨,٠٦	٢٣,١٢٩	٢٩	١,٢٣	دالة لأنها>١,٢

يظهر من الجدول (١٩) أن نسبة الكسب المعدل لبلاك بلغت (١,٢٣) في الاختبار التحصيلي للمجموعة التجريبية وهي نسبة مقبولة، تزيد عن الحد الأدنى الذي قرره بلاك للفاعلية وبذلك يُقبل الفرض الصفري الرابع الخاص بفاعلية برنامج GSP في تدريس وحدة الهندسة التحليلية. مما يدلل على أن تدريس الهندسة التحليلية باستخدام برنامج GSP حقق مستوى فاعلية مقبول باستخدام نسبة الكسب المعدل لبلاك في تحصيل طلاب المجموعة التجريبية. وتتفق هذه النتيجة مع دراسة المقدادي (٢٠٠٠م)، ودراسة جلبي (١٤٢٨هـ).

مناقشة النتائج المتعلقة بإجابة السؤال الثالث:

أظهرت نتائج الفرض الرابع فاعلية برنامج GSP في تدريس وحدة الهندسة التحليلية حيث بلغت نسبة الكسب المعدل لبلاك (١,٢٣)، وتعزى النتيجة الإيجابية إلى أن برنامج GSP والذي اُستخدم في الدراسة الحالية كوسيلة مساعدة يقدم المفاهيم الهندسية لوحدة الهندسة التحليلية بطريقة مشوقة، تعمل على زيادة دافعية الطالب نحو التحصيل، وزيادة مشاركاته الفعالة داخل حجرة الصف، حيث يتيح البرنامج تقديم نماذج بصرية للأشكال الهندسية تتميز بالألوان والحركة، وتتفاعل فيها القياسات مع الأشكال الهندسية، فعلى سبيل المثال عند تحريك نقطة خلال الأرباع الأربعة للمستوى الإحداثي، يوجه الطالب لعقد مقارنة بين موضع النقطة وقيمة إحداثياتها، فيظل الطالب منتبهاً

ومتيقظاً لاستكشاف العلاقة في حين يقوم المعلم بنقل النقطة من موقع لأخر ويقدم أسئلة سابرة توجه الطلاب نحو استكشاف العلاقة.

وربما ساعدت الطريقة المستخدمة في تدريس الهندسة على توسيع وتعميق فهم الطلاب لجوانب التعلم المتضمنة بوحدة الهندسة التحليلية، و أسهمت في رفع مستوى التحصيل الدراسي، حيث يشير نصر (١٤٢٨هـ) إلى أن استخدام البرامج التعليمية والوسائط المتعددة في غاية الأهمية في بقاء أثر التعلم بالإضافة لرفع مستوى التحصيل والتفكير، ويعد برنامج GSP إستراتيجية مناسبة لتدريس المفاهيم الهندسية – حسب رأي الباحث _ فهو يعطي فرصة مباشرة لتقبل المفهوم أكثر من التعبير الرياضي، فحينما يُقدم مفهوم كمفهوم الميل بالشكل البصري المتحرك فإن استجابة الطالب تكون أسرع وأفضل من تقبل نفس المفهوم إذا قدمناه في تعريف رياضي، فالأول قد يكون له معنى عند الطالب، أما الثاني فيكون أكثر تجريداً وهو ما يترك للطالب مجالاً للتخيل الذي قد يوقعه في تصورات خاطئة عن المفهوم ومن ثم يترتب عليه أمور كثيرة في عدم الفهم الصحيح للمفاهيم، وهذا في مجمله مما يفسر الفاعلية الجيدة للبرنامج في تدريس الهندسة.

عرض النتائج المتعلقة بإجابة السؤال الرابع:

نص السؤال الرابع من أسئلة الدراسة على ما يلي: ما فاعلية تدريس الهندسة التحليلية باستخدام برنامج GSP في تحسين اتجاه طلاب الصف الثالث المتوسط نحو الرياضيات ؟

وللإجابة عن السؤال الرابع صيغ الفرض التالي: تدريس الهندسة التحليلية باستخدام برنامج GSP يحقق مستوى فاعلية مقبول في تحسين الاتجاه نحو الرياضيات لطلاب المجموعة التجريبية.

وللتحقق من فاعلية برنامج GSP في تحسين الاتجاه نحو الرياضيات أُستخدمت نسبة الكسب المعدل لبلاك.

جدول (٢٠): نسبة الكسب المعدل لبلاك و متوسطات القياسات البعدية والقبلية للمجموعة التجريبية لمحاور المقياس والدرجة الكلية للمقياس

رقم	العبارات	تجريبية بعدي ن=٣١	تجريبية قبلي ن=٣١	الدرجة النهائية	معدل الكسب لبلاك	الفاعلية
		متوسط	متوسط			

١	محور الجدوى من الرياضيات	٢٥,٨٧	٢٣,٨٠	٣٠	٠,٤٠٢	غير فعال
٢	محور الثقة عند تعلم الرياضيات	٢٢,٦٧	٢٢,٠٩	٣٠	٠,٠٩٢٦	غير فعال
٣	محور الاستمتاع بتعلم الرياضيات	٢٥,٠٦	٢٢,٧٠	٣٠	٠,٤٠١	غير فعال
٤	مقياس الاتجاه نحو الرياضيات	٧٣,٦١	٦٨,٦١	٩٠	٠,٢٨٨	غير فعال

يُظهر الجدول (٢٠) أن قيمة النسبة المعدلة للكسب في الاتجاه نحو الرياضيات لطلاب المجموعة التجريبية في المحاور الفرعية للمقياس وللمقياس ككل تقل عن الحد الأدنى الذي قرره بلاك للفاعلية، مما يدلل على عدم فاعلية برنامج GSP في تنمية الاتجاه نحو الرياضيات على مستوى (المحاور – القياس الكلي). وبذلك يُرفض الفرض الصفري الخامس الخاص بفاعلية البرنامج في تحسين الاتجاه نحو الرياضيات مما يشير إلى أن تدريس الهندسة التحليلية باستخدام برنامج GSP لا يحقق مستوى فاعلية مقبول في تحسين الاتجاه نحو الرياضيات لطلاب المجموعة التجريبية.

مناقشة النتائج المتعلقة بإجابة السؤال الرابع:

يظهر من خلال استعراض نتائج الفرض الخامس عدم فاعلية برنامج GSP في تنمية الاتجاه نحو الرياضيات حيث كانت نسبة الكسب المعدل لبلاك لمحاور المقياس والمقياس ككل أقل من (١,٢) وهي الحد الأدنى للفاعلية الذي قرره بلاك، وتعزى تلك النتيجة إلى أن الاتجاهات تتميز عموماً بالثبات النسبي والحاجة لفترات زمنية طويلة نوعا ما لتعديلها وبالتالي فإن فترة التطبيق لم تسعف البرنامج في تحسين الاتجاهات بشكل مقبول إحصائياً على مستوى الفاعلية، ولكنها ساهمت في زيادة درجات الطلاب بالاتجاه المرغوب وتحديداً في مجال الاستمتاع بتعلم مادة الرياضيات وإدراك الجدوى من تعلمها.

التوصيات:

بناءً على نتائج الدراسة وُضعت مجموعة من التوصيات أهمها:

١. استخدام برنامج GSP في تدريس الهندسة التحليلية لطلاب الصف الثالث المتوسط، لما له من أثر إيجابي في التحصيل الدراسي للطلاب والمتعة التي يجدها الطلاب في تعلم الموضوعات الهندسية.

٢. تدريب معلمي الرياضيات أثناء الخدمة، من خلال الندوات والدورات والورش التربوية وغيرها من أساليب التدريب على استخدام البرامج الحاسوبية التعليمية في تدريس الرياضيات وعلى الخصوص برنامج GSP.

٣. تعريف الطلاب المعلمين المتخصصين في الرياضيات في كليات التربية وكليات المعلمين من خلال مقررات مناهج وطرق تدريس الرياضيات بالبرامج الحاسوبية التعليمية المستخدمة لتدريس شتى الموضوعات الرياضية، وتدريبهم أثناء برنامج التربية العملية على التدريس باستخدام أحد هذه البرامج التعليمية.

٤. تصميم وتنظيم كتب الرياضيات المدرسية لتتضمن جانباً من الأنشطة التي تعتمد على البرامج التعليمية.

٥. تضمين كتب معلم الرياضيات في المراحل التعليمية المختلفة شروحاً لكيفية استخدام البرامج الحاسوبية التعليمية في الدروس، ودروساً معدّة لتكون البرامج الحاسوبية التعليمية محوراً أساسياً في تقديمها وعرضها.

٦. حث معلمي الرياضيات على إعداد أنشطة ومهام تعليمية تعتمد على البرامج الحاسوبية التعليمية كوسيلة معينة للمعلم.

٧. تدريب الطلاب وتشجيعهم على التعامل مع البرامج الحاسوبية التعليمية المختلفة واستخدامها في اكتشاف الموضوعات الرياضية المتنوعة.

٨. إقامة المنتديات والمواقع على الإنترنت التي تساعد في شرح استخدام برنامج GSP وغيره من البرامج، مع تقديم العديد من النماذج لطرق توظيفها في خدمة الأهداف التعليمية.

الدراسات المقترحة:

١. إجراء دراسات مماثلة في موضوعات رياضية أخرى ولصفوف دراسية أخرى في مدارس البنين والبنات، لمعرفة أثر استخدام برنامج GSP في تدريس تلك الموضوعات.

٢. بحث أثر استخدام برنامج GSP في تدريس الرياضيات على نواتج تعلم أخرى، كالتفكير الرياضي، وتنمية أنماط التفكير المتنوعة كالتفكير الناقد والتفكير الإبداعي والتفكير العلمي، والاحتفاظ بالتعلم، وتنمية مستويات فان هيل للتفكير الهندسي.

٣. بحث أثر استخدام برنامج GSP في تدريس الرياضيات للطلاب الموهوبين والطلاب المتأخرين دراسياً.

٤. بحث أثر استخدام برامج حاسوبية تعليمية مختلفة مثل Cabri، Geogebra، Autograph في تدريس الرياضيات على بعض نواتج التعلم.

٥. إجراء دراسات تجريبية للمقارنة بين أثر استخدام برنامج GSP في تدريس الرياضيات وبعض البرامج الأخرى على بعض نواتج التعلم في الرياضيات.

٦. إعداد برنامج لتدريب معلمي الرياضيات على استخدام برنامج GSP في تدريس الرياضيات، وبحث أثره على بعض النواتج لديهم، وعلى بعض نواتج تعلم الرياضيات لدى طلابهم.

المراجع

١. أبو ريا، محمد يوسف إبراهيم(٢٠٠٣م). واقع وتطلعات استخدام الحاسوب في تدريس الرياضيات في المدارس الحكومية الأردنية، رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة عمان العربية، عمان.

٢. فتح الله، مندور عبد السلام (٢٠٠٥م). التقويم التربوي، الرياض ، دار النشر الدولي للنشر والتوزيع.

٣. الحسناوي، موفق عبد العزيز (٢٠٠٥م). أثر شبكة المعلومات الدولية وبرامج الحاسوب في تدريس الكترونيات القدرة الكهربائية في تحصيل الطلبة والاحتفاظ بالمعلومات والدافعية للتعلم، رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة بغداد، كلية التربية ــ ابن الهيثم.

٤. جلبي، أروى بنت عبد الرحمن واجد(١٤٢٧هـ). أثر استخدام الجداول الإلكترونية على التحصيل الدراسي في الإحصاء والاتجاه نحوه لدى طالبات الصف الثاني ثانوي، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية والعلوم الإنسانية، جامعة طيبة، المدينة المنورة.

٥. نصر، حسن بن أحمد محمود(٢٠٠٧م). البرمجيات التعليمية وإنتاجها، جدة، خوارزم العالمية للنشر والتوزيع.

٦. أبو زينة، فريد كامل (١٤١٧هـ). الرياضيات مناهجها وأصول تدريسها، عمان، دار الفرقان للنشر والتوزيع.

٧. أبو عراق، إسماعيل احمد (٢٠٠٢م). أثر استخدام برمجية الحاسوب Geometer's sketchpad في تحصيل طلبة الصف الثالث الإعدادي في دولة الإمارات العربية المتحدة في موضوع هندسة المثلث، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة اليرموك، الأردن.

٨. البابطين، إبراهيم عبد الوهاب (١٤١٢هـ). اتجاهات طلاب وطالبات الصف الثالث متوسط نحو الرياضيات في ضوء مؤهل مدرسيهم وخبراتهم، مجلة جامعة الملك سعود، المجلد الرابع. ص ص ٢٣٥- ٢٦٤.

٩. بدر، بثينة محمد(٢٠٠١م). أثر استخدام الحاسوب في التدريب على حل المشكلات الرياضية في تنمية قدرة طالبات قسم الرياضيات بكلية التربية بمكة المكرمة على حل هذه المشكلات وتكوين اتجاه إيجابي نحو الرياضيات، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، مكة المكرمة.

١٠. بوسمنتر، الفريد؛ ستيبلمان، جاي(٢٠٠٤م). تعليم الرياضيات للمرحلة الثانوية أساليب ووحدات إثرائية، ترجمة: حسن مظفر الرزو، دار الكتاب الجامعي، العين.

١١. الحازمي، مطلق طلق (١٩٩٧م). البرنامج الإثرائي في الرياضيات، الرياض، مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية.

١٢. الحازمي، مطلق طلق (١٩٩٧م). البرنامج الإثرائي في الرياضيات، الرياض، مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية.

١٣. حسين، محمد عبد الرحيم محمود(٢٠٠١م). الاتجاهات نحو مادة الرياضيات لدى طلبة الصف الثالث لعلمي في المرحلة الثانوية في مدارس التعليم العام بدولة البحرين، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الآداب، جامعة القديس يوسف، بيروت.

١٤. خليفة، خليفة سعيد(١٩٩٥ م). فاعلية برنامج مقترح في الرياضيات للطلاب الفائقين بالصف الأول ثانوي، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة طنطا.

١٥. الدوسري، إبراهيم مبارك(٢٠٠١م). الإطار المرجعي للتقويم التربوي، الرياض، مكتب التربية العربي لدول الخليج.

١٦. شحاتة، حسن؛ والنجار، زينب(٢٠٠٣م). معجم المصطلحات التربوية والنفسية، القاهرة، الدار المصرية اللبنانية.

١٧. الشناوي، زيدان عبد المنعم(١٩٨٥م). اتجاهات الطلاب نحو الرياضيات وعلاقتها ببعض سمات الشخصية لهؤلاء الطلاب، مجلة كلية التربية، جامعة الزقازيق، السنة الثالثة، ع٥، ص ص ١٣٧-١٦٥

١٨.شوق، محمود أحمد (١٩٩٧م). الاتجاهات الحديثة في تدريس الرياضيات، الرياض، دار المريخ.

١٩.عبد السلام، فاروق؛ سليمان، ممدوح (١٩٨٢م). دراسة لبعض المتغيرات المتصلة بالاتجاه نحو الرياضيات، مكة المكرمة، شركة مكة للطباعة والنشر.

٢٠.عبد السلام، فاروق؛ سليمان، ممدوح (١٩٨٢م). دراسة لبعض المتغيرات المتصلة بالاتجاه نحو الرياضيات، مكة المكرمة، شركة مكة للطباعة والنشر.

٢١.عبيدي، خالد (٢٠٠٦). ما هي الهندسة؟. استرجعت بتاريخ ١٤٢٩/٨/٢٨ هـ من موقع http://khalid-alubaidy.com/news.php?i=86

٢٢.العساف، صالح حمد(٢٠٠٠م). الإحصاء التطبيقي في العلوم السلوكية مع استخدام SPSS، الرياض، مكتبة العبيكان.

٢٣.عودة، أحمد سليمان(١٩٩٨م). القياس والتقويم في العملية التدريسية. إربد، دار الأمل للنشر والتوزيع.

٢٤.عيد، خليفة سعيد خليفة (١٩٩٨م). فاعلية استخدام الحاسب الآلي في تدريس الرياضيات لتلاميذ الصف الرابع الابتدائي في التحصيل وتنمية التفكير الرياضي والاتجاه نحو المادة، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة طنطا، القاهرة.

٢٥.الموسى، عبد الله بن عبد العزيز(١٤٢٩هـ). استخدام الحاسب الآلي في التعليم، الرياض، شبكة البيانات، تربية الغد.

٢٦.مينا، فايز مراد (١٩٩٩م). قضايا في تعليم وتعلم الرياضيات مع إشارة خاصة للعالم العربي، القاهرة، مكتبة الأنجلو المصرية.

٢٧. هندام، يحيى حامد (١٩٨٢م). تدريس الرياضيات، القاهرة، دار النهضة العربية.

28. Ayub a. f; Tarmizi. r ; Bakar، k ; Yunus ،Ayub a. f (2008). a comparison of malaysian secondary students perceived ease of use and usefulness of dynamic mathematical software،

Retrieved September 5، 2008 from: http: //www. naun. org/journals/educationinformation/eit-69. pdf

29. Blechle ،Nancy M(2007). Attitude toward mathematics and mathematical performance: A comparison of single – sex and mixed-sex mathematics classrooms in a mixed united states public school، Unpublished Doctoral Dissertation ،Southern Illinois University Carbondale

30. Fuys ،D ،Geddes ،D. ،& Tischler ،R. (1988). The Van Hiele model of thinking in geometry among adolescents. Journal for Research in Mathematics Education Monograph Series ،No. 3 ، Reston ،VA: National Council of Teachers of Mathematics

31. Gerretson ،H. (1999). The effect of a dynamic geometry learning environment on preserves elementary teachers ، performance on similarity tasks. DAI-A 9(59) ،33-83 .

32. Gray، Dawson (2008). Using The Geometer's Sketchpad in the Math Classroom to Improve Engagement، Transform the Learning Environment، and Enhance Understanding، Retrieved September 9 ،2008 from http: //discoverarchive. vanderbilt. edu/handle/1803/571?show=full

33. Hinders ،D. (1992). Technology Reviews. Mathematics Teacher 85، no. 5: 391-397 http: //khalid-alubaidy. com/news. php?i=86

34. Jackiw، N. (1991). The Geometer's Sketchpad. Berkeley. CA: Key Curriculum Press.

35. Knaup ،J. (1973). Are children's Attitude toward learning arithmetic really important. School science and mathematics، v. 73، N. 1، pp 9-15 .

36. Laborde ،C. and Vergnaud ،G. (1994) L'apprentissage e l'enseignement des mathématiques ،In G. Vergnaud (Ed.) (1994) Apprentissages e didactiques ،où en est-on? ،Paris ، Hachette; Meira L. (1995) The Microevolution of

Mathematical Representations in Children's Activity، Cognition and instruction ،13 (2) ،269-313 .

37. Laborde ،C. and Vergnaud ،G. (1994) L'apprentissage e l'enseignement des mathématiques ،In G. Vergnaud (Ed.) (1994) Apprentissages e didactiques ،où en est-on? ،Paris ، Hachette; Meira L. (1995) The Microevolution of Mathematical Representations in Children's Activity، Cognition and instruction ،13 (2) ،269-313 .

38. Ling ،J. L. (1982). A factor- analytic study of mathematics Anxiety. Dissertation Abstract international. ،43 (7) ،2266-A .

39. McClintock ،E. ،Jiang ،Z. & July ،R (2002). Students' development of three-dimensional visualization in the Geometer's Sketchpad environment. In D. Mewborn ،P. Sztajn ، D. White ،H. Wiegel ،R. Bryant ،& K. Nooney (Eds.) ، Proceedings of the PME-NA Annual Conference (pp. 739-754). Columbus ،OH: ERIC Clearinghouse for Science ، Mathematics ،and Environmental Education .

40. National Council of Teachers of Mathematics (NCTM)(2000). Principles and Standards for School Mathematics. Reston ،VA .

41. Olive ،J. (1998). Implications of Using Dynamic Geometry Technology for Teaching and Learning، Retrieved September 9 ،2008 from: http: //www. spce. org. pt/sem/JO. pdf

42. Ruthven ،K. ،Hennessy ،S. & Deaney ،R. (2005). Current practice in using dynamic geometry properties to teach about angle. Micro Math ،21(1) ،9-13 .

43. White ،J. W. & Norwich ،V. H(1997). computer activities for college algebra and precalculus. (ED412119) .

44. Yerushalmy ،M. and Chazan D. (1992) Guided inquiry and geometry: Some aspects of teaching with technology،

Zentralbaltt für Didaktik des Mathematik ،1992 (5) ،p. 172-177 .

45. Kiess, H(1989). Statistical concepts for the behavioral sciences. Boston: Allyn and Bacon .