المجلـد (١٠)، العــدد (٣٧)، الجزء الأول، يوليــو ٢٠٢٠، ص ص ١١٣ – ١٦٩

أثر استخدام برنامج جيوجبرا في تنمية البراعة العلمية الرياضية في مادة الرياضيات لطلاب الصف الثالث المتوسط بمدينة الرياض

إعـداد

د/ منصــور بن مصلــح الجهنــي

أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات المساعد

كلية التربية جامعة حائل - المملكة العربية السعودية

DOI: 10.12816/0055879

أثر استخدام برنامج جيوجبرا في تنمية البراعة العلمية الرياضية في مادة الرياضيات لطلاب الصف الثالث المتوسط بمدينة الرياض

إعداد

د/ منصور بن مصلح الجهني (*)

ملخص

هدفت الدراسة الحالية إلى معرفة أثر استخدام برنامج جيوجبرا (Geogebra) في تنمية البراعة العلمية الرياضية في مادة الرياضيات لدى طلاب الصف الثالث متوسط بمدينة الرياض. واستخدم المنهج شبه التجريبي، وتكونت عيّنة الدراسة من (١٤٤) طالباً في كل من مدرسة سهل بن بيضاء المتوسطة ومدرسة عبد الملك بن عمر بن عبد العزيز المتوسطة بمدينة الرياض، تم اختيارهم بطريقة عشوائية، وقد تم تقسيمها إلى مجموعة تجريبية تكونت من (٧١) طالباً، ومجموعة ضابطة تكونت من (٧٣) طالباً. وتم اختيار الفصول بطريقة عشوائية، في الفصل الدراسي الأول لعام ١٤٤٠هـ، ولتحقيق أهداف الدراسة تم تطوير البرمجية التعليمية (الجيوجبرا) مراعياً الخطوات العلمية لذلك، وتم تحقق الصدق لها، وإعداد اختبار تحصيلي في الرياضيات، وتم التحقق من صدقه وثباته، وتوصَّلت نتائج الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية، والضابطة في اختبار البراعة الرياضية ولصالح المجموعة التجريبية. كما أظهرت وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والضابطة في كل من العلمية الرياضية ولصالح المجموعة التجريبية. وأوصى الباحث بتطوير بيئات التعلم داخل غرفة الصف في تعليم الرياضيات في المرحلة المتوسطة تقوم على الاستفادة من إمكانات الحاسوب و تصميم وتنفيذ برامج تدريبية للمعلمين في المرحلة المتوسطة في مجال استخدام الحاسوب في تدريس الرياضيات، وقيام مؤسسات إعداد المعلمين بتوظيف الحاسب وتضمينه طرائق التدريس باعتباره من الطرق الحديثة في التدريس والعمل على تنمية اتجاهات إيجابية نحوه، وتضمين المقررات الدراسية أهدافاً تتعلق بالبراعة العلمية الرياضية، وإعداد أدلة للمعلم بجانب الكتب المقروءة، تقدم للمعلم توجيهات تساعده طريقة استخدام الجيوجبرا.

الكلمات المفتاحية: برنامج جيوجبرا (Geogebra)، البراعة العلمية الرياضية.

(*) استاذ المناهج وطرق التدريس الرياضيات المساعد-ايميل: Alshlehbi@gmail.com

The effect of using (Geogebra) program on developing mathematical scientific progress in mathematics among third grade middle school students in Riyadh

By

Dr. Mansour Mosleh Aljohani (*)

Abstract

The study aimed to know the effects of using the (Geogebra) program on developing mathematical scientific prowess in mathematics among third grade middle school students in Riyadh .The sample of the study consisted of 144 students in both Sahl Bin Abyadah Intermediate School and Abdul Malik bin Omar bin Abdulaziz Intermediate School, both located in Riyadh, KSA. They were randomly selected and were divided into an experimental group consisting of 71 students and a Officer group consisted of 73 students. The classes were chosen randomly, in the first semester of the year 1440 AH and to achieve the goals of the study, an educational software (Geogebra) was developed. A test was prepared in mathematics, and its validity and reliability were verified. The results of the study reached the presence of statistical differences between the mean scores of the experimental group and the control subjects. It also showed that there were statistically significant differences between the mean scores of the experimental group and the controls for conceptual absorption and procedural fluency in favor of the experimental group. Current study recommends the necessity of adopting ((Geogebra)) software within the methods of teaching the subject of mathematics. The development of learning environments in the classroom in the field of mathematics is based on taking advantage of computer capabilities. Designing and implementing computer training programs for teachers is also recommended by results of this study.

Keywords: (Geogebra) program, mathematical scientific prowess,

(*) Assistant Professor Department of Curricula and Teaching Methods of Mathematics, College of Education .University of Hail Arabi Saudi.

Email: Alshlehbi@gmail.com

مقدمة:

ساعدت الرياضيات بفروعها المختلفة الإنسان منذ القدم وحتى وقتنا الحاضر في دراسة وتحليل العلاقات بين الظواهر الطبيعية المختلفة، فالعالم يعيش عصوره العلمية والتقنية ويحقق مستويات من التقدم العلمي والتكنولوجي بصورة مذهلة شملت معظم نواحي الحياة، فالمعارف الانسانية تتطور وتتجدد باستمرار وبسرعة رهيبة تحتم على الفرد والمجتمع مجاراتها وتطوير قدراتهم وأساليب كل منهما في التعامل مع ما يدور حوله ومع ما تفرزه التطورات الحديثة من معلومات ومعارف ومفاهيم وأحداث، وهذا ما يؤكده العاملون في حقل التربية والتعليم أن التعليم بوجه عام وتدريس الرياضيات بشكل خاص ليس مجرد نقل المعرفة العلمية الى المتعلم فحسب ،بل هي عملية تهتم بنمو الطالب عقليا ووجدانيا ومهاريا لتتكامل شخصيته من مختلف جوانبها، فالمهمة الاساسية في تدريس الرياضيات هي تعليم الطلاب كيف يفكرون لا كيف يحفظون ويرددون ما حفظوه دون ادراك او استيعاب أو توظيفها في الحياة.

وفي ظل العصر التقني الحديث يمكن القول إن العملية التعليمية أصبحت تعتمد بشكل قوي على أدوات حديثة، منها السهل ومنها المتطور، تستخدم في نشر وتأليف مناهج تعليمية بأساليب تربوية تقليدية وحديثة، ومن هذا المنطلق أصبح هناك فريقان أحدهما يتقن استخدام الأدوات دون وجود الخبرة الكافية في أساليب التعليم والتعلم، وفريق آخر لديه المعرفة والخبرة الحقيقية في العملية التعليمية دون تلبية حاجات المستخدمين من تشويق وإبداع في عملية العرض بالطرق الفنية الحديثة (العواوده، ٢٠٠١، ٦٤).

ويؤكد سعيدي والبلوشي (٢٠٠٩، ١٢) أن الاهتمام بتدريس العلوم والرياضيات اليوم أصبح حاجة ملحة وليس ترفا في ظل التقدم التكنولوجي والمعرفي الكبير الذي يشهده القرن الحالي، ولقد آمنت بذلك كل المجتمعات المتقدمة منها والنامية، وترجمت ذلك الايمان إلى واقع ملموس من خلال اهتمامها بتدريس العلوم بطرائق وأساليب تعكس طبيعة تلك المواد وتساعد على تخريج أجيال متسلحة بالعلم والمعرفة والمهارة القيمة. وإن الاجدر بنا ونحن في العالم العربي أن نهتم أيضاً بذلك فنعمل على تطوير طرق تدريسنا للعلوم من خلال تطوير المحتوى والوسائل والأساليب التدريسية.

فالرياضيات مادة تتعدد مجالات المعرفة فيها حيث تُسهم بدور كبير في تنمية القدرات العقلية لدارسيها، لما لها من تطبيقات مباشرة أو غير مباشرة في مواقف الحياة اليومية، مّما أكسبها مكانةً بارزة بين المواد الدراسية، ومّما ضاعف من أهمية الرياضيات أنّه "لم يعد إكساب التلاميذ المعلومات الرياضية وإجراء العمليات الحسابية هو الهدف الأساسي من تعليمها، حيثُ أصبحت الآلة الحاسبة تؤدي هذه العمليات بدقةٍ وسرعة، وبذلك أصبح التركيز على الفهم وتنمية طرق التفكير والقدرة على حل المشكلات من أهم الأهداف التي تسعى طرق التدريس إلى تحقيقها" (عبدالله، ٢٠١٠، ٢).

ويرى الباحث أن هذا يستدعي إيجاد نظام يستبدل ثقافة التلقين بثقافة الحوار والتفكير بما يحقق الاهداف العليا لمادة الرياضيات والتي تمثل مفهوما للبراعة العلمية.

في حين يرى الشمراني أنه على الرغم من ظهور التعلم الذاتي كطريقة تدريس تساعد الطالب في تعليمه كيف يتعلم ما يتلاءم مع قدراته، ويشجعه على المبادأة والتقويم الذاتي والتي يتحول فيها دور المعلم من التلقين والتسميع إلى دور جديد يتطلب منه تهيئة المواقف التعليمية التي يشارك الطالب من خلالها في عملية التعليم إلا أن الاستفادة من التكنولوجيا الحديثة بمستجداتها المتطورة أصبح أمراً ملحاً تتطلبه البيئة التعليمية (٢٠١٠، ٣٣).

ويرى الباحث إن إدخال الحاسب كمتغير رئيس في التعليم ضرورة ملحةً تطلبها الموقف التعليمي والعصر الذي نعيشه ونسعى من خلال البرامج الموجودة فيه الى تحقيق البراعة العلمية للطالب.

ويؤكد فايز (٢٠١٥، ٤٥) أن: من واجبات معلمي الرياضيات الاعتماد على الاستراتيجية التدريسية التي تسهم وتساعده في تعميق وتثبيت الفهم لدى المتعلم وتحقق الترابطات الرياضية وتزيد من كفاءة وقدرته العلمية.

واستخدام البرامج الحاسوبية مثل (Geogebra) من شأنها تحقيق القدرة المعرفية والمهارية والوجدانية، وتعزيز بقاء أثر التعلم لديهم وربط ذلك بالبراعة العلمية يسير وفقا لما نصت علية الوثائق المتعلقة بتعلم وتعليم الرياضيات (عبيدة، ٢٠١٧، ٧٦).

وبعد مراجعة لجنة الدراسات في مركز التربية التابع للمجلس الوطني للبحوث في الولايات المتحدة الأمريكية (Council Research National(NRC لأبحاث في علم النفس المعرفي وتعلم الرياضيات، وذلك بهدف تحليل الرياضيات التي يمكن تعلمها، وبعد نظرها إلى ما يحتاجه الناس اليوم من المعرفة الرياضية والفهم والمهارات، حددت ما أسمته " البراعة الرياضية" (Proficiency Mathematical)؛ كهدف رئيس ينبغي أن تسعى الرياضيات المدرسية إلى تحقيقه، وهو ما يعنيه النجاح في تعلم الرياضيات، والوصول إلى الهدف الاساسي المنشود من تعلمها. وهذا يشير إلى أن مصطلح "البراعة الرياضية" الذي يشمل كل جوانب الخبرة والكفاءة والمعرفة بالرياضيات، وهو يعبر عما نعنيه ألي فرد "أن يتعلم الرياضيات بنجاح (NRC,2004,.115) .

وبين كيلباتريك (Kilpatric) ان المتعلم ذي البراعة العلمية يجب ان يكون قادرا على: الاستيعاب المفاهيمي، الطلاقة الاجرائية، والاستلال التكيفي، والرغبة المنتجة (Kilpatric,2001,5).

في حين يؤكد المعثم والمنوفي (٢٠١٤، ٢٣) بأن البراعة الرياضية في الرياضيات المدرسية اصبحت ضرورة ملحة بمكوناتها المختلفة (الاستيعاب المفاهيمي Conceptual Understanding، الطلاقة الاجرائية Procedural Fluency، والاستلال التكيفي Adaptive، والرغبة المنتجة Disposition Productive، الكفاءة الاستراتيجية Strategic Competence، ومن الضروري ايجاد اساليب وطرق تحقق هذه البراعة.

ويأتي مفهوم البراعة الرياضية كمعيار رابع للتقويم الرياضي، كما أشارت الوثيقة الصادرة عن المجلس القومي لمعلّمي الرياضيات في الولايات المتحدة الأمريكية NCTM ويعرفها بأنها امتلاك المتعلّم للعمليات الرياضية، ومنها: التّواصل والترابط والاستدلال الرياضي، وذلك بمستويات المعرفة الرياضية الثلاثة: المعرفة المفاهيمية، والمعرفة الإجرائية، والمعرفة المرتبطة بحلّ المشكلات ضمن المحتوى الرياضي، كما تتضمن ثقة التلميذ في مقدرته الرياضية، واستعداده للمثابرة أثناء حلّ المشكلات غير الروتينية، وتقديره لدور الرياضيات في الحياة وقيمتها كأداة نفعية .(NCTM,2000)

وبالاستناد إلى المخطط الهيكلي للبراعة الرياضية وقوتها المقترح من المؤسسة القومية لتقويم التّقدم التربوي الأمريكي، (NAEP. 2003) و القوة الرياضية كطريقة تدريس تستند إلى ثلاثة أبعاد رئيسة، هي: ١) معايير المحتوى الرياضي:(Content Mathematical Standards) وتشمل الأعداد والعمليات عليها والحس بها، والجبر، والهندسة، والقياس، وتحلّيل البيانات والاحتمالات٢) القدرات الرياضية (Abilities Mathematical) وتتضمن ثلاث قدرات ومعارف لا بد أن يراعيها البعد الأول، وهي: المعرفة المفاهيمية والإجرائية وحلّ المشكلات ٣) العمليات الرياضية Process) (Mathematical وتتضمن الاستّدلال الرياضي، والتّواصل الرياضي، والتّرابطات الرياضية الخاصة بالمحتوى الرياضي (NAEP,2003) .

وحيث تقع الرياضيات موقع اللب من عقل الطالب، وهي المجال الرحب لتنمية تفكيره، كما أنه بحاجة ماسة إلى امتلاك المهارات والإمكانات العقلية اللازمة ليكون طالبا متميزاً ومتعلماً فاعلاً ومفكراً مبدعا في المجال، ونظراً للصعوبات التي تواجهه في دراسة الرياضيات، وكذلك الصعوبات التي تواجه المعلمين والقائمين على مناهج الرياضيات في التدريس، فقد وجد الباحث ضرورة إلى تحقيق البراعة العلمية الرياضية يمكن أن يتم من خلال برامج حاسوبية احترافية ذات صبغة تفاعلية مثل (Geogebra).

مشكلـــــة الـــدراســـــة:

تعد برمجية جيوجبرا ((Geogebra)) برمجية متعددة المهام ويمكن استخدامها في الجبر والهندسة، والحسابات التحليلية، كما أنها مفيدة في رسم الاشكال الهندسية عبر إدخال الاحداثيات أو عبر رسم النقاط، وتدعم اللغة العربية في استخدام، بالإضافة إلى أنها مصممة بطريقة تمكن الطالب من اكتساب المناهيم الرياضية بنفسه، وتشمل البرمجية المعينات اللازمة كافة لجعل عملية التعلم سهلة وشيقة، إذ يبنى الطالب على ما تعلمه سابقا.

ويرى لبد (٢٠١٨،٥) أن برمجية جيوجبرا (geogebra) مثالا على برمجيات الحاسوب الحديثة في مجال تعليم الرياضيات، بحيث تساعد المعلم في عرض محتويات من الرياضيات متمثلا في الجبر والهندسة والتفاضل والتكامل والإحصاء والاحتمالات للمتعلم، وتحقيق الاهداف التعليمية.

ويذكر جروت (Groth) أنه يجب على معلمي الرياضيات تغيير ممارستهم التدريسية بما يحقق تعليم أفضل لمطيب وتنمية مكونات البراعة الرياضية لديهم، حيث يرى أن طرق التدريس الفعالة تسهم بشكل كبير في وصول الطلاب إلى مستويات عالية في كل من: الفهم المفاهيمي، الطلاقة الاجرائية، الكفاءة الإستراتيجية، النزعة المنتجة **(Groth,2017,108)**، وتشير نتائج دراسة (Buckner,2014,56) إلى أنه توجد علاقة طردية بين مستوى تمكن معلمي الرياضيات من المعرفة والمحتوى الرياضي وممارساتهم التدريسية، وبين مستوى البراعة الرياضية عند طلابهم.

وقد أظهرت نتائج دراسة هوفمان وزملائه (Hoffmann, et al., 2014) التي اجريت على (٩٥) طالبا في جامعة مونيستر (Muenster) بألمانيا تدني مستوى الطلاب مستوى الطلاب في البراعة الرياضية خاصة فيما يتعلق بالقدرة على الارتباط الحسي العددي والجبري، وارجع الباحثون ذلك إلى اقتصار المعلمون على استخدام الطرق التقليدية في تدريسهم.

ويؤكد جودة (٢٠١٩، ٢٦٠) أن توظيف تدريس الجيوجبرا في الرياضيات ذو أثر بالغ في تنمية الهندسة والاستدلال المكاني لدى الطلاب وهي من مكونات البراعة الرياضية، لما يتميز به هذا البرنامج من خصائص عديدة تجعل القائمين عليه تطوير مهارتهم أولا وتحقيق مكاسب ومخرجات نوعية لطلابهم.

وقد وصفت بعض الدراسات برنامج الجيوجبرا مثل دراسة هوهنوارتر وآخرون (Hohenwarter, 2018, 92) ودراسة كوسا (Kosucu, 2017, 148) برنامج الجيوجبرا (Geogebra) بأنه عبارة عن مجموعة من الاوامر التفاعلية التي تسمح للطلاب بالتفاعل والتعلم ذاتيا، من خلال الاستجابة بين البرنامج والمثيرات الموضوعة له سلفا، من تمارين وتطبيقات، بل تتجاوز ذلك الى تنمية الحس الجبري والمكاني والهندسي ويصبح المتعلم لدية القدرة على التخيل والتنبؤ بالحل والتأكد من ذلك بنفسه، وبإشراف وادارة من المعلم القائم على هذه العملية التعليمية من اولها وحتى تحقيق اهدافها.

كما أورد العنزي (٢٠١٣، ٧٦) أن برنامج الجيوجبرا مشروعا علميا مبنيا على المعايير العالمية، ويتم من تحديثه وتطويره من خلال اصدارات متعاقبة، ويوفر للطلاب البيئية الهندسية الديناميكية التي تساعدهم على الفهم والاستظهار والابداع في بعض المواقف التعليمية.

واستجابةً للتوصيات الموجهة نحو الاهتمام بمدخل القوة الرياضية كتوجه حديث في تعليم الرياضيات وتعلّمها، ومنها المجلس القومي لمعلّمي الرياضيات (NCTM, 2000) والجمعية القومية للتقويم التربوي (NAEP, 2003) وانطلاقا من اهمية البرامج الحاسوبية والتي على رأسها (Geogebra) والتي تعد من البرمجيات الحديثة في تعلم الرياضيات وتعليمها، فهي برمجية متعددة الاغراض والمهام التي يمكن من خلالها تقديم التطبيقات الرياضية والهندسية واثبات البراهين الرياضية وتحقيق البراعة العلمية (الصبحي، ٢٠١٤، ٢١).

ولذا فقد تولدت مشكلة الدراسة لدى الباحث بأن هناك تدني مستوى مكونات العلمية الرياضية لطلاب المرحلة المتوسطة وقد يرجع ذلك للأساليب التدريسية المستخدمة من معلمي هذه المرحلة، وهذا ما جاء في تقارير الجمعية الدولية لتقييم التحصيل العلمي بين دورتي ٢٠١١م-٢٠١٥م في الرياضيات والعلوم للصف الرابع الابتدائي ولطلاب المرحلة المتوسطة بأن هناك انخفاض في الاداء والتحصيل وتدني في ترتيب المملكة العربية السعودية في مجال الرياضيات عالميا من ٤٥الى ٤٦ من اجمالي ٤٩ دولة منها ثمان دول عربية، كما أشارت الجمعية الى انخفاض معدل الاداء الوطني بواقع ٢٦ نقطة مقارنة بدورة ٢٠١١م وصنفت المملكة ضمن الدول الاكثر انخفاضاً عالمياً في معدلات الانجاز بالرياضيات ما بين دورتي ٢٠١١-٢٠١٥ في اختبارات TIMSS أن اداء طلاب الصف الثاني متوسط المشاركين في هذه الاختبارات لديهم تدني في مستوى البراعة العلمية الرياضية (Figgins,2016,45) ولذا تكمن مشكلة الدراسة في الإجابة عن التساؤل الرئيس التالي:

- **ما أثر استخدام برنامج (Geogebra) في تنمية البراعة العلمية في مادة الرياضيات لدى طلاب الصف الثالث متوسط بمدينة الرياض؟**

ويتفرع عن السؤال الرئيس الأسئلة الفرعية التالية:

أسئلة الدراسة:

تسعى الدراسة للإجابة عن التساؤلات الآتية:

- هل توجد فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسط درجات المجموعة التجريبية ومتوسط درجات المجموعة الضابطة في اختبار البراعة الرياضية ككل لصالح المجموعة التجريبية؟
- هل توجد فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسط درجات المجموعة التجريبية ومتوسط درجات المجموعة الضابطة في الاستيعاب المفاهيمي كما يقيسه اختبار البراعة الرياضية لصالح المجموعة التجريبية؟
- هل توجد فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسط درجات المجموعة التجريبية ومتوسط درجات المجموعة الضابطة في الطلاقة الاجرائية كما يقيسه اختبار البراعة الرياضية لصالح المجموعة التجريبية؟
- هل توجد فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسط درجات المجموعة التجريبية ومتوسط درجات المجموعة الضابطة في الكفاءة الاستراتيجية كما يقيسه اختبار البراعة الرياضية لصالح المجموعة التجريبية؟
- هل توجد فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسط درجات المجموعة التجريبية ومتوسط درجات المجموعة الضابطة في الاستدلال التكيفي كما يقيسه اختبار البراعة الرياضية لصالح المجموعة التجريبية؟
- هل توجد فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسط درجات المجموعة التجريبية ومتوسط درجات المجموعة الضابطة في الرغبة المنتجة كما يقيسه اختبار البراعة الرياضية لصالح المجموعة التجريبية؟

أهـــداف الـــدراســـة:

تسعى هذه الدراسة إلى تحقيق الأهداف التالية:

- تنمية مكونات البراعة العلمية الرياضية لطلاب الصف الثالث المتوسط عند استخدام برنامج (Geogebra).
- تقديم وحدة كثيرات الحدود والعمليات الجبرية المتعلقة بها باستخدام برنامج (Geogebra).
- التعرف على أثر برنامج (Geogebra)في تنمية (الاستيعاب المفاهيمي، الطلاقة الاجرائية، الكفاءة الاستراتيجية، الاستدلال التكيفي، الرغبة المنتجة) لدى طلاب الصف الثالث متوسط.
- وضع إطار مفاهيمي لطريقة استخدام الاستراتيجيات التدريسية (برنامج الجيوجبرا) في تنمية البراعة الرياضية.

أهميـــــة الـــدراســـة:

أ) الاهميـــة النظـــريـــة (العلمية):

يقدم هذا البحث إطار نظريا مفاهيميا يتناول أحد استراتيجيات التدريس الحديثة وهي التدريس باستخدام برنامج (Geogebra) وكيفية توظيفها في تدريس طلاب الصف الثالث المتوسط لوحدة كثيرات الحدود والتحليل الى عوامل اولية، واجراء العمليات الحسابية على هذه الوحدة، وتأثيرها على البراعة العلمية بمكوناتها الخمس، وتقدم اداة لقياس مكونات البراعة العلمية.

ب) الاهميـــة التطبيقيـــة:

إظهار أهمية استخدام البرمجيات التعليمية ((Geogebra)) في تدريس الوحدة المقترحة للدراسة، كما يسهم هذا البحث في توجيه الطلاب نحو التعلم الذاتي باستخدام البرمجية المعدة لهذا الخصوص، وتزويد معلمي الرياضيات في المرحلة المتوسطة بطريقة تدريسية حديثة لتدريس الوحدة المقترحة وبالتالي تطوير تدريس الرياضيات، ومساعدة القائمين على تطوير برامج إعداد المعلمين ومخططي المناهج من خلال امدادهم بمجموعة من الانشطة والافكار التي يمكن تضمينها في مناهج الرياضيات مما يؤدي الى تنمية مكونات البراعة الرياضية.

حدود الدراسة:

- **الحدود الزمانية:** الفصل الدراسي الأول لعام ١٤٤٠هـ (٥/٢/١٤٤٠هـ -٢/٣/١٤٤٠هـ).
- **الحدود المكانية:** مدرسة سهل بن بيضاء المتوسطة ومدرسة عبد الملك بن عمر بن عبد العزيز المتوسطة بمدينة الرياض.
- **الحدود الموضوعية:** وحدة التحليل إلى عوامل اولية للصف الثالث متوسط، البراعة العلمية الرياضية (الاستيعاب المفاهيمي، الطلاقة الاجرائية، الكفاءة الاستراتيجية، الاستدلال التكيفي، الرغبة المنتجة).
- **الحدود البشرية:** طلاب الصف الثالث المتوسط، المرحلة المتوسطة.

مصطلحات الدراسة:

برنامج جيوجبرا ((Geogebra))

يعرف كل من (Yorganci, 2018; Baltaci & Yildiz, 2015) برنامج جيوجبرا بأنه برنامج تقني تفاعلي ثلاثي الابعاد يستخدم في تعليم وتعلم الرياضيات مبني على المعايير العالمية للرياضيات داعم لمنهج الرياضيات وليس بديلاً عنه، يساعد الطلاب في فهم عميق واستيعاب للنظريات والحقائق والعلاقات والتعميمات الرياضية من خلال التطبيق العملي واكتشاف المفاهيم بطرق متعددة من عدة زوايا بنفسه وبتوجيه من المعلم.

ويعرفه الباحث إجرائياً بأنه: برنامج حاسوبي تفاعلي يقدم من خلاله المحتوى (التحليل إلى عوامل أولية)، وما يصاحبه من أنشطة وتدريبات، بالاعتماد على الوسائط المتعددة (رسومات وصور وصوت) يشترك فيه كل من المعلم والطالب.

البراعة العلمية الرياضية:

عرفها بابا وبراون، بأنها إحدى نواتج تعلم الرياضيات، والتي يطلق عليها الاتقان في الرياضيات (المعثم والمنوفي، ٢٠١٤، ٨).

وأوضح اندريا وجرسون (Andrea, Grayson, 2016, 11) أن "البراعة الرياضية مدخل معاصر؛ لتطوير تعليم الرياضيات، يرتبط بمحاور ثالثة رئيسية: براعة المحتوى العلمي في ترابطه

وأهميته بالنسبة للطالب، وبراعة المعلم في معالجة المحتوى العلمي، بالإضافة إلى مكونات البراعة العلمية الرياضية التي يجب تنميتها وقياسها لدى الطالب، وعرفها عبيدة (٢٠١٧، ٢٨) بأنها: "قدرات الطالب في توظيف الخبرات ومعالجتها؛ لتشكيل بنائه المعرفي، ثم توظيفه في حل المشكلات، وانتاج معرفة رياضية جديدة، وخلاله يقوم الطالب بعمليات رياضية، ويكتسب مهارات خريطة مكونات البراعة الرياضية الخمسة.

ويعرفها الباحث اجرائيا بأنها: نواتج تعليم الطلاب بحيث يكون الطالب قادر على، توظيف قدراته في معالجة الخبرات وتشكيل بنائه المعرفي، وإنتاج معارف وخبرات رياضية جديدة من خلال ما يقوم به من عمليات وخوارزميات وعلاقات وتوظيف ذلك في حل المشكلات الروتينية وغير الروتينية وذلك من خلال اكتساب واستيعاب المكونات التالية: (الاستيعاب المفاهيمي، الطلاقة الاجرائية، الكفاءة الاستراتيجية، الاستدلال التكيفي، الرغبة المنتجة).

الأطر النظرية والدراسات السابقة

أولا: الإطار النظري:

البرمجيات التعليمية:

يمتاز الحاسب الآلي بإمكانات وفوائد عديدة في التدريس، إلا أن هذه الإمكانات والفوائد لا يمكن الاستفادة منها إلا بوجود البرمجيات التعليمية الجيدة، والتي تشكل اللبنة الأساسية للتعليم الإلكتروني، بل إن نجاح تلك البرمجيات يعد نجاحاً مستقلاً في حد ذاته، ويعتبر أحد أهم استخدامات الحاسب الآلي في التعليم، وتكتفي بذلك النجاح كثيرٌ من المؤسسات التعليمية لما تشكله البرمجيات التعليمية من أهمية تسد بها ثغراً في العملية التعليمية، كما تتوافق الأهداف الأساسية للبرمجيات التعليمية مع ما تبذله كثير من المؤسسات التعليمية في خططها لدمج استخدام الحاسب الآلي في تدريس مقرراتها الدراسية.

ومن هذا المنطلق أصبحت البرمجيات هي الجزء المكمل دائماً لعمل الحاسب الآلي في المجال التعليمي أو في غيره من المجالات، وسواء كان التعليم عن الحاسب الآلي، أو من الحاسب

الآلي، أو مع الحاسب الآلي، فإن ذلك لا يمكن له أن يتم ما لم توجد البرمجيات المناسبة. وسواء كان الحاسب الآلي وسيلة تعليمية Instructional Aid، أو وسيطاً تعليمياً Instructional Media، فإن البرمجيات تمثل العنصر الذي لا يقل أهمية عن الحاسب ذاته.

مفهوم البرمجيات التعليمية:

تعرف البرمجيات التعليمية بأنها: مجموعة المكونات المنطقية التي تقدم في صورة مواد تعليمية مختلفة الأنماط لتحقيق أهداف محددة عن طريق الحاسب الآلي، ويتفاعل معها المتعلم، وتقدم له تغذية راجعة فورية حسب استجابته (الجبان، المطيعي، ٢٠٠٤، ٧٦).

وهناك من يعرفها بأنها "البرمجيات المصممة للمساعدة في عملية التعلم، وتقع في نطاق الوسائل التي تسهل وتعززه عملية التعلم المباشر أو غير المباشر، ويطلق عليها اسم البرمجيات المساعدة في التعليم Computer Assisted Instruction (CAI)أو البرمجيات المساعدة في التعلم Computer Assisted Learning (CAL) " (فوده، ٢٠١٩، ٢١٠).

ويعرفها سلامة (١٤٢٥، ٥٧) بأنها: تلك المواد التعليمية التي يتم تصميمها وبرمجتها بوساطة الحاسب الآلي، لتكون مقررات دراسية.

ويرى الباحث أن البرمجية التعليمية هي 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.

أهمية البرمجيات التعليمية:

لقد أكد العديد من التربويين على أن التدريس باستخدام البرمجيات ذات الوسائط المتعددة يؤدي إلى التفاعل النشط الإيجابي والمتبادل بين المتعلم والبرنامج التعليمي من خلال الممارسة والتدريب، والمحاكاة وحل المشكلات، وحرية التعامل مع المحتوى التعليمي (AKayaet, et , and Kagizmanli, 2011, 297)، فكما توفر الوسائط المتعددة بيئة تعليمية فعالة تسمح للمتعلم بالاستعراض والبحث، والتعلم، فهي توفر له بيئة ثنائية الاتجاه على الأقل، ومن جانب آخر يدعم

التدريس باستخدام البرمجيات ذات الوسائط المتعددة مفهوم البنائية (Mckim,2019,76) باعتبار أن التعلم يحدث عندما يكون المتعلم أكثر نشاطاً وقدرة على بناء هيكله المعرفي بنفسه، وبالتالي يتم بناء المعنى لديه من خلال المشاهدة الهادفة والتفاعل مع العروض واللقطات، والنصوص والأصوات، والتصفح والبحث عن المعرفة بحرية دخل البرنامج.

وهكذا يحقق التدريس بالبرمجيات ذات الوسائط المتعددة المبادئ التي تقوم عليها البنائية مثل: الانتقال من التدريس إلى البناء أو من التدعيم إلى الميل أو من الطاعة إلى الاستقلالية، ومن الإلزامية إلى التعاونية (Dockery, 2006,154).

ويشير الجهني (٢٠٠٧، ٢٣) إلى دور التدريس ببرمجيات الوسائط المتعددة في التحصيل الدراسي للمتعلم، باعتبار أن التدريس في هذه الحالة يساعد على تكوين ثلاث روابط هي: رابطة الترميز البصري، ورابطة الترميز اللفظي، ثم الروابط المرجعية، الأمر الذي يكون خريطة للعلاقات التركيبية لنظام المعلومات بين الترميزات المختلفة، وبالتالي يساعد على اكتساب الطلاب المعلومات وتوظيفها في حل المشكلات.

ومن جانب آخر اتفق عدد من الباحثين (البغدادي، ٢٠١١، ٢٦٦)، (الفار، ١٩٩٨، ٥٩)، (Manouchehri,2004, 2)، (Reis 2010, 565) على فعالية التدريس باستخدام برمجيات الوسائط المتعددة ودورها في تحقيق الفردية في التعلم، والتشجيع على التعلم الذاتي، وفي استثارة الدافعية لدى المتعلم وجذب انتباهه، وكذلك فهم الهيكل البنائي لأنواع المعارف، بمعنى تكوين معرفة متكاملة ذات معنى، وفي الوقت نفسه تدعيم التعلم التعاوني عندما يعمل التلاميذ في مجموعات تعاونية لمناقشة الاستراتيجيات التعليمية المختلفة، في بيئة تتناول المفاهيم المجردة وطرق تبسيطها وتعلمها. كما أشارت إلى اختصار زمن التعلم حيث تتراوح نسبته من ٢٠-٤٠% من الوقت المخصص لحدوث التعلم مقارنة بالطريقة التقليدية.

ميزات البرمجيات التعليمية:

تتضح أهمية البرمجيات التعليمية فيما يمكن أن تحققه من مزايا للعملية التعليمية. وفي هذا الإطار يشير الجمهور (٢٠١٢، ١٨) إلى أن برمجيات الحاسب الآلي تقدم مادة علمية تفوق ما

تقدمه الكتب بشكلها التقليدي، ومن ثم فإن التعليم والتعلم وفقاً لتلك البرمجيات يحقق للعملية التعليمية مزايا عديدة من أهمها:

١- التفاعلية:

وهذه الميزة تمثل حلقة دراسية ثنائية الاتجاه بين البرنامج والمتعلم، حيث يمكن للمتعلم مراجعة ما تعلمه، أو استذكار ما يريد، فإذا صعب عليه فهم نقطة معينة فإن البرنامج يقوم بتزويده بإشارات، وشرح مبسط وكاف يساعده على فهم تلك النقطة.

٢- تحكم المتعلم بالبرنامج:

فالبرمجيات التعليمية تتيح الفرصة للمتعلم أن يتعلم ما يشاء وقتما يشاء، وكيفما يشاء، فهي تتيح قدراً كبيراً من الحرية للمتعلم، بتوفيرها خيارات كثيرة، كحرية اختيار الموضوع الذي يريد المتعلم تعلمه، وفرص إعادة العرض، والتوقف، وحفظ الإنجاز، وهذه في الحقيقة ميزة مهمة، فاختيار التوقيت المناسب للتعليم، والتعلم له انعكاساته المباشرة، وغير المباشرة، على جودة مخرجات عمليتي التعليم والتعلم وفاعليته.

٣- معالجة مشكلة الخجل:

من مزايا التعليم والتعلم وفقاً لبرمجيات الحاسب الآلي التغلب على مشكلة الخجل، وعدم القدرة على المواجهة، والمشاركة لدى بعض المتعلمين، فقد يؤدي خجل المتعلم إلى عدم مشاركته في المناقشات، وعدم رغبته في إبداء رأيه، وتعليقه على ما يطرح للحوار والمناقشة، على الرغم من أنه قد تتوافر لديه المعلومات الكافية لذلك، ولكن عدم جرأته على مواجهة الآخرين، والتعبير عن رأيه تجعله يفضل الانطواء، ويتلاشى هذا الخجل أمام جهاز الحاسب الآلي وبرمجياته.

٤- نقل محور التعلم إلى المتعلم:

نتفرد البرمجيات التعليمية بميزة أخرى تتمثل في نقل محور العملية التعليمية إلى المتعلم، وتغيير دوره من مجرد متلق للمعرفة إلى متفاعل مع تلك المعرفة مستنتج لها، الأمر الذي ينمي لدى المتعلم مهارات الفهم والتفكير.

٥- الإثـــــارة والتشـــــويـــــق:

من المزايا التي يجب أن تحققها البرمجيات التعليمية، عنصر الإثارة والتشويق للمتعلم، فعند بناء أي برمجية تعليمية يراعى فيها هذا العنصر، ويركز عليه بشكل كبير، ومن صور التشويق في هذه البرمجيات إعطاؤها المتعلم تغذية راجعة، وتعزيزاً فورياً لإجابته، مما يدفعه لمزيد من التعلم، هذا إلى جانب المؤثرات المرئية والصوتية التي تزيد من تشويق المتعلم خلال تعلمه وفقاً لتلك البرمجيات.

ويرى الباحث أنه من خلال العرض السابق ان نأخذ برنامج جيوجبرا (Geogebra) كنموذج تدريسي برامجي بعد اكتمال اشتراطات التدريس المتعلقة به.

بـــرنـــامـــج جيـــوجـــبرا (Geogebra):

هي برمجية حاسوبية حديثة تفاعلية تهدف إلى مساعدة الطلاب من سنوات ١٠ حتى ١٨سنة ومعلميهم في صف الرياضيات، ويمكن استعمالها بالتأكيد ما قبل وما بعد ذلك، من خلالها الدمج بسهولة بين الهندسة والجبر مما يجعل جيوجبرا منصة ملائمة للربط بين هذين الموضوعين الرياضيين المهمين، وفي نفس الوقت منصة للربط بين المرئي والرمزي، وهما جانبان رياضيان مهمان ويساهمان في توصل طالب الرياضيات إلى فهم عميق للعناصر امكانية هذه البرمجية ربط مواضيع رياضية ومواضيع هندسية تجعلها أداة والعمليات الرياضية. وممكنة لتعميق معرفة الطلاب الرياضية (مرسال،٢٠١٧، ١٧).

ويعرفها البلوي (٢٠١٢، ٧٤) بأنها: برمجية حاسوبية مكونة من مجموعة من الادوات التي تسهم في اكساب الطالب المهارات الرياضية، وتشمل البرمجية كافة المعينات اللازمة لجعل عملية التعلم سهلة وشيقة، وهي برمجية مبنية على المعايير العالمية للرياضيات. تدعم المنهج المعتمد من وزارة التربية والتعليم وليس بديلا عنه وهي مصممة بطريقة تمكن الطالب من تطوير فهم عميق للنظريات والحقائق الرياضية من خلال التطبيق العملي واكتشاف المفاهيم بنفسه.

ويرى غندورة بأنها: برمجية مبنية على المعايير العالمية للرياضيات داعمة للمنهج بديلا عنه، ومصممة بطريقة تمكن الطالب من تطوير فهم المعتمد من وزارة التربية والتعليم وليست عميق للنظريات والحقائق الرياضية من خلال التطبيق العملي، واكتشاف المفاهيم بنفسه، وهي

عبارة عن مجموعة من الادوات التي تسهم في إكساب الطالب المهارات الرياضية. وتشمل البرمجية كافة. (غندوره، ٢٠٠٥، ١٢).

وتهدف برمجية جيوجبرا إلى مساعدة الطالب على إدراك المفاهيم وتجسيدها بطريقة محسوسة، وربط الافكار الرياضية ببعضها، وربط الرياضيات بالحياة من خلال توظيفها في مسائل حياتية، وبناء ثقة الطالب بنفسه وبقدرته على تعلم الرياضيات، وتنمية مهارة التعلم الذاتي، وتحسين تحصيل الطالب في الرياضيات، وتنمية مهارات التفكير لدية واعطاء الفرصة لكل طالب ابراز أقصى إمكاناته (أبو ثابت، ٢٠١٣، ٤٣).

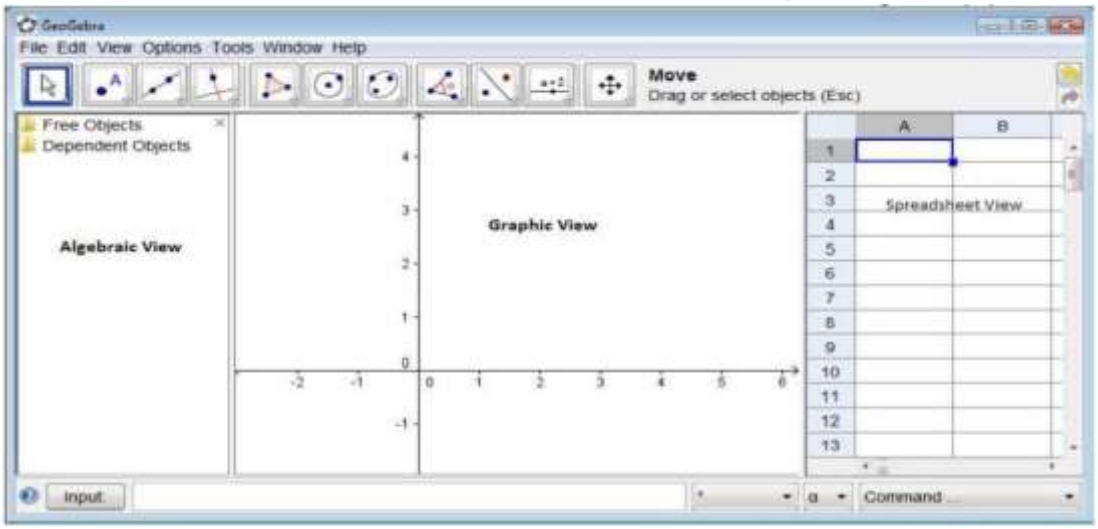
وهناك العديد من الخصائص لهذه البرمجية (Geogebra) في تعليم الطلاب كونها تجمع بين الجبر والهندسة وحساب التفاضل والتكامل، فهي برمجية هندسية ديناميكية تمكن المتعلم من انشاء الخطوط والعمليات بطريقة تفاعلية، ولذا فإن جيوجبرا لديها القدرة على التعامل مع المتغيرات، وايجاد المشتقات والنقاط والمتجهات والتكاملات و توفر أوامر أخرى مثل الجذور والاسس وكذلك تمكن المستخدم من عرض نظام الإحداثيات باستخدام شبكه لتسهيل العمل مع الاحداثيات الصحيحة، إما في المدارس ذات المستوى العالي فيتكون لدى المستخدم القدرة على استخدام المدخلات الجبرية المتقدمة لترشد الطلاب من خلال دراسة الجبر في الرياضيات .وتتمثل آلية عمل برمجية الجيوجبرا في عمل الطالب بمفرده ويمكن ان يشاركه زميلة بذلك ويقوم المعلم بتقديم الدعم الفكري والفني للطالب دون ان يقدم له الحلول بل يترك الطالب يتوصل للحل بنفسه (أحمد، ٢٠١٣، ٣٢).

ويرى هيوبنوارتر (Hohenwarter, Lavicza,2017,76) أنه برنامج مبني على المعايير العلمية للرياضيات والمنهج مصمم بطريقة تمكن الطالب من تطوير فهمه العميق للنظريات والحقائق الرياضية من خلال التطبيق العملي واكتشاف المفاهيم بنفسه. وهو عبارة عن مجموعة من الأدوات التي تسهم في إكساب الطالب المهارات الرياضية، ويشمل كافة المعينات اللازمة لجعل عملية التعلم سهلة وشيقة وحيث يبني الطالب باستمرار على تعلمه السابق، وهذا يتفق تماماً مع المنحى البنائي للتعلم.

ولقد حدد جانقا وميجهورف (Guncaga, Majherova 2012,45) أداوت البرنامج كالآتي:

- شريط الأدوات(Tool Bar) : الذي يحتوي على مجموعة من الأدوات الموجودة في البرمجية، ويمكن تفعيلها بالنقر عليها باستخدام الفارة ثم الضغط على أي مكان في ورق العمل.
- نافذة الهندسة (Geometry Window) :تقع في الجهة اليمنى من واجهة البرنامج على شاشة الكمبيوتر، وتتضمن التمثيلات الهندسية للكائنات التي تم تطبيقها.
- نافذة الجبر (Algebra Window) : تقع في الجهة اليسرى للواجهة البرمجية على شاشة الكمبيوتر، وتتضمن التمثيلات العددية والجبرية للعناصر
- ويرى الباحث بأن المعلم دوره ارشادي مقنن يقدم المثيرات الصفية لطلابه من خلال اسلوب حل المشكلات ويترك الطالب يستخدم برنامج الجيوجبرا للتوصل للحلول وتقديم التفسير المنطقي لها.
- حقل الادخال وكتابة الاوامر (Input Field): ويقع أسفل نافذة البرمجية، ويمكن من خلاله ادخال التعابير الجبرية من خلال لوحة المفاتيح.
- شريط اللوائح (Menu Bar): ويقع هذا الشريط على شريط الأدوات وهو يزود مجموعة واسعة من القوائم التي تسمح للمستخدم بعمليات الحفظ والطباعة، وتصدير الانشاءات والرسوم الهندسية كصورة أو ورقة تفاعلية الى برامج اخرى لأغراض معينة.
- نافذة الجدول (Spread Sheet): وهي نفس خواص الجدول الموجودة في برنامج الاكسل من الويندز، مع التميز ببعض الاجراءات الجبرية والترمزية.

ويوضح الشكل التالي الواجهة الاساسية لبرنامج الجيوجبرا:



مبررات اختيار برنامج الجيوجبرا في هذه الدراسة

١- يعد البرنامج منصة ملائمة للربط والتكامل بين محاور الرياضيات؛ عند إدخال أي مدخل في نافذة الجبر يتم تمثيله هندسيا بشكل تلقائي في نافذة الهندسة.

٢- الامكانات البصرية للبرنامج تسمح للمتعلم من رؤية الرياضيات بشكل تفاعلي ملموس ومصور.

٣- القدرة على فهم المفاهيم الرياضية وتصورها.

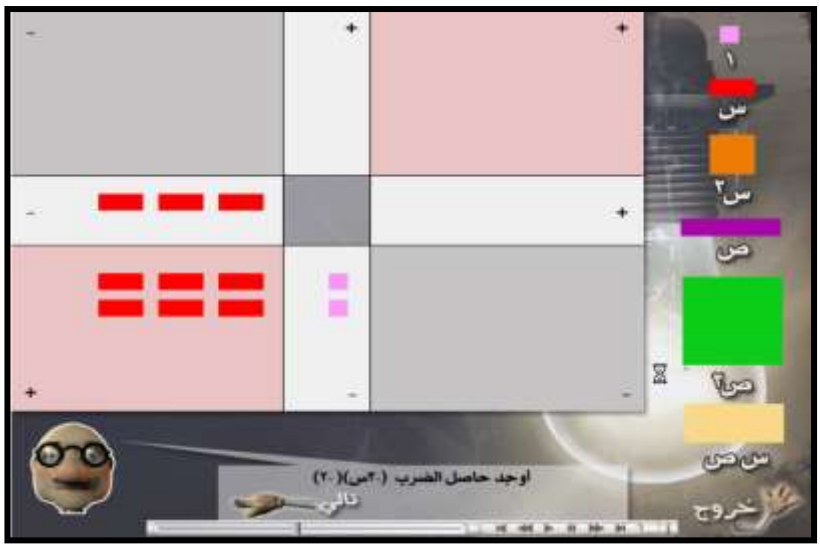
٤- الربط بين العلاقات العددية والهندسية، كماي سهم البرنامج في توضيح ماهية هذه العلاقات واسبابها.

٥- يسمح البرنامج بتطوير خيال المتعلم وتصوره.

٦- يستوعب البرنامج كل العمليات الجبرية والهندسية في ان واحد

٧- يسمح البرنامج بالاستفادة من البيانات المتاحة ويعمل على تحليلها وتقدير النتائج فيها.

والشكل التالي يوضح البرنامج الذي قام الباحث بإعداده لتطبيق برنامج الجيوجبرا على وحدة كثيرات الحدود ويلاحظ فيه عملية ضرب المقادير الجبرية:



ويرى النذير (٢٠١٤، ٥٦) أن هناك معيقات لبرنامج الجيوجبرا في التدريس من أبرزها:

- ضعف اعداد معلمي الرياضيات فيما يتعلق باستخدامات الحاسب.
- عدم توافر الاجهزة الحاسوبية لكل الطلاب.

- اتجاهات معلمي الرياضيات نحو تطبيقات الحاسب ضعيفة ويعتبرونه عبء على اعمالهم المعتادة.
- كثافة المقررات الدراسية، حيث لا يستطيع المعلم تأدية واجباته مع الالتزام بإنهاء الخطة التدريسية.
- ندرة البرمجيات المتخصصة لكل درس او وحدة دراسية.

البراعة العلمية الرياضية:

أشار أندرا قاريسون (Andrea Grayson,2016,67) إلى أن البراعة هي امتلاك المعرفة اللازمة، والمهارة العالية لأداء أي عمل كان، ويضرب مثالً على البراعة في شخص يملك المعرفة الكاملة بقواعد السير، إضافة إلى المهارة العالية في التدريب على السياقة؛ فتكون النتيجة وجود البراعة عند الشخص في قيادة السيارة .

يشير فيتزمونس وآخرون (Fitzsimmons,2017,65) إلى أن البراعة هو أن يثبت المتعلم الكفاءة فيما يتعلق بالمعرفة، أو مجموعة من المهارات المتعلقة بمعايير واهداف واضحة، وقابلة للقياس، وتستند الى براعة المعلم وقدرته على ادارة المعرفة.

وترى جوكلين ونانديا (Jocelyn.Nadya,2015,54) أن البراعة هي مهارة أو معرفة أساسية يجب على الطالب إظهارها بحلول نهاية العام.

ويرى الباحث بأن البراعة العلمية مجموعة من السياقات والانشطة التي يمكن الحكم من خلالها على مدى تحقيق الطالب ووصوله لكفاءة في المعرفة والاداء والممارسات.

في حين يرى سقفريد (Siegfried,2018,43) أن البراعة والتفكير النقدي من القيم الاساسية للعلوم عامة وبما أن الرياضيات تعتبر في حد ذاتها لغة في التفكير، فعلى طالب الرياضيات استخدام البراعة والتفكير النقدي أثناء تعامله مع المسائل الرياضية فالبراعة هي جانب مهم للغاية في الاداء الشخصي في المجتمع، وترتبط البراعة بالرياضيات، حيث يحتاجها الطالب أو معلم الرياضيات حين يواجهوا مسألة لا يوجد حل لها.

مكونات البراعة العلمية الرياضية:

ترى جينفر (Jennifer) أن لجنة الدراسات في مركز التربية التابع للمجلس القومي للبحوث في الولايات المتحدة الامريكية في علم النفس المعرفي وتعلم الرياضيات NRC قد حدد خمس مكونات للبراعة العلمية الرياضية تتمثل فيما يلي:

١- **الاستيعاب المفاهيمي (Conceptual Understanding) وهي:** استيعاب ومعالجة محددة ودقيقة للمفاهيم الرياضية وخصائصه ورموزه واستخداماته والتعميمات المرتبطة بها والعلاقات، وبناء وتشكيل المعرفة من خلال مجموعة من العلميات بعمق ووضوح وتوظيفها في المواقف الحياتية الروتينية وغير الروتينية.

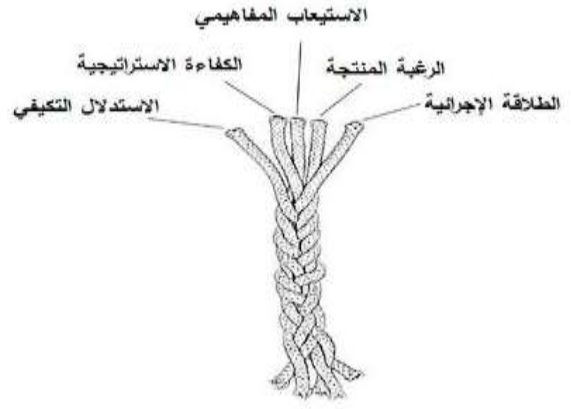
٢- **الطلاقة الاجرائية (Procedural Fluency) هي:** قدرة الطالب على اختيار العمليات والاجراءات الرياضية المناسبة لحل المشكلات والقدرة على انتاج والتحقق من النتائج أكبر عدد ممكن من الحلول والاجراءات بدقة وسرعة.

٣- **الكفاءة الاستراتيجية (Strategic Competence):** وتعني القدرة على صياغة المسائل الرياضية وتمثيلها وحلها.

٤- **الاستدلال التكيفي (Adaptive Reasoning):** ويقصد بها القدرة على التفكير المنطقي والتأمل والتفسير والتبرير الملائم للموقف.

٥- **الرغبة المنتجة (Productive Disposition):** النظر الى الرياضيات انها واقعية ومفيدة ومجدية، وأنها مجال يعتمد على الحس، ويقترن بذلك الشخص، واجتهاده وكفاءته. (N R C, Jennifer, 2007, 117).

ويرى الباحث أن معظم الادبيات المتعلقة بالبراعة العلمية الرياضية اتفقت على المكونات الخمسة السابقة كما يوضحها الشكل التالي:



التدريس القائم على البراعة العلمية:

إن التدريس والتعلم القائم على البراعة ليس نموذجا أو توجيهات أو برنامجً أو استراتيجية أو تقنية محددة، بل هو عبارة عن مجموعة من الممارسات التعليمية الفعالة التي تتمحور حول تعلم الطلاب والانجازات التي يظهرها الطلاب القائمة على المعايير التي تضمن أن جميع الطلاب قد تعلموا باحترافية عالية، واتقان مخطط له (Oregon Department of Education,2011,2) والبراعة الرياضية تتكون من خطوات ومكونات متشابكة ومتداخلة فيما بينها، وبالتالي فإن التدريس القائم على هذه المكونات يكون ذو ترابط منطقي ومخطط له، وهذا ما يجب أن يدركه المعلم عند التخطيط للدرس (NRC, 2004,380).

وترتكز ممارسات التدريس القائمة على البراعة الرياضية كما جاءت في (Oregon Proficiency Project,2009) على مبادئ من أهمها: الانجاز القائم على المعايير، التوجيهات الخاصة بالطالب وطرق تقويمه، الدور المهني للمعلم وتأهيله.

فقد أوضح جروفس (Groves,2012,119) أن تنمية البراعة الرياضية يعتمد على البناء المعرفي للطالب وكيفية تحقيق الاستيعاب المفاهيمي، وعملياته الرياضية، وتطبيقاتها المختلفة من خلال التدرج التدريسي من المحسوس للمجرد، وباستخدام انشطة وتمارين تتدرج في التفكير من البسيط للمركب، مع الاخذ في الاعتبار مراقبة الطالب في كيفية التعاطي مع الحل وكيفية الوصول للنتائج برسم رياضي متقن.

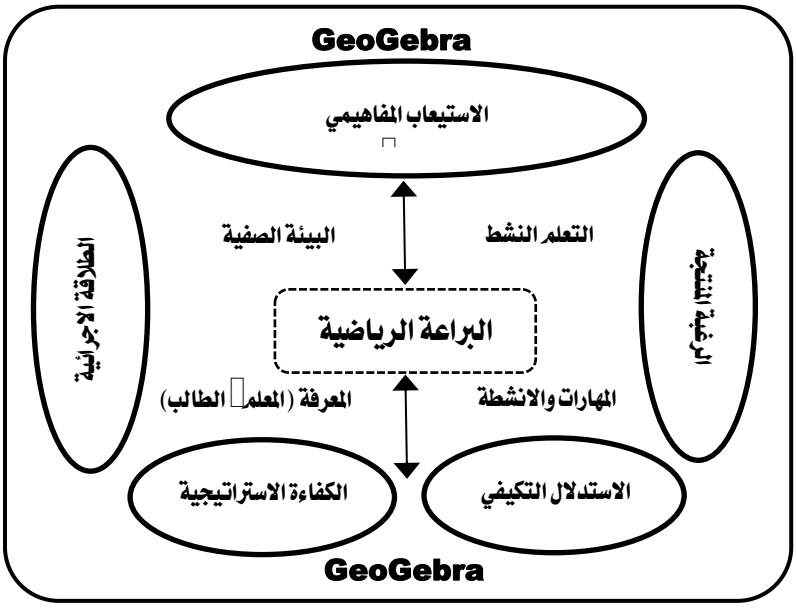
في حين حدد جراي (Gray,2014,3) عددا من الطرق والاستراتيجيات التي من شأنها ان تحقق البراعة الرياضية والتي من اهمها: حل المشكلات، استراتيجية الاستيعاب المفاهيمي، بناء المفاهيم الجبرية، المحاكاة التمثيلية، مع الاخذ في الاعتبار توظيف اساليب التقويم(البنائي) في كل مرحلة من مراحل الدرس للتحقق من سلامة النتائج ودقة النواتج.

كما أوضح ريجان (Regan,2012,37) أن هناك العديد من القواعد والاسس التي يجب على المعلم الالتزام بها لتحقيق البراعة الرياضية لطلابه عند القيام بتدريسهم والتي من أهمها: البناء المعرفي على الخبرات السابقة، تصحيح المفاهيم الخاطئة ومناقشتها، صياغة الاسئلة المرتبطة

بالدرس بشكل فعال ومحكم، تفعيل الانشطة الاثرائية، التدرج في شرح المفهوم من السهل الى الصعب ومن البسيط للمركب، والعمل على تحقيق الترابط والتواصل الرياضي.

ويرى سميث (Smith,2012,35) أن هناك مجموعة من العمليات والخطوات الواجب على المعلم القيام بها إذا ما اراد تحقيق البراعة الرياضية ومنها: تحديد الاهداف، تخطيط الدرس وجدولة انشطته وتقويمه، اختيار الطريقة التدريسية الملائمة لطلابه، المشاركة والتفاعل الايجابي بين المعلم وطلابه، التقويم وتحديد معايير الحكم على الاداء، التحقق من سلامة النتائج وتحقيق مبدأ التأمل المعرفي والمهاري.

ويرى الباحث انه من الممكن ايجاد علاقة تفاعلية بين المكونات الخمس للبراعة العلمية الرياضية وطرق التدريس لتحقيق اعلا مستوى من الكفاءة في المكونات الخمس كما يوضح النموذج التدريسي لهذ البحث بالشكل التالي:



من خلال الشكل السابق يمكن ان نوضح التفاعل بين المكونات الخمسة للبراعة العلمية وكافة الانشطة الصفية القائمة بين المعلم والطالب والقائمة على التشاركية بالتنفيذ وهذا ما تضمنته الاستراتيجية المستخدمة بالبحث.

ثانيا: الـــــدراســـــات الســـــابقـــــة:

أولاً: دراسات تتعلق ببرنامج جيوجبرا (Geogebra):

أجريت دراسة هتكمري(Hutkemri, 2012) في إندونيسيا وهدفت إلى معرفة أثر برنامج الجيوجبرا على تحصيل طلبة المرحلة الثانوية في الرياضيات، واستخدمت الدراسة المنهج التجريبي وتمثلت الأداة في اختبار تحصيلي عينة الدراسة من٢٨٤ طالبا وطالبة من مدرستين ثانوية، قسمت إلى مجموعتين ١٣٨في المجموعة التجريبية درست باستخدام برنامج الجيوجبرا في حين كان ١٤٦ طالبا وطالبة المتبقين في المجموعة الضابطة درسوا بالطريقة المعتادة، أجري اختبار تحصيلي في نهاية التجربة واستخدم الحزمة الإحصائية SPSS .للعلوم الاجتماعية أظهرت النتائج تفوق عند مستوى (٠,٠٥) لصالح المجموعة التجريبية، ولم تكن الفروق دالة وفق متغير الجنس في هذه المجموعة.

أما دراسة ساها SAHA (٢٠١٣م) فقد هدفت إلى قياس أثر استخدام برنامج جيوجبرا ((Geogebra)) على تحصيل الطلبة في كوالالمبور بماليزيا من خلال توسيع تعلمهم لموضوع الإحداثيات الهندسية، واستخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي وتكونت الدراسة من (٥٣) طالبا من طلبة المرحلة الثانوية، ووزعوا الطلبة وفق قدراتهم المكانية (مرتفعي القدرة المكانية، ومنخفضي القدرة المكانية)، ودرست الطلبة منخفضي القدرة المكانية بواسطة برمية جيوجبرا، اما الطلبة مرتفعي التحصيل فقد درسوا بالطريقة العادية، واظهرت النتائج تحسن ملحوظ للطلبة منخفضي القدرة المكانية.

وقام درويش (٢٠١٣) التي هدفت الدراسة الى التعرف على أثر استخدام برمجية جيوجبرا (Geogebra) في استيعاب المفاهيم الجبرية وعمليات التمثيل الرياضي في الاردن واشتملت عينة الدراسة من (٥٠) طالبة موزعين بالتساوي على مجموعتين تجريبية، وضابطة، واظهرت النتائج ان هناك فروق ذات دلالة احصائية لصالح المجموعة التجريبية التي تستخدم برمجية جيوجبرا (Geogebra).

أما دراسة Thambi and Kwan (2013)فقد هدفت الدراسة إلى معرفة أثر توظيف برنامج الجيوجبرا (Geogebra) على التحصيل الدراسي في تدريس وحدة الكسور لطلاب الصف الرابع، وقد استخدام الباحثان في الدراسة المنهج شبة التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من (٨٥) طالبا ضمن مجموعتين تجريبية وضابطة، وتم إعداد اختبار تحصيلي لقياس نتائج البحث، وقد

أظهرت نتائج الدراسة إلى فعالية برنامج الجيوجبرا في التحصيل الدراسي لدى الطلبة، وذلك من خلال الفروق الكبيرة في متوسطات درجات الطلاب في المجموعتين التجريبية والضابطة، وبينت النتائج أن أداء الطلاب في المجموعة التجريبية الذين تعلموا باستخدام برنامج جيوجبرا أفضل من أداء المجموعة الضابطة الذين تعلموا بالطريقة التقليدية، وأوصى الباحثان باستخدام برنامج الجيوجبرا في تعليم الرياضيات.

وقام العتيق (٢٠١٦) بدراسة هدفت قياس أثر برنامج الجيوجبرا على في تعلم الرياضيات على تحصيل طلبة الصف التاسع الأساسي واتجاهاتهم نحو تعلمه، واستخدم الباحث المنهج شبة التجريبي، كما تكونت عينة دراسته من (٥٦) طالبا تم تقسيمهم إلى مجموعتين متساوتين، الأولى تجريبه بلغت (٢٨) طالبا، والثانية ضابطة وبلغت (٢٨) طالبا، وتوصلت الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة احصائية لصالح المجموعة التجريبية في التحصيل، والاتجاه نحو تعلم الرياضيات.

وقامت النعيمي (٢٠١٦) بدراسة للتعرف على أثر برنامج الجيوجبرا على تنمية الترابط الرياضي لدى طالبات الصف الاول ثانوي بمدينة الرياض، واستخدمت الباحثة المنهج شبة التجريبي، وتكونت عينتها من (٧٠) طالبة، تم تقسيمهم إلى مجموعتين الأولى تجريبية وبلغت (٣٥) طالبة، والاخرى ضابطة وبلغت (٣٥) طالبة، وتوصلت الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة احصائية لصالح المجموعة التجريبية في مهارة الترابط الرياضي.

في حين قام العابد وصالحه (٢٠١٤) ببدراسة للتعرف على أثر استخدام برمجية الجيوجبرا (Geogebra) في حل المسألة الرياضية وفي القلق الرياضي لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا، واستخدمت الدراسة المنهج شبة التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من (٦٤) طالبا، قسمت الى مجموعتين حيث بلغت المجموعة التجريبية (٣٣) طالبا، والمجموعة الضابطة(٣١) طالبا، وتوصلت الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة احصائية لصالح المجموعة التجريبية في حل المسألة الرياضية .

وفي دراسة الوادية (٢٠١٧) التي هدفت الدراسة لبيان فعالية استخدام برنامج الجيوجبرا (Geogebra) في تنمية الترابط الرياضي لدى طلبة الصف التاسع الأساسي بغزة، واستخدمت الباحثة في دراستها التجريبي، وطبقت الدراسة على عينة مكونة من (٨١) طالبة قسمت إلى

مجموعتين تجريبية وضابطة، واستخدمت الباحثة اختبارا موضوعيا في الترابطات الرياضية مكون من (٣١) فقرة، وقد اظهرت نتائج الدراسة فروقا كبيرة في مهارات الترابطات الرياضية بين المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار البعدي، وأوصت الباحثة بضرورة تنمية مهارات الترابطات الرياضية لد طلبتنا في المدارس.

وأجرى لبد (٢٠١٨) دراسة هدفت إلى التعرف على أثر استخدام برنامج الجيوجبرا على تحصيل طلاب الصف الحادي عشر في مادة الرياضيات ومهارات التفكير البصري بمحافظة غزة، واستخدمت الدراسة المنهج التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من (٧٤) طالبا، وتم تقسيمهم الى مجموعتين، حيث بلغت المجموعة التجريبية (٣٦) طالبا، والمجموعة الضابطة (٣٨) طالبا، وتوصلت الدراسة الى وجود فروق ذات دلالة احصائية في التحصيل والتفكير البصري لصالح المجموعة التجريبية.

أما دراسة الحوراني (٢٠١٩) فقد هدفت إلى التعرف على أثر استخدام برمجية جيوجبرا (Geogebra) في تنمية البرهان الرياضي لدى طلبة الصف العاشر الاساسي في محافظة مأدبا، وتكونت الدراسة من (٤٠) طالبا من طلبة الصف العاشر، وتم تقسيمهم الى مجموعتين متساويتين الاولى ضابطة والاخرى تجريبية، تم استخدام المنهج شبه التجريبي فيها، وتوصلت الدراسة الى تفوق المجموعة التجريبية (المستخدمة لبرنامج Geogebra) على المجموعة الضابطة التي تم تدريسها بالطريقة العادية كما اظهرته نتائج الاختبار المعد لذلك.

ثانياً: دراسات تتعلق بالبراعة العلمية الرياضية:

قام رضوان (٢٠١٦) بدراسة هدفت إلى التعرف على أثر برنامج تعليمي قائم على البراعة الرياضية في التحصيل والتفكير الرياضي لدى طلبة الصف السابع الاساسي بقلقيلية؛ حيث استخدمت الدراسة المنهج التجريبي، وتكونت عينية الدراسية من (٦٩) طالبة من طالبات الصف السابع الاساسي من مدرسة الشهيدة فاطمة غزال الابتدائية للبنات، وقد تم تقسيمهن إلى مجموعتين: مجموعة تجريبية درست باستخدام برنامج تعليمي قائم على البراعة الرياضية، تكونت من (٣٣) طالبة والاخرى ضابطة درست بالطريقة الاعتيادية، وتكونت من (٣٦) طالبة؛ وكانت

الاداة اختبار، وتوصلت الدراسة الى وجود فروق ذات دلالة احصائية عن مستوى (٠,٠٥) لصالح المجموعة التجريبية.

وفي دراسة الضاني (٢٠١٧) التي هدفت إلى التعرف على أثر استخدام استراتيجية التعلم بالدماغ ذي الجانبين على تنمية البراعة الرياضية لدى طالب الصف السادس الأساسي بغزة، حيث اعتمدت الدراسة على المنهج التجريبي بتصميم المجموعتين المتكافئتين، وتكونت عينة الدراسة من (٧٢) طالبا من طلاب مدرسة ابن الهيثم الأساسية للبنين مقسمين إلى مجموعتين: التجريبية وبلغت (٣٩) طالبا، والضابطة (٣٥) طالبا، وتوصلت الدراسة الى وجود فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى (٠,٠١) لصالح المجموعة التجريبية.

وأجرى ايستوناتو وآخرون (Estonanto, et al., 2017) دراسة هدفت إلى تقصي فاعلية برنامج إضافي خارجي قائم على البراعة الرياضية على طالب المرحلة الابتدائية في مدرسة بوتون الابتدائية في مدينة سورجون –الفلبين .واستخدمت في هذه الدراسة كلا من المنهجين: الوصفي التقويمي، والتجريبي؛ لإنه يهتم بتقويم تعلم التلاميذ، وتقويم فعالية البرنامج، وقد تم تطبيق الدراسة على تلاميذ المرحلة الابتدائية من الصف الأول إلى الصف الثالث في مدرسة بوتون الابتدائية في مدينة سورجون، واستخدمت الدراسة اختبار الربع الاول (تحصيلي) المصادق عليه من قبل وزارة التربية والتعليم، والذي تم نشره للصفوف من الأول إلى الثالث؛ كأداة أساسية للدراسة، وتم تطبيق الاختبار على الطالب قبل تنفيذ البرنامج، وبعده، وقد احتوى الاختبار على المواضيع التالية: مجموعات الأعداد والقيمة العددية، والعمليات على الأعداد، وأنظمة العد، وحل المشكلات، ومن أهم النتائج التي توصلت إليها الدراسة: وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين الاختبارين القبلي والبعدي، وكانت لصالح البرنامج الإضافي القائم على البراعة الرياضية، وهذا مما يدلل على أن البرنامج الإضافي القائم على البراعة الرياضية كان له تأثير كبير على تحسن الأداء في الرياضيات لدى الطالب.

كما أجرى جودة (٢٠١٩م) دراسة هدفت إلى التعرف الى فعالية استخدام برنامج (GeoGebra) في تدريس الهندسة والاستدلال المكاني في تنمية مكونات البراعة الرياضية ومهارات التعلم الذاتي لدى طالبات المرحلة المتوسطة، واستخدم الباحث المنهج شبه التجريبي، كما

تكونت عينة دراسة من (٨٠) طالبة، تم تقسيمهم بالتساوي الى مجموعتين الاولى تجريبية والاخرى ضابطة، وتوصلت الدراسة الى أن هناك فعالية في استخدام برنامج (GeoGebra) في تنمية مكونات البراعة الرياضية والتحصيل الدراسي.

في حين قامتا القرني والشلهوب (٢٠١٩م) بدراسة هدفت إلى تحديد مستوى الاداء التدريسي لمعلمات الرياضيات بالمرحلة المتوسطة في ضوء متطلبات تنمية البراعة الرياضية، واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي، كما بلغت عينة الدراسة (٣٠) معلمة، وكانت الدراسة عبارة عن استبانة من اعداد الباحثتين، وتوصلت الدراسة إلى أن درجة الاداء التدريسي لمعلمات الرياضيات في المرحلة المتوسطة في ضوء متطلبات البراعة الرياضية متوسطة اذ بلغت (٧,٠٧)، وان هناك قصور في هذا الاداء فيما يتعلق بالتدريس او التدريب على هذا النمط من التدريس.

واستطاعت مرضاح (٢٠١٩م) القيام بدراسة تكشف من خلالها أثر توظيف استراتيجيات التقويم الواقعي (استراتيجية تقويم الاقران) في تنمية البراعة الرياضية لاتجاهات الرياضيات العالمية (TIMSS) لدى طالبات الصف الرابع الابتدائي بجدة، واستخدمت الباحثة المنهج شبة التجريبي، كما تكونت عينة دراستها من (٦٧) طالبة تم تقسيمها الى مجموعتين الاولى تجريبية وبلغت (٣٥) طالبة، والاخرى ضابطة وبلغت (٣٢) طالبة، وتوصلت الدراسة الى وجود أثر دال لاستراتيجيات التقويم الواقعي في تنمية مكونات البراعة الرياضية.

بينما تمكن حناوي (٢٠١٨م) من اجراء دراسة هدفت الى دراسة فاعلية استخدام استراتيجية سوم (SWOM) في تدريس الرياضيات لتنمية مكونات البراعة الرياضية لدى مجموعة مكونة من (٨٤) تلميذاً وتلميذة من تلاميذ الصف الخامس الابتدائي بإحدى مدارس مدينة أسيوط، قُسمت إلى مجموعتين: إحداهما تجريبية درست وحدة "المجموعات" وفق استراتيجية سوم، والأخرى ضابطة درست بالطريقة الاعتيادية، وقد تم إعداد دليلاً للمعلم وكراسة أنشطة في وحدة "المجموعات"، كما تم بناء أربعة اختبارات في مكونات البراعة الرياضية شملت: اختبار الفهم المفاهيمي، واختبار الطلاقة الاجرائية، واختبار الكفاءة الاستراتيجية، واختبار الاستدلال التكيفي، بالإضافة إلى مقياس النزعة الرياضية المنتجة. وبعد تطبيق اختبارات مكونات البراعة الرياضية الأربعة ومقياس النزعة

الرياضية المنتجة قبلياً وبعدياً، كشفت نتائج البحث فاعلية استخدام استراتيجية سوم (SWOM) في تنمية مكونات البراعة الرياضية.

واجرت العبيدي (٢٠١٨م) دراسة هدفت إلى التعرف على مستوى البراعة الرياضية لدى طلبة قسم الرياضيات في كلية التربية، واستخدمت الباحثة المنهج الوصفي، حيث قامت بإعداد اختبار يتعلق بمكونات البراعة الرياضية، ومقياس يتم من خلاله تحديد اتجاهات افراد عينة الدراسة نحو الرياضيات، وتكونت عينة الدراسة من (٢٤٠) طالبا وطالبة، وتوصلت الدراسة الى نتائج من اهمها: ضعف البراعة العلمية للطلاب والطالبات عينة الدراسة، هناك ميل نحو الرياضيات بأبعادها الفرعية وهي إدراك قيمة وطبيعة الرياضيات بالنظر إليها أنها واقعية ومفيدة ،والايمان بكفاءة الفرد واجتهاده، لا توجد فروق ذات دلالة احصائية بين الطلاب والطالبات فيما يتعلق بمكونات البراعة الرياضية.

واراد زيدان (٢٠١٨) التعرف على فاعلية برنامج قائم على البراعة الرياضية في اكتساب المفاهيم والتفكير الرياضي لدى طلاب الصف السابع الاساسي بغزة، ولتحقيق هذا الهدف فقد استخدم الباحث المنهج شبة التجريبي، كما تكونت عينة دراسته من (٧٢) طالبا، تم تقسيمهم الى مجموعتين الاولى تجريبية وبلغت (٣٦) طالبا، والاخرى ضابطة وبلغت (٣٦) طالبا، وتوصلت الدراسة إلى: وجود فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى (α=٠,٠١) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية وأقرانهم بالمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار اكتساب المفاهيم الرياضية لصالح المجموعة التجريبية، ووجود فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى (α=٠,٠١) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية وأقرانهم بالمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير الرياضي لصالح المجموعة التجريبية.

التعليق على الدراسات السابقة:

من خلال الاستعراض لبعض من الدراسات السابقة التي تعلقت بمتغيري الدراسة (التدريس باستخدام برنامج الجيوجبرا، البراعة العلمية الرياضية)، فقد تناولت دراسات برنامج الجيوجبرا تأثير البرنامج على التحصيل كدراسة **Hutkemri** (٢٠١٢)، ودراسة ساها(٢٠١٣)، ودراسة **Thambi**

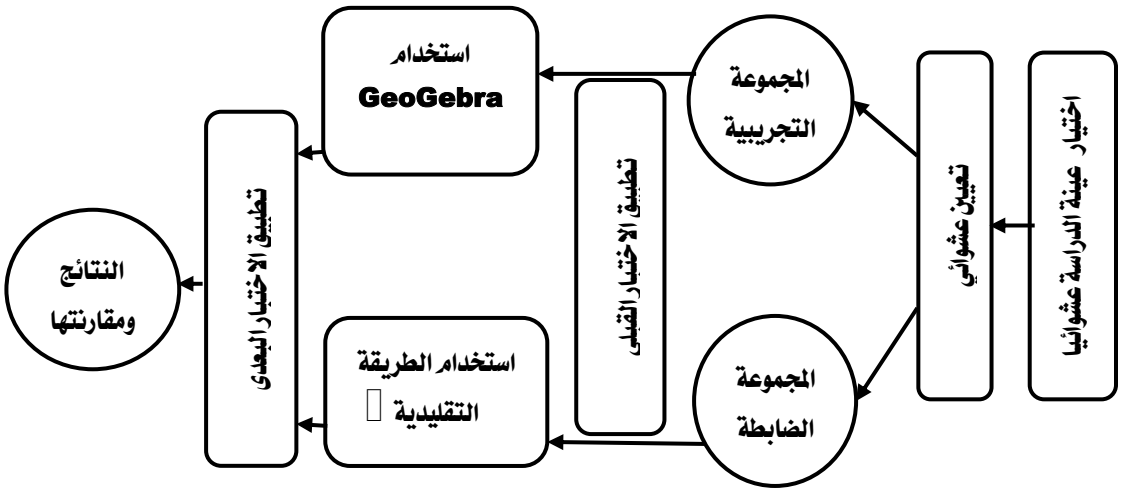
and Kwan (٢٠١٣)، ودراسة العابد (٢٠١٤)، ودراسة العتيق (٢٠١٦)، ودراسة لبد (٢٠١٨)، أما دراسة درويش (٢٠١٣) فقد درست تأثير البرنامج على تنمية المفاهيم، ودراسة الوادية (٢٠١٧)، والنعيمي (٢٠١٦) على الترابط الرياضي، ودراسة الحوراني (٢٠١٩) على تنمية البرهان الرياضي، وقد تشابهت الدراسات السالفة الذكر مع الدراسة الحالية في منهجيتها وفي متغيرها المستقل (استخدام برنامج الجيوجبرا)، الا أن الدراسة الحالية اختلفت في المتغير التابع (تنمية مكونات البراعة الرياضية) وكون الدراسة الحالية اعدت برنامج خاص يعتمد على برمجية الجيوجبرا ويعمل على تنمية البراعة الرياضية، وهذا ما أكدت الدراسات السابقة الت تناولت محور البراعة الرياضية .

إجـــــراءات الـــدراســـة المنهجيـــة

أولاً: منهـــج الـــدراســـة:

تم إتباع المنهج شبه التجريبي القائم على تصميم المجموعات التجريبية والضابطة معتمداً في ذلك على لحساب التكافؤ بين مجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة في البراعة الرياضية (عبيدات، ٢٠١٠). ولتحقيق التكافؤ بين مجموعات الدراسة استخدم الباحث الأسلوب العشوائي لاختيار أفراد كل مجموعة بحيث يكون لدينا مجموعتان أحداهما تجريبية والأخرى ضابطة.

ثانيا: التصميـم التجـريبي للـدراسـة



ثالثا: مجتمع وعينة الدراسة:

مجتمع الدراسة:

شمل مجتمع الدراسة الأصلي جميع طلاب الصف الثالث متوسط في مدينة الرياض في الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي ١٤٤٠ وعددهم (٨٩٩٨٧) طالباً، وبلغ عدد المدارس في مدينة الرياض (٤٥١) مدرسة متوسطة (وزارة التعليم، ١٤٣٩).

عينة الدراسة:

استخدم الباحث وحدة المعاينة (المدارس والفصول) نظراً لصعوبة استخدام أدوات الدراسة لجميع أفراد مجتمعها، ونظرا لصعوبة اخذ المفردة (الطالب) وحدة للعينة بسبب الأنظمة الإدارية الأمر الذي ترتب على اختيار العينة بالطريقة العشوائية.

أ) عينة المدارس: وتم اختيارها كما يلي:

تم تحديد عدد المدارس المتوسطة بمدينة الرياض للعام الدراسي ١٤٤٠هـ حيث بلغ عددها (٢٦٧) مدرسة متوسطة، واستبعد الباحث المدارس التي يصعب استخدام أدوات الدراسة فيها لعدم توافر معامل الحاسب الآلي حيث بلغ عدد المدارس المستبعدة (٦٩ مدرسة) وبالتالي أصبح عدد المدارس التي اشتقت منها العينة (١٩٨) مدرسة متوسطة بمدينة الرياض. تم اختيار مدرستين عشوائياً من مجموع المدارس المتوسطة في مدينة الرياض التي توفرت فيها الشروط السابقة وهي مدرسة سهل بن بيضاء المتوسطة، ومدرسة عبد الملك بن عمر بن عبدالعزيز المتوسطة

ب) عينة الطلاب

تم حصر المدارس المتوسطة بمدينة الرياض واختيار مدرستين عشوائيتين منها ووقع الاختيار على مدرسة سهل بن بيضاء المتوسطة، ومدرسة عبدالملك بن عمر بن عبدالعزيز المتوسطة، حيث كان هناك ثلاث فصول في مدرسة عبدالملك بن عمر بن عبدالعزيز، بينما كان هناك فصلين في مدرسة سهل بن بيضاء، وتم اختيار أحد الفصول عشوائياً كمجموعة تجريبية في المدرسة الأولى وفصل آخر عشوائيا كمجموعة ضابطة، وبالمثل تم اختيار فصلاً ضابطاً في مدرسة سهل بن بيضاء وآخر تجريبا، كما يوضح الجدول (١) التالي:

جدول (١) توزيع أفراد العينة على المدارس

المـــــدرســـــة	طلاب الصف الثالث متوسط	
	المجموعة التجريبية	المجموعة الضابطة
سهل بن بيضاء المتوسطة	٣٥	٣٤
عبدالملك بن عمر بن عبدالعزيز المتوسطة	٣٦	٣٩
المجموع	٧١	٧٣
المجموع الكلي	١٤٤	

رابعاً: أدوات الـــدراســـة:

برمجية الجيوجبرا (إنتاجها، ضبطها)

أ) وحدة الدراسة (كثيرات الحدود، التحليل إلى عوامل أولية):

تتضمن هذه الوحدة دليل إرشادي للمعلم، ودروس نموذجية، ودليل إرشادي للطالب، وبرمجية باستخدام الجيوجبرا وتضمنت البرمجية ما يلي:

١- دليل إرشادي للمعلم ٢- دروس نموذجية ٣- دليل إرشادي للطالب

الهـدف مـن التحليـل:

هدفت عملية التحليل إلى تحديد مهارات وخوارزميات (التحليل إلى عوامل أولية، وعمليات الجمع والطرح والضرب والقسمة لكثيرات الحدود) المتضمنة بالوحدة.

تحديد عينة التحليل:

شملت عينة التحليل وحدة كثيرات الحدود من (كتاب الرياضيات للصف الثالث متوسط للفصل الدراسي الأول).

وحـدة التحليـــل:

تم اعتماد المهارة كوحدة لتحليل المحتوى.

ضوابط عملية التحليل:

قام الباحث بمراعاة عدداً من الضوابط خلال عملية التحليل، وذلك لزيادة الدقة وضبط عملية التحليل ومنها الالتزام بمفهوم المهارة الاجرائي (الصورة العقلية لدى الطالب نتيجة خصائص مشتركة وعلاقات متبادلة، وعمليات، وقوانين).

صدق أداة تحليل المحتوى:

تكونت أداة التحليل من (الأهداف، العينة، ووحدة التحليل، وفئات التحليل، وضوابط التحليل)، وتم تقدير صدق الأداة بالاعتماد على صدق المحكمين، حيث عرضت الأداة في صورتها الأولية على مجموعة من المختصين، وذلك للتأكد من الصدق الظاهري للأداة، ومراجعة فئات التحليل، وفي ضوء ذلك، قام الباحث بتعديل ما طلب تعديله بحسب اتفاق المحكمين.

ثبات أداة تحليل المحتوى:

تم التأكد من ثبات التحليل من خلال الاتساق عبر الزمن، حيث قام الباحث بتحليل محتوى الوحدة، من حيث (التحليل إلى عوامل أولية، والعمليات على كثيرات الحدود)، ثم أعيد التحليل مرة أخرى بعد ثلاثة اسابيع من التحليل الأول، ومن ثم، قام الباحث بحساب معامل الاتفاق بين التحليلين وفق معادلة هولستي (نقاط الاتفاق/ نقاط الاختلاف + نقاط الاتفاق).

جدول رقم (٢) معامل الاتفاق بين التحليلين وفق معادلة هولستي

الوحدة	التحليل الأول	التحليل الثاني	نقاط الاتفاق	نقاط الاختلاف	معامل الثبات
كثيرات الحدود	٤	٥	٤	١	٠,٨٠

يتضح من الجدول السابق أن معامل الثبات بلغ (٠,٨٠) وهذا يدل على أن اداة التحليل تتمتع بقدر مناسب من الثبات، مما جعل الباحث يطمئن لتطبيقها.

ب) اختبار البراعة الرياضية:

لتنفيذ هذه الخطوة قام الباحث بتحديد الهدف من الاختبار وتحديد الأهمية النسبية للموضوعات ثم أُعد جدول المواصفات وحدد نوع المفردات وصياغة الأسئلة ووضع تعليمات الاختبار وفيما يلي توضيح هذه الخطوات:

١- **تحديد الهدف من الاختبار:** قياس مستوى البراعة الرياضية طلاب الصف الثالث المتوسط في حدة كثيرات الحدود

٢- **تحديد المادة الدراسية:** وهي الوحدة الدراسية التي تم اختيارها (وحدة كثيرات الحدود).

٣- **إعداد جدول المواصفات:** تم اعداد جدول المواصفات بناء على مكونات البراعة الرياضية (الاستيعاب المفاهيمي، الطلاقة الاجرائية، الكفاءة الاستراتيجية، الاستدلال التكيفي، الرغبة المنتجة).

٤- **صياغة الاسئلة والتعليمات:** تم صياغة الاسئلة والاستفادة من ملاحظات المحكمين، وكتابة التعليمات المتعلقة بالاختبار.

٥- **تحكيم الاختبار:** تم عرض الاختبار على المختصين من اساتذة الجامعات، والمشرفيين التربويين لمادة الرياضيات، ومعلمي الرياضيات للمرحلة المتوسطة وذلك لإبداء آرائهم في (صياغة الفقرات، مطابقة الفقرات للمحتوى ومناسبة البدائل وفعاليتها، شمولية الاختبار للوحدة المختارة).

٦- **التجربة الاستطلاعية للاختبار:** قام الباحث بتطبيق الاختبار على عينة استطلاعية من طلاب الصف الثالث المتوسط، وكانت العينة مكونة من (٣٠) طالبا، وتم التطبيق قبل البدء بالتجربة بأسبوع واحد، وقد هدفت العينة الاستطلاعية إلى (تحديد زمن الاختبار، ايجاد معامل الصعوبة، ومعامل التميز للفقرات، التأكد من صدق الاختبار وذلك بحساب معامل الاتساق الداخلي، حساب ثبات الاختبار).

١- تحديد زمن الاختبار:

قام الباحث بتسجيل الزمن الذي استغرقه كل الطلاب من أفراد العينة الاستطلاعية في الإجابة. ثم قام بحساب المتوسط فكان ٤٥ دقيقة، وقد استخدم الباحث المعادلة (حساب زمن اختبار البراعة الرياضية = مج (الزمن × التكرار) / عدد الطلاب) في حساب زمن الاختبار.

٢- تصحيح الاختبار:

تم تصحيح الاختبار بعد إجابة طلاب العينة الاستطلاعية على فقراته، حيث حددت درجة واحدة لكل فقرة، وبذلك تكون الدرجة التي حصل عليها الطالب محصورة بين (٠-٢٧) درجة، حيث تكون الاختبار من (٢٧) فقرة في صورته النهائية.

٣- تحليل إجابات اسئلة الاختبار:

بعد أن تم تطبيق الاختبار على العينة الاستطلاعية، تم تحليل نتائج إجابات الطلاب على اسئلة الاختبار، وذلك لمعرفة معامل الصعوبة، ومعامل التمييز ليتم بعد ذلك حذف الفقرات الغامضة إن وجدت، ولكي يحصل الباحث على معامل صعوبة ومعامل تمييز لكل فقرة من فقرات الاختبار،

قام بتقسيم الطلاب إلى مجموعتين مجموعة عليا ضمت ٢٧ % من مجموع الطلاب، وهم الطلاب اللذين حصلوا على أعلى الدرجات في الاختبار، ومجموعة دنيا ضمت ٢٧ % من مجموعة الطلاب الذين حصلوا على أدنى الدرجات في الاختبار، وقد بلغ عدد طلاب كل مجموعة (٨) طلاب.

أ) حساب معامل الصعوبة:

ويقاس بالنسبة المئوية لمن أجابوا على السؤال إجابة خاطئة، وكان الهدف من حساب درجة الصعوبة لفقرات الاختبار هو حذف الفقرات التي تقل درجة صعوبتها عن ٢٠% أو تزيد عن ٨٠% ويحسب بالمعادلة التالية:

درجة صعوبة الفقرة = (عدد الذين أجابوا على السؤال إجابة خاطئة ÷ عدد المفحوصين أو الذين حاولوا الاجابة على السؤال) ×١٠٠

والجدول التالي يبين معامل الصعوبة لفقرات اختبار البراعة الرياضية

جدول رقم (٣) معامل الصعوبة لفقرات اختبار البراعة الرياضية

م	معامل الصعوبة	م	معامل الصعوبة	م	معامل الصعوبة
١	٠,٤١	١٠	٠,٦٧	١٩	٠,٥٩
٢	٠,٦٩	١١	٠,٤٥	٢٠	٠,٤٣
٣	٠,٧٥	١٢	٠,٧٦	٢١	٠,٦٧
٤	٠,٥٧	١٣	٠,٣٨	٢٢	٠,٦٠
٥	٠,٦٨	١٤	٠,٦٥	٢٣	٠,٧١
٦	٠,٦٤	١٥	٠,٥٦	٢٤	٠,٥٩
٧	٠,٥٦	١٦	٠,٤٧	٢٥	٠,٦٩
٨	٠,٤٥	١٧	٠,٧٦	٢٦	٠,٦٣
٩	٠,٧٦	١٨	٠,٦٦	٢٧	٠,٦٥

يتضح من الجدول السابق أن معاملات الصعوبة مناسبة لجميع الفقرات، وتتراوح بين (٠,٣٨ – ٠,٧٦) وعلية فإن جميع الفقرات مقبولة.

ب) حساب معامل التميز:

ويقصد به قدرة الفقرة على التمييز بين الطلاب من حيث الفروق الفردية بينهم، وقدرتها أيضاً على التمييز بين الفئة العليا والفئة الدنيا، وكان الهدف من حساب معامل التمييز لفق ا رت الاختبار هو حذف الفقرات التي يقل معامل تمييزها عن ٢٠% لأنها تعتبر ضعيفة، ويحسب من

خلال المعادلة التالية: عدد الاجابات الصحيحة على الفقرة في المجموعة العليا – عدد الاجابات الصحيحة على الفقرة في المجموعة الدنيا

نصف عدد الافراد في المجموعتين

الجدول رقم (٤) يبين معامل التميز لفقرات لاختبار البراعة الرياضية

م	معامل التميز	م	معامل التميز	م	معامل التميز
١	٠,٥٤	١٠	٠,٤١	١٩	٠,٦٧
٢	٠,٦٦	١١	٠,٦٩	٢٠	٠,٤٥
٣	٠,٤٥	١٢	٠,٧٥	٢١	٠,٧٦
٤	٠,٥٥	١٣	٠,٥٧	٢٢	٠,٣٩
٥	٠,٦٨	١٤	٠,٦٦	٢٣	٠,٦٥
٦	٠,٦٤	١٥	٠,٦٤	٢٤	٠,٥٦
٧	٠,٥٦	١٦	٠,٤٥	٢٥	٠,٤٧
٨	٠,٤٥	١٧	٠,٦٧	٢٦	٠,٧٦
٩	٠,٧٦	١٨	٠,٧٧	٢٧	٠,٦٦

يتضح من الجدول السابق أن معاملات التميز مناسبة لجميع الفرات وتراوحت بين (٠,٣٩-٠,٧٧) وعليه فإن جميع الفقرات مقبولة.

ج) صدق الاختبار:

للتحقق من صدق اختبار البراعة الرياضية استخدم الباحث الأنواع الآتية من الصدق:

- **صدق المحكمين** تم إعداد الاختبار في صورته الأولية وعرضه على مجموعة من المحكمين من ذوي الاختصاص وذلك لاستطلاع آرائهم وملاحظاتهم، وإجراء التعديلات اللازمة، من حيث السلامة اللغوية، ومدى شمولية المهارات لوحدة الدراسة، ومدى انتماء فقرات الاختبار، وتم تعديله بناء على اراء المحكمين بلغت نسبة اتفاقهم على مفردات الاختبار ٨٥ %، حيث يرى الباحث أن هذه نسبة معقولة لاعتماد الفقرات في الاختبار.
- **صدق الاتساق الداخلي** تم التحقق من صدق الاختبار عن طريق تطبيق الاختبار المعد على عينة استطلاعية مكونة من (٣٠) طالبا، وتم حساب معامل الارتباط (بيرسون) بين

درجات كل فقرة من فقرات الاختبار، والدرجة الكلية للاختبار، وذلك باستخدام البرنامج الإحصائي SPSS والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول رقم (٥) معامل ارتباط كل فقرة من فقرات الاختبار مع الدرجة الكلية

رقم السؤال	معامل الارتباط	مستوى الدلالة	رقم السؤال	معامل الارتباط	مستوى الدلالة	رقم السؤال	معامل الارتباط	مستوى الدلالة
١	٠,٥١٠	دالة عند ٠,٠١	١٠	٠,٤٦٨	دالة عند ٠,٠١	١٩	٠,٦٩١	دالة عند ٠,٠١
٢	٠,٤٤٨	داله عند ٠,٠٥	١١	٠,٨٠٥	دالة عند ٠,٠١	٢٠	٠,٨٠٣	دالة عند ٠,٠١
٣	٠,٤٤٢	داله عند ٠,٠٥	١٢	٠,٦٣١	دالة عند ٠,٠١	٢١	٠,٦٨٧	دالة عند ٠,٠١
٤	٠,٣٧٩	داله عند ٠,٠٥	١٣	٠,٦٤٠	دالة عند ٠,٠١	٢٢	٠,٧٠٨	دالة عند ٠,٠١
٥	٠,٤٥٢	داله عند ٠,٠٥	١٤	٠,٥٧٣	دالة عند ٠,٠١	٢٣	٠,٦٥٤	دالة عند ٠,٠١
٦	٠,٥٣١	دالة عند ٠,٠١	١٥	٠,٤٢٨	دالة عند ٠,٠٥	٢٤	٠,٧٤٢	دالة عند ٠,٠١
٧	٠,٤١٤	داله عند ٠,٠٥	١٦	٠,٧١٤	دالة عند ٠,٠١	٢٥	٠,٧٦٣	دالة عند ٠,٠١
٨	٠,٤٦٨	دالة عند ٠,٠١	١٧	٠,٥٧٥	دالة عند ٠,٠١	٢٦	٠,٧٨٥	دالة عند ٠,٠١
٩	٠,٥٤٣	دالة عند ٠,٠١	١٨	٠,٥٣٤	دالة عند ٠,٠١	٢٧	٠,٥٦١	دالة عند ٠,٠١

يتضح من الجدول السابق أن جميع الفقرات دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (٠,٠١، ٠,٠٥)، وللتأكد من التناسق الداخلي لمهارات الاختبار. كما تم حساب معاملات الارتباط بين درجة كل مهارة والدرجة الكلية للاختبار كما يوضح الجدول التالي:

جدول رقم (٦) معاملات ارتباط درجات مهارات الاختبار للبراعة الرياضية بالدرجة الكلية

المهارات	معامل الارتباط	مستوى الدلالة
الاستيعاب المفاهيمي	٠,٩٠٠	دالة عند ٠,٠١
الطلاقة الاجرائية	٠,٨٠١	دالة عند ٠,٠١
الكفاءة الاستراتيجية	٠,٧٨	دالة عند ٠,٠١
الاستدلال التكيفي	٠,٨١	دالة عند ٠,٠١
الرغبة المنتجة	٠,٨٣	دالة عند ٠,٠١
الدرجة الكلية	٠,٩٠٣	دالة عند ٠,٠١

يتضح من الجدول السابق أن ارتباط مهارات الاختبار بالدرجة الكلية للاختبار دالة احصائيا عند مستوى دلالة ٠,٠١ ممل يدل على التناسق الداخلي لمهارات الاختبار.

د) ثبات الاختبار:

قام الباحث بحساب الثبات من خلال معادلة الفا كرونباخ (Cronbachα) وقد بلغ الثبات (٠,٨٧) مما يدل على ثبات الاختبار وصلاحيته للتطبيق

الصورة النهائية لاختبار البراعة الرياضية:

بعد مرور الاختبار بالخطوات السالفة تكون الاختبار من (٢٧ سؤالا) وأصبح جاهزا للاستخدام.

هـ) تنفيذ التجربة وضبط المتغيرات:

العمر الزمني: لقد تم ضبط العمر الزمني لطلاب المجموعتين التجريبية والضابطة عن طريق المتوسط الحسابي وهما متقاربين حيث بلغ في المجموعة التجريبية = ١٥,٢ سنة. المجموعة الضابطة = ١٥,١سنة، كما أن المعلمين الذين يقومون بتدريس المجموعات ذوي خبرات متقاربة ومستوى علمي واحد وهو بكالوريوس كلية التربية تخصص رياضيات ولديهم خبرات متقاربة تراوحت ما بين ١٠ . ١٣ سنة في العمل التدريسي.

و) اختبار البراعة الرياضية القبلي:

تم تطبق اختبار البراعة الرياضية القبلي بتاريخ ١٤٤٠/٢/٥هـ على المجموعتين التجريبية والضابطة لطلاب الصف الثالث متوسط في نفس الحصة ولمدة (٤٥ دقيقة) ولذلك للتأكد من المجموعتين التجريبية والضابطة متكافئتان في وذلك عن طريق دلالة الفروق بين المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار القبلي، والجدول (٢) التالي يوضح ذلك:

جدول (٧) "المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيمة ت للمجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في الاختبار القبلي

المجموعة	عدد الطلاب	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	مستوى الدلالة
التجريبية	٧١	٧,٠٥	١,٨٤	١,١	غير دال
الضابطة	٧٣	٧,٤٠	٢,٥١		

من الجدول السابق يتضح أنه لا يوجد فرق دال بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في الاختبار القبلي وهذا يدل على تكافؤ المجموعتين قبل إجراء التجربة.

ز) تطبيق اختبار البراعة الرياضية البعدي:

تم تطبق الاختبار البعدي للبراعة الرياضية يوم الأربعاء الموافق ١٤٤٠/٣/٢هـ وذلك على المجموعة التجريبية والضابطة لطلاب الصف الثالث متوسط، ومن ثم تم تصحيح الاختبار على ضوء نموذج الإجابة

خامسا: الأسلوب الإحصائي المستخدم:

تم استخدام العديد من الاختبارات الإحصائية بما يتناسب مع أبعاد الدراسة، من خلال استخدام برنامج الرزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (Statistical Package for, SPSS Social Science حيث تم استخراج (التكرارات، والنسب المئوية، والمتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية، والمدى؛ اختبار ت (T-test)؛ لاختبار أسئلة الدراسة.

عـــــــرض النتـــــــائـــــــج

النتائج المتعلقة بوصف أسئلة الدراسة

أولاً: الســـــؤال الأول

والذي ينص على: **هل توجد فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسط درجات المجموعة التجريبية ومتوسط درجات المجموعة الضابطة في اختبار البراعة الرياضية ككل لصالح المجموعة التجريبية؟**

وللإجابة عن هذا السؤال فقد تم استخراج قيم المتوسطات والانحرافات المعيارية لمتغيرات الدراسة للدرجة الكلية للاختبار. كما في جدول (٨)، واستخراج قيمة (ف) لمعرفة الدلالة الإحصائية للدرجة الكلية على الاختبار، كما في جدول (٩) التاليين.

جدول (٨) قيم المتوسطات والانحرافات المعيارية لمتغيرات الدراسة للدرجة الكلية للاختبار.

المجموعة	عدد الطلاب	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
التجريبية	٧١	٢١,٣٤	٢,٦٢
الضابطة	٧٣	١٣,٢٦	١,٩٨

جدول (٩) قيمة (ف) لمعرفة الدلالة الإحصائية للدرجة الكلية على الاختبار

مصدر التباين	درجات الحرية	مجموع المربعات	متوسط مجموع المربعات	ف	مستوى الدلالة
الاختبار القبلي المتغير المصاحب	١	٣٤,٧١	٣٤,٧١	٥,٢٩	٠,٠٥
العامل التجريبي	١	٢٣,٠٩	٢٣,٠٩	٣,٥٢	٠,٠١
التباين المفسَّر	١	١٢,١٦	١٢,١٦	١,٨٥	٠,٠١
الباقي	١٤٠	٩١٨,٦٨	٦,٥٦		

حيث يتضح أن قيمة ف (٣,٥٢) للاختبار البعدي في البراعة الرياضية في وحدة التحليل إلى عوامل عند الدرجة الكلية بين المجموعتين التجريبية والضابطة دالة إحصائيا عند مستوى دلالة (∝=٠,٠٥) مما يعني وجود فروق دالة إحصائيا بين متوسطي المجموعتين الأمر الذي يقودنا إلى

قبول الفرضية، وهو أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ٠,٠٥ بين متوسط درجات المجموعة التجريبية، ومتوسط درجات المجموعة الضابطة، في اختبار البراعة الرياضية المعد لذلك.

ومن الجدول (٨) نجد أن متوسط درجات المجموعة التجريبية في الاختبار البعدي، (٢١,٣٤) أكبر من متوسط درجات المجموعة الضابطة في الاختبار البعدي (١٢,٠٨) أي أن الدلالة الإحصائية أتت لصالح المجموعة التجريبية في اختبار البراعة الرياضية البعدي بشكل واضح، وهذا يدل دلالة أكيدة على فاعلية استخدام برمجية الجيوجبرا في وحدة التحليل إلى عوامل بالمقارنة بالطريقة الاعتيادية، واتفقت نتيجة هذه الدراسة مع كل من رضوان (٢٠١٦)، ودراسة جودة (٢٠١٩)، ودراسة حناوي (٢٠١٨).

ثانياً: السـؤال الثـاني

والذي ينص على: **هل توجد فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسط درجات المجموعة التجريبية ومتوسط درجات المجموعة الضابطة في الاستيعاب المفاهيمي كما يقيسه اختبار البراعة الرياضية لصالح المجموعة التجريبية؟**

وللإجابة عن هذه الفرضية فقد تم استخراج قيم المتوسطات والانحرافات المعيارية لمتغيرات الدراسة للدرجة الكلية للاختبار. كما في جدول (١٠)، واستخراج قيمة (ف) لمعرفة الدلالة الإحصائية للدرجة الكلية على الاختبار، كما في جدول (١١) التاليين.

جدول (١٠) قيم المتوسطات والانحرافات المعيارية لمتغيرات الدراسة للمجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة لطلاب الصف الثالث متوسط في البراعة العلمية الرياضية للاستيعاب المفاهيمي

المجموعة	عدد الطلاب	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
التجريبية	٧١	١٠,٨٩	١,٥٨
الضابطة	٧٣	٦,٩٧	١,٤٤

جدول (١١) يوضح قيمة (ف) لمعرفة الدلالة الإحصائية للبراعة العلمية الرياضية للاستيعاب المفاهيمي

مصدر التباين	درجات الحرية	مجموع المربعات	متوسط مجموع المربعات	ف	مستوى الدلالة
الاختبار القبلي (المتغير المصاحب)	١	٢٧,٨٧	٢٧,٨٧	٤,٣٤	٠,٠٥
العامل التجريبي	١	٢٥,٠٩	٢٥,٠٩	٣,٩١	٠,٠٥
التباين المفسَّر	١	١٧,٩٨	١٧,٩٨	٢,٨٠	غير دال
الباقي	١٤٠	٨٩٨,٧٦	٦,٤١		

حيث يتضح "فاعلية قيمة ف (٣,٩١) لاختبار الفرق في اختبار البراعة الرياضية البعدي في وحدة التحليل إلى عوامل في البراعة العلمية الرياضية بين المجموعتين التجريبية والضابطة دالة إحصائياً عند مستوى (∝= ٠,٠٥) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في الصف الثالث متوسط في البراعة الرياضية كما يقيسه اختبار معدَّ لذلك، ومن الجدول (١٠) نجد أن متوسط درجات المجموعة التجريبية في الاختبار البعدي (١٠,٨٩) أكبر من متوسط درجات المجموعة الضابطة في الاختبار البعدي (٦,٩٧) أي أن الدلالة الإحصائية أثبت لصالح المجموعة التجريبية في اختبار البراعة الرياضية البعدي بشكل كبير، واتفقت نتيجة الدراسة الحالية مع كل من دراسة (Estonanto, et al., 2017)، ودراسة الضاني (٢٠١٧).

ثالثا: السـؤال الثـالـث

والذي ينص على: **هل توجد فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى (α ≤ ٠,٠٥) بين متوسط درجات المجموعة التجريبية ومتوسط درجات المجموعة الضابطة في الطلاقة الاجرائية كما يقيسه اختبار البراعة الرياضية لصالح المجموعة التجريبية؟**

جدول (١٢) قيم المتوسطات والانحرافات المعيارية لمتغيرات الدراسة للمجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة لطلاب الصف الثالث متوسط في البراعة العلمية الرياضية للطلاقة الاجرائية

المجموعة	عدد الطلاب	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
التجريبية	٧١	١١,٠٩	١,٥٨
الضابطة	٧٣	٥,٤١	١,٤٤

جدول (١٣) يوضح قيمة (ف) لمعرفة الدلالة الإحصائية للبراعة العلمية الرياضية للطلاقة الاجرائية

مصدر التباين	درجات الحرية	مجموع المربعات	متوسط مجموع المربعات	ف	مستوى الدلالة
الاختبار القبلي (المتغير المصاحب)	١	٢٣,٦٤	٢٣,٦٤	٥,٥٣	٠,٠٥
العامل التجريبي	١	٢١,٨٧	٢١,٨٧	٥,١٢	٠,٠٥
التباين المفسَّر	١	١٣,٦٤	١٣,٦٤	٣,١٩	غير دال
الباقي	١٤٠	٥٩٨,٢١	٤,٢٧		

حيث يتضح "فاعلية قيمة ف (٥,١٢) لاختبار الفرق في اختبار البراعة الرياضية البعدي في وحدة التحليل إلى عوامل في البراعة العلمية الرياضية بين المجموعتين التجريبية والضابطة دالة إحصائياً عند مستوى (∝= ٠,٠٥) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في الصف الثالث متوسط في البراعة الرياضية كما يقيسه اختبار معدَّ لذلك، ومن الجدول (١٢) نجد أن متوسط درجات المجموعة التجريبية في الاختبار البعدي (١١,٠٩) أكبر من متوسط درجات المجموعة الضابطة في الاختبار البعدي (٥,٤١) أي أن الدلالة الإحصائية أثبت لصالح المجموعة التجريبية في اختبار البراعة الرياضية البعدي بشكل كبير، واتفقت هذه النتيجة مع دراسة كل من جودة (٢٠١٩)، ودراسة مرضاح (٢٠١٩)، ودراسة زيدان (٢٠١٨).

رابعا: السـؤال الرابـع

والذي ينص على: **هل توجد فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى (α ≤ ٠,٠٥) بين متوسط درجات المجموعة التجريبية ومتوسط درجات المجموعة الضابطة في الكفاءة الاستراتيجية كما يقيسه اختبار البراعة الرياضية لصالح المجموعة التجريبية؟**

جدول (١٤) قيم المتوسطات والانحرافات المعيارية لمتغيرات الدراسة للمجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة لطلاب الصف الثالث متوسط في البراعة العلمية الرياضية للكفاءة الاستراتيجية

المجموعة	عدد الطلاب	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
التجريبية	٧١	١٣,٨٧	١,٥٨
الضابطة	٧٣	٤,٣٢	١,٤٤

جدول (١٥) يوضح قيمة (ف) لمعرفة الدلالة الإحصائية للبراعة العلمية الرياضية للكفاءة الاستراتيجية

مصدر التباين	درجات الحرية	مجموع المربعات	متوسط مجموع المربعات	ف	مستوى الدلالة
الاختبار القبلي (المتغير المصاحب)	١	٢٠,٩٨	٢٠,٩٨	٦,٨١	٠,٠٥
العامل التجريبي	١	١٦,٥٣	١٦,٥٣	٥,٣٦	٠,٠٥
التباين المفسَّر	١	١١,١٢	١١,١٢	٣,٦١	غير دال
الباقي	١٤٠	٤٣٢,٥٣	٣,٠٨		

حيث يتضح "فاعلية قيمة ف (٥,٣٦)لاختبار الفرق في اختبار البراعة الرياضية البعدي في وحدة التحليل إلى عوامل في البراعة العلمية الرياضية بين المجموعتين التجريبية والضابطة دالة إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥ =∝) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في الصف الثالث متوسط في البراعة الرياضية كما يقيسه اختبار معدَّ لذلك، ومن الجدول (١٤) نجد أن متوسط درجات المجموعة التجريبية في الاختبار البعدي (١٣,٨٧) أكبر من متوسط درجات المجموعة الضابطة في الاختبار البعدي (٥,٤١) أي أن الدلالة الإحصائية أثبت لصالح المجموعة التجريبية في اختبار البراعة الرياضية البعدي بشكل كبير، واتفقت هذه النتيجة مع دراسة كل من رضوان (٢٠١٦)، ودراسة الضاني (٢٠١٧)، ودراسة (Estonanto, et al., 2017)، ودراسة العبيدي (٢٠١٨).

خامسا: السـؤال الخـامـس

والذي ينص على: **هل توجد فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى (٠,٠٥ ≥ α) بين متوسط درجات المجموعة التجريبية ومتوسط درجات المجموعة الضابطة في الاستدلال التكيفي كما يقيسه اختبار البراعة الرياضية لصالح المجموعة التجريبية؟**

جدول (١٦) قيم المتوسطات والانحرافات المعيارية لمتغيرات الدراسة للمجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة لطلاب الصف الثالث متوسط في البراعة العلمية الرياضية للاستدلال التكيفي

المجموعة	عدد الطلاب	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
التجريبية	٧١	١٧,٢١	١,٥٨
الضابطة	٧٣	٥,٨٦	١,٤٤

جدول (١٧) يوضح قيمة (ف) لمعرفة الدلالة الإحصائية للبراعة العلمية الرياضية للاستدلال التكيفي

مصدر التباين	درجات الحرية	مجموع المربعات	متوسط مجموع المربعات	ف	مستوى الدلالة
الاختبار القبلي (المتغير المصاحب)	١	١٥,٩٨	١٥,٩٨	٧,٠٣	٠,٠٥
العامل التجريبي	١	١٢,٦٩	١٢,٦٩	٥,٥٩	٠,٠٥
التباين المفسَّر	١	٧,٤٣	٧,٤٣	٣,٢٧	غير دال
الباقي	١٤٠	٣١٧,٨٦	٢,٢٧		

حيث يتضح "فاعلية قيمة ف (٥,٥٩)لاختبار الفرق في اختبار البراعة الرياضية البعدي في وحدة التحليل إلى عوامل في البراعة العلمية الرياضية بين المجموعتين التجريبية والضابطة دالة إحصائياً عند مستوى (∝= ٠,٠٥) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في الصف الثالث متوسط في البراعة الرياضية كما يقيسه اختبار معدَّ لذلك، ومن الجدول (١٦) نجد أن متوسط درجات المجموعة التجريبية في الاختبار البعدي (١٧,٢١) أكبر من متوسط درجات المجموعة الضابطة في الاختبار البعدي (٥,٤١) أي أن الدلالة الإحصائية أثبت لصالح المجموعة التجريبية في اختبار البراعة الرياضية البعدي بشكل كبير، واتفقت هذه النتيجة مع دراسة كل من حناوي (٢٠١٨)، ودراسة العبيدي(٢٠١٨).

سادسا: السؤال السادس

والذي ينص على: **هل توجد فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى (α ≤ ٠,٠٥) بين متوسط درجات المجموعة التجريبية ومتوسط درجات المجموعة الضابطة في الرغبة المنتجة كما يقيسه اختبار البراعة الرياضية لصالح المجموعة التجريبية؟**

جدول (١٨) قيم المتوسطات والانحرافات المعيارية لمتغيرات الدراسة للمجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة لطلاب الصف الثالث متوسط في البراعة العلمية الرياضية للرغبة المنتجة

المجموعة	عدد الطلاب	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
التجريبية	٧١	١٦,٦٤	١,٥٨
الضابطة	٧٣	٤,١٢	١,٤٤

جدول (١٩) يوضح قيمة (ف) لمعرفة الدلالة الإحصائية للبراعة العلمية الرياضية للرغبة المنتجة

مصدر التباين	درجات الحرية	مجموع المربعات	متوسط مجموع المربعات	ف	مستوى الدلالة
الاختبار القبلي (المتغير المصاحب)	١	١٢,٨٥	١٢,٨٥	٨,٦٢	٠,٠٥
العامل التجريبي	١	١٠,٣٤	١٠,٣٤	٦,٩٣	٠,٠٥
التباين المفسَّر	١	٤,٨٦	٤,٨٦	٣,٢٦	غير دال
الباقي	١٤٠	٢٠٩,٢٣	١,٤٩		

حيث يتضح "فاعلية قيمة ف (٦,٩٣)لاختبار الفرق في اختبار البراعة الرياضية البعدي في وحدة التحليل إلى عوامل في البراعة العلمية الرياضية بين المجموعتين التجريبية والضابطة دالة إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥ =∝) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في الصف الثالث متوسط في البراعة الرياضية كما يقيسه اختبار معدَّ لذلك، ومن الجدول (١٦) نجد أن متوسط درجات المجموعة التجريبية في الاختبار البعدي (١٦,٦٤) أكبر من متوسط درجات المجموعة الضابطة في الاختبار البعدي (٥,٤١) أي أن الدلالة الإحصائية أثبت لصالح المجموعة التجريبية في اختبار البراعة الرياضية البعدي بشكل كبير، واتفقت هذه النتيجة مع كل من دراسة (Estonanto, et al., 2017)، ودراسة زيدان(٢٠١٨).

التـــــوصيـــــات:

في ضوء ما توصلت إليه الدراسة من نتائج فإنها توصي بالتالي:

- تطوير بيئات التعلم داخل غرفة الصف في تعليم الرياضيات في المرحلة المتوسطة تقوم على الاستفادة من إمكانات الحاسوب.
- تصميم وتنفيذ برامج تدريبية للمعلمين في المرحلة المتوسطة في مجال استخدام الحاسوب في تدريس الرياضيات.

- قيام مؤسسات إعداد المعلمين بتوظيف الحاسب وتضمينه طرائق التدريس باعتباره من الطرق الحديثة في التدريس والعمل على تنمية اتجاهات إيجابية نحوه.
- تضمين المقررات الدراسية أهدافاً تتعلق بالبراعة العلمية الرياضية.
- إعداد أدلة للمعلم بجانب الكتب المقروءة، تقدم للمعلم توجيهات تساعده طريقة استخدام الجيوجبرا.

المقترحات:

- اجراء دراسة عن فاعلية استخدام برنامج الجيوجبرا في تنمية التفكير الابتكاري.
- اجراء دراسة عن أثر برنامج الجيوجبرا في تنمية مهارات ماوراء المعرفة.
- اجراء دراسة مقارنة بين طريقة التدريس باستخدام الجيوجبرا، وبعض النماذج البنائية.
- اجراء دراسة عن فاعلية برنامج الجيوجبرا على تنمية البراعة الرياضية لطلاب المرحلة الابتدائية.

المـــراجـــع

المـــراجـــع العـــربيـــة

- أحمد، خالد، (٢٠١٣)، فاعلية برنامج مقترح للتعليم التفاعلي المحوسب في معالجة ضعف تحصيل طلبة الصف الرابع الأساسي في الرياضيات بمدارس وكالة الغوث بغزة، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الاسلامية غزة.
- البلوي، جازي صالح، (٢٠١٣)، أثر برنامج تعليمي مستند إلى برمجية جيوجبرا(Geogebra) في حل المسألة الرياضية وفي الدافعية نحو تعليم الرياضيات لدى طلبة الصف الأول ثانوي في المملكة العربية السعودية، مجلة التربية للبحوث التربوية والنفسية، كلية التربية، جامعة الأزهر، القاهرة.
- البغدادي، محمد رضا، (٢٠١١)، الأهداف والاختبارات في المناهج وطرق التدريس بين النظرية والتطبيق، دار الفكر العربي للطباعة والنشر، القاهرة.
- أبو ثابت، اجتياد، (٢٠١٣)، مدى فاعلية استخدام برنامج جيوجبرا والوسائل التعليمية في التحصيل المباشر والمؤجل لدى طلبة الصف التاسع في الرياضيات في المدارس الحكومية بمحافظة نابلس، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح، فلسطين.
- الجبان، الرياض عارف والمطيعي، عاطف محمد نجيب، (٢٠٠٤)، تصميم البرمجيات التعليمية وتقنيات انتاجها، الدار الذهبية، القاهرة.
- الجمهور، عبدالرحمن ،(٢٠١٢)، تطبيقات الحاسب في الرياضيات المدرسية، الرياض، مكتبة الرشيد.
- الجهني، منصور بن مصلح، (٢٠٠٧)، أثر استخدام برمجية تعليمية على تحصيل طلاب الصف الثالث متوسط في مادة الرياضيات بالمدينة المنورة، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة أم القرى، مكة المكرمة.

- جودة، سامية حسين،(٢٠١٩)، فعالية استخدام برنامج (GeoGebra) في تدريس الهندسة والاستدلال المكاني في تنمية مكونات البراعة الرياضية ومهارات التعلم الذاتي لدى طالبات المرحلة المتوسطة، المجلة التربوية ،كلية التربية، جامعة سوهاج، العدد الرابع والعشرون
- الحربي، فوزية مطلق، (٢٠١٧)، فاعلية استخدام التعلم المقلوب في تنمية مهارات التعلم الذاتي من وجهة نظر الطالبات الموهوبات، مجلة التربية والتأهيل.
- حناوي، زكريا جابر،(٢٠١٨)، فاعلية استخدام استراتيجية سوم (SWOM) في تدريس الرياضيات لتنمية مكونات البراعة الرياضية،المجلة التربوية، كلية التربية، جامعة سوهاج، العدد (٥٤)،٣٦٠-٤١٢.
- الحوراني، شادي سليمان، (٢٠١٩)،أثر استخدام برمجية جيوجبرا(GeoGebra) في تنمية البرهان الرياضي لدى طلبة الصف العاشر الأساسي في محافظة مأدبا،رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة الشرق الأوسط، عمان، الأردن.
- درويش، دعاء محمد قاسم (٢٠١٣)، أثر استخدام برمجية جيوجبرا في استيعاب المفاهيم الجبرية وعمليات التمثيل الرياضي لدى طلبة الصف العاشر بالأردن، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الاردنية.
- رضوان، إيناس نبيل، (٢٠١٦)، أثر برنامج تعليمي قائم على البراعة الرياضية في التحصيل والتفكير الرياضي لدى طلبة الصف السابع الأساسي في محافظة قمقمة، رسالة ماجستير، كمية الدراسات العليا، جامعة النجاح الوطنية.
- زيدان ،أسامة حسن ،(٢٠١٨)، على فاعلية برنامج قائم على البراعة الرياضية في اكتساب المفاهيم والتفكير الرياضي لدى طلاب الصف السابع الاساسي بغزة،رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، الجامعة الاسلامية، غزة، فلسطين.
- سعيدي، عبد الله والبلوشي، سليمان. (٢٠٠٩). طرائق تدريس العلوم، مفاهيم وتطبيقات عملية. عمان: دار المسيرة.

- سلامه، عبد الحافظ، وصالح، حسين، (٢٠٠٥)، مدرسة المستقبل. دار الخريجين للنشر. الرياض.
- الشمراني، محمد حسن (٢٠١٠)" فاعلية استخدام برمجية الوسائط المتعددة في تدريس الهندسة الفراغية على التحصيل والاتجاه نحو الهندسة الفراغية لدى طلاب الصف الثاني ثانوي. رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة الأزهر.
- الصبحي، عبدالرحيم عليان (٢٠١٧)، فاعلية تدريس الهندسة باستخدام برنامج الجيوجبرا (Geogebra) على تنمية مستويات فان هايل للتفكير الهندسي لدى طلاب الصف الأول ثانوي، كلية التربية، جامعة طيبة.
- الضاني، محمود رائد، (٢٠١٧)، أثر استخدام استراتيجية التعلم بالدماغ ذي الجانبين على تنمية البراعة الرياضية لدى طالب الصف السادس الأساسي بغزة. رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الاسلامية، غزة.
- العابد، عدنان، صالحه، سهيل، (٢٠١٤)، أثر استخدام برمجية الجيوجبرا (Geogebra) في حل المسألة الرياضية وفي القلق الرياضي لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا، مجلة جامعة النجاح للعلوم الإنسانية، فلسطين،العدد ١١، ٢٤٧٥-٢٤٩٢
- عبد الله، منى محمود، (٢٠١٠م)، "أثر استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة في تدريس الهندسة على التحصيل والتفكير الهندسي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي"، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة سوهاج، مصر.
- عبدالمنعم، رانية عبدالله محمد، (٢٠١٧)، فاعلية توظيف التعلم التجوال عبر الهواتف الذكية في تنمية مهارات التعلم الذاتي ومهارة التواصل الإلكتروني لدى طلاب كلية التربية في جامعة الاقصى بفلسطين، مجلة الزرقاء للبحوث والدراسات الانسانية، جامعة الزرقاء.
- العتيق، خالد، (٢٠١٦)، أثر استخدام برنامج جيوجبرا (((Geogebra) في تعلم الرياضيات على تحصيل طلبة الصف التاسع الأساسي واتجاهاتهم نحو استخدامه، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح، نابلس.

- العنزي، فاطمة عويد سالم،(٢٠١٣)، درجة توافر معياري الهندسة والربط الرياضي في كتاب الرياضيات المطور للصف الأول ثانوي في السعودية في ضوء معايير المجلس القومي لمعلمي الرياضيات، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الدراسات العليا، الجامعة الأردنية، عمان، الاردن.
- عبيدة، ناصر السيد عبدالحميد، (٢٠١٧)، فاعلية نموذج تدريس قائم على أنشطة PISA في تنمية مكونات البراعة الرياضية والثقة الرياضية لدى طلبة الصف الأول ثانوي، دراسات في المناهج وطرق التدريس، مصر.
- عبيدات، ذوقان، وعدس، عبد الرحمن، وعبد الحق، كايد (٢٠١٠م). البحث العلمي: مفهومه وأدواته وأساليبه. عمَّان: دار الفكر
- العبيدي، نور محمد،(٢٠١٨)، البراعة الرياضية لدى طلبة قسم الرياضيات في كلية التربية، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية للعلوم الصرفة، جامعة بغداد.
- العواوده، جهان، (٢٠٠١)، استخدام الوسائط المتعددة في تصميم المساقات المنهجية لطلبة المدارس: ورقة عمل مقدمة لمؤتمر العملية التعليمة في عصر الإنترنت جامعة النجاح الوطنية نابلس.
- غندوره، عباس، (٢٠٠٥م)، " التعليم الالكتروني " موقع وب في الشبكة العنكبوتية. الموقع http://www.alqunduura.com .
- الفار، إبراهيم، (٢٠٠٢)، استخدام الحاسوب في التعليم، دار الفكر، عمان.
- فوده، محمد احمد،(٢٠١٩)، التعليم باستخدام الحاسب الالي الادوات والتطبيقات، القاهرة: مكتبة الانجلو المصرية.
- القرني ،نوره محمد، الشهلوب، سمر، (٢٠١٩)،واقع الاداء التدريسي لمعلمات الرياضيات بالمرحلة المتوسطة في ضوء متطلبات تنمية البراعة الرياضية،مجلة كلية الاربية الاساسية للعلوم الانسانية ،جامعة بابل، العدد(٤٣)،٩٠٩-٩٣٤.
- لبد،حسين جميل،(٢٠١٨)، أثر استخدام برنامج الجيوجبرا على تحصيل طلاب الصف الحادي عشر في مادة الرياضيات ومهارات التفكير البصري بمحافظة غزة، رسالة ماجستير غير منشورة ،كلية التربية، جامعة الازهر، غزة، فلسطين.

- محمد، فايز، (٢٠١٥)، فاعلية وحدة في الإحصاء قائمة على التمثيلات والترابطات الرياضية في تنمية مهارات التفكير الاحصائي والتحصيل والاحتفاظ بالتعلم لدى طلاب المرحلة الاعدادية، مجلة تربويات الرياضيات، العدد (١٩)،٤٥-٦٢
- مرسال، اكرامي محمد،(٢٠١٧)، تصميم انشطة اثرائية في ضوء احدى برمجيات الرياضيات التفاعلية برمجية الجيوجبرا Geo Gebra واستخدامها في اكساب تلاميذ المرحلة الابتدائية المعرفة الرياضية المفاهيمية والاجرائية ،مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس ،العدد (٨١)،١٧-٤٧
- مرضاح، امل عبدالله،(٢٠١٩)، أثر توظيف استراتيجيات التقويم الواقعي (استراتيجية تقويم الاقران) في تنمية البراعة الرياضية لاتجاهات الرياضيات العالمية (TIMSS) لدى طالبات الصف الرابع الابتدائي بجدة، مجلة البحث العلمي في التربية ،جامعة عين شمس، العدد(٢٠)،٥٧٤-٦١٤.
- المعثم، خالد ،المنوفي، سعيد، (٢٠١٤)، تنمية البراعة الرياضية توجه جديد لمناهج الرياضيات المدرسية، المؤتمر الرابع لتعليم الرياضيات وتعلمها في التعليم العام (بحوث وتجارب مميزة)، الجمعية السعودية للعلوم الرياضية جسر، الرياض.
- النذير، محمد عبدالله،(٢٠١٤)، معيقات استعمال معلمي الرياضيات برمجية الجيوجبرا(Geo Gebra) في تدريس طلاب المرحلة الثانوية بمدينة الرياض وفقا لآراء المعلمين، مجلة تربويات الرياضيات بمصر، العدد(١٧)،٦-٣٦ .
- النعيمي، غادة سالم ،(٢٠١٦)، أثر برنامج الجيوجبرا على تنمية الترابط الرياضي لدى طالبات الصف الاول ثانوي بمدينة الرياض، المجلة الدولية المتخصصة، عمان، الاردن، العدد(٥)،٤٠-٦٢.
- الوادية،اسماء شفيق ،(٢٠١٧)، فعالية استخدام برنامج الجيوجبرا((Geogebra في تنمية الترابط الرياضي لدى طلبة الصف التاسع الأساسي بغزة، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة الازهر، غزة، فلسطين.

- والي، محمد فوزي رياض، (٢٠١٦)، استخدام مواقع وبرامج الالعاب التعليمية الالكترونية لتنمية مهارة التعلم الذاتي والتحصيل في مادة العلوم لدى طلاب المرحلة الاعدادية، مجلة كلية التربية، جامعة بنها، مصر.
- وزارة التربية. (١٤٤٠). كتاب الرياضيات للصف الثالث متوسط. الرياض.
- وزارة التعليم. (١٤٣٩). احصائية الادارة العامة للتعليم بمنطقة الرياض. استرجعت بتاريخ ٢٠١٩\١٠\١٥ يوم الثلاثاء الساعة ١٠:٥٥
- عبيد، وليم وآخرون، (٢٠١٢)، تربويات الرياضيات، مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة.

المـــراجـــع الاجنبيـــة

- AKayaet, et , and Kagizmanli,T. (2011) Using dynamic software in teaching of the rymmetry in analytic geometry. The case of Geogebra Procedia Social and Behavioral Sciences,15, 2540- 2544.
- Andrea, Grayson. (2016). *What's the Deal with Proficiency - Based Learning*?. Retried May14, 2018, from: https://thegraysongroup.wordpress.com/mediaproduction.
- Baltaci,S. & Yildiz,A. (2015). Geogebra 3D from the perspectives of elementary pre – service mathematics teachers who are familiar with anumber of software programs. Cypriot Journal of Educational Science, 10(1), pp.12-17.
- Buckner, Nicole C., (2014). The effects of elementary departmentalization on mathematics proficiency. PHD., *the Graduate School of Arts and Sciences*, Columbia University.
- Dockery, J. (2006). The Effectiveness of Computer-Assisted Instruction in Preparing Academically At-Risk Students for the Georgia High School Graduation Test.Dissertation Abstract International, Capella University,, USA, AAT 32160

- Estonanto, A. J., & et al. (2017). Effectiveness of Mathematics Proficiency (MPS) for Primary. Pupils Asia Pacific Journal of Multidisciplinary Research,3(5), pp.10-15.
- Figgins, L. (2016). Four Elementary Teachers' Journeys Into The Understanding And Application Of Mathematical Proficiency. **A Dissertation Submitted** To The Graduate School In Partial Fulfillment Of The Requirements For The Degree Doctor Of Education.
- Fitzsimmons, pat & et al. (2017). Why is Proficiency-Based learning Important?. Ret- rieved May 9, 2017, from: http://www.education.vermont.gov/sites/aoe/ files /docum-ents/edu-proficiency-based-education-why-is-proficiency- based- -learning-important.pdf.
- Glossary of Education Reform. (2016). Proficiency-Based Learning. Retrieved April 11, 2017, from:https://www.edglossary.org/proficiency-based-learning.
- Gray, D. P. (2014). Instructional Strategies that Build Mathematical Proficiency(1 ed). New York: Common Core CoachTM.
- Groth, Randall E.(2017). Classroom Data Analysis with the Five Strands of Mathematical Proficiency. *Journal of Educational Strategies*, Issues and Ideas, 90(3), 103-109
- Groves, S. (2012). Developing Mathematical Proficiency. e Groves 35(2),119-145.
- Guncaga ,J. and Majherova,J. (2012). GeoGebra as a motivational tool for teaching and learning in Slovakia. *North American GeoGebra Journal,1*(1), 45-48.

- Hoffmann D, Mussolin C, Martin R, Schiltz C (2014) The Impact of Mathematical Proficiency on the Number-Space Association. *PLOS ONE* 9(1): e85048. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0085048.
- Hohenwarter, M., & Lavicza, Z. (2017). Mathematics teacher development with ICT: towards an International GeoGebra Institute. *Proceedings of the British Society for Research into Learning Mathematics*. 27(3):49-54.
- Hohenwarter, M. & Jones, K. (2018). Ways of linking geometry and algebra: the case of geogebra Proceedings of British Society for Research into Learning Mathematics, 27(3).
- Hutkemri & Effandi akaria, (2012) The Efect of (Geogebra) on Students Conceptualand Procedural Knowledge of Function, Indian Journal of Science and Technology, Vol: 5, Issue12, December 2012. 3802- 808.
- Jennifer, S, (2007),'Classroom Practices That promote mathematical profieency for all students teaching children.
- Jocelyn, B.C, & Nadya, F.S. (2015). Learning proficiency-based teaching and presentation. Retrieved May 5, 2018, from: https://www.youtube.com/watch? 010 v=rbxPd85CNCo.
- Kilpatrick, K., Saafford, J. & Findel, B. (2001). Adding it Up: Helping children learn Mathematics, National Academy Press Washington, DC.
- Kosucu, E. & Hursen, C. (2017). The effect of creative drama activities on candidate teachers' self-directed skills. ***Cypriot Journal of Educational Science***. *12*(3), pp.148-156.
- Mckim, R. (2019). "Experiences In Visual Thinking". Brooks/Cole Publishing Company, California

- Manouchehri, A. (2004). Using interactive algebra software tosupport a discourse *community*. The Journal of Mathematical Behavior, 23(1), 37-62.
- Nationaal Assesment of Educational progress at Grades4 and 8(NAEP), (2011), Mathematics gaveling bord department of Education.
- NCTM. (2000). Professional standards for teaching mathematics. Reston, VA: National Council of Teacher of Mathematics
- NRC, N. R. (2004). Helping children learn mathematics. (1ed). Washington: National Academy Press.
- Oregon Department of Education. (2011). *Proficiency-Based Teaching and Learning in Oregon: An Evolution from State Policy to Practice*. RetrievedMay12,2018,from:.https://www.oregon.gov/ode/students-andfamily/OregonDiploma/Documents/proficiency-based-tl-evolution.pdf
- Oregon Proficiency Project. (2009). *Proficiency-Based Teaching and Learning in Oregon: An Evolution from State Policy to Practice*. Retrieved May 6, 2018, from: https://www.oregon.gov/ode/students-and-family/OregonDiploma Documents/proficiency-based-tl-evolution.pdf
- Regan, B. B. (2012). The Relationship Between State High School Exit Exams and Mathematical Proficiency: Analyses of the Complexity, Content, and Format of Items and Assessment Protocols. Ohio,: Ohio University.
- Reis, Z. & Ozdemir, S. (2010). Using Geogebra as an information technology tool: parabola teaching. Procedia Social and Behavioral Sciences, 9, 565–572.
- Saha, A. and Tarmizi, R. (2013). The Effects of (Geogebra) on Mathematics Achievement: Enlightening Coordinate Geometry Learning. Procedia Social and Behavioral Sciences, (8), 686-693.

- Thambi, Noorbaizura & KWAN, EU LEONG (2013). Effect of Students' Achievement in Fractions using (Geogebra), Vol. 16, 2013, pp 97-106.
- Siegfried, J (2018**)** .*The hidden strand of mathematical proficiency: defining and assessing for productive disposition in elementary school teachers 'mathematical content knowledge*.(Unpublished PhD Thesis). California University, USA
- Smith, D. (2012). *It's About Time A Framework for Proficiency-based Teaching & Learning*. USA: Business Education Company
- Yorganci,S.(2018). A study on the viewa of Graduate Students on the use of Geogebra in mathematics Teaching, Europran, ***Journal of Education Studies***, 4(8),pp.63-79.