" فعالية استخدام المدخل البصرى من خلال برمجية الجيوجبرا Geogobra في تدريس الهندسة في تنمية التحصيل والتصور المكاني والتفكير الإبداعي لدى طلاب الصف الأول الإعدادي "

د/ رشا هاشم عبد الحميد

- **مستخلص البحث** :

هدف البحث الى قياس فعالية استخدام المدخل البصرى من خلال برمجية الجيوجبرا Geogobra في تدريس الهندسة في تنمية التحصيل والتصور المكاني والتفكير الإبداعي لدى طلاب الصف الأول الإعدادي، ولتحقيق ذلك استخدمت الباحثة المنهج التجريبي التصميم شبة التجريبي ذي المجموعتين، وتكونت عينة البحث من (٨٦) طالبة من طالبات الصف الاول الاعدادي بمدرسة الفردوس الاعدادية بنات ادارة غرب المنصورة وتم تقسيمهم الى مجموعتين الاولى (١/١) المجموعة التجريبية وعددها (٤٣) طالبة والثانية (٢/١) المجموعة الضابطة وعددها (٤٣) طالبة، واقتصر البحث على وحدة الهندسة والقياس من كتاب الرياضيات الفصل الدراسي الثاني للصف الأول الاعدادي لعام ٢٠١٥/٢٠١٤ ، واستخدمت الباحثة اختبار للتحصيل الهندسي واختبار للتصور المكاني واختبار للتفكير الابداعي كأدوات للدراسة، وتوصلت نتائج البحث الي: تفوق طالبات المجموعة التجريبية التى درست باستخدام برمجية الجيوجبرا في ضوء المدخل البصري على طالبات المجموعة الضابطة التى درست بالطريقة المعتادة في كلا من اختبار التحصيل الهندسي والتصور المكاني والتفكير الابداعي، كما تتصف الوحدة المعدة باستخدام برمجية الجيوجبرا في ضوء المدخل البصري بالفعالية في تنمية التحصيل الهندسي والتصور المكاني والتفكير الابداعي لدى طلاب المجموعة التجريبية .

الكلمات المفتاحية: (المدخل البصري ـ برمجية الجيوجبرا ـ التحصيل الهندسي ـ التصور المكاني ـ التفكير الابداعي في الرياضيات)

Effectiveness of Teaching Geometry by Using Visual Approach Throw Geogobra Program on Developing the Prep Stage Pupils' Achievement, Spatial Visualization and Creative Thinking

Abstract :

the goal of the research is Identifying the Effectiveness of teaching geometry by using Visual Approach throw Geogobra program on developing the Prep stage pupils' Achievement, Spatial visualization and creative thinking, to achieve this goal the research used experimental approach with two groups, the study sample consisted of (86) girl students were chosen from the first Prep stage pupils at the Fardous prep school for girls at Mansoura, they were divided into two groups. The first is (1/1) and their number is (43) girl student and the second is (1/2) and their number is (43) girl student. The research was only on (Geometry And Measure) unit from the book of math of first stage of the prep for the second semester for the year of (2015/2016), the research used the test of geometry achievement, Spatial visualization and creative thinking as a tools of the study, the most important results of the study include that: the girl student of the trial group who studied by using Visual Approach throw Geogobra program outperform

on the girl students of ordinary group who studied by using ordinary group who studied by the regular way in the test of geometry achievement, Spatial visualization and creative thinking, the unit was prepared according to Visual Approach throw Geogobra program is effective on developing geometry achievement, Spatial visualization and creative thinking.

Key words:(VisualApproach,Geogobraprogram,Spatial visualization , creative thinking)

- **مقدمة** :

يشهد العصر الحالي تقدما علميا وتقنيا هائلا في جميع مجالات الحياة، ومن ابرز المستجدات التقنية في عملية التعليم والتعلم استخدام وتوظيف البر مجيات التعليمية التفاعلية لتحويل المفاهيم والأفكار النظرية الى تطبيقات عملية وذلك لإعداد جيل من الطلاب لديه القدرة على التفكير بصورة ابداعية ولديه القدرة على تكوين تصور صحيح للمفاهيم والأفكار التى يدرسها.

ونظرا لأهمية استخدام التقنية في تعليم وتعلم الرياضيات جعلها المجلس القومي لمعلمى الرياضيات أحد مبادئ الرياضيات المدرسية الستة والتي تؤكد على ضرورة توظيف التقنية في تعليم وتعلم الرياضيات لأنها تعزز التعلم وتتيح الفرصة للطلاب للتركيز على الأفكار والمفاهيم الرياضية وتمكنهم من تكوين صور مرتبة لها ورؤيتها من منظورات متعددة كالتمثيلات العددية والبيانية. (NCTM,2000, P.24)

لذلك ظهرت حاجة ملحة لتوظيف بيئات الكترونية تفاعلية دينامية لتعلم الرياضيات (DIMLE) (Yi,& Karadag,2013 ;Natalia, 2015). وذلك لأنها تتيح للمتعلم تمثيلات رياضية متعددة للمفاهيم الرياضية وتتيح له اكتشاف المفاهيم الرياضية بنفسه وحل المشكلات الرياضية بطرق متعددة. (Shabanova,2014,35)، كما أنها تتيح للطالب إنشاء الاشكال الهندسية وتحريكها في اتجاهات مختلفة وكذلك التحكم في تغيير خصائص تلك الأشكال، فهي وسيلة تعليمية فعالة في اثارة دافعية المتعلم لما توفره من صوت وحركة وصورة وعرض للمعلومات بتسلسل منطقي وبسرعة مناسبة كما أنها تزود المتعلم بالتغذية الراجعة المناسبة.(قادر، أريان ، محى الدين، سرمد، ٢٠١٥، ٢٤٧)

وتعد الهندسة من أهم فروع الرياضيات المدرسية، وذلك لأنها تهتم بدراسة الأشكال الهندسية وخواصها والعلاقات بينها وتطبيقاتها في الحياة، كما أنها تمد الطلاب بالتمثيلات البصرية لفروع الرياضيات الأخرى ولمواقف الحياة اليومية وتساعد الطلاب على وصف الظواهر الطبيعية وتمثيلها وفهمها، كما أنها تعتمد في دراستها بالدرجة الأولى على الأساليب المتقدمة في التفكير، وتعد أفضل المجالات التى يمكن استثمارها في تنمية التفكير الابداعى لذلك فهي تعمل على تطوير مهارات التفكير المنطقي لدي الطلاب وتنمية

الحدس والتصور المكاني لديهم، وتمكنهم من فهم الحجج والبراهين الرياضية. (Bilal Ozcakir, 2015, 5-6) ، ومن اجل تحقيق هذه الاهداف لابد من توفير بيئة تعلم شيقة لتعليم وتعلم المفاهيم الهندسية من خلال توظيف التقنيات والبرامج التكنولوجية التعليمية، وذلك لمساعدة الطلاب على تكوين تصورات واضحة وصحيحة وذات معنى للمفاهيم والعلاقات الهندسية من خلال عرض التطبيقات العملية لها بدلا من عرضها بصورة مجردة يصعب على الطلاب فهمها، كما انها تتيح لهم اكتشاف المفاهيم الهندسية وان يتوصلوا بأنفسهم الى استنتاجات صحيحة للمفاهيم والقوانين والنظريات الهندسية من خلال البيئة الرسومية للبرمجيات.

ويعد المدخل البصرى من المداخل التدريسية التى تؤكد على أهمية استخدام التكنولوجيا التربوية والبرمجيات الحاسوبية في تعليم الرياضيات، حيث أنه يمكن من خلالها عرض الرسومات والصور والأشكال الرياضية، مما يؤدى الى توظيف القدرات البصرية والمكانية والربط مع المعارف السابقة للطلاب، كما انها تتيح لهم التفكير بصريا في حلول ممكنة للمسائل الرياضية دون أن يكتب الحل، فتكون حلول المسائل بصورة عقلية مباشرة، مما يعمل على تحسين تعلمهم للرياضيات. (أحمد، بلال، ٢٠١٥، ٢٣)، كما يرى التربويين أن المدخل البصري يساعد في اعادة تصور الخبرة المرئية في ذهن الطالب ويساعده على فهم العالم المادي المرئي فتخيل الاشياء يعد مصدرا للتفكير ومفتاحا لحل المشكلات، حيث ان المدخل البصري يعمل على تنمية الادراك الذاتي وتنمية مهارات ما وراء المعرفة البصرية وذلك من خلال بعض العمليات البصرية الفسيولوجية منها التحليل والرؤية والتركيز واللون وخداع البصر.

وتعد برمجية الجيوجبرا من البرمجيات الأكثر حداثة التى ظهرت لدعم تعليم وتعلم الرياضيات، وهى برمجية رياضية ديناميكية تفاعلية متعددة المهام تتيح للطلاب تمثيل المفاهيم الرياضية ورؤية العلاقة بين الجبر والهندسة والربط بينهما ورؤية التمثيلات البيانية للمفاهيم الجبرية، وتعد هذه ميزة برمجية الجيوجبرا، فالفكرة الرئيسية لبرمجية الجيوجبرا هو تقديم عرضين في نفس الوقت لكل عنصر رياضي أحدهما في نافذة الرسوم البيانية والأخر في نافذة الجبر، فعند رسم أشكال هندسية في نافذة الرسوم البيانية فإن التعابير الجبرية التى تعبر عن تلك الأشكال تظهر في نافذة الجبر والعكس بالعكس عند ادخال التعابير الجبرية على نافذة الجبر فان التمثيلات البيانية لتلك العبارات تظهر على نافذة الرسوم البيانية. (العمرى، ٢٠١٤، ٥٨٣ ـ ٥٨٤)

وعلى الرغم من أن المجلس القومي لمعلمى الرياضيات أوصى بضرورة دراسة الطلاب للهندسة في جميع المراحل التعليمية وأكد على اهمية اكساب الطلاب المفاهيم والمهارات الهندسية بشكل صحيح والتعرف على تطبيقاتها في الحياة اليومية الا أن العديد من الدراسات أثبتت ضعف الطلاب في الهندسة مثل (Kaushal & Chun,2015)، (Duska& Aleksandar, 2015) ،(موافى،٢٠١٢)،

كما أن هذه الدراسات اثبتت أن هذا الضعف يرجع الى طريقة التدريس المتبعة في المدارس التى تقدم المفاهيم الهندسية مجردة للطلاب ولا تتيح لهم اكتشاف المفاهيم الهندسية بأنفسهم من خلال بيئة تعلم مشوقة ومشجعة على تعلم الهندسة وفهمها بصورة عملية تطبيقية ومن خلال تمثيل المفاهيم الرياضية باستخدام تمثيلات متعددة، كما أنه على الرغم من اهمية تنمية التصور المكاني لدى الطلاب كأحد الأهداف الرئيسة لتدريس الهندسة كما اكدت الوثيقة العالمية لمعايير الرياضيات المدرسية (NCTM, 2000) الا ان العديد من الدراسات أكدت ان الواقع الحالي لتدريس الهندسة يُظهر قصورا واضحا في استخدام الانشطة والمداخل والاستراتيجيات التدريسية التى تهدف الى تنمية مهارات التصور المكاني لدى الطلاب.(حناوي، ٢٠١١)، ونظرا لما تتمتع به البرمجيات الالكترونية من خصائص تهتم بدراسة الاشكال الهندسية وتساعد الطالب على ادراك المفاهيم الهندسية وتجسيدها بطريقة محسوسة، لذلك سعت الدراسة الحالية الى استخدام المدخل البصرى باستخدام برمجية الجيوجبرا في تنمية التصور المكاني والتفكير الإبداعي لدى طلاب الصف الأول الاعدادي.

- **الاحساس بمشكلة البحث وأسئلته** :

شعرت الباحثة بمشكلة البحث من خلال ما يلى:

- توصيات العديد من الدراسات السابقة (Kaushal, 2015؛ العمرى، ٢٠١٤؛ القرنى، ٢٠١٣؛ عنبوسي، وأخرون، ٢٠١٢؛ موافى، ٢٠١٢) بضرورة تدريس الهندسة بصورة عملية ديناميكية تجذب انتباه الطلاب وتشجعهم على الاندماج في التعلم بدلا من تدريسها بصورة مجردة، وذلك لوجود صعوبة لدى الطلاب في دراسة المفاهيم الهندسية المجردة، كما أوصوا بأهمية استخدام برمجية الجيوجبرا لأنها تتيح عرض المفاهيم الرياضية بصورة بصرية ديناميكية مشوقة للطلاب، كما أنهم اوصوا بإجراء المزيد من الدراسات حول استخدام الجيوجبرا في تدريس الرياضيات.
- الاطلاع على توصيات بعض البحوث والدراسات السابقة مثل (أحمد، بلال، ٢٠١٥؛ أحمد، شيرين، ٢٠١٥؛ Nasarudin, et- al, 2014؛ حناوي، ٢٠١١) والتي أوصت بأهمية استخدام المدخل البصرى في تدريس الرياضيات، والهندسة بصفة خاصة.
- استنادا الى ما اثبتته بحوث تعليم الرياضيات من ضعف مهارات التصور المكاني لدى الطلاب المرحلة الاعدادية اثناء تعلمهم للهندسة كما في دراسة (محاجنة، بياعة، ٢٠١٥؛(Kaushal& Chun, 2015) ؛ Natalia, 2015 (Zilinskiene & Demirbilek, 2015؛
- استنادا الى ما اثبتته بحوث تعليم الرياضيات من ضعف مهارات التفكير الإبداعي لدى طلاب المرحلة الاعدادية مثل دراسة (العسال، ٢٠١٤؛ المليجي، ٢٠١٤ ؛ عبد المجيد، ٢٠١٣؛ فكرى، ٢٠١٣؛ رياني، ٢٠١٢؛ Siswono, 2010)
- الاستجابة لتوصيات الدراسات السابقة والتي أوصت بتنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى الطلاب وتطبيق الاستراتيجيات والاساليب التى تعمل

على تنميته مثل دراسة (الغامدي، ٢٠١٥؛ أدم، ٢٠١٤؛ أبو عاذرة، ٢٠١٠؛ أبو مزيد، ٢٠١٢)

وبالرغم من ان هناك بعض الدراسات التى اهتمت باستخدام المدخل البصرى في تدريس الرياضيات الا انه لا توجد دراسة عربية في حدود علم الباحثة اهتمت باستخدام برمجية الجيوجبرا القائمة على المدخل البصرى في تدريس الهندسة، ومن هنا جاءت فكرة البحث بأهمية تجريب برمجية الجيوجبرا في تدريس مقرر الهندسة في ضوء المدخل البصرى وتحديد فعاليته علي تنمية التحصيل الهندسي ومهارات التصور المكاني والتفكير الإبداعي لدى طلاب الصف الأول الإعدادي، وحُدد التساؤل الرئيسي للبحث كما يلى: **ما فعالية استخدام المدخل البصري من خلال برمجية الجيوجبرا Geogobra في تدريس الهندسة على تنمية التحصيل والتصور المكاني والتفكير الإبداعي لدى طلاب الصف الأول الاعدادي؟**

وللإجابة عن السؤال الرئيس السابق تطلب الاجابة عن الأسئلة الفرعية التالية:

- ما أسس بناء وحدة "الهندسة والقياس" باستخدام برمجية الجيوجبرا في ضوء المدخل البصرى لطلاب الصف الأول الإعدادي؟
- ما التصور المقترح لوحدة "الهندسة والقياس" باستخدام برمجية الجيوجبرا في ضوء المدخل البصرى لطلاب الصف الأول الإعدادي؟
- ما فعالية استخدام المدخل البصرى من خلال برمجية الجيوجبرا Geogobra في تدريس الهندسة على تنمية التحصيل الهندسي لدى طلاب الصف الأول الاعدادي؟
- ما فعالية استخدام المدخل البصرى من خلال برمجية الجيوجبرا Geogobra في تدريس الهندسة على تنمية التصور المكاني لدى طلاب الصف الأول الاعدادي؟
- ما فعالية استخدام المدخل البصرى من خلال برمجية الجيوجبرا Geogobra في تدريس الهندسة على تنمية التفكير الإبداعي لدى طلاب الصف الأول الاعدادي؟

- **حدود البحث** :

- وحدة "الهندسة والقياس" من مقرر الرياضيات لطلاب الصف الأول الإعدادي الفصل الدراسي الثاني وذلك لأن استخدام برمجية الجيوجبرا يتيح فهم أعمق للهندسة ويتيح للطالب رسم أشكال هندسية متعددة واجراء قياسات مختلفة تمكنه من فهم خصائص الاشكال والمجسمات الهندسية.
- تطبيق البحث في الفصل الدراسي الثاني ٢٠١٤/ ٢٠١٥م.
- مهارات التصور المكاني وهى (الادراك المكاني، التوجه المكاني، العلاقات المكانية)

- مهارات التفكير الابداعي وهى (الطلاقة، المرونة، الأصالة، ادراك التفاصيل) وذلك لأن هذه المهارات تناسب العمر العقلي لطلاب الصف الأول الاعدادي .

- **منهج البحث** :

استخدمت الباحثة المنهج التجريبي التصميم شبه التجريبي ذو المجموعتين التجريبية والضابطة، وذلك لدراسة فعالية المدخل البصرى باستخدام برمجية الجيوجبرا في تنمية التحصيل الهندسي والتصور المكاني والتفكير الإبداعي في الرياضيات لدى طلاب الصف الأول الإعدادي من خلال تطبيق الاختبار التحصيلي واختبار التصور المكاني واختبار التفكير الإبداعي قبل وبعد تطبيق التجربة.

- **مصطلحات البحث** :

التزم البحث بالمصطلحات الاجرائية التالية:

- **المدخل البصرى Visual Approach** :

مدخل تدريسي يعتمد على توظيف القدرات البصرية لدى الطلاب لتوصيل المعرفة الرياضية لهم بالاعتماد على التصور البصرى وعلى الخبرة السابقة الموجودة في البنية المعرفية لديهم والتي يحدث لها عمليتا التمثيل والموائمة لاستيعاب الخبرات الرياضية الجديدة، والذى يتيح للطالب اكتشاف المفاهيم والعلاقات الرياضية ووصفها وتحليلها والقيام بعمل تمثيلات بصرية وذهنية لها من خلال الاستعانة بالعديد من الوسائط البصرية الالكترونية.

- **برمجية الجيوجبرا Geogobra**:

برمجية تعليمية الكترونية تفاعلية تستخدم في تعليم وتعلم وحدة الهندسة والقياس لطلاب الصف الأول الإعدادي من خلال اتاحة الفرصة للطلاب لاكتشاف المفاهيم والعلاقات الرياضية المتضمنة بها من خلال ربطها بتمثيلاتها البيانية، ومن خلال عرضها بصورة بصرية ديناميكية.

- **التصور المكاني Spatial visualization** :

قدرة الطالب على ادراك العلاقات المكانية بين الأشكال الهندسية وتصور الأوضاع المختلفة لتلك الأشكال ذهنيا عند النظر اليها من جوانب مختلفة، وتصور حركتها وتحولاتها بالتدوير أو الطى أو الانتقال أو الحذف أو الاضافة أو الانعكاس، وتتمثل في الدرجة التى يحصل عليها الطالب في الاختبار المعد لذلك.

- **التفكير الإبداعي Creative thinking** :

قدرة الطالب على انتاج اكبر عدد ممكن من الاجابات والحلول الرياضية في فترة زمنية محددة (الطلاقة)، مع التنوع والاختلاف في مداخل هذه الأفكار والحلول (المرونة)، والتجديد والانفراد بالأفكار والحلول النادرة والغير مألوفة (الأصالة)، والقدرة على بناء مسائل ذات معنى من رسوم بسيطة لتصبح أكثر

تفصيلا (التفاصيل) وتتمثل في الدرجة التى يحصل عليها الطالب في الاختبار المعد لذلك.

- **خطوات البحث واجراءاته** :

اتبع البحث الحالي الخطوات التالية:

- دراسة تحليلية للأدبيات والبحوث والدراسات السابقة عن المدخل البصرى وأهميته في تدريس الرياضيات وبرمجية الجيوجبرا ودورها في تسهيل تدريس الرياضيات وخصوصا الهندسة، وكذلك الاطلاع على الدراسات السابقة التى اهتمت بتنمية التحصيل الهندسي ومهارات التصور المكاني والتفكير الإبداعي لدى الطلاب، وبعض الأدبيات التربوية عن مقررات الرياضيات بالمرحلة الاعدادية وخصائص طلاب هذه المرحلة، وذلك لتوظيف ما يتم استخلاصه منها في جميع اجراءات البحث.
- وضع صورة أولية لأسس بناء الوحدة التجريبية في ضوء المدخل البصرى باستخدام برمجية الجيوجبرا ، وعرضها على السادة المحكمين وتعديلها في ضوء مقترحاتهم ووضعها في صورة نهائية.
- تحليل محتوى وحدة الهندسة والقياس من مقرر الرياضيات بالصف الاول الإعدادي لتحديد اوجه التعلم المتضمنة بهما واستخلاص المفاهيم والمهارات والتعميمات الرياضية المتضمنة بالوحدة وعرضها على الأساتذة المحكمين لإثرائها بمقترحاتهم البناءة وتعديلها ووضعها في صورة نهائية.
- اعداد الوحدة التجريبية لتدريسها وفقا للمدخل البصري باستخدام برمجية الجيوجبرا التعليمية ويتم صياغتها في صورة ما يلى:
  - ✓ دليل للمعلم لتدريس الوحدة التجريبية باستخدام برمجية الجيوجبرا.
  - ✓ أوراق العمل متضمنة التدريبات والأنشطة الرياضية للطلاب.
- اعداد أدوات البحث والتحقق من صدقها وثباتها وشملت:
  - ✓ اختبار التحصيل الهندسي. (اعداد الباحثة)
  - ✓ اختبار التصور المكاني. (اعداد الباحثة)
  - ✓ اختبار التفكير الإبداعي. (اعداد الباحثة)
- اختيار مجموعتي للبحث من طلاب الصف الأول الإعدادي بمدرسة (الفردوس الاعدادية للبنات) بإدارة (غرب المنصورة) بمحافظة (الدقهلية) وتقسيمهما الى مجموعة تجريبية ومجموعة ضابطة والتحقق من تكافؤهما قبليا.
- تطبيق أدوات البحث على المجموعتين التجريبية والضابطة تجريبا قبليا.
- دراسة طلاب المجموعة التجريبية للوحدة المعدة باستخدام برمجية الجيوجبرا في ضوء المدخل البصرى، ودراسة طلاب المجموعة الضابطة للوحدة بالطريقة المتبعة في التدريس.
- تطبيق أدوات البحث على المجموعتين التجريبية والضابطة تجريبا بعديا.
- المعالجة الاحصائية لدرجات التطبيقين القبلي والبعدي لأدوات البحث.
- استخلاص النتائج، ومناقشتها وتفسيرها.

- وضع توصيات ومقترحات في ضوء ما اسفرت عنه نتائج البحث.

- **أهمية البحث** :

تنبع اهمية البحث الحالي في أنه من الممكن أن يفيد:

- معلمي رياضيات المرحلة الاعدادية: من خلال تزويدهم بدليل للمعلم كمرشد وموجه لخطوات تدريس وحدة الهندسة والقياس للصف الأول الإعدادي باستخدام المدخل البصرى، ومن خلال لفت انتباههم الى الأهمية التربوية للبرمجيات الحاسوبية مثل الجيوجبرا في تدريس الرياضيات مما يساعدهم على التغلب على صعوبات الطلاب في تعلم الهندسة.
- الطلاب: حيث يستهدف البحث تنمية مهارات التصور المكاني ومهارات التفكير الإبداعي لديهم من خلال تقديم المفاهيم والعلاقات الهندسية بصورة ديناميكية حركية عملية من خلال المدخل البصرى باستخدام برمجية الجيوجبرا وبالتالي يسهل على الطالب فهمها بعمق واكتشافها بأنفسهم.
- مخططي ومطوري مناهج الرياضيات بالمرحلة الاعدادية: من خلال توجيه نظرهم الى اهمية تضمين مناهج الرياضيات للعديد من الأنشطة الاثرائية التى تعمل على تنمية مهارات التصور المكاني والتفكير الإبداعي.
- الباحثين في طرق تدريس الرياضيات: للاستفادة من فكرة البحث والخلفية النظرية والخطوات الاجرائية له من حيث اعداد ادواته وضبط متغيراته وتطبيق تجربته والاستفادة من أهم نتائجه، كما قد تمهد مقترحات البحث لدراسات مستقبلية في هذه المجال.
- يتفق هذا البحث مع الاتجاهات التربوية الحديثة التى تسعى الى استخدام المداخل التدريسية الحديثة واستخدام البرمجيات الحاسوبية والتقنية في تعليم وتعلم الرياضيات.

- **الخلفية النظرية للبحث** :

- **المحور الاول: المدخل البصرى** :

يتطلب تدريس الرياضيات وخصوصا الهندسة استخدام مداخل واستراتيجيات تدريسية تعتمد على المواد المحسوسة والاشكال البيانية والرسوم والصور التوضيحية، حيث أن تمثيل المفاهيم والعلاقات الرياضية بصورة حسية يعمل على زيادة فهم الطلاب لها وتكوين تصورات صحيحة لها ومن ثم استخدامها في حل المشكلات، وأحد أهم هذه المداخل التدريسية هو المدخل البصري.

- **مفهوم المدخل البصرى**:

هناك العديد من التعاريف التى تناولت المدخل البصرى ومنها:

عرفه (Sefa Dundar, 2015,70) بأنه مجموعة أنشطة تعليمية توظف القدرات البصرية المكانية للطلاب وتنمى الذاكرة البصرية لديهم من خلال

قيامهم بتمييز المفاهيم الرياضية الممثلة بصريا، والقيام بعمل تمثيلات بصرية مكانية للمفاهيم الموجودة في البنية المعرفية لديهم، بحيث يتم استيعاب الخبرة الجديدة من خلال بعض الوسائل والمواد التعليمية لتوضيح هذه الخبرة مثل استخدام الصور التوضيحية ومقاطع الفيديو وخرائط المفاهيم والمتشابهات والنماذج الرياضية.

وعرفته (أحمد، شيرين، ٢٠١٥، ٢٢٢) بأنه مدخل للتعليم والتعلم يعتمد على التخيل والتصور البصرى وتكوين التصورات العقلية من خلال مجموعة من الاستراتيجيات التى تعمل على توظيف القدرات البصرية المكانية للطالبات بالاستعانة بالعديد من الوسائط البصرية مثل استخدام: الصور، الرسوم، الالغاز المصورة، المتشابهات المصورة، الأشكال التوضيحية، النماذج المجسمة، الألعاب البصرية، أنشطة طى الورق، بناء نماذج لأشكال المجسمات.

وأضاف (Duska& Aleksandar, 2015, 104) بأنه أنشطة وتمثيلات بصرية يمكن من خلالها تقديم المفاهيم الرياضية في صورة بصرية من خلال الوسائط البصرية الالكترونية، مما يتيح للمتعلم التعرف الى تلك المعلومات ووصفها وتحليلها والقيام بعمل تمثيلات بصرية وذهنية لها، وربطها بخبراته السابقة في بنيته المعرفية.

كما عرفه (أحمد، بلال، ٢٠١٥، ٩) بأنه مجموعة من الخطوات البصرية المنظمة التى يمكن ان يتبعها المتعلم للوصول لحل مناسب عند مواجهته لمسألة هندسية ما وذلك باستخدام الصور والأشكال والرسومات والعروض التعليمية.

عرفه (Nasarudin, et- al, 2014, 42) بأنه منهجية للتعلم تتمثل بتوظيف الرسوم البيانية والتخطيطية والاشكال الرياضية والنماذج البصرية لإكساب الطلاب المعرفة الرياضية، وهو نوع من التعلم يكتسب من خلاله المتعلم خبرات متنوعة عن طريق مصادر تعلم تعتمد في التعامل معها على حاسة البصر مثل خرائط المفاهيم وخرائط التفكير ومخططات السبب والنتيجة وجداول المخططات الانسيابية.

وتعرفه الدراسة الحالية بأنه مدخل تدريسي يعتمد على توظيف القدرات البصرية لدى الطلاب لتوصيل المعرفة الرياضية لهم بالاعتماد على التصور البصرى وعلى الخبرة السابقة الموجودة في البنية المعرفية لديهم والتي يحدث لها عمليتا التمثيل والموائمة لاستيعاب الخبرات الرياضية الجديدة، والذى يتيح للطالب اكتشاف المفاهيم والعلاقات الرياضية ووصفها وتحليلها والقيام بعمل تمثيلات بصرية وذهنية لها من خلال الاستعانة بالعديد من الوسائط البصرية الالكترونية.

- **الأهمية التربوية لاستخدام المدخل البصرى في تدريس الرياضيات**:

يلعب المدخل البصرى دورا مهما ورئيسيا في تعليم وتعلم الرياضيات، لأنه يُسهم فى تعليم الطلاب كيف يتعلمون، وكيف يفكرون، وكيف يبنون

المعرفة ويعبرون عن حل المشكلات الرياضية بطرق متنوعة تعتمد على التمثيل البصرى للأفكار للمعرفة الرياضية، وفيما يلى عرض لأهمية استخدام المدخل البصرى في تدريس الرياضيات:

- يسهل فهم واكتساب وتذكر المعرفة الرياضية وبقائها لفترة طويلة وتحقق التعلم ذى المعنى للمفاهيم الرياضية وذلك لأنه يعتمد على استخدام اللغة البصرية ، كما اكدت دراسة (أحمد، شيرين، ٢٠١٥) على فعالية المدخل البصري في تدريس وحدة الضرب لطلاب الصف الرابع الابتدائي في تنمية الحس العددي لديهم، ودراسة (Haciomeroglu, 2012) استخدمت المدخل البصرى من خلال العروض البصرية في تنمية الأداء الرياضي في مادة التفاضل والتكامل لطلاب المرحلة الثانوية.
- يساعد على جعل الافكار الرياضية المجردة مرئية ومحسوسة، ربط المعرفة السابقة بالمفاهيم الجديدة. (حناوي، زكريا، ٢٠١١، ٣٥٢)
- يعزز العديد من المهارات الرياضية لدى الطلاب مثل تنمية مهارة ابداع المعرفة الرياضية وتنظيمها بأنفسهم وادراك العلاقات بينها وتصنيف المفاهيم الرياضية، كما انه يسهم في الارتقاء بتفكير الطلاب من المجرد الى المحسوس، وبناء تصورات بصرية صحيحة للمفاهيم الرياضية، كما أكدت دراسة (Duska& Aleksandar, 2015)
- تنمية مهارات البرهان البصري والتفكير الهندسي من خلال النماذج البصرية كما توصلت دراسة (Isikhan, et- al, 2015)
- تنمية مهارات حل المشكلات الرياضية: وذلك لأنه يتيح للطلاب تصور بصري للمشكلات اللفظية بطرق متنوعة والتى تعتمد على التمثيل البصري للمفاهيم والعلاقات الرياضية من خلال (التمثيلات الرياضية، الرسوم البيانية والتخطيطية التوضيحية) مما يسهل عليهم فهمها بعمق والتفكير في حلها كما توصلت دراسة كلا من (Kribbs & Rogowsky,2015)، Edith (Debrenti,2015)، (أحمد، بلال، ٢٠١٥) ، (SefaDundar,2015) ، (Nasarudin, et- al, 2014)، كما توصلت دراسة Dake Zhang, et- al, (2012) الى فعالية التمثيلات البصرية في تنمية التحصيل الهندسي ومهارات حل المشكلات الهندسية وتنمية قدرة عمل الذاكرة البصرية لدى الطلاب ذوى صعوبات في حل المشكلات الهندسية التى تتطلب تصور وتخيل بصري.
- يعمل على تنمية القدرة البصرية وادراك العلاقات المكانية لدى الطلاب أثناء دراستهم للهندسة، وذلك لأنه يقدم تمثيلا بصريا للمفاهيم الهندسية المجردة مما يساعد الطلاب على تصور وتخيل الأشكال الهندسية بشكل صحيح، مما يؤدى الى تحسن تعلم الرياضيات للهندسة كما توصلت دراسة (حافض، ٢٠١٣) الى فاعلية استخدام المدخل البصري في تدريس وحدة التحويلات الهندسية والتشابه بمساعدة الحاسوب في تنمية الحس المكاني لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي، دراسة (Bustang, et- al ,2013) توصلت الى فاعلية الأنشطة والتمثيلات البصرية الواقعية في تدريس مفهوم

الزاوية لتلاميذ الصف الثالث الابتدائي وذلك لأنها تساعد على تنمية مهارات رؤية وبناء التمثيلات المكانية للمفاهيم الرياضية وبالتاي يتطور لديهم فهم المفاهيم الرياضية بعمق، دراسة (حناوي، زكريا، ٢٠١١) والتي توصلت الى فاعلية المدخل البصرى المكاني في تنمية المفاهيم الهندسية والحس المكاني لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، دراسة (حمادة، ٢٠٠٩) والتي استخدمت شبكات التفكير البصرى في تنمية مهارات التفكير البصرى لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي في وحدة التقريب والقسمة.

- تنمية العديد من الجوانب الوجدانية مثل تنمية دافعية الطلاب نحو تعلم الرياضيات وتنمية الكفاءة الذاتية لديهم من خلال تدريس الرياضيات لهم بصورة بصرية مشوقة من خلال خرائط العقل كإحدى استراتيجيات التفكير البصري كما توصلت دراسة (Wilson, et- al, 2015)، وتنمية الاتجاه الايجابي نحو الرياضيات كما توصلت دراسة (حافض، ٢٠١٣)، (حمادة،٢٠٠٩)
- يستخدم للتدريس للطلاب ذو الاعاقة السمعية كما توصلت دراسة (على، مرفت، ٢٠١٢) الى فاعلية المدخل البصري المكانى في تنمية التحصيل الرياضي والمهارات الحياتية لطلاب الصف الثامن الابتدائى الصم وضعاف السمع، دراسة (زنقور، ٢٠١٥) والتى استخدمت برمجية تفاعلية قائمة على التلميح البصرى لتنمية مهارات التفكير التوليدي البصري وأداء مهام البحث البصري لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية ذوى الاعاقة السمعية في الرياضيات.

ويتضح مما سبق أن المدخل البصرى يتضمن استخدام العديد من الأدوات والوسائل المستخدمة لتدريس الهندسة مثل المنظمات البصرية والخرائط العقلية والعروض العملية والتمثيل المعرفي للمشكلات الصور وخرائط المفاهيم والمتشابهات والعروض البصرية بالإضافة الى استخدام الكمبيوتر وبرامجه في التدريس.، وسوف تعتمد الدراسة الحالية على استخدام برمجية الجيوجبرا كإحدى برمجيات الكمبيوتر التى تعتمد على المدخل البصرى.

- **المحور الثاني: برمجية الجيوجبرا :**

تعد برمجية الجيوجبرا من البر مجيات التفاعلية التى انتشر استخدامها لتعليم وتعلم الرياضيات نظرا لأهميتها التربوية، وهى برمجية صممها ماركوس هونوتر بجامعة فلوريدا كجزء من أطروحة ماجستير واستمر في تطويرها، وهى برمجية ديناميكية صممت لعمل تمثيلات متعددة للمفاهيم الرياضية. (Iranzo, N, 2011, 98)، وهناك العديد من التعريفات التى تناولتها وفيما يلى عرض لأهمها :

- **مفهوم برمجية الجيوجبرا:**

عرفتها (موافى،٢٠١٢) بأنها برمجية ذات واجهة رسومية تجعل الرياضيات مادة مختبرية، لأنها تتيح للطالب أدوات ووسائل البصرية تعزز لديه المفاهيم

الرياضية وتجعله يتوصل بنفسه الى استنتاجات صحيحة للمفاهيم والقوانين والنظريات الرياضية النابعة من البيئة الرسومية لبرمجية الجيوجبرا، وبذلك تسهم في تطوير مهاراته وقدرته على حل المشكلات الرياضية.

وعرفها (Radovic, Slavisa, 2013, 73- 74) بأنها برمجية إلكترونية فعالة تتخصص في الجبر والهندسة والحساب طورت لتعليم الرياضيات في المدارس، ويمكن من خلالها رسم نقاط ومستقيمات ومتجهات وغيرها ويمكن مباشرة ادخال معادلات المستقيمات والاقترانات والاحداثيات ولهذه البرمجية القدرة على التعامل مع المتغيرات والأرقام والمتجهات وايجاد المشتقات والتكاملات بصورة جبرية وبيانية.

كما عرفها (البلوى، عابد، ٢٠١٣، ٢٧١) بأنها برمجية تفاعلية لتعليم الرياضيات مبنية على المعايير العالمية للرياضيات داعمة للمنهج الدراسي وليست بديلا عنه، صممت بطريقة تمكن الطالب من فهم عميق للنظريات والحقائق الرياضية من خلال التطبيق العملي واكتشاف المفاهيم الرياضية بنفسه، وتتضمن مجموعة من الأدوات التى تسهم في اكساب الطالب المهارات الرياضية، وتشمل كافة المعينات اللازمة لجعل عملية التعلم سهلة وشيقة، اذ يبنى الطالب معرفته باستمرار بناء على معرفته السابقة.

وأضاف (العمرى، ناعم بن محمد، ٢٠١٥، ٥٩٧) بأنها برمجية تعليمية الكترونية تستخدم في تعليم وتعلم الرياضيات، تجمع بين الجبر والهندسة وحساب التفاضل والتكامل، يتم من خلالها ربط المفاهيم والعبارات الجبرية بتمثيلاتها البيانية والعكس، وهى برمجية يمكن استخدامها داخل الفصول وخارجها.

وأضاف (Natalia, V,2015,112) بأنها برمجية حاسوبية لتعليم وتعلم الرياضيات تساعد الطلاب على اكتشاف المفاهيم الرياضية بطريقة ديناميكية ومستقلة مما يشجع الطلاب ويزيد دافعيتهم لتعلم الرياضيات، كما أنها تساعد المعلم على عرض الأفكار الرياضية بصورة ديناميكية وبصرية مما يساهم في تعزيز تعليم الطلاب للرياضيات.

ويتضح من التعريفات السابقة أن برمجية الجيوجبرا هي برمجية الكترونية تفاعلية لتعليم وتعلم العديد من فروع الرياضيات، وانتشر استخدامها في الآونة الأخيرة لأنها أداة تساعد الطلاب على اكتشاف المفاهيم والعلاقات الرياضية بأنفسهم عن طريق تمثيلات مختلفة (جبرية وهندسية).

- **فلسفة برمجية الجيوجبرا**:

برمجية الجيوجبرا مبنية على مسلمة بأن كل متعلم يستطيع تعلم الرياضيات اذا اعطى الفرصة لتعلمها، وعمل على حل مسائل ذات مستوى مناسب لقدراته بالسرعة التى تناسبه، كما أنه يستند الى مفهوم علمي يعتمد على التعلم بالممارسة(Learning by doing) فالرياضيات تحتاج الى كثير

من الممارسة لإتقان مهاراتها واستيعاب مفاهيمها والربط بين هذه المهارات والمفاهيم، ويغطى برنامج الجيوجبرا معظم المحاور التى حددها المجلس القومي لمعلمى الرياضيات (NCTM) كما أنه يغطى المحاور التالية (الجبر، الهندسة، القياس). (الصبحى، ٢٠١٤، ٢١)

وتتكون برمجية الجيوجبرا من المكونات التالية :(العمرى، ٢٠١٤، ٢٨٦ ـ ٢٨٧)

- نافذة الرسوم البيانية: وهى عبارة عن لوحة رسم تستخدم لتمثيل الأشكال الهندسية المتعددة وعرضها، ويمكن عرض محاور الاحداثيات والشبكة التربيعية على هذه اللوحة او اخفائها.
- نافذة الجبر : يتم من خلالها عرض العناصر الرقمية والجبرية، وتظهر فيها كل الاجراءات الرياضية الممثلة على لوحة الرسم، ومن خلالها يمكن تتبع مسار اجراءات ما تم تنفيذه على لوحة الرسم وتغيير بعض الخصائص من خلالها.
- نافذة الجداول البيانية: وهى لها نفس خصائص برنامج الإكسل، وتستخدم هذه النافذة للتعامل مع العناصر الرياضية مثل: الأرقام، الصيغ الرياضية، احداثيات النقاط، الدوال.
- شريط الأدوات: وهو الشريط الذى يحتوى على بعض الرموز الرياضية التى تستخدم في تصميم البرمجيات الرياضية مثل النقطة والدائرة والمستقيمات والمضلعات وغيرها.
- شريط القوائم: وهو الشريط الذى يتضمن قوائم ملف وتحرير وعرض وخيارات كالحفظ والطباعة واختيار اللغة ونمط الخط والحجم وغيرها.
- حقل الادخال: يستخدم لكتابة العبارات الجبرية والأوامر والصيغ الرياضية مثل: الجذر التربيعي والقيمة المطلقة والدوال المثلثية والدالة الأسية والدالة اللوغارتمية.

- **مميزات استخدام برمجية الجيوجبرا في تدريس الهندسة**:

- تتيح البرمجية فهم أعمق للهندسة لأنها تمكن الطالب من رسم أشكال هندسية متعددة بقياسات مختلفة وتحريكها في اتجاهات مختلفة والتحكم في تغيير خصائصها ومراقبة تغيير بعض هذه القياسات مما تمكنه من اكتشاف وفهم خصائص الأشكال الهندسية، وتمنحه الفرصة لدراسة المفاهيم والعلاقات الرياضية في بيئة ديناميكية، وتساعد الطالب على استنتاج واكتشاف التعاريف البديلة للمفهوم الواحد، كما انها توفر تغذية راجعة فورية. (Radovic, Slavisa, 2013)
- تطوير وتعزيز المفاهيم والمهارات الرياضية لدى الطلاب من خلال استخدامهم للوسائل البصرية والأدوات التى تتيح لهم التوصل الى استنتاجات صحيحة للمفاهيم والقوانين والنظريات الرياضية. (الصبحى،٢٠١٤، ٧)

- سهولة الدمج بين الجبر والهندسة، اذ تعد البرمجية منصة ملائمة للربط بينهما وكذلك الربط بين المرئي والرمزي وهما جانبان رياضيان مهمان ويساعدان الطلاب على التوصل الى فهم عميق للمفاهيم والعمليات الرياضية.(عنبوسي، اخرون،٢٠١٢، ٣)
- تلبي الاحتياجات التعليمية للطلاب المتعلقة أساسا باختلاف اساليب التعلم والفهم للرياضيات لأنها توفر تمثيلات رياضية متعددة وتتيح امكانات ديناميكية مختلفة، وبالتالي توفر اهتماما خاصا بكل طالب وتوفر تعلما فرديا يُمكن الطالب من تدريب نفسه بنفسه والوصول الى أقصى مستوى من المهارة وفق قدراته واستعداداته. (البلوى، جازى، ٢٠١٣، ٧٢٤)
- استخدام برمجية الجيوجبرا يشجع الطالب على الانخراط في عملية التعلم ويتيح له اشراك أكثر من حاسة أثناء التعلم، فالطالب يرى ويسمع ويعمل اثناء التعلم باستخدام البرمجية مما يؤدى الى ترسيخ تعلمه للمفاهيم والتعميمات الرياضية. (العمرى، ٢٠١٤ ، ٦١٣).
- تضفى روح المتعة والمرح للطلاب أثناء تعلم الرياضيات لأن برمجية الجيوجبرا تتيح بيئة تعليمية ممتلئة بالإثارة والتشويق تسهم في تحفيز الطلاب نحو تعلم الرياضيات وتزيد من حماسهم ونشاطهم واستمراريتهم في التعلم. (النذير، ٢٠١٤ ،١٣ - ١٤)
- تحول الطالب من مجرد متلقى سلبى للمعرفة الى صانع ومكتشف للمعرفة بنفسه من خلال برمجية الجيوجبرا، كما يجعل الطلاب اكثر نشاطا اثناء التعلم مما يجعل المعرفة التى اكتسبها الطالب لها بقاء أثر عنده. (البلوى، عابد، ٢٠١٣، ٢٦٥)

كما قدم (Tomic, M.K. 2013,201- 202) اربعة فوائد لاستخدام برمجية الجيوجبرا فى تديس الهندسة وهى:

- انها تتيح طرق متعددة لعرض المحتوى الرياضي عن طريق الرموز والرسم، كما أن العرض البصرى يتيح للطلاب فهم اعمق واوضح للمفاهيم الرياضية من خلال تجسيدها بطريقة محسوسة وذلك اثناء عملية التعلم وحل المشكلات الرياضية، كما انها تعد اداة بصرية حيوية دينامية تساعد الطلاب على اكتشاف المفاهيم الرياضية بأنفسهم والربط بينها كما تربط بين الرياضيات المدرسية وحل المشكلات في العالم الواقعي من خلال توظيفها في مسائل حياتية.
- انها تتيح للطالب التجريب لاكتشاف الأفكار والمفاهيم الرياضية الجديدة واكتشاف مداخل جديدة لحل المشكلات الرياضية.
- تتيح للطلاب تصميم وبناء الأشكال الهندسية وهذا هدف أساسي من أهداف تدريس الهندسة.
- تتيح فرص لبناء المعرفة المشتركة بين الطلاب وبعضهم البعض من خلال التعاون بينهم في التصميمات الهندسية وتمثيلها، وحل المشكلات الرياضية بشكل جماعي.

- **الاهمية التربوية لاستخدام برمجية الجيوجبرا في تدريس الرياضيات**:

اكدت العديد من الدراسات على أهمية استخدام برمجية الجيوجبرا في تحقيق العديد من نواتج التعلم ومنها:

- تعمل على تنمية وتعميق فهم الطلاب الرياضي وذلك لإمكاناتها البصرية وادواتها التى تتيح للطالب اكتشاف العلاقات الرياضية وتعميمها. كما أكدت دراسة كلا من (Adam, 2012) (القرني، ٢٠١٣)
- تعمل على خفض القلق الرياضي لدى الطلاب وتنمية ثقتهم بأنفسهم من خلال توفير بيئة مشجعة على الاستقلالية تنمى التحدي والفضول وتحمل الطالب لمسئولية تعلمه كما أكدت دراسة (العابد، عدنان، صالحة، سهيل، ٢٠١٤)
- تعمل على تنمية مهارات التمثيل الرياضي المتعدد لدى الطلاب، وادراك العلاقة بين التمثيلات الرياضية المتعددة وذلك لأنها تساعد المعلم على نمذجة المفاهيم والنظريات الرياضية وتكوين صور وأنماط لها وبالتالي يسهل على الطلاب فهمها، وتساعد الطلاب على تعلم الرياضيات بصورة عملية وتطبيقية بدلا من دراستها بصورة نظرية مجردة. كما أكدت دراسة (Muharrem & Avni ,2015)
- تجعل الطلاب أكثر فعالية ونشاطا أثناء التعلم وتجعلهم محور العملية التعليمية لأنهم هم الذين يكتشفون المفاهيم والتعميمات الرياضية بأنفسهم ويمثلونها بطرق مختلفة ويربطون بينها ويستخدمونها في حل مواقف وتطبيقات عملية.(Eugen, L& Viat, I,2013,6-7)
- تنمية دافعية الطلاب نحو تعلم الرياضيات، وذلك لشعور الطالب بقدرته على امتلاك طريقة خاصة تمكنه من اكتساب المفاهيم والمهارات الرياضية. كما أكدت دراسة كلا من (البلوى، جازى، ٢٠١٣)، (موافى، ٢٠١٢)، (Hekena, B,2013).
- تنمية التصور والتخيل البصرى المكاني لدي الطلاب وذلك لأن برمجية الجيوجبرا تمكن الطالب من فهم وتصور العناصر الرياضية والأشكال الهندسية واكتشاف خصائص الأشكال الهندسية بأنفسهم وتمثيل المفاهيم والعلاقات الرياضية بشكل ديناميكي، فهي تقدم تمثيلات متعددة للمفاهيم الهندسية وتساعد على بناء نماذج بيانية لحل المشكلات الجبرية، كما أكدت دراسة كلا من (Shadaan,2013) ، (Kaushal&Chun,2015)، (Anabousy&AboNaja, 2014)، (محاجنة، بياعة، ٢٠١٥)، (Natalia,2015)
- تنمية مهارات التفكير بأنواعه مثل دراسة كلا من (Bilal Ozcakir, 2015) ، (الصبحى، ٢٠١٤) والتي اهتمت بتنمية مستويات فان هل للتفكير الهندسي، وتنمية مهارات التفكير الإبداعي كما في دراسة (العمرى، ٢٠١٤) ، (Eugen& Viat,2013)، وتنمية التفكير العلاقي كما في دراسة Yi-Yin& Zekeriya (,2013)، وتنمية التفكير الناقد كما في دراسة (Udi& Radakovic, 2012)

- برمجية الجيوجبرا تعد أداة تعلم يرفع مستوى تحصيل الطلاب وتدعم القدرات المعرفية لديهم، كما أكدت دراسة كلا من (الجاسر، ٢٠١١) على تنمية تحصيل طلاب الصف السادس الابتدائي المباشر والمؤجل أثناء دراستهم لوحدة الأشكال الهندسية باستخدام الجيوجبرا، ودراسة (Reis, Z,2011) والتي بحثت تأثير استخدام برمجية الجيوجبرا في تعلم وحدة العداد الصحيحة لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي،(الغامدى، ٢٠١١) والتى توصلت الى فعالية استخدام برنامج الجيوجبرا على تحصيل طلاب الصف الثالث المتوسط الموهوبين في الرياضيات وعلى تنمية اتجاهاتهم نحو تعلم الرياضيات، (موافى، ٢٠١٢) والتى أظهرت نتائجا أن تعلم الطلاب باستخدام برمجية الجيوجبرا يحسن من أداء الطلاب في تعلم الهندسة، دراسة (Hkutemri& Effandi, 2012) والتى توصلت الى فاعلية برنامج الجيوجبرا في تنمية تحصيل طلاب الصف الأول الثانوي في الدوال، (Zengin, Y, 2012) والتي توصلت الى فعالية الجيوجبرا في تنمية تحصيل طلاب المرحلة الثانوية في حساب المثلثات، دراسة (Udi& Radakovic, 2012) والتي توصلت الى أثر تدريس وحدة الاحتمالات باستخدام برمجية الجيوجبرا على تنمية التحصيل لدى طلبة الصفين العاشر والحادي عشر، ودراسة (Guven, B, 2012) التى توصلت الى فعالية برمجية الجيوجبرا في تنمية تحصيل الطلاب في وحدة التحويلات الهندسية، ودراسة Hekena, B,2013) والتى توصلت الى فاعلية استخدام برمجية الجيوجبرا في اثراء بيئة التعلم وجعل التعلم مشوقا وتنمية التحصيل الدراسي لطلاب المرحلة الابتدائية في وحدة ارتفاعات المثلث، ودراسة كلا من (أبو ثابت، ٢٠١٣،Shadaan, 2013 ،Kaushal& Chun, 2015) الذين توصلوا الى فاعلية تدريس وحدة الدائرة لطلاب المرحلة المتوسطة باستخدام برمجية الجيوجبرا في تنمية التحصيل الهندسي لديهم، دراسة .(Akkaya, et- al, 2014) والتي توصلت الى فعالية برمجية الجيوجبرا في تدريس التماثل في الهندسة التحليلية.
- تنمية مهارات حل المشكلات الرياضية بطرق متنوعة لدى الطلاب وذلك لأن البر مجية تعد أداة لنمذجة المشكلات الرياضية الواقعية وتوفر مسارات بديلة لحلها المشكلة كما أكدت دراسة كلا من (Iranzo & Fourunty,2011)، (Mousoulides,2011) ، (البلوى، جازى، ٢٠١٣) (Aktumen, Muharrem, 2013)

وأكد كلا من (Kaushal & Chun, 2015) ، (Zakaria, 2012) على أهمية استخدام برمجية الجيوجبرا بالنسبة للمعلم حيث أنها تمكنه من تنويع طرق تعليمه للطلاب وتنويع التمثيلات الرياضية التى يعرضها على طلابه، وبالتالي فهي أداة تساعده على وصف الأشكال الهندسية بدقة، كما أنها تحفزه على دمج التكنولوجيا في التعليم بسبب سهولة استخدمها.

لذلك ظهرت العديد من الدراسات التى اهتمت بتدريب معلمي الرياضيات على استخدام برمجية الجيوجبرا في التدريس لما لها العديد من الفوائد التربوية مثل دراسة (صلاح، أحلام، ٢٠١١) والتي اهتمت بتدريب المعلمين على استخدام برمجية الجيوجبرا من خلال تدريبهم على تدريس وحدة الاقترانات والتحويلات الهندسية باستخدام البرنامج، ودراسة (Lingguo, et- al, 2013) والتي هدفت الى تدريب معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية على استخدام برمجية الجيوجبرا باستخدام الفيديوهات التعليمية، ودراسة (Baltaci,S.,&Yildiz,A, 2015) التى هدفت الى تدريب معلمي رياضيات المرحلة الثانوية على استخدام برمجية الجيوجبرا أثناء التدريس، دراسة (Muharrem,A& Avni,Y,2015) والتي هدفت الى تدريب معلمي رياضيات المرحلة الابتدائية على تصميم دروس الرياضيات باستخدام برمجية الجيوجبرا وكيفية حل المشكلات التى تواجههم أثناء التصميم وأثرها على تنمية مهارات تكوين صور وانماطا رياضية وتصاميم رياضية جمالية شيقة من خلال البرنامج.

- **الامكانات العملية لبرنامج الجيوجبرا**: (**قادر، اريان ، محى الدين، سرمد، ٢٠١٥، ٢٥٠**) :
  - أداة تمثيل وعرض: تمثيل (جبري، هندسي، عددي، دينامي) وربط بين تلك التمثيلات.
  - أداة للنمذجة: أبنية دينامية، وتعلم عن طريق الاكتشاف والتجربة.
  - أداة كتابة: بناء ومشاركة المواد من خلال الانترنت.، وهذه الامكانات تمكن المعلم من تنويع التمثيلات الرياضية التى يعرضها لطلابه، كما أنها تمكن الطالب من مشاركة زملائه في حل المسائل الرياضية بشكل جماعي.

- **المحور الثالث**: **التصور المكاني**:

يعد التصور المكاني احدى نواتج تعلم الرياضيات المهمة لذلك دعا المجلس القومي لمعلمى الرياضيات (NCTM) بضرورة تضمين مهارة التصور المكاني في مقررات الرياضيات في المراحل الدراسية المختلفة، لدورها في تعزيز معنى الخبرة الرياضية لأنها تمكن الطالب من تصور حركة الأشكال والاجسام في الفراغ وادراك العلاقات الهندسية بين الاشكال، ووصف الأشكال الهندسية وادراك التشابه والاختلاف فيما بينها ووصف الأنماط الرياضية.

- **مفهوم التصور المكاني**:

هناك العديد من التعاريف التى تناولت مفهوم التصور المكاني، ومنها:

عرفه (الحربى، ٢٠١١، ٩) بأنه القدرة على انشاء تمثيلات عقلية للمثيرات البصرية وادخال تحويلات ذهنية على تلك التمثيلات، وتشمل هذه التحويلات أى تعديل في توجهات الأشكال والمجسمات الهندسية أو تنظيمها، وذلك عن طريق التدوير أو الطى أو الازاحة أو الانتقال أو الحذف أو الاضافة أو الانعكاس وحفظها واستدعائها قبل وبعد ادخال التحويلات عليها.

عرفه (Risma& Putri, 2013, 9) بأنه القدرة البصرية التى تتيح تقدير حجم الشيء وشكله وتوجهه وابعاده، بحيث يستطيع الطالب التعرف على الأشكال المجسمة عندما تقدم له في صورة ثنائية الابعاد، ويتضمن القدرة على تصور ما سيبدو عليه الشكل اذا تغير وضعه المكاني.

عرفه (ابو اليزيد، ٢٠١٣، ٥٣١) بأنه القدرة على ادراك الأبعاد المتداخلة للصور والأشكال والتي تعبر عن زوايا الرؤية من مختلف الاتجاهات والتي تدل على ادراك للعلاقات المنظورة، ادراك الأشكال المختلفة بوضعها المكاني.

وعرفته (حافظ، ٢٠١٣، ٢٧٥) بأنه القدرة على ادراك العلاقات بين مجموعة من الأشكال وتصور هذه الاشكال عند النظر اليها من جوانب مختلفة ويتضمن مجموعة مهارات هي: (دقة التمييز البصري، ادراك العلاقات بين الأشكال الهندسية، تحديد الأشكال المتماثلة، التعرف على الأنماط الهندسية).

عرفه (العبد اللطيف، ٢٠١٥، ١٤) بأنه المعالجة الذهنية للأشكال البصرية، عند تدويرها أو قلبها أو تحريكها مسافة ما وادراك المكان الجديد لهذه الأشكال الهندسية أو اجزاء منها ذهنيا، فهو العمليات العقلية التى يستخدمها الطلاب في حل المشكلات الرياضية التى تتطلب تقدير دوران الأشكال الهندسية.

وأضاف (Yenilmez; Kakmaci, 2015) بأنه القدرة على التخيل والتصور الذهني وفهم وادراك العلاقات المكانية بين وداخل الرسوم والأشكال وتصور الاوضاع المختلفة لها ذهنيا، وتصور حركة الأشكال ثنائية وثلاثية البعد وتخيل تحركاتها وتحولاتها، وكذلك تصورها بدون أن يتغير وضعها المكاني، ومعالجة الأشكال الهندسية دورانا او اعادة تشكيل أو تغيير اتجاه، وادراك نواتج هذه المعالجات.

ويعرف البحث الحالي التصور المكاني بأنه القدرة على ادراك العلاقات المكانية بين الأشكال الهندسية وتصور الأوضاع المختلفة لتلك الأشكال ذهنيا عند النظر اليها من جوانب مختلفة، وتصور حركتها وتحولاتها بالتدوير أو الطى أو الانتقال أو الحذف أو الاضافة أو الانعكاس.

- **مهارات التصور المكاني في الرياضيات**:

أوضح (الحربى، ٢٠١١، ١٢) أن من أهم مهارات التصور المكاني القدرة على (التمييز بين الأشكال الهندسية المستوية والمجسمة، ادراك الأشكال الناتجة من الدوران والثني في الفراغ، تحديد العلاقات بين الأشكال الهندسية المتداخلة، ادراك الأوضاع المختلفة للشكل الهندسي، تمييز الشكل الهندسي المختلف من مجموعة من الأشكال، تمييز الشكال الهندسية المتماثلة والمتشابهة، تمييز الأشكال الهندسية المركبة والمتداخلة، تمييز حركة الأشكال الهندسية المختلفة، انشاء تمثيلات عقلية جيدة للمثيرات المكانية، القدرة على تنفيذ التحويلات العقلية بكفاءة).

- **أساليب تنمية مهارات التصور المكاني في الرياضيات**:

هناك العديد من الأساليب المتنوعة التى يمكن من خلالها تنمية مهارات التصور المكاني، والتى تعتمد على نشاط الطالب في العملية التعليمية، ومنها (أنشطة طى الورق، أعواد الثقاب، قطع دينيز، أنشطة تتعلق بالفن، أنشطة المكعب، أنشطة الرسوم البيانية، استخدام الحاسب الألى)

وهناك العديد من الدراسات التى اهتمت بتنمية مهارات التصور المكاني لدى الطلاب اثناء دراستهم للرياضيات مثل استخدام الألعاب التعليمية الالكترونية كما فى دراسة (الصعيدي،٢٠١٢)، واستخدام نموذج أورى كيرجامي كما في دراسة (الشحات، لاشين، ٢٠١٣) واستخدام صور متنوعة لنماذج ثلاثية الابعاد من المكعبات وتمثيلات بصرية لأشكال ثلاثية الابعاد كما فى دراسة (Kurtulus;Yolcu,2013) واستخدام تدريس الأقران للتمثيلات البصرية المتعددة كما في دراسة (Hwang,W&Hu,S,2013) ، واستخدام برمجية SketchUp ثلاثية الابعاد كما في دراسة (Melih& Cuygan, 2014)، واستخدام الأيباد كما في دراسة (العبد الطيف، ٢٠١٥)، استخدام الاوريجامي كما في دراسة (Sevil& Fatma,2015)، واستخدام انشطة بصرية ثنائية وثلاثية الأبعاد كما في دراسة كلا من (Rabab, Belal, 2015). (Revina, 2011)

- **أهمية تنمية مهارات التصور المكاني للطلاب اثناء دراستهم للهندسة**:

تعد القدرة على التصور المكاني من أهم القدرات التى يحتاجها الطلاب أثناء دراستهم للهندسة، فالعديد من المفاهيم الهندسية تتطلب قدرا كبيرا من التصور المكاني الذى يساعد الطلاب على تفسير الأشكال الهندسية المرسومة أمامهم، وكلما ضعفت هذه القدرة ضعف تعلم الطلاب للهندسة، فهو أداة ضرورية في تشكيل المفاهيم الهندسية لذلك يوصى العديد من التربويين بتزويد الطلاب بالعديد من الأنشطة المرئية لمساعدة الطلاب على فهم المفاهيم الهندسية. (الصبحى، ٢٠١٤، ٤٥)، ويرتبط التصور المكاني بالتفكير الهندسي ويهدف الى تنمية قدرة الطالب على المعالجات الذهنية للأبعاد الثنائية والثلاثية.

كما اضاف (Melih& Cuygan, 2014) بأن امتلاك الطلاب لمهارات التصور المكاني يساعدهم على فهم واعادة تنظيم وتفسير المفاهيم والعلاقات الرياضية بصريا، ويسهم في تدريب ذاكرتهم وتقويتها، وبالتالي يسهم في تذكر المعلومات الرياضية وبقائها في الذاكرة لفترة طويلة. فضعف مهارات التصور المكاني يرجع الى ضعف الطلاب في ادراك العلاقات بين اجزاء الاشكال الهندسية المجسمة، وضعف مستوى الطلاب في تخيل وضع الاشكال بعد تغيير موضعها في الفراغ، وقصورهم في ادراك صورة المجسمات في الابعاد الثلاثية وفى استقراء خصائص الاشكال والمجسمات.

والمدخل البصرى مدخل للتعليم والتعلم يعتمد على التصور المكاني، ويهدف لتوظيف القدرات البصرية المكانية لدى الطلاب في اتجاهين متوازيين، أولهما: قيام المتعلم بتمييز وتفسير المعرفة الرياضية الممثلة بصريا، وثانيهما: قيام المتعلم بعمل تمثيلات بصرية مكانية للمعرفة الرياضية وبشكل يتم فيه دمج الخبرة الجديدة مع الخبرات السابقة الموجودة في البنية المعرفية للمتعلم، وباستخدام استراتيجيات توظف الوسائل البصرية كأدوات لتحقيق هذا الربط مثل استخدام الصور والرسوم والالغاز المصورة والمتشابهات المصورة. (أحمد، بلال، ٢٠١٥، ٢٤)

كما يؤكد (Natalia V, 2015, 117- 118) بأن برمجية الجيوجبرا لها فعالية في تنمية التصور المكاني للطلاب وذلك لأنها تتيح لهم أدوات ورسومات ديناميكية للمفاهيم الهندسية تساعدهم على تكوين تصورات صحيحة لها وكيفية بنائها بصورة عملية، وتتيح للطلاب رؤية الرياضيات حيوية نشطة تفاعلية، مما يساعدهم على الاكتشاف المستقل للمفاهيم والعلاقات الهندسية، كما انه من خلال البرمجية يمكن للطلاب ملاحظة التغير في سلوك وخصائص الاشكال الهندسية واكتشاف خصائص وحقائق جديدة عنها، مما يعمل على تنمية الابتكار والتفكير الإبداعي لدى الطالب لأنه يعتقد أنه " منشئ الرياضيات"

ومن الدراسات التى توصلت الى فعالية برمجية الجيوجبرا كإحدى المداخل البصرية في تنمية التصور المكاني: دراسة (Guncaga, J,2012) والتي أكدت على ان برمجية الجيوجبرا تعمل على تنمية التصور المكاني لدى طلاب المرحلة المتوسطة وذلك لأنها تساعدهم على تطوير قدراتهم لاكتشاف الاشكال الهندسية وخصائصها والعلاقات بينها، ودراسة كلا من (Francisco,2013) أكدت على ان برمجية الجيوجبرا تنمي التصور المكاني للطلاب اثناء تعلمهم لموضوعات التفاضل والتكامل لأنها تقدمها لهم بصورة ديناميكية وليست مجردة، ودراسة (Budinski & Subram, 2013) استخدمت برمجية الجيوجبرا في تنمية التصور المكاني للمفاهيم الرياضية المرتبطة بالتفاضل والتكامل (الدوال، المشتقة الأولى، الانحدار، الخط المماس) لطلاب المرحلة الثانوية أثناء تعلمهم، وتوصلت الى ان البرمجية تتيح الميزة البصرية والديناميكية مما يجعل عملية التعلم شيقة ومثيرة لاهتمام الطلاب، دراسة (Yi-Yin,2013) توصلت الى فعالية برمجية الجيوجبرا في تنمية مهارات التصور المكاني لدى طلاب المرحلة المتوسطة اثناء تعلم درس المعادلات في الجبر، دراسة (الصبحى، ٢٠١٤) والتي توصلت الى فعالية برمجية الجيوجبرا في تنمية التفكير الهندسي في المستوى البصرى، ودراسة (Anabousy&AboNaja, 2014) توصلت الى فعالية برمجية الجيوجبرا في تنمية التصور المكاني للدوال بتمثيلات متعددة لطلاب الصف الثانى المتوسط،

ودراسة كلا من(Natalia,V, 2015) ،(Zilinskiene & Demirbilek, 2015) توصلت الى فعالية برمجية الجيوجبرا في تنمية التصور البصرى ثلاثي الابعاد لطلاب المرحلة المتوسطة أثناء تدريس التحويلات الهندسية لهم.

- **المحور الرابع** : **التفكير الإبداعي في الرياضيات**:
- **مفهوم التفكير الإبداعي في الرياضيات**:

هناك العديد من التعريفات التى تناولت التفكير الابداعي في الرياضيات ومنها:

عرفته (أدم،٢٠١٤، ١٠٣) بأنه نشاط ذهني مركب ينتج من معالجات وعمليات عقلية هادفة وبتوظيف مهارات رياضية واستدعاء الخبرات الرياضية والمعرفة المرتبطة بها بهدف التوصل الى انتاج جديد وأصيل وذي قيمة يُمكن الفرد من التأقلم مع متغيرات حياتية ومن التعامل الذكي مع مشكلات رياضية وغير رياضية ومن التواصل الفعال مع الأخرين ومن اتخاذ قرارات صائبة.

وعرفته (عبد الرحمن، فاطمة، ٢٠١٥، ١٦) بأنه نشاط عقلي موجه نحو تكوين علاقات وأفكار جديدة تتجاوز العلاقات المعروفة لدى الطالب في موقف رياضي غير نمطى.

عرفه (Petrovici,2015,14) بأنه قدرة الطلاب على توليد عدد كبير من الأفكار الرياضية بسهولة وسرعة، والتنويع في هذه الأفكار بحيث تكون من نوع الأفكار الغير متوقعة مع الاحتفاظ بالجدة والتفرد والتميز لأفكار كل طالب مع قدرته على اضافة تفاصيل جديدة ومتنوعة لكل فكرة.

وتعرفه البحث الحالي بأنه قدرة الطالب على انتاج اكبر عدد ممكن من الاجابات والحلول المرتبطة بموقف رياضي معين في فترة زمنية محددة (الطلاقة)، مع تنوع واختلاف في الافكار والحلول (المرونة)، والتجديد او الانفراد بالأفكار والحلول النادرة والغير مألوفة (الأصالة)، والقدرة على بناء مسائل ذات معنى من رسوم بسيطة لتصبح أكثر تفصيلا (التفاصيل).

- **مهارات التفكير الإبداعي في الرياضيات** :

بالرجوع الى العديد من الدراسات (Herlina,Elda, 2015 ؛ المليجي، ٢٠١٤عبد المجيد، ٢٠١٣؛ فكرى، ٢٠١٣ ؛ رياني، ٢٠١٢؛ قباض، ٢٠١١) التى تناولت تنمية التفكير الابداعي في الرياضيات للمرحلة الاعدادية، تم تحديد مهارات التفكير الابداعي في الرياضيات كالتالي:

- الطلاقة: وتعنى القدرة على انتاج عدد كبير من الأفكار بسهولة ويسر في فترة زمنية محددة، ويمكن ان يتم ذلك في الرياضيات من خلال اعطاء الطالب الفرصة لذكر اكبر عدد ممكن من الأمثلة التى تعبر عن مفهوم رياضي معين أو استدعاء أكبر عدد من الافكار الرياضية المختلفة والربط

بينها بوعى، وادراك العلاقات بين المعطى والمطلوب وسرعة الربط بينهما للوصول الى اكبر عدد ممكن من الحلول للمشكلات الرياضية في فترة زمنية محددة.

- المرونة: القدرة على التنويع في الاجابات والحلول والاتيان بأفكار متنوعة غير متوقعة، ويمكن ان يتم ذلك في الرياضيات عندما نطلب من الطالب ذكر أكبر عدد ممكن لخواص شكل هندسي مرسوم، وعندما يستخدم الطالب مداخل مختلفة للوصول الى حل غير متوقع للمشكلات الرياضية، ويمكن ان يستدل المعلم على مرونة تفكير الطالب عندما يستطيع ان يشرح أفكار الأخرين أو يعيد صياغتها بلغته الخاصة أو يبدى رأيه فيها أو يحل مسألة بأكثر من طريقة او يعدل من طريقة حله السابقة، اى انتقال الطالب بفكره من مسار الى مسار اخر حسب متطلبات المسألة الرياضية.
- الاصالة: القدرة على انتاج اجابات اصيلة جديدة قليلة التكرار او الشيوع، وانتاج ما هو غير مألوف منفرد، ويمكن ان يتم ذلك في الرياضيات من خلال اعطاء الطالب الفرصة لحل التمارين الرياضية بأكثر من طريقة واعطائهم مواقف رياضية تجعلهم يتوصلون الى عدة حلول مختفة ومبتكرة.
- ادراك التفاصيل: وتعنى القدرة على اعطاء تفصيلات ذات معنى للأفكار الرياضية واعطاء تفاصيل دقيقة واضافات محورية للفكرة أو المشكلة الرياضية، واعطاء اكبر قدر من التفاصيل للأشكال المعطاة له لكى تكون ذات مغزى.

وأضاف (Panaoura, 2014, 31) بأنه يمكن الاستدلال على امتلاك الطالب لهذه المهارات من خلال قدرته على (اكتشاف علاقات هندسية جديدة، حل مشكلات هندسية غير روتينية، تصميم او انشاء اشكال هندسية جديدة، انتاج اكبر عدد من الأفكار او الحلول الرياضية، حل مشكلات رياضية غير نمطية، حل أسئلة مفتوحة النهاية تستدعى اجابات متعددة محتملة، حل مشكلات رياضية ذات مطلوب محدد يمكن الوصول اليه بأكثر من طريقة، الخروج من نمطية التفكير، اكتشاف وتكوين علاقات رياضية جديدة ومتنوعة، طرح مشكلات رياضية عديدة تتعلق بمعلومات رياضية معطاة)

- **طرق وأساليب تنمية مهارات التفكير الإبداعي في الرياضيات**:

تعتبر الرياضيات من أكثر المواد الدراسية التى يمكن استثمارها في تنمية التفكير الإبداعي فطبيعتها التركيبية تسمح باستنتاج أكثر من نتيجة منطقية لنفس المقدمات المعطاة، وبنيتها الاستدلالية تعطى بعض المرونة في تنظيم المحتوى واعادة صياغته، كما ان الرياضيات غنية بالمواقف المشكلة التى يمكن ان يوجه اليها الطلاب ليجدوا لكل موقف حلول متعددة ومتنوعة، كما ان دراستها تعود الطالب على النقد الموضوعي للموقف مما يكسب الطالب القدرات الأساسية للعملية الابداعية. (موافى، ٢٠١٢، ٨٧).

ويذكر (عبد المجيد، ٢٠١٣، ٧٤) أن هناك مجموعة من الأمور التى ينبغي مراعاتها لتنمية التفكير الإبداعي لدى الطلاب منها: اثارة أسئلة مفتوحة النهاية، تشجيع الطلاب على تقديم حلولا عديدة غير تقليدية للمسائل الرياضية وتوفير مواقف تعليمية تحث الطلاب على التفكير واتخاذ القرار، وعرض مسائل وتدريبات لها حلول متعددة، وتشجيع حب الاستطلاع لدى الطلاب. وأضاف (المليجي، ٢٠١٤، ٤٣٣ ـ ٤٣٤) بأنه يمكن تنميته من خلال عرض المفاهيم والعلاقات الرياضية بطريقة تتحدى تفكير الطلاب وتتطلب منهم حلولا جديدة، وتطبيقها في مواقف غير مألوفة واستخدام صيغ متنوعة لتقييم الطلاب ، مثل دلل على، ما الذى ادى الى؟.

ويؤدى معلم الرياضيات دورا رئيسيا في تنمية التفكير الابداعي لدى طلابه وذلك باستخدام العديد من الأساليب والاستراتيجيات التى تتناسب مع طبيعة مادة الرياضيات والتي تساعد على تنمية انماط التفكير لديهم، لذلك سعت العديد من الدراسات لتنمية التفكير الابداعي باستخدام العديد من الأساليب ومنها: استخدام المنهج المفتوح النهاية (Fatah,Abdul, 2015) ، واستخدام نموذج رقمى قائم على ادارة المعرفة (Lince,Ranak,2015)، واسلوب حل المشكلات (برزنجي، ٢٠١٥)، واستخدام مدخل الثقافة الرياضية المحلية (Tandiseru, 2015) استراتيجية ما وراء المعرفة K – W- L- Plus (الغامدي، ٢٠١٥)، نموذج الحل الإبداعي للمشكلات CPS version 6.1 (عبد المجيد، ٢٠١٣)، برنامج الكورت لتعليم التفكير (عبد العزيز، ٢٠١٤)، (فكرى، ٢٠١٣)، نموذج سكامبير للأنشطة الاثرائية (مطر، ٢٠١٣)، برنامج اثرائي قائم على عادات العقل (أدم، ٢٠١٤)، (رياني، ٢٠١٢)، نموذج دورة التعلم (الشمراني، ٢٠١١)، الأنشطة الاثرائية (قباض، ٢٠١١)، (رمل،٢٠١٠)، استراتيجية عبر ـ خطط ـ قوم (ابو عاذرة، ٢٠١٠)، النمذجة الرياضية (ابو مزيد، ٢٠١٢)، استراتيجية الاختيار الحر (العسال،٢٠١٤).

وهناك العديد من الدراسات التى اكدت على فعالية استخدام الحاسوب وبرمجياته في تنمية مهارات التفكير الابداعي للطلاب في الرياضيات، ومنها دراسة (الشوا، هلا، ٢٠١١) والتى توصلت الي أثر استخدام استراتيجيتين للوسائط المتعددة المحوسبة في القدرة على حل المشكلات الرياضية والتفكير الإبداعي لدى طالبات الصف الثامن الاساسي، دراسة (موافى، ٢٠١٢) والتي استخدمت برنامج تدريبي بالحاسوب قائم على استراتيجية حل المشكلات ابداعيا في تنمية مهارات التدريس الابداعي والتفكير الابداعي لدى معلمات الرياضيات بالمرحلة المتوسطة بجدة، (الجهني، ٢٠١٣) والتي استخدمت برنامج مقترح للتعلم المدمج في تنمية مهارات التدريس والتفكير الابداعي للطالبات بكلية التربية جامعة طيبة، دراسة (الطراونة، ٢٠١٣) والتي استخدمت التعليم الالكتروني لتدريس وحدة المجسمات والحجوم لطلاب الصف الثامن الابتدائي،

(الرويلي، ٢٠١٤) والتي استخدمت برنامج تعليمي محوسب قائم على مهارات التفكير الابداعي لتنمية التحصيل والتفكير الرياضي والدافعية للإنجاز لدى طلاب الصف الأول الثانوي

ومن الدراسات التى اهتمت بتمية التفكير الابداعي باستخدام برمجية الجيوجبرا دراسة (Eugen, L& Viat, I,2013) والتي أتاحت لطلاب الصف الثالث الثانوي دراسة القطع الناقص واكتشاف خصائصه بأكثر من طريقة من خلال عرض تمثيلات ديناميكية له باستخدام برمجية الجيوجبرا مما عمل على تنمية التفكير الابداعي لديهم، دراسة (Lazarus, et- al, 2013) والتى دمجت بين استخدام أداة الويكي وبرمجية الجيوجبرا في تحقيق التواصل والتعاون بين الطلاب وذلك لتنمية التواصل الرياضى لديهم والتفكير الابداعي، من خلال تبادل الافكار وحلول التمارين الرياضية من خلال تسجيل حلولهم والرسوم المتحركة بالفيديو وبالصور مع وجود تسجيلات لأصواتهم اثناء الحل وارساله لبعضهم عبر الويكي.

وقد استفادت الباحثة من الخلفية النظرية للبحث في تحديد اسس بناء وحدة الهندسة والقياس في ضوء المدخل البصري باستخدام برمجية الجيوجبرا وفى بناء دليل المعلم وأوراق عمل الطلاب، بالإضافة الى الاستفادة من الاطلاع على الأدوات البحثية في بناء ادوات البحث الحالي، وايضا في صياغة فروض البحث التالية:

- يوجد فرق دال احصائيا بين متوسطي درجات طلاب مجموعتي البحث (التجريبية والضابطة) في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل الهندسي لصالح طلاب المجموعة التجريبية.
- التدريس باستخدام المدخل البصري من خلال برمجية الجيوجبرا ذو فعالية في تنمية التحصيل الهندسي لدى طلاب الصف الأول الإعدادي.
- يوجد فرق دال احصائيا بين متوسطي درجات طلاب مجموعتي البحث (التجريبية والضابطة) في التطبيق البعدي لاختبار التصور المكاني لصالح طلاب المجموعة التجريبية.
- التدريس باستخدام المدخل البصرى من خلال برمجية الجيوجبرا ذو فعالية في تنمية مهارات التصور المكاني لدى طلاب الصف الأول الإعدادي.
- يوجد فرق دال احصائيا بين متوسطي درجات طلاب مجموعتي البحث (التجريبية والضابطة) في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الإبداعي لصالح طلاب المجموعة التجريبية.
- التدريس باستخدام المدخل البصرى من خلال برمجية الجيوجبرا ذو فعالية في تنمية مهارات التفكير الإبداعي في الرياضيات لدى طلاب الصف الأول الإعدادي.

- **اجراءات البحث** :

للإجابة عن أسئلة البحث اتبعت الباحثة الخطوات التالية:

- **للإجابة عن السؤال الأول**: **اتبعت الباحثة ما يلى**:

تحديد أسس بناء وحدة " الهندسة والقياس" باستخدام برمجية الجيوجبرا في ضوء المدخل البصرى: من خلال اطلاع الباحثة على المدخل البصرى وفعاليته في تدريس الرياضيات ودور برمجية الجيوجبرا في تسهيل تعلم الطلاب للهندسة، ونتائج الدراسات والبحوث السابقة التى اهتمت باستخدام المدخل البصرى وبرمجية الجيوجبرا في تدريس الرياضيات، والدراسات التي اهتمت بتنمية التفكير الابداعي والتصور المكاني، ومن خلال الاطلاع على خصائص طلاب المرحلة الاعدادية، ومما سبق تم صياغة أسس مبدئية لتدريس الوحدة التجريبية وعرضت على الأساتذة المحكمين لاثرائها بمقترحاتهم وتم تعديلها في ضوء أرائهم ووضعها في الصورة النهائية

- **للإجابة عن السؤال الثاني**: **اتبعت الباحثة ما يلى**:

- **أولا**: **تحليل المحتوى لوحدة " الهندسة والقياس"**:

تم تحليل محتوى دروس الوحدة لتحديد أوجه التعلم المتضمنة بالوحدة ولتحديد العناصر الأساسية (المفاهيم والتعميمات والمهارات الرياضية). وتم التأكد من صدق التحليل عن طريق اعادة التحليل بواسطة زميلة أخرى (مع الالتزام بتعريف كل فئة من فئات التحليل)، ثم تطبيق معادلة هلوستى لثبات التحليل وكانت نسبة الاتفاق ٩٦٪ وهى نسبة اتفاق عالية، كما تم عرض تحليل المحتوى على عدد من المحكمين للتأكد من صلاحية التحليل، وبذلك أصبح التحليل في صورة نهائية مناسبة لتوظيفه.

- **ثانيا**: **اعداد دليل المعلم**:

تم اعداد دليل للمعلم لإرشاده لتدريس وحدة "الهندسة والقياس" باستخدام برمجية الجيوجبرا في ضوء المدخل البصرى وفقا للخطوات التالية

- اعداد وتصميم تطبيقات على وحدة " الهندسة والقياس " باستخدام برمجية الجيوجبرا وتضمينها العديد من التمثيلات البصرية والخرائط المفاهيمية والأشكال البصرية، وتضمين كل درس عدد من تطبيقات الجيوجبرا والتطبيقات البصرية التى تقدم وتوضح المفاهيم والمهارات والتعميمات الرياضية المطلوب دراستها من خلال الرسومات البصرية والحركة لمساعدة الطلاب على ادراك المفاهيم وتمثيلها بطريقة محسوسة واكتشاف الأفكار الرياضية وربطها ببعضها.
- عمل ربط تشعيبي لهذه التطبيقات البصرية بالبرمجية، حيث يتم الانتقال مباشرة من الدرس الى برنامج الجيوجبرا لعرض التطبيق من البرنامج، مع الاستعانة بجهاز عرض البيانات Data show في عرض البرمجيات بصورة واضحة أمام الطلاب. وقد تضمن دليل المعلم ما يلى:

- ✓ مقدمة وعرضا نظريا موجزا عن المدخل البصرى واهميته في تدريس الرياضيات ونبذة عن برمجية الجيوجبرا وتعريفها ومكوناتها وتم عرض نوافذ البرمجية وايقوناتها المختلفة ووظيفة كل منها وطريقة وكيفية استخدامها في تدريس الرياضيات واهمية تنمية مهارات التصور المكاني ومهارات التفكير الإبداعي في الرياضيات.
- ✓ الأهداف العامة لتدريس وحدة " الهندسة والقياس" والتوزيع الزمنى لتدريس موضوعاتها.
- ✓ عرضا مفصلا لكل درس من دروس وحدة "الهندسة والقياس" بحيث يشمل العرض عنوان الدرس وأهدافه الاجرائية ومفرداته واجراءات تدريسه وتقويمه مع التركيز على ابرز استخدامات برمجية الجيوجبرا في حل الأمثلة والتدريبات واجراء التطبيقات الرياضية، واستخدام العديد من التمثيلات البصرية ويقوم المعلم باستخدام شاشة العرض لعرض الامثلة والتدريبات من جهاز الحاسب، بحيث يتم فتح برمجية الجيوجبرا ويتم عرض المثال منها مباشرة ، بمعنى ان استخدام البرمجية يكون حيا ومباشرا وليس مجرد عرض لصور ثابتة تم التقاطها سابقا من البرنامج.
- ✓ قائمة بعض المراجع التى يمكن للمعلم الرجوع اليها للتوسع في معرفة البرنامج واستخداماته.

وقد تم تحديد الخطوات التى يجب ان يتبعها المعلم لاستخدام برمجية الجيوجبرا في تدريس مقرر الهندسة في ضوء المدخل البصرى كما يلى:

- ◄◄ يحدد المعرفة الرياضية السابقة المرتبطة بالدرس الحالي واسترجاعها مع الطلاب.
- ◄◄ تقديم مجموعة من الانشطة البصرية الالكترونية من خلال برمجية الجيوجبرا للطلاب، ومساعدة الطلاب على اكتشاف المفاهيم والعلاقات الرياضية بأنفسهم من خلالها.
- ◄◄ تزويد الطلاب ببعض المعلومات عن هذه الانشطة الرياضية بحيث تساعدهم على استرجاع خبراتهم السابقة وتنشط لديهم الذاكرة البصرية بحيث يحدث للمفاهيم والعلاقات الرياضية عملية تمثيل وموائمة في ذهن الطلاب.
- ◄◄ مشاركة الطلاب باستنتاج وايجاد العلاقات المكانية في الاشكال والتحويلات الهندسية المختلفة.
- ◄◄ اتاحة الفرصة للطلاب لرسم الاشكال الهندسية من خلال برمجية الجيوجبرا واستنتاج خصائصها، والتغيير في خصائصها من خلال البرمجية وملاحظة التغيرات الناتجة، حتى يصل الطلاب الى فهم عميق للمفاهيم والعلاقات الرياضية.

- **ثالثا: اعداد أوراق عمل الطلاب:**

صممت أوراق عمل الطلاب وذلك بما يتفق مع برمجية الجيوجبرا كإحدى المداخل البصرية، بحيث يطلب من الطلاب الأداء العملي للمفاهيم والعلاقات

الرياضية باستخدام برمجية الجيوجبرا، وقد اشتملت كل ورقة عمل على تحديد (عنوان الدرس، الأهداف الاجرائية، أنشطة رياضية مناسبة لتطبيق الطالب لبرمجية الجيوجبرا، الواجب المنزلى)

وعرضت الصورة الأولية لدليل المعلم بنسختيه الورقية والالكترونية وأوراق عمل الطلاب على مجموعة من المحكمين، وأجمع السادة المحكمين على مناسبة تصميم دليل المعلم وأوراق عمل الطلاب باستخدام برمجية الجيوجبرا في ضوء المدخل البصرى، واقترحوا بعض التعديلات والمقترحات التى تثرى دليل المعلم واضافة انشطة اثرائية له وتم تعديلها وبذلك أصبح دليل المعلم وأوراق عمل الطلاب في صورة نهائية.

- **للإجابة عن السؤال الثالث** :

اتبعت الباحثة الخطوات الآتية :

- **أولا: إعداد أدوات القياس كما يلى** :
- **اختبار التحصيل الهندسي** :

- الهدف من الاختبار: هدف الاختبار الى قياس تحصيل طلاب (مجموعتي البحث) لأوجه التعلم المتضمنة في المحتوى العلمي لوحدة "الهندسة والقياس" وذلك قبل وبعد تطبيقها.
- تحديد مستويات الاختبار: تضمن الاختبار جميع المستويات التحصيلية وهى مستوى التذكر، مستوى الاستيعاب (الفهم والتطبيق)، مستوى حل المشكلات (التحليل، التركيب، التقويم)
- صياغة مفردات الاختبار: صيغت مفردات الاختبار فى صورتين منها مفردات تتطلب اختيار من متعدد ومفردات تتطلب حل المشكلات الرياضية.
- صدق الاختبار: تم عرض الصورة الأولية للاختبار على الأساتذة المحكمين للتحقق من صدق محتوى وسلامة مفردات الاختبار ومدى ارتباطها بمحتوى موضوعات وحدة الهندسة والقياس. وتم تعديل صياغة بعض المفردات فى ضوء آرائهم.
- التجريب الاستطلاعي للاختبار: طبق الاختبار على عينة استطلاعية بلغ عددها(٤١) طالب بمدرسة الفردوس الاعدادية للبنين بالمنصورة، وبفاصل زمنى ٣ اسابيع وحُسب معامل الثبات بين درجات الطلاب فى مرتي التطبيق ووجد أن معامل الثبات = ٠.٨٩ وهى قيمة مناسبة للوثوق بثبات الاختبار، كما تم حساب متوسط الأزمنة التى استغرقها جميع الطلاب في الاجابة على جميع الأسئلة ووجد أنها ٩٠ دقيقة وهو الزمن المناسب للاختبار.
- تقدير درجات الاختبار: يخصص لكل سؤال درجة حسب خطوات حل المسألة الرياضية فهناك مسائل تحتاج إلى أكثر من خطوة، وتم تحديد درجة

لكل خطوة يقوم بها الطالب لحل المسألة . فجاءت النهاية العظمى للاختبار (٨٠) درجة .

- جدول مواصفات الاختبار :

جدول (١) جدول مواصفات اختبار التحصيل الهندسي

	أرقام الأسئلة حسب مستوى كل سؤال			عدد الأسئلة	٪
	التذكر	الاستيعاب	حل المشكلات		
البرهان الاستدلالي.	٢ ، ٣	٤ ، ٣٣	١ ، ٣٤	٦	١٣.٠٤
المضلع.	٩ ، ١٠ ، ١١	٦ ، ٨ ، ١٢	٧ ، ١٣ ، ٣٧	٩	١٩.٥٧
المثلث.	٥	١٤ ، ١٥ ، ١٦ ، ٣٦	٣٥ ، ٣٨ ، ٣٩	٨	١٧.٣٩
نظرية فيثاغورث.	١٧	٤١	١٨ ، ٤٠	٤	٨.٧٠
التحويلات الهندسية.	٢٤	٢١	١٩	٣	٦.٥٢
الانعكاس.	٢٢	٢٣ ، ٤٣	٤٢	٤	٨.٧٠
الانتقال.	٢٥	٢٠ ، ٢٧ ، ٢٨	٤٤ ، ٤٥	٦	١٣.٠٤
الدوران.	٢٦	٢٩ ، ٣٠ ، ٣٢	٣١ ، ٤٦	٦	١٣.٠٤
المجموع	١١	١٩	١٦	٤٦	١٠٠٪

- الصورة النهائية للاختبار: بلغ عدد مفردات الصورة النهائية للاختبار (٤٦) مفردة (٣٢ مفردة اختيار من متعدد، ١٤ مفردة حل مشكلات).

- **اعداد اختبار التصور المكاني**:

تم اعداد اختبار التصور المكاني من خلال الخطوات التالية:

- تحديد الهدف من الاختبار: يهدف الاختبار الى قياس مهارة التصور المكاني لدى طلاب الصف الاول الاعدادي (مجموعة البحث).
- تحديد مهارات التصور المكاني: من خلال الاطلاع على الدراسات السابقة التى اهتمت بتنمية مهارات التصور المكاني ، تم تحديد مهارات التصور المكاني كالتالي:
  - ✓ الادراك المكاني: يقصد به المعالجة العقلية لثني الورق أو السطوح لتنتج أشكالاً ثنائية وثلاثية الأبعاد.
  - ✓ التوجه المكاني: تصور شكل معين حين يُرى من جهات وزوايا مختلفة.
  - ✓ العلاقات المكانية: إدراك العلاقات المكانية بين الأشياء؛ من حيث أوجه التشابه، أو الاختلاف.
- صياغة مفردات الاختبار: تم صياغة مفردات الاختبار في صورة اختيار من متعدد.
- صدق الاختبار: تم عرض الصورة الأولية للاختبار على المحكمين للتحقق من صدق محتوى الاختبار وسلامة مفرداته ووضوح الرسومات الهندسية وسلامة دقتها العلمية، ومدى مناسبتها لمستوى طلاب الصف الأول الاعدادي. وتم تعديل صياغة بعض المفردات في ضوء آرائهم .
- التجريب الاستطلاعي للاختبار: طبق الاختبار على عينة استطلاعية بلغ عددها(٤١) طالب مرتين وبفاصل زمنى ٢٤ يوم وحسب معامل الثبات ووجد أنه = ٠.٨٧ وهى قيمة مناسبة للوثوق بثبات الاختبار، ووجد أن متوسط زمن اجابة كل الطلاب على جميع أسئلة الاختبار ٤٥ دقيقة.

- تقدير درجات الاختبار: تم تحديد درجتين لكل سؤال، فأصبحت النهاية العظمى ٤٢ درجة .
- الصورة النهائية للاختبار: بلغ عدد مفردات الصورة النهائية للاختبار (٢١) مفردة بعد إجراء التعديلات في ضوء آراء السادة المحكمين ونتائج التجربة الاستطلاعية للاختبار.

- **اعداد اختبار التفكير الابداعي** :

تم اعداد اختبار التفكير الإبداعي من خلال الخطوات التالية:

- تحديد الهدف من الاختبار: يهدف الاختبار الى قياس درجة الابداع في الرياضيات لدى طلاب الصف الأول الإعدادي في وحدة الهندسة والقياس وذلك من خلال المواقف والمسائل الرياضية التى يتضمنها الاختبار.
- تحديد مهارات التفكير الابداعي: من خلال الاطلاع على الدراسات السابقة التى اهتمت بتنمية مهارات التفكير الابداعي لدى طلاب المرحلة الاعدادية، تم تحديد مهارات التفكير الابداعي في الدراسة الحالية كالتالي:
  - ✓ الطلاقة: انتاج اكبر عدد ممكن من الحلول الرياضية عند حل المشكلات الرياضية.
  - ✓ المرونة: القدرة على اعطاء مداخل متعددة ومختلفة ومتنوعة لحل المشكلات الرياضية.
  - ✓ الأصالة: القدرة على الخروج عن المألوف وانتاج حلول رياضية غير نمطية تتميز بالجدة .
  - ✓ ادراك التفاصيل: القدرة على ادراك التفاصيل المختلفة للأشكال الهندسية.
- صياغة مفردات الاختبار: تم صياغة المفردات الاختبار فى صورة مفردات تتطلب حل المشكلات الرياضية.
- صدق الاختبار: تم عرض الصورة الأولية للاختبار على السادة المحكمين للتحقق من صدق محتوى الاختبار وسلامة مفرداته وارتباطها بمحتوى موضوعات وحدة " الهندسة والقياس" . وتم تعديل صياغة بعض المفردات في ضوء آرائهم .
- التجريب الاستطلاعي للاختبار: طبق الاختبار على عينة استطلاعية بلغ عددها(٤١) طالب بمدرسة الفردوس الاعدادية للبنين بالمنصورة، وبفاصل زمنى ٣ اسابيع وحسب معامل الثبات بين درجات الطلاب فى مرتي التطبيق ووجد أنه يساوى ٠.٩ وهى درجة مرتفعة ومقبولة من الثبات، كما تم حساب متوسط الأزمنة التى استغرقها جميع الطلاب في الاجابة على جميع الأسئلة ووجد أنها ٦٠ دقيقة وهو الزمن المناسب للاختبار.
- توزيع درجات الاختبار: تم توزيع درجات الاختبار كالتالي:

- ✓ درجة الطلاقة: تعطى طبقا لعدد الاجابات التى يكتبها الطالب للسؤال وذلك بواقع درجة لكل استجابة بعد حذف الاستجابات المكررة أو التى ليس لها علاقة بالمطلوب.
- ✓ درجة المرونة: تعطى طبقا لعدد الأفكار المتضمنة في الاستجابات بالنسبة للسؤال، وذلك بواقع درجة لكل فكرة او مدخل للحل مع عدم اعطاء الفكرة المكررة درجة.
- ✓ درجة الأصالة: وتقدر بقدرة الطالب على الحصول على اجابات وحلول اصيلة غير شائعة بين أفراد المجموعة التى ينتمى اليها، وتقاس درجات الأصالة بنسبة تكرار الفكرة، وتحدد درجة الأصالة لكل فكرة على مقياس من صفر الى ٥ تبعا للنسبة المئوية للتكرار، فاذا كان التكرار قليل تكون درجة الأصالة عالية، واذا زاد التكرار فان درجة الأصالة تقل، والجدول (٢) التالي يوضح تقدير درجات الأصالة .
- ✓ درجة التفاصيل: تعطى درجة واحدة عن كل تفصيل للمعلومات أو توسع غير مكرر.

جدول (٢) تقدير درجات الاصالة

تكرار الفكرة (النسبة المئوية)	أقل من ١٠٪	من ١٠٪ الى ٢٠٪	من ٢٠٪ الى ٣٠٪	من ٣٠٪ الى ٤٠٪	من ٤٠٪ الى ٥٠٪	٥٠ ٪ فأكثر
درجة الاصالة	٥	٤	٣	٢	١	صفر

- ◄◄ بناء جدول المواصفات : تم تحديد مواصفات الاختبار طبقاً لمهارات التفكير الابداعي في الرياضيات ونسب توزيعها كالتالي:

جدول(٣) جدول مواصفات اختبار التفكير الابداعي

أبعاد الاختبار	أرقام الأسئلة	عدد الأسئلة	٪
الطلاقة	١١،٣، ١٣	٣	٢٣.٠٨٪
المرونة	٦، ٨، ١٢	٣	٢٣.٠٨٪
الأصالة	١، ٤، ٩	٣	٢٣.٠٨٪
ادراك التفاصيل	٢، ٥، ٧، ١٠	٤	٣٠.٧٦٪
المجموع	١٣	١٣	١٠٠٪

- ◄◄ تحديد الصورة النهائية للاختبار: بلغ عدد مفردات الصورة النهائية للاختبار (١٣) مفردة بعد إجراء التعديلات في ضوء آراء المحكمين ونتائج التجربة الاستطلاعية.

- **ثانيا: اختيار مجموعة الدراسة**:

تم اختيار مجموعة الدراسة من طلاب الصف الأول الإعدادي بمدرسة (الفردوس الاعدادية للبنات بالمنصورة) ادارة غرب المنصورة وتم اختيار فصل (١/١) (٤٣طالبة) كمجموعة تجريبية ، وفصل(٢/١) (٤٣طالبة) كمجموعة ضابطة .

- **ثالثاً: التطبيق القبلي لأدوات القياس**:

تم تطبيق أدوات القياس تطبيق قبلي على مجموعتي البحث في بداية الفصل الثاني لعام ٢٠١٦/٢٠١٥ ، وذلك لبيان مدى تكافؤ المجموعتين وتم معالجة

هذه البيانات إحصائياً باستخدام البرنامج الاحصائي SPSS، ويوضح ذلك الجداول التالية:

جدول (٤) نتائج اختبار " ت " للفرق بين متوسطي درجات مجموعتي البحث في الاختبارات الثلاثة

الاختبار	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة ت	الدلالة الاحصائية
التحصيل الهندسي	تجريبية	٤٣	١٢.٨٤	٥.٢٠	٨٤	٠.٤٩	غير دالة احصائيا
	ضابطة	٤٣	١٢.٣٠	٥.٠١			
التصور المكاني	تجريبية	٤٣	٦.٥١	٣.٦٣	٨٤	٠.٥٥	غير دالة احصائيا
	ضابطة	٤٣	٦.٩٣	٣.٣٧			
التفكير الابداعي	تجريبية	٤٣	١٠.٦٠	٤.٩٠	٨٤	٠.٣٩	غير دالة احصائيا
	ضابطة	٤٣	١١.٠٢	٥.٠٣			

يتضح من الجدول (٤) عدم وجود فروق دالة إحصائيا بين متوسطات درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لأدوات البحث، مما يعتبر مؤشرا علي تكافؤ مجموعتي البحث قبليا.

- **رابعاً : التدريس لمجموعتي البحث:**

تم تدريس وحدة " الهندسة والقياس " للفصل الدراسي الثاني لعام ٢٠١٥/٢٠١٦ للصف الأول الاعدادي لمجموعتي البحث، وقد درست طالبات المجموعة التجريبية وفقا لبرمجية الجيوجبرا القائمة على المدخل البصري، ودرس طلاب المجموعة الضابطة بالطريقة المعتادة في التدريس. وقد التزم البحث الحالي بالخطة الزمنية الموضوعة لتدريس الوحدة وفقا للخطة المعلنة من وزارة التربية والتعليم.

- **خامساً : التطبيق البعدي لأدوات القياس :**

بعد الانتهاء من تدريس وحدة " الهندسة والقياس" لمجموعتي البحث، أعيد تطبيق أدوات القياس تطبيقا بعديا على مجموعتي البحث وتم معالجة هذه البيانات إحصائيا باستخدام البرنامج الاحصائي SPSS.

- **نتائج البحث وتفسيرها ومناقشتها :**

- **التحقق من صحة الفرض الأول للبحث:**

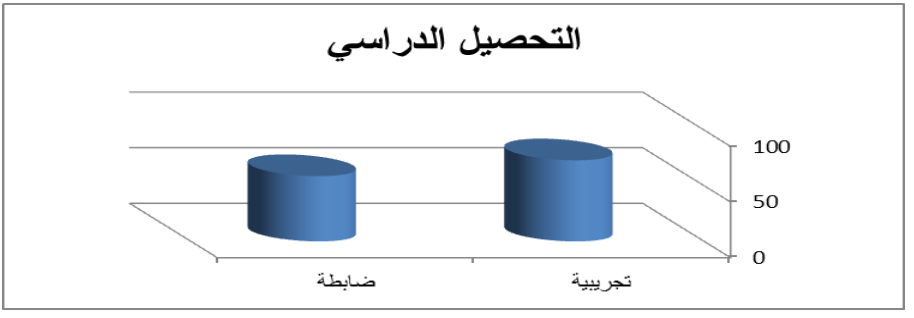
والذى ينص على" يوجد فرق ذو دلالة احصائية بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل الهندسي لصالح المجموعة التجريبية" ولاختبار صحة هذا الفرض قامت الباحثة بتطبيق اختبار التحصيل الهندسي علي مجموعتي البحث التجريبية والضابطة بعديا وتم وصف وتلخيص بيانات البحث بحساب (المتوسط الحسابي، الانحراف المعياري) لدرجات المجموعتين التجريبية والضابطة، كما يوضحها الجدول (٥) .

ويتضح من الجدول (٥) وجود فرق بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية عن متوسطات درجات المجموعة الضابطة حيث بلغ متوسط درجات المجموعة التجريبية (٧٢.٨٦) من الدرجة الكلية للاختبار والتي بلغت (٨٠) في حين بلغ

متوسط درجات المجموعة الضابطة (٥٨.٦٧) وذلك بفارق قدره (١٤.١٩) درجة لصالح المجموعة التجريبية، كما يتضح من الجدول زيادة تجانس درجات المجموعة التجريبية عن درجات المجموعة الضابطة حيث انخفضت قيمة مقاييس التشتت (معامل الاختلاف = الانحراف المعياري / الوسط الحسابي) لدرجات المجموعة التجريبية عن نظيرتها لدرجات المجموعة الضابطة ويرجع ذلك الي المعالجة التدريسية التي تعرضت لها المجموعة التجريبية المتمثلة في التدريس باستخدام المدخل البصري من خلال برمجية الجيوجبرا، ولاستكشاف الفروق بين درجات مجموعتي البحث بيانيا تم التمثيل البياني بالأعمدة البيانية كما في الشكل (١):

جدول(٥) الإحصاءات الوصفية لدرجات المجموعتين في اختبار التحصيل الهندسي

الاختبار	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى	أدني درجة	أعلي درجة	الدرجة النهائية
التحصيل الهندسى	تجريبية	٤٣	٧٢.٨٦	٤.٩٥	٦٠	٨٠	٨٠
	ضابطة	٤٣	٥٨.٦٧	٨.٧٣	٤٠	٧٧	



شكل (١) التمثيل البياني بالأعمدة لمتوسطات درجات المجموعتين

وللتحقق من الدلالة الإحصائية للفرق بين المتوسطين تم استخدام اختبار (ت) للمجموعتين المستقلتين المتساويتان في العدد، وبتطبيق اختبار(ت) لفرق المتوسطين لقياس مقدار دلالة الفرق بين متوسطي درجات مجموعتي البحث اتضح ما يلي :

جدول (٦) نتائج اختبار " ت " للفرق بين متوسطي درجات مجموعتي البحث في اختبار التحصيل الهندسي

المجموعة	المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى	درجة الحرية	قيمة ت	الدلالة الاحصائية	مربع ايتا	حجم الأثر	الفعالية
تجريبية	٧٢.٨٦	٤.٩٥	٨٤	٩.٢٧٣	دالة عند مستوى ٠.٠١	٠.٥١	٢.٠٢	فعالية كبيرة ومهمة تربويا
ضابطة	٥٨.٦٧	٨.٧٣						

يتضح من الجدول (٦) أن قيم " ت " المحسوبة لدلالة الفرق بين متوسطي درجات مجموعتي البحث دالة احصائيا عند مستوي ٠.٠١ ، وهذا يعني قبول الفرض الأول.

ويتضح مما سبق وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل الهندسي لصالح المجموعة التجريبية. كما يتضح أن قيمة مربع ايتا تساوى٠.٥١ وهي تعني أن (٥١٪) من التباين بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي يرجع الي متغير المعالجة التدريسية كما أن قيمة حجم الأثر(d) بلغت ٢.٠٢ وقد تجاوزت الواحد الصحيح مما يعني وجود أثر كبير للمتغير المستقل في المتغير التابع.

- **التحقق من صحة الفرض الثاني** :

والذي ينص على "التدريس باستخدام المدخل البصري من خلال برمجية الجيوجبرا ذو فعالية في تنمية التحصيل الهندسي لدى طلاب الصف الأول الإعدادي"، ولاختبار صحة هذا الفرض قامت الباحثة بحساب نسبة الكسب المعدل لبلاك لدرجات الطالبات في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التحصيل وتبين ما يلي:

جدول (٧) الكسب المعدل لبلاك في اختبار التحصيلي

المتوسط البعدي	المتوسط القبلي	الفرق بين المتوسطين	الدرجة الكلية للاختبار	الكسب المعدل لبلاك	الفعالية
٧٢.٨٦	١٢.٨٣	٦٠.٠٣	٨٠	١.٦٤	فعالية مرتفعة

يتضح من الجدول (٧) أن قيمة الكسب المعدل لبلاك تجاوزت قيمة ١.٢ وبلغت ١.٦٤ مما يعني أن استخدام المدخل البصري من خلال برمجية الجيوجبرا ذو فعالية كبيرة في تنمية التحصيل الهندسي لدى طلاب الصف الأول الإعدادي، أي أن هناك فعالية كبيرة ومهمة تربويا لتطبيق المدخل البصري من خلال برمجية الجيوجبرا في تنمية التحصيل الهندسي، وتتفق تلك النتيجة مع ما توصلت اليه دراسة كلا من (الجاسر، ٢٠١١)، (الغامدي، ٢٠١١)، (موافى، ٢٠١٢)، (Hutkemri & Effandi,2012)، (Zengin,et-al,2012) ، (Udi& (Shadaan, ، (Guven, B, 2012) (أبو ثابت، ٢٠١٣) ، Radakovic , 2012) (Hekena, B,2013) ، P,2013) (Kaushal & Chun, 2015) والذين توصلوا الى فعالية برمجية الجيوجبرا كإحدى المداخل البصرية في تنمية تحصيل الطلاب في مراحل تعليمية مختلفة واثناء دراسة موضوعات رياضية متنوعة، ويمكن تفسير تلك الفعالية لأن المدخل البصري يتيح للطلاب تنظيم وترتيب المعرفة الرياضية السابقة لديهم من خلال ربطها بالصور والانشطة البصرية مما يساعدهم على استدعائها وادراك ما بينها وبين المعرفة الجديدة من علاقات، كما انه يعمل على زيادة وعيهم وفهمهم وادراكهم لما يتعلموه، وبالتالي نمى لدى الطالب القدرة على اختيار الحل الصحيح للمسائل الهندسية، والقدرة على تنظيم خطوات حلها بشكل تتابعي منطقي مما أدى الى تنمية تحصيلهم، كما أن استخدام برمجية الجيوجبرا جعل تعلم الهندسة اكثر اثارة وتشويقا

فيقوم الطلاب بتكرار حل المسائل والتمارين الرياضية أكثر من مرة مع تغيير في قياسات الزوايا واطوال الاضلاع وخصائص الاشكال الهندسية ومعطيات المسائل مما اتاح لهم فهم أكثر عمقا للنظريات والحقائق الرياضية من خلال التطبيق العملي واكتشاف المفاهيم الرياضية بأنفسهم، كما أن البرمجية قربت وجسدت المفاهيم الرياضية المتضمنة بوحدة " الهندسة والقياس" الى ذهن الطلاب من خلال اتاحة الفرصة لهم لرؤية المفاهيم والأفكار الرياضية المجردة من خلال عرضها بتمثيلات ديناميكية مختلفة كالتمثيلات الجبرية والبيانية ، وأتاحت لهم الربط بين المفاهيم الرياضية والصور الذهنية التى تمثلها على اللوحة الهندسية بالبرمجية، وبالتالي ربط الطالب بين المفاهيم الرياضية جبريا وهندسيا فتكون المفهوم لديه بشكل صحيح ومتكامل، في حين أن هذا المفهوم يقدم للطالب بالطريقة التقليدية وغالبا ما يقتصر على العرض المباشر من قبل المعلم، فالطالب يستمع فقط لوصف المعلم للمفهوم دون أن يراه أمامه وبالتالي لا يكون لديه القدرة على تخيل وتصور المفهوم وتكوين صورة صحيحة له وهذا يعنى عدم ادراكه للمفهوم الرياضي بشكل جيد.

- **التحقق من صحة الفرض الثالث**:

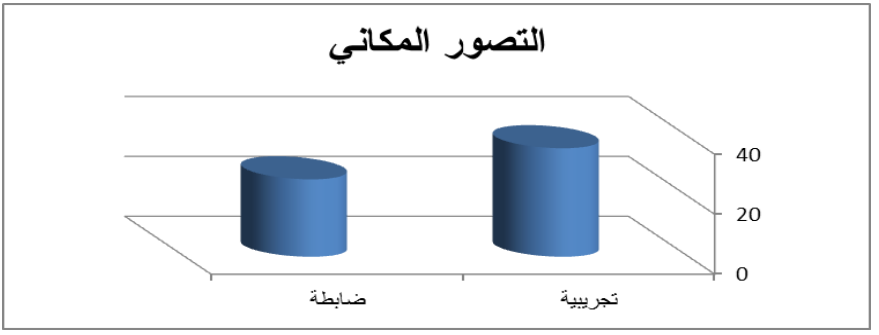
والذى ينص على" يوجد فرق ذو دلالة احصائية بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التصور المكاني لصالح المجموعة التجريبية"، ولاختبار صحة هذا الفرض قامت الباحثة بوصف وتلخيص بيانات البحث بحساب (المتوسط الحسابي، الانحراف المعياري) لدرجات المجموعتين التجريبية والضابطة، كما يوضحها الجدول (٨):

جدول(٨) الإحصاءات الوصفية لدرجات المجموعتين في اختبار التصور المكاني

الاختبار	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى	أدني درجة	أعلي درجة	الدرجة النهائية
التصور المكاني	تجريبية	٤٣	٣٦.٢٣	٣.٨٨	٢٨	٤٢	٤٢
	ضابطة	٤٣	٢٥.٨٦	٤.٤٤	١٨	٣٤	

ويتضح من الجدول (٨) وجود فرق بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية عن متوسطات درجات المجموعة الضابطة حيث بلغ متوسط درجات المجموعة التجريبية (٣٦.٢٣) من الدرجة الكلية للاختبار والتي بلغت (٤٢) في حين بلغ متوسط درجات المجموعة الضابطة (٢٥.٨٦) وذلك بفارق قدره (١٠.٣٧) درجة لصالح المجموعة التجريبية، كما يتضح من الجدول زيادة تجانس درجات المجموعة التجريبية عن درجات المجموعة الضابطة حيث انخفضت قيمة مقاييس التشتت (معامل الاختلاف = الانحراف المعياري / الوسط الحسابي) لدرجات المجموعة التجريبية عن نظيرتها لدرجات المجموعة الضابطة ويرجع ذلك الي المعالجة التدريسية التي تعرضت لها المجموعة التجريبية المتمثلة في التدريس باستخدام المدخل البصري من خلال برمجية الجيوجبرا،

ولاستكشاف الفروق بين درجات مجموعتي البحث بيانيا تم التمثيل البياني بالأعمدة البيانية كما في الشكل (٢):



شكل (٢) التمثيل البياني بالأعمدة لمتوسطات درجات المجموعتين

وللتحقق من الدلالة الإحصائية للفرق بين المتوسطين تم استخدام اختبار (ت) للمجموعتين المستقلتين المتساويتان في العدد، وبتطبيق اختبار(ت) لفرق المتوسطين لقياس مقدار دلالة الفرق بين متوسطي درجات مجموعتي البحث اتضح ما يلي :

جدول (٩) نتائج اختبار " ت " للفرق بين متوسطي درجات مجموعتي البحث في اختبار التصور المكاني

المجموعة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة ت	الدلالة الاحصائية	مربع ايتا	حجم الأثر	الفعالية
تجريبية	٣٦.٢٣	٣.٨٨	٨٤	١١.٥٣٣	دالة عند مستوي ٠.٠١	٠.٦١	٢.٥١	فعالية كبيرة
ضابطة	٢٥.٨٦	٤.٤٤						

يتضح من الجدول (٩) أن قيم " ت " المحسوبة لدلالة الفرق بين متوسطي درجات مجموعتي البحث دالة احصائياً عند مستوي ٠.٠١ ، وهذا يعني قبول الفرض الثالث.

ويوضح جدول (٧) الفعالية حيث بلغت قيمة مربع ايتا ٠.٦١ وهي تعني أن (٦١٪) من التباين بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي يرجع الي متغير المعالجة التدريسية كما أن قيمة حجم الأثر بلغت ٢.٥١ وقد تجاوزت تلك القيمة الواحد الصحيح مما يعني وجود أثر كبير للمتغير المستقل في المتغير التابع.

- **التحقق من صحة الفرض الرابع**:

والذى ينص على "التدريس باستخدام المدخل البصري ذو فعالية في تنمية مهارات التصور المكاني لدى طلاب الصف الأول الإعدادي"، وبتطبيق اختبار الكسب المعد لبلاك علي درجات الطالبات في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات التصور المكاني تبين ما يلي:

جدول (١٠) الكسب المعدل لبلاك في اختبار مهارات التصور المكاني

الفعالية	الكسب المعدل لبلاك	الدرجة الكلية للاختبار	الفرق بين المتوسطين	المتوسط القبلى	المتوسط البعدى
فعالية مرتفعة	١.٥٤	٤٢	٢٩.٧٢	٦.٥١	٣٦.٢٣

يتضح من الجدول (١٠) أن قيمة الكسب المعدل لبلاك تجاوزت قيمة ١.٢ وبلغت ١.٥٤ مما يعني أن المدخل البصري من خلال برمجية الجيوجبرا ذو فعالية كبيرة في تنمية مهارات التصور المكاني لدى طلاب الصف الأول الإعدادي، أي أن هناك فعالية كبيرة ومهمة تربويا لتطبيق المدخل البصري من خلال برمجية الجيوجبرا في تنمية التصور المكاني، وتتفق تلك النتيجة مع ما توصلت اليه دراسة كلا من (Budinski & Subram, 2013)، (Francisco,2013)، (Shadaan,2013) ، (Yi-Yin,2013) ، (Anabousy&Abo ، Naja, 2014) ، (Anabousy & Abo Naja, 2014) ،(الصبحى، ٢٠١٤)،(محاجنة، بياعة، ٢٠١٥)،(Kaushal& Chun, 2015) ، (Natalia, 2015) ، (Zilinskiene & Demirbilek, 2015) والذين توصلوا الى فاعلية برمجية الجيوجبرا كإحدى المداخل البصرية في تنمية التصور المكانى لدى الطلاب أثناء دراستهم لموضوعات رياضية متنوعة وفى مراحل دراسية مختلفة، ويمكن تفسير تلك الفعالية بسبب أن المدخل البصرى يعمل على توظيف القدرات البصرية المكانية لدى الطلاب من خلال قراءة وفهم وتفسير المعلومات الممثلة بصريا مما ساعد على تكوين تصورات عقلية متنوعة للمفاهيم الرياضية كما انه يسهم في ترجمة الصيغ اللفظية للمسائل الهندسية الى شكل هندسي، كما ان برمجية الجيوجبرا تمكن الطالب من فهم وتصور العناصر الرياضية والأشكال الهندسية واكتشاف خصائصها بأنفسهم من خلال عرض تمثيلات متعددة للمفاهيم والعلاقات الرياضية وتمثيلها بديناميكية وحركة وحيوية، ورسمها ببساطة وفق مستوى فهم الطالب وبأكثر من طريقة، كما أنها تستثمر اكبر قدر ممكن من حواس الطالب أثناء التعلم مما يجعل الطالب يندمج بنشاط وحيوية اثناء التعلم، كما أن برمجية الجيوجبرا لها امكانات التأثيرات المرئية في تمثيل الأشكال والمجسمات وبنائها وتدويرها ولفها، مما يجسد التخيل الذهني أمام عين الطالب من زوايا متعددة؛ مما يثبت المكان الهندسي ويرسخه في عقول الطلبة، كما أنها تتيح للطالب رسم الأشكال الهندسية والمقارنة بينها والتحكم بخصائصها وتصغيرها وتكبيرها وتحريكها، مما يجعل تعلم الهندسة لعبة ممتعة.

- **التحقق من صحة الفرض الخامس**:

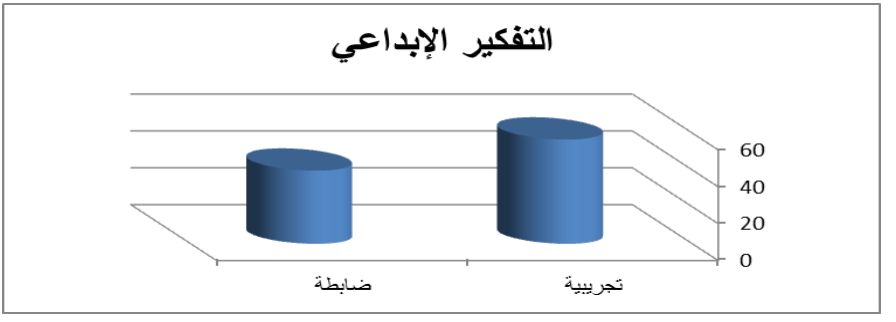
والذى ينص على " يوجد فرق ذو دلالة احصائية بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الابداعي لصالح المجموعة التجريبية" . ولاختبار صحة هذا الفرض قامت الباحثة بتطبيق اختبار التفكير الابداعي علي مجموعتي البحث التجريبية والضابطة

بعدياً وتم وصف وتلخيص بيانات البحث بحساب (المتوسط الحسابي، الانحراف المعياري) لدرجات المجموعتين التجريبية والضابطة، كما يوضحها الجدول (١١):

جدول(١١) الإحصاءات الوصفية لدرجات المجموعتين في اختبار التفكير الابداعي

الاختبار	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	أدني درجة	أعلي درجة	الدرجة النهائية
التفكير الابداعي	تجريبية	٤٣	٥٦.٥٨	٦.٦٩	٤٠	٦٥	٦٥
	ضابطة	٤٣	٣٩.٧٠	٧.٥٩	٢٨	٥٨	

يتضح من الجدول (١١) وجود فرق بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية عن متوسطات درجات المجموعة الضابطة حيث بلغ متوسط درجات المجموعة التجريبية (٥٦.٥٨) من الدرجة الكلية للاختبار والتي بلغت (٦٥) في حين بلغ متوسط درجات المجموعة الضابطة (٣٩.٧٠) وذلك بفارق قدره (١٨.٨٨) درجة لصالح المجموعة التجريبية، كما يتضح من الجدول زيادة تجانس درجات المجموعة التجريبية عن درجات المجموعة الضابطة حيث انخفضت قيمة مقاييس التشتت (معامل الاختلاف = الانحراف المعياري / الوسط الحسابي) لدرجات المجموعة التجريبية عن نظيرتها لدرجات المجموعة الضابطة ويرجع ذلك الي المعالجة التدريسية التي تعرضت لها المجموعة التجريبية المتمثلة في التدريس باستخدام المدخل البصري من خلال برمجية الجيوجبرا، ولاستكشاف الفروق بين درجات مجموعتي البحث بيانيا تم التمثيل البياني بالأعمدة البيانية كما في الشكل (٣):



شكل (٣) التمثيل البياني بالأعمدة لمتوسطات درجات المجموعتين

وللتحقق من الدلالة الإحصائية للفرق بين المتوسطين تم استخدام اختبار (ت) للمجموعتين المستقلتين المتساويتان في العدد، وبتطبيق اختبار(ت) لفرق المتوسطين لقياس مقدار دلالة الفرق بين متوسطي درجات مجموعتي البحث اتضح ما يلي .

يتضح من الجدول (١٢) أن قيم " ت " المحسوبة لدلالة الفرق بين متوسطي درجات مجموعتي البحث دالة احصائياً عند مستوي ٠.٠١ ، وهذا يعني قبول الفرض الخامس.

جدول (١٢) نتائج اختبار " ت " للفرق بين متوسطي درجات مجموعتي البحث في اختبار التفكير الابداعي

المجموعة	المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى	درجة الحرية	قيمة ت	الدلالة الاحصائية	مربع ايتا	حجم الأثر	الفعالية
تجريبية	٥٦.٥٨	٦.٦٩	٨٤	١٠.٩٣٧	دالة عند مستوي ٠.٠١	٠.٥٩	٢.٣٩	فعالية كبيرة ومهمة تربويا
ضابطة	٣٩.٧٠	٧.٥٩						

ويوضح جدول (٩) الفعالية حيث بلغت قيمة مربع ايتا ٠.٥٩ وهي تعني أن (٥٩٪) من التباين بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي يرجع الي متغير المعالجة التدريسية كما أن قيمة حجم الأثر بلغت ٣٩٥١ وقد تجاوزت تلك القيمة الواحد الصحيح مما يعني وجود أثر كبير للمتغير المستقل في المتغير التابع،

- **التحقق من صحة الفرض السادس**:

والذى ينص على "التدريس باستخدام المدخل البصري ذو فعالية في تنمية مهارات التفكير الابداعي لدى طلاب الصف الأول الإعدادي"، وبتطبيق اختبار الكسب المعد لبلاك علي درجات الطالبات في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات التفكير الابداعي تبين ما يلي:

جدول (١٣) الكسب المعدل لبلاك في اختبار مهارات التفكير الإبداعي

المتوسط البعدى	المتوسط القبلي	الفرق بين المتوسطين	الدرجة الكلية للاختبار	الكسب المعدل لبلاك	الفعالية
٥٦.٥٨	١٠.٦٠	٤٥.٣٩	٤٢	١.٥٥	فعالية مرتفعة

يتضح من الجدول (١٣) أن قيمة الكسب المعدل لبلاك تجاوزت قيمة ١.٢ وبلغت ١.٥٥ مما يعني أن المدخل البصري من خلال برمجية الجيوجبرا ذو فعالية كبيرة في تنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى طلاب الصف الأول الإعدادي. أي أن هناك فعالية كبيرة ومهمة تربويا لتطبيق المدخل البصري من خلال برمجية الجيوجبرا في تنمية التفكير الابداعي، وتتفق تلك النتيجة مع ما توصلت اليه دراسة كلا من (Eugen, L& Viat, I,2013) (Lazarus, et- al, 2013)،(العمرى، ٢٠١٤) الى فاعلية برمجية الجيوجبرا كاحدى المداخل البصرية في تنمية التفكير الابداعى لدى الطلاب ويمكن تفسير تلك الفعالية بسبب أن المدخل البصرى يسمح بإيجابية الطلاب ومشاركتهم الفعالة في عملية التعلم مما يعمل على زيادة تذكر الطالب للمعرفة الرياضية التى اكتشفها بنفسه وتطبيقها في مواقف جديدة، كما ان استخدام الأنشطة البصرية عمل على جذب انتباه الطلاب للتعلم، كما ان برمجية الجيوجبرا هيئت بيئة تعليمية ثرية تشجعه على الابتكار والتفكير فى النشاط الرياضى بطرق مختلفة ومتنوعة مما ينمى مهارات الطلاقة لدى الطلاب، كما أن برمجية الجيوجبرا تتسم بالمرونة حيث أن المفهوم أو الفكرة الرياضية يمكن عرضها بأكثر من طريقة فقد يعرض المفهوم الرياضي بيانيا او جبريا او بالطريقتين في وقت واحد.

- **توصيات البحث** :

في ضوء النتائج التى توصلت اليها الدراسة يمكن تقديم التوصيات التالية:

- الاهتمام بتدريب معلمي الرياضيات بجميع المراحل التعليمية على استخدام برمجية الجيوجبرا كإحدى وسائل المدخل البصرى في تدريس الرياضيات، حيث أن تعلمها لا يشترط من المعلمين خبرة جيدة في مجال الحاسب الألى، كما انها توفر دعم حقيقي لمنهج الرياضيات.
- استخدام المدخل البصرى، برمجية الجيوجبرا في تدريس الموضوعات الرياضية لجميع المراحل الدراسية، حيث أثبتت العديد من الدراسات مناسبتها لجميع المراحل التعليمية.
- الاهتمام بتضمين برامج اعداد معلمي الرياضيات تدريبا مكثفا للمعلمين على استخدام البر مجيات الحاسوبية التعليمية المستخدمة في تدريس الرياضيات وخصوصا الجيوجبرا.
- ربط منهج الرياضيات المدرسي ببر مجية الجيوجبرا وجعلها مكونا حيويا من مكوناته وتضمين كتب الرياضيات عددا من الأمثلة والتطبيقات باستخدام برنامج الجيوجبرا.
- الاهتمام بتدريب الطلاب في المرحلتين المتوسطة والثانوية على استخدام البرامج الحاسوبية التعليمية المختلفة في اكتشاف المفاهيم الرياضية وتعريفهم بالمواقع الالكترونية لأهم البر مجيات التعليمية الخاصة بتعليم رياضيات وتشجيعهم على الاستفادة منها لتسهيل ودعم تعليم وتعلم الرياضيات.
- الاهتمام بتوفير المدرسة لأقراص مدمجة لجميع فروع الرياضيات بجميع مراحل التعليم باستخدام برنامج الجيوجبرا حتى يتمكن الطلاب من الحصول عليها والتدرب على استخدامها بسهولة ويسر.
- تزويد معامل الرياضيات بالمدارس بالوسائل التكنولوجية الحديثة، وعدد كافٍ من أجهزة الحاسب، بحيث يمكن الاستفادة منه باستخدام البرامج الحاسوبية التعليمية في تعليم الرياضيات.
- الاهتمام بتنمية مهارات التفكير الإبداعي والتصور البصري لدى طلاب المرحلة الاعدادية من خلال تضمين كتب الرياضيات العديد من التمارين والأنشطة التعليمية التى تنمي هذه المهارات.

- **مقترحات البحث** :

- تجريب استخدام برمجيات تعليمية اخرى في تدريس الرياضيات مثل (GSP) والبرامج الديناميكية كالكابري (Cabri)، والراسم الهندسي (Sketchpad) والألة البيانية (Graphing Calculator) والاسكتش باد والجيونكست وغيرها.
- دراسة فعالية برمجية الجيوجبرا في تدريس الرياضيات على بعض نواتج التعلم الأخرى الأخري (المعرفية والوجدانية) مثل (عادات العقل، التفكير

البصرى، الحس والقدرة المكانية، التفكير المتشعب، الدافعية للإنجاز، الاتجاه نحو الرياضيات، ...)

- دراسة فاعلية المدخل البصرى في تنمية القدرة على حل المشكلات الرياضية لدى الطلاب ذوى الاحتياجات الخاصة في الرياضيات (بطئ التعلم، ذوى الاعاقة السمعية، ذو صعوبات التعلم،...)
- اجراء دراسة لتطوير مناهج الرياضيات بمختلف المراحل التعليمية في ضوء مهارات المدخل البصري.
- دراسة اتجاهات الطلاب ومعلمي الرياضيات نحو تطبيق برمجية الجيوجبرا في تدريس الرياضيات.
- دراسة أثر استخدام برمجية الجيوجبرا في تدريس الرياضيات على مراحل تعليمية اخرى وعلى مستويات تحصيلية وانماط تعلم مختلفة.
- دراسة فاعلية برنامج تدريبي لاستخدام العديد من البرمجيات الرسومية في تدريس الرياضيات لمعلمى الرياضيات في تنمية مهاراتهم التدريسية داخل فصول الرياضيات.
- اجراء دراسات تجريبية للمقارنة بين فعالية استخدام الجيوجبرا في تدريس الرياضيات وبعض البرامج الاخرى على بعض نواتج التعلم في الرياضيات.
- اعداد برنامج لتدريب معلمي الرياضيات على استخدام برنامج الجيوجبرا في تدريس الرياضيات، وبحث فعاليته على بعض نواتج التعلم لديهم وعلى بعض نواتج تعلم الرياضيات لدى طلابهم.

- **المراجع**:

- أبو ثابت، اجتياد عبد الرازق (٢٠١٣). مدى فاعلية استخدام برنامج جيوجبرا والوسائل التعليمية في التحصيل المباشر والمؤجل لدى طلبة الصف التاسع الأساسي في الرياضيات في المدارس الحكومية في محافظة نابلس، رسالة ماجستير، جامعة النجاح، فلسطين.

- أبو زيد، خضر مخيمر (٢٠١٣). الذكاء المترتب على الخبرة البيئية والتصور البصري المكاني كمنبئات للنمو المعرفي لذوى صعوبات تعلم الحساب: وحدة الهندسة بالصف الرابع الابتدائي وفقا لنموذج بياجيه، مجلة كلية التربية بأسيوط، مج ٢٩، ع ٢، ابريل، ص ٥١١ - ٥٦٤.

- ابو عاذرة، كرم (٢٠١٠). اثر توظيف استراتيجية عبر - خطط - قوم في تدريس الرياضيات على تنمية التفكير الابداعي لدى طلبة الصف السابع الساسي، رسالة ماجستير، الجامعة الاسلامية، غزة.

- أبو مزيد، مبارك (٢٠١٢). اثر استخدام النمذجة الرياضية في تنمية مهارات التفكير الابداعي لدى طلاب الصف السادس الأساسي بمحافظات غزة، ماجستير، جامعة الازهر، غزة.

- أحمد، بلال زاهر (٢٠١٥). اثر استخدام المدخل البصرى في تنمية القدرة على حل المسائل الرياضية في الهندسة الفراغية والاتجاه نحوها لدى طلاب الصف العاشر الاساسي بغزة، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الاسلامية بغزة، فلسطين.

- أحمد، شيرين صلاح (٢٠١٥). فاعلية تدريس الرياضيات باستخدام المدخل البصرى في تنمية الحس العددي لدى طالبات المرحلة الابتدائية، دراسات عربية في التربية وعلم النفس، العدد ٦٠، ص ٢١٧ - ٢٤٤.

- أدم، مرفت محمد (٢٠١٤). فعالية وحدة تدريبية في عادات العقل في تنمية التحصيل الرياضي والتفكير الابداعي والاتجاه نحوها ونحو الرياضيات لدى الطالبات الجامعيات، دراسات عربية في التربية وعلم النفس، ع ٤٨، ج ٢، ابريل، ص ١٠٠ - ١٦٢.

- برزنجي، سلوى سالم (٢٠١٥). أثر اسلوب حل المشكلات في تنمية التفكير الابداعي والقدرات العقلية العليا في مقرر الرياضيات لدى طالبات الصف الثاني المتوسط بالمدينة المنورة، مجلة تربويات الرياضيات، مج ١٨، ع ٣، الجزء الأول، ٦ - ٣٦.

- البلوى، جازى صالح (٢٠١٣). اثر برنامج تعليمي مستند الى برمجية جيوجبرا Geogebra في حل المسألة الرياضية وفى الدافعية نحو تعلم الرياضيات لدى طلبة الصف الأول الثانوي في المملكة العربية السعودية، مجلة كلية التربية جامعة الازهر، ع ١٥٤، الجزء الأول، ص ٦٨١ – ٧٢٩.

- البلوى، عابد بن على (٢٠١٣). درجة احترافية برنامج الجيوجبرا (Geogebra) في تعليم وتعلم الرياضيات، مجلة القراءة والمعرفة، العدد ١٣٧، ص٢٥٩ - ٢٩١.

- الجاسر، صالح المخيلد (٢٠١١). أثر استخدام برمجيات قائمة على برنامج الجيوجبرا على تحصيل تلاميذ اصف السادس من المرحلة الابتدائية في مدينة عرعر، رسالة دكتوراة غير منشورة، كلية التربية ، مكة المكرمة، جامعة أم القرى.

- الجهني، منال مسلم (٢٠١٣) فعالية برنامج مقترح للتعلم المدمج في تنمية مهارات التدريس والتفكير الابداعي للطالبات بكلية التربية بجامعة طيبة، رسالة دكتوراه، معهد الدراسات التربوية، القاهرة.

- حافض، عبد الرحمن محمد (٢٠١٣) فاعلية استخدام المدخل البصري في تدريس الرياضيات بمساعدة الحاسوب في تنمية الحس المكاني لدى تلاميذ المرحلة الاعدادية، مجلة تربويات الرياضيات، المجلد ١٦، العدد الرابع، اكتوبر، ص ٢٢٨ – ٢٦٧.

- حافظ، أمل الشحات ، لاشين، سمر عبد الفتاح (٢٠١٣). نموذج أورى - كيرجامى في تنمية التصور البصري المكاني والتفكير المنتج في الرياضيات لدى التلاميذ ذوى الاعاقة السمعية في المرحلة الاعدادية، دراسات عربية في التربية وعلم النفس، ع ٤٠، ج ٣، أغسطس، ٢٦٦ - ٢٩٧

- الحربى، ابراهيم سليم (٢٠١١). مستوى التصور البصري المكاني لدى طلاب أقسام الرياضيات بجامعة أم القري: دراسة مقارنة، مجلة كلية التربية بأسوان، ع ٢٦، ديسمبر، ١ - ٣٦.

- حمادة، محمد (٢٠٠٩). فاعلية شبكات التفكير البصرى في تنمية مهارات التفكير البصرى والقدرة على حل المشكلات اللفظية في الرياضيات والاتجاه نحو حلها لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة حلوان.

- حناوي، زكريا جابر (٢٠١١). فاعلية استخدام المدخل البصرى المكاني في تنمية المفاهيم الهندسية والحس المكاني لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، مجلة كلية التربية بأسيوط، مجلد ٢٧، العدد الاول، الجزء الثاني، ابريل، ص ٣٤٩ -٣٨٩.

- رمل، غادة أحمد (٢٠١٠). فاعلية الأنشطة الاثرائية في تنمية التفكير الابداعي والتحصيل الدراسي في مادة الرياضيات لدى تلميذات الصف الخامس الابتدائي الموهوبات بالمدارس الحكومية بمكة المكرمة، رسالة ماجستير، جامعة ام القرى.

- الرويلي، عيدة (٢٠١٤). اثر برنامج تعليمي محوسب قائم على مهارات التفكير الابداعي في التحصيل وتنمية التفكير الرياضي والدافعية نحو تعلم الرياضيات لدى طالبات الصف الأول الثانوي في المملكة العربية السعودية، رسالة دكتوراة، الجامعة الأردنية، عمان.

- ريانى، على حمد (٢٠١٢). اثر برنامج اثرائي قائم على عادات العقل في التفكير الإبداعي والقوة الرياضية لدى طلاب الصف الأول المتوسط بمكة المكرمة، دكتوراة، جامعة أم القرى.

- زنقور، ماهر محمد (٢٠١٥). برمجية تفاعلية قائمة على التلميح البصرى وأثرها في تنمية مهارات التفكير التوليدي البصري وأداء مهام البحث البصري لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية ذوى الاعاقة السمعية في الرياضيات، دراسات عربية في التربية وعلم النفس، العدد ٦٢، ص ١٧ - ٧٨.

- الشمراني، بدر مبارك (٢٠١١). فاعلية استخدام نموذج دورة التعلم في تدريس الرياضيات في تنمية التحصيل ومهارات التفكير الإبداعي لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي بالمملكة العربية السعودية، رسالة ماجستير، جامعة القاهرة.

- الشوا، هلا، عبد الله، هبة (٢٠١١). أثر استخدام استراتيجيتين للوسائط المتعددة المحوسبة في القدرة على حل المشكلات الرياضية والتفكير الابداعي لدى طالبات المرحلة الاساسية في مدارس وكالة الغوث الدولية لمنطقة شمال عمان، دراسات العلوم التربوية، مج ٣٨، ع ٢، ٢٥٠٧ - ٢٥٢٦.

- الصبحى، عبد الرحيم عليان (٢٠١٤). فعالية تدريس الهندسة باستخدام برنامج جيوجبرا Geogebra على تنمية مستويات فان هايل للتفكير الهندسي لدى طلاب الصف الأول الثانوي، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة طيبة.

- صلاح، أحلام (٢٠١١). أثر تدريب معلمي الرياضيات على استخدام برمجية الجيوجبرا في تعليم رسم الاقترانات في الصف التاسع واتجاهاتهم نحو استخدام الكمبيوتر في صفوفهم ممارساتهم، مؤتمر افضل الممارسات في تعليم الرياضيات، الجامعة العربية الأمريكية، فلسطين.

- الصعيدي، منصور(٢٠١٢). الألعاب التعليمية الإلكترونية في تدريس الرياضيات على تنمية مهارات التصور البصري وبقاء أثر التعلم لدى المتفوقين ذوي صعوبات التعلم بالمرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية، مجلة تربويات الرياضيات،١٧ (٢)، ٦٢ - ١١٢.

- الطراونة، صبري حسن (٢٠١٣). أثر طريقة التعليم الالكتروني في الرياضيات في تنمية التفكير الابداعي لدى طالبات الصف الثامن في لواء المزار الجنوبي، مجلة مؤتة للبحوث والدراسات، العلوم الانسانية والاجتماعية، الأردن، مج ٢٨، ع ٤، ص ٢٧١ - ٣١٢.

- العابد، عدنان، صالحة، سهيل (٢٠١٤). اثر استخدام برمجية جيوجبرا Geogebra في حل المسألة الرياضية وفى القلق الرياضى لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا، مجلة جامعة النجاح للعلوم الانسانية، فلسطين، المجلد ٢٨، العدد ١١، ٢٤٧٣ - ٢٤٩٢.

- عبد الرحمن، فاطمة عرفة (٢٠١٥). فاعلية برنامج قائم على التكامل بين الذكاءات المتعددة وعادات العقل لتنمية التحصيل والتفكير الإبداعي في مادة الرياضيات لتلاميذ المرحلة الاعدادية، مجلة كلية التربية، جامعة عين شمس (٤٦١)، ع ٣٩، ج ٤.

- عبد العزيز، حنان مصطفى (٢٠١٤). أثر توظيف برنامج كورت في تدريس الرياضيات في تنمية مهارات التفكير الابداعي لدى طالبات الصف السادس الأساسي بغزة، رسالة ماجستير، الجامعة الاسلامية، غزة.

- العبد اللطيف، محمد فائق (٢٠١٥). اثر استخدام الحاسوب اللوحي IPAD في تدريس وحدة المجسمات لتنمية التصور المكاني والتحصيل في الرياضيات لدى طلبة الصف الثامن الأساسي، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية جامعة اليرموك، الأردن.

- عبد المجيد، خالد حسن (٢٠١٣). تنمية التفكير الإبداعي في الرياضيات باستخدام نموذج الحل الابداعي للمشكلات CPS version 6.1 لدى تلاميذ المرحلة الاعدادية، دراسة تجريبية، مجلة تربويات الرياضيات، مج ١٦، ع ١، ص ١٨٥ - ٢١٣.

- العسال، رامي على (٢٠١٤). استخدام استراتيجية الاختيار الحر لإعادة تنظيم تدريس وحدات الرياضيات للصف الثاني الاعدادي واثره على تنمية القدرة على حل المشكلات

والتفكير الابداعي وارتفاع مستوى التحصيل، مجلة القراءة والمعرفة، ع ١٥٦، اكتوبر، ٢٢٩ - ٢٦٣.

- علي، ميرفت محمود (٢٠١٢). فاعلية تصور مقترح قائم على المدخل البصري المكاني لتنمية التحصيل في مادة الرياضيات لدى التلاميذ الصم وضعاف السمع بالمرحلة الابتدائية، مجلة كلية التربية بالإسماعيلية، العدد ٢٣، مايو، ص ١٦٩ – ١٨٨.

- العمرى، ناعم بن محمد (٢٠١٤). أثر استخدام برنامج الجيوجبرا في تدريس الرياضيات في التحصيل وتنمية التفكير الابداعي لدى طلاب الصف الثالث الثانوي، مجلة كلية التربية – جامعة عين شمس، العدد ٣٨، الجزء الثالث، ٥٧٨ - ٦٣٥.

- عنبوسي، أحلام. ضاهر، وجيه. بياعة، نمر (٢٠١٢). جيوجبرا في صف الرياضيات، مجلة جامعة، مج ١٦، ٣ -٥٤.

- الغامدي، ابراهيم محمد (٢٠١١). فاعلية برمجية الكترونية اثرائية على تحصيل الطلاب الموهوبين بالمرحلة المتوسطة واتجاهاتهم نحو الرياضيات، رسالة دكتوراة غير منشورة، كلية التربية، جامعة أم القرى: مكة المكرمة.

- الغامدي، ابراهيم محمد (٢٠١٥). فاعلية استراتيجية ما وراء المعرفة K – W- L- Plus في تنمية التفكير الابداعي ومهارات معالجة المعلومات في الرياضيات لدى طلاب الصف الثالث المتوسط، دراسات في المناهج وطرق التدريس، ع ٢١٠، ١٥ - ٧٦.

- فكرى، جمال (٢٠١٣). اثر استخدام برنامج الكورت في تدريس الهندسة على تنمية التحصيل والتفكير الابداعي لدى تلاميذ المرحلة الاعدادية، مجلة كلية التربية بأسيوط، مج ٢٩، ع ٣،٤٤٦ - ٤٧٣.

- قادر، أريان عبد الوهاب ، محيي الدين، سرمد صلاح (٢٠١٥). فاعلية برنامج الجيوجبرا في تحصيل طلبة الصف الثاني المتوسط وزيادة دافعيتهم نحو دراسة الرياضيات، دراسات عربية في التربية وعلم النفس، العدد ٦٠، ص ٢٤٧ – ٢٦٩.

- قباض، عبد الله عباس (٢٠١١). أثر استخدام الأنشطة الاثرائية في تنمية التفكير الابداعي لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي الموهوبين فى مادة الرياضيات بالمدارس الحكومية بمكة المكرمة، مجلة العلوم التربوية والنفسية، البحرين، مج ١٢، ع ٣، سبتمبر، ١١٣ - ١٣٤.

- القرني، ظافر بن أحمد مصلح (٢٠١٣). فاعلية البر مجيات التعليمية في استيعاب المفاهيم الرياضية، تصور مقترح لوحدة تعليمية مبنية وفق برمجية الجيوجبرا(GeoGebra)، المجلة العربية للعلوم الاجتماعية، العدد الرابع، الجزء الأول، يوليو.

- محاجنة، سماح ، بياعة، نمر (٢٠١٥). تأثير التعلم التعاوني المحوسب باستخدام جيوجبرا على تطور الصور الذهنية لدى تلاميذ الصف السابع لمفهوم الزاوية، مجلة جامعة، مج ١٩، ع ١، ١ -٤٨.

- مطر، رسمية عوض (٢٠١٣). فاعلية برنامج اثرائي مقترح قائم على نموذج سكامبير لتنمية مهارات التفكير الإبداعي والتحصيل في الرياضيات لدى الموهوبات والمتفوقات بالمرحلة المتوسطة بالكويت، دراسات في المناهج وطرق التدريس، ع ١٩٧، اغسطس، ١٧٨ - ٢١٨.

- المليجي، رفعت(٢٠١٤). فاعلية وحدة مقترحة في هندسة التوبولوجي والفركتال في تنمية التفكير الابداعي لدى تلاميذ المرحلة الاعدادية، مجلة كلية التربية بأسيوط، مج ٣٠، ع١، يناير، ٤٠٩ - ٤٦٢.

- موافى، سوسن محمد (٢٠١٢). فاعلية استخدام برمجية الجيوجبرا (Geogebra) في تنمية التحصيل الهندسي والدافعية للإنجاز الدراسي لدى طالبات الصف الثاني المتوسط بمدينة جدة، مجلة الثقافة والتنمية، ع ٥٤، مارس، ص ١٣٠ – ١٧٤.

- النذير، محمد بن عبد الله (٢٠١٤). معيقات استعمال معلمي الرياضيات برمجية الجيوجبرا في تدريس طلاب المرحلة الثانوية بمدينة الرياض وفقا لآراء المعلمين، مجلة تربويات الرياضيات، المجلد السابع عشر، ع ٣، ص ٦ - ٣٨.

- Adam, C& Muilenburg, L.(2012). Incorporating GeoGebra into secondary mathematics instruction to improve students understanding, Participatory Educational Research, Vol.3(5).

- Akkaya, A., Tatar, E., & Kagizmanli, T (2014). Using dynamic software in teaching of the symmetry in analytic geometry: The case of Geogebra. Procedia Social and Behavioral Sciences, Vol. 15, P.2540-2544.

- Aktumen, Muharrem, &Horzum Tuğba,& Ceylan Tuba,(2013). Modeling and Visualization Process of the Curve of Pen Point by GeoGebra, European Journal of Contemporary Education, 2013, Vol.(4), No. 2

- Anabousy,A & Abu Naja,M. (2014). Conceiving function transformation in different representations: Middle school students working with technology, Mathematics Education, Vol.9, N.2, P.99-114.

- Baltaci, S,.& Yildiz, A (2015). Geogebra 3D from the perspective of elementary pre-service mathematics teachers who are familiar with a number of software programs. Cypriot Journal of Educational sciences, 10(1), P 12-17.

- Bilal ozçakır, Cahit Aytekin, Bülent (2015). Effects of Using Dynamic Geometry Activities on Eighth Grade Students' Achievement Levels and Estimation Performances in Triangles, Participatory Educational Research (PER), Vol. 2(3), pp. 43-54.

- Budinski, N& Subramaniam, S (2013). The First Derivative of an Exponential Function with the "White Box/Black Box" Didactical Principle and Observations with GeoGebra, European Journal of Contemporary Education, Vol.(4), n.2

- Bustang, B.; Zulkardi, Z.; Darmawijoyo, H.; Dolk, Maarten (2013). Developing a Local Instruction Theory for Learning the Concept of Angle through Visual Field Activities and Spatial Representations, International Education Studies, v6 n8 p58-70.

- Dake Zhang, Yi Ding, J(2012). The Effect of Visual-Chunking-Representation Accommodation on Geometry Testing for Students with Math Disabilities, Learning Disabilities Research & Practice, 27(4), 167–177.

- Edith Debrenti (2015). Visual representation in mathematics teaching: An experiment with students, Acta Didactica Napocensia , V.8, No.1.

- Eugen, Ljajko & Viat, Ibro,(2013). Development of ideas in aGeoGebra –aided mathematics instruction, Mevlana International Journal Of Education (MIJE), Vol.3(3), P1-7, July.
- Fatah, Abdul; Suryadi.(2015). Open-Ended Approach: An Effort in Cultivating Students' Mathematical Creative Thinking Ability and Self-Esteem in Mathematics, Journal on Mathematics Education, (7) 1 p11-20 Jan.
- Francisco Regis, V,(2013). Viewing The Roots Of Polynomial Function In Complex Variable: The Use Of Geogebra And The CAS Maple, Acta Didactica Napocensia, Vol.6, N.4
- Guncaga, J& Majherova, J.(2012). GeoGebra as a motivational tool for teaching and learning in Solvaika, North American GeoGebra Journal, 1(1), 45-48.
- Guven, B,(2012). Using Dynamic Geometry Software to improve Eight Grade Student Understanding Of Transformation Geometry, Australasian Journal Of Educational Technology, 28(2), 364- 382.
- Haciomeroglu, E. and Selcuk, C. (2012). Visual Thinking and Gender Differences in High School Calculus, International Journal of Mathematical Education in Science and Technology, v.43, N. 3, pp.303-313. EJ992909.
- Helena, B& Marek, S. (2013). GeoGebra software use within a content and language integrated learning environment, European Journal of Contemporary Education, V.4,N,2,P.75-87.
- Herlina, Elda; Batusangkar, Stain(2015). Advanced Mathematical Thinking and the Way to Enhance It, Journal of Education and Practice, v6 n5 p79-88.
- Hkutkemri& Effandi Zakaria (2012). The effect of Geogebra on student conceptual and procedural knowledge of function, Indian Journal Of Science and Technology, Vol,5 , Issue:12, December, P.3802- 3808.
- Hwang, W& Hu,S.(2013). Analysis Of Pear Learning behaviors using multiple representations in virtual reality and their impact on geometry problem solving, Computers Of Education, 62(1), 308-319.
- Iranzo, N& Fourunty, J,(2011). Influence Of GeoGebra On Problem Solving Strategies, Model Centered Learning, V.6, P. 91-103, Sense Publisher.
- Isikhan Ugurel, H. Sevgi Morali, Ozge Karahan, Burcak Boz (2015). Mathematically Gifted High School Students' Approaches to Developing Visual Proofs (VP) and Preliminary Ideas about VP,

International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology, Vol.4, N.3, 174- 197

- Kaushal, K& Chun, Y,(2015). Incorporating GeoGebra into Geometry Learning A lesson from India, Eurasia Journal Of Mathematics , Science& Technology Education, 11(1), 77-86.
- Kribbs, E.E., & Rogowsky, B.A. (2015). A review of the effects of visual-spatial representations and heuristics on word problem solving in middle school mathematics .International Journal of Research in Education and Science, 2(1), 65-74.
- Kurtulus; Yolcu,(2013). A Study on Sixth-Grade Turkish Students' Spatial Visualization Ability, Mathematics Educator, v22 n2.p82-117.
- Lazarus, Jill& Roulet Geoffrey (2013). Creating a YouTube-Like Collaborative Environment in Mathematics: Integrating Animated GeoGebra Constructions and Student-Generated Screencast Videos, European Journal of Contemporary Education, 4(2), P. 117- 128.
- Lince, Ranak (2015). Creative Thinking Ability to Increase Student Mathematical of Junior High School by Applying Models Numbered Heads Together, Journal of Education and Practice, v7 n6 p206-212
- Lingguo, B, et- al (2013). GeoGebra in Professional Development: The experience of Rural In-service Elementary School (K-8) Teachers, Mevlana International Journal Of Education (MIJE), Vol.3(3), P. 64-76, July.
- Melih Turgut &Canda (2014). Designing Spatial Visualization Tasks for Middle School Students with a 3D Modelling Software: An Instrumental Approach, International Journal for Technology in Mathematics Education, V. 22, N 2.
- Mousoulides, N.(2011). Geogebra as a conceptual tool for modeling real world problem, Model Centered Learning, V.6, P. 105- 118, Sense Publisher.
- Muhrrem Aktumen& Avni Yildiz (2015). Geogebra As An Artists Paintbrush, Malaysian Online Journal Of Educational Technology, Vol.4 , Issue 1.
- Nasarudin Abdullah, Lilia Halim (2014). VStop: A thinking strategy and visual presentation approach in mathematical word problem solving toward enhancing STEM literacy, Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education, 10(3), 165-174

- Natalia V. Andraphanova, (2015). Geometrical similarity transformations in Dynamic Geometry Environment GeoGebra, European Journal of Contemporary Education, Vol.(12), Is. 2
- National Council Of Teachers of Mathematics. (2000). Principles and Standards, Reston, Va: Author.
- Panaoura, Areti; Panaoura, Georgia (2014). Teachers' Awareness of Creativity in Mathematical Teaching and Their Practice, Issues in the Undergraduate Mathematics Preparation of School Teachers, v4 Jun.
- Petrovici, Constantin; Havarneanu, Geanina (2015). An Educational Program of Mathematical Creativity, Acta Didactica Napocensia, v8 n1 p13-18.
- Pesic Duska& Pesic Aleksandar (2015). The use of visual approach in teaching and learning the epsilon- delta definition of continuity, European Journal of Science and Mathematics Education, Vol. 3, No. 3, 205-218.
- Rabab, Belal, Vello, Arsaythamby (2015). Spatial Visualization as Mediating between Mathematics Learning Strategy and Mathematics Achievement among 8th Grade Students, International Education Studies, v8 n5 p1-11.
- Radovic, Slaviša, (2013). Teaching Materials "Surface Area of Geometric Figures," Created Using the Software Package "GeoGebra", European Journal of Contemporary Education, v4 n2 p72-80.
- Reis, Z& Gulsecen (2011). The effect of the GeoGebra use in mathematics education, A case study on integers in Turkey communicating effective ways of teaching and learning dynamic mathematics building and maintaining, community of practice, Croatian Journal of Education, 11(2), P. 83- 101.
- Revina, Shintia; Zulkardi;(2011). Spatial Visualization Tasks to Support Students' Spatial Structuring in Learning Volume Measurement, Indonesian Mathematical Society Journal on Mathematics Education, 2(2), 127-146 Jul.
- Risma, Dwi; Putri, Ratu; Hartono, Yusuf (2013). On Developing Students' Spatial Visualization Ability, International Education Studies, v6 n9 p1-12 .
- Sefa Dündar (2015). Mathematics Teacher Candidates' Performance in Solving Problems with Different Representation Styles: The Trigonometry Example, Eurasia Journal of Mathematics, Science &Technology Education, 11(6), 1379-1397

- Sevil Arii & Fatma Aslan (2015). The effect of Origami-based instruction on spatial visualization, geometry, achievement, and geometric reasoning, International Journal of Science and Mathematics Education, 17(1).
- Siswono, Tatag Yuli Eko (2010). Leveling Students' Creative Thinking in Solving and Posing Mathematical Problem, Indonesian Mathematical Society Journal on Mathematics Education, v1 n1 p17-40 Jul.
- Shabanova , Sergeeva (2014). GeoGebra in the System of Educational Means for Mathematics Teaching. Informatics and Education, N.7 (256). P. 33−43.
- Shadaan, Praveen,& Eu, Leong.(2013). Effectiveness Of Using Geogebra On Student Understanding in learning circles, The Malaysian Online Journal Of Educational Technology, 1(4), 1-11.
- Tandiseru, Selvi Rajuaty (2015). The Effectiveness of Local Culture-Based Mathematical Heuristic-KR Learning towards Enhancing Student's Creative Thinking Skill, Journal of Education and Practice, v6 n12 p74-81.
- Tomic, M.K. (2013). Mathematical software, in Croatian mathematics, classrooms – a review of GeoGebra and sketchpad. Croatian Journal of Education, 15(1), 197–208.
- Udi, E.& Radakovic, N (2012). Teaching probability by using Geogebra dynamic tools and implemental critical thinking skills, Procedia, social and behavioral sciences, Vol.46, P. 4943- 4947.
- Wilson Kenesha, Eddia Copeland,(2015). A Preliminary Study on the use of Mind Mapping as a Visual Learning Strategy in General Education Math classes for Arabic speakers in the United Arab Emirates, Journal of the Scholarship of Teaching and Learning, Vol. 16, No. 1, Feb, pp.31-52.
- Yenilmez, Kursat; Kakmaci, Ozlem (2015). Investigation of the Relationship between the Spatial Visualization Success and Visual/Spatial Intelligence Capabilities of Sixth Grade Students, International Journal of Instruction, v8 n1 p189-204 Jan.
- Yi-Yin Ko, Zekeriya Karadag (2013). Fostering Middle School Students' Relational Thinking of the Equal Sign Using GeoGebra, Mevlana International Journal of Education (MIJE), V. 3(3), pp. 45- 49, July.
- Zakaria E., & Lo, S. L. (2012). Teacher's perceptions toward the use of GeoGebra in the teaching and learning of Mathematics. Journal of Mathematics and Statistics, 8(2), P.253-257.

- Zengin, Yilmaz. (2012). The effect of dynamic mathematics software geogebre on student achievement in teaching of trigonometry, Procedia- social and behavioral science, Vol.31, p. 183- 187.
- Zilinskiene, I& Demirbilek, M (2015). Use of GeoGebra in Primary Math Education in Lithuania: An Exploratory Study from Teachers' Perspective, Informatics in Education, Vol. 14, No. 1, p.127–142.

****