جامعة المنصورة
كلية التربية

فعالية استخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية في تدريس الرياضيات لتنمية بعض مهارات التفكير الهندسي لدي تلاميذ المرحلة الإعدادية

إعداد

هالة عبدالسلام المتولي الشاعر

إشراف

أ.د/ محمد سويلم البسيوني
أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات
المتفرغ ونائب رئيس الجامعة الأسبق
كلية التربية – جامعة المنصورة

أ.د/ شيماء محمود عبدالوهاب
أستاذ مساعد تكنولوجيا التعليم
ومدير وحدة تكنولوجيا الاتصالات والمعلومات الأسبق
كلية التربية – جامعة المنصورة

مجلة كلية التربية – جامعة المنصورة
العدد ١٢٣ – يوليو ٢٠٢٣

فعالية استخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية في تدريس الرياضيات لتنمية بعض مهارات التفكير الهندسي لدي تلاميذ المرحلة الإعدادية

هالة عبدالسلام المتولي الشاعر

المستخلص

هدف البحث الحالي التعرف علي فعالية استخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية في تدريس الرياضيات لتنمية بعض مهارات التفكير الهندسي لدي تلاميذ الصف الثاني الإعدادي، وتكونت عينة البحث من (٧٢) تلميذاً من تلاميذ الصف الثاني الإعدادي بمدرستين من مدارس إدارة شرق المنصورة التعليمية، موزعين علي مجموعتين إحداهما تجريبية وعددها (٣٢) تلميذاً، والآخري ضابطة وعددها (٤٠) تلميذاً، ولتحقيق هدف البحث تم إعداد وحدتين من وحدات كتاب الرياضيات للصف الثاني الإعدادي الفصل الدراسي الثاني باستخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية وإعداد دليل المعلم وكراسة الأنشطة في ضوئه، وإعداد اختبار مهارات التفكير الهندسي في وحدتي الهندسة، وتم تطبيق الاختبار قبلياً علي مجموعتي البحث للتأكد من تكافؤ المجموعتين، وبعدياً للتحقق من فعالية الاستراتيجية، وأسفرت النتائج إلي الآتي:

- *وجود فعالية لاستخدام الخرائط الذهنية في تدريس الرياضيات في تنمية بعض مهارات التفكير الهندسي لدي تلاميذ الصف الثاني الإعدادي.*
- *يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ($\alpha = 0.01$) بين متوسطى درجات المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي لاختبار التفكير الهندسي لصالح القياس البعدي.*

وفي ضوء تلك النتائج أوصت الباحثة بضرورة توظيف استراتيجية الخرائط الذهنية الإلكترونية داخل مقررات الرياضيات لما لها من مردود إيجابي في إكساب التلاميذ المعارف ومهارات التفكير العليا.

الكلمات المفتاحية: *الخرائط الذهنية الإلكترونية، مهارات التفكير الهندسي، المرحلة الإعدادية.*

Abstract

The current research aimed at identifying the effectiveness of using electronic mental maps in teaching mathematics to develop some engineering thinking skills among second-grade preparatory students. The sample consisted of (72) second-grade preparatory students in two schools enrolled at Mansoura east educational administration. The sample was divided into two groups: one was experimental with (32) students, and the other was control with (40) students.

To achieve the goal of the research, two units of the mathematics textbook units were prepared for the second grade of preparatory school, in the second semester by using electronic mental maps. Also, teacher's guide, activities sheet

and engineering thinking skills test in the two engineering units were prepared. Engineering thinking skills test was administered as a pre-test to verify the equivalence between two groups and as a post-test to verify the effectiveness of the strategy, the results showed that:

• There is an effectiveness of using mental maps in teaching mathematics in developing some of the engineering thinking skills of the second preparatory grade students.

• There is a statistically significant difference at the level ($\alpha = 0.01$) between the mean scores of the experimental group in the pre and post-test of the engineering thinking test in favor of the post-test.

In the light of these results, the researcher recommended the necessity of using electronic mental maps strategy of within mathematics courses because of its positive impact on providing students with knowledge and higher thinking skills.
Keywords: electronic mental maps, engineering thinking skills, preparatory stage.

مقدمة البحث:

مما لا شك فيه أن التعليم هو نقطة الانطلاق لتحقيق الرقي و التقدم لأي دولة، فالتعليم هو الأسلوب الأمثل لمواكبة التقدم العلمي والتكنولوجي المتسارع الذي أحدث تغيرات في كيفية التعامل مع المعلومات ، حتي أصبح المطلب الأساسي للعالم المعاصر هو بناء العقول المبدعة والمفكرة المسايرة للتقنيات الحديثة، وبالرغم من ذلك وجدت الباحثة أن التعليم في مصر مازال يعاني من المشاكل والتحديات التي تعوق من تطور العملية التعليمية.

وتعد الرياضيات من أكثر العلوم أهمية حيث يطلق عليها أنها ملكة العلوم وخادمتها ، لأنها لغة الحياة العملية بتطبيقاتها ، لذا يجب الإهتمام بالرياضيات وتزويدها بكل الأساليب والطرق التعليمية الحديثة لتتواكب مع التطورات الشامله في العملية التربوية.

وجدت الباحثة أن دراسة الهندسة بأنواعها المختلفة كفرع من فروع الرياضيات مجالاً خصباً؛ للتدريب علي كيفية إستخدام أنواع التفكير المختلفة مثل : التفكير التأملي والناقد والابداعي والهندسي ، وذلك للوصول إلي الحلول المطلوبة من خلال ادراك المتعلم كثيراً من خواص الأشكال الهندسية، وهذا فضلاً عن إرتباط الهندسة بالواقع الذي يعيش فيه المتعلم، وخاصة عندما ينظر الي ما حوله من أشكال ونماذج هندسية تجعله يفكر ويتأمل ويكتسب انماط التفكير المختلفة. (نجلاء محمود ،٢٠١٤)[1*].

(*) اتبعت الباحثة توثيق جمعية علم النفس الأمريكي American Psychological Association المعروف اختصارا باسم (APA) الإصدار السابع، وذلك بالنسبة للمراجع الأجنبية، أما بالنسبة للمراجع العربية (الاسم الاول والأخير، السنة، الصفحة).

وبما أن لكل منهج من المناهج أهدافه الخاصة التي يسعي لتحقيقها؛ لذا فالغاية الأسمي بالنسبة لمنهج الرياضيات هو تنمية مهارات التفكير المختلفة، فالرياضيات تعتبر مجالاً خصباً لتنمية التفكير، لكونها تتناول مسائل رياضية مختلفة تحتاج إلي وصف وتفسير وادراك علاقات مكانية واستنتاج واستدلال، وغيرها من المهارات الآخري. (نضال الديب، ٢٠١٥، ٢)

ومن هذا المنطلق شهدت السنوات الأخيرة في مجال تعليم وتعلم الهندسة اهتماماً متزايداً بدراسة مستويات التفكير لدي المتعلمين في تعلمهم الهندسة، وتصميم مواقف تعليمية تعمل علي تنمية التفكير بوصفه أحد أهم أهداف تدريس الهندسة بجميع مراحل التعليم العام. ويعد كل من "فان هيل وزوجته دينا" أشهر المربيين الذين اهتموا بتعليم وتعلم الهندسة، حيث طورا نموذجاً يصف مستويات التفكير الهندسي لمساعدة المعلمين علي تزويد طلابهم بخبرات تتلاءم مع مستويات التفكير لديهم. (عبدالجواد أبودسوقي، ٢٠١٠، ٣)

ووجدت الباحثة أن تنمية مهارات التفكير الهندسي تجعل قدرة التلميذ علي شرح وفهم وممارسة العمليات العقلية المطلوبة منه في الهندسة سريعة ومتقنة، وان إكتساب هذه المهارات يعمل علي تمكين المتعلم من الإحتفاظ بقدرة عالية وثابتة في معالجة المعلومات، ومن هذه المهارات: (التصور البصري – التصنيف – الإستنتاج – الإستقراء – الإستنباط).

في ضوء ما سبق وجدت الباحثة أن الإهتمام بتنمية مهارات التفكير الهندسي ، أصبح ضرورة ملحة في العصر الحديث لتخريج جيل قادر علي التعامل مع متغيرات العصر ومواجهة مشكلاته وحلها.

وعلي الرغم من الأهمية التي حظي بها التفكير الهندسي إلا أن الغالبية العظمي من التلاميذ لديهم ضعف في مهارات التفكير الهندسي، بالإضافة إلي أن معظم الأنشطة الموجودة بكتاب الرياضيات من النوع التقليدي الذي نادراً ما يتطلب من التلميذ ممارسة إحدي مهارات التفكير الهندسي، بالإضافة إلي بعض مشكلات المناهج الدراسية في الرياضيات ومن هذه المشكلات: الفجوة الكبيرة بين ما يتعلمه التلميذ داخل المدرسة وخارجها، حيث يتم التركيز علي أعمال كتابية وأعمال تتسم بالتجريد لايدرك مدي فائدتها خارج المدرسة.

إن الغاية الأساسية للتربية هي المتعلم الذي يعد محور العملية التعليمية، لذلك كان من أهم أهدافها تنمية قدراته علي التفكير العلمي السليم، وبالتالي فإن المسؤلين عن التربية والتعليم وجدوا ضرورة إستغلال العقل البشري في تنظيم الأفكار، ولهذا أصبح علي العاملين في التربية والتعليم إستغلال هذه القدرات الذهنية وتوظيفها لتحقيق الأهداف المنشودة باستخدام إستراتيجية الخرائط

الذهنية الإلكترونية لأنها تساعد التلاميذ علي تنظيم وترتيب أفكارهم أثناء المذاكرة ، عن طريق ربط المعلومات المقروءة في الكتب بواسطة رسومات علي شكل خرائط منظمة للأفكار.

وتعد الخرائط الذهنية التي أسسها Buzan إستراتيجية تستخدم جانبي الدماغ، بحيث تمكن التلاميذ من ترتيب أفكارهم ومهامهم، وتحسين القراءة، وحل المشكلات، وإتخاذ القرارات (Mohaidat, M , 2018) . وقد أظهرت هذه الإستراتيجية فعاليتها في تنمية العديد من المهارات، مثل مهارات: التفكير الإستدلالي، والتفكير البصري، والتفكير المنظومي، واظهرت فعاليتها ايضا في رفع مستوي التحصيل، وتنمية اتجاهات التلاميذ نحو التعلم . (افتكار الابراهيم (٢٠١٦) ، ساهر فياض(٢٠١٥)، غادة ضهير (٢٠١٣)، (Aljaser, A (2017) .

إن إستخدام التكنولوجيا والوسائط المتعددة في العملية التعليمية يضيف بعداً جديداً لخبرات التعلم عند التلاميذ، وذلك لسهولة عرض المفاهيم وفهمها، كما تساعد الطلبة علي أن يحتفظوا بقدر أكبر من المعلومات؛ بسبب انخراط مجموعة أكبر من الحواس في تأثيرها علي المعرفة. (Adesoye, A & Ogunbote, K, 2006)

وتعد الخرائط الذهنية الإلكترونية من الوسائل الحديثة التي تساعد علي تسريع التعلم وإكتشاف المعرفة بصورة أسرع، وتوليد أفكار إبداعية جديدة غير مألوفة، حيث تعمل بنفس الخطوات التي يعمل بها العقل البشري بما يساعد علي تنشيط وإستخدام شقي المخ وترتيب المعلومات بطريقة تساعد الذهن علي قراءة وتذكر المعلومات بدلاً من التفكير الخطي التقليدي لدراسة المشاكل ووضع إستراتيجيات بطريقة غير خطية ويتم إعدادها من خلال برامج الحاسب، من خلال رسم مخطط يوضح المفهوم الأساسي والأفكار الرئيسية والفرعية ويقوم بهذا النشاط التلميذ ذاتياً، كما تتميز بقدرتها السريعة في ترتيب الأفكار وسرعة التعلم واسترجاع المعلومات.

الإحساس بمشكلة البحث

نبع الإحساس بمشكلة البحث من خلال مايلي:

١- **الخبرة العملية:** خبرة الباحثة في مجال تدريس الرياضيات لتلاميذ المرحلة الإعدادية وضح لها وجود تدني في مستوي مهارات التفكير الهندسي لديهم، حيث لاحظت أن معلمي الرياضيات يعتمدون في تدريسهم لمادة الرياضيات علي الطرق التقليدية وما يتبع من إهمال لدور التلميذ، مما قد يترتب عليه تخريج أجيال عاجزة عن إعمال العقل ومفتقرة إلي مهارات التفكير، وعلي هذا لابد من تعليم التلاميذ كيف يفكرون وذلك من خلال مزج مقرر الرياضيات باستراتيجيات تعليمية حديثة تساعد التلميذ علي استخدام المعرفة والإستفادة منها، ومن هنا استشعرت الباحثة أهمية القيام بمثل هذا البحث.

٢- **الدراسات السابقة:**

- **دراسات اهتمت بمهارات التفكير الهندسي:** (Meng,CH(2009) ، عبدالجواد أبودسوقي(٢٠١٠)، نجلاء محمود(٢٠١٤)، حماده الحسيني(٢٠٢١)، مجدي خاطر(٢٠٢١)) اتفقت هذه الدراسات علي أهمية تنمية مهارات التفكير الهندسي من خلال العديد من النماذج والبرامج والاستراتيجيات التدريسية
- **دراسات اهتمت باستراتيجية الخرائط الذهنية الإلكترونية:** (ابتسام عبدالفتاح(٢٠١٦)، شيماء حسن(٢٠١٣)، أحمد خطاب(٢٠١٣)، إبراهيم الغامدي(٢٠١٣)).

٣- **الدراسة الاستكشافية**[*1]:

قامت الباحثة بتصميم اختبار مكون من ثلاث مهارات للتفكير الهندسي وتتمثل في: (التصور البصري، التصنيف، الاستنتاج) وتم صياغة ثلاث أسئلة لكل مهارة، وتطبيق الاختبار على عينة مكونة من (١٥) تلميذ، وجاءت النتائج على النحو التالي:

جدول (١)

متوسط درجات العينة الاستكشافية فى بعض مهارات التفكير الهندسي

المهارات	عدد الأسئلة	الدرجة العظمي	المتوسط	الانحراف المعياري	% للمتوسط
التصور البصري	٣	٣	١,٠٦٧	١,٠٩٩٨	%٣٥,٥٧
التصنيف	٣	٣	٠,٢٠٠	٠,٤١٤٠	%٦,٦٧
الاستنتاج	٣	٣	٠,٥٣٤	٠,٥١٦٤	%١٧,٨
الدرجة الكلية	٩	٩	١,٨٠٠	١,٤٧٣٦	%٢٠

يتضح من الجدول السابق أن النسب المئوية لمتوسطات درجات العينة الاستكشافية جاءت متدنية ما يعنى ان هناك قصور فى تلك المهارات.

من العرض السابق يتضح أهمية توجيه البحث الحالي لاستخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية في تدريس الرياضيات لتنمية بعض مهارات التفكير الهندسي لدي تلاميذ المرحلة الإعدادية.

مشكلة البحث:

تحددت مشكلة البحث الحالي في تدني بعض مهارات التفكير الهندسي لدي تلاميذ الصف الثاني الإعدادي؛ وللتصدي لهذه المشكلة سعي البحث الحالي إلي استخدام استراتيجية الخرائط

(* [1]) ملحق (٢) اختبار الدراسة الاستكشافية

الذهنية الإلكترونية وقياس فعاليتها في تنمية مهارات التفكير الهندسي لدي تلاميذ الصف الثاني الإعدادي.

أسئلة البحث:

لذا يتطلب البحث الحالي الإجابة عن السؤال الرئيس التالي: **ما فعالية استخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية في تدريس الرياضيات لتنمية بعض مهارات التفكير الهندسي لدي تلاميذ المرحلة الإعدادية؟**

ويتفرع من هذا السؤال الرئيس الأسئلة الآتية:

١- ما مهارات التفكير الهندسي اللازمة لتلاميذ المرحلة الإعدادية؟

٢- ما فعالية استخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية فى تنمية بعض مهارات التفكير الهندسي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية ؟

أهداف البحث:

هدف البحث الحالي إلي التحقق من فعالية استخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية في تنمية بعض مهارات التفكير الهندسي لدي تلاميذ المرحلة الإعدادية.

أهمية البحث:

- **اولاً: بالنسبة للمتعلم:** تقديم أنشطة تعليمية معدة بواسطة الخرائط الذهنية الإلكترونية، لتنمية بعض مهارات التفكير الهندسي لدي تلاميذ المرحلة الإعدادية.
- **ثانياً: بالنسبة للمعلم:**

١. تقديم المساعدة لمعلمي الرياضيات لتحسين تدريسهم للرياضيات وإثراء بيئة التعلم باستخدام استراتيجية الخرائط الذهنية الالكترونية

٢. تقديم دليل للمعلم يوضح كيفية استخدام استراتيجية الخرائط الذهنية الالكترونية في التدريس، الامر الذي قد يفيد المعلمين في بناء وحدات دراسية اخري باستخدام هذه الاستراتيجية.

٣. تقديم اختبار لقياس مهارات التفكير الهندسي، مما قد يفيد المعلمين في الكشف عن مدي توافر مهارات التفكير الهندسي لدي التلاميذ ، كما يمكن الاسترشاد به عند اعداد اختبارات مماثلة.

- **ثالثاً: بالنسبة لمخططي المناهج:** إفادة مخططي ومطوري المناهج في تنظيم محتوي الكتاب المدرسي بمراعاة ادخال مهارات التفكير الهندسي في إعداد مناهج الرياضيات.

- **رابعاً: بالنسبة لموجهي مادة الرياضيات:**مساعدة موجهي الرياضيات في اعطاء توجيهات لمعلمي الرياضيات بضرورة استخدام طرق تدريس جديدة وانشطة تنمي مهارات التفكير الهندسي لدي التلاميذ.
- **خامساً: بالنسبة للمجتمع المدرسي والباحثين:**

١. إفادة المجتمع المدرسي في اتباع الطرق الحديثة في التدريس والارتقاء بمستوي التعليم.
٢. تقديم مجموعة من التوصيات والمقترحات التي تساعد الباحثين في اجراء العديد من الدراسات والبحوث ذات الصلة بمجال البحث.

فروض البحث:

سعي البحث الحالي إلي التحقق من صحة الفروض التالية:

١- لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطى درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة فى اختبار التفكير الهندسي البعدي.

٢- لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطى درجات المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي لاختبار التفكير الهندسي.

حدود البحث:

١- **الحدود الموضوعية:** ١- وحدتين من وحدات كتاب الرياضيات للصف الثاني الإعدادي الفصل الدراسي الثاني ٢٠٢٢-٢٠٢٣م.

٢- مهارات التفكير الهندسي الأتية: (التصوري البصري، التصنيف، الاستنتاج، الاستقراء، الاستنباط).

٢- **الحدود البشرية:** تم اختيار عينة البحث قوامها (٧٢) تلميذ من تلاميذ الصف الثاني الإعدادي.

٣- **الحدود المكانية:** بمدرسة سلامون للتعليم الأساسي، ومدرسة أحمد مصطفي القصبي للتعليم الأساسي التابعين لإدارة شرق المنصورة التعليمية.

٤- **الحدود الزمانية:** الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي ٢٠٢٢ / ٢٠٢٣ م.

مجتمع البحث وعينته:

تمثل مجتمع البحث الحالي في تلاميذ الصف الثاني الإعدادي في جمهورية مصر العربية، وبالحصول علي الموافقة بالتطبيق من مديرية التربية والتعليم بإدارة شرق المنصورة التعليمية، فقد تم تحديد مدرستي (سلامون للتعليم الأساسي، وأحمد مصطفي القصبي للتعليم

الأساسي) بإجمالي عدد (٧٢) تلميذ، ليمثلوا عينة البحث الحالي تم توزيعهم عشوائيا إلي مجموعتين:

_ المجموعة التجريبية تكونت من (٣٢) تلميذاً من تلاميذ الصف الثاني الإعدادي بمدرسة سلامون للتعليم الأساسي.

_ المجموعة الضابطة تكونت من (٤٠) تلميذاً من تلاميذ الصف الثاني الإعدادي بمدرسة أحمد مصطفي القصبي للتعليم الأساسي.

متغيرات البحث:

أ- **المتغير المستقل:** الخرائط الذهنية الإلكترونية.

ب- **المتغير التابع:** بعض مهارات التفكير الهندسي التي تبناها البحث الحالي لدي تلاميذ المرحلة الإعدادية.

أدوات البحث:

أ- **أدوات جمع البيانات:** قائمة مهارات التفكير الهندسي بالوحدتين المحددتين في حدود البحث.

ب- أدوات التجريب: - إعداد محتوي وحدتي التطبيق في ضوء الخرائط الذهنية الإلكترونية وتقديمها للمجموعة التجريبية.

_ دليل المعلم: لكيفية تطبيق المحتوي في ضوء الخرائط الذهنية الإلكترونية (إعداد الباحثة).

_ كراسة أنشطة التلميذ: تتضمن الأنشطة والتكليفات المطلوبة من التلميذ (إعداد الباحثة).

ت- أدوات القياس: اختبار مهارات التفكير الهندسي المرتبط بالوحدتين المحددتين في حدود البحث (إعداد الباحثة).

منهج البحث:

اتبع البحث الحالي المنهج التجريبي الذي يهتم بدراسة تأثير عامل مستقل أو عوامل مستقلة علي عامل تابع أو عدة عوامل تابعة، وقد استخدمت الباحثة التصميم شبه التجريبي المعروف باسم (تصميم المجموعتين التجريبية والضابطة، ذواتا القياسين القبلي والبعدي) (Pre-Post Test) لتصميم المحتوي في ضوء الخرائط الذهنية الإلكترونية (المتغير المستقل) وبيان فعاليته علي بعض مهارات التفكير الهندسي (المتغير التابع)، كما هو موضح في جدول (٢):

جدول (٢)

التصميم شبه التجريبي للبحث

المجموعة	أدوات القياس القبلية	المعالجة التجريبية	أدوات القياس البعدية
الضابطة	اختبار مهارات التفكير الهندسي	التدريس بالطريقة التقليدية	اختبار مهارات التفكير الهندسي
التجريبية		التدريس باستخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية	

مصطلحات البحث:

التفكير الهندسي Engineering Thinking

عرف أحمد القرشي(١٧،٢٠١٠) التفكير الهندسي بأنه:" شكل من أشكال التفكير يعتمد علي مجموعة من العمليات العقلية والتي تمثل قدرة المتعلم علي القيام بمجموعة من الأنشطة الخاصة، عندما تواجهه مشكلة هندسية، ويعرض الحل المناسب لها".

وتعرفه الباحثة اجرائيا بأنه " شكل من أشكال التفكير الخاص بالهندسة الذي يعتمد علي مجموعة من العمليات العقلية متمثلة في قدرة تلاميذ الصف الثاني الإعدادي علي القيام بأنشطة كل مستوي من مستويات التفكير الهندسي، ويقاس في هذا البحث بالدرجة التي يحصل عليها التلميذ في الاختبار المعد من قبل الباحثة ".

مهارات التفكير الهندسي Engineering Thinking Skilling

تعرفها الباحثة اجرائيا علي أنها " قدرة تلاميذ الصف الثاني الإعدادي علي شرح وفهم وممارسة العمليات العقلية المطلوبة منهم في الهندسة بسرعة واتقان واكتساب هذه المهارات يعمل علي تمكينهم من الاحتفاظ بقدرة عالية وثابتة في معالجة المعلومات ومن هذه المهارات: التصور البصري، التصنيف، الاستنتاج، الاستقراء، الاستنباط كما تقاس هذه المهارات بالدرجة التي يحصل عليها التلميذ في اختبار التفكير الهندسي الذي **أعدته الباحثة**.

الخرائط الذهنية Mind Maping

عرف محمد اسماعيل (٢٠١٦، ٧٨) الخريطة الذهنية بانها " شكل تخطيطي يشمل مفهوم رئيسي او مركزي تتفرع منه الافكار الئيسية وتتدرج فيها المعلومات من الاكثر شمولا الي الاقل شمولا وتحتوي علي رموز والوان ورسومات".

وتعرفها الباحثة بأنها: وسيلة تساعد علي التخطيط والتعلم والتفكير البناء، يستخدمها الدماغ لتنظيم الافكار،وتشمل مفهوم رئيسي تتفرع منه الافكار الفرعية وتتدرج فيها المعلومات من الاكثر شمولا الي الاقل شمولا، حيث انها تساعده علي تخزين المعلومات، وتحسين قدرة الذاكرة، وزيادة قدرته علي التحليل والابتكار وتنشيط الدماغ وتنمية مهارات التفكير.

الخرائط الذهنية الالكترونية E-Mind Mapping

الخرائط الذهنية الالكترونية: عبارة عن برمجيات جاهزة يمكن استخدامها لادخال البيانات والمعلومات بسهولة، كما يمكن استخدام الادوات والرسومات المتوفرة في البرمجية، مع توفير امكانية عرضها علي التلاميذ (علي الشاردي وعبدالله العديل ، ٢٠١٨، ٢٦٦).

وتعرفها الباحثة اجرائيا بانها: رسوم ومخططات ابداعية حرة تنتج بواسطة برمجيات جاهزة، يستطيع المعلم توظيفها في مجال التعليم لمساعدة تلاميذ الصف الثاني الإعدادي علي تنظيم افكارهم ومعلوماتهم المختلفة، وتتكون من فكرة رئيسية ثم تنطلق منها الافكار الفرعية، مستخدمة الالوان والصور ومقاطع الفيديو في عرض الافكار وتعرف بالدرجة التي يحصل عليها التلميذ في كراسة الأنشطة.

الإطار النظري والدراسات السابقة

حيث تناول البحث المحوريين التاليين:

- **المحور الأول:** مهارات التفكير الهندسي.
- **المحور الثاني:** الخرائط الذهنية الإلكترونية.

بالإضافة إلي مناقشة البحوث والدراسات التي اهتمت بمهارات التفكير الهندسي و الخرائط الذهنية الالكترونية وذلك لتحديد الهدف منها والنتائج التي توصلت اليها، للاستفادة منها في اجراء البحث الحالي.

المحور الأول: مهارات التفكير الهندسي.

لقد اهتم المربون وعلماء التربية بالتفكير من حيث تعريفه وانماطه ومهاراته المختلفة، ويعتبر التفكير من اهم الموضوعات البشرية وذلك لانه الصفة التي ميز الله بها الانسان عن باقي الكائنات الحية .

وتري الباحثة انه لكي نهتم بالتلميذ ونجعله انسانا مفكرا لابد من توفير بيئة مناسبة تشمل جميع مهارات التفكير الواجب توافرها لدي التلميذ المفكر حتي يستطيع من خلاله التعامل مع بيئته وحل مشكلاته بطريقة علمية صحيحة.

أنماط التفكير الهندسي

تتضمن الهندسة عدة أبعاد وأنماط تفكير رياضية، تحث التلميذ للقيام بأداء المهمات الرياضية والهندسية، ومن هذه الأنماط ما يلي:

١. التفكير البصري

يذكر اسماعيل الفرا(٢٠٠٧،٤) أن أكثر من ٧٥% من المعرفة التي تصل الإنسان تأتي عن طريق البصر؛ لهذا بدأ التفكير في تطبيق الذكاء الاصطناعي في مجال الرؤية وتحليل

المناظر والتعرف إلي الأشكال، وقد تم التقدم في هذا المجال، ولكن بقي الكثير الذي يصعب عمله لتعقيداته، أي أن دماغ الإنسان يستطيع استقبال كم هائل من المعلومات ومعالجتها علي التوازي.

ويذكر عزو عفانة(٤٢،٢٠٠٣) أن التفكير البصري يعتبر من النشاطات والمهارات العقلية التي تساعد المتعلم في الحصول علي المعلومات وتمثيلها وتفسيرها وإدراكها، ثم التعبير عنها وعن أفكاره الخاصة بصريا ولفظيا، ولهذا فإن التفكير البصري ينتج بشكل تام عندما تندمج الرؤية والتخيل والرسم في تفاعل نشط.

٢. التفكير الاستدلالي

يستطيع التلميذ من خلال التفكير الاستدلالي أن يصل إلي معلومات جديدة من معلومات متاحة لديه أو مسلم بصحتها.

فالتفكير الاستدلالي هو أحد أنماط التفكير الهامة التي يعرفها وليم عبيد وعزو عفانة (٤٦،٢٠٠٣) بأنه " قدرة الفرد علي الأداء المعرفي العقلي والذي تمكن فيه الفرد من توظيف مالديه من معلومات ثبت صدقها وصحتها للوصول إلي حلول المشكلات مع إمكانية تبريرها تبريرا منطقيا سليما مستخجما في ذلك الحجج والبراهين".

أساليب التفكير الاستدلالي

يوجد ثلاثة أساليب للتفكير الاستدلالي وهي: التفكير الاستقرائي، التفكير الاستنباطي، التفكير الاستنتاجي، وسوف نقوم فيما يلي بتوضيح كل نوع من هذه الأنواع.

١) التفكير الاستقرائي

يعرف وليم عبيد وعزو عفانة(٤٧،٢٠٠٣) التفكير الاستقرائي بأنه " الأداء العقلي الذي ينتقل التفكير فيه من أحكام جزئية أو حالات فردية خاصة إلي قواعد عامة تصدق علي جميع الحالات المماثلة أو المشابهة".

٢) التفكير الاستنباطي

والتي تعرفه **الباحثة** بأنه " الأداء المعرفي للعقل الذي يستخلص بواسطته التوصل إلي استنتاج ما أو معرفة جديدة، عن طريق معالجة المعلومات والحقائق الموجودة طبقا لقواعد محددة، وهو عملية استدلال من القضايا العامة المسلم بصحتها إلي استنتاجات خاصة، أو من القواعد والتعميمات إلي الأمثلة والجزئيات.

٣) التفكير الاستنتاجي

ويعرفه فرج أبوشماله(٢٠٠٣، ١٧) بأنه " طريقة من طرق التعليم والتعلم ينتقل بها الفرد من الكليات إلي جزئيات ومن حالات عامة إلي حالات خاصة ومن ثم القيام بتطبيق هذه التعميمات في برهنة النظريات الهندسية وفي حل المسائل الرياضية ".

٣. التفكير الناقد

عملية تتبني قرارات وأحكام قائمة علي أسس موضوعية تتفق مع الوقائع والحقائق الملاحظة، والتي يتم مناقشتها باسلوب علمي بعيدا عن التحيز أو المؤثرات الخارجية.

مستويات التفكير الهندسي

لقد قام فان هايل بدراسات متعمقة لتعلم التلاميذ للهندسة، فقد قدم نموذجا يتكون من خمسة مستويات هرمية توجه المدرسين لمساعدة تلاميذهم في تعلم الهندسة.

وفيما يلي وصف لكل مستوي من مستويات التفكير الهندسي لفان هايل كما أورد ذلك كل من:

(نجلاء محمود (٢٠١٤، ٣٧-٤٨) ، عبدالجواد أبو دسوقي(٢٠١٠، ٥٤-٦٠) ، رباب الطنه (٢٠٠٨، ٤٦-٥٨) ، ردمان سعيد(٢٠٠٧، ٣٤-٤٢)).

المستوي الأول: المستوي البصري

وفيه يتعرف التلاميذ الشكل من خلال هيئته أو مظهره الكلي الذي يظهر عليه، فهم لا يستطيعون ذكر الخواص، فخصائص الشكل ليس لها دورا ظاهرا في تعرفه، ويكون التلاميذ قادرين علي تسمية أي شكل مقدم لهم في صور مختلفة، (مثال: المستطيل يشبه الباب، ويشبه جانب الباب)، فالتلاميذ يفكرون بطريقة بصرية، فإذا طلب منهم إثبات صحة شكل أتصنيفه أو تعريفه، فإنهم سيحاولون أن يستخدموا براهين وحجج قائمة علي الحدث البصري، فالتلميذ في هذا المستوي يمكنه الحكم والتعرف علي الأشكال الهندسية من خلال المظهر العام أو الصورة الكلية.

المستوي الثاني: المستوي التحليلي

في هذا المستوي يحلل التلميذ الأشكال الهندسية علي أساس المظهر العام أو الكلي، لذكر خواص الشكل، فيعرف التلميذ الشكل من خلال خواصه، فيجب علي التلاميذ اكتساب القدرة علي النظر إلي الشكل الهندسي وتسمية خواصه، فعلي سبيل المثال: شكل له ثلاثة اضلاع فيه ضلعان متساويان ف الطول، وزاويتان متساويتان في القياس، فإن هذا الشكل يجب أن يكون مثلث متساوي الساقين.

المستوي الثالث: الاستدلال غير الشكلي

يتمكن التلميذ في هذا المستوي من تكوين العلاقات المتداخلة من الخصائص في الشكل الواحد، ويتمكن من تحديد نوع أي شكل هندسي من خلال تحديد الشروط الضرورية والكافية من الخصائص المتوافرة لديه عن هذا الشكل الهندسي. فمثلا يدرك التلميذ أنه " في المثلث إذا اختلفت أطوال أضلاعه الثلاثة فلا بد أن تختلف قياسات الزوايا المقابلة لهذه الأضلاع".

فالتلميذ في هذا المستوي يستطيع استنتاج بعض الخصائص الهندسية الجديدة ، واستخدام العلاقات الموجودة بين خصائص الشكل لاعطاء براهين معينة لكي يصل إلي حل للمشكلة الهندسية، ولكنه لا يفهم المعني الحقيقي للاستدلال.

المستوي الرابع: الاستدلال الشكلي

يدرك التلميذ أهمية الاستدلال، فهم يستخدمون مفاهيم الشروط الضرورية والكافية، كما يمكن لهم تنمية البراهين، ويدرك أهمية دور القوانين والقواعد والمسلمات والنظريات في البرهان الهندسي، وفهم الاستنتاج المنطقي الشكلي، ويقوم التلميذ بالتمييز بين العناصر غير المعرفة والتعريفات والمسلمات والبراهين.

المستوي الخامس: الاستدلال المجرد الكامل

يعد هذا المستوي أرقي مستويات التفكير الهندسي، يتمكن فيه التلميذ من التفكير الاستدلالي في الأنظمة الرياضية بشكل شكلي مجرد أكثر من الخصائص التي يعرفها من قبل، ويستطيع التلميذ أن يجري استنتاج مجرد لكي يفهم الهندسة اللاإقليدية، كما يمكن تحليل الاستنتاجات من المسلمات والتعريفات، وبناء البراهين من خلال استحداث المسلمات وليس فقط تذكرها أو تكملتها.

وبعد **توضيح الباحثة** لمستويات التفكير الهندسي يتضح أن المستوي الاخير من هذه المستويات يتعلق ببناء وبرهنة النظريات واستحداث المسلمات وطرق جديدة لبرهنة نظريات هندسية، وبالتالي فهو لا يتناسب مع تلاميذ المرحلة الاعدادية، لأنه يتطلب قدرات ومهارات تفكيرية وابداعية خاصة. لذلك سوف تقتصر الباحثة علي الاربعة مستويات الاولي للتفكير الهندسي حتي يمكن تنميتها من خلال مقرر الهندسة للصف الثاني الاعدادي.

ومما سبق يتضح ان مهارات التفكير الهندسي من اهم ما يجب ان يتعلمه التلميذ، وتوجد العديد من الدراسات السابقة التي تناولت مهارات التفكير الهندسي وكيفية تنميتها باساليب واستراتيجيات مختلفة ومنها:

دراسة نجلاء محمود(٢٠١٤) هدفت هذه الدراسة إلي معرفة فعالية استخدام الرحلات المعرفية عبر الويب في تنمية التفكير الهندسي والادراك البصري المكاني لدي تلاميذ المرحلة الاعدادية.وقد تكونت عينة الدراسة من طلاب الصف الاول الاعدادي وتم تقسيمهم إلي ثلاث مجموعات واحدة تجريبية ومجموعتان ضابطتان، وقد استخدمت الباحثة المنهج الوصفي التحليلي والمنهج شبه التجريبي، وتكونت أدوات الدراسة من اختبار في مستويات التفكير الهندسي واختبار في مهارات الادراك البصري المكاني واستمارة تقويم الرحلات المعرفية عبر الويب لتدريس الوحدة ، وتوصلت النتائج إلي وجود فعالية لاستخدام الرحلات المعرفية عبر الويب في تنمية التفكير الهندسي والادراك البصري المكاني لدي تلاميذ المرحلة الاعدادية.

دراسة حمادة الحسيني(٢٠٢١) هدفت هذه الدراسة إلي بناء منهج تكاملي في الهندسة التطبيقية وقياس فعاليته في تنمية مهارات التفكير الهندسي لدي طلاب المرحلة الثانوية، ولتحقيق هذا الهدف تم اعداد وضبط كتاب الطالب، ويتضمن المنهج التكاملي في الهندسة التطبيقية، كما تم اعداد دليل المعلم لتدريس المنهج، وتضمنت ادوات البحث اختبار مهارات التفكير، وتكونت عينة البحث من ٣٠ طالبا بالصف الثاني الثانوي، وبتطبيق أدوات البحث قبليا وتدريس المنهج ثم تطبيق أداة البحث بعديا، توصل البحث إلي وجود فروق ذي دلالة احصائية بين متوسطي درجات الطلاب في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات التفكير بأنماطه المختلفة لصالح درجاتهم في التطبيق البعدي.

وتري الباحثة بناء علي ما سبق، وفي ضوء محتوي وحدتي الهندسة، وطبيعة ومستويات التلاميذ محل الدراسة، حيث وقع اختيار عينة هذا البحث علي تلاميذ الصف الثاني الاعدادي، واختيار خمسة مهارات من مهارات التفكير الهندسي تتناسب مع البحث الحالي، حيث تري الباحثة أن تلك المهارات تتسم بالشمول والمرونة والطلاقة وامكانية تنميتها من خلال البرنامج المقترح، وهذه المهارات هي: التصور البصري، التصنيف، الاستنتاج، الاستقراء، الاستنباط.

١- **مهارة التصور البصري:** وهي القدرة علي تخيل التميذ للصورة الجديدة للأشكال الهندسية والمجسمات والتعرف عليها من خلال مظهرها العام.

٢- **مهارة التصنيف:** تعرفها الباحثة بأنها تلك المهارة التي تستخدم لتجميع الاشياء علي أساس خصائصها أو صفاتها ضمن مجموعات أو فئات، أو أنها عبارة عن عملية عقلية يتم من خلالها وضع الأشياء معا ضمن مجموعات بحيث تجعل منها شيئا ذا معني.

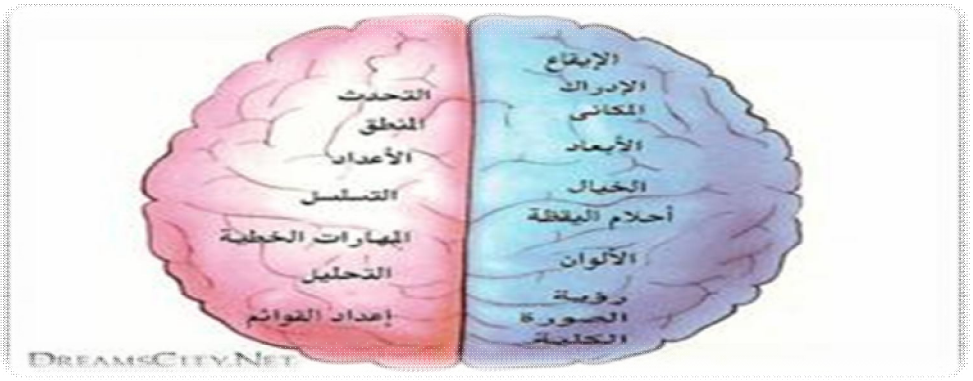
٣- **مهارة الاستنتاج:** طريقة من طرق التعليم والتعلم ينتقل بها الفرد من الكليات إلي جزئيات ومن حالات عامة إلي حالات خاصة ومن ثم القيام بتطبيق هذه التعميمات في برهنة النظريات الهندسية وفي حل المسائل الرياضية. فرج أبو شمالة(٢٠٠٣، ١٧)

٤- **مهارة الاستقراء:** الأداء العقلي الذي ينتقل التفكير فيه من أحكام جزئية أو حالات فردية خاصة إلي قواعد عامة تصدق علي جميع الحالات المماثلة أو المشابهة. وليم عبيد وعزوعفانة(٢٠٠٣، ٤٧)

٥- **مهارة الاستنباط:** والتي تعرفها **الباحثة** بأنه " الأداء المعرفي للعقل الذي يستخلص بواسطته التوصل إلي استنتاج ما أو معرفة جديدة، عن طريق معالجة المعلومات والحقائق الموجودة طبقا لقواعد محددة، وهو عملية استدلال من القضايا العامة المسلم بصحتها إلي استنتاجات خاصة، أو من القواعد والتعميمات إلي الأمثلة والجزئيات.

المحور الثاني: الخرائط الذهنية الالكترونية

اهتم العديد من علماء التربية بزيادة كفاءة قوة العقل في التخيل والتفكير، وتنشيط هذه القوة في سبيل التوصل الي سرعة اكبر لاستذكار المعلومات، والاحتفاظ بها لمدة اطول، وتنوعت الوسائل التي استخدمها العلماء في تنشيط العقل وزيادة قدراته علي الحفظ وابقاء اثر التعلم.وتعتبر الخرائط الذهنية احد هذه الوسائل التي ركز عليها العلماء من حيث كيفية اعدادها ومميزاتها، كما شجعوا علي استخدامها في كافة مناحي الحياة العلمية والعملية.



شكل (١)يوضح وظائف فصي المخ، نوال خليل (٢٠١٤)

ويوضح فؤاد قلادة (٢٠٠٨) أن كل نصف من المخ البشري يقوم بتشغيل المعلومات تشغيلاً يختلف عن النصف الآخر علي الرغم من إشتراك كلا النصفين مع بعضهما البعض في معظم الأنشطة بصورة تامة متكاملة، وكل نصف من المخ البشري يتم عمله في تكامل تام بالرغم من وجود وظائف لكل نصف من المخ البشري .

وتعد الخريطة الذهنية تقنية تخطيطية تحاكي عمل الدماغ ، تعبر عن ما يوجد بالعقل عن طريق استخدامها للصورة واللون والخط والنص ، وتتضح أهمية الخريطة الذهنية في قدرتها علي مساعدة الفرد علي معالجة المعلومات والتفكير المنظم والإبداع.

اهمية استخدام الخرائط الذهنية

تكمن أهمية استخدام الخرائط الذهنية فيما يلي : (الصافي الجهمي،٢٠١٦، ٢٦٣)

١. تعمل علي تنمية تفكير الطلبة وتطوير تعليمهم، كما تسهم في زيادة تفاعلهم مع المادة العلمية.
٢. تساعد الطلبة علي تنمية التفكير الابداعي والتأملي والبصري من خلال ادراك العلاقات بين الافكار وتحويلها الي خريطة تصويرية من ابداع الطالب.
٣. توضح البناء المعرفي والمهاري لدي الطالب في فهم وتفسير المنظومة التركيبية للمادة العلمية.
٤. تكشف العلاقات المتداخلة بين عناصر المادة العلمية او الموضوع المستهدف.

الخرائط الذهنية التقليدية والخرائط الذهنية الالكترونية :

ويوضح السعيد عبدالرازق(٢٠١٢) ، Brinkmann, A(2013) أن الخرائط الذهنية تصنف الي نوعين كما يلي:

١. **الخرائط الذهنية التقليدية:** هي خرائط يتم تصميمها برسم دائرة تمثل الموضوع الرئيسي او الفكرة باستخدام الورقة والقلم، ثم ترسم من الدائرة فروعا للافكار الرئيسية المتعلقة بهذا الموضوع وتكتب علي كل فرع كلمة واحدة فقط للتعبير عنه ويمكن وضع صورة رمزية علي كل فرع تمثل معناه، ثم تفرع من كل فرع من الفروع الرئيسية فروع ثانوية تمثل الافكار الرئيسية لهذا الفرع، وتكتب كلمة واحدة علي كل فرع ثانوي تمثل معناه، كما يمكن استخدام الصور ويمكن وضع صورة رمزية علي كل فرع تمثل معناه، كما يمكن استخدام الالوان المختلفة لتلوين الفروع الرئيسية والثانوية، ويستمر التشعب في هذه الخريطة حتي تكون في النهاية خريطة تعبر عن الفكرة بكل جوانبها النهائية او شكلا اشبه بالشجرة.
٢. **الخرائط الذهنية الالكترونية:** وهي الخرائط التي تستخدم برامج الكمبيوتر في تصميمها مثل: Mind Manager8, Mind Map, Mind View 3, Free Mind9,وتقوم هذه البرامج بشكل تلقائي بتخليق خرائط مع منحنيات انسيابيه للفروع، كما تتيح سحب والقاء

الصور من مكتبة الرسوم وبالتالي فهي لا تتطلب ان يكون المستخدم لديه مهارات رسومية.

النظريات التي تستند إليها استراتيجية الخرائط الذهنية

النظرية البنائية:

يذكر كل من زيد العدوان و محمد الحوامدة (٢٠١١) أن النظرية البنائية لجان بياجيه (١٨٩٦-١٩٨٠) واحدة من أشهر نظريات علم النفس وترتكز النظرية البنائية علي التسليم بأن كل ما يبني بواسطة المتعلم يصبح ذا معني له مما يدفعه لتكون منظور خاص به عن التعلم، وذلك من خلال المنظومات والخبرات الفردية، فالبنائية ترتكز علي إعداد المتعلم لحل المشكلات في ظل مواقف وسياقات غامضة .

نظرية أوزوبل:

يشير Ruffini, F (2008) أن الخرائط الذهنية تعمل بنفس الطريقة، حيث تحقق تعلماً ذا معني، وذلك لأنها تزود المتعلم بصورة بصرية قوية تمثل العلاقات والمعلومات المعقدة، وتربط بين المعلومات السابقة والجديدة، كما أنها تعتمد علي نظرية أوزوبل من ناحية أن المعرفة تنتظم في الخريطة الذهنية بنفس الطريقة التي تنتظم فيها في عقل المتعلم، وذلك من المفاهيم والأفكار الأكثر شمولاً إلي الأقل شمولاً ثم المعلومات التفصيلية الدقيقة .

ويشير كل من عبدالسلام جاسم و ميس هلال (٢٠١٥) أن نظرية أوزوبل من النظريات التي تهتم بتحليل الموضوع إلي عناصر أولية بحيث تصل إلي فهم العلاقة بين العناصر، وأن المنطق الذي تقوم عليه نظرية أوزوبل في التعلم المعرفي هو أن التجمع التراكمي هو الأساس الذي تسير عليه عملية خزن المعلومات في ذاكرة المتعلم، حيث أن تراكم المعلومات يسير بشكل هرمي من الأفكار العامة إلي الأقل عمومية .

مميزات الخرائط الذهنية الالكترونية

تري الباحثة ان مميزات الخرائط الذهنية الالكترونية تكمن في :

١. زيادة القدرة علي التعليم لقدرتها علي ترتيب الافكار وتنظيمها .
٢. تعمل علي زيادة تركيز التلاميذ وتجعل التعلم اكثر متعة .
٣. تساعد التلاميذ علي تنمية مهارات التفكير الهندسي وزيادة التحصيل .
٤. تساعد علي ربط الافكار ببعضها والتعرف علي افكار جديدة .
٥. ربط المعلومات الحديثة بالمعلومات القديمة من خلال استرجاع الافكار .

٦. تساعد علي سرعة الفهم والتذكر واسترجاع المعلومات .

البرامج المستخدمة في اعداد الخرائط الذهنية الالكترونية

تتنوع البرامج التي يمكن استخدامها في اعداد الخرائط الذهنية الالكترونية، وجميعها تتصف بالسهولة والسرعة، والبساطة في الاستخدام، وبعد **اطلاع الباحثة** علي عدد من البرامج، فانها توضح فيما يلي البرامج المستخدمة في اعداد الخرائط الذهنية وفق صنفين:

١. **برامج مجانية:** وهي برامج توفر فرصة تصميم الخرائط الذهنية بشكل مجاني، وفق قوالب متنوعة وجاهزة، مثل:Free Mind، XMind ، Edraw Mind Map .
٢. **برامج مدفوعة:** وهي برامج تحتاج لشرائها من اجل تصميم الخرائط الذهنية، مثل : برنامج iMindMap، وبرنامج ، Mindjet Mind Managerوتوفر الشركات المنتجة لهذه البرامج المدفوعة فرصة تجريب البرنامج بشكل مجاني لمدة اسبوع او اكثر، وتتسم البرامج المدفوعة بتوافر الاف القوالب الجاهزة لتصميم الخريطة الذهنية، كما تمكنك من التعديل علي القالب او تصميم قالب جديد وفق موضوع الخريطة والافكار التابعة له .

وهناك العديد من الدراسات التي اكدت علي اهمية وفعالية استخدام الخرائط الذهنية في الرياضيات ومنها:

دراسة أيمن عبدالقادر(٢٠١٨) هدفت إلي التعرف علي فعالية تدريس الرياضيات باستخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية في تنمية مهارات التفكير البصري والتواصل الرياضي لدي طلاب الصف الاول المتوسط، واتبعت الدراسة المنهج شبه التجريبي من خلال التصميم التجريبي ذي المجموعتين الضابطة والتجريبية، حيث تكونت عينة الدراسة من (٧٩) طالباً بالصف الاول المتوسط، وتكونت أدوات الدراسو من: اختبار مهارات التفكير البصري، واختبار مهارات التواصل الرياضي، وأشارت نتائج الدراسة إلي وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوي دلالة($\alpha\leq$٠,٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير البصري، واختبار مهارات التواصل الرياضي لصالح طلاب المجموعة التجريبية.

دراسة صباح السيد (٢٠١٨) هدفت الدراسة إلي التعرف علي أثر برنامج قائم علي الدمج بين قبعات التفكير الست والخرائط الذهنية الإلكترونية في تدريس الرياضيات علي تنمية التحصيل، ومهارات اتخاذ القرار لدي تلاميذ المرحلة الإعدادية، واتبعت الدراسة المنهج شبه

التجريبي والمنهج الوصفي، وتكونت عينة الدراسة من (٦٠) طالباً وطالبة، ولتحقيق أهداف الدراسة تكونت أدوات الدراسة من: اختبار التحصيل في الرياضيات، ومقياس مهارات اتخاذ القرار، وأشارت نتائج الدراسة إلي وجود فرق دال احصائياً عند مستوي ($\alpha \leq ٠,٠٥$) بين متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ومتوسط درجات تلاميذ المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل في الرياضيات ومقياس مهارات اتخاذ القرار لصالح المجموعة التجريبية.

دراسة محمد شاهين(٢٠١٩) هدف هذا البحث الي التعرف علي فعالية استخدام الخرائط الذهنية في تدريس الرياضيات لتنمية بعض مهارات التواصل الرياضي لدي تلاميذ المرحلة الاعدادية، تكونت عينة البحث من مجموعتين احداهما تجريبية درست بالخرائط الذهنية وعددها(٣٥) تلميذ والاخري ضابطة درست بالطريقة المعتادة وعددها (٤٠) تلميذ من تلاميذ الصف الثاني الاعدادي، ولتحقيق هذا البحث طبق الباحث اختبار مهارات التواصل الرياضي علي تلاميذ المجموعتين قبليا للتاكد من تكافؤ المجموعتين، وبعديا للتحقق من فاعلية استراتيجية الخرائط الذهنية ، واسفرت النتائج عن فاعلية استراتيجية الخرائط الذهنية في تنمية بعض مهارات التواصل الرياضي.

يتضح من عرض الدراسات السابقة أهمية إستراتيجية الخرائط الذهنية الإلكترونية، كما يتضح تنوع الفئات العمرية والبيئات التعليمية التي تناولتها تلك الدراسات؛ وهذا يدل أن إستراتيجية الخرائط الذهنية الإلكترونية تصلح لجميع الفئات العمرية، وأيضاً يظهر أهمية التفكير بأنواعه وهذا ما جعل الباحثة اختارت مهارات التفكير الهندسي كمتغير في تلك الدراسة، كما أشارت الدراسات السابقة ضمن توصياتها أو مقترحاتها إلي أن إستراتيجية الخرائط الذهنية الإلكترونية ذات فعالية في التعليم، لإعتمادها علي إطار فلسفي يتيح للتلاميذ تعليم أفضل، وزيادة وتنمية نشاطهم ومهارات التفكير المختلفة لديهم.

العلاقة بين الخرائط الذهنية الالكترونية ومهارات التفكير الهندسي

تري **الباحثة** أن هناك عدة علاقات بين هذين المحورين تبينها كالاتي:

- تعد الخرائط الإلكترونية أداة مهمة للتفكير حيث إنها تجعل الأفكار أكثر حسية وينمي مهارات الاستدلال من خلال مستعدة التلاميذ في التركيز علي مظاهر مهمة من المواقف الرياضية، ويساعد علي ادراك العناصر الرياضية المشتركة بين المواقف الرياضية المختلفة.

- كما تعد الخريطة الذهنية الإلكترونية مهمة بالنسبة لدراسة الرياضيات، فالتلاميذ بإمكانهم تطوير وتعميق فهمهم للمفاهيم والمهارات الرياضية، وذلك عندما يقومون بابتكار ومقارنة أشكال متنوعة من الخرائط الذهنية الإلكترونية، مستخدمين الصور والأشكال والألوان والنصوص، فهي تساعد التلاميذ علي تواصل وتنشيط تفكيرهم الرياضي.
- والخرائط الذهنية الإلكترونية لها دور كبير في تنمية التفكير، وهي أداة فعالة في مساعدة التلاميذ في التعلم والتفكير واستيعاب المفاهيم الرياضية وادراك العلاقات والترابطات الرياضية في مواقف مختلفة.
- كما يعد استخدام الخرائط الذهنية الألكترونية يساعد التلاميذ في تنظيم وترتيب أفكارهم الرياضية، ومعالجة المعلومات، وتساعد علي بقاء المعرفة في عقولهم وقت أكبر وتحسين قدرة الذاكرة وزيادة قدرة التلاميذ علي التحليل والابتكار وتنمية مهارات التفكير الرياضي.
- كما تكمن أهمية الخرائط الذهنية بأنها تساعد التلاميذ علي تنمية مهارة التصور البصري من خلال غدراك العلاقات بين الأفكار الرياضية وتحويلها إلي خريطة تصويرية من إبداع التلميذ.
- كما تساعد الخرائط الذهنية علي تجميع أكبر قدر من المعلومات والبيانات الهامة ووضعهم في صورة خريطة ذهنية، تجعل التلميذ لديه قدرة أكثر علي رؤية الصورة الكاملة والتفاصيل في نفس الوقت.
- للخرائط الذهنية الإلكترونية دور في شرح وتحليل محتوي الرياضيات من خلال شرح المفاهيم الرياضية والنظريات والتعميمات والمهارات والافكار الرياضية، حيث تقوم الباحثة بتحليل محتوي وحدة متوسطات المثلث للصف الثاني الإعدادي في صورة خريطة ذهنية.
- كما يعد استخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية يساعد التلاميذ علي التخطيط لدراسة الموضوعات الرياضية ولحل المشكلات الرياضية التي تواجههم.

إجراءات البحث

التعرف علي فعالية استخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية في تدريس الرياضيات لوحدتي الهندسة (المساحات – التشابه وعكس فيثاغورث وإقليدس) لدي تلاميذ المرحلة الإعدادية

(الصف الثاني الإعدادي) في تنمية مهارات التفكير الهندسي، ولتحقيق ذلك قامت الباحثة باختيار المحتوي التعليمي وتحديد مبررات اختياره، ومن ثم إعداد قائمة ببعض مهارات التفكير الهندسي، واستخدام إستراتيجية الخرائط الذهنية الإلكترونية في تكوين دليل المعلم وكراسة أنشطة التلميذ، وإعداد أداة البحث:

أولاً: اختيار المحتوي التعليمي للاستراتيجية المستخدمة ومبررات اختياره.

تم اختيار وحدتي الهندسة (المساحات – التشابه وعكس فيثاغورث وإقليدس) من كتاب رياضيات الصف الثاني الإعدادي الفصل الدراسي الثاني لعام ٢٠٢٢/ ٢٠٢٣ مجالاً للبحث الحالي للأسباب الآتية:

- تحتوي الوحدتين علي مفاهيم وتعميمات ومهارات رياضية متنوعة مناسبة لمستوي التلاميذ وأعمارهم، ويمكن صياغتها من خلال أنشطة تعليمية يمارسها التلميذ بصورة فردية أو جماعية مقدمة بواسطة الخرائط الذهنية الإلكترونية.
- تتضمن الوحدتين موضوعات تشجع التلاميذ علي التفكير الهندسي ووضع أسئلة وأنشطة تتحدي عقولهم وتنمي مهاراتهم الهندسية، وبالتالي يكون التلاميذ أكثر إيجابية وتفاعل في عملية تعلمهم.
- زمن تدريس الوحدتين (٢٤) حصة، مما يتيح وقتاً مناسباً للتحقق من فعالية استخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية في تنمية مهارات التفكير الهندسي لدي تلاميذ الصف الثاني الإعدادي.

ثانياً: إعداد قائمة بمهارات التفكير الهندسي[(*)][1]

وذلك للإجابة علي السؤال الأول من أسئلة البحث والذي نص علي:

ما مهارات التفكير الهندسي اللازمة لتلاميذ المرحلة الإعدادية؟

أ- **الهدف من القائمة:**

يهدف بناء هذه القائمة إلي تحديد مهارات التفكير الهندسي التي يمكن تنميتها لدي تلاميذ المرحلة الإعدادية، وذلك للإستعانة بها في إستخدام وتطبيق إستراتيجية الخرائط الذهنية الإلكترونية لتنمية مهارات التفكير الهندسي، وكذلك في بناء وتصميم اختبار مهارات التفكير الهندسي.

(*) ملحق (٣) قائمة مهارات التفكير الهندسي

ب- خطوات بناء القائمة:

تطلب إعداد قائمة مهارات التفكير الهندسي التي يمكن تنميتها لدي تلاميذ المرحلة الإعدادية، إجراء الخطوات الآتية:

- الإطلاع علي الدراسات والبحوث السابقة في مجال مناهج وطرق تدريس الرياضيات، والتي اهتمت بمهارات التفكير الهندسي مثل دراسة: **(حماده الحسيني(٢٠٢١)، نجلاء محمود(٢٠١٤)، بدر السنكري(٢٠٠٣)).**
- تحديد الأربعة مستويات الأولي للتفكير الهندسي لفان هيل وهي (المستوي البصري، المستوي التحليلي، مستوي الاستدلال غير الشكلي، مستوي الاستدلال الشكلي)، لتناسبها مع المستوي العمري للتلاميذ والمنهج.
- إعداد قائمة أولية بمهارات التفكير الهندسي التي يمكن تنميتها لدي تلاميذ المرحلة الإعدادية، تضمنت خمسة مهارات أساسية هي (التصور البصري، التصنيف، الاستنتاج، الاستقراء، الاستنباط)، وتضمنت كل مهارة عدداً من المهارات الفرعية الآخري.
- عرض القائمة في صورتها الآولية علي مجموعة من السادة المحكمين المتخصصين لإبداء آرائهم في مدي مناسبة تلك المهارات لتلاميذ المرحلة الإعدادية.
- إجراء التعديلات المطلوبة التي أشار إليها السادة المحكمون، حيث رأي المحكمون مناسبة مهارات التفكير الهندسي التي وردت بالقائمة لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي.
- إعداد الصورة النهائية لقائمة مهارات التفكير الهندسي التي يمكن تنميتها لدي تلاميذ المرحلة الإعدادية، والتي تكونت من خمسة مهارات رئيسية، تندرج تحتها (٢٣) مهارة فرعية.

ثالثاً: إعداد المحتوي القائم علي الخرائط الذهنية الإلكترونية وما يتضمنه من دليل للمعلم وكراسة أنشطة للتلميذ.

(أ) إعداد دليل المعلم(*)[١]

تم إعداد دليل المعلم للاسترشاد به في تدريس وحدتي (المساحات – التشابه وعكس فيثاغورث وإقليدس) من كتاب الرياضيات للصف الثاني الإعدادي الفصل الدراسي الثاني ٢٠٢٢/٢٠٢٣ م وفق إستراتيجية الخرائط الذهنية الإلكترونية، وقد تضمن الدليل الهدف منه،

(*) ملحق (٥) دليل المعلم وفق استراتيجية الخرائط الذهنية الإلكترونية

وفلسفته، واستراتيجيات وأساليب التدريس، والوسائل والأنشطة التعليمية المستخدمة في دروس الوحدتين، والآهداف التعليمية لدروس الوحدتين، وتضمن أيضاً التوزيع الزمني لدروس الوحدتين،وتوجيهات عامة للمعلم.

(ب) إعداد كراسة الأنشطة(*)[1]

قامت الباحثة بإعداد كراسة الأنشطة لوحدتي (المساحات – التشابه وعكس فيثاغورث وإقليدس)، وتضمنت الكراسة أنشطة لكل درس من دروس الوحدتين، يمارسها التلميذ وفق استراتيجية الخرائط الذهنية الإلكترونية سواء أكان ذلك بصورة فردية أو جماعية، وتم وضع الأنشطة الجماعية في أوراق عمل يمارسها تلاميذ كل مجموعة، وتتضمن في بداية كل نشاط الهدف منه.

الضبط العلمي لدليل المعلم وكراسة الأنشطة: وللتأكد من صلاحية الدليل وكراسة الأنشطة تم عرضهما علي مجموعة من السادة المحكمين المتخصصين لإبداء آرائهم، وقد أشار السادة المحكمون إلي ملاءمة كل من دليل المعلم وكراسة الأنشطة، وبناءاً علي ذلك تم القيام بإجراء هذه التعديلات، وبذلك أصبح كل من دليل المعلم وكراسة الأنشطة في صورتهما النهائية صالحين للتطبيق.

رابعاً: إعداد أداة البحث (اختبار مهارات التفكير الهندسي)(**)[2]

تم إعداد اختبار مهارات التفكير الهندسي بالخطوات الآتية:

أ- تحديد الهدف من الاختبار: هدف هذا الاختبار إلي قياس فعالية استخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية في تنمية مهارات التفكير الهندسي لدي تلاميذ الصف الثاني الإعدادي.

ب- تحديد قائمة مهارات التفكير الهندسي السابق ذكرها.

ت- إعداد جدول وصف اختبار مهارات التفكير الهندسي في صورته الأولية وكان عدد مفرداته ٤٠ مفردة.

ث- إعداد الصورة الأولية لاختبار مهارات التفكير الهندسي**:وتمثل ذلك في:**

(ث-١) صياغة مفردات الاختبار.

(ث-٢) وضع تعليمات الاختبار.

(ث-٣) إعداد مفتاح تصحيح الاختبار.

(*) ملحق (٦) كراسة أنشطة التلميذ

(**) ملحق (٨) اختبار مهارات التفكير الهندسي

ج- الضبط العلمي لاختبار مهارات التفكير الهندسي: **وتمثل ذلك في:**

- **صدق الاختبار:**

تم عرض الصورة الأولية لاختبار التفكير الهندسي المكون من (٤٠) مفردة على مجموعة من المحكمين؛ وذلك لتعرف آرائهم في الاختبار، وقد أسفرت نتائج التحكيم عن وضوح تعليمات الاختبار وملاءمة مفرداته للمستوى اللغوي والعقلي لعينة البحث، وقد أشار المحكمون إلى بعض التعديلات اللغوية وبناء عليها تم تعديل صياغة بعض المفردات في ضوء آراء المحكمين. وبذلك أصبح الاختبار في صورته الأولية صالحاً للتطبيق على عينة البحث الاستطلاعية.

- **تقدير درجات الطلاب على الاختبار:**

تم تقدير درجات الطلاب بأن يُعطى الطالب (١) درجة فى حالة الإجابة الصحيحة، ودرجة (٠) فى حالة الإجابة الخطأ، وبذلك تكون الدرجة العظمي للاختبار (٤٠) درجة، والصغري (٠).

- **التجربة الاستطلاعية للاختبار:**

بعد التأكد من صلاحية الصورة الأولية للاختبار وصدق مفرداته، تم تطبيق الاختبار في صورته الأولية على عينة استطلاعية من تلاميذ الصف الثاني الإعدادي بمدرسة البرامون الإعدادية المشتركة غير عينة البحث الأساسية ــ وقوامها (٢٥) تلميذاً، وذلك لتقدير مايلي:

- **ثبات الاختبار:**

وتم استخدام معادلة كيودر ريشارد سون-٢١ لحساب ثبات الاختبار، كما يوضحها الجدول التالي:

جدول (٣)

معامل ثبات اختبار التفكير الهندسي بمعادلة كيودر ريتشاردسون-٢١

عدد المفردات	المتوسط الحسابي	التباين	معامل الثبات
٤٠	١٢,٨٠	١٤٩,٠٨٣	٠,٩٦٦

يتضح من الجدول السابق أن قيمة الثبات لاختبار التفكير الهندسي بلغت (٠,٩٦٦) مما يدل على أن الاختبار يتسم بدرجة مرتفعة من الثبات.

- **تحديد زمن الاختبار:**

تم تقدير زمن الاختبار بحساب متوسط زمن أداء جميع الطلاب على الاختبار؛ حيث اتضح أن الزمن اللازم للإجابة عن جميع مفردات الاختبار بلغ (٩٠) دقيقة شاملةً زمن إلقاء التعليمات.

- **الاتساق الداخلي لاختبار التفكير الهندسي:**

تم حساب الاتساق الداخلي للاختبار باستخدام معامل ارتباط بيرسون لحساب معامل ارتباط المفردة بالدرجة الكلية للمهارة التي تنتمي إليها، وكذلك معامل ارتباط الدرجة الكلية للمهارة بالدرجة الكلية للاختبار، والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول (٤)

معاملات الاتساق الداخلي لاختبار التفكير الهندسي

المفردة	التصور البصري	المفردة	التصنيف	المفردة	الاستنتاج	المفردة	الاستقراء	المفردة	الاستنباط
١	**٠,٧٢٦	٨	**0.616	١٧	**٠,٧٤٨	٢٥	**٠,٦٥٣	٣٢	**٠,٨٥٥
٢	**٠,٧٤٩	٩	**٠,٩١٥	١٨	**٠,٨٢٩	٢٦	**٠,٥١٦	٣٣	**٠,٨٧٨
٣	**٠,٥٤٣	١٠	**٠,٧٧٧	١٩	**٠,٨٣٨	٢٧	**٠,٨٦٧	٣٤	**٠,٦٨١
٤	**٠,٥٩٨	١١	*٠,٥٠٤	٢٠	**٠,٧٣٩	٢٨	**٠,٨٩٨	٣٥	**٠,٨٧٥
٥	**٠,٥٨٦	١٢	**٠,٨١٢	٢١	**٠,٧٦١	٢٩	**٠,٧٠٠	٣٦	**٠,٨٧٥
٦	**٠,٧٧٢	١٣	**٠,٧٥٦	٢٢	**٠,٥٢٢	٣٠	**٠,٧٦٢	٣٧	**٠,٨٣٢
٧	**٠,٧٦٤	١٤	**٠,٧٣٧	٢٣	**٠,٧٨٧	٣١	**٠,٨٠٠	٣٨	**٠,٩٠١
		١٥	**٠,٨٨١	٢٤	**٠,٥٧٣			٣٩	**٠,٨٧٧
		١٦	**٠,٨٣٢					٤٠	**٠,٨١٦
معامل ارتباط المستوى بالدرجة الكلية للاختبار	**٠,٨٤٥		**٠,٩٤١		**٠,٨٦٢		**٠,٩٤٣		**٠,٨٥٤

ملاحظة: (*) دال عند ٠,٠٥ (**) دال عند ٠,٠١

يتضح من الجدول السابق أن جميع معاملات ارتباط المفردات بالمهارات التى تنتمي إليها دالة عند مستوى ٠,٠٥، ٠,٠١ وكذلك معاملات ارتباط المهارات بالدرجة الكلية دالة عند مستوى ٠,٠١ مما يعنى أن المفردات تتجه لقياس المهارات التى تنتمي إليها وأن المهارات تتجه لقياس المكون الرئيس (التفكير الهندسي)، مما يدل على أن الاختبار يتسم بدرجة جيدة من الاتساق الداخلي.

التطبيق القبلي لاختبار التفكير الهندسي:

تم استخدام اختبار " ت " للمجموعات المستقلة لتحديد دلالة الفروق بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والضابطة فى مستويات اختبار التفكير الهندسي والدرجة الكلية قبلياً، والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول (٥)

قيمة " ت " ودلالتها الإحصائية للفرق بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والضابطة فى مهارات اختبار التفكير الهندسي والدرجة الكلية قبلياً

المهارات	المجموعات	ن	م	ع	ت	د.ح	الدلالة الإحصائية
التصور البصري	التجريبية	٣٢	٢,٣٧٥٠	١,٨٧٩٤٣	١,٠٤٩	٧٠	غير دالة
	الضابطة	٤٠	٢,٧٥٠٠	١,١٢٦٦٠			
التصنيف	التجريبية	٣٢	.٨١٢٥	.٩٣١٠٩	١,١١٣	٧٠	غير دالة
	الضابطة	٤٠	.٥٧٥٠	.٨٧٣٧٦			
الاستنتاج	التجريبية	٣٢	.٥٠٠٠	.٩١٥٨١	١,٠٤٧	٧٠	غير دالة
	الضابطة	٤٠	.٣٢٥٠	.٤٧٤٣٤			
الاستقراء	التجريبية	٣٢	.٤٣٧٥	.٨٠٠٧١	١,٢٢٠	٧٠	غير دالة
	الضابطة	٤٠	.٢٥٠٠	.٤٩٣٥٥			
الاستنباط	التجريبية	٣٢	.١٥٦٣	.٥١٤٩٠	٠,٨٦٤	٧٠	غير دالة
	الضابطة	٤٠	.٠٧٥٠	.٢٦٦٧٥			
الدرجة الكلية	التجريبية	٣٢	٤,٢٨١٣	٣,٣٨١٤٩	٠,٤٨٢	٧٠	غير دالة
	الضابطة	٤٠	٣,٩٧٥٠	١,٩٤١٢٩			

مستوى الدلالة بعد تصحيح بينفيروني = ٠,٠١

يتضح من الجدول السابق أن جميع قيم " ت " للفرق بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والضابطة فى مهارات اختبار التفيكر الهندسي والدرجة الكلية جاءت على نحو غير دال احصائياً عند مستوى ٠,٠٥ مما يعنى وجود تكافؤ بين مجموعتي البحث فى التفكير الهندسي قبلياً.

نتائج البحث ـ مناقشتها وتفسيرها

للإجابة عن السؤال الثاني من أسئلة البحث الذي نص على:

ما فعالية استخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية فى تنمية مهارات التفكير الهندسي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية ؟

تم اختبار الفرض الأول من فروض البحث الذي نص على:

لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطى درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة فى اختبار التفكير الهندسي البعدي.

وذلك باستخدام اختبار"ت" للمجموعات المستقلة لتحديد دلالة الفروق بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والضابطة فى اختبار مهارات التفكير الهندسي والدرجة الكلية بعدياً، والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول (٦)

قيمة " ت " ودلالتها الإحصائية للفرق بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والضابطة فى مهارات التفكير الهندسي والدرجة الكلية بعدياً

المهارات	المجموعات	ن	م	ع	ت	د.ح	الدلالة الإحصائية
التصور البصري	التجريبية	٣٢	٦,٢٨١٣	٧٢٨٨٧.	٦,٥٥٣	٧٠	دالة
	الضابطة	٤٠	٤,٩٧٥٠	٩١٩٥٢.			
التصنيف	التجريبية	٣٢	٧,٢٨١٣	٧٧١٨٦.	٦,٤٣٥	٧٠	دالة
	الضابطة	٤٠	٥,٨٥٠٠	١,٠٥١٢٥			
الاستنتاج	التجريبية	٣٢	٦,٥٦٢٥	١,٠٤٥٣٤	٥,١٠٨	٧٠	دالة
	الضابطة	٤٠	٥,٣٧٥٠	٩٢٥٠٨.			
الاستقراء	التجريبية	٣٢	٦,٣٤٣٨	٨٢٧٣٣.	٥,٢٦٦	٧٠	دالة
	الضابطة	٤٠	٥,٣٥٠٠	٧٦٩٦٢.			
الاستنباط	التجريبية	٣٢	٧,١٥٦٣	١,١١٠٣٤	٧,٦٥٣	٧٠	دالة
	الضابطة	٤٠	٥,٣٥٠٠	٨٩٢٩٩.			
الدرجة الكلية	التجريبية	٣٢	٣٣,٦٢٥٠	٣,٢٢٠٤٠	٨,٩٩٨	٧٠	دالة
	الضابطة	٤٠	٢٦,٩٠٠٠	٣,٠٩٥٠٧			

مستوى الدلالة بعد تصحيح بينفيروني = ٠,٠١

يتضح من الجدول السابق أن جميع قيم "ت" للفرق بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والضابطة فى مهارات التفكير الهندسي والدرجة الكلية جاءت على دالة احصائياً عند مستوى **(α = 0.01)** لصالح المجموعة التجريبية مما يعنى وجود نمو فى التفكير الهندسي بمهاراته المختلفة لدى طلاب المجموعة التجريبية مقارنة باقرانهم فى المجموعة الضابطة.

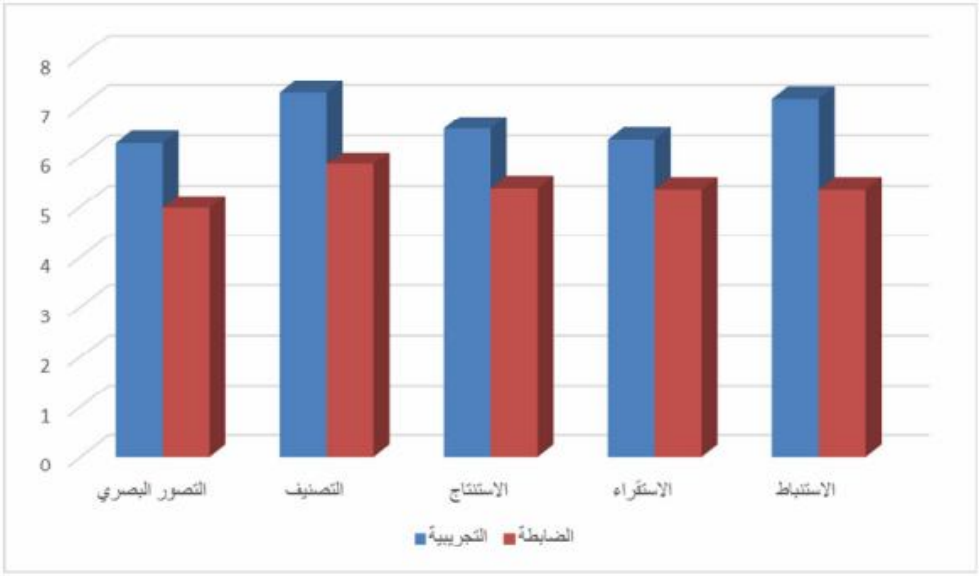
ومن ثم تم رفض الفرض الصفري الأول وقبول الفرض البديل الموجه التالي:

يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (α = 0.01) بين متوسطى درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة فى اختبار التفكير الهندسي البعدي لصالح المجموعة التجريبية.

ويمكن تمثيل تلك المتوسطات بيانياً على النحو التالي:

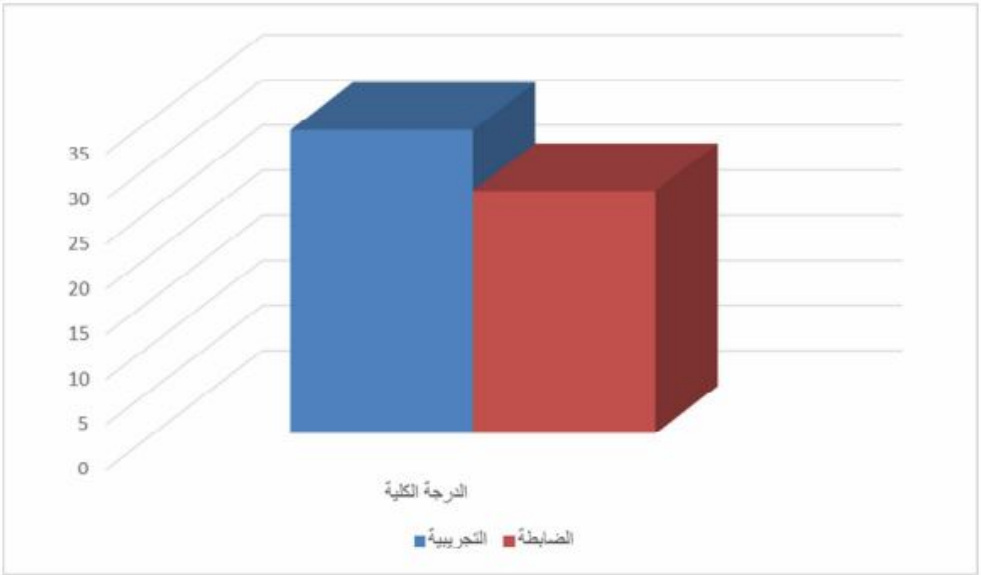
شكل (٢)

متوسطى درجات المجموعة التجريبية والضابطة فى مهارات التفكير الهندسي بعدياً



شكل (٣)

متوسطى درجات المجموعة التجريبية والضابطة فى الدرجة الكلية لإختبار التفكير الهندسي بعدياً



لاختبار الفرض الثاني من فروض البحث الذي نص على انه:

لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطى درجات المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي لاختبار التفكير الهندسي.

تم استخدام اختبار " ت " للمجموعات المرتبطة لتحديد دلالة الفروق بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية فى القياسين القبلي والبعدي لمهارات اختبار التفكير الهندسي والدرجة الكلية، والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول (٧)

قيمة " ت " ودلالتها الإحصائية للفرق بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية فى القياسين القبلي والبعدي لاختبار التفكير الهندسي

المهارات	المجموعات	ن	م	ع	ت	د.ح	الدلالة الإحصائية
التصور	بعدي	٣٢	6.2813	.72887	١٢,٦٤١	٣١	دالة
البصري	قبلي	٣٢	2.3750	1.87943			
التصنيف	بعدي	٣٢	7.2813	.77186	٣١,٤٤٩	٣١	دالة
	قبلي	٣٢	.8125	.93109			
الاستنتاج	بعدي	٣٢	6.5625	1.04534	٢٨,٨٢٧	٣١	دالة
	قبلي	٣٢	.5000	.91581			
الاستقراء	بعدي	٣٢	6.3438	.82733	٢٩,٨٩٦	٣١	دالة
	قبلي	٣٢	.4375	.80071			
الاستنباط	بعدي	٣٢	7.1563	1.11034	٣١,٨٢٢	٣١	دالة
	قبلي	٣٢	.1563	.51490			
الدرجة الكلية	بعدي	٣٢	33.6250	3.22040	٥٣,٦٠٨	٣١	دالة
	قبلي	٣٢	4.2813	3.38149			

مستوى الدلالة بعد تصحيح بينفيروني = ٠,٠١

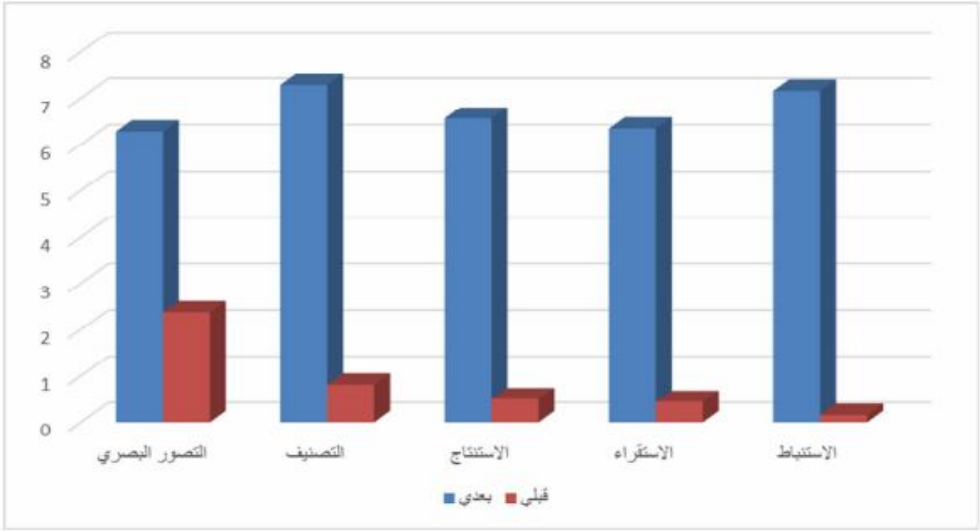
يتضح من الجدول السابق أن جميع قيم " ت " للفرق بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي لمهارات التفكير الهندسي والدرجة الكلية جاءت دالة احصائياً عند مستوى ($\alpha = 0.01$) لصالح القياس البعدي مما يعنى وجود نمو فى التفكير الهندسي لمهاراته المختلفة لدى طلاب المجموعة التجريبية. ومن ثم تم رفض الفرض الصفري الثاني وقبول الفرض البديل الموجه التالي:

يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ($\alpha = 0.01$) بين متوسطى درجات المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي لاختبار التفكير الهندسي لصالح القياس البعدي.

ويمكن تمثيل تلك المتوسطات بيانياً على النحو التالي:

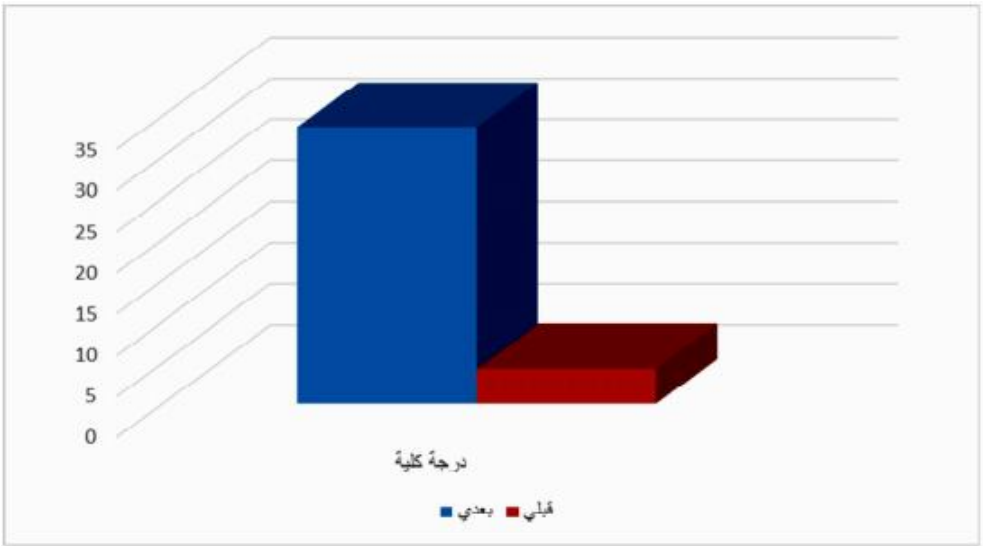
شكل (٤)

متوسطى درجات المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي لمهارات إختبار التفكير الهندسي



شكل (٥)

متوسطى درجات المجموعة التجريبية في الدرجة الكلية للقياسين القبلي والبعدي لإختبار التفكير الهندسي



فعالية الخرائط الذهنية الإلكترونية فى تنمية التفكير الهندسي:

لتحديد فعـــــالية الخرائط الذهنية الإلكترونية فى تنمية التفكير الهندسي تم استخدام معادلة " η^2" لتحديد حجم ومستوى التأثير، كما هو موضوح بالجدول التالي:

جدول (٨)

قيمة " η^2 " ومستوى تأثير الخرائط الذهنية الإلكترونية فى تنمية التفكير الهندسي

مهارات التفكير الهندسي	ت	η^2	مستوى التأثير
التصور البصري	٦,٥٥٣	٠,٣٨	كبير
التصنيف	٦,٤٣٥	٠,٣٧	كبير
الاستنتاج	٥,١٠٨	٠,٢٧	كبير
الاستقراء	5.266	٠,٢٨	كبير
الاستنباط	٧,٦٥٣	٠,٤٦	كبير
الدرجة الكلية	٨,٩٩٨	٠,٥٤	كبير

يتضح من الجدول السابق أن جميع قيم حجم التأثير " η^2 " جاءت أكبر من (0.15) لتعبر عن حجم تأثير كبير، كما يتضح أن حجم تأثير الخرائط الذهنية الإلكترونية فى تنمية التفكير الهندسي ككل بلغ ٠,٥٤ مما يعنى أن إسهام الخرائط الذهنية الإلكترونية فى التباين الحادث فى التفكير الهندسي جاء بنسبة ٥٤% وهى قيمة كبيرة وفقا للتدرج المعتمد لقيم " η^2 ".

تفسير ومناقشة النتائج الخاصة باختبار مهارات التفكير الهندسي

أظهرت نتائج البحث فعالية الخرائط الذهنية الإلكترونية في تنمية بعض مهارات التفكير الهندسي لدي تلاميذ المجموعة التجريبية، وقد يرجع ذلك إلي:

- التدريس باستخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية يتيح الفرصة للتلاميذ إلي استدعاء خبراتهم ومعلوماتهم الرياضية السابقة حول مفهوم أو موضوع رياضي معين تم دراسته في السابق،
- تساعد الخرائط الذهنية الإلكترونية في التيسير علي التلاميذ في فهم الأفكار الهندسية وتخزين المعلومات، وتحسين قدرة الذاكرة، وزيادة قدرته علي التحليل والابتكار وتنشيط الدماغ وتنمية مهارات التفكير.
- التدريس باستخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية ساعد علي تطبيق أسلوب التعليم المعتمد علي التفكير، هذا الأسلوب يعتمد علي الدمج والتكامل بين مهارات التفكير ومحتوي المادة الدراسية، حيث صمم المعلم درسه وفق المنهجج المقرر ويضمنه المهارة التي تتناسب مع محتوي الدرس مما ساعد علي رفع مستوي الكفاءة التفكيرية لدي التلاميذ.

- الأنشطة التعليمية التي تمت صياغتها ومارسها التلاميذ ضمن خطوات السير في الدرس وفق الخرائط الذهنية الإلكترونية، قد أدت إلي تمكن التلاميذ من تخيل الشكل البصري ووصفه من خلال عرض الصور والرسومات والمجسمات وتحليلها، للوصول لحلول للمشكلات والمسائل الهندسية، والتعرف علي بعض الأشكال الهندسية ورسمها بمعلومية خصائصها، وبالتالي تنمية مهارة التصور البصري عبر مستويات التفكير الهندسي كأحد مهارات التفكير الهندسي.
- الأنشطة التعليمية التي تمت صياغتها ومارسها التلاميذ ضمن خطوات السير في الدرس وفق الخرائط الذهنية الإلكترونية، قد أدت إلي تمكن التلاميذ من استخدام التعبيرات اللفظية للتعبير عن العناصر والخصائص للأشكال الهندسية، ورسم الأشكال الهندسية بعد وصف خواصها شفويا أو كتابيا، ومقارنة الأشكال الهندسية عن طريق الخصائص المميزة لكل شكل، وبالتالي تنمية مهارة التصنيف عبر مستويات التفكير الهندسي كأحد مهارات التفكير الهندسي.
- الأنشطة التعليمية التي تمت صياغتها ومارسها التلاميذ ضمن خطوات السير في الدرس وفق الخرائط الذهنية الإلكترونية، قد أدت إلي تمكن التلاميذ من تكملة أي برهان استنتاجي لمشكلة هندسية، استنتاج نتائج النظريات الواردة بالمقرر، حل مشكلات علي المفاهيم والنظريات والنتائج الواردة بالمقرر، استنتاج أكبر عدد من العلاقات من شكل هندسي معطي لهم، وبالتالي تنمية مهارة الاستنتاج عبر مستويات التفكير الهندسي كأحد مهارات التفكير الهندسي.
- الأنشطة التعليمية التي تمت صياغتها ومارسها التلاميذ ضمن خطوات السير في الدرس وفق الخرائط الذهنية الإلكترونية، قد أدت إلي تمكن التلاميذ من اثبات النظريات الواردة بالمقرر، وذكر خصائص للاشكال الهندسية بالمقرر، واستنتاج الحالات العامة من الحالات الفردية، والتوصل إلي قوانين أو قواعد عامة بالمقرر، وبالتالي تنمية مهارة الاستقراء عبر مستويات التفكير الهندسي كأحد مهارات التفكير الهندسي.
- الأنشطة التعليمية التي تمت صياغتها ومارسها التلاميذ ضمن خطوات السير في الدرس وفق الخرائط الذهنية الإلكترونية، قد أدت إلي تمكن التلاميذ من التوصل إلي العلاقات الموجودة بين النظريات بالمقرر، واستخدام المسلمات والتعميمات بالمقرر في استنتاج علاقات هندسية معينة، وبرهنة النظرية أو التعميم بأكثر من طريقة، كما أدت إلي تنمية مهارات البرهان علي النظريات الهندسية، وبالتالي تنمية مهارة الاستنباط عبر مستويات التفكير الهندسي كأحد مهارات التفكير الهندسي.

- التدريس باستخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية يقوم علي التفاعل بين المعلم والتلاميذ داخل الفصل حيث يتم إشراك التلاميذ أثناء عرض الدرس وإعطائهم دوراً أكثر إيجابية، وذلك من خلال قيام التلاميذ بأداء الأنشطة المختلفة بتوجيه من المعلم وما يليها من حوار ومناقشة بين التلاميذ وبعضهم، وبينهم وبين المعلم، مما كان له أثر كبير في تنمية مهارات التفكير الهندسي لديهم.
- استخدام استراتيجيات تدريسية مختلفة بجانب الخرائط الذهنية الإلكترونية ومنها التعلم التعاوني في أثناء القيام بالأنشطة الجماعية أدي إلي التعاون بين التلاميذ في كتابة خطوات الحل وترتيبها بشكل منطقي، والتأكد من سلامة المصطلحات والرموز المستخدمة، وتلخيص الأفكار ومناقشتها مع المجموعات الآخري، أدي إلي تنمية مهارات التفكير الهندسي لديهم.

وتتفق هذه النتائج مع نتائج العديد من الدراسات السابقة التي استخدمت استراتيجية الخرائط الذهنية الإلكترونية من أجل تنمية العديد من المتغيرات في مادة الرياضيات، ومن بين تلك الدراسات: **(ابتسام عبدالفتاح(٢٠١٦)، شيماء حسن(٢٠١٣)، أحمد خطاب(٢٠١٣)، إبراهيم الغامدي(٢٠١٣))**.

كما أنها تتفق مع العديد من الدراسات السابقة التي استخدمت مداخل وبرامج ونماذج واستراتيجيات تدريسية حديثة لتنمية مهارات التفكير الهندسي، ومن بين تلك الدراسات: **(حماده الحسيني(٢٠٢١)، نجلاء محمود(٢٠١٤)، بدر السنكري(٢٠٠٣))**.

توصيات البحث

في ضوء ما أسفر عنه البحث الحالي من نتائج، فإن الباحثة تقدم التوصيات الآتية:

١- إعادة النظر في مقررات الهندسة في جميع المراحل التعليمية وإعادة بنائها وتنظيمها في تتابع طبقاً لمهارات التفكير الهندسي.

٢- توظيف استراتيجيات التعلم الحديثة في التدريس للتقليل من جمود المادة العلمية خاصة في مقرر الرياضيات، وكذلك للمساعدة في تنمية مهارات التفكير العليا.

٣- الاستفادة من استخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية في تدريس مقرر الهندسة في تنمية مهارات التفكير الهندسي المختلفة لتلاميذ جميع المراحل الدراسية بدلاً من التعليم التقليدي.

٤- ضرورة الاهتمام بدمج استراتيجية الخرائط الذهنية الإلكترونية في إعداد معلمي الرياضيات بكلية التربية، علي أن يتم تدريب الطلاب المعلمين علي كيفية تنمية مهارات التفكير لدي التلاميذ في مرحلة التعليم الأساسي.

٥- تدريب المعلمين علي استخدام استراتيجية الخرائط الذهنية الإلكترونية داخل الفصول وتفعيلها بشكل مناسب لعمر التلاميذ.

٦- عقد دورات تدريبية للعاملين في مراكز البحوث التربوية ولمخططي المناهج في مجال الرياضيات لتدريبهم علي كيفية بناء محتوي الهندسة لجميع المراحل التعليمية في ضوء الخرائط الذهنية الالكترونية، وكيفية وضع الاسئلة في تسلسل طبقاً لطبيعة الخرائط الذهنية الإلكترونية.

٧- الاستفادة من دليل المعلم وكراسة الأنشطة المعدين وفقاً لاستراتيجية في مجال تدريس الرياضيات في تنمية مهارات التفكير الهندسي .

٨- الاهتمام بتوفير الوسائل التعليمية والخامات اللازمة لإعداد الأنشطة المختلفة الخاصة بتدريس مادة الهندسة لأن التلميذ لا يمكن استيعاب مادة الهندسة بدون وسائل تعليمية وأنشطة عملية يقوم بها التلميذ، ولا يكتمل تطبيق الخرائط الذهنية الإلكترونية بدون تلك الأدوات والأجهزة.

٩- تغيير نمط الامتحانات وأساليب التقويم بحيث لا تقتصر علي قياس النواحي المعرفية التحصيلية فحسب، بل تركز علي قدرات التلاميذ في مهارات التفكير العليا.

مقترحات ببحوث ودراسات مستقبلية

امتداداً للبحث الحالي تقترح الباحثة دراسات وبحوث آخري منها:

١- إجراء بحوث مماثلة علي مراحل دراسية آخري وعلي كلا الجنسين لمعرفة أثر استخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية في التدريس وفي متغيرات آخري مثل البرهان الهندسي والاتجاه نحو الهندسة ولاختزال القلق نحو مادة الرياضيات وهكذا.

٢- إجراء دراسة مقارنة بين الخرائط الذهنية الإلكترونية واستراتيجية تدريسية آخري، للتأكد من أثرها في تنمية مهارات التفكير الهندسي.

٣- دراسة العلاقة بين مهارات التفكير الهندسي ومتغيرات آخري مثل: الاتجاه نحو الرياضيات، القوة الرياضية، الفهم العميق وتنمية التفكير المستقبلي.

٤- دراسة صعوبات التمكن من مهارات التفكير الهندسي لدي التلاميذ في المراحل التعليمية المختلفة.

٥- اقتراح برنامج تدريبي لتنمية مهارات معلمي وزارة التربية والتعليم علي كيفية التدريس باستخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية لتلاميذ المراحل التعليمية المختلفة.

٦- إجراء دراسات تقويمية لمناهج الرياضيات بالمراحل التعليمية المختلفة لمعرفة مدي مراعاتها للاستراتيجيات الحديثة في المناهج التعليمية كاستراتيجية الخرائط الذهنية الإلكترونية.

مراجع البحث

أولاً: المراجع العربية

ابتسام عز الدين عبدالفتاح. (٢٠١٦). فاعلية استخدام استراتيجية الخرائط الذهنية لتدريس الرياضيات في تنمية مهارات التفكير المتشعب لدي تلاميذ المرحلة الإبتدئية. مجلة تربويات الرياضيات، مجلد١٩. العدد١٢. ١٤٧-١٩٣.

إبراهيم محمد الغامدي. (٢٠١٣). فاعلية استراتيجية الخرائط الذهنية في تنمية الحس العددي والتحصيل الرياضي لدي تلاميذ الصف السادس الإبتدائي. مجلة تربويات الرياضيات. المجلد١٦. إبريل. الجزء١. ١٠٥-١٧٩.

أحمد بن جميل القرشي. (٢٠١٠). مستوي التفكير الهندسي لدي طلاب الرياضيات بجامعة أم القري.

أحمد علي خطاب. (٢٠١٣). فاعلية برنامج تدريبي مقترح قائم علي الخرائط الذهنية الإلكترونية في تنمية الترابطات الرياضية والتفكير البصري لدي الطلاب المعلمين شعبة الرياضيات.(دراسات في المناهج وطرق التدريس). عدد١٩٥. ٥٦-١٠٤.

اسماعيل صالح الفرا. (٢٠٠٧). مهارات قراءة الصورة لدي الأطفال بوصفها وسيلة تعليمية تعلمية. (دراسة ميدانية). المؤتمر العلمي الدولي الثاني عشر لكلية الآداب والفنون (ثقافة الصورة). جامعة فلادلفيا. ٢٤-٢٦ نيسان.

إفتكار عبدالله الإبراهيم. (٢٠١٦). أثر استخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية في التحصيل النحوي وتنمية مهارات التفكير الاستدلالي لدي طالبات جامعة المجمعة فرع الزلفي في المملكة العربية السعودية. المجلة التربوية. جامعة سوهاج. عدد٤٥. ٤٣-٧٢.

أيمن مصطفي عبدالقادر. (٢٠١٨). فاعلية تدريس الرياضيات باستخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية في تنمية مهارات التفكير البصري والتواصل الرياضي لدي طلاب الصف الأول المتوسط. مجلة تربويات الرياضيات. مجلد٢١. العدد٩.

بدر محمد السنكري. (٢٠٠٣). أثر نموذج فان هيل في تنمية مهارات التفكير الهندسي والاحتفاظ بها لدي طلاب الصف التاسع الأساسي بغزة. [رسالة ماجستيرغير منشورة]. الجامعة الإسلامية. غزة. فلسطين.

توني بوزان، وباري بوزان. (٢٠٠٦). خريطة العقل. الرياض: ترجمة مكتبة جرير.

حماده محمد الحسيني. (٢٠٢١). فاعلية منهج تكاملي في الهندسة التطبيقية لتنمية مهارات التفكير الهندسي ومهارات حل المشكلات لدي طلاب المرحلة الثانوية. (المركز العربي للتعليم والتنمية). مجلد٢٨. عدد١٣٢.

رباب إبراهيم الطنه. (٢٠٠٨). تحليل محتوي منهاج الرياضيات للصف الثامن الأساسي في ضوء مستويات التفكير الهندسي لفان هايل. [رسالة ماجستير]. الجامعة الإسلامية بغزة.

ردمان محمد سعيد. (٢٠٠٧). مدي اتساق محتوي الهندسة في كتب الرياضيات للصفوف من ٧-٩ في الجمهورية اليمنية مع الأسس التعليمية لنظرية فان هيل للتفكير الهندسي. مجلة العلوم التربوية والنفسية، مجلد٨. العدد٣. سبتمبر.

زيد سليمان العدوان، ومحمد فؤاد الحوامدة. (٢٠١١). "تصميم التدريس". الأردن: علم الكتب الحديث.

ساهر ماجد فياض. (٢٠١٥). أثر توظيف استراتيجيتي المحطات العلمية والخرائط الذهنية في تنمية المفاهيم الفيزيائية ومهارات التفكير البصري في مادة العلوم لدي طلبة الصف الرابع الأساسي بغزة. [رسالة ماجستير غير منشورة]. الجامعة الإسلامية بغزة.

السعيد السعيد عبدالرازق. (٢٠١٢). الخرائط الذهنية الإلكترونية التعليمية. مجلة التعليم الإلكتروني، متاح علي الموقع: http/ emag. Mans. Edu. Eg

شيماء محمد حسن. (٢٠١٣). فاعلية الخرائط الذهنية الإلكترونية في تنمية التفكير المنظومي ومهارات اتخاذ القرار لدي تلاميذ المرحلة الإعدادية. مجلة تربويات الرياضيات. المجلد١٦. الجزء٢. إبريل. ٣١-٨٤.

الصافي يوسف الجهمي. (٢٠١٦). فاعلية استخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية في تنمية التفكير الإبداعي والتحصيل الدراسي لدي طلاب الصف الثاني الثانوي الصناعي. مجلة كلية التربية، جامعة أسيوط. مجلد٣٢. عدد٤. ٢٥٥-٢٨٩.

صباح عبدالله السيد. (٢٠١٨). أثر برنامج قائم علي الدمج بين قبعات التفكير الست والخرائط الذهنية الإلكترونية في تدريس الرياضيات علي تنمية التحصيل ومهارات اتخاذ القرار لدي تلاميذ المرحلة الإعدادية. مجلة العلوم التربوية. مجلد٢٦. عدد٢. ٣١-٧٦.

عبدالجواد محمد عبدالحميد. (٢٠١٠). مستويات التفكير الهندسي وعلاقتها بالاتجاه نحو الرياضيات والتحصيل في مادة الهندسة لدي تلاميذ المرحلة الإعدادية. مجلة كلية التربية بالمنصورة. عدد٧٤. الجزء١. ٢٢٠-٢٥١.

عبدالسلام جودت جاسم، وميس عريبي هلال.(٢٠١٥). فاعلية استراتيجيتي الخريطة الذهنية والتساؤل الذاتي في تحصيل طالبات الصف الخامس الأدبي في مادة تاريخ أوروبا وأمريكا الحديث والمعاصر. مجلة كلية التربية الأساسية للعلوم التربوية والإنسانية. جامعة بابل. العدد١٩.

علي بن أحمد الشاردي، وعبدالله بن خليفه العديل. (٢٠١٨). أثر نمط الخرائط الذهنية الإلكترونية علي التحصيل في الأداء المهاري في مادة الحاسب الآلي لدي طلاب المرحلة المتوسطة. كلية التربية. جامعة الباحة.

غادة محمد ضهير. (٢٠١٣). توظيف الخرائط الذهنية لتنمية مهارة التفكير المنظومي والتحصيل في التكنولوجيا لدي طالبات الصف التاسع الأساسي. [رسالة ماجستير غير منشورة]. الجامعة الإسلامية بغزة.

فرج إبراهيم أبوشمالة. (٢٠٠٣). فاعلية برنامج مقترح في اكتساب البنية الرياضية لدي طلبة الصف التاسع بمحافظة غزة. [رسالة دكتوراه غير منشورة]. كلية التربية. جامعة عين شمس.

فؤاد سليمان قلادة. (٢٠٠٨). النماذج التدريسية وتفعيل وظائف المخ البشري. الإسكندرية: دار المعرفة الجامعية.

محمد محمد معروف. (٢٠١٩). استخدام الخرائط الذهنية في تدريس الرياضيات لتنمية بعض مهارات التواصل الرياضي لدي تلاميذ المرحلة الإعدادية. [رسالة ماجستير غير منشورة]. كلية التربية. جامعة المنصورة.

مجدي عبدالمجيد خاطر. (٢٠٢١). برنامج قائم علي التمثيلات الرياضياتية لتنمية مهارات التفكير الهندسي والاتجاه نحو الرياضيات لدي تلاميذ المرحلة الإعدادية.

نجلاء محمود أحمد. (٢٠١٤). فعالية استخدام الرحلات المعرفية عبر الويب في تنمية التفكير الهندسي والادراك البصري المكاني لدي طلاب المرحلة الإعدادية.

نوال عبدالفتاح خليل. (٢٠١٤). دليل خرائط العقل وأثرها في تنمية المفاهيم العلمية والتفكير البصري وبعض عادات العقل لدي تلاميذ الصف الرابع الابتدائي في مادة العلوم. مجلة التربية العلمية، مصر. مجلد١٧. العدد١. ١٢٩-١٧٣.

نضال ماجد الديب. (٢٠١٥). فاعلية استخدام استراتيجية (فكر- زاوج- شارك) علي تنمية مهارات التفكير البصري والتواصل الرياضي لدي تلاميذ الصف الثامن الأساسي بغزة. [رسالة ماجستير]. كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة.

وليم تواضروس عبيد، وعزو اسماعيل عفانه. (٢٠٠٣). التفكير والمنهاج المدرسي. ط١. الكويت: مكتبة الفلاح.

المراجع الأجنبية

Aljaser, A. (2017). The Effectiveness of Electronic Mind Maps in Developing Academic Achievement and the Attitude towards learning English among Primary school Students. (ERIC Document No. EJ1164128). International Education studies,Vol. 10. No12. 80-95.

Brinkmann, A. (2013). Mind Mapping as a tool in Mathematics Education. National council of Teachers of Mathematics stable the Mathematics teacher, Vol. 96. No. 2. 96-101.

Meng, Ch. (2009). Enhancing students' geometric thinking through phase-based instruction using geometer's sketchpad. Journal pendidik dan pendidikan, Jil. 24. 89-107.

Mohaidat, M. (2018). The Impact of Electronic Mind Maps on students' Reading Comprehension. (ERIC Document No. EJ1173471). English Language Teaching, Vol. 11. No. 4. 32-42.

Ogunbote, K., & Adesoye, A. (2006). Quality assurance in Nigerian academic libraries networked multimedia services. Journal of library and Information Science, Vol. 3. No. 2. 100-111.

Ruffini, M.F. (2008). Using e-Maps to organize and Navigate Online Content. Educause Quarterly Magazine. Vol. 31. No. 1. 56-61.