فاعلية خرائط التفكير في تدريس الهندسة لتنمية مهارات التفكير البصري لدى طلاب المرحلة الإعدادية

إعداد/
ساره موسى أحمد شرف
المعيدة بقسم المناهج وطرق التدريس تخصص
" مناهج وطرق تدريس رياضيات"

إشراف
أ.د/ محبات محمود حافظ أبو عميرة
أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات
كلية البنات – جامعة عين شمس

د/ محمد أحمد محمد المشد
مدرس المناهج وطرق تدريس الرياضيات
كلية البنات – جامعة عين شمس

١٤٣٧هـ - ٢٠١٦م

فاعلية خرائط التفكير في تدريس الهندسة لتنمية مهارات التفكير البصري لدى طلاب المرحلة الإعدادية

هدف البحث إلى التعرف على فاعلية خرائط التفكير في تدريس الهندسة لتنمية بعض عادات العقل ومهارات التفكير البصري لدى طلاب المرحلة الإعدادية، واستخدمت الباحثة التصميم التجريبي ذو المجموعتين المتكافئتين، وتكونت عينة البحث من (٧٤) طالبة من طالبات الصف الثاني الإعدادي، تم تقسيمها إلى مجموعتين (تجريبية + ضابطة) قوام كل منها (٣٧) طالبة، وتمثلت أدوات البحث في كل من (مقياس عادات العقل – اختبار التفكير البصري) وتطبيقها قبلياً وبعدياً في مادة الهندسة. وقد أظهرت النتائج وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة (٠,٠١) بين متوسط درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لكل من (مقياس عادات العقل – اختبار التفكير البصري)، لصالح المجموعة التجريبية. كما أظهرت النتائج وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة (٠,٠١) بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لكل من (مقياس عادات العقل – اختبار التفكير البصري)، لصالح التطبيق البعدي.

الكلمات المفتاحية: خرائط التفكير – عادات العقل – التفكير البصري.

The effectiveness of thinking maps in teaching Geometry for developing some habits of mind and visual thinking skills for the preparatory stage students.

The research aims to identify The effectiveness of thinking maps in teaching Geometry for developing some habits of mind and visual thinking skills for the preparatory stage students, the researcher used the experimental design, sample research consists of (74) students of second grade students, it has been divided into two groups (experimental + control) strength of each (37 students), and consisted research tools in both (habits of mind scale - visual thinking test) and applied in Geometry. The results showed a statistically significant difference at the level of significance (0.01) between the mean scores of the experimental group and control group student on both (habits of mind scale - visual thinking test) in favor of the experimental group students. And showed a statistically significant difference at the level of significance (0.01) between the mean scores of the experimental group and control group student on both (habits of mind scale - visual thinking test) in favor of the experimental group students.

Key words: Thinking - Habits of Mind - visual thinking maps

مقدمة :

نحن ومازلنا في عصر الصورة بأبعادها المتنوعة بدليل أننا لو نظرنا حولنا لوجدنا الصورة في كل شيء تقريباً؛ في التربية والتعليم، وسائل الإعلام، التسويق، النشرات الإخبارية التي يتابعا الناس ليلاً ونهاراً، أفلام السينما، المسرح، التليفزيون، وألعاب الفيديو مما يدل على هيمنة الصورة على حياة الإنسان، وكلما كانت الرياضيات قادرة على التعبير بالصورة كلما كان ذلك أفضل للمتعلم خلال مراحل تعليمه خصوصاً أن الرياضيات تحتوي على مواقف (مشاهد) رياضية تستدعي تصورها والتبصر بها، وهذا بالطبع يتطلب تفكيراً بصرياً من قبل المتعلم.

إن مصطلح التفكير البصري "Visual Thinking" مألوف لنا من خلال الإستعمال الشائع لشكل ومعالجة الصور العقلية في حياتنا اليومية، وبالتالي فهو ضروري للتفكير الاستدلالي المكاني وحل المشكلات، ويتمثل ذلك في قدرة الأفراد على استخدام معاني محسوسة وواقعية لتوضيح الصور المجردة، وهذا الأمر يستلزم صور تشكيلية بسيطة باستخدام الورقة والقلم، أو عقلياً للبحث واكتشاف واستيعاب المفاهيم والحقائق والأفكار (Mcloughlin&,Krakwski,2001 , 125) .

والتفكير البصري كمفهوم يقوم على مجموعة من المعارف والمعلومات التي تم استعارتها من الفن والفلسفة، وعلوم اللغة، وعلم النفس المعرفي، وعلوم وأبحاث الاتصال، ونظرية الصورة الذهنية Imagery Theory وكل هذه المجالات قد ساهمت بشكل او بآخر في تنميته.(محمد حماده، ٢٠٠٩، ٢٦)

هذا ويعتمد التفكير البصري على قدرة الأفراد على القيام بعمليات التمثيل والتخيل والابتكار، والذي يسهم بشكل فعال في تكوين الإنسان القادر على التعامل الايجابي مع بيئته، وابتكار الحلول المناسبة للتغلب عليها وحلها.

وتتمثل أهمية تنمية التفكير البصري لدى المتعلمين كما حددها كل من (منال سطوحي، ٢٠١١، ١١٠)(عيد عثمان، ٢٠١١، ١٢) فيما يلي:-

- زيادة قدرة المتعلم على إدراك العلاقات بين المفاهيم المتعددة والربط بين العناصر والموضوعات المختلفة.
- زيادة قدرة المتعلم على التحليل والمقارنة بين عناصر الموضوعات.
- زيادة التفاعل والنشاط أثناء عملية التعلم.
- التوصل إلى أفضل الأساليب للتواصل مع الآخرين وتبادل الأفكار.
- زيادة التحصيل.
- التمكن من التعامل مع المشكلات الطارئة وحلها.

وهناك العديد من الدراسات التي أكدت على أهمية تنمية التفكير البصري بمهاراته المختلفة لدى المتعلمين؛ أمثال دراسة (أحمد خطاب، ٢٠١٣) ،(منال سطوحي، ٢٠١١)، (محمد عمار، ٢٠٠٩)، (Les,2008) ، (محمد حمادة، ٢٠٠٨) ،، (حسن ربحي، ٢٠٠٦) ، (خالد العرجه، ٢٠٠٤)، (David,1996) ، (Linda,2002) ،(عزو عفانة، ٢٠٠١) ،(Russell, 1997)، حيث أكدت جميعها على أهمية التفكير البصري كنوع من أنواع التفكير، وضرورة إكساب المتعلم مهارات التفكير البصري من خلال تدريس المواد التعليمية المختلفة.

تشهد عملية التدريس في جميع مستوياتها اهتمام العديد من الدول العربية والعالمية لاكتشاف وتجريب طرق تدريس حديثة تساعد على الانتقال من الطرق التقليدية إلى طرق تتلائم مع عقل الإنسان وكيفية عمله؛ للوصول بالمتعلم لأعلى مستوى من الكفاءة والفاعلية في الأداء(ثناء حسن،٢٠٠٩، ١١١).

واستجابة لذلك؛ ظهر في الآونة الأخيرة العديد من الطرق والأدوات والاستراتيجيات الحديثة التي تهدف إلى تنمية التفكير بأنماطه المختلفة في إطار محتوى المادة الدراسية ومنها: خرائط التفكير التي تتكون من ثماني أشكال من الخرائط كأدوات بصرية، ترتكز على مهارات أساسية بحيث يستند كل شكل من أشكال الخرائط على مهارة فكرية أساسية، والتي يمكن للمعلم والمتعلم استخدامها كأدوات لتعليم وتعلم محتوى المادة الدراسية، وقد صممت هذه الخرائط لتساعد المتعلمين في توليد وتنظيم أفكارهم مما يؤدي إلى تحسين تفكيرهم وقدرتهم على حل المشكلات والقراءة والكتابة (Hyerle,1996,85-86).

وهي أكثر من مجرد أشكال تنظيمية، وتتسم بالمرونة والفاعلية، وتشجع على التعلم مدى الحياة، ويمكن استخدامها من مرحلة ما قبل الروضة وحتى مرحلة ما بعد التخرج.(Hyerle,2004,1)، وتتمثل أشكال خرائط التفكير الثمانية كما حددها هيرل في خريطة الدائرة - خريطة الشجرة - خريطة الفقاعة - خريطة الفقاعة المزدوجة - خريطة التدفق (التتابع) - خريطة التدفق المتعدد - خريطة الدعامة (التحليل) - خريطة القنطرة (الجسر).(Hyerle,2000)

وتذكر (تغريد عمران،٢٠٠٣، ٣٩) أن خرائط التفكير يمكن الاستعانة بها في:

- تنويع عملية التدريس.
- مساعدة الطلاب على تنظيم أفكارهم.
- مساعدة الطلاب على تنمية مهارات التفكير.
- استدعاء تعلم سابق، وربطه بالتعلم الجديد.
- تقييم نواتج التعلم لدى الطلاب.

وهناك العديد من الدراسات التي أكدت على فاعلية استخدام خرائط التفكير في التدريس، وأهميتها في تنمية العديد من عادات العقل ومهارات التفكير بأنواعها المختلفة؛ أمثال دراسة (محمد أبو سكران،٢٠١٢) ،(حسين علي، ٢٠١٢)، (مكة البنا، ٢٠١٢)، (محمد موسى، ٢٠١١) ، (خالد الباز، ٢٠٠٧) ،(Holzman,2004)، (Innovative,2001)، (Madiri, 2008) ، وقد أكدت هذه الدراسات جميعها على فاعلية خرائط التفكير في تنمية أنواع مختلفة من التفكير ، وذلك من خلال تدريس المواد التعليمية المختلفة.

مشكلة البحث:

أولاً: الإحساس بالمشكلة:

نبع الشعور بمشكلة البحث الحالي من خلال الآتي:-

١- اطلاع الباحثة على ما أوصت به الدراسات السابقة والمجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM)، والسابق ذكرها بضرورة الاهتمام بتنمية التفكير البصري في الرياضيات أمثال دراسة (أحمد خطاب، ٢٠١٣) ،(منال سطوحي، ٢٠١١)، (محمد عمار، ٢٠٠٩)، (Les,2008) ، (محمد حمادة، ٢٠٠٨) ، (حسن ربحى، ٢٠٠٦) ، (خالد العرجه، ٢٠٠٤)، (David,1996) ، (Linda,2002) ،(عزو عفانة، ٢٠٠١) ،(Russell, 1997).

٢- أشارت بعض الدراسات إلى فاعلية استخدام خرائط التفكير في تنمية متغيرات تابعة مختلفة أمثال دراسة (نوال خليل، ٢٠١٤)، (محمد أبو سكران،٢٠١٢) ،(حسين علي، ٢٠١٢)، (مكة البنا، ٢٠١٢)، (محمد موسى، ٢٠١١)،(Holzman,2004)، (Innovative,2001) ، ،(Madiri, 2008) .

٣- إجراء مقابلات شخصية مفتوحة مع مجموعة من معلمي الرياضيات بلغ عددهم (١٥) معلماً من معلمي المرحلة الإعدادية ببعض المدارس الإعدادية، وهذه المدارس هي (مدرسة ماجدة الصيرفي الإعدادية بنات – مدرسة عبد الهادي السقا الإعدادية بنين – مدرسة نكلا العنب الإعدادية المشتركة) التابعين لإدارة إيتاي البارود التعليمية بمحافظة البحيرة، وتم طرح مجموعة من الأسئلة على هؤلاء المعلمين ومناقشتهم فيها، وكانت هذه الأسئلة تدور حول:

- كيفية تصميم وعرض محتوى منهج الرياضيات في ضوء بعض الأشكال و الخرائط البصرية، والتي تساعد في تنظيم عرض المحتوى وتسهل عملية تدريسه.
- مدى إسهام المحتوى في تنمية مهارات التفكير البصري المختلفة لدى الطلاب.
- مدى استخدام المعلمين أساليب وطرق التدريس المختلفة في تدريس الرياضيات، خاصة مقررات الهندسة.
- مدى استخدام المعلمين للتمارين والأنشطة والتدريبات الهندسية المختلفة التي تثير تفكير الطلاب وتجعلهم يتوصلون إلى أكثر من حل للتمرين الهندسي الواحد.
- مدي استخدامهم للأدوات والوسائل البصرية أثناء تدريس الهندسة.

وقد تم التوصل من خلال إجابات المعلمين ومناقشتهم إلى النتائج التالية:

- معاناة المعلمين (عينة البحث) من طريقة عرض وتنظيم محتوى مقرر الهندسة المفتقر إلى النماذج والأدوات البصرية التي تساعد في تنظيمه والتي تثير عقول الطلاب بالمثيرات البصرية مما يساهم في تنمية التفكير البصري عادات العقل في الرياضيات.

- استخدام المعلمون لطرق واستراتيجيات تدريس تقليدية تعتمد على الإلقاء والتلقين في تدريس المقررات الهندسية..
- استخدام بعض المعلمين لطرق تدريس مثل التعلم التعاوني والمناقشة، والإكتشاف، وأشاروا إلى معرفتهم بما يسمى الخرائط الذهنية معتقدين أنها مرادفاً لخرائط التفكير وخرائط المفاهيم ، لكنهم لايدركون كيفية استخدامها وتوظيفها في التدريس.
- عدم استخدامهم للأدوات والوسائل البصرية أثناء تدريس موضوعات الهندسة بل يكتفون برسم الشكل الهندسي الذي يعبر عن الصيغة اللفظية للمسألة أو التمرين الهندسين مستعينين ببعض الأدوات الهندسية.

٤- الإطلاع على دفاتر تحضير نفس المعلمين في مادة الرياضيات خاصة الهندسة. وقد لاحظت الباحثة تناول المعلمين لطرق واستراتيجيات تدريس مثل العصف الذهني/ التعلم التعاوني/ الاكتشاف /المناقشة كعنصر من عناصر تحضيرهم للدرس، لكنها لم توظف بالشكل الصحيح والكافِ ضمن الخطوات الإجرائية المتبعة في عرض الدرس.

كما تم ملاحظة استخدام المعلمين لأساليب تقويم تقليدية وغير متنوعة تعتمد على طرح عدد من الأسئلة المباشرة الخاصة بالدرس على الطلاب وتقويمهم من خلال الإجابة عليها.

وأيضاً الأمثلة المحلولة الموضوعة والتمارين وأسئلة التقويم، مكتوبة بشكل روتيني وتقليدي وتكاد تكون موحدة في جميع دفاتر التحضير التي تم الإطلاع عليها، كما أن الحلول الموضوعة ما هي إلا نسخ كربونية من بعضها البعض، وهذا يشير إلى عدم تقديم حلول جديدة وافية ومتنوعة للتمرين الهندسي الواحد ، وعدم إعمال العقل من أجل تقديم أسئلة وتمارين للطلاب تتطلب أكثر من طريقة للحل ووضع خطة مناسبة للحل، أو تقديم أسئلة تبريرية تتطلب تبريراً للإجابة من الطالب. مما يدل عل أن آليات التدريس المتبعة لا زالت تقليدية.

٥- الإطلاع على نتائج الاختبارات النهائية للطلاب في مقرر الهندسة بالفصل الدراسي الثاني ، وقد تبين أنها تقيس فقط مستويات التحصيل المعرفي لدى الطلاب، وإن وجدت بعض المسائل الموضوعة لقياس مهارات التفكير البصري إلا أنه كان هناك قصور في إجابات الطلاب ومدى إدراكهم للعلاقات الهندسية البصرية الموجودة داخل المسالة وافتقارهم لعمليات الوصف والتحليل والتصنيف ، وهذا يشير إلى أن تلك الإختبارات لا تقيس أنواع التفكير خاصة التفكير البصري.

ثانياً: مشكلة البحث وأسئلته :

في ضوء ماسبق؛ يتضح أن مشكلة البحث تتلخص في ضعف مهارات التفكير البصري لدى طلاب المرحلة الإعدادية في مقرر الهندسة.

وللتصدي لهذه المشكلة؛ يحاول البحث الحالي الإجابة عن السؤال الرئيس التالي:

"ما فاعلية استخدام خرائط التفكير في تنمية مهارات التفكير البصري من خلال تدريس الهندسة لدى طلاب المرحلة الإعدادية؟ ".

ويتفرع من هذا السؤال الرئيس الأسئلة الفرعية التالية:

١- ما مهارات التفكير البصري الرياضي المراد تنميتها لدى طلاب المرحلة الإعدادية في مقرر الهندسة؟
٢- ما صورة وحدة الهندسة للصف الثاني الإعدادي وفقاً لخرائط التفكير؟
٣- ما فاعلية استخدام خرائط التفكير في تنمية مهارات التفكير البصري لدى طلاب المرحلة الإعدادية من خلال تدريس مقرر الهندسة؟

فروض البحث:

١- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار التفكير البصري ، لصالح المجموعة التجريبية.
٢- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق القبلية والبعدي لاختبار التفكير البصري ، لصالح التطبيق البعدي.

أهمية البحث :

١- تقديم إطار نظرى عن خرائط التفكير كطريقة حديثة فى التدريس تعالج نواحى القصور الموجودة فى الطريقة التقليدية وتطبيقاتها فى الحياة العملية .

٢- مسايرة الإتجاهات الحديثة فى تعليم وتعلم الرياضيات من خلال تقديم طريقة حديثة فى تدريس الرياضيات بصفة عامة والهندسة بصفة خاصة والتي تدعوا إلى تفعيل الدور الإيجابى للمتعلم .
٣- توجيه أنظار المعلمين بصفة عامة ومعلمى الرياضيات بصفة خاصة لإستخدام نماذج وطرق حديثة فى التدريس تراعى الجانب العقلى والمهارى والوجدانى لى الطلاب .
٤- مساعده واضعى المناهج فى إعداد وتطوير بعض الوحدات فى ضوء إستخدام خرائط التفكير .
٥- إعداد دليل للمعلم لتدريس بعض وحدات مقرر الهندسة فى ضوء خرائط التفكير .
٦- تنمية مهارات التفكير البصرى والتى كثيراً ما نفتقدها .

منهج البحث :

تم إجراء هذا البحث وفقاً لمنهجين هما:

١- **المنهج الوصفى التحليلى :** وذلك فيما يتعلق بمراجعة الأدبيات والدراسات التربوية السابقة التى تناولت متغيرات البحث الحالى (خرائط التفكير – التفكير البصرى) ، وتحليل محتوى الوحدة المختارة، وإعداد دليل للمعلم وفقا لخرائط التفكير .
٢- **المنهج شبة التجريبى :** وذلك فيما يتعلق بتجربة البحث والتى سوف تعتمد على الإستعانة بتصميم المجموعتين المتكافئتين (التجريبية والضابطة) .

حدود البحث:

١- مجموعة من طلاب الصف الثاني الإعدادي بمدرسة "ماجدة الصيرفي الإعدادية بنات" بمحافظة البحيرة.
٢- وحدة "التشابه وعكس نظرية فيثاغورث ونظرية إقليدس" بمادة الرياضيات للصف الثاني الإعدادي - الفصل الدراسي الثاني - بالعام الدراسي ٢٠١٥/٢٠١٦.
٣- قياس فاعلية خرائط التفكير فى تنمية بعض مهارات التفكير البصري وهي: الملاحظة والوصف – التحليل وإدراك العلاقات – التفسير - الاستنتاج .

أدوات البحث :

أولاً : أدوات التجريب وتشمل : دليل المعلم - كتاب الطالب وفقاً لخرائط التفكير.
ثانياً : أدوات القياس وتشمل : اختبار التفكير البصري .

إجراءات البحث :

١- الإطلاع على الأدبيات والدراسات السابقة الخاصة بخرائط التفكير والتفكير البصرى من أجل تكوين إطار نظري شامل لمتغيرات البحث الحالي.
٢- اختيار وحدة الهندسة بمادة الرياضيات المقررة على طلاب الصف الثاني الإعدادى وهى وحدة (التشابه وعكس نظرية فيثاغورث ونظرية إقليدس) وتحليل محتواها.
٣- إعداد دليل المعلم وفقاً لخرائط التفكير .
٤- إعداد كتاب الطالب وفقا لخرائط التفكير .
٥- إعداد اختبار التفكير البصرى والتحقق من صدقه وثباته .
٦- تطبيق أدوات القياس قبلياً على المجموعتين التجريبية والضابطة .
٧- تدريس الوحدة المختارة لطلاب المجموعتين التجريبية باستخدام خرائط التفكير، وتدريس نفس الوحدة لطلاب المجموعة الضابطة باستخدام الطريقة المعتادة .
٨- تطبيق أدوات القياس بعدياً على المجموعتين التجريبية والضابطة .
٩- رصد النتائج والبيانات وتحليلها وتفسيرها، وإجراء المعالجة الإحصائية لها فى ضوء فروض البحث وأسئلته.

مصطلحات البحث:

*** خرائط التفكيرThinking Map:**

وتعرفه الباحثة إجرائياً بأنه " إحدى أدوات التفكير البصري التي تحتوي على ثمانية أشكال بصرية؛ بحيث يعتمد كل شكل من هذه الأشكال على مهارة من مهارات التفكير الأساسية والتي تستخدم كأداة تعليمية تساعد في تنظيم المعلومات الرياضية داخل البنية المعرفية للطالب، مما يحقق الفهم العميق وتوليد أكبر عدد ممكن من

الأفكار الهندسية والعلاقات البصرية في مجال تعليم وتعلم الهندسة. كما تستخدم في تنمية بعض عادات العقل ومهارات التفكير البصري في الهندسة لدى طلاب المرحلة الإعدادية ".

*** التفكير البصري Visual Thinking:**

وتعرفه الباحثة إجرائياً بأنه " نمط من أنماط التفكير؛ يتضمن قدرة الطالب على: ملاحظة الشكل الهندسى بصرياً ، ووصفه، وتحليله من خلال تجزئة مكونات الأساسية (الرموز – الأفكار – المصطلحات – العلاقات) الهندسية بغرض إكتشاف علاقات جديدة سواء كانت نظريات / نتائج / قواعد هندسية ، وتحديد خصائص تلك العلاقات ، وتفسيرها، بالإضافة إلى قدرة الطالب على التوصل إلى برهان صحة نظرية أو نتيجة أو علاقة هندسية ما، ومن ثم التوصل إلى استنتاج رياضي منطقي".

الإطار النظري

يتضمن الإطار النظري للبحث الحالي المحاور التالية:

- التفكير البصري.
- خرائط التفكير.

المحور الأول : التفكير البصري:

يُعتبر التفكير البصري أحد أشكال مستويات التفكير العليا، حيث يمكّن المتعلم من الرؤية المستقبلية الشاملة لموضوع الدراسة دون فقد أي جزء من جزئياته، بمعنى أن المتعلم ينظر إلى الشيء بمنظور بصري يمكنه من إعمال الفكر والذاكرة الضروريين للتسجيل والترتيب والمقارنة، بالإضافة إلى إعمال حاسة البصر؛ حيث أن عملية التدريب مهمة لحاسة البصر، وذلك لتنمية القدرة على الرؤية(Hyrele,2000a,116).

مفهوم التفكير البصري"Visual Thinking":

وقد تعددت وتنوعت تعريفات التفكير البصري في مختلف المجالات العلمية والتربوية نذكر منها:-

* نمط من أنماط التفكير؛ ينشأ نتيجة إستثارة العقل بمثيرات بصرية مما يترتب عليه إدراك علاقة أو أكثر تساعد في حل مشكلة ما أو الإقتراب من الحل(مديحة حسن،٢٠٠٤، ٣٣).

* عملية تحدث داخل عقل الطالب، وتقوم بمعالجة المعلومات والخبرات الحسية البصرية التي يتعرض لها، ويُستدل عليه من خلال سلوك ينتج عنه حل مشكلة ما أو الإتجاه نحو الحل(محمد عبد المعبود،٢٠٠٥، ٢٦-٢٧).

* قدرة عقلية مرتبطة بصورة مباشرة بالجوانب الحسية البصرية، حيث يحدث هذا النوع عندما يكون هناك تنسيق متبادل بين ما يراه المتعلم من أشكال ورسومات وعلاقات وما يحدث من ربط ونتاجات عقلية معتمدة على الرؤية والرسم المعروض(عزو عفانة، ٢٠٠١، ٩).

* قدرة الفرد على تكوين صور عقلية مجردة والإحتفاظ بها ونقلها(Connoly, 2007, 7).

وعلى غرار هذه التعريفات، يمكن تعريف التفكير البصري على أنه" **نمط من أنماط التفكير؛ يتضمن قدرة الطالب على: ملاحظة الشكل الهندسى بصرياً ، ووصفه، وتحليله من خلال تجزئة مكونات الأساسية (الرموز – الأفكار – المصطلحات – العلاقات) الهندسية بغرض إكتشاف علاقات جديدة سواء كانت نظريات / نتائج / قواعد هندسية ، وتحديد خصائص تلك العلاقات ، وتفسيرها، بالإضافة إلى قدرة الطالب على التوصل إلى برهان صحة نظرية أو نتيجة أو علاقة هندسية ما، ومن ثم التوصل إلى استنتاج رياضي منطقي".**

مميزات التفكير البصري: (حسن مهدي، ٢٠٠٦، ٢٧)

- يدعم طرق جديدة لتبادل الأفكار.
- يُسهل من إدارة الموقف التعليمي.
- يعمق التفكير ويساعد في بناء منظورات جديدة.
- ينمي مهارات حل المشكلات لدى الطلاب.

أهمية التفكير البصري:

للتفكير البصري أهمية كبيرة بالنسبة للطلاب لا تقل في أهميتها عن أنماط التفكير الأخرى، يمكن تلخيصها كما يلي ♥:

- تنمية مهارات التفكير العليا لدى الطلاب.
- زيادة القدرة على إدراك العلاقات بين المفاهيم المتعدد، واكتشاف علاقات جديدة .
- زيادة القدرة على الربط بين العناصر والموضوعات المختلفة.
- زيادة القدرة على التحليل والمقارنة بين عناصر الموضوعات.
- زيادة التعامل الإيجابي مع المشكلات المطروحة.
- زيادة الشعور بالثقة بالنفس والقدرة على تحمل المسئولية.
- يُفيد في دراسة مادة الرياضيات وخاصة الهندسة.
- زيادة القدرة على الإبداع في النواحي الفنية والطبيعية والشخصية؛ لأنه يساعدهم في التعبير عن ذاتهم وشعورهم وأحاسيسهم.
- زيادة القدرة على تذكر المعلومات واستبقائها لفترة طويلة.
- زيادة القدرات العقلية؛ حيث يفتح الطريق لممارسة الأنواع المختلفة من التفكير مثل التفكير الناقد والتفكير الإبتكاري.
- زيادة إمكانية التفكير في زوايا واتجاهات ووجهات نظر متعددة ومتنوعة تتكامل فيما بينها لتكوين رؤية ذاتية شاملة لكل عناصر الموقف.
- زيادة القدرة على تنمية شبكة عصبية بالدماغ، تجعل الدماغ يتعرف ويبني المعرفة بصورة مستمرة.
- تحقيق التفاعل والاتصال بين الطلاب.
- مساعدة فريق العمل بين الطلاب على الإنتاج بشكل أفضل وأسرع . جماعي.
- المساهمة في تبادل الأفكار بين الطلاب.
- تشجيع التفكير الشامل والمستمر والواضح.
- زيادة القدرة على إنجاز المهام المطلوبة من الطلاب.
- تنمية التفكير الإستدلالي المكاني وحل المشكلات، من خلال القدرة على استخدام معاني ملموسة وواقعية لتوضيح الصور المجردة.

عمليات التفكير البصري Visual Thinking Operation:

يعتمد التفكير البصري على خمسة عمليات عقلية متداخلة حددها ريسفيك (Rusevic,1997,2869) هي: **(الذاكرة البصرية - التدوير العقلي - النمط البصري - الاستدلال البصري - الاستراتيجية البصرية)**، بينما يري بلوف (Plough,2010,34) أن التفكير البصري قائم على مجموعة من العمليات العقلية هي: **(التضمين - المزاوجة- التصنيف- الاستقراء البصري- اكتشاف التشابهات البصرية المكانية- الدوران في المستوى- الدوران في الفراغ).**

من خلال ما سبق، يتبين لنا العمليات العقلية المختلفة والمتداخلة التي يعتمد عليها التفكير البصري، وتري الباحثة ضرورة التكامل بين هذه العمليات وتنميتها بشكل فعال لدى طلاب مادة الرياضيات بصفة خاصة، والتي بدورها تسهم في تنمية التفكير البصري بمهاراته المختلفة، وذلك بالاستعانة بالأدوات والأساليب والأنشطة البصرية.

مهارات التفكير البصري:

يكاد يتفق التربويون على تصنيف مهارات التفكير البصري، بل يذهب بعضهم إلى تسميتها قدرات (أبعاد) التفكير البصري أو محاور التفكير البصري أو خطوات التفكير البصري ؛ فقد صنفتها منال سطوحي (٢٠١١، ١٣٩) إلى مهارات (الملاحظة البصرية – المقارنة البصرية – التخيل البصري)، بينما صنفها (عبد الله إبراهيم، ٢٠٠٦، ١١٠)إلى مهارات (التحليل – التركيب – الأدراك – النظرة الشمولية) ، في حين صنف (حسن ربحى، ٢٠٠٦، ٢٥) مهارات التفكير البصري إلى (التعرف على الشكل ووصفه – تحليل الشكل – ربط العلاقات بالشكل – إدراك وتفسير الغموض – استخلاص المعنى) ، وصنفتها مديحة

♥ (منال سطوحي، ٢٠١١، ١١٠)، (محمد عبد المعبود، ٢٠٠٥، ٢٧)، (محمد حماده، ٢٠٠٨، ٢٦)، (محمد بني موسى، ٢٠١١، ٣٠)، (Idon,2003,117)، (Nemirovesky&nobel,1997,99-100)، (Les,2008,245)

حسن (٢٠٠٤، ٢٨) إلى مهارات (المرونة – الطلاقة – السرعة – معالجة التشكيلات البصرية – إدراك العلاقة بين الأشكال)، كما صنفها محمد حماده (٢٠٠٩، ٣٧) إلى مهارات (التوصيف – التفسير – إدراك العلاقات – التمثيل - الاستنتاج)، بنما صنفتها لوريس إيميل (٢٠١٠، ١٧٢) إلى مهارات (التوصيف – التحليل – الربط والتركيب – التفسير واستخلاص المعاني).

وبناءاً على ما سبق؛ فقد وضعت الباحثة تصنيفاً لمهارات التفكير البصري في الرياضيات، يمكن توضيحه من خلال خريطة التدفق كما بالشكل (١).

خريطة تدفق - شكل (١)

ومما يدعم ذلك؛ فقد قامت الباحثة بإعداد قائمة بمهارات التفكير البصري في الهندسة لطلاب الصف الثاني من المرحلة الإعدادية بالفصل الدراسي الثاني ، وقد توصلت من خلال تلك القائمة إلى مجموعة من مهارات التفكير البصري المناسبة لطلاب الصف الثاني الاعدادي، والتي اقتصرت منها على أربع مهارات هي (الملاحظة والوصف- التحليل وادراك العلاقات- التفسير- الاستنتاج).

خصائص الطرق الحديثة في التفكير البصري(Buzan,2000):

١. **أسس بناء الموضوعات:** حيث تسهم هذه الأسس في إيجاد العلاقات بينها مما يمكن من فهمها.
٢. **القابلية للتغير:** وتمثل البيانات التي تكتب على الرسوم أو التي يمكن تلوينها أو وضعها في أشكال أو فئات لتمثيل الأفكار البصرية المتنوعة، كما يمكن إعادة تشكيل الأشكال حسب الموقف التعليمي.
٣. **القابلية للمعالجة:** يمكن أن تكون الأشياء قابلة للتغير، كما يسهم التفكير البصري في إيجاد العلاقات بين الأشياء.
٤. **سهولة الاستخدام:** يساعد التفكير البصري على تصنيف أشياء وسهولة استخدامها، كما يعتمد التفكير البصري على تنوع التقنيات والصور في تمثيل الأفكار باستخدام الكلمات والرموز وتبادل المعلومات بطريقة سريعة ومؤثرة.

وهناك العديد من الدراسات التي أكدت على أهمية تنمية التفكير البصري بمهاراته المختلفة لدى المتعلمين؛ حيث أظهرت نتائج دراسة (تهاني سليمان،٢٠١٤) فاعلية استخدام إستراتيجية شكل البيت الدائري في تدريس العلوم لتنمية التفكير البصري وبقاء أثر التعلم لدي تلاميذ الصف الثاني الإعدادي.

كما كشفت دراسة (أحمد خطاب، ٢٠١٣) عن فاعلية برنامج تدريبي مقترح قائم على الخرائط الذهنية الإلكترونية في تنمية الترابطات الرياضية و التفكير البصري لدى الطلاب المعلمين شعبة الرياضيات.

في حين كشفت دراسة (منال سطوحي، ٢٠١١) عن فاعلية مقرر في الهندسة قائم على التكامل مع التراث الفني والمعماري المصري لتنمية التفكير البصري الهندسي والوعي بهوية الرياضيات المصرية وقيم المواطنة لدى طلاب الصف الأول الإعدادي، وأوصت الدراسة بضرورة الاهتمام بتنمية الوعي والتفكير لدى الطلاب من خلال الرياضيات بتقديم أمثلة غير نمطية، ومثيرات بصرية، ونماذج تعليمية تتيح تعدد الإجابات وتنوعها.

واهتمت دراسة (Les,2008) بالكشف عبر أثر تصميم برمجية وسائط متعددة تربوية علي التفكير البصري لنظام الشكل المتعاطف ،حيث اهتمت الدراسة بالنظام البصري لفهم الشكل الذي يعرض ويتم من خلاله أداء مهام بصرية والتي تشتمل علي العديد من التمارين، وقد أسفرت نتائج الدراسة عن تنمية التفكير البصري من خلال الأنظمة المتعددة الوسائط.

وأوصت دراسة (حسن ربحى، ٢٠٠٦) بالتأكيد على مهارات التفكير بشكل عام وتنمية مهارات التفكير البصري بشكل خاص وتوظيف برامجها في التعليم، وأيضاً الاسترشاد باختبار التفكير البصري عند تقويم الطلبة فيما يتعلق بالتفكير البصري.

كما أوصت دراسة (محمد حمادة، ٢٠٠٨) بالاهتمام بمهارات التفكير البصري في برامج إعداد معلمي الرياضيات قبل وأثناء الخدمة .

كما أوصت دراسة (خالد العرجه، ٢٠٠٤) بإثراء مناهج الرياضيات والمناهج التعليمية بمنشطات عقلية وأنشطة تربوية تحفز الطلبة على استخدام مجمل الدماغ بشقيه الأيمن والأيسر.

وأكدت دراسة (عزو عفانة، ٢٠٠١) على أن استخدام الأنشطة البصرية يحسن من قدرات المتعلمين في حل المسائل الرياضية. واقترحت الدراسة عمل دراسات في مجال التفكير البصري في تعليم الرياضيات وذلك في المراحل التعليمية المختلفة ومنها الجامعية.

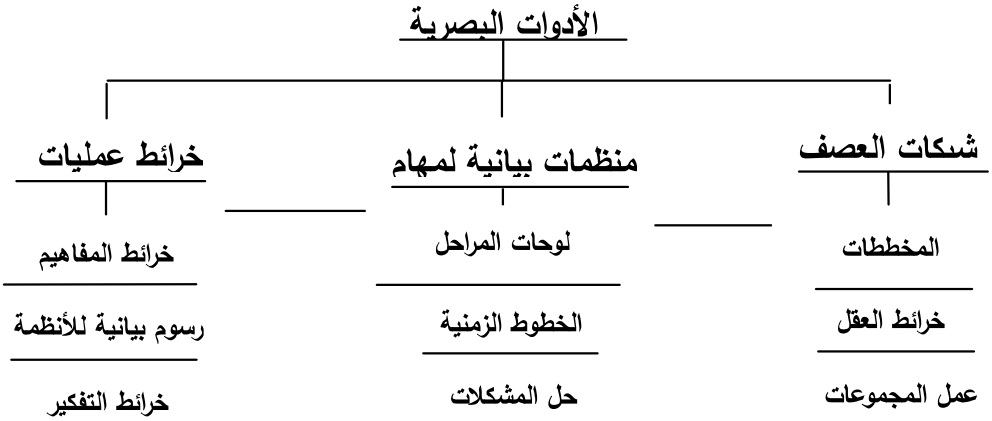
وأوضحت دراسة (Russell, 1997) أن التفكير البصري له علاقة وطيدة بالتصور البصري، وأن تنمية التفكير البصري يتأثر بعدة عوامل منها المعرفة الرياضية، القدرة البصرية، البرهنة الرياضية، والقياس.

ويلاحظ من الدراسات السابقة أنها أكدت جميعها على أهمية التفكير البصري كنوع من أنواع التفكير، وضرورة إكساب المتعلم مهارات التفكير البصري من خلال تدريس المواد التعليمية المختلفة.

المحور الثاني : خرائط التفكير:

الأدوات البصرية Visual Tools :

قام ديفيد هيرل Divid Hyerle بدراسة أكثر من أربعمائة منظم تخطيطي، فوجد أنها تستخدم في مجالات مختلفة، وقدم تصنيفاً للمنظمات التخطيطية (الأدوات البصرية) في ثلاثة أجيال، تسهم في تنظيم المعلومات، وبناء المهارات الأساسية، ويمكن توضيح تصنيف هذه الأدوات في خريطة الشجرة كما هو مبين بشكل (٢)(Hyerle, 2008, 159), (Hyerle, 2000b, 27):



خريطة شجرة توضح الأدوات البصرية - شكل رقم (٢)

في ضوء ذلك ؛ سوف تتناول الباحثة إحدى هذه الأدوات وأهمها وهي خرائط التفكير Thinking Map حيث مجال الدراسة – وستتناول الباحثة خرائط التفكير من حيث ماهيتها؟ ، وخصائصها، ومميزاتها، وأنماطها المختلفة واستخداماتها.

خرائط التفكير:

تم اكتشاف خرائط التفكير بواسطة ديفيد هيرل Divid Hyerle، وذلك عندما وجد أن هناك أكثر من أربعمائة منظم تخطيطي تستخدم في مجالات مختلف وبالنظر إليها وفحصها وجد أنها تعبر عن ثمانية عمليات أساسية للتفكير، وعليه فقد قام بتطوير هذه الخرائط إلى الأنواع الثمانية للتفكير موضحة ومدعمة بالأمثلة التوضيحية (Holzman, 2004, 1).

ماهية خرائط التفكير :

هناك العديد من التعريفات التي وضعت لخرائط التفكير Thinking Maps نذكر منها:

- أدوات تعلم بصرية، تتكون من ثمانية أشكال من الخرائط التخطيطية البصرية كأدوات يستخدمها المعلم والمتعلم للتدريس والتعلم، وقد صممت هذه الخرائط لمساعدة الطلاب من مرحلة رياض الأطفال وحتى الثانوية على توليد الأفكار وتنظيم أفكارهم، وكل خريطة من هذه الخرائط تعكس نمطاً من مهارات التفكير (Hyerle, 1996, 87).

- أدوات تفكير فعالة ذات كفاءة عالية، تمثل محتوى بصرياً، ونماذج إبداعية لمعلومات المحتوى، مما يساعد على تحقيق الفهم العميق للمتعلم وتقبله للمحتوى (Schlesinger, 2007, 39).
- لغة بصرية مشتركة لكل من المتعلمين والمعلمين في كافة المستويات والمواد البصرية، وتعتبر أدوات نموذجية لإدماج الدروس السابقة واللاحقة ضمن التقييمات الصفية، وتعتبر أسلوباً جديداً لتنظيم المعلومات بحيث تُيسر على الدارس استرجاعها وتفسيرها وتحليلها (Hyerle, 2004).
- أشكال بصرية مرتبطة بمهارات تفكير أساسية، تمكن الطالب من إعادة صياغة المحتوى المعرفي بأسلوبه الخاص (محمد بني موسى، ٢٠١١، ١٤٠)
- أدوات بصرية مترابطة تدعم التعلم التفاعلي عالي المستوى، وتعتبر وسيلة ما وراء المعرفة توّلد وتنظم المعلومات لبناء شبكات عقلية للمعلومات بهدف الوصول إلى منتجات نهائية تضيف بعداً آخر للدرس والمتعلم (Costa & Kallick, 2000a, 48).
- لغة تحويلية للتعلم عبر ثقافات ولغات مختلفة في قاعات الدروس، حيث أنها لا ترتبط بلغة أو ثقافة معينة، بل باعتبارها لغة بصرية مشتركة للتعلم تتجاوز هذه الحدود، ذلك لأن عمليات التفكير المتضمنة بالخرائط تعد عمليات تفكير عامة في العقل الإنساني (Hyerle & Curtis, 2004).

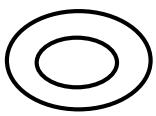
وعلى غرار هذه التعريفات؛ يمكن تعريف خرائط التفكير على أنها **" إحدى أدوات التفكير البصري التي تحتوي على ثمانية أشكال بصرية؛ بحيث يعتمد كل شكل من هذه الأشكال على مهارة من مهارات التفكير الأساسية والتي تستخدم كأداة تعليمية تساعد في تنظيم المعلومات الرياضية داخل البنية المعرفية للطالب، مما يحقق الفهم العميق وتوليد أكبر عدد ممكن من الأفكار الرياضية العلاقات البصرية في مجال تعليم الرياضيات ".**

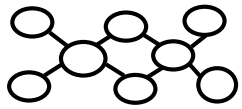
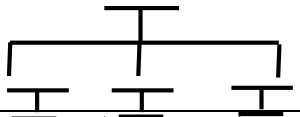
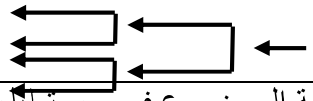
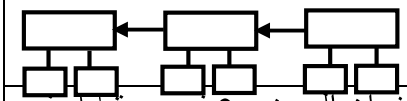
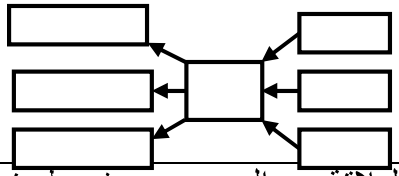
أنماط خرائط التفكير:

يوضح هيرل (Hyerle, 2004, 1) أن خرائط التفكير هي أكثر من مجرد أشكال تنظيمية؛ حيث أنها تتسم بالمرونة والفاعلية، وتشجع على التعلم مدى الحياة، ويمكن استخدامها من مرحلة ما قبل الروضة وحتى مرحلة ما بعد التخرج، وتتمثل أشكال خرائط التفكير الثمانية وعمليات التفكير التي تعكسها كل خريطة كما حددها هيرل كما يلي:

١- خريطة الدائرة	Circle Map	التحديد/ التعريف/الوصف
٢- خريطة الشجرة	Tree Map	التنظيم/التصنيف
٣- خريطة الفقاعة	Babble Map	التصنيف
٤- خريطة الفقاعة المزدوجة	Double Bubble Map	المقارنة
٥- خريطة التدفق (التتابع)	Flow Map	التتابع/التسلسل/الاستنتاج
٦- خريطة التدفق المتعدد	Multi- Flow Map	السبب والنتيجة
٧- خريطة الدعامة (التحليل)	Brace Map	التحليل إلى أجزاء
٨- خريطة القنطرة (الجسر)	Bridge Map	المتشابهات/المتناظرات

وفيما يلي عرضاً لخرائط التفكير الثمانية واستخداماتها فى تعلم الهندسة وكيفية تصميمها : (Hyerle, 2000, 39)، (Hyerle, 2000b, 101) ، (Hyerle, 1996)، (Schlesinger, 2007, 2-3)، (Hyerle, 1991, 18-23)، (Holzman, 2004, 1-4).

م	نوع الخريطة	استخداماتها فى الهندسة	كيفية تصميمها
١	**خريطة الدائرة Circle Map**	* تحديد المعرفة السابقة حول موضوع هندسى معين . * توليد وعرض المعرفة الجديدة .	ترسم على شكل دائرة صغيرة فى المركز يكتب فيها الموضوع المراد إيضاحه أو تعريفه ، ثم تكت الأفكار والمعلومات التى تعرفها حول هذا الموضوع حول هذه الدائرة الصغيرة . 
٢	**خريطة الفقاعة**	* وصف خصائص المفاهيم	يُكتب الموضوع فى دائرة مركزية ثم

	Bubble Map	الهندسية . * تحديد الشروط الواجبة لتحقيق نتيجة أو نظرية هندسية	تكتب خصائص أو صفاته فى دوائر فرعية متصلة بالدائرة المركزية .
٣	**خريطة الفقاعة المزدوجة** **Double Bubble Map**	* تحديد أوجه الشبه والإختلافات بين المفاهيم الهندسية . * عقد المقارنات بين المفاهيم الهندسية . * المقارنة بين حلول المسائل والمشكلات الهندسية	يُكتب طرفى المقارنة فى دائرتين مركزيتين ، وتكتب الخصائص المتشابهة بين الدائرتين المركزيتين ، واخصائص المختلفة على جانبى الدائرتين . 
٤	**خريطة الشجرة** Tree Map	* تصنف الأفكار الهندسية الفرعية إلى مكوناتها الفرعية ثم إلى تفاصيل . * توضيح العلاقة بين أجزاء المعرفة الهندسية وصياغة حل مؤقت للمسألة الهندسية .	تُكتب الفكرة الرئيسية أعلى الخط وتكتب بالأسفل الأفكار الفرعية ، أو تكتب التفاصيل المحددة لكل فرع أسفل فروع التصنيف . 
٥	**خريطة التحليل** Brace Map	* تحليل بنية نظرية أو مسألة هندسية إلى معطيات ومطلوب ومعلومات أخرى . * توضيح العلاقة بين الكل والجزء فى الموضوعات .	يُكتب عنوان الموضوع الرئيسى على جانب الخريطة ، ثم يتفرع منه الموضوعات المتصلة به . 
٦	خريطة التدفق Flow Map	* تنظيم خطوات البرهان الهندسى . * ترتيب خطوات حل المسألة والمراحل الفرعية لها .	يُكتب بداية الموضوع فى مستطيل ثم يكتب التتابعات فى مستطيلات حتى تصل إلى النتيجة . 
٧	**خريطة التدفق المتعدد** Multi – Flow Map	* توليد نوع من الكتابة المنطقية (بما أن ... إذاً ...) * توضيح العلاقة بين السبب والنتيجة . * تفسير الأفكار الهندسية . * توضيح النتائج المترتبة على المعطيات .	يكتب عنوان الموضوع فى مستطيل فى المركز ، ثم تكتب الأسباب فى طرف والنتائج فى الطرف الآخر . 
٨	**خريطة الجسر (القنطرة)** Bridge Map	* ترجمة المعطيات اللفظية إلى أشكال هندسية والعكس . * توضيح التشابهات بين فكرتين أو موضوعين هندسيين	تكتب العلاقة بين الموضوعين فى طرف ثم تكتب المتشابهات أعلى وأسفل القنطرة

مميزات خرائط التفكير :
تتميز خرائط التفكير بمجموعة من السمات أهمها:

- المرونة والفاعلية ، كما أنهاتشجع على التعلم مدى الحياة (Hyerle,2004,2).
- تركز على مهارات أساسية معرفية مثل: المقارنة والتضاد، والتصنيف، والاستدلال بالسبب والنتيجة ، والتناظرات(Hyerle,1988,76).
- تحسين الزاكرة والفهم العميق للمفاهيم وزيادة التحصيل الدراسي والقدرة على فهم المفاهيم المجردة وتنمية الإبداع (Marzano,2007,1).

وهناك العديد من الدراسات التي أكدت على فاعلية استخدام خرائط التفكير في التدريس، وأهميتها في تنمية العديد من عادات العقل ومهارات التفكير بأنواعها المختلفة مثل دراسة (محمد أبو سكران،٢٠١٢) التي أشارت إلى أن خرائط التفكير ساعدت في التغلب على الطابع الجاف للهندسة الذي يشعر به الطلاب أثناء دراستهم للهندسة،

في حين أظهرت دراسة (محمد موسى، ٢٠١١) أن خرائط التفكير قد ساعدت على تكوين صورة ذهنية للمفاهيم والمعلومات الرياضية في عقل الطالب؛ مما أدى إلى تسهيل فهم المحتوي الرياضي لديه؛ وبما يسمح له بالانتقال من مستوى الفهم لتلك المعلومات إلى تطبيقها في مواقف جديدة في عملية التعلم.

وأظهرت نتائج دراسة (Madiri, 2008) أن الطلاب والمعلمون يجدون أن استخدام خرائط التفكير مفيد وسهل، ويحبذون استخدامها على الرغم من أن هذا الاستخدام يتفاوت على مدار المنهج الدراسي من حيث الاتساع والعمق، وعلى الرغم من أن الأرقام التي تؤيد فعالية استخدام خرائط التفكير أقل من تلك التي تؤيد سهولة استخدامها.

كما أكدت دراسة (Innovative,2001) ان استخدام خرائط التفكير كاستراتيجية واسعة في التدريس يؤدي على تنظيم المعلمين لمهارات التفكير أثناء تدريسها مما يعمق الفهم في عقول التلاميذ لما يتقدم لهم من معلومات ، ويمكنهم من النظر فى هذه المعلومات ضمن اطار جديد.

إجراءات البحث:
للإجابة عن أسئلة البحث والتحقق من صحة فروضه؛ فقد اتبعت الباحثة الإجراءات التالية:

أولاً : إعداد كل من :

(١) تحليل محتوى مقرر الهندسة للصف الثانى الإعدادى بالفصل الدراسى الثانى:

قامت الباحثة بإتباع الخطوات التالية فى تحليلها المحتوى :

(أ) اختيار المحتوى العلمي : وقد اختارت الباحثة وحدة " التشابه وعكس نظرية فيثاغورث ونظرية إقليدس" ، حيث قامت بتحليل محتوى مقرر الهندسة المشتمل على وحدتى " المساحات – التشابه وعكس نظرية فيثاغورث ونظرية إقليدس " ، والمقرر على طلاب الصف الإعدادي - الفصل الدراسى الثانى – العام الدراسى ٢٠١٥/٢٠١٦ . وذلك نظراً لعدة أسباب أهمها :

* تتضمن الوحدة العديد من الموضوعات والمفاهيم الهندسية والمهارات الرياضية التى تساعد على تنمية مهارات التفكير الأساسية وأيضاً مهارات حل المشكلات والمسائل الهندسية بطرق مختلفة .
* تضم الوحدة العديد من الأشكال الهندسية المختلفة ، والتى تسمح باستخدام خرائط التفكير .
* تساعد الوحدة فى تناول بعض الأنشطة الرياضية التى تساعد فى تنمية مهارات التفكير البصرى لدى الطلاب.
* يسمح محتوى الوحدة باستخدام خرائط تفكير متعددة ومتنوعة .

٢- الهدف من التحليل : تحديد العناصر الأساسية للمحتوى من مفاهيم ، وتعميمات ومهارات هندسية متضمنة فى المحتوى ، وذلك من أجل الاستفادة منها في إعداد دليل المعلم لتدريس الوحدة المختارة وفقاً لخرائط التفكير ، وإعداد قائمة بمهارات التفكير البصرى فى الرياضيات ، وإعداد إختبار التفكير البصرى فى الرياضيات .

٣- إجراء عملية التحليل: تم تحليل مقرر الهندسة إلى العناصر الأساسية (مفاهيم – تعميمات – مهارات) هندسية مع مراعاة شمول التحليل لجميع دروس المقرر، ولحساب ثبات التحليل، أجرت الباحثة عمليات التحليل بفارق زمني قدره شهر ، وبلغت نسبة الإتفاق (٩٧%) ، ولضمان صدق التحليل تم حساب مدى اتفاق عملية التحليل التي قامت بها الباحثة مع نتائج التحليل التي قامت بها إحدى الزميلات تعمل معلمة بإحدى المدارس الإعدادية، وكانت نسبة الإتفاق بين التحليلين (٩٣%) ، وبذلك أصبح تحليل المحتوى في صورته النهائية.

(٢) قائمة مهارات التفكير البصرى فى الرياضيات :

قامت الباحثة بإعداد قائمة بمهارات التفكير البصرى فى مادة الهندسة المناسبة لطلاب الصف الثانى الإعدادى ، فى ضوء نتائج تحليل محتوى الوحدة ، وقد تم عرض هذه القائمة على مجموعة من المحكمين والخبراء المتخصصين فى مجال مناهج وطرق تدريس الرياضيات للتحكيم عليها وإبداء آرائهم ومقترحاتهم حولها .و تم اعتماد مهارات التفكير البصرى فى الهندسة التى تناسب طلاب الصف الثانى الإعدادى فى ضوء التوصل إلى الصورة النهائية لقائمة مهارات التفكير البصرى فى مادة الهندسة•. وقد اقتصرت الباحثة منها على أربع مهارات هى (الملاحظة والوصف – التحليل وإدراك العلاقات – التفسير – الاستنتاج).

ثانياً: إعداد دليل المعلم :

حيث قامت الباحثة بإعادة صياغة وحدة " التشابه وعكس نظرية فيثاغورث ونظرية إقليدس " وفقاً لخرائط التفكير ، وتم إعداد دليل المعلم بحيث يشمل ما يلى :

١- مقدمة الدليل .
٢- فلسفة الدليل (فكرة عامة عن خرائط التفكير) .
٣- محتوى الوحدة التعليمية.
٤- الأهداف العامة للوحدة التعليمية .
٥- الأساليب وإستراتيجيات التدريس المستخدمة فى دروس الوحدة .
٦- خطة السير فى كل درس من دروس الوحدة وفقاً لخرائط التفكير .

وبعد الإنتهاء من إعداد دليل المعلم وفقاً لخرائط التفكير ، ثم عرضه على مجموعة من السادة المحكمين والمتخصصين فى مجال مناهج وطرق تدريس الرياضيات بهدف التعرف على آرائهم ومقترحاتهم . وقد تم تعديل الدليل فى ضوء آراء ومقترحات السادة المحكمين ، حتى خرج الدليل فى صورته النهائية••.

ثالثاً إعداد دليل (كراسة) الطالب :

تم إعداد دليل الطالب فى ضوء ما تضمنه دليل المعلم من شروح وخطط تفصيلية لدروس وحدة الهندسة، بحيث يحتوى على مجموعة من الأنشطة والتدريبات والتمارين المختلفة ، والتى تم صياغتها فى ضوء خرائط التفكير الثمانية بهدف تنمية مهارات التفكير البصرى لدى طلاب الصف الثانى الإعدادى فى مادة الهندسة ، وقد تم إعداد هذا الدليل بحيث يشمل (مقدمة الدليل، فكرة موجزة عن خرائط التفكير ، تعليمات / إرشادات).

وبعد الإنتهاء من إعداد دليل الطالب ، قامت الباحثة بعرضه على مجموعة من المحكمين والمختصين فى مجال مناهج وطرق تدريس الرياضيات ، وذلك لإبداء آرائهم ومقترحاتهم . وقد تم تعديل الدليل فى ضوء آراء ومقترحات السادة المحكمين حتى خرج فى صورته النهائية •.

رابعاً: إعداد اختبار التفكير البصري في الهندسة: وذلك وفقاً للخطوات التالية :

١- تحديد الهدف من الإختبار : وهو قياس مدى اكتساب الطلاب لمهارات التفكير البصرى المختارة (الملاحظة والوصف – التحليل وإدراك العلاقات – التفسير – الإستنتاج) فى مادة الهندسة نتيجة لدراستهم وحدة " التشابه وعكس نظرية فيثاغورث ونظرية إقليدس " وفقاً لخرائط التفكير .

٢- صياغة بنود الإختبار : وقد شملت الصياغة مجموعة من الأسئلة لقياس مهارات التفكير البصرى فى الهندسة ، وتم استخدام أكثر من نمط من الأسئلة فى كتابة المفردات (البنود) ما بين موضوعى ومقالى .

٣- تقنين الاختبار : حيث قامت الباحثة بتطبيق الاختبار في صورته الأولية على عينة استطلاعية مكونة من (٤٠) طالبة من طالبات الصف الثاني الإعدادي بمدرسة " ماجدة الصيرفي الإعدادية بنات" من خارج عينة الدراسة ، وذلك بهدف التعرف على مدى صلاحية الصورة الأولية للاختبار، وتم حساب متوسط زمن أداء الاختبار ، ووجد أن الزمن الكلى للاختبار هو (٣٥) دقيقة .

٤- حساب صدق الاختبار : تم التأكد من صدق الاختبار من خلال الصدق الظاهري ، حيث قامت الباحثة بعرض الاختبار في صورته الأولية على مجموعة من المحكمين والخبراء ،وقد أبدى المحكمون والخبراء

• ملحق (٣): قائمة مهارات التفكير البصري
•• ملحق (٦): دليل المعلم
• ملحق (٧): دليل الطالب
•• ملحق (٥): اختبار التفكير البصري في الهندسة

آرائهم ومقترحاتهم حول الاختبار ، تم فى ضوءها تعديل فقرات الاختبار وإعادة صياغة بعض الأسئلة وحذف بعضها وبذلك أصبح الاختبار يتمتع بصدق المحكمين .

٥- حساب ثبات الإختبار : حيث تم تطبيق الاختبار مرتين على العينة الإستطلاعية نفسها بفاصل زمني مدته (شهر)، وتم حساب معامل الارتباط البسيط لبيرسون بين درجات الطلاب في التطبيقين الأول والثاني وقد وجد أن معامل الارتباط يساوى (٠،٨٩٢) وهو معامل ارتباط يدل على أن الاختبار على درجة عالية من الثبات.

٦- الصورة النهائية للإختبار : أصبح الإختبار فى صورته النهائية •• مكون سؤالين رئيسيين ، حيث يخصص (١٠) فقرات للسؤال الأول من نوع الاختيار من متعدد ، (٥) أسئلة فرعية من نوع الأسئلة المقالية .وأصبحت النهاية العظمى للإختبار هى (٣٠) درجة ، وفيما يلى جدول يوضح وصفاً لإختبار التفكير البصرى فى مادة الهندسة .

جدول (١)
يوضح مواصفات اختبار التفكير البصرى فى الهندسة

مهارات التفكير البصري	عدد الأسئلة	فقرات الأسئلة	النسبة %
الملاحظة والوصف	٤	١، ٣، ٧، ١١	%٢٢.٢
التحليل وإدراك العلاقات	٤	٢، ٤، ٨، ١٠	%٢٢.٢
التفسير	٥	١١، ١٢، ١٣، ١٤، ١٥	%٢٧.٨
الاستنتاج	٥	٥، ٦، ٩، ١٤، ١٥	%٢٧.٨
المجموع	١٨	١٨	%١٠٠

خامساً: إجراءات الدراسة :

١- منهج الدراسة ومتغيراتها والتصميم التجريبى لها: تم استخدام المنهج شبه التجريبى، واتبعت الباحثة فى هذا البحث التصميم التجريبى ذو المجموعتين المتكافئتين التجريبية والضابطة

٣- اختيار عينة الدراسة :

تم اختيار مجموعة الدراسة من طالبات الصف الثانى الإعدادى بمدرسة " ماجدة الصيرفى الإعدادية بنات " بمحافظة البحيرة للعام الدراسى ٢٠١٥ / ٢٠١٦ م، ويوضح جدول (٢) مواصفات عينة الدراسة.

جدول (٢)
مواصفات عينة الدراسة

اسم المدرسة	المجموعة	الفصل	العدد الفعلي	العدد التجريبى
ماجدة الصيرفى الإعدادية بنات	التجريبية	٢ / ٤	٤٧	٣٧
	الضابطة	٢ / ٣	٤٧	٣٧

٤- إجراء التجربة :

(أ) التطبيق القبلى لأدوات القياس :

تم تطبيق أدوات القياس " اختبار التفكير البصرى " على كل من المجموعتين التجريبية والضابطة ، تم رصد كل مجموعة على حده وتم معالجة البيانات إحصائياً ، ويوضح ذلك الجدول التالي:

جدول (٣)
المتوسط الحسابى والانحراف المعياري وقيمة (ت) ودلالتها الإحصائية بين متوسطى درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيق القبلى لإختبار التفكير البصرى

أدوات القياس	المجموعة	عدد الطالبات	المتوسط الحسابى	الانحراف المعياري	اختبار (ت)			
					درجة الحرية	قيمة (ت) المحسوبة	الدلالة	
اختبار التفكير البصرى	التجريبية	٣٧	٤,٤٣٢	٢,٣٦٣	٧٢	٢,٠٥١	٠,١٢٦	غير دالة إحصائياً
	الضابطة	٣٧	٣,٤٠٥	١,٩٢٣				

يتضح من الجدول (٣) أن قيمة (ت) غير دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (٠,٠٥) مما يشير إلى أنه لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين المجموعتين فى اختبار التفكير البصرى ، مما يؤكد أن مجموعتى الدراسة التجريبية والضابطة متكافئتان بالنسبة لمتغير التفكير البصرى فى وحدة الهندسة " قبل بداية التجربة .

(ب) التدريس لمجموعتى الدراسة :

تم تدريس وحدة " التشابه وعكس نظرية فيثاغورث ونظرية إقليدس " من مقرر الهندسة للصف الثانى الإعدادى لمجموعتى الدراسة كما يلى :

(١) بالنسبة للمجموعة التجريبية : قامت الباحثة بتدريس الوحدة المختارة وفقاً لدليل المعلم الخاص بالوحدة وطبقاً لدليل الطالب المُعد فى ضوء خرائط التفكير .

(٢) بالنسبة للمجموعة الضابطة : أسندت الباحثة التدريس للمجموعة الضابطة التى درست الوحدة المختارة من كتاب المدرسة ووفقاً للطريقة المعتادة إلى مدرس الفصل .

(جـ) التطبيق البعدى لأدوات القياس :

بعد الإنتهاء من تدريس الوحدة التجريبية للمجموعتين التجريبية والضابطة ، تم تطبيق أدوات القياسى(ختبار التفكير البصرى) تطبيقاً بعدياً يوم الأحد الموافق ١٧ /٢٠١٦/٤ ، على المجموعتين التجريبية والضابطة .

رابعاً : المعالجة الإحصائية :

بعد الإنتهاء من التطبيق البعدى ، قامت الباحثة بتصحيح أداة الدراسة ورصد الدرجات ، ولكون هذه الدراسة من الدراسات التجريبية التى تعتمد على المقارنة بين مجموعتين ، فقد تم إختبار فروض الدراسة ، باستخدام الأساليب الإحصائية التالية حزمة البرامج الإحصائية للعلوم الإجتماعية (SPSS) .

سادساً: عرض النتائج ومناقشتها وتفسيرها:

فيما يلي عرض لأهم النتائج التي تم التوصل إليها للإجابة عن أسئلة البحث ، والتحقق من صحة فروضه:

أولاً: اختبار الفرض القائل بأنه :

" يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطى درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيق البعدى لإختبار التفكير البصرى فى مادة الهندسة".

تم حساب المتوسط الحسابى والإنحراف المعيارى وقيم (ت) لدرجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيق البعدى لإختبار التفكير البصرى وجاءت النتائج كما يلي:

جدول (٤)
المتوسط والإنحراف المعيارى وقيمة (ت) لنتائج التطبيق البعدى لإختبار التفكير البصرى لكل من المجموعتين التجريبية والضابطة

الأداة	المجموعة	عدد الطلاب	المتوسط الحسابى	الإنحراف المعيارى	درجات الحرية	قيمة (ت) المحسوبة	الدلالة	
اختبار التفكير البصرى	الضابطة	٣٧	١٩,٠٤٥	٥,١٢١	٧٢	٥,٥٣٠	٠,٠٠٠	دالة عند ٠,٠١
	التجريبية	٣٧	٢٥,١٢٦	٤,٣٤٩				

يتضح من جدول (٤) وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطى درجات المجموعتين التجريبية والضابطة عند مستوى دلالة (٠,٠١) فى التطبيق البعدى لإختبار التفكير البصرى لصالح المجموعة التجريبية ذات المتوسط الحسابى الأكبر(٥,٥٣٠) .

بناءاً على ما سبق ؛ تم رفض الفرض الصفرى وقبول الفرض البديل الذى ينص على أنه " يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠,٠١) بين متوسطى درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة فى اختبار التفكير البصرى ، وذلك لصالح طلاب المجموعة التجريبية " .

ثانياً : اختبار الفرض القائل بأنه :

" يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطى درجات طلاب المجموعة التجريبية عند مستوى دلالة (٠,٠١) فى التطبيق القبلى والبعدى لإختبار التفكير البصرى " .

وقد تمت معالجة البيانات إحصائياً لإختبار دلالة الفرق بين متوسطى درجات طلاب المجموعة التجريبية عند مستوى دلالة (٠,٠١) فى التطبيق القبلى والبعدى لإختبار التفكير البصرى وجاءت النتائج كما هو موضح بالجدول التالى :

جدول (٥)
المتوسط والإنحراف المعيارى وقيمة (ت) لنتائج التطبيق القبلى والبعدى لإختبار التفكير البصرى للمجموعة التجريبية

الاختبار	عدد الطلاب	المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى	درجات الحرية	قيمة (ت) المحسوبة	الدلالة	
القبلى	٣٧	٤,٤٣٢	٢,٣٦٣	٣٦	٢٦,٨٢٨	٠,٠٠٠	دالة عند ٠,٠١
البعدى	٣٧	٢٥,١٦٢	٤,٣٥٠				

يتضح من جدول (٥) وهذا يعنى وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠,٠١) بين متوسطى درجات طلاب المجموعة التجريبية فى التطبيقين القبلى والبعدى لإختبار التفكير البصرى ، وذلك لصالح التطبيق البعدى .

بناءاً على ما سبق ؛ تم رفض الفرض الصفرى وقبول الفرض البديل الذى ينص على أنه " يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠,٠١) بين متوسطى درجات طلاب المجموعة التجريبية فى في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التفكير البصرى ، وذلك لصالح التطبيق البعدي.

ثالثاً : حساب حجم التأثير :

لما كان هناك فروقاً ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطى درجات طلاب المجموعة التجريبية فى التطبيقين القبلى والبعدى لإختبار التفكير البصرى ، وذلك لصالح التطبيق البعدى ... فهل هذه الفروق كبيرة أم صغيرة؟!، وللإجابة عن هذا السؤال ؛ قامت الباحثة بحساب حجم تأثير تدريس وحدة الهندسة المختارة بإستخدام خرائط التفكير على تنمية مهارات التفكير البصري لدى طلاب المجموعة التجريبية ، حيث تم حساب (η^2) . ويوضح جدول (٦) حجم التأثير بواسطة (η^2).

جدول (٦)
قيمة (η^2) وحجم التأثير لاختبار التفكير البصرى وأبعاده

الأداة	قيمة (ت)	درجة الحرية	η^2	حجم التأثير
اختبار التفكير البصر	٥,٥٣٠	٣٦	٠,٤٦	كبير

يتضح من جدول (٦) أن : تأثير استخدام خرائط التفكير على التفكير البصري كان كبيراً. وهذا يشير إلى وجود أثر كبير لخرائط التفكير فى تنمية مهارات التفكير البصري لدى لطلاب المجموعة التجريبية بالصف الثانى من المرحلة الإعدادية، مما يدل على وجود تأثير كبير للوحدة المعدة فى ضوء خرائط التفكير ، وهذا السبب فى تفوق المجموعة التجريبية .

ولحساب فاعلية خرائط التفكير على مهارات التفكير البصري في الهندسة لدى عينة البحث، فقد تم استخدام نسبة الكسب المعدل لبلاك ، وجاءت النتائج كما هو موضح بالجدول التالي:

جدول (٧)
نتائج حساب نسبة الكسب المعدل لبلاك لاختبار التفكير البصري في الهندسة لطلاب المجموعة التجريبية

الأداة	النهاية العظمى	المتوسط القبلي	المتوسط البعدي	نسبة الكسب المعدل "لبلاك"
اختبار التفكير البصري	٣٠	٤,٤٣٢	٢٥,١٦٢	٥.١

يتضح من جدول (٧) أن نسبة الكسب المعدل لاختبار التفكير البصري جاءت على هي (١،٥) ، وهي نسبة مقبولة كونها تقع في المدى (١ – ٢) ، وهي أكبر من(١,٢) ، مما يدل على فاعلية خرائط التفكير في تنمية التفكير البصري في مادة الهندسة، وبذلك يكون قد تم الإجابة على السؤال الثانى من أسئلة البحث.

تفسير ومناقشة النتائج الخاصة بتنمية التفكير البصرى .

يتضح من خلال تفسير النتائج السابقة بالجداول تفوق طلاب المجموعة التجريبية على طلاب المجموعة الضابطة، وتتفق هذه النتيجة مع دراسة كل من (نوال خليل، ٢٠١٤)، (منال سطوحي، ٢٠١١)، (وائل على، ٢٠٠٩)، (Les,2008)، (محمد أبو سكران، ٢٠١٢)، (محمد عبد المعبود، ٢٠٠٥)، (Zazkis,2000)، (تهاني سليمان، ٢٠١٤)، (أحمد خطاب، ٢٠١٣).

وتعزو الباحثة تفوق المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة إلى مايلي:

- اعتماد خرائط التفكير بشكل رئيسي على الأشكال البصرية، ساعد الطلاب على اكتساب مهارة الملاحظة البصرية والوصف كإحدى مهارات التفكير البصري.
- استخدام الأنشطة والاستراتيجيات والأساليب التدريسية المتنوعة مثل (العصف الذهني – التعلم التعاوني – الحوار والمناقشة –الألعاب التعليمية – تكنولوجيا الوسائط المتعددة - الاكتشاف)، أتاح الفرصة للطلاب للقيام بعمليات التحليل المعلومات الهندسية وإدراك العلاقات بينها وتفسيرها، واستنتاج علاقات جديدة ، بل والحكم على النتائج التي توصلوا إليها ، وبالتالي تنمية مهارات التفكير البصري لدى الطلاب .
- استخدام خرائط التفكير ساعد الطالب على صياغة المشكلات والمسائل الهندسية بلغتهم الخاصة، والقدرة على ترجمتها في صيغة رياضية أو تحويلها من صيغة رياضية إلى صيغة لفظية والعكس .
- ساهم التدريس بخرائط التفكير في التعلم الفعال والمشاركة الإيجابية داخل الفصل ، وبالتالي بث روح المنافسة التي من شأنها زيادة دافعية الطالب للتعلم ، ورغبته في التوصل إلى الحل الصحيح للأنشطة والتمارين الهندسية التي تطرح عليهم.
- استخدام خرائط التفكير ساعد الطلاب على التعبير عما يدور في أذهانهم، وتحديده بشكل دقيق، والقدرة على إنتقاء الموضوعات السابقة التي لها علاقة بالموضوع محل الدراسة، ومن ثم ربط المعلومات الجديدة

بالمعلومات السابقة، والتوصل إلى النتائج الرياضية المختلفة وتوضيحها ، مما يساعد في تنمية مهارات الوصف والاستنتاج والتفسير وإدراك العلاقات.

- العمل في مجموعات تعاونية ، شجع الطلاب على رفع مستوى أداء أفراد مجموعتهم أثناء حل المسائل الهندسية ، بالإضافة إلى أن تلخيص الدرس من خلال خرائط التفكير قد ساعد على ترسيخ المعلومة الرياضية في أذهان الطلاب ، وبالتالي سهولة استرجاعها.

سابعاً: توصيات ومقترحات البحث :

(أ) توصيات البحث :

- التأكيد على المعلمين بضرورة استخدام مهارات التفكير البصري المختلفة عند حل المسائل والمشكلات الهندسية.
- إعداد أدلة معلم في مناهج الرياضيات لجميع المراحل التعليمية وفق خرائط التفكير والأنشطة والاستراتيجيات الحديثة والمناسبة.
- تضمين كتب الرياضيات بصفة عامة والهندسة بصفة خاصة بالمراحل التعليمية المختلفة للأنشطة والتمارين الهندسية التي تعتمد بالأساس على تنمية مهارات التفكير .
- عدم الإقتصار في عملية التدريس على الفصل الدراسي كبيئة للتعلم، بل اختيار أماكن مثل المكتبة، معمل الكمبيوتر، حديقة المدرسة، والمشاركة في الجمعيات الرياضية (نوادي الرياضيات).
- تهيئة حجرة الدراسة بمواد ووسائل تعليمية مختلفة ومطورة تتيح للطلاب استخدام خرائط التفكير في تعلم مادة الرياضيات.

(ب) مقترحات البحث :

- إجراء دراسة مماثلة للبحث الحالي على مجموعة من الطلاب بطيء التعلم ومقارنة نتائجها بنتائج البحث الحالي.
- إجراء دراسة مماثلة للبحث الحالي وقياس فاعليتها في تدريس باقي فروع الرياضيات ، وعلى مراحل تعليمية مختلفة ، ومقارنة نتائجها بنتائج البحث الحالي.
- بناء برنامج مقترح قائم على الدمج بين أدوات التفكير البصري وقياس فاعليته في تنمية التفكير بأنواعه المختلفة.
- إجراء دراسة تقييمية تهدف إلى التعرف على مدى وعي العاملين بالحقل التربوي بأهمية تنمية مهارات التفكير البصري في الرياضيات والعمل على إكسابهم اتجاهات إيجابية نحو تنميتها.
- دراسة فاعلية خرائط التفكير في تنمية متغيرات تابعة أخرى مثل (الذكاءات المتعددة ، المهارات الحياتية، التفكير بأنواعه).
- وضع تصور مقترح لتدريب معلمي الرياضيات على كيفية تنمية مهارات التفكير البصري لدى طلاب المرحلة الاعدادية باستخدام خرائط التفكير.

قائمة المراجع

أولاً : المراجع العربية :

١- أحمد على خطاب (٢٠١٣) : فاعلية برنامج تدريبى مقترح قائم على الخرائط الذهنية الإلكترونية فى **تنمية الترابطات الرياضية والتفكير البصرى لدى الطلاب المعلمين شعبة الرياضيات ، دراسات فى المناهج وطرق التدريس** ، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس ، كلية التربية ، جامعة عين شمس ، العدد ١٩٥ يونية ، ص ص ٥٦ ــ ١٠٤ .

٢- تغريد عمران (٢٠٠٤) : **مسيرة التدريس عبر مائة عام من التحديات والتغيرات** ، " نموذج مقترح لتفعيل دور التدريس فى الحياة المعاصرة " ، القاهرة ، مكتبة زهراء الشروق.

٣- الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات (٢٠٠١): **المؤتمر العلمي السنوي** ، الرياضيات المدرسية: معايير ومستويات، الجزء الأول، ص ص ٥٠٤- ٥٠٥.

٤- حسن ربحى مهدى (٢٠٠٦) : " فاعلية استخدام برمجيات تعليمية على التفكير البصرى والتحصيل فى تكنولوجيا المعلومات لدى طالبات الصف الحادى عشر " ، رسالة ماجستير ، الجامعة الإسلامية ، غزة .

٥- خالد حسن محمد العرجة (٢٠٠٤) : " أثر التعلم التخيلى على التحصيل والإحتفاظ بالرياضيات لدى طلبة الصف التاسع الأساسى فى مدارس وكالة الغوث الدولية فى محافظة نابلس ، رسالة ماجستير ، جامعة النجاح الوطنية ، غزة .

٦- صباح عبدالله السيد (٢٠١١) :" برنامج مقترح فى الرياضيات وفقاً لنظرية التعلم القائم على المخ البشرى لتنمية التحصيل والتفكير البصرى لتلاميذ المرحلة الإعدادية " ، **مجلة كلية التربية** ، جامعة قناة السويس ، المجلد (٢) ، العدد (٤) يوليو ، ص ص ١٨٤ – ٢٢٣.
٧- عزو إسماعيل عفانة (٢٠٠١) : " أثر المدخل البصرى فى تنمية القدرة على حل المسائل الرياضية والاحتفاظ بها لدى طلبة الصف الثامن الأساسى بغزة " ، **المؤتمر العلمى الثالث عشر " مناهج التعليم والثورة المعرفية والتكنولوجية** ، ص ص ٣ -٥٢.
٨- محمد عبدالمعبود محمد (٢٠٠٥) : " فعالية برنامج مقترح فى تنمية التفكير البصرى وحل المشكلات الهندسية والاتجاه نحو الهندسة لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية " ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة طنطا .
٩- محمد موسى بن موسى (٢٠١١) : فاعلية استخدام خرائط التفكير فى تنمية التفكير الإبداعى والتحصيل فى الهندسة لدى طلاب الصف الأول الثانوى ، **دراسات فى المناهج وطرق التدريس** ، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس ، كلية التربية ، جامعة عين شمس ، العدد (١٦٨) ، مارس ، ص ص ١٣١ – ١٧٨ .
١٠- محمد نعيم العبد أبوسكران (٢٠١٢) : " فاعلية استخدام خرائط التفكير فى تنمية مهارات حل المسألة الهندسية والإتجاه نحو الهندسة لدى طلاب الصف الثامن الأساسى ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، الجامعة الإسلامية ، غزة .
١١- محمد عيد حامد عمار (٢٠٠٩) : فاعلية استخدام التعليم المزيج فى تنمية التحصيل المعرفى والتفكير البصرى فى الهندسة الكهربية لدى طلاب الصف الأول الثانوى الصناعى واتجاهاتهم نحوه ، متاح فى: www.kenanaonline.com/users/seadiamond/topics/77570
١٢- محمد عيد عمار ونجوان حامد القبانى (٢٠١١) : **التفكير البصرى فى ضوء تكنولوجيا التعليم**، الإسكندرية ، دار الجامعة الجديدة.
١٣- محمد محمود محمد حماده (٢٠٠٩) : " فاعلية شبكات التفكير البصرى فى تنمية مهارات التفكير البصرى والقدرة على حل وطرح المشكلات اللفظية فى الرياضيات والاتجاه نحو حلها لتلاميذ الصف الخامس الإبتدائى " ، **دراسات فى المناهج وطرق التدريس** ، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس ، كلية التربية ، جامعة عين شمس ، العدد ١٤٦ ، مايو ، ص ص
١٤- مديحة حسن محمد (٢٠٠٤) : **تنمية التفكير البصرى فى الرياضيات لتلاميذ المرحلة الإبتدائية (الصم – العاديين)** ، القاهرة ، دار عالم الكتب.
١٥- مكة عبدالمنعم البنا (٢٠١٢) : " فاعلية استخدام خرائط التفكير فى تنمية بعض عادات العقل لدى تلاميذ الصف الثانى الإعدادى فى الهندسة ، **مجلة تربويات الرياضيات**، المجلد (١٥)، الجزء الثاني، أكتوبر، ص ص ٤٣- ٨٧ .
١٦- منال فاروق سطرحي (٢٠١١) : " مقرر فى الهندسة قائم على التكامل مع التراث الفنى والمعمارى المصرى لتنمية التفكير البصرى الهندسى والوعى لهوية الرياضيات المصرية وقيم المواطنة لدى طلاب المرحلة الإعدادية " ، **دراسات المناهج وطرق التدريس** ، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس ، كلية التربية ، جامعة عين شمس ، العدد ١٧٠ ، مايو ، ص ص ١٠٥ – ١٥٥ .
١٧- ـــــــــــــ (٢٠١٢) : " استخدام نماذج إخبارية بوسائل الإعلام لأحداث جارية مع المنظمات البيانية فى تدريس الإحصاء لتنمية الحس الإحصائي وبعض عادات العقل والدافعية للإنجاز لدى طلاب المرحلة الإعدادية " ، **دراسات فى المناهج وطرق التدريس** ، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس ، كلية التربية ، جامعة عين شمس ، العدد ١٧٨ ، يناير ، ص ص ١٤٧ – ٢٠٠ .
١٨- ناصر السيد عبد الحميد عبيدة (٢٠١١) : " استخدام أستوديو التفكير فى تدريس الرياضيات لتنمية عادات العقل المنتج ومستويات التفكير التأملي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى " ، **دراسات فى المناهج وطرق التدريس** ، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس ، كلية التربية ، جامعة عين شمس ، العدد ١٧٣ ، أغسطس ، ص ص ١٠٣- ١٤٧
١٩- وزارة التربية والتعليم (٢٠١٥) : **مقرر رياضيات للصف الثانى الإعدادى ، الفصل الدراسى الثانى**، مركز تطوير المناهج والمواد التعليمية .

ثانياً : المراجع الأجنبية :

20- Connoly, P. (2007): "Five Habits of Mind", Institute for writing and thinking, Bard Collage, hand out.
21- Costa, A. & Kallick, B. (2000a): **Activiting and Engaging Habits of Mind,** Alexandria, VA: Association for supervision and curriculum development.
22- Holzman, S. (2004): **Thinking Maps strategy based learning for English language learners, In students successes with thinking maps**, VA: Association for super vision and Curriculum development, Alexandria.

23- David,R.(1996):Advanced Calculus Students Use of Visual Representations in the Creation of Mathematical Proofs, **International Dissertation Abstracts**, University of Kentucky,Vol (57),No.(3).
24- Hyerle, D. (1991): **Visual tools form aping minds**, in Costa, Arthur (Ed), **Developing Minds**, VA: Association for supervision and curriculum Development, Alexandria.
25- ——————— (1996): Thinking Maps seeing is understanding, **Educational leadership**, Vol. (53), No. (4), P.P 85 -89.
26- ——————— (2000a): A field guide to using visual took, **VA: Association for supervision and curriculum Development**, Alexandria.
27- ——————— (2000b): **visual tools for constructing knowledge**, VA: Association for supervision and Curriculum Development, Alexandria.
28- ——————— (2004): **Thinking Maps for reading Minds, In student successes with thinking maps schools-based research, results and models for achievement using visual tools**, VA: Association for supervision and Curriculum Development, Alexandria.
29- Hyerle, D & Curs, S. (2004): **Thinking maps for Reading minds,** In student successes with thinking maps school – based research, results and models for a achievement using visual tools, VA: ASCD, Alexandria.
30- ——————— (2008): **Thinking Maps: Visual tools for activating habits of mind**, In Costa, A & Kallick, B (Ed), **Learning and leading with habits of mind. 16 Essena, characteristics for success**, VA: ASCD, Alexandria.
31- Idon LTD (2003): **Visual thinking,** available at www.idonreources.com/ct/visualthinking.html.
32- Innovative learning group (2001): **Thinking Maps,** available at. www.Innovativelearninggroup.Inc.
33- Linda, H.(2002): Proplem-solving Strategies of Middle School Students: An Analaysis of Gender Differences and Thinking in High-Achieving Student , **International Dissertation Abstracts** ,Rutgers the State of University of New jersey,New Brunswick, Vol. (63),No.(5).
34- M Cloughlin, C. & Krakowski, K. (2001): **Technological tools for visual thinking**: What does the research tell us?, available at: www.auc.edu.au/conf/downloads/Auc20d-Mcloughlin.
35- Madriri, S. (2008): "A study on the perceptions and Attitudes of Teachers and puplics to thinking Maps", Master Dissertation, Faculty of Education, University of Bedfordshire.
36- Nemirovesky, R. & Tracy N. (1997): On Mathematical visualization and the place where we live**, Educational studies in mathematics**, Vol. (33), No. (2), July, P.P 99-131.
37- Marzano, R. (2007): **Designs for thinking – learning and the "Marzon1"**, available at www.thinkfounation.org .
38- Plough, J.M. (2010**): Students Using visual thinking to learn Science in a web-based Environment**, Doctor of Philosophy, Drexel University.
39- Rusevic, A.R. (1997): "Development of performance Middle Grade student", **Dissertation Abstracts International**, Vol. (57), No. (7), January.
40- Schesinger, A. (2007**): I see you mean-using visual maps to assess student thinking**, available at: www.thinkingfoundation/org.
41- Russell, R. (1997): The use of visual Reasoning strategies in problem solving Activities by preserve secondary, Faculty Research Grant, Boston Coll, Chestnut Hill, Ma. V. S. A.
42- Les, Z. & Les, M. (2008): **Shape understanding system**: The first steps roward the visual thinking machines, Springer, Verlag Berlin Heidelberg.