فاعلية نموذج التعلم التوليدي وخرائط التفكير في تنمية مهارات التفكير البصري لدي تلاميذ المرحلة الإعدادية

إعداد
محمد أحمد متولي العطار
معلم خبير رياضيات بالتربية والتعليم

مستخلص البحث:

هدف البحث الحالي إلي التعرف علي أثراستخدام نموذج التعلم التوليدي وخرائط التفكيرفي تنمية مهارات التفكير البصري في الرياضيات لدي تلاميذ المرحلة الإعدادية ، وتكونت عينة البحث من ثلاث مجموعات متساوية عدد كل منها (٣٠) تلميذا من تلاميذ الصف الأول الإعدادي ، ودرست المجموعة التجريبية الأولي محتوي الهندسة باستخدام استراتيجية خرائط التفكير، ودرست المجموعة التجريبية الثانية باستخدام نموذج التعلم التوليدي ، بينما درست المجموعة الثالثة الضابطة نفس المحتوي بالطريقة التقليدية المتبعة في المدارس وقد توصل البحث إلي النتائج التالية :

- وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الأولي والمجموعة الضابطة في مهارات التفكير البصري ككل وكل مهارة من مهاراته الفرعية علي حده لصالح المجموعة التجريبية الأولي .
- وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الثانية والمجموعة الضابطة في مهارات التفكير البصري ككل وكل مهارة من مهاراته الفرعية علي حده لصالح المجموعة التجريبية الثانية .
- لاتوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الأولي والمجموعة التجريبية الثانية في مهارات التفكير البصري ككل وكل مهارة من مهاراته علي حده.

وفى ضوء هذه النتائج أوصى البحث بإجراء بحوث ودراسات مشابهة للبحث الحالى فى مراحل مختلفة من التعليم وقياس أثر استخدام نموذج التعلم التوليدي وخرائط التفكيرفي تنمية متغيرات أخري مثل التحصيل الدراسي والتفكير الهندسي والتفكير الابتكاري .

Abstract:

The aim of the current research is to examine the effect of using the generative learning model and thinking maps on the development of visual thinking skills in mathematics among preparatory stage students. The research sample consisted of three equal groups (n= 30) from the first year of preparatory school. The first experimental group studied the content of geometry using thinking maps strategy. The second experimental group studied using the generative learning model. and the third control group studied the same content in the traditional way used in schools.

The research concluded the following results:

- The generative learning model and Thinking maps are better than Traditional Method in visual thinking skills as a whole and each of the its sub-skills.
- The generative learning model is equal to Thinking maps in visual thinking skills as a whole and each of the its sub-skills.

In light of these results, the research recommended conducting similar research and studies in different stages of education and measuring the effect of using the generative learning model and thinking maps on the development of other variables such as academic achievement, geometric thinking and innovative thinking

مقدمة:

يشهد العالم الحالي الكثير من التغيرات والتطورات المتلاحقة والمتسارعة فى كافة المجالات، خصوصاً فى مجال المعلومات؛ لذا تأتى مسئولية كبيرة على المؤسسات التعليمية فى كيفية إعداد أجيال المتعلمين للتكيف والتفكير باستخدام المعلومات لحل المشكلات المتطورة بما يفرضه الواقع المعاصر؛ وتأتى الرياضيات كأداة واقعية للتدريب على التفكير ومجالاً لتنمية مهارات حل المشكلات لما لها من تراكيب رصينة، وآليات فكرية متناسقة تجعلها وعاءاً فكرياً لكافة العلوم والمجالات الحياتية المختلفة.

حيث يؤكد المجلس القومى لمعلمى الرياضيات (National Council of Teachers of Mathematics, 2000) على ضرورة تنمية التفكير وتقديم الرياضيات بصفتها أداة للتفكير والإتصال تساعد المتعلمين على جعلهم مفكرين لا متلقين للمعارف فقط؛ كما يشير (بدوى، ٢٠٠٣، ٢٥٨) إلى رؤية المجلس القومى للمشرفين على الرياضيات (National Council for Supervisors of Mathematics) للظروف التى يعيشها الفرد وسيعيشها السنوات القادمة والتى تتميز بتراكم المعرفة والتطور التكنولوجى والتغير الدائم فى الأعمال يحتم علينا كمربين أن نعد المتعلمين لمثل هذا التغيير بأن نساعدهم على أن يكونوا قادرين على التفكير بوضوح والتواصل بفاعلية، وأن يدركوا تطبيقات الرياضيات فيما حولهم وأن يتعاملوا مع المشكلات الرياضية بكفاءة عالية، وأن يكتسبوا المهارات الأساسية التى تساعدهم على تطبيق ما لديهم من معرفة فى مواقف جديدة، وأن يتمكنوا من التعلم الذاتى المستمر؛ وتأتى كأحد المداخل الحديثة القائمة على ثقافة المعايير لتعليم وتقويم تعلم الرياضيات لما لها من أبعاد ثلاثية (أبعاد محتوى – أبعاد معرفية – ابعاد عمليات) قد تسهم فى تشكيل بناء رياضياتى متكامل لدى المتعلم يمثل بيئة تعليمية مناسبة للتفكير، والقيام بالمهام الرياضية المختلفة وحل المشكلات، والاتجاه الايجابى نحو الرياضيات وتنمى الكثير من نواتج التعلم المرغوبة، كما أوضحت بعض الدراسات مثل دراسة (Diezmann & English, 2001)، (سلام، ٢٠٠٤)، (سعيد، ٢٠٠٤)، (بيومى، ٢٠٠٦)، (القبلان، ٢٠١٢)، (قاسم والصيداوى، ٢٠١٣)، (عمر، ٢٠١٥).

لذا تهتم المناهج الحديثة للرياضيات ليس فقط بالمعرفة فى مجال المحتوى بل بتنمية التفكير لدى الطلبة إذ تقع مسئولية تنمية عادات التفكير الفعالة والتفكير الرياضى وحل المشكلات على مناهج الرياضيات بشكل خاص (يامين، ٢٠١٣)؛ ويتجلى ذلك فى الارتباط الإيجابى بين تنمية أنماط التفكير المختلفة والقدرة على حل المشكلات، وهذا يجعلنا ندرك قيمة الرياضيات وأهميتها فى البيئة التعليمية والحياتية للمتعلم.

كما تشهد الأيام الأخيرة فجوة بين احتياجات الطلاب التعليمية - التربوية من ناحية، وبين قدرات المعلمين المهنية من ناحية أخرى على مواكبة التغييرات الحضارية السريعة، حيث تزداد الحاجة إلى توظيف العديد من الوسائل والأساليب والاتجاهات التربوية الحديثة للسعي نحو تطوير مهارات الطلاب على الاصغاء والبحث والنقد والتفكير إلى الحد الأقصى الممكن من أجل الوصول إلى نتائج أفضل ؛ لذا تُركز الاستراتيجيات التربوية الحديثة على دمج المتعلم فى العملية التعليمية لبناء المعرفة الذاتية للمعلومات المستهدفة من خلال التعليم التفاعلى والتعليم غير المباشر، ومن بين هذه الاستراتيجيات والنماذج ما قدمته نظرية البنائية الاجتماعية لـ Vegotesky التى تشير إلى أهمية دور المتعلم فى بناء معرفته الذاتية من خلال عمل الروابط الذهنية بين المعلومات، والتواصل من خلال التفاوض الاجتماعي التعاونى، واستغلال البيئة المحيطة فى التعلم، ومنها نموذج التعلم التوليدى؛ حيث يمثل التعلم التوليدى عملية نشطة يتم خلالها عمل روابط بين المعرفة القديمة والمعرفة الجديدة، بما يؤدى إلى تنمية التحصيل المعرفى المتمثل فى المعرفة المفاهيمية والاجرائية وحل المسألة الرياضية بالاضافة إلى تنمية التفكير الاستدلالى والتفكير البصرى، وهذا يتناسب وطبيعة الرياضيات فى كونها مادة تراكمية تتطلب بناء المفاهيم واستخدامها فى النشاط الذهنى لحل المشكلات الرياضية والحياتية، وهذا يدعم بعض الأبعاد للقوة الرياضية، وهنا يتحرر العقل من الاستهلاك السلبى للمعرفة كعملية تخزين إلى تمثيل ذاتى وموائمة للمعرفة وبناء التفسيرات والتصورات والاستدلالات بما يؤدى إلى بناء نسيج ذاتى للمعرفة وتنمية للتفكير.

كما تُعد خرائط التفكير Thinking Maps التى قدمها العالم "David Hyerle" من الأساليب الحديثة التى ظهرت فى التدريس لتنشيط التفكير وتسجيله؛ حيث تساعد على تنظيم خبرات التعلم، وإقامة علاقات بين ما لدى الفرد من معرفة وما يفكر به، وبناء علاقات منطقية بين المعلومات وتصنيفها، علاوة على معالجتها وتقويمها؛ كما أنها تسهم فى تناول موضوعات المحتوى فى وقت أقل، إضافة إلى أنها تسهم فى الوعى بالمعرفة المناسبة التى تساعده فى القيام بمهام التعلم المختلفة؛ وقد أشارت العديد من الدراسات إلى فاعلية خرائط التفكير فى تعليم الرياضيات حيث تساعد على ربط المعرفة القبلية مع المعرفة الجديدة، والعمل على التكامل بين فصى الدماغ الأيمن والأيسر بما يؤدى إلى بناء المعرفة وتنشيط التفكير وزيادة القدرة على حل المشكلات بالإضافة إلى تنمية مهارات التفكير البصرى ومن هذه الدراسات دراسة (Brinkmann, 2003)، دراسة (Robian, 2007)، دراسة (Russell, 2010)، دراسة (بنى موسى، ٢٠١١)، دراسة (خطاب، ٢٠١٣)، دراسة (سيفين، ٢٠١٣)، دراسة (فرغلى، ٢٠١٤).

الإحساس بالمشكلة:

نبع الاحساس بالمشكلة من خلال ما يلى:

ملاحظة الباحث كمعلم خبير لتدريس مادة الرياضيات لعدم استخدام التلاميذ لمهارات التفكير البصري في الرياضيات ، والاعتماد على الحفظ والتطبيق الآلى للقوانين بما يؤدى إلى الضعف فى قدراتهم على حل المسائل الرياضية عامة والهندسية خاصة تلك التى تتطلب مهارات هامة فى التفكير.

ولتدعيم الإحساس بالمشكلة قام الباحث بما يلى:

- مراجعة للدراسات والأطرالنظرية التى أكدت أن الواقع التعليمى يعانى من تدنى مستوى التلاميذ فى الرياضيات والقدرة على التفكير البصرى والاستدلال الرياضى فى حل المشكلات الرياضية إضافة إلى الضعف فى إدراك العلاقات الترابطية لموضوعات الرياضيات وبعضها من ناحية وارتباطات الرياضيات بغيرها من المجالات والعلوم الحياتية من ناحية أخرى كما جاء في دراسة كل من (مهدي، ٢٠٠٦)، دراسة (Gorard & Smith, 2008)، دراسة (الأسطل، ٢٠١٠)، دراسة (خطاب، ٢٠١٣) ،(حسن، ٢٠١٨) التى توصلت إلى وجود تدنى لمستوى التلاميذ فى الرياضيات للعديد من الأسباب منها عدم استخدام الأساليب الحديثة المتطورة التى تناسب طبيعة الواقع المعاصر إضافة إلى صعوبة استيعاب المفاهيم المتعلقة بالرياضيات لعدم عرضها بشكل مناسب يرتبط بواقع الطلاب.
- فحص وتحليل نتائج الاختبار التجريبي في الهندسة الذي اعده الباحث وقام بتطبيقه علي عينة قوامها (٥٤) تلميذا من تلاميذ الصف الأول الإعدادي حيث اشتمل الاختبار علي بعض مفردات التفكير البصري ، واظهرت النتائج انخفاض متوسط درجات التلاميذ ؛ حيث أن (٧٦,٢%) منهم قد حصلوا على أقل من نصف الدرجة الكلية للاختبار.

لذا يحاول الباحث ايجاد مدخل مناسب للتعلم التفاعلى لاستثارة التفكير لدى التلاميذ خلال دراستهم لمادة الهندسة باستخدام التعلم التوليدى وخرائط التفكير ودراسة فاعلية كلا منهما في تنمية التفكير البصرى لديهم.

مشكلة البحث:

تتمثل مشكلة البحث فى تدنى مستوى تلاميذ المرحلة الإعدادية فى مهارات التفكير البصرى للعديد من الأسباب منها عدم استخدام أساليب التدريس الحديثة المتطورة التى تناسب طبيعة الواقع المعاصر إضافة إلى صعوبة استيعاب المفاهيم المتعلقة

بالرياضيات لعدم عرضها بشكل يتناسب ومعرفة الطلاب؛ ولبحث هذه المشكلة تطلب الإجابة على السؤال التالى:

ما أثرالتعلم التوليدى وخرائط التفكير فى تنمية مهارات التفكيرالبصرى لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية ؟

ويتفرع عن هذا السؤال الأسئلة الآتية:

١. ما أثراستخدام التعلم التوليدي لتدريس الهندسة لتلاميذ المرحلة الإعدادية فى تنمية مهارات التفكير البصرى ككل، ومهاراته (التعرف على الشكل ووصفه - التصور البصرى المكانى- تحليل الشكل- ربط العلاقات فى الشكل- إدراك وتفسير الغموض) ؟

٢. ما أثراستخدام خرائط التفكير لتدريس الهندسة لتلاميذ المرحلة الإعدادية فى تنمية مهارات التفكير البصرى ككل، ومهاراته (التعرف على الشكل ووصفه – التصور البصرى المكانى- تحليل الشكل- ربط العلاقات فى الشكل- إدراك وتفسير الغموض) ؟

٣. هل يختلف أثر التعلم التوليدي عن خرائط التفكير فى تنمية مهارات التفكير البصرى ككل، ومهاراته (التعرف على الشكل ووصفه - التصور البصرى المكانى- تحليل الشكل- ربط العلاقات فى الشكل- إدراك وتفسير الغموض) لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية ؟

فروض البحث:

١. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 05,0$) بين متوسطات المجموعتين (التجريبية(١) التي تدرس باستخدام التعلم التوليدي، والضابطة) فى القياس البعدى لاختبار التفكير البصرى، ومهاراته (التعرف على الشكل ووصفه - التصور البصرى المكانى- تحليل الشكل- ربط العلاقات فى الشكل - إدراك وتفسير الغموض- الدرجة الكلية للتفكير البصرى).

٢. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 05,0$) بين متوسطات المجموعتين (التجريبية(٢) التي تدرس باستخدام خرائط التفكير، والضابطة) فى القياس البعدى لاختبار التفكير البصرى، ومهاراته (التعرف على الشكل ووصفه - التصور البصرى المكانى- تحليل الشكل- ربط العلاقات فى الشكل - إدراك وتفسير الغموض- الدرجة الكلية للتفكير البصرى).

٣. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 05,0$) بين متوسطات المجموعتين (التجريبية(١)، التجريبية(٢)) فى القياس البعدى لاختبار التفكير البصرى، ومهاراته (التعرف على الشكل ووصفه - التصور البصرى المكانى-

تحليل الشكل- ربط العلاقات فى الشكل - إدراك وتفسير الغموض- الدرجة الكلية للتفكير البصرى).

أهداف البحث:

يسعى البحث الحالى إلى تحقيق الأهداف التالية:

١-اعدادنموذج تدريسي قائم علي استراتيجيات التعلم التوليدي وخرائط التفكيرلتدريس الهندسة لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية .

٢- التعرف على أثراستخدام هذا النموذج فى تنمية مهارات التفكير البصرى (التعرف على الشكل ووصفه - التصور البصرى المكانى- تحليل الشكل- ربط العلاقات فى الشكل- إدراك وتفسير الغموض) لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

أهمية البحث:

تتمثل أهمية البحث الحالى فيما يلي:

- تقديم اختبار فى التفكير البصرى لدراسة مدى تمكن التلاميذ من مهاراته لأخذها فى الاعتبارمن قبل المعلمين أثناء التدريس أومصممى المناهج التعليمية لتقديم المادة بما يناسب التلاميذ.
- تقديم استراتيجيتين حديثتين فى التعلم التوليدى وخرائط التفكير كمداخل تطبيقية محفزة لزيادة الأداء النشط للمتعلم بما يلفت انتباه واضعي ومخططي البرامج التربوية والمناهج إلى أهمية تطويرالرياضيات المدرسية بما يتناسب مع المتغيرات الحديثة، وبما يعزز تنشيط دور المتعلم.
- تقديم دليلين للمعلم بشكل يمكّن المعلم من استخدام استراتيجية التعلم التوليدى وخرائط التفكير كمدخل تعليمى يدعم تعلم الرياضيات لدى التلاميذ .

حدود البحث:

يتحدد البحث الحالى بما يلي:

- عينة البحث وتتضمن ثلاث فصول من تلاميذ الصف الأول الإعدادي يتم تقسيمهم عشوائياً إلى ثلاث مجموعات كالتالى: تجريبية(١) (تدرس باستخدام التعلم التوليدى)، تجريبية(٢) (تدرس باستخدام خرائط التفكير)، ضابطة (تدرس بالطريقة التقليدية).
- وحدة "الهندسة والقياس" المقررة على تلاميذ الصف الأول الإعدادى بالفصل الدراسى الثانى ٢٠١٩ م .

مصطلحات البحث:

نموذج التعلم التوليدى: Generative Learning

- هو نموذج لتوليد إجابات لمشكلة ما ليس لها حل جاهز وخاصة إذا كانت المشكلة غير مألوفة بالنسبة للفرد، وليس لديه المقدرة على استدعاء الحقائق المتصلة بها(Chin & Brown, 2000).
- هو ربط الخبرات السابقة للمتعلم بخبراته اللاحقة وتكوين علاقة بينهما، بحيث يبنى المتعلم معرفته من خلال عمليات عقلية يستخدمها فى تعديل التصورات البديلة والأحداث الخاطئة فى ضوء المعرفة العلمية الصحيحة (عفانة والجيش، ٢٠٠٨).
- هو نموذج يهدف إلى مساعدة الطلاب على عملية التوليد النشطة للمعارف من خلال إعادة تنظيم بناء المعارف السابقة والوصول إلى معلومات جديدة وتكوين علاقات بينهما وذلك فى سياق التفاعلات الاجتماعية (سلمان، ٢٠١٢).
- ويعرفه الباحث بأنه : عملية بناء للمعرفة الذاتية من خلال أنشطة ذهنية تفاعلية تربط المعرفة السابقة للمتعلم بما يستجد له من معرفة خلال تعلم تعاونى بين الطلاب مع التدعيم والتعزيز من المعلم.

خرائط التفكير: Thinking Maps

- هى أدوات بصرية تبرز نمطاً عاماً من مهارات التفكير الأساسية التى يمارسها المتعلم خلال دراسته (بنى موسى، ٢٠١١).
- هى ثمان أدوات بصرية صُممت لمساعدة المتعلم عند قيامه بمهام تعليمية أوحياتية بهدف تعزيز قدرات توليد الأفكار (أبوسكران، ٢٠١٢).
- هى وسائل تعلم بصرية تركز على مهارات التفكير الأساسية، والتى يستخدمها الدماغ لتنظيم الأفكار وصياغتها بشكل يساعد على توليد وإنتاج الأفكار بطلاقة وتنظيمها فى المخ، ثم تمثيلها وتشفيرها وتخزينها بطريقة بصرية للوصول إلى تعلم واضح ذو معنى (فضل، ٢٠١٥).
- ويعرفها الباحث بأنها: أدوات بصرية لعرض معلومات المحتوى كتمثيلات للتفكير؛ حيث تساعد المتعلم على توليد وعمل ترابطات بين المفاهيم والأفكار المختلفة لتحقيق استيعاب وتخزين ذاتى مناسب لبناء معرفى فعَّال، وتتمثل هذه الأدوات فى ثمان أشكال لخرائط تخطيطية يوضح المتعلم أفكاره من خلالها وهى: خريطة الدائرة، خريطة الفقاعة، خريطة الفقاعة المزدوجة، خريطة الشجرة، خريطة التحليل (الدعامية)، خريطة التدفق، خريطة التدفق المتعدد، خريطة الجسر.

التفكير البصرى: Visual Thinking

- يعرف (Piaget) التفكير البصرى بأنه قدرة عقلية مرتبطة بصورة مباشرة بالجوانب الحسية البصرية، حيث يحدث هذا النوع من التفكير عندما يكون هناك تنسيق متبادل بين ما يراه المتعلم من أشكال ورسومات وعلاقات، وما يحدث من ربط ونتاجات عقلية معتمدة على الرؤية والرسم المعروض (عزب، ٢٠٠٢).
- كما تعرفه (حسن، ٢٠٠٤) أنه نمط من أنماط التفكير ينشأ نتيجة استثارة العقل بمثيرات بصرية مما يترتب عليه إدراك علاقة أو اكثر تساعد فى حل مشكلة ما أو الاقتراب من الحل.
- وعرفه (شعت، ٢٠٠٩) بأنه نشاط ومهارة عقلية تساعد الإنسان في الحصول علي المعلومات وتمثيلها وتفسيرها وإدراكها وحفظها ثم التعبير عنها وعن أفكاره الخاصة بصريا ولفظيا، وذلك من أجل تحقيق التواصل مع الآخرين.
- ويعرفه الباحث بأنه: العملية التى تقوم على استقبال العقل للمثيرات البصرية ومعالجتها بتكوين التصورات الذهنية المترابطة والاستدلالات المناسبة كتمثيلات لأفكار تظهر فى صورة لفظية مكتوبة أو منطوقة، وهذه العملية ديناميكية تبادلية حسب الاتجاه فى حل مشكلة أو القيام بمهمة معينة.

الإطار النظري والدراسات السابقة:

أولاً: خرائط التفكير:

تُعد خرائط التفكير تقنية بصرية نموذجية مساعدة لمنظومة الدماغ فى الربط والتكامل بين مهام التفكير للنصفين الكرويين؛ فقد توصل علماء الأعصاب إلى ان الدماغ يعمل على تنظيم المعلومات التى يتلقاها على شكل شبكات وخرائط؛ وبالتالى تكون أفضل طريقة لتعليم الطلاب وتدريبهم على (التفكير فى الأفكار، التنظيم، والتعبير عن أفكارهم) هى استخدام مخطط بصرى يحاكى جانباً من منظومة عمل الدماغ (Hyerle, 2004, 41)؛ حيث يعالج النصف الأيسر المعلومات التى تصله بصورة جزئية معالجة خطية مرتبطة بالتتابع والسياق، بينما يهتم النصف الأيمن بدراسة العلاقات بين الأنماط والأشكال الكلية فيدمج بين الأجزاء المكونة وينظمها(عبيد،٢٠٠٥، ٣-٥)؛ وقد درس Hyerle أكثر من ٤٠٠ منظم تخطيطى فى العالم وجد أنها تخدم ثمانى مهارات أساسية للتفكير ذكرها (Hickie, 2006, 40) كما يلى:

١. مهارة التركيز (Focusing Skills):

وتتمثل فى الانتباه للمعلومات المناسبة لحل المشكلات دون غيرها.

٢. مهارة جمع المعلومات (Information Gathering Skills):

وتتمثل فى ادراك البيانات المطلوبة لعملية معرفية.

٣. مهارة التذكر (Remembering Skills):

وتتمثل فى تخزين واستدعاء المعلومات.

٤. مهارة التنظيم (:Organizing Skills)

وتتمثل فى تناول المعلومات بشكل يجعل استخدامها أكثر فاعلية مثل (المقارنة- التصنيف- الترتيب- التمثيل....الخ)

٥. مهارة التحليل (Analyzing Skills):

وتتمثل فى توضيح المعلومات بتحديد المكونات والعلاقات بين أفكارها الرئيسية.

٦. مهارة التوليد (Generation Skills):

وتتمثل فى صياغة معلومات جديدة كمضمون وأفكار باستخدام (الاستدلال- التوسع- التنبؤ....الخ).

٧. مهارة التكامل (Integration Skills):

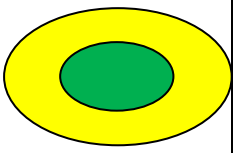
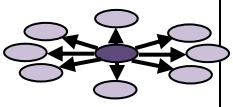
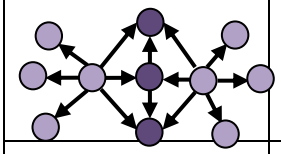
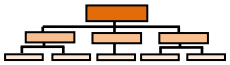
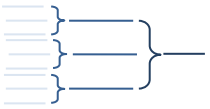
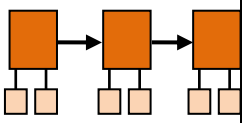
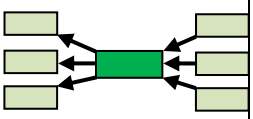
وتتمثل فى الربط والتجميع للمعلومات باستخدام (التلخيص- التأليف- اعادة البناء....الخ).

٨. مهارة التقويم (Evaluation Skills):

وتتمثل فى تقييم معقولية وجودة الأفكار مثل (بناء المعايير- التحقق- تحديد الأخطاء- ادراك المغالطات المنطقية....الخ).

كما يوضح الجدول التالى أنواع تلك الخرائط وما يتعلق بكل منها من مهارات التفكير، وطريقة بنائها، والأسئلة التى تعبر عن كل خريطة، وشكل الخريطة كما فى ((Holzman, 2004, 4)، (Hyerle, 2006, 5)، (Schesinger, 2007, 3)، (Hyerle, 2009, 127))

جدول (١): خرائط التفكير ومهارات التفكير المستندة لها وطريقة الاستخدام والأسئلة التى تعبر عنها كل خريطة

م	اسم الخريطة	مهارات التفكير	طريقة بنائها	الأسئلة التى تعبر عن كل خريطة	شكل الخريطة
١	خريطة الدائرة Circle Map	التعريف/التحديد Define	دائرتان داخلتان متحدتى المركز نكتب فى الدائرة الصغيرة المفهوم أو الموضوع ثم نكتب الأفكار وما يتعلق بهذا المفهوم فى الدائرة الكبيرة.	ماذا تعرف عن مفهوم معين؟/كيف تحدد هذا المفهوم؟	
٢	خريطة الفقاعة Bubble Map	التوصيف/دراسة الخصائص Describe	نكتب فى الدائرة المركزية المفهوم أو الموضوع ثم نكتب كل خاصية من خواصه فى دائرة من الدوائر الفرعية المتصلة بالمركزية.	اكتب خواص المفهوم./ كيف تصف هذا المفهوم؟	
٣	خريطة الفقاعة المزدوجة Double Bubble Map	المقارنة/المقابلة Compare/Contrast	دائرتين مركزيتين تحتويان على مفهومين بينهما عدد من الدوائر نكتب فيها الخصائص المشتركة للمفهومين وفى الجانب الخارجى لكلا من المركزيتين نكتب الخصائص المختلفة.	حدد أوجه الشبه والاختلاف بين مفهومين.	
٤	خريطة الشجرة Tree Map	التصنيف/التنظيم Classify	نكتب العنوان الرئيسى للموضوع فى الأعلى ثم نكتب التصنيف وفروعه فى الأسفل	وضح بالتصنيف الأفكار الأساسية لموضوع معين.	
٥	خريطة الدعامة (التحليل) Brace Map	الكل/الجزء Break Down into Parts	نكتب المفهوم الرئيسى على جانب الخريطة ثم نكتب الأجزاء الفرعية؛ ثم الفرعية ..... وهكذا.	ما الأجزاء الفرعية المكونة لهذا المفهوم؟	
٦	خريطة التدفق Flow Map	التتابع/التسلسل Sequence	نكتب بداية سرد تفاصيل متتابعة فى كل مربع مع كتابة التفاصيل الفرعية التابعة لكل مربع فى المربعات الصغيرة أسفله.	اشرح بتسلسل مع توضيح المراحل الفرعية.	
٧	خريطة التدفق المتعدد Multi-Flow Map	السبب/النتيجة Causal/Effect	يتم كتابة الحدث فى المركز، ثم كتابة الأسباب فى طرف والنتائج فى الطرف المقابل.	ما المبررات وماالنتائج لحدث معين؟	
٨	خريطة الجسر Bridge Map	التمثيلات/التناظرات Similars	نكتب المعرفة السابقة فى طرف والمعرفة الجديدة فى الطرف الآخر، وتوضيح علاقة التشابه فيما بينهما.	ما التشابه بين مفهوم واقع، ومفهوم مجرد؟	

خطوات استراتيجية خرائط التفكير:

من خلال اطلاع الباحث على الأدبيات والدراسات السابقة اقترح الباحث خطوات يمر بها التدريس من خلال استراتيجية خرائط التفكير كما يلى:

١. التمهيد:

وبها يثير المعلم مجموعة من التساؤلات وتلقى اجابات جميع الطلاب ومحاولة تنظيمها وتنقيحها باستخدام احدى خرائط التفكير الأولية (المناسبة لعمليات الاسترجاع).

٢. عرض خريطة تفكير المحتوى:

حيث يقوم المعلم بعرض الهيكل العام للدرس (فى صورة عناصر رئيسية) من خلال خريطة تفكير مناسبة.

٣. تصميم خريطة التفكير لعناصر المحتوى:

وفيه يوجه المعلم طلابه للاستقصاء بعد تقسيمهم للعمل فى مجموعات صغيرة(٤-٦) وتنظيم أفكارهم، وتدوينها من خلال خرائط التفكير المناسبة، مع إتاحة الفرصة للتفاعل الاجتماعي بين الأقران داخل المجموعة، وبين المعلم، وتقديم المعلم للتعزيزات المناسبة فى الوقت المناسب.

٤. عرض الأفكار المنتجة:

وهنا تقوم كل مجموعة بعرض خريطة التفكير الخاصة بها، ومناقشة المعلم للفصل كاملاً فيما جاء بها من أفكار وتنقيح ما بها من أخطاء.

٥. تقويم التطبيق للأفكار:

من خلال تكليف الطلاب بأنشطة فردية لمشكلات يمكن حلها بتطبيق الأفكار، فى ضوء استخدام مناسب لخرائط التفكير.

استخدام خرائط التفكير فى تعليم وتعلم الرياضيات:

يواجه تلاميذ المرحلة الإعدادية صعوبات فى الفهم العميق لمحتوى مادة الرياضيات عامة والهندسة خاصة بسبب اعتماد المنهج على الحشو غير المنظم، وجفاف المادة، وعدم ارتباطها بما يتلائم وحاجات التلاميذ وميولهم، وخصائص التفكير لديهم؛ علاوة على اتباع المعلم لطرق تدريس تقليدية دون تنظيم يتناسب وطبيعة استيعاب التلاميذ ذات الفروق الفردية، وتشير بعض الدراسات مثل دراسة (السمالوطى، ٢٠٠٩)، ودراسة (خطاب، ٢٠١٣)، ودراسة (المالحى، ٢٠١٥)، دراسة (شرف، ٢٠١٦) إلى أن الاعتماد على الطريقة التقليدية فى اكتساب المعلومات دون الاهتمام بمعالجة المعلومات وتنظيمها فى البنية المعرفية للمتعلم يهمل الكثير من مهارات التفكير مثل مهارات التفكير البصرى، والابداعى، وحل المشكلات واستخدام المعلومات فى مواجهة المشكلات الحياتية واتخاذ القرارات؛ وتأتى خرائط التفكير كأداة مرنة وشيقة

للمتعلم فى استخدام ما يناسب طريقة تفكيره فى تنظيم المعلومات، وربطها بما لديه من معرفة كعامل مساعد للدماغ فى تكوين أبنية جديدة، كما يلخص كلاً من (بنى موسى،٢٠١١، ١٤٣-١٤٤)، (أبوسكران، ٢٠١٢، ٤٤-٤٥) كيفية استخدام خرائط التفكير فى تعليم وتعلم الرياضيات كما يلى:

١. **خريطة الدائرة:**
- تستخدم لتحديد المعلومات السابقة المتعلقة بمفهوم رياضى معين لدى المتعلم.
- كما تمد المعلم بتغذية راجعة لما تعلمه التلميذ عن المفاهيم والتعميمات الواردة بالدرس.

٢. **خريطة الفقاعة:**
- تستخدم لوصف خصائص المفاهيم الرياضية.
- استنتاج أكبر عدد من العلاقات المرتبطة بموضوع رياضى معين.

٣. **خريطة الفقاعة المزدوجة:**
- تحديد أوجه الشبه والاختلاف بين مفهومين رياضيين.
- تحديد الخطوات المتماثلة بين المسائل الرياضية والمختلفة لكل منها مثل حل المعادلات وحل المتباينات.

٤. **خريطة الشجرة:**
- تصنيف الأفكار الرئيسية إلى مكوناتها الفرعية، ومن ثم إلى تفاصيل.
- توضح ترابط أجزاء المعرفة الرياضية المقدمة للمتعلمين، وتكوين رؤية متكاملة لها.

٥. **خريطة الدعامة (التحليل):**
- تحليل بنية التمرين الرياضى إلى معطيات ومطلوب.
- تنظيم التركيبات، وفهم العلاقة بين الكل والجزء، ووضع إطار عام للفهم.

٦. **خريطة التدفق:**
- تنظيم خطوات البرهان الرياضى فى تتابع منطقى.
- متابعة خطوات حل المسألة واكتشاف الأخطاء إن وجدت.

٧. **خريطة التدفق المتعدد:**
- توليد نوع من الأفكار المقنعة (إذا كان... فإن...) من خلال ربط المعطيات بالنتائج.
- توضح منطقية النتائج المترتبة على الأسباب.

٨. خريطة الجسر:

- تمثيل المسألة الرياضية إلى صور رياضية مختلفة كترجمة الأشكال الهندسية إلى معطيات لفظية ورمزية.
- تحديد مدى الفهم للتناظرات أو التشابهات بين الأفكار والمفاهيم الرياضية المختلفة.

وهناك العديد من الدراسات التى استخدمت خرائط التفكير فى تعليم وتعلم الرياضيات ومن هذه الدراسات ما يلى:

دراسة (Hickie, 2006):

وهدفت إلى استقصاء أثر التدريس باستخدام خرائط التفكير على أداء الطلاب فى اللغة، والرياضيات، واتبعت الدراسة المنهج شبه التجريبى، وتمثلت الأدوات فى اختبار المعرفة الأكاديمية والقراءة / اللغة والمهارات في الرياضيات والعلوم والدراسات الاجتماعية، وذلك لمدة ثلاث سنوات، تم تطبيقها على عينة مكونة من (٦٧) طالباً في الصف الخامس عام ٢٠٠٥ من ثلاث مدارس بولاية Tennessee والذين سبق لهم أن درسوا الصفوف الثالث والرابع الابتدائى فى نفس المدارس فى (٢٠٠٣/٢٠٠٢ حتى ٢٠٠٥/٢٠٠٤) وتم تقسيمهم إلى ثلاث مجموعات مجموعتين تجريبيتين وواحدة ضابطة، وقد أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة احصائية بين متوسطات درجات المجموعتين التجريبيتين والمجموعة الضابطة فى اللغة والرياضيات لصالح المجموعة التجريبيتين، بينما لم يوجد فروق ذات دلالة احصائية بين متوسطات درجات المجموعتين التجريبيتين فى اللغة والرياضيات.

دراسة (السمالوطي،٢٠٠٩):

وهدفت إلى التعرف على فاعلية إستراتيجية خرائط التفكير فى تنمية التفكير الهندسى ومهارات ماوراء المعرفة لدى طلاب الصف الأول الثانوى، واتبعت الدراسة المنهج التجريبى، وتمثلت الأدوات فى اختبار التفكير الهندسى، مقياس مهارات ماوراء المعرفة، تم تطبيقها على عينة مكونة من (١٥٢) طالباً وطالبة من طلاب الصف الأول الثانوى بمدرستين من إدارة دمنهور التعليمية بمحافظة البحيرة بواقع فصلين من كل مدرسة أحدهما يمثل المجموعة التجريبية والآخر يمثل المجموعة الضابطة، وقد أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة احصائية بين متوسطات درجات المجموعتين فى كلاً من الاختبار التفكير الهندسى، ومقياس مهارات ماوراء المعرفة لصالح المجموعة التجريبية، إضافة إلى تحقيق إستراتيجية خرائط التفكير حجم أثر كبير فيما يتعلق بتنمية كلاً من التفكير الهندسى، ومهارات ماوراء المعرفة.

دراسة (بني موسى، ٢٠١١):
وهدفت إلى التعرف على فاعلية استخدام خرائط التفكير فى تنمية التفكير الإبداعى والتحصيل فى الهندسة لدى طلاب الصف الأول الثانوى، واتبعت الدراسة المنهج التجريبى، وتمثلت الأدوات فى اختبار تفكير ابداعى، واختبار تحصيل فى الهندسة، تم تطبيقها على عينة مكونة من (٧٣) طالباً من طلاب الصف الأول الثانوى، وقد أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة احصائية بين متوسطات درجات المجموعتين فى كلاً من اختبارى التفكير الابداعى، واختبار التحصيل فى الهندسة لصالح المجموعة التجريبية، إضافة إلى وجود حجم أثر كبير لاستخدام خرائط التفكير فى التدريس فيما يتعلق بتنمية كلاً من التفكير الإبداعى، والتحصيل فى الهندسة لدى طلاب المجموعة التجريبية.

دراسة (أبو سكران، ٢٠١٢):
وهدفت إلى الكشف عن فاعلية استخدام خرائط التفكير فى تنمية مهارات حل المسألة الرياضية والاتجاه نحو الهندسة لدى طلاب الصف الثامن الأساسى، واتبعت الدراسة المنهج التجريبى، وتمثلت الأدوات فى اختبار مهارات حل المسألة الهندسية ومقياس الاتجاه نحو الهندسة، تم تطبيقها على عينة مكونة من (٧٤) طالبًا من طلاب الصف الثامن الأساسى بمدرسة حطين الأساسية فى مدينة غزة، وقد أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية، والمجموعة الضابطة في كلًا من اختبار مهارات حل المسألة الهندسية ومقياس الاتجاه نحو الهندسة لصالح المجموعة التجريبية.

دراسة (علي، ٢٠١٣):
وهدفت إلى التعرف على اثر استخدام خرائط التفكير في اكتساب المفاهيم الرياضية لدى تلميذات الصف الخامس الابتدائي واستبقائها، واتبعت الدراسة المنهج شبه التجريبى، وتمثلت الأدوات فى اختبارا تحصيلي من النوع الموضوعي، تم تطبيقها على عينة مكونة من (٤٠) تلميذة من الصف الخامس الابتدائي، وقد أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات تلميذات المجموعة التجريبية، والمجموعة الضابطة في اختبار اكتساب المفاهيم الرياضية ولصالح المجموعة التجريبية، ووجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات تلميذات المجموعة التجريبية، والمجموعة الضابطة في اختبار الاستبقاء لصالح المجموعة التجريبية.

دراسة (فرغلى، ٢٠١٤):
وهدفت إلى الكشف عن تنمية مهارات ماوراء المعرفة باستخدام التأمل التعاونى وخرائط التفكير التعاونية للطلاب المتفوقين فى الرياضيات بالصف الأول الثانوى،

واتبعت الدراسة المنهج التجريبى، وتمثلت الأدوات فى مقياس مهارات ماوراء المعرفة، اختبار تحصيلى فى الرياضيات، تم تطبيقها على عينة مكونة من (٣٢) طالباً من طلاب الصف الأول الثانوى بمدينة تابوك، وقد أظهرت النتائج تحسين مستوى كلاً من (التحصيل - مهارات ماوراء المعرفة) لدى طلاب المجموعتين التجريبيتين.

دراسة (المالحى، ٢٠١٥):

وهدفت إلى تحديد فعالية استخدام خرائط التفكير فى تدريس الرياضيات على تنمية التفكير الهندسى والتحصيل لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائى، واتبعت الدراسة المنهج التجريبى، وتمثلت الأدوات فى اختبار تحصيلى، واختبار تفكير هندسى، تم تطبيقها على عينة مكونة من (٦٢) تلميذًا من تلاميذ الصف السادس الابتدائى بالسعودية، وقد أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة احصائية بين متوسطات درجات المجموعتين فى كلًا من الاختبار التحصيلى، واختبار التفكير الهندسى لصالح المجموعة التجريبية.

دراسة (Russell & Leslie, 2016):

وهدفت إلى التعرف على أثر خرائط التفكير فى تدريس الرياضيات على تنمية التحصيل والتفكير الابداعى لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة، واتبعت الدراسة المنهج التجريبى، وتمثلت الأدوات فى اختبار تحصيلى فى الرياضيات، واختبار فى التفكير الابداعى، تم تطبيقها على عينة مكونة من (١١٠) تلميذًا وتلميذة من تلاميذ الصف الثالث المتوسط، وقد أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة احصائية بين متوسطات درجات المجموعتين فى كلاً من (اختبار التحصيل فى الرياضيات - واختبار التفكير الابداعى) لصالح المجموعة التجريبية.

دراسة (أحمد، ٢٠١٦):

وهدفت إلى التعرف على فعالية برنامج قائم على استراتيجيات التفكير المتشعب وخرائط التفكير فى تنمية التحصيل والتفكير البصرى فى الرياضيات لطلاب مرحلة الثانوية، واتبعت الدراسة المنهج التجريبى، وتمثلت الأدوات فى اختبار مهارات التفكير البصرى واختبار تحصيلى، تم تطبيقها على عينة من (٧٥) طالبة من الصف الأول الثانوى بمدرسة بور سعيد الثانوية للبنات، وقد أظهرت النتائج فعالية البرنامج فى تنمية التحصيل والتفكير البصرى فى الرياضيات لطلاب المرحلة الثانوية.

دراسة (شرف، ٢٠١٦):

وهدفت إلى التعرف على فاعلية خرائط التفكير فى تدريس الهندسة لتنمية بعض عادات العقل ومهارات التفكير البصرى لدى طلاب المرحلة الإعدادية، واتبعت الدراسة المنهج التجريبى، وتمثلت الأدوات فى مقياس عادات العقل، واختبار التفكير

البصرى، تم تطبيقها على عينة مكونة من (٧٤) طالبة من طالبات الصف الثانى الإعدادى، وقد أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة احصائية بين متوسطات درجات المجموعتين فى كلاً من (مقياس عادات العقل- اختبار التفكير البصرى) لصالح المجموعة التجريبية.

دراسة (عدنان، ٢٠١٨):

وهدفت إلى التعرف على أثر استراتيجية خرائط التفكير فى تحصيل طالبات الصف الثانى المتوسط فى مادة الرياضيات، واتبعت الدراسة المنهج التجريبى، وتمثلت الأدوات فى اختبار التحصيل فى الرياضيات، تم تطبيقه على عينة مكونة من (٦٠) طالبة من طالبات الصف الثانى الإعدادى، وقد أظهرت النتائج تفوق طالبات المجموعة التجريبية التى درست وفق استراتيجية خرائط التفكير على طالبات المجموعة الضابطة التى درست وفق الطريقة المعتادة.

دراسة ((Mansoor, Zahraan, & Ahmed, 2018):

وهدفت إلى التعرف على تأثير استخدام خرائط التفكير فى تدريس وحدة "الأعداد الحقيقية" على التحصيل المعرفى لطلاب الصف الثانى الإعدادى، واتبعت الدراسة المنهج شبه التجريبى، وتمثلت الأدوات فى اختبار التحصيل فى الجبر، تم تطبيقه على عينة مكونة من (١١٠) طالبة من طالبات مدرسة ساقلته الاعدادية بنات، وقد أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة احصائية بين متوسطات درجات المجموعتين فى اختبار التحصيل فى الجبر لصالح المجموعة التجريبية.

دراسة (مهنى، ٢٠١٩):

وهدفت إلى التعرف على أثر استخدام خرائط التفكير فى تدريس الهندسة فى التحصيل وتنمية بعض مهارات التفكير البصرى والاتجاه نحوها لدى تلاميذ الصف الثانى الإعدادى، واتبعت الدراسة المنهج التجريبى، وتمثلت الأدوات فى اختبار تحصيلى فى الهندسة واختبار مهارات التفكير البصرى ومقياس الاتجاه نحو الهندسة، تم تطبيقها على عينة من طلاب الصف الثانى الاعدادى، وقد أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة احصائية بين متوسطات درجات المجموعتين فى كلاً من (اختبار التحصيل فى الرياضيات - اختبار مهارات التفكير البصرى – مقياس الاتجاه نحو الهندسة) لصالح المجموعة التجريبية.

دراسة (هيكل، ٢٠١٩):

وهدفت إلى التعرف على أثر وحدة قائمة على خرائط التفكير على تنمية الترابط الرياضى لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى، واتبعت الدراسة المنهج شبه التجريبى، وتمثلت الأدوات فى اختبار الترابط الرياضى، تم تطبيقه على عينة من تلاميذ الصف الأول الإعدادى بمدرسة أبو الاخضر الإعدادية، وقد أظهرت النتائج وجود فروق

ذات دلالة احصائية بين متوسطات درجات المجموعتين فى كلاً من اختبار الترابط الرياضى لصالح المجموعة التجريبية.

تعقيب على الدراسات التى استخدمت خرائط التفكير فى تعليم وتعلم الرياضيات:

- أكدت معظم الدراسات على امكانية تعلم التفكير خلال تعليم وتعلم الرياضيات باستخدام خرائط التفكير مثل دراسة (السمالوطى، ٢٠٠٩)، (بنى موسى، ٢٠١١)، (فرغلى، ٢٠١٤)، (المالحى، ٢٠١٥)، (Russell & Leslie, 2016)، (أحمد، ٢٠١٦)، (شرف، ٢٠١٦)، (مهنى، ٢٠١٩) فى تنمية التفكير الهندسى، ومهارات ماوراء المعرفة، التفكير الابداعى، التفكير البصرى، بعض عادات العقل؛ كما أكدت بعض الدراسات الأخرى على امكانية تنمية أبعاد مختلفة للقوة الرياضية مثل دراسة (Hickie, 2006)، (بنى موسى، ٢٠١١)، (أبو سكران، ٢٠١٢)، (على، ٢٠١٣)، (المالحى، ٢٠١٥)، (Russell & Leslie, 2016)، (أحمد، ٢٠١٦)، (عدنان، ٢٠١٨)، (Mansoor, Zahraan, & Ahmed, 2018)، (مهنى، ٢٠١٩)، (هيكل، ٢٠١٩) فى تنمية التحصيل، اكتساب المفاهيم الرياضية، والترابط الرياضى.
- اتبعت معظم الدراسات السابقة المنهج التجريبى وبعضها المنهج شبه التجريبى لدراسة أثر خرائط التفكير كمتغير مستقل على بعض المتغيرات التابعة المستهدفة.
- تنوعت عينة الدراسة ما بين تلاميذ الصف الخامس الابتدائى كما فى دراسة كلًا من (Hickie, 2006)، (على، ٢٠١٣)، الصف السادس كما فى دراسة (المالحى، ٢٠١٥)، المرحلة الإعدادية كما فى دراسة كلاً من دراسة (أبو سكران، ٢٠١٢)، (شرف، ٢٠١٦)، (Russell & Leslie, 2016)، (عدنان، ٢٠١٨)،(Ahmed, 2018)، (مهنى، ٢٠١٩)، (هيكل، ٢٠١٩)، بالاضافة إلى الصف الأول الثانوى كما فى دراسة (السمالوطى، ٢٠٠٩)، (بنى موسى، ٢٠١١)، (فرغلى، ٢٠١٤)، (أحمد، ٢٠١٦) مما يدل الى أهمية تلك المرحلة كنقطة فاصلة بين المرحلة الأساسية الدنيا والعليا وبداية لبلورة التفكير المجرد.
- استخدمت الدراسات السابقة خرائط التفكير الثمانية ماعدا (بنى موسى، ٢٠١١) اكتفت بخمسة فقط.
- تنوعت المتغيرات التابعة التى هدفت الدراسات السابقة لتنميتها وقياس أثر خرائط التفكير عليها مثل التحصيل كما فى (بنى موسى، ٢٠١١)، (المالحى، ٢٠١٥)، (أحمد، ٢٠١٦)، (عدنان، ٢٠١٨)، (Mansoor, Zahraan, & Ahmed, 2018) – ماوراء المعرفة كما فى (السمالوطي،٢٠٠٩)، (فرغلى، ٢٠١٤) –

اكتساب المفاهيم كما فى (علي، ٢٠١٣) – حل المسألة الرياضية كما فى (أبو سكران، ٢٠١٢) – الترابط الرياضى كما فى (هيكل، ٢٠١٩) – عادات العقل كما فى (شرف، ٢٠١٦) – التفكير البصرى كما فى (Russell & Leslie, 2016)، (أحمد، ٢٠١٦)، (شرف، ٢٠١٦)، (مهنى، ٢٠١٩) التفكير الابداعى كما فى (بنى موسى، ٢٠١١)، (Russell & Leslie, 2016) – التفكير الهندسى كما فى (السمالوطى، ٢٠٠٩)، (المالحى، ٢٠١٥) – الاتجاه نحو الرياضيات كما فى (أبو سكران، ٢٠١٢).

- استخدمت معظم الدراسات السابقة وحدات دراسية فى الهندسة حيث تمثل مجالًا لتطبيق خرائط التفكير الثمانية إلا أن دراسة (Hickie, 2006) اهتمت بدراسة الفروق فى اللغة والرياضيات، ودراسة (Mansoor, Zahraan, & Ahmed, 2018)فقد اهتمت بدراسة وحدة دراسية فى الجبر.
- اتفق البحث الحالى مع بعض الدراسات السابقة فى استخدام المنهج شبه التجريبى، والاعتماد على عينة البحث من تلاميذ المرحلة الإعدادية، استخدام المداخل البصرية البنائية لتنمية التفكير خلال تعليم وتعلم الرياضيات؛ بينما اختلف البحث الحالى عن الدراسات السابقة فى استخدام متغيرين مستقلين، واستخدام ثلاث مجموعات (تجريبية(١)- تجريبية(٢)- ضابطة) كعينة للبحث من تلاميذ الصف الأول الإعدادى.
- وقد استفاد الباحث من تلك الدراسات فى تحديد خطوات استراتيجية خرائط التفكير وإعداد دليل المعلم، وتدعيم الاطار النظرى للبحث؛ علاوة على تحديد المتغيرات التابعة التى قد تسهم خرائط التفكير فى تنميتها.

ثانياً : التعلم التوليدي:

ظهر هذا النموذج على يد كلاً من Osborn & Wittrock وهو يعتبر الصورة التطبيقية لنظرية فيجوتسكى فى التعلم البنائى من خلال التعلم الاجتماعى بين المتعلمين بعضهم البعض ومع معلميهم ((Lee, H. ،Schavein, 2003, 1451) & Grobowski, B., 2009, 112)، (سلمان، ٢٠١٢، ١٠٨)، (بيومى و الجندى، ٢٠١٣، ١٤٧)، (Pratomo, 2017, 159).

وبافتراض أن أساس المعرفة مبنى فى عقول الطلاب؛ فإن جوهر التعلم التوليدى ليس فى تلقى الدماغ للمعلومات بشكل سلبى ولكنه يبنى تفسيراً لتلك المعلومات بشكل نشط، مما يشير إلى أن التعلم التوليدى هو نموذج تعليمى يتمكن الطلاب من خلاله التأمل فيما وراء المعرفة وتنشيط جانبى الدماغ لبناء المعرفة، و تفسيرها بالتحقق والاستنتاج. وقد أكدت العديد من الدراسات والأدبيات منها (Harkness, S. S.

(Smith, 2009)، (ضهير، ٢٠٠٩)، (بيومى والجندى، ٢٠١٣)، (أحمد، ٢٠١٥)، (Smith, et. al., 2015) على أهمية التفاعل الاجتماعى فى تعليم وتعلم الرياضيات؛ لذا يتجه البحث الحالى إلى استخدام نموذج التعلم التوليدى القائم على البنائية الاجتماعية لـ "Vygotsky"؛ فالتعلم عنده هو عملية اجتماعية ديناميكية تتم فى حوار بين المعلم والمتعلم يركز فيها المعلم على إبراز المهارات والقدرات (زيتون و زيتون، ٢٠٠٣، ١٣٧)؛ مما يدل على أن الوعى ليس متمركزاً فى الدماغ فحسب بل فى الممارسة اليومية متكاملة، وهذه الفرضية هى التى شكلت قاعدة عمل فيجوتسكى؛ ولقد تعددت التعريفات المتعلقة بنموذج التعلم التوليدى والتى يمكن تلخيص بعضها فيما يلى:

حيث عرفه (Lee et. al., 2009, 10) كاستراتيجية تعني الأنشطة المعرفية مثل الاختيار، التنظيم، والربط من قبل المتعلمين الذين يكونون في الواقع علاقات، ومعانى بين المعلومات المراد تعلمها والمعرفة الحالية لديهم. كما يتفق كلاً من (صالح، ٢٠٠٩، ٢٢٤) و (العابد، ٢٠١٢، ٤) بأنه نموذج وظيفى " Functional Model" فى التعلم والتعليم، يركز على عمليات المعرفة لدى المتعلمين؛ بهدف اكسابهم المفاهيم، وفهمها من خلال نوعين من العلاقات ذات المعنى: الأول منها يتمثل فى توليد علاقات بين خبرة المتعلم السابقة وخبراته اللاحقة، والثانى يتمثل فى توليد علاقات بين أجزاء المعرفة، أو الخبرات اللاحقة المراد للمتعلم اكتسابها. وعرفه (السعيدين، ٢٠١١، ١٣-١٤) كاستراتيجية تنتمى إلى نظرية (فيجوتسكى) للتعلم الإجتماعى تتضمن تعليم الطلبة من خلال بناء علاقات بين ما يتعلمونه، وما يعرفونه بالفعل لمساعدتهم على كيفية توليد تلك العلاقات، من الانشطة الصفية، ليصبح تعلمهم ذا معنى، ويتكون من أربع أطوار وهى: (الطور التمهيدى (Preliminary- (الطور التركيزىFocus)–(الطورالمتعارض/التحدىChallenge)– الطور التطبيقى Application).

كما يقصد (عبيد، ٢٠١٣، ٥) بنموذج التعلم التوليدى أنه نموذج تدريسى يتضمن أربعة مراحل متسلسلة هى: مرحلة التمهيد، مرحلة التركيز (البؤرة)، مرحلة التحدى، مرحلة التطبيق، ويهدف إلى تحقيق التعلم القائم على المعنى من خلال إكساب المتعلم القدرة على توليد علاقة بين خبرة المتعلم السابقة والجديدة وبين أجزاء المعرفة الجديدة المراد للمتعلم اكتسابها؛ وعرفه (العثمانى، ٢٠١٥، ٢٠) بأنه نموذج تعليمى يهدف إلى تنمية التفكير لدى الطلاب من خلال توليد علاقة بين خبرة المتعلم السابقة، وخبرة المتعلم الجديدة وتكون علاقة ذات اتجاهين، يتفاعل معها المتعلم فى خبراته اليومية من خلال أربع مراحل متسلسلة (الطور التمهيدى، الطور التركيزى، الطور المتعارض، الطور التطبيقى). وعرفته (جعفر، ٢٠١٦، ٣١٢) كاستراتيجية تتيح للمتعلم فرصة بناء وتوليد المعنى من خلال الاستخدام النشط للمعلومات فى صورة

منظمة بما يؤكد على نشاط المتعلم والحوار والمناقشة بين الطلاب بعضهم البعض وبينهم وبين المعلم بهدف توليد العلاقات بين المعلومات السابقة والمعلومات الجديدة المقدمة بالمحتوى العلمى؛ حتى يتحقق بناء معرفى جديد ذو معنى قائم على الفهم، ويتكون من أربعة أطوار هى: التمهيد والتركيز والتحدى والتطبيق؛ ومن هذه التعريفات السابقة يرى الباحث أنها تتفق فى:

- الاستخدام النشط للمعرفة السابقة.
- التفاعل الاجتماعى للمتعلم.
- تكوين المتعلم روابط بين المعرفة السابقة والمعلومات الجديدة.
- تسلسل المراحل بدءاً بالتمهيد (لاستدعاء المعرفة السابقة) وانتهاءًا بالتطبيق (للمعرفة المكتسبة).

لذا يمكن تعريف نموذج التعلم التوليدى بأنه نشاط اجتماعى يقوم خلاله المتعلم بتكوين روابط بين ما لديه من معرفة سابقة وما يستجد من معلومات لسد الفجوة بينهما بشكل متوائم يجعل المعلومات لدى المتعلم كبناء مُحكم ذى معنى فريد لدى كل متعلم على حده يعتمد على خبرته الذاتية؛ مما يدعم قدرة المتعلم على حل المشكلات المتغايرة التى تواجهه، ويمر هذا النموذج بخمس مراحل ذات تسلسل فكرى منظم تبدأ بالتمهيد ثم التركيز ثم التحدى ثم التطبيق ثم التقويم.

أهداف نموذج التعلم التوليدى:

ويهدف استخدام نموذج التعلم التوليدى فى عمليتى تعليم وتعلم الرياضيات إلى تحقيق بعض النقاط الأساسية أكدت عليها العديد من الدراسات منها دراسة (عفانة والجيش، ٢٠٠٨، ٢٣٩)، دراسة (ضهير، ٢٠٠٩، ٤٠)، (Anderman, 2010, 17)، دراسة (العابد، ٢٠١٢، ٤)، دراسة (بيومى والجندى،٢٠١٣، ١٥٠)، دراسة (عبيد، ٢٠١٣، ١١)، دراسة (أحمد، ٢٠١٥، ٢٠) كما يلى:

١. تنشيط جانبى الدماغ (الأيمن- الأيسر) عن طريق إيجاد علاقات منطقية ومتشعبة حول التصورات البديلة لبناء المعرفة فى بنية الدماغ على أسس حقيقية تعمل على زيادة قدرة المتعلم على الفهم والاستيعاب للمواقف التعليمية.
٢. العمل على تنمية التفكير فوق المعرفى وهو نتاج توالد الأفكار عند المتعلمين.
٣. تزويد الطلاب بمواقف تعليمية تمكنهم من تكوين خبرات جديدة وتوجيه أسئلة لأنفسهم وللآخرين عن هذه الخبرات.
٤. مساعدة الطلاب على استخدام المفاهيم الجديدة فى تفسير المواقف التعليمية المختلفة للتأكد من فهمهم هذه المفاهيم.
٥. صياغة بناء معرفى فى بنية الدماغ يزيد من قدرة المتعلم على الفهم والاستيعاب.

٦. إحداث تغير مفاهيمى فى بنية الدماغ مما يزيد من وضوح الأفكار والهياكل المعرفية الحياتية بصورة أفضل.

٧. تنمية أنماط متعددة من التفكير ومنها التفكير البصرى والاستدلال الرياضى.

وذلك يوضح الدور الفعَّال الذى يؤدى إلى تنمية التفكير لدى المتعلم وبذله مجهودا لتنظيم أفكاره عن المعرفة المكتسبة التى تساعده فى حل المشكلات.

- **عمليات نموذج التعلم التوليدى:**

حددت بعض الدراسات التى اهتمت باستخدام نموذج التعلم التوليدى فى عمليتى التعليم والتعلم مجموعة من العمليات كأسس لبناء نموذج التعلم التوليدى ومنها دراسة (أحمد، ٢٠١٥، ٢٣-٢٤)، دراسة (أبوقديرى، ٢٠١٦-١٩)، دراسة (البيطار، ٢٠١٧، ٥٣٨-٥٣٩) وتتمثل فى:

١. تصورات المعرفة والخبرة: Knowledge & Experience

ويتم فيها الكشف عن تصورات المتعلمين وخبراتهم السابقة حول موضوع يرتبط بأمثلة واقعية يتطلب تفسيراً للمفاهيم والظواهر الطبيعية لتدعيمها وتصحيح ما بها من أخطاء من خلال طرح الأسئلة واستقبال الإجابات، وبالتالى يطلب المعلم من طلابه اقتراح بعض الأنشطة للوصول إلى تفسير علمى صحيح لهذه المفاهيم والظواهر الطبيعية.

٢. الدافعية: Motivation

وبها يتم تصميم وإجراء عدداً من الانشطة بغرض تحفيز المتعلمين لبحث واستقصاء أسباب حدوث الظواهر الطبيعية وتفسير المفاهيم؛ مما يؤدى إلى تعزيز ثقتهم فى النجاح فى فهم المفاهيم واكتسابهم الفهم العميق حول خبرات الحياة الواقعية المعقدة والفهم العميق للمعنى؛ علاوة على ثقة المتعلم بنفسه عندما يكتشف تصورات بديلة حول موضوع ما.

٣. الانتباه: Attention

وهنا يوجه المعلم انتباه المتعلمين بطرح مجموعة من الأسئلة نحو معنى المفاهيم العلمية التى تم التوصل إليها من خلال ملاحظاتهم، واستنتاجاتهم عن الأنشطة السابق اجرائها، وخبراتهم السابقة لتوليد بنية المعلومات وحل المشكلات المرتبطة بالمفاهيم العلمية وتفسير الظواهر الطبيعية.

٤. التوليد: Generation

ويمثل جوهر النموذج التوليدى؛ حيث يخصص المعلم وقتاً كافياً لكى يولِّد المتعلمين المعنى بأنفسهم من خلال ممارسة الأنشطة الجماعية فى مجموعات العمل الصغيرة؛ فيوجه المعلم طلابه إلى توليد نوعين من العلاقات لفهم المفاهيم هما: علاقات بين المفاهيم التى تم تعلمها، وعلاقات بين المفاهيم الجديدة وخبراتهم السابقة حولها، وذلك

من خلال التمثيلات الرياضية أو خرائط التفكير أو الرسوم والأشكال التوضيحية أو الأسئلة التوليدية.....إلخ وذلك لتسهيل توليد هذه العلاقات.

ماوراء المعرفة: Metacognition

ويستخدم الطلاب مهاراتهم التفكيرية فى تطبيق المفاهيم التى تعلموها فى مواقف جديدة؛ علاوة على حل المشكلات وممارسة التفكير الاستدلالى، ويمكن استخدام بعض الاستراتيجيات التدريسية لمساعدة الطلاب على استخدام مهارات ماوراء المعرفة مثل التساؤل الذاتى (توليد الأسئلة)، التفكير بصوت عالى، النمذجة، العصف الذهنى.

عناصر نموذج التعلم التوليدى:

يتطلب نموذج التعلم التوليدى الجهد الأكبر من المتعلم فى الوعى القرائى لنص المعلومات المُقدم له لربط أفكاره عنه وتنظيمها بخبرته ومعرفته السابقة مما يقوده إلى ابتكار فهم جديد للمعلومات المقدمة له يتمثل فى (Lee, Lim, & Grabowski, 2009, 112، (Alan& Gary, 2014, 52)) أربعة عناصر هى:

١. الاستدعاء: Recall

ويتمثل فى استرجاع المعلومات من الذاكرة طويلة المدى للمتعلم ويتمثل ذلك فى تقديم معلومات تستند إلى الحقيقة؛ بما يكشف عن تقوية الذاكرة مثل التعرف، السرد، الممارسة، المراجعة.....إلخ.

٢. التكامل: Integration

ويتمثل فى موائمة المتعلم واستكمال ماتعلمه مسبقا بالمعرفة الجديدة، ويؤدى ذلك إلى تحويل المتعلم المعلومات المكتسبة إلى شكل متسلسل يسهل تذكرها، وتمثيلها؛ ويتضح ذلك فى إعادة الصياغة، التلخيص، وتوليد الأسئلة وعمل التناظرات.

٣. التنظيم: Organization

ويتمثل فى ربط المتعلم بين مالديه من معرفة سابقة والأفكار الجديدة فى طرق ذات مغزى؛ مثل تحليل الأفكار الرئيسية، التلخيص، التصنيف، التجميع، وخرائط التفكير.

٤. الإسهاب: Elaboration

ويتمثل فى توسيع حيز المعلومات لدى المتعلم وذلك بإضافة المعلومات الجديدة إلى عقل المتعلم علاوة على موائمته وتوليفه لمعلومات استنتاجية فريدة ومتنوعة مثل توليد الصور العقلية، واسهاب الجمل والأفكار.

ويرى (العابد، ٢٠١٢، ٥) أن معلم الرياضيات يجدر به أن يطرح مجموعة من الأسئلة تكشف عما لدى الطلبة من معرفة لازمة لتعلمهم الجديد والعمل على تدعيمها وتعزيزها؛ كما يجب أن يتعرف على معتقداتهم حول الرياضيات والطرق التفكيرية

التى يستخدمونها فى تعلمهم لتنظيم مشاركتهم بشكل نشط فى عملية التعليم والتعلم وحثهم على توليد أفكارهم من البنى المعرفية والتصورات القبلية لديهم.

ولما كان جُل اهتمام مصممو التعليم بالعمليات الداخلية للتحفيز؛ فإن نموذج التعلم التوليدى يركز بالأساس على توفير الأنشطة التعليمية الملائمة لكل مفهموم بما يوفر تصميم لبيئة تعليمة مناسبة (Lee, 2008, 21)، ويوضح الشكل التالى ميكانيزم عمليات التعلم التوليدى لبناء المعرفة.

مراحل نموذج التعلم التوليدى:

يمر نموذج التعلم التوليدى(G.L.M) كتطبيق لرؤية فيجوتسكى بأربعة مراحل تمثل خطوات رئيسية للتصميم الجيد للدرس وهى (Schaveien, 2003, 1451)، (ضهير، ٢٠٠٩، ٤٣-٤٤)، (الشرع، ٢٠١٣، ١٤٦-١٤٧)، (العنزى، ٢٠١٥، ٢٧-٢٩):

١. التمهيد: Preliminary

حيث يطرح المعلم بعض الأسئلة الحوارية التى تكشف عن أفكار التلاميذ الموجودة فى أبنيتهم المعرفية من خلال استجاباتهم اللفظية أو الكتابية بما يوضح للمعلم مدى القصور أو الخلل فى تلك البنية، ويتطلب ذلك تقبل أفكار التلاميذ الخطأ وتساؤلاتهم حول المعلومات المراد تعلمها، ويعد التواصل بين المعلم وطلابه أداة نفسية للتفكير والتحدث لتدعيم وتثبيت المعلومات السابقة.

٢. التركيز: Focus

وفيه يوجه المعلم تلاميذه للاستقصاء بعد تقسيمهم للعمل فى مجموعات صغيرة من خلال أنشطة عملية أو عقلية، وإتاحة الفرصة للتفاعل الإجتماعى مع الأقران داخل المجموعة وبين المعلم وتلاميذ كل مجموعة على حدة، وتقديم المعلم للسقالات التعليمية فى الوقت المناسب، وعلى المعلم أن يزيد من دافعية المتعلمين للاستكشاف بتوجيه الأسئلة، وإمدادهم بالفرص الكافية للملاحظة والتفسير لأفكارهم حول الظاهرة أو المفاهيم المقدمة بكلماتهم الخاصة؛ إضافة إلى توليد العلاقات والارتباطات بين المفاهيم العلمية الجديدة عليهم ومفاهيمهم اليومية المخزونة لديهم فى الذاكرة طويلة المدى.

٣. التحدى: Challenge

وفى هذه المرحلة يقوم المعلم بمناقشة جماعية لأفكار أفراد الفصل بأكمله مع تقديم السقالات التعليمية المناسبة للتغلب على صعوبات بناء الفهم والمعنى للمفهوم المستهدف، ويبدأ التحدى بين الأفكار المولدة خلال مرحلة التركيز يتبعه التحدى بين ما هو مخزون لدى المتعلم من معرفة وبين المعرفة المستهدفة التى يُقرها المعلم

وتتطلب هذه المرحلة تكيف التلاميذ بناءًا على مجهود عقلى يؤدى إلى تعديل البنى المخزونة فى ضوء الأفكار الجديدة.

٤. التطبيق: Application

وهنا يقوم المتعلمون باستخدام ما توصلوا إليه من أفكار وتوظيفها فى مواقف متعددة وحل مشكلات حياتية مختلفة يقوم المعلم بعرضها، ومنحهم الوقت الكافى للتفكير والتطبيق؛ مما يؤدى إلى توسيع نطاق المفاهيم، والفهم العميق لها، وذلك تحت توجيه وتعزيز من المعلم.

٥. التقويم: Evaluation

حيث يتفق الباحث مع دراسة كلاً من (سلمان، ٢٠١٢، ٢٣)، (بيومى والجندى، ٢٠١٣، ١٥٦-١٥٧)، (أحمد، ٢٠١٥، ٢١-٢٢)، (العجمى، ٢٠١٦، ٧) فى إضافة التقويم كمرحلة خامسة حيث يعد أحد أهم عناصر العملية التعليمية ويتم ذلك من خلال سؤال اختبارى يساعد فى الحكم على عملية توليد الأفكار وتوظيف المفاهيم لدى المتعلمين؛ علاوة على رصد المعلم لجوانب الضعف وعلاجها وجوانب القوة وتدعيمها.

وقد يتراءى للبعض أن هذه المراحل خطية، ولكن خلال بنود الدرس يتم إعادة مراحل التركيز والتطبيق والتحدى والتقويم دورياً؛ كما أن مرحلة التمهيد تكشف عن الاسكيما المعرفية للمتعلمين التى توجه خطة المعلم فى تقديم الأنشطة المناسبة للمراحل التالية وتوجيه التفاعل الإجتماعى بين المتعلمين، وبين المعلم والمتعلمين بهدف تنمية المنطقة المركزية ويتجلى ذلك فى مرحلة التطبيق حيث يطبق المتعلم المعرفة فى مواقف تعليمية جديدة، وإذا كانت تلك المراحل واضحة وملموسة فإن المتعلم يمر خلالها بعمليات تأمل وتعمق فى فهم وتفسير تلك المعرفة فيما يعرف بما وراء المعرفة تتمثل فى الوعى الذاتى، والتنظيم الذاتى للمعرفة والتى تسهم فى بناء السلوك الذكى فى معالجة المعلومات؛ علاوة على السيطرة على أنشطة التفكير وتوجيهها مما يؤدى إلى زيادة دافعية المتعلم وتنمية قدرته على حل المشكلات، والتفاعل مع المواقف التعليمية المختلفة بشكل إيجابى.

استخدام نموذج التعلم التوليدى فى تعليم وتعلم الرياضيات:

يشير (الحسنى، ٢٠١٥، ٢٢) إلى أن المعرفة الرياضية من وجهة نظر البنائية الاجتماعية تعنى إنتاج الرياضيات أى أن الفرد يبنى معرفته بنفسه من خلال التركيز على استخدام مهارات التواصل الرياضى والاستدلال بوصفها نواتج أساسية لتعلم الرياضيات علاوة على المفاهيم والاجراءات، لذا فأكثر ما يهتم به نموذج التعلم التوليدى ويؤكد عليه طريقة بناء المفهوم بشكل صحيح وبناء هيكل معرفى يتكون من الربط بين التعلم الجديد والتعلم السابق من أجل الفهم أو التعلم القائم على المعنى،

ويتفق مع ذلك كلا من (بيومى والجندى، ٢٠١٣، ١٥٨)، (العثمانى، ٢٠١٥، ٢٠)، (الزهرانى، ٢٠١٨، ١٣٩) فى مساعدة التعلم التوليدى للمتعلم كمسئول نشط عن بناء معنى لما يقدم له من أنشطة صفية وذلك من خلال:

١. تنشيط جانبى الدماغ (الأيمن والأيسر) من خلال إيجاد علاقات منطقية ومتشعبة لبناء المعرفة فى بنية الدماغ على أسس حقيقية تزيد من قدرة الطالب على الفهم والاستيعاب.
٢. تنمية التفكير فوق المعرفى من خلال تحدى الأفكار بمشاركة المتعلمون بشكل يؤدى إلى توليد المعرفة.
٣. إحداث تغير مفاهيمى فى بنية الطالب بما يجعله أكثر قدرة على فهم الأمور التى تواجهه، واكتساب استراتيجيات جديدة للتعامل معها.
٤. تزويد الطلاب بمواقف تعليمية تمكنهم من تكوين خبرات جديدة وتكوين أفكار متباينة حول موضوع الدراسة.

وقد أشارت العديد من الدراسات إلى دور نموذج التعلم التوليدى فى تعليم وتعلم الرياضيات ومنها ما يلى:

دراسة (Trespalacios, 2008):

وهدفت إلى التعرف على أثر نشاطين توليديين (الاجابة عن الأسئلة، وتوليد الأمثلة) على تحصيل التلاميذ الأكاديمى لمعنى الأعداد النسبية باستخدام المعالجات الافتراضية، واتبعت الدراسة المنهج التجريبى، وتمثلت الأدوات فى المعالجات الافتراضية، والأنشطة الكتابية، تم تطبيقها على عينة مكونة من (٦٠) تلميذاً بالصف الثالث الابتدائى، وقد أظهرت النتائج أن استراتيجية الاجابة عن الأسئلة لها تأثير أكثر من استراتيجية توليد الأمثلة على اختبار الاستيعاب الفورى البعدى، بالاضافة الى أنه لم يكن هناك تفاعل مهم بين الاستراتيجيات التوليدية على اختبار الاستيعاب المؤجل.

دراسة (ضهير، ٢٠٠٩):

وهدفت إلى التعرف على أثر استخدام استراتيجية التعلم التوليدى فى علاج التصورات البديلة لبعض المفاهيم الرياضية لدى طلاب الصف الثامن الأساسى، واتبعت الدراسة المنهج التجريبى، وتمثلت الأدوات فى اختبار تشخيص التصورات البديلة للمفاهيم الرياضية فى وحدة الهندسة، تم تطبيقها على عينة مكونة من (٧٢) طالباً، وقد أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطى درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة فى اختبار تشخيص التصورات البديلة البعدى، ووجود فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطى درجات الطلاب المرتفعى التحصيل فى المجموعتين التجريبية والضابطة فى اختبار تشخيص التصورات البديلة البعدى، ووجود فروق ذات دلالة

احصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطى درجات الطلاب المنخفضى التحصيل فى المجموعتين التجريبية والضابطة فى اختبار تشخيص التصورات البديلة البعدى.

دراسة (ريَّان، ٢٠١٠):

وهدفت إلى معرفة فعالية استخدام استراتيجية فيجوتسكى فى تدريس الرياضيات وبقاء أثر التعلم لدى طالبات الصف السادس بغزة، واتبعت الدراسة المنهج التجريبى، وتمثلت الأدوات فى اختبار تحصيلي، تم تطبيقها على عينة مكونة من (٧٣) طالبة، وقد أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطى درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة فى الاختبار التحصيلي لصالح المجموعة التجريبية.

دراسة (سيفين، ٢٠١١):

وهدفت إلى إعداد نموذج قائم على التعلم التوليدى وقياس أثره على تنمية تحصيل التلاميذ الفورى والاستبقاء فى الهندسة والتفكير الاستدلالى بالمرحلة الاعدادية، واتبعت الدراسة المنهج شبه التجريبى، وتمثلت الأدوات فى اختبار التحصيل، واختبار التفكير الاستدلالى فى الهندسة، تم تطبيقها على عينة مكونة من (٦٠) تلميذًا من تلاميذ الصف الثالث الإعدادى بمدينة قنا، وقد أظهرت النتائج نمو تحصيل التلاميذ الفورى والاستبقاء فى الهندسة والتفكير الاستدلالى بالمرحلة الإعدادية من خلال تدريسهم مادة الهندسة بنموذج قائم على التعلم التوليدى.

دراسة (العابد، ٢٠١٢):

وهدفت إلى بحث أثر نموذج التعلم التوليدي فى حل المسألة الرياضية والدافعية نحو تعلم الرياضيات لدى طلبة المرحلة الأساسية، ودافعيتهم نحو تعلم الرياضيات، واتبعت الدراسة المنهج شبه التجريبى، وتمثلت الأدوات فى اختبار حل المسألة الرياضية، ومقياس الدافعية نحو تعلم الرياضيات، تم تطبيقها على عينة مكونة من (٧٧) طالباً من طلبة الصف الثامن، وقد أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة احصائية بين متوسطات درجات المجموعتين فى كلاً من اختبار حل المسألة الرياضية، ومقياس الدافعية نحو تعلم الرياضيات لصالح المجموعة التجريبية.

دراسة (بيومى والجندى، ٢٠١٣):

وهدفت إلى استقصاء نمو تحصيل تلاميذ الصف السادس الابتدائى، وتفكيرهم الاستدلالى، ودافعيتهم للانجاز وذلك بعد تدريسهم وفق نموذج التعلم التوليدى بأطواره الخمسة، واتبعت الدراسة المنهج شبه التجريبى، وتمثلت الأدوات فى اختبار التحصيل فى وحدة المعادلات والمتباينات، واختبار التفكير الاستدلالى، بالإضافة إلى مقياس الدافعية للإنجاز، تم تطبيقها على عينة مكونة من (٨٤) تلميذ وتلميذة من تلاميذ الصف السادس الابتدائى، وقد أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة احصائية بين

متوسطات درجات المجموعتين فى التطبيق البعدى لاختبارى التحصيل فى الرياضيات، والتفكير الاستدلالى، ومقياس الدافعية للإنجاز لصالح المجموعة التجريبية، كما وجدت علاقة ارتباطية دالة موجبة بين درجات تلاميذ المجموعة التجريبية فى كلاً من (التعلم التوليدى-التفكير الاستدلالى-الدافعية للإنجاز).

دراسة (العثمانى، ٢٠١٥):

وهدفت إلى التعرف على أثر استخدام استراتيجية التعلم التوليدى على تنمية بعض مهارات التفكير الرياضى لدى طلاب الصف السادس بغزة، واتبعت الدراسة المنهج التجريبى، وتمثلت الأدوات فى اختبار مهارات التفكير الرياضى، تم تطبيقها على عينة مكونة من (٩٠) طالباً من طلاب مدرسة ذكور بيت حانون الاعدادية التابعة لوكالة "الأونروا"، وقد أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطى درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة فى اختبار مهارات التفكير الرياضى لصالح المجموعة التجريبية، ووجود فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطى درجات الطلاب المرتفعى التحصيل فى المجموعتين التجريبية والضابطة فى اختبار مهارات التفكير الرياضى لصالح المجموعة التجريبية، ووجود فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطى درجات الطلاب المنخفضى التحصيل فى المجموعتين التجريبية والضابطة فى اختبار مهارات التفكير الرياضى لصالح المجموعة التجريبية.

دراسة (الحسنى، ٢٠١٥):

وهدفت إلى استقصاء أثر أنموذج التعلم التوليدى فى تحسين مهارات الحس العددى والتفكير المنطقى والتحصيل فى الرياضيات لدى طلاب المرحلة الأساسية فى الأردن، واتبعت الدراسة المنهج شبه التجريبى، وتمثلت الأدوات فى اختبار الحس الرياضى، واختبار التفكير المنطقى، واختبار التحصيل، تم تطبيقها على عينة مكونة من (٧٢) طالبًا من طلاب مدرسة نزال الإعدادية الثانية التابعة لوكالة "الغوث" فى منطقة جنوب عمان، وقد أظهرت النتائج وجود وجود فروق ذات دلالة احصائية بين متوسطات درجات المجموعتين فى كلاً من اختبار مهارات الحس العددى، واختبار التفكير المنطقى، والاختبار التحصيلى لصالح المجموعة التجريبية.

دراسة (الصعيدى، ٢٠١٦):

وهدفت إلى بحث فاعلية استخدام نموذج التعلم التوليدى لتدريس الهندسة فى التحصيل المعرفى لدى تلاميذ الصف الثانى الإعدادى وتنمية بعض مهارات التفكير البصرى لديهم، واتبعت الدراسة المنهج شبه التجريبى، وتمثلت الأدوات فى اختبار تحصيلى فى الهندسة، واختبار تفكير بصرى، تم تطبيقها على عينة مكونة من (٨٩) تلميذة بالصف الثانى الإعدادى، وقد أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة احصائية بين

متوسطات درجات المجموعتين فى كلاً من الاختبار التحصيلى، واختبار التفكير البصرى لصالح المجموعة التجريبية.

دراسة (Pratomo, 2017):

وهدفت إلى التعرف على دور نموذج التعلم التوليدى (G.L.M.) والمعرفة الرياضية الأساسية (B.M.K.) للطالب فى تنمية نمذجة الطلاب الرياضية وعلاقة ذلك بنزعة التعلم الإيجابية فى الرياضيات، واتبعت الدراسة المنهج التجريبى، وتمثلت الأدوات فى مجموعة من الاختبارات الرياضية المعتمدة من الامتحان الوطني الاندونيسي (الأمم المتحدة(، تم تطبيقها على عينة مكونة من (٧٣) طالباً من طلاب الصف الثامن، وقد أظهرت النتائج تحسن المعرفة الرياضية، ونزعة التعلم الايجابية فى الرياضيات الأساسية نتيجة استخدام نموذج التعلم التوليدى.

دراسة (الزهرانى، ٢٠١٨):

وهدفت إلى التعرف على فاعلية تدريس وحدة فى الرياضيات قائمة على نموذج التعلم التوليدى فى تنمية التحصيل لدى طلاب الصف الثانى المتوسط، واتبعت الدراسة المنهج شبه التجريبى، وتمثلت الأدوات فى الاختبار التحصيلى، تم تطبيقه على عينة مكونة من (٥٠) طالبًا من طلاب الصف الثانى المتوسط، وقد أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة احصائية بين متوسطات درجات المجموعتين فى اختبار التحصيل لصالح المجموعة التجريبية.

دراسة (Rahayu, et al., 2019):

وهدفت إلى بحث أثر أداة لتعليم الرياضيات باستخدام نموذج التعلم التوليدى مع محتوى بناء الشخصية بمساعدة وسائط التعلم التفاعلية فى الهندسة لطلاب الصف الثامن، واتبعت الدراسة المنهج شبه التجريبى، وتمثلت الأدوات فى ورقة مراقبة مواقف الطلاب، ورقة مراقبة مشاركة الطلاب، ورقة التحقق من صحة نتائج التعلم، تم تطبيقها على عينة مكونة من (١٤٨) طالبًا من نيجرى سمبلان وميجلانج بأندونيسيا، وقد أظهرت النتائج تحصيل تعليمى أفضل للمجموعة التجريبية ووفاء بمعايير مهارات الفهم المفاهيمى ومشاركة بنسبة ٩٣,٧%.

تعقيب على الدراسات التى استخدمت التعلم التوليدى فى تعليم وتعلم الرياضيات:

- اتبعت بعض الدراسات السابقة المنهج التجريبى والبعض الآخر للمنهج شبه التجريبى لبحث نموذج التعلم التوليدى كطريقة للتدريس يمارس خلالها الطلاب التفكير والتفاوض الاجتماعى وأثر ذلك على بعض المتغيرات التابعة.
- اعتمدت معظم الدراسات على اجراء الدراسة على عينات من المرحلة الإعدادية ماعدا دراسة كلًا من (ريان، ٢٠١٠)، (بيومى والجندى، ٢٠١٣) جاءت عينة

الدراسة بالصف السادس الابتدائى ودراسة (Trespalacios, 2008) بالصف الثالث الابتدائى .

- اثبتت معظم الدراسات فعالية نموذج التعلم التوليدى فى تنمية التحصيل كما فى دراسة كلاً من (Trespalacios, 2008)، (ريَّان، ٢٠١٠)، (سيفين، ٢٠١١)، (بيومى والجندى، ٢٠١٣)، (الحسنى، ٢٠١٥)، (الصعيدى، ٢٠١٦)، (الزهرانى، ٢٠١٨)، (Rahayu, et al., 2019) وهناك دراسات أثبتت الفعالية فى تنمية مهارات التفكير المختلفة مثل التفكير الرياضى كما فى (العثمانى،٢٠١٥)، التفكير المنطقى كما فى (الحسنى، ٢٠١٥)، التفكير الاستدلالى كما فى (بيومى والجندى، ٢٠١٣)، التفكير البصرى كما فى (الصعيدى، ٢٠١٦)، كما توصلت بعض الدراسات الأخرى إلى فاعليته فى حل المسألة الرياضية كما فى (العابد، ٢٠١١)، والنمذجة الرياضية كما فى (Pratomo, 2017)؛ كما أثبتت دراسة (ضهير، ٢٠٠٩) علاج التصورات البديلة لبعض المفاهيم الرياضية؛ علاوة على معالجة بعض الدراسات للجانب الوجدانى مثل الميل نحو الرياضيات كما فى (Pratomo, 2017)، والدافعية نحو تعلم الرياضيات كما فى (العابد، ٢٠١١)، الدافعية للإنجاز كما فى (بيومى والجندى، ٢٠١٣)، والحس الرياضى كما فى (الحسنى، ٢٠١٥).
- اتفق البحث الحالى مع بعض الدراسات السابقة فى استخدام المنهج شبه التجريبى، والاعتماد على عينة البحث من تلاميذ المرحلة الإعدادية، استخدام المداخل البنائية لتنمية التفكير خلال تعليم وتعلم الرياضيات؛ بينما اختلف البحث الحالى عن الدراسات السابقة فى استخدام متغيرين مستقلين، واستخدام ثلاث مجموعات (تجريبية(١)- تجريبية(٢)- ضابطة) كعينة للبحث من تلاميذ الصف الأول الإعدادى.
- واستفاد الباحث من تلك الدراسات فى تحديد خطوات نموذج التعلم التوليدى وإعداد دليل المعلم، تدعيم الاطار النظرى للبحث؛ علاوة على تحديد المتغيرات التابعة التى قد يسهم نموذج التعلم التوليدى فى تنميتها.

ثالثاً :التفكير البصرى:

تعددت تعريفات التفكير البصرى وتنوعت حسب المجالات المختلفة المستخدم بها ومن هذه التعريفات فى مجال تعلم الرياضيات ما يلى:

- قدرة الفرد على التصور البصرى للأجسام والأشكال فى أوضاع مختلفة، والتفسير للرموز البصرية للتعرف على أوجه الشبه والاختلاف، والتحليل

للموقف البصرى للخروج باستنتاجات ودلالات ذات معنى (عمار والقبانى، ٢٠١١، ٢٥) .

- قدرة عقلية تحلل الصور والأشكال الهندسية والجداول البيانية إلى تفسيرات ونتائج وتبريرات لفظية يتواصل الفرد من خلالها مع الآخرين (طافش، ٢٠١١، ٤٣).
- مهارات عقلية تعتمد- بصفة أساسية- علي الرؤية البصرية يستخدمها التلميذ لإدراك الخصائص الهندسية التي تمثلها الأشكال الهندسية اثناء التدريس وفق التعلم النشط (العطار،٢٠١٢، ٢٧) .
- قدرة عقلية تستخدم الصور والأشكال والرسومات لتحليلها وتفسيرها وتحويلها من لغة بصرية إلى لغة لفظية مكتوبة أو منطوقة فيؤدى ذلك إلى فهم ذى معنى لدى المتعلم. (أبو دان، ٢٠١٣، ٤٠).
- نمط من أنماط التفكير الذى ينشأ نتيجة استثارة العقل بمثيرات بصرية يترتب عليه إدراك علاقة أو أكثر تساعد على حل مشكلة أو الاقتراب من حلها (الخطيب، ٢٠١٤، ١١٧) .
- نمط من أنماط التفكير يتمثل فى ملاحظة المتعلم للشكل الهندسى بصرياً ومن ثم وصفه وتحليله بغرض اكتشاف علاقات جديدة تساعد فى برهان نظريات أو علاقات هندسية والتوصل الى استنتاجات رياضية منطقية (شرف، ٢٠١٦، ٥٨٩).

ويتضح من تحليل تلك التعريفات السابقة أن للتفكير البصرى خصائص منها ما يلى:

- قدرة عقلية تتطلب تدريب.
- عملية تعتمد على مدخلات بصرية لانتاج مخرجات لفظية.
- مثيرات مشكلة تتطلب استجابات مناسبة.
- يقوم على الملاحظة وتحليل العلاقات بين الأجزاء.

ويعرف الباحث التفكير البصرى بأنه : منظومة عمليات يقوم بها الدماغ يولف خلالها علاقات بين المثيرات البصرية (صور- أشكال هندسية- رموز) كمدخلات مع ما لديه من خبرات ذات معنى وصولاً إلى تفسيرات وحلول ذات تبريرات تتجلى فى الاستجابات المناسبة للموقف المشكل.

مهارات التفكير البصرى:

تعددت مهارات التفكير البصرى واختلفت من دراسة لأخرى تبعاً لطبيعة المواد الدراسية التى تتبناها؛ ولكن اتفقت دراسة كلاً من (الأسمر، ٢٠١٤، ٤٣)، (الديب،

٢٠١٥، ٢٣)، (الأغا، ٢٠١٧، ٢٨) بأن أصل المهارات الفرعية يرجع إلى ثلاث مهارات رئيسة وهى الإبصار والتخيل والرسم، وقد حدد (عبد القادر، ٢٠١٧، ٤٠) خمس مهارات للتفكير البصرى كما يلى:

١. مهارة التعرف على الشكل ووصفه: وهى القدرة على تحديد أبعاد وطبيعة الشكل المعروض.
٢. مهارة تحليل الشكل: وهى القدرة على رؤية العلاقات فى الشكل وتحديد خصائص تلك العلاقات وتصنيفها.
٣. مهارة ربط العلاقات فى الشكل: وهى القدرة على الربط بين عناصر العلاقات فى الشكل وإيجاد التوافقات بينها والمغالطات فيها.
٤. مهارة ادراك وتفسير الغموض: وهى القدرة على توضيح الفجوات والمغالطات فى العلاقات والتقريب بينها.
٥. مهارة استخلاص المعانى: وهى القدرة على استنتاج معانى جديدة والتوصل إلى مفاهيم ومبادئ علمية من خلال الشكل المعروض مع مراعاة تضمين هذه الخطوات السابقة.

كما حددت الأغا (٢٠١٥، ٢٣-٢٤) ست مهارات للتفكير البصرى كالتالى:

١. مهارة التصور البصرى: وهى تصور الأجسام بعد عمل تحويلات مختلفة لها.
٢. مهارة الترجمة البصرية: وهى تحويل الرسالة البصرية إلي لغة لفظية.
٣. مهارة التمييز البصرى: وهى القدرة على ملاحظة أوجه الشبه والاختلاف بين عدة رموز أو أشكال بصرية.
٤. مهارة إدراك العلاقات المكانية: وهى القدرة على ادراك موضع شيئ بالنسبة لآخر فى الفراغ كإدراك علاقة (فوق- تحت- خلف- بين- يمين- يسار...الخ).
٥. مهارة التتابع البصرى: وهى القدرة على استدعاء صور بصرية متتابعة حسب فكرة معينة.
٦. مهارة الغلق البصرى: وهى القدرة على ادراك الشكل الكلى عندما تظهر أجزاء معينة من الشكل.

وقد اقترح الباحث خمس مهارات تناسب وحدة "الهندسة والقياس" للصف الأول الإعدادى فى البحث الحالى كما يلى:

١. **التعرف على الشكل ووصفه**: وهى القدرة على تحديد أبعاد وطبيعة الشكل المعروض.
٢. **التصور البصرى المكانى**: وهى القدرة على فهم وادراك العلاقات الفراغية وتداول الصور الذهنية وتخيل الأوضاع المختلفة لحركة الأشكال المسطحة أو المجسمة.

٣. **تحليل الشكل**: وهى القدرة على رؤية العلاقات في الشكل وتحديد خصائص تلك العلاقات.
٤. **ربط العلاقات في الشكل**: وهى القدرة على الربط بين عناصر العلاقات في الشكل وإيجاد التوافقات بينها والمغالطات فيها.
٥. **إدراك وتفسير الغموض**: وهى القدرة على توضيح الفجوات والمغالطات في العلاقات والتقريب بينها.

وقد أعد الباحث قائمة مهارات التفكير البصرى ملحق (٣) اعتماداً على تلك المهارات الخمس بترجمة المهارات الفرعية المنبثقة عن كل منها الى سلوكيات (مفردات) يجيب عنها التلميذ فى اختبار التفكير البصرى ملحق(٤) .

وتشير العديد من الدراسات إلى ضرورة استخدام التفكير البصرى فى تعليم وتعلم الرياضيات عامة وتعليم الهندسة خاصة لزيادة دافعية الطلاب نحو المادة، وتعليم التفكير الايجابى، والتعلم المستمر؛ وذلك باستخدام الأساليب والاستراتيجيات التى تعطى للطالب الفرصة للممارسة والتدريب على مهارات التفكير البصرى؛ كما أن جميع هذه الاستراتيجيات والنماذج والأساليب المستقلة بمثابة تطبيقات عملية لفكر البنائية التى تؤكد على أهمية بناء المتعلم لمعرفته الذاتية من خلال أنشطة التعلم، كما يتضح خلال الدراسات السابقة فيما يلى:

دراسة (الأسمر، ٢٠١٤):

وهدفت إلى التعرف على أثر استخدام الاستراتيجية البنائية (PDEFODE) فى تنمية المفاهيم الهندسية ومهارات التفكير البصرى فى الرياضيات لدى طالبات الصف الثامن الأساسى، واتبعت الدراسة المنهج شبه التجريبى، وتمثلت الأدوات فى اختبار مهارات التفكير البصرى واختبار المفاهيم الهندسية، تم تطبيقها على عينة مكونة من (٥٥) طالبة من طالبات الصف الثامن الأساسى بمدرسة رابعة العدوية الأساسية المشتركة، وقد أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة احصائية بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية والضابطة فى كلًا من اختبار مهارات التفكير البصرى واختبار المفاهيم الهندسية لصالح طلاب المجموعة التجريبية.

دراسة (الديب، ٢٠١٥):

وهدفت إلى الكشف عن فاعلية استخدام استراتيجية (فكر- زاوج - شارك) على تنمية مهارات التفكير البصرى والتواصل الرياضى لدى طلاب الصف الثامن الأساسى بغزة، واتبعت الدراسة المنهج التجريبى، وتمثلت الأدوات فى اختبارى مهارات التفكير البصرى والتواصل الرياضى، تم تطبيقها على عينة مكونة من (٥٤) طالبًا من طلاب الصف الثامن الأساسى بمدرسة الأرقم الثانوية، وقد أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة احصائية بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية والضابطة

فى كلًا من اختبارى مهارات التفكير البصرى والتواصل الرياضى لصالح طلاب المجموعة التجريبية.

دراسة (الصعيدى، ٢٠١٦):

وهدفت إلى الكشف عن فاعلية استخدام نموذج التعلم التوليدى لتدريس الهندسة فى التحصيل المعرفى لتلاميذ الصف الثانى الإعدادى وتنمية بعض مهارات التفكير البصرى لديهم، واتبعت الدراسة المنهج شبه التجريبى، وتمثلت الأدوات فى اختبارى التحصيل المعرفى فى الهندسة ومهارات التفكير البصرى، تم تطبيقها على عينة مكونة من (٨٩) تلميذة بالصف الثانى الإعدادى، وقد أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة احصائية بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية والضابطة فى كلًا من اختبار التحصيل المعرفى فى الهندسة ومهارات التفكير البصرى لصالح طلاب المجموعة التجريبية.

دراسة (عبد القادر، ٢٠١٨):

وهدفت إلى تحديد أثر استراتيجية الرؤوس المرقمة فى تنمية مهارات التفكير البصرى فى الرياضيات والميل نحوها لدى طلاب الصف الرابع الأساسى بغزة، واتبعت الدراسة المنهج التجريبى، وتمثلت أدواتها فى اختبار مهارات التفكير البصرى ومقياس الميل نحو الرياضيات، تم تطبيقها على عينة مكونة من (٨٠) تلميذًا من الصف الرابع الأساسى بمدرسة دير البلح الأساسية الدنيا للبنين، وقد أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة احصائية بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية والضابطة فى كلًا من اختبار مهارات التفكير البصرى ومقياس الميل الرياضى لصالح طلاب المجموعة التجريبية.

وهناك دراسات استخدمت التعلم القائم على الحاسوب والبرمجيات والنماذج ومنها مايلى:

دراسة (الكعبية، ٢٠١٠):

وهدفت إلى تقصى فاعلية استخدام الحاسوب فى تنمية مهارات التفكير البصرى والاتجاه نحو الرياضيات لدى طالبات الصف التاسع الأساسى، واتبعت الدراسة المنهج شبه التجريبى، وتمثلت الأدوات فى اختبار مهارات التفكير البصرى ومقياس الاتجاه نحو الرياضيات، تم تطبيقها على عينة مكونة من (٨٧) طالبة من طالبات الصف التاسع الأساسى بمدرسة مزون للتعليم الأساسى، وقد أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة احصائية بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية والضابطة فى كلًا من اختبار مهارات التفكير البصرى ومقياس الاتجاه نحو الرياضيات لصالح طلاب المجموعة التجريبية.

دراسة (أبو دان، ٢٠١٣):
وهدفت إلى معرفة أثر توظيف النماذج المحسوسة فى تدريس وحدة الكسور على تنمية التحصيل ومهارات التفكير البصرى لدى طالبات الصف الرابع الاساسى، واتبعت الدراسة المنهج التجريبى، وتمثلت الأدوات فى اختبار مهارات التفكير البصرى والاختبار التحصيلى، تم تطبيقها على عينة مكونة من (٦٠) طالبة من طالبات الصف الرابع الأساسى بمدرسة الرافدين، و أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة احصائية بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية والضابطة فى كلًا من اختبار مهارات التفكير البصرى والاختبار التحصيلى لصالح طلاب المجموعة التجريبية.

دراسة (عشوش، ٢٠١٥):
وهدفت إلى استقصاء فاعلية تدريس الهندسة باستخدام برنامج Geometry- ١١ Plus Cabri فى تنمية التفكير البصرى والتحصيل لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، واتبعت الدراسة المنهج شبه التجريبى، وتمثلت الأدوات فى اختبار تحصيلى فى الهندسة واختبار التفكير البصرى، تم تطبيقها على عينة مكونة من (٧٧) تلميذة من تلميذات الصف الثالث الإعدادى بمدرسة قلين الإعدادية بنات، وقد أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة احصائية بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية والضابطة لكل من اختبار التفكير البصرى واختبار التحصيل لصالح طلاب المجموعة التجريبية.

ودراسات أخرى استخدمت أساليب التعلم النشط القائم على المخططات المنظمة الموازية لعمل الدماغ فى بناء المعرفة مثل:

دراسة (العطار،٢٠١٢):
وهدفت إلي تقصي أثر استخدام نموذج مقترح لتدريس الهندسة لتلاميذ المرحلة الاعدادية قائم علي التعلم النشط في تنمية التفكير البصري والحس المكاني لديهم ، واتبعت الدراسة المنهج شبه التجريبي وتمثلت الأدوات فى اختباري التفكير البصري والحس المكاني، تم تطبيقها على عينة مكونة من(٧٠) تلميذة بالصف الأول الاعدادي وتوصلت الدراسة الي وجود فروق ذات دلالة احصائية بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية والضابطة لكل من (اختبار التفكير البصرى- اختبار الحس المكاني) لصالح طلاب المجموعة التجريبية.

دراسة (خطاب، ٢٠١٣):
وهدفت إلى التعرف على فاعلية برنامج تدريبى مقترح قائم على الخرائط الذهنية الالكترونية فى تنمية الترابطات الرياضية والتفكير البصرى لدى الطلاب المعلمين شعبة الرياضيات، واتبعت الدراسة المنهج شبه التجريبى، وتمثلت الأدوات فى

اختبارى الترابط الرياضى والتفكير البصرى، تم تطبيقها على عينة مكونة من (٢٠) طالباً معلماً، وقد أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة احصائية بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية والضابطة فى كلاً من اختبارى الترابط الرياضى والتفكير البصرى لصالح طلاب المجموعة التجريبية.

دراسة (الخطيب، ٢٠١٤):

وهدفت إلى تقصى أثر استخدام إستراتيجيتى ماوراء المعرفة: (الخرائط المفاهيمية، خرائط العقل) فى تنمية البنية المفاهيمية ومهارات التفكير البصرى فى الرياضيات لدى طلاب الصف الثانى المتوسط، واتبعت الدراسة المنهج شبه التجريبى، وتمثلت الأدوات فى اختبار البنية المفاهيمية واختبار مهارات التفكير البصرى، تم تطبيقها على عينة مكونة من (٩٥) طالباً تمثل ثلاثة فصول بالصف الثانى المتوسط فى مدرسة العباس بن الفضيل للبنين، وقد أظهرت النتائج أن الطلاب الذين درسوا باستخدام الخرائط المفاهيمية والذين درسوا باستخدام خرائط العقل كان أدائهم أفضل من الذين درسوا بالطريقة الاعتيادية بالنسبة لكل من اختبارى البنية المفاهيمية ومهارات التفكير البصرى.

دراسة (أحمد، ٢٠١٦):

وهدفت إلى التعرف على فعالية برنامج قائم على استراتيجيات التفكير المتشعب وخرائط التفكير فى تنمية التحصيل والتفكير البصرى فى الرياضيات لطلاب المرحلة الثانوية، واتبعت الدراسة المنهج شبه التجريبى، وتمثلت الأدوات فى اختبار مهارات التفكير البصرى واختبار تحصيلى، تم تطبيقها على عينة مكونة من (٧٥) طالبة من طالبات الصف الأول الثانوى بمدرسة بور سعيد الثانوية للبنات، وقد أظهرت النتائج فعالية البرنامج فى تنمية التحصيل والتفكير البصرى فى الرياضيات لطلاب المرحلة الثانوية.

دراسة (شرف، ٢٠١٦):

وهدفت إلى التعرف على فاعلية خرائط التفكير فى تدريس الهندسة لتنمية بعض عادات العقل ومهارات التفكير البصرى لدى طلاب المرحلة الإعدادية، واتبعت الدراسة المنهج شبه التجريبى، وتمثلت الأدوات فى مقياس عادات العقل واختبار التفكير البصرى، تم تطبيقها على عينة مكونة من (٧٤) طالبة من طالبات الصف الثانى الإعدادى، وقد أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة احصائية بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية والضابطة لكل من (اختبار التفكير البصرى – مقياس عادات العقل) لصالح طلاب المجموعة التجريبية.

دراسة (الأغا، ٢٠١٧):

وهدفت إلى التعرف على أثر استخدام استراتيجية المنظم الشكلى فى تنمية التفكير البصرى وحل المسألة الهندسية لدى طالبات الصف التاسع الأساسى، واتبعت الدراسة المنهج التجريبى، وتمثلت الأدوات فى اختبار مهارات التفكير البصرى واختبار حل المسألة الهندسية، تم تطبيقها على عينة مكونة من (٨٠) طالبة، وقد أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة احصائية بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية والضابطة فى كلًا من اختبار مهارات التفكير البصرى واختبار حل المسألة الهندسية لصالح طلاب المجموعة التجريبية.

دراسة (بدر، ٢٠١٧):

وهدفت إلى التعرف على أثر استخدام الخرائط الذهنية فى تنمية مهارات الترابطات الرياضية ومهارات التفكير البصرى فى الرياضيات، واتبعت الدراسة المنهج شبه التجريبى، وتمثلت الأدوات فى اختبارى مهارات الترابطات الرياضية ومهارات التفكير البصرى، تم تطبيقها على عينة مكونة من (٥٠) طالبة من طالبات المدرسة المتوسطة الثالثة عشر، وقد أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة احصائية بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية والضابطة فى كلًا من اختبارى مهارات الترابطات الرياضية ومهارات التفكير البصرى لصالح طلاب المجموعة التجريبية.

تعقيب على الدراسات السابقة التى تناولت أساليب تنمية التفكير البصرى:

- استخدمت معظم الدراسات السابقة فى التفكير البصرى المنهج التجريبى وشبه التجريبى القائم على تدريب المتعلمين على المهارات البصرية لتفعيل الصورالواقعية للمعرفة ودمجها بالصور الذهنية للمتعلم، وهذا ما هدف اليه البحث الحالى فى استخدام خرائط التفكير والتعلم التوليدى لزيادة النشاط الذهنى للمتعلم نحو التعلم الذاتى القائم على العقل والاستبصار، كما تناولت دراسة كلًا من (شعت، ٢٠٠٩)، (شويهى، ٢٠١٦) المنهج الوصفى التحليلى للوقوف على مدى توافر الأشكال والصور المساعدة فى الدرس لأهميتها فى تنمية مهارات التفكير البصرى.
- استخدمت معظم الدراسات عينة الدراسة من بين تلاميذ المرحلة الابتدائية والإعدادية والثانوية و طلبة كلية المعلمين.
- اهتمت الدراسات السابقة باستخدام المدخل البصرى بصور متعددة منها استخدام برامج حاسوبية كما فى دراسة (عشوش، ٢٠١٥) باستخدام برنامج ١١ Geometry-Plus Cabri، (الكعبية، ٢٠١٠) باستخدام الحاسوب، ودراسات أخرى استخدمت مخططات بصرية مثل دراسة (بدر، ٢٠١٧) باستخدام خرائط ذهنية، (الأغا، ٢٠١٧) باستخدام المنظم الشكلى، واستخدام خرائط التفكير كما

فى (خطاب، ٢٠١٣)، (الخطيب، ٢٠١٤)، (شرف، ٢٠١٦)؛ كما استخدمت بعض الدراسات المدخل التفاعلى وما يتطلبه من تعلم تعاونى كما فى (طافش، ٢٠١١) باستخدام التواصل الرياضى، (عبد القادر، ٢٠١٨) باستخدام الرؤوس المرقمة، (الصعيدى، ٢٠١٦) باستخدام التعلم التوليدى، (الديب، ٢٠١٥) باستخدام استراتيجية (فكر-زاوج-شارك)،واستخدم (العطار،٢٠١٢) نموذج تدريسي قائم علي التعلم النشط ، (الأسمر، ٢٠١٤) باستخدام الاستراتيجية البنائية (PDEFODE)؛ علاوة على استخدام (الزهيرى والنائلى، ٢٠١٦) للتمثيلات الرياضية، واستخدام (أبودان، ٢٠١٣) للنماذج المحسوسة.

- لم يقتصر دور المداخل البصرية على تنمية التفكير البصرى فحسب بل تنمية العديد من نواتج التعلم المهمة مثل البنية المفاهيمية فى دراسة (الخطيب،٢٠١٤)، المفاهيم الهندسية فى دراسة (الأسمر، ٢٠١٤)، وتنمية الترابطات الرياضية فى دراسة كلًا من (خطاب، ٢٠١٣)، (بدر، ٢٠١٧)، التواصل الرياضى فى دراسة (الديب، ٢٠١٥)، أيضًا تنمية التحصيل كما فى دراسة كلًا من (طافش، ٢٠١١)، (أبودان، ٢٠١٣)، (عشوش، ٢٠١٥)، (الصعيدى، ١٠١٦)، (الزهيرى والنائلى، ٢٠١٦)،وتنمية الحس المكاني كما في دراسة (العطار،٢٠١٢) ،أيضاً أدت دراسة كلًا من (الكعبية، ٢٠١٠)، (عبد القادر، ٢٠١٨) إلى تنمية الميل نحو الرياضيات، بالاضافة الى تنمية بعض عادات العقل كما فى (الحنان، ٢٠١٥)، (شرف، ٢٠١٦)، وتنمية حل المسألة الهندسية فى دراسة (الأغا، ٢٠١٧).
- اتفق البحث الحالى مع بعض الدراسات السابقة فى استخدام المنهج شبه التجريبى، والاعتماد على عينة البحث من تلاميذ المرحلة الإعدادية، استخدام المداخل البصرية لتنمية التفكير خلال تعليم وتعلم الرياضيات؛ بينما اختلف البحث الحالى عن الدراسات السابقة فى استخدام متغيرين مستقلين، واستخدام ثلاث مجموعات (تجريبية(١)- تجريبية(٢)- ضابطة) كعينة للبحث من تلاميذ الصف الأول الإعدادى.
- استفاد البحث الحالى من الدراسات السابقة فى تحديد مهارات التفكير البصرى، واعداد اختبار التفكير البصرى؛ بالإضافة إلى تدعيم الاطار النظرى للبحث.

الاطار التجريبي للبحث:

عينة البحث:

وتتمثل العينة فى مجتمع البحث من مجموعة تلاميذ الصف الأول الإعدادى بإحدي المدارس التابعة لمحافظة كفرالشيخ للفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي٢٠١٨/٢٠١٩م حيث تم اختيار عينة البحث بالطريقة القصدية من مدرسة

(الشهيد حمدي ابراهيم الإعدادية) وبها أربعة فصول للصف الأول الإعدادى تم اختيار ثلاثة فصول عشوائياً وعددهم (١١٢) تلميذا؛وكان هناك استعداد من إدارة المدرسة للتعاون فى تطبيق أدوات الدراسة وموادها وتقديم التسهيلات اللازمة لمتابعة تنفيذ البحث؛ وتم توزيع الفصول الثلاثة لتشكيل مجموعات البحث الثلاثة وهى: المجموعة التجريبية(١) درست باستخدام استراتيجية خرائط التفكير وعددهم (٣٦) تلميذ، والمجموعة التجريبية(٢) درست باستخدام نموذج التعلم التوليدى وعددهم (٤٠) تلميذ، والمجموعة الضابطة درست باستخدام الطريقة التقليدية وعددهم (٣٦) تلميذ، وتم استبعاد بعض التلاميذ لكثرة تغيبهم وعدم الالتزام بتجربة البحث؛ ويوضح الجدول التالى توصيفاً لعينة البحث.

جدول (٢) :توزيع عينة البحث

المجموعة	النوع	العدد قبل الاستبعاد	عدد المستبعدين	العدد بعد الاستبعاد
المجموعة التجريبية(١) درست باستخدام استراتيجية خرائط التفكير	ذكور	٣٦	٦	٣٠
المجموعة التجريبية(٢) درست باستخدام نموذج التعلم التوليدى	ذكور	٤٠	١٠	٣٠
المجموعة الضابطة درست باستخدام الطريقة التقليدية	ذكور	٣٦	٦	٣٠
المجموع		١١٢	٢٢	٩٠

إعداد اختبار التفكير البصرى:

بعد اطلاع الباحث على العديد من الدراسات والأبحاث والمواد التعليمية التى تناولت التفكير البصرى ومنها دراسة (عفانة، ٢٠٠١)، (طافش، ٢٠١١)، (العطار،٢٠١٢) ، دراسة (الخطيب، ٢٠١٤)، دراسة (الأغا، ٢٠١٥)، دراسة (الديب، ٢٠١٥)، دراسة (شرف، ٢٠١٥) والتى أفادت فى بناء مفردات اختبار التفكير البصرى ودراسة أثر متغيرات البحث المستقلة فى تنمية تلك المهارات لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى بوحدة الهندسة والقياس؛ وفيما يلى عرض لخطوات اعداد الاختبار.

أ. **بناء الاختبار:**

اتبع الباحث فى بناء الاختبار الخطوات التالية:

١. تحديد الهدف من الاختبار:

هدف الاختبار الى قياس مهارات التفكير البصرى لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى فى وحدة "الهندسة والقياس".

٢. تحديد قائمة مهارات التفكير البصرى:

تم تحديد مهارات التفكير البصرى والتى تمثلت فى البحث الحالى بخمس مهارات* وتم عرضها على المحكمين للتأكد من ملائمتها لمستوى تلاميذ الصف الأول الإعدادى ووحدة الدراسة.

٣. بناء جدول مواصفات الاختبار:

تم اعداد جدول المواصفات لاختبار التفكير البصرى بناءاً على قائمة مهارات التفكير البصرى، ونتائج تحليل محتوى وحدة "الهندسة والقياس" من كتاب الرياضيات للصف الأول الإعدادى الفصل الدراسى الثانى، ويوضح الجدول (٢) مواصفات الاختبار بشكل ثنائى البعد لربط مهارات التفكير البصرى بمحتوى الوحدة.

جدول (٣) : مواصفات اختبار التفكير البصرى

مهارات التفكير البصرى / محتوى الأسئلة	التعرف على الشكل ووصفه ٢٠%	التصور البصرى المكانى ٢٠%	تحليل الشكل ٢٠%	ربط العلاقات في الشكل ٢٠%	إدراك وتفسير الغموض ٢٠%	المجموع
البرهان الاستدلالى ٣٢%	٥، ١٤	-	١٦، ٢٤	٤، ٦	٩، ١٢	٨
المضلع ٢٨%	١	٢، ١٠	٣	٢٢	١١، ١٧	٧
المثلث ٢٤%	١٣، ٢٣	-	١٨، ٢١	١٩	١٥	٦
نظرية فيثاغورث ٤%	-	-	-	٢٠	–	١
التحويلات الهندسية ١٢%	-	٧، ٨، ٢٥	-	–	-	٣
المجـموع ١٠٠%	٥	٥	٥	٥	٥	٢٥

٤. صياغة مفردات الاختبار وتعليماته:

تكوَّن الاختبار بصورته الأولية من (٣٠) مفردة كأسئلة موضوعية من نوع الاختيار من متعدد بأربعة بدائل؛ حيث تمثل كل مفردة سلوكاً لمهارة فرعية لمهارات التفكير البصرى الخمس لمحتوى وحدة الهندسة والقياس؛ ومن ثم عُرض الاختبار فى صورته الأولية على مجموعة من المحكمين* المتخصصين فى المناهج وطرق تدريس الرياضيات بهدف الإفادة من آرائهم في الوصول بالاختبار إلى صورته النهائية، وتحديد مدى صلاحيته لتحقيق الهدف الذي وضع من أجله، وتضمنت الصورة المبدئية عرضاً للهدف من المهارات المراد قياسها، ومعيار الأداء؛ وقد بلغ

* ملحق(٣) قائمة مهارات التفكير البصرى
* ملحق(٩) قائمة بأسماء المحكمين

عدد المحكمين (١٠) محكمين، وذلك بهدف الحكم على اختبار التفكير البصري من حيث:

- مدى وضوح تعليمات الاختبار.
- مدى مناسبة الاختبار لقياس التفكير البصري.
- مدى انتماء العبارة لكل مهارة مناظرة له
- مدى ملائمة الأسئلة لغوياً وجودة الصياغة اللفظية.
- مدى الصحة العلمية لاختبار التفكير البصري.

ويوضح الجدول التالى نسب اتفاق السادة المحكمين علي أسئلة اختبار التفكير البصري

جدول (٤)

نسب اتفاق السادة المحكمين على أسئلة اختبار التفكير البصري

رقم السؤال	نسبة الاتفاق	رقم المهارة	نسبة الاتفاق
١	%٩٠	١٤	%٨٠
٢	%١٠٠	١٥	%٨٠
٣	%٩٠	١٦	%٩٠
٤	%١٠٠	١٧	%٨٠
٥	%٨٠	١٨	%٩٠
٦	%٨٠	١٩	%١٠٠
٧	%١٠٠	٢٠	%٨٠
٨	%٩٠	٢١	%٩٠
٩	%٨٠	٢٢	%٩٠
١٠	%٩٠	٢٣	%١٠٠
١١	%١٠٠	٢٤	%٨٠
١٢	%٨٠	٢٥	%٨٠
١٣	%٩٠		

وقد أجرى الباحث بعض التعديلات على الاختبار في ضوء ملاحظات ومقترحات المحكمين حول الأسئلة المختلفة مع قبول أسئلة المهارات التي اتفق عليها (٨) محكمين من مجموع (١٠) محكمين يمثل نسبة اتفاق (٨٠%)؛ حيث تكون الاختبار فى صورته النهائية* من (٢٥) سؤالاً وأصبح صالحاً للتطبيق على العينة الاستطلاعية.

* ملحق (٤)اختبار التفكير البصرى

٥. التجربة الاستطلاعية للاختبار:

بعد اجراء التعديلات اللازمة للاختبار وفقاً لآراء السادة المحكمين، تم تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية من تلاميذ الصف الأول الإعدادي بمدرسة الشهيد حمدي ابراهيم الإعدادية وعددهم (٣٠) تلميذ وذلك بالفصل الدراسى الثانى عام ٢٠١٨م كتجربة استطلاعية للاختبار بغرض تحديد معاملات السهولة والصعوبة وزمن الاختبار .

٦. تحديد معاملات السهولة والصعوبة لمفردات الاختبار:

توضحها المعادلة التالية (السيد، ١٩٧٨، ٤٤٧):

$$\text{معامل السهولة} = \frac{\text{الاجابات الصحيحة}}{\text{الاجابات الصحيحة + الاجابات الخطأ}}$$

وقد وجد الباحث أن معاملات السهولة تتراوح ما بين (٠,٢٢ إلى ٠,٨٣)

وحيث أن معامل الصعوبة = ١- معامل السهولة

وبالتالي وجد أن معاملات الصعوبة تتراوح ما بين (٠,١٧ إلى ٠,٧٨)، ويوضح الجدول التالى معاملات السهولة والصعوبة والتمييز لكل مفردة من مفردات اختبار التفكير البصرى.

حساب صدق الاختبار:

أ. الصدق الظاهري:

تم التأكد من صدق الاختبار الظاهري من خلال عرضه على المحكمين، وقد سبق بيان ذلك حيث عُرض على مجموعة من المحكمين؛ وذلك للاستفادة من آرائهم وتوجيهاتهم.

ب. الاتساق الداخلي:

تم حساب صدق الاختبار باستخدام طريقة الاتساق الداخلي عن طريق حساب معامل الارتباط لبيرسون بين محاور الاختبار وبعضها والدرجة الكلية.

جدول (٥)

معامل الارتباط بين مهارات التفكير البصرى وبعضها والدرجة الكلية

م	المهارات	الدرجة الكلية	١	٢	٣	٤	٥
١	التعرف علي الشكل ووصفه	٠,٧٥*	-				
٢	التصور البصري المكاني	٠,٧٢*	٠,٦٩*	-			
٣	تحليل الشكل	٠,٨٣*	٠,٧١*	٠,٦٣*	-		
٤	ربط العلاقات في الشكل	٠,٦٥*	٠,٦٣*	٠,٦٣*	٠,٦٢*	-	
٥	إدراك وتفسير الغموض	٠,٦٨*	٠,٦٥*	٠,٦٥*	٠,٦٨*	٠,٦٥*	-

(*) دالة عند مستوي (≤ ٠,٠٥)، قيمة (ر) الجدولية = ٠,٣٥٥ عند درجة الحرية (٢٩).

حساب ثبات الاختبار:

وقد تم استخدام معامل ألفا كرونباخ لحساب الثبات عن طريق حساب تباين الأسئلة وتباين الدرجة الكلية .

جدول (٦)

حساب ثبات الاختبار باستخدام معامل ألفا α

المهارات	عدد الأسئلة	مجـ تباين الأسئلة	تباين الدرجة الكلية	معامل الثبات
التعرف علي الشكل ووصفه	٥	١,٨١	٧,١١	٠,٩٣
التصور البصري المكاني	٥	٢,١١	٩,٢٥	٠,٩٦
تحليل الشكل	٥	١,٠٢	٣,٢٧	٠,٨٦
ربط العلاقات في الشكل	٥	١,١٤	٣,٥٥	٠,٨٤
إدراك وتفسير الغموض	٥	١,٦٤	٤,٤١	٠,٧٨
الدرجة الكلية	٢٥	٤,١٤	١٤,٥١	٠,٨٩

يتضح من الجدول (٦) أن ثبات الاختبار (٠,٨٩) وهذا معناه أن الاختبار يتمتع بدرجة مناسبة من الثبات تصلح لقياس التفكير البصرى لدي تلاميذ الصف الأول الإعدادي .

تحديد زمن الاختبار:

من خلال التطبيق الاستطلاعي وجد أن زمن تطبيق الاختبار هو(٥٠) دقيقة ، بالإضافة إلي (٥) دقائق للتعليمات.

تصحيح الاختبار*:

تضمن اختبار التفكير البصرى (٢٥) مفردة من نوع الاختيار من متعدد؛ وقد تحددت درجة واحدة لكل اجابة صحيحة، وصفر للإجابة الخطأ.

نتائج البحث:

وللتحقق من فروض البحث والإجابة علي أسئلته تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للمجموعات الثلاث قبلياً وبعدياً للكشف عن وجود فروق بينها؛ فجاءت النتائج كما بالجدول التالى:

* ملحق (٥) مفتاح تصحيح اختبار التفكير البصرى

جدول (٧)
المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للمجموعات الثلاث للقياس القبلى والبعدى لمهارات التفكير البصرى

مهارات التفكير البصرى	مجموعة تجريبية (١)				مجموعة تجريبية (٢)				مجموعة ضابطة			
	قبلى		بعدى		قبلى		بعدى		قبلى		بعدى	
	المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى	المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى	المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى	المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى	المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى	المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى
بصرى ١	١,٥٦٧	٠,٨٥٨	٤,٢٣٣	٠,٦٧٩	١,٥٦٧	٠,٨٥٨	٣,٧٠٠	١,٠٢٢	١,٣٣٣	٠,٧١١	١,٦٦٧	٠,٩٥٩
بصرى ٢	١,٠٦٧	٠,٦٤٠	٤,٤٣٣	٠,٧٢٨	١,٣٠٠	٠,٧٠٢	٤,٥٠٠	٠,٨٢٠	١,٠٦٧	٠,٩٨٠	١,٩٣٣	٠,٩٨٠
بصرى ٣	١,٢٦٧	٠,٦٩١	٤,٥٠٠	٠,٨٦١	١,٨٦٧	٠,٨٦٠	٤,٠٣٣	٠,٨٩٠	١,٣٠٠	٠,٧٥٠	١,٦٠٠	١,٠٧٠
بصرى ٤	١,١٣٣	٠,٨٢٠	٤,٧٣٣	٠,٤٥٠	١,٥٦٧	٠,٩٣٥	٤,٦٠٠	٠,٥٦٣	١,١٣٣	٠,٨٦٠	١,٥٦٧	١,٠٠٦
بصرى ٥	١,٣٣٣	٠,٨٠٢	٤,١٦٧	٠,٩٥٠	١,٢٠٠	٠,٦٦٤	٤,٠٠٠	١,١١٤	١,٢٦٧	٠,٧٨٥	١,٩٠٠	٠,٨٨٥
الاختبار ككل	٦,٣٦٧	١,٨٢٩	٢٢,٠٦٧	١,٩٩٩	٧,٥٠٠	٢,١٧٧	٢٠,٨٣٣	٢,٨٤٢	٦,٠٦٧	٢,٠٨٣	٨,٦٦٧	٢,١٨٧

يتضح من الجدول (٧) أن هناك تحسن ملحوظ فى قيم المتوسط الحسابى لتلاميذ المجموعتين التجريبية(١) والتجريبية(٢) أكثر من المتوسط الحسابى للمجموعة الضابطة فى القياس البعدى لمهارات التفكير البصرى كما يلى:

١. مهارة(١) التعرف على الشكل ووصفه حيث بلغ المتوسط الحسابى لتلاميذ المجموعتين التجريبية(١) والتجريبية(٢) على التوالى (٤,٢٣٣) و (٣,٧٠٠) مقارنة بقيم المتوسط الحسابى للقياس القبلى للمجموعتين الذى كان (١,٥٦٧) و (١,٥٦٧)؛ كما يتضح من الجدول نفسه أن قيمة المتوسط الحسابى للقياس البعدى للمجموعتين التجريبية(١) والتجريبية(٢) أعلى من قيمة المتوسط الحسابى للقياس البعدى للمجموعة الضابطة التى بلغ المتوسط الحسابى لها (١,٦٦٧) مما يدل على وجود فروق بين المجموعات الثلاث فى القياس البعدى لمهارة(١) التعرف على الشكل ووصفه.

٢. مهارة(٢) التصور البصرى المكانى حيث بلغ المتوسط الحسابى لتلاميذ المجموعتين التجريبية(١) والتجريبية(٢) على التوالى (٤,٤٣٣) و (٤,٥٠٠) مقارنة بقيم المتوسط الحسابى للقياس القبلى للمجموعتين الذى كان (١,٠٦٧) و (١,٣٠٠)؛ كما يتضح من الجدول نفسه أن قيمة المتوسط الحسابى للقياس البعدى للمجموعتين التجريبية(١) والتجريبية(٢) أعلى من قيمة المتوسط الحسابى للقياس البعدى للمجموعة الضابطة التى بلغ المتوسط الحسابى لها (١,٩٣٣) مما يدل على وجود فروق بين المجموعات الثلاث فى القياس البعدى لمهارة(٢) التصور البصرى المكانى.

٣. مهارة(٣) تحليل الشكل حيث بلغ المتوسط الحسابى لتلاميذ المجموعتين التجريبية(١) والتجريبية(٢) على التوالى (٤,٥٠٠) و (٤,٠٣٣) مقارنة بقيم المتوسط الحسابى للقياس القبلى للمجموعتين الذى كان (١,٢٦٧) و (١,٨٦٧)؛ كما يتضح من الجدول نفسه أن قيمة المتوسط الحسابى للقياس البعدى للمجموعتين التجريبية(١) والتجريبية(٢) أعلى من قيمة المتوسط الحسابى للقياس البعدى للمجموعة الضابطة التى بلغ المتوسط الحسابى لها (١,٦٠٠) مما يدل على وجود فروق بين المجموعات الثلاث فى القياس البعدى لمهارة(٣) تحليل الشكل.

٤. مهارة(٤) ربط العلاقات فى الشكل حيث بلغ المتوسط الحسابى لتلاميذ المجموعتين التجريبية(١) والتجريبية(٢) على التوالى (٤,٧٣٣) و(٤,٦٠٠) مقارنة بقيم المتوسط الحسابى للقياس القبلى للمجموعتين الذى كان (١,١٣٣) و(١,٥٦٧)؛ كما يتضح من الجدول نفسه أن قيمة المتوسط الحسابى للقياس البعدى للمجموعتين التجريبية(١) والتجريبية(٢) أعلى من قيمة المتوسط الحسابى للقياس البعدى للمجموعة الضابطة التى بلغ المتوسط الحسابى لها (١,٥٦٧) مما يدل على وجود فروق بين المجموعات الثلاث فى القياس البعدى لمهارة(٤) ربط العلاقات فى الشكل.

٥. مهارة(٥) إدراك وتفسير الغموض حيث بلغ المتوسط الحسابى لتلاميذ المجموعتين التجريبية(١) والتجريبية(٢) على التوالى (٤,١٦٧) و(٤,٠٠٠) مقارنة بقيم المتوسط الحسابى للقياس القبلى للمجموعتين الذى كان (١,٣٣٣) و(١,٢٠٠)؛ كما يتضح من الجدول نفسه أن قيمة المتوسط الحسابى للقياس البعدى للمجموعتين التجريبية(١) والتجريبية(٢) أعلى من قيمة المتوسط الحسابى للقياس البعدى للمجموعة الضابطة التى بلغ المتوسط الحسابى لها (١,٩٠٠) مما يدل على وجود فروق بين المجموعات الثلاث فى القياس البعدى لمهارة(٥) إدراك وتفسير الغموض

٦. مهارات التفكير البصرى ككل حيث بلغ المتوسط الحسابى لتلاميذ المجموعتين التجريبية(١) والتجريبية(٢) على التوالى (٢٢,٠٦٧) و (٢٠,٨٣٣) مقارنة بقيم المتوسط الحسابى للقياس القبلى للمجموعتين الذى كان (٦,٣٦٧) و (٧,٥٠٠)؛ كما يتضح من الجدول نفسه أن قيمة المتوسط الحسابى للقياس البعدى للمجموعتين التجريبية(١) والتجريبية(٢) أعلى من قيمة المتوسط الحسابى للقياس البعدى للمجموعة الضابطة التى بلغ المتوسط الحسابى لها (٨,٦٦٧) مما يدل على وجود فروق بين المجموعات الثلاث فى القياس البعدى لمهارات التفكير البصرى ككل.

ولبيان دلالة تلك الفروق بين متوسطات المجموعات الثلاث فى القياس البعدى لمهارات التفكير البصرى تم استخدام تحليل التباين الأحادى للمجموعات الثلاث كما يلي :

التحقق من الفرض الأول ونصه :

توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوي (≤٠.٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية (١) والضابطة في مهارات التفكير البصري (كل مهارة علي حده) لصالح المجموعة التجريبية(١).

وللتحقق من صحة هذا الفرض ، فقد تم استخدام اختبار (ت) t-test لدلالة الفرق بين العينات غير المرتبطة ، وذلك لبحث دلالة الفروق بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في كل مهارة من مهارات التفكير البصري .

وتتلخص نتائج هذه المعالجة الإحصائية في الجدول التالي:

جدول (٨)

دلالة الفروق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية (١) والضابطة في مهارات التفكير البصري (كل مهارة علي حده)

المهارات	المجموعة	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة(ت)	درجة الحرية	الدلالة الاحصائية	η^2	حجم الأثر
التعرف علي الشكل ووصفه	ضابطة	١.٦٦	٠.٥٩	١٥.٥٧	٥٨	٠,٠١	٠.٨١	كبير
	تجريبية(١)	٤.٢٣	٠.٦٨					
التصور البصري المكاني	ضابطة	١.٩٣٣	٠.٩٨	٢١.٣٠	٥٨	٠,٠١	٠.٨٨	كبير
	تجريبية(١)	٤.٤٣	٠.٧٣					
تحليل الشكل	ضابطة	١.٦٠	١.٠٧	١٩.٧٢	٥٨	٠,٠١	٠.٨٦	كبير
	تجريبية(١)	٤.٥٠	٠.٨٦					
ربط العلاقات في الشكل	ضابطة	١.٥٦	١.٠١	١٧.٦١	٥٨	٠,٠١	٠.٨٤	كبير
	تجريبية(١)	٤.٧٣	٠.٤٥					
إدراك وتفسير الغموض	ضابطة	١.٩٠	٠.٨٨	١٦.٣٣	٥٨	٠,٠١	٠.٨٢	كبير
	تجريبية(١)	٤.١٦	٠.٩٥					
الدرجة الكلية	ضابطة	٨.٦٧	٢.١٨	١٦.٣٣	٥٨	٠,٠١	٠.٨٢	كبير
	تجريبية(١)	٢٢.٠٦	١.٩٩					

يتضح من الجدول السابق أن جميع قيم (ت) دالة إحصائيًا عند مستوي(≤٠.٠٥) حيث إن قيمة (ت) الجدولية =٢,٠٥ (عند درجة حرية = ٥٨)

وهذا معناه أن الأداء البعدي للمجموعة التجريبية (١) أفضل من الأداء البعدي للمجموعة الضابطة في مهارات التفكير البصري .

وبحساب حجم الأثر وجد أنه تراوح بين (٠.٨١ – ٠,٨٨) وهذا معناه أن (٨١% - ٨٨%) من الأثر يرجع للمعالجة التدريسية الخاصة بالتعلم التوليدي .

وبذلك يتم قبول الفرض الأول من فروض البحث.

التحقق من الفرض الثاني ونصه:

توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوي (≤٠.٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية (٢) والضابطة في مهارات التفكير البصري (كل مهارة علي حده) لصالح المجموعة التجريبية(٢).

وللتحقق من صحة هذا الفرض ، فقد تم استخدام اختبار (ت) t-test لدلالة الفرق بين العينات غير المرتبطة ، وذلك لبحث دلالة الفروق بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية(٢) والضابطة في كل مهارة من مهارات التفكير البصري .

وتتلخص نتائج هذه المعالجة الإحصائية في الجدول التالي:

جدول(٩)

دلالة الفروق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية(٢) والضابطة في مهارات التفكير البصري (كل مهارة علي حده)

المهارات	المجموعة	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة(ت)	درجة الحرية	الدلالة الاحصائية	η^2	حجم الأثر
التعرف علي الشكل ووصفه	ضابطة	١.٦٦	٠.٥٩	١٢.٢٣	٥٨	٠,٠١	٠.٧٥	كبير
	تجريبية(٢)	٣.٧٠	١.٠٢					
التصور البصري المكاني	ضابطة	١.٩٣٣	٠.٩٨	١٨.٦١	٥٨	٠,٠١	٠.٨٢	كبير
	تجريبية(٢)	٤.٥٠	٠.٨٢					
تحليل الشكل	ضابطة	١.٦٠	١.٠٧	١٦.٣٣	٥٨	٠,٠١	٠.٨٠	كبير
	تجريبية(٢)	٤.٠٣	٠.٥٦					
ربط العلاقات في الشكل	ضابطة	١.٥٦	١.٠١	١٤.٧٧	٥٨	٠,٠١	٠.٧٧	كبير
	تجريبية(٢)	٤.٦٠	٠.٥٦					
إدراك وتفسير الغموض	ضابطة	١.٩٠	٠.٨٨	١٣.١١	٥٨	٠,٠١	٠.٧٦	كبير
	تجريبية(٢)	٤.٠٠	١.١١					
الدرجة الكلية	ضابطة	٨.٦٧	٢.١٨	١٤.٧٥	٥٨	٠,٠١	٠.٧٧	كبير
	تجريبية(٢)	٢٠.٨٣	٢.٨٤					

يتضح من الجدول السابق أن جميع قيم (ت) دالة إحصائيًا عند مستوي(≤٠.٠٥) حيث إن قيمة (ت) الجدولية =٢,٠٥ (عند درجة حرية = ٥٨)

وهذا معناه أن الأداء البعدي للمجموعة التجريبية (٢) أفضل من الأداء البعدي للمجموعة الضابطة في مهارات التفكير البصري .

وبحساب حجم الأثر وجد أنه تراوح بين (٠.٨٥ – ٠,٨٢) وهذا معناه أن (٧٥% - ٨٢%) من الأثر يرجع للمعالجة التدريسية الخاصة بخرائط التفكير.

وبذلك يتم قبول الفرض الثاني من فروض البحث.

التحقق من الفرض الثالث ونصه:

لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوي (≤٠.٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية (١) والتجريبية(٢) في مهارات التفكير البصري (كل مهارة علي حده).

وللتحقق من صحة هذا الفرض ، فقد تم استخدام اختبار (ت) t-test لدلالة الفرق بين العينات غير المرتبطة ، وذلك لبحث دلالة الفروق بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية (١) والتجريبية(٢) في كل مهارة من مهارات التفكير البصري .

وتتلخص نتائج هذه المعالجة الإحصائية في الجدول التالي:

جدول (١٠)

دلالة الفروق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية (١) والتجريبية (٢) في مهارات التفكير البصري (كل مهارة علي حده)

المهارات	المجموعة	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة(ت)	درجة الحرية	الدلالة الاحصائية
التعرف علي الشكل ووصفه	تجريبية(١)	٤.٢٣	٠.٦٨	٠.٥٤٨	٥٨	غير دالة
	تجريبية(٢)	٣.٧٠	١.٠٢			
التصور البصري المكاني	تجريبية(١)	٤.٤٣	٠.٧٣	٠.١٢٣	٥٨	غير دالة
	تجريبية(٢)	٤.٥٠	٠.٨٢			
تحليل الشكل	تجريبية(١)	٤.٥٠	٠.٨٦	٠.٦٤١	٥٨	غير دالة
	تجريبية(٢)	٤.٠٣	٠.٥٦			
ربط العلاقات في الشكل	تجريبية(١)	٤.٧٣	٠.٤٥	٠.٢٢٢	٥٨	غير دالة
	تجريبية(٢)	٤.٦٠	٠.٥٦			
إدراك وتفسير الغموض	تجريبية(١)	٤.١٦	٠.٩٥	٠.٤٣١	٥٨	غير دالة
	تجريبية(٢)	٤.٠٠	١.١١			
الدرجة الكلية	تجريبية(١)	٢٢.٠٦	١.٩٩	٠.٧٥٩	٥٨	غير دالة
	تجريبية(٢)	٢٠.٨٣	٢.٨٤			

يتضح من الجدول السابق أن جميع قيم (ت) غير دالة إحصائيًا عند مستوي(≤٠.٠٥) حيث إن قيمة (ت) الجدولية =٢,٠٥ (عند درجة حرية = ٥٨)

وهذا معناه أن الأداء البعدي للمجموعة التجريبية (١) يساوي الأداء البعدي يساوي للمجموعة التجريبية(٢) في مهارات التفكير البصري .

وبذلك يتم قبول الفرض الثالث من فروض البحث.

وتم حساب حجم الأثر للتدريس باستخدام استراتيجية خرائط التفكير ونموذج التعلم التوليدى باستخدام المعادلة التالية (عصر، ٢٠٠٣، ٦٧٠) :

$$\eta^2 \text{ (مربع إيتا)} = \frac{\text{مجموع المربعات بين المجموعات}}{\text{مجموع المربعات الكلى}}$$

وقد تراوحت قيمها ما بين ٠,٦١ إلى ٠,٨٧ وهذه القيم تشير إلى أثر كبير للتدريس باستخدام استراتيجية خرائط التفكير ونموذج التعلم التوليدى.

ولمعرفة اتجاه الفروق الدالة بين المجموعات الثلاث بالنسبة لمهارات التفكير البصرى تم استخدام اختبار شيفيه بعدياً للمجموعات الثلاث كما يوضح الجدول التالى :

جدول (١١): قيم شيفيه للمقارنات المتعددة بين المجموعات الثلاثة فى القياس البعدى للتفكير البصرى

المهارات	المجموعة	المتوسطات الحسابية	تجريبية(١)	تجريبية(٢)
بصرى ١	تجريبية(١)	٤,٢٣٣	-	-
	تجريبية(٢)	٣,٧٠٠	٠,٥٣٣	-
	ضابطة	١,٦٦٧	*٢,٥٦٧	*٢,٠٣٣
بصرى ٢	تجريبية(١)	٤,٤٣٣	-	-
	تجريبية(٢)	٤,٥٠٠	٠,٠٦٧	-
	ضابطة	١,٩٣٣	*٢,٥٠٠	*٢,٥٦٧
بصرى ٣	تجريبية(١)	٤,٥٠٠	-	-
	تجريبية(٢)	٤,٠٣٣	٠,٤٦٧	-
	ضابطة	١,٦٠٠	*٢,٩٠٠	*٢,٤٣٣
بصرى ٤	تجريبية(١)	٤,٧٣٣	-	-
	تجريبية(٢)	٤,٦٠٠	٠,١٣٣	-
	ضابطة	١,٥٦٧	*٣,١٦٧	*٣,٠٣٣
بصرى ٥	تجريبية(١)	٤,١٦٧	-	-
	تجريبية(٢)	٤,٠٠٠	٠,١٦٧	-
	ضابطة	١,٩٠٠	*٢,٢٦٧	*٢,١٠٠
مهارات التفكير البصرى ككل	تجريبية(١)	٢٢,٠٦٧	-	-
	تجريبية(٢)	٢٠,٨٣٣	١,٢٣٣	-
	ضابطة	٨,٦٦٧	*١٣,٤٠٠	*١٢,١٦٧

ويتضح من جدول (١١) مايلى:

١. توجد فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى (α=٠,٠٥) بين المجموعة التجريبية(١) (التى درست باستخدام استراتيجية خرائط التفكير)، والمجموعة

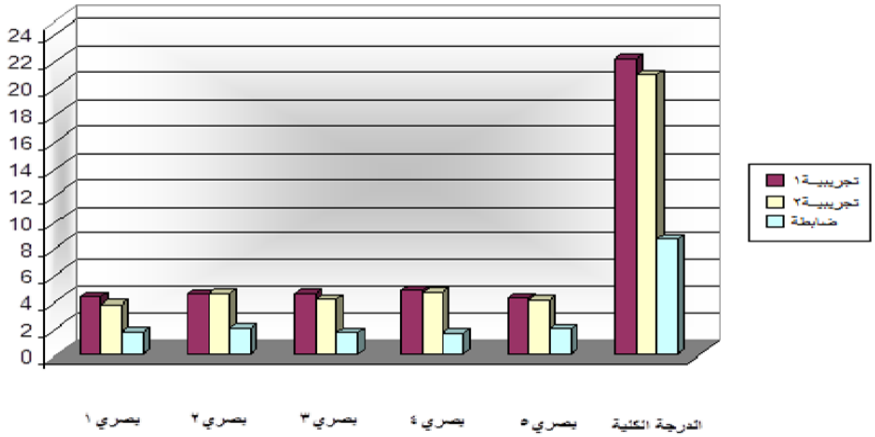
* دالة عند مستوى ٠,٠٥

الضابطة (التى درست باستخدام الطريقة التقليدية) فى مهارات التفكير البصرى وفى الاختبار ككل لصالح المجموعة التجريبية(١).

٢. توجد فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى (α=٠,٠٥) بين المجموعة التجريبية(٢) (التى درست باستخدام نموذج التعلم التوليدى)، والمجموعة الضابطة (التى درست باستخدام الطريقة التقليدية) فى فى مهارات التفكير البصرى وفى الاختبار ككل لصالح المجموعة التجريبية(٢).

٣. لا توجد فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى (α=٠,٠٥) بين المجموعة التجريبية(١) (التى درست باستخدام استراتيجية خرائط التفكير)، والمجموعة التجريبية(٢) (التى درست باستخدام نموذج التعلم التوليدى) فى مهارات التفكير البصرى وفى الاختبار ككل.

ويوضح الشكل التالى الفروق بين متوسطات درجات المجموعات الثلاث (التجريبية(١)- التجريبية(٢)- الضابطة) فى اختبار التفكير البصرى (القياس البعدى)



شكل (٢)

الفروق بين متوسطات درجات المجموعات الثلاث فى التفكير البصرى (القياس البعدى)

توصيات ومقترحات البحث

أ – التوصيات :

- الاهتمام بالتفكير البصري في تعليم وتعلم الرياضيات بمرحلة التعليم الأساسي
- استخدام نموذج التعلم التوليدي واستراتيجية خرائط التفكيرفي تدريس الرياضيات لتلاميذ المرحلة الإعدادية لما له من أثر فعال في تنمية التفكيرالبصري لدي التلاميذ .

- إثراء كتب الرياضيات بالمرحلة الإعدادية بأنشطة بصرية تثيراهتمام ودافعية التلاميذ نحوالرياضيات وتنمي التفكير البصري لديهم .
- تدريب معلمي الرياضيات علي استخدام نموذج التعلم التوليدي واستراتيجية خرائط التفكير وتفعيلها لتنمية التفكير البصري لدي التلاميذ في المراحل التعليمية المختلفة .
- تضمين دليل المعلم لمادة الرياضيات نماذج لبعص الدروس التي تحتوي أنشطة وتدريبات بصرية بما يتناسب مع موضوعات مقرر الهندسة .

ب-المقترحات :

- إجراء دراسة مماثلة للبحث الحالي في مراحل مختلفة من التعليم وفي فروع الرياضيات المختلفة .
- إجراء دراسات مقارنة بين فاعلية استخدام نموج التعلم التوليدي واستراتيجية خرائط التفكير في تنمية مهارات التفكير البصري في الرياضيات وفاعلية استخدام نماذج واستراتيجيات تدريسية أخري .
- دراسة فاعلية استخدام نموج التعلم التوليدي و خرائط التفكير في تنمية متغيرات أخري مثل : التحصيل ،مهارات البرهان الرياضي ،التفكير الهندسي ، التفكير الابتكاري .
- تقويم مناهج الرياضيات في ضوء تأثيرها علي اكتساب التلاميذ مهارات التفكير البصري ، ومدي قدرتهم علي إجراء الأنشطة والتدريبات البصرية في الرياضيات .

مراجع البحث

أولا: المراجع العربية:

١- أبو دان، مريم عبد محمود (٢٠١٣). أثر توظيف النماذج المحسوسة فى تدريس وحدة الكسور على تنمية التحصيل ومهارات التفكير البصرى لدى طلاب الصف الرابع الاساسى بغزة، رسالة ماجستير، كلية التربية، الجامعة الاسلامية، غزة.

٢- أبو زينة، فريد كامل (٢٠١١). مناهج الرياضيات المدرسية وتدريسها، ط٣، مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع، عمان.

٣- أبو سكران، محمد نعيم العبد (٢٠١٢). فاعلية استخدام خرائط التفكير فى تنمية مهارات حل المسألة الرياضية والاتجاه نحو الهندسة لدى طلاب الصف الثامن الأساسى، رسالة ماجستير، كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة.

٤- أبو قديرى، بلال جفال (٢٠١٦). أثر التعلم باستراتيجية التعلم التوليدى فى التحصيل الدراسى والاحتفاظ فى مادة الكيمياء لدى طلاب الصف التاسع الأساسى فى مدارس لواء المزار الجنوبى، رسالة ماجستير، عمادة الدراسات العليا، جامعة مؤتة، الأردن.

٥- أحمد، إيمان محمد عباس (٢٠١٥). برنامج قائم على نموذج التعلم التوليدى وتأثيره فى تنمية الذكاء المنظومى وتصحيح التصورات الخاطئة للمفاهيم الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة الإسكندرية.

٦- أحمد، سماح عبد الحميد سليمان (٢٠١٦). فعالية برنامج قائم على استراتيجيات التفكير المتشعب وخرائط التفكير فى تنمية التحصيل والتفكير البصرى

فى الرياضيات لطلاب المرحلة الثانوية، مجلة تربويات الرياضيات ، مج. (١٩)، ع. (٨)، ص ص (٦-٩٠).

٧- الأسطل، كمال محمد (٢٠١٠): العوامل المؤدية إلى تدنى التحصيل فى الرياضيات لدى تلامذة المرحلة الأساسية العليا، رسالة ماجستير، كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة.

٨-الأسمر، آية رياض صابر (٢٠١٤). أثر استخدام الاستراتيجية البنائية (PDEFODE) فى تنمية المفاهيم الهندسية ومهارات التفكير البصرى فى الرياضيات لدى طلاب الصف الثامن الأساسى بغزة، رسالة ماجستير، كلية التربية، الجامعة الاسلامية، غزة.

٩- الزهيري، حيدر عبد الكريم محسن والنائلى، محمد مريد عراك (٢٠١٦). أثر التمثيلات الرياضية فى تحصيل تلاميذ الصف الخامس الابتدائى فى مادة الرياضيات وتفكيرهم البصرى، مجلة كلية التربية الأساسية للعلوم التربوية والانسانية/ جامعة بابل، (٣٠) ، ص ص (٧٦٤-٧٨٢).

١٠- العطار، محمد أحمد(٢٠١٢) أثر استخدام نموذج مقترح لتدريس الهندسة لتلاميذ المرحلة الإعدادية قائم علي التعلم النشط في تنمية التفكير البصري والحس المكاني لديهم ،رسالة دكتوراه ، معهد البحوث والدراسات العربية، جامعة الدول العربية .

١١- الكعبية، هند بنت عبيد بن سالم (٢٠١٠). فاعلية استخدام الحاسوب فى تنمية مهارات التفكير البصرى والاتجاه نحو الرياضيات لدى طالبات الصف التاسع الأساسى، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة مؤته، عمان.

١٢- الأغا، منى مروان خليل (٢٠١٥). فاعلية تكنولوجيا الواقع الافتراضى فى تنمية التفكير البصرى لدى طلاب الصف التاسع بغزة، رسالة ماجستير، كلية التربية، الجامعة الاسلامية، غزة.

١٣- الأغا، ولاء محفوظ جودت (٢٠١٧). أثر استخدام استراتيجية المنظم الشكلى فى تنمية التفكير البصرى وحل المسألة الهندسية لدى طلاب الصف التاسع الأساسى بغزة، رسالة ماجستير، كلية التربية، الجامعة الاسلامية، غزة.

١٤- البدرى، سلامة بنت سعيد (٢٠١٧). فاعلية برنامج إثرائى مقترح قائم على حل المشكلات الرياضية وتكوينها فى تنمية القدرة على الاستدلال وتكوين الحس الرياضى لدى الطلبة مرتفعى التحصيل بالصف العاشر الأساسى، مجلة الدراسات التربوية والنفسية، مج. (١١)، ع. (٣)، ص ص (٦٤٥-٦٦٥).

١٥- البيطار، حمدى محمد محمد (٢٠١٧). استخدام استراتيجية التعلم التوليدى لتدريس مقرر المساحة لتنمية مهارات صيانة الأجهزة المساحية والتفكير ماوراء المعرفى لدى طلاب الصف الثانى الثانوى الصناعى، مجلة كلية التربية بأسيوط، مج. (٣٣)، ع. (١)، ص ص (٥٠١-٥٨٠).

١٦- جعفر، أنوار حسن والموجى، أمانى محمد سعد الدين وأحمد، أميمة محمد عفيفى (٢٠١٦). فاعلية استراتيجيتى الخرائط الذهنية والتعلم التوليدى فى تنمية المفاهيم الفيزيائية ومهارات حل المشكلات لدى طلاب المرحلة المتوسطة بالعراق، دراسات عربية فى التربية وعلم النفس- السعودية، ع. (٧٠)، ص ص (٣٠٥-٣٣٨).

١٧- الجنابى، مها محمد حسن عبد الله (٢٠١٣). أثر التعلم التوليدى فى اكتساب بعض المفاهيم الرياضية لدى طلاب معهد المعلمات، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة تكريت، العراق.

١٨- الحسنى، إياد فخرى محمود (٢٠١٥). أثر أنموذج التغلم التوليدى فى تحسين مهارات الحس العددى والتفكير المنطقى والتحصيل فى الرياضيات

لدى طلاب المرحلة الأساسية فى الأردن، رسالة دكتوراه، كلية الدراسات العليا، جامعة العلوم الإسلامية العالمية، الأردن.

١٩- الحنان، أسامة محمود محمد محمد (٢٠١٥). برنامج اثرائى قائم على التدريس التأملى فى الرياضيات لتنمية تعض عادات العقل ومهارات التفكير البصرى لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة أسيوط.

٢٠- الخطيب، محمد أحمد (٢٠١٤). أثر استخدام إستراتيجيتى ماوراء المعرفة: (الخرائط المفاهيمية، خرائط العقل) فى تنمية البنية المفاهيمية ومهارات التفكير البصرى فى الرياضيات لدى طلاب الصف الثانى المتوسط، مجلة العلوم التربوية، كلية التربية، جامعة الملك سعود، مج. (٢٦)، ع.(١)، ص ص (١٠٩-١٣٤).

٢١- الديب، نضال ماجد حمد (٢٠١٥). فاعلية استخدام استراتيجية (فكر-زاوج-شارك) على تنمية مهارات التفكير البصرى والتواصل الرياضى لدى طلاب الصف الثامن الأساسى بغزة، رسالة ماجستير، كلية التربية، الجامعة الاسلامية، غزة.

٢٢- الرويس، عبد العزيز بن محمد (٢٠١٠). نموذج مقترح لتعليم الرياضيات فى ضوء النظرية البنائية، مجلة رسالة التربية وعلم النفس، ع.(٣٥)، ص ص(١٥٣-١٧٣).

٢٣- الزهرانى، على محمد رزق الله (٢٠١٨). فاعلية تدريس وحدة فى الرياضيات قائمة على نموذج التعلم التوليدى فى تنمية التحصيل لدى طلاب الصف الثانى المتوسط، مجلة كلية التربية، جامعة أسيوط، مج. (٣٤) ، ع. (٩).

٢٤- السعيدين، حسين على الحسين (٢٠١١). أثر استخدام استراتيجيتى التعلم التوليدى ودورة التعلم فى اكتساب طلبة الصف العاشر الأساسي

للمفاهيم الفيزيائية وبناء اعتقاداتهم نحو الفيزياء ودافعيتهم نحو العلوم، رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة اليرموك، الأردن.

٢٥- السمالوطي، أشرف نبيل(٢٠٠٩). فاعلية استراتيجية خرائط التفكير فى تنمية التفكير الهندسى ومهارات ماوراء المعرفة لدى طلاب الصف الأول الثانوى، مجلة كلية التربية بالقاهرة، جامعة الأزهر،ع.(١٤٣)، ج.(٥)، ص ص(٣٩٩-٤٦٤).

٢٦- السيد، فؤاد البهى (١٩٧٨). علم النفس الإحصائي وقياس العقل البشرى، القاهرة، دار الفكر العربي.

٢٧- الشرع، رياض فاخر حميد (٢٠١٣). فاعلية استخدام انموذج التعلم التوليدى "G.L.M" لتدريس مادة الرياضيات فى التواصل الرياضى والتفكير المنظومى لدى طلاب المرحلة المتوسطة، مجلة الفتح ، الجامعة المستنصرية، كلية التربية، جامعة بغداد، العراق، مج. (٩) ، ع. (٥٣) ، ص ص(١٣٩-١٦٩).

٢٨- الشمرى، عيد بن جايز (٢٠١٨). فاعلية استخدام نموذج التعلم التوليدى فى تنمية بعض العمليات الرياضية ودافعية الانجاز لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية منخفضى التحصيل، المجلة التربوية- مصر، ج. (٥٢)، ص ص (١٣١-١٦٥).

٢٩- الصعيدى، متولى سعد متولى (٢٠١٦). فاعلية استخدام نموذج التعلم التوليدى لتدريس الهندسة فى التحصيل المعرفى لتلاميذ الصف الثانى الإعدادى وتنمية بعض مهارات التفكير البصرى لديهم، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة المنيا.

٣٠- العابد، عدنان سليم (٢٠١٢). أثر أنموذج التعلم التوليدي فى حل المسألة الرياضية والدافعية نحو تعلم الرياضيات لدى طلبة المرحلة الأساسية، للطلاب في المرحلة الأساسية والدافع نحو تعلم الرياضيات، مجلة

الدراسات التربوية والنفسية، جامعة السلطان قابوس، مج.(٦)، ع.(٢)، ص ص(١-١٦).

٣١-العابد، عدنان سليم والمجدلاوى، حمزة محمد (٢٠١٨). أثر استخدام النموذج التوليدى فى اكتساب المفاهيم الرياضية وحل المسألة لدى طلبة الصف السابع الأساسى فى ضوء تفكيرهم المنطقى، مجلة العلوم التربوية والنفسية، مج. (١٩)، ع. (٢)، ص ص (٣٩١-٤٢٣).

٣٢-العتيبى، نادية بنت طلق بن صالح (٢٠١٧). فاعلية تدريس الرياضيات باستخدام أنموذج التعلم التوليدى فى تنمية التحصيل الدراسى ومهارات التواصل الرياضى للصف الرابع الابتدائى لمدينة الرياض، المجلة الدولية التربوية المتخصصة، مج. (٦)، ع. (٩)، ص ص (٩٥-١٠٦).

٣٣- العثمانى، محمد عوض الله (٢٠١٥). أثر استخدام استراتيجية التعلم التوليدى على تنمية بعض مهارات التفكير الرياضى لدى طلاب الصف السادس بغزة، رسالة ماجستير، كلية التربية، الجامعة الاسلامية بغزة.

٣٤- العجمى، لبنى حسين راشد (٢٠١٦). فاعلية نموذج التعلم التوليدى فى تنمية فهم المفاهيم العلمية ومهارات ماوراء المعرفة لدى طلاب كلية التربية بجامعة الملك خالد، المجلة الدولية التربوية المتخصصة، مج.(٥)، ع.(٥)، ص ص (١-١٦).

٣٥-القبلان، فايزة يوسف (٢٠١٢). أثر استراتيجيتى التعلم التوليدى وودز فى التحصيل وإحداث التغيير المفاهيمى لبعض المفاهيم الفيزيائية والتفكير الناقد لدى طلاب الصف العاشر الأساسى، رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة اليرموك، الأردن.

٣٦- الكبيسى، عبد الواحد حميد و الساعدى، عمار طعمة (٢٠١٢). أثر استخدام نموذج التعلم التوليدى فى تحصيل طلبة الصف الثانى المتوسط للمفاهيم

الرياضية واستبقائها، مجلة العلوم التربوية والنفسية، مج. (١٣)، ع. (٢)، ص ص (١٨٣-٢١٠).

٣٧- المالحى، هانى محمد حامد (٢٠١٥). فعالية استخدام خرائط التفكير فى تدريس الرياضيات على تنمية التفكير الهندسى والتحصيل لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائى بالمملكة العربية السعودية، مجلة تربويات الرياضيات، مج.(١٨)، ع.(٦)، ص ص(٦-٥٢).

٣٨- بدر، بثينة بنت محمد بن محمود (٢٠١٧). أثر استخدام الخرائط الذهنية فى تنمية مهارات الترابطات الرياضية ومهارات التفكير البصرى فى الرياضيات، مجلة العلوم التربوية والنفسية، جامعة القصيم، السعودية، مج. (١٠)، ع. (٣)، ص ص (٨٠٥-٨٤٩).

٣٩- بدوى، رمضان مسعد (٢٠٠٣). استراتيجيات فى تعليم وتقويم تعلم الرياضيات، الأردن، عمان، دار الفكر الأردني للطباعة والنشر، ط.١

٤٠- بنى موسى، محمد موسى محمد (٢٠١١). فاعلية استخدام خرائط التفكير فى تنمية التفكير الابداعى والتحصيل فى الهندسة لدى طلاب الصف الأول الثانوى، دراسات فى المناهج وطرق التدريس، ع.(١٦٨)، ص ص(١٣٣-١٧٨).

٤١- بيومى، ياسر عبدالرحيم (٢٠٠٦): الترابطات الرياضية: مدخل لتنمية الفهم فى رياضيات المرحلة الابتدائية، رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة طنطا.

٤٢- بيومى، ياسر عبد الرحيم والجندى، حسن عوض (٢٠١٣). فعالية استخدام نموذج التعلم التوليدى فى تنمية تحصيل الرياضيات ومهارات التفكير الاستدلالى والدافعية للإنجاز لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، مجلة كلية التربية، جامعة المنصورة، ع.(٨٣)، الجزء الأول، ص ص(١٢٦-٢٥١).

٤٣- ريَّان، سوزان خليل محمد (٢٠١٠). فعالية استخدام استراتيجية فيجوتسكى فى تدريس الرياضيات وبقاء أثر التعلم لدى طالبات الصف السادس بغزة، رسالة ماجستير، كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة.

٤٤- زيتون، حسن حسين وزيتون، كمال عبد الحميد (٢٠٠٣). التعلم والتدريس من منظور البنائية، عالم الكتب، ط١، القاهرة.

٤٥- جعفر، أنوار حسن (٢٠١٦). فاعلية استراتيجيتى الخرائط الذهنية والتعلم التوليدى فى تنمية المفاهيم الفيزيائية ومهارات حل المشكلات لدى طلاب المرحلة المتوسطة بالعراق، دراسات عربية فى التربية وعلم النفس- السعودية، ع.(٧٠)، ص ص(٣٠٥-٣٣٨).

٤٦- حسن، شيماء محمد على (٢٠١٨). استراتيجية مقترحة فى ضوء فيجوتسكى لتنمية عمق المعرفة الرياضية ومسؤولية تعلم الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، مجلة تربويات الرياضيات، مج. (٢١)، ع. (١٠)، ص ص (١٢٦-١٧٧).

٤٧- خطاب، أحمد على ابراهيم (٢٠١٣). فاعلية برنامج تدريبى مقترح قائم على الخرائط الذهنية الاكترونية فى تنمية الترابطات الرياضية والتفكير البصرى لدى الطلاب المعلمين شعبة الرياضيات، دراسات فى المناهج وطرق التدريس، ع(١٩٥)، ص ص(٥٦-١٠٤).

٤٨- سلام، وائل مسعد (٢٠٠٤): دراسة فعالية استخدام استراتيجية قائمة على التواصل الرياضى فى علاج بعض أخطاء تلاميذ المرحلة الابتدائية فى الرياضيات وأثر ذلك على نمو تفكيرهم الرياضى واستمتاعهم بالمادة، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة طنطا.

٤٩- سعيد، محمد عبد الفتاح (٢٠٠٤): فعالية استراتيجية للتدريس تستند إلى التمثيل المتعدد والارتباطات الرياضية فى تحصيل الرياضيات والتفكير

الرياضي طلاب المرحلة الثانوية، رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة طنطا.

٥٠- سلمان، سماح محمد صالح (٢٠١٢). أثر استخدام نموذج التعلم التوليدى فى تنمية التفكير الاستدلالى والتحصيل فى مادة الكيمياء لدى طلاب الصف الأول الثانوى بمكة المكرمة، رسالة ماجستير، كلية التربية جامعة أم القرى، المملكة العربية السعودية.

٥١- سيفين، عماد شوقى ملقى (٢٠١١). فاعلية نموذج قائم على أطوار التعلم التوليدى فى تنمية التفكير الاستدلالى والتحصيل فى مادة الهندسة لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادى، مجلة كلية التربية بالسويس، مج. (٢)، ع. (٤)، ص ص (٤٦٤-٥١٢).

٥٢- سيفين ، عماد شوقى (٢٠١٣): فاعلية التدريس التبادلى وخرائط المفاهيم فى تنمية مهارات التواصل والإبداع واتخاذ القرار فى الهندسة لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، مجلة تربويات الرياضيات، المجلد(١٦)، العدد (١)، ص ص١٤١-١٨٤.

٥٣- شرف، سارة موسى أحمد (٢٠١٦). فاعلية خرائط التفكير فى تدريس الهندسة لتنمية بعض عادات العقل ومهارات التفكير البصرى لدى طلاب المرحلة الإعدادية، مجلة البحث العلمى فى التربية، ع.(١٧)، ج.(١)، ص ص(٥٨٣-٦٠٣).

٥٤- شرف، عصام محمد (٢٠١٥). أثر التفاعل بين نموذج قائم على التعلم النشط ومستوى التصور البصرى المكانى على التحصيل وتنمية مهارات التفكير البصرى والحس المكانى فى الهندسة لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة كفر الشيخ.

٥٥- شعت، ناهل أحمد سعيد (٢٠٠٩) : إثراء محتوي وحدة الهندسة الفراغية للصف العاشر الأساسي، في ضوء مهارات التفكير البصري، رسالة ماجستير، كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة.

٥٦- شويهى، جاسر بم حسن بن محمد (٢٠١٦). تقويم محتوى مناهج الرياضيات للمرحلة المتوسطة فى ضوء مهارات التفكير البصرى، المجلة العربية للعلوم ونشر الأبحاث، مج. (٢)، ع. (٥)، ص ص (١٨٠-١٩١).

٥٧- صالح، مدحت محمد حسن (٢٠٠٩). أثر استخدام نموذج التعلم التوليدى فى تنمية بعض عمليات العلم والتحصيل فى مادة الفيزياء لدى طلاب الصف الأول الثانوى بالمملكة العربية السعودية، المؤتمر العلمى الحادى والعشرون (تطوير المناهج الدراسية بين الأصالة والمعاصرة)، مج.(١)، ص ص(٣١٤-٣٧٣).

٥٨- ضهير، خالد سلمان (٢٠٠٩). أثر استخدام استراتيجية التعلم التوليدى فى علاج التصورات البديلة لبعض المفاهيم الرياضية لدى طلاب الصف الثامن الأساسى، رسالة ماجستير، كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة.

٥٩- طافش، إيمان أسعد عيسى (٢٠١١). أثر برنامج مقترح فى مهارات التواصل الرياضى على تنمية التحصيل العلمى ومهارات التفكير البصرى فى الهندسة لدى طلاب الصف الثامن الأساسى بغزة، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة الأزهر، غزة.

٦٠- عبد القادر، محمد خالد فايز (٢٠١٧). أثر توظيف استراتيجية الرؤوس المرقمة فى تنمية مهارات التفكير البصرى فى الرياضيات والميل نحوها لدى طلاب الصف الرابع الأساسى بغزة، رسالة ماجستير، كلية التربية، الجامعة الاسلامية، غزة.

٦١- عبده، أمانى ربيع (٢٠١٢): فعالية استخدام خرائط التفكير فى تحصيل مادة العلوم وتنمية بعض مهارات التفكير البصرى لدى التلاميذ المعاقين

سمعياً بالمرحلة الابتدائية، مجلة كلية التربية بالمنصورة، العدد(٨٠)، ج١، ص ص ١-.٣٢

٦٢- عبيد، محمد عبد الله (٢٠١٣). فاعلية استخدام نموذج التعلم التوليدى فى تدريس حساب الإنشاءات على التحصيل وتنمية التفكير الإبداعى وبقاء أثر التعلم لدى طلاب التعليم الثانوى الصناعى، مجلة كلية التربية بأسيوط، مج.(٢٩)، ع.(١)، ص ص(١-٥٧).

٦٣- عبيد، وليم (٢٠٠٥). فسيولوجيا العقل البشرى ومنظومة الإبداع، المؤتمر العربى الخامس حول المدخل المنظومى فى التدريس والتعلم - نظمه مركز تطوير تدريس العلوم بجامعة عين شمس القاهرة.

٦٤- عدنان، سارة ناطق (٢٠١٨). أثر استراتيجية خرائط التفكير فى تحصيل طلاب الصف الثانى المتوسط فى مادة الرياضيات، مجلة الفتح، ع. (٧٦)، ص ص (٣٦٥-٣٨٦).

٦٥- عزب، عبدالله السيد (٢٠٠٢): استخدام المدخل البصرى فى تدريس الدوال الحقيقية وأثره على تخفيض قلق الرياضيات والتحصيل لدى طلاب التعليم الثانوى (القسم العلمى)، المؤتمر العلمى السنوى، القاهرة: جمعية تربويات الرياضيات، ٤-٥ أغسطس، ٢٠٠٢.

٦٦- عشوش، ابراهيم محمد رشوان (٢٠١٥). فاعلية تدريس الهندسة باستخدام برنامج Geometry-PlusCabri ١١ فى تنمية التفكير البصرى والتحصيل لدى تلاميذ المرحلة الاعدادية، مجلة تربويات الرياضيات، مج.(١٨)، ع.(٤)، ص ص(٤٩-٩١).

٦٧- عصر، رضا مسعد السعيد (٢٠٠٣). حجم الأثر: أساليب إحصائية لقياس الأهمية العملية لنتائج البحوث التربوية، المؤتمر العلمى الخامس عشر – مناهج التعليم والاعداد للحياة المعاصرة، مج. (٢)، ص ص (٦٤٤-٦٧٤).

٦٨- عفانة، عزو إسماعيل والجيش، يوسف إبراهيم (٢٠٠٨). التدريس والتعلم بالدماغ ذي الجانبين، مكتبة آفاق، غزة.

٦٩- علي، لمى أحمد (٢٠١٣). أثر استخدام خرائط التفكير في اكتساب المفاهيم الرياضية لدى تلميذات الصف الخامس الابتدائي واستبقائها، رسالة ماجستير، كلية التربية الأساسية، الجامعة المستنصرية، العراق.

٧٠- فرغلى، أشرف محمد حسين (٢٠١٤). تنمية مهارات ماوراء المعرفة باستخدام التأمل التعاونى وخرائط التفكير التعاونية للطلاب المتفوقين فى الرياضيات بالصف الأول الثانوى، مجلة القراءة والمعرفة، ع.(١٥٣)، ص ص(١٤٩-١٩١).

٧١- فضل، أحمد ثابت (٢٠١٥): أثر التدريب على خرائط التفكير فى تنمية مهارات التعلم المنظم ذاتياً وبعض عادات العقل لدى عينة من تلاميذ المرحلة الابتدائية، مجلة كلية التربية-جامعة طنطا، العدد٥٨، ص ص١-٨٤.

٧٢- محمد، خلف الله حلمى (٢٠١٩). فاعلية استراتيجية قائمة على التعلم التوليدى فى تنمية الترابط الرياضى والتحصيل والميل نحو الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، مجلة تربويات الرياضيات، مج. (٢٢)، ع. (١)، ص ص (١٤٤-١٨٠).

٧٣- مهنى، نسرين مراد نصر (٢٠١٩). أثر استخدام خرائط التفكير فى تدريس الهندسة فى التحصيل وتنمية بعض مهارات التفكير البصرى والاتجاه نحوها لدى تلاميذ الصف الثانى الاعدادى، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة المنيا.

٧٤- مهدي، حسن ربحى (٢٠٠٦): فاعلية إستخدام برمجيات تعليمية على التفكير البصري، والتحصيل في تكنولوجيا المعلومات لدي طالبات الصف الحادي عشر، رسالة ماجستير، كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة .

٧٥- هيكل، أحمد فؤاد محمد (٢٠١٩). أثر وحدة قائمة على خرائط التفكير على تنمية الترابط الرياضى لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، مجلة تربويات الرياضيات، مج. (٢٢)، ع. (١)، ص ص (٢٥٩-٢٧٦).

٧٦- يامين، وردة عبد القادر (٢٠١٣): أنماط التفكير الرياضى وعلاقتها بالذكاءات المتعددة والرغبة فى التخصص والتحصيل لدى طلبة الصف العاشر الأساسى، رسالة ماجستير، جامعة النجاح الوطنية، فلسطين.

ثانيا: المراجع الأجنبية:

77- Akin, H., & Lynn, B. (2017). A Study of the Effects of Thinking Maps on the Achievement of Students in Middle Grades Science, *Theses and Dissertations*.255, VA: https:// csuepress.columbusstate.edu/theses _dissertations/255/

78- Anderman , E. M. (2010). Reflections on Wittrock's generative model of learning: a motivation perspective. Educational Psychologist, 45(1), 55-60.

79- Brinkman, A. (2003): Mind Mapping as a Tool in Mathematics Education, The Mathematics Teacher, Vol.96,No.2, Pp 96-101. 92- Chaiklin , S. (2003). The zone of proximal development in Vygotsky's analysis of learning and instruction. Vygotsky's educational theory in cultural context, 1, 39-64.

80- Chin, C. & Brown, D. (2000): Learning in science: A comparison of deep and surface approaches, Journal of research in science teaching, Vol.37, No.2, Pp109-138.

81- Diezmann, C. M., & English, L. D. (2001): Developing young children's multidigit number sense, journal Roeper Review, Vol.24,No1, Pp11-13.

82- Gorard,S.,& Smith,E.(2008): (Mis)Understanding, Underachievement: A Response to Connolly, British Journal of Sociology of Education, Vol.29, No.(6), Pp705-714.

83- Harkness, L. M. (2016). The Effect of a Constructivist-Based Approach on Fifth Grade Reading Achievement, Eric Riedel, Ph.D., Walden. University.

84- Harkness , S. S. (2009). Social constructivism and the Believing Game: a mathematics teacher's practice and its implications, Educational Studies in Mathematics, 70(3), 243-258.

85- Hickie, K. M. (2006). An Examination of Student Performance in Reading/Language and Mathematics after Two Years of Thinking Maps® Implementation in Three Tennessee Schools. . *Electronic Theses and Dissertations.* Paper 2243 VA. https://dc.etsu.edu/etd/2243.

86-Hyerle,D.,&Curtis,S.(2004).Thinking maps for Reading Minds. Student Successes With Thinking Maps School-based research, results and models for achievement using visual tools, VA: www. Mapthemind.com.

87- 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.

88- Hyerel, D(2004). Thinking Maps® as a Transformational Language for Learning . In Student Successes With Thinking Maps School-based research, results and models for achievement using visual tools. Alexandria, VA:ASCD.

89- Hyerle, David(2006). Thinking Foundation and Thinking Maps.

90- Hyerel, D. (2008). Thinking Maps: Visual tools for activating habits of mind. In Costa, Arthur & and Kallick, Bena (Eds.), Learning and Leading with Habits of Mind: 16 Essential Characteristics for Success. Alexandria, VA : ASCD.

91- Lee, H. W. (2008). The Effects of Generative Learning Strategy Prompts and Metacognitive Feedback on Learners' Self-Regulation, Generation Process and Achievement, Doctoral dissertation, Pennsylvania State University.

92- Lee, H. W., Lim, K. Y., & Grabowski, B. (2009). Generative learning strategies and metacognitive feedback to facilitate comprehension of complex science topics and self-regulation. Journal of Educational Multimedia and Hypermedia, 18(1), 5-25.

93- Mansoor, G. H. M., Zahraan, A. M., & Ahmed, N. E. H. (2018). Impact of Using Thinking Maps in Teaching Algebra on Cognitive Achievement among Second Year Preparatory Students. Life Science Journal, 15(1).

94- National Council of Teachers of Mathematics (Ed.). (2000). Principles and standards for school mathematics, National Council of Teachers of 2000, (Vol. 1).

95- National Research Council (2001). Helping Children Learn Mathematics. VA: http://www.nap.edu/openbook. Ph.d? Record_id=9822 and page=115.

96- Pratomo, S. (2017). The correlation between student's mathematization and mathematical disposition in implementing generative learning. International Journal of Education, 9(2), 157-164.

97- Rahayu, R., Masrukhan, M., & Sugianto, S. (2019). Mathematics Teaching Using Generative Learning Model with Character Building Content Aided by Interactive Learning Media. Unnes Journal of Mathematics Education Research, 8(1), 35-48.

98- Robian, M. (2007):Cooperation Learning and Thinking Maps: That Teach All Students to Think, International Conference, Thinking Maps, 13-14 July, Incorporated.

99- Russell, L. (2010). The Impact of Thinking Maps on the Reading Comprehension of Elementary School Students. ProQuest LLC. 789 East Eisenhower Parkway, PO Box 1346, Ann Arbor, MI 48106.

100- Russell, S. & Leslie, Q. (2016). The Impact of Thinking Maps on Achievement and Mathematical thinking in Elementary School Students, Journal of Educational computing Research, (21),. (4), (75-86).

101- Schaveien, L. (2003). Teacher Education in the Generative Virtualclassroom: Developing Learning Through A web- Delivered Technology- Science Education context, International Journal of Science Education, Vol. 25, No. 12, Pp 1451- 1464.

102- Schesinger, A. (2007). I see you mean-using visual maps to assess student thinking. VA: www.thinkingfoundation/org.

103- Smith, P. K., Cowie, H., & Blades, M. (2015). Understanding children's development, Sixth Edition. John Wiley & Sons.

104- Trespalacios, J. H. (2008). The effects of two generative activities on learner comprehension of part-whole meaning of rational numbers using virtual manipulatives, (Doctoral dissertation, Virginia Tech).