فاعلية الخرائط الذهنية الإلكترونية في تنمية التحصيل ومهارات التفكير المنتج في الرياضيات لدى طالبات المرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية

The Effectiveness of Electronic Mind Maps in developing achievement and productive thinking skill in Mathematic Among intermediate female students in k. S. A.

إعــداد الــدكتــورة

بدرية بنت ضيف الله يحيي الزهراني

أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات المشارك

جامعة جازان

bzhrani@Jazanu.edu.sa

المستخلص:

هدف البحث إلى تقصي فاعلية الخرائط الذهنية الإلكترونية في تنمية التحصيل ومهارات التفكير المنتج في الرياضيات لدى طالبات المرحلة المتوسطة بمنطقة جازان بالمملكة العربية السعودية، واعتمد البحث في إجراءاته على المنهج التجريبي القائم على تصميم المجموعتين التجريبية والضابطة مع اختبارات قبلية بعدية، حيث هدفت الاختبارات القبلية إلى التأكد من تكافؤ طالبات المجموعتين قبل بدء تجربة البحث، في حين هدفت الاختبارات البعدية إلى بيان مدى فاعلية المعالجة التجريبية المستخدمة (الخرائط الذهنية الإلكترونية) في تنمية المتغيرين التابعين (التحصيل - مهارات التفكير المنتج في الرياضيات). واقتصرت عينة البحث على (٦٢) طالبة من طالبات الصف الأول المتوسط بمدينة جازان جنوب المملكة العربية السعودية، شملتهم التجربة الأساسية للبحث، حيث تم تقسيمها إلى مجموعتين متكافئتين إحداهما تجريبية قوامها (٣٠ طالبة) والأخرى ضابطة قوامها (٣٢ طالبة)، وتم تطبيق تجربة البحث خلال الفصل الدراسي الثالث من عام (١٤٤٢/١٤٣٣هـ)

وقد توصل البحث إلى عدة نتائج منها:

١- وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي لصالح طالبات المجموعة التجريبية.

٢- وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير المنتج في الرياضيات ككل ومكوناته الفرعية (التفسير، التبرير، الاستنتاج، الطلاقة، المرونة، الأصالة) كل على حدة لصالح طالبات المجموعة التجريبية.

٣- وجود علاقة ارتباطية طردية (موجبة) ودالة إحصائياً عند مستوى (٠,٠١) بين درجات الطالبات في التطبيق البعدي لكل من الاختبار التحصيلي واختبار مهارات التفكير المنتج في الرياضيات.

وعلى ضوء تلك النتائج تم تقديم بعض التوصيات ومنها: عقد دورات تدريبية لمعلمات الرياضيات بالمرحلة المتوسطة على استخدام إستراتيجيات التدريس الحديثة القائمة على أفكار النظرية البنائية ومنها الخرائط الذهنية الإلكترونية.

الكلمات المفتاحية: الخرائط الذهنية الإلكترونية - مهارات التفكير المنتج في الرياضيات - المرحلة المتوسطة - المملكة العربية السعودية.

Abstract:

The current research aimed at investigating the effectiveness of electronic mind Maps in developing achievement and productive thinking skill in mathematics Among intermediate female students in jazan, Saudi Arabia. The students of the two Groups were equal before the start of the research experiment, while the post-tests aimed to demonstrate the effectiveness of the experimental treatment used in Electronic Mind Maps in developing the dependent variable (achievement-productive Thinking skills) in mathematics. The research sample was limited to (62) female students from

the first intermediate grade in the city of jazan, south of the kingdom of Saudi Arabia. The research was applied during the third semester of the year (1433\1442AH) and the researcher reached several results, including:

1- There is a statistically significant difference at the level (0.01) between the mean scores of the experimental and control group students in the post-test of the achievement test in favor of the experimental group students.
2- There is a statistically significant difference at the level (0.01) between the mean scores of the students of the Experimental and control group in the posttest of the test of productive thinking skills in mathematics as a whole and its sub-components (interpretation, justification, conclusion, fluency, flexibility, originality) in favor of the students of the experimental group.
3- There is a positive correlation and statistically significant relationship at the level (0.01) between the student scores of each of the achievement and the productive thinking skills test.

In the light of the previous results, some recommendations were presented, including holding training courses for intermediate school mathematics' teachers in using modern teaching strategies based on the ideas of constructivist theory including electronic mental maps.

Key Words: Electronic mind maps, Productive thinking skills in mathematics, Intermediate students, Saudi Arabia.

مقدمة البحث وخلفيته النظرية:

إن بناء القدرات العقلية للطلاب وتنمية مهارات التفكير لديهم أصبح ضرورة ملحة في الوقت الراهن، حيث باتت نهضة الدول مرهونة بما تمتلكه من عقول مفكرة قادرة على بناء مجتمعاتها والأخذ بأيديها نحو الرقي والتقدم، ولذا تزايد الاهتمام بطرائق وإستراتيجيات التدريس التي قد تسهم في تنمية مهارات التفكير لدى الطلاب. وخاصة أن الرياضيات من المواد الدراسية المهمة التي يمكن من خلالها تنمية مهارات التفكير، والتي تستخدم في حل المشكلات المختلفة، كما أنها الأكثر تداخلًا في جميع مجالات الحياة، علميًا وتقنيًا وحياتيًا.

ويعد رفع مستوى العملية التعليمية أحد الركائز الأساسية، التي تعمل على تقدم المجتمعات وتطورها، ولكي يتم تطوير المجتمعات لابد من تطوير العملية التعليمية التعلمية، من خلال الاهتمام بسائر مكوناتها الرئيسة، بما فيها المعلم وطريقة التدريس والمادة الدراسية والطلاب أنفسهم، والذي يعد أحد أوجه الاهتمام بالطلاب هو التعرف على الطرائق التي يتبعها المعلمون عند تقديم المعارف والمعلومات والمهارات، بحيث تتناسب مع قدراتهم وميولهم وتلبي احتياجاتهم وتراعي الفروق الفردية بينهم (الحيلة،٢٠١٤).

وتكمن أهمية المرحلة المتوسطة فيما تقدمه من معارف وخبرات وأنشطة، ودورها المهم في تنمية شخصية الطالب وتحسين قدراته العقلية ومهاراته المعرفية، حيث تبدأ هذه المرحلة من سن الثانية عشر حتى الخامسة عشر من العمر تقريبًا، وفيها يتطور التفكير المنطقي، ووضع الفرضيات والاحتمالات، والتطور في التفكير الناقد ومقارنة الأشياء وتحليلها واختيار الأنسب، كما ينمو التفكير ويتجه من المحسوس إلى المجرد ومن المعلوم إلى المجهول، كما تزداد القدرة على التحليل والتركيب والاستنتاج والاستدلال، وحل المشكلات بأسلوب علمي(الشهري،٢٠١٨).

وتعد مادة الرياضيات من المواد الدراسية الأساسية التي تهيئ للطالب فرص اكتساب مستويات عليا من الكفايات التعليمية، مما يتيح له تنمية قدرته على مهارات التفكير المختلفة وحل المشكلات، ويساعده على التعامل مع مواقف الحياة وتلبية متطلباتها، من خلال تنوع طرائق عرض المحتوى بصورة جذابة ومشوقة، وإبراز دور المتعلم في عمليات التعليم والتعلم، والاهتمام بتوظيف التقنية في المواقف الرياضية المختلفة (وزارة التعليم،١٤٤٢هـ).

ويعتبر التفكير إحدى العمليات العقلية المعرفية العليا الكامنة وراء تطور الحياة الإنسانية، وسيطرة الإنسان على كافة الكائنات الحية، واكتشاف الحلول الفعالة التي يتغلب بها على مصاعب الحياة ومشكلاتها(الطيب،٢٠٠٦). والتفكير كعملية معرفية عنصر أساسي في البناء العقلي المعرفي الذي يمتلكه الإنسان، ويتميز التفكير عن

سائر العمليات المعرفية بأنه أكثرها رقيا وأشدها تعقيدا، وأقدرها على النفاذ إلى عمق الأشياء والظواهر والمواقف، والإحاطة بها مما يمكنه من معالجة المعلومات، وإنتاج معارف ومعلومات جديدة (غباري وأبوشعيرة،٢٠١١).

ويعد التفكير المنتج من الأهداف الرئيسة للتربية في العصر الحاضر، حيث أكد التقرير المقدم من خبراء اليونسكو إلى اللجنة الدولية المعنية بالتربية الحديثة للقرن الحادي والعشرين بعنوان "نتعلم لنكون" أننا في عالم شديد التغير، يتمثل أحد محركاته الرئيسة في التجديد الاجتماعي والاقتصادي على السواء، ولذا يجب إفساح المجال أمام الأفراد للتفكير والابداع الذي يقودهم نحو المستقبل(الصافي وقارة،٢٠١٠). وتؤكد الاتجاهات التربوية الحديثة على أهمية التفكير المنتج، وإسهامه الإيجابي في العملية التربوية، ولذا أصبح لزامًا على القائمين على التعليم تفعيله والاهتمام به وتنميته لدى الطلاب، وتشير البحوث والدراسات المتخصصة إلى أن التفكير المنتج يأخذ قوته وفاعليته من مجمل قوة العقل والعصف الذهني الذي يقوم به الطالب، حيث يشكل خلاصة العديد من أنواع التفكير الفعال (الإبداعي والناقد) الذي يمارسه الطالب لتحقيق أهدافه المرجوة(Furtak & Ruiz-Primo,2015).

كما أنه الأداة المنهجية العلمية التي تجمع بين التفكير الإبداعي والتفكير الناقد للقيام بالأعمال وحل المشكلات بجودة عالية، ونقطة قوته أن هذا النوع من التفكير يجمع بين التفكير الإبداعي والتفكير الناقد ويوظفهما لتحقيق نتائج عملية إيجابية(Hurson,2008; Parton & James,2013). ومن أهم الاتجاهات الحديثة التي تسمو بالرياضيات عن كونها مجرد تراكم للمعلومات والمعارف، فالتفكير المنتج هو "اندماج لنمطي التفكير الناقد والابداعي، يقوم فيه الطالب بتنظيم أفكاره تنظيمًا ذاتيًا ويهدف إلى تحقيق نتائج إيجابية عملية"(الأسمر،٢٠١٦، ٥).

وعلى الرغم من أن التفكير المنتج ينقسم إلى نوعين من التفكير، إلا أنه لا يعني ذلك إغفال أنواع التفكير الأخرى، بل يمكن دمج مختلف أنواع التفكير ضمن منظومة التفكير المنتج مثل: التفكير التأملي، والتفكير التحليلي؛ إلا أن نوعي التفكير الإبداعي والناقد يخدم بعضهما البعض، ويكونان حلقة واحدة متكاملة، فالتفكير الإبداعي تفكير تباعدي ينتج الجديد من الأفكار والتصورات، ويسعى التفكير الناقد إلى تأكيد القيمة والمصداقية في شيء موجود فعلا(Furtak et al,2015). ويعتمد التفكير الإبداعي على مبادئ محتملة في حين يقوم التفكير الناقد على مبادئ مقبولة؛ وهكذا فكلاهما يمثلان وجهين لعملة واحدة، ومع هذا فهما ليسا متطابقين، ويحتاج كلاهما لمهارات وتعليم مسبق(Oliveira,2013). والمتعلم الذي يمتلك مهارات التفكير المنتج يكون قادرا على فهم وتحديد المشكلة الرياضية بشكل جيد، وإدراك العلاقات بوضوح، وإجراء العمليات الحسابية بدقة، وطرح العديد من الأفكار والحلول، إضافة إلى القدرة

على التعامل مع المشكلة بطرق متعددة، كما أنه يكون قادرا على التحقق من صحة أو خطأ الأفكار الرياضية المطروحة(Murtiano et al,2019).

والتفكير المنتج أحد أنماط التفكير فوق المعرفي، والذي يعتمد على قيام الطالب بحل المشكلات بطرق إبداعية، واقتراح حلول غير مألوفة ثم تقييمها ونقدها، بمعنى أن التفكير المنتج يشير إلى قدرة الطالب على التكامل في ممارسة مهارات التفكير الابتكاري ومهارات التفكير الناقد، من خلال التوصل إلى حل المشكلات وتقديم حلول تتميز بالجدة والأصالة ثم نقدها وتقييمها في ضوء معايير محددة مسبقًا(Hernandez,2014). كما يعتبر عملية عقلية تعتمد على التفاعل بين الخبرات السابقة لدى الطالب مع المدركات الحسية الجديدة المقدمة إليه في ظل الدوافع الداخلية أو الخارجية المحيطة به أو كلاهما، كما يعتبر أداة عملية تحث الطالب على توليد الأفكار واكتشاف العلاقات الجديدة وحل المشكلات وتحقيق الأهداف المرجوة من خلال الجمع بين التفكير الابتكاري والتفكير الناقد وتوظيفهما في المواقف والأحداث لإنجاز المهام بطرق غير مألوفة(Cunningham & MacGregor,2019). ولذا فإن كلًا من التفكير الابتكاري والتفكير الناقد ضروريين للتفكير المنتج، حيث يتيح التفكير الابتكاري للطالب فرصًا لتوليد الأفكار وللتوسع في الخيارات والبدائل، بينما يقدم التفكير الناقد فرصًا للتركيز على جودة القرارات وتقييم البدائل واختيار الأفضل منها (عبدالرؤوف،٢٠٢٠).

ومن ثم فإن التفكير المنتج في الرياضيات شكل من أرقى أشكال التفكير، ويتمتع بأهمية بالغة حيث تؤكد الاتجاهات التربوية على أهميته وإسهامه الإيجابي في العملية التعليمية، والتأثير المثمر في بناء شخصية الطالب، حيث يحول عملية التعلم إلى عملية عقلية نشطة تجعل منه شخصية متوازنة قادرة على حل المشكلات الرياضية، واتخاذ القرارات وتحليل المعلومات والحكم على مدى صحتها وصدقها.

وهناك عدة مهارات فرعية للتفكير المنتج، قد تتنوع وتختلف وفقا لاختلاف الباحثين؛ فقد حددت دراسة Hurson(2008) مهارات التفكير المنتج في: تحديد المشكلة، جمع المعلومات التي ترتبط بها، صياغة المشكلة، استخدام المعلومات التي تم جمعها في توليد أكبر عدد من الأفكار لحل المشكلة، تقويم الحجج والمعلومات لاختيار أفضل الحلول، والأصالة في تطوير الحل المقترح وتنظيمه. بينما لخصت دراسة الأسمر(٢٠١٦) تلك المهارات في: الاستنتاج، التنبؤ بالافتراضات، تقويم الحجج والمناقشات، التفسير، الطلاقة، المرونة، والأصالة. وحددتها دراسة الشهري(٢٠١٨) في: التفسير، التبرير، الاستنتاج، الافتراض، الطلاقة، المرونة، والأصالة. وحددت دراسة المراغي(٢٠١٩) مهارات التفكير المنتج في الرياضيات في ست مهارات هي: التفسير، الاستنتاج، التنبؤ بالافتراضات، الطلاقة، المرونة، الأصالة. أما دراسة

عبدالرؤوف(٢٠٢٠) فقد حددت تلك المهارات في: الطلاقة، المرونة، الأصالة، معرفة الافتراضات، الاستنتاج، وتقييم الحجج، وحددت دراسة جاد الحق(٢٠٢٠) مهارات التفكير المنتج في: الاستنتاج، التفسير، التعرف على الافتراضات، تحديد مدي مناسبة المعلومات، الطلاقة، الأصالة، والحساسية للمشكلات. في حين حددت دراسة الزهيري والمشهداني (٢٠٢٢) المهارات الفرعية للتفكير المنتج في الرياضيات في ثمان مهارات تمثلت في: الطلاقة، المرونة، الأصالة، التفسير، فرض الافتراضات، تقويم الحجج، الإستنباط، الإستنتاج.

وبناء على ذلك وفي ضوء متطلبات المرحلة العمرية لطالبات المرحلة المتوسطة وخصائصهن العقلية، وطبيعة محتوى مقرر الرياضيات المقدم لهن في تلك المرحلة؛ تم تحديد مهارات التفكير المنتج في المهارات التالية: التفسير، التبرير، الاستنتاج، الطلاقة، المرونة، الأصالة.

وترجع أهمية التفكير المنتج إلى كونه:

- يكسب الطالب طرق جديدة للتفكير، ويساعده في حل المشكلات التي تواجهه في الحياة، وجعل التعلم ذا معنى بالنسبة له(Branchini, et al,2015).
- يزيد من ثقة الطالب بنفسه ويرفع مستوى قدرته على حل المشكلات الرياضية واتخاذ القرارات المناسبة(الأسمر،٢٠١٦).
- ينمي قدرة الطالب على الحكم على المعلومات المتاحة واستخدام المحكات المنطقية، وينمي قدرته على ممارسة الإستدلال والبعد عن الذاتية، واكتشاف العلاقات بين الأشياء، وانتاج حلول إبداعية للمشكلات والمواقف بطرق جديدة وغير مألوفة(العنزي،٢٠١٦).
- يمكن الطالب من طرح الأسئلة التي تمكنه من التفكير الصحيح وإتاحة الفرصة أمامه من خلال الحوار والمناقشة، ودعم السلوك الإيجابي لديه (الشهري،٢٠١٨).
- ينمي الدافعية نحو التعلم لدى الطالب، من خلال تشجيعه على اكتشاف حلول للمشكلات التي تواجهه والاعتماد على الأنشطة التربوية المقدمة داخل الفصل، وتنمية التفكير الإيجابي لديه(Lumbelli,2018).
- يعد سمة مميزة للتفكير الإبداعي في حل المشكلات، ويساعد الطلاب في استكشاف الحقائق وتحديد الأنماط والعلاقات، وينمي الإبداع لديهم، كما يدربهم على البحث عن حلول إبداعية للوصول إلى نتائج مثمرة(Murtianto et al,2019).

- يؤدي إلى فهم أعمق للمحتوى العلمي المقدم، ويحول عملية اكتساب المعرفة من عملية خاملة إلى نشاط عقلي، يساعد على فهم العلاقة بين عمليات التفكير وإدراك العلاقات، ويزيد من قدراته الإبداعية في حل المشكلات المقدمة داخل الفصل أو تلك التي تواجهه خارج المدرسة(جاد الحق،٢٠٢٠؛ Biswal & Raipure,2020).
- ينمي قدرة الطالب على ربط المفاهيم والأفكار الرياضية وتعميمها في مواقف مختلفة(Susanti,2020).
- يعد من مهارات التفكير المهمة الواجب تنميتها لدى الطلاب في المراحل الدراسية المختلفة، لما له من علاقة وثيقة بمهارات القرن الحادي والعشرين الواجب توافرها وتنميتها لديهم(أسود،٢٠٢١).
- يساعد الطالب على استيعاب المحتوى الرياضي بطريقة أفضل، وربط العناصر ببعضها البعض للخروج بأفكار ونتائج جديدة، وكذلك طرح أفكار أكثر فاعلية وقابلية للتطبيق على أرض الواقع(عبدالفتاح،٢٠٢١).
- ينمي قدرة الطالب على الحكم على المقدمات المتاحة، وعلى ممارسة الاستدلال الرياضي، واكتشاف العلاقات وتفسيرها، وانتاج حلول إبداعية للمواقف والمشكلات بطرق جديدة وغير مألوفة(الحنان،٢٠٢٢).

وقد اهتمت بعض البحوث والدراسات السابقة بتنمية التفكير المنتج في المواد الدراسية بصفة عامة وفي الرياضيات خاصة؛ من خلال استخدام برامج ونماذج واستراتيجيات تدريس متنوعة؛ ومنها استخدام: برنامج تدريبي قائم على عادات العقل لتنمية مهارات التفكير المنتج لدى طلاب الصفين الخامس الابتدائي والأول المتوسط (العنزي،٢٠١٦)؛ برنامج قائم على أبعاد التعلم عند مارزانو لتنمية مهارات التفكير المنتج في الرياضيات لدى طلاب الصف التاسع الأساسي(رضوان،٢٠١٧)؛ إستراتيجيات التفكير المتشعب لتنمية التحصيل ومهارات التفكير المنتج في الرياضيات لدى طالبات الصف الثاني المتوسط(البدري،٢٠١٩)؛ توظيف بعض تطبيقات جوجل التعليمية التفاعلية لتنمية مهارات تصميم ملفات الإنجاز الإلكتروني والتفكير المنتج لدى طلاب الدبلوم العام(الشمري،٢٠١٩)؛ نموذج 4EX2 لتنمية مهارات التفكير المنتج والاتجاه نحو الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية (المراغي،٢٠١٩)؛ استراتيجية معالجة المعلومات-Rashid & Al) Hantoush,2019)؛ مدخل الاكتشاف لحل المشكلات الجبرية (Murtianto, et al,2019) ؛ نموذج أبعاد التعلم لمارزانو لتحسين التفكير المنتج في الرياضيات (الخزاعلة والشناق وجوارنه،٢٠٢٠)؛ إستراتيجيات التدريس القائمة على النظرية البنائية الاجتماعية(Ahmaad,2020)؛ تصميم نماذج المحاكاة والنماذج الهندسية

(Aranda, Lie & Guzey,2020)؛ مخططات التفكير في حل المشكلات الرياضية (Turmudi & Susanti,2020)؛ بعض الاستراتيجيات القائمة على نظرية العبء المعرفي لتنمية مهارات التفكير المنتج والتنظيم الذاتي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية (المتوسطة) (سليمان،٢٠٢١)؛ الدمج بين استراتيجيتي المحطات العلمية وحدائق الأفكار في تنمية التفكير المنتج وحب الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية (عبدالفتاح،٢٠٢١)؛ برنامج مقترح قائم على نماذج ما بعد البنائية لتنمية أبعاد التفكير المنتج لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي(عطيفي وبشاي وحبيب،٢٠٢١)؛ تصميم الفرق التعليمية من خلال التعلم التعاوني في عمليتي التعليم والتعلم داخل الفصل الدراسي (Guzey & Jung,2021)؛ استراتيجية Fan-N-Pick والتي توفر بيئة تعليمية جيدة لتنمية مهارات التفكير المنتج لدى طالبات المرحلة المتوسطة (Mohammed & Jalil,2021). مدخل القوة الرياضية لتنمية مهارات التفكير المنتج لدى طالبات الصف الأول الثانوي باليمن(الحكيمي وقائد،٢٠٢٢)؛ نموذج شوارتز "Swartz" لتنمية مهارات التفكير المنتج والانخراط في التعلم لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي(الحنان،٢٠٢٢)؛ استراتيجية "SWOM" لتنمية مهارات التفكير المنتج والثقة الرياضياتية لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي(عبدربه وعبدالصادق،٢٠٢٢).

وقد تم الاستفادة من البحوث والدراسات السابقة التي تم التطرق إليها في تصميم وتهيئة البيئة التعليمية التعلمية الداعمة لتنمية هذا النوع من التفكير، وكذلك تحديد المهارات الفرعية للتفكير المنتج، إضافة إلى إعداد وضبط اختبار مهارات التفكير المنتج في الرياضيات لطالبات الصف الأول متوسط.

وعلى الجانب الآخر .. تسهم استراتيجيات التدريس الحديثة في زيادة التحصيل المعرفي والخبراتي لدى الطلاب، ولذا تكتسب أهمية بالغة في تطوير طرق التدريس وتبسيط المعرفة، وتكوين المهارات العملية والتطبيقية لديهم، ونظراً لوجود العديد من استراتيجيات التدريس الحديثة ولكل منها أهدافها واستخداماتها، ووسائل تطبيقها التي تختلف من مادة لأخرى، ولذلك ينبغي على المعلم اختيار الاستراتيجية المناسبة لمحتوى الدرس وطبيعة الطلاب في كل مرحلة تعليمية(زيتون،٢٠٠٣).

وتعتبر الخرائط الذهنية الإلكترونية Electronic Mind Maps من الاستراتيجيات التعليمية المكانية والبنائية التي تسمح بتنظيم الحقائق والأفكار والخبرات، بطريقة تماثل الطريقة الطبيعية التي يعمل بها عقل الانسان، وهذا يجعل تذكر المعلومات واستدعائها لاحقاً أسهل وأكثر مصداقية من أساليب تدوين الملاحظات التقليدية. كما تعد إحدى التقنيات الحديثة المستخدمة في مجال تعليم الرياضيات، وتسهم في تنمية المهارات المختلفة لدى الطلاب، حيث تحفز عين المتعلم عن طريق إمدادها بالألوان،

كما أنها تحسن من قدرته على الفهم والتركيز والتذكر، عن طريق توضيح كيفية ومكان ارتباط الأشياء معاً في خرائط الأفكار(بوزان،٢٠٠٦). وتستند في عملها إلى نظرية أوزوبل للتعلم التي تعتبر أن التجمع التراكمي هو الأساس الذي تتبعه عملية تخزين المعلومات في ذاكرة المتعلم، فتراكم المعلومات في الذاكرة بشكل هرمي من العام إلى الجزئيات هي نفسها الطريقة التي تعمل بها ذاكرة المتعلم وهى بذلك تحث المتعلم على ربط المعرفة السابقة بالمعرفة الجديدة بصورة تجعله يفهم ويستوعب المعلومة بطريقة هادفة ذات معنى (Ruffini,2008). كما تعد الخرائط الذهنية الإلكترونية إحدى التقنيات الحديثة التي ساعدت على تغيير عملية التعلم في المواد الدراسية المختلفة وتسريعه من خلال رسم مخطط يوضح المفهوم الأساسي، والأفكار الرئيسة والفرعية، ويقوم بهذا النشاط المتعلم ذاتيا كما تتميز بقدرتها السريعة في: ترتيب الأفكار، وسرعة التعلم، واسترجاع المعلومات(العتيبي،٢٠١٦).

والخرائط الذهنية الإلكترونية عبارة عن "خرائط معدة عن طريق الحاسوب بواسطة برامج مثل Mind Map حيث يمكن التعامل معها بسهولة وبفاعلية، وتتوافر فيها أدوات رسم الخريطة الذهنية من وصلات رئيسة وفرعية وأشكال وألوان"(Reason,2012,8). وتمثل طريقة لترتيب المعلومات، وتمثيلها على شكل أقرب للذهن، حيث تجعل الخريطة الذهنية الدراسة والعمل والتفكير أمرًا ممتعًا، ويمكن تطبيق الخرائط الذهنية في أغلب مواقف الحياة التي تتضمن أي تعلماً وتفكير. فمثلاً يطبقها الفرد من خلال: التخطيط، عمل القوائم، المشاريع، الاتصال، التنظيم، حل المشكلات، ويطبقها المتعلم من خلال التذكر، الملاحظة، التقارير، المقالات، العروض التقديمية، الامتحانات، التفكير، والعامل المحترف يطبقها من خلال: التخطيط، الاتصال، المشاريع، التنظيم، النظرة العامة الاجتماعات التدريب، التفاوض، المقابلة، العصف الذهني(عوجان،٢٠١٣). كما أنها نوع من الخرائط تؤكد العلاقات والروابط المتبادلة أثناء تنظيم الأفكار والمعلومات وتعتمد على العلاقات والارتباطات بين المعلومات والأفكار ذات الاتجاه الواحد، وذات الاتجاهين، وذات الاتجاهات المتعددة؛ فهي تمثل شبكة متكاملة للعلاقات والارتباطات بين كافة الأفكار والمعلومات على طول الخريطة(نصر،٢٠١٤). وتعد من الأدوات الفعالة لتقوية الذاكرة واسترجاع المعلومات وتوليد أفكار إبداعية، إضافة إلى ذلك تعد استراتيجية مهمة ومفيدة لكل من المعلم والمتعلم؛ حيث تساعد المعلم على توليد أفكار وتصميم هياكل من المفاهيم والمعرفة لتوصيلها للمتعلمين؛ وتساعدهم على استخدام طاقات المخ بالكامل وزيادة تركيزه علاوة على كونها أداة فعالة في مساعدة المتعلمين للوصول للمستوى المنشود، وتجعل التعلم أكثر متعة(Brinkman,2017).

وتعرف الخرائط الذهنية الإلكترونية بأنها "البرمجيات التي تختص بمساعدة المتعلم من خلال الحاسوب- على بناء خرائطه بنفسه في الموضوعات المختلفة التي يدرسها، مع توفير إمكانية قيامه بتعديلها، وتنقيحها، وطباعتها، ومشاركة الآخرين فيها، وتحتوي هذه البرامج على مجموعة من الإشارات والتعليمات التي توجه المتعلم إلى بناء الخريطة في أحد موضوعات الدراسة"(زيتون،٢٠١١، ١١٤). وتعرف بأنها "تقنية حاسوبية تستخدم الصور والألوان والرموز لتدريس محتوى الوحدة المختارة للطلاب، وذلك بالانطلاق من مفهوم مركزي بالوسط والتفرع بالأفكار على شكل مخططات فرعية تساعد على استيعاب المادة العلمية والتركيز عليها" (Mani,2011,1118). كما تعرف بأنها "وسيلة بصرية يتم تصميمها وإنتاجها باستخدام إحدى أدوات التأليف المتخصصة Authoring Tools من خلال الحاسوب بهدف تنظيم المعارف والمعلومات وتحويلها من الشكل اللفظي إلى مثير بصري يعتمد على إظهار الفكرة العامة، واجزائها الفرعية بشكل مترابط باستخدام الرسم الخطي بإمكاناته وعناصره المختلفة؛ مما يتيح معرفة العلاقة بين الأفكار بسهولة ويسر" (هنداوي،٢٠١٣، ١٣). وبالإضافة إلى ذلك تعرف بأنها "رسوم تخطيطية إبداعية حرة، قائمة على برامج كمبيوترية متخصصة، تتكون من فروع تتشعب من المركز باستخدام الخطوط والكلمات والرموز والألوان، وتستخدم لتمثيل العلاقات بين الأفكار والمعلومات، وتتطلب التفكير العفوي عند إنشائها"(عبدالباسط،٢٠١٦، ٣). وأخيرًا عرفت بأنها: "مجموعة من الخطوات والإجراءات التي يتبعها المعلم في التدريس، والتي تعتمد على تحويل الأفكار إلى كلمات وأشكال وصور، وذلك عن طريق الحاسوب باستخدام برامج رسم الخرائط الذهنية"(الأسمري،٢٠١٧، ٢٠).

وهناك ستة مكونات رئيسة للخرائط الذهنية الرقمية تتمثل في (محمود،٢٠١٥؛ عبدالباسط،٢٠١٦؛ Beel, Gipp & Stiller, 2009):

- **الخطوط**: وتستخدم لربط الأفكار بعضها البعض.
- **الأسهم**: وتستخدم لتوضيح كيفية تواصل الأفكار المتناثرة بأجزاء مختلفة من شكل ما، ويكون السهم إما أحاديا، أو مزدوج الرأس، ويشير إلى اتجاهات أمامية أو خلفية.
- **الأشكال الهندسية**: كالمربع، والدائرة، والمستطيل والمعين، ومتوازي الأضلاع، يتم الاستعانة بها للإشارة إلى المساحات على سبيل المثال.
- **الصور**: الصورة الواحدة تمثل ألف كلمة وتعبر عنها، وخاصة الصور ثلاثية الأبعاد التي تتناسب والموضوع الذي يتم التعرض له.
- **الألوان**: وتستخدم كمنشط للذاكرة، وعامل مساعد على الإبداع، وتساعد في تحديد الفواصل بين المساحات الرئيسة في تصميم ما.

- **الرموز**: الرموز لها نفس قوة الصور في تقريب الصورة الذهنية عن الأشياء، أو الظاهرات وتكوينها. ويمكن الاستعانة بالنجوم، وعلامات التعجب، وعلامات الاستفهام، وجميع أدوات الإشارة الأخرى إلى جانب الكلمات الأخرى؛ لتوضيح العلاقات والأبعاد الأخرى.

وتصنف الخرائط الذهنية إلى عدة أنواع؛ منها(بوزان،٢٠٠٩؛ الرفاعي،٢٠٠٩؛ Pollard,2010):

١- **الخرائط الذهنية الثنائية:** ويقصد بها الخرائط التي تحوي فرعين متشعبين من المركز.

٢- **الخرائط الذهنية المركبة أو متعددة التصنيفات:** وتشمل أي عدد من الفروع الأساسية، يتراوح بين ثلاثة وسبعة وهذا يرجع إلى كون العقل لا يستطيع أن يجمل أكثر من سبع مفردات أساسية من المعلومات، أو سبعة بنود في الذاكرة قصيرة المدى، ومن أهم ميزات هذا النوع من الخرائط أنها تساعد على تنمية القدرات العقلية الخاصة بالتصنيف وإعداد الفئات والوضوح والدقة.

٣- **الخرائط الذهنية الجماعية:** ويقوم بتصميمها عدد من الأفراد معاً في شكل مجموعات، وأهم ميزة لهذا النوع من الخرائط أنها تجمع بين معارف ورؤى عدد من الأفراد، حيث إن كل فرد يتعلم مجموعة متنوعة من المعلومات تخصه وحده، وعند العمل في مجموعات سوف تتجمع معارف أفراد كل المجموعة، ويحدث ارتجال جماعي للأفكار وتكون نتيجته خريطة ذهنية جماعية رائعة ومميزة.

٤- **الخرائط الذهنية المعدة عن طريق الحاسوب:** وفي هذا النوع يتم تصميم الخرائط الذهنية عن طريق الحاسوب، وهناك العديد من برامج الحاسب الآلي التي تساعد في إعداد وحفظ الخرائط، فهناك برامج تساعد على رسم الخريطة الذهنية، وبرامج أخرى تعتبر تطبيق متكامل على الموضوع بصورة مباشرة.

وهناك تصنيف آخر للخرائط الذهنية؛ حيث تم تصنيفها إلى نمطين هما(Brinkmann,2013):

١- **النمط الأول: الخرائط الذهنية التقليدية:** تستخدم الورقة والقلم وتبدأ برسم دائرة تمثل الفكرة أو الموضوع الرئيس ثم ترسم منها فروعا للأفكار الرئيسية المتعلقة بهذا الموضوع، وتكتب على كل فرع كلمة واحدة فقط للتعبير عنه.

٢- **النمط الثاني: الخرائط الذهنية الإلكترونية:** وتعتمد في تصميمها على برامج الحاسوب مثل Free Mind9، Mind Map; Mind View3; Manager8 ، ولا تتطلب تلك البرامج أن يكون المتعلم أو المستخدم لديه مهارات رسومية؛ لأنها تقوم بشكل تلقائي ببناء أو إعداد خرائط مع منحنيات انسيابية للفروع، كما تتيح سحب وإلقاء الصور من مكتبة الرسوم.

ويمكن توظيف الخرائط الذهنية الإلكترونية في عرض المادة العلمية عرضًا مرئيًا يتميز بوضوح الأفكار وسهولة الأسلوب بعيداً عن التعقيد الذي قد تتصف به طرق التدريس المعتادة، وبطريقة تربوية تخدم عمليتي التعليم والتعلم، كما أنها تراعي الفروق الفردية بين الطلاب داخل فصول الرياضيات، وذلك بتعليم الطالب ذاتياً تارة ومع مجموعة من أقرانه تارة أخرى. فالخريطة الذهنية لديها القدرة على مساعدة الطالب على الانتقال من التفكير الخطى أحادي البعد إلى التفكير الجانبي ثنائي البعد، ثم إلى التفكير الشمولي المتعدد الأبعاد، كما تعد أداة تساعد الطلاب على فهم العلوم المختلفة بطريقة ميسرة يسهل تصورها واستيعابها وإدراكها وفهمها وتجميعها وتصنيفها وتنظيمها أو ترتيبها وتخزينها أو حفظها وتذكرها وتحديدها والبحث عنها، واسترجاعها وتحليلها واكتشاف علاقاتها بغيرها واستخدامها في حياتهم ومشاركتها مع الآخرين(صقر والقادري،٢٠١٣)

وتعمل الخرائط الذهنية الإلكترونية كأداة فعالة للتفكير لأنها تعمل مع العقل وتشجعه على بناء الروابط بين الأفكار، وذلك لأنها بمثابة إظهار مرئي للطريقة التي يفكر بها العقل، كما تساعد المتعلم على زيادة سرعة وكفاءة الدراسة وجعلها أكثر سهولة ويسر، وأن يصبح أكثر إبداعاً، مع توفير الوقت الضروري لحل المشكلات، والتركيز والتخطيط وتنظيم أفكاره وتنقيتها، واجتياز الامتحانات التحصيلية بتفوق، وتذكر المفاهيم بصورة أفضل(بوزان،٢٠٠٦؛٢٠٠٩). ولذلك تعد وسيلة فعالة لتنظيم وتلخيص وعرض المعلومات، والغرض الأساسي منها هو توفير أفضل طريقة لتخزين المعلومات ومعالجتها واسترجاعها، كما أن العديد من الموضوعات الرياضية يفضل دراستها وتنقيحها وجعلها ذي معنى من خلال صياغتها في خريطة ذهنية، سواء تم تصميم الخرائط الذهنية يدوياً أو باستخدام برنامج حاسوبي خاص.

ومن مزايا استخدام الخرائط الذهنية في التدريس أن إجراءات بنائها تجعل المتعلم يمارس كل عمليات التفكير بما فيها مستويات التفكير العليا وفقا لمصنفة بلوم (Wiezel,2006). وتعمل على اختصار الأفكار، وتحليل المعلومات، ثم تقويمها لتمييز الأفكار الثانوية عن الرئيسة، ثم إعادة تركيبها في شكل خريطة ذهنية، ثم حفظها من خلال ربطها بالصور والرموز والألوان، ثم بالتطبيق من خلال مواقف التعليم والتعلم المختلفة (الردادي،٢٠٠٩). كما أنها تعطى صورة شاملة عن

الموضوع الذي يتم دراسته؛ بحيث يتم عرض الموضوع بصورة أكثر شمولية، وذلك لكونها رسوم إبداعية قائمة على برامج كمبيوترية متخصصة، تتكون من تشعبات تنطلق من المركز باستخدام الكلمات والخطوط، والألوان، والرموز التمثيل العلاقات بين الأفكار والمعلومات، والتي تتطلب التفكير العفوي عند الإنشاء، وتساعد على توليد الأفكار وتصميم هيكل معقد من المعرفة، فعند البدء في الرسم، ووضع كافة جوانب الموضوع في الخريطة؛ يفاجأ المتعلم بكمية الأفكار التي تنهمر عليه؛ لأنه يتعامل مع عقله بطريقة مشابهه لطريقة عمله(Simonova,2015). وبالإضافة إلى ذلك تعد الخرائط الذهنية من أدوات التعلم البصري والتي تعمل كمنظمات صورية حيث أن اللغة البصرية من حاجات المتعلم الأساسية التي يحتاجها لاستمرارية النمو المعرفي والانتقال به من مبتدئ إلى خبير باستخدام عمليات التفكير الأساسية، ويصبح المتعلم أكثر تطورًا مستخدمًا الاستراتيجيات الأخرى كمصادر تعلم (الحناقطة،٢٠١١).

وتكمن قوة الخريطة الذهنية إلى أن لها نفس طريقة تفكير المتعلم؛ حيث تتوافق مع تكوين وأسلوب المتعلمين في الحياة، فالمتعلم عندما يقوم بقراءة صفحة في كتاب مدرسي في الواقع يميل لمسح صفحة كاملة بطريقة غير خطية والخريطة الذهنية تعمد إلى رسم شكل يماثل كيفية قراءة ذهن المتعلم للمعلومة؛ حيث يكون المركز هو الفكرة الأساسية، ويتفرع من هذه الفكرة فروع على حسب الاختصاص أو التصنيف أو التوالي تمثل أفكاراً فرعية، وقد يتفرع فروع من الفروع على حسب تشعب الموضوع، بينما في الطريقة المعتادة تكون القراءة مسح من اليمين إلى اليسار، وهذا لا يماثل كيفية قراءة ذهن المتعلم للمعلومة(Nong, Pham, Tran, 2009). وتساعد الخرائط الذهنية الإلكترونية على تكامل البناء المعرفي والمهاري للمتعلم من خلال قدرتها على محاكاة البنية الطبيعية للدماغ، ودمج عديد من المهارات العقلية المتعلمة من خلال بناء متكامل للمعلومات يسمح بالاستكشاف العميق للأفكار والتركيز على المشكلة الأساسية(Rourke,2015). كما أنها استراتيجية تعليمية فعالة، لها دور فاعل في ربط المعلومات المقروءة، بواسطة رسومات وكلمات على شكل خارطة، أي تحويل الفكرة المقروءة إلى خريطة تضم أشكالا مختصرة، ممزوجة بالألوان والأشكال في شكل واحد، تعطي المتعلم الفرصة الكافية للتفكير، وتمنحه فرصة استرجاع المعلومات السابقة، وترسيخ البيانات الجديدة في مناطق المعرفة الذهنية (هلال،٢٠١٥). وتعمل أيضا على توصيل الأفكار المعقدة، وتساعد المتعلم على دمج المعارف الجديدة مع المعارف السابقة؛ حيث تضع أكبر قدر ممكن من المعلومات بشكل مركز ومختصر، وتمكن من وضع كل ما يدور في ذهن المتعلم، وكل أفكار الموضوع في ورقة واحدة، وتجعل قرارات المتعلم أكثر صوابا فحينما توضع

المشكلة الرياضية في ورقة واحدة؛ فإنه يمكن النظر إليها نظرة شاملة لجوانبها كافة، وتوفر إطار لعرض المعرفة بشكل بصري يمكن تدريسه(Rourke,2015).

ومن خلال ما سبق؛ ترى الباحثة أن الخرائط الذهنية الإلكترونية تعد استراتيجية متسقة مع النظرية البنائية لأن الطالبة تقوم بتصميم الخريطة اعتمادًا على معرفتها وأفكارها السابقة المخزنة في بنيتها المعرفية.

وتتحدد أدوار المعلم في استخدام الخرائط الذهنية الالكترونية في(الفقي،٢٠١١):

- **التدريب:** حيث يقوم بتدريب الطلاب على مهارات رسم الخريطة الذهنية باستخدام برنامجMind Map .
- **التوجيه والإرشاد:** يقوم المعلم بتوجيه الطلاب وإرشادهم إلى الاستفادة من أدوات برنامج Mind Map في رسم الخريطة الذهنية وتعديلها.
- **التقييم:** من خلال متابعة كل طالب أثناء رسمه للخريطة الذهنية على الحاسوب الخاص به، وكذلك تقييمها مع مراعاة الفروق الفردية لدى الطلاب.
- **الاستماع والتشجيع:** حيث يستمع المعلم لأفكار الطلاب دون انتقادها وإتاحة الفرصة أمامهم لتطبيق هذه الأفكار، كما أنه يشجع التلاميذ منخفضي التحصيل على رسم الخرائط الذهنية.

أما دور الطالب في استخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية فيتمثل في:

- **قبل التدريس:** القيام بتقديم أفكار ومفاهيم ومعلومات لها صلة وارتباط بالأفكار والمفاهيم الرئيسة التي يقدمها المعلم لهم من خلال جلسة العصف الذهني (الاستمطار)، كما يقوم الطالب بمناقشة وتصنيف الأفكار والمفاهيم والكلمات في مجموعات متشابهة، ويبين العلاقات بينها ويرسمها في شكل خريطة.
- **أثناء التدريس:** يقوم الطالب بقراءة موضوع الدرس المحدد قراءة صامتة، وفي هذه الأثناء يركز لاستخراج المزيد من المعلومات الأساسية، والتفاصيل الضرورية لإضافتها لخريطة ما قبل التدريس.
- **بعد التدريس:** يقوم الطالب ببناء خريطة أخرى، بمناقشة المعلومات المتضمنة في الدرس، ثم يقارن خريطة ما قبل التدريس وخريطة ما بعد التدريس؛ لبيان أوجه الشبه والاختلاف بينهما وللتوصل للخريطة الذهنية المكتملة للموضوع.

ولاستخدام الخرائط الذهنية في التدريس عدة ميزات منها(بوزان،٢٠٠٩؛ Mani,2011؛ الرفاعي،٢٠١٣؛ الغامدي،٢٠١٣):

- وضوح الفكرة الرئيسية في الموضوع، وربطها بالأفكار الأساسية بصورة متتابعة.

- استدعاء ومراجعة الأفكار والموضوعات بصورة شاملة، ثم اكتشاف موضوعات وأفكار جديدة ترتبط بالفكرة الرئيسية.
- النهايات المفتوحة للخريطة الذهنية تسمح للعقل أن يستحدث ترابطات جديدة بين الأفكار والبنى الرياضية المختلفة.
- مساعدة الطالب على الإبداع ، وذلك من خلال الاستخدام الأفضل للعقل.
- توفير الوقت، وذلك من خلال ترتيب الأفكار وسرعة التعلم واسترجاع المعلومات.
- تنظيم الأفكار وتنقيتها بما يساعد على حل المشكلات بصورة أسرع وأسهل.
- زيادة سرعة وكفاءة التعلم، وجعلها أكثر سهولة بما يتيح اجتياز الاختبارات التحصيلية بتفوق.
- تعزيز وتنمية التفكير الإيجابي البناء، وترسيخ التفكير المرئي والخيالي والإبداعي.
- التكامل المنظم للمحتوى العلمي، وتكوين رؤية شمولية للموضوع.

وقد أجريت دراسات للمقارنة بين الخرائط الذهنية الإلكترونية والخرائط الذهنية الورقية التي يتم عملها باليد، حيث توصلت النتائج إلى أن الخرائط الذهنية الإلكترونية فيها من المزايا ما يجعلها أكثر فاعلية من الخرائط التي يتم عملها بخط اليد، ومن تلك المزايا عنصر الجاذبية فالخرائط الذهنية الإلكترونية تتضمن الصور والألوان والرسومات التي تشد القارئ، كما أن إعدادها أسرع وأكثر احترافا، وتمتاز بالمظهر الجيد، ولا تحتاج إلى التمكن من أي مهارات في الرسم؛ حيث إن البرامج يحتوي على الرسومات، والقصاصات الفنية، والرموز، والصور الجاهزة التي يمكن إدراجها بسهولة(Nong, et al, 2009; Dara,2010; Liu, et al,2014).

وتتمثل خطوات استخدام برنامج الخرائط الذهنية الإلكترونية Mind Map في الآتي(بوزان،٢٠٠٩؛ Fitzpatrick,2009; Henry,2013):

- البدء في كتابة العنوان المركزي للخريطة
- إضافة العناوين الفرعية.
- تنسيق لون الخط وخلفية البرنامج والمفردات المتضمنة في الخريطة الذهنية.
- إضافة صور للخريطة الذهنية.
- إضافة علامات أو رموز للخريطة الذهنية.
- عرض الخريطة الذهنية الناتجة في ملفات وورد Word.

ولبرنامج الخرائط الذهنية الإلكترونية عدة سمات منها: إضافة موضوعات من خلال الفأرة ولوحة المفاتيح، إمكانية تنسيق لون الخط وخلفية البرنامج والمفردات المتضمنة في الخريطة الذهنية، إمكانية عرض الخريطة الذهنية الناتجة من خلال ملفات وورد Word أو عرض تقديمي Power point (بوزان وبوزان،٢٠١٠؛ Reason,2012; Radix & Abdool,2013).

وقد أكدت نتائج العديد من الدراسات والبحوث السابقة فاعلية استخدام الخرائط الذهنية بنوعيها التقليدية (الورقية) أو الإلكترونية في تنمية العديد من نواتج تعلم الرياضيات، ومنها: التحصيل ومهارات التفكير النقدي ومهارات التفكير الإبداعي لدى طلبة المرحلة الثانوية(Adodo,2013)؛ التفكير المنظومي ومهارات اتخاذ القرار لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية(حسن،٢٠١٣)؛ الإبداع وتسهيل فهم الطلاب للمعلومات والاحتفاظ بها والتفكير الناقد وحل المشكلات الرياضية(Noonan,2013)؛ التفكير الإبداعي في الرياضيات لدى طلاب المرحلة الثانوية(Vijayakumari & Kavithamole,2014)؛ تحصيل الرياضيات لدى طلبة الصف التاسع الأساسي (البطاح،٢٠١٤)؛ حل المشكلات الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية منخفضي التحصيل (أحمد،٢٠١٤)؛ تحسين عمليتي التعليم والتعلم وتنمية تحصيل الرياضيات لدى الطلاب(Liu,2014)؛ مهارات التفكير البصري في الرياضيات لدى تلاميذ الصف الثاني المتوسط(الخطيب،٢٠١٤)؛ اتجاهات التلاميذ الايجابية نحو التعلم الالكتروني للرياضيات(Simonova,2015)؛ مهارات التفكير الرياضي لدي طلاب المرحلة الثانوية(محمد،٢٠١٦)؛ المشاركة الإيجابية للطلاب في العملية التعليمية (Parikh,2016; Wilson, et al,2016)؛ علاج صعوبات تعلم الرياضيات لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي(جاد،٢٠١٧)؛ تنمية مهارات الاستدلال الجبري وخفض العبء المعرفي لدى طلاب المرحلة الإعدادية(أبو الرايات، ٢٠١٨)؛ تنمية التحصيل ومهارات اتخاذ القرار لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية(السيد،٢٠١٨)؛ تنمية مهارات التفكير البصري والتواصل الرياضي لدى طلاب الصف الأول المتوسط (عبدالقادر،٢٠١٨)؛ تنمية بعض مهارات التواصل الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية (شاهين،٢٠١٩)؛ تحسين مهارات التفكير التخيلي والتفكير التحليلي والتفكير التشعبي في الرياضيات لدى طلبة الصف العاشر الأساسي(العلام،٢٠١٩)؛ تنمية تحصيل طلاب الصف الثاني الثانوي للإستاتيكا(مدين وجبارة وعشوش، ٢٠١٩)؛ تحسين مهارات التفكير التخيلي في الرياضيات لدى طلاب الصف العاشر الأساسي(العلام والشناق وجوارنه،٢٠٢٠)؛ تنمية مهارات التفكير البصري لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية(متولي وصالحة وحسانين،٢٠٢٠). حل المسائل الرياضية وعادات العقل لدى طالبات الصف ثاني متوسط في مادة الرياضيات

(السعدي،٢٠٢١)؛ تنمية الاندماج الأكاديمي والفهم العميق لدى طلاب كلية التربية (محمد وحسن،٢٠٢٢)؛ تنمية مهارات الحس الهندسي لدى تلاميذ الحلقة الإعدادية (خضراوي ومحمد وعبدالعال،٢٠٢٢). وبمراجعة تلك الدراسات يتضح عدم تطرق أي منها إلى استخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية لتنمية التحصيل ومهارات التفكير المنتج في الرياضيات لدى طالبات المرحلة المتوسطة في المملكة العربية السعودية.

مشكلة البحث:

تمثلت مشكلة البحث الحالي في ضعف طالبات المرحلة المتوسطة في مهارات التفكير المنتج في الرياضيات، الأمر الذي قد ينعكس سلبًا على تحصيلهن الدراسي عامة وتحصيل الرياضيات خاصة، وقد نبع الإحساس بتلك المشكلة من خلال الآتي:

- توصيات العديد من المؤتمرات العلمية المتخصصة[*]؛ بضرورة تنمية مهارات التفكير المختلفة لدى المتعلمين في المراحل الدراسية المختلفة، من خلال استخدام إستراتيجيات التدريس الحديثة والتي يكون فيها الطالب محورا في العملية التعليمية، وتصميم بيئة تعليمية ثرية تشجع على توظيف واستخدام مهارات التفكير المختلفة في عمليتي التعليم والتعلم.
- ما أكدته نتائج العديد من الدراسات السابقة الحديثة من أهمية تنمية مهارات التفكير المنتج لدى الطلاب في المرحل الدراسية المختلفة، وخاصة طلاب المرحلة المتوسطة (الشهري،٢٠١٨؛ المراغي،٢٠١٩؛ الخزاعلة وآخرون،٢٠٢٠؛ عبدالفتاح،٢٠٢١؛ عطيفي وآخرون،٢٠٢١؛ الزهيري والمشهداني،٢٠٢٢؛ Ahmaad,2020; Guzey & Jung,2021; Mohammed & Jalil,2021).
- القيام بعدة زيارات ميدانية للمدارس المتوسطة في مدينة جازان وتفاعل الباحثة مع طالبات الصف الأول متوسط في حصص الرياضيات، حيث تبين عدم قدرة

- [*] المؤتمر السادس لتعليم وتعلم الرياضيات: مستقبل تعليم الرياضيات في المملكة العربية السعودية في ضوء الإتجاهات الحديثة والتنافسية الدولية، والمنعقد في كلية التربية، جامعة أم القرى، (٢٦-٢٨) مارس، ٢٠١٩م.
- المؤتمر العلمي السنوي السابع عشر (الدولي الثاني) للجمعية المصرية لتربويات الرياضيات (تعليم وتعلم الرياضيات في ضوء تحديات المستقبل ومتطلباته) والمنعقد بكلية التربية جامعة بنها، مصر، (١٢-١٣) فبراير (٢٠٢١م)
- المؤتمر الثامن لتعليم الرياضيات: تعليم وتعلم الرياضيات في ضوء المتغيرات الدولية، جامعة الأعمال والتكنولوجيا، جدة، نوفمبر، ٢٠٢٢م
- المؤتمر الدولي الثاني للجمعية السعودية العلمية للمعلم (جسم): المعلم والتعليم الجيد، والمنعقد في كلية التربية جامعة الملك خالد، خلال الفترة (٢٠-٢١) أكتوبر، ٢٠٢٣م

غالبية الطالبات على: تفسير بعض المواقف الرياضية والنتائج المترتبة عليها، الحكم على بعض المواقف الرياضية في ضوء أدلة متاحة، تقديم أكبر عدد ممكن من الحلول والأفكار المتنوعة حسب الموقف المقدم في حصة الرياضيات، إنتاج حلول وتوليد أفكار رياضية تتسم بالجدة والندرة والنوعية، ويعد ذلك مؤشرًا لانخفاض مهارات التفكير المنتج لدى طالبات المرحلة المتوسطة عامة وطالبات الصف الأول المتوسط خاصة.

- نتائج الدراسة الاستكشافية التي أجرتها الباحثة بهدف التعرف على مستويات الطالبات في مهارات التفكير المنتج في الرياضيات، حيث تم تطبيق اختبار استكشافي مبدئي لمهارات التفكير المنتج في الرياضيات (ملحق:١)، على عينة عشوائية مكونة من (٥٠) طالبة بالصف الأول بالمتوسط ببعض المدراس في مدينة جازان خلال الفصل الدراسي الأول من عام (١٤٤٢/١٤٤٣هـ)، حيث تبين أن (٤٢) طالبة وبنسبة مئوية (٨٤٪) قد حصلن على درجات أقل من نصف درجة الاختبار وقدرها (٤٠) درجة، مما يوضح أن هناك انخفاضًا ملحوظًا في مستويات الطالبات في مهارات التفكير المنتج في الرياضيات.

أسئلة البحث:

يمكن صياغة مشكلة البحث في السؤال الرئيس التالي:

ما فاعلية الخرائط الذهنية الإلكترونية في تنمية التحصيل ومهارات التفكير المنتج في الرياضيات لدى طالبات المرحلة المتوسطة بمنطقة جازان بالمملكة العربية السعودية؟

ويتفرع من السؤال السابق الأسئلة الفرعية التالية:

١- ما فاعلية الخرائط الذهنية الإلكترونية في تنمية تحصيل الرياضيات لدى طالبات المرحلة المتوسطة بمنطقة جازان؟
٢- ما فاعلية الخرائط الذهنية الإلكترونية في تنمية مهارات التفكير المنتج في الرياضيات لدى طالبات المرحلة المتوسطة بمنطقة جازان؟
٣- ما نوع العلاقة الارتباطية بين كل من التحصيل ومهارات التفكير المنتج في الرياضيات لدى طالبات المرحلة المتوسطة بمنطقة جازان؟

فروض البحث:

سعى البحث لاختبار الفروض الإحصائية الآتية:

١- يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي لصالح طالبات المجموعة التجريبية.
٢- يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير المنتج في الرياضيات ككل ومكوناته الفرعية (التفسير، التبرير، الاستنتاج، الطلاقة، المرونة، الأصالة) كل على حدة لصالح طالبات المجموعة التجريبية.
٣- توجد علاقة ارتباطية موجبة ودالة إحصائياً عند مستوى (٠,٠١) بين درجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي واختبار مهارات التفكير المنتج في الرياضيات.

أهداف البحث:

هدف البحث الحالي إلى تقصي:

١- فاعلية الخرائط الذهنية الإلكترونية في تنمية تحصيل الرياضيات لدى طالبات المرحلة المتوسطة.
٢- فاعلية الخرائط الذهنية الإلكترونية في تنمية مهارات التفكير المنتج في الرياضيات لدى طالبات المرحلة المتوسطة.
٣- نوع العلاقة الارتباطية بين كل من التحصيل ومهارات التفكير المنتج في الرياضيات لدى طالبات المرحلة المتوسطة.

أهمية البحث:

تتضح أهمية البحث الحالي فيما يمكن أن يقدمه لكل من:

- **طالبات المرحلة المتوسطة:** حيث يوفر بيئة تعلم نشطة تعمل على زيادة إيجابية ونشاط طالبات المرحلة المتوسطة، ومشاركتهن في المواقف التعليمية المختلفة، وتقديم استراتيجية تدريس غير معتادة قد تسهم في تنمية التحصيل الدراسي وكذلك مهارات التفكير المنتج في الرياضيات لدى هؤلاء الطالبات.
- **معلمات الرياضيات بالمرحلة المتوسطة:** يقدم دليلاً لمعلمة الرياضيات، يوضح كيفية استخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية في تدريس الرياضيات بطرق فعالة تنمي تحصيل الرياضيات الطالبات من جهة، وتيسر عملهن

التدريسي من جهة أخرى، كما يقدم بعض الأدوات البحثية التي تم ضبطها (الاختبار التحصيلي – اختبار مهارات التفكير المنتج في الرياضيات) يمكن استخدامها للتعرف على مستوى الطالبات في تلك المتغيرات.

- **المسئولين عن إعداد وتطوير المناهج:** حيث تساعدهم على تحديد مهارات التفكير المنتج في الرياضيات المناسبة لطالبات المرحلة المتوسطة ومن ثم تنميتها، وإعادة صياغة محتوى الرياضيات في ضوء استراتيجية الخرائط الذهنية الالكترونية مما يسهم في تحسين نواتج التعلم المختلفة لدى الطالبات.
- **الباحثين في مجال تعليم الرياضيات:** حيث يقدم بعض التوصيات والمقترحات التي قد تفتح مجالاً لبحوث ودراسات أخرى مستقبلية، يمكن أن تسهم في تطوير تدريس الرياضيات بمختلف المراحل الدراسية في المملكة العربية السعودية؛ لاسيما المرحلة المتوسطة.

حدود البحث:

اقتصرت حدود البحث على الآتي:

- **الحدود الموضوعية**: الفصل الثامن (الأشكال الثنائية الأبعاد والثلاثية الأبعاد) ويشتمل على تسعة دروس هي: مساحة المثلث وشبه المنحرف، محيط الدائرة، مساحة الدائرة، استراتيجية حل المسألة، مساحة الأشكال المركبة، الأشكال ثلاثية الأبعاد، رسم الأشكال ثلاثية الأبعاد، حجم المنشور، حجم الأسطوانة. أما فيما يتعلق بمهارات التفكير المنتج ي الرياضيات؛ فقد تم الاقتصار على المهارات التالية: لأهميتها ومناسبتها لطالبات المرحلة المتوسطة (التفسير، التبرير، الاستنتاج، الطلاقة، المرونة، الأصالة).
- **الحدود البشرية**: بعض طالبات الصف الأول المتوسط، وتم اختيار هذا الصف لأنه يمثل بداية المرحلة المتوسطة، ويعد أساسًا لما يقدم للطالبات في الصفين الثاني والثالث، بالإضافة إلى ملائمة محتوى مقرر الصف الأول لتنمية مهارات التفكير المنتج المختلفة خلال التدريس.
- **الحدود المكانية**: بعض المدارس المتوسطة للبنات في مدينة جازان بمنطقة جازان والتابعة لإدارة تعليم جازان، حيث تم تشخيص مشكلة البحث.
- **الحدود الزمانية**: تم إجراء البحث خلال الفصل الدراسي الثالث من العام الدراسي (١٤٤٢/١٤٤٣هـ).

مواد وأدوات البحث:

تمثلت مواد وأدوات البحث (والتي قامت الباحثة بإعدادها وضبطها) في الآتي:

١- دليل المعلمة للتدريس باستخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية
٢- دليل استخدام برنامج Mind Map: وهو البرنامج الذي تم اختياره لرسم الخرائط الذهنية الإلكترونية، ومن ميزاته أنه يمكن استخدامه باللغة العربية، الأمر الذي ييسر على الطالبات في عملية رسم واستنتاج الخرائط الذهنية الإلكترونية.
٣- اختبار تحصيلي.
٤- اختبار مهارات التفكير المنتج في الرياضيات.

مصطلحات البحث:

- **الفاعلية Effectiveness:** تعرف الفاعلية بأنها" مدي الأثر الذي يمكن أن تحدثه المعالجات التجريبية باعتبارها متغيرا مستقلا في أحد أو بعض المتغيرات التابعة"(شحاته؛ والنجار،٢٠٠٣، ٢٣٠). كما تعرف بأنها "العمل الذي يكون له تأثير إيجابي في الأداء والإنتاج"(مختار،١٤١٩هـ، ٧). وتعرف إجرائيا بأنها "مدي التقدم الذي يحدثه استخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية في التدريس على تنمية التحصيل والتفكير المنتج في الرياضيات لدي طالبات الصف الأول متوسط".
- **الخرائط الذهنية الإلكترونية Electronic Mind Maps:** تعرف بأنها **"**خرائط ذهنية مصممة بواسطة الحاسوب تعمل على الفصل بين الجوانب الإبداعية والتحريرية في عملية التفكير، وتتيح للطالب إضافة اللون على الخرائط بعد إعدادها، لتكون سهلة التذكر مع توفير إمكانية قيامه بتعديلها وتنقيحها وطباعتها ومشاركتها مع الآخرين مما يضفى روح التشويق عليها"(بوزان وبوزان،٢٠١٠،٣٥٥). و"تساعد الطالب على ربط الموضوعات الرياضية باستخدام الحاسوب من خلال تحويل المادة الرياضية المكتوبة إلى لغة بصرية، وتنظيم المعلومات والمفاهيم، وإيجاد العلاقات والتصورات الذهنية بين الموضوعات المختلفة للرياضيات"(خطاب،٢٠١٣،٦٣). ويحدد البحث الحالي المقصود بالخرائط الذهنية الإلكترونية بأنها: تطبيق إلكتروني يسمح لمعلمة الرياضيات بعرض جوانب المعرفة الرياضية باستخدام الحاسوب، وجعلها في صورة بصرية لإظهار العلاقات بينها من أجل مساعدة طالبات الصف الأول المتوسط؛ على فهم واستنتاج المفاهيم والعلاقات الرياضية المختلفة المتضمنة في المنهج، الأمر الذي يسهم في تنمية التحصيل ومهارات التفكير المنتج في الرياضيات لديهن".

- **مهارات التفكير المنتج Productive Thinking Skills:** يعرف التفكير المنتج بأنه "عملية ذهنية، يتفاعل فيها الإدراك الحسي مع الخبرة، ويتطلب مجموعة من القدرات أو المهارات، ويسعى الفرد إلى اكتشاف علاقات جديدة، أو طرائق غير مألوفة، لتحقيق هدف معين، بدوافع داخلية أو خارجية أو كلاهما معًا" (عطية،٢٠١٥، ٣١). أما التفكير المنتج في الرياضيات فيعرف بأنه "اندماج لنمطي التفكير الناقد والإبداعي، يقوم فيه الطالب بتنظيم أفكاره تنظيما ذاتيًا، ويهدف إلى تحقيق نتائج إيجابية عملية"(الأسمر،٢٠١٥، ٥) وتعرفه الباحثة بأنه عملية ذهنية، يتفاعل فيها الإدراك الحسي مع خبرة الطالبة في الصف الأول المتوسط، للتوصل إلى إجابات وحلول غير مألوفة للمشكلات الرياضية المقدمة، ويشتمل على مجموعة من المهارات الفرعية تتمثل في (التفسير، التبرير، الاستنتاج، الطلاقة، المرونة، الأصالة)؛ ويقاس بالدرجة التي تحصل عليها الطالبة في اختبار مهارات التفكير المنتج في الرياضيات المعد لذلك.

الطريقة والإجراءات:

منهج البحث وتصميمه شبه التجريبي:

استخدم البحث المنهج التجريبي والتصميم شبه التجريبي القائم على تصميم المجموعتين التجريبية والضابطة، اللتين تتعرضان لاختبارات قبلية بعدية، ويهدف التطبيق القبلي إلى التأكد من تكافؤ طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة قبل بدء التجربة، في حين يهدف التطبيق البعدي إلى مقارنة أداء طالبات المجموعتين في المتغيرين التابعين (التحصيل – مهارات التفكير المنتج في الرياضيات) بعد تعرضهما للمعالجة التجريبية. حيث تلقت المجموعة الأولى معالجة تجريبية تمثلت في استخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية في التدريس، بينما تلقت المجموعة الثانية معالجة ضابطة تمثلت في استخدام الطريقة المعتادة في التدريس.

مجتمع البحث وعينته:

تكون مجتمع البحث من جميع طالبات الصف الأول متوسط بمنطقة جازان بالمملكة العربية السعودية، في حين اقتصرت عينة البحث على (٦٢) طالبة من مدرستين من مدارس البنات بمدينة جازان، هما المتوسطة الثانية بحي الروضة، والمتوسطة الخامسة بحي المطار، قسمت إلى مجموعتين متكافئتين أحدهما تجريبية (مكونة من

٣٠ طالبة) والأخرى ضابطة (مكونة من٣٢ طالبة)، وقد تم اختيار هاتين المدرستين لتوفر متطلبات تنفيذ التجربة الأساسية للبحث بهما، حيث تم اختيار فصل (١/ ب) من كل مدرسة ليمثل أحدهما المجموعة التجريبية والفصل الآخر المجموعة الضابطة.

إعداد وضبط دليل المعلمة:

تم إعداد دليل للمعلمة للاسترشاد به عند التدريس باستخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية، وقد تضمن: مقدمة عن الخرائط الذهنية الإلكترونية وأهميتها ومزايا استخدامها في تدريس الرياضيات لطالبات المرحلة المتوسطة، وكذلك خطوات استخدامها في التدريس، وأهداف الدليل، والجدول الزمني لتوزيع موضوعات الفصل الثامن (الأشكال الثنائية الأبعاد والثلاثية الأبعاد) من مقرر الرياضيات للصف الأول متوسط، وكذلك إجراءات التدريس المتبعة. ولضبط الدليل تم عرضه على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مجال تعليم الرياضيات، وبعد إجراء التعديلات اللازمة أصبح الدليل صالحاً للاستخدام في تجربة البحث (ملحق:٢).

إعداد الاختبار التحصيلي:

- **هدف الاختبار:** هدف الاختبار إلى التعرف على مستوى طالبات الصف الأول المتوسط في تحصيل الفصل الثامن (الأشكال الثنائية الأبعاد والثلاثية الأبعاد) من مقرر الرياضيات للصف الأول المتوسط؛ كناتج تعلم لاستخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية في التدريس.
- **وصف الاختبار:** تكون الاختبار من جزأين: الأول اشتمل أسئلة من نوع الاختيار من متعدد (أ، ب، ج، د) وعددها (٢٠) سؤالًا، واشتمل الجزء الثاني من الاختبار أسئلة من نوع حل المشكلات وعددها (١٠) أسئلة متنوعة، ويوضح جدول (١) مواصفات الاختبار:

جدول (١): مواصفات الاختبار التحصيلي لمحتوى فصل الأشكال الثنائية الأبعاد والثلاثية الأبعاد لدى طالبات الصف الأول متوسط

م	موضوعات الوحدة	المستويات المعرفية لأسئلة الاختبار			المجموع والنسبة المئوية
		فهم	تطبيق	حل مشكلات	
١-	مساحة المثلث وشبه المنحرف	٢	٣	٢	٧ (٢٣,٣٣٪)
٢-	محيط الدائرة	٢	٢	١	٥ (١٦,٦٧٪)

م	موضوعات الوحدة	المستويات المعرفية لأسئلة الاختبار			المجموع والنسبة المئوية
		فهم	تطبيق	حل مشكلات	
٣-	مساحة الدائرة	١	١	١	٣ (١٠٪)
٤-	استراتيجية حل المسألة	-	-	١	١ (٣,٣٣٪)
٥-	مساحة أشكال مركبة	١	١	-	٢ (٦,٦٧٪)
٦-	الأشكال ثلاثية الأبعاد	١	١	١	٣ (١٠٪)
٧-	رسم الأشكال ثلاثية الأبعاد	-	١	١	٢ (٦,٦٧٪)
٨-	حجم المنشور	١	١	١	٣ (١٠٪)
٩-	حجم الاسطوانة	١	١	١	٣ (١٠٪)
	المجموع والنسبة المئوية	٩ (٣٠٪)	١١ (٣٦,٣٧٪)	١٠ (٣٣,٣٣٪)	٣٠ (١٠٠٪)

- **صدق الاختبار:** تم التحقق من الصدق الظاهري للاختبار أو ما يسمى بصدق المحكمين حيث تم عرضه على مجموعة من السادة المتخصصين في مجال تعليم الرياضيات، حيث أجمعوا على أن الاختبار صادق لما وضع لقياسه، ومن ثم فالاختبار صادق ظاهرياً.
- **التجريب الاستطلاعي للاختبار:** تم تطبيق الاختبار في صورته الأولية على عينة استطلاعية مكونة من (٢٥) طالبة بالصف الأول المتوسط، حيث تم الآتي:
  - **حساب صدق الاتساق الداخلي:** تم حساب صدق الاتساق الداخلي لمكونات الاختبار عن طريق حساب معامل الارتباط بين درجة كل مفردة فرعية من مفردات الاختبار ودرجة الاختبار ككل، وتراوحت قيم معاملات الارتباط ما بين (٠,٨٧–٠,٩٤).
  - **حساب معاملات السهولة والصعوبة والتمييز:** تم حساب معاملات السهولة والصعوبة والتمييز لأسئلة الاختبار، وقد تراوحت معاملات السهولة لأسئلة الاختبار ما بين (٠,٦٢- ٠,٨٠)، أما معاملات الصعوبة فقد تراوحت ما بين (٠,٢٠- ٠,٣٨)، في حين تراوحت معاملات التمييز ما بين (٠,١٦- ٠,٢٣)، وتعد معاملات سهولة وصعوبة وتمييز مقبولة، وذلك ما يعطي مؤشراً على قدرة مفردات الاختبار على التمييز بين طالبات الصف الأول المتوسط.
  - **حساب ثبات الاختبار:** تم تقدير ثبات الاختبار باستخدام معادلة ألفا كرونباخ Alpha Coefficient، حيث يستخدم هذا المعامل في حساب ثبات الاختبارات والمقاييس بكافة أنواعها، وقد بلغ معامل ثبات الاختبار (٠,٨٩) ويعد معامل ثبات مرتفع، يمكن الاطمئنان إليه عند تطبيق الاختبار في التجربة الأساسية للبحث.

- **زمن الاختبار:** تم حساب زمن الاختبار عن طريق حساب الزمن الذي استغرقته كل طالبة على حدة في الإجابة عن أسئلة الاختبار، ثم حساب متوسط هذه الأزمنة وقد بلغ الزمن المناسب للاختبار(٩٠) دقيقة.
- **تقدير درجات الاختبار:** تم تخصيص درجة واحدة لكل إجابة صحيحة لأسئلة الاختيار من متعدد، وصفر للإجابة الخاطئة، في حين تم تخصيص (٣) درجات لأسئلة حل المشكلات لتعدد خطوات الحل، وصفر للإجابة الخاطئة و المتروكة، وبالتالي تبلغ الدرجة الكلية للاختبار (٥٠) درجة.

وبذلك أصبح الاختبار في صورته النهائية جاهزًا للتطبيق في تجربة البحث الأساسية (ملحق:٣).

إعداد اختبار مهارات التفكير المنتج في الرياضيات:

تم إعداد اختبار مهارات التفكير المنتج في الرياضيات وفقا للخطوات الآتية:

- **تحديد الهدف من الاختبار:** هدف الاختبار إلى التعرف على مستوى مهارات التفكير المنتج في الرياضيات لدى طالبات الصف الأول المتوسط كناتج تعلم لاستخدام استراتيجية الخرائط الذهنية الإلكترونية في التدريس.
- **تحديد مهارات التفكير المنتج في الرياضيات:** لتحديد تلك المهارات تم مراجعة بعض المصادر والدراسات السابقة التي اهتمت ببناء أدوات لقياس مهارات التفكير المنتج لدى الطلاب عامة ومهارات التفكير المنتج في الرياضيات خاصة؛ ومنها (الشهري،٢٠١٨؛ جاد الحق،٢٠٢٠؛ عبدالفتاح،٢٠٢١؛ عطيفي وبشاي وحبيب،٢٠٢١؛ الحنان،٢٠٢٢؛ الحكيمي وقائد،٢٠٢٢؛ Lumbelli,2018؛ Cunningham & MacGregor, 2019؛ Ahmaad, 2020; Biswal & Raipure, 2020; Guzey & Jung,2021; Mohammed & Jalil,2021;)، حيث تم تحديد ست مهارات فرعية لقياس مهارات التفكير المنتج في الرياضيات لدى طالبات الصف الأول المتوسط، تمثلت في:
  - **التفسير:** القدرة على تفسير موقف رياضي والنتائج المترتبة عليه للتوصل إلى أفضل النتائج.
  - **التبرير:** الحكم على موقف رياضي في ضوء الأدلة المتاحة.
  - **الاستنتاج:** القدرة على انتقال المعارف والمعلومات الرياضية وصياغتها من العام إلى الخاص.
  - **الطلاقة:** القدرة على تقديم أكبر عدد ممكن من الحلول أو الأفكار حسب الموقف الرياضي.
  - **المرونة:** القدرة على تنوع أساليب الحلول أو الأفكار حسب الموقف الرياضي.

- **الأصالة:** القدرة على إنتاج حلول أو توليد أفكار تتسم بالجدة والندرة والنوعية حسب الموقف الرياضي المقدم.

- **إعداد جدول مواصفات الاختبار:** تم إعداد جدول لمواصفات الاختبار، حيث تضمن المهارات الفرعية المكونة للتفكير المنتج في الرياضيات والأسئلة التي تقيسها، وقد تكون الاختبار من (١٢) سؤالًا، تم توزيعها بالتساوي على المهارات الفرعية المكونة للتفكير المنتج في الرياضيات، ويوضح الجدول (٢) عدد أسئلة الاختبار والدرجة المخصصة لكل منها:

جدول (٢): مواصفات اختبار مهارات التفكير المنتج في الرياضيات لدى طالبات الصف الأول متوسط

م	مكونات الاختبار	الأسئلة	الدرجة المخصصة
١-	التفسير	١- ٢	١٠
٢-	التبرير	٣- ٤	١٠
٣-	الاستنتاج	٥- ٦	١٠
٤-	الطلاقة	٧- ٨	غير محددة
٥-	المرونة	٩- ١٠	غير محددة
٦-	الأصالة	١١- ١٢	غير محددة
المجموع الكلي		١٢	غير محددة

- **تقدير صدق الاختبار:** تم تقدير صدق الاختبار بعرضه على مجموعة من السادة المحكمين المتخصصين في مجالي المناهج وتعليم الرياضيات وعلم النفس التعليمي بكليات التربية، حيث أجمعوا على أن الاختبار يقيس ما وضع لقياسه، وأن الاختبار على درجة عالية من الصدق.

- **التجريب الاستطلاعي للاختبار:** تم تطبيق الاختبار في صورته الأولية على عينة استطلاعية قوامها (٢٥) طالبة من طالبات الصف الأول متوسط، حيث تم الآتي:

- **حساب صدق الاتساق الداخلي:** تم حساب صدق الاتساق الداخلي لمكونات الاختبار عن طريق حساب معامل الارتباط بين درجة كل مهارة فرعية ودرجة الاختبار ككل، وتراوحت قيم معاملات الارتباط ما بين (٠,٨٧–٠,٩٤)، كما موضح في الجدول (٣):

جدول (٣): معاملات الارتباط بين درجة كل مهارة فرعية من اختبار مهارات التفكير المنتج في الرياضيات والدرجة الكلية للاختبار

م	مكونات الاختبار	معامل الارتباط	مستوى الدلالة
١-	التفسير	٠,٩١	(٠,٠١)
٢-	التبرير	٠,٩٢	(٠,٠١)
٣-	الاستنتاج	٠,٩٣	(٠,٠١)
٤-	الطلاقة	٠,٩٠	(٠,٠١)
٥-	المرونة	٠,٩٤	(٠,٠١)
٦-	الأصالة	٠,٨٧	(٠,٠١)

- **حساب معامل ثبات الاختبار:** تم حساب معامل ثبات الاختبار باستخدام طريقة إعادة التطبيق، وذلك بعد فترة زمنية مقدارها (٢٢) يومًا من التطبيق الأول، وتم التوصل إلى النتائج المبينة في الجدول (٤):

جدول (٤): معاملات ثبات اختبار مهارات التفكير المنتج في الرياضيات لدى طالبات الصف الأول متوسط

م	مكونات الاختبار	معامل الارتباط	مستوى الدلالة
١-	التفسير	٠,٨٨	(٠,٠١)
٢-	التبرير	٠,٩١	(٠,٠١)
٣-	الاستنتاج	٠,٩٠	(٠,٠١)
٤-	الطلاقة	٠,٨٩	(٠,٠١)
٥-	المرونة	٠,٩١	(٠,٠١)
٦-	الأصالة	٠,٨٥	(٠,٠١)
	الاختبار ككل	٠,٨٧	(٠,٠١)

ويتضح من البيانات المتضمنة في الجدول (٤) أن الاختبار يتمتع بدرجة عالية من الثبات تؤهل للثقة في النتائج التي يتم الحصول عليها عند تطبيقه على عينة البحث.

- **حساب زمن الاختبار:** لحساب زمن الاختبار تم حساب الزمن الذي استغرقته كل طالبة في الإجابة عن الأسئلة، ثم حساب متوسط الأزمنة الذي استغرقتها جميع الطالبات في التجربة الاستطلاعية، وقد بلغ الزمن المناسب للتطبيق (٦٠) دقيقة.
- **تقدير درجات الاختبار:** تم تخصيص (٥) درجات لكل سؤال من أسئلة التفسير والتبرير والإستنتاج وعددها (٦) أسئلة، أما الأسئلة الخاصة بالطلاقة والمرونة والأصالة (٦أسئلة) فلم يتم تحديد درجة عظمى لتلك الأسئلة لأنها تعتمد على عدد الإستجابات المقدمة من الطالبة، ومدى تفردها مقارنة باستجابات الطالبات الأخريات في الفصل، إلا أنه تم تقدير متوسط فرضي لكل سؤال من تلك الأسئلة مقداره (٥) درجات، وبالتالي تبلغ الدرجة الكلية للاختبار (٦٠) درجة.

وبذلك أصبح الاختبار في صورته النهائية جاهزًا للتطبيق في تجربة البحث الأساسية (ملحق:٤).

التأكد من تكافؤ طالبات المجموعتين (التجريبية والضابطة) قبل التطبيق:

للتأكد من تكافؤ طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة تم تطبيق الاختبار التحصيلي، واختبار مهارات التفكير المنتج في الرياضيات قبليًا على طالبات المجموعتين، كما تم التعرف على المستوى الأولي للطالبات (عينة البحث) في هذين المتغيرين قبل بدء تجربة البحث الأساسية، وفيما يلي توضيح لكيفية ضبط هذه المتغيرات:

أولا: تحصيل الرياضيات:

ولضبط هذا المتغير تم تطبيق الاختبار التحصيلي قبليًا على طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة، وقد روعي في التطبيق توضيح التعليمات والالتزام بالزمن المحدد للإجابة، وتم حساب المتوسط والانحراف المعياري وقيمة (ت) للتعرف على دلالة الفرق بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة كما هو مبين في الجدول (٥) الآتي:

جدول (٥): دلالة الفرق بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي للاختبار التحصيلي

المجموعة	عدد الطالبات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة (ت) المحسوبة	مستوى الدلالة
التجريبية	٣٠	٥,٧٩	١,٣٣	٦٠	٠,٩١	الفرق غير دال إحصائيا
الضابطة	٣٢	٦,١١	١,٤٢			

ويتضح من الجدول (٥) السابق أن الفرق بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة غير دال إحصائيًا، حيث لم تتجاوز قيمة (ت) المحسوبة (٠,٩١) قيمتها الجدولية (١,٦٧) عند درجة حرية (٦٠) ومستوى دلالة (٠,٠٥)، مما يدل على تكافؤ طالبات المجموعتين في هذا المتغير.

ثانيا: مهارات التفكير المنتج في الرياضيات:

ولضبط هذا المتغير تم تطبيق اختبار مهارات التفكير المنتج في الرياضيات قبليًا على طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة، وقد روعي في التطبيق توضيح تعليمات الاختبار، وتم حساب المتوسط والانحراف المعياري وقيمة (ت) للتعرف على دلالة الفرق بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة كما مبين في جدول (٦) الآتي:

جدول (٦): دلالة الفرق بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لاختبار مهارات التفكير المنتج في الرياضيات ككل ومكوناته الفرعية (كل على حدة)

مكونات الاختبار	المجموعة	عدد الطالبات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة (ت) المحسوبة	مستوى الدلالة
التفسير	التجريبية	٣٠	٢,٧٩	١,٠٥	٦٠	٠,١٨	الفرق غير دال إحصائيا
	الضابطة	٣٢	٢,٨٤	١,١٢			
التبرير	التجريبية	٣٠	٢,٥١	٠,٩٤	٦٠	٠,٤٦	الفرق غير دال إحصائيا
	الضابطة	٣٢	٢,٦٢	٠,٩١			
الاستنتاج	التجريبية	٣٠	٢,٢٧	٠,٨٩	٦٠	٠,٥٢	الفرق غير دال إحصائيا
	الضابطة	٣٢	٢,١٥	٠,٩٢			
الطلاقة	التجريبية	٣٠	٢,٨٥	١,٠٨	٦٠	٠,٥٩	الفرق غير دال إحصائيا
	الضابطة	٣٢	٢,٦٩	١,٠٣			
المرونة	التجريبية	٣٠	٢,٤٦	٠,٩١	٦٠	٠,٣٤	الفرق غير دال إحصائيا
	الضابطة	٣٢	٢,٣٨	٠,٨٨			
الأصالة	التجريبية	٣٠	١,٨٨	٠,٨٩	٦٠	٠,١٧	الفرق غير دال إحصائيا
	الضابطة	٣٢	١,٩٢	٠,٩٢			
الاختبار ككل	التجريبية	٣٠	١٤,٧٦	٢,١٥	٦٠	٠,٢٨	الفرق غير دال إحصائيا
	الضابطة	٣٢	١٤,٦٠	٢,٢٩			

ويتضح من الجدول (٦) السابق عدم وجود فروق دالة إحصائية بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لاختبار مهارات التفكير المنتج في الرياضيات ككل وكذلك مكوناته الفرعية (التفسير، التبرير، الاستنتاج، الطلاقة، المرونة، الأصالة) كل على حدة، حيث لم تتجاوز قيم (ت) المحسوبة وهي على الترتيب: (٠,٢٨)، (٠,١٨)، (٠,٤٦)، (٠,٥٢)، (٠,٥٩)، (٠,٣٤)، (٠,١٧)، قيمتها الجدولية (١,٦٧) عند درجة حرية (٦٠) ومستوى دلالة (٠,٠٥)، مما يدل على تكافؤ طالبات المجموعتين بالنسبة لمتغير مهارات التفكير المنتج في الرياضيات، مما يعد مؤشرًا على تكافؤ طالبات مجموعتي البحث في المتغير المذكور.

تنفيذ تجربة البحث:

تم تنفيذ التجربة الأساسية للبحث وفقا للخطوات التالية:

- تحديد المدارس التي سيتم تطبيق تجربة البحث فيها (التجربة الاستطلاعية لضبط أداتي البحث – التجربة الأساسية للبحث)، وتوزيع الطالبات على المجموعتين التجريبية والضابطة، حيث تم اختيار فصل (١/ ب) من كل مدرسة، ليمثل الفصل المختار من المدرسة الأولى المجموعة التجريبية، والفصل المختار من المدرسة الأخرى المجموعة الضابطة.

- التطبيق القبلي لأداتي البحث (الاختبار التحصيلي – اختبار مهارات التفكير المنتج في الرياضيات) قبل بدء التجربة، والتأكد من تكافؤ طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة.
- أجريت التجربة الأساسية للبحث خلال الفصل الدراسي الثالث من العام الدراسي (١٤٤٢/١٤٤٣هـ)، وفقا للخطة الزمنية الموضوعة من قبل وزارة التعليم ومدتها (٢٤) حصة دراسية.
- تابعت الباحثة معلمتي الرياضيات في المدرستين المختارتين للتأكد من سير التجربة، حيث تم التأكد من التزام معلمة المجموعة التجريبية باستخدام الدليل المعد للتدريس وفقا لإستراتيجية الخرائط الذهنية الإلكترونية، كما تم متابعة معلمة المجموعة الضابطة أثناء التدريس بالطريقة المعتادة (التقليدية).
- حرصت الباحثة على شرح فكرة البحث وأهدافه للمعلمتين المتعاونتين معها في التطبيق من خلال عدة لقاءات معهما قبل بدء تجربة البحث .
- تطبيق أداتي البحث بعديًا على طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة، في الوقت نفسه (في الحصص الأولى من اليوم الدراسي) وتحت الظروف نفسها تقريبًا، بعد الانتهاء من تجربة البحث مباشرة.
- تصحيح أداتي البحث (الاختبار التحصيلي - اختبار مهارات التفكير المنتج).
- تم رصد الدرجات ومعالجتها باستخدام الأساليب الإحصائية المناسبة.

الأساليب الإحصائية المستخدمة:

لمعالجة البيانات التي تم التوصل إليها، تم استخدام الأساليب الإحصائية الآتية:

١- المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية؛ لبيان مستوى طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة قبل وبعد المعالجة التجريبية المستخدمة.

٢- معاملات السهولة والصعوبة والتمييز لمفردات الاختبار التحصيلي كإجراء متطلب لضبط الاختبار.

٣- معادلة ألفا كرونباخ Alpha Coefficient لحساب ثبات أداتي البحث.

٤- اختبار(ت) لمتوسطين غير مرتبطين حيث (ن١ ≠ ن٢) t-test for independent groups للتعرف على دلالة الفرق بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار التحصيلي وكذلك اختبار مهارات التفكير المنتج في الرياضيات.

٥- معامل ارتباط بيرسون Pearson للتعرف على نوع العلاقة بين تحصيل الرياضيات ومهارات التفكير المنتج لدى طالبات الصف الأول متوسط.

٦- اختبار مربع إيتا (η^2) لحساب الدلالة العملية Practical Significance للنتائج الإحصائية التي تم التوصل إليها، بهدف التعرف على فاعلية المتغير المستقل (الخرائط الذهنية الإلكترونية) في تنمية المتغيرين التابعين (التحصيل– مهارات التفكير المنتج في الرياضيات) لدى طالبات الصف الأول متوسط.

نتائج البحث (تفسيرها ومناقشتها):

الإجابة عن السؤال الأول:

نص السؤال الأول من أسئلة البحث على: "ما فاعلية الخرائط الذهنية الإلكترونية في تنمية تحصيل الرياضيات لدى طالبات المرحلة المتوسطة بمنطقة جازان؟"، وللإجابة عن السؤال السابق تم صياغة الفرض الإحصائي التالي: "يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي لصالح طالبات المجموعة التجريبية". ولاختبار صحة هذا الفرض تم استخدام اختبار (ت) لمتوسطين غير مرتبطين حيث (ن١ ≠ ن٢) t-test for independent groups (حسن،٢٠١٦)، وتم التوصل للنتائج الموضحة في الجدول (٧) الآتي:

جدول (٧): دلالة الفرق بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي وأهميتها التربوية

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة (ت) المحسوبة	مستوى الدلالة	قيمة (η^2)	الأهمية التربوية
التجريبية	٣٠	٤٢,٨٧	٢,٧٧	٦٠	١٥,٢١	دال عند (٠,٠١)	٠,٧٩	مهم
الضابطة	٣٢	٣١,٦٩	٢,٩٤					

وبمراجعة النتائج المتضمنة في الجدول (٧) السابق، يتضح أن قيمة (ت) المحسوبة (١٥,٢١) قد تجاوزت قيمتها الجدولية (٢,٣٩) عند درجة حرية (٦٠) ومستوى دلالة (٠,٠١)، مما يدل على وجود فرق بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي، لصالح طالبات المجموعة التجريبية. وبالتالي يتم قبول الفرض الإحصائي الأول والذي نص على "يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي لصالح طالبات المجموعة التجريبية".

كما يتضح أيضًا من الجدول (٧) نفسه، أن قيمة اختبار مربع إيتا (η^2) لنتائج طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي تساوي (٠,٧٩)، وقد تجاوزت هذه النتيجة القيمة الدالة على الأهمية التربوية للنتائج

الإحصائية في البحوث النفسية والتربوية ومقدارها (٠,١٤)(مراد، ٢٠٠٠، ٢٤٨)، وتعني أن (٧٩٪) من التباين بين درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة يرجع الي متغير المعالجة التدريسية، أي أن (٧٩٪) من التباين بين درجات طالبات المجموعتين في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي يمكن تفسيره بسبب اختلاف المعالجة التدريسية التي تعرضت لها مجموعتي البحث، أي أن هناك فاعلية كبيرة ومهمة تربويًا لاستخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية في تنمية تحصيل الرياضيات لدى طالبات الصف الأول المتوسط بمنطقة جازان. وبذلك تكون الباحثة قد أجابت عن السؤال البحثي الأول.

الإجابة عن السؤال الثاني:

نص السؤال الثاني من أسئلة البحث على: "ما فاعلية الخرائط الذهنية الإلكترونية في تنمية مهارات التفكير المنتج في الرياضيات لدى طالبات المرحلة المتوسطة بمنطقة جازان؟"، وللإجابة عن هذا السؤال تم صياغة الفرض الإحصائي الثاني، ونصه "يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير المنتج في الرياضيات ككل ومكوناته الفرعية (التفسير، التبرير، الاستنتاج، الطلاقة، المرونة، الأصالة) كل على حدة لصالح طالبات المجموعة التجريبية". ولاختبار صحة هذا الفرض تم استخدام المعالجة الإحصائية نفسها المستخدمة في الفرض الإحصائي الأول، وتم التوصل إلى النتائج الموضحة في الجدول (٨) الآتي:

جدول (٨): دلالة الفرق بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير المنتج في الرياضيات ككل ومكوناته الفرعية (كل على حدة) وأهميتها التربوية

مكونات الاختبار	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة (ت)	مستوى الدلالة	قيمة (η^2)	الأهمية التربوية
التفسير	التجريبية	٣٠	٨,٧٩	١,٢٥	٦٠	٦,٩٥	دال عند (٠,٠١)	٠,٤٤	مهم
	الضابطة	٣٢	٦,٤٩	١,٣٢					
التبرير	التجريبية	٣٠	٨,٥٦	١,١٧	٦٠	٧,٠٣	دال عند (٠,٠١)	٠,٤٥	مهم
	الضابطة	٣٢	٦,٢٧	١,٣٥					
الاستنتاج	التجريبية	٣٠	٧,٨٣	١,٢٢	٦٠	٦,٧٤	دال عند (٠,٠١)	٠,٤٣	مهم
	الضابطة	٣٢	٥,٧٤	١,١٩					
الطلاقة	التجريبية	٣٠	٨,٨٤	١,٣٧	٦٠	٦,١١	دال عند (٠,٠١)	٠,٣٨	مهم
	الضابطة	٣٢	٦,٧٩	١,٢٤					
المرونة	التجريبية	٣٠	٧,٦١	١,١٨	٦٠	٥,٧٦	دال عند (٠,٠١)	٠,٣٥	مهم
	الضابطة	٣٢	٥,٩٠	١,١٣					
الأصالة	التجريبية	٣٠	٦,٧٧	١,٢١	٦٠	٦,٢٩	دال عند (٠,٠١)	٠,٣٩	مهم
	الضابطة	٣٢	٤,٨٦	١,١٥					
الاختبار	التجريبية	٣٠	٤٨,٤٠	٣,٢٧	٦٠	١٤,٢٩	دال عند	٠,٧٧	مهم

مكونات الاختبار	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة (ت)	مستوى الدلالة	قيمة (η^2)	الأهمية التربوية
ككل	الضابطة	٣٢	٣٦,٠٥	٣,٤٤			(٠,٠١)		

وبمراجعة النتائج المتضمنة في الجدول (٨) السابق، يتضح أن قيم (ت) المحسوبة للمهارات الفرعية للتفكير المنتج وكذلك الاختبار ككل كانت على الترتيب: (٦,٩٥)، (٧,٠٣)، (٦,٧٤)، (٦,١١)، (٥,٧٦)، (٦,٢٩)، (١٤,٢٩)، وتتجاوز القيم المذكورة سلفًا القيمة الجدولية لاختبار (ت) ومقدارها (٢,٣٩) عند درجة حرية (٦٠) ومستوى دلالة (٠,٠١)، مما يدل على وجود فرق حقيقي بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير المنتج في الرياضيات ككل ومكوناته الفرعية (التفسير، التبرير، الاستنتاج، الطلاقة، المرونة، الأصالة) كل على حدة لصالح طالبات المجموعة التجريبية. وبالتالي يتم قبول الفرض الإحصائي الثاني والذي نص على "يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير المنتج في الرياضيات ككل ومكوناته الفرعية (التفسير، التبرير، الاستنتاج، الطلاقة، المرونة، الأصالة) كل على حدة لصالح طالبات المجموعة التجريبية".

كما يتضح من الجدول (٨) نفسه أن قيم اختبار مربع إيتا (η^2) لنتائج طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في المهارات الفرعية للتفكير المنتج في الرياضيات (التفسير، التبرير، الاستنتاج، الطلاقة، المرونة، الأصالة) كانت وفقا للترتيب كالتالي: (٠,٤٤)، (٠,٤٥)، (٠,٤٣)، (٠,٣٨)، (٠,٣٥)، (٠,٣٩). ويتضح أيضا أن قيمة اختبار مربع إيتا (η^2) لنتائج طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير المنتج في الرياضيات ككل تساوي (٠,٧٧)، وقد تجاوزت تلك النتائج القيمة الدالة على الأهمية التربوية للنتائج الإحصائية في البحوث النفسية والتربوية ومقدارها (٠,١٤)، وتعني أن (٧٧٪) من التباين بين درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة يرجع الى متغير المعالجة التدريسية، أي أن (٧٧٪) من التباين بين درجات طالبات المجموعتين في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير المنتج في الرياضيات يمكن تفسيره بسبب اختلاف المعالجة التدريسية التي تعرضت لها مجموعتي البحث، أي أن هناك فاعلية كبيرة ومهمة تربويًا لاستخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية في تنمية مهارات التفكير المنتج في الرياضيات لدى طالبات الصف الأول المتوسط بمنطقة جازان. وبذلك تكون الباحثة قد أجابت عن السؤال البحثي الثاني.

الإجابة عن السؤال الثالث:

نص السؤال البحثي الثالث على: "ما نوع العلاقة الارتباطية بين كل من التحصيل ومهارات التفكير المنتج في الرياضيات لدى طالبات المرحلة المتوسطة بمنطقة جازان؟". وللإجابة عن السؤال السابق تم صياغة الفرض الإحصائي التالي: "توجد علاقة ارتباطية موجبة ودالة إحصائياً عند مستوى (٠,٠١) بين درجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي واختبار مهارات التفكير المنتج في الرياضيات". ولاختبار صحة هذا الفرض تم حساب معامل ارتباط بيرسون Pearson (السيد،٢٠٠٦) بين درجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لكل من: الاختبار التحصيلي (س) واختبار مهارات التفكير المنتج في الرياضيات (ص) ، وتم التوصل إلى النتائج الموضحة في الجدول (٩) الآتي:

جدول (٩): معامل الارتباط بين درجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لكل من الاختبار التحصيلي واختبار مهارات التفكير المنتج في الرياضيات (ككل)

عدد الطالبات (ن)	مج س	مج ص	مج س ص	مج س٢	مج ص٢	قيمة (ر) المحسوبة	الدلالة الإحصائية
٣٠	١٢٨٦	١٤٥٢	٦٢٦٠٠	٥٥٤٥٤	٧٠٩٢٢	٠,٧٨	دال عند (٠,٠١)

وبمراجعة النتائج المتضمنة في الجدول (٩) السابق، يتضح أن قيمة معامل الارتباط (ر) المحسوبة (٠,٧٨)، قد تجاوزت قيمتها الجدولية عند مستوى دلالة (٠,٠١)، وهي علاقة طردية قوية (أكبر من ٠,٦)، مما يدل على وجود علاقة ارتباطية طردية (موجبة) ودالة إحصائيًا عند مستوى (٠,٠١) بين درجات الطالبات في كل من الاختبار التحصيلي واختبار مهارات التفكير المنتج في الرياضيات". وبالتالي يتم قبول الفرض الإحصائي الثالث. ومن ثم تكون الباحثة قد أجابت عن السؤال البحثي الثالث.

تفسير ومناقشة نتائج البحث:

أولا: تفسير ومناقشة النتائج المتعلقة بالتحصيل:

دلت نتائج البحث على وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي لصالح طالبات المجموعة التجريبية"، وكذلك وجود فاعلية كبيرة ومهمة تربويًا لاستخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية في تنمية تحصيل الرياضيات لدى طالبات الصف الأول المتوسط بمنطقة جازان. وقد يرجع تفوق طالبات المجموعة التجريبية على زميلاتهن بالمجموعة الضابطة في التحصيل إلى:

- مراعاة طبيعة وخصائص طالبات الصف الأول متوسط، بحيث أسهمت الخرائط الذهنية الإلكترونية في زيادة استثارة إمكانياتهن ودافعيتهن للتعلم

والمشاركة في الأنشطة التعليمية المختلفة المتعلقة بعملية التعلم داخل الفصل وخارجه.

- وضوح الفكرة الرئيسية في الموضوع الرياضي المقدم من خلال استخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية في التدريس، وربطها بالأفكار الأساسية بصورة متتابعة، بالإضافة إلى استدعاء ومراجعة الأفكار والموضوعات بصورة شاملة، حيث يتم اكتشاف موضوعات وأفكار جديدة ترتبط بالفكرة الرئيسية المقدمة في حصة الرياضيات، كل ذلك أسهم بدرجة كبيرة في تنمية تحصيل الطالبات لمحتوى الفصل الثامن (الأشكال الثنائية الأبعاد والثلاثية الأبعاد).
- ما أسهمت به الخرائط الذهنية الإلكترونية مدعومة بأوراق عمل من الخرائط الذهنية الورقية من تقديم المعرفة للطالبات في صورة مرئية ساعدتهن على ربط المعلومات السابقة والحالية مما سهل عملية التعلم لديهن، وبالتالي زيادة التحصيل المعرفي للرياضيات.
- مشاركة الطالبات الايجابية في تصميم وإعداد الخرائط الذهنية الإلكترونية حيث يتم الوصول إلي المعلومات بأنفسهن، ثم مناقشتها مع معلمة الرياضيات داخل الفصل، الأمر الذي ساعد على حفظ المعلومات المتعلقة بالرياضيات وسهولة استرجاعها.
- التأكيد على أهمية التغذية الراجعة الفورية التي تساعد على تعزيز استجابات الطالبات وتصحيح الخاطئة منها بصورة مستمرة، الأمر الذي أسهم في جعلهن في حالة نشاط مستمر، ويبحثن باستمرار عن إنتاج الحلول المتنوعة والأفكار الجديدة لحل المشكلات الرياضية المختلفة، بالإضافة إلى تنويع المثيرات المقدمة الذى جعلت بيئة التعلم أكثر إثارة وتشويق لتعلم موضوعات الرياضيات لطالبات الصف الأول متوسط.
- التأكيد على جعل الطالبة محور العملية التعليمية عند استخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية، وكذلك في المراحل المختلفة لاستخدامها، سواء تم ذلك داخل الفصل المدرسي أو في المنزل عند إنجاز المهام والتكليفات الإضافية.
- التقديم المنظم للمحتوى العلمي الموجود في الفصل الثامن (الأشكال الثنائية الأبعاد والثلاثية الأبعاد) من خلال برنامج الخرائط الذهنية الإلكترونية، مما ساهم في تحقيق مستوى مرتفع من تحصيل الرياضيات في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي.
- تنوع أساليب التعزيز التي قدمت للطالبات بعد إنجاز المهام التي تشتمل عليها الخرائط الذهنية الإلكترونية، مما ساعد على حدوث تحسن ملحوظ في

تحصيلهن الدراسي في الرياضيات، وكذلك تشجيع الطالبات على التعلم الذاتي، الأمر الذى جعل من الطالبة عنصرًا أساسيًا في عملية التعلم.

- سهولة التعديل والحذف والإضافة على الخرائط الذهنية الإلكترونية من جانب الطالبات، سواء تم هذا التعديل بصورة فردية أو جماعية من خلال التعلم التعاوني، وكذلك عرضها من خلال ملفات Word أو Power point ، أسهم ذلك في إثراء عملية التعلم وانعكس ذلك بدوره على تحصيل الطالبات.

وتتفق تلك النتيجة مع نتائج بعض الدراسات والبحوث السابقة الحديثة؛ والتي توصلت إلى فاعلية استخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية في تنمية بعض نواتج التعلم الخاصة بالرياضيات لدى الطلاب في المراحل الدراسية المختلفة، ومن أمثلتها تنمية المتغيرات التالية: تحصيل الرياضيات (Liu,2014)؛ مهارات التفكير البصري في الرياضيات (الخطيب،٢٠١٤)؛ اتجاهات التلاميذ الايجابية نحو التعلم الالكتروني للرياضيات(Simonova,2015)؛ مهارات التفكير الرياضي (محمد،٢٠١٦)؛ المشاركة الإيجابية للطلاب في العملية التعليمية(Parikh,2016; Wilson, et al,2016)؛ علاج صعوبات تعلم الرياضيات (جاد،٢٠١٧)؛ مهارات الاستدلال الجبري وخفض العبء المعرفي (أبو الرايات،٢٠١٨)؛ التحصيل ومهارات اتخاذ القرار (السيد،٢٠١٨)؛ مهارات التفكير البصري والتواصل الرياضي (عبدالقادر،٢٠١٨)؛ مهارات التواصل الرياضي (شاهين،٢٠١٩)؛ تحسين مهارات التفكير التخيلي والتفكير التحليلي والتفكير التشعبي في الرياضيات (العلام،٢٠١٩)؛ تحصيل الإستاتيكا (مدين وآخرون،٢٠١٩)؛ تحسين مهارات التفكير التخيلي في الرياضيات (العلام وآخرون،٢٠٢٠)؛ مهارات التفكير البصري (متولي وآخرون، ٢٠٢٠)؛ حل المسائل الرياضية وعادات العقل (السعدي،٢٠٢١)؛ مهارات الحس الهندسي (خضراوي وآخرون،٢٠٢٢)؛ الاندماج الأكاديمي والفهم العميق (محمد وحسن،٢٠٢٢).

ثانيا: تفسير ومناقشة النتائج المتعلقة بمهارات التفكير المنتج في الرياضيات:

دلت نتائج البحث على وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير المنتج في الرياضيات ككل ومكوناته الفرعية (التفسير، التبرير، الاستنتاج، الطلاقة، المرونة، الأصالة) كل على حدة، لصالح طالبات المجموعة التجريبية"، وكذلك وجود فاعلية كبيرة ومهمة تربويًا لاستخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية في تنمية مهارات التفكير المنتج في الرياضيات لدى طالبات الصف الأول متوسط بمنطقة جازان. وقد يرجع تفوق طالبات المجموعة التجريبية على زميلاتهن في المجموعة الضابطة في مهارات التفكير المنتج إلى:

- المكونات المختلفة للخرائط الذهنية الالكترونية من رموز وأشكال وصور، والتي ساعدت الطالبات على ترتيب أفكارهن والتوصل إلى حلول مبتكرة للمشكلات الرياضية المعروضة، كما أن استخدام الألوان وضح الاختلافات بين عناصر الموضوع الواحد والربط بينها وسهولة فهمها واستدعائها مرة أخرى.
- اهتمام الخرائط الذهنية الإلكترونية بتعليم وتدريب الطالبات على مهارات التفكير المختلفة، والتي يستطيعون من خلالها تنظيم المعلومات وتصنيفها وتحليلها، وتقييمها للتوصل لاستنتاجات محددة، وفي توليد أفكار رياضية جديدة وإيجاد بدائل متنوعة، وحل المشكلات الرياضية المقدمة بطرق إبداعية.
- النهايات المفتوحة للخريطة الذهنية الإلكترونية سمحت لعقل الطالبة أن يستحدث ترابطات جديدة بين الأفكار والبنى الرياضية المختلفة، وكذلك مساعدة الطالبات على الإبداع ، وتقديم حلول متنوعة ومتفردة للمشكلات الرياضيات المقدمة، أسهم ذلك في تنمية مهارات التفكير المنتج لدى الطالبات.
- زيادة سرعة وكفاءة التعلم الناتج عن استخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية في عملية التدريس، وجعلها أكثر سهولة، بالإضافة إلى تعزيز وتنمية التفكير الإيجابي البناء، وترسيخ التفكير المرئي والخيالي والإبداعي، والتكامل المنظم للمحتوى العلمي، وتكوين رؤية شمولية للموضوع، كل ذلك أسهم في تنمية قدرة الطالبات على التفكير المنتج بشقيه الناقد والإبتكاري.
- الحرص على تدريب الطالبات (أثناء استخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية) على الحكم على المعلومات المتاحة، باستخدام محكات منطقية، وتنمية قدراتهم على الإستدلال والبعد عن الذاتية، واكتشاف العلاقات والمفاهيم الرياضية، وانتاج حلول إبداعية للمشكلات الرياضية بطرق جديدة وغير مألوفة.
- تحفيز الطالبات على حضور الحصص الدراسية وتعلم المعرفة الرياضية والمهارات المختلفة، والمشاركة الفاعلة في عملية التعلم، بالإضافة إلى زيادة تركيزهن واستيعابهن، وبناء بيئة تعلم اجتماعية، الأمر الذي أسهم في تنمية مهارات التفكير المنتج المختلفة لديهم.
- زيادة فرص تعليم الطالبات من خلال الأنشطة التي يقومون بها أثناء استخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية، وتفاعلهن مع زميلاتهن أسهم في تنمية قدراتهن على تفسير المواقف المختلفة، والنتائج المترتبة عليها للتوصل لأفضل النتائج.

- توفير بيئة تعليمية غير معتادة داخل المدرسة وخارجها، وهي سمة للخبرات التعليمية الجيدة التي تجعل التعلم أكثر عمقًا، مما أسهم في تنمية قدرة الطالبات على تقديم أكبر عدد ممكن من الحلول والأفكار للمشكلات الرياضية، وكذلك تنمية قدراتهن على تنوع أساليب الحلول والأفكار المتعلقة بتلك المشكلات.
- تحفيز الطالبات وإثارة دافعيتهن نحو التعلم (أثناء استخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية)، وبسبب الأحاسيس الإيجابية المرافقة تكون لديهن قدرة أعلى على التركيز والتفكير والتعلم بنشاط، الأمر الذي ساعد في تنمية مهارات (التفسير- الاستنتاج- الطلاقة- المرونة) لدى الطالبات، حيث تعد من المكونات الأساسية للتفكير المنتج.

وتتفق تلك النتيجة مع نتائج بعض البحوث والدراسات السابقة التي توصلت إلى فاعلية استخدام بعض الاستراتيجيات ونماذج التدريس والبرامج التعليمية في تنمية التفكير المنتج لدى الطلاب في مختلف المراحل الدراسية؛ ومنها: برنامج تدريبي قائم على عادات العقل(العنزي،٢٠١٦)؛ برنامج قائم على أبعاد التعلم لمارزانو (رضوان،٢٠١٧)؛ إستراتيجيات التفكير المتشعب(البدري،٢٠١٩)؛ توظيف بعض تطبيقات جوجل التعليمية التفاعلية(الشمري،٢٠١٩)؛ نموذج EX2٤(المراغي، ٢٠١٩)؛ إستراتيجية معالجة المعلومات Rashid & Al-Hantoush,2019)؛ مدخل الاكتشاف الموجه(Murtianto, et al,2019)؛ نموذج أبعاد التعلم لمارزانو (الخزاعلة وآخرون،٢٠٢٠)؛ البرامج التربوية القائمة على نظرية المرونة المعرفية(Hady, Obaid & Al Zabaidi,2020)؛ استخدام مخططات التفكير في حل المشكلات الرياضية(Turmudi & Susanti,2020)؛ برنامج مقترح قائم على نماذج ما بعد البنائية(عطيفي وآخرون،٢٠٢١)؛ توفير البيئة التعليمية المناسبة لتنمية التفكير المنتج لدى الطلاب أثناء التدريس(Mohammed & Jalil,2021)؛ استخدام نموذج شوارتز "Swartz"(الحنان،٢٠٢٢)؛ تدريس الرياضيات باستخدام القوة الرياضية(الحكيمي وقائد،٢٠٢٢).

ثالثا: تفسير النتائج المتعلقة بالعلاقة بين التحصيل ومهارات التفكير المنتج:

دلت نتائج البحث على وجود علاقة ارتباطية (موجبة) قوية بين التحصيل ومهارات التفكير المنتج في الرياضيات لدى طالبات الصف الأول متوسط، ويعني وجود علاقة طردية قوية بين تحصيل الطالبات في الرياضيات ومهارات التفكير المنتج لديهن، أنه كلما زادت مهارات التفكير المنتج لدي الطالبة زاد تحصيلها الدراسي، والعكس صحيح أي كلما زاد تحصيل الطالبة في الرياضيات زاد التفكير المنتج وكذلك مهاراته الفرعية المكونة له (التفسير، التبرير، الاستنتاج، الطلاقة، المرونة، الأصالة).

وقد ترجع العلاقة الطردية القوية بين مهارات التفكير المنتج وتحصيل الرياضيات لدى الطالبات إلى عدة أسباب، منها: أن الطالبة تحتاج عند حل المشكلات الرياضية المختلفة مهارات التفسير والتبرير والاستنتاج، بالإضافة إلى مهارات الطلاقة والمرونة والأصالة والتي تعكس الإبداع الرياضي في حل المسائل والمشكلات الرياضية المختلفة، ومن خلال استخدام وتوظيف المهارات الفرعية المكونة للتفكير المنتج تكتسب المفاهيم الرياضية معنى وتزداد وضوحًا في أذهان الطالبات، وعن طريقها يتم تطبيق القوانين والتعميمات الرياضية في مواقف جديدة، والتي قد ترتبط بحياتهن اليومية، وكذلك تنمية أساليب التفكير لديهن، والتي يمكن أن تنتقل إلى مواقف تعلم أخرى، بالإضافة إلى أن حل المشكلات الرياضية في الاختبارات التحصيلية تعد وسيلة لإثارة الفضول الفكري وحب الاستطلاع في الرياضيات لدى هؤلاء الطالبات.
وتتفق تلك النتيجة مع نتائج بعض البحوث والدراسات السابقة؛ ومن أمثلتها: دراسة البدري (٢٠١٩)؛ دراسة المراغي (٢٠١٩)؛ دراسة عطيفي وآخرون (٢٠٢١)؛ دراسة الحنان (٢٠٢٢)؛ دراسة عبد ربه وعبدالصادق (٢٠٢٢)؛ حيث توصلت تلك الدراسات إلى وجود علاقة إرتباطية موجبة ودالة إحصائيا بين تحصيل الرياضيات وبعض أساليب ومهارات التفكير المتعلقة بتعلم الرياضيات لدى الطلاب في المراحل الدراسية المختلفة.

توصيات البحث:

على ضوء نتائج البحث تقدم الباحثة التوصيات التالية:

١- تدريب معلمات الرياضيات بالمرحلة المتوسطة على استخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية في التدريس لتنمية التحصيل ومهارات التفكير المنتج في الرياضيات كنواتج تعلم مهمة لتعليم وتعلم الرياضيات في المرحلة المتوسطة.
٢- بناء أدلة للتدريس وفق الخرائط الذهنية الإلكترونية وتشجيع معلمات الرياضيات في المرحلة المتوسطة على استخدامها.
٣- تصميم وبناء بعض الأنشطة التعليمية المتعلقة باستخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية والورقية، مع مراعاة تدرج تلك الأنشطة لمقابلة الفروق الفردية بين الطالبات.
٤- التعريف بالخرائط الذهنية الإلكترونية وأهميتها في تعليم وتعلم الرياضيات في المراحل الدراسية المختلفة، وكذلك دورها في تنمية نواتج التعلم المختلفة للرياضيات المدرسية.
٥- الاهتمام بطرائق وإستراتيجيات التدريس الحديثة التي تنمي مهارات التفكير عامة لدى الطالبات في المراحل الدراسية المختلفة ولاسيما في المرحلة المتوسطة.

مقترحات البحث:

امتدادا للبحث الحالي تقترح الباحثة إجراء الدراسات والبحوث التالية:

١- فاعلية استخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية في تنمية التحصيل ومهارات التفكير المنتج في الرياضيات لدى طالبات الصفين الثاني والثالث متوسط، وكذلك لدى طالبات المرحلتين الابتدائية والثانوية.

٢- فاعلية استخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية في تنمية نواتج تعلم أخرى مثل التفكير المنظومي واستقلالية التعلم لدى طالبات المرحلة المتوسطة.

٣- دراسة العلاقة بين تمكن معلمات المرحلة المتوسطة من استخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية في التدريس وقدرات طالباتهن على مهارات التفكير المنتج في الرياضيات.

٤- أثر التفاعل بين استخدام الخرائط الذهنية (ورقية – إلكترونية) ونمط التعلم (نشط – تأملي) على تنمية مهارات التفكير المنتج في الرياضيات لدى طالبات المرحلة الثانوية.

٥- فاعلية استخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية في تنمية مهارات التفكير البصري في الرياضيات وبقاء أثر التعلم لدى طالبات الصف الأول متوسط

قائمة المراجع:

المراجع العربية:

أبو الرايات، علاء المرسى حامد (٢٠١٨). فاعلية استخدام استراتيجية الخرائط الذهنية الإلكترونية في تنمية مهارات الاستدلال الجبري وخفض العبء المعرفي لدى طلاب المرحلة الإعدادية، ***مجلة كلية التربية***، جامعة طنطا، مصر، ٧٢(٤)، ٣٠٨-٣٦٤.

أحمد، سماح عبد الحميد (٢٠١٤). أثر استخدام الخرائط الذهنية في تنمية التحصيل والقدرة على حل المشكلات الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الاعدادية منخفضي التحصيل، ***مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس***، رابطة التربويين العرب، مصر، (٥٣)، سبتمبر، ١٨٧-٢٢٤.

الأسمر، آلاء رياض (٢٠١٦). مهارات التفكير المنتج المتضمنة في محتوى مناهج الرياضيات للمرحلة الأساسية العليا ومدى اكتساب طلبة الصف العاشر لها، رسالة ماجستير، كلية التربية، الجامعة الإسلامية بغزة، دولة فلسطين.

الأسمري، حسن شداد (٢٠١٧). معوقات استخدام الخرائط الذهنية المحوسبة في تدريس الاجتماعيات بالمرحلة المتوسطة من وجهة نظر المعلمين بمنطقة عسير بالسعودية، ***مجلة العلوم التربوية والنفسية***، المركز القومي للبحوث بغزة، فلسطين، ٧(١)، ١٦-٣٦.

أسود، رافع مطلك (٢٠٢١). التفكير المنتج وعلاقته بمهارات القرن الواحد والعشرين لدى طلبة قسم الرياضيات في كلية التربية، ***مجلة الفنون والأدب وعلوم الإنسانيات والاجتماع***، كلية الإمارات للعلوم التربوية، دولة الإمارات، (٦٣)، ٢١٥-٢٢٤.

البدري، فائدة ياسين (٢٠١٩). فاعلية استراتيجيات التفكير المتشعب في التحصيل ومهارات التفكير المنتج في الرياضيات لدى طالبات الصف الثاني متوسط، ***المجلة التربوية الدولية المتخصصة***، دار سمات للدراسات والأبحاث، ٨(٤)، ٧٣-٨٦.

البطاح، رائد أحمد (٢٠١٤). أثر استخدام الخرائط الذهنية المحوسبة في تحصيل طلبة الصف التاسع الأساسي في مادة الرياضيات، *رسالة ماجستير*، كلية التربية، جامعة اليرموك، الأردن.

بوزان، تونى (٢٠٠٦). ***استخدام خرائط العقل في العمل***، الرياض: مكتبة جرير.

بوزان، تونى (٢٠٠٩). ***كيف ترسم خريطة العقل***، الطبعة السابعة، الرياض: مكتبة جرير.

بوزان، تونى؛ وبوزان، باري (٢٠١٠). ***خريطة العقل***، الطبعة السادسة، الرياض: مكتبة جرير

جاد الحق، نهلة عبدالمعطي (٢٠٢٠). برنامج تدريبي قائم على المدخل التكاملي STEM لتنمية بعض الأداءات التدريسية ومهارات التفكير المنتج لدى طلاب كلية التربية، ***مجلة كلية التربية***، جامعة بنها، مصر، ٣١(١٢٢)، ٣٦٩-٤٠٨.

جاد، نبيل صلاح المصلحي (٢٠١٧). فاعلية الخرائط الذهنية في علاج صعوبات تعلم الرياضيات لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي، ***مجلة تربويات الرياضيات***، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، مصر، ٢٠(٥)، ٩٠-١٢٠.

حسن، شيماء محمد (٢٠١٣). فاعلية الخرائط الذهنية الالكترونية في تنمية التفكير المنظومي ومهارات اتخاذ القرار لدى تلاميذ المرحلة الاعدادية، ***مجلة تربويات الرياضيات***، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، مصر، (١٦)، ٣١-٨٤.

حسن، عزت عبدالحميد (٢٠١٦). ***الإحصاء النفسي والتربوي – تطبيقات باستخدام برنامج SPSS 18***، القاهرة: دار الفكر العربي.

الحكيمي، عبدالحكيم محمد ؛ وقائد، أمل حسن (٢٠٢٢). فاعلية تدريس الرياضيات باستخدام القوة الرياضية في تنمية مهارات التفكير المنتج لدى طالبات الصف الأول الثانوي بمدينة تعز، ***مجلة بحوث ودراسات تربوية***، مركز التأهيل والتطوير التربوي، جامعة تعز، اليمن، (١٧)، ٧٩- ١٠٦.

الحناقطة، نبيلة علي (٢٠١١). الخرائط العقلية Mind Maps، ***مجلة رسالة المعلم***، ٤٩(٤)، وزارة التربية والتعليم، الأردن، أغسطس، ٨٦- ٩١.

الحنان، أسامة محمود محمد (٢٠٢٢). استخدام نموذج شوارتز "Swartz" في تدريس الهندسة لتنمية مهارات التفكير المنتج والانخراط في التعلم لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي، ***مجلة تربويات الرياضيات***، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، مصر، ٢٥(٨)، ٨٩-١٤٣.

الحيلة، محمد محمود (٢٠١٤). ***مهارات التدريس الصفي***، الطبعة الرابعة، عمان: دار المسيرة للطباعة والنشر والتوزيع.

الخزاعلة، علاء محمد؛ والشناق، مأمون محمد؛ وجوارنه، طارق يوسف (٢٠٢٠). فاعلية نموذج أبعاد التعلم لمارزانو في تحسين التفكير المنتج في الرياضيات، ***مجلة جامعة القدس المفتوحة للأبحاث والدراسات التربوية والنفسية***، جامعة القدس المفتوحة، دولة فلسطين، ١١(٣١)، ٧٧-٨٨.

خضراوي، زين العابدين شحاته؛ ومحمد، شعبان أبو حمادي؛ وعبدالعال، رحاب جابر (٢٠٢٢). فاعلية تدريس الهندسة باستخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية على تنمية مهارات الحس الهندسي لدى تلاميذ الحلقة الإعدادية، ***مجلة شباب الباحثين في العلوم التربوية***، كلية التربية، جامعة سوهاج، مصر، (١٠)، ٢٠٠-٢٢٩.

خطاب، أحمد على (٢٠١٣). فاعلية برنامج تدريبي مقترح قائم على الخرائط الذهنية الالكترونية في تنمية الترابطات الرياضية والتفكير البصرى لدى الطلاب المعلمين شعبة الرياضيات، ***مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس***، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، مصر، (١٩٥)، يونيه، ٥٦-١٠٤.

الخطيب، محمد أحمد (٢٠١٤). أثر استخدام استراتيجيتي ما وراء المعرفة:(الخريطة المفاهيمية، خرائط العقل) في البنية المفاهيمية ومهارات التفكير البصرى في الرياضيات لدى طلاب الصف الثاني المتوسط، ***مجلة العلوم التربوية***، جامعة الملك سعود، ٢٦(١)، فبراير، ١٠٩-١٣٤.

الردادي، هشام محمد (٢٠٠٩). فاعلية استخدام الخريطة العقلية الحاسوبية في تنمية مهارات التعلم لطلبة العلوم الإدارية بجامعة نايف العربية للعلوم الأمنية، *رسالة ماجستير*، كلية الدراسات العليا بالرياض.

رضوان، يوسف إبراهيم (٢٠١٧). فاعلية برنامج قائم على أبعاد التعلم عند مارزانو لتنمية مهارات التفكير المنتج في مادة الرياضيات لدى طلاب الصف التاسع الأساسي، رسالة ماجستير، الجامعة الإسلامية بغزة، دولة فلسطين.

الرفاعي، أحمد محمد (٢٠١٠). فعالية استراتيجيات الذكاءات المتعددة والخرائط الذهنية في تحسين التحصيل القائم على معايير محتوى الجبر لدى طلاب السنة التحضيرية بجامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية، ***مجلة كلية التربية***، جامعة طنطا، مصر، (٤٢)، ٤٥٧-٤٨١.

الرفاعي، نجيب عبدالله (٢٠١٣). ***الخريطة الذهنية: خطوة خطوة***، الطبعة الثالثة، الكويت: مهارات للاستشارات والتدريب.

الزهيري، حيدر عبدالكريم ؛ والمشهداني، إيلاف غني (٢٠٢٢). التفكير المنتج لدى طلبة الصف الرابع العلمي في مادة الرياضيات، كلية التربية للعلوم الإنسانية، ***مجلة كلية التربية للعلوم الإنسانية***، جامعة الأنبار، العراق، (٤)، ٤٢٣-٤٤٧

زيتون، حسن حسين (٢٠٠٣). ***استراتيجيات التدريس رؤية معاصرة لطرق التعليم والتعلم***، القاهرة: عالم الكتب.

زيتون، حسن حسين (٢٠١١). ***التعلم الإلكتروني: المفهوم، القضايا، التطبيق***، التقييم، الطبعة الثانية، الرياض: الدار الصولتية للتربية.

السعدي، رفاة عزيز كريم (٢٠٢١). أثر التكامل بين استراتيجيات الخرائط الذهنية والاثراء الوسيلي في حل المسائل الرياضية وعادات العقل لدى طالبات الصف الثاني متوسط في مادة الرياضيات، ***مجلة الدراسات المستدامة***، الجمعية العلمية للدراسات التربوية المستدامة، العراق، (٣)، ملحق (٢)، ٥٠٢-٥٢٧.

سليمان، تهاني محمد (٢٠٢١). فعالية بعض الاستراتيجيات القائمة على نظرية العبء المعرفي في تنمية مهارات التفكير المنتج والتنظيم الذاتي في العلوم بالمرحلة الإعدادية، ***المجلة التربوية***، كلية التربية، جامعة سوهاج، مصر، (٨١)، ٢٧٧-٣٣٣.

السيد، فؤاد البهي (٢٠٠٦). ***علم النفس الإحصائي وقياس العقل البشرى***، الطبعة المطورة، القاهرة: دار الفكر العربي.

السيد، صباح عبدالله عبدالعظيم (٢٠١٨). برنامج قائم على الدمج بين قبعات التفكير الست والخرائط الذهنية الإلكترونية في تدريس الرياضيات على تنمية التحصيل ومهارات اتخاذ القرار لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، ***مجلة العلوم التربوية***، كلية الدراسات العليا للتربية، جامعة القاهرة، مصر، ٢٦(٢)، ٣١-٧٦.

شاهين، محمد معروف عثمان (٢٠١٩). استخدام الخرائط الذهنية في تدريس الرياضيات لتنمية بعض مهارات التواصل الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، ***مجلة كلية التربية***، جامعة المنصورة، مصر، ١٠٧(٥)، ٦٨٦-٧١٤.

شحاته، حسن؛ والنجار، زينب (٢٠٠٣). ***معجم المصطلحات التربوية والنفسية***، القاهرة: الدار المصرية اللبنانية.

الشمري، فهد فرحان (٢٠١٩). فاعلية توظيف بعض تطبيقات جوجل التعليمية التفاعلية لتنمية مهارات تصميم ملفات الإنجاز الإلكتروني والتفكير المنتج لدى طلاب دبلوم التربية العام، ***مجلة كلية التربية***، جامعة كفر الشيخ، مصر، ١٩(٣)، ٢٣٩-٢٩٢.

الشهري، ظافر فراج (٢٠١٨). مهارات التفكير المنتج الرياضي السائدة بالمرحلة المتوسطة ومستوى اكتسابها لدى طلاب الصف الأول المتوسط، ***مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية***، الجامعة الإسلامية بغزة، فلسطين، ٢٦(٦)، ١١٠-١٢٩.

الصافي، عبدالحكيم محمود ؛ وقارة، سليم محمد (٢٠١٠). ***تضمين برنامج الكورت لتعليم التفكير في المناهج المدرسية***، عمان: دار الثقافة للنشر والتوزيع.

صقر، عمار حسن؛ والقادري، محمد عبد القادر (٢٠١٣). الخرائط الذهنية وتطبيقاتها التربوية: دراسة كيفية وصفية تحليلية مرجعية، ***مجلة العلوم الإنسانية***، جامعة قسنطينة، الجزائر، العدد(٣٩)، ٤٩-٨٧.

الطيب، عصام علي (٢٠٠٦). ***أساليب التفكير: نظريات ودراسات وبحوث معاصرة***، القاهرة: دار عالم الكتب.

عبد ربه، سيد عبدالله؛ وعبدالصادق، عمرو عبدالستار (٢٠٢٢). أثر استخدام استراتيجية "SWOM" على تنمية مهارات التفكير المنتج والثقة الرياضياتية لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي، ***مجلة تربويات الرياضيات***، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، مصر، ٢٥(٧)، ١٥٨- ٢٠٥.

عبدالباسط، حسين محمد (٢٠١٦) ***الخرائط الذهنية الرقمية وأنشطة استخدامها في التعليم والتعلم***، مجلة التعليم الإلكتروني، كلية التربية، جامعة المنصورة، مصر، (١٢)، ١-١٥.

عبدالرؤوف، مصطفى محمد (٢٠٢٠). التفاعل بين تدريس الفيزياء المستند إلى نظرية الذكاء الناجح وأنماط نظام الإنيجرام Enneagram وتأثيره في تنمية مهارات التفكير المنتج وحل المسائل الفيزيائية وخفض العبء المعرفي المصاحب لها لدى طلاب المرحلة الثانوية، ***مجلة التربية العلمية***، الجمعية المصرية للتربية العلمية، مصر، ٢٣(٤)، ٤٥-١٤٢.

عبدالفتاح، ابتسام عز الدين محمد (٢٠٢١). فاعلية الدمج بين استراتيجيتي المحطات العلمية وحدائق الأفكار في تنمية التفكير المنتج وحب الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، ***مجلة تربويات الرياضيات***، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، مصر، ٢٤(٧)، ٢٢٤-٢٨٦.

عبدالقادر، أيمن مصطفى (٢٠١٨). فاعلية تدريس الرياضيات باستخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية في تنمية مهارات التفكير البصري والتواصل الرياضي لدى طلاب الصف الأول المتوسط، ***مجلة تربويات الرياضيات***، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، مصر، ٢١(٩)، ١٢٣-١٩١.

العتيبي، منصور نايف؛ والربيع، على أحمد (٢٠١٥). أثر التدريس باستخدام الخرائط الذهنية في التحصيل الدراسي لطلبة كلية التربية بجامعة نجران، ***مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس***، رابطة التربويين العرب، مصر، (٥٩)، ١٧٥-١٨٦.

العتيبي، وضحي حباب (٢٠١٦). فاعلية استراتيجية الخرائط الذهنية الإلكترونية غير الهرمية في تنمية مهارات التفكير البصري في مادة العلوم لدى طالبات المرحلة الابتدائية، ***مجلة العلوم التربوية والنفسية***، جامعة البحرين، البحرين، ١٧(٢)، ١١٧-١٤٣.

عطية، محسن علي (٢٠١٥). ***التعلم: أنماط ونماذج حديثة***، عمان: دار الصفاء للنشر والتوزيع.

عطيفي، زينب محمود؛ وبشاي، زكريا حناوي؛ وحبيب، منال شوقي (٢٠٢١). برنامج مقترح قائم على نماذج ما بعد البنائية في تدريس الرياضيات لتنمية أبعاد التفكير المنتج لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي، ***المجلة التربوية لتعليم الكبار***، كلية التربية، جامعة أسيوط، مصر، ٣(٤)، ٢٢٠-٢٤٤.

العلام، ناصر محمد ناصر (٢٠١٩). فاعلية التدريس بالخرائط الذهنية في تحسين مهارات التفكير التخيلي والتفكير التحليلي والتفكير التشعبي في الرياضيات لدى طالب الصف العاشر الأساسي، رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة اليرموك، الأردن.

العلام، ناصر محمد؛ والشناق، مأمون محمد؛ وجوارنه، طارق يوسف (٢٠٢٠). فاعلية التدريس بالخرائط الذهنية في تحسين مهارات التفكير التخيلي في الرياضيات لدى طلاب الصف العاشر الأساسي، ***مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية***، الجامعة الإسلامية بغزة، فلسطين، ٢٨(٤)، ٢٧٧-٢٩٣.

العنزي، سالم بن مزلوه (٢٠١٦). أثر برنامج تدريبي قائم على عادات العقل في تنمية مهارات التفكير المنتج لدى طلاب الصفين الخامس الابتدائي والأول المتوسط في المملكة العربية السعودية، ***مجلة العلوم التربوية والنفسية***، جامعة القصيم، ٩(٣)، ٧٦٣-٨٢٨.

عوجان، وفاء سليمان (٢٠١٣). تصميم ودراسة فاعلية برنامج تعلمي باستخدام الخرائط الذهنية في تنمية الأداء المعرفي في مساق تربية الطفل في الإسلام لدي طالبات كلية الأميرة عالية الجامعية، ***المجلة التربوية الدولية المتخصصة***، دار سمات للدراسات والأبحاث، ٢(٦)، ٥٤٤-٥٦٠.

الغامدي، إبراهيم محمد (٢٠١٣). فاعلية استراتيجية الخرائط الذهنية في تنمية الحس العددي والتحصيل الرياضي لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي، ***مجلة تربويات الرياضيات***، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، مصر، (١٦)، ١٠٥-١٧٩.

غباري، ثائر؛ وأبو شعيرة، خالد (٢٠١١). ***أساسيات في التفكير***، عمان: مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع.

الفقي، إيمان محمد (٢٠١١). فعالية استراتيجية تدريسية قائمة على استخدام قبعات التفكير الست والخريطة الذهنية في ضوء النظرية الترابطية في تنمية التفكير الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، *رسالة ماجستير*، كلية التربية، جامعة طنطا، مصر.

متولي، محمود عبدالهادي؛ وصالحة، رشا نبيل؛ وحسانين، علي عبدالرحيم (٢٠٢٠). أثر استخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية لتدريس الهندسة في تنمية مهارات التفكير البصري لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، ***مجلة تربويات الرياضيات***، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، مصر، ٢٣(٩)، ٧٣-٩٢.

محمد، محمد صلاح (٢٠١٦). أثر استخدام وحدة مقترحة قائمة على الدمج بين التفكير المتشعب والخرائط الذهنية لتنمية مهارات التفكير الرياضي لدي طلاب المرحلة الثانوية، ***مجلة تربويات الرياضيات***، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، مصر، ١٩(١١)، ٣٠٩-٣٣٥.

محمد، أسامة أحمد عطا؛ وحسن، مها علي محمد (٢٠٢٢). استخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية في تنمية الاندماج الأكاديمي والفهم العميق لدى طلاب كلية التربية بالغردقة، ***المجلة التربوية***، كلية التربية، جامعة سوهاج، مصر، (٩٩)، ٦٢٩-٦٨٣.

محمود، صلاح الدين عرفة (٢٠١٥). ***تفكير بلا حدود: رؤى تربوية معاصرة في تعليم التفكير وتعلمه***، الطبعة الثالثة، القاهرة: عالم الكتب.

مختار، حسن علي (١٤١٩هـ). ***الفاعلية في المناهج وطرق التدريس: حول قضايا تعليمية معاصرة***، مكتبة الجامعة، مكة المكرمة.

مدين، السيد مصطفى حامد؛ وجبارة، حسام محمد مصطفى؛ وعشوش، إبراهيم محمد رشوان (٢٠١٩). أثر استخدام استراتيجية الخرائط الذهنية في تنمية تحصيل طلاب الصف الثاني الثانوي للإستاتيكا، ***مجلة كلية التربية***، جامعة كفر الشيخ، مصر، ١٩(٣)، ٧٨٧-٨١٠.

مراد، صلاح أحمد (٢٠٠٠). ***الأساليب الإحصائية في العلوم النفسية والتربوية والاجتماعية***، القاهرة: الأنجلو المصرية.

المراغي، إيهاب السيد شحاتة (٢٠١٩). استخدام نموذج 4EX2 في تدريس الرياضيات لتنمية مهارات التفكير المنتج والاتجاه نحو الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، ***المجلة العلمية لكلية التربية***، جامعة الوادي الجديد، مصر، (٢٩)، ١٢-٧٦.

نصر، ريحان أحمد (٢٠١٤). فاعلية تدريس العلوم وفقا لاستراتيجيتي خرائط التفكير والخرائط الذهنية الإلكترونية في تنمية التحصيل وبقاء أثر التعلم وبعض عادات العقل لدى طالبات الصف السادس الابتدائي المعاقات سمعيا بأبها، ***مجلة جامعة الملك خالد للعلوم التربوية***، جامعة خالد، (٢١)، ٢٦٣-٣١٥.

هلال، محمد عبد الغنى (٢٠٠٧). ***مهارات التعلم السريع القراءة السريعة والخريطة الذهنية***، القاهرة: مركز تطوير الأداء والتنمية.

هنداوي، أسامة سعيد (٢٠١٣). أثر بعض متغيرات لعرض الخرائط الذهنية الإلكترونية بالمحتوي المقدم عبر بيئة التعلم الافتراضية علي التحصيل المعرفي والتمثيل البصري للمعلومات اللفظية لدي طلاب شعبة تكنولوجيا التعليم، ***مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس***، رابطة التربويين العرب، مصر، ٤(٣٧)، ١٣-٦٥.

وزارة التعليم (١٤٤٢هـ). ***الرياضيات للصف الأول المتوسط – الفصل الدراسي الثاني***، الرياض: شركة المطابع الأهلية.

المراجع الأجنبية:

Adodo, S. (2013). Effect of Mind-Mapping as a Self-Regulated Learning Strategy on Students' Achievement in Basic Science and Technology, ***Mediterranean Journal of Social Sciences***, 4(6), 163-172.

Ahmaad, M. (2020).The effect of a proposed strategy according to the social constructivist theory in teaching the teaching methods subject and its effect on the achievement and development of productive thinking among students of the Department of Biology. ***Al-Fatih journal,***16 (81), 79-115.

Aranda, M., Lie, R., & Guzey, S. (2020). Productive Thinking In Middle School Science Students' Design Conversations In A Design-Based Engineering Challenge, ***International Journal of Technology and Design Education***, *30* (1), 67-81.

Beel, J. & Gipp,B. & Stiller,J. (2009). Information retrieval on mind maps – what could it be good for? In Proceedings of the 5th International Conference on Collaborative Computing: Networking, Applications

and Work sharing (Collaborate Com'09), Washington (USA), November, 1-4.

Biswal, A., & Raipure, K. (2020). Fostering Productive Thinking Among Elementary School Students Through FIESI Model, ***Issues and Ideas in Education***, 8 (2), 77-85

Branchini, E.; Savardi, U., & Bianchi, I. (2015). Productive Thinking: The Role of Perception and Perceiving Opposition, ***Gestalt Theory***, 37 (1), 217-228.

Brinkmann, A. (2017). Knowledge maps - Tools for Building Structure in Mathematics. ***International Journal for Mathematics Teaching and Learning***, Retrieved on 19-11-2022, from: http://www.cimt.org.uk/ journal/brinkmann.pdf

Cunningham, J. & MacGregor, J. (2013). Productive and Reproductive Thinking in Solving Insight Problems, ***The Journal of Creative Behavior***, 48 (1), 44–63

Cunningham, J., & MacGregor, J. (2019). A Self Report Measure Of Productive Thinking In Solving Insight Problems. ***The Journal of Creative Behavior***, 53 (1), 97-108.

Dara, C. (2010). *Hand Drawing Vs. Using Software Mind Mapping*. Retrieved on 10-5-2022, from: http:// www.isoftwarereviews.com/hand-drawingvs-using-software-mind-mapping/

Fitzpatrick, J. (2009). Hive Five: Five Best Mind Mapping Applications. Available at: http://lifehacker.com/5188833/hive-five-five-best-mind-mapping-applications

Furtak, E. & Ruiz-Primo, M. (2015). Making Students' Thinking Explicit in Writing and Discussion: An analysis of formative assessment prompts, ***Science Education***, 92 (5), 799 - 824.

Guzey, S., & Jung, J. (2021). Productive Thinking and Science Learning in Design Teams, ***International Journal of Science and Mathematics Education***, 19 (2), 215-232

Henry, A. (2013). Five Best Mind Mapping Tools. Available at: http://lifehacker.com/five-best-mind-mapping-tools-476534555

Hernandez, J. (2014).The Productive Thinking Model, Retrieved on 1/5/2022 from: http://jesusgilhernandez.com/2014/04/30/theproductive-thinking-model/.

Hurson, T. (2008). ***Think Better: An Innovator's Guide to Productive Thinking***, McGraw Hill, New York, United States.

Liu, Y., Zhao, G., Ma, G., & Bo, Y. (2014). The Effect of Mind Mapping on Teaching and Learning: A Meta- Analysis, Standard Journal of Education and Essay, 2(1), 17-31.

Lumbelli, L. (2018). Productive Thinking in Place of Problem Solving? Suggestions for Associating Productive Thinking with Text Comprehension Fostering, ***Gestalt Theory***, 40 (2), 131-148.

Mani, A. (2011): Effectiveness of digital mind mapping over paper-based mind mapping on students' academic achievement in Environmental Science. In: T. Bastiaens & M. Ebner (Eds.), Proceedings of Ed Media: World Conference on Educational Media and Technology, 1116-1121, VA: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).

Mohammed, S., & Jalil, W. (2021). The Effect of the Fan-N-Pick Strategy in the Convergent Productive Thinking for Female Students of Chemistry in the Second Intermediate Class**.** ***journal of Education and Scientific Studies***, *2*(17), 115-141.

Murtianto,Y., Muhtarom, M., Nizaruddin, N. & Suryaningsih, S. (2019). Exploring Students' Productive Thinking in Solving Algebra Problem, ***TEM Journal***, 8 (4), 1392-1397.

Nong, B. & Pham, T. & Tran, T. (2009). Integrate the Digital Mind mapping into Teaching and Learning Psychology. ***Teacher Training Component ICT***, Vietnam. Retrieved on 10-2-2022, from: http://www.unescobkk.org/fileadmin/user .

Noonan, M. (2013). Mind Maps: Enhancing Midwifery Education, ***Nurse Education Today***, 33(8), 847-852.

Oliveira, A. (2013). Improving Teacher questioning, in Science inquiry discussions through professional development. ***Journal of Research in Science Teaching***, 47 (4) 56-66.

Parikh, N. (2016). Effectiveness of Teaching through Mind Mapping Technique, ***The International Journal of Indian Psychology***, April-June, 3(3), 148-156.

Parton, J. & James, N. (2013). Productive and Re-Productive Thinking in Solving Insight Problems, ***The Journal of Creative Behavior***, 48(1), 44-63, Retrieved on 11/7/2022 from: https://doi.org/10.1002/jocb.40

Pollard, E. (2010). Meeting the demands of professional education: A study of mind mapping in a professional doctoral physical therapy education program, Capella University, (Order No. 3398697)

Radix, C., & Abdool, A. (2013). Using mind maps for the measurement and improvement of learning quality, ***The Caribbean teaching Scholar***, 3 (1) ,3-21.

Rashid, N. & Al-Hantoush, A. (2019). The impact of information processing strategy in the development of productive thinking among students in the fifth grade in history, ***Journal of Tikrit University for the Humanities***, 26(1), 35-57.

Reason, M. (2012). ***Mind maps presentational knowledge and the dissemination of qualitative research***. ***Working Paper***, Retrieved on 7-6-2022, from: http: //www.socialsciences.manchester.ac.uk.

Rourke, A. (2015). Promoting creativity and creative problem-solving through digital mind mapping: A case study of a student learning design history. In: Kathryn Coleman & Adele Flood (Eds.), ***Capturing creativity: The link between creativity and teaching creatively***, Champaign, Illinois: Common Grounds Publishing LLC, 35-48.

Ruffini, Michael, F. (2008). Using e-maps to organize and navigate online conten,. ***Education Quarterly Magazine***, 31(1), 56-61.

Simonova, I. (2015). E-Learning in Mind Maps of Czech and Kazakhstan university students, ***Procedia Social and Behavioral Sciences***, 171, 1229-1234.

Susanti, E. (2020). Productive Connective Thinking Scheme in Mathematical Problem Solving. ***Journal of Social Sciences & Humanities***, 28(1), 293 – 308.

Turmudi, T. & Susanti, E. (2020). Productive connective thinking scheme in mathematical problem solving, ***Social Sciences & Humanities***, 28(1), 293-308.

Vijayakumari, K. & Kavithamole, M. (2014). Mind Mapping: A tool for Mathematics Creativity, ***Guru Journal of Behavior and Social Sciences***, 2(1), 241-246.

Wang, W.; Lee, C. & Chu, Y. (2010). A brief review on developing creative thinking in young children by mind mapping, ***International Business Research***, 3(3), 233- 238

Wiezel, A. (2006). Empowering Power Points-Using Mind Maps in Construction Education, ***2nd Specialty Conference on Leadership and management in Construction***, Grand Bahamas Island, Bahamas, May 4-6, 334-341.

Wilson, K., Copeland-Solas, E., Guthrie-Dixon, N. (2016). A Preliminary Study on the use of Mind Mapping as a Visual-Learning Strategy in General Education Science classes for Arabic speakers in the United Arab Emirates, ***Journal of the Scholarship of Teaching and Learning***, February,16(1), 31-52.

****