فاعلية استخدام استراتيجيات التفكير المتشعب في تنمية أبعاد النزعة الرياضية المنتجة لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية.

بحث مستل من رسالة مقدمة استكمالاً للحصول علي درجة الماجيستير في التربية

تخصص مناهج وطرق تدريس الرياضيات

إعداد الباحثة

حنان يوسف حامد يوسف أبوضاوي

إشراف

أ.د/ علاء المرسي أبو الريات

أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات

كلية التربية – جامعة طنطا

أ.م.د/ محمد محمود رسلان

أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات المساعد

كلية التربية – جامعة مدينة السادات

٢٠٢٤م – ١٤٤٦هـ

مستخلص

هدف البحث الحالي إلى تحديد فاعلية استخدام استراتيجيات التفكير المتشعب في تنمية النزعة الرياضية المنتجة لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية، واعتمد البحث في إجراءاته على المنهج التجريبى ذي التصميم القبلي بعدي لمجموعتين إحداهما تجريبية عددها (٣٢) تلميذة درسَّت باستخدام استراتيجيات التفكير المتشعب، والأخرى ضابطة عددها (٣٢) تلميذة درسَّت باستخدام الطريقة المعتادة، حيث تم التطبيق القبلي لأداة البحث (مقياس النزعة الرياضية المنتجة) على المجموعتين قبل إجراء التجربة، ثم تم تطبيق أداة البحث بعديًا على المجموعتين بعد إجراء التجربة، وتم التوصل إلى عدة نتائج منها: وجود فرق دال احصائيًا عند مستوى دلالة (٠.٠١) بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة على مقياس النزعة الرياضية المنتجة ككل وكل بُعد من أبعاده لصالح المجموعة التجريبية، ووجود فرق دال احصائيًا عند مستوى دلالة (٠.٠١) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي ومتوسط درجاتهم في التطبيق البعدي على مقياس النزعة الرياضية المنتجة ككل وكل بُعد من أبعاده لصالح التطبيق البعدي، وفي ضوء النتائج السابقة تم تقديم بعض التوصيات والمقترحات، ومنها: الاهتمام بميول واهتمامات التلاميذ أثناء تدريس مادة الرياضيات باعتبارها وسيلة هامة لتنمية الجانب الابداعى للتلاميذ ووسيلة الاتصال بين النظرى والتطبيق، الاهتمام بتقديم مشكلات غير روتينية تساعد فى جذب انتباه الطلاب وإثارة دافعيتهم بالإضافة إلى المشكلات الحياتية وتفعيل دورها فى تعليم وتعلم مادة الرياضيات.

الكلمات الإفتتاحية: استراتيجيات التفكير المتشعب – النزعة الرياضية المنتجة – تلاميذ المرحلة الابتدائية.

Abstract

The current research aimed to determine the effectiveness of using divergent thinking strategies in developing mathematical productive disposition among Primary School Pupils'. The research adopted the experimental method with a post-test design for two groups, one experimental group of (32) female students who studied using divergent thinking strategies, and the other control group of (32) female students who studied using the usual method. and the other (32) control students studied using the usual method, where the research tool (Mathematical Productivity Scale) was applied to the two groups before conducting the experiment, and then the tools were applied after the experiment, and several results were reached, including: There is a statistically significant difference at the significance level (0.01) between the average scores of the experimental and control groups on the scale of productive mathematical propensity as a whole and each of its dimensions in favor of the experimental group, and there is a statistically significant difference at the significance level (0.01) between the average scores of the experimental group in the preliminary application and their average scores in the postliminary application on the scale of productive mathematical propensity as a whole and each of its dimensions in favor of the postliminary application, and in light of the previous results some recommendations and suggestions were made, including: Attention to the inclinations and interests of students during the teaching of mathematics as an important means of developing the creative side of students and the means of communication between theory and practice, interest in providing non-routine issues that help attract the attention of students and raise their motivation, in addition to life issues and activating their role in teaching and learning mathematics.

Keywords: Divergent thinking strategies - mathematical productive disposition - Primary School Pupils'

مقدمة البحث:

تُعد الرياضيات مادة الفهم وإعمال العقل وتوسيع المدارك، وهي تراكمية تعتمد على الخبرات السابقة لمتابعة تعلمها، وقد تطورت أهداف تعليم الرياضيات لتساعد المتعلمين من البداية على أن يكون لديهم الدافع والرغبة الداخلية في التعلم والاستمرار فيه، حيث أن التلميذ ينجح في الرياضيات عندما يعتقد أن الرياضيات مادة سهلة الفهم، وأن تعلمها يتحقق عند بذل المزيد من الجهد والاستمرار فيه، ويُعرف الميل والدافع والرغبة في تعلم الرياضيات والاستمرار فيه بالنزعة الرياضية المنتجة.

ويعرف ابراهيم التونسي (٢٠١٩، ١٧) النزعة الرياضية المنتجة بأنها تقدير التلاميذ لوظيفة وأهمية مادة الرياضيات، واعتقادهم في أهمية محتواها العلمي.

ويري إبراهيم خليل (٢٠٢٠، ٥٩٥) أن النزعة الرياضية المنتجة تتعلق بمعتقدات التلميذ نحو تعلم الرياضيات، ولتحديد مستواها لدى التلميذ يجب معرفة معتقداته، نحو: كفائته الذاتية، وموقفه من الرياضيات، وفائدتها، وطبيعتها، ومنطقيتها.

وحيث أن النزعة الرياضية المنتجة هي أحد مكونات الكفاءة الرياضية Proficiency Mathematical التي تتمثل في رؤية المتعلمين للرياضيات على أنها مادة ذات قيمة تتسم بالعقلانية، وإصرارهم على الاستمرار في تعلمها، ويتطلب ذلك بذل المزيد من الجهد من معلم الرياضيات في مساعدتهم على الاندماج في أنشطة دروس مادة الرياضيات وغرس الثقة لديهم في قدرتهم على تحقيق النجاح في تعلمها، وتطبيقها في واقعهم. (زكريا بشاي، ٢٠١٩، ١٢٠)

لذا يجب علي كل متعلم أن تكون لديه نزعة منتجة نحو تعلم الرياضيات، حيث تؤثر هذه النزعة في نوعية وكم التعلم الذي سيحصل عليه المتعلم، لذلك يجب على كل متعلم أن يبدأ دراسة للرياضيات ولديه قناعة بأهميتها، ويدرك مدى قدرته في تعلمها. (Feldhaus , 2012, 42)

وأكد كل من (Freund, 2011)، (cox, 2015) على أهمية تركيز معلمى الرياضيات على تنمية مكونات الكفاءة الرياضية التي من بينها النزعة الرياضية المنتجة لتحسين وتطوير عمليات تعليم وتعلم الرياضيات.

كما أكدت العديد من الدراسات العربية أيضاً على أهمية تنمية النزعة الرياضية المنتجة لدى المتعلمين في مختلف المراحل التعليمية مثل دراسة (زكريا بشاي، ٢٠١٩)، دراسة (سحر الغنام، ٢٠١٩)،

دراسة (حسن الجندي، ٢٠٢٠)، ودراسة (رضا أبوعصر، السيد داود، ٢٠٢٠)، ودراسة (خلود عبد الغني، ٢٠٢١).

وفي ضوء ما سبق أصبحت تنمية النزعة المنتجة في الرياضيات ضرورة ملحة لذا يجب الخروج من الأساليب التقليدية وإعادة النظر في الاستراتيجيات المستخدمة في تدريس الرياضيات، ومن أمثلة الاستراتيجيات الحديثة استراتيجيات التفكير المتشعب وما تتضمنه من استراتيجيات مثل استراتيجية التفكير العكسي او الإنقلابي وهي إحدى استراتيجيات التفكير المتشعب التي تساعد في توسيع الشبكة العصبية لخلايا المخ مما يؤدى إلى تشعب التفكير لدى التلاميذ.

وحيث أن التفكير المتشعب هو أحد أنواع التفكير الحر الذي يتجه لكل المواقف وجميع الأحداث في الماضي والمستقبل والتعبير عنها، ليصل المتعلم إلى توليد نتائج مبتكرة واكتشافات ومقترحات وأفكار عديدة. (سارة أحمد، ٢٠٢٠، ٧٤٢)

واستراتيجيات التفكير المتشعب هي عبارة عن استراتيجيات قائمة على تحفيز المخ من خلال طرح التساؤلات التي تعمل على إثارة ذهن المتعلم للتفكير، مما يؤدى إلى انتاج حلول إبداعية جديدة تحقق فهماً عميقاً للمشكلة المطروحة، وتتكون من سبع استراتيجيات هي: استراتيجية التفكير الإفتراضى، استراتيجية الأنظمة الرمزية، استراتيجية التفكير العكسي، استراتيجية تحليل وجهات النظر، استراتيجية التكملة، استراتيجية التناظر، استراتيجية التحليل الشبكى للعلاقات. (فائدة البدرى، ٢٠١٩)

وأن أهمية استراتيجيات التفكير المتشعب تكمن في قدرتها على تحفيز حدوث اتصالات والتقاءات جديدة داخل الخلايا العصبية في شبكة الأعصاب بالمخ لدى المتعلم، مما يؤدي إلى تشعب التفكير، والتفكير في اتجاهات عديدة، وتساعد أيضاً التلاميذ على التعبير عن أفكارهم بحرية وتوليد أكبر كم من الأفكار لمعالجة وحل أى موقف أو مشكلة. (مصطفي موسي، ٢٠٢٠، ١٠٤)

وقد أكدت العديد من الدراسات علي أهمية استخدام استراتيجيات التفكير المتشعب في تدريس الرياضيات مثل دراسة (سماح أحمد،٢٠١٧)، ودراسة (علاء أبو الرايات، ٢٠١٩)، ودراسة (مصطفي موسي، ٢٠٢٠)، ودراسة (رشا صالحة، ٢٠٢٠)، ودراسة (نوفل كريم، ٢٠٢١)، ودراسة (نبيل جاد، ٢٠٢٣).

واتفقت جميعها على ضرورة إدخال استراتيجيات التفكير المتشعب في عملية التعليم بحيث تكون مقترنة بالمهارات التعليمية.

وبناءًا على ما سبق فإن البحث الحالى يحاول تنمية النزعة الرياضية المنتجة من خلال استخدام استراتيجيات التفكير المتشعب لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.

الإحساس بمشكلة البحث:

نبع الإحساس بمشكلة البحث من خلال عدة شواهد وملاحظات؛ لعل من أبرزها الآتي:

- بعض الدراسات السابقة التي أشارات إلى وجود ضعف في أحد أبعاد الكفاءة الرياضية (النزعة الرياضية المنتجة) لدى طلاب المرحلة الابتدائية كما أشارت دراسة (حسن الجندي، ٢٠٢٠) التي أكدت على أهمية استخدام نموذج التلمذة المعرفية لتنمية حل المسألة الرياضية اللفظية والنزعة الرياضياتية المنتجة لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، وكذلك دراسة (زكريا بشاي، ٢٠١٩) التي أكدت على فاعلية استخدام استراتيجية مقترحة قائمة على التعليم المتمايز وأنماط التعلم لتنمية مهارات التفكير الاستدلالي والنزعة الرياضية المنتجة لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، ودراسة (سحر الغنام، ٢٠١٩) والتي أكدت على فاعلية برنامج قائم على النمذجة الرياضية في المعادلات التفاضلية لتنمية الكفاءة الاستراتيجية والنزعة المنتجة لدى الطلاب المعلمين بالفرقة الثالثة شعبة الرياضيات.
- إجراء مقابلات فردية وجماعية مع مجموعة من تلاميذ الصف الرابع الابتدائي لتأكيد وتعزيز الإحساس بوجود مشكلة تتمثل في عدم الميل وقلة الرغبة في تعلم الرياضيات واعتقادهم بأنها مادة شديدة الصعوبة ليس من السهل فهمها وعدم احساسهم بقيمة الرياضيات وعدم رؤيتها مادة مفيدة في حياتهم اليومية، ومن أمثلة الأسئلة التى تم طرحها في هذه المقابلات:
  - هل تشعر بالملل أثناء حصة الرياضيات؟
  - هل تجد صعوبة في تطبيق المفاهيم والنظريات الرياضية في الحياة العملية؟
  - هل تستسلم بسهولة عند مواجهه مشكلة رياضية أم تستمر في المحاولة وتبذل قصارى جهدك للوصول إلى الحل؟
  - هل تستمتع بالتعاون مع زملائك أثناء حل وممارسة المشكلات والأنشطة الرياضية؟

مشكلة البحث وأسئلته:

تمثلت مشكلة البحث الحالي في ضعف النزعة الرياضية المنتجة لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، ولعلاج ذلك استخدمت الباحثة استراتيجيات التفكير المتشعب لما لها من تأثير إيجابي في تعليم وتعلم الرياضيات لتلاميذ المرحلة الابتدائية. لذلك حاولت الباحثة الإجابة عن السؤالين البحثيين الآتيين:

١. ما فاعلية استراتيجيات التفكير المتشعب على تنمية أبعاد النزعة الرياضية المنتجة ككل لتلاميذ الصف الرابع الابتدائى؟

٢. ما فاعلية استراتيجيات التفكير المتشعب على تنمية أبعاد النزعة الرياضية المنتجة كلٌ على حده لتلاميذ الصف الرابع الابتدائى؟

فرضا البحث:

١) يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في مقياس النزعة الرياضية المنتجة ككل وأبعاده الفرعية لصالح المجموعة التجريبية.

٢) يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية على مقياس النزعة الرياضية المنتجة في القياسين القبلي والبعدي لصالح القياس البعدى.

أهداف البحث:

هدف البحث الحالي إلى:

- تنمية النزعة الرياضية المنتجة لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية من خلال استخدام استراتيجيات التفكير المتشعب .

أهمية البحث:

ظهرت أهمية البحث فيما يأتي:

- بالنسبة للتلميذ:

- اكتساب المهارات والأساليب التي تساعد التلاميذ علي حل المشكلات الرياضية، و فهم الرياضيات والإستمرار في تعلمها.
- تعلم التلاميذ لاستراتيجيات جديدة وأكثر فاعلية في تعلم الرياضيات، مثل: التفكير العكسي، والتكملة.

- بالنسبة للمعلم:

- تقديم دافع للمعلمين والمعلمات لاستخدام استراتيجيات التفكير المتشعب في تدريس الرياضيات.
- تقديم مقياس النزعة الرياضية المنتجة ليفيد معلمي الرياضيات في عملية التقويم.

- بالنسبة لمخططي ومطوري المناهج:

- توجيه أنظار مخططي المناهج إلى الاهتمام باستخدام استراتيجيات التفكير المتشعب، وأبعاد النزعة الرياضية المنتجة في مناهج الرياضيات في المراحل التعليمية المختلفة.
  - بالنسبة للباحثين:
- فتح المجال أمام الباحثين لإجراء المزيد من البحوث والدراسات حول استخدام استراتيجيات التفكير المتشعب، والنزعة الرياضية المنتجة في تدريس الرياضيات.

مواد وأدوات البحث:

في ضوء أهداف البحث الحالي تم استخدام الأدوات التالية، والتي هي من إعداد الباحثة:

- مواد تعليمية وهي:

- دليل المعلم في وحدتي "المساحة والمحيط، والعوامل والمضاعفات" من كتاب الرياضيات للصف الرابع الابتدائي الفصل الدراسي الأول وفقاً لاستراتيجيات التفكير المتشعب.
- أوراق عمل التلاميذ في وحدتي "المساحة والمحيط، والعوامل والمضاعفات" من كتاب الرياضيات للصف الرابع الابتدائي الفصل الدراسي الأول وفقاً لاستراتيجيات التفكير المتشعب في إطار تنمية النزعة الرياضية المنتجة.

- أدوات القياس وهي:

- مقياس النزعة الرياضية المنتجة في الرياضيات لدي تلاميذ الصف الرابع الابتدائي. (إعداد الباحثة).

حدود البحث:

- الحد البشري: تلاميذ الصف الرابع الإبتدائي، بمدرسة الشهداء الابتدائية بنات التابعة لإدارة الشهداء التعليمية بمديرية التربية والتعليم بمحافظة المنوفية.
- الحد الموضوعي: وحدتي "المساحة والمحيط، والعوامل والمضاعفات" من كتاب الرياضيات للصف الرابع الابتدائي الفصل الدراسي الأول، والذي يحتوي علي تطبيقات من شأنها تعمل على تنمية النزعة الرياضية المنتجة وأبعادها (الإيمان بأن الرياضيات مادة بالغة الأهمية – استخدام الرياضيات في الحياه اليومية – استخدام الرياضيات في التواصل مع الآخرين – بذل المزيد من الجهد والإستمرار في تعلم الرياضيات).
- الحد الزمني: علي مدار الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي ٢٠٢٣/٢٠٢٤ حسب توزيع منهج الرياضيات الذي أقرته وزارة التربية والتعليم.

مصطلحات البحث:

- **استراتيجيات التفكير المتشعب:**

عرفتها ابتسام عبد الفتاح (٢٠١٦) بانها: مجموعة من الاجراءات والعمليات العقلية التي يقوم الطالب من خلالها باستقبال واستيعاب وتنظيم المعرفة الرياضية ودمجها في البنية المعرفية له والربط بينها وبين خبراته ومعارفه الرياضية السابقة وتوظيفها بهدف حل موقف مشكلة جديدة بالنسبة له.

وتُعرف الباحثة استراتيجيات التفكير المتشعب إجرائياً بأنها: مجموعة استراتيجيات تدريسية تعتمد اعتماد كلي وبالدرجة الاولي علي إعمال الدماغ تتمثل في مجموعة من الأسئلة المتتالية والمتفرعة المتعلقة بموضوع رياضي معين لإثارة أذهان تلاميذ الصف الرابع الإبتدائي لمثيرات جديدة مثل إيجاد حل للمشكلة القائمة، أو إصدار حكم، او التنبؤ بالأحداث المستقبلية مما ينتج حلول جديدة إبداعية ومبتكرة لتحقيق الهدف، وتتكون من سبعة استراتيجيات وهي: (استراتيجية التفكير الإفتراضى، استراتيجية التفكير العكسي (الإنقلابي)، استراتيجية الأنظمة الرمزية المختلفة، استراتيجية التناظر، استراتيجية تحليل وجهات النظر، استراتيجية التكملة، استراتيجية التحليل الشبكي للعلاقات).

- **النزعة الرياضية المنتجة:**

يعرفها ناصر عبيدة (٢٠١٧، ٢٩) بأنها اعتقاد الطالب حول منطقية ووظيفة المحتوى الرياضي، وبذل الطالب مزيداً من الجهد في دراسة الرياضيات للتأكد من مدى صحة اعتقاده حول الرياضيات، واستنتاج أهميتها وفقاً لخطوات الاستدلال النظري والعلمي.

وتُعرف الباحثة النزعة الرياضية المنتجة إجرائيا بأنها: الإحساس بمتعة وجمال الرياضيات، والاعتقاد بأنها مادة مفيدة، وأنها مادة يسهل فهمها وتعلمها، والرغبة في المثابرة في الأداء وحل المشكلات والإقتناع بالأفكار الأخرى التي تؤدي الي نتائج صحيحة.

خطوات وإجراءات البحث:

للإجابة عن أسئلة البحث والتحقق من فروضه تم إتباع الخطوات والإجراءات التالية:

- مرحلة الدراسة النظرية: وتضمنت ما يأتي:

- الاطلاع على الدراسات السابقة والبحوث التي تناولت متغيرات البحث من استراتيجيات التفكير المتشعب والنزعة الرياضية المنتجة.
- تحديد استراتيجيات التفكير المتشعب وأبعاد النزعة الرياضية المنتجة، ومنها بناء الإطار النظري للبحث.
- تحليل المحتوي العلمي للوحدات المختارة من كتاب الرياضيات للصف الرابع الابتدائي.
- اعداد مواد البحث التي تضمنت: دليل المعلم، أوراق عمل التلاميذ.

- إعداد أدوات البحث والتي تضمنت: مقياس النزعة الرياضية المنتجة.
  - مرحلة الدراسة الإستطلاعية: وتضمنت ما يأتي:
- عرض مواد وأداة البحث في صورتها الأولية علي مجموعة من السادة المحكمين المتخصصين في مجال مناهج وطرق تدريس الرياضيات، لإجراء التعديلات اللازمة والوصول بها إلى صورتها النهائية.
- اختيار مجموعة البحث الإستطلاعية من تلاميذ الصف الرابع الابتدائي بإحدي المدارس التابعة لإدارة الشهداء التعليمية بمديرية التربية والتعليم– من غير العينة الأساسية– لتطبيق أدوات البحث لتعديلها وضبتها.
  - مرحلة الدراسة التجريبية: وتضمنت ما يأتي:
- اختيار مجموعة البحث الإستطلاعية الأساسية من تلاميذ الصف الرابع الابتدائي بمدرسة الشهداء الابتدائية بنات التابعة لإدارة الشهداء التعليمية بمديرية التربية والتعليم وتقسيمها الي مجموعتين تجريبية وضابطة.
- تطبيق أداة البحث قبليا على تلاميذ العينة الإستطلاعية للمجموعتين التجريبية و الضابطة، وذلك لتحديد مستوي أبعاد النزعة الرياضية المنتجة لديهم.
- استخدام استراتيجيات التفكير المتشعب في التدريس لتلاميذ المجموعة التجريبية بينما يدرس تلاميذ المجموعة الضابطة بالطريقة المعتادة بالمدراس.
- تطبيق أداة البحث بعدياً على تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة، وذلك لتحديد المستوي الذي وصل إليه التلاميذ بعد مرحلة التجربة.
  - مرحلة عرض النتائج ومناقشتها وتفسيرها: وتضمنت ما يأتي:

تصحيح أداة القياس (مقياس النزعة الرياضية المنتجة)، ورصد الدرجات وإجراء المعالجة الإحصائية، والأجابة عن أسئلة البحث والتحقق من صحة وصدق فروضه، وعرض ومناقشة النتائج وتفسيرها، وتقديم التوصيات والمقترحات في ضوء نتائج البحث.

منهج البحث:

استخدمت الباحثة المنهجين الآتيين:

- المنهج الوصفي التحليلي: حيث قامت الباحثة بتحليل الوحدات الدراسية المختارة وحدتي (المساحة والمحيط، والعوامل والمضاعفات) من كتاب الرياضيات للصف الرابع الابتدائى، وذلك لتحديد المفاهيم والتعميمات والمهارات، ومدى مناسبة كل درس لاستراتيجيات التفكير المتشعب.

- المنهج التجريبي: ذو التصميم القبلي بعدي لمجموعتين إحداهما تجريبية عددها (٣٢) تلميذة درسَّت وحدتي (المساحة والمحيط، والعوامل والمضاعفات) باستخدام استراتيجيات التفكير المتشعب، والأخرى ضابطة عددها (٣٢) تلميذة درسَّت نفس الوحدتين باستخدام الطريقة المعتادة، حيث تم التطبيق القبلي لمقياس النزعة الرياضية

المنتجة على المجموعتين التجريبية والضابطة قبل إجراء التجربة، ثم تم تطبيق المقياس بعديًا على المجموعتين التجريبية والضابطة بعد إجراء التجربة بهدف تحديد فاعلية استخدام استراتيجيات التفكير المتشعب في تنمية النزعة الرياضية المنتجة لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.

الإطار النظري:

✓ المحور الأول: استراتيجيات التفكير المتشعب:

- **مفهوم استراتيجيات التفكير المتشعب:**

اشارت سماح أحمد (٢٠١٦، ١٩) إلى أنها: الاستراتيجيات القادرة على تدعيم وتحفيز حدوث اتصالات جديدة في شبكة الأعصاب بالمخ، مما يؤدي إلى تشعب التفكير لدى التلاميذ وذلك من خلال إيجاد مسارات وإتجاهات جديدة للتفكير.

وترى فائدة البدري (٢٠١٩، ٧٩) بأنها: الاستراتيجيات القائمة على تحفيز ودعم المخ لإثارة ذهن المتعلم للتفكير، مما يعمل على إنتاج حلول إبداعية ومبتكرة جديدة، وتتكون استراتيجيات التفكير المتشعب من سبع استراتيجات هي: (استراتيجية التفكير الإفتراضى، استراتيجية التفكير العكسي (الإنقلابي)، استراتيجية الأنظمة الرمزية المختلفة، استراتيجية التناظر، استراتيجية تحليل وجهات النظر، استراتيجية التكملة، استراتيجية التحليل الشبكي للعلاقات).

ويُعرفها عبد الواحد قطيش (٢٠٢٠، ٤٣) بأنها من أهم استراتيجيات التدريس الحديثة التي تعمل من خلال توسيع الشبكة العصبية للمخ، مما يؤدي إلى تشعب في تفكير التلاميذ وإنتاج وتوليد أفكار جديدة للوصول إلى المعلومات التي تساعد في حل المشكلة المطروحة.

وتعرف الباحثة استراتيجيات التفكير المتشعب اجرائياً بأنها: مجموعة استراتيجيات تدريسية تعتمد اعتماد كلي وبالدرجة الاولي علي إعمال الدماغ تتمثل في مجموعة من الأسئلة المتتالية والمتفرعة المتعلقة بموضوع رياضي معين لإثارة أذهان تلاميذ الصف الرابع الإبتدائي لمثيرات جديدة مثل إيجاد حل للمشكلة القائمة، أو إصدار حكم، أو التنبؤ بالأحداث المستقبلية مما ينتج حلول جديدة إبداعية ومبتكرة لتحقيق الهدف، وتتكون من سبعة استراتيجيات وهي: (استراتيجية التفكير الإفتراضى، استراتيجية التفكير العكسي (الإنقلابي)، استراتيجية الأنظمة الرمزية المختلفة، استراتيجية التناظر، استراتيجية تحليل وجهات النظر، استراتيجية التكملة، استراتيجية التحليل الشبكي للعلاقات).

- **استراتيجيات التفكير المتشعب:**

اتفقت العديد من الدراسات والبحوث التي تناولت التفكير المتشعب كدراسة (محمد شحاتة، ٢٠١٣)، ودراسة (غادة البقمى، ٢٠١٩)، ودراسة (حنان العريني، ٢٠٢٠)، ودراسة (علي الشمري، ٢٠٢١) علي أنه يمكن

تصنيف استراتيجيات التفكير المتشعب الي سبع استراتيجيات وهي (التفكير الإفتراضي، التفكير العكسي، الأنظمة الرمزية المختلفة، التناظر، تحليل وجهات النظر، التكملة، التحليل الشبكي للعلاقات) وتم تصنيفها كما يلي:

١) استراتيجية التفكير الإفتراضي: Hypothetical Thinking Strategy :

هي اسلوب فعال للحصول علي معلومات جديدة، حيث يعمل التفكير الإفتراضي علي فهم وإدراك وإستيعاب الموضوعات بشكل جديد مختلف عن الأنماط المتوقعة المعروفة؛ ويعتمد ذلك علي توجيه أسئلة متنوعة للتلاميذ لدفعهم للتفكير وإعطاء إجاباتهم ومناقشة المعلم فيها لإكتشاف علاقات جديدة والوصول لحل المشكلة.

٢) استراتيجية التفكير العكسي (الانقلابي): Reversal Thinking Strategy :

هي الخروج عن المألوف، والبدء من النهاية، والنظر للموقف بصورة معكوسة، أو العودة للأسباب عن طريق النتائج؛ وذلك بهدف إدراك العلاقات بين عناصر الموقف والتفكير فيما وراء المعرفة بنظرة كلية شاملة عميقة.

٣) استراتيجية الأنظمة الرمزية المختلفة: Different Symbol Strategy :

هي استراتيجية تعمل علي توسيع الشبكة العصبيه بالمخ، من خلال استخدام أنظمة رمزية مختلفة بشكل مختلف وغير مألوف من قبل؛ فكلما كان التلميذ قادراً علي استخدام أنظمة رمزية مختلفة في وصف الموقف، كلما زاد إدراكه للعلاقات بين عناصر الموقف ويصل الى المعرفة المتكاملة.

٤) استراتيجية التناظر: Analogy Strategy :

هي أسلوب يحفز وينشط القدرات الذهنية لإحداث التفريع العصبي، من خلال طرح اسئلة تُثير التفكير التشبيهى بين شيئين والبحث عن الإستجابات المختلفة بينهما؛ حيث أن تحديد أوجه التشابه وأوجه الإختلاف بين الأشياء يتيح تشعب التفكير من خلال النظر برؤية جديدة للعلاقات بين العناصر.

٥) استراتيجية تحليل وجهات النظر: Analysis Of Point Of View Strategy :

هي عملية التفكير بعمق وتأمل في الأسباب وراء اعتناق شخص ما لرأي أو فكرة معينة، وتقوم هذه الاستراتيجية علي تحفيز التلميذ لتشعب وتعميق تفكيره وذلك من خلال تحليله لوجهه نظره وقبولها إذا كانت صحيحة ومناسبة لحل المشكلة أو استبعادها أو تعديلها إذا كانت غير صحيحة أو غير مناسبة.

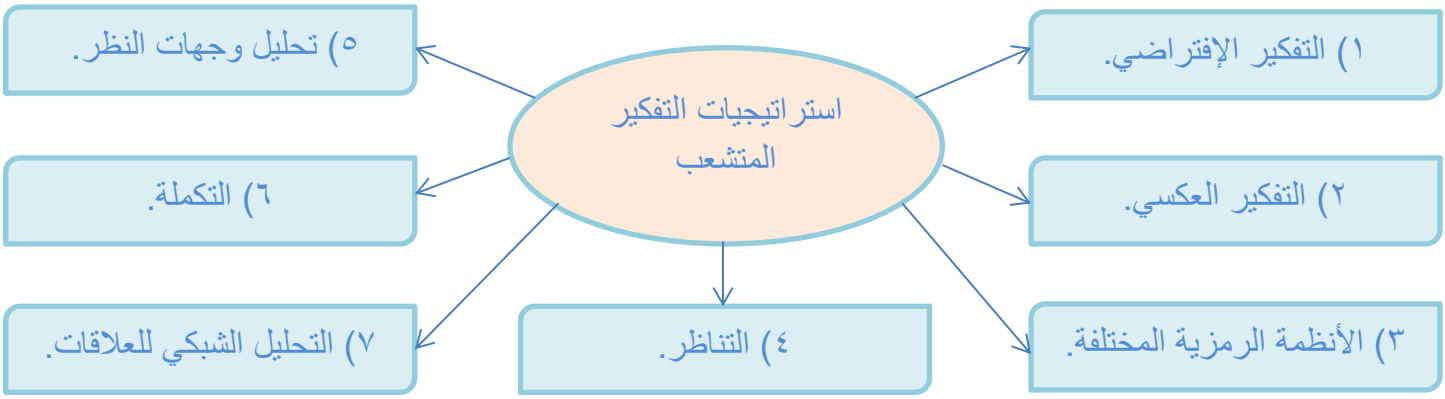
٦) استراتيجية التكملة: Completion Strategy :

هي اســـتراتيجية قائمة علي الدافع والرغبه الطبيعية لدى الفرد فى إكمال الشـــئ الناقص الغير مكتمل وفقا لنظرية الجشـــطلت؛ حيث أن محاولة تحديد العلاقات بين الأشـــياء الموجودة لمعرفة الشـــئ الناقص تحفز تشعب التفكير لدي الفرد.

٧) استراتيجية التحليل الشبكى للعلاقات: Web Analysis Strategy :

وتقوم هذه الاســتراتيجية على فهم وتحليل التلميذ للعلاقات المتشــابكة بين المواقف من خلال طرح الاســئلة حول هذه العلاقات.

واتفقت الباحثة مع الدراسات السابقة في تصنيف استراتيجيات التفكير المتشعب إلى سبع استراتيجيات هي:



شكل (١) تصنيف استراتيجيات التفكير المتشعب (إعداد الباحثة).

- **أهمية استراتيجيات التفكير المتشعب:**

أشـــار (Ozcan, 2016) أن اســـتراتيجيات التفكير المتشـــعب تســـاعد علي إســـتثارة تفكير المتعلمين في اتجاهات ومجالات مختلفة، وتوفر بيئة تعليمية غنية تعتمد بالدرجة الأولي علي إيجابية المتعلم وتفاعله واستجاباته مما يؤدي ذلك الي تحقيق أفضل النتائج.

وعلي ذلك فإن اســـتراتيجيات التفكير المتشـــعب لها دور فعال في مســـاعدة المتعلمين علي إعمال عقولهم، وتشـــعب تفكيرهم وتنميته بأنواعه، وتنمية قدراتهم الذهنية، وزيادة ثقتهم بنفســـهم، وتغيير اتجاه تفكيرهم حســـب الموقف في اتجاهات متعددة ومســـارات متنوعة، وإكتســـاب العديد من المعارف الجديدة بالنســـبة لهم، ورفع مســـتوي الذكاء المنطقي الرياضـــي لديهم ووصـــولهم إلى الفهم العميق التي تبنته الباحثة كمتغير تابع لتنمية مهاراته باستخدام استراتيجيات التفكير المتشعب.

ومن خلال ما سبق حددت الباحثة أهمية استراتيجيات التفكير المتشعب فيما يلي:

- إعمال عقل التلميذ وتنمية قدراتة، لمساعدته علي الحصول علي أكثر من حل وليس حلاً واحداً.
- إكساب التلميذ مهارات عديدة مثل توليد حل المشكلات، وإصدار الأحكام، وإتخاذ القرارات.
- توفير الفرصة للتلميذ للتعبير عن نفسه وأفكاره ووجهه نظره.
- تجعل التلميذ هو محور العملية التعليمية.

- **دور المعلم في استراتيجيات التفكير المتشعب:**

للمعلم دور هام في استخدام استراتيجيات التفكير المتشعب حددها (عدنان الخفاجي،٢٠١٨، ص ٤٢٨)، (حياة رمضان، ٢٠١٦، ص٧٩) فيما يلي:

- التخطيط الواضح لاستراتيجيات التفكير المتشعب وتحديد الهدف منها.
- توجيه مسار تفكير التلاميذ نحو الأهداف المرجوة.
- تعزيز ودعم افكار التلاميذ بدلائل وتفسيرات.
- إنشاء العلاقات الإجتماعية بين التلاميذ والمعلم، وبين التلاميذ وبعضهم؛ لتنمية الجوانب الوجدانية.
- تقديم مواقف تثير تفكير التلاميذ وتشجيعهم علي المشاركة الجماعية وانتاج أفكار جديدة.
- إتاحة الفرص الكافية للتلاميذ لمساعدتهم علي التأمل والتفكير.
- الأهتمام بالأنشطة.
- التخطيط الجيد للتقويم وعرض مواقف حياتية تحث التلاميذ علي تشعب تفكيرهم.

وتُحدد الباحثة أدوار المعلم عند استخدامه استراتيجيات التفكير المتشعب في النقاط الآتية:

-تهيئة المناخ التعليمي لتوفير التفاعل الاجتماعي داخل الصف الدراسي.

-طرح أسئلة متنوعة تسمح للتلاميذ بإنتاج الأفكار.

-إتاحة الفرصة للمتعلمين للتفكير في اتجاهات مختلفة ومسارات متنوعة وإدراك العلاقات.

-اتاحة الفرصة للمتعلمين للتعبير عن آرائهم واطلاق العنان لأفكارهم الابداعية في مناخ تعليمي أمن مرن.

-الكشف عن أسلوب التعلم الفردي لكل تلميذ والقدرات الدماغية له.

-تأجيل الحكم على أفكار التلاميذ وأفكارهم للحصول على أكبر قدر منها.

- **دور المتعلم في استراتيجيات التفكير المتشعب:**

ذكر كل من: (عدنان الخفاجي، ٢٠١٨، ص٤٢٨)، (فائدة البدري، ٢٠١٩، ص٧٧): أن للمتعلم دور هام جداً خلال استخدام استراتيجيات التفكير المتشعب أثناء العملية التعليمية يمكن إيجازها فيما يلي:

- أستجابته للأسئلة التي طرحها عليه المعلم.
- التعبير عن جميع الأفكار ووجهات النظر لديه.

- المشاركة والتعاون مع أقرانه للوصول الي المعرفة.
- أكتشاف وإدراك العلاقات والإرتباطات وأوجه الشبه والإختلاف بين عناصر الموضوعات.
- ممارسة الأنشطة التي تساعده علي تشعب التفكير في اتجاهات متنوعة.

وعلى ذلك ترى الباحثة إن دور المتعلم في استراتيجيات التفكير المتشعب يتلخص في ما يلي:

- التفاعل مع الأسئلة التي يطرحها المعلم والأستجابة لها.
- عدم الخوف من التعبير عن جميع الأفكار التي توصل إليها بحُرية.
- تحليل أفكاره وآراءه ونقدها لاستبعادها أو تطويرها.
- الإستفادة من أفكار وآراء ووجهات نظر الآخرين.
- تبادل ومناقشة أفكاره مع الآخرين.
- التفاعل مع الأسئلة التي يطرحها المعلم والأستجابة لها.
- عدم الخوف من التعبير عن جميع الأفكار التي توصل إليها بحُرية.
- تحليل أفكاره وآراءه ونقدها لاستبعادها أو تطويرها.
- الإستفادة من أفكار وآراء ووجهات نظر الآخرين.
- تبادل ومناقشة أفكاره مع الآخرين.

✓ المحور الثاني: النزعة الرياضية المنتجة:

- **مفهوم النزعة الرياضية المنتجة:**

وأشار (ابراهيم خليل، ٢٠١٩) الي ان النزعة الرياضية المنتجة ترتبط باتجاهات التلاميذ نحو مادة الرياضيات وتعلمها؛ ولتحديد مستوي النزعة المنتجة عند التلميذ لابد من معرفة إتجاهاته ومعتقداته نحو الرياضيات، وطبيعتها، ومنطقيتها، وفائدتها بالإضافة الي كفائته الذاتية.

ولقد عرفها (ناصر عبيدة، ٢٠١٧، ٢٩) بأنها أعتقاد التلاميذ أن المحتوي الرياضي منطقى ووظيفي، وبذلهم المزيد من الجهد لإستنتاج أهميته تبعاً لخطوات الإستدلال النظري والعملي.

وتعرف الباحثة النزعة الرياضية المنتجة إجرائيا بأنها: الإحساس بمتعة وجمال الرياضيات، والاعتقاد بأنها مادة مفيدة، وأنها مادة يسهل فهمها وتعلمها، والرغبة في المثابرة في الأداء وحل المشكلات والإقتناع بالأفكار الأخرى التي تؤدي الي نتائج صحيحة.

- **ثانياً: مؤشرات النزعة الرياضية المنتجة:**

أشار (رمضان بدوي، ٢٠١٩) الي ان مؤشرات النزعة الرياضية المنتجة تتمثل في:

١) قيمة واهمية وجمال الرياضيات.

٢) التفاعل الإيجابي والإنجاز من قبل التلميذ.
٣) أهمية الرياضيات في تسهيل الحياه.
٤) الأهمية التطبيقية للرياضيات.
٥) دور الرياضيات ومساهمتها في الحاجات المستقبلية.

وحددت الباحثة مؤشرات النزعة الرياضية المنتجة في الشكل الآتي:

شكل(٢) مؤشرات النزعة الرياضية المنتجة (إعداد الباحثة).

- **تنمية النزعة الرياضية المنتجة:**

أشار (علاء أبو الرايات، ٢٠١٤، ٧٢) إلى تأكيد المجلس القومي الرياضيات (NCTM) علي أهمية تنمية النزعة المنتجة لدي التلاميذ.

وتري الباحثة أن تنمية النزعة الرياضية المنتجة لدي التلميذ يؤدي إلي:

١. المرونة في اكتشاف الأفكار الرياضية ومحاولة التوصل إلي حلول بديلة للمشكلات.
٢. ثقة المتعلم في استخدام الرياضيات في حل المشكلات.
٣. تطبيق الرياضيات في مواقف مختلفة.

٤. تثمين لغة وأسلوب الرياضيات في ثقافة المجتمع وحضارته.
٥. تنمية الابتكار وحب الاستطلاع لدي المتعلم عند القيام بعمل رياضي .
٦. المثابرة عند مواجهة مشكلة رياضية . (وليم عبيد, ٢٠٠٤, ٧٨).

- **دور المعلم في تنمية النزعة الرياضية المنتجة:**

يرى (حسن الجندي, ٢٠٢٠) أن دور المعلم في تنمية النزعة الرياضية المنتجة هو:

١) توفير روح الدعابة داخل الفصل الدراسي.
٢) الدافعية والتحفيز المستمر تجاه الرياضيات وتوضيح أنها مادة سهلة يمكن تعلمها.
٣) تعويد المتعلم علي المثابرة والمواصلة في تعليم الرياضيات.
٤) توفير مواقف إيجابية تجاه مادة الرياضيات، لتكوين جانب إيجابي من قبل المتعلم تجاه المادة.

وتري الباحثة أنه يمكن للمعلم أن يلعب دور هام جداً وحاسماً في تنمية النزعة المنتجة لدي التلاميذ؛ فعندما يتعامل المعلم مع الرياضيات بشكل صحيح، يمكنه ذلك من مساعدة تلاميذه علي تنمية النزعة الرياضية المنتجة لديهم وتشجيعهم علي دراسة الرياضيات بشكل منتج وإيجابي ويتمثل دور المعلم لتنمية النزعة الرياضية المنتجة في ما يلي:

١. توفير بيئة تعليمية مناسبة من خلال توظيف استراتيجيات تدريس مناسبة واستخدام أساليب التدريس المبتكرة والملهمة والداعمة للتفكير والإبداع؛ لجعل تعلم الرياضيات ممتعاً وشيقاً.
٢. توفير التحديات الرياضية المناسبة لتشجيع التلاميذ علي تحدي أنفسهم لتحقيق الأهداف من التعلم.
٣. تحفيز وتشجيع التلاميذ علي المشاركة في حل المشكلات الرياضية المختلفة، والمشاركة في المسابقات الرياضية؛ من أجل تعزيز الثقة بالنفس لديهم في قدراتهم علي تحقيق النجاح في دراسة وتعلم الرياضيات.
٤. توفير الدعم والارشادات اللازمة لتعزيز مهارات التلاميذ الرياضية وتحفيزهم علي المشاركة في الأنشطة الرياضية المختلفة.
٥. تحفيز المتعلم علي توظيف ما يتعلمه من مفاهيم رياضية في التعرف علي مشكلات حياته اليومية وتقديم حلول لها.

- **أهمية النزعة الرياضية المنتجة:**

تكمن أهمية النزعة الرياضية المنتجة في أنه يستلزم على المتعلم أن تكون لديه نزعة منتجة فطرية تجاه تعلم الرياضيات، وتؤثر هذه النزعة في كم ونوعية التعلم الذي سيحصل عليه المتعلم، لذلك يجب على كل

متعلم أن يبدأ دراسة للرياضيات ولديه إعتقاد بأهميتها، ويدرك مدى قدرته في تعلمها وفهمها. (Feldhaus , 2012, 42)

وأكد (cox, 2015) على أهمية تركيز معلمى الرياضيات على تنمية مكونات الكفاءة الرياضية التي من بينها النزعة الرياضية المنتجة لتحسين وتطوير عمليات تعليم وتعلم الرياضيات.

كما أن النزعة الرياضية المنتجة تعمل على:

- زيادة شعور المتعلم بأن الرياضيات مادة ذات معنى، حيث أنه عندما يتجه المتعلم لاستيعابها وفهمها فهماً عميقاً تصبح الرياضيات مهمة ولها أثر مفيد في حياته.
- تنمية قدرة المتعلم على توظيف معارفه السابقة واستخدامها في المواقف الواقعية داخل أو خارج الصف الدراسي.
- تُظهر النزعة المنتجة مدى تعلق المتعلم بالرياضيات من خلال ربط الرياضيات بواقع حياته اليومية، ويكون الربط من خلال المواقف والصور والرسومات المقتبسة من بيئة المتعلم فتساعد المتعلم على إدراك متعة تعلم الرياضيات وفائدتها في واقعه. (على المالكي، حمزة الرياشي، ٢٠١٩، ٢٦٤)

وتتفق الباحثة مع ذلك حيث ترى أن النزعة المنتجة من أهم الصفات التي يجب تنميتها لدى التلاميذ في مختلف المراحل العمرية وخاصة في مجال الرياضيات، حيث تعد أمرًا حيويًا لتحسين الأداء الرياضي بشكل عام للتلاميذ من خلال الاستمرار في تعلم مادة الرياضيات وبذل المزيد من الجهد لفهمها واستيعابها، وتطوير قدراتهم العقلية والعلمية في اتجاهات متنوعة ومجالات مختلفة وليس في مادة الرياضيات فقط.

- **أهداف النزعة الرياضية المنتجة:**

تهدف النزعة الرياضية المنتجة إلى إيمان المتعلمين بأهمية المحتوى الرياضي ووظيفته، وتكوين اتجاهات إيجابية لديهم تجاه مادة الرياضيات، والنظر إليها على أنها مادة مفيدة وذات قيمة، ويتطلب ذلك من المتعلم أن يبذل المزيد من الجهد في تعلم الرياضيات، ويعزز ذلك الثقة بالنفس لديه، وقد أكدت بعض الدراسات السابقة على أن ميل المتعلم الفطري ودافعيته الداخلية التي تحركه نحو تعلم الرياضيات، والتي تساعده أيضاً على بذل المزيد من الجهد للاستمرار في تعلمها تعد من أهم محفزات التعلم. (محمود الضاني، ٢٠١٧، ٥٠).

الطريقة والإجراءات:

- **مجتمع وعينة البحث:**

تَكون مجتمع البحث الحالي من جميع تلاميذ الصف الرابع الابتدائى في إدارة الشهداء التعليمية التابعة لمديرية التربية والتعليم بمحافظة المنوفية للعام الدراسي (٢٠٢٣م/٢٠٢٤م).

تكونت عينة البحث من:

- **العينة الاستطلاعية:**

تكونت عينة البحث الاستطلاعية من بعض تلاميذ الصف الرابع الابتدائى، وعددهم (٢٥) طالبًا عام (٢٠٢٢م) وهم من غير عينة الدراسة الأساسية، وذلك لحساب الخصائص السيكومترية لأدوات البحث.

- **مجموعة البحث الأساسية:**

تكونت عينة البحث الأساسية من فصلين من فصول الصف الرابع الابتدائي بمدرسة الشهداء الابتدائية بنات التابعة لإدارة الشهداء التعليمية بمديرية التربية والتعليم بمحافظة المنوفية، وعددهم (٦٤) تلميذه، وتم اختيار أحد الفصول (٢/٤) ليمثل المجموعة التجريبية (٣٢) تلميذه درسوا الوحدت الدراسية المختارة وحدتي: (المساحة والمحيط، والعوامل والمضاعفات) باستخدام استراتيجيات التفكير المتشعب، والفصل الاخر (١/٤) يمثل المجموعة الضابطة (٣٢) تلميذه درسوا نفس الوحدتين.

- **التكافؤ بين مجموعتي العينة الأساسية:**

التلاميذ من نفس العمر الزمنى (تلاميذ الصف الرابع الابتدائي)، ومن نفس البيئة الاجتماعية والاقتصادية فمن خلال اختيار التلاميذ بالمجموعتين من نفس المنطقة السكانية في مدينة الشهداء، وحيث أنهم ملتحقين بنفس المدرسة ونظام التعليم العام، فمن ثم يُفترض التكافؤ إجتماعياً وإقتصادياً.

- **إعداد وضبط مواد وأدوات البحث:**

<u>إعداد وضبط دليل المعلم وأوراق عمل التلاميذ:</u>

تم إعداد دليل المعلم لتدريس وحدتي المساحة والمحيط والعوامل والمضاعفات من كتاب الرياضيات للصف الرابع الابتدائي وفقاً لاستراتيجيات التفكير المتشعب في تدريس الرياضيات، وقد اشتمل دليل المعلم على: مقدمة، تعريف استراتيجيات التفكير المتشعب، وصف استرتيجيات التفكير المتشعب، ودور المعلم والمتعلم في تطبيق استراتيجيات التفكير المتشعب، وأهمية استراتيجيات التفكير المتشعب لتلاميذ الصف الرابع الابتدائي، وذكرت الباحثة في مقدمة كل درس الأهداف السلوكية، والمواد والوسائل التعليمية، والزمن المستغرق لكل درس، وخطة سير الدرس وفقاً لاستراتيجيات التفكير المتشعب، والتقويم والواجب المنزلى، كما تم إعداد أوراق عمل التلميذ لوحدتي المساحة والمحيط والعوامل والمضاعفات من كتاب الرياضيات للصف الرابع الابتدائي الفصل الدراسي الأول، وقد صممت الباحثة عشرة أوراق عمل للدروس المختلفة بواقع ورقة عمل

لكل درس من دروس وحدتي المساحة والمحيط والعوامل والمضاعفات ، وقد تنوعت أوراق العمل فى أنواعها فمنها الفردية ومنها الجماعية التي يقوم التلميذ بإنجازها بغرض تعزيز مهارات النزعة الرياضية المنتجة، بالإضافة إلى أوراق العمل البعدية التي تهدف إلى التأكد من مدى استيعاب الطلاب للدرس المقدم لهم وفقاً لاستراتيجيات التفكير المتشعب، والمثال التالي من أوراق العمل يوضح ذلك: "باستخدام الأدوات المتاحة (مسطرة، شريط قياس، العصي الملونة، الشاليموه، اللاصق، ...) وبمساعدة زملائك قم بتصميم مربع طول ضلعه ٥ وحدات مع مراعاة أكبر قدر من الدقة وأحسب محيطه بطرق مختلفة".

إعداد وضبط مقياس النزعة الرياضية المنتجة:

تحديد الهدف من المقياس: هدف هذا المقياس إلى قياس النزعة الرياضية المنتجة، وذلك طبقا لتعريف النزعة الرياضية المنتجة الذي التزمت به الباحثة وهو: الاحساس بمتعة وجمال الرياضيات والاعتقاد بأنها مادة مفيدة، وأنهما مادة يسهل فهمها وتعلمها، والرغبة في المثابرة في الأداء وحل المشكلات والاقتناع بالأفكار الأخرى التي تؤدي إلى نتائج صحيحة.

تحديد محاور المقياس: قامت الباحثة بتحديد أربعة محاور لقياس النزعة الرياضية المنتجة، وهي كالتالي:

المحور الاول: إيمان التلميذ بأهمية مادة الرياضيات.

المحور الثانى: استخدام التلميذ للرياضيات في الحياة اليومية.

المحور الثالث: استخدام التلميذ للرياضيات في التواصل مع الآخرين.

المحور الرابع: بذل التلميذ المزيد من الجهد والاستمرار في تعلم الرياضيات.

صياغة بنود المقياس: قامت الباحثة بالاطلاع على مجموعة من المقاييس المصممة لقياس النزعة الرياضية المنتجة ومن بين هذه المقاييس مقياس النزعة الرياضية المنتجة الذي تناولته دراسة (مصطفي كامل، ٢٠٢٣).

مواصفات المقياس: تم مراعاة صياغة عبارات المقياس بحيث تكون واضحة ومفهومة، وكذلك مناسبة لمستوى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي، وقد تكون المقياس من (٢٠) عبارة، وقد قسم إلى أربعة محاور هي (إيمان التلميذ بأن الرياضيات مادة بالغة الأهمية، استخدام التلميذ للرياضيات في الحياة اليومية، استخدام التلميذ للرياضيات في التواصل مع الآخرين، بذل التلميذ المزيد من الجهد والاستمرار في تعلم الرياضيات) ويوضح الجدول الآتي مواصفات مقياس النزعة الرياضية المنتجة:

جدول (١) مواصفات مقياس النزعة الرياضية المنتجة

محاور المقياس	ترتيب العبارات	عدد العبارات	عدد العبارات الموجبة	عدد العبارات السالبة	الدرجة الصغرى	الدرجة العظمى
إيمان التلميذ بأهمية مادة الرياضيات.	(١-٥)	٥	٣	٢	٥	١٥
استخدام التلميذ للرياضيات في الحياة اليومية.	(٦-١٠)	٥	٣	٢	٥	١٥
استخدام التلميذ للرياضيات في التواصل مع الآخرين.	(١١-١٥)	٥	٢	٣	٥	١٥
بذل التلميذ المزيد من الجهد والاستمرار في تعلم الرياضيات.	(١٦-٢٠)	٥	٤	١	٥	١٥
المجموع	٢٠ عبارة	٢٠	١٢	٨	٢٠	٦٠

طريقة تصحيح المقياس:

تم تحديد الإجابة على المقياس وفق مقياس ليكرت الثلاثى وهى (دائماً، أحياناً، نادراً)، وعند تصحيح المقياس تأخذ العبارات الموجبة (دائماً = ٣، أحياناً = ٢، نادراً = ١) بينما العبارات السالبة تأخذ (دائماً = ١ ، أحياناً = ٢، نادراً = ٣)، وبذلك تكون درجة المقياس العظمى ٦٠ درجة، بينما درجة المقياس الصغرى ٢٠ درجة.

صدق المقياس:

لتقدير الصدق الظاهري تم عرض المقياس على مجموعة من السادة المحكمين المتخصصين في مجال تعليم وتعلم الرياضيات محلق (١)، حيث اتفقوا على مناسبة المقياس لما أعُد لأجله وقد أبدوا آرائهم في: مناسبة فقرات المقياس، ومدى تحقيق فقرات المقياس لكل عادة تقيسها، وكذلك وضوح الصياغة اللغوية لكل فقرة، ووفقاً لهذه الآراء تم الأخذ بملاحظات السادة المحكمين، وتكون المقياس فى صورته النهائية، كما تم حساب صدق الاتساق الداخلي لعبارات المقياس حيث تم حساب معامل الارتباط لبيرسون بين درجات الطلاب في كل بُعد من أبعاد النزعة الرياضية المنتجة، ودرجة المقياس ككل، كما هو موضح بالجدول التالي:

جدول (٢) معاملات الارتباط بين أبعاد النزعة الرياضية المنتجة والمجموع الكلي للمقياس

محاور المقياس	أهمية مادة الرياضيات	استخدام الرياضيات في الحياة اليومية	استخدام الرياضيات في التواصل مع الآخرين	بذل الجهد والاستمرار في تعلم الرياضيات
معامل الارتباط	٠,٨٠٦	٠.٨٨٩	٠,٨٦١	٠.٨٦٩
مستوي دلالة	٠.٠١	٠.٠١	٠.٠١	٠.٠١

يتضح من جدول (٢) أن معاملات الارتباط ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠١) وهذا يعنى ارتباط كل محور من المحاور الاربعة بالمقياس ككل، ممايشير إلى أن المقياس يتمتع بدرجة صدق مقبولة.

ثبات المقياس: تم حساب معامل ثبات المقياس بطريقة الفا كرونباخ وذلك باستخدام الحزمة الاحصائية SPSS.21 والجدول التالي يوضح تلك النتائج:

جدول (٣) معاملات ثبات مقياس النزعة الرياضية المنتجة ككل ومحاوره الاربعة

محاور المقياس	أهمية مادة الرياضيات	استخدام الرياضيات في الحياة اليومية	استخدام الرياضيات في التواصل مع الآخرين	بذل الجهد والاستمرار في تعلم الرياضيات
معامل الثبات	٠.٧٨٨	٠.٧٠٨	٠.٧٥٢	٠.٧٩٩
معامل ثبات المقياس ككل		٠.٩٠٦		

يتضح من الجدول (٣) أن المقياس يتمتع بدرجات مرتفعة من الثبات سواء للمقياس ككل ومحاوره الأربعة، وبالتالي يمكن الوثوق بنتائج المقياس.

تحديد زمن المقياس: تم حساب زمن المقياس عن طريق حساب الزمن الذى استغرقه كل تلميذ فى الإجابة على عبارات المقياس، ومن ثم حساب متوسط الأزمنة التى استغرقها الطلاب فى التجربة الاستطلاعية، وقد بلغ متوسط الزمن الملائم لأداء المقياس(٣٠ دقيقة).

الصورة النهائية للمقياس:

تكون المقياس من صورته النهائية من:

- صفحة الغلاف: وعليها اسم المقياس.
- صفحة التعليمات: وقد اشتملت على الهدف من المقياس، والتعليمات.
- عدد من الصفحات اشتملت على: عبارات المقياس وعددها (٢٠) عبارة، موزعة لكل محور (٥) عبارات بعضها عبارات إيجابية وبعضها سلبية.

جدول (١٨) توصيف مقياس النزعة الرياضية المنتجة

م	المحور	عدد البنود	أرقام البنود	تصنيف البنود	
				الايجابية	السلبية
١	إيمان التلميذ بأهمية مادة الرياضيات.	٥	١، ٢، ٣، ٤، ٥	١، ٣، ٥	٢، ٤
٢	استخدام التلميذ للرياضيات في الحياة اليومية.	٥	٦، ٧، ٨، ٩، ١٠	٦ ، ٧، ٩	٨، ١٠
٣	استخدام التلميذ للرياضيات في التواصل مع الآخرين.	٥	١١، ١٢، ١٣، ١٤، ١٥	١٢، ١٤	١١، ١٣، ١٥
٤	بذل التلميذ المزيد من الجهد والاستمرار في تعلم الرياضيات.	٥	١٦، ١٧، ١٨، ١٩، ٢٠	١٦، ١٧، ١٨، ١٩	٢٠
	الاجمالى		٢٠	١٢	٨

- **التطبيق القبلي لأدوات الدراسة:**

مقياس النزعة الرياضية المنتجة: تم تطبيق مقياس النزعة الرياضية المنتجة على كل من المجموعتين التجريبية والضابطة، بالإستعانة باختبار "ت" لمجموعتين مستقلتين، وتم ذلك بواسطة البرنامج الإحصائي (SPSS.V22) كما هو موضح بالجدول التالي:

جدول (٤) نتائج اختبار "ت" قبل التجريب للمقارنة بين المجموعتين التجريبية والضابطة فى مقياس النزعة الرياضية المنتجة

النزعة الرياضية المنتجة	المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعيارى	قيمة ت	مستوى الدلالة	الدلالة عند ٠.٠٥
أهمية مادة الرياضيات.	تجريبية	٣٢	٦.١٨	١.٣٠	٠.٣١	٠.٧٥	غير دال إحصائياً
	ضابطة	٣٢	٦.٩	١.١١			
استخدام الرياضيات في الحياة اليومية.	تجريبية	٣٢	٥.٤٦	٠.٧١	٠.٨٧	٠.٣٨	غير دال إحصائياً
	ضابطة	٣٢	٥,٦٥	٠.٩٧			
	تجريبية	٣٢	٥.٢١	٠.٤٩	١.٥٦	٠.١٢	

استخدام الرياضيات في التواصل مع الآخرين.	ضابطة	٣٢	٥.٤٣	٠.٦١			غير دال إحصائياً
بذل الجهد والاستمرار في تعلم الرياضيات.	تجريبية	٣٢	٦.٦٨	١.٣٥	١.٧٨	٠.٠٨	غير دال إحصائياً
	ضابطة	٣٢	٦.١٢	١.١٥			
الدرجة الكلية	تجريبية	٣٢	٢٣.٥٦	٢.٧٤	٠.٣٧	٠.٧١	غير دال إحصائياً
	ضابطة	٣٢	٢٣.٣١	٢.٥٤			

** قيمة "ت" الجدولية عند درجة حرية ٦٢ ومستوى دلالة ٠.٠١ = ٢.٦٦

وعند مستوى دلالة ٠.٠٥ = ٢.٠٠

يتضح من الجدول (٣) أن قيمة "ت" المحسوبة أقل من قيمة "ت" الجدولية، وهذا يدل على عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (α = ٠.٠١) بين المجموعتين التجريبية والضابطة فى متغير النزعة الرياضية المنتجة قبل بدء التجربة، وهذا يعنى أن المجموعتين متكافئتان فى أبعاد النزعة الرياضية المنتجة، وأن الفروق بين المجموعتين بعد تطبيق التجربة يمكن ارجاعها إلى المعالجة التدريسية المتمثلة فى استخدام استراتيجيات التفكير المتشعب.

- **نتائج البحث وتفسيرها:**

<u>إجابة السؤال الأول ومناقشته:</u>

للإجابة عن أسئلة البحث والتي تنص على: **ما فاعلية استراتيجيات التفكير المتشعب في تنمية النزعة الرياضية المنتجة لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائى؟".**

تم التحقق من صحة الفرضين الأول والثاني على النحو التالي:

✓ **<u>اختبار الفرض الأول</u>** الذى ينص على "يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في مقياس النزعة الرياضية المنتجة ككل وأبعاده الفرعية لصالح المجموعة التجريبية". وللتحقق من هذا الفرض تم استخدام اختبار "ت" T–Test لعينتين مستقلتين للتعرف على دلالة الفروق بين متوسطات درجات الطلاب فى كل من المجموعتين التجريبية والضابطة فى اختبار مقياس النزعة الرياضية المنتجة والجدول الآتي يوضح نتائج هذا الفرض:

جدول(٥) : المتوسطات والانحرافات المعيارية وقيمة "ت" لدلالة الفروق بين متوسطى درجات المجموعتين التجريبية والضابطة فى القياس البعدى لمقياس النزعة الرياضية المنتجة

البعد	الدرجة العظمى	المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة ت	مستوى الدلالة
إيمان التلميذ بأهمية مادة الرياضيات.	١٥	التجريبية الضابطة	٣٢ ٣٢	١٣.١٢ ٩.٢١	٠.٧٥ ١.٨٠	٦٢	١١.٢٨	٠.٠١
استخدام التلميذ للرياضيات في الحياة اليومية	١٥	التجريبية الضابطة	٣٢ ٣٢	١٢.٧٥ ٨.٨٧	٠.٥٦ ١.١٥	٦٢	١٧.٠١	٠.٠١
استخدام التلميذ للرياضيات في التواصل مع الآخرين	١٥	التجريبية الضابطة	٣٢ ٣٢	١٢.٦٢ ٨.٩٦	١.٠٣ ١.٣٥	٦٢	١٢.١١	٠.٠١
بذل التلميذ المزيد من الجهد والاستمرار في تعلم الرياضيات	١٥	التجريبية الضابطة	٣٢ ٣٢	١٢.٨١ ٩.٠٣	٠.٨٢ ١.٢٣	٦٢	١٤.٤٥	٠.٠١
الدرجة الكلية	٦٠	التجريبية الضابطة	٣٢ ٣٢	٥١.١٨ ٣٦.٠٩	١.٧٨ ٤.٠٩	٦٢	١٩.١٢	٠.٠١

*قيمة "ت" الجدولية عند درجة حرية (٦٢) وعند مستوى دلالة (α = ٠.٠١) = ٢.٦٦٠

يتضح من الجدول (٥) السابق ما يلي:

أنه بمقارنة متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والضابطة في القياس البعدي لمقياس النزعة الرياضية المنتجة وأبعاده الفرعية، لوحظ أن متوسط درجات المجموعة التجريبية أعلى من متوسط درجات المجموعة الضابطة، وقد أرجعت الباحثة ذلك إلى استخدام استراتيجيات التفكير المتشعب للمجموعة التجريبية.

أن قيم (ت) دالة احصائيا عند مستوى دلالة (٠.٠١) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والضابطة في مقياس النزعة الرياضية المنتجة البعدي، ولذا تم قبول الفرض الأول الذي ينص على: وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠١) بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والضابطة لمقياس النزعة الرياضية المنتجة وأبعاده الفرعية البعدية **لصالح المجموعة التجريبية.**

والجدول التالى يوضح حجم تأثير استراتيجيات التفكير المتشعب على النزعة الرياضية المنتجة لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي

جدول (٦) حجم تأثير استراتيجيات التفكير المتشعب على النزعة الرياضية المنتجة

البعد	إيمان التلميذ بأهمية مادة الرياضيات	استخدام التلميذ للرياضيات في الحياة اليومية	استخدام التلميذ للرياضيات في التواصل مع الآخرين	بذل التلميذ المزيد من الجهد والاستمرار في تعلم الرياضيات	الدرجة الكلية
قيمة ت	١١.٢٨	١٧.٠١	١٢.١١	١٤.١٥	١٩.١٢
"η2"	٠.٦٧٢	٠.٨٢٣	٠.٧٠٣	٠.٧٧١	٠.٨٥٥
قيمة d	٢.٨٦	٤.٣١	٣.٠٨	٣.٦٧	٤.٨٦
حجم التأثير	كبير	كبير	كبير	كبير	كبير

وبملاحظة كل من قيمة "η2"، وقيمة "d" المقابلة لها يتضح أن حجم تأثير استخدام استراتيجيات التفكير المتشعب كان كبيرًا في مقياس النزعة الرياضية المنتجة حيث تراوحت ما بين (٢.٨٦- ٤.٨٦)؛ وذلك لأن قيمة "d" أكبر من (٠.٨)

ويتضح من الجدول (٦) السابق أن حجم تأثير العامل المستقل (استخدام استراتيجيات التفكير المتشعب) على العامل التابع (النزعة الرياضية المنتجة) كبير، نظرًا لأن قيمة (d) أكبر من (٠.٨)، وهذه النتيجة تعنى أن ٨٦ % من التباين الكلي للمتغير التابع (النزعة الرياضية المنتجة) يرجع إلى المتغير المستقل (استخدام استراتيجيات التفكير المتشعب).

- ✓ **اختبار الفرض الثاني** الذى ينص على يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية على مقياس النزعة الرياضية المنتجة في القياسين القبلي والبعدي لصالح القياس البعدى.

وللتحقق من صحة هذا الفرض وفروضه الفرعية قامت الباحثة بمقارنة متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي، وذلك لمقياس النزعة الرياضية المنتجة. وقد استخدمت الباحثة اختبار "ت" للمجموعات المرتبطة Paired- Samples t Test للكشف عن دلالة الفرق بين المتوسطات (باستخدام برنامج SPSS.v21) ويوضح الجدول التالي (٢١) تلك النتائج:

جدول (٧) المتوسطات والانحرافات المعيارية وقيم " ت " لدرجات تلاميذ المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي لمقياس النزعة الرياضية المنتجة

البعد	القياس	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة ت	مستوى الدلالة
إيمان التلميذ بأهمية مادة الرياضيات	القبلي البعدي	٣٢ ٣٢	٦.١٨ ١٣.١٢	١.٣٠ ٠.٧٥	٣١	٢٨.٢٣	٠.٠١
استخدام التلميذ للرياضيات في الحياة اليومية	القبلي البعدي	٣٢ ٣٢	٥.٤٦ ١٢.٧٥	٠.٧٢ ٠.٥٦	٣١	٦٠.٢٩	٠.٠١
استخدام التلميذ للرياضيات في التواصل مع الآخرين	القبلي البعدي	٣٢ ٣٢	٥.٢١ ١٢.٦٢	٠.٤٩ ١.٠٣	٣١	٣٩.٠٣	٠.٠١
بذل التلميذ المزيد من الجهد والاستمرار في تعلم الرياضيات	القبلي البعدي	٣٢ ٣٢	٦.٦٨ ١٢.٨١	١.٣٥ ٠.٨٢	٣١	٢٥.٠١	٠.٠١
الدرجة الكلية	القبلي البعدي	٣٢ ٣٢	٢٣.٥٦ ٥١.١٨	٢.٧٤ ١.٧٨	٣١	٧٨.٩٣	٠.٠١

يتضح من الجدول (٧) ما يلي:

أنه بمقارنة متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية للقياسين القبلي والبعدي لمقياس النزعة الرياضية المنتجة، لوحظ أن متوسط القياس البعدي أعلى من القبلي، وقد أرجعت الباحثة ذلك إلى استخدام استراتيجيات التفكير المتشعب للمجموعة التجريبية

أن قيم (ت) دالة احصائيا عند مستوى دلالة (٠.٠١) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية للقياسين القبلي والبعدي في النزعة الرياضية المنتجة؛ ولذا تم قبول الفرض الثاني الذي ينص على:يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠١) بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية لمقياس النزعة الرياضية المنتجة في القياسين القبلي والبعدي **لصالح القياس البعدي**

ويمكن تفسير النتيجة السابقة بما يلي:

ساعد التدريس باستخدام استراتيجيات التفكير المتشعب تلاميذ المجموعة التجريبية فيما يلي:

١. إيمان التلاميذ بأهمية مادة الرياضيات:

تسهم استراتيجيات التفكير المتشعب في تعزيز التفكير المنظم والإبداعي، والقدرة على حل المشكلات الرياضية بطرق مبتكرة وفعالة، حيث ساعدت استراتيجية التفكير الإفتراضي على تنمية قدرة التلاميذ على تخيل سيناريوهات حل المشكلات الواقعية والنماذج الرياضية وإدراك أهميتها، وساعدت استراتيجية التكملة واستراتيجية التحليل الشبكي للعلاقات التلاميذ على فهم العلاقات والترابطات ورؤية الرياضيات كنظام متكامل وليست مجرد مفاهيم منفصلة.

٢. استخدام التلاميذ للرياضيات في الحياة اليومية:

تعمل استراتيجيات التفكير المتشعب على تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى التلاميذ وتوسيع مداركهم حول تطبيقات الرياضيات في مختلف جوانب الحياة اليومية، حيث ساعدت استراتيجية التفكير الإفتراضي التلاميذ على إدراك تطبيقات الرياضيات في الحياة الحقيقية، ورؤية قيمة الرياضيات في حل التطبيقات والمشكلات الحياتية، وساعدت استراتيجية التناظر التلاميذ على الربط بين المعرفة الرياضية الجديدة وخبراته السابقة، وزيادة قدرتهم على التفكير المرن والتكييف مع السياقات المختلفة

٣. استخدام التلاميذ للرياضيات في التواصل مع الآخرين:

تساعد استراتيجيات التفكير المتشعب التلاميذ على التواصل مع الآخرين من خلال التعبير عن أفكاره، حيث ساعدت استراتيجية تحليل وجهات النظر التلاميذ على القدرة على نقد وتحليل آراء الآخرين وتقبلها أو رفضها مما يسهم في تطوير مهارات التواصل وزيادة قدرتهم على التفاوض مع الآخرين باستخدام المنطق الرياضي.

٤. بذل التلاميذ المزيد من الجهد والاستمرار في تعلم الرياضيات:

تساعد استرايجيات التفكير المتشعب على تنمية مهارات التفكير العليا لدى التلاميذ وتشجعهم على بذل المزيد من الجهد والاستمرار في تعلم الرياضيات، حيث ساعدت استراتيجية التفكير العكسي على رؤية التلاميذ للمشكلة بشكل عكسي ومن زوايا مختلفة وتحليلها وفهمها بشكل أعمق مما يتطلب المزيد من الجهد، وساعدت استراتيجية التكملة التلاميذ على البحث في العلاقات واكتشاف العنصر الناقص مما يحفزهم على الاستمرار في التعلم والتوصل إلى الحلول.

وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسات كل من:

دراسة (رضا أبو عصر، ٢٠٢٠) التي هدفت إلى التعرف على فاعلية يدويات معمل الجبر في تنمية الاستيعاب المفاهيمي والنزعة الرياضية المنتجة لدى تلاميذ الصف الثاني الاعدادى الأزهري، ودراسة (زكريا بشاي، ٢٠١٩) التي هدفت إلى التعرف علي فاعلية استخدام استراتيجية مقترحة قائمة علي التعليم المتمايز وأنماط التعلم لتنمية النزعة الرياضية المنتجة لدي تلاميذ المرحلة الإعدادية.

وبالتالي يمكن القول من خلال النتائج التي توصلت إليها الدراسة الحالية، وكذلك النتائج التي توصلت إليها الدراسات السابقة أن استخدام استراتيجيات التفكير المتشعب فى تدريس الرياضيات يعد من استراتيجيات التدريس الجيدة والفعالة في تنمية النزعة الرياضية المنتجة.

- **توصيات البحث:**

من خلال النتائج التي تم التوصل إليها، يمكن استخلاص بعض التوصيات التالية:

١) تقديم أدلة للمعلمين قائمة على استراتيجيات التفكير المتشعب للاسترشاد بها فى تدريس مادة الرياضيات فى المراحل المختلفة.

٢) الاهتمام بميول واهتمامات الطلاب أثناء تدريس مادة الرياضيات باعتبارها وسيلة هامة لتنمية الجانب الابداعى للطلاب ووسيلة الاتصال بين النظرى والتطبيق.

٣) الاهتمام باستراتيجيات وطرق التدريس التى تساعد على تنمية النزعة الرياضية المنتجة فى الرياضيات.

- **مقترحات البحث:**

١) فاعلية استراتيجيات التفكير المتشعب في تنمية عمليات التفكير الرياضي لدى طلاب المرحلة الثانوية.

٢) فاعلية استراتيجة حل المشكلات في تعزيز النزعة الرياضية المنتجة وروح الابتكار لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي.

٣) أثر استخدام استراتيجية المشاريع الرياضية على اكتساب طلاب المرحلة الاعدادية لمهارات النزعة الرياضية المنتجة.

قائمة المراجع:

أولا: المراجع العربية:

ابتسام عز الدين محمد عبد الفتاح (٢٠١٦). فاعلية استراتيجية الخرائط الذهنية لتدريس الرياضيات في تنمية مهارات التفكير المتشعب لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، *مجلة تربويات الرياضيات– الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات*– مصر، ع (٢)، مج (١٩)، ١٤٧–١٩٣.

إبراهيم التونسي السيد حسين، (٢٠١٩)، فاعلية نموذج الفورمات "4MAT" في تدريس الرياضيات على تنمية البراعة الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية. *مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات*، مج (٢٢)، ع (٥)، أبريل، ١٦– ٧٨.

إبراهيم بن الحسين خليل (٢٠١٩). فاعلية وحدة تعليمية مقترحة قائمة على نموذج التكامل بين البراعة الرياضية ومهارات القرن الحادي والعشرين في تنمية التحصيل الدراسي والاحتفاظ بالتعلم لدي تلاميذ الصف الرابع الابتدائى. *رسالة دكتوراه*، كلية التربية، جامعة الملك سعود.

حسن عوض حسن الجندي (٢٠٢٠). استخدام نموذج التلمذة المعرفية لتنمية حل المسألة الرياضية اللفظية والنزعة الرياضياتية المنتجة لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، *مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات*، مج٢٣، ع(٧)، ٨٢-١٥٨.

حنان عبدالرحمن العريني (٢٠٢٠): فاعلية استراتيجيات التفكير المتشعب في مهارات حل المشكلات الرياضية لدى طالبات المرحلة المتوسطة، *مجلة التربية*، مج ١٨٨، ع(٣)، ٢٣٥-٢٨٣.

حياة على محمد رمضان. (٢٠١٦). فاعلية استخدام استراتيجيات التفكير المتشعب في تنمية التحصيل والحس العلمي وانتقال أثر التعلم في مادة العلوم لدي تلاميذ المرحلة االابتدائية. *المجلة المصرية للتربية العلمية، الجمعية المصرية للتربية العملية*، مج١٩، ع(١)، ص ٦٣- ١١٤.

خلود محمد نجيب محمد عبد الغني، (٢٠٢١)، فاعلية استراتيجة الكتابة من أجل التعلم في تدريس الرياضيات في تنمية الاستدلال التكيفي والنزعة الرياضياتية المنتجة لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. *مجلة العلوم التربوية*، جامعة جنوب الوادي، كلية التربية بالغردقة، مج ٤، ع ٤، ديسيمبر، ٢٢١-٢٦٨.

رشا نبيل سعد إبراهيم صالحة، (٢٠٢٠)، فاعلية استخدام استراتيجيات التفكير المتشعب في تنمية الحس العددي والذكاء المنطقي الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، *مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات*، مج ٢٣، ع ٧، أكتوبر، ٣٠٢- ٣٧٨.

رشا نبيل سعد إبراهيم صالحة، (٢٠٢٠)، فاعلية استخدام استراتيجيات التفكير المتشعب في تنمية الحس العددي والذكاء المنطقي الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، *مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات*، مج ٢٣، ع ٧، أكتوبر، ٣٠٢- ٣٧٨.

رضا مسعد السعيد أبو عصر، السيد محمود محمد سيد أحمد داود، (٢٠٢٠)، تنمية الاستيعاب المفاهيمي والنزعة المنتجة لدي تلاميذ الصف الثاني الإعدادي الأزهري باستخدام يدويات معمل الجبر. *مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات*، مج ٢٣، ع ٥، يوليو، ٢٠٤-٢٠٧.

رمضان مسعد بدوي. (٢٠١٩). استراتيجيات في تعليم وتقويم تعلم الرياضيات، *دار الفكر ناشرون وموزعون*، عمان.

زكريا جابر حناوي بشاي (٢٠١٩). استراتيجية مقترحة قائمة على التعليم المتمايز وأنماط التعلم لتنمية مهارات التفكير الاستدلالى والنزعة الرياضية المنتجة لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، *مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات*، مج ٢٢، ع(٩)، يوليو ١١٤-١٧٢.

سارة عبدالستار أحمد (٢٠٢٠). فاعلية برنامج قائم على نظرية الذكاء الناجح في تدريس الدراسات الاجتماعية لتنمية بعض مهارات الفهم التفكير المتشعب والاتجاه نحو الإبداع لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. *المجلة التربوية*، جامعة سوهاج، كلية التربية.(٧٥)، ٧٣٩- ٧٧٥.

سحر ماهر خميس إبراهيم الغنام (٢٠١٩). برنامج قائم على النمذجة الرياضية في المعادلات التفاضلية لتنمية الكفاءة الاستراتيجية والنزعة المنتجة لدى الطلاب المعلمين بالفرقة الثالثة شعبة الرياضيات، *مجلة كلية التربية بالمنصورة*، جامعة المنصورة- كلية التربية، ع١٠٦، مج٢، ٧٨٦-٨٣٥.

سماح عبد الحميد سليمان أحمد (٢٠١٧). فعالية برنامج قائم على استراتيجيات التفكير المتشعب وخرائط التفكير على تنمية التحصيل والتفكير البصرى في الرياضيات لطلاب المرحلة الثانوية، *مجلة كلية التربية*، جامعة الازهر، مج (١)، ع (١٧٥) الجزء الاول، أكتوبر، ١٢- ٧٢.

عبد الواحد ميلاد السنوسي قطيش، (٢٠٢٠)، فاعلية استراتيجيات التفكير المتشعب في تنمية مهارات الذكاء الاجتماعي والعمليات المعرفية العليا لدي طلبة الصف الثامن الإعدادي في مادة الجغرافيا في ليبيا، *رسالة دكتوراه*، كلية الدراسات العليا، جامعة العلوم الإسلامية العالمية، عمان – الأردن، ١- ١٨٢.

عدنان عبد طلاك الخفاجى، (٢٠١٨)، برنامج قائم علي استراتيجية التفكير المتشعب لتنمية مهارات التعبير الكتابي الإبداعي في مدارس المتميزين. *المؤتمر العلمي الثامن عشر: القراءة وتدريسها في مراحل التعليم المختلفة على المستوي القومي والعالمي، الجمعية المصرية للقراءة والمعرفة*، مج ٢، أغسطس، ٤٠٣- ٤٥٧.

علاء المرسى حامد أبو الرايات (٢٠١٤). فعالية استخدام نموذج أبعاد التعلم لمارزانو فى تدريس الرياضيات على تنمية الكفاءة الرياضية لدى طلاب المرحلة الإعدادية، *مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات*، مج ١٧، ع (٤). أبريل.الجزء الثانى، ٥٣- ١٠٤.

علاء المرسى حامد أبو الرايات (٢٠١٩). فاعلية استخدام استراتيجيات التفكير المتشعب في تنمية كتابة المشكلات الرياضية وحلها ومهارات التدريس الإبداعي لدى الطلاب المعلمين في كلية التربية، *مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات*، مج ٢٢، ع (١٠). أكتوبر ١٢٣-١٧١.

علي بن عيسى بن علي الشمري(٢٠٢١). فاعلية التدريس باستخدام استراتيجيات التفكير المتشعب في تنمية كفايات فهم المقروء لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي. *مجلة جامعة أم القرى للعلوم التربوية والنفسية*، جامعة أم القرى، مج ١٣، ع (١)، مارس، ١٥٥- ١٩٥.

علي محمد سالم الملكي، حمزة عبدالحكم محمد الرياشي (٢٠١٩). تقويم محتوى منهج الرياضيات بالصفوف العليا من المرحلة الإبتدائية في ضوء مكونات البراعة الرياضية. *مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات*، مج ٢٢، ع (٨)، يوليو، ٢٥٣- ٢٩٥.

غادة مسفر علي المشيخي البقمي. (٢٠١٩). أثر إستراتيجيات التفكير المتشعب علي تنمية مهارات التفكير التقاربي والتباعدي في مادة الرياضيات لدي تلميذات المرحلة الابتدائية، *مجلة كلية التربية، جامعة أسيوط، كلية التربية*، مج ٣٥، ع (٧)، يوليو، ٤٠١ – ٤٣٢.

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

محمد عبد المنعم عبدالعزيز شحاتة. (٢٠١٣). فاعلية برنامج مقترح قائم علي بعض استراتيجيات التفكير المتشعب في تنمية مهارات التواصل الرياضي لدي تلاميذ المرحلة الابتدائية. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس، رابطة التربويين العرب*، مج ٣، ع ٣٩، يوليو، ١٢-٥٥.

محمود رائد عزيز الضاني (٢٠١٧). أثر استخدام استراتيجية التعلم بالدماغ ذي الجانبين على تنمية البراعة الرياضية لدي طلاب الصف السادس الأساسي بغزة. *رسالة ماجستير*، كلية التربية، الجامعة الأسلامية، غزة، ١- ٢٠٧.

مصطفي على طه موسي (٢٠٢٠). فاعلية إستخدام إستراتيجيات التفكير المتشعب في تدريس التاريخ لتنمية التحصيل المعرفي وبعض عادات العقل لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، *مجلة البحث العلمي في التربية*، كلية البنات للآداب والعلوم والتربية، جامعة عين شمس، مج ١٢، ع (٢١)، ديسمبر ٤٠٤- ٤٣٤.

ناصر السيد عبدالحميد عبيدة (٢٠١٧). فاعلية نموذج تدريس قائم على أنشطة PISA في تنمية مكونات البراعة الرياضية والثقة الرياضية لدى طلبة الصف الاول الثانوي. *دراسات في المناهج وطرق التدريس، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس*، كلية التربية، جامعة عين شمس، ع ٢١٩، فبراير، ١٦- ٧٠.

نبيل صلاح المصيلحي جاد. (٢٠٢٣). فاعلية استراتيجيات التفكير المتشعب في تنمية مهارات التفكير الجبري لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي. *مجلة جامعة الفيوم للعلوم التربوية والنفسية*، جامعة الفيوم – كلية التربية، مج ٢، ع (١٧)، يناير، ٦٣٩– ٦٨٥.

نوفل عباس كريم. (٢٠٢١). فاعلية استراتيجيات التفكير المتشعب في التحصيل ومهارات التفكير التوليدي في التاريخ لدى طلاب الصف الخامس الأدبي. *مجلة أكاديمية شمال أوروبا المحكمة للدراسات والبحوث، أكاديمية شمال أوربا للعلوم والبحث العلمي*، مج ٣، ع (١٠)، ص ٣– ٣١.

وليم عبيد (٢٠٠٤). تعليم الرياضيات لجميع الأطفال في ضوء متطلبات المعايير وثقافة التفكير، *دار المسيرة للنشر والتوزيع*، عمان.

ثانياً: المراجع الأجنبية:

Cox, Rebecca D, (2015). "You've Got to Learn the Rules": A Classroom-Level Look at Low Pass Rates in Developmental Math, *Community College Review; Raleigh*, 43(3), pp. 264-286.

Freund, Deanna Patrice (2012). Opportunities to Develop Mathematical Proficiency: How Teachers Structure Participation in the Elementary Mathematics Classroom, the degree Doctor of Philosophy in Education, University of California, Los Angeles, USA. *ProQuest Dissertations Publishing*, Ed. 3452133.

National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2000). *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics*. Reston, V A: NCTM.

Ozcan, H. (2016).The Relation between Mathematical Problem Solving Skills and Neural Branching Strategies on Meta Cogntion Skills. *International Journal of Mathematical Education in Technology*. 10(3). 115-135.