جمعية أمسيا مصر (التربية عن طريق الفن)
المشهرة برقم (٥٣٢٠) سنة ٢٠١٤
مديرية الشئون الإجتماعية بالجيزة

التفاعل بتن نمطي الخرائط الرقمية ونمط التعلم والتفكير وأثره في تنمية التفكير الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية

The interaction between the two types of digital maps and the pattern of learning and thinking and its impact on the development of mathematical thinking among primary students

إعداد

د. إيمان محمد مكرم مهني شعيب

أستاذ مساعد تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية جامعة الفيوم

٢٠١٨

المستخلص:

تعد الخرائط الرقمية من التكنولوجيا الحديثة، وتتميز بقدرتها على عرض البيانات والمعلومات بطريقة مصورة جذابة، تحول المفاهيم والمعلومات المعقدة والمجردة إلى شكل تخطيطي يحاكي طريقة عمل العقل البشري في قراءة المعلومات، بحيث يكون مركزها فكرة رئيسية تتفرع منها عدة أفكار وتجميع المعلومات والربط بين الأفكار كي تصل إلى عقل التلميذ بسهولة، ومعالجتها واسترجاعها بيسر، ويوجد نوعان من الخرائط الرقمية (ثنائية/ ثلاثية الأبعاد)، وتستخدم الخرائط الرقمية في تحقيق نواتج تعليمية عديدة، منها تنمية التفكير الرياضي، وترتبط فاعلية الخرائط الرقمية بمتغيرات عديدة، منها أنماط التعلم والتفكير. ولذلك يهدف البحث الحالي إلى الكشف عن أثر التفاعل بين نمطي الخرائط الرقمية (ثنائية/ ثلاثية الأبعاد)، ونمط التعلم والتفكير (أيمن/ أيسر/ متكامل) في تنمية التفكير الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. ومن أجل هذا قامت الباحثة بتصميم نمطين للخرائط الرقمية (ثنائية/ ثلاثية الأبعاد)، واستخدمت المنهج شبه التجريبي، وطبق البحث على عينة مكونة من (٩٠) تلميذ تم تقسيمهم إلى ستة مجموعات، فالمجموعتين الأولى والثانية (نمط الخرائط الرقمية ثنائية وثلاثية الأبعاد مع نمط التعلم والتفكير الأيمن)، والمجموعتين الثالثة والرابعة (نمط الخرائط الرقمية ثنائية وثلاثية الأبعاد مع نمط التعلم والتفكير الأيسر)، والمجموعتين الخامسة والسادسة (نمط الخرائط الرقمية ثنائية وثلاثية الأبعاد مع نمط التعلم والتفكير المتكامل). وجاء متوسط تأثير التفاعل في تنمية مهارات التفكير الرياضي لصالح الخرائط الرقمية ثلاثية الأبعاد مع نمط التعلم الأيمن والمتكامل، وفي ضوء ذلك ترانت مجموعة من التوصيات والمقترحات.

الكلمات الحاكمة: الخرائط الرقمية– نمط التعلم – التفكير الرياضي – تلاميذ المرحلة الابتدائية.

a

Digital maps are a new technology, characterized by their ability to present data and information in an attractive way, transforming complex and abstract concepts and information into a schematic format that simulates the human mind's way of reading information. in which be center is a main idea and branching of several ideas, gather information and connect ideas to reach the student's mind easily, processed and retrieved easily, There are two types of digital maps (2D / 3D). Digital maps are used to achieve many educational outcomes, including the development of mathematical thinking. The effectiveness of digital maps is linked to many variables, including learning and thinking patterns. The current research aims at revealing the effect of the interaction between the two types of digital maps (2D / 3D) and the pattern of learning and thinking (right / left / integrated) in the development of mathematical thinking skills among elementary students. For this purpose, the researcher designed two types of digital maps (two / three-dimensional), and used the semi-experimental method. The research was conducted on a sample of 90 students divided into six groups, The first and second groups (2D and 3D digital mapping pattern with the learning pattern and right thinking), the third and fourth groups (2D and 3D digital mapping pattern with the learning pattern and left thinking), And the fifth and sixth clusters (2D and 3D digital mapping pattern with the learning pattern and integrated thinking). The average impact of the interaction in the development of mathematical thinking in favor of 3D digital maps with the pattern of learning right and integrated, and in light of this a set of recommendations and suggestions.

Ruling Words: Digital Maps - Learning Style - Mathematical Thinking - Elementary School Students.

مقدمة:

إن سرعة التغييرات في مستحدثات تكنولوجيا التعليم تحتم على العاملين في المجال التربوي إعادة النظر في بعض الممارسات التربوية والتي قد يبدو أنها لدي البعض أصبحت ثابتة لا يمكن الاستغناء عنها أو استبدالها، لذا كان من الطبيعي أن يحدث تطور في استراتيجيات التدريس المستخدمة بما يتناسب مع التطورات المتلاحقة في مجال التعليم.

ويؤثر المدخل البصري في التعلم على فهم المضامين التعليمية، إذ أن عرض النماذج والأشكال والصور والرسوم ضمن المحتوى التعليمي توفر للمتعلم فهمها أفضل والاحتفاظ بالمعلومات لمدة أطول، عندما ترتبط النصوص بالعناصر البصرية، حيث يقوم الجهاز البصري للمتعلم أثناء معالجة المعلومات بتوجيه انتباهه إلى موقع محدد في المشهد البصري، لتجميع ملامح الشكل البصري وإدراكه، وفقا لخبراته (ربيع عبدالعظيم رمود، ٢٠١٦، ٥٩) [١].

وتعد الخرائط الذهنية إحدى أدوات التعلم البصري، فتعرض الأفكار في صورة تكنولوجيا رسومية، بحيث تدور فكرة مركزية، وتنبثق منها فروع ذات صلة التي تعتمد على فكرة رئيسية ترسم في منتصفها، ثم تخرج منها فروع (Aysegul, 2010, p. 1641).

ومن أوائل الذين ابتكروا الخرائط الذهنية عالم النفس توني بوزان (Tony Buzan)، ويرى أنها تستخدم كمخططات لتمثيل وترتيب توليد وتصنيف الكلمات والأفكار والمهام للمساعدة على الدراسة والقراءة وحل المشكلات واتخاذ القرارات، وقد اخترع توني بوزان رسم الخريطة الذهنية حينما أدرك أن التعليم يركز في المقام الأول على نقاط القوة المتمركزة في الجانب الأيسر من الدماغ والتي تشمل استخدام المنطق واللغة والتسلسل والبحث في التفاصيل والتحليل الخطي للموضوعات مما يترتب عليه حرمان المتعلمين من فرص الاستفادة من نقاط القوة المتمركزة في الجانب الأيمن للدماغ والتي تتميز باستخدام الصور والخيال والعواطف واللون والنظرة الكلية للموضوعات (حسين عبد الباسط، ٢٠١٥، ٢).

وتتعدد وتتنوع أساليب التعلم عبر الخرائط الذهنية في إطار خلق بيئات تعليمية تفاعلية نشطة تتماشى وتوجيهات واهتمامات التلاميذ. ومن ذلك التعلم أسلوب الخرائط الرقمية حيث يرتكز الأسلوب الرقمي على ربط المعلومات ببعضها البعض، وتأسيس العلاقات بين المعلومات والمفاهيم التي تجمعها علاقة ما، وهذه العلاقات والرابط التي تؤسس بين المعلومات تستفيد منها البرمجيات المختلفة في الفهم وبالتالي تحليل ومعالجة المعلومات طبقاً للعلاقات التي تربطها (الحضريتي وعلي، ٢٠١٥، ١٣) .

وبنظرة تحليلية لآلية عمل الخرائط الذهنية الرقمية في الدماغ نجد أنها تتعامل مع اللغة والأرقام والتسلسل والبحث في التفاصيل والتحليل الخطي للموضوعات من جهة، كما تتميز باستخدام الصور والخيال والعواطف واللون والنظرة الكلية للموضوعات من جهة أخرى، أي أنها تتجاهل أيا من جانبي المخ لذا فهي من أهم الأدوات التي يمكن أن تسهم في تنمية مهارات التفكير المختلفة (حنان عبدالسلام عمر، ٢٠١٥، ١٩٤).

وأجريت بعض الدراسات والبحوث للكشف عن فاعلية استخدام الخرائط الذهنية الرقمية في تسهيل التعلم ذي المعنى، وتنمية مهارات التفكير العليا، منها دراسة سحر مقلد (٢٠١١)، ودراسة أحمد الفقي (٢٠١١)، ودراسة داليا حسني محمد، (٢٠١٥)، ودراسة حنان عبد السلام عمر (٢٠١٥)، ودراسة عبدالله مهدي عبدالحميد (٢٠١٥)، والتي أكدت جميعها فاعلية الخرائط الذهنية في تنمية مهارات التفكير المختلفة.

وباستقراء الأطر النظرية والتجريبية لأدبيات الخرائط الذهنية، يتضح أن لها إسقاطات وظيفية على مختلف أشكال التفكير، ومن ضمنها التفكير الرياضي، الذي يعد أهم أشكال التفكير المرتبط بالمحتوى الرياضي، إذ يمثل ضرورة تربوية في منظومة تعلم الرياضيات وتعليمها كما نصت عليها وثيقة معايير

---

(١) اتبعت الباحثة نظام التوثيق وكتابة المراجع الاصدار السادس من نظام جمعية علم النفس الأمريكية APA Style.

الرياضيات المدرسية، حيث أكدت نصوصها على ضرورة تنمية مهارات التبرير والبرهان باعتباها مكونات رئيسية لهذه العملية (NCTM, 2000)، كما أكد (Bal & Doganay, 2014) على ضرورة تطوير مهارات التفكير الرياضي لدة الطلبة باعتبارها مدخلا لتعزيز مهاراتهم في حل المكشلات التي تمثل الغاية الكبري في منظومة تعليم الرياضيات وتعلمها، وفي هذا السياق تشير هبة العيلة (٢٠١٢) إلى أن اكتساب المفاهيم الرياضية وإدراك العلاقات بينها، وإتقان المهارات المرتبطة بها، تطلب تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى الطلبة، وهو ما يؤكد أهمية هذه المهارات في تحسين مستوى أداء الطلبة في موضوعاتها (عادل عطية ريان، ٢٠١٦، ١٩).

ومن ناحية أخرى تعد قضية تنمية التفكير من القضايا التربوية التي تلقى الرعاية والاهتمام عند النظم التربوية الحديثة، حيث لم يعد هدف العملية التربوية عندها يقتصر على إكساب الطلبة المعارف والحقائق وملء عقول الطلبة بها، بل تعداها إلى تنمية قدراتهم على التفكير السليم، وأصبح التعليم عندما يقوم على مبدأ تعليم الطالب كيف يتعلم وكيف يفكر (خميس موسى نجم، ٢٠١٢، ٤٩٣).

ويعد التفكير الرياضي أحد أهم أشكال التفكير المرتبط بالمحتوى الرياضي، إذ يمثل ضرورة تربوية في منظومة تعلم الرياضيات وتعليمها، ويتكون من مجموعة المهارات بحيث يستخدم هذا التفكير عندما تواجه الفرد مشكلة يصعب حلها، وقد صنف إيمان عبد وفريد أبو زينة (٢٠١٢، ١٨٠٥) هذه المهارات إلى خمسة أنماط هي (الاسنتتاج، الاستقرار، التعبير بالرموز، التخمين، النمذجة، التعليل والتبرير).

وتتطلب معايير جودة التعليم مراعاة الفروق الفردية في أنماط التعلم بين المتعلمين، فكل متعلم له الحق في تعليم أفضل وأن يتعلم وفقا للطريقة التي يستطيع أن يتعلم بها (NCATE, 1999)، فلكل متعلم نمط معين في التعلم، وقد عمل علماء النفس لسنوات عديدة على نظرية النصفين الكرويين للدماغ، والتي تصنف الناس إلى نوعين هما المنطقيون والمبدعون، والمنطقيون هم الذين يستخدمون الجانب الأيسر من الدماغ "النمط الأيسر" وهم يفكرون بطريقة منظمة وعملية ويحللون ويفكرون بطريقة خطية، بينما المبدعون هم الذين يستخدمون الجانب الأيمن من الدماغ "النمط الأيمن" ومعظمهم من الفنانين وهم يعتمدون على حدسهم وحواسهم، ويفكرون بطريقة أقل تنظيماً ويفكرون تفكيراً جانبياً، والاتجاه السائد الآن هو البحث عن توفير بيئات تعليمية قادرة على الجمع بين هذين النوعين من التفكير مما يحرر الطاقة الكامنة للدماغ والعمل، والتفكير في الموضوع الواحد بالطريقتين الخطية والجانبية (Lane, 2009, p26).

لذا يسعى البحث الحالي إالى توظيف الخرائط الرقمية في تحسين أداء التلاميذ في الموضوعات الرياضية، وباعبار التفكير الرياضي مدخلا لإحداث التغييرات المنشودة في مهارات التلاميذ وقدراتهم الرياضية ونفق نمط تعلمهم.

مشكلة البحث:

تعد دراسة المعرفة من أهم الأمور التي تساعدنا على فهم السلوك الإنساني، وبصفة خاصة في عمليات التعلم حيث تمر المعرفة بمراحل عدة حتى تستغرق عقل ووجدان الشخص، فهناك الإدراك والانتباه والذاكرة، وكل هذه الوظائف تتولى إدخال المعرفة في العقل والوجدان ليستعيدها وقتما شاء، ولذا فهناك مساحة محددة للعقل من المعرفة لا يستطيع أن يتحمل أكثر منها، ومن هنا يجب على المربيين والمعلمين عدم الإفراط في تناول المعلومات والبيانات بهدف توعية الطلاب بالمواد والمناهج الدراسية المختلفة (محمد يوسف الزغبي،٢٠١٢)، لذا يمكن تحديد مشكلة البحث الحالي من خلال النقاط التالية:

- زيادة العبء المعرفي من الأمور التي تعيق عملية الفهم لدى التلاميذ عامة، وتلاميذ المرحلة الابتدائية بصفة خاصة.
- ومع ازدياد حجم المعلومات المتداول الذي يتعرض له التلاميذ بصورة مستمرة سواء كانت من بين تفضيلاته واحيانا اخرى ليست من اختياره، وعليه أن يتعامل معها وتحليلها وفك رموزها، أصبحت

الحاجة لتقديم تلك البيانات على مختلف أنواعها والغرض منها في صورة مرئية (خرائط رقمية) أمر حتمي يجب أن يعطى الأهمية والمصادر اللازمة لتحقيقة في جميع المناهج.

- عدم تناسب حجم المنتج العربي من الخرائط الرقمية مع المميزات التي يضمنها في إيصال الرسالة وأزدياد الحاجة إليه.
- التعرف مدى اختلاف التلاميذ وفقاً لسماتهم الشخصية في تفاعلهم مع مهارات التفكير الرياضي، خاصة نمط التعلم والتفكير للمتعلمين كأحد العناصر التي يمكنها أن تؤثر في كيفية استجابة المتعلمين لهذه المهارات المقدمة في تقنية الخرائط الرقمية (ثنائية – ثلاثية الأبعاد)، وهل تقديم تقنية الخرائط الرقمية (ثنائية – ثلاثية الأبعاد) للتلاميذ ذات نمط التعلم والتفكير (أيمن/ أيسر/ متكامل) سوف يؤدي بهم إلى تغيير أو تنمية في مهارات التفكير الرياضي.

وعليه، يمكن تحديد مشكلة البحث الحالي في محاولة تحديد أنسب صورة من صور التفاعل بين نمطي الخريطة الرقمية ونمط التعلم والتفكير وذلك بدلالة تأثيرها على تنمية التفكير الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، وللتصدي لهذه المشكلة يحاول هذا البحث الإجابة عن التساؤل الرئيس التالي:

"ما أثر التفاعل بين نمطي الخرائط الرقمية ونمط التعلم والتفكير في تنمية التفكير الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية؟"

ويتفرع من هذا التساؤل الرئيس الأسئلة البحثية التالية:

١. ما صورة بيئة التعلم الإلكترونية القائمة على الخرائط الرقمية لتنمية التفكير الرياضي؟
٢. ما النمط المسيطر على أنماط التعلم والتفكير لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية؟
٣. ما أثر اختلاف نمط الخرائط الرقمية (ثنائي – ثلاثي الأبعاد) على تنمية التفكير الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية؟
٤. "ما أثر التفاعل بين نمطي الخرائط الرقمية (ثنائي – ثلاثي الأبعاد) ونمط التعلم والتفكير (أيمن-أيسر-متكامل) على تنمية التفكير الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية؟

أهداف البحث:

يسعى البحث الحالي إلى التعرف على:

١. صورة بيئة التعلم الإلكترونية القائمة على الخرائط الرقمية لتنمية التفكير الرياضي.
٢. النمط المسيطر على أنماط التعلم والتفكير لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية
٣. أثر نمط تقديم الخرائط الرقمية (ثنائي – ثلاثي الأبعاد) الأكثر مناسبة وذلك بدلالة أثره في تنمية التفكير الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.
٤. أثر التفاعل بين نمطي الخرائط الرقمية (ثنائي – ثلاثي الأبعاد) الأكثر مناسبة لكل من أبعاد نمط التعلم والتفكير (أيمن-أيسر-متكامل) وذلك بدلالة أثر هذا التفاعل في تنمية التفكير الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.

أهمية البحث:

تنبع أهمية البحث من حيث كونه:

١. يسهم هذا البحث في تزويد مصممي ومطوري التعليم الإلكتروني القائم على الخرائط الرقمية بمجموعة من الإرشادات عن تصميم هذه البيئات وتطويرها وذلك فيما يتعلق بنمط الخرائط الرقمية المناسب.
٢. تحديد أنسب أنماط الخرائط الرقمية لتقديم المحتوى التعليمي للتلاميذ.
٣. توجيه أنظار الباحثين للأهتمام بالبحث في مجال الخرائط الرقمية وتوظيفها في العملية التعليمية.

حدود البحث:

يقتصر البحث الحالي على مجموعة من الحدود هي:

١. حدود بشرية: تلاميذ الصف السادس من المرحلة الابتدائية .
٢. حدود مكانية: تلاميذ مدرسة المنيا الرسمية للغات بمحافظة المنيا.
٣. حدود موضوعية: - وحدة "المعادلات والبيانات" بمنهج الرياضيات.
   - مهارات تنمية التفكير الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.
   - نمط تقديم الخرائط الرقمية (ثنائي – ثلاثي الأبعاد).
   - نمط التعلم والتفكير (أيمن-أيسر-متكامل).

منهج البحث:

يستخدم البحث الحالي المنهج الوصفي لدراسة الأدبيات والدراسات السابقة التي تتناول نمط التعلم والتفكير وتقنية الخرائط الرقمية ، كما استخدم المنهج التجريبي لدراسة الأثر الأساسي للاختلاف في مستويات كل من متغير الخرائط الرقمية (مستويين)، ومتغير نمط التعلم والتفكير (ثلاث مستويات) بالإضافة إلى التفاعل بين مستويات هذين المتغيرين، وذلك في تنمية مهارات التفكير الرياضي لتلاميذ المرحلة الابتدائية.

متغيرات البحث:

أولاً: المتغيرات المستقلة: يشتمل هذا البحث على متغيرين مستقلين هما:

- الخرائط الرقمية وله مستويان: (الخرائط الرقمية ثنائية الأبعاد- الخرائط الرقمية ثلاثية الأبعاد).
- نمط التعلم والتفكير وله ثلاث مستويات: (النمط الأيمن – النمط الأيسر – النمط المتكامل).

ثانياً: المتغيرات التابعة: يشتمل هذا البحث على متغيرين تابعين هما:

- التحصيل المعرفي في وحدة "المعادلات والبيانات".
- مهارات التفكير الرياضي.

أدوات البحث:

يشمل البحث على الأدوات التالية:

أولا: أدوات معالجة تجريبية:

- تصميم بيئة تعلم إلكترونية قائمة على الخرائط الرقمية بنمطيها "ثنائية/ ثلاثة الأبعاد" من إعداد الباحثة.

ثانياً: أدوات القياس:

- اختبار تحصيل للمفاهيم المتضمنة في وحدة "المعادلات والبيانات" (إعداد الباحثة).
- اختبار التفكير الرياضي (إعداد الباحثة).
- مقياس أنماط التعلم والتفكير لتورانس.

- **فروض البحث:**

١. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية نتيجة للاختلاف في نمط الخرائط الرقمية (ثنائي – ثلاثي الأبعاد) على تنمية التحصيل المعرفي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية؟
٢. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية نتيجة للاختلاف في نمط الخرائط الرقمية (ثنائي – ثلاثي الأبعاد) على تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية؟
٣. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية نتيجة للاختلاف في نمط التعليم والتفكير (الأيمن-الأيسر-المتكامل) على تنمية التحصيل المعرفي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية ؟

٤. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية نتيجة للاختلاف في نمط التعليم والتفكير (الأيمن-الأيسر- المتكامل) على تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية ؟
٥. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية نتيجة للتفاعل بين نمط الخرائط الرقمية (ثنائية – ثلاثية الأبعاد) ونمط التعليم والتفكير (الأيمن-الأيسر- المتكامل) على تنمية التحصيل المعرفي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية ؟
٦. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية نتيجة للتفاعل بين نمط الخرائط الرقمية (ثنائية – ثلاثية الأبعاد) ونمط التعليم والتفكير (الأيمن-الأيسر- المتكامل) على تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية ؟

التصميم التجريبي للبحث:

في ضوء المتغيرين المستقلين ومستوياتهما، فإن البحث الحالي يستخدم التصميم العاملي (٢×٣) وبالتالي تقسيم العينة إلى ستة مجموعات تجريبية، الجدول التالي يوضح التصميم التجريبي للبحث:

جدول (١) التصميم التجريبي للبحث

نمط الخرائط نمط التعلم والتفكير	ثنائي الأبعاد	ثلاثي الأبعاد
الأيمن	المجموعة رقم (١) تلاميذ النمط الأيمن يدرسون باستخدام الخرائط الرقمية ثنائية الأبعاد	المجموعة رقم (٢) تلاميذ النمط الأيمن يدرسون باستخدام الخرائط الرقمية ثلاثيى الأبعاد
الأيسر	المجموعة رقم (١) تلاميذ النمط الأيسر يدرسون باستخدام الخرائط الرقمية ثنائية الأبعاد	المجموعة رقم (١) تلاميذ النمط الأيسر يدرسون باستخدام الخرائط الرقمية ثلاثية الأبعاد
المتكامل	المجموعة رقم (١) تلاميذ النمط المتكامل يدرسون باستخدام الخرائط الرقمية ثنائية الأبعاد	المجموعة رقم (١) تلاميذ النمط المتكامل يدرسون باستخدام الخرائط الرقمية ثلاثية الأبعاد

خطوات البحث:

اتبعت الباحثة الخطوات والإجراءات التالية:

١- عمل دراسة مسحية تحليلية للبحوث والدراسات السابقة والمرتبطة والمراجع ذات الصلة بموضوع البحث الحالي، وذلك بهدف الاستفادة منها في صياغة الإطار النظري، والتعرف على أساسيات تصميم الخرائط الرقمية.
٢- تصميم المحتوى العلمي للوحدة التعليمية، وإجازته بعرضه على مجموعة من الخبراء لاستطلاع رأيهم حول مدى كفاية المحتوى العلمي لتحقيق الأهداف المحددة، ومدى ارتباط المحتوى بالأهداف.
٣- إعداد الاختبار التحصيلي الخاص بالوحدة التعليمية، وإجازته، ووضعه في صورته النهائية.
٤- تصميم التجريبي في ضوء متغيرات البحث، وإجازته بعرضه على الخبراء.
٥- التطبيق على عينة استطلاعية لتعديل أي ملاحظات يذكرها أفراد العينة.
٦- اختيار عينة البحث الأساسية.
٧- التطبيق القبلي لأدوات البحث.
٨- توزيع عينة البحث إلى ستة مجموعات تجريبية وفق لنمط التعلم والتفكير.
٩- إجراء تجربة البحث الأساسية، أي تطبيق مواد المعالجة التجريبية على أفراد المجموعات التجريبية.
١٠- التطبيق البعدي لأدوات البحث بعد تقديم البرنامج وفق نمطي الخرائط الرقمية.

١١- قياس المتغيرات التابعة (التحصيل المعرفي- مهارات التفكير الرياضي).
١٢- التحقق من صحة الفروض بعد إجراء المعالجات الإحصائية المناسبة.
١٣- التوصل لنتائج البحث ومناقشتها وتفسيرها.
١٤- كتابة التوصيات والمقترحات في ضوء النتائج.

مصطلحات البحث:

- **الخرائط الرقمية:**

يعرف حسين عبد الباسط (٢٠١٥) الخرائط الرقمية بأنها " رسوم تخطيطية إبداعية حرة قائمة على برامج كمبيوترية متخصصة تستخدم الخطوط والكلمات والرموز والألوان لتمثيل العلاقات بين الأفكار والمعلومات"

وتُعرفها الباحثة إجرائياً بأنها " تمثيل بصري إبداعي حر باستخدام الكلمات والخطوط والرموز والألوان قائم على برامج كمبيوترية، بهدف مساعدة تلاميذ المرحلة الابتدائية ذوي أنماط التعلم والتفكير في إكساب مهارات التفكير الرياضي.

- **أنماط التعلم:**

يعرفها نافعة قطامي و معيوف السبيعي (٢٠٠٨، ٣٢) بأنها "الطريقة التي يتعلم بها الفرد ويستوعب ما يعرض عليه من خبرات تعليمية، وهو الطريقة المفضلة التي يستخدمها الرد في تنظيم، ومعالجة المعلومات، والمشكلات".

وتُعرفها الباحثة إجرائياً بأنها "ميل الفرد إلى استخدام أحد النصفين الكرويين للمخ أكثر من الآخر، وهي الدرجة التي يحصل عليها الطالب في مقياس أنماط التعلم والتفكير والذي قام بإعداده تورانس وآخرون Torance et al, 1984.

- **مهارات التفكير الرياضي:**

يعرفها المقاطي (٢٠٠٨) بأنها "أحد أشكال التفكير أو النشاط العقلي المرتبط بموضوعات الرياضيات، ويتكون من مجموعة من المهارات بحيث يستخدم هذا التفكير عندما تواجه الفرد مشكلة يصعب حلها بالطرق المعتادة".

وتُعرفها الباحثة إجرائياً بأنها " الدرجة التي يحصل عليها أفراد الدراسة على اختبار التفكير الرياضي الذي أعد لهذا الغرض".

الإطار النظري والدراسات السابقة:

نظراً لأن البحث الحالي يهدف إلى دراسة أثر التفاعل بين نمطي الخرائط الرقمية ونمط التعلم والتفكير وأثره في تنمية التفكير الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، لذلك تناول الإطار النظري الموضوعات التالية: الخرائط الرقمية، نمط التعلم والتفكير، مهارات التفكير الرياضي، السياق التعليمي.

أولاً: الخرائط الرقمية

ظهرت الخريطة الذهنية عام ١٩٧١ على يد "توني بوزان"، وتعد أداة تفكير تنظيمية وهي أسهل طريقة لادخال المعلومات للدماغ ومن ثم استرجاع هذه المعلومات المخزنة، وتشترك جميع الخرائط الذهنية في عدة أشياء منها: أنها جميعها تستخدم الألوان، ولها تركيب طبيعي واحد، حيث أنها تبدأ بمركز تتفرع منه الخطوط وهي بذلك تشبه الخلية العصبية، وأيضا تستخدم جميع الخرائط الذهنية الخطوط والرموز، والكلمات بالإضافة إلى الرسومات التخيلية، وبهذا يمكن تحويل الملاحظات إلى مخطط منظم، وملون وقابل للتذكريعمل بشكل متلائم ومماثل لكيفية عمل الدماغ (توني بوزان، ٢٠١٠).

وتنتمي الخرائط الذهنية إلى ما يعرف بالمنظمات التخطيطية (Graphic Organizers) والتي قد تسمى – أحياناً – بالمنظمات البصرية (Visual Organizers). وهي أداة لتنظيم الأفكار، وفهم المواضيع، لذا تعد من أدوات التعلم التي يستخدمها المتعلم في تنظيم واستخلاص الأفكار والمعلومات (مندور عبدالسلام فتح الله، ٢٠١١، ٣٠٥).

وصنفت الخرائط الذهنية إلى نمطين، النمط الأول: الخرائط الذهنية التقليدية وتعتمد في تصميمها

على الورقة والقلم "يدوياً"، النمط الثاني: الخرائط الذهنية الرقمية أو الإلكترونية وتعتمد في تصميمها على برامج الحاسب الآلي مثل Imindmap, Freemind, Mineview3, MindManager8 ولا تتطلب تلك البرامج أن يكون المستخدم لديه مهارة في الرسم حيث تقوم البرامج بشكل تلقائي بانتاج خرائط مع منحنيات انسيابية الفروع، كما تتيح سحب وإلقاء الصور، كما إمكانيات وقدرات قوية وجديدة للخريطة الذهنية (السعيد عبدالرازق، ٢٠١٢).

ويعرفها حسين عبدالباسط، ٢٠١٤) بأنها رسوم تخطيطية إبداعية حرة قائمة على برامج كمبيوتربية متخصصة تتكون من فروع تتشعب من المركز باستخدام الخطوط والكلمات والرموز والألوان.

وتستند الخرائط الذهنية الرقمية على مبدأي التخيل، وتداعي الأفكار (توني بوزان، ٢٠٠٦)، حيث أنها طريقة تربط بين عدة أفكار فرعية وتصنفها وتنظمها، ولذا تعد أداة تساعد على التفكير والتخطيط والحصول على أساليب مناسبة لإجراءات حل المشكلات، حيث تعمل بنفس طريقة العقل البشري، في التخطيط لموضوعات التعلم وتنظيم الأنشطة التعليمية، وفهم المحتوى ذو البنية المعقدة، ولذا فهي استراتيجية تعلم نشط تسهم في تنمية التفكير البصري (محمد عطية خميس، ٢٠١٥، ٧١١).

وتتسم الخرائط الذهنية الرقمية بعدة مميزات في العملية التعليمية هي:

- سهولة توليد الأفكار بأسلوب يساعد في بناء هيكل معقد من المعرفة.
- جعل التعليم أكثر متعة.
- عرض الأفكار بطريقة تشبه العقل البشري.
- استخدام الألوان لتمييز العناصر.
- استخدام الأشكال البصرية ي عرض المعلومات.
- إضافة الأيقونات والصور والصوت ومقاطع الفيديو بسهولة.
- تسلط الضوء على الكلمات المفتاحية للموضوع الرئيسي.
- ترتيب الأفكار واسترجاع المعلومات بما يسهم في سرعة التعلم.
- إضافة عدد لا متناهي من الأفكار، مما ينمي لديه التفكير الإبداعي.
- تعدد استخداماتها التعليمية، مثل عرض المحتوى، والبرامج والعروض الإلكترونية (محمد عطية خميس، ٢٠١٥، ٧١٤).

لذا تتميز الخرائط الذهنية الرقمية بمجموعة من الخصائص هي: الاستكشاف، التنوع، التكامل، الإبحار، التفاعلية، الوصول الحر للمعلومات، جذب انتباه المتعلمين (سيد شعبان عبدالعليم، ٢٠١١، ٤٦)، (Evrekli, 2010, p. 34)، ويضيف محمد عطية خميس (٢٠١٥، ٧١١) أربعة خصائص أخرى هي: تأخذ الشكل البلوري، تشع الأفكار من مركزها، تمثل التفعريعات بكلمات او صور، تربط بين التفريعات ببنية عقدية، ويرى ربيع عبد العظيم رمود (٢٠١٦، ٧٤) أن هذه الخصائص توضح البنية الهيكلية للخرائط الذهنية الرقمية، وكيفية تكوين البنية العقدية للروابط بين الأفكار وتفريعاتها والتفضيلات البسيطة لكل تفريعة.

وتنقسم الخرائط الذهنية الرقمية إلى نمطين: النمط الأول: رسوم ثنائية الأبعاد وفيه يقدم إطار تصويري للنص، وتختصر مضمونه ليسهل فهمه وإدراكه، لذا بعضها ينبغي أن تظلل عن قصد، وإضافة بعض الكلمات التي توضح محتواها ولكنها قد تطيل التعرف على المعنى، لذا هي مفيدة في توصيل المعلومات البسية وتبادل أفكار سريعة (Harskamp, 2007, p.465)؛ النمط الثاني: رسوم ثلاثية الأبعاد وفيه تظهر الصورة بشكل دقيق وواقعي لتمثل ظلال وأضواء ومناظر محسوبة بدقه، فيظهر الشكل مجسماً من أي زاوية في ظل ضروف معينة من حيث الإضاءة والظلال المنعكسة والخامات والألوان (Willis, 2006, p. 61).

وتعتمد الخرائط الذهنية الرقمية مجموعة من النظريات هي، النظرية المعرفية لبرونز، والنظرية البنائية، ونظرية معالجة المعلومات، إلى جانب التعلم مبادئ التعلم ذي المعنى، الترميز الثنائي، وتجميع المثيرات (محمد عطية خميس، ٢٠١٥، ٧٠٢).

وتؤكد نتائج العديد من الدراسات على فاعلية توظيف الخرائط الذهنية الرقمية بأنواعها في إكساب الطلاب المهارات المختلفة ومنها، دراسة ربيع عبدالعظيم رمود (٢٠١٦) ، ودراسة حنان عبدالسلام عمر (٢٠١٥)، ودراسة Zak1 (٢٠١٤)، ودراسة شيماء محمد علي (٢٠١٣)، ودراسة سحر عبدالله مقلد (٢٠١١)، ودراسة Squire-Ryan (٢٠١٠) .

ثانياً: نمط التعلم والتفكير

يُعد نمط التعلم والتفكير مجموعة من الخصائص السلوكية والمعرفية والنفسية التي تمثل مؤشرات ثابتة نسبياً في كيفية إدراك المتعلم للبيئة التعليمية وتفاعله معها واستجابته لها (إبراهيم رواشدة وآخرون، ٢٠١٠، ٣٦١)، ويعرفه تورانس وآخرون "بأنه قدرة الفرد في استخدام أحد نصفي المخ الأيمن والأيسر في العملية العقلية المعرفية" (أزهار قاسم، ٢٠١١، ١١٥-١٤٦).

وتستخدم نماذج أنماط التعلم بشكل مستمر وناجح لمساعدة المعلمين في تصميم عملية تعليم فاعلة، وتساعد المتعلمين في الوصول إلي فهم أفضل لعمليات التعلم الخاصة بهم، وتساعد كلاً من المعلمين والمتعلمين في معرفة أنه ليس كل فرد يفترض أن يكون مثلهم، بل إن الفروق بين الأفراد هي شيء طبيعي وغالباً ما يستحق هذا الشيء الإعلان عنه أو حتى تمجيده (انتصار خليل عشا ومحمد مصطفى العبسي، ٢٠١٣، ١٢٧٤).

وتشير الأدبيات التربوية إلى أن هناك عدة تصنيفات لأنماط التعلم والتفكير، تتشابه في الكثير من المجالات العامة لتصنيف تلك الأنماط، ولكنها قد تختلف في أبعاد تلك المجالات أو مستوياتها، ومن أشهرها تصنيف تورانس Torrance لـ أنماط التعلم والتفكير أو السيطرة الدماغية، وفيه ميز تورانس وزملاؤه بين ثلاثة أنماط من التعلم حسب نصف الدماغ المستخدم في معالجة المعلومات التي يتم استقبالها، وهي: نمط التعلم المرتبط بالنصف الأيسر من الدماغ ويتميز المتعلم في هذا النمط بأنه منطقي ومخطط ويتذكر الأسماء والمعاني بسهولة، هو لفظي وتحليلي، نمط التعلم المرتبط بالنص الأيمن من الدماغ ويتميز المتعلم في هذا النمط بأنه قادر على تحديد العلاقات المكانية وحدسي ويتذكر الوجوه بسهولة ومستجيب للتعليمات البصرية والحركية وقادر على القيام بأكثر من مهمة في الوقت نفسه، نمط التعلم المتكامل وفيها يستطيع المتعلم استخدام نصفي الدماغ معاً في تنفيذ المهمات العقلية ولا تفضيل لأي من النمطين السابقين على النمط الآخر (انتصار خليل عشا ومحمد مصطفى العبسي ،٢٠١٣، ١٢٧٥).

ويعزو ستيرنبرغ نجاح المتعلمين أو فشلهم إلى مدى الانسجام والتوافق بين طرائق التدريس المتبعة وبين طرق تفكير المتعلمين وأنماط تعلمهم، أكثر من عزو النجاح أو الفشل إلى قدرات الطلبة أنفسهم (عدنان العتوم وآخرون، ٢٠٠٧، ٣٤).

ويرى فيجوتسكي أن الوظائف العقلية العليا تتشكل تدريجياً عبر سلسلة من التفاعلات الاجتماعية، يرتكز هذا التصور على مصادر مُفادها أن شروط النمو المعرفي وآلياته توجد خارج الفرد ويتحقق هذا النمو من خلال مشاركة الفرد في مختلف الأنشطة الاجتماعية والثقافية، وأن التفاعل مع الآخرين ومع الثقافة البيئية يسهم في النمو المعرفي للفرد إذا أخذ موقعه في ما تسمى منطقة النمو المحتملة للفرد ZPD وهي المسافة التي تفصل بين مستوى النمو الممكن عن مستوى النمو الفعلي (منيرة أحمد عبدالله،٢٠١٢، ٣٤).

وتؤثر أنماط التعلم والتفكير على الطريقة التي يتعلم بها الطلاب، والتي يؤدون من خلالها الوظائف العقلية المختلفة، وكذلك الطريقة يُعلم بها المعلمون الطلبة (محمد بكر نوفل، ٢٠٠٧، ٣).

وحاولت العديد من الدراسات الكشف عن النمط المفضل لدى المتعلمين منها دراسة إبراهيم رواشدة وآخرون (٢٠١٠) حيث هدفت إلى استقصاء أنماط التعلم لدى طلبة الصف التاسع وأثرها في التحصيل في مادة الكيمياء، وأشارت نتائج الدارسة إلى أن ٨٢% من أفراد عينة الدارسة من ذوي نمط تعلم منفرد سائد، كما أظهرت نتائج الدارسة أن التحصيل في الكيمياء يختلف باختلاف نمط التعلم، لصالح النمط D مقارنة بالنمطين الآخرين.

وأجرت أزهار قاسم (٢٠١١) دارسة هدفت إلى قياس أنماط التفكير المرتبطة بنصفي الدماغ الأيمن والأيسر لدى طلبة المرحلة الإعدادية وعلاقتها بالتفكير التباعدي لديهم، وقد أظهرت نتائج الدارسة وجود فروق في

أنماط التفكير لصالح الطلبة ذوي النمط الأيسر مقارنة بالنمط الأيمن، كما أظهرت نتائج الدارسة وجود علاقة إيجابية بين التفكير الأيمن والتفكير التباعدي، بينما كانت العلاقة سلبية بين التفكير الأيسر والتفكير التباعدي.

ويأتي هذا البحث لاستكمال الأدبيات النظرية والدارسات السابقة في قياس أنماط التعلم الشائعة لدى الطالبات وعلاقته بالتعلم التشاركي، ويستخدم البحث الحالي مقياس تورانس Torrance لقياس أنماط التعلم ضمن ثلاثة أنماط (النمط الأيسر – النمط الأيمن – النمط المتكامل).

ثالثاً: مهارات التفكير الرياضي

أصبحت قضية تنمية التفكير من القضايا التربوية التي تلقى الرعاية والاهتمام عند النظم التربوية الحديثة، حيث لم يعد هدف العملية التربوية عندها يقتصر على إكساب الطلبة المعارف والحقائق وملء عقول الطلبة بها، بل تعداها إلى تنمية قدراتهم على التفكير السليم، وأصبح التعليم عندها يقوم على مبدأ تعليم الطالب كيف يتعلم وكيف يفكر (Houssart et al., 2005, p. 39).

ويعد التفكير الرياضي أحد أهم أشكال التفكير المرتبط بالمحتوى الرياضي، إذ يمثل ضرورة تربوية في منظومة تعلم الرياضيات، وأكد (Dal & Dodanay, 2014) على ضرورة تطوير مهارات التفكير الرياضي لدى التلاميذ باعتبارها مدخلا لتعزيز مهاراتهم في حل المشكلات التي تمثل الغاية الكبرى في منظومة تعليم الرياضيات وتعلمها (عادل ريان، ٢٠١٦، ١٩) وذلك من خلال اهتمام المناهد بتنمية التفكير لدى التلاميذ، وإكسابهم طريقة في التفكير تعتمد على بناء رياضي دقيق وسليم، وذلك انطلاقا من النظرة إلى الرياضيات بعدها طريقة ونمطاً في التفكير، ولها من المميزات ما يجعلها مجالاً خصباً لتدريب الطالب على أنماط وأساليب التفكير السليم وتنميته، والإسهام في بناء شخصيته وقدراته على اللإبداع وإكسابه البصيرة الرياضية والفهم العميق (خميس موسى نجم، ٢٠١٢، ٤٩٤).

ووضع المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات في الولايات المتحدة الأمريكية (NCTM, 2000) مجموعة من المعايير تؤكد على ضرورة العمل على تنمية التفكير الرياضي والتفكير الناقد والبرهان والتفكير الاستقرائي والتفكير الاستنتاجي، وتقديم مادة الرياضيات بصفتها أداة للتفكير والاتصال تساعد الطلبة على جعلهم مفكرين لا متلقين للمعارف فقط.

وقد قام شيلاك (Shielack, 2013) بتصنيف مهارات التفكير الرياضي إلى مجموعة من المهارات تمثلت في:

- النمذجة: وتقوم على تمثيل الحالات أو الظواهر بأشكال أو رموز مفيدة وذات قيمة.
- التعبير بالرموز: وتقوم على استخدام اللغة في تمثيل رمزي للمفاهيم المجردة.
- التحليل المنطقي: استكشاف المبادئ التي تقود إلى تفسير الظواهر المرئية.
- الاستدلال: ويشير إلى التفكير في البيانات الممثلة في أبنية أو أشكال غير المكتملة أو الناقصة.
- الوصول إلى الحل الأفضل: الوصول إلى أفضل الحلول من خلال استكشاف جميع الحالات الممكنة.
- التجريد: وتعني الوصول إلى الخصائص المشتركة بين عدة ظواهر مختلفة.

وفي هذا الصدد حاولت العديد من الدراسات العمل على تنمية التفكير الرياضي ، منها دراسة عادل عطية ريان (٢٠١٦) التي استخدامت استراتيجية الخرائط المفاهيمية في التحصيل الجبري وتنمية مهارات التفكير الرياضي لدى طلبة الصف السابع الأساسي، ودراسة خميس موسى نجم (٢٠١٢) التي استخدمت برنامج تدريبي مقترح لتنمية التفكير الرياضي في تحصي طلبة الصف السابع الأساسي في الرياضيات، والتي أظهرت نتائجها فاعلية في تنمية التفكير الرياضي.

وعليه يسعى البحث الحالي إلى توظيف الخرائط الرقمية في تحسين مستوى أداء التلاميذ في التفكير الرياضي باعتباره مدخلاً لإحداث التغييرات المرجوة في قدرات التلاميذ ومهاراتهم الرياضية.

إجراءات البحث:

نظراً لأن البحث الحالي يهدف إلى الكشف عن أنسب طرق التفاعل بين نمطي الخرائط الرقمية ونمط التعلم والتفكير وأثره في تنمية التفكير الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، حيث سارت الإجراءات على

النحو التالي:

- **تصميم بيئة التعلم الإلكتروني القائم على الخرائط الرقمية:**

بعد الاطلاع على بعض نماذج التصميم والتطوير التعليمي، ومنها: نموذج محمد عطية خميس (٢٠٠٣أ، ص ص ٩١-١٠٤) والذي تبناه البحث الحالي، نظراً لشموليته ووضوح جميع مراحله وخطواته التي تصمم في ضوئها المعالجة التجريبية، وسهولة تطبيقه على نظم تعليمية متعددة ومستحدثة، حيث مر التصميم وفقاً للمراحل التي يحددها المستخدم وذلك فيما يلي (شكل ١):

شكل (١) نموذج محمد عطية للتصميم التعليمي

(AmeSea Database – ae –January- April. 2018- 0357)

أولاً/مرحلة التحليل: وتتضمن هذه المرحلة الخطوات التالية:

١. تحليل المشكلة وتقدير الحاجات: وتتمثل في تحديد النقص في الجوانب المعرفية والآدائية المطلوب تنميتها لدى التلاميذ.

٢. تحليل المهام التعليمية: وتتمثل الإجراءات المتبعة في تحليل الأهداف العامة لوحدة "المعادلات والبيانات" بمنهج الرياضيات للصف السادس الابتدائي ووصفه، لمهمات وتجزئتها إلى مهمات فرعية، كما يلي:

- المهمات النهائية: تم تحليل محتوى الوحدة التعليمية، وشملت المفاهيم المتعلقة بالتعرف على وحدة "المعادلات والبيانات".
- تفصيل المهمات: تم تحليل المهمات التعليمية إلى مهمات فرعية مناسبة تناسب طبيعة تعلم وحدة "المعادلات والبيانات".

٣. تحليل خصائص المتعلمين: التلاميذ عينة البحث الحالي من تلاميذ المرحلة الابتدائية تتراوح أعمارهن الزمنية بين ١٠ إلى ١٢ سنة بمدرسة المنيا التجريبية للغات بمحافظة المنيا، وتم تطبيق اختبار تورانس لانماط التعلم والتفكير لتصنيف التلاميذ إلى (أيمن – أيسر – متكامل).

٤. تحليل الموارد والقيود في البيئة التعليمية: روعي اختيار مدرسة يتوافر بها مركز مصادر التعلم، وتم عرض موضوع البحث على المعلمات بالمدرسة، والعمل على تذليل الصعوبات التي يمكن أن تواجه تطبيق تجربة البحث الأساسي.

٥. اتخاذ القرار النهائي بشأن الحلول التعليمية الأكثر مناسبة للمشكلات والحاجات: قامت الباحثة بتحديد الحل التعليمي الأكثر فعالية وتفضيلاً ومناسبة لكل العوامل السابقة والذي تمثل في تصميم بيئة تعلم وفق نمطين لتقديم الخرائط الرقمية وقياس أثرهما على مهارات التفكير الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.

ثانياً/ مرحلة التصميم: وتمر هذه المرحلة بالخطوات التالية:

١. تصميم الأهداف التعليمية وتحليليها: تم إعداد قائمة بالأهداف المرتبطة بوحدة المعادلات والبيانات لتلاميذ المرحلة الابتدائية وتم تحديد مستويات الأهداف وفق مستويي التذكر والفهم والتطبيق، والأهداف السلوكية.

٢. تصميم أدوات القياس محكية المرجع: سيتم التطرق لتلك الخطوة لاحقاً وشرحها بالتفصيل.

٣. تصميم استراتيجيات التعليم والتعلم: تم استخدام استراتيجية الجمع بين العرض والاكتشاف في كل من التتابعات الخطية التي تمهد لموضوع الخرائط الرقمية والتتابعات الشبكية للرسومات والصور، كما تم استخدام استراتيجيات التعلم المعرفية استناداً لمباديء نظرية معالجة المعلومات، وتكاملها، وتنظيمها، وتفصيلها، وترميزها (محمد عطية خميس، ٢٠٠٣، ص٩٨).

٤. تصميم سيناريو استراتيجيات التفاعلات التعليمية: وفقاً لنموذج التصميم والتطوير التعليمي المتبع تم تحديد أدوار البرنامج وأدوار المعلمة وأدوار المتعلم وأدوار الوسائل التعليمية المستخدمة وفق رؤية المصمم التعليمي والملتزمة بمتغيرات البحث قيد الدراسة ومساقاتها على النحو التالي:

- الأهداف التي يقوم البرنامج بعرضها- بوصفة معلماً- من خلال التتابعات الخطية التمهيدية للبرنامج من حيث عرض الأهداف التعليمية لموضوع البرنامج، وأهم المفاهيم الرئيسية، والمنظمات التمهيدية المستخدمة لتهيئة المتعلمين لموضوع التعلم، متبوعاً بعرض خريطة المفاهيم الأساسية للبرنامج من خلال واجهة التفاعل الرسومية المصممة لبدء المتعلم في التعامل مع البرنامج.
- الأهداف التي يمكن تحقيقها عن طريق تفاعل المتعلمين بمفردهم مع الصور والرسوم الموجودة في الخرائط الرقمية المتاحة بالبرنامج بنمطيه الثنائي والثلاثي الأبعاد.

٥. تحديد نمط التعليم وأساليبه: تم اتباع نمط التعليم الجماعي في قاعة مراكز مصادر التعلم بالمدارس.
٦. تصميم استرتيجية التعليم العامة: استعان البحث الحالي بمقترحات نموذج محمد عطية خميس (٢٠٠٧) في تصميم الاسترتيجية العامة للتعليم كما يلي:
- استثارة الدافعية والاستعداد للتعلم عن طريق (جذب الانتباه- ذكر الأهداف- مراجعة التعلم السابق)
- تقديم التعليم الجديد، ويشمل عرض المعلومات والأمثلة ومهام التعلم الرئيسية، حسب التسلسل الهرمي.
- تشجيع مشاركة المتعلمين وتنشيط استجاباتهم عن طريق تقديم أنشطة وتدريبات انتقالية ومرحلية موزعة حسب مهام التعلم.
- قياس الأداء عن طريق تطبيق كل من الأدوات محكية المرجع.

٧. اختيار مصادر التعلم ووسائله المتعددة: تم تحديد قائمة ببدائل رسومات المعادلات والبيانات التي يصلح استخدامها مع موضوع التعلم المتناول تم انتقائها في ضوء طبيعة المهمة والهدف التعليمي، وطبيعة الخبرة ونوعية مثيرات الرسالة التعليمية، ونمط التعلم، ثم تم اتخاذ القرار النهائي لاختيار أنسب هذه الرسومات في ضوء استراتيجية التعلم والإجراءات التعليمية والموارد والقيود.
٨. وصف مصادر التعلم: وفقاً لنموذج التصميم والتطوير التعليمي تم وصف مصادر التعلم ووسائله المتعددة بانتقاء مجموعة من الرسومات التوضيحية بوحدة المعادلات والبيانات ووصفها وبيانها.
٩. اتخاذ القرار بشأن الحصول على المصادر وإنتاجها محلياً: تم الاستعانة بالرسومات التوظيحية المتوفرة بالكتاب المدرسي والوسائط الإلكترونية المتاحة عبر شبكة الانترنت من خلال مستودعات التعلم الالكترونية بعد معالجتها من خلال برامج معالجة الصور، وتم الاستعانة بالمحتوى اللفظي المطبوع بالكتاب المدرسي لمادة الرياضيات للمرحلة الابتدائية (وحدة المعادلات والبيانات ووصفها).

ثالثاً/ مرحلة التطوير: وتمر هذه المرحلة بالخطوات التالية:

١. إعداد السيناريو: وفقاً للمحتوى التعليمي تم وضع تصور مبدئي للسيناريو التعليمية على هيئة مجموعة الأحداث المصورة Story Board، تشمل مخططات كروكية لرسومات الكمبيوتر وفق متغيرات البحث المستقلة ومساقاتها، ثم تم بناء السيناريو في صيغته التنفيذية في صورة شكلين بمحتوى واحد تحت نفس شروط التصميم بحيث يكون الاختلاف الوحيد بينها في نمط تقديم الخرائط الرقمية قيد الدراسة، وتتضح أهم ملامح السيناريو التنفيذي وروعي في ذلك البساطة، والتدرج في عرض المحتوى، ثم عرض السيناريو في صورته المبدئية على مجموعة من الخبراء والمحكمين في تكنولوجيا التعليم لاجازته من حيث شمولية السيناريو التنفيذي لعناصر موضوع التعلم، ومدى مناسبة السيناريو لتلاميذ عينة البحث، وقابليته وصلاحيته للتطبيق، واتفق السادة المحكمين على توافر الشروط والمواصفات الجيدة للسيناريو التنفيذي مع إجراء بعض التعديلات، وتم اجراء التعديلات المقرحة وبذلك يصبح السيناريو في صيغته النهائية.
٢. التخطيط للانتاج: وفقاً لنموذج التصميم والتطوير التعليمي المتبع تم التخطيط للانتاج على النحو التالي:
- تجميع المصادر: تم انتقاء الرسومات التوضيحية، كما تم انتقاء الرسومات والصور المتحركة.
- تم اختيار أحد برامج تصميم الخرائط الرقمية وهو برنامج iMindMap7 لانتاج نسختين التي لا تختلف فيما بينها إلا فيما يتعلق بتقديم الخرائط الرقمية (ثنائي – ثلاثي).
- تم تجهيز وحدة التطوير والإنتاج بجيث تشمل على جهاز كمبيوتر بمعالج سريع.

(AmeSea Database – ae –January- April. 2018- 0357)

- تم تحديد كلفة مبدئية لعمليات الإنتاج تتضمن عدد ساعات العمل الفعلي في إنتاج كل معالجة من المعالجتين للنظر إليهما عند تفسير نتائج البحث فيما يتعلق بحسابات الكلفة والعائد في علاقته بالأثر الأساسي وتقدير الفاعلية لكل مساق من ساقات التغير المستقل قيد الدراسة.

٣. التطوير (الانتاج الفعلي): بعد الانتهاء من عمليات التخطيط للانتاج وتجميع المصادر اللازمة له وحسابات الكلفة المبدئية وفقاً لنموذج التصميم والتطوير التعليمي المتبع تم الشروع في إنتاج الخرائط الرقمية.

٤. عمليات التقويم البنائي: تم بناء مواد المعالجة التجريبية والتي تمثل الخرائط الرقمية بنمطيه (ثنائي-ثلاثي الأبعاد) في صيغتها المبدئية ليتم تقويها وتنقيحها قبل البدء في عملية التطوير النهائي، وقد تم عرض مواد المعالجة التجريبية على خبراء ومتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم للتأكد من مناسبتها لتحقيق الهدف، التسلسل والتنظيم، العناصر المرسومة والمكتوبة، المقترحات والتعديلات، وباستقراء نسبة اتفاق المحكمين حول كفاءة الخرائد الرقمية أشارت النتائج إلى تحقيق نسبة اتفاق عالية حول أغلب المفردات وصلت (٨٩%) لأغلب البنود، كما اتفق السادة المحكمين على صلاحية المعالجتين التجريبيتين، وفي ضوء نتائج التقويم المبدئي تم اجراء كافة التعديلات وبذلك أصبحت مواد المعالجة التجريبية جاهزة لاجراء التشطيب والاخراج النهائي.

٥. التشطيب والاخراج النهائي للبرنامج: وفيها تم ضبط المتغيرات موضع الدراسة ومساقاتها والتأكد من خلوها من الاخطاء في التصميم من الناحيتين الفنية والتربوية، وتعديل ما يلزم بناء على أراء السادة الخبراء والمحكمين،وطبقاً لنموذج التصميم والتطوير التعليمي المتبع.

رابعاً/ مرحلة التقويم النهائي وإجازة المنتوج:

وفقاً لنموذج التصميم والتطوير التعليمي المتبع لا يجوز استخدام النتج كمواد للمعالجة التجريبية إلا بعد إجازته في صورته النهائية من قبل خبراء ومحكمين في مجال تكنولوجيا التعليم، كما يجب تجريب البرنامج ميدانياً على عينة استطلاعية للتأكد من سهولة استخدامها والوقوف على أهم الصعوبات التي يكن أن تواجه التلاميذ وتذليلها تمهيداً لإجراء التجربة الأساسية للبحث، ومن ثم تم إجراء مرحلة التقويم النهائي على مرحلتين، الأولى تم فيها إعداد استبانة تقويم منتج للتأكيد من صلاحية الخرائط الرقمية للاستخدام وتم عرضه على (٥) من الزملاء المتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم لاستطلاع رأيهم حول (شمول نسخ الإنفوجرافيك لمتغيرات البحث والتعبير عنها- مناسبة أسلوب عرض الخريطة الرقمية للمحتوى التعليمي – ملائمة تصميم الخريطة الرقمية من حيث حجم الخطوط والرسومات- تناسق الألوان وملائمة لون الخلفية لعرض الصور والرسوم ومحتواها) وقد اتفق السادة المحكمون بنسبة كبيرة على أن الخريطة الرقمية بنمطيها ثنائي وثلاثي الأبعاد مناسب وصالح للتطبيق، والثانية تم فيها تجريب الخريطة الرقمية بنمطيها ثنائي وثلاثي الأبعاد على عينة من تلاميذ المرحلة الابتدائية عددها (٨) تلاميذ ممثلة لعينة البحث الأصلي التي أعد من أجله الخريطة الرقمية بحيث تتفق معها في الخصائص والصفات، وكان من أهداف هذه المرحلة (معرفة مدى مناسبة الخريطة الرقمية بنمطيها ثنائي وثلاثي الأبعاد للمتعلمين من حيث مدى سهولة التعامل معه ووضوحه ومدى مناسبة شكل وحجم الخط والرسومات- التأكد من أثر الخريطة الرقمية وقدرته على تنمية مهارات التفكير الرياضي)، وفي ضوء ما اسفرت عنه نتائج التجربة الاستطلاعية قامت الباحثة بإجراء التعديلات الضرورية وإعداد الخريطة الرقمية في صورته النهائية تمهيداً لتجريبه ميدانياً على عينة البحث الأصلية.

- إعداد أدوات البحث

- **مقياس أنماط التعلم والتفكير:**

☒ قام تورانس وآخرون (Torrance et al, 1977) بإعداد هذا المقياس لتحديد مدى اعتماد الفرد على النصف الكروي الأيسر أو الأيمن للمخ أو عليها معاً، لتصنيف الأفراد في ضوء مفهوم النصف كروي للدماغ، بعد تحليلهم لوظائف النصفين كرويين للدماغ على أساس نتائج عدة دراسات ما بين عامي (١٩٧٤-١٩٧٨) وقد أسفرت نتائج تلك الدراسات عن إعداد ثلاث صورة هي (أ-ب-ج) (مراد، ١٩٩٤).

☒ اعتمدت الباحثة في البحث الحالي على الصورة (أ) وقد أجرت عليها بعض التعديلات لتناسب عينة البحث، وتكونت المقياس من (٣٨) عبارة تحتوي كل عبارة على ثلاثة بدائل، البديل الأولى يتعلق بالنصف الأيسر، والثاني يتعلق بالنصف الأيمن، والثالث يتعلق بوظائف النصفين معاً، وقد قام بترجمته وإعداده إلى العربية أنور رياض وأحمد عبادة عام ١٩٨٦، كما قامت إلهام البلال بتعريب المقياس وتقنينه على البيئة السعودية عام ١٤٢٣ (محمد سليمان ،٢٠٠٦)

☒ استخدم مقياس التعلم والتفكير في كثير من الدراسات العربية والأجنبية، وحسب ثباته بطرق مختلفة وأظهرت تلك القيم معاملات ثبات تتراوح ما بين المقبول والجيد، ومن هذه الدراسات دراسة (تورانس وآخرون،١٩٧٩)، دراسة (إلهام سرور البلال، ٢٠٠٣)، دراسة (هند محمد سليمان، ٢٠٠٦) وتراوح معاملات الثبات في هذه الدراسات لمقياس أنماط التعلم والتفكير بين (٠,٤٠-٠,٩٥) للنمط الأيسر، و(٠,٥٠-٠,٩٧) للنمط الأيمن، و(٠,٤٩-٠,٨٧) للنمط المتكامل، وهي معاملات ثبات مقبولة.

☒ اعتمد المقياس في بنائه على نتائج العديد من الدراسات والبحوث السابقة في مجال تحديد وظائف النصفين كرويين للدماغ، وعليه إن المقياس يتمتع بما يسمى بالصدق المنطقي ملحق (١).

☒ يتم تصحيح المقياس بإعطاء درجة لكل تلميذ على العبارات التي تختارها لتتحدد درجة كل نمط من الأنماط الثلاثة، وتصنف التلاميذ بسيطرة نمط معين باستخدام معيار للتصنيف يعتمد على أن التلميذ إذا حصلت على درجة سيادة نمط مساوية أو أكبر من حاصل جمع كل من (متوسط درجات أفراد العينة في النمط - انحراف معياري واحد) (إلهام سرور البلال، ١٤٢٣).

- **الاختبار التحصيلي:**

قامت الباحثة بإعداد اختبار تحصيلي وتم بناءه وفق الإجراءات التالية:

- **تحديد الهدف من الاختبار:** يهدف هذا الاختبار إلى قياس تحصيل عينة البحث للجانب المعرفي المتعلق بموضوع المعادلات والبيانات ووصفها بمقرر الرياضيات.

- **تحليل محتوى الوحدة:** وذلك لتحديد الأوزان النسبية للأهداف التعليمية للوحدة، حتى يمكن صياغة أسئلة الاختبار التحصيلي.

- **تحديد نوع أسئلة الاختبار:** حدد نمط الأسئلة المستخدمة في الاختبار من نوع الاختيار من متعدد وعددها (٣٠) مفردة.

- **صياغة مفردات الاختبار:** صيغت أسئلة الاختبار من نوع من الأسئلة وهو اختيار من متعدد يتكون كل سؤال من مقدمة السؤال، والبدائل (الإجابات)، يتبع كل سؤال ثلاث إجابات وهى بدائل يحتمل أن تختار الطالب إحداها وتكون إجابة واحدة فقط منها صحيحة علمياً، أما باقي الإجابات تكون خاطئة بغرض التقليل من تأثير التخمين، وفى ضوء أهداف الاختبار وجدول المواصفات صمم الاختبار بحيث يغطى أوجه التعلم المرغوب فيها والواردة في الموضوعات ومستويات قياسها.

- **مراجعة أسئلة الاختبار:** تم مراجعة أسئلة الاختبار مرتين بفاصل زمني مدته شهر وذلك للتخلص بقدر الإمكان من تأثير الألفة بالأسئلة، وقد وضعت الباحثة نفسها موضع التلاميذ عند قراءة أسئلة الاختبار، خاصةً من ناحية ملائمة قواعد اللغة وأسلوب الكتابة ووضوح العبارات وبناءاً على ذلك تم إدخال بعض التعديلات على بعض المفردات.
- **تحديد تعليمات الاختبار:** تم كتابتها على الصفحة الأولى من ورقة الأسئلة، وقد روعي فيها أن تكون مباشرة وواضحة كي يسهل فهمها، كما اشتملت على مثال تسترشد به التلميذ في توضيح هذه التعليمات واختصاراً للوقت.
- **الصورة المبدئية للاختبار:** يتكون الاختبار في صورته المبدئية من ٦ ورقات أسئلة تبدأ بصفحة التعليمات يليها مباشرة مفردات الاختبار وعددها (٣٠) مفردة، ويوجد بأعلاها مكان خاص لبيانات التلميذ.
- **تجريب الاختبار وضبطه:**
  - **صدق الاختبار:** عرض الاختبار التحصيل في صورة المبدئية على مجموعة من السادة المحكمين في مجال تخصص مناهج وطرق تدريس الرياضيات لإبداء أرائهم فيه من حيث (ملائمة مستويات الأسئلة لمستوى التلاميذ، سلامة الاختبار وكذلك الأسئلة والبدائل من حيث الصياغة اللفظية واللغوية والدقة العلمية، أن يقيس الاختبار فعلا ما وضع لقياسه من أهداف، حذف وتعديل الأسئلة التي يرون أنها غير مناسبة مع إبداء السبب) وفي ضوء أراء السادة المحكمين تم إجراء بعض التعديلات على الصورة المبدئية للاختبار.
  - **ثبات الاختبار:** تم حساب ثبات الاختبار التحصيلي على عينة استطلاعية غير عينة البحث الأصلية، اختيرت من تلاميذ المرحلة الابتدائية قوامها (١٠) تلاميذ، حيث طبق الاختبار مرتين على العينة الاستطلاعية بفاصل زمني ثلاث أسابيع، ثم حساب الثبات باستخدام معادلة ألفا كرونباخ من برنامج SPSS فجاءت قيمته (٠,٨٦) وهو معامل ثبات مقبول.
- **تحديد الزمن المناسب للإجابة:** تم تحديد الزمن المناسب للإجابة عن أسئلة التحصيل من خلال حساب متوسط الزمن بين أول وآخر تلميذ حيث بلغ متوسط الزمن (٣٥) دقيقة واعتبر هذا المتوسط الزمن المناسب للإجابة على أسئلة الاختبار.
- **الصورة النهائية للاختبار:** أصبح الاختبار في صورته النهائية (ملحق٢) بعد المراجعة والتعديل مكون من (٣٠) مفردة، وأصبحت الدرجة الكلية (٣٠) درجة بواقع درجة واحدة لكل سؤال.

▪ **<u>اختبار مهارات التفكير الرياضي:</u>**

قامت الباحثة بإعداد اختبار التفكير الرياضي وتم بناءه وفق الإجراءات التالية:

- **تحديد الهدف من الاختبار:** يهدف هذا الاختبار إلى قياس التفكير الرياضي لدى عينة البحث.
- **تحديد مهارات التفكير المستهدفة:** أقتصر الاختبار على مهارات الاستنتاج، الاستقراء، التعبير بالرموز، التعميم، النمذجة.
- **تحديد نوع أسئلة الاختبار:** حدد نمط الأسئلة المستخدمة في الاختبار من نوعين، النوع الأول مقالي، والنوع الثاني اختيار من متعدد، وقد بلغ فقرات الاختبار (٢٥) فقرة، بواقع (٥) فقرات لكل مهارة.
- **مراجعة أسئلة الاختبار:** تم مراجعة أسئلة الاختبار مرتين بفاصل زمني مدته شهر وذلك للتخلص بقدر الإمكان من تأثير الألفة بالأسئلة، وقد وضعت الباحثة نفسها موضع التلاميذ عند قراءة أسئلة الاختبار، خاصةً من ناحية ملائمة قواعد اللغة وأسلوب الكتابة ووضوح العبارات وبناءاً على ذلك تم إدخال بعض التعديلات على بعض المفردات.

(AmeSea Database – ae –January- April. 2018- 0357)

- **تحديد تعليمات الاختبار:** تم كتابتها على الصفحة الأولى من ورقة الأسئلة، وقد روعي فيها أن تكون مباشرة وواضحة كي يسهل فهمها، كما اشتملت على مثال تسترشد به التلميذ في توضيح هذه التعليمات واختصاراً للوقت.
- **الصورة المبدئية للاختبار:** يتكون الاختبار في صورته المبدئية من ٦ ورقات أسئلة تبدأ بصفحة التعليمات يليها مباشرة مفردات الاختبار وعددها (٢٠) مفردة، ويوجد بأعلاها مكان خاص لبيانات التلميذ.
- **تجريب الاختبار وضبطه:**

- **صدق الاختبار:** عرض الاختبار التحصيل في صورة المبدئية على مجموعة من السادة المحكمين في مجال تخصص مناهج وطرق تدريس الرياضيات لإبداء أرائهم فيه من حيث (ملائمة مستويات الأسئلة لمستوى التلاميذ، سلامة الاختبار وكذلك الأسئلة والبدائل من حيث الصياغة اللفظية واللغوية والدقة العلمية، أن يقيس الاختبار فعلا ما وضع لقياسه من أهداف، حذف وتعديل الأسئلة التي يرون أنها غير مناسبة مع إبداء السبب) وفي ضوء أراء السادة المحكمين تم إجراء بعض التعديلات على الصورة المبدئية للاختبار.
- **ثبات الاختبار:** تم حساب ثبات الاختبار التحصيلي على عينة استطلاعية غير عينة البحث الأصلية، اختيرت من تلاميذ المرحلة الابتدائية قوامها (١٠) تلاميذ، حيث طبق الاختبار مرتين على العينة الاستطلاعية بفاصل زمني ثلاث أسابيع، ثم حساب الثبات باستخدام معادلة ألفا كرونباخ من برنامج SPSS فجاءت قيمته (٠,٨١) وهو معامل ثبات مقبول.

- **تحديد الزمن المناسب للإجابة:** تم تحديد الزمن المناسب للإجابة عن أسئلة التحصيل من خلال حساب متوسط الزمن بين أول وآخر تلميذ حيث بلغ متوسط الزمن (٤٥) دقيقة واعتبر هذا المتوسط الزمن المناسب للإجابة على أسئلة الاختبار.
- **الصورة النهائية للاختبار:** أصبح الاختبار في صورته النهائية (ملحق٣) بعد المراجعة والتعديل مكون من (٢٥) مفردة، وأصبحت الدرجة الكلية (٢٥) درجة بواقع درجة واحدة لكل سؤال.

- **عينة البحث:**

تم اختيار عينة قصدية من تلاميذ المرحلة الابتدائية بمدرسة المنيا التجريبية للغات، وقد بلغ عددهن (٩٠) تلميذ، تم توزيعهن على ستة مجموعات تجريبية كالأتي:

- المجموعة التجريبية الأولى: (١٥) تلاميذ وفق نمط التعلم والتفكير الأيمن وتدرس نمط الخرائط الرقمية ثنائي الأبعاد.
- المجموعة التجريبية الثانية: (١٥) تلاميذ وفق نمط التعلم والتفكير الأيمن وتدرس نمط الخرائط الرقمية ثلاثي الأبعاد.
- المجموعة التجريبية الثالثة: (١٥) تلاميذ وفق نمط التعلم والتفكير الأيسر وتدرس نمط الخرائط الرقمية ثنائي الأبعاد.
- المجموعة التجريبية الرابعة: (١٥) تلاميذ وفق نمط التعلم والتفكير الأيسر وتدرس نمط الخرائط الرقمية ثلاثي الأبعاد.
- المجموعة التجريبية الخامسة: (١٥) تلاميذ وفق نمط التعلم والتفكير المتكامل وتدرس نمط الخرائط الرقمية ثنائي الأبعاد.
- المجموعة التجريبية السادسة: (١٠) تلاميذ وفق نمط التعلم والتفكير المتكامل وتدرس نمط الخرائط الرقمية ثلاثي الأبعاد.

- **إجراء تجربة البحث:**

مرت تجربة البحث بعدة خطوات إجرائية تمثلت فيما يلي:

- إجراء التجربة الاستطلاعية: تم إجراء تجريب مصغر لعمل تقويم بنائي لصيغتي الخرائط الرقمية من خلال التطبيق على عينة عشوائية مكونة من (٥) تلاميذ تعلموا حسب نمط تقديم الخرائط الرقمية ثنائية الأبعاد، و(٥) تلاميذ تعلموا حسب نمط تقديم الخرائط الرقمية ثلاثية الأبعاد ، وذلك للتأكد من مناسبتها لمستوى المتعلمين، ودقة ووضوح المعلومات، والأنشطة، وفي ضوء تلك النتائج تم إجراء التعديلات المطلوبة، تمهيدا للتطبيق النهائي على العينة الأساسية للبحث.
- تم اختيار عينة قصدية من تلاميذ المرحلة الابتدائية بالمنيا التجريبية للغات، وقد بلغ عددهم (٩٠) تلميذ.
- تم تطبيق مقياس أنماط التعلم لتورانس على العينة لتصنيفهم إلى تلاميذ (أيمن – أيسر - متكامل).
- التطبيق القبلي لأدوات القياس: والمتمثلة في تطبيق (اختبار التفكير الرياضي- الاختبار التحصيلي) بشكل فردى على تلاميذ مجموعة البحث تطبيقاً قبلياً وذلك للتأكد من تكافؤ مجموعات الدراسة الستة قبل إجراء المعالجة التجريبية، وقامت الباحثة باستخدام اختبار ليفين بصرف النظر عن نمط التعلم والتفكير لمعرفة ما إذا كانت هناك فروق دالة إحصائياً بين متوسطات درجات التلاميذ في متغيرات الدراسة (اختبار التفكير الرياضي- الاختبار التحصيلي)، والجدول التالي يوضح هذه النتائج:

جدول (٢) نتائج (ف) في التطبيق القبلي لأدوات الدراسة

بصرف النظر عن نمط التعلم والتفكير للتلاميذ

أداة القياس	درجات الحرية	قيمة (F)	الدلالة
اختبار تحصيلي	٨٨	٠,٤٢٣	غير دالة
اختبار التفكير الرياضي		٠,٢٦٥	غير دالة

وباستقراء النتائج في جدول (٢) يتضح عدم وجود فروق بين المجموعات التجريبية الستة في درجات كل من الاختبار التحصيلي واختبار التفكير الرياضي حيث بلغت قيمة (F) في اختبار التحصيل (0.423) هي غير دالة عند مستوى (٠,٠٥)، كما بلغت قيمة (F) في اختبار التفكير الرياضي (٠,٢٦٥) وهي غير دالة عند مستوى (٠,٠٥)، مما يدل على تكافؤ المجموعات التجريبية الستة في متغيرات الدراسة قبل التجريب.

- إجراء التجربة الأساسية: تم تطبيق المعالجة التجريبية للبحث، باستخدام تقنية الخرائط الرقمية، ابتداءً من ٢٠١٨/٢/١٠ وحتى ٢٠١٨/٢/١٥ بواقع حصة يومياً، وقد راعت الباحثة أن تتعرض كل مجموعة من المجموعات الستة التجريبية لمعالجة تجريبية محددة
- التطبيق البعدي لأدوات القياس: عقب الانتهاء من تطبيق التجربة الأساسية لعملية التعلم، تم تطبيق أدوات القياس والمتمثلة في (الاختبار التحصيلي واختبار التفكير الرياضي) بشكل فردى على تلاميذ مجموعة البحث تطبيقاً بعدياً.

المعالجة الإحصائية للبيانات:

لاختبار فروض البحث استخدمت حزمة البرامج الإحصائية SPSS لإجراء المعالجات الإحصائية، حيث استخدمت الأساليب الإحصائية التالية:

- استخدام أسلوب تحليل التباين أحادي الاتجاه للكشف عن تكافؤ المجموعات، وذلك بحساب دلالة الفروق بين المجموعات في درجات أدوات القياس.
- استخدام أسلوب تحليل التباين ثنائي الاتجاه للكشف عن دلالة الفروق بين المجموعات في درجات أدوات القياس.
- اختبار شيفيه للمقارنات المتعددة لمعرفة اتجاه الفروق بين المجموعات.
- حساب ايتا تربيع لمعرفة مدى تأثير المتغيرات المستقلة على المتغيرات التابعة.

نتائج البحث:

بعد الانتهاء من التجربة الأساسية وتطبيق أدوات البحث، تم جمع البيانات وتحليلها باستخدام بعض الأساليب الإحصائية (المتوسط الحسابي، الانحراف المعياري، تحليل التباين) كإحصاء بارامتري لحساب الفروق الإحصائية بين المتوسطات، وفيما يلى عرض للنتائج ومناقشتها:

أولاً: عرض النتائج الخاصة باختبار التحصيل:

من خلال البيانات التي تم الحصول عليها نتيجة التطبيق البعدي للاختبار، تم تحليل نتائج المجموعات التجريبية الستة، وقد استخدم أسلوب "تحليل التباين ثنائي الاتجاه" (ANOVA) لقياس التفاعل بين متغيري الدراسة المستقلين، وللتعرف على دلالة الفروق بين المجموعات التجريبية الستة بالإضافة إلى قياس التأثير الرئيسي لكل من المتغيرين المستقلين للدراسة، وهما متغير الخرائط الرقمية (ثنائية-ثلاثية) ونمط التعلم والتفكير (أيمن- أيسر- متكامل) على التحصيل المعرفي، ويوضح جدول (٣) ، (٤) متوسطات والانحرافات المعيارية وتحليل التباين ثنائي الاتجاه للمجموعات الستة في ضوء المتغيرات التابعة.

جدول (٣) حساب المتوسطات والانحرافات المعيارية للمجموعات التجريبية بالنسبة لاختبار التحصيل

اختبار التحصيل			الخرائط الرقمية		المجموع
			ثنائي	ثلاثي	
نمط التعلم والتفكير	أيمن	متوسط	٦٨,٧١	٦٣,١٥	٦٥,٩٣
		انحراف معياري	٦,٤٤	٥,١٢	٥,٧٨
		العدد	١٥	١٥	٣٠
	أيسر	متوسط	٦٤,١١	٦٠,٠٥	٦٢,٠٤
		انحراف معياري	٤,٤٤	٧,٩٦	٦,٢٠
		العدد	١٥	١٥	٣٠
	متكامل	متوسط	٦٩,٦٥	٦١,٨٥	٦٥,٢٥
		انحراف معياري	٣,٧٤	٥,٩٩	٧,١٨
		العدد	١٥	١٥	٣٠
المجموع		متوسط	٦٧,٤٩	٦١,٦٨	٦٤,٥٨
		انحراف معياري	٤,٨٧	٦,٣٤	٥,٦٠
		العدد	٤٥	٤٥	٩٠

جدول (٤) نتائج تحليل التباين ثنائي الاتجاه لنمط تقديم الخرائط الرقمية ونمط التعلم والتفاعل بينهما بدلالة تأثيرهما على اختبار التحصيل

مصدر التباين	مجموع المربعات	متوسط المربعات	قيمة ف	الدلالة	إيتا تربيع
الخرائط الرقمية	173185.4	57.72	6.44	دالة	0.964
نمط التعلم	995.40	995.40	11.77	دالة	0.495
تفاعل بينهما	995.40	331.8	11.77	دالة	0.495
تباين الخطأ	1015.00	28.19			
التباين الكلي	175196.0				

وباستخدام جدول (٤) يمكن مناقشة الفروض الثلاثة الآتية كما يلى:

- بالنسبة للفرض الأول وينص على " لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية نتيجة للاختلاف في نمط الخرائط الرقمية (ثنائي – ثلاثي الأبعاد) على تنمية التحصيل المعرفي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية؟"

وباستقراء النتائج في جدول (٤) في السطر الأول يتضح إن قيمة (F) بلغت (6.44) وهي دالة إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) وهذا يشير إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات التلاميذ في اختبار التحصيل البعدي ترجع إلى اختلاف نمط تقديم الإنفوجرافيك (ثنائي، ثلاثي الأبعاد) بغض النظر عن نمط التعلم والتفكير.

ولتحديد اتجاه الفروق بين متوسطات درجات التلاميذ للمجموعات التجريبية باستخدام اختبار شفيه "Scheffe" للمقارنات المتعددة، حيث بلغت قيمة متوسطات درجات التلاميذ الذين استخدموا نمط الخرائط الرقمية ثنائية الأبعاد (٦٧,٤٩)، والتلاميذ الذين استخدموا نمط الخرائط الرقمية ثلاثية الأبعاد (٦١,٦٨)، وتشير هذه النتيجة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات التلاميذ في اختبار التحصيل لصالح نمط تقديم الخرائط الذهنية ثنائية الأبعاد بغض النظر عن نمط التعلم، وترجع الباحثة هذه النتيجة إلى أن الخرائط الرقمية ثنائية الأبعاد عرضت الأفكار بشكل مبسط من خلال الصور والرسوم والرموز، مما ساعد علت تسجيل أفكارهم بصريا لتذكرهم بما تعلموه وسهل الدمج بين النص والصورة عملية الفهم ، والتذكر، وبناء تركب المعلومات وتكاملها في شكل ذي معنى، وعليه دعمت بقاء أثر التعلم، وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسة (ربيع عبدالعظيم رمود، ٢٠١٦).

وبالتالي يرفض الفرض الأول، أي أنه " توجد فروق ذات دلالة إحصائية نتيجة للاختلاف في نمط الخرائط الرقمية (ثنائي – ثلاثي الأبعاد) على تنمية التحصيل المعرفي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية لصالح نمط الخرائط الرقمية ثنائية الأبعاد".

ولتحديد مدى تأثير المتغير المستقل على المتغيرات التابعة تم حساب (إيتا تربيع) حيث بلغت قيمتها (0.96) وهذه القيمة تعبر عن وجود تأثير قوي للمتغير المستقل (نمط تقديم الخرائط الرقمية) على المتغير التابع (الاختبار التحصيلي).

وترجع الباحثة هذه النتيجة إلى أن نمط تقديم الخرائط الرقمية قد ساعد على زيادة تحصيل المتعلم حيث أنه استحدث قوة النظام البصري للمتعلم، مما قلل من الحمل الإدراكي والمعرفي لأنها مثيرات بصرية لديها تأثير إيجابي على التعلم، وبالتالي قدمت رسالة تعليمية مرئية على درجة عالية من الوضوح من خلال عمل روابط عقلية بين التمثيلات البصرية واللفظية.

- بالنسبة للفرض الثاني وينص على " لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية نتيجة للاختلاف في نمط التعليم والتفكير (الأيمن-الأيسر- المتكامل) على تنمية التحصيل المعرفي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية؟"

وباستقراء النتائج في جدول (٤) في السطر الثاني يتضح إن قيمة (F) بلغت (١١.٧٧) وهي دالة إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) وهذا يشير إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات التلاميذ في اختبار التحصيل البعدي ترجع إلى اختلاف نمط التعلم والتفكير (أيمن – أيسر- متكامل) بغض النظر عن نمط تقديم الخرائط الرقمية.

ولتحديد اتجاه الفروق بين متوسطات درجات التلاميذ للمجموعات التجريبية باستخدام اختبار شفيه "Scheffe" للمقارنات المتعددة، حيث بلغت قيمة متوسطات درجات التلاميذ ذو نمط التعلم والتفكير الأيمن (٦٥,٩٣)، والتلاميذ ذو نمط التعلم والتفكير الأيسر (٦٢,٠٤)، والتلاميذ ذو نمط التعلم والتفكير المتكامل (٦٥,٢٥)، وتشير هذه النتيجة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات التلاميذ في اختبار التحصيل لصالح نمط التعلم والتفكير الأيمن والمتكامل بغض النظر عن نمط الخرائط الرقمية، وترجع الباحثة هذه النتيجة إلى أن التلاميذ يتعلموا فعالية باستخدام الخرائط الرقمية لزيادة التحصيل المعرفي مما ساعد في تعديل نمط التعلم والتفكير المسيطر عند التلاميذ وهو النمط الأيسر وإثارة وتنمية النمطين الأيمن والمتكامل بصورة أفضل مما كان يستخدم سابقاً، من خلال خفض استخدام التلاميذ للعمليات العقلية والوظائف الخاصة بالنمط الأيسر، وزيادة ونموا في استخدام التلاميذ للعمليات العقلية والوظائف الخاصة بالنمطين الأيمن والمتكامل.

وبالتالي يرفض الفرض الأول، أي أنه " توجد فروق ذات دلالة إحصائية نتيجة للاختلاف في نمط التعليم والتفكير (الأيمن-الأيسر- المتكامل) على تنمية التحصيل المعرفي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية لصالح نمط نمط التعلم والتفكير الأيمن والمتكامل".

ولتحديد مدى تأثير المتغير المستقل على المتغيرات التابعة تم حساب (إيتا تربيع) حيث بلغت قيمتها (0.49) وهذه القيمة تعبر عن وجود تأثير قوي للمتغير المستقل (نمط تقديم الخرائط الرقمية) على المتغير التابع (الاختبار التحصيلي).

وتعزي الباحثة هذه النتائج إلي فعالية استخدام الخرائط الرقمية لتنمية مهارات التفكير الرياضي مما ساعد في تعديل نمط التعلم والتفكير المسيطر عند التلاميذ وهو النمط الأيسر وإثارة وتنمية النمطين الأيمن والمتكامل بصورة أفضل مما كان يستخدم سابقاً، من خلال خفض استخدام التلاميذ للعمليات العقلية والوظائف الخاصة بالنمط الأيسر، وزيادة ونموا في استخدام التلاميذ للعمليات العقلية والوظائف الخاصة بالنمطين الأيمن والمتكامل.

- بالنسبة للفرض الثالث وينص على " لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية نتيجة للتفاعل بين نمط الخرائط الرقمية (ثنائية – ثلاثية الأبعاد) ونمط التعليم والتفكير (الأيمن-الأيسر- المتكامل) على تنمية التحصيل المعرفي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية ؟"

وباستقراء النتائج في جدول (٤) في السطر الثالث يتضح وجود فروق دالة عند مستوى (٠,٠٥) فيما بين مستويات نمطي الخرائط الرقمية (ثنائية-ثلاثية الأبعاد) ونمط التعلم والتفكير (أيمن-أيسر-متكامل)، كما يتضح أن النسبة الفائية المحسوبة لأثر التفاعل بين نمطي الخرائط الرقمية (ثنائية-ثلاثية الأبعاد) ونمط التعلم والتفكير (أيمن-أيسر-متكامل) قد بلغ (11.77) وهي غير دالة إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥)، ترجع إلى أثر التفاعل بين الخرائط الرقمية (ثنائية-ثلاثية الأبعاد) ونمط التعلم والتفكير (أيمن-أيسر-متكامل)، وتعتبر المجموعات الأولى والخامسة أفضل المجموعات، لأن التفاعل بين الخرائط الذهنية ثنائية الأبعاد مع نمط التعلم والتفكير الأيمن والمتكامل أعطى أفضل النتائج في درجات اختبار التحصيل.

وبالتالي يرفض الفرض الثالث، أي أنه "توجد فروق ذات دلالة إحصائية نتيجة للتفاعل بين نمط الخرائط الرقمية (ثنائية – ثلاثية الأبعاد) ونمط التعليم والتفكير (الأيمن-الأيسر- المتكامل) على تنمية التحصيل المعرفي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.

ولتحديد مدى تأثير المتغيبرين المستقلين على المتغير التابع تم حساب (إيتا تربيع) حيث بلغت قيمتها (0.49) وهذه القيمة تعبر عن وجود تأثير قوي للمتغيرين المستقلين (نمط تقديم الخرائط الرقمية – نمط التعلم والتفكير) على المتغير التابع اختبار التحصيل.

وترجع الباحثة ذلك إلى أن الخرائط الرقمية لها تأثير إيجابي في تنمية التحصيل المعرفي وخاصة الخرائط الرقمية ثنائية الأبعاد وهذا أدى إلى حدوث زيادة في إدراك التلاميذ المعرفي.

ثانياً: عرض النتائج الخاصة اختبار التفكير الرياضي

من خلال البيانات التي تم الحصول عليها نتيجة التطبيق البعدي للاختبار، تم تحليل نتائج المجموعات التجريبية الستة، وقد استخدم أسلوب "تحليل التباين ثنائي الاتجاه" (ANOVA) لقياس التفاعل بين متغيري الدراسة المستقلين، وللتعرف على دلالة الفروق بين المجموعات التجريبية الستة بالإضافة إلى قياس التأثير الرئيسي لكل من المتغيرين المستقلين للدراسة، وهما متغير الخرائط الرقمية (ثنائية-ثلاثية) ونمط التعلم والتفكير (أيمن- أيسر- متكامل) على التحصيل المعرفي، ويوضح جدول (٥) ، (٦) متوسطات والانحرافات المعيارية وتحليل التباين ثنائي الاتجاه للمجموعات الستة في ضوء المتغيرات التابعة.

جدول (٥) حساب المتوسطات والانحرافات المعيارية للمجموعات التجريبية بالنسبة لاختبار التفكير الرياضي

اختبار التفكير الرياضي			الخرائط الرقمية		المجموع
			ثنائي	ثلاثي	
نمط التعلم	أيمن	متوسط	٣٢,١٠	٣٧,٢٢	٣٤,٦٦
		انحراف معياري	٢,١١	١,٩١	٢,٠١
		العدد	١٥	١٥	٣٠
	أيسر	متوسط	٢٦,٦٦	٣٠,٦٦	٢٨,٦٦
		انحراف معياري	٢,٦٦	٢,٩١	٢,٧٨
		العدد	١٥	١٥	٣٠
	متكامل	متوسط	٣٠,٣٨	٣٥,٩٤	٣٣,١٦
		انحراف معياري	٢,٩٧	٢,٧١	٢,٨٤
		العدد	١٥	١٥	٣٠
المجموع			٢٩,٧١	٣٤,٦٠	٣٢,١٥
			٢,٥٨	٢,٥١	٢,٥٤
			٤٥	٤٥	٩٠

جدول (٦) نتائج تحليل التباين ثنائي الاتجاه لنمط تقديم الخرائط الرقمية ونمط التعلم والتفاعل بينهما بدلالة تأثيرهما على اختبار التفكير الرياضي

مصدر التباين	مجموع المربعات	متوسط المربعات	قيمة ف	الدلالة	إيتا تربيع
الخرائط الرقمية	٢٦٤٣,٥٧	١٣٢١,٧٨	٢٦,٤٠	دالة	٠,٨٠
نمط التعلم	١١٠,١٠	١١٠,١٠	١٨,٤١	دالة	٠,٧١
تفاعل بينهما	١٣,٧٦	٦,٨٨	٢٢,٢٤	دالة	٠,٦٩
تباين الخطأ	٣١٢,١٢	٥,٧٨			
التباين الكلي	٣١٣٨,٢٢				

وباستخدام جدول (٦) يمكن مناقشة الفروض الثلاثة الآتية كما يلى:

- بالنسبة للفرض الأول وينص على " لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية نتيجة للاختلاف في نمط الخرائط الرقمية (ثنائي – ثلاثي الأبعاد) على تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية؟"

وباستقراء النتائج في جدول (٤) في السطر الأول يتضح إن قيمة (F) بلغت (٢٦,٤٠) وهي دالة إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) وهذا يشير إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات التلاميذ في اختبار التفكير الرياضي البعدي ترجع إلى اختلاف نمط تقديم الإنفوجرافيك (ثنائي، ثلاثي الأبعاد) بغض النظر عن نمط التعلم والتفكير.

ولتحديد اتجاه الفروق بين متوسطات درجات التلاميذ للمجموعات التجريبية باستخدام اختبار شفيه "Scheffe" للمقارنات المتعددة، حيث بلغت قيمة متوسطات درجات التلاميذ الذين استخدموا نمط الخرائط الرقمية ثنائية الأبعاد (٢٩,٧١)، والتلاميذ الذين استخدموا نمط الخرائط الرقمية ثلاثية الأبعاد (٣٤,٦٠)، وتشير هذه النتيجة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات التلاميذ في اختبار التفكير الرياضي لصالح نمط تقديم الخرائط الذهنية ثلاثية الأبعاد بغض النظر عن نمط التعلم، وترجع الباحثة هذه النتيجة إلى أن الخرائط الذهنية ثلاثية الأبعاد تعرض الصورة بشكل دقيق وواقعي لتمثل ظلال وأضواء ومناظر محسوبة بدقه، فيظهر الشكل مجسماً من أي زاوية في ظل ضروف معينة من حيث الإضاءة والظلال المنعكسة والخامات والألوان (Willis, 2006, p. 61)، مما ساعد ذلك على تنمية التفكير.

وبالتالي يرفض الفرض الأول، أي أنه " توجد فروق ذات دلالة إحصائية نتيجة للاختلاف في نمط الخرائط الرقمية (ثنائي – ثلاثي الأبعاد) على تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية لصالح نمط الخرائط الرقمية ثلاثي الأبعاد".

ولتحديد مدى تأثير المتغير المستقل على المتغيرات التابعة تم حساب (إيتا تربيع) حيث بلغت قيمتها (0.80) وهذه القيمة تعبر عن وجود تأثير قوي للمتغير المستقل (نمط تقديم الخرائط الرقمية) على المتغير التابع (مهارات التفكير الرياضي).

وترجع الباحثة هذه النتيجة إلى أن نمط تقديم الخرائط الرقمية قد ساعد على تنمية التفكير الرياضي للمتعلم حيث أنه استحدث قوة النظام البصري للمتعلم، مما قلل من الحمل الإدراكي والمعرفي لأنها مثيرات بصرية لديها تأثير إيجابي على التعلم، وبالتالي قدمت رسالة تعليمية مرئية على درجة عالية من الوضوح من خلال عمل روابط عقلية بين التمثيلات البصرية واللفظية.

- بالنسبة للفرض الثاني وينص على " لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية نتيجة للاختلاف في نمط التعليم والتفكير (الأيمن-الأيسر- المتكامل) على تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية؟"

وباستقراء النتائج في جدول (٦) في السطر الثاني يتضح إن قيمة (F) بلغت (18.41) وهي دالة إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) وهذا يشير إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات التلاميذ في اختبار التحصيل البعدي ترجع إلى اختلاف نمط التعلم والتفكير (أيمن – أيسر- متكامل) بغض النظر عن نمط تقديم الخرائط الرقمية.

ولتحديد اتجاه الفروق بين متوسطات درجات التلاميذ للمجموعات التجريبية باستخدام اختبار شفيه "Scheffe" للمقارنات المتعددة، حيث بلغت قيمة متوسطات درجات التلاميذ ذو نمط التعلم والتفكير الأيمن (٣٤,٦٦)، والتلاميذ ذو نمط التعلم والتفكير الأيسر (٢٨,٦٦)، والتلاميذ ذو نمط التعلم والتفكير المتكامل (٣٣,١٦)، وتشير هذه النتيجة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات التلاميذ في اختبار التحصيل لصالح نمط التعلم والتفكير الأيمن والمتكامل بغض النظر عن نمط الخرائط الرقمية، وترجع الباحثة هذه النتيجة إلى أن التلاميذ يتعلموا فعالية باستخدام الخرائط الرقمية لزيادة التفكير الرياضي، مما ساعد في تعديل نمط التعلم والتفكير المسيطر عند التلاميذ وهو النمط الأيسر وإثارة وتنمية النمطين الأيمن والمتكامل بصورة أفضل مما كان يستخدم سابقاً، من خلال خفض استخدام التلاميذ للعمليات العقلية والوظائف الخاصة بالنمط الأيسر، وزيادة ونموا في استخدام التلاميذ للعمليات العقلية والوظائف الخاصة بالنمطين الأيمن والمتكامل.

وبالتالي يرفض الفرض الأول، أي أنه " توجد فروق ذات دلالة إحصائية نتيجة للاختلاف في نمط التعليم والتفكير (الأيمن-الأيسر- المتكامل) على تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية لصالح نمط نمط التعلم والتفكير الأيمن والمتكامل".

ولتحديد مدى تأثير المتغير المستقل على المتغيرات التابعة تم حساب (إيتا تربيع) حيث بلغت قيمتها (0.71) وهذه القيمة تعبر عن وجود تأثير قوي للمتغير المستقل (نمط تقديم الخرائط الرقمية) على المتغير التابع (مهارات التفكير الرياضي).

وتعزي الباحثة هذه النتائج إلي فعالية استخدام الخرائط الرقمية لتنمية مهارات التفكير الرياضي مما ساعد في تعديل نمط التعلم والتفكير المسيطر عند التلاميذ وهو النمط الأيسر وإثارة وتنمية النمطين الأيمن والمتكامل بصورة أفضل مما كان يستخدم سابقاً، من خلال خفض استخدام التلاميذ للعمليات العقلية والوظائف الخاصة بالنمط الأيسر، وزيادة ونموا في استخدام التلاميذ للعمليات العقلية والوظائف الخاصة بالنمطين الأيمن والمتكامل.

<u>- بالنسبة للفرض الثالث وينص على</u> " لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية نتيجة للتفاعل بين نمط الخرائط الرقمية (ثنائية – ثلاثية الأبعاد) ونمط التعليم والتفكير (الأيمن-الأيسر- المتكامل) على تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية ؟"

وباستقراء النتائج في جدول (٦) في السطر الثالث يتضح وجود فروق دالة عند مستوى (٠,٠٥) فيما بين مستويات نمطي الخرائط الرقمية (ثنائية-ثلاثية الأبعاد) ونمط التعلم والتفكير (أيمن-أيسر-متكامل)، كما يتضح أن النسبة الفائية المحسوبة لأثر التفاعل بين نمطي الخرائط الرقمية (ثنائية-ثلاثية الأبعاد) ونمط التعلم والتفكير (أيمن-أيسر-متكامل) قد بلغ (22.24) وهي غير دالة إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥)، ترجع إلى أثر التفاعل بين الخرائط الرقمية (ثنائية-ثلاثية الأبعاد) ونمط التعلم والتفكير (أيمن-أيسر-متكامل)، وتعتبر المجموعات الثانية والسادسة أفضل المجموعات، لأن التفاعل بين الخرائط الذهنية ثلاثية الأبعاد مع نمط التعلم والتفكير الأيمن والمتكامل أعطى أفضل النتائج في درجات اختبار التفكير الرياضي.

وبالتالي يرفض الفرض الثالث، أي أنه "توجد فروق ذات دلالة إحصائية نتيجة للتفاعل بين نمط الخرائط الرقمية (ثنائية – ثلاثية الأبعاد) ونمط التعليم والتفكير (الأيمن-الأيسر- المتكامل) على تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.

ولتحديد مدى تأثير المتغيرين المستقلين على المتغير التابع تم حساب (إيتا تربيع) حيث بلغت قيمتها (0.69) وهذه القيمة تعبر عن وجود تأثير قوي للمتغيرين المستقلين (نمط تقديم الخرائط الرقمية – نمط التعلم والتفكير) على المتغير التابع اختبار التحصيل.

وترجع الباحثة ذلك إلى أن الخرائط الرقمية لها تأثير إيجابي في تنمية مهارات التفكير الرياضي وخاصة الخرائط الرقمية ثنائية الأبعاد وهذا أدى إلى تنمية مهارات التفكير الرياضي.

التوصيات:

بناء على النتائج التي توصل إليها البحث تم التوصية بالأتي:

١. الاستفادة من تقنية الخرائط الرقمية بنمطي تقديمها في تنمية التفكير الرياضي لتلاميذ المرحلة الابتدائية، إذ كان ناتج التعلم هو تنمية التفكير الرياضي.
٢. اقتراح طرق وأساليب جديدة لاستخدام تقنية الخرائط الرقمية في التعليم بما يساعد على اختصار المعلومات وتسريع وقت التعلم وبقائها في الذاكرة طويلة المدى.

<u>البحوث المقترحة</u>

١. إجراء المزيد من الدراسات حول المعايير المستخدمة في تصميم الخرائط الرقمية.
٢. إجراء دراسة شبيهة بالدراسة الحالية على تلاميذ ذوي احتياجات خاصة.
٣. إجراء دراسة شبيهة بالدراسة الحالية على نواتج تعلم أخرى لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.
٤. إجراء دراسة مقارنة بين فاعلية الخرائط الرقمية والإنفوجرافيك وعلاقتهما ببعض.

<u>المراجع</u>

أولاً: المراجع العربية

١. إبراهيم رواشدة ؛ وليد نوافلة ؛ علي العمري (٢٠١٠) أنماط التعلم لدى طلبة الصف التاسع في أربد وأثرها في تحصيلهم في الكيمياء، المجلة الأردنية في العلوم التربوية، المجلد ٤، العدد ٤.
٢. أزهار قاسم (٢٠١١). أنماط التفكير المرتبطة بنصفي الدماغ الأيمن، الأيسر لدى طلبة المرحلة الإعدادية وعلاقتها بالتفكير التباعدي، مجلة أبحاث كلية التربية الأساسية، المجلد ١٠، العدد ٤.
٣. انتصار خليل عشا؛ محمد مصطفى العبسي (٢٠١٣). أنماط التعلم الشائعة لدى طلبة كلية العلوم التربوية والآداب في وكالة الغوث الدولية وأثرها في التفكير الرياضي لديهم، مجلة دراسات العلوم التربوية، المجلد ٤٠، ملحق ٤.
٤. إيمان عبد؛ فريد أبو زينة (٢٠١٢). "تطور القدرة على التفكير الرياضي لدى طلبة الأردنيين عبر الصفوف من الثامن حتى العاشر وعلاقه ذلك بنمط تعلمهم"، **مجلة جامعة النجاح للأبحاث، ٢٦ (٨).**
٥. بتول المقاطي (٢٠٠٨). "مهارات التفكير الرياضي اللزمة لطالبات رياضيات الصف الأول متوسط، **رسالة ماجستير**، جامعة أم القرى، السعودية.
٦. توني بوزان (٢٠٠٦). كيف ترسم خريطة العقل، ط٢، ترجمة مكتبة جرير، السعودية: مكتبة جرير.
٧. توني بوزان (٢٠١٠). خريطة العقل، ط٦، السعودية: مكتبية جرير.
٨. حسين محمد أحمد عبدالباسط (٢٠١٥). "الخرائط الذهنية الرقمية وأنشطة استخدامها في التعليم والتعلم"، **مجلة التعليم الالكتروني**، جامعة المنصورة، مارس، متاح على الموقع :http://emag.mans.edu.eg
٩. حنان عبدالسلام عمر (٢٠١٥). "برنامج قائم على المستحدثات التكنولوجية لتنمية الثقافة الجغرافية لدى التلاميذ الصم بمرحلة التعليم الأساسي"، **رسالة دكتوراه**، كلية التربية، جامعة عين شمس.
١٠. خميس موسى نجم (٢٠١٢). أثر برنامج تدريبي لتنمية التفكير الرياضي في تحصيل طلبة الصف السابع الأساسي في الرياضيات"، **مجلة جامعة دمشق**، مج ٢٨، ع ٢.
١١. داليا حسني محمد العدوي (٢٠١٥). "فاعلية الخرائط الذهنية الرقمية في تنمية مهارات الإتصال غير اللفظي لدى أداء طلاب كلية التربية الفنية"، **مجلة بحوث في التربية الفنية والفنون**، كلية التربية الفنية، جامعة حلوان، ع٤٥.
١٢. ربيع عبد العظيم رمود (٢٠١٦). العلاقة بين الخرائط الذهنية الإلكترونية (ثنائية، ثلاثية الأبعاد) وأسلوب التعلم(لتصوري، الإدراكي) في بيئة التعلم الذكي وأثرها في تنمية التفكير البصري، **دراسات عربية في التربية وعلم النفس** – السعودية، ع ٧١.
١٣. سحر عبدالله مقلد (٢٠١١). "فاعلية استخدام الخرائط الذهنية المعززة بالوسائط المتعددة في تظريس الدراسات الاجتماعية على التحصيل الدراسي وتنمية التفكير الاستدلالي لدى تلاميذ المرحلة الاعدادية"، **رسالة ماجستير**، كلية التربية جامعة سوهاج.
١٤. السعيد السيد عبدالرازق (٢٠١٢). "الخرائط الذهنية الالكترونية التعليمية"، **مجلة التعليم الإلكتروني**، العدد ٩، جامعة المنصورة، مارس، متاح على الموقع :http://emag.mans.edu.eg.
١٥. سيد شعبان عبدالعليم (٢٠١١). "فاعلية استخدام الخرائط الذهنية التفاعلية في مواقع الانترنت التعليمية لتنمية مهارات تصميم المحتوى الالكتروني لدى طلاب شعبة تكنولوجيا التعليم، **رسالة دكتورته**، كلية التربية، جامعة الأزهر.
١٦. شيماء محمد علي (٢٠١٣). فاعلية الخرائط الذهنية الالكترونية في تنمية التفكير المنظومي ومهارات اتخاذ القرار لدى تلاميذ المرحلة الاعدادية"، **مجلة تربويات الرياضيات**، ع ١٦، ج٢.
١٧. صلاح أحمد مراد ؛ محمد عامر أحمد (١٩٩٤). العلاقة بين أنماط التعلم والتفكير والأداء على اختبارات الاستعدادات للقبول بالمعهد العالي للتمريض بجامعة القاهرة .مجلة كلية التربية، جامعة المنصورة، العدد ٢٦.
١٨. عادل عطية ريان (٢٠١٦). "أثر استخدام استراتيجية الخرائط المفاهيمية في التحصيل الجبري وتنمية مهارات التفكير الرياضي لدى طلبة الصف السابع الأساسي بمديرية تربية جنوب الخليل"، **مجلة جامعة القدس المفتوحة للابحاث والدراسات التربوية والنفسية فلسطين**، مج ٤، ع ١٦.
١٩. عبد الله مهدي عبدالحميد (٢٠١٥). "أثر تفاعل الخرائط الذهنية ونمط التعلم والتفكير في تنمية مهارات توليد المعلومات وتقييمها لدى طلاب المرحلة الثانوية"، **دراسات عربية في التربية وعلم النفس**، ع ٥٨.
٢٠. عدنان العتوم ؛ عبد الناصر الجراح ؛ موفق بشارة (٢٠٠٧). تنمية مهارات التفكير نماذج نظرية وتطبيقات

عملية، عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.
٢١. محمد بكر نوفل (٢٠٠٧). علاقة السيطرة الدماغية بالتخصص الأكاديمي لدى طلبة المدارس والجامعات الأردنية، مجلة النجاح للأبحاث (العلوم الإنسانية)، المجلد ٢١، العدد١.
٢٢. محمد عطية خميس (٢٠٠٣). **عمليات تكنولوجيا التعليم**، القاهرة، دار الحكمة.
٢٣. محمد عطية خميس (٢٠٠٧). **الكمبيوتر التعليمية وتكنولوجيا الوسائط المتعددة**، القاهرة: مكتبة دار السحاب.
٢٤. محمد عطية خميس (٢٠١٥). **مصادر التعلم الالكتروني (الجزر الأول: الأفراد والوسائط)، القاهرة: دار السحاب للطباعة والنشر والتوزيع.**
٢٥. محمد يوسف الزغبي (٢٠١٢). **العبء المعرفي بين النظرية والتطبيق**، القاهرة: دار البارودي العلمية.
٢٦. مندور عبدالسلام فتح الله (٢٠١١). **تنمية مهارات التفكير**، الرياض: دار النشر الدولي.
٢٧. منيرة أحمد عبد الله النامي (٢٠١٢). أثر التعلم التشاركي الإلكتروني على بعض مهارات التفكير الرياضي واتجاهات الطالبات نحو دراسة الرياضيات بجامعة الملك فيصل بالمملكة العربية السعودية، **رسالة ماجستير**، جامعة الخليج العربي، مملكة البحرين.
٢٨. نايفة قطامي ؛ معيوف السبيعي (٢٠٠٨). **تفكير القبعات الست للمرحلة الأساسية**، عمان: ديبونو للطباعة والنشر والتوزيع.
٢٩. الهام سرور البلال (١٤٢٣). "أساليب التعلم والسيطرة المخية لدى العاديات وذوات صعوبات التعلم من تلميذات المرحلة الابتدائية"، **رسالة دكتوراه**، كلية التربية، الرياض.
٣٠. هبة العيلة (٢٠١٢). "أثر برنامج قائم على أنماط التعلم لتنمية مهارات التفكير الرياضي لدى طالبات الصف الرابع الأساسي بمحافظات غزة"، **رسالة ماجستير**، جامعة الأزهر، فلسطين.
٣١. هند محمد سليمان الحازمي (٢٠٠٦). فاعلية استخدام برنامج مقترح في تنمية نمط تعلم النصف كروي الأيمن للدماغ لدى طالبات العلوم بالمرحلة المتوسطة بالمدينة المنورة، **رسالة ماجستير**، كلية التربية والعلوم الإنسانية، جامعة طيبة.

ثانياً: المراجع الإنجليزية

32. Harskamp, E. G. (2007). Does the Modality Principle for Multimedia Learning Apply to Science Classrooms?. Learning and Instruction, 17.
33. Aysegul, S. (2010). The views of the teachers about the mind mapping technique in the elementary life science and social studies lessons based on the constructivist method. Journal Of Educational Sciences. 10.
34. Dal, A.& Doganay, A.(2014) .Improving primary school prospective teachers' understanding of the mathematics modeling process.Educational Sciences: Theory & Practice, 1414.
35. Evrekli, E. (2010). Development of a scoring system to assess mind maps, Procedia Social and Behavioral Sciences, 2(1).
36. Lane, A. (2009). Putting left & right together, Communication Word, 26 (1).
37. NCATE. (1999). NCATE 2000 standards. Washington: DC, available at www.ncate.org.
38. Shielack, J.(2013) .Designing questions to encourage and assess mathematical thinking.Education Research Center 5thAnnual Conference, Dubai, 11 April 2013.
39. Squire-Ryan, K. (2010, Oct. 5). Map your mind around This Training and of Development in Austrahis, 37، issue.
40. Willis, C. L. (2006). Mind maps as active learning tools. Journal of computing sciences in colleges, ISSN:1937-4771, 21(4).
41. Zaki, E. M. (2014). The Effect of Using Electronic Mind Mapping on Developing First Secondary Stage Students' EFL Critical Reading Skills.(Master Degree). Faculty of Education, Ain shams University.