# أثر استخدام نموذج مكارثي McCarthy (4MAT) في تدريس الرياضيات لتنمية الاستيعاب المفاهيمي ومهارات التفكير التحليلي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية

**The effect of using McCarthy model (4MAT) in teaching mathematics to develop prep stage students' conceptual understanding and analytical thinking skills**


**إعداد**

**د/ فايز محمد منصور محمد**

**أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات المساعد**

**كلية التربية - جامعة الفيوم**

**الملخص باللغة العربية :**

**استهدف البحث إلي : الكشف عن أثراستخدام نموذج التعلم لمكارثي في تدريس الرياضيات ؛ لتنمية الاستيعاب المفاهيمي ، ومهارات التفكير التحليلي في الرياضيات لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي بمحافظة الفيوم ، وتكونت عينة البحث من(٨٤) تلميذا موزعة على مجموعتين إحداهما تجريبية ٤٢ تلميذا، والأخرى ضابطة ٤٢ تلميذا ، ولتحقيق أهداف البحث قام الباحث بإعادة صياغة وتصميم وحدة ( الأعداد والجبر ) المقررة بكتاب الطالب طبعة: (٢٠١٦/٢٠١٧م ) للفصل الدراسي الثاني ، في ضوء خواص ومبادئ نموذج التعلم لمكارثي ، كما قام الباحث بإعداد أداتين هما اختبار لقياس مهارات التفكير التحليلي في الرياضيات ، والآخراختبار لقياس الاستيعاب المفاهيمي في الرياضيات ، وبعد التأكد من صدق وثبات أدوات البحث ، تم إجراء التطبيق الميداني على عينة البحث بعد التأكد من تكافؤ مجموعتي البحث ( التجريبية - الضابطة ) ، وبعد الانتهاء من دراسة الوحدة وتطبيق أدوات البحث.**

**أسفر البحث عن النتائج الآتية :**

- **تفوق تلاميذ المجموعة التجريبية على تلاميذ المجموعة الضابطة في كل من : اختبار مهارات التفكير التحليلي، واختبار الاستيعاب المفاهيمي في الرياضيات ؛ حيث ثبت وجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لكلا الأداتين .**
- **توجد علاقة أرتباطية ذات دلالة إحصائية من النوع ( طردي قوي ) بين مهارات التفكير التحليلي والاستيعاب المفاهيمي في الرياضيات لدى التلاميذ عينة البحث .**

**وفي ضوء النتائج يوصي الباحث بما يأتي :**

**١- عقد دورات تدريبية وورش عمل لمعلمي الرياضيات بالمرحلة الإعدادية حول استخدام نموذج الفورمات (4 MAT) لمكارثي، وكيفية تصميم برامج تعليمية حقيقية لمراعاة الفروق الفردية بين المتعلمين من حيث نمط التعلم في مختلف فروع الرياضيات.**

**٢- ضرورة اهتمام القائمين على تخطيط وإعداد مناهج الرياضيات باستخدام نموذج الفورمات التعليمي واستراتيجيات تدريسه المقترحة ، ضمن استراتيجيات تعلم الرياضيات بالمرحلة الإعدادية .**

**٣- توفير بيئة تعليمية للتلاميذ تسودها الحريه والديمقراطيه مثل بيئه التعلم التي تضمنها نموذج الفورمات والاستراتيجيات المقترحة المتضمنة في هذا البحث ، لجعل عملية تعلم الرياضيات عمليه ممتعه ومشوقة؛ مما يوفر فرصا أكثر مناسبة للتلاميذ في تعلم الرياضيات .**

**٤- تضمين المناهج الدراسية أنشطة تعليمية وفق نموذج الفورمات (4MAT) لمكارثي، وصياغتها بصورة تساعد على تنمية مهارات التفكيرالمختلفة والاستيعاب المفاهيمي في الرياضيات .**

**٥- الاعتماد على إستراتيجيات تدريسية من شأنها جعل التلاميذ يشاركون في الأنشطة بشكل تعاونى واجتماعى ، ودمج المتعلمين معًا للاستفادة من التنوع الموجود بينهم في تبادل الأفكاروالآراء والخبرات .**

**٦- حث معلمي الرياضيات على احتواء المتعلمين جميعاً باختلاف انماطهم التعليمية ؛ وهذا ما يوفره نموذج مكارثي التعليمي والاستراتيجيات المقترحه في هذا البحث .**

**الكلمات المفتاحية: نموذج مكارثي - الاستيعاب المفاهيمي- مهارات التفكير التحليلي – المهارة .**

**Abstract:**

**The effect of using McCarthy model (4MAT) in teaching mathematics to develop prep stage students' conceptual understanding and analytical thinking skills**

The study aims at discovering the effect of using McCarthy model (4MAT) in teaching mathematics to develop first year prep stage students' analytical thinking skills and conceptual understanding in Fayoum Governorate. The study sample included 84 students, split into two equal halves; one for the experimental group and the other for the control one. The researcher redesigned the "Numbers and Algebra Unit" introduced to the study sample in light of McCarthy model

characteristics and principles. The researcher also designed two tools, namely, Mathematical analytical thinking measure and Mathematical conceptual understanding test. The study tools were proven valid and reliable then the designed unit was administered to the experimental group. The study concluded that:

- The experimental group students outdid the performance of the control group in both measuring tools as there were statistically significant differences in favour of their results in the post implementation of the tools.
- There is a strong direct correlation between the mathematical analytical thinking skills and conceptual understanding.

In light of the results and conclusions, the researcher recommends the following:

1. preparing a number of training sessions and workshops for prep stage teachers to train them on the use of the 4MAT model and designing educational program that consider the learners' individual differences and learning styles in all mathematics branches.
2. The importance of drawing the attention of mathematics courses planners and designers to use the 4MAT model and its teaching strategies especially for the prep stage.
3. Providing for a democratic free teaching environment similar to that suggested by the 4MAT model to make mathematics studying more enjoyable and interesting to provide for better learning.
4. Including a number of the 4MAT model educational activities and putting it forward in a way that permits the development of the variant thinking skills and conceptual understanding.
5. Using teaching strategies that allows students to work cooperatively and socialize allowing them to make use of their diversity and share ideas and opinions.
6. Encouraging mathematics teachers to include all students with variant learning styles in a way similar to that suggested by the 4MAT model and its strategies.

**KeyWords :**McCarthy Model -Analytical thinking Skills – Conceptual understanding – Skills

**مقـــدمـــــة:**

يتميز هذا العصر بالتطورات السريعة والمتلاحقة في كل الاتجاهات ؛ وهذا لايتطلب التكيف مع هذه التطورات والتغيرات ومسايرتها فحسب، بل التطلع إلى تحقيق النجاح والتميز فيها، وهذا يفرض بدوره على التربية تطوير أهدافها وأن تطور وتنوع أدواتها ووسائلها، ومن ثم أصبحت أهداف التعليم لا تقتصر على نقل المعارف إلى التلاميذ أو تدريبهم على بعض المهارات المحدودة، بل صارت تتناول تربيتهم في جميع الأبعاد الشخصية، والإنسانية ويأتي في مقدمتها : تنمية مهارات التفكير بأنماطه المختلفة .

ومع تقدم العلوم النفسية، والتربوية، والانفجار المعرفي، والتطور التكنولوجي السريع لم يعد يكفى أن يتقن المعلم المادة العلمية التي يدرسُها، ويصبح ملقناً للمعرفة، بل أصبح عليه أن يكون موجهاً، ومنسقاً، ومشجعاً ،ومحفزاً لتعليم تلاميذه .

ولم تُعد طرق التعليم التقليدية قادرة على نقل أفكار العصر وتقنياته إلى أذهان المتعلمين، فإن ذلك حتما يتطلب استخدام طرق وأساليب أكثر تقنية تقوم على الإثارة والتحدي، ومنطلقة من احتياجات المتعلمين ومتمشية مع استعداداتهم وقدراتهم ومصممة بطريقة تقلل من الملل والقلق، وتساعد المتعلمين على الاحتفاظ بما لديهم من حقائق ومفاهيم ومعلومات واستثمار ما لديهم من طاقات.

والجدير بالذكر هنا أن العملية التعليمية ترتبط ارتباطاً وثيقاً بنظريات التعلم التي توجه مسيرتها، وتحدد نوع فعاليتها المختلفة وهذا يستدعي متابعة المستجدات في هذا المجال ؛ لما لها من أهمية في تطوير عمليتي التعليم والتعلم ، ومن هنا أصبحت مهمة التربية ضرورة البحث عن التوجهات العلمية الحديثة في استخدام استراتيجيات ونماذج التعلم التي تهدف إلى تنمية مهارات المتعلمين وقدرتهم على التفكيربشكل عام والتفكير التحليلي بشكل خاص ، والبحث عن أهم المداخل التدريسية التي يمكن أن توفر مواقف وخبرات تتطلب من المتعلم استخدام تفكيره إبداعيا واستخدام مهاراته في حل المشكلات الرياضية التي تواجهه أثناء تعلم الرياضيات .

إن طبيعة الرياضيات ليست عمليات ومهارات، بل هى بناء محكم متصل بعضه ببعض اتصالا وثيقا ليشكل بناءًا متكاملا ، وتعد المفاهيم الرياضية اللبنات الأساسية لهذا البناء فالمفاهيم الرياضية جزء مهم رئيس من هيكل المعرفة الرياضية (حقائق ، مفاهيم ، نظريات ، نظم تفكير)، وأن تعلم هذه المفاهيم يحتاج إلى فهم معناها، وجعله من الخلفية الرياضية للتلميذ ، ودمج هذا المعنى مع بنيته المعرفية وأن يعيه ويدركه ليكون قادراعلى استخدامه في مواقف أخرى غير مواقف تعلمه.

كما تحتل المفاهيم مكاناً أساسياً ومهماً في الرياضيات، بحث لا يمكن إغفالها أو التقصير في العمل على استيعاب الطلاب لها، وإدراك المفاهيم هو الأسلوب الوحيد

لجعل المادة الدراسية في متناول الطالب، حيث تزداد فاعليته في حل التمارين ويكون تعلمه قابلا للانتقال إلى المواقف والظروف الجديدة ، كما تمكنه هذه المفاهيم من ربط جسور التواصل بين مختلف مكونات المادة الدراسية ؛ حيث تنظمها في إطار هيكلي مفاهيمي يسهل دمجها وتكييفها من طرف البنية المعرفية للطالب. (أمجد حسين، ٢٠١٧ ، ٤١)[١] .

وتعدُ المفاهيم الرياضية أحد أربع أساسيات يتشكل منها جسم الرياضيات المتكامل والمتناسق، وهي : المفاهيم، والعلاقات، والمهارات، والخوارزميات واستراتيجيات وطرق حل المسألة الرياضية .( عزوعفانة وآخرون ، ٢٠١٠ ، ٨٨ )

واكتساب المتعلم لأي مفهوم رياضي يتم على مراحل وخطوات ؛ لذا فإن أي خبرات خطأ أو أفكار غير دقيقة علميا يكتسبها المتعلم خلال تكوينه لهذا المفهوم تؤدي حتما إلى تكوين مفاهيم بديلة (خاطئة) ليس لهذا المفهوم فحسب؛ بل لما يترتب عليه، ومايرتبط به من خبرات وأفكار ومفاهيم أخرى لاحقة .

ومن ثم : فإن تراكم التصورات الخطأ للمفاهيم الرياضية في البنية المعرفية للتلميذ يجعلها مضطربة ؛وغير مكتملة ويشوبها الخلل؛ مما يؤثر سلباً على فاعلية تعلم للرياضيات، وصعوبة تدريسها، مما يستدعي التصدي لتكوين هذه التصورات الخطأ مبكراً لتنقية البنية المعرفية للتلاميذ، وبنائها بطريقة صحيحة بما يحققُ البناء والتوافق والاندماج بين مفاصل الهيكل المعرفي للتلاميذ (فائق السامرائي،وبشار سلطان ،٢٠١٣ ، ٢).

وقد أكدت نتائج العديد من الدراسات أن تعليم الهندسة يواجه صعوبات كثيرة ؛ حيث أشارت إلى أن تدريس الهندسة لم ينجح في تحقيق أهدافه المنشودة ، وأنها من أكثر فروع الرياضيات التي يجد المتعلمون صعوبة في تعلمها، ويتضح ذلك من ضعف تحصيلهم فيها، وتركيزهم على حفظ النظريات المختلفة ، ويرجع معظم الباحثين هذه الصعوبات إلى طرائق تدريس الهندسة (Andrew , 2007 , 2 ؛ هدى أسامة ، ٢٠١٧ ، ٣-٥) .

وقد أشارت بعض الدراسات إلي أن هناك بعض الصعوبات التي تؤثرعلي مدى تفاوت فهم واستيعاب التلاميذ للمفاهيم الرياضية دراسة (شيماء محمد ، ٢٠١٦ ؛ عبد الله خطايبة ٢٠١١، ٤٠) : نذكر من هذه الصعوبات :

- طبيعة المفهوم ، ويتمثل في : مدى استيعاب المتعلم للمفاهيم المجردة ، أو المعقدة أو ذات المثال الواحد.

[١] تم التوثيق على النحو التالى (اسم المؤلف أو الباحث ثنائي ، سنة النشر ، رقم الصفحة) في المتن فقط.

- الخلط في معنى المفهوم أو في الدلالة اللفظية ؛ لاستيعاب المفاهيم خاصة المفاهيم التي تستخدم كمصطلحات علمية وكلغة محكية بين الناس .
- النقص في خلفية الطالب العلمية ، فمثلاً عند دراسة مفهوم العمليات على القوى الصحيحة السالبة فإن تعلمه يعتمد على بعض المفاهيم السابقة .
- استراتيجية التدريس المتبعة في تدريس المادة .
- العوامل الداخلية للمتعلم المتمثلة في استعداده ودافعيته للتعلم وميوله ونمط تعلمه.
- المناهج العلمية غير مرتبطة بواقع الحياه .
- اللغة المتبعة في تعليم المفهوم.

كما تشير معايير المجلس القومي الأمريكي لمعلمي الرياضيات (NCTM, 2000) إلى أن عدم قدرة الطلاب على فهم الأشكال الهندسية وخواصها، وضعف استيعابهم للمفاهيم والعلاقات، وانخفاض قدرتهم على حل المشكلات الهندسية وبرهنتها - يرجع إلى طرق التدريس المستخدمة في تدريس الهندسة، وندرة استخدام الوسائل والأنشطة التعليمية.

مما سبق يتَّبين: أهمية تعلم المفاهيم الرياضية للتلاميذ بمستوي عالٍ من الفهم والعمق، وإلا يؤدى ذلك بدورة إلى صعوبات بالغة في تعليم وتعلم الرياضيات ، كما أكدت ذلك الدراسات التالية : دراسة ( فائق السامرائي ، وبشار سلطان ، ٢٠١٣ ؛ محمد الأشقر، ٢٠١٣ ؛ شحاتة أمين ،٢٠١٢ ؛ خالد سلمان ،٢٠٠٩ ؛ Ozkan,2011 ؛ Gurbuz&Birgin,2011 ؛ ؛ Prediger,2007 ).

كما أوصت هذه الدراسات : بأهمية تنمية المفاهيم الرياضية ، والكشف عن التصورات الخطأ لها ، وتشخيصها وتحديد أسبابها ، وأساليب علاجها ، وتعديلها لدى المتعلمين ؛ لأثرها السلبي على تعليم وتعلم الرياضيات ، وإقتراح العديد من الإستراتيجيات ونماذج التدريس التي تهتم بتعديلها وتغييرها ؛ لتنقية البنية المعرفية للمتعلمين، وبنائها بطريقة صحيحة لتيسير عمليتي تعليم وتعلم الرياضيات .

والمتأمل للواقع التعليمي يُلاحظ عزوف كثير من التلاميذ عن دراسة الرياضيات ، ويلاحظ كذلك ضعفٌ قدرتهم على استخدام الرياضيات في المواقف الحياتية بكفاءة ، ويُعزى ذلك للقصور في الجانب المفاهيمي ، وعرضه بصورة مجردة دون التركيز علي تطبيق المعرفة الإجرائية ، والمعرفة المرتبطة بحل المشكلات الرياضية (Anthomy,Walshaw :2009,149-157)

كذلك تُعدُ تنمية مهارات التفكير لدى المتعلمين أحد أهم أهداف تعليم وتعلم الرياضيات؛ وذلك لما لمناهج الرياضيات من دور بالغ الأهمية في تنشيط ذهن المتعلم، واستثارة قدراته العقلية، وهو ما يسهم في تنمية مهارات التفكير بصفة عامة، ومهارات التفكير التحليلي بصفة خاصة.

وبما إن تعليم التفكير مسئولية المعلم ، فمن الضروري تدريبه على ترجمة الإبداع إلى ممارسات صفية وذلك عن طريق المعرفة الجيدة والفهم لميول التلاميذ وحاجاتهم، وتكوين البيئة التعليمية المنتجة، والمشجعة ،والمثيرة ، والمشوقة واستخدام التكتيكات المناسبة والشاملة لعملية تفاعل المعلم وتلاميذه، وتنمية قدراتهم على التشخيص والتحليل لإعداد جيل قادر علي مواجهة التحديات .

لذا: يجب إعداد المعلم وتدريبه علي استخدام طرق في التدريس تشجع علي تنمية التفكير لدى تلاميذه ، علي أن تكون لها الفاعلية في زيادة إبداعهم بالفعل وحسهم علي التفكير، فالمعلم متغير أساسي في تنمية أنماط التفكير لدي تلاميذه، وإعداده لتعليم التفكير يتطلب الكثير منه لاستخدامه استراتيجيات التعلم الحديثة والمناسبة التي تدعم أنماط التفكيرلتلاميذه.

وقد أعطت الدولة الاهتمام الأكبر لتطوير المناهج ومطابقتها للمعايير الدولية وتطوير شكل ومضمون الكتاب المدرسي عدة مرات لكن مازالت هناك مشكلة فى توفر الأنشطة المناسبة لمختلف أنماط المتعلمين وبالتالى افتقر دليل المعلم للإستراتيجيات الحديثة في التدريس، وغلب على المعلمين استخدام طرق تقليدية ألجأهم إليها مشاكل كثافة الفصول، وقد أوضحت دراسة مقارنة بين مُحتوى الرياضيات الأردنية، والمصرية ، والفلسطينية أن مستوى الاستيعاب المفاهيمي والمستويات العليا (التحليل والتركيب والتقويم ) في البلاد الثلاثة ضعيف جدا، إلا إنه أعلى في الأردن عنها في مصر وفلسطين ،وذلك في مرحلة التعليم المتوسط (المرحلة الإعدادية) خاصة في الصف التاسع الأساسي (محمود محمد ، ٢٠٠٨ ، ١-٨ ).

ومن ثم : من الضروري السعي إلى استخدام استراتيجيات متمركزة حول المتعلِّم ، وخبراته التعليمية ، وقدراته واختياراستراتيجيات تدريس تدعم إيجابية التلميذ ، وتساعده في بناء المعرفة ؛ حيث إنها عمليةٌ اجتماعية نشطة وديناميكية. (ناصر عبيدة، ٢٠١٧، ٢٠-٢١)

والرياضيات تتطلب مراعاة أنماط التعلّم المختلفة والسائدة لدى التلاميذ عند تدريسها لهم، وذلك حتى يتم استيعابها وفهمها بصورة سليمة، وتعد أنماط التعلم إحدى النظريات التي تسعى إلى تفسير التعلم وتحقيق الأهداف التربوية من خلال مراعاة تفضيلات التلاميذ والاختلافات بينهم ، ومن هنا يمكن النظر إلى أنماط التعلم على إنها جانبٌ من جوانب الفروق الفردية التي تنادي جميعُ الأسس التربوية بضرورة مراعاتها ، والتعامل مع التلاميذ بطريقة تأخذها بعين الاعتبار ( عزو عفانة وآخرون ، ٢٠١٠، ٤٣).

لذلك ظهرت عدة نماذج مشهورة لأنماط التعلّم نذكر منها : نموذج Dunn and Dunn ونموذج الفورمات لمكارثي McCarthy، نموذج Kolb، ونموذج Fleming Vark;، نموذج Van Hiele وهنالك العديد من الأمور المشتركة بين

نماذج أنماط التعلم فجميعها أكدت ضرورة مراعاة الفروق الفردية بين المتعلمين (هبه عبد الحميد ، ٢٠١٢ ، ٢) .

ويشير ( Germain : 2002,19) إلى أن نموذج مكارثي (4MAT) يسهم في تزويد المعلمين بالخبرة حول هيكل تخطيط خبرات تعلم ذات معنيٍّ للأنماط المختلفة من المتعلمين، ويعمّق خبرة التعلم لدى المتعلمين، عن طريق إشراكهم في مختلف مجموعات التعلّم، بما ينعكس على زيادة تقدير الذات والدافعية للتعلم لدى المتعلمين، وتحسِين الأداء الأكاديمي وتنمية الاتجاهات الإيجابية لديهم تجاه عملية التعلم ونموذج التدريس (علّام علي ، ٢٠١٥ ، ٧٦).

كذلك أثبتت نتائج بعض الدراسات : فاعلية استخدام نموذج مكارثي في اكتساب وتنمية استيعاب المفاهيم الفيزيائية والبيولوجية، ومن هذه الدراسات دراسة كل من: Idris, A and Ibrahim, B, 2015) ؛ وآمال عياش ، أمل زهران (٢٠١٣)؛ أميرة عباس وآخرون (٢٠١٣) ؛ هادي كطفان شون (٢٠٠٥) ؛ Wilkerson, R and White, K ,2003) .

ويشير( Dikkatin ovez, F , 2012,2189) إلى أن النموذج الذي قدمته مكارثي يُسمى بـ (4 MAT) وهي اختصار لـ (4 Mode Application Techniques).

وتوضح Mc carthy. B, Germain.C and Lippitt.L,2006,1-11) أن مكارثي بنت نموذجها (4 MAT) في ضوء الإطار الفكري والفلسفي لآراء ونظريات كل من : جون ديوي وديفيد كولب وكارل جوستاف وأبحاث التعلم المستند إلى الدماغ، وقدمت مكارثي نموذجها في أربعة مراحل تعليمية كما يلي :

- المرحلة الأولى (الملاحظة التأملية) : وفيها يقوم المعلم بتوفير الفرصة للمتعلمين للانتقال من الخبرة المادية المحسوسة إلى الملاحظة التأملية .
- المرحلة الثانية (بلورة المفهوم) : وفيها ينتقل المتعلمون من الملاحظة التأملية إلى بلورة المفهوم من خلال ملاحظاته وتعتمد هذه المرحلة على تقديم المفاهيم بطريقة منظمة تشجع المتعلم على تحليل البيانات وتكوين المفهوم من خلال مشاركة المتعلمين في اكتساب المعرفة الجديدة .
- المرحلة الثالثة (التجريب النشط) : وفيها ينتقل المتعلمون من مرحلة بلورة المفهوم إلى التجريب والممارسة العملية ، فعندما يكتسب المتعلمون معرفة جديدة من الضرورى لهم اختبار هذه المعرفة والتفكير فيما يتعلمونه .
- المرحلة الرابعة (الخبرات المادية المحسوسة) : وفيها ينتقل المتعلم من التجريب النشط إلى الخبرات المحسوسة ويدمج المتعلم المعرفة مع خبراته الشخصية وتجاربه الحياتية فيتم توسيع مفاهيمه السابقة، ويطوّر هذه المفاهيم بصورة جديدة عندها يندمج المتعلمون في تطبيق ما تعلموه بأساليب إبداعية جديدة

وأكدت العديدُ من الدراسات أن لكلّ متعلم نمطُه الخاص في التعلّم والذي يختلف به عن الآخرين في استقبال المعلومات ومعالجتها والاحتفاظ بها، بالإضافة إلى أنها أجمعت على أنه يجب مراعاة هذه الأنماط في العملية التعليمية؛ لتحقيق أفضل النتائج، ومن هذه الدراسات : دراسة (Sywelem &Dahawy:2010) التي أوصت بضرورة الوعي المستمر بأنماط التعلم لدى التلاميذ والتعرف على تفضيلات التلاميذ؛ لأن من شأنها تعزيز التعلم، ودراسة (Geche:2009) التي سلطت الضوء على عدد من القضايا، التي تحدد تمثيلات التلاميذ المفضلة عند تعلم الرياضيات والسببية في تصميم مناهج الرياضيات، ودراسة (فوازعقل وسامر محمود : ٢٠٠٦) التي أوصت بضرورة التنويع في أساليب التدريس، وتغيّر أماكن الجلوس، واستعمال وسائل تعليمية وتقنيات تربوية ؛ لمراعاة أنماط التعلم المختلفة لدى التلاميذ.

ويشهد الوقت الراهن دعوة متزايدة من قبل رجال التربية للأخذ بفكرة التعلم الجماعّي داخل الصفوف الدراسية، ونتيجة ذلك فإن المعلم يجد أنماطا متنوعة من المتعلمين داخل غرفة الصف الواحدة لكل نمط منها أسلوب التعلم المفضل لديه، مما يتطلب مراعاة هذه الأنماط المختلفة من المتعلمين عند تصميم المحتوى التعليمّي، واختيار الطرائق المناسبة لتدريسه للمتعلمين، حتى يتسنَّى لهم استيعابه بالشكل المناسب.

وعليه ظهرت فى الميدان التربويّ عدة نماذج لأنماط التعلم من بينها نموذج مكارثي (4MAT) الذي تم تطويره على يد المربية الأمريكية "برنيس مكارثي" (B.McCarthy) كنموذج تعليمي يمكن من خلاله تصميم خبرات المنهج، بطريقة تراعي أنماط التعلم المفضلة لدى المتعلمين وطرائقهم الخاصة في التفكير. وقد تأثرت " مكارثي" في بناء نموذجها بعدد من نظريات التطور الإنساني التي تفترض أنَّ أساسَ التعلمُّ عمليةُ تكيف شخصيٍّ نشطة ومستمرة ناتجة عن بناء الفرد للمعاني في حياته، ولكن عملها استند بشكل أساسيٍّ على نظرية "دانيد كولب" في التعلّم التجريبي، وآبحاث التفضيل الدماغى، ووظائف النصفين الأيمن والأيسر في استقبال ومعالجة المعلومات (علام علي محمد: ٢٠١٥ ، ٧٦) .

ويقدم نموذج مكارثي طريقة لمواءمة جميع أنماط تعلّم التلاميذ، من خلال جذب المتعلم للنمط المفضل لديه مع التوسع، وعدم إهمال الأنماط الأقل تفضيلاً، وربط أنماط التعلم مع التفضيلات الدماغية اليُمنى واليُسرى، كما يعمل على تحويل مفاهيم أنماط التعلم إلى استراتيجية تدريسية (إيمان الخدايية وعبد الله أمبوسعيدى ، ٢٠١٦ ؛ علي بن يحيى ، ٢٠١٥ ؛ حنان إبراهيم الدسوقي ، ٢٠١١ ؛ Rodriguez& Paredes,2004 ؛ Mert , 2012 ) .

وقامت مكارثي (McCarthy:2009,1-5) بوضع نموذجها اعتمادا على مجموعة من الأسس ومنها: أن الأفراد يتعلمون بطرق مختلفة يمكن تشخيصها، وأنه يمكن الاستفادة من نتائج دراسات النصفين الكرويين للدماغ الأيمن والأيسر ودمجها مع

أساليب التعلم لتعطي أنواعاً مختلفة للمتعلمين، وتقدم طرائق تدريسية متنوعة للمتعلمين تحقق أعلى مستويات الدافعية والأداء.

وتؤكد مكارثي أن نظام الفورمات تم تصميمه ؛ لمساعدة التلاميذ على اكتساب الخبرة في كل أساليب التعلم، ويشتمل على الدمج بين أربعة أنماط: التجربة ،والتصور، والتطبيق، والابتكار، وهذه الأنماط تجيب عن الأسئلة التالية، لماذا أنا أحتاج إلى معرفة هذا؟ (تكوين المعني الشخصي)، ماذا يكون هذا المحتوى أو المهارة؟ (تكوين الفهم المفاهيمي)، كيف سوف استخدم هذا المحتوى في حياتي؟ ( مهارة الحياة الواقعية)، إذا أنا استخدمت هذا المحتوى، ماذا عندي من إمكانيات الابتكار؟ ( التعديلات الفردية المنتجة ).

وبناءً عليه : يمكن القول إن نموذج مكارثي(4MAT) من النماذج التي تُراعي أنماط التعلم المختلفة للمتعلمين، كما يُعدُّ نموذجاً علاجياً للتخطيط وحل المشكلات. وقد أطلقت مكارثي نموذجها التعليمي (4MAT) بمراحله الأربعة والمقسمة على ٨ خطوات ، والذي يعمل كنموذج لتصميم المنهج، وقد بُني أساس هذا النموذج على أبحاث ديفيد كولب في أساليب التعلم، والدراسات المتعلقة بالسيطرة الدماغية ونصفي الدماغ، ويتناول النموذج الطرق التي يتعلم بها الفرد وأساليبه في التعلم، ويصف النموذج أربعة أنماط (تفضيلات) للتعلم هي: نمط التعلم التخيلي، ونمط التعلم التحليلي، ونمط التعلم المنطقي، ونمط التعلم الديناميكي التفاعلي (Egle: 2008,9) ويقصد هنا بنمط التعلم: الطريقة التي يفضلها الفرد في استقبال ومعالجة المعلومات، وقد طورت مكارثي نظاماً للمعلمين ؛ لتخطيط خبرات التعلم ذي المعنى لجميع أنماط المتعلمين وسمته نموذج مكارثي (4MAT) ، وقد أشارت الدراسات التي بحثت في أنماط المتعلمين مثل: دراسة (عبد السلام عمر ، ٢٠١٢، ٢٠ ؛ صفاء محمد ، ٢٠١١؛ Hein & Budny,2000) أنه عند تدريس التلاميذ حسب أنماطهم المفضلة يسهم ذلك في تحسّن التحصيل والاتجاه نحو المواد الدراسية، وكذلك له تأثير إيجابي على السلوك والتفاعل ، وبالطبع تحسين الاتجاه نحو النموذج المتبع في التدريس والرضا عنه ، كما أكدت بعض الدراسات مثل:دراسة (صفاء محمد علي: ٢٠١١) أن بناء برامج وفق نموذج مكارثي (4MAT) في ضوء أنماط المتعلمين كان له أثر دال إحصائياً في تحسين تحصيل التلاميذ، ولذلك فإن المنهج حينما يُبنَى بمراعاة أنماط التعلم وفق هذا النموذج، يمكن أن يُسهم في تحسين التحصيل لمستويات عليا من المعرفة، وكذلك يُحسّن الاتجاه نحو طرائق التدريس نتيجة مراعاته الأنماط التي يفضلها التلاميذ في استقبال ومعالجة المعلومات، كما إنه يدعم تعلّم التلاميذ، ويقوّي الاحتفاظ لديهم، ويُضفي مناخاً فعالاً داخل الفصل الدراسي.

ويتضح جلياً مما سبق : أن تنمية مهارات التفكير التحليلي والاستيعاب المفاهيمي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية مطلبا ملحا الآن ، فهما يعدان من أهم الأهداف المرجوة من

تعليم وتعلم الرياضيات بتلك المرحلة ، كما يتضح أن نموذج الفورمات (4MAT) من النماذج التي تخاطب الأنماط المختلفة لتعلم التلاميذ، وتسعى إلى تلبية احتياجاتهم التعليمية، وتصميم خبرات المنهج بطريقة تُراعي أنماط التعلم المفضلة لدى المتعلمين وطرائقهم الخاصة في التفكير والإنتاج الرياضي .

**الإحساس بالمشكلة**:

من خلال العرض السابق وما أكدته الدراسات السابقة ومنها :دراسة Mandigo, ؛ Hoffmann et.al 2014 ؛ Lodewyk & Tredway , 2019) ؛ Schoenfeld , 2007 ؛ Samuelsson,2010 ؛ Michael,2012 عبدالملك بن مسفر ، ٢٠١٠ ؛ إسراء باسم ، ٢٠١٨؛ أمجد حسين ، ٢٠١٧) على وجود ضعف لدى التلاميذ في الاستيعاب المفاهيمي لتلك المفاهيم الرياضية المتضمنه بمناهج الرياضيات ، وإنه يوجد لدى التلاميذ ضعف في أمتلاك مهارات التفكير العليا بشكل عام ، ومهارات التفكير التحليلي في الرياضيات بشكل خاص ، وقد أرجعت هذه الدراسات السبب في وجود هذا الضعف إلى عدم تدريب الطلاب على إدراك الاستيعاب المفاهيمي، وتدريبهم علي أنماط التفكير المختلفة ، وخاصة التفكير التحليلي من خلال استراتيجيات تقوم على فكرة الربط بين المفاهيم الرياضية وإدراك العلاقات فيما بينها.

كما تأكد ذلك للباحث من خلال عمله كمشرف في برنامج التربية العملية بالكلية مع الطلاب المعلمين شعبة الرياضيات ، وحضور بعض الحصص الصفية معهم ، ومن خلال المقابلات التي تتم مع موجهي ومعلمي الرياضيات بمدارس التدريب الميداني لطلاب كلية التربية ، وأتفاق معلمي وموجهي الرياضيات علي أن الطلاب لديهم مشكلات في تعلم واستيعاب المفاهيم الرياضية بمستوي عالٍ من الفهم والعمق ، وكذا لديهم ضعف في القدرة على أمتلاكهم لأنماط التفكير المختلفة بشكل عام ، وقد يعزي هذا إلي أسلوب تعلم المفاهيم الرياضية بصورة مجردة من خلال استخدام المعلمين لطرق التدريس التقليدية في تعليم الرياضيات .

**مشكلة البحث**:

تمثلت مشكلة البحث الحالي في: ضعف تلاميذ المرحلة الإعدادية في الاستيعاب المفاهيمي للمفاهيم الرياضية، وكذا لديهم ضعف في المستوي الأدائي لمهارات التفكير الرياضي بشكل عام ، ومهارات التفكير التحليلي في الرياضيات بشكل خاص ، ويمكن التعبير عن هذه المشكلة بالسؤال الرئيس التالي :

ما أثر استخدام نموذج مكارثي (4MAT) في تدريس الرياضيات على تنمية مهارات التفكير التحليلي والاستيعاب المفاهيمي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي؟

ويتفرع عن هذاالسؤال الأسئلة التالية :

١) ما إجراءات وأسس إعادة صياغة وحدة الأعداد والجبر والمقررة علي تلاميذ الصف الأول الإعداد ي في ضوء خطوات نموذج التعلم المقترح لمكارثي؟
٢) ما أثر استخدام نموذج مكارثي( 4MAT ) في تنمية الاستيعاب المفاهيمي في الرياضيات لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي؟
٣) ما أثر استخدام نموذج مكارثي( 4MAT ) في تنمية مهارات التفكير التحليلي في الرياضيات لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي؟
٤) ما نوع العلاقة ودلالتها بين الاستيعاب المفاهيمي ومهارات التفكير التحليلي في الرياضيات لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي؟

**أهداف البحث**:

استهدف البحث مايلي:

١. استخدام نموذج مكارثي لما له من دلالات وأسس وفوائد تربوية عظيمة في معالجة ضعف الاستيعاب المفاهيمي ومهارات التفكير التحليلي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي .
٢. أثر استخدام نموذج مكارثي في تدريس الرياضيات لتنمية الاستيعاب المفاهيمي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي
٣. أثر استخدام نموذج مكارثي في تدريس الرياضيات لتنمية مهارات التفكير التحليلي في الرياضيات لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي .
٤. تحديد نوع العلاقة الارتباطية ودلالتها بين الاستيعاب المفاهيمي ومهارات التفكير التحليلي في الرياضيات لدى التلاميذ عينة البحث .

**أهمية البحث**:

تمثلت أهميه البحث في أنه قد يفيد الفئات الآتية في عدة جوانب:

- تلاميذ المرحلة الإعدادية: الاستفادة من الأنشطة التعليمية في البحث الحالي في تنمية مهارات التفكير التحليلي والاستيعاب المفاهيمي لديهم .
- معلمووموجهوالرياضيات : توظيف معلمي الرياضيات بالمرحلة الإعدادية لنموذج مكارثي في تدريس الرياضيات لتنمية مهارات التفكير التحليلي والاستيعاب المفاهيمي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية ، كما يمكن للموجهين توظيفها في تقييم أداء معلمي الرياضيات أثناء الزيارات الصفية .
- مخططوا مناهج وبرامج الرياضيات المدرسية : الاستفادة من نموذج مكارثي في تدريس الرياضيات في تضمين أنشطة رياضية في محتوى منهج الرياضيات لتنمية مهارات التفكير التحليلي والاستيعاب المفاهيمي في المرحلة الإعدادية، مع اعتبار أن التفكير التحليلي ، والاستيعاب المفاهيمي من أهم الأهداف الرئيسية في برامج تعليم وتعلم الرياضيات .

**حدود البحث**:

اقتصر البحث على:

**الحدود الموضوعية**: وحدة الأعداد والجبر المقررة بالصف الأول الإعدادي ، حيث يُعدُّ مجال الأعداد والجبر مناسبا لتنمية الاستيعاب المفاهيمي ومهارات التفكير التحليلي لدى التلاميذ ، ومناسبة موضوعات الوحدة لتقديمها باستخدام نموذج مكارثي التعليمي .

**الحدود الزمانية** : الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي ٢٠١٦/٢٠١٧م .

**الحدود المكانية** : مدرسة ٦ أكتوبرالإعدادية بمحافظة الفيوم .

**الحدود البشرية** : تلاميذ الصف الأول الإعدادي محافظة الفيوم

**منهج البحث**:

اعتمد الباحث علي المنهج الوصفي في التأصيل للإطار النظري، والدراسات السابقة، والمنهج التجريبي، ثم التصميم شبه التجريبي؛ لتنفيذ التطبيق الميداني لتجربة البحث؛ لتحديد أثر استخدام نموذج مكارثي (كمتغير مستقل) في تنمية الاستيعاب المفاهيمي و مهارات التفكير التحليلي كمتغيرات تابعة .

**أدوات البحث:**

١. المواد التعليمية (كراسة التلميذ + دليل المعلم )
٢. أدوات القياس (اختبار في الاستيعاب المفاهيمي في الرياضيات ، اختبار مهارات التفكير التحليلي في الرياضيات لتلاميذ الصف الأول الإعداي عينة البحث.

**إجراءات البحث** :

للإجابة عن اسئلة البحث الفرعية يسير البحث وفْقَ الخطوات التالية:

**أولا** : للإجابة عن السؤال الأول ونصّه" ما إجراءات إعادة صياغة وحدة الأعداد والجبر لتلاميذ الصف الأول الاعدادي في ضوء خطوات نموذج التعلم لمكارثي ؟ " تم تنفيذ الخطوات الآتية :

١. مراجعة وتحليل الدراسات والأدبيات السابقة المرتبطة بمجال البحث ومتغيراته .
٢. تحليل محتوى مُقرر وحدة الأعداد والجبر في الفصل الدراسى الثانى للصف الأول الإعدادي في ضوء المفاهيم الرياضية ومهارات التفكير التحليلي المتضمنة بدروس تلك الوحدة .
٣. وضع قائمة قائمة بالمفاهيم الرياضية اللازم تنميتها لتلاميذ الصف الأول الإعدادي وعرضها على المتخصصين لتحكيمها وضبطها علميا .
٤- وضع قائمة بمهارات التفكير التحليلي في الرياضيات اللازم تنميتها

لتلاميذ الصف الأول الإعدادي وعرضها على المتخصصين لتحكيمها وضبطها علميا .

**ثانيا** : للإجابة عن السؤال الثاني والثالث من أسئلة البحث ونصهما : " ما أثر استخدام نموذج مكارثي في تدريس الرياضيات لتنمية الاستيعاب المفاهيمي في الرياضيات لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي" ؟ ؛ وكذا ما أثر استخدام نموذج مكارثي في تدريس الرياضيات لتنمية مهارات التفكير التحليلي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي" ؟

١- مراجعة وتحليل الدراسات والأدبيات السابقة على نموذج مكارثي (4MAT) وأهميته في تفعيل أنشطة تلائم أنماط المتعلمين.

٢- تحليل محتوى مقرر وحدة الأعداد والجبر في الفصل الدراسي الثاني للصف الأول الأعدادي، في ضوء مهارات التفكير التحليلي في الرياضيات، وكذا في ضوء المفاهيم الرياضية المتضمنة بتلك الوحدة .

٣ - إعداد قائمة بالمفاهيم الرياضية المتضمنة بدروس تلك الوحدة ، وإعداد قائمة بمهارات التفكير التحليلي المتضمنة بدروس تلك الوحدة المختارة .

٤- إعداد دليل المعلم بحيث يتضمن أنشطةً وفق نموذج مكارثي (4MAT).

٥- إعداد كراسة التلميذ وفق نموذج مكارثي ( 4MAT).

٦ - إعداد اختبار الاستيعاب المفاهيمي في وحدة الأعداد والجبر بالفصل الدراسي الثاني للصف الأول الإعدادي والتأكد من صدقهِ وثباتهِ.

٧- إعداد اختبار مهارات التفكير التحليلي في وحدة الأعداد والجبر بالفصل الدراسي الثاني للصف الأول الإعدادي والتأكد من صدقهِ وثباتهِ.

٨- تحديد عينة البحث المناسبة وتطبيق أدوات البحث قبلياً لضمان تكافؤ مجموعتي البحث التجريبية والضابطة.

٩- تطبيق نموذج مكارثي (4MAT) فى التدريس على المجموعة التجريبية في حين المجموعة الضابطة وفق طرق تدريس عادية.

١٠- التطبيق البعدي لأدوات البحث وجمع البيانات ومعالجتها إحصائيا وتفسيرها .

**ثالثا** : للإجابة عن السؤال الرابع ونصُّهُ " هل توجد علاقة بين الاستيعاب المفاهيمي ومهارات التفكير التحليلي في الرياضيات لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي عينة البحث ؟ "، تم استخدام معادلة بيرسون للكشف عن دلالة هذه العلاقة وبيان نوعها .

**رابعا**: تقديم التوصيات والمقترحات.

## مصطلحات البحث:

**نموذج مكارثي** (4MAT) : (4 Mode Application Techniques).

يعرف عباس عبد المهدى ( ٢٠٠٨ ، ٣٩٦) نموذج الفورمات(4MAT) بأنه:"طريقة تدريس تعتمد على مشاركة المتعلم الفاعلة وايجابيته فى عملية تعليمية يعدها المعلم انشطتها بكفاءة ؛ بحيث يترك للمتعلم الحرية فى اختيار الأسلوب الذى يراه مناسبًا لحل المشكلة التي يعانى منها، ودور المعلم يقتصر على التوجيه والإرشاد عند الضرورة.

وتعرفه ندى حسن ( ٢٠١٠ ، ٩) بأنه: نظام تعليمي قائم على تصنيف مكارثي الرباعي لأنماط التعلم مع دمج ذلك مع السيطرة الدماغية.

ويعرفه عبد السلام عمر ( ٢٠١٢، ٢١) بأنه: نموذج تعليمي تتابعي يعتمد على مكونين نظريين، هما: نموذج كولب فى أساليب التعلم، ومفهوم جانبي الدماغ. وهو يلبى الاحتياجات المتنوعة للمتعلمين فى التعلم وكل خطوة من خطواته تؤكد أحد أنماط التعلم، وأحد النوعين من التفضيل الدماغي فى معالجة المعلومات.

يُعرف نموذج الفورمات لمكارثي في هذا **البحث إجرائيا** بأنه: مجموعة من الإجراءات التى يتبعها المعلم والتى تتضمن أربع مراحل محددة، وهي: الملاحظة التأملية، وبلورة المفهوم، والتجريب النشط ، والخبرات المادية المحسوسة من أجل تحقيق أهداف تدريسية محددة، ويقوم بها المتعلم بمساعدة المعلم من أجل تحقيق أهداف تعليمية منشودة من تدريس وحدة " الأعداد والجبر"، المقررة على تلاميذ الصف الأول الإعدادي بالفصل الدراسي الثاني.

**الاستيعاب المفاهيمي** Conceptual Understanding:

يعرف بأنه معالجة دقيقة للمفاهيم الرياضية وما يرتبط بها من تعميمات وعمليات بناء للمعرفة بعمق ووضوح ، ويمكن الاستدلال عليها بمجموعة من المؤشرات: استيعاب معنى المفهوم الرياضي وخصائصه ورموزه والعمليات المرتبطة به ، وكيفية تطبيقه في المواقف الحياتية واستنتاج التعميمات الرياضية المرتبطة به.

**ويعرف الاستيعاب المفاهيمي إجرائيا** : بأنه استيعاب المفاهيم والعمليات والعلاقات الرياضية المرتبطة بالأنماط الرياضية ، مع القدرة علي تمثيل المواقف الرياضية بأكثر من طريقة في وحدة الأعداد والجبر الصف الأول الإعدادي الفصل الدراسي الثاني ويقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطالب في اختبار الاستيعاب المفاهيمي المعد لهذا الغرض ( من إعداد البحث) .

**التفكير التحليلي :Analytical Thinking**

يعرفه Richard ( 2006 ) بأنه القدرة على تحليل المعلومات واستنباط الاستنتاجات من المعلومات المتاحة من خلال العلاقات بين المعلومات للوصول إلى نتائج منطقية لحل المشكلات.

يعرفه وليد العياصرة ( ٢٠١١، ١٩٠) بأنه نمط من التفكير يقوم فيه الفرد بتجزئة المادة التعليمية إلى عناصر ثانوية أو فرعية، وإدراك ما بينهما من علاقات أو روابط.

وتعرفه حياة علي ( ٢٠١٤) بأنه نشاط عقلي يمارس المتعلم من خلاله عدد من المهارات مثل تحديد السمات أو الصفات، المقابلة أو المقارنة بين شيئين من عدة زوايا أو التوقع ، رؤية العلاقات والتعميم.

**ويعرفه الباحث إجرائيا** : على إنه نشاط عقلي يمارسه تلميذ الصف الأول الإعدادي من خلال عدد من المهارات مثل: (تحديد الصفات والسمات، إدراك علاقة الجزء بالكل، المقارنة، التنبؤ،التوقع ، التعميم.... الخ ) في أثناء دراسته لوحدة "الجبر والأعداد"، ويقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطالب في اختبار مهارات التفكير التحليلي في الرياضيات المعد لهذا الغرض ( من إعداد الباحث ) .

**مهارات التفكير التحليلي : Analytical Thinking Skills**

من خلال الاطلاع على الدراسات والبحوث التي تناولت التفكير التحليلي تم التوصل إلى المهارات التالية :(ماهي نور، ٢٠١٢؛ إبراهيم عبد العزيز،٢٠١٣؛ مرفت حامد، ٢٠١٧ ) :

تحديد السمات أو الخصائص، تحديد الخواص، علاقة الجزء بالكل، إجراء الملاحظة، التفرقة بين المتشابه والمختلف، الترتيب ووضع الأولويات ، رؤية العلاقات، إيجاد الأنماط ، التنبؤ/ التوقع، إجراء القياس ، التعميم ، بناء المعيار .

## الإطار النظري والدراسات السابقة:

**أولا: نموذج مكارثي** : وتصفاه آمال عياش وأمل زهران (٢٠١٣، ١٦٧- ١٧٠) بأنه عبارة عن حلقة دائرية من ثمان خطوات تتبع أربع مراحل لتقديم المعلومات، أما المرحلة الأولي فهي الملاحظة التأملية وتتضمن خطوتين هما : (الربط والدمج)، والمرحلة الثانية هي بلورة المفهوم وتتضمن خطوتين هما (التصور والاعلام)، والمرحلة الثالثة هي التجريب النشط وتتضمن خطوتين هما (التطبيق والتوسع) والمرحلة الرابعة هي : الخبرات المادية المحسوسة ، وتتضمن خطوتين هما (التنقية والأداء)، وهذه الخطوات الثمانية تعظم شأن أنماط التعلم والسيطرة الدماغية لدى المتعلمين .

وأكدت بعض الدراسات منها : دراسة(محمد حسنى محمد ، ٢٠١٧؛ آمال نجاتي وأمل موسى ، ٢٠١٣ ؛ أميرة عباس وآخرون ، ٢٠١٣) أن هذا النموذج يركز على أهمية تقديم الخبرات التعليمية التي تساعد المتعلم على الانسجام مع نفسه والبيئة، وذلك من خلال الخطوات الثمانية لنموذج دورة التعلم الطبيعية، كما أن هذا النموذج يقوم بتعزيز نمو المتعلم الذى يقوم بعدد من العمليات الإدراكية كنتيجة للتكيف الشخصي مع خبرات حياته، وأن العقل يستمر فى التكيف والتوسع طوال الحياة ، من خلال الاستخدام والتوظيف .

**أهمية نموذج الفورمات (4MAT) لمكارثي فى الدراسات التربوية:**

- إن نظام الفورمات 4MAT الذى وضعته مكارثي يوفر وسيلة فريدة من نوعها فى تصميم التعليم الذى يراعي أنماط التعلم، يعكس أفضل الممارسات فى مجال التصميم التعليمي لاستيعاب الاختلافات فى أسلوب التعلم، والسيطرة الدماغية لدى المتعلمين. كما يشجع على تنمية مهارات التفكير العليا لدى التلاميذ؛ حيث ينخرط التلاميذ فى تنفيذ عدد من الخطوات منها: التحليل والفهم والتطبيق والتقييم والدمج. (Huitt,2003,1)
- يشير (Germain,2002,19) إلى أن نموذج الفورمات (4MAT)يسهم فى تزويد المعلمين بالخبرة حول هيكل تخطيط خبرات تعلم ذات معنى للأنماط المختلفة من المتعلمين، ويعمق خبرة التعلم لدى المتعلمين، عن طريق إشراكهم فى مختلف مجموعات التعلم، بما ينعكس على زيادة تقدير الذات والدافعية للتعلم لدى المتعلمين، وتحسين الأداء الأكاديمي وتنمية الاتجاهات الموجبة لديهم (علام على محمد أبو درب : ٢٠١٥ ، ٧٦) .
- يعزز استخدام نموذج الفورمات (4MAT) أربعة أنماط للتعلم، كالمتعلمين الذين يهتمون فى المقام الأول بالمعنى الشخصي، والآخرين المهتمين بالحقائق، وكذا الراغبين فى تعريف كيفية عمل الأشياء، والمهتمين باكتشاف الذات. (صفاء محمد على: ٢٠١١ ، ١٧٦)
- يعزز نموذج الفورمات (4MAT)أنماط التعلم ،حيث يسهم فى مساعدة المتعلمين على النمو عن طريق إتقان دورة كاملة من أساليب التعلم، فالمتعلم يصنع المعنى عن طريق التحرك فى دورة طبيعية من الشعور إلى التأمل ثم التفكير، وأخيرًا التمثيل والسلوك؛ مما يسهم في مساعدة التلاميذ على تحقيق التوازن والكمال .
- ترى (McCarthy ) أن نظام الفورمات تم تصميمه لمساعدة التلاميذ على اكتساب الخبرة فى كل أساليب التعلم، ويشتمل على الدمج بين أربعة أنماط : التجربة ،والتصور، والتطبيق ،والابتكار، وهذه الأنماط تجيب عن الأسئلة التالية، لماذا أنا أحتاج إلى معرفة هذا؟ (تكوين المعنى الشخصي)، ماذا يكون هذا المحتوى أو المهارة؟ (تكوين الفهم المفاهيمي)، كيف سوف استخدم هذا المحتوى فى حياتي؟ (مهارة الحياة الواقعية)، إذا أنا استخدمت هذا المحتوى، ماذا عندي من إمكانيات الابتكار؟ ( التعديلات الفردية).
- يفترض هذا النموذج أن الأفراد يتعلمون بطرق مختلفة بعد التعرف عليها، وأن التنويع من أنماط التعلم يؤدى إلى نتائج تعلم فى مستويات أعلى من التحفيز والأداء، ويسهم نظام الفورمات فى تزويد المعلمين بالخبرة حول هيكل تخطيط خبرات تعلم ذات معنى للأنماط المختلفة من المتعلمين ، كما إنه يعمق خبرة

التعلم عن طريق إشراك المتعلمين في مختلف مجموعات التعلم التي تتطلب من المتعلم تشكيل واختبار حدود فهمه. (Germain,2002,19)

- يحقق نتائج أفضل من خلال الاهتمام بكل متعلم من حيث نمط تعلمه، إضافة إلى تدريبه على أنماط تعلم أخرى.
- يُحسن بيئة التعليم التي أصبح هدفها التمتع بالعمل والدراسة والتعلم، وذلك من خلال جعل التعليم مسئولية المتعلم، وتحثه على التفكير، وتشجعه على ربط المعرفة الجديدة بما لديه من خبرات سابقة، وإتاحة الفرصة للمتعلم لكى يتأمل ويسأل ويعمل بيديه ويوظف ما تعلمه فى مواقف حياتية.
- يساعد على التعلم والاتصال الناجح: فالهدف الرئيس من هذا النموذج هو تعميق البصيرة بعمليتي التعليم والتعلم، وحدوثهما وفق الفروق الفردية، وتعزيز الفهم بالاتصال الناجح، وكيفية توفير بيئة تعلم أكثر نجاحا.
- يحفز المتعلمين على التفكير فيما يتعلمونه؛ مما يساعد فى تنمية مستويات التفكير العليا لديهم، فيصبحون أكثر تفتحاً وقدرة على تحليل المواقف التي يتعرضون لها سواء داخل الصف أو خارجه.
- يعد نظام الفورمات أحد الوسائل التي تدعم فكرة التعليم الشامل، ومراعاة الفروق الفردية، من خلال التعلم بطرق مختلفة، ومساعدة ذوى الاحتياجات الخاصة على الاندماج في الصفوف التقليدية. (ليا جابر ومها قرعان : ٢٠٠٤، ٣٨)
- إن استخدام نموذج الفورمات(4MAT) يعزز أربعة أنماط للتعلم وهى : نمط التعلم التخيلي (لماذا)، ونمط التعلم التحليلي (ماذا)، ونمط التعلم المنطقي (كيف)، ونمط التعلم الديناميكي (ماذا لو).

**مبادئ نموذج الفورمات (4MAT) لمكارثي:**

تتمثل مبادئ نموذج الفورمات(4MAT) لمكارثي عند كل من : (علياء علي ، ٢٠١٤ ، ١١٧-١٢١؛ Kolb & Kolb ,2005 ؛ McCarthy, Germain, & Lippitt,2006 ؛ مسفر خفير ، ٢٠١٥) فيما يلي :

الأفراد مختلفون فى طرق تعلمهم وفى كيفية بناء المعنى.

- مخرجات التعلم من سلوك وإدراك.
- الدوافع الشخصية والأدائية للأفراد هي السبب الرئيس لاختلافهم فى أسلوب تعلمهم.
- التكوين النفسي للفرد هو الذى يحكم عقائده وأفكاره واختياراته.
- لابد من الانسجام والتوافق بين (الحس- والشعور- والتفكير- والحدس) لتحقيق فهم العالم.
- التعلم عملية مستمرة مدى الحياة يتم بشكل دورة تطويرية يتمايز ويتكامل مع نمط الشخصية للمتعلم.

- كم الخبرات والتجارب التي يمر بها الفرد هي التي تزيد من نموه وفهمه للعالم.
- المتعلمون يوسعون ويعيدون تكييف نمطهم من خلال تدريبهم على ذلك.

**نموذج الفورمات (4MAT) لمكارثي وتدريس الرياضيات:**

دور المعلم في نموذج الفورمات (4MAT) يجب أن يكون محفز ومشوقاً، فميسرًا للتعلم وموجها ، وليس مسيطرا ومهيمنا على العملية التعليمية، فمدربا لتلاميذه ، فملهما لهم ؛ مما يوسع من أدوار معلم الرياضيات لتتضمن الممارسات التدريسية التالية (علياء علي ، ٢٠١٤ ، ١٢٥) :

١) الاهتمام بالمعرفة السابقة لدى التلاميذ ، وذلك من خلال تصميم المعلم المسبق لأنشطة تساعد على الربط بين المعرفة الجديدة ، وما لدى المتعلم من خبرات سابقة.
٢) التأكيد على مبدأ النمو المعرفي وفق النمط الذى يفضله المتعلم إلى جانب إتاحة الفرصة لتطوير الأنماط الأخرى التي لا يمتلكها.
٣) تصميم وتوفير بيئة تعليم وتعلم يسودها التفكير فى المعرفة الجديدة والتأمل فيما لديهم من أفكار ووجهات نظر حول الموضوع، وتشجيع المتعلمين على طرح أفكارهم واستفساراتهم ؛ من أجل تعميق الفهم.
٤) التنوع فى الأساليب والاستراتيجيات بما يتناسب مع أنماط التعلم المختلفة داخل الصف؛ مما يؤدى إلى تطوير قدرات تعلم لم يكن يمتلكها.
٥) يتطلب التنوع السابق فى الأساليب والاستراتيجيات تنوعًا وتعددًا فى مصادر التعلم سواء بشرية مثل : الخبراء أو المتخصصين ، أو مادية، مثل: الأدوات الهندسية والبيانية والأجهزة التكنولوجية من عرض وانترنت ، والمواد والبرمجيات التعليمية.

ومن ثم: فإن توظيف معلم الرياضيات لمبادئ وفلسفة نموذج "مكارثي" فى ممارساته التدريسية والتي لا تقتصر على المحتوى العلمي المقدم، والوسائل التعليمية المستخدمة وطرائق التدريس والتقويم المتبعة، بل تتعداها إلى العلاقات الاجتماعية المتبادلة بينه وبين المتعلمين من ناحية، وبين المتعلمين أنفسهم من ناحية أخرى؛مما يجعل من البيئة الصفية بيئة تعلم مبدعة، تمكن المتعلم من ربط المحتوى العلمي بخبراته الحياتية .

**أهمية نموذج الفورمات (4MAT) لمكارثي للمعلم والمتعلم :**

وتنبع أهمية نموذج مكارثي كنموذج تعليمي يؤثر على كل من المتعلم والمعلم وعملية التعلم في مجموعة من النقاط تبرزها صفاء محمد (٢٠١١، ١٧٦، ١٧٧) على النحو التالي:

**بالنسبة للمتعلم** : فهذا النموذج يعزز أربعة أنماط للتعلم (المتعلمون المهتمون بالمعنى الشخصي، والمهتمون بالحقائق، والراغبون في تعرف عمل الأشياء، والمهتمون باكتشاف الذات) ، كما إنه يساهم في تحقيق التوازن والكمال لدى المتعلم؛ حيث يساعد المتعلم على النمو عن طريق اتقان دورة كاملة من أساليب التعلم (شعور ثم تأمل ثم تفكير وأخيرًا التمثيل والسلوك)، كذلك يساعد المتعلمين الضعاف على الانتقال من التعلم التجريبي إلى التفكير المجرد ، والتطبيقات النظرية الممارسة، وأخيرًا فإنه يساعد على اكتساب الخبرة في كل أساليب التعلم.

**بالنسبة للمعلم** : فإنه يُعد من أحدث الاستراتيجيات التعليمية التي تدعم التعلم المستند إلى الدماغ ومهارات التفكير.

**بالنسبة للعملية التعليمية**: فإنه يمثل وسيلة فريدة من نوعها في تصميم التعليم حيث يعكس أفضل الممارسات في مجال التصميم التعليمي لاستيعاب الاختلافات في أسلوب التعلم، كما إنه يمثل أداة للتصميم التعليمي، وأداة لتنمية قدرات الموظفين ، وتطوير وحدات تعليمية.

**بعض الدراسات والبحوث السابقة التي تناولت استخدام نموذج الفورمات (4MAT) لمكارثي في تدريس الرياضيات:**

دراسة محمد حسنى ( ٢٠١٧) التي توصلت إلى فاعلية برنامج في هندسة الفراكتال قائم على نظام الفورمات في تنمية مهارات معالجة المعلومات والاتجاه نحو الرياضيات لدى طالبات الصف الأول الثانوي .

دراسة فاطمة عبد السلام ( ٢٠١٧) : استهدفت الباحثة التعرف علي فاعلية برنامج مقترح قائم علي نظام الفورمات لمكارثي في علاج عسر الحساب، وتنمية الاستمتاع بتعلمه لذوي صعوبات التعلم بالصف الثالث الابتدائي ، استخدمت الباحثة اختبار الذكاء المصور ، واختبار تشخيصي ، وآخر تحصيلي ، ثم مقياس للاستمتاع بعلم الحساب لتحقيق أهداف البحث ، وأشارت النتائج إلي فاعلية البرنامج بصورة متوسطة في علاج عسر الحساب ، وتنمية الاستمتاع بتعلمه للتلاميذ عينة البحث .

ودراسة Ovez ( 2012) التي هدفت إلى تحليل تأثير استخدام نموذج مكارثي على التحصيل الجبري، وكذلك على مستوى الأداء المطلوب تحقيقه فى مجالات الجبر الأربعة: العلاقة بين الأنماط، والتعبير الجبري، والمعادلات والمتباينة، توصلت الدراسة إلى وجود فروق دالة إحصائيًا فى التحصيل الجبري لصالح المجموعة التجريبية، كما حققت المجموعة التجريبية مستوى أداء أعلى فى مجالات الجبر المختلفة مقارنة بالمجموعة الضابطة.

كما قام Mert ( 2012) بدراسة هدفت إلى الكشف عن تأثير التدريس باستخدام نموذج مكارثي على تحصيل الرياضيات والاتجاه نحوها. وتكونت عينة الدراسة من (٨١) طالبًا فى الصف السابع، تم توزيعهم عشوائيًا إلى مجموعتين ضابطة

وتجريبية. أشارت نتائج الدراسة إلى وجود فروق دالة إحصائيًا فى تحصيل الرياضيات والاتجاه نحوها لصالح المجموعة التجريبية.

ودراسة Intarakamhang( 2010 ) التي هدفت إلى تطوير أنشطة تعلم جماعية لمادة الرياضيات باستخدام نموذج الفورمات(4MAT) لتلاميذ الصف السادس ، وقد أجريت هذه الدراسة في تايلاند، واتبع الباحث المنهج شبه التجريبي ؛ للتحقق من فاعلية تلك الأنشطة ، وكان من أبرز نتائج الدراسة : وجود فروق دالة إحصائياً بين درجات المجموعة التي درست الأنشطة المطورة وفق نموذج الفورمات(4MAT) ودرجات المجموعة التي درست المقرر بالشكل المعتاد لصالح المجموعة الأولى ،

وأجرى Tatar & Dikici ( 2009) دراسة هدفت إلى تحديد فعالية نموذج الفورمات (4MAT) فى تدريس العمليات الثنائية وخواصها فى الرياضيات. وتكونت عينة الدراسة من (٥٨) طالباً من الصف التاسع الأساسي، يدرسون فى شعبتين مختلفتين فى مدرسة ثانوية. اختيرت إحدى الشعبتين عشوائيًا لتدريسها بنموذج الفورمات(4MAT) ، بينما طبق على المجموعة الثانية الطريقة التقليدية فى التدريس. وأظهرت الدراسة أن التدريس بطريقة الفورمات ذو فاعلية أكثر من الطريقة التقليدية فى تدريس العمليات الثنائية فى الرياضيات .

كما قام Dikkartin & Uyangor ( 2009 ) بدراسة هدفت إلى تحديد تأثير التدريس باستخدام نموذج مكارثي على تحصيل واكتساب الرياضيات، والعلاقة بين أنماط التعلم والاكتساب. تكونت عينة الدراسة من مجموعة واحدة مكونة من (١٠٦) من تلاميذ الصف السابع ، تم توزيعهم إلى ثلاثة مستويات تحصيلية فى مادة الرياضيات (مرتفع – متوسط – ضعيف) ، وتوصلت الدراسة إلى أن التدريس وفق نموذج مكارثي له تأثير إيجابي فى تحصيل الرياضيات.

إستفاد الباحث مما سبق فى تصميه لأنشطة جديدة وتعديله لأنشطة موجودة فعلا فى الكتاب المدرسي لرياضيات الصف الاول الاعدادي الفصل الدراسي الثاني من أمثلة وتمارين وتدريبات وامتحانات لتناسب مراحل نموذج الفورمات المختلفة وتحقق الهدف من البحث المتمثل فى تنمية الاستيعاب المفاهيمي في الرياضيات ، وتنمية مهارات التفكير التحليلي في ارياضيات لدى التلاميذ عينة البحث.

وانطلاقا من كل الإطار النظري السابق عن نموذج مكارثي يحدد الباحث توصيف خطوات النموذج ودمجها مع أنماط المتعلمين واستراتيجيات وطرق التعلم والأنشطة التي يمكن استخدامها وفقًا لنموذج مكارثي كما يوضحها الجدول التالي.

## جدول (١) توصيف خطوات النموذج ودمجها مع أنماط المتعلمين واستراتيجيات وطرق التعلم والأنشطة التي يمكن استخدامها وفقًا لنموذج مكارثي

| اسم المرحلة | الملاحظة التأملية | بلورة المفهوم | التجريب النشط | الخبرات المادية المحسوسة |
|---|---|---|---|---|
| سؤال المرحلة | لماذا أتعلم؟ | ماذا سأتعلم؟ | كيف أتعلم؟ | ماذا؟ ماذا لو؟ |
| الهدف تحديد | تمهيد<br>قيم<br>اتجاهات | حقائق<br>نظريات<br>معلومات | انشطة رئيسية<br>وتمارين مصاحبة | اسئلة التقويم والمهارات المستهدفة لإغلاق الحصة |
| المتعلم | تخيلي | تحليلي | منطقي | ديناميكي |
| توصيف المرحلة | ترتبط بشدة ببناء الاستيعاب المفاهيمي لدى التلاميذ كأحد مكونات القدرات الرياضية متأثر جزئيا بمستويات متفاوتة مع باقي المكونات اعتمادا على تعدد انماط المتعلمين داخل المجموعة | ترتبط بشدة هذه المرحلة بتنمية مهارات الكفاءة الاستراتيجية كأحد أبعاد القدرات الرياضية متأثر جزئيا بمستويات متفاوتة مع باقي المكونات اعتمادا على تعدد انماط المتعلمين داخل المجموعة | ترتبط بشدة هذه المرحلة بتنمية مهارات الطلاقة الاجرائية كأحد مكونات القدرات الرياضية. متأثر جزئيا بمستويات متفاوتة مع باقي المكونات اعتمادا على تعدد انماط المتعلمين داخل المجموعة | ترتبط بشدة هذه المرحلة بتنمية مهارات الاستدلال التكيفي كأحد مكونات الكفاءة الرياضية . ترتبط هذه المرحلة بتنمية مهارات الرغبة المنتجة كأحد أبعاد القدرات الرياضية متأثر جزئيا بمستويات متفاوتة مع باقي المكونات اعتمادا على تعدد انماط المتعلمين داخل المجموعة |
| اسم المرحلة | الملاحظة التأملية | بلورة المفهوم | التجريب النشط | الخبرات المادية المحسوسة |
| استراتيجيات وطرق التعلم | الاستماع، التحدث، التفاعل، العصف الذهني | المشاهدة، التحليل، التصنيف، وضع نظريات | التجريب، الفعل | التعديل، التبني، حب المغامرة، الإبداع |
| دور المعلم | تقديم مشكلة رياضية ترتبط بالمفهوم الرئيسي للدرس ومحاولة تأمل وملاحظة وتكوين المفهوم ومهاراته و تعميماته.<br>وضع أسئلة للمناقشة الصفية.<br>طرح قصة في بداية الدرس.<br>اقتراح مشاهدة فيلم.<br>طرح قضية للعصف الذهني.<br>طلب إكمال خريطة ذهنية. | يوجه التلاميذ لبناء خطة لحل المشكلة و تحديد القوانين و الاجراءات الضرورية اقتراح برامج كمبيوتر يمكن أن تساهم في توضيح المفاهيم.<br>تجهيز خطة توضح القوانين و التعليمات الرياضية و الخطوات في تتابع توظيفها لحل المشكلة | يوجه المعلم التلاميذ لحل المشكلة الرياضيات وفق الخطة المحددة، مع تشجيع التلاميذ لكتابة اكثر<br>من خطة للحل.<br>يوجه الطلاب للمشاركة حول النتائج و تأمل خطط و حول المشكلة الرياضية، وتقديم تغذية راجعة لمفاهيم<br>و مهارات و تعميمات الدرس | يوجه المعلم التلاميذ لاكتشاف الترابطات الرياضية داخل الرياضيات ومع العلوم والحياة ، ويراعي تقويم اداء التلاميذ خلال تمرين أو مشكلة يتم العمل عليها بشكل فردي مساعدة التلميذ في اقتراح مشاريع تدعم بعض الأفكار الأخرى في الدرس.<br>طلب كتابة تقرير حول موضوع معين في الدرس |
| أنشطة المتعلم | قراءة المشكلة الرياضية وتأملها و تحديد المعطيات و المطلوب (المطلوب مناقشتهما) ، و مناقشة المفاهيم الرياضية المرتبطة. | اقتراح مراجعة للقراءة الذاتية.<br>وضع عناوين يمكن استخراجها باستخدام الانترنت.<br>مقابلة مختصين بالموضوع.<br>تنفيذ خطة المعلم لتوضح القوانين و التعليمات الرياضية و الخطوات في تتابع توظيفها لحل المشكلة | تشجيع التلاميذ على رسم لوحات تعليمية.<br>القيام بالتجريب العملي.<br>وضع تمارين يقوم بحلها التلميذ.<br>اقتراح إتمام مشروعات صغيرة.<br>إبداع تمثيلية حول موضوع الدرس.<br>تامل خطوات و خطط حل زملائه ومجموعات العمل الاخرى، مع تبرير خطته في الحل لزملائه و بناء تعميم حول الاجراءات الملائمة لحل المشكلات المشابهة | قيام التلميذ في اقتراح مشاريع تدعم بعض الأفكار الأخرى في الدرس.<br>و كتابة تقرير حول موضوع معين في الدرس<br>بناء خريطة توضح المفاهيم الرياضية وما يرتبط بها من مهارات وتعميمات ، وتبرير أهميتها في حل المواقف الحياتية، مع إعطاء أمثلة عن علاقة الخريطة المفاهيمية بمجالات المعرفة الأخرى |

تم استخدام التوصيف النظري السابق في بناء دليل المعلم في تدريس وحدة الاعداد والجبر للصف الاول الإعدادي الفصل الدراسي الثاني ، وكذلك في بناء الأنشطة المتضمنة بكراسة التلميذ .

**ثانيا : الاستيعاب المفاهيمي:**

**مفهوم الاستيعاب المفاهيمي**:

يعرفه جابر عبد الحميد ( ٢٠٠٣، ٢٩٦) بأنه : قدرة المتعلم على استيعاب معنى المادة، والخبرة التعليمية، ويظهر في تفسير بعض أجزاء المادة والتوسع فيها، ووضع الأفكار وتطبيقها في مواقف جديدة وتصوير المشكلة وحلها بطرق مختلفة (أمجد حسين ، ٢٠١٧ ، ٤٠).

ويعرفه حسن شحاتة وزينب النجار ( ٢٠١١ ، ٢٧٠) بأنه : القدرة على إدراك المعاني، ويظهر ذلك بترجمة الأفكار من صورة لأخرى وتفسيرها وشرحها بإسهاب أو بإيجاز والتنبؤ من خلالها بنتائج وآثار معينة بناءً على المسارات والاتجاهات المتضمنة في هذه الأفكار.

وعرفه إيهاب جودة ( ٢٠٠٩، ١١٩) بأنه : عملية عقلية تعتمد على عدد من القدرات المتصلة ذات العلاقات المتبادلة ، ويتحدد بالقدرة على شرح وتوضيح الأفكار، والمفاهيم العلمية وتفسيرها، والتوسع فيها وتطبيقها في مواقف جديدة ، وتحديد المشكلات وحلها بطرق مختلفة.

ويعرفه Clark (2000,7 ) بأنه : فهم المادة الدراسية إلى المستوى الذي يمكن الفرد من التحليل والمقارنة والغزو السبب والإسناد للأفكار المختلفة .

وتعرفه (إسراء باسم ، ٢٠١٨ ، ٩) بأنه: " القدرة العقلية التي تمكن المتعلم من إدراك للمفاهيم والمعارف المقدمة لها، والقيام بعملية دمج هذه المعارف في البنية المعرفية للطالبة، وتتضح من خلال قدرة الطالبة على شرح هذه المفاهيم والمعارف، وتوضيح دلالتها، وتفسيرها بطريقتها الخاصة مع تمكنها من تطبيق وتوظيف الخبرات في المواقف الحياتية الجديدة، واستخدامها في حل المشكلات .

ويعرف Wiggins & Mctighe ( 2003 ) الاستيعاب المفاهيمي من خلال تقديم ستة جوانب له، يمكن أن تتداخل فيما بينها، وتُمكّن من تقييم مستوى الاستيعاب المفاهيمي لدى المتعلمين وهي : التوضيح Explanining، التفسير interpreting، التطبيق Applying، اتخاذ منظور Perspective، المشاركة الوجدانية Emplathy، معرفة القدرة الذاتية Self-knowledge.

ويعرف الاستيعاب المفاهيمي **إجرائيا بأنه** : قدرة التلميذ علي استيعاب المفاهيم ، والعمليات والعلاقات الرياضية المرتبطة بالأنماط الرياضية ، مع القدرة علي تمثيل المواقف الرياضية بأكثر من طريقة في وحدة الأعداد والجبر الصف الأول الإعدادي

الفصل الدراسي الثاني ؛ ويقاس بالدرجة التي يحصل عليها التلميذ في اختبار الاستيعاب المفاهيمي المعد لهذا الغرض ( من إعداد البحث) .

**أهمية الاستيعاب المفاهيمي في الرياضيات**:

١- يساعد على تدريس أكثر فاعلية ، وكذلك تقييم حقيقي للمفاهيم الأساسية التي اكتسبها المتعلمون.

٢- يحدد بدقة ما يتوقع من المتعلم للقيام به ، من أجل الفهم العميق.

٣- يبرز المفاهيم الصحيحة ، والكشف عن التصورات البديلة لدى المتعلمين.

٤- يعطى معايير لفهم المتعلمين ، ويبرز أوجه القصور التي يعانون منها، ويشخص نوع الصعوبات.

٥- يقدم للمعلمين والمتعلمين تغذية راجعة حول مستوى فهم المتعلمين ويسمح بتعديل تدريسهم اعتمادا على تلك النتائج.

٦- يجعل المعلمين يخططون بصورة دقيقة من أجل الفهم ؛ لأنهم يعرفون نوع الفهم الذي يتوجب على المتعلمين إظهاره بعد انتهاء الدرس. (إيمان الرويثى ، ٢٠٠٦ ، ٧٠ ؛ إسراء باسم صبحي: ٢٠١٨ ، ٣٥) .

**التحديات والمعوقات التي تؤجل تنمية الاستيعاب المفاهيمي في الرياضيات** : (أمجد حسين محمود ، ٢٠١٧ ، ٤١) :

١- الاستمرار في تدريس الرياضيات والمفاهيم الرياضية بطريقة تقليدية جافة.

٢- التعليم من أجل الاختبار، والاعتماد على نماذج الأسئلة وحلولها.

٣- عدم الاهتمام بإظهار التطبيقات الحياتية وربط المفاهيم بها.

٤- عدم العمل على التوظيف التراكمي للمفاهيم الرياضية.

٥- ضعف قدرات بعض المعلمين في مجال تنمية الاستيعاب المفاهيمي.

ومن ثم، فإن تنمية الاستيعاب المفاهيمي في الرياضيات يتطلب استخدام أنشطة ووسائل تعليمية وطرائق تدريسية تجعل المتعلم ينظر إلى المفهوم الرياضي بأشكال مختلفة وبصورة أوسع ، بحيث يمكن أن يتعمق في فهم المفهوم الرياضي وتوظيفه في مواقف جديدة .

**الصعوبات التي تقابل التلاميذ وتؤثر على مدى تفاوت استيعاب التلاميذ للمفاهيم** :

نظرًا لتفاوت المفاهيم في درجة تعقيدها، وبساطتها وإدراكها فإن ؛ تعليمها وتعلمها ، ومن ثم اكتسابها بطريقة صحيحة لدى المتعلمين يواجه بعض الصعوبات توضحها (شيماء محمد ، ٢٠١٦) فيما يلي:

- طبيعة المفهوم ، ويتمثل في مدى استيعاب المتعلم للمفاهيم المجردة ، أو المعقدة ، أو ذات المثال الواحد.

- الخلط في معنى المفهوم ، أو في الدلالة اللفظية لاستيعاب المفاهيم خاصة المفاهيم التي تستخدم كمصطلحات علمية وكلغة محكية بين الناس.
- النقص في خلفية التلميذ العلمية (الثقافية)، فمثلاً عند دراسة مفهوم العمليات على القوى الصحيحة السالبة فإن تعلمه يعتمد على بعض المفاهيم السابقة.

قد استفاد الباحث من ذلك فى خلال عرضة لأنشطة العمليات على الاعداد الصحيحة، والضرب المتكرر، والاسس وخواصها ، والعمليات على القوى الصحيحة غير السالبة .

- صعوبة استيعاب المفاهيم السابقة اللازمة لاستيعاب المفاهيم العلمية الجديدة.

ويضيف عبد الله خطايبة (٢٠١١، ٤٠) أن من صعوبات استيعاب المفاهيم العلمية أيضًا:

- استيعاب المتعلم لطبيعة المفهوم العلمي المجرد أو المعقد.
- استراتيجية التدريس المتبعة في تدريس المادة .
- العوامل الداخلية للمتعلم المتمثلة في استعداده ودافعيته للتعلم وميوله ونمط تعلمه.
- المناهج العلمية غير مرتبطة بواقع الحياه .
- اللغة المتبعة في تعليم المفهوم.

وتشير إسراء باسم ( ٢٠١٨ ، ٤) إلى أن المفتاح الرئيس لفهم المفاهيم الرياضية فهما عميقًا، وتحقيق أهداف تعلمها هو تحقيق المستوى العميق من الاستيعاب المفاهيمي، وإذا تحقق هذا الهدف فإن أثر التعلم سيكون أعمق، وسيتمكن المتعلم من دمج المعارف الرياضية في بنيته المعرفية بشكل سلس، دون مواجهة الصعوبات المعتادة عند تعلم الرياضيات والتي اعتاد المتعلمون وصفها بأنها أرقام وحروف مجردة لا معنى لها، ولا فائدة منها .

**مبادئ التدريس من أجل تنمية الاستيعاب المفاهيمي:**

تشكل هذه المبادئ إطارا عاما للعمل من أجل تنمية الاستيعاب المفاهيمي ، حيث يتم الاعتماد عليها وأخذها بعين الاعتبارعند تخطيط الدروس وكذلك تنفيذها وأيضا عند القيام بالتقييم حتى يمكن الوصول إلى أفضل النتائج وفق خطوات وتوجهات محددة ومدروسة.

يشير( أمجد حسين ، ٢٠١٧ ، ٤١ ؛ إيمان الرويثى ، ٢٠٠٦ ، ٦٧ ؛ إسراء باسم ،٢٠١٨ ، ٣٤-٣٥ ) إلى أنه من أهم المبادئ التي يجب أخذها في الاعتبار عند التدريس من أجل تنمية الاستيعاب المفاهيمي ما يلي:

١- التركيز على تدريس أقل من قبل المعلم، وتعلم أكثر من قبل المتعلم نأى أن يتوصل المتعلمون بأنفسهم إلى الفهم العميق.

٢- تركيز المعلم على مسئولية الطالب واستقلاله الذاتي، ومبادرته في الحصول على المعرفة.
٣- اهتمام المعلم بتنويع استراتجيات التدريس التي تزيد من مرور الطلاب بخبرات متنوعة ومفيدة، وتشجيعهم على التفكير والتأمل.
٤- الارتكاز في العملية التعليمية التعلمية على التخطيط المنظم الهادف للوصول إلى مستويات الفهم بشكل سهل ودقيق.
٥- نقطة الانطلاق في العمل التربوى تبدأ مما يمتلكه المتعلم من خبرات ومعارف سابقة.
٦- تقديم المفاهيم والمعارف ضمن أطر عملية تطبيقية تتناسب مع قدرات المتعلمين.
٧- تطبيق الخبرات المكتسبة في مواقف وخبرات جديدة.

ويتأثر تعليم وتعلم المفاهيم الرياضية بمجموعة من العوامل، منها ما يتعلق بالمفهوم نفسه من حيثُ النوع، ودرجة التعقيد والسهولة ، ومنها ما يتعلق بالمتعلم نفسه من حيثُ النوع ودرجة التعقيد، ومنها ما يتعلق بطرق وأساليب واستراتيجيات التعليم والتعلم، ومنها ما يتعلق *ببيئة* التعلم ، وتعلم المفاهيم بصفة عامة يتأثر بمجموعة من العوامل منها عدد الأمثلة ، الأمثلة واللا أمثلة، والخبرات السابقة للمتعلم، ونوع المفهوم، قد أثبتت نتائج بعض الدراسات فاعلية استخدام نموذج مكارثي في اكتساب وتنمية استيعاب المفاهيم الفيزيائية والبيولوجية، ومن هذه الدراسات دراسة كل من: Idris, A and Ibrahim, B ,2015 ) ؛ وآمال عياش ، أمل زهران ٢٠١٣؛ أميرةعباس وآخرون ،٢٠١٣ ؛ هادي كطفان ، ٢٠٠٥ ؛ Wilkerson, R and White, K,1998 ).

**صفات التلميذ الذي يمتلك مقومات الاستيعاب المفاهيمي** : لابد أن يتصف التلميذ بالآتي (سعيد جابر ، خالد عبد الله ،٢٠١٤، ١١ ؛ Bergem 2013,55 ؛ ناصر عبيدة ،٢٠١٧ ، ١٣؛ المجلس القومي للبحوث 2001,129 :(NRC): National Research Council) :

١) يستوعب التلميذ المفاهيمم الرياضية من مصطلحات، ومفاهيم، وتعميمات، وعلاقات، وعمليات وإجراءات والعلاقات والعمليات .
٢) يدمج الأفكار الرياضية بفهم.
٣) يفهم الترابطات في الرياضيات ومعرفة كيفية اشتقاق الصيغ وتقييم الإجابة بطريقة صحيحة ومعقولة
٤) معرفته للخطوات الإجرائية بشكل مترابط، وليس كمعلومات منفصلة .
٥) يسترجع الطالب القواعد ويشتق الصيغ ببساطة من الذاكرة .
٦) يقوم إجاباته بشيء من المعقولية والمنطقية.

٧) يفهم الترابطات في الرياضيات .
٨) يصيغ البراهين الرياضية .
٩) يعرف ويفهم كيفية إيجاد الصيغ .
١٠) يلاحظ الترابطات بين الرسوم البيانية والدوال .
١١) يفهم الترابطات المعطاة جيدا لأنها تؤثر في المعني
١٢) تمكّنه من تمثيل المواقف الرياضية بشكل أو رسم، أو أيٍّ تمثيلات رياضية أخرى.
١٣) تعلّمه لمفاهيم رياضية أقل عدداً لكنها محورية وأساسية، ومن خلال المواقف المختلفة يتوصل إلى
أنماط مشتركة.
١٤) إعادته لبناء الأفكار من أجل حل مسائل ومواقف رياضية، وإنتاج معرفة جديدة

ويضيف هاروت وكلير (Hart & Keller, 2003) أن انخفاض القدرة على الاستيعاب المفاهيمي قد يعز إلى العادات العقلية التي يتبعها التلاميذ، وتؤكد روتا (Rotta, 2004)إلى أن تنمية العادات العقلية يساعد في تنظيم المخزون المعرفي للمتعلم، وإدارة أفكاره بفاعلية وتدريبه على تنظيم الموجودات بطريقة جديدة والنظر إلى الأشياء بطريقة غير مألوفة لتنظيم المعارف الموجودة لحل المشكلات؛ فقد يفيد تدريس العادات العقلية في تنمية الاستيعاب المفاهيمي في مادة العلوم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية ، حيث أن المتعلم لا يستطيع استيعاب المفاهيم العلمية إلا إذا قام بنشاط عقلي يعتمد في أساسه على التخيل لخصائص هذا المفهوم وبالتالي تحويلها من صور حسية إلى صور مجردة في العقل.

ومع التقدم في نظريات التعلم وتطبيقاتها في عملية التدريس أصبح الاهتمام كبيراً ببيئة التعلم التي تتسم بالرؤية الشاملة والمتكاملة لأي موضوع يتم تدريسه، والاهتمام بالعلاقات بين عناصر هذا الموضوع، حيث تساعد هذه البيئة المتعلم على اكتساب المعرفة العلمية وتنظيمها وتخزينها في ذاكرته واستخدام هذه المعرفة في تحقيق المزيد من التعلم والتفكير. وقد اهتم التربويون بالبحث في كيفية قياس الفهم باعتباره ناتجاً للعملية التعليمية.

وفي إطار ذلك أمكن تحديد أبعاد الفهم في ستة أبعاد أو مظاهر هي: الشرح (Explanation)، والتفسير (Interpretation))، والتطبيق (Application)، والمنظور (perspective)، والتفهم (Empathy))، ومعرفة الذات (Self-knowledge). كما ظهر الاهتمام بالفهم من خلال بعض المشاريع التربوية مثل: مشروع زيرو (project Zero) الذي أطلقته كلية التربية للدراسات العليا بجامعة هارفارد منذ سنوات وهذا المشروع قائم على فلسفة التعلم من أجل الفهم. (Wiggins & Mctighe,2003 )

وأشارت نتائج البحوث المكثفة في هذا المشروع (project Zero) إلى أن الدرجة العادية من الفهم مفتقدة لدى كثير من التلاميذ ، حتى عند أفضل التلاميذ الذين يبدو أنهم يفهمون المادة التي تدرس في الفصل ، كما تشيرإلى ذلك نتائج الاختبارات والمناقشات الصفية (جابرعبد الحميد ، ٢٠٠٣، ٣٢١).

ويرى دوغلاس (Douglas,2003:29) أن عملية الفهم هي عملية يقوم فيها المتعلم بربط المعلومات ربطاً عقلياً فتكتمل الصورة العقلية لما يستوعبه، أي إن جوهر الفهم هو عملية الربط العقلي؛ لذلك يمكن اعتبار التخيل من أهم المداخل ليس في تنمية المفاهيم فحسب؛ بل في توليد الأفكار وتدفقها التي تؤدي بدورها إلى تنمية المفاهيم؛ حيث إن التفاعل بين معرفة المتعلم الجديدة ومعرفته القبلية تعد أحد أهم المكونات في عملية التعلم ذي المعني.

وأثبتت نتائج بعض الدراسات السابقة إمكانية تنمية الاستيعاب المفاهيمي لدى التلاميذ باستخدام طرق واستراتيجيات تدريسية، ومن هذه الدراسات دراسة(فتح الله، ٢٠١١؛ المسعودي والمزروع، ٢٠١١؛ القحطاني،٢٠١٤) ؛ حيث تكمن أهمية الاستيعاب المفاهيمي في كونه من المهام الأساسية في التدريس التي تعلم التلاميذ كيف يتعلمون لا كيف يحفظون المعلومات دون فهمها وتطبيقها في مختلف جوانب حياتهم اليومية، مما يُساعد كثيراً في تعلم وإدراك أهمية ) المحتوى المعرفي ووظيفته في حياتهم، ومن ثم تناول كثيراً من الظواهر الحياتية بفهمٍ صحيح، والحصول كذلك على تشجيع وتدريس أكثر فاعلية في تفعيل العملية التعليمية ( إيمان الرويثي، ٢٠٠٦: ١٩).

**ومن الدراسات التي تناولت الاستيعاب المفاهيمي** :

دراسة (إسراء باسم ، ٢٠١٨) : هدفت إلي: التعرف على أثر توظيف نظام الفورمات (4MAT) في تنمية الاستيعاب المفاهيمي بمادة الرياضيات لطالبات الصف السابع الأساسي بغزة ، وتوصلت الدراسة إلى : وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية ومتوسط درجات طالبات المجموعة الضابطة في اختبار الاستيعاب المفاهيمي ككل، وفي مستوياته (التوضيح، التفسير، التطبيق) لصالح المجموعة التجريبية. وأوصت باستخدام نظام الفورمات في تدريس الرياضيات والذي أثبت جدواه في تنمية الاستيعاب المفاهيمي في تدريس موضوعات أخرى.

دراسة (هدى أسامة ، ٢٠١٧) : هدفت إلي **:** التعرف علي فاعلية برنامج تدريبي قائم على البرامج التفاعلية في تنمية مهارات تدريس التعميمات الرياضية ( ومنها المفاهيم الرياضية ) لدى الطالبات المعلمات في الجامعة الإسلامية بغزة ، وأوصت الباحثة بضرورة تدريب الطلاب المعلمين في كليات التربية على استخدام البرامج التفاعلية في تدريس موضوعات الرياضيات وبخاصة التعميمات الرياضية .

**ثالثا: التفكير التحليلي:**

يعرفه Richard (2006) بأنه: القدرة على تحليل المعلومات واستنباط الاستنتاجات من المعلومات المتاحة من خلال العلاقات بين المعلومات ؛ للوصول إلى نتائج منطقية لحل المشكلات.

وتعرفه حياة علي ( ٢٠١٤) بأنه: نشاط عقلي يمارس المتعلم من خلاله عدد من المهارات مثل تحديد السمات أو الصفات، المقابلة أو المقارنة بين شيئين من عدة زوايا ، أوالتنبؤ (التوقع )، رؤية العلاقات والتعميم.

**خصائص وأهمية التفكير التحليلي:**

أشارت العديد من الدراسات والبحوث (ثناء عبد المنعم ،٢٠٠٩،٥٧ ؛ رابعة عبد الوهاب، ٢٠١٦، ٢٠٤؛ Prasart , 2009,14 ) إلى مجموعة من الخصائص للتفكير التحليلي ومنها أنه :

- خطوة أساسية من مراحل التفكير العلمي .
- يهدف إلى إيصال الفرد إلى حالة من الاتزان الذهني؛ ولذلك يكون سلوك الفرد مدفوعا بالهدف.
- يختلف في درجته ومستوياته من مرحلة عمرية لأخرى، ويغير كما ونوعا تبعا لنمو الفرد ونضج خبراته.
- يختلف عن التفكير الناقد في أن الأول يسعى لتجزئة الأفكار دون إصدار حكم على مدى أفضلية أي منها، بينما يهتم التفكير الناقد بإصدار حكم على نوعية الأفكار بعد المفاضلة بينهما.
- تفكير ذهني يقوم على ممارسة عمليات ذهنية يستدل عليه من خلال: الإجراءات، والآثار، والأفكار التي تظهر على الفرد.

ويعد التفكير التحليلي أحد أنماط التفكير التي تساعد الفرد على مواجهة المشكلات بطريقة منهجية، وتتضح أهمية التفكير التحليلي في إنه يساعد الفرد في:

- إدراك العلاقات الدقيقة التي تربط عناصر المشكلة.
- استخدام أكبر عدد من الحواس في فهم وإدراك المشكلة.
- التحليل يحفز على طرح الأسئلة حول المواقف والمشكلات.
- التحليل الدقيق لأبعاد المواقف والمشكلات التي تعترض الفرد في حياته :

(أيمن عامر، ٢٠٠٧، ٢٧؛ عدنان محمود، سعد صالح، ٢٠١٥؛ Nuangchalerm, ,2009) .

كما أن تنمية التفكير التحليلي يؤثر في تنمية جوانب عديدة مثل: القدرة على حل المشكلات الحياتية (ماجد محمد ، ٢٠٠٨ ؛ إبراهيم أبو عقيل ، ٢٠١٣) وزيادة الفهم القرائي والوعي بعمليات التفكير والعمليات المعرفية (أيمن عامر، ٢٠٠٧ ؛ ثناء عبد المنعم ،٢٠٠٩)، وزيادة الوعي بالمشكلات والمواقف بأبعادها مختلفة

(Shabatat,et.al.,2010) وتحسين مستوى الممارسات التأملية (سماح محمود ، ٢٠١٧) .

ولأهمية هذا النمط من التفكير فقد سعت بعض الدراسات لتنميته من خلال استخدام مداخل مختلفة ومنها: دراسة (إبراهيم عبد العزيز ، ٢٠١٣) التي أوضحت فاعلية وحدة مقترحة في العلوم وفق منظور "كوستا وكاليك" في تنمية التفكير التحليلي لدى تلاميذ الصف الأول المتوسط بالسعودية، ودراسة (مرفت حامد ، ٢٠١٧) التي أوضحت فاعلية التكامل بين الخرائط الذهنية اليدوية والإلكترونية في تنمية مهارات التفكير التحليلي لدى التلاميذ مضطربي الانتباه مفرطي النشاط بالمرحلة الإبتدائية، ودراسة (Siribunnam,Tyraukham ,2009) التي أوضحت فاعلية استخدام نموذج التعلم الاستقصائي السباعي (7E) ونموذج "KWL" في تنمية مهارات التفكير التحليلي في الكيمياء لطلاب الصف الأول الثانوي، ودراسة (Panasan,nauangchalerm,2010) التي أوضحت فاعلية استخدام نموذج الاستقصاء الدوري والتعلم القائم على المشروعات في تنمية مهارات التفكير التحليلي لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي.

ومن الدراسات التي أهتمت بدراسة وتنمية التفكير التحليلي ، والميل نحو العمل الجماعي لدي معلمي الرياضيات قبل الخدمة دراسة ( فاطمة عبد السلام ، ٢٠١٩) ، ولتحقيق أهداف البحث قامت الباحثة ببناء برنامج قائم علي بحث الدرس ، ورحلات بنك المعرفة المصري ، كما قامت ببناء أداتين هما : اختبار التفكير التحليلي ، ومقياس الميل نحو العمل الجماعي لدي عينة البحث من طلاب الفرقة الرابعة ، شعبة الرياضيات تعليم ( ابتدائي ) ، واشارت النتائج إلي فاعلية البرنامج في تنمية التفكير التحليلي ، وزيادة الاتجاه نحو العمل الجماعي ، كما أوصت الباحثة بتضمين نموذج بحث الدرس في مقرري طرق التدريس ، والتربية العملية في برامج إعداد معلم الرياضيات .

من خلال الاطلاع على الدراسات والبحوث التي تناولت التفكير التحليلي ؛ تم التوصل إلى المهارات التالية (ماهي نور، ٢٠١٢ ؛ إبراهيم عبد العزيز، ٢٠١٣؛ مرفت حامد ، ٢٠١٧ ) .

- **تحديد السمات أو الخصائص**: القدرة على تحديد السمات العامة للأشياء.
- **تحديد الخواص**: القدرة على تحديد الملامح الشائعة ، والصفات المميزة للأشياء والكائنات.
- **علاقة الجزء بالكل**: علاقة الأشياء ومكوناتها، بمعنى معرفة الأجزاء الصغيرة التي تكون منها الكل، ثم معرفة ماذا يحدث للكل لو لم يوجد هذا الجزء منه ومعرفة وظيفته بالنسبة للكل.

- **إجراء الملاحظة**: القدرة على اختيار الخواص ، والأدوات ، والإجراءات الملائمة التي تساعد في عملية جمع المعلومات.
- **التتابع**: ترتيب الحوادث ، أو الفقرات ، أو المحتويات بشكل منظم ودقيق.
- **التفرقة بين المتشابه والمختلف**: القدرة على تحديد أوجه التشابه ، وأوجه الاختلاف بين بعض الأفكار، أو الإحداث ضمن مجال معين.
- **التصنيف**: القدرة على تصنيف المعلومات ، وتنظيمها ، ووضعها في مجموعات بناء على سمات ، أو خصائص أساسية تم بناؤها مسبقا.
- **الترتيب ووضع الأولويات**: القدرة على وضع البنود ، أو الأحداث في تسلسل بناء على قيم نوعية ، أو ترتيب الأشياء وفقا لترتيب معين، ومن أنواع التسلسل: الأبجدي والزمني، أو حسب الفائدة في مجال معين، أو حسب قيمة الشيء.
- **رؤية العلاقات**: المقارنة بين الأفكار والأحداث ؛ لتحديد النظام بين اثنين أو أكثر من العمليات.
- **إيجاد الأنماط** : القدرة على تعرف الفروق الخاصة بين اثنين أو أكثر من الخصائص في علاقة تؤدي إلى نسق مكرر.
- **التنبؤ/ التوقع**: القدرة على استخدام المعرفة المسبقة لإضافة معنى للمعلومات الجديدة.

تحديد السبب والنتيجة: القدرة على تحديد الأسباب أو النتائج لأفعال وأحداث.

- **إجراء القياس**: تحديد العلاقات بين بنود مألوفة، وبنود وأحداث مشابهة في موقف جديد بغرض حل مشكلة أو إنتاج إبداعي.
- **التعميم**: القدرة على بناء مجموعة من العبارات والجمل التي تشتق من العلاقات بين المفاهيم ذات الصلة، أو بناء جمل وعبارات يمكن تطبيقها في معظم الظروف والأحوال.
- **بناء المعيار**: أي القدرة على تحديد وتقدير المعايير الأكثر فائدة التي يمكن استخدامها في تقييم عناصر أو بنود لأهميتها.وقد أستثني الباحث من هذه المهارات مهارة : التتابع، ومهارة التصنيف ؛ لإرتباطهم بمناهج الإحصاء والاحتمالات .

**وقد ذكر بعض الباحثين الصفات المميزة للشخص ذي التفكير التحليلي ومنها أنه:**

- شخص تفصيلي ومنظم يهتم بتفاصيل الأشياء والموضوعات.
- متحكم في سلوكه وأفعاله ومنطقي في تفكيره.
- يميل إلى استعراض كل البدائل ويقارن بينها قبل أن يتخذ أي قرار.
- قادر على الحفاظ على توجهه نحو تحقيق أهدافه.
- يميل إلى حل المشكلات وتزداد دافعيته للعمل عندما ينطوي الموقف على مشكلة.

وقد خلص الباحث من العرض السابق: إلي تحديد مهارات التفكير التحليلي في الرياضيات ، والتي أستفاد منها الباحث في إعداده لأدوات البحث، سواء المواد التعليمية متمثلة في دليل المعلم وكراسة التلميذ ، أو أدوات القياس متمثلة في اختبار مهارات التفكير التحليلي في الرياضيات لتلاميذ الصف الأول الإعدادي.

**جوانب الإفادة من عرض الإطار النظري والدراسات السابقة:**

استفاد الباحث من الدراسات السابقة في عدة جوانب منها:

١. إظهار مشكلة البحث وإبرازها.
٢. صياغة فروض البحث.
٣. إجراء التكافؤ بين مجموعتي البحث في عدد من المتغيرات.
٤. منهجية البحث.
٥. بناء أداتي البحث.
٦. اختيار الأساليب الإحصائية المناسبة لإجراءات البحث.
٧. الاطلاع على المصادر ذات العلاقة بمجال البحث.

**ما يميز هذا البحث عن الدراسات السابقة:**

جاءهذا البحث مكملا للدراسات السابقة؛ حيث استهدف البحث الكشف عن أثر استخدام نموذج مكارثي التعليمي في تدريس الرياضيات؛ لتنمية الاستيعاب المفاهيمي، ومهارات التفكير التحليلي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي ، كما اختلف هذا البحث عن الدراسات السابقة في المتغير التابع ( مهارات التفكيرالتحليلي) وفي - حدود علم الباحث - هذا أول بحث في الرياضيات يتناول مهارات التفكير التحليلي في الرياضيات مع نموذج مكارثي التعليمي .

**وبعد عرض الإطار النظري والدراسات السابقة المرتبطة بمتغيرات هذا البحث يمكن صياغة الفروض التالية :**

## فروض البحث:

يتحقق البحث من صحة الفروض التالية :

١. يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى دلالة (٠,٠١ ≥ œ) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار الاستيعاب المفاهيمي لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية
٢. يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى دلالة (٠,٠١ ≥ œ) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والتطبيق البعدي لاختبار الاستيعاب المفاهيمي لصالح التطبيق البعدي.

٣. يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠١) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البَعدي لاختبار مهارات التفكير التحليلي لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية.

٤. يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠١) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والتطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير التحليلي لصالح التطبيق البعدي .

٥. توجد علاقة ارتباطية موجبة دالة إحصائيًا بين درجات التلاميذ في التطبيق البعدي لكل من اختبار مهارات التفكير التحليلي، واختبار الاستيعاب المفاهيمي لدى التلاميذ عينة البحث.

## إجرءات البحث:

**تمت إجراءات البحث وفق الخطوات التالية:**

**أولا : إعداد المادة التعليمية:**

استفاد الباحث من دراسة وتحليل الأدبيات والبحوث والدراسات السابقة التي تناولت نموذج الفورمات لمكارثي ، وكذلك التي تناولت بعض مهارات التفكير والمفاهيم الرياضية ، وفى ضوء ذلك قام الباحث بإعداد كراسة التلميذ ودليل المعلم ، حيث تعد كراسة التلميذ من الأدوات المهمة في العملية التعليمية ؛ حيث أنها تحتوى على مجموعة من الأنشطة التعليمية التي أعدها الباحث بالرجوع إلى الكتب المدرسية ، والكتب التربوية والأبحاث والدراسات السابقة ، يعد الدليل من أهم المواد التعليمية التي تساعد المعلم في ترجمة المحتوى التعليمي ، ونقله إلى الواقع داخل حجرات الدراسة، وتم إعداد دليل المعلم و كراسة التلميذ تبعاً للخطوات الآتية:

**أ) تحديد المحتوى التعليمي:**

تم اختيار محتوى وحدة ( الأعداد والجبر ) للصف الأول الإعدادي الفصل الدراسي الثاني ؛ وذلك لأنها تحتوي على عشرة دروس يرى الباحث : أنها تسهم في تنمية الاستيعاب المفاهيمي ومهارات التفكير التحليلي ، ويسهل تقديمها وفقاً لنموذج الفورمات (4MAT) وذلك لما يتوفر فيها من مفاهيم ، وتعميمات ، ومهارات يمكن تقديمها في صورة أنشطة ومهمات تعليمية وفقاً لنموذج الفورمات لمكارثي (4MAT) .

**ب) تحليل المحتوى:**

تم تحليل محتوى وحدة ( الأعداد والجبر ) للصف الأول الإعدادي الفصل الدراسي الثاني ؛ بهدف تحديد المفاهيم الرياضية ومهارات التفكير التحليلي اللازم تنميتها لتلاميذ الصف الأول الإعدادي ، وتم ذلك وفق الإجراءات الآتية :

١) **تحديد الهدف من التحليل** : والمتمثل في الجوانب الآتية :

- توزيع وتحديد الأهداف التعليمية المتضمنة في كل درس من دروس الوحدة ، وما قد يتطلبه ذلك من إعادة توزيع دروس الوحدة ؛ بما يتناسب وإعدادها في صورة أنشطة ومهام تعليمية حسب ما يقتضيه البحث الحالي .
- تحديد المفاهيم الاساسية فى جوانب التعلم؛ والتي تعد بمثابة متطلبات معرفية سابقة، لدراسة جوانب التعلم الجديدة. وتعطى اسماً يعبر عنه بلفظ أو رمز رياضي مثل : الجذر التربيعي ، الاساس ، وأسس الصورة القياسية ..... إلخ

٢) **تحديد فئات التحليل :** والمتمثلة في المفاهيم الرياضية ومهارات التفكير التحليلي في الرياضيات والتي تم تحديدها من قبل الباحث .

٣) **صدق التحليل** :استخدم صدق المحكمين للوقوف على صدق تحليل المحتوى ؛ وذلك بعرض قائمة تحليل المحتوى على مجموعة من المحكمين ملحق( ١) لأخذ آرائهم من حيث :

- مدى اشتمال التحليل على جوانب التعلم المتضمنة في الوحدة المختارة.
- مدى توافق التحليل للتعريف الإجرائي لكل من:مهارات التفكير التحليلي المناسبة لمحتوى المنهج
- حذف مفردات التحليل الغير مرتبطة بمحتوى الوحدة المختارة.
- إضافة أي مفردة جديدة تكون مرتبطة بالمحتوى المختار .

**وقد أتفق المحكمون على :**

- اشتمال التحليل على جوانب التعلم المتضمنة بمحتوى الوحدة المختارة
- توافق التحليل للتعريف الإجرائي لكل من: مهارات التفكير التحليلي ، والمفاهيم الرياضية.

**جـ) تحديد الأهداف التعليمة لمحتوى الوحدة المختارة:**

تم تحديد الأهداف التعليمية لمحتوى وحدة الاعداد والجبر لتلاميذ الصف الاول الاعدادي الفصل الدراسي الثاني، وذلك من خلال الاستعانة بالأهداف العامة لمادة الرياضيات؛ حيث إنها تساعد في اختيار خبرات التعليم والتعلم والطرائق والاستراتيجيات والوسائل وكذلك الأنشطة التعليمية وأساليب التقويم المناسبة ، كما تساعد المعلم في اتخاذ قراراته في عمليات التخطيط والتنفيذ والتقويم للدرس ، كما أنها تساعد في قياس المستوى الفعلي للتلميذ ، والذى يصل إليه في أداء السلوك المطلوب ؛ ومن ثم كان من الضروري تحديد تلك الأهداف بطريقة اجرائية .

**د) إعداد كراسة التلميذ:**

تم صياغة مجموعة من الأنشطة الرياضية التي تقدم للتلاميذ المتوافقة مع محتوى وحدة " الاعداد والجبر "، المقررة على تلاميذ الصف الأول الإعدادي بالفصل الدراسي الثاني من مصادرمختلفة: كمناهج الرياضيات، والكتب العلمية، والرسائل

الجامعية، والمجلات العلمية، ثم قام الباحث بتحديد عدد حصص الدروس (٢٠) حصة، مدة كل حصة (٤٥) دقيقة.

وتم عرض كراسة التلميذ بصورتها الأولية على مجموعة من المحكمين؛ بهدف التأكد من صدقها، ومناسبتها لتلاميذ الصف الأول الإعدادي، ومعرفة آراء السادة المحكمين حول مناسبة الأنشطة الرياضية المقدمة في كتاب التلميذ من حيث: الزمن المخصص لها، والهدف منها، وإجراءات تطبيقها وقد أتفق السادة المحكمون على ملائمة الإجراءات المتبعة في تنفيذها لهم ، كما أشار المحكمون إلى ملاءمة محتوى أنشطة كراسة التلميذ لتلاميذ الصف الأول الإعدادي.، وأصبحت كراسة التلميذ في صورتها النهائية وصالحة للتطبيق.ملحق(٥)

**هـ) إعداد دليل المعلم لتدريس الرياضيات وفق نموذج الفورمات (4MAT) لمكارثي:**

تم بناء دليل لمعلم الرياضيات بالمرحلة الإعدادية يوضح له كيفية تدريس وحدة " الاعداد والجبر "، باستخدام نموذج الفورمات (4MAT) لمكارثي؛ معتمدًا في ذلك على ما تم استخلاصه من إطار نظري ودراسات سابقة، وقد تم إعداد هذا الدليل وفقًا للخطوات الآتية:

**١) تحديد موضوعات الدروس.**

تحديد الأنشطة الرياضية التي تقدم للتلاميذ؛ بحيث تتيح لهم القدرة على ممارسة الاستيعاب المفاهيمي ، ومهارات التفكير التحليلي على أن يتم ذلك في ضوء مبادئ نموذج الفورمات (4MAT) لمكارثي.

**٢) تحديد الإرشادات المناسبة داخل كل درس من دروس الوحدة.**

واشتمل دليل المعلم على ما يلي:

- مقدمة عن الدليل لتوضيح أهميته .
- نبذة عن نموذج الفورمات لمكارثي ، يوضح بها المقصود بهذا النموذج ، ومراحله وخطواته، وأنماط التعلم التي يركز عليها ، وكيفية التقييم ، وأدوار كل من المعلم والمتعلم في كل مرحلة.
- توجيهات عامة للمعلم عند استخدام نموذج الفورمات لمكارثي في تدريس الوحدة المختارة.
- نبذة عن الاستيعاب المفاهيمي ومهارات التفكير التحليلي ، والأمور التي يجب على المعلم مراعاتها عندما يكون الهدف هو تنمية الاستيعاب المفاهيمي ، وتنمية مهارات التفكيرالتحليلي في الرياضيات لدى التلاميذ .
- الخطة الزمنية لتدريس وحدة الاعداد والجبر الصف الاول الاعدادي .
- الأهداف العامة للوحدة .
- تحديد الاهداف التعليمية لكل درس وتوزيعها على دروس الوحدة .

- إعداد دروس الوحدة المختارة في ضوء نموذج الفورمات (4MAT) لمكارثي .
- تم عرض الدليل على مجموعة من السادة المحكمين في صورته الأولية ، وتم تعديله في ضوء آرائهم ، من حيث : تعديل الصياغات اللغوية لبعض الأنشطة والمهمات التعليمية ؛ حتى يتناسب مع طبيعة تلاميذ الصف الأول الاعدادي ، وكذلك التعديل في صياغة بعض الأهداف التعليمية ؛ حتى أصبح الدليل في صورته النهائية قابلاً للتطبيق. ملحق( ٤ )

**توجيهات عامة للمعلم عند استخدام نموذج الفورمات** (4MAT) لمكارثي في تدريس الوحدة.

دروس الوحدة، على أن يخطط كل درس كما يلي:

- عنوان الدرس.
- أهداف الدرس التعليمية
- المفاهيم الرياضية ومهارات التفكير التحليلي التي يمكن تنميتها من خلال الدرس
- تحديد الوسائط التعليمية التي تم استخدامها .
- تحديد خطة سير الدرس باستخدام نموذج الفورمات (4MAT) لمكارثي.
- تقويم الدرس. التفكير التحليلي

وبعد إعداد دليل المعلم لتدريس وحدة " الاعداد والجبر " لتلاميذ الصف الأول الإعدادي في ضوء نموذج الفورمات (4MAT) لمكارثي، تم عرضه على مجموعة من المحكمين ؛ لتحديد مدى مناسبة الأنشطة الرياضية المستخدمة في وحدة " الاعداد والجبر" لتنمية الاستيعاب المفاهيمي ، ومهارات التفكير التحليلي ، وكذلك تحديد مدى مناسبة الإجراءات التدريسية المستخدمة، وفق نموذج الفورمات (4MAT) لمكارثي في تدريس أنشطة وحدة " الأعداد والجبر "، وأيضًا، تحديد مدى مناسبة أساليب التقويم المستخدمة، وقام الباحث بإجراء التعديلات التي اقترحها السادة المحكمون، وأصبح دليل المعلم صالحًا للاستخدام في صورته النهائية.

**ثانيا: إعداد أدوات القياس:**

**إعداد اختبار الاستيعاب المفاهيمي في الرياضيات :**

**تم** إعداد اختبار الاستيعاب المفاهيمي في الخطوات التالية :

المرحلة الأولي وتتضمن :

١) **تحديد الهدف من الاختبار** : قياس قدرة التلاميذ علي استيعاب المفاهيم والعمليات والعلاقات الرياضية المرتبطة بالأنماط الرياضية ، مع القدرة علي تمثيل المواقف الرياضية بأكثر من طريقة.

٢) **تحديد مكونات الاستيعاب المفاهيمي :**

- اسم المفهوم Name: وهو يشير للصنف الذي ينتمي إليه المفهوم.

- الأمثلة Example: بنوعيها المنتمية وغير المنتمية.
- السمات Attributes: مميزة وغير مميزة.
- القيمة المميزة Attribute value : ما هو مألوف في المفهوم.
- قاعدة المفهوم أو القانون وهي العبارة التي تحدد المفهوم أو تعرفه.

٣) إعداد جدول المواصفات للاختبار ملحق(٧) ، حيث تكون الاختبار من ٢٠ مفردة موزعة جميعها علي دروس الوحدة المختارة .

٤) صياغة مفردات الاختبار في صورتها المبدئية ، حيث تكونت من ٢٠ مفردة من نوع الاختيار من متعدد .

٥) **صياغة تعليمات الاختبار :** تم صياغة التعليمات الموجة للتلاميذ ؛ حيث استهدفت توضيح طبيعة الاختبار، وكيفية الإجابة عنه، وتم مراعاة أن تكون هذه التعليمات واضحة ودقيقة، بحيث يستطيع التلاميذ من خلالها ما هو مطلوب منهم دون غموض أو لبس.

٦) وتم إعداد الصورة الأولية للاختبار، وعرضها علي مجموعة من السادة المحكمين، والأخذ بمقترحاتهم .

٧) **تصحيح الاختبار:** يعطى لكل سؤال درجة واحدة إذا كانت الإجابة صحيحة، وصفر إذا كانت الإجابة غير صحيحة .

**المرحلة الثانية : إعداد الصورة النهائية للاختبار. ملحق (٧)**

في ضوء إعداد جدول مواصفات للاختبار ملحق ( ٢ ) لتسهيل التعرف على بنية الاختبار وكذلك الأبعاد التي يمكن قياسها من خلال كل مفردة من مفردات الاختبار، وتوزيع هذه المفردات على دروس الوحدة المختارة، ويتضح ذلك من ملحق(٧) أن عدد المفردات (٢٠) مفردة موزعة على الخمس مكونات التي تم الاتفاق عليها ، وبذلك تكون النهاية العظمي للاختبار ٢٠ درجة .

**ضبط الاختبار علمياً:**

**( أ ) التأكد من صدق الاختبار:**

للتحقق من صدق الاختبار تم عرضه مع جدول المواصفات، وطريقة تصحيحه على مجموعة من المحكمين وذلك للتعرف علي :

- مدى وضوح ودقة تعليمات الاختبار.
- مدى مناسبة الأسئلة لقياس قدرة تلاميذ الصف الأول الإعدادي علي الاستيعاب المفاهيمي .
- مدى مناسبة الصياغة اللغوية لمستوى تلاميذ الصف الأول الإعدادي.
- إضافة، أو حذف، أو تعديل ما يرونه من الأسئلة التي تضمنها الاختبار

وقد أجرى الباحث التعديلات اللازمة في ضوء آراء المحكمين، وبذلك أصبح الاختبار صادقًا منطقيًا.

**( ب) صدق الاتساق الداخلي للاختبار:**

تم تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية قوامها (٤٣) تلميذًا من تلاميذ الصف الأول الإعدادي بمدرسة عثمان بن عفان للتعليم الأساسي بمحافظة الفيوم، وتم التأكد من صدق الاتساق الداخلي من خلال حساب معامل الارتباط بين درجات الاختبار ككل وكل مكون علي حده ، وقد استخدم الباحث في إيجاد معاملات الارتباط برنامج (SPSS) إصدار (٢١) وكانت معاملات الارتباط كما يوضحها الجدول التالي :

**جدول (٢) معاملات ارتباط مكونات المفهوم الرياضي مع الاختبار ككل .**

| مكونات الاستيعاب المفاهيمي | معامل الارتباط بالدرجة الكلية |
|---|---|
| اسم المفهوم | ٠,٨٧٣** |
| الأمثلة | ٠,٧٧٦** |
| السمات | ٠,٨٦٧** |
| القيمة المميزة | ٠,٧٢٠** |
| قاعدة المفهوم | ٠,٧٦٣** |

**العلامة (**) تدل على أن ارتباط البعد دالة عند مستوى دلالة ٠.٠١**

يتضح من الجدول ( ٣ ) أنه تراوحت معاملات اتساق مكونات المفهوم مع الدرجة الكلية للاختبار ما بين (٠.٧٢٠ ، ٠.٨٧٣) وجميعها معاملات ارتباط دالة إحصائيا عند مستوى دلالة ٠.٠١ ؛ مما يشير إلى إمكانية النظر إلى الاختبار بأبعاده الفرعية كوحدة كلية مع إمكانية التعامل بالدرجة الكلية له. أي إن الاختبار يتصف باتساق داخلي جيد؛ مما يدل على صدق الاختبار.

**( جـ ) التأكد من ثبات الاختبار**: تم التحقق من ثبات الاختبار من خلال التجربة الاستطلاعية عن طريق حساب " معامل ألفا – كرونباخ" لأبعاد الاختبار الفرعية والاختبار ككل، وقد وُجد أن معامل ألفا – كرونباخ" للاختبار ككل يساوي (٠.٨٣)، وهي قيمة تشير إلى تمتع الاختبار بدرجة عالية من الثبات.

**( د) حساب زمن الاختبار**:

قام الباحث باستخدام طريقة التسجيل التتابعي للزمن الذي استغرقه كل تلميذ في الإجابة عن الاختبار ، ثم حساب المتوسط لهذه الأزمنة. وقد توصل الباحث إلى أن زمن الاختبار (٤٥) دقيقة.

**المرحلة الثالثة**: الصورة النهائية للاختبار: تكون الاختبار في صورته النهائية من ( ٢٠ ) مفردة ودرجته الكلية ٢٠ درجة ، ملحق(٧) .

**إعداد وضبط اختبار مهارات التفكير التحليلي :**

تم إعداد اختبار مهارات التفكير التحليلي وفق ثلاث مراحل هي:

**المرحلة الأولى : التخطيط وإعداد الاختبار:**

**أ. تحديد الهدف من الاختبار:** استهدف هذا الاختبار قياس مهارات التفكير التحليلي لدى تلاميذ الأول الإعدادي.

**ب. تحديد مهارات التفكير التحليلي التي يقيسها الاختبار.**

تم تحديد مكونات الاختبار وفقا لمهارات التفكيرالتحليلي وهى : تحديد السمات أو الصفات ، تحديد الخواص ، علاقة الجزء بالكل ، إجراء الملاحظة ، إجراء القياس ، التفرقة بين المتشابه والمختلف ، الترتيب ووضع الأولويات ، رؤية العلاقات ، إيجاد الأنماط، التنبؤ/ التوقع/ التخمين، حيث تم تحديد هذه المهارات من خلال اطلاع الباحث على الأدبيات والدراسات والبحوث السابقة التي اهتمت بمهارات التفكير التحليلي .

**ج. إعداد الصورة الأولية للاختبار:**

قام الباحث بإعداد مجموعة من الأسئلة في وحدة " الاعداد والجبر " تتطلب استخدام مهارات التفكير التحليلي التي توصل إليها الباحث من الإطار النظري والدراسات السابقة وتحليل محتوى وحدة " الاعداد والجبر " في مستوى تلاميذ الصف الأول الإعدادي؛وفي ضوء إعداد جدول المواصفات ملحق(٣)، بهدف إعداد المفردات التي تقيس مهارات التفكير التحليلي، وتم إعداد الصورة الأولية للاختبار، وعرضها علي مجموعة من السادة المحكمين والأخذ بمقترحاتهم.

د) **صياغة تعليمات الاختبار :** تم صياغة التعليمات الموجة للتلاميذ، حيث استهدفت توضيح طبيعة الاختبار، وكيفية الإجابة عنه، وتم مراعاة أن تكون هذه التعليمات واضحة ودقيقة، بحيث يستطيع التلاميذ من خلالها ما هو مطلوب منهم دون غموض أو لبس.

**هـ) تصحيح الاختبار:**

يعطى لكل سؤال درجة واحدة إذا كانت الإجابة صحيحة، وصفرا إذا كانت الإجابة غير صحيحة .

**المرحلة الثانية:** إعداد الصورة النهائية للاختبار.

في ضوء إعداد جدول المواصفات للاختبار؛ لتسهيل تعرف بنية الاختبار وكذلك الأبعاد التي يمكن قياسها من خلال كل مفردة من مفردات الاختبار، وتوزيع هذه المفردات على دروس الوحدة المختارة، ويتضح ذلك من ملحق(٣) أن عدد المفردات (٣٢) مفردة موزعة على العشرة مهارات التي تم الاتفاق عليها .

**ضبط اختبارمهارات التفكير التحليلي:**

**( أ ) التأكد من صدق الاختبار:**

للتحقق من صدق الاختبار تم عرضه مع جدول المواصفات، وطريقة تصحيحه على مجموعة من المحكمين وذلك للتعرف علي :

- مدى وضوح ودقة تعليمات الاختبار.
- مدى مناسبة الأسئلة لقياس قدرة تلاميذ الصف الأول الإعدادي فى التفكير التحليلي .
- مدى مناسبة الصياغة اللغوية لمستوى تلاميذ الصف الأول الإعدادي.
- إضافة، أو حذف، أو تعديل ما يرونه من الأسئلة التي تضمنها الاختبار

وقد أجرى الباحث التعديلات اللازمة في ضوء آراء المحكمين، وبذلك أصبح الاختبار صادقًا منطقيًا

**صدق الاتساق الداخلي للاختبار:**

تم تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية قوامها (٤٥) تلميذًا من تلاميذ الصف الأول الإعدادي بمدرسة عثمان بن عفان للتعليم الأساسي بمحافظة الفيوم ، وتم التأكد من صدق الاتساق الداخلي من خلال حساب معامل الارتباط بين درجات الاختبار ككل وكل مهارة علي حده ، وقد استخدم الباحث في إيجاد معاملات الارتباط برنامج (SPSS) إصدار (٢١) وكانت معاملات الارتباط كما يوضحها الجدول التالي :

**جدول (٣) معاملات ارتباط المهارات الفرعية مع الاختبار ككل**

| مهارات التفكير التحليلي | معامل الارتباط بالدرجة الكلية |
|---|---|
| تحديد السمات | ٠,٧١٩** |
| تحديد الخواص | ٠,٨٧٠** |
| علاقة الجزء بالكل | ٠,٧٩٧** |
| إجراء الملاحظة | ٠,٨٢٨** |
| إجراء القياس | ٠,٧٦٣** |
| التفرقة بين المتشابه والمختلف | ٠,٦١٣** |
| الترتيب ووضع الأولويات | ٠,٨٦٣** |
| رؤية العلاقات | ٠,٨٤٣** |
| إيجاد الأنماط | ٠,٧٨١** |
| التنبؤ أوالتوقع | ٠,٨٠٤** |

**العلامة (**) تدل على أن ارتباط البعد دالة عند مستوى دلالة ٠.٠١**

يتضح من الجدول ( ٢ ) أنه تراوحت معاملات اتساق المهارات الفرعية مع الدرجة الكلية للاختبار ما بين (٠.٧١٩ ، ٠.٨٦٣) وجميعها معاملات ارتباط دالة إحصائيا عند مستوى دلالة ٠.٠١ ؛ مما يشير إلى إمكانية النظر إلى الاختبار بأبعاده الفرعية كوحدة كلية مع إمكانية التعامل بالدرجة الكلية له. أي إن الاختبار يتصف باتساق داخلي جيد؛ مما يدل على صدق الاختبار.

( ب ) التأكد من ثبات الاختبار: تم التحقق من ثبات الاختبار من خلال التجربة الاستطلاعية عن طريق حساب " معامل ألفا – كرونباخ" لأبعاد الاختبار الفرعية والاختبار ككل، وقد وُجد أن معامل ألفا – كرونباخ" للاختبار ككل يساوي (٠.٧٩)،

وأن قيمة هذه المعاملات تراوحت ما بين (٠.٧٠ ، ٠.٩٣) وهي قيم تشير إلى تمتع الاختبار بدرجة عالية من الثبات.

( جـ ) حساب زمن الاختبار:

قام الباحث باستخدام طريقة التسجيل التتابعي للزمن الذي استغرقه كل تلميذ في الإجابة عن الاختبار ، ثم حساب المتوسط لهذه الأزمنة. وقد توصل الباحث إلى أن زمن الاختبار (٩٠) دقيقة.

**المرحلة الثالثة**: الصورة النهائية للاختبار: ملحق(٦)

بعد أن قام الباحث بإعداد الاختبار، وعرضه على المحكمين، قام بتعديله في ضوء مقترحاتهم وتحديد زمن الاختبار، والتأكد من صدقه وثباته، وبذلك أصبح الاختبار صالحًا للتطبيق، وتم تجربته في صورته النهائية ، ووضع التعليمات الخاصة به، وقد اشتمل الاختبار على ٣٢ مفردة ( ٣٢ : إختيار من متعدد ) ، وتحدد الزمن اللازم للإجابة عن أسئلة الاختبار وهو (٩٠) دقيقة، والنهاية العظمي للاختبار ٣٢ درجة .

**تم تنفيذ إجراءات البحث الميداني وفقا للخطوات التالية** :

١. بعد الانتهاء من إعداد وتصميم المادة التعليمية للوحدة المختارة ( دليل المعلم ) ملحق(٤) ، وأصبح في صورته النهائية ، وكذلك بعد الانتهاء من إعداد كراسة التلميذ ملحق(٥) ، وبعد الانتهاء من أدوات القياس، وأصبحت جميع مواد البحث وأدواته جاهزة للتطبيق ، بعد التأكد من ضبطها علميا .

٢. **التصميم شبه التجريبي للبحث :** تضمن البحث مجموعتين: إحداهما تجريبية تدرس محتوى وحدة " الأعداد والجبر " وفقاً لمبادئ وخواص نموذج مكارثي والأخرى ضابطة تدرس بالأساليب المعتادة.

٣. وفي ضوء ذلك قام الباحث بتحديد عينة البحث : حيث تم اختيار مدرسة ٦ أكتوبرالإعدادية بالفيوم ؛ لسهولة تعاون إدارةالمدرسة مع الباحث في إجراء الجانب الميداني من إجراءات هذا البحث .

٤. التطبيق القبلي لأدوات البحث بتاريخ ٨ -٩ / ٢/ ٢٠١٧ م ، لضمان التكافؤ بين المجموعتين ( عينة البحث ) التي تم اختيارهما ، وقد حصل الباحث على التكافؤ بين مجموعتي البحث من خلال التطبيق القبلي ؛ لعدم وجود أي فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات التلاميذ في التطبيق القبلي كما توضحها الجداول التالية:

**ضبط المتغيرات التجريبية**:

أ- المتغير المستقل في هذا البحث: استخدام نموذج مكارثي في تدريس الرياضيات.

ب- المتغير التابع في هذا البحث: الاستيعاب المفاهيمي ، مهارات التفكير التحليلي .

جـ - المتغيرات الوسيطة :

١- العمر الزمنى: بلغ متوسط أعمار تلاميذ المجموعة التجريبية، والضابطة ما بين ١١، ١٢سنة.

٢ - **بالنسبة لمتغير الاستيعاب المفاهيمي :** تم إجراء التطبيق القبلي لاختبار لهذا الاختبار على تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة ، وتم حساب مستوى الدلالة الإحصائية لقيمة (ت) للفرق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة، وتم التوصل إلى النتائج الآتية:

**جدول ( ٤) قيمة (ت) ودلالتها الإحصائية للفرق بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لاختبارالاستيعاب المفاهيمي في الرياضيات**

| المجموعة | عدد التلاميذ | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | درجة الحرية | قيمة (ت) الجدولية | قيمة(ت) المحسوبة | الدلالة الاحصائية |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| التجريبية | ٤٢ | ١,٢٨ | ١,٦١ | ٨٢ | ٢,٦٢ | ١.٢١ | الفرق غير دال إحصائياً |
| الضابطة | ٤٢ | ١,٦٨ | ١,٤٢ | | | | |

يتضح من الجدول السابق أن : الفرق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة غير دال إحصائياً، حيث أن قيمة(ت) المحسوبة(٢١ ,١) ، وقيمتها الجدولية (٢,٦٢)عند درجة حرية (٨٢) و مستوى دلالة (٠,٠١) ؛ مما يدل على أن تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة متكافئتان في التطبيق القبلي لاختبار الاستيعاب المفاهيمي، مما يعد مؤشراً على تكافؤ المجموعتين وتجانسهم في هذا المتغير.

٣- مستوى مهارات التفكير التحليلي: تم تطبيق اختبار مهارات التفكير التحليلي، تطبيقًا قبليًا على كل من تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة وتم رصد درجات المجموعتين التجريبية والضابطة، وتم استخدام المعالجات الإحصائية لبرنامج (SPSS) إصدار (٢١) وتتلخص نتائج المعالجة في الجدول التالي :

**جدول (٥) قيمة (ت) ودلالتها الإحصائية للفرق بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لاختبار مهارات التفكير التحليلي**

| المجموعة | عدد التلاميذ | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | درجة الحرية | قيمة (ت) الجدولية | قيمة(ت) المحسوبة | الدلالة الاحصائية |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| التجريبية | ٤٢ | ٢, ٥٨ | ٢,٨٢ | ٨٢ | ٢.٦٢ | ١,٧٢ | الفرق غير دال إحصائياً |
| الضابطة | ٤٢ | ٣,٨٠ | ٢,٥٢ | | | | |

يتضح من الجدول السابق أن : الفرق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة غير دال إحصائياً، حيث أن قيمة(ت) المحسوبة (١,٧٢)، وقيمتها الجدولية (٢,٦٢) عند درجة حرية (٨٢) و مستوى دلالة (٠,٠١)؛ مما يدل على أن تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة متكافئتان في التطبيق القبلي لاختبار مهارات التفكير التحليلي ، مما يعد مؤشراً على تكافؤ المجموعتين وتجانسهم في المستوي المعرفي من حيث : المستوي الأدائي لتلك المهارات .

**إجراءات تجربة البحث الميداني:**

**تم اتباع الخطوات الآتية في إجراء التجربة :**

**التطبيق القبلي** لاختبار مهارات التفكير التحليلي ، واختبار الاستيعاب المفاهيمي في الرياضيات**:**

طُبقت أدوات البحث على تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في بداية الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي ٢٠١٦/٢٠١٧م وتم تصحيحه، ورصد نتائجه ومعالجتها إحصائيًا؛ للتحقق من عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة وتبين للباحث تجانس المجموعتين في مهارات الفكير التحليلي ، وكذا الاستيعاب المفاهيمي في الرياضيات .

**التدريس** وفقاً لنموذج مكارثي التعليمي للمجموعة التجريبية، واستخدام الأساليب المعتادة في التدريس للمجموعة الضابطة.

**ملاحظات الباحث أثناء تنفيذ تجربة البحث** :

١- تفاعل التلاميذ لأسلوب التعلم الجديد .

٢- مشاركة التلاميذ بصورة إيجابية ونشطة في تكوين نسق المفاهيم .

٣- تمكن التلاميذ من ربط المفاهيم ، وفهم أنواع العلاقات الارتباطية بين المفاهيم العلمية .

٤- ميل التلاميذ وتحسن دافعيهم نحو تعلم الرياضيات بالأسلوب الجديد .

٥- طرح التلاميذ أمثلة متعددة ومتنوعة ، وملاحظات حول المفاهيم من واقع الحياة البيئية .

٦- أكتساب التلاميذ لمهارة ربط المفاهيم العلمية واستنتاج العلاقات والقوانين.

**التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير التحليلي واختبار الاستيعاب المفاهيمي في الرياضيات:**

## نتائج البحث وتحليلها وتفسيرها:

**اختبار فروض البحث:**

**اختبار الفرض الأول:** نص الفرض الأول من فروض البحث على ما يلي: "يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوي دلالة (١٠,٠ ≥ œ) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار الاستيعاب المفاهيمي في الرياضيات لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية " .

ولاختبار هذا الفرض تم حساب قيمة (ت) للمقارنة بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار الاستيعاب المفاهيمي ،ويتضح ذلك من جدول ( ٦ ) :

**جدول (٦) قيمة (ت) ودلالتها الإحصائية للفرق بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبارالاستيعاب المفاهيمي في الرياضيات**

| المجموعة | عدد التلاميذ | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | درجة الحرية | قيمة (ت) الجدولية | قيمة(ت) المحسوبة | الدلالة الاحصائية | حجم التأثير |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| التجريبية | ٤٢ | ١٨,٥٨ | ٣,١٦ | ٨٢ | ٢,٦٢ | ١٠,٤٧ | الفرق دال إحصائياً | ٢,٣١ |
| الضابطة | ٤٢ | ٩,١٦ | ٤,٨٦ | | | | | |

يتضح من الجدول السابق أن : قيمة (ت) المحسوبة (١٠,٤٧) دالة إحصائيا عند مستوى دلالة ٠,٠١ وعند درجة حرية (٨٢) ، وكذلك يتضح أن حجم التأثير كبير ومناسب؛ حيث إن قيمة مربع إيتا( 2□ ) لنتائج التطبيق البعدي لاختبارالاستيعاب المفاهيمي (٢,٣١) وقد تجاوزت هذه النتيجة القيمة الدالة على الأهمية التربوية للنتائج الإحصائية في البحوث النفسية والتربوية ومقدارها (٠,٨) وهي تعني أن التباين بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة يرجع إلى المتغير المستقل المتمثل في استخدام نموذج مكارثي التعليمي في تدريس وحدة الجبروالأعداد بالصف الأول الإعدادي ، وبهذا يتم قبول الفرض الأول من فروض البحث .

**اختبار الفرض الثاني:** نص الفرض الثاني من فروض البحث على ما يلي:

" يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوي دلالة (٠,٠١ ≥ œ) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والتطبيق البعدي لاختبار الاستيعاب المفاهيمي في الرياضيات لصالح التطبيق البعدي " .

ولاختبار هذا الفرض تم حساب قيمة (ت) للمقارنة بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي و البعدي لاختبارالاستيعاب المفاهيمي في الرياضيات، ويتضح ذلك من جدول ( ٧) :

**جدول (٧) قيمة (ت) ودلالتها الإحصائية للفرق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعةالتجريبية في التطبيقين القبلي و البعدي لاختبار لاختبارالاستيعاب المفاهيمي في الرياضيات**

| المجموعة التجريبية | عدد التلاميذ | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | درجة الحرية | قيمة (ت) الجدولية | قيمة(ت) المحسوبة | الدلالة الاحصائية | حجم التأثير |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| قبلي | ٤٢ | ١,٢٨ | ١,٦١ | ٨٢ | ٢,٦٢ | ٣١,٤٥ | الفرق دال إحصائياً | ٦,٩٥ |
| بعدي | ٤٢ | ١٨,٥٨ | ٣,١٦ | | | | | |

يتضح من الجدول السابق أن : قيمة (ت) المحسوبة (٣١,٤٥) دالة إحصائيا عند مستوى دلالة ٠,٠١ وعند درجة حرية (٨٢) ، وكذلك يتضح أن حجم التأثير كبيرومناسب حيث أن قيمة مربع إيتا( 2□ ) لنتائج التطبيق البعدي لاختبارمهارات التفكير المنظومي (٠,٨٦) وقد تجاوزت هذه النتيجة القيمة الدالة على الأهمية التربوية للنتائج الإحصائية في البحوث النفسية والتربوية ومقدارها(٠,٨)(صلاح

أحمد مراد، ٢٠٠٠، ٢٤٨) وهي تعني أن التباين بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة يرجع إلى المتغير المستقل المتمثل في استخدام نموذج مكارثي التعليمي في تدريس وحدة الأعداد والجبر بالصف الأول الإعدادي. وبهذا يتم قبول الفرض الثاني من فروض البحث .

**اختبار الفرض الثالث :** نص الفرض الثالث من فروض البحث على ما يلي:

"يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوي دلالة (٠,٠١ ≥ œ) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البَعدي لاختبار مهارات التفكير التحليلي لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية" .

لاختبار فروض البحث تم أولاً التأكد من تحقق شروط استخدام T-Test وهي (حجم كل عينة – الفرق بين حجم عينتي البحث – مدي تجانس العينتين- مدي اعتدالية التوزيع التكراري لعينتي البحث أو معامل الألتواء ) ولاختبار الفرض الثالث تم حساب قيمة (ت) للمقارنة بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير التحليلي، ويتضح ذلك من جدول ( ٨) :

**جدول ( ٨) قيمة (ت) ودلالتها الإحصائية للفرق بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير التحليلي**

| المجموعة | عدد التلاميذ | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | درجة الحرية | قيمة (ت) الجدولية | قيمة(ت) المحسوبة | الدلالة الاحصائية | حجم التأثير |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| التجريبية | ٤٢ | ٣٠,٤٨ | ٤,٠٨ | ٨٢ | ٢,٦٢ | ١٤,٥٤ | الفرق دال إحصائياً | ٣,٢١ |
| الضابطة | ٤٢ | ١٦,٣٨ | ٤,٦٨ | | | | | |

يتضح من الجدول السابق أن : قيمة (ت) المحسوبة (١٤,٥٤) دالة إحصائيا عند مستوى دلالة ٠,٠١ وعند درجة حرية (٨٢) ، وكذلك يتضح أن حجم التأثير كبيرومناسب حيث أن قيمة مربع إيتا( 2□ ) لنتائج التطبيق البعدي لاختبارمهارات التفكير التحليلي (٣,٢١) وقد تجاوزت هذه النتيجة القيمة الدالة على الأهمية التربوية للنتائج الإحصائية في البحوث النفسية والتربوية ومقدارها(٠,٨) ، وهي تعني أن التباين بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة يرجع إلى المتغيرالمستقل المتمثل في استخدام نموذج مكارثي في تدريس وحدة الأعداد والجبر بالصف الأول الإعدادي، وبهذا يتم قبول الفرض الثالث من فروض البحث .

**اختبار الفرض الرابع**: نص الفرض الرابع من فروض البحث على ما يلي :

"يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوي دلالة (٠,٠١ ≥ œ) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والتطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير التحليلي لصالح التطبيق البعدي .

لاختبار هذا الفرض تم حساب قيمة (ت) للمقارنة بين متوسطي درجات كل من التطبيق القبلي، والبعدي لاختبار مهارات التفكير التحليلي لتلاميذ المجموعة التجريبية، ويتضح ذلك من جدول (٩):

**جدول (٩) قيمة (ت) ودلالتها الإحصائية للفرق بين متوسطي درجات التطبيق القبلي والبعدي لاختبار مهارات التفكير التحليلي لتلاميذ المجموعة التجريبية**

| المجموعة التجريبية | عدد التلاميذ | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | درجة الحرية | قيمة (ت) الجدولية | قيمة(ت) المحسوبة | الدلالة الاحصائية | حجم التأثير |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| قبلي | ٤٢ | ٢,٥٨ | ٢,٨٢ | ٨٢ | ٢,٦٢ | ٣٦,٢٣ | الفرق دال إحصائياً | ٨,٠١ |
| بعدي | ٤٢ | ٣٠,٤٨ | ٤,٠٨ | | | | | |

يتضح من جدول (٨) وجود فرق بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي، والبعدي لاختبار مهارات التفكيرالتحليلي لصالح التطبيق البعدي ، وإن هذا الفرق دال إحصائيًا وذلك لصالح التطبيق البعدي وأن قيمة (ت) المحسوبة، والتي تساوي (٣٦.٢٣) أكبر من قيمة (ت) الجدولية، والتي تساوي (٢.٦٢) عند مستوى ثقة ٠.٠١ عند درجة حرية (٨٢) وكذلك أن حجم الأثر أكبر من ٠.٨ مما يدل على أن حجم الأثركبيرومناسب ، وعليه : يتحقق الفرض الرابع من فروض البحث.

**اختبار الفرض الخامس** : والذي نصه " توجد علاقة ارتباطية موجبة دالة إحصائيًا بين درجات التلاميذ في التطبيق البعدي لكل من اختبار مهارات التفكير التحليلي ، واختبار الاستيعاب المفاهيمي في الرياضيات لدى التلاميذ عينة البحث " .

لاختبار هذه الفرضية تم حساب معامل الارتباط لبيرسون بين درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لكل من : مهارات التفكير التحليلي واختبار الاستيعاب المفاهيمي في الرياضيات، وكانت النتائج كمايلي :

**جدول (١٠) معامل الارتباط بين درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في كل من: مهارات التفكير التحليلي والاستيعاب المفاهيمي في الرياضيات**

| درجات مهارات التفكيرالتحليلي | | درجات الاستيعاب تامفاهيمي | | قيمة ر | مستوي الدلالة |
|---|---|---|---|---|---|
| المتوسط | الانحراف | المتوسط | الانحراف | | |
| ٣٠.٤٨ | ٤.٠٨ | ١٨.٥٨ | ٣.١٦ | ,٨٦ | ٠.٠٣* |

يتبين من الجدول السابق: وجود علاقة ارتباطية طردية وموجبة وذات دلالة إحصائية بين المتوسطين ، وحيث إن قيمة معامل الارتباط موجبة ومرتفعة ، فهذا يدل علي قوة العلاقة بين الاستيعاب المفاهيمي في الرياضيات ومهارات التفكير التحليلي في الرياضيات لدى التلاميذ عينة البحث.

**تفسير نتائج البحث ومناقشتها:**

**أولا : مناقشة نتائج اختبار الاستيعاب المفاهيمي في الرياضيات:**

يفسر الباحث تفوق تلاميذ المجموعة التجريبية علي تلاميذ المجموعة الضابطة ؛ لأثر استخدام نموذج مكارثي التعليمي في تدريس الرياضيات على الطرق المعتادة في التدريس ، وذلك في تنمية الاستيعاب المفاهيمي في الرياضيات لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي لعدة أسباب أهمها :

- يعمل نموذج مكارثي علي تدعيم إيجابية التلميذ، ويساعدة في بناء المعرفة بصورة متكاملة اجتماعية ونشطة وديناميكية .
- يراعي النوذج أنماط التعلم المتعددة والسائدة لدى التلميذ أثناء التعلم ، وهذا يساعد بدوره علي الاستيعاب والفهم بصورة سليمة من خلال مراعاة تفضيلات التلاميذ والاختلافات بينهم ، ومن هنا يمكن النظر إلى أنماط التعلم على أنها جانبٌ من جوانب الفروق الفردية التي تنادي جميعُ الأسس التربوية بضرورة مراعاتها .
- يساهم نموذج مكارثي في تزويد المعلمين بالخبرة حول هيكل تخطيط خبرات تعلم ذات معنيٍ للأنماط المختلفة من المتعلمين، ويعمّق خبرة التعلم لدى المتعلمين، عن طريق إشراكهم في مختلف مجموعات التعلّم، بما ينعكس على زيادة تقدير الذات والدافعية للتعلم لدى المتعلمين، وتحسِين الأداء الأكاديمي وتنمية الاتجاهات الإيجابية لديهم تجاه عملية التعلم ونموذج التدريس .
- يعتمد نموذج مكارثي علي أربع مراحل تعليمية :

أ- مرحلة التأمل ينتقل فيها المتعلم من الخبرة المحسوسة إلي الخبرة التأملية

ب- بلورة المفهوم وفيها يقوم المتعلم بتكوين المفهوم وربطه بالمفاهيم الأخري بطريقة منظمة

جـ- التجريب النشط وفيها يقوم المتعلم بالممارسة الفعلية لتجريب المعرفة الجديدة وتوظيفها .

د- يدمج المتعلم المعرفة الجديدة مع خبرته الشخصية وتجاربه الحياتية فيتم توسيع البناء المعرفي لديه ويطوره بأساليب إبداعية جديدة .

- يعتمد نموذج مكارثي علي ضرورة التنويع في أساليب التدريس، وتغيّر أماكن الجلوس، واستعمال وسائل تعليمية وتقنيات تربوية ؛ لمراعاة أنماط التعلم المختلفة لدى التلاميذ ، وهو بهذا يقدم لكلّ متعلم نمطُه الخاص في التعلّم والذي يختلف به عن الآخرين في استقبال المعلومات ومعالجتها والاحتفاظ بها .

- نموذج مكارثي نموذج تعليمي يمكن من خلاله تصميم خبرات المنهج، بطريقة تراعي أنماط التعلم المفضلة لدى المتعلمين وطرائقهم الخاصة في التفكير، ويقدم نموذج مكارثي طريقة لمواءمة جميع أنماط تعلّم التلاميذ، من خلال جذب المتعلم للنمط المفضل لديه مع التوسع، وعدم إهمال الأنماط الأقل تفضيلاً.
- تؤكد مكارثي أن نظام الفورمات تم تصميمه لمساعدة التلاميذ على اكتساب الخبرة في كل أساليب التعلم، ويشتمل على الدمج بين أربعة أنماط: التجربة والتصور والتطبيق والابتكار، وهذه الأنماط تجيب عن الأسئلة التالية ، ( لماذا –ماذا – كيف – إذا ) .
- يصف النموذج أربعة أنماط (تفضيلات) للتعلم هي: نمط التعلم التخيلي، ونمط التعلم التحليلي، ونمط التعلم المنطقي، ونمط التعلم الديناميكي ( Egle: 2008,9) ويقصد هنا بنمط التعلم: الطريقة التي يفضلها الفرد في استقبال ومعالجة المعلومات، وقد أكدت بعض الدراسات علي أنه عند تدريس التلاميذ حسب أنماطهم المفضلة يسهم ذلك في تحسّن التحصيل والاتجاه نحو المواد الدراسية، وكذلك له تأثير إيجابي على السلوك والتفاعل .
- يشجع على تنمية مهارات التفكير العليا لدى التلاميذ؛ حيث ينخرط التلاميذ فى تنفيذ عدد من الخطوات منها: التحليل والفهم والتطبيق والتقييم والدمج.
- يعزز نموذج الفورمات (4MAT)أنماط التعلم ،حيث يسهم فى مساعدة المتعلمين على النمو عن طريق إتقان دورة كاملة من أساليب التعلم، فالمتعلم يصنع المعنى عن طريق التحرك فى دورة طبيعية من الشعور إلى التأمل ثم التفكير، وأخيرًا التمثيل والسلوك ؛ مما يساهم فى مساعدة التلاميذ على تحقيق التوازن .
- يُحسن بيئة التعليم التي أصبح هدفها التمتع بالعمل والدراسة والتعلم، وذلك من خلال جعل التعليم مسئولية المتعلم، وتحثه على التفكير، وتشجعه على ربط المعرفة الجديدة بما لديه من خبرات سابقة، وإتاحة الفرصة للمتعلم لكى يتأمل ويسأل ويعمل بيديه ويوظف ما تعلمه فى مواقف حياتية.
- - يساعد على التعلم والاتصال الناجح: فالهدف الرئيس من هذا النموذج هو تعميق البصيرة بعمليتي التعليم والتعلم، وحدوثهما وفق الفروق الفردية، وتعزيز الفهم بالاتصال الناجح، وكيفية توفير بيئة تعلم أكثر نجاحا.
- يحفز المتعلمين على التفكير فيما يتعلمونه؛ مما يساعد فى تنمية مستويات التفكير العليا لديهم، فيصبحون أكثر تفتحاً وقدرة على تحليل المواقف التي يتعرضون لها سواء داخل الصف أو خارجه.

- وتتفق نتائج هذا البحث مع ما جاءت به كثير من الدراسات التي كشفت أن استخدام نموذج الفورمات (4MAT) بأن له أثر إيجابي في جوانب التعلم المختلفة، وفي مواد دراسية مختلفة مثل دراسة : (سعيد جابر المنوفي ، خالد عبد الله المعثم ٢٠١٤، ١١؛ Bergem 2013,55 ؛ عبيدة ناصر السيد،٢٠١٧ ، ١٣ ؛ المجلس القومي للبحوث 2001,129 :(NRC): National Research Council ؛ مندور عبدالسلام ،٢٠١١ ؛ المسعودي والمزروع ، ٢٠١١ ؛ القحطاني ، ٢٠١٤ ؛ إيمان الرويثي ، ٢٠٠٦: ١٩) .

**ثانيا : مناقشة نتائج اختبار مهارات التفكير التحليلي في الرياضيات:**

يفسر الباحث تفوق تلاميذ المجموعة التجريبية علي تلاميذ المجموعة الضابطة؛ لأثر استخدام نموذج مكارثي التعليمي في تدريس الرياضيات على الطرق المعتادة في التدريس، وذلك في تنمية مهارات التفكير التحليلي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي لعدة أسباب أهمها :

- إن التعلم باستخدام نموذج مكارثى هو تعلم ذو معنى حقيقى يتم الاحتفاظ به لفترة طويلة، كما أن الأسئلة والمناقشات التى تخللت المواقف التدريسية قد أثارت حب الاستطلاع لدى تلاميذ المجموعة التجريبية.
- ساعد التدريس وفق نموذج الفورمات (4MAT) على إتاحة المشاركة وتفعيل التعليم التعاوني وتبادل الآراء، وسهل عليهم القيام بالأنشطة المتضمنة في كراسة التلميذ، مما قد ساعد على تنمية مهارات التفكير التحليلي في الرياضيات .
- يرجع تفوق إستراتيجيات المتضمنة في التدريس وفق نموذج الفورمات (4MAT) إلى الأنشطة التى تم اقتراحها وتنفيذها؛ حيث قام التلاميذ ببناء المعرفة بأنفسهم مما بدأ التعلم عندهم بداية قوية بدئاً من الاستيعاب المفاهيمي العالى منه تتم بلورة المفاهيم بدقة أى جعل عملية التعلم بنائية معرفية نشطة، من خلال مرور التلاميذ بخبرات تعليمية استكشافية استنتاجية.
- تقوم إستراتيجية 4MAT على إثارة دافعية التلاميذ، وتحفيزهم على الاستمرار فى التفاعل الإيجابي مما ساعدهم على المشاركة الإيجابية وعزز لديهم الثقة بالنفس، والقدرة على الاستنتاج والاستدلال واستخدام المفاهيم فى مواقف متعددة.
- ساعدت إستراتيجية الفورمات 4MAT على مرونة التفكير، وتشكيل البنية المعرفية لدى التلاميذ؛ مما عزز مفهوم الذات لديهم فى اختيار الأفكار والحكم عليها.
- التدريس باستخدام إستراتيجية الفورمات يؤثر إيجابيا في تنمية دافعية التلاميذ؛ إذ إنها تعمل على زيادة رغبة التلاميذ فى الاستقصاء عن الحقائق والتقصى حول

المعلومات المطروحة؛ من خلال زيادة الاستطلاع وكثرة الأسئلة والاستفسارات مما يزيد من تنمية مهارات التفكير لديهم .

- نموذج الفورمات (4MAT) لمكارثي ساعد على توفير مناخ تعليمي يلبي حاجات المتعلمين، ويتيح الفرصة للجميع للتعلم وهذا بدوره أدى إلى تحسين دافعية التعلم عند التلاميذ أثناء التعلم .
- تحديد ما يعرفه التلميذ وما لا يعرفه عن الموضوع، وبناء التدريس وفق حاجات التلاميذ وأنماط تعلمهم؛ مما ساعد التلاميذ على تنمية مهارات التفكير لديهم .
- المهام والأنشطة التعليمية المتنوعة التي قدمت للتلاميذ بمختلف مستوياتهم زادت من دافعيتهم للتعلم، وجعلتهم أكثر حرصًا على التعلم .
- توفير بيئة تعليمية إيجابية شاملة تحفز التلاميذ على العمل بجد ، وترفع مستوى المسئولية لديهم عن تعلمهم وسلوكهم .
- تعرف اهتمامات التلاميذ وتفضيلاتهم للتعلم ، وتحديد أساليب التعلم المناسبة ، والتخطيط لمهام التعلم والأنشطة، قد ساعد علي تنمية مهارات التفكير التحليلي لديهم.
- تنويع أساليب تقويم التلاميذ بما يتناسب مع مكونات التفكير التحليلي من مهارات ، حيث تم استخدام مجموعة متنوعة من أساليب التقويم، واستخدام التقويم القبلي والبنائي والنهائي، وتزويدهم بالتغذية الراجعة.
- ارتفاع أداء التلاميذ في مهارات التفكير التحليلي ، قد يرجع ذلك إلى تضمين الوحدة إلى العديد من المسائل والأنشطة التى تتطلب فى ممارستها تنمية مهارات التفكير .
- وتتفق نتائج هذا البحث مع ما جاءت به كثير من الدراسات التي كشفت أن استخدام نموذج الفورمات (4MAT) له أثر إيجابي في جوانب التعلم المختلفة ، وفي مواد دراسية مختلفة مثل : (علياء علي ، ٢٠١٤ ؛ اشرف محمود ، ٢٠١٨ ؛ آمال عياد وأمل زهران ، ٢٠١٣ ؛ إيمان أسعد ، ٢٠١٤ ) .

**ثالثا: العلاقة بين الاستيعاب المفاهيمي ومهارات التفكيرالتحليلي :** لقد جاءت العلاقة بين الاستيعاب المفاهيمي في الرياضيات ومهارات التفكيرالتحليلي علاقة طردية وموجبة ومرتفعة ، وهذا يرجع إلي أن المفاهيم الرياضية والعلاقات بينها والعمليات عليها ، عندما يتم فهمها بصورة جيدة ، واستيعابها بصورة أكثر عمقا ، فإنها تعد مجالا خصبا لممارسة مكونات التفكير التحليلي ومهارته الفرعية، ومن هنا ينشأ التوافق والتكامل بينهما بصورة أكثر واقعية ، والإجراءات الخاصة ببناء المفاهيم ، والربط فيما بينها لتكوين التعميمات والعلاقات يعد أمرا ضروريا لممارسة جوانب التفكير التحليلي بصورة أكثر دقة وواقعية ، كل هذه العوامل وغيرها مع خصائص ومميزات وفوائد ومكونات المتغير المستقل المشار إليها سابقا في نموذج

مكارثي ، كان لها عظيم الأثر في تأكيد وتأصيل العلاقة بين المتغيرين التابعين في هذا البحث .

**في ضوء نتائج البحث يوصي الباحث بما يلي** :

١. عقد دورات تدريبية وورش عمل لمعلمي الرياضيات خاصه للمرحلة الإعدادية حول استخدام نموذج الفورمات (4 MAT) لمكارثي، وكيفية تصميم برامج تعليمية ؛ لمراعاة الاختلافات بين المتعلمين من حيث نمط التعلم في مختلف فروع الرياضيات.

٢. ضرورة اهتمام القائمين على تخطيط واعداد المناهج في الرياضيات بأستخدام نموذج الفورمات التعليمي واستراتيجيات تدريسه المقترحة ، ضمن استراتيجيات تعليم الرياضيات بالمرحلة الإعدادية .

٣. توفير بيئة تعليمية للتلاميذ تسودها الحريه والديمقراطيه مثل بيئه التعلم التي تضمنها نموذج الفورمات والاستراتيجيات المقترحة المتضمنة في هذا البحث ؛ لجعل عملية تعلم الرياضيات عمليه ممتعه ، ومشوقة ؛ مما يوفر فرصا أكثر مناسبة للتلاميذ في تعلم الرياضيات .

٤. تضمين المناهج الدراسية أنشطة تعليمية وفق نموذج الفورمات (4MAT) لمكارثي، وصياغتها بصورة تساعد على تنمية مهارات التفكيرالمختلفة والاستيعاب المفاهيمي في الرياضيات .

٥. الاعتماد على إستراتيجيات تدريسية من شأنها جعل التلاميذ يشاركون في الأنشطة بشكل تعاونى واجتماعى ، دمج المتعلمين معًا للاستفادة من التنوع الموجود بينهم في تبادل الأفكار .

٦. حث معلمي الرياضيات على احتواء المتعلمين جميعاً باختلاف انماطهم التعليمية وذلك ما يوفره نموذج ماكارثي التعليمي والاستراتيجيات المقترحه في هذا البحث .

**في ضوء نتائج البحث يوصي الباحث بإجراء البحوث التالية:**

١) اجراء دراسات مقارنه بين نموذج الفورمات التعليمي ونماذج تعليميه حديثه اخرى في قدرتها على تنميه أنماط التفكير وبخاصة التفكير التحليلي .

٢) أثر التدريس وفق نموذج الفورمات (4MAT) لمكارثي فى تنمية جوانب أخرى لدى التلاميذ مثل :التفكير البنائي - التفكير الناقد- التفكير الإبداعي - مهارات حل المشكلات –
مهارات الترابط الرياضي – الدافعية نحو التعلم – القلق الرياضي

٣) دراسة لتحديد الفروق بين التلاميذ ذوي نمط تعلم (التخيلي والتحليلي والمنطقي والديناميكى) في تعلم الرياضيات .

٤ ) دراسة أثر نموذج الفورمات (4MAT) لمكارثي فى علاج صعوبات تعلم الرياضيات.

٥) إجراء دراسة مستقبلية عن الشكل الذي يمكن ان يكون عليه محتوى منهج الرياضيات للمرحلة الإعدادية وغيرها في ضوء النماذج التعليمية الحديثة ونظريات التعلم البائية وتطورات العصر الحديثة.

٦) إجراء دراسة تهدف إلى تعرف مدى وعي العاملين في الحقل التربوي باهميه استخدام النظريات والنماذج والاستراتيجيات الحديثة في تدريس الرياضيات .

## المراجع

### أولاً: المراجع العربية:


إبراهيم أبو عقيل محمد (٢٠١٣): مستوى التفكير التحليلي في حل المشكلات لدى طلبة الجامعة الخليل وعلاقته ببعض المتغيرات، مجلة جامعة الخليل للبحوث، ٨(١)، ص ص ١-٢٨.

إبراهيم عبد العزيزالبعلي (٢٠١٣): فعالية وحدة مقترحة في العلوم وفق منظور كوستا وكاليك لعادات العقل في تنمية التفكير التحليلي والميول العلمية لدى تلاميذ الصف الأول المتوسط بالمملكة العربية السعودية، مجلة التربية العلمية، الجمعية المصرية للتربية العلمية،١٦(٥)، ص ص ٩٣- ١٣٥.

أحمد علي إبراهيم (٢٠١٨): " أثر استخدام نموذج الفورمات (MAT٤) لمكارثي فى تدريس الرياضيات على تنمية بعض مهارات التفكير الرياضى وعادات العقل لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية "،مجلة تربويات الرياضيات ، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات المجلد ٢١، العدد٣،ص١٩٠- ٢٨٩ .

أحمد عودة القرارعة ( ٢٠٠٣ ) : " أثر استخدام الوسائط التعليمية المتعددة في التحصيل العلمي والدافعية للتعلم في مادة الكيمياء لدى الطلبة مرتفعي التحصيل ومنخفضي التحصيل للصف التاسع الأساسي" ، جامعة عمان ، كلية الدراسات التربوية العليا (١- ٢٦٦ ) .

إسراء باسم صبحي (٢٠١٨) : "أثر توظيف نظام الفورمات (4MAT) في تنمية الاستيعاب المفاهيمي بمادة الرياضيات لدى طالبات الصف السابع الأساسي بغزة "، رسالة ماجستير، كلية التربية، الجامعة الإسلامية بغزة.

آمال نجاتي عياش وأمل موسى زهران (٢٠١٣) : " أثر استخدام نموذج الفورمات (MAT٤) على تحصيل طالبات الصف السادس الأساسي في مادة العلوم والاتجاهات نحوها" ، مجلة جامعة القدس المفتوحة للابحاث والدراسات التربوية والنفسية ، فلسطين ، المجلد (١) ، العدد (٤) ، ص ص (١٥٩-١٨٢)

أمجد حسين محمود (٢٠١٧) : "أثر استخدام منحى STEM في تنمية الاستيعاب المفاهيمي والتفكير الإبداعي في الرياضيات لدى طلاب الصف التاسع الأساسي"، رسالة ماجستير، كلية التربية، الجامعة الإسلامية بغزة.

أميرة إبراهيم عباس وعباس حسين مغير وابتسام جعفر جواد (٢٠١٣) : " اثر استخدام انموذجي مكارثي وميرل- تينسون في اكتساب المفاهيم الأحيائية واستبقائها لدى طالبات

الصف الأول المتوسط " ، مجلة كلية التربية الاساسية ، جامعة بابل ، العدد (١١) ، ص ص (١٧٩-٢٢٥)

إيمان الخدايية وعبد الله أمبوسعيدى (٢٠١٦) : " أثر استخدام أنموذج مكارثي في تنمية التفكير التأملي وتحصيل العلوم لدى طالبات الصف السادس الأساسي" ، المجلة الأردنية في العلوم التربوية ، المجلد (١٢) ، العدد (١) ، ص ص (١-١٥)

إيمان الروثينى (٢٠٠٦) : " فاعلية نموذج دورة التعلم ما وراء المعرفة في تنمية الاستيعاب المفاهيم لدى طالبات الصف الثاني الثانوي" ، رسالة ماجستير ، جامعة الأميرة نوره ، الرياض .

أيمن عامر محمد (٢٠٠٧): التفكير التحليلي:القدرة والمهارة والأسلوب، جامعة القاهرة، مركز تطوير الدراسات العليا والبحوث، كلية الهندسة، جامعة القاهرة .

إيهاب جودة طلبه (٢٠٠٩) : "أثر التفاعل بين استراتيجية التفكير التشابهي ومستويات تجهيز المعلومات في تحقيق الفهم المفاهيمي وحل المسائل الفيزيائية لدى طلاب الأول الثانوي" ، المؤتمر العلمي الثالث ، الجمعية المصرية للتربية العلمية ، القاهرة .

ثناء عبد المنعم رجب (٢٠٠٩):" برنامج مقترح لتعليم التفكير التحليلي وفاعليته في تنمية الفهم القرائي والوعي بعليات التفكير لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية" ، دراسات في المناهج وطرق التدريس، العدد ١٤٤، ص ص ٤٦-٩٣.

جابر عبد الحميد جابر (٢٠٠٣) : الذكاءات المتعددة و الفهم : تنمية و تعميق. القاهرة: دار الفكر العربي.

جابر عبد الحميد جابر (٢٠٠٥) : التدريس والتعلم: الأسس والنظرية، القاهرة: دار النهضة العربية.

حسن بلطية (٢٠٠٤ ) : " فاعلية نموذج " ميرل - تينسون " المعدل في تصويب التصورات البديلة لبعض مفاهيم الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية" ، مجلة تربويات الرياضيات ، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات ، المجلد( ٧ ) ، العدد( ١ ) ، مصر ( ٤٨- ٨٥) .

حسن شحاته وزينب النجار (٢٠٠٣) : معجم المصطلحات التربوية والنفسية ، القاهرة : الدار المصرية اللبنانية .

حنان إبراهيم الدسوقي (٢٠١١) : " أثر تدريس وحدة مطورة في التاريخ وفق نموذج الفورمات٤MAT على تنمية الوطنية و الانتماء المسئولية المجتمعية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية " ، مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية ، جامعة عين شمس ، كلية التربية، العدد (٨٠) ، ص (١-٥٠)

حياة على محمد (٢٠١٤): التفاعل بين إستراتيجية قبعات التفكير الست والنمو العقلي في تحصيل المفاهيم الفيزيائية وتنمية مهارات التفكير التحليلي واتخاذ القرار لدى طلاب الصف الأول الثانوي، مجلة دراسات في التربية وعلم النفس، ٤٧(٤)، ص ص ١٣-٥٦.

خالد سليمان ضهير ( ٢٠٠٩ ) : " أثر استخدام استراتيجية التعلم التوليدي في علاج التصورات البديلة لبعض المفاهيم الرياضية لدى طلاب الصف الثامن الأساسي" ، رسالة ماجستير ، الجامعة الاسلامية بغزة ، جامعة فلسطين ( ١ – ١٣٠ ) .

رابعة عبد الوهاب محمد (٢٠١٦): أثر تدريس النحو العربي بإستراتيجية القصة في تحسين مهارات التفكير التحليلي اللغوي والتحدث لدى طالبات الصف التاسع الأساسي في الأردن، رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة اليرموك، الأردن .

سماح محمد أحمد (٢٠١٧) : "فاعلية استراتيجية الصف المقلوب في تدريس مقرر طرق تدريس العلوم لتنمية التحصيل الدراسي والاتجاه نحو تدريس العلوم لدى الطالبات المعلمات"، كلية التربية – جامعة أسيوط.

شحاتة أمين ( ٢٠١٢ ) : " فاعلية استخدام نموذج التعلم البنائي في تدريس الرياضيات على تنمية التفكير الجبري وتعديل التصورات البديلة لبعض المفاهيم الجبرية لدى تلاميذ الصف الأول الاعدادي" ،مجلة كلية التربية ، جامعة بنها - كلية التربية ، المجلد( ٢٣) ، العدد(٩١ ) ، مصر (١٩٥ – ٢٤٦ ) .

شيماء محمد على (٢٠١٦): " فاعلية برنامج قائم على استراتيجيات التدريس المتمايز فى تنمية الكفاءة الرياضية لدى طلاب المرحلة الثانوية " ،مجلة تربويات الرياضيات، مصر، مجلد ١٩ العدد٥ ، ص٥١-١٠٢.

صفاء محمد على (٢٠١١) : " تصور مقترح لمنهج الدراسات الاجتماعية في ضوء نموذج الفورمات وأثره على تحصيل المفاهيم وتنمية الالاتجاه نحو النموذجية والحس الوطني لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي" ، مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية ، العدد (٣٥) ، ص ص (١٦٦-٢٠٠)

عباس عبد المهدى الماضي (٢٠٠٨) : "أثر استخدام أنموذج مكارثي فى تحصيل طلاب الصف الثاني معهد إعداد المعلمين في العلوم " . مجلة جامعة بابل ، العلوم الإنسانية ، المجلد (١٥) ، العدد (٤) ، ص ص (١٣٩٣-١٤٠٦)

عبد السلام عمر الناجي (٢٠١٢) : " برنامج مقترح لتنمية المهارات الحياتية وفق نموذج مكارثي لطلاب المرحلة الثانوية فى المملكة العربية السعودية " ، رسالة ماجستير ، كلية العلوم الاجتماعية ، جامعة الامام محمد بن سعود الاسلامية

عبد الله خطايبة (٢٠١١): تعليم العلوم للجميع، ط (٣)، عمان: دار المسيرة، الاردن .

عبدالملك مسفر حسن (٢٠١٠) : "برنامج تدريبي مقترح على إكساب معلمي الرياضيات بعض مهارات التعلم النشط وعلى تحصيل واتجاهات طلابهم نحو الرياضيات" . رسالة دكتوراه ، جامعة الملك عبدالعزيز، السعودية ٢٧/ ٢/ ٢٠١٠.

عدنان محمود المهداوي، سعد صالح كاظم (٢٠١٥): التفكير التحليلي لدى طلبة الجامعة، مجلة ديالي، ٦٨(١)، ص ص ٣١٥- ٣٣٣.

عزو اسماعيل عفانة وخالد خميس السر و منير إسماعيل أحمد و نائلة نجيب الخزندار (٢٠١٠) : إستراتيجيات تدريس الرياضيات في مراحل التعليم العام . جامعة الاقصي ، فلسطين : مكتبة الطالب الجامعى

عزو اسماعيل عفانة وسعد نبهان (٢٠٠٣) : " أثر أسلوب التعلم بالبحث في تنمية التفكير في الرياضيات والاتجاه نحو تعلمها والاحتفاظ بها لدى طلاب الصف التاسع الاساسي بغزة " . مجلة التربية العلمية ، الجمعية المصرية للتربية العلمية ، المجلد (٦) ، العدد (٣) ، ص ص (١٠٥-١٤٣)

علام على محمد (٢٠١٥): "فاعلية إستخدام انموذج الفورمات لتنمية التحصيل المعرفى والوعى السياحى فى الدراسات الاجتماعية لدى تلاميذ الصف الخامس الإبتدائى" ،مجلة

الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية جامعة عين شمس - كلية التربية ، العدد(٧٣) ، ص ص : ٧٥- ١١٨) .

على بن يحيى آل سالم (٢٠١٥) : " تقويم مقرر الدراسات الاجتماعية والوطنية للمستوى الأول من المرحلة الثانوية في ضوء معايير أنماط التعلم بنموذج الفورمات (MAT٤) لمكارثي " ، رسالة الخليج العربي ، المملكة العربية السعودية ،العدد (١٣٩)، ص (٥٧-٧٥)

علياء علي عيسى (٢٠١٤) : " فاعلية برنامج تدريبي قائم على نموذج مكارثي لتنمية الممارسات التدريسية لمعلمي العلوم و أثرها في أداء تلاميذهم لاختبار TIMSS " ، مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس ، المجلد (٤٥) ، الجزء (٤) ، ص ص (١٠٣-١٥٢) .

فائق السامرائي وبشار سلطان (٢٠١٣ ): " أثر إستراتيجية التعلم بالأقران في تصحيح الفهم الخاطئ للمفاهيم الرياضية لدى طالبات الصف الثاني المتوسط" ، رسالة ماجستير، كلية التربية ، جامعة تكريت العراق ( ١-١٤٧) .

فاطمة عبدالسلام ابوالحديد (٢٠١٧) : " برنامج مقترح قائم علي نظام 4MAT System وفاعليته في علاج عسر الحساب ، وتنمية الاستمتاع بتعلمه لذوي صعوبات التعلم بالمرحلة الابتدائية " ، مجلة تربويات الرياضيات ، المجلد(٢٠) ، العدد(٦)، الجزء الثاني ، يوليو ، ص ص ٤٧- ١٠٩ .

_____ (٢٠١٩) : " برنامج قائم علي بحث الدرس ( Lesson study) ورحلات بنك المعرفة المصريلتنمية مهارات التفكير التحليلي ، والميل نحو العمل الجماعي لدي معلمي الرياضيات قبل الخدمة " ، مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس ، العدد(١١٤) ، ص ص ١١٥-١٦٨ .

فواز عقل ، وسامر محمود (٢٠٠٦) : أنماط تعلم اللغة الانجليزية لدى طلبة جامعة النجاح الوطنية "، مجلة جامعة النجاح للعلوم الإنسانية ، المجلد (٢٠) ، العدد (٢) ، ص ص (٥٩٧-٦٢٤)

ليا جابر ومها قرعان (٢٠٠٤) : أنماط التعلم : النظرية والتطبيق . فلسطين : مركز القطان للبحث والتطوير التربوي
http://tangtist.882112211.com/arcgis ,35.

ماجد محمد الخياط (٢٠٠٨): أثر برنامج تدريبي في تنمية التفكير التحليلي على حل المشكلات الحياتية لدى طلبة كلية الأميرة رحمة الجامعية، دكتوراه، كلية الدراسات العليا، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن.

ماهي نور (٢٠١٢): مهارات التفكير التحليلي، جامعة القاهرة للتعليم المفتوح، منتديات المنار التعليمية – مركز التعليم المفتوح بجامعة القاهرة.

محمد الأشقر ( ٢٠١٣ ) : " فاعلية استخدام الرسوم الكرتونية في تصويب التصورات البديلة لبعض المفاهيم الهندسية لدى طلاب الصف السادس الأساسي بغزة " ، رسالة ماجستير ، الجامعة الاسلامية بغزة، جامعة فلسطين (١-١٩٦).

محمد حسنى محمد (٢٠١٧) : " فاعلية برنامج في هندسة الفراكتال قائم على نظام الفورمات في تنمية مهارات معالجة المعلومات والاتجاه نحو الرياضيات لدى طالبات الصف الأول الثانوي " ، رسالة دكتوراه ، كلية التربية ، جامعة بنى سويف .

محمد نجيب مصطفى (٢٠١٣) : طرق تدريس العلوم بين النظرية والتطبيق دار الفكر العربى : القاهرة صـ ٣١٦ .

محمود محمد العايدى (٢٠٠٨) : "مقارنة محتوى مناهج الرياضيات الفلسطينية و الأردنية والمصرية للصف التاسع الاساسي " رسالة ماجستير : كلية الدراسات العليا، جامعة النجاح لوطنية – فلسطين

مسفر خفير القرني (٢٠١٥) : " تقويم محتوى منهج العلوم بالمرحلة المتوسطة فى ضوء معايير نموذج الفورمات (MAT٤) " ، مجلة كلية التربية ، جامعة طنطا، العدد (٦٠) ، ص ص (٤٦٠-٥٢٤)

مرفت حامد محمد (٢٠١٧): فاعلية استخدام التكامل بين الخرائط الذهنية اليدوية والإلكترونية لتنمية التحصيل في العلوم ومهارات التفكير التحليلي والدافعية لدى التلاميذ مضطربي الانتباه مفرطي النشاط بالمرحلة الإبتدائية ، المجلة المصرية للتربية العلمية، ٢٠ الجمعية المصرية للتربية العلمية، (٨)، ص ص ١٩٧- ٢٥٩.

مندور عبد السلام فتح الله (٢٠١٥) : " أثر التدريس بنموذجي ويتلي للتعلم البنائي ومكارثي لدورة التعلم الطبيعية(MAT٤) ) في تنمية الاستيعاب المفاهيمي والدافعية نحو تعلم مادة الفيزياء لطلاب الصف الأول الثانوي بالمملكة العربية السعودية " ، مجلة التربية العلمية ، الجمعية المصرية للتربية العلمية ، المجلد (١٨) ، العدد (٣) ، ص ص (٥٧-١٠٤)

ناصر السيد عبيدة ( ٢٠١٧ ) : فاعلية نموذج تدريس قائم على أنشطة PISA في تنمية أبعاد الكفاءة الرياضية والثقة الرياضية لدى طلبة الصف الاول الثانوى " ، اتحاد مكتبات الجامعات المصرية، جامعة القاهرة .

ندى حسن إلياس (٢٠١١) : " فعالية نظام MAT٤ (فورمات) فى التحصيل الدراسي والتفكير الابتكارى لطالبات الصف الثاني الثانوى بمكة فى مادة اللغة الانجليزية" ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة أم القري

هادي كطفان العبد الله (٢٠٠٥) : " اثر انموذج مكارثي في تحصيل طلاب الصف الثاني المتوسط في مادة الفيزياء"، مجلة القادسية في الاداب والعلوم التربوية، العدد ٤- ، مجلد٤ ، https://www.iasj.net/iasj?func=fulltext&aId=62617

هبه عبد الحميد جمعة (٢٠١٢) : " أثر برنامج مقترح قائم على أنماط التعلم لتنمية مكونات الكفاءة الرياضية لدى طالبات الصف الرابع الأساسي بمحافظات غزة" ، رسالة ماجستير ، جامعة الازهر ، غزة ، فلسطين .

هدى أسامة طلب (٢٠١٧) : " فاعلية برنامج تدريبي قائم على البرامج التفاعلية في تنمية مهارات تدريس التعميمات الرياضية لدى الطالبات المعلمات في الجامعة الإسلامية بغزة"، رسالة ماجستير، كلية التربية، الجامعة الإسلامية بغزة.

وليد رفيق العياصرة (٢٠١١): استراتيجيات تعليم التفكير ومهاراته، الأردن- عمان،دار أسامة للنشر والتوزيع.

## ثانيًا : المراجع الأجنبية:

Andrew, Lane. (2007): *Reasons why students have difficulties with mathematical induction*. From: http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED495959.pdf .

Anthony Glenda & Walshaw Margaret (2009): Characteristics of Effective Teaching of Mathematics: A View from the West . Journal of Mathematics Education, Vol. 2 (2) , 147 – 164.

Clark, D., R. (2000): *Effects of teaching high school chemistry with dynamic particle models on student achievement and conceptual understanding*. PhD Thesis . Catholic University of America.

Craven S. (2005) : "4MAT: applying a learning style system to create interesting and innovative presentations". Thesis of Master, Univ. of Let bridge, Lethbrige, Alberta.

Cronk,B.C.(2008) : How to use spss : Astep by step gurde to analysis and interpretation .(Ed.5 ) pyrczak publisher: Calfornia.

Dikkartin, F. & Uyangor, S. (2009). "The Effect of the 4MAT Education Model on Student Achievements and Learning Style". Journal of Science and Mathematics Education, Vol.(2),No.(13),PP.(178-194)

Dikkartin Ovez, F: (2012): The effect of the 4MAT on students` algebra achievements and level of reading attainments. Int. Cotemp. Math. Sceinces , Vol.(7) , No.(45),PP.(2197 – 2205)

Geche, T. (2009):"Learning Styles and Strategies of Ethiopian Secondary School Student in Learning Mathematics", Master, University of South Africa, Ethiopia.

Germain, C. S.(2002) . Historical Perspective: Major Theories Modeled in The4MAT System for Teaching Learning and Leadership . available at : http : // www.4mat. eu/ media! 17164/rgl.historical%20&%2otheoretical%20perspective.pdf

Hein, T. I. & Budny D.D. (2000): "Teaching to Students' Learning Styles: Approaches That Work". 29th ASEE/IEEE Frontiers in education conference

Hoffmann Danielle, Mussolin Christophe, Martin Romain, Schiltz Christine . (Published: January 8, 2014: "The Impact of Mathematical Proficiency on the Number- Space Association" https://doi.org/10.1371/journal.pone.0085048.. PLoS ONE, 9(1) : e85048. Doi: 10.1371/journal.pone. 0085048. Markus Lappe, University of Muenster, Germany

Huitt, W.G. (2003) , "Using the 4MAT System to Design Web-based Instruction " , Paper delivered at the 8th Annual

Conference: Applied Psychology in Education, Mental Health, and Business , April 15

Kelley, S., (2003): "Using 4MAT to Improve Staff Development, Curriculum Assessment, and Planning" , Educational Leadership, Vol.(48) ,No.(2) , (ERIC EJ416431(

Kolb,A.Y& Kolb,D.A.(2005) :The Kolb Learning Style Inventory Technical Specifications (Version 3.1 ed.) Haygroup.'Experience Based Learning Systems Inc

Mandigo, J., Lodewyk, K., & Tredway, J. (2019) : Examining the impact of a teaching games for understanding approach on the development of physical literacy using the passport for life assessment tool. *Journal of Teaching in Physical Education, 38*(2), 136-145.

McCarthy, B; Germain, C & Lippitt, L (2006) : The 4MAT Research Guide. About Learning Inc. Wauconda, illinois

McCarthy, M. (2009) : Catalog of School Reform Models. Report on Illino is System Effectiveness. About Learning inc. Wauconda

McCarthy, B., & McCarthy. D. (2013) : Teaching Around the 4MAT Cycle: Designing Instruction for Diverse Learners with Diverse Learning Styles. Thousand Oaks, CA: Corwin Press

Mert, U. (2012) : "The Effectiveness of the 4MAT Teaching Model Upon Student Achievement And Attitude Levels" . International Journal of Research Studies in Education, Vol.(2) , No.(1),PP. (43-53)

Michael John. (2012): The Hidden Strand of Mathematical Proficiency: Defining and Assessing for Produtive Disposition in Elementary School Teachers Mathematics and Science: ProQuest LLC, Ph.D. Dissertation, University of California, San Diego.

Morris, S. and. McCarthy B. (2006) . 4MAT in Action II: Sample Lesson Plans for Use with the 4MAT System, Excel, Barrington

National Council of Teachers of Mathematics (2000): Principles and Standards for School Mathematics. Reston, VA: Author , 2000

National Research Council (NRC . (2001) : Adding it up: Helping children learn mathematics. J. Kilpatrick, J. Swafford, and B. Findell (Eds.) . Mathematics Learning Srudy Committee, Center for

Education, Division of Behavioral and Social Sciences and Education. Washington, DC : National Academy Press.

National Research Council (NRC . (2002) : Helping children learn mathematics. J. Kilpatrick, and J. Swafford, and (Eds.). Mathematics Learning Study Committee, Center for Education, of Behavioral and Social Sciences and Education. Washington, DC: National Academy Press.

Ozdilek, Z. and Ozkan, M.( 2011 ) : The Effect of Applying Elements Of Instructional Design on Teaching Material for the Subject of Classification of Matter. Turkish Online Journal of Educational Technology, 8(1), article http://www.eric.ed.gov/PDFS/ED503906.pdf,9.

Pabasan, M & Nuangchalerm, p (2010) : Learning Outcomes of Project Based and Inquiraty- Based Learning Activities. Journal of social sciences. 6(2), 252-255.

Rodriguez, P. & Paredes, P. (2004) : "A mixed approach modeling learning styles in adaptive educational hypermedia" . Proceedings of the IASTED International Conference Web-Based Education, Innsbruck, Austria

Samuelsson Joakim (2010): The Impact of Teaching Approaches on Students' Mathematical Proficiency in Sweden. International Electronic Journal of Mathematics Education, Vol.5, No.2,61-78.

Shabatat, M. & Abbas, M. & Ismail, H. (2010): The direct and indirect effects of the achievement motivation on nurturing intellectual giftedness. International Journal of Human and social sciences. Vol. (5), N (9), PP 580-588.

Schoenfeld Alan. (2007): What is mathematical proficiency and how can it be assessed? Inschoenfeld Alan, et.al (editors). Assessing mathematical proficiency. Mathematical Sciences research Institute, 53,59-73.

Tatar, E. & Dikici, R. (2009) :"The Effect of the 4MAT Method (Learning Styles And Brain Hemispheres) of Instruction on Achievement In Mathematics. International". Journal of Mathematical Education in Science and Technology, Vol.(40), No.(8),PP.(1027-1036).

Tretter, T . (2010) : Powerful Approaches for Enhancing Deep Mathematical Thinking , (ERIC Docement EJ 874020)

Wiggins, G. & Mictighe, J. (1998) : *Understanding design association for supervision and curriculum development*. Alexanderia Virginia USA.

Wilkerson, R., &. White, K. (2003). "Effects of the 4MAT system of instruction on students' achievement, retention, and attitudes" . The Elementary School Journal, Vol.(1) , No.(1) , PP.(357-368)