

فاعلية استخدام نموذج الفورمات (4MAT) لتدريس الرياضيات فى تنمية

مهارات التفكير الجبرى لدى طالبات الصف الثانى الإعدادى.

مى محمد محمود يوسف *

مقدمة ومشكلة البحث.

للرياضيات أهمية كبرى فى حياتنا اليومية ، حيث يمكننا ترجمة المواقف اليومية إلى مواقف رياضية ، ثم استخلاص النتائج على ضوء هذه المواقف ، كما تساعد التلاميذ على تنمية قدراتهم العقلية وتكسيهم مهارات رياضية تخدمهم فى مجالات رياضية وغير رياضية ، وتنمي قدراتهم على حل المشكلات العلمية والعملية والتفكير السليم.

وبالرغم من أهمية الرياضيات ، إلا أن تعليم وتعلم الرياضيات يعاني من مظاهر سلبية على مستوى المحتوى وأساليب التعليم وأنشطة التعلم ونواتج تقييم تحصيل المتعلمين فى كل المراحل الدراسية ، ومن هذه المظاهر السلبية أيضا ضعف مستويات تحصيل المتعلمين وتفكيرهم الجبرى (وليم تاووضروس عبيد، ٢٠٠٤ : ١٧).

من واقع عمل الباحثه كمعلم للرياضيات بالمرحلة الإعدادية و نتائج الاختبارات التحصيلية التى تجربها على التلاميذ ، وبزيارة معلمي و موجهي الرياضيات بالمرحلة الإعدادية بمركز أبو قرقاص توصلت إلى انخفاض مستوى تحصيل التلاميذ فى الرياضيات بالمرحلة الإعدادية وتفكيرهم الجبرى .

وقدم مكارثى McCarthy نظام الفورمات 4Mat Model هو نظام تعليمى يقدم طريقة لتصميم وتنظيم عملية التعليم والتعلم وفقا لأساليب التعلم ووظائف نصفى الدماغ الايمن والأيسر لدى المتعلمين.(McCarthy,1987, 15)

ويسير نموذج الفورمات (4MAT) فى أربعة مراحل أو اطوار متتابعة وتسلسل ثابت هى (Kelly, S., 2003) (ندى حسن فلان ٢٠١٠) هى الملاحظة التأملية، بلورة المفهوم، التجريب النشط، التحليل والأبداع.

* باحثة مناهج وطرق تدريس الرياضيات كلية التربية جامعة المنيا.

ويعد النموذج وسيلة فعالة لتصميم التعليم ، من خلال أفضل الممارسات في مجال التخطيط التعليمي لتوظيف وفهم الاختلافات والتباينات في أساليب تعلم التلاميذ، والهيمنة الدماغية لديهم ، وتشجيع مهارات التفكير العليا لدى التلاميذ ، حيث ينغمس التلاميذ في تنفيذ عدد من الإجراءات كالفهم والتطبيق والتحليل والتصميم والدمج. (على يحيى سالم ٢٠١٥ ، ٥٨)

وقد أثبتت بعض الدراسات فاعلية استخدام نموذج الفورمات (4MAT) في تدريس الرياضيات، من هذه الدراسات: دراسة Tartar & Dikici (2009) التي أظهرت فاعلية استخدام نموذج الفورمات (4MAT) في تدريس العمليات الثنائية وخواصها في الرياضيات لدى طلاب الصف الأول الثانوى ، ودراسة ياسر عبد الرحيم بيومي وإيمان محمد عبد المجيد (٢٠١٨) التي أظهرت فاعلية استخدام مدخل الفورمات (4MAT) في تنمية حس القياس والاتجاه نحو الرياضيات لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي ، دراسة احمد على ابراهيم على (٢٠١٨) التي أظهرت النتائج فاعلية استخدام نموذج الفورمات (4MAT) في تدريس الرياضيات علي تنمية بعض مهارات التفكير الرياضي وعادات العقل لدى تلاميذ المرحلة الاعدادية، ودراسة محمد علام محمد (٢٠٢٠) التي أظهرت فاعلية استخدام نموذج الفورمات في تنمية مهارات التفكير التأملي والتحصيل في الرياضيات لدي تلاميذ المرحلة الابتدائية .

والتفكير الجبري أحد أنماط الهامة من أنماط التفكير الرياضي ، حيث يلعب دورا حيويا في الربط بين ما يدرسه الطالب في المرحلة الابتدائية من مبادئ الحساب، وبين ما يدرسه في المرحلة الاعدادية حول العلاقات والدوال واستخدام المتغيرات، فضلا عن امتداد ذلك الربط الي ما يتعلمه الطالب في حساب التفاضل والتكامل في المرحلة الثانوية، فالتفكير الجبري يزودنا بأساس قوي في بناء الفهم حول التفكير الرياضي المجرد. Jenny, 2004, (19)

وتأكيدا علي ذلك يشير المجلس القومي لمعلمي الرياضيات بالولايات المتحدة الامريكية NCTM عبر وثيقة الصادرة عام (٢٠٠٠) الي ان التفكير الجبري بمثابة مكون رئيس في مناهج تعليم الرياضيات في كل الصفوف الدراسية، وان حركات الاصلاح المعنية بتطوير

مناهج تعليم الرياضيات وتنمية الثقافة الرياضية لابد ان تتجه باهتمامها نحو تنمية التفكير الجبري في صفوف التعليم الاولي.(NCTM,2000)

ونتيجة لذلك إجريت بعض الدراسات للتعرف علي فاعلية استخدام نماذج واستراتيجيات لتدريس الرياضيات في تنمية التفكير الجبرى ،ومن هذه الداسات : دراسة شمسه سليمان العبيدانية (٢٠١٥) التي وأظهرت فاعلية التدريس التبادلي في التحصيل والتفكير الجبري لدي طالبات الصف الثامن الأساسي ،ودراسة ميمونه خلف راشد في تدريس وحدة الدوال Algebrator(٢٠١٦) التي وأظهرت فاعلية استخدام برنامج والمعادلات على التحصيل والتفكير الجبري لدى طالبات الصف الثامن الأساسي،ودراسة ناصر السيد عبدالحميدعبيدة(٢٠١٦):التي أظهرت فاعلية استخدام التمثيلات الرياضية متعددة المستويات فى تدريس الرياضيات على تنمية مهارات التفكير الجبرى والمهارات الخوارزمية وحل المسائل الجبرية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية،ودراسة أميرة منصور أحمد (٢٠١٧): التي أظهرت فاعلية استخدام نموذج التفكير السابر فى تدريس الرياضيات على التحصيل وتنمية التفكير الجبرى لدى تلاميذ الصف الثانى الإعدادى .

ولذلك سعى البحث الحالى إلى التعرف على فاعلية استخدام نموذج الفورمات (4MAT) لتدريس الرياضيات فى تنمية التفكير الجبرى لدى طالبات الصف الثانى الاعدادي. **تحديد مشكلة البحث .**

وفي ضوء انخفاض مستوى التفكير الجبرى تحددت مشكلة البحث الحالى في الإجابة عن السؤال التالي:

ما فاعلية استخدام نموذج الفورمات (4MAT) لتدريس الرياضيات فى تنمية مهارات التفكيرالجبرى لدى طالبات الصف الثانى الإعدادى؟

هدف البحث.

هدف البحث الحالى إلى التعرف علي فاعلية استخدام نموذج الفورمات (4MAT) لتدريس الرياضيات فى تنمية مهارات التفكيرالجبرى لدى طالبات الصف الثانى الإعدادى. **أهمية البحث.**

ترجع أهمية البحث إلى:

١. أنه استجابة موضوعية لما ينادي به التربويون في الوقت الحاضر من مساندة الاتجاهات التربوية الحديثة في التدريس وتجريب أساليب ومداخل تدريس قد تؤدي إلى نتائج ايجابية في العملية التعليمية.
- ٢- تقديم أوراق عمل الطالبات التي تستخدم أثناء تدريس وحدتي التحليل والقوي الصحيحة غير السالبة والسالبة في ح بمقرر الرياضيات بالفصل الدراسي الثاني لطالبات الصف الثاني الإعدادي باستخدام نموذج الفورمات (4MAT).
- ٣- تقديم دليل المعلم لتوضيح كيفية استخدام نموذج الفورمات لتدريس وحدتي التحليل والقوي الصحيحة غير السالبة والسالبة في ح بمقرر الرياضيات بالفصل الدراسي الثاني لطالبات الصف الثاني الإعدادي .
- ٤- تقديم اختبار لقياس التفكير الجبري لدى طالبات الصف الثاني الإعدادي.

حدود البحث

اقتصر البحث الحالي علي ما يلي:

- ١- مجموعة البحث من طالبات الصف الثاني الإعدادي بمدرسة بمدرسة فتيات جمال إسماعيل أبو حسنين الإعدادية التابعة لإدارة أبو قرقاص التعليمية الأزهرية بمحافظة المنيا. حيث ان المجموعة التجريبية تكونت من ٤٠ طالبة والمجموعة الضابطة تكونت من ٣٨ طالبة
- ٢- وحدتي التحليل والقوي الصحيحة غير السالبة والسالبة في ح بمقرر الرياضيات بالفصل الدراسي الثاني لطالبات الصف الثاني الإعدادي للعام الدراسي ٢٠٢٢ / ٢٠٢٣
- ٣- مهارات التفكير الجبري التالية: (مهارات التمثيل المتعدد , مهارة الاستدلال , مهارات حل المعادلات الجبرية , مهارة حل المشكلات الجبرية)

مصطلحات البحث

- ١- الفاعلية: Effectiveness : تعرف الفاعلية في البحث الحالي بأنه حجم التغير الذي يطرأ علي أداء طالبات الصف الثاني الإعدادي (مجموعة البحث) بعد استخدام نموذج الفورمات (4MAT) لتدريس الرياضيات في التفكير الجبري ،ويستدل عليه بالفرق بين

متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التفكير الجبري ويقاس باستخدام معادلة حجم التأثير .

٢- نموذج الفورمات (4MAT):

تعرفه (منى حميد السبيعي ، ٢٠١٨ ، ٢٨٤) بانه " استراتيجية من استراتيجيات التدريس الحديثه والتي تقوم علي نظرية التعلم المستند علي نصفي الدماغ والتي يتكون من ثماني مراحل اجرائية متسلسلة متتابعة تتبعها المعلمة اثناء تدريسها لمواد العلوم والرياضيات ويعرفه (محمد حسن عمران : ٢٠١٩ ، ٧٨) بانه" نموذج تدريسي يقوم من خلاله الطالب بالتعلم وفقا لقدراته ونمط تعلمه وبالتالي فهو نموذج يراعى الفروق الفرديه للطلاب واساليب التعلم ويعتمد على آليه عمل نصفي الدماغ وبالتالي يوفر فرصاً للطلاب لاستخدام النمذجة والتصور والمعرفة والنظرية والتطبيق ونقل المعرفة من خلال التفاعل مع الانشطة يعرف نموذج الفورمات في البحث الحالي بأنه نموذجاً من خلاله يتم إعادة صياغة محتوى وحدتي التحليل والقوي الصحيحة غير السالبة والسالبة في ح بمقرر الرياضيات بالفصل الدراسي الثاني لطالبات الصف الثاني الإعدادي وتعليمها لهم وفق أنماط تعلمهم المفضلة اعتماداً على أبحاث الدماغ وطرق استقبال المعلومات ومعالجتها ، من خلال المراحل الأربعة المتتالية وهي: الملاحظة التأملية ، بلورة المفهوم ، التجريب النشط ، التحليل والابداع.

٣- التفكير الجبري: Algebraic Thinking :

عرفه (احمد محمد رجائي ، ٢٠١٨ ، ٦٤) بأنه" احد انماط التفكير التي نعبر عن عمليات يقوم بها التلاميذ عند تعلمهم الجبر تعتمد علي اكتشافهم لتراكيب الحساب وخصائصها المتنوعة ومن ثم التوصل الي تعميمات جبرية من خلال استيعاب وصياغة وتمثيل التعبيرات الحسابية المختلفة عبر ممارسة التمثيل الرياضي وحل المشكلات والاستدلال الكمي . وعرفه (ناصر السيد عبد الحميد ، ٢٠١٦ ، ١٣٠) بأنه " احد انماط التفكير المرتبطة بفرع الجبر احد افرع الرياضيات يتضمن مجموعة من الانشطة والعمليات العقلية يقوم بها التلميذ عند معالجة موضوعات الجبر والمتمثلة في الانماط والعلاقات والدوال ويرتبط بتتمية مهارات التفكير الجبري التي تتباين وفق المستوي الدراسي

يعرف التفكير الجبري في البحث الحالي بأنه قدرة طالبات الصف الثانى الإعدادى على استخدام (مهارات التمثيل المتعدد ، مهارة الاستدلال ، مهارات حل المعادلات الجبرية ، مهارة حل المشكلات الجبرية) فى التمارين ، ويستدل عليه من الدرجة التى يحصل عليها الطالب فى اختبار التفكير الجبرى المعد لهذا الغرض .

الإطار النظرى

المحور الاول : نموذج الفورمات لمكارثي (4MAT)

تم تطوير نموذج الفورمات (4MAT) علي يد المريبة الامريكية الدكتورة بيرنس مكارثي والتي بدأت بتطبيقه في ١٩ مدرسة في كندا والولايات المتحدة الامريكية واطهرت تلك المدراس نتائج ايجابية انعكست علي تحصيل التلاميذ وتحقيق معايير الكفاءة والجودة وتغير اتجاههم نحو التعلم وتحملهم مسئولية تعلمهم (محمد علام محمد ، ٢٠٢٠ ، ٢٤٣٢)

لقد وضعت مكارثي نموذجها في ضوء الفكر الفلسفي لكلا من جون ديوي وديفيد كولب وكارل جونج وابحث التعلم المستند الي الدماغ (مجدي ابراهيم اسماعيل ، ٢٠٢٠ ، ٤٠)

وكلمة الفورمات (4MAT) هي اختصار لجملة 4 Modes Application

Techniques وتعني آليات التطبيق للإنمط الأربعة (2 ، 2017 ، Guvence

(Tezcan &

وفيما يلي نتناول مفهوم نموذج الفورمات(4MAT) ، ومراحل نموذج الفورمات (4MA

أولاً: مفهوم نموذج الفورمات(4MAT) لمكارثي

يعرف نموذج الفورمات (4MAT)بأنه "مجموعة من الاجراءات التى يتبعها المعلم والتي تتضمن اربع مراحل محددة وهي :. الملاحظة التأملية ، بلورة المفهوم ، التجريب النشط، والخبرات المادية المحسوسة من اجل تحسين أهداف تدريسيه محددة ويقوم بها المتعلم بمساعدة المعلم من اجل تحقيق الاهداف التعليمية المنشودة من التدريس " (احمدعلى إبراهيم

، ٢٠١٨ ، ٢٠٤)

ويعرف بأنه"عبارة عن نظام تعليمى يسير في دورة تعلم رباعية من خلال مراحل متتابعة

هي (الملاحظة التأملية- بلورة المفهوم - التجريب النشط - الخبرات المادية المحسوسة)

وترتبط كل مرحلة بنمط معين للتعلم . (نجوى محمد زين العابدين : ٢٠٢٠ ، ٣٦٢)

ويعرف بأنه "نموذج تدريبي تعليمي يتكون من اربع خطوات هي الملاحظة التأملية وبلورة المفهوم والتجريب النشط والخبرات المادية المحسوسة مرتكزا علي تحفيز المتدربين واتقان المفاهيم وتطبيقاتها العملية ومشاركتهم الفعالة في مراحل عملية التدريب والتعلم لتحسين مستواهم التحصيلي . (احمد فكري بهنساوي ، ٢٠٢٠ ، ٧٤١)

ويعرف نموذج الفورمات (4MAT) في البحث الحالي بأنه نموذج تعليمي من خلاله يتم إعادة صياغة محتوى وحد تي التحليل والقوي الصحيحة غير السالبة والسالبة في ح لطالبات الصف الثانى الإعدادى وتعليمها لهم وفق أنماط تعلمهم المفضلة اعتمادا على أبحاث التعلم المستند الي الدماغ وطرق استقبال ومعالجة المعلومات ،ويتم من خلال المراحل الأربعة المتتالية وهى: الملاحظة التأملية ، بلورة المفهوم ، التجريب النشط ، التحليل والابداع.

ثانيا: مراحل نموذج الفورمات (4MAT): ويسير نموذج الفورمات (4MAT) فى أربعة مراحل أو اطوار متتابعة وتسلسل ثابت هى) Kelly, S., 2003(ندى حسن فلان ٢٠١٠) (عبد السلام عمر الناجى ٢٠١٢)

المرحلة الاولى : الملاحظة التأملية (Refletive observation) : يكون التلاميذ في هذه المرحلة معتمدين علي الخبرة السابقة لديهم ، ويحتاجوا الي التفكير والتأمل في قيمة الخبرات المقدمة اليهم واكتشاف المعني المتضمن فيها ويتمثل دور المعلم في هذه المرحلة في توفير الفرص للطلاب للانتقال من الخبرات المحسوسة إلى الملاحظة التأملية واقامة علاقة بين المتعلمين والسماح للتلاميذ بالمشاركة وابداء الاراء والحوار البناء من خلال المناقشة الجماعية وبيان اهمية وقيمة الخبرة المكتسبة ومن الاسئلة الرئيسية في هذه المرحلة لماذا احتاج ان اتعلم تلك ؟ وتتضمن هذه المرحلة خطوتين هما الربط والدمج

المرحلة الثانية :بلورة المفهوم (concept for mulation) .
وفي هذه المرحلة ينتقل المتعلم من الملاحظة التأملية فى المرحلة السابقة الى بلورة وتكوين المفهوم ويشترك في اكتساب المعرفة الجديدة ويتمثل دور المعلم في كونه موجه

ومرشد ومشرف فيقوم بتزويد التلاميذ بالمعلومات والمعارف التي يحتاجونها في اكتساب المعرفة وتشجيعهم علي الوصول الي التعميمات وتقديم المعلومات بطريقة مرتبة ومنظمة ومن الاسئلة الرئيسية في هذه المرحلة ماذا ؟ او مما المفاهيم الاساسية في المحتوى المعطاة؟وتشمل هذه المرحلة خطوتين هما التصور والاعلام

المرحلة الثالثة: التجريب النشط (Active Experimentation) في هذه المرحلة

ينتقل المتعلم من بلورة المفهوم الي مرحلة التجريب النشط وتطبيق المعلومات التي تم الحصول عليها ،ويتمثل دور المعلم في ترك الحرية للمتعلمين بالقيام بالانشطة المطلوبة وخلق جو تعليمي ملائم وتوفير الادوات المطلوبة للمتعلم ومساعدتهم علي الربط بين الجانب النظري والتطبيق وكيفية عمل الاشياء

ومن الأسئلة الرئيسية في هذه المرحلة :كيف استخدم تلك الخبرة المكتسبة؟وكيف يمكن للمحتوى أن يؤثر فيقدراتي؟،وتشمل خطوتين التطبيق والتوزيع

المرحلة الرابعة: التحليل والابداع :او فيما تسمى بمرحلة الخبرات المادية المحسوسة وفي

هذه المرحلة ينتقل المتعلم من مرحلة التجريب النشط الي مرحلة التحليل والابداع فيوسع مداركه ومفاهيمه ويعيد بناء افكاره بشكل جديد وبطريقه ابداعيه ومختلفة ويتمثل دور المعلم في هذه المرحلة بتشجيعهم علي تكوين اسئلة غير نمطية وتحليل الخبرات الجديدة وتوجيههم نحو كيفية استخدام تلك الخبرات في المستقبل وحثهم علي ضرورة تبادل الخبرات مع زملائهم ومن الأسئلة الرئيسية في هذه المرحلة ماذا لو ؟ نوتشمل خطوتين التقوية والاداء.

المحور الثاني: التفكير الجبري Algebraic thinking :

ونتيجة لهذه الأهمية التي يحظى بها الجبر , فقد نادى مجموعة من المنظمات التربوية مثل : المجلس القومي للبحوث (NRC) , (NCTM) بالأهتمام بالتفكير الجبري بداية منذ عام ١٩٨٩م , حيث دعت هذه المنظمات إضافة إلى مجموعة من التربويين إلى إعادة بناء مناهج تركيز في موضوعاتها على التفكير الجبري والاستدلالي في إطار وظيفة الجبر (سعود سعيد حمود, ٢٠٠٨ , ١٨).

سوف نتناول فيما يلي مفهوم التفكير الجبري و مهارات التفكير الجبر .

أولاً: مفهوم التفكير الجبري:

يعرف التفكير الجبري بأنه "أحد أنماط التفكير التي نعبر عن عمليات يقوم بها التلاميذ عند تعلمهم الجبر تعتمد علي اكتشافهم لتراكيب الحساب وخصائصها المتنوعة ومن ثم التوصل الي تعميمات جبرية من خلال استيعاب وصياغة وتمثيل التعبيرات الحسابية المختلفة عبر ممارسة التمثيل الرياضي وحل المشكلات والاستدلال الكمي . (احمد محمد رجائي ، ٢٠١٨ ، ٦٤)

ويعرف بأنه "أحد أنماط التفكير المرتبطة بفرع الجبر احد افرع الرياضيات يتضمن مجموعة من الانشطة والعمليات العقلية يقوم بها التلميذ عند معالجة موضوعات الجبر والمتمثلة في الانماط والعلاقات والدوال ويرتبط بتتمة مهارات التفكير الجبري التي تتباين وفق المستوي الدراسي (ناصر السيد عبد الحميد ، ٢٠١٦ ، ١٣٠)

ويعرف بأنه "القدرة علي فهم الأنماط والعلاقات والدوال ، وتمثيل وتحليل المواقف والتراكيب الرياضية باستخدام الرموز الرياضية ، واستخدام النماذج الرياضية لتمثيل وفهم العلاقات الكمية، وتحليل التغير في الصيغ المختلفة". (NCTM ,2000,,86)

ويعرف التفكير الجبري في البحث الحالي بأنه قدرة طالبات الصف الثاني الإعدادي على استخدام المهارات التالية (مهارات التمثيل المتعدد ، مهارة الاستدلال ، مهارات حل المعادلات الجبرية ، مهارة حلل المشكلات الجبرية) في التمارين الرياضية ، ويستدل علي من الدرجة التي يحصل عليها الطالب في اختبار التفكير الجبري المعد لهذا الغرض .
ثانيا: **مهارات التفكير الجبري**: ويستخدم البحث الحالي مجموعة من مهارات التفكير الجبري التالية (مهارة التمثيل المتعدد ، مهارة الاستدلال ، مهارة حل المعادلات الجبرية ، مهارة حل المشكلات الجبرية) وفيما يلي عرض لهذه المهارات.

أ- **مهارة التمثيل المتعدد** : يعرف التمثيل المتعدد بأنه "استخدام أشياء مثل الكلمات، الجداول، الرسومات، المواد المحسوسة، وغيرها للتعبير عن فكرة أو مفهوم رياضي". (عثمان نايف السواعي، ٢٠١٠ ، ١٤٢)

وتناول البحث الحالي المهارات الفرعية لمهارة التمثيل المتعدد التالية: إيجاد مساحة الاشكال الهندسية بصورة رمزية. - التمثيل الرمزي لأشكال - التمثيل اللفظي للصورة الرمزية.

ب- مهارة الاستدلال: يقصد بالاستدلال "القدرة على التفكير المنطقي في الكميات المجهولة والعلاقات بينها، ويتطلب الاستدلال في علم الجبر فحص الأنماط والتراكيب لاكتشاف التنظيمات

وتتاول البحث الحالي المهارات الفرعية لمهارة الاستدلال الجبري التالية: استقراء نمط عددي - استدلال استنتاجي.

ج- مهارة حل المعادلات الجبرية: وتتاول البحث الحالي المهارات الفرعية لمهارة حل المعادلات الجبرية التالية: التكافؤ الرياضي للاشكال، التكافؤ الرياضي للجمل الرمزية، التكافؤ الرياضي للجمل العددية.

د- مهارة حل المشكلات الجبرية: يقصد بحل المشكلات بأنها "نشاط ذهني معرفي يسير في خطوات معرفية ذهنية مرتبة ومنظمة في ذهن التلميذ ، ويستطيع أن يسير فيها بسرعة إليه إذا ما تمت له السيطرة على كل عناصرها وخطواتها ، أو مجموعة العمليات التي يقوم بها الفرد مستخدماً المعلومات والمعارف التيسر سبق له تعلمها ، والمهارات التي اكتسبها في التغلب على مواقف بشكل جيد وغير مألوف له في السيطرة عليه والوصول إلي حل له" (محمد حمد الطيبي، ٢٠٠٤، ١٢٣).

وتتاول البحث الحالي المهارة الفرعية لمهارة حل المشكلات الجبرية التالية: عمل استنتاجات: أي الوصول لقيمة عددية لمقدار جبري نتيجة حل مشكلة رياضية.

إجراءات البحث.

أولاً: إعداد اختبار التفكير الجبري. مر إعداد اختبار التفكير الجبري بالخطوات التالية

أ- تحديد الهدف من الاختبار. يهدف الاختبار إلى قياس مستوى طالبات الصف الثاني الإعدادي لبعض مهارات التفكير الجبري التالية (مهارات التمثيل المتعدد ، مهارة الاستدلال ، مهارات حل المعادلات الجبرية ، مهارة حل المشكلات الجبرية)

ب- إعداد قائمة بمهارات التفكير الجبري واللازمة لطالبات الصف الثاني الإعدادي: من خلال الدراسات والبحوث السابقة: دراسة شمس سليمان العبيدانية (٢٠١٥)، ودراسة ناصر السيد عبد الحميد (٢٠١٦) ، ودراسة ميمونه خلف راشد (٢٠١٦)، ودراسة أميرة منصور أحمد (٢٠١٧)، ودراسة عبد الفتاح نشأت شموط (٢٠١٧) امكن تحديد مهارات للتفكير الجبري التالية: (مهارة التمثيل المتعدد ، مهارة الاستدلال ، مهارة حل المعادلات الجبرية، مهارة حل

المشكلات الجبرية) وكذلك المهارات الفرعية .

ج- إعداد الصورة الأولية للاختبار. من خلال اختبارات التفكير الجبري المتضمنة بالدراسات والبحوث السابقة الموضحة في الخطوة السابقة ، تم إعداد الصورة الأولية للاختبار والتي تكونت من (٢٧) مفردة بواقع (٣) مفردات لكل مهارة فرعية ، وتم صياغة المفردات في صورة اختيار من متعدد والاكمال وأسئلة مقالية.

د- طريقة تصحيح الاختبار. تم تحديد درجة واحدة لكل إجابة صحيحة عن كل مفردة من مفردات اختيار من متعدد والاكمال ، ودرجتان لكل إجابة صحيحة عن كل مفردة من مفردات الأسئلة المقالية ، وبالتالي أصبحت النهاية العظمى للاختبار ٣٣ درجة (ملحق ٣)

هـ- صدق المحكمين: لحساب صدق اختبار التفكير الجبري تم عرض الصورة الأولية للاختبار على مجموعة من المحكمين (ملحق ١) ، لإبداء آرائهم وملاحظاتهم على الاختبار ، وقد أشار المحكمون إعادة صياغة بعض المفردات ، وتم اجراء ذلك واصبح الاختبار في صورته النهائية.(ملحق ٢)

ز- التطبيق الاستطلاعي للاختبار. بعد إجراء التعديلات السابقة التي أشار إليها المحكمون في الخطوة السابقة تم تطبيق اختبار التفكير الجبري علي عينة استطلاعية تكونت من (٣٠) طالبة بالصف الثاني الاعدادي بمدرسة فتيات جمال إسماعيل أبو حسانين الإعدادية التابعة لإدارة أبو قرقاص التعليمية بمحافظة المنيا، وذلك لحساب صدق مفردات الاختبار ، وثبات الاختبار ، وزمن الإجابة عليه.

صدق مفردات اختبار : تم حساب صدق مفردات اختبار التفكير الجبري من خلال التجانس الداخلي لمفردات الاختبار ، بإيجاد معامل الارتباط بين درجة كل مفردة من مفردات الاختبار والدرجة الكلية للاختبار بالنسبة لدرجات طالبات العينة الاستطلاعية. ووجد أن معاملات الارتباط وقعت في الفترة المغلقة [٠,٤٨-٠,٩٠] ، بالتالي فإن جميع معاملات الارتباط دالة إحصائياً عند مستوي ٠,٠١ مما يدل علي صدق مفردات اختبار التفكير الجبري.

ثبات الإختبار : تم حساب ثبات الاختبار بإستخدام "معادلة ألفا للثبات" معادلة كرونباخ" ، بالتعويض في المعادلة وجد أن معامل الثبات اختبار التفكير الجبري = ٠,٩٠ مما يشير إلي إلي أن الاختبار ذو ثبات عال.

فاعلية استخدام نموذج الفورمات (4MAT) لتدريس الرياضيات في تنمية مهارات التفكير الجبري...

زمن الإختبار: تم حساب زمن اختبار التفكير الجبري عن طريق رصد إجابة كل تلميذة من تلاميذ العينة الاستطلاعية على حده ، وأخذ متوسط زمن الإجابة على مفردات الاختبار مضافاً إليه (٥) دقائق لشرح تعليمات الاختبار، وبحساب المتوسط كان الزمن اللازم (٩٠) دقيقة.

ح- الصورة النهائية للاختبار التفكير الجبري.

في ضوء حساب صدق مفردات الاختبار والثبات وزمن الإجابة تم التوصل إلي الصورة النهائية للاختبار التفكير الجبري وأصبح في صورته النهائية يتكون من (٢٧) مفردة بواقع (٣) مفردة لكل مهارة فرعية. (ملحق ٢).

جدول (١) أرقام مفردات اختبار التفكير الجبري بالنسبة لكل مهارة

العدد	المفردات	المهارات الفرعية	المهارات الاساسية
٣	٢٧ , ٩ , ١	ايجاد مساحة الاشكال الهندسية بصورة رمزية	مهارة التمثيل المتعدد
٣	١٧ , ٨ , ٥	التمثيل الرمزي للأشكال	
٣	١٩ , ١٦ , ١١	التمثيل اللفظي للصورة الرمزية	
٣	١٥ , ١٣ , ٣	استقراء نمط عددي	مهارة الاستدلال
٣	١٨ , ١٤ , ٢	استدلال استنتاجي	
٣	٢٠ , ٦ , ٤	التكافؤ الرياضي للجمل العددية	مهارة حل المعادلات الجبرية
٣	٢١ , ١٠ , ٧	التكافؤ الرياضي للأشكال	
٣	٢٦ , ٢٤ , ١٢	التكافؤ الرياضي للجمل الرمزية	
٣	٢٥ , ٢٣ , ٢٢	عمل استنتاجات رياضية	مهارة حل المشكلات الجبرية
٣٠	٣٠		المجموع

ثانيا: اعداد دليل المعلم واوراق عمل الطالبات لتدريس الرياضيات لطالبات الصف الثاني

الإعدادي باستخدام نموذج الفورمات (4MAT).

بعد تحديد المراحل الأربعة المتتالية وهي: الملاحظة التأملية ، بلورة المفهوم ، التجريب النشاط ، التحليل والابداع لتطبيق نموذج الفورمات (4MAT) لتدريس وحدتي التحليل والقوي الصحيحة غير السالبة والسالبة في ح لطالبات الصف الثاني الإعدادي ، تم اعداد اوراق عمل التلميذ بلغ عدد الاوراق (١١) بواقع ورقة عمل لكل درس، وتقسّم الورقة إلى ثلاثة

أجزاء: الجزء الأول خاص بأنشطة تعلم الدرس، الجزء الثاني خاص بالتقويم، والجزء الثالث خاص بالواجب المنزلي، ودليل المعلم ليسترشد به المعلم لتدريس موضوعات وحدتي التحليل والقوي الصحيحة غير السالبة والسالبة في ح لطالبات الصف الثانى الإعدادى باستخدام نموذج الفورمات (4MAT)، ويتضمن الدليل ما يلي :مقدمة الدليل، والأهداف العامة والخاصة للتدريس، وكيفية تدريس كل درس من الدروس باستخدام نموذج الفورمات(4MAT) واشتمل كل درس على ما يلي: عنوان الدرس، الزمن المخصص للتدريس، أهداف الدرس، الوسائل التعليمية،،، استراتيجيات التدريس، خطوات السير فى الدرس وفقا لنموذج الفورمات (4MAT)، تقويم الدرس، الواجب المنزلى .

وتم التوصل الي الصورة النهائية لدليل المعلم واوراق عمل الطالبات من خلال عرضهما علي مجموعة من السادة المحكمين وذلك للتعرف علي آرائهم وملاحظاتهم حول : مدي مناسبة الأهداف السلوكية لكل درس، وارتباط الأهداف بالمحتوي، ومناسبة الوسائل التعليمية المستخدمة في كل درس، و مناسبة خطوات السير في الدرس والمتبعة وفقا لنموذج الفورمات (4MAT)، ومدي مناسبة أساليب التقويم المتبعة، تم اجراء التعديلات التي أبداها السادة المحكمون واصبح دليل المعلم وأوراق عمل الطالبات (ملحق ٤، ٥) قابل للتطبيق علي طالبات الصف الثانى الإعدادى (مجموعة البحث التجريبية) .

ثالثا:مجموعة البحث: تم اختيار مجموعة البحث من تلاميذ الصف الثانى الاعدادي بمدرسة فتيات جمال إسماعيل أبو حسانين الإعدادية التابعة لإدارة أبو قرقاص التعليمية بمحافظة المنيا في العام الدراسي ٢٠٢٢/٢٠٢٣، وتكونت مجموعة البحث من (٧٨) طالبة تم تقسيمهم إلى مجموعتين :

المجموعة التجريبية : وتكونت من (٤٠) طالبة ودرست باستخدام نموذج الفورمات (4MAT) ..

المجموعة الضابطة : وتكونت به (٣٨) تلميذة ودرست بالطريقة المعتادة .
وبعد اختيار مجموعة البحث تم العمل على ضبط المتغيرات التي يحتمل أن تؤثر على نتائج البحث، وذلك لضمان تكافؤ المجموعتين، وفيما يلي توضيح لبعض المتغيرات التي تم

فاعلية استخدام نموذج الفورمات (4MAT) لتدريس الرياضيات في تنمية مهارات التفكير الجبري...

ضبطها: - العمر الزمني : طالبات المجموعتين الضابطة والتجريبية أعمارهم في حدود ١٤ تقريباً

- المعلم (القائم بالتدريس) : قامت الباحثة بالتدريس لطالبات المجموعتين الضابطة والتجريبية.

-التفكير الجبري السابق.

وللتأكد من تكافؤ المجموعتين (الضابطة - التجريبية) من حيث التفكير الجبري السابق، تم تطبيق اختبار التفكير الجبري (أداة البحث) علي طالبات المجموعتين قبل تطبيق تجربة البحث.

وجداول (٢) يوضح دلالة الفرق بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق القبلي لاختبار التفكير الجبري.

جدول (٢) دلالة الفرق بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق القبلي لاختبار التفكير الجبري

المجموعة	عدد التلاميذ	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	دلالة "ت"
الضابطة	٣٨	٢,٨٤	١,٧١	,٨٥	غير دلالة
التجريبية	٤٠	٣,١٨	١,٧٢		

-الزمن المخصص للتدريس.

التزام البحث الحالي بنفس الجدول الزمني المقرر من وزارة التربية والتعليم لتدريس وحدتي التحليل والقوي الصحيحة غير السالبة والسالبة في ح لطالبات الصف الثاني الإعدادي بالفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي ٢٠٢٢/٢٠٢٣ م ، وهو (٢٣) حصة بواقع ثلاثة حصص أسبوعياً.

رابعاً: تطبيق تجربة البحث: بدأت إجراءات تنفيذ التجربة ١١ / ٢ / ٢٠٢٣ م حيث تم تطبيق اختبار التفكير الجبري علي طالبات المجموعتين الضابطة والتجريبية ، ثم تدريس وحدتي التحليل والقوي الصحيحة غير السالبة والسالبة في ح لطالبات الصف الثاني الإعدادي بالفصل الدراسي الثاني علي النحو التالي:

المجموعة الضابطة: تكونت من (٣٨) تلميذ وتلميذة ودرست باستخدام الطريقة المعتادة.
المجموعة التجريبية: تكونت من (٤٠) تلميذ وتلميذة ودرست باستخدام نموذج الفورمات (4MAT).

واستغرقت عملية التدريس (٢٣) حصة بواقع ثلاثة حصص أسبوعياً وهي الحصص المخصصة لتدريس وحدتي التحليل والقوي الصحيحة غير السالبة والسالبة في ح لطلاب الصف الثانى الإعدادى بالفصل الدراسي الثانى، وانتهت عملية التدريس ٤ / ٤ / ٢٠٢٣م، حيث تم تطبيق اختبار التفكير الجبرى علي طالبات المجموعتين.
فرض البحث. من خلال الدراسات والبحوث السابقة تم صياغة فرض البحث الحالى التالية :
-يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين الضابطة(التي تدرس بالطريقة المعتادة) والتجريبية (التي تدرس باستخدام نموذج الفورمات (4MAT) في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الجبرى لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية.

نتائج البحث.

-فاعلية استخدام نموذج الفورمات (4MAT) لتدريس الرياضيات فى تنمية مهارات التفكير الجبرى لدى طالبات الصف الثانى الإعدادى.
للتحقق من صحة الفرض الثانى من فروض البحث والذى ينص على أنه يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين الضابطة(التي تدرس بالطريقة المعتادة) والتجريبية (التي تدرس باستخدام نموذج الفورمات (4MAT)) في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الجبرى لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية، تم استخدام اختبار "ت" للمجموعات المستقلة Independent- Samples T Test باستخدام برنامج SPSS (محمد ربيع حسنى ٢٠١٥، ٢٢٠ - ٢٢٥) لحساب دلالة الفرق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيق البعدي لاختبار التفكير الجبرى.
وجداول (٣) يوضح دلالة الفرق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيق البعدي لاختبار التفكير الجبرى.

فاعلية استخدام نموذج الفورمات (4MAT) لتدريس الرياضيات في تنمية مهارات التفكير الجبري...

جدول (٣) دلالة الفرق بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التفكير الجبري.

البيان المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	"ت":	دلالة "ت"
المجموعة الضابطة	٣٨	١٢,١٦	٣,٥٨	١٣,١٣	دالة عند مستوى ٠,٠١
المجموعة التجريبية	٤٠	٢٣,٠٨	٣,٧٦		

من جدول (٣) يتبين أنه " يوجد فرق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين الضابطة (التي درست بالطريقة التقليدية) والتجريبية (التي درست باستخدام نموذج الفورمات (4MAT)) في التطبيق البعدي للاختبار التفكير الجبري لصالح طالبات المجموعة التجريبية.

وهذا يدل على ارتفاع مستوى التفكير الجبري لدى طالبات المجموعة التجريبية الذين درسوا باستخدام نموذج الفورمات (4MAT) عن مستوى التفكير الجبري نظرائهن طالبات المجموعة الضابطة الذين درسوا بالطريقة المعتادة، وبهذا يتحقق صحة فرض البحث، وهذا يعني ارتفاع مستوى التفكير الجبري لدى طالبات المجموعة التجريبية على طالبات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التفكير الجبري

وللإجابة علي سؤال البحث والذي ينص علي: "ما فاعلية استخدام نموذج الفورمات (4MAT) لتدريس الرياضيات في تنمية التفكير الجبري لدى طالبات الصف الثاني الإعدادي؟

تم حساب فاعلية استخدام نموذج الفورمات (4MAT) لتدريس الرياضيات على التفكير الجبري لدى طالبات الصف الثاني الإعدادي باستخدام مؤشر (ر) لستيفنز (محمد ربيع حسنى ٢٠١٦، ٤٠٢ - ٤٠٣)، فوجد أن (ر) = ٠,٩٢، وبالرجوع إلى مستويات حجم التأثير نجد أنه أكبر من ٥ وهذا يبين أن حجم التأثير كبير، أى أن حجم التأثير للمتغير المستقل (استخدام نموذج الفورمات (4MAT)) علي المتغير التابع (التفكير الجبري) له تأثير كبيراً، وهذا يدل علي فاعلية استخدام نموذج الفورمات (4MAT) لتدريس الرياضيات

على التفكير الجبري لدى طالبات الصف الثاني الإعدادي ، وبهذا يكون قد تم الإجابة على السؤال الثاني للبحث.

وتتفق هذه النتيجة مع ما توصلت إليه دراسة كلاً من: احمد على ابراهيم على (٢٠١٨) ،ومحمد علام محمد (٢٠٢٠) من حيث فاعلية استخدام نموذج الفورمات (4MAT) في تدريس الرياضيات على التفكير.

• تفسير فاعلية استخدام نموذج الفورمات (4MAT) في تنمية مهارات التفكير الجبري لدى طالبات الصف الثاني الإعدادي.

تفوق طالبات المجموعة التجريبية الذين درسوا باستخدام نموذج الفورمات (4MAT) على طالبات المجموعة الضابطة التي درسوا باستخدام الطريقة المعتادة في التفكير الجبري يرجع ذلك نتيجة لما يلي:

-إجراءات التدريس باستخدام نموذج الفورمات (4MAT) التي ركزت على إيجابية المتعلم من خلال إتاحة الفرصة للتلاميذ للمناقشة والحوار وإقترح الحلول ومناقشتها وتصويب ما بها من أخطاء قبل عرضها على المعلم مما ساعد التلاميذ على القيام بعمليات التفكير والتوصل إلي نتائج سليمة الأمر .

-دمج مهارات التفكير في كل دروس من خلال المهام والأنشطة التعليمية واشتراك التلاميذ في التدريب على تلك المهارات في مواقف أخرى مشابهة.

توصيات البحث.

في ضوء نتائج البحث الحالي يمكن تقديم التوصيات التالية:

١-استخدم استخدام نموذج الفورمات (4MAT) لتدريس الرياضيات لطلاب المرحلة الإعدادية لما له من فاعلية في التدريس على تنمية مهارات التفكير الجبري .

٢-تدريب طلاب شعبة الرياضيات بكلية التربية والمعلمين أثناء الخدمة على استخدام نموذج الفورمات (4MAT) لتدريس الرياضيات وأساليب تنمية التفكير الجبري من خلال مقرر طرق التدريس وأثناء تدريبهم العملي.

المراجع

أولاً: المراجع العربية.

- ١- أحمد حسين اللقاني وعلي أحمد الجمل (٢٠٠٣): معجم المصطلحات التربوية المعرفية في المناهج وطرق التدريس ، ط ٢ ، القاهرة : عالم الكتب .
- ٢- أحمد على إبراهيم (٢٠١٨) : " اثر استخدام نموذج الفورمات (4 MAT) لمكارثي في تدريس الرياضيات علي تنمية بعض مهارات التفكير الرياضي وعادات العقل لدي تلاميذ المرحلة الإعدادية " ،مجلة تربويات الرياضيات ، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات ، مج ٢١ ، ع ٩ ، يوليو .
- ٣- أحمد فكري بهنساوي (٢٠٢٠) : " استخدام نموذج الفورمات لمكارثي في تنمية الابداع الجاد واثره في مفهوم الذات لدي تلاميذ المرحلة الاعدادية الموهوبين ذوي صعوبات تعلم الرياضيات " ، مجلة علوم ذوي الاحتياجات الخاصة ، مج ٣ ، ع ٤ ، اكتوبر .
- ٤- احمد محمد رجائي (٢٠١٨) : " توظيف استراتيجيه تعميم الحساب في تعلم الجبر لتنمية التفكير الجبري والتحصيل لدي تلاميذ المرحلة الاعدادية ، مجلة كلية التربية ، كلية التربية ، جامعة طنطا ، مج ٧٠ ، ع ٢ ، ابريل .
- ٥- أسماء محمد حسن وناريمان جمعة إسماعيل (٢٠١٧): " نموذج الفورمات (4MAT) وأثره في تنمية التحصيل وبعض مهارات التفكير فوق المعرفي لدى طلبة دبلوم عام المتفرغ بكلية التربية" ،مجلة التربية العلمية، مج ٢٠، ع ١١، نوفمبر .
- ٦- آمال نجاتي عياش وامل موسى زهران (٢٠١٣) : " أثر استخدام نموذج الفورمات (4MAT) على تحصيل طالبات الصف السادس الاساسي في مادة العلوم والاتجاهات نحوها" ،مجلة جامعة القدس المفتوحة للأبحاث والدراسات التربوية والنفسية،، فلسطين ،مج ١، ع ٤ .
- ٧- أمنية السيد الجندي (٢٠٠٢). "اسراع النمو المعرفي من خلال تدريس العلوم وأثره علي تنمية التحصيل والتفكير الاستدلالي والناقد لدى طلاب الصف الثالث الإعدادي". الجمعية المصرية للتربية العملية. المؤتمر العلمي السادس. الاسماعلية.
- ٨- أميره إبراهيم عباس وعباس مغيرة وجواد حسن وابتسام جعفر (٢٠١٣): "أثر استخدام نموذج مكارثي وميريل - وتبنسون في اكتساب المفاهيم الأحيائية واستقبالها لدى طالبات الصف الأول المتوسط ، مجلة كلية التربية الاساسية ،العراق، ع ١١، ص ص ١٧٩ - ٢٢٥ .
- ٩- أميرة منصور أحمد (٢٠١٧): " فعالية استخدام نموذج التفكير السابر في تدريس الرياضيات علي التحصيل وتنمية التفكير الجبري لدى تلاميذ الصف الثانى الإعدادى " ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة المنيا .
- ١٠- رشيد النوري البكر (٢٠١٠) . تنمية التفكير من خلال المنهج الدراسي . الرياض : مكتبة الرشد

- ١١-سعود سعيد حمود (٢٠٠٨). "مستويات التفكير الجبري لدى طلبة الصف الثامن الأساسي وعلاقتها بالتحصيل الجبري"، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة سلطنة قابوس.
- ١٢-سمية بعزي (٢٠١٤) : نظرية الذكاءات المتعددة كمدخل لتعليم ذوي صعوبات تعلم الرياضيات ، **مجلة العلوم الاجتماعية، كلية الآداب والعلوم الإجتماعية، الجزائر، العدد ١٨،**
- ١٣- شمس سليمان ناصر العبيدانية (٢٠١٥). "فاعلية التدريس التبادلي في التحصيل والتفكير الجبري لدى طالبات الصف الثامن الاساسي" رسالة ماجستير. كلية التربية. جامعة السلطان قابوس.
- ١٤- عثمان نايف السواحي (٢٠٠٤): "مهارات التمثيل الرياضي وإجراء العمليات الحسابية لدى طلاب الصف السادس الأساسي"، **مجلة العلوم التربوية والنفسية، البحرين. مج (١١) ع. (٣).**
- ١٥-علام على محمد (٢٠١٥): "فاعلية استخدام نموذج الفورمات لتنمية التحصيل والوعي السياسي في الدراسات الاجتماعية لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي"، **مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية، ع ٧٣، أكتوبر .**
- ١٦-على يحيى سالم (٢٠١٥): "تقويم مقرر الدراسات الاجتماعية والوطنية للمستوى الأول من المرحلة الثانوية في ضوء معايير أنماط التعلم بنموذج الفورمات (4MAT)"، **رسالة الخليج العربي ، س ٣٧، ع ١٣٩.**
- ١٧- ليان جابر ومها قرعان (٢٠٠٤): **أنماط التعلم، فلسطين : مركز القطن للبحث والتطوير التربوي.**
- ١٨-مجدى إبراهيم اسماعيل (٢٠٢٠): "فاعلية استخدام نموذج الفورمات (4MAT) في تدريس الهيدروليك والنيوماتيك لدى طلاب المرحلة الثانوية الصناعية"، دراسات تربوية ونفسية، كلية التربية، جامعة الزقازيق .
- ١٩- محمد حمد الطيبي (٢٠٠٤): **تنمية قدرات التفكير الإبداعي، ط٢، عمان: دار الميسرة.**
- ٢٠- محمد ربيع حسني اسماعيل (٢٠١٥): **الأحصاء والتحليل الإحصائي باستخدام SPSS (الجزء الأول) ، مطبعة ابو هلال ، المنيا .**
- ٢١- محمد ربيع حسني اسماعيل (٢٠١٦): **الأحصاء والتحليل الإحصائي باستخدام SPSS (الجزء الثاني) ، مطبعة بست برنت ، المنيا .**
- ٢٢- محمد علام محمد (٢٠٢٠) : "فاعلية استخدام نموذج الفورمات "4MAT" في تنمية مهارات التفكير التأملي والتحصيل في الرياضيات لدي تلاميذ المرحلة الابتدائية " ، **المجلة التربوية ، كلية التربية ، جامعة سوهاج ، مج ٧٧ ، سبتمبر .**
- ٢٣-محمد محمود حمادة (٢٠٠٥): "فاعلية استراتيجيتي (فكر - زوج - شارك) والاستقصاء القائلتان على أسلوب التعلم النشط في نوادي الرياضيات المدرسية في تنمية التفكير الرياضي وإخترال قلق الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية". **مجلة دراسات تربوية وإجتماعية. كلية التربية. جامعة حلوان مج (١١) ع. (٣) يوليو.**

فاعلية استخدام نموذج الفورمات (4MAT) لتدريس الرياضيات في تنمية مهارات التفكير الجبري...

٢٤- ميمونة خلف راشد (٢٠١٦). "فاعلية استخدام برنامج Algebrator في تدريس وحدة الدوال والمعادلات علي التحصيل والتفكير الجبري لدى طالبات الصف الثامن الأساسي"، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة سلطنة قابوس.

٢٥- ناصر السيد عبد الحميد (٢٠١٦): "فاعلية استخدام التمثيلات الرياضية متعددة المستويات في تدريس الرياضيات على تنمية مهارات التفكير الجبري والمهارات الخوارزمية وحل المسائل الجبرية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية"، مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس، رابطة التربويين العرب، يوليو.

٢٦- نجوي محمد زين العابدين (٢٠٢٠) : " اثر استخدام نموذج مكارثي في تدريس علم نفس النمو علي اكتساب المفاهيم وتنمية مهارات التفكير العلمي لدي طالبات الفرقة الثانية بكلية الاقتصاد المنزلي جامعة الازهر " ، مجلة كلية التربية ، كلية التربية ، جامعة بنها ، مج ٣١ ، ع ١٢١ ، يناير .

٢٧- ندى حسن فلان (٢٠١٠): "فاعلية نظام الفورمات (4MAT) في التحصيل والتفكير الابتكاري لطالبات الصف الثاني الثانوي بمكة في اللغة الانجليزية"، رسالة دكتوراة، جامعة أم القرى، السعودية.

٢٨- وليم تاو وروس عبيد (٢٠٠٤): "تعليم الرياضيات لجميع الأطفال في ضوء متطلبات المعايير وثقافة التفكير ، عمان : دار المسيرة للنشر والتوزيع .

٢٩- ياسر عبد الرحيم بيومي وإيمان محمد عبد المجيد(٢٠١٨): " فاعلية استخدام مدخل الفورمات (4MAT) في تنمية حس القياس والاتجاه نحو الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية"، مجلة كلية التربية، كلية التربية ، جامعة طنطا ، مج ٧١ ، ع ٣ ، الجزء الأول، يوليو.
ثانيا: المراجع الاجنبية.

30-Jenny,N.,(2004):"6 Ways to Develop AlgebraThinking " Sylvan Learning . Inc.
http:Tutoring. Sylvan Learning.com

31-Kelly, S.,(2003):"Using 4MAT to Improve Staff Development Curriculum Assessment and Planning",**Educational Leader –ship** ,Vol.48,No.2, Oct.

32- McCarthy,B.,(1987):The 4MAT Stytem,Teaching to Learning Styles with Right-Left Model . **Techniquea Excel,Barrington.**

33-National Council Of Teaching Mathematics(NCTM) (2000): **Navigating Through In Grades 6 – 8** . Reston, Va : Author.

34-Swee,F.(2004).Developing algebraic thinking in early grades: Case Study of the Singapore primary mathematics Curriculum. **The Mathematics Education**,Vol.8,No.1

35-Tartar, E., & Dikici ,R.,(2009):" The Effect of the 4MAT Method (Learning Styles and Brain Hemispheres) of Instruction on Achievement in Mathematics", **Journal of Mathematics Education& Science**,Vol. 40,No. 8.

36-Tezcan,G.& Guvenc,H.(2017):"The Effects of 4MAT Teaching Model and Whole Brain Model on Academic Achievement in Science ",**Education and Science** ,Vol.42,No.192.

37-Weiler .(2005):"Information – Seeking Behavior in Generation Students : Motivation , Critical Thinking ,and Learning Theory" ,**the journal of Academic librarianship**. vol.31. No.1.