تصميم تعليمي تعلمي مستند الى انموذج الفورمات (4MAT) وتأثيره في تحسين نواتج تعلم الرياضيات وحل الالغاز فيها والثقة بتعلمها لطلبة الصف الاول متوسط

أ.م نزار كاظم عباس ابو نرجس nazar_khadum@uomisan.edu.iq
جامعة ميسان- كلية التربية الاساسية- قسم الرياضيات

الكلمة المفتاحية : التصميم التعليمي التعلمي
Keyword :Instructional learning design
تاريخ استلام البحث : ٢٠٢٠/٥/١١
DOI:10.23813/FA/83/11
FA-202009-83M-283

الملخص:

يهدف البحث الحالي استبانة اثر تصميم تعليمي تعلمي مستند على أنموذج الفورمات (4Mat) في تنمية نواتج تعلم الرياضيات بمجالاتها المعرفية والمهارية والوجدانية والقدرة على حل الالغاز الرياضية والثقة بتعلم الرياضيات لدى طلبة الصف الاول المتوسط، وقد اختار الباحث التصميم التجريبي ذا الضبط الجزئي، إذ تألفت عينة البحث من (٦٤) طالباً في مدرسة بطل خيبر قُسموا الى مجموعة تجريبية (٣٣) طالب تُدرس حسب التصميم التعليمي التعلمي المستند على (4Mat)، ومجموعة ضابطة (٣١) تُدرس وفق الطريقة التقليدية (المعتادة).

وبعد ضبط متغيرات التجربة من خلال الضبط الداخلي (التكافؤ) والضبط الخارجي، جرى تطبيق التجربة المتمثلة بالتعرف على اثر تصميم تعليمي تعلمي مستند لأنموذج الفورمات (4mat) على عينة البحث للفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي ٢٠١٨-٢٠١٩، وبعد بناء التصميم وفق خطواته والتأكد من صلاحية ادوات البحث من خلال حساب (الصدق والثبات والخصائص السايكومترية لها. وبعد الانتهاء من تطبيق التجربة جرى تطبيق ادوات الدراسة التي اعدها الباحث لتحيق اهداف البحث وفرضياته تم جمع البيانات ومعالجتها، وقد توصل البحث الى وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.05) في اختبار نواتج تعلم الرياضيات ككل وجوانبه (المعرفي والمهاري والوجداني)، وكذلك في اختبار الالغاز الرياضياتية ومقياس الثقة بتعلم الرياضيات ولصالح المجموعة التجريبية. واسفرت نتائج

البحث عن مجموعة من الاستنتاجات ادت الى عدد من التوصيات، وختاماً وضع الباحث تصور لبعض المقترحات البحثية.

Impact of the instructional learning design based on the form (4Mat) in the development of mathematics learning outputs and the ability to solve mathematical puzzles and confidence in learning mathematics among students of the first grade intermediate

Prof. Nzar Kathem Abu Narges
Misan University – College of Basic Education

Summary:

The present research aims to identify the impact of the instructional learning design based on the form (4Mat) in the development of mathematics learning outputs in the areas of cognitive, skill, and emotional and the ability to solve mathematical puzzles and confidence in learning mathematics among students of the first grade intermediate. The researcher chose the experimental design of partial control, where the sample of the research consisted of (64) students in the hero school Khyber were divided into an experimental group (33) students taught according to instructional design based on (4Mat), and a control group (31) taught according to the traditional method. After controlling the variables of the experiment through internal adjustment (equivalence) and external adjustment, then the experiment of identifying the effect of the educational design based on the form (4mat) on the research sample for the second semester of the academic year 2018-2019 was applied. After building the design according to its steps and making sure the validity of the research tools through the calculation (honesty, stability and psychometric properties have.

At the level of significance (0.05) in the test of learning outcomes of mathematics as a whole and its aspects (cognitive, skills and emotional), as well as in the test of mathematical puzzles and the measure of confidence in learning mathematics and for the benefit of the experimental group. The research results also resulted in a set of conclusions that led to a number of recommendations.

مشكلة البحث:

خلق الله سبحانه وتعالى الإنسان وميزه عن كافة المخلوقات بالعقل ودعاه في كثير من المواقع والمواقف إلى التأمل والتدبر فيما حوله، فليست التربية والتعليم بمنأى عن هذه الدعوة الربانية. فالهدف إعداد الفرد المفكر والقادر على مواجهة المشكلات التي تواجهه، ولم يعد الاهتمام مقصوراً على كسب المتعلم المعرفة بل يمتد لتنمية قدرته على التعامل معها بما تتضمنه من مواقف وأحداث ومثيرات لتحقيق الأهداف التربوية المنشودة. ففي ظل تحديات العصر المتسارعة والعولمة والتنافس ومتطلبات سوق العمل المتغيرة وفرصه النادرة، تسعى الأمم جاهدة لتطوير المنظومة التعليمية لتأثيرها المباشر على الجوانب المجتمعية المتنوعة للفرد. فالعملية التعليمية هي مصنع للقدرات البشرية، وخاصة ما يتعلق منها بتعلم الرياضيات بعدها رياضة العقل ومفتاح العلوم.

الا ان هناك تصورا شائعا بأن الرياضيات موضوع صعب للغاية يميل المتعلمين قدر الإمكان إلى تجنبه والخوف منه، ذلك ان الاساليب المعتادة المتبعة لتدريس هذه المادة في مدارسنا اليوم، لا تواكب التطورات السريعة والانفجار المعرفي والتقني الذي تشهده الحياة المعاصرة (١: ٢٩٢). كما اصرار الغالبية من مدرسي الرياضيات ومعلميها على تلك الاساليب لكونها تتماشى مع ايقاع حياتهم، بذلك ظلت مادة الرياضيات تُدرس كمادة جامدة بعيدة عن رؤيتها الحقيقية ومكانتها (٢٠: ١٠٢). فكثيراً من الدراسات المتعلقة بتدريس الرياضيات اكدت انخفاض مستوى تحصيل المتعلمين فيها وعدم تمكنهم من نتاجات تعلمها، باعتماد استراتيجيات وطرائق تدريس في غالبها لا تلبي الطموح لكونها تركز على جانب المعرفة وللمستويات الدنيا منها، بما يرافقه من تجاهل للجانب العاطفي والمهاري وعدم مراعاة القدرات التفكيرية للرياضيات وانماط تعلمها (عياده، ٢٠١٣)، (الكبيسي والعاملي، ٢٠١٦)، (البدري، ٢٠١٧) وغيرهم. عطفاً على نسب النجاح المتدنية فيها (٩: ٤٤٣)، ومن ثم ضعف نتاجات تعلمها (50 :24).

ففي استطلاع رأي اجراه الباحث لمجموعة من المدرسين واولياء الامور وبعض الطلبة، اكدوا مشكلات تعلم الرياضيات التي من اهمها استراتيجيات التدريس النمطية من قبل مدرسيها وبما لا تتفق وخصائص المتعلمين العمرية وقدراتهم المختلفة إذ لا تتسم بالمرونة ولا تراعي الابتكار والتجديد، خاصة وان منهج الرياضيات المطور في العراق يحتاج تقديمة الى مستوى مهني عالي في مجال تربوياتها. وسعياً لتجاوز هذه المشكلة التربوية من خلال القضاء على الرتابة والروتين في صفوف الرياضيات وجعل تعلمها يسوده جو التشويق والتحدي بما يراعي الثقة والتعاون الذي يشجع على بناء المعارف الرياضية القائمة على التفكير والتجريب والنشاط، يكون فيها المتعلم محور لتلك العملية بما يناسب انماط تعلمه المتنوعة ونمط السيطرة الدماغية لديه، يحاول البحث الحالي اعتماد توجه حديث في مجال تعليم الرياضيات وتوظيف بعض متطلبات الاصلاح فيها. فتبرز مشكلة البحث من خلال الإجابة عن السؤال الرئيس التالي: **هل بالإمكان رفع مستوى نتاجات تعلم الرياضيات (المعرفية والمهارية**

والوجدانية) والقدرة على حل الالغاز فيها وتوليد الثقة بتعلمها لدى طلبة الاول المتوسط عن طريق تصميم تعليمي تعلمي يستند على انموذج الفورمات (4mat)؟

أهمية البحث:

الرياضيات مهد جميع الإبداعات، وبدونها لا يمكن للعالم أن يتحرك قدر انملة واحدة لذا يمكن القول إنها مجال مهم، لا سيما في نظامنا التعليمي لأنه يطور المعرفة لدى الافراد، فلها أهمية كبيرة بالنسبة لأي مجتمع، لأن امتلاك وتطوير مهارات التفكير فيها والاداء الجيد والتمكن من تطبيقاتها في حياتنا أمر ضروري، مما يضع مكانة التعليم كمحدد للنهوض بإمكانات وقدرات أي امة في حاضرها ومستقبلها (40 :154). ويعتقد الباحث في خضم هذا التقدم العلمي والتقني والبحثي الهائل إننا بحاجة لمزيد من نتاجات التعلم وطرائق التفكير التي لابد من أن يكتسبها المتعلم، وعلى الرغم من ذلك فدور المتعلم في الموقف التعليمي في مدارسنا لا يتعدى التلقي دون إبداء المناقشة او المشاركة، يميل إلى الاتّباع لا الابداع، ومستجيباً للأوامر لا للمبادرة، فما يقدم له يصبح غاية في حد ذاته لكونه في مجمله خبرات معرفية لا ترتبط بالبيئة ولا تراعي عواطفه وميوله.

ففي إطار الواقع الحالي للرياضيات واساليب تعلمها من الواضح انها لا تعمل على إطلاق الحرية في التفكير بل تعمل على تسكين الطاقات الهائلة وعدم تشغيلها عند المتعلم (٨: ٢٤٧). فاذا لم يُبدل النهج التدريسي هذا فانه يعمل على بقاء المتعلمين اسرى ثقافة مريضة ناتجة عن تعلم غير مرن لا مردود له ويعد من الناحية الوجدانية محبطاً كما لا يعمل على اعمال العقل. لذا حتى يكون تعلم الرياضيات ذا معنى وله اثار يجب ان يعتمد احتياجات المتعلمين وقدراتهم العقلية شاملاً مشاعرهم مما يخلق أجواء تعليمية مواتية وتجعلهم يتعلمون بطريقة ممتعة (651:25). بما يمكن الفرد على صياغة الرياضيات في سياقات مختلفة، والقدرة على المنطق الرياضي والتبرير وتوظيف المفاهيم والإجراءات والحقائق لوصف أو تقدير الظواهر والأحداث ووضع استراتيجيات فعالة لحل المشكلات تماشياً مع التنور الرياضياتي (38:41). وأصبح لزاماً على إنسان هذا العصر أن يلم بقدر معقول من الإنتاج الفكري في الرياضيات بمحتواها وتنظيمها الجديد، ويزود نفسه بالمئونة اللازمة من الوعي الرياضي الذي يساعده على أن يعيش زمانه المعاصر ليكون قادراً على متطلبات الحياة الجديدة ويكون أهلاً للمواطنة الإيجابية لذا تتضح الحاجة إلى تغييراً في أدوار معلم الرياضيات, فهو اهم عوامل نجاح عملية التعلم وتحقيق اهدافها بما يمتلكه من خبرة ودراية في مهنته فضلا عن الأثر الذي يتركه في نفوس تلامذته (٢: ٢١). ولتغيير العقلية التصورية عن الرياضيات لدى المتعلم ليس بالأمر السهل، نحتاج إلى تغيير محتوى الرسالة التي نود إيصالها من خلال السؤال الذي يتم طرحه على الطلبة، وطريقة الواجبات البيتية، والطريقة التقليدية المتبعة في التعامل معهم وتقديم التغذية الراجعة لهم، فتدريس الرياضيات الفعال ينبغي ان يولد فرصاً لتحسين نتاجات تعلمهم، فقد اكدت تجارب البلدان المتقدمة والنامية ان تعلم الرياضيات يجب

ان يعمل على انتاج معرفة جديدة، وتوظيف استراتيجيات حديثة مما يجعل تعلمها ذا معنى وجدوى من اجل التمكن والاتقان (651:25)، (١٧: ١-٢).

ونرى ان الآونة الاخيرة تميزت بالإصلاح التربوي من خلال التطور والحداثة والتنويع في نماذج وأساليب التعليم والتعلم والتركيز على العمليات العقلية العليا لدى المتعلم للقضاء على نمط التقليد السائد في انظمة التعليم لفترات ليس بالقصيرة، لذلك تم اعتماد الاتجاهات الحديثة في تربويات الرياضيات من خلال التدريس القائم على بناء المعرفة واعمال العقل والاهتمام بالجانب الوجداني والمهاري ومراعاة الاختلافات في نمط التعلم والسيطرة الدماغية وغيرها وقد عُد احد اهم عوامل نجاح التعلم. وان ما سبق ذكره يتم من خلال تصميم الموقف التعليمي لتَسهيل عملية التعليم بمهامها المتنوعة. فقدرة المعلم على إدراك وتعبئة الموارد الحالية لإنتاج حلقات تعليمية مثمرة، وتنظر القدرة التصميمية التربوية إلى التدريس كنشاط تصميمي وتدرس كيفية استخدام المعلمين للموارد لتطوير تعليم يدعم تعلم طلابهم (53-54:30). كما ولا يخفى ان موضوعة الرياضيات تساعد المتعلم على فهم بيئته وحاجاته الاساسية من خلال تنمية عملياته العقلية والتمكن من حل مشكلاته ليواكب العصر المتغير الذي يعيشه، وفهم أفضل للمعلومات حول العالم الذي نعيش فيه وتعظيم خياراتنا (2:37)، فالتعليم الهادف بحاجة الى تنويع التدريس وتوظيف اساليب ومواد تعليمية كإحدى سبل تحقيق أهداف تعليم الرياضيات بما يضمن للمتعلم المشاركة والفاعلية في العملية التعليمية، وزيادة الدافعية والرغبة في التعلم، وهذا يستلزم من القائمين بعملية التدريس اجراء تعديلات جوهرية على الموقف التعليمي وبما يتلاءم مع إمكانيات وحاجات المتعلمين في غرفة الصف ومنح فرص متكافئة للتعلم (١٦: ٢٩٠)، (2:31). فأنموذج الفورمات (4mat) كأنموذج تعليمي يؤثر على كل من المتعلم والمعلم وعملية التعلم في عدة امور منها يعزز ويطور أربعة أنماط للتعلم (المتعلم المهتم بالمعنى الشخصي، والمهتم بالحقائق، والراغب في معرفة كيفية الأشياء، والمهتم باكتشاف الذات والابتكار)، ليحقق التوازن لدى المتعلم والنمو من خلال اتقان دورة كاملة لأساليب التعلم (شعور ثم تأمل ثم تفكير وأخيراً التمثيل والسلوك)، ويساعد المتعلم الضعيف على الانتقال من التعلم التجريبي إلى التفكير المجرد والتطبيقات النظرية للممارسة، مما يساعده على اكتساب الخبرة في كل أساليب التعلم. اما بالنسبة للمعلم فإنه يُعد من أحدث الاستراتيجيات التعليمية التي تدعم التعلم المستند إلى الدماغ ومهارات التفكير وقدرات العقل، مما يوفر بيئة تعليمية تثمل وسيلة فريدة من نوعها في تصميم التعليم حيث يعكس أفضل الممارسات التدريسية في مجال التصميم التعليمي لاحتواء التباينات في أساليب التعلم، فهو أداة للتصميم التعليمي وأداة لتنمية قدرات المتعلمين وتطوير الوحدات تعليمية (٥: ٣٩٧).

وبناءً على ما سبق فانه يسهم وبشكل واضح _وهذا ما أثبتته نتائج عدة دراسات _ في تحسين مستوى التحصيل واكتساب المعارف والاحتفاظ بها ورفع قدرات التفكير وكذلك تنمية الجوانب الوجدانية والنفسية التي باتت احد اهم عناصر نجاح التعلم. فتحسين أداء الطلاب في الرياضيات يمثل أولوية في المجال التعليمي فنرى ذلك واضحاً في الجهود المبذولة لتحسين تعلم وتعليم الرياضيات (70:34). فلنواتج تعلم

الرياضيات أهمية كبيرة لكافة الأطراف المشاركة في المنظومة التعليمية، فهي المنتج النهائي لدراستها والذي يظهر في صورة متعلمين يملكون قدراً من المعارف والمهارات والاتجاهات والقيم ويسلكون سلوكاً معيناً بناء على ما اكتسبوه، وبيان ما من المتوقع أن يعرفه المتعلم ويفهمه ويكون قادراً على إظهاره في نهاية فترة التعلم، ويتم التعبير عن نتاجات التعلم او مخرجاته على أنها معرفة أو مهارات أو مواقف فهي إنجازات محددة قابلة للقياس (228:35). كما ان توظيف ادوات اثارة التفكير واطلاق العنان للعقل البشري له منافع كثيرة على نتاجات التعلم ومنها الالغاز الرياضياتية التي هي جزء لا يتجزأ من تعليم الرياضيات ووسيلة فعالة لتعليم المعارف الرياضياتية بطريقة توفر تجارب ترفيهية ممتعة وناجحة ينتج عنها في تعلم فعال (1106:28). ويتطلب حلها براعة وربما تفكير جانبي أو ربما ينتج عنه حل غير متوقع (122:21). وهذا ما يولد اعتقادات وتوجهات ايجابية فاعتقاد المتعلم بقدرته العقلية وانجازه مهامه في الرياضيات وتحقيق الفهم والتمكن، فسلوكياته تُعد من المتغيرات المعاصرة في تعليم وتعلم الرياضيات من خلال ما يعرف بالثقة الرياضية (١١: ٢٣). فالثقة بالنفس تجاه الرياضيات جزءً مهماً للنجاح في تحصيلها وتعزز أداء الطلاب خلال فترة الدراسة وثقته وقيمه ودوافعه للتعلم لذلك فإن تطويرها يعزز من تحصيل الطالب للرياضيات (21:38).

ويمكن ايجاز اهمية البحث بالتالي:-

١) تقديم تصميم تعليمي تعلمي مستند الى انموذج الفورمات والذي يعد من التوجهات الحديثة في الاصلاح التربوي في تعليم وتعلم الرياضيات. والافادة من البحث الحالي كمصدر يفيد القائمين على عمليتي تعليم وتعلم الرياضيات من المدرسين والمشرفين والباحثين وغيرهم.

٢) ينفرد البحث الحالي بقياس نواتج تعلم الرياضيات بمجالاتها المعرفية والمهارية والعاطفية والتركيز على الجانب العاطفي والنفس حركي الذي تغفله المؤسسة التعليمية عند تدريس الرياضيات، لمجابهة السلبية القائمة لاعتماد قياس الجانب المعرفي للرياضيات، كما يراعي الالغاز الرياضياتية كأحد ادوات تنمية التفكير والقدرات العقلية وكذلك مراعاة العوامل النفسية التي من شأنها توليد ثقة في تعلم الرياضيات والتي تعد وسيلة لتحسين تعلم الرياضيات.

٣) يوجه القائمين على تدريس الرياضيات الى ما توصلت اليه ابحاث الدماغ من ضرورة مراعاة جانبي الدماغ واساليب التعلم المفضلة لكل متعلم عن طريق انموذج الفورمات.

٤) يعطي انطباع ايجابي عن ان هندسة وتصميم بيئة التعلم يمكن ان يحقق تعليم الرياضيات بنجاح وكفاءه.

٥) يعتقد الباحث (على حسب علمه) ندره الدراسات المحلية او العربية التي تطرقت الى متغيرات البحث بالطريقة التي دُرست في هذا البحث.

أهداف البحث :

١) بناء تصميم تعليمي تعلمي مستند الى انموذج الفورمات (4mat) لمحتوى كتاب الرياضيات- الفصل الثاني للصف الاول المتوسط.

٢) معرفة اثر التصميم التعليمي التعلمي المستند الى انموذج الفورمات في تحصيل نواتج تعلم الرياضيات لطلاب الاول المتوسط موازنة بالطريقة التقليدية.

٣) معرفة اثر التصميم التعليمي التعلمي المستند الى انموذج الفورمات في الالغاز الرياضياتية لطلاب الاول المتوسط موازنة بالطريقة التقليدية.

٤) معرفة اثر التصميم التعليمي التعلمي المستند الى انموذج الفورمات في مقياس الثقة بتعلم الرياضيات لطلاب الاول المتوسط موازنة بالطريقة التقليدية.

فروض البحث:

١) لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0.05) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الذين درسوا وفق التصميم التعليمي – التعلمي وطلاب المجموعة الضابطة الذين درسوا وفق الطريقة الاعتيادية في اختبار تحصيل نواتج تعلم الرياضيات. $(H_o = H_1 \text{ ، } H_o \neq H_1)$

ومنها تنبثق الفرضيات الفرعية الاتية:

أ-لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0.05) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الذين درسوا وفق التصميم التعليمي – التعلمي وطلاب المجموعة الضابطة الذين درسوا وفق الطريقة الاعتيادية في اختبار الجانب المعرفي لنواتج تعلم الرياضيات.

ب- لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0.05) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الذين درسوا وفق التصميم التعليمي – التعلمي وطلاب المجموعة الضابطة الذين درسوا وفق الطريقة الاعتيادية في اختبار الجانب المهاري لنواتج تعلم الرياضيات.

ت- لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0.05) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الذين درسوا وفق التصميم التعليمي – التعلمي وطلاب المجموعة الضابطة الذين درسوا وفق الطريقة الاعتيادية في اختبار الجانب الوجداني نواتج تعلم الرياضيات.

٢) لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0.05) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الذين درسوا وفق التصميم التعليمي – التعلمي وطلاب المجموعة الضابطة الذين درسوا وفق الطريقة الاعتيادية في اختبار الالغاز الرياضياتية. $(H_o = H_1 \text{ ، } H_o \neq H_1)$

٣) لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0.05) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الذين درسوا وفق التصميم التعليمي – التعلمي وطلاب المجموعة الضابطة الذين درسوا وفق الطريقة الاعتيادية في مقياس الثقة بتعلم الرياضيات. $(H_o = H_1 \text{ ، } H_o \neq H_1)$

حدود البحث:

١) طلاب الصف الاول المتوسط في المدارس المتوسطة التابعة لتربية ميسان-المركز.

٢) الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي ٢٠١٨-٢٠١٩.

٣) كتاب الرياضيات- الجزء الثاني الذي يشمل الفصول (الهندسة، المساحات والحجوم، الاحصاء والاحتمالات) الطبعة الثانية ٢٠١٧.

مصطلحات البحث:

١) التصميم التعليمي التعلمي المستند لأنموذج الفورمات:

يعرفها الباحث نظرياً: هي هندسة واعادة صياغة الموقف التعليمي لدرس الرياضيات بأركانه التدريسية، لبناء المعرفة الرياضية وتحقيق نواتج تعلمها بصورة فعالة بما يتناسب مع مبادئ التصميم المعروفة والمعتمدة ضمن اطار انموذج الفرمات التعليمي ذي الاربع مراحل ثماني الخطوات الذي يراعي انماط التعلم المختلفة ونصفي الدماغ.

وتعرف إجرائياً: هي خطوات اجرائية مقصودة وهادفة متسقة مع مفاهيم التصميم التعليمي وانموذج الفورمات تم من خلالها تنظيم الموقف التعليمي من خلال دروس الرياضيات ومحتوى المادة المقدمة لطلبة المجموعة التجريبية.

٢) الاثر:

يعرفها الباحث نظرياً: هو مقدار تأثير المتغير المستقل (التصميم التعليمي التعلّمي المستند لأنموذج الفورمات) في تحسين وتطوير مستوى المتغيرات التابعة (نواتج تعلم الرياضيات و الالغاز الرياضية والثقة بتعلم الرياضيات)، لمجموعة البحث التجريبية بعد نهاية التجربة.

وتعرف إجرائياً: بانها التحسن الذي يُظهره طلاب الصف الاول المتوسط (مجموعة البحث) بعد دراستهم للجزء الثاني من كتاب الرياضيات بالاعتماد على التصميم التعليمي التعلّمي المستند لأنموذج الفورمات في ادوات قياس نواتج تعلمهم للرياضيات والالغاز الرياضية والثقة بتعلمها بعد نهاية التجربة.

٣) نواتج تعلم الرياضيات:

يعرفها الباحث نظرياً: هي النتاجات او المكتسبات المنبثقة من تعلم الرياضيات (المعرفية والانفعالية والمهارية (النفسحركية)) التي من المفترض امتلاكها بالنسبة للمتعلم بعد نهاية الوحدة الدراسية او الفصل الدراسي ومروره بخبرات تعليمية متنوعة، على ان تكون قابلة للقياس والملاحظة.

وتعرف إجرائياً: الدرجات التي يحصدها طلاب عينة البحث في اختبار نواتج تعلم الرياضيات الذي اعده الباحث.

٤) الالغاز الرياضياتية:

يعرفها الباحث نظرياً: هي تحدي عقلي فلا نحتاج لحله إلى أية معلومات معقدة بل فقط المعارف الرياضية البسيطة ويشترط في اللغز أن لا تكون مجرد مسألة رياضية بل يكون نوعاً من المسائل التي تحل بتفكير رياضي خارج الطرق المألوفة. بما يشعر

المتعلم أن الرياضيات ليست مادة صعبة، بل تثير شوقهم للمعرفة، وتشبع كثيراً من ميولهم وحب الاستطلاع لديهم.

وتعرف إجرائياً: الدرجات التي يحصدها طلاب عينة البحث في اختبار الالغاز الرياضياتية الذي اعده الباحث.

٥) الثقة الرياضياتية (الثقة بتعلم الرياضيات):

يعرفها الباحث نظرياً: عبارة عن مجموعة من التوجهات الانفعالية من الممكن ان تؤثر في سلوك المتعلم تجاه او نحو العملية التعليمية للرياضيات، بما في ذلك معتقداته نحو تعلمها ومبررات تعلمها ووظيفتها في حياته، وبما يساعده على الاستمرارية بتعلمها.

وتعرف إجرائياً: الدرجات التي يحصدها طلاب عينة البحث في مقياس الثقة بتعلم الرياضيات الذي اعده الباحث.

الإطار النظري:

التصميم التعليمي:

التصميم من المصطلحات الحديثة الوافدة إلى مجال التعليم والتعلم في السنوات الأخيرة, فقد تباينت وجهات النظر حوله فبعضهم يعده علماً والبعض يعده فناً. فهو يعني هندسة الشيء بطريقة ما على وفق معايير معينة أو عملية هندسة لموقف ما (٦: ١٩). فبعد أن كانت عملية التعلم تركز على كيفية تنظيم مثيرات البيئة التعليمية الخارجية على نحو يؤدي بالتعلم تدريجياً إلى الاستجابة المطلوبة, وثم تدعيمها عن طريق التعزيز الفوري, أصبحت هذه العملية تعنى بتهيئة المواقف التعليمية وعرضها على المتعلم بصورة مشكلات تتطلب منه التفكير فيها واستخدام عملياته العقلية وقدراته في معالجة ما تتضمنه من المعلومات وتنسيقها وتنظيمها وتبويبها (٧: ٤٤ – ٤٥). فالتصميم التعليمي يعد من العلوم الحديثة التي تهتم بموضوع تصميم مناهج وبرامج تعليمية تساعد في التعلم بطريقة افضل واسرع مبنية على دراسة ووفق الاجراءات التي تتعلق باختيار المادة التعليمية (الادوات, المواد, البرامج, المناهج) وتحليلها وتنظيمها وتطويرها وتقويمها فهو يُعنى بتصميم بيئة التعليم. وهناك عشرة عناصر مرتبة ترتيباً منطقياً وينبغي ان تلاقي عنايةً في عملية التصميم التعليمي, وهي:-

١) تحديد حاجات المتعلم مما يتيح للمصمم وضع الاهداف وتحديد الاولويات والمعوقات وكيفية التغلب عليها.
٢) اختيار المحتوى او الموضوعات الرئيسية او مهام العمل.
٣) تحديد خصائص المتعلمين وهم الفئة المستهدفة.
٤) تحليل المحتوى وتحليل المهام المتعلقة بكتابة وصياغة الاهداف السلوكية.
٥) صياغة الاهداف السلوكية.
٦) تحديد الانشطة التي يمكن بواسطتها تحقيق الاهداف السلوكية.
٧) اختيار الوسائل والاجهزة المناسبة.
٨) تحديد التسهيلات المساندة للتطوير كالأموال والكوادر البشرية.

٩) اعداد اساليب التقويم وادواته كالاختبارات.
١٠) التقويم النهائي. (١٣: ٣٠٩-٣١٠)، (١٢, ٢٠١١: ٣٢).

وان التصميم التعليمي مجموعة من الفعاليات والانشطة التطويرية فهي افكار ورؤى وتجارب تحاول توظيف نظريات التعلم والتعليم المنبقة من علم النفس التربوي (١٩: ٧٨). إذ يجمع الادب التربوي والدراسات المتعلقة بالتصميم التعليمي ان خطوات بناء التصميم التعليمي تتألف من خطوات متناسقة متفق عليها على الرغم من بعض الاختلافات البسيطة الا ان اغلب الخطوات الرئيسة فيه هي (الاعداد، التحليل، التصميم، التطبيق (التنفيذ)، التقويم) وبما يتضمن الخطوات اعلاه. وسيجري توضيح بناء التصميم التعليمي في الفصل القادم. وهنا يمكن القول ان التصميم التعليمي يعطي تصور عن بيئة تدريسية فعالة يكون المتعلم محورها وكذلك فالاستراتيجيات والنماذج التدريسية الفعالة عامل يساعد على نجاح التصاميم التعليمية.

انموذج الفورمات

تختلف طرائق التدريس بين النظرة التقليدية والحديثة وهذا الاختلاف بينهما يكمن في مكانة المتعلم التي يحتلها في عملية التدريس، فالنظرة التقليدية تجعل منه متلقياً لجملة من المعارف وغير نشط، أما النظرة الحديثة فجعلته محور النشاط التعليمي وبذلك فله دور ايجابي في المواقف التعليمية، والنشاط التعليمي في النظرة التقليدية يقوم به وحده، أما في النظرة الحديثة فالتلميذ فيها عضو نشط وفعال. ويذخر الادب التربوي باستراتيجيات ونماذج كثيرة وان منها ما احدث او سوف يحدث هذه النقلة المرغوبة في عمليتي التعلم والتعليم واحد اسس الاصلاح التربوي ومنها انموذج الفورمات (4mat) لمكارثي.

نموذج الفورمات لمكارثي (4 MAT):

النموذج الذي قدمته مكارثي (4 Mode Application Techniques) ويسمى اختصاراً بـ(4 MAT)، وبني في ضوء الإطار الفكري والفلسفي لآراء ونظريات كل من: جون ديوي وديفيد كولب وكارل جوستاف وأبحاث التعلم المستند إلى الدماغ. ويعتمد على اسس منها ان الافراد يتعلمون بطرق متنوعة يمكن تشخيصها كما يمكن الاستفادة من دراسة النصفين الكرويين للدماغ ودمجها مع اساليب التعلم (الطريقة التي يستقبل بها المتعلم المعلومة او المعرفة ويعالجها) وتقدم طرائق تدريس متنوعة لتحقق اعلى مستوى من الدافعية والاداء للمتعلم، بناءً على ذلك فان نموذج الفورمات يراعي انماط التعلم المختلفة لدى المتعلم. فهو عبارة عن دورة للتعلم، تتكون من ثماني خطوات او مراحل تراعي وتعظم من شأن انماط تعلم رئيسة فيه تحددت من خلال الربط بين تفضيل الادراك ومعالجة المعارف. فالنوع الاول من المتعلمين يهتم بالمعنى الشخصي والنوع الثاني يراعي الحقائق التي تقود الى ادراك المفاهيم والثالث يهتم بكيفية عمل الاشياء والرابع يهتم باكتشاف الذات، وهنا يحتاج المتعلم الى ان يتعلم بالطرق الاربع ليحقق الراحة والمتعة والنجاح في التعلم. ويرتكز حول مجموعة

من المبادئ تتمركز حول طبيعة الفرد المتعلم والفروقات الفردية بينه وبين الاخرين سواء كان في طريقة تفكيرهم أو في أدائهم واهمها:

١) الأفراد يتباينون في طريقة تعلمهم وبناءهم للمعرفة.

٢) الاختلاف في أنماط التعلم المتعلمين وظائف نصفي الدماغ التي تتحكم في مخرجات التعلم من سلوك وإدراك.

٣) الدوافع الشخصية والأدائية هي السبب الرئيس لاختلاف أسلوب تعلمهم.

٤) الانسجام والتوافق بين (الحس والشعور والتفكير والحدس) لتحقيق فهم للعالم.

٥) التعلم عملية مستمرة مدى الحياة يتم بشكل دورة تطورية تتمايز وتتكامل مع نمط الشخصية.

٦) كم الخبرات والتجارب التي يمر بها الفرد هي التي تزيد من نموه وفهمه للعالم.

٧) المتعلمون يعيدون تكييف نمطهم من خلال تدريبهم على ذلك وباستخدام الطرق والاستراتيجيات المناسبة.

٨) التكوين الوجداني للفرد هو الذي يحكم عقائده وأفكاره واختياراته. (487:23)، (١٥: ٢٨)، (١٤: ٥٨).

أنماط المتعلمين حسب نموذج الفورمات (4mat):

١) **المتعلم التخيلي:-** شخص صاحب الفكر الخيالي، ويستقبل المعلومات الحسية ويعالجها بشكل تأملي، ويكامل الخبرات المكتسبة مع خبراته الشخصية، ويعمل من أجل تحقيق الانسجام في المجموعات، ويبحث عن المعنى والوضوح، ويحتاج لمعرفة لماذا يتعلم شيئاً محدداً، والسؤال الرئيس لديه لماذا؟ ومن الانشطة والاستراتيجيات التدريسية المناسبة له الخرائط الذهنية والعصف الذهني ويركز على الاحساس والمراقبة والبحث عن معنى.

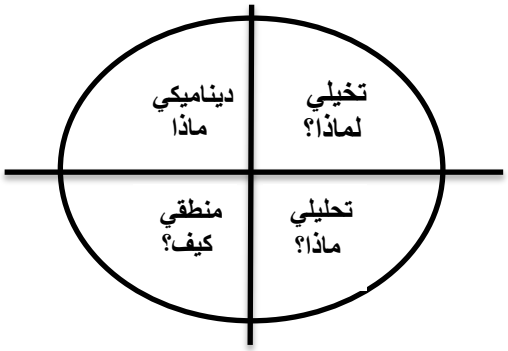
٢) **المتعلم التحليلي:** يستقبل المعلومات المختصرة ويعالجها بطريقة تأملية، ويبتكر من خلال التكامل بين ملاحظاته وما لديه من معارف، ويتعلم من خلال التفكير عبر الأفكار، ويعطي قيمة للتفكير المتسلسل، ويحتاج للتفاصيل كما أنه شمولي ومجتهد، ويجد متعة أكبر في الأفكار أكثر من الأفراد، ويبدي منافسة حقيقية وفاعلية شخصية، ويمتلك مهارات لفظية لديه فهم قرائي، السؤال الرئيس لديهم ماذا؟ يبحث عن الحقائق والمعلومات ويفضل العمليات المجردة والبحث عن المصادر ومن استراتيجيات تدريسه المناسبة له التعلم بالعمل والاكتشاف.

٣) **المتعلم المنطقي:** شخص يستقبل المعلومات المختصرة ويعالجها بطريقة نشطة (فعالة)، ويكامل بين النظرية والممارسة (التطبيق)، والتعلم يحدث لديه عن طريق التجريب النشط ويميل إلى حل المشكلات ويعالجها بطريقة مجردة، ويحتاج الى معرفة كيف يمكن تطبيق ما يتعلمه ومهاراته موجة نحو الأشخاص الذين يحبون العمل لأنه يريد أن يعرف كيف تعمل الأشياء، والسؤال الرئيس لديهم كيف؟ ومن الاستراتيجيات المناسبة التحليل والتصنيف والمراقبة والملاحظة وغيرها.

٤) **المتعلم الديناميكي:** مستقبل للمعلومات الحسية ويعالجها بطريقة نشطة، ويكامل بين الخبرة والتطبيق، والتعلم لديه يحدث من خلال المحاولة والخطأ او البحث

والاكتشاف، ومغامر، ومتحمس للأشياء الجديدة، ويحاول تطبيق ما تعلمه في مواقف جديدة وتبنيه من خلال الاسئلة والمناقشة، والسؤال الرئيس لديهم ماذا لو؟ والاستراتيجيات المناسبة له التعلم بالعمل والاستقصاء والتجريب.

مما سبق تكون بيئة التعلم تتأثر بالتعلم ومعالجته للمعارف والمعلومات ما يجعل كل متعلم يختلف عن الاخر في نمط او اسلوب تعلمه (489-491:23).



أنماط التعلم وفق الفورمات (4mat)

مراحل نموذج الفورمات (4mat):

اشار (١٠: ١٨٨)، (١٤: ١٢٦١-١٢٦٣)، (١٥: ٣٤-٣٦)، (304-306:36)، (489-491:23) وغيرهم، إلى أن نموذج الفورمات (4mat) يتكون من أربعة مراحل وفقًا لأنماط التعلم الأربعة فكل مرحلة منها مقسمة إلى خطوتين فرعيتين وبالتالي فإن الانموذج يتضمن ثمان خطوات، يناسب كل منها نوع معين من مهارات التفكير وقدرات العقل وعدد من المهارات الأخرى ينبغي توفرها لكي يحدث التعلم، وهذه المراحل والخطوات:

المرحلة الأولى: الملاحظة التأملية

هنا تتاح الفرصة للمتعلمين للانتقال من الخبرات المحسوسة إلى الملاحظة التأملية، وعلى المعلم إيضاح قيمة خبرات التعلم وأهميتها الشخصية لهم وإعطائهم الوقت الكافي لاكتشاف المعرفة او المعنى المتضمن في هذه الخبرات، وتبدأ الدروس بقيام المعلم بإيجاد العلاقة ما بين المتعلمين والمعارف التي سيتعلمونها، ومن الضروري إيجاد الثقة التي تسمح لكل متعلم بالمشاركة الشخصية بآرائه وإجراء الحوار مع الآخرين ومناقشتها، وبما يوفر بيئة تعلم تسمح بحدوث التعلم والاكتشاف. وتتألف هذه المرحلة من خطوتين هما:

الخطوة الأولى:- الربط وتشمل (الربع الأول-الجانب الأيمن): فيها يجري تصميم تعلم يشجع المتعلمين على اكتساب الخبرات الحسية التي تقودهم للبحث في خبراتهم ومعارفهم السابقة وخلق حوار تفاعلي جماعي يعمل على الربط بين معارف ومعتقدات المتعلمين وما ينوي المعلمون إكسابهم من معارف ويحاول المعلم تنويع الأفكار والحوار والمشاركة، وتشجيع التفكير العلائقي وربط الجزء بالكل والمجرد

بالمحسوس مما يثير الدافعية للتعلم من خلال ربط المحتوى بخبراتهم والعمل بفرق تعاونية.

الخطوة الثانية:- الدمج وتشمل (الربع الأول-الجانب الأيسر): يجري تقييم المشاركة والحوار والانطباعات الذي تم في السابقة وفيها يشجع المعلم المتعلمين على تأمل معارفهم وخبراتهم، وهنا يحدث أما الاندماج أو عدمه بين المعارف الجديدة وما لديهم من خبرات في بنيتهم المعرفية.

المرحلة الثانية:- بلورة المفهوم

أن المتعلم في هذه المرحلة ينتقل إلى بلورة وتكوين المفهوم في ضوء ملاحظاته، ويعتمد التدريس فيها على الأسلوب التقليدي، وعلى المعلم أن يزود المتعلمين بالمعلومات الضرورية، وتقديم المعلومات بطريقة منظمة، وتشجيع المتعلمين على تحليل البيانات وتكوين المعارف، وتشتمل هذه المرحلة على خطوتين هما:

الخطوة الثالثة:- التصور (الربع الثاني-أيمن): تهدف توسيع تمثيل المعنى لدى المتعلمين من خلال التكامل مع خبراتهم الشخصية لاستيعاب المفهوم، ولربط علاقة بين ما يعرفه وما توصل إليه من قِبل المعلم، والهدف الأساس هنا هو التكامل بين الخبرة الشخصية وفهم المعارف، والتركيز فيها على التوسع في إعادة تقديم المعنى والتحول من الخبرة التأملية إلى التفكير التأملي، وعلى المعلم توظيف وسائط أخرى خلاف القراءة والكتابة لتوصيل المعارف للمتعلمين ومساعدتهم في التحول إلى نظرة أوسع للمعرفة، والاجابة عن السؤال ماذا اريد ان اتعلم، وتعميق الاتصال بين المعارف وعلاقتها بحياتهم، والربط بين ما يعرفونه بالفعل وما أوجدته الخبرة، ومساعدتهم على الإنتاج المعرفي، وتشجيعهم على رسم صورة رمزية للخبرة.

الخطوة الرابعة:- الإعلام (الربع الثاني-أيسر): تعمل لإدماج المتعلمين في التفكير الهادف، والتأكيد على تحليل المفاهيم والحقائق والتعميمات والنظريات وتمثيل المعنى. وعلى المعلمين التأكيد على أن المفهوم منظم وأصلي، وتقديم المعلومات بشكل متسلسل حتى تحدث الاستمرارية، ودفع المتعلمين نحو التفاصيل الهامة والمميزة وعدم إغراقهم بعدد ضخم من الحقائق، واستخدام طرق متنوعة في ذلك مثل العروض التفاعلية والأفلام والوسائل البصرية، وفي هذه المرحلة يتم تقييم القوائم المكتوبة أو اللفظية التي تعبر عن فهم وادراك المتعلمين.

المرحلة الثالثة:- التجريب النشط

ينتقل التعلم إلى مرحلة التجريب اليدوي (التطبيق والممارسة)، ليمارس الخبرات التي تم تعلمها وتمثل الوجه العملي للمعرفة، ودور المعلم فيها تقديم الأدوات والمواد الضرورية، وإعطاء الفرصة للمتعلمين لممارسة العمل بأيديهم ليتسنى لهم الاجابة عن السؤال كيف. وتتألف هذه المرحلة من خطوتين هما:

الخطوة الخامسة: التطبيق (التدريب) (الربع الثالث-أيسر): المتعلم فيها يتحول من مرحلة اكتساب وتمثيل المعرفة إلى تطبيق ما تعلمه، والهدف الأساسي فيها هو التعزيز والمعالجة، ودور المعلم تزويد المتعلمين بالأنشطة اليدوية التي تساعدهم على التطبيق والإتقان، واختبار فهمهم للخبرات والمعارف من خلال مواد ذات صلة مثل

أوراق العمل والتمارين والمشكلات وغيرها، وانخراطهم بأنشطة ومهام لممارسة تعلم جديد من خلال طرق متعددة، واستخدام مفهوم التعلم من أجل الاتقان لتحديد إذا كانت هناك حاجة لإعادة التدريس، وكيف سينفذ ذلك.

الخطوة السادسة:- التوسع (الربع الثالث-أيمن): هذه الخطوة تجسيد لأفكار جون ديوي عن كون المتعلمين كعلماء، فهم ليسوا فقط مجرد مطبقين للخبرات والمعارف، ويختبر المتعلم حدود وتناقضات فهمه. ودور المعلم تشجيع المتعلمين على تطوير أفكارهم التطبيقية ومستوياتهم الشخصية، وتشجيع المتعلمين غير البارعين على تقديم أفكارهم، وتوفير عدة خبرات للمتعلمين بحيث يمكنهم التخطيط بشكل فردي لتعلمهم، وتشجيع المتعلمين على إنتاج تطبيقات شخصية تتوافق مع الخبرات المتعلمة ومراقبتهم.

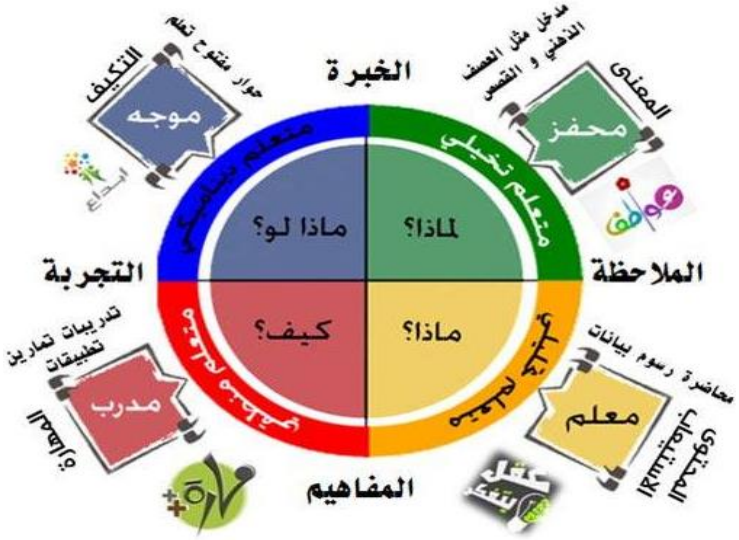
المرحلة الرابعة:- الخبرات المادية المحسوسة

يقوم المتعلم بدمج المعرفة الجديدة مع خبراته الذاتية وتجاربه ليحدث توسع وتطور في معارفه. ويكون قد انتقل إلى مرحلة الخبرة المادية المحسوسة. أن ذلك يتحقق للمتعلم من خلال الاستكشاف وفحص التجارب عملياً في مواقف جديدة، وعلى المعلم ترك الفرصة للمتعلمين لاكتشاف معنى المعرفة والمفهوم بالعمل والقيام بالأنشطة التي تجيب عن سؤال ماذا لو؟ ومنها المشاركة الشفهية أو العملية مع الآخرين. وتشتمل المرحلة على خطوتين هما:

الخطوة السابعة: التنقية او التنقيح (الرابع-أيسر): يحدد المتعلم موقع الخبرات والمعارف الجديدة من وجهة نظره، وهنا يجب تنقية الأفكار ومواجهة التناقضات فالهدف هنا تقويم المنافع والتطبيقات. وعلى المعلمين تقديم التغذية الراجعة والنصح والإرشاد لخطط المتعلمين، ومساعدتهم ليكونوا مسئولين عن تعلمهم، وتحليل استخدامهم للتعلم ذو المعنى، وتحويل الأخطاء لفرص تعلم، وتقويم المتعلمين لتنقية وإعادة العمل ومدى اكتمال أعمالهم.

الخطوة الثامنة: الأداء (الرابع-أيمن): تتجلى هذه الخطوة في التكامل والاحتفال والغلق وفي هذه المرحلة يعود المتعلم إلى حيث بدأ، فالهدف هو عمل الأشياء بأنفسهم ومشاركة ما فعلوه مع الآخرين. وعلى المعلمين تشجيع المتعلمين على التعليم والتعلم والمشاركة مع الآخرين، وتهيئة مناخ دراسي صحي، وإعطاءهم الفرصة لمشاركة التعلم الجديد. ويكون التعلم متاح لعدد كبير من التلاميذ من خلال مشاركة كتاباتهم وعرض أعمالهم من خلال المدرسة، ويتم تقييم وجودة المنتج النهائي للمتعلم.

ويمكن تلخيص نموذج الفورمات وأنماط المتعلمين واستراتيجيات وطرق التعلم والأنشطة التي يمكن استخدامها فيه:



اسم المرحلة	الملاحظة التأملية	بلورة المفهوم	التجريب النشط	الخبرات المادية المحسوسة
الهدف منها	لماذا أتعلم؟	ماذا سأتعلم؟	كيف أتعلم؟	ماذا؟ ماذا لو؟
المتعلم	تخيلي	تحليلي	منطقي	ديناميكي
استراتيجيات وطرق التعلم	الاستماع، التحدث، العصف الذهني	المشاهدة، التحليل، التصنيف، ...	التجريب، الفعل	التعديل، التبني، حب المغامرة، الإبداع
الأنشطة المقترحة	وضع أسئلة للمناقشة الصفية. طرح قصة في بداية الدرس. اقتراح مشاهدة فيلم. اثارة العصف الذهني. طلب إكمال خريطة ذهنية.	القراءة الذاتية. وضع عناوين يمكن استخراجها باستخدام الانترنت. اقتراح برامج كمبيوتر يمكن أن تساهم في توضيح المفاهيم.	رسم لوحات تعليمية. القيام بعمل. وضع تمارين يقوم بحلها التلميذ. عمل مشروعات صغيرة. تمثيل موضوع الدرس.	مساعدة التلميذ في اقتراح مشاريع تدعم بعض الأفكار الأخرى في الدرس. طلب كتابة تقرير حول موضوع معين في الدرس.

وحسب اطلاع الباحث على عدة دراسات متعلقة يرى ان اهمية انموذج الفورمات في تعلم الرياضيات:

١) يساعد على تعلم المحتوى الرياضي وفهمه ويعزز الاتصال الناجح وهذا احد اهداف هذا النموذج.

٢) يعمق التبصر والدراية بعمليتي التعليم والتعلم وفق مراعاة الفروق الفردية بين المتعلمين في الرياضيات.

٣) يوفر بيئة تعلم الرياضيات اكثر نجاح ونجاعة. كما يحفز المتعلمين في الرياضيات ويرفع القدرات والذكاء والتفكير فيما يتعلمونه ويجعلهم اكثر قدرة على تحليل المواقف التي يتعرضون لها في بيئة التعلم.

٤) يعمل على فعالية عمليات التعلم في الرياضيات يزيد الثقة والدافعية وتحسين الاداء والنمو ورفع مستوى تقدير الذات والانسجام.

٥) يفعل اركان عملية التعلم بدأ من المحتوى الرياضي وتقنيات التعلم واستراتيجيات التدريس واساليب التقويم مراعياً العلاقات الاجتماعية وربط الخبرة بالبيئة من خلال تصميم المحتوى مما يجعل تعلم الرياضيات بيئة تعلم منتجه.

٦) يساعد المعلمين او المدرسين على الاهتمام بعدة جوانب مثل لماذا يتعلم المتعلم وليس فقط ما يتعلمه وبما يراعي تفضيلات التعلم وهذا يساعد العقل على التكيف والتوسع خلال التطبيق والممارسة.

٧) يراعي التعلم وفق الفورمات توظيف جانبي الدماغ من خلال التناوب بين الجانب الايمن والايسر فالمتعلم يتعلم المعلومات بطريقتين هما الادراك والمعالجة.

نواتج تعلم الرياضيات:

التعلم عملية تحدث بدون وعي ويتم تعديلها من خلال المواقف والمهارات والمعرفة التي تتميز بتغيير السلوك، وذلك بسبب أنشطته تعليمية داخل الأسرة والمدرسة وفي المجتمع، بشكل فردي أو جماعي فهو عملية ترميز وتقوية المعرفة الإجرائية، ويحدث تدريجياً وبالممارسة (268:33). وان التعليم القائم على النواتج يمثل فلسفة النجاح في عملية التعليم الذي يختلف كثيراً عن التعليم التقليدي المرتكز على المعارف البسيطة التي لا تتعدى الاستذكار واداء بعض الخوارزميات، فالتعليم المبني على النواتج مسؤولاً عن تغيير هذا النمط، ويعزز مجموعة من قدرات الأداء الحياتية التي تتجاوز المفاهيم التقليدية للتعلم، فمخرجات التعلم تركز على إنجازات المتعلم. ويرتبط هذا المفهوم بالتعليم والتقييم من خلال مجموعة من القواعد التي توفرها الإجراءات والممارسات لتحديد تعلم الطالب وأدائه حيث تحدد ما يتم تقديره كتعلم قيم في المجتمع وتكون قابلة للتطبيق تقدم انعكاسات قوية على حياة الطلاب المستقبلية (20:32). ومن الأمور الأساسية لهذه الفكرة، التعليم يجب أن يتم تخطيطه بناءً على الكفاءة التي ينوي الطلاب تطويرها، وليس على المحتوى الذي يكون لدى المعلمين النية في تدريسه، وبالتالي فإن هذا يساعدنا في تحويل التركيز من المعلم إلى نتائج عمليات تعلم الطلاب، ليمثل أحد الجوانب المهمة لصياغة نتيجة تعليمية مقصودة في اختيار الفعل الذي يصف قدرة الطلاب في المستقبل فيما يتعلق بالمادة الدراسية (22:4-3).

وتعد نواتج التعلم المنتج النهائي للمدرسة الذي يظهر بصورة متعلمين يملكون قدراً من المعارف والمهارات او الاتجاهات والقيم ويسلكون سلوكاً بناءً على اكتسبوه، وأنها تشكل جزءً لا يتجزأ من أجندة إصلاح التعليم التي تتمحور حول المتعلم الذي يقلل التركيز من المحتوى (ما يعلمه المعلمون) إلى النتيجة (ما سيتمكن المتعلم من فعله) (228:35). وعليه تتأثر نواتج تعلم الرياضيات بالعديد من العوامل مثل الاهتمام والدافع والنشاط والبيئة والنماذج والاستراتيجيات والتقنيات وغيرها (2:27). كما ومن خلال اطلاع الباحث على بعض الدراسات والادبيات المتعلقة بنتاجات التعلم تبين ان نتاجات التعلم تعد معيار لنجاح وكفاءة عملية التعليم، لذا حاول البحث وضع توجه جديد لقياس نواتج تعلم الرياضيات يناسب التوجهات الحديثة في تربويات الرياضيات وتداعيات اصلاح العملية التعليمية التعلمية وتتمثل نواتج تعلم مادة الرياضيات في:

١) **المجال المعرفي:** ويضم أشكال النشاط الفكري لدى الطلاب وخاصة العمليات العقلية من تذكر وفهم وتحليل ... الخ، ويندرج تحت هذا المجال الأهداف المعرفية التي تعمل على تنمية هذه العمليات العقلية الدنيا والعليا.

٢) **المجال المهاري:** يشمل نواتج التعلم التي تتعلق بتكون مهارات حركية او ادائية عند الطلاب ويقتضي فيه أن يسلك سلوكاً فيه تأدية حركات واستخدام عضلات او ما شابه، أي أن هذا المجال يركز على المهارات.

٣) **المجال الوجداني:** يتناول السلوك المرتبط بالمشاعر والعواطف والانفعالات والميول والقيم والاتجاهات.

الالغاز الرياضياتية:

الألغاز في الرياضيات ظاهرة سلوكية يهتم بها الإنسان منذ طفولته ويعمل الوسط التربوي على تنميتها لدورها في تكوين شخصية الفرد المتعلم ولها أساس فعال في نشاطه حيث يمارس عدداً من الأنشطة يكتسب من خلالها المعلومات والمهارات والاتجاهات التي تمكنه من ممارسة حياته في المجتمع (٤: ٥٥-٥٦). فيمكن للألغاز المثيرة للاهتمام ان تعين على إشراك مشاعر الطلاب وتحفيز فضولهم، وتعزيز فهمهم وبناء استراتيجيات حل المشكلات والتفكير خارج الصندوق فتعني كلمة لغز مسألة غير قياسية وغير روتينية وغير منظمة مقدمة بطريقة مسلية، وان الألغاز جزء لا يتجزأ من تعليم الرياضيات ووسيلة فعالة لتعليم المحتوى الرياضياتي وتوفر تجارب ممتعة وناجحة ينتج عنها في التعلم الفعال وغالباً ما يتم اقتراحه كحل لمحاربة انخفاض تحصيل الرياضيات واللامبالاة لدى الطلاب (1106:28). وتُعد من العاب العقل لأنها تتطلب عمق التفكير والمهارات والكفاءة في الرياضيات من خلال استخدام المهارات العقلية والتفكير المتنوع وتمكين الطلاب من التعرف على إمكانات ذكائهم وتطوير استراتيجيات مختلفة مع المشكلات وتحسين العقلية تنمي القدرة على العمل بشكل فردي وجماعي (29:7-5). ومن هنا نستنتج بانها مواقف رياضية غير تقليدية، تثير التفكير وتدفع إلى التحدي إن حلها يتطلب مداخل متعددة، منها ما يتطلب الأسلوب الحدسي المباشر، ومنها ما يتطلب استراتيجية معينة. كما تأخذ نماذج متعددة

مثل المربعات السحرية، المخططات الدايكرامية، الأشكال الهندسية، الألعاب، أنماط الأعداد والعمليات عليها، الجداول، الصياغات الجبرية وغيرها.

إذ قدمت الألغاز أدواراً مهمة في الرياضيات بعدها منتج رياضي أو عمل رياضي يثري الفكر الرياضي من خلال الاعتماد على المنطق والاستنتاج والقدرات العقلية (٣: ٢٠-٢١). وتعد مناشط رياضية تثير الرغبة والفضول والدافعية لدى دراسي الرياضيات، وبما يعود على تحسين نتاجات التعلم.

الثقة الرياضياتية (الثقة بتعلم الرياضيات):

يساعد التعلم المعتمد على مراعاة الاختلافات الفردية وانماط التعلم على تحسين نتاجات التعلم بصورة عامة وفي الرياضيات خاصة كما تتعلق الثقة بالنفس بمدى تأكد الطالب من قدراته العقلية والمعرفية واعتقاده بذلك، على سبيل المثال (أنا واثق من أنني قد قمت بحل مسألة الرياضيات بشكل صحيح) (53:24). لذا ينبغي أن يكون تقديم محتوى الرياضيات للمتعلمين من خلال الاهتمام بكيف يفكر المتعلم وبماذا يفكر وأن يوظف كل امكاناته وقدراته واستراتيجياته والتي تدفع المتعلم وتحفزه لبذل الجهد والنشاط الذاتي الذي يصدر منه لكي يتعلم بمساعدة المدرس وارشاده (١٨: ٣٤١). فالثقة في تعلم الرياضيات وتعلمها احد المتغيرات المعاصرة والمرتبطة بسلوكيات المتعلم في تنفيذ الانشطة التعليمية مثل الاعتقاد بامتلاك عقل رياضي يعتمد المنطق والاستدلال والجدية بالعمل والتعامل مع المهام الرياضياتية (١١: ٢٣). فهي نوع من المعتقدات التي تؤثر في سلوكيات المتعلم تجاه تعليم الرياضيات وتعلمها وهي من الركائز التي تكون قوة رياضياتية للمتعلم فضلا عن دعم استمرارية المتعلم في تعلمه الرياضيات، فالثقة بالنفس في الرياضيات ليست مقياساً للمهارات التي يتمتع بها الفرد، بل هي إيمان بما يمكن للمرء فعله في ظل مجموعات مختلفة من الظروف بأي مهارات يمتلكها الفرد (10:38). وتمثل مكونات نفسية تؤثر في المستوى التعليمي للمتعلم وتصف سلوكياته في انشطة تعليم وتعلم الرياضيات وتتحدد في ثقة المتعلم في بناءه المعرفي الرياضي من خلال حل المشكلات فيها فهي وسيلة لتحسن تعلم الرياضيات (6:26). وقد اكد الادب التربوي على ان انخفاض مستويات الثقة الرياضية قد يؤثر سلباً في الاستمرار في تعلم الرياضيات. ومن هنا يستدل على ان الثقة بتعلم الرياضيات هي أن يدرك المتعلم ما هو قادر عليه (على انجازه والتمكن منه) من خلال تحديد ما يعرفه وما لا يعرفه بدقة، وان هذا سيعطي انطباعاً ونظرة ثاقبة عن عملية التعليم والتعلم فهي مؤشر دقيق فيما يتعلق بدراسة الرياضيات. وهي مقياس يمثل إيمان الأشخاص تجاه ما إذا كان يمكن أن يتمكنوا من الرياضيات وقادرين على تعلمها تظهر بشكل عبارات يستخدمها الأشخاص عند حديثهم عن الرياضيات، وانخفاض الثقة العامة في الرياضيات يمكن أن يؤدي إلى انخفاض الجهد المبذول في تعلم الرياضيات، أو حتى تجنبها لأن الطلاب لا يؤمنون بقدرتهم على تجاوزها والنجاح فيها. وان الثقة الجيدة في الرياضيات شرط أساس للتعلم المستقل في الرياضيات وعامل للتمكن منها (3:39).

دراسات سابقة:

دراسات سابقة تتعلق بنموذج الفورمات (4mat)

الباحث وسنة الدراسة والبلد	الهدف من الدراسة	العينة	المنهج المستخدم وادوات الدراسة	نتائج الدراسة	توصيات الدراسة
Tatar & Dikici, 2009 استراليا	تحديد فعالية نموذج الفورمات في تدريس العمليات الثنائية في الرياضيات.	طلبة الصف التاسع الاساسي ذكور (٥٨).	المنهج التجريبي (اختبار المعرفة الرياضية، مقياس الاتجاه الرياضي واختبار المعرفة حول العملية الثنائية خصائصها).	فاعلية نموذج الفورمات وتفوقه على الطريقة التقليدية في تدريس العمليات الثنائية، فهي تأخذ بعين الاعتبار أسلوب التعلم ونصفي الكرة المخية.	تطبيق نموذج الفورمات في تدريس الرياضيات وتدريب المعلمين عليه ليتمكنوا من توظيفه في غرف الدراسة وتحويلها الى بيئات تعلم منتجه.
Ovez, 2012 تركيا	اثر استخدام نموذج مكارثي على التحصيل الجبري ومستوى الاداء المتحقق في الجبر	طلبة الصف الثامن (١٠٥).	المنهج التجريبي (اختبار التحصيل في الجبر، اختبارات مهارات الجبر).	تفوق المجموعة التجريبية على الضابطة في متغيرات البحث نتيجة لنموذج مكارثي.	توظيف نموذج مكارثي في برامج تعليم الرياضيات بجعله فعال وعلى المؤسسة التربوية اخذ ذلك بعين الاعتبار.
Kluai, 2013 تايلند	تأثير نظام الفورمات في التحصيل الدراسي ومهارات الترابط الرياضي لدى طلاب Mathayomsuksa II	طلبة الثانوية (٣٤)	المنهج التجريبي لمجموعة واحدة (اختبار التحصيل في الرياضيات، اختبار الترابط الرياضي).	تفوق الاختبار البعدي لمجموعة البحث على الاختبار القبلي.	تحسين تعليم الرياضيات من خلال هذا النموذج يحتاج الى دراية وصبر من المعلمين ليتمكنوا من جعل بيئة الصف فعالة ومثمرة.
النعيمي، ٢٠١٤ العراق	معرفة اثر استخدام نموذج مكارثي في تحصيل تلميذات المرحلة الابتدائية واتجاهاتهن نحو المادة.	تلميذات الصف الخامس الابتدائي (٧٢)	المنهج التجريبي (اختبار تحصيلي، مقياس اتجاه نحو الرياضيات).	تفوق المجموعة التجريبية في متغيرات الدراسة	ضرورة الاهتمام باستراتيجيات حديثة مثل نموذج مكارثي لتحسين بيئة التدريس.
علي، ٢٠١٧ مصر	فاعلية برنامج في هندسة الفراكتال قائم على نظام الفورمات في تنمية الاتجاه نحو الرياضيات لدى طالبات الصف الأول الثانوي	طالبات الصف الاول الثانوي (٢٥)	المنهج التجريبي لمجموعة واحدة (اختبار مهارات معالجة المعلومات، مقياس الجوانب الوجدانية نحو الرياضيات).	تفوق المجموعة التجريبية في متغيرات الدراسة في الاختبار البعدي.	تخطيط المناهج بشكل يراعي الفروق الفردية بين المتعلمين وأنماط تعلمهم المختلفة والاهتمام بتضمين دليل المعلم لمادة الرياضيات المعد من قبل الوزارة وبرامج إعداد الطالب المعلم نماذج لكيفية تخطيط وتعليم بعض الدروس باستخدام نظام الفورمات.

الباحث وسنة الدراسة والبلد	الهدف من الدراسة	العينة	المنهج المستخدم وادوات الدراسة	نتائج الدراسة	توصيات الدراسة
صحن، ٢٠١٥ العراق	اثر تصميم تعليمي قائم على استراتيجية ميردر (M.U.R.D.E.R) المعدلة لمساعدات التذكر في التحصيل ومهارات معالجة المعلومات في مادة الرياضيات لدى طالبات الصف الرابع العلمي.	طالب الصف الرابع العلمي (٧٢)	المنهج التجريبي اختبار التحصيل واختبار مهارات معالجة المعلومات الرياضية.	أشارت النتائج إلى تفوق طالبات المجموعة التجريبية التي دُرست بالتصميم التعليمي وفقاً لاستراتيجية M.U.R.D.E.R المعدلة في كل من التحصيل ومهارات معالجة المعلومات على طالبات المجموعة الضابطة.	امكانية الاستفادة من الاستراتيجية المذكورة في تحسين عادات الدراسة والتعلم، وحث الكوادر التدريسية على توظيفها باعتبارها توفر بيئة تعليمية ناجحة.
عبد سلوى وآخرون، ٢٠١٥ العراق	بناء تصميم تعليمي تعلمي وفقاً لانموذج كولب المعدل ومعرفة اثرة في فاعلية الذات الرياضية عند طلاب الرابع العلمي.	طلاب الرابع العلمي (٦٥)	المنهج التجريبي مقياس فاعلية الذات.	اكدت نتائج البحث إلى تفوق طلاب المجموعة التجريبية التي دُرست بالتصميم التعليمي في مقياس فاعلية الذات.	تعميم التصميم المقترح في تدريس الرياضيات، وكذلك عقد الدورات التدريبية لمدرسي ومدرسات الرياضيات، وحث واضعي المناهج لمراعاة ذلك.
علي وحمزة، ٢٠١٦ العراق	اثر تصميم أنموذجي تعليمي تعلمي في تنمية التفكير الناقد لطلبة قسم الرياضيات في جامعة ديالى.	طلبة قسم الرياضيات (٦٠)	المنهج التجريبي اختبار التفكير الناقد.	اشارت نتائج البحث إلى تفوق طلاب المجموعة التجريبية التي دُرست بالأنموذج التعليمي في اختبار التفكير الناقد.	اعطاء تعليم التفكير الناقد اهمية في تدريس طلبة قسم الرياضيات، ومراعاة المناهج الدراسية لذلك.
جاسم، ٢٠١٨ العراق	معرفة اثر تصميم تعليمي تعلمي وفق الكفاءة الرياضية في عادات العقل والكفاءة الرياضية لدى طالبات الصف الرابع العلمي.	طالب الصف الرابع العلمي (٨٠)	المنهج التجريبي اختبار عادات العقل واختبار الكفاءة الرياضية.	وجود اثر متوسط للتصميم التعليمي لصالح المجموعة التجريبية في الكفاءة الرياضية، وعدم تأثيره على عادات العقل.	تشجيع المدرسين، وتدعم مناهج الرياضيات لتصميم المحتوى الرياضي بما يدعم الكفاءة الرياضية وعادات العقل واعداد الكوادر التدريسية بما يضمن التمكن من ذلك.

بعض من جوانب الافادة من الدراسات السابقة:

١) بناء تصور وافي عن التصاميم التعليمية وكيفية تخطيط المحتوى وهندسته وتصميمة ليساعد على وضع تصميم لبيئة تعلم ناجحة ومثمرة.

٢) التعرف على رؤية وفلسفة ومنهجية انموذج الفورمات لمكارثي بما يضمن سلامة ودقة الخطوات الاجرائية له عند كل مرحلة من مراحل تصميم البيئة التعليمية.

٣) بناء ادوات البحث وفق المنهجية العلمية باعتبارها عنصر نجاح في تحقيق اهداف البحث.

٤) مراجعة الدراسات المتعلقة بمتغيرات البحث ولو بصورة منفردة رسمت طريق واضح المعالم لتمتلك هذه الدراسة بصمة ومسار مختلف منفرداً في كيفية التعاطي مع متغيرات البحث ودقة التصميم بمراحله للحصول على نتائج موثوقة.

٥) مؤشر للباحث عن ارتباط المتغيرات وتكاملها وضرورتها في ان تكون جزء من دراسات الاصلاح التربوي مما مما يؤكد تفرد هذه الدراسة.

٦) ملاحظة الباحث لقلة او ندرة الدراسات وخاصة المحلية منها التي تخص المتغيرات التابعة مما حدا به بعرض الدراسات المتعلقة بالمتغير المستقل وحيثياته.

إجراءات البحث:

بناء التصميم التعليمي التعلمي:

لتحقيق أهداف البحث ونتيجة للاطلاع على عدد من الدراسات المتعلقة بالتصاميم التعليمة (جاسم، ٢٠١٨)، (على وحمزة، ٢٠١٦)، (صحو، ٢٠١٦)، (الزبيدي، ٢٠١٥) وغيرها هناك اراء متنوعة لكنها ليست متمايزة في عملية تصميم (بناء) البرامج والتصاميم التعليمية- التعلّمية، فهناك اتفاق حول الخطوات الرئيسة لبنائها والتي سيفصلها الباحث وفق الاتي:

اولاً) مرحلة التحليل (التخطيط):- تشمل مجموعة من الإجراءات التي يستند إليها بناء التصميم التعليمي– التعلمي يتم من خلالها الكشف عن التوجهات الأساسية والحاجات التي ينبغي التركيز عليها وأتباعها وتشمل:

١) تحديد خصائص المتعلمين: خصائص الطلبة من العوامل المؤثرة بفاعلية التعلم لكون المتعلمين يختلفون عن بعضهم البعض في قدراتهم العقلية والجسدية والنفسية فضلاً عن اختلافهم في قيمهم واتجاهاتهم وميولهم وسماتهم الشخصية، فعلى واضعي التصاميم التعليمية الأخذ بها، لذا فأن تصميم البحث اخذ بالحسبان ذلك من خلال:

- ☒ تقع الفئة المستهدفة ضمن فئة عمرية متقاربة.
- ☒ تقارب مستواهم العلمي والمعرفي إذ أن غالبيتهم من خريجي المرحلة الابتدائية.
- ☒ لم يسبق للطلبة أن تعرضوا لبرنامج تعليمي مماثل كخبرة سابقة.
- ☒ إجراءات التكافؤ التي مر ذكرها ضمنت تجانس عينة البحث.
- ☒ أفراد عينة البحث من جنس واحد.
- ☒ تقارب المستوى الاجتماعي والاقتصادي للمشتركين في التجربة.

٢) تحديد الحاجات التعليمية وتقديرها: لغرض تحديدها للطلبة تم توجيه استبانة استطلاعية مفتوحة لعينة من طلبة الصف الأول المتوسط الذين سبق وان درسوا المادة المشمولة بالبحث بلغ عددهم (٢٠) طالباً، وتضمنت الاستبانة سؤال عن الصعوبات التي واجهها الطلبة خلال دراستهم لهذه المادة فضلاً عن المقترحات التي يرونها مناسبة للتغلب على تلك الصعوبات، كما وجهت استبانة إلى عينة من مدرسي المادة. وبعد تحليل إجابات الاستبيانات أظهرت النتائج أن هناك صعوبات في المادة شكلت نسبة (٩٠ ٪) فأكثر من قبل الطلبة.

٣) تحديد وتحليل المحتوى الدراسي: في ضوء تلك الصعوبات صُمم محتوى كتاب الرياضيات للفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي ٢٠١٨-٢٠١٩ وفق انموذج الفورمات بما يشمل الاهداف واستراتيجيات التدريس ووسائل وتقنيات التعليم والانشطة التعليمية والتدريبات وكل ما من شانه ان يلبي الحاجات ويذلل الصعوبات.

٤) تحليل البيئة التعليمية: سيطبق التصميم التعليمي– التعلمي تمّ زيارة المدرسة المختارة والاطلاع عليها وتحديد الامكانات التي تساعد على تنفيد التجربة وتذليل المعيقات ان وجدت لتكون الظروف مناسبة للتطبيق.

ثانياً: مرحلة التصميم (الاعداد):- وهنا يجري وضع الصيغة الهيكلية التي تنتظم بها عناصر وادوات التصميم التعليمي التعلمي في تسلسل من الخطوات:

١) تحليل المادة التعليمية وتنظيمها: لتحقيق أهداف التصميم التعليمي- التعلمي لابد من تنظيم المحتوى التعليمي لكي يساعد المتعلم على تحقيق تحديد نواتج التعلم (الأهداف المعرفية والمهارية والوجدانية)، وقد تم تنظيم المحتوى على وفق التصميم المستند على انموذج الفورمات.

٢) تحديد الأهداف: تم صياغة عدد من الأهداف السلوكية (الاجرائية) بشكل قابل للملاحظة والقياس وكانت (١٨٠) هدفاً معرفياً ولجميع مستويات بلوم الستة، مثلت المحتوى التعليمي وتم عرضها على مجموعة من المحكمين في مجال التربية وعلم النفس وطرائق تدريس الرياضيات لمعرفة مدى تغطيتها للمادة وصحة مستوى الهدف، وفي ضوء آرائهم تم اجراء بعض التعديلات لتأخذ صيغتها النهائية (ملحق ١،٢).

٣) تهيئة التصميم التعليمي- التعلمي: تم اعداد التصميم التعليمي- التعلمي بفصول التجربة الثلاث بشكل يتلاءم مع خطوات انموذج الفورمات (4mat) بعد ان جرى تحديد المتطلبات السابقة لتعلم كل موضوع منها للطلاب بشكل منظم وروعت جميع نواتج التعلم المطلوبة (معرفية ومهارية ونفسية)، كما حددت الانشطة التعليمية والوسائل التعليمية واساليب التقويم ضمن تصميم المادة.

٤) اعداد وتصميم الدروس (اعداد الخطط التدريسية اليومية): أعدت خطط تدريسية نموذجية يومية بلغ عددها (٢٨) خطة لضمان سير الدروس بشكل يتلاءم مع مراحل انموذج الفورمات، (ملحق ٣).

٥) تصميم الانشطة التعليمية واوراق العمل والملصقات وغير ذلك.

٦) جدول مواصفات الاختبار: تم بناء جدول المواصفات لاختبار نواتج تعلم الرياضيات.

٧) بناء ادوات البحث: تم اعداد ادوات البحث التي تتطلبها مرحلة التقويم والتي وتشمل:

٧-١) اختبار (نواتج تعلم الرياضيات): وتمثل الاختبار (الجانب المعرفي والجانب المهاري والجانب الوجداني)، فالهدف مننه التحقق من نواتج تعلم الرياضيات وفق التصميم المطبق، صيغت الفقرات بجميع مجالاته وفق المحتوى الرياضي، حيث كانت فقرات المجال المعرفي (١٨) فقرة من نوع اختيار من متعدد بنظام (٠-١) وفقرات المجال المهاري (٧) اسئلة مقالية بنظام الروبرك (٠-١-٢) والمجال الوجداني(١٧) عبارة حسب مقياس ليكرت.

٧-٢) اختبار الالغاز الرياضياتية: صيغت فقراته بما يناسب المفهوم والهدف من الاختبار ومراعاة المرحلة العمرية حيث تكون الاختبار من (٨) اسئلة ذات الاجابات القصيرة (المقالية)، وبنظام الروبرك (٠-١-٢).

٧-٣) مقياس الثقة بتعليم الرياضيات وتعلمها: تم صياغة (٢٠) عبارة وجدانية ذات تدرج خماسي تتناسب مع المفهوم النظري وتعكس مدى الثقة الرياضياتية التي يمتلكها طلاب عينة البحث.

٨) خصائص ادوات البحث:
٨-١) الصدق: لبيان صلاح الادوات للأغراض التي وضعت من أجلها ويشمل:
٨-١-١) صدق المحكمين: تم الاحتكام إلى آراء مجموعة من الخبراء والمتخصصين، حيث عُرضت ادوات البحث على مجموعة من المحكمين للتحقق من ذلك، وكانت نسبة الاتفاق بالأجماع الا بعض التعديلات.
٨-١-٢) صدق البناء: وهناك عدة طرق من اجل التحقق من صدق البناء لأدوات البحث، وذلك من خلال التطبيق الاستطلاعي لها، وكان صدق الاتساق الداخلي وكما مبين:
من أجل التحقق من صدق بناء الاختبار ثم ايجاد علاقة الارتباط بين درجة كل فقرة من فقرات الاختبار والدرجة الكلية للاختبار، لأن الدرجة الكلية تعد معياراً لصدق الاختبار وحسبت علاقة الارتباط بوينت بايرسال بمستوى دلالة (0.05) يشير إلى الاتساق الداخلي لفقرات الاختبار وتعد هذه النتائج مقبولة وفق الادب التربوي، ولجميع الادوات.
٨-٢) الثبات: حسب ثبات الجانب المعرفي بطريقة التجزئة النصفية وبقية الاختبارات فحسب ثباتها باستعمال معامل الفا كرونباخ، واستخدمت اعادة الاختبار للجانب المهاري وكانت معاملات الثبات مقبولة وكالاتي:
١) اختبار نواتج تعلم الرياضيات للجانب المعرفي (0.81) والجانب المهاري (0.79) والوجداني (0.86).
٢) اختبار الالغاز الرياضياتية بثبات (0.74).
٣) مقياس الثقة الرياضياتية (0.80).
٨-٣) الخصائص السايكومترية لفقرات الاختبارات: وتشمل بعد ان تم التطبيق الاستطلاعي لأدوات البحث، على عينة مكونة من (١٠٠) طالب من طلاب متوسطة (الشهيد عبد الصاحب) للبنين التابعة لمديرية تربية ميسان، في يوم الأحد ٨-٢٠١٩/٤/١٢، وبعد تصحيح الاجابات رتبت الدرجات تنازلياً لإيجاد:
٨-٣-١) معامل صعوبة الفقرة: تم ايجاد مستوى الصعوبة لكل فقرة من فقرات الاختبارات كلا على حدة. وكانت القيم ضمن المديات المقبولة احصائياً وكالاتي:
١) اختبار نواتج تعلم الرياضيات: كانت للجانب المعرفي (0.38-0.69)، وللجانب المهاري (0.43-0.62).
٢) اختبار الالغاز الرياضياتية: كانت بالشكل الاتي ((0.40-0.65).
٨-٣-٢) قوة تمييز الفقرة: تم حساب قوة كل فقرة من فقرات الاختبارات كلا على حدة، وكانت القيم ضمن المديات المقبولة احصائياً وكالاتي:
١) اختبار نواتج تعلم الرياضيات: كانت للجانب المعرفي 0.31 فما فوق، وللجانب المهاري 0.29 فما فوق، كما كانت القوة التمييزية لفقرات الجانب الوجداني من خلال الموازنة الطرفية ذات دلالة عند (0.05).
٢) اختبار الالغاز الرياضياتية: كانت 0.28 فما فوق.
٣) مقياس الثقة الرياضياتية: حسبت القوة التمييزية لفقراته من خلال الموازنة الطرفية وذات دلالة عند (0.05).

ثالثاً: مرحلة التنفيذ:- هنا يتم تنفيذ التصميم التعليمي والمباشرة بتدريس مجموعتي البحث على وفق التصميم المعد والمستند على نظام الفورمات (4mat)، كما وتشمل: (تحديد منهج البحث والتصميم التجريبي، تحديد المجتمع والعينة، ضبط المتغيرات وتطبيق التجربة ومن ثم التطبيق البعدي لأدوات القياس).

١) مجتمع البحث وعينته: تكون مجتمع البحث من طلبة الصف الاول المتوسط والمدارس المتوسطة التابعة لمديرية تربية ميسان- المركز للعام الدراسي ٢٠١٨/٢٠١٩، وفيها خمس شعب، فاختيرت وبطريقة عشوائية ايضاً الشعبة (أ) والبالغ عدد طلابها (٣٣) طالباً كمجموعة ضابطة والشعبة (د) البالغ عددها (٣١) طالباً كمجموعة ضابطة.

٢) التصميم التجريبي (المعالجة التجريبية):

اعتمد الباحث التصميم التجريبي للمجموعتين المتكافئتين ذات الاختبار البعدي:

المجموعة		المتغير المستقل	المتغير التابع	
التجريبية	الضبط (التكافؤ)	تصميم تعليمي- تعلمي مستند لأنموذج الفورمات (4mat)	نواتج تعلم الرياضيات الالغاز الرياضية الثقة بتعلم الرياضيات	التطبيق البعدي لأدوات القياس
الضابطة		التدريس الاعتيادي		

٣) اجراءات الضبط: تمثلت من خلال الضبط الداخلي للتجربة، واجراء التكافؤ والتجانس بين مجموعتي البحث في متغيرات (العمر الزمني، التحصيل السابق في الرياضيات، اختبار القدرات العقلية والمعرفة المسبقة). وحسبت الفروقات بين الاوساط الحسابية لمجموعتي البحث، وتبين عدم وجود فروق ذا دلالة احصائية في المتغيرات، واكدت قيمة اختبار ليفين تجانس عينة البحث. وتم مراعاة الاندثار التجريبي واختيار العينة العشوائية ودقة ادوات القياس والمادة التعليمية والقائم بتدريسها والمدة الزمنية كإجراءات ضبط خارجي.

المجموعات / المتغيرات	المجموعة الضابطة		المجموعة التجريبية		الاختبار التائي المحسوب	الدلالة (0.05)
	متوسط	انحراف	متوسط	انحراف		
العمر الزمني	156	11.2	155	10.3	0.48	غير دال
التحصيل السابق في الرياضيات	77.6	13.1	73.3	12.7	1.4	غير دال
المعرفة المسبقة	41.5	13	37.5	10	1.5	غير دال
القدرات العقلية	45.8	11.8	49.2	13.6	1.5	غير دال

٤) اجراءات تطبيق التجربة:

٤-١) تم الاتفاق مع ادارة المدرسة على تنظيم جدول الدروس الأسبوعي لحصص الرياضيات، حيث طبقت التجربة على طلبة عينة البحث في متوسطة (بطل خيبر) للبنين في يوم الاحد الموافق ٢٠١٩/٣/٣ بتدريس خمس حصص أسبوعياً لكل مجموعة واستمرت عملية تطبيق التجربة إلى يوم الاحد ٢٠١٩/٥/١٢.

٤-٢) نظمت البيانات المتحصلة من تطبيق الادوات واصبحت جاهزة للمعالجة الاحصائي.

٤-٣) المعالجة الاحصائية فقد استعمل الباحث البرنامج الاحصائي (SPSS) الاصدار (٢٣) في معالجة البيانات.

رابعاً: مرحلة التقويم:- هنا يتم الحكم على عناصر العملية التعليمية ومكوناتها في ضوء التصميم التعليمي والتحكم بمسيرته بموضوعية وتتابع منظم فقد تم استخدام ثلاثة أنواع من التقويم:

١) التقويم التمهيدي (اجراءات قبل النفيذ): مجموعة الإجراءات والأساليب التي اعتمدها الباحث قبل تنفيذ التصميم.

٢) التقويم البنائي (أثناء التنفيذ): التحقق من تنفيذ الإجراءات لتصحيح مسار العملية التعليمية والذي يؤدي إلى تحسين عملية التعليم والتعلم بما يضمن تحقيق افضل النتائج المنشودة.

٣) التقويم النهائي (بعد التنفيذ): التعرف على مدى فاعلية التصميم التعليمي–التعلمي بعد انتهاء عملية التعليم، (فترة التطبيق) وذلك عن طريق قياس مدى تحقيق الأهداف التي وضعت للتصميم إذ طبقت ادوات القياس بعد انتهاء تطبيق التجربة للفترة ١٤-٢٠١٩/٥/١٦ على مجموعتي البحث.

وقد رافق بناء التصميم عملية التغذية الراجعة من خلال التصويب والتعديل المستمر لكل مفردة من مفردات ومراحل التصميم وبما يعود بالفائدة والتطبيق الامثل للتصميم من الموضوعية والحصول على النتائج المرجوة.

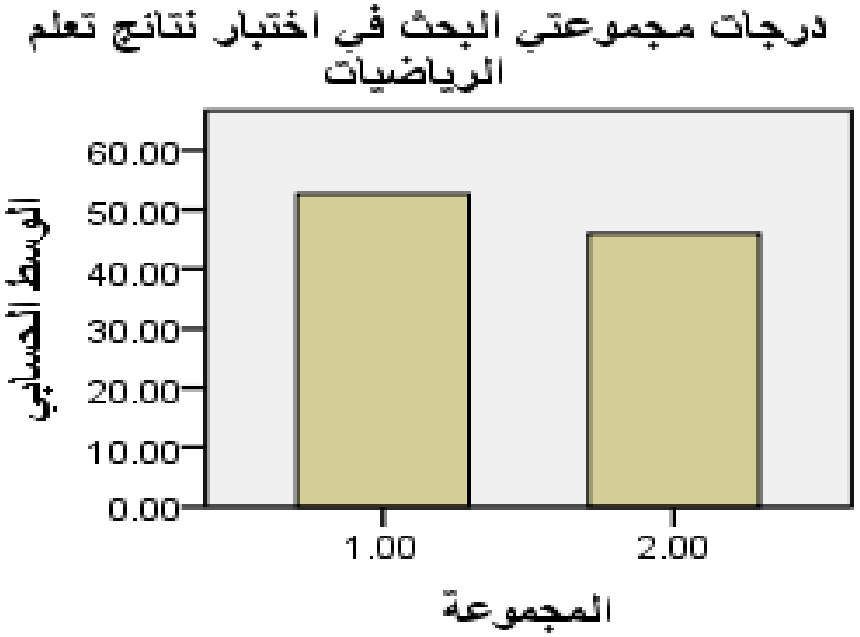
نتائج البحث وتحليلها وتفسيرها

بعد الانتهاء من بناء التصميم التعليمي التعلمي المستند على الفورمات (4mat) وتطبيقه على عينة البحث الأساسية، وإجراء عملية القياس ورصد البيانات للتحقق من صحة فروض البحث ومناقشة النتائج، وتفسيرها.

الفرضية الاولى:-

الاحصاءات الخاصة باختبار نتاجات تعلم الرياضيات لعينة البحث الاساسية

اداة البحث	المجموعة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	T-test	درجة الحرية	مستوى المعنوية	الدلالة
اختبار نتاجات تعلم الرياضيات	التجريبية	52.7	7.9	3.1	62	0.003	دالة
	الضابطة	46	9				

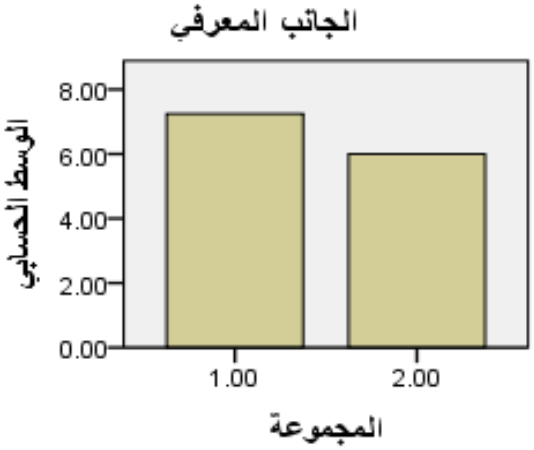


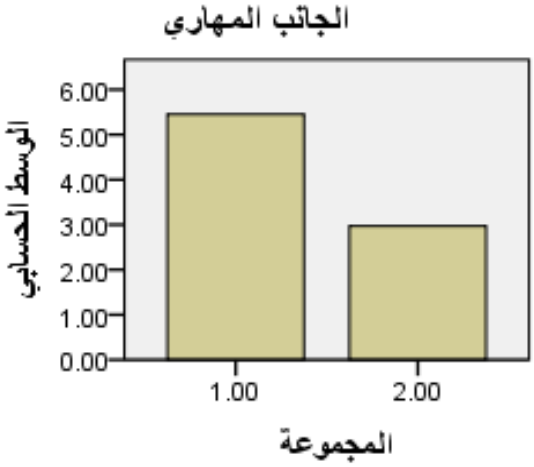
من خلال النتائج اعلاه هناك فرق معنوي دال لقيمة الاختبار التائي وهذا يؤدي الى رفض الفرضية الصفرية، وانه هناك فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0.05) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الذين درسوا وفق التصميم التعليمي– التعلمي المستند لأنموذج الفورمات (4mat) وطلاب المجموعة الضابطة الذين درسوا وفق الطريقة الاعتيادية في اختبار تحصيل نواتج تعلم الرياضيات (ككل) ولصالح المجموعة التجريبية.

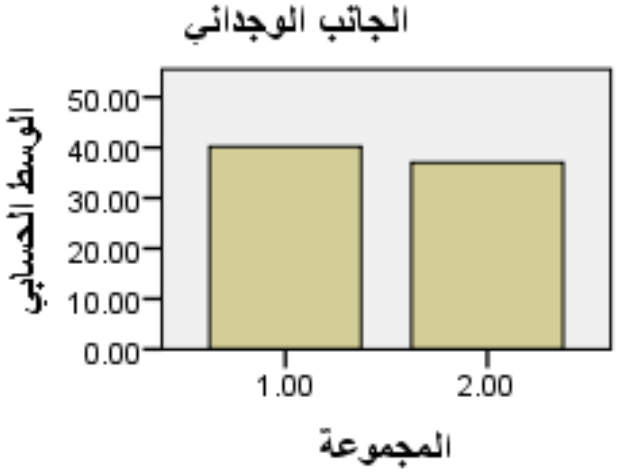
الفرضيات الفرعية للفرضية الاولى:-

الاحصاءات الخاصة بكل جانب من اختبار نتاجات تعلم الرياضيات لعينة البحث الاساسية

اداة البحث	المجموعة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	T-test	درجة الحرية	مستوى المعنوية	الدلالة
الجانب المعرفي	التجريبية	7.2	1.8	3.01	62	0.004	دالة
	الضابطة	6	1.4				
الجانب المهاري	التجريبية	5.4	1.5	4		0.000	
	الضابطة	2.9	1.7				
الجانب الوجداني	التجريبية	40	5	2.2		0.03	
	الضابطة	37	6.4				


الجانب المعرفي
الوسط الحسابي
8.00
6.00
4.00
2.00
0.00
1.00
2.00
المجموعة


الجانب المهاري
الوسط الحسابي
6.00
5.00
4.00
3.00
2.00
1.00
0.00
1.00
2.00
المجموعة


الجانب الوجداني
الوسط الحسابي
50.00
40.00
30.00
20.00
10.00
0.00
1.00
2.00
المجموعة

من النتائج اعلاه وجود فرق معنوي دال لقيمة الاختبار التائي وهذا يؤدي الى رفض الفرضيات الصفرية، وهناك:

١) فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0.05) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الذين درسوا وفق التصميم التعليمي– التعلمي المستند لأنموذج الفورمات (4mat) وطلاب المجموعة الضابطة الذين درسوا وفق الطريقة الاعتيادية في الجانب المعرفي لاختبار تحصيل نواتج تعلم الرياضيات ولصالح المجموعة التجريبية.

٢) فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0.05) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الذين درسوا وفق التصميم التعليمي– التعلمي المستند لأنموذج الفورمات (4mat) وطلاب المجموعة الضابطة الذين درسوا وفق الطريقة الاعتيادية في الجانب المهاري لاختبار تحصيل نواتج تعلم الرياضيات ولصالح المجموعة التجريبية.

٣) فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0.05) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الذين درسوا وفق التصميم التعليمي– التعلمي المستند لأنموذج الفورمات (4mat) وطلاب المجموعة الضابطة الذين درسوا وفق الطريقة الاعتيادية في الجانب الوجداني لاختبار تحصيل نواتج تعلم الرياضيات ولصالح المجموعة التجريبية.

الفرضية الثانية:-

الاحصاءات الخاصة باختبار الالغاز الرياضياتية لعينة البحث الاساسية

اداة البحث	المجموعة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	T-test	درجة الحرية	مستوى المعنوية	الدلالة
اختبار الالغاز الرياضياتية	التجريبية	7.6	1.8	5.1	62	0.000	دالة
	الضابطة	3.5	2.2				

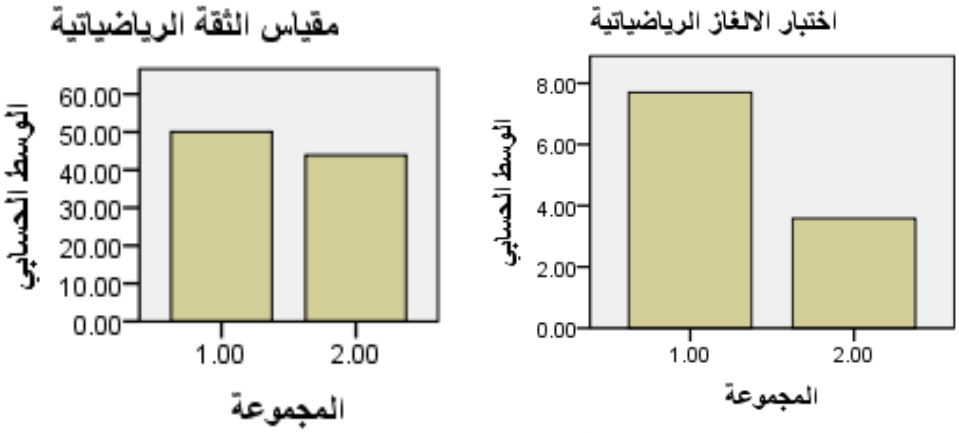
من خلال نتائج الجدول الاحصائي اعلاه تبين وجود فرق معنوي دال لقيمة الاختبار التائي وهذا يؤدي الى رفض الفرضية الصفرية، وانه يمكن القول بوجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0.05) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الذين درسوا وفق التصميم التعليمي– التعلمي المستند لأنموذج الفورمات (4mat) وطلاب المجموعة الضابطة الذين درسوا وفق الطريقة الاعتيادية في اختبار **الالغاز الرياضياتية** ولصالح المجموعة التجريبية.

الفرضية الثالثة:-

الاحصاءات الخاصة بمقياس الثقة الرياضياتية لعينة البحث الاساسية

اداة البحث	المجموعة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	T-test	درجة الحرية	مستوى المعنوية	الدلالة
بمقياس الثقة الرياضياتية	التجريبية	50	5.7	3.5	62	0.001	دالة
	الضابطة	43	8.2				

من خلال نتائج الجدول الاحصائي اعلاه نلاحظ وجود فرق معنوي دال لقيمة الاختبار التائي وهذا يؤدي الى رفض الفرضية الصفرية، وهناك فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0.05) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الذين درسوا وفق التصميم التعليمي– التعلمي المستند لأنموذج الفورمات (4mat) وطلاب المجموعة الضابطة الذين درسوا وفق الطريقة الاعتيادية في مقياس الثقة الرياضياتية ولصالح المجموعة التجريبية.



كما بينت نتائج اختبار ليفين تجانس تباين درجات مجموعتي البحث في جميع متغيرات البحث (ادوات البحث)، إذ اكد نتائج الاحصاءات لجميع ادوات البحث انه لا يوجد فرق في التباين ذو دلالة احصائية عند مستوى (0.05) بين درجات الطلبة في المجموعتين في القيمة الفائية لكل ادوات قياس المتغيرات في هذه الدراسة.

بعد ايجاد قيمة الاختبار التائي والاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية لكل من متغيرات البحث وتحديد الدلالة الاحصائية، نحاول الحصول على الدلالة العملية لتكون النتائج اكثر موضوعية وذلك من خلال ايجاد حجم الاثر الذي يمثل الفروق الحقيقية التي ترجع الى المتغير المستقل وليس الى متغيرات أخرى: $d = \frac{2t}{\sqrt{df}}$

حيث:

المستوى	صغير	متوسط	كبير
قيمة d	0.20	0.50	0.80

وكان حجم الاثر لاختبار نواتج تعلم الرياضيات يساوي (0.78)، اما حجم الاثر لكل جانب من جوانب الاختبار فهو كالتالي: (0.76) للجانب المعرفي، و(1.01) للجانب المهاري و(0.56) للجانب الوجداني. اما حجم الاثر لاختبار الالغاز الرياضياتية يساوي (1.2). وحجم الاثر لمقياس الثقة بتعلم الرياضيات وتعلمها يساوي (0.88).

ومن اعلاه نستنتج دقة وموضوعية النتائج المتعلقة بحجم الاثر للتصميم التعليمي ومدى تأثير في تحسين نواتج تعلم الرياضيات ككل وفي كل مجالاته (المعرفية والمهارية والوجدانية)، وكذلك في رفع مستوى الاداء في الالغاز في الرياضيات والثقة بتعلمها، والتي هي في الغالب تأثيرات كبيره ومتوسطة. وبعد استعراض النتائج الاحصائية لأدوات البحث يحاول الباحث وضع بعض التفسيرات والتحليلات وكالاتي:

١) فيما يخص الفرضية الرئيسة الاولى يرجع الاثر الفعال في تفوق طلاب المجموعة التجريبية على طلاب المجموعة الضابطة الى التصميم التعليمي– التعلمي المستند لأنموذج الفورمات (4mat) وتحسن تحصيل نواتج تعلم الرياضيات لديهم لعدة امور منها:

١) تصميم بيئة تعلم الرياضيات (بكل تفاصيلها من محتوى واهداف وانشطة وفعاليات ...) وفق انموذج الفورمات (الذي يراعي التباينات والاختلافات في طريقة تعلم الطلاب واعمال وتوظيف جانبي الدماغ) اعاد تنظيم عناصر العملية التعليمية بما يقدم من تجربة رائدة في تدريس هذه المادة بما لها من اهمية بالغة ولما يكتنف تدريسها من معيقات وصعوبات بالنسبة للمدرس وطلابه، وهذا بدوره غير من النمطية والروتين الذي طالما يسود تعلم الرياضيات ويجعله عقبة ومصدر ازعاج لكل المتعلمين فالتعلم الذي يعطي المتعلم شعور بالاهتمام والتحفير وعدم اغفال دوره واسلوبه المفضل في التعاطي مع محتوى الرياضيات كل ذلك ساعد على رفع نتاجات تعلمها، على الرغم من هناك بعض الصعوبات التي جانبت ورافق التجربة بكل تفاصيلها والتي يعرفها الباحثين.

٢) ان اعتماد تصميم بيئة التعلم وخاصة في الرياضيات يفتح الافاق امام القائم بتدريسها، باعتباره من اهم اركان الموقف التعليمي، لما ممكن ان يكتسبه من خبرة ودراية وسعة اطلاع وتجعله اكثر حرصاً ودقة بما يجنبه العشوائية والروتين ويجعله قارئ جيد لبيئته الصفية وقادراً على التعامل مع كل تفاصيلها بمهنية.

٣) المجموعات المتعاونة تعطي جو من الفعالية والمشاركة في التعلم، وكذلك مراعاة مايعرفه المتعلم وما لايعرفه.

٤) ان تنوع مصادر التعلم وغناها يجعل عناصر الموقف التعليمي في درس الرياضيات ممكن ان تخف حدتها وصعوبتها ويقدم زخماً للمتعلم وبذلك تزرع الثقة والرغبة بدروسها وبالتالي الرغبة بتعلمها.

٢) اما فيما يخص الفرضيات الفرعية من الفرضية الاولى والتي يعود الاثر الفعال في تفوق طلاب المجموعة التجريبية على طلاب المجموعة الضابطة الى التصميم التعليمي– التعلمي المستند لأنموذج الفورمات (4mat) في تحسين جميع

جوانب نواتج تعلم الرياضيات (المعرفية والمهارية والوجدانية)، فلا نختلف كثيراً عما ذكرناه سابقاً الا ان الاسلوب المتبع في التدريس هو التركيز على جانب المعرفة فقط دون مراعاة الجوانب الاخرى (المهارية والعاطفية)، والتي من الممكن ان تكون نقطة تحول في تعلم الرياضيات وتعلمها.

٣) وبخصوص الفرضية الثانية في الغالب يعود اثر التصميم التعليمي– التعلمي المستند لأنموذج الفورمات (4mat) على تفوق طلاب المجموعة التجريبية على طلاب المجموعة الضابطة من خلال الاداء المناسب في الالغاز الرياضياتية لديهم كونها وكما اكدت الادبيات تمثل العاب للعقل لأنها تحتاج لعمق في التفكير وتمكن في المهارات وكفاءة في الرياضيات من خلال استعمال المهارات العقلية وتساعد على تمكين الطلاب من التعرف على إمكانات ذكائهم وتطوير استراتيجيات مختلفة ومتنوعة في مواجهة المواقف الرياضياتية، وهذا ما قد وفرته بيئة تصميم تعليم الرياضيات القائمة على انموذج الفورمات.

٤) وفيما هو متعلق بالفرضية الثالثة فانه من الملاحظ تأثير التصميم التعليمي– التعلمي المستند لأنموذج الفورمات (4mat) في مدى اكتساب الثقة بالنفس في تعلم الرياضيات وتولد الاتجاهات الايجابية لمواجهة مشكلاتها ومحاولة التغلب عليها لدى طلاب المجموعة التجريبية مقارنة بطلاب المجموعة الضابطة، فالثقة بتعلم الرياضيات وتعلمها من اهم المتغيرات المعاصرة وترتبط بسلوكات المتعلم واداءه في تنفيذ المهام والانشطة التعليمية في درس الرياضيات فالاعتقاد بامتلاك عقل رياضي قائم على المنطق والاستدلال وقادر على حل المشكلات المتعلقة بها يولد الثقة بالتعامل مع مهامه في الرياضيات وبما يؤدي الى بناء معرفي رياضي. وبالتالي يساعد تصميم وهندسة التعلم المعتمد على مراعاة الاختلافات الفردية وانماط التعلم على تحسين نتاجات تعلم الرياضيات كما تتعلق الثقة بالنفس بمدى تأكد الطالب من قدراته العقلية والمعرفية واعتقاده بذلك.

الاستنتاجات:

١) ان توظيف التصميم التعليمي التعلمي المستند لأنموذج الفورمات (4mat) قد ساعد وبشكل ملحوظ في تحسين نواتج تعلم الرياضيات لدى طلبة الصف الاول المتوسط.

٢) الاثر الايجابي في توظيف التصميم التعليمي التعلمي المستند لأنموذج الفورمات (4mat) في رفع نواتج تعلم الرياضيات بجوانبها (المعرفية والمعارية والوجدانية) لدى طلبة عينة البحث.

٣) توظيف التصميم التعليمي التعلمي المستند لأنموذج الفورمات (4mat) قد ساعد وبشكل كبير في التمكن من الالغاز في الرياضيات باعتباره يعمل على مراعاة الفروق الفردية وانماط التعلم والتركيز على جانبي الدماغ لدى طلبة عينة البحث.

٤) هناك تطور ملحوظ في تولد الثقة بالنفس في تعلم الرياضيات الدماغ لدى طلبة عينة البحث ترجع الى هندسة الموقف التعليمي لدرس الرياضيات من خلال التصميم التعليمي التعلمي المستند لأنموذج الفورمات (4mat).

التوصيات:

١) اعتماد تصميم بيئة التعلم في دروس الرياضيات لما لها من مردود ايجابي لكل عناصر العملية التعليمية.

٢) العناية بتطبيق انموذج الفورمات (4mat) فهو يمتلك كل مقومات نجاح تعليم الرياضيات.

٣) تدريب مدرسي الرياضيات من قبل مشرفي المادة والخبراء في مجال طرائق تدريسها على ما ذكر في اعلاه ليتمكنوا من الاتقان ومن ثم التطبيق وبما يجعل بيئة تعلم الرياضيات فعالة ويؤدي لتحقيق الاهداف المنشودة.

٤) على المؤسسة التعليمية الاهتمام بنواتج تعلم الرياضيات بمجالاتها وعدم الاقتصار على الجانب المعرفي فيها.

٥) تقديم الانشطة التي تحتوي على الالغاز الرياضياتية التي تعد من اهم رياضات العقل، وكذلك الاهتمام بكل ما من شأنه ان يولد الثقة بالنفس في تعلم الرياضيات فاغلب المتعلمين لديهم اتجاهات سلبية نحوها وخوف منها.

المقترحات:

١) اجراء دراسة للتعرف على فعالية التصميم التعليمي التعلمي المستند لأنموذج الفورمات (4mat) في تحسين نواتج تعلم الرياضيات لدى طلبة المرحلة الابتدائية.

٢) اجراء دراسة للتعرف على اثر التصميم التعليمي التعلمي يستند الى الاتجاهات الحديثة في طرائق تدريس الرياضيات في تحسين نواتج تعلم الرياضيات والتفكير الرياضياتي لدى طلبة المرحلة المتوسطة.

٣) اجراء دراسة للتعرف على فعالية التصميم التعليمي التعلمي المستند لأنموذج الفورمات (4mat) في تحسين نواتج تعلم الرياضيات لدى طلبة المرحلة الابتدائية.

٤) اجراء دراسة لبرنامج تدريبي لتصميم المواقف التعليمية وفق انموذج الفورمات (4mat) في رفع مستوى الكفاءة المهنية لمدرسي الرياضيات.

المصادر:

١) ابو نرجس، نزار (٢٠١٦) أثر استعمال استراتيجية الخرائط الذهنية في تحصيل وبقاء اثر التعلم لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي في مادة الرياضيات وميلهم نحوها. *مجلة كلية التربية الاساسية- الجامعة المستنصرية*، م (٢٢) ع (٩٦)، العراق.

٢) ابو نرجس، نزار والساعدي، حيدر (٢٠١٨) برنامج تدريبي للطلبة المعلمين وفق استراتيجيات التفكير في حل المشكلات الرياضياتية واثره في ادائهم التدريسي وتقديرهم لقيمة الرياضيات. *مجلة تربويات الرياضيات*، م (٢١)، ع (١١)، ج٢ اكتوبر، مصر.

٣) البسام، بدر (٢٠٠٧) *موسوعة الغاز المنطق والرياضيات والاستنتاج*، ط٣، مكتبة العبيكان، الرياض.

٤) التميمي، اسماء (٢٠١٢) العصف الذهني وعلاقته بالألغاز الرياضية (دراسة تجريبية)، *مجلة دراسات تربوية*، ع (١٨)، نيسان، العراق.

٥) جاسم، عبد السلام واخرون (٢٠١٦) اثر استعمال انموذج الفورمات في اكتساب المفاهيم الاحياتية واستبقائها لدى طالبات الصف الثاني، *مجلة كلية التربية الاساسية للعلوم التربوية والانسانية*- جامعة بابل، ع (٢٩)، تشرين الاول.
٦) الحيلة, محمد محمود (٢٠٠٨) *تصميم التعليم نظرية وممارسة* ,ط٤, دار المسيرة للنشر, الاردن.
٧) دروزة، افنان نظير (٢٠٠٠) *النظرية في التدريس وترجمتها عملياً*، ط١، دار الشروق، الاردن.
٨) ديسقورس، ناجي (٢٠٠٥) ماذا بعد المعايير والمستويات، *المؤتمر العلمي السابع عشر* "مناهج التعليم والمستويات المعيارية"، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، دار الضيافة، جامعة عين شمس، ٢٥ -٢٧ يوليو، مصر.
٩) السراي، ميعاد وحفاتي، جهاد (٢٠١٨) فاعلية التكامل بين إنموذجي دورة التعلم الثلاثية وخرائط المفاهيم في تحصيل مادة الرياضيات لدى طلاب الصف الاول المتوسط. *مجلة الآداب*-جامعة بغداد، ع (١٢٧)، (كانون الاول).
١٠) عباس، أميرة واخرون (٢٠١٣) أثر استخدام أنموذجي مكارثي وميرل تينسون في اكتساب المفاهيم الأحيائية واستبقائها لدى طالبات الصف الأول المتوسط، *مجلة كلية التربية الأساسية*، جامعة بابل، ع (١١).
١١) عبيدة، ناصر السيد (٢٠١٧) فاعلية نموذج تدريس قائم على انشطة (PISA) في تنمية مكونات البراعة الرياضية لدى طلبة الصف الاول الثانوي، *مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس*، كلية التربية- عين شمس.
١٢) العدوان, زيد والحوامده، محمد (٢٠١١) *تصميم التدريس بين النظرية والتطبيق*, ط١، المسيرة للنشر, الاردن.
١٣) علون, عامر وصالح, منير (٢٠١١) *الكفايات التدريسية وتقنيات التدريس*, ط١, دار اليازوري, الاردن.
١٤) فتح الله، مندور (٢٠١٥) اثر التدريس بنموذجي ويتلي للتعلم البنائي ومكارثي لدورة التعلم الطبيعية (4mat) في تنمية الاستيعاب المفاهيمي والدافعية نحو تعلم مادة الفيزياء لطلاب الصف الاول الثانوي، *مجلة التربية العلمية*، الجمعية المصرية، م (١٨)، ع (٣).
١٥) الكعبي، محمد رحيمه (٢٠١٧) فاعلية استراتيجية (4mat) في إكتساب طلبة الثاني المتوسط المفاهيم الكيميائية والتفكير عالي الرتبة، *رسالة ماجستير*، كلية التربية الأساسية /الجامعة المستنصرية.
١٦) الكنعاني، عبد الواحد وعيسى، مهند (٢٠١٨) فاعلية برنامج تدريبي قائم على تنويع التدريس للطلبة المطبقين في ثقافتهم التدريسية والتحصيل الدراسي والتفكير التحليلي الرياضي لطلبتهم، *مجلة ابحاث البصرة للعلوم الانسانية*، م (٤٣)، ع (٣أ)، العراق.
١٧) المحارمة، اسماء والمقدادي، احمد (٢٠١٨) أثر استراتيجية الاستبصار المفاهيمي في اكتساب المفاهيم الرياضيّة وحل المسألة لدى طالبات الصف الرابع

الأساسي في الأردن، *مجلة دراسات العلوم التربوية*، م (٤٥)، ع (٣). مؤتمر كلية العلوم التربوية.

١٨) محمد، عمار وصالح، انعام (٢٠١٧) فاعلية أنموذج زهوريك البنائي في تحصيل مادة الرياضيات وتنمية مهارات معالجة المعلومات الرياضياتية لدى طالبات المرحلة الاعدادية. *مجلة كلية التربية*- الجامعة المستنصرية، ع (٦).

١٩) مذكور، بشرى حسن (٢٠١٨) فاعلية تصميم تعليمي تعلمي وفق نظرية اوزبل في اكتساب المفاهيم الجغرافية لدى تلميذات الرابع الابتدائي في مادة الجغرافية وتنمية عادات العقل لديهن، *مجلة البحوث التربوية والنفسية*، كلية التربية- ابن رشد، ع (٥٦)، العراق.

٢٠) الهيتي، ناصر (٢٠١٨) اثر المدخل الجمالي الرياضي في التحصيل والميل نحو التفكر الناقد لدى طالبات الصف الثاني متوسط في مادة الرياضيات. *مجلة الفتح جامعة ديالى*، ع (٧٦)، العراق.

21) Colin, Th. & et. al. (2013) Puzzle-based Learning of Mathematics in Engineering, *Journal of the Higher Education Academy, Engineering Education*, v(8), n (1).

22) Erikson, M. & Erikson, M. (2018) *Learning outcomes and critical thinking – good intentions in conflict, Studies in Higher Education.*

23) Ersen, Z. & Guven, B (2018) Examining Mathematics Teachers Views On 4mat Teaching Model. *Advances in Sciences Research Journal*, v (5), n (6), Turkey.

24) Fazal, M. & Bryant, M. (2019) Blended Learning in Middle School Math: The Question of Effectiveness, *Journal of Online Learning Research*, v (5), n (1).

25) Hidayah, & et. al. (2018) Manipulatives and Question Series for Elementary School Mathematics Teaching Solid Geometry. *International Journal Instruction*, v(11),n (3).

26) Jagals, D. & Wait, V. (2013) Mathematics Confidence, reflections on problem-solving. *European Conference on Mathematics Education Research.*

27) Kistian, A. & et. al. (2017) The effect of discovery learning method on the math. learning of the V SDN 18 students of Banda Aceh. *Published by European Centre for Research Training and Development UK*, v (5), n (11).

28) Klymchuk, S. (2017) Puzzle-based learning in engineering mathematics: students' Attitudes, *Journal of Mathematical Education in Science and Technology***.**

29) Korbal, M. (2015) An Investigation of Sixth Grade Students Problem Solving Strategies and Underlying Reasoning in The Context of a Course on General Puzzles and Games. *Thesis Introduction to Middle East Technical University*.

30) Matic, J. (2019) The pedagogical design capacity of a lower secondary mathematics teacher and her interaction with curriculum resources. Redimat– *Journal of Research in Mathematics Education*, v (8), n (1).

31) Ozudogru, M. & Ozudogru, F. (2019) Technological Pedagogical Content Knowledge of Mathematics Teachers and the Effect of Demographic Variables, *Contemporary Educational Technology*, v (10), n (1).

32) Proitz, T. (2013) Conceptualizations of learning outcomes in education-an explorative cross-case analysis of policymakers, teachers and scholars. *Thesis for degree of Philosophize Doctor of Educational Sciences*, University of Oslo.

33) Sappaile, B. & Djam'an, N. (2017) The influence of problem solving methods on students' mathematics learning outcomes, *Engineering Education*, v(19), n(3).

34) Sharp, L. & et.al. (2019) Implementing the Math Workshop Approach: An Examination of Perspectives among Elementary, Middle, and High School Teachers. *International Journal of Instruction*, v (12), n (1).

35) Skedsmo, G, & Huber, S. (2017) Policies and practices related to student assessment and learning outcomes—combining different purposes and ideals. *Educ Asse Eval Acc*, i(29).

36) Tezcan, G. & Guven, H. (2017) The Effects of 4mat Teaching Model and Whole Brain Model on Academic Achievement in Science, *Education and Science* (tedmem), v (42), n (192).

37) Uyangör, S. (2019) Investigation of the Mathematical Thinking Processes of Students in Mathematics Education Supported with Graph Theory, *Universal Journal of Educational Research*, v (7), n (1).

38) Waini. I. & et. al. (2014) Self-Confidence in Mathematics: A case Study on Engineering Technology Students in FTK,

UTeM, *International Journal for Innovation Education and Research*, v (2), n (11).

39) Warwick, J. (2008) Mathematical self-efficacy and student engagement in the mathematics classroom. *MSOR Connections*. V (8), n (3).

40) Widodo, S. & Wahyudin (2018) Selection of Learning Media Mathematics for Junior School Students, *The Turkish Journal of Educational Technology*, v (17), n (1).

41) Yansen, D. & et.al (2019) Developing PISA Like Mathematics Problems on Uncertainty and Data Using Asian Games Football context, *Journal on Mathematics Education* v (10), n (1).