أثر استخدام نموذج مارزانو في تدريس الرياضيات على تنمية مهارات التفكير الإبداعي والاتجاه نحو المادة لدى طلبة الصف الرابع الأساسي بسلطنة عمان

إعداد

عبد القادر محمد عبدالقادر السيد

كلية الآداب والعلوم التطبيقية، جامعة ظفار

abdelkader_elsaayed@du.edu.om

2022م

أثر استخدام نموذج مارزانو في تدريس الرياضيات على تنمية مهارات التفكير الإبداعي والاتجاه نحو المادة لدى طلبة الصف الرابع الأساسي بسلطنة عمان

عبد القادر محمد عبدالقادر السيد

كلية الآداب والعلوم التطبيقية، جامعة ظفار

abdelkader_elsaayed@du.edu.om

ملخص الدراسة

هدفت الدراسة الحالية إلى التعرف على أثر استخدام نموذج مارزانو في تدريس الرياضيات على تنمية مهارات التفكير الإبداعي والاتجاه نحو المادة لدى طلبة الصف الرابع الأساسي بسلطنة عمان. اعتمدت الدراسة على التصميم شبه التجريبي Quasi experimental Design (مجموعتين تجريبية وضابطة – قياس قبلي وبعدي). تكونت عينة الدراسة من (57) طالباً وطالبة بالصف الرابع من مدرسة المعرفة في مدينة صلالة بمحافظة ظفار، وتم تقسيمهم عشوائياً إلى مجموعتين، المجموعة الأولى كانت المجموعة التجريبية، وتكونت من (29 طالب وطلبة- فصل 1/4) والأخرى المجموعة الضابطة، وتكونت من (28 طالب وطالبة- فصل 2/4). تم جمع البيانات من خلال تطبيق اختبار التفكير الإبداعي في وحدة القياس، ومقياس الاتجاه نحو الرياضيات- بعد التحقق من مناسبة خصائصهما السيكومترية - على مجموعتي الدراسة قبلياً وبعدياً، ثم تحليل البيانات ومعالجتها إحصائياً بإستخدام برنامج (SPSS) معتمداً على المتوسط الحسابى، والانحراف المعياري، واختبار ت (T test)، وحجم الأثر (مربع إيتا). توصلت الدراسة إلى وجود فروق ذوت دلالة إحصائية عند مستوى (0.01) بين متوسطي درجات طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لكل من اختبار التفكير الإبداعي ومقياس الاتجاه نحو الرياضيات لصالح المجموعة التجريبية، وبحجم تأثير مرتفع. كما توصلت إلى وجود فروق ذوت دلالة إحصائية عند مستوى (0.01) بين متوسطي درجات طلبة المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لكل من اختبار التفكير الإبداعي ومقياس الاتجاه نحو الرياضيات لصالح التطبيق البعدي، وبحجم تأثير مرتفع أيضاً. أوصت الدراسة بمجموعة من التوصيات أهمها: توفير بيئة صفية صالحة للإبداع، تسمح بتقبل الآراء والافكار وتشجيع الطلبة للاعتماد على أنفسهم في العمل الجماعي والفردي.

- **الكلمات المفتاحية:** نموذج مارزانو، التفكير الإبداعي، الاتجاه نحو الرياضيات، الصف الرابع الأساسي، سلطنة عمان.

The Effect of Using Marzano's Model in Teaching Mathematics on Developing Creative Thinking Skills and the Attitude Towards the Subject Among Fourth Grade Students in Oman

Abdelkader Mohamed Abdelkader Elsayed
College of Arts & Applied Sciences, Dhofar University
abdelkader_elsaayed@du.edu.om

ABSTRACT

The current study aimed to identify the effect of using Marzano's model in teaching mathematics on developing creative thinking skills and the attitude towards the subject among fourth grade students in Oman. The study was based on the semi-experimental design of two groups (experimental and control, pre-post application). The study sample comprised (57) students in the fourth grade from Al-Marefa school in Salalah city of Dhofar Governorate, and were randomly divided into two groups. The first group was the experimental group (29 Students- class 4/1) and the other one was the control group (28 Students- class 4/2). Data were collected via the test of creative thinking and the scale of attitude towards mathematics for the sample in measurement unit. Data were analyzed using SPSS program based on mean, standard division, T test, and η2. The study concluded that there were significant differences at (0.01) between the creative thinking and attitude towards mathematics of the experimental group and those of the control group in favor of the experimental group. Also, there were significant differences at (0.01) between the mean grades of students in the pre- test of creative thinking and attitude towards mathematics and those of the post-test in favor of the post-test. The study recommended the need to provide an appropriate learning environment for creativity, allowing students to express their ideas, and rely on themselves in the collective and individual work.

- **Keywords:** Marzano's Model, Creative Thinking, Attitude Towards Mathematics, Fourth Grade Primary, Sultanate of Oman.

- **مقدمة الدراسة:**

يعد التعليم لتنمية التفكير هدفاً إستراتيجياً فى الدول النامية ومن قبلها الدول المتقدمة، إذ يمكن المتعلم من التعامل بكفاءة وفاعلية مع تدفق المعرفة ومع متغيرات العالم المعاصر الذى يعتمد على التفكير الناقد والتفكير الإبداعي وحل المشكلات كأساس للتقدم والتطور الحضارى.

لذلك أصبح التفكير يحتل مكانة مهمة في العمل الدراسي، فأصبح هدفاً أساسياً من أهداف التربية في مختلف مراحل التعليم، كما اتخذت جميع دول العالم الإجراءات بشان إعادة تنظيم وتطوير المناهج والبرامج الدراسية وبرامج إعداد المعلمين وبرامج تطوير أدائهم المهني كي تعلم الفرد طرائق التفكير وتنمية العقول المفكرة المبدعة القادرة علي مواجهة التحديات المحلية والعالمية في شتي مجالات الحياة، فضلاً عن الاهتمام الواسع بالتفكير في معظم الكتابات التربوية وتطبيقاتها العملية Wallace, (2009).

وقد تكثفت الجهود الخاصة بتطوير التعليم من خلال تعلم مهارات التفكير العليا من خلال أحد اتجاهين: أولهما يهتم بتعليم وتنمية مهارات التفكير كمادة أساسية ومن المواد المقررة يتعلم من خلالها الطلبة معلومات عن مهارات التفكير وأهمية التفكير وماهية التفكير ودواعى تعليم التفكير، وظهرت بعض البرامج المصممة لتعليم مهارات التفكير بشكل مباشر ومستقل عن المواد الدراسية مثل: برنامج فكر حول Think about، والثاني: يطالب باستخدام التفكير كإستراتيجية للتعليم والتعلم وتطوير مواد التعليم لتبنى على أساس أنشطة تفكيرية تتخلل المواد الدراسية، وليست نشاطاً مستقلاً (النافع ، 2006).

وقد انعكس أثر الاتجاه الثاني على أهداف تعليم الرياضيات بمراحل التعليم المختلفة، إذ لم تعد تقتصر على تزويد الطلبة بالمعرفة والمهارات الرياضية، وإنما أصبحت تهتم بتنمية أساليب التفكير، ولذلك تأتى تنمية أساليب التفكير، وتنمية القدرات العقلية العليا، مثل: مهارات حل المشكلات ومهارات الإبداع ومهارات التفكير الناقد ، ومهارات التفكير الاستنتاجى على قمة أهداف تعليم وتعلم الرياضيات.

ويقارن بوندى (Bondi, 1993) بين الرياضيات فى بداية القرن العشرين ونهايته حيث لوحظ أن الرياضيات منذ عام 1920 وهى تركز على التدريبات والتطبيقات والإجراءات، بينما فى الوقت الراهن يركز المربون على تحول الرياضيات للتركيز على تنمية التفكير والفهم العام للمنظومة الرياضية بالإضافة إلى تنمية التفكير الرياضي، والرياضيات من أجل الحياة.

فالرياضيات إحدى المواد الدراسية التى تهدف إلى تنمية مهارات التفكير الناقد والإبداعي، حيث إن طبيعتها التركيبية تسمح باستنتاج أكثر من نتيجة منطقية لنفس المقدمات المعطاة، وإن بنيتها الاستدلالية تعطى المرونة فى أسلوب تنظيم المحتوى في الكتاب المدرسي، فيمكن تنظيمها من الكليات إلى الجزئيات، أو من الجزئيات إلى الكليات، كما أن مادة الرياضيات غنية بالمواقف والمشكلات التي يمكن أن يوجه إليها الطلبة لإيجاد حلولاً متعددة ومتنوعة.

ومن هذا المنطلق شهدت السنوات الأخيرة اهتماماً متزايداً لدراسة وتنمية مهارات ومستويات التفكير بأنواعه المختلفة من خلال تطوير وتدريس المحتوى الدراسى بشكل يناسب جميع المستويات والمهارات.

فقد اهتم العديد من المؤتمرات والمشروعات القومية والعالمية بتنمية مهارات التفكير بأنواعه المختلفة منها: ندوة الإبداع وتطوير كليات التربية بجامعة عين شمس (1995)، ومؤتمر مناهج التعليم وتنمية التفكير بالجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس (2000) الذى أوصى بضرورة توفير الخبرات والنشاطات التي يمكن من خلالها تدريب الطلبة علي ممارسة أنماط التفكير المختلفة، ومؤتمر تعليم وتعلم الرياضيات وتنمية الإبداع (2003) الذي أوصى بالانتقال من التعليم القائم على الذوكرة والحفظ إلى التعليم القائم على الفهم والإبداع، وتطوير مناهج الرياضيات من خلال إدخال نماذج بديلة للمسائل والمشكلات الرياضية التي تنمى القدرة على التخيل والتأمل والإبداع لدى الطلبة، واستخدام مداخل وإستراتيجيات تعليم وتعلم غير تقليدية في فصول الرياضيات، ومؤتمر الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات (2003) الذى أوصى بضرورة تنمية التفكير الإبداعي والناقد وحل المشكلات لدى الطلبة، وتطوير تعليم الرياضيات، مع التركيز على استخدام إستراتيجيات ومداخل تعليم وتعلم متنوعة.

بالإضافة إلي اهتمام مركز تطوير تعليم الرياضيات بالولايات المتحدة الأمريكية الذي ينصب نشاطه على إجراء المشروعات والدراسات لتنمية مهارات التفكير العليا، فقد قدم مشروعاً قام به فريق من الباحثين بالمركز لتدريب معلمي الرياضيات القائمين بالخدمة داخل مدارسهم بهدف رفع كفاءتهم في التفكير الناقد وحل المشكلات والتفكير الإبداعي حتى يتمكن المعلم من نقل هذه الخبرات إلى الطلبة (Antonietti, 2001).

ولقد تبنت مراكز البحوث والتطوير التربوى على مستوى الدول العربية موضوع تنمية مهارات التفكير العليا في الهندسة لدى الطلبة، مما زاد من مسئولية المدرسة، وأصبح لزاماً على كل معلم أن ينمى هذه المهارات لدى الطلبة (ماضى، 2003).

لذلك كان لابد من التركيز على تنمية مهارات التفكير بأشكالها المختلفة (الإبداعي، والناقد) خلال تعليم وتعلم الرياضيات وهما مكملان لبعضهما فالتفكير الإبداعي ينتج أفكاراً أو معلومات جديدة والتفكير الناقد يحلل تلك المعلومات للتحقق من صحتها أو القيام بما هو ضروري للكشف عن حقيقة معينة.

وإذ كان الإبداع متوفراً لدي جميع المتعلمين بدرجات متفاوتة، وهو بحاجة للإيقاظ والتدريب لكي يتوقد فإن الحاجة تدعو لاستخدام مدخل تدريسي مناسب يوائم بين التدريس التقليدي والتدريس الإبداعي القائم على الأنشطة الإثرائية، وذلك من خلال المحافظة على أساسيات المحتوى الرياضي الدراسي والسماح بإدخال أنشطة إثرائية متنوعة في ثناياها لتنمية الإبداع لدى المتعلمين (المنوفي، 2002)

ويعد نموذج مارزانو لأبعاد التعلم من أفضل النماذج التدريسية التى تهدف إلى تنمية الفكر والاهتمام بجميع الجوانب العقلية والاجتماعية والوجدانية لدى الطالب، حيث يعكس ثلاث نظريات أساسية في التفاعل التعليمي تتمثل في التعلم المتوافق مع وظائف المخ، والتعلم المتمركز حول المشكلات، والتعلم التعاوني(Marzano, et al., 2000).

ويستند هذا النموذج إلى الفلسفة البنائية، حيث يؤكد على أن المعرفة السابقة هى نقطة بداية بناء الفرد لخبراته وتفاعلاته مع عناصر ومتغيرات العالم من حوله ، وهذه المعرفة نفعية يستخدمها الفرد لتفسير ما يمر به من خبرات ومواقف حياتية (Marzano, 1996).

ويقوم هذا النموذج على عدة افتراضات أو مسلمات، يمكن تحديدها فيما يلي (Marzano & Kendal, 1995: 1) ينبغي أن يعكس التعلم أفضل ما نعرفه عن كيفية حدوث التعلم؛ 2) يحدث التعلم نتيجة نظام معقد من عمليات التفكير المتفاعلة يمكن تصنيفها في خمسة فئات (أبعاد) تسمى بأبعاد التفكير أو أبعاد التعلم الخمسة؛ 3) أكثر الطرائق فاعلية في تحسين عملية التعلم والارتقاء بها هو الاعتماد على التعليم الذى يركز على تطبيقات تعليمية كثيرة متعددة التخصصات من خلال مناهج تعتمد على البيئة؛ 4) ينبغي أن يتضمن مناهج التعليم من رياض الأطفال حتى نهاية المرحلة الثانوية تدريساً صريحاً واضحاً للاتجاهات والإدراكات والعادات العقلية ذات المستوى الرفيع التي

تيسر التعلم من خلال مرور المتعلم بمهام ومشكلات حقيقية مرتبطة بخبراته الحياتية، حتى يتحقق التعلم الفعال؛ 5) يوجد مدخلين للتعليم أحدهما متمركز حول المعلم Teacher- directed، والآخر متمركز حول المتعلم student- directed؛ 6) ينبغي أن يركز التقويم على استخدام الطلاب للمعرفة وعلى الاستدلال المركب وعمليات التفكير أكثر من تركيزه على المستويات الدنيا التي تركز على التذكر و الحفظ أو استرجاع معلومات منخفضة المستوى low level Information.

في هذا الصدد توصلت العديد من الدراسات، منها: (شقر وآخرون، 2020؛ الخزاعلة وآخرون، 2020؛ جلول وقيدوم، 2019؛ Alfino,1999؛ Allin, et al.,1998) إلى فاعلية نموذج مارزانو فى تعليم وتعلم الرياضيات، وفي تنمية العديد من المتغيرات كالتحصيل الدراسي، وعادات العقل، والتفكير الرياضي بأنواعه المختلفة، وتحقيق العديد من الأهداف التعليمية.

وأما عن العلاقة بين نموذج أبعاد التعلم، والتفكير الإبداعي فهي علاقة تبادلية إيجابية، حيث يسعى نموذج أبعاد التعلم إلى تنمية وتطوير التكامل بين اكتساب المعرفة العلمية وتوسيعها وتنقيتها والاستخدام ذي المعنى لها، في إطار من الاتجاهات والإدراكات الإيجابية عن التعلم، والاستخدام المناسب للعادات العقلية المنتجة من قبل المتعلم، ومن ثم فهو أكثر النماذج التدريسية مناسبةً لتنمية التفكير الإبداعي لدى المتعلمين ومايرتبط بها من مهارات متمثلة في الطلاقة، والمرونة، والأصالة، والحساسية للمشكلات.

لذلك تحاول الدراسة الحالية استخدام نموذج مارزانو في تدريس الرياضيات، ثم التعرف على أثر ذلك على تنمية مهارات التفكير الإبداعي والاتجاه نحو المادة لدى طلبة الصف الرابع الأساسي بسلطنة عمان.

- **مشكلة الدراسة وتساؤلاتها**:

تحددت مشكلة الدراسة الحالية في تدني مهارات التفكير الإبداعي، والاتجاه نحو الرياضيات لدى طلبة الصف الرابع الأساسي في سلطنة عمان. وقد تجسدت تلك المشكلة من خلال عدة مصادر، هي:

1. تبين من خلال خبرة الباحث الطويلة والتي وصلت إلى أكثر من 17 عام في الإشراف على الطلبة والمعلمين تخصص الرياضيات بمدارس الحلقة الأولى من التعليم الأساسى بسلطنة عمان، وملاحظة بعضهم في عدد من الحصص، وتحليل دفاتر التحضير الخاصة بهم، ما يلى:

- البيئة التعليمية الحالية لا تعمل على تنمية مهارات التفكير الإبداعي فى الرياضيات، حيث إنها تركز على الحفظ والتعليم التلقينى.
- افتقار مناهج الرياضيات الحالية، خاصة محتوى تلك المناهج من التمارين والمشكلات التى تعمل على تنمية التفكير ومهاراته الفرعية، كما أن صياغة التمارين والمسائل تتضمن الأسئلة المباشرة التي لا تعمل على تنمية مهارات التفكير الإبداعي.
- تركيز معظم المعلمين على طرائق التدريس التقليدية التي لا تساعد على تنمية مهارات التفكير، وكذلك اعتمادهم في تقييم طلبتهم على اكتساب المعارف والمعلومات أكثر من الفهم وما يقدمونه من إبداع وفكر.
- إهمال معظم المعلمين للجوانب الوجدانية لطلبتهم، بالرغم من أهميتها في تعليم وتعلم الرياضيات، وبالرغم من التوجهات المعاصرة التي تنادي بضرورة الاهتمام بها في تعليم وتعلم الرياضيات.

2. أجرى الباحث دراسة استطلاعية، وذلك من خلال تحليل مؤشرات أداء (90) طالباً وطالبة بالصف الرابع الأساسي بسلطنة عمان على أسئلة القدرات العليا المتضمنة بالاختبارات النهائية في الرياضيات، وقد كان معدل أدائهم على تلك الأسئلة (25.4%)، مما يدل على تدني مهارات هؤلاء الطلبة في التفكير الإبداعي في الرياضيات، وفي القدرات العليا للتفكير.
3. تدني مستوى أداء طلبة التعليم الأساسي بسلطنة عمان على اختبارات تيمس (TIMSS)، حيث بلغ متوسط الطلبة (416) نقطة مقارنةً بالمتوسط الدولي وهو (500) نقطة، مما يعطي مؤشراً على انخفاض مستوى مهارات الإبداع لدى هؤلاء الطلبة (وزارة التربية والتعليم، 2018).
4. تحول تعليم الرياضيات من التركيز على التدريبات والتطبيقات والإجراءات إلى التركيز على تنمية التفكير والفهم العام للمنظومة الرياضية بالإضافة إلى تنمية التفكير الرياضي، والرياضيات من أجل الحياة.
5. أكد العديد من الدراسات، منها: (السعيد، 2018؛ عباس، 2015؛ السيد، 2012) على أهمية الإبداع في الرياضيات باعتباره ضرورة حتمية لمواجهة متطلبات التطور العلمي والتكنولوجي الذي نشهده الآن.
6. توجهات وزارة التربية والتعليم بسلطنة عمان بشأن تنمية مهارات الإبداع لدى الطلبة بمختلف مراحل التعليم، من خلال تطوير مناهج الرياضيات وفق سلسلة من المراحل المتتابعة وفق

نظام جامعة كامبردج الذي يركز على تنمية مهارات التفكير، والإبداع لدى الطلبة (وزارة التربية والتعليم، 2018).

لذا تحاول الدراسة الحالية الإجابة عن الأسئلة التالية:

1. ما أثر استخدام نموذج مارزانو في تدريس الرياضيات على تنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى طلبة الصف الرابع الأساسي بسلطنة عمان؟.
2. ما أثر استخدام نموذج مارزانو في تدريس الرياضيات على تنمية الاتجاه نحو الرياضيات لدى طلبة الصف الرابع الأساسي بسلطنة عمان؟.

- **حدود الدراسة:**

تقتصر الدراسة الحالية على الحدود التالية:

1. **الحدود الجغرافية:** المدارس الحكومية بالحلقة الأولى من التعليم الأساسي في محافظة ظفار.
2. **الحدود البشرية:** طلبة الصف الرابع في المدارس الحكومية بالحلقة الأولى من التعليم الأساسي في محافظة ظفار.
3. **الحدود الموضوعية:**

(أ) وحدة القياس بمحتوى منهج الرياضيات بالصف الرابع الأساسي.

(ب) مهارات التفكير الإبداعي التالية: الطلاقة، المرونة، الأصالة، الحساسية للمشكلات.

4. **الحدود الزمنية**: العام الأكاديمي (2018/ 2019).

- **مصطلحات الدراسة:**

يلتزم الباحث بالتعريفات التالية لمصطلحات الدراسة:

1. **نموذج مارزانو لأبعاد التعلم:**

نموذج للتدريس الصفى يتضمن سلسلة متتابعة من الخطوات الإجرائية لتخطيط وتنفيذ الدروس الصفية بحيث تركز على التفاعل بين خمسة أنماط للتفكير تحدث خلال التعلم وتساهم في نجاحه، وتتمثل هذه الأنماط فيما يلى: الاتجاهات والإدراكات الإيجابية عن التعلم، اكتساب المعرفة وتكاملها، توسيع المعرفة وتدقيقها وصقلها، استخدام المعرفة بشكل ذى معنى، استخدام عادات العقل المنتجة.

2. **التفكير الإبداعي:**

تفكير نشط يستثير أكبر عدد ممكن من العمليات الحسابية والعقلية لدى طالب الصف الرابع الأساسي بسلطنة عمان ليصل إلى ناتج جديد متميز من خلال ممارسته لمهارات الطلاقة، والمرونة، والأصالة، والحساسية للمشكلات. ويقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطالب في اختبار التفكير الإبداعي المعد لهذا الغرض. وتتحدد هذه المهارات فيما يلي:

- الطلاقة: القدرة على إيجاد اكبر عدد من الأفكار أو العلاقات الرياضية المرتبطة بمشكلة ما وتقاس بعدد العلاقات الرياضية الصحيحة التى يمكن أن يستنتجها المتعلم.
- المرونة: القدرة على التنوع واللا نمطية فى إنتاج الأفكار أو طرق الإثبات للمشكلة الرياضية وتقاس بفئات الأفكار أو طرق الإثبات للعلاقة الرياضية المعطاة.
- الأصالة: القدرة على ذكر إجابات غير شائعة أو مألوفة فى الجماعة التى ينتمى إليها الفرد وتعطى درجة لكل إجابة غير مألوفة.
- الحساسية للمشكلات: القدرة أو الميل لأن يرى الفرد المشكلات التى تنطوى عليه مواقف معينة.

3. **الاتجاه نحو الرياضيات:**

مدى تقبل وتفاعل طلبة الصف الرابع الأساسي بسلطنة عمان مع مادة الرياضيات أثناء تعلمهم وممارستهم لمهارات التفكير الإبداعي بالمقارنة مع التعلم الاعتيادي. ويقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطالب في مقياس الاتجاه نحو الرياضيات المعد لهذا الغرض.

- **أهداف الدراسة:**

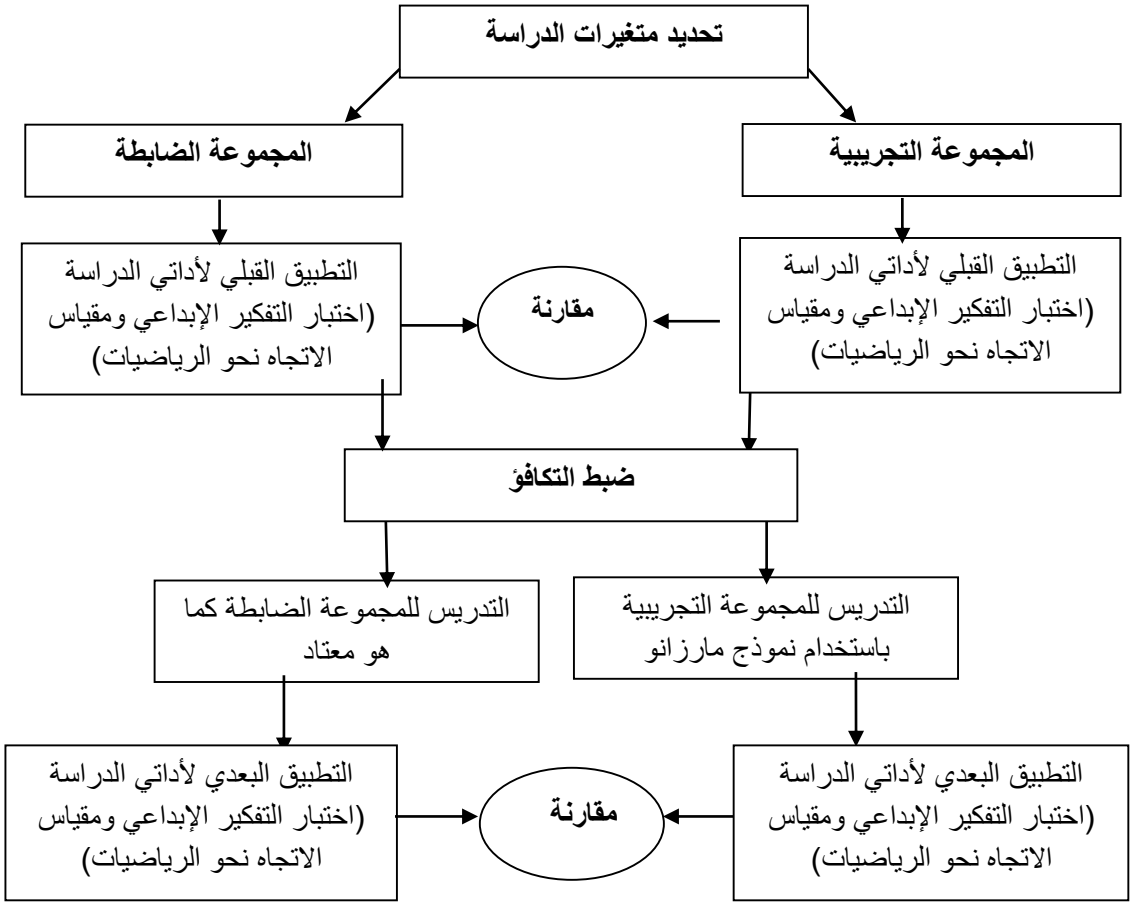
تهدف الدراسة الحالية إلي التعرف على أثر استخدام نموذج مارزانو في تدريس الرياضيات على تنمية مهارات التفكير الإبداعي والاتجاه نحو المادة لدى طلبة الصف الرابع الأساسي بسلطنة عمان.

- **منهج الدراسة / التصميم التجريبي:**

اعتمدت الدراسة على المنهج التجريبي، معتمداً على التصميم شبه التجريبي Quasi experimental Design (مجموعتين تجريبية وضابطة – قياس قبلي وبعدي) وذلك وفقاً للشكل التالي:

شكل 1

التصميم التجريبي للدراسة



- **مجتمع وعينة الدراسة:**

تكون مجتمع الدراسة من جميع طلبة الصف الرابع الأساسي بمحافظة ظفار والبالغ عددهم (989) طالباً وطالبة حسب إحصائية وزارة التربية والتعليم بسلطنة عمان عام 2018/ 2019.

أما عينة الدراسة فقد تم اختيارها من خلال الاختيار العشوائي لفصل (4/ 1 – 29 طالباً وطالبة) بمدرسة المعرفة للتعليم الأساسي ليمثل المجموعة التجريبية، وفصل (4/ 2 - 28 طالباً وطالبة) بنفس المدرسة ليمثل المجموعة الضابطة.

- **فروض الدراسة:**

1. يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (0.01) بين متوسطي درجات أفراد المجموعة التجريبية للقياسين القبلي والبعدى لاختبار التفكير الإبداعي لصالح القياس البعدى.
2. يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (0.01) بين متوسطي درجات أفراد المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الإبداعي لصالح المجموعة التجريبية.
3. يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (0.01) بين متوسطي درجات أفراد المجموعة التجريبية للقياسين القبلي والبعدى لمقياس الاتجاه نحو الرياضيات لصالح القياس البعدى.
4. يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (0.01) بين متوسطي درجات أفراد المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس الاتجاه نحو الرياضيات لصالح المجموعة التجريبية.

- **أهمية الدراسة:**

1. تأتى هذه الدراسة استجابة للتوجهات الحديثة فى تعليم وتعلم الرياضيات التي تنادى بالانتقال من الاهتمام بالحفظ والتلقين إلى الاهتمام بتنمية مهارات التفكير الإبداعي في الرياضيات.
2. تقدم هذه الدراسة لمعلمي الرياضيات بمرحلة التعليم الأساسى بعض التضمينات التربوية لاستخدام استرتيجية مقترحة تساعدهم فى تنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى طلبتهم.
3. توجيه نظر خبراء المناهج لدمج أنشطة التفكير الإبداعي في محتوي الرياضيات بمرحلة التعليم الأساسى.
4. تقدم هذه الدراسة للطلبة بمرحلة التعليم الأساسي العديد من الأنشطة المختلفة التي تساعدهم على تنمية مهاراتهم المختلفة في التفكير، والتي من شأنها أن تمكنهم من مواجهة مشكلاتهم الأكاديمية في الرياضيات والحياتية بوجه عام.
5. تفتح هذه الدراسة المجال أمام الباحثين فى مجال المناهج وطرائق تدريس الرياضيات لإعداد برامج لتنمية مهارات التفكير الإبداعي في الرياضيات بالمراحل التعليمية المختلفة.

- **الخلفية النظرية للدراسة:**

أولاً : نموذج مارزانو لأبعاد التعلم والدراسات السابقة ذات الصلة:

1. ماهية نموذج أبعاد التعلم:

قدم «روبرت مارزانو وآخرون» نموذجًا تعليميًا نما في ضوء نتائج بحوث التعلم المعرفي أطلق عليــه « نموذج أبعاد التعلم » Learning Dimensions Model، يهدف بشكل أساسى إلى إكساب الطلاب القدرة على تطوير أنفسهم وتفكيرهم على نحو يجعلهم قادرين على الاستمرار في التعلم خلال مراحل حياتهم المختلفة منذ رياض الأطفال وحتى نهاية المرحلة الثانوية.

ويرتكز هذا النموذج على الفكر البنائى، حيث يرى أن الفرد يتوصل إلى المعرفة من خلال بناء منظومه معرفية تنظم وتفسر خبراته مع متغيرات العالم من حوله يدركها من خلال جهازه المعرفي بما يؤدى لتكوين معنى ذاتي. ويستمر ذلك بمرور المتعلم بخبرات تمكنه من ربط المعلومات الجديدة بما لديه من معنى جديد(Marzano, 1998).

ويقصد بأبعاد التعلم بأنه "إطار تعليمي يستند إلى أفضل ما يعرفه الباحثون والتربويون عن التعلم ويتمثل في خمسة أنماط تكون الإطار العام لأبعاد التعلم كجوانب أساسية للتعلم" (صالح وبشير، 2005، 187).

ونموذج أبعاد التعلم هو "نموذج للتدريس الصفي يتضمن عدة خطوات إجرائية متتابعة تركز على التفاعل بين خمسة أنماط للتفكير – متمثلة في التفكير المتضمن في كل الإدراكات والاتجاهات الإيجابية عن التعلم الخمسة وهي: اكتساب المعرفة وتكاملها، توسيع المعرفة وصقلها، استخدام المعرفة بشكل ذي معني، العادات العقلية المنتجة – التي تحدث خلال التعلم وتسهم في نجاحه" (Davidson &Worsham , 1992, 8).

وتعرفه الرحيلى (2007، 18-19) إجرائياً بأنه "مجموعة الإجراءات والممارسات التدريسية الصفية التعليمية / التعلمية التي تتبعها المعلمة والطالبة في الفصل المدرسي الذي يمثل المجموعة التجريبية، والتي تعمل على اكتساب واستيعاب وفهم وتعميق المعرفة وتكاملها واستخدام على نحو له معنى من قبل المتعلمة، في إطار من البيئة الإيجابية عن التعلم وتنمية للعادات المنتجة".

وفى هذا الصدد يشير مارزانو وكندل (Marzano & Kendal,1995) إلى أن التعلم يعد بمثابة نشاط مستمر يقوم به الفرد عندما يواجه مشكلة أو مهمة تمس حياته فتولد لديه طاقة ذاتية تجعله مثابرًا في سبيل الوصول إلى حل هذه المشكلة وإنجاز تلك المهمة، وأن المتعلم يتوصل

إلى المعارف و المعلومات من خلال بناء منظومة معرفية تنظم وتفسر خبراته من متغيرات العالم من حوله، وهذه المعرفة نفعية يستخدمها الفرد لتفسير ما يمر به من خبرات و مواقف حياتية.

2. مكونات نموذج أبعاد التعلم:

يتضمن نموذج مارزانو خمسة أنماط للتفكير تسمى بأبعاد التعلم تتفاعل فيما بينها لحدوث التعلم الفعال وتكون نواتج أو سلالة أبعاد التفكير التي توضح كيف يعمل العقل خلال التعلم، هى: البعد الأول: الاتجاهات والإدراكات الإيجابية نحو التعلم، وفيه يتم جذب انتباه الطلاب وزيادة دافعيتهم لتعلم موضوع الدرس. والبعد الثانى: اكتساب المعرفة وتكاملها وفيه يعمل الطلاب على أنشطة علمية تمكنهم من الوصول إلى المعلومات الجديدة وربطها بما لديهم من تعلم سابق. والبعد الثالث: توسيع المعرفة وصقلها، وفيه يتم إجابة الطلاب عن الأسئلة المفتوحة وممارسة الأنشطة التى من شأنها توسع المعرفة وتصقلها لديهم. والبعد الرابع: تفكير مندمج فى الاستخدام ذى المعنى للمعرفة، وفيه يتم استخدام ما تعلمه الطلاب استخداماً ذا معنى فى حياته اليومية. والبعد الخامس: عادات العقل المنتجة، وفيه يتم تهيئة مواقف ومشكلات تتطلب من الطلاب ممارسة مهارات التفكير المختلفة للتوصل إلى معلومات جديدة يمكن توظيفها واستخدامها فى مواقف ومشكلات حياتية.

وسيتم تناول هذه الأبعاد بقدر من التفصيل كما يلى:

- **البعد الأول: الاتجاهات والإدراكات الإيجابية نحو التعلم:**

تعد اتجاهات المتعلم وإدراكاته عاملاً أساسياً فى تكوين كل خبرة من خبراته، وفى حدوث التعلم الفعال له، فالاتجاهات الموجبة للمتعلم نحو التعلم تؤثر في التعلم بطريقة إيجابية، أما الاتجاهات السالبة تزيد من صعوبة التعلم، كما أن إدراك المتعلم لقدراته على أداء مهام معينة يعد عاملاً أوليًا وأساسيًا في أدائه لتلك المهام. فعلى سبيل المثال الإحساس بالارتياح فى حجرة الدراسة هام جداً للتعلم، وإذا لم يعتقد الطالب أن حجرة الدراسة مكان آمن ومرتب يحتمل أن يتعلم القليل فيها، وإن لم يكن لديه اتجاهات موجبة عن مهام وأعمال الصف يحتمل ألا يبذل جهداً كبيراً فى القيام بها (Marzano, et al., 2003).

ومن الممكن تحسين كل من الاتجاهات والإدراكات الإيجابية نحو التعلم من خلال معالجات واستراتيجيات وإجراءات تتصل بجانبين رئيسيين هما: 1) مناخ التعلم، وذلك من خلال مساعدة الطالب على الشعور بالقبول وتنمية الإحساس بالراحة والترتيب والنظام؛ 2)

المهام الصفية، وذلك من خلال مساعدة الطالب على إدراك المهام على أنها قيمة، وفهم المهام ووضوحها بالنسبة له، والاعتقاد بأن لديه القدرة والإمكانات (Marzano, et al., 2001).

- **البعد الثانى: اكتساب المعرفة وتكاملها Acquisition and Integration of Knowledge**

تعتبر عملية التعلم عملية تفاعلية أساسها بناء المعنى الشخصي من المعلومات المتوافرة (المحتوى) في الموقف التعليمي، ثم تحقيق تكامل تلك المعلومات بما يعرفه الفرد مسبقًا لبناء معرفة جديدة بالإضافة إلى عمليات التفكير والاستدلال التي تعتبر جزءًا لا يتجزأ من معرفة المحتوى(البعلي، 2003) .

وأكد هيوت (Huot,1996) على أن اكتساب المعرفة وتكاملها يتضمن دمج المعرفة المكتسبة مع ما سبق تعلمه وتنظيمه في أنماط ذات معنى ودلالة، وتخزينه في ذاكرة المتعلم طويلة المدى، وهذه الخطوة الأخيرة هامة لأنها تتضمن قدرة الطلاب على استرجاع المعلومات وقت الحاجة.

ويرى مارزانو وآخرون (Marzano, et al., 2000) أن اكتساب المعرف وتكاملها يتضمن استخدام مانعرفه من قبل لكى نضفى معنى على المعلومات الجديدة والتغلب على ما فى المعلومات الجديدة من غموض بحيث نستطيع استخدامها بسهولة ويسر نسبياً، وأن هناك نوعين من المعرفة ينبغى على المتعلم أن يكتسبهما وهما المعرفة التقريرية Declarative Knowledge، والمعرفة الإجرائية Procedural Knowledge، واعتبر هيوت (Huot,1996) أن هذا التمييز هام جداً لأن كل نمط من أنماط المعرفة يتضمن إلى حد ما عمليات تعلم متنوعة، ويتطلب استراتيجيات تعليمية مختلفة.

فالمعرفة التقريرية هي المعرفة التي تتطلب من المتعلم استدعاء خصائص معلومة معينة من الذاكرة، وهذه المعلومات تتضمن أجزاء تجتمع مع بعضها البعض لتكون تلك المعلومة ، وهى تضم الحقائق والمفاهيم والقضايا والتتابع الزمنى والأسباب والمشكلات والحلول والمبادئ، فهى تهتم ب (من، ماذا، أين، متى). ويتم اكتسابها من قبل المتعلم من خلال ثلاث مراحل، هي: 1) بناء المعنى Constructing Meaning ، وفيها يقوم المتعلم بربط المعرفة القديمة بالمعرفة الجديدة، ويستخدم ما يعرفه مسبقًا من معلومات لتفسير المعلومات الجديدة وبدون هذه المعرفة السابقة التي يفسر بها المعرفة التقريرية لا يكون لأي شئ معنى. ومن الاستراتيجيات التي تساعد المتعلمين على استرجاع ما يعرفونه مسبقًا من معلومات ومن ثم بناء المعرفة التقريرية: العصف الذهني،

التدريس التبادلي، المماثلة استراتيجية(K- W- L) (ما أعرفه – ما أريد أن أعرفه – ما تعلمته)، استراتيجية تكوين المفاهيم (Marzano, et al., 1990)؛ 2) تنظيم المعرفة (المعلومات) Organizing Knowledge، وفيها يقوم المتعلم بجمع المعلومات المتناثرة معاً وترتيبها بطريقة تجعلها أكثر إدراكاً بالتفاصيل والعلاقات المتداخلة بين عناصر المعرفة، ويتم ذلك من خلال عدة أساليب، منها: استخدام التمثيلات (التصويرات) الفيزيقية والرمزية، مثل النماذج والمجسمات (تمثيلات فيزيقية ثلاثية الأبعاد)، والمعادلات الرياضية والفيزيائية(تمثيلات رمزية)؛ واستخدام الأنماط التنظيمية، كالأنماط الوصفية أو أنماط التتابع (Marzano, 1996)؛ 3) تخزين المعرفة (المعلومات) Storing Knowledge ، وفيها يتم تمثيل المعرفة (تخزينها) فى الذاكرة طويلة المدى بصورة تسهل استدعاؤها فيما بعد أو التدريب على تذكرها حتى يصل المتعلم إلى درجة تمكنه من الاسترجاع الآلى لها، وذلك من خلال إيجاد علاقات بين المفاهيم والأفكار التى تنطوى عليها البنية المعرفية السابقة. ومن أنسب الاستراتيجيات التى تساعد على ذلك: استراتيجية الرموز والبدائل، واستراتيجية الربط، والاعتماد على التصورات الحسية المختلفة (Marzano & Pcikering, 1997).

أما المعرفة الإجرائية هى المعرفة التى تكتسب من خلال قيام المتعلم بعدة عمليات في صورة خطوات مرتبة ترتيباً خطياً أو غير خطى، وهذا يتطلب القيام بالإجابة على سؤال رئيسي هو..كيف؟، ويتم اكتسابها وتكاملها لدى المتعلم من خلال ثلاث مراحل، هي (Marzano, et al., 1990: 1) بناء المعرفة الإجرائية Construction Procedural Knowledge، ويتم ذلك من خلال بناء نماذج للخطوات والعمليات التي يجب إتباعها للتوصل إلى المعرفة الإجرائية وفهمها، ومن الطرائق المستخدمة في بناء هذه النماذج هي: استخدام التفكير بصوت عالى، والتمثيل، والنمذجة، والنمذجة بخرائط التدفق، والنمذجة بالتسميع وإعادة السرد؛ 2) تشكيل المعرفة الإجرائيةShaping Procedural Knowledge، ويعتبر تشكيل المعرفة الإجرائية أهم جزء في تعلم وتنمية المعرفة الإجرائية حيث يحدث فيها أخطاء متكررة من قبل المتعلم عند إتمام المهارة أوالعملية مما يؤدى إلى إخفاقه فى استخدام المهارات الأساسية والعمليات استخدامًا فعالاً. وفى هذه المرحلة يعدل المتعلم النموذج المبدئي للمهارة أو العملية ويحدد ما ينفع ومالا ينفع. واستجابة لذلك يعدل المتعلم طريقته أو مداخلة بأن يضيف أشياء ويحذف أخرى ويسمى هذا "تشكيلاً". ومن الأساليب التى تساعد المتعلم على تشكيل المعرفة الإجرائية بنجاح، هى: توضيح

المواقف المختلفة التي يمكن أن تستخدم فيها المهارة أو العملية، وإبراز الأخطاء الشائعة في تعلم المهارة أو العملية، وتوفير مواقف متنوعة لاستخدام المهارة والتدريب عليها من قبل المتعلمين؛ 3) استدماج المعرفة الإجرائيةInternalizing Procedural Knowledge، وفى هذه المرحلة يقوم المتعلم بممارسة (تأدية) المهارة أو العملية بسهوله نسبية (أي بدون الكثير من التفكير الواعي) وقد تكون تلك الممارسة على نحو أتوماتيكى كقيادة السيارة أو تعلم اللغة، أو بضبط واع كلعبة الشطرنج.

- **البعد الثالث : تعميق المعرفة وصقلها: Extending and Refining Knowledge**

إن الهدف من التعليم الجيد أبعد وأعمق من اكتساب المعرفة وملء العقل بالمعلومات والمهارات فقط، وإنما البحث عن هذه المعلومات في الذاكرة وإعادة صياغتها وصقلها. وقد أكد بياجية على ضرورة تعميق المعرفة وصقلها عندما تحدث عن التمثل والتواؤم كمبدأين في التعلم حيث عرف التمثل بأنه: تكامل الخبرة الجديدة في البناء القائم في عقل المتعلم، أما التواؤم فهو تغيير البناء القائم نتيجة للتفاعل مع الخبرة الجديدة (Marzano, et al., 2003).

ويمثل التواؤم عند بياجية البعد الثالث في نموذج مارزانو لأبعاد التعلم والذي يتضمن إعادة تنظيم المعلومات، بما يؤدي إلى التوصل لرؤية واستخدامات جديدة لها (الرحيلى، 2007).

لذلك لابد للتعليم الجيد أن يركز على إثارة التساؤلات عن المعلومات والمهارات وإعادة صياغتها بشكل جديد، خاصة التساؤلات المفتوحة منها والتي تتطلب من المتعلم أن يفكر تفكيراً تحليليًا يؤدي إلى تغيير وتنمية وإعادة تنظيم المعرفة لدى المتعلم، كذلك الاهتمام بالأنشطة التحليلية التي تتطلب عمق الاستدلال في المحتوى، والامتداد بالخبرة والتدقيق فيها (Marzano, et al., 2000).

فى هذا الصدد حدد كل من مارزانو وكندل (Marzano & Kendal 1995)، صالح وبشير (2005) العديد من الأنشطة التعليمية التي يمكن استخدامها فى الموقف التعليمى لمساعدة المتعلم على تعميق المعرفة وتوسيعها وصقلها، منها على سبيل المثال: 1) أنشطة المقارنة، وتعني بتحديد أوجه الشبة والاختلاف بين الأشياء؛ 2) أنشطة التصنيف، وتعني بتجميع الأشياء في فئات يمكن تعريفها على أساس خصائص معينة؛ 3) أنشطة الاستقراء، وتستهدف التوصل إلى مبادئ وتعميمات غير معروفة من مبادئ أو ملاحظات أو تحليلات؛ 4) أنشطة الاستنباط، وتستهدف التوصل إلى نتائج غير معروفة سابقًا من مبادئ وتعميمات معروفة؛ 5) أنشطة تحليل الأخطاء

Analyzing errors، وتستهدف تحديد وتمحيص الأخطاء في التفكير سواء لدى الفرد أوعند الآخرين؛ 6) أنشطة بناء الأدلة الداعمة Constructing support، وتعني ببناء نظام من الأدلة والبراهين لتأييد معلومة أوحقيقة معينة وتأكيدها؛ أنشطة؛ 7) أنشطة التجريد Abstracting، وتعني بتعريف وتحديد الفكرة العامة أو النموذج العام وراء المعلومات أو البيانات؛ 8) أنشطة تحليل الرؤية الشخصية Analyzing Perspectives، وتستهدف تعريف وتحديد الرؤية الشخصية حول قضايا وموضوعات التعلم.

- **البعد الرابع: الاستخدام ذو المعنى للمعرفة Using Knowledge Meaningfully**

يتعلم الأفراد بصورة أكثر فاعلية عندما يكونوا قادرين على استعمال المعرفة لانجاز المهام والواجبات الجادة التي تتيح لهم استكشاف المصالح الخاصة والمنافع الذاتية. فاكتساب المتعلم للمعرفة وصقلها ليست هدفاً فى حد ذاته بل لابد من استخدام هذه المعرفة بصورة ذات معنى بالنسبة له عند قيامه بعض المهام المرتبطة بحياته اليومية.

لذا اقترح هيوت (Huot,1996)، ومارزانو (Marzano, 1998) بعض المهام والأنشطة تساعد المتعلم على استخدام المعرفة استخداماً ذا معنى، منها: 1) اتخذ القرار Decision Making، وهو العملية التي يتم خلالها التوصل إلى قرار قائم على الأدلة المنطقية، وتتطلب الإجابة عن أسئلة مثل: ما أفضل الطرق لتحقيق.....؟؛ 2) الاستقصاء Investigation، وهو العملية التي يتم خلالها تحديد المبادئ وراء الظواهر وعمل التنبؤات حولها واختبار صحة هذه التنبؤات، ويتضمن الإجابة عن أسئلة مثل: ماذا يحدث لو أن ...؟؛ 3) حل المشكلات problem solving، وهي عملية عقلية منظمة تتضمن مجموعة من الخطوات يسير عليها الفرد للتوصل إلى حل مشكلة ما، وتتطلب الإجابة عن أسئلة مثل: كيف أصل إلى طريقة تتفق مع هذه الشروط ؟؛ 4) الاختراع Invention، العملية التى ينتج عنها تحقيق شئ ما مرغوب فيه أو التوصل إلى منتج بعد تطويره وتنقيحه لكي يحقق حاجة معينة في ضوء معايير محددة. وتتضمن هذه العملية الإجابة على أسئلة مثل: ما الذي أريد أن أصل إليه؟؛ 5) البحث التجريبي Experimental Enquiry، وهو العملية التي تركز على ممارسة عمليات العلم الأساسية كالملاحظة والتحليل والتنبؤ واختبار صحة النتائج والتفسير والاستنتاج...إلخ، وهذا يتطلب الإجابة عن عدة أسئلة مثل: ماذا تلاحظ أمامك....؟.

كما اقترح مارزانو وآخرون (Marzano, et al., 2000) استخدام إستراتيجية المهام التعليمية لتدريب الطلاب على الاستخدام ذي المعنى للمعرفة على أن تكون المهام التعليمية ذات بعد وظيفي

لدى الطلاب، بالإضافة إلى ضرورة مشاركة الطلاب في بناء المهام مثل: تحديد الأسئلة التي يسعى للحصول على إجابات عنها في الموضوعات التي يدرسها بالاشتراك مع المعلم.

بالإضافة إلى أن مارزانو (Marzano,1998) أشار إلى أن استخدام أسلوب التعلم التعاوني يستخدم في كل أبعاد نموذج التعلم، إلا أنه أكثر ارتباطًا وفائدة فيما يتعلق بالاستخدام ذي المعنى للمعلومات والمهام، وذلك لأن صعوبة هذه المهام تجعل التعلم التعاوني وسيلة مناسبة لتحقيق التمكن والكفاءة والاعتماد المتبادل.

- **البعد الخامس : عادات العقل المنتجة Productive habits of Mind**

تعرف عادت العقل المنتجة بأنها عبارة عن تركيبة من كثير من المهارات والمواقف والتلميحات والتجارب الماضية والميول (Costa & Kallick, 2005). أو تركيبة تتضمن صنع اختيارات حول أي الأنماط للعمليات الذهنية التي ينبغي استخدامها في وقت معين عند مواجهة مشكلة ما. أو خبرة جديدة تتطلب مستوى عالي من المهارات لاستخدام العمليات الذهنية بصورة فاعلة وتنفيذها والمحافظة عليها (الصباغ، 2015).

ومما لاشك فيه أن اكتساب المعلومات هدف مهم في حياتنا ولكن الأهم في العملية التعليمية أن يكتسب المتعلمين بعض العادات العقلية المنتجة ويعملوا على تنميتها من أجل اكتساب مهارات التعلم الذاتي التي تعينهم على تعلم أي خبرة مستقبلية يحتاجونها (صالح وبشير، 2005).

لذا أشار مارزانو وآخرون (Marzano, et al., 2003) بأنه من الواجب على المربين والمعلمين أن يعملوا في اتجاه هذه العادات العقلية للمتعلمين من أجل تنميتها وتطويرها لكي يصبحوا أكثر استعداداً لاستخدامها عندما تواجههم أوضاع ينقصها اليقين ويسودها التحدي باعتبارها الطاقة الكامنة للعقل disposition of mind.

كما يرى كوستا وكاليك (Costa & Kallick, 2005) أننا نحتاج في أنظمتنا التعليمية إلى تطوير أهدافنا بحيث تعكس الاعتقاد بأن القدرة هي ذخيرة من المهارات يختزنها الفرد وتظل قابلة للتوسيع باستمرار، وأن الذكاء ينمو ويتزايد من خلال الجهود التي يبذلها الإنسان إذا استمر الإلحاح على المتعلمين كي يبادروا إلى إثارة التساؤلات وتقبل التحديات وإيجاد الحلول غير التقليدية، وتفسير المفاهيم وتبرير الأفكار والسعي وراء المعلومات، فبذلك يطورون استراتيجيات فوق معرفية ومعتقدات حول ذكاءهم ذات صله بما يبذلون من جهود، وهذه هي عادات العقل المرتبطة بالتعلم عالي المستوى.

ومن العادات العقلية التي يجب على المتعلمين اكتسابها خلال مراحل التعلم المختلفة، هي: تنظيم الذات self regulattion، التفكير الناقد Critical Thinking، التفكير الابتكاري Creative Thinking(Marzano,1998).

3.أهمية نموذج أبعاد التعلم في تعليم وتعلم الرياضيات:

يعتبر نموذج أبعاد التعلم ترجمة تطبيقية عملية لمجمل خصائص ومميزات النظريات التربوية التي استمد منها هذا النموذج أبعاده، والتي تمثل أحدث وأهم ما وجد على الساحة التربوية لتعليم وتعلم الرياضيات، والمتمثلة في نظريات التعلم المتسق مع وظائف المخ، والتعلم التعاوني، والتعلم المتمركز حول المشكلات.

وأكد مارزانو وآخرون (Marzano, et al., 2000) على أن نموذج أبعاد التعلم يتضمن مهام أدائية تتيح للمتعلم فهم المعرفة وتطبيقها، واستخدام المهارات التعاونية في الحياة اليومية.

كما أشارت نتائج العديد من الدراسات والبحوث التي أجريت في موضوع أبعاد التعلم إلى الآثار الإيجابية لهذا النموذج في تدريس المواد لدراسية المختلفة ومن بينها الرياضيات خلال مجالات عديدة من العملية التعليمية. ففي نطاق التخطيط للتدريس، فإن هذا النموذج يوفر للمعلم ترتيب وتنظيم أنشطة التعلم من البداية حت النهاية بشكل فعال يتناسب مع طبيعة كل من المعلم، الطلاب، الموقف التعليمي (Marzano, et al., 1988).

كما أنه يسهم فى تحسين العملية التعليمة وتنمية مهارات التفكير المختلفة ورفع معدل التحصيل المعرفي للطلاب في جميع المستويات المعرفية (البعلي، 2003؛ الحارون، 2003؛ الباز، 2001).

فضلاً عن أنه يسهم في تقديم محتوى المناهج بشكل يمكن المتعلم من فهمه وإدراك العلاقات بين أجزاءه، مما يساعد المتعلم على حل المشكلات المختلفة التي تواجهه دراسياً وفى حياته اليومية.

كما حددا صالح و بشير(2005) الفوائد التي يمكن الوصول إليها من خلال تطبيق نموذج مارزانو لأبعاد التعلم فى عمليتى التعليم والتعلم بوجه عام وتعليم وتعلم الرياضيات على وجه الخصوص فيما يلي: 1) رفع مستوى استيعاب المتعلمين، وفهمهم للمواد التعليمية، وذلك يؤدي إلى تحسين وتسريع عمليات التعلم؛ 2) تنمية قدرات المتعلمين الذهنية وإكسابهم المهارات والعمليات والعادات العقلية التي تجعل منهم طلابًا مفكرين ومنتجين؛ 3) تطوير وتنمية مهارات التفكير المختلفة عند المتعلمين؛ 4) تعليم المتعلمين كيفية البحث عن المعرفة و الحصول عليها

واكتسابها؛ 5) علاج حالات الضعف الدراسي بطريقة علمية تربوية؛ 6) تخريج متعلمين متطورين يواكبون تقنية العصر، وذوي اهتمامات وأداءات عالية، ويتصفون بالقدرة على التعلم الذاتي؛ 7) تغير نظرة المتعلم تجاه التعليم من مجرد الحفظ والتلقين، والدراسة للامتحانات، إلى الاستمتاع بالدراسة، وتقبل التحديات العلمية، والتعلم للحياة؛ 8) إكساب المتعلمين مهارات الاتصال بأشكاله المختلفة، ورفع مستوى دافعيتهم نحو التعلم، وثقتهم بأنفسهم؛ 9) تطوير أداء المعلم لتقديم تعلمًا ينهض بالمتعلم وينميه من جميع جوانبه؛ 10) إيجاد بيئة تعليمة جديدة وناجحة، بفكر متجدد يسهم في إكساب المتعلمين مهارات الحياة ويجعلهم متوافقين اجتماعيًا.

1. **خطوات تدريس الرياضيات باستخدام نموذج أبعاد التعلم**:

يوجد ثلاثة اتجاهات (خطط) يمكن لمعلم الرياضيات أن يستخدمها بشكل منفصل أو مجتمعة جزئياً أو كلياً عند تطبيقه لنموذج أبعاد التعلم فى تدريس الرياضيات، يتم توضيحها فى الجدول التالى (Marzano, 1998):

جدول 1

اتجاهات استخدام نموذج مارزانو فى تدريس الرياضيات

الاتجاهات	خطوات الاستخدام	الأبعاد الذى يركز عليها	الخصائص والسمات
الاتجاه الأول: الاهتمام بالمعرفة والتركيز عليها	1. يحدد المعلم المعلومات المراد تدريسها والخطوات والعمليات المرتبطة بها والتي سيكون التركيز عليها في الدرس (البعد ٢). 2. يختار المعلم المهام التي تسهم في تعميق المعرفة وصقلها وتحديد الأنشطة والتعزيزات بحيث يسهم ذلك في فهم الطلاب للمعلومات الموجودة في الخطوةالأولى. 3. يختار المعلم مهام ذات معنى للاستخدام والتطبيق (البعد ٤) والتي تسهم في تدعيم وتعميق الفهم للمعلومات والإجراءات الموجودة في الخطوة الأولى.	عندما يستخدم المعلم هذا الاتجاه يكون تركيزه وهدفه على البعد رقم (٢) وهو الخاص باكتساب المعلومات (المعرفة التقريرية)، وللطريقة المقدمة بها المعلومات (المعرفة الإجرائية). ولتحقيق الهدف السابق، يختار المعلم أنشطة لتوسيع وتنقية المعرفة(البعد3)، ويقدم المعلومات بصورة ذات معنى بدرجة أكبر (البعد ٤).	✓ المفاهيم والمبادئ (وليس الحقائق المنفصلة) تمثل نقطة الارتكاز. ✓ يتم التركيز والتأكيد على أنشطة تعميق وتنقية المعرفة بصورة أكبر من التأكيد على المهام والأعمال ذات المغزى في الاستخدام. ✓ يقوم الطلاب بمهمة ذات معنى واحدة ليتأكدوا من فهمهم للمعرفة.
الاتجاه الثانى: التركيز على الموضوعات والقضايا	1. يحدد المعلم الموضوع أو المسألة، ثم يحدد المهمة ذات المعنى للمعلومات التي ترتبط بها (البعد ٤).	عند استخدام هذا الاتجاه يتم التركيز فيه على البعد (٤) حيث يتم التأكيد على تحديد قضية لها علاقة بالفكرة العامة للوحدة الدراسية ثم يقرر	✓ الوحدة تشتمل على مهمة واحدة مرتبطة باستخدام المعلومات بصورة ذات معنى.

	2. يحدد المعلم المفاهيم والإجراءات والمهارات (المعرفة التقريرية والإجرائية) اللازمة لإتمام وانجاز المهمة بالاستخدام ذي المعنى للمعرفة (البعد ٢). 3. يحدد المعلم الأنشطة التوسعية والتصحيحية اللازمة لإتمام العمل (البعد ٣).	المعلم ما هو نوعية الاستخدام ذي المعنى الذي يمكن اقتراحه لهذه المهمة والذي يرتبط بالموضوع.	✓ إن اكتساب وتكامل المعرفة التقريرية والإجرائية يأتي كهدف ثاني أو ثانوي في هذا التخطيط. ✓ إن أنشطة التعميق والتصحيح والتوسع والتنقية لا يكون لها تأكيد في هذه الخطة(ما لم يتم اختيار إحداها كنقطة مركزية في وحدة تعليمية في الصفوف الدراسية الأولى).
الاتجاه الثالث: التركيز على استكشاف الطالب	1. يحدد المعلم مجموعة المفاهيم والإجراءات والمهارات التي سيكون التركيز عليها في هذه الوحدة (البعد ٢) 2. يحدد المعلم الأنشطة التوسعية والتصحيحية المرتبطة والتي تساعد الطلاب على فهم المفاهيم والمعلومات والمهارات ذات العلاقة بالمعرفة التقريرية والإجرائية (البعد 3) 3. يحدد المعلم مجموعة من الطرائق لمساعدة الطلاب على اختيار وانتقاء مهام تستخدم المعرفة استخدامًا ذا معنى (البعد ٣).	هذا الاتجاه يتشابه مع الاتجاهين الأول والثاني في الخطوتين الأولى والثانية ويختلف معهما في الخطوة الثالثة، حيث أنه يركز بالدرجة الأولى على ترك الفرصة للطلاب لأن يختار كل منهم المهمة التي يرغب فيها أو المشروع الذي يريد عمله، وهنا يكون دور المعلم هو المساعدة للطلاب في اختار مشاريعهم الخاصة، وعلية أن يشجعهم على اكتشاف موضوعات بعيدة وأسئلة مثيرة للاهتمام تنبثق من الوحدة التعليمية.	✓ تنوع المهام والمشاريع التي تستخدم المعرفة استخداماً ذا معنى. ✓ الجزء الأكبر من الحصة يخصص لانجاز المهام والمشروعات التي يختارها أو يحددها الطلاب.

يتضح من الجدول السابق تنوع الاتجاهات والخطط لاستخدام نموذج أبعاد التعلم فى تعليم الرياضيات، والتى تتيح الفرصة للمعلم أن يختار فيما بينها بشكل منفصل أو مجتمعة جزئياً أو كلياً بما يتناسب مع طبيعة المحتوى التعليمى وخصائص الطلاب والظروف والامكانات المتاحة، مما يساعده فى تحقيق أهدافه. هذا وسيتم الاعتماد على هذه الاتجاهات الثلاثة فى هذه الدراسة عند إعداد دليل المعلم.

2. تقويم الرياضيات وفق نموذج مارزانو لأبعاد التعلم:

يعرف التقويم التربوى بأنه "العملية التى تحدد إلى أي مدى تحقق المعارف والخبرات التربوية التى يكتسبها الطلاب الأهداف التى وضعت هذه المعارف والخبرات لتحقيقها، بحيث تكون عونًا فى تحديد المشكلات ومعرفة المعوقات بقصد تحسين العملية التعليمية ورفع مستواها" (السيد، 2013، 86). لذا لا يمكن لمعلم الرياضيات بأي حال من الأحوال أن يكتفي بالتخطيط والتدريس

لمادته فقط دون أن يحدد إجراءات لتقويم هذه المادة، وتحديد ما الذي يود تقويمه، وكيف سيتم تقويمه.

وفى هذا السياق أشار مارزانو (Marzano, 1998) إلى بعض الأسس التى يمكن مراعاتها عند تقويم الرياضيات وفق نموذج أبعاد التعلم، منها: 1) التقويم في نموذج أبعاد التعلم مرتبط بإطار الوحدة الدراسية، وماذا تحتاج، فليس من الضروري أن يقيس معلم الرياضيات كل بعد من أبعاد التعلم في كل وحدة دراسية على حدة؛ 2) التنوع في استخدام أدوات التقويم لقياس مستوى أداء الطالب في أي بعد من أبعاد التعلم. ففي كل مرة يمكن أن يحدد معلم الرياضيات ما يريد قياسه وتقويمه تبعًا لدرجة أهميته بالنسبة للمحتوى الذي يدرسه، وأهدافه؛ 3) لا بد لمعلم الرياضيات أن يستخدم المعرفة استخداماً ذى معنى.

كما توجد مجموعة من الطرائق والأساليب التقويمية التي يمكن لمعلم الرياضيات استخدامها خلال هذا النموذج بما يتناسب مع أهداف ومحتوى الدرس، يمكن إيجازها فيما يلى (Marzano, et al., 2000): 1) الملاحظة المباشرة لسلوك الطالب في الفصل وأثناء التعلم من خلال الأنشطة أو أداء المهام الفردية أو الجماعية؛ 2) الاختبارات التحريرية، وقد تكون اختبارات تحصيلية بأنواعها المختلفة، أو اختبارات الأداء؛ 3) الواجبات المنزلية، والتى تعتبر من الأساليب التقويمية اليومية التي تُستخدم للحصول على المعلومات الفورية عن مدى فهم واستيعاب المتعلمين لمحتوى الدرس؛ 4) سجلات الاستجابة، وهو أسلوب لحفظ المعلومات المرتبطة باستجابات الطلاب، ويخصص لكل طالب سجل يحتوي على نوعي الاستجابة؛ 5) التقارير الذاتية، وتعني تقويم الطالب لنفسه؛ 6) المقابلات الشخصية، ويستخدم هذا الأسلوب لإتاحة الفرصة للطلاب للإدلاء بآرائهم حول موضوعات التعلم؛ 7) ملف إنجاز الطالب (البورتفوليو)، والذى يعتبر شاهد عيان على السيرة التعليمية لكل متعلم، حيث تجمع فيه جميع انجازات المتعلم لعدة سنوات، ويضم كل ما يخص المتعلم في تلك الفترة ويمكن الرجوع إليه في أي وقت للتأكد من مستوى وشخصية المتعلم.

ويتضح مما سبق أن تقويم الرياضيات وفق نموذج أبعاد التعلم يتم من خلال أساليب متنوعة تحقق التأكد من نمو الطالب في جميع جوانبه المعرفية والمهارية والوجدانية، ولذا فهو يعتبر جزءًا مهمًا وفعالاً وفوريًا في زيادة تعلم الطالب، وتعديل مفاهيمه وزيادة مهاراته فى الرياضيات، وليس مجرد تحديداً لمستواه ومنحه درجة فيها. ولهذا فعملية تقويم الرياضيات خلال نموذج مارزانو ليست بالأمر اليسير، فقد تحتاج إلى وقت أطول وجهد مضاعف من المعلم لتنفيذها مقارنة بتنفيذ

أساليب التعلم المتعارف عليها، خاصة في المراحل الأولى لاستخدام نموذج أبعاد التعلم، كما تحتاج إلى اختيار جيد ودقيق للأسلوب المستخدم للتقويم بما يتناسب مع الأهداف المرجو تحقيقها.

وقد تم الاستعانة فى الدراسة الحالية بالاختبارات التحريرية، وسجلات الاستجابة، والواجبات المنزلية، والتقارير الذاتية، والملاحظة المباشرة، والمقابلات الشخصية فى تقويم الرياضيات خلال استخدام نموذج مارزانو فى تدريسها، كما تم الاستعانة بملف أعمال الطالب المتوفر بالمدرسة للتعرف على الحالة التعليمية لكل طالب بالعينة.

في هذا الصدد أجريت العديد من الدراسات العربية والأجنبية التي تناولت استخدام نموذج أبعاد التعلم في تدريس الرياضيات، وقد توصلت جميعها إلى فاعلية هذا النموذج في تدريس الرياضيات بمختلف فروعها وبكافة مراحل التعليم المختلفة، كما ساهم في تنمية العديد من المتغيرات الأخرى ذات الصلة. من بين تلك الدراسات ما يلي:

1. كان لبرنامج تدريبي مستند إلى أبعاد التعلم الأثر الفعال في تنمية المعرفة البيداغوجية في المجالات الأربعة (معرفة المنهاج، ومعرفة إستراتيجيّات التدريس، ومعرفة الطلبة، ومعرفة التقييم) لدى معلمي الرياضيات ما قبل الخدمة في الأردن (شقر وآخرون، 2020).
2. فاعلية نموذج أبعاد التعلم في تحسين التفكير المنتج في الرياضيات لدى طلبة الصف التاسع الأساسي في الأردن (الخزاعلة وآخرون، 2020).
3. كان لاستخدام نموذج أبعاد التعلم في تدريس الرياضيات الأثر الفعال في تنمية التحصيل الدراسي لدى تلاميذ الصف الثالث بالمرحلة الابتدائية في الجزائر (جلول و قيدوم، 2019).
4. فاعلية نموذج أبعاد التعلم في تنمية الابتكار الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية بجمهورية مصر العربية (عبدالرحيم، 2018).
5. فاعلية تدريس الرياضيات باستخدام نموذج أبعاد التعلم في في تنمية التحصيل الدراسي والاتجاه نحو الرياضيات لدى طلاب الصف الثاني المتوسط بمحافظة شروره في المملكة العربية السعودية (رياني، 2017).
6. فاعلية استخدام نموذج أبعاد التعلم في تدريس الرياضيات لتنمية مهارات التفكير الرياضي وبقاء أثر التعلم لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي بجمهورية مصر العربية (عبدالغني، 2016).

7. التأثير الإيجابي لاستخدام نموذج مارزانو فى تدريس الهندسة على تنمية مهارات التفكير العليا لدى طلاب مرحلة التعليم الأساسي في سلطنة عمان (السيد، 2012).
8. فاعلية برنامج الأنشطة العلمية القائم على نموذج أبعاد التعلم لمارزانو في تنمية مهارات التفكير لدى أطفال الروضة بالقاهرة، كما وفر النموذج فرص جيدة لمناخ الصف وأساليب التدريس التي يمكن أن تجعل من الأطفال مفكرين واعين (العراقي، 2004).
9. فاعلية استخدام نموذج أبعاد التعلم فى التدريس على تنمية التحصيل في الرياضيات لعينة من الأطفال في المرحلة الابتدائية (Alfino, 1999).
10. فاعلية استخدام نموذج مارزانو لأبعاد التعلم كإستراتيجية تدريسية في تعلم المفاهيم المرتبطة بالعلوم والرياضيات والاجتماعيات، وتأثيرها إيجاباً على العديد من المتغيرات كالتحصيل، وبقاء أثر التعلم، والاتجاه، والقلق (Allin, et al.,1998).

ثانياً: التفكير الإبداعي في الرياضيات والدراسات السابقة ذات الصلة:

تعتبر تنمية مهارات التفكير من أهداف تعليم وتعلم غالبية المواد الدراسية، ولكن تتفاوت عمليات الاهتمام بها حسب طبيعة كل مادة دراسية، والسبب فى ذلك أن عمليات التفكير أو مهارات التفكير تتدرج من البساطة إلى التعقيد حسب المواقف العملية التى تتطلب هذا النوع من التفكير، فالتذكر مثلاً يعدّ عملية عقلية بسيطة يقوم بها الفرد باسترجاع المعلومات المناسبة حسب الموقف التعليمى. أما التقويم فيعدّ الهدف الأساسى منه تفكير الطالب وإبداعاته وكيف يفكر وفيما يفكر، ولهذا فهو يهتم بالعمليات العقلية المعرفية العليا.

ويحظى الإبداع وتنمية التفكير باهتمام واسع النطاق في جميع الدول، ويلقى عناية في التربية بوجه عام ومناهج التعليم بوجه خاص، ولقد وجه عدد من الباحثين التربويين في مجال تعليم الرياضيات، بحوثهم إلى التعرف على أنماط التفكير في الرياضيات وتنميتها من بينها التفكير الإبداعي (خليفة، 2003).

اختلف العلماء في تناول الإبداع، منهم من تناول الإبداع كعملية "As Process" ذات مراحل متعددة تبدأ عموماً بالإحساس بالمشكلة وتنتهي بإشراق الحل. ومنهم من حدد الإبداع بالناتج الإبداعي الذي يتصف بالجدة والندرة وعدم الشيوع والقيمة الاجتماعية. وهناك عدد من العلماء الذين تناولوا الإبداع من خلال العوامل المعرفية وغير المعرفية التي تتدخل في تكوينه (نشواتي،

1996)، وأصحاب الاتجاه الأخير هم من حدد العملية الإبداعية بالقدرات العقلية التي تتسم بها الشخصية الإبداعية (الطلاقة – المرونة – الاصالة- الحساسية للمشكلات).

وفى هذ السياق أشارت عزالدين (2003) إلى أن أنماط التفكير تتحدد فى نوعين، هما:

- التفكير التقاربي Convergent Thinking:

ويحدث هذا النوع من التفكير عندما يتم تنمية وإصدار معلومات جديدة من معلومات متاحة سبق الوصول إليها، ومتفق عليها، وينتج عن ذلك إجابة صحيحة واحدة لما يفكر فيه الفرد، ويقابل هذه العملية التفكير الناقد.

- التفكير التباعدي Divergent Thinking:

ويرتبط هذا النوع بنتيجة المعلومات وتطويرها وتحسنها للوصول إلى معلومات وأفكار ونواتج جديدة من خلال المعلومات المتاحة، ويكون التأكيد هنا على نوعية الناتج وأصالته، ويعني أن الفرد يمكن ألا يصل إلى إجابة واحدة صحيحة، لأنه ينطلق في تفكيره وراء إجابات متعددة، وهذا النوع يقابل عمليات التفكير الإبداعي.

ويبين جبريل (2003) أن التفكير ينقسم إلى مستويات تفكير عليا ومستويات تفكير دنيا. تشمل مستويات التفكير الدنيا المستويات الأساسية والأولية والاسترجاع، أما المستويات العليا فتشمل التفكير الناقد والإبداعي، لذو فهى أعقد من مستويات التفكير الدنيا من حيث الفروق والقدرة والأداء.

ويعدّ التفكير الإبداعي من أرقي أنماط التفكير، باعتباره نشاطاً عقلياً مركباً وهادفاً، يتضمن إضافة جديدة وأصيلة تجمع عدة عناصر أو مكونات في بناء جديد، ويعتمد على القدرة في تكوين ارتباطات كبيرة بين العناصر الأساسية لمشكلة ما للوصول لحل إبداعي.

يعرف جروان (2004، 83) التفكير الإبداعي بأنه "نشاط عقلي مركب وهادف، توجهه رغبة قوية في البحث عن حلول أو التوصل لنواتج أصيلة لم تكن معروفه سابقاً".

وفي هذا المقام يعرف عزيز (2009، 16) التفكير الإبداعي في الرياضيات بأنه "قدرة المتعلم على التفكير من أجل الفهم وتحليل جميع جوانب المسألة الرياضية، فيساعد ذلك على تقديم حلول نمطية أو إبداعية لتلك المسألة".

كما يعرفه المفتي (2005، 204) بأنه " عملية لها مراحل متتابعة تهدف إلى إنتاج يتمثل في إصدار حلول متعددة تتسم بالتنوع والجدة وذلك في ظل مناخ يسوده الاتساق والتآلف بين مكوناته".

في هذا الصدد يمكن القول بأن الإبداع هو وصف النتيجة، فإذا توصل شخص ما لفكرة جديدة مناسبة أو إلى أفكار متعددة يقال عنه إنه مبدع وخلاق ولكن حتى تتشكل هذه الافكار هناك عملية تفكير تواكبها وتسبب الإبداع وتسمى التفكير الإبداعي، وتعني الانتقال باتجاه جانبي من فكرة إلى فكرة أخرى وبطرق متعددة غير تلك المتبعة في التفكير المنطقي الذي يعتمد على تسلسلات جامدة فالإبداع نتيجة للعمليات التي يقوم بها العقل والسلوك لانشغال العقل في توصيل الأفكار (دي بونو، 1997).

وعن مهارات التفكير الإبداعي فقد حددها ماضي (2003) في أربع مهارات، هي: الطلاقة ومنها (طلاقة لفظية – طلاقة فكرية – طلاقة الأشكال)، والمرونة ، والأصالة، والتوسع.

أما رفعت (2002) فقد حدد مهارات التفكير الابداعى فيما يلى:

- الطلاقة: وهى إصدار أكبر عدد من الإجابات ومنها (تعبيرية – لفظية – فكرية).
- المرونة: وهى إصدار اكبر عدد من الإجابات المتنوعة فى زمن محدد وتعطى درجة لكل إجابة متنوعة (مرونة تلقائية – تكيفية).
- الأصالة: وهى قدرة الفرد على ذكر إجابات غير شائعة أو مألوفة فى الجماعة التى ينتمى إليها الفرد وتعطى درجة لكل إجابة غير مألوفة.

فى هذا الصدد عرف العرابى (2002) الطلاقة بأنها القدرة على استدعاء أكبر عدد ممكن من الاستجابات المناسبة للسؤال فى زمن محدد. وعرف المرونة بأنها القدرة على إنتاج أكبر عدد من الإجابات المتنوعة، فى حين عرف الأصالة بأنها القدرة على إنتاج استجابات غير شائعة أى قليلة التكرار.

وفى ضوء ماسبق يمكن تعريف مهارات التفكير الإبداعي موضع الدراسة الحالية على أنها المهارات التى يتمتع بها المتعلم بحيث تجعله يأتى بحلول عديدة للمشكلة الواحدة والمتنوعة وتكون هذه الحلول غير نمطية وغير مألوفة ويتم توصيف مهارات التفكير الإبداعي على النحو التالى:

- الطلاقة: القدرة على إيجاد اكبر عدد من الأفكار أو العلاقات الرياضية المرتبطة بمشكلة ما وتقاس بعدد العلاقات الرياضية الصحيحة التى يمكن أن يستنتجها المتعلم.
- المرونة: القدرة على التنوع واللا نمطية فى إنتاج الأفكار أو طرق الإثبات للمشكلة الرياضية وتقاس بفئات الأفكار أو طرق الإثبات للعلاقة الرياضية المعطاة.

- الأصالة: القدرة على ذكر إجابات غير شائعة أو مألوفة فى الجماعة التى ينتمى إليها الفرد وتعطى درجة لكل إجابة غير مألوفة.
- الحساسية للمشكلات: القدرة أو الميل لأن يرى الفرد المشكلات التى تنطوى عليه مواقف معينة.

وفي هذا المقام أجريت العديد من الدراسات التي حاولت استخدام مداخل واستراتيجيات تدريسية مختلفة في تدريس الرياضيات لتنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى الطلبة بمختلف مراحل التعليم، منها دراسة كل من: (التلباني، 2010؛ بكير، 2004؛ الطيطي، 2004؛ راشد، 2003؛ المنوفي، 2002؛ Williams, 2002؛ Butkowski, 1995؛ Thornburg, 1991). وبعد تحليل تلك الدراسات تم استخلاص مجموعة من النقاط تم وضعها في الاعتبار عند توظيف نموذج مارزانو في تعليم وتعلم الرياضيات خلال الدراسة الحالية، هي:

- تعليم وتعلم الرياضيات يلعب دوراً مهماً فى تنمية مهارات التفكير الإبداعي من خلال إستخدام إستراتيجيات تدريسية متنوعة.
- إستراتيجيات ونماذج التعليم وتعلم الإبداع قد تكون ذات أثر فعال فى تنمية مهارات التفكير العليا في الرياضيات لإنتاج حلول إبداعية وغير روتينية.
- استخدام المداخل الحديثة فى التعليم والتعلم يعمل على تنمية مهارات التفكير الإبداعي في الرياضيات لدى الطلبة.
- يجب تنمية مهارات التفكير الأولية لدى الطلبة ومن ثم يمكننا تنمية المهارات المطلوبة.
- وضع الكتاب المدرسى وكراسة الأنشطة فى المقام الأول حيث يمكن استخدام التمارين والتدريبات كتمارين ذات حلول تؤدى فى النهاية لحلول غير مكررة.
- لابد من إعطاء وقت كاف حتى يتعلم الطلبة إتقان المشكلات والإتيان بحلول إبداعية.
- مناقشة الحلول جميعها، حتى ولو كانت خاطئة، ليدرك الطالب الخطأ الذى وقع فيه وعدم تكراره، وإعطاءه القدرة على إصدار الأحكام .
- تعويد الطلبة على الإتيان بأكثر من حل للمسالة الواحدة وعدم الاكتفاء بالحل الوحيد.
- تعويد الطلبة على قراءة المشكلة جيدا وبدقة وتحديد المعطيات والمطلوب جيدا قبل البدء فى الحل.
- تقديم جميع أنواع المكافآت لتشجيع الطلبة على حلول المشكلات بطرائق غير نمطية وغير مألوفة.

ثالثاً: الاتجاه نحو الرياضيات والدراسات السابقة ذات الصلة:

أول من استخدم مصطلح الاتجاه Attitude الفيلسوف الانجليزي هربرت سبنسر Spencer ويتم دراسته على أنه ظاهرة نفسية تربوية، وهو عبارة عن مجموعة من المكونات المعرفية والانفعالية والسلوكية التي تصل باستجابة الفرد نحو قضية أو موقف أو موضوع، وكيفية تلك الاستجابات من حيث القبول أو الرفض (زيتون، 1988).

ويعرف عبداللطيف (1995، 235) الاتجاه نحو الرياضيات بأنه "عبارة عن استجابات الطالب بالقبول أو الرفض لبعض الموضوعات أو الأفكار أو المواقف المرتبطة بمادة الرياضيات".

كما يعرف أيضاً بأنه "موقف الفرد نحو بعض الأفكار التي تتعلق بالرياضيات من حيث درجة صعوبتها وأهميتها بالنسبة للفرد والمجتمع" (سيف، 2004، 19).

ويتكون الاتجاه من ثلاثة مكونات أو جوانب أساسية، يتم إيجازها فيما يلي (منسى، 2003):

- الجانب المعرفي، ويمثل المرحلة الأولى من تكوين الاتجاه، ويتضمن المعتقدات والمعلومات والحقائق وكل ما لدى الفرد من عمليات إدراكية وأفكار تتعلق بموضوع الاتجاه.
- الجانب العاطفي (الانفعالي)، هو المرحلة الثانية في تكوين الاتجاه، ويستدل عليه من خلال مشاعر الشخص ورغباته ويتضمن النواحي العاطفية والوجدانية التي تتعلق بالأشياء، وهو شعور الفرد بالرفض أو التأكيد كذلك الارتياح أو عدم الارتياح لموضوع الاتجاه.
- الجانب السلوكي، ويمثل المرحلة الثالثة في تكوين الاتجاه، ويشير إلى الخطوات الإجرائية التي ترتبط بسلوك الإنسان إزاء موضوع الاتجاه بطريقة ما، فالاتجاهات تعمل كموجهات سلوك للإنسان فهي تدفعه إلى العمل على نحو سلبي عندما يمتلك اتجاهات سلبية لموضوعات أخرى بناءً على تفكيره النمطي حول إحساسه الوجداني به؛ لذلك يعد المتضمن السلوكي المحصلة النهائية والترجمة العملية لتفكير الإنسان وانفعالاته حول مثيرات هذا الموضوع مكونة الاتجاه العام سواء أكان إيجابياً أم سلبياً.

ويعد الاتجاه نحو الرياضيات من الأهداف الوجدانية المهمة في تعليم وتعلم الرياضيات كباقي الأهداف المعرفية والمهارية، فبتحقيق الاتجاه الإيجابي نحو الرياضيات يزداد ميل الطالب رغبةً في تعلم الرياضيات.

كما أن من أهداف تدريس مادة الرياضيات تنمية اتجاهات إيجابية للطلبة نحو المادة، حتى يستطيع الطالب أن يقدم أفضل ما عنده لتعلمها، حيث أكد العديد من الدراسات على أهمية تنمية

الاتجاهات وأثرها الإيجابي على التحصيل، فالطلبة الذين لديهم اتجاهات ايجابية نحو المادة لديهم تحصيل دراسي مرتفع. من هذه الدراسات دراسة كل من: (زهران والسيد، 2004؛ عفانة والحلو؛ 1992؛ أحمد، 1986؛ Dlamini, 1998؛ Xin & Kishor, 1997).

وبالرغم من تعدد المقاييس المختلفة لقياس الاتجاه، مثل مقياس ثيرستون (Thurstone)، ومقياس ليكرت (Likert)، ومقياس جتمان (Guttman)، والمقياس السيمانتي الفارق إلا أن مقياس ليكرت أكثر المقاييس استخداماً وشيوعاً في قياس الاتجاهات العلمية في البحوث التربوية والنفسية والاجتماعية، وذلك لاختصاره الوقت والجهد، وتميزه بالسهولة في التصميم والتطبيق والتصحيح، وارتفاع درجة ثباته وصدقه. كما أن هناك إجماعاً بين الباحثين بأن التوجه الإحصائي الأنسب لقياس الاتجاهات يكمن في استخدام مقياس ليكرت الخماسي، حيث تتوزع الاستجابات لكل فقرة على مدى التدرج الخماسي الذي يعكس حدة الاتجاه إن سلباً أو إيجاباً أو حياداً ويمكّن من تحديد درجة الموافقة والرفض على الأبعاد التي تتراوح ما بين الموافقة والرفض، و يمكن حساب اتجاهات المفحوص بوجه عام من خلال جمع الدرجات على جميع الفقرات، واستخراج المعدل العام من خلال تقسيم الدرجة الكلية على عدد فقرات البنود الواردة في الاستبانة. ولهذا فقد تبنت الدراسة الحالية أسلوب ليكرت الخماسي في إعداد المقياس المقترح لهذه الدراسة.

- **الإطار التجريبى للدراسة:**

أولاً: إعداد دليل المعلم:

وهو عبارة عن تصور لتنظيم وحدة القياس المقرر تدريسها لطلبة الصف الرابع الأساسى بسلطنة عمان خلال العام الأكاديمي 2018/ 2019م بأسلوب يساعد معلم الرياضيات على كيفية استخدام نموذج مارزانو لأبعاد التعلم فى تدريس هذه الوحدة، وتجهيز المواقف والأنشطة التعليمية المختلفة التى من شأنها تساعد على تنمية مهارات التفكير الإبداعي والاتجاه الإيجابي نحو الرياضيات لدى هؤلاء الطلبة. وقد تم إعداد هذا الدليل وفقاً للخطوات الآتية:

1. **اختيار وحدة الدراسة:**

وقد تم اختيار الوحدة سابقة الذكر، وذلك لعدة أسباب:

- موضـوعات هذه الوحدة تتيح اسـتخدام العديد من الأنشـطة التي تتلاءم مع طبيعة نموذج أبعاد التعلم.

- تشـــتمل هذه الوحدة على موضـــوعات تعتبر أســـاس لتعلم موضـــوعات أخرى كثيرة في الرياضيات.
- هذ الوحدة تعتمد عليها بقية وحدات المنهج.

2. تحليل محتوى الوحدة والتحقق من صدقه وثباته:

تم تحليل محتوى الوحدة المختارة إلى جوانب التعلم التى تتضمنها (مفاهيم، تعميمات، مهارات) وفق تعريفات إجرائية لكل جانب من جوانب التعلم، ثم وضعها فى قائمة. وقد تم التحقق من صدق التحليل من خلال عرض القائمة على مجموعة من المحكمين المتخصصين فى مجال المناهج وطرائق تدريس الرياضيات (*)، ثم إجراء التعديلات المطلوبة فى التحليل بناءً على مقترحاتهم. كذلك تم التحقق من ثبات التحليل عن طريق قيام باحث آخر (*) بإجراء التحليل مرة أخرى، ثم حساب معامل الثبات بين التحليل في المرتين. وقد وجد أن معامل الثبات يساوى 93.70 % وفقاً لمعادلة كوبر Cooper، مما يعطى مؤشراً على الثبات العالى للتحليل. ولذلك تم وضع قائمة التحليل فى صورتها النهائية (**).

3. إعداد قائمة بالأنشطة التعليمية للوحدة الدراسية وفق نموذج مارزانو لأبعاد التعلم:

بناءً على ما تم استخلاصه من إطار نظرى ودراسات سابقة، وبناءً على قائمة جوانب التعلم التى تتضمنها الوحدة، تم إعداد قائمة بالأنشطة التعليمية وفق نموذج مارزانو مراعياً مايلى:

- أن تغطى الأنشطة جميع جوانب التعلم التى تتضمنها الوحدة.
- أن ترتب الأنشطة وفق التسلسل المنطقى لتدريس موضوعات الوحدة.
- أن تغطى الأنشطة أبعاد التعلم الخمسة بشكل متوازن.
- أن تناسب الأنشطة مهارات التفكير الإبداعي، وجوانب الاتجاه المراد تنميتها لدى طلبة الصف الرابع.
- أن تراعى الأنشطة كافة الأدوات والوسائل والتجهيزات المتاحة بالمدرسة موضع التطبيق.
- أن تصـاغ الأنشطة بشكل يسمح بمشاركة طلبة الصف الرابع الأساسى فى جميع الأنشطة دون تمييز.

4. إعداد الدليل فى صورته الأولية:

(*) ملحق (1)
(*) أ / رقية البطحري مدرسة رياضيات.
(**) ملحق (2)

وقد تضمن دليل المعلم مايلى:

- مقدمة الدليل: واشتملت على التعريف بنموذج مارزانو لأبعاد التعلم وأبعاده الخمسة، ومهارات التفكير الإبداعي، وجوانب الاتجاه في الرياضيات، وخطوات استخدام هذا النموذج في تدريس الرياضيات لتنمية هذه المهارات وتلك الجوانب لدى طلبة الصف الرابع الأساسى.
- مجموعة من الإرشادات والتوجيهات لمعلم الرياضيات تمكنه من الوصول إلى المستوى الأمثل فى التدريس وفق هذا النموذج سواء عند تخطيط أو تنفيذ الدرس.
- الأهداف العامة للوحدة (المعرفية، المهارية، الوجدانية).
- جوانب التعلم المتضمنة بالوحدة (مفاهيم، تعميمات، مهارات).
- مهارات التفكير الإبداعي فى الرياضيات، وأبعاد الاتجاه المراد تنميتها خلال الوحدة.
- الأنشطة التعليمية للوحدة الدراسية وفق نموذج مارزانو لأبعاد التعلم.
- قائمة بالمراجع التى يمكن لمعلم الرياضيات أن يستعين بها لتدريس الوحدة، وكذلك يمكن له أن يوجه الطلاب لقراءتها لصقل معرفتهم ومهاراتهم حول الموضوعات المتضمنة بالوحدة.
- الخطة الزمنية لتدريس الوحدة.
- نماذج لخطط تحضير دروس الوحدة، بحيث اشتملت خطة كل درس على مايلى: رقم وعنوان الدرس، عدد الحصص التى يتضمنها الدرس، أهداف الدرس، جوانب التعلم المتضمنة بالدرس، مهارات التفكير الإبداعي، وأبعاد الاتجاه المراد تنميتها خلال الدرس، الأنشطة والوسائل التعليمية المستخدمة خلال الدرس، خطة سير الدرس (التهيئة والتمهيد والتعلم القبلى، عرض الدرس، غلق الدرس)، أساليب تقويم الدرس، الواجب البيتى، الملاحظات.

وقد تم عرض دليل المعلم مخططاً وفق نموذج مارزانو لأبعاد التعلم على مجموعة من المحكمين المتخصصين فى مجال المناهج وطرائق تدريس الرياضيات(*). وبعد إجراء التعديلات المطلوبة والتى تمثلت فى إعادة صياغة بعض الأهداف والأنشطة تم وضعه في صورته النهائية (**).

ثانياً: إعداد كراس نشاط الطالب:

(*) ملحق (1).

(**) ملحق (3).

تم إعداد كراس نشاط الطالب فى الوحدة المختارة عن طريق إعادة صياغة هذه الوحدة بما يتناسب مع الإجراءات التدريسية الخاصة بنموذج مارزانو لأبعاد التعلم، حيث تضمن مايلى:

- منظمات تعليمية متقدمة متعددة فى صورة مخططات تنظيمية لعناصر المعرفة المتضمنة فى كل درس، وأسئلة مثيرة للنشاط الذهنى لدى الطلبة أو جدول وفق إستراتيجية (K-W-L)، وصور ورسومات توضيحية لما تتضمنه عناصر كل درس.
- مهام وأنشطة تعليمية لاكتساب المعرفة وتعميقها مثل القيام باستقراء النتائج فى ضوء الحقائق المقدمة من خلال الإجابة عن تساؤلات تساعد فى تحقيق ذلك.
- مواقف وأسئلة لتطوير المعرفة المكتسبة، بهدف التدريب على العادات العقلية، ومهارات التفكير الإبداعي في الرياضيات، واقتراح حلول غير تقليدية، واقتراح أفكار جديدة مرتبطة بهذه المواقف والمهام.
- أساليب التقويم، بحيث تركز على جانبين: الأول يهدف إلى قياس مدى تمكن الطلاب من جوانب التعلم المتضمنة بالدرس، والثانى يهدف إلى قياس مدى تمكنهم من مهارات التفكير الإبداعي وجوانب الاتجاه فى الرياضيات. لذا اشتملت تلك الأساليب على أسئلة موضوعية متنوعة، وأسئلة مفتوحة تثير انتباه الطلبة وتفكيرهم، وتشجعهم على ممارسة العادات والمهارات العقلية المختلفة، وأسئلة ومشكلات مرتبطة بالمواقف الحياتية.

وقد تم عرض كراس النشاط على مجموعة من المحكمين المتخصصين فى مجال المناهج وطرائق تدريس الرياضيات(*). وبعد إجراء التعديلات المطلوبة تم وضعه في صورته النهائية (**).

ثالثاً: اختبار التفكير الإبداعي في الرياضيات:

لقد تم إعداد اختبار التفكير الإبداعي في الرياضيات وفق الخطوات التالية:

1. تحديد الهدف من الاختبار:

يهدف اختبار التفكير الإبداعي إلى قياس قدرة طلبة الصف الرابع الأساسي على التفكير الإبداعي في الرياضيات من خلال ممارستهم لمهارات الطلاقة، والمرونة، والأصالة، والحساسية للمشكلات.

(*) ملحق (1).

(**) ملحق (4).

2. تحديد مهارات التفكير الإبداعي في الرياضيات:

من خلال تحليل العديد من الأدبيات المتعلقة بمجال الدراسة، منها: (عتوم والجراح وبشارة، 2007؛ جروان، 2004؛ Guilford, 1976؛ Torrance, 1970)، تم تحديد مهارات التفكير الإبداعي التي تم تضمينها في الاختبار فيما يلي: الطلاقة (Fluency)، المرونة (Flexibility)، الأصالة (Originality)، الحساسية للمشكلات (Sensitivity)

3. إعداد الاختبار في صورته الأولية:

في ضوء تحليل محتوي الوحدة، تم إعداد جدول مواصفات الاختبار، حسب الوزن النسبي للموضوعات ومهارات التفكير الإبداعي المحددة، بحيث تكون الاختبار من (25) مفردة، موزعة كما يلي: (6) مفردات لمهارة الطلاقة، (7) مفردات لمهارة المرونة، (7) مفردات لمهارة الأصالة، (5) مفردات لمهارة الحساسية للمشكلات. وقد روعي في مفردات الاختبار أن تكون مناسبة لمستويات التلاميذ، وتقيس مهارات التفكير الإبداعي المحددة في الرياضيات في إطار الوحدة الدراسية المعنية في هذه الدراسة (وحدة القياس)، وأن تكون واضحة ومحددة ولها تعليمات واضحة للإجابة عنها.

4. تحديد طريقة تصحيح الاختبار:

يعطى كل سؤال درجتين توزع على النحو التالي:

- درجة الطلاقة: تعطى لعدد الاستجابات التي يكتبها التلميذ وذلك بواقع (نصف درجه) لكل استجابة.
- درجة المرونة: تعطي طبقا لعدد الاستخدامات أو التنوع في الفكرة بواقع درجة لكل استخدام أو طريقة أو فكرة.
- درجة الأصالة: تعطي طبقا لاستجابة الأصالة (فكرة جديدة غير متكررة)، حيث تعطى الدرجة الأكبر للفكرة الأقل شيوعاً وكلما زاد شيوعها قلت الدرجة الحاصلة عليها.
- درجة الحساسية للمشكلات: تعطي الدرجة طبقاً لعدد المشكلات أو العيوب أو الاختلال بالمعلومات التي يطرحها التلميذ حول موقف معين.
- الدرجة الكلية: المجموع النهائي لدرجة الطلاقة والمرونة والأصالة والحساسية للمشكلات، وهي تمثل القدرة على التفكير الإبداعي في الرياضيات ككل.

5. ضبط الاختبار:

أ. صدق المحكمين:

تم عرض الاختبار في صورته الأولية على مجموعة من المحكمين المتخصصين فى المناهج وطرائق تدريس الرياضيات [*] بهدف التأكد من سلامة المفردات علمياً، ووضوح صياغتها اللغوية والرياضية، ومناسبتها لطلبة الصف الرابع الأساسي، ومهارات التفكير الإبداعي، وجوانب الاتجاه المحددة، والأهداف السلوكية التى تقيسها، وصلاحية الاختبار للتطبيق بشكل عام. وفى ضوء آراء المحكمين والتى تمثلت فى استبدال بعض البدائل، وإعادة صياغة بعض الأسئلة، وتعديل تعليمات الاختبار واختصارها إلى نقاط محددة مع مثال توضيحي تم عمل التعديلات المطلوبة، وبذلك يكون الاختبار صادقاً لما وضع لقياسه.

ب. ثبات الاختبار:

تم تطبيق الاختبار- بعد التحقق من صدقه -على مجموعة عشوائية قوامها(63) طالباً وطالبة بالصف الرابع الأساسي في مدرسة القوف بمدينة صلالة في محافظة ظفار، ثم تطبيق معادلة ألفا كرونباخ، فوجد أن التباين الكلى للاختبار (6.56)، ومجموع تباين الأسئلة (2.88)، ومعامل ثبات الاختبار يساوى (0.86). وتدل هذه القيم على أن الاختبار يتسم بدرجة عالية من الثبات لقياس مهارات التفكير الإبداعي لدى طلبة الصف الرابع الأساسي بسلطنة عمان.

ج. معاملات الاتساق الداخلى لأسئلة الاختبار:

وتم حسابها خلال التجربة الاستطلاعية عن طريق حساب معاملات الارتباط بين الدرجة الكلية للاختبار ودرجة كل مهارة من مهارات التفكير الإبداعي، وهذا ما يوضحه الجدول التالي:

جدول 2

معاملات الارتباط بين درجات التلاميذ في مهارات التفكير الإبداعي واختبار للتفكير الإبداعي ككل

م	المهارات الفرعية	معامل الارتباط
1	الطلاقة	0.86
2	المرونة	0.85
3	الاصالة	0.78
4	الحساسية للمشكلة	0.66

يتضح من الجدول (2) أن معاملات الاتساق الداخلى للاختبار تراوحت ما بين (0.66، 0.86) ، وهذه القيم دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (0.01) مما يشير إلى مناسبة أسئلة الاختبار

[*] **ملحق (1)**

من حيث الاتساق الداخلى، وأن الاختبار يتمتع بدرجة مناسبة من الصدق لقياس مهارات التفكير الإبداعي في الرياضيات.

د. معاملات السهولة والصعوبة والتمييز لأسئلة الاختبار:

وقد تم حساب هذه المعاملات خلال التجربة الاستطلاعية عن طريق المعادلات المخصصة لذلك، وقد وجد أن معاملات السهولة والصعوبة تراوحت ما بين (0.24، 0.80) وأن معاملات التمييز تراوحت ما بين (023، 0.26) مما يدل على خلو الاختبار من الأسئلة الصعبة جداً أو من السهلة جداً، وقدرته على التمييز بين مستويات الطلبة الضعاف والمتوسطين والأقوياء.

ه. زمن الاختبار:

وقد تم حسابه خلال التجربة الاستطلاعية عن طريق حساب متوسط الأزمنة التى استغرقتها الطالبات فى الإجابة عن الاختبار، وقد وجد أن الزمن المناسب للاختبار هو(90) دقيقة.

و. إعداد الاختبار فى صورته النهائية:

وفى ضوء ما سبق، تم إعداد اختبار مهارات التفكير الإبداعي فى الرياضيات فى صورته النهائية، بحيث اشتمل على (25) مفردة موزعة على المهارات الأربع للتفكير الإبداعي كما سبق ذكره (*).

رابعاً: مقياس الاتجاه نحو مادة الرياضيات:

وقد اتخذ بناء المقياس عدة خطوات، هى:

1. **تحديد الهدف من المقياس:**

يهدف المقياس إلى تحديد اتجاه طلبة الصف الرابع الأساسي بسلطنة عمان نحو مادة الرياضيات ودرجة تقبلهم لها نتيجة استخدام نموذج مارزانو في تدريسها لهؤلاء الطلبة.

2. **بناء المقياس في صورته الأولية:**

من خلال تحليل العديد من الدراسات التي أجريت في هذا المجال، منها: (أبو عميرة، 1996)، (حسن، 2009)، (سرور، 2010)، تم إعداد مقياس الاتجاه نحو الرياضيات، بحيث اشتمل على(24) فقرة مصاغة بالتساوي في صورة عبارات موجبة (تعكس الاتجاه الموجب) وسالبة (تعكس الاتجاه السالب) وفقاً لأسلوب ليكارت الخماسي (Likert)، بحيث توضح أمام كل

(*) ملحق(5).

عبارة عدد من الاستجابات (موافق بشدة، موافق، غير متأكد، معارض، معارض بشدة) تحدد نوع وشدة الاتجاه نحو الرياضيات.

3. **ضبط المقياس:**

أ. صدق المقياس:

تم التحقق من صدق المقياس من خلال عرضه على مجموعة من المحكمين المتخصصين فى المناهج وطرائق تدريس الرياضيات (**) بهدف تحديد سلامة البنود علمياً ولغوياً، ومناسبتها وشمولها لقياس الاتجاه نحو الرياضيات، مع إمكانية الإضافة أو الحذف أو التعديل في تلك الفقرات. في ضوء آراء المحكمين واقتراحاتهم تم إعادة ترتيب وصياغة بعض الفقرات، وحذف ثلاث فقرات أخرى، فأصبح المقياس في صورته النهائية يتكون من (21) فقرة.

كما تم التحقق من صدق الاتساق الداخلي للمقياس من خلال تطبيقه على مجموعة عشوائية قوامها (63) طالباً وطالبة في مدرسة القوف بمدينة صلالة في محافظة ظفار، ثم حساب معاملات الارتباط بين درجات التلاميذ على كل فقرة من فقرات المقياس والدرجة الكلية للمقياس، وهذا ما يوضحه الجدول التالي:

جدول 3

معاملات الارتباط بين درجات الطلبة في كل فقرة من فقرات مقياس الاتجاه نحو الرياضيات والمقياس ككل

المفردة	معامل الارتباط	المفردة	معامل الارتباط	المفردة	معامل الارتباط
1	0.65	9	0.67	17	0.60
2	0.33	10	0.45	18	0.51
3	0.48	11	0.31	19	0.77
4	0.71	12	0.05	20	0.71
5	0.75	13	0.53	21	0.76
6	0.55	14	0.69	22	0.69
7	0.30	15	0.59	23	0.73
8	0.02	16	0.17	24	0.78

يتضح من الجدول (3) أن جميع معاملات الارتباط دالة احصائياً عند مستوى (0.05)، بعد حذف الفقرات (8، 12، 16) التي طلب المحكمون بحذفها.

(**) ملحق (1).

ب. ثبات المقياس:

تم التحقق من ثبات المقياس خلال التجربة الاستطلاعية باستخدام معامل الفا كرونباخ (Cronbach's alpha)، وهذا ما يوضحه الجدول التالي:

جدول 4

قيم معامل ألفا كرونباخ و قيم التجزئة النصفية لفقرات المقياس

المفردة	معامل ألفا كرونباخ	الصدق	المفردة	معامل ألفا كرونباخ	الصدق	المفردة	معامل ألفا كرونباخ	الصدق
1	0.83	0.91	9	0.85	0.91	17	0.83	0.91
2	0.84	0.92	10	0.83	0.91	18	0.83	0.91
3	0.83	0.91	11	0.84	0.92	19	0.82	0.90
4	0.82	0.91	12	0.85	0.92	20	0.83	0.91
5	0.82	0.91	13	0.83	0.91	21	0.87	0.93
6	0.83	0.91	14	0.83	0.90	22	0.82	0.91
7	0.84	0.92	15	0.83	0.91	23	0.82	0.91
8	0.85	0.92	16	0.84	0.92	24	0.87	0.93

يتبين من الجدول (4) أن المقياس يتمتع بثبات عال حيث بلغ معامل الثبات (0.84). وتم حساب صدق المحك عن طريق الجذر التربيعي للثبات.

ج. زمن تطبيق المقياس:

وقد تم حسابه خلال التجربة الاستطلاعية عن طريق حساب متوسط الأزمنة التى استغرقتها الطالبات فى الإجابة عن المقياس، وقد وجد أن الزمن المناسب للاختبار هو(40) دقيقة.

د. إعداد المقياس في صورته النهائية:

وفى ضوء ما سبق، تم إعداد مقياس الاتجاه فى صورته النهائية مشتملاً على مجموعة من التعليمات توضح للطالب كيفية الإجابة عنه، بحيث تكون المقياس من (21) فقرة مصاغة في شكل فقرات موجبة، وأخرى سالبة(*)، كما هو موضح بالجدول التالي:

(*) **ملحق(6)** .

جدول 5

مقياس الاتجاه نحو مادة الرياضيات في صورته النهائية

م	أرقام الفقرات	نوع الفقرات	موافق بشدة	موافق	غير متأكد	غير موافق	غير موافق بشدة
1	1، 4، 5، 8، 9، 13، 14، 16، 17، 18، 20، 21	موجبة	5	4	3	2	1
2	2، 3، 6، 7، 10، 11، 12، 15، 19	سالبة	1	2	3	4	5

- **التحقق من تكافؤ المجموعتين:**

1. تم التحقق من تكافؤ المجموعتين من حيث كثافة الصـــفوف، والتوزيع داخل الصـــفوف تبعاً لمســـتوياتهم، ومتوســـط أعمارهم، وكذلك التحقق من تكافؤ المعلمات وخبراتهم، والجدولان التاليان يوضحان ذلك.

جدول 6

بيانات الطلبة أفراد المجموعتين التجريبية والضابطة

المدرسة	المجموعة	متوسط العمر	عدد التلاميذ				المجموع
			إجمالي	انقطاع	غياب	استبعاد	
المعرفة للتعليم الأساسي	تجريبية	9 سنوات	34	2	2	1	29
	ضابطة		32	-	2	1	28

جدول 7

مؤهلات المعلمات وسنوات الخبرة

المدرسة	المجموعة	المؤهل	التخصص	سنوات الخبرة
المعرفة للتعليم الأساسي	التجريبية	بكالوريوس تربية	مجال ثان(علوم ورياضيات)	8 سنوات
	ضابطة	بكالوريوس تربية	مجال ثان(علوم ورياضيات)	7 سنوات

2. تم تطبيق اختبار التفكير الإبداعي ومقياس الاتجاه نحو الرياضيات على مجموعتي الدراسة قبلياً، ثم حساب قيمة (ت) لمجموعتين مستقلتين، وهذا ما يوضحه الجدولان التاليان:

جدول 8

دلالة الفروق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لاختبار التفكير الإبداعي

البعد	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	مستوى الدلالة
الطلاقة	ضابطة	28	2.50	1.50	0.55	غير دالة إحصائياً
	تجريبية	29	2.28	1.58		
المرونة	ضابطة	28	2.93	1.68	0.38	غير دالة إحصائياً
	تجريبية	29	3.10	1.74		
الأصالة	ضابطة	28	2.29	1.18	0.17	غير دالة إحصائياً
	تجريبية	29	2.34	1.32		
الحساسية للمشكلات	ضابطة	28	2.71	1.24	0.48	غير دالة إحصائياً
	تجريبية	29	2.90	1.57		
الدرجة الكلية	ضابطة	28	10.43	2.74	0.25	غير دالة إحصائياً
	تجريبية	29	10.62	2.93		

يتضح من الجدول (8) أن جميع قيم "ت" غير دالة إحصائياً، مما يدل على تكافؤ المجموعتين التجريبية والضابطة قبلياً في مهارات التفكير الإبداعي كل على حدة والمهارات ككل.

جدول 9

دلالة الفروق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لمقياس الاتجاه نحو الرياضيات

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	مستوى الدلالة
ضابطة	28	81.21	13.44	0.39	غير دالة إحصائياً
تجريبية	29	79.72	15.06		

يتضح من الجدول (9) أن جميع قيم "ت" غير دالة إحصائياً، مما يدل على تكافؤ المجموعتين التجريبية والضابطة قبلياً في الاتجاه نحو الرياضيات.

- **تطبيق تجربة الدراسة:**

مرت عملية إجراء تجربة الدراسة بمراحل ثلاث:

1. ما قبل تطبيق تجربة الدراسة:

- تم عقد عدة لقاءات مع المعلمات خلال يومين متتاليين، لتوضـــيح لهم آليات توظيف نموذج مارزانو في تدريس الرياضيات لدى طلبة الصف الرابع، وأدوار كل من المعلم والطالب في خلال عمليتي تعليم وتعلم الرياضيات.
- تسليم المعلمات دليل المعلم، وكراسة النشاط لكل طالب، ومخططات التدريس لكل درس.

2. أثناء تطبيق تجربة الدراسة:

- تم الإشراف والمتابعة من قبل الباحث بمعدل يومين أو ثلاثة في الأسبوع لسير العمل وتذليل الصعوبات التي تواجه المعلم أثناء التنفيذ.
- تم حصر الغياب اليومي للطلبة طوال فترة التطبيق.
- تسـجيل المعلمات للملاحظات وتدوينها حول الطلبة أو دليل المعلم أو كراسـة النشـاط أو أي ملاحظات أخرى.
- تم تدريس وحدة القياس لطلبة المجموعة التجريبية من قبل معلم الرياضيات باستخدام نموذج مـارزانو لأبعـاد التعلم، بينمـا تم تـدريس نفس الوحـدة للمجموعـة الضـــابطـة من قبـل معلم الرياضيات كما هو معتاد.

3. بعد تطبيق تجربة الدراسة:

بعد الانتهاء من تدريس وحدة القياس لطلبة الصف الرابع الأساسي باستخدام نموذج مارزانو، تم تطبيق اختبـار التفكير الإبداعي ومقيـاس الاتجـاه نحو الريـاضـــيـات بعديـاً على المجموعتين التجريبية والضـــابطة، ثم تصـــحيحها ومعالجتها إحصـــائياً تمهيداً لتفســيرها وتقديم التوصـــيات والمقترحات.

- **الأساليب الإحصائية:**

تم استخدام برنامج الحزمة الإحصـائية للعلوم الاجتماعية (SPSS)، الإصـدار رقم (21) في التحليل الإحصـائي لبيانات الدراسة، معتمداً على الأساليب الإحصائية الآتية: معامل ألفا كرونباخ (Cronbach's Alpha)، ومعـامل الارتباط، والمتوســـط الحســـابي، والانحراف المعيارى،، واختبار (ت) (T-Test) لمجموعتين مرتبطتين، ولمجموعتين مستقلتين، ومربع إيتا.

- **نتائج الدراسة:**

1. نتائج الدراسة المتعلقة بالسؤال الأول:

للإجابة عن السؤال الأول للدراسة، والذي نص على: ما أثر استخدام نموذج مارزانو في تدريس الرياضيات على تنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى طلبة الصف الرابع الأساسي بسلطنة عمان؟. تم التحقق من صحة الفرضين التاليين كما يلي:

أ. الفرض الأول: يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (0.01) بين متوسطي درجات أفراد المجموعة التجريبية للقياسين القبلي والبعدى لاختبار التفكير الإبداعي لصالح القياس البعدى. للتحقق من صحة هذا الفرض، تم استخدام اختبار " ت " للعينات المرتبطة وهذا ما يوضحه الجدول التالى:

جدول 10

دلالة الفرق بين متوسطى درجات طلبة المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي لاختبار التفكير الإبداعي

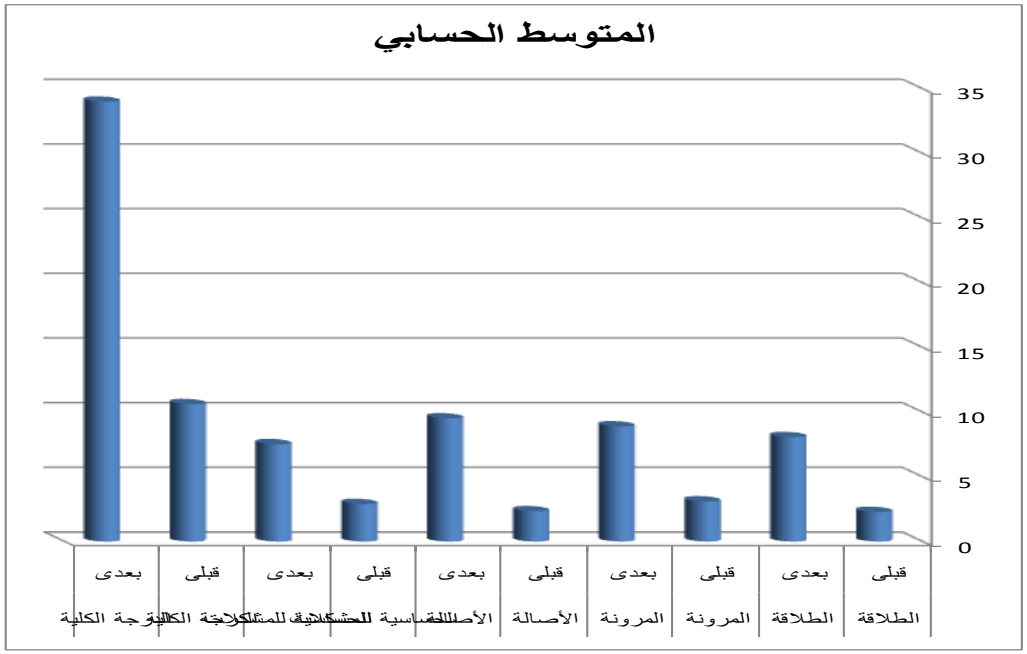
المهارة	القياس	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	مستوى الدلالة	مربع إيتا	حجم التأثير
الطلاقة	قبلى	29	2.28	1.58	13.27	دالة عند مستوى 0.01	0.87	مرتفع
	بعدى	29	8.07	2.42				
المرونة	قبلى	29	3.10	1.74	10.42	دالة عند مستوى 0.01	0.81	مرتفع
	بعدى	29	8.90	2.86				
الأصالة	قبلى	29	2.34	1.32	11.64	دالة عند مستوى 0.01	0.84	مرتفع
	بعدى	29	9.52	2.71				
الحساسية للمشكلات	قبلى	29	2.90	1.57	9.29	دالة عند مستوى 0.01	0.78	مرتفع
	بعدى	29	7.52	1.98				
الدرجة الكلية	قبلى	29	10.62	2.93	15.56	دالة عند مستوى 0.01	0.90	مرتفع
	بعدى	29	34.00	7.69				

يتضح من الجدول (10) ما يلي:

- ارتفاع متوسط درجات طلبة المجموعة التجريبية في القياس البعدي عن القياس القبلي في كل مهارة من مهارات التفكير الإبداعي وفي الاختبار ككل. ويدعم هذا الاستنتاج الشكل التالي:

شكل 2

متوسطات درجات طلبة المجموعة التجريبية فى القياسين القبلى و البعدى لاختبار التفكير الإبداعي



- قيمة (ت) دالة إحصائياً عند مستوى (0.01)، عند كل مهارة من مهارات التفكير الإبداعي والاختبار ككل، مما يشـير إلى وجود فرق جوهري بين متوسـطي درجات طلبة المجموعة التجريبية في القياسـين القبلي والبعدي لاختبار التفكير الإبداعي عند كل مهارة على حدة والاختبار ككل لصالح القياس البعدي.
- حجم الأثر لاسـتخدام نموذج مارزانو لأبعاد التعلم في تنمية مهارات التفكير الإبداعي في الرياضـيات كان مرتفعاً عند كل مهارة على حدة والاختبار ككل. وبذلك يتم قبول الفرض الأول للدراسة الحالية.

ب. الفرض الثاني: يوجد فرق ذو دلالة إحصـائية عند مسـتوى (0.01) بين متوسـطي درجات أفراد المجموعتين التجريبية والضـابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الإبداعي لصـالح المجموعة التجريبية. للتحقق من صـحة هذا الفرض، تم اسـتخدام اختبار " ت " للعينات المستقلة وهذا ما يوضحه الجدول التالي:

جدول 11

دلالة الفرق بين متوسطى درجات طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الإبداعي

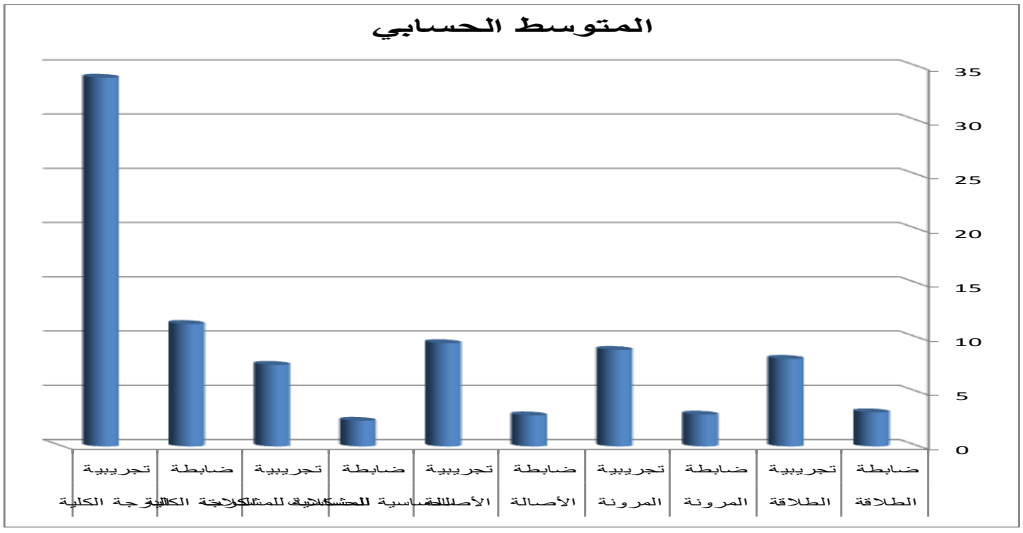
البعد	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	مستوى الدلالة	مربع إيتا	حجم التأثير
الطلاقة	ضابطة	28	3.14	1.67	8.91	دالة عند مستوى 0.01	0.76	مرتفع
	تجريبية	29	8.07	2.42				
المرونة	ضابطة	28	2.93	2.00	9.1	دالة عند مستوى 0.01	0.77	مرتفع
	تجريبية	29	8.90	2.86				
الأصالة	ضابطة	28	2.86	2.14	10.28	دالة عند مستوى 0.01	0.81	مرتفع
	تجريبية	29	9.52	2.71				
الحساسية للمشكلات	ضابطة	28	2.36	1.34	11.5	دالة عند مستوى 0.01	0.84	مرتفع
	تجريبية	29	7.52	1.98				
الدرجة الكلية	ضابطة	28	11.29	4.50	13.55	دالة عند مستوى 0.01	0.87	مرتفع
	تجريبية	29	34.00	7.69				

يتضح من الجدول (11) ما يلي:

- ارتفاع متوسط درجات طلبة المجموعة التجريبية عن متوسط درجات طلبة المجموعة الضابطة في القياس البعدي لاختبار التفكير الإبداعي عند كل مهارة على حدة وفي الاختبار ككل. ويدعم هذا الاستنتاج الشكل التالي:

شكل 3

متوسطات المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس البعدي لاختبار التفكير الإبداعي



- قيمة (ت) دالة إحصائياً عند مستوى (0.01)، عند كل مهارة من مهارات التفكير الإبداعي والاختبار ككل، مما يشير إلى وجود فرق جوهري بين متوسطي درجات طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس البعدي لاختبار التفكير الإبداعي عند كل مهارة على حدة والاختبار ككل لصالح المجموعة التجريبية.
- حجم الأثر لاستخدام نموذج مارزانو لأبعاد التعلم في تنمية مهارات التفكير الإبداعي في الرياضيات كان مرتفعاً عند كل مهارة على حدة والاختبار ككل. وبذلك يتم قبول الفرض الثاني للدراسة الحالية.

2. نتائج الدراسة المتعلقة بالسؤال الثاني:

للإجابة عن السؤال الثاني للدراسة، والذي نص على: ما أثر استخدام نموذج مارزانو في تدريس الرياضيات على تنمية الاتجاه نحو الرياضيات لدى طلبة الصف الرابع الأساسي بسلطنة عمان؟. تم التحقق من صحة الفرضين التاليين كما يلي:

أ. الفرض الثالث: يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (0.01) بين متوسطي درجات أفراد المجموعة التجريبية للقياسين القبلي والبعدى لمقياس الاتجاه نحو الرياضيات لصالح القياس البعدى. للتحقق من صحة هذا الفرض، تم استخدام اختبار " ت " للعينات المرتبطة وهذا ما يوضحه الجدول التالى:

جدول 12

دلالة الفرق بين متوسطى درجات طلبة المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي لمقياس الاتجاه نحو الرياضيات

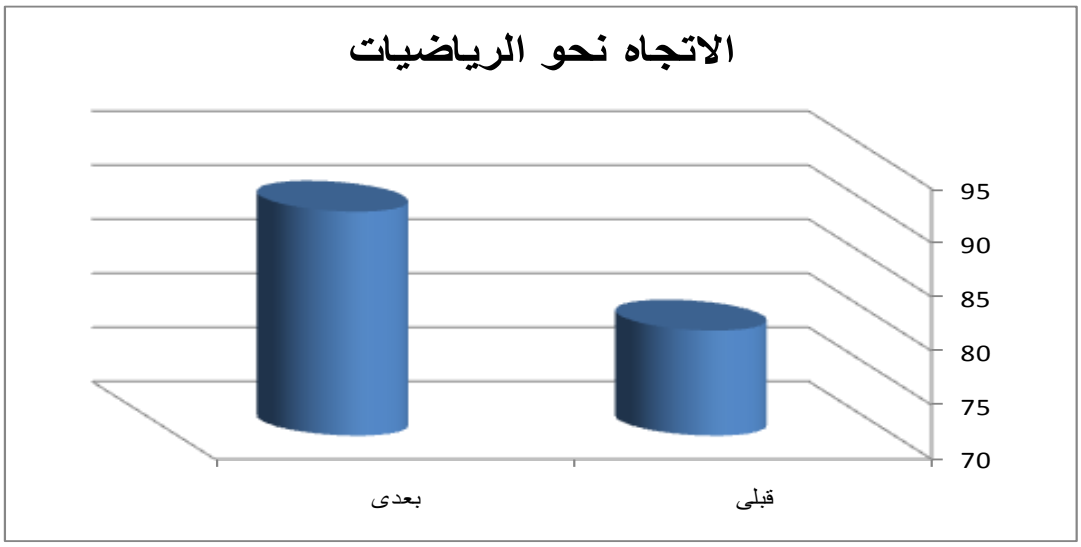
القياس	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	مستوى الدلالة	مربع إيتا	حجم التأثير
قبلى	29	79.72	15.06	3.49	دالة عند مستوى 0.01	0.55	كبير
بعدى	29	90.72	9.21				

يتضح من الجدول (12) ما يلي:

- ارتفاع متوسط درجات طلبة المجموعة التجريبية في القياس البعدي لمقياس الاتجاه نحو الرياضيات عن القياس القبلي لنفس المقياس. ويدعم هذا الاستنتاج الشكل التالي:

شكل 4

متوسطات درجات طلبة المجموعة التجريبية فى القياسين القبلى و البعدى لمقياس الاتجاه نحو الرياضيات



- قيمة (ت) دالة إحصـــائياً عند مســـتوى (0.01)، مما يشـــير إلى وجود فرق جوهري بين متوسطي درجات طلبة المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي لمقياس الاتجاه نحو الرياضيات لصالح القياس البعدي.
- حجم الأثر لاستخدام نموذج مارزانو في تنمية الاتجاه نحو الرياضيات كان مرتفعاً. وبذلك يتم قبول الفرض الثالث للدراسة الحالية.

ب. الفرض الرابع: يوجد فرق ذو دلالة إحصـــائياً عند مســـتوى (0.01) بين متوســـطي درجات أفراد المجموعتين التجريبية والضـــابطة في التطبيق البعدي لمقياس الاتجاه نحو الرياضـــيات لصـــالح المجموعة التجريبية. للتحقق من صحة هذا الفرض، تم استخدام اختبار "ت" للعينات المستقلة وهذا ما يوضحه الجدول التالي:

جدول 13

دلالة الفرق بين متوسطي درجات طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس الاتجاه نحو الرياضيات

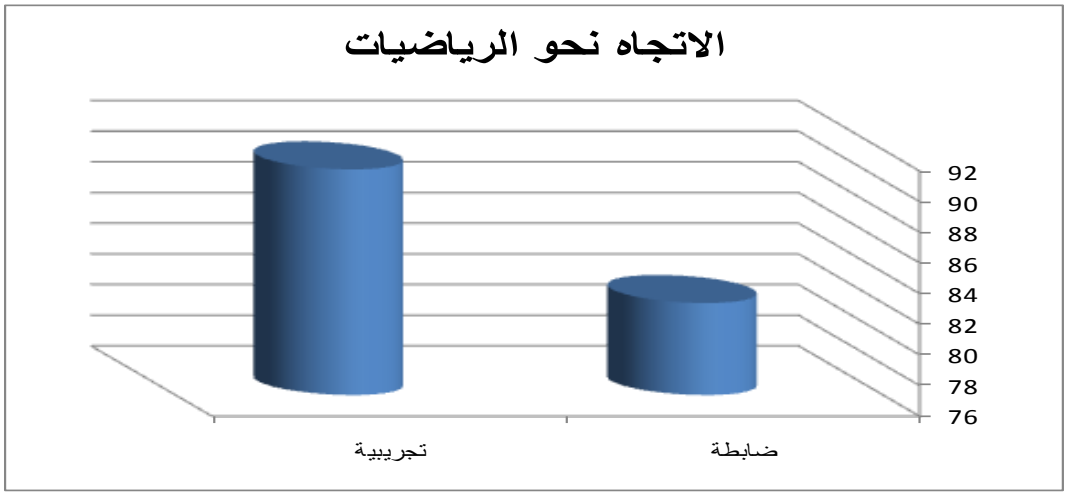
المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	مستوى الدلالة	مربع إيتا	حجم التأثير
ضابطة	28	82.00	14.57	2.71	دالة عند مستوى 0.01	0.34	كبير
تجريبية	29	90.72	9.21				

يتضح من الجدول (13) ما يلي:

- ارتفاع متوسط درجات طلبة المجموعة التجريبية عن متوسط درجات طلبة المجموعة الضابطة في القياس البعدي لمقياس الاتجاه نحو الرياضيات. ويدعم هذا الاستنتاج الشكل التالي:

شكل 5

متوسطات المجموعتين التجريبية والضابطة فى القياس البعدي لمقياس الاتجاه نحو الرياضيات



- قيمة (ت) دالة إحصائياً عند مستوى (0.01)، مما يشير إلى وجود فرق جوهري بين متوسطي درجات طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس البعدي لمقياس الاتجاه نحو الرياضيات لصالح المجموعة التجريبية.
- حجم الأثر لاستخدام نموذج مارزانو في تنمية الاتجاه نحو الرياضيات كان مرتفعاً. وبذلك يتم قبول الفرض الرابع للدراسة الحالية.

- **مناقشة نتائج الدراسة:**

كشفت نتائج الدراسة الحالية أن استخدام نموذج مارزانو لأبعاد التعلم في تدريس الرياضيات كان له أثراً فعالاً في تنمية مهارات التفكير الإبداعي والاتجاه نحو الرياضيات لدى طلبة الصف الرابع الأساسي بسلطنة عمان وبحجم تأثير مرتفع لكليهما. وتكمل نتائج الدراسة الحالية نتائج العديد من الدراسات التى أظهرت فاعلية نموذج أبعاد التعلم والاستراتيجيات والمداخل والبرامج التدريسية التي تستند عليه في تنمية العديد من المتغيرات المرتبطة بتعليم وتعلم الرياضيات مثل: المعرفة البيداغوجية لدى معلمي الرياضيات، والتفكير المنتج في الرياضيات، والتحصيل الدراسى في

الرياضيات، والابتكار الرياضي، والاتجاه نحو الرياضيات، ومهارات التفكير الرياضي، وبقاء أثر التعلم، وتعلم المفاهيم المرتبطة بالرياضيات، واختزال القلق، وتطوير قدرات المتعلمين في حل المسائل الرياضية وفى الرياضيات بشكل عام، ومهارات ماوراء المعرفة، والاستيعاب المفاهيمي، وعادات العقل. من بين تلك الدراسات على الترتيب: (شقر وآخرون، 2020؛ الخزاعلة وآخرون، 2020؛ جلول و قيدوم، 2019؛ عبدالرحيم، 2018؛ رياني، 2017؛ عبدالغني، 2016؛ العراقي، 2004؛ Alfino, 1999؛ Allin, et al.,1998). كما أن الدراسة الحالية أضافت مدخلاً جديداً للنماذج والمداخل والاستراتيجيات التدريسية المختلفة التي أثبتت فاعلية في تنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى الطلبة بمختلف مراحل التعليم، منها دراسة كل من: (التلباني، 2010؛ بكير، 2004؛ الطيطي، 2004؛ راشد؛ 2003؛ المنوفي، 2002؛ Williams, 2002؛ Butkowski, 1995؛ Thornburg,1991). اتفقت نتائج الدراسة الحالية مع نتائج العديد من الدراسات التي تم من خلالها توظيف نماذج ومداخل واستراتيجيات تدريسية متنوعة أدت إلى تنمية التفكير الإبداعي والاتجاه نحو الرياضيات بمختلف مراحل التعليم، منها دراسة كل من: (عباس، 2011؛ صالح، 2011؛ خليل، 2010؛ حسن، 2009؛ خطاب، 2007). كما اتفقت نتائج الدراسة الحالية أيضاً مع نتائج العديد من الدراسات التي أكدت على أهمية تنمية الاتجاهات في الرياضيات حتى يستطيع الطالب أن يقدم أفضل ما عنده لتعلمها، وكذلك أثرها الإيجابي على التحصيل، فالطلبة الذين لديهم اتجاهات ايجابية نحو المادة لديهم تحصيل دراسي مرتفع، منها: (زهران والسيد، 2004؛ عفانة والحلو، 1992؛ أحمد، 1986؛ Dlamini, 1998؛ Xin & Kishor, 1996).

ويمكن إرجاع ما تم التوصل إليه من نتائج سابقة إلى عدة أسباب، هي: 1) ركز استخدام نموذج مارزانو في تدريس الرياضيات على مساعدة طلبة الصف الرابع في ربط معلوماتهم المكتسبة ببعضها البعض، وتنظيمها في سياق متكامل، من خلال ممارستهم للعديد من الأنشطة المختلفة التي تخاطب قدراتهم العقلية المختلفة، مما مكنهم من فهم العلاقات بين المعلومات، وممارسة مهارات التفكير المختلفة، وزيادة المنافسة بينهم داخل الفصل الدراسي، وتحفيزهم نحو التميز والنقد والإبداع؛ 2) ركز استخدام النموذج أيضاً على تدريب الطلبة تدريباً مكثفاً على ممارسة مهارات التفكير الإبداعي، من خلال تحويل أنشطة الرياضيات من أنشطة جامدة إلى أنشطة حيوية شجعت على النقاش والتفكير وطرح الحلول ومناقشتها، وممارسة مهارات ما وراء المعرفة؛ 3) تقديم التغذية الرجعية الفورية للطلبة خلال استخدام هذا النموذج أتاح للمعلم اكتشاف نقاط ضعفهم فتم

علاجها أولاً بأول، ونقاط قوتهم فتم تدعيمها، كما ساعد تعزيزهم على إثارة حماسهم ودفعهم إلى المشاركة المستمرة طوال الدرس، فانعكس إيجاباً على تنمية مهارات التفكير الإبداعي والاتجاه نحو الرياضيات لديهم؛ 4) بناء الطالب لمعرفته ومعلوماته من خلال قيامه بالعديد من الأنشطة بنفسه جعل تعلمه ذات معنى وقائم على الفهم لديه، مما أدى إلى ترسيخ المعلومات فى ذهنه، مع ربطها بغيرها من المعلومات الأخرى؛ 5) تقسيم الطلبة إلى مجموعات صغيرة تعاونية خلال تنفيذ الأنشطة المرفقة أدى إلى توفير جو تعليمى مناسب ساعد على الفهم والاحتفاظ بالمعلومات لديهم، وتطبيق ما اكتسبوه من هذه المعلومات فى مواقف أخرى جديدة وتحليلها وتركيبها مع بعضها وأخيراً تقويمها؛ 6) اشتمال كل درس من دروس الوحدة المعدة وفق نموذج مارزانو على إحدى أو بعض مهارات التفكير الإبداعي، وكذلك الأنشطة المرتبطة بها ساعد الطلبة على اتقان المحتوى العلمى للوحدة بشكل متكامل، حيث تكاملت تلك الأنشطة مع بعضها البعض فساهمت كل منها فى تنمية مهارة من مهارات التفكير الإبداعي، وهذا ما يفسر أن استخدام النموذج كان له تأثير قوي فى تنمية مهارات التفكير الإبداعي ككل وكذلك المهارات منفصلة؛ 7) مناسبة وتنوع الأنشطة والتدريبات المختلفة لخبرات الطلبة، شجعهم على بذل قصارى جهدهم فى كل مرحلة من مراحل التعلم وأثناء قيامهم بالأنشطة سواء بمفردهم أو مع المعلم أو فيما بينهم، مما جعل تعلم الرياضيات ذات معنى وممتعاً لهم.

- **توصيات الدراسة:**

فى ضوء ما أسفرت عنه الدراسة من نتائج، يمكن التوصية بما يلي:

1. تدريب معلمي الرياضيات أثناء الخدمة على توظيف العديد من المداخل والاستراتيجيات التدريسية التي تستند على نموذج مارزانو لأبعاد التعلم، وكيفية توفير بيئة تعليمية مناسبة لتطبيقها.
2. تطوير برامج إعداد المعلمين في الكليات والجامعات في جوانب التعليم من أجل التفكير وتدريبهم على أحدث الأساليب والطرائق التي تساعد على تنميه التفكير بشكل عام والتفكير الإبداعي بشكل خاص.
3. تدريب المعلمين أثناء الخدمة على استخدام أساليب واستراتيجيات تدريسية تركز على تنمية التفكير الإبداعي في الرياضيات.

4. توفير بيئة صفية صالحة للإبداع، تسمح بتقبل الآراء والأفكار وتشجيع التلاميذ للاعتماد على أنفسهم في العمل الجماعي والفردي.
5. إعادة النظر في مناهج الرياضيات بسلطنة عمان وعرض محتواها بشكل شيق، وتضمينها لمهارات التفكير الإبداعي.
6. تشجيع المؤسسات والقطاعات التربوية بسلطنة عمان على إنشاء نوادي الرياضيات ومعاهد تهتم بالإبداع العلمي، والمشاركة في المسابقات الدولية (أولمبياد الرياضيات).
7. تطوير أساليب التقويم والقياس في الرياضيات بحيث تقيس الجوانب العقلية أكثر من الاعتماد على الإنجاز الكمي في المعارف والمفاهيم كمعيار لتقدم أداء التلاميذ.
8. تدريب الطلبة على استخدام التفكير فى حياتهم العملية واستخدام أسئلة تعمل على رفع مستوى التفكير لديهم مثل ماذو لو... ؟ هل يمكن أن ..... ؟ ماذو يحدث إذو ... ؟ سؤال مفتوح النهاية.

- **الدراسات والبحوث المقترحة:**

في ضوء نتائج الدراسة الحالية يمكن اقتراح بعض الدراسات والأبحاث المستقبلية في تعليم الرياضيات، منها:

1. إجراء دراسات مماثلة للدراسة الحالية، بحيث تستهدف توظيف مداخل واستراتيجيات وبرامج تدريسية أخرى قائمة على فلسفة نموذج مارزانو لتنمية جوانب ومتغيرات أخرى لدى الطلبة بمختلف مراحل التعليم.
2. التعرف على فاعلية استراتيجيات ومداخل تدريسية أخرى في تنمية مهارات التفكير الإبداعي والاتجاه نحو الرياضيات لدى الطلبة بسلطنة عمان في مراحل دراسية مختلفة وفي فروع أخرى من الرياضيات.
3. تصميم محتوي منهج مقترح في الرياضيات لتنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى الطلبة بسلطنة عمان، ومعرفة أثره على التحصيل والاتجاه نحو الرياضيات لديهم.
4. فعالية برنامج تدريبي للتفكير الإبداعي في الرياضيات للتلاميذ المتفوقين وأثره على تحصيلهم واتجاهاتهم نحو الرياضيات.

- **مراجع الدراسة:**

أبو عميرة، محبات (1996). تأثير الألغاز الرياضية على تنمية مهارات التفكير العليا والاتجاهات نحو الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. *مجلة دراسات فى المناهج وطرق التدريس، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، 5(39)*، ديسمبر، 23-56.

أحمد، شكري سيد (1986). قياس الاتجاه نحو الرياضيات. *المجلة العربية للتربية، المنظّمة العربيّة للتربية والثقافة والعلوم، 6(2)*، 35-66.

الباز، خالد (2001). فعالية استخدام نموذج مارزانو لأبعاد التعلم في تدريس مادة الكيمياء على التحصيل والتفكير المركب والاتجاه نحو المادة لدى طلاب الصف الأول الثانوي العام بالبحرين. *المؤتمر العلمي الخامس للجمعية المصرية للتربية العلمية بعنوان: التربية العلمية للمواطنة، 1*، 263-413.

البعلي، إبراهيم (2003). فعالية استخدام نموذج مارزانو لأبعاد التعلم في تدريس العلوم في التحصيل وتنمية بعض عمليات العلم لدى طلاب الصف الثاني الإعدادي. *مجلة التربية العلمية، 4(6)*، 65- 94.

بكير، أحمد (2004). *أثر استخدام التعلم التعاوني في تدريس الهندسة على تنمية التفكير الابداعى الهندسي لدى طلاب الصف الثاني الإعدادي*. ماجستير غير منشورة، معهد الدراسات والبحوث التربوية، جامعة القاهرة، مصر.

التلبانى، هناء على مندوه (2010). *فعالية استخدام خرائط التفكير فى تنمية التحصيل ومهارات التفكير واتخاذ القرار فى مادة العلوم لدى طلاب المرحلة الإعدادية*. ماجستير غير منشورة، كلية البنات، جامعة عين شمس، مصر.

جبريل، منير (2003). *كيف تطور مهارات التفكير العليا (الإبداعي والناقد) لطلبة التاسع فى موضوع الهندسة التحيلية*. القدس: مركز التطوير التربوى.

جروان، فتحي عبدالرحمن (2004). *الموهبة والتفوق والإبداع*. ط(2)، عمان: دار الفكر للنشر والتوزيع.

جلول، عبدالقادر و قيدوم، أحمد (2019). فاعلية التدريس وفق نموذج أبعاد التعلم لـ "مارزانو" في تنمية تحصيل الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. *مجلة دراسات نفسية وتربوية، 12*(3)، 131- 149.

الحارون، شيماء (2003). *فعالية نموذج أبعاد التعلم في تنمية مهارات ما وراء المعرفة والتحصيل لدى طالبات الصف الأول ثانوي في مادة الأحياء*. ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة عين شمس، مصر.

حسن، حميدة عبدالخالق (2009). *فاعلية استخدام أنشطة الجمعيات الرياضية في تنميه التفكير الإبداعي والميل نحو الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية*. ماجستير غير منشورة، كليه البنات، جامعة عين شمس، مصر.

الخزاعلة، علاء محمد وآخرون (2020). فاعلية نموذج أبعاد التعلم لمارزانوا في تحسين التفكير المنتج في الرياضيات. *مجلة جامعة القدس المفتوحة للأبحاث والدراسات التربوية والنفسية، 11*(31)، 77- 88.

خطاب، أحمد علي إبراهيم (2007). *أثر استراتيجية ماوراء المعرفة في تدريس الرياضيات على التحصيل وتنميه التفكير الإبداعي لدى تلاميذ الحلقة الثانية من التعليم الأساسي*. ماجستير منشورة، كلية التربية، جامعة الفيوم، مصر.

خليفة، خليفة عبد السميع (2003). الإبداع وتنميه التفكير الإبداعي. *المؤتمر العلمي الثالث للجمعية المصرية لتربويات الرياضيات بعنوان: تعليم وتعلم الرياضيات وتنمية الإبداع*، (8-9) أكتوبر، القاهرة: دار الضيافة، جامعة عين شمس، 25- 36.

خليل، غادة أحمد (2010). *فاعلية الأنشطة الإثرائية لتنمية التفكير الإبداعي والتحصيل الدراسي في ماده الرياضيات لدي تلميذوت الصف الخامس الابتدائي الموهوبات بالمدارس الحكومية في مدينه مكة المكرمة*. ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة أم القرى، المملكة العربية السعودية.

دي بونو، إدوارد (1997). *التفكير العلمي*. ترجمة خليل الجيوسي، أبوظبي: المجمع الثقافي.

راشد، أشرف (2003). أثر استخدام التعلم التعاوني في تدريس الهندسة لطلاب الصف الثاني الإعدادي علي التحصيل والتفكير الإبداعي وخفض مستوي القلق الهندسي لديهم. *المؤتمر العلمي الثالث للجمعية المصرية لتربويات الرياضيات بعنوان: تعليم وتعلم الرياضيات وتنمية الإبداع*، (8-9) أكتوبر، القاهرة: دار الضيافة، جامعة عين شمس، 147- 204.

الرحيلي، مريم (2007). *أثر استخدام نموذج مارزانو لابعاد التعلم في تدريس العلوم في التحصيل وتنمية الذكاءات المتعددة لدى طالبات الصف الثاني المتوسط بالمدينة المنورة*. دكتوراة غير منشورة، كلية التربية، جامعة أم القرى، السعودية.

رفعت، رمضان(2002). فاعلية برنامج فى الاتجاهات الرياضية قائمة على الاتجاهات العالمية المعاصرة للطلاب المعلمين لكليات التربية على قدراتهم على حل المشكلات الابتكارية. *المؤتمر العلمى الثانى للجمعية المصرية لتربويات الرياضيات بعنوان: البحث في تربويات الرياضيات*، (4-5) أغسطس، القاهرة: دار الضيافة، جامعة عين شمس، 66-87.

رياني، علي حمد (2017). فاعلية تدريس الرياضيات باستخدام نموذج أبعاد التعلم في تنمية التحصيل الدراسي والاتجاه نحو الرياضيات لدى طلاب الصف الثاني المتوسط بمحافظة شرورة. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس، 87*(87)، 207- 234.

زهران، العزب محمد والسيد، عبدالقادر محمد (2004). فعالية استخدام استراتيجية الإثراء الوسيلي في تدريس الرياضيات لتنمية مهارات حل المشكلات اللفظية والاتجاه نحو المادة لدى طلاب كليات التربية. المؤتمر العلمي الرابع لتربويات الرياضيات بعنوان: رياضيات التعليم العام فى مجتمع المعرفة، القاهرة: دار الضيافة، جامعة عين شمس، (7-8) يوليو، 293-343.

زيتون، محمود عايش (1988). *الاتجاهات والميول العلمية في تدريس العلوم*. عمان: المطابع التعاونية.

سرور، علي اسماعيل (2010). فاعلية استراتيجية مقترحة في تنمية القدرة على تأليف المشكلات الرياضية والاتجاه نحو حل المشكلات لدى طلاب التعليم الأساسي في ضوء الدراسات الدولية TIMSS & PISA. *المؤتمر العلمي العاشر للجمعية المصرية لتربويات الرياضيات بعنوان: الاتجاهات الحديثة فى تدريس الرياضيات*، 3 أغسطس، القاهرة: دار الضيافة، جامعة عين شمس، 1-32.

السعيد، رضا مسعد (2018). STEM: مدخل تكاملي حديث متعدد التخصصات للتميز الدراسي ومهارات القرن الحادي والعشرين. *مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، 21(2)*، 6-42.

السيد، عبد القادر محمد (2013). *نماذج واستراتيجيات التدريس الفعال بين النظرية والتطبيق*. العين: دار الكتاب الجامعى.

السيد، عبدالقادر محمد (2012). أثر استخدام نموذج مارزانو فى تدريس الهندسة على تنمية مهارات التفكير العليا لدى طلاب مرحلة التعليم الأساسى. *دراسات عربية فى التربية وعلم النفس*، *32*(3)، 89 -148.

السيد، عبدالقادر محمد (2012). أثر استخدام نموذج مارزانو فى تدريس الهندسة على تنمية مهارات التفكير العليا لدى طلاب مرحلة التعليم الأساسى. *دراسات عربية فى التربية وعلم النفس*، *32(3)*، 89 -148.

سيف، خيرية رمضان (٢٠٠٤). فعالية استراتيجية تدريس الأقران في تنمية مهارات الطرح والاتجاه نحو الرياضيات لدى طلاب المرحلة الابتدائية لدولة الكويت. *المجلة التربوية، جامعة الكويت 18(33)*، 23-77.

شقر، أنور محمد وآخرون (2020). أثر برنامج تدريبي مستند إلى أبعاد التعلم في تنمية المعرفة البيداغوجية لدى معلمي الرياضيات ما قبل الخدمة في الأردن. *مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية*، *الجامعة الإسلامية بغزة*، *28*(6)، 992- 1016.

صالح، ماجدة و بشير، هدى (2005). استخدام نموذج أبعاد التعلم في تنمية المهارات والمفاهيم المرتبطة ببعض الخبرات التعليمية المتطلبة لطفل الروضة، *مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس*، 107، 183- 233.

صالح، نادر رجب (2011). *أثر استخدام إستراتيجية التدريس التبادلي في تدريس الرياضيات على التحصيل وتنمية بعض مهارات التفكير الإبداعي لدى تلاميذ الحلقة الثانية من التعليم الأساسي*. ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة الفيوم، مصر.

الصباغ، سميلة أحمد (2015). عادات العقل لدى طلبة تخصص الرياضيات في الجامعات الأردنية وعلاقتها بكل من جنس الطلبة والمستوى الجامعي والتحصيلي لهم واتجاهاتهم نحو الرياضيات. *مؤتة للبحوث والدراسات - سلسلة العلوم الإنسانية والاجتماعية*، *30*(5)، 69- 108.

الطيطي، محمود حمد (2004). *تنمية قدرات التفكير الإبداعي*. ط(2)، عمّان: دار الميسرة للنشر والتوزيع.

عباس، رشا السيد (2015). المناهج القائمة على التميز وتنمية القيم الاقتصادية ومهارات اتخاذ القرار والتحصيل الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. *مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، 18(8)*، 50-77.

عباس، عبدالله (2011). أثر استخدام الانشطة الاثرائية في تنمية التفكير الإبداعي لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي الموهوبين في مادة الرياضيات بالمدارس الحكومية بمدينة مكة المكرمة. *مجلة العلوم التربوية والنفسية، 12(3)*، 113-134.

عبدالرحيم، خالد عبداللطيف (2018). فاعلية نموذج أبعاد التعلم لمارزانو في تنمية الابتكار الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. *المؤتمر العلمي السنوي السادس عشر للجمعية المصرية لتربويات الرياضيات بعنوان: تطوير تعليم وتعلم الرياضيات لتحقيق ثقافة الجودة*، دار الضيافة بجامعة عين شمس، يوليو، 552- 560.

عبدالغني، حسين أحمد (2016). فاعلية استخدام نموذج أبعاد التعلم لمارزانو في تنمية مهارات التفكير الرياضي وبقاء أثر التعلم لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي. *المجلة العلمية لكلية التربية، جامعة الوادي الجديد، 22*(22)، 113- 128.

عبداللطيف، محمود (1995). فاعلية استخدام خرائط المفاهيم في تدريس الرياضيات على التحصيل والاحتفاظ بالتعلم واتجاهات التلاميذ نحو المادة، *مجلة كلية التربية، جامعة الزقازيق، 23*، 235-267.

عتوم، عدنان والجراح، عبدالناصر وبشارة، موفق (2007). *تنمية مهارات التفكير نماذج نظرية وتطبيقات عملية*. عمّان: دار الميسرة للنشر والتوزيع.

العرابى، محمد سعد (2002). فاعلية استخدام الأسئلة والمشكلات مفتوحة النهاية على التحصيل والتفكير الابتكارى والاتجاهات نحو الرياضيات لطلاب المرحلة الابتدائية. *المؤتمر العلمى الثانى للجمعية المصرية لتربويات الرياضيات بعنوان: البحث في تربويات الرياضيات*، (4-5) أغسطس، القاهرة: دار الضيافة، جامعة عين شمس، 468– 535.

العراقي، شيرين (2004). *فعالية برنامج في الأنشطة العلمية في تنمية مهارات التفكير لدى أطفال مرحلة الرياض*. دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة عين شمس، مصر.

عز الدين، سوسن (2003). فعالية استخدام برنامج الكورت للتفكير فى تدريس وحدة المنطق الرياضى على التحصيل والتفكير الاستدلالى لدى طالبات الصف الأول الثانوى. *المؤتمر*

العلمي الثالث للجمعية المصرية لتربويات الرياضيات بعنوان: تعليم وتعلم الرياضيات وتنمية الإبداع، (8-9) أكتوبر، القاهرة: دار الضيافة، جامعة عين شمس، 357- 400.

عزيز، مجدي (2009). *التفكير الرياضي وحل المشكلات*. القاهرة: عالم الكتب.

عفانة، عزو والحلو، محمد (1992). اتجاهات طلبة الصف الأول الاعدادي بقطاع غزة نحو تعلم الرياضيات وعلاقتها ببعض المتغيرات. *مجلة الجامعة الإسلامية بغزة، 10(1)*، 23-56.

ماضي، يحى (2003). أساليب تنمية مهارات التفكير العليا في الهندسة لدى طلاب الصف الثامن بقطاع غزة تعليم وتعلم الرياضيات وتنمية الإبداع. *المؤتمر العلمى الثالث للجمعية المصرية لتربويات الرياضيات بعنوان تعليم وتعلم الرياضيات وتنمية الإبداع*، (8- 9) أكتوبر، القاهرة: دار الضيافة، جامعة عين شمس، 125-171.

المفتى، محمد أمين (2005). *دور الرياضيات المدرسية فى تنمية الإبداع لدى المتعلم (الإبداع والتعليم العام)*. القاهرة: المركز القومى للمجموعة التربوية.

منسي، عبير محمود (2003). *تنمية قدرات التفكير الابتكاري في الرياضيات لدى أطفال الروضة باستخدام حقيبة تعليمية*. دكتوراة غير منشورة ، كلية التربية، جامعه عين شمس، مصر.

المنوفي، سعيد جابر (2002). برنامج مقترح لتنمية الابداع الرياضي لدي طلاب الصف الأول الثانوي. *المؤتمر العلمى الثانى للجمعية المصرية لتربويات الرياضيات بعنوان: البحث في تربويات الرياضيات*، (4-5) أغسطس، القاهرة: دار الضيافة، جامعة عين شمس، 103-153.

النافع، عبدالله (2006). إستراتيجيات التدريب على برنامج تنمية مهارات التفكير العليا في الهندسة. *ورقة عمل مقدمة إلى ملتقى التدريب والتنمية بالرياض*.

نشواتي، عبد المجيد (1996). *علم النفس التربوي*. ط(3)، عمّان: دار الفرقان للطباعة والنشر والتوزيع.

وزارة التربية والتعليم (2018). التقرير الوطني للصفين الرابع والثامن، الدراسة الدولية في الرياضيات والعلوم (TIMSS 2015). استرجع من *www.moe.gov.om*، بتاريخ 2018/10/20

Alfino, f. (1999). Learning Dimensions Model and Achievement in Elementary School. *Teaching Children Mathematics*, *5*(6), 210-221.

Allin, B., et.al. (1998). An Investigation of the Effectiveness of Learning Dimensions model as an Instructional Tool. *Science Education. 77*(1), 95-111.

Antonietti, J. (2001). How Can Children learn to be Creative?. *Dissertaion Abstract International, 70(11)*, 3815.

Bondi, J. J. (1993). *Curriculum Development A Guide to Practice*. New York: Macmillan Publishing Company.

Butkowski, K. (1995). Improving Students Higher Thinking in Mathematics lementary School Students. Retrived from: *www.orders.eds.com.members/sp* at 23-11-2016.

Costa, A. & Kallick, B. (2005). Describing (16) Habits of Mind. *http://www.habits-of-mind.net/whatare.*

Davidson, N. & Worsham, T. (1992). *Enhancing Thinking through Cooperative Learning*. New York and London: Teachers College Press.

Dlamini, M. S. (1998). The Relationship between Students Attitude Toward Mathematics and Achievement in Mathemetics in Swaziland (Affective Outcomes, Teachers). *Dissertation Abstracts International, 67(5),* 113.

Guilford, J. P. (1976). *The Nature of Human Intelligence.* New York: Ms Gawkily Book Company.

Huot, J. (1996). Dimension of Learning. *College Quarterly. 2*(3), 1-10.

Marzano, R. & Kendal, J. (1995). *The Syestmatic Identification and Articulation of Content Standards and Bench-Marks*. U.S., Washington: D.C., Aurora Co.

Marzano, R. & Pickering, D. (1997). Dimension of Learning Trainer's Manual Available. *www.ascd.org./readingroom.*

Marzano, R. (1996). Eight Questions about Impelemnting Standards-Based Education Practical Assesment. *Research and Evaluation, 5*(6), 5-20.

Marzano, R. (1998). *A Different Kind of Classroom, Teaching with Dimensions of Learning.* Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development, MCREL Institute.

Marzano, R. et.al (1988). *Dimensions of Thinking: A framework for Curriculum and Instruction.* Alexandria, VA: Association for supervision and Curriculum Development, MCREL Institute.

Marzano, R. et.al. (1990). *Dimensions of Learning- An Integrative Instructional Framework.* Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development, MCREL Institute.

Marzano, R. et.al. (2000). Introduction to the Special Section Implementating Standards in Schools Updating the Standards Movement. *NASSAP Bulletin*, *84*(620), 2- 4.

Marzano, R., et al. (2001). *Classroom Instruction that Works: Research-Based Stragies for Increasing Student Achievement*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development, MCREL Institute.

Marzano, R., et al. (2003). *Classroom Management that Works*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development, MCREL Institute.

Thornburg, Y. (1991). Group Size and Member Diversity Influence on Creative Performance. *Journal of Creative Behavior, 25(4),* 129.

Torrance, E. S. (1970). *Encouraging Creativity in the Classroom*. Dubuque Lowa: W.M.C. Brawn company pudishers.

Wallace, B. (2009). *Developing Pupils' Problem Solving and Thinking Skills*. New York: Rutledge/ Taylor & Francis Group.

Williams, D. (2002). Identifying Tasks that Promote Creative Thinking in Mathematics. Tool Paper Accepted As A Research Report for The Mathematical Education Research Group of Australia Conference, New Zealand. Retrived from: *www.edfacunimelb.edu.williams* at 12-12-2015.

Xin, M. & Xishor, N. (1997). Assessing the Relationship between Attitude toward Mathematice and Achievement in Mathematice- A Meta Analysis. *ERIC, P26-46.*