

أثر استخدام نموذج مارزانو للتعلم في التفكير الرياضي والإتجاه نحو الرياضيات لدى طلاب المرحلة الأساسية في محافظة الطفيلة

تيسير خليل القبسي*

أثر استخدام نموذج مارزانو للتعلم في التفكير الرياضي والاتجاه نحو الرياضيات لدى طلاب المرحلة الأساسية في

محافظة الطفيلة

يعد التفكير الرياضي وتنميته من المعايير الواضحة من بين معايير مناهج الرياضيات المدرسية، حيث كان أحد أهم الأهداف التي يراد أن تتحقق لدى جميع الطلبة في جميع المراحل، إذ تضمنت وثيقة معايير مناهج الرياضيات أهدافاً تفصيلية للتفكير الرياضي حسب المراحل العمرية، فقد جاء في معيار الرياضيات والتفكير عدد من الأهداف المتوقعة في تدريس الرياضيات؛ ففي الصفوف من الخامس إلى الثامن، أوصت الوثيقة أن يتضمن المنهاج أفكاراً معمقة حول التفكير الرياضي، بحيث يتمكن الطلبة من: التعرف على التفكير الاستنتاجي والاستقرائي واستخدامه، والقيام بتخمينات وحجج رياضية وتقييمها، والتحقق من أفكارهم، وفهم وتطبيق عمليات التفكير مع التأكيد خاصة على التفكير المكاني والتفكير التناسبي والرسومات البيانية، وتقدير قوة التفكير المنطقي واستخدامه كجزء من الرياضيات [1].

لذا تبرز أهمية مهارات التفكير وعملياته؛ إذ أن مهارات التفكير هي بمثابة الأدوات التي يحتاجها الطالب حتى يتمكن من التعامل بفاعلية مع أي نوع من المعلومات أو المتغيرات التي يأتي بها المستقبل، ومن هنا يكتسب التعليم من أجل التفكير، وتعليم مهارات التفكير أهمية متزايدة كحاجة لنجاح الفرد وتطور المجتمع، إذ يعتبر التفكير أداة رئيسة للبحث عن مصادر المعلومات، وفي اختيار المعلومات اللازمة للموقف التعليمي [2] وتؤكد الاتجاهات الحديثة نحو مناهج الرياضيات وأساليب تدريسها أن الرياضيات أسلوب الطالب في التفكير، أساسه الفهم والمنطق، ويعتمد أسلوب الاكتشاف والمناقشة

الملخص - هدفت الدراسة إلى تقصي فعالية استخدام نموذج مارزانو للتعلم في التفكير الرياضي والاتجاه نحو الرياضيات لدى طلاب المرحلة الأساسية في محافظة الطفيلة، وقد تكونت عينة الدراسة من (70) طالباً من طلاب الصف السابع في مدارس تربية محافظة الطفيلة المسجلين في مدرسة الطفيلة الأساسية للبنين في الفصل الثاني 2013/2014، وزعوا على مجموعتين درست إحدى الشعبتين (المجموعة التجريبية) حسب نموذج مارزانو، ودرست الشعبة الأخرى (المجموعة الضابطة) حسب الطريقة الاعتيادية، ولتحقيق أهداف الدراسة أعد الباحث اختباراً في التفكير الرياضي، ومقياساً للاتجاه نحو الرياضيات تم التحقق من صدقهما وثباتهما، وقد أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية ($\alpha \leq 0.05$) بين المتوسطات الحسابية لدرجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة لصالح المجموعة التجريبية في التفكير الرياضي والاتجاه نحو الرياضيات، وفي ضوء نتائج الدراسة قدم الباحث بعض التوصيات والمقترحات.

الكلمات المفتاحية: نموذج مارزانو، التفكير الرياضي، الاتجاه نحو الرياضيات، طلاب المرحلة الأساسية.

1. المقدمة

لا شك في أهمية دور الرياضيات في الحياة المعاصرة وأوجه التقدم في العلم والتكنولوجيا، الأمر الذي يحتم علينا إعداد الطلبة بشكل فعال في الرياضيات حيث يتكون الحس الرياضي، وإدراك مفاهيم الرياضيات، وإتقان مهاراتها في الواقع العملي، وتنمية اتجاهات إيجابية نحو الرياضيات؛ لذا يتزايد الاهتمام بطرق تدريس الرياضيات وتحديثها وتطويرها، بحيث تتواءم مع متطلبات العصر ومع ثقافة التفكير وتنمية الإبداع والقدرة على التفكير الرياضي.

للوصول إلى الحل [3].

لقد اقترح مارزانو (Marzano) في نموذجه أن يستخدم المعلم إستراتيجية التساؤلات (Questioning) لكي تساعد الطلبة على إغناء معلوماتهم، وتنمية مهاراتهم العقلية المختلفة، وإكسابهم أساليب التفكير السليم، من خلال المقارنة، والتصنيف، والاستقراء، والاستنباط، وتحليل الأخطاء، وبناء الأدلة الداعمة، والتجريد، وتحليل وجهات النظر الشخصية [7]، والتي تتقاطع مع مجالات التفكير الرياضي، كما تنمي قدرتهم على حل ما يواجههم في بيئتهم من مشكلات، كما تدرّهم على الإبداع وإنتاج الجديد من المعرفة وتنمية الاتجاهات نحو الرياضيات، وهذا يحتاج إلى المعلم الواعي لهذه الاستراتيجيات وأهميتها في التعليم، كما يكون واعياً لأهمية الاستماع لأفكار الطلبة والاهتمام بها، وتقديم المعلومات والدروس بشكل يبعث الحيوية والنشاط في الصف، ويثير الطاقات الإبداعية لدى الطلبة من خلال إبداء الآراء والأفكار التي تساعد على تنمية التفكير الرياضي، وما يرافق ذلك من التدريب على الاستماع إلى آراء الآخرين، ونقدها للتوصل بعد ذلك إلى تطوير فهم جديد للمعرفة الرياضية كي تسهم في إعداد الطلبة لمواجهة مشكلات حياتهم [8].

يستند نموذج مارزانو إلى الفلسفة البنائية التي تؤكد أن المعرفة تعدّ متطلباً سابقاً يبني من خلاله الفرد خبراته وتفاعلاته مع عناصر ومتغيرات العالم من حوله [9]، ومن خلال النظرية البنائية تحول التركيز في العوامل التي تؤثر في تعلم الطالب من العوامل الخارجية مثل: (المدرسة، المعلم، والمنهاج (إلى العوامل الداخلية مثل) الدافعية، الإيجابية، والقدرة على معالجة المعلومات)، أي التركيز على ما يجري داخل عقل الطالب عند تعرضه لموقف تعليمي، لذلك سعى المنظرون التربويون إلى تطبيق هذه الأفكار في التعليم، وتوليف بيئات تعلم تتناسب والمنظور البنائي [10].

وكمعامل من العوامل المؤثرة في تعلم الطلبة، تبرز الاتجاهات نحو المواد الدراسية؛ إذ يشار إلى الاتجاه على أنه مفهوم سيكولوجي وهو يشير إلى حالة من التهيؤ العقلي

والمتنوع لتطور مناهج الرياضيات في الوقت الحالي يجد التغيير الواضح في طبيعة أهداف تدريس الرياضيات؛ فلم يعد المجال المعرفي هو الأهم، بل أصبحت أهداف مناهج الرياضيات تتصف بالشمولية، فنجد بالإضافة إلى الاهتمام بالمجال المعرفي اهتماماً واضحاً بالمجال الانفعالي للرياضيات، من خلال التركيز على تقدير قيمة الرياضيات ومكانتها، وتدقيق البعد الجمالي، وتنمية التفكير المنطقي، والدقة في التعبير، وإدراك طبيعتها وتطبيقاتها المهمة في الحياة اليومية ودورها في تقدم الحياة [4].

لذا أصبح لزاماً على المتخصصين والقائمين على مناهج الرياضيات وأساليب تدريسها، البحث عن وسائل جديدة في تدريسها، لتحقيق أهدافها، وهذا يحتم على المؤسسات التعليمية أن تعيد النظر في أسس اختيار وتخطيط وبناء المناهج وأساليب التعامل مع المعرفة، من حيث طرق تدريسها وأسلوب تعامل الطلبة والمعلمين معها [5].

لقد شهدت طرق تدريس الرياضيات تطوراً ملحوظاً في العصر الحديث بسبب الزيادة الكبيرة في المعرفة الرياضية وتغير طبيعتها، ونتيجة لذلك أصبح الطلبة يواجهون تزايداً سريعاً في المعرفة، وظروفاً اجتماعية واقتصادية متغيرة بشكل متسارع ودائم، أدت إلى تغيير في الرياضيات التي يجب أن يدرسها الطلبة، تتلاءم مع عصر التكنولوجيا والمعلومات وأساليب التفكير الجديدة في المجال الرياضي، كما تتطلب أفراد مؤهلين وعلى قدر عالي من الكفاءة [1].

لذا لا بد من إعادة النظر في عرض المحتوى الرياضي باستراتيجيات تدريسية غير مباشرة ومحورها المتعلم وأساسها الاستقراء والاستنتاج والاستقصاء من خلال تعميم المعرفة وتوسيعها، ويعد نموذج مارزانو من النماذج الحديثة في مجال التدريس؛ لأنه يمثل الإطار التعليمي المتكامل لتنظيم مخرجات التعلم ويمكن استخدامه في مختلف المراحل الدراسية لتحسين التعليم في أي مجال من مجالات المحتوى [6].

ضوء التفاعل بين الأبعاد التي حددها النموذج [10,15]. ويرى الباحث أنه قد يكون لاستخدام نموذج مارزانو بأبعاده الخمسة في التدريس دوراً فاعلاً في مراعاة الجانب الانفعالي في الرياضيات وتنمية التفكير الرياضي لدى الطلبة؛ حيث تمثل أبعاد التعلم الإطار التعليمي الذي يعتمد على أفضل ما يتوافر نتيجة للدراسات والبحوث العلمية عن التعلم وهي أساسية للتعلم الناجح، وقد صم مارزانو نموذجاً للتعلم لمساعدة المعلمين للتخطيط للمنهج التعليمي على نحو أفضل باستخدام ما يعرف عن كيف يتعلم الطلاب، ويشتمل هذا النموذج على بناء متكامل لطرق تعلم الطلاب بالإضافة إلى مدى واسع من الاستراتيجيات لاستخدامها في المدارس.

نموذج أبعاد التعلم لمارزانو:

حدد مارزانو خمسة أبعاد للتعلم هي عبارة عن أنماط للتفكير وهي على النحو الآتي: [16,17]:

البعد الأول: الاتجاهات الإيجابية نحو التعلم (Positive Attitude Toward Learning)؛ حيث يقبل المتعلم على عملية التعلم باتجاهات تؤثر تأثيراً مباشراً في أدائه أثناء التعلم، وبدون وجود اتجاهات إيجابية لديه نحو عملية التعلم بما تشمله من مناخ تعليمي ومعلم وأقران، فسوف تقل إلى حد كبير، ويحدد مارزانو جانبين يتم من خلالهما تنمية الاتجاهات الإيجابية نحو التعلم هما: مناخ التعلم (Learning Climate)، والمهام الصفية (Classroom Tasks)؛ فإذا شعر المتعلم بأنه متقبل من معلمه ومن أقرانه وأحس بأن مكان التعلم آمن ومنظم ومريح تولد لديه اتجاهات إيجابية نحو التعلم داخل هذا المناخ وعلى المعلم أن يخطط لسلوكيات محددة تدعم هذه الاتجاهات، فهو يتقبلهم، ويبني لديهم إحساس بالانتماء للجماعة داخل الصف، ويزيد الدافعية لديهم [17].

ويرى مارزانو أن استخدام المعلم لأسلوب التعلم التعاوني يزيد من تقبل الطلبة لبعضهم البعض وسرعة إنجازهم للمهام الصفية لأن ديناميكية الجماعة والتعاون تولد لديهم شعوراً واتجاهاً إيجابياً نحو الجماعة والعمل داخلها، وعلى المعلم أن

والعصبي لدى الفرد تجعله يستجيب للمثيرات المتعلقة بموضوع أو موقف معين على نحو معين [11]، وهو أيضاً مكون ذاتي يستدل عليه من خلال الاستجابات الظاهرية، ويمكن تعلمه من خلال المعاشية والتفاعل مع خبرات ومواقف متعددة، ويمثل أحد الأهداف الانفعالية التي تسعى المؤسسة التربوية بهيكلها ومستوياتها كافة إلى تحقيقها لدى المتعلمين، لطبيعتها النفسية المؤثرة في سلوكيات الأفراد واستجاباتهم نحو مختلف مدخلات العملية التعليمية مثل المادة الدراسية والأنشطة التعليمية والمناخ الصفّي والمدرسي والمعلمين والأقران ونحو أنفسهم أيضاً، والتي بدورها تؤثر على مدى قدرة الطلبة على انجاز المهام التعليمية الموكلة لهم، كما تعمل هذه النزعات على تسهيل تكيف المتعلمين مع البيئة المدرسية بشكل خاص وحياتهم الاجتماعية بشكل عام [12].

وتوجد علاقة بين طريقة تعليم الرياضيات واتجاه الطلبة نحو الرياضيات، فأقبال الطلبة على الرياضيات أو إجماعهم قد يرجع إلى سلوك المعلم، وإلى الطرائق التي يستخدمها مع طلبته في تدريس الرياضيات؛ حيث أوضحت [13] أن الاتجاه نحو الرياضيات يتضمن اتجاهات التلميذ نحو المعلم وطريقة تدريسه، ومن هنا يصبح ترغيب الطلبة في دراسة المادة بيان جمالها وقوتها وأهميتها من أهم أهداف تدريس الرياضيات.

ويؤكد أبو علام [14] أن تعلم الرياضيات يتأثر بعدة عوامل منها: المنهج والمعلم وطريقته في تدريسها والوسائل التعليمية التي يستخدمها وغيرها، ومهما بذل المعلم من جهد في تحسينها وتطويرها، إلا أن هذه الجهود لا يكون لها تأثير كبير على تعلم الرياضيات ما لم يكن هناك اتجاه إيجابي نحوها لدى الطلاب.

وإن استراتيجيات التدريس يمكن أن تحدث أثراً إيجابياً في اتجاه المتعلمين، ويلاحظ أن نموذج أبعاد التعلم لمارزانو المكون من خمسة أبعاد يركز على اتجاهات وإدراكات اتجاه المتعلم، ويعد هذا النموذج من النماذج الحديثة التي صممت لتصوير جديد للتعلم وكيفية حدوثه وأنه يمكن تحسين التعلم إذا بني في

يخطط لجعل المهام الصفية في مستوى فهم الطلبة وفي مجال اهتمامهم، وان يستخدم أساليب تجعل المهام الصفية ذات قيمة للطلبة، ويتيح الفرصة للطلبة لإكمال مهام صفية مفتوحة النهاية، وأن يثير حب الاستطلاع لدى الطلبة للمهمة الصفية وأسباب إنجازها، ويزودهم بمصادر المعرفة والإرشادات الضرورية للقيام بتلك المهام [7].

البعد الثاني: اكتساب المعرفة وتكاملها (Acquiring and Integrating Knowledge) فالغرض من التربية الصفية بصفة عامة والتدريس بصفة خاصة هو اكتساب المتعلم المعرفة الضرورية له، ومساعدته على تكامل هذه المعرفة في سياق خبراته، ويرتكز نموذج ماززانو على الافتراض بأن المحتوى المعرفي وعمليات الاستدلال والتفكير يشكلان قاعدة التعليم للوصول إلى متعلم متقن ومتمرس، لذا يرى ماززانو أن المتعلم ينبغي أن يكتسب نوعين من المعرفة هما: [18,19].

أولاً: المعرفة الإجرائية: (Procedural Knowledge) وهي المعرفة التي تنتج عن عمليات يقوم بها المتعلم في خطوات متتالية كإجراء القسمة الطويلة، أو خطوات غير متتابعة كقراءة خريطة فقد تقرأ اسم الخريطة أولاً ثم مقياس الرسم ثم الأجزاء الرئيسية ومن الممكن أن تعكس هذا التتابع، وهذا النوع من المعرفة يكتسبه المتعلم خلال ممارسة مهارات معينة كإجراء تجربة أو دراسة محتوى معين [15,20].

ثانياً: المعرفة التقريرية: (Declarative knowledge) وهي المعرفة الناتجة عن فهم مكونات البناء المعرفي من حقائق وتعميمات وأفكار ويكون لدى المتعلم القدرة على استدعاء أجزائها، فمثلاً مفهوم الحرية يشمل: حرية التعبير، وحرية الاعتقاد، وحرية التنقل .. وهكذا.

ويشير ماززانو [7] إلى أن اكتساب المعرفة وتكاملها يتم من خلال ثلاثة مناحي هي:

1- بناء المعنى (Constructing Meaning)؛ حيث يستخدم المتعلم ما يعرفه فعلاً عن الموضوع لتفسير معرفه جديدة حوله.

2- التنظيم (Organizing)، وذلك باستخدام الرموز مثل

المعادلات الرياضية والمجسمات.

3- التخزين (Storing)، وذلك بتمثيل المعرفة في الذاكرة بعيدة المدى بصورة تسهل استدعائها فيما بعد، أو بالتدريب على تذكرها حتى يصل المتعلم إلى درجة تمكنه من الاسترجاع الآلي لها.

البعد الثالث: تعميم وتوسيع المعرفة (Extending and Refining Knowledge)

لا تبقى المعرفة المكتسبة ساكنة في الذاكرة طويلة المدى، فهي تتغير باستمرار نتيجة خبرات أو معلومات أو مواقف تعليمية جديدة، وحدد ماززانو عدة أنشطة لتعميم المعرفة في واقف جديدة وهي: المقارنة (Comparing)؛ حيث يتم تحديد وصياغة التشابهات والاختلافات بين الأشياء، والتصنيف (Classifying)؛ حيث يتم تجميع الأشياء في فئات محددة على أساس خصائصها المشتركة، والاستقراء (Inducing)، وفيه يتم استنتاج تعميمات أو مبادئ غير ظاهرة من الملاحظات والحالات الخاصة، والاستنتاج (Deducing) وفيه يتم استنتاج نتائج جديدة من مقدمات عامة تعد صحيحة، تحليل الأخطاء (Analyzing errors) وهو تحديد وتعريف الأخطاء في التفكير سواء لدى الفرد أو لدى الآخرين، وبناء الأدلة الداعمة (Constructing supports)؛ حيث يتم بناء نظام من الأدلة والبراهين حول قضية أو رأي، وتحليل وجهات النظر (Analyzing perspective)؛ حيث يتم تحديد وصياغة وجهات نظر شخصية حول القضايا والموضوعات المعرفية، وأخيراً التجريد (Abstracting)، وفيه يتم تحديد وصياغة النمط العام للمعلومات أو النمط الاعتباري للظواهر.

واقترح ماززانو أن يستخدم المعلم إستراتيجية التساؤلات (Questioning) أثناء تدريسه لتنمية هذا البعد من أبعاد التعلم، وأن تكون هذه التساؤلات مصنفة داخل فئات أنشطة: المقارنة، والتصنيف، والاستقراء، والاستنباط، وتحليل الأخطاء، وبناء الأدلة الداعمة، والتجريد، وتحليل وجهات النظر الشخصية [7].

الطلبة ممارسة مهارات التفكير المختلفة للتوصل إلى المعلومات الجديدة التي يمكن توظيفها، واستخدامها في مواقف ومشكلات حياتية.

وتترجم هذه الأداءات العقلية في العادات المميزة لأنواع التفكير التالية:

1- التفكير الناقد (Critical Thinking) ويميزه أداءات سلوكية مثل الدقة والبحث عن الدقة، والوضوح والبحث عن الوضوح، والتفتح الذهني، وكبح جماح التهور، واتخاذ مواقف محددة ومناسبة.

2- التفكير المنظم ذاتياً (Self - Regulated Thinking) ويميزه أداءات سلوكية مثل: إدراك التفكير الذاتي، وإعداد خطط فعالة، وتقويم الأفعال الذاتية، والحساسية للتغذية الراجعة، والوعي بالمصادر الضرورية.

3- التفكير الابتكاري (Creative Thinking) ويميزه أداءات سلوكية مثل: أداء المهام للوصول إلى حلول حتى ولو كانت غير ظاهرة، وتجاوز حدود المعرفة والقدرة الذاتية، وابتكار واستخدام معايير ذاتية للتقويم، وابتكار أساليب جديدة لدراسة المواقف عبر أطر إبداعية.

ومن خلال العرض السابق يلاحظ أن نموذج أبعاد التعلم هو نموذج معرفي، يهدف إلى تنمية تفكير الطلبة وتعميق فهمهم، وعرض محتوى المادة التعليمية بشكل مقارب لواقع الطالب وحياته، بهدف نقل المعرفة من التعلم السطحي إلى التعلم ذي المعنى العميق.

التفكير الرياضي: Mathematical Thinking

يعرف بأنه " القدرة على حل المسائل والمواقف الرياضية بأسلوب علمي معتمد على الحقائق الموضوعية [5]، وعدّه [23] Frank بأنه تفكير فعال يكتسبه الطالب بشكل تراكمي من خلال دراسته لموضوع الرياضيات وأنه الدعامة الرئيسة في التفكير البشري لما له من أهمية في المحاكمات الرياضية وحل المسائل والبرهان الرياضي ولا يمكن الاستغناء عنه في عملية اكتساب المعرفة وحل المشكلات.

البعد الرابع: الاستخدام ذو المعنى للمعرفة (Using Knowledge Meaningfully)

إن اكتساب المتعلم للمعرفة وتعميقها ليس هدفاً في ذاته بل لابد من استخدام هذه المعرفة بصورة ذات معنى بالنسبة له عند قيامه ببعض المهام المرتبطة بحياته اليومية، وقد اقترح مارزانو بعض المهام التي يمكن من خلالها أن يقوم الفرد بالاستخدام ذي المعنى للمعرفة، ومنها المهام الخمسة المبينة بالجدول.

ولقد اقترح مارزانو أن يستخدم المعلم إستراتيجية المهام التعليمية لتدريب الطلبة على الاستخدام ذي المعنى للمعرفة مع ضرورة أن تكون المهام التعليمية ذات بعد وظيفي لدى الطلبة، بالإضافة إلى ضرورة مشاركة الطلبة في بناء هذه المهام. (كأن يحدد الأسئلة بالاشتراك مع المعلم ويسعى المعلم للحصول على إجابات عنها في الموضوعات التي يدرسها)، كما يؤكد مارزانو ضرورة مراعاة المعلم لبعض المبادئ التالية عند استخدامه هذه الإستراتيجية مثل: تقديم وصف دقيق لخطوات أداء المهمة، إتاحة الفرصة للمتعلمين لإجراء التجارب والأنشطة في مجموعات متعاونة، ومناقشة المتعلمين في مراحل المهمة ونتائجها، والمساهمة في تعديل طرق تنفيذ المهمة وقت الضرورة، وإتاحة الفرصة للمتعلمين لإجراء التجارب والأنشطة مرة أخرى، والتفكير في نتائجها [21].

البعد الخامس: العادات العقلية المنتجة (Productive Habits of Mind)

بالرغم من أهمية اكتساب الطلبة للمعلومات، وتعميقها، واستخدامها بشكل ذي معنى، إلا أن اكتسابهم للعادات العقلية يعد هدفاً مهماً لعملية التعلم، فهي تساعدهم على تعلم أية خبرة يحتاجونها في المستقبل.

ويعتقد مارزانو وآخرون [22] أن عاداتنا العقلية تؤثر في كل شيء نعمله، والعادات العقلية الضعيفة تؤدي إلى تعلم ضعيف بغض النظر عن مستوانا في المهارة أو القدرة، وأن أفضل الطرق التي يمكن استخدامها في اكتساب الطلبة للعادات العقلية هو تهيئة المواقف، والأنشطة التعليمية التي تتطلب من

بتوفير البرهان للصيغ التي تحتاج له، ويشتمل المنطق الشكلي على فرضين بسيطين متصلين برابط منطقي، مثل: رابط الضم (و)، ورابط الفصل (أو)، ورابط النفي (لا) ورابط التضمين (إذا ... فإن)، ويعنى التفكير المنطقي باستخلاص التضمينات الضرورية من المقدمة أو تلك التي تتسق معها بغض النظر عن المحتوى المادي للمقدمات نفسها، وعندما تكون المقدمات قضايا أو فروضا تحتمل الصحة أو الخطأ، فإن الحادث يعرف بالتفكير الشكلي.

6- الاستقصاء: Inquiry وهو العملية التي يتم فيها فحص أي شكل من المعرفة في محاولة لإثبات نظريات أو نتائج معينة، وتتحدد خطوات التفكير الاستقصائي بما يلي: مواجهة الموقف المشكل، ووضع فرضيات، وجمع معلومات تفيد في حل الموقف المشكل، وإعادة تنظيم الموقف وتحديد الأساليب والطرق الموصلة للحل، وأخيراً تحليل وتقويم عملية الاستقصاء بهدف تكوين وتنمية العمليات لبحث مواقف أخرى.

2. مشكلة الدراسة

شهد الأردن جهوداً في التطوير الشامل والمستمر بدءاً من مؤتمر التطوير التربوي عام 1987 ولغاية الآن تهدف إلى تحسين مخرجات التعليم ورفع مستوى جودتها والاهتمام بالتفكير الرياضي وتنميته، والاهتمام باتجاهات الطلاب وتنميتها، إلا أن المتأمل للتدريس عامة، ولتدريس الرياضيات خاصة، يلاحظ أن المخرجات التعليمية في الرياضيات لم تصل إلى المستوى المقبول؛ إذ يتخللها مشكلات عديدة، تتمثل في انخفاض التحصيل، وضعف التفكير الرياضي عند الطلبة، إضافة إلى الاتجاهات السلبية التي يحملونها نحو الرياضيات، وشيوع الطرق التقليدية في تدريسها.

ويتبين ذلك جلياً في الدراسات الدولية التي أجريت منذ عام 1994، وقد ظهر هذا الضعف مجدداً في الدراسة الدولية التي أجريت عام 2010، هذا بالإضافة إلى ما كشفت عنه تقارير وزارة التربية والتعليم، والمركز الوطني لتنمية الموارد البشرية في الأردن من أن مستوى التفكير الرياضي لدى طلبة المرحلة

يشار إلى أن التفكير الرياضي يختلف عن أنواع التفكير الأخرى بوجه عام، إذ يشمل مصطلحات محددة بشكل دقيق من حيث العلاقات بين الأعداد، والرموز التي يمكن تمثيلها بالرسم أو بأشكال أخرى، وأن التفكير الرياضي ينطوي على النشاط العقلي والأساليب المستخدمة في حل المشكلات [13].

مجالات التفكير الرياضي:

هناك العديد من مجالات التفكير الرياضي إلا أن هناك ستة مجالات أساسية ومناسبة لمستوى طلبة المرحلة الأساسية وقابليتها للقياس [5]، وهي:

1- الاستقراء: Induction وهو التوصل إلى نتيجة أو تعميم بالاستناد إلى الملاحظة أو المعطيات المتوفرة، وقد يكون الاستقراء تاماً إذا كان التعميم مستنداً إلى دراسة شاملة لجميع الحالات وناقصاً إذا اقتصر على عينة من الحالات.

2- الاستنباط: Deduction وهو استنباط المعرفة الجزئية من المعرفة الكلية بافتراض صحة المعرفة الكلية وإيجاد علاقة بينها وبين المعرفة الجزئية وأن صحة المقدمات تستلزم بالضرورة صحة النتائج.

3- التعبير بالرموز: Symbolic Substitution الرموز هي كل ما ينوب عن الشيء أو يشير إليه أو يعبر عنه، ولها صيغ مختلفة مثل الأرقام، والإشارات، والعلاقات والصيغ الرياضية، ويستخدم الرمز بدلاً من الاسم الذي يعطى للمفهوم الذي يحدد مجموعة من الأشياء التي تشترك ببعض الخصائص.

4- التفكير العلاقي: Relational Thinking أساس التفكير البشري؛ لأن الإنسان يحاول التعرف على العلاقات التي تربط بين مختلف الظواهر، والرياضيات تركيبات علاقية بين المفاهيم المتعلقة بالعدد وتطبيقاتها العملية، والتعرف على العلاقات الرياضية يعد مهارة تفكيرية تتطور بالتدريب والممارسة، وتعد مهمة للأداء على اختبارات التفكير الرياضي.

5- المنطق الشكلي: Formal Logic المنطق علم استدلاي يهتم بتحليل العناصر اللغوية مستخدماً الطريقة الصورية في التعبير عن موضوعات البحث بالرموز والصيغ ويهتم كذلك

التفكير السليم، وتميبتها بحيث تلازمهم طيلة حياتهم، كما أصبحت تنمية الاتجاهات المرغوب فيها هدفاً أساسياً من أهداف التربية في المراحل التعليمية المختلفة، وأصبحت الاتجاهات لا تقل أهمية عن اكتساب المعرفة العلمية، وتطوير مهارات التفكير الرياضي.

كما تعد مهارات التفكير الرياضي أحد نواتج عملية التعلم وبذلك لا تقتصر هذه النواتج على التحصيل الدراسي فقط، حيث يعرض على الطالب أنواع مختلفة من مهارات التفكير الرياضي مثل: الاستقراء، والاستنتاج، والتعبير بالرموز، والتفكير العلاقي، والتعميم، وغيرها.

وتتبع أهمية هذه الدراسة من كونها ستلقي الضوء على إستراتيجية مهمة في التعليم هي إستراتيجية أبعاد التعلم التي تعد أحد الاتجاهات المعاصرة في التدريس، فأبعاد التعلم الخمسة وهي: الاتجاهات الإيجابية نحو التعلم، اكتساب وتكامل المعرفة، تعميم وتوسيع المعرفة، الاستخدام ذي المعنى للمعرفة، العادات العقلية المنتجة تساعد في خلق أجواء تعليمية مريحة وخالية من التوتر ومناخ تعليمي صفي مناسب.

كما يتوقع لهذه الدراسة أن تسهم نتائجها في تنمية اتجاهات إيجابية نحو تعلم الرياضيات وتنمية مهارات الاتصال الرياضي التي تعد هدفاً أساسياً من أهداف تعليم وتعلم الرياضيات لدى الطلبة، ويتوقع لهذه الدراسة أن تسهم نتائجها في تحسين كتب الرياضيات المدرسية عند إعادة تخطيطها من قبل المختصين في وزارة التربية والتعليم، واستفادة معلمي الرياضيات من الخطة التدريسية المتضمنة في الدراسة، وفتح المجال أمام الباحثين في مجال أساليب تدريس الرياضيات.

ج. التعريفات الإجرائية

نموذج أبعاد التعلم: نموذج للتدريس وضعه مارزانو وظفه الباحث لتدريس وحدات المقادير الجبرية والتحليل إلى العوامل، والتناسب، والهندسة لطلبة الصف السابع الأساسي، ويتضمن عدة خطوات إجرائية متتابعة، تركز على التفاعل بين خمسة أنماط للتفكير - متمثلة في اكتساب اتجاهات إيجابية نحو

الأساسية أقل من المستوى المقبول تربوياً، كما أن معلمي الرياضيات في الأردن لا يتوجهون في تدريسهم؛ عموماً نحو الاهتمام بالتفكير الرياضي [24,25]، على الرغم من أن التفكير الرياضي هو أحد أهداف تدريس الرياضيات إذ تضمنت الخطوط العريضة لمنهاج الرياضيات الأردني أهدافاً تؤكد ضرورة الاهتمام بالتفكير الرياضي.

كل ما سبق يبين عدم التناغم بين مخرجات النظام التربوي، وما تطمح له وزارة التربية والتعليم، وهو تحقيق مفهوم الموازنة النوعية، والذي يتحقق من خلالها مخرجات تعليمية ذات مواصفات نوعية من حيث مهارات التفكير، ونوعية المعرفة، والاتجاهات نحو الرياضيات، وذلك لوجود علاقة بين طريقة تعليم الرياضيات واتجاه الطلبة نحو الرياضيات، ومن هنا تبرز مشكلة الدراسة بضرورة البحث عن استراتيجيات تدريسية جديدة، ترتبط بحياة الفرد المستندة إلى مشكلات حياتية حقيقية داخل غرفة الصف، ودراسة أثرها على متغيرين مهمين هما التفكير الرياضي، والاتجاهات نحو الرياضيات، وبالتحديد تحاول الدراسة الإجابة عن السؤال التالي: ما أثر استخدام نموذج مارزانو للتعلم في التفكير الرياضي والاتجاه نحو الرياضيات لدى طلاب المرحلة الأساسية في محافظة الطفيلة؟

أ. فرضيات الدراسة

1- لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار التفكير الرياضي تعزى لنموذج التدريس المستخدم.

2- لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة على مقياس الاتجاه تعزى لنموذج التدريس المستخدم.

ب. أهمية الدراسة

تستمد الدراسة أهميتها من موضوع الرياضيات الذي يحتل مكانة متميزة بين المجالات المعرفية الأخرى، لما له من تطبيقات حياتية متعددة ومن علاقته بالموضوعات الأخرى، وفي كونه يعد ميداناً خصباً لتدريب الطلبة على أنماط من أساليب

الأولى بلغت (37) طفلاً درست باستخدام النموذج فقط، والثانية بلغت (35) طفلاً درست باستخدام الطريقة التقليدية بالإضافة لاستخدام نموذج التعلم في بعض المواضيع المتعلمة، وتركت المجموعة الثالثة التي بلغت (38) طفلاً لتدرس بالطريقة المعتادة فقط كمجموعة ضابطة، وأشارت نتائج الدراسة إلى تفوق أفراد المجموعتين التجريبتين على المجموعة الضابطة عند تقييم الأداء باستخدام اختبارات التحصيل، وأيضاً تفوقت المجموعة التي استخدمت نموذج أبعاد التعلم بمفرده في التدريس على تلك التي استخدمته بجانب الطريقة المعتادة.

وأجرى الباز [16] دراسة هدفت لاستقصاء فعالية استخدام نموذج مارزانو لأبعاد التعلم في تدريس مادة الكيمياء على التحصيل والتفكير المركب والاتجاه نحو المادة لدى طلاب الصف الأول الثانوي العام بالبحرين، أظهرت نتائج الدراسة وجود فرق ذي دلالة إحصائية في التحصيل والتفكير المركب والاتجاه لصالح طلاب المجموعة التجريبية مما يؤكد فعالية نموذج مارزانو لأبعاد التعلم.

وأجرى أبو بكر [26] دراسة هدفت إلى قياس أثر استخدام نموذج مارزانو لأبعاد التعلم في تحصيل طلبة المرحلة الثانوية بسلطنة عمان للبلاغة واتجاهاتهم نحوها، ولتحقيق هدف الدراسة اختار عينة مكونة من (84) طالباً من طلبة الصف الثاني ثانوي قسموا إلى مجموعتين تجريبية وضابطة، وصمم اختباراً للتحصيل في مادة البلاغة، وآخر في الاتجاه نحوها، وقد أظهرت نتائج الدراسة فعالية نموذج مارزانو لأبعاد التعلم في زيادة التحصيل وفعاليتها في زيادة نمو الاتجاه نحو مادة البلاغة. وقام ليرش وآخرون [20] بدراسة هدفت لتوضيح كيفية استخدام تعيينات كتابية محددة في المقررات طبقت المهارات فوق المعرفية في نموذج مارزانو من أجل زيادة القدرة على التعلم، تكونت عينة الدراسة من طلبة الجامعات من ثقافات مختلفة، درسوا مادة الرياضيات، وأظهرت نتائج الدراسة أن الطلبة الذين أعطوا علامات مكتوبة شجع لديهم الثقة بالنفس، بالإضافة أن مهارات التفكير الرياضي لديهم قد تحسنت.

التعلم، واكتساب المعرفة الجديدة وتكاملها واتساقها مع المعرفة القائمة فعلاً، وتعميق المعرفة وتدقيقها للوصول إلى نهايات ونتائج جديدة، واستخدام المعرفة استخداماً ذا معنى، وتنمية استخدام العادات العقلية المنتجة تحدث خلال التعلم وتسهم في نجاحه.

التفكير الرياضي: هو قدرة طالب الصف السابع الأساسي على الاستقراء، والاستنتاج، والتعبير بالرموز، والتفكير العلاقي، والمنطق الشكلي، والاستقصاء، مقياساً بالدرجة التي يحصل عليها الطالب في اختبار التفكير الرياضي المعد في هذه الدراسة.

الاتجاه نحو الرياضيات: نزعات تؤهل الفرد للاستجابة بأنماط سلوكية محددة، نحو الأمور التي يحبها أو التي لا يحبها في الرياضيات، وتقاس إجرائياً بالدرجة على مقياس الاتجاهات نحو الرياضيات المستخدم في هذه الدراسة.

د. محددات الدراسة

تحدد نتائج هذه الدراسة بالمحددات التالية:

- 1- أدوات الدراسة هي أدوات ومقاييس طورها الباحث أو استخدمها، وهي: واختبار تفكير رياضي مطور، ومقاييس اتجاهات نحو الرياضيات، لذا فإن تفسير النتائج يعتمد بشكل كبير على درجة صدق الأدوات والمقاييس وعلى درجة ثباتها، علماً بأنه تم التحقق من صدق الأدوات والمقاييس والاختبار عن طريق مجموعة محكمين، كما تحقق الباحث من ثبات الاختبار من خلال تطبيقه على عينة من مجتمع الدراسة.
- 2- اقتصر الدراسة على طلبة الصف السابع.
- 3- جودة تطبيق النموذج التدريسي يحد من تعميم النتائج خارج مجتمع الدراسة، علماً بأن الباحث درب المعلم المتعاون على النموذج وتابع تطبيقه بدقة.

3. الإطار النظري والدراسات السابقة

أجرى الفينو [24] دراسة هدفت إلى قياس أثر استخدام نموذج أبعاد التعلم على التحصيل في الرياضيات، حيث تكونت عينة الدراسة من (110) طفلاً قسمت إلى ثلاث مجموعات:

وفي دراسة مسحية أجراها أونج وآخرون [27] طبقت على عدد من المعلمين والمديرين، ممن أكملوا تدريباً على برنامج تدريبي متضمن مهارات تعليمية ومهارات إدارة الصف الفعالة من أجل تحسين إنجاز الطلبة، حيث أظهرت الدراسة أن أكثر من 90% من المعلمين أجابوا أن البرنامج التدريبي أثر تأثيراً داخل الغرف الصفية في كل من إنجاز الطلبة وإدارة الصف في مواد: الرياضيات والعلوم والمواد الخاصة الأخرى.

وأجرى السلامة [28] دراسة هدفت إلى استقصاء أثر إستراتيجية مبنية على نموذج أبعاد التعلم لمارزانو في التحصيل للمفاهيم الفيزيائية، ومهارات التفكير الناقد واتجاهات الطلبة نحو مادة الفيزياء. ولتحقيق هدف الدراسة اختار عينة مكونة من (60) طالباً من طلاب الصف العاشر الأساسي في الأردن، قسمت عينة الدراسة إلى مجموعتين تجريبية وضابطة، وأعد الباحث اختباراً تحصيلياً في المفاهيم الفيزيائية، واختباراً آخر في التفكير الناقد واختبار الاتجاهات نحو الفيزياء، وتوصلت الدراسة إلى وجود فرق جوهري بين متوسطي علامات طلاب مجموعتي الدراسة الضابطة والتجريبية على اختباري المفاهيم الفيزيائية والتفكير الناقد لصالح طلاب المجموعة التجريبية.

التعقيب على الدراسات السابقة:

يلاحظ من الدراسات السابقة أن نموذج أبعاد التعلم لمارزانو لم يستخدم في تدريس الرياضيات في المنطقة العربية، ولكنه استخدم في تدريس الكيمياء [16]، واستخدم نموذج مارزانو في تدريس اللغة العربية (البلاغة) كما في دراسة أبو بكر [26]، ودراسة السلامة [28] في الفيزياء، بينما تناولت دراسة المشاقبة [29] أثر استخدام نموذج مارزانو في التحصيل وحل المشكلات في الرياضيات، في حين أن الدراسة الوحيدة التي عثر عليها الباحث واهتمت بتطبيق المهارات فوق المعرفية في نموذج مارزانو لتحسين التفكير الرياضي هي دراسة ليرش وآخرون [20]، واستخدمت برامج مختلفة لتحسين إنجاز الطلبة وتحسين اتجاهاتهم مثل دراسة للتخاينة [30]، ودراسة أونج وآخرون [27]، وفي هذه الدراسة استخدم نموذج مارزانو في تحسين الاتجاهات والتفكير الرياضي لدى طلاب الصف السابع الأساسي في مديرية التربية والتعليم في محافظة الطفيلة.

4. الطريقة والإجراءات

التصميم التجريبي:

استخدم في هذه الدراسة التصميم شبه التجريبي الآتي:

وفي دراسة مسحية أجراها أونج وآخرون [27] طبقت على عدد من المعلمين والمديرين، ممن أكملوا تدريباً على برنامج تدريبي متضمن مهارات تعليمية ومهارات إدارة الصف الفعالة من أجل تحسين إنجاز الطلبة، حيث أظهرت الدراسة أن أكثر من 90% من المعلمين أجابوا أن البرنامج التدريبي أثر تأثيراً داخل الغرف الصفية في كل من إنجاز الطلبة وإدارة الصف في مواد: الرياضيات والعلوم والمواد الخاصة الأخرى.

وأجرى السلامة [28] دراسة هدفت إلى استقصاء أثر إستراتيجية مبنية على نموذج أبعاد التعلم لمارزانو في التحصيل للمفاهيم الفيزيائية، ومهارات التفكير الناقد واتجاهات الطلبة نحو مادة الفيزياء. ولتحقيق هدف الدراسة اختار عينة مكونة من (60) طالباً من طلاب الصف العاشر الأساسي في الأردن، قسمت عينة الدراسة إلى مجموعتين تجريبية وضابطة، وأعد الباحث اختباراً تحصيلياً في المفاهيم الفيزيائية، واختباراً آخر في التفكير الناقد واختبار الاتجاهات نحو الفيزياء، وتوصلت الدراسة إلى وجود فرق جوهري بين متوسطي علامات طلاب مجموعتي الدراسة الضابطة والتجريبية على اختباري المفاهيم الفيزيائية والتفكير الناقد لصالح طلاب المجموعة التجريبية.

وقدم المشاقبة [29] دراسة كان الهدف منها تقصي أثر استخدام إستراتيجية تدريسية مستندة إلى نموذج مارزانو لأبعاد التعلم في التحصيل والقدرة على حل المشكلات الرياضية لدى طالبات المرحلة الأساسية في الأردن، وتكونت عينة الدراسة من (106) طالبات اختيرت بالطريقة القصدية وزعت الطالبات على مجموعتين (تجريبية، وضابطة)، وتم بناء اختبار تحصيلي وإعداد خطط دراسية للوحدات، واستخدام اختبار القدرة على حل المشكلات الرياضية، وبينت النتائج وجود أثر في التحصيل لصالح المجموعة التجريبية، بينما أظهرت النتائج عدم وجود دلالة إحصائية تعزى للتفاعل بين إستراتيجية التدريس والقدرة على حل المشكلات الرياضية.

جدول 1

المتغيران التابعان	المتغير المستقل	التكافؤ	المجموعة
1- التفكير الرياضي	نموذج مارزانو لأبعاد التعلم		مجموعة تجريبية
2- الاتجاه نحو الرياضيات	الطريقة الاعتيادية		مجموعة ضابطة

أ. مجتمع الدراسة وعينتها
تكون مجتمع الدراسة من جميع طلاب الصف السابع الأساسي في مديرية التربية والتعليم لمحافظة الطفيلة، واختير طلاب الصف السابع الأساسي في مدرسة الطفيلة الأساسية للبنين المسجلين في الفصل الثاني من العام الدراسي 2014/2013 والبالغ عددهم (70) طالباً عينة قصدية لهذه الدراسة، وهم موزعون على شعبتين بواقع (34) طالباً للمجموعة التجريبية (36) طالباً للمجموعة الضابطة. تكافؤ المجموعتين:
كوفئت المجموعتان في اختبار التفكير الرياضي والاتجاه نحو الرياضيات اللذين تم تطبيقهما قبل بدء التجربة، وقد أظهرت النتائج تكافؤ المجموعتين في هذين المتغيرين، والجدول (2) يبين هذه النتائج:

جدول 2

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والقيم التائية المحسوبة لاختبار تكافؤ مجموعتي البحث

المتغيرات	المجموعة	العدد	درجة الحرية	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	القيمة التائية المحسوبة	الدالة الإحصائية عند مستوى 0.05
التفكير الرياضي	التجريبية	34		17.49	9.81	0.12	غير دالة
الاتجاه نحو الرياضيات	الضابطة	36	68	17.82	13.15		
	التجريبية	34		43.66	12.34	0.86	غير دالة
	الضابطة	36	68	42.58	15.03		

مستلزمات الدراسة:
أ) تحديد المادة العلمية (المحتوى):
تضمن محتوى المادة العلمية الوجدتين الرابعة والخامسة من كتاب الرياضيات للصف السابع الأساسي، وهما: النسبة والتناسب، والهندسة.
ب) إعداد الخطط التدريسية:
وفي ضوء ما تم استعراضه من إطار نظري، تم إعداد نماذج الخطط الدراسية على وفق نموذج مارزانو والتي تم تدريس المجموعة التجريبية على وفقها؛ فقد أعدت خطط تدريسية يومية بلغ عددها (15) خطة لضمان سير الدروس بشكل يتلاءم مع هذا النموذج، وقد عرضت نماذج من هذه الخطط على مجموعة من المحكمين لبيان مدى تحقيقها للأهداف التي وضعت من أجلها، وفي ضوء ملاحظات المحكمين أجريت عليها بعض التعديلات.
وقد تم تصميم المادة التعليمية حسب بعدي لتعلم لمارزانو وهي:
البعد الأول الاتجاهات الإيجابية نحو التعلم، والبعد الثالث تعميم وتوسيع المعرفة حسب الخطوات الآتية:
أولاً: تحديد الأهداف الخاصة بوحدي النسبة والتناسب، والهندسة، وتحليل المحتوى الخاص بهاتين الوجدتين إلى: مفاهيم، مهارات، تعميمات، حل مشكلات.
ثانياً: إعداد المادة التعليمية حسب المهارات الجزئية لبعدي التعلم:
أ) خلق اتجاه موجب نحو التعلم من خلال الآتي:
* مناخ التعلم: تحية الطلبة، مناداتهم بأسمائهم، خلق أجواء آمنة ومريحة، إحساس الطلبة بالانتماء للجماعة، زيادة دافعية الطلبة من خلال طرح الأسئلة المثيرة والممتعة، إحساس الطلبة بالنجاح، يتيح الوقت الكافي للإجابة عن الأسئلة المطروحة.
* المهام الصفية: مهام صفية في مستوى الطلبة، مهام صفية ذات قيمة وضرورية للتلاميذ، إتاحة الفرصة لإكمال المهام الصفية، إثارة حب الاستطلاع للمهمة الصفية وأسباب وفائدة

انجازها، توفير المصادر الضرورية والإرشادات.
 (ب) تعميم وتوسيع المعرفة وذلك من خلال المواقف الآتية:
 *المقارنة: حيث يتم تحديد وصياغة التشابهات والاختلافات بين الأشياء.

الأساسي)، وقد أصبح في صورته الأولية مكونا من (38) فقرة موضوعية.
 تم عرض فقرات الاختبار على المحكمين، لتحديد مدى صلاحيتها لقياس التفكير الرياضي، وملائمتها لقياس كل مجال من مجالاته، ولتحقق من صحة صياغتها، وفي ضوء آراء المحكمين تم الإبقاء على الفقرات التي نالت موافقة (80%) فأكثر من المحكمين وتم حذف (8) فقرات لعدم حصولها على الموافقة المطلوبة، وبذلك استقر الاختبار بصورته النهائية على (30) فقرة موزعة على الأبعاد الخمسة لاختبار التفكير الرياضي.

*التصنيف: حيث يتم تجميع الأشياء في فئات محددة على أساس خصائصها المشتركة.

*الاستقراء: وفيه يتم استنتاج تعميمات أو مبادئ غير ظاهرة من الملاحظات والتحليلات.

*الاستنباط: وفيه يتم استنتاج نتائج أو ظروف جديدة من معطيات وتعميمات محددة.

*تحليل الأخطاء: وهو تحديد وتعريف الأخطاء في التفكير سواء لدى الفرد أو لدى الآخرين.

*بناء الأدلة الداعمة: حيث يتم بناء نظام من الأدلة والبراهين حول قضية أو رأي.

*تحليل وجهات النظر: حيث يتم تحديد وصياغة وجهات نظر شخصية حول القضايا والموضوعات المعرفية.

*التجريد: وفيه يتم تحديد وصياغة النمط العام للمعلومات أو النمط الاعتباري للظواهر.

(ج) اختبار التفكير الرياضي:

تم تحديد مجالات التفكير الرياضي في ستة مجالات استنادا إلى مسح الدراسات السابقة وآراء المحكمين، وهي على النحو الآتي: (الاستقراء، الاستنتاج، التعبير بالرموز، المنطق الشكلي، التفكير العلاقي، الاستقصاء).

فقرات الاختبار:

تم صياغة فقرات كل مجال لتكون منسجمة مع التعريف النظري لكل منها، وأخذ بنظر الاعتبار الهدف من الاختبار وخصائص الطلاب الذين سيطبق عليهم (طلبة الصف السابع

التجربة الاستطلاعية:
 طبق الاختبار على عينة استطلاعية تكونت من (40) طالباً من مجتمع الدراسة ومن خارج عينتها، لإجراء حسابات مرتبطة بالصدق والثبات والتأكد من وضوح التعليمات الخاصة باختبار التفكير الرياضي والسهولة والصعوبة.
 صدق الاختبار وثباته:

تم التأكد من الصدق الظاهري للاختبار مسبقاً عندما تم عرضه على مجموعة من المحكمين للحكم على مدى صلاحية الفقرات لقياس التفكير الرياضي بصورة عامة وعلى كل مجال من مجالاته، ومن مؤشرات الصدق الأخرى اعتمد الصدق العاملي الذي يعد مؤشراً لصدق البناء ولحساب الصدق العاملي تم حساب تشعب الاختبار بالتفكير الرياضي من خلال معاملات ارتباط مجالات الاختبار ببعضها البعض وبالاختبار ككل، وذلك بقسمة مجموع ارتباطات كل مجال من المجالات على الجذر التربيعي للمجموع الكلي للارتباطات، والجدول (3) يبين درجات التشعب.

جدول 3
 درجات التشعب لكل مجال من مجالات الاختبار بالتفكير الرياضي

المجال	الاستقراء	الاستنتاج	التعبير بالرموز	التفكير العلاقي	المنطق الشكلي	الاستقصاء
درجة التشعب	0.75	0.88	0.66	0.68	0.77	0.75

وقد استخدمت كودر ريتشاردسون -20 (KR-20) لحساب ثبات الاختبار، وقد تراوحت معاملات الثبات المحسوبة بهذه المعادلة بين (0.72 - 0.92)، وهي معاملات ثبات مقبول لأغراض الدراسة الحالية والجدول (4) يبين هذه المعاملات.

يشير الجدول (4) إلى أن درجات التشبع لفقرات اختبار التفكير الرياضي، هي درجات مرتفعة، إذ يشير سعد [31] إلى أن درجة التشبع من (0.30) فما فوق تعد عالية، وبذلك يعد الاختبار صادقاً صدقاً عاملياً في تمثيله لما اعد لقياسه.

جدول 4

معاملات الثبات لاختبار التفكير الرياضي الكلي ومجالاته

المجال	الاستقراء	الاستنتاج	التعبير بالموز	التفكير العلاقي	المنطق الشكلي	الاستقصاء	الاختبار الكلي
معامل الثبات	0.72	0.87	0.81	0.75	0.84	0.88	0.92

(د) مقياس الاتجاه نحو مادة الرياضيات :

استخدم الباحث مقياس ايكن للاتجاه نحو الرياضيات والذي صممه لويس أيكن (Lewis R.Aiken) وقد تم تعديله من قبل الشناوي [32] ويتكون هذا المقياس في صورته الأصلية من (20) فقرة معدة بطريقة ليكرت لقياس الاتجاه نحو مادة الرياضيات حيث كانت الفقرات (1، 2، 6، 7، 8، 10، 12، 13، 17، 16) سلبية الاتجاه، بينما الفقرات (3، 4، 5، 9، 11، 14، 15، 18، 19، 20) موجبة الاتجاه.

المتغير المستقل: إستراتيجية التدريس ولها مستويان هما: إستراتيجية التدريس حسب نموذج أبعاد التعلم لمارزانو، وإستراتيجية التدريس حسب الطريقة العادية. المتغيران التابعان: التفكير الرياضي، والاتجاه نحو الرياضيات.

5. النتائج

النتائج المتعلقة بالفرضية الأولى: نصت هذه الفرضية على ما يلي:

لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار التفكير الرياضي تعزى لنموذج التدريس المستخدم. وللتحقق من صحة هذا الفرض تم حساب المتوسطات الحسابية لدرجات الطلاب على اختبار التفكير الرياضي الكلي وعلى كل مجال من مجالاته، وتم استخدام تحليل التباين المتعدد (MANOVA) والجدولان (5، 6) يبينان هذه النتائج:

جدول 5

المتوسطات الحسابية لدرجات المجموعتين في اختبار التفكير الرياضي

المجال	الاستقراء	الاستنتاج	التعبير بالرموز	التفكير العلاقي	المنطق الشكلي	الاستقصاء	الاختبار الكلي
التجريبية	3.75	3.11	2.91	3.38	3.66	2.97	19.78
الضابطة	3.27	2.42	2.42	2.69	2.37	2.07	15.24

جدول 6

اختبار ويلكس لامبدا متعدد العوامل لأثر طريقة التدريس في التفكير الرياضي

الاختبار	قيمة معامل	قيمة ف المناظرة*	مستوى الدلالة
ويلكس لامبدا	1.623	6.29	دالة

* قيمة ف الحرجة عند مستوى ($\alpha = 0.05$) ودرجة حرية (1، 68) هي 3.99.

التدريس على كل مجال من مجالات التفكير الرياضي وذلك حسب الجدول الآتي:

يشير الجدول (6) إلى أن قيمة هذا المعامل دالة عند مستوى ($\alpha < 0.001$) الأمر الذي يتطلب إجراء اختبارات (ف) أحادية المتغيرات (Univariate F- Tests) لمعرفة اثر طريقة

جدول 7

نتائج اختبارات (ف) أحادية المتغيرات لأثر طريقة التدريس على التفكير الرياضي

مصدر التباين	المتغير التابع	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	مستوى الدلالة $\alpha > 0.05$
طريقة التدريس	الاستقراء	429.35	1	429.35	6.65	دالة
(بين المجموعات)	الاستنتاج	535.34	1	535.34	18.76	دالة
	التعبير بالرموز	850.56	1	850.56	26.92	دالة
	التفكير العلاقي	744.57	1	744.57	16.80	دالة
	المنطق الشكلي	424.18	1	424.18	19.50	دالة
	الاستقصاء	948.49	1	948.49	26.53	دالة
	الاختبار الكلي	3694.69	1	3694.69	7.35	دالة
الخطأ (داخل المجموعات)	الاستقراء	4454.84	69	64.56		
	الاستنتاج	1968.57	69	28.53		
	التعبير بالرموز	2179.72	69	31.59		
	التفكير العلاقي	3057.37	69	44.31		
	المنطق الشكلي	1501.07	69	21.75		
	الاستقصاء	2466.66	69	35.75		
	الاختبار الكلي	34704.47	69	502.96		

* قيمة ف الحرجة عند مستوى ($\alpha = 0.05$) ودرجة حرية (1، 68) هي 3.99

لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة على مقياس الاتجاه تعزى لنموذج التدريس المستخدم. وللتحقق من صحة هذا الفرض استخدم الاختبار التائي (t-test)، لبيان دلالة الفرق بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة، والجدول (8) يبين هذه النتائج.

يشير الجدول (7) إلى وجود فروق دالة إحصائية ($\alpha < 0.05$) بين مجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة في اختبار التفكير الرياضي الكلي وفي كل مجال من مجالاته، وبالرجوع إلى جدول (5) نجد أن الفروق كانت لصالح المجموعة التجريبية. النتائج المتعلقة بالفرضية الثانية: نصت الفرضية الثانية على ما يلي:

جدول 8

نتائج الاختبار التائي بين متوسطي درجات المجموعتين للاتجاه نحو الرياضيات

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	التباين	درجة الحرية	قيمة ت المحسوبة	الدرجة	الدلالة
التجريبية	34	71.2	85.2	68	7.62	1.99	0.01
الضابطة	36	51.9	47.2				

وبذلك يتم رفض الفرضية الصفرية الثانية وتقبل الفرضية البديلة أي أنه توجد فروق ذات دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطات علامات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في الاتجاه نحو الرياضيات.

يبين الجدول (6) أن متوسط درجات المجموعة التجريبية على مقياس الاتجاه نحو الرياضيات أعلى من متوسط درجات المجموعة الضابطة وأن الفرق بين المتوسطين دال إحصائياً ($\alpha < 0.01$) ولصالح المجموعة التجريبية.

6. مناقشة النتائج

أظهرت نتائج الدراسة تفوق المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة في اختبار التفكير الرياضي، وقد يعزى ذلك إلى فعالية الإستراتيجية المستخدمة في تدريس الرياضيات في تحسين التفكير الرياضي للطلبة من خلال البعد الثالث من أبعاد التعلم عند مارزانو؛ إذ يلاحظ أن هذا البعد ينمي عند الطلاب القدرة على الاستقراء والاستنتاج والمقارنة والتصنيف وبناء الأدلة الداعمة وتحليل وجهات النظر واستخدام إستراتيجية طرح الأسئلة، والتي تتقاطع في معظمها مع أبعاد التفكير الرياضي التي تم استخدامها في هذه الدراسة، مما أتاح للطلاب الفرصة لاكتساب مهارات التفكير الرياضي والتعبير عن أفكارهم والتحدث بها، والقدرة على التعبير عن أفكارهم بأكثر من طريقة، واستنتاج العلاقات والتعميمات [33]، وتتفق هذه النتيجة مع دراسة الباز [16]، ودراسة أونجز وآخرون [27]، وسلامات [28] التي أشارت نتائجها إلى فعالية هذا النموذج في تنمية أنواع مختلفة من التفكير من بينها التفكير الرياضي.

كما أظهرت نتائج الدراسة تفوق المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة في الاتجاه نحو الرياضيات، وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسات كل من الباز [16]، التخائنة [30]، مما يدل على فعالية الإستراتيجية التدريسية في تحسين الاتجاه لدى الطلاب في مقرر الرياضيات وذلك بالنظر للإستراتيجية المستخدمة من حيث تنميتها للاتجاه الموجب من خلال توفيرها مناخ إيجابي للتعلم، وتعليم جماعي آمن، وإحساس الطلبة بالنجاح، وتوفير مهام صفية في متناول الجميع مما أدى إلى فعالية الإستراتيجية المستخدمة، ويؤكد مارزانو [7] في النموذج الذي أعده في البعد الأول تنمية اتجاهات إيجابية نحو التعلم من خلال توفير جو آمن ومرح ومنظم.

كما أن استخدام المعلم لأسلوب التعلم التعاوني يزيد من تقبل الطلبة لبعضهم البعض وسرعة إنجازهم للمهام الصفية لأن ديناميكية الجماعة والتعاون تولد لديهم شعوراً واتجاهاً إيجابياً نحو الجماعة والعمل داخلها، وأن الإستراتيجية المستخدمة تنمي

اتجاهات إيجابية بسبب توفير مناخ مناسب للتعلم يوفر الراحة والطمأنينة وتوفير مهام صفية تراعي الفروق الفردية [17,34]، وإن هذه الإستراتيجية تنمي قدرات الطلبة في الكتابة والقراءة والاستماع والمحادثة وخلق اتجاه موجب نحو التعلم من خلال زيادة دافعية الطلبة من خلال طرح الأسئلة المثيرة والممتعة وتحليل وجهات النظر؛ حيث يتم تحديد وصياغة وجهات نظر شخصية حول القضايا والموضوعات المعرفية، وتتفق هذه النتيجة مع دراسة الباز، [16] في فعالية الإستراتيجية المستخدمة في بعض المواد الدراسية.

7. التوصيات

بناء على نتائج الدراسة يوصي الباحث بما يلي:

- 1- استخدام إستراتيجية أبعاد التعلم في تعليم مقررات الرياضيات؛ لأن الإستراتيجية فعالة في تنمية اتجاهات إيجابية وتحسن قدرة الطلاب على مهارات التفكير الرياضي.
- 2- تدريب المعلمين على إستراتيجيات تدريسية حديثة تزيد من دافعية الطلاب نحو التعلم.
- 3- تضمين المناهج وأدلة المعلمين طرائق تدريس حديثة تنمي اتجاهات إيجابية وتزيد من قدرة الطلاب على التفكير الرياضي.
- 4- تنوير لجنة التوجيه والإشراف على تأليف مناهج الرياضيات بنموذج مارزانو، ومحاولة تضمين هذا النموذج عند تأليف كتب الرياضيات.
- 5- أن يأخذ المسؤولون في مركز التدريب والإشراف في وزارة التربية والتعليم نموذج مارزانو كمحور مهم لبناء الخطط التدريسية الخاصة بمعلمي الرياضيات.

المراجع

أ. المراجع العربية

- [2] الخطيب، محمد (2002). العملية التربوية في ظل العولمة وعصر الانفجار المعلوماتي، عمان، دار فضاءات للنشر والتوزيع.
- [4] الخطيب، محمد وعبابنة، عبدالله (2011). أثر استخدام إستراتيجية تدريسية قائمة على حل المشكلات على التفكير

- [24] العبد، إيمان (2004). اثر إستراتيجيتين تدريسيّتين في الرياضيات قائمتين على الاستقصاء في التحصيل والتفكير الرياضي لدى طلبة الصف التاسع الأساسي في الأردن، رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة عمان العربية للدراسات العليا، عمان، الأردن.
- [25] الخطيب، خالد (2004). استقصاء فاعلية برنامج تدريبي لمعلمي الرياضيات في تنمية قدرة الطلبة في المرحلة الأساسية العليا على التفكير الرياضي والتحصيل في الرياضيات، رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة عمان العربية للدراسات العليا، عمان، الأردن.
- [26] أبو بكر، عبد اللطيف عبد القادر (2003). أثر استخدام نموذج أبعاد التعلم في تحصيل طلاب المرحلة الثانوية بسلطنة عمان للبلاغة واتجاهاتهم نحوها. مجلة القراءة والمعرفة، العدد (20)، 47 - 21 .
- [28] السلامة، محمد خير (2007). استقصاء أثر إستراتيجية مبنية على نموذج أبعاد التعلم لمارزانو في التحصيل للمفاهيم الفيزيائية ومهارات التفكير الناقد والاتجاهات نحو مادة الفيزياء لدى طلاب المرحلة الأساسية. أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة عمان العربية، عمان، الأردن.
- [29] المشاقبة، طلال (2008). أثر استخدام إستراتيجية تدريسية مستندة إلى نموذج أبعاد التعلم لمارزانو في التحصيل والقدرة على حل المشكلات الرياضية لدى طالبات المرحلة الأساسية في الأردن، رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة عمان العربية، الأردن.
- [30] التخائنة، بهجت حمد عفنان (2011). فعالية استخدام إستراتيجية تدريسية قائمة على بعض أبعاد التعلم في الاتجاه والاتصال الرياضي لدى طلاب المرحلة الأساسية في مدارس تربية عمان الخاصة. مجلة الجامعة الإسلامية، سلسلة الدراسات الإنسانية، م (19)، ع (1)، 399-426.
- الرياضي والاتجاهات نحو الرياضيات لدى طلاب الصف السابع الأساسي في الأردن، دراسات، العلوم التربوية، (38)، 1، 189 - 184.
- [5] أبو زينة، فريد كامل (2010). تطوير مناهج الرياضيات المدرسية وتعليمها، ط1، دار وائل للنشر: عمان، الأردن.
- [9] البعلي، إبراهيم عبد العزيز (2003). فاعلية استخدام نموذج مارزانو لأبعاد التعلم في تدريس العلوم في تحصيل وتنمية بعض عمليات العلم لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي، مجلة التربية العملية، (46)، 65 - 94.
- [11] جامعة القدس المفتوحة (2004). علم النفس الاجتماعي، منشورات جامعة القدس المفتوحة، عمان.
- [12] نشواتي، عبد المجيد (1998). علم النفس التربوي، مؤسسة الرسالة، عمان، الأردن.
- [13] أبو عميرة، محبات (2000). تعليم الرياضيات بين النظرية والتطبيق، مكتبة الدار العربية للكتاب، القاهرة.
- [14] علام، صلاح الدين (2000). القياس والتقويم التربوي والنفس أساسياته وتطبيقاته وتوجهاته المعاصرة، دار الفكر العربي، القاهرة.
- [16] الباز، خالد (2001). فعالية استخدام نموذج مارزانو لإبعاد التعلم في تدريس مادة الكيمياء على التحصيل والتفكير المركب والاتجاه نحو المادة لدى طلاب الصف الأول الثاني العام في البحرين، المؤتمر العلمي الخامس، الجمعية المصرية للتربية العلمية، كلية التربية، جامعة عين شمس، القاهرة.
- [22] مارزانو ر.ج وآخرون (1999). أبعاد التعلم بناء مختلف للفصل المدرسي، تعريب: تعريب جابر عبد الحميد وصفاء الأعرس ونادية شريف، دار قباء، القاهرة.

- [17] Marzano, Robert. J.; & Kendall, j. (2006). *The Systematic Identification and Articulation of Content Standards and Benchmarks .U.S., Washington, D.C., Aurora, Co.*
- [18] Waters, Timothy J.; Marzano, Robert J.(2006). School District Leadership That Works: The Effect of Superintendent Leadership on Student Achievement. A Working Paper *ERIC#* :(ED494270) Mid-Continent Research for Education and Learning (McREL).
- [19] Waters, J. Timothy; Marzano, Robert J. (2007).The Primacy of Superintendent Leadership *ERIC#* :(EJ757421). *School Administrator*, (64), (3), p.10.
- [20] Lerch, Carol; Bilics, Andrea; Colley, Binta. (2006). Using Reflection to Develop Higher Order Processes, *ERIC#*: (ED491643). Online Submission, Paper presented at the Annual Meeting of the American Education Research Association (San Francisco, CA, Apr, 2006).
- [21] Marzano, Robert J.(2004). Building Background Knowledge for Academic Achievement: Research on What Works in Schools *ERIC#*: (ED489049) . Association for Supervision and Curriculum Development
- [23] Frank, M. (1997). Young children's Perceptions of Mathematics in problem – solving environments, *Journal for Research in Mathematics Education*, 28(1) 8-26.
- [27] Owings, William A.; Kaplan, Leslie S.; Nunnery, John; Marzano, Robert; Myran, Stephen; Blackburn, David. (2006). Teacher Quality and Troops to Teachers: A National Study with Implications for Principals, *ERIC#* : (EJ748001), *NASSP Bulletin*, (90), (2), 102-131.
- [31] سعد، عبدالرحمن (1997). *القياس النفسي*، ط1. الكويت: مكتبة الفلاح.
- [32] الشناوي، عبدالمنعم (1989). العلاقة بين دافعية الانجاز والاتجاه نحو مادة الرياضيات، رسالة الخليج العربي، (29)، السنة (9)، 1-23.
- ب. المراجع الأجنبية
- [1] N C T M (2000). *National Council of Teachers of Mathematics*. Reston, Va :N C T M.
- [3] Lutiffyya, L. (1998). Mathematical Thinking of High School Student in Nebraska. *Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 29 (1): 55-65.
- [6] Marzano, Robert J.(1998). 'What are the General Skills of Thinking and How do you teach them?', *Clearing House*, (71), (5), 54-64.
- [7] Marzano, Robert. J.(1992). *A Different Kind of Classroom-Teaching with Dimensions of Learning*, U.S. Virginia, Alexandria ,Association for Supervision and Curriculum Development.
- [8] James, E. (2005). Constructing a Math Applications, Curriculum- Based Assessment: an Analysis of the Relationship between Applications Problems, Computation Problems and Criterion-Referenced Assessments. *DAI-B*, 66(7): 3933.
- [10] Marzano, Robert .J (2000). *Transforming Classroom Grading*. U.S., Virginia, Alexandria, Association for Supervision and Curriculum Development.
- [15] Marzano, Robert J.; Norford, Jennifer S.; Paynter, Diane E.; Pickering, Debra J.; Gaddy, Barbara B.(2001) . *A Handbook for Classroom Instruction That Works*. *ERIC#*: (ED459151), N/A.

Alexandria, Association for Supervision and Curriculum Development.

[24] Alfino, f. (1999). Learning Dimensions Model and Achievement in elementary school, *Teaching Children Mathematics*, 5(6) 210 - 221.

[33] Marzano, Robert J. (2002). A Comparison of Selected Methods of Scoring Classroom Assessments. *Applied Measurement in Education*, V(15) , N(3), p:249-67.

[34] Marzano, Robert. J.; & others (1990). *Dimensions of Learning-an Integrative Instructional Framework, U. S., Virginia.*

THE EFFECT OF USING MARZANO MODEL FOR LEARNING ON MATHEMATICAL THINKING ATTITUDE AND TOWARD MATHEMATICS OF THE BASIC STAGE STUDENTS IN TAFILA GOVERNORATE

TAISEER KH. ALQAYSEE
Associative Prof
Faculty of Educational Science
Dept. of Curriculum and Instruction
Tafila Technical University

Abstract_ The study aimed to investigate the effect of using Marzano model for Learning on mathematical thinking and attitude toward mathematics for the basic stage students in Tafila governorate. The participants were 70 male students of 7th grade in Tafila Basic School who registered in 2013/2014 in two sections, the first of them (experimental group) was taught by using Marzano model for Learning, and the other was taught by traditional method, to achieve the aims of the study, mathematical thinking measurement was used moreover an attitudes measurement, the reliability and validity of instruments have been tested. The main results of study were: There is statistical significant difference ($\alpha \leq 0.05$) between the two groups in both the attitudes and mathematics thinking in favor of experimental group. According to the results the researcher introduced some of suggestions and recommendations.

Key words: Marzano Model, Attitude toward mathematics, mathematical thinking, and basic stage students.