أثر استخدام أنموذج أبعاد التعلم لمارزانو في تدريس الهندسة الفراغية على التحصيل وتنمية مهارات التفكير الرياضي لدى طلاب الصف العاشر الأساسي بمحافظة غزة واتجاهاتهم نحوها

ماجد حمد الديب
جامعة الاقصى
majeddeeb@hotmail.com

الخلاصة

هدفت هذه الدراسة التعرف إلى أثر استخدام أنموذج أبعاد التعلم لمارزانو في تدريس الهندسة الفراغية على التحصيل وتنمية مهارات التفكير الرياضي لدى طلاب الصف العاشر الأساسي بمحافظة غزة واتجاهاتهم نحوها ، وقد استخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي، ولتحقيق الأهداف تمثلت أدوات الدراسة إلى دليل المعلم واختبار للتحصيل وللتفكير الرياضي ومقياس للاتجاه نحو الرياضيات ، وقد تكونت عين الدراسة من (٦٢) طالب من طلاب الصف العاشر الأساسي بمحافظة غزة ، حيث تم تقسيمها إلى مجموعتين: الأولى المجموعة التجريبية والبالغ عددها (٣١) والأخرى المجموعة الضابطة والبالغ عددها (٣١) طالب ، وبعد أن تم جمع البيانات والمعلومات وتحليلها إحصائياً ؛ كان من أهم النتائج التي توصلت إليها الدراسة أن هناك تأثير مرتفع لأبعاد التعلم لمارزانو على كل من التحصيل ومهارات التفكير الرياضي وتحسن اتجاهات الطلاب بشكل إيجابي نحو الرياضيات.

الكلمات المفتاحية:أنموذج أبعاد التعلم لمارزانو،التفكير الرياضي،التحصيل الدراسي،الاتجاه نحو الرياضيات،طلاب الصف العاشر.

Abstract

The purpose of this study was to investigate the effect of using Marzano's model of dimensions in the teaching of spherical geometry on the achievement and the development of mathematical thinking skills of tenth grade Gaza province and students attitudes towards it. The study used a quasi-experimental approach, and to achieve the objectives, the tools comprised a teacher's guide, achievement tests and mathematical thinking and trends. The study sample consisted of 62 students of tenth grade in Gaza province. They were divided into two groups: the first group was an experimental group of (31) and the other was a control group of 31 students, and after that the data and information were collected and analyzed statistically. The most important findings of the study were that there is a high effect of the dimensions of learning in Marzano's form on both achievement and mathematical thinking skills and the improvement of students' attitudes positively towards mathematics information and statistical analysis, and that there is a high effect of the dimensions of learning related to Marzano's form on both achievement and mathematical thinking skills as well as the improvement of students' attitudes positively towards mathematics.

Key words: Marzano's model of dimensions in the teaching, mathematical thinking, academic achievement, the trend towards mathematics, tenth grade students

المقدمة

إن أساس العملية التعليمية التعلمية هو تعلم المفاهيم على نحو فعال ومتكامل من خلال إدراك العلاقات وربط المفاهيم وإيجاد الظروف التعليمية المناسبة ، وإن تحقيق التعلم الفعال هو الذي يدفع الطالب نحو التعلم النشط والمثمر ، حيث يتحول الطالب من الدور السلبي إلى الدور الإيجابي.

والانتقال من النظرية إلى التطبيق عن طريق توظيف بعض الاستراتيجيات الوظيفية في تدريس الرياضيات؛يسهم في تحقيق المعرفة الرياضية لدى الطالب والمعلم ويزيد من الممارسة العملية لديهم. (Savard, 2016)

ويعد تشكيل المفهوم الرياضي والقدرة على حل المشكلات الرياضية هي الأساس في تنظيم الممارسة التربوية أثناء الموقف التعليمي وداخل الغرفة الصفية ؛ حيث تهدف إلى تعليم أنماط التفكير المختلفة والتركيز على توليد المهارات والعلاقات وتطبيقها بشكل وظيفي .(Marzano, & Others,1988)

ويعتبر تدريب الطلاب على استخدام التفكير الرياضي والهندسي في حياتهم العملية واستخدام الأسئلة مهم لرفع مستوى التفكير لديهم ، وأيضاً في تطوير مهارات التفكير العليا في الهندسة من خلال توظيف أنموذج أبعاد التعلم لمارزانو.(Elsayed,2012)

ويعد أنموذج أبعاد التعلم لمارزانو من النماذج المهمة في التدريس والتي تسعى لتنظيم المحتوى التعليمي في تسلسل هرمي وكذلك تلخيص الأفكار وتوضيح العلاقات بين أجزاء المعرفة المختلفة . (alkhateeb,2015)

وتعد القدرة على التفكير النقدي هو سمة مهمة لجميع أفراد المجتمع باختلاف ثقافاتهم وجنسياتهم بهدف اتخاذ القرارات الإبداعية ، التي تستدعي التركيز على التعليم من أجل توفير التدريب للطلبة بهدف المشاركة الفكرية الواعية ، ودفع الطلبة نحو الاهتمام بالتفكير من خلال خوضهم موضوعات محددة فضلاً عن أساليب التعلم الفردي .(Binta M. Colley,2012)

وقد أشار كل من (Marzano, 1992) و(البعلي،٢٠٠٣) و(Marzano,1998) و(Marzano, 1998) و(Costa, 2000) أن أنموذج أبعاد التعلم يتكون من تفاعل خمسة أنماط أو أبعاد للتفكير وهي: الاتجاهات الإيجابية نحو التعلم ، اكتساب وتكامل المعرفة ، تعميم وتعميق المعرفة، التوظيف ذي المعنى للمعرفة ، العادات العقلية المنتجة.

وكشفت دراسة صيام (٢٠١٥) عن فعالية البرنامج المقترح القائم على أبعاد التعلم لمارزانو في تنمية مهارات التفكير الرياضي ، وكذلك حجم التأثير الكبير لأنموذج أبعاد التعلم بالنسبة للدرجة الكلية ولجميع المهارات باستثناء مهارة حل المسالة الرياضية .

وقد أشار القيسي (٢٠١٤) بالأثر الفعال لاستخدام أنموذج مارزانو للتعلم في التفكير الرياضي والاتجاه نحو الرياضيات لدى طلاب المرحلة الأساسية على كل من التحصيل والدافع للانجاز وكذلك تحسن اتجاهات الطلاب . وأكد حنفي (٢٠١٣) وأن أنموذج أبعاد التعلم له علاقة إيجابية في تنمية الاستيعاب المفاهيم ومهارات التفكير الإبداعي في الرياضيات لدى طلاب الصف الأول الثانوي . وتوصل عقيل (٢٠١٢) إلى الأثر الكبير في توظيف أبعاد التعلم على تحصيل الطلاب وزيادة دافعيتهم نحو تعلم الرياضيات .

ومن الملاحظ أن تدريس الهندسة بشكل عام والهندسة الفراغية بشكل خاص ، يعد من المشكلات التي يعانيها كل من المعلم والطالب على حد سواء ؛ خاصة في ظل التطورات التكنولوجيا والتغيرات المعاصرة ، ولأن العملية التربوية تركز في معظم الأحيان على حفظ المعلومات واستظهارها ، دون التركيز على الأنشطة والاستراتيجيات والنماذج التي تهدف إلى محورة العلمية التعليمية التعلمية حول الطالب باعتباره محورها وأساسها؛ ودون أن تسعى نحو تنمية تفكيره والارتقاء بتحصيله بهدف تحقق المستوى الأكاديمي والتربوي المناسبين، وكذلك تذمر معلمي الرياضيات وأولياء الأمور من صعوبة موضوعات الهندسة الفراغية وذلك لما تحتاجه من تخيل وإمعان التفكير وتوظيف مهارات مختلفة في إدراك حقائقها واستيعاب مفاهيمها.

ومن خلال عمل الباحث سابقاً كمدير لدائرة المناهج الفلسطينية وكمشرف تربوي لمبحث الرياضيات بوزارة التربية والتعليم ؛ فقد تبين تدني مستوى التحصيل والتفكير الرياضي في الهندسة بشكل عام وفي الهندسة الفراغية بشكل خاص وكذلك تكون اتجاهات سلبية لدى الطلبة عن الهندسة الفراغية ، وبناءً على ما تقدم نبعت فكرة الدراسة الحالية ، والتي صيغت على النحو التالي :

مشكلة الدراسة وأسئلتها:تتحدد مشكلة الدراسة في السؤال الرئيس التالي:

ما أثر استخدام أنموذج أبعاد التعلم لمارزانو في تدريس الهندسة الفراغية على التحصيل وتنمية مهارات التفكير الرياضي لدى طلاب الصف العاشر الأساسي بمحافظة غزة ؟

ويتفرع عن السؤال الرئيس الأسئلة الفرعية التالية:

١. ما أثر استخدام أنموذج أبعاد التعلم لمارزانو في تدريس الهندسة الفراغية على تحصيل طلاب الصف العاشر الأساسي بمحافظة غزة ؟

٢. ما أثر استخدام أنموذج أبعاد التعلم لمارزانو في تدريس الهندسة الفراغية على التفكير الرياضي لدى طلاب الصف العاشر الأساسي بمحافظة غزة ؟

٣. ما أثر استخدام أنموذج أبعاد التعلم لمارزانو في تنمية الاتجاه نحو الرياضيات لدى طلاب الصف العاشر الأساسي بمحافظة غزة ؟

فروض الدراسة:

١. لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية وطلاب المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل.

٢. لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية وطلاب المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الرياضي.

٣. لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية وطلاب المجموعة الضابطة على مقياس الاتجاه البعدي يعزى لطريقة التدريس .

أهداف الدراسة:تهدف هذه الدراسة إلى:

١. التعرّف إلى أثر استخدام أنموذج أبعاد التعلم لمارزانو في تدريس الهندسة الفراغية على تحصيل طلاب الصف العاشر الأساسي بمحافظة غزة .

٢. التحقق من أثر استخدام أنموذج أبعاد التعلم لمارزانو في تدريس الهندسة الفراغية على التفكير الرياضي لدى طلاب الصف العاشر الأساسي بمحافظة غزة .

٣. الكشف عن اتجاهات طلاب الصف العاشر الأساسي نحو الهندسة الفراغية وذلك عند استخدام أنموذج أبعاد التعلم لمارزانو بمحافظة غزة .

أهمية الدراسة:ترجع أهمية الدراسة إلى التالي:

١. أهمية أنموذج أبعاد التعلم في الرياضيات ، باعتباره أنموذجاً ينظم المادة وينمي مهارات التفكير الرياضي البصري والاستنتاجي والاستقرائي والترابطي والبرهان الهندسي .

٢. تناولت الدراسة الجانب التطبيقي أو شبه التجريبي في التعرف إلى أثر استخدام أنموذج أبعاد التعلم على كل من التحصيل وتنمية التفكير الرياضي والاتجاه نحو الرياضيات.

٣. تقدم اختباراً في التفكير الرياضي يفيد في قياس مستوى التفكير لدى طلاب الصف العاشر الأساسي بمحافظة غزة.

٤. افتقار البيئة الفلسطينية خاصة والعربية عامة –على حد علم الباحث–إلى مثل هذه الدراسة

٥. يمكن أن يستفيد من نتائج الدراسة الحالية :

- المعلمون والمشرفون التربويون بتوجيههم إلى استخدام أبعاد التعلم لمارزانو في تدريس الهندسة الفراغية في الصفوف الدراسية المختلفة.
- العاملون في مركز تطوير المناهج الفلسطينية عند تعديل أو تطوير أو إثراء أو تقويم المناهج الفلسطينية الجديدة.
- المسئولون في كليات التربية وفي وزارة التربية والتعليم ووكالة الغوث الدولية في الاستفادة من استخدام أبعاد التعلم لمارزانو في تدريس الهندسة الفراغية.

مصطلحات الدراسة:استخدمت الدراسة المصطلحات التالية :

١. **أبعاد التعلم لمارزانو:**ويقصد به في هذه الدراسة بأنه : أنموذج مصمم على شكل خطوات إجرائية متسلسلة تحتوي على خمسة أنواع من التفكير والتي تحدث أثناء علميتي التعليم وهي : المواقف والتصورات الإيجابية حول عملية التعلم ، التفكير الذي ينبع من دمج التعلم السابق باللاحق، والتفكير في توسيع المعرفة وتكرارها ، التفكير في توظيف واستخدام المعرفة الهادفة ، العادات العقلية المنتجة .

٢. **التفكير الرياضي:**ويقصد به في هذه الدراسة بأنه : القدرة على حل المسائل الهندسية وتعدد الحلول المناسبة لها باستخدام أنموذج أبعاد التعلم لمارزانو في الهندسة الفراغية. من كتاب الرياضيات المقرر على طلبة الصف العاشر الأساسي بفلسطين (الجزء الثاني)، ويقاس إجرائياً في هذه الدراسة من خلال اختبار التفكير الرياضي من إعداد الباحث.

٣. **التحصيل:**ويقصد به في هذه الدراسة بأنه : مقدار ما حصله الطلاب من مفاهيم وحقائق ومبادئ ومهارات لوحدة الهندسة الفراغية من كتاب الرياضيات المقرر على طلبة الصف العاشر الأساسي بفلسطين (الجزء الثاني)، ويقاس إجرائياً في هذه الدراسة من خلال الاختبار التحصيلي الذي أعده الباحث.

حدود الدراسة:تحددت الدراسة الحالية بما يلي:

١. مجموعة من طلاب مدرسة دار الأرقم الثانوية للبنين التابعة لمديرية التربية والتعليم/شرق غزة

٢. وحدة "الهندسة الفراغية" من كتاب الرياضيات المقرر على طلبة الصف العاشر الأساسي بفلسطين (الجزء الثاني).

٣. طبيقت الدراسة خلال شهري مارس وإبريل في الفترة من ٩ مارس– ٢٧ إبريل من العام الدراسي ٢٠١٥/ ٢٠١٦م.

متغيرات الدراسة:اشتملت الدراسة على المتغيرات الآتية:

١. المتغير المستقل:

- استخدام أبعاد التعلم لمارزانو في تدريس الهندسة الفراغية.

٢. المتغيرات التابعة:

- التفكير الرياضي في الهندسة الفراغية لدى طلاب الصف العاشر الأساسي بفلسطين.
- التحصيل الدراسي في الهندسة الفراغية لدى طلاب الصف العاشر الأساسي بفلسطين.

- الاتجاه نحو الهندسة الفراغية لدى طلاب الصف العاشر الأساسي بفلسطين .

الجانب النظري :

الأهداف التربوية عند مارزانو:كان الغرض لمارزانو (١٩٩٨) أن يضع تحليلاً بعدياً للتعليم والتربية يقوم على نظرية استخدام فئات محددة ووظيفية بدرجة كافية لتوجيه الممارسة في حجرة الدراسة ، وعرضت النظرية للمدرسين والآخرين الذين يصممون الأهداف التربوية والمناهج الحلزونية والتقييمات . (جابر ، ٢٠١٠ : ٣١٢)

مستويات مارزانو نحو زيادة فعالية تعلم الطلبة . (Marzano, R. J. , 2012)

المستوى ١: بيئة آمنة ومنظمة ومتعاونة : نظر كل من الطلبة وأولياء الأمور والمجتمع إلى البيئة المدرسية الآمنة والمنظمة والذي يدعم المبادرات وعملية صناعة القرارات وفقاً للمجموعات التعاونية والمتفاعلة بشكل منظم ومشترك لجميع القضايا التي لها علاقة بالموارد البشرية والمالية والتكنولوجية للمناهج الدراسية .

المستوى ٢: إطار تعليمي متطور يهدف إلى تعلم فعال :تسعى المدرسة إلى توفير الكتيبات الداعمة للمعلمين وللعملية التعليمية ؛ وذلك بهدف تعزيز المهارات التربوية من خلال التخطيط والسعي نحو النمو المهني ؛ وتعتبر الممارسات التعليمية السائدة أساساً للتقييم وتحديد نقاط القوة والضعف التي تعتمد على مصادر متعددة من البيانات لمعرفة مستوى التحصيل العلمي لدى الطلبة ؛ وكذلك توفير المحكات الأساسية للتطور المهني في تقييم أداء المعلمين خلال التدريس الفعال والتعلم النشط.

المستوى ٣: مناهج واقعية وقابلة للحياة ومركزة على تعزيز تعلم الطلبة: تخضع المناهج الدراسية للتقييم والمعايير الدولية والتي بدورها تركز على الكفاية والوقت المتاح للمعملين ؛ وكذلك إعطاء الطلبة الفرصة في التعرف على المحتوى الدراسي وتوظيفه بشكل واقعي وربطه بالمواقف الحياتية وتعزيز تعلم الطلبة من خلال تطبيق المواقف الحديثة والأصيلة والإبداعية.

المستوى ٤: نظام مرجعي كمعايير لإعداد التقارير نحو تقدم الطالب:يتم وضع أهداف واضحة وقابلة للقياس، والتركيز على احتياجات الطلبة فيما يتعلق بتحسين مستوى الطلبة بشكل فردي داخل المدرسة ؛ ويتم تحليل البيانات وتفسيرها واستخدامها لرصد التقدم المحرز نحو منتظم أهداف الإنجاز للطلاب الفردية

المستوى ٥: نظام قائم على الكفاءة:يتنقل الطلبة من مستوى إلى آخر بعد أن يثبت كفاءته في المستوى السابق ؛ ويتم تصميم الجدول المدرسي لاستيعاب الطلبة ؛ ويعتبر الطلبة الذين أظهروا مستويات الكفاءة أكبر من غيرهم هم الذين يوظفون مسارات التعلم بشكل واقعي ووظيفي .

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

مكونات أنموذج أبعاد التعلم:أوضح مارزانو (Marzano, 1992:4) أن أنموذج أبعاد التعلم يتكون من تفاعل خمسة أنماط للتفكير والتي تعتبر بمثابة نواتج للتفكير وإمعان للعقل أثناء الموقف التعليمي؛ والأبعاد الخمسة هي كالآتي :

البعد الأول_: الاتجاهات الإيجابية نحو التعلم Positive Attitudes Toward Learning

أن الاتجاهات والإدراكات لها التأثير الكبير في استعداد الطلبة نحو التعلم إما سلباً أو إيجاباً ، وقد اعتبر أن من الأشياء الأساسية في التعلم الفعال أن يقوم المتعلم بترسيخ اتجاهات وإدراكات عن التعلم. وقد حدد مارزانو بعدين أساسيين يتم من خلالهما تنمية الاتجاهات الإيجابية نحو التعلم وهما : (مارزانو وآخرون، ٢٠٠٠ : ٣٥) .

أولاً : الاتجاهات والإدراكات المتصلة بمناخ التعلم: إن ما يسعى المعلم إلى تحقيقه أثناء الموقف التعليمي هو مناخ التعلم الصفي الآمن والمحفز تربوياً والذي يجعلهم يقومون ببناء اتجاهات إيجابية نحو التعلم ؛ وقد توصل مارزانو إلى بعض الطرق والمواقف التدريسية التي تبني الاتجاهات الإيجابية نحو مناخ التعلم وهي كالآتي :

١. **شعور الطلبة بالقبول** : من خلال تكوين علاقة مع الطلبة وملاحظة اتجاهاتهم والانخراط مع الطلبة بشكل إيجابي وتعديل الاستجابات الخاطئة بإيجابية والعمل بروح الفريق وفق مجموعات صغيرة ومشاركة الطلبة وفقاً للمعايير التربوية السليمة.

٢. **تنمية الإحساس بالترتيب والنظام** : يضع القواعد والإجراءات الصفية بالتواصل مع الطلبة ، ويرسخ الصحة والسلامة الجسمية لدى الطلبة ، ويسعى للبعد عن التهديد والوعيد داخل وخارج الغرفة الصفية .

ثانياً : تنمية اتجاهات وإدراكات إيجابية لمهام الصف الدراسي: تعد مهام الصف الدراسي من الأمور الأكاديمية التي توفر لدى الطلبة الاتجاهات والإدراكات الإيجابية نحو المهام الصفية ، وقد حدد مارزانو عدداً من الأمور التي ينبغي على المعلم مراعاتها لتنمية اتجاهات إيجابية نحو المهام الصفية ومنها : Marzano, (1992: 25-27)

١. **إدراك قيمة المهام** : إن إدراك الطالب لقيمة المهام الواجب عليه القيام بها قد تكون عاملاً أساسياً في تفوقه الدراسي ونجاحه الأكاديمي ، كونها تلبي أهداف المتعلم وإعداد المهام الصفية التي تلبي حاجات وقدرات الطلبة ، بشرط ان تكون هذه المهام مفتوحة النهاية والسماح للطلبة في تكملة هذه المهام وتقديم التغذية الراجعة الآنية ومحاولة تنمية حب الاستطلاع لدى الطلبة من خلال التخطيط الجيد للمهام الصفية .

٢. **القدرة على أداء المهمة** : وذلك من خلال تقديم التغذية الراجعة الإيجابية وأن يكون المعلم مثل وقدوة حسنة بقيامه بأداء المهمة بنفسه .

٣. **فهم ووضوح المهام** : تجزئة المهام المركبة إلى أجزاء صغيرة وبسيطة وتحديد السلوكيات المتوقعة من قبل الطالب .

٤. **الإمكانات المتاحة** : إدراك الطلبة للإمكانات والموارد الخارجية كالمصادر والوقت والإرشادات اللازمة للقيام بالمهمة ، وكذلك الإمكانات الداخلية كالقدرة وإثارة الدافعية وبإمكانية تحقيق بالمثابرة والعزيمة والقدرة على التحدي.

البعد الثاني : اكتساب وتكامل المعرفة Acquisition and Integration of Knowledge

تعتبر عملية تفاعلية أساسها بناء المعنى الشخصي من المعلومات المتوافرة (المحتوى) في الموقف التعليمي ، ثم تحقيق تكامل تلك المعلومات بما يعرفه الفرد مسبقاً لبناء معرفة جديدة بالإضافة إلى عمليات التفكير والاستدلال التي تعد جزءاً لا يتجزأ من معرفة المحتوى . (البعلي ، ٢٠٠٣ : ٧٠).

ويرى مارزانو Marzano ضرورة اكتساب المتعلم نوعين من المعرفة وهما :

١. المعرفة الإجرائية : Procdural Knowledge

حيث حدد مارزانو (Marzano, 1992: 56-61) عدة مراحل يتم من خلالها مساعدة المتعلمين على تعلم المعرفة الإجرائية وهي كالآتي :

(أ) **بنائها** : حيث يتم بناء المعرفة الإجرائية من خلال بناء نماذج للخطوات والعمليات التي يجب إتباعها للتوصل إلى المعرفة وفهما إجرائياً ، ومن الطرق المستخدمة في بناء هذا الأنموذج التفكير بصوت عالٍ ، عرض الخطوات مكتوبة على المتعلمين ، النمذجة بخرائط التدفق أي مساعدة المتعلمين على تكوين وبناء نماذج لمهارات أو عمليات يتعلمونها وكذلك النمذجة بالتسميع وإعادة السرد.

(ب) **تشكيلها:** وهي المسئولة عن تنمية الخبرات الإجرائية ، وهنا يستطيع الطلبة التمييز بين النافع والغير نافع ، وهنا عليه يضيف أشياء ويحذف أخرى . وعلى المعلم توضيح المواقف المختلفة للمهارة وتوضيح الأخطاء الشائعة في تعلم المهارة وتوفير مواقف متنوعة لتوظيف الطلبة للمهارة .

(ج) **دمجها :** وهي ممارسة وإجراء الطالب للمهارة بسهولة ويسر ودون أي عناء ، أي أن دمج المعرفة يتطلب إجراء المهارة بشكل ميكانيكي .

٢. **المعرفة التوضيحية: Declarative Knowledge :**وهي المعرفة الناتجة عن فهم مكونات البناء العرفي من حقائق وتعميمات وأفكار، ويكون لدى المتعلم القدرة على استدعاء أجزائها، ويرى مارزانو (Marzano ، ١٩٩٢ : ٥١) أن هناك ثلاث مراحل يتم من خلالها اكتساب وتكامل المعرفة التوضيحية وهي:

(أ) **بناء المعنى:**يتم توظف ما يعرف الطالب لتفسير المعرفة الجديدة،وذلك بتوظيف إستراتيجية (K.W.L)(Known - What - Learn) والتي تعتمد على ثلاث مراحل (ما أعرفه – ما أريد أن أعرفه – ما تعلمته) .

(ب) **التنظيم:** يتم تنظيم المعرفة التوضيحية للمتعلم بطرق مختلفة ومتعددة منها:المعادلات الرياضية والمجسمات والرمزية واستخدام الأنماط التنظيمية الستة وهي (وصفية،تتابعيه،سببية، تعميمية) (Marzano , 1992 : 45) .

(ج) **التخزين** : يرى مارزانو (Marzano, , ٢٠٠١ :78) أن تخزين المعرفة وإمكانية استخدامها في البيئة المحلية يتطلب إدخالها في الذاكرة طويلة الأمد بشكل واعي وذي معنى ، وعلى المتعلم أن يسعى لتقوية الذاكرة من خلال بعض التصورات الحسية كتخيل صورة أو تخيل أحاسيس فيزيقية أو انفعالات ترتبط بالمعلومات .

البعد الثالث : تعميم وتعميق المعرفة Extending And Refining Knowledge

يسعى الطالب إلى اكتساب معلومات وحقائق ومعارف جديدة ؛ والتي لا تبقى ثابتة داخل الذاكرة طويلة المدى ؛ فهي تتغير وتتحول بشكل دوري ومستمر ؛ ، وقد أوضح مارزانو (Marzano,1998:269) عدة أنشطة لتعميم وتعميق المعرفة في مواقف جديدة مثل :

١. المقارنة (Comparing): يتم توضيح مد التشابه والاختلاف بين الأشياء .

٢. التصنيف (Classifying) : تحديد مجموعة معينة ذات صفات وخصائص مشتركة .

٣. الاستقراء (Induction) : الوصول إلى التعميمات والنظريات من خلال حالات خاصة.

٤. الاستنباط (Deduction) : التوصل إلى الحالات الخاصة من خلال العموميات .

٥. تحليل الأخطاء (Analyzing Errors) : معرفة أخطاء التفكير لدى شخص أو مجموعة من الأشخاص.

٦. بناء الدليل المدعم (Support constructing) بناء نظام من الأدلة لتقديم المعلومات.

٧. التجريد (Abstracting) تحديد وتعريف الفكرة العامة من خلال المعلومات والبيانات.

٨. تحليل وجهة النظر (Perspectives analyzing) تعريف الرؤية الشخصية حول موضوع التعلم وتحديدها .

البعد الرابع_ : التوظيف ذي المعنى للمعرفة Using Knowledge Meaningfully

من المتعارف عليه أن يتلقى الطالب المعرفة لتوظيفها واستخدامها في مواقف حياتية أو تعليمية أخرى ؛ لذلك فإن الهدف الأساسي للمعرفة ليس اكتساب المعرفة والاحتفاظ بها ؛ ولكن يتعدى ذلك إلى توظيفها واستخدامها في مواقف ومشكلات حياتية أخرى . وقد حدد مارزانو (Marzano, 1998 : 87) لتوظيف المعرفة بشكل وظيفي وحياتي خمس أنواع وهي كالآتي :

١. اتخاذ القرار:Making Decision وهي التوصل إلى القرارات والمدعمة بالأدلة والمنطق

٢. الاستقصاء Investigation تحديد المبادئ وراء الظواهر والتوصل للتنبؤات واختبارها .

٣. حل المشكلات Problems Solving عملية عقلية منطقية منظمة للتوصل إلى الحل.

٤. الاختراع Invention التوصل للمنتج بعد ابتكاره وتطويره وتنقيحه لكي يحقق حاجة لنا .

٥. البحث التجريبي Experimental Enquiry ممارسة عمليات العلم كالملاحظة والتحليل والتنبؤ واختبار صحة النتائج والتفسير والاستنتاج .

البعد الخامس_ : العادات العقلية المنتجة Productive habits of Mind

تعتبر العادات العقلية المنتجة من أنماط الأداء العقلي الثابت والمستمر في العمل من أجل التوصل إلى فعل ذكي وعقلاني . (Costa, 2000 : 16) .

وتعرف عمليات العقل على أنها " تركيبية 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 وآخرون ٢٠٠٦ : ٧١٣)

وقد فرق مارزانو وآخرون (Marzano, 1988 : 17) العمليات العقلية المنتجة لأنواع التفكير الآتية :

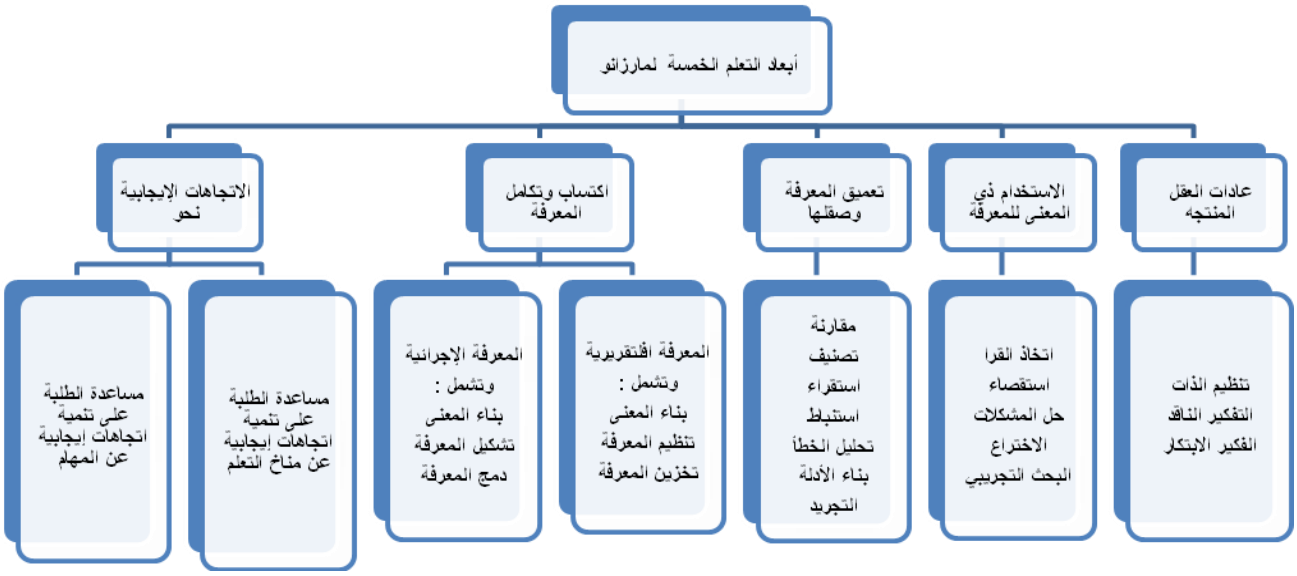
١. التفكير المنظم ذاتياً: Self Regulated thinking إن هناك عدة مواقف تدريسية على المعلم مراعاتها لإكساب الطلبة مهارات التفكير المنظم ذاتياً من خلال مساعدة الطلبة على أن يكونوا على وعي بتفكيرهم وتشجيعهم على وضع خطة منظمة للعمل وتوجيههم وإرشادهم لاستخدام مصادر التعلم ، والاستفادة من التغذية الراجعة ، وتقويم أعمالهم أولاً بأول .

٢. التفكير الناقد : Critical Thinking حيث يتميز الفرد بأنه يراعي الدقة ويستطيع اتخاذ القرارات ويكون بدرجة عالية من الحساسية نحو الآخرين ويسعى وراء المعرفة ووضوحها ويتعامل مع الأمور بتفتح عقلي ويقاوم التهور ويعتز بنفسه من خلال دفاعه عن مواقفه وآرائه ويكون حساساً اتجاه الآخرين .

٣. التفكير الإبتكاري Creative Thinking يتميز بأنه مشارك بفاعلية في جميع المهام الموكلة له ولديه معايير شخصية للتقويم والوثوق بها ويحاول ابتكار طرق جديدة ويتعامل مع الأمور بنظرة غير عادية أو متعارف عليها . وهو يشجع الطلبة على الاندماج والانخراط بعمق في أعمال ليس لها حل جاهز ، ويساعدهم في التغلب على تكملة المسائل أو نقص في البرهان ، وتشجيع الطلبة على وضع معايير خاصة بمستواهم العلمي ، وتشجيع الطلبة على الخروج عن المألوف .

٤. التفكير المركب : Complex Thinking ويتضمن عمليات المعالجة أو التجهيز داخل الجهاز المعرفي والأنشطة العقلية والمعرفية التي تحدث داخل البناء العقلي وأشكال السلوك الموجه نحو حل مشكلة ما والنشاطين التحليلي والتركيبي .(حبيب،١٩٩٦: ١٧)

ومن خلال ما تم عرضه نستطيع أن نوجز أبعاد التعلم الخمسة لمارزانو في المخطط التفصيلي الآتي: (صيام، ٢٠١٥ : ٢٣)



شكل رقم (١) مخطط تفصيلي لأبعاد التعلم الخمسة لمارزانو وأنشطتها

ويشير أبو زينة (٢٠١٠ : ٤٠٤) أن التفكير الرياضي نمط من أنماط التفكير الذي يقوم به الإنسان عند تعرضه لموقف رياضي ، والذي يتمثل في إحدى المظاهر التالية : استقراء ، استنتاج ، تعميم ، تعبير بالرموز ، برهان ، منطق رياضي ، تخمين ، ونمذجة .

ويرى الباحث أن التفكير الرياضي عملية تجري داخل البناء العقلي والتي تسعى لبلوغ النتاج التعليمي من خلال تطبيق وممارسة الخبرة ، وتكون معتمدة على كل من مهارة الاستنتاج ،التعبير بالرمز ، التخمين ، التفكير المنطقي ، حل المسألة الرياضية .

الدراسات السابقة :من خلال إطلاع الباحث ، تم الوقوف على العديد من الدراسات السابقة المتعلقة بتوظيف أنموذج أبعاد التعلم لمارزانو في البيئات المحلية والعربية والأجنبية ، ويمكن إجمال أبرز هذه الدراسات على النحو التالي :

١. وكشفت دراسة صيام (٢٠١٥) عن فعالية برنامج مقترح قائم على أبعاد التعلم لمارزانو في تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى طلاب الصف السابع الأساسي بغزة ، حيث استخدمت الدراسة المنهج التجريبي، وقد تكونت عينة الدراسة من (٦٤) طالب ، تم تقسيمها إلى مجموعتين الأولى تجريبية وعددها (٣٢) طالب ، والأخرى ضابطة وعددها (٣٢) طالب . وتمثلت أداة الدراسة في اختبار مهارات التفكير الرياضي بشكليه البعدي والتتبعي ، وكان من أهم النتائج التي توصلت إليها الدراسة وجود فروق في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير الرياضي لصالح المجموعة التجريبية وأن حجم التأثير كان كبيراً بالنسبة للدرجة الكلية ولجميع المهارات باستثناء مهارة حل المسالة الرياضية ، ووجود فروق على القياس التتبعي في

اختبار مهارات التفكير الرياضي لصالح المجموعة التجريبية وأن حجم التأثير كان كبيراً بالنسبة للدرجة الكلية ولجميع المهارات باستثناء مهارة حل المسألة الرياضية،ولا يوجد أي فروق بين متوسط درجات أفراد المجموعة التجريبية وأفراد المجموعة نفسها على القياسين البعدي والتتبعي لاختبار مهارات التفكير الرياضي.

٢. وهدفت دراسة القيسي (٢٠١٤) للتعرف أثر استخدام أنموذج مارزانو للتعلم في التفكير الرياضي والاتجاه نحو الرياضيات لدى طلاب المرحلة الأساسية بمحافظة الطفيلة ، وقد استخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي، وقد تكونت عينة الدراسة من (٧٠) طالباً من طلاب الصف السابع في مدراس تربية محافظة الطفيلة المسجلين في مدرسة الطفيلة الأساسية للبنين في الفصل الثاني ٢٠١٣/٢٠١٤ ، وقد تم تقسيم عينة الدراسة إلى مجموعتين الأولى المجموعة التجريبية واشتملت (٣٤) طالب وقد درست وفقاً أنموذج مارزانو ، والثانية المجموعة الضابطة واشتملت على (٣٦) طالب ؛ ودرست وفقاً للطريقة المعتادة ، ولتحقيق أهداف الدراسة فقد تمثلت أدوات الدراسة في اختبار للتفكير الرياضي ومقياس للاتجاه نحو الرياضيات ، وقد كان من أهم النتائج التي توصلت إليها الدراسة وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسط أداء المجموعتين التجريبية والضابطة في التفكير الرياضي والاتجاه نحو الرياضيات وذلك لصالح المجموعة التجريبية ؛ والذي يشير إلى فاعلية إستراتيجية مارزانو في تدريس الرياضيات في تحسين التفكير الرياضي للطلبة.

٣. وأظهرت دراسة القحطاني (٢٠١٤) عن بناء برنامج إثرائي قائم على أنموذج أبعاد التعلم لتدريس مادة الجبر وبيان فاعليته في تنمية عادات العقل المنتج لدى الطلاب المتفوقين بالصف الثاني متوسط بالملكة العربية السعودية ، وقد استخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي، وبتطبيق استمارات الكشف عن الطلاب المتفوقين تكونت عينة الدراسة من (٤١) طالباً بالصف الثاني المتوسط بطريقة قصدية من مدرستي الفاروق ومصعب بن عمير المتوسطة بالفصل الدراسي الأول من العام الدراسي ١٤٣٤/١٤٣٥ هـ ؛ حيث تم الاعتماد على مجموعة تجريبية واحدة تم تعريضها للأدوات البحثية والتعليمية ، وقد تمثلت أدوات الدراسة في استمارات الكشف عن الطلاب المتفوقين ، ومقياس عادات العقل المنتج ، والبرنامج الإثرائي . وقد كان من أهم النتائج التي توصلت إليها الدراسة وجود فروق بين متوسط درجات الطلاب في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس عادات العقل المنتج في الرياضيات بصفة عامة ومحاورها كل على حدة لصالح التطبيق البعدي ، وقد لوحظ كبر حجم الأثر (أكبر من ٠.٨٤) والذي يدل على فاعلية البرنامج الإثرائي وأهميته التربوية في تنمية عادات العقل المنتج في الجبر بصفة عامة وكل وحدة بصفة خاصة.

٤. وهدفت **دراسة جودة (٢٠١٤)** التعرف إلى فاعلية برنامج قائم على صفحات الويب في ضوء أنموذج مارزانو لأبعاد التعلم في تنمية بعض مهارات التفكير الإبتكاري والتحصيل لدى طالبات قسم الرياضيات بجامعة تبوك بالمملكة العربية السعودية ، وقد استخدمت الدراسة المنهج التجريبي القائم على تصميم قبلي وبعدي للمجموعة الواحدة وفيه يتم تطبيق أدوات الدراسة على مجموعة الدراسة قبل وبعد تدريس المحتوى التعليمي للوحدة طبقاً لدليل المعلم المعد لذلك ثم رصد البيانات ومعالجتها إحصائياً والتوصل للنتائج ومناقشتها وتحليلها وتفسيرها. ، وقد تكونت عينة الدراسة من (٤٠) طالبة بالسنة الرابعة بقسم الرياضيات ، وتمثلت أدوات الدراسة في اختبار تورانس للتفكير الابتكاري واختبار تحصيلي في الرياضيات . وكان من أهم النتائج التي تم التوصل إليها فاعلية البرنامج القائم على صفحات الويب في ضوء أنموذج مارزانو لأبعاد التعلم في تنمية بعض مهارات التفكير الابتكاري والتحصيل لدى طالبات قسم الرياضيات بجامعة تبوك . وكذلك وجود علاقة إيجابية وقوية بين مهارات التفكير الابتكاري والتحصيل لدى طالبات قسم الرياضيات .

٥. وتحققت دراسة المغربي (٢٠١٤) من درجة توظيف طلبة الصف السابع الأساسي لعمليات التفكير وفق أنموذج مارزانو وعلاقته بالتحصيل والاتجاهات نحو الرياضيات بمدارس محافظة الخليل ، وقد استخدمت الدراسة المنهج الوصفي للكشف عن درجة توظيف عمليات التفكير وعلاقته بالتحصيل والاتجاه نحو الرياضيات ، وقد تمثلت أدوات الدراسة في اختبار لعمليات التفكير واختبار تحصيلي ومقياس للاتجاه نحو الرياضيات . تكونت عينة الدراسة من (١٨٤) طالباً وطالبة من طلبة الصف السابع الأساسي حيث وزعت إلى (٩٣) طالب ، (٩١) طالبة . وكان من أهم النتائج التي توصلت إليها الدراسة أن درجة توظيف طلبة الصف السابع الأساسي لعلميات التفكير متدنية ، كما بينت النتائج وجود علاقة ارتباطية موجبة دالة إحصائياً بين امتلاك عمليات التفكير والتحصيل في الرياضيات ، ووجود علاقة ارتباطية موجبة دالة إحصائياً بين امتلاك عمليات التفكير والاتجاهات نحو الرياضيات .

٦. رمى كاظم ومحمد (٢٠١٤) التعرف إلى استعمال أنموذج أبعاد التعلم لمارزانو في تنمية التفكير السابر لدى طلاب الصف الثاني المتوسط في مادة الجغرافية ، وقد تم اختيار التصميم التجريبي وحدد عشوائياً ثانوية الخيرات للبنين وبلغ حجمها (٦٤) طالباً ، وبواقع (٣٢) طالباً في كل من المجموعتين التجريبية والضابطة ، وتمثلت أداة الدراسة إلى اختبار للتفكير السابر والمتكون من (٦٣) فقرة اختبارية مقالي ، وتم التحقق من ثباته بتطبيقه على عينة استطلاعية من طلاب المتوسط (الشهامة للبنين) وبلغ حجمها (١٠٠) طالباً ، وقد كان من أهم النتائج التي توصلت إليها الدراسة وهو أن استعمال أنموذج أبعاد التعلم لمارزانو أفضل من الطريقة التقليدية في تنمية التفكير السابر لدى طلاب الصف الثاني المتوسط في مادة الجغرافية .

٧. وقام حنفي (٢٠١٣) بدراسة للكشف عن فاعلية برنامج قائم على استخدام أنموذج أبعاد التعلم لمارزانو في تدريس الرياضيات وأثره في تنمية الاستيعاب المفاهيم ومهارات التفكير الإبداعي لدى طلاب الصف الأول الثانوي بمحافظة الفيوم بجمهورية مصر العربية للعام الجامعي ٢٠١٢/٢٠١١ ، وقد استخدمت الدراسة المنهج التجريبي ، حيث تكونت عينة الدراسة من (١٥٢) طالباً وطالبة ثم تم تقسيم عينة الدراسة إلى مجموعتين الأولى المجموعة التجريبية (٧٧) طالب وطالبة والأخرى المجموعة الضابطة (٧٥) طالب وطالبة. وقد تمثلت أدوات الدراسة في قائمة لمهارات التفكير الإبداعي ، دليل للمعلم وكراسة النشاط للطلاب، واختيار الاستيعاب المفاهيمي ، ومقياس التفكير الإبداعي . وكان من أهم نتائج الدراسة وجود فروق بين متوسط درجات المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار الاستيعاب المفاهيمي لصالح طلاب المجموعة التجريبية ، ووجود فروق بين درجات المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الإبداعي في الهندسة لصالح المجموعة التجريبية ، ووجود فاعلية للبرنامج القائم على استخدام أنموذج أبعاد التعلم لمارزانو في تدريس الرياضيات وأثره في تنمية الاستيعاب المفاهيمي ومهارات التفكير الإبداعي .

٨. وأجرى عقيل (٢٠١٢) دراسة للتعرف إلى أثر أبعاد التعلم عند مارزانو على تحصيل طلبة الصف السابع الأساسي ودافعيتهم نحو تعلم الرياضيات ، وقد استخدمت الدراسة المنهج التجريبي ، وقد تكونت عينة الدراسة من (١٣٨) طالباً وطالبة بمديرية جنوب الخليل بفلسطين في الفصل ٢٠١٢/٢٠١١ موزعين على أربع شعب؛ اختيرت بالطريقة القصدية ، شعبتين بواقع (٧٢) طالباً وطالبة كمجموعة ضابطة ، وشعبتين بواقع (٦٦) طالب وطالبة كمجموعة تجريبية ، ولتدريس المجموعة التجريبية ، وقد تمثلت أدوات الدراسة في اختبار تحصيلي في وحدة الإعداد النسبية واستبيان للدافعية نحو تعلم الرياضيات ؛ وقد كان من أهم النتائج التي

توصلت إليها الدراسة وجود فروق دالة إحصائياً في متوسط درجات طلبة العينة على الاختبار التحصيلي وعلى استبيان الدافعية لصالح المجموعة التجريبية ، ولا يوجد فروق في متوسطات درجات طلبة العينة يعزى للجنس ، في حين بينت النتائج وجود فروق دالة إحصائياً بين درجات طلبة العينة تعزى للتفاعل بين الطريقة والجنس على كل من أدوات البحث . وأن حجم التأثير كبير والذي يدل على أن استخدام أنموذج مارزانو لأبعاد التعلم أكثر فاعلية في تحقيق تحصيل أفضل مقارنة بالطريقة المعتادة .

٩. وقام السيد (٢٠١٢) بدراسة للتعرف إلى أثر استخدام أنموذج مارزانو في تدريس الهندسة على تنمية مهارات التفكير العليا لدى طلاب الصف التاسع من مرحلة التعليم الأساسي بسلطنة عمان بالفصل الدراسي الأول عام ٢٠١٢/ ٢٠١٣م ، وقد استخدمت الدراسة المنهج التجريبي ، وتكونت عينة الدراسة من (١٢٠) طالب وطالبة تم تقسيمها إلى مجموعتين الأولى المجموعة التجريبية وعددها (٦٠) طالب وطالبة ، والثانية المجموعة الضابطة وعددها (٦٠) طالب وطالبة ، بمدرستي عائشة بنت بكر بمدينة وصلالة الشرقية ، وتمثلت أدوات الدراسة في اختبار تحصيلي في أبعاد التعلم لمارزانو في وحدة حساب المثلثات والتي اشتملت على (٢٠) سؤال موضوعي ومقالي ؛ موزعة على مهارات (الطلاقة، المرونة، الأصالة، الاستنتاج، التفسير، التقويم) وأنموذج في مهارات التفكير العليا . وكان من أهم النتائج التي توصلت إليها الدراسة أن أنموذج مارزانو لأبعاد التعلم له تأثير واضح في تنمية التحصيل الدراسة لدى الطلبة وتنمية مهارات التفكير العليا في الهندسة لدى طلبة الصف التاسع الأساسي ، وكان تأثير الأنموذج بالنسبة لمهارات التفكير العليا أعلى ما يمكن في درجة الاختبار الكلي ويليه مهارة المرونة ثم مهارتي الاستنتاج والتقويم ثم مهارة الأصالة والطلاقة وآخر مهارة هي التفسير .

١٠. وهدفت دراسة المشاقبة (٢٠٠٨) للتعرف إلى أثر استخدام إستراتيجية تدريسية مستندة إلى أنموذج أبعاد التعلم لمارزانو في التحصيل والقدرة على حل المشكلات الرياضية لدى طالبات الصف السابع من المرحلة الأساسية في الأردن ، وقد استخدمت الدراسة المنهج التجريبي ، وتكونت عينة الدراسة من (١٠٦) طالبة من طالبات الصف السابع الأساسي بمديرية التربية والتعليم لقصبة المفرق ، حيث تم اختيار المدرسة المشاركة في الدراسة بطريقة قصدية ، وهي مدرسة حي العليمات الأساسية للبنات ، وقد تم توزيع الشعب الأربعة عشوائياً إلى مجموعتين : إحداهما تجريبية (٥٢) طالبة ، والأخرى ضابطة (٥٤) طالبة ، وقد تمثلت أدوات الدراسة في اختبار تحصيلي و تطوير اختبار القدرة على حل المشكلات الرياضية ودليل للمعلم لوحدتي الدراسة باستخدام الإستراتيجية المقترحة ، وقد كان من أهم النتائج التي توصلت إليها الدراسة وجود فروق دالة إحصائياً لأثر إستراتيجية أبعاد التعلم لمارزانو في تحصيل البعدي للرياضيات وذلك لصالح طالبات المجموعة التجريبية ، ووجود فروق لأثر إستراتيجية التدريس في قدرة الطالبات على حل المشكلات الرياضية وذلك لصالح طالبات المجموعة التجريبية ، وعدم وجود تفاعل دال إحصائياً بين إستراتيجية التدريس وكل من مستوى التحصيل السابق للطالبات وقدرة الطالبات على حل المشكلات الرياضية .

١١. تحققت دراسة شعبان وعفيفي (٢٠٠٧) من درجة الممارسات التدريبية لمعلمي المرحلة الإعدادية في ضوء أنموذج أبعاد التعلم لمارزانو – دراسة استكشافية – بجمهورية مصر العربية بجامعة الفيوم ، وقد استخدمت لذلك استبانتين لقياس البعدين الأول والخامس ، كما استخدم الدراسة أسلوب تحليل المضمون لقياس الأبعاد الثاني والثالث والرابع ، وقد تكونت عينة الدراسة من (١٨٥) معلم ومعلمة ، وكان من أهم النتائج التي توصلت إليها الدراسة أنه على الرغم من أن قياسات مكوني البعد الأول (المناخ الإيجابي ، مهام الصف) ،

تظهر تقبل المعلمين للتلاميذ ، وتقديرهم لقدراتهم وانجازاتهم؛ إلا أنه ثمة انحراف نحو الدرجات الدنيا في المناخ الصفي، والمستوى المتوسط في مهام الصف ، وبالنسبة للبعد الثاني فقد أظهرت النتائج أن المعلمين يركزون على تنظيم المعلومات ثم تخزينها وأخيراً تكوينها وبنائها، ومن ناحية الإستراتيجيات التي تستخدم لمساعدة التلاميذ على تنظيم المعلومات فهي تزود التلاميذ بأسئلة كمنظمات تمهيدية، ثم استخدام الأنماط التنظيمية والتمثيلات والرسوم البيانية لتوضيح المعلومات، ثم تشجيع التلاميذ على كتابة المعلومات والتمثيلات الفيزيقية والصور والبيانية .

التعقيب على الدراسات السابقة :

١. تعددت أهداف الدراسات السابقة في التعرف إلى فعالية أنموذج أبعاد التعلم لمارزانو في تنمية مهارات التفكير الرياضي والاتجاه نحو الرياضيات وبناء برنامج إثرائي قائم على الأنموذج وبيان فاعليته في تنمية عادات العقل المنتج والتحقق من الممارسات التدريبية للمعلمين وتوظيفه على صفحات الويب بهدف تنمية مهارات التفكير الإبتكاري والتحصيل في الرياضيات .

٢. أوضحت نتائج الدراسات السابقة أن طرق التدريس التقليدية غير مجدية في معالجة تحصيل وتفكير الطلبة نحو الرياضيات .

٣. استخدمت الدراسات السابقة مناهج متعددة منها التجريبي وشبه التجريبي والوصفي والتحليلي والبنائي وأسلوب تحليل المضمون .

٤. تنوعت أدوات الدراسات السابقة ما بين اختبار تحصيلي ، واختبار مهارات التفكير الرياضي بشكليه البعدي والتتبعي ، ومقياس للاتجاه نحو الرياضيات ، واستمارات الكشف عن الطلاب المتفوقين ، ومقياس عادات العقل المنتج ، والبرنامج الإثرائي ، واختبار تورانس للتفكير الابتكاري ، وقائمة لمهارات التفكير الإبداعي ، ودليل للمعلم وكراسة النشاط للطلاب ، واختيار الاستيعاب المفاهيمي ، ومقياس التفكير الإبداعي.

٥. وتعددت عينات الدراسات السابقة ما بين معلمين ومعلمات وطلبة في مراحل التعليم العام وكذلك طلبة في المرحلة الجامعية .

٦. وكان من أهم النتائج التي توصلت إليها الدراسات السابقة فاعلية أنموذج مارزانو في تدريس الرياضيات تنمية التفكير الرياضي والاستيعاب المفاهيمي ومهارات التفكير الإبداعي ، ووجود فاعلية للبرنامج القائم على صفحات الويب في ضوء أنموذج مارزانو لأبعاد التعلم في تنمية بعض مهارات التفكير الابتكاري والتحصيل الرياضي ، ووجود علاقة ارتباطيه موجبة دالة إحصائياً بين امتلاك عمليات التفكير والاتجاهات نحو الرياضيات .

٧. وتميزت هذه الدراسة عن غيرها ، بأنها طبقت مهارات التفكير الرياضي الخمسة في الهندسة الفراغية وقياس التحصيل الرياضي وأيضاً اتجاه الطلاب نحو الرياضيات.

٨. استفادت الدراسة الحالية من الدراسات السابقة بتحديد أهداف الدراسة واختيار المنهج شبه التجريبي بعد أن قسمت العينة إلى مجموعتين ضابطة وتجريبية ، ثم تم تصميم مواد الدراسة وأدواتها ، واختيار العينة بالطريقة القصدية من طلاب الصف العاشر الأساسي وتحديد أوجه الاتفاق والاختلاف بين الدراسة الحالية والدراسات السابقة .

إجراءات الدراسة :

منهج الدراسة:اتبعت الدراسة الحالية المنهج شبه التجريبي ؛ حيث يعد هذا المنهج مناسباً للدراسة الحالية ؛ لاسيما أن المجموعتين التجريبية والضابطة تم اختيارهما بشكل قصدي من صفوف مدرسة دار الأرقم الثانوية للبنين دون اللجوء إلى التعيين العشوائي للطلاب في المجموعتين (البطش وأبو زينة ، ٢٠٠٧ : ٢٥٣).

وقد استخدمت الدراسة الحالية تعليم وحدة (الهندسة الفراغية) لطلاب الصف العاشر باستخدام أنموذج أبعاد التعلم لمارزانو كمتغير مستقل ، أما (التفكير الرياضي والتحصيل والاتجاه نحو مادة الرياضيات) فكانت بمثابة المتغيرات التابعة .

مجتمع الدراسة والعينة: تكون مجتمع الدراسة من جميع طلاب الصف العاشر الأساسي في مدارس مديريات التربية والتعليم بمحافظة غزة في فلسطين في الفصل الدراسي الثاني من العام الجامعي ٢٠١٥/٢٠١٦م ، وقد تم اختيار عينة الدراسة بالطريقة القصدية من طلاب الصف العاشر الأساسي ؛ وتمثلت في شعبتين من صفوف مدرسة دار الأرقم الثانوية للبنين بمدارس محافظة غزة ، وبعد أن تم استبعاد الطلاب الراسبين والمتغيبين؛ فقد تكونت عينة الدراسة من شعبتين وهما العاشر١ بواقع (٣١) طالباً كمجموعة تجريبية، والعاشر٣ بواقع (٣١) طالب كمجموعة ضابطة، وقد بلغت عينة الدراسة الكلية على (٦٢) طالباً من طلاب الصف العاشر الأساسي.

جدول رقم (١) عينة الدراسة وفقاً لمتغير الشعبة والمجموعة

المدرسة	الشعبة	المجموعة	عدد الطلاب	النسبة
دار الأرقم الثانوية للبنين	١/١٠	التجريبية	٣١	%٥٠
	٣/١٠	الضابطة	٣١	%٥٠
المجموع			٦٢	%١٠٠

أدوات الدراسة:اشتملت أدوات الدراسة على:

أولاً: دليل المعلم:تم إعداد دليل المعلم لتدريس الوحدة الثامنة (الهندسة الفراغية) المقررة على طلاب الصف العاشر الأساسي الفصل الثاني وفقاً لأنموذج مارازانو لأبعاد التعلم من مادة الرياضيات ليكون مساعد وداعم لدور المعلم عند استخدامه لهذا الأنموذج في التدريس،ومن خلال إطلاع الباحث على الأدب التربوي في كيفية إعداد الخطط التدريسية وفقاً لأنموذج مارزانو لأبعاد التعلم تم اختيار وحدة الدراسة ومن ثم تحليل الوحدة المختارة بحيث يكون لكل موضوع درس واحد ينفذ خلال حصة أو حصتان يتم تنفيذ (٧) موضوعات وبواقع (١٣) درس وزعت على مدار (٢٥) حصة ، وقد اشتمل الدليل على ما يلي:

١- مقدمة الدليل لمعلم الرياضيات وتتضمن نبذة عن إستراتيجية أبعاد التعلم لمارزانو وأهدافها وأهم مميزاتها، والعناصر المكونة لإستراتيجية أبعاد التعلم لمارزانو ؛ إضافة إلى توجيهات للمعلم للسير في الدرس المبني على إستراتيجية أبعاد التعلم لمارزانو .

٢- نبذة عن أنموذج مارزانو لأبعاد التعلم، ومسلمات أنموذج مارزانوا لأبعاد التعلم ، وفلسفة أنموذج مارزانوا لأبعاد التعلم .

٣- أدوار المعلم عند التدريس باستخدام أنموذج أبعاد التعلم لمارزانو.

٤- الطرق والاستراتيجيات المستخدمة في تدريس وحدة الهندسة الفراغية

٥- خطة أنموذجية لتدريس موضوع في الوحدة الثامنة (الهندسة الفراغية) لطلاب الصف العاشر الأساسي وفقاً لأنموذج مارزانو لأبعاد التعلم

٦- التوزيع الزمني لتدريس موضوعات وحدة "الهندسة الفراغية".

٧- أوراق عمل وبطاقات وأنشطة متعددة لطلاب الصف العاشر الأساسي .

بعد الانتهاء من إعداد دليل المعلم في ضوء أنموذج أبعاد التعلم لمارزانو في تدريس الهندسة الفراغية؛تم عرضه على مجموعة من المحكمين مكونة من(٥) من أساتذة المناهج وطرق التدريس في الجامعات الفلسطينية بمحافظة غزة وكذلك (٧) من مشرفي ومعلمي الرياضيات بمحافظة غزة. وقد أبدى المحكمون بعض الملاحظات التي أُخذت في الاعتبار؛ وبالتالي أصبح دليل المعلم وأوراق العمل المرافقة للدليل في صورتهما النهائية.

ثانياً: اختبار التفكير الرياضي:تمّ بناء اختبار التفكير الرياضي في وحدة " الهندسة الفراغية " بحيث يقيس التفكير الرياضي (البصري، الاستنتاجي، الاستقرائي، الترابطي، والبرهان الرياضي) لدى طلاب الصف العاشر الأساسي ، وقد استعان الباحث باختبارات التفكير الرياضي في مادة الرياضيات الواردة في عدة دراسات سابقة مثل (أبو مزيد، ٢٠١٢؛ خطاب، ٢٠٠٧)؛ إضافة إلى الأدب التربوي ذي العلاقة. وقد اشتمل الاختبار على (٢٢) فقرة بعضها موضوعي والآخر يحتاج إلى إجابات قصيرة .

تحديد طريقة تصحيح الاختبار:يعطى لكل سؤال درجات موزعة كالآتي:

١- درجة البصري: تعطى طبقاً لعدد الاستجابات التي يكتبها التلميذ بالنسبة للسؤال وذلك بواقع درجة لكل استجابة بعد حذف الاستجابات المكررة أو ليست لها صلة بالمطلوب.

٢- درجة الاستنتاجي: وتعطى طبقاً لعدد الأفكار التي يتم استنباطها بالنسبة للسؤال وذلك بواقع درجة لكل فكرة مع عدم إعطاء الفكرة المكررة أكثر من درجة.

٣- درجة الاستقرائي: وتعطى هذه الدرجة على الاستجابات التي يتم تسلسلها من الخاص للوصول إلى التعميم الأصلي .

٤- درجة الترابطي:وتعطى هذه الدرجة لكم المعلومات التي يتم توظيفها وربطها بالعلاقات التي سبق وتعلمها الطلاب من قبل .

٥- درجة البرهان الرياضي:وتعطى هذه الدرجة لإثبات المسائل الرياضية والتأكد من صحة المنطق الرياضي بذكر التعليلات والدلائل والإثباتات اللازمة .

صدق اختبار التفكير الرياضي وثباته:تم التحقق من صدق الاختبار من خلال عرضه على مجموعة من المحكمين بلغ عددها (١٢) من أساتذة الجامعات المختصين في مجال طرق تدريس الرياضيات ومشرفين تربويين لمادة الرياضيات بمحافظة غزة، وتم الأخذ بملاحظاتهم والخاصة بحذف وتعديل بعض الفقرات، كما تمّ تطبيق الاختبار على (٣٠) طالباً من طلاب الصف الحادي عشر علمي بمدرسة دار الأرقم الثانوية للبنين – كعينة استطلاعية – وهمّ ممن درسوا الصف العاشر الأساسي بمدرسة دار الأرقم الثانوية للبنين وأنهوا دراسة وحدة الهندسة الفراغية، وقد تم التطبيق بتاريخ ٢٠١٦/٣/١م. وذلك للتحقق من صدق الاتساق الداخلي وذلك بإيجاد معامل الارتباط بين كل مهارة والدرجة الكلية للاختبار وبلغت معاملات الارتباط (٠.٩٦، ٠.٩٢، ٠.٩٤، ٠.٩٣ ، ٠.٩٤)على الترتيب، وهي معاملات ارتباط دالة عند مستوى (٠.٠١).

كما تمّ حساب ثبات اختبار التفكير الرياضي باستخدام معامل ثبات كرونباخ- ألفا (Cronbach Alpha) بتطبيق الاختبار على العينة الاستطلاعية حيث بلغت قيمها لمهارات الاختبار (البصري،

الاستنتاجي، الاستقرائي، الترابطي، والبرهان الرياضي) وللاختبار ككل (٠.٩١ ، ٠.٩٠ ،٠.٨٩ ، ٠.٩١، ٠.٩٤) على الترتيب، وهي معاملات ثبات مرتفعة ومناسبة لاستخدام الاختبار لأغراض الدراسة.

وقد أصبح الاختبار في صورته النهائية مكوناً من (٢٢) سؤالاً. (انظر ملحق رقم ٣).

ثالثاً: الاختبار التحصيلي:لإعداد الاختبار التحصيلي في وحدة الهندسة الفراغية فقد تم الاعتماد على نتائج تحليل محتوى الوحدة الدراسية (الهندسة الفراغية) وعناصرها الأساسية وفقاً لمستويات تصنيف بلوم (Bloom) (التذكر، الفهم، التطبيق، والتحليل والتركيب ، والتقويم)، وكذلك الأهداف التعليمية السلوكية للوحدة ، والجدول التالي يبن مواصفات الاختبار التحصيلي:

الجدول ٢: جدول مواصفات الاختبار التحصيلي في وحدة الهندسة الفراغية

مسلسل	محتوى الوحدة	عدد الحصص	النسبة	مستويات المجال المعرفي المجموع						عدد الفقرات
				تذكر ٢٠%	فهم ٢٠%	تطبيق ٣٠%	تحليل ١٠%	تركيب ١٠%	تقويم ١٠%	
١.	مفاهيم ومسلمات في الهندسة الفراغية	٢	١٠%	١	–	١	–	–	–	٢
٢.	أوضاع المستقيمات والمستويات في الفراغ	٣	١٥%	–	١	١	١	–	–	٣
٣.	توازي مستقيم ومستوى	٣	١٥%	–	١	١	–	١	–	٣
٤.	تقاطع مستوى مع مستويين متوازيين	٣	١٥%	١	–	١	–	–	١	٣
٥.	تعامد مستقيم مع مستوى	٣	١٥%	–	١	١	١	–	–	٣
٦.	الإسقاط العمودي	٣	١٥%	١	–	١	–	١	–	٣
٧.	الزاوية بين مستويين (الزوجية)	٣	١٥%	–	–	١	١	–	١	٣
	المجموع	٢٠	١٠٠%	٤	٢	٧	٣	٢	٢	٢٠

يتضح من الجدول (٢) أن الاختبار اشتمل في صورته الأولية على المستويات المعرفية الستة وهي: (التذكر،الفهم، التطبيق، التحليل،التركيب، التقويم)، حيث تكون هذا الاختبار من (٢٠) فقرة بعضها موضوعي بعدد (١٧) فقرة من نوع اختيار من متعدد والآخر يحتاج إلى إجابات قصيرة بعدد(٣) فقرات وقد تكون زمن الاختبار من 60 دقيقة ، ولكل سؤال موضوعي إجابة واحدة فقط .

صدق الاختبار التحصيلي وثباته :تم التحقق من صدق الاختبار التحصيلي من خلال عرض الاختبار على لجنة من المحكمين من أساتذة الجامعات المتخصصين في مجال تدريس الرياضيات ومشرفين تربويين ومعلمين لمادة الرياضيات والبالغ عددهم (١٢) ؛ حيث تم أخذ ملاحظاتهم بهدف الحذف والإضافة والتعديل ، وكذلك فقد تم تطبيق الاختبار التحصيل على (٣٠) طالب من طلاب الصف الحادي عشر العلمي بمدرسة دار الأرقم الثانوية – كعينة استطلاعية – وهمّ ممن درسوا الصف العاشر الأساسي بمدرسة دار الأرقم الثانوية للبنين وأنهوا دراسة وحدة الهندسة الفراغية، وقد تم التطبيق بتاريخ ٢٠١٦/٣/١م. وذلك للتحقق من صدق الاتساق الداخلي لاختبار التحصيل وذلك بإيجاد معامل الارتباط بين كل مهارة والدرجة الكلية للاختبار وبلغت معامل الارتباط (٠.٨٧) عند مستوى دلالة (٠.٠١). وقد أصبح الاختبار التحصيلي في صورته النهائية مكون من (٢٠) سؤال .

كما تمّ حساب ثبات اختبار التحصيل باستخدام معامل ثبات كرونباخ– ألفا (Cronbach Alpha) بتطبيق الاختبار على العينة الاستطلاعية حيث بلغت قيمة ثبات الاختبار(٠.٨٥)، وهو معامل ثبات مرتفع ومناسبة لاستخدام الاختبار لأغراض الدراسة.

رابعاً: مقياس الاتجاه : أعد الباحث مقياس للاتجاه نحو الرياضيات يقيس اتجاهات طلاب الصف العاشر في محافظة غزة، والذي تكون من (٣٠) بنداً ؛ بعد وقبل إجراء التجربة، بحيث يستجيب الطالب إلى كل بند وفق مقياس متدرج من خمس فئات وهي (أوافق بشدة ، أوافق ، محايد ، غير موافق ، غير موافق بشدة).

صدق مقياس الاتجاه : قام الباحث بعرض المقياس على لجنة المحكمين للتأكد من صدق المحكمين ، وذلك من أجل تعديل بعض البنود من الناحية اللغوية أو لقياس ما وضع من أجله ، وقد تم التأكد من صدق الاتساق الداخلي للمقياس بإيجاد معامل الارتباط لبيرسون بين درجات كل بند من بنود المقياس مع المجموع الكلي للمقياس.

ثبات مقياس الاتجاه: قام الباحث بحساب ثبات المقياس باستخدام معامل ك لكرونباخ ألفا ، وذلك بحساب الانحراف المعياري والتباين لكل بعد من أبعاد المقياس و مجموع الأبعاد .

إجراءات الدراسة التجريبية:

ضبط المتغيرات:للتأكد من تكافؤ المجموعتين الضابطة والتجريبية في التحصيل القبلي وفي العمر ؛ فقد قام الباحث بمقارنة نتائج طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التحصيل العام وفي الرياضيات في الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي ٢٠١٥/٢٠١٦م، وقد حصل الباحث على بيانات الطلاب من إدارة مدرسة دار الأرقم للبنين. ومن ثمّ حساب اختبار–ت (t–Test) كما في الجدول التالي:

الجدول ٣: نتائج اختبار ت (t–Test) بين متوسطي درجات المجموعتين الضابطة والتجريبية في التحصيل العام والتحصيل في الرياضيات والعمر

المتغيرات	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة t	قيمة الدلالة	قيمة F	مستوى الدلالة
التحصيل العام	التجريبية	31	1012.9677	114.84177	0.371	0.786	0.075	غير دالة إحصائياً
	الضابطة	31	1024.0323	119.73596				
التحصيل في الرياضيات	التجريبية	31	72.7419	11.19216	0.078	0.827	0.048	غير دالة إحصائياً
	الضابطة	31	72.5161	11.51483				
العمر	التجريبية	31	16.0968	0.39622	0.302	0.924	0.009	غير دالة إحصائياً
	الضابطة	31	16.0645	0.44238				

يتضح من الجدول(٣) عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي تحصيل طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التحصيل العام وفي تحصيل مادة الرياضيات والعمر للفصل الدراسي الأول من العام الدراسي ٢٠١٥/٢٠١٦م، وهذا يعني تكافؤ المجموعتين الضابطة والتجريبية بالنسبة لهذه المتغيرات.

تنفيذ التجربة الميدانية:بدأ تطبيق التجربة بشكل فعلي وذلك بتدريس مجموعتي الدراسة موضوعات وحدة الهندسة الفراغية يوم الأربعاء الموافق ٢٠١٦/٣/٩ وحتى يوم الخميس الموافق ٢٠١٦/٤/٢١ وبواقع (٥) حصص أسبوعياً وفقاً للخطة التي وضعتها وزارة التربية والتعليم العالي، وكان إجمالي عدد الحصص(٢٥) حصة.

تمّ تدريس وحدة الهندسة الفراغية لطلاب المجموعة التجريبية (الصف العاشر١) بتوظيف أبعاد التعلم لمارزانو في تدريس الهندسة الفراغية،في حين تم تدريس طلاب المجموعة الضابطة (الصف العاشر٣)

بالطريقة العادية، وقام بالتدريس للمجوعتين أحد معلمي الرياضيات بمدرسة دار الأرقم الثانوية للبنين بمديرية شرق غزة.وقد نفذت التجربة من خلال التصميم الآتي:

$$G_1 : O_1\ O_2\ O_3\ X\ O_{11}\ O_{22}\ O_{33}$$

$$G_2 : O_1\ O_2\ O_3 - O_{11}\ O_{22}\ O_{33}$$

حيث أن G_1 : المجموعة التجريبية ، G_2 : المجموعة الضابطة ، O_1 : اختبار التحصيل القبلي ، O_2:اختبار التفكير الرياضي القبلي،O_3 : مقياس الاتجاه القبلي ، O_{11} : اختبار التحصيل البعدي ، O_{22} : اختبار التفكير الرياضي البعدي ، O_{33} : مقياس الاتجاه البعدي ، X : المتغير التجريبي، – الطريقة المعتادة .

وتحددت إجراءات تنفيذ التجربة فيما يلي:

١. تحليل وحدة (الهندسة الفراغية) بهدف التعرف إلى الأهداف السلوكية والمستويات المعرفية وإعطاء الأوزان النسبية المناسبة لكل عنصر وفقاً لمعيار عدد الحصص لكل موضوع .

٢. إعداد جدول المواصفات للاختبار التحصيلي وإعطاء الأوزان النسبية لكل من المحتوى ومستويات الأهداف المعرفية .

٣. صياغة فقرات الاختبار التحصيلي والذي تكون من (١٧) فقرة من نوع الاختيار من متعدد وبأربعة بدائل وبواقع علامة لكل فقرة ، (٣) أسئلة مقالية وبواقع علامة لكل سؤال.

٤. تطبيق الاختبار على طلاب العينة الاستطلاعية والبالغ عددها (٣٠) طالب من طلاب مدرسة دار الأرقم الثانوية للبنين . وذلك بهدف حساب صدق وثبات وزمن الاختبار .

٥. عقد عدة لقاءات مع المعلم الذي تم اختياره لتنفيذ التجربة ولتوضيح آلية توظيف أبعاد التعلم لمارزانو في تدريس موضوعات وحدة الهندسة الفراغية، في حين تمّ التأكيد على ضرورة تدريس المجموعة الضابطة بالطريقة العادية.

٦. عقد لقاء تمهيدي لطلاب المجموعة التجريبية وتعريفهم بأهداف التجربة والمهام الموكلة إليهم خلال التنفيذ.

٧. تم تقسيم طلاب المجموعة التجريبية إلى مجموعات تراوح عدد أفراد كل منها من (٤–٧) طالب لإتاحة الفرصة لهم للعمل تعاونياً وبروح الفريق.

٨. استمر التدريس للطلاب حتى نهاية الفترة المحددة.

٩. بعد الانتهاء من تدريس الوحدة تمّ تطبيق اختبار التفكير الرياضي والاختبار التحصيلي ومقياس الاتجاه نحو الرياضيات على المجموعتين الضابطة والتجريبية ورصد الدرجات ومعالجتها إحصائياً بهدف الإجابة عن أسئلة الدراسة واختبار صحة فروضها.

نتائج الدراسة :

نتائج السؤال الأول:للإجابة عن السؤال الأول من أسئلة الدراسة والذي ينص على: " ما أثر استخدام أنموذج أبعاد التعلم لمارزانو في تدريس الهندسة الفراغية على تحصيل طلاب الصف العاشر الأساسي بمحافظة غزة؟" تم اختبار صحة الفرض الأول من فروض الدراسة والذي ينص على: " لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية وطلاب المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل" . وذلك بحساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية ونتائج اختبار (t–Test) للعينات المستقلة للتحقق من دلالة الفروق بين المتوسطات كما في الجدول التالي:

الجدول٤: اختبار(t-Test) لعينتين مستقلتين (Independent-Samples t-Test)
لبحث دلالة الفروق بين متوسط درجات الطلاب في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة t	قيمة الدلالة	قيمة F	مستوى الدلالة
التجريبية	٣١	18.1613	1.59367	9.792	0.000	2.424	دالة إحصائياً
الضابطة	٣١	13.0323	2.44246				

يتبين من الجدول (٤) السابق أنّ قيمة (t) المحسوبة دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة (٠.٠٠٠ = α)، وبناءً على النتيجة السابقة يتم رفض فرض الدراسة الأول وقبول الفرض البديل " يوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠.٠٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية وطلاب المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل"وذلك لصالح طلاب المجموعة التجريبية.

كما تم حساب حجم الأثر لإكمال مفهوم الدلالة الإحصائية ومعرفة تأثير أنموذج أبعاد التعلم لمارزانو في تدريس الهندسة الفراغية على تفكير طلاب الصف العاشر الأساسي بمحافظة غزة وذلك من خلال إيجاد قيمة مربع إيتا:

$$\eta^2 = \frac{t^2}{t^2 + df}$$ (Pallant , 2005 : 209)

وقيمة حجم الأثر d حيث : $d = \frac{2t}{\sqrt{df}}$ (سرور، ٢٠١٠: ٢٧٠)

وهذا ما يوضحه الجدول التالي:

الجدول ٥ : قيمة t، وقيمة مربع إيتا، وقيمة d، وحجم التأثير لأنموذج أبعاد التعلم لمارزانو على التحصيل الرياضي

المتغير المستقل	المتغير التابع	قيمة t	قيمة مربع إيتا (η^2)	قيمة d	حجم التأثير
أنموذج أبعاد التعلم لمارزانو	التحصيل في الرياضيات	9.792	٠.٧٦١٧	٣.٥٧٦	كبير

يتضح من الجدول(٥) أن قيمة مربع إيتا (η^2) (٠.٧٦١٧) وهي أكبر من(٠.١٤) حيث يرى كوهين (1988) أن التأثير الذي يفسر (١٥% فأكثر) من التباين الكلي لأي متغير مستقل على المتغيرات التابعة يعد تأثيراً مرتفعاً . مما يدل على تأثير مرتفع لأبعاد التعلم لمارزانو على تحصيل طلاب الصف العاشر. كما يتضح من الجدول (٥) أن حجم تأثير أبعاد التعلم لمارزانو على التحصيل الرياضي في وحدة الهندسة الفراغية كبيراً فقد بلغت قيمة d (٣.٥٧٦) وهي أكبر من القيمة المرجعية (٠.٨) وتدل على حجم تأثير كبير، وهذا يؤكد على أنّ نسبة كبيرة من الفروق تعزى لتوظيف أنموذج أبعاد التعلم لمارزانو ؛ حيث كان لها تأثير كبير على التحصيل الرياضي لصالح طلاب المجموعة التجريبية.

نتائج السؤال الثاني:للإجابة عن السؤال الثاني من أسئلة الدراسة والذي ينص على: " ما أثر استخدام أنموذج أبعاد التعلم لمارزانو في تدريس الهندسة الفراغية على التفكير الرياضي لدى طلاب الصف العاشر الأساسي بمحافظة غزة ؟ ". تم اختبار صحة الفرض الثاني من فروض الدراسة والذي ينص على: " لا يوجد فروق

ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠.٠٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية وطلاب المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الرياضي.". وذلك بحساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية ونتائج اختبار (t–Test) للعينات المستقلة للتحقق من دلالة الفروق بين المتوسطات كما في الجدول التالي:

الجدول٦: اختبار (t-Test) لعينتين مستقلتين (Independent-Samples t-Test) لبحث دلالة الفروق بين متوسط درجات الطلاب في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الرياضي

المهارة	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة t	قيمة F	قيمة الدلالة	مستوى الدلالة
البصري	التجريبية	٣١	4.8065	٠.90992	11.279	١.٣٣٢٤٣	0.000	دالة إحصائياً
	الضابطة	٣١	2.3548	٠.79785				
الاستنتاجي	التجريبية	٣١	5.0323	٠.79515	14.212	٠.٤٠٠٥٩	٠.000	دالة إحصائياً
	الضابطة	٣١	2.0968	٠.83086				
الاستقرائي	التجريبية	٣١	5.4194	٠.62044	20.290	٠.٠٣٨٤٥	٠.000	دالة إحصائياً
	الضابطة	٣١	1.9355	٠.72735				
الترابطي	التجريبية	٣١	4.8387	٠.82044	15.196	٠.٥٣٠٨٢	٠.000	دالة إحصائياً
	الضابطة	٣١	1.8065	٠.74919				
البرهان الرياضي	التجريبية	٣١	5.0968	٠.70023	19.221	٠.٤٥٧٨٢	0.000	دالة إحصائياً
	الضابطة	٣١	1.8710	٠.61870				
الاختبار ككل	التجريبية	٣١	25.1935	1.81511	34.513	١.٤٤٥٨٤	٠.000	دالة إحصائياً
	الضابطة	٣١	10.0645	1.63168				

يتبين من الجدول (٦) السابق أنّ قيمة (t) المحسوبة لكل مهارات التفكير الرياضي (البصري والاستنتاجي والاستقرائي والترابطي والبرهان الرياضي ولاختبار التفكير الرياضي ككل) هي دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة (α = ٠.٠٠٠) ، وبناءً عليه يتم رفض فرض الدراسة الثاني وقبول الفرض البديل والذي ينص على أنه"يوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠.٠٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية وطلاب المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الرياضي"وذلك لصالح طلاب المجموعة التجريبية.

كما تم حساب حجم الأثر لإكمال مفهوم الدلالة الإحصائية ومعرفة تأثير أنموذج أبعاد التعلم لمارزانو في تدريس الهندسة الفراغية على تفكير طلاب الصف العاشر الأساسي بمحافظة غزة وذلك من خلال إيجاد قيمة مربع إيتا:

وهذا ما يوضحه الجدول التالي:

الجدول ٧ : قيمة t، وقيمة مربع إيتا، وقيمة d، وحجم التأثير لأنموذج أبعاد التعلم لمارزانو في تدريس الهندسة الفراغية على التفكير الرياضي

المتغير المستقل	المتغير التابع	قيمة t	قيمة مربع إيتا (η2)	قيمة d	حجم التأثير
أنموذج أبعاد التعلم لمارزانو	البصري	11.279	٠.٨٠٩٢	٤.1185	كبير
	الاستنتاجي	14.212	0.8707	٥.١٨٩٥	كبير
	الاستقرائي	20.290	٠.٩٣٢١	٧.٤٠٨٩	كبير
	الترابطي	15.196	٠.٨٨٥٠	5.5488	كبير
	البرهان الرياضي	19.221	٠.٩٢٤٩	7.0185	كبير

يتضح من الجدول (٧) أن قيمة مربع إيتا (η2) لكل من مهارات التفكير الرياضي: البصري والاستنتاجي والاستقرائي والترابطي والبرهان الرياضي وللتفكير الرياضي ككل تساوي (٠.٨٠٩٢ ، 0.8707 ، ٠.٩٣٢١ ، ٠.٨٨٥٠ ،٠.٩٢٤٩) على الترتيب، وهي أكبر من (٠.١٤) التي حددها كوهن (١٩٨٨). كما يتضح من الجدول (٧) أن حجم تأثير أنموذج أبعاد التعلم لمارزانو على تنمية كل من مهارة التفكير البصري والاستنتاجي والاستقرائي والترابطي والبرهان الرياضي وللتفكير الرياضي ككل في وحدة الهندسة الفراغية كبيراً فقد بلغت قيمة d (٤.١١٨٥ ، ٥.١٨٩٥ ، ٧.٤٠٨٩ ، 5.5488 ، 7.0185) وهي أكبر من القيمة المرجعية (٠.٨) وتدل على حجم تأثير كبير (Pallant , 2005 : 209)، وهذا يؤكد على أنّ نسبة كبيرة من الفروق تعزى لاستخدام أنموذج أبعاد التعلم لمارزانو ؛ حيث كان لها تأثير كبير في التفكير الرياضي لصالح طلاب المجموعة التجريبية.

نتائج السؤال الثالث:للإجابة عن السؤال الثالث من أسئلة الدراسة والذي ينص على: " ما أثر استخدام أنموذج أبعاد التعلم لمارزانو في تنمية الاتجاه نحو الرياضيات لدى طلاب الصف العاشر الأساسي بمحافظة غزة ؟ " تم اختبار صحة الفرض الثالث من فروض الدراسة والذي ينص على: " لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية وطلاب المجموعة الضابطة على مقياس الاتجاه يعزى لطريقة التدريس ". وذلك بحساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية ونتائج اختبار (t–Test) للعينات المستقلة للتحقق من دلالة الفروق بين المتوسطات كما في الجدول التالي:

الجدول ٨: اختبار(t-Test) لعينتين مستقلتين (Independent-Samples t-Test) لبحث دلالة الفروق بين متوسط درجات الطلاب في التطبيق البعدي لمقياس الاتجاه

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة t	قيمة الدلالة	قيمة F	مستوى الدلالة
التجريبية	٣١	129.5161	8.62504	٢.٧٦٤	0.000	١.٨٩٧	دالة إحصائياً
الضابطة	٣١	122.8065	10.40327				

يتبين من الجدول (٨) السابق أنّ قيمة (t) المحسوبة دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة (٠.٠٠٠ = α)، وبذلك فقد وجدت فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (∝ ≤ ٠.٠٥) بين اتجاهات الطلاب الذين يتعلمون الرياضيات بأنموذج أبعاد التعلم لمارزانو واتجاهات أقرانهم الذين يتعلمونها بالأسلوب التقليدي ؛ وبناءً عليه يتم رفض فرض الدراسة الثالث وقبول الفرض البديل "يوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (α ≤ ٠,٠٥) بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية وطلاب المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لمقياس الاتجاه" وذلك لصالح طلاب المجموعة التجريبية.

كما تم حساب حجم الأثر لإكمال مفهوم الدلالة الإحصائية ومعرفة تأثير أنموذج أبعاد التعلم لمارزانو على مقياس الاتجاه نحو الرياضيات لدى طلاب الصف العاشر وذلك من خلال إيجاد قيمة مربع إيتا وهذا ما يوضحه الجدول التالي:

الجدول ٩ : قيمة t، وقيمة مربع إيتا، وقيمة d، وحجم التأثير لأنموذج أبعاد التعلم لمارزانو على مقياس الاتجاه نحو الرياضيات

المتغير المستقل	المتغير التابع	قيمة t	قيمة مربع إيتا (η^2)	قيمة d	حجم التأثير
أنموذج أبعاد التعلم لمارزانو	الاتجاه نحو الرياضيات	٢.٧٦٤	٠.٢٠٣٠	١.٠٠٩	كبير

يتضح من الجدول(٩) أن قيمة مربع إيتا (η2) (٠.٢٠٣٠) وهي أكبر من(٠.١٤) الذي حددها كوهين (1988) مما يدل على تأثير مرتفع لأبعاد التعلم لمارزانو على اتجاه طلاب الصف العاشر نحو مادة الرياضيات . كما يتضح من الجدول (٩) أن حجم تأثير أبعاد التعلم لمارزانو على الاتجاه نحو الرياضيات في وحدة الهندسة الفراغية كبيراً فقد بلغت قيمة d (١.٠٠٩) وهي أكبر من القيمة المرجعية (٠.٨) وتدل على حجم تأثير كبير، وهذا يؤكد على أنّ نسبة كبيرة من الفروق وتحسن اتجاه الطلاب تعزى لتوظيف أنموذج أبعاد التعلم لمارزانو ؛ حيث كان لها تأثير كبير على تحسن وتغير اتجاه الطلاب نحو الرياضيات وذلك لصالح طلاب المجموعة التجريبية.

تفسير النتائج ومناقشتها:

أولاً: تفسير نتائج السؤال الأول ومناقشتها: يتضح من النتائج الواردة في الجدولين (٤)، (٥) حجم التأثير الكبير لاستخدام أنموذج أبعاد التعلم لمارزانو في تدريس الهندسة الفراغية على التحصيل الرياضي لدى طلاب الصف العاشر الأساسي وذلك من خلال الفروق ذات الدلالة الإحصائية بين متوسط درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي لصالح طلاب المجموعة التجريبية لكل؛ وهذه النتيجة تتفق مع نتائج العديد من الدراسات التي أثبتت أنّه يوجد أثر لاستخدام أنموذج أبعاد التعلم لمارزانو في تدريس الهندسة الفراغية على التحصيل الرياضي . كدراسة (صيام، ٢٠١٥) و(جودة،2014) و(المغربي، 2014) و(عقيل ، ٢٠١٢) و(المشاقبة ، ٢٠٠٨) ويعتقد الباحث أنّ الطالب في الصف العاشر من مرحلة التعليم الأساسي قادر على التركيز والانتباه بما يسهم في زيادة تحصيله ؛ لا سيما وأن أنموذج أبعاد التعلم لمارزانو وكذلك التطورات التي يعيشها الطالب من توظيف تكنولوجيا التعلم واستحداث المعلم لاستراتيجيات وطرق وأساليب التدريس تسهم بشكل أو بآخر في زيادة تحصيله الرياضي.

ويرجع الباحث تفوق أنموذج أبعاد التعلم لمارزانو على الطريقة التقليدية في زيادة التحصيل الرياضي إلى التالي:

١. إسهام أنموذج أبعاد التعلم لمارزانو في زيادة مشاركة الطلبة أثناء العمل بروح الفريق ضمن المجموعات الغير متجانسة ؛ أسهم بشكل مباشر في استيعاب المادة بشكل وظيفي .

٢. تطبيق أنموذج أبعاد التعلم لمارزانو أدى إلى ردم الهوة وتحويل المادة التعليمية إلى تعلم ذي معنى وذلك من خلال تشكيل الطلاب للمجسمات وتوصيل العيدان والأسلاك والمستويات بالنماذج الورقية والكرتونية .

٣. استخدام أنموذج أبعاد التعلم لمارزانو أسهم في زيادة مناقشة الطلاب في الافتراضات التي يتوصلون إلها وإتاحة الفرصة للتوصل إلى المسلمات والحقائق بأنفسهم وتعزيزهم بكتابتها على لوحات ورقية وتعليقها أمام الطلاب .

٤. اعتاد أنموذج أبعاد التعلم لمارزانو على توزيع المجسمات والأشكال والهياكل الهندسية في المجموعات وتكليفهم بدراسة الخصائص ليتعرف الطلاب على المفاهيم الهندسة الفراغية والتوصل بكل سهولة لحل المسائل الهندسية.

٥. عرض أمثلة توضيحية من خلال النماذج والمجسمات والصور التوضيحية وتوظيف البيئة المحلية بشكل فاعل .

٦. اعتماد أنموذج أبعاد التعلم لمارزانو على طرح التساؤلات من قبل المعلم ومن ثم استمطار أفكار الطلاب بما يعرفوه عن الموضوع وإيجاد العلاقات بين المجسمات والأشكال الهندسية.

٧. روعي عند بناء أنموذج أبعاد التعلم لمارزانو في الهندسة الفراغية المناخ المحيط والمناسب لبيئة تعلم الطلاب ، وتهيئة الطلاب بشكل إيجابي بما يسهم في إثارة الدافعية وزيادة التركيز.

٨. توزيع الطلاب في المجموعات الغير متجانسة بحيث يراعى الطلاب مختلفي التحصيل ويحدد لكل طالب الدور المناسب له ، والتأكد من ضرورة التعاون فيما بينهم من أجل إنجاز المهمة التي يكلفون بها .

٩. عرض المعلم للصور والوسائط التعليمية الخاصة بالدرس من خلال جهاز العرض LCD وكذلك من خلال مجسمات جاهزة للهندسة الفراغية تدفع الطلاب إلى الأسئلة الاستقصائية والتي توجههم إلى البحث التقصي عن مفاهيم الهندسة الفراغية .

١٠. أسهم الأنموذج في ربط المتطلبات السابقة للموضوعات المختلفة في الهندسة الفراغية ؛ مما أدى إلى تذكير الطلاب بما تعلموه سابقاً والربط للمفاهيم والبناء عليها بشكل صحيح بحيث يسهل تذكرها ويصعب نسيانها .

ثانياً: تفسير نتائج السؤال الثاني ومناقشتها: يتضح من النتائج الواردة في الجدولين (٦)، (٧) حجم التأثير الكبير لاستخدام أنموذج أبعاد التعلم لمارزانو في تدريس الهندسة الفراغية على تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى طلاب الصف العاشر الأساسي وذلك من خلال الفروق ذات الدلالة الإحصائية بين متوسط درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الرياضي لصالح طالبات المجموعة التجريبية لجميع مهارات التفكير الرياضي: البصري والاستنتاجي والاستقرائي والترابطي والبرهان الرياضي ؛ وهذه النتيجة تتفق مع نتائج العديد من الدراسات التي أثبتت أنّه يوجد أثر لاستخدام أنموذج أبعاد التعلم لمارزانو في تدريس الهندسة الفراغية على تنمية مهارات التفكير الرياضي. كدراسة (صيام ، ٢٠١٥) و(القيسي، ٢٠١٤) و(القحطاني، ٢٠١٤) و(جودة، 2014) و(المغربي، 2014) و(حنيفي،

٢٠١٣) و(السيد ، ٢٠١٢)، ويعتقد الباحث أنّه يوجد فروق فردية بين الطلاب في مهارات التفكير الرياضي ، وأنه بالإمكان تطوير هذه المهارات لديهم من خلال توظيف إستراتيجيات وطرق وأساليب تدريس مختلفة تسهم في زيادة التفكير الطلبة كأنموذج أبعاد التعلم لمارزانو .

ويرجع الباحث تفوق أنموذج أبعاد التعلم لمارزانو على الطريقة التقليدية في تنمية التفكير الرياضي إلى ما يلي:

١. بناء أنموذج أبعاد التعلم لمارزانو والذي روعي في مضمونة إتاحة الفرصة لمشاركة الطالب ومحورة العملية التعلمية التعليمية حول الطالب من خلال أوراق العمل ؛ وكذلك مشاركة الطلاب في بناء المجسمات الهندسية وإتاحة الفرصة للطلاب كي يتخيل ويتصور ويبحث عن الحلول المناسبة وتفاعل الطلاب مع بعضهم البعض في الحوار والمناقشة بشكل فاعل .

٢. توظيف أنموذج أبعاد التعلم لمارزانو واستخدام مجموعة من الأنشطة الهادفة كالعيدان والخيوط والأسلاك والمستويات ؛ ساعد الطلاب على تعلم الهندسة الفراغية بشكل ذي معنى والذي ساهم في تمثل المادة ليسهل تذكرها ويصعب نسيانها .

٣. استخدام أبعاد التعلم الخمسة وهي : بناء الاتجاهات الإيجابية نحو الرياضيات – واكتساب وتكامل المعرفة وتعميق المعرفة وصقلها– والاستخدام ذو المعنى للمعرفة – و عادات العقل المنتجة ؛ أسهم في زيادة تحصيل الطلاب وإمعان الطلاب في المسائل الهندسية مما كان تقدم ملحوظ في التفكير الرياضي لديهم .

٤. أسهم أنموذج أبعاد التعلم لمارزانو في تطبيق وتوظيف المعلومات وحل المشكلات الرياضية في وحدة الهندسة الفراغية من خلال أمور حياتية وممارسة واقعية .

٥. دفع الطلاب نحو الاستقصاء والبحث ؛ مما أسهم في زيادة دافعية الطلاب نحو طرح التساؤلات وتوظيف المعلومات ؛ مما كان له الدور الأكبر والمميز في توظيف أبعاد التعلم وتنمية التفكير الرياضي ؛ خاصة في إتاحة الفرصة لتعدد الحلول وزيادة التفكير الرياضي .

٦. أسهام أنموذج أبعاد التعلم لمارزانو في إشاعة التعاون بين الطلاب ؛ والذي بدوره أدى إلى الإسهام بالعمل بروح الفريق بين المجموعات وتبادل الحلول والأفكار المبدعة والأصيلة ، وزيادة الثقة والعلاقات الاجتماعية بين الطلاب .

ثالثاً : تفسير نتائج السؤال الثالث ومناقشتها: يتضح من النتائج الواردة في الجدولين (٨)، (٩) حجم التأثير الكبير لاستخدام أنموذج أبعاد التعلم لمارزانو في تدريس الهندسة الفراغية على تنمية اتجاهات طلاب الصف العاشر الأساسي وذلك من خلال الفروق ذات الدلالة الإحصائية بين متوسط درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لمقياس الاتجاه نحو الرياضيات وذلك لصالح طلاب المجموعة التجريبية ؛ وهذه النتيجة تتفق مع نتائج العديد من الدراسات التي أثبتت أنّه يوجد أثر لاستخدام أنموذج أبعاد التعلم لمارزانو في تدريس الهندسة الفراغية على تنمية اتجاهات الطلبة نحو الرياضيات بشكل عام والهندسة الفراغية بشكل خاص. كدراسة (القيسي ، ٢٠١٤) و (عقيل، ٢٠١٢) و(المغربي، ٢٠١٤) ، ويعتقد الباحث أن البعد الأول لأبعاد التعلم وفق أنموذج مارزانو هو الاتجاهات والإدراكات الإيجابية نحو المادة ، وأنه بالإمكان بخبرة المعلم وتعاطيه مع المادة بشكل فاعل ونشط ، وتقديم النماذج والأشكال والهياكل والمجسمات الهندسية وتوظيف العديد من استراتيجيات وطرق التدريس المختلفة ؛ تؤدي بالضرورة إلى بناء إتجاهات إيجابية نحو الهندسة الفراغية.

ويرجع الباحث تفوق أنموذج أبعاد التعلم لمارزانو على الطريقة التقليدية في الاتجاه نحو الهندسة الفراغية إلى ما يلي:

١. أتاح أنموذج أبعاد التعلم الفرصة للطلاب في تجسيد بالتعاون والعمل بروح الفريق وبث روح المودة والمحبة فيما بينهم من خلال إنجاز المهام المنوطة بهم .

٢. أكد أنموذج أبعاد التعلم على تعميق المعرفة وصقلها واستخدام المعرفة بشكل ذي معنى وتكوين مدركات واتجاهات جديدة نحو الهندسة الفراغية .

٣. عرض المجسمات الزجاجية في الفراغ وتحديد ما يحتويه من نقاط ومستقيمات ومستويات أثناء العمل في مجموعات يشعر الطلاب برضاهم عن أنفسهم وعن ذاتهم .

٤. يسهم الأنموذج في احترام وتقدير آراء الطلاب وتكوين أنماط شخصية فيها الرضى عن الذات واحترام الرأي والرأي الآخر وتقبل آراء الآخرين من خلال تقبل المعلم لآرائهم والرد على جميع الاستفسارات .

٥. قيام المعلم بتعزيز آراء وإجابات الطلاب وتعديل الإجابات الغير صحيحة بعيداً عن التجريح أو التقليل من أهمية الإجابة .

٦. توظيف أنموذج أبعاد التعلم للخريطة المعرفية من خلال عرضها على جهاز (LCD) وعرض المجسمات والأشكال؛ يسهم في إدراك مادة الهندسة الفرغية بشكل إيجابي ومحبب ، مما يؤدي إلى سهولة تذكرة وصعوبة نسيانه .

توصيات الدراسة:في ضوء نتائج الدراسة يوصي الباحث بما يلي:

١. التركيز على المستويات العليا للتفكير والبعد عن أنماط وأساليب التقويم العادية.

٢. إخضاع معلمي الرياضيات للدورات وورش العمل لتدريبهم على أنموذج أبعاد التعلم الخمسة لمارزانو .

٣. إثراء المناهج الفلسطينية بمهارات التفكير الرياضي لأنموذج أبعاد التعلم لتعميق وصقل معرفة الطلاب بشكل ذي معنى.

٤. تبني معلم الرياضيات للإستراتيجيات والطرق والأساليب الحديثة كأنموذج أبعاد التعلم وتفعيل مشاركة الطلاب بشكل يحقق التعلم النشط لديهم ويزيد من دافعيتهم نحو التعلم .

٥. تعديل برامج إعداد المعلمين داخل كليات التربية وفي مساقات التربية العملية في الرياضيات بما يتماشى مع أنموذج أبعاد التعلم .

٦. توفير مناخ تعليمي تعلمي يثير دافعية التعلم ويزيد من مشاركة الطلاب وإقبالهم على التعلم بشكل فاعل ونشط وإيجابي من خلال محورة العلمية التعليمية حول الطالب .

٧. تزويد مدارس وزارة التربية والتعلم بالمجسمات والأشكال والهياكل والنماذج واللوحات الذكية والتي تسهم في زيادة تخيل الطلاب وتنمي تفكيرهم الرياضي .

٨. توظيف أنموذج أبعاد التعلم لمارزانو في تعلم موضوعات أخرى في الرياضيات وكذلك صفوف ومراحل أخرى .

المصادر

أولاً : المراجع العربية

أبو زينة، فريد كامل (٢٠١٠). تطوير مناهج الرياضيات المدرسية وتعليمها ، عمان : دار وائل للنشر والتوزيع .

البعلي، إبراهيم (٢٠٠٣). **فعالية استخدام أنموذج مارزانو لأبعاد التعلم في تدريس العلوم في التحصيل وتنمية بعض عمليات العلم لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي**، مجلة التربية العلمية – مصر ، مج ٦ ، ع٣ .

البلغي،إبراهيم (٢٠٠٣). **فعالية استخدام أنموذج مارزانو لأبعاد التعلم في تدريس العلوم في التحصيل وتنمية بعض عمليات العلم لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي**، مجلة التربية العلمية ، الجمعية المصرية للتربية العلمية ، كلية التربية ، جامعة عين شمس ، المجلد ٦ ، العدد (٤) ، ٦٥-٩٤

جابر، جابر عبد الحميد (٢٠١٠).**أطر التفكير ونظرياته** – دليل للتدريس والتعلم والبحث، ط١، عمان:دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة .

جودة، سامية حسين محمد (٢٠١٤). **فاعلية برنامج قائم على صفحات الويب في ضوء أنموذج مارزانو لأبعاد التعلم في تنمية بعض مهارات التفكير الإبتكاري والتحصيل لدى طالبات قسم الرياضيات بجامعة تبوك** ، بحث مقبول للنشر،مجلة العلوم التربوية والنفسية،جامعة البحرين ، تاريخ القبول للنشر ١٦/أكتوبر-٢٠١٤م .

حبيب، مجدي عبد الكريم(١٩٩٦). **التفكير (الأسس النظرية والاستراتيجيات)** ، مكتبة النهضة العصرية ، القاهرة .

حسانين، محمد (٢٠٠٦).**فعالية برنامج معد وفق أنموذج أبعاد التعلم في تدريس الفيزياء على اكتساب المفاهيم والتفكير المركب والاتجاه نحو تعلم الفيزياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي**، رسالة دكتوراة غير منشورة ، كلية التربية ، جامعة المنيا ، مصر .

حنفي، كريمة عيد شافعي(٢٠١٣). **فاعلية برنامج قائم على استخدام أنموذج أبعاد التعلم لمارزانو في تدريس الرياضيات وأثره في تنمية الاستيعاب المفاهيم ومهارات التفكير الإبداعي لدى طلاب الصف الأول الثانوي** ، رسالة دكتوراة غير منشورة ، كلية التربية ، جامعة الفيوم ، مصر .

الديب، نضال ماجد **حمد**(٢٠١٥). **فاعلية استخدام إستراتيجية (فكر-زاوج-شارك) على تنمية مهارات التفكير البصري والتواصل الرياضي لدى طلاب الصف الثامن الأساسي بغزة** ، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة.

الرحيلي، مريم أحمد فائز(2007).**أثر استخدام أنموذج مارزانو لأبعاد التعلم في تدريس العلوم في التحصيل وتنمية الذكاءات المتعددة لدى طالبات الصف الثاني المتوسط بالمدينة المنورة**، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة أم القرى، مكة المكرمة.

السيد، عبد القادر محمد عبد القادر (٢٠١٢). **أثر استخدام أنموذج مارزانو في تدريس الهندسة على تنمية مهارات التفكير العليا لدى طلاب مرحلة التعليم الأساسي**، مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس، العدد ٣٢، الجزء الثالث، ديسمبر ٢٠١٢م

شعبان، عفيفي (٢٠٠٧). **الممارسات التدريبية لمعلمي المرحلة الإعدادية في ضوء أنموذج أبعاد التعلم لمارزانو – دراسة استكشافية**–، مجلة القراءة والمعرفة ، كلية التربية ، جامعة عين شمس ، القاهرة ، المجلد ٣٣ ، العدد (٩٦) ، ٥١-٨١

صالح ، مدحت (٢٠٠٩). **فعالية استخدام أنموذج مارزانو لأبعاد التعلم في تنمية التفكير الاستدلالي والتحصيل في مادة العلوم والاتجاه نحو المادة لدى تلاميذ الصف الأول المتوسط بالمملكة العربية السعودية** ، مجلة التربية

العلمية ، الجمعية المصرية للتربية العلمية ، كلية التربية ، جامعة عين شمس ، المجلد ١٢ ، العدد (١) ، ٧٣-١٢٨

الصباغ ، سميلة وآخرون(٢٠٠٦). **دراسة مقارنة لعادات العقل لدى الطلبة المتفوقين في المملكة العربية السعودية ونظرائهم في الأردن** ، دراسة مقدمة للمؤتمر العلمي الإقليمي للموهبة، رعاية الموهبة تربية من أجل المستقبل،تنظمه مؤسسة الملك عبد العزيز ورجاله لرعاية الموهوبين في الفترة ما بين ٢-٢٠٠٦/٨/٦ : جدة

صيام،محمد (٢٠١٥). **فعالية برنامج مقترح قائم على أبعاد التعلم لمارزانو في تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى طلاب الصف السابع الأساسي بغزة** ، رسالة ماجستير غير منشورة ، الجامعة الإسلامية – غزة

العريان، محمد محمد (٢٠١١). **برنامج مقترح قائم على أنموذج أبعاد التعلم لمارزانو لتنمية مهارات التفكير العلمي لدى طلاب الصف التاسع الأساسي بغزة** ، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة.

عقيل ، إبراهيم إبراهيم(٢٠١٢). **أثر أبعاد التعلم عند مارزانو على تحصيل طلبة الصف السابع الأساسي ودافعيتهم نحو تعلم الرياضيات**، مجلة جامعة الأزهر بغزة ، سلسلة العلوم الإنسانية، المجلد ١٤ ، ع ٢- ص١٢١-١٥١

عيطة ، بسام (٢٠٠٧). **المهارات العقلية المتضمنة في أسئلة مقررات العلوم العامة للمرحلة الأساسية الدنيا بفلسطين في ضوء أنموذج مارزانو**، رسالة ماجستير غير منشورة ، الجامعة الإسلامية – غزة .

فتح الله، مندور (٢٠٠٩). **فعالية أنموذج أبعاد التعلم لمارزانو في تنمية الاستيعاب المفاهيمي في العلوم وعادات العقل لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي** ، مجلة التربية العلمية ، الجمعية المصرية للتربية العلمية ، كلية التربية ، جامعة عين شمس ، المجلد ١٢ ، العدد (٢) ، ٨٢-١٢٦

القحطاني ، عثمان على(٢٠١٤). **فاعلية برنامج إثرائي قائم على أنموذج أبعاد التعلم لمادة الجبر في تنمية عادات العقل المنتج لدى الطلاب المتفوقين في الصف الثاني متوسط بالملكة العربية السعودية** ، المجلة العربية لتطوير التفوق ،المجلد (٥) ، العدد (٨) .

القيسي،تيسير خليل(٢٠١٤). **أثر استخدام أنموذج مارزانو للتعلم في التفكير الرياضي والاتجاه نحو الرياضيات لدى طلاب المرحلة الأساسية في محافظة الطفيلة** ، المجلة الدولية التربوية المتخصصة ، المجلد (٣)،العدد (١٢) – كانون الأول ، ص ص ٢٣٣-٢٥١ .

كاظم،شيماء ومحمد،حسام الدين.(٢٠١٤).**أثر استعمال أنموذج أبعاد التعلم لمارزانو في تنمية التفكير السابر لدى طلاب الصف الثاني المتوسط في مادة الجغرافية** ، مجلة كلية التربية الأساسية للعلوم التربوية والإنسانية ، جامعة بابل ، العراق .

لبد ، على (٢٠٠٩). **المهارات العقلية المتضمنة في أسئلة كتب التربية الإسلامية في ضوء أنموذج مارزانو ومدى اكتساب طلبة الصف العاشر لها** ، رسالة ماجستير غير منشورة ، الجامعة الإسلامية – غزة .

مارزانو، روبرت وآخرون (٢٠٠٠). **أبعاد التعلم – تقويم الأداء** ، (ترجمة صفاء الأعسر وآخرون)، القاهرة : دار النهضة العربية .

محمد،حسام الدين سعد محمد(٢٠١٤). **أثر استعمال أنموذج أبعاد التعلم لمارزانو في تنمية الفكير السابر لدى طلاب الصف الثاني المتوسط في مادة الجغرافية**، مجلة كلية التربية الأساسية للعلوم التربوية والإنسانية ،

جامعة بابل ، الأردن ، كانون أول ، ٢٠١٤، ع١٨ .

المشاقبة ، طلال طايل سليمان(٢٠٠٨). **أثر استخدام إستراتيجية تدريسية مستندة إلى أنموذج أبعاد التعلم لمارزانو في التحصيل والقدرة على حل المشكلات الرياضية لدى طالبات المرحلة الأساسية في الأردن** ، رسالة دكتوراة غير منشورة ، كلية التربية ، جامعة عمان العربية للدراسات العليا ، عمان ، الأردن.

مشعل ، عبد السلام مقبل محمد (٢٠١٤). **أثر استخدام أنموذج "مارزانو" لأبعاد التعلم في التحصيل ودافع الإنجاز لدى طلاب الصف السادس في العلوم واتجاهاتهم نحوها**،رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية ، جامعة النجاح الوطنية ، نابلس ، فلسطين .

المغربي ، نبيل أمين (٢٠١٤). **مستوى توظيف طلبة الصف السابع الأساسي لعمليات التفكير وفق أنموذج مارزانو وعلاقته بالتحصيل والاتجاهات نحو الرياضيات**، مجلة جامعة القدس المفتوحة للأبحاث والدراسات التربوية والنفسية، جامعة القدس المفتوحة ، فلسطين، مج٢ ،العدد(٦) ١١١-١٣٩.

مقاط ، سعدية سليم سعدي (2007). **أثر برنامج مقترع في التعلم البنائي على التحصيل وتنمية التفكير في الهندسة لدى طالبات الصف الثامن الأساسي بمحافظة غزة** ، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة الأزهر، غزة.

المومني، فيحاء نايف و آخرون(٢٠١٥). **أثر نماذج التخطيط القائمة على أنموذج أبعاد التعلم لمارزانو في الاستيعاب المفاهيمي للمفاهيم العلمية لدى طالبات الصف الثامن الأساسي في الأردن** ، دراسات العلوم التربوية ، المجلد ٤٢ ، العدد ١ .

ثانياً : المراجع الأجنبية

Abdulrab, Abdullah Hasan M.(2012). **Impact of Marzano's Dimensions of Learning Model on Students' Science Achievement**. University of Mysore, India, Volume: 1 Issue: 11,November 2012 , ISSN - 2250-1991 , Research Paper .

Alkhateeb, omar.(2015). **The Impact of using Model of Marzano Gain Students the Ability to Configure an Integrated Conceptual Structure in Islamic Concepts**. Journal of Education and Practice . www.iiste.org .ISSN 2222-1735 (Paper) ISSN 2222-288X .Vol.6, No.5.

Binta M. Colley, Others .(2012). **The Canadian Journal for the Scholarship of Teaching and Learning**.Volume 3 | Issue 1 Article 2 .University of Vermont, bcolley@uvm.edu

Costa Arthur L.(2000). : **Discovering & exploring habits of mind , Association for supervision and curriculum development** , U.S. , Virginia , Alexandria .

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

Elsayed,Abdelkader Mohamed .(2012). **The Effect of Using Marzano's Model in Teaching Geometry to Develop Higher-Order Thinking Skills of Students in Cycle 2 Basic Education**. Dhofar University - Benha University

Marzano and others .(1988). : **Dimensions of thinking , Framework for curriculum and instruction , Association for supervision and curriculum development** , Virginia , U.S. Alexandria

Marzano, R. (1992). **A different Kind of classroom Teaching with dimensions of Learning U.S, , Association for Supervision and curriculum development** . 1250.N.Pitt. St. Alexandria Virginia, VA22314.

Marzano, R. and others .(2001). **Classroom Instruction that works, Association for**

Supervisor and Curriculum Development, Alexandria, Virginia USA.

Marzano, R. J. (2012). **Becoming a reflective teacher**. Bloomington, IN: Marzano Research Laboratory.

Marzano, Robert J.(1998). **What are the general skills of thinking and how do you teach them ?** , Clearing House. V(71) , N(5).

Marzano, Robert J.; And Others.(1988). **Dimensions of Thinking: A Framework for Curriculum and Instruction**. ERIC Number: ED294222. ISBN-0-87120-148- Pages: 175.

Marzano, Robert J.; Pickering, Debra; McTighe, Jay.(1993). **Assessing Student Outcomes: Performance Assessment Using the Dimensions of Learning Model**. ERIC Number: ED461665, ISBN-0-87120-225-5, Pages: 143

Savard, Annie; Lin, Terry Wan Jung; Lamb, Natasha.(2016). **Pre-Service Elementary School Teachers Becoming Mathematics Teachers: Their Participation in an Online Professional Community**. Journal of Education and Learning, v6 n1 p41-53 .