تنظيم محتوى الرياضيات بالصف السادس الابتدائي في ضوء نموذج مارزانو وأثره في تنمية البراعة الرياضية لدى التلاميذ

إعداد

د/ معتز أحمد إبراهيم محمد

أستاذ مساعد، قسم المناهج وطرق التدريس،

كلية التربية، جامعة حلوان

تنظيم محتوى الرياضيات بالصف السادس الابتدائي في ضوء نموذج مارزانو وأثره في تنمية البراعة الرياضية لدى التلاميذ

معتز أحمد إبراهيم محمد

قسم المناهج وطرق التدريس، كلية التربية، جامعة حلوان

البريد الالكتروني: moataz100001@yahoo.com

مستخلص البحث:

هدف البحث إلى قياس أثر تنظيم المقترح لتنظيم محتوى الرياضيات في ضوء نموذج مارزانو على البراعة الرياضية لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي، واعتمد الباحث على المنهج الوصفي في إعداد الإطار النظري الذي تكون من محورين هما: نموذج مارزانو، والبراعة الرياضية، كما استخدم الباحث المنهج التجريبي ذو المجموعتين لقياس أثر تنظيم المقترح لتنظيم محتوى الرياضيات في ضوء نموذج مارزانو على البراعة الرياضية لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي. وأعد الباحث وحدة (التناسب) في ضوء نموذج مارزانو، وكذلك دليل للمعلم، وتمثلت أدوات البحث في اختبارتحصيلي للمكونات الأربع الأولى من البراعة الرياضية، وبطاقة ملاحظة للمكون الخامس للبراعة الرياضية ، وأشارت نتائج البحث بعد معالجة البيانات إحصائياً إلى فاعلية المقترح لتنظيم محتوى الرياضيات في ضوء نموذج مارزانو على البراعة الرياضية لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي.

الكلمات المفتاحية: نموذج مارزانو، تنظيم المحتوى، الرياضيات، البراعة الرياضية.

Organizing the mathematics content for the sixth grade In the light of the Marzano model and its impact on the development of students' mathematical Proficiency.

Moataz Ahmed Ibrahim Mohamed

Department of Curriculum and Teaching Methods, Faculty of Education, Helwan University.

Email: moataz100001@yahoo.com

Abstract:

The aim of the research is to measure the impact of the suggested organised **content** for mathematics in the light of the Marzano model on mathematical Proficiency of the sixth grade students. The researcher relied on the descriptive approach for preparing the theoretical framework which is twofold: the Marzano model, mathematical Proficiency. The researcher adopted the two-group experimental method to measure the impact of the suggested organised content for mathematics on the development of six grade students' mathematical Proficiency. The researcher reorganised the unit (proportionality) in the light of the Marzano model, as well as preparing a teacher's guide. Research tools included an achievement test for the first four components of mathematical Proficiency and an observation card for the fifth component. Statistical analysis of research results revealed the effectiveness of the proposed organised content of mathematics in the light of the Marzano model on developing sixth grade students' mathematical Proficiency

keywords: Marzano's model, Content organization, Mathematics, Mathematical Proficiency.

المقدمة:

يتميز عصرنا الحالي بغزارة التدفق المعرفي، ففي بدايات القرن العشرين كانت التقديرات تشير إلى أن تضاعف المعرفة يلزمه قرن ونصف من الزمان، وبعد انتهاء الحرب العالمية الثانية أشارت التقديرات أن المعرفة ستتضاعف مرة كل ربع قرن، وفي بدايات القرن الحادي والعشرين كان الحديث أن تضاعف المعرفة سيتم مرة كل خمس سنوات، أما الآن ونحن في بدايات العقد الثاني من القرن الحادي والعشرين أشارت الدراسات إلى أن تضاعف المعرفة سيتم في فترة قد تقصرعن عامين (أبو النصر: 2021، 77)[1]. إذ يتم التضاعف وفق متوالية هندسية يعجز معها العقل البشري على مواجهة هذا التدفق المعرفي للمعلومات؛ لذا سعت التربية لتحقيق التكامل في خبرات المتعلم من معارف ومهارات واتجاهات وقيم ، وذلك في إطار حياتي وظيفي يركز على تعميق قدرة المتعلم على التفكير، وتزويده بالمهارات اللازمة لاكتشاف وتطوير المعرفة العلمية وتوظيفها في حل المشكلات التي تواجهه. ومن هنا بدأ الاهتمام بتزويد المتعلم بوسائل اكتساب المعرفة أكثر من المعرفة ذاتها، أي التأكيد على تعليم المتعلم كيف يتعلم، وكيف يفكر تفكيراً علمياً منظماً.

ولما كانت الرياضيات هي ملكة العلوم وخادمتها في آن واحد فكان من الطبيعي أن تؤثر وتتأثر بتلك التغيرات المجتمعية والثقافية التكنولوجية؛ ففي مطلع القرن الحادي والعشرين ومع التطور المجتمعي والتدفق المعرفي والتكنولوجي نجدنا منغمسين في واقع تتغلغل فيه الرياضيات؛ فالتقنيات القائمة في البيوت والمدارس وأماكن العمل مبنية على المعرفة بالرياضيات، وموضوعات الرياضيات تلوح في الأفق وفي الصحف والمجالات اليومية. وعلى كل من يريد أن يكون عضوا فعالا في المجتمع أن يفهم أساسيات الرياضيات؛ لذا مر تعليم الرياضيات بمراحل متعددة؛ حيث بذل خبراء تعليم الرياضيات جهودا كبيرة في تطوير منهج الرياضيات المدرسية وطرائق تدريسها بما يتلاءم مع الأهداف المجتمعية والمتغيرات العلمية التكنولوجية، بحيث يتمكن المتعلمين من استيعاب مكوناتها وفروعها ومفاهيمها وقوانينها وتعميماتها ونظرياتها بطريقة تسمح لهم بتطبيق اساليب التفكير التي تعلموها من خلال تدريس الرياضيات في المشكلات التي تواجههم. ومن هذا المنطلق نجد أن أهداف تعليم الرياضيات تغيرت في العقدين الأخيرين، فأصبح لا ينظر إلى التحصيل الدارسي بأنه الهدف الرئيس لتعليم الرياضيات، بل نحو الاهتمام بإعداد فرد قادر على توظيف واستخدام المعرفة الرياضية في معترك الحياة (أبو الريات: 2014، 213)؛ ولهذا أولت الهيئات والمنظمات العالمية والدول المتقدمة تعليم الرياضيات أهمية خاصة؛ حيث حظيت مناهج الرياضيات فيها بمكانة عالية واهتمام زائد، وحرص للتأكد من سلامة الإجراءات التدريسية خلال تعليمها في مدارسنا وجودة نواتجها ومخرجاتها (رضوان: 2016، 6)، وتعددت الرؤى التربوية لتطوير مناهج الرياضيات بوصفها وسيلة لتحسين واكتساب مهارات التفكير وحددت لجنة الدراسات بالولايات المتحدة الأمريكية في مركز التربية التابع للمجلس القومي للبحوث Research National Council (NRC, 2001,144) المعارف والمهارات الرياضية التي يحتاجها الأفراد في حياتهم اليومية، وأطلق عليها مصطلح البراعة الرياضية وتم حصرها في خمسة مجالات لتعلم

[1] تم استخدام نظام توثيق جمعية علم النفس الأمريكية الإصدار **السادس** (American Psychological ED) (الاسم الأخير، السنة، الصفحة)، حيث يشير الرقم الأول في المرجع إلى السنة الميلادية والرقم الثاني إلى أرقام الصفحات، والأسماء الأجنبية بالاسم الأخير، وتم ترتيبها في قائمة المراجع على هذا النحو، أما الأسماء العربية فتم توثيقها في متن البحث بالاسم الأخير فقط، وتم ترتيبها في قائمة المراجع كاملة من الأخير إلى الأول.

الرياضيات التي تعتبر بالغة الأهمية لتنمية قدرات التلاميذ وذلك بتأهيلهم عقليا وعلمياً لما يجري حولهم وتمكينهم من العيش بشكل واع وناجح، فهم يتقنون رياضيا: الاستيعاب المفاهيمي (فهم)، والطلاقة الإجرائية (حوسبة)، والبراعة الإستراتيجية (تطبيق)، والاستدلال التكيفي (المنطق)، والنزعة الرياضية المنتجة (المشاركة) (NRC: 2001,115). ومنذ ذلك الحين أصبحت البراعة الرياضية هدفا رئيسيا تسعى الرياضيات المدرسية إلى تحقيقه لا سيما في الحلقة الابتدائية؛ نظراً لطبيعة الرياضيات التراكمية فضمان تحقيق البراعة في الصفوف الأولى يكون عاملا حاسما في إكساب البراعة في الصفوف العليا والمراحل اللاحقة.

وقد صاحب هذا التطور تبني عدد من النماذج التعليمية الناتجة عن النظريات التعليمية في تنظيم محتوى الرياضيات، وقد أكدت العديد من نظريات التعلم على أهمية استيعاب المفاهيم كنقطة انطلاق لفهم الرياضيات واستخدامها، وتعد البنائية من أهم النظريات التي تستند إليها عمليات تطوير المنهج لكونها تدعم التعلم النشط وتنادي بإيجابية المتعلم في العملية التعليمية وترى أن اكتساب المتعلم لمعارف جديدة ينبغي أن يتم بناؤه بمجهوده الخاص وعن طريق التفاعل الاجتماعي، ويعد نموذج مارزانو من أكثر النماذج التصاقاً بالبنائية؛ حيث يسعى لتطوير أساليب التعلم داخل الفصول باستخدام مهام أدائية صممت بعناية ودقة لتتيح الفرصة للمتعلمين للبرهنة على إدراكهم للمفاهيم، وتطبيق المعرفة، واستعمال المهارات فى حياتهم اليومية خارج المدرسة، وهو بذلك ينقل محو الاهتمام من التعلم المعتمد على المعلم والمادة إلى التعلم المعتمد على الطالب النشط المتفاعل (الهاشمي، العزاوي:2010، 9) ويركز النموذج على ثلاث نظريات في التفاعل الاجتماعي، وهي: التعلم المتوافق مع وظائف المخ، والتعلم المتمركز حول المشكلات، والتعلم التعاوني (مارزانو وآخرون: ٢٠٠٠، ١٠)، وتنظيم محتوى الرياضيات وفق نموذج مارزانو ييسر للتلاميذ امتلاك البراعة الرياضية حيث يتكون من خمسة أبعاد: يركز البعد الأول على توفيرالمناخ الصفي الداعم للمتعلمين فيتم تعزيز ثقة المتعلمين بأنفسهم من خلال تقديم أنشطة متعددة تراعي الفروق الفردية بينهم، وتوفير تغذية راجعة فورية، وإتاحة الفرصة لهم للتساؤل والنقاش بحرية مما يدعم اتجاهاتهم ويزيد من دافعيتهم نحو تعلم الرياضيات ، أما البعد الثاني فيركز على استخدام استراتيجيات تدريس تدعم دور المتعلم وتجعله يبحث بنفسه عن المعلومة أو المهارة المراد تعلمها، كما تسهم تلك الإستراتيجيات في الربط بين المعارف والمهارات السابقة والحديثة مما يساعد التلميذ على تحقيق التوازن المعرفي ويصحح تصوراته الخطأ عن المفاهيم الرياضية، والبعد الثالث فيختص بتوسيع المعارف والمهارات والربط بينها وبين المعارف والمهارات السابقة مما يساعد التلميذ على التحليل والتطبيق، والبعد الرابع يختص بالاستخدام ذي المعنى للمعرفة مما يمكن التلاميذ التحليل والاستنتاج وبالتالي يسهل عليهم استخدام المعارف وتطبيق المهارات في المواقف الحياتية المختلفة، أما البعد الخامس لنموذج مارزانو فيركز على عادات العقل المنتجة.

الإحساس بمشكلة البحث:

نبع إحساس الباحث بالمشكلة من خلال عمله في الإشراف على طلاب التدريب الميداني بالمرحلة الإبتدائية حيث لاحظ قصورا في مكونات البراعة الرياضية لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي ، وتم التأكد من وجود المشكلة عن طريق:

1) الملاحظة الشخصية:

من خلال متابعة الباحث للتربية الميدانية بالصف السادس الابتدائي لاحظ إتباع التلاميذ لخوارزميات محفوظة عند حل الأسئلة الرياضية، حيث ينخفض لديهم الاستيعاب المفاهيمي لتسلسل خطوات الخوارزمية وبناء عليه تتدنى لديهم الطلاقة الإجرائية وتتمثل في عدم القدرة على إستنتاج العلاقات بين متغيرات المسألة وبالتالي تضعف قدرتهم على الاستدلال التكيفي في الوصول إلى حل المسائل.

2) نتائج الدراسات والبحوث السابقة:

أشارت نتائج العديد من الدراسات والبحوث إلى تدني قدرة التلاميذ في البراعة الرياضية مثل: دراسة (Wethall: 2011) ودراسة(Lejeune: 2011) ودراسة(Moseley: 2012)، (المعثم، المنوفي: 2014)،ودراسة (أبو الرايات: 2014)، ودراسة (الجزار:2015)، ودراسة (رضوان: 2016)، ودراسة (العبيديك 2018)، ودراسة (الشمري:2019).

3) الدراسة الاستكشافية

(3-1) أجرى الباحث مقابلة غير مقننة مع (14) من موجهي ومعلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية في العام الجامعي 2023/2022 بهدف تحديد الصعوبات التي تواجه تلاميذ الصف السادس في حل التمارين الرياضيات وسألهم عن الصعوبات التي تجعل حل التلاميذ للأسئلة الرياضية غير صحيح وأحيانا غير مكتمل، وتعددت الأسباب من وجهة نظرهم حيث أجاب (9) من أفراد العينة إلى انخفاض الاستيعاب المفاهيمي لدى التلاميذ مما يجعل قدرتهم منخفضة على الربط بين المفاهيم السابقة واللاحقة، وأجاب (8) منهم إلى انخفاض قدرة التلاميذ على اختيار الخوارزميات المناسبة لحل السؤال، وأشار (11) منهم إلى تدني قدرتهم على التفكير المنطقي والتحليل، وبالنظر إلى كل تلك الأسباب السابقة نجد أنها كلها تعبر عن تدني البراعة الرياضية لدى التلاميذ، كما هو موضح بجدول (1).

جدول (1)

نتائج الدراسة الإستكشافية

صعوبات الرياضية لدى التلاميذ	عدد الخبراء (14)	النسبة المئوية
الإستيعاب المفاهيمي	**9**	**%64.29**
خوارزميات الحل	**11**	**%78.57**

(3-2) قام الباحث بتحليل نتائج اختبار الرياضيات للصف السادس الابتدائي في نهاية الفصل الدراسي الثاني من العام 2022/2021 لعدد (80) تلميذ ووجد أن عدد التلاميذ الذين قاموا بحل الأسئلة الرياضية التي تتطلب استنتاج العلاقات بين المفاهيم والربط بينها بلغ (20) تلميذا فقط ، بينما بلغ عدد التلاميذ الذين قاموا بحل الأسئلة الرياضية التي تتطلب البراعة الرياضية مثل استخدام والتفكير التحليلي المنطقي (14) تلميذا، كما هو موضح بجدول (2).

جدول (2)

نتائج الدراسة الإستكشافية

مهارة الحل المستخدمة	عدد التلاميذ (80)	النسبة المئوية
استنتاج العلاقات	20	%25
التفكير التحليلي المنطقي	14	%17.5

مشكلة البحث: تتحدد مشكلة البحث في

تدني قدرة طلاب الصف السادس الابتدائي على حل الأسئلة الرياضية نتيجة لانخفاض البراعة الرياضية لديهم.

أسئلة البحث: يحاول البحث الإجابة عن الأسئلة التالية:

السؤال الرئيس:

ما أثر تنظيم محتوى الرياضيات بالصف السادس الابتدائي في ضوء نموذج مارزانو في تنمية البراعة الرياضية لدى التلاميذ؟

ويتفرع منه الأسئلة التالية:

1) ما التصور لتنظيم محتوى الرياضيات بالصف السادس الابتدائي في ضوء نموذج مارزانو؟
2) ما أثر تنظيم محتوى الرياضيات في ضوء نموذج مارزانو على تنمية البراعة الرياضية لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي؟

أهداف البحث : يهدف البحث الحالي إلى:

1) قياس أثر تنظيم تنظيم محتوى الرياضيات في ضوء نموذج مارزانو على البراعة الرياضية لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي؟

أهمية البحث: قد تساهم نتائج البحث في:

1) تقديم نموذج يفيد مؤلفي كتب الرياضيات لتنظيم المحتوى العلمي لمادة الرياضيات في ضوء نموذج مارزانو.
2) توجيه انتباه القائمين على تخطيط مناهج الرياضيات إلى إدراج البراعة الرياضية كهدف رئيس من ضمن أهداف منهج الرياضيات للمراحل التعليمية المختلفة.
3) إفادة معلمي الرياضيات باستراتيجيات التدريس الملائمة لإكساب تلاميذ الصف السادس البراعة الرياضية.

فروض البحث: يحاول البحث الإجابة على الفروض التالية:

1) يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (0.05) بين متوسطي درجات تلاميذ مجموعتي البحث في التطبيق البعدي لاختبار البراعة الرياضية لصالح المجموعة التجريبية.
2) يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (0.05) بين متوسطي درجات طلاب مجموعتي البحث في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة الميل نحو الرياضيات لصالح المجموعة التجريبية.

حدود البحث:

1) الحد المكاني: مدرسة على مبارك الابتدائية بإدارة المستقبل التعليمية بمحافظة القاهرة.
2) الحد الزماني: الفصل الدراسي الأول من العام 2022-2023، وذلك وفق ما هو موضح بجدول (3).

جدول (3)

الخطة الزمنية لتجربة البحث

الموعد	نوع العمل	الزمن
2022/10/16	**التطبيق القبلي لاختبار البراعة الرياضية**	**(90) دقيقة**
2020/11/(19،18،17)	**التطبيق القبلي لبطاقة ملاحظة الميل نحو الرياضيات**	**(45) دقيقة**
2022/10/17 حتى 2022/10/19	**تطبيق وحدة التناسب**	**(4) اسابيع بمعدل حصتان أسبوعياً**
2022/11/(22،21،20)	**التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة الميل نحو الرياضيات**	**(45) دقيقة**
2022/11/27	**التطبيق البعدي لاختبار البراعة الرياضية**	**(90) دقيقة**

3) وحدة التناسب بكتاب الرياضيات للصف الدراسي الأول نسخة 2023/2022.
4) الحد البشري: تلاميذ الصف السادس الابتدائي بمدرسة على مبارك الابتدائية بإدارة المستقبل بمحافظة القاهرة.

أدوات البحث: تتمثل أدوات البحث فيما يلي:

1) اختبار البراعة الرياضية لتلاميذ الصف السادس الابتدائي.
2) بطاقة ملاحظة الميل نحو الرياضيات للصف السادس الابتدائي.

منهج البحث وإجراءاته:

1) المنهج الوصفى: وذلك لتحديد الإطار النظرى للبحث الذي ينقسم إلى محورين، هما:

(1-1) نموذج مارزانو.

(1-2) البراعة الرياضية.

2) المنهج التجريبى: وذلك وفق التصميم ذي المجموعتين، لتطبيق تجربة البحث.

عينة البحث:

طلاب الصف السادس الابتدائي بمدرسة على مبارك الابتدائية بإدارة المستقبل التعليمية بمحافظة القاهرة عام 2023/2022.

إجراءات البحث:

الدراسة **النظرية:** وذلك من خلال دراسة وتحليل البحوث والدراسات والأدبيات التربوية المرتبطة بالبحث لتحديد الإطار النظري والذي يتضمن :

1)نموذج مارزانو.
2)البراعة الرياضية.

الدراسة الميدانية: والتي تتضمن:-

1) تطبيق اختبار البراعة الرياضية.قبليا على مجموعتي البحث.
2) تطبيق بطاقة ملاحظة الميل نحو الرياضيات قبليا على المجموعة التجريبية.
3) تطبيق تجربة البحث.
4) تطبيق اختبار البراعة الرياضية بعديا على مجموعتي البحث.
5) تطبيق بطاقة الملاحظة الميل نحو الرياضيات بعديا على المجموعة التجريبية
6) رصد النتائج ومعالجتها إحصائياً وتفسير النتائج.
7) تقديم التوصيات والمقترحات وفقا لنتائج البحث.

مصطلحات البحث:

يعرفها الباحث إجرائيا:

1) نموذج مارزانو: نموذج تدريس صفي يتضمن كيفية التخطيط للدروس وتنفيذها وتصميم المنهج التعليمي أو تقويم الأداء للتلاميذ، ويقوم النموذج على مسلمة تنص على أن عملية التعلم تتطلب التفاعل بين خمسة أنماط (أبعاد) من التعلم هي :الاتجاهات والإدراكات الإيجابية عن التعلم، واكتساب المعرفة وتكاملها، وتوسيع المعرفة وتنقيتها وصقلها وتكاملها، واستخدام المعرفة بشكل ذي معنى، واستخدام عادات العقل المنتجة (مارزانو وآخرون: ٢٠٠٠ ، ٧).

يعرفه الباحث نموذج مارزانو إجرائيا بأنه مجموعة الإجراءات التخطيطية والممارسات التصميمية التي ينفذها المعلم لتنظيم محتوى منهج الرياضيات بالصف السادس الإبتدائي، وكذلك الممارسات التعليمية/التعلمية التي ينفذها المعلم والتلاميذ في بيئة التعلم لتنمية قدرة التلاميذ على التفكير واستيعاب المفاهيم الرياضية الجديدة لتتكامل مع المعارف الرياضية السابقة ليكون التعلم ذا معنى ويسهم في تنمية البراعة الرياضية لدى التلاميذ.

2) **البراعة الرياضية:** قدرة الطلاب على القيام بالعمليات الرياضية من خلال فهم واستيعاب المفاهيم الرياضية وتنفيذ إجراءات حل المشكلات الرياضية بمهارة ودقة وكفاءة عالية والقدرة على صياغة المشكلات الرياضية والتفكير في حلول منطقية لها، وتبرير تلك الحلول وتفسيرها، والشعور بأن الرياضيات مادة ذات فائدة في حياتهم العملية وخلال هذه العمليات يكتسب التلميذ أبعاد البراعة الرياضية، (طلبة: 2018، 81).

ويعرف الباحث البراعة الرياضية إجرائيا بأنها امتلاك تلميذ الصف السادس الابتدائي المهارات التي تمكنه من توظيف معارفه المفاهيمية في الرياضيات للتعامل بمرونة مع الموقف الرياضي شفهيا أو كتابيا، وربط تلك المعارف بواقعه ومشكلاته الحياتية، وتقاس بالدرجة التى يحصل عليها التلميذ فى اختبار البراعة الرياضية.

الإطار النظري:

يتكون الإطار النظري لهذا البحث من محورين يمثلان متغيرات البحث، هما:

1) نموذج مارزانو.
2) البراعة الرياضية.

وفيما يلي شرح تفصيلي للمحورين

نموذج مارزانو:

مفهوم نموذج مارزانو:

يطلق عليه نموذج أبعاد التعلم "Learning Model of Dimensions" ، وتم إعداده في ضوء نتائج بحوث التعلم المعرفي؛ حيث استعان مارزانو بأكثر من تسعين مربيا لمدة عامين في ثماني عشرة مقاطعة بأمريكا والمكسيك لصياغة ذلك النموذج، وتم خلال تلك الفترة مراجعة الأبحاث والنماذج التي أجريت على عملية التعلم خلال ثلاثين عام (Marzano:1992,2) وذلك بهدف تحسن جودة العملية التعليمية من رياض الأطفال حتى المرحلة الثانوية، وذلك عن طريق تحديد إجراءات معينة يمكن من خلالها تخطيط وتنظيم الوحدات الدراسية وتنظيم البيئة الصفية، واستخدام استراتيجيات تدريس تساعد التلاميذ على التفكير والاستيعاب والتحليل.

ويعرفه مارزانو بأنه نموذج تدريس صفي يتضمن كيفية التخطيط للدروس وتنفيذها وتصميم المنهج التعليمي أو تقويم الأداء للتلاميذ، ويقوم النموذج على مسلمة تنص على أن عملية التعلم تتطلب التفاعل بين خمسة أنماط (أبعاد) من التعلم هي :الاتجاهات والإدراكات الإيجابية

عن التعلم، و اكتساب المعرفة وتكاملها، وتوسيع المعرفة وتنقيتها وصقلها وتكاملها، واستخدام المعرفة بشكل ذي معنى، واستخدام عادات العقل المنتجة (مارزانو وآخرون: ٢٠٠٠ ، ٧).

عوامل ظهور نموذج مارزانو (الرحيلي،2007، 19):

كان ظهور نموذج مارزانو المستند على مستويات الأداء في نهايات القرن التاسع عشر نتيجة طبيعية لما شهدته الساحة التربوية آنذاك، ويمكن إجمال ذلك فيما يلي:

1) النتائج غير المرضية للتعلم النظري، نتيجة الانفصال بين ما يتم في تدريسه في المؤسسات التعليمية والمهارات الحياتية ومتطلبات سوق العمل.
2) ظهور النظرية السلوكية التي تدعم اكتساب المعرفة في صورة أداءات سلوكية.
3) الربط بين أهداف التعليم ونواتج التعلم
4) تحول النظرة إلى المعرفة من غاية إلى وسيلة يمكن استخدامها في العمليات الإنتاجية.
5) بزوغ الاتجاه إلى اعتبار الكفايات المهنية أساس للتعلم.
6) اهتمام التربويين بالتعليم الإجرائي التطبيقي.

أهداف نموذج مارزانو

يرى مارزانو أن مخرجات العملية التعليمية حصيلة عوامل متعددة منها ما يتعلق بالعامل البشري كالمعلم وطرق إعداده، وكذلك المتعلم وقدراته واستعداداته، بالإضافة إلى إستراتيجيات التدريس المستخدمة في المواقف التعليمية، ومما سبق يمكن تحديد أهداف نموذج مارزانو في النقاط التالية:

1) إيجابية المتعلم خلال الممارسات الصفية.
2) استخدام استراتيجيات تدريسية تدعم الاستقصاء .
3) الاهتمام بتعليم التفكير بأنواعها المختلفة.
4) تضمين برامج إعداد المعلمين بإستراتيجيات تنمية التفكير.
5) بناء المناهج ومحتوياتها وفق إستراتيجيات تعليم التفكير(أبو دقة: 2018، 38).
6) إشاعة جو داخل الصف تسوده الحرية لكل متعلم (عباس: 2011، 35).

أبعاد نموذج مارزانو

يرتكز نموذج مارزانو على الفلسفة البنائية التي تؤكد على أن التلميذ يتوصل إلي المعرفة عن طريق خبراته وتفاعله مع المحيط حوله من جهه، وتفاعله الاجتماعي مع زملائه من جهة أخرى، وبذلك يستطيع المزج بين المعلومات والخبرات الجديدة بما لديه من خبرات ومعارف سابقة (البعلي: 2003، 66). وتعكس أبعاد النموذج ثلاث نظريات أساسية في التفاعل التعليمي تتمثل في: التعلم المتوافق مع وظائف المخ، والتعلم المتمركز حول المشكلات، والتعلم التعاوني (مارزانو وآخرون، ٢٠٠٠، ١٠)، ويتكون النموذج من خمسة أبعاد، هي (مارزانو وآخرون،1999):

1) **الاتجاهات والإدراكات الإيجابية نحو التعلم:** يرى مارزانو أن الإدراك والاتجاه من أهم محددات التعلم، فإدراك الطالب بصعوبة الرياضيات يجعله يكون اتجاها سلبيا نحوها مما يحجم من دوافعه لتعلمها وبالتالي لا يتحلى بالبراعة الرياضية عند حل الأسئلة فيشعر بالعجز ويزداد اتجاهه السلبي نحو الرياضيات. و قد حدد مارزانو و زملاؤه

عاملين أساسيين يجب مراعاتهما في تنمية الاتجاهات والإدراكات الإيجابية نحو التعلم، وهما (Marzano , Pickering,1997):

(1-1) **مناخ التعلم:** يؤثر المناخ الصفي على التلاميذ بشكل كبير، فإذا أتيح للتلاميذ مناخ صفي جيد – بما يتضمنه من معلم وأقران وفصل دراسي – فسوف تتكون لديهم اتجاهات إيجابية نحو عملية التعلم في إطار هذا المناخ.

(2-1) **المهام الصفية:** تعد اتجاهات التلاميذ في المهام الصفية ذات أهمية في إنجاز المهام التي كلفوا بتحقيقها وإنجازها، فإذا ما توفر لدى التلميذ اتجاهات إيجابية نحو المهام الصفية فسوف يتم إنجازها بشكل جيد، وحدد مارزانو مجموعة من الأداءات التي يجب على المعلم مراعاتها في تدريسه لتنمية الاتجاهات والإدراكات الإيجابية نحو التعلم وهي (Marzano,1990):

(1-2-1) استخدام أساليب تجعل المهام التدريسية ذات قيمة وضرورية للطلبة .

(2-2-1) التخطيط الجيد لمناخ ومهام التدريس لتكون في مستوى فهم التلاميذ وفي مجال اهتماماتهم.

(3-2-1) تقديم نموذج للطلبة يوضح كيفية إنجاز مهمة تعليمية كاملة.

(4-2-1) تقديم تغذية راجعة إيجابية للطلبة.

(5-2-1) توفير المصادر والوقت والأجهزة والإرشادات الضرورية لإنجاز المهمة.

(6-2-1) إتاحة الفرصة للطلبة لإكمال المهام الصفية مفتوحة النهاية.

ويشير مارزانو نقلا من خالد عبد العظيم إلى أن استخدام استراتيجية التعلم التعاوني يؤدى إلى زيادة التقبل والتفاهم بين الطلبة بعضهم مع بعض وتقبل وجهات النظر الأخرى، وتكوين علاقات شخصية بين الطلبة، وهو ما يمكن أن يولد شعورا واتجاها إيجابيا نحو الجماعة والعمل داخلها، وبالتالي سرعة إنجاز المهام المراد تحقيقها (عبد المنعم: 2016، 241).

2) **اكتساب وتكامل المعرفة:** إن فهم واكتساب المعرفة يتضمن تكاملها مع المعارف السابقة ويظهر أثر ذلك جليا في تبصر المعارف الحديثة بإضفاء معنى عليها من الخبرات والمعارف السابقة مما يكفل للتلميذ القدرة على استخدام تلك المعارف بسهولة ويسر، ويحدد مارزانو نوعين من المعرفة ينبغي على المتعلم أن يكتسبهما وهما:

(1-2) **المعرفة التقريرية:** وهي المعرفة الناتجة عن فهم مكونات البناء المعرفي بما يتضمنه من حقائق ومفاهيم ومبادئ ونظريات؛ حيث يقوم المتعلم بربط المعرفة السابقة بالمعارف الجديدة والقيام بالاستنتاجات والتفسيرات، وهناك العديد من الإستراتيجيات التي يمكن استخدامها لبناء المعنى وتنظيمه ليكون التعلم ذا معنى مثل: العصف الذهني والتدريس التبادلي والجدول الذاتي، ولكي يقوم المتعلم بتخزين المعرفة التقريرية ويقترح مارزانوعملية ربط المعلومات الحالية التي يتعلمها الطالب بما تعلموه مسبقاً، ويتم ذلك بتمثيل المعرفة في الذاكرة طويلة المدى بصورة يسهل استدعاؤها فيما بعد، أو التدرب على تذكرها حتى يصل المتعلم إلى درجة تمكنه

من الاسترجاع التلقائي لها (الطلحي: 2013، 23)، ومن الإستراتيجيات التي تساعد المتعلمين على تخزين المعرفة في الذكرة طويلة المدى: إستراتيجية الرموز والبدائل كتدريب التلميذ على الربط بين المعلومات التي يتعلمونها وبين رموز وبدائل أو أشياء شخصية أو أماكن والربط بينها وبين المعلومة الجديدة، لتمكنهم من تذكر هذه المعلومة بسهولة، وإستراتيجية الربط وتستخدم هذه الإستراتيجية مع إستراتيجية الرموز والبدائل، وتتضمن ربط صورة بأخرى في سلسلة أو قصة (Marzano:2001,60:75).

(2-2) **المعرفة الإجرائية:** وهي المعرفة التي يكتسبها المتعلم نتيجة قيامه بعدة عمليات مرتبطة في خطوات قد تكون خطية أو غير خطية (جابر: 2003، 14). وتشمل بناء المعنى وتشكيل المعرفة ودمجها في المعارف السابقة بطريقة تتيح استخدامهما في مواقف تعلم جديدة، وتعد إستراتيجية النمذجة من أهم الإستراتيجيات التي يمكن استخدامها في تعليم الرياضيات لتشكيل المعارف ودمجها في المعارف السابقة ليسهل استخدامها في مواقف جديدة.

ومما سبق يتضح أن نموذج مارزانو قسم المعرفة إلى تقريرية (مفاهيم ومبادئ وتعميمات ونظريات) وإجرائية (مهارت وعمليات)، ووصف للمعلم الممارسات التدريسية التي تتعلق بالجوانب المعرفية والنفسحركية والوجدانية بالإضافة إلى اهتمامه بتحديد إستراتيجيات تدريسية متنوعة تناسب تنوع المعرفة وتنوع قدرات واستعدادات التلاميذ.

3) **تعميق المعرفة وصقلها:** إن التعلم النشط يتطلب إثارة ذهن المتعلم عن طريق طرح التساؤلات التي تدفعه إلى البحث والتقصي عن المعارف مما يسهم في تعميق المعارف التي يمتلكها واستثمارها في اكتساب مهارات جديدة، وهناك سبعة أنواع من الأنشطة يمكن تفعيلها في الموقف التعليمي لمساعدة المتعلم على تعميق المعرفة وصقلها، وهى كما يأتي:

(1-3) **المقارنة:** عن طريق تحديد أوجه الشبه والاختلاف، مثال: المقارنة بين الطول الحقيقي والطول في الرسم؟

(2-3) **التصنيف:** ويقصد به تجميع الأشياء في فئات وفق خصائص محددة، مثال: تحديد الأعداد الأولية من مجموعة الأعداد الطبيعية.

(3-3) **الاستقراء:** ويقصد به التوصل إلى تعميمات من حالات فردية، مثال: التوصل إلى أن مجموع قياسات الزوايا الداخلة لأي مثلث تساوي (180°) عن طريق إيجاد مجموع قياسات زوايا مثلثات مختلفة من حيث أطوال الأضلاع أو قياسات الزوايا.

(4-3) **الاستنباط:** التوصل لنتائج غير معروفة سابقا من مبادئ وتعميمات معروفة، مثال: إثبات تساوي زاويتين لوجودهما في وضع تبادل.

(5-3) **تحليل الأخطاء:** تحديد وتمحيص الأخطاء في التفكير عند الفرد وعند الآخرين، مثال: تصويب الأخطاء في عبارات رياضية 15> 51

(6-3) **بناء الدليل المدعم:** يتم ذلك بناء نظام من الأدلة لتأييد وتأكيد حقيقة معينة، مثال: إثبات أن الدالة تزايدية أو تناقصية

(7-3) **التجريد:** تحديد الفكرة العامة عن طريق قراءة البيانات والربط بين المعطيات، مثال: في حالة استخدام الأعمدة المزدوجة في الرسم البياني يمكننا تحديد العلاقة بين ازدياد نسبة التلوث في الجو وأنشطة التعدين.

4) **الاستخدام ذي المعنى للمعرفة:** إن استخدام المتعلم للمعارف والمهارات التي اكتسبها من المواقف التعليمية في مهام حياته اليومية هو الدليل الواضح على أن التعلم ذو معنى، وقد حدد مارزانو خمس مهام إذا قام بها المتعلم كانت دليلا واضحا على نجاح الممارسات التعليمية/التعلمية في جعل التعلم ذا معنى، وهي:

(1-4) **اتخاذ القرار:** هو العملية التي يتم من خلالها اتخاذ قرار قائم على التفكير النقدي والأدلة المنطقية التي لا تقبل الشك، مثال تحديد صحة أو خطأ العبارة: المربع هو مستطيل تعامد قطراه.

(2-4) **الاستقصاء:** هو العملية التي يتم خلالها تحديد الأسباب، وبناء عليه يتم طرح تنبؤات يتم اختبارها والتأكد من صحتها، مثال: تحديد نوع المميز للدالة عن طريق معرفة قيمة الجذرين.

(3-4) **حل المشكلة:** هوعملية عقلية منظمة تهدف للتوصل إلى حل مشكلة ما، مثال: حل تمرين هندسي عن طريق استخدام نظريات هندسية بعينها في ضوء المعطيات والمطلوب.

(4-4) **الاكتشاف:** هو عملية يتم فيها إنتاج أو اكتشاف شيء ما مرغوب فيه ونحن بحاجة إليه، مثال: اكتشاف التلميذ طريقة أخرى لحل تمرين رياضي.

(5-4) **البحث التجريبي:** هو عملية تركز على ممارسة عمليات العلم الأساسية كالملاحظة، والتحليل، والتنبؤ، واختبار صحة النتائج، والتفسير، والاستنتاج، مثال: ما يقوم به التلميذ عند محاولة حل تمرين ما إذ يحدد المعطيات ويحاول الربط بينها عن طريق الملاحظة الدقيقة، ثم يقوم باستنتاج العلاقات، ومن ثم يبدأ في عملية التحليل واستنتاج الحل الصحيح للتمرين، ولقد أشار مارزانو إلى أهمية استخدام المعلم للمهام التعليمية لتدريب التلاميذ على الاستخدام ذي المعنى للمعرفة مع ضرورة أن تكون المهام التعليمية التي يكلف بها التلاميذ ذات بعد وظيفي لديهم، مع ضرورة استخدام استراتيجيات تدعم العمل الجماعي ليتم التفاعل بين التلميذ وأقرانه فتكتسب المعارف معنى لديه من خلال التواصل الإنساني مع أقرانه، وحدد مارزانو ضرورة مراعاة المعلم لبعض الأداءات التالية عند استخدامه هذه الاستراتيجية، وهي (مارزانو وآخرون،1999):

(4-5-1) تقديم شرح ووصف دقيق لخطوات أداء المهمة المطلوبة.

(4-5-2) إتاحة العمل الجماعي للتلاميذ أثناء إجراء التجارب والأنشطة.

(4-5-3) مناقشة التلاميذ في مراحل المهمة و نتائجها.
(4-5-4) تقديم التغذية الراجعة للتلاميذ عن طريق المساهمة في تعديل طرق تنفيذ المهمة وقت الضرورة.
(4-5-5) إتاحة الفرصة للتلاميذ لمعاودة إجراء التجارب والأنشطة مرة أخرى، والتفكير في نتائجها.

5) **عادات العقل المنتجة:** يعد إكساب التلاميذ العادات العقلية هو الهدف الأسمى لعمليات التعليم والتعلم، فاكتساب المعارف وتعميقها وتنظيمها ودمجها مع المعارف السابقة هو وسيلة لإكساب التلاميذ العادات العقلية عن طريق الممارسة الفعلية، والتي يمكن عن طريقها ممارسة التعلم الذاتي في اكتساب أي معرفة أو خبرة ما في المستقبل. و يعتقد مارزانو وآخرين (1999) أن عاداتنا العقلية تؤثر في كل شيء نمارسه، والعادات العقلية الضعيفة تؤدى - عادة - إلى تعلم ضعيف بغض النظر عن مستوانا في المهارة أو القدرة، وأن أفضل الطرق التي يمكن استخدامها في اكتساب التلاميذ للعادات العقلية هو تهيئة المواقف، والأنشطة التعليمية التي تتطلب من التلاميذ ممارسة مهارات التفكير المختلفة للتوصل إلى المعلومات الجديدة التي يمكن توظيفها، واستخدامها في مواقف ومشكلات حياتية.

ويؤكد مارازنو أن أبعاد النموذج ليست منفصلة عن بعضها البعض، كما أنها غير قابلة للمقارنة فيما بينها، لأنها متداخلة في بعضها البعض، وتربطها صلات بطرائق عديدة لذلك فالأبعاد ليست غايات بحد ذاتها بل اختيرت لأنها تعكس مجالات متعددة للتفكير(عيسى: 2014، 60).

أسس تنظيم المحتوى وفق نموذج مارزانو:

حدد مارزانو ثلاث خطط لتنظيم محتوى المنهج وفق أبعاد النموذج ، تتمثل فيما يلي (مارزانو:2000، 267:216)، (مارزانو:1988، 263)، (Marzano:1992, 156 : 158):

1) **الخطة الأولى: الاهتمام بالمعرفة والتركيز عليها:** وعندما يستخدم المعلم تلك الصورة لتطبيق نموذج مارزانو عند تنظيمه للمنهج فإنه يصب تركيزه وهدفه على البعد الثاني الخاص باكتساب المعلومات (المعرفة التقريرية)، ولإستراتيجيات تقديم المعارف (المعرفة الإجرائية). ولتحقيق الهدف السابق، يختار المدرس أنشطة توسع وتنقي المعرفة وهو بذلك يراعي البعد الرابع للنموذج حيث يقدم المعارف بصورة ذات معنى، وتتكون تلك الخطة من ثلاث خطوات، هي:

(1-1) ويتم فيها الاعتماد على البعد الثاني من أبعاد النموذج حيث يحدد المعلم البنية المعرفية المراد تدريسها والخطوات والعمليات المرتبطة بها والتي سيكون التركيز عليها في عمليات التعليم والتعلم.
(1-2) ويتم فيها الاعتماد على البعد الثاني حيث يختار المعلم المهام التي تسهم في تعميق المعرفة وصقلها وتحديد الأشطة التعليمية/التعلمية بحيث يسهم ذلك في فهم التلاميذ للمعارف الموجودة في الخطوة الأولى.
(1-3) ويتم فيها الاعتماد على البعد الرابع حيث يختار المعلم مهاما ذات معنى يمكن استخدامها وتطبيقها في الأنشطة الحياتية مثل أنشطة البيع والشراء ، مما يسهم في تدعيم وتعميق الفهم للمعارف والإجراءات الموجودة في الخطوة الأولى.

خصائص الخطة الأولى لتطبيق نموذج مارزانو في تنظيم المحتوى

1) المفاهيم والمبادئ هي نقطة الارتكاز في البنية المعرفية وليست الحقائق المنفصلة.
2) يتم الاهتمام والتركيز على أنشطة تعميق وصقل المعرفة بصورة أكبر من التأكيد على المهمات ذات المغزى .
3) التأكيد على التريث وعدم الاستعجال في اكتساب التلاميذ مهارات البحث والاستقصاء والاستنتاج حيث لا يتم تكليف التلاميذ بأي مهمة تعليمية جديدة إلا بعد انتهائهم من تنفيذ المهمة السابقة.

2) الخطة الثانية: التركيز في الموضوعات والقضايا: عند استعمال تلك الصورة من تطبيق البرنامج يتم التركيز على البعد الرابع، حيث يتم تأكيد تحديد قضية لها علاقة وثيقة بالفكرة العامة للوحدة الدراسية ثم يقرر المعلم ما نوعية الاستخدام ذي المعنى الذي يمكن اقتراحه لهذه المهمة والذي يرتبط بالموضوع، وتتكون تلك الخطة من خطوتين، هما:

(2-1) يتم فيها الاعتماد على البعد الرابع حيث يحدد المعلم الموضوع الذي سيتم تدريسه، ثم يحدد المهمة ذات المعنى للمعارف التي ترتبط بها.

(2-2) يتم فيها الاعتماد على البعد الثاني حيث يحدد المعلم المفاهيم والإجراءات والمهارات (المعرفة التقريرية والإجرائية) اللازمة لإتمام وإنجاز المهمة بالإستعمال المعنى للمعرفة.

(2-1) الخطوة الثالثة: يتم فيها الاعتماد على البعد الثالث حيث يحدد المعلم الأنشطة التعميقية والتصحيحية الموسعة اللازمة لإتمام العمل.

خصائص الخطة الثانية لتطبيق نموذج مارزانو في تنظيم المحتوى

1) الوحدة الدراسية تشتمل على مهمة واحدة مرتبطة باستعمال المعلومات بصورة ذات معنى.
2) إن اكتساب وتكامل المعرفة التقريرية والإجرائية يأتي كهدف ثانوي في هذا التخطيط
3) إن أنشطة التعميق والتصحيح والتوسع والتنقية لا يكون لها تأكيد في هذه الخطة ما لم يتم اختيار إحداها كنقطة مركزية في وحدة تعليمية .

3) الخطة الثالثة: التركيز في استكشاف التلميذ: هذه الخطة تتشابه مع الخطة الأولى والثانية في الخطوتين الأولى والثانية وتختلف معهما في الخطوة الثالثة من حيث إنها تركز بالدرجة الأولى في ترك الفرصة للطالب لأن يختار كل منهم المهمة التي يرغب فيها أو المشروع الذي ينوي عمله، وهنا يكون دور المعلم مساعدة التلاميذ في اختيار مشاريعهم الخاصة، وعليه أن يشجعهم على اكتشاف موضوعات بعيدة وأسئلة مثيرة للاهتمام تنبثق من الوحدة التعليمية، وتتكون تلك الخطة من ثلاث خطوات، هي:

(3-1) يتم فيها الاعتماد على البعد الثاني حيث يحدد المعلم مجموعة المفاهيم والإجراءات والمهارات التي سيتم التركيز فيها في هذه الوحدة .

(3-2) يتم فيها الاعتماد على البعد الثالث حيث يحدد المعلم الأنشطة التعميقية والتصحيحية المرتبطة والتي تساعد التلميذ على فهم المفاهيم والمعلومات والمهارات ذات العلاقة بالمعرفة التقريرية والإجرائية .

(3-3) يتم فيها الاعتماد على البعد الثالث حيث يحدد المعلم مجموعة من طرائق التدريس لمساعدة التلاميذ على اختيار وانتقاء مهام تستخدم المعرفة استعمال ذي معنى .

خصائص الخطة الثالثة لتطبيق نموذج مارزانو في تنظيم المحتوى:

1) تنويع المهمات والمشاريع التي تستخدم المعرفة استعمالا ذا معنى.
2) الجزء الأكبر من الحصة يخصص لإنجاز المهمات والمشروعات التي يختارها أو يحددها التلميذ بنفسه.

يتضح مما سبق أن من مميزات نموذج مارزانو تمتعه بالمرونة لأن وجود أكثر من خطة لكل منها خصائص ومميزات يجعل المعلم قادرا على الاختيار بينها لتنظيم المحتوى وفق التنظيم المنطقي للمادة كما يمكنه من مراعاه البعد السيكولوجي وبالتالي يساعده ذلك على تحقيق أهدافه ونواتج التعلم التي يسعى لتحقيقها، وقد اختار الباحث الخطة الأولى لتنظيم محتوى وحدة التناسب للصف السادس الابتدائي وفق نموذج مارزانو لأنها تراعي التنظيم المنطقي للمفاهيم الرياضية التي تتسم بالتراكمية والنمو عبر المستوى الأفقي (خلال نفس المحتوى)، وكذلك عبر المستوى الرأسي (خلال محتوى سنوات المرحلة الدراسية)، كما أن تلك الطريقة تتلائم مع قدرات واستعدادات التلاميذ حيث يتاح من خلالها صياغة مهام تؤكد على إيجابية التلميذ ومشاركته الفعالة في الموقف التعليمي لتحقيق الأهداف الإجرائية المخطط لها، كما أن تنوع الأنشطة التعليمية يعمل على إتاحة الفرصة لممارسة مهارات التفكير المختلفة لتدريب التلاميذ على تعميق وصقل المفاهيم الرياضية.

التقويم وفق نموذج مارزانو:

إن العملية التعليمية كنظام لا تهتم فقط بالمدخلات والعمليات بل بهتم أيضا بمخرجات التعلم ويحدد مدى اتساقها مع الأهداف المحددة؛ حيث يشير مارزانو إلى أنه لا يمكن بأن نكتفي في أي عملية تعليمية بالتخطيط والتدريس فقط بل لابد من التقويم، وتحديد ما الذي نود قياسه وكيف سيتم القياس، لذلك لابد من الأخذ في الاعتبار بعض الأسس في عملية التقويم، وهي (أبو دقة: 2018، 56):

1) التقويم في نموذج أبعاد التعلم مرتبط بإطار الوحدة الدراسية وماذا تحتاج؟، فليس من الضروري قياس كل بعد من أبعاد التعلم في كل وحدة دراسية على حدة.
2) التنوع في استخدام أدوات التقويم لقياس مستوى أداء الطالب في أي بعد من أبعاد التعلم، ففي كل مرة يمكن تحديد ما ننوي قياسه وتقويمه تبعاً لدرجة أهميته بالنسبة للمحتوى الذي ندرسه، وأهدافه
3) لابد من التأكيد على أهمية استخدام المعرفة بصورة ذات معنى .

ووضع مارزانو مجموعة من الأساليب التقويمية يمكن للمعلم استخدامها بما يتناسب مع الأهداف والمحتوى التدريسي، وهي كما يلي (مارزانو:2000، 79):

1) الملاحظة المباشرة لسلوك التلاميذ أثناء عمليات التعليم والتعلم من خلال الأنشطة والمهام .
2) الاختبارات المنظمة وتأخذ شكلين اثنين، هما:
   (2-1) اختبارات التحصيل
   (2-2) اختبارات الأداء

3) الواجبات المنزلية حيث تعد من الأساليب التقويمية التي تستخدم للحصول على تذيه راجعة عن مدى فهم الطالب واستيعابه للمحتوى الذي تمت دراسته
4) التقارير الذاتية ويقصد بها تقويم التلميذ لنفسه، لكنها لا تصلح في السنوات الأولى من التعليم الأساسي.
5) المقابلات الشخصية: ويستخدم هذا الإسلوب لإتاحة الفرصة للتلميذ لإظهار رأيه حول موضوع التعلم

ومما سبق يتضح أن نموذج أبعاد التعلم لمارزانو ينظر إلى التقويم على أنه عملية شاملة تشمل كافة مكونات العملية التعليمية ، واستخدم الباحث الملاحظة المباشرة والاختبارات المنظمة بنوعيها لتقويم البراعة الرياضية لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي.

أهمية نموذج مارزانو:

من خلال استعراض أسس تنظيم المحتوى والتقويم وفق نموذج مارزانو، يمكن القول بإن هناك فوائد عديدة يمكن الوصول إليها من خلال تنظيم محتوى الرياضيات وفق أبعاد نموذج مارزانو، وهي:

1) الإسهام في رفع قدرة التلاميذ على الاستيعاب للمفاهيم الرياضية، ويؤدي ذلك لتسريع عمليات التعلم وإكسابهم المهارات والعمليات التي تجعلهم قادرين على توظيف معارفهم في مواقف حياتية.
2) تنمية قدرة التلميذ الذهنية مما يسهم في إكسابه مهارات التفكيرالمختلفة مما يزيد من براعتهم الرياضية في حل الأسئلة.
3) زيادة قدرة التلاميذ على عملية البحث عن المعرفة والحصول عليها واكتسابه عن طريق ممارستهم لعمليات الاستقصاء والاستنتاج.
4) التركيز على البيئة الصفية الداعمة للتلاميذ يساعد في علاج صعوبات التعلم الأكاديمية في الرياضيات خصوصا في السنوات الدراسية الأولى.
5) إكساب المعلمين مهارة التدريس باستخدام استراتيجيات تدريسية متنوعة تمكنهم من مواجهة الفروق الفردية بين المتعلمين .
6) زيادة دافعية المتعلم وإكسابه اتجاها إيجابيا نحو الرياضيات، وذلك من خلال توفير البيئة الداعمة لهم وإتاحة الفرصة لهم للحوار وللممارسات الإيجابية أثناء عملية التعلم.
7) تخرج متعلمين متطورين يواكبون تقنية العصر، وذوي اهتمامات وأداءات عالية، ويتصفون بالقدرة على التعلم الذاتي
8) تنمية عادات العقل لدى المتعلمين وإكسابهم لمهارات القرن الحادي والعشرين، نتيجة لتعلمهم البحث عن المعلومة، واستخدام الكمبيوتر في التعامل مع البرمجيات والمواقع الإلكترونية.

البراعة الرياضية:

مفهوم البراعة الرياضية:

خضع معنى النجاح في الرياضيات لتحولات جذرية استجابة لتغيرات الأهداف المجتمعية وبالتبعية تغيرات الأهداف التعليمية، إن قدرة الإنسان على التفكير واستخدام معارفه ومهاراته أصبحت هي الهدف الأهم في القرن الحادي والعشرين؛ لذا تحولت أهداف الرياضيات عبر التاريخ فبعد أن كانت تعني البراعة في العمليات الحسابية حتى منتصف القرن العشرين تحولت إلى فهم بنية الرياضيات في العقد السادس من ذات القرن، أعقب ذلك اعتبار أن النجاح في الرياضيات يعني القدرة على الحساب بسرعة ودقة في سبعينيات القرن الماضي، وفي الثمانينيات من القرن العشرين ومع بزوغ دور المجلس القومي لمعلمي الرياضيات National Council of Teachers of Mathematics(NCTM) أصبح هدف الرياضيات القدرة على حل المشكلات، وفي التسعينيات من ذلك القرن أصبحت قوة الرياضيات هي الهدف الأبرز، وفي مطلع القرن الحادي والعشرين أشارت لجنة الدراسات في مركز التربية التابع للمجلس القومي للبحوث بأمريكا (NRC) أن الهدف الرئيس للرياضيات المدرسية هو البراعة الرياضية (المعثم، المنوفي: 2003، 4:3).

تعرف البراعة الرياضية بأنها قدرات التلاميذ التي تمكنهم من توظيف معرفتهم الرياضية في التعامل مع الموقف الرياضي ووضع الحلول المناسبة له من خلال استخدام المعرفة المفاهيمية والإجرائية بمرونة (قاسم والصيداوي: 2013، 60)، كما تعرف بأنها قدرة الطالب على استخدام لغة الرياضيات، ورموزها، للتعبير والتبرير عن موقف رياضي، شفهيا أو كتابيا استنادا إلى مجموعة من الأفكار والخبرات، وربطها بواقع التلميذ ومشكلاته الحياتية (خليل: 2016، 160).

كما تعرف بأنها الخيوط المتشابكة والمترابطة الضرورية لتعلم التلميذ، والتي تشمل الاستيعاب المفاهيمي، والطلاقة الإجرائية، والكفاءة الإستراتيجية، والمنطق التكيفي، والرغبة المنتجة (Ngware: 2015,121)، كما تعرف بأنها قدرة الطالب على القيام ببعض العمليات الرياضية من فهم واستيعاب المفاهيم الرياضية بدلا من حفظها فقط وتنفيذ إجراءات حل المشكلات الرياضية بمهارة ودقة وكفاءة عالية والقدرة على صياغة المشكالت الرياضية وحلها، والتفكير المنطقي في حلول هذه المشكالت، وتبريرها وتفسيرها، وكذلك ثقتهم في قدراتهم في حل المشكلات الرياضية والشعور بأن الرياضيات مادة ذات فائدة في حياتهم العاملة وخلال هذه العمليات يكتسب التلميذ أبعاد البراعة الرياضية (طلبة: 2018، 81).

مكونات البراعة الرياضية:

حددت لجنة الدراسات في مركز التربية التابع للمجلس القومي للبحوث بأمريكا خمسة مكونات للبراعة الرياضية، هي (NRC: 2001, 115):

1) **الاستيعاب المفاهيمي:** وهوعبارة عن معالجة عقلية دقيقة للمفاهيم الرياضية وما يرتبط بها من تعميمات، تتمثل في استيعاب المفاهيم الرياضية والعلاقات والعمليات، ودمج وتكامل الأفكار الرياضية، واستنتاج وتقييم علاقات بطريقة صحيحة وعمليات بناء للمعرفة بعمق ووضوح، ويمكن الاستدلال عليها بمجموعة من المؤشرات (عبيدة: 2017، 28):
   (1-1) استيعاب معنى المفهوم الرياضي وخصائصه ورموزه.

(1-2) إدراك العمليات المرتبطة بالمفاهيم الرياضية.
(1-3) تطبيق المفاهيم الرياضية في المواقف الحياتية.
(1-4) استنتاج التعميمات الرياضية المرتبطة بالمفاهيم الرياضية.

ومن الملاحظ أن هذا المكون للبراعة الرياضية يتفق مع الأبعاد الثاني والثالث والرابع لنموذج مارزانو، فالاستيعاب المفاهيمي كمكون للبراعة الرياضية يظهر في بعد اكتساب وتكامل المعرفة لنموذج مارزانو من خلال المعرفة التقريرية (المفاهيم، والمبادئ، والقواعد، والقوانين)، والمعرفة الإجرائية (العمليات والمهارات)، وكذلك يتفق مع بعد تعميق المعرفة وصقلها لنموذج مارزانو وذلك من خلال القيام بعمليات المقارنة والتصنيف والاستقراء والاستنباط، ويتفق أيضا مع بعد الاستخدام ذي المعنى للمعرفة لنموذج مارزانو من خلال تطبيق المفاهيم الرياضية في المواقف الحياتية.

2) **الطلاقة الإجرائية:** تشير الطلاقة الإجرائية إلى معرفة التلميذ بإجراءات حل المشكلات الرياضية المتعددة، ومعرفة كيفية ومتى يتم استخدامها بشكل مناسب، والمهارة في أداء الإجراءات الرياضية بمرونة وسرعة ودقة وكفاءة، وتتطلب الطلاقة الإجرائية عدة مهارات من التلميذ يمكن إجمالها فيما يلي (محمد: 2017، 58):

(2-1) معرفة طرق فعالة ودقيقة على الفهم الجيد لإجراء العمليات الرياضية المختلفة.
(2-2) استخدام الخوارزميات لأداء العمليات الحسابية ذهنياً أو خطياً بناءعلى الفهم الجيد للخصائص والعلاقات العددية.
(2-3) التمكن من استخدام مجموعة من الإجراءات والإستراتيجيات للتعامل مع المشكلات الرياضية المتعددة .
(2-4) القدرة على تبريرالإجراءات والإستراتيجيات باستخدام النماذج الحسية أو الطرق الرمزية.

ونجد أن الطلاقة الإجرائية كمكون للبراعة الرياضية تتفق بشكل كامل مع بعد الاستخدام ذي المعنى للمعرفة لنموذج مارزانو، حيث إن اختيار التلميذ للعمليات الرياضية والخوارزميات المناسبة لحل المشكلات يتمثل في قيام المتعلم بعمليات اتخاذ القرار، والاستقصاء، وحل المشكلة والاكتشاف في حياته اليومية بناء على طلاقته الإجرائية لما تم استيعابه من مفاهيم وعلاقات.

3) **الكفاءة الإستراتيجية:** هي قدرة التلميذ على صياغة وحل الأسئلة الرياضية وتفسيرها وصياغتها وتميز المعلومات المعطاة وتمثيلها وحلها باستخدام الإستراتيجية المناسبة وذلك من خلال العرض المتكرر لأسئلة رياضية تعكس مواقف حياتية (MacGregor: 2013, 11)، فهي تشمل اكتشاف العلاقات وابتكار خطط بديلة للحل، وتتطلب الكفاءة الإستراتيجية عدة أمور يمكن إجمالها فيما يلي (سيفين: 2016، 198)، (NRC:2001, 124) :

(3-1) البحث عن الأسئلة المشابهة في حلها وصياغتها.
(3-2) تمثيل الأسئلة رياضيا.
(3-3) تحديد المعطيات الرياضية المهمة، وتجنب المعلومات الزائدة.
(3-4) بناء تمثيلات لعدة حالات فردية وتشاركها في تراكيب رياضية مألوفة.

(5-3) المرونة في التعامل مع المشكلات حيث يختار بين الاستدلال والتخمين والتحقق.

ومن الملاحظ أن الكفاءة الإستراتيجية تتفق مع البعد الثالث لنموذج مارزانو، فتعميق المعرفة وصقلها يتحقق من خلال الكفاءة الرياضية لإمكانية تفسير التلميذ للمعلومات المعطاة له عن السؤال وتفسيرها وصياغتها وحلها.

4) **الاستدلال التكيفي:** قدرة التلميذ على التفكير المنطقي، والتبرير الاستدلالي، وتوظيف العلاقات المنطقية بين المفاهيم أو المواقف لشرح وتحليل الحل وتبريره، والتدرب على المهارات فوق المعرفية لأداء المهمات الرياضية، ويمكن اعتباره وسيلة من وسائل الإقناع (المصاروة: 2012، 6)، ومثل هذا الاستدلال يعتبر صالحا لأنه ينبع من الدراسة المتأنية للبدائل ويتضمن معرفة كيفية تبرير الاستنتاجات في الرياضيات (Groves: 2012,124) ، ويظهر الاستدلال التكيفي للتلميذ من خلال (NRC: 2001, 129):

(1-4) التفكير المنطقي حول العلاقات بين المفاهيم والمواقف.

(2-4) الاستكشاف والإبحار في العديد من الحقائق والمفاهيم والحلول لمعرفة مدى التكامل المنطقي فيما بينها.

(3-4) تقديم تفسيرات وتبريرات غير رسمية.

(4-4) الحدس والبديهة والمنطق الاستقرائي.

(5-4) أن يكون الاستدلال التكيفي المحور الرئيس في إنجاز المهام.

يتفق الاستدلال التكيفي كمكون للبراعة الرياضية مع البعد الخامس لنموذج مارزانو فعادات العقل المنتجة تتم عن طريق استخدام التلميذ للتفكير المنطقي والاستدلال على العلاقات التي تربط بين المفاهيم وبعضها البعض، ومن ثم التوصل لحلول للمشكلات الحياتية.

5) **النزعة الرياضية المنتجة:** ويقصد بها ميل التلميذ لاعتبار الرياضيات مادة مفيدة وجديرة بالاهتمام وتتصف بالعقلانية و لها قيمة ومعنى ويقترن ذلك بكفاءة التلميذ واجتهاده وهو الهدف الذي نسعى إلى تحقيقه في الرياضيات، ويمكننا ملاحظة ذلك في التلميذ الفعال في الرياضيات، فإذا طور التلاميذ فهمهم للمفاهيم الرياضية و طلاقتهم الإجرائية وكفاءتهم الإستراتيجية مع قدراتهم على الاستدلال التكيفي، فيجب عليهم أن يدركوا أن الرياضيات مع الجهد المطلوب يمكن فهمها وتعلمها واستعمالها، ويتطلب تطوير الميل المنتج فرصا متكررة لفهم الرياضيات مع معرفة فوائد المثابرة على العمل لصنع المعنى في الرياضيات، ومع أن الميل المنتج يختلف عن الأبعاد الأربعة للبراعة الرياضية التي أكدت على العمميات المعرفية إلا أن هذه الأبعاد تحتاج في بنائها إلى الميل المنتج وأيضا أن تطوير المكونات الأربعة يساهم في بناء الميل المنتج عند التلاميذ. فيمكن القول إن التلميذ الذي يبني الكفاءة الإستراتيجية لحل المشكلات غير الروتينية يصبح أكثر إيجابية في فهمه للمفاهيم الرياضية (Kilpatrick&other,2001:131)، من المهم إدراك التلاميذ عند ممارستهم في أنشطة التعليم والتعلم في الرياضيات أن لديهم ما يسمى بالرغبة المنتجة نحوها، والتي تؤثر في نوع وكم التعلم الذي سيحصلون عليه فيما

يدرسونه (Feldhaus: 2012, 42). حيث إن التلاميذ يجب عليهم بذل الجهود المناسبة أثناء دراستهم للرياضيات؛ لأن ذلك يكون له أكبر الأثر في زيادة الثقة في نفوسهم، وبالتالي يترسخ في نفوسهم أن الرياضيات لها معنى ومفيدة في الحياة اليومية (المعثم والمنوفي: 2014، 14).وتظهر النزعة الرياضية المنتجة في سلوك التلاميذ من خلال اعتقادهم فيما يلي (عبيدة: 2017، 29):

(5-1) إن الرياضيات يمكن فهمها .
(5-2) إن الجهد الدؤوب، يمكنا من تعلم الرياضيات واستخدامها
(5-3) الرغبة في المثابرة عند مواجهة مشكلة رياضية ومحاولة حلها

تتفق النزعة الرياضية المنتجة كمكون للبراعة الرياضية مع البعد الأول لنموذج مارزانو فالاتجاهات والإدراكات الإيجابية نحو التعلم تتم عن طريق ثقة التلميذ في قدراته على البحث والتقصي، وإيمانه بأهمية الرياضيات في الحياة اليومية.

أهمية البراعة الرياضية:

من خلال عرض مكونات البراعة الرياضية يمكننا استنتاج أهميتها من كونها تسهم في تحقيق مهارات القرن الحادي والعشرين؛ حيث تعمل على زيادة قدرة التلميذ على التواصل الرياضي وإدراكه لمفردات ورموز الرياضيات، كما تدعم قدرة التلميذ على التفكير النقدي والاستقراء بما يمكنه من توظيف معارفه ومهاراته في حل مشكلات في مواقف جديدة، ومن الممكن تلخيص أهمية البراعة الرياضية في النقاط التالية (أحمد: 2016، 157):

1) تمكين الطالب من التواصل اللغوي الرياضي.
2) تنمية قدرة الطالب على التحليل والاستدلال الرياضي واتخاذ القرارات.
3) إدراك الطالب لطبيعة الرياضيات والشعور بقيمتها وجمالها.
4) تنمية ثقة الطالب بنفسه أثناء دراسة الرياضيات.
5) قدرة الطالب على تحديد مسار أفكاره وتعديله في أكثر من مسار أثناء حل الأسئلة الرياضية.
6) قدرة الطالب على التكامل بين المعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية الرياضية.
7) قدرة الطالب على صياغة المفاهيم والتعميمات الرياضية وإدراك االعلاقات بينها.

العلاقة بين البراعة والقوة الرياضية:

بعد التعرف على البراعة الرياضية من حيث المفهوم والمكونات يمكن القول بإن هناك تشابها وإن لم يكن تطابق بين بعض أبعاد القوة الرياضية ومكونات البراعة الرياضية؛ فالقوة الرياضية تتكون من ثلاثة أبعاد، هي:

1) المحتوى.
2) المعرفة الرياضية
3) العمليات الرياضية

ومن وجهة نظري يتشابه الاستيعاب المفاهيمي بشقيه المعرفة التقريرية (المفاهيم، والمبادئ، والقواعد، والقوانين)، والمعرفة الإجرائية (المهارات والعمليات) للبراعة الرياضية مع المعرفة الرياضية للقوة الرياضية، حيث يقصد به في الاثنين هو تمكن المتعلم من المفاهيم

والعلاقات الرياضية مع قدرته على تطبيقها في المواقف الرياضية والحياة اليومية، أما موطن الاختلاف فالبراعة الرياضية تركز على الطلاقة الإجرائية لا المعرفة الإجرائية، كما تهتم بالاستدلال التكيفي كهدف يعمل على تنمية التفكير والحس المنطقي لدى المتعلم، بالإضافة وجود النزعة الرياضية المنتجة التي تعني باتجاه المتعلم نحو الرياضيات، بالإضافة إلى عامل آخر تتفوق به البراعة الرياضية على القوة الرياضية في اهتمام البراعة الرياضية بترابط مكوناتها الخمس لتكون شرطا لامتلاك المتعلم للبراعة في الرياضيات، وذلك بعكس القوة الرياضية التي يشكل كل بعد من أبعادها الثلاث هدفا مستقلا بذاته.

دور المعلم في تنمية البراعة الرياضية لدى التلاميذ:

إن تنمية مكونات البراعة الرياضية لدى المتعلمين يمثل منظومة متكاملة تبدأ بتطوير مناهج الرياضيات وفق مكونات البراعة الرياضية بالتزامن مع البحث عن أهم الاستراتيجيات والنماذج التعليمية التي أثبتت فاعليتها في تنمية مكونات البراعة الرياضية وتطبيقها فعليا داخل الفصول الدراسية، ومن ثم تقصي الممارسات التدريسية لدى معلمي الرياضيات في ضوء مكونات البراعة الرياضية والاعتماد على نتائج التقصي في عمل الدورات التدريبية والتأهيلية للمعلمين في ضوء مكونات المصطلح، وتؤكد وثيقة مبادئ ومعايير الرياضيات المدرسية على أهمية الممارسات التدريسية التالية (NCTM,2000,10):

1) مجال التخطيط : ضرورة فهم معلمي الرياضيات لما يعرفه المتعلمون، وما يحتاجون لتعلمه.
2) مجال التنفيذ : تهيئة الفرص المناسبة للمتعلمين لتحقيق تعلم فعّال.
3) مجال التقويم : اختيار الأساليب التقويمية التي تلائم تقويم ما تعلمه المتعلمون .

ومن واقع الأبحاث التي أجريت على البراعة الرياضية يمكننا رصد الممارسات التدريسية التالية التي يجب أن يتبعها المعلم لتنمية البراعة الرياضية لدى التلاميذ (المعثم والمنوفي: 2014، 25:18):

1) **توظيف المهام الرياضية:** وتتضمن اختيار المعلم لمهام رياضية تنمي مهارات ومعارف الطلاب في الرياضيات، وتجعلهم يشاركون بإيجابية، وتثيرهم لعمل ترابطات بين الأفكار الرياضية وتستدعي حل المشكلات والتفكير الرياضي وتعزز التواصل حول الرياضيات.
2) **توفير فرص التعلم:** وذلك من خلال توفير الظروف التي يسمح فيها للطلاب الانخراط في مهام مثل: العمل مع مشكلات، وجمع بيانات، واستكشاف مواقف، وقراءة نصوص رياضية، واستخدام الحدس والتبرير. حيث إن فرص الطلاب للتعلم تؤثر على تحصيلهم.
3) **التخطيط المدروس:** فالتدريس من أجل تنمية البراعة الرياضية يتطلب عناية وتحسينا مستمرا، فهو يساعد المعلم على تنظيم أفكاره وترتيبها، وبالتالي يحميه من التخبط والارتجال.
4) **الدافعية والتحفيز:** يحتاج الطلاب إلى التحفيز للانخراط المنتج في دروس الرياضيات ولبذل الجهد لمواجهة تحديات الرياضيات المدرسية، ويحتاجون إلى

لبث الثقة في نفوسهم للنجاح، ويتطلب ذلك مساعدتهم على تقدير قيمة ما يتعلمونه أي الاعتقاد بأن ما يتعلمونه جدير بالاهتمام.

5) **استخدام التقويم بفاعلية:** وذلك للتعرف على الأفكار التي يملكها الطلاب عند إجراء مهمة ما ومعرفة كيف يفكرون؟ وما العمليات التي يستخدمونها في إجراء المام؟ بدلاً من الاهتمام بعدد الإجابات الخاطئة، حيث يحتاج التقويم إلى قياس الخمس مكونات للبراعة الرياضية. وتعد قدرة المعلمين على التفسير، والاستخدام الاستراتيجي لمعلومات التقويم الناتجة من عدة مصادر مثل: (تعيين واجبات، تقارير مشروعات، ملاحظات، أسئلة سريعة، اختبارات)، عاملاً حاسماً وجوهرياً في فعاليتهم التدريسية.

أساليب تقويم البراعة الرياضية:

يعد تحسين فهم التلاميذ للرياضيات هو الهدف الأساسي لعملية التقويم، فلا يقتصر تعليم وتعلم الرياضيات على تنمية جوانب معرفية من حيث المفاهيم والقوانين والنظريات ومن حيث تنمية الخوارزميات ومهارات إجراء العمليات رياضية في الحساب والجبر والهندسة؛ بل يمتد الأمر إلى تعليم وتعلم الرياضيات لتكوين عمليات عقلية وتنمية نزعات وجدانية إيجابية (عبيد: 2010، 52) ، وقد أشار كل من (Bergem & Pepin: 2013, 56) ، (Kastberg: 2013,.30)، إلى أساليب قياس البراعة الرياضية، وفيما يلي عرض لتلك الأساليب :

1) **تقويم الأداء:** يعتمد هذا الأسلوب على المهام التي يمكن تقديمها ضمن مواقف تعليمية محددة، ويتم تحديد مجموعة من المعايير التي يتم الحكم بها على درجة جودة الأداء وهي المؤشرات التي ينتجها التلميذ وتدل على تعلمه، ويسمح تقويم الأداء بقياس مستوى تفكير المتعلم ونوعية استجاباته بصورة شاملة.

2) **المهام المفتوحة:** تهدف تلك المهام لقياس قدرة المتعلم في استخدام البنية المعرفية للرياضيات في حل المشكلات، بالإضافة إلى الكشف عن استيعابهم المفاهيمي وطرق تفكيرهم وتطبيق مهارات الرياضيات ضمن مواقف تعليمية جديدة مشابهة لما تم التدرب عليه، وهذه المهام يمكن تقديمها ضمن مواقف تعليمية، أو اختبارات أداء.

3) **المهام المغلقة:** وتستخدم في تقويم إدراك الطالب للمفاهيم الرياضية بالمعنى الذي أوردته وثيقة معايير التقويم (NCTM) ، ويمكن أن تأتي تلك المهام في صورة أسئلة ذات استجابات مفتوحة (المعروفة باسم الأسئلة المقالية)، أو أسئلة ذات استجابات مقيدة، وتستخدم تلك المهام بصورتها أيضاً في الكشف عن معرفة المتعلم المرتبطة بالإجراءات الرياضية، وتقدم تلك المهام خلال الأنشطة الصفية، أو ضمن الاختبارات التحصيلية (الشمري: 2019، 109).

4) **الملاحظة:** ويستخدم هذا الأسلوب مع المهام الممتدة ذات المراحل أو المهام الحياتية أو المهام المفتوحة، من خلال استخدام بطاقات الملاحظة المناسبة لذلك، وهذا الاسلوب يفيد في ملاحظة أداء المتعلمين للتعرف على مدى استيعابهم، ونوع الأخطاء التي قد يقعون فيها والكيفية التي يفكرون بها، وذلك بغرض توجيههم نحو تحقيق الهدف والتي تظهر أثناء إنجاز المهمة سواء فرديا أو جماعيا. ولا يقتصر أسلوب الملاحظة فقط على قياس نتاجات التعلم المعرفي، أو المهاري؛ وإنما يمتد دوره إلى قياس نتاجات التعلم

الوجداني أيضا (زيتون: 2007، 401)، حيث يفيد في تسجيل مظاهر سلوك المتعلم الدالة نحو ميله للرياضيات.

5) **سجلات العمل:** ويهدف هذا الاسلوب إلى الكشف عن قدره التلميذ في توظيف معارفه ومهاراته من خلال مراجعة أعماله وتقويمها، يعتمد هذا الأسلوب على المهام الممتدة أو الحياتية أو المهام المفتوحة، حيث تؤخذ عينات من عمل المتعلمين في تلك المهام لتمثل محتوى تلك السجلات.

أدوات البحث:

قام الباحث بإعداد أداتي للبحث، هما:

1) اختبار البراعة الرياضية لتلاميذ الصف السادس الابتدائي.
2) بطاقة ملاحظة الميل نحو الرياضيات لتلاميذ الصف السادس الابتدائي.

لإعداد أداتي البحث بطريقة علمية صحيحة كان لابد من التوصل على قائمة بالمفاهيم والتعميمات والمهارات الرياضية المتضمنة في وحدة التناسب في كتاب الرياضيات للصف السادس الابتدائي، لتنظيم المحتوى في ضوء نموذج مارزانو، ثم اختيار الوحدة موضع التجريب لإعدادها مع دليل المعلم، ويلي ذلك إعداد الاختبار.

إعداد الوحدة موضع التجريب:

أعاد الباحث تنظيم وحدة التناسب للصف السادس الابتدائي في ضوء نموذج مارزانو، وقام بإعداد دليل المعلم للاسترشاد به عند تدريس الوحدة، باتباع الخطوات التالية:

1) تحديد مبررات اختيار الوحدة.
2) تحليل محتوى الوحدة.
3) تحديد الأهداف العامة للوحدة.
4) تحديد دروس الوحدة والخطة الزمنية لكل درس.
5) تنظيم محتوى الوحدة وفق نموذج مارزانو لتنمية مكونات البراعة الرياضية.
6) إعادة صياغة كل دروس وحدة التناسب.
7) تحديد أساليب التقويم.

تحديد مبررات اختيار الوحدة موضع التطبيق:

اختار الباحث وحدة التناسب من كتاب الرياضيات للصف السادس الابتدائي لتتم معالجتها وفق نموذج مارزانو، وذلك للأسباب التالية:

1) شمول الوحدة لعدد كبير من المفاهيم والعمليات وبالتالي يمكن تنظيم محتواها وفق أبعاد نموذج مارزانو.
2) تتميز تلك الوحدة بالتراكمية حيث تعتمد المفاهيم الموجودة بالوحدة على المفاهيم التي سبق تعلمها، وهذا يتناسب مع صقل المعرفة وتوسيعها للبراعة الرياضية.
3) يرتبط محتوى الوحدة بالعديد من الأنشطة الحياتية مما يتيح فرصة كبيرة لربط المحتوى التعليمي بالحياة مما يوفر فرصا للتفاعل الاجتماعي وفق نموذج مارزانو.

تحليل محتوى وحدة التناسب للصف السادس الابتدائي :

قام الباحث بتحليل محتوى وحدة التناسب من كتاب الرياضيات للصف السادس الابتدائي النسخة الإلكترونية للعام الدراسي 2023/2022 الفصل الدراسي الأول، وذلك لاستخراج المفاهيم والتعميمات والمهارات الرياضية المتضمنة به.

ثبات التحليل:

للتأكد من ثبات التحليل قام الباحث بإعادة تحليل وحدة التناسب من كتاب الرياضيات للصف السادس الابتدائي بعد شهر من المرة الأولى التي تم فيها تحليل محتوى الوحدة، وتم حساب معامل ثبات التحليل بواسطة معادلة هولستي ووجد أنه يساوي (0.91) وهي قيمة عالية تدل على ثبات عملية التحليل.

جدول (4)

نتائج ثبات تحليل كتاب الرياضيات للصف السادس الابتدائي

نوع فئة التحليل	المرة الأولى	المرة الثانية	معامل الثبات
المفاهيم	20	18	0.9
التعميمات	4	4	1
المهارات	10	12	0.83
نسبة الإتفاق الكلية			0.91

صدق التحليل:

قام الباحث بعرض نتائج عملية التحليل لوحدة التناسب للصف السادة الابتدائي على مجموعة من السادة المحكمين المتخصصين في مجال طرق تعليم الرياضيات، وقد أشار السادة المحكمون للتالي:

1) التزام الباحث بالتعريفات الإجرائية التي وضعها لفئات التحليل.
2) سلامة التحليل والدقة في الصياغة لكل فئة من فئات التحليل.
3) شمول التحليل لجميع المفاهيم والتعميمات والمهارات المتضمنة بالوحدة في الكتاب المدرسي.

وقد أعتبر الباحث ذلك دليلا على صدق تحليل الوحدة المختارة (التناسب) من كتاب الرياضيات للصف السادس الابتدائي وفقا للتعريفات التي حددها الباحث لفئات التحليل.

تحديد الأهداف العامة للوحدة:

بعد دراسة هذه الوحدة وتنفيذ الأنشطة فيها، يتوقع من الطالب أن:

1) يتعرف مفهوم النسبة، والصور المختلفة للتعبير عنها.
2) يجيد حل أسئلة وتطبيقات على النسبة.
3) يتعرف مفهوم المعدَّل.
4) يجيد حل أسئلة وتطبيقات حياتية على المعدل.

5) يتعرف مفهوم التناسب وتطبيقاته (مقياس الرسم، التقسيم التناسبي).
6) يجيد حل أسئلة على مفهوم التناسب وتطبيقاته.
7) يتعرف مدلول النسبة المئوية، وطريقة التعبيرعنها، وطرق إيجادها.
8) يجيد حساب المائة وتطبيقاتها.

تحديد دروس للوحدة:

تم تحديد موضوعات الوحدة وفق ترابط المفاهيم المتضمنة في المحتوى إلى ستة دروس من واقع الكتاب المدرسي، ويوضح جدول (5) موضوعات الوحدة وعدد دروسها والوقت المحدد لتدريسها:

جدول (5)

دروس وحدة التناسب والتقسيم الزمني

الوحدة	موضوع الدرس	عدد الحصص
التناسب	مفهوم التناسب	حصة
	خواص التناسب	حصة
	مقياس الرسم	حصتان
	التقسيم التناسبي	حصتان
	حساب المائة	حصة
	تطبيقات على حساب المائة	حصتان
	الإجمالي	تسع حصص

تنظيم محتوى الوحدة وفق نموذج مارزانو لتنمية مكونات البراعة الرياضية

وقد تم ذلك من خلال:

1) إعادة صياغة محتوى وحدة التناسب في ضوء نموذج مارزانو (كتاب الطالب)، كما هو موضح بالخطوات التالية:

(1-1) صياغة محتوى الوحدة في ضوء الخطة الأولى لتنظيم المحتوى وفق نموذج مارزانو (الاهتمام بالمعرفة والتركيز عليها) لأنها تهتم ببعد تكامل المعرفة وهو ما يتفق مع التنظيم المنطقي للمفاهيم الرياضية التي تتسم بالتراكمية والنمو عبر المستوى الأفقي لدروس الوحدة، وكذلك عبر المستوى الرأسي (خلال محتوى سنوات المرحلة الدراسية) فالبنية المعرفية للوحدة تنمو بصورة حلزونية من درس لآخر؛ إذ يتم توسيع مجال المفاهيم والعمليات، كما أن تلك الطريقة الأولى لتنظيم المحتوى وفق نموذج مارزانو تتلاءم مع قدرات واستعدادات التلاميذ حيث يتاح من خلالها صياغة مهام تعمل على تعميق المعرفة وتوسيعها وتؤكد على إيجابية التلميذ ومشاركته الفعالة في الموقف

التعليمي لتحقيق الأهداف الإجرائية المخطط لها، مما يتفق مع البعد الأول للنموذج الإدراكات والاتجاهات الإيجابية نحو التعلم.

(2-1) ركز الباحث على بعد الاستخدام ذي المعنى للمعرفة بنموذج مارزانو من خلال دمج البنية المعرفية للوحدة (الأنشطة والأسئلة) بالتطبيقات الحياتية، وإن استخدام المتعلم للمعارف والمهارات التي اكتسبها من المواقف التعليمية في مهام حياته اليومية من خلال الاستقصاء والاكتشاف وحل المشكلات واتخاذ القرار، هو الدليل الواضح على أن التعلم ذو معنى .

(3-1) سعى الباحث لتحقيق البعد الثالث لنموذج مارزانو تعميق المعرفة وصقلها من خلال بناء المحتوى العلمي للأنشطة التعليمية بطريقة تجعل كل نشاط هو توسيع للمفاهيم والعمليات الموجودة بالنشاط السابق مما يتيح الفرصة للتلاميذ لممارسة عمليات العلم كالمقارنة والتصنيف والاستقراء والاستنباط مما يساعد على تعميق وصقل المفاهيم الرياضية.

2) العمل على تنمية مكونات البراعة الرياضية خلال دراسة التلاميذ للوحدة عن طريق ما يلي:

(2-1) عرض محتوى الوحدة بطريقة تسمح للتلميذ بدمج وتكامل الأفكار الرياضية، واستنتاج العلاقات وصياغة التعميمات بطريقة تزيد من الاستيعاب المفاهيمي.

(2-2) تنويع الأمثلة والتمارين على المحتوى العلمي لكل درس بطريقة تزيد من مهارة التلاميذ مما يعمل على تنمية الطلاقة الإجرائية لديهم.

(2-3) استخدام الباحث لاستراتيجيات التدريس التي تدعم التفاعل بين الطلاب وبين بعضهم البعض من جهة وبينهم وبين المعارف الرياضيةة من جهة أخرى، يعمل على تبادل الخبرات بين التلاميذ من خلال استخدامهم للتفكير المنطقي والتبرير الاستدلالي لتحليل الحل وتبريره يعمل على تنمية الاستدلال التكيفي لدى التلاميذ.

(2-4) ربط المحتوى المعرفي للأمثلة والتمارين بالتطبيقات الحياتية يعمل على تنمية النزعة الرياضية المنتجة لدى التلاميذ مما ينمي لديهم الميل نحو الرياضيات.

(2-5) تنويع الباحث لاساليب التقويم أثناء التدريس (مهام مفتوحة ومغلقة، وبطاقة ملاحظة) من شأنه مد المعلم بتغذية راجعة صادقة حول مستوى التلاميذ ومدى اكتسابهم للبراعة التعليمية مما يسمح من خلال مرونة التخطيط بتعديل الاستراتيجيات تحقيقا للنمو الأمثل للبراعة الرياضية لدى التلاميذ.

إعادة صياغة كل دروس وحدة التناسب، حيث يتضمن كل درس ما يلي:

1. عنوان الدرس.
2. زمن التدريس.
3. أهداف الدرس.
4. مكونات البراعة التعليمية بكل درس.
5. إستراتيجيات التدريس.

6. الوسائل التعليمية المعينة في تدريس الدرس.
7. خطة السير في الدرس وذلك وفقاً لنموذج مارزانو.
8. تقويم تعلم الطلاب للتحقق من تحقيق الأهداف المحددة لكل درس.

تحديد اساليب التقويم:

اطلع الباحث على أدبيات البراعة الرياضية، والدراسات السابقة ، ومنها (الرحيلي:2007)، (رضوان: 2016)، (العبيدي: 2018)، (الشمري: 2019)، (القرني: 2019)، (أبوسارة:2019) ووجد أن التقويم في الدراسات السابقة كان يتم من خلال اختبار تحريري يقيس المكونات الأربعة الأولى للبراعة الرياضية، و مقياس للميل يقيس المكون الخامس للبراعة الرياضية، وبالفعل استخدم الباحث الاختبار التحريري لقياس المكونات الأربعة الأولى للبراعة الرياضية، ولكن نظرا لأن التلاميذ بالصف السادس الابتدائي ذو قدرات منخفضة على التجريد، ولا يستطيعون التعبير عن مشاعرهم نحو الرياضيات، واعتقادهم بأنها مادة مفيدة وجديرة بالاهتمام، وتتصف بالعقلانية و لها قيمة ومعنى من خلال الإجابة على استبيان قام الباحث بقياس المكون الخامس للبراعة الرياضية عن طريق بطاقة ملاحظة يتم تطبيقها أثناء الممارسات التعليمية/التعلمية.

ضبط الوحدة والتأكد من صلاحيتها للتطبيق، وذلك عن طريق ما يلي:

1) عرض الوحدة على المحكمين المتخصصين في طرائق تدريس الرياضيات للتأكد من مناسبة الوحدة للتطبيق على طلاب الصف السادس الابتدائي، والتزامها بالمحتوى العلمي الذي تم تحليله، بالإضافة إلى دقتها العلمية وتنظيمها وفق نموذج مارزانو، ومناسبة الأنشطة والأسئلة لتنمية البراعة الرياضية، واتفق المحكمون على اتباع الوحدة نمط التنظيم وفق نموذج مارزانو ، كما اتفقوا على إمكانية تنمية البراعة الرياضية من خلال محتوى الوحدة، وتم إجراء بعض التعديلات على صياغة بعض الأسئلة للتوافق مع الخبرات الحياتية، وبذلك أصبحت الوحدة على الصورة النهائية الموجودة بملحق (1).
2) إعداد دليل المعلم لتدريس الوحدة ، وذلك وفق الخطوات التالية:
   (2-1) تحديد الهدف من الدليل.
   (2-2) تحديد عناصر الدليل، وقد اشتمل العناصر التالية:
   (2-3) مقدمة.
   (2-4) الأهداف العامة للوحدة.
   (2-5) استراتيجيات التدريس المناسبة لنموذج مارزانو لكل درس ومن دروس الوحدة.
   (2-6) توجيهات عامة للمعلم.
   (1-7) الخطة الزمنية لتدريس الوحدة.
3) ضبط الدليل والتأكد من صلاحيته، كما هو موضح بالخطوات التالية:
   (3-1) عرض الدليل على مجموعة من المحكمين صلاحيته لتدريس محتوى الوحدة وتنمية البراعة الرياضية لطلاب الصف السادس الابتدائي، وتم تعديل صياغة بعض الأنشطة والأسئلة إستجابة

لتوجيهات السادة المحكمون، وأصبح الدليل في صورته النهائية كما هو موضح بملحق (2).

وبذلك يكون الباحث قد أجاب عن السؤال الثاني من أسئلة البحث

إعداد اختبار البراعة الرياضية:

1) تحديد الهدف من الاختبار: يهدف الاختبار إلى قياس مستوى تمكن تلاميذ الصف السادس الابتدائي من المكونات الأربعة الأولي للبراعة الرياضية (الاستيعاب المفاهيمي، الطلاقة الإجرائية، الكفاءة الإستراتيجية، الاستدلال التكيفي) بعد دراسة وحدة التناسب التي تم إعدادها في ضوء نموذج مارزانو.
2) إعداد جدول مواصفات للاختبار وتم ذلك من خلال النقاط التالية:
   (2-1) التحليل الكمي لأهداف وحدة التناسب بكتاب الرياضيات للصف السادس الابتدائي النسخة الإلكترونية 2023/2022.
   (2-2) تحديد أهمية كل موضوع من موضوعات الوحدة، واعتمد الباحث في تحديد تلك الأهمية على النسبة المئوية بين زمن الحصص للموضوع وعدد الحصص الكلية للوحدة.
   (2-3) تحديد عدد الأسئلة في كل مهارة من مكونات البراعة الرياضية (الاستيعاب المفاهيمي، الطلاقة الإجرائية، الكفاءة الإستراتيجية، الاستدلال التكيفي) لكل موضوع من موضوعات الوحدة، عن طريق حساب النسبة بين عدد أهداف المهارة والعدد الكلي للأهداف.
   (2-4) تكون الاختبار من (12) سؤالا بمعدل ثلاثة أسئلة لكل مكون من المكونات الأربعة الأولى للبراعة الرياضية.
3) إعداد الصورة الأولية للاختبار: أعد الباحث الأسئلة الخاصة بمحتوى وحدة التناسب التي تقيس مكونات البراعة الرياضية، وتم إعداد مفردات الاختبار بحيث تكون:
   (3-1) مناسبة لمستوى التلاميذ.
   (3-2) تقيس مكونات البراعة الرياضية.
   (3-3) واضحة من حيث الصياغة.
   (3-4) وتكون الاختبار في صورته الأولية من (12) سؤالا مقاليا.
4) كتابة تعليمات الاختبار: صاغ الباحث تعليمات الاختبار بحيث تراعي الدقة والوضوح والإيجاز والسهولة وأن تؤدي إلى فهم التلاميذ للهدف من الاختبار، وكيفية الإجابة عن الأسئلة.
5) تصحيح الاختبار: تم تحديد (10) درجات لكل سؤال من أسئلة الاختبار لتصبح الدرجة الكلية للاختبار (120) درجة.
6) صدق الاختبار: تم عرض الاختبار في صورته الأولية على (8) خبراء في تدريس الرياضيات لإبداء الرأي حول وضوح صياغة الأسئلة، ومدى مناسبة الأسئلة لقدرات تلميذ الصف السادس الابتدائي، ومناسبتها لقياس المكونات الأربعة الأولى للبراعة الرياضية، ومدى

وضوح تعليمات الاختبار، وبناء على نتائج التحكيم قام الباحث بتعديل صياغة ثلاثة أسئلة، وبذلك أصبح الاختبار جاهزاً للتطبيق على عينة البحث الاستطلاعية.

7) إجراء التجربة الاستطلاعية: تم تطبيق الاختبار في صورته الأولية على (37) تلميذا بمدرسة علي مبارك الابتدائية بإدارة المستقبل التعليمية بمحافظة القاهرة يوم 2022/10/3، وذلك بهدف:
   (7-1) تحديد الزمن المناسب للاختبار.
   (7-2) حساب معامل ثبات الاختبار.
   (7-3) التحقق من الاتساق الداخلي.

تم تحديد الزمن اللازم لتطبيق اختبار البراعة الرياضية عن طريق حساب متوسط الزمن الذي استغرقه تلاميذ العينة الاستطلاعية، وقد وجد الباحث أن الزمن اللازم للإجابة عن أسئلة الاختبار هو (90) دقيقة.

قام الباحث بإعادة تطبيق اختبار البراعة الرياضية على نفس تلاميذ التجربة الاستطلاعية يوم 24/ 10/ 2022، واستخدم معامل الارتباط لبيرسون لحساب معامل ثبات اختبار البراعة الرياضية الذي جاء (8.01) وهو معدل يؤكد ثبات الاختبار.

لحساب الإتساق الداخلي لاختبار البراعة الرياضية قام الباحث بإيجاد متوسط معاملات الارتباط بين مفردات اختبار البراعة الرياضية والدرجة الكلية للاختبار، ووجد أنه يساوي (0.822) وهذا يدل على ترابط وتماسك المفردات والدرجة الكلية مما يدل على أن الاختبار يتمتع باتساق داخلي.

إعداد بطاقة الملاحظة لقياس المكون الخامس للبراعة الرياضية (الرغبة الرياضية المنتجة) لتلاميذ الصف السادس الابتدائي

من المتعارف عليه أن الكشف عن الميل يتم باستخدام مقياس، ولكن الباحث فضل تصميم بطاقة ملاحظة لاستقصاء ميل عينة البحث تجاه الرياضيات، نظرا لأن المرحلة العمرية الخاصة بهم تجعلهم غير قادرين على الإجابة عن حقيقة مشاعرهم تجاه الرياضيات، خاصة وأن مفردات المقياس بالتأكيد ستحتوى على كلمات تتعدى الحصيلة اللغوية لديهم مما يجعل اختيارهم للإجابة على مفردات المقياس موضع شك.

وقد استفاد الباحث في إعداده لبطاقة ملاحظة الميل نحو الرياضيات لتلاميذ الصف السادس من دراسة كل من: (العبيدي: 2018)، (السريحي: 2022) ، (القرني:2019)، (الشهلوب: 2019)، وقام بما يلي:

1) إعداد بطاقة الملاحظة: أعد الباحث لبطاقة ملاحظة الميل نحو الرياضيات بعدين، هما:
   (1-1) الميل نحو دراسة الرياضيات، ويتكون من (9) مفردات.
   (1-2) الميل نحو الرياضيات كعلم ومعرفة، ويتكون من (8) مفردات .
   (1-3) وضع الباحث مقياسا ثلاثيا بالدرجات.
2) صدق بطاقة الملاحظة: قام الباحث بعرض البطاقة على (9) من خبراء طرق تدريس الرياضيات وعلم النفس، لإبداء رأيهم فيما يلي:
   (1-2) شمول البطاقة على العبارات المناسبة لقياس الميل.

(2-2) مدى مناسبة العبارات لقياس الميل نحو الرياضيات.
(3-2) مدى مناسبة القياس الثلاثي لعبارات البطاقة.

3) أكد (100%) من السادة المحكمين أن العبارات الواردة بالبطاقة تقيس الميل نحو الرياضيات في البعدين المحددين، وسلامة اختيار المقياس الثلاثي، ولكنهم طالبوا بإعادة تغيير انتماء بعض الفقرات إلى البعدين المحددين.
4) في ضوء أراء السادة المحكمين قام الباحث بتعديل ترتيب العبارات التي طالبوا بتعديلها، أصبحت الصورة النهائية لبطاقة الملاحظة كالتالي كما هي موضحة بملحق (4):
(1-4) البعد الأول: الميل نحو دراسة الرياضيات، ويتكون من (8) مفردات .
(2-4) البعد الثاني: الميل نحو الرياضيات كعلم ومعرفه، ويتكون من (9) مفردات .
5) ثبات بطاقة الملاحظة: للتأكد من ثبات بطاقة الملاحظة، قام الباحث باستخدام معادلة ألفاكرونباخ، وجاء معدل الثبات لفقرات البطاقة (0.764) وهو معدل مرتفع يوضح أن بطاقة الملاحظة يتمتع بدرجة عالية من الثبات.
6) مدة التطبيق: حدد الباحث تطبيق بطاقة الملاحظة لكل طالب من المجموعتين ثلاث مرات قبل تدريس الوحدة، وإيجاد المتوسط لمجموع الدرجات، وثلاث مرات بعد التطبيق وإيجاد المتوسط أيضا، وفترة التطبيق للمرة الواحدة (45) دقيقة.
7) مفتاح الإجابة الخاص ببطاقة الملاحظة: وفقا للمقياس الثلاثي الذي وضعه الباحث حدد (3) للخيار بدرجة كبيرة، (2) للخيار بدرجة متوسطة، (1) للخيار بدرجة ضعيفة ، وبلغت الدرجة النهائية لبطاقة الملاحظة (51) درجة.
8) وبذلك أصبحت بطاقة الملاحظة صالحة للتطبيق ولقياس المكون الخامس للبراعة الرياضية، كما هو موضح بملحق (3).

تطبيق تجربة البحث

1) **تطبيق أدوات البحث قبلياً:** قام الباحث بتطبيق أداتي البحث قبليا على مجموعتي البحث بمدرسة على مبارك الابتدائية بإدارة المستقبل التعليمية بمحافظة القاهرة، على النحو التالي:
(1-1) تم تطبيق اختبار البراعة الرياضية قبلياً على مجموعتي البحث في الفصل الدراسي الأول 2023/2022 يوم 2022/10/16
(2-1) تم تطبيق بطاقة ملاحظة الميل نحو الرياضيات قبلياً على مجموعتي البحث في الفصل الدراسي الأول أيام (17،18،19)/11/2022
(3-1) تم التعامل مع بيانات المجموعتين التجريبية والضابطة التي تم الحصول عليها من التطبيق القبلي لاختبار البراعة الرياضية وبطاقة ملاحظة الميل نحو الرياضيات، والنتائج كما هي موضحة بجدول (6).

جدول (6)

يوضح المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيم" ت" لنتائج التطبيق القبلي لأداتي البحث على كل من المجموعتين التجريبية والضابطة

نوع الاختبار		الدرجة الكلية	المجموعة التجريبية		المجموعة الضابطة		درجات الحرية	قيمة (ت)	الدلالة
			م 1	ع 1	م 2	ع 2			
اختبار البراعة الرياضية		100	17.03	2.55	16.97	2.48	92	0.632	غير دال
بطاقة ملاحظة الميل نحو الرياضيات	الميل نحو دراسة الرياضيات	24	9.31	2.68	10.01	2.24	92	0.544	غير دال
	الميل نحو الرياضيات كعلم ومعرفة	27	12.52	1.98	13,02	2.11	92	0.438	غير دال
	الإجمالي	51	21.83	2.33	23.03	2.18	92	0.601	غير دال

يتضح من الجدول أن الفرق بين متوسطات درجات تلاميذ كل من المجموعتين التجريبية والضابطة على أدوات البحث قبلياً غير دالة إحصائيا في اختبار البراعة الرياضية، كما أنه غير دال في بعدي بطاقة الملاحظة كلا منهما على حده، وكذلك لإجمالي البعدين، مما يعنى أنه لا يوجد فرق دال إحصائيا بين المجموعتين، وهذا يؤكد تكافؤ الفرص في متغيرات البحث التابعة قبل إجراء تجربة البحث.

2) **تطبيق وحدة التناسب:** لمجموعتي البحث في الفصل الدراسي الأول 2023/2022 واستمرت التجربة فترة (4) أسابيع بواقع حصتان اسبوعياً، بدأت 2022/10/23 واستمرت حتى 2022/11/24، حيث تم تدريس الوحدة للمجموعة الضابطة بواسطة معلم الفصل وفق الطرق التي يستخدمونها في تدريس تلك الوحدة، أما المجموعة التجريبة فقام معلم الفصل بالتدريس لها بعد حصوله على تدريب من قبل الباحث على تدريس وحدة التناسب بعد تنظيمها وفق نموذج مارزانو باستخدام استراتيجيات التعلم التعاوني، والمناقشة، وفكر زاوج شارك، والنمذجة.

3) **تطبيق أدوات البحث بعدياً:** قام الباحث بتطبيق أداتي البحث بعدياً على مجموعتي البحث كما يلي:

(3-1) تم تطبيق اختبار البراعة الرياضية بعدياً على مجموعتي في الفصل الدراسي الأول 2023/2022 يوم 2022/11/27

(3-2) تم تطبيق بطاقة ملاحظة ميل التلاميذ نحو الرياضيات بعدياً في الأسبوع الأخير من التطبيق على مجموعتي البحث في الفصل الدراسي الأول خلال أيام (20،21،22)/11/2022.

تفسير نتائج البحث ومناقشتها

بعد صياغة أدوات البحث والتوصل إلى الصورة النهائية لها، وتنفيذ التجربة البحثية، توصل الباحث إلى النتائج التالية:

1) **النتيجة الأولى: نمو المكونات الأربع الأولى من البراعة الرياضية (الاستيعاب المفاهيمي، الطلاقة الإجرائية، الكفاءة الإستراتيجية، الاستدلال التكيفي) لدى تلاميذ المجموعة التجريبية نتيجة تدريس وحدة التناسب بعد تنظيمها وفق نموذج مارزانو**: وللتحقق من ذلك قام الباحث بإعداد اختبار البراعة الرياضية، ثم عرضه على مجموعة من المحكمين، وتعديله في ضوء مقترحاتهم وحساب معامل ثباته وصدقه وأصبح في صورته النهائية يتكون من (12) مفردة، والدرجة النهائية (120) درجة، وقد تحدد الزمن اللازم للإجابة (90) دقيقة وقد تم اختبار الطلاب (قبليا وبعديا)، وتم التعامل مع البيانات التي تم الحصول عليها من نتائج الاختبار إحصائيا كما هو موضح بجدول (7).

جدول (7)

يوضح المتوسط الحسابي للتطبيق البعدي لمهارات البراعة الرياضية وقيمة " ت" ومدى دلالتها الإحصائية

مكونات البراعة الرياضية	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة (ت) المحسو	الدلالة الإحصائية	مربع إيتا	حجم التأثير
الاستيعاب المفاهيمي	التجريبية	47	28.77	1.38	92	30.089	دالة عند 0.01	0.91	كبير
	الضابطة	47	19.43	1.59					
الطلاقة الإجرائية	التجريبية	47	26.86	2.76	92	11.438	دالة عند 0.01	0.59	كبير
	الضابطة	47	20.01	2.98					
البراعة الإستراتيجية	التجريبية	47	25.18	3.02	92	10.344	دالة عند 0.01	0.54	كبير
	الضابطة	47	18.93	2.77					
الاستدلال التكيفي	التجريبية	47	22.74	2.52	92	12.524	دالة عند 0.01	0.63	كبير
	الضابطة	47	16.25	2.45					
الاختبار الكامل	التجريبية	47	103.55	2.42	92	167.993	دالة عند 0.01	1.00	كبير
	الضابطة	47	74.62	2.45					

يتضح من الجدول السابق ما يلي :

(1-1) في مكون الاستيعاب المفاهيمي: بلغ متوسط المجموعة التجريبية (28.77) مقابل (19.43) للمجموعة الضابطة، أما قيمة (ت) المحسوبة فبلغت (30.089)، وهي قيم تدل على وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين المجموعتين

لصالح التجريبية، وبلغ مربع إيتا (0.91) وهذا يدل على أن تأثير الوحدة التي تم تنظيمها وفق نموذج مارزانو كان كبيرا في تنمية مكون الاستيعاب المفاهيمي للمجموعة التجريبية عن المجموعة الضابطة التي درست الوحدة وفق التنظيم الموجود بالكتاب المدرسي.

(2-1) في مكون الطلاقة الإجرائية: بلغ متوسط المجموعة التجريبية (26.86) مقابل (20.01) للمجموعة الضابطة، أما قيمة (ت) المحسوبة فبلغت (11.438)، وهي قيم تدل على وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين المجموعتين لصالح التجريبية، وبلغ مربع إيتا (0.59) وهذا يدل على أن تأثير الوحدة التي تم تنظيمها وفق نموذج مارزانو كان كبيرا في تنمية مكون الطلاقة الإجرائية للمجموعة التجريبية عن المجموعة الضابطة التي درست الوحدة وفق التنظيم الموجود بالكتاب المدرسي.

(3-1) في مكون البراعة الإستراتيجية: بلغ متوسط المجموعة التجريبية (25.18) مقابل (18.93) للمجموعة الضابطة، أما قيمة (ت) المحسوبة فبلغت (10.344)، وهي قيم تدل على وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين المجموعتين لصالح التجريبية، وبلغ مربع إيتا (0.54) وهذا يدل على أن تأثير الوحدة التي تم تنظيمها وفق نموذج مارزانو كان كبيرا في تنمية مكون البراعة الإستراتيجية للمجموعة التجريبية عن المجموعة الضابطة التي درست الوحدة وفق التنظيم الموجود بالكتاب المدرسي.

(4-1) في مكون الاستدلال التكيفي: بلغ متوسط المجموعة التجريبية (22.74) مقابل (16.25) للمجموعة الضابطة، أما قيمة (ت) المحسوبة فبلغت (12.524)، وهي قيم تدل على وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين المجموعتين لصالح التجريبية، وبلغ مربع إيتا (0.63) وهذا يدل على أن تأثير الوحدة التي تم تنظيمها وفق نموذج مارزانو كان كبيرا في تنمية مكون الاستدلال التكيفي للمجموعة التجريبية عن المجموعة الضابطة التي درست الوحدة وفق التنظيم الموجود بالكتاب المدرسي.

(5-1) في الاختبار ككل: بلغ متوسط المجموعة التجريبية (103.55) مقابل (74.62) للمجموعة الضابطة، أما قيمة (ت) المحسوبة فبلغت (167.993)، وهي قيم تدل على وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين المجموعتين لصالح التجريبية، وبلغ مربع إيتا (1.00) وهذا يدل على أن تأثير الوحدة التي تم تنظيمها وفق نموذج مارزانو كان كبيرا في تنمية المكونات الأربعة الأولى للبراعة الرياضية للمجموعة التجريبية عن المجموعة الضابطة التي درست الوحدة وفق التنظيم الموجود بالكتاب المدرسي.

وبذلك يتم قبول الفرض الأول من فروض البحث والذي ينص على: " يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (0.05) بين متوسطي درجات طلاب مجموعتي البحث في التطبيق البعدي لاختبار البراعة الرياضية لصالح المجموعة التجريبية".

2) **النتيجة الثانية: نمو المكون الخامس للبراعة الرياضية (النزعة الرياضية المنتجة) لدى تلاميذ المجموعة التجريبية نتيجة تدريس وحدة التناسب بعد تنظيمها وفق نموذج مارزانو**: وللتحقق من ذلك قام الباحث بإعداد بطاقة ملاحظة النزعة الرياضية المنتجة لتلاميذ الصف السادس الابتدائي، ثم عرضها على مجموعة من المحكمين، وتعديلها في ضوء مقترحاتهم وحساب معامل الثبات والصدق وأصبحت في صورتها النهائية تتكون من بعدين : الأول الميل نحو دراسة الرياضيات ويتكون من (8) أداءات سلوكية، والثاني: الميل نحو الرياضيات كعلم ومعرفة، ويتكون من (9) أداءات سلوكية، والدرجة النهائية لبطاقة الملاحظة (51) درجة، وتم تطبيقها قبليا لكل تلميذ لثلاث مرات وتم أخذ متوسط الدرجة، وبعد تطبيق الوحدة تم تطبيقها أيضا ثلاث مرات لكل تلميذ وأخذ متوسط الدرجة، وتم التعامل مع البيانات التي تم الحصول عليها إحصائيا كما هو موضح بجدول (8).

جدول (8)

نتائج اختبار "ت" للفرق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في القياسين البعدي للميل نحو الرياضيات (ن=47، د.ح = 46)

الميل	القياس البعدي للضابطة		القياس البعدي للتجريبية		قيمة (ت) المحسوبة	الدلالة	مربع إيتا	حجم التأثير
	م	ع	م	ع				
نحو دراسة الرياضيات	9.74	1.28	19.98	1.15	81.103	دالة عند 0.01	0,993	كبير
نحو الرياضيات كعلم ومعرفة	12.43	1.06	23.19	0.74	110,763	دالة عند 0.01	0,996	كبير
البطاقة ككل	22.17	2.25	43.17	1.70	113,509	دالة عند 0.01	0,996	كبير

(1-2) البعد الأول لبطاقة الملاحظة: الميل نحو دراسة الرياضيات: بلغ المتوسط البعدي للمجموعة الضابطة (9.74) مقابل (19.98) للبعدي في المجموعة التجريبية، وكانت قيمة (ت) المحسوبة (81.103) ، وهي قيم تدل على وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين في التطبيق البعدي لبعد الميل نحو دراسة الرياضيات لصالح المجموعة التجريبية، وبلغ مربع إيتا (0.993) وهذا يدل على أن تأثير الوحدة التي تم تنظيمها وفق نموذج مارزانو كان كبيرا في تنمية البعد الأول لبطاقة الملاحظة: الميل نحو دراسة الرياضيات للمجموعة التجريبية بعد درسها للوحدة بعد تنظيمها وفق نموذج مارزانو.

(2-2) في الميل نحو الرياضيات كعلم ومعرفه: بلغ المتوسط للبعدي للمجموعة الضابطة (12.43) مقابل (23.19) البعدي للمجموعة التجريبية، وكانت قيمة (ت) المحسوبة (110.763)، وهي قيم تدل على وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين في التطبيق البعدي لبعد الميل نحو الرياضيات كعلم ومعرفه لصالح المجموعة التجريبية، وبلغ مربع إيتا (0.996) وهذا يدل على أن تأثير الوحدة التي تم تنظيمها وفق نموذج مارزانو كان كبيرا في تنمية البعد الثاني لبطاقة الملاحظة: الميل نحو الرياضيات كعلم ومعرفة للمجموعة التجريبية بعد درسها للوحدة بعد تنظيمها وفق نموذج مارزانو.

(3-2) في الميل نحو الراضيات لبطاقة الملاحظة ككل: بلغ بلغ المتوسط للبعدي للمجموعة الضابطة (22.17) مقابل (43.17) للبعدي في المجموعة التجريبية، وكانت قيمة (ت) المحسوبة (113.509)، وهي قيم تدل على وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين في التطبيق البعدي للميل نحو الرياضيات شامل البعدين لصالح المجموعة التجريبية، وبلغ مربع إيتا (0.996) وهذا يدل على أن تأثير الوحدة التي تم تنظيمها وفق نموذج مارزانو كان كبيرا في تنمية الميل نحو الرياضيات ككل شامل البعدين للمجموعة التجريبية بعد درسها للوحدة بعد تنظيمها وفق نموذج مارزانو.

وبذلك يتم قبول الفرض الثاني من فروض البحث والذي ينص على: " يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (0.05) بين متوسطي درجات طلاب مجموعتي البحث في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة الميل نحو الرياضيات لصالح المجموعة التجريبية". وقبول الفرضين الأول والثاني من فروض البحث، يجيب عن السؤال الثالث من أسئلة البحث.

تفسير نتائج الفرضين الأول والثاني ومناقشتها:

أكدت نتائج التطبيق البعدى لكل من اختبار البراعة الرياضية وبطاقة ملاحظة الميل نحو الرياضيات على أن تنظيم وحدة التناسب وفق نموذج مارزانو كان له أثر واضح في تنمية المكونات الخمسة للبراعة الرياضية (الاستيعاب المفاهيمي، الطلاقة الإجرائية، البراعة الإستراتيجية، الاستدلال التكيفي، النزعة الرياضية المنتجة) لتلاميذ الصف السادس الابتدائي، ويعتقد الباحث أن هذا الأثر يرجع للأسباب التالية:

1) استناد نموذج مارزانو إلى النظرية البنائية المعرفية التي تعتمد على نشاط التلميذ وتفاعله مع المواقف التعليمية، وقدرته على بناء أبنية معرفية جديدة تعدل من القديم وتحدثه، زاد من قدرة التلاميذ على الاستيعاب المفاهيمي وبالتالي تحسنت الطلاقة الإجرائية لديهم، ومن ثم ساعدت الطلاقة الإجرائية التلاميذ على تنظيم المعرفة ونمو البراعة الإستراتيجية لديهم نتيجة لتفاعل المعارف الجديدة مع كل الخبرات المتاحة لديهم في البيئة المحيطة وكان لذلك الأثر الأكبر في تحسين قدرة التلاميذ على الاستدلال التكيفي

2) من أهم الدعائم التي يرتكز عليها نموذج مارزانو لإحداث التعلم التفاعل الاجتماعي؛ لذا فإن استخدام استراتيجيات المناقشة والعصف الذهني والتعلم التعاوني من شأنها ممارسة التلاميذ لمهارات التحدث والحوار مما دعم المناخ التعليمي وجعله بيئة صالحة للتفكير وتبادل الخبرات حيث يعملون سوياً في مجموعات لإيجاد حلول للمشكلات، مما يدعم الطلاقة الإجرائية لدى التلاميذ ومن ثم زاد ذلك من معدل نمو البراعة الرياضية لديهم.
3) إجراءات التدريس وفق نموذج مارزانو تهتم بتقديم المفاهيم والأفكار في بداية كل درس في شكل خرائط معرفية ومخططات مفاهيمية توضح العلاقة بين مفاهيم الدرس الواحد والدروس السابقة، وهذا يعمل على تعميق المعرفة وصقلها وهذا بدوره يؤدي لنمو قدرة التلاميذ على الاستدلال التكيفي.
4) الأنشطة والمهام المعدة وفق التدريس باستخدام نموذج مارزانو تطرح العديد من التساؤلات المثيرة للتفكير، وتتطلب ممارسة العديد من المهارات العقلية العالية مثل مهارة (الاستنباط، الاستقراء، التصنيف، المقارنة، التحليل) وذلك للإجابة عن الأسئلة التي تطرحها الأنشطة والمهام، مما يزيد من معارف التلاميذ ويصقلهاو ترتفع تبعا لذلك قدرة التلاميذ على الاستدلال التكيفي، وهذا يساعد التلاميذ على اكتشاف معارف جديدة يتم ربطها بالمعارف السابقة، مما يدعم التعلم ذي المعنى ويعزز النزعة الرياضية المنتجة.
5) يوفرنموذج مارزانو فرصة للتلاميذ لاستخدام المعرفة استخداماً ذا معنى من خلال الأنماط المستخدمة والمتمثلة في (اتخاذ القرار، البحث والاستقصاء التجريبي، حل المشكلات) كل هذا يساعد على رفع الكفاءة الإستراتيجية لدى التلاميذ ومن ثم تزداد قدرتهم في استخدام الاستدلال التكيفي.

ومن ثم فان تلك النتائج تشير في مجملها إلى أن تنظيم محتوى وحدة التناسب باستخدام نموذج مارزانو اتصف بالفاعلية كان له الأثر الكبير في تنمية البراعة الرياضية لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي، وهي نتيجة تتفق في اتجاهها العام مع نتائج وتتفق هذه النتيجة مع نتيجة دراسة كل من (البار: ٢٠٠١)، و (البعلي: ٢٠٠٣)، و (الحارون: ٢٠٠٣)، وكذلك دراسة (أبو بكر: 2003)، وأيضاً دراسة (صالح وبشير:٢٠٠٥)، و دراسة (حسانين: 2006)، التي كشفت جميعها أن تبني نموذج مارزانو لاستخدام الإستراتيجيات التي تدعم إيجابية المتعلم أثناء التدريس يؤثر بطريقة إيجابية في قدرة التلاميذ على الاستيعاب المفاهيمي والطلاقة الإجرائية، كما اتفقت نتائج البحث مع نتائج الدراسات التالية: (الرحيلي: 2007)، و(عقيل: 2012)، و(مزعل: 2017)، و(أبو دقة: 2018)، و(عبدالمنعم: 2016)، في أن استخدام نموذج مارزانو في تنظيم المحتوى والتدريس وفق أبعاده يزيد من ربط المحتوى التدريسي بالخبرات الحياتية ومن ثم يعمل على نمو النزعة الرياضية المنتجة للتلاميذ نحو الرياضيات.

ماذا اضاف البحث:

من خلال النتائج التى توصل إليها البحث يكون هناك إضافة تربوية يتضح فيما يلي :

1) قدم هذا البحث دليلا للمعلم يوضح كيفية تدريس وحدة التناسب مع تنظيمها وفق نموذج مارزانو للصف السادس الابتدائي.

2) قدم البحث اختبارا في المكونات الأربعة الأولى للبراعة الرياضية في وحدة التناسب للصف السادس الابتدائي يمكن الاستعانة به في تقييم مهارات البراعة الرياضية لدى التلاميذ.
3) قدم البحث بطاقة ملاحظة مكونة من بعدين للميل نحو الرياضيات استخدامها لتقييم ميول التلاميذ نحو الرياضيات.
4) قدم هذا البحث الدليل على أن البراعة الرياضية لدى المتعلم يمكن تنميتها إذا تم تنظيم المحتوى وفق نموذج مارزانو.
5) أوضح البحث أن تنظيم المحتوى وفق نموذج مارزانو يختزل قلق الطلاب ويخفض من توترهم وبالتالي يتكون اتجاه إيجابي لديهم نحو المادة.
6) كما أوضح البحث وجود أثر لتنظيم المحتوى وفق نموذج مارزانو في تنمية البراعة الرياضية للصف السادس الابتدائي.

توصيات البحث:

في ضوء النتائج التى توصل إليها البحث يوصى الباحث بمجموعة من التوصيات أهمها:

1) تخطيط وتنظيم محتوى مناهج الرياضيات وفق نموذج مارزانو.
2) الاهتمام بتنمية مهارات البراعة الرياضية في مختلف فروع مادة الرياضيات.
3) تضمين برنامج إعداد معلم الرياضيات محورا خاصا بالبراعة الرياضية وطرق تنميتها.
4) ضرورة إعداد دليل للمعلم يوضح كيفية تدريس محتوى للرياضيات وفق نموذج مارزانو.
5) تفعيل دور كليات التربية بالمشاركة الفعالة مع المدارس لتطوير العملية التعليمية من خلال عقد دورات للمعلمين على نموذج مارزانو، وكذلك على البراعة الرياضية وكيفية تنميتها.

بحوث مقترحة:

امتداداً للاستفادة من البحث الحالى يقترح الباحث إجراء الدراسات التالية :

1) أثر تنظيم محتوى فروع أخرى في الرياضيات وفق نموذج مارزانو على تنمية البراعة الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.
2) إجراء دراسة لتحديد فاعلية تنمية البراعة الرياضية في خفض القلق نحو الرياضيات في المرحلة الابتدائية.
3) فاعلية تدريب المعلمين على تنظيم منهج الرياضيات وفق نموذج مارزانو وتأثيرها على تنمية الأنواع المختلفة من التفكير لتلاميذ المرحلة الابتدائية.
4) برامج مقترحة لتدريب طلاب كليات التربية (شعبة الرياضيات) على استراتيجيات تنمية البراعة الرياضية لدى التلاميذ.
5) فاعلية تنظيم محتوى رياضيات الطلاب ذوي الاحتياجات الخاصة وفق نموذج مارزانو على تنمية البراعة الرياضية والاحتفاظ بأثر التعلم.

المراجع

المراجع العربية:

أبو بكر، عبد اللطيف (2003): أثر استعمال أبعاد التعلم في تحصيل طالب المرحلة الثانوية بسلطنة عمان للبلاغة واتجاههم نحوها، مجلة القراءة والمعرفة، مصر، مج47، ع24، ص19.

أبو دقة، منيرة (2018): أثر استخدام نموذج مارزانو لأبعاد التعلم في تنمية بعض مهارات التفكير الأساسية، رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة دمشق.

أبو الرايات، علاء المرسي (2014): فاعلية استخدام نموذج أبعاد التعلم لمارزانو في تدريس الرياضيات على تنمية الكفاءة الرياضية لدى طالب المرحلة الإعدادية، مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، مصر، مج 17، ع4 ، ص ص 53-104 .

أبو سارة، عبد الرحمن، وكافي، وفاء وصالحة، سهيل (2019): تنمية مكونات البراعة الرياضية لتلاميذ الصف السادس الأساسي في فلسطين باستخدام النمذجة الرياضية القائمة على تطبيقات (الحاسوب التفاعلي-الواقع المعزز)، المجلة الدولية للتعليم بالانترنت، مج1، ص ص 65:128.

أبو النصر، مدحت محمد(2021): إدارة المعرفة والإدارة بالمعرفة، المجلة العربية للمعلوماتية وأمن المعلومات، المؤسسة العربية للتربية والعلوم والآداب، مصر، مج2، ع4، ص ص 75:94.

أحمد، محاسن(2012): فاعلية برنامج تدريبي لمدرسي الفيزياء وفق نموذج مارزانو في التدريس وأثره في تنمية مهارات التفكير والتحصيل لدى تلامذتهم، رسالة دكتوراه ، سوريا.

الباز، خالد (2001): فعالية استعمال نموذج مارزانو لأبعاد التعلم في تدريس مادة الكيمياء على التحصيل والتفكير المركب والإتجاه نحو المادة لدى طالب الصف الأول الثانوي العام بالبحرين، المؤتمر العلمي الخامس التربية.

أحمد، إيمان سمير حمدي (2016): فاعلية استخدام إستراتيجية قبعات التفكير الست في تنمية التحصيل والقوة الرياضية لدى طالب الصف الثاني الثانوي، مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات, مصر، مج19، ع6، ص ص118:194.

بدور، لينا(2016): فعالية برنامج تعليمي معد وفق نموذج مارزانو لأبعاد التعلم في تنمية التفكير ما و اراء المعرفي لدى الطلبة المتفوقين عقلياً في مدينة اللاذقية، مجلة جامعة تشرين، مج د38 ،اع4 ، ص ص 131:151 ،سوريا.

بدوي، رمضان مسعد (2019): استراتيجيات في تعليم وتقويم تعلم الرياضيات، ط2، دار الفكر، الأردن.

بروق، عماد عواد، (2021): التدريس الغني بالمفاهيم ودوره في تنمية البراعة الرياضية، مقال منشور بتاريخ: 2021/7/27، مدونة تعليم جديد .

البعلي، إبراهيم (2003): فعالية استعمال نموذج مارزانو لأبعاد التعلم في تدريس العلوم في التحصيل وتنمية بعض عمليات العلم لدى طالب الصف الثاني الأدبي، مجلة التربية العلمية، الجمعية المصرية للتربية العملية، ع94، مصر.

بوردي، كارين (2018): تدريس الاستدلال الرياضي في المرحلة الثانوية، (ترجمة :هشام بركات، بشر حسين)، دار البداية ناشرون ومورعون، الأردن..

جابر، عبد الحميد جابر (2003): الذكاءات المتعددو والفهم: تنمية وتعميق، دار الفكر العربي، القاهرة.

الجباوي، بان (2013): أثر نموذج مارزانو في التحصيل الدراسي لدى طالبات الصف الثاني المتوسط في مادة الفيزياء، مجلة جامعة بابل للعلوم الإنسانية، مج20، ع4، ص ص 1103: 1126

حجي، صالح (2013): أثر نموذج مارزانو في تحصيل طالب المرحلة الإعدادية، رسالة الماجستير، كلية التربية للعلوم الإنسانية، جامعة ديالى، العراق.

الحارون، شيماء (٢٠٠٣): فعالية نموذج أبعاد التعلم في تنمية مهارات ما وراء المعرفة والتحصيل لدى طالبات الصف الأول ثانوي في مادة الأحياء، رسالة ماجستير ، كلية التربية، جامعة عين شمس: مصر.

حسانين، محمد(٢٠٠٦): فاعلية برنامج معد وفق نموذج أبعاد التعلم في تدريس الفيزياء على اكتساب المفاهيم والتفكير المركب والاتجاه نحو تعلم الفيزياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي، رسالة دكتوراه ، كلية التربية، جامعة المنيا، مصر.

حسن، أريج خضر (2018): العلاقة الارتباطية بين البراعة الرياضية لدى مدرسي مادة الرياضيات وبين البراعة الرياضية لدى طلبتهم، مجلة جامعة الأنبار للعلوم الإنسانية، ع2، ص ص 371:390.

حسن، شيماء محمد (2016): فاعلية برنامج قائم على استراتجيات التدريس المتمايز في تنمية الكفاءة الرياضية لدى طلاب المرحلة الثانوية، مجلة تربويات الرياضيات، مج19، ع5، ص ص 51: 102.

الحصان، أماني (2007): فاعلية نموذج أبعاد التعلم في تنمية بعض مهارات التفكير والاستيعاب المفاهيمي في العلوم والإدراكات نحو بيئة الصف لدى طالب المرحلة الأدبية، رسالة دكتوراه، كلية التربية للبنات، السعودية.

الحنفي، أمل محمد (2019): فاعلية الدعائم التعليمية في تنمية البراعة الرياضية لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي، مجلة كلية التربية، جامعة المنوفية، ع4، ص ص 160:241.

خليل، إبراهيم الحسين إبراهيم (2016): الممارسات التدريسية لمعلمي الرياضيات الصفوف العليا بالمرحلة الإبتدائية في مكونات القوة الرياضية، رسالة التربية وعلم النفس، كلية التربية, جامعة الملك سعود، ع54، ص ص 151:172.

زيتون، حسن حسين (٢٠٠٧): أصول التقويم والقياس التربوي المفهومات والتطبيقات، الدار الصولتية للتربية، السعودية.

سلامة، رانيا السعيد محمد (2014): فعالية وحدة مطورة في الأنماط الجبرية الخطية في تنمية الكفاءة الرياضية لدى طلبة الصف الثاني من المرحلة الإعدادية، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة طنطا، مصر.

الشبيبي، قيس والعابد، عدنان، (2021). التدريس في ضوء البراعة الرياضية وأثره في التحصيل وفي مفهوم الذات الرياضي لدى طلبة الصف الثامن بسلطنة عمان، مجلة الدراسات التربوية والنفسية- جامعة السلطان قابوس، المجلد (13)، العدد (3)، ص ص (366-381).

الشمري، عفاف، (2019). واقع الممارسات التدريسية لدى معلمات الرياضيات بالمرحلة الابتدائية في ضوء البراعة الرياضية، مجلة تربويات الرياضيات، المجلد (22)، العدد (6)، ص ص (85-137).

الخالدي، مها بنت راشد بنت محمد العقيلي (2018): تصميم وحدات تعليمية رقمية قائمة على التمثيلات الرياضية في تنمية البراعة الرياضية لدى طالبات المرحلة الثانوية بمدينة الرياض، رسالة دكتوراه، كلية العلوم الاجتماعية, جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية، السعودية.

الخزاعله، ابراهيم حسين محمد (2021): مدى توافر مكونات البراعة الرياضية في محتوى كتاب الرياضيات للصف السابع الأساسي في الأردن، كلية العلوم التربوية، جامعة آل البيت، الأردن.

الربعي، خضير (2014): أثر استخدام نموذج مارزانو في تدريس اللغة الإنكليزية على التحصيل وتنمية الإتجاه نحو المادة لدى طالب الصف الثاني الثانوي، رسالة ماجستير ، جامعة أم القرى، السعودية.

الرحيلي، مريم (2007): أثر استخدام نموذج مارزانو لأبعاد التعلم في تدريس العلوم في التحصيل وتنمية الذكاءات المتعددة لدى طالبات الصف الثاني المتوسط بالمدينة المنورة، رسالة دكتوراة، جامعة أم القرى، مكة المكرمة، السعودية.

رضوان، إيناس نبيل زكي (2016): أثر برنامج تعليمي قائم على البراعة الرياضية في التحصيل والتفكير الرياضي لدى طلبة الصف السابع الأساسي في محافظة قلقيلية، رسالة ماجستير، كلية الدراسات العليا، جامعة النجاح الوطنية، فلسطين.

السلامات، محمد خير (2007): أثر استخدام إستراتيجية مبنية على نموذج مارزانو لأبعاد التعلم لطلبة المرحلة الأساسية العليا في تحصيلهم للمفاهيم الفيزيائية وتنمية مهارات التفكير الناقد واتجاهاتهم نحو مادة الفيزياء، رسالة دكتوراة، جامعة عمان الأهلية، الأردن.

السريحي، أحمد حمدان، (2022): الممارسات الادائية لمعلمي رياضيات المرحلة الابتدائية ضمن المعايير التخصصية لهيئة تقويم التعليم والتدريب من وجهة نظر المشرفين بمنطقة المدينة المنورة، المجلة العربية للنشر العلمي، وزارة التربية والتعليم، السعودية، ع42، ص ص 823:853.

سيفين، عماد شوقي ملقي (2016): فاعلية إستراتيجية مقترحة قائمة على نموذج مارزانو لأبعاد التعلم في تنمية الكفاءة الرياضية وبعض عادات العقل في الرياضيات لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي، مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، مصر ، 19(4)، ص ص 217:171.

الشمري، عفاف عليوي سعد (2019): واقع الممارسات التدريسية لدى معلمات الرياضيات بالمرحلة الابتدائية في ضوء البراعة الرياضية، مجلة تربويات الرياضيات، مصر، مج22، ع6، ج3، 137:85.

عباس، محمد ، وآخرون (2006): مدخل إلى مناهج البحث في التربية وعلم النفس، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة ، الأردن.

عبد المنعم، خالد عبد العظيم (2016): فعالية نموذج أبعاد التعلم "لمارزانو" في استيعاب مفاهيم اللغة العربية، وبعض عادات العقل لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي، مجلة دراسات تربوية واجتماعية، كلية التربية جامعة حلوان، مج22، ع4، ج1، ص ص 216:189.

العبيدي، نور محمد جاسم (2018): البراعة الرياضية لدى طلبة قسم رياضيات في كليات التربية، رسالة ماجستير، جامعة بغداد.

العمري، كاملة عبدالله (2017): درجة تمكن معلمات الرياضيات بالمرحلة الثانوية من البراعة الرياضية، رسالة ماجستير، جامعة الإمام محمد بن سعود الاسلامية، السعودية.

الغامدي، مجمد بن فهم (2017): تقويم الأداء التدريسي لمعلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية في ضوء ممارسات البراعة الرياضية، مؤتمر التميز في تعليم وتعلم العلوم والرياضيات الثاني (التطور المهني- آفاق مستقبلية) ، السعودية.

قاسم، بشرى محمود، والصيداوي، غسان رشيد (2013): بناء برنامج تدريبي لتنمية القوة الرياضية لدى الطلبة المطبقين في قسم الرياضيات كلية التربية ابن الهيثم، مجلة العلوم التربوية والنفسية، العراق، ع96، ص ص94:52.

القرني، نورة محمد، والشهلوب، سمر عبد العزيز محمد (2019): واقع الأداء التدريسي لمعلمات الرياضيات بالمرحلة المتوسطة في ضوء متطلبات تنمية البراعة الرياضية، مجلة كلية التربية الأساسية للعلوم التربوية والإنسانية، جامعة بابل، ع43، ص ص 934:909.

قطينة، غدير، والشرع، إبراهيم (2021): البراعة الرياضية لدى طلبة الصف التاسع الأساسي في الأردن وعلاقتها بمعتقداتهم عن تعلم الرياضيات، مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية، مج29، ع3، ص ص 549: 572.

صالح, ماجدة محمود (2013): الاتجاهات المعاصرة في تعليم الرياضيات، ط3، دار الفكر ناشرون وموزعون، الأردن.

صالح ، ماجدة، و بشير، هدى (٢٠٠٥): استخدام نموذج أبعاد التعلم في تنمية المهارات والمفاهيم المرتبطة ببعض الخبرات التعليمية المتطلبة لطفل الروضة، مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس ، ع ١٠٧، ص ص ١٨٣ : ٢٣٣ .

الضفيري، ناجي (2013): فاعلية نموذج أبعاد التعلم لمارزانو في تنمية المفاهيم العلمية ومهارات حل المشكالت في مادة العلوم لدى تلاميذ الصف الثامن المتوسط في دولة الكويت، رسالة دكتوراه ، معهد الدراسات التربوية، جامعة القاهرة، مصر.

طلبة، محمد عالم محمد (2018): فاعلية استخدام إستراتيجية PDEODE في تدريس الرياضيات في تنمية الكفاءة الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، مج21، ع5، 116:67.

الطلحي، محمد دخيل (2013): فاعلية استخدام نموذج مارزانو لأبعاد التعلم في زيادة التحصيل الدراسي وتنمية بعض عادات العقل في مادة التربية الاجتماعية والوطنية لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي في مدينة الطائف، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة أم القرى، السعودية.

الطوع، فؤاد خليل (2007): العلاقة بين المعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية في رياضيات الصف السابع باستخدام تتابعين تعليميين مختلفين، رسالة ماجستير، الجامعة الهاشيمية، الأردن.

عبد الحميد، رشا محمد (2017): فاعلية استخدام استراتيجية الرحلات المعرفية عبر الويب (الويب كوست) في تدريس الهندسة لتنمية البراعة الرياضية لدى طالبات المرحلة المتوسطة، مجلة تربويات الرياضيات، مج20، ع3، ص ص 64:1.

عبيد، وليم. (٢٠١٠): تعليم الرياضيات لجميع الأطفال في ضوء متطلبات المعايير وثقافة التفكير . ط٢ ، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، الأردن.

عبيدة، ناصر السيد عبد الحميد (2017): فاعلية نموذج تدريس قائم على أنشطة PISA في تنمية مكونات البراعة الرياضية والثقة الرياضية لدى طلبة الصف الأول الثانوي، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، ع219، مصر، ص ص 70:16.

عقيل، ابراهيم (2012): أثر أبعاد التعلم عند مارزانو على تحصيل تلاميذ الصف السابع الأساسي ودافعيتهم نحو تعلم الرياضيات، مجلة جامعة الأزهر بغزة، سلسلة العلوم الإنسانية، مج14، ع2، ص 150:121.

العمري، كاملة عبد الله زايد (2017): درجة تمكن معلمات الرياضيات بالمرحلة الثانوية من البراعة الرياضية، رسالة ماجستير، جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية، السعودية.

عيسى، إلهام (2014): فاعلية توظيف برنامج الكورت في تنمية أبعاد التعلم لمارزانو في مادة العلوم لدى طالبات الصف السابع الأساسي، رسالة ماجستير ، كلية التربية، جامعة الأزهر ، فلسطين.

الغامدي، محمد بن فهد بن ثواب (2017): تقويم الأداء التدريسي لمعلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية في ضوء ممارسات البراعة الرياضية، مؤتمر التميز في تعليم وتعلم العلوم والرياضيات الثاني (التطور المهني – آفاق مستقبلية)، 9-11 مايو ، السعودية.

القحطاني، طارق جبران (2014): أثر استخدام نموذج أبعاد التعلم في تنمية التحصيل الدراسي وبعض العادات العقلية لدى طالب المرحلة الثانوية في مادة الفقه، رسالة ماجستير، جامعة أم القرى، السعودية.

القيسي، تيسير (2014): أثر استخدام نموذج مارزانو للتعلم في التفكير الرياضي والاتجاه نحو الرياضيات لدى طالب المرحلة الأساسية في محافظة الطفيلة، المجلة الدولية التربوية المتخصصة، مج، ع12، ص ص 250: 233.

كاظم، شيماء؛ ومحمد، حسام الدين (2014): أثر استعمال انموذج أبعاد التعلم لمارزانو في تنمية التفكير السابر لدى طالب الصف الثاني المتوسط في مادة الجغرافية، مجلة كلية التربية ألساسية للعلوم التربوية والإنسانية، جامعة بابل، ع18، ص ص 542:523.

كيحر، وائل (2021): تقييم أداء معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية في ضوء مهارات البراعة الرياضية، مجلة جامعة مطروح للعلوم التربوية والنفسية، ع1، ص ص 41: 77.

المالكي، علي (2019): تقويم محتوى منهج الرياضيات بالصفوف العليا من المرحلة الابتدائية في ضوء مكونات البراعة الرياضية، مجلة تربويات الرياضيات، مج22، ع8، ص ص 253:295.

مارزانو، ر.ج وآخرون (1998): أبعاد التعلم دليل المدرس، تعريب :جابر عبد الحميد جابر وصفاء ألعسر ونادية شريف، دار قباء، القاهرة .

ـــــ (2000): أبعاد التعلم بناء مختلف للفصل المدرسي، (تعريب :جابر عبد الحميد جابر وصفاء الأعسر ونادية شريف)، دار قباء، مصر.

المحتسب، هبة (2011): أثر التكامل بين نموذج مارزانو لأبعاد التعلم ونموذج KWL في تحصيل طلبة الصف الحادي عشر العلمي في الأحياء وتنمية الذكاءات المتعددة لديهم، رسالة ماجستير، جامعة القدس، فلسطين.

محمد السيد، دعاء (2007): فاعلية استخدام نموذج أبعاد التعلم في تنمية مهارات التفكير الناقد واتخاذ القرار من خالل تدريس الفلسفة لطالب المرحلة الثانوية العامة، رسالة ماجستير، جامعة عين شمس، كلية البنات للأداب والعلوم والتربية، مصر.

محمد، رشا هاشم (2017): فعالية استخدام استراتيجية الرحلات المعرفية عبر الويب (الويب كوست) في تدريس الهندسة لتنمية البراعة الرياضية لدى طالبات المرحلة المتوسطة. مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصر ية لتربويات الرياضيات، مج20، ع3، ص ص 87:32.

محمد، ميرفت محمود (2015): مصادر تطوير تعميم الرياضيات, دار المنهل للنشر والتوزيع، الأردن.

المصاروة، مها عبد النعيم (2012): اثر التدريس وفق استراتيجية قائمة على الربط والتمثيل في البراعة الرياضية لدى طلبة الصف السادس الأساسي، رسالة ماجستير، الجامعة الهاشمية، الأردن.

مشعل، عبد السالم (2014): أثر استخدام نموذج مارزانو لأبعاد التعلم في التحصيل ودافع الإنجاز لدى طالب الصف السادس في العلوم واتجاهاتهم نحوها، رسالة ماجستير، جامعة النجاح الوطنية، فلسطين.

المطرفي، رشدان حميد (2014): أثر تدريس الفيزياء باستخدام إستراتيجية مبنية على نموذج مارزانو لأبعاد التعلم في اكتساب المفاهيم الفيزيائية وعمليات العلم والاتجاهات العلمية لدى طالب المرحلة الثانوية في المدينة المنورة، المجلة العربية لتطوير التفوق، مج5، ع9 ،كلية التربية، جامعة طيبة، ص ص 24:3.

المطيري، عائشة ثوبان (2020): مستوى تمكن طالبات الصف الرابع الابتدائي من أبعاد البراعة الرياضية، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة القصيم، السعودية.

المغربي، نبيل (2014): مستوى توظيف طلبة الصف السابع الأساسي لعمليات التفكير وفق نموذج مارزانو وعلاقته بالتحصيل والاتجاهات نحو الرياضيات، مجلة جامعة القدس المفتوحة للأبحاث والدراسات التربوية والنفسية، مج2، ع6، ص ص 140:111.

المعثم، خالد بن عبد الله؛ المنوفي، سعيد جابر (2014): تنمية البراعة الرياضية: توجه جديد للنجاح في الرياضيات المدرسية، المؤتمر الرابع لتعليم الرياضيات وتعلمها في التعليم العام (بحوث وتجارب مميزة)، السعودية، ع4، ص ص 26:1.

الملوحي، أريج عبدالله محمد (2020): مستوى تمكن طالبات الصف الرابع الابتدائي من أبعاد البراعة الرياضية، مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، مج23، ع3، مصر، ص ص216:192.

المنوفي، سعيد جابر، والمعثم، خالد بن عبدالله (2014): مدى تمكن طلاب الصف الثاني المتوسط بمنطقة القصيم من مهارات البراعة الرياضية، مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية، مج27، ع6، ص ص 524: 552.

المومني، فيحاء؛ والخطايبة، عبد الله؛ القضاة، محمد (2015): أثر نماذج التخطيط القائمة على نموذج أبعاد التعلم لمارزانو في الاستيعاب المفاهيمي للمفاهيم العلمية لدى طالبات الصف الثامن الأساسي في الأردن، دراسات العلوم التربوية، مج42، ع1، كلية العلوم التربوية، جامعة اليرموك، ص ص 198:185.

الهاشمي، عبد الرحمن ، والعزاوي، فائزة محمد (2010): المنهج والإقتصاد المعرفي، دار المسيرة للطباعة والنشر، الأردن.

المراجع العربية بالإنجليزية:

Abbas, Muhammad, and others (2006): An Introduction to Research Methods in Education and Psychology, Dar Al Masirah for Publishing, Distribution and Printing, Jordan.

Abdel Hamid, Rasha Mohamed (2017): The Effectiveness of Using the Web Coast Knowledge Trips Strategy in Teaching Geometry to Develop Mathematical Proficiency among Middle School Students, Mathematics Education Journal, Vol. 20, p. 3, p. 64:1

Abdel-Moneim, Khaled Abdel-Azim (2016): The effectiveness of Marzano's learning dimensions model in understanding the concepts of the Arabic language, and some habits of mind among first-grade middle school students, Journal of Educational and Social Studies, Faculty of Education, Helwan University, Vol. 22, p. 4, c. 1, p. 216:189.

Abu Al-Nasr, Medhat Muhammad (2021): Knowledge management and knowledge management, Arab Journal of Informatics and Information Security, Arab Foundation for Education, Science and Arts, Egypt, Vol. 2, p. 4, pg. 94:75.

Abu Al-Rayat, Alaa' Morsi (2114): The Effectiveness of Using Marzano's Learning Dimensions Model in Teaching Mathematics on the Development of Mathematical Skill in Preparatory Students, Volume (11), Mathematics Education Magazine, Egypt.

Abu Bakr, Abd al-Latif (2003): The effect of using dimensions of learning on the achievement of rhetoric by secondary school students in the Sultanate of Oman and their attitudes towards it, Journal of Reading and Knowledge, Oman, Vol. 47, p. 24, p. 19

Abu Daqqa, Munira (2018): The effect of using the Marzano model of learning dimensions in developing some basic thinking skills, unpublished PhD thesis, College of Education, University of Damascus. Syria.

Abu Sara, Abd al-Rahman, Kafi, Wafaa and Salha, Suhail (2019): Developing the components of mathematical proficiency for sixth graders in Palestine using mathematical modeling based on applications (interactive computer - augmented reality), International Journal of Internet Education, Vol. 1, pg. 128 :65.

Ahmed, Iman Samir Hamdy (2016): The effectiveness of using the Six Thinking Hats strategy in developing achievement and mathematical power for second year secondary students, Mathematics Education Journal, Egyptian Association for Mathematics Education, Egypt, Vol. 19, p. 6, p. 194:118.

Ahmed, Mahasen (2012): The effectiveness of a training program for physics teachers according to the Marzano model in teaching and its impact on developing students' thinking and achievement skills, unpublished PhD thesis, Syria.

Al-Baali, Ibrahim (2003): The effectiveness of using the Marzano model for the dimensions of learning in teaching science in the achievement and development of some science processes for the second grade literary student, Journal of Scientific Education, Egyptian Society for Practical Education, p. 94, Egypt.

Al-Badawi, Ramadan (2019): Strategies in Teaching and Evaluating Mathematics Learning, 2nd Edition, Dar Al-Fikr, Jordan.

Al-Baz, Khalid (2001): The effectiveness of using Marzano's model for the dimensions of learning in teaching chemistry on achievement, complex thinking, and the attitude towards matter among first-year general secondary students in Bahrain. The Fifth Scientific Education Conference.

Al-Dhafiri, Naji (2013): The Effectiveness of Marzano's Learning Dimensions Model in Developing Scientific Concepts and Problem-solving Skills in Science for Eighth Intermediate Grade Pupils in the State of Kuwait, Unpublished PhD Thesis, Institute of Educational Studies, Cairo University, Egypt.

Al-Ghamdi, Mujammed bin Fahm (2017): Evaluating the teaching performance of primary school mathematics teachers in the light of mathematical prowess practices, the Second Conference on Excellence in Teaching and Learning Science and Mathematics II (Professional Development - Future Prospects), Saudi.

Al-Haroun, Shaima (2003): The Effectiveness of the Dimensions of Learning Model in Developing Metacognition Skills and Achievement for First Grade Secondary Students in Biology, Unpublished Master's Thesis, Faculty of Education, Ain Shams University: Egypt.

Al-Hanafi, Amal Muhammad (2019): The effectiveness of educational props in developing mathematical prowess among first-grade middle school students, Journal of the College of Education, Menoufia University, p. 4, pg. 241:160.

Al-Hussan, Amani (2007): The Effectiveness of the Dimensions of Learning Model in Developing Some Thinking Skills and Conceptual Absorption in Science and Perceptions About the Classroom Environment for Literary Stage Students, Unpublished PhD Thesis, College of Education for Girls, Saudi.

Al-Hashemi, Abd al-Rahman, and Al-Azzawi, Faiza Muhammad (2010): Methodology and Knowledge Economy, Dar Al-Masira for Printing and Publishing, Jordan.

Al-Jabbawi, Ban (2013): The effect of the Marzano model on the academic achievement of second-grade intermediate female students in physics, Babylon University Journal of Human Sciences, Vol. 20, p. 4, pg. 1103: 1126.

Al-Jifri, Abdul Qadir. (201): Marzano's model for the dimensions of learning, Office of Education in Western Makkah Al-Mukarramah, Ministry of Education, Saudi.

Al-Khalidi, Maha Bint Rashid Bint Muhammad Al-Aqili (2018): Designing digital educational units based on mathematical representations in developing mathematical prowess among secondary school students

in Riyadh, unpublished PhD thesis, College of Social Sciences, Imam Muhammad bin Saud Islamic University, Saudi.

Al-Khazaleh, Ibrahim Hussein Muhammad (2021): The extent of the availability of components of mathematical prowess in the content of the mathematics textbook for the seventh grade in Jordan, College of Educational Sciences, Al al-Bayt University, Jordan.

Al-Matrafi, Rashdan Hamid (2014): The effect of teaching physics using a strategy based on the Marzano model of learning dimensions in the acquisition of physical concepts, science processes and scientific trends among secondary school students in Madinah, The Arab Journal for the Development of Excellence, Vol. 5, P. 9, College of Education, Taibah University, P. P. 24:3.

Al-Munoufi, Saeed Jaber, and Al-Moatham, Khalid bin Abdullah (2014): The extent to which students of the second intermediate grade in Al-Qassim region were able to acquire mathematical dexterity skills, Journal of the Islamic University for Educational and Psychological Studies, Vol. 27, p. 6, pg. 524: 552.

Al-Obaidi, Nour Muhammad Jassim (2018): Mathematical prowess among students of the mathematics department in the faculties of education, unpublished master's thesis, University of Baghdad.

Al-Qarni, Noura Muhammad, and Al-Shahloub, Samar Abdulaziz Muhammad (2019): The reality of the teaching performance of female mathematics teachers in the intermediate stage in light of the requirements for developing mathematical prowess, Journal of the College of Basic Education for Educational and Human Sciences, University of Babylon, p. 43, pp. 934:909.

Al-Rabai, Khudair (2014): The effect of using Marzano's model in teaching English on achievement and developing the attitude towards the subject for second year secondary students, unpublished master's thesis, Umm Al-Qura University, Saudi.

Al-Rehaili, Maryam (2007): The effect of using the Marzano model for learning dimensions in teaching science on achievement and the development of multiple intelligences among second-grade intermediate students in Medina, an unpublished doctoral thesis, Umm Al-Qura University, Makkah Al-Mukarramah, Saudi.

Al-Shabibi, Qais and Al-Abed, Adnan, (2021). Teaching in the light of mathematical prowess and its impact on achievement and mathematical self-concept among eighth grade students in the Sultanate of Oman, Journal of Educational and Psychological Studies - Sultan Qaboos University, Volume (13), No. (3), pp. (366-381).

Al-Masarwa, Maha Abdel-Naeem (2012): The effect of teaching according to a strategy based on linking and representation on the mathematical prowess of sixth grade students, an unpublished master's thesis, The Hashemite University, Jordan.

Al-Maghrabi, Nabil (2014): The Level of Employment of the Seventh Grade Students in Basic Thinking Processes According to the Marzano Model and Its Relationship to Achievement and Attitudes towards Mathematics, Al-Quds Open University Journal for Educational and Psychological Research and Studies, Vol. 2, p. 6, p. 111:140.

Al-Malouhi, Areej Abdullah Muhammad (2020): The level of fourth-grade female students' mastery of the dimensions of mathematical prowess, Mathematics Education Journal, Egyptian Association for Mathematics Education, Vol. 23, Part 3, Egypt, p. 216:192.

Al-Maliki, Ali (2019): Evaluation of the content of the mathematics curriculum in the upper grades of the primary stage in light of the components of mathematical prowess, Mathematics Education Journal, Vol. 22, p. 8, pg. 253:295.

Al-Mutairi, Aisha Thawban (2020): The level of female fourth grade students' ability to measure the dimensions of mathematical prowess, an unpublished master's thesis, College of Education, Qassim University, Saudi Arabia.

Al-Muhtaseb, Heba (2011): The effect of integration between the Marzano model of learning dimensions and the KWL model on the achievement of eleventh grade students in biology and the development of their multiple intelligences, an unpublished master's thesis, Al-Quds University, Palestine.

Al-Mu'tham, Khalid bin Abdullah; Al-Menoufy, Saeed Jaber (2014): Developing Mathematical Proficiency: A New Direction for Success in School Mathematics, Fourth Conference on Teaching and Learning Mathematics in General Education (Distinguished Research and Experiences), Saudi Arabia, (4), pg. 26:1.

Al-Omari, Kamila Abdullah Zayed (2017): The Degree of Enablement of Mathematics Teachers at the Secondary Stage of Mathematical Proficiency, Unpublished Master Thesis, Imam Muhammad bin Saud Islamic University, Saudi.

Al-Qahtani, Tareq Jubran (2014): The effect of using the Dimensions of Learning model on the development of academic achievement and some mental habits of secondary school students in jurisprudence, an unpublished master's thesis, Umm Al-Qura University, Saudi.

Al-Qaisi, Tayseer (2014): The effect of using Marzano's learning model on mathematical thinking and the attitude towards mathematics among basic stage students in Tafila Governorate, The Specialized International Educational Journal, Vol. 12, p. 250: 233.

Al-Shammari, Afaf (2019). The reality of teaching practices of female mathematics teachers in the primary stage in light of mathematical prowess, Mathematics Education Journal, Volume (22), Number (6), pp. (85-137).

Al-Talhi, Muhammad Dakhil (2013): The effectiveness of using the Marzano model of learning dimensions in increasing academic achievement and developing some habits of mind in social and national education among fifth-grade students in the city of Taif, unpublished master's thesis, College of Education, Umm Al-Qura University, Saudi.

Al-Suraihi, Ahmed Hamdan, (2022): The performance practices of primary school mathematics teachers within the specialized standards of the Education and Training Evaluation Authority from the point of view of supervisors in Al-Madinah Al-Munawwarah region, Arab Journal for Scientific Publication, Ministry of Education, Saudi Arabia, p. 42, pp. 853:823

Al-Tawaa, Fouad Khalil (2007): The relationship between conceptual knowledge and procedural knowledge in seventh grade mathematics using two different educational sequences, an unpublished master's thesis, The Hashemite University, Jordan.

Aqil, Ibrahim (2012): The impact of Marzano's learning dimensions on the seventh grade students' achievement and their motivation towards learning mathematics, Journal of Al-Azhar University in Gaza, Human Sciences Series, Vol. 14, P. 2, p. 150:121.

Barouq, Imad Awwad, (2021): Teaching rich in concepts and its role in developing mathematical prowess, article published on: 7/27/2021, New Education blog Bodour, Lina (2016): The effectiveness of an educational program prepared according to Marzano's model of learning dimensions in developing metacognitive thinking among mentally gifted students in the city of Lattakia, Tishreen University Journal, Vol.

Purdy, Karen (2018): Teaching Mathematical Reasoning at the Secondary Level, (Translation: Hisham Barakat, Bishr Hussein), Dar Al Bidaya Publishers and Moron, Jordan

Hajji, Salih (2013): The Impact of Marzano's Model on the Achievement of Preparatory School Students, Unpublished Master's Thesis, College of Education for Human Sciences, University of Diyala, Iraq.

Hassanein, Mohamed (2006): The effectiveness of a program prepared according to the dimensions of learning model in teaching physics on the acquisition of concepts, complex thinking, and the attitude towards learning physics among first-grade secondary students, unpublished doctoral dissertation, Faculty of Education, Minia University, Egypt.

Hassan, Shaima Muhammad (2016): The effectiveness of a program based on differentiated teaching strategies in developing mathematical competence among secondary school students, Mathematics Education Journal, Vol. 19, p. 5, p. 51: 102.

Issa, Elham (2014): The effectiveness of employing the CORT program in developing Marzano's learning dimensions in science for seventh grade female students, unpublished master's thesis, Faculty of Education, Al-Azhar University, Palestine.

Jaber, Abdel Hamid Jaber (2003): Multiple Intelligences and Understanding: Development and Deepening, Dar Al-Fikr Al-Arabi, Cairo

Khalil, Ibrahim Al-Hussein Ibrahim (2016): Teaching practices of mathematics teachers in the upper grades in the primary stage in the components of mathematical strength, Thesis of Education and Psychology, College of Education, King Saud University, p. 54, pp. 172:151.

Kihar, Wael (2021): Evaluation of the performance of mathematics teachers in the primary stage in the light of mathematical dexterity skills, Matrouh University Journal of Educational and Psychological Sciences, p. 1, pg. 41: 77.

Kazem, Shaima; and Muhammad, Hossam El-Din (2014): The effect of using Marzano's Dimensions of Learning model on the development of probing thinking among second-grade intermediate students in geography, Journal of the College of Basic Education for Educational and Human Sciences, University of Babylon, p. 18, pg. 542:523.

Obeid, William. (2010): Mathematics education for all children in light of the requirements of standards and culture of thinking. 2nd Edition, Dar Al Masirah for Publishing, Distribution and Printing, Jordan>

Obeida, Nasser El-Sayed Abdel-Hamid (2017): The effectiveness of a teaching model based on PISA activities in developing the components of mathematical prowess and mathematical confidence among first-grade secondary students, Egyptian Association for Curriculum and Teaching Methods, p. 219, Egypt, pp. 70:16.

Qasim, Bushra Mahmoud, and Al-Sidawi, Ghassan Rashid (2013): Building a training program for the development of mathematical strength for applied students in the Department of Mathematics, College of Education, Ibn Al-Haytham, Journal of Educational and Psychological Sciences, Iraq, p. 96, pg. 94:52.

Qattina, Ghadeer, and Al-Sharaa, Ibrahim (2021): Mathematical prowess among ninth grade students in Jordan and its relationship to their beliefs about learning mathematics, Journal of the Islamic University for Educational and Psychological Studies, Vol. 29, p. 3, pp. 549: 572.

Radwan, Enas Nabil Zaki (2016): The effect of an educational program based on mathematical prowess on achievement and mathematical thinking among seventh grade students in Qalqilya Governorate, unpublished master's thesis, College of Graduate Studies, An-Najah National University, Palestine.

Salamat, Muhammad Khair (2007): The effect of using a strategy based on the Marzano model for the dimensions of learning for students of the upper basic stage in their achievement of physical concepts and the development of critical thinking skills and their attitudes towards physics, an unpublished doctoral dissertation, Al-Ahliyya Amman University, Jordan.

Salama, Rania Al-Saeed Muhammad (2014): The effectiveness of a developed unit in linear algebraic patterns in developing mathematical competence among second-grade middle school students, unpublished master's thesis, Faculty of Education, Tanta University, Egypt.

Seifen, Emad Shawky Mulki (2016): The effectiveness of a proposed strategy based on Marzano's model of learning dimensions in developing mathematical competence and some habits of mind in mathematics among second grade preparatory students, Mathematics Education Journal, Egyptian Association for Mathematics Education, Egypt, 19 (4), p. P. 217:171.

Saleh, Magda Mahmoud (2013): Contemporary Trends in Mathematics Education, 3rd Edition, Dar Al-Fikr Publishers and Distributors, Jordan.

Saleh, Magda, and Bashir, Huda (2005): Using the Dimensions of Learning model in developing skills and concepts related to some of the educational experiences required for kindergarten children, Journal of Studies in Curricula and Teaching Methods, p. 107, p. 183: 233

Tolba, Mohamed Alem Mohamed (2018): The Effectiveness of Using the PDEODE Strategy in Teaching Mathematics in Developing Mathematical Competence among Preparatory Stage Pupils, Mathematics Education Journal, Egyptian Association for Mathematics Education, Vol. 21, P5, 116:67.

Marzano, R.G., and others (1998): Dimensions of Learning, Teacher's Guide, Arabization: Jaber Abdel-Hamid Jaber, Safaa Al-Asar, and Nadia Sharif, Dar Quba, Cairo.

----------(2000): Dimensions of learning a different construction of the school classroom, (Arabization: Jaber Abdel Hamid Jaber, Safaa Al-Aaser, and Nadia Sharif), Dar Quba, Egypt.

Meshaal, Abdel-Salem (2014): The effect of using the Marzano model of learning dimensions on achievement and achievement motivation among sixth-grade students in science and their attitudes towards it, an unpublished master's thesis, An-Najah National University, Palestine.

Mohamed El-Sayed, Doaa (2007): The effectiveness of using the Dimensions of Learning model in developing critical thinking and decision-making skills through teaching philosophy to high school students, unpublished master's thesis, Ain Shams University, Girls' College of Arts, Sciences and Education, Egypt.

Muhammad, Rasha Hashem (2017): The effectiveness of using the Web Coast cognitive journey strategy in teaching geometry to develop mathematical prowess among middle school students. Mathematics Education Journal, Egyptian Association for Mathematics Education, Vol. 20, p. 3, pg. 87:32.

Muhammad, Mervat Mahmoud (2015): Sources for the Development of Mathematics Generalization, Dar Al-Manhal for Publishing and Distribution, Jordan.

Momani, Fayhaa; Al-Khatibeh, Abdullah; Al-Qudah, Muhammad (2015): The effect of planning models based on Marzano's Dimensions of Learning model on the conceptual understanding of scientific concepts among eighth-grade female students in Jordan, Educational Science Studies Vol. 42, p. 1, Faculty of Educational Sciences, Yarmouk University, p. 198:185.

Zaytoun, Hassan Hussein (2007): The Origins of Evaluation and Educational Measurement, Concepts and Applications, Al-Sultah Education House, Saudi Arabia.

المراجع الأجنبية:

Almeida, Joao Casanova (2017): Teacher Performance Evaluation: The Importance of Performance Standards, International Journal for Cross-Disciplinary Subjects in Education, 8(1) , 2973-2981.

Alrababah ,F(2017): The effectiveness of Marzano`s dimensions of learning model in the tenth grade students acquisition of scientific concepts in science and the development of critical thinking skills and their attitude towards science, British journal of education, vol1,pp76- 84. UK

Allin, B, & Others:(1998) An Investigation of the Effectiveness of Learning Dimensions model as an Instructional Tool, Science Education..

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

Dudley, P: (2011). How Lesson Study orchestrates key features of teacher knowledge and teacher learning to create profound - 31 - changes in professional practice. the World Association of Lesson Studies Annual Conference "Professional Community for Enhancing Learning", November 26-28, 2011, Tokyo

Escultura, Edgar E (2012): Creative Mathematics Education, Creative Education, 3(1), 45-54.

Feldhaus, C. (2012). How Mathematical Disposition and Intellectual Development Influence Teacher Candidates Mathematical Knowledge for Teaching in a Mathematics Course for Elementary School Teachers. Dissertation Abstracts International. (UMI No.3540127).

Graven, Mellony (2012): Accessing and assessing young learner's mathematical dispositions, South African Journal of Childhood Education, 2(1), 1-160.

Groves, Susie (2012). Developing Mathematical Proficiency, Journal of Science and Mathematics, 35 (2), 119-145.

Hull, T., Miles, R., & Balka, D. (2012): The Common Core Mathematics Standards: Transforming Practice Through Team Leadership. Thousand Oaks, California: Corwin Press.

Kastberg, Signe E. (2013): Norms and Mathematical Proficiency. Teaching Children Mathematics, (20)1,pp 28-35.

Kilpatrick, K & Saafford, J & Findell, B. (2001). Adding it Up: Helping children learn Mathematics, National Academy Press Washington,

MacGregor, D. (2113). Academy of math Developing Mathematical Proficiency. EPS Literacy and Intervention.

Marzano, R.(2013): the marzano teacher evaluation model, classroom strategies and behaviors

http:// www. Marzano research. Com.

Marzano ,j.R obert.(2011). Evaluation model alignment to New Jersey professional Standards for teachers . learning sciences international.

Marzano, R. J. Marzano, J. S., & Pickering, D. (2003).Classroom management that works. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.

Marzano, R.J. and Pickering, D.J. (1997): Dimensions of Learning: Trainer's Manual, 2nd Edition, Association for Supervision and Curriculum Development (ASCD) Publications, Alexandria, Virginia (USA).

Marzano, R. & others (1989): Dimensions Thinking: A framework for Curriculum and Instruction. Alexandria, Virginia: association for supervision and Curriculum Development

Marzano, R (1990): Dimensions of Learning An Integrative Instructional Framework,. Alexandria, Virginia: association for supervision and Curriculum Development.

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. & others (1993): Assessing Student Outcomes: Performance Assessment Using the Dimensions of Learning -Model,. Alexandria, Virginia: association for supervision and Curriculum Development.1993.

Marzano, R. & Kendall, J (1998): Implementing standards – Based Education, National Education Association of the United States.

Marzano, R & others (2001): Classroom Instruction that works , Association for Supervion and Curriculum Development, Alexandria, Virginia USA.

Miheso-O'Connor, Marguerite Khakasa & Berger, Margot (2014): Status of Teachers'Proficiency in Mathematical Knowledge for Teaching at Secondary School Level in Kenya. Marang Centre, School of Education, University of Witwatersrand, Private Bag 3, 2050 Johannesburg, South Africa.

National Council of Teachers of Mathematics [NCTM]. (2000): Principles and Standards for School Mathematics. Reston, VA: NCTM.

National Research Council (NRC)(2001): Helping Chiding Learn in Mathematics. Washington, D. C., USA: The National Academies Press.

National Research Council [NRC]. (2001): Adding it up: Helping children learn mathematics. J. Kilpatrick, J. Swafford, and B. Findell (Eds.). Mathematics Learning Study Committee, Center for Education, Division of Behavioral and Social Sciences and Education. Washington, DC: National Academy Press.

National Research Council [NRC]. (2002): Helping children learn mathematics. J. Kilpatrick, and J. Swafford (Eds.). Mathematics Learning Study Committee, Center for Education, Division of Behavioral and Social Sciences and Education. Washington, DC: National Academy Press.

Ngware, Moses W; Ciera, James; Musyoka, Peter K and Oketch, Moses (2015): Quality of teaching mathematics and learning achievement gains: evidence from primary schools in Kenya, Educ Stud Math,89, 111-131.

Rahayu, D.V (2017): Analysis of Prospective Mathematics Teachers' Basic Teaching Skills (a Study of Mathematics Education Departement Students' Field Experience Program at STKIP Garut), Journal of Physics, 812,1-5.