The Degree of Application Classroom Teachers to Procedural Knowledge in Mathematics Based on Marzano's Model "A field Study at Basic Education Schools in the City of Lattakia"

Dr. Lama Al-qadi*

(Received 12 / 9 / 2021. Accepted 22 / 3 / 2022)

□ ABSTRACT □

This study aimed at investigating the degree of application classroom teachers to procedural knowledge in mathematics based on Marzano's Model**,** and to investigate the effect of experience and qualification on the degree of application procedural knowledge in Mathematics.

For that, the descriptive method was used, and prepared a reliable validate questionnaires' the degree of application classroom teachers to procedural knowledge in mathematics based on Marzano's Model. The simple random sample consisted of (97) teachers in Lattakia City schools.

The results showed that the degree of application classroom teachers to procedural knowledge in mathematics was low in general, and its sub-domain of (Construct Model, Shape, Internalize, and Evaluation) based on Marzano's Model was low. In addition, there were significant differences among teachers` experience on the application of procedural knowledge in Mathematics in favor of experience since (10) years old more. There were no significant differences due to the qualification of the degree of application procedural knowledge in Mathematics.

So, the research recommended in the light of the results of study to Necessity improve of the preparation programs of classroom teachers in the education faculties for development of learning outcomes in Mathematics.

Key words: The Degree of Application, classroom teachers, procedural knowledge, Mathematics, Marzano's Model.

* **Assistant Professor, Department of Child Education. Faculty of Education. Tishreen University. Lattakia. Syria. lamaalqadi@tishreen.edu.sy**

درجة تطبيق معلمي الصف المعرفة الإجرائية في الرياضيات وفق أنموذج مارزانو
" دراسة ميدانية في مدارس التعليم الأساسي بمدنية اللاذقية"

د. لمى القاضي*

(تاريخ الإيداع 12 / 9 / 2021. قبل للنشر في 22 / 3 / 2022)

□ ملخّص □

هدف البحث إلى تقصي درجة تطبيق معلمي الصف المعرفة الإجرائية في الرياضيات وفق أنموذج مارزانو، وفيما إذا كانت درجة التطبيق تختلف باختلاف المؤهل العلمي وسنوات الخبرة.

ولتحقيق ذلك، استخدم المنهج الوصفي، واستبانة تطبيق المعلم المعرفة الإجرائية في الرياضيات وفق أنموذج مارزانو، بحيث تم التأكد من صدقها وثباتها، ووزعت على عينة قوامها (97) معلماً ومعلمة من معلمي الصف في التعليم الأساسي في مدينة اللاذقية.

وأظهرت النتائج أن درجة تطبيق معلمي الصف للمعرفة الإجرائية في الرياضيات كانت منخفضة كلياً، ومنخفضة فرعياً في مراحل (بناء الأنموذج، والتشكيل، والممارسة، والتقويم) وفق أنموذج مارزانو. فضلاً عن وجود تأثير لسنوات الخبرة في تطبيق المعرفة الإجرائية الرياضية لصالح معلمي الصف ذوي الخبرة (10 سنوات فأكثر)، وعدم وجود تأثير لمتغير المؤهل العلمي في درجة تطبيق المعرفة الإجرائية الرياضية.

واقترح في ضوء نتائج البحث ضرورة تحسين برامج إعداد معلم الصف وتطويرها بغية رفع مخرجات التعلم في مادة الرياضيات.

الكلمات المفتاحية: درجة تطبيق، المعرفة الإجرائية، الرياضيات، أنموذج مارزانو.

* **مدرس ، قسم تربية الطفل، كلية التربية، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية.** lamaalqadi@tishreen.edu.sy

مقدمة:

يواجه المعلمون في مرحلة التعليم الأساسي بعامة ومعلمو الرياضيات بخاصة تحدياً كبيراً في حركات الإصلاح التربوي، لأن رفع كفاءة التعلم لدى المتعلمين في الرياضيات تتوقف على مدى إلمام المعلم وإتقانه للمعرفة الرياضية ولأصول تدريسها من منطلق أنها أساس الثورات العلمية التكنولوجية في الوقت الراهن.

تركز الرياضيات على البنية الرياضية، وتنظر إلى المحتوى الرياضي كبناء محكم الترابط والاتصال، أنه مكون من معرفة مفاهيمية أو تقريرية ومعرفة إجرائية، فالأولى يُنظر إليها كوحدة البناء الأساسية لهذا المحتوى؛ إذ تقوم عليها مختلف أشكال المعرفة من مبادئ، وقوانين، ونظريات، أما المعرفة الثانية فتعبر عن المهارة في تنفيذ الإجراءات والخطوات بشكل متسلسل ودقيق ومرن، وتتضمن جزأين: يشمل الجزء الأول اللغة والتعبيرات التي تمثل النظام الرياضي، ويشمل الجزء الثاني الخوارزميات أو القواعد التي تنفذ من خلالها جميع المهمات الرياضية (Hurrell, 2021, p.59-60).

يُعدّ إتقان المعلم للمحتوى الرياضي بجزأيه: المعرفة التقريرية والمعرفة الإجرائية من الركائز الضرورية لتعليم المتعلمين هذا المحتوى بالشكل الأمثل، لأن معرفته بهما ستنعكس إيجاباً على مستوى أدائهم بحسب نتائج دراستي تشينغ يا وآخرين Cheng-Yaa, et al (2013)، وهيثر وزملائه Heather et al (2004).

ولعلّ أنموذج مارزانو من أكثر النماذج شهرة في ميدان التربية التي اهتمت بكيفية تقويم الأداء وفق مطالب الإصلاح الحديثة؛ إذ إن تقويم الأداء في أنموذج مارزانو لا يهدف إلى تصنيف المتعلم أو ترتيبه، بل يهدف إلى تعميق إحساس المعلم والمتعلم بالمهام التعليمية، بما ييسر فهمها وخلق معنى لها في الحياة. وهو مصمم في الأصل لمساعدة المعلمين على أن يخططوا المنهج التعليمي والتعليم على نحو أفضل باستخدام ما يعرفونه عن كيف يتعلم المتعلم، ومدى فهمه للمفاهيم وتطبيق المعرفة واستخدام المهارات ليس فقط في الصف الدراسي وإنما خارج الحياة المدرسية. ويعد التفكير المتضمن في اكتساب المعرفة بنوعيها التقريرية والإجرائية نمطاً من الأنماط الخمسة من التفكير الأساسية الأخرى التي شملها هذا الأنموذج في عملية التعليم، وشمل العديد من الاستراتيجيات التعليمية التي يستطيع المعلمون استخدامها لمساعدة المتعلمين على اكتساب المعرفة بفاعلية أكبر وتحقيق تكاملها (Marzano, 2000, p.7-8).

هذا ما دفع الباحثة إلى تبني الاستراتيجيات التعليمية الموصوفة بشكل صريح وبمراحل ممنهجة في هذا الأنموذج للوقوف على مدى ممارسة معلمي الصف لاستراتيجيات اكتساب المعرفة الإجرائية في حصة الرياضيات، ولاسيما أن نتائج دراسات عدة كدراسة خصاونة والبركات Khasawneh,& Al-Barakat (2007)، ودراسة جيجيد وتابلن Jegede& Taplin (2000)، ودراسة غنيم وآخرين Chnaim et al (2016) بينت ضعف إلمام المعلمين بالمعرفة الإجرائية الرياضية بمستوى أقل بكثير من علامة الإتقان (80%) المطلوبة، واقتصارهم على تعلم الحقائق بالحد الأدنى كما هي متوافرة في الكتاب المقرر، والتركيز على الإجابة عن الأسئلة المطلوبة أكثر من التعلم بقصد الفهم. كما عزت دراسة هشت وفاجي Hecht& Vagi (2010) الضعف في المعرفة الإجرائية الرياضية إلى اتباع المعلمين طرائق تعليم تقليدية كالحفظ والتذكر وكتابة الملاحظات، مما يجعل عملية اكتساب المعرفة الإجرائية والتقريرية على حد سواء عملية ضعيفة.

مشكلة البحث:

يؤثر مستوى المعرفة الإجرائية والتقريرية الرياضية لدى المعلمين بشكل كبير على قراراتهم التعليمية، وعلى معرفة المتعلمين واتجاهاتهم نحو الرياضيات في المستقبل، وهذا ما أكدته دراسة كارالامبوس Charalambous (2008)، ودراسة المجيدل واليافعي al-Majdel & Yafei (2009)، ودراسة شارفني Shirvani (2016). ولقد لاحظت الباحثة لسنوات عدة خلال تعلميها مادة التربية العملية لمعلمي الصف دبلوم التأهيل التربوي، عدم معرفتهم إطلاقاً بمسميات المعرفة الرياضية إن كانت تقريرية أو إجرائية من جهة، واتباعهم الطرائق الرياضية المعتمدة في الكتاب كماهي مذكورة تماماً دون معرفتهم أيضاً باستراتيجيات المعرفة الإجرائية ومراحل اكتسابها سوى تنفيذ المهارة الرياضية مرات عدة بأحسن الأحوال؛ أي أصبحت رياضيات المعلم هي رياضيات الكتاب ذاتها دون امتلاكهم معرفة كافية بالمحتوى الرياضي وكيفية تعليمه من جهة أخرى. هذا إن دل على شيء، دل على وجود خلل في برامج إعداد معلم الصف في كلية التربية المعنية بإكساب الطلبة المعلمين المعرفة الرياضية والبيداغوجيا بصورة متوازنة.

ولما كان أنموذج مارزانو يتضمن بعد اكتساب المعرفة وتكاملها وفق مراحل متسلسلة واستراتيجيات مختلفة لكل مرحلة، فإن الباحثة ارتأت تبني وصف مارزانو لاستراتيجيات بناء المعرفة الإجرائية وتشكليها ودمجها لتقصي درجة تطبيقها في مادة الرياضيات لدى معلمي الصف مرحلة التعليم الأساسي من الصف الأول إلى الصف السادس الأساسي. وعليه تحددت مشكلة البحث بالسؤال الرئيس الآتي: ما درجة تطبيق معلمي الصف للمعرفة الإجرائية وفق أنموذج مارزانو في مادة الرياضيات بمدينة اللاذقية من وجهة نظرهم؟ ويتفرع عن مشكلة البحث السؤال الآتي: ما الممارسات الأخرى التي يقوم بها معلمو الصف لبناء المعرفة الإجرائية في مادة الرياضيات وفق أنموذج مارزانو من وجهة نظرهم؟

فرضيات البحث:

للإجابة عن أسئلة البحث، صيغت الفرضيتان الصفريتان الآتيتان عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0,05$):

1. لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسط درجات أفراد عينة البحث لتطبيق المعرفة الإجرائية في مادة الرياضيات يعزى لمتغير سنوات الخبرة.
2. لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسط درجات أفراد عينة البحث لتطبيق المعرفة الإجرائية في مادة الرياضيات يعزى لمتغير المؤهل العلمي.

أهمية البحث وأهدافه

تنبع أهمية البحث **النظرية** من أهمية الرياضيات كاستجابة للدعوات الحديثة لإصلاح التعليم والتنوير العلمي كونها تكسب المتعلمين منهج التفكير لحل المشكلات الحياتية، ومن أهمية أنموذج مارزانو لأنه يرفع كفاءة التعلم من نطاق المدرسة إلى التعلم مدى الحياة، واكتساب المعرفة الإجرائية التي تعد جزءاً ضرورياً لتنمية مهارات أخرى كحل المسائل الرياضية، ومن أهمية معلمي الصف بوصفهم الميسرين والموجهين لعملية التعلم والتعليم. وقد تسهم نتائج البحث **تطبيقياً** في:

– توجيه فهم المعلمين القائمين على تعليم تلاميذ مرحلة التعليم الأساسي إلى كيفية تنفيذ المعرفة الإجرائية بصورة واضحة كأنموذج مارزانو خلال ممارساتهم التعليمية.

– توجيه القائمين على إعداد المعلم في كليات التربية إلى الاهتمام ببرامج إعداد الطلبة المعلمين في مساق الرياضيات المقررة بأنواعها لإكسابهم المعرفة الرياضية وأصول تدريسها تخطيطاً وتنفيذاً وتقويماً، وتطوير مناهج الرياضيات بأنواعها كافة، ووضع معايير ومحكات لبرامج إعداد معلم الصف.

– تزويد القائمين على تطوير مناهج التعليم ما قبل الجامعي بمعلومات عن مدى وعي معلمي الصف للمحتوى الرياضي، وقدرتهم على إيصال تلك المعرفة إلى المتعلمين بالصورة الصحيحة.

– تقديم مؤشر عن مستوى تعلم المتعلمين في مرحلة التعليم الأساسي لمادة الرياضيات بهدف تحسينه إلى المستوى الأمثل.

– فتح المجال أمام الباحثين لتناول مستوى المعرفة الرياضية بالدراسة. وبناء على ما تقدم، يهدف البحث إلى تعرّف درجة تطبيق معلمي الصف للمعرفة الإجرائية في الرياضيات وفق أنموذج مارزانو، وفيما إذا كنت درجة التطبيق تتأثر بمتغيري المؤهل العلمي وسنوات الخبرة.

حدود البحث:

أُجري البحث وفق الحدود الآتية:

– **الحدود الزمنية:** طبق البحث في الفصل الثاني من العام الدراسي 2020/ 2021.

–**الحدود البشرية والمكانية:** معلمو الصف من مدارس مرحلة التعليم الأساسي من الصف الأول إلى الصف السادس في مدينة اللاذقية.

– **الحدود الموضوعية:** حددت ببعد " اكتساب المعرفة الإجرائية " البعد الثاني من أنموذج مارزانو.

المصطلحات والتعريفات الإجرائية:

عُرفت مصطلحات البحث نظرياً وإجرائياً كما يأتي:

– **تطبيق المعرفة الإجرائية:** عرّفها مارزانو وأخرون Marzano et al (1997, p. 100-103) أنها ما يُراد للمتعلمين أن يكونوا قادرين على فعله من عمليات ومهارات وفق ثلاثة مراحل بالترتيب الآتي:

– بناء الأنموذج Construct Model: أي المعرفة بمجموعة الخطوات لإنجاز المهارة أو العملية.

– التشكيل Shape: أي البدء باستخدام المهارة أو العملية في مواقف متنوعة، وتغيير الخطوات، والإضافة عليها، أو حذف بعضها.

– الممارسة Internalize: أي استخدام المعرفة الإجرائية بحرفية ودقة دون التفكير بالخطوات.

وتعرّف إجرائياً أنها: الدرجة التي ينالها معلم الصف للتعليم الأساسي على مدى اتباعه لاستراتيجيات اكتساب المعرفة الإجرائية الموصوفة في الاستبانة في مادة الرياضيات بدءاً من مرحلة تحديدها في المحتوى، ومن ثم تنفيذ **استراتيجيات بناء النموذج** من (ممارسة القراءة بصوت عال، وعرض خطواتها مكتوبة، وإعداد خرائط أو صور تدفق، وإعادتها عقلياً، والمماثلة بما تعلموه من مهارات سابقة، وممارسات أخرى)، ومن ثم درجة ممارسة معلم الصف **لاستراتيجيات تشكليها** من (ممارسات توضيح التغييرات والاختلافات للمهارة، وإظهار الأخطاء الشائعة في تعلمها، وتعلمها في مواقف متنوعة، وتحديد الجوانب الصعبة فيها)، وكذلك درجة ممارسة معلم الصف **لاستراتيجيات ممارستها** من (ممارسة المهارة أو العملية بشكل مكثف وتدريجياً إلى موزع في فترات زمنية متباعدة، ورسوم بيانية موضحة الدقة والسرعة والصحة في كل مرة تمارس المهارة، والأسئلة الدورية لتقييم التلاميذ أنفسهم في دقة وسرعة ممارسة المهارة أو العملية)،

وانتهاء بدرجة ممارسة معلم الصف **لاستراتيجيات تقويمها** من خلال اختبار قدرة التلاميذ على أداء المهارة أو العملية دون خطأ وبسرعة وسهولة وبمواقف متنوعة، من وجهة نظر معلم الصف.

دراسات سابقة:

عرضت بعض الدراسات السابقة ذات الصلة بموضوع البحث العربية والأجنبية مرتبة من الأقدم إلى الأحدث وفق كالآتي:

– **دراسة علي Ali(2016) في اليمن** بعنوان " **تقويم أداء معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية في اليمن في ضوء المعايير المهنية المعاصرة**" سعت إلى تعرّف مستوى أداء معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية في اليمن في ضوء المعايير المهنية واختلافه بحسب الجنس، وسنوات الخبرة، والدورات التدريبية. وشملت العينة (36) معلماً ومعلمة للرياضيات، وجمعت البيانات باستخدام بطاقة ملاحظة على ثلاثة مجالات لكل منها عدد من المعايير والمؤشرات المرتبطة، وبينت النتائج أن مهارة التخطيط للتدريس جاءت بتقدير متوسط، وتنفيذ التدريس بتقدير متوسط، والتقويم بتقدير مرتفع. وكان توافر المعايير المهنية في الأداء الكلي بتقدير متوسط. فضلاً عن عدم وجود فروق دالة إحصائياً بين الأداء بحسب متغير الجنس، وسنوات الخبرة، والدورات التدريبية.

– **دراسة كطفان الشون، وعبد عطية Ketfan Al-Shoun& Abde Attia (2017) العراق بعنوان** "***تقويم أداء مدرسي ومدرسات الفيزياء في ضوء نموذج مارزانو***" سعت إلى تقويم أداء مدرسي ومدرسات الفيزياء في ضوء نموذج مارزانو، وتكونت العينة العشوائية من (350) طالباً وطالبة من طلبة الجامعتين، وطبقت بطاقة الملاحظة المباشرة المكونة من مجالات مارزانو الأربعة لتقويم المعلم، وطبقت على عينة عشوائية طبقية تكونت من (14 معلمة فيزياء، و84 معلم فيزياء). وأظهرت النتائج ضعف توافر المهارات الأدائية التدريسية وفق نموذج مارزانو في الأداء العام، ومستواهم في مجالات (الاستراتيجيات والسلوكيات الصفية، والإعداد والتخطيط التدريس، والتفكير الناقد في التدريس) دون المستوى المقبول، وبمستوى مقبول في مجال (الزمالة المهنية).

– **دراسة زويا Zuya (2017)** في **نيجيريا** بعنوان " **المعرفة المفاهيمية والإجرائية لمعلمي ما قبل الخدمة في الرياضيات: حالة الجبر**" "Prospective Teachers' Conceptual and Procedural Knowledge in Mathematics: The Case of Algebra" هدفت إلى تقصي مستوى الطلبة المعلمين في الرياضيات حول معرفتهم الإجرائية والمفاهيمية في الجبر. شملت العينة (36) معلماً ومعلمة، وطبقت عليهم استبانة لقياس الهدف من الدراسة. وأظهرت النتائج أن أداء معلمي ما قبل الخدمة كان منخفضاً في اختبار المعرفة المفاهيمية مقارنة بأدائهم في المعرفة الإجرائية. وأنه يوجد فرق في أدائهم بين المعرفة الإجرائية والمعرفة المفاهيمية ولصالح المعرفة الإجرائية.

– **دراسة المساعفة al- Masafah (2018)** في **الأردن** بعنوان " **درجة ممارسة معلمي اللغة الإنجليزية للتدريس البنائي للمرحلة الأساسية في ضوء بعض المتغيرات في لواء ناعور**". هدفت إلى تعرّف درجة ممارسة معلمي اللغة الإنكليزية للتدريس البنائي للمرحلة الأساسية، وفيما إذا كانت هذه الدرجة تتأثر بمتغيرات: الجنس، والخبرة، والمؤهل العلمي، والسلطة المشرفة، ووزعت استبانة على عينة مكونة من (189) معلماً ومعلمة من معلمي اللغة الإنكليزية في المدارس الحكومية والخاصة في لواء ناعور. وأظهرت النتائج أن درجة الممارسة للتدريس البنائي جاءت متوسطة، وجاء "تنفيذ الدروس الصفية بمشاركة الطلبة" و"تعدد مصادر التعلم" بتقدير مرتفع، في حين جاء "تقديم الأنشطة التعليمية

الفاعلة" و"التقويم" بتقدير متوسط، ولم تتأثر هذه الممارسة بمتغيرات الجنس والخبرة والسلطة المشرفة، في حين اختلفت بمتغير المؤهل العلمي ولصالح المعلمين من حملة الدراسات العليا.

- **دراسة الأحمري Al-Ahmari (2019) السعودية** بعنوان " **بطاقة مقترحة لتقويم أداء معلم اللغة الإنكليزية في ضوء نموذج مارزانو للتقويم**" هدفت إلى تصميم بطاقة تقويم أداء وظيفي لمعلم اللغة الإنكليزية عبر معرفة المهارات التدريسية المتوافرة في نموذج مارزانو لتقويم المعلم (السلوكيات والاستراتيجيات الصفية، والإعداد والتخطيط للدرس، والتفكير الناقد في التدريس، والزمالة والمهنية) من وجهة نظر أساتذة الجامعة المختصين في المناهج والإشراف التربوي ومشرفي ومعلمي مادة اللغة الإنكليزية. والكشف عن أثر متغيري (طبيعة العمل، والمؤهل العلمي: تربوي وغير تربوي) في إجابات أفراد العينة. وطبقت استبانة على عينة مكونة من: (90) معلماً، و(20) مشرفاً، و(7) متخصصاً من أساتذة الجامعة. وأظهرت النتائج أن المهارات التدريسية التي يجب أن تتوافر في معلم اللغة الإنكليزية في مجال " السلوكيات والاستراتيجيات الصفية" جاءت بالترتيب الآتي: المهارات الروتينية والمهارات الفورية أولاً، ثم المهارات المتعلقة بالمحتوى ثانياً. وجاءت المهارات التدريسية في مجال " الإعداد والتخطيط للدرس" على النحو الآتي: الإعداد والتخطيط للدرس ككل، ثم الإعداد والتخطيط لاستخدام المواد والتكنولوجيا، والإعداد والتخطيط لذوي الاحتياجات الخاصة من التلاميذ، بينما جاءت المهارات التدريسية المتوافرة في مجال " التفكير الناقد في التدريس بالترتيب الآتي: تقييم الأداء الشخصي، ووضع وتنفيذ خطة النمو المهني الذاتي. وأما المهارات التدريسية في مجال" الزمالة والمهنية" جاءت أهميتها على النحو الآتي: التعزيز لبيئة إيجابية، وتشجيع تبادل الأفكار والاستراتيجيات، وتعزيز المنطقة وتطوير المدرسة. وأثر متغير المؤهل العلمي من المعلمين والمشرفين في مجال "الاستراتيجيات والسلوكيات الصفية" ولصالح المؤهل التربوي، ولم تظهر فروق في مجالات: الإعداد والتخطيط للتدريس، والتفكير الناقد في التدريس، والزمالة المهنية، والاستبانة ككل.

- **دراسة الشريف& والعمري Al-Sharif& Al-Amri (2020) في السعودية بعنوان " استخدام قائمة ممارسات التعليم لتقويم ممارسات التعليم لأعضاء هيئة التدريس الرياضيات في التعليم العالي**" "Using Teaching Practices Inventiory to Evaluate Mathematic Faculty Teaching Practices in Higher Education" هدفت إلى تقويم ممارسات أعضاء هيئة التدريس لكلية الرياضيات في منهاج الرياضيات في جامعة الملك سعود. واستخدمت قائمة مصممة وفق نموذج ويمان وكلبرك (2014) مقسمة إلى " معلومات المنهج، والمواد الداعمة، والنشاطات الصفية، والتقييم، والتغذية الراجعة والاختبار، وتدريب التعليم المساند، والتعاون، وعوامل أخرى (الطريقة، الاختبار القبلي/ البعدي، وطرائق جديدة) على عينة مكونة من (78) من أعضاء وهيئة التدريس كلية تعليم الرياضيات في جامعة الملك سعود. وأظهرت النتائج أن أفراد العينة كانوا ماهرين بدرجة عالية في التعلم التعاوني والنشاطات الصفية، وأقل مهارة في طرائق التقويم، والحوار والتدريب، وتدريب التعليم المساند.

- **دراسة العنزي Al-Anzi (2020) في مصر بعنوان " درجة امتلاك طلاب الرياضيات بالصف الثاني المتوسط للمعرفة المفاهيمية والإجرائية**" هدفت إلى تقصي درجة امتلاك طلاب الرياضيات بالصف الثاني المتوسط للمعرفة المفاهيمية والإجرائية، واستخدمت اختباراً مكوناً من (40) سؤالاً للمعرفة المفاهيمية والإجرائية بالتساوي، على عينة قصدية مكونة من (367) من طلاب الصف الثاني المتوسط بمدينة حائل. وأسفرت النتائج عن أن درجة امتلاك طلاب الرياضيات بالصف الثاني للمعرفة الإجرائية بالمستوى الضعيف.

- **دراسة ساليفو Salifu (2021)** في **بيمبيلا غانا** بعنوان " **المعرفة المفاهيمية والإجرائية لمعلمي ما قبل الخدمة في الأعداد النسبية في كلية التربية الخورية البروتستانية، بيميلا، غانا**" "Pre-Service Teachers' Conceptual and Procedural Knowledge of Rational Numbers in E. P. College of Education, Bimbilla, Ghana" هدفت إلى تحديد مستوى إتقان معرفة معلمي ما قبل الخدمة المفاهيمية والإجرائية في الأعداد النسبية، والعلاقة بينهما. وشملت العينة (75) من كلية التربية في بيميلا، غانا. واستخدم المنهج الوصفي، وطبق على العينة اختبار المعرفة المفاهيمية والإجرائية في الأعداد النسبية. وأظهرت النتائج أن إتقان المعرفة المفاهيمية لمعلمي ما قبل الخدمة في الأعداد النسبية جاء بمعدل المنخفض، في حين جاء مستوى المعرفة الإجرائية بمستوى مرتفع. ووجد فرق بينهما ولصالح المعرفة الإجرائية؛ إذ كانت بمستوى عال. كما وجد ارتباط إيجابي غير دال بين المعرفة الإجرائية والمعرفة المفاهيمية في الأعداد النسبية.

يتبين مما سبق أن في الدراسات السابقة تنوع وتباين في مستوى التطبيق المعرفة الإجرائية من وجهة نظر عينات مختلفة كطلبة الجامعة ما قبل الخدمة، وأعضاء الهيئة التدريسية في الجامعة، ومدرسي مرحلة التعليم الثانوي في مواد مختلفة كالفيزياء واللغة الإنكليزية والدراسات الاجتماعية والرياضيات. وتنوعت المتغيرات التصنيفية كالجنس والخبرة والمؤهل العلمي. كما درست بعض الدراسات العلاقة بين تطبيق المعرفة الإجرائية والمعرفة المفاهيمية، وتناولت بعض الدراسات تقويم أداء المعلم في ضوء أنموذج مارزانو رباعي المجالات المتبع في فن التدريس. واستخدمت بطاقة الملاحظة واستبانات لتقويم الأداء. وعليه أُفيد منها في الاطلاع على المنهجية العلمية، والمرحلة العمرية، وأدوات التقويم. وتميز عنها بدراسة تطبيق المعرفة الإجرائية وفق خطوات ومراحل متسلسلة مذكورة في أنموذج مارزانو لتقويم أداء المعلم لدى معلمي الصف الذين يعلمون مادة الرياضيات لمرحلة التعليم الأساسي من الصف الأول إلى الصف السادس الأساسي.

الإطار النظري:

أنموذج أبعاد التعلم لمارزانو" Marzano's Dimensions of Learning model:

دعت جمعية الإشراف وتطوير المناهج الأمريكية (ASCD) في اجتماع لها عام (1985) إلى الاهتمام بطريقة مفيدة لتنمية التفكير، فكان تطوير إطار جامع لمهارات التفكير أحد المشاريع التي دعمته هذه الجمعية مادياً، ونشرته في كتاب باسم " أبعاد التفكير: إطار عمل للمنهج وطرائق التدريس" الذي ألفه سبعة من كبار التربويين الأمريكيين وفي مقدمتهم المربي الشهير "روبرت مارزانو"، وهدف هذا الإطار إلى تنمية العاملين في مجال التربية، وتخطيط المناهج في المستويات كافة، وتناول هذا الإطار مهارات التفكير، واستراتيجيات تنميتها في الصف، وكيفية دمجها مع المحتوى الدراسي. وشمل هذا الإطار وجهات النظر النفسية والفلسفية التي تناولت موضوع التفكير والمعرفة، ثم تُرجمت تلك النظريات والبحوث التي عُرضت في هذا الإطار إلى نموذج عملي لممارستها عملياً في التدريس والتعليم، وسمي " نموذج أبعاد التعلم".

عرّف مارزانو وزملاؤه Marzano et al (2000، 9) نموذج أبعاد التعلم أنه: برنامج تعليمي منبثق من نتائج البحوث الشاملة في مجال المعرفة والتعلم في إطار فكري أُطلق عليه اسم أبعاد التفكير (Dimensions of Thinking)، ولقد شارك فيه أكثر من (90) مربياً في البحوث التي أجريت على أبعاد التعلم، وكذلك لتطوير المنهج، وعملوا لمدة عامين في تشكيل البرنامج الرئيس ليصبح أداة قيمة لإعادة تنظيم المنهج التعليمي والتعليم والتقويم، ويستخدمه المعلمون في

مراحل التعليم جميعها بدءاً من رياض الأطفال وحتى المرحلة الثانوية، وتتكامل فيه ثلاث مستجدات نظرية أساسية هي: التعلم القائم على الدماغ Brain- based Learning، والتعلم المتمركز على المشكلة Problem- based Learning، والتعلم التعاوني Cooperative Learning.

وحدد مارزانو وزملاؤه Marzano et al (1990, 18-19) أربعة مبادئ أساسية للتعلم الإنساني مشتقة من نتائج بحوث ونظريات تربوية توجه إلى تفعيل مهارات تفكير التلامذة بعامة، وما وراء المعرفة بخاصة وهي:

– المبدأ الأول: الاتجاهات والإدراكات المؤثرة في التعلم: إذ أشارت البحوث في مجال الدافعية إلى أن التلميذ ينفذ المهمة مع اتجاه مرافق وإدراك بالأثر الإيجابي لإنجازه العظيم.

– المبدأ الثاني: يتضمن تعلم اكتساب معرفة تقريرية متعلقة بـ (من، وماذا، ومتى، وأين)، ومعرفة إجرائية متعلقة بـ (كيف أن)، وهاتان المعرفتان متوافرتان في أي محتوى دراسي.

– المبدأ الثالث: خضوع المعرفة المكتسبة للتغيير: تنمو المعرفة باستمرار، ولا تبقى بالشكل الأولي لها، بل تطرأ عليها معالجات معرفية، إذ تهدف المعالجة المعرفية الأولى إلى تفعيل المعرفة القديمة من أجل اكتساب المعرفة الجديدة، ومن ثم تطرأ عليها المعالجة الثانية بهدف تنظيم المعلومات أو تنقيحها، لتُربط مع المعلومات الموجودة في الذاكرة طويلة المدى، وتستمر معالجات أخرى قائمة لتمكين المتعلم من استخدام المعلومات المختزنة استخداماً ذا معنى.

– المبدأ الرابع: يبدي المتعلم الفعال ميلاً للربط بين التفكير الناقد والتفكير الإبداعي وتنظيم الذات، وتسمى هذه الميول أو الطاقات الكامنة في العقل باسم "عادات العقل".

كما يتضمن النموذج ست مسلمات أساسية تُفهم منها ماهية هذا النموذج وهي:

– ينبغي أن يعكس التعليم أفضل ما نعرف عن كيف يحدث التعلم.

– يتضمن التعلم ويتطلب نسقاً مركباً من عمليات التفاعل تضم خمسة أنواع من التفكير.

– التعليم الذي يركز على مسلمات منهجية كبيرة ومتعددة التخصصات، أفضل طريقة لتنمية التعلم.

– ينبغي أن يتضمن المنهج التعليمي للتعلم من رياض الأطفال حتى نهاية المرحلة الثانوية تدريساً صريحاً للاتجاهات والإدراكات الموجبة، والعادات العقلية المنتجة.

– يضم المدخل الشامل للتعليم نمطين متمايزين، أحدهما موجه بدرجة أكبر من قبل المعلم والآخر أكثر توجهاً نحو التلميذ.

– ينبغي أن يركز التقويم على استخدام التلامذة للمعرفة وللاستدلال المركب أكثر من استرجاع المعلومات المنخفضة المستوى (Marzano et al., 2006, pp.1-2).

ثانياً–اكتساب المعرفة وتكاملها Acquiring and Integrating Knowledge:

ينبغي أن يوجه المعلم المتعلمين عندما يكون المحتوى جديداً إلى ربط المعرفة الجديدة بما يعرفونه سابقاً، ومن ثم تنظيم تلك المعلومات، ثم جعلها عندئذ جزءاً من الذاكرة طويلة المدى. إذاً يهتم البعد الثاني بمساعدة المتعلمين على اكتساب المعرفة أولياً، ودمج كل من المعرفتين، ثم تنظيمهما إما بالتخزين إن كانت تقريرية أو بالتدريب إن كانت إجرائية (Marzano et al., 1990, p.20).

ويُقصد بالمعرفة التقريرية مجموعة الحقائق، والمفاهيم، والمبادئ، بينما يقصد بالمعرفة الإجرائية مجموعة العمليات ومهارات. وتشكل المعرفة التقريرية عبر ثلاث مراحل هي: بناء المعنى (ربط المعلومات الجديدة مع السابقة)، ثم

التنظيم (تشكيل أنماط من العلاقات بين المعلومات) وأخيراً التخزين (تخزين المعرفة في الذاكرة) (Marzano et al., 1997, p. 37- 48).

ويُستخدم لكل مرحلة من مراحل تكوين المعرفة التقريرية استراتيجيات مختلفة لإكسابها للمتعلمين خلال عملية التعلم، وذكر مارزانو وآخرون Marzano et al (1998، 39-48) الاستراتيجيات المستخدمة لمرحلة بناء المعنى من مراحل تكوين المعرفة التقريرية منها استراتيجية فترة التوقف مقدارها ثلاث دقائق، واستراتيجية مساعدة المتعلمين على تعلم المحتوى باستخدام الحواس المتنوعة، واستراتيجية الإحراز والتحقيق لاكتساب المفاهيم، واستراتيجية التدريس المتبادل، واستراتيجيات ما قبل القراءة، وفي أثنائها، وبعدها، واستراتيجية العصف الذهني، واستراتيجية K-W-L.

كما حدد مارزانو وآخرون Marzano et al (2000، 69-72) الاستراتيجيات المستخدمة في تنظيم المعرفة التقريرية وهي: الأنماط التنظيمية (النمط الوصفي، والنمط المتتابع، ونمط العملية/ السبب، ونمط التعميم، ونمط المفهوم)، واستخدام التلاميذ الرسوم البيانية والخرائط واللوحات والجداول، وتزويد التلاميذ بأسئلة كمنظم تمهيدي، وتشجيهم على كتابة المعلومات بالصور وبتمثيلات مادية.

وأشار مارزانو وآخرون Marzano et al (1998، 57-61) إلى الاستراتيجيات المستخدمة في تخزين المعرفة التقريرية في الذاكرة طويلة المدى وهي: استراتيجية الرموز والبدائل، واستراتيجية ربط صورة أو كلمات مجردة بصورة أخرى، واستخدام معينات ذاكرة للمحتوى، واستخدام الأنساق كطريقة السجع مع كلمة وتدية، أو النظم الاصطلاحية كنظام العدد أو الصورة، ونظام المكان المألوف.

قد ذكر مارزانو وآخرون .Marzano et al (1997, 100-103) أن المعرفة التقريرية تُوصف أنها قابلة للتنظيم بخلاف المعرفة الإجرائية التي لا تُنظم في أنماط، بل تُنظم كمتصل من مهارات خاصة جداً إلى عمليات عامة كثيرة. وبالتوازي مع المعرفة التقريرية التي تمر بثلاث مراحل في اكتسابها ودمجها فإن اكتساب المعرفة الإجرائية ودمجها يمر بمراحل ثلاث كذلك هي: **بناء الأنموذج** (المعرفة بمجموعة الخطوات لإنجاز المهارة أو العملية)، ثم **التشكيل** (البدء باستخدام المهارة أو العملية في مواقف متنوعة، وتغيير الخطوات، والإضافة عليها، أو حذف بعضها)، وأخيراً **الممارسة** (استخدام المعرفة الإجرائية بحرفية ودقة وبسرعة دون التفكير بالخطوات).

وتُستخدم لكل مرحلة من مراحل تكوين المعرفة الإجرائية استراتيجيات مختلفة لإكسابها للمتعلمين خلال عملية التعلم، وذكر مارزانو وآخرون Marzano et al (1998، 70-72) الاستراتيجيات المستخدمة لمرحلة بناء الأنموذج من مراحل تكوين المعرفة الإجرائية على النحو الآتي:

– استخدام التفكير بصوت عال في أثناء عرض المهارة أو العملية: ويُعدّ أسلوباً فعالاً في بناء أنموذج مبدئي، ويتطلب أن يعبر المعلم لفظياً عن أفكاره بالتزامن مع عرض المهارة أو العملية.

– عرض مجموعة من الخطوات المكتوبة أمام المتعلمين.

– تعليم المتعلمين إعداد خرائط التدفق: وتعد من أكثر الطرائق فاعلية في مساعدة المتعلمين على بناء الأنموذج، وتتطلب منهم أن يروا عرض المهارة أو العملية، ثم البدء مباشرة بإعداد تمثيل بصري لكيفية تفاعل الخطوات.

– إعادة السرد أو التسميع بخطوات تنفيذ المهارة أو العملية (في العقل) دون أدائها فعلاً.

كما بيّن مارزانو Marzano (1992، 95-96) الاستراتيجيات المستخدمة في تشكيل المعرفة الإجرائية، بحيث إن أغفلها المعلمون ستؤدي إلى فشل المتعلمين في تنفيذ المهارة بشكل صحيح، وهي:

– عرض التباينات المهمة في المهارة وتوفير ممارسة لها، بغية إظهار التغييرات وتوضحيها في تنفيذ المهارة.

– إبراز الأخطاء الشائعة والمزالق في المهارة، لاسيما عندما يتعلمها المتعلمون أول مرة.

– استخدام المتعلمين المهارة أو العملية في مواقف متنوعة وبطرق عديدة.

– الطلب إلى المتعلمين تحديد أخطائهم الشائعة، وجوانب المهارة أو العملية الأكثر صعوبة بالنسبة إليهم.

كما ذكر مارزانو وآخرون Marzano et al (1998، 78-81) الاستراتيجيات المستخدمة في ممارسة المعرفة الإجرائية بشكل آلي سريع دون كثير من التفكير الواعي بخطواتها، وهي:

– مساعدة المتعلمين على وضع جدول ممارسة بنوعيها الممارسة المكثفة والممارسة الموزعة: وتأتي الممارسة المكثفة عندما يمارس المتعلمون المهارة لأول مرة، وتقتضي من المعلم إتاحة وقت طويل للمتعلمين في اليوم التالي ممارسة المهارة، ربما ليس لفترة طويلة كما في اليوم السابق، ولكن لفترة زمنية غير قصيرة أيضاً، ثم بالتدريج تزيد الفاصلة بين جلسات الممارسة، فبدلاً من الممارسة كل يوم، تصبح في أيام معينة، وتسمى حينها بالممارسة الموزعة عبر إطالة الفترات الزمنية بين جلسات الممارسة. بصفة عامة، ينبغي أن تُرتب جلسات الممارسة في البداية، بحيث تكون قريبة بعضها من بعض ثم تتباعد على نحو تدريجي.

– تشجيع المتعلمين على أن يرسموا رسماً بيانياً أو لوحة تبين دقتهم في ممارسة المهارات أو العمليات: وتعد هذه الطريقة فعالة إذا أمكن تصحيح القراءة وتقديرها بإعطاء درجة الصواب أو الخطأ على مقياس متدرج من 1 إلى 5، باعتبار الدرجة 5 تعني صحيح كلية، والدرجة 1 غير صحيح نهائياً، ثم يرسم المتعلمون رسماً بيانياً خلال كل جلسة ممارسة عدد القراءات الصحيحة التي قاموا بها، أو مدى صحة قراءتهم ودقتهم على مقياس خماسي من 1 إلى 5.

– تشجيع المتعلمين على أن يرسموا لوحة تبين سرعتهم حين يتعلمون المهارة أو العملية الجديدة، ولحساب الدقة في بلوغ مستوى الأتمتة (الآلية) في تنفيذ المهارة، يستخدم المتعلمون ساعة إيقاف، والبديل أن يسجل المتعلمون زمنهم ومدى تقدمهم عندما يعلن المعلم عن الوقت خلال فترات خمس ثوان أو عشر ثوان.

ثالثاً–تقويم المعرفة الإجرائية في أنموذج مارزانو: تقوّم المعرفة الإجرائية قدرة المتعلمين على أداء المهارة أو العملية دون خطأ أو مع قدر مقبول من الخطأ، وبسرعة وبسهولة تكفي لاستخدامهما بفاعلية، في مواقف مناسبة متنوعة. وتضم أدوات التقويم لوحات أو خرائط بيانية تبين دقة المتعلمين وسرعتهم، مع ملاحظات المعلم السردية لوقائع تنفيذ المتعلمين العملية أو المهارة. كما يمكن أن يقوم المتعلمون أنفسهم تقويماً ذاتياً عبر استمارة متدرجة بمقياس خماسي مصممة في أنموذج مارزانو Marzano et al (1998، 89).

طرائق البحث و مواده:

منهج البحث: اعتمد المنهج الوصفي لأنه يعتمد على دراسة الواقع كما هو، ويهتم بوصفه وصفاً دقيقاً إما كمياً أو نوعياً (Abbas et al, 2007, P.74).

مجتمع البحث وعينته: تكون مجتمع البحث من جميع معلمي الصف في مرحلة التعليم الأساسي المسجلين في العام الدراسي (2021/2020) في مدارس مدينة اللاذقية، واختيرت عينة البحث بالطريقة العشوائية البسيطة والبالغ عددها (97) معلماً ومعلمة من معلمي الصف من مدينة اللاذقية الذين يعلمون مادة الرياضيات.

أداة البحث: بنيت الأداة بالاطلاع على الأدبيات التربوية ذات الصلة بموضوع البحث، واشتملت (22) فقرة موزعة على المحور الأول (بناء الأنموذج) بستة بدائل، والمحور الثاني (التشكيل) بأربعة بدائل، والمحور الثالث (الممارسة)

بسبعة بدائل، والمحور الرابع (تقويم المعرفة الإجرائية) بخمسة بدائل أعطي لكل فقرة من الفقرات وزناً مدرجاً وفق السلم الخماسي (دائماً، غالباً، أحيانا، نادراً، أبداً)، فضلاً عن إدراج سؤال مفتوح للمحور الأول حول الممارسات الأخرى التي يمكن أن تنفذ لبناء الأنموذج (المرحلة الأولى لاكتساب المعرفة الإجرائية).

صدق الأداة: لإيجاد صدق استبانة البحث اعتمد على الصدق الظاهري خلال عرضه على مجموعة من السادة المحكمين لإبداء رأيهم في مدى ملاءمة عبارات المقياس لأبعاده، وسلامة صياغتها اللغوية، وأجريت التعديلات في ضوء ملاحظاتهم. وبعدها أُجري حساب الاتساق الداخلي عبر قياس معامل ارتباط بيرسون لاستبانة البحث لكل بعد والاستبانة ككل، ويوضح الجدول (1) النتائج الآتية:

الجدول (1)قيم معاملات ارتباط بيرسون لاستبانة تطبيق معلم الصف للمعرفة الإجرائية الرياضية

البند مع المحور	معامل الارتباط	القيمة الاحتمالية	القرار	البند مع المحور	معامل الارتباط	القيمة الاحتمالية	القرار
المحور الأول– ب1	**0.949****	**0.000**	دال	المحور الثالث– ب1	**0.903****	**0.000**	دال
المحور الأول– ب2	**0.919****	**0.000**	دال	المحور الثالث– ب2	**0.737****	**0.000**	دال
المحور الأول– ب3	**0.842****	**0.000**	دال	المحور الثالث– ب3	**0.828****	**0.000**	دال
المحور الأول– ب4	**0.632****	**0.000**	دال	المحور الثالث– ب4	**0.717****	**0.000**	دال
المحور الأول– ب5	**0.736****	**0.000**	دال	المحور الثالث– ب5	**0.820****	**0.000**	دال
المحور الأول– ب6	**0.811****	**0.000**	دال	المحور الثالث– ب6	**0.838****	**0.000**	دال
المحور الثاني– ب1	**0.860****	**0.000**	دال	المحور الثالث– ب7	**0.786****	**0.000**	دال
المحور الثاني– ب2	**0.834****	**0.000**	دال	المحور الرابع– ب1	**0.850****	**0.000**	دال
المحور الثاني– ب3	**0.655****	**0.000**	دال	المحور الرابع– ب2	**0.808****	**0.000**	دال
المحور الثاني– ب4	**0.771****	**0.000**	دال	المحور الرابع– ب3	**0.636****	**0.000**	دال
				المحور الرابع– ب4	**0.859****	**0.000**	دال
				المحور الرابع– ب5	**0.716****	**0.000**	دال

	المحور الأول	**المحور الثاني**	**المحور الثالث**	**المحور الرابع**
معامل الارتباط	0.979**	0.955**	0.964**	0.979**
مستوى الدالة	0.000	0.000	0.000	0.000

يُلاحظ من الجدول (1) أن جميع معاملات الارتباط لأبعاد الاستبانة ككل عند مستوى دلالة 0.01، وكل بند على حدة كانت دالة إحصائياً عند مستوى دلالة 0.01.

ثبات الأداة: حُسب الثبات باستخدام معامل الفا كرونباخ؛ إذ طبقت الاستبانة على عينة من خارج البحث عددها (30) معلماً ومعلمة من مدينة اللاذقية، وبلغت قيمة معامل ثبات ألفا كرونباخ بالنسبة للاستبانة ككل (0.966)، أما بالنسبة للمواقف المُتضمنة في الاستبانة (المحور الأول والثاني والثالث والرابع) فقد بلغت قيمة معامل الثبات بطريقة ألفا كرونباخ (0.894، 0.774، 0.899، 0.826) بالترتيب، وجميعها قيم مرتفعة ودالة إحصائياً، ما يشير إلى أنّ الاستبانة تتمتع بدرجة مرتفعة من الثبات.

تصحيح الأداة: اعتمدت الأهمية النسبية (RII) لتشكيل المستويات، وحددت مستويات الأهمية النسبية كما وردت في الأكاديري Akadiri (2011, p.86) الموضحة في الجدول (2):

جدول (2)مستويات الأهمية النسبية لاستبانة تطبيق معلم الصف للمعرفة الإجرائية الرياضية

قيم الأهمية النسبية	مستوى الأهمية
$0.8 \leq RII \leq 1$	عال
$0.6 \leq RII \leq 0.8$	عال–متوسط
$0.4 \leq RII \leq 0.6$	متوسط
$0.2 \leq RII \leq 0.4$	متوسط -منخفض
$0 \leq RII \leq 0.2$	منخفض

النتائج والمناقشة

توصل البحث إلى عدد من النتائج، وعرضت تبعاً لأسئلة البحث على النحو الآتي:

نتائج السؤال الأول وتفسيره: " ما درجة تطبيق معلمي الصف للمعرفة الإجرائية في مادة الرياضيات وفق أنموذج مارزانو، من وجهة نظرهم؟" وللإجابة عن هذا السؤال، حُسب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والأهمية النسبية للاستبانة كلياً وفرعياً، ويوضح الجدول (3) النتائج:

جدول (3) المتوسط الحسابي والأهمية النسبية للاستبانة كلياً وفرعياً

الرقم	المحاور	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الأهمية النسبية	ترتيب الاجابة	درجة الأهمية
1	بناء الأنموذج	24.53	3.431	4.9%	2	منخفضة
2	التشكيل	17.18	2.450	3.4%	4	منخفضة
3	الممارسة	25.70	4.124	5.1%	1	منخفضة
4	التقويم	20.39	3.420	4%	3	منخفضة
الدرجة الكلية للاستبانة		87.79	10.679	17.5%	منخفضة	

يبين الجدول (3) أن المتوسط الحسابي للدرجة الكلية لتطبيق معلمي الصف للمعرفة الإجرائية وفق أنموذج مارزانو في مادة الرياضيات، من وجهة نظرهم بلغت (87.79)، وتقع ضمن الدرجة المنخفضة من الأهمية، وبأهمية نسبية بلغت (17.5%)، وجاء في المرتبة الأولى المحور الثالث **(الممارسة)**، بمتوسط حسابي بلغ (25.70)، وأهمية نسبية بلغت (5.1%) وبدرجة منخفضة، ثم المحور الأول **(بناء الأنموذج)**، بمتوسط حسابي بلغ (24.53)، وبأهمية نسبية بلغت (4.9%) وبدرجة منخفضة، تبعه المحوران الرابع ثم الثاني **(التقويم، فالتشكيل)** على التوالي، بمتوسط حسابي بلغ (20.39)، و(17.18)، وبأهمية نسبية بلغت (4%)، و(3.4%) للمحورين.

وتتفق هذه النتائج مع دراسة الشون؛ وعطية Al-Shoun & Attia (2017)، ودراسة محمد سالم العنزي Al-Anzi (2020)، ودراسة الشريف& والعمري Al-Sharif& Al-amri (2020)، بينما تختلف مع نتيجة دراسة ساليفو Salifu (2021)، ودراسة زويا Zuya (2017). وقد يفسر نيل المعلمين درجة منخفضة في تطبيق المعرفة الإجرائية لقلة

خبرتهم العملية المكتسبة في برامج إعداد الطلبة المعلمين في كلية التربية، وبقلة معرفتهم النظرية بأشكال المعرفة التدريسية للمحتوى الرياضي وبالتعليم وفق أنموذج مارزانو، الأمر الذي قد عكس هذا النقص الأكاديمي على فاعلية ممارساتهم لمهارات التدريس والتعليم.

نتائج السؤال الثاني وتفسيره: "ما الممارسات الأخرى التي يقوم بها معلمو الصف لبناء المعرفة الإجرائية في الرياضيات وفق أنموذج مارزانو من وجهة نظرهم؟

وللإجابة عن هذا السؤال المفتوح، أُجريت المعالجة النوعية لإجابات أفراد العينة عليه من خلال تحليل محتواه، ويوضح الجدول (4) أهم الممارسات الأخرى المذكورة من قبل أفراد عينة البحث من معلمي الصف لبناء المعرفة الإجرائية في الصف وفق أنموذج مارزانو في مادة الرياضيات، مُرتبة حسب التكرارات والنسب المئوية كالآتي.

الجدول (4): الممارسات الأخرى التي يقوم بها معلمو الصف لبناء المعرفة الإجرائية الرياضية

الرقم	المُمارسات الأخرى لبناء المعرفة الإجرائية	التكرارات	النسبة المئوية
1	لعبة	**3**	**13.043%**
2	تمثيلية	**3**	**13.043%**
3	خريطة ذهنية (أشكال ورسوم توضيحية)	**3**	**13.043%**
4	التوسع في حل الأمثلة المشابهة	**3**	**13.043%**
5	قصة	**2**	**8.695%**
6	مغامرة	**1**	**4.347%**
7	أغنية	**1**	**4.347%**
8	تعزيز المعلومات المعرفية بشكل دائم	**1**	**4.347%**
9	تحضير مُسبق لبعض الأدوات من قبل المتعلمين	**1**	**4.347%**
10	التعلم التعاوني في تنفيذ المهارة أو العملية	**1**	**4.347%**
11	التأكيد على إدراك الترابط في المفاهيم	**1**	**4.347%**
12	تقييم عمل المتعلمين ومدى فهمهم	**1**	**4.347%**
13	تقديم مشكلات كتطبيق للمفاهيم العلمية	**1**	**4.347%**
14	الإثراء المفاهيمي الكافي	**1**	**4.347%**

يلاحظ من الجدول (4) أنه ثمة خلطاً لدى معلمي الصف في استراتيجيات اكتساب المعرفة التقريرية واستراتيجيات المعرفة الإجرائية، مثلاً، اعتماد القصة والمغامرة والأغنية والتعلم التعاوني وحل مشكلات، والإثراء المفاهيمي، والتأكيد على إدراك الترابط بين المفاهيم جميعها استراتيجيات لبناء المعنى (المرحلة أولى لاكتساب المعرفة التقريرية) وليس المعرفة الإجرائية. وهذا يعطي مؤشراً على عدم قدرة معلم الصف التمييز بين نوعي المعارف المتضمنة في المحتوى بشكل عام، وربما يعود السبب إلى أنها الاستراتيجيات التي تعتمدها الدورات التدريبة في أثناء الخدمة كاستراتيجيات تعلم نشط، فضلاً عن الضعف الأكاديمي في برامج إعداد معلم الصف سواء في مادة الرياضيات بأنواعها أو طرائق تدريسها وفق النظريات البنائية.

نتائج الفرضية الأولى وتفسيرها: " لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسطي درجات معلمي الصف على استبانة تطبيق المعرفة الإجرائية الرياضية تبعاً لمتغير عدد سنوات الخبرة". ولاختبار هذه الفرضية، حسبت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات عينة البحث على الاستبانة ككل، وعلى كل

محور من محاورها، ولتعرف دلالة الفروق بين هذه المتوسطات عند مستوى دلالة ($\alpha = 0,05$)، جرى استخدام اختبار "ت"، ويوضح الجدول (5) النتائج.

الجدول (5)المتوسِّطات الحسابيَّة والانحرافات المعياريَّة لإجابات أفراد العينة على استبانة تطبيق المعرفة الإجرائية تبعاً لمُتغيِّر سنوات الخبرة

المحور	مجالات عدد سنوات الخبرة	عدد أفراد العينة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
بناء الأنموذج	أقل من 5 سنوات	**10**	**22.20**	**4.077**
	من 5 سنوات إلى أقل من 10 سنوات	**24**	**23.92**	**3.525**
	من 10 سنوات فأكثر	**63**	**25.13**	**3.134**
التشكيل	أقل من 5 سنوات	**10**	**14.70**	**2.946**
	من 5 سنوات إلى أقل من 10 سنوات	**24**	**16.58**	**2.603**
	من 10 سنوات فأكثر	**63**	**17.79**	**2.001**
الممارسة	أقل من 5 سنوات	**10**	**23.30**	**5.736**
	من 5 سنوات إلى أقل من 10 سنوات	**24**	**23.92**	**4.117**
	من 10 سنوات فأكثر	**63**	**26.76**	**3.458**
التقويم	أقل من 5 سنوات	**10**	**19.80**	**3.084**
	من 5 سنوات إلى أقل من 10 سنوات	**24**	**18.58**	**4.096**
	من 10 سنوات فأكثر	**63**	**21.17**	**2.927**
الدرجة الكلية للاستبانة	أقل من 5 سنوات	**10**	**80.00**	**14.376**
	من 5 سنوات إلى أقل من 10 سنوات	**24**	**83.00**	**10.052**
	من 10 سنوات فأكثر	**63**	**90.86**	**8.993**

ويتبين من الجدول (5) أنّ هناك فروقاً ظاهرية بين متوسطات درجات معلمي الصف على الاستبانة كلياً وفرعياً ولمعرفة ما إذا كانت هذه الفروق في المتوسطات الحسابية ذات دلالة إحصائية، فقد أجري تحليل التباين الأحادي كما هو موضح في الجدول (6) على النحو الآتي:

الجدول (6): نتائج تحليل التَّباين الأحادي (ANOVA) للمُقارنَة بين مستوى تطبيق المعرفة الإجرائية لدى أفراد العينة حسب مُتغيِّر سنوات الخبرة

المحاور	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة F	القيمة الاحتمالية	القرار
بناء الأنموذج	بين المجموعات	**85.768**	**2**	**42.884**	**3.860**	**0.024**	دال
	داخل المجموعات	**1044.417**	**94**	**11.111**			
	الكلي	**1130.186**	**96**				
التشكيل	بين المجموعات	**93.770**	**2**	**46.885**	**9.139**	**0.000**	دال
	داخل المجموعات	**482.251**	**94**	**5.130**			
	الكلي	**576.021**	**96**				
الممارسة	بين المجموعات	**204.968**	**2**	**102.484**	**6.749**	**0.002**	دال
	داخل المجموعات	**1427.362**	**94**	**15.185**			
	الكلي	**1632.330**	**96**				

التقويم	بين المجموعات	**120.601**	**2**	**60.300**	**5.654**	**0.005**	دال
	داخل المجموعات	**1002.513**	**94**	**10.665**			
	الكلي	**1123.113**	**96**				
الدرجة الكلية للاستبانة	بين المجموعات	**1750.162**	**2**	**875.081**	**8.943**	**0.000**	دال
	داخل المجموعات	**9197.714**	**94**	**97.848**			
	الكلي	**10947.876**	**96**				

يتبين من الجدول السابق وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات أفراد عينة البحث من معلمي الصف حول درجة تطبيق المعرفة الإجرائية وفق أنموذج مارزانو في مادة الرياضيات، تبعاً لمتغير عدد سنوات الخبرة، إذ بلغت القيمة الاحتمالية للاستبانة (0.000)، وهي أصغر من مستوى الدلالة (0.05)، والفروق لصالح المجال (من 10 سنوات فأكثر)؛ كما بلغت القيم الاحتمالية لِـ (بناء الأنموذج، والتشكيل، والممارسة ، والتقويم)، على التوالي، [(0.024)، و(0.000)، و(0.002)، و(0.005)] وهي جميعاً أصغر من مستوى الدلالة (0.05)، والفروق جميعاً كانت لصالح المجال (من 10 سنوات فأكثر)؛ **بمعنى أن معلمي الصف ذوي الخبرة من (10 سنوات فأكثر) هم الأكثر تطبيقاً للمعرفة الإجرائية الرياضية وفق أنموذج مارزانو في جميع المراحل.**

تختلف هذه النتائج مع نتائج دراسة علي Ali (2016)، ودراسة المساعفة Al-Masafah (2018). وربما يعود ذلك إلى أن معلمي الصف ذوي الخبرة (10 سنوات فأكثر) علموا مناهج رياضيات متنوعة بحكم أن المناهج في سورية دائمة التطوير، فهذا جعلهم يعقدون مقارنات بين المناهج القديمة والمطورة، وتحديد أوجه التشابه والاختلاف، والإفادة من طريقة تنظيم الكتاب الجديد عما كان عليه سابقاً، وتقييماتهم الذاتية لهم عبر (10 سنوات فأكثر) أعطتهم فرصة في تحديد أوجه الضعف والقوة في أدائهم التعليمي، وجعلتهم يكررون أو يطورون من استراتيجياتهم في حصة الرياضيات.

نتائج الفرضية الثانية وتفسيرها: " لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسطي درجات معلمي الصف على استبانة تطبيق المعرفة الإجرائية الرياضية تبعاً لمتغير المؤهل العلمي".

وللإجابة عن هذا الفرضية، حسبت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات عينة البحث على الاستبانة ككل، وعلى كل محور من محاورها، ولتعرف دلالة الفروق بين هذه المتوسطات عند مستوى دلالة ($\alpha = 0,05$)، استخدام تحليل التباين الأحادي، ويوضح الجدول (7) النتائج.

الجدول (7)المتوسّطات الحسابيّة والانحرافات المعياريّة لإجابات أفراد العينة على استبانة تطبيق المعرفة الإجرائية تبعاً لمُتغيّر المؤهل العلمي

المحاور	مجالات المؤهل العلمي	عدد أفراد العينة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
بناء الأنموذج	إجازة معلم صف	**70**	**24.93**	**3.503**
	دبلوم التأهيل التربوي	**17**	**23.29**	**3.158**
	ماجستير فأكثر	**10**	**23.80**	**3.011**
التشكيل	إجازة معلم صف	**70**	**17.21**	**2.581**
	دبلوم التأهيل التربوي	**17**	**17.24**	**2.078**
	ماجستير فأكثر	**10**	**16.80**	**2.251**

الممارسة	إجازة معلم صف	70	25.74	4.529
	دبلوم التأهيل التربوي	17	25.94	2.633
	ماجستير فأكثر	10	25.00	3.333
التقويم	إجازة معلم صف	70	20.39	3.653
	دبلوم التأهيل التربوي	17	20.76	3.052
	ماجستير فأكثر	10	19.80	2.300
الدرجة الكلية للاستبانة	إجازة معلم صف	70	88.27	11.505
	دبلوم التأهيل التربوي	17	87.24	8.303
	ماجستير فأكثر	10	85.40	8.383

ويتبين من الجدول (7) أنّ هناك فروقاً ظاهرية بين متوسطات درجات معلمي الصف على الاستبانة كلياً وفرعياً ولمعرفة ما إذا كانت هذه الفروق في المتوسطات الحسابية ذات دلالة إحصائية، فقد أجري تحليل التباين الأحادي كما هو موضح في الجدول (8) على النحو الآتي:

الجدول (8): نتائج تحليل التَّباين الأحادي (ANOVA) للمُقارنَة بين مستوى تطبيق المعرفة الإجرائية لدى أفراد العينة حسب مُتغيّر المؤهل العلمي

المحاور	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة F	القيمة الاحتمالية	القرار
بناء الأنموذج	بين المجموعات	42.413	2	21.207	1.833	0.166	غير دال
	داخل المجموعات	1087.772	94	11.572			
	الكلي	1130.186	96				
التشكيل	بين المجموعات	1.576	2	0.788	0.129	0.879	غير دال
	داخل المجموعات	574.445	94	6.111			
	الكلي	576.021	96				
الممارسة والدمج	بين المجموعات	6.017	2	3.009	0.174	0.841	غير دال
	داخل المجموعات	1626.313	94	17.301			
	الكلي	1632.330	96				
التقويم	بين المجموعات	5.869	2	2.934	0.247	0.782	غير دال
	داخل المجموعات	1117.245	94	11.886			
	الكلي	1123.113	96				
الدرجة الكلية للاستبانة	بين المجموعات	78.575	2	39.287	0.340	0.713	غير دال
	داخل المجموعات	10869.302	94	115.631			
	الكلي	10947.876	96				

يتبين من الجدول (8) عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات أفراد عينة البحث من معلمي الصف حول درجة تطبيق المعرفة الإجرائية وفق أنموذج مارزانو في مادة الرياضيات، تبعاً لمتغير المؤهل العلمي، إذ بلغت القيمة الاحتمالية للاستبانة (0.713)، وهي أكبر من مستوى الدلالة (0.05)، كما بلغت القيم الاحتمالية لِـ (بناء الأنموذج، والتشكيل، والممارسة والدمج، والتقويم)، على التوالي، [(0.166)، و(0.879)، و(0.841)، و(0.782)] وهي جميعاً أكبر من مستوى الدلالة (0.05)؛ **بمعنى أن متغير المؤهل العلمي لا يؤثر على درجة تطبيق معلمي الصف للمعرفة الإجرائية الرياضية وفق أنموذج مارزانو**. وتختلف هذه النتائج مع نتائج ودراسة المساعفة Al-Masafah (2018)، ودراسة الأحمري Al-Ahmari (2019). وقد يعود ذلك إلى أن تعليم الرياضيات في جامعة تشرين، سطحياً أو تقليدياً، مما قد جعل الطلبة حاملي الشهادة الثانوية الأدبية ينشغلون في اجتياز الامتحان المقرر لهذه المادة، بينما الطلبة حاملي الشهادة العلمية قد يرونها من المواد السهلة لا حاجة للتعمق فيها وتحليلها، فضلاً عن أن أغلب طلبة الدراسات العليا في جامعة تشرين يختارون موضوعاتهم البحثية لمادة الدراسات الاجتماعية والعلوم والعربية لغتي أكثر من مادة الرياضيات بالدراسة. مما يجعل معظم الطلبة يتخرجون بمستوى فهم غير كاف وغير دقيق لطبيعة الرياضيات واستراتيجيات تعليمها.

الاستنتاجات والتوصيات

هدف البحث إلى تعرف درجة تطبيق المعرفة الإجرائية الرياضية وفق أنموذج مارزانو لدى معلمي الصف لمرحلة التعليم الأساسي، وفيما إذا كانت هذه الدرجة تتأثر بسنوات الخبرة والمؤهل العلمي، وبناء على نتائج البحث يمكن التوصل إلى الاستنتاجات والتوصيات الآتية:

– درجة تطبيق المعرفة الإجرائية الرياضية وفق أنموذج مارزانو لدى معلمي الصف لمرحلة التعليم الأساسي جاءت منخفضة. وجاءت ممارسة المعرفة الإجرائية بالمرتبة الأولى، وتليها بناء الأنموذج للمعرفة الإجرائية بالمرتبة الثانية، ثم تقويم المتعلم بالمعرفة الإجرائية بالمرتبة الثالثة، وأخيراً مرحلة التشكيل بالمرحلة الرابعة.

– يوجد خلط لدى معلمي الصف بين المعرفة التقريرية والمعرفة الإجرائية في مادة الرياضيات، وعليه عدم التمييز بين استراتيجيات تعليم المعرفة التقريرية الرياضية (المفاهيمية) واستراتيجيات تعليم المعرفة الإجرائية الرياضية.

– يطبق معلمو الصف ذوو الخبرة التدريسية من (10 سنوات فأكثر) المعرفة الإجرائية الرياضية أكثر من زملائهم الأقل خبرة تدريسية، ولا يؤثر المؤهل العلمي في درجة تطبيق المعرفة الإجرائية الرياضية.

– تحسين برامج إعداد معلم الصف وتطويره في مجالات تعليم الرياضيات الأربعة، بحيث تركز على فهم المحتوى الرياضي وأصول تدريسه وطرائقه واختبارات تقويمها حسب نماذج ونظريات التعلم البنائية.

– تدريب الطلبة المعلمين ما قبل الخدمة والمعلمين في أثناء الخدمة على أنموذج مارزانو لتنمية مهارات التدريس (التخطيط، والتنفيذ، والتقويم).

– التركيز على اطلاع الطلبة المعلمين والإلمام بكتب الرياضيات من الصف الأول إلى السادس، والتدريب العملي على كيفية تحليلها وفق نماذج متنوعة، وممارسة مهارات التدريس على محتواها.

– بناء برامج وورش عمل تعليمية متعلقة بتنمية المعرفة الرياضية وأنموذج مارزانو لدى معلمي التعليم الأساسي بالتعاون بين وزارة التربية وكليات التربية.

– القيام بدراسات حول صعوبات تعلم الرياضيات، والأخطاء الشائعة في تعليمها، ومعتقداتهم واتجاهاتهم نحوها، وتحديد مستوى المعرفة المفاهيمية الرياضية وعلاقتها بالبيداغوجيا الرياضية، في مراحل عمرية متنوعة.

Reference

1. ABBAS, MUHAMMAD KHALIL; NOFAL, MUHAMMAD BAKR; AL-ABSI, MUHAMMAD MUSTAFA; & ABU AWWAD, FERIAL MOHAMMED. An Introduction to Research Methods in Education and Psychology. (1st edition). Amman, House of the March. 2007, 430..
2. AKADIRI O.P. Development of a Multi-Criteria Approach for the Selection of Sustainable Materials for Building Projects**.** PhD Thesis. University of Wolverhampton. UK. 2011.
3. AL MAJIDEL, A., &AL YAFEI, A.F. Difficulties in learning mathematics among students of the first cycle of Basic education in Shofar from the point of view of female teacher Mathematics "field study". *Damascus University Magazine.* 25 (3+4), 2009, 135-177.
4. AL-HMARI, S, A. A proposed card to evaluate the performance of the English language teacher in the light of Marzano's evaluation model. *Journal of the College of Education.* 35 (11), 2019, 235-275.
5. ALI, T.H. Evaluating the performance of secondary school mathematics teachers in Yemen in light of contemporary professional standards. *The Arab Journal of Scientific and Technical Education.* 5, 2016, 85-110.
6. AL-MASAFAH, A.K. The Degree of Practicing Constructive Teaching by Basic Stage English Teachers in Light of some Variables in Na'our. Faculty of Educational Sciences. Middle East University. Master, 91. 2018.
7. ALSHARIF, K.M., & ALOMRI, N.M. Using Teaching Practices Inventory to Evaluate Mathematics Faculty Teaching Practices in Higher Education. *International Journal of Instruction*.13 (1), 2020, pp. 139-150.
8. CHARALAMBOUS, C. Y. Pre service Teachers Mathematical Knowledge for Teaching and Their Performance in Selected Teaching Practices: Explring A Complex relationship. (Doctoral dissertation, Harvard University). 2008.
9. CHENG-YAA, L., JERRY, B., DER-CHING, Y. &TSAI-WEI .Pre service Teachers Conceptual and Procedural Knowledge of Fraction Operation: A comparative. Study of the United State and Taiwan. *School Science and Mathematics,* 113(1), 2013, pp.41-51.
10. GHNAIM, S.S., ABED, R.E., &AYYASH, N.A. Forms of Pedagogical Content Knowledge between Science and Mathematics Teachers at Third Grade in UNRWA Schools in Jordan and how their Educational Beliefs influence it. Studies. *Educational Sciences*, 43, (4), 2016, pp. 1463-1481.
11. HEATHER, C., ROWAN, B., & BALL, D. (2004). Effect of teachers' mathematical knowledge for teaching student achievement. *Paper presented at the 2004 annual meeting of the American Educational. Research Association*, San Diego, CA.
12. HECHT, S. & VAGI, K. Sources of group and individual differences in emerging fraction skills. *Journal of Educational Psychology,* 102(4),2010, pp. 843-859.
13. HURRELL, D. P. Conceptual knowledge OR Procedural knowledge OR Conceptual knowledge AND Procedural knowledge: Why the conjunction is important for teachers. *Australian Journal of Teacher Education*, 46(2). (2021).57-71.

14. JEGEDE, O. & TAPLIN, M. (2000). Trainee Teacher Perception of their Knowledge about Expert. *Teaching. Educational Research*, 42(3), 287-308.
15. KATAFAN AL-SHOUN, H & ABED ATTIA, W. performance appraisal Madrid and Al-Fuzia teachers In the light of Marzano's model. *Journal of Al-Qadisiya in arts and educational sciences*. 17, (2), 2017, pp.276-293.
16. KHASAWNEH, A., & AL-BARAKAT, A. Mathematics Knowledge and Pedagogical Mathematics Knowledge among Student Teachers. *Jordanian Journal of Educational Sciences*. 3 (3), 2007, 287-300.
17. MARZANO, R. C; PICKERING, DR. C; & ARREDONDO, E. A; BLACKBURN, C. C; BRANT, R. S; & MOFT, S. A. Learning Dimensions: A Teacher's Guide. (1998). (Translated by: Jaber Abdul Hamid Jaber, Safaa Al-Aasar & Nadia Al-Sharif). Cairo, Dar Quba, (the original work was published in 1992).
18. MARZANO, R. J., PICKERING, D. J., ARREDONDO, D. E., BLACKBURN, G. J., BRANDT, R. S., MOFFETT, C. A., PAYNTER, D. E., POLLOCK, J. E., & WHISLER, J. Dimensions of learning teacher is manual. (2nd). Hawker Brownlow Education. ASDE. 2006.
19. MARZANO, R. Different kind of classroom: Teaching with dimenions of learning. Association for supervision and curriculum development, alexandrira, va. , (Translated by: Jaber Abdul Hamid Jaber, Safaa Al-Aasar & Nadia Al-Sharif). (The original work was published in 1992).
20. MARZANO, R. J., PICKERING, D. J., ARREDONDO, D. E., BLACKBURN, G. J., BRANDT, R. S., MOFFETT, C. A., PAYNTER, D. E., POLLOCK, J. E., & WHISLER, J. Dimensions of learning Trainer's manual. Alexandria, Virginia USA, ASCD.1997
21. MARZANO, R.J; BLACKBURN, J. C& MK TAY, C. Learning dimensions: evaluating performance using the learning dimensions model. (Translated by: Jabber Abdul Hamid Jabber, Safaa Al-Aasar & Nadia Al-Sharif). Cairo: Quba House. 2000, (Original work was published in 1993).
22. MARZANO, R., J., PICKERING, D.J., & BRANT, S., R Integrating instructional programs through dimensions of learning. Educational Leadership. February 1990, 17-24.
23. MOHAMMED SALEM AL-ANZI, h. The degree to which mathematics students in the second intermediate grade possess conceptual and procedural knowledge. *Journal of Faculty of Education Asyut University*. 36 (11), Article 6.2020.
24. SALIFU, A.S. Pre-Service Teachers' Conceptual and Procedural Knowledge of Rational Numbers in E. P. College of Education, Bimbilla, Ghana. *Education Journal*. Vol. 10, No. 4, 2021.
25. SHIRVANI. H. Pre-service teachers' procedural and conceptual knowledge of fractions. *International Journal of Scientific and Research Publications*, 6 (5), 2016, 324-328.
26. ZUYA, E. H. "Prospective Teachers' Conceptual and Procedural Knowledge in Mathematics: The Case of Algebra." *American Journal of Educational Research*, vol. 5, no. 3 (2017): 310-315.