

وَأَقْعُ التَّدْرِيسِ فِي ضَوْءِ مَعْيَارِ التَّمَثِيلِ الرَّيَاضِيِّ فِي مَنْهَجِ الرِّيَاضِيَّاتِ لِلصَّفِّ السَّادِسِ الْإِبْتِدَائِيِّ

**The Reality of Teaching in The Light of The Mathematical
Representation in Mathematics Curriculum for Sixth Grade**

إعداد الطالبة

نهال بنت سعد بن حمد الماجد

٤٣٤٢٠٣٦١٩

قسم المناهج وطرق التدريس

إشراف

أ.د. عبد العزيز بن محمد الرويس

أستاذ المناهج وتعليم الرياضيات

مستخلص البحث

هدف البحث إلى الكشف عن مستوى تحقُّق معيار التمثيل الرياضي في محتوى كتاب الرياضيات الطالب للصف السادس الابتدائي، ومعرفة مستوى تنفيذ معلمات الرياضيات لمعيار التمثيل الرياضي في دروس الرياضيات للصف السادس الابتدائي، حيث اتبع البحث المنهج الوصفي. وتكوّنت عينة البحث من كتاب الرياضيات للصف السادس الابتدائي الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي ١٤٣٧ - ١٤٣٨ هـ، وبالنسبة للمعلمات؛ تكونت العينة من (٣١) معلمة تم اختيارهن بالطريقة العشوائية العنقودية من المدارس الابتدائية الحكومية في مدينة الرياض، ولجمع البيانات أعدت الباحثة بطاقة تحليل محتوى للكشف عن مستوى تحقُّق معيار التمثيل الرياضي في كتاب الرياضيات للصف السادس الابتدائي، وبطاقة ملاحظة لمعرفة مستوى تنفيذ معلمات الرياضيات لمعيار التمثيل الرياضي في دروس الرياضيات للصف السادس الابتدائي، وبعد معالجة البيانات إحصائياً؛ كما أشارت النتائج إلى عدم وجود فروق دالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha=0.05$) في مستوى تنفيذ المعلمات لمعيار التمثيل الرياضي تُعزى إلى متغير المؤهل الدراسي، وسنوات الخبرة في التدريس. وفي ضوء النتائج قدمت الباحثة عدداً من التوصيات، منها: تدريب معلمات الرياضيات على إجراءات تنفيذ مهارة التمثيل الرياضي، واستخدام هذه المهارة في تدريس الرياضيات، وتدعيم البنية التحتية التقنية (التكنولوجية) في الصف، لتيسير عملية استخدام التمثيلات المتعددة في الرياضيات بشكل مناسب، كما اقترح البحث دراسة صعوبات تنفيذ التمثيلات الرياضية في دروس الرياضيات، ودراسة فاعلية تدريس وحدة في ضوء معايير التمثيل الرياضي على تحصيل الطلاب واتجاهاتهم نحوها.

Abstract

University: King Saud University. **College:** College of Education. **Department:** Curriculum & Instruction

Research Title: The Reality of Teaching in The Light of The Mathematical Representation in Mathematics Curriculum for Sixth Grade

Researcher: Nehal Saad AL-Majed **Supervisor:** Prophet Abdulaziz M Alrwais.

TSemester: First Semester **Academic year:** 1438 /1439 Hj corresponding to 2017/2018 AD.

The research aimed at revealing the level of mathematical representation standard verification in the content of the student mathematics textbook for the sixth grade, and identifying the implementation level of mathematics female teachers of the standard of mathematical representation in mathematics lessons of the sixth grade of the primary level, where the descriptive method is adopted.

The study sample consisted of mathematics textbook for the sixth grade of the primary level, the first semester of the academic year 1437 - 1438 H. As for female teachers, the sample consisted of (31) teacher chosen by cluster method of public primary schools in Riyadh city. In order to collect the data, the researcher prepared a content analysis card for detecting the level of mathematical representation standard verification in textbook, and an observation card to know the implementation level of the teachers of mathematical representation standard in mathematics lessons for the sixth grade. And, after the data was statistically processed.

As indicated by the result there are no statistically significant differences at the significance level of ($\alpha = 0.05$) in the level of the teachers' implementation of the mathematical representation standard due to the variable of educational qualifications and years of experience in teaching. In the light of the results, the researcher provided a number of recommendations, including: training of the teachers on the implementation procedures of the skill of mathematical representation, and the use of this skill in teaching mathematics, strengthening the technological infrastructure in the classroom, to facilitate the use of multiple representations of mathematics appropriately. The research also suggested a study of the difficulties of implementing mathematical representations in the lessons of mathematics, and studying the effectiveness of teaching a unit in the light of the mathematical representation standards on students' achievement and attitudes towards it.

المقدمة:

تعد الرياضيات من المواد الدراسية التي تُسهم بشكل كبير في تقدم الإنسان والمجتمع، وقد سعت المملكة العربية السعودية لتطوير مناهج الرياضيات؛ حيث لاقت اهتمامًا كثيرًا من المعنيين في بناء المناهج، مما أدى إلى تغيير النظرة للدور الذي يؤديه المعلم في العملية التعليمية، وهذا الدور يحتاج إلى معلم مؤهل قادر على أداء دوره بنجاح وفاعلية؛ ليكون التطور متوازنًا بين المقررات من جهة والمعلم من جهة أخرى، حيث إن التركيز على تطوير المنهج لا يمكن أن يُحقق أهداف العملية التعليمية، ما لم يكن مواكبًا بمعلم متمكن من مادته، ولديه الدافع والرغبة لتحقيق أهدافها، وإيصالها إلى المتعلم بكل يسر وإتقان.

ومع تزايد اهتمام تربويي الرياضيات بالتعليم من أجل الفهم؛ فقد برز التمثيل الرياضي كموضوع حيوي في تعليم الرياضيات وتعلمها (السواعي، ٢٠١٠).

ويعدُّ التمثيل الرياضي إحدى أدوات المعرفة والفهم، ويؤدي دورًا مهمًا في تجسيد العلاقات المتضمنة في البيانات والمسائل، وتوفير الحجج، وتثبيت النتائج، ويمكن من خلاله توضيح، وتبرير، وفهم المواقف الرياضية، وإيصال الأفكار للآخرين، ورسم استنتاجات لتنظيم المعرفة وتلخيصها (جمعة، ٢٠١٥).

وقد أكد أبو هلال (٢٠١٢) أهمية التمثيلات الرياضية في اكتساب المفاهيم الرياضية؛ التي من شأنها أن تنمي التفكير، والميل نحو الرياضيات لدى المتعلمين، حيث إنها عنصر ناشط في عملية التعلم تمكن الطالب من الربط بين التمثيلات المختلفة للمفهوم، أو الفكرة الرياضية.

وبالرغم من ذلك، فقد أظهرت بحوث عديدة انخفاض مستوى أداء التمثيلات الرياضية عند الطلبة كبحث (الإبراهيم، ٢٠٠١؛ السواعي، ٢٠١٠؛ الحربي، ١٤٣٥هـ) الذي توصل إلى تدني مستوى التمثيلات الرياضية المتعددة بوجه عام لدى الطلبة، حيث أرجع الإبراهيم (٢٠٠١) هذا التدني لأسباب عديدة، منها: عدم تركيز المعلمين أثناء حل المسائل والأمثلة خلال الشرح على التمثيل، ووفقًا لتوصيات العديد من البحوث (عوض الله، ٢٠٠٣؛ السواعي، ٢٠١٠؛ أبو هلال، ٢٠١٢) بضرورة استخدام التمثيلات الرياضية من خلال طرق التدريس بشكل فعّال من قِبَل المعلم؛ لتحقيق الفهم العميق للطلبة، وأن يُراعى تنوع التمثيلات الرياضية أثناء عرض المفاهيم على الطلبة، لذا حاول البحث الحالي الإجابة عن الأسئلة التالية:

١. ما مستوى تحقُّق معيار التمثيل الرياضي في محتوى كتاب الرياضيات الطالب للصف السادس الابتدائي؟

٢. ما مستوى تنفيذ معلمات الرياضيات لمعيار التمثيل الرياضي في دروس الرياضيات للصف السادس الابتدائي؟

٣. ما دلالة الفروق في مستوى تنفيذ معلمات الرياضيات لمعيار التمثيل الرياضي في دروس الرياضيات للصف السادس الابتدائي، تُعزى إلى متغير المؤهل الدراسي؟

٤. ما دلالة الفروق في مستوى تنفيذ معلمات الرياضيات لمعيار التمثيل الرياضي في دروس الرياضيات للصف السادس الابتدائي، تُعزى إلى متغير سنوات الخبرة في التدريس؟

أهداف البحث:

١. الكشف عن مستوى تحقُّق معيار التمثيل الرياضي في محتوى كتاب الرياضيات الطالب للصف السادس الابتدائي.
٢. التعرف على مستوى تنفيذ معلمات الرياضيات لمعيار التمثيل الرياضي في دروس الرياضيات للصف السادس الابتدائي.
٣. التعرف على الفروق في مستوى تنفيذ معلمات الرياضيات لمعيار التمثيل الرياضي في دروس الرياضيات للصف السادس الابتدائي، تُعزى إلى متغير المؤهل الدراسي.
٤. التعرف على الفروق في مستوى تنفيذ معلمات الرياضيات لمعيار التمثيل الرياضي في دروس الرياضيات للصف السادس الابتدائي، تُعزى إلى متغير سنوات الخبرة في التدريس.

أهمية البحث:

١. تقديم تغذية راجعة لمطوري مناهج الرياضيات بالوزارة، حول مستوى تحقيق التمثيل الرياضي في كتاب الرياضيات للصف السادس الابتدائي.
٢. الكشف عن واقع الممارسات الفعلية للتمثيلات الرياضية لدى معلمات الرياضيات للمرحلة الابتدائية.
٣. تقديم التغذية الراجعة للمعلمات حول واقع أدائهن، والوقوف على جوانب القوة من جهة، وجوانب الضعف من جهة أخرى.
٤. استفادة مشرفي ومشرفات الرياضيات من بطاقة الملاحظة التي بُنيت للتعرف على واقع تنفيذ معيار التمثيل الرياضي.

حدود البحث:

- الحد المكاني:** مدينة الرياض.
- الحد الزماني:** الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي ١٤٣٧/١٤٣٨ هـ.
- الحدود الموضوعية:** يقتصر البحث على تحليل كتاب الرياضيات الطالب للصف السادس الابتدائي الفصل الدراسي الأول في ضوء توافر التمثيلات الرياضية.
- الحد البشري:** معلمات الرياضيات للمرحلة الابتدائية في مدارس التعليم الحكومي التابعة للإدارة العامة للتعليم في مدينة الرياض.

مصطلحات البحث:

تنفيذ الدرس:

يُعرفه مقبل، والمعمرى، وصالح، ومرشد، وعلي، جيزاني، وآخرون (٢٠٠٨) بأنه ترجمة خطة الدرس التي وضعها المعلم في نتائج تعليمية يمكن ملاحظتها في سلوك المتعلمين، ويتطلب هذا الدور تهيئة المتعلمين، وإثارة دافعيتهم، وتشويقهم للدرس، وإشعارهم بالنجاح، وتقبل مشاعرهم، ومراعاة الفروق الفردية بينهم.

ويُعرف تنفيذ التمثيل الرياضي إجرائياً في هذا البحث: بأنه تدريس معلمة الرياضيات في المرحلة الابتدائية المحتوى الرياضي، باستخدام التمثيل الرياضي، من الرموز المكتوبة، أو الألفاظ، أو المواقف الحياتية، أو النماذج والمجسمات، أو الصور والأشكال، وسيتم قياسه من خلال بطاقة الملاحظة التي أُعدت لهذا الغرض.

التمثيل الرياضي:

يُشير التمثيل الرياضي اصطلاحًا كما جاء في المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات في الولايات المتحدة (NCTM، 2000) إلى العمليات والنواتج، بمعنى طريقة اكتساب مفهوم رياضي، أو علاقة بشكل ما، أو بشكل ذاتي، فالعمليات الرياضية تلك التي تحدث داخليًا في ذهن الطلبة، والنواتج تلك التي يتم ملاحظتها خارجيًا.

الفصل الثاني

أدبيات البحث والدراسات السابقة

مقدمة:

سيتناول هذا الفصل أدبيات البحث المرتبطة بموضوع البحث: تحليل المحتوى، معايير المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات (NCTM)، والمعايير الحكومية الأساسية المشتركة (CCSS)، والمجلس الوطني لاعتماد أعداد المعلمين (NCATE)، والتمثيل الرياضي، كما تم استعراض الدراسات السابقة ذات العلاقة بالبحث الحالي.

أدبيات البحث:

اهتمَّ المربون والباحثون اهتمامًا كبيرًا بالمناهج الدراسية، بعد التوسع في التعليم كمًّا وكيفًا، نتيجة التقدم المعرفي والتكنولوجي؛ ممَّا أدى إلى التركيز على بناء منهج مدرسي فعَّال، يحقق العديد من الأهداف التربوية للمتعلمين والمعلمين على حدٍّ سواء. فعملية مراجعة المناهج الدراسية وتحليلها وتقويمها عملية مستمرة ودائمة وغير منتهية، وبخاصة في ظلِّ التطورات التربوية والمعرفية السريعة والمتعاقبة التي نشهدها في وقتنا الحاضر (عليان، والدويري، ٢٠١٥)، فتحليل محتوى كتب الرياضيات المدرسية قد يمثل حاجة ملحة، إذا أردنا لمناهج الرياضيات أن تؤدي دورها المنوط بها، لكن الحاجة قد تبدو أكثر إلحاحًا إذا تناول هذا التحليل جانب التمثيل؛ لما يمثله من توجهات نحو تعلم أفضل للرياضيات وتعليمها (المؤمن، ٢٠٠٨).

معايير المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات (NCTM):

يعدُّ المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات (NCTM) في الولايات المتحدة من أكبر المؤسسات التي تهتمُّ بالبحث التربوي في مجال الرياضيات المدرسية، بشكل يهدف إلى تطوير وتحسين العملية التعليمية التعلمية في المراحل الدراسية الممتدة من الروضة حتى الصف الثاني عشر، وقد بلغ هذا التطوير أوجَه عندما أصدر المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات في الولايات المتحدة الأمريكية (National Council of Teachers of Mathematics- NCTM) عددًا من الوثائق المتعلقة بتطوير وتعليم الرياضيات بداية من عام (١٩٨٩، ١٩٩١، ١٩٩٥، ٢٠٠٠).

فقد صدرت عن (NCTM) وثيقة المبادئ والمعايير للرياضيات المدرسية عام (٢٠٠٠)، وتصنفها إلى نوعين: معايير المحتوى، ومعايير العمليات والمبادئ، وهي عبارات محدَّدة تعكس القواعد الأساسية والجوهرية لتعليم الرياضيات ذات النوعية العالية، وتشمل المبادئ الرئيسة التالية: المساواة، والمنهج، والتعليم، والتعلم، والتقييم، والتكنولوجيا، أما المعايير فهي أوصاف لما ينبغي

لتعليم الرياضيات أن يمكن الطلبة من معرفته والقيام به، وتحدّد المعرفة والمهارات التي يجب أن يكتسبها الطلبة من مرحلة ما قبل الرياض حتى الصف الثاني عشر، وتصف معايير المحتوى والعمليات كياناً مرتبطاً بالمفاهيم والمهارات الرياضيّة والمسائل الرياضيّة والتعميمات (المؤمني، ٢٠٠٨).

مما سبق يتّضح دور المجلس الوطني لمعلّمي الرياضيات، وإسهاماته في تطوير مناهج الرياضيات وتدريبها، حيث قدم رؤية لتعليم الرياضيات والتنمية المهنيّة للمعلّمين، ودعمه لتحقيق أعلى جودة لتعلّم الرياضيات لجميع الطلبة.

المعايير الحكوميّة الأساسيّة المشتركة: Common Core State Standards (CCSS)

قد تم وضع تلك المعايير بالتعاون مع المعلمين، ومسؤولي المدارس، والخبراء، لتقديم إطار واضح ومتناسق لإعداد الطلبة للحياة الجامعيّة وإحاقهم بالقوة العاملة. حيث تحدّد هذه المعايير المعارف والمهارات التي ينبغي أن يمتلكها الطلبة خلال المراحل التعليميّة من الحضانه وحتى المرحلة الثانيّة عشر لكي يتخرجوا من المدارس الثانويّة وهم قادرون على تحقيق النجاح في المرحلة الجامعيّة وفي برامج القوى العاملة التدريبيّة. وتتّسم المعايير بما يلي:

- تستند إلى الأدلة والبحوث.
- متوافقة مع تطلّعات الجامعة والعمل.
- متنسقة، وواضحة، ومفهومة.
- تتضمّن محتوى دقيق وتطبيق للمعرفة من خلال المهارات ذات الترتيب العالي.
- مبنية على نقاط القوة في المعايير الحكوميّة الحاليّة.
- تتبناها البلدان الأخرى ذات الأداء العالي، بحيث يتمّ إعداد جميع الطلاب لتحقيق النجاح في مجتمع الاقتصاد العالمي (Irving & Simmons، 2013).

المجلس الوطني لاعتماد مؤسسات إعداد المعلمين: National Council for Accreditation (NCATE) of Teacher Education

يعتبر المجلس الوطني لاعتماد مؤسسات إعداد المعلمين (NCATE) أهم مؤسسات الاعتماد للتربية في الولايات المتحدة الأمريكيّة.

وقد تكوّنت معايير المجلس الوطني لاعتماد مؤسسات إعداد المعلمين (NCATE) من ستة معايير أساسيّة كما يلي: (NCATE، 2008)

المعيار الأول: المعرفة والمهارات والتوجهات نحو المهنة: ويركّز على توفير المعرفة الكافية للأشخاص المرشحين للعمل في المدارس كمعلمين أو كمهنيين آخرين في المدرسة.

المعيار الثاني: نظام التقويم والامتحانات: ويركّز على اختيار المرشحين للعمل بالمدارس والذي يتم من خلال نظام تقويم يقوم بجمع وتحليل بيانات عن مؤهلات المتقدمين بطلبات.

المعيار الثالث: الخبرات الميدانيّة والتطبيقيّة: يتم تقييم الخبرات الميدانيّة والممارسات التطبيقيّة للمعلمين والمهنيين المرشحين للعمل في المدارس، وعليهم تطوير وإثبات امتلاكهم للمعرفة والمهارات والتصرفات المهنيّة اللازمة لمساعدة جميع الطلبة على التعلّم.

المعيار الرابع: التنوع: يتم تقديم مجموعة المناهج الدراسيّة للمرشحين لإظهار مدى معرفتهم للمهارات والممارسات المهنيّة اللازمة لمساعدة الطلبة على التعلّم.

المعيار الخامس: المؤهلات العلميّة لأعضاء هيئة التدريس، الأداء، والتنمية: يتم تقييم المؤهلات العلميّة لأعضاء الهيئة التدريسيّة، حيث يجب أن يتمتعوا بمؤهلات علميّة جيدة، تجعلهم قدوة مهنيّة جيدة للمعلمين المرشحين.

المعيار السادس: إدارة الموارد: يجب أن يكون هناك وحدة تتكوّن من القيادة والسلطة، والميزانيّة، والموظفين، والمرافق، والموارد، بما في ذلك موارد تكنولوجيا المعلومات، لإعداد المرشحين لتلبية احتياجات مهنة التعلم، وتطبيق المعايير المؤسسيّة. وفي عام (٢٠١٣)، تم الاندماج بين المجلس الوطني لاعتماد مؤسسات إعداد المعلمين (NCATE) ومجلس التعليم لاعتماد المعلم (TEAC) Teacher Education Accreditation Council، لتشكل هيئة جديدة هي مجلس اعتماد برامج التربية Council for the Accreditation of Educator Preparation (CAEP).

التمثيل الرياضي:

يعدّ التمثيل الرياضي من العمليات الرياضيّة المرتبطة بنقل المحتوى الرياضي من صيغته الرياضيّة الرمزيّة إلى صيغ متنوعة، تتضمن الرموز والأشكال والجداول والمتغيرات. ويُعرّف أبو العجين (٢٠١١، ص ١١) التمثيل الرياضي بأنه: "استخدام صور التعبير اللفظي كالرموز، أو التعبير غير اللفظي من رسوم وأشكال بيانيّة ومخططات وجداول، وكذلك استخدام المواد المحسوسة للتعبير عن عناصر المحتوى الرياضي." ويرى أبو هلال (٢٠١٢، ص ٨) أن التمثيل الرياضي هو استخدام الكلمات والخطوط والرسومات والصور، والاستعانة ببعض التمثيلات على الحاسوب، للتعبير عن فكرة أو مفهوم رياضي.

التمثيل الرياضي وبناء مناهج الرياضيات المدرسيّة:

يعدّ التمثيل الرياضي أحد معايير العمليات في وثيقة مبادئ ومعايير الرياضيات المدرسيّة عام (٢٠٠٠) (NCTM، 2000)، التي أكدت على أنه: "يجب على برامج التعليم من الروضة وحتى الصف الثاني عشر أن تمكّن كل طالب من:

- بناء واستخدام التمثيل لتنظيم وتسجيل الأفكار الرياضيّة وتوصيلها.
 - اختيار وتطبيق وترجمة التمثيلات الرياضيّة لحلّ المشكلات.
 - استخدام التمثيلات لنمذجة وتفسير الظواهر الطبيعيّة، والاجتماعيّة، والرياضيّة".
- وقد أوصت العديد من البحوث بتوظيف التمثيل الرياضي في المناهج الدراسيّة، واعتماده كمعيار مهمّ توضع على أساسه تلك المناهج، كبحث (ابراهيم، ٢٠٠١؛ حشاش، ٢٠٠٤؛ أبو هلال، ٢٠١٢) كما أكد أيضاً على أهميّة التمثيل في عمليّة التعليم والتعلّم.

أهميّة التمثيل الرياضي في تدريس الرياضيات:

يعد التمثيل الرياضي مهارة مهمة في الرياضيات المدرسيّة؛ لما له من دور في تعميق الفهم الرياضي، وخلق مرونة في نقل المفاهيم الرياضيّة إلى مواقف أخرى. فعمليّة ترجمة الأفكار وتحويل صورها واحدة من المهارات التي تيسر على العقل البشري التفاعل مع مستويات مختلفة من الآراء والأفكار والمفاهيم، التي قد يؤدي تعقيدها إلى عجز الإنسان عن فهمها أو إدراك أبعادها؛ فيلجأ إلى ترجمتها لصور أخرى تيسر عليه هذه العمليّة (القرشي، ٢٠١٢).

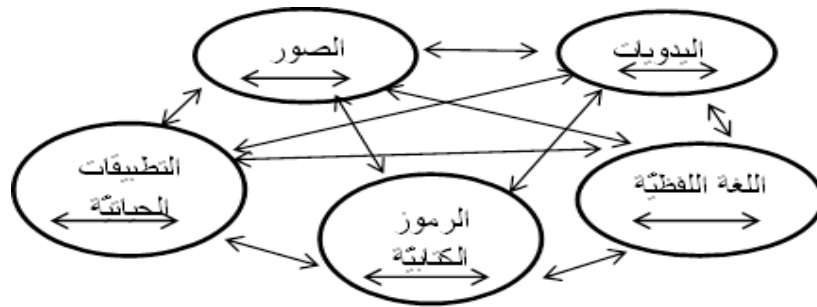
كما أنّ استخدام التمثيلات الرياضية المتعددة قد يسهّل التعلّم، ويعمّق فهم الطلبة للأفكار الرياضية من خلال عمليات الربط بين المواقف الرياضية المختلفة، كما أن لها دوراً في رفع مقدرة الطلبة على حلّ المسائل الرياضية (بهوت وعبد القادر، ٢٠٠٥؛ البلاصي، وبرهم ٢٠١٠؛ السواعي، ٢٠١٠)، وكما هدف بحث السواعي (٢٠١٠) إلى الكشف عن مستوى أداء طلبة الصف السادس على أسئلة الحل، وأسئلة التمثيل، وفحص الفرق بين أداء الذكور وأداء الإناث على نوعي الأسئلة، ومقارنة أدائهم عليهما، فتكوّنت العينة من (٦١٤) طالباً وطالبة من دولة الإمارات، استخدم الباحث المنهج الوصفي المقارن، وكانت أداة البحث اختباراً من عشرين سؤالاً: نصفها على شكل أسئلة حل، ونصفها على شكل أسئلة تمثيل، وقد أظهرت النتائج تذبذب أداء الطلبة على أسئلة الحل حسب صعوبتها، كما أظهرت تدنياً عاماً في أدائهم على أسئلة التمثيل، كما لم تظهر النتائج أية فروقات في أداء الطلبة تبعاً للجنس على أيّ من نوعي الأسئلة.

وقد ذكر حندفجي (٢٠٠٦) أن إدراك الطلبة أن أحد التمثيلات يمكن أن تصف مواقف عديدة يعد ذلك نقطة بداية في إدراك قوة الرياضيات، وعندما يدركون أن بعض طرق تمثيل المشكلات أكثر فائدة من طرق أخرى يستطيعون فهم مرونة الرياضيات وفائدتها.

ومما سبق يمكن للباحثة أن تلخّص أهميّة التمثيلات الرياضية بأنها تجسّد فهم الأفكار الرياضية وتمثيلها بطرق متنوعة تسهم في تنمية قدرة الطلبة على فهم وتفسير تلك الأفكار، مما يساعد على استيعاب تلك الأفكار وثباتها لدى المتعلّمين؛ ليكون التعلّم ذا معنى، فتناولت بعض الدّراسات أهميّة التمثيلات الرياضية في تكوين الميل نحو التعلّم، كبحث أبو هلال (٢٠١٢)، وبعضها ذكر أهميتها في تنمية مهارات التواصل الرياضي، كبحث بهوت، وعبد القادر (٢٠٠٥)، أما بحوث أخرى فتناولت أهميّة التمثيل وأثره في التحصيل الدراسي، كبحث عباس (٢٠١٥)، وبعضها ذكر وجود علاقة طردية بين التمثيلات الرياضية والقدرة على حل المسألة، كبحث (السواعي، ٢٠١٠؛ الحربي ١٤٣٥)، أما بحث (رجب، ٢٠٠٩؛ المصاورة، ٢٠١٢) فتناولت أثر استراتيجيّة مستندة إلى معيار التمثيل الرياضي في القدرة على التفكير الرياضي، وتنمية البراعة الرياضية.

تصنيفات التمثيلات الرياضية:

يقترح نموذج لش وآخرين (Lesh) et, (2003) أنه يمكن تقديم الأفكار الرياضية بخمسة نماذج مختلفة: اليدويات، والصور، والتطبيقات الحياتية، واللغة اللفظية، والرموز الكتابية، كما يوضحها الشكل (١):



شكل (١): نموذج لش (Lesh) وآخرين للتمثيلات الرياضية

وهو يشدّد على أن الفهم يظهر في المقدرة على تقديم الأفكار الرياضية بطرق يمكن استخدامها، بالإضافة إلى المقدرة على الربط ما بين التمثيلات المختلفة، ويؤكد أن التحويلات بين الأفكار تجعل الأفكار ذات معنى للطلبة، كما يمكن أن يساعد النموذج المُعلّمين في تحديد أنواع النشاطات التي سيضيفونها للمنهج، بحيث يمكنهم بفعالية تلبية الاحتياجات التعليمية للطلبة.

ويعدّ بدوي (٢٠٠٣) أمثلة لمهارة التمثيل الرياضي في مرحلة التعليم الأساسي، ومنها:

- تمثيل الأعداد بصور مختلفة (العداد، بالمكعبات، بالحزم، بالنقود).
- ترجمة ما تمثله الصور المختلفة للأعداد إلى رموز عددية.
- ترجمة المسائل اللفظية إلى مصورات أو أشكال توضيحية أو جداول للمعلومات، أو نماذج حسيّة، أو رموز ومعادلات جبرية.
- ترجمة المسائل المصورة إلى رموز وكلمات رياضية.
- ترجمة الصياغات اللفظية إلى رسوم هندسية.

دور المعلم في تنمية التمثيل الرياضي لدى المتعلمين:

يعتبر المعلم واحداً من أهم العوامل المؤثرة في تطوير وتحديث الرياضيات، وهو المنفذ الحقيقي للمنهج، وهو الذي ينظّم ويخطط للمادة التعليمية والخبرة والأنشطة التي من خلالها تتشكل اتجاهات المتعلمين وميولهم واهتماماتهم اتجاه الرياضيات، وتنمو قدرات المتعلم التفكيرية، إذن فهو الذي يشكل المهارات الأساسية في الرياضيات.

ويُتوجب على المعلمين استخدام التمثيلات لدفع الطلبة إلى التفكير الرياضي، وإظهار تعلّمهم للمفاهيم الجديدة، حيث تعتبر هذه التمثيلات وسطاً يظهر الطلبة من خلاله ما إذا كانوا يفهمون فكرة أم لا، وطبيعة فهمهم لهذه الفكرة. وبناءً على تمثيلاتهم يستطيع المعلم أن يقرّر كيف يوجه التدريس لخدمة التعلّم، كذلك فإنه من خلال الحوار الذي تخلقه التمثيلات فإن المعلم وطلابه يتعاونون في صقل وتصحيح المفاهيم الرياضية (السواعي، ٢٠١٠).

ويرى أبو هلال (٢٠١٢) بأنه يجب على المعلم عند استخدامه التمثيلات الرياضية في عملية التعلّم، أن يجيب عن الأسئلة التالية:

- أ- ما أفضل التمثيلات التي نستطيع استخدامها لتمثيل الأفكار الرياضية؟
- ب- كيف سيستخدم الطلاب التمثيلات الرياضية لتنظيم أفكارهم، والوصول إلى المفاهيم الرياضية؟
- ج- ما أفضل تمثيل يخدم نمط تفكير الطلاب، ويرقى بمستوى تفكير الطلاب؟
- د- كيف نستطيع الربط بين تلك التمثيلات من أجل ترسيخ المفاهيم الرياضية في عقل الطالب؟
- هـ- كيف سيستخدم الطلاب التمثيلات الرياضية المتعددة في تفسير المشكلات والظواهر التي تواجههم؟

ويشير ستيل (steel)- في (الشمري، ٢٠١٣)- إلى أنه يجب أن يكون التمثيل عنصراً مهماً في التخطيط اليومي للخبرات الرياضية لجميع المتعلمين في صفوف رياض الأطفال حتى الصف السادس.

وقد يواجه الطلبة بعض الصعوبات في التعامل مع المواقف الرياضية التي تحتاج إلى تمثيل وترجمة من موقف إلى آخر، حيث ذكر جحلان، والبلاونة (٢٠١٢) أبرز هذه الصعوبات ما يأتي:

- عدم وضوح الهدف من التمثيل الرياضي لبعض الطلبة.

- عدم الإلمام ببعض الرموز والمصطلحات والتي يصعب تحويلها لصورة أخرى.
 - عدم الدقة في التمثيل قد لا يعطي نتائج سليمة.
 - يحتاج التمثيل لوقت أطول لإنجازه.
 - صعوبة متابعة التمثيل الرياضي من قبل المعلم.
- وللتغلب على الصعوبات: يجب على المعلم أن يبين للطالب أن التمثيل الرياضي يعدُّ بمثابة القلب من الجسد بالنسبة لدراسة الرياضيات، وأن معرفتهم بطرق التمثيل قد تساعدهم على معرفة المفاهيم الرئيسية، كما لا بدَّ أن يركز المعلم على المفاهيم، وعلى تكثيف الأنشطة الصفية والمنزلية التي تعوض عدم كفاية الوقت، حيث عليه في البداية أن يساعد الطالب في إنجاز عمل، ثم يقوم بإنتاجه مع أقرانه أو بمفرده، كما أن المعلم يحدّد شكلاً من أشكال التمثيل لتقييم الطلبة به، أو يحدّد في كل حصة مجموعة من الطلبة لمتابعة إنجازهم وأدائهم في إجراء التمثيلات المختلفة.
- كما أن معرفة المعلمين لمحتوى الرياضيات تؤثر في قدرتهم في استخدام التمثيلات بشكل فعال؛ فمن خلالها يتم اختبارهم أي هذه التمثيلات أنسب، وأي الطرق أنسب لتقديمها، بالإضافة إلى أنه يجب على المعلمين أن يمتلكوا مجموعة من التمثيلات التي تعد أكثر فائدة لتدريس المحتوى (Gwenanne, 2007)، حيث هدف هذا البحث إلى اختبار وفحص طبيعة التمثيلات الرياضية، واستخداماتها في تعليم الرياضيات، واعتمد البحث في جمع البيانات المطلوبة بشكل أساسي على بعض الأدبيات السابقة التي تناولت التحقق من طبيعة معرفة المعلمين للتمثيل، أظهرت النتائج عديدة ومهمة، كان من أبرزها أن معظم الباحثين متفقون على أن استخدام التمثيلات هو أمر مُجدٍ ومُفيد.

منهج البحث:

استخدم البحث المنهج الوصفي من خلال أسلوب تحليل المحتوى، وكذلك المنهج الوصفي المسحي للتعرف على واقع تنفيذ معلمات الرياضيات لمعيار التمثيل الرياضي.

مجتمع موضوعي: تمثل جميع الموضوعات الواردة في محتوى كتب الرياضيات للصف السادس الابتدائي الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي ١٤٣٧ - ١٤٣٨ هـ.

مجتمع بشري: تمثل في جميع معلمات الرياضيات للصف السادس الابتدائي، فقد تمّ الحصول على بيانات معلمات الرياضيات للمرحلة الابتدائية في مدينة الرياض في المدارس الحكومية، والبالغ عددهن (١٢٠٣) معلمات موزعات على تسعة مكاتب، ويعملن في (٤٥٠) مدرسة.

عينة البحث:

تكوّنت عينة البحث من: كتاب الرياضيات للصف السادس الابتدائي الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي ١٤٣٧-١٤٣٨ هـ، والجدول التالي يوضح توزيع عينة البحث الموضوعية. **عينة بشري:** وقد تكوّنت من (٣١) معلمة تمّ الحصول عليها من (٥) مكاتب من مكاتب التعليم للبنات التابعة لإدارة التعليم بالرياض للعام الدراسي ١٤٣٧-١٤٣٨ هـ وقد تمّ اختيار العينة بطريقة عشوائية عنقودية.

أداتا البحث:

تحقيقاً لأهداف البحث؛ فقد أعدت الباحثة أداتين، هما:

١. بطاقة تحليل محتوى كتاب الرياضيات الطالب للصف السادس الابتدائي.
٢. بطاقة ملاحظة لمعلمات الرياضيات.

الأساليب الإحصائية :

- استخدمت الباحثة للإجابة عن أسئلة البحث حزمة البرامج الإحصائية في العلوم الاجتماعية (spss) وبتوظيف الأساليب الوصفية والاستدلالية التالية:
- معادلة كوبر (Cooper) لحساب معامل ثبات أداة البحث.
 - معامل الارتباط سبيرمان لحساب صدق الاتساق الداخلي وثبات أداة البحث.
 - التكرارات، والنسب المئوية.
 - المتوسطات والانحرافات المعيارية.
 - اختبار مربع كاي لحسن المطابقة.
 - اختبار مان ويتني لحساب دلالة الفروق بين المعلمات في تنفيذ معيار التمثيل الرياضي وفقاً للمؤهل والخبرة.

الفصل الرابع

تحليل نتائج البحث، عرضها، ومناقشتها، وتفسيرها

مقدمة:

تناول هذا الفصل عرضاً للنتائج التي توصل إليها البحث من خلال المعالجات الإحصائية لبيانات تحليل كتاب الرياضيات، وملاحظة أداء معلمات الرياضيات، ثم مناقشتها، وتفسيرها، في ضوء أدبيات البحث والدراسات السابقة، وفيما يلي تفصيل ذلك:

السؤال الأول وينصُّ على:

ما مستوى تحقق معيار التمثيل الرياضي في محتوى كتاب الرياضيات الطالب بالصف السادس الابتدائي؟

للإجابة عن هذا السؤال؛ تم حساب الباحثة التكرارات والنسب المئوية لتكرارات توافر مؤشرات كل معيار من المعايير، وجاءت النتائج وفقاً للجدول التالية:

أولاً: معيار بناء واستخدام التمثيل لتنظيم وتسجيل الأفكار الرياضية وتوصيلها

للتعرُّف على تحقق هذا المعيار وفقاً لتوافر مؤشرات والتي يوضحها جدول (١) من خلال

تحليل المحتوى كما يلي:

جدول (١): التكرارات والنسب المئوية لمؤشرات معيار بناء واستخدام التمثيل لتنظيم وتسجيل الأفكار الرياضية وتوصيلها بكتاب الرياضيات للصف السادس الابتدائي

م	المؤشرات الفرعية	المجموع	
		ت	%
١	يطلب من الطالبة التعبير باستخدام أشكال متنوعة من التمثيلات الرياضية مثل الصور أو الأشكال أو الرسوم البيانية أو الجداول لبعض الأفكار الرياضية	٨٦	٣٢.٢ %
٥	يعرض التمثيلات المختلفة بأساليب تشجع الطالبات على التواصل فيما بينهن	٨٣	٣١.١ %
٤	يعرض تمثيلات تمسُّ خبرة الطالبة المباشرة من صور ورسوم	٥٧	٢١.٣ %
٢	تتدرج في عرض المفاهيم من المحسوس إلى المجرد	٢٠	٧.٥ %
٣	يعيد تقديم الفكرة الرياضية في صورة أخرى أو شكل جديد	١٩	٧.١ %
٦	يوجهه إلى استخدام التقنيات التعليمية في عرض التمثيلات الرياضية	٢	٠.٧ %
المجموع		٢٦٧	١٠٠ %

يُتضح من جدول (١) أن جميع مؤشرات هذا المعيار قد مثلت بالكتاب وتراوحت نسب تكرارات مؤشرات معيار بناء واستخدام التمثيل لتنظيم وتسجيل الأفكار الرياضية وتوصيلها بين ٠.٧ – ٣٢.٢ %، وتشير هذه النتيجة إلى تحقق معيار بناء واستخدام التمثيل لتنظيم وتسجيل الأفكار الرياضية وتوصيلها، حيث ظهرت جميع مؤشرات هذا المعيار بما يشير إلى مستوى عالٍ من التمثيل للمعيار بالمحتوى.

ثانياً: معيار اختيار وتطبيق وترجمة التمثيلات الرياضية لحل المشكلات.
للتعرّف على تحقق هذا المعيار وفقاً لتوافر مؤشرات، والتي يوضحها جدول (٢) من خلال تحليل المحتوى كما يلي:

جدول (٢): التكرارات والنسب المئوية لمؤشرات معيار اختيار وتطبيق وترجمة التمثيلات الرياضية لحل المشكلات بكتاب الرياضيات للصف السادس الابتدائي

الترتيب	المجموع		المؤشرات الفرعية	م
	%	ت		
١	٦٧.٦ %	٣٣٦	يتطلب حل بعض المسائل إجراء تحويلات بين التمثيلات المتعددة (مثلاً من الصياغة اللفظية إلى أشكال توضيحية وداول ومن صورة أشكال توضيحية إلى ألفاظ ورموز).	١٠
٢	١٧.٥ %	٨٧	يعرض تمثيلات مناسبة لتوضيح المشكلات الرياضية.	٧
٣	٧.٤ %	٣٧	تهيئ التمثيلات المقدمة للطالبة التعامل مع المشكلات الرياضية بفهم ووعي.	٨
٤	٧.٤ %	٣٧	يُتسم عرض المحتوى بالمرونة في الاختيار بين البدائل.	٩
	١٠٠ %	٤٩٧	المجموع	

يُتضح من جدول (٢) أن جميع مؤشرات هذا المعيار قد مثلت بالكتاب، وتراوحت نسب تكرارات مؤشرات معيار اختيار وتطبيق وترجمة التمثيلات الرياضية لحل المشكلات بين ٧.٤ – ٦٧.٦ %، وتشير هذه النتيجة إلى تحقق معيار اختيار وتطبيق وترجمة التمثيلات الرياضية لحل المشكلات، حيث ظهرت جميع مؤشرات هذا المعيار بما يشير إلى مستوى عالٍ من التمثيل للمعيار بالمحتوى.
ثالثاً: معيار استخدام التمثيلات لنمذجة وتفسير الظواهر الطبيعية، والاجتماعية، والرياضية.
للتعرّف على تحقق هذا المعيار وفقاً لتوافر مؤشرات، والتي يوضحها جدول (١٦) من خلال تحليل المحتوى كما يلي:

جدول (٣): التكرارات والنسب المئوية لمؤشرات معيار استخدام التمثيلات لنمذجة وتفسير الظواهر الطبيعية والاجتماعية، والرياضية بكتاب الرياضيات للصف السادس الابتدائي

الترتيب	المجموع		المؤشرات	م
	%	ت		

١	٦٧.٢ %	٤٥	١١	ينمذج المواقف الحياتية رياضياً، أي يحولها من صيغة مشكلة حياتية إلى نموذج رياضي.
٢	٢٠.٩ %	١٤	١٣	يطرح مسائل يتطلب حلها استخدام نماذج رياضية.
٣	١١.٩ %	٨	١٢	يقوم على الربط بين الرياضيات والعلوم الأخرى بالنمذجة الرياضية.
١٠٠ %		٦٧	المجموع	

يتضح من جدول (٣) أن جميع مؤشرات هذا المعيار قد مُثلت بالكتاب، وتراوحت نسب تكرارات مؤشرات معيار استخدام التمثيلات لنمذجة وتفسير الظواهر الطبيعية والاجتماعية، والرياضية بين ١١.٩-٦٧.٢ %، وتشير هذه النتيجة إلى تحقق معيار استخدام التمثيلات لنمذجة وتفسير الظواهر الطبيعية والاجتماعية، والرياضية، حيث ظهرت جميع مؤشرات بما يشير إلى مستوى عالٍ من التمثيل للمعيار بالمحتوى.

السؤال الثاني: وينص على:

ما مستوى تنفيذ معلمات الرياضيات لمعيار التمثيل الرياضي في دروس الرياضيات للصف السادس الابتدائي؟

للإجابة عن هذا السؤال تم تطبيق بطاقة الملاحظة على عينة البحث بواقع زيارتين لكل معلمة، وحسب متوسط أداء المعلمات في المرتين ثم حسب المتوسط والانحراف المعياري لدرجات كل مؤشر من مؤشرات كل معيار، وبناء على ذلك فقد جاءت النتائج كما يلي:

أولاً: معيار بناء واستخدام التمثيل لتنظيم وتسجيل الأفكار الرياضية وتوصيلها

جدول (٤): المتوسطات والانحرافات المعيارية لمستوى تنفيذ معلمات الرياضيات لمعيار بناء واستخدام التمثيل

لتنظيم وتسجيل الأفكار الرياضية وتوصيلها

م	مؤشرات الأداء	المتوسط	الانحراف المعياري	مستوى التنفيذ	الترتيب
٥	تقدم تمثيلات تتميز بالوضوح والدقة في عرض الأفكار الرياضية.	٢.١٠	٠.٦٥	متوسط	١
٣	تعبّر عن الأفكار الرياضية أثناء الشرح بتمثيلات مختلفة (جداول- أفاظ- أشكال- رموز).	٢.٠٣	٠.٧١	متوسط	٢
١	تعرض تمثيلات متعددة تعمل على تطوير فهم الطالبات للأفكار الرياضية.	١.٧١	٠.٨٦	متوسط	٣
٦	تستخدم النماذج والمواد المحسوسة من بيئة الطالبة في إيضاح الأفكار الرياضية.	١.٤٥	٠.٧٢	ضعيف	٤
٢	تتيح الفرصة للطالبات للتعبير عن أفكارهن، وتمثيلها بطرق مختلفة كالرسوم أو الكتابة أو الرموز مما يساعدهن على استيعاب المفاهيم والمبادئ الرياضية.	١.٣٥	٠.٦٦	ضعيف	٥
٤	تستخدم التمثيلات لبيان العلاقات بين الأفكار الرياضية؛ من خلال الخرائط المفاهيمية أو الذهنية أو الرسم الشجري.	١.٣٢	٠.٦٠	ضعيف	٦
٧	تستخدم التمثيلات الرياضية عبر تقنيات تكنولوجية متنوعة لعرض المفاهيم الرياضية.	١.١٣	٠.٤٣	ضعيف	٧

م	مؤشرات الأداء	المتوسط	الانحراف المعياري	مستوى التنفيذ	الترتيب
٨	تلخّص المعرفة الرياضية في صورة شكل توضيحي أو رسومات تخطيطية أي باستخدام التمثيلات البيانية.	١.١٠	٠.٤٠	ضعيف	٨
المعيار كاملاً		١.٥٢	٠.٣٨	ضعيف	

يتّضح من جدول (٤) أن مستوى ممارسة جميع مؤشرات معيار (بناء واستخدام التمثيل لتنظيم وتسجيل الأفكار الرياضية وتوصيلها) قد تراوحت بين مستوى ضعيف وبمستوى متوسط، كما بلغ المتوسط العام لممارسة هذا المعيار (١.٥٢)، مما يشير إلى مستوى ضعيف من الممارسة، وجاء المؤشر (تقدم تمثيلات تتميز بالوضوح والدقة في عرض الأفكار الرياضية) في الترتيب الأول من حيث مستوى الممارسة، بينما جاء المؤشر (تلخّص المعرفة الرياضية في صورة شكل توضيحي أو رسومات تخطيطية أي باستخدام التمثيلات البيانية) في الترتيب الأخير من حيث مستوى الممارسة.

ثانياً: معيار اختيار وتطبيق وترجمة التمثيلات الرياضية لحل المشكلات

جدول (٥): المتوسطات والانحرافات المعيارية لمستوى تنفيذ معلمات الرياضيات لمعيار اختيار وتطبيق وترجمة التمثيلات الرياضية لحل المشكلات

م	مؤشرات الأداء	المتوسط	الانحراف المعياري	مستوى التنفيذ	الترتيب
١١	تتيح للطالبات إجراء التحويلات بين التمثيلات المتعددة (مثلاً من الصياغة اللفظية إلى أشكال توضيحية، ومن جداول وصور وأشكال توضيحية إلى رموز رياضية).	١.٨٤	٠.٦٩	متوسط	١
١٠	تستخدم التمثيلات الرياضية لمساعدة الطالبات على فهم حلّ المشكلات الرياضية.	١.٤٢	٠.٧٦	ضعيف	٢
٩	تترجم مع الطالبات المشكلة المطروحة في الدرس لتمثيل مناسب.	١.٣٩	٠.٧٦	ضعيف	٣
١٣	تطلب من الطالبات المقارنة بين الأشكال المتنوعة من التمثيلات الرياضية لبعض الأفكار الرياضية (مثل الصور والأشكال والخرائط والرسوم البيانية والجداول).	١.٢٩	٠.٥٩	ضعيف	٤
١٢	تترك للطالبة حرية اختيار التمثيل للمشكلة الرياضية المناسب لقدراتها.	١.٢٩	٠.٦٤	ضعيف	٥
١٤	تدعم التمثيلات المبتكرة من قِبل الطالبات	١.٢٣	٠.٥٠	ضعيف	٦
المعيار كاملاً		١.٤١	٠.٢٢	ضعيف	

يتّضح من جدول (٥) أن مستوى ممارسة جميع مؤشرات معيار (اختيار وتطبيق وترجمة التمثيلات الرياضية لحل المشكلات) قد تراوحت بين مستوى ضعيف وبمستوى متوسط، كما بلغ المتوسط العام لممارسة هذا المعيار (١.٤١) مما يشير إلى مستوى ضعيف من الممارسة، وجاء المؤشر (تتيح للطالبات إجراء التحويلات بين التمثيلات المتعددة (مثلاً من الصياغة اللفظية إلى

أشكال توضيحية ومن جداول وصور وأشكال توضيحية إلى رموز رياضية) في الترتيب الأول من حيث مستوى الممارسة بينما جاء المؤشر (تدعم التمثيلات المبتكرة من قبل الطالبات) في الترتيب الأخير من حيث مستوى الممارسة.

ثالثاً: معيار استخدام التمثيلات لنمذجة وتفسير الظواهر الطبيعية، والاجتماعية، والرياضية.

جدول (٦): المتوسطات والانحرافات المعيارية لمستوى تنفيذ معلمات الرياضيات لمعيار استخدام التمثيلات لنمذجة وتفسير الظواهر الطبيعية، والاجتماعية، والرياضية

م	المؤشر	المتوسط	الانحراف المعياري	مستوى التنفيذ	الترتيب
١٥	ترابط بين الأفكار الرياضية وواقع الطالبة الذي تعيش فيه من خلال التمثيلات والنماذج.	١.٨١	٠.٨٣	متوسط	١
١٦	تصوغ مواقف الحياة وفق نماذج رياضية أي تحولها من مشكلة حياتية إلى نموذج رياضي.	١.١٩	٠.٤٨	ضعيف	٢
١٧	تترجم النماذج الرياضية والتي قد تكون على شكل معادلة رياضية أو رسوم بيانية إلى ما يقابلها من مواقف الحياة.	١.٠٠	٠.٠٠	ضعيف	٣
١٨	توضح للطالبات مهارة استعمال التمثيلات الرياضية لنمذجة مشكلة حياتية معينة.	١.٠٠	٠.٠٠	ضعيف	٣
١٩	توظف أدوات التقنيّة لاستكشاف نماذج للظواهر الاجتماعية والرياضية.	١.٠٠	٠.٠٠	ضعيف	٣
المعيار كاملاً		١.٢٠	٠.٣٥	ضعيف	

يُضح من جدول (٦) أن مستوى ممارسة جميع مؤشرات معيار (استخدام التمثيلات لنمذجة وتفسير الظواهر الطبيعية، والاجتماعية، والرياضية) قد تراوح بين بمستوى ضعيف وبمستوى متوسط، كما بلغ المتوسط العام لممارسة هذا المعيار (١.٢٠) مما يشير إلى مستوى ضعيف من الممارسة، وتشير هذه النتيجة إلى تدني استخدام معلمات الرياضيات للتمثيلات الرياضية في التدريس، بالرغم من توافرها في المحتوى.

وترى الباحثة أن انخفاض توظيف المعلمين للتمثيلات الرياضية قد انعكس على مستوى الطالبة، فانخفض مستواهم في استخدام التمثيلات الرياضية أيضاً، وهذا ما أشارت إليه بحث الحربي (١٤٣٥هـ) الذي أسفر عن انخفاض مستوى التمثيلات الرياضية المتعددة بوجه عام لدى طلبة الصف السادس الابتدائي.

السؤال الثالث وينصُّ على:

ما دلالة الفروق بين معلمات الصف السادس الابتدائي في تنفيذهن لمعيار التمثيل الرياضي وفقاً للمؤهل؟

للتعرُّف على دلالة الفروق بين المعلمات وفقاً للمؤهل في تنفيذ معيار التمثيل الرياضي؛ تم استخدام اختبار مان ويتني للفروق بين مجموعتين مستقلتين، بعد ضمِّ الماجستير إلى البكالوريوس، وجاءت النتائج كما بالجدول التالي:

جدول (٧): قيمة (u) ودلالاتها للفروق بين المعلمات في تنفيذ معيار التمثيل الرياضي وفقاً للمؤهل

المعيار	المؤهل	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة u	الدلالة
بناء واستخدام التمثيل لتنظيم وتسجيل الأفكار الرياضية وتوصيلها.	بكالوريوس	٢٠	١٥.٨٠	٣١٦.٠٠	١.٠٦	غير دالة
	دبلوم	١١	١٦.٣٦	١٨٠.٠٠		
اختيار وتطبيق وترجمة التمثيلات الرياضية لحل المشكلات.	بكالوريوس	٢٠	١٦.٥٠	٣٣٠.٠٠	١.٠٠	غير دالة
	دبلوم	١١	١٥.٠٩	١٦٦.٠٠		
استخدام التمثيلات لنمذجة وتفسير الظواهر الطبيعية، والاجتماعية، والرياضية.	بكالوريوس	٢٠	١٥.٢٥	٣٠٥.٠٠	٩٥	غير دالة
	دبلوم	١١	١٧.٣٦	١٩١.٠٠		
الدرجة الكلية	بكالوريوس	٢٠	١٥.٩٨	٣١٩.٥٠	١.٠٩.٥	غير دالة
	دبلوم	١١	١٦.٠٥	١٧٦.٥٠		

يتضح من جدول (٧) أن قيمة (u) للفروق بين المعلمات وفقاً للمؤهل غير دالة، مما يشير إلى عدم وجود فروق بين المعلمات وفقاً للمؤهل.

وتشير هذه النتيجة إلى أن المؤهل، سواء أكان بكالوريوس أم دبلومًا ليس من عوامل تنفيذ المعلمات لمعايير التمثيلات الرياضية، ويمكن ردُّ ذلك إلى تشابه عملية الإعداد للمعلمات، وقلة التركيز في عملية الإعداد على تدريب المعلمات على تنفيذ التمثيلات الرياضية في عملية التدريس، وقلة عملية تدريب المعلمات على رأس العمل على توظيف التمثيلات الرياضية في عملية التدريس.

السؤال الرابع: وينصُّ على:

ما دلالة الفروق بين معلمات الصف السادس الابتدائي في تنفيذهن لمعيار التمثيل الرياضي وفقاً للخبرة؟

للتعرّف على دلالة الفروق بين المعلمات وفقاً للخبرة في تنفيذ معيار التمثيل الرياضي؛ تم استخدام اختبار مان ويتني للفروق بين مجموعتين مستقلتين، بعد تقسيم العينة إلى مجموعتين: ١٠ سنوات وأقل، أكثر من ١٠ سنوات، وجاءت النتائج كما بالجدول التالي:
جدول (٨): قيمة (u) ودلالاتها للفروق بين المعلمات في تنفيذ معيار التمثيل الرياضي وفقاً للخبرة

المعيار	الخبرة	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة u	الدلالة
بناء واستخدام التمثيل لتنظيم وتسجيل الأفكار الرياضية وتوصيلها.	١٠ سنوات وأقل	٦	١٥.٥٠	٩٣.٠٠	٧٢	غير دالة
	أكثر من ١٠ سنوات	٢٥	١٦.١٢	٤٠٣.٠٠		
اختيار وتطبيق وترجمة التمثيلات الرياضية لحل المشكلات.	١٠ سنوات وأقل	٦	١٥.٩٢	٩٥.٥٠	٧٤.٥	غير دالة
	أكثر من ١٠ سنوات	٢٥	١٦.٠٢	٤٠٠.٥٠		
استخدام التمثيلات لنمذجة وتفسير الظواهر الطبيعية، والاجتماعية، والرياضية.	١٠ سنوات وأقل	٦	١٢.٢٥	٧٣.٥٠	٥٢.٥	غير دالة
	أكثر من ١٠ سنوات	٢٥	١٦.٩٠	٤٢٢.٥٠		
الدرجة الكلية	١٠ سنوات وأقل	٦	١٥.١٧	٩١.٠٠	٧٠	غير دالة
	أكثر من ١٠ سنوات	٢٥	١٦.٢٠	٤٠٥.٠٠		

يتضح من جدول (٨) أن قيمة (u) للفروق بين المعلمات وفقاً لسنوات الخبرة غير دالة؛ مما يشير إلى عدم وجود فروق بين المعلمات وفقاً للخبرة.
وهذه النتيجة تشير إلى أن الخبرة لم تكن من العوامل المحددة لتنفيذ المعلمات لمعايير التمثيلات الرياضية، وترى الباحثة أن ذلك مرده إلى أن تنفيذ معايير التمثيلات الرياضية يحتاج إلى عمليات تدريب؛ فالخبرة وحدها لن تزيد من استخدام المعلمات لها بدون تدريب.
وتتفق هذه النتيجة مع القرشي (٢٠١٢) الذي أشار إلى عدم وجود فروق دالة إحصائية في تمكّن معلمي الرياضيات من مهارات التواصل الرياضي تعزى إلى متغير الخبرة في التدريس على جميع المهارات الرئيسية بصورة مفردة، أو على المقياس الكلي بصورة إجمالية.
بينما تختلف هذه النتيجة مع بحث دريهير وكيوننتز (Dreher & Kuntze, 2015) الذي أشار إلى أن هناك فروقاً عديدة بين المعلمين قبل الخدمة والمعلمين أثناء خدمتهم، وذلك يشير إلى أن تميزهم، وخاصة في موضوع الملاحظة، والقدرة على التعامل مع التمثيلات المتعددة.

الفصل الخامس: ملخص النتائج والتوصيات والبحوث المقترحة

أولاً: ملخص نتائج البحث:

تعرض الباحثة ملخصاً للنتائج التي توصلت إليها بالبحث الحالي كما يلي:

1. جاء المؤشر (يطلب من الطالبة التعبير باستخدام أشكالٍ متنوعة من التمثيلات الرياضية، مثل الصور أو الأشكال أو الرسوم البيانية أو الجداول لبعض الأفكار الرياضية) في الترتيب الأول من حيث التكرار، وبنسبة ٣٢.٢%.
2. جاء المؤشر (يتطلب حل بعض المسائل إجراء تحويلات بين التمثيلات المتعددة) مثلاً من الصياغة اللفظية إلى أشكال توضيحية وجدول، ومن صورة أشكال توضيحية إلى ألفاظ (رموز) في الترتيب الأول من حيث التكرار، وبنسبة ٦٧.٦%.
3. جاء المؤشر (ينمذج المواقف الحياتية رياضياً أي يحولها من صيغة مشكلة حياتية إلى نموذج رياضي) في الترتيب الأول من حيث التكرار، وبنسبة ٦٧.٢%.
4. جاءت قيمة اختبار مربع كاي للفروق بين تكرارات المعايير دالة في اتجاه المعيار (اختيار وتطبيق وترجمة التمثيلات الرياضية لحل المشكلات)، مما يشير إلى أن هذا المعيار هو أكثر المعايير تكراراً بكتاب الرياضيات الطالب الصف السادس الابتدائي.
5. جاء المؤشر (تقدم تمثيلات تتميز بالوضوح والدقة في عرض الأفكار الرياضية) في الترتيب الأول من حيث مستوى الممارسة، بينما جاء المؤشر (تلخص المعرفة الرياضية في صورة شكل توضيحي أو رسومات تخطيطية أي باستخدام التمثيلات البيانية) في الترتيب الأخير من حيث مستوى الممارسة.
6. جاء المؤشر (تتيح للطالبات إجراء التحويلات بين التمثيلات المتعددة) مثلاً من الصياغة اللفظية إلى أشكال توضيحية ومن جداول وصور وأشكال توضيحية إلى رموز رياضية) في الترتيب الأول من حيث مستوى الممارسة، بينما جاء المؤشر (تدعم التمثيلات المبتكرة من قبل الطالبات) في الترتيب الأخير من حيث مستوى الممارسة.
7. جاء المؤشر (تربط بين الأفكار الرياضية وواقع الطالبة الذي تعيش فيه من خلال التمثيلات والنماذج) في الترتيب الأول من حيث مستوى الممارسة، بينما جاءت المؤشرات (تترجم النماذج الرياضية والتي قد تكون على شكل معادلة رياضية أو رسوم بيانية إلى ما يقابلها من مواقف الحياة، توضح للطالبات مهارة استعمال التمثيلات الرياضية لنمذجة مشكلة حياتية معينة، توظف أدوات التقنية لاستكشاف نماذج للظواهر الاجتماعية والرياضية) في الترتيب الأخير من حيث مستوى الممارسة.
8. لا توجد فروق بين المعلمات وفقاً للمؤهل في تنفيذ لمعايير التمثيل الرياضي.
9. لا توجد فروق بين المعلمات وفقاً لسنوات الخبرة في تنفيذ لمعايير التمثيل الرياضي.

ثانياً: توصيات البحث:

في ضوء نتائج البحث السابقة توصي الباحثة بما يلي:

1. الاستفادة من قائمة معايير التمثيل الرياضي بمؤشراتها التي توصل إليها البحث الحالي في تطوير كتب الرياضيات بالمرحلة الابتدائية.

٢. تدريب معلمات الرياضيات على إجراءات تنفيذ مهارة التمثيل الرياضي، واستخدام هذه المهارة في تدريس الرياضيات.
٣. تدعيم البنية التحتية التكنولوجية (التكنولوجية) في الصف لتيسير عملية استخدام التمثيلات المتعددة في الرياضيات بشكل مناسب.
٤. تدريب المعلمات على إدارة الوقت بكفاءة ليتمكن من تنفيذ التمثيلات الرياضية في الوقت المتاح لهن من الحصة.

ثالثاً: مقترحات البحث:

- من خلال قيام الباحثة بهذا البحث، وما أسفرت عنه من نتائج فإن الباحثة تقترح القيام بما يلي من دراسات:
١. بحث صعوبات تنفيذ التمثيلات الرياضية في دروس الرياضيات.
 ٢. فاعلية توظيف التمثيلات الرياضية في التدريس على تنمية مهارات التواصل الرياضي لدى طالبات المرحلة الابتدائية.
 ٣. فاعلية تدريس وحدة في ضوء معايير التمثيل الرياضي على تحصيل الطالبات واتجاهاتهن نحوها.
 ٤. إجراء دراسة مماثلة للدراسة الحالية لمعلمات مرحلة أخرى.

المراجع:

أولاً: المراجع العربية:

- الإبراهيم، محمد. (٢٠٠١). مقدره طلبة الصفين السابع والثامن على التمثيل الجبري والهندسي للمسألة الرياضية اللفظية. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية والفنون، جامعة اليرموك، الأردن.
- أبو العجين، أشرف. (٢٠١١). تقويم محتوى مناهج الرياضيات الفلسطينية في ضوء بعض معايير عمليات المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM). رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة الأزهر، غزة.
- أبو هلال، محمد. (٢٠١٢). أثر استخدام التمثيلات الرياضية على اكتساب المفاهيم والميل نحو الرياضيات لدى طلاب الصف السادس الأساسي. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة.
- بدوي، رمضان. (٢٠٠٣). استراتيجيات في تعليم وتقويم تعلم الرياضيات. عمان: دار الفكر.
- البلاصي، رياض وبرهم، أريج. (٢٠١٠). أثر استخدام التمثيلات الرياضية المتعددة في اكتساب طلبة الصف الثامن الأساسي للمفاهيم الرياضية وقدرتهم على حل المسائل اللفظية. مجلة دراسات الجامعة الأردنية- العلوم التربوية، ١ (٣٧)، ١-١٣.

بهوت، عبد الجواد و عبد القادر، عبد القادر. (٢٠٠٥). تأثير استخدام مدخل التمثيلات الرياضية على بعض مهارات التواصل الرياضي لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي. *الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، المؤتمر العلمي الخامس: التغييرات العالمية والتربوية وتعليم الرياضيات، جامعة بنها، ٤٤٨-٤٧٨*

جحلان، عبد الله والبلاونة، فهمي. (٢٠١٢). *مهارات الاتصال في الرياضيات*. عمان: دار جليس الزمان.

الحربي، محمد. (٥١٤٣٥). *العلاقة بين التمثيلات الرياضية المتعددة وحل المسائل اللفظية لدى طلاب الصف السادس الابتدائي*. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة أم القرى، مكة المكرمة.

حشاش، قاسم. (٢٠٠٤). *الاتصال والتمثيل الرياضي لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا في الأردن في ضوء معايير NCTM لعام ٢٠٠٠م*. رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية الدراسات التربوية، جامعة عمان العربية للدراسات العليا، الأردن.

رجب، ابتسام. (٢٠٠٩). *أثر استراتيجية تدريسية مستندة إلى معياري الاتصال والتمثيل الرياضي في القدرة على حل المشكلات والتفكير الرياضي لدى طلبة المرحلة الأساسية في الأردن*. رسالة دكتوراه غير منشورة. كلية الدراسات التربوية والنفسية العليا، جامعة عمان العربية للدراسات العليا، عمان.

السر، خالد. (٢٠١٥). *درجة توافر أنماط التواصل الرياضي المتضمنة في كتب رياضيات الصفوف السابع والثامن والتاسع في دولة فلسطين*. كلية التربية، مجلة جامعة الأقصى، غزة- فلسطين، ١٩ (٢)، ٢٢٢-٢٦٧.

السواعي، عثمان. (٢٠١٠). *مهارات التمثيل الرياضي وإجراء العمليات الحسابية لدى طلاب الصف السادس الأساسي*. مجلة العلوم والتربية والنفسية- جامعة البحرين، ٣ (١١)، ١٣٩-١٦٣.

الشمري، مها. (٢٠١٣). *أثر استخدام المخططات الخوارزمية على تنمية مهارات التواصل الرياضي والتحصيل الدراسي لدى طالبات الصف الخامس الابتدائي بمدينة الرياض*. رسالة ماجستير غير منشورة. كلية العلوم الاجتماعية، جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية، الرياض.

عباس، نزار. (٢٠١٥). *أثر استخدام التمثيلات الرياضية في التحصيل الدراسي والاحتفاظ بالتعلم في مادة الرياضيات لدى طلاب الصف الأول المتوسط*. مجلة كلية التربية، جامعة واسط، ١ (٢١)، ٣٠٥-٣٣٨.

عليان، إبراهيم والدويري، أحمد. (٢٠١٥). *تحليل محتوى موضوعات الهندسة في كتب الرياضيات المدرسية للمرحلة الأساسية المتوسطة في الأردن في ضوء المعايير العالمية (NCTM، 2000)*. مجلة دراسات العلوم التربوية- الجامعة الأردنية، ٤٢ (٣)، ٧٤٧-٧٦٥.

عوض الله، محمد. (٢٠٠٣). التمثيلات الرياضية من خلال بعض طرق التدريس المتكاملة مدخل لتدريس أساسيات الجبر لتلاميذ المرحلة الابتدائية وعلاقة ذلك بتفكيرهم الاستدلالي وتحصيلهم الفوري والمؤجل. مجلة تربويات بجامعة بنها، ١ (٦)، ١٠١-١٤٣.

القرشي، محمد. (٢٠١٢). درجة تمكن معلمي الرياضيات من مهارات التواصل الرياضي. رسالة ماجستير غير منشورة. كلية التربية، جامعة أم القرى، مكة المكرمة.

المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات في الولايات المتحدة الأمريكية. (٢٠١٣). مبادئ ومعايير الرياضيات المدرسية، (ترجمة العسيري محمد والعمراني، هيا والذكير فوزي). الرياض: مكتب التربية العربي لدول الخليج.

مقبل، سعيد والمعمري، عبد الحفيظ وصالح، سلطان ومرشد، ذكرى وعلي، رجاء وجيزاني، فوزية وآخرون. (٢٠٠٨). المشكلات المؤثرة في أداء معلمي ومعلمات الصف الأول أساسي وسبل معالجتها. مركز البحوث والتطوير التربوي، الجمهورية اليمنية، عدن.

ثانياً: المراجع الأجنبية:

Dreher, A., Kuntze, S. (2015). Teachers' professional knowledge and noticing: The case of multiple representations in the mathematics classroom. *Educational Studies in Mathematics*, 1 (88), 89–114.

Gwenanne.M.S (2007). *Mathematical Representations. Preparation and Professional Development of Mathematics Teachers*. George Mason University.

Irving, c.c., et al. (2012). *Bright futures. Annual report (2012- 2013)*.paterson public schools, available at :
<http://www.paterson.k12.nj.us/departments/superintendent/reports/annual%20report-12-13-FINAL-Arabic.pdf>

Lesh, R., Cramer, K., Doerr, H., Post, T., Zawojewski, J., (2003). Using a translation model for curriculum development and classroom instruction. From: http://www.cehd.umn.edu/ci/rationalnumberproject/03_1.html

National Council of Teacher of Mathematics[NCTM]. (2000). *Principles and Standards . VA: USA,for school mathematics Representation*. Reston

National Council of Teacher of Mathematics[NCTM]. (2014). *Principles to actions: Ensuring Mathematical success for all*. Reston, VA: Author.

The Council for the Accreditation of Educator Preparation (CAEP)Standards for Advanced Programs: as approved by the CAEP Board of Directors, June 5, 2014.