مجلة جامعة أم القرى للعلوم التربوية والنفسية
الموقع الإلكتروني https://uqu.edu.sa/jep
جامعة أم القرى UMM AL-QURA UNIVERSITY

مستوى الممارسات التدريسية لمعلمي الرياضيات ومعلماتها بالمرحلة المتوسطة في ضوء معايير الجمال الرياضي

أحلام مفلح الرفاعي[1]، إبراهيم الحسين خليل[2]

1. ماجستير المناهج وطرق تدريس الرياضيات، الإدارة العامة للتعليم بمنطقة عسير، بيشة، المملكة العربية السعودية.
2. أستاذ مشارك، قسم المناهج وطرق التدريس كلية التربية والتنمية البشرية، جامعة بيشة، بيشة، المملكة العربية السعودية.

تاريخ التقديم:2025/07/06 تاريخ ارسال التعديلات:2025/12/05 تاريخ القبول:2026/01/12

الملخص:

هدفت الدراسة إلى الكشف عن مستوى الممارسات التدريسية لدى معلمي ومعلمات الرياضيات بالمرحلة المتوسطة في ضوء معايير الجمال الرياضي، تم اعتماد المنهج المزجي بالتصميم (التتابعي التفسيري)؛ إذ شملت (المرحلة الأولى) جمع البيانات الكمية باستخدام استبانة مكونة من ممارسة تدريسية، وزعت على خمسة محاور تمثل معايير الجمال الرياضي: (النظام، البساطة، التركيب، المنطقية، التوازن)، طُبقت الاستبانة بعد التحقق من صدقها وثباتها على عينة بلغت (64) معلمًا ومعلمةً للرياضيات في مكتب تعليم الوسط بإدارة تعليم بيشة خلال الفصلين الدراسين الأول والثاني من عام 1446هـ. تلتها (المرحلة الثانية) جمع البيانات النوعية باستخدام المقابلة الفردية (شبه المنظمة) مع (12) معلمًا ومعلمة. أظهرت النتائج أنّ مستوى الممارسات التدريسية لمعلمي ومعلمات الرياضيات بالمرحلة المتوسطة في ضوء معايير الجمال الرياضي جاء متوسطًا، حيث بلغ (1.94)، وعدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات استجابات معلمي الرياضيات في مستوى الممارسات التدريسية تعزى إلى مُتغيري (الجنس – الخبرة التدريسية)، كما وُجدت فروق دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) تُعزى لمتغير المؤهل العلمي لصالح حملة البكالوريوس. وكشفت النتائج النوعية عن العوامل المؤثرة في الممارسات التدريسية، وهي: التنمية المهنية، المناهج الدراسية، الحوافز. وفي ضوء نتائج الدراسة توصي الدراسة بتصميم برامج تدريبية وتقديم ورش عمل وحلقات نقاش بهدف تنمية المعرفة التربوية والممارسات التدريسية لمعلمي ومعلمات الرياضيات تتعلق بمعايير الجمال الرياضي .

الكلمات المفتاحية: مستوى، الممارسات التدريسية، الجمال الرياضي، معلمي ومعلمات الرياضيات، المرحلة المتوسطة، دراسة مزجية.

The Level of Mathematical practices of Intermediate-Stage Mathematics Teachers (Grades 7-9) in Light of the Standards of Mathematical Beauty

Ahlam Al-Rifai[1], Ibrahim Khalil[2]

1. Master's Student, Curriculum and Instruction of Mathematics, General Directorate of Education in the Asir Region, Bisha, Saudi Arabia.
2. Associate Professor, Department of Curriculum and Instruction, College of Education and Human Development, University of Bisha, Bisha, Saudi Arabia.

Received:06/07/2025 **Revised:**05/12/2025 **Accepted:**12/01/2026

Abstract:

This study aimed to investigate the level of instructional practices among intermediate-stage male and female mathematics teachers in light of the standards of mathematical beauty. A mixed-methods approach was adopted using an explanatory sequential design. In the first phase, quantitative data were collected through a validated and reliable questionnaire comprising 27 instructional practices distributed across five domains: system, simplicity, structure, logic, and balance. The instrument was administered to a sample of 64 mathematics teachers from the Central Education Office under the Bisha Education Directorate during the first and second semesters of the 1446 AH academic year. The second phase involved qualitative data collection through semi-structured individual interviews with 12 teachers to explore factors influencing instructional practices more deeply. The findings revealed that the overall level of instructional practices, as perceived by teachers, was moderate, with a mean score of 1.94. No statistically significant differences at the significance level ($\alpha \leq 0.05$) were found between the mean scores of Mathematics teachers' responses in the level of teaching practices, attributed to gender or years of teaching experience. However, statistically significant differences at the significance level ($\alpha \leq 0.05$) emerged concerning academic qualification, favoring teachers with a bachelor's degree. Qualitative results identified three key factors influencing instructional practices: professional development, curriculum content, and incentives. Based on these findings, the study recommends designing training programs and presenting workshops and discussions panels for the purpose of developing the pedagogical knowledge and teaching practices of male and female mathematics teachers, regarding the standards of mathematical beauty.

Keywords: Level, Instructional Practices, Mathematical Beauty, Male and Female mathematics teachers, intermediate-stage, A

معلومات المراسل: إبراهيم الحسين خليل
البريد الالكتروني الرسمي: ikhalil@ub.edu.sa

Doi: https://doi.org/10.54940/ep93130815
1658-8177 / © 2026 by the Authors.
Published ***by J. Umm Al-Qura Univ. Educ. and Psychol. Sci.***

مقدمة

تعنى كافة الأنظمة التعليمية بتطوير التعليم بشكل مستمر، ليشمل التطوير كافة عناصر العملية التعليمية؛ حيث تقدم وزارة التعليم في المملكة العربية السعودية العديد من المشاريع والمبادرات لتحسين واقع التعليم بشكل عام وتعليم وتعلم الرياضيات على وجه الخصوص.

يُعَدُّ العِلْمُ أساسًا في بناء الحضارات وتقدّمها، وهو المؤشّر الرئيس على رقيّ المجتمعاَت وقدرتها على مواجهة تحدّيات العصر السريعة (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, 2016 "UNESCO"). ومع التسارع في إنتاج المعرفة وتطور العلوم في مختلف المجالات، برزت الحاجةَ الماسة إلى تطوير النُّظُم التعليمية لضمان تلبيتها احتياجات المتعلّمين ومواكبة متطلبات العصر الحديث (Organisation for Economic Co-operation and Development, OECD, 2018).

والرياضيات من العلوم الأساسية التي تؤثّر في حياة الإنسان اليومية؛ كونها تسهم في تنمية مهارات التفكير النقدي، وتعزز فهم الأفراد للظواهر الطبيعية، وهي لغة العلوم المستخدمة في تفسير الطبيعة، وتشكل أداة لا غنى عنها لتحقيق التقدّم العلمي والتقني وحل المشكلات المعقّدة. وقد تبنى المجلس الوطني لمعلّمي الرياضيات (National Council of Teachers of Mathematics-NCTM) معايير تبرز أهميتها في تنمية الكفاءات الفكرية لدى المتعلمين (NCTM, 2014)؛ حيث شملت وثيقة المعايير ثمان ممارسات فاعلة في تدريس الرياضيات تشمل جميع مراحل التدريس المختلفة، وتؤكد على دور المتعلم وإشراكه في صفوف الرياضيات، وتوفير المهام والمواقف التي تسهم في تنمية مهارات التفكير المختلفة، وتعزيز الجوانب الوجدانية عند تعلم الرياضيات.

وللرياضيات دور أساسي في تطور العلوم والهندسة والطب، حتى وصفت بأنها «ملكة العلوم» و«خادمتها». وتعليم الرياضيات لا يهدف إلى حفظ القواعد فقط، بل إلى إعداد جيل يستطيع استخدامها في الحياة؛ لذلك يركّز التعليم الرياضي على تنمية التفكير النقدي والتحليلي، وتقوية مهارة حل المشكلات الواقعية، ليصبح الطالب متعلّما مدى الحياة (الشبيبي والعابد، 2021). كما أن للرياضيات جانبا جماليا وفكريا؛ فهي تنمي الذوق الجمالي لدى المتعلمين عندما يكتشفون فيها الأنماط والتناسق والتماثل والانسجام وبساطة الأفكار الرياضية.

ولا شك أن الرياضيات ركيزة لأي تقدّم علمي وعنصر محوري في البرامج التعليمية (المالكي، 2015). ومن هذا المنطلق أولَت الهيئات العالمية والدولُ المتقدّمة اهتماما كبيرا بمناهجها وجودة ممارساتها، وقد شاركت المملكة العربية السعودية في مشروع تطوير مناهج الرياضيات والعلوم (المعثم والمنوفي، 2014). واستمرت الجهود لتحسين واقع تعليم الرياضيات وتعلمها في المملكة؛ حيث صدر مؤخرا وثيقة مجال الرياضيات تشمل رؤية شاملة وتطويرية لمعايير المحتوى والعمليات وفقًا للتوجهات الوطنية، وسعيا لتحقيق التميز في المنافسات الدولية.

وشهد تعليمُ الرياضيات تطوّرات جوهريّة بالتوازي مع التوسع المعرفي المتسارع، مما يستدعي مواكبة أسَّاليب التدريس لهذه التحولات بإعداد جيل يمتلك المهارات اللازمة للتكيف مع تحدّيات العصر، وتحديث المناهج واستراتيجيات التعليم بما يتوافق مع المتغيرات الحديثة (الشمري، 2019). وفي ضوء التوجهات العالمية، أبرز المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM) الدور المحوريَّ للمعلمين في تواصلهم الفعال مع الطلاب لدعم تعلّم الرياضيات على مستويات عالية (NCTM, 2014). وتَعدُّ ممارساتهم أساسا لتحسين جودة التعليم، إذ تؤثّر خبراتهم وأساليبهم في تنمية الطلاب في الجوانب المعرفية والوجدانية والمهارية. لذا تتزايد الحاجة إلى أساليب تدريس مبتكرة ومتنوعة تعزز دافعية المتعلمين وتثري تفاعلهم داخل الصف بما يتناسب مع طبيعة المحتوى (Henriksen & Mehta, 2023). وفي هذا السياق تبرز أهمية توظيف مداخل واستراتيجيات وطرق تدريسية حديثة تراعي الفروق الفردية بين المتعلمين، وتدمج بين الجوانب المعرفية والمهارية والوجدانية في عمليتي التعليم والتعلم، مثل التعلم القائم على المشكلات، والتعلم النشط، وتوظيف الجماليات في عرض المعرفة الرياضية. إذ تساهم في إيجاد بيئة تعليمية محفّزة تَشجع الطلاب على المشاركة الفاعلة، وتنمي لديهم الثقة بالذات وحب الاستطلاع، وتساعدهم على بناء فهم أعمق وأكثر استدامة للمحتوى التعليمي، بما ينعكس إيجابا على جودة مخرجات التعليم وتحقيق أهدافه المنشودة.

ويعد المعلّم الكفء ركيزةً أساسيةً في تطوير المنظومة التعليمية واستشراف مستقبلها، ولا سيما في تدريس الرياضيات بوصفها علماً مواكباً لتطورات العصر (عبد الحكيم، 2020). وفي ظل التسارع التقني، تتطلّب جودة التعليم امتلاك المعلّم مهارات تمكّنه من تحديد الأهداف، واختيار الخبرات المناسبة، وتوظيف استراتيجيات فاعلة تنمي تفكير الطلاب (أبو ستة وحميدة، 2020). ومع التركيز المعاصر على دور الطالب وتحسين نواتج التعلّم، أصبح امتلاك المعلّم كفايات حديثة وتطبيقها عبر ممارسات تدريسية فعالة شرطا لتحقيق أهداف التعليم (السلولي والعتيبي، 2024). واستنادا لما سبق ، تبرز الحاجة إلى إعداد المعلّم وتأهيله المهني المستمر بما يواكب المستجدّات التربوية والتقنية بشكل عام والمستجدات في تعليم الرياضيات على وجه الخصوص ، ويعزز قدرته على توظيف أساليب تدريس مبتكرة تراعي طبيعة الرياضيات.

ضمن هذه التوجهات برز المدخل الجمالي في تدريس الرياضيات، إذ يقدّم المفاهيم بأسلوب مشوّق ينمّي تقدير الطلاب للرياضيات، ويعزّز التفكير التأملي والفهمَ العميق لها (البركاتي، 2017). وقد أكّد ميلبرغ (Mehlberg, 2023) فاعليته في رفع دافعية الطلاب وتخفيف قلقهم، من خلال إتاحة فرصٍ لاكتشاف بنية الرياضيات وجمالها، ويعزى ذلك إلى ما يقدمه هذا المدخل من فرص لاكتشاف طبيعة الرياضيات وجمال بنيتها،

مع إبراز أهميتها ودورها الحيوي في الحياة اليومية.. كما أوضحت هلال (2024) أنّ هذا المدخل يبرز المفاهيم الكبرى الكبرى والروابط بينها، ويضمن أنشطة تثير البهجة وتربط القيم الجمالية بالمفاهيم الرياضية.

وأشارت دراسات عدّة إلى معايير متنوعة للجمال الرياضي تبرز أبعاده التعليمية، مثل: التماثل، الأناقة، البساطة، المفاجأة، الانسجام، العمق، الخصوبة، النظام، التركيب، المنطقية، التوازن، التجريد، الترابط بين الفروع، وارتباطها بأنماط التفكير الرياضي وحل المشكلات الحياتية (Brinkmann, 2009؛ عبيدة، 2013؛ Fu, 2019؛ المليجي والجندي، 2021؛ Jevtić, Kostić & Maksimović, 2024).

وناقش سا وألكوك وإنجلس وتانسويل(Sa, Alcock, Inglis & Tanswell, 2024) في دراستهم «هل يتفق علماء الرياضيات على الجمال الرياضي؟» ميل علماء الرياضيات إلى إصدار أحكام جمالية على المعادلات والبراهين. وباستخدام تقنية «الحكم المقارن» قارنوا الحدس الجمالي لدى ثلاث مجموعات: علماء رياضيات بريطانيين، علماء رياضيات صينيين، وطلاب بريطانيين. وأظهرت النتائج توافقا جماليًّا ملحوظًا داخل المجموعات، ما يدل على أن الثقافة أو الخبرة لا تؤثر كثيرا في إدراك الجمال الرياضي.

وأشارت دراسة فانغ وكونغ وتشن وبانغ (Fang, Kong, Chen, & Pang, 2023) إلى أن الرياضيات نتاج لتطور الذكاء البشري، وتمتاز بمنطق ومعرفة واسعين، وتكمن أهميتها أيضا في قيمتها الجماليّة، إذ يعدّ تمكينُ الطلابِ من استكشاف هذا الجمال جزءا أساسا من عملية التدريس. كما ذكر يو وجيانغ ووانغ (Yu, Jiang, & Wang, 2023) أن تدريس الجمال الرياضي يتطلّب من المعلّم وعيا تربويًّا جماليًّا يشمل فهم الطلاب، وربط المحتوى بواقعهم، وتقديم المفاهيم بتوجيه جمالي، إضافة إلى مراجعة الأساليب والأنشطة من منظور جمالي، وطرح الجمال كقيمة ضمنيّة تعزّز فهم الطلاب وتفاعلهم.

وشهد مجالُ تعليم الرياضيات في السنوات الأخيرة اهتماما متزايدا بمفهوم الجمال الرياضي لما له من أثر في تنمية التفكير البصري والتذوق الجمالي وتعزيز الفهم العميق للمفاهيم. وقد تناولت دراسات عدة هذا المفهوم من زوايا تربوية وتجريبية وفلسفية، فأظهرت دراسة الربع وأبو العلا وعبد الحميد (2024) فاعلية المدخل الجمالي في تنمية التفكير البصري لدى طلاب المرحلة الإعدادية، بينما ركّزت دراسة الوهبي (2021) على تطوير وحدات تعليمية مبنية على هذا المدخل وأثرها في التذوق الرياضي والتفكير البصري لدى طلاب الصف السادس. وقدّمت دراسة المليجي والجندي (2021) برنامجا قائما على أنشطة الرياضيات لتنمية التذوق الجمالي والذكاء الوجداني لدى أطفال الروضة.

وفي الأدبيات الأجنبية صُنّف الجمالُ الرياضيُّ إلى جمال الكيانات، وجمال النظريات، وجمال البراهين، وهي تسهم في توسيع الرؤية وتعميق الفهم الرياضي (Jevtić, Kostić, & Maksimović, 2024). كما طُور نموذج مفاهيمي يوجه الممارسة التدريسية في ضوء هذا الجمال ويسدّ الفجوة بين النظرية والتطبيق (Yu, et al., 2023)، وبين بعض الباحثين أن إدراك الجمال في اللغة الرياضية يتأثر بالكفاءة والخبرة (De Rosa, 2023). وأظهرت دراسةٌ أخرى ثباتا نسبيًّا لأحكام الجمال ومقاومتها لتأثير الرأي الخارجي (Zhang & Zeki, 2022)، في حين ميزت دراسة Sa (2024) بين الجمال بوصفه عنصرا معرفيًّا وظيفيًّا وإدراكًا بصريًّا. ويسا هم الجمالُ الرياضيُّ في إثراء تدريس الرياضيات بإبراز الأنماط والاتساق والبساطة، مما يعمق المعرفة الرياضية ويعزز دافعية المتعلمين واتجاهاتهم نحو الرياضيات وإدراك قيمتها. كما تمكّن معرفة المعلّم بالجوانب الجمالية للرياضيات من تقديم المفاهيم بصورة أكثر وضوحا وجاذبية، وربطها بالتطبيق، بما ينعكس إيجابا على جودة التعلّم ونواتجه.

تَعدُّ المرحلةَ المتوسطةَ مرحلةَ انتقاليةَ في تعلّم الرياضيات؛ إذ يبدأ المتعلّم الانتقال من المحسوس إلى المجرّد، وهو ما يتطلّب ممارسات تدريسية تُبرز الجانب الجمالي للمعرفة الرياضية وتيسر هذا التحول. مَّن هنا تنبع أهمية الدراسة الراهنة في التعرف على مستوى ممارسات معلمي ومعلمات الرياضيات في هذه المرحلة في ضوء معايير الجمال الرياضي، والكشف عن العوامل المؤثّرة فيها.

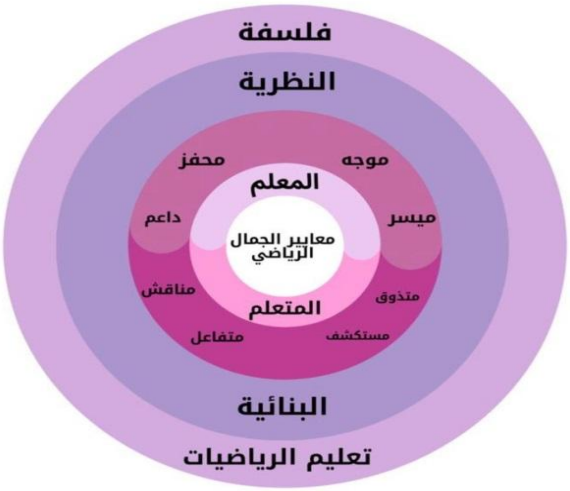
الإطار الفلسفي والنظري للدراسة:

تلعب الفلسفةَ والنظريةَ دورا محوريًّا في البحوث التربوية؛ إذ توفّران إطارا معرفيًّا يعمق فهم الممارسات التعليمية، ويعزز التفكير النقدي بمساءلة المفاهيم وكشف الافتراضات الضمنية. كما تتيحان رؤيةَ بديلةَ لتعليم الرياضيات في ضوء قيم إنسانية متجدّدة (Ernest et al., 2016)، وتمكّنان الباحث من تحليل البعد الجمالي في الصف باعتباره قيمةَ تربويةَ تتجاوز الشكل.

وينقسم الإطار إلى محورين رئيسين: فلسفة تعليم الرياضيات تبرز الجمالَ عبر الأنماط والتناغم والتجريد؛ وهو انتقالٌ من المحسوس إلى المجرد، كما في تعميم نمط الأعداد الزوجية بصيغة 2n (النذير، 2020). النظرية البنائية، حيث يبني المتعلم معرفته بالتفاعل مع خبراته. وتنمي هذه المقاربة التفكير النقدي والبرهان الرياضي (الغامدي، 2019)، بينما يؤدي المعلم دور الميسر داخل بيئة حوارية تجريبية (الدليمي، 2014)، ويعتمد تقويمَا بديلًا كالمقابلات وملفّات الإنجاز (تمام ومحمد، 2016).

واستندت الدراسة إلى البنائية لتحليل ممارسات تدريس الرياضيات المتوافقة مع معايير الجمال الرياضي. وقد أوصى رشيد (2012) بتدرج عرض المفاهيم من الفهم الأولي إلى التثبيت، وأكّد برونر أهمية تنظيم المادة وفق أسلوب العرض واقتصاديته وقوته (سلامة، 2005)، مع صياغتها بلغة واضحة وواقعية تُحفّز مشاركة الطلاب (قطامي، 2005). ويبين الشكل(1) الترابطَ بين فلسفة تعليم الرياضيات والنظرية البنائية والجوانب

الجمالية للرياضيات كما اعتمدتها هذه الدراسة.



شكل 1: *الإطار التكاملي بين الفلسفة والنظرية البنائية للجمال الرياضي*

مشكلة الدراسة

تؤكّد تقارير اليونسكو أن التعليم الجيد ضرورةً لا خيارا؛ فهو أساس للتنمية المستدامة وترسيخ قيم الديمقراطية، ويستدعي التزام الدول بالاستثمار في تحسين جودته لتنمية المهارات ومواكبة متطلّبات العصر (Bourgonje & Tromp, 2011؛ UNESCO, 2015). وفي المملكة العربية السعودية شهد التعليم تطورا ملحوظًا في ظل رؤية السعودية 2030، التي جعلت من تطويره ركيزةً لبناء مجتمعٍ حيويّ واقتصاد مزدهر ووطن طموح. وقد أشار اليامي (2018) إلى أهمية تحديث السياسات التربوية وأساليب التدريس بما يعزز قدرات الطلاب ويدعم متطلّبات سوق العمل والتنمية المستدامة.

ومن بين التوجهات الحديثة في تعليم الرياضيات يبرز المدخل الجمالي، لما له من دور في تقديم المحتوى بصورة متكاملة تشمل الأبعاد المعرفية والمهارية والوجدانية للمتعلمين. وفي هذا السياق أكّدت دراسة الوهبي (2021) فاعلية هذا المدخل وأوصت بتضمينه في أدلّة المعلّمين، فيما أوضحت عبد الهادي (2014) أن دمج عناصر الجمال الرياضي في مكونات المنهج وربطها بسياقات واقعية يعزّز التفاعل الصفي ويفعم التعلم بالمتعة والجاذبية. وأوصى المؤتمر العلمي الخامس عشر (الدولي الخامس) للجمعية المصرية لتربويات الرياضيات (2024) بتنويع أساليب تدريس الرياضيات وتنمية الحس الجمالي لدى الطلاب، مع تشجيع الدراسات النوعية والمختلطة في هذا المجال.

كما يوصي بدوي (2007) معلّمي الصفوف المتوسطة بالتركيز على تنمية التفكير الرياضي لدى الطلاب من خلال استراتيجيات تُفعّل الملاحظة والتطبيق العملي، مع مراعاة الخبرات السابقة والمعتقدات. أظهرت نتائج الدراسات واسعة النطاق والتي تتسق في جوانب عدة مع فلسفة ومضامين معايير الجمال الرياضي انخفاض تحصيل الطلاب السعوديين في الرياضيات (Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS), Programme for International Student Assessment (PISA) (Mullis, 2020; OECD, 2023; Van Davier, 2024)، ما يُبرز الحاجة إلى ممارسات تدريسية أكثر فاعلية.

يؤكد فو (Fu, 2019) على أن الانسجام سمةٌ جماليةٌ أساسية تعزز الفهم الرياضي، بينما يرى سنكلير (Sinclair, 2004) أنّ دمج الجمال في التدريس يحقّق تعلّما عميقًا ويُكوّن تصورات إيجابية عن الرياضيات. ويُظهر أوهنباك (Ohnback, 2013) أن الممارسات التقليدية التي تغفل الجانب الجمالي تحدُّ من انجذاب الطلاب للمادة، وأظهرت دراسة سا (Sa, 2024) أهمية مواصلة البحث في أصوله الفلسفية والمعرفية.

رغم هذه التأكيدات وما تتميز به الرياضيات من عمق معرفي وجمال فكري، ما زالت الممارسات الجمالية في تدريس الرياضيات محدودةً في بيئتنا التعليمية؛ فقد كشفت دراسة استطلاعية أجراها الباحثان مع ثلاث معلّمات رياضيات في محافظة بيشة عن غياب التنظيم وضعف معيار البساطة وغياب التركيب في تقديم المعرفة الرياضية، بالإضافة إلى عدم الارتكاز على معايير واضحة تبرز الجمال الرياضي، ما انعكس سلبا على دافعية الطلاب وفهمهم.

بناء على ما سبق، تهدف هذه الدراسة إلى التعرف على مستوى الممارسات التدريسية لمعلّمي الرياضيات ومعلماتها في المرحلة المتوسطة في ضوء معايير الجمال الرياضي، والكشف عن العوامل المؤثرة في أدائهم.

أسئلة الدراسة

سعت الدراسة إلى الإجابة عن الأسئلة الآتية:

- ما مستوى الممارسات التدريسية لمعلمي الرياضيات ومعلماتها بالمرحلة المتوسطة في ضوء معايير الجمال الرياضي (النظام، البساطة، التركيب، المنطقية، التوازن)؟
- هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطات درجات معلمي ومعلمات الرياضيات بالمرحلة المتوسطة في الممارسات التدريسية في ضوء معايير الجمال الرياضي تعزى إلى متغيرات (المؤهل، الجنس، الخبرة التدريسية)؟
- ما آراء أفراد العينة المشاركين في مستوى الممارسات التدريسية لمعلمي الرياضيات ومعلماتها بالمرحلة المتوسطة في ضوء معايير الجمال الرياضي؟

أهداف الدراسة

هدفت الدراسة إلى تحقيق الآتي:

- التعرف على مستوى الممارسات التدريسية لمعلمي الرياضيات ومعلماتها بالمرحلة المتوسطة في ضوء معايير الجمال الرياضي، المتمثلة في: (النظام، البساطة، التركيب، المنطقية، التوازن).

- التعرف على مدى وجود فروق دالة إحصائيا في الممارسات التدريسية لمعلمي الرياضيات ومعلماتها بالمرحلة المتوسطة في ضوء معايير الجمال الرياضي تعزى إلى متغيرات المؤهل، والخبرة التدريسية، والجنس.
- التعرف على آراء المشاركين في مستوى الممارسات التدريسية لمعلمي الرياضيات ومعلماتها بالمرحلة المتوسطة في ضوء معايير الجمال الرياضي.

أهمية الدراسة

تكمن أهمية هذه الدراسة في التالي:

- تَبَنّي الجانب الفلسفي للجمال الرياضي وإبراز أثره في تعليم الرياضيات.
- تقديم قائمة بالممارسات التدريسية في ضوء معايير الجمال الرياضي.
- الكشف عن مستوى الممارسات التدريسية لدى معلمي الرياضيات ومعلماتها في ضوء أحد التوجهات الحديثة في مجال تعليم وتعلم الرياضيات؛ مما يساعد أصحاب القرار والجهات ذات العلاقة في تطوير المتغيرات والعوامل ذات العلاقة والمؤثرة في العملية التعليمية.
- تنمية الممارسات التأملية لدى المعلمين، من خلال تقديم أداة علمية مدعومة بسلم تقدير، تساعد في تحديد نقاط القوة والقصور ذاتيا.
- قد تفتح الدراسة الحالية للباحثين في البيئة العربية بشكل عام والمحلية على وجه الخصوص آفاقًا لتناول موضوع الجمال الرياضي من زوايا متنوعة.

حدود الدراسة

تقتصر حدود الدراسة على:

- الحدود الموضوعية: الممارسات التدريسية لمعلّمي ومعلّمات الرياضيات في ضوء معايير الجمال الرياضي، وهي: (النظام، البساطة، التركيب، المنطقية، التوازن).
- الحدود المكانية: مدارس المرحلة المتوسطة الحكومية التابعة لمكتب تعليم وسط بيشة.
- الحدود الزمانية: الفصلان الدراسيان الأول والثاني من العام 1446هـ (الموافق 2024–2025م).
- الحدود البشرية: جميع معلّمي الرياضيات ومعلّماتها في المرحلة المتوسطة بمكتب تعليم وسط بيشة.

مصطلحات الدراسة

توضح الدراسة المصطلحات التالية:

الممارسات التدريسية (Teaching practices)

يعرفها شحاتة والنجار (2011) بأنها مجموعة السلوكيات والأفعال التدريسية التي يقوم بها المعلم في نشاطه التعليمي داخل الصف الدراسي وخارجه؛ لتحقيق أهداف منهج معين. ويقصد بها أيضا: القدرة على القيام بأدوار محددة تتعلق بمهام المعلم ووظائفه في الموقف التدريسي.

وتَعرَّف إجرائيًّا بأنّها: منظومةٌ من الإجراءات التربوية والسلوكيات المهنية التي يفعلها معلّم الرياضيات داخل البيئة الصفّية وخارجها، وتشمل عمليات التخطيط، والتنفيذ، والتقويم، والتغذية الراجعة؛ بهدف إحداث تعلّم رياضي عميق، وبناء المعرفة، وتنمية المهارات الرياضية لدى المتعلمين في ضوء الأطر النظرية والتطبيقية لمعايير الجمال الرياضي.

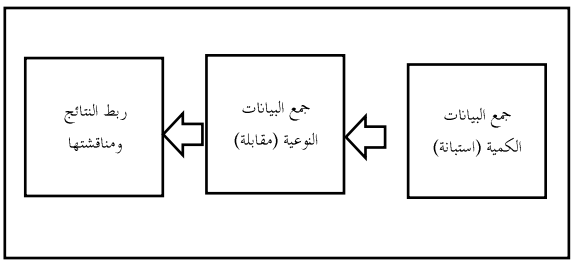
الجمال الرياضي (Mathematical Beauty):

عرفه سينكلير (Sinclair, 2004) بأنه: الشعور بالمتعة والانجذاب الذي يتولّد عند إدراك التناسق أو البساطة أو العمق أو الابتكار في المفاهيم الرياضية، الأمر الذي يضفي على الرياضيات طابعا فنيا يتجاوز حساباتها المجردة.

ويعرَّف إجرائيًّا بأنّه: مدخل تدريسي قائم على معايير متنوعة (النظام، البساطة ، التركيب، المنطقية، والتوازن) يهدف إلى تنمية المعرفة الرياضية لدى المتعلّمين، وإبراز قيمة الرياضيات وأهميتها، وتعزيز اتجاههم الإيجابي نحو تعلّمها.

منهج الدراسة وإجراءاتها

اعتمدت الدراسة المنهج المزجي (Mixed Methods)، الذي يدمج بين المنهجين الكمي والنوعي في إطار واحد. ويعرفه كريسويل (Creswell, 2014) بأنّه: منهج يجمع فيه الباحث البيانات الكمية والنوعية بغرض الوصول إلى فهم أعمق للمشكلة البحثية. ومن بين تصاميم هذا المنهج استخدم التصميم التتابعي التفسيري (Explanatory Sequential Design)، وهو تصميم يقوم على جمع البيانات الكمية أولًا، ثم استقصاء البيانات النوعية لاحقًا لتفسير النتائج الكمية وتقديم صورة أكثر شمولًا ودقّة (الإمام، 2020). حيث جرى تحليل البيانات الكمية أولًا، ومن ثم حددت أسئلة المقابلة التي ركزت على التعرف على الأسباب والتفسيرات من وجهة نظر المشاركين حول النتائج المثيرة في الجز الكمي. ويبين الشكل (2) خطوات هذا التصميم كما اتبع في الدراسة.



شكل 2: مراحل جمع البيانات الكمية والنوعية

مجتمع الدراسة

تكوَّن مجتمع الدراسة من جميع معلمي ومعلمات الرياضيات في المرحلة المتوسطة بالمدارس الحكومية التابعة لمكتب تعليم وسط بيشة، وعددهم (94) معلماً ومعلمة، وفقًا لإحصائيات إدارة تعليم بيشة لعام 1446هـ الموافق 2025م.

عينة الدراسة

اعتمادًا على المنهج المزجي بتصـــميمه التتابعي التفســـيري، حُدّدت عينة الدراسة كما يأتي:

أولًا: العينة الكمية:

استُخدمت العينة العشـوائية البسـيطة، ونشـرت الأداة بالتعاون مع إدارة التعليم ولمشـرفين التربويين، فبلغ عدد المشـاركين (64) معلّما ومعلّمة من المرحلة المتوسطة في المدارس الحكومية التابعة لمكتب تعليم وسط بيشة، أي ما نسبته (68.1٪) من مجتمع الدراسة الكلي. ويعرض الجدول (1) توزيع أفراد هذه العينة وفق متغيرات الدراسة.

جدول 1: *توزيع أفراد العينة في الجزء الكمي وفقًا لمتغيرات الدراسة.*

المتغيرات		العدد	النسبة المئوية
الجنس	الذكور	22	34,4
	الإناث	42	65,6
	المجموع	64	100
نوع المؤهل	البكالوريوس	56	87,5
	الماجيستير	8	12,5
	المجموع	64	100٪
الخبرة التدريسية	أقل من 5 سنوات	12	18,75
	من 5 :< 10 سنوات	14	21,87
	من 10 :< 15 سنة	19	29,69
	من 15 سنة فأكثر	19	29,69
	المجموع	64	100

يتضح من الجدول (1) توزيع أفراد العينة وفق متغيرات الدراسة؛ فبلغ عدد متغير الجنس الذكور (22) معلّماً ويمثلون (34,4٪) من إجمالي العينة، في حين بلغ عدد الإناث (42) معلّمة يمثلن (65,6٪). أما المؤهل العلمي، فقد بلغ عدد الحاصلين على درجة البكالوريوس (56) مشاركاً، أي (87,5 ٪) من العينة، بينما بلغ عدد الحاصلين على درجة الماجستير (8) مشاركين بنسبة (12,5 ٪). أما سنوات الخبرة التدريسية فقد بلغ عدد المشاركين الذين تقل خبرتُهم عن خمس سنوات (12) مشاركاً بنسبة (18,75٪)، وبلغ عدد الذين تراوحت خبرتُهم بين خمس سنوات وأقل من عشر سنوات (14) مشاركاً بنسبة (21,87٪)، وبلغ عدد من تراوحت خبرتُهم بين عشر سنوات وأقل من خمس عشرة سنة (19) مشاركاً بنسبة (29,69 ٪)، وهو العدد نفسه للمشاركين الذين تزيد خبرتُهم على خمس عشرة سنة بنسبة (29,29٪) من إجمالي العينة.

ثانيا: العينة النوعية:

بلغ عدد المشـاركين (12) معلّما ومعلّمةً من أفراد العينة الكمية، أُجريت معهم مقابلات فردية، روعي في اختيارهم التنوع في: الجنس، المؤهل، الخبرة التدريسية. ويبين الجدول (2) خصائص هؤلاء المشاركين في الجزء النوعي.

جدول 2: *بيانات المشاركين في المقابلة.*

رمز المشارك	الجنس	المؤهل	الخبرة التدريسية
م1	ذكر	الماجستير	من 15 سنة فأكثر
م2	أنثى	الماجستير	من10 سنوات وأقل من 15 سنة
م3	أنثى	البكالوريوس	من 15 سنة فأكثر
م4	أنثى	البكالوريوس	من 15 سنة فأكثر
م5	ذكر	البكالوريوس	من 10 سنوات وأقل من 15 سنة
م6	ذكر	البكالوريوس	من 5 سنوات وأقل من10 سنوات
م7	أنثى	البكالوريوس	من 5 سنوات وأقل من10 سنوات
م8	أنثى	البكالوريوس	من 5 سنوات وأقل من10 سنوات
م9	أنثى	البكالوريوس	من 5 سنوات وأقل من10 سنوات
م10	أنثى	البكالوريوس	أقل من 5 سنوات
م11	أنثى	البكالوريوس	أقل من 5 سنوات
م12	ذكر	البكالوريوس	أقل من 5 سنوات

يتضـح من الجدول (2) أن عدد المشـاركين في جمع البيانات النوعية بلغ (12) معلما ومعلمة، منهم (8) إناث و(4) ذكور، وبلغ عدد الحاصـلين على درجة الماجستير (2) والبكالوريوس (10)، وبلغ عدد المشاركين الذين بلغت خبرتهم التدريسـية من (15) عاما فأكثر (3) مشـاركين، بينما بلغ عدد المشـاركين الذين تتراوح خبرتهم التدريسـية بين (10 إلى أقل من 15) سـنة اثنان، وبلغ عدد المشـاركين الذين تتراوح خبرتهم التدريسـية بين (5إلى أقل من 10) سـنوات (4) مشـاركين، وبلغ عدد المشـاركين الذين تقل خبرتهم تدريسية عن (5) سنوات (3) من المشاركين.

أداتا الدراسة

تماشـيا مع طبيعة المنهج المزجي التتابعي التفسـيري، اسـتخدمت الدراسـة أداتين لجمع البيانات: الاستبانة لقياس مستوى الممارسات التدريسية كميا، والمقابلة النوعية لاستكشاف العوامل المؤثرة.

أولًا: الاســـتبانة (الإلكترونية): هدفت الاســـتبانة إلى قياس مســـتوى الممارسـات التدريسية لمعلّمي الرياضيات ومعلماتها في ضـوء معايير الجمال الرياضي. وقد مرت عملية بنائها بثلاث مراحل رئيسة:

مراجعة الأدب التربوي والدراسات السابقة

جرى الاطلاع على الأدبيات والدراسـات السـابقة ذات الصـلة بالجمال الرياضـي لتحديد محاور الاسـتبانة وعباراتها، منها: دراسـة المليجي والجندي (2021)؛ عبيـدة (2013)؛ سـا وآخرون (Sa., et al.,2024)؛ فـانق وآخرون (Fang et al., 2023)؛ يو وآخرون.(Yu et al.,2023).

إعداد الصورة الأولية: صيغت في الصورة الأولية مكوَّنة من (40) عبارة موزَّعة على خمسة محاور تمثّل معايير الجمال الرياضي (ثماني عبارات لكل معيار).

صدق الأداة: عرضت الأداة على (14) محكماً مختصاً في مناهج وطرق تدريس الرياضيات ومشرفيها الميدانيين ومعلمين. وبناء على ملاحظاتهم أُعيدت الصياغة لبعض الفقرات، والحذف والإضافة، فتكوَّنت الصورة النهائية من (27) ممارسة تدريسية، تتراوح درجتها الإجمالية بين (27–81). ويوضح الجدول (3) مثالاً على بعض التعديلات التي أُجريت.

جدول 3: *نماذج من التعديلات وفقاً لآراء المحكمين*

الحذف	التعديل	الإضافة
أقدم تطبيقات تعليمية تجمع بين العمق والتعقيد	أربط المعرفة الرياضية الجديدة بمعارف الطلاب السابقة	أقدم مسائل رياضية ذات مستويات مختلفة توازن بين السهولة والصعوبة

إخراج الأداة في صورتها النهائية:

تم تنظيم الاستبانة في نسختها النهائية وفق الهيكل الآتي:

القسم الأول: البيانات الأساسية عن عينة الدراسة، الاسم (اختياري)، الجنس، المؤهل، سنوات الخبرة.

القسم الثاني: الممارسات التدريسية في ضوء معايير الجمال الرياضي، ويحتوي على خمسة محاور رئيسة كما يلي:

1. المحور الأول: النظام وشمل (6) ممارسات تدريسية.
2. المحور الثاني: البساطة وشملت (6) ممارسات تدريسية.
3. المحور الثالث: التركيب وشمل (5) ممارسات تدريسية.
4. المحور الرابع: المنطقية وشملت (5) ممارسات تدريسية.
5. المحور الخامس: التوازن وشمل (5) ممارسات تدريسية.

بهذا الترتيب أصبحت الأداة جاهزة للتطبيق بغرض قياس مستوى الممارسات التدريسية وفق معايير الجمال الرياضي.

توزيع فترات أداة الاستبانة:

لتحليل استجابات عينة الدراسة تم اعتماد مقياس ليكرت الثلاثي: عالي (3)، متوسط (2)، منخفض(1). وبناء على هذا التقسيم يُحدَّد مستوى كل ممارسة تدريسية في ضوء معايير الجمال الرياضي والجدول (4) يوضح ذلك.

جدول 4: *تصنيف الفئات وفق المستوى في أداة الاستبانة*

المدى	المستوى
من 1 وحتى 1,67	منخفض
أعلى من 1,67 وحتى 2,33	متوسط
أعلى من 2,33 وحتى 3	عال

سلّم التقدير الذاتي للممارسات التدريسية

صُمّم هذا السلّم لتمكين المعلّمين من تقييم مدى التزامهم بتطبيق الممارسات التدريسية وفق معايير الجمال الرياضي. وقُسّم إلى ثلاثة مستويات: (عال، متوسط، منخفض)؛ إذ إنّ عال يشير إلى تطبيق الممارسة بدرجة كبيرة ومتكررة، ومتوسط يعكس التطبيقَ بدرجة متوسطة أو متقطّعة، بينما منخفض يدلّ على ندرة التطبيق أو غيابه. ويقدم الجدول (5) مثالاً لمستويات الأداء لإحدى الممارسات التدريسية.

جدول 5 : *سلم التقدير الذاتي لإحدى الممارسات التدريسية*

م	الممارسة التدريسية	مستوى الأداء		
		عال	متوسط	منخفض
1	أقدم المعرفة الرياضية بطريقة منظمة يسهل على الطلاب فهمها.	أقدم جميع المعرفة الرياضية بشكل منظم ومفهوم.	أقدم معظم المعرفة الرياضية بشكل منظم ومفهوم.	نادرا ما أقدم المعرفة الرياضية بشكل منظم ومفهوم.

التحقق من الخصائص السيكو مترية للاستبانة:

أُجريت عدة إجراءات لضمان دقة الأداة وموثوقيتها، وفيما يلي تفاصيل ذلك:

الصدق

أ. **الصدق الظاهري:** عرضت الاستبانة على (14) محكماً من المتخصصين في مناهج وطرائق تدريس الرياضيات ومشرفيها الميدانيين ومعلمين أيضاً. وبناء على آرائهم أُبقيت العبارات التي حازت اتفاق (80٪) فأعلى، وأُضيفت أو حُذفت أو عُدّلت بعض البنود وفق توصياتهم.

ب. **الاتساق الداخلي:** حسبت معاملات الارتباط الخطّي (بيرسون) بين درجات استجابة أفراد العينة الاستطلاعية (ن = 25) في كل عبارة والدرجة الكلية لبعدها؛ فتراوحت القيم بين (0,67– 0,93). كما حسب الارتباط بين الدرجة الكلية لكل محور والدرجة الكلية للاستبانة، فكانت بين (0,88–0,96). وجميع الارتباطات موجبةٌ قوية ودالّة عند مستوى (0,01).

الثبات

حسب معامل ألفا كرونباخ للاستبانة بعد تطبيقها على العينة الاستطلاعية (25 معلّما ومعلّمةً من خارج العينة الأساسية). ويبين الجدول (6) قيم معاملات الثبات للمحاور والأداة ككل.

جدول 6: *معاملات ألفا كرونباخ للأبعاد والأداة ككل*

الممارسات التدريسية في ضوء معايير الجمال الرياضي	عدد المفردات	معاملات ألفا–كرو نباخ
النظام	6	0,91
البساطة	6	0,90
التركيب	5	0,86
المنطقية	5	0,91
التوازن	5	0,91
الاستبانة ككل	27	0,93

يتضح من الجدول (6) أن معامل ألفا كرونباخ لاستبانة الممارسات التدريسية بلغ (0.93)، مما يدل على ثبات مرتفع، كما تراوحت معاملات الثبات للأبعاد الفرعية بين (0.86) و(0.91)، مما يؤكد تمتع الاستبانة بثبات عال.

ثانيا: المقابلة: أُجريت مقابلات شبه منظمة مع (12) من معلمي ومعلمات الرياضيات بالمرحلة المتوسطة، بواقع (4) معلمين، و(8) معلمات ممن شاركوا في الاستجابة على الاستبانة؛ بهدف استكشاف آرائهم وتفسيراتهم حول النتائج المتعلقة بمستوى الممارسات التدريسية في الجزء الكمي، بحيث يتسق الإجراء مع فلسفة وإجراءات التصميم التتابعي التفسيري Creswell & Creswell, 2018)، وقسمت الأداة إلى قسمين، الأول: البيانات الديموغرافية (الرمز، الجنس، المؤهل، الخبرة)، والثاني: أسئلة مرتبطة بنتائج الدراسة الكمية صيغَتْ في صورة بنود مفتوحة وأخرى مغلقة، ومن الأمثلة على أسئلة المقابلة، السؤال الآتي: ً ً

تتجلى أهمية معيار المنطقية في وضوح الحجة وفاعلية الخطوات المستخدمة لنقل الفكرة بشكل منطقي، وفي ضوء نتائج الدراسة الكمية جاء مستوى الممارسات التدريسية لمعلمي الرياضيات ومعلماتها وفق معيار المنطقية بدرجة متوسطة، فهل تتفق مع هذه النتيجة؟ لماذا؟ هل يوجد تفسيرات أخرى؟

الاعتبارات الأخلاقية: التزم الباحثان بالمعايير الأخلاقية للبحث العلمي؛ إذ خاطبا إدارة التعليم للحصول على الموافقة الرسمية وتوضيح إجراءات الدراسة، مع ضمان الامتثال للأنظمة ذات الصلة. وتضمنت الاستبانة خيار إضافة رقم الهاتف الجوال للراغبين في المشاركة في المقابلات، دعماً لتكامل البيانات الكمية والنوعية. وبعد شرح أهداف الدراسة وتأكيد سرية المعلومات واستخدامها لأغراض البحث فقط، تمت موافقة المشاركين مع منحهم حق الانسحاب في أي وقت دون تبعات، كما جرى استبدال الأسماء برموز مستعارة حفاظاً على الخصوصية. واحتراماً لظروفهم أُتيح لهم اختيار نوع المقابلة (حضورية أو هاتفية) وتحديد الموعد المناسب.

معايير جودة المقابلة: اعتمد الباحثان مجموعةً من المعايير التي أوصى بها الزهراني (2020)، وجامع (2019)، والعبدالكريم (2012)، وهاماربيرغ وكيركمان ودي لاسي (Hammarberg, Kirkman & De Lacey, 2016)، توضيحها على النحو الآتي:

1. **المصداقية:** تشير إلى مدى دقّة الباحث في التحقّق من صحة البيانات التي جمعها من خلال إجراءات منهجيّة محدّدة. ولتعزيزها صُممت بطاقة مقابلة توضح الهدف، وأسلوب التنفيذ. ثم طُبّقت على المشاركين الذين أبدوا موافقتهم؛ إذ استغرقت كل مقابلة (30–35) دقيقة وأُجريت حضوريًّا أو هاتفيًّا، ثم فُرِّغت وعُرضت على مجموعة من المشاركين للتأكّد من مطابقتها لإجاباتهم، ما أسهم في رفع مستوى الثقة بنتائج البحث.
2. **الانتقالية:** تشير الانتقالية في البحوث النوعية إلى مدى إمكان تعميم النتائج على سياقات مماثلة. ولضمان ذلك قُدّم وصفٌ تفصيلي للمشاركين، ولسياق الدراسة، وللإجراءات المنهجَية المتَّبعة في جمع البيانات وتحليلها، بحيث يستطيع الباحثون الآخرون تقييم قابلية تطبيق النتائج في بيئات مشابهة (جامع، 2019). اشتمل هذا الوصف على توضيح مكتب التعليم الذي أُجريت فيه الدراسة، والمعايير المعتمدة لاختيار المشاركين، إضافة إلى توثيق مراحل جمع البيانات؛ تعزيزا للشفافية ولإتاحة إعادة البحث في ظروف مماثلة.
3. **الاعتمادية** : تعني أن تبقى النتائج متّسقة إذا أُعيد تطبيق الأداة البحثية في الظروف نفسها (العبد الكريم، 2012). ولتحقيق ذلك، تضمنت الدراسة شرحا مفصلاً لتصميمها، وأسباب اختيار أدواتها، وإجراءات جمع البيانات وتحليلها. كذلك ربطت النتائج بالدراسات السابقة ذات الصلة وبا لنظرية البنائية، ودمجت البيانات النوعية مع الكمية عند التفسير، وهو ما أسهم في تعزيز موثوقية النتائج واتّساقها.
4. **التأكيدية** : تشير إلى التزام الباحث بخطوات منهجية تضمن أن تعكس النتائج آراء المشاركين وتفسيراتهم، وذلك تعزيزا لحيادية البحث وتجنبا لأي تحيز في جمع البيانات أو تحليلها أو تفسيرها، وصولًا إلى نتائج دقيقة وموثوقة.

وقد حرصت الدراسة، في قسمها النوعي، على ترسيخ قابلية التأكيد بتحقيق تطابق دقيق بين تفسيرات الباحثين وما عبّر عنه المشاركون فعليًّا في المقابلات. ولتحقيق ذلك أُجريت مراجعة متأنّية للمقابلات، وجرى التحليل والمراجعة عدة مرات، واستشهد بأقوال المشاركين ضماناً لحياد التفسير.

تحليل البيانات

اعتمدت الدراسة التصميم التتابعي التفسيري في إطار المنهج المزجي؛ وعليه جرى التحليل على مرحلتين متعاقبتين أعقبهما تكامل بين النتائج الكمية والنوعية، وذلك على النحو الآتي:

أولًا: تحليل البيانات الكمية: عُولجت البيانات ببرنامج SPSS باستخدام أساليب وصفية واستدلالية شملت:

- معامل ألفا–كرونباخ Cronbach's alpha؛ للتحقق من ثبات أداة الدراسة وأبعادها.

- التكرارات Frequencies والنسب المئوية Percentages؛ لوصف عينة الدراسة وفقاً للمتغيرات.
- المتوسط الحسابي Mean؛ للتعرف على متوسط استجابات أفراد العينة، وتحديد مستوى الأداء.
- معامل ارتباط بيرسون: Pearson Correlation؛ للتحقق من الاتساق الداخلي لأداة الدراسة.
- اختبار مان- ويتني Mann-Whitney؛ لحساب دلالة الفروق في مستوى الممارسات التدريسية في ضوء معايير الجمال الرياضي ككل لدى عينة الدراسة بحسب متغير الجنس (ذكر/ أنثى)، ووفقاً للمؤهل (بكالوريوس/ ماجستير).
- تحليل التباين أحادي الاتجاه One-Way ANOVA؛ لحساب دلالة الفروق في مستوى الممارسات التدريسية في ضوء معايير الجمال الرياضي ككل لدى عينة الدراسة وفقاً لمتغير الخبرة التدريسية.
- اختبار شابيرو- ويلك Shapiro-Wilk للتحقق من اعتدالية بيانات الدراسة.

ثانيا: تحليل البيانات النوعية: حللت المقابلات وفق إجراءات التحليل الموضوعي ذي المراحل الست لبراون وكلارك (Braun & Clarke, 2012)، ويبين الشكل (3) التسلسل الإجرائي المتَّبع في هذا التحليل.

شكل 3: *خطوات التحليل النوعي*

واستنادا إلى تلك الخطوات الست للتحليل الموضوعي تم تنفيذ الإجراءات التالية:

1. **التعرف على البيانات والانغماس فيها (Familiarization with the Data):** بعد تفريغ نتائج المقابلات أعيدت قراءتها عدة مرات، وتحديد ما يرتبط بالدراسة ويحقق أهدافها.
2. **توليد الرموز الأولية (Generating Initial Codes):** تحديد رموز ومعاني أولية تعكس المضامين الجوهرية في إجابات المشاركين، حيث تنوعت وشملت جوانب متعددة على سبيل المثال (التدريب، الاجتهاد الشخصي، التقدير المهني،...).
3. **البحث عن الموضوعات (Searching for Themes):** تم تجميع الرموز المتشابهة والمكملة لبعضها لتكوين موضوعات تتسق معها.
4. **مراجعة الموضوعات المستخرجة (Reviewing Themes):** التحقق من مدى منطقية واتساق الموضوعات المستخرجة، والتأكد من أنها تمثل آراء المشاركين بدقة.
5. **تحديد وتسمية الموضوعات (Defining and Naming Themes):** إعادة تسمية الموضوعات بحيث تعكس مضمونها بوضوح ودقة بعد مراجعتها عدة مرات.
6. **إعداد التقرير النهائي (Producing the Report):** تم عرض نتائج التحليل النوعي بشكل منظم من خلال تقديم الموضوعات الرئيسة المدعومة بشرح وعرض تفصيلي وباقتباسات من أقوال المشاركين، وربطها بالإطار النظري والدراسات السابقة، مع دمجها بالنتائج الكمية؛ بما يحقق تفسيرا متكاملاً للظاهرة المدروسة. ويبين الجدول (7) مثالاً على إجراءات الترميز وتحديد الموضوعات.

جدول (7): *مثال على تنظيم وترميز وتحليل البيانات النوعية*

الرمز	العبارة	الترميز	الموضوع الرئيس
م8	بصراحة ما حضرت دورة عن الجمال الرياضي في التدريس، كل اللي تعلمته كان اجتهاد شخصي	قصور التدريب	التنمية المهنية في معايير الجمال الرياضي
م3	المناهج جدًا مكثفة، ولازم نخلصها بوقت محدد، فما نقدر دائم نركز على تقديم الرياضيات بشكل جميل وجذاب	قيود المنهج والزمن	المناهج الدراسية
م4	الجهد المبذول في تطبيق طرق تدريس إبداعية ليس له تأثير على التقييم ولا على الحوافز.	التقدير المهني	الحوافز

نتائج الدراسة ومناقشتها وتفسيرها

أولاً: نتائج الدراسة المتعلقة بالجزء الكمي

– النتائج المتعلقة بالسؤال الأول: ما مستوى الممارسات التدريسية لمعلمي الرياضيات ومعلماتها بالمرحلة المتوسط في ضوء معايير الجمال الرياضي (النظام، البساطة، التركيب، المنطقية، التوازن)؟ تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لكل فقرة من فقرات الأداة. والجدول (8) يوضح تلك النتائج.

جدول 8: *المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والمستويات للممارسات التدريسية في ضوء معايير الجمال الرياضي*

م	العبارة	المتوسط	الانحراف المعياري	المستوى
	المحور الأول: النظام			
1	أقدم المعرفة الرياضية بطريقة منظمة يسهل على الطلاب فهمها.	1.91	0.660	متوسط
2	أراعي الانسجام والتوافق بين الأفكار الرياضية المختلفة.	2.02	0.654	متوسط
3	أربط المعرفة الرياضية الجديدة بمعارف الطلاب السابقة.	2.03	0.734	متوسط
4	أحرص على تقديم دروس الرياضيات بدقة ووضوح.	2.14	0.732	متوسط
5	أراعي الترتيب المنطقي للأفكار الرياضية أثناء الشرح.	2.05	0.785	متوسط
6	أوجه الطلاب لاستخدام استراتيجيات لتنظيم المعرفة الرياضية.	1.92	0.741	متوسط
	مستوى الممارسات التدريسية في ضوء معيار النظام ككل	**2,01**	**0,717**	**متوسط**
	المحور الثاني: البساطة			
7	أقدم المفاهيم الرياضية بطريقة بسيطة وسهلة الفهم.	1.95	0.785	متوسط
8	أقدم أمثلة من واقع الحياة تبسط المعرفة الرياضية للطلاب.	1.86	0.732	متوسط
9	أستخدم لغة رياضية بسيطة وواضحة تتناسب مع طبيعة المرحلة.	1.94	0.732	متوسط
10	أوظف التقنيات والتطبيقات الحديثة والوسائل لتبسيط المفاهيم والأفكار الرياضية المعقدة.	1.83	0.680	متوسط
11	أطرح أنشطة ومهام رياضية واضحة وفعالة لتحقيق أهداف الدرس.	1.82	0.703	متوسط
12	أشجع الطلاب على التفكير بشكل (فردي_ جماعي) في المشكلات الرياضية.	1.98	0.787	متوسط
	مستوى الممارسات التدريسية في ضوء معيار البساطة ككل	**1,90**	**0,737**	**متوسط**
	المحور الثالث: التركيب			
13	أقدم مهام وأنشطة رياضية تتطلب مهارات التفكير العليا.	1.94	0.710	متوسط
14	أشجع الطلاب على المثابرة في حل المشكلات الرياضية.	2.00	0.735	متوسط
15	أطرح مهام رياضية معقدة تثير الفضول والتحدي لدى الطلاب.	1.92	0.697	متوسط
16	أوجه الطلاب لاكتشاف العلاقة بين الأفكار الرياضية المختلفة.	1.98	0.766	متوسط
17	أوجه الطلاب للبحث والاكتشاف من خلال مواقف رياضية متنوعة.	1.95	0.744	متوسط
	مستوى الممارسات التدريسية في ضوء معيار التركيب ككل	**1,96**	**0,730**	**متوسط**
	المحور الرابع: المنطقية			
18	أستخدم طرق تدريس تنمي المنطق الرياضي للطلاب.	1.91	0.684	متوسط
19	أقدم الأفكار الرياضية المضمنة في المحتوى الرياضي وفقاً لتسلسل المنطقي.	1.84	0.672	متوسط
20	أربط المفاهيم الرياضية بالبيئة المحيطة لتحفيز التفكير المنطقي.	1.89	0.737	متوسط
21	أشجع الطلاب على النقاشات الرياضية المنطقية حول الأفكار الرياضية.	1.92	0.719	متوسط
22	أطلب من الطلاب تبرير خطوات الحل الرياضي.	2.00	0.777	متوسط
	مستوى الممارسات التدريسية في ضوء معيار المنطقية ككل	**1,91**	**0,718**	**متوسط**

م	العبارة	المتوسط	الانحراف المعياري	المستوى
	المحور الخامس: التوازن			
23	أراعي التوازن بين المعرفة المفاهيمية والإجرائية.	1.83	0.703	متوسط
24	استخدم أساليب تدريس مختلفة تحقق التوازن بين التعلم المباشر والتعلم بالاكتشاف.	1.84	0.695	متوسط
25	أقدم مسائل رياضية ذات مستويات مختلفة توازن بين السهولة والصعوبة.	1.86	0.710	متوسط
26	أحرص على توزيع الوقت بشكل متوازن بين مختلف أجزاء الدرس.	1.91	0.729	متوسط
27	أقدم تغذية راجعة للطلاب باختلاف مستوياتهم وقدراتهم.	2.08	0.719	متوسط
	مستوى الممارسات التدريسية في ضوء معيار التوازن ككل	**1,90**	**0,711**	**متوسط**
	مستوى الممارسات التدريسية في ضوء معايير الجمال الرياضي ككل	**1,94**	**0,723**	**متوسط**

يبين الجدول (8) أنّ مستوى الممارسات التدريسية لمعلّمي ومعلّمات الرياضيات في ضوء معايير الجمال الرياضي جاء عند مستوى متوسط، إذ بلغ المتوسط الحسابي العام (1.94). وقد تباينت درجة تحقّق المعايير الخمسة؛ فجاء أولًا معيار النظام بمتوسط (2.01)، تلاه التركيب (1.96)، ثم المنطقية (1.91)، في حين جاء التوازن والبساطة في المرتبة الأخيرة بمتوسط متماثل بلغ (1.90). وتشير هذه النتائج إلى تحقّق جميع المعايير بدرجة متوسطة، مع تفوق نسبي لمعيار النظام. كما أظهرت البيانات أنّ الممارسات داخل كل محور جاءت عند مستوى متوسط؛ إذ سجلت ممارستان أعلى المتوسطات، هما: «تقديم تغذية راجعة للطلاب باختلاف مستوياتهم وقدراتهم» (2.08) و«مراعاة الترتيب المنطقي للأفكار الرياضية أثناء الشرح» (2.05). في المقابل سجلت أدنى المتوسطات ممارستان هما: "طرح أنشطة ومهام رياضية واضحة وفعالة لتحقيق أهداف الدرس"(1.82)، و"مراعاة التوازن بين المعرفة المفاهيمية والإجرائية" (1.83).

النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني: هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطات درجات معلمي ومعلمات الرياضيات بالمرحلة المتوسطة في الممارسات التدريسية في ضوء معايير الجمال الرياضي تعزى للمتغيرات (الجنس–نوع المؤهل–الخبرة التدريسية)؟

للتحقّق من وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات الممارسات التدريسية تبعا لمتغيرات (الجنس، المؤهل، الخبرة التدريسية)، أُجري اختبار شابيرو– ويلك لفحص طبيعة التوزيع. وبما أنّ البيانات لم تحقق شرط التوزيع الطبيعي لمتغيري (الجنس، المؤهل)، استخدم اختبار مان ويتني اللابارامتري (Non-parametric)؛ بينما تحقق التوزيع الطبيعي لمتغير الخبرة التدريسية، لذا استخدم اختبار تحليل التباين الأحادي (One-Way ANOVA). ويعرض الجدول (9) نتائج اختبار مان–ويتني الخاص بالفروق بين متوسطي درجات المعلمين والمعلمات في الممارسات التدريسية في ضوء معايير الجمال الرياضي ككل.

جدول 9: *الفروق في المتوسطات بين مستوى الممارسات التدريسية في ضوء معايير الجمال الرياضي ككل وفقا لمتغير الجنس*

المتغير	الفئة	N	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة z	p-value
الجنس	المعلمون	22	38.07	837.50	1,734	0,083
	المعلمات	42	29.58	1242.50		

يتضح من الجدول (9) عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) ، في الدرجة الكلية للممارسات التدريسية لدى عينة الدراسة تعزى إلى اختلاف متغير الجنس(المعلمون–المعلمات)؛ حيث كانت قيم (Z) غير دالة إحصائيا. ولحساب الفروق في الممارسات التدريسية في ضوء معايير الجمال الرياضي ككل لدى عينة الدراسة وفقا لمتغير نوع المؤهل (بكالوريوس/ ماجستير) تم استخدام اختبار مان– وتني. كما يتضح في الجدول (10):

جدول 10: *الفروق في المتوسطات بين مستوى الممارسات التدريسية في ضوء معايير الجمال الرياضي ككل وفقا لمتغير المؤهل*

المتغير	نوع المؤهل	N	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة z	p-value
المؤهل	بكالوريوس	56	34.69	1942.50	2,490	0,013
	ماجستير	8	17.19	137.50		

يظهر جدول (10) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) في الدرجة الكلّيّة للممارساتً التدريسية تعزى إلى اختلاف نوع المؤهل العلمي (بكالوريوس / ماجستير)، وجاءت هذه الفروق لصالح المعلّمين والمعلّمات الحاصلين على البكالوريوس. ولفحص الفروق في الدرجة

الكلّية للممارسات التدريسية تبعا لسنوات الخبرة التدريسية، استخدم تحليل التباين الأحادي (One-Way ANOVA)، كما يبين الجدول (11).

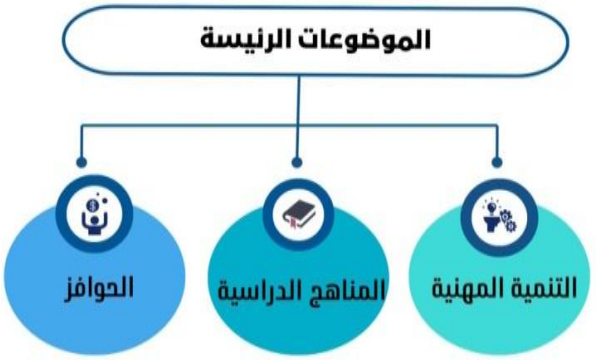
جدول11: *الفروق في المتوسطات بين مستوى الممارسات التدريسية في ضوء معايير الجمال الرياضي ككل وفقا لمتغير الخبرة التدريسية*

المتغير	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	درجات الحرية	F	p-value
الخبرة التدريسية	بين المجموعات	339.081	3	113.027	0.559	0.644
	داخل المجموعات	12133.028	60	202.217		
	التباين الكلي	12472.109				

يبين جدول (11) عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) في الدرجة الكلّية للممارسات التدريسية تعزى إلى اختلاف الخبرة التدريسية.

النتائج المتعلقة بالسؤال الثالث: ما آراء أفراد العينة المشاركين في مستوى الممارسات التدريسية لمعلمي الرياضيات ومعلماتها بالمرحلة المتوسطة في ضوء معايير الجمال الرياضي؟

أُجريت مقابلات فردية مع (12) معلّما ومعلّمةً للرياضيات في المرحلة المتوسطة ممّن شاركوا في الجزء الكمي، بهدف تعميق تفسير النتائج الإحصائية. وأفضى تحليل هذه المقابلات إلى بلورة موضوعات رئيسة تمثل جوهر البيانات النوعية، وهي:



شكل 4: *الموضوعات الرئيسة للبيانات النوعية*

التنمية المهنية:

كشفت المقابلات أنّ معظم المشاركين يشيرون إلى ندرة البرامج التدريبية التي توضح معايير الجمال الرياضي وتدعم تطبيقها؛ إذ عبر (7) من أصل (12) معلّما/معلّمة، ما نسبته (58%) عن هذا النقص. ويتجلّى ذلك في قول المعلمة (م8): " بصراحة ما حضرت دورة عن الجمال الرياضي في التدريس، كل اللي تعلمته كان اجتهاد شخصي"، كما أوضح المعلم (م6): " إذا المعلمين لم يتدربوا على هذا المفهوم، كيف نتوقع منهم يطبقونه؟". وهذه الآراء تؤكد حاجة الميدان إلى برامج تنمية مهنية متخصصة تعزز فهم معايير الجمال الرياضي وآليات توظيفها داخل الصف.

المناهج الدراسي

أشار (8) من (12) معلّما/معلّمة بنسبة (67٪) إلى أنّ ضغط إنهاء المحتوى ومتطلبات التقييم يقيدان قدرتهم على توظيف معايير الجمال الرياضي في الدروس، فأوضحت المعلمة (م3) ذلك بقولها: "المناهج جدا مكثفة، ولازم نخلصها بوقت محدد، فما نقدر دائم نركز على تقديم الرياضيات بشكل جميل وجذاب" وعبرت المعلمة (م2) عن الفكرة نفسها من زاوية التفاعل الصفي قائلة: "لو كانت هناك مساحة أكبر للتفاعل والنقاش، لكنا استطعنا تطبيق الجمال الرياضي بشكل أفضل". وتعكس هذه الأقوال حاجة المعلّمين إلى مرونة زمنية وطرائق تقويم تتسع لإدماج البعد الجمالي للرياضيات.

الحوافز

أشار (6) من (12) معلّما/معلّمة ما نسبته (50٪) إلى أنّ غياب الحوافز يقلّل من دافعيتهم لتبني استراتيجيات تدريس قائمة على الجمال الرياضي. عبرت المعلمة (م7) عن ذلك بقولها: "لا يوجد تقدير واضح للمعلم اللي يحاول يطور أسلوبه التدريسي بطرق إبداعية". وذكرت المعلمتان (م4) و(م11) أن "الجهد المبذول في تطبيق طرائق تدريس إبداعية ليس له تأثير لا على التقييم ولا على الحوافز". تبرز هذه الآراء حاجة النظام التعليمي إلى آليات تشجيع وتقدير رسمية تعزز ابتكار المعلّمين في توظيف الجمال الرياضي.

الممارسات التدريسية وفق معايير الجمال الرياضي بشكل عام

استنادًا إلى تحليل المقابلات مع المشاركين، استُخلصت مجموعة من النتائج تفسر مستوى تطبيق معايير الجمال الرياضي في تدريس الرياضيات بالمرحلة المتوسطة، ودعمت هذه النتائج باقتباسات مباشرة من المشاركين، مع الإشارة إلى رموزهم ونسب تكرار آرائهم.

مستوى تطبيق معايير الجمال الرياضي في التدريس

كشفت البيانات الكمية أن تطبيق معايير الجمال الرياضي في تدريس الرياضيات بالمرحلة المتوسطة جاء في المستوى المتوسط؛ فبعض المعلّمين يدرجون هذه المعايير في أساليبهم، في حين يواجه آخرون تحديات تعوق التنفيذ، أبرزها ضيق الوقت، وتعقيد محتوى المعيار، وضعف القناعة، ونقص التدريب. وقد أشار لهذه الصعوبات (9) من (12) مشاركًا، بنسبة (75٪). فقال المعلّم (م1): "نحاول تطبيق الجمال الرياضي، ولكن في الحقيقة ضيق الوقت يعيقنا، فنركز أكثر على تقديم الحلول بدلًا من تطبيق معايير الجمال الرياضي"، وأضاف المعلم (م12): "أحيانا أستخدم أشياء مثل التناسق في الشرح، ولكن لا يوجد وعي كاف لدى الكل عن أهمية الجمال الرياضي في التدريس". وأشارت المعلمتان (م4) و(م9) إلى أن الظروف الصفية لا تساعد أحيانا على التركيز في بعض المعايير، ولا سيما التركيب، وأوضحت (م9) أن معيار البساطة "يحتاج اجتهادا شخصيا أكثر والتأكد من أن التبسيط ينطبق على جميع المسائل بشكل صحيح"، بينما قالت المعلمة (م10): "الموضوع يعتمد على المعلمة نفسها، لا يوجد توجيه واضح ولا تدريب كاف".

تفاوت تطبيق المعايير بين المعلمين

ظهر تباين ملحوظ في تبني معايير الجمال الرياضي بين المعلّمين، وقد تأثّر ذلك بوعيهم بهذه المعايير، وبخبراتهم، وبالبيئة المدرسية التي يعملون فيها، وأقر بهذا التباين (3) من (12) مشاركًا، بنسبة (25٪). فقد أشارت المعلمة (م4) إلى أنّ "بعض المعلمات يهتمون بهذه الأمور، لكن البعض الآخر يراها مجرد إضافات غير ضرورية"، بينما علّقت المعلمة (م10): "الموضوع يعتمد على قناعة المعلم نفسه، ليس هناك توجيه واضح أو تدريب كاف".

تأثير المؤهل والجنس والخبرة على تطبيق معايير الجمال الرياضي

تأثير المؤهل العلمي

بينت النتائج الكمية أن المعلّمين الحاصلين على درجة البكالوريوس يحقّقون معايير الجمال الرياضي بدرجة أعلى من زملائهم الحاصلين على الماجستير، وقد انقسمت آراء المشاركين حول هذه النتيجة؛ إذ وافق عليها سبعة من أصل اثني عشر مشاركًا، بنسبة (58٪)، بينما خالفها خمسة مشاركين بنسبة (42٪). فأوضح المعلّم (م6) – أحد حملة البكالوريوس – سبب تفوقهم بقوله: "نحن نركّز على التدريس العملي والتفاعل مع الطلاب بشكل مباشر". في المقابل، ترى المعلمة (م2) – من حملة الماجستير – أن التركيز البحثي قد يحدّ من التطبيق: "قد يكون السبب في هذه النتيجة أن بعض الحاصلين على الماجستير يميلون إلى التركيز على الجانب النظري أكثر من التطبيقي، مما قد يؤثر على طريقة تقديمهم للمفاهيم الرياضية". وأكّد المعلّم (م12) أن "تطبيق معايير الجمال الرياضي يعتمد على خبرة المعلم لا على مؤهله الأكاديمي"، بينما لفتت المعلمة (م4) إلى احتمال أن "دراسة الماجستير كانت في غير امتداد التخصص". وتعكس هذه الشهادات أنّ التدريب العملي المكثّف في مرحلة البكالوريوس قد يسهم في تحسين الممارسات التدريسية، مقابل الاهتمام النظري الذي يغلب أحيانًا على برامج الماجستير.

أثر الجنس

أظهرت النتائج الكمية أنّ نوع الجنس لا يؤثّر في مستوى الممارسات التدريسية وفق معايير الجمال الرياضي، فقد وافق على هذه النتيجة (10) مشاركين من (12)، بنسبة (83٪)، بينما خالفها اثنان فقط، بنسبة (17٪). ويعزو أغلبهم الأمر إلى الخبرة ونهج التدريس أكثر من كونه ذكورا أو إناثًا. فقد أكّد كلٌّ من المشاركين (م1) و(م5) و(م7) و(م9) و(م10) و(م11): "الأمر يعتمد على مدى اهتمام المعلم بتطوير أساليبه، وليس على كونه ذكرا أو أنثى". في المقابل خالفت المعلمة (م3) هذا التصور قائلة: "ألاحظ الفرق من خلال ابني، طريقة المعلمات غالباً أكثر تفصيلاً وصبرا بينما بعض المعلمين يفضلون الحلول المباشرة والمختصرة". وتَظهر هذه الآراء والأقوال أنّ الفروق الفردية في الاهتمام بالتطوير المهني هي العامل الحاسم، لا الجنس بحدّ ذاته.

أثر الخبرة التدريسية

أظهرت البيانات أنّ عدد سنوات الخبرة لا يُحدث فارقًا كبيرًا في تطبيق معايير الجمال الرياضي، فقد رأى (10) من (12) مشاركًا بنسبة (83٪) أنّ الأداء متقارب بين المعلّمين الجدد وذوي الخبرات الطويلة. أكد المعلّمون (م6، م8، م2، م3) أنّ التدريس يعتمد على التجديد والتطوير المستمر، لا على عدد سنوات العمل. وأكدت المعلمة (م9) هذه الفكرة موضحةً أن "الخبرة لها دور خصوصاً في التعامل مع الطالبات وإدارة الصف، لكن التطوير الذاتي هو الأهم في تحسين التدريس، البعض لديه خبرة، ولكن لا يعرف يوصل المعلومة للطالبات، والبعض جديد في التدريس، ولكن متمكن في إيصال المعلومة وفي زرع حب الطالبات للمادة حتى يتقبلونها ويتعلمونها ويبدعون فيها". وأضافت المعلمة (م11): " المعلمات الجديدات يجتهدن في استخدام طرق جديدة ومتنوعة، عكس بعض المعلمات ذوات الخبرة يستخدمون التدريس التقليدي والتلقين". واختزلت المعلمة (م4) الموقف بقولها: " الخبرة تعتمد على أسلوب المعلم واتجاهه نحو المقرر وليس عدد السنوات". وتَبرز هذه الآراء أنّ التطوير المهني الذاتي هو العامل الحاسم في تجويد الممارسات التدريسية، وليس طول الخدمة.

مناقشة النتائج وتفسيرها

أظهرت نتائج الدراسة أنّ المستوى العام للممارسات التدريسية لدى معلّمي ومعلّمات الرياضيات بالمرحلة المتوسطة، في ضوء معايير الجمال الرياضي الخمسة (النظام، البساطة، التركيب، المنطقية، التوازن)، جاء عند مستوى متوسط بمتوسط حسابي بلغ (1.94) وانحراف معياري قدره (0.723). وتشير هذه النتيجة إلى وعي متفاوت، لكنه مقبول لدى المعلمين بمفهوم الجمال الرياضي، مع حاجة واضحة إلى تعميق منهجي وتفعيل مقصود داخل بيئة التعلّم. ودعمت البيانات النوعية هذا الاستنتاج؛ إذ أفاد (50%) من المشاركين بغياب مكافآت أو حوافز تشجع على الإبداع في تطبيق معايير الجمال الرياضي الخمسة، مما يضعف دافعيتهم إلى تبنّيها. وتتسق هذه النتيجة مع توصية الوهبي (2021) بضرورة توظيف تلك المعايير، ومع ما أشار إليه عبد الهادي (2014) من أثر تضمين عناصر الجمال في المنهج وربطها بسياقات واقعية على التفاعل الصفي والمتعة. كما أكّد الشهري والقحطاني (2022) أهمية الاستناد إلى النظرية البنائية لتنمية المعرفة الرياضية والتي تتسق مع مضمون معايير الجمال الرياضي . ويعزو الباحثان هذه النتيجة إلى حاجة الميدان التعليمي إلى مزيد من التحفيز وتمييز التقييم بين المعلمين وفق تميزهم في الممارسات التدريسية ومواكبتهم أحدث التوجهات في تعليم الرياضيات وتعلّمها.

وأظهرت النتائج الإحصائية عدم وجود فروق دالّة بين استجابات المعلمين والمعلمات في مستوى الممارسات التدريسية في ضوء معايير الجمال الرياضي. ويتفق ذلك مع ما أفاد به (83٪) من المشاركين في المقابلات بأن الجنس لا يؤثّر في تطبيق المعايير، وهي ملاحظة تتوافق مع معظم النتائج الكمية، وتنسجم مع ما ورد في دراسات سابقة (Awaji et al., 2025؛ السلمي، 2023؛ الشهري، 2023؛ العمري وعسيري، 2018). ويرجع الباحثان هذا التقارب العام إلى تلقّي المعلمين والمعلمات البرامج التدريبية والتقويم والتوجيهات نفسها. كما كشفت البيانات عن فروق دالّة في مستوى

الممارسات التدريسية لصالح حَملة درجة البكالوريوس. وقد دعم (58٪) من المشاركين هذا الاستنتاج في المقابلات، وهو ما يتفق مع نتائج دراسات كلا من (المنصور والرشيدي، 2024؛ العمري وعسيري، 2018). ورغم توقّع تفوق حَملة الماجستير نظريًّا، يمكن تفسير هذه النتيجة في ضوء الفلسفة البنائية التي تؤكد أنّ التعلم الفعال ينبع من التفاعل الصفي ومن الخبرة العملية أكثر من اعتماده على المعرفة النظرية وحدها. فالمعلّمون الحاصلون على البكالوريوس غالبا ما يكونون أكثر التصاقا بالجوانب التطبيقية والتجريبية، مما ينعكس إيجابا على ممارساتهم الصفية. وتشير هذه المعطيات إلى أنّ جودة التدريس لا ترتبط بالمؤهل وحده، بل تتطلّب توازنا بين التأهيل الأكاديمي، والخبرة الصفية، والتدريب العملي المستمر.

وكشفت النتائج عن عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى الممارسات التدريسية تعزى إلى متغير الخبرة التدريسية. ويدلّ ذلك على تشابه أداء المعلمين في تطبيق هذه المعايير بصرف النظر عن عدد سنوات الخدمة؛ فسنوات الخبرة، وحدها، لا تكفي لتحسين الممارسات ما لم تَدعَّم ببرامج تدريب متخصصة. وقد أكّد هذا الرأي 83 ٪ من المشاركين في المقابلات، مشيرين إلى أن التطوير الذاتي والتجديد المستمر أهم من طول الخدمة. وتتفق هذه النتيجة مع ما توصلت إليه دراسات سابقة منها (Awaji et al., 2025؛ Zhu & Kaiser, 2022؛ Schwab et al., 2022؛ الحبلاني والمرحبي، 2018) التي أوضحت أن الخبرة الزمنية لا تضمن تطور الممارسات ما لم تصاحبها تنمية مهنية وتجديد معرفي دائم، فالاعتماد المفرط على سنوات الخدمة قد يقود إلى نمطية تقليدية، في حين يظهر بعض المعلمين الجدد—بفضل حماسهم أو تلقّيهمً برامج إعداد حديثة—قدرة أكبر على التفاعل والابتكار. وعليه، تبرز الحاجة إلى إعادة النظر في المفهوم التقليدي للخبرة، مع التأكيد على أن التطوير المهني والتأهيل المستمر هما مفتاح تحسين الأداء، خصوصا في سياقات تتطلّب ممارسات تربوية إبداعية وجمالية كالرياضيات.

التوصيات

في ضوء ما توصلت إليه الدراسة من نتائج، أوصت بالآتي:

- تصميم برامج تدريبية وتقديم ورش عمل وحلقات نقاش بهدف تنمية المعرفة التربوية والممارسات التدريسية لمعلمي ومعلمات الرياضيات فيما يتعلق بمعايير الجمال الرياضي.
- توظيف التقنيات والتطبيقات الرياضية عند تقديم المعرفة الرياضية؛ لإبراز الجوانب الجمالية في مواضيع الرياضيات المدرسية.
- وضوح التدريس، وتقديم مهام وأنشطة رياضية (فردية، جماعية)؛ تتيح للطلاب إدراك القيم الجمالية ومناقشتها.
- تضمين معايير الجمال الرياضي في المحتوى الدراسي، وتنمية الحس الجمالي عند عرض المعرفة الرياضة.
- منح حوافز معنوية ومادية للمعلمين المتميزين في تطبيق التوجهات الحديثة في تعليم الرياضيات وتعلمها داخل الصفوف الدراسية، وربطها بمعايير التقييم المهني.

المقترحات

بناء على نتائج الدراسة، برزت الحاجة إلى دراسات مستقبلية تَعمق الفهم وتوسع نطاق التطبيق، ومن أهم المقترحات:

- إجراء دراسات تجريبية لقياس أثر توظيف معايير الجمال الرياضي على التحصيل الدراسي وتنمية مهارات التفكير الرياضي والمتغيرات الوجدانية الحديثة في تعليم وتعلم الرياضيات في المراحل الدراسية المختلفة.
- تصميم برامج تدريبية قائمة على معايير الجمال الرياضي، وقياس فاعليتها في تطوير أداء المعلمين والمعلمات ميدانيا.
- دراسة تصورات الطلاب حول الجمال الرياضي في المقررات الدراسية، ومدى تأثيره على اتجاهاتهم نحو تعلم الرياضيات.
- إجراء دراسات نوعية معمقة (مثل: دراسة الحالة أو الملاحظة الصفية) حول كيفية تطبيق معلمي الرياضيات لمعايير الجمال الرياضي أثناء الممارسات اليومية الواقعية.
- تقييم مستوى الممارسات التدريسية لمعلمي الرياضيات ومعلماتها في ضوء معايير الجمال الرياضي من وجهة نظر الطلاب.

الإفصاح والتصريحات

تضارب المصالح: ليس لدى المؤلفان أي مصالح مالية أو غير مالية ذات صلة للكشف عنها. المؤلفون يعلنون عن عدم وجود أي تضارب في المصالح.

الوصول المفتوح: هذه المقالة مرخصة بموجب ترخيص إسناد الإبداع التشاركي غير تجاري 4.0 الدولي (CC BY- NC 4.0)، الذي يسمح بالاستخدام والمشاركة والتعديل والتوزيع وإعادة الإنتاج بأي وسيلة أو تنسيق، طالما أنك تمنح الاعتماد المناسب للمؤلف (المؤلفين) الأصليين. والمصدر، قم بتوفير رابط لترخيص المشاع الإبداعي، ووضح ما إذا تم إجراء تغييرات. يتم تضمين الصور أو المواد الأخرى التابعة لجهات خارجية في هذه المقالة في ترخيص المشاع الإبداعي الخاص بالمقالة، إلا إذا تمت الإشارة إلى خلاف ذلك في جزء المواد. إذا لم يتم تضمين المادة في ترخيص المشاع الإبداعي الخاص بالمقال وكان الاستخدام المقصود غير مسموح به بموجب اللوائح القانونية أو يتجاوز الاستخدام المسموح به، فسوف تحتاج إلى الحصول على إذن مباشر من صاحب حقوق الطبع والنشر. لعرض نسخة من هذا الترخيص، قم بزيارة:
https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0

المراجع

أبو ستة، فريال وحميدة، شيماء. (2020). برنامج مقترح قائم على المعايير المهنية العالمية لتنمية مهارات القرن الحادي والعشرين لدى طلاب شعبة الرياضيات بكلية التربية. *مجلة كلية التربية*، *35*(75)، 1-40. https://search.mandumah.com/Record/1121448

الإمام، يوسف. (2020). منهجيات البحث المختلط في التربية: تحول في النموذج. *مجلة تربويات الرياضيات*، 23(3،9)، 7-72. https://search.emarefa.net/ar/detail/BIM-1259918

بدوي، رمضان. (2007). *تضمين التفكير الرياضي في برامج الرياضيات المدرسية*. الأردن- عمان. دار الفكر للنشر والتوزيع.

البركاتي، نيفين. (2017). تصور مقترح لتنمية الحب والتقدير الرياضياتي لدى تلميذات المرحلة الابتدائية بالمملكة العربية السعودية في ضوء الاتجاهات الحديثة لتطوير تدريس الرياضيات. *مجلة تربويات الرياضيات*، *20*(1)، 165-206.

تمام، تمام ومحمد، عبد الله. (2016). *رؤية جديدة في نظريات التعلم وتطبيقاتها في تدريس العلوم والتربية العلمية*. دار السحاب للنشر.

جامع، محمد. (2019). *البحوث النوعية ودراسة الحالة*. قسم التنمية الريفية، كلية الزراعة، جامعة الإسكندرية.

الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات .(2024) *توصيات المؤتمر العلمي الخامس عشر (الدولي الخامس): الذكاء الاصطناعي وتكنولوجيا تعليم الرياضيات وتعلمها بين تحديات الواقع واستشراف المستقبل*، عن بعد، 4 أغسطس. الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات.

الحبلاني، مرزوق والمرحبي، حسين. (2018). واقع أداء معلمي الرياضيات في المرحلة الابتدائية لمهارات تنفيذ التدريس البنائي بمدارس مكتب التربية والتعليم بجنوب الرياض. *مجلة تربويات الرياضيات*، *21*(3)، 97-156.

الدليمي، عصام. (2014). *النظرية البنائية وتطبيقاتها التربوية*. دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان.

الربع، مروة وأبو العلا، نانيس وعبد المجيد، حميدة. (2024). أثر استخدام المدخل الجمالي في تدريس الهندسة لتنمية مهارات التفكير البصري لدى طلاب المرحلة الإعدادية. *مجلة بحوث التعليم والابتكار*، *4*(14)، 114-153.

رشيد، رائدة محمد. (2012). *الرياضيات مناهجها واستراتيجيات تدريسها وتقويمها*. المملكة العربية السعودية. الدمام. مكتبة المتنبي.

الزهراني، محمد. (2020). معايير تقييم جودة البحوث النوعية في العلوم الإنسانية. *المجلة الدولية للدراسات التربوية والنفسية*، *8* (3)، 605-622. https://search.mandumah.com/Record/1100740

سلامة، حسن. (2005). *اتجاهات حديثة في تدريس الرياضيات*. القاهرة، دار الفجر للنشر والتوزيع.

السلمي، تركي. (2023). الممارسات التدريسية لمعلمي الرياضيات في تنمية التفكير السابر. *مجلة المناهج وطرق التدريس*، *2*(7)، 18-31. https://journals.ajsrp.com/index.php/jctm/ar/article/view/6526

السلولي، نوف والعتيبي، نوال. (2024). الممارسات التدريسية لمعلمات الرياضيات الداعمة للتفكير الهندسي في المرحلة الابتدائية ودرجة توافرها من وجهة نظرهم. *مجلة المناهج المعاصرة وتكنولوجيا التعليم*، *5*(4)، 1-47. https://doi.org/10.21608/msite.2024.323547.1073

الشبيبي، قيس والعابد، عدنان. (2021). .التدريس في ضوء كفايات البراعة الرياضية وأثره في التحصيل وفي مفهوم الذات الرياضي لدى طلبة الصف الثامن بسلطنة عمان، *مجلة الدراسات التربوية والنفسية، جامعة السلطان قابوس*، *15*(3)، 366-381. https://search.shamaa.org/fullrecord?ID=295262

شحاته، حسن سيد؛ النجار، زينب (2011). *معجم المصطلحات التربوي والنفسية*. الدار المصرية اللبنانية.

الشمري، عفاف. (2019). واقع الممارسات التدريسية لدى معلمات الرياضيات بالمرحلة الابتدائية في ضوء البراعة الرياضية. *مجلة تربويات الرياضيات*، *22* (6)، 85-137. https://search.mandumah.com/Record/971921

الشهري، سمية.(2023). واقع الممارسات التدريسية لمعلمات الرياضيات بالمرحلة المتوسطة في مدينة الرياض في ضوء مهارات التفكير المنطقي. *مجلة العلوم التربوية*، *31*(1)، 377-407. https://search.emarefa.net/ar/detail/BIM-1530566

الشهري، مانع والقحطاني، ظبية. (2022). برنامج قائم على النظرية البنائية لتدريس الرياضيات لتنمية المفاهيم الرياضية ومهارات التفكير المنظومي لدى طالبات الصف الأول المتوسط. *العلوم التربوية*، *30*(4)، 121-173. https://search.mandumah.com/Record/1357454

عبد الحكيم، شيرين (2020) ، التعليم الإلكتروني كمتطلب لمهارات القرن الحادي والعشرين وتدريب معلمي الرياضيات. *المجلة الدولية للبحوث في العلوم التربوية*، *4*(2)، 131-153. https://search.shamaa.org/fullrecord?ID=279299

العبد الكريم، راشد. (2012). *البحث النوعي في التربية*. النشر العلمي والمطابع، جامعة الملك سعود، الرياض.

عبد الهادي، أشرف. (2014). برنامج قائم على المدخل الجمالي في الرياضيات لتنمية التفكير الابتكاري ومهارات التفكير الرياضي لدى تلاميذ الحلقة الأولى من التعليم الأساسي. *مجلة القراءة والمعرفة*، (149)، 61- 78. https://search.mandumah.com/Record/719888/Details

عبيدة، ناصر. (2013)، تقييم واقع توظيف مكونات جمال الرياضيات في التدريس من وجهة نظر معلمي المرحلة الثانوية. *المجلة التربوية*، *27*(108)،375-423. https://doi.org/10.34120/joe.v27i108.2449

العمري، نورة وعسيري، محمد. (2018). مستوى الممارسات التدريسية في ضوء النظرية البنائية لدى معلمي ومعلمات الرياضيات في المرحلتين الابتدائية والمتوسطة بمدينة نجران. *مجلة تربويات الرياضيات*، *21*(5)،219-253. https://search.mandumah.com/Record/905505

الغامدي، إبراهيم. (2019). فاعلية نموذج تدريسي مقترح قائم على مبادئ النظرية البنائية في تنمية مهارات البرهان الرياضي والحل الإبداعي للمشكلات الرياضية لدى طلاب المرحلة الثانوية. *مجلة دراسات تربوية واجتماعية*، *25*(3)، 160-180. https://doi.org/10.21608/jsu.2019.234821

قطامي، يوسف. (2005). *نظريات التعلم والتعليم*. الأردن- عمان، دار الفكر.

المالكي، عبد الملك. (2015). مدى ممارسة معلمي الرياضيات في المرحلة المتوسطة في مدينة جدة لمهارات التدريس الإبداعي. *دراسات تربوية واجتماعية*، *21*(1)، 173-218. https://search.mandumah.com/Record/740937

المعثم، خالد والمنوفي، سعيد. (2014). تنمية البراعة الرياضية: توجه جديد للنجاح في الرياضيات المدرسية. *المؤتمر الرابع تعليم الرياضيات وتعلمها في التعليم العام بحوث وتجارب متميزة*، الجمعية السعودية للعلوم الرياضية (جسر)، جامعة الملك سعود، 12-62. https://search.mandumah.com/Record/1413147

المليجي، ريهام والجندي، رانيا. (2021). برنامج قائم على الأنشطة الرياضيات لتنمية التذوق الجمالي والذكاء الوجداني لدى طفل الروضة. *المجلة العلمية لكلية*

التربية للطفولة المبكرة ببورسعيد، 19 (19)، 74-156.
https://doi.org/10.21608/jfkgp.2021.176162

المنصور، عائشة والرشيدي، منى. (2024). أهميَّة استخدام ملف الإنجاز الإلكتروني في تقويم أداء معلّمات الرياضيات بمدينة حائل. مجلة كلية التربية (أسيوط)، 40(4.2)، 154-187. https://search.mandumah.com/Record/1494061/Description

النذير، محمد. (2020). فلسفة تعليم الرياضيات "منظور إبستمولوجي". المملكة العربية السعودية– الرياض، مطابع طيف إدراك.

هلال، سامية. (2024). توجهات حديثة لتطوير تعليم وتعلم الرياضيات المدرسية (نقلة إلى التعلم الأخضر). دار صادر.

الوهبي، ثامر. (2021). تطوير وحدات الهندسة والقياس بمنهج الرياضيات للصف السادس الابتدائي في ضوء المدخل الجمالي وفاعليته في تنمية مهارات التفكير البصري والتذوق الرياضي. رسالة دكتوراة غير منشورة، جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية.

اليامي، هادية. (2018). رؤية مستقبلية لتطوير التعليم في المملكة العربية السعودية في ضوء رؤية المملكة 2030. مجلة العلوم التربوية والنفسية، 2(26)، 32-49. https://doi.org/10.26389/AJSRP.E220718

References:

Abdel-Hadi, Ashraf. (2014). Barnamaj qaa'im 'ala al-madkhal al-jamali fi al-riyadiyat. *Majallat al-Qira'a wa al-Ma'rifa*, (149), 61–78.

Abdel-Hakeem, Shereen. (2020). Al-ta'leem al-iliktroni ka-matalab li-maharat al-qarn al-hadi wa al-'ishreen. *Al-Majalla al-Dawliyya lil-Buhooth al-Tarbawiyya*, 4(2), 131–153.

Abu Sitta, Feryal & Hamida, Shaymaa. (2020). Barnamaj muqtarah qaa'im 'ala al-ma'ayir al-mihaniyya al-'alamiyya li-tanmiya maharat al-qarn al-hadi wa al-'ishreen lada tullab shu'bat al-riyadiyat bi-kulliyat al-tarbiya. *Majallat Kulliyat al-Tarbiya*, 35(75), 1–40.

Al-Abdulkarim, Rashid. (2012). Al-bahth al-naw'iy fi al-tarbiya. Al-Riyadh: Jami'at al-Malik Saud.

Al-Barakati, Niveen. (2017). Tasawwur muqtarah li-tanmiya al-hubb wa al-taqdeer al-riyadiy lada talmeethat al-marhala al-ibtida'iyya fi al-Mamlaka al-'Arabiyya al-Sa'udiyya. *Majallat Tarbawiyyat al-Riyadiyat*, 20(1), 165–206.

Al-Dulaimi, Issam. (2014). Al-nadhariyya al-bina'iyya wa tatbeeqat-ha al-tarbawiyya. Amman: Dar Safa.

Al-Ghamdi, Ibrahim. (2019). Fa'aliyat namoothaj tadreesi qaa'im 'ala mabadi' al-nadhariyya al-bina'iyya. *Dirasat Tarbawiyya wa Ijtima'iyya*, 25(3), 160–180.

Al-Hablani, Marzooq & Al-Marhabi, Hussein. (2018). Waqi' ada' mu'allimi al-riyadiyat fi al-marhala al-ibtida'iyya li-maharat tanfeeth al-tadrees al-bina'i. *Majallat Tarbawiyyat al-Riyadiyat*, 21(3), 97–156.

Al-Imam, Youssef. (2020). Manhajiyyat al-bahth al-mukhtalat fi al-tarbiya: Tahawwul fi al-namudhaj. *Majallat Tarbawiyyat al-Riyadiyat*, 23(3,9), 7–72.

Al-Jam'iyya al-Misriyya li-Tarbawiyyat al-Riyadiyat. (2024). Tawsiyat al-mu'tamar al-'ilmi al-khamis 'ashar (al-dawli al-khamis): Al-dhaka' al-istina'i wa tiknolojia ta'leem al-riyadiyat. Al-Qahira.

Al-Maliki, Abdulmalik. (2015). Mada mumarasat mu'allimi al-riyadiyat li-maharat al-tadrees al-ibda'i. *Dirasat Tarbawiyya wa Ijtima'iyya*, 21(1), 173–218.

Al-Mansour, 'Aisha & Al-Rasheedi, Mona. (2024). Ahammiyyat istikhdam ملفal-injaz al-iliktroni fi taqweem ada' mu'allimat al-riyadiyat. *Majallat Kulliyat al-Tarbiya (Asyut)*, 40(4.2), 154–187.

Al-Mu'atham, Khaled & Al-Manoufi, Sa'eed. (2014). Tanmiyat al-bara'a al-riyadiyya. Mu'tamar Ta'leem al-Riyadiyat, Jami'at al-Malik Saud.

Al-Mulaiji, Reham & Al-Gendy, Rania. (2021). Barnamaj qaa'im 'ala al-anshita al-riyadiyya li-tanmiya al-tathawwuq al-jamali wa al-dhaka' al-wijdani. *Al-Majalla al-'Ilmiyya li-Kulliyat al-Tarbiya lil-Tufoola al-Mubakkira*, 19(19), 74–156.

Al-Nadheer, Mohammad. (2020). Falsafat ta'leem al-riyadiyat: Manthoor ibistimoloji. Al-Riyadh.

Al-Omari, Noura & Asiri, Mohammad. (2018). Mustawa al-mumarasat al-tadreesiyya fi daw' al-nadhariyya al-bina'iyya. *Majallat Tarbawiyyat al-Riyadiyat*, 21(5), 219–253.

Al-Ruba', Marwa; Abu Al-'Ela, Nanis; Abdel-Majid, Hamida. (2024). Athar istikhdam al-madkhal al-jamali fi tadrees al-handasa li-tanmiya maharat al-tafkeer al-basari. *Majallat Buhooth al-Ta'leem wa al-Ibtikar*, 4(14), 114–153.

Al-Salmi, Turki. (2023). Al-mumarasat al-tadreesiyya li-mu'allimi al-riyadiyat fi tanmiya al-tafkeer al-sabir. *Majallat al-Manahij wa Turuq al-Tadrees*, 2(7), 18–31.

Al-Shabibi, Qais & Al-'Abed, Adnan. (2021). Al-tadrees fi daw' kafayat al-bara'a al-riyadiyya wa athar-hu 'ala al-tahseel wa mafhoom al-dhat al-riyadiy. *Majallat al-Dirasat al-Tarbawiyya wa al-Nafsiyya*, 15(3), 366–381.

Al-Shahri, Mani' & Al-Qahtani, Dhabya. (2022). Barnamaj qaa'im 'ala al-nadhariyya al-bina'iyya li-tadrees al-riyadiyat. *Al-'Uloom al-Tarbawiyya*, 30(4), 121–173.

Al-Shahri, Somayya. (2023). Waqi' al-mumarasat al-tadreesiyya li-mu'allimat al-riyadiyat fi madinat al-Riyadh. *Majallat al-'Uloom al-Tarbawiyya*, 31(1), 377–407.

Al-Shammari, 'Afaf. (2019). Waqi' al-mumarasat al-tadreesiyya lada mu'allimat al-riyadiyat. *Majallat Tarbawiyyat al-Riyadiyat*, 22(6), 85–137.

Al-Sulouli, Nouf & Al-Otaibi, Nawal. (2024). Al-mumarasat al-tadreesiyya li-mu'allimat al-riyadiyat al-da'ima lil-tafkeer al-handasi. *Majallat al-Manahij al-Mu'asira wa Tiknolojia al-Ta'leem*, 5(4), 1–47.

Al-Wahbi, Thamer. (2021). Tatweer wahdat al-handasa wa al-qiyas fi manhaj al-riyadiyat. Risalat Doktorah ghayr manshoora, Jami'at al-Imam Mohammad bin Saud.

Al-Yami, Hadiya. (2018). Ru'ya mustaqbaliyya li-tatweer al-ta'leem fi al-Mamlaka al-'Arabiyya al-Sa'udiyya. *Majallat al-'Uloom al-Tarbawiyya wa al-Nafsiyya*, 2(26), 32–49.

Al-Zahrani, Mohammad. (2020). Ma'ayir taqyeem jawdat al-buhooth al-naw'iyya fi al-'uloom al-insaniyya. *Al-Majalla al-Dawliyya lil-Dirasat al-Tarbawiyya wa al-Nafsiyya*, 8(3), 605–622.

Awaji, B., Abdel-Hamid, R., Khalil, I., & Prahmana, R (2025).Mathematics teachers' practices in light of the effective teaching practices. *Infinity Journal,14*(1),1-20. https://doi.org/10.22460/infinity.v14i1.p1-20

https://timssandpirls.bc.edu/timss2019/international-results/

National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2014). Principles to actions: Ensuring mathematical success for all. National Council of Teachers of Mathematics.

Obeida, Nasser. (2013). Taqyeem waqi‘ tawtheef jamal al-riyadiyat fi al-tadrees. *Al-Majalla al-Tarbawiyya*, 27(108), 375–423.

Ohnback, H. (2013*). Practical and aesthetic subjects as tools to vary the mathematics education*. Linnaeus University Sweden. 1-36.

Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2018). *The Future of Education and Skills: Education 2030* (OECD Publishing). https://2u.pw/dZskFc

Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2023). PISA 2022 Results (Volume I): The State of Learning and Equity in Education, PISA, OECD Publishing, Paris, https://doi.org/10.1787/53f23881-en.

Qatami, Youssef. (2005). Nadhariyyat al-ta‘allum wa al-ta‘leem. Amman: Dar Al-Fikr.

Rasheed, Ra’ida Mohammad. (2012). Al-riyadiyat: Manahij-ha wa istiratijiyyat tadrees-ha wa taqweem-ha. Al-Dammam: Maktabat Al-Mutanabbi.

Sa, R., Alcock, L., Inglis, M., & Tanswell, F. S. (2024). Do mathematicians agree about mathematical beauty?. *Review of Philosophy and Psychology*, *15*, 299-325. https://doi.org/10.1007/s13164-022-00669-3

Sa, T. (2024), What is mathematical beauty? An experimental philosophical investigation into mathematicians’ aesthetic judgements (Doctoral dissertation, Loughborough University). https://doi.org/10.26174/thesis.lboro.25417582

Salama, Hassan. (2005). Ittijahat hadeetha fi tadrees al-riyadiyat. Al-Qahira: Dar Al-Fajr.

Schwab, S., Sharma, U., & Hoffmann, L. (2022). How inclusive are the teaching practices of my German, Maths and English teachers? –psychometric properties of a newly developed scale to assess personalization and differentiation in teaching practices. *International Journal of Inclusive Education,* 26(1), 61-76. https://doi.org/10.1080/13603116.2019.1629121

Shehata, Hassan Sayyid & Al-Najjar, Zainab. (2011). Mu‘jam al-mustalahat al-tarbawiyya wa al-nafsiyya. Al-Qahira: Al-Dar al-Misriyya al-Lubnaniyya.

Sinclair, N. (2004). The roles of the aesthetic in mathematical inquiry. Mathematical Thinking and Learning, 6(3), 261–284. https://doi.org/10.1207/s15327833mtl0603_1

Tammam, Tammam & Mohammad, Abdullah. (2016). Ru’ya jadeeda fi nadhariyyat al-ta‘allum wa tatbeeqat-ha fi tadrees al-‘uloom wa al-tarbiya al-‘ilmiyya. Dar Al-Sahab.

United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO). (2016). *Education 2030: Incheon Declaration and Framework for Action for the implementation of Sustainable Development Goal 4: Ensure inclusive and equitable quality education and promote lifelong learning opportunities for all*. Paris: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000245656

Badawi, Ramadan. (2007). Tadmeen al-tafkeer al-riyadi fi baramij al-riyadiyat al-madrasiyya. Amman – Al-Urdunn: Dar Al-Fikr.

Bourgonje, P., & Tromp, R. (2011). *Quality educators: An international study of teacher competences and standards*. Oxfam Novib.

Braun, v., & Clarke, v. (2012). Thematic analysis. In H. cooper, P.M. Camic, D. L. Long, A. T. Panter, D. Rindskopf, & k.J Sher (Eds.), APA handbook of research methods in psychology, vol. 2:Research designs: Quantitative, qualitative, neuropsychological, and biological (pp. 57-71).Washington, DC: American Psychological Association.

Brinkmann,A.(2009). Mathematical Beauty and its characteristics- A study on the students' point of view. *The Mathematics Enthusiast, 6*(3).365-379. https://doi.org/10.54870/1551-3440.1158

Creswell, J & Creswell, J. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches.* (5th ed.). Sage Publications

Creswell, J. (2014*). Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. (4th ed.). Sage Publications.

De Rosa, D. (2023). Mathematical beauty: On the aesthetic qualities of formal language. *Aisthesis. Pratiche, linguaggi e saperi dell’estetico*, 16(2), 121-131. https://doi.org/10.36253/Aisthesis-14790

Ernest, P., Skovsmose, O., Van Bendegem, J. P., Bicudo, M., Miarka, R., Kvasz, L., & Moeller, R. (2016). *The philosophy of mathematics education*. Springer Nature.

Fang, L., Kong, J., Chen, R., & Pang, L. (2023). Analysis of the Application of Mathematical Beauty in Middle School Mathematics Teaching. *International Journal of Scientific Engineering and Science*, 7(11), 21-24.

Fu, X. (2019). Truth, Goodness and Beauty in Mathematics Teaching, Journal of Innovative Education, China, vol.6(no. 1, 25-29).

Hammarberg, K., Kirkman, M., & de Lacey, S. (2016). "Qualitative research methods: when to use them and how to judge them". Human reproduction, 31(3), 498-501. https://doi.org/10.1093/humrep/dev334

Henriksen, D., & Mehta, R. (2023). A beautiful mindset: Creative teaching practices in mathematics. *Journal of Mathematics Education*, 9(2), 81-89.

Hilal, Samiya. (2024). Tawajjuhat hadeetha li-tatweer ta‘leem wa ta‘allum al-riyadiyat al-madrasiyya. Dar Sader.

Jame‘, Mohammad. (2019). Al-buhooth al-naw‘iyya wa dirasat al-hala. Qism al-tanmiya al-rifiyya, Kulliyat al-Zira‘a, Jami‘at al-Iskandariyya.

Jevtić, F., Kostić, J., & Maksimović, K. (2024). Reflecting on beauty: the aesthetics of mathematical discovery. arXiv preprint arXiv:2405.05379. https://doi.org/10.48550/arXiv.2405.05379

Mehlberg, M. (2023). *Understanding the Beauty of Mathematics by Composing Claude Debussy’s Syrinx into Mathematical Equations* (Honors Project). Seattle Pacific University, Digital Commons. https://digitalcommons.spu.edu/honorsprojects/177

Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Foy, P., Kelly, D. L., & Fishbein, B. (2020). TIMSS 2019 International Results in Mathematics and Science. Retrieved from Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Center website:

Von Davier, M., Kennedy, A., Reynolds, K., Fishbein, B., Khorramdel, L., Aldrich, C., Bookbinder, A., Bezirhan, U., & Yin, L. (2024). TIMSS 2023 International Results in Mathematics and Science. Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Center. https://doi.org/10.6017/lse.tpisc.timss.rs6460.

Yu, Z., Jiang, J., & Wang, L. (2023). *Innovation in teaching methodology for mathematical beauty in the aesthetic education*. In *Proceedings of the 2nd International Conference on Education, Language and Art (ICELA 2022)* (pp. 613–619). Atlantis Press. https://doi.org/10.2991/978-2-38476-004-6_75

Zhang, H., & Zeki, S. (2022). *Judgments of mathematical beauty are resistant to revision through external opinion*. *PsyCh Journal*, 11(5), 741–747. https://doi.org/10.1002/pchj.556

Zhu, Y., & Kaiser, G. (2022). Impacts of classroom teaching practices on students' mathematics learning interest, mathematics self-efficacy and mathematics test achievements: a secondary analysis of Shanghai data from the international video study Global Teaching InSights. *ZDM–Mathematics Education*, *54*(3), 581-593. https://doi.org/10.1007/s11858-022-01343-9