King Abdulaziz University Journal of Educational and Psychological Sciences

Volume 4 | Issue 3 Article 22

7-20-2025

فاعلية التعليم المتمايز في تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى طالبات الصف الثاني المتوسط

هياء سعود حجاب الشهراني
باحثة ماجستير المناهج وطرق التدريس، كلية التربية والتنمية البشرية، جامعة بيشة, haya.saud1234@gmail.com

نوال سعد بن مبطي العتيبي
أستاذ المناهج وطرق التدريس المساعد، كلية التربية والتنمية البشرية، جامعة بيشة, nalotibi@ub.edu.sa

Follow this and additional works at: https://kauj.researchcommons.org/jeps

Recommended Citation
العتيبي, نوال سعد بن مبطي (2025) "فاعلية التعليم المتمايز في تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى طالبات الصف الثاني المتوسط," *King Abdulaziz University Journal of Educational and Psychological Sciences*: Vol. 4: Iss. 3, Article 22.
DOI: https://doi.org/10.64064/1658-8924.1139

This Article is brought to you for free and open access by King Abdulaziz University Journals. It has been accepted for inclusion in King Abdulaziz University Journal of Educational and Psychological Sciences by an authorized editor of King Abdulaziz University Journals.

مجلة جامعة الملك عبدالعزيز: العلوم التربوية والنفسية، م٣٤ ص ص: ٧٢٣- ٧٦٧ (٢٠٢٥م)
DOI10.64064/1658-8924.1139

فاعلية التعليم المتمايز في تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى طالبات الصف الثاني المتوسط

الباحث الرئيس: هياء سعود حجاب الشهراني

باحثة ماجستير المناهج وطرق التدريس، كلية التربية والتنمية البشرية، جامعة بيشة

haya.saud١٢٣٤@gmail.com

الباحث المشارك: د. نوال سعد بن مبطي العتيبي

أستاذ المناهج وطرق التدريس المساعد، كلية التربية والتنمية البشرية جامعة بيشة

nalotibi@ub.edu.sa

المستخلص: هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على فاعلية التعليم المتمايز في تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى طالبات الصف الثاني المتوسط، ولتحقيق هذا الهدف تم استخدام المنهج شبه التجريبي، وتمثلت أداة الدراسة في اختبار مهارات التفكير الرياضي (الاستقراء، الاستنتاج، التعبير بالرموز) من إعداد الباحثتين، تم تطبيقه قبلياً وبعدياً على عينة عشوائية بلغ عددها (٤٤) طالبة من طالبات الصف الثاني المتوسط بمحافظة بيشة، قُسّمت إلى مجموعتين متكافئتين؛ إحداهما تجريبية بلغ عددها (٢٢) طالبة درست وحدة (الهندسة والاستدلال المكاني) باستخدام التعليم المتمايز، والأخرى ضابطة بلغ عددها (٢٢) طالبة درست بالطريقة المعتادة. وأسفرت نتائج الدراسة عن وجود فروق ذات دلالة إحصائياً عند مستوى دلالة (0.05 ≥ α) بين متوسطات درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة لصالح المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير الرياضي. وفي ضوء نتائج الدراسة أوصت الباحثتان بعدد من التوصيات، أبرزها: تنظيم ورش عمل لمعلمي الرياضيات في المرحلة المتوسطة؛ لتدريبهم على كيفية توظيف التعليم المتمايز في التدريس، ومراعاة تنوع أنماط المتعلمين.

الكلمات المفتاحية: التعليم المتمايز، التفكير الرياضي، المرحلة المتوسطة.

المقدمة

نعيش اليوم في عالم فيه الكثير من التغيرات والتطورات المتلاحقة في شتى المجالات، مما أوجب على المؤسسات التعليمية ضرورة الاهتمام بتطوير المناهج وتنويع الإستراتيجيات، وتطويع المحتوى والأساليب وتكييفهما، للوصول إلى كافة المتعلمين في الصف الواحد وفقاً لإمكانات كل منهم، وبما يتناسب مع

استعداداتهم، وقدراتهم، وميولهم، واحتياجاتهم، وسرعة وكيفية تعلمهم؛ من أجل امتلاكهم العديد من المهارات وأساليب التفكير التي تؤهلهم لمواكبة هذا التطور، ومواجهة التحديات والمتغيرات.

وفي هذا الصدد أقر المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (National Council of Teachers of Mathematics [NCTM] (٢٠٠٠/٢٠١٣) مبدأ المساواة كأحد معايير نعلّم الرياضيات المدرسية، الذي يؤكد على حق جميع المتعلمين في تعلمها، وضرورة توفير الفرص المتكافئة لهم باختلاف أنماط تعلمهم، وأنّ لكل متعلم الحق في تعليم أفضل وفقاً للطريقة التي يستطيع أن يتعلم بها. كما أكّد قودنو (Goodnough, ٢٠١٠) على أنّ التمييز في تعليم الرياضيات وتعلمها يتطلب المساواة والعدالة بين جميع الطلاب، واستيعاب الفروق الفردية بينهم، حيث يتلقّى كل متعلم أقصى ما تسمح به إمكاناته للتعلم في الفصول الدراسية.

ومن هذا المنطلق، يتمركز التوجه في الاستراتيجيات التعليمية الحديثة نحو المتعلم، وتأخذ بعين الاعتبار ميوله وقدراته وخبرته السابقة، وفي الوقت نفسه فإنّ مراعاة التنوع والاختلاف داخل الفصل الدراسي الواحد أصبح حاجة ملحة. ومن هذا المبدأ ظهر اتجاه حديث في التعليم، ألَا وهو التعليم المتمايز Differentiated Education. الذي يرتكز على فكرة تقديم نفس المحتوى الرياضي لجميع المتعلمين، ولكن مع تكليفهم بمهام مختلفة تتناسب مع تنوع مستوياتهم التحصيلية وقدراتهم العقلية وإمكانياتهم وخبراتهم السابقة؛ حتى يصل جميع المتعلمين إلى نفس المخرجات، وتحقيق أهداف التعلم نفسها (آدم وعبد الحميد، ٢٠١٧).

ويهدف التعليم المتمايز إلى مراعاة الأنماط المختلفة للتعلم، وإشباع ميول المتعلمين، واهتماماتهم، واحتياجاتهم، وإثارة دافعيتهم، بتوفير بيئة تعليمية مناسبة لهم؛ لأنه يقوم أساساً على تنويع الطرق والإجراءات والأنشطة التعليمية، الأمر الذي يمكّن كل متعلم من بلوغ الأهداف المطلوبة بالطريقة والأدوات التي تلائمه، كما أنّ عدم وجود طريقة تعليم واحدة مناسبة لجميع المتعلمين يمثل أحد أهم الافتراضات التي يقوم عليها التعليم المتمايز، ومن هنا تأتي أهمية هذا النوع من التعليم في إعداد المتعلمين للمستقبل، وتعويدهم على تحمل مسؤولية تعلّمهم بأنفسهم، إضافة إلى تدريبهم على حل المشكلات (الحليسي، ٢٠١٢).

ولذا أصبح من الضروري على المعلمين معرفة الفروق الفردية بين المتعلمين قبل البدء بتعليمهم، ومراعاتها، ومقابلة تلك الفروق بالوسائل والطرق المناسبة. وهذا لا يعني محاولة إلغاء الفروق، ولكن لا بد من تعميقها وإظهارها والاستفادة منها؛ لأنّ التعليم المتمايز هو استجابة منطقية لمواجهة تباين المتعلمين في الفصل الواحد واختلافهم، بتدريس يتنوع ليناسب اختلافهم (الطويرقي، ٢٠١٣).

وتتفق طبيعة التعليم المتمايز مع ما تنادي به النظرية البنائية في التأكيد على استخدام الاستراتيجيات التي تتمركز حول المتعلم، وتأخذ بعين الاعتبار الخبرة السابقة له، وما يمتلك من معلومات. ويؤكد عالم النفس الروسي لفيجوتسكي أنّ العقل ينمو نتيجة مواجهة المتعلمين لخبرات جديدة ومحيرة، مع قدرتهم على حل المشكلات التي تفرضها عليهم هذه الخبرات، وفي محاولة لتحقيق الفهم يربط المتعلمين المعرفة الجديدة بالمعرفة السابقة لديهم (مسعود وآخرون، ٢٠٢١).

ويعد توظيف النظرية البنائية في تعليم وتعلُّم الرياضيات من الاتجاهات الحديثة؛ لأنّ التعلم البنائي يكسب المتعلمين القدرة على التفكير؛ كون الرياضيات من أكثر العلوم التي تساهم في تنمية أساليب التفكير الرياضي لدى المتعلمين، ويعود ذلك لبنيتها التي ترتبط بالاستقراء والاستنتاج والابتكار (زهران، ٢٠١٨).

وباعتبار أن التركيز على تنمية العمليات الرياضية ومن ضمنها التفكير الرياضي، والاكتشاف، وحل المشكلات أحد أهم الأهداف الرئيسية لتعليم وتعلم الرياضيات المدرسية، علاوة على تدريب المتعلمين على تطبيق ما تعلموه من مفاهيم رياضية في مواقف الحياة (Wilkinson، 2018: ١)؛ لذا أصبح الاهتمام منصباً على كيفية تنمية التفكير من خلال محتوى مقررات الرياضيات والوصول بالمتعلمين إلى حد الكفاءة الرياضية بحيث يصبحوا قادرين على حل المشكلات التي تواجههم في الحياة العملية (Sumpter & 2015 Hedefalk,).

وعليه يعتبر التفكير الرياضي أحد أنواع التفكير المهمة في العملية التعليمية؛ لأنه يزيد من قدرة المتعلمين على فهم واستيعاب وإدراك مادة الرياضيات والمواد الدراسية الأخرى، مما ينعكس على مستقبلهم الأكاديمي والمهني، وتكيفهم مع مستجدات الحياة (دراجي ولبرش، ٢٠١٩؛ البكر والشوا، ٢٠١٤).

وكشفت الدراسات في تعليم الرياضيات، منها دراسة (الشمري، ٢٠٢١؛ مقدادي والزعبي، ٢٠٢١؛ محمد، ٢٠١٩؛ خطاب، ٢٠١٨) عن أهمية الأساليب والتوجهات الحديثة التي تتمركز حول فاعلية وإيجابية المتعلم وإثارة تفكيره؛ لما لها من انعكاسات جيدة في تنمية مهارات التفكير الرياضي لديه، وتقديم الرياضيات على أنها أداة للتفكير والاتصال بالعالم الخارجي. ومن هنا ظهرت الحاجة إلى توظيف التوجهات الحديثة التي تساعد في تنمية التفكير الرياضي، وتأخذ في عين الاعتبار حاجات المتعلم، ومراعاة ميوله واهتماماته وقدراته، ونمط تعلمه، وإتاحة الفرصة له للمشاركة والتفاعل وتبادل الآراء والأفكار في تعلم الرياضيات ولهذا سعت الدراسة الحالية إلى التعرف على فاعلية التعليم المتمايز في تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى طالبات الصف الثاني المتوسط.

مشكلة الدراسة:

تمثل الرياضيات الركن الأساسي في مناهج التعليم العام؛ كونها من المجالات الخصبة لتعليم المتعلمين على أساليب التفكير السليمة وتنميتها، وكونها المنبع الذي تعتمد عليه أغلب العلوم الأخرى كالعلوم الطبيعية وعلوم الهندسة والفضاء. وبناءً على نتائج الاختبار الدولي تيمز للرياضيات والعلوم (Trends of the International Mathematics and Science Study [TIMSS], ٢٠١٩) التي أظهرت تدني مستوى طلبة الصف الثاني المتوسط بالمملكة العربية السعودية، وافتقارهم للمعرفة الرياضية الأساسية في اختبار الرياضيات في جميع مجالاته: الأعداد، والجبر، والهندسة، والإحصاء، حيث حلّت المملكة العربية السعودية في المرتبة (٣٧) من بين (٣٩) دولة مشاركة، وتصنيفها ضمن الدول الأكثر انخفاضاً (هيئة تقويم التعليم والتدريب، ٢٠٢٠). كما أشارت نتائج الاختبار الدولي بيزا (Program for International Student Assessment [PISA],٢٠١٨) ونتائج العديد من الدراسات، مثل دراسة (الغامدي، ٢٠٢٠؛ الرحيل، ٢٠١٩؛

الخليفة، ٢٠١٥؛ الدريبي ولبرش، ٢٠١٥)، إلى وجود ضعف في مستويات مهارات التفكير الرياضي لدى المتعلمين بالمراحل الدراسية المختلفة، ومنها المرحلة المتوسطة.

وباستقراء الدراسات السابقة التي أظهرت تدني مستوى المتعلمين ومواجهتهم صعوبات في تعلم الرياضيات تعود إلى أسباب عدة منها اتباع طرق تدريس تقليدية وعدم توظيف المعلمين لاستراتيجيات تدريسية تراعي الفروق الفردية بينهم وتناسب أنماط تعلمهم وتنمي أساليب التفكير لديهم منها: دراسة الغامدي (٢٠١٥) ودراسة Magayon & Tan (٢٠١٦)، ودراسة العمري (٢٠١٤) ودراسة عبير الغامدي (٢٠١٤).

ومن ملاحظة الباحثتان للأساليب التي تستخدمها معلمات الرياضيات في المرحلة المتوسطة التي تعتمد على الطرق التقليدية وعدم مراعاة أنماط التعلم لدى المتعلمات خاصة في ظل وجود الأعباء التدريسية والإدارية لدى بعض المعلمات اللاتي قد يبلغ نصابهن التدريسي أكثر من (٢٥) حصة الأمر الذي قد لا يسمح لهن بتوظيف الطرق والاستراتيجيات التي تلبي احتياجات المتعلمات وتراعي الفروق الفردية بينهن.

وبناء على ما كشفت عنه نتائج الدراسة الاستطلاعية التي تكونت من جزأين: أحدهما إجراء مقابلة مع (١٠) معلمات من معلمات الرياضيات في المرحلة المتوسطة لمناقشة الصعوبات التي تواجه المتعلمات أثناء دراستهم للرياضيات، واللاتي أكدن على أن مشكلة الفروق الفردية بين المتعلمات وعدم امتلاكهم للمهارات الرياضية الأساسية تحول دون وصولهم للفهم الصحيح خاصة في المسائل التي تتناول مهارات التفكير الرياضي ومنها الاستقراء والاستنتاج. أما الجزء الثاني من الدراسة الاستطلاعية تناول اختبار قصير لمهارات التفكير الرياضي (الاستقراء، الاستنتاج، التعبير بالرموز) تكون من (٦) فقرات، حيث طبق على عينة تكونت من (٢٥) طالبة من طالبات الصف الثالث المتوسط والذي أظهر أن (٥٠%) منهم لا يمتلكون مهارات التفكير الرياضي.

وفي ضوء ما سبق، وانطلاقاً من تأكيد المجلس القومي لتعليم الرياضيات NCTM في وثيقة المعايير والمبادئ (NCTM, ٢٠٠٠) على مبدأ المساواة الذي يشير إلى أن كل المتعلمون قادرون على تعلم الرياضيات لذا ينبغي اعطاءهم الفرص المتكافئة باختلاف أنماط وأساليب تعلمهم لتطوير مهاراتهم ومستويات تفكيرهم. وتماشياً مع توجهات وزارة التعليم في المملكة العربية السعودية لمواكبة رؤية المملكة (٢٠٣٠) في العناية بتحسين نواتج التعلم في كثير من المجالات ومن ضمنها الرياضيات، وبرنامج تنمية القدرات البشرية الذي يهدف إلى تنمية القدرات الأساسية التي تتسم بالقدرة على التكيف والمرونة لدى المتعلمين ومن ضمنها المهارات الحسابية وذلك بالاستناد على ركائز أساسية أهمها: إعداد مواطن منافس عالمياً من خلال تطوير أساس تعليمي مرن ومتين للجميع ويتضمن ذلك بناء أساس متين للمهارات الأساسية المطلوبة في القرن الحادي والعشرين مع إتاحة التعليم عالي الجودة للجميع (برنامج تنمية القدرات البشرية،٢٠٢١). لذا ظهرت الحاجة لتطبيق اتجاهات تعليمية حديثة في تعليم الرياضيات وتوفير تعليم يساهم في تلبية احتياجات المتعلمين، وتباين قدراتهم، وتشجيعهم على التعليم والتفكير، وتبني مداخل تعليمية تراعي هذه الميول والقدرات، ومنها التعليم المتمايز.

وفي اطار التعليم المتمايز والدراسات التي تناولته، أوصت دراسة العتيبي وآخرين (٢٠٢٠) في المؤتمر السابع لتعليم وتعلم الرياضيات بتوظيف التعليم المتمايز في تعليم الرياضيات لما له من فاعلية في مراعاة التنوع بين المتعلمين، كما أكدت نتائج العديد من الدراسات على فاعلية استخدامه في التعليم كما في دراسة نجدى والغامدي (٢٠٢٢)، ودراسة العمري وآخرون (Alamrei et al., ٢٠٢١)، ودراسة خضر (٢٠١٩)، ودراسة الشلهوب (٢٠١٩)، دراسة الغامدي (٢٠١٨)، دراسة بوندلي (Bondley, ٢٠١١)؛ كونه ملائمًا لطبيعة المناهج المطورة، وأحد الحلول التي تواجه الفروق الفردية بين المتعلمين، وتنوع احتياجاتهم وميولهم، وأساليب تعلمهم داخل الفصل الواحد.

كما أظهرت دراسة خبراني والغامدي (٢٠٢٣) فاعلية استخدام التعليم المتمايز في تدريس الرياضيات على تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى طلاب الصف الخامس الابتدائي بمنطقة جازان. ونتيجة لما توصلت له دراسة السليم (٢٠١٧) في أنّ درجة توظيف معلمات الرياضيات في المرحلة المتوسطة للتعليم المتمايز في تعليم الرياضيات بشكل عام كان منخفضاً، لذا ظهرت الحاجة إلى إجراء هذه الدراسة؛ للتعرف على فاعلية التعليم المتمايز في تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى طالبات الصف الثاني المتوسط في ظل قلة الدراسات على المستوى المحلي التي تناولت توظيف التعليم المتمايز في تعليم الرياضيات وربطه بتنمية التفكير الرياضي لدى الطالبات في المرحلة المتوسطة في حدود علم الباحثتين.

أسئلة الدراسة:

سعت الدراسة إلى الإجابة عن الأسئلة التالية:

١- ما فاعلية التعليم المتمايز في تنمية مهارة (الاستقراء) لدى طالبات الصف الثاني المتوسط؟

٢- ما فاعلية التعليم المتمايز في تنمية مهارة (الاستنتاج) لدى طالبات الصف الثاني المتوسط؟

٣- ما فاعلية التعليم المتمايز في تنمية مهارة (التعبير بالرموز) لدى طالبات الصف الثاني المتوسط؟

٤- ما فاعلية التعليم المتمايز في تنمية مهارات التفكير الرياضي (ككل) لدى طالبات الصف الثاني المتوسط؟

فروض الدراسة:

تتمثل فروض الدراسة في الآتي:

١- لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسط درجات المجموعتين التجريبية والضابطة، في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير الرياضي عند مهارة (الاستقراء)، بعد ضبط القياس القبلي.

٢- لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسط درجات المجموعتين التجريبية والضابطة، في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير الرياضي عند مهارة (الاستنتاج)، بعد ضبط القياس القبلي.

٣- لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسط درجات المجموعتين التجريبية والضابطة، في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير الرياضي عند مهارة (التعبير بالرموز)، بعد ضبط القياس القبلي

٤- لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسط درجات المجموعتين التجريبية والضابطة، في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير الرياضي (ككل)، بعد ضبط القياس القبلي.

أهداف الدراسة:

تتمثل أهداف الدراسة في الآتي:

١- التعرف على فاعلية التعليم المتمايز في تنمية مهارة (الاستقراء) لدى طالبات الصف الثاني المتوسط.

٢- التعرف على فاعلية التعليم المتمايز في تنمية مهارة (الاستنتاج) لدى طالبات الصف الثاني المتوسط.

٣- التعرف على فاعلية التعليم المتمايز في تنمية مهارة (التعبير بالرموز) لدى طالبات الصف الثاني المتوسط.

٤- التعرف على فاعلية التعليم المتمايز في تنمية مهارات التفكير الرياضي (ككل) لدى طالبات الصف الثاني المتوسط.

أهمية الدراسة:

قد تساهم نتائج هذه الدراسة في:

- إبراز دور الاتجاهات الحديثة في تعليم الرياضيات، التي تركز على المتعلم ومراعاة ميوله واستعداداته، وتلبي احتياجاته، ومن ذلك التعليم المتمايز.
- مواكبة التطورات والاتجاهات الحديثة التي تنادي بأهمية تعليم الرياضيات وتنمية مهارات التفكير الرياضي لدى المتعلمين؛ كونها من أهم أهداف تدريس الرياضيات.
- تقديم وحدة تعليمية مصاغة باستخدام التعليم المتمايز.
- تقديم كراسة نشاط المتعلم قائمه على التعليم المتمايز تراعي أنماط تعلمه.
- توفير اختبار لمهارات التفكير الرياضي (الاستقراء، والاستنتاج، والتعبير بالرموز).
- توجيه أنظار الباحثين في مجال تعليم الرياضيات إلى توظيف الاتجاهات الحديثة التي تركز على فاعلية المتعلم وإيجابيته.

حدود الدراسة:

١. **الحدود الموضوعية:** اقتصرت الدراسة على استخدام التعليم المتمايز في تدريس وحدة (الهندسة والاستدلال المكاني) من مقرر الرياضيات للصف الثاني المتوسط، في الفصل الدراسي الثاني؛ لتنمية مهارات التفكير الرياضي (الاستقراء، والاستنتاج، والتعبير بالرموز).

٢. **الحدود البشرية:** طالبات الصف الثاني المتوسط.

٣. **الحدود المكانية:** مدارس المرحلة المتوسطة الحكومية للبنات، التابعة لمكتب الوسط بإدارة تعليم محافظة بيشة.

٤. **الحدود الزمانية:** الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي ١٤٤٥هـ/٢٠٢٣م.

مصطلحات الدراسة:

التعليم المتمايز (Differentiated Education):

عرّفه لوجستون (Logsdon, ٢٠١٤) بأنه: "ممارسة تعليمية، تهدف إلى تنويع المواد التعليمية والمحتوى وأنشطة الطلاب، واستخدام المعلمين لطرق تدريس ووسائل تعليمية وأساليب تقييم متنوعة؛ لتلبية الاحتياجات التعليمية المتباينة للطلاب في الفصول الدراسية" (ص١).

ويعرف إجرائياً بأنه: أحد المداخل الحديثة في تعليم الرياضيات، يتمركز حول المتعلم، ويقوم على أساس تنويع الإجراءات والأنشطة التعليمية والبيئة التي تحدث فيها عملية التعلم؛ لتلائم جميع المتعلمين، وتسمح للمتعلم بالتقدم وفق نمط التعلم الخاص به، ووفق إمكانياته وقدراته واستعداداته وميوله، وتتضمن استخدام مجموعة من الاستراتيجيات تتمثل في: الأنشطة المتدرجة، ولوحة الخيارات، والمنظمات الرسومية، وفكر–زاوج–شارك.

التفكير الرياضي (Mathematical Thinking):

يعرفه عفانة (٢٠٠٩) أنّه: "مجموعة من العمليات العقلية المنظمة التي يقوم بها الطالب عندما يواجه موقفاً أو مشكلة أو مسألة في حياته، تتحدى قدراته ولا توجد إجابة جاهزة لها، مما تدفع بالطالب إلى إعادة النظر ومراجعتها، وهذا يساعده على تنظيم خبراته الرياضية السابقة للقيام بعملية البحث والتنقيب عن الحل النهائي" (ص١٠٢).

ويعرف إجرائياً بأنه: نشاط عقلي منظم، تقوم به الطالبات عند مواجهة مشكلة أو موقف رياضي أثناء تعلمهنّ وحدة (الهندسة والاستدلال المكاني)، مما يتطلب استخدام عدد من المهارات، أهمها: (مهارة الاستقراء، والاستنتاج، والتعبير بالرموز).

مهارة الاستقراء: وتعرف إجرائياً بأنها قدرة الطالبة على اكتشاف قاعدة عامة (تعميم)، من خلال دراسة عدد كاف من الحالات والأمثلة الخاصة في وحدة (الهندسة والاستدلال المكاني)، وتقاس بالدرجة التي تحصل عليها الطالبة في الاختبار المعد لهذا الغرض.

مهارة الاستنتاج: تعرف إجرائياً بأنها قدرة الطالبة على الوصول إلى نتيجة خاصة، اعتماداً على قاعدة عامة في وحدة (الهندسة والاستدلال المكاني). وتقاس بالدرجة التي تحصل عليها الطالبة في الاختبار المعد لهذا الغرض.

مهارة التعبير بالرموز: تعرف إجرائياً بأنها قدرة الطالبة على استخدام الرموز الرياضية للتعبير عن الأفكار الرياضية، أو ترجمة المعطيات اللفظية في وحدة (الهندسة والاستدلال المكاني). وتقاس بالدرجة التي تحصل عليها الطالبة في الاختبار المعد لهذا الغرض.

الخلفية النظرية والدراسات السابقة:

أولاً: التعليم المتمايز

يعد تلبية الاحتياجات المتنوعة للمتعلمين في القاعات الدراسية أمرًا ملحاً، خاصة مع وجود أعداد كبيرة من المتعلمين المختلفين في خصائصهم البدنية والشخصية والاجتماعية والاقتصادية وغيرها، وكل متعلم فريد من نوعه، ويتعلم بشكل مختلف، ولديه اهتمامات واحتياجات وقدرات معرفية وتفضيلات تعلّم مختلفة، وبناءً عليه ظهرت الحاجة للتعليم المتمايز؛ لأنه لا توجد طريقة تدريس واحدة تناسب جميع المتعلمين.

ونال هذا النوع من التعليم قدرًا كبيرًا من الاهتمام والتطوير على يد الدكتورة كارول آن توملينسون (Carol Ann Tomlinson) أستاذة القيادة التربوية المشاركة، في كلية كاري بجامعة فرجينيا بالولايات المتحدة الأمريكية، وقد تنوعت وتعددت المسميات لهذا النوع من التعليم بين أوساط التربويين، والشائع منها: التعليم المتباين، والتعليم المتمايز، وتنويع التعليم، ولكن مسمى التعليم المتمايز يعد هو الأحدث والأكثر دقة بين تلك المسميات؛ وهذا ما أكده المالكي (٢٠١٣) بقوله: "إن لفظ المتمايز يعتبر أكثر دقة فيجب أن يكون التنويع بدرجة كبيرة من الدقة والوعي"(ص١٥٧)، وهو المصطلح الذي اعتمدته هذه الدراسة.

مفهوم التعليم المتمايز:

وتعددت التعريفات التي تناولت مفهوم التعليم المتمايز، فأشارت توملينسون (Tomlinson, ٢٠١٧/٢٠٢١) بأنه: "إعادة ترتيب لما يجري داخل الفصل، بحيث يكون لدى التلاميذ الكثير من الخيارات لتلقي المعلومات، وإيجاد معنى للأفكار، والتعبير عما يتعلمون، بحيث يمكن لكل تلميذ أن يتعلم بطريقة فاعلة".

وعرّفه عبيدات وأبو السميد (٢٠٠٧) بأنه: "تعليم يهدف إلى رفع مستوى جميع الطلاب، وليس الطلاب الذين يواجهون مشكلات في التحصيل، إنه سياسة مدرسية تأخذ باعتبارها خصائص الفرد، وخبراته السابقة، وهدفها زيادة إمكانات وقدرات الطالب. والنقطة الأساسية في هذه السياسة هي توقعات المعلمين من الطلاب، واتجاهات الطلاب نحو إمكاناتهم، إنها سياسة لتقديم بيئة تعليمية مناسبة لجميع الطلاب" (ص١١٧).

وأوضحت الشلهوب (٢٠١٩) بأنّ المقصود بالتعليم المتمايز هو: "تعليم تقوم فيه معلمة الرياضيات بتعديل المناهج الدراسية، وممارساتها التعليمية والأدوات المستخدمة، من خلال مجموعة من الاستراتيجيات

التي تتضمن سلسلة من الإجراءات والأنشطة التعليمية، لتدريس الطالبات اللاتي تختلف وتتنوع قدراتهن في الفصل الواحد، لتعظيم فرص التعلم وتحقيق التكافؤ لكل طالبة، بما يدعم تحصيلهن للرياضيات ومهارات التفكير المختلفة" (ص١٧).

ويتضح مما سبق أنّ التعليم المتمايز هو تعليم يتمركز حول المتعلم، ويتضمن إعادة صياغة المواقف التعليمية، بحيث تساهم في رفع مستوى جميع المتعلمين، وتلبي الاحتياجات المختلفة داخل غرفة الصف، وتراعي قدراتهم وميولهم وأنماط تعلمهم، الأمر الذي يحقق تكافؤ الفرص التعليمية لجميع المتعلمين، وذلك بتهيئة بيئة تعليمية مناسبة للجميع، وهذا يتفق مع ما تنادي به الاتجاهات الحديثة في تعليم وتعلم الرياضيات.

أهمية التعليم المتمايز:

حظي التعليم المتمايز باهتمام التربويين؛ كونه يُسهم في توجيه العملية التعليمية؛ لتلائم مستويات وطرق تعلم الطلاب، ويوفر لهم متطلبات التعلم التي تراعي قدراتهم ورغباتهم، بما يحقق الرضا والقبول لديهم، وهناك جوانب عديدة يتضح من خلالها أهمية التعليم المتمايز، منها ما أورده الحليسي (٢٠١٢):

- يقوم التعليم المتمايز على مبدأ التعليم للجميع، فهو يأخذ بعين الاعتبار جميع الأصناف المختلفة للمتعلمين، ويعزز عبارة (التعليم حق للجميع) وعبارة (المقاس الواحد لا يصلح للجميع).
- يراعي التعليم المتمايز الأنماط المختلفة للتعلم، مثل: (التعلم السمعي، البصري، الحركي).
- يعمل التعليم المتمايز على مراعاة وإشباع وتنمية الميول والاتجاهات المختلفة للمتعلمين.
- يعزز مستوى الدافعية، ويرفع مستوى التحدي لدى المتعلمين للتعلم.
- يساعد التعليم المتمايز المتعلمين على تنمية الابتكار، ويكشف عما لديهم من إبداعات.
- يقوم على التكامل بين الاستراتيجيات المختلفة للتعليم، من خلال استخدام أكثر من استراتيجية أثناء استخدام هذا النوع من التعليم.
- يحقق شروط التعلم الفعّال، ويسمح للمتعلمين أن يتفاعلوا بطريقة متمايزة، تقود إلى منتجات متنوعة.

وتضيف الرباط (٢٠١٥) إلى بعض الجوانب التي تبرز أهمية التعليم المتمايز، منها: أنه يتكامل مع التعلم القائم على أنشطة المشروع والتجريب والاستقصاء، ويشجع على التعاون بين المتعلمين، وربط ما تعلموه بخبراتهم السابقة، وامكانيه تطبيقه على المشكلات الحياتية، ويساعدهم على فهم واستخدام التقويم كأداة مهمة لتحريك التعلم، وتقديم تغذية راجعة فورية للمتعلمين توضح لهم مدى تقدمهم في التعلم.

الأسس الفلسفية للتعليم المتمايز:

- **النظرية البنائية:** حيث يبني المتعلم معرفته بنفسه، من خلال تفاعله المباشر مع المادة التعليمية، مما يؤدي إلى التعلم القائم على المعنى والفهم، وبما أنّ النظرية البنائية تؤكد الفهم والتعلم ذا المعنى والتفكير وتطبيق المعرفة؛ فإنّ مدخل التعليم المتمايز يقوم عليها في كونه يراعي الاختلافات بين المتعلمين، ويجعل منهم محورًا للعملية التعليمية، ويهتم بأنماط تعلمهم (الغامدي، ٢٠١٨).

- **النظرية البنائية الاجتماعية:** التي ظهرت على يد عالم النفس الروسي لفيجوتسكي Lev (Vygotsky)، والتي تؤكد على المشاركة الفعالة للمتعلمين في عملية التعلم، حيث ينشأ بناء المعرفة نتيجة تفاعل المتعلمين مع الآخرين، وتصميم أنشطة تعلم جذابة تُعزز النمو المعرفي. وأعطى لفيجوتسكي أهمية أكبر للجانب الاجتماعي من التعلم، في التواصل وربط المعرفة الجديدة بالمعرفة السابقة، ومن ثم تشكيل معاني جديدة. وبما أنّ التعليم المتمايز يوفر فرصًا للتعلم وفق استعدادات المتعلمين المختلفة؛ فإنّه يركز على التفاعل الاجتماعي بين المتعلمين في استراتيجياته المتعدّدة، ويمثل هذا أسس النظرية البنائية الاجتماعية وركائزها (Maxey, ٢٠١٣).
- **نظرية الذكاءات المتعددة:** التي وضعها عالم النفس هوارد جاردنر (Howard Gardner) في بداية الثمانينات، حيث أشار في دراسته التي أجراها عن كيفية عمل الدماغ إلى مفهوم التعليم المتمايز إلى أنّ كل إنسان له سبعة ذكاءات أساسية على الأقل، ويؤدى كل منها دورًا محددًا، وأنّ كل فرد يمتلك تكوينا متفرداً من هذه الذكاءات القابلة للنمو بدرجات متفاوتة إذا أتيحت له الفرصة لذلك، بحيث يقوم المعلم بتقديم الموضوع نفسه للمتعلمين بأساليب متنوعة واستراتيجيات مختلفة حتى تتناسب مع الذكاءات المختلفة، وقد أثبتت أبحاث الدماغ البشري بأنّ الدماغ يعمل من خلال الانتباه للمعلومات ذات المعنى، مما يساعد على تنشئة المتعلم المفكر، وتدعم تدريس مهارات التفكير (المعايطة، والبطوش، ٢٠٢٣).
- **أنماط التعلم:** فقد نشأت فكرة أنماط التعلم من أنّ جميع المتعلمين يختلفون في ذكائهم وشخصياتهم وطريقة تفكيرهم وأنماط التعلم التي يفضلونها، وأنّ معرفة هذا الاختلاف يساعد في توفير البيئة الملائمة لتشجيع المتعلمين على تحقيق أقصى ما يمكن أن تحققه قدراتهم، للوصول بهم إلى أعلى درجة من التعلم الفعّال، وركّز العديد من العلماء عند الحديث عن أنماط التعلم على السمات الشخصية للمتعلمين، واختلاف طرق استقبالهم للمعلومات، ومعالجتها، وتنظيمها، وتخزينها في الذاكرة (الحربي، ٢٠٢٠).

مبادئ التعليم المتمايز:

يعتمد التعليم المتمايز على مجموعة من المبادئ التي ينطلق منها كركائز لهذا النوع من التعليم في نشر فلسفته، ذكرتها كايلي (Kiley, ٢٠١١)، وتوملينسون (Tomlinson, ١٩٩٩/٢٠٠٥)، وهي:

- لدى المعلم فكرة واضحة بما هو مهم في المادة الدراسية.
- يعرف المعلم الفروق الفردية بين الطلاب، ويقدرها، ويبني عليها.
- التعليم المتمايز يعتمد على التقويم، والمعلم يجعل التعليم والتقويم عنصرين متلازمين.
- إشراك جميع المتعلمين في أعمال تُقدّر وتحترم اختلافهم.
- الطلاب والمعلمون متعاونون في التعلم.
- التعليم المتمايز يهدف إلى تحقيق النمو الأقصى، وتحقيق النجاح لكل متعلم.

- يُعدل المعلم المحتوى، والعملية التعليمية، والناتج؛ استجابة لاستعداد المتعلم، وميوله، وأسلوب تعلمه.
- المرونة وهي السمة المميزة للتعليم المتمايز

أهداف التعليم المتمايز:

للتعليم المتمايز مجموعة من الأهداف، والهدف الرئيس منها هو تحقيق تعلم فعال، يلبي الاحتياجات التعليمية المتنوعة للمتعلمين، ويرفع المستوى التعليمي لديهم حسب اتجاهاتهم ورغباتهم، كما يهدف إلى توفير تجارب تعلم متنوعة وشاملة وفق أنماط التعلم والقدرات والاتجاهات، مما يساعد المتعلم على الوصول إلى أقصى طاقاته الذهنية.

وقد أورد شواهين (٢٠١٤) بعض أهداف التعليم المتمايز، منها: رفع مستوى التحصيل الدراسي، وجعل عملية التعلم أكثر سهولة، وتقديم الدعم للمتعلمين ذوي التحصيل المنخفض، وزيادة دافعية واهتمام المتعلمين بعملية التعلم، والتخلص من المشاعر السلبية التي يشعر بها بعض المتعلمين، وزيادة مستوى التحدي بين المتعلمين.

وتضيف هيكوكس (Heacox, ٢٠١٧) أهدافاً أخرى للتعليم المتمايز، منها:

- تطوير مهمات تتسم بالتحدي والاحتواء لكل متعلم.
- تطوير أنشطة تعليمية تعتمد على الموضوعات والمفاهيم الجوهرية والعمليات والمهارات المهمة، وتطوير طريقة تقديمها للمتعلم.
- توفير مداخل تتسم بالمرونة لكل من المحتوى والتدريس والمخرجات.
- توفير الفرص للمتعلمين للعمل وفق طرق تدريس متنوعة.
- الاستجابة لمستويات الاستعداد، والاحتياجات التدريسية، والتفضيلات في عملية التعلم.
- التوافق مع معايير ومتطلبات المنهج لكل متعلم.
- تكوين صفوف دراسية فعّالة، تساعد المتعلم على الوصول إلى مستويات أعمق من التفكير.

مجالات التعليم المتمايز:

ذكرت توملينسون (Tomlinson, ١٩٩٩/٢٠٠٥) أنّ المعلم حتى يقوم بعملية التمايز يجدر به طرح ثلاث أسئلة توضح الخطوط العريضة للتعليم المتمايز، وهي:

- **ماذا يمايز المعلم؟** يمايز المعلم ثلاث عناصر أساسية، وهي: المحتوى، والعملية، والمنتج.
- **كيف يمايز المعلم؟** تكون المميزة وفق استعداد الطلاب، وميولهم، ونمط التعلم المفضل لديهم.
- **لماذا يمايز المعلم؟** يمايز المعلم من أجل الوصول إلى التعلم والدافعية للطالب، وفاعليته، وجميع هذه الأسباب مرتبطة باستعداد وميول واهتمامات الطلاب.

وأضافت كوجك وآخرون (٢٠٠٨) لمجالات التعليم المتمايز السابقة ما يلي:

- **بيئة التعلم:** يتم تنظيم بيئة الفصل بأساليب متعددة ومتنوعة وفقًا لاستراتيجيات التدريس المختلفة.
- **طرق التقييم وأدواته:** عن طريق استخدام المعلم أساليب متعددة، تتيح معرفة ما أنجزه الطلاب، بحيث تتفق أساليب التقييم مع مستويات الطلاب، واستعداداتهم، واهتماماتهم، وذكائهم، وأنماط تعلمهم.
- **استخدام التكنولوجيا لتدعيم التعليم المتمايز:** ينوع المعلم في استخدام الوسائط التعليمية، وفقًا لأنماط تعلم المتعلمين، وميولهم، مثل: الوسائط البصرية، والصوتية، والتكنولوجيا الرقمية.

أشكال التعليم المتمايز:

للتعليم المتمايز عدة أشكال، ذكرت الرشيدان (٢٠١٩) أهمها:

١. **الذكاءات المتعددة:** الذكاء هو القدرة على حل المشكلات، أو تشكيل منتج جديد، بحيث تكون نتيجة بيئة أو مجتمع ثقافي معين، ومن هذه الذكاءات: اللغوي، والرياضي المكاني الحركي، والموسيقي، والاجتماعي، والذاتي الطبيعي.

٢. **نمط التعلم:** هو الأسلوب المفضل لدى الفرد للتفكير وحل المشكلات؛ كالنمط البصري، والسمعي، والحركي.

٣. **التعلم التعاوني:** هو الاستخدام التعليمي للمجموعات الصغيرة؛ بغية تحقيق أقصى تعلم للمتعلم ولزملائه، بإلزامهم بالعمل معاً على مهمة مشتركة، وتبادل المعلومات، ودعم بعضهم البعض.

وتبنت الباحثتان الشكل الثاني من أشكال التعليم المتمايز (نمط التعلم)، وتبرر الباحثتان هذا الاختيار في أن التمايز باستخدام (نمط التعلم) يتناسب مع محتوى الوحدة الذي يتضمن الاشكال الهندسية المختلفة التي يمكن تصورها وتمثيلها والتعبير عنها بأشكال مختلفة، ولتناسبه كذلك مع خصائص المرحلة العمرية في المرحلة المتوسطة التي تتباين فيها أنماط التعلم وتبقى في دائرة المحسوس إلى المجرد، ولمساهمته أيضاً تعزيز دافعية الطالبات وتشجيعهم على المشاركة في التعلم، لأن للأفراد أنماطاً مختلفة يفضلون بعضها عن بعض في تعلم الأشياء والتفكير بها.

ويعرّف شواهين (٢٠١٤، ٦٣) نمط التعلم بأنه: "الأسلوب أو المنحى الفردي الذي يفضله الطالب لتأدية المهمة التعليمية، ومع أنّ الإنسان يستقبل المعلومات عبر حواسه المختفة؛ إلا أنه يفضل حواسًا معينة على الحواس الأخرى". ويقصد بنمط التعلم في التعليم المتمايز: استخدام أساليب متنوعة، وتكليف المتعلمين بمهام وأنشطة تعليمية مختلفة؛ لأنهم يختلفون في طبيعة نظرتهم إلى تلك المصادر، فهناك من ينجذب إلى مصادر سمعية، وآخر ينجذب إلى مصادر بصرية، وآخر ينجذب إلى مصادر حركية، فهم مختلفون من حيث ميولهم نحو تلك المصادر والتفاعل معها، الأمر الذي يقتضي تنويع تلك المصادر، وإثراء بيئة التعلم. وتساهم خصائص المتعلمين حسب أنماط التعلم لديهم في اختيار استراتيجيات التعلم ومصادرها، بما يلائم نمط التعلم الخاص بكل متعلم.

وتتعد أنماط التعلم إلا أن أشهرها كما ذكر شواهين (٢٠١٤) ما يلي:

النمط البصري: ويتميز بالحاجة إلى أن يرى الأشياء ليعرفها، يتذكّر ما يقرأه أو يكتبه، يتذكّر الخرائط والأشكال والرسوم جيدًا، يستمتع بالأنشطة والعروض البصرية، يواجه صعوبة في الاستماع للمحاضرات، يواجه صعوبة في تتبع التوجيهات اللفظية، لديه اهتمام بالألوان، يميل إلى الهدوء ولا يتكلم كثيراً.

أما النمط السمعي: يتميز بتوظيفه حاسة السمع في التعلم، يواجه صعوبة في اتباع التوجيهات الكتابية، يتذكّر نسبة كبيرة من المعلومات التي يسمعها، يتشتّت انتباهه بسهولة في المواقف التي يسود فيها الإزعاج، يصعب عليه أن يعمل بهدوء لفترة طويلة، يتذكّر الأشياء التي يقولها بصوت مسموع، ويكررها لفظيًا.

أما النمط الحركي: يتميز أن تعلمه يكون في أفضل صورة عندما يفعل الأشياء بيديه، يستمتع بالدروس التي تتضمن أنشطة عملية، يواجه صعوبة في الجلوس بهدوء، يتمتع بذاكرة حركية جيدة، يتذكر الأشياء التي فعلها وجربها عملياً.

الاستراتيجيات الداعمة للتعليم المتمايز:

تتعدد الاستراتيجيات الفعّالة التي تسعى إلى تلبية الاحتياجات المختلفة للمتعلمين في التعليم المتمايز، وقد أشارت كوجك وآخرون (٢٠٠٨) إلى مجموعة من العوامل التي تساعد المعلم على اختيار الاستراتيجية الأفضل، ومن بينها: تحديد الأهداف التعليمية، تحديد خصائص المتعلمين والاختلافات الموجود بينهم، الإمكانات، والزمن المتاح لتطبيقها، المهارات التي يتقنها المعلم عند تطبيق الاستراتيجيات. وتتمثل الاستراتيجيات الداعمة للتعليم المتمايز في استراتيجية الأنشطة المتدرجة، واستراتيجية لوحة الخيارات، واستراتيجية المنظمات الرسومية، واستراتيجية فكر–زاوج–شارك.

وتبنت الباحثتان استخدام هذه الاستراتيجيات في الدراسة الحالية أثناء تدريس وحدة (الهندسة والاستدلال المكاني)، بناءً على أنماط التعلم (السمعي، البصري، الحركي) التي ظهرت لدى الطالبات، نظراً للمبررات الآتية:

- سهولة استخدامها حيث تعتمد على خطوات سهلة، تستطيع أي معلمة تطبيقاها بعد الاطلاع على الدليل.
- لا تتطلب مدة زمنية كبيرة لتصميمها وتطبيقها.
- تنمي لدى الطالبات مهارات التفكير، من خلال مواجهة مشكلات واقعية يتطلّب حلها.
- تجعل الطالبة فعّالة ونشطة أثناء تعلمها، مما يُساعد تعميق المعرفة لديها.
- تساهم في خلق بيئة تعلم مريحة وفعالة، تمتاز بالتحدي لتشجيع الطالبات على التعلم.
- تلائم خصائص الطالبات وفقاً لأنماط تعلمهن (السمعي، البصري، الحركي).
- مناسبة لموضوعات الرياضيات، ومنها الوحدة المختارة (الهندسة والاستدلال المكاني) في مقرر الرياضيات للصف الثاني المتوسط.

ويمكن تفصيل هذه الاستراتيجيات على النحو التالي (الرشيدان، ٢٠١٩؛ الغنام،٢٠٢٠؛ كوجك وآخرون، ٢٠٠٨):

١. **المهام/ الأنشطة المتدرجة:** وهي استراتيجية تعالج مفهومًا، أو تعميمًا أساسيًّا موحدًا للجميع، باستخدام طرق مختلفة على أساس الاستعداد، والاهتمام أو أنماط تعلم الطالبات؛ للوصول إلى الفهم؛ أي أنها تقدم تحديات فردية تحفز الجميع على النجاح. وعند تطبيق تجربة الدراسة على الطالبات، تم توزيعهم في مجموعات وفق أنماط تعلمهم، بحيث يكون المحتوى واحدًا للجميع، والأهداف التي يجب تحقيقها واحدة أيضًا، لكنها تعطي كل مجموعة أنشطة تتناسب مع النمط التعليمي الخاص بأعضائها.

٢. **لوحة الخيارات/ التعلم:** وهي شبكة تتكوّن من أربع مربعات، أو ست، أو تسع، أو أكثر، تشمل خيارات تعليمية متنوعة موجهةً نحو هدف محدد، جميعها تعالج المفهوم أو المهارة الأساسية التي يتم تعلمها، وترتبط مهام اللوحة أو أنشطتها بأنماط التعلم (السمعي، البصري، الحركي). وعند تطبيق تجربة الدراسة على الطالبات، تقوم المعلمة بتحديد طريقة عمل اللوحة كالتالي:

- **شبكة مكوّنة من ٩ مربعات:** تختار طالبات المجموعة الواحدة ثلاث خيارات، تُشكل خطًّا أفقيًّا أو رأسيًّا أو قطريًّا، أو يتم اختيار خلية من كل فئة (البصري، السمعي، الحركي)، بحيث يكون أمام الطالبة ثلاث اختيارات تعطيها حرية الاختيار من بين الأنشطة.
- **شبكة مكوّنة من ٤ مربعات:** تختار طالبات المجموعة اختيارًا واحدًا يحوي داخله نشاطًا يتشارك في الإجابة عنه جميع أعضاء المجموعة.

٣. **المنظمات/ المخططات الرسومية:** وتُسمى أحياناً خرائط العقل أو الشبكات، وهي تمثيلات بصرية للمعلومات، والحقائق، والمفاهيم، وكيف تكون هذه العناصر (أو بعضاً منها) مترابطة أو غير مترابطة معاً. ويمكن أن تستخدم في بداية الوحدة أو الدرس لتنشيط المعرفة السابقة وربطها بالمعلومات الجديدة، أو أثناء الدرس لتحقيق أهداف المحتوى، أو في نهاية الدرس لغرض تقويم أداء الطالبات، أو عند الانتهاء من الوحدة لإبقاء المعلومات وتثبيتها في أذهانهم أكثر، ومن أمثلة المنظمات الرسومية المناسبة لوحدة (الهندسة والاستدلال المكاني) ما يلي:

- **أشكال فن:** تهدف لمساعدة الطالبة على معرفة التشابه والاختلاف بين المعلومات والمفاهيم والمواضيع.
- **الخرائط الذهنية:** تهدف لتنظيم المفاهيم في هيئة بصرية مترابطة، تُشكّل الصورة الذهنية لما تم تعلمه.

وعند تطبيق تجربة الدراسة على الطالبات، تمّ استخدام الخرائط الذهنية في تنظيم المفاهيم، بحيث تعطي الحرية للطالبة في تصميم الخريطة الذهنية التي تشكل المفاهيم التي تعلمتها.

٤. **فكر، زاوج، شارك:** وتعد هذه الاستراتيجية إحدى الاستراتيجيات التي تؤيد تنويع التدريس والتعلم النشط في آنٍ واحد، وهي استراتيجية نقاش تعاوني يمكن استخدامها مراراً؛ لسهولة استعمالها، وخطوات تنفيذها تبدأ بـ (التفكير)، من خلال موقف يستثير انتباه الطالبة كي تفكر بمفردها، وإعطائها الفرصة الكافية

للتفكير على مستويات مختلفة، ثم (الترابط) وفيه يتم الانتقال إلى اشتراك كل طالبتين معًا في المناقشة حول ما توصّلت إليه كل منهما من أفكار، واخيراً (المشاركة) مع الصف بأكمله.

وعند تطبيق تجربة الدراسة على الطالبات، تم توزيع الطالبات في مجموعات وفق أنماط تعلمهم، وتوجيه كل مجموعة نحو حل النشاط من خلال التفكير بشكل فردي ثم المزاوجة بين كل طالبتين ثم المشاركة ومناقشة الأفكار جماعياً.

إجراءات تطبيق التعليم المتمايز:

توجد مجموعة من الإجراءات التي يجب اتباعها أثناء تطبيق التعليم المتمايز داخل حجرة الصف، وتتحدد في الآتي (مهدي، ٢٠١٧):

١. إجراء عملية تقويم قبلي تستهدف تحديد المعارف السابقة، وتحديد القدرات والمواهب، وتحديد الميول والخصائص الشخصية، وتحديد نمط التعلم الملائم.
٢. تصنيف المتعلمين إلى مجموعات في ضوء نتائج التقويم القبلي، وفق ما بين أعضاء كل مجموعة من قواسم مشتركة.
٣. تحديد أهداف التعلم.
٤. اختيار المواد والأنشطة التعليمية ومصادر التعلم وأدوات التعليم في ضوء الخطوات السابقة.
٥. تنظيم البيئة التعليمية بطريقة تستجيب لأنماط جميع المجموعات.
٦. اختيار استراتيجيات التدريس الملائمة للمتعلمين أو المجموعات.
٧. تحديد الأنشطة التي تكلف بها كل مجموعة.
٨. تنفيذ التعليم المتمايز باستخدام الأهداف والأنشطة والاستراتيجيات المحددة في الخطوات السابقة.
٩. إجراء عملية التقويم بعد التنفيذ؛ لقياس مخرجات التعلم.

تحديات تطبيق التعليم المتمايز:

من بين التحديات التي تواجه المعلم أثناء تطبيق التعليم المتمايز، ما يلي (المغربي، ٢٠١١)، Corley, (٢٠٠٥):

- زمن التخطيط الذي يحتاجه المعلمون لتقييم احتياجات المتعلمين واهتماماتهم ومستويات استعدادهم؛ لتحديد المفاهيم الأساسية، وتنظيم الأسئلة والأنشطة.
- عدم امتلاك المعلم مهارات إدارة الصف التي يحتاجها التعليم المتمايز.
- عدم قناعة بعض المعلمين بهذا الاتجاه الحديث في التعليم.
- كثرة عدد المتعلمين داخل الفصول الدراسية.
- الحاجة إلى خطة تدريس تلائم كل فئة من فئات المتعلمين قد لا يجيدها بعض المعلمين.
- تنظيم بيئة التعلم بطريقة خاصة قد لا يجيدها بعض المعلمين.
- ضيق زمن الحصة الدراسية، فمن الصعب تنفيذ حصة متمايزة في (٤٥) دقيقة.

- صعوبة فهم طبيعة التعليم المتمايز لدى بعض المعلمين، خاصة المبتدئين منهم.

ومن خلال ملاحظة الباحثتان أثناء تطبيق التعليم المتمايز في تدريس وحدة (الهندسة والاستدلال المكاني) لتنمية مهارات التفكير الرياضي لدى طالبات الصف الثاني المتوسط، وجدت بعض التحديات، أهمها:

- عدم وجود المعرفة الكافية لدى الطالبات حول كيفية العمل بالاستراتيجيات المستخدمة الأمر الذي أدى لاستغراق زمن إضافي لشرح كل استراتيجية وطريقة تنفيذها.
- عدم معرفة الطالبات بأنماط التعلم المناسبة لكل استراتيجية وكيفية عمل الأنشطة المخصصة وفق كل نمط.
- ضيق زمن الحصة حيث استغرق التنفيذ زمناً أكبر من زمن الحصة الفعلي، ولكن مع ممارسة الطالبات للاستراتيجيات والتقدم في الأنشطة تم التغلب على ذلك وأصبح زمن الحصة كافياً، والطالبات أكثر فهمًا.

ومن الدراسات التي بحثت في التعليم المتمايز **دراسة خبراني والغامدي (٢٠٢٣)** التي هدفت إلى التعرف على فاعلية استخدام استراتيجية التعليم المتمايز في تنمية التفكير الرياضي لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي بمنطقة جازان، واستخدمت الدراسة المنهج التجريبي ذا التصميم شبه التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من (٥٠) طالباً من طلاب الصف الخامس الابتدائي، تم اختيارهم بطريقة قصدية، وتمثلت أدوات الدراسة في اختبار تحصيلي واختبار لقياس مهارات التفكير الرياضي: (الاستقراء، الاستنتاج، التعبير بالرمز، النمذجة)، وتوصلت الدراسة إلى أنه يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسط درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي في مهارات التفكير الرياضي الكلية لصالح التطبيق البعدي، ويوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠.٠١) بين متوسط درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي للاختبار التحصيلي عند مستويات (التذكر، الفهم، التطبيق) لصالح التطبيق البعدي. وأوصت بإجراء دراسة حول المقومات اللازمة لنجاح استراتيجية التعليم المتمايز في المرحلة الابتدائية. أما دراسة **العبادي و أبو شريخ (٢٠٢٣)** هدفت إلى التعرف على درجة استخدام معلمي الرياضيات لاستراتيجية التعليم المتمايز في تنمية التفكير الرياضي، ومفهوم الذات لدى طلبة المرحلة الأساسية من وجهة نظر معلميهم في مديرية تربية وتعليم لواء دير علا، واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي المسحي، وتكونت عينة الدراسة من (٨٠) معلماً ومعلمة اختيروا بالطريقة العشوائية، وتمثلت أداة الدراسة في استبانة مكوّنة من (٤٢) فقرة، وأظهرت نتائج الدراسة أن تقديرات معلمي الرياضيات لاستخدام استراتيجية التعليم المتمايز في تنمية التفكير الرياضي ومفهوم الذات لدى طلبة المرحلة الأساسية جاءت بدرجة متوسطة، وأوصت بعقد دورات تدريبية لمعلمي الرياضيات ذوي الخبرة التدريسية المتوسطة والطويلة في كيفية توظيف استراتيجية التعليم المتمايز في تنمية التفكير الرياضي. كما أجرى كل من **الكفاوين وبني**

دومي (٢٠٢٣) دراسة هدفت إلى تقصي أثر التدريس باستخدام النمذجة الرياضية والتعليم المتمايز في تنمية التفكير الرياضي في مبحث الرياضيات لدى طلاب الصف الرابع الأساسي في لواء المزار الجنوبي، واستخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي القائم على تصميم المجموعات المتكافئة، وتكوّنت عينة الدراسة من (٧٥) طالباً من طلاب الصف الرابع الأساسي، تم اختيارهم بالطريقة القصدية، وتمثلت أداة الدراسة في اختبار لقياس مهارات التفكير الرياضي: (الاستقراء، الاستنتاج، التخمين، التعبير بالرموز)، وتوصّلت الدراسة إلى وجود فروق ذات دالة إحصائية في التفكير الرياضي لدى طلاب الصف الرابع الأساسي في مبحث الرياضيات، تُعزى إلى طريقة التدريس لصالح المجموعتين التجريبيتين (النمذجة الرياضية، والتعليم المتمايز)، وعدم وجود فروق ذات دالة إحصائياً بين المجموعتين التجريبيتين على اختبار التفكير الرياضي. وأوصت بإجراء دراسات لاستخدام (النمذجة الرياضية والتعليم المتمايز) على عينة مختلفة، وصفوف مختلفة. أما دراسة **قمر الزمان وآخرون** (Kamarulzaman et al., ٢٠٢٢) هدفت إلى معرفة إذا كان التعليم المتمايز يُنمي تعليم التفكير الرياضي للطلاب الموهوبين والمتفوقين في ماليزيا، واستخدمت المنهج الوصفي المسحي، وتكوّنت عينة الدراسة من (٤٠٠) طالب وطالبة من طلاب المرحلة الثانوية، تم اختيارهم بالطريقة العشوائية، وتمثلت أداة الدراسة في استبانة مكوّنة من (٩) فقرات، وأظهرت نتائج الدراسة أنّ التعليم المتمايز له تأثير كبير على تعليم التفكير الرياضي لدى الطلاب الموهوبين والمتفوقين، وفي ضوء ما توصلت إليه الدراسة من نتائج أوصى الباحثان بعدد من التوصيات، أبرزها: إجراء دراسة لاكتشاف الأنشطة التي تؤثر بشكل مباشر على تعليم التفكير الرياضي لدى الطلاب، إضافة إلى الأنشطة التي يجب تجنبها. وأجرى كل من **العمري والسليم (٢٠١٨)** دراسة هدفت إلى التعرف على ممارسة معلمات الرياضيات في المرحلة المتوسطة لاستراتيجيات التعليم المتمايز، واتبعت الدراسة المنهج الوصفي المسحي على عينة مكوّنة من (٣٠) معلمة بمدينة الدمام، تم اختيارهنّ بالطريقة العشوائية العنقودية، واستخدمت الدراسة بطاقة الملاحظة كأداة لرصد ممارسات المعلمات، وتوصلت الدراسة إلى أنّ مستوى ممارسة معلمات الرياضيات في المرحلة المتوسطة استراتيجيات التعليم المتمايز بشكل عام كان منخفضاً، ووجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بالنسبة لمتغير الدورات التدريبية لصالح اللاتي حصلن على ثلاث دورات فأكثر، وعدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) لمتغير الدورات التدريبية وحجم الصف، وأوصت بإجراء دراسات تجريبية لمعرفة أثر تطبيق استراتيجيات التعليم المتمايز في التحصيل الدراسي. أما دراسة **العريني (٢٠١٧)** هدفت إلى التعرف على تحديد فاعلية استخدام التعليم المتمايز في تنمية بعض مهارات التفكير الرياضي لدى طالبات المرحلة المتوسطة بمدينة الرياض، ولتحقيق أهداف الدراسة استخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي، وتكوّنت عينة الدراسة من (٥٠) طالبة من طالبات الصف الأول المتوسط تم اختيارهم بطريقة عشوائية، وتم إعداد اختبار لقياس مهارات التفكير الرياضي التالية: (الاستنباط، الاستقراء، حل المشكلات)، وتوصلت الدراسة إلى أنه يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسط درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي في

مهارات التفكير الرياضي الكلية لصالح المجموعة التجريبية، وفي ضوء ما توصلت إليه الدراسة من نتائج أوصت الباحثة بعدد من التوصيات، أبرزها: تنويع أساليب التدريس بحيث تناسب جميع المتعلمين، وتنظيم لقاءات تدريبية للتوعية بكيفية استخدام التعليم المتمايز في التدريس.

ثانياً: التفكير الرياضي

يُعد التفكير بمعناه الواسع عملية بحث عن معنى في الموقف أو الخبرة؛ أي أنه عمليات عقلية ومهارات قابلة للتنمية والتطوير لدى الفرد، وقد يتم ذلك من خلال المناهج الدراسية إذا توافر لتدريسها الإمكانات اللازمة التي تساهم في تنمية التفكير، والقدرة على حل المشكلات لدى المتعلمين.

وبما أنّ الرياضيات عملية عقلية فإنّ لها علاقة قوية بمهارات التفكير؛ كونها تهتم بتركيب الأفكار، وتنظيم المعلومات، وإعادة ترتيبها، ويمكن النظر إلى التفكير الرياضي بأنه الأساس والمرتكز لانطلاق الرياضيات انطلاقاً بلا حدود، وإذا تصوّرنا عملاً آلياً نمطياً في مجال الرياضيات كعلم، أو الرياضيات كمنهج دون أن يلازمه تفكير رياضي وثيق وقوي؛ فإنّ المتوقع أنْ يشوب النتيجة النهائية لهذا العمل الخطأ وعدم السلامة، وتفتقر النتيجة التي حصلنا عليها من هذا العمل إلى الإبداع، وهو ما يعطي الرياضيات قوتها وجمالها الحقيقيين، ويجعل منها ميداناً خصباً للتدريب على الأساليب السليمة للتفكير (إبراهيم، ٢٠٠٧).

مفهوم التفكير الرياضي:

تعددت التعريفات التي تناولت مفهوم التفكير الرياضي، منها ما أشارت إليه دوفال (Duval, ١٩٩٩, p.١٣) بأنه: "مهارة تتطور بالتدريب والنمو العقلي وتراكم الخبرة، ولذا فهو لا يحدث من فراغ أو صدفة، بل لابُد من خضوع المتعلم إلى مواقف وأنشطة تربوية هادفة ومتعددة، تنمي لديه التفكير الرياضي بمستوياته المختلفة".

ويذكر الخطيب (٢٠١٥) بأن التفكير الرياضي: "التفكير المصاحب للفرد في مواجهة المشكلات والمسائل الرياضية في محاولة لإيجاد حلها، وتحدّه عدد من الاعتبارات تتعلق بالعمليات العقلية التي تتكوّن منها عملية الحل، والعمليات المنطقية التي تتكوّن منها عمليات حل مسائل مختلفة الأنواع، والعمليات الرياضية التي يجب أن تستعمل لإجابة المشكلة أو المسائل الرياضية" (ص٢٤).

وتستخلص الباحثتين أنّ التفكير الرياضي هو نشاط وعمليات عقلية منظمة، خاصة بمادة الرياضيات؛ خلال مرور المتعلم بالمواقف والمشكلات الرياضية والبحث عن حل لها، بحيث يتم استخدام بعض مهارات التفكير الرياضي، منها: (الاستقراء، الاستنتاج، التعبير بالرموز)، ويتم تنميتها من خلال تهيئة بيئة تعليمية تسمح للمتعلم بالتفاعل خلال المواقف والأنشطة التربوية الهادفة والمتعددة، لتُنمي لديه هذه المهارات بمستوياتها المختلفة.

مهارات التفكير الرياضي:

عرّف خالدي (٢٠٢٠) مهارات التفكير الرياضي بأنها: "عمليات عقلية يمارسها ويستخدمها المتعلم؛ بقصد معالجة معلومات بعد تجميعها وتخزينها؛ من أجل الوصول إلى نتاجات تعليمية" (ص١٢).

اختلفت نظرة المهتمين بالرياضيات في تحديد مهارات التفكير الرياضي؛ نظراً لاختلاف توجهاتهم واهتماماتهم العلمية، وتبايُن خصائص المتعلمين في كل مرحلة تعليمية، وتنوع طبيعة مناهج الرياضيات، إضافة إلى تعدد المسميات للمفهوم الواحد من مفاهيم مهارات التفكير الرياضي، كما تختلف هذه النظرة باختلاف خبرة الشخص الأكاديمية والمهنية. وقد ساهم مجموعة من الباحثين والمختصين في مناهج الرياضيات وعلم النفس التربوي في تحديد مهارات التفكير الرياضي، حتى يسهل تنميتها لدى المتعلمين عند تدريس الرياضيات، وعلى الرغم من تلك المحاولات، إلا أن وضع إطار منطقي يوضّح جميع أنماط ومهارات التفكير الرياضي مازال غير ممكناً (الخطيب، ٢٠١١).

وفي هذا السياق، صنف المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM, ٢٠٠٠) مهارات التفكير الرياضي على النحو التالي: الاستقراء، والتعميم، والتعبير بالرموز، والاستنتاج، والنمذجة، والتخمين، والبرهان الرياضي، والتفكير المنطقي، وهذا ما أتفق معه كلاً من (أبو زينة، ٢٠١٧؛ حجر وآخرون، ٢٠٢٣؛ خبراني والغامدي، ٢٠١٩؛ الزهراني، ٢٠١٨؛ السرحاني، ٢٠١٤؛ عطار، ٢٠١٣؛ المطيري، ٢٠٢٣)؛ كما أضاف كلا من (خالدي، ٢٠٢٠؛ القيسي، ٢٠٠٨) مهارة حل المسألة الرياضية لمهارات التفكير الرياضي السابقة.

وذكرت المطيري وآخرون (٢٠٢٣) والزهراني (٢٠١٨) بأنّ مهارات التفكير الرياضي الملائمة للمرحلة المتوسطة تتمثل في: التعميم، والاستقراء، والتعبير بالرموز، والاستنتاج.

واتفقت الباحثة مع دراسة الشمري والسرحاني (٢٠٢١) في تحديد ثلاث مهارات للتفكير الرياضي تلائم طالبات الصف الثاني المتوسط، ويمكن تنميتها لديهم وهي: الاستقراء، والاستنتاج، والتعبير بالرموز. وذلك لاتساقها مع الخصائص العمرية للمرحلة المتوسطة، وموضوعات الوحدة المختارة للدراسة (الهندسة والاستدلال المكاني)، وفيما يلي تفصيلٌ لهذه المهارات:

أولاً: مهارة الاستقراء (Induction):

يعرّف أبو زينة وعبابنة (٢٠١٠) الاستقراء بأنه: "الوصول إلى نتيجة عامة، اعتماداً على حالات خاصة أو أمثلة"(ص٢٧٤). ويعرّفه الخطيب (٢٠١٥) بأنه: "الوصول إلى الأحكام العامة، اعتماداً على حالات خاصة أو جزئيات من الحالة العامة؛ أي: أنّ الحالات الخاصة أو الجزئيات أمثلة من الحالة العامة، أو النتيجة التي تم استقراؤها"(ص٢٥٢).

وينقسم الاستقراء من حيث الوصول إلى النتيجة إلى نوعين، هما: الاستقراء التام وهو الوصول إلى النتيجة بعد دراسة جميع الحالات الفردية المعروفة، التي يمكن أن تصدق عليها قاعدة واحدة. والاستقراء الناقص وهو الوصول إلى النتيجة بعد دراسة عينة من الحالات أو الأفراد، أو الأحكام الجزئية المتعلقة

بموضوع أو ظاهرةٍ ما، وهذا النوع من الاستقراء أكثرُ استخداماً في الرياضيات وفي البحوث العلمية (جروان، ٢٠١٤)

ويتضمن الاستقراء المهارات التالية: (الصاعدي، ٢٠١٥؛ القرشي، ٢٠٠٩؛ المقاطي، ٢٠٠٨):

فهم وتحليل كل مثال أو حالة فردية، تحديد العلاقة بين مقدمات كل حالة ونواتج كل حالة على حِدَة، استنتاج الخاصية أو الخصائص المشتركة بين الحالات، صياغة القاعدة أو القانون، التحقق من صحة القاعدة أو القانون، استنتاج القاعدة العامة من الحالات الخاصة، استخلاص النتائج من معلومات معطاة، معرفة الاستنتاجات الصحيحة، اكتشاف العلاقة بين القواعد العامة، والحالات الخاصة، اكتشاف العلاقات بين المعلومات المعطاة، الوصول إلى أساس العلاقات أو الارتباطات الموجودة بين أجزاء مشكلة معينة، أو مشاكل مشابهة.

ثانياً: مهارة الاستنتاج (Deduction):

يقصد بالاستنتاج: "الوصول إلى نتيجة خاصة، اعتماداً على مبدأ أو قاعدة عامة؛ فهو تطبيق المبدأ أو القاعدة العامة على حالة خاصة من الحالات العامة" (أبو زينة وعبابنة، ٢٠١٠، ص٢٧٥) كما يعرّفه الأشقر (٢٠١٥) بأنه: "التفكير الذي يمكن الطالب من الوصول إلى الحقائق، بالاعتماد على مبادئ وقوانين، فينتقل فيها الطالب من العام إلى الخاص، أو من الكليات إلى الجزئيات" (ص٥١).

وأوضح الخطيب (٢٠١٥) أنّ التفكير الاستنتاجي لا يستغرق وقتاً طويلاً أثناء الحل كالتفكير الاستقرائي، فالحقائق والقوانين العامة تُعطى بصورة مباشرة، أمّا في التفكير الاستقرائي فيحتاج المتعلم إلى الوقت والجهد حتى يتوصل إلى هذه القوانين، من خلال الأمثلة والحالات الفردية التي تقدم له، أو يلاحظها المتعلم بنفسه.

وتشتمل مهارات الاستنتاج على المهارات التالية (الصاعدي، ٢٠١٥؛ القرشي، ٢٠٠٩؛ المقاطي، ٢٠٠٨):

إدراك العلاقة بين القاعدة العامة والحالة الخاصة، استنتاج علاقة جديدة من عدة تعميمات، تطبيق القاعدة العامة على حالات خاصة، استنتاج الخاصية المشتركة بين جميع الحالات الفردية، فهم الحالة الخاصة أو المثال، التمييز بين المعلومات الصحيحة والمعلومات الخاطئة، تفسير القواعد العامة.

ثالثاً: مهارة التعبير بالرموز (Symbolism):

يُعرفها عودة (٢٠١٦) بأنها: "الكتابة أو التعبير باستخدام الرموز والمجردات أو الألفاظ الكلامية، والتفكير الرمزي هو التفكير خلال الرموز والمجردات، وليس من خلال بيانات محسوسة"(ص١٥). والتعبير بالرموز هو: "مهارة من مهارات التفكير الرياضي، تتمثل في قدرة المتعلم على ترجمة المشكلات الرياضية اللفظية المعطاة إلى رموز؛ لتسهيل الوصول لحل المشكلات الرياضية" (سليمان، ٢٠١٦، ص١٨٧).

ويتضمن التعبير بالرموز بعض المهارات التالية أوردها (القرشي، ٢٠٠٩؛ المقاطي، ٢٠٠٨) أهمها: فهم العبارات اللفظية، القدرة على الترجمة الرمزية للعبارة اللفظية والترجمة اللفظية للعبارة الرمزية، تحديد الرموز الرياضية للألفاظ والمصطلحات، والعلاقات المتضمنة في العبارة.

ولمهارة التعبير بالرموز الرياضية أهمية كبيرة في الرياضيات، حيث ذكر القرشي (٢٠٠٩) أنها تكسب الرياضيات سمة الدقة والإنجاز والتجريد، عن غيرها من المواد، إضافة إلى أنها تعد من أهم مهارات القراءة الرياضية التي يجب أن يتقنها الطلاب؛ لمساعدتهم على الفهم.

دور المعلم في تنمية مهارات التفكير الرياضي:

يشير الرباط (٢٠١٩) الى بعض الاعتبارات التي يجب الأخذ بها ومراعاتها عند تنمية التفكير الرياضي لدى المتعلمين حتى يقوم المعلم بأدواره بشكل جيد، وتتمثل هذه الاعتبارات فيما يلي:

- استخدام الطريقة الاستقرائية للوصول إلى التعميمات (قاعدة، نظرية، قانون)، والطريقة الاستنتاجية للتفكير في حالات خاصة من خلال التعميمات.
- إلقاء أسئلة عامة على المتعلمين، تساعدهم على التفكير في الحل، مثل: من أين أبدأ؟ ماذا أفعل؟ ما فائدة ذلك؟
- استخدام أسلوب التشخيص والعلاج في تشخيص صعوبات الحل أو الرسم، والتعرف على أسبابها وطرق علاجها والوقاية منها، وعدم تقديم حلول جاهزة للمسائل الرياضي.
- تشجيع المتعلمين على المشاركة في المواقف الرياضية المتضمنة لجوانب التفكير الرياضي.
- إثارة مشكلات رياضية تناسب مستوى التعلم، ومرتبطة بحياة المتعلم.
- تحري الدقة في اللغة والمصطلحات المستخدمة في شرح المحتوى الرياضي.
- الانتباه إلى أن تنمية مهارات التفكير الرياضي يكون لجميع المتعلمين، وليس لفئة مختارة، ويجب تقديم الدعم لمساعدة المبتدئين على تنمية تفكيرهم الرياضي.
- البعد عن النقد وكل ما يقلل من شأن المتعلم.
- الحصول على الإجابة الصحيحة في أقل وقت، باستخدام طرق مختصرة في إجراء العمليات.
- تكوين فكرة عن الإجابة الصحيحة، سواء عن طريق التقدير التقريبي أو الحدس.
- تمثيل العلاقات بالأشكال الهندسية أو الوسائل التعليمية ما أمكن ذلك.

ويضيف عفانة وعبيد (٢٠٠٣) الاعتبارات التالية:

١. **تنمية الفهم قبل المهارة:** فالمتعلم يتحسّن أداؤه في إجراء المهارة، إذا تحقّق الفهم لما يقوم به، وهي الطريقة الأفضل من حفظ قواعد ثابتة، وتنفيذها آلياً دون فهم أو وعي.
٢. **الابتعاد عن التدريب الروتيني:** على المعلم توفير تمارينَ متنوعة، وألا تكون على نمط واحد، بحيث تُشجع على التفكير، وتراعي الفروق الفردية بين المتعلمين.

٣. **أصالة التفكير:** على المعلم أن يحفز المتعلمين على التفكير بحلول جديدة، وابتكار طرق خاصة بهم، ولا يجبرهم على الحل باستخدام طريقة بعينها، لأن بناء المهارة يتطلب اتاحة الفرصة لمسارات متعددة في التفكير.

٤. **التدريب على الحلول والإجراءات الصحيحة وليس الخاطئة:** وهذا يستلزم متابعة المعلم لأداء المتعلمين ومعالجة أخطاءهم أولاً بأول.

٥. **تفريد التدريب حسب قدرات المتعلمين واستعداداتهم:** وذلك بأن يعمل المعلم على مراعاة الاحتياجات التدريبية الفردية.

٦. **التدريب على فترات متفاوتة:** وأن يقوم المعلم بتقديم التغذية الراجعة للمتعلمين لتعريفهم بمدى تقدمهم.

ويرى إبراهيم (٢٠٠٩) أنّ ممارسات المعلم تكون فعالة في تدريس وتنمية مهارات التفكير الرياضي إذا ما استطاع أن يمتلك مهارات التوجيه، ومنها ما يلي:

- تهيئة المتعلمين للتفاعل الصفي على المستويين الفردي والجماعي، والتأكيد على أنّ هدف التعليم الأسمى هو اكتساب القدرة على التفكير الرياضي.
- الاستجابة لتساؤلات المتعلمين ومتطلباتهم في حدود ما يدرسونه، وعلى أساس الأحكام الاجتماعية اللائقة.
- على المعلم أن يكون نموذجاً وقدوة للمتعلمين في مقومات السلوك المعرفي التي تظهر واضحة وجلية في ممارسات الحياة اليومية، وفي أدوات التدريس، فيحاولون الاهتداء به داخل الصف الدراسي وخارجه.
- إتاحة الفرصة للمتعلمين للمناقشة والتعبير وإبداء الرأي.
- إعطاء وقت كاف للمتعلمين في التفكير في المهام أو الأنشطة التعليمية خاصة التي تتحدى قدراتهم، وتوفير بيئة تعليمية تساعد على التفكير الرياضي.
- إتاحة الفرصة للمتعلمين ليصفوا الخطوات التي قاموا بها، والتي تعبر عن مسارات تفكيرهم الرياضي، والمعلم يتتبع هذه المسارات ويصححها كلما استدعى الموقف التعليمي ذلك.
- ربط الألفاظ والتعبيرات المتداولة في الموقف التدريسي بمهارات التفكير وعملياته، وأن تناسب حصيلة المتعلم اللغوية، وأن تستثير دوافع المتعلم الكامنة، وأن تعبر عن شخصية المعلم السوية المهذبة.
- استخدام أساليب تقويم تركز على مهارات التفكير التي يقوم بها المتعلم، وأحياناً تتحداها، لتصل إلى المستويات التفكير فوق المعرفي.

التعليم المتمايز وتنمية التفكير الرياضي:

حيث أن الهدف من تعليم الرياضيات هو فهم واستيعاب مجالاتها وأبعادها، وتكوين اتجاهات إيجابيه تساعد المتعلم على توظيف ما يتعلمه في حل المشكلات التي تواجهه في الحياة اليومية؛ أي أنه

يمتلك ثقة بقدراته وإمكانياته في التغلب على تلك المشكلات، مما ينعكس إيجاباً على مستواه العلمي، بحيث يصبح لدينا جيل مفكر يواكب التطور العلمي، ويسعى نحو تحقيق رؤية المملكة ٢٠٣٠.

وكون التفكير مهارة يمكن تعلمها وتنميتها لدى المتعلمين عبر مقررات الرياضيات من خلال الأنشطة المقدمة لهم؛ وكون الرياضيات مجالاً خصب لتنمية مهارات التفكير لدى المتعلمين. ولتنمية مهارات التفكير الرياضي لدى المتعلمين لابد من تدريب المتعلم على كيفية ممارسة هذه المهارات بصورة فعلية، في ظل وجود بيئة تعليمية مهيئة للتعلم والفهم، كل حسب قدراته واستعداداته ونمط التعلم الخاص به. ومن هذا المنطلق تُصبح الحاجة ملحة إلى تنويع أنشطة وطرق التدريس التي تراعي أنماط المتعلمين، من خلال توظيف التعليم المتمايز.

ويؤكد محمود (٢٠١٩) أن التعليم المتمايز من المداخل التعليمية المناسبة لتدريس الرياضيات وتنمية التفكير الرياضي كونه يعمل على تلبية احتياجات ورغبات المتعلمين المختلفة ويساهم في اختيار الطرق والأساليب التدريسية بالطريقة التي تخدم كل مفهوم من أجل تقديم الموضوعات والمشكلات الرياضية في قوالب جديدة تتسق مع قدرات التلاميذ وتعمل على تقديم المحتوى الرياضي بمهام وأنشطة متدرجة تتناسب مع جميع القدرات المختلفة في الصف الواحد.

ويرى الراعي (٢٠١٤) أن استخدام التعليم المتمايز في تدريس الرياضيات وتنمية التفكير الرياضي ممكناً لكنه يحتاج إلى بذل الجهد من المعلم في تهيئة الصف وتوفير متطلبات هذا النوع من التعلم ثم يقوم بتقسيم الفصل إلى ثلاث فئات: (مرتفعي–متوسطي–منخفضي) التحصيل ثم يقوم بعدها بتصميم وسائل تعليمية وانشطة دراسية متنوعة ومتدرجة الصعوبة بحيث تلاءم أنماط التعلم لجميع الفئات، واختيار أساليب تقويم متنوعة تتناسب مع قدرات كل فئة حسب طبيعة كل درس وحسب الإمكانات المتاحة.

ومن الدراسات التي تناولت التفكير الرياضي **دراسة المصباحي (٢٠٢٤)** التي هدفت إلى معرفة أثر استخدام استراتيجية سوم (SWOM) في تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى طلاب المرحلة الأساسية، واستخدم الباحث المنهج التجريبي بالتصميم شبه التجريبي، وتكوّنت عينة الدراسة من (٨٠) طالباً من طلاب الصف التاسع الأساسي في صنعاء، تم اختيارهم عشوائياً، وتمثلت أداة الدراسة في اختبار يقيس مهارات التفكير الرياضي: (الاستقراء، الاستنتاج، التعبير بالرموز، النمذجة، التنبؤ، التخمين، البرهان الرياضي)، وتوصلت الدراسة إلى وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسط درجات الطلاب في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير الرياضي للمجموعتين الضابطة والتجريبية لصالح المجموعة التجريبية، وأوصت بإعادة النظر في مناهج الرياضيات، بحيث يتم وضع المنهج وفق استراتيجيات تعمل على تنمية التفكير الرياضي لدى المتعلمين، والاهتمام بأداء المعلم وتدريبه على برامج تعليمية تعمل على تغير ممارسته الصفية، واهتمامه في كيفية جعل الطالب مفكراً. أما دراسة **جاد وآخرون (٢٠٢٣)** هدفت إلى التعرف على فاعلية استخدام استراتيجية سكامبر (Scamper) في تنمية مهارات

التفكير الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، واستخدم الباحثون المنهج التجريبي بالتصميم شبه التجريبي، وتكوّنت عينة الدراسة من (٦٢) تلميذاً من تلاميذ الصف الخامس الابتدائي، تمّ اختيارهم عشوائياً، وتمثلت أداة الدراسة في اختبار يقيس مهارات التفكير الرياضي: (الاستقراء، الاستنباط، التعبير الرمزي، التفكير العلاقي، التفكير التأملي)، وتوصلت الدراسة إلى: يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسط درجات الطلاب في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير الرياضي للمجموعتين الضابطة والتجريبية لصالح المجموعة التجريبية، وأوصت بضرورة التأكيد على استخدام طرق واستراتيجيات حديثة في التدريس؛ لمساهمتها في تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى التلاميذ، وإجراء دراسات لقياس فاعليتها. كما أجرى **المطيري وآخرون (٢٠٢٣)** دراسة هدفت إلى تقصي فاعلية برنامج قائم على استراتيجيات التعلم النشط والوسائط المتعددة لتنمية مهارات التفكير الرياضي لدى تلميذات المرحلة المتوسطة بدولة الكويت، واستخدمت الدراسة المنهج التجريبي بالتصميم شبه التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من (٦٣) تلميذة تم اختيارهنّ عشوائياً، وتمثلت أداة الدراسة في اختبار يقيس مهارات التفكير الرياضي: (التعميم، الاستقراء، الاستنباط، التعبير بالرموز، الاستنتاج)، وتوصلت الدراسة إلى: يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسط درجات التلميذات في التطبيق البعدي لمقياس مهارات التفكير الرياضي للمجموعتين الضابطة والتجريبية لصالح المجموعة التجريبية، وأوصت بإجراء دراسات للتعرف على فاعلية استراتيجيات مختلفة لتنمية مهارات التفكير الرياضي.

الإجراءات المنهجية للدراسة:

منهج الدراسة:

لتحقيق هدف الدراسة الحالية، استخدمت الباحثتان المنهج التجريبي بتصميمه شبه التجريبي، الذي يعتمد على القياس القبلي والبعدي لمجموعتين تجريبية وضابطة وهو الأنسب كما يذكر عليان وغنيم (٢٠١٣)؛ كونه "يشمل استقصاء العلاقات السببية بين المتغيرات المسؤولة عن تشكيل الظاهرة أو الحدث أو التأثير فيهما بشكل مباشر أو غير مباشر، وذلك بهدف التعرف على أثر ودور كل متغير من هذه المتغيرات في هذا المجال" (ص٨٠).

مجتمع وعينة الدراسة:

شمل مجتمع الدراسة جميع طالبات الصف الثاني المتوسط، المنتظمات في مدارس التعليم العام، التابعة لمكتب الوسط بإدارة التعليم في محافظة بيشة، والبالغ عددهن (١٧٦٢) طالبة وفق إحصائيات المكتب، في الفصل الدراسي الثاني لعام (١٤٤٥هـ)، أما عينة الدراسة تم اختيارها عشوائياً حسب الخطوات التالية:

- حصر مدارس المرحلة المتوسطة التابعة لمكتب الوسط التابع لتعليم بيشة، للعام الدراسي (١٤٤٥هـ)، حيث بلغ عددها (٣٥) مدرسة، وبلغ عدد الطالبات في الصف الثاني المتوسط في هذه المدارس (١٧٦٢) طالبة.
- اختيار مدرسة عشوائياً من مكتب الوسط بإدارة التعليم بيشة، حيث وقع الاختيار على متوسطة وثانوية العطف، ثم اختيار الفصول الممثلة لعينة الدراسة عشوائياً، ليمثل أحدها المجموعة التجريبية والأخرى المجموعة الضابطة، وتكوّنت عينة الدراسة من (٤٤) طالبة من طالبات الصف الثاني المتوسط، والجدول (١) يوضح توزيع عينة الدراسة.

جدول (١): توزيع عينة الدراسة على المجموعتين التجريبية والضابطة

اسم المدرسة	المجموعة	الصف	عدد الطالبات
متوسطة وثانوية العطف	التجريبية	الثاني متوسط (٢)	٢٢
	الضابطة	الثاني متوسط (١)	٢٢
	المجموع		٤٤

مواد الدراسة وأداتها:

تتمثل أداة الدراسة الحالية في اختبار مهارات التفكير الرياضي: (الاستقراء، الاستنتاج، التعبير بالرموز)، أما مواد المعالجة التجريبية تمثلت في إعداد دليل المعلمة وكراسة نشاط الطالبة لتدريس وحدة (الهندسة والاستدلال المكاني) من مقرر الرياضيات، للصف الثاني المتوسط، باستخدام التعليم المتمايز.

وتضمنت وحدة (الهندسة والاستدلال المكاني) الدروس التالية: (علاقات الزوايا والمستقيمات، استراتيجية حل المسألة، المضلعات والزوايا، تطابق المضلعات، التماثل، الانعكاس، الانسحاب، الدوران)، وتبرر الباحثتان اختيار هذه الوحدة لأسباب عدة منها:

- تتضمن بعض الموضوعات والقضايا وتطبيقاتها المتعددة ذات الصلة بواقع حياة الطالبات، مثل: الانعكاس، والتماثل، والانسحاب والدوران، الأمر الذي يسهم في خلق بيئة تعليمية متمايزة من خلال صياغة أنشطة ومهام تتفاعل معها الطالبات بشكل يؤدي إلى تنمية مهارات التفكير الرياضي لديهم.
- إمكانية تدريس هذه الوحدة وفق التعليم المتمايز؛ لاحتوائها على مفاهيم رياضية متعددة يمكن تجسيدها في صور متنوعة، تراعي أنماط التعلم المتعددة لدى الطالبات (السمعي، البصري، الحركي).
- زمن تدريس الوحدة كبير نسبياً؛ مما يسهم في تنمية مهارات التفكير الرياضي، ويؤدي إلى ثقة أكبر في نتائج الدراسة.
-

أولاً: تحليل محتوى الوحدة:

الهدف من التحليل: تحديد المفاهيم والتعميمات والمهارات الرياضية المتضمنة في الوحدة، لإيجاد التسلسل المنطقي والموضوعي لعرضها على الطالبات، ثم إعداد دليل المعلمة وكراسة الأنشطة للطالبات في ضوء التعليم المتمايز، ووفقاً لأنماط التعلم الخاصة بهم (السمعي، البصري، الحركي).

فئات عناصر التحليل: تم تحليل وحدة (الهندسة والاستدلال المكاني) في ضوء الفئات الآتية:

- المفهوم: عرفه أبو زينة (٢٠١٠) بأنه: "صورة ذهنية تتكوّن لدى الفرد نتيجة تعميم صفات وخصائص استُنتجت من أشياء متشابهة هي أمثلة ذلك المفهوم" (ص٢٢١).
- التعميم: يعرفه أبو زينة (٢٠١٠) بأنه: "عبارة رياضية تحدد العلاقة بين مفهومين أو أكثر، والتعميمات الرياضية في معظمها عبارات رياضية يتم برهنتها أو استقراؤها من حالات خاصة، وبعضها الآخر عبارات يسلم بصحتها بدون أثبات مثل المسلمات" (ص٢٥٣).
- المهارة: عرفها التميمي (٢٠١٥) بأنها: "القيام بالعمل بسرعة ودقة وإتقان" (ص٢٠٨).

ضوابط عملية التحليل: للوصول إلى تحليل دقيق وضِعت ضوابط لعملية التحليل تمثلت في فئات التحليل المعتمدة في الدراسة (المفاهيم، التعاميم، المهارات). وفي ضوء المحتوى المتضمن في دروس وحدة (الهندسة والاستدلال المكاني) من كتاب الرياضيات للصف الثاني المتوسط، في الفصل الثاني من العام الدراسي (١٤٤٥هـ).

التحقق من صدق التحليل: تمّ عرض تحليل الوحدة على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مناهج وطرق تدريس الرياضيات، وتمّ التعديل عليها بناءً على آرائهم ومقترحاتهم.

التحقق من ثبات التحليل: استخدمت الباحثتان أسلوب الثبات عبر الزمن (Inter-time Reliability) باستخدام معادلة هولستي (Holsti Equation) ، ويقصد به الاتفاق بين نتائج عملية التحليل في أوقات زمنية مختلفة، حيث تم تحليل محتوى وحدة (الهندسة والاستدلال المكاني) في المرة الأولى، ثم تم أعادة التحليل مرة أخرى بعد شهر من عملية التحليل الأولى. وتم حساب معامل الثبات باستخدام معادلة هولستي حسب المعادلة التالية:

$$CR = \frac{٢M}{N١ + N٢}$$

حيث: CR: معامل الثبات لهولستي.

M: عدد حالات الاتفاق

$N_١$: عدد حالات التحليل الأول.

$N_٢$: عدد حالات التحليل الثاني.

جدول (٢): معاملات ثبات تحليل المحتوى

التصنيف	N١	N٢	M	CR
المفاهيم	٢٦	٢٧	٢٦	٠,٩٨
التعميمات	١١	١١	١١	١
المهارات	١٣	١٤	١٣	٠,٩٦
المجموع	٥٠	٥٢	٥٠	٠,٩٨

وبالتعويض في المعادلة بلغ معامل الثبات (٠,٩٨) وهو معامل ثبات مرتفع، يدل على صحة التحليل، ويمكن الوثوق به في إعداد مواد وأدوات الدراسة.

ثانياً: صياغة دليل المعلمة

الهدف من الدليل: يمثل الدليل مرجعاً شاملًا للمعلمة، يمدها بمجموعة من التوجيهات والإجراءات التي تسترشد بها أثناء تدريسها وحدة (الهندسة والاستدلال المكاني) باستخدام التعليم المتمايز.

صياغة الدليل: بعد الاطلاع على العديد من الأدبيات التربوية والدراسات السابقة، مثل دراسة: (خبراني والغامدي، ٢٠٢٣؛ العبادي وأبو شريخ، ٢٠٢٣؛ الكفاوين وبني دومي، ٢٠٢٣؛ قمر الزمان وآخرون، ٢٠٢٢؛ العتيبي، ٢٠٢٠) التي تناولت التعليم المتمايز. تمت صياغة دليل المعلمة واشتمل العناصر الآتية:

- مقدمة الدليل: تناولت الفكرة العامة للدليل، والفلسفة التي يقوم عليها التعليم المتمايز.
- أهداف الدليل: تناول مجموعة من الأهداف التي تسعى المعلمة إلى تحقيقها عند تدريسها وحدة (الهندسة والاستدلال المكاني) وفقاً للتعليم المتمايز.
- التعريف بالتعليم المتمايز، وخطوات ومتطلبات التدريس في ضوءه.
- تحديد دور المعلمة والطالبة أثناء تدريس الوحدة باستخدام التعليم المتمايز.
- تحديد الجدول الزمني لتدريس الوحدة.
- تحديد الأهداف التعليمية للوحدة (الهندسة والاستدلال المكاني).
- تحضير الدروس وفق التعليم المتمايز.

تحديد استراتيجيات التعليم المتمايز المستخدمة: من خلال الاطلاع على الأدبيات والدراسات السابقة المتعلقة بالتعليم المتمايز، وكذلك جوانب التعلم المتضمنة في وحدة (الهندسة والاستدلال المكاني)، إضافة إلى خصائص المرحلة العمرية للطالبات بالمرحلة المتوسطة، تم تحديد عدداً من الاستراتيجيات المستخدمة في تدريس الوحدة وهي كالتالي: استراتيجية الأنشطة المتدرجة، واستراتيجية لوحة الخيارات، واستراتيجية المنظمات الرسومية، واستراتيجية فكر–زاوج–شارك.

تحديد مصادر التعلم والوسائل المناسبة المناسبة: في ضوء طبيعة التعليم المتمايز الذي يهدف إلى تلبية احتياجات الطالبات وفق أنماط التعلم المختلفة، ومراعاة الفروق الفردية بينهم، تمّ اختيار مجموعة من المواد والأدوات التعليمية التي تساعد في تحقيق الأهداف المنشودة للدراسة، منها: جهاز الحاسب، وجهاز البروجكتر، والسبورة الذكية؛ لعرض لوحة الخيارات والمسابقات والعروض التقديمية والصور حسب تصميم كل درس.

ضبط الدليل والتأكد من صلاحيته للتطبيق: تمّ عرض الدليل في صورته الأولية على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مناهج وطريق تدريس الرياضيات، لإبداء ملاحظاتهم ومقترحاتهم حول وضوح التوجيهات، ومدى ملاءمة كل درس للأهداف المحددة له، وملاءمة صياغة الوحدة باستخدام التعليم المتمايز، ومدى ملائمة أسلوب عرض المحتوى لطالبات الصف الثاني المتوسط، وصحة المعلومات العلمية الواردة فيه، ومدى ملائمة الأنشطة المصممة وفقًا للتعليم المتمايز، ثم أُجريت التعديلات التي رأى المحكمون ضرورة إجرائها، مثل: تقليص عدد الأنشطة بما يتناسب مع الزمن المخصص للدروس، وتعديل أخطاء الطباعة والرموز الرياضية. وبذلك أصبح الدليل جاهزًا في صورته النهائية، وقابلاً للتطبيق على عينة الدراسة.

ثالثاً: إعداد كراسة الأنشطة للطالبات

تم تصميم كراسة نشاط الطالبة بحيث يشمل كل درس من دروس الوحدة على مجموعة من الأنشطة، بما يتناسب مع أنماط التعلم المختلفة ووفقاً للتعليم المتمايز، وعُرضت في صورتها الأولية على مجموعة من المحكمين المتخصصين، لإبداء ملاحظاتهم وآرائهم حول وضوح التوجيهات، ومدى ملاءمة أنشطة التعلم للطالبات وتحقيقها للأهداف التي وضعت من أجلها، ثم أُجريت التعديلات التي رأى المحكمون ضرورة إجرائها، مثل: تعديل بعض الأخطاء الإملائية والنحوية، وتقليص عدد الأنشطة بما يناسب الزمن المخصص للدرس. وبذلك أصبحت كراسة الأنشطة قابلة للتطبيق على عينة الدراسة.

رابعاً: تهيئة بيئة التعلم

من متطلبات تطبيق التعليم المتمايز أنْ تكون بيئة التعلم ملائمة للأنشطة ولأنماط تعلم الطالبات، وغنيةً بالمثيرات التي تراعي الفروق الفردية بين الطالبات، وعليه فقد تمت تهيئة الظروف الفيزيقية (الحرارة، والتهوية، والضوء، والصوت) في غرفة المصادر، وجعلها ملائمة ومريحة للطالبات، إعادة ترتيب نظام الجلوس داخل غرفة المصادر لمجموعات تعاونية، وفقاً لأنماط التعلم للطالبات، تزويد غرفة المصادر بصندوق مخصص لكل مجوعة، يحتوي على أدوات تساعد الطالبات على إنجاز الأنشطة المطلوبة، تزويد كل طالبة ببطاقة مخصصة لنمط التعلم الذي تنتمي إليه، مما يساعد المعلمة والطالبة على اختيار النشاط الملائم لها والتقدم وفق نمط تعلمها، توفير بيئة تعليمية تسودها الألفة والمحبة، ورفع مستوى ثقة الطالبات بأنفسهم، وجعل لغة التواصل بينهم وبين المعلمة أكثر إيجابية أكثر من خلال التواصل البصري وتعبيرات الجسد، تشجيع الطالبات على طرح الأفكار بحرية مهما كانت غرابتها، وتقديم التعزيز الفوري

بعد حدوث الاستجابة، التذكير بقواعد النظام والسلوك الصفي خاصة ما يتعلق باحترام وجهات النظر المختلفة، وتقدير العمل الجماعي، وحسن الإنصات والاستماع للآخرين.

خامساً: مقياس أنماط التعلم

لتحديد أنماط التعلم (سمعي، بصري، حركي) لدى عينة الدراسة، تم استخدام مقياس (شواهين، ٢٠١٤) لأنماط التعلم الذي يتكون من (٣٣) عبارة تمثل أنماط التعلم (السمعي، البصري، الحركي)، وتمثلت الاستجابات في تدرج خماسي من (١-٥) حسب الجدول التالي:

جدول (٣): درجات الاستجابة في مقايس شواهين لأنماط التعلم

الدرجة	دلالتها
١	أبداً تقريباً
٢	نادراً
٣	أحياناً
٤	في كثير من الأحيان
٥	دائماً تقريباً

وللتحقق من صلاحية تطبيق المقياس وملائمته للبيئة السعودية تم التحقق من صدقه وثباته عبر الإجراءات التالية:

التحقق من الصدق الظاهري للمقياس: تم عرض المقياس على مجموعة من المحكمين المختصين في مجال المناهج وطرق التدريس، ومجال علم النفس التربوي للتحقق من مدى صلاحية تطبيقه وإبداء الرأي حول ملائمته لأهداف الدراسة ومتغيراتها، وفي ضوء موافقتهم على فقراته أصبح المقياس صالحاً لقياس ما وضع لقياسه.

التحقق من صدق البناء الداخلي للمقياس: لحساب الصدق البنائي للمقياس تم تطبيقه على عينة استطلاعية مكونة من (٢٠) طالبة من طالبات الصف الأول متوسط، وتم حساب معاملات ارتباط بيرسون (Pearson Correlation) لفحص ارتباط عبارات المقياس بالأنماط التي تنتمي إليها. وكانت جميع معاملات الارتباط دالة عند مستوى دلالة (٠,٠١)، مما يدل على صدق داخلي عالٍ لعبارات المقياس تقيس ما وُضعت لأجله. ويوضح الجدول (٤) ذلك:

جدول (٤): معاملات ارتباط العبارات بالأنماط التي تنتمي لها

النمط البصري		النمط السمعي		النمط الحركي	
العبارة	الارتباط	العبارة	الارتباط	العبارة	الارتباط
٢	٠,٧٠٢**	١	٠,٧٩٢**	٤	٠,٧٨٩**
٣	٠,٧١٧**	٥	٠,٧٥٥**	٩	٠,٧٧٣**
٧	٠,٧٨٤**	٦	٠,٧١٠**	١٠	٠,٧٩١**
١١	٠,٧٢٤**	٨	٠,٧٦٩**	١٢	٠,٧٦٩**
١٤	٠,٧٩١**	١٧	٠,٧١١**	١٣	٠,٧٣٧**
٢٠	٠,٧١٠**	١٩	٠,٧١٠**	١٥	٠,٦٨٩**
٢٤	٠,٧٢٤**	٢٢	٠,٧٤٣**	١٦	٠,٧٦٢**
٢٨	٠,٧٤٣**	٢٦	٠,٧١٥**	١٨	٠,٧٨٧**
٣٠	٠,٧١٠**	٢٧	٠,٧٦٨**	٢١	٠,٧٢٨**
٣٢	٠,٧١٦**	٢٩	٠,٧٩٦**	٢٣	٠,٧٨٠**
٣٣	٠,٧٨١**	٣١	٠,٧٣٣**	٢٥	٠,٧٦٣**

** دال عند مستوى الدلالة (٠,٠١).

وللتأكد من ارتباط العبارات بالمتوسط العام للمقياس، تمّ حساب معاملات ارتباط متوسطات استجابات العينة الاستطلاعية على الأنماط الثلاثة، بالمتوسط العام للمقياس وكانت جميعها معاملات ارتباط دالة عند مستوى دلالة (٠,٠١) حسب الجدول (٥):

جدول (٥): معاملات ارتباط مستويات الاستبانة بالمتوسط العام لها

م	الأنماط	معامل الارتباط بعبارات المقياس
١	النمط البصري	٠,٧٣٧**
٢	النمط السمعي	٠,٧٤٦**
٣	النمط الحركي	٠,٧٦١**

** دال عند مستوى الدلالة (٠,٠١).

التحقق من ثبات المقياس: للتحقق من الثبات تم استخراج معامل ثبات ألفا كرونباخ (Cronbach's alpha) لعبارات المقياس كل على حدة، ثم حساب الثبات الكلي للمقياس. وبلغ معامل الثبات (٠,٨٧) وهو معامل ثبات جيد يدل على موثوقية عبارات المقياس حسب الجدول (٦).

جدول (٦): معامل ثبات ألفا كرونباخ الكلي وللأنماط كل على حدة

م	الأنماط	معامل كرونباخ ألفا
١	النمط البصري	٠,٨٧
٢	النمط السمعي	٠,٨٨
٣	النمط الحركي	٠,٨٥
	الثبات الكلي للمقياس	**٠,٨٧**

حساب زمن المقياس: حيث تم حساب الزمن الذي استغرقته جميع الطالبات في الإجابة على عبارات المقياس، ثم حساب متوسط هذه الأزمنة، وعليه؛ بلغ الزمن المخصص للمقياس (٣٣) دقيقة.

سادساً: أداة الدراسة:

تمثلت في اختبار مهارات التفكير الرياضي لطالبات الصف الثاني المتوسط، وتم إعداد اختبار مهارات التفكير الرياضي وفقاً للخطوات التالية:

١- **تحديد الهدف من الاختبار:** هدف الاختبار إلى قياس مهارات التفكير الرياضي والمتمثلة في: (الاستقراء، الاستنتاج، التعبير بالرموز)، لدى طالبات الصف الثاني المتوسط.

٢- **صياغة فقرات الاختبار:** تم تحليل وحدة (الهندسة والاستدلال المكاني) في ضوء مهارات التفكير الرياضي الثلاثة: (الاستقراء، الاستنتاج، التعبير بالرموز) وعمل جدول مواصفات للوحدة، ثم تمت صياغة فقرات الاختبار من نوع الاختيار من متعدد على صورة مشكلة رياضية أو عبارة حسب ما يتناسب مع تحليل المحتوى، ويندرج تحت كل فقرة أربع بدائل مشتقة منها، تقيس إحدى مهارات التفكير الرياضي المحددة مسبقاً.

٣- **إعداد الاختبار في صورته الأولية:** تم بناء الاختبار في صورته الأولية، واشتمل على (٢٠) فقرة موزعة على مهارات التفكير الرياضي (الاستقراء (٦) فقرات، الاستنتاج (٧) فقرات، التعبير بالرموز (٧) فقرات)، وبلغت الدرجة الكلية للاختبار (٢٠) درجة بواقع درجة واحدة لكل مفردة، وروعي عند صياغة الأسئلة أن تكون الألفاظ المستخدمة مناسبةً، وخالية من الغموض، وأن تعكس طبيعة المهارة المقاسة.

٤- **الصدق الظاهري (صدق المحكمين):** تم عرض الاختبار في صورته الأولية على مجموعة من المحكمين المختصين؛ للحكم على مدى مناسبة أسئلة الاختبار للهدف أو عدم مناسبتها، وإجراء ما يلزم من تعديلات أو حذف، وتعديل الصياغة اللغوية، أو إضافة أسئلة جديدة.

٥- **تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية:** بعد إجراء التعديلات اللازمة في ضوء آراء المحكمين، تمّت تجربة الاختبار على عينة بلغت (٢٠) طالبة؛ للتأكد من سلامة ووضوح فقرات الاختبار، ومناسبتها لمستوى الطالبات، وتحديد الزمن اللازم للإجابة، والتأكد من صدق الاتساق الداخلي والثبات، وتحديد معاملات السهولة والصعوبة والتمييز.

٦- **تحديد الزمن اللازم للإجابة عن أسئلة الاختبار:** تمّ حساب زمن الاختبار من خلال تسجيل الزمن الذي استغرقته كل طالبة في الإجابة عن فقرات الاختبار، ثم حساب متوسط الأزمنة وبلغ الزمن المناسب للاختبار (٣٥) دقيقة، وتم إضافة (٥) دقائق لقراءة التعليمات، وأصبح زمن الاختبار (٤٠) دقيقة.

٧- **ثبات أداة الدراسة:** بعد تطبيق أداة الدراسة على العينة الاستطلاعية، تم التحقق من الخصائص السايكومترية للاختبار، حيث تم حساب معامل ألفا كرونباخ لفقرات الاختبار لإيجاد الثبات على مستوى أبعاد الاختبار، والثبات الكلي، ويبين الجدول (٧) معاملات ثبات الاختبار.

جدول (٧): معاملات الثبات لأبعاد الاختبار وثباته الكلي

م	البُعد	معامل ألفا كرونباخ
١	مهارة الاستقراء	٠,٩٠
٢	مهارة الاستنتاج	٠,٩١
٣	مهارة التعبير بالرموز	٠,٨٧
الثبات الكلي للاختبار		٠,٩٣

يتضح من الجدول (٧) أنّ الاختبار يتمتع بمعاملات ثبات جيدة، تتراوح بين (٠,٨٧-٠,٩٣) وهي قيمٌ تقع في الفترة (٠,٨-١) التي صنفها تابر (Taber, ٢٠١٦) بأنها معاملات ثبات جيدة، ممّا يجعل الاختبار صالحاً لتحقيق أهداف الدراسة.

٨- **صدق الاتساق الداخلي لأداة الدراسة:** تمّ استخدام بيانات العينة الاستطلاعية في استخراج معاملات الارتباط؛ للتحقق من الصدق البنائي (ارتباط الفقرات بالدرجة الكلية للاختبار)، واستخدام معامل ارتباط بيرسون، ويبين الجدول (٨) نتائج معاملات ارتباط فقرات الاختبار بالدرجة الكلية للاختبار.

جدول (٨): معاملات ارتباط الفقرات بالدرجة الكلية للاختبار باستخدام معامل ارتباط بيرسون

الفقرة	معامل الارتباط	الفقرة	معامل الارتباط	الفقرة	معامل الارتباط
١	**٠,٨٦٠	٨	**٠,٨٦٩	١٥	**٠,٧١٥
٢	**٠,٨٢٧	٩	**٠,٧٧٨	١٦	**٠,٦٨٩
٣	**٠,٨٠٨	١٠	**٠,٧٦٩	١٧	**٠,٧٦٢
٤	**٠,٨٥٦	١١	**٠,٨٠٩	١٨	**٠,٨١٤
٥	**٠,٧٧٨	١٢	**٠,٨٦٩	١٩	**٠,٦٨٩
٦	**٠,٨٠٨	١٣	**٠,٧٥٦	٢٠	**٠,٩٠٣
٧	**٠,٨٦٩	١٤	**٠,٧٠٧	--	--

** دال عند مستوى الدلالة (٠,٠١).

يتضح من الجدول (٨) أنّ فقرات الاختبار تتميز بمعاملات ارتباط جيدة مع الدرجة الكلية للاختبار، وكانت دالة عند مستوى الدلالة (٠,٠١)، مما يدل على أن الاختبار يتصف بصدق بنائي جيد، مما يجعله أداة مناسبة، ويعتمد عليه في تحقيق أهداف الدراسة، وفقراته صادقة، تقيس ما وضعت لأجله.

٩- **معاملات الصعوبة والتميز:** تم حساب معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات الاختبار بعد تطبيقه على العينة الاستطلاعية، حيث تراوحت معاملات الصعوبة لفقرات الاختبار بين (٠,٢٠-٠,٤٥). كما تراوحت معاملات التمييز بين (٠,٢٠-٠,٥٠)، وجميع معاملات الصعوبة والتمييز تقع في الفترة (٠,٢-١) التي حددها علام (٢٠١٤)، والعزاوي (٢٠١٣) بأنها فقرات ذات معاملات مقبولة، ويمكن الاحتفاظ بها. والجدول (٩) يوضح ذلك:

جدول (٩): معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات الاختبار

الفقرة	معامل الصعوبة	معامل التمييز	الفقرة	معامل الصعوبة	معامل التمييز
١	٠,٢٥	٠,٣٠	١١	٠,٣٥	٠,٥٠
٢	٠,٣٠	٠,٢٠	١٢	٠,٢٥	٠,٣٠
٣	٠,٢٥	٠,٥٠	١٣	٠,٤٥	٠,٥٠
٤	٠,٣٥	٠,٣٠	١٤	٠,٢٠	٠,٢٠
٥	٠,٣٠	٠,٢٠	١٥	٠,٣٠	٠,٢٠
٦	٠,٢٥	٠,٣٠	١٦	٠,٣٥	٠,٥٠
٧	٠,٢٥	٠,٣٠	١٧	٠,٣٠	٠,٢٠
٨	٠,٢٥	٠,٥٠	١٨	٠,٢٠	٠,٢٠
٩	٠,٤٠	٠,٤٠	١٩	٠,٣٥	٠,٣٠
١٠	٠,٣٠	٠,٢٠	٢٠	٠,٢٥	٠,٣٠

التحقق من التكافؤ: تم تطبيق اختبار مهارات التفكير الرياضي في وحدة (الهندسة والاستدلال المكاني) على المجموعتين التجريبية والضابطة قبل البدء بتجربة الدراسة؛ للتأكد من تكافؤ المجموعتين قبل تقديم أي معالجة، وتم استخدام اختبار (ت) لعينتين مستقلتين (Independent samples T Test)؛ للتأكد من الفروق بين متوسطات درجات المجموعتين في مهارات التفكير الرياضي: (مهارة الاستقراء، مهارة الاستنتاج، مهارة التعبير بالرموز) وكامل الاختبار، ويُبين الجدول (١٠) نتائج اختبار (ت) دلالة الفروق بين متوسط درجات المجموعتين في التطبيق القبلي للاختبار.

جدول (١٠): اختبار (ت) لدلالة الفرق بين متوسط درجات مجموعتي الدراسة في القياس القبلي لاختبار مهارات التفكير الرياضي

المهارة	المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	درجات الحرية	مستوى الدلالة
الاستقراء	الضابطة	٢٢	٢,٠٩	١,٢٧	١,١٤٩	٤٢	٠,٢٥٧
	التجريبية	٢٢	١,٦٨	١,٠٩			
الاستنتاج	الضابطة	٢٢	١,٦٨	١,١٧	٠,٤٠٦	٤٢	٠,٦٨٧
	التجريبية	٢٢	١,٨٢	١,٠٥			
التعبير بالمرموز	الضابطة	٢٢	١,٨٦	١,٠٤	٠,٢٧٢	٤٢	٠,٧٨٧
	التجريبية	٢٢	١,٩٥	١,١٧			
مهارات التفكير ككل	الضابطة	٢٢	٥,٦٤	٢,١٩	٠,٤٩٤	٤٢	٠,٦٢٤
	التجريبية	٢٢	٥,٣٢	٢,٠٨			

يتضح من الجدول (١٠) عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (٠,٠٥) أو أقل منه بين متوسطات درجات الطالبات في اختبار مهارات التفكير الرياضي: (الاستقراء، الاستنتاج، التعبير بالرموز) على حد سواء، وفي درجات اختبار مهارات التفكير الرياضي ككل، مما يدل على تكافؤ مجموعتي الدراسة.

نتائج الدراسة:

للإجابة على **السؤال الاول** والذي ينص على: **"ما فاعلية التعليم المتمايز في تنمية مهارات التفكير الرياضي (الاستقراء) لدى طالبات الصف الثاني المتوسط؟"** تم التحقق من صحة الفرضية الأولى التي تنص على: "لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسط درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير الرياضي (الاستقراء) لدى طالبات الصف الثاني المتوسط، بعد ضبط القياس القبلي". واستخدمت الدارسة اختبار (ت) للعينات المستقلة؛ لإيجاد دلالة الفرق بين متوسط درجات الطالبات في المجموعتين الضابطة والتجريبية في القياس البعدي لمهارة الاستقراء، ويُبين الجدول (١١) نتائج الاختبار.

جدول (١١): اختبار (ت) لإيجاد دلالة الفرق بين متوسط درجات مجموعتي الدراسة في القياس البعدي لـ(مهارة الاستقراء)

المجموعة	عدد العينة	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	درجات الحرية	القيمة الاحتمالية
الضابطة	٢٢	٤,١٨	١,٣٠	٥,١٤٨	٤٢	*٠,٠٠١
التجريبية	٢٢	٥,٧٣	٠,٥٥			

* دال إحصائياً عند مستوى الدلالة (٠,٠٥) أو اقل منه.

يتضح من الجدول (١١) أنّ قيمة ت بلغت (٥,١٤٨) وهي دالة عند مستوى الدلالة (٠,٠٠١)، وهذا يعني رفض الفرضية الصفرية وقبول الفرضية البديلة التي تنص على: "يوجد فرق ذو دلالة إحصائية

عند مستوى الدلالة (α≤٠,٠٥) بين متوسط درجات المجموعتين التجريبية والضابطة لاختبار مهارات التفكير الرياضي (الاستقراء) لدى طالبات الصف الثاني المتوسط بعد ضبط القياس القبلي"، وهذا يدل على وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير الرياضي (الاستقراء)، ومن المتوسطات الحسابية يتبين أنّ هذه الفروق لصالح طالبات المجموعة التجريبية، حيث حصلن على متوسط حسابي قيمته (٥,٧٣)، بينما حصلت طالبات المجموعة الضابطة على متوسط حسابي قيمته (٤,١٨).

ولمعرفة مدى فاعلية التعليم المتمايز في تنمية مهارة الاستقراء لدى الطالبات في المجموعة التجريبية، استخدمت الدراسة معامل كوهين لإيجاد حجم الأثر، ويبين الجدول (١٢) معامل كوهين لحجم الأثر في مهارة الاستقراء.

جدول (١٢): معامل كوهين لقياس حجم أثر التعليم المتمايز في تنمية مهارة الاستقراء لدى طالبات المجموعة التجريبية

المجموعة	عدد العينة	المتوسط	الانحراف المعياري	معامل كوهين	حجم الأثر
الضابطة	٢٢	٤,١٨	١,٣٠	٠,٩٩	عالٍ
التجريبية	٢٢	٥,٧٣	٠,٥٥		

يظهر من الجدول (١٢) أنّ قيمة معامل كوهين تجاوزت (٠,٨٠)، وهي قيمة ذات تأثير عالٍ للمتغير المستقل في المتغير التابع، فقد بلغت معامل التأثير قيمًا أعلى من المحك المقترح لدى كوهين (Cohen, ٢٠١٣)، وهذا يدل على وجود أثر كبير لاستخدام التعليم المتمايز في تنمية مهارة الاستقراء لدى طالبات الصف الثاني المتوسط.

ويمكن تفسير ذلك أنّ استخدام التعليم المتمايز في تدريس وحدة (الهندسة والاستدلال المكاني) وما تضمنته من أنشطة ومهام متنوعة، ومنظمات رسومية، ولوحة خيارات تُمكن الطالبات من الوصول إلى نتيجة عامة أو قاعدة عامة، ومن خلال تطبيق هذه القواعد استطاعوا التوصل إلى الاستقراء.

وتتفق هذه النتيجة مع عدد من الدراسات، مثل دراسة: (المصباحي، ٢٠٢٤؛ خبراني والغامدي، ٢٠٢٣؛ الكفاوين وبني دومي، ٢٠٢٣؛ جاد وآخرون، ٢٠٢٣؛ العريني، ٢٠١٧) التي أثبتت فاعلية التعليم المتمايز في تنمية مهارة الاستقراء. واتفقت أيضاً هذه النتيجة مع دراسة (المطيري وآخرون، ٢٠٢٣؛ العريني، ٢٠١٧) في اختيار مهارة الاستقراء كإحدى مهارات التفكير الرياضي الملائمة لطلاب المرحلة المتوسطة.

وللإجابة على **السؤال الثاني** والذي ينص على: **"ما فاعلية التعليم المتمايز في تنمية مهارات التفكير الرياضي (الاستنتاج) لدى طالبات الصف الثاني المتوسط؟** تم التحقق من صحة الفرضية الثانية التي تنص على: "لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α ≤ ٠,٠٥) بين متوسط درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير الرياضي (الاستنتاج) لدى طالبات الصف الثاني المتوسط بعد ضبط القياس القبلي"، واستخدمت الدراسة اختبار (ت) للعينات

المستقلة؛ لإيجاد دلالة الفرق بين متوسط درجات الطالبات في المجموعتين الضابطة والتجريبية في القياس البعدي لمهارة الاستنتاج، ويبين الجدول (١٣) نتائج الاختبار.

جدول (١٣): اختبار (ت) لإيجاد دلالة الفرق بين متوسط درجات مجموعتي الدراسة في القياس البعدي لـ(مهارة الاستنتاج)

المجموعة	عدد العينة	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	درجات الحرية	القيمة الاحتمالية
الضابطة	٢٢	٤,٦٤	١,٦٢	٤,٤٩٦	٤٢	*٠,٠٠١
التجريبية	٢٢	٦,٣٦	٠,٧٩			

* دال إحصائياً عند مستوى الدلالة (٠,٠٥) أو اقل منه.

يتضح من الجدول (١٣) أنّ قيمة ت بلغت (٤,٤٩٦) وهي دالة احصائياً عند مستوى الدلالة (٠,٠٠١)، وهذا يعني رفض الفرضية الصفرية وقبول الفرضية البديلة التي تنص على: "يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسط درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار مهارات التفكير الرياضي (الاستنتاج)، لدى طالبات الصف الثاني المتوسط بعد ضبط القياس القبلي". وهذا يدل على وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير الرياضي (الاستنتاج)، ومن المتوسطات الحسابية يتبين أنّ هذه الفروق كانت لصالح طالبات المجموعة التجريبية، حيث حصلنّ على متوسط حسابي قيمته (٦,٣٦)، بينما حصلتْ طالبات المجموعة الضابطة على متوسط حسابي قيمته (٤,٦٤).

ولمعرفة مدى فاعلية التعليم المتمايز في تنمية مهارة الاستنتاج لدى الطالبات في المجموعة التجريبية، تم استخدام معامل كوهين لإيجاد حجم الأثر، ويبين الجدول (١٤) معامل كوهين لحجم الأثر في مهارة الاستنتاج.

جدول (١٤): معامل كوهين لقياس حجم أثر التعليم المتمايز في تنمية مهارة الاستنتاج لدى طالبات المجموعة التجريبية

المجموعة	عدد العينة	المتوسط	الانحراف المعياري	معامل كوهين	حجم الأثر
الضابطة	٢٢	٤,٦٤	١,٦٢	١,٢٧	عالٍ
التجريبية	٢٢	٦,٣٦	٠,٧٩		

يوضّـــح الجدول (١٤) أنّ قيمة معامل كوهين تجاوزت القيمة (٠,٨٠)، وهذه القيمة ذات تأثير عالٍ للمتغير المســـتقل في المتغير التابع، فقد بلغت معاملات التأثير قيمًا أعلى من المحك المقترح لدى كوهين (Cohen, ٢٠١٣)، وهذا يدل على وجود أثر كبير لاســـتخدام التعليم المتمايز في تنمية مهارة الاستنتاج لدى طالبات الصف الثاني المتوسط.

ويمكن تفسير ذلك بأنّ استخدام التعليم المتمايز في تدريس وحدة (الهندسة والاستدلال المكاني) ساهم في تنمية مهارات التفكير الرياضي، من خلال ربط المعلومات والقوانين والقواعد العامة المتاحة للوصول إلى نتيجة خاصة، كما أنّ الأنشطة والمهام المتنوعة، والمنظمات الرسومية، ولوحة الخيارات المتضمنة في

التعليم المتمايز ساعدت الطالبات على كيفية استنتاج المعلومات بشكل صحيح. كما أنّ عرض الدروس باستخدام التعليم المتمايز ساهم في تنمية مهارة الاستنتاج. واتفقت هذه النتيجة مع عدد من الدراسات، مثل دراسة: (المصباحي، ٢٠٢٤؛ الكفاوين وبني دومي، ٢٠٢٣؛ خبراني والغامدي،٢٠٢٣؛ جاد وآخرون، ٢٠٢٣؛ العريني، ٢٠١٧) التي أثبتت فاعلية التعليم المتمايز في تنمية مهارة الاستنتاج. واتفقت أيضاً هذه النتيجة مع دراسة (المطيري وآخرون، ٢٠٢٣؛ العريني، ٢٠١٧) في اختيار مهارة الاستنتاج كإحدى مهارات التفكير الرياضي الملائمة لطلاب المرحلة المتوسطة.

وللإجابة على **السؤال الثالث** والذي ينص على: **"ما فاعلية التعليم المتمايز في تنمية مهارات التفكير الرياضي (التعبير بالرموز) لدى طالبات الصف الثاني المتوسط؟"** تم التحقق من صحة الفرضية الثالثة التي تنص على: "لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسط درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير الرياضي (التعبير بالرموز) لدى طالبات الصف الثاني المتوسط بعد ضبط القياس القبلي"، واستخدمت الدراسة اختبار (ت) للعينات المستقلة، لإيجاد دلالة الفرق بين متوسط درجات الطالبات في المجموعتين الضابطة والتجريبية في القياس البعدي (التعبير بالرموز)، ويبين الجدول (١٥) نتائج الاختبار.

جدول (١٥): اختبار (ت) لإيجاد دلالة الفرق بين متوسط درجات مجموعتي الدراسة في القياس البعدي لـ(مهارة التعبير بالرموز)

المجموعة	عدد العينة	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	درجات الحرية	القيمة الاحتمالية
الضابطة	٢٢	٤,١٤	١,٣٢	٦,٤٢٠	٤٢	*٠,٠٠١
التجريبية	٢٢	٦,٣٢	٠,٨٩			

* دال إحصائياً عند مستوى الدلالة (٠,٠٥) أو اقل منه.

يتضح من الجدول (١٥) أنّ قيمة ت بلغت (٦,٤٢٠) وهي دالة عند مستوى الدلالة (٠,٠٠١)، وهذا يعني رفض الفرضية الصفرية وقبول الفرضية البديلة التي تنص على: "يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسط درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار مهارات التفكير الرياضي لـ(التعبير بالرموز) لدى طالبات الصف الثاني المتوسط بعد ضبط القياس البعدي"، وهذا يدل على وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير الرياضي (التعبير بالرموز). ومن المتوسطات الحسابية يتبين أنّ هذه الفروق كانت لصالح طالبات المجموعة التجريبية، حيث حصلن على متوسط حسابي قيمته (٦,٣٢)، بينما حصلت طالبات المجموعة الضابطة على متوسط حسابي قيمته (٤,١٤).

ولمعرفة مدى فاعلية التعليم المتمايز في تنمية مهارة التعبير بالرموز لدى الطالبات في المجموعة التجريبية، استخدمت الدراسة معامل كوهين لإيجاد حجم الأثر، ويبين الجدول (١٦) معامل كوهين لحجم الأثر في مهارة التعبير بالرموز.

جدول (١٦): معامل كوهين لقياس حجم أثر التعليم المتمايز في تنمية مهارة التعبير بالرموز لدى طالبات المجموعة التجريبية

المجموعة	عدد العينة	المتوسط	الانحراف المعياري	معامل كوهين	حجم الأثر
الضابطة	٢٢	٤,١٤	١,٣٢	١,١٣	عالٍ
التجريبية	٢٢	٦,٣٢	٠,٨٩		

يتضح من الجدول (١٦) أنّ قيمة معامل كوهين تجاوزت القيمة (٠,٨٠)، وهذه القيمة ذات تأثير عالٍ للمتغير المستقل على المتغير التابع، فقد بلغت معاملات التأثير قيمًا أعلى من المحك المقترح لدى كوهين (Cohen, ٢٠١٣)، مما يدل على وجود أثر كبير لاستخدام التعليم المتمايز في تنمية (مهارة التعبير بالرموز) لدى طالبات الصف الثاني المتوسط.

ويمكن تفسير هذه النتيجة بأنّ استخدام التعليم المتمايز في تدريس وحدة (الهندسة والاستدلال المكاني) ساهم في تنمية مهارات التفكير الرياضي، من خلال الترجمة اللفظية للعبارات الرمزية المعطاة، وقدّمت الأنشطة والمهام المتنوعة، والمنظمات الرسومية، والصور، ولوحة الخيارات هذه الرموز بشكل واضح، مما ساهم في فهم وتحديد الرموز الرياضية المتضمنة في الوحدة وترجمتها. كما أنّ عرض الدروس باستخدام التعليم المتمايز ساهم في تنمية مهارة التعبير بالرموز.

واتفقت هذه النتيجة مع عدد من الدراسات، مثل دراسة: (المصباحي، ٢٠٢٤؛ خبراني والغامدي،٢٠٢٣؛ جاد وآخرون، ٢٠٢٣؛ الكفاوين وبني دومي، ٢٠٢٣) التي أثبتت فاعلية التعليم المتمايز في تنمية مهارة التعبير بالرموز. واتفقت أيضاً هذه النتيجة مع دراسة المطيري وآخرون (٢٠٢٣) في اختيار مهارة التعبير بالرموز كإحدى مهارات التفكير الرياضي الملائمة لطلاب المرحلة المتوسطة.

وللإجابة على **السؤال الرابع** والذي ينص على: "**ما فاعلية التعليم المتمايز في تنمية مهارات التفكير الرياضي (ككل) لدى طالبات الصف الثاني المتوسط؟**" تم التحقق من صحة الفرضية الرابعة التي تنص على: "لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسط درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير الرياضي (ككل)، لدى طالبات الصف الثاني المتوسط بعد ضبط القياس القبلي"، واستخدمت الدراسة اختبار (ت) للعينات المستقلة؛ لإيجاد دلالة الفرق بين متوسط درجات الطالبات في المجموعتين الضابطة والتجريبية في القياس البعدي لاختبار مهارات التفكير الرياضي، ويبين الجدول (١٧) نتائج هذا الاختبار.

جدول (١٧): اختبار (ت) لإيجاد دلالة الفرق بين متوسط درجات مجموعتي الدراسة في القياس البعدي لاختبار مهارات التفكير الرياضي (ككل)

المجموعة	عدد العينة	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	درجات الحرية	القيمة الاحتمالية
الضابطة	٢٢	١٢,٩٥	٣,٣٧	٦,٨٥٨	٤٢	*٠,٠٠١
التجريبية	٢٢	١٨,٤١	١,٥٩			

* دال إحصائياً عند مستوى الدلالة (٠,٠٥) أو اقل منه.

يتضح من الجدول (١٧) أنّ قيمة ت بلغت (٦,٨٥٨) وهي دالة عند مستوى الدلالة (٠,٠٠١)، وهذا يعني رفض الفرضية الصفرية وقبول الفرضية البديلة التي تنص على: "يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسط درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة لاختبار مهارات التفكير الرياضي (ككل) لدى طالبات الصف الثاني المتوسط"، وهذا يدل على وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير الرياضي (ككل).

وتُبين المتوسطات الحسابية أن هذه الفروق لصالح طالبات المجموعة التجريبية، حيث حصلن على متوسط حسابي قيمته (١٨,٤١)، بينما حصلت طالبات المجموعة الضابطة على متوسط حسابي قيمتُه (١٢,٩٥).

ولمعرفة مدى فاعلية التعليم المتمايز في تنمية مهارات التفكير الرياضي ككل لدى الطالبات في المجموعة التجريبية، استخدمت الدراسة معامل كوهين لإيجاد حجم الأثر، ويبين الجدول (١٨) معامل كوهين لحجم أثر المتغير المستقل المتمثل في التعليم المتمايز في المتغير التابع المتمثل في مهارات التفكير الرياضي ككل.

جدول (١٨):معامل كوهين لقياس حجم أثر التعليم المتمايز في تنمية مهارات التفكير الرياضي ككل لدى طالبات المجموعة التجريبية

المجموعة	عدد العينة	المتوسط	الانحراف المعياري	معامل كوهين	حجم الأثر
الضابطة	٢٢	١٢,٩٥	٣,٣٧	٢,٦٤	عالٍ
التجريبية	٢٢	١٨,٤١	١,٥٩		

يتضح من الجدول السابق أنّ قيمة معامل كوهين تجاوزت القيمة (٠,٨٠)، وهذه القيمة ذات تأثير عالٍ للمتغير المستقل على المتغير التابع، فقد بلغت معاملات التأثير قيمًا أعلى من المحك المقترح لدى كوهين (Cohen, ٢٠١٣)، وهذا يدل على وجود أثر كبير لاستخدام التعليم المتمايز في تنمية مهارات التفكير الرياضي ككل، لدى طالبات الصف الثاني المتوسط.

ويمكن تفسير هذه النتيجة بأنّ استخدام التعليم المتمايز في تدريس وحدة (الهندسة والاستدلال المكاني) من خلال توظيف أنشطة مختلفة ومهام متنوعة، ومنظمات رسومية، ولوحة خيارات منظمة قدّمت المحتوى الرياضي بطريقة فعّالة وفق أنماط المتعلمين (السمعي، البصري، الحركي)، داخل غرفة الصف، مما ساهم في تنمية مهارات التفكير الرياضي ككل (الاستقراء، الاستنتاج، التعبير بالرموز)، وحقق أهداف الدراسة الحالية في تقديم تعلم فعّال يزيد من إيجابية وفاعلية المتعلم.

وبناءً على نتائج الدراسة التي أظهرت فاعلية التعليم المتمايز في تنمية مهارات التفكير الرياضي؛ فإنّ هذه النتيجة اتفقت مع عدد من الدراسات، مثل دراسة: (خبراني والغامدي، ٢٠٢٣؛ الكفاوين وبني دومي، ٢٠٢٣؛ قمر الزمان وآخرون، ٢٠٢٢؛ العريني، ٢٠١٧).ومما سبق نستطيع القول بأنّ تدريس الرياضيات

لطالبات الصـــف الثاني المتوســـط وفق التعليم المتمايز كان له فاعلية كبيرة في تنمية مهارات التفكير الرياضي لديهنّ.

توصيات الدراسة:

وفي ضوء نتائج الدراسة الحالية، توصي الباحثتان بالآتي:

١. تشجيع معلمي الرياضيات على استخدام التعليم المتمايز في التدريس كأحد المداخل الحديثة في التعليم؛ لتنمية مهارات التفكير الرياضي لدى طالبات المرحلة المتوسطة.
٢. تنظيم ورش عمل لمعلمي الرياضيات في المرحلة المتوسطة؛ لتدريبهم على كيفية توظيف التعليم المتمايز في التدريس؛ لمراعاة تنوع أنماط المتعلمين.
٣. تبني موضوع التعليم المتمايز وفق أنماط التعلم عند تخطيط وتطوير مناهج الرياضيات في المرحلة المتوسطة.
٤. الاهتمام بالفروق الفردية بين المتعلمين والعمل على تلبية احتياجاتهم من خلال تنويع أساليب التدريس والأنشطة، ومصادر التعلم، سواء في صورة مجموعات صغيرة، أو بصورة فردية.

مقترحات الدراسة:

وفي ضوء النتائج التي توصلت إليها الدراسة، تقترح الباحثتان الآتي:

١. إجراء مزيد من الدراسات حول استخدام التعليم المتمايز في تدريس الرياضيات لمراحل تعليمية مختلفة.
٢. إجراء مزيد من الدراسات حول استخدام التعليم المتمايز في تدريس الرياضيات لتنمية مهارات التفكير الأخرى: (الهندسي، الجبري، الناقد، الإبداعي).
٣. دراسة الصعوبات التي يواجهها المعلمون أثناء استخدام التعليم المتمايز في تدريس مادة الرياضيات.
٤. تقصي أثر برنامج تدريبي لمعلمات الرياضيات في التعليم المتمايز؛ لتنمية مهارات التفكير الرياضي، وتكوين اتجاهات إيجابية نحو تعليم الرياضيات وتعلّمها.

المصادر والمراجع

المراجع العربية

إبراهيم، مجدي عزيز (٢٠٠٧). تعليم التفكير الرياضي في عصر العولمة بما يتوافق مع منهجية الرياضيات للجميع [عرض ورقة]. المؤتمر العلمي السابع– الرياضيات للجميع، القاهرة: مصر، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات.

أبو زينة، فريد كامل (٢٠١٠). مناهج الرياضيات المدرسية وتدريسها. دار وائل للنشر والتوزيع.

أبو زينة، فريد كامل (٢٠١٧). مناهج الرياضيات المدرسية وتدريسها. مكتبة الفلاح.

آدم، مرفت محمد كمال؛ عبد الحميد، رضا هاشم (٢٠١٧). توظيف التعليم المتمايز من خلال الكتاب الإلكتروني في تدريس الهندسة لتنمية المستويات التحصيلية العليا ومهارات التواصل الرياضي والفهم العميق لدى طلاب الصف الثاني الإعدادي. مجلة تربويات الرياضيات، ٢٠(٤)، ١–٤٨.

الأشقر، مهند حسين (٢٠١٥). أثر توظيف التقويم البديل في تنمية التفكير الرياضي لدى طلاب الصف الرابع الأساسي بغزة [رسالة ماجستير، الجامعة الإسلامية]. قاعدة معلومات دار المنظومة.

البكر، عارف فرحان؛ الشوا، هلا محمد (٢٠١٤). أثر استخدام برمجية محوسبة في تنمية التفكير الرياضي لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي في عرعر بالمملكة العربية السعودية. دراسات العلوم التربوية، ٤١(١)، ٤-٣٥.

توملينسون، كارول آن (٢٠٠٥). الصف المتمايز: الاستجابات لاحتياجات جميع طلبة الصف (مدارس الظهران الاهلية، مُترجم). دار الكتاب التربوي للنشر والتوزيع. (العمل الأصلي نشر في ١٩٩٩).

توملينسون، كارول آن (٢٠٢١). كيفية استخدام التدريس المتمايز في الفصول الدراسية المتنوعة أكاديمياً (وداد بنت عبد الرحمن أبا حسين، مُترجم). دار جامعة الملك سعود للنشر. (العمل الأصلي نشر في ٢٠١٧).

حجر، آمنه بنت عبد الله؛ العبد الكريم، راشد بن حسين؛ الحربي، محمد بن صنت (٢٠٢٣). أثر برنامج قائم على تقنيات المحاكاة في تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى معلمات الرياضيات للصفوف الابتدائية الأولية. مجلة رسالة الخليج العربي، ٤٤(١٦٨)، ١٩-٤٠.

الحليسي، معيض حسن (٢٠١٢). أثر استخدام استراتيجية التعليم المتمايز على التحصيل الدراسي في مقرر اللغة الإنجليزية لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي. [رسالة ماجستير غير منشورة]. جامعة أم القرى.

خالدي، موسى بن حسن (٢٠٢٠). استراتيجية مقترحة قائمة على التعلم التعاوني لتنمية مهارات التفكير الرياضي لدى طلاب الصف السادس الابتدائي [رسالة ماجستير غير منشورة]. جامعة الملك خالد.

خبراني، محمد حسين؛ الغامدي، غرم الله مسفر (٢٠٢٣). فاعلية استخدام استراتيجية التعليم المتمايز في تنمية التفكير الرياضي لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي بمنطقة جازان. مجلة الفنون والأدب وعلوم الإنسانيات والاجتماع، ع (٨٧)، ٣٩-٥٦.

خضر، أميرة حامد (٢٠١٩). فاعلية التعليم المتمايز في تدريس الرياضيات لتنمية بعض مهارات التفكير الهندسي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. [رسالة ماجستير، جامعة الزقازيق]. المكتبة الرقمية السعودية.

خطاب، أحمد علي إبراهيم (٢٠١٨). أثر استخدام نموذج الفورمات (٤MAT) لمكارثي في تدريس الرياضيات على تنمية بعض مهارات التفكير الرياضي وعادات العقل لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. مجلة تربويات الرياضيات، ٢١ (٩)، ١٩٢-٢٨٩.

الخطيب، خالد محمد (٢٠١٥). الرياضيات المدرسية مناهجها، تدريسها، والتفكير الرياضي. دار الإعصار العلمي.

الخليفة، شذى بنت أحمد (٢٠١٥). مستوى مهارات التفكير العلمي والتفكير الرياضي لدى طالبات المرحلة الابتدائية [رسالة ماجستير غير منشورة]. جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية.

دراجي، إيمان؛ لبرش، صفاء (٢٠١٩). دور الألعاب التربوية في تنمية بعض مهارات التفكير الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية من وجهة نظر المعلمين. [رسالة ماجستير، جامعة محمد الصديق بن يحي]. الباحث العلمي.

الدريبي، رقية بنت منصور (٢٠١٥). مستوى تمكن طالبات الصف الثالث المتوسط في مدينة الرياض من مهارات التفكير المنطقي الرياضي [رسالة ماجستير غير منشورة]. جامعة الملك سعود.

الراعي، أمجد محمد (٢٠١٤). فعالية استراتيجية التعليم المتمايز في تدريس الرياضيات على اكتساب المفاهيم الرياضية والميل نحو الرياضيات لدى طلاب الصف السابع الأساسي. [رسالة ماجستير غير منشورة]. الجامعة الإسلامية غزة، فلسطين.

الرشيدان، سلوى بنت عبد الله (٢٠١٩). فاعلية بعض استراتيجيات التعليم المتمايز في تنمية مهارات التعلم المنتظم ذاتياً وخفض قلق الرياضيات لدى طالبات المرحلة الثانوية [رسالة ماجستير غير منشورة]. جامعة الإمام عبد الرحمن بن فيصل. المملكة العربية السعودية.

رؤية ٢٠٣٠ المملكة العربية السعودية. (٢٠١٦). في محاور الرؤية. https://www.vision٢٠٣٠.gov.sa/ar

زهران، العزب (٢٠١٨). تدريس الرياضيات وتنمية مهارات التفكير لدى الطلاب. المجلة الدولية للبحوث في العلوم التربوية، ١(١)، ١٦١-٢٢٣.

الزهراني، علي محمد (٢٠١٨). أثر استخدام نموذج التعلم التوليدي في تدريس الرياضيات على تنمية التحصيل والتفكير الرياضي لدى طلاب الصف الثاني المتوسط [رسالة ماجستير غير منشورة]. جامعة الباحة.

السرحاني، مها بنت محمد (٢٠١٤). أثر استخدام نموذج التعلم البنائي على تنمية بعض مهارات التفكير الرياضي والاتجاه نحو الرياضيات لدى طالبات المرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية. مجلة تربويات الرياضيات، ١٧(٢)، ٦-٦١.

السليم، مي بنت محمد (٢٠١٧). ممارسة معلمات الرياضيات في المرحلة المتوسطة استراتيجيات التعلم المتمايز [رسالة ماجستير غير منشورة]. جامعة الملك سعود.

الشلهوب، سمر عبد العزيز (٢٠١٩). أثر استخدام التعليم المتمايز في تدريس الرياضيات على اكتساب التحصيل وتنمية بعض مهارات التفكير التقويمي والاحتفاظ بالتعلم لدى طالبات الصف الثاني المتوسط بمدينة الرياض. مجلة تربويات الرياضيات، ٢٢(٧)، ٦-٥٠.

الشمري، ابتسام بشير؛ السرحاني، محمد فاهد (٢٠٢١). فاعلية استخدام الإنفو جرافيك لتدريس الرياضيات في تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى طالبات الصف الثاني المتوسط. [رسالة ماجستير، جامعة الجوف]. قاعدة معلومات دار المنظومة.

شواهين، خير سليمان (٢٠١٤). التعليم المتمايز وتصميم المناهج المدرسية. عالم الكتب الحديثة للنشر.

الطويرقي، حنان محمد (٢٠١٣). التدريس المتمايز وأثره على الدافعية والتفكير والتحصيل الدراسي. خوارزم العلمية.

العبادي، ولاء محمود محمد (٢٠٢٣). درجة استخدام معلمي الرياضيات لاستراتيجية التعليم المتمايز في تنمية التفكير الرياضي ومفهوم الذات لدى طلبة المرحلة الأساسية من وجهة نظر معلميهم في مديرية تربية وتعليم لواء دير علا. [رسالة ماجستير – جامعة جرش]. قاعدة معلومات دار المنظومة.

عبيدات، ذوقان؛ أبو السميد، سهيلة (٢٠٠٧). استراتيجيات التدريس في القرن الحادي والعشرين دليل المعلم والمشرف التربوي. دار ديبونو.

العتيبي، ابتسام بنت تركي؛ القرني، منى بنت محمد؛ العمري، نسرين بنت عبد الله (٢٠٢٠). فاعلية استراتيجية التعليم المتمايز في تدريس الرياضيات في اكتساب المفاهيم الرياضية لدى طالبات الصف الأول الثانوي في جدة [ع رض ورقة]. المؤتمر السابع لتعليم وتعلم الرياضيات، الجمعية السعودية للعلوم الرياضية "جسر" بجامعة الملك سعود. https://n٩.cl/k٠٤jd

العريني، حنان عبدالرحمن (٢٠١٧). فاعلية استخدام التعليم المتمايز في تنمية بعض مهارات التفكير الرياضي لدى طالبات المرحلة المتوسطة بمدينة الرياض. مجلة العلوم التربوية والنفسية، ١٠(٤)، ٤٠-١٦٧.

العزاوي، رحيم يونس (٢٠١٣). المنهل في العلوم التربوية: القياس والتقويم في العملية التدريسية. دار دجلة للنشر والتوزيع.

عطار، ناهد بنت علي (٢٠١٣). فاعلية استخدام برنامج الكورت (CORT) تقنياً في تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى طالبات الصف الثاني المتوسط في مادة الرياضيات بمدينة مكة المكرمة [رسالة ماجستير غير منشورة]. جامعة أم القرى.

عفانة، عزو إسماعيل (٢٠٠٩). التدريس والتعلم بالدماغ ذي الجانبين. دار الثقافة.

علام، صلاح الدين محمود (٢٠١٤). الاختبارات والمقاييس التربوية والنفسية. دار الفكر للنشر والتوزيع.

عليان، ربحي مصطفى؛ غنيم، عثمان محمد (٢٠١٣). أساليب البحث العلمي النظرية والتطبيق. (ط٥). دار صفاء للنشر والتوزيع.

العمري، محمد (٢٠١٤). واقع ممارسات معلمي الرياضيات بالمرحلة المتوسطة في تنويع التدريس. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية: جامعة الملك سعود الرياض، المملكة العربية السعودية.

عودة، هديل سلمان (٢٠١٦). مهارات التفكير الرياضي وعلاقتها بالمعتقدات نحو الرياضيات لدى طلبة جامعة النجاح الوطنية من التخصصين: الرياضيات وأساليب تدريس الرياضيات [رسالة ماجستير، جامعة النجاح الوطنية]. شبكة المعلومات العربية والتربوية شمعة.

الغامدي، عبير. (٢٠١٤). الممارسات التدريسية لدى معلمات الرياضيات وفق خطة التدريس ذات الخطوات الأربع المقترحة لمنهج الرياضيات للمرحلة المتوسطة. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية: جامعة الملك سعود الرياض، المملكة العربية السعودية.

الغامدي، مشاعل مهدي (٢٠١٨). أثر استراتيجية التعليم المتمايز في تدريس الرياضيات على تنمية التحصيل المعرفي لدى تلميذات الصف السادس الابتدائي. مجلة تربويات الرياضيات، ٢١(٢)، ٩٦-١٣٤.

الكفاوين، ساجدة عمر؛ بني دومي، حسن علي (٢٠٢٣). أثر التدريس باستخدام النمذجة الرياضية والتعليم المتمايز في تنمية التفكير الرياضي في مبحث الرياضيات لدى طلاب الصف الرابع الأساسي في لواء المزار الجنوبي. المجلة الدولية للدراسات التربوية والنفسية، ١٢(١)، ٨٧-١٠٥.

كوجك، كوثر حسين؛ السيد، ماجدة مصطفى؛ فرماوي، محمد؛ أحمد، علية حامد؛ خضر، صلاح الدين؛ عياد، أحمد عبد العزيز؛ فايد، بشرى أنور (٢٠٠٨). تنويع التدريس في الفصل دليل المعلم لتحسين طرق التعليم والتعلم في مدراس الوطن العربي. مكتب اليونسكو الإقليمي للتربية في الدول العربية.

المالكي، مسفر عيضة (٢٠١٣). تقويم الأداء التدريسي لمعلمي التربية الإسلامية في المرحلة الابتدائية في ضوء استراتيجية التعليم المتمايز. مجلة كلية التربية ببور سعيد، ١٣(١٣)، ١٥٥-١٨٥.

المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات (NCTM) (٢٠١٣). مبادئ ومعايير الرياضيات المدرسية (ترجمة: محمد عسيري؛ هيا العمراني؛ فوزي الذكير). مكتب التربية العربي لدول الخليج. (العمل الأصلي نشر في ٢٠٠٠).

محمود، صلاح علي محمود (٢٠١٩). أثر استخدام التعليم المتمايز في تنمية التحصيل ومهارات حل المشكلات الرياضياتية لدي تلاميذ المرحلة الإعدادية، [رسالة ماجستير غير منشورة]. كلية التربية. جامعة بني سويف. جمهورية مصر العربية.

مسعود، سامح رجب جلول؛ عبد الله، محمد عبد الوهاب محمد؛ أبو شعيشع، فتحي إبراهيم (٢٠٢١). فاعلية استراتيجية التعليم المتمايز في تنمية مهارات الضبط النحوي في التعبير الشفهي لدى تلاميذ الصف الأول الاعدادي الأزهري. مجلة كلية التربية جامعة الأزهر، ١٩٨(٥)، ٤٠٢- ٤٣٩.

المطيري، تهاني حمود؛ عبد الله، رمضان صالح؛ الور، أحمد محمد (٢٠٢٣). برنامج قائم على استراتيجيات التعلم النشط والوسائط المتعددة لتنمية مهارات التفكير الرياضي لدى تلميذات المرحلة المتوسطة بدولة الكويت. مجلة تكنولوجيا التعليم والتعلم الرقمي، ٤(١٠)، ١٥٥ – ٢٠٣. https://n٩.cl/ime٣٦d

مقدادي، مهند أحمد؛ الزعبي، علي محمد (٢٠٢١). فاعلية التعلم المستند إلى مشكلة في تحسين مهارات التفكير الرياضي والقدرة على حل المشكلات الرياضية. [رسالة ماجستير- جامعة القدس المفتوحة]. قاعدة معلومات دار المنظومة.

نجدى، إيمان أحمد؛ الغامدي، أماني خلف (٢٠٢٢). أثر استخدام استراتيجية التعليم المتمايز في تنمية التحصيل الدراسي في مقرر العلوم للمرحلة الابتدائية. المجلة التربوية، ٣٦(١٤٢)، ٣٧- ٧٣ .
http://search.mandumah.com/Record/١٢٤٣٩٠٥

هيئة تقويم التعليم والتدريب (٢٠٢٠). تقرير تيمز ٢٠١٩ نظرة أولية في تحصيل طلبة الصفين الرابع والثاني المتوسط في الرياضيات والعلوم بالمملكة العربية السعودية في سياق دولي. https://www.etec.gov.sa/ar/Researchers/Research-

برنامج تنمية القدرات البشرية. (٢٠٢١). رؤية المملكة ٢٠٣٠-الوثيقة الإعلامية لبرنامج تنمية القدرات البشرية ٢٠٢١-٢٠٢٥. hcdp-delivery-plan_ar.pdf

المراجع الأجنبية

Alamrei, S., Keefe, M., &Alterator, S. (٢٠٢١). Proposing the Introduction of Personalised Learning and Differentiated Learning into Saudi Arabian Education. Journal of Educational and Psychological Sciences, ٥(٤٩), ١٢٥-١٥٣.

Bondley, D. (٢٠١١). How will Differentiated Instruction affect Student Learning. [Unpublished Master's Thesis]. College of Arts and Sciences, Minot State University, North Dakota, USA

Goodnough, K. (٢٠١٠). Investigating Pre-service Science Teachers Developing Professional Knowledge Through the Lens of Differentiated Instruction. Research in Science Education. (٤٠) ٢, ٢٣٩-٢٦٥.

Kamarulzaman, M., Kamarudin, M., Sharif, M., Esrati, M., Saali, M., & Yusof, R. (٢٠٢٢). Impact of differentiated instruction on the mathematical thinking processes of gifted and talented students. Journal of Education and e-Learning Research, ٩(٤), ٢٦٩-٢٧٧.

Logsdon, A. (٢٠١٤). Top ٤ Facts on Differentiated Instruction vs Traditional Methods. Very well family. https://www.verywellfamily.com/differentiated-instruction-vs-traditional-methods-٢١٦٢٣٥١

Magayon, V. & Tan, E. (٢٠١٦). Learning mathematics and differentiated instruction in the Philippines: A phenomenographical study on struggles and successes of grade ٧ students. International Journal of Educational Studies in Mathematics, ٣ (٣), ١-١٤.

National Council of Teacher of Mathematics (NCTM) (٢٠٠٠). Principles and standers for School Mathematics, Reston, VA, National Council of Teacher of Mathematics.

Sumpter, L., & Hedefalk, M. (٢٠١٥). Preschool children's collective mathematical reasoning during free outdoor play. Journal of Mathematical Behavior, ٣٩, ١-١٠.

Taber, K. (٢٠١٦). The Use of Cronbach's Alpha When Developing and Reporting Research Instruments in Science Education. Research in Science Education, ٤٨(٦), ١٢٧٣-١٢٩٦.

Tomlinson. C. (٢٠٢١). How to differentiate instruction in mixed-ability classrooms. Association for Supervision and Curriculum Development, ٢ Nd edition, ١-١١٧. https://rutamaestra.santillana.com.co/wp- content/uploads/٢٠٢٠/٠١/Classrooms-٢nd-Edition-By-Carol-Ann-Tomlinson.pdf

Wilkinson, L. (٢٠١٨). Teaching the language of mathematics: What the research tells us teachers need to know and do, Journal of Mathematical Behavior, ٥١, ١٦٧-174.

The Effectiveness of Differentiated Education in Developing Mathematical Thinking Skills Among Second-Grade Intermediate Female Students

Principal researcher: Haya Saud Hijab Alshahrani

Master's researcher in Curriculum and Instruction

Education and Human Development College

University of Bisha

haya.saud١٢٣٤@gmail.com

Co-researcher: Dr. Nawal Saad Bin Mubti Alotaibi

Assistant Professor of Curriculum and Instruction Education and Human Development College

University of Bisha

nalotibi@ub.edu.sa

Abstrac: This study aimed to identify the effectiveness of differentiated education in developing mathematical thinking skills among second-grade intermediate female students. To achieve this goal, the quasi-experimental approach was used. The study tool was a test of mathematical thinking skills (induction, deduction, symbolic expression) prepared by the researchers. It was applied before and after on a random sample of (٤٤) second-grade intermediate female students in Bisha Governorate. The sample was divided into two equal groups; the experimental, (٢٢) students who studied the unit of "Geometry and Spatial Reasoning" by using differentiated education, and the control group, (٢٢) students who studied in the usual way. The results of the study showed statistically significant differences at a significance level ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) between the average scores of the students of the experimental and control groups in favor of the experimental group in the post-application of the mathematical thinking skills test. Based on the results, the researchers recommend organizing workshops for mathematics teachers in the intermediate stage to train them on how to employ differentiated education in teaching and to take into account the diversity of learners' styles.

Key Words: Differentiated Education, Mathematical Thinking, Intermediate Stage.