البحث الثانى عشر :

تطوير وحدة هندسية في ضوء النظرية البنائية وفاعليتها في تنمية مهارات التمثيل الرياضي لدى طالبات المرحلة الابتدائية بمدينة الرياض

إعداد :

د. هياء حمد الخريّف
دكتوراه المناهج وطرق تدريس الرياضيات
جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية المملكة العربية السعودية

تطوير وحدة هندسية في ضوء النظرية البنائية وفاعليتها في تنمية مهارات التمثيل الرياضي لدى طالبات المرحلة الابتدائية بمدينة الرياض

د. هياء حمد الخريّف

دكتوراه المناهج وطرق تدريس الرياضيات

جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية المملكة العربية السعودية

• **المستخلص**:

هدفت الدراسة إلى التعرف على فاعلية وحده هندسية ضوء النظرية البنائية في تنمية مهارات التمثيل الرياضي لدى طالبات المرحلة الابتدائية بالرياض، ولتحقيق أهداف الدراسة استخدمت الباحثة المنهج الوصفي التحليلي لتطوير الوحدة الهندسية ثم المنهج شبه التجريبي، وتكونت الأدوات من اختبار في مهارات التمثيل الرياضي ، وتم تطبيق الدراسة على عينة اختيرت بالطريقة العشوائية؛ حيث بلغ إجمالي العينة (٥٨) طالبة من طالبات الصف الثاني الابتدائي موزعة بالتساوي بين المجموعة التجريبية والضابطة، وقد توصلت الدراسة إلى النتائج التالية: توجد فروق ذات دلالة إحصائيًا عند مستوى الدلالة (٠.٠٥) بين متوسط درجات طالبات المجموعة الضابطة وبين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية في مهارة التمثيل لصالح المجموعة التجريبية؛ وفي ضوء ما تم التوصل إليه من نتائج في الدراسة الحالية وتفسيراتها؛ وتوصي الباحثة بما يلي: تطوير منهج الرياضيات للمرحلة الابتدائية وفق النظرية البنائية، وتدريب المعلمات على تنمية مهارات التمثيل الرياضي لدى طالبات المرحلة الابتدائية .

الكلمات المفتاحية: وحدة هندسية – النظرية البنائية – التمثيل الرياضي.

Developing an engineering unit in light of constructivist theory and its effectiveness in developing mathematical representation skills among female primary school students in Riyadh

Dr. Haya Hamad Al khoreef

Abstract:

The study aimed to identify the effectiveness of an engineering unit in light of constructivist theory in developing mathematical representation skills among primary school students in Riyadh. To achieve the objectives of the study, the researcher used the descriptive analytical method to develop the engineering unit, then the quasi-experimental method. The tools consisted of a test in mathematical representation skills, and the study was applied. On a sample chosen randomly; The total sample was (58) female students in the second year of primary school, distributed equally between the experimental and control groups. The study reached the following results: There are statistically significant differences at the significance level (0.05) between the average grades of the female students in the control group and the average grades of the female students in the experimental group. in acting skill for the benefit of the experimental group; In light of the results reached in the current study and their interpretations; The researcher recommends the following: developing the mathematics curriculum for the primary stage according to constructivist theory, and training teachers to develop mathematical representation skills among female primary stage students .

Keywords: geometric unit - structural theory - mathematical representation.

• **مقدمة:**

تعتبر مرحلة التعليم الابتدائي أساسًا للنظام التعليمي، وتحتل الصفوف الأولية اللبنة الأولى لها، وعليه إذا أردنا إصلاح نظاما تعليميا فعلينا إعطاء المزيد من الاهتمام بهذه المرحلة، حيث إنها تشكل الأساس في بناء مهارات التعلم التالية، كما أن الرياضيات هي أساس العلوم الأخرى .

فمنذ بداية القرن العشرين وإلى يومنا هذا كان التقدم في علم الرياضيات هو مقياس حقيقي للتقدم العلمي والتقني لأي دولة (صبرا وآخرون، ٢٠٠٧، ص ١٢). فالرياضيات تحتل المكانة البارزة بين المواد الدراسية الأخرى لكثير من الاعتبارات، أهمها، أن دراسة الرياضيات تسهم في تنمية القدرات العقلية لدارسيها، وان دراستها تكسب دارسيها المهارات الرياضية التي تساعد على دراسة المواد الأخرى، إضافة إلى أن لها تطبيقات مباشرة وغير مباشرة في مواقف الحياة المختلفة (الأسطل والرشيد، ٢٠٠٤، ١٥).

حيث تعد الرياضيات من أهم المجالات التي تعتمد على الابتكارات العلمية والتكنولوجية، والتي تسهم بدورها في التقدم العلمي والتكنولوجي العالمي المتسارع، وبذلك فإن توجيه المزيد من الاهتمام لتعليم وتعلم الرياضيات، يعد أحد متطلبات التنمية البشرية للأفراد، بما يعدهم للإسهام في التقدم العلمي والتكنولوجي لمجتمعاتهم (عيسوي والمنير، ٢٠٠٨، ص٤٥). لذا كان الاهتمام في الآونة الأخيرة خاص بتعلم الرياضيات وبتعليمها على نحو يجعل الطلاب يدركون عملية تعلمها (شاهين، ١٩٨٥م، ص١).

والمهارات بأنواعها أحد جوانب التعلم الأساسية في تدريس الرياضيات، لذا فتعلم تلك المهارات واكتسابها يساعد المتعلم على فهم الأفكار والمفاهيم والأنظمة والبنية الرياضية، وكذا تنمية قدرته الإنتاجية على حل المشكلات ، لذلك فاكتساب المهارات الرياضة يأخذ مكانه بارزة بين أهداف تدريس الرياضيات ، وتعد هدفا هاما من أهداف تعلمها (مراد والوكيل، ٢٠٠٦م، ص١٣٣).

ويعد التواصل جزءًا أساسيا من الرياضيات وتعليمها؛ فهو عبارة عن أسلوب لمشاركة الأفكار وإيضاح الفهم من خلال التواصل (NCTM,2000). كما يساعد التواصل الرياضي المتعلمين على استخدام الاستنتاج والحوار والاكتشاف والمناقشة والتأكد من صحة ما حصل عليه من نتائج، ويعمل على إكساب المتعلمين مهارات التعلم الذاتي، وذلك بتحفيز المتعلمين وحثهم على البحث عن المزيد من المعارف التي تم اكتسابها من خلال مصادر المعلومات المتنوعة؛ فالمتعلم شريك للمشكلة الواحدة. وتنمية المتعلمين على الإقناع والرغبة في النقد البناء وإبداء الرأي والاشتراك في اتخاذ القرار، وإتاحة الفرصة للمتعلمين لاكتشاف الموضوع المطروح أو في مضمون التواصل(السواعي وقاسم، ٢٠٠٥م).

إضافة إلى أن التواصل يحسن من اكتساب الطلاب خبرات جديدة واستخدام مفردات الرياضيات وتوظيفها خلال الحوار بشكل جيد، ويتيح الفرصة للطلاب في التفكير والتأمل ومناقشة أفكارهم. كما يسمح باستخدام مصطلحات الرياضيات في سياقات واقعية (Carley,2011). كما أن عملية التواصل ليست بالأمر اليسير الذي لا يحتاج إلى مجهود، فقد يظن البعض أنها تتم داخل بيئة الصف بطريقة تلقائية، والحقيقة أنها عملية معقدة ومركبة وتحتاج إلى إدراك المعلم لجوانبها المختلفة، كما تحتاج إلى امتلاكه لمهارات التواصل، ومهارات إدارته، ولا يقتصر الأمر عند هذا الحد، إنما على المعلم تنمية مهارات التواصل لديه ولدى طلابه (قاسم والنقبي، ٢٠٠٥م، ص ٢٠٤).

وقد أدى ذلك لاهتمام العديد من الباحثين في البحث في طرق جديدة لتعليم الرياضيات وتعلمه، وأن يكون الهدف ليس فقط الحصول على درجات عالية للطلبة إنما بقاء أثر التعلم لمدة أطول، من خلال تنمية المهارات الرياضية والتي من أهمها مهارات التمثيل الرياضي، والتي اهتمت بها المؤسسات وهيئات عديدة مثل المجلس القومي ومكتب التربية بنيوجرسي لمعلمي الرياضيات بالولايات المتحدة الأمريكية (NCTM) والمعايير القومية للتعليم باعتبار التواصل من أهداف تعليم الرياضيات؛ حيث جعلته ضمن محتويات المنهج وحث معلمي الرياضيات على تهيئة الفرص لتلاميذهم لتنمية مهارات التواصل الرياضي أثناء عمليتي التعلم والتقويم (محمود وبخيت، ٢٠٠٦م).

ويعتبر التمثيل من أهم جوانب التواصل الرياضي حيث إنه عملية تأملية، بغض النظر عن نمط تطبيقها؛ فبنية التمثيل تقوم على تركيب الأفكار وإعادة إنتاجها باستخدام منظومة رمزية، وعندما يستخدم الطلاب نشاطات التمثيل فإنهم يخطون خطوة أخرى إضافية في تفكيرهم، كما يجبرهم على التفكير قبل القيام به، كما تتيح لهم أن يطوروا فهما أعمق للعلاقات والمفاهيم البارزة (Ishii,2005).

ولقد أكدت بعض البحوث والدراسات على انخفاض مهارات التمثيل الرياضي داخل حصص الرياضيات، سواء من بعض المعلمين الذين أهملوا رؤيتهم للرياضيات على أنها لغة تواصل كدراسة (فكري، ١٩٩٥م) و(القرشي، ٢٠١٢م) أو وجود نقص في التواصل لدى التلاميذ بصفة عامة وتلاميذ المرحلة الابتدائية بصفة خاصة كدراسة (أبو عميرة، ١٩٩٦م) ودراسة (إسكندر، ١٩٩٨م) .

ولتلافي ذلك الانخفاض حاولت العديد من الدراسات والبحوث تنمية مهارات التمثيل الرياضي من خلال تطوير المنهج الدراسي وفق نظريات حديثة تزيد من تنمية تلك المهارات.

وقد أشارت نتائج بعض الدراسات إلى أهمية تطوير الوحدات الدراسية في التعليم وفق النظرية البنائية ؛ لما لها من تأثير إيجابي في زيادة وتعزيز التعلم،

وإثراء خبرات المتعلمين، وتنمية ميولهم واتجاهاتهم كدراسة العنزي (٢٠١٧م). كما أوصى المؤتمر الثاني للرياضيات "تطوير تعليم وتعلم الرياضيات" والمنعقد برفاه عام ٢٠١٥م بضرورة تطوير مناهج الرياضيات .

ومن خلال ما سبق ترى الباحثة أن تطوير مناهج الرياضيات يحول المفهومات المجردة في مادة الرياضيات إلى مفهومات محسوسة، قابلة للفهم والتطبيق، ويساعد على زيادة اعتماد الطالب على نفسه، كما تقدم للطالب التعزيز المتنوع، والمنافسة بينه وبين البر مجية ذاتها .

وهذا ما تقدمه الدراسة الحالية والمتمثلة في تطوير وحدة هندسية في ضوء النظرية البنائية لمساعدة الطالبات في المرحلة الابتدائية على اكتساب مهارات التمثيل الرياضي.

- **مشكلة الدراسة**:

أكدت وثيقة المبادئ والمعايير للرياضيات المدرسية لعام (٢٠٠٠م) ، عن طريق المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات (NCTM,1989) أهمية تنمية التمثيل الرياضي، والتعمق فيه ، من خلال أنشطة تتيح للطالب القدرة على التواصل الرياضي ، وقد اثبتت العديد من الدراسات تدني مستوى الطلاب في مادة الرياضيات؛ وكان من الدراسة الدولية للعلوم والرياضيات (TIMS) لعام ٢٠١١م التي أكدت ضعف الطلاب في التمثيل الرياضي وكذلك التدني في مستوى الأداء، مقارنة بالمتوسطات العالمية، وكان من أبرز توصيات هذه الدراسات في التأكيد على أهمية تطوير مناهج الرياضيات بما يخدم المتعلم ويجعله أكثر تفاعلاً، الأمر الذي يجعل للتعلم معنى. كما أكدت دراسة البلوي (٢٠١٠م) والتي كانت عن أولويات البحث في مجال تعليم وتعلم الرياضيات في المملكة العربية السعودية.

وأظهرت نتائج الدراسات التربوية تدني مستوى الطلاب في استيعاب الرياضيات، كما في دراسة العايدي (٢٠٠٣م)، ودراسة الحربي (٢٠١٤م) ، واتفقت تلك الدراسات على ان أسباب تدني الطلاب في فهم الرياضيات، هو استخدام أساليب تقليدية تركز على استظهار المعلومات ، وللكتاب المدرسي ايضا بطريقته وأسلوب عرضه دورا في ذلك التدني. وأكدت دراسات تدني مستوى التمثيل الرياضي لدى الطلاب ، كدراسة الحربي (٢٠١٤م) والتي أكدت على تدني مستوى التمثيلات الرياضية بوجه عام لدى طلاب المرحلة الابتدائية ، وأثبتت دراسة الأحمدي (٢٠١٥م) وجود تدني في مستوى الطالبات في كل مهارة من مهارات التمثيل الرياضي ، وفي مستوى التمثيل الرياضي بشكل عام ، وكذلك دراسة أبو هلال (٢٠١٢م) ، ودراسة السواعي (٢٠١٠م) اللتان أثبتتا وجود ضعف في مهارات التمثيل الرياضي، كما أظهرت أهمية التمثيلات الرياضية في الرفع من مهارات التواصل الرياضي.

وتشير الأدبيات إلى وجود مشكلات في تحصيل الطلاب للرياضيات حول العالم خاصة في التواصل الرياضي وقدرتهم على التمثيل الرياضي، رغم أهمية التواصل الرياضي في النجاح الأكاديمي للتلميذ في المستقبل .(Carley ،2011, p1) Wendy L.

وقد أوصت العديد من الدراسات بإجراء المزيد من البحوث على استيعاب المفاهيم الهندسية كدراسة (القبيلات ومقدادي ، ٢٠١٤م)، والتي أوصت بإجراء المزيد من الدراسات حول استيعاب المفاهيم الرياضية، ودراسة الخطيب (٢٠١٢م) التي اوصت باستخدام استراتيجيات تعتمد على النظرية البنائية في تدريس المفاهيم الرياضية. كما وأوصت دراسات كل من: إبراهيم (٢٠١١م)، طافش (٢٠١١م)، والمالكي (٢٠١٢م) بضرورة الاهتمام بتنمية مهارات التواصل الرياضي لدى الطلاب.

واظهرت نتائج دراسة استطلاعية أجرتها الباحثة على عينة مكونة من ٣٠ طالبة بالصف الثاني الابتدائي، والتي أكدت تدني مستوى الطالبات في مهارات التمثيل الرياضي.

وفي ضوء ما سبق شعرت الباحثة بالحاجة الملحة إلى تنمية مهارات التمثيل الرياضي في هذه المرحلة الأساسية من التعليم، وكان اختيارها لتطوير وحدة الأشكال الهندسية، في ضوء النظرية البنائية، محاولة لاستخدام أنشطة وطرق تبنى على تلك النظرية، والتي قد تساعد في تنمية مهارات التمثيل الرياضي.

وانطلاقاً مما سبق تظهر الحاجة إلى معرفة فاعلية تطوير وحدة هندسية في ضوء النظرية البنائية في تنمية مهارات التمثيل الرياضي.

- **أسئلة الدراسة**:

تسعى الدراسة إلى الإجابة عن التساؤل الآتي:

ما فاعلية تطوير وحدة هندسية في ضوء النظرية البنائية في تنمية مهارات التمثيل الرياضي لدى طالبات الصف الثاني الابتدائي بمدينة الرياض؟

- **أهداف الدراسة**:

تهدف الدراسة الحالية بشكل عام إلى الإسهام في تنمية مهارات التمثيل الرياضي لدى طالبات الصف الثاني الابتدائي من خلال تطوير وحدة هندسية في ضوء النظرية البنائية وسوف يتم الإسهام في تحقيق غاية الدراسة من خلال ما يلي:

- تنمية مهارة التمثيل الرياضية من خلال وحدة هندسية في ضوء النظرية البنائية في مادة الرياضيات لدى طالبات الصف الثاني الابتدائي .
- التعرف على فاعلية وحدة هندسية في ضوء النظرية البنائية في تنمية مهارات التمثيل الرياضي لدى طالبات الصف الثاني الابتدائي.

- **أهمية الدراسة**:
- **الأهمية العلمية**:

وتبرز الأهمية العلمية في هذا المجال بما يلي :

- تعتبر إحدى المحاولات الهادفة لتنمية مهارات التمثيل الرياضي باستخدام وحده مطوره في ضوء النظرية البنائية.
- تقديم أداة لقياس مهارات التمثيل الرياضي يمكن الإفادة منها في دراسات أخرى على أدوات مختلفة.
- تفتح المجال أمام بحوث ودراسات أخرى في محاور مختلفة في ميدان تطوير مناهج الرياضيات.
- مسايرة الاتجاهات الحديثة التي تؤكد على أهمية مراعاة الفروق الفردية بين الطالبات ، وأهمية تفريد التعلم بحيث تصل كل طالبة إلى أقصى ما يمكنها من قدرات من خلال حرية اختيار الانشطة.

- **الأهمية العملية**:

وتبرز أهمية الدراسة في هذا المجال بما يلي :

- تقديم وحدة هندسية في ضوء النظرية البنائية للصف الثاني الابتدائي تنقل التعلم من الطرق التقليدية إلى الطرق الحديثة في التدريس.
- تسهم في الوقوف على جوانب القصور في تنمية مهارات التمثيل الرياضي لدى الطالبات، ومن ثم العمل على تلافي ذلك القصور من خلال تفعيل دور تطوير المناهج في ذلك .
- توجيه أنظار المعلمات والمشرفات إلى أهمية تنمية مهارات التمثيل الرياضي كأحد أهم أهداف تدريس مادة الرياضيات لجميع المراحل التعليمية.
- تلفت أنظار واضعي المناهج إلى ضرورة تنمية مهارات التمثيل الرياضي من خلال تطوير مناهج الرياضيات .
- تقدم للباحثين طريقاً جديداً للبحث في كيفية تنمية مهارات التمثيل الرياضي في مادة الرياضيات .

- **مصطلحات الدراسة**:

- النظرية البنائية: وتعرفها إجرائيًا على أنها: ان المتعلم يبني معرفته من خلال تفاعله المباشر مع مادة التعلم وربطها بمفهوماتٍ سابقة ،واحداث تغييرات بها على أساس المعاني الجديدة التي اكتسبها حديثاً .
- مهارات التواصل (التمثيل) الرياضي: وتعرفه الباحثة إجرائيًا بأنها: " قدرة الطالبة في الصف الثاني الابتدائي على استخدام لغة الرياضيات من رموز وأشكال بأسلوبٍ مترابط يساعدها في فهمها والتعبير عن أفكارها الرياضية وتمثيلها بيانياً وتوضيحها للآخرين في المواقف الرياضية المختلفة.

- **الإطار النظري للدراسة**:
- **المحور الأول**: **النظرية البنائية**
- **مفهوم النظرية البنائية** :

يمكن تعريف النظرية البنائية على انها عملية استقبال تتضمن إعادة بناء المتعلمين معاني جديدة داخل سياق معرفتهم الحالية مع خبراتهم السابقة وبيئة التعلم، لاعتبار ان خبرات الحياة الحقيقية والمعلومات السابقة وبيئة التعلم تعد الجوانب الأساسية للبنائية.(زيتون ، ٢٠٠٢م).

- **مميزات النظرية البنائية** :

للنظرية البنائية العديد من المميزات كما أوردها زيتون (٢٠٠٤م):

- أنها يجعل المتعلم محور العملية التعليمية .
- مراعاة الفروق الفردية حيث تسمح بإمكانية تعلم كل فرد تبعاً لإمكانياته واستعداداته وقدراته وسرعته الذاتية .
- تفاعل المتعلم مع كل موقف تعليمي بصورة إيجابية فالمتعلم في ظل الطرق والأساليب المختلفة ليس مستقبلاً فقط للمعلومات وإنما مشاركاً نشطاً في تحصيله .
- التقويم الذاتي للمتعلم حيث يسمح هذا الأسلوب لكل متعلم بأن يقوم ذاته حتى يتعرف على مواطن الضعف ويعمل على علاجها ذاتياً أو بمساعدة معلمه ومن ثم يصبح تقدمه مرتبطاً باستعداداته هو وليس باستعدادات الجماعة التي ينتمي إليها وبذلك يتجنب المتعلم الشعور بالنقص والخوف من الفشل .

- **أسس ومبادئ النظرية البنائية** :

هناك العديد من الأسس والمبادئ التي تقوم عليها النظرية البنائية وهي كما أوردها عطيه (٢٠١٥م):

- البناء الذاتي للمعنى: الذي يعني ان المعنى يبنى ذاتياً من الجهاز المعرفي للمتعلم ذاته ولا ينقل إليه من الخارج عن طريق التعلم .
- العملية النفسية لتشكيل المعاني: التي تعني ان تشكيل المعاني عند المتعلم عملية نفسية نشطة تتطلب جهداً عقلياً على اعتبار أن الفرد يشعر بالراحة لبقاء البناء المعرفي لديه متزناً عندما تأتي معطيات الخبرة متوافقة مع توقعاته .
- مقاومة البنى المعرفية للتغيير: الذي يعني أن البنى المعرفية المتكونة لدى المتعلم تقاوم التغيير بشكل كبير اذ يتمسك المتعلم بما وقر في ذهنه من بنى معرفية اعتقاداً منه انها صحيحة .
- المعرفة السابقة للمتعلم : تعد شرطاً اساسياً لبناء التعلم ذو المعنى لان التفاعل بين الجديدة والسابقة يعد مكوناً رئيساً للتعلم ذو المعنى .

• **المحور الثاني: التمثيل الرياضي**

يعتبر التواصل الرياضي من أهم معايير تعلم الرياضيات في الوقت الحاضر ويؤكد ذلك ما جاء ضمن العديد من الأدبيات التربوية الخاصة بتعليم الرياضيات، حيث أشار التقرير (NCTM,1981) الخاص بمعايير الرياضيات المدرسية إلى وجوب تعليم التلاميذ مهارات التواصل الرياضي في جميع المراحل الدراسية.

فالتواصل الرياضي هو أحد المكونات الرئيسة للقوة الرياضية، وهو يشير إلى استخدام لغة الرياضيات بما تحويه من رموز وأشكال وألفاظ وعلاقات للتعبير عن الأفكار الرياضية وإدراكها ومعرفة العلاقة بين جوانبها المختلفة.

ونظرًا لأهمية التمثيل الرياضي في عالم الرياضيات كان لابد من الإبحار في جوانبه والاهتمام بأبعاده ومهاراته حتى نصل إلى مستوى عالٍ في تنميتها لتحقيق الأهداف المرجوة في تعليم وتعلم الرياضيات.

• **مفهوم التمثيل الرياضي:**

يشير (عبيد، ٢٠٠٤م، ص٥٧) إلى أن التعبير عن المواقف الرياضية بالتمثيلات الرياضية، هو أحد المؤشرات الجيدة التي تدل على فهم التلميذ للموضوع الرياضي. كما يرى ماهر (٢٠٠٤م، ص٧٥) أن التمثيل بمثابة القلب من الجسد بالنسبة إلى دراسة الرياضيات، فالتلاميذ بإمكانهم تطوير وتعميق فهمهم للمفاهيم الرياضية، وذلك عندما يقومون بابتكار ومقارنة واستخدام أشكال متنوعة من التمثيلات الرياضية.

ويذكر مراد والوكيل (٢٠٠٦م، ص ١٣٤) أن مهارة التمثيل يقصد بها القدرة على ترجمة المسألة أو الفكرة الرياضية إلى صيغة جديدة أو شكل جديد أو جدول معلومات أو شكل بياني أو نموذج محسوس أو تمويل أو ترجمة الصور والرسوم الممثلة إلى رموز وكلمات رياضية واضحة. ويرى عفيفي (٢٠٠٨م، ص٣٨) أن التمثيل الرياضي هو إعادة تقديم أو ترجمة الفكرة الرياضية أو المشكلة في صورة أخرى.

وقد أوضح عيسوي والمنير (٢٠٠٨م، ص٥٤) أن التمثيل الرياضي ما هو إلا إعادة تقديم أو ترجمة الأفكار والعلاقات والمشكلات الرياضية في صورة أخرى أو في شكل جديد سواءً كان ملموسًا أو مرسومًا. كما يرى (نصر، ٢٠٠٩م، ص٨٥) أن استخدام التمثيلات الرياضية يساعد التلاميذ على تنظيم أفكارهم، والتوصل إلى طرق مختلفة قد تقودهم إلى فهم وحل واضح، ويمكن أن يتنوع تفكير وتمثيلات التلاميذ بصورة كبيرة عندما يركزون على فكرة واحدة. وتضيف (عبد السميع ولاشين، ٢٠١٣م، ص٤٥) أن مهارة التمثيل تعني إعادة تقديم الفكرة الرياضية أو المشكلة في صورة أخرى أو في شكل جديد، مما يساعد في فهم الفكرة الرياضية أو الاهتداء لإستراتيجية مناسبة لحل المشكلة.

مما سبق ترى الباحثة أن التمثيل الرياضي ما هو إلا قدرة الطالبة على إعادة صياغة المسائل والأفكار الواردة لديها، وتحويلها إلى أشكال بيانية أو نماذج مجسمة، مما يقرب ويرسخ في ذهنها حلول تلك المسائل، وبالتالي يصبح تعلم الرياضيات ذا معنى.

ويذكر سرور (٢٠٠١م، ص٢٤) أن لمهارة التمثيل الرياضي دورًا إيجابيًا في:

- تنمية المفاهيم الرياضية.
- تنمية القدرة على اختيار التمثيلات لمواقف معطاة.
- تنمية التفكير الرياضي لدى التلاميذ.
- تنمية القدرة على حل المشكلات.

وقد أورد مراد والوكيل (٢٠٠٦م، ص١٣٥) أمثلة لمهارة التمثيل ومنها ما يلي:

- تمثيل الأعداد بصورة مختلفة.
- ترجمة ما تمثله الرسوم والأشكال إلى رموز عددية أو رموز جبرية.
- ترجمة المسائل اللفظية إلى صورة أو أشكال توضيحية أو جداول للمعلومات أو نماذج حسية أو رموز ومعادلات جبرية.
- ترجمة المسائل المصورة إلى رموز وكلمات رياضية.
- ترجمة الصيغ اللفظية إلى رسوم وأشكال هندسية على نمو صحيح (قطعة مستقيمة – مستقيم – مربع – مستطيل – مثلث – ودائرة....)

ومن أمثلة المواقف التعليمية لهذه المهارة: ما تقوم به الطالبة من تحويل أو ترجمة العبارة الرياضية إلى أشكال مثل أن تعطي اسمًا لشكل هندسي تطلب منها المعلمة أن ترسمه أو قدرتها على تحويل المجسمات التي تدرسها إلى أشكال محسوسة مما يجعل لتعلمها معنى.

- **أهمية التمثيل الرياضي**:

يعد التمثيل الرياضي من أحد المعايير الرياضية في وثيقة مبادئ ومعايير الرياضيات في المدارس (NCTM,2000) حيث بنيت الوثيقة مهارات التمثيل الرياضي من الحضانة حتى المرحلة الثانوية:

- خلق وابتكار واستخدام تمثيلات رياضية لتنظيم وتسجيل وتوصيل الأفكار الرياضية.
- الاختيار والتطبيق والتحويل بين التمثيلات الرياضية المختلفة لحل المشكلات الرياضية وغير الرياضية.

ومما سبق يمكن القول أن التمثيل الرياضي يعد وسيلة فعالة للتواصل بين الطالبات مع بعضهن البعض من جهة، ومع المعلمة من جهة أخرى بالألفاظ والرسوم والأشكال البيانية من خلال تبادلهن للأفكار، وبالتالي القدرة على تحسين

الفهم، وربط المعرفة المجردة بالنماذج المجسمة التي يمكن التعامل معها في واقع الحياة.

- **دور معلم الرياضيات في دعم وتنمية التمثيل الرياضي**:

يقوم معلم الرياضيات بدور كبير في تنمية مهارات التمثيل الرياضي، لاسيما أنه أداة الاتصال المباشرة بالطلاب، ويمكن أن يكون له هذا الدور؛ حيث أوضح كلٌ من (نصر،٢٠٠٩) و (رجب،٢٠٠٩م) أنه على المعلم ما يلي:

- إثارة قدرات التفكير المختلفة من خلال موضوعات التعلم.
- تقديم التوجيه المناسب للتلاميذ.
- توفير الظروف المناسبة لبيئة التعلم.
- عرض الخبرات المختلفة للتلاميذ.
- تقويم إنتاج التلاميذ بصفة مستمرة.

ومن خلال ما سبق يتضح أنه يقع على عاتق المعلمة دور ومسؤولية هامة في تنمية هذه المهارة، كما وأنه من واقع الممارسة الميدانية للتعليم فإن المعلمة هي من تستطيع تشجيع الطالبة على تمثيل أفكارها الرياضية بشكل صحيح، كما أنها تساعدها في الفهم لبعض الأجزاء غير الواضحة بطريقة التمثيل الرياضي.

ويمكن للمعلمة طرح الأسئلة الآتية التي تدفعها باتجاه التخطيط لتنمية التمثيل الرياضي لدى التلميذات:

- كيف يمكنني تحفيز طالباتي على استخدام التمثيلات بشكل صحيح، ليتمكن من فهم الأفكار الرياضية المختلفة.
- كيف أجعل من التمثيل الرياضي طريقة لتسهيل بعض الصعوبات التي قد تواجه الطالبة في حل بعض المسائل.
- كيف أساعد الطالبة على اختيار وترجمة وتطبيق التمثيلات الرياضية المناسبة في كل جزء من أجزاء الدرس.
- ما هي النماذج أو المجسمات التي تكون مجدية في تمثيل هذه الأفكار الرياضية.

ويمكن تحديد المهارات الفرعية لمهارة التمثيل كدليل على تحقق المهارات الرئيسة كما يلي:

- ترجمة المسائل اللفظية إلى صور أو أشكال توضيحية.
- ترجمة المسائل اللفظية إلى جداول معلومات.
- ترجمة المسائل المصورة إلى رموز وعبارات رياضية تكون مفهومة لدى الطالبة.
- ترجمة الرسوم البيانية إلى جداول رياضية والعكس.

- **تقويم نمو مهارات التمثيل الرياضي**:

يعد التقويم عنصرًا أساسيًا في منظومة العملية التعليمية؛ فهو يؤدي دورًا فاعلا في إنجاحها بما يحدثه من توازن وتكامل بين مختلف عناصرها، وبما يحدثه

فيها من تعديل أو تصويب، وتستطيع الحكم على مدى فاعلية الأساليب والإستراتيجيات المستخدمة من قبل المعلمة في تنمية التمثيل الرياضي أثناء عملية التدريس من خلال رؤية نمو تلك المهارات بأنواعها المختلفة.

وقد أشار كل من: المشيخي (٢٠١١م، ص٣٩)، ومصطفى (٢٠٠٤م، ص٧٩) إلى ما أوردته وثيقة المعايير الأمريكية (NCTM,1989) من إمكانية تقويم مهارات التمثيل الرياضي لدى التلاميذ من خلال قياس المهارات التالية:

- إعطاء أمثلة صحيحة على مفاهيم أو أفكار رياضية.
- التبرير الرياضي للحلول والاستنتاجات الرياضية.
- شرح وتوضيح الأفكار والعلاقات الرياضية بوضوح وفهم وترابط إلى الآخرين.
- تحليل وتمثيل وتقويم التفكير الرياضي والمواقف والعلاقات الرياضية التي يستخدمها الآخرون.
- استخدام لغة الرياضيات والمنطق للوصف والتعبير عن الأفكار الرياضية بطريقة واضحة.

وقد ذكر قنديل والإمام (١٩٩٧م، ص١٢١) أن هناك مستويات لتقويم مهارات التمثيل وهي:

- معرفة التلميذ لمفردات لغة الرياضيات من رموز وألفاظ وأشكال.
- فهم التلميذ لما يعرض له من أفكار رياضية معبرًا عنها بشكل صحيح باستخدام لغة المادة.
- استخدام التلميذ لمفردات اللغة الرياضية في التعبير عن الأفكار وتمثيل العلاقات.

وحيث إن هذه المستويات يمكن أن تنبئ المعلمة عن مدى فهم طالباتها لمحتوى المادة فإنه يتوجب عليها استخدام أساليب لتقويم مهارات التمثيل الرياضي والتي أوردها كل من: الإبياري (١٩٩٨،ص٩)، وجابر (١٩٩٩م،ص١٩٥)، ومصطفى (٢٠٠٤م، ص٨٠)، وعصر (٢٠٠٦م، ص١٨)، والمشيخي (٢٠١١م، ص٤١) والتي تتمثل في:

- المهام المفتوحة الممتدة: وفيها يطلب المعلم من التلميذ تزويد إجاباته بالتعليل والشرح الكتابي.
- تقييم الأداء: ويتضمن تمثيل التلاميذ للمهام الرياضية المسندة إليهم ومدى إتقانهم لتلك المهام.
- الملاحظة: وفيها يلاحظ المعلم تلاميذه أثناء ممارستهم للمهام الرياضية.
- سجلات العمل: وفيها يسجل الطالب أعماله في أوراق يتابعه من خلالها المعلم.
- العمل في مجموعات: حيث يتم تقويم أداء المجموعة ككل أو الأداء الفردي لكل تلميذ فيها.
- المقابلة.

- كتابات التلاميذ: ويناسب هذا الأسلوب تقويم مهارات التواصل الكتابي، حيث يمكن تقويم التلاميذ من خلال كتاباتهم الناتجة من مهامهم المحدودة، والمهام المفتوحة والمشروعات.
- الاختبارات، ويتضح بعد استعراض هذه الأساليب أنه لا يوجد فيها أسلوب واحد يصلح لتقويم جميع المهارات؛ فيمكن ان يكون تقييم الأداء أسلوبًا مناسبًا لقياس مهارات التمثيل الرياضي، بالإضافة إلى أسلوب الملاحظة، كما يمكن أن يكون أسلوب الاختيار أداة جيدة ايضا، وترى الباحثة أن المعلمة يمكنها أن تختار ما تراه مناسبًا وفق المهارة المراد قياسها مع الأخذ في الاعتبار التنوع ودوره في إيجابية التلميذة.

- **فروض الدراسة**:

تحقيقا لأهداف الدراسة وفي ضوء مشكلتها ، تمت صياغة الفرض الآتي:

- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائيًا عند مستوى الدلالة (٠.٠٥) بين متوسط درجات طالبات المجموعة الضابطة وبين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية في مهارات التمثيل الرياضي.

- **منهج وإجراءات الدراسة**:

يتناول هذا الفصل وصفًا لمنهج الدراسة وأفراد مجتمع الدراسة وعينتها والأدوات التي استخدمتها الباحثة وطرق إعدادها، وصدقها وثباتها، كما يتضمن هذا الفصل عرضا للإجراءات التي قامت بها الباحثة والمعالجة الإحصائية التي اعتمدت عليها في تحليل الدراسة.

- **منهج الدراسة**:

بحسب طبيعة الدراسة الحالية فقد استخدمت الباحثة المنهج الوصفي التحليلي قبل تطوير الوحدة الهندسية من خلال تحليل الوحدة والمنهج الشبه تجريبي القائم على تصميم المجموعات التجريبية والضابطة؛ وذلك لبيان أثر المتغير المستقل (الوحدة الهندسية المطورة) على المتغير التابع (مهارات التمثيل الرياضي)، وفيما يلي شكل التصميم التجريبي للدراسة.

جدول (١) التصميم الشبه تجريبي للدراسة

المجموعة	القياس القبلي	العامل التجريبي	القياس البعدي
التجريبية	اختبار مهارات التمثيل الرياضي	الوحدة الهندسية المطورة	اختبار مهارات التمثيل الرياضي
الضابطة	اختبار مهارات التمثيل الرياضي	الطريقة التقليدية	اختبار مهارات التمثيل الرياضي

- **مجتمع الدراسة**:

يتألف مجتمع الدراسة من طالبات الصف الثاني الابتدائي بالمدارس الحكومية في الرياض في الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي ١٤٤٤هـ

- **عينة الدراسة**:

تم اختيار مدرسة ٢٢٥(الابتدائية) بالرياض بالطريقة العشوائية ، ثم اختيرت عينة الدراسة بطريقة عشوائية وهي عبارة عن مجموعتين من الصف الثاني:

واعتبرت إحداهما مجموعة تجريبية تتعلم من خلال الوحدة المطورة ، وأخرى كمجموعة ضابطة تتعلم بطريقة تقليدية، وقد بلغ عدد أفراد العينة (٧٠) حيث كانت المجموعة التجريبية (٣٦) طالبة، وعدد طالبات المجموعة الضابطة(٣٤) طالبة أثناء الاختبار القبلي، ثم استبعدت بعض الطالبات لعدم حضورهن الاختبار البعدي لأدوات الدراسة، وكثرة الغياب أثناء إجراء التجربة وأصبحت مجموعة الدراسة موزعة كالآتي (٢٧) كمجموعة تجريبية و(٢٧) كمجموعة ضابطة. وقد تم عند اختيار عينة الدراسة ما يلي: بلغ أفراد العينة (٥٤) طالبة موزعة بالتساوي على المجموعتين التجريبية والضابطة؛ وبلغ عدد المستبعدات من عينة الدراسة (٧) طالبات من المجموعة الضابطة عند إجراء الاختبار البعدي بسبب تغيبهن عن الاختبار؛ وبلغ عدد المستبعدات من عينة الدراسة (٩) طالبات من المجموعة التجريبية عند إجراء الاختبار البعدي بسبب تغيبهن عند الاختبار.

- **أدوات ومواد الدراسة**:

لتحقيق هدف الدراسة المتمثل في معرفة فاعلية وحدة هندسية قائمة على النظرية البنائية في تنمية مهارات التمثيل الرياضي لدى طالبات الصف الثاني الابتدائي بمدينة الرياض، استخدمت الباحثة المواد التالية: وحدة هندسية مطورة للفصل (الأشكال الهندسية) وتحتوي: دليل المعلمة (الدليل للوحدة المطورة)، أدوات الدراسة والتي تتمثل في: اختبار مهارات التمثيل الرياضي.

وفيما يلي توضيح لخطوات إعدادها:

- **المواد التعليمية للدراسة**:

- **أولاً: الوحدة الهندسية المطورة** :

لقد لزم لتحقيق هدف الدراسة تطوير وحدة هندسية قائمة على النظرية البنائية ، وكانت تتضمن دروس الفصل العاشر (الأشكال الهندسية) للصف الثاني الابتدائي.

ويمكن تفصيل ذلك كما يلي:

- الاطلاع على الكتب والدراسات السابقة الخاصة بتطوير الوحدات لمادة الرياضيات.
- اختيار الوحدة الدراسية.
- صياغة الهدف العام من الوحدة.
- صياغة الأهداف الخاصة من الوحدة .
- صياغة التدريبات لكل درس والتقويم النهائي لجميع الدروس.
- تنظيم المحتوى وبناء سيناريو الوحدة وإنتاجها من خلال النظرية البنائية
- اعداد وتنفيذ الوحدة وحدة الأشكال الهندسية المطورة .
- تم تطوير الوحدة وفقاً لمنهج النشاط وفي ضوء لنظرية البنائية من خلال تحديد الصور، الأشكال التي تتناسب مع المحتوى.

- تحديد الأهداف والموضوعات ، والتي تتميز بمناسبتها لعمر الطالبات.
- كتابة الأهداف في كل درس .
- تحديد الطريقة التي تستطيع من خلالها الطالبة اختيار التدريب المناسب لها
- تحديد أساليب التقويم المناسبة للوحدة المطورة وقد تم توضيحها في دليل المعلم في الملاحق .

• **ثانيًا: دليل المعلمة**

تم إعداد دليل المعلمة ليرشدها عند تدريس وحدة الأشكال الهندسية، وشمل الدليل على الآتي:

- مقدمة الوحدة الهندسية.
- الإطار العام للوحدة الهندسية.
- مبررات إعداد الوحدة الهندسية.
- الهدف العام من الوحدة الهندسية.
- الأهداف الخاصة من الوحدة الهندسية .
- طريقة استخدام الوحدة الهندسية في كل درس، والتي تشمل:
  - ✓ شرح كيف يمكن اختيار التدريبات للمتعلم.
  - ✓ كيف يتناسب التدريب وميول المتعلم .
- خطة مقترحة لتطبيق الوحدة الهندسية المطورة خلال الفصل الدراسي الثاني ١٤٤٤هـ.

ثم تم عرض الدليل على مجموعة من المحكمين وتم الأخذ بآرائهم والتي كان منها : إضافة بعض الأهداف خاصة لبعض درس، وزيادة في الشرح لدرس احل المسألة .

• **أدوات الدراسة**:

• **اختبار مهارات التمثيل الرياضي** :

- هدف الاختبار: صممت الباحثة الاختبار لهدف قياس مهارات التمثيل الرياضي لدى طالبات الصف الثاني الابتدائي في وحدة (الأشكال الهندسية).
- صياغة فقرات الاختبار: قامت الباحثة بالاطلاع على الأدبيات التربوية والدراسات السابقة والاختبارات التي تتعلق بمهارات التمثيل الرياضي واستفادت منها في بناء فقرات الاختبار التي روعي فيها أن تكون مناسبة لمستوى الطالبات، وسليمة من الناحية اللغوية والعلمية في عباراتها الرياضية، وفي نطاق المحتوى العملي المحدد، وواضحة ومحددة وخالية من الغموض.
- وضع تعليمات الاختبار: تم صياغة تعليمات الاختبار وإعدادها على ورقة منفصلة في مقدمة الاختبار بعبارات قصيرة وواضحة، واشتملت على البيانات الخاصة لكل طالبة.

- الصورة الأولية للاختبار: تم إعداد الاختبار في صورته الأولية؛ حيث اشتمل على (١٢) فقرة والمؤشرات التابعة لكل مهارة، ووزعت الفقرات في الاختبار لمهارات التمثيل والمهارات الفرعية والسلوكيات المحددة لها، كما هو مبين في الجدول التالي:

جدول(٢) مهارات التمثيل الرياضي والسلوكيات المحددة لها وتوزيعها على فقرات الاختبار

المهارة	السلوكيات المحددة لها (مهارات فرعية)	عدد الفقرات	أرقام الفقرات	الدرجات
التمثيل الرياضي	تعبر عن الأفكار الرياضية بصورة من الرسوم	٢	١-٢	٤
	تقديم وصف لكيفية حل مسألة لفظية	١	٣	١
	شرح وتوضيح الأفكار والعلاقات الرياضية بالرسم	١	٤	١
	تتعرف على الصيغ المتكافئة لنفس النص من الاشكال	١	٥	١
	ترجمة المسألة أو الفكرة الرياضية إلى صيغة جديدة (شكل توضيحي، خط الأعداد ..).	١	٦	درجتان
	ترجمة الصور الممثلة بشكل توضيحي إلى رموز وكلمات رياضية.	٣	٧	٣درجات
			٨(أوب)	٣ درجتان
	تمثيل العلاقات والأفكار الرياضية بصور مختلفة.	١	٩	درجتان

- صدق الاختبار: بعد الإعداد الأولي للاختبار تم عرضه على مجموعة من المحكمين وذلك لاستطلاع آرائهم حوله، وعلى ضوء آراء المحكمين تم اعداده في صورته النهائية.
- التجربة الاستطلاعية: بعد إعداد الاختبار بصورته الأولية لوحدة (الأشكال الهندسية) قامت الباحثة بتطبيقه على عينة استطلاعية عشوائية عددها (٣٠) طالبة من طالبات الصف الثاني الابتدائي بمدرسة (٢٢٥) في مدينة الرياض؛ حيث إن هذه العينة لها نفس خصائص المجتمع الأصلي، وتهدف هذه التجربة الاستطلاعية إلى: حساب معامل ثبات الاختبار، وتحديد الزمن اللازم للإجابة على الاختبار في عينة الدراسة الأساسية.
- ثبات الاختبار: قامت الباحثة بحساب معامل الثبات لاختبار مهارات التمثيل الرياضي على العينة الاستطلاعية المكونة من (٢٦) طالبة من تجمع العينة بطريقة: إعادة التطبيق، حيث تم إعادة تطبيق الاختبار بعد ١٥ يوماً وقد بلغ معامل ارتباط بيرسون (٠.٧٢) وهو قيمة عالية؛ مما يدل على أن الاختبار يتسم بدرجة ممتاز من الثبات، ويعتبر دال إحصائيا عند مستوى (٠.٠٥).
- زمن الاختبار: كان زمن أول طالبة أنهت الاختبار ٢٣ دقيقة، وآخر طالبة أنهت الاختبار ٤٢ دقيقة، وبذلك يكون زمن الاختبار $\frac{٢٣+٤٢}{٢}$ = ٣٣ دقيقة
- تصحيح الاختبار: تم تصحيح الاختبار بعد إجابة الطالبات؛ حيث يتكون الاختبار من ١٢ فقرة، وتتراوح الدرجة الكلية للاختبار بين (٠ - ٢٠) درجة، فقد وصفت الباحثة معيار تصحيح محدد للإجابات الصحيحة والخاطئة - وذلك بالاستفادة من دراسة (النجمي،٢٠٠٨م) - وهو موضح في الجدول التالي:

جدول (٣) معيار محدد لتصحيح الإجابات في اختبار مهارات التمثيل

ثانيًا: مقياس التمثيل الرياضي	
وصف المعيار	الدرجة
تمثيل يعبر عن الفكرة الرياضية نفسها بشكل كامل.	٢
تمثيل يعبر عن الفكرة الرياضية بشكل كامل غير واضح.	١
تمثيل يعبر عن الفكرة الرياضية بشكل غير كامل .	١
لا يوجد تمثيل أو تمثيل لا يعبر عن الفكرة الرياضية نفسها.	٠

- **إجراءات الدراسة**:

قامت الباحثة بخطوات الدراسة التالية:

- الاطلاع على الأدب التربوي والدراسات السابقة التي لها صلة وثيقة بموضوع الدراسة؛ للإفادة منها في الدراسة الحالية:
- إعداد الإطار النظري الذي يتعلق بموضوع ومتغيرات الدراسة المستقل والتابع.
- تطوير وحدة الأشكال الهندسية في ضوء النظرية البنائية .
- إعداد دليل المعلمة الخاصة بوحدة الأشكال الهندسية.
- إعداد كتاب الطالبة الخاص بالوحدة الهندسية .
- قامت الباحثة بتحكيم الوحدة الهندسية ودليل المعلمة لها من المختصين في تدريس الرياضيات، وقد حرصت الباحثة على تنوع المحكمين بين أساتذة جامعات ومشرفين ومعلمين.
- إعداد اختبار لمهارات التمثيل الرياضي .
- تم الاختبار القبلي في يوم ١٤٤٤/٦/٢هـ
- تم ضبط المتغيرات التي تؤثر على عينة الدراسة من خلال تدريس المجموعتين (التجريبية والضابطة) من قبل الباحثة.
- عدد الطالبات: ٧٠ والعمر الزمني للطالبات: متوسط أعمار الطالبات في المجموعتين متقارب (٧ -٨) سنوات تقريبًا وتم الحصول عليها من خلال السجلات الرسمية للمدرسة.
- تكافؤ المجموعتين: تم التعرف على تكافؤ المجموعتين من خلال اختبار ت للتطبيق القبلي للأداة، وللتحقق من تكافؤ المجموعتين في التطبيق القبلي للأداة قامت الباحثة بالمقارنة بين أداء المجموعة التجريبية وأداء المجموعة الضابطة كما يلي:
- تكافؤ المجموعتين في اختبار مهارات التواصل الرياضي كما هو مبين في الجدول الآتي:

جدول (٤) اختبار للفرق بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار القبلي.

القياس	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	ت	مستوى الدلالة
الضابطة	٣٤	٩.٠٢	٤.٠٥	٠.٣٧	غير دالة
التجريبية	٣٦	٩.٠٨	٤.٣٩		

تبين من الجدول السابق عدم وجود فروق دالة إحصائيًا بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار مهارات التمثيل الرياضي؛ مما يطمئن الباحثة من تكافؤ المجموعتين لهذه الأداة.

- تم الاجتماع بالمجموعة التجريبية، وإعطائهن فكرة عن الطريقة التي سوف يدرسن بها في موضوعات الوحدة.
- تم توزيع كتاب الوحدة المطورة لكل طالبة في المجموعة التجريبية يحتوي على شرح مفصل لها .
- تطبيق الوحدة على المجموعة التجريبية والتدريس بالطريقة التقليدية للمجموعة الضابطة خلال المدة من يوم الأحد ١٤٤٤/٦/٣هإلى يوم الخميس ١٤٤٤/٦/١٤ه بمعدل ٥ حصص أسبوعيا لمدة أسبوعين .
- تم توجيه الطالبات في المجموعة التجريبية للطريقة الصحيحة لتطبيق الوحدة من خلال قراءة التعليمات .
- تم الاختبار البعدي لأداة الدراسة يوم الاثنين ١٤٤٤/٦/١٧هـ.
- قامت الباحثة بتصحيح الإجابات وفق نموذج الإجابة النموذجية المعد مسبقاً.
- قامت الباحثة بالاستماع إلى آراء الطالبات عن التجربة، وفوائد استخدام الوحدة المطورة في تعليم الرياضيات ومدى استمتاعهن بها، والصعوبات التي تعرضن لها خلال تنفيذ التجربة، والتي استفادت منها الباحثة في تفسير بعض النتائج.

- **أسلوب تحليل البيانات**:

تمت معالجة البيانات باستخدام برنامج الرزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية باستخدام (SPSS- 22) الحاسوب بهدف الإجابة على أسئلة الدراسة والتحقق من الغرض، وذلك بالطرق الإحصائية التالية:

- اختبار ت؛ لحساب الفروق بين متوسطي عينتين مستقلتين(التجريبية والضابطة).
- المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية ومعامل ارتباط بيرسون.
- اختبار ت ؛ للتأكد من تكافؤ المجموعتين التجريبية والضابطة.

- **عرض النتائج ومناقشتها**:

- **سؤال الدراسة : ما فاعلية تطوير وحدة هندسية في ضوء النظرية البنائية في تنمية مهارات التمثيل الرياضي لدى طالبات الصف الثاني الابتدائي بمدينة الرياض ؟**

وكان الفرض الإحصائي هو: لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (٠.٠٥) بين متوسط درجات طالبات المجموعة الضابطة، وبين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية في مهارة التمثيل.

ولاختبار صحة الفرض تم تحديد قيمة الفروق الإحصائية باستخدام (اختبار T) لدلالة الفروق بين متوسطات الدرجات في المجوعة التجريبية التي درست بالوحدة المطورة والمجموعة الضابطة التي درست بالطريقة التقليدية على تنمية مهارة التمثيل الرياضية لدى طالبات الصف الثاني الابتدائي بمدينة الرياض.

وبحساب قيمة T تم التوصل إلى النتائج الموضحة بالجدول التالي:

جدول (٦)نتائج اختبار t لدلالة الفروق بين متوسطات الدرجات ودلالتها الإحصائية لمهارة التمثيل

القياس	المجموعة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	درجات الحرية	قيمة الدلالة	مستوى الدلالة
بعدي	ضابطة	٤.٣١	٢.٠٥	٧.٨٧٦	٥٦	٠.٠٠٠	دالة
	تجريبية	٨.٠٠	١.٤٦				

وتبين من الجدول السابق (٤ -٢) أن قيمة t تساوي ٧.٨٧٦ في مهارة التمثيل من مهارات التمثيل الرياضي وهي دالة إحصائيا عند مستوى (٠.٠٥) وهذا يدل على وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين التجريبية التي درست باستخدام الوحدة المطورة وطالبات المجموعة الضابطة اللواتي درسن بالطريقة التقليدية لصالح المجموعة التجريبية.

ولمعرفة فاعلية الوحدة المطورة في تنمية مهارة التمثيل، فقد تم قياس الفاعلية باستخدام معادلة مربع إيتا، كما يتضح مما يلي:

حساب مربع إيتا (φ^2) لقياس فاعلية الوحدات $\varphi^2 = \frac{t^2}{df+t^2}$ حيث (df) درجة الحرية فإن قيمة (φ^2) يساوى (٠.٥٢٥) يتضح من هذه القيمة أنها عالية كما ذكر (منصور ،١٩٩٧م) وبالتالي فان ذلك يؤكد على فاعلية الوحدة المطورة في تنمية مهارة التمثيل لدى طالبات العينة التجريبية.

وبناءً على ما سبق يتم رفض الفرض الأول وهو: لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (٠.٠٥) بين متوسط درجات طالبات المجموعة الضابطة، وبين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية في مهارة التمثيل.

ويتم قبول الفرض البديل وهو: توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (٠.٠٥) بين متوسط درجات طالبات المجموعة الضابطة، وبين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية في مهارة التمثيل.

- **ويمكن تفسير النتيجة بالآتي:**

- الترابط بين المعلومات البصرية التي تقدمها الوحدة المطورة والتسلسل في تقديم الأشكال يعطى الطالبة القدرة على ترجمة الصور وحل المسائل عليها.
- تحتوي الوحدة المطورة صورًا للأشكال بألوان جذابة تناسب المرحلة العمرية للطالبات في الصف الثاني (٨ -٩) سنوات؛ مما يسهل من وصول الأفكار لأذهانهن.
- تتيح الوحدة المطورة للطالبة القدرة على اختيار التمثيلات الرياضية والمجسمات التي تكون مجدية في تمثيل بعض الأفكار الرياضية.
- تسهل الوحدة المطورة على الطالبة ترجمة المسائل اللفظية من خلال اختيار صور وأشكال تتناسب مع تلك المسائل.

- تحفز الوحدة المطورة الطالبة على استخدام التمثيلات بشكل صحيح، وقد ظهر ذلك في المجموعة التجريبية في سهولة مقارنة الأشكال الهندسية من خلال الرسومات المرفقة.
- ساعدت الوحدة المطورة الطالبة في القدرة على تركيب الأشكال وترجمة ما ينتج من ذلك التركيب إلى عبارات رياضية.
- الفهم الجيد لطالبات المجموعة التجريبية والسريع لموضوعات الأشكال وما تحويه من تمثيلات من خلال الوحدة المطورة ، وهذا ما لاحظته الباحثة من خلال قدرة الطالبة على الإيجابية والاستجابة السريعة للحل وفهم الصور وما تعنيه، وقدرتها على حل الاختبار بشكل جيد.

- **مناقشة النتيجة وتفسيرها**:

أظهرت الدراسة النتيجة التالية: توجد فروق ذات دلالة إحصائيا عند مستوى الدلالة (٠.٠٥) بين متوسط درجات الطالبات اللاتي تعلمن بالطريق التقليدية (المجموعة الضابطة) وبين متوسط درجات الطالبات اللاتي تعلمن باستخدام الوحدة المطورة (المجموعة التجريبية) في مهارات التمثيل الرياضي.

ويمكن تفسير هذه النتيجة بالمسار المنظم الذي تم به تطوير الوحدة ، والتي سهلت على الطالبة القدرة على فهم وترجمة ما تعلمته بالتمثيل، ومساعدة الطالبة على الاعتماد على ذاتها، وترجمة المسألة الرياضية إلى خطوات والوصول إلى الحل بطريقة سهلة، هذا بالنسبة للمجموعة التجريبية، فقدرة المتعلم على التعلم من خلال ميوله تزيد من دافعيته ورغبته للتعلم ويكون التعلم ذو معنى .

وترى الباحثة أن وجود فروق ذات دلالة إحصائيًا بين المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في أدوات البحث لصالح المجموعة التجريبية يعزى لاستخدام الوحدة الهندسية المطورة .

- **توصيات الدراسة**:

في ضوء ما تم التوصل إليه من نتائج في الدراسة الحالية وتفسيراتها؛ توصي الباحثة بما يلي:

- تطوير منهج الرياضيات وفق النظرية البنائية ومع ما يتناسب وميول المتعلمين
- تدريب المتعلمين على مهارات التمثيل الرياضي والعمل على تنميتها من بداية الالتحاق بالمرحلة الابتدائية .

- **مقترحات الدراسة**:

بناءً على ما توصلت إليه الدراسة الحالية من نتائج وتوصيات، تقترح الباحثة إجراء الدراسات التالية:

- تطوير وحدة تعليمية في ضوء النظرية البنائية وفاعليتها في تنمية مهارات الكتابة في المرحلة الابتدائية.

- فاعلية تطوير وحدة هندسية في ضوء النظرية البنائية على التحصيل الرياضي لدى طالبات المرحلة الابتدائية ،
- فاعلية تطوير وحدة هندسية في ضوء النظرية البنائية في ضوء النظرية البنائية على تنمية مهارات التفكير الناقد لدى طالبات المرحلة الابتدائية.
- فاعلية تطوير وحدة تعليمية في ضوء النظرية البنائية على تنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى طالبات المرحلة الابتدائية.

• قائمة المراجع :

- إبراهيم، سميحة. (٢٠١١). **فاعلية بعض إستراتيجيات التعلم النشط في تنمية التحصيل ومهارات التواصل الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية** . رسالة ماجستير غير منشورة، قسم مناهج وطرق تدريس، كلية التربية، جامعة المنوفية، مصر.
- أبو عميرة ، محبات . (١٩٩٦م) . قراءة **الرياضيات وانقرائيتها** . مجلة الرياضيات التربوية (دراسات وبحوث) ، ط١ ، القاهرة ، الدار العربية للكتاب .
- أبو هلال ، محمد أحمد . (٢٠١٢م).**أثر استخدام التمثيلات الرياضية على اكتساب المفاهيم والميل نحو الرياضيات لدى طلاب الصف السادس الأساسي** . رسالة ماجستير غير منشورة ، الجامعة الإسلامية ، غزة ، فلسطين .
- الإبياري، محمود محمد.(١٩٩٨م). **فاعلية الأنشطة التعليمية المقترحة في تنمية مهارات التواصل الرياضي الكتابي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي.** مجلة تربويات الرياضيات، مصر،مج١، ص ص ٩- ٣٧.
- الأحمدي ، سعاد مساعد .(٢٠١٥م). **مستوى مهارات التمثيل الرياضي لدى طالبات الصف الثالث متوسط بمدينة الرياض .** مصر : مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس .
- الأسطل، إبراهيم حامد والرشيد، سمير عيسى (٢٠٠٤). **كفاية التخطيط الدراسي لدى معلمي الرياضيات في إمارة أبو ظبي بدولة الإمارات العربية المتحدة (دراسة تقويمية)**، المجلة التربوية، المجلد ١٨، العدد ٧٠، ص٧٢-١١٣، الكويت.
- اسكندر ، فايزة . (١٩٩٨ م) . **المهارات التربوية اللازمة لقراءة لغة الرياضيات والأنشطة المقترحة لتنمية هذه المهارة** . مجلة كلية التربية بأسيوط ، جامعة أسيوط ، مج ١ ، ع ١٤ .
- البلوي ، عبدالله سليمان .(٢٠١٠م) . **أولويات البحث في مجال تعليم وتعلم الرياضيات في المملكة العربية السعودية . دراسات في المناهج وطرق التدريس** . كلية التربية . جامعة عين شمس .
- جابر ، جابر عبد الحميد. (١٩٩٩م). **إستراتيجيات التدريس والتعلم.** القاهرة، دار الفكر العربي.
- الحربي، محمد حميدان . (٢٠١٤م) . **دراسة مقارنة لمستوى استيعاب المفاهيم الرياضية بين طلاب تحفيظ القران الكريم وطلاب التعليم العام .** بحث ماجستير . كلية التربية . قسم المناهج وطرق التدريس . جامعة ام القرى : مكة المكرمة.
- الخطيب ، محمد . (٢٠١٢م) .**أثر استراتيجية قائمة على المنحى البنائي في التفكير الرياضي واستيعاب المفاهيم الرياضية والاحتفاظ بها لدى طلاب الصف العاشر الأساسي** . مجلة دراسات العلوم التربوية . ع١ .مج٣٩.
- رجب، منال أحمد . (٢٠٠٩م). **فاعلية استخدام إستراتيجيات الذكاءات المتعددة في تنمية مهارات التواصل الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.** رسالة دكتوراه، غير منشورة، كلية التربية، جامعة بني سويف.
- زيتون، كمال عبد الحميد. (٢٠٠٠م). **التدريس : نماذجه ومهاراته** . الإسكندرية : المكتب العلمي للنشر والتوزيع.
- سرور، علي إسماعيل.(٢٠٠١م). **مبادئ ومستوى الرياضيات المدرسية ٢٠٠٠** المنهج والتقويم " المؤتمر العلمي السنوي الرياضيات المدرسية. المنعقد ببنها . جمعية تربويات الرياضيات، القاهرة، ص ص ٢ – ٢٧٠.

- السواعي ، عثمان نايف . (٢٠١٠م) . **مهارات التمثيل الرياضي واجراء العمليات الحسابية لدى طلاب الصف السادس الأساسي ، مجلة العلوم التربوية والنفسية ، البحرين .**
- السواعي، عثمان وقاسم، محمد. (٢٠٠٥م). **البيئة الصفية في التعلم الابتدائي.** الإمارات العربية المتحدة، دار القلم للنشر والتوزيع.
- شاهين، محمد.(١٩٨٥م). **تحليل وحدة دراسية من مقرر الرياضيات للمرحلة الإعدادية.** ورقة عمل، عمان، معهد التربية التابع للأونروا / اليونسكو.
- صبرا، رمضان ؛ وآخرون . (٢٠٠٧م) . الرياضيات العامة ، ط٢ ، عمان : دار المناهج .
- طافش، إيمان أسعد.(٢٠١١م). **أثر برنامج مقترح في مهارات التواصل الرياضي على تنمية التحصيل العلمي ومهارات التفكير البصري في الهندسة لدى طالبات الصف الثامن بغزة.** رسالة ماجستير،كلية التربية، جامعة الأزهر بغزة.
- العايدي، شرحيل فائق . (٢٠٠٣م) . **تشخيص صعوبات التعلم في الهندسة لدى طلبة الصف الثامن الأساسي في حل المسائل الهندسية وطرق علاجها من وجهة نظر مدرسي الرياضيات في تربية عمان الأولى** . بحث ماجستير . كلية التربية . جامعة الأردن : الأردن .
- عبد السميع، عزة محمد؛ لاشين، سمر عبد الفتاح. (٢٠١٢م). **تنمية مهارات التواصل الرياضي والحل الإبداعي للمشكلات الرياضية في ضوء نظرية تريز للتعلم الإبداعي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.** مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس، رابطة التربويين العرب، ع ٤٢، ص ص ٦١ – ٨٨.
- عبيد، وليم.(٢٠٠٤م). **تعليم الرياضيات في ضوء متطلبات المعايير وثقافته.** ط١، دار المسيرة للنشر والتوزيع.
- عصر، رضا مسعد السعيد.(٢٠٠٦م). **مداخل تنمية القوة الرياضية.** ورقة عمل مقدمة إلى مؤتمر مداخل معاصرة لتعليم وتعلم الرياضيات، القاهرة.
- عفيفي، أحمد محمود .(٢٠٠٨م) .**أثر استخدام إستراتيجية ما وراء المعرفة على التحصيل وتنمية مهارات التواصل الرياضي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي،** مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس، مصر، ع ١٤١، ص ص ١٤-٦٨ .
- العنزي، فضي بن محمد . (٢٠١٢ م). **فاعلية استخدام برنامج جيوجبرا في إكساب المفاهيم الهندسية لطلاب الصف الأول الثانوي بمدينة حائل حسب مستويات ديفيس.** رسالة ماجستير، جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية.
- عيسوي، شعبان خفي والمنير، رندا عبد العليم. (٢٠٠٨م). **برنامج قائم على التعلم التأملي للتغلب على قصور المهارات الرياضية قبل الأكاديمية وتنمية مهارات التواصل الرياضي لدى أطفال الروضة.** مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس. مصر، ع١٣٨، ص ص ٤٤-٩٤.
- فكري، جمال محمد. (١٩٩٥ م) . **أنشطة القراءة والكتابة الرياضية وطرق استخدامها في تعليم الرياضيات بالمرحلة الاعدادية** . مجلة كلية التربية بأسوان ، جامعة جنوب الوادي ، ع ١٠.
- قاسم، محمد جابر ؛ النقبي، علي خلفان. (٢٠٠٥ م).**مهارات التواصل الصفي ومستوى أدائها لدى معلمي اللغة العربية والعلوم بالمرحلة الابتدائية** "، دراسات في المناهج وطرق التدريس، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، القاهرة، كلية التربية، جامعة عين شمس، ص ص: ٢٤٣ – ٢٠١.
- القبيلات ، محمد علي والمقدادي ، احمد محمد . (٢٠١٤م) . **أثر التدريس وفق القوة الرياضية على استيعاب المفاهيم الرياضية لدى طالبات الصف الثامن الأساسي في الأردن** .مجلة دراسات ، العلوم التربوية (الجامعة الأردنية) –الأردن .
- القرشي، محمد بن عواض. (٢٠١٢م). **درجة تمكن معلمي الرياضيات من مهارات التواصل الرياضي.** رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة أم القرى.
- قنديل، محمد راضي؛ الإمام، يوسف الحسيني .(١٩٩٧م). **أثر استخدام مدخل لغوي لتدريس الرياضيات على تحصيل تلاميذ الصف الثاني الإعدادي لموضوع المساحات وعلى تواصلهم**

الرياضي حوله واتجاهاتهم نحو استخدام الكتاب المدرسي لمادة الرياضيات. التربية المعاصرة، مصر، ع١٤٧، ص ص ١٠٩-١٦٦ .

- المالكي، فاطمة. (٢٠١٢م. **مدى تمكن طالبات الصف الخامس الابتدائي في مدينة الرياض من مهارات التواصل الرياضي ضمن كتب سلسلة الرياضيات المطورة.** رسالة ماجستير غير منشورة. قسم المناهج وطرق التدريس، كلية التربية، جامعة الملك سعود، الرياض.
- محمود، أشرف ؛ بخيت، مؤنس. (٢٠٠٦م). **أثر استخدام التقويم الأصيل البورتفليو على تنمية مهارات التواصل الرياضي والاتجاه نحو الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية وبقاء أثر تعلمهم.** المؤتمر العلمي الثامن عشر –مناهج التعليم وبناء الإنسان العربي، مصر، مج١.ص ص ١٣٨-١٧٩.
- مراد، محمود عبد اللطيف؛ الوكيل، السيد أحمد. (٢٠٠٦م) . **فعالية برنامج مقترح في الرياضيات قائم على الأنشطة التعليمية في تنمية مهارات التواصل والتفكير الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية،** مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، مج ٩، ص ص ١٣٢ -١٦٨ .
- المشيخي، نوال بنت غالب. (٢٠١١م) . **فاعلية برنامج تدريبي مقترح لتنمية مهارات معلمات الرياضيات في التواصل الرياضي بالمرحلتين المتوسطة والثانوية بمدينة تبوك.** رسالة ماجستير، جامعة أم القرى.
- مصطفى، أحمد ماهر. (٢٠٠٤م). **أثر أسلوب التعلم التعاوني في تنمية مهارات التواصل الرياضي لدى طلاب المرحلة الإعدادية.** رسالة ماجستير غير منشورة. جامعة المنوفية، مصر.
- نصر، محمود أحمد. (٢٠٠٩م) . **فاعلية الكتابة للتعلم من خلال فرق التفكير في تصميم خرائط المفاهيم برياضيات المرحلة الإعدادية وأثر ذلك على تنمية التواصل الرياضي لدى طلاب الفرقة الرابعة رياضيات بكلية التربية.** المؤتمر العلمي الحادي والعشرون، تطوير المناهج بين الأصالة والمعاصرة، مصر، مج ٤، ص ص ١٣٧ -١٤٣.

- Carley , Wendy L.(2011). Enhancing Primary Students Mathematical Communication through Dyads, Edd,Walden University.
- Ishii, Drew K.M. M.S.(2005).Developing A Model of Communication for Pre-service Elementary Teachers Written Mathematical Explanations.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) (2005). Principles and standards for school mathematics . Reston , VA : National Council of Teachers of Mathematics.
- NCTM, (2000), Principles and Standards for School Mathematics. Journal of Education, 6(15), 44 – 53

*****