

فاعلية تدريس الرياضيات باستخدام أنموذج التعلم التوليدي في تنمية التحصيل الدراسي ومهارات التواصل الرياضي للصف الرابع الابتدائي بمدينة الرياض

نادية بنت طلق بن صالح العتيبي*

الملخص _ هدف البحث إلى التعرف على فاعلية تدريس الرياضيات باستخدام أنموذج التعلم التوليدي في تنمية التحصيل الدراسي ومهارات التواصل الرياضي لدى طالبات الصف الرابع الابتدائي. وقد تكونت عينة البحث الحالي من (60) طالبةً من طالبات الصف الرابع الابتدائي بمدرسة المائة والسابعة والعشرين التابعة لإدارة التعليم بالرياض، تم اختيارها بطريقة عشوائية عنقودية، مقسمة إلى مجموعتين: مجموعة ضابطة، وتضمّ الطالبات اللاتي سيدرسن بالطريقة المعتادة، وبلغ عددهن (30) طالبة، ومجموعة تجريبية، وتضمّ الطالبات اللاتي سيدرسن باستخدام أنموذج التعلم التوليدي GLM، وبلغ عددهن (30) طالبةً، وطبق اختبار لقياس تحصيل طالبات الصف الرابع الابتدائي في وحدة القياس وفق مستويات TIMSS الثلاثة (المعرفة- التطبيق- الاستدلال)، وكذلك اختبار مهارات التواصل الرياضي قبلياً وبعدياً على مجموعتي الدراسة، وأظهرت النتائج دلالة إحصائية وعملية لأنموذج التعلم التوليدي GLM في تحسين التحصيل الدراسي والتواصل الرياضي لدى طالبات الصف الرابع الابتدائي، وقد انتهت الدراسة بتقديم مجموعة من التوصيات والمقترحات التي ترتبط بتوظيف أنموذج التعلم التوليدي .

الكلمات المفتاحية: أنموذج التعلم التوليدي، مهارات التواصل الرياضي، التحصيل الدراسي.

* ماجستير مناهج وطرق تدريس / جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية_ معلمة رياضيات _ المملكة العربية السعودية.

فاعلية تدريس الرياضيات باستخدام نموذج التعلم التوليدي في تنمية التحصيل الدراسي ومهارات التواصل الرياضي للصف الرابع الابتدائي بمدينة الرياض

1. المقدمة

الدراسية، ومنها أنموذج التعلم التوليدي، وهو أحد تطبيقات النظرية البنائية في التدريس، ويشير كرافت وكريمين وبيرنارد وشابل [6] إلى أن أنموذج التعلم التوليدي هو أنموذج تعليمي يهدف إلى تنمية مهارات التفكير لدى الطلاب من خلال توليد نوعين من العلاقات: علاقة بين خبرة المتعلم السابقة والجديدة، وبين أجزاء المعرفة الجديدة المراد تعلمها، ويهدف استخدام أنموذج التعلم التوليدي في التدريس إلى توظيف العمليات الذهنية لدى الطلاب؛ حتى يصبح تعليمهم أكثر كفاءة، وتزداد قدراتهم على حل المشكلات من خلال إدراك العلاقات بين المعلومات، وفق مجموعة خطوات متتابعة تسهم في الوصول إلى حل المشكلة [7].

ويتضمن أنموذج التعلم التوليدي أربعة أطوار رئيسية: الطور التمهيدي، والطور التركيبي "البؤرة"، والطور المتعارض "التحدي"، وطور التطبيق [8]، وقد أكدت نتائج الدراسات السابقة والبحوث أن استخدام أنموذج التعلم التوليدي كان له تأثير إيجابي في العديد من جوانب التعلم المعرفية، والوجدانية، والمهارية لدى الطلاب؛ فقد خلصت دراسة جاي وهوانج [9] إلى أن أنموذج التعلم التوليدي ساعد على تنمية مهارات الطلاب في حل المسائل الرياضية، وأشارت دراسة تريسيالاسيوس [10] إلى أن استخدام أنموذج التعلم التوليدي ساعد الطلاب على الاستيعاب الفوري للمعلومات والمعارف.

وبذلك فإن هناك حاجة لتطبيق وتجريب مثل هذا النموذج في تدريس مادة الرياضيات؛ للتغلب على الصعوبات التي تواجه المعلم، وحل المشكلات المتعلقة بانخفاض التحصيل الدراسي، ومهارات التواصل الرياضي؛ وبذلك فإن مشكلة هذا البحث تتحدد في التعرف على فاعلية تدريس الرياضيات باستخدام أنموذج التعلم التوليدي في تنمية التحصيل ومهارات التواصل الرياضي لدى طالبات الصف الرابع الابتدائي.

أ. أسئلة الدراسة

ويمكن تحديد مشكلة الدراسة في الإجابة عن السؤالين التاليين:

- 1) ما فاعلية تدريس الرياضيات باستخدام أنموذج التعلم التوليدي في تنمية التحصيل لدى طالبات الصف الرابع الابتدائي؟
- 2) ما فاعلية تدريس الرياضيات باستخدام أنموذج التعلم التوليدي في تنمية مهارات التواصل الرياضي لدى طالبات الصف الرابع الابتدائي؟

ب. أهداف الدراسة

التعرف على فاعلية تدريس الرياضيات باستخدام أنموذج التعلم التوليدي في تنمية التحصيل الدراسي ومهارات التواصل الرياضي لدى طالبات الصف الرابع الابتدائي.

ج. أهمية الدراسة

- يقدم أنموذجًا إجرائيًا لكيفية إعادة صياغة وحدة من مقر

تعد الرياضيات لغة تحتوي على الكلمات والرموز الخاصة بها، فهي لغة رمزية صممت لعرض الأفكار وتبادلها، وتشابه مع باقي اللغات العالمية في أن لها قواعدها، ومفرداتها، ومصطلحاتها، وقواعد تركيب الكلام، وترتيب الكلمات، وقواعد بناء الجمل والفقرات، وتتضمن اختصارات، ومترادفات، ومتضادات، تتميز بأن لها ملامح لغوية تنفرد بها عن غيرها من اللغات، وتتمثل في بناء النظريات، واستخدام الحروف كرمز متغير [1].

ويعد التحصيل الدراسي من أهم النواتج المعرفية للمنظومة في شتى أنواعها ومراحلها المختلفة، وأهم مؤشرات ومقاييس التعليم الذي يحكم من خلاله على مدى نجاح أو كفاءة النظام التعليمي [2]، كما أن من أهم وظائف لغة الرياضيات: التواصل الرياضي؛ حيث يكون موضوع التواصل إما رياضياً مباشراً عندما يتم بلغة الرياضيات حول موضوع فيها، أو غير مباشر حينما تتواصل بلغة الرياضيات حول موضوعات في مجالات أخرى، مثل: الهندسة، والتجارة، والاقتصاد، مستخدمين في ذلك بعض مفردات لغة الرياضيات من أعداد ومتوسطات ونسب مئوية.

2. مشكلة الدراسة

يرى المولى [3] أن أحد الأسباب التي دعت واضعي المناهج للتأكيد على التواصل الرياضي كهدف من أهداف تدريس الرياضيات ما هو إلا نتيجة ضعف الطلاب في تفسير وتبرير حلولهم الصحيحة، وأيضاً غير قادرين على توصيل أفكارهم للآخرين من زملائهم، ومعلوم أن التواصل الرياضي بكل أشكاله يمكن الطالب من إيصال أفكاره للآخرين بوضوح، ومعرفة أفكار الآخرين، والتفاعل معها، كما يرى - أيضاً - أن حوار الطالب، ومناقشته، وتحليله، وتفسيره، وإصداره الأحكام كلها أنشطة تدعم فهم الطالب للمفهوم، وتعليله لِمَ استخدمه؟ ومتى؟ أي أن التواصل الرياضي يدعم نوعي الفهم المفاهيمي والإجرائي، ويرجع المولى [3] الربط بين الرياضيات واللغة إلى أن الرياضيات - أصلاً - تمثل طريقة للتفكير، والتفكير لا يتم إلا عن طريق اللغة، سواء كانت ملفوظة، أو لغة رمزية يفهما المتعاملون بالرياضيات.

وأشارت دراسة المشيخي [4] إلى ما توصلت إليه العديد من الدراسات من وجود ضعف لدى الطلاب في مادة الرياضيات، وكان من أهمها دراسة الطريقي [5]، والدراسة الدولية للعلوم والرياضيات (TIMSS) لعامي (2003م، 2007م) التي أكدت انخفاض مستوى أداء الطلاب والطالبات، وكان من أبرز توصيات هذه الدراسات التأكيد على إعادة النظر في الأساليب المتبعة من قبل المعلمين في تدريس الرياضيات. وخلال السنوات الأخيرة ظهرت العديد من الاستراتيجيات والنماذج التدريسية التي حققت نتائج ملموسة على المستوى التدريسي للمواد

نادية العتيبي

فاعلية تدريس الرياضيات باستخدام أنموذج التعلم التوليدي في تنمية التحصيل الدراسي

والحوار بين المعلمة والطالبات، وبين الطالبات أنفسهن؛ للوصول إلى معلومات جديدة بناء على خبراتهن السابقة؛ بهدف رفع مستواهن التحصيلي، وتنمية مهارات التواصل الرياضي لديهن".

3. الإطار النظري

النظرية البنائية (Constructivism Theory):

حيث تقوم أساسًا على فكرة أن المتعلم نشط بطبيعته، وقادر على تكوين بنية معرفية من خلال ما يتلقاه من معلومات جديدة بما لديه من معرفة سابقة، ويؤكد كثير من رجال التربية أن البنائية تعني أن المتعلم يبني معرفته من خلال تفاعله في الموقف التعليمي مع محتوى المادة التعليمية، ثم يراجع ما تعلمه، ويربط الخبرات الجديدة بالخبرات السابقة، ويحدث تغيرات بها على أساس المعاني الجديدة؛ ليولد في النهاية معرفة جديدة يؤكد عليها المتعلم، فإن البنائية تتطلب من المتعلم بناء خبرات جديدة من خلال التعلم النشط الفعال، ثم يقوم بدمج هذه الخبرات الجديدة مع خبراته السابقة؛ حتى يتكون التعلم ذو المعنى [11].

حيث ذكر عدد من الباحثين مفهوم النظرية البنائية، فعرفها الأسمر [12] بأنها: "فلسفة قائمة على بناء المعرفة من قبل المتعلم نفسه بطريقة فاعلة وذات معنى من خلال خبراته السابقة، أو التفاوض الاجتماعي مع الأقران، وهي تؤكد في أساسها على الدور النشط للمتعلم -في وجود المعلم الميسر والمساعد- على بناء المعنى بشكل سليم في بيئة تساعد على التعلم".

نماذج التدريس القائمة على النظرية البنائية:

ساعدت النظرية البنائية على إحداث تغير في النظرة إلى طبيعة العملية التعليمية التعليمية، وركزت على دور المتعلم في بناء المعرفة، ومن جهة أخرى راعت النظرية البنائية الاجتماعية العوامل الاجتماعية، وأكدت على دور المعلم والوالدين والأقران في عملية التعلم؛ على هذا الأساس صيغ العديد من النماذج التعليمية التي قامت على أفكار بنائية، ومن تلك النماذج حسن ومحمود [13]: وقابيل، [14] ما يلي:

الرياضيات لطلاب الصف الرابع الابتدائي وفقًا لأنموذج التعلم التوليدي يمكن الاسترشاد بها في صياغة وحدات أخرى من المقرر، وفي مراحل مختلفة.

- بالنسبة للمشرفات التربويات: يوفّر هذا البحث دليلاً مرجعيًا للمشرفات التربويات لتنمية مهارات التواصل الرياضي باستخدام أنموذج التعلم التوليدي.

- بالنسبة للمخططين للدورات التدريبية: يمكن أن يفيد هذا البحث المخططين للدورات التدريبية في توفير الأساس النظري، والدليل المرجعي في تخطيط الدورات التدريبية في إطار توظيف نماذج التعلم البنائي في تنمية التحصيل والتواصل الرياضي.

د. حدود الدراسة

- اقتصر البحث على استخدام أنموذج التعلم التوليدي في وحدة "القياس" بمقرر الرياضيات للصف الرابع، وتم قياس التحصيل الدراسي في مستويات TIMSS (المعرفة، التطبيق، والاستدلال)، ومهارات التواصل الرياضي لمجالات: (القراءة- الكتابة- التمثيل).

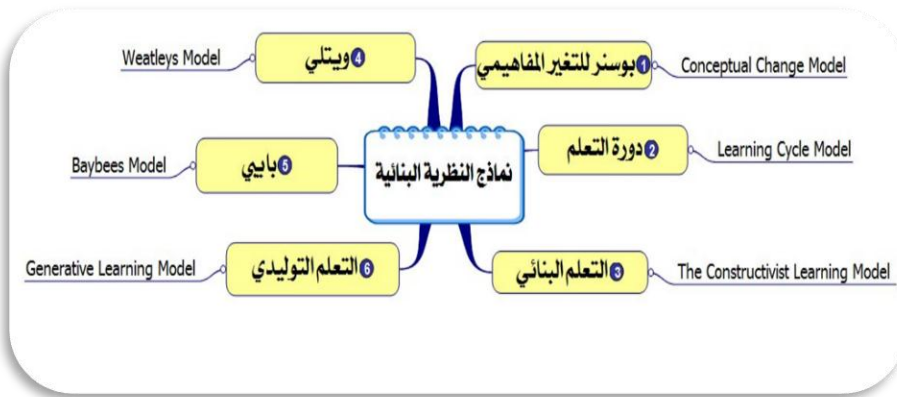
- طبق البحث على طالبات المدارس الابتدائية الحكومية التابعة لإدارة التعليم بمدينة الرياض في الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي 1437هـ-1438هـ.

هـ. مصطلحات الدراسة

1- التحصيل الدراسي Achievement تعرّفه الباحثة إجرائيًا بأنه: "الدرجة التي تحصل عليها الطالبة في الاختبار الذي يطبق على الوحدة الدراسية "القياس" التي درست باستخدام أنموذج التعلم التوليدي لمعرفة مدى استيعابها وفهمها لما تتضمنه الوحدة".

2- التواصل الرياضي Mathematical Communication تعرّفه الباحثة إجرائيًا بأنه: "استخدام طالبات الصف الرابع الابتدائي للرموز والتعبيرات والمصطلحات المحددة بالمهارات التالية: (القراءة- الكتابة- التمثيل)، وتنميتها باستخدام أنموذج التعلم التوليدي".

3- أنموذج التعلم التوليدي Generative learning Model وتعرّفه الباحثة إجرائيًا بأنه: "أنموذج تدريسي يساعد طالبات الصف الرابع الابتدائي على عملية توليد معارف بنائية، وذلك من خلال التفاوض



شكل 1

بعض نماذج التدريس البنائية (تصميم الباحثة)

وسوف تستعرض الباحثة فيما يلي أنموذج التعلم التوليدي بشيء من التوضيح؛ باعتباره محور اهتمام البحث الحالي: اقتراح كل من أوزبورن وويترك أنموذج التعلم التوليدي؛ من أجل

التوليدي، حيث يتم التعرف على خبراتهم السابقة حول محتوى الدرس عن طريق التعرف على رؤيتهم للموضوع المقترح أمامهم، كما يتم الكشف عن تلك التصورات من خلال تقديم الأسئلة المفتوحة.

2- الدافعية: يعمل المعلم على تشجيع المتعلمين نحو الدافعية الكبرى لتلقي التعلم، عبر توجيههم إلى القدرة على تحمل المسؤولية خلال القيام بالأنشطة المتنوعة، حيث يؤدي ذلك بهم إلى رفع ثقتهم بذاتهم عندما يتمكنون من اكتشاف التصورات البديلة حول المحتوى التعليمي؛ مما يؤدي إلى زيادة اكتسابهم للمفاهيم الجديدة.

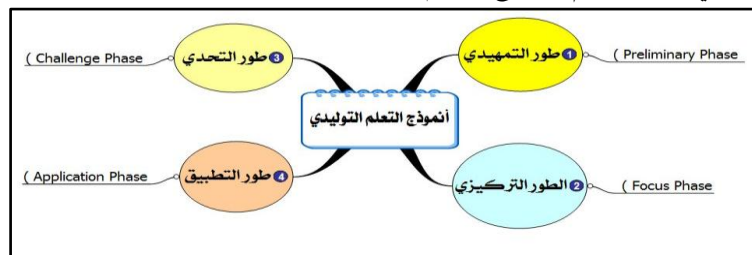
3- الانتباه: يقوم المعلم بتوجيه انتباه المتعلمين عن طريق الأسئلة، وشرحها أمامهم، والتي تعتمد بشكل كبير على تشكيل المفاهيم وبنائها وشرحها بأسلوب علمي، كما يقوم المعلم بالعمل على توجيه انتباههم نحو الظواهر والمواقف والأحداث التي ترتبط بالخبرات السابقة؛ باعتبارها أداة لتوليد بنية المعارف والمعلومات.

4- التوليد: تعد مرحلة من المراحل التي تمتلك الأهمية الكبرى من ضمن مراحل نموذج التعلم التوليدي، حيث يعمل المعلم في هذه الخطوة على تقديم المساعدة للمتعلمين، وخلق القدرة على توليد نمطين من العلاقات؛ وذلك من أجل تطوير عملية الإدراك والفهم في تدريس الرياضيات وتعلمه: النمط الأول يقوم على بناء علاقات بين المفاهيم الجديدة وبعضها ببعض، والنمط الثاني يقوم على بناء علاقات بين المفاهيم الجديدة وبين تصورات المتعلمين وخبراتهم السابقة، حيث يتم ذلك عن طريق اللجوء إلى استخدام بعض الطرق والأدوات، كخرائط المفاهيم، والصور والرسومات، والعروض العملية.

5- استراتيجيات ما وراء المعرفة: يقوم المعلم بالتطرق إلى استخدام استراتيجيات تعلم قادرة على مساعدة المتعلم على استخدام العمليات الدماغية العقلية لإدراك المفاهيم وتطبيقها؛ ليصبحوا ذوي قدرة عالية على حل المشكلات التي تواجههم.

- خطوات نموذج التعلم التوليدي في تدريس الرياضيات:

يتضمن النموذج أربع خطوات كما أوردها كل من (عبدالسلام [19]، Shaverien [20]، كسباني، [21]، سميح، [22]، قرني [23]):



شكل 2

أطوار نموذج التعلم التوليدي (تصميم الباحثة)

تقديم المصطلحات العلمية، وإتاحة التفاوض والحوار بين طالبات كل مجموعة.

3- التحدي: ويتم فيه مناقشة الفصل بالكامل، مع إتاحة الفرصة للطالبات لتغيير وجهة نظرهن، ويتم تعديل ما لدى الطالبات من تصورات بديلة، وإحلال المفاهيم العلمية الصحيحة مكان المفاهيم البديلة.

ترسيخ نظرية فيجوتسكي التي تستند على البنائية الاجتماعية، فقد وضع ويترك أسس وركائز نموذج التعلم التوليدي عام 1974م، التي أكدت مدى أهمية اللغة والمجتمع في تنمية المعرفة، حيث إن التعلم الذي نادى به فيجوتسكي هو التعلم الذي يعمل على تنمية حيز أو منطقة النمو المركزية عن طريق التفاعل الاجتماعي، فالمعرفة في أنموذج التعلم التوليدي تتشكل اجتماعياً من خلال التفاوض بين المعلم والمتعلم، وبين المتعلمين بعضهم مع بعض [15].

وقد تناولت العديد من الدراسات تعريف أنموذج التعلم التوليدي، وتورد الباحثة بعضاً من تلك التعريفات على النحو التالي:

عرّف حسن ومحمود [13] أنموذج التعلم التوليدي بأنه: "أنموذج بنائي تعليمي تعليمي يعكس نظرية فيجوتسكي للثقافة الاجتماعية، ويهدف لتوليد العلاقات بين المعلومات الجديدة في الذاكرة قصيرة المدى، وما لدى المتعلم من المعلومات السابقة في الذاكرة طويلة المدى، ومن ثم توليد المعنى للمفاهيم الجديدة المبني على الفهم، ويتكون من أربع مراحل، هي: التمهيدي، والتركيز، والتحدي، والتطبيق".

كما عرّفه روان [16] بأنه: "أنموذج بنائي يتكون من أربع مراحل: (التمهيدي - التركيزي - التحدي - التطبيق) يسمح للمتعلمين ببناء أو توليد المعنى من خلال الاستخدام النشط للمعلومات الرياضية".

أما ماكن [17] فقد عرفه بأنه: "أنموذج بنائي يفعل دور المتعلم في التعلم من خلال خمسة أطوار متتالية: التوجيه، الإفصاح عن الأفكار، التحدي والبناء، التطبيق، التقييم".

ومن خلال التعريفات السابقة يلاحظ اتفاقها على أهمية الربط بين المعلومات الجديدة والمعرفة السابقة والخبرة لدى المتعلم من خلال الأنشطة التعليمية والعمليات المعرفية.

- إجراءات أنموذج التعلم التوليدي:

يتضمن أنموذج التعلم التوليدي خمسة إجراءات أساسية ومهمة لتطبيقها داخل الغرفة الصفية، وهذه الخطوات جاء ذكرها عند عفانة والجيش [18]:

1- تصورات المعرفة والخبرة السابقة: تعتبر المفاهيم السابقة لدى المتعلمين من العناصر الرئيسة للتدريس باستخدام أنموذج التعلم

نادية العتيبي

فاعلية تدريس الرياضيات باستخدام نموذج التعلم التوليدي في تنمية التحصيل الدراسي

يشارك فيها الطلاب بإيجابية، ويكونون مسؤولين عن تعليمهم، في انتقال أثر ما تعلموه إلى مجالات مختلفة أكثر فعالية.

أما دراسة تريسيالاسيوس [10] فقد هدفت إلى تعرف أثر نشاطين توليديين على تحصيل الطلاب الأكاديمي لمعاني الأرقام المنطقية في أثناء استخدامهم المعالجات الافتراضية، وتكونت عينة الدراسة من (60) طالباً من الناطقين باللغة الإسبانية من طلاب الصف الثالث الابتدائي من مدينة سان خوان في بورتوريكو، واستُخدم المنهج التجريبي، حيث تم توزيع العينة عشوائياً على مجموعتين: لتقييم آثار نشاطي تعلم توليديين (الإجابة عن الأسئلة، وتوليد الأمثلة) أكثر في أثناء معالجة افتراضيتين مرتبطتين بتمثيل الأرقام المنطقية. استخدمت الدراسة المعالجات الافتراضية، والأنشطة الكتابية، وأظهرت النتائج أن استراتيجية الإجابة عن الأسئلة لها تأثير أكثر من استراتيجية توليد الأمثلة على اختبار الاستيعاب الفوري البعدي، بالإضافة إلى ذلك لم يكن هنالك تفاعل مهم بين الاستراتيجيات التوليدية على اختبار الفهم، أو الاستيعاب المتأخر.

وهدفت دراسة زهير [33] إلى تعرف أثر استخدام استراتيجية التعلم التوليدي في علاج التصورات البديلة لبعض المفاهيم لدى طلاب الصف الثامن الأساسي في غزة، وتكونت عينة الدراسة من (72) طالباً من طلاب الصف الثامن الأساسي، واستُخدم المنهج التجريبي، حيث قسمت العينة إلى مجموعتين: إحداهما تجريبية، درست باستخدام التعلم التوليدي، والأخرى ضابطة، درست بالطريقة المعتادة، وباستخدام المعالجات الإحصائية المناسبة أظهرت الدراسة تفوق المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة.

أما دراسة المعيوف [34] فقد هدفت إلى تعرف أثر التدريس وفق نظرية فيجوتسكي البنائية الاجتماعية في اكتساب المفاهيم الرياضية، والتفكير الإبداعي، وتكونت عينة الدراسة من (58) طالباً من طلاب الصف الثالث المتوسط بإحدى مدارس مدينة الكرخ العراقية، وتم تقسيمها إلى مجموعتين: مجموعة تجريبية، درست وحدة "الأعداد الحقيقية" باستخدام نموذج التعلم التوليدي، ودرست المجموعة الضابطة بالطريقة المعتادة، وأعد الباحث اختباراً خاصاً بالمفاهيم الرياضية، وقام بتطبيق أحد مقاييس التفكير الإبداعي، وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط درجات اكتساب المفاهيم الرياضية، وكذلك في متوسط درجات التفكير الإبداعي، وذلك لصالح طلاب المجموعة التجريبية.

وهدفت دراسة ريان [35] إلى تعرف فعالية استراتيجية فيجوتسكي في تدريس وبقاء أثر التعلم لدى طالبات الصف السادس، وتكونت عينة الدراسة من (73) طالبةً من طالبات الصف السادس الأساسي في إحدى مدارس محافظة غزة بفلسطين، وتم تقسيمها إلى مجموعتين: تجريبية، وضابطة، وأعدت الباحثة اختباراً تحصيلياً في وحدتي "الكسور العادية"، و"الكسور العشرية"، وأظهرت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات الطالبات ذوات التحصيل المرتفع في المجموعة التجريبية، وبين درجات قريناتهن في المجموعة الضابطة اللواتي تعلمن بالطريقة المعتادة.

وهدفت دراسة ماكنن [17] إلى تقصي فاعلية تطبيق نموذج

4- التطبيق: من خلاله تحاول الطالبات إيجاد تطبيقات مناسبة لما توصلن إليه من مفاهيم واستنتاجات وحلول في مواقف أخرى مشابهة في الحياة، مع إعطاء المعلم الوقت الكافي لهن للتوصل إلى حل المشكلات التي تواجههن.

التواصل الرياضي (Mathematical Communication):

يعرف بأنه: "قدرة الفرد على استخدام المفردات والرموز الرياضية وبنيتها في التعبير عن الأفكار والعلاقات وفهمها" [24].

ويعني كذلك قدرة المتعلم على استخدام الرياضيات -بما تحويه من رموز وتعبيرات ومصطلحات- للتعبير عن الأفكار والعلاقات وفهمها وتوضيحها للآخرين [25]:

- مهارات التواصل الرياضي:

تعددت تصنيفات التواصل الرياضي التي تناولتها أدبيات البحث التربوي: فقد صنفها كيوفاس [26] إلى أشكال استقبالية تتضمن الاستماع والقراءة، وأشكال منتجة تشمل الكتابة والتحدث والتمثيل.

وقد حدد المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM, 2000) أربع مهارات أساسية للتواصل الرياضي، أشار إليها [27] فيما يلي:

- تنظيم الفكر الرياضي.

- نقل العبارات الرياضية بشكل واضح للآخرين.

- تحليل وتقييم الحلول والمناقشات الرياضية المقدمة من قبل الآخرين.

- استخدام اللغة الرياضية للتعبير عن الأفكار الرياضية بدقة.

وأشار الرفاعي [28] إلى أن التواصل الرياضي ينبغي أن يضم المهارات الخمس الرئيسة التالية:

- قدرة التلميذة على شرح الأفكار، وتوضيح العلاقات الرياضية بفهم الآخرين.

- إعطاء أمثلة صحيحة لمفاهيم أو أفكار رياضية.

- عمل تبرير رياضي للحلول وللانتقادات الرياضية.

- استخدام لغة الرياضيات للوصف.

- تمثيل المواقف والعلاقات الرياضية بصورة مختلفة.

بينما اتفق كل من Baroody [25]؛ Morgan [29]؛ البركاتي، [30]؛

حجلان، [31] على أن التدريس يساعد التلاميذ على تبادل وإيصال

الأفكار الرياضية من خلال القراءة، الكتابة، التحدث، الاستماع،

التمثيل، حيث تدعم الأشكال قدرة التلاميذ على التواصل الرياضي

لفهم محتوى الرياضيات.

4. الدراسات السابقة

هدفت دراسة جال [32] إلى اختبار أثر استراتيجيات التعليم

التوليدي المستخدمة من قبل المعلمين مع الطلاب ذوي الأداء المتدني،

والطلاب المعرضين للخطر، واستراتيجيات التعلم المستخدمة من قبل

الطلاب؛ لتحديد كيف يمكن لهذه الاستراتيجيات أن تزيد من تحصيل

الطالب، وتكونت عينة الدراسة من (4) معلمين، و(106) طلاب من

طلاب الصف السادس، وقد استُخدم استبيان لجميع بيانات الدراسة.

وقد أظهرت النتائج أن كلاً من المعلمين والطلاب يستخدمون بشكل

متكرر استراتيجيات التعليم الفعالة أكثر من استراتيجيات التعلم، كما

اختار الطلاب نسبة عالية من استراتيجيات التعلم التوليدي والفعال،

كما أكد كل من المعلمين والطلاب فعالية استراتيجيات التعلم التي

طالبات المجموعة التجريبية وطالبات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التواصل الرياضي لصالح المجموعة التجريبية. 5. الطريقة والإجراءات

أ. منهج الدراسة

اعتمد البحث الحالي على المنهج التجريبي القائم على التصميم شبه التجريبي، حيث تم تقسيم عينة البحث إلى مجموعتين: إحداهما تجريبية، والأخرى ضابطة، حيث تم تطبيق أداتي البحث، وهما: اختبار تحصيلي في وحدة (القياس)، واختبار مهارات التواصل الرياضي، وذلك قبل إجراء التجربة وبعدها. ودرست المجموعة التجريبية وحدة (القياس) باستخدام نموذج التعلم التوليدي GLM، في حين درست المجموعة الضابطة الوحدة نفسها بالطريقة المعتادة.

ب. مجتمع الدراسة

تكون مجتمع البحث من جميع طالبات الصف الرابع الابتدائي بإدارة التربية والتعليم بالرياض، خلال الفصل الثاني من العام الدراسي 1437 / 1438هـ، والبالغ عددهن ثمانية وخمسين ألفاً ومئتين وثلاث عشرة طالبة (58213)، للفصل الدراسي الثاني (وحدة جمع وتحليل البيانات، شعبة نظم المعلومات والدعم الفني، إدارة التخطيط بوزارة التعليم 1438هـ)، حيث تتراوح أعمارهن بين (9- 10 سنوات)، وذلك كما تم تحديده في لائحة وزارة التعليم.

ج. عينة الدراسة

تكونت عينة البحث الحالي من (60) طالبةً من طالبات الصف الرابع الابتدائي بمدرسة المائة والسابعة والعشرين التابعة لإدارة التعليم بالرياض، تم اختيارها بطريقة عشوائية عنقودية، مقسمة إلى مجموعتين: مجموعة ضابطة، وتضم الطالبات اللاتي سيدرسن بالطريقة المعتادة، وبلغ عددهن (30) طالبةً، ومجموعة تجريبية، وتضم الطالبات اللاتي سيدرسن باستخدام نموذج التعلم التوليدي GLM، وبلغ عددهن (30) طالبةً.

د. أدوات الدراسة

أولاً: دليل المعلمة:

تم إعداد دليل المعلمة بهدف مساعدة معلمة الرياضيات في تدريس وحدة القياس باستخدام نموذج التعلم التوليدي لطالبات الصف الرابع الابتدائي؛ وذلك بهدف تنمية التحصيل الدراسي للطالبات، وتنمية مهارات التواصل الرياضي لديهن، وقد استندت الباحثة في إعدادها للدليل إلى ما أطلعت عليه من المصادر والمراجع، واشتمل على العناصر التالية: تعريف الأنموذج، التعلم التوليدي، أهداف دليل المعلمة، توصيات عامة للمعلمة، الفكرة العامة لتدريس وحدة القياس، عناوين الدروس، الخطة الزمنية المقترحة لتدريس وحدة القياس، بالإضافة إلى التخطيط لتدريس وحدة القياس باستخدام أنموذج التعلم التوليدي، وتمت صياغة كل درس في الدليل حسب أنموذج التعلم التوليدي مع توضيح الوسائل، والأدوات المطلوبة، وخطوات السير في تدريس كل موضوع.

بعد ذلك تم عرض الدليل على بعض المحكمين؛ لاستطلاع آرائهم، وفي ضوء المقترحات التي أبداهها المحكمون على الدليل تم إجراء التعديلات المطلوبة، والوصول إلى الدليل في صورته النهائية.

التعلم التوليدي في تنمية المفاهيم الفيزيائية ومهارات العلوم العامة لدى الطلاب المهنيين، وقد اعتمدت الدراسة المنهج شبه التجريبي ذا المجموعتين: التجريبية والضابطة بقياس قبلي وبعدي، وتكونت عينة الدراسة من (80) طالباً من الطلاب المهنيين، قسمت إلى مجموعتين: إحداهما تجريبية (38)، والأخرى ضابطة (42)، وتكونت أدوات الدراسة من اختبار مفاهيم فيزيائية ومقياس مهارات العلوم العامة، وقد توصلت نتائجها إلى فاعلية نموذج التعلم التوليدي في تمكن الطلاب من مفاهيم الفيزياء والمهارات العامة في العلوم، وأوصت بضرورة الاستفادة من النموذج في زيادة نشاط الطلاب وفاعليتهم من خلال المراحل المكونة للنموذج: التمهيدي، التركيز، التحدي، التطبيق. التعقيب على الدراسات السابقة:

1. اتفق البحث الحالي مع عدد من الدراسات في استخدام أنموذج التعلم التوليدي كمتغير مستقل، ومنها: دراسة ضهير، [33]، ودراسة المعيوف، [34]، والشرع [36]، والكيسي والساعدي [37]، والعباد [38]، ريان [35]، Gale [32]، Trespalacios [10].

2. اتفقت الدراسة الحالية مع دراسة الشرع [36]، في استراتيجية أنموذج التعلم التوليدي، والتواصل الرياضي.

3. دراسات وأبحاث بحثت في فعالية بعض الاستراتيجيات لتنمية مهارات التواصل الرياضي قد استخدمت اختبارات لقياس مهارات التواصل الرياضي، كدراسات كل من: نصر [27]، وكارلي [39]، ولحمر [40]، ونجم [41]، وخطاب [42].

4. تنوع هدف الدراسة، فكانت تنمية مهارات التواصل الرياضي باستخدام الاستراتيجيات التعليمية، والبرامج الحاسوبية لدراسة كل من: لحمر [40]، وخطاب [42]، والشرع [36]، والقواس [43].

5. هدفت دراسة كل من: نجم [41]، غريفيين [44] لتطوير وتحسين عملية التعلم، وتنمية المهارات المتنوعة.

6. تنوع أفراد العينة في الدراسات، حيث كان معظمها طلاباً، وهذا ما اتفقت معه الدراسة الحالية، كما في دراسة: كارلي [39]، ونجم [41]، ولحمر [40]، والقواس [43]، وخطاب [42]، والشرع [36]، وهنالك دراسات كانت عينتها معلمين، كدراسة: نصر [27]، وغريفيين [44]، فيما كانت عينة الدراسة في دراسة السر [45] هي الكتب المدرسية.

7. استخدمت البحوث والدراسات السابقة أدوات بحث متنوعة وفق طبيعة المتغيرات.

8. خلصت جميع البحوث إلى نتائج إيجابية على المتغيرات التابعة.

9. يتميز البحث الحالي عن البحوث والدراسات السابقة في كونه يهتم باستخدام أنموذج التعلم التوليدي في تدريس الرياضيات، وتقصي مدى تأثيره على التحصيل، وتنمية مهارات التواصل لدى طالبات الصف الرابع الابتدائي، الأمر الذي لم تتناوله دراسة سابقة في المملكة -على حد علم الباحثة-.

فرضا البحث:

1- يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (0.05)، بين متوسطات درجات طالبات المجموعة التجريبية وطالبات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل لصالح المجموعة التجريبية.

2- يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (0.05)، بين متوسطات درجات

فاعلية تدريس الرياضيات باستخدام أنموذج التعلم التوليدي في تنمية التحصيل الدراسي نادبة العتيبي

ثانيًا: الاختبار التحصيلي:

التأكد من صدق الاختبار بعرضه على عدد من المحكمين المتخصصين، كما تم تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية ممثلة للعينة الأصل للبحث وعددهن "45" خمس وأربعون طالبة بالمدسة (190) الابتدائية في منطقة الرياض، وتم حساب الثبات باستخدام معادلة سبيرمان براون Superman brown، للتجزئة النصفية (Split-half) في حساب ثبات الأبعاد والاختبار ككل، وكذلك تم حساب معاملات التمييز والسهولة والصعوبة لمفردات الاختبار، والتي أظهرت جميعًا صلاحيتها لقياس التحصيل الدراسي لطالبات الصف الرابع الابتدائي.

تم إعداد اختبار لقياس تحصيل طالبات الصف الرابع الابتدائي في وحدة "القياس" وفق مستويات TIMSS الثلاثة: (المعرفة- التطبيق- الاستدلال)، حيث تم تحديد الأهمية والوزن النسبي لكل موضوع من موضوعات الوحدة موضع البحث، والوزن النسبي لكل هدف من الأهداف الإجرائية السلوكية؛ وتم إعداد جدول المواصفات، وفي ضوءه صيغت مفردات الاختبار وفق المستويات المعرفية المحددة، ومن نوع الاختيار من المتعدد، وتم تخصيص درجة واحدة فقط لكل مفردة صحيحة، وبذلك يكون المجموع الكلي لدرجات الاختبار (30) درجة، وتم

جدول 1

مواصفات اختبار التحصيل

المستوى	عدد الأسئلة	أرقام الفقرات	النسبة المئوية
المعرفة	5	21-11-9-5-1	%17
التطبيق	16	30-27-25-24-23-22-13-12-10-8-7-3-19-6-4-2	%53
الاستدلال	9	29-28-26-20-18-17-16-15-14	%30
المجموع	30	30	%100

تم بناء عليها إعداد الصورة الأولية لاختبار مهارات التواصل الرياضي، وقد تكون الاختبار من (30) سؤالاً يحتوي على (مهارة القراءة، ومهارة الكتابة، ومهارة التمثيل) بحسب محتوى الوحدة، وتم التأكد من صدقه بعرضه على عدد من المحكمين، بينما تم حساب ثباته بتطبيق الصورة المعدلة لاختبار مهارات التمثيل الرياضي على مجموعة استطلاعية عددها "45" خمس وأربعون طالبة من طالبات الصف الرابع الابتدائي بمدسة (190) الابتدائية في منطقة الرياض، تم استخدام طريقة التجزئة النصفية (spilt -half) باستخدام معادلة سبيرمان براون والتي أظهرت أن اختبار مهارات التواصل الرياضي يتميز بدرجة عالية من الثبات، حيث بلغ معامل الثبات للاختبار ككل (0.82).

ثالثًا: اختبار التواصل الرياضي:

تم اشتقاق مهارات التواصل الرياضي باستقصاء البحوث والدراسات السابقة، مثل دراسة: (نصر، [27]: Carley [39]:؛ لحر، [40]: القواس، [43]: خطاب، [42]: السر، [45]) التي تناولت مهارات التواصل الرياضي في مجال تعليم الرياضيات، والكتابات النظرية، والمراجع المتخصصة، وأدلة معلمة الرياضيات، وعرضت القائمة على مجموعة من المختصين في المناهج وطرق التدريس لإبداء الرأي حول: مدى ارتباط المهارة الفرعية بالرئيسية، ومناسبتها لطالبات الصف الرابع الابتدائي، وفي ضوء التعديلات التي أجراها المحكمون تم التوصل إلى الصورة النهائية لقائمة مهارات التواصل الرياضي المناسبة لطالبات الصف الرابع الابتدائي، بحيث أصبح العدد الكلي للمهارات (12) مهارة،

جدول 2

مواصفات اختبار مهارات التمثيل الرياضي

المستوى	عدد الأسئلة	أرقام الفقرات	النسبة المئوية
مهارة القراءة الرياضية	7	7-6-5-4-3-2-1	%35
مهارة الكتابة الرياضية	5	12-11-10-9-8	%25
مهارة التمثيل الرياضي	8	20-19-18-17-16-15-14-13	%40
المجموع	20	20	%100

6. النتائج ومناقشتها

تطبيق تجربة البحث:

اختبار صحة الفرض الأول: ينص الفرض الأول على أنه "يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى (0.05) بين متوسطات درجات طالبات المجموعة التجريبية، وطالبات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي لصالح المجموعة التجريبية"، واختبار صحة هذا الفرض، تم حساب المتوسط الحسابي، والانحراف المعياري لدرجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي في الاختبار التحصيلي ككل، وفي كل جزء من أجزاء الاختبار التحصيلي (المعرفة، والتطبيق، والاستدلال)، ثم استخدام اختبار "ت" لمتوسطين غير مرتبطين $n=1$ ن 2 لمعرفة دلالة

بعد التأكد من ضبط المتغيرات القبلية لمجموعتي الدراسة من حيث: العمر الزمني، والتحصيل الدراسي، والمستوى الاقتصادي؛ تم البدء في تدريس وحدة "القياس" يوم الثلاثاء الموافق 14/ 7 /1438هـ، حيث قامت الباحثة بالتدريس لطالبات المجموعة التجريبية حسب أنموذج التعلم التوليدي، بينما قامت معلمة الرياضيات بالابتدائية بتدريس طالبات المجموعة الضابطة بالطريقة المعتادة، وتم تطبيق أدوات البحث بعددًا على طالبات المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية يوم الأربعاء 1438 / 7 / 29هـ، ويوم الخميس 1438 / 8 / 1هـ، وتم تصحيح الاختبارين، ورصد النتائج؛ لمعالجتها إحصائيًا.

جدول 3

دلالة الفرق بين درجات مجموعتي البحث في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل

المستوى	المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة "ت"	قيمة "ت" المحسوبة	مستوى الدلالة	الكسب المعدل	الفاعلية
المعرفة	التجريبية	30	4.80	0.48	58	2.02	5.1	0.000	1.57	كبيرة
	الضابطة	30	3.73	1.05		1.05	3.73	0.000	1.38	كبيرة
التطبيق	التجريبية	30	14.1	0.92	58	3.54	4.9	0.001	1.39	كبيرة
	الضابطة	30	12	2.1		2.1	12	0.000	1.82	كبيرة
الاستدلال	التجريبية	30	8.33	0.84	58	6.89	6.89	0.000	1.82	كبيرة
	الضابطة	30	7.47	1.04		1.04	7.47	0.000	1.82	كبيرة
الاختبار ككل	التجريبية	30	27.23	1.43	58	2.02	5.1	0.000	1.57	كبيرة
	الضابطة	30	23.20	2.87		2.87	23.20	0.000	1.82	كبيرة

المعرفة والتفكير؛ مما أدى إلى ارتفاع مستوى تحصيلهم، كما ساعد نموذج التعلم التوليدي الطالبات المشتركات في التعلم التعاوني للعمل في مجموعات؛ لتنمية العلاقات الاجتماعية بين الطالبات، والعمل كمجموعة واحدة، وتبادل الأفكار، وغرس روح العمل الجماعي بين الطالبات، ويرى فودة والبعلي [46] أن العمل التعاوني يصاحبه تحسن ملحوظ في مستوى التحصيل، ويتفق هذا مع دراسة كلٍّ من الزبون [47]، والشرع [36]، والعايد [38]، ودراسة الكيسي والساعدي [37]، التي أثبتت فعالية استخدام نموذج التعلم التوليدي في تدريس الرياضيات؛ حيث ساعد في رفع المشاركة بين الطالبات، واستخدام العمليات العقلية والتفكير؛ وبالتالي رفع التحصيل الدراسي.

اختبار صحة الفرض الثاني:

ينص الفرض الثاني على أنه: "يوجد فرق دال إحصائياً عند (0.05) بين متوسطات درجات طالبات المجموعة التجريبية وطالبات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التواصل الرياضي لصالح المجموعة التجريبية".

ولاختبار صحة هذا الفرض تم حساب المتوسط الحسابي، والانحراف المعياري لدرجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي في الاختبار التحصيلي ككل، وفي كل بُعد من أبعاد اختبار التواصل الرياضي: (مهارات القراءة الرياضية، مهارة الكتابة الرياضية، مهارة التمثيل الرياضي)، ثم استخدام اختبار "ت" لمتوسطين غير مرتبطين $n=2$ ، لمعرفة دلالة الفرق الإحصائية، ويوضح الجدول التالي هذه النتائج:

جدول 4

دلالة الفرق بين درجات مجموعتي البحث في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التواصل الرياضي

المستوى	المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة "ت"	قيمة "ت" المحسوبة	مستوى الدلالة	الكسب المعدل	الفاعلية
مهارة القراءة الرياضية	التجريبية	30	6.43	0.86	58	2.02	3.99	0.000	1.15	متوسطة
	الضابطة	30	5.47	1.01		1.01	5.47	0.000	1.28	كبيرة
مهارة الكتابة الرياضية	التجريبية	30	4.70	0.47	58	5.4	5.4	0.000	1.28	كبيرة
	الضابطة	30	3.90	0.66		0.66	3.90	0.000	1.28	كبيرة

فاعلية تدريس الرياضيات باستخدام نموذج التعلم التوليدي في تنمية التحصيل الدراسي

نادية العتيبي

متوسطة	1.18	0.000	4.79	0.57	7.50	30	التجريبية	مهارة التمثيل
				0.81	6.63	30	الضابطة	الرياضي
متوسطة	1.20	0.000	8.1	1.16	18.63	30	التجريبية	الاختبار ككل
				1.36	16.00	30	الضابطة	

حديث في تنمية مهارات التواصل الرياضي كما هو في البحث الحالي.

7. التوصيات

إليه من نتائج في البحث الحالي توصي الباحثة بما يلي :

- 1- ضرورة الاهتمام بتدريب معلمات الرياضيات أثناء الخدمة على نماذج النظرية البنائية، ومنها أنموذج التعلم التوليدي، مع تزويدهن بأدلة خاصة بكيفية استخدامه في تدريس المواضيع الدراسية المختلفة.
- 2- الاهتمام بالجانب الاجتماعي في العملية التعليمية داخل الصف، والعمل على تعزيز مشاركة الطالبات جميعهن في الأنشطة التعليمية، وإفساح المجال للحوار والنقاش بين الطالبات؛ في سبيل بناء المعرفة واكتسابها.

مقترحات البحث:

في ضوء نتائج البحث الحالي تقترح الباحثة الآتي:

- 1- دراسة أثر استخدام أنموذج التعلم التوليدي في تدريس الرياضيات على العديد من المتغيرات ذات الصلة بالعملية التعليمية، ومنها الاتجاه نحو دراسة الرياضيات، والصعوبات المرتبطة بتعلم الرياضيات.
- 2- المقارنة بين أثر كل من أنموذج التعلم التوليدي والنماذج البنائية الأخرى على تنمية التحصيل الدراسي، ومهارات التواصل الرياضي.
- 3- فاعلية استخدام أنموذج التعلم التوليدي في تعديل التصورات الخاطئة لبعض المفاهيم الرياضية لدى طالبات المرحلة الابتدائية.

المراجع

أ. المراجع العربية

- [2] مصطفى، سعيد أحمد. (2003م). دراسة الفروق في عمليات التفكير بين التلاميذ ذوي التحصيل الدراسي المرتفع وذوي التحصيل الدراسي المنخفض المترؤين والمندفعين. مصر: دار العلم والإيمان.
- [3] المولى، حميد. (2009م). تعليم وتعلم الرياضيات من أجل الفهم. دار المولى.
- [4] المشيخي، نوال بنت غالب. (2011م). فاعلية برنامج تدريبي مقترح لتنمية مهارات معلمات الرياضيات في التواصل الرياضي بالمرحلتين المتوسطة والثانوية بمدينة تبوك. رسالة ماجستير غير منشورة. جامعة أم القرى.
- [5] الطريقي، خالد عبدالمحسن (2005م). "الرياضيات والمجتمع"، مجلة أفكار، الجمعية السعودية للعلوم الرياضية، العدد الخامس عشر.
- [11] علي، عبدالهادي عبدالله. (2011م). فاعلية استخدام نموذج التعلم البنائي في تنمية مهارات التفكير الإحصائي والتحصيل وبقاء أثر التعلم في الإحصاء لدى طلاب كلية التربية. مجلة القراءة والمعرفة، الجمعية المصرية للقراءة والمعرفة، مصر، (112)، 46-79.

من الجدول السابق يتضح أن قيمة "ت" المحسوبة أكبر من قيمة "ت" الجدولية، كما أن المجموعة التجريبية التي درست وحدة (القياس) باستخدام أنموذج التعلم التوليدي قد تفوقت على المجموعة الضابطة في كافة المهارات، التي درست الموضوعات نفسها بالطريقة المعتادة في التطبيق البعدي لاختبار التواصل الرياضي.

وهذا يعني أن هناك فرقاً دالاً إحصائياً عند مستوى (0.05) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل لصالح طالبات المجموعة التجريبية؛ الأمر الذي يقود إلى: "قبول الفرض البديل" الذي نص على: "يوجد فرق دالاً إحصائياً عند مستوى (0.05) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية التي درست وحدة "القياس" باستخدام أنموذج التعلم التوليدي، والمجموعة الضابطة التي درست نفس الوحدة في التطبيق البعدي لاختبار التواصل الرياضي لصالح طالبات المجموعة التجريبية.

كما يتضح أن نسبة الكسب المعدل لاختبار التحصيل ككل وصلت (1.20)، وهذه النسبة تقع في المدى الذي حدده بلاك، كما أنها أكبر من (1.2)؛ وهذا يدل على أن أنموذج التعلم التوليدي له درجة كبيرة من الفاعلية في إكساب الطالبات (مجموعة البحث) مهارات التواصل الرياضي، ويمكن إرجاع ذلك إلى أن استخدام أنموذج التعلم التوليدي قد وفر فرص المشاركة والتواصل بين الطالبات؛ مما يتيح لهن زيادة الثقة بالنفس، وبقدراتهن الحوارية، حيث يطرح السؤال، ويتم التوصل إلى المفاهيم الصحيحة؛ وهذا أدى إلى تنمية مهارات التواصل الرياضي بين الطالبات، كما أن التدريس وفق أنموذج التعلم التوليدي صحح كثيراً من المفاهيم الخاطئة من خلال مرحلتي التركيز والتحدي، حيث في عملية التركيز يتم التعرف على المفاهيم الخاطئة لدى الطالبات، وتتم مناقشتها، وتصحيح هذه المفاهيم من خلال مرحلة التحدي التي تعتمد على التفاوض الاجتماعي بين الطالبات والمعلمة.

ويتفق هذا مع نتائج دراسة الشرع، [36] التي استخدمت أنموذج التعلم التوليدي (GLM) في تنمية التواصل الرياضي، والتفكير المنظومي لدى طلاب المرحلة المتوسطة، غير أن البحث الحالي استهدف تطبيق أنموذج التعلم التوليدي على طالبات المرحلة الابتدائية في المملكة العربية السعودية؛ لتنمية التحصيل ومهارات التواصل الرياضي الأساسية لطالبات الصف الرابع الابتدائي.

وتتفق مع نتائج دراسات أخرى استهدفت تقصي فاعلية بعض الاستراتيجيات ونماذج التدريس الحديثة في تنمية مهارات التواصل الرياضي، مثل دراسة: (خطاب، [42]؛ والقواس، [43]؛ والسري، [45]؛ ونصر، [27]؛ وكارلي، [39]؛ ولحمر، [40]؛ ونجم، [41]) التي توصلت نتائجها إلى فاعلية الاستراتيجيات والنماذج الحديثة في تنمية مهارات التواصل الرياضي بالمرحلتين التعليمية المختلفة، حيث إن جميع الدراسات المذكورة لم تستخدم أنموذج التعلم التوليدي كنموذج

- [12] الأسمر، رائد يوسف. (2008م). أثر دورة التعلم في تعديل التصورات البديلة للمفاهيم العلمية لدى طلبة الصف السادس واتجاهاتهم نحوها. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، الجامعة الإسلامية بغزة.
- [13] حسن، محمود محمد. (2001م). أثر استخدام استراتيجية التعلم التعاوني في تدريس الرياضيات على التحصيل وبقاء أثر التعلم وتنمية التفكير الاستدلالي لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي. مجلة كلية التربية بأسيوط – مصر، 17 (2)، صص 216-246.
- [14] قابيل، سحر معوض. (2009م). فاعلية استخدام الأنموذج التوليدي لتدريس العلوم في تنمية الاتجاهات التعاونية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. رسالة ماجستير غير منشورة. كلية التربية، جامعة الزقازيق، مصر.
- [18] عفانة، عزو إسماعيل والجيش، يوسف. (2008م). التدريس والتعلم بالدماغ ذي الجانبين. غزة: مكتبة أفاق.
- [19] عبدالسلام، عبدالسلام مصطفى. (2001م). الاتجاهات الحديثة في تدريس العلوم. القاهرة: دار الفكر العربي.
- [21] الكسباني، محمد علي. (2008م). التدريس: نماذج وتطبيقات. القاهرة، مصر: دار الفكر العربي.
- [22] سميح، شريف أحمد. (2011م). التربية العلمية وتنمية التفكير. القاهرة: دار طيبة.
- [23] قرني، زبيدة محمد. (2013م). اتجاهات حديثة للبحث في تدريس العلوم والتربية العلمية. القاهرة: المكتبة العصرية للنشر والتوزيع.
- [27] نصر، محمود أحمد. (2009م). 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 الدراسية بين الأصالة والمعاصرة". مصر، المجلد الرابع، صص 1370-1443.
- [28] الرفاعي، أحمد محمد رجائي. (2001م). استراتيجية مقترحة لتنمية التواصل الرياضي والتحصيل والاتجاه نحو الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. رسالة ماجستير غير منشورة. كلية التربية، جامعة طنطا.
- [30] البركاتي، نيفين حمزة. (2008م). أثر التدريس باستخدام استراتيجيات الذكاء المتعددة والقبعات الست و K.W.L في التحصيل والتواصل والترابط الرياضي لدى طالبات الصف الثالث المتوسط بمدينة مكة المكرمة، رسالة دكتوراه غير منشورة. جامعة أم القرى، مكة المكرمة.
- [31] حجلان، عبدالله بن عمر. (2009م). فاعلية برنامج تدريبي لمعلمي الرياضيات - مستند إلى معيار الاتصال الرياضي- في التحصيل وتنمية مهارات التواصل اللفظي والكتابي لدى طلاب المرحلة المتوسطة. رسالة دكتوراه، كلية الدراسات التربوية- جامعة عمّان العربية.
- [33] ضهير، خالد سلمان. (2009م). أثر استخدام استراتيجية التعلم التوليدي في علاج التصورات البديلة لبعض المفاهيم الرياضية لدى طلاب الصف الثامن الأساسي. رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية، غزة.
- [34] المعيوف، رافد بحر. (2009م). أثر التدريس وفق نظرية فيجوتسكي في اكتساب طلبة المرحلة المتوسطة للمفاهيم الرياضية وتفكيرهم الإبداعي. مجلة القادسية في الآداب والعلوم التربوية. العراق، 8 (2)، صص 237-256.
- [35] ريان، سوزان. (2010م). فعالية استخدام استراتيجية فيجوتسكي في تدريس الرياضيات وبقاء أثر التعلم لدى طالبات الصف السادس بغزة. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة.
- [36] الشرع، عثمان. (2014م). فاعلية استخدام نموذج التعلم التوليدي "G.L.M" لتدريس الرياضيات في مهارات التواصل الرياضي والتفكير المنظومي لدى طلاب الصف الثاني المتوسط. مجلة الفتح. الجامعة المستنصرية، العدد الثالث والخمسون، صص 139-169.
- [37] الكبسي، عبدالواحد حميد، الساعدي، عمار طعمة. (2012م). أثر استخدام نموذج التعلم التوليدي في تحصيل طلبة الصف الثاني المتوسط للمفاهيم الرياضية واستبقائها. مجلة العلوم التربوية والنفسية، كلية التربية، جامعة البحرين، 13 (2)، صص 183-210.
- [38] العابد، عدنان سليم. (2012م). أثر استخدام أنموذج التعلم التوليدي في حل المسألة الرياضية والدافعية نحو تعلم الرياضيات لدى طلبة المرحلة الأساسية. مجلة الدراسات التربوية والنفسية، جامعة السلطان قابوس، مسقط، 6 (2)، صص 1-16.
- [40] لحر، صالح. (2012م). فاعلية استخدام المدخل البصري في تنمية مهارات التواصل الرياضي في الهندسة والاتجاه نحوها لدى تلاميذ الصف الثامن بالتعليم الأساسي بمحافظة عدن، مجلة جامعة حضرموت للعلوم الإنسانية، عدن، المجلد: 9، العدد الأول، صص 267.
- [41] نجم، خميس. (2012م). أثر تنمية مهارات التواصل الرياضي في القدرة على حل المسألة الرياضية لدى طلبة الصف الثامن الأساسي. المجلة التربوية. كلية العلوم، جامعة آل البيت، الأردن. المجلد السادس والعشرون، العدد مئة واثنان، صص 237-261.
- [42] خطاب، أحمد. (2013م). أثر استخدام نظرية التعلم المستند إلى الدماغ في تدريس الرياضيات على تنمية مهارات التواصل الرياضي والحساب الذهني لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. مجلة القراءة والمعرفة، كلية التربية، جامعة الفيوم- مصر.
- [43] القواس، محمد. (2013م). درجة تمكين معلمي الرياضيات من مهارات الاختبارات، وزارة التربية والتعليم بالمملكة العربية السعودية.
- [45] السر، خالد. (2015م). درجة توافر أنماط التواصل الرياضي المتضمنة في كتب رياضيات الصفوف السابع والثامن والتاسع في

- [15] Kish, M. (2008). Generative learning model to teach adult learners digital imagery, available at: www.igi-global.com/chapter/generative-learning-model-teach-adult/16730
- [17] Maknun, Johar.(2015).The Implementation of Generative Learning Model on Physics Lesson to Increase Mastery Concepts and Generic Science Skills of Vocational Students, American Journal of Educational Research,Vol.3,No .6,2015,pp742-748
- [20] Schaveinen, L(2003).Teacher education in the generative virtual classroom: developing learning theories through aweb-delivered, technology –and- scienceeducation context. International Journal of science Education ,25 (12) ,151-164
- [24] National Council of Teachers of Mathematics. (1989). Curriculum and evaluation standards for school mathematics. Reston, VA: NCTM.
- [25] Baroody, A. J. (1993). Problem solving, Reasoning, and Communicating K-8: Helping Children Think mathematically. New York.
- [26] Cuevas, G. (1990).Increasing the achievement and participation of language minority students in mathematics education m In T.J. Cooney & R. Hirsch (Eds) mTeaching and Learning Mathematics in the 1990,Reston Va: NCTM
- [29] Morrgan, G(1999).Communicating mathematically. In s. J. Wilder & D. Peim (Eds), Learning to teach mathematics in the secondary school, Rutledge: London.
- [32] Gale .S: Thinna, F. (2007). Generative in struction and learning: strategies for increasing student achievement in low performinganat- riskstudents. Unpublished doctoral. dissertation, University of South Carolina
- [39] Carle, W. L. (2011): Enhancing Primary Students Mathematical Communication through Dyads, PH.D ,Walden University.
- [44] Guven, B,& Cabakcor, B.(2013).Factors influencing mathematical problem-solving achievement of seventh grade Turkish students ,Learning & individual differences (23) ,131-137.
- دولة فلسطين. مجلة جامعة الأقصى (سلسلة العلوم الإنسانية)، المجلد التاسع عشر، العدد الثاني، ص ص222-267.
- [46] فودة، إبراهيم محمد محمد والبلي، إبراهيم عبدالعزيز محمد. (2006م). فعالية استراتيجية مقترحة في تنمية التفكير الاستدلالي والتحصيل في مادة العلوم والاتجاه نحو العمل التعاوني لدى تلاميذ الصف السادس بمنطقة القصيم بالمملكة العربية السعودية. مجلة التربية العلمية. الجمعية المصرية للتربية العلمية، كلية التربية، جامعة عين شمس، 9 (4)، ص ص141-178.
- [47] الزبون، حابس. (2013م). أثر استخدام استراتيجيتين تدريسيتين مبنيتين على النظرية البنائية لتدريس طلاب الصف الثامن الأساسي في التحصيل وتنمية التفكير الرياضي. مجلة اتحاد الجامعات العربية للتربية وعلم النفس، سوريا، 11 (4)، ص ص62-138.
- ب. المراجع الأجنبية
- [1] Esty, W.(2002).The language of mathematics. Department of mathematical sciences, Montana State University, Bozeman.
- [6] Craft, A: Cremin ,T: Burnard mP,: Chappell .K. (2007). Developing creative Learning through possibility with children aged 3-7 The Open Universtys repository of research publication sand other research outputs
- [7] Stukys, V: Damaseviciua, R.(2007) Towards knowledge-based generative learning objects ,ISSN1392-124x information Technology and Control.36(2),202-212
- [8] Stott. D. (2004). Aframe work for evaluating instructional design models resulting in a model for designing and developing compuer based learning tools with GIS technologies, A thesis submitted the degree of master of education of Rhodes university.
- [9] Cai, j. & hwang, S. (2002). Generalized and generative thinking in U.S. and Chinese students mathematical problem soling and problem posing ,journal of Mathematical Behavior ,21(4) ,401-421
- [10] Trespalacios, J. (2008), The effects of two generative activities on learner comprehension of part-whole manipulatives, Unpublished Doctoral Dissertation ,Virginna Tech,Blacksburg.

THE EFFECTIVENESS OF TEACHING MATHEMATICS USING THE GENERATIVE LEARNING MODEL IN DEVELOPING ACHIEVEMENT AND MATHEMATICAL COMMUNICATION SKILLS OF FOURTH YEAR STUDENTS IN RIYADH CITY

NADIA T. S. AL-OTAIBI
Saudi Arabia

***ABSTRACT_** The current research aims to identify the effectiveness of teaching mathematics using the model of Generative learning in the development of academic achievement and the skills of mathematical communication of the fourth-grade students in Riyadh. The research sample consist of (60) of fourth grade students in Riyadh in the academic year 1437-1438 They were chosen by the random, clustered multi-stage method; (30) students represents the experimental group and studied the unit called "measurement" using the conductive learning strategy while the other (30) students studied using the usual method, The research tool was applied and its validity and stability were verified. It is a test for measuring the academic achievement according to TIMSS level (Knowledge, application, Resoning) and another test for measuring the mathematical communication. The research finding showed that There is a statistically significant difference between mean scores of the Experimental group Students and that of the Control group students on the Achievement Test (Knowledge, application, Resoning) & mathematical communication skills test (reading-writing-representation) in favoring the experimental group students. The research concluded by offering a group of recommendation and Suggestion that related with utilizing Generative learning Model in the environment of Learning.*

***KEYWORDS:** Generative learning model, mathematical communication skills, achievement.*