أثر استخدام نموذج التعلم البنائي في تدريس الجبر على تنمية مهارات حل المشكلة الرياضية لدى طلاب الصف الأول متوسط

د. عثمان بن علي القحطاني أستاذ المناهج وطرق تدريس رياضيات المشارك، كلية التربية والآداب، جامعة تبوك

د. محارب علي الصمادي أستاذ المناهج وطرق تدريس رياضيات المشارك، كلية التربية والآداب، جامعة تبوك

المستخلص: هدفت الدراسة تقصي أثر استخدام نموذج التعلم البنائي(CLM) في تدريس الجبر علي تنمية مهارات حل المشكلة الرياضية، وتكونت العينة من شعبتين بالصف أول متوسط: ضابطة(٣١) طالباً درست بالطريقة التقليدية، وتجريبية(٣٣) طالباً درست وحدة الجبر والدوال بالفصل الدراسي الأول وفق دروس معدة بنموذج التعلم البنائي، كما تم بناء اختبار مهارات حل المشكلة الرياضية متضمناً(١٦) مفردة مقالية، كل مفردة تقيس مهارات(فهم وترجمة المشكلة الرياضية، ابتكار خطة الحل، تنفيذ الحل، التحقق من صحة الحل)، وتم التأكد من صدق الاختبار، وبلغ معامل ثبات الاختبار (٠،٨٢) بإعادة التطبيق، واستخدم مستوى تحصيل الطلاب في الرياضيات لقياس العلاقة الارتباطية بين درجاتهم في التطبيق البعدي لاختبار مهارات حل المشكلة الرياضية وفي التحصيل، وتم تطبيق أدوات الدراسة، ومعالجة البيانات باستخدام برنامج SPSS، وكان من بين أهم النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠،٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات حل المشكلة الرياضية لصالح طلاب المجموعة التجريبية، كما تبين وجود علاقة ارتباطية ايجابية قوية بين معدل التحصيل في الرياضيات لدي طلاب المجموعة التجريبية ودرجاتهم في التطبيق البعدي لاختبار حل المشكلة الرياضية، ومن بين توصيات الدراسة الحالية تدريب معلمي الرياضيات في المرحلة المتوسطة على توظيف نموذج التعلم البنائي في تدريس الرياضيات بصفة

عامة، والجبر على وجه الخصوص، مع توظيفه في تنمية مهارات حل المشكلة الرياضية.

الكلمات المفتاحية: التعلم البنائي، المشكلة الرياضية، تدريس الجبر.

The Effect of Applying the Constructivist Learning Model in teaching mathematics on The Developing of Mathematical Problem Solving skills of first preparatory grade students

Dr: Othman Ali Alghtani Tabuk University
Dr: Mohareb Ali Alsmsdi Tabuk University

Abstract: The aim of this study is applying the constructivist learning model in teaching mathematics, and measuring its effect on the development of mathematic problem solving skills for the first grade middle school students. To achieve the current aim, the literature and previous studies were analyzed to describe constructivist learning model in teaching mathematics for developing of mathematical problem solving skills. The sample of the study is 64 students from King Faisal in First Intermediate Grade. They were randomly selected, and distributed into two groups: the control group (31) studied the mathematics content using the traditional strategies, and experimental groups (33) studied the mathematics content using constructivist learning model. The instruments of this study was test of solving problem skills, that includes (16) items were sitting as a word problem; each one included the four problem solving skills (understanding the problem, make a plan, solve the problem, and checking the solution). The main findings showed significant differences between the results at the level (α =0.05) between the experimental and control group in post-test of mathematic problem solving skills on the favor the experimental group. The study recommended adopting the training program to develop the mathematics teacher performance in the light of (CLM) to develop the problem solving mathematic skills, and making math connecting between achievement in mathematics and problem solving skills.

Keywords: Constructive Learning, Problem-solving, Teaching Algebra

أثر استخدام نموذج التعلم البنائي في تدريس الجبر على تنمية مهارات حل المشكلة الرياضية لدى طلاب الصف الأول متوسط

د. عثمان بن علي القحطاني أستاذ المناهج وطرق تدريس رياضيات المشارك، كلية التربية والآداب، جامعة تبوك

د. محارب علي الصمادي أستاذ المناهج وطرق تدريس رياضيات المشارك، كلية التربية والآداب، جامعة تبوك

المقدمة

تلعب الرياضيات دوراً مهماً في تنمية مهارات حل المشكلة، إذ تعد من ركائز برامج تعليم الرياضيات، كما ترتبط بالعديد من المهارات والعمليات منها مهارات التفكير الرياضي، وتعد عمليات تنمية مهارات حل المشكلة الرياضية هدفاً رئيساً لتدريس الرياضيات، حيث أكدّ المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات في الولايات المتحدة الأمريكية (National Council of Teachers of Mathematics(NCTM),2000) على تنمية مهارات حل المشكلة لارتباطها بمهارات رياضية ضرورية لمواجهة المواقف الحياتية.

وتؤكد مناهج الرياضيات بالمملكة العربية السعودية على الترابط بين محتوى الرياضيات والمشكلات الرياضية الحياتية، بهدف تنمية المهارات المرتبطة بخطوات وعمليات حل المشكلات الرياضية، وتوظيفها في تنمية مهارات التفكير الرياضي، واكتساب ما يرتبط بها من مفاهيم رياضية رئيسة وفرعية، ومهارات عقلية وأدائية، مع بناء الاستدلالات الرياضية (وزارة التربية والتعليم بالمملكة العربية السعودية، ٢٠١٦).

ويعتبر الجبر أحد مجالات الرياضيات، وامتداداً لمجال الأعداد والعمليات، وانتقال من اللغة الكمية واللفظية، إلى التعبير الرمزي عن المفاهيم الجبرية، ويهدف إلى بناء

مهارات التعبير الرمزي، ووصف العلاقات، ودراسة الأنماط، واستنتاج التعميمات، خلال عمليات: الترميز، والوصف، والتمثيل، والتعميم، والتلخيص، والتحليل، والنمذجة، مع توظيف المعرفة في مجال الجبر لحل مشكلات رياضية مرتبطة بتكوين العلاقات والمعادلات والمتباينات والدوال (Alghtani and Abdulhamied,2010).

وأوضح كل من سينجيل، وإردوجان (Şengül, Erdoğan, 2014) أن الجبر يدعم بناء مهارات التفكير، ومهارات الطلاب في التعامل مع لغة الرياضيات خلال تعرف الرموز وكتابة المقادير الجبرية، وتفسير المواقف التي تتضمن العديد من الخبرات الرياضية، كما يساعد في تنمية مهارات حل المشكلة خاصة المرتبطة بالعلاقات والمعادلات والمتباينات والدوال.

وقد حظي الجبر في مناهج الرياضيات بالتعليم العام في المملكة العربية السعودية اهتماماً مناسباً، حيث يبدأ تدريسه في صفوف مبكرة، من خلال تقديم الأنماط والعلاقات، ثم يتطور لدراسة المقادير الجبرية والمعادلات والمتباينات والدوال، ويستخدمها في وصف الظواهر والمشكلات، وحل المشكلات الرياضية المرتبطة بحياة الطالب، كما يرتبط تدريس الجبر بالنمذجة والتمثيلات الرياضية والتي تتطلب التعبير عن المفاهيم والعلاقات الرياضية بطرائق رمزية ويدوية (ادارة المناهج والكتب المدرسية، ٢٠٠٥).

وتعد مهارات حل المشكلة الرياضية من أهداف تعليم الجبر، وترتبط بمستويات عليا في التفكير، وتتطلب اتقان مستويات التحصيل المرتبطة بتذكر واستيعاب وتطبيق المفاهيم والمهارات والتعميمات الرياضية، وترتبط المشكلة في مجال الجبر بتوظيف القدرات التحليلية والاستدلالية، مع توظيف المعرفة الرياضية لبناء استراتيجيات حل المشكلة، وتعد عمليات حل المشكلة الرياضية في مجال الجبر من الصعوبات التي تواجه الطلاب، خاصة ما يرتبط بعمليات الترجمة من الألفاظ إلى الرموز الرياضية، وبناء المعادلات والعلاقات، وتحديد خطوات حل المشكلة الرياضية (السريحين، ٢٠٠٧).

وتتضح أهمية تنمية مهـــارات حل المشكلات الرياضية في تأثيرهـــا علـــي تحسين مستويات تحصيل الطلاب في الرياضيات خاصة في مهارات التفكير، وتنميـــة العمليات العقلية، كما أن القصور في أداء الطلاب علي مهارات حل المشـــكلة يـــرتبط بظهور العديد من صعوبات تعلم الرياضيات، والمرتبطة بقراءة الرياضيات، وترجمـــة المشكلات الرياضية، والتعبير عنها كمياً وتمثيلها رياضياً، بالإضافة إلي قصور فـــي تنمية مهارات التفكير رياضياً، واستيعاب الجانـــب الـــوظيفي للرياضـــيات المدرســـية (Babakhani, 2011).

وحددت دراسة (الرويشد،٢٠٠٩) أن تنمية مهارات حل المشـــكلة الرياضـــية من أصعب الأهداف التي يمكن تحقيقها في الصيغة الحالية، ويعزو ذلك إلي اســـتخدام طريقة التلقين والتطبيق المباشر للتعميمات الرياضية، مما يجعل دور الطالـــب ســـلبياً يعتمد علي محاكاة طريقة تطبيق المعرفة الرياضية في حل المشكلات الرياضية.

وحول واقع تدريس الجبر وتنمية مهارات حل المشكلة الرياضية، أوضحت دراسة(شرف الدين، ٢٠١٥)، ودراسة (الثبيتـــي،٢٠١١) صـــعوبات قـــراءة المســـالة وترجمتها، وحلها والتحقق من حلها، مع صعوبات في الترجمة من الصيغة اللفظية إلي الرياضية، ويعزو ذلك إلي أن معلمي الرياضيات يركزون على الناتج النهـــائي، دون التركيز على العمليات الرياضية العقلية والأدائية، مع التقليدية الســـائدة فـــي فصـــول الرياضيات، والمرتبطة بالعروض المباشرة في التـــدريس، والافتقـــار لبنـــاء مناقشـــة رياضية تدعم عمليات التفكير أثناء مراحل حل المشكلة الرياضية.

كما أشارت دراسة (القحطـــاني، ٢٠١٤)، ودراســـة (Şengül, Erdoğan, 2014) إلي صعوبات تنمية مهارات حل المشكلة في الجبر، ويعزو ذلك إلى أن اســـتراتيجيات التدريس تعتمد على العروض المباشرة التي تفتقد إلي إيجابية الطالب داخـــل الموقـــف التعليمي.

وهدفت دراسة (السلمي، ٢٠١٣) تقصى ممارسات معلمي الرياضيات في تنمية مهارات حل المشكلة الرياضية: (فهم المشكلة، ووضع خطة للحل، وتنفيذ خطة الحل، والتحقق من النتائج)، وتكونت عينة الدراسة من(٢٥) من معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية بمدينة مكة المكرمة، وتبين من خلال ملاحظة المعلمين أن اسهامات المعلمين في تنمية مهارات حل المشكلة الرياضية كان ضعيفاً نتيجة الممارسات والمعالجات التدريسية المستخدمة في تدريس الرياضيات.

وأوضحت نتائج دراسة (أبو ريا، ٢٠١٣) أن تنمية مهارات حل المشكلة الرياضية ضرورة لتحسين مستويات تحصيل الطلاب، وهدفت الدراسة إلي تدريب طلاب الصف الأول المتوسط على مهارات حل المشكلة، وقياس أثرها على تحصيل طلاب الصف الأول متوسط في مدينة حائل، وتكونت العينة من (٥٥) طالباً على مجموعتين تجريبية وضابطة، وتم تدريب طلاب المجموعة التجريبية على مهارات حل المشكلة من خلال برنامج تدريبي، وبتطبيق اختبار التحصيل المؤجل تبين تحسن مستويات طلاب المجموعة التجريبية، كما تبين العلاقة الارتباطية الموجبة بين مهارات حل المشكلة الرياضية ومستويات التحصيل في الرياضيات.

ويوضح إرديم (Erdem, 2013) أن التدريس الفعال لتنمية مهارات حل المشكلة يجب أن يرتبط بأساليب قياس مهارات حل المشكلة الرياضية، ويقع على المعلم تحديد محتوى المشكلة الرياضية، والمستويات التي يجب أن يصل إليها كل طالب، مع المهارة في صياغة مشكلات رياضية تستثير أنماط مختلفة للتفكير لدى الطلاب، مع ضرورة الاستمرارية في قياس مدى تقدم الطلاب في مهارات حل المشكلة الرياضية.

كما أوضحت دراسة (المجنوني، ١٤٢٨هـ) قصور لدى طلبة الصف الخامس الابتدائي في مهارات حل المشكلة الرياضية خلال عينة عددها(٣٢٠) من الطلبة موزعة على مدارس مدينة مكة المكرمة، ومن أوجه القصور: قراءة المشكلة وتحديد المعلومات، ودراسة المعطيات والمطلوب، وبناء خطة الحل، والعمليات الحسابية

والقوانين المطلوبة، وكثرة الأخطاء في معالجة الخطوات واستخدام العمليات الحسابية، ويعزو ذلك إلي الطالب ذاته، وصياغة المشكلة، وستراتيجيات التدريس المستخدمة.

واتفقت ما سبق دراسة (الصمادي، ٢٠٠٧) حيث أشارت إلي أن تدني مهارات حل المشكلة الرياضية يعزو لعدم التركيز على تنمية معالجات ترتبط ببناء المعرفة الرياضية وتوظيفها لدى الطلاب، كما يرجع لاقتصار المعالجات التقليدية في تدريس الرياضيات على معرفة الحقائق والمفاهيم واسترجاعها بصورة مباشرة، بالإضافة إلي عناصر منهج الرياضيات فيما يرتبط بالمعالجات التقليدية في تناول الخبرات الرياضية، واستراتيجيات بناء المعرفة الرياضية لديهم.

وعلى الجانب الآخر يساعد التدريس الفعال الطلاب في تنمية مهاراتهم في التفكير، وتعرف كيفية بناء المعرفة وتوظيفها في حل المشكلات الرياضية ويوضح أمين (٢٠١٢) أن نموذج التعلم البنائي أحد نماذج التدريس التي تقوم على الفلسفة البنائية، ويركز على دور الطالب في معالجة الخبرات التعليمية، ويربط بين دور الطالب والمعلم والخبرات التعليمية في أربعة مراحل تتمثل في: الدعوة، والاكتشاف، واقتراح الحلول، واتخاذ القرارات، ويرتبط بصورة مباشرة بتدريس موضوعات الجبر، حيث يركز على وضع الطالب في موقف تعليمي يحاكي الواقع يمكنه من اكتشاف العلاقات الرياضية، واستخدام لغة الرياضيات في التعبير والتواصل وبناء المعرفة الرياضية.

وينطلق نموذج التعلم البنائي (Constructivist Learning Model (CLM)) من مشاركة الطلاب في أنشطة الموقف التعليمي، ويركز علي البناء النشط للمعرفة، وتوظيفها في مواقف حياتية، كما ينطلق من أن ما يقوم به الطالب لبناء المعرفة يستوعبه ويستخدمه في حل المشكلات، ويركز على تنشيط الخبرات السابقة لدى الطالب خلال الاستثارة العقلية، كما أن التعلم عملية خاصة بالطالب، فلكل طالب استراتيجياته في بناء المعرفة الرياضية (عابد، وأبو علون، والخطيب، ٢٠٠٧).

ويوضح بوجر، وكالينـــدر، وســـاركايا (Bogar, Kalender, Sarikaya, 2012) أن نموذج التعلم البنائي يؤكد أن الطالب لا يستطيع أن يبنى معرفته الرياضية في حالة سلبية، بل يجب أن يكون مسئولاً خلال تفعيل استراتيجيات الاكتشـــاف وحـــل المشكلات والمشروعات التعليمية، ويركز على بناء بيئات تعليمية تشجع الطلاب علـــى اكتساب المعرفة، وعمليات التحليل، والنقد، واتخـــاذ القـــرار، والتشـــاركية، وتنميـــة المهارات التفكير وحل المشكلات، كما يدعم بناء دافعية نحو التعلم.

ويتفق نموذج التعلم البنائي مع مناهج الرياضـــيات بالمملكـــة العربيـــة الســـعودية والمنطلقة من العمليات النشطة المرتبطة ببناء المعرفة، وحث الطالب على التعلم مـــن خلال توفير مهام واقعية يقوم بمناقشتها مع زملائه في الصف، وضرورة بناء المعرفة الجديدة بتوافر معرفه سابقة لها، كما تعطي فرصاً كبيرة للتفكير والمناقشة والتعاون في حل المشكلات، مما يكسب الطالب التواصل ومهارات العمل الجماعي والمبـــادرة فـــي التعلم.

وتنوعت الدراسات السابقة التي تناولت تقصي أثر استخدام نموذج التعلم البنـــائي في تدريس الرياضيات على تنمية العديد من المتغيـــرات منهـــا: دراســـة (الزغبـــي، ٢٠١١) والتي أثبتت فاعليته تنمية التحصيل والتفكير لدى الطلبة معلمي الصف، حيث يساعد في بناء بيئات تعليمية قائمة على مهارات الحوار والتفـــاوض حـــول الأفكـــار والمفاهيم، وتسهيل الخبرات التعليمية، وتنويع مصادر المعرفـــة والخبـــرات للطالـــب والمعلم، والتركيز على الخبرات السابقة للطالب وتوظيفها في النمو المعرفي لديه، مـــع التأكيد على التفاعلات الإيجابية داخل الموقف التعليمي.

ودراسة سليمان(٢٠٠٩) هدفت تقصي أثر استخدام نموذج الـــتعلم البنـــائي (CLM) في تحصيل طالبات الصف الثامن في الرياضيات وفي قـــدرتهن علـــى حـــل المشكلات الرياضية في وحدة الهندسة. تكونت عينة الدراسة مـــن (٨١) طالبـــة مـــن مدارس التعليم الخاص في مدينة عمان وزعت على مجموعتين: تجريبه (٣٥) طالبـــة درسن وفق نموذج التعلم البنائي، وضابطة (٤٦) طالبة درسن وفق الطريقة الاعتيادية،

استخدمت الباحثة اختباراً تحصيلياً واختباراً لحل المشكلات الرياضية، وأظهرت النتائج تفوق المجموعة التجريبية في الاختبار التحصيلي واختبار حل المشكلات.

ودراسة عبيدات (٢٠٠٩) هدفت تقصي أثر نموذج التعلم البنائي (CLM) في تحصيل طلبة الصف الثامن في وحدتي الهندسة والمجسمات، وفي قدرتهم على التفكير الناقد، وتكونت عينة الدراسة من(٩٢) من الطلبة موزعين على مجموعة تجريبية درست وفق نموذج التعلم البنائي، ومجموعة ضابطة درست بالطريقة الاعتيادية، وتم استخدام اختبار التحصيل وآخر لقياس التفكير الناقد، وأظهرت النتائج تفوق المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة في درجات الاختبار التحصيلي ودرجات اختبار التفكير الناقد.

ودراسة رزق (٢٠٠٨) هدفت معرفة أثر توظيف نموج التعلم البنائي في برمجية لوحدة المجموعات على تنمية مستويات :التذكر، الفهم، التطبيق، وأظهرت النتائج تفوق طالبات المجموعة التجريبية في التحصيل بصفة عامة ومستوياته كل علي حدة.

ودراسة عبدالسميع (٢٠٠٧) هدفت تقصي أثر نموذج التعلم البنائي في تحصيل المفاهيم وتنمية التفكير لدى طلاب الصف الأول الإعدادي بمحافظة القاهرة، وتوصلت النتائج إلي وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التحصيل والتفكير لصالح المجموعة التجريبية، وأوصت الدراسة بتدريب معلمي الرياضيات علي استخدام نموذج التعلم البنائي في تعليم وتعلم الرياضيات.

ويتضح مما سبق ضرورة إعادة النظر في النماذج التدريسية المستخدمة في تدريس الجبر، وتوكيد النماذج التي تدرب الطلاب علي حل المشكلات الرياضية بأساليب وطرق جديدة، بهدف تسليح الطلبة بمهارات تفكير تساعدهم على التكيف مع هذه المشكلات بفاعلية، ويأتي البحث الحالي تلبيةً لحاجة الطلاب ومعلميهم في تحسين النماذج المستخدمة في تدريس الرياضيات، والتوجه نحو نماذج تدريس جديدة، إذ من

المؤمل أن تبني نموذج تعليمي منظم لتنمية مهارة حل المشكلات في الرياضيات من خلال تقديم استراتيجيات نموذج التعلم البنائي، وتوظيفه في تدريس الرياضيات لدى طلبة الصف السابع الأساسي في وحدة تحليل المقادير الجبرية.

مشكلة الدراسة وأسئلتها

من خلال خبرة الباحثين في برامج التربية العملية بكلية التربية والآداب، وملاحظة معلمي الرياضيات داخل الفصل، ومدى تفاعل الطلاب معهم، ومناقشتهم حول مدى تنمية مهارات حل المشكلة الرياضية، بالإضافة إلي الدراسات السابقة حول مدى تنمية مهارات حل المشكلة الرياضية، وانطلاقاً من أهمية تنمية مهارات حل المشكلة الرياضية كأحد الأهداف الرئيسة في مناهج الرياضيات المطورة، تتحدد مشكلة الدراسة الحالية في تدني مستويات طلاب الصف الأول متوسط في مهارات حل المشكلة الرياضية في وحدة الجبر والدوال والمتضمنة في مقرر الرياضيات بالفصل الدراسي الأول بالصف الأول متوسط. ولمواجهة المشكلة الحالية حاولت الدراسة الإجابة عن الأسئلة التالية:

- **السؤال الأول:** ما أثر استخدام نموذج التعلم البنائي في تدريس الجبر على تنمية مهارات حل المشكلة الرياضية لدى طلبة الصف الأول متوسط ؟
- **السؤال الثاني:** ما أثر اختلاف مستويات طلاب المجموعة التجريبية في التحصيل الدراسي(مرتفعي، متوسطي، ومنخفضي) التحصيل على تنمية مهارات حل المشكلة الرياضية؟
- **السؤال الثالث:** ما نوع ومستوى العلاقة بين معدل طلاب المجموعة التجريبية في التحصيل الرياضي السابق ودرجاتهم في التطبيق البعدي لاختبار مهارات حل المشكلة الرياضية؟

أهداف الدراسة

تتحدد أهداف الدراسة الحالية في تنمية مهارات حل المشكلة الرياضية لدى طلاب الصف الأول متوسط باستخدام نموذج التعلم البنائي، مع قياس أثره علي تنمية مهارات حل المشكلة الرياضية، بالإضافة إلي قياس نوع ومستوى العلاقة الارتباطية بين معدل

طلاب الصف الأول متوسط في التحصيل السابق في الرياضيات، ودرجاتهم على اختبار مهارات حل المشكلة الرياضية.

أهمية الدراسة

تتحدد أوجه الاستفادة الميدانية لمعلمي الرياضيات والمشرفين التربويين من استخدام نموذج التعلم البنائي، واتقان خطوات وآليات توظيفه في تدريس الرياضيات، مع استيعاب استراتيجيات تنمية وقياس مهارات حل المشكلة الرياضية، كما تقدم الدراسة لمخططي البرامج التعليمية استراتيجيات معالجة المشكلات الرياضية داخل محتوي الرياضيات بالمرحلة المتوسطة، بالإضافة إلي إمكانية استفادة الباحثين من توصيف متغيرات الباحث الحالي، وأدواته في مجالات بحوث تعليم الرياضيات.

التعريفات الإجرائية للدراسة

مهارات حل المشكلة الرياضية: يعرفها (شرف الدين، ٢٠١٥) " بعملية تفكير مركبة يستخدم فيها الطالب ما لديه من معارف ومهارات رياضية في حل مشكلة رياضية ترتبط بهدف تعليمي محدد"، ويعرفها (غفور، ٢٠١٢: ٣١٩) " بالعمليات التي يقوم باستخدامها الطالب لمواجهة موقف محدد من خلال توظيف المفاهيم والمهارات والتعميمات الرياضية، وترتبط هذه العمليات بمهارات فهم المشكلة، وابتكار خطة الحل، وتنفيذ خطة الحل، ومراجعة الحل".

وتعرف إجرائياُ في الدراسة الحالية: بالأنشطة العقلية التي يقوم بها الطالب لمواجهة موقف يرتبط بعناصر الخبرات الرياضية، وترتبط بمجموعة من المهارات كما يلي: فهم وترجمة المشكلة الرياضية- بناء خطة حل المشكلة الرياضية- حل المشكلة الرياضية- التحقق وبناء الاستدلالات الرياضية.

مستوى التحصيل الرياضي السابق: يعرف إجرائياً بالدرجة التي يحصل عليها الطالب في الخبرات الرياضية السابقة، وتكون المجموع الطرفية العليا(أعلى ٢٧% من الطلاب) تمثل الطلبة ذوي التحصيل المرتفع، وتمثل المجموعة الطرفية الدنيا (أدنى

٢٧% من الطلاب) لتمثل الطلاب ذوي التحصيل المنخفض، بينما يشكل بقية الطلاب المجموعة الطلاب ذوي التحصيل المتوسط.

نموذج التعلم البنائي (Constrictive Learning Model: CLM)

يعرفه كل من عباس، وعيد (Abbas & Eid, 2014:106) " بكونه أحد النماذج المرتبطة بفعالية الطالب في بناء المعرفة، منطلقاً من استثارة الخبرات السابقة لديه لتوليد معرفة جديدة، ويرتبط نموذج التعلم البنائي بأربعة خطوات رئيسة وفقاً لما يلي:

- مرحلة الدعوة (Phase of Call): دعوة الطلاب للاندماج في التعلم بطرائق متباينة من خلال مجموعة اسئلة تستثير تفكيرهم، وتوظيف خبراتهم السابقة.
- مرحلة الاستكشاف والابتكار (phase of exploration and innovation): عرض أسئلة تتطلب الملاحظة والقياس والتجريب لاكتشاف مفاهيم جديدة.
- مرحلة التفسير والحلول (phase of proposal explanations and solutions) تقديم المجموعات لما توصلوا إليه من مقترحات وحلول وتفسيرها من خلال المناقشة، مع ضرورة تعديل المفاهيم والتصورات الخاطئة.
- مرحلة اتخاذ القرار (phase of decision point): تطبيق ما توصل إليه الطلاب من خبرات ومعرفة في مواقف جديدة.

ويعرف إجرائيا في الدراسة الحالية: بصيغة تدريسية متمركزة حول فلسفة التعلم البنائي والقائم على حث وتشجيع مشاركة الطالب بصورة إيجابية في الموقف التعليمي، وبناء دافعيته نحو تعلم الرياضيات بصفة عامة والجبر علي وجه الخصوص. وتم استخدام النموذج إجرائيا وفق مراحل: الدعوة / الاندماج، والاكتشاف، واقتراح الحلول وتفسيرها، والتوسع واتخاذ القرار.

حدود الدراسة: تتحدد نتائج الدراسة بما يلي:

- اقتصرت الدراسة على تنمية مهارات حل المشكلة الرياضية: (فهم وترجمة المشكلة– بناء خطة حل المشكلة– حل المشكلة– التحقق وبناء الاستدلالات).

- اقتصرت الدراسة علي عينة عشوائية من طلاب الصف الأول متوسط بإحدى مدارس مدينة تبوك التابعة لإدارة التربية والتعليم بمدينة تبوك، وذلك خلال الفصل الدراسي الأول بالعام الدراسي ١٤٣٦/١٤٣٧هـ.

الإطار النظري

هدف الجزء الحالي توصيف متغيرات البحث، بغية تحديد كيفية استخدام نموذج التعلم البنائي في تدريس الرياضيات لتنمية مهارات حل المشكلة الرياضية وفقا كالتالي:

مهارات حل المشكلة في المناهج المطورة.

ترتبط مهارات حل المشكلة الرياضية بتنمية المهارات الحياتية الضرورية للطلاب في مواجهة مشكلاته الحياتية منها مهارات التفكير، واتخاذ القرار، والتفكير المنتج، وعمليات التواصل والترابط والاستدلال الرياضي، لذا فإن تنمية مهارات حل المشكلات الرياضية يؤدي إلى فهم أعمق للمحتوى، ويكسب الطلاب طرقاً متنوعة، ومسارات مرنة في التفكير، كما تساعد في تنمية عادات المثابرة وحب الاستطلاع والثقة في النفس في معالجة المواقف المألوفة وغير المألوفة (NCTM, 2000,).

وحدد كل من (أبوزينة،٢٠١٠، الصمادي،٢٠١٠) أوجه الاستفادة من تنمية مهارات حل المشكلة الرياضية لدى الطلاب منها: اكتساب المفاهيم والتعميمات الرياضية بطرائق تتسم بالوضوح والدقة، وتمثيلها بصورة ذات معنى ومنطقية، وتعطي الفرصة للطلاب لاستنتاج التعميمات وتوظيفها لحل مشكلات جديدة، مع تنمية أنماط التفكير الرياضي، وتحفيز الطلاب لتعلم الرياضيات وتحسين اتجاهاتهم نحوها، واستثارة دافعيتهم للتعلم.

كما أن حل المشكلة الرياضية كما أوضح (Akinmola, 2014: 2) يعد هدفاً رئيسا لتعليم الرياضيات في ظل القرن الحادي والعشرين، باعتبار أن مهارات حل المشكلة من مهارات القرن٢١، هذه المهارة تنتقل بالرياضيات من حيز المدرسة إلي

حيز الحياة اليومية، كما تنقل من محتوى الرياضيات من التجريد الذي يصل إلي حد الصعوبة إلي التطبيقات في مواقف مألوفة لدى الطلاب، كما تعد بمثابة اختبار حقيقي للمعرفة الرياضية التي اكتسبها الطلاب في مواقف ومهام حقيقية، كما تدعم مهارات حل المشكلة الترابط بين الرياضيات وباقي مجالات المعرفة.

وحددت دراسة إيفانز وسوان (Evans, Swan, 2014: 3) أهمية تنمية مهارات حل المشكلة الرياضية في تنمية مهارات البحث والتفكير بطريقة علمية، وتنمية مهارات بناء الفرضيات والبدائل، وجمع البيانات، والتجريب باستخدام الخبرات التعليمية الرياضية، وانتاج بدائل، وتبرير النتائج، مع إمكانية تنفيذها في مجموعات تعاونية.

كما أشارت دراسة ماتاكا وآخرون (Mataka,2014: 164) أهمية تنمية مهارات حل المشكلة للطلاب والمعلمين باعتبارها استراتيجية شاملة ترتبط بتعليم الرياضيات بصورة مباشرة، ومدخلاً لتنمية مهارات عديدة لدى الطلاب خاصة مهارات التفكير.

وبصفة عامة تمثل مهارات حل المشكلة الرياضية من أهداف تعليم الرياضيات في المملكة العربية السعودية، كما تتضمن كتب الرياضيات العديد من المشكلات والمواقف الرياضية، حيث يصعب علي المعلمين والطلاب معالجتها بطرائق تقليدية.

نموذج التعلم البنائي: المفهوم وآليات والخطوات

يعد نموذج التعلم البنائي أحد نماذج النظرية البنائية باعتبارها تفسر عمليات التعلم والتعلم، هذه النظرية تم توظيفها في حركة إصلاح برامج تعليم الرياضيات، خاصة ما يرتبط بوثائق تطوير مناهج الرياضيات، ويوضح تاسكين (Taskin, 2011: 220) أن النظرية البنائية تقوم علي إيجابية الطالب ونشاطه في بناء المعرفة، وضرورة تنظيم الخبرات التعليمية بصورة تدعم بناء الفهم والمعني.

وتؤكد دراسة براون (Brown, 2010: 18) علي أن نموذج التعلم البنائي أحد نماذج النظرية البنائية وتطبيقاتها في التدريس والتعليم، يؤكد كون التعلم عملية اجتماعية تفاعلية نشطة، لذا يجب تنفيذ التعلم داخل مجموعات تعاونية.

كما يؤكد بيشيل (Peschl, et.al, 2014: 422) أن نموذج التعلم البنائي يؤكد علي مجموعة من العمليات ترتبط بعمليات حل المشكلة في بيئة اجتماعية نشطة تتسم بالإيجابية علي مستوي الطالب والمعلم والبيئة والخبرات التعليمية، توجه الطالب نحو البحث والاكتشاف وتفسير ما يتوصل إليه من معرفه، علماً بأن الطالب يقوم ببناء المعرفة بذاته داخل عقله، ولا يتم ذلك بصورة سلبية، ولكنها عملية ديناميكية نشطة.

وأشار براون (Brown, 2016: 49) أن نموذج التعلم البنائي ينطلق من أن بناء المعرفة لدى الطالب نتاج للأنشطة والتفاعلات الصفية، وأن هذه المشاركة تحفز الطالب وتزيد دافعيته للتعلم، وأن نموذج التعلم البنائي يوجه نحو تحليل واستيعاب عناصر الخبرة (مفاهيم ومهارات وتعميمات)، وتوظيفها في بناء المعرفة وفق قدراته وميوله، من خلال مهام منها حل البحث والاكتشاف وحل المشكلات، مع تنمية مهارات اجتماعية مثل التفاوض، وإدارة الأنشطة، والقيادة داخل مجموعات العمل.

وحددت دراسة (مداح، ٢٠١٧: ١١٨٢) أن نموذج التعلم البنائي ينبثق من النظرية البنائية، ويؤكد التعلم ذي المعني، ونشاط الطالب، ويرتكز علي مراحل الدعوة والاستكشاف واقتراح الحلول والتفسيرات واتخاذ الإجراءات، ويقع علي المعلم مهام بناء المواقف التعليمية النشطة، وتيسير التعلم، ومصادر المعرفة، وتنظيم بيئات التعلم، في حين أن أدوات الطالب تؤكد البحث والاكتشاف وبناء المعرفة ذات المعنى.

كما يؤكد (Matthewman, et.al, 2018: 36) علي مجموعة من الاعتبارات يجب أن يأخذ بها المعلم عند العمل وفق نموذج التعلم البنائي أهمها: التجريب والاستقصاء لبناء المعرفة الرياضية، والتكرار مع تعزيز مشاركة الطلاب في أنشطة معالجة الخبرات التعليمية، وتقديم استراتيجيات كل طالب في بناء المعرفة، وتقدير مدى التباين بين استراتيجيات الطلاب في بناء المعرفة، مع تقديم التغذية الراجعة للطالب من قبل زملائه أو من قبل المعلم.

واتفق مع ما سبق (الرويلي، ٢٠١٨: ٥٢) في كون نموذج التعلم البنائي ينطلق من الفلسفة البنائية يمثل خطة تدريسية تبدأ بطرح مشكلة تعليمية، ويتدرج في مجموعة من الخطوات: التهيئة أو الدعوة، والاستكشاف، والتفسير، والتطبيق)، يقوم بها كل من المعلم والطالب لحل المشكلة.

وانطلاقا مما سبق، يمثل النموذج البنائي أحد نماذج النظرية البنائية في التعلم، ويعد من النماذج المناسبة في تدريس الرياضيات ويتكون من أربعة مراحل: الأولي مرحلة الدعوة، والثانية مرحلة الاستطلاع والاكتشاف، والثالثة مرحلة اقتراح التفسيرات والحلول، أما المرحلة الرابعة فهي مرحلة التوسع واتخاذ الإجراءات. ويتطلب نموذج التعلم البنائي من المعلم ضرورة التدريب على توظيفه خلال أنشطة تخطيط وتنفيذ وتقويم التدريس، وتتحدد مبررات اختيار النموذج التالي في الدراسة الحالية في ارتباطه بصورة مباشرة ومنطقية بمهارات حل المشكلة، حيث يتم توجيه الطلاب لقراءة وفهم المشكلة الرياضية، ثم مرحلة بناء خطة الحل من خلال اكتشاف المعطيات والمطلوب في المشكلة المقدمة، ثم تنفيذ خطة الحل واختبار الفرضيات والتوصل للنتائج، وفي المرحلة الأخيرة بناء الاستدلالات مع التحقق من نتائج الحل للمكسلة الرياضية المقدمة.

الطريقة والإجراءات

منهج الدراسة والتصميم التجريبي والمعالجات الإحصائية

استخدم البحث المنهج التجريبي تصميم ثنائي قبلي بعدي، حيث تم تعريض مجموعتي البحث التجريبية والضابطة للاختبارات قبلياً لدراسة تكافؤ المجموعتين، ثم دراسة المجموعة التجريبية لوحدة الجبر والدوال باستخدام النماذج التدريسية المعدة وفق نموذج التعلم البنائي، في حين درست المجموعة الضابطة باستخدام الطريقة المعتادة، ويلي ذلك تعريض المجموعتين للاختبارات بعديا لجمع البيانات ومعالجتها إحصائياً. كما اعتمدت الدراسة الحالية على المعالجات الإحصائية التالية:

- استخدام المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لوصف الفروق بين مجموعتي البحث عند تطبيق أداة الدراسة قبلياً أو بعدياً.

- استخدام اختبار(ت) للمجموعتين المستقلتين لدراسة الدلالة الإحصائية للفروق بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة عند تطبيق أداة الدراسة.
- استخدام اختبار(ف) لدراسة دلالة الفروق بين الطلبة في درجات التطبيق البعدي لاختبار مهارات حل المشكلة والتي تعزو لمستويات التحصيل الدراسي.
- استخدام معامل الارتباط (لبيرسون) لدراسة العلاقة الارتباطية بين درجات الطلبة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات حل المشكلة ومستوى معدل التحصيل السابق في الرياضيات.

دليل التدريس وفق نموذج التعلم البنائي

وفقاً لنتائج تحليل الأدبيات والدراسات السابقة، تم توظيف نموذج التعلم البنائي في تدريس وحدة الجبر والدوال والمقررة بكتاب الرياضيات بالصف الأول متوسط بالفصل الدراسي الأول للعام الدراسي ١٤٣٦/١٤٣٧هـ، وتم إعداد الدروس وفقاً للخطوات التالية:

أهداف الدليل: توصيف آليات استخدام نموذج التعلم البنائي في تدريس الرياضيات بهدف تنمية المهارات حل المشكلة الرياضية لدى طلاب الصف الأول متوسط من خلال النماذج التدريسية المعدة في وحدة الجبر والدوال.

محتوى الدليل: تضمن وصف إجرائي لخطوات نموذج التعلم البنائي في تدريس وحدة الجبر والدوال، وتكون من مقدمة توضح مفاهيم أساسية، ووصف خطوات نموذج التعلم البنائي موضحاً دور معلم الرياضيات والطلاب في كل خطوة، وآليات العمل في كل خطوة، ثم نماذج الدروس المعدة ، حيث تتضمن الدليل ثمانية دروس وفقاً لمحتوى الفصل الثالث بعنوان: الجبر، المعادلات الخطية والدوال صفحات (٩٢-١٣٧)، ويبين جدول(١) الموضوعات ووزنها النسبي:

جدول١

موضوعات (الجبر – المعادلات الخطية والدوال) والجدول الزمني لتدريسها

موضوعات الفصل الثالث	عدد الصفحات	الوزن النسبي	عدد الحصص
تقديم وتهيئة الفصل	٢	%٥	١
الدرس الأول: كتاب العبارات الجبرية والمعادلات	٧	%١٧،٥	٣
الدرس الثاني: حل المعادلات باستعمال النماذج	٢	%٥	١
الدرس الثالث: معادلات الجمع والطرح	٦	%١٥	٣
الدرس الرابع: معادلات الضرب	٨	%٢٠	٤
الدرس الخامس: المعادلات ذات الخطوتين	٤	%١٠	٢
الدرس السادس: القياس المحيط والمساحة	٥	%١٢،٥	٢
الدرس السابع: التمثيل البياني للدوال	٦	%١٥	٣
مجموع الصفحات	٤٠	%١٠٠	١٩

انطلاقاً من دراسة (مداح، ٢٠١٧)، ودراسة (العصيمي، ٢٠١٧)، ودراسة (محمد، ٢٠١٧)، ودراسة (الرويلي، ٢٠١٨) اعتمد استخدام نموذج التعلم البنائي على الوصف التالي لخطوات التعلم في وحدة الجبر والدوال:

مرحلة الدعوة/ الاندماج: تحديد عناصر الخبرة الرياضية في الدرس الحالي، والمتطلبات القبلية المرتبطة، ثم تقديم مشكلة رياضية مرتبطة بالمتطلبات القبلية، ودعوة الطلاب لقراءة المشكلة، وتمييز المعطيات والمطلوب، ويتم فيها عمل مناقشة جماعية مع كل طلاب الصف، وحثهم على تذكر ما سبق تعلمه فيما يخص عناصر الخبرة الرياضية المرتبطة بدروس الجبر.

مرحلة الاكتشاف: تطوير المشكلة الرياضية لتضمين عناصر الخبرة الرياضية المرتبطة بدرس اليوم وليكن (كتاب العبارات الجبرية والمعادلات)، حيث يتم توجيه الطلاب للعمل في مجموعات، وتمثيل المشكلة الرياضية باستخدام العبارات الرياضية، وعمل خطة حل توضح القوانين والعلاقات الرياضية المستخدمة، والخطوات الرياضية، وفي هذه الحالة ربما يكتشف الطلاب بعض المفاهيم الجديدة، ويتدخل المعلم لتقديم التعريفات، وربط المفاهيم الرياضية الجديدة بالمفاهيم السابقة، ثم حث الطلاب على بناء التوقعات حول حل المشكلة الرياضية.

مرحلة اقتراح الحلول وتفسيرها: تنفيذ خطة حل المشكلة الرياضية، والبدء في كتابة الخطوات الرياضية مستخدمين العبارات الرياضية والمعادلات، ويقوم المعلم بمتابعة مدى الكتابة الرياضية بطريقة صحيحة، واستخدام الرموز الرياضية بطريقة تناسب تمثيل المشكلة الرياضية، ويراعي ملاحظة مناقشات الطلاب داخل المجموعة، وتوجيههم لاستخدام الصيغ الرياضية على مستوى المناقشة الشفهية، وكتابة الرياضيات.

مرحلة التوسع واتخاذ القرار: توجيه الطلاب للتحقق من حل المشكلة خلال مجموعات العمل ومناقشتها، واستخدام استراتيجيات التحقق من الحل منها: العمل بالعكس، ومراجعة خطة الحل، ومناقشة زميلك، واستخدام الآلة الحاسبة. وروعي كتابة دروس الرياضيات وفق نموذج التعلم البنائي متضمنة الأنشطة الرياضية المقدمة

للطلاب، وتحكيم أحد النماذج بصورة أولية، ووضع الدليل في صورة قابلة للتطبيق الميداني.

أداة الدراسة

اعتمدت الدراسة علي إعداد اختبار مهارات حل المشكلة الرياضية، هدف الاختبار قياس مهارات الطلاب في حل المشكلة الرياضية: (فهم وترجمة المشكلة الرياضية- بناء خطة حل المشكلة الرياضية- حل المشكلة الرياضية- التحقق وبناء الاستدلالات الرياضية) لدى طلاب الصف الأول متوسط. وتم بناء اختبار مهارات حل المشكلة وفقاً لبعدين: البعد الأول موضوعات الفصل الثالث (الجبر- المعادلات الخطية والدوال)، والبعد الثاني مهارات حل المشكلة، ويبين جدول(٢) مواصفات محتوى الاختبار كما يلي:

جدول٢

يبين مواصفات اختبار قياس مهارات حل المشكلة الرياضية

موضوعات الفصل الثالث	الوزن النسبي	الوزن السبي لمهارات حل المشكلة				عدد المفردات
		مهارة١	مهارة٢	مهارة٣	مهارة٤	
تقديم وتهيئة الفصل	%٥	%١،٢٥	%١،٢٥	%١،٢٥	%١،٢٥	٤
الدرس الأول: كتاب العبارات الجبرية والمعادلات	%١٧،٥	%٥،٨	%٥،٨	%٥،٨	%٥،٨	
الدرس الثاني: حل المعادلات باستعمال النماذج	%٥	%١،٢٥	%١،٢٥	%١،٢٥	%١،٢٥	٤

موضوعات الفصل الثالث	الوزن النسبي	الوزن السبي لمهارات حل المشكلة				عدد المفردات
		مهارة١	مهارة٢	مهارة٣	مهارة٤	
الدرس الثالث: معادلات الجمع والطرح	%١٥	%٣،٧٥	%٣،٧٥	%٣،٧٥	%٣،٧٥	
الدرس الرابع: معادلات الضرب	%٢٠	%٥	%٥	%٥	%٥	٤
الدرس الخامس: المعادلات ذات الخطوتين	%١٠	%٢،٥	%٢،٥	%٢،٥	%٢،٥	١
الدرس السادس: القياس المحيط والمساحة	%١٢،٥	%٣،١	%٣،١	%٣،١	%٣،١	٥
الدرس السابع: التمثيل البياني للدوال	%١٥	%٣،٧٥	%٣،٧٥	%٣،٧٥	%٣،٧٥	
المجموع	%١٠٠	%٢٥	%٢٥	%٢٥	%٢٥	١٦

كتابة مفردات الاختبار في صورته الأولية: تم صياغة المفردات من نمط الأسئلة المقالية والموضوعية اختيار من متعدد، وروعي اختيار مشكلات رياضية حقيقية ترتبط ببيئة الطالب، وتم كتابة مفردات الاختبار مع كتابة تعليمات الاختبار، ومراعاة جزء خاص ببيانات الطالب.

صدق الاختبار: حيث إن الصدق يعني أن تقيس الأداة ما وضعت لقياسه، تم عرض الاختبار على عدد (٥) من أعضاء هيئة التدريس بقسم المناهج وطرق التدريس بكلية التربية والآداب جامعة تبوك بهدف دراسة مدى ارتباط المفردات بالهدف التي وضعت لقياسه، وروعي ملاحظات المحكمين المرتبطة بصياغة الاسئلة وتعديل بعضها لمناسبة مستوى القياس.

تصحيح اختبار قياس مهارات حل المشكلة الرياضية: تم وضع درجة صحيحة لكل مهارة من مهارات حل المشكلة داخل المشكلة، مما يعني أن درجة كل مشكلة يجيب عنها الطالب تقدر بأربعة درجات كحد أقصى، كما روعي أن التصحيح داخل كل مهارة درجة كاملة أو صفر، بمعني أن التقدير موضوعي لكل مهارة على حدة.

ثبات أداة الدراسة: تم تطبيق الاختبار مرتين بفاصل زمني ثلاثة أسابيع على عينة من طلاب الصف الأول متوسط في العام الدراسي ١٤٣٦/ ١٤٣٧هـ ، على عينة استطلاعية عددها (٣٠) طالباً، وبحساب معامل الارتباط لبيرسون بين درجات الطلاب في التطبيقين كان مقداره (٠،٨٢) وهي قيمة دالة إحصائيا عند مستوى دلالة (٠،٠٥) وتعني ثبات مفردات الاختبار.

معاملات السهولة أو الصعوبة ومعاملات التمييز: تم حساب معاملات السهولة للمفردات بتصنيف درجات الطلاب علي اختبار حل المشكلة الرياضية إلى ثلاث مجموعات (المجموعة العليا ٢٧%، والمجموعة المتوسطة، المجموعة الدنيا ٢٧%)، وانحصرت معاملات السهولة بين قيمتي (٠،٣٨ – ٠،٦٦)، كما انحصرت قيم معاملات التمييز لمفردات الاختبار بين (٠،٤٩-٠،٦١)، وهي قيم مقبولة.

المجتمع الأصلي وعينة الدراسة

يعد المجتمع الأصلي في الدراسة الحالية بجميع طلاب الصف الأول المتوسط في مدينة تبوك، وتم اختيار عينة بطريقة عشوائية تمثلت في إحدى المدارس، وتكونت عينة البحث من (٦٤) طالباً من طلاب الصف الأول متوسط من مدرسة الملك فيصل الثانوية بمدينة تبوك، تم اختيارها عشوائياً، حيث تمثلت في شعبتين من خمسة شعب

بالصف الأول متوسط، وتم توزيعها لمجموعتين الأولى مجموعة تجريبية مكونة من(٣٣) طالباً، والثانية مجموعة ضابطة مكونة من(٣١) طالباً.

إجراءات التطبيق الميداني

تمت إجراءات التهيئة للتجربة داخل المدرسة، حيث تم لقاء معلمي الرياضات للمجموعتين التجريبية والضابطة لتوضيح الهدف من التجربة الأساسية للبحث، مع توضيح نموذج التعلم البنائي لمعلم المجموعة التجريبية، ومناقشة نماذج التدريس المعدة لتدريس الفصل الثالث (الجبر– المعادلات الخطية والدوال). ولدراسة مستويات الطلاب في متغيرات البحث الحالي، تم تطبيق اختبار حل المشكلات الرياضية قبلياً وكانت النتائج كما يبين جدول(٣):

جدول٣

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية واختبار (ت) لدراسة الفروق بين درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لاختبار مهارات حل المشكلة الرياضية

المهارات	المجموعة	العينة	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	درجات الحرية	الدلالة
فهم وترجمة المشكلة الرياضية	تجريبية	٣٣	٥،٥٤	٤،٤٣١	٠،٥٣٣	٦٢	٠،٥٩٦
	ضابطة	٣١	٤،٩٧	٤،٢٣٠			
بناء خطة حل المشكلة الرياضية	تجريبية	٣٣	٥،٣٦	٤،١١٤	٠،٧٤١	٦٢	٠،٤٦١
	ضابطة	٣١	٤،٦١	٣،٩٨١			
حل المشكلة الرياضية	تجريبية	٣٣	١،٥٨	٢،٧١٦	٠،٢٨٩	٦٢	٠،٧٧٤
	ضابطة	٣١	١،٤٢	١،٣٣٦			
التحقق وبناء الاستدلالات الرياضية	تجريبية	٣٣	٠،٣٠	٠،٦٣٧	٠،١٢١	٦٢	٠،٩٠٤
	ضابطة	٣١	٠،٣٢	٠،٦٥٣			
المجموع	تجريبية	٣٣	١٢،٧٩	١١,١١٨	٠،٥٥٦	٦٢	٠،٥٨١
	ضابطة	٣١	١١،٣٢	٩،٩٠٤			

يوضح جدول(٣) عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لاختبار حل المشكلة الرياضية، وبعد التأكد من تكافؤ المجموعتين قبلياً، تم البدء في تنفيذ التجربة الأساسية، حيث تعرضت المجموعة التجريبية للتدريس وفق الدروس المعدة باستخدام نموذج التعلم البنائي، في حين تعرضت المجموعة الضابطة للتدريس بالطريق المعتادة والمرتبطة بتقديم المفهوم الرياضي بصورة مباشرة أو من خلال تقديم بعض الأمثلة للمفهوم، والانتقال للتدريبات والأنشطة الرياضية، وفي نهاية التجربة تم تطبيق الأدوات بعدياً وتجهيز البيانات لمعالجتها ببرنامج SPSS.

نتائج الدراسة ومناقشتها

النتائج المتعلقة بالسؤال الأول "ما أثر استخدام نموذج التعلم البنائي في تدريس الجبر على تنمية مهارات حل المشكلة الرياضية لدى طلبة الصف الأول متوسط ؟

تم صياغة واختبار صحة الفرض " لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq$ ٠،٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات حل المشكلة الرياضية بصفة عامة ومستوياته (فهم وترجمة المشكلة الرياضية- بناء خطة حل المشكلة الرياضية- حل المشكلة الرياضية- التحقق وبناء الاستدلالات الرياضية) كل على حدة"، وتم استخدام اختبار(ت) للمجموعتين المستقلتين، وكانت النتائج كما يبين جدول(٤):

جدول٤

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية واختبار (ت) لدراسة الفروق بين درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل

المهارات	مجموعة	العينة	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	درجات الحرية	مستوى الدلالة
فهم وترجمة المشكلة الرياضية	تجريبية	٣٣	١٣،٣٠	٣،٣٢١	٢،٧٧٠	٦٢	٠،٠٠٧
	ضابطة	٣١	١١،١٣	٢،٩٣٠			
بناء خطة حل المشكلة الرياضية	تجريبية	٣٣	١١،٩١	٣،٣٢٩	٢،٢٢٦	٦٢	٠،٠٣٠
	ضابطة	٣١	١٠،٠٦	٣،٢٩٦			
حل المشكلة الرياضية	تجريبية	٣٣	١٠،٩٤	٤،٠٦١	٢،٨٧٠	٦٢	٠،٠٠٦
	ضابطة	٣١	٨،٢٩	٣،٢٤٧			
التحقق وبناء الاستدلالات الرياضية	تجريبية	٣٣	١٠،٥٢	٤،١٢٤	٢،٧٨٤	٦٢	٠،٠٠٧
	ضابطة	٣١	٧،٨٧	٣،٤١٣			
المجموع	تجريبية	٣٣	٤٦،٦٧	١٣،٨٨١	٢،٨٤٦	٦٢	٠،٠٠٦
	ضابطة	٣١	٣٧،٣٥	١٢،١٦٩			

يتضح من جدول(٤) وجود فروق بين الأوساط الحسابية لدى طلاب المجموعتين: التجريبية والضابطة لصالح المجموعة التجريبية، كما يتضح من استقراء قيم (ت) الدلالة الإحصائية للفروق عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠،٠٥) بدرجات حرية(٦٢) وذلك في مهارات حل المشكلة بصفة عامة، ومهاراتها كل علي حدة، مما يشير إلي رفض الفرض الصفري وقبول الفرض البديل الموجه ونصه" توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq$ ٠،٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين التجريبية

والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات حل المشكلة الرياضية بصفة عامة ومستوياته (فهم وترجمة المشكلة الرياضية- بناء خطة حل المشكلة الرياضية- حل المشكلة الرياضية- التحقق وبناء الاستدلالات الرياضية) كل على حدة وذلك لصالح طلاب المجموعة التجريبية". ولقيس الدلالة العملية للمتغير المستقل (نموذج التدريس البنائي) في تنمية مهارات حل المشكلة الرياضية، تم حساب حجم الأثر بمعادلة حجم الأثر لقيمة (ت) في العينتين المستقلتين(مراد،٢٠١١) وفقا لجدول (٥):

جدول٥

حجم الأثر لقياس الدلالة العملية للمتغير المستقل (نموذج التدريس البنائي) في تنمية مهارات حل المشكلة الرياضية

المهارات	قيمة (ت)	درجات الحرية	حجم الأثر	المستوى
فهم وترجمة المشكلة الرياضية	٢،٧٧٠	٦٢	٠،٦٩	متوسط
بناء خطة حل المشكلة الرياضية	٢،٢٢٦	٦٢	٠،٥٦	متوسط
حل المشكلة الرياضية	٢،٨٧٠	٦٢	٠،٧٢	متوسط
التحقق وبناء الاستدلالات الرياضية	٢،٧٨٤	٦٢	٠،٧٠	متوسط
المجموع	٢،٨٤٦	٦٢	٠،٧١	متوسط

يتضح من جدول (٥) أن قيم حجم الأثر متوسطة في مهارات حل المشكلة الرياضية كدرجة إجمالية، ومهاراتها كل على حدة، حيث انحصر حجم الأثر بين (٠،٥٦-٠،٧٢) وتعد قيم أكبر من(٠،٥) وأقل من(٠،٨) (مراد،٢٠١١)، مما يعني أن حجم أثر المتغير المستقل على المتغير التابع متوسط، كما يوضح أن الأهمية التربوية لنموذج التدريس البنائي تأتي بدرجة متوسطة فيما يخص تدريس الرياضيات بصفة عامة، وتنمية مهارات حل المشكلة الرياضية بصفة خاصة.

النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني: هل توجد فروق بين درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار مهارات حل المشكلة الرياضية تعزو لمستويات الطلاب في التحصيل الدراسي(مرتفعي التحصيل، متوسطي التحصيل، ومنخفضي التحصيل)؟

تم صياغة واختبار صحة الفرض " لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq$ ٠،٠٥) بين درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار حل المشكلة الرياضية تعزو لمستويات الطلاب في مستوى التحصيل في الرياضيات (مرتفع، ومتوسط، ومنخفض)." ولاختبار صحة الفرض تم حساب تحليل التباين الأحادي وكانت النتائج كما يبين جدول(٦):

جدول٦

نتائج تحليل التباين(ANOVA) لدراسة الفروق في إجمالي درجة طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار حل المشكلات، والتي تعزو لمستويات التحصيل

مصدر التباين	درجات الحرية	مجموع المربعات	متوسط المربعات	قيمة(ف) المحسوبة	الدلالة الاحصائية
بين المجموعات	١	٥٠٢٢،٤٩٠	٥٠٢٢،٤٩٠	١٣٥،٧٦١	٠،٠٠٠
داخل المجموعات	٣١	١١٤٦،٨٤٣	٣٦،٩٩٥		
الكلي	٣٢	٦١٦٩،٣٣٣			

يتضح من جدول(٦) أن قيمة الدلالة الاحصائية (٠،٠٠) أقل من (α =٠،٠٥)، مما يدل على وجود فروق دالة إحصائية لمستوى التحصيل الرياضي على مستوى مهارات حل المشكلة الرياضية(كدرجة إجمالية في التطبيق البعدي)، ولمعرفة اتجاه الدلالة تم إجراء اختبار المقارنات البعدية (شيفيه)، والمرتبط بمقارنة متوسطات مجموعات طلاب المجموعة التجريبية (مرتفعي التحصيل، ومتوسطي التحصيل،

ومنخفضي التحصيل)، وتبين من خلال النتائج أن دلالة الفروق لصالح متوسط طلاب المجموعة التجريبية مرتفعي التحصيل، حيث أتت الفروق في المتوسطات دالة عند مستوى يساوي وأقل من (٠،٠٥)، وفي ضوء النتيجة الحالية يتم رفض الفرض الصفري وقبول الفرض البديل الموجه ونصه" توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq$ ٠،٠٥) بين درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي تعزو لمستويات الطلاب في مستوى التحصيل في الرياضيات (مرتفع، ومتوسط، ومنخفض)، وذلك لصالح مجموعة طلاب المجموعة التجريبية مرتفعي التحصيل".

ولحساب الدلالة العملية تم حساب نسبة الارتباط، وتعني نسبة تباين المتغير التابع، والتي ترجه إلي المتغير المستقل، ويتم حساب نسبة الارتباط بمربع قيمة معامل الارتباط والتي تساوي (مجموع مربعات المجموعات مقسوماً على مجموع المربعات الكلي)، وبلغت قيمة نسبة الارتباط (٠،٨١) وتعني أن نسبة (٨١%) من التباين في درجات طلاب المجموعة التجريبية علي إجمالي اختبار مهارات حل المشكلة، يمكن تفسيرها لمعدل التحصيل السابق، وأن الزيادة في درجات التحصيل تؤدي إلي زيادة في إجمالي درجات طلاب المجموعة التجريبية في اختبار مهارات حل المشكلة الرياضية.

النتائج المتعلقة بالسؤال الثالث ونصه" ما نوع ومستوى العلاقة بين معدل طلاب المجموعة التجريبية في التحصيل الرياضي السابق ودرجاتهم في التطبيق البعدي لاختبار مهارات حل المشكلة الرياضية؟"

تم صياغة واختبار صحة الفرض " لا توجد علاقة ارتباطية دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq$ ٠،٠٥) بين معدل التحصيل الرياضي السابق لطلاب المجموعة التجريبية، وبين درجاتهم في التطبيق البعدي لاختبار حل المشكلة الرياضية " ولاختبار صحة الفرض الحالي تم حساب معامل الارتباط (بيرسون)، بين معدل التحصيل السابق لطلاب المجموعة التجريبية ودرجاتهم على إجمالي اختبار حل المشكلة الرياضية، وكانت كما يبين جدول(٧):

جدول٧

معامل ارتباط (بيرسون)، بين معدل التحصيل السابق لطلاب المجموعة التجريبية ودرجاتهم على إجمالي اختبار حل المشكلة الرياضية

أبعاد العلاقة	عدد العينة	قيمة معامل الارتباط	النوع والمستوى	الدلالة
معدل التحصيل السابق في الرياضيات × إجمالي درجات اختبار مهارات حل المشكلة	٣٣	٠،٩٠٢	موجب قوي	دال

يوضح جدول(٧) نوع ومستوى العلاقة الارتباطية بين معدل التحصيل الرياضي السابق، والدرجة الكلية على اختبار مهارات حل المشكلة الرياضية لدى طلاب المجموعة التجريبية والتي يتبين منها أن معامل الارتباط موجب وقوى دال احصائيا عند مستوى الدلالة (α =٠،٠٥)، مما يعني وجود علاقة قوية بين معدل التحصيل في الرياضيات، وإجمالي درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار مهارات حل المشكلة، وهذا يؤدي إلي رفض الفرض الصفري، وقبول الفرض البديل الموجه ونصه" توجد علاقة ارتباطية موجبة وقوية ودالة إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq$ ٠،٠٥) بين معدل التحصيل الرياضي السابق لطلاب المجموعة التجريبية، وبين درجاتهم في التطبيق البعدي لاختبار حل المشكلة الرياضية "

مناقشة النتائج

يتضح من الإجابة على السؤال الأول " "ما أثر استخدام نموذج التعلم البنائي في تدريس الجبر على تنمية مهارات حل المشكلة الرياضية لدى طلبة الصف الأول متوسط ؟" أن نتائج اختبار(ت) أشارت إلي وجود فروق دالة إحصائية (α = ٠،٠٥) بين متوسط أداء طلاب الصف الأول متوسط الذين تعرضوا للتدريس وفق نموذج التعلم البنائي(CLM) ومتوسط أداء الطلاب من نفس المستوى الذين لم يتعرضن

للتدريس وفق النموذج، مما يعني الأهمية التربوية لنموذج التعلم البنائي في تدريس الرياضيات وتنمية مهارات حل المشكلة الرياضية، وتعزو هذه النتيجة إلي اعتماد نموذج التدريس البنائي على تناول ومناقشة المشكلات الرياضية في كل مهارة، ووحت الطلاب على توليد حلول لهذه المشكلات، مما يسهم في توسيع البني المعرفية ، ويعزز الرغبة في معالجة المشكلات من زوايا مختلفة للخروج عن الأطر الاعتيادية في التفكير في حل المشكلات.

وتتفق النتيجة الحالية مع نتائج دراسة عباس وعيد (Abbas& Eid, 2014) والتي أكدت أهمية تفعيل نموذج التعلم البنائي في تدريس الرياضيات، حيث يؤكد دور الطلاب في الموقف التعليمي من خلال المناقشة والحوار وتنفيذ الأنشطة، كما تساعد مراحل نموذج التعلم البنائي على توسيع المعرفة الرياضية خلال التعلم التعاوني لإنجاز مهمة رياضية، وربطها مع المواقف الحياتية والمشكلات الرياضية المألوفة وغير المألوفة، كما يرتبط بصورة مباشرة بخطوات حل المشكلة الرياضية.

وتتفق هذه النتيجة مع ما توصلت إليه نتائج العديد من الدراسات منها دراسة أمين (٢٠١٢)، والتي أكدت أهمية توظيف نموذج التعلم البنائي في تدريس الرياضيات بصفة عامة، وتدريس الجبر علي وجه الخصوص، ودراسة الزغبي (٢٠١١)، والتي أكدت أهمية نموذج التعلم البنائي في تدريس الرياضيات، حيث يدعم توسيع العمل والتفكير حول المشكلة المقدمة بما يسمح بإيجاد حلول أو خطط مختلفة لحل هذه المشكلة، ودراسة دراسة عبيدات(٢٠٠٩)، والتي أكدت أهمية نموذج التعلم البنائي(CLM) في تنمية مهارات حل المشكلات الرياضية لدى الطلاب، حيث تتفق خطواته مع خطوات ومهارات حل المشكلة الرياضية، كما تتفق مع نتائج دراسة (عبدالسميع، ٢٠٠٧) ودراسة (عليوه، ٢٠٠٦)، ودراسة (مداح، ٢٠١٧)، ودراسة (الرويلي، ٢٠١٧)، والتي أكدت أهمية نموذج التعلم البنائي في بناء بيئة تعليمية تدعم اندماج الطلاب في الأنشطة الرياضية، ومشاركتهم الفاعلة في مناقشة المشكلات

الرياضية، وتطوير الحلول المناسبة، وجعلهم أكثر مثابرة في حل الأنشطة والتحديات المقدمة لهم.

وتتفق النتيجة الحالية مع ما أشارت إليه نتائج دراسة كل من ساكرون، وسومبات، براسارت (Sakorn, Sombat, Prasart ,2009)، حيث أشارت أن تنمية مهارات حل المشكلة الرياضية يعتمد علي العديد من العوامل أو المتغيرات التي يجب مراعاتها في استراتيجيات تدريس الرياضية، فاستراتيجية تدريس الرياضيات تراعي فاعلية الطالب، وبناء دافعيته، وتنويه التفاعلات الصفية، وربما تتفق هذه المتغيرات مع خطوات تنفيذ نموذج التعلم البنائي.

يتضح من الإجابة علي السؤال الثاني: "هل توجد فروق بين درجات طلبة المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار حل المشكلة تعزو لمستوياتهم في التحصيل (مرتفع، ومتوسط، ومنخفض)؟" أن نتائج اختبارتحليل التباين الأحادي والمقارنات البعدية(اختبار شيفيه)، وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq$ ٠،٠٥) بين درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي تعزو لمستويات الطلاب في مستوى التحصيل في الرياضيات (مرتفع، ومتوسط، ومنخفض)، وذلك لصالح مجموعة طلاب المجموعة التجريبية مرتفعي التحصيل"، وربما تعزو هذه النتيجة إلى أن تنمية مهارات حل المشكلة الرياضيات يتطلب مستوى عالي من التحصيل في الرياضيات كمتطلب قبلي لدعم الطلاب في تنمية مهارات حل المشكلة الرياضية، كما أن تنمية مهارات حل المشكلة قد يؤدى إلي زيادة معدل التحصيل في الرياضيات، وهذه تعد نتيجة منطقية في البعدين، حيث أن تنمية مهارات حل المشكلة يتطلب رصيداً من المعرفة الرياضية لفهم المشكلة وترجمتها وتمثيلها رياضياً، مع التمييز بين المعطيات والمطلوب، وبناء خطة لحل المشكلة ترتبط بتحديد القوانين والعمليات والخطوات التي يجب أن يقوم بها الطالب لحل المشكلة الرياضية وفق خطة محددة، مع التحقق باستخدام استراتيجيات متعددة منها العمل بالعكس، أو

مناقشة زميله، أو استخدام الآلة الحاسبة، كما أن النتيجة الحالية قد تعزو إلى أن المشكلات الرياضية جزء من البنية الرياضية، فالطلاب ذوي التحصيل المرتفع مؤهلين للاستفادة في تحسين مهاراتهم على حل المشكلات، كما قد تعزو هذه النتيجة إلي البنية الهرمية للرياضيات، فأي مشكلة رياضية تعتمد على البناء الرياضي السابق، الأمر الذي قد يعوق تعلم الطلاب ذوي التحصيل المنخفض، والذين قد يكون لديهم أخطاء في البناء الرياضي المتشكل لديهم.

وتؤكد النتيجة السابقة **إجابة السؤال الثالث:** "ما نوع ومستوى العلاقة بين معدل التحصيل الرياضي السابق لدى طلاب الصف الأول متوسط والتطبيق البعدي لاختبار مهارات حل المشكلة الرياضية؟ حيث يتضح من قيمة معامل الارتباط وجود علاقة موجبة قوية بين درجات الطلاب في معدل التحصيل السابق، وإجمالي درجاتهم في مهارات حل المشكلة، مما يدل على درجة من الاتفاق والمنطقية بين إجابة السؤالين الثاني والثالث، وهذه النتيجة أكدتها العديد من الدراسات التي تناولت استخدام نموذج التعلم البنائي في تنمية مهارات حل المشكلة والتحصيل، ومنها نتائج دراسة سليمان (٢٠٠٩)، ونتائج دراسة ماهسواري ووليم (Maheswari, William, 2015)، على الارتباطية الموجبة بين التحصيل في الرياضيات ومهارات حل المشكلة الرياضية.

وفي النهاية أمكن استقراء أن نموذج التعلم البنائي له أهمية تربوية بدرجة متوسطة في تدريس الرياضيات، وتدريس الجبر والدوال، مع تنمية مهارات حل المشكلة الرياضية لدى طلاب الصف الأول متوسط، بالإضافة إلي ضرورة مراعاة العلاقة الارتباطية بين تنمية مهارات حل المشكلة الرياضية ومستويات التحصيل في الرياضيات، واعتبار أن التحصيل خاصة في الجانب المعرفي ضرورة لتنمية مهارات حل المشكلة الرياضية لدي الطلاب، وبالتالي ضرورة العمل مع الطلاب منخفضي التحصيل في الرياضيات لضمان تحسين درجاتهم في مهارات حل المشكلة الرياضية.

١. **التوصيات والمقترحات: في ضوء ما توصلت إليه الدراسة توصي بما يلي:**

- تدريب معلمي الرياضيات في المرحلة المتوسطة على توظيف نموذج التعلم البنائي في تدريس الرياضيات بصفة عامة، والجبر على وجه الخصوص، مع توظيفه في تنمية مهارات حل المشكلة الرياضية.
- استخدام معلمي الرياضيات في المرحلة المتوسطة للأدوات التعليمية والبحثية في البحث الحالي لتنمية وقياس مهارات حل المشكلة الرياضية.
- ضرورة الربط بين التحصيل الدراسي وتنمية مهارات حل المشكلات الرياضية، حيث إن بناء المعرفة الرياضية لدى الطالب ضرورة لتنمية مهارات حل المشكلة الرياضية.
- إجراء المزيد من الدراسات حول نموذج التعلم البنائي(CLM)، وتوظيفه في تدريس الرياضيات لتنمية العديد من المتغيرات المرتبطة بأهداف تعليم الرياضيات في المرحلة المتوسطة من بينها: التفكير الرياضي، وتنمية الحس العددي، وتنمية المهارات فوق المعرفية في الرياضيات، في بعض المواقف التعليمية التعلمية، لدى طلاب المرحلة المتوسطة

المراجع العربية والأجنبية

أبو زينة، فريد(٢٠١٠). **تطوير مناهج الرياضيات المدرسية وتعليمها**. عمان: دار وائل للنشر والتوزيع.

أبو ريا، محمد يوسف (٢٠١٣). أثر التدريب على استراتيجيات حل المسألة الرياضية على تحصيل طلبة الصف الأول متوسط في مادة الرياضيات في مدينة حائل. **مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية**، ٢١(١)، ١٧٧-٢٠٦.

أمين، شحاته عبدالله (٢٠١٢). فاعلية استخدام نموذج التعلم البنائي في تدريس الرياضيات على تنمية التفكير الجبر وتعديل التصورات البديلة لبعض المفاهيم الجبرية لدى تلاميذ الصف الأول الاعدادي. **مجلة كلية التربية جامعة بنها** -مصر،٢٣(٩١)، ١٩٥-٢٤٦.

الثبيتي، فوزية عبدالرحمن (٢٠١١). **تحديد صعوبات حل المشكلات الرياضية اللفظية لدى تلميذات الصف الرابع الابتدائي من وجهة نظر معلمات ومشرفات الرياضيات بمدينة الطائف** (رسالة ماجستير غير منشورة). كلية التربية جامعة أم القرى، مكة المكرمة.

رزق، حنان عبدالله أحمد(٢٠٠٨). **أثر توظيف التعلم البنائي في برمجية بمادة الرياضيات علي تحصيل طالبات الصف الأول متوسط بمدينة مكة المكرمة** (رسالة دكتوراه غير منشورة). كلية التربية جامعة أم القرى، مكة المكرمة.

الرويشد، نهي، والعجمي، أمل(٢٠٠٩). فاعلية تدريس بعض استراتيجيات حل المشكلة الرياضية في تنمية التحصيل والتفكير الرياضي والمعتقدات نحو حل المشكلة الرياضية لدى تلميذات الصف الخامس بدولة الكويت. **مجلة كلية التربية جامعة الاسكندرية**- الإسكندرية، ٣(١٩)، ١٩٢-٢٢٥.

الرويلي، عايد عايض (٢٠١٨). فاعلية برنامج حاسوبي قائم على نموذج التعلم البنائي في تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى طلاب الصف الأول الثانوي. **مجلة الشمال للعلوم الإنسانية - جامعة الحدود الشمالية** - السعودية، مج٣، ع١ ، 74 - 43.

الزغبي، علي محمد(٢٠١١). أثر استخدام نموذج التعلم البنائي في تنمية تحصيل المفاهيم الرياضية والتفكير الرياضي لدى طلبة معلم صف في جامعة مؤتة. **المجلة التربوية– الكويت**، (99)25، 216-195.

السلمي، تركي حميد سعيدان(٢٠١٣). **درجة إسهام معلمي الرياضيات في تنمية مهارات حل المشكلة الرياضية لدى طلاب المرحلة الابتدائية** (رسالة ماجستير غير منشورة)، كلية التربية جامعة أم القرى، مكة المكرمة.

سليمان، دانا (٢٠٠٩). أثر نموذج التعلم البنائي(CLM) في كل من تحصيل طلبة الصف الثامن الأساسي في مادة الرياضيات واتجاهاتهم نحوها. **مجلة كلية التربية جامعة عين شمس**– القاهرة، ٣٣(٣)، ٥٠٧–٥٤٣.

شرف الدين، سعاد عبدالكريم (٢٠١٥). فاعلية استراتيجيتين للتفكير فوق المعرفي في تنمية مهارات حل المشكلة الرياضية لدى تلميذات المرحلة الإعدادية. **المؤتمر العلمي السنوي الخامس عشر للجمعية المصرية لتربويات الرياضيات بعنوان" تعليم وتعلم الرياضيات وتنمية مهارات القرن الحادي والعشرين**، دار الضيافة جامعة عين شمس، القاهرة:٨–٩ أغسطس.

الصمادي، محارب (٢٠٠٧).**أثر برنامج تدريبي قائم على نموذج الحل الإبداعي للمشكلات(CPS) في تمنية مهارات التفكير الإبداعي والتفكير فوق المعرفي في الرياضيات لدى طلبة الصف التاسع الأساسي في الأردن** (رسالة دكتوراه غير منشورة). الجامعة الأردنية، عمان، المملكة الأردنية الهاشمية.

الصمادي، محارب. (2010).**استراتيجيات التدريس بين النظرية والتطبيق**. عمان: دار قنديل للنشر والتوزيع.

عابد، عدنان، وأبو علوان، رضا، والخطيب، هيثم(٢٠٠٧). فاعلية استخدام نموذج التعلم في تدريس الرياضيات علي تحصيل طلبة المرحلة الأساسية وقلقهم الرياضي. **دراسات**

في المناهج وطرق التدريس، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس- جامعة عين شمس: القاهرة، عدد(١٢٤)، ١٥٠-١٨٠.

عبيدات، موفق (٢٠٠٩). **أثر استخدام أنموذج بنائي في تدريس المفاهيم الهندسية لطلاب الصف الثامن الأساسي وتحصيلهم وقدرتهم على التفكير الناقد** (رسالة دكتوراه غير منشورة، الجامعة الأردنية). المملكة الأردنية الهاشمية.

عبدالسميع، عزة محمد (٢٠٠٧). فاعلية استخدام نموذج التعلم البنائي لتدريس المفاهيم الهندسية في تنمية التحصيل والتفكير الهندسي لدي تلاميذ الصف الاول الإعدادي. **مجلة كلية التربية جامعة عين شمس**: القاهرة، ٣١(١)، ٩-٣٩.

العصيمي، حميد هلال (٢٠١٧). فاعلية استخدام نموذج التعلم البنائي في تدريس العلوم على التحصيل والأنماط المعرفية لطلاب المرحلة المتوسطة ذوي صعوبات التعلم. **المجلة الدولية للعلوم التربوية والنفسية** – المؤسسة العربية للبحث العلمي والتنمية البشرية – مصر، ع٤ ، .250 - 221

غفور، كمال اسماعيل(٢٠١٢). الصعوبات التي تواجه الطلبة في حل المسائل الرياضية للصف الثالث إعداد المعلمين والمعلمات من وجهة نظر الطلبة. **مجلة الفتح**، عدد(٤٣)، ٣١٧-٣٣٣.

القحطاني، عثمان علي (٢٠١٤). فاعلية برنامج إثرائي قائم علي أنموذج أبعاد التعلم لمادة الجبر في تنمية عادات العقل المنتج لدى الطلاب المتفوقين في الصف الثاني المتوسط بالمملكة العربية السعودية. **المجلة العربية لتطوير التفوق**- اليمن ٥(٨)، ١٤١-١٦٨.

المجنوني، غازي منور منير (١٤٢٨هـ). **قدرة تلاميذ الصف الخامس الابتدائي على حل المسائل اللفظية الرياضية في ضوء بعض المتغيرات البنائية لها** (رسالة ماجستير غير منشورة). كلية التربية جامعة أم القرى، مكة المكرمة.

محمد، ريهام محمود(٢٠١٧). فاعلية استخدام نموذج التعلم البنائي سباعي المراحل المدعم بالسبورة التفاعلية على مستوى الأداء المهاري لبعض مهارات الهوكي لدى طلبة

كلية التربية الرياضية جامعة المنيا. **مجلة أسيوط لعلوم وفنون التربية الرياضية** – مصر، ع٤٤، ج٣ ، .120 - 72

مداح، سامية بنت صدقة (٢٠١٧). تصميم مقترح لبطاقة ملاحظة تقويم أداء معلم الرياضيات في ضوء النموذج البنائي. *المؤتمر الدولي الثالث لكلية التربية جامعة ٦ أكتوبر بالتعاون مع رابطة التربويين العرب بعنوان: مستقبل إعداد المعلم وتنميته في الوطن العربي* – مصر، مج٥ ، الجيزة: جامعة ٦ أكتوبر – كلية التربية ورابطة التربويين العرب والأكاديمية المهنية للمعلمين، ١١٧٥ – ١٢١٧.

مراد، صلاح أحمد.(٢٠١١). **الأساليب الإحصائية في العلوم النفسية والتربوية والاجتماعية.** القاهرة: مكتبة الانجلو المصرية.

وزارة التربية والتعليم بالمملكة العربية السعودية(٢٠١٦). **الرياضيات للصف الأول المتوسط الفصل الدراسي الأول.** المملكة العربية السعودية: وزارة التربية والتعليم.

Akinmola, E.(2014). Developing mathematical problem solving ability:: A Panacea for a sustainable development in the 21st century. *International Journal of Education and Research,* 2(2), 1-8

Abbas, H., & Eid, Karema. (2014). The Effectiveness of Constructivist Learning Model in the Teaching of Mathematics. *Journal of Applied and Industrial Sciences*,2(3),106-109.

Al-ghtani, O., Abdulhamied, N. (2010). The Effectiveness of Geometric Representative Approach in Developing Algebraic Thinking of Fourth Grade Students. *Procedia Social and Behavioral Sciences*,(8),256–263.

Babakhani, N. (2011). The effect of teaching the cognitive and meta-cognitive strategies (self-instruction procedure) on verbal math problem-solving performance of primary school students with verbal problem- solving difficulties. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, (15), 563–570.

Bogar, Y., Kalender, S.,& Sarikaya, M. (2012). The effects of constructive learning method on students' academic achievement,

retention of knowledge, gender and attitudes towards science course in "matter of structure and characteristics" unit. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 46, 1766 – 1770.

Brown, G. (2010). *A study of constructivists' learning characteristics in learning communities*. Doctor of Education, Alliant International University.

Brown, H. (2016). Moments of Intersectionality: Moving Invitational Theory into Practice Through a Constructivist Approach. *Journal Of Invitational Theory & Practice, 22*48-67.

Erdem, D. (2013). The Scale for Problem Solving Skills in Mathematics: Further Evidence for Construct Validity. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, (84), 155 – 159.

Evans, S., Swan, M. (2014) Developing Students' Strategies for Problem Solving. *Educational Designer*, 2(7), 1-31.

Hollenbeck, J. (2003). Using a Constructivist Strategy and STS Methodology to Teach Science with the Humanities. *A Paper Presented to the third international conference on science, mathematics, and technology education*, South Africa: January 15-18.

Maheswari, V.,& William, E. (2015). Problem Solving Ability and Academic Achievement in Mathematics of VII Standard Students in Madurai District. *Indian Journal of Applied Research*, 5(2), 166-168.

Mataka, L.M., Cobern, W.W., Grunert, M., Mutambuki J., & Akom, G. (2014). The effect of using an explicit general problem solving teaching approach on elementary pre-service teachers' ability to solve heat transfer problems. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology, 2*(3), 164-174.

Matthewman, L., Nowlan, J., & Hyvönen, K. (2018). Reciprocal peer coaching: A constructivist methodology for enhancing formative assessment strategy in tertiary education. *International Coaching Psychology Review*, *13*(1), 35-47.

National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and Standards of Mathematics*. Reston, Va, The Council.

Peschl, M. F., Bottaro, G., Hartner, M., & Rötzer, K. (2014). Learning How to Innovate as a Socio-epistemological Process of Co-creation Towards a Constructivist Teaching Strategy for Innovation. *Constructivist Foundations, 9*(3), 421-433.

Sakorn, P., Sombat, T., Prasart, N.(2009). Factors Influencing Mathematic Problem-Solving Ability of Sixth Grade Students. *Journal of Social Sciences*, 5 (4), 381-385.

Şengül, S., Erdoğan, F.(2014). A Study on the Elementary Students' Perceptions of Algebra. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 116, 3683 – 3687.

Taskin-Can, B. (2011). The Perception of Pre-Service Science Teachers Concerning Constructivist Perspectives to teaching. *Journal Of Baltic Science Education*, *10*(4), 219-228.