جامعة المنصورة
كلية التربية

تأثير برنامج مهني لتطوير مهارات النمذجة لدي معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية بدولة الكويت

إعداد
د/ محمد حاجي علي خاجه
أستاذ مشارك بقسم المناهج وطرق التدريس
كلية التربية الأساسية – الكويت

مجلة كلية التربية – جامعة المنصورة
العدد ١٢٧ – يوليو ٢٠٢٤

تأثير برنامج مهني لتطوير مهارات النمذجة لدي معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية بدولة الكويت

د / محمد حاجي علي خاجه
أستاذ مشارك بقسم المناهج وطرق التدريس
كلية التربية الأساسية – الكويت

مستخلص البحث

هدف الدراسة تعرف تأثير برنامج مهني لتطوير مهارات النمذجة لدي معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية بدولة الكويت، حيث تم استخدام المنهج الوصفي في الإطار النظري وأدبيات الدراسة واستخدام التصميم شبه التجريبي لتعرف تأثير برنامج مهني لتطوير مهارات النمذجة لدي معلمي الرياضيات بالمرحلة دائية بدولة الكويت للمجموعة التجريبية الواحدة، وذلك لمناسبة هذا المنهج لطبيعة هذه الدراسة وأهدافها، وتكونت عينة الدراسة من (٣٠) معلم رياضيات بالمرحلة الابتدائية، وتكونت عينة الدراسة من (١٠) معلم رياضيات بالمرحلة الابتدائية من خارج عينة الدراسة الأساسية، ثم تم معالجة البيانات إحصائياً من خلال برنامج الحزم الإحصائية (SPSS) وقد استخدم الباحث مجموعة من الأساليب الإحصائية وهي: معامل ارتباط بيرسون، ومعامل الفا كرونباخ، والنسب المئوية في حساب التكرارات، والوزن النسبي واختبار التاء لعينتين مستقلتين (t-test Independent Simple)، واختبار تحليل التباين أحادي الاتجاه (One Way ANOVA)، ويرى الباحث نتائج البحث ترجع إلى تأثير البرنامج المهني المستخدم لتطوير مهارات النمذجة لدي معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية بدولة الكويت، حيث أسهم في تطوير أداء المعلم الإبداعي لتدريس وحدات المنهج التدريسية من خلال اتباع استراتيجية وضع الفروض وبناء النموذج الرياضي وحل النموذج الرياضي والتحقق بالعودة إلى الموقف الأصلي، ويوصي الباحث باستخدام النمذجة الرياضية في تدريس الرياضيات نظراً لتأثيرها في تطوير التدريس الإبداعي لدى معلمي المرحلة الابتدائية، وتزويد المعلمين الجدد باستراتيجية النمذجة الرياضية لتطوير مهارات التدريس الإبداعي لديهم، وإعداد البرامج التدريبية لمعلمي الرياضيات القائمة على أسلوب النمذجة الرياضية.

الكلمات الدالة: النمذجة الرياضية - معلمي الرياضيات.

Abstract

The aim of the study is to know the effect of a professional program for developing modeling skills among mathematics teachers at the primary stage in the State of Kuwait, where the descriptive approach was used in the theoretical framework and literature of the study and the use of semi-experimental design to identify the effect of a professional program for developing modeling skills among mathematics teachers at the primary stage in the State of Kuwait for one experimental group. Due to the suitability of this approach to the nature and objectives of this study, the study sample consisted of (30) primary school mathematics teachers, and the study sample consisted of (10) primary school mathematics teachers from outside the basic study sample, then the data was processed statistically through the statistical package program (SPSS). The researcher used a set of statistical methods, namely: Pearson's correlation

coefficient, Cronbach's alpha coefficient, percentages in calculating repetitions, relative weight, the t-test for two independent samples (t-test Independent Simple), and the one-way analysis of variance test (One Way ANOVA). The results of the research are due to the impact of the professional program used to develop the modeling skills of mathematics teachers at the primary stage in the State of Kuwait, as it contributed to the development of the teacher's creative performance to teach the units of the teaching curriculum by following the strategy of setting hypotheses, building the mathematical model, solving the mathematical model, and verifying by returning to the original position, and the researcher recommends Using mathematical modeling in teaching mathematics due to its impact on developing creative teaching among primary school teachers, providing new teachers with a mathematical modeling strategy to develop their creative teaching skills, and preparing training programs for mathematics teachers based on mathematical modeling.
Keywords: modeling - mathematics teachers.

المقدمة:

ظهرت في السنوات الأخيرة تطورات هائلة في التكنولوجيا وتقنية الاتصالات مما استلزم طرائق وتقنيات حديثة للتعليم والتعلم، فالتقدم الخاص بالأمم يقاس في المقام الأول بمدى التطور في مؤسساتها التربوية والتعليمية، وتشهد التربية عالمياً ومحلياً من قبل الباحثين والتربويين في الوقت الحالي اهتماما كبيرا وذلك لمواجهة التحديات المعرفية والتكنولوجية المصاحبة للألفية الثالثة في كافة المجالات، وكان من بين المجالات التي تأثرت بمتغيرات الألفية الثالثة علم الرياضيات وهو الأمر الذي دفع التربويين إلى بذل مزيد من الاهتمام بعملية تعليم وتعلم الرياضيات. (علي محمد الزعبي، ٢٠١١)

ونتيجة لتلك التحديات يحتاج النظام التعليمي الى تنوع الاستراتيجيات لتلبية المطالب المجتمعية ، وللرياضيات مسؤوليات رئيسية تتماشى مع هذا الغرض لأن الهدف الأساسي للتعليم هو مساعدة التلاميذ في تطوير أنفسهم واختيار المهنة المناسبة من خلال مراعاة قدراتهم، في منهج الرياضيات في المدرسة الابتدائية، والذي يهدف إلى تدريب الأفراد و تمكينهم من تطوير مهارات القراءة والكتابة الرياضية واستخدامها بشكل فعال ، والتعبير عن أفكارهم في عملية حل المشكلات ، وفهم المفاهيم الرياضية و يستخدمون هذه المفاهيم في حياتهم اليومية و التأكد من أن التلاميذ مؤهلين لحل المشكلات التي قد يواجهونها في الحياة اليومية.

والرياضيات ليست مجرد مادة ولكنها لغة لها بعض الرموز والعلاقات المختلفة، و الرياضيات تبسط كل الأشياء بسهولة ولكن بطريقة مختلفة لذلك تدرس الرياضيات كموضوع إلزامي إلى الدرجة العاشرة. بعد ذلك يختار التلاميذ الرياضيات بشكل مستقل كموضوع رئيسي أو مواد أخرى. الأساسية الهدف أو الغرض هو كيفية جعل تعليم الرياضيات ممتعًا ويستمتع التلاميذ بممارسة الرياضيات، وليس فقط من أجل تقدمهم الأكاديمي ولكن يكتشف الحيل والأساليب الجديدة وبشكل أساسي يمكنهم ربط كل مشاكل الرياضيات أو محتوى الكتاب النصي لمشاكل الحياة الحقيقية. (Ritu Saxena et. al. 2016)

والهدف من منهج الرياضيات هو تربية الأفراد الذين يمكنهم فهم المفاهيم الرياضية واستخدام هذه المفاهيم في حياتهم اليومية، والذين يمكنهم شرح أفكارهم باستخدام اللغة الرياضية

بشكل صحيح، والذين يمكنهم بسهولة التعبير عن أفكارهم ومنطقهم في عملية حل المشكلات حيث يتعامل الناس في كل مرحلة من مراحل حياتهم مع مجموعة متنوعة من المشاكل، قد تتراوح هذه المشاكل من المشاكل البسيطة مثل ملابس الغد إلى المشاكل الكبرى مثل المهنة المستقبلية التي سيتم اختيارها، ويعد اتخاذ القرار المناسب في هذه الظروف أمرًا بالغ الأهمية لإدارة الوقت وكذلك للأداء اليومي، يشبه اتخاذ القرارات الطريقة التي يحل بها علماء الرياضيات المشكلات. (MoNE، ٢٠١٨).

وتشير (سحر عبده، ٢٠١٩م) الى أهمية الرياضيات في شتى مجالات الحياة اليومية، حيث تتضح أهمية تطوير مهارات تعلُمها لتحقيق أقصى فاعلية في العملية التعليمية، وتلبية احتياجات المجتمع، كما اهتمت دراسة (Szabo, et al) بالأساليب ونماذج التعلم والاستراتيجيات لتطوير مهارات القرن الحادي والعشرين لدى التلاميذ على جميع المستويات، وذلك من خلال التركيز على مهارات التفكير العليا للتعامل مع المشكلات، وحلها بنجاح في سياق أوسع في الحياة اليومية. و تؤكد وثيقة معايير المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM) بعنوان التربية والنمو المهني المستمر لمعلمي الرياضيات أن تأثير النمذجة الرياضية كبير في عملية الكشف عن المعرفة الرياضية للطلاب أثناء حل المشكلات التي يواجهونها في الحياة اليومية. (Ministry of National Education، ٢٠١٨) وهذا ما يؤكد أهمية تدريس الرياضيات الناجح في تحقيق النمو المهني المستمر من خلال مهام نوعية وسياقات محددة. (NCTM 2007)

ووفقاً (Haines & Crouch، ٢٠٠٧) يمكن تلخيص مشاكل العالم الحقيقي في لغة رياضية وتحليلها ثم اختبار الحل من خلال عملية النمذجة الرياضية والنمذجة الرياضية هي عملية محاولة التعبير رياضيًا عن الأحداث في مواقف الحياة الواقعية والعلاقات بين هذه الأحداث والكشف عن الأنماط الرياضية.

وهذا ما أكدته دراسة (الهاشمي، والدليمي،٢٠٠٨م) أن تطبيق استراتيجية سوم في المناهج والبرامج، يأتي متوافقًا مع ضرورة تحديث طرائق واستراتيجيات التدريس التي تُنمي مهارات التفكير العليا، أي دمج العادات والعمليات العقلية المنتجة والمهارات بشكل واضح في التدريس.

و أشار (Zimmerman، ٢٠٠٠) أنه من المفترض أن يقوم المعلمون بتزويد التلاميذ بالمواد التعليمية ، وتحفيزهم ، وتحمل المسؤولية تجاههم في جميع مراحل العملية التعليمية في المؤسسات حيث يتم استخدام طرق التدريس التقليدية. ومع ذلك ، يمكن للطلاب في الواقع تحمل مسؤولياتهم وتنظيم تعلمهم في عملية التعلم والتعليم ، حيث تتمثل مهمة المعلمين في استخدام طرق تدريس مختلفة مثل التعلم التعاوني والتعلم بالاكتشاف والتعلم القائم على المشروعات وتعلم حل المشكلات.

ويمكن استخدام النمذجة الرياضية كطريقة تعليمية في تدريس الرياضيات من حيث ميزاتها مثل التفكير النقدي والتفكير البناء، كما أنه باستخدام طريقة النمذجة الرياضية في تدريس الرياضيات، سيفهم التلاميذ مواقف ومواضيع واقعية بشكل أفضل ويطورون كفاءات رياضية مختلفة. (Özturan Sağırlı، ٢٠١٠)

من الأهمية بمكان تزويد التلاميذ بمواقف مشكلة معقدة حتى يتمكنوا من توسيع عمليات التفكير الرياضي لديهم، وتعلم أفكار جديدة، واكتساب الخبرة في مواقف المشكلات المعقدة من أجل إعدادهم للحياة اليومية لذلك لا يكفي حفظ العمليات التي تنطوي على عمليات رياضية وتطبيق هذه العمليات الحسابية على مواقف مشكلة مماثلة، تمكّننا النمذجة الرياضية من فهم الحياة التي تدور حولنا ، وإيجاد طرق للتعامل مع المشكلات التي نواجهها في مواقف الحياة اليومية، وتعلم مجالات

استخدام الرياضيات في وظائفنا المستقبلية إنها تطبيقات نمذجة رياضية تمكننا من إدراك الترابط داخل وخارج الرياضيات، واكتساب وجهات نظر مختلفة حول موضوع ما، ورؤية الرياضيات التطبيقية بأفضل الطرق. (Eraslan، ٢٠١١)

وأوضح (Eraslan، ٢٠١١) ضرورة تضمين النمذجة الرياضية وتطبيقاتها في منهج الرياضيات حيث إنها تنمي مهارات وقدرات حل المشكلات الإبداعية للطلاب، وتطور المنظور النقدي للطلاب مع استخدام الرياضيات في مجالات أخرى غير الرياضيات، وتزود التلاميذ بالممارسة في حياتهم المهنية الحالية والمستقبلية كأفراد، وتخلق صورة رياضية متوازنة ومرئية في أذهانهم من خلال النظر في دور وخصائص الرياضيات في العالم، وساعد التلاميذ على فهم المفاهيم والأساليب والنتائج والموضوعات الرياضية واكتساب المهارات اللازمة.

ومنذ عام ١٩٨٨(Blomhøj & Kjeldsen، ٢٠٠٦)، كانت النمذجة الرياضية جزءًا مهمًا من منهج الرياضيات و يُنظر إلى النمذجة الرياضية على أنها مهمة جدًا في أنظمة التعليم في عديد من البلدان مثل فنلندا وألمانيا وسنغافورة والسويد وأمريكا وسويسرا وأستراليا و إنجلترا ، ومن الأهمية بمكان أن تكون النمذجة الرياضية جزءًا من حل المشكلات وهي إحدى الكفاءات الست الإجبارية في معايير تدريس الرياضيات في ألمانيا (Blum & Borromeo Ferri، ٢٠٠٩). وبالمثل يتم التأكيد على أن أنشطة النمذجة الرياضية وهي أحد المكونات المهمة لتعليم الرياضيات في المناهج الدراسية في سنغافورة، ويستفيد التلاميذ من النمذجة أثناء حل المشكلات، والنمذجة، والتي تم استخدامها منذ ذلك الحين ١٩٨٣، اكتسب شعبية متزايدة. (Chan، ٢٠١٠)

حيث ظهرت أنشطة النمذجة الرياضية لأول مرة في بداية عام ١٩٧٠ وكان لها هدفان رئيسيان، أول هذه الأهداف هو تشجيع التلاميذ على تطوير نماذج رياضية حتى يتمكنوا من حل المشكلات المعقدة كما يفعل علماء الرياضيات التطبيقية فقط في الحياة الواقعية، والثاني هو تسهيل الباحثين في تعلم الأفكار الرياضية للطلاب، ويمكن اعتبار أنشطة النمذجة الرياضية بمثابة جسر مهم يوفر الانتقال بين المدرسة والحياة اليومية من خلال التعبير عن موضوعات الرياضيات التي يتم تدريسها في الفصل الدراسي مع مواقف الحياة اليومية، يزود التلاميذ بمعلومات حول كيفية استخدام المعرفة الرياضية في العالم الحقيقي، لذلك من المهم إمكان للمدرسين والتلاميذ الحصول على معلومات مفصلة حول أنشطة النمذجة الرياضية. (Doruk, B. K. ٢٠١٠)

مشكلة الدراسة:

لاحظ الباحث من خلال زياراته للمدارس الابتدائية أن أداء التلاميذ في الرياضيات ليس بالمستوى المطلوب في حل المسائل الرياضية، ويظهرون صعوبة في حل المشكلات وتعلم النظريات، على الرغم من بذل كثير من الجهود والأبحاث في هذا المجال، ويتطلب الأمر من معلم الرياضيات استخدام استراتيجيات تجعل عملية التعلم ممتعة ويستمتع التلاميذ بمواجهة تحدياها وربط الرياضيات بالعالم الحقيقي، ومن الاستراتيجيات الهامة في التعليم استخدام النمذجة الرياضية كأداة تربط الرياضيات بالعالم الحقيقي وعندها يشعر التلاميذ بالرياضيات من خلال تجاربهم الخاصة فالنمذجة الرياضية مثل الجسر الذي يربط الرياضيات بالعالم الحقيقي.

والاهتمام بتعليم الرياضيات يكون عن طريق التطوير المهني للمعلم وتعزيز برامج التدريب الفعالة، واتباع الأدبيات والمبادئ التوجيهية لتصميم مثل هذا البرامج، التي تهدف إلى تعزيز ممارسة المعلم فيما يتعلق بتنمية المهارات الرياضية للتلاميذ والتركيز على مهارات النمذجة الرياضية لديهم، وخاصة في المرحلة الابتدائية.

وبالرجوع إلى ما أشارت إليه الدراسات السابقة يتضح أهمية الحاجة إلى الاهتمام بتدريب معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية باستخدام النمذجة الرياضية مثل دراسة (**داملا كوتش**

وأيسون نوكيت Damla Koç & Aysun Nüket Elçi ، ٢٠٢٢م)، ودراسة (**إليزابيث راموس وآخرون Elisabeth Ramos et. al. ، ٢٠٢٢م)**، ودراسة (**ديرين كارالي وسونر دورموس Diren karali & Soner Durmus ، ٢٠١٥م)**، ودراسة (**سيلتاس وآخرون Çiltaş et. al.**، ٢٠١٣م).

وفي ضوء ما سبق تبين أهمية النمذجة الرياضية في تدريس الرياضيات وضرورة تطوير أداء المعلم وتنمية مهارات التدريس الإبداعي لديه لمواكبة ، لذا فإن الدراسة تتناول دراسة تأثير برنامج مهني لتطوير مهارات النمذجة لدي معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية.

وبناءً على ذلك تتحدد مشكلة الدراسة الحالية في الإجابة عن التساؤل الآتي:

ما تأثير برنامج مهني لتطوير مهارات النمذجة لدي معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية؟

ويتفرع منه الأسئلة الفرعية التالية:

١. ما مستويات التدريس الإبداعي لمعلمي الرياضيات؟
٢. ما مستوى النمذجة الرياضية لمعلمي الرياضيات؟

كما أكدت الدراسات والأدبيات السابقة أهمية النمذجة الرياضية لدى معلمي الرياضيات مثل:

دراسة (**داملا كوتش وأيسون نوكيت Damla Koç & Aysun Nüket Elçi ، ٢٠٢٢م).** بعنوان تأثير برنامج النمذجة الرياضية على مهارات حل المشكلات لمعلمي المدارس الابتدائية، تم إجراء هذا البحث كمجموعة واحدة ذو تصميم تجريبي للاختبار البعدي لتحديد تأثير تعليمات النمذجة الرياضية على مهارات حل المشكلات لدى معلمي المدارس الابتدائية ومواقفهم تجاه الرياضيات، واشتملت الدراسة على ١٢ مهارة، تم استخدام أدوات جمع البيانات كاختبار مسبق، تبع ذلك فترة تنفيذ مدتها أربعة أسابيع، تم خلالها تقديم أنشطة النمذجة الرياضية ووضعها موضع التنفيذ، تم إجراء اختبار لاحق باستخدام أدوات جمع البيانات خلال الأسبوع الأخير من الدراسة، وكشفت هذه الدراسة أن تعليم النمذجة الرياضية عزز بشكل إيجابي مهارات حل المشكلات، وحسّن تعليم النمذجة الرياضية.

دراسة (**إليزابيث راموس وآخرون Elisabeth Ramos et. al. ، ٢٠٢٢م).** بعنوان برامج التطوير المهني الفعال للمعلم، دراسة حالة تركز على تطوير مهارات النمذجة الرياضية، وأظهرت النتائج أنه قبل البرنامج تصور المعلمون النمذجة من المنظورات المعرفية والبراغماتية والمفاهيمية، وخلال البرنامج ركزوا على وجهات نظر عملية وتعليمية، وفي نهاية البرنامج تم تجريد المجموعة من المنظورات البراغماتية والمعرفية والمفاهيمية للتحرك نحو المنظور التربوي والاجتماعي، كما أسفر البرنامج عن بناء تطوير مهني أكثر تحدياً وقوة لبرامج معلمي الرياضيات.

دراسة (يتشينج واي وآخرون **Yicheng Wei et. al. ، ٢٠٢٢م).** بعنوان تدريس النمذجة الرياضية وتعلمها لتلاميذ المرحلة الابتدائية، تشير النتائج إلى أنه يمكن أن تعزز تدخلات التطوير المهني جودة التدريس للنمذجة الرياضية، بحيث يجب أن تتضمن مكونات التدخلات مقدمة في علم أصول التدريس في الرياضيات النمذجة وتوضيح دور المعلم والطالب في أنشطة النمذجة الرياضية.

دراسة (مصطفى أولو Mustafa Ulu ، ٢٠١٧م). بعنوان النمذجة الرياضية لطلاب الصف الرابع الابتدائي، هدف الدراسة تحديد عمليات تفكير طلاب المدارس الابتدائية ضمن عملية النمذجة الرياضية والتحديات التي يواجهونها، تكونت مجموعة الدراسة الخاصة بالبحث من ٢٢ طالبًا في الصف الرابع، وتبين أن طرح طلاب المجموعة التجريبية لمشكلات جديدة من خلال جمع المعلومات الإضافية المطلوبة وفقًا للمواقف المخفية وذهبوا إلى النموذج الحقيقي، وقد لوحظ أيضاً أن التلاميذ الذين لديهم حلول واقعية استخدموا عملية التحقق من صحتها لتحديد أوجه التناسق وعدم

الاتساق في حلولهم في سياق الحياة الواقعية بينما استخدمها أولئك الذين لديهم حلول غير واقعية للتحقق من عملياتهم.

دراسة (**أيلا ارسيفين Ayla Arseven ، ٢٠١٥م).** بعنوان النمذجة الرياضية في تعليم الرياضيات، أظهرت أن استخدام النماذج في تدريس الرياضيات ضروري لتحفيز التلاميذ والقضاء على خوفهم وقلقهم والسماح لهم بتطوير نهج إيجابي تجاه الرياضيات بالإضافة إلى فوائدها المعرفية العديدة مثل تحقيق التعلم الهادف وإقامة علاقة بين الرياضيات والحياة اليومية وتطوير مهارات حل المشكلات، وأن التلاميذ أظهروا اتجاهات إيجابية تجاه الرياضيات عند استخدام نهج النمذجة.

دراسة (**ديرين كارالي وسونر دورموس Diren karali & Soner Durmus ، ٢٠١٥م).** بعنوان آراء معلمي الرياضيات في المدرسة الابتدائية قبل الخدمة حول النمذجة الرياضية، هدفت الدراسة التعرف على آراء معلمي ما قبل الخدمة، الذين التحقوا بقسم تدريس الرياضيات بالمدرسة الابتدائية لكنهم لم يأخذوا دورات النمذجة الرياضية، تم تطوير نشاط النمذجة الرياضية المستخدم من قبل معلمي ما قبل الخدمة فيما يتعلق بأنشطة النمذجة التي استخدمها Lesh and Doerr (٢٠٠٣) في دراستهم، كانت الدراسة الحالية دراسة حالة نوعية. بعد نشاط النمذجة، أجريت مناقشات جماعية مركزة مع ١٤ معلمًا قبل الخدمة التحقوا بقسم تدريس الرياضيات بالمدرسة الابتدائية في كلية التربية بجامعة حكومية. أظهرت نتائج الدراسة أنه نظرًا لأن أنشطة النمذجة الرياضية مرتبطة بمشكلات الحياة اليومية، فإنها تسهل نقل الرياضيات إلى مواقف الحياة اليومية، وتدعم التفكير عالي المستوى وتوفر تجارب ملموسة.

دراسة (**سيلتاس وآخرون Çiltaş et. al.**، ٢٠١٣م). بعنوان النمذجة الرياضية لدى معلمي الرياضيات، هدفت إلى تعرف استخدام نهج النمذجة في تدريس الرياضيات، واستفادة معلمي الرياضيات في ممارساتهم التدريسية في المدارس الابتدائية، حيث أظهرت أهمية استخدام المعلمين للنمذجة الرياضية وضرورة تطوير مهاراتهم التدريسية في تدريس الرياضيات.

أهداف الدراسة: تهدف الدراسة الحالية إلى:

تعرف تأثير برنامج مهني لتطوير مهارات النمذجة لدي معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية بدولة الكويت.

أهمية الدراسة: ترجع أهمية الدراسة الحالية في أنها قد تفيد:

١- المعلمين في كيفية استخدام النمذجة في تدريس الرياضيات لتلاميذ المرحلة الابتدائية.
٢- الاستفادة من أهمية النمذجة الرياضية في تدريس الرياضيات.

حدود الدراسة: تقتصر الدراسة على:

١- الحد المكاني:
تم تطبيق الدراسة في مدارس المرحلة الابتدائية التابعة لمحافظة حولي بدولة الكويت.

٢- الحد الموضوعي:
يتمثل في تطبيق برنامج مهني لتطوير مهارات النمذجة لدي معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية بدولة الكويت.

٣- الحد الزمني:
تم تطبيق الدراسة في الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي ٢٠٢٢م-٢٠٢٣م.

فروض الدراسة: **تحاول الدراسة الحالية التحقق من صحة الفروض التالية:**

١- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية في القياس القبلي والبعدي لاختبار التدريس الإبداعي لصالح التطبيق البعدي.

٢- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية في القياس القبلي والبعدي لاختبار النمذجة الرياضية لصالح التطبيق البعدي.

مصطلحات الدراسة:

١- النمذجة الرياضية:

عرّف (Bukova Güzel & Uğurel ،٢٠١٠) النمذجة الرياضية على أنها: "تعبر عن مواقف مشكلة قائمة أو خيالية في مجالات أخرى غير عالم الرياضيات (الفيزياء، علم الأحياء، علم الاجتماع، السياسة، الفن، الترفيه، وغيره) عن طريق نقلها إلى عالم الرياضيات بلغة الرياضيات بالإضافة إلى كونها طريقة تمثل البحث عن حل مع المعرفة والأساليب الرياضية".

ويمكن اعتبار النمذجة الرياضية بمثابة تبسيط أو تجريد لمشاكل أو مواقف الحياة الواقعية من خلال الهياكل الرياضية، لذلك فإن النموذج يحول مشاكل الحياة الواقعية إلى مشاكل رياضية. (Bayazit et.al.، ٢٠١١)

التدريس الإبداعي في الرياضيات:

يعرف بأنه: "القدرة على حل المشكلات وتطوير التفكير، مع الأخذ في الاعتبار الطبيعة المنطقية، الاستنتاجية الفريدة للفرع المعرفي، ومطابقة المفاهيم الناتجة لتكاملها في صميم ما هو مهم في الرياضيات". (Ervynck, 2002)

الإطار النظري للدراسة:

المحور الأول التدريس الإبداعي لمعلم الرياضيات:

يعد المعلم أحد أركان العملية التعليمية، بمعنى أنه عنصر مهم في تحقيق النتائج والأهداف التربوية المستهدفة فاذا ما تم إعداد المعلم إعدادًا جيدًا، وتم تزويده بالأدوات والوسائل المناسبة فان العائد أو المردود من العملية التعليمية سيكون عائدًا إيجابيًا، وفي اتجاه بناء مستقبل أفضل من خلال تنشأة جيل قادر على السلوك الإبداعي.

وقد يكون الاهتمام بالجانب الإبداعي من أهم ما ينبغي توجيه الاهتمام به في بناء شخصية وسلوك المعلمين كما أن تحسين وتنمية القدرات الإبداعية لدي المعلم يمكن أن يتم من خلال برامج مستقلة لإكسابه مهارات تدريس إبداعية، أو من خلال صياغة البرامج والمقررات التي تقدم له صياغة تتسم بالإبداع ومن المهارات التي ينبغي أن تتوافر في المعلم لكي يحقق التعليم الإبداعي ما يلي:

١- تشجيع الاختلاف البناء.
٢- تعريف المتعلم بقيمة مواهبه وإبداعاته.
٣- تقبل أوجه القصور.
٤- تنمية المهارات الإبداعية.
٥- المساعدة على استغلال الفرص الملائمة.
٦- تنمية القيم والدوافع.
٧- تجنب الربط بين الخروج بين المألوف.
٨- تخفيف الإحساس بالعزلة والقلق. (العامري ٢٠١٧م)

لذلك تتضح أهمية الإبداع بالنسبة للتلميذ، والذي يساعد على رقي الشعوب ونهضتها يحتاج بالدرجة الأولى إلى معلم لديه القدرة على التدريس الإبداعي من خلال اتسامه بمجموعة مهارات تحقق هذا الغرض.

المحور الثاني النمذجة الرياضية:

أصبحت النمذجة الرياضية مهمة لتعليم العلوم والرياضيات في السنوات الأخيرة، وموضوع النمذجة مهم بشكل خاص للامتحانات الرياضية التي يتم إجراؤها على المستوى الدولي ويقيس نجاح الطالب في الرياضيات، ويمكن تعريف النمذجة الرياضية على أنها استخدام الرياضيات لشرح وتعريف الأحداث في الحياة الواقعية واختبار الأفكار وإجراء تقديرات حول أحداث الحياة الحقيقية.

وهي طريقة قيمة لتطوير تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، ويرتبط تدريس الرياضيات في المرحلة الابتدائية ارتباطًا وثيقًا بالمشكلات الحقيقية، وهي خاصية مهمة لأنشطة النمذجة الرياضية لطلاب المرحلة الابتدائية وتحسين مهاراتهم في النمذجة الرياضية، ويمكن للطلاب إنشاء أفكار رياضية واستكشاف النظريات الرياضيات بشكل مستقل، وتطوير التفكير النقدي، وتحسين ما وراء المعرفة ومهارات التواصل، وغالبًا ما يتم تحديد كفاءة النمذجة الرياضية باستخدام التقييم المستمر للمعلمين والتلاميذ. (Ayhan Kursat 2014)

وأنشطة النمذجة الرياضية هي نماذج رياضية يقوم بها التلاميذ في بيئة الفصل الدراسي ويعملون في مجموعات صغيرة خلال هذه الأنشطة، ويقوموا بتطوير التفسيرات الرياضية للمشكلات بأنفسهم وحساب المواقف المعطاة، ويتم تطوير هذه الأنشطة في إطار المواضيع التي يهتم بها التلاميذ ويتم تنظيمها بطريقة تشجع التلاميذ على دراسة وتوضيح حالة المشكلة، وفي نهاية أنشطة النمذجة، يقدم التلاميذ النماذج التي طوروها لأصدقائهم باستخدام أنظمة توضيحية متنوعة مثل الرموز المكتوبة والتقارير الشفوية والرسوم التخطيطية على الورق أو الصور. (Doruk 2012)

والأفراد الذين يتعلمون باستخدام النهج البنائي تبني معرفتهم بشكل فردي ويعيد تنظيمها، ولتحقيق ذلك يجب أن يشارك المتعلمون في أنشطة حل المشكلات والاكتشاف، وفي المناقشات مع معلميهم وأقرانهم وفي الخبرات التي يمكن من خلالها التعبير عن معانيهم بطرق مختلفة، وتنص البنائية على أن التعلم لا يتم من خلال نقل المعرفة ولكن يمكن أن يحدث نتيجة لطرح الأسئلة والبحث وحل المشكلات. (Ferri, R.B 2013)

وتستند البرامج التعليمية الجديدة إلى النهج البنائي ونظرية الذكاءات المتعددة، يتم استخدام الاستراتيجيات والطرق التعليمية التي ينشط فيها المتعلمون، والاختلاف الأكثر دلالة بين المنهجين التقليدي والبنائي هو الاختلاف في عمليتي التدريس والتعلم، وكان هناك تحول من نهج يركز على المعلم والتدريس، إلى نهج يركز على التلاميذ والتعلم، لذلك تشتمل استراتيجيات وأساليب وتقنيات التدريس المستخدمة في الفصول التي تركز على المتعلم بشكل عام على طريقة التعلم التعاوني، ولعب الأدوار، وأنشطة التمرين، والألعاب، وأنشطة الاكتشاف، وفي الرياضيات على وجه الخصوص طريقة التدريس الرياضية الواقعية، واستراتيجية التعلم بالاكتشاف ونهج النمذجة الرياضية. (Ayla Arseven ٢٠١٥م)

وعلى عكس المشكلات التقليدية غير الروتينية، تعد أنشطة النمذجة تجارب اجتماعية بطبيعتها، حيث يعمل التلاميذ في فرق صغيرة لتطوير منتج يمكن مشاركته بشكل صريح. تظهر العديد من الأسئلة والقضايا والنزاعات والمراجعات والحلول أثناء قيام التلاميذ بتطوير وتقييم والاستعداد لتوصيل منتجاتهم. نظرًا لأنه يجب مشاركة المنتجات مع الآخرين واستخدامها من قبل

الآخرين، يجب أن تصمد تحت إشراف أعضاء الفريق. (Zawojewski، Lesh، English، 2003)

وقدم (Bukova Güzel & Tekin Dede، ٢٠١٤م) الهيكل النظري لأنشطة النمذجة الرياضية، وخصائص أنشطة النمذجة الرياضية كما في الشكل (١):

شكل (١) خصائص أنشطة النمذجة الرياضية (Bukova Güzel & Tekin Dede، ٢٠١٤م)

يوضح الشكل (١) كيف أن أنشطة النمذجة هي مواقف مشكلة مفتوحة مع عديد من الحلول التي يتم إنشاؤها من خلال مراعاة مواقف العالم الحقيقي، ويمكن للطلاب حل مشاكل النمذجة الرياضية، وشرح حالة المشكلة رياضياً، وإظهار عمليات التفكير الخاصة بهم بمساعدة تمارين النمذجة الرياضية، وتتيح الأنشطة التي تتضمن النمذجة الرياضية الفرصة للعمل في مجموعة، ولذا

فإنه يساهم أيضًا في تنمية المهارات الاجتماعية للطلاب. (Bukova Güzel & Tekin Dede، ٢٠١٤م)

أشار (Yates & Wickstrom 2021) إلى أن التلاميذ أكثر تشاركاً في أنشطة النمذجة إذا اكتشفوا وجود صلة بين الرياضيات و العالم الحقيقي، فإن التجارب الحية للطلاب تثري النمذجة من خلال السماح لهم بتشكيل الافتراضات واتخاذ القرارات وتطبيق الرياضيات والعمليات والتحليلات، والنمذجة الثقافية والمجتمعية تتطلب التفكير النقدي والذي يختلف عن نمذجة البيانات، حيث أشارت عديد من الدراسات إلى أهمية كفاءة النمذجة الرياضية لتلاميذ المدارس الابتدائية واستكشاف الأساليب لقياس مهارات النمذجة الرياضية، وبالتالي التقدم في الرياضيات وأنشطة النمذجة في رياضيات التعليم الابتدائي.

إجراءات الدراسة:

منهج الدراسة:

تم استخدام المنهج الوصفي في الإطار النظري وأدبيات الدراسة واستخدام التصميم شبه التجريبي لتعرف تأثير برنامج مهني لتطوير مهارات النمذجة لدي معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية بدولة الكويت للمجموعة التجريبية الواحدة، وذلك لمناسبة هذا المنهج لطبيعة هذه الدراسة وأهدافها.

مجتمع الدراسة:

شمل مجتمع الدراسة معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية ببعض مدارس دولة الكويت.

عينة الدراسة الأساسية:

تكونت عينة الدراسة من (٣٠) معلم رياضيات بالمرحلة الابتدائية من الفصل الدراسي الثاني بالعام الدراسي ٢٠٢٢م – ٢٠٢٣م.

عينة الدراسة الاستطلاعية:

تكونت عينة الدراسة من (١٠) معلم رياضيات بالمرحلة الابتدائية من خارج عينة الدراسة الأساسية.

جدول رقم (١) عدد عينة البحث

م	العينة	العدد
١	الأساسية	٣٠
٢	الاستطلاعية	١٠
	إجمالي	**٤٠**

يوضح الجدول (١) عينة البحث

جدول رقم (٢) توزيع أفراد العينة حسب الخبرة

م	الخبرة	التكرار	النسبة المئوية %
١	**أقل من ٥ سنوات**	٨٣	%٤١,٥
٢	**من ٥ سنوات إلى ١٠ سنوات**	٤٩	%٢٤,٥
٣	**أكثر من ١٠ سنوات**	٣٤	%١٧
٤	**المجموع**	٢٠٠	%١٠٠

يتضح من الجدول (٢) أن أعلى نسبة من إجمالي العينة من معلمي المرحلة الابتدائية بدولة الكويت حسب الخبرة هي نسبة أقل من ٥ سنوات (٤١,٥%) ثم من ٥ سنوات إلى ١٠ سنوات (٢٤,٥%) وفي المرتبة الأخيرة أكثر من ١٠ سنوات (١٧%).

أداتا الدراسة:

١- اختبار التدريس الإبداعي:

تم استخدام اختبار التدريس الإبداعي بهدف تعرف تأثير برنامج مهني لتطوير مهارات النمذجة لدي معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية بدولة الكويت ، وتم الاعتماد على الأدب النظري والدراسات السابقة في إعداد الاختبار التي تكونت في صورتها النهائية من أربعة محاور، تناول المحور الأول دور النمذجة التعليمية في تنمية مهارة الطلاقة لدى معلمي الرياضيات، وتكون من (١٤) عبارة، وتناول المحور الثاني دور النمذجة التعليمية في تنمية مهارة المرونة لدى معلمي الرياضيات ، وتكون من (١٢) عبارة، وتناول المحور الثالث دور النمذجة التعليمية في تنمية مهارة الأصالة لدى معلمي الرياضيات ، وتكون من (١٢) عبارة ، وأخيراً تناول المحور الرابع دور النمذجة التعليمية في تنمية مهارة الحساسية للمشكلات لدى معلمي الرياضيات ، وتكون من (١٢) عبارة، وبلغ إجمالي عبارات محاور الاختبار (٥٠) عبارة، وأمام كل عبارة مقياس متدرج يعبر عن درجة توافر الفقرة ما بين (مرتفعة)، وتعطى ثلاث درجات، و(متوسطة) وتعطى درجتين، و(منخفضة)، وتعطي درجة واحدة فقط، وتتراوح الدرجة الكلية للاستبانة ما بين (٥٠) درجة إلى (١٥٠) درجة، وتدل الدرجة المرتفعة على دور النمذجة الرياضية في تنمية مهارات التدريس الإبداعي.

٢- اختبار النمذجة الرياضية:

بعد الاطلاع على الدراسات السابقة التي تناولت النمذجة الرياضية مثل دراسة (داملا كوتش وأيسون نوكيت Damla Koç & Aysun Nüket Elçi، ٢٠٢٢م)، ودراسة (يتشينج واي وآخرون Yicheng Wei et. al.، ٢٠٢٢م)، ودراسة (مصطفى أولو Mustafa Ulu، ٢٠١٧م)، ودراسة (أيلا ارسيفين Ayla Arseven، ٢٠١٥م)، ودراسة (ديرين كارالي وسونر دورموس Diren karali & Soner Durmus، ٢٠١٥م)، ودراسة (سيلتاس وآخرون Çiltaş et. al.، ٢٠١٣م)، تم استخدام اختبار النمذجة الرياضية المكون من خمس مهارات، (فهم وتحديد المشكلة، وضع الفروض اللازمة لبناء النموذج الرياضي، بناء النموذج الرياضي، حل النموذج الرياضي، التحقق بالعودة إلى الموقف الأصلي).

صدق اختبار التدريس الإبداعي:

تم حساب صدق الاختبار باستخدام الصدق الظاهري من خلال عرضه على السادة المحكمين في مجال مناهج وطرق تدريس الرياضيات لتحكيمه وإبداء آرائهم وملاحظاتهم حول الاختبار وفقراته من حيث مدى ملائمة الفقرات لموضوع الدراسة، وصدقها في الكشف عن تأثير البرنامج وكذلك من حيث ترابط كل فقرة بالمحور التي تندرج تحته، ومدى وضوح الفقرة وسلامة صياغتها.

ثم تم حساب الصدق الذاتي باستخدام حساب الجذر التربيعي لمعامل (الارتباط بيرسون)، ويوضح درجة الصدق الذاتي جدول (٣)

جدول رقم (٣) الصدق الذاتي للاختبار

المحور	عدد العبارات	معامل الارتباط بيرسون	الجذر التربيعي لمعامل الارتباط	درجة الصدق
الطلاقة	١٤	٠,٧٣٥	٠,٨٥٧	كبيرة
المرونة	١٢	٠,٨٣٩	٠,٩١٥	كبيرة
الأصالة	١٢	٠,٨٥٣	٠,٩٢٣	كبيرة

يتضح من الجدول (٣) أن معاملات الصدق الذاتي أقل من واحد مما يدل على أن الاختبار بتمتع بدرجة عالية من الصدق.

ثبات اختبار التدريس الإبداعي:

جدول رقم (٤) ثبات الاختبار عن طريق معامل ألفا كرونباخ ن=٢٠٠

المحور	عدد العبارات	معامل الثبات	درجة الثبات
الطلاقة	١٤	٠,٨٨٦	كبيرة
المرونة	١٢	٠,٨٩٢	كبيرة
الأصالة	١٢	٠,٨٣٩	كبيرة
الإجمالي	٥٠	٠,٩٩٤	كبيرة

يتضح من الجدول (٤) أن درجة ثبات مجموع الاختبار ككل مرتفعة (٠,٩٩٤) حيث تقترب هذه القيمة من الواحد الصحيح وهي درجة ثبات عالية ومقبولة إحصائياً، ولذلك جاءت درجة الثبات للاختبار عالية.

صدق اختبار النمذجة الرياضية:

تم حساب صدق الاختبار باستخدام الصدق الظاهري من خلال عرضه على السادة المحكمين في مجال مناهج وطرق تدريس الرياضيات لتحكيمه وإبداء آرائهم وملاحظاتهم حول الاختبار.

ثم تم حساب الصدق الذاتي باستخدام حساب الجذر التربيعي لمعامل (الارتباط بيرسون)، ويوضح درجة الصدق الذاتي جدول (٥)

جدول رقم (٥) الصدق الذاتي للاختبار

المحور	عدد العبارات	معامل الارتباط بيرسون	الجذر التربيعي لمعامل الارتباط	درجة الصدق
وضع الفروض	١٤	٠,٧٣٥	٠,٨٥٧	كبيرة
بناء النموذج الرياضي	١٢	٠,٨٣٩	٠,٩١٥	كبيرة
حل النموذج الرياضي	١٢	٠,٨٥٣	٠,٩٢٣	كبيرة
التحقق بالعودة إلى الموقف الأصلي	١٢	٠,٨٥٧	٠,٩٢٥	كبيرة

يتضح من الجدول (٥) أن معاملات الصدق الذاتي أقل من واحد مما يدل على أن الاختبار بتمتع بدرجة عالية من الصدق.

ثبات اختبار النمذجة الرياضية:

جدول رقم (٦) ثبات الاختبار عن طريق معامل ألفا كرونباخ ن=٢٠٠

المحور	عدد العبارات	معامل الثبات	درجة الثبات
الطلاقة	١٤	٠,٨٨٦	كبيرة
المرونة	١٢	٠,٨٩٢	كبيرة
الأصالة	١٢	٠,٨٣٩	كبيرة
الإجمالي	٥٠	٠,٩٩٤	كبيرة

يتضح من الجدول (٦) أن درجة ثبات مجموع الاختبار ككل مرتفعة (٠,٩٩٤) حيث تقترب هذه القيمة من الواحد الصحيح وهي درجة ثبات عالية ومقبولة إحصائياً، ولذلك جاءت درجة الثبات للاختبار عالية.

محتوي برنامج مهني لتطوير مهارات النمذجة الرياضية لدي معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية بدولة الكويت:

قام الباحث بالاطلاع على الأدب التربوي والدراسات السابقة في كفة إعداد محتوى برنامج مهني لتطوير مهارات النمذجة (وضع الفروض - بناء النموذج الرياضي - حل النموذج الرياضي - التحقق بالعودة إلى الموقف الأصلي)

إعداد برنامج مهني لتطوير مهارات النمذجة الرياضية:

اتبع الباحث خطة واضحة لبناء برنامج مهني لتطوير مهارات النمذجة، حيت اتبع نموذج كل من (Elisabeth Ramos et. al 2022)، (Damla Koç & Aysun Nüket Elçi 2022)، (Diren karali & Soner Durmus 2015)، لمناسبته لبناء برنامج مهني لتطوير مهارات النمذجة الرياضي. وقد مر تصميم البرنامج بالمراحل التالية :

تحديد الفئة المستهدفة وخصائصها:

- معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية.

تحديد الأهداف العامة للبرنامج:

إن الهدف الأساسي من تصميم البرنامج تنمية مهارات التدريس الإبداعي لمعلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية.

تحديد المحتوي المناسب:

الفصول الثلاث الأولى من كتاب الرياضيات المقرر على تلاميذ الصف الخامس الابتدائي.

تحديد المهام التعليمية:

يسهم محتوى البرنامج في مساعدة المعلم على:

- تحديد المسائل الرياضية.
- تعليم الطلاب استخدام النمذجة في حل المسائل الرياضية.
- توضيح ماهية العمليات الرياضية.

تحديد المتطلبات القبلية:

- الاستفادة من المحتوى العلمي.
- القدرة على العمل الجماعي.
- اختيار أفضل الحلول والتصميمات.

تحديد الأدوات المستخدمة:

- بيئات وعروض ثلاثية الأبعاد.
- إنتاج برنامج وسائط متعددة.
- رسوم متحركة ثلاثية الأبعاد.
- نص مكتوب.

تحديد الأهداف الإجرائية :

تحليل محتوي الوحدات الرياضية.

تحديد إستراتيجية استخدام البرنامج (نمط التعليم وأساليبه):

- نمط التعلم الفردي: حيث يقوم كل معلم بالتحرك في البرنامج والتفاعل الفعال، ويمكن للمعلم استخدام البرنامج بمفرده.
- نمط التعلم الجماعي: تم استخدام السبورة الذكية في عرض البرنامج بالتزامن مع التعلم الفردي والإجابة على أسئلة التقويم الختامي.

تم عرض محتوى برنامج مهني لتطوير مهارات النمذجة الرياضية لدي معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية بدولة الكويت في صورته المبدئية على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مجال مناهج وطرق تدريس الرياضيات لإجراء صدق المحكمين مكونة من (٥) محكمين، وإبداء آرائهم حوله.

١- قام الباحث بتطبيق أدوات الدراسة في الفصل الدراسي الثاني من السنة الدراسية ٢٠٢٢/٢٠٢٣م.
٢- حرص الباحث على تطبيق الاختبار القبلي في اللقاء الأول وأوضح للمعلمين الهدف من البرنامج وكيفية استخدامه، وأهميته في اكتساب مهارات التدريس الإبداعي.
٣- تم تطبيق بطاقة الملاحظة القبلية في اللقاء الأول لتكون الملاحظة القبلية، حيث تم الإطلاع.
٤- طبقت الأدوات وبعد الانتهاء من التطبيق تم جمع البيانات وإدخالها وتحليلها باستخدام برنامج الرزم الإحصائية للعلوم الإجتماعية SPSS لتحليل البيانات والتوصل للنتائج.

أساليب المعالجة الإحصائية:

تم معالجة البيانات إحصائياً من خلال برنامج الحزم الإحصائية (SPSS) وقد استخدم الباحث مجموعة من الأساليب الإحصائية وهي: معامل ارتباط بيرسون، ومعامل الفا كرونباخ، والنسب المئوية في حساب التكرارات، والوزن النسبي واختبار التاء لعينتين مستقلتين (t-test Independent Simple)، واختبار تحليل التباين أحادي الاتجاه (One Way ANOVA).

نتائج الدراسة:

أولاً: النتائج الخاصة بالفرض الأول:

- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية في القياس القبلي والبعدي لاختبار التدريس الإبداعي لصالح التطبيق البعدي.

جدول (٧) قيمة " Z " لاختبار ويلكوكسون ودلالتها الإحصائية بين متوسطي رتب درجات المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والتطبيق البعدي لاختبار التدريس الإبداعي

الرتب	العدد	مجموع الرتب	متوسط الرتب	درجة الحرية	قيمة (Z) الجدولية	قيمة (Z) المحسوبة	مستوى الدلالة الإحصائية	قوة العلاقة لاختبار ويلكوكسون (T)	دلالة قوة العلاقة
الرتب ذات الإشارة السالبة	٠	٠	٠	١٠	١,٨٤	٢,٧٦	٠,٠١	١	كبيرة
الرتب ذات الإشارة الموجبة	١٢	١٢٤	٢٩						
الرتب المتعادلة	٠	٠	٠						

يوضح جدول (٧) أن قيمة (Z) المحسوبة (٢,٧٦) قيمة (Z) الجدولية تساوي (١,٨٤) عند مستوى دلالة (٠,٠١)، ودرجة حرية (١٠).

مما سبق يتضح أن قيمة (Z) المحسوبة أكبر من قيمة (Z) الجدولية مما يدل على وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسطي رتب درجات المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والتطبيق البعدي لاختبار التدريس الإبداعي.

ثم تم حساب حجم تأثير البرنامج باستخدام معادلة قوة العلاقة حيث جاءت تساوي واحداً صحيحاً.

ثانياً: النتائج الخاصة بالفرض الثاني:

- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية في القياس القبلي والبعدي لاختبار النمذجة الرياضية لصالح التطبيق البعدي.

جدول (٨) قيمة " Z " لاختبار ويلكوكسون ودلالتها الإحصائية بين متوسطي رتب درجات المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والتطبيق البعدي لاختبار النمذجة الرياضية

الرتب	العدد	مجموع الرتب	متوسط الرتب	درجة الحرية	قيمة (Z) الجدولية	قيمة (Z) المحسوبة	مستوى الدلالة الإحصائية	قوة العلاقة لاختبار ويلكوكسون (T)	دلالة قوة العلاقة
الرتب ذات الإشارة السالبة	٠	٠	٠	١١	١,٩٢	٢,٦٤	٠,٠١	١	كبيرة
الرتب ذات الإشارة الموجبة	١٤	١٣٥	٣٢						
الرتب المتعادلة	٠	٠	٠						

يوضح جدول (٨) أن قيمة (Z) المحسوبة (٢,٦٤) قيمة (Z) الجدولية تساوي (١,٩٢) عند مستوى دلالة (٠,٠١)، ودرجة حرية (١٠).

مما سبق يتضح أن قيمة (Z) المحسوبة أكبر من قيمة (Z) الجدولية مما يدل على وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسطي رتب درجات المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والتطبيق البعدي لاختبار النمذجة الرياضية.

جدول (٩) العلاقة بين المكونات الفرعية للتدريس الإبداعي ومهارات النمذجة الرياضية

	وضع الفروض	بناء النموذج الرياضي	حل النموذج الرياضي	التحقق بالعودة إلى الموقف الأصلي	النمذجة ككل
الطلاقة	**٠,٨٤	**٠,٩٤	**٠,٧٣	**٠,٨٩	**٠,٨٩
المرونة	**٠,٨٣	**٠,٨١	**٠,٧٩	**٠,٧٨	**٠,٨٨
الأصالة	**٠,٩١	**٠,٨٤	**٠,٨٠	**٠,٨٢	**٠,٩٠
التدريس الإبداعي ككل	**٠,٩١	**٠,٩٥	**٠,٩٢	**٠,٩٠	**٠,٩٦

يتضح من الجدول تحسن مكونات التدريس الإبداعي وتحسن مهارات النمذجة الرياضية لدى المعلمين عينة الدراسة ويرجع ذلك إلى تأثير البرنامج المستخدم.

جدول (١٠) النسبة المئوية لأداء المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والتطبيق البعد لاختبار التدريس الإبداعي

التدريس الإبداعي	التطبيق القبلي	التطبيق البعدي	نسبة التحسن	الترتيب
الطلاقة	%٢٨,١٤	%٨٤,٤٠	%٥٦,٢٦	٢
المرونة	%٢٤,١٣	%٨٧,٢٨	%٦٣,١٥	١
الأصالة	%٢٦,٦٥	%٧٩,٣٤	%٥٢,٦٩	٣
المجموع الكلي	**%٢٦,١٨**	**%٨١,٣٩**	**%٥٩,٦٧**	

يتضح من جدول (١٠) النسبة المئوية لأداء المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والتطبيق البعد لاختبار التدريس الإبداعي تحسن أداء المجموعة التجريبية مهارات التدريس الإبداعي ككل.

جدول (١١) النسبة المئوية لأداء المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والتطبيق البعد لاختبار النمذجة الرياضية

التدريس الإبداعي	التطبيق القبلي	التطبيق البعدي	نسبة التحسن	الترتيب
وضع الفروض	%٢٧,٤٢	%٨٩,٢٥	%٦١,٨٣	٢
بناء النموذج الرياضي	%٢٣,٢١	%٨١,٣٠	%٥٨,٠٩	٤
حل النموذج الرياضي	%٢٤,١٢	%٨٦,٧٥	%٦٢,٦٣	١
التحقق بالعودة إلى الموقف الأصلي	%٢٩,٢٤	%٨٨,٣٥	%٥٩,١١	٣
المجموع الكلي	**%٢٨,١٤**	**%٨٣,٤٢**	**%٦١,٤٤**	

يتضح من جدول (١٠) النسبة المئوية لأداء المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والتطبيق البعد لاختبار التدريس الإبداعي تحسن أداء المجموعة التجريبية في النمذجة الرياضية ككل.

ويرى الباحث أن تلك النتائج ترجع إلى تأثير البرنامج المهني المستخدم لتطوير مهارات النمذجة لدي معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية بدولة الكويت، حيث أسهم في تطوير أداء المعلم الإبداعي لتدريس وحدات المنهج التدريسية من خلال اتباع استراتيجية وضع الفروض وبناء النموذج الرياضي وحل النموذج الرياضي والتحقق بالعودة إلى الموقف الأصلي.

وتتفق تلك النتائج مع ما توصلت إليه نتائج الدراسات السابقة مثل دراسة (**داملا كوتش وأيسون نوكيت Damla Koç & Aysun Nüket Elçi ، ٢٠٢٢م**). التي كشفت عن أن تعليم النمذجة الرياضية عزز بشكل إيجابي مهارات حل المشكلات، وحسّن تعليم النمذجة الرياضية، ودراسة (**إليزابيث راموس وآخرون Elisabeth Ramos et. al. ، ٢٠٢٢م**). التي أظهرت أن قبل البرنامج تصور المعلمون النمذجة من المنظورات المعرفية والبراغماتية والمفاهيمية، وخلال البرنامج ركزوا على وجهات نظر عملية وتعليمية، وفي نهاية البرنامج تم تجريد المجموعة من المنظورات البراغماتية والمعرفية والمفاهيمية للتحرك نحو المنظور التربوي والاجتماعي، كما أسفر البرنامج عن بناء تطوير مهني أكثر تحدياً وقوة لبرامج معلمي الرياضيات، ودراسة (يتشينج واي وآخرون **Yicheng Wei et. al. ، ٢٠٢٢م**). التي أشارت إلى أنه يمكن أن تعزز تدخلات التطوير المهني جودة التدريس للنمذجة الرياضية، بحيث يجب أن تتضمن مكونات التدخلات مقدمة في علم أصول التدريس في الرياضيات النمذجة وتوضيح دور المعلم والطالب في أنشطة النمذجة الرياضية، ودراسة (**مصطفى أولو Mustafa Ulu ، ٢٠١٧م**). التي بينت أن طرح طلاب المجموعة التجريبية لمشكلات جديدة من خلال جمع المعلومات الإضافية المطلوبة وفقًا للمواقف المخفية وذهبوا إلى النموذج الحقيقي، وقد لوحظ أيضاً أن التلاميذ الذين لديهم حلول واقعية استخدموا عملية التحقق من صحتها لتحديد أوجه التناسق وعدم الاتساق في حلولهم في سياق الحياة الواقعية بينما استخدمها أولئك الذين لديهم حلول غير واقعية للتحقق من عملياتهم.

ودراسة (**أيلا ارسيفين Ayla Arseven ، ٢٠١٥م**). التي أظهرت أن استخدام النماذج في تدريس الرياضيات ضروري لتحفيز التلاميذ والقضاء على خوفهم وقلقهم والسماح لهم بتطوير نهج إيجابي تجاه الرياضيات بالإضافة إلى فوائدها المعرفية العديدة مثل تحقيق التعلم الهادف وإقامة علاقة بين الرياضيات والحياة اليومية وتطوير مهارات حل المشكلات، وأن التلاميذ أظهروا اتجاهات إيجابية تجاه الرياضيات عند استخدام نهج النمذجة، ودراسة (**ديرين كارالي وسونر دورموس Diren karali & Soner Durmus ، ٢٠١٥م**). أظهرت نتائج الدراسة أنه نظرًا

لأن أنشطة النمذجة الرياضية مرتبطة بمشكلات الحياة اليومية، فإنها تسهل نقل الرياضيات إلى مواقف الحياة اليومية، وتدعم التفكير عالي المستوى وتوفر تجارب ملموسة، ودراسة (**سيلتاس وآخرون Çiltaş et. al.**، ٢٠١٣م). التي أظهرت أهمية استخدام المعلمين للنمذجة الرياضية وضرورة تطوير مهاراتهم التدريسية في تدريس الرياضيات.

توصيات البحث:

١- استخدام النمذجة الرياضية في تدريس الرياضيات نظراً لتأثيرها في تطوير التدريس الإبداعي لدى معلمي المرحلة الابتدائية.

٢- تزويد المعلمين الجدد باستراتيجية النمذجة الرياضية لتطوير مهارات التدريس الإبداعي لديهم.

٣- إعداد البرامج التدريبية لمعلمي الرياضيات القائمة على أسلوب النمذجة الرياضية.

قائمة المراجع:

أولاً المراجع العربية:

١- **أحمد المسعد ونورة العفيصان (٢٠١٧م).** واقع استخدام التقنيات الحديثة في تدريس مناهج العلوم المطورة في التعليم العام من وجهة نظر معلمات العلوم بمحافظة الخرج، رسالة التربية وعلم النفس، السعودية، ع ٥٨ ص ١٣٣ – ١٥٦.

٢- **إيمان الرويثي والجوهرة الضاحي (٢٠١٤م).** تصور مقترح لمعلمات العلوم بالمرحلة المتوسطة بمدينة الرياض في مجال استخدام التقنيات التعليمية في ضوء الاتجاهات التربوية الحديثة. مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس، مصر.

٣- **بكري عواجي (٢٠١٤م).** توافر الكفايات المهنية اللازمة لدى معلمي الرياضيات لتدريس مقررات الرياضيات بالمرحلة المتوسطة، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الملك سعود، كلية التربية، الرياض.

٤- **خولة أحمد العامري (٢٠١٧م).** تصميم برنامج مقترح باستخدام استراتيجيات تعليم مهارات التفكير الإبداعي المتعدد لتطوير الكفايات التدريسية لمدرسي التربية الرياضية، مجلة الرياضة المعاصرة، مج١، ع١.

٥- **سحر عبده السيد (٢٠١٩م).** تعلم الرياضيات القائم على المشروعات وأثره في تنمية مهارات عصر الابتكار وريادة الأعمال لدى طالبات جامعة الأمير سطام بن عبد العزيز، المجلة العربية لبحوث التدريب والتطوير، جامعة بنها، مصر، ٢ (٦ ،) ١٧٦ – ١٩٥.

٦- **صالح بن عبد الله العبد الكريم (٢٠١٢م).** واقع استخدام معلمي العلوم في المرحلة المتوسطة بمدينة الرياض للحاسب الآلي ومعوقات استخدامه، مجلة القراءة والمعرفة، مصر، ع ١٣٧ ص ٢٣٧ - ٢٥٧.

٧- **عبد الرحمن الهاشمي وطه علي حسين والدليمي (٢٠١٩م).** استراتيجيات حديثة في فن التدريس، دار الشروق للنشر والتوطيع، عمان، الأردن.

٨- **علي محمد الزعبي (٢٠١١م).** أثر استخدام نموذج التعلم البنائي في تنمية تحصيل المفاهيم الرياضية والتفكير الرياض ي لدى طلبة معلم صف في جامعة مؤتة، المجلة التربوية، الكويت، مج ٢٥، ع ٩٩: ص ١٩٥ - ٢١٦ .

٩- **عماد المالكي (٢٠١٥م).** مستوى ممارسات التدريس لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية في ضوء معايير تعليم وتعلم الرياضيات، رسالة ماجستير، جامعة الملك سعود، كلية التربية، الرياض.

١٠- **عمور عيسى (٢٠١٤م).** مدى امتلاك أساتذة التعليم المتوسط للكفايات التكنولوجية التعليمية ومستوى ممارستهم لها من وجهة نظرهم، مجلة أنسنة للبحوث والدراسات -كلية الآداب واللغات والعلوم الإنسانية والاجتماعية-جامعة زيان عاشور بالجلفة – الجزائر.

ثانياً المراجع الأجنبية:

11- **Ayhan Kursat Erbas, Mahmut Kertil (2014).** "Mathematical modeling in mathematics education: basic concept and approaches" Educational sciences: Theory and practices, 14(41621-1627).

12- **Ayla Arseven (2015).** Mathematical Modelling Approach in Mathematics Education, Universal Journal of Educational Research 3(12): 973-980, DOI: 10.13189/ujer.2015.031204.

13- **Bayazit, I., Aksoy, Y., & Kırnap, S. M (2011).** Öğretmenlerin Matematiksel Modelleri Anlama ve Model Oluşturma Yeterlilikleri. e-*journal of New World Sciences Academy*, *6*(4), 1C0456.

14- **Blomhoej, M.; Højgaard, T.** Developing Mathematical Modelling Competence: Conceptual Clarification and Educational Planning. Teach. Math. Its Appl. **2003**, 22, 123–139.

15- **Blomhøj, M., & Kjeldsen, T. H. (2006).** Teaching mathematical modelling through project work. Zentralblatt Für Didactik der Mathematic, 38(2), 163-177. https://doi.org/10.1007/BF02655887

16- **Bukova Güzel E., & Uğurel I. (2010).** The relationship between pre-service mathematics teachers' academic achievements in calculus and their mathematical modelling approaches. *Ondokuz Mayıs University Journal of Education Faculty, 29*(1), 69-90.

17- **Bukova Güzel E., & Uğurel I. (2010).** The relationship between pre-service mathematics teachers' academic achievements in calculus and their mathematical modelling approaches. Ondokuz Mayıs University Journal of Education Faculty, 29(1), 69-90.

18- **Chan, C. M. E. (2010).** Tracing primary 6 pupils' model development within the mathematical modelling process. Journal of Mathematical Modelling and Application, 1(3), 40-57.

19- **Çiltaş, A., Yılmaz, K. İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının Teoremlerinin İfadeleri İçin Kurmuş Oldukları (2015).** Matematiksel Modeller. Journal of Research in Education and Teaching, Vol.2, no.2, p.107-114, 2013.

20- **Damla Koç and Aysun Nüket Elçi (2022).** The effect of mathematical modeling instruction on pre-service primary school teachers' problem-solving skills and attitudes towards mathematics, Journal of Pedagogical Research, Volume 6, Issue 4, https://doi.org/10.33902/JPR.202217783.

21- **Diren Karal & Soner Durmuş (2021).** Primary School Pre-service Mathematics Teachers' Views on Mathematical Modeling, Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education, 2015, 11(4), 803-815.

22- **Doerr, H., & English, L. D. (2003).** A modeling perspective on students' mathematical reasoning about data. Journal for Research in Mathematics Education,34(2), 110-136.

23- **Dolye, K. M. (2006)**. Creating mathematical models with structure. In Novotna, J. and Moraova, H. and Kratka, M. and Stehlikova, N., Eds. Proceedings 30th Annual Meeting of the International Group fort he Psychology of Mathematics Education, PME30 2 (pp. 457-464), Prague, Czech Republic.

24- **Doruk, B. K. (2010).** The effects of mathematical modeling on transferring mathematics into daily life. [Unpublished doctoral's thesis]. Hacettepe University, Ankara.

25- **Doruk, B.K. (2012).** "Değerler Eğitimi İçin Kullanışlı Bir Araç Olarak Matematiksel Modelleme Etkinlikleri." Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri, 12(2), 2012.

26- **Elisabeth Ramos-Rodríguez , Elvira Fernández-Ahumada, and Astrid Morales-Soto (2017).** Effective Teacher Professional Development Programs. A Case Study Focusing on the Development of Mathematical Modeling Skills, Educ. Sci. **2022**, 12, 2.https://doi.org/10.3390/educsci12010002

27- **English, L. D., & Lesh. R. A. (2003).** Ends-in-view problems. In R. A. Lesh & H. Doerr (Eds.), Beyond constructivism: A models and modelling perspective on mathematics problem solving, learning, and teaching (pp.297-316). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.

28- **English, L.D.** Mathematical Modeling in the Primary School: Children's Construction of a Consumer Guide. Educ. Stud. Math. **2006**, 63, 303–323.

29- **English, L.D.;Watters, J.J.** Mathematical Modelling in the Early School Years. Math. Educ. Res. J. **2005**, 16, 58–79.

30- **Eraslan, A. (2011).** Prospective elementary mathematics teachers' perceptions on model eliciting activities and their effects on mathematics learning. Elementary Education Online, 10(1), 365-377.

31- **Ervynck, G. (2002).** Mathematical creativity. In D. Tall (Ed.), Advanced mathematical thinking, (pp. 42-53). Netherland, Dordrecht: Kluwer Academic Publisher.

32- **Ferri, R.B. (2013).** Mathematical Modelling in School and in Teacher Education- Conceptions and Examples. Santiago de Chile, 2013. Retrived from http://seminaris.conectaideas.com

33- **Kaiser, G., & Sriraman, B. (2006).** A Global Survey of International Perspectives on Modelling in Mathematics Education. *Zentralblatt für Didaktik der Mathematic, 38(3)*, 302-310. doi: 10.1007/BF02652813.

34- **Lesh, R., & Doerr, H. M. (2003).** A modeling perspective on teacher development. Beyond Constructivism: A models & perspective on mathematics problem solving, lerning & teaching (3-33). Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.

35- **Lesh, R., & Harel, G. (2003).** Problem solving, modeling and local conceptual development. Mathematical Thinking and Learning, 5(2&3), 157-189. doi: 10.1080/10986065.2003.9679998.

36- **Maaß, K.** What Are Modeling Competencies? ZDM **2006**, 38, 113–142.

37- **Makar, K.** Developing Young Children's Emergent Inferential Practices in Statistics. Math. Think. Learn. 2016, 18, 1–24.

38- **Ministry of National Education [MoNE]. (2018).** *İlköğretim matematik dersi (1- 5 Sınıflar) Öğretim Programı* [Elementary Mathematics Course (1-5 Grades) Curriculum]. Author.

39- Mustafa Ulu (2017). Examining the Mathematical Modeling Processes of Primary School 4th-Grade Students: Shopping Problem, Universal Journal of Educational Research 5(4): 561-580, DOI: 10.13189/ujer.2017.050406.

40- **National Council of Teacher of Mathematics (2007).** Teaching Mathematics Today, Improving Practice, Improving Student Learning, Reston, VA, The Council.

41- Özturan Sağırlı, M. (2010). *The effects of mathematical modelling method on derivative topic on secondary education students'*

academic achievements and self-regulation skills. [Unpublished master's thesis]. Atatürk University, Erzurum.

42- **Ritu Saxena, Keerty Shrivastava, Ramakant Bhardwaj (2016).** Teaching Mathematical Modeling in Mathematics Education, Journal of Education and Practice, Vol.7, No.11.

43- **Szabo, Zsuzsanna K.; Körtesi, Péter; Guncaga, Jan; Szabo, Dalma; Neag, Ramona. (2020).** "Examples of Problem-Solving Strategies in Mathematics Education Supporting the Sustainability of 21st-Century Skills" Sustainability 12, no. 23: 10113. https://doi.org/10.3390/su122310113.

44- **Wickstrom, M.H.; Yates, A. (2021).** Mathematical Modeling: Analyzing Elementary Students' Perceptions of What It Means to Know and Do Mathematics. In Exploring Mathematical Modeling with Young Learners.

45- **Yicheng Wei, Qiaoping Zhang and Jing Guo (2022).** Can Mathematical Modelling Be Taught and Learned in Primary Mathematics Classrooms: A Systematic Review of Empirical Studies, Educ. Sci. 2022, 12, 923.https://doi.org/10.3390/educsci12120923.