مجلة جامعة فلسطين التقنية للأبحاث 2023، 11(03)، 26-46

مدى إمتلاك طلبة قسم الرياضيات في جامعة فلسطين التقنية-خضوري لمهارات النمذجة الرياضية وعلاقتها بتصوراتهم نحوها

The extent to which students of the Department of Mathematics at Palestine Technical University - Kadoorie of have mathematical modeling skills and its relationship to their Perceptions towards it

مصعب محمدجمال عبوشي[1*]

Mosab M.J. Aboushi[1*]

[1]جامعة فلسطين التقنية خضوري،طولكرم، فلسطين

[1] Palestine Technical University-Kadoorie, Tulkarm, Palestine

تاريخ الإستلام:2022/12/29 تاريخ القبول: 2023/03/30 تاريخ النشر: 2023/09/30

المستخلص: هدفت الدراسة لتقصي مدى امتلاك طلبة قسم الرياضيات في جامعة فلسطين التقنية – خضوري لمهارات النمذجة الرياضية وعلاقتها بتصوراتهم نحوها،واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، وتكونت عينة الدراسة من (30) طالباً وطالبة في تخصص الرياضيات بجامعة فلسطين التقنية - خضوري، وتمثلت أدوات الدراسة من اختبار أعد خصيصاً لقياس مدى توافر مهارات النمذجة الرياضية، بالإضافة إلى استبانة لقياس مستوى تصوراتهم نحوها، وقد أسفرت نتائج الدراسة إلى أن مستوى مهارات النمذجة الرياضية كان متوسطاً بشكل عام حيث بلغت نسبته المئوية (59%)، وأشارت النتائج أيضاً إلى أن مستوى تصوراتهم نحو النمذجة الرياضية كانت مرتفعة بشكل عام حيث بلغت نسبته المئوية (80%)، كما بينت الدراسة عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في مهارات النمذجة الرياضية والتصورات نحوها تعزى لمتغير الجنس ، ووجود فروق ذات دلالة إحصائياً في مهارات النمذجة الرياضية والتصورات نحوها تعزى لمتغير للمستوى الدراسي ولصالح طلبة سنة رابعة، بالاضافة إلى وجود علاقة ارتباطية دالة احصائياً بين مستوى مهارات النمذجة الرياضية لدى طلبة قسم الرياضيات وتصوراتهم نحوها، كما قدمت الدراسة مجموعة من التوصيات والمقترحات من أهمها : إبراز الدور الوظيفي والواقعي للرياضيات من خلال تضمين مقررات الرياضيات مسائل وقضايا واقعية متنوعة السياقات لتعزيز مهارات النمذجة الرياضية لدى الطلبة، وتوجيه المدرس الجامعي ليكون على دراية واسعة ومعمقة بكيفية تطبيق خطوات النمذجة الرياضية بشكل فاعل.

الكلمات المفتاحية: النمذجة الرياضية، التصورات نحو النمذجة الرياضية، خضوري.

Abstract : The study aimed to investigate the extent to which students in Department of Mathematics at Palestine Technical University - Kadoorie possess mathematical modeling skills and its relationship to their perceptions towards it. The study used the descriptive analytical approach. It was specially prepared to measure the availability of mathematical modeling skills, in addition to a questionnaire to measure the level of their perceptions towards mathematical modeling, the results of the study revealed that the level of mathematical modeling skills was generally medium, with a percentage of (59%). The results also indicated that the level of their perceptions of mathematical modeling was generally high, with a percentage of (80%). Statistically significant differences in mathematical modeling skills and perceptions towards it due to

*البريد الإلكتروني للباحث الرئيسي: mosab.aboushi@ptuk.edu.ps

gender, and the presence of statistically significant differences in mathematical modeling skills and perceptions towards it due to the academic level and in favor of fourth-year students, in addition to the presence of a statistically significant correlation between the level of mathematical modeling skills among students of the Department of Mathematics and their perceptions towards it , The study presented a set of recommendations, the most important of which are: highlighting the functional and realistic role of mathematics by including in mathematics courses realistic issues and issues in a variety of contexts to enhance the students' mathematical modeling skills, and directing the university teacher to have a broad and in-depth knowledge of how to apply the steps of mathematical modeling effectively.

Keywords: Mathematical Modeling, Perceptions towards mathematical modeling, Kadoorie.

المقدمة:

نعيش اليوم في عصر يتميز بالتقدم العلمي والتكنولوجي الذي تتسارع فيه المعلومات والإكتشافات، وهذا بدوره يتطلب منا العمل على تطوير العملية التربوية بكل جوانبها لمواكبة هذه التغيرات ولزيادة قدرة الفرد للمشاركة بفاعلية، وبما أن المعلم هو حجر الزاوية في العملية التربوية بالتالي يقع على عاتقه العبء الأكبر في تكوين المواطن القادر على التكيف مع هذا العصر.

استناداً إلى ذلك ينبغي علينا الإهتمام بمؤسسات التعليم القائمة من خلال إعداد معلمي المستقبل كمحاولة لتحسين مخرجاتها، حيث يشير عبد الله(2013) إلى أن العديد من الدراسات أكدت على أهمية إعداد المعلم الذي تعدى دوره نسبة (60%) في التأثير في تكوين المتعلم، وبالتالي مهما كانت المناهج معدة إعداداً جيداً ومهما كانت الإمكانات متوفرة فإن التحسن المنشود لن يحدث بدون المعلم.

ومن منطلق أهمية دور المعلم في النظام التعليمي باعتباره ركيزة أساسية وهامة فيه، أصبح من الضروري إعداد معلمي المستقبل قبل الخدمة في مواضيع مختلفة ليقوموا بدورهم على الوجه الأكمل، وبنظرة خاصة لمعلم الرياضيات المستقبلي وجب عليه أن يهتم بجميع جوانب الرياضيات النظرية والتطبيقية ويوازن بينهما لأن عكس ذلك قد يعوق من تحقيق أهداف تدريس الرياضيات مما يترك نتائج ضعيفة لدى الطلبة.

إن الاهتمام المتوازن بين جانبي الرياضيات النظري والتطبيقي يعمل على تطوير عملية تدريس مادة الرياضيات وخاصة أن لها أولوية في جميع المراحل التعليمية، بالإضافة لما تمتاز به من إرتباط وثيق بشتى العلوم الأخرى وضرورتها في مختلف مجالات الحياة، حيث أن تصورات معلمي الرياضيات تتشكل في المرحلة المدرسية والجامعية وبالتالي قد تتباين تصوراتهم، فمنهم من يعتقد بأن الرياضيات مجرد معرفة يمكن تلقينها بيسر وسهولة، ومنهم من يعتقد بأن الرياضيات يصعب فهمها من قبل الطلبة دون توجيه منه (الشبل، 2021 ؛ الطراونة وخصاونة، 2018).

ويرى لينجفارد(Lingefjard, 2007) أن الرياضيات تعد العمود الفقري للعلوم المختلفة، فهي تنظم الخبرات وتساعد في فهم الظواهر وضبطها والسيطرة عليها ومعالجتها رياضياً ونمذجة نظرياتها وقوانينها في شكل منظومة رياضية تساعد في تفسيرها والتنبؤ بنتائجها. حيث أشارت المعايير العملية لمناهج الرياضيات الصادرة عن المجلس القومي لمعلمي الرياضيات(NCTM) أن الطلبة يفهمون الأفكار الرياضية عندما ينظرون إليها من مداخل عدة وربطها المفاهيم الأخرى وتمثيلها بطرق مختلفة ومن ثم العمل بها وتطبيقها في المواقف المختلفة، حيث أكدت على استخدام النمذجة الرياضية كمدخل فعال لتعلم الرياضيات وتعليمها لتعميق هذه العلاقة بين الفروع المختلفة للرياضيات وتعزيز الربط والتكامل بينها، بالإضافة الى أنها تعزز مبادىء الرياضيات من خلال تعزيز المساواة من خلال استيعاب الفروق الفردية بين الطلبة، بالاضافة الى أن النمذجة تعمل على تعزيز مبدأ التعليم من خلال توفير بيئة محفزة للتحدي والتركيز على الفهم لجعل التعلم ذو معنى (National Council of Teachers of Mathematics, 2016).

ومن ناحية أخرى يعتقد عبيد (2016) و يانغ (Yang, 2013) أن تصورات الطلبة نحو الرياضيات ومعتقداتهم حولها تؤثر في تعلمهم لها، وبالتالي تحدد حجم الإستفادة منها مما يؤدي دوراً فاعلاً في تدريس مناهجها وفي سير العملية التعليمية بشكل عام، كما يؤثر إيجاباً في إتجاهاتهم الإيجابية وتثمين فائدتها في صقل الكفايات العقلية والإجرائية لتوظيفها في التكيف مع التغيرات والمستجدات من حوله، مما يعمل على إعداد الأفراد المثقفين رياضياً لمواكبة تطورات الحياة المتسارعة ومساعدتهم في التعرف إلى مدى حجم الدور التي تؤديه الرياضيات في العالم الواقعي.

مما سبق يتضح لنا الاهتمام المتزايد بالنمذجة الرياضية والفائدة الكبيرة والمتزايدة لمهاراتها في العلوم المختلفة، وهذا يعد محفزاً لأهمية إدراجها في المناهج المدرسية وبالتالي يصبح من الضروري أن يكون معلم الرياضيات ملماً بها وبمهاراتها التي أصبحت من ضرورات القرن الحادي والعشرين والتي تؤثر بشكل فاعل أثناء التدريس وتعمل على تنمية مهارات التفكير المختلفة مثل التفكير الإبداعي والناقد(النمرات وآخرون،2020 ؛ العيسى، 2020).

وقد اشتمل الأدب التربوي على وجهات نظر متعددة تجاه النمذجة الرياضية، لخصها قيصر وسريرامان(Kaisar & Sriraman, 2006) في ستة توجهات مختلفة تساهم بزيادة الإدراك للغرض من الرياضيات هي (النمذجة التطبيقية، النمذجة التعليمية،النمذجة الاجتماعية، النمذجة المعرفية، النمذجة التربوية، النمذجة المفاهيمية)، والتي بدورها تقدم للطلبة جوانب مختلفة من المعرفة، فالنمذجة التطبيقية تهتم بمعالجة مواقف حياتية من العالم الحقيقي وكيفية التغلب عليها، والنمذجة التعليمية لتحقيق نمو الكفاءات الخاصة للطالب، والاجتماعية من خلال فهم دور الرياضيات، والمعرفية من خلال إدراك الرياضيات كعلم ، والتربوية تتجه نحو جعل الطالب يستمتع بالرياضيات وممارستها، والمفاهيمية التي تهدف إلى فهم المفاهيم والعلاقات الرياضية.

ويرى علي(2022) أن النمذجة الرياضية تعد من أهم دعائم مناهج الرياضيات في القرن الحادي والعشرين، حيث يعتبر النموذج الرياضي طريقة لمحاكاة الحياة الواقعية بصياغة رياضية للتنبؤ المشروط وتوقع السلوك المستقبلي للظاهرة قيد الدراسة وذلك في سياقات مختلفة من خلال اختبار الحلول الناتجة في النظام الواقعي في الحياة العملية.

وفي ذات السياق يرى .زيتن وآخرون (Zeytun, et al, 2017) أنه يجب على معلم الرياضيات أن يصبح منمذجاً بارزاً قبل شروعه في مهنة التدريس، وأن يمتلك القدرة على تطوير النماذج الرياضية المناسبة لإعطاء معنى للعالم الذي يعيش فيه، لأن ذلك يوفر لهم الفرص من خلال انخراطهم في مهمات النمذجة الرياضيات لاختبار معارفهم وتعديلها وصقلها، وتمكنهم من استخدام استرتيجيات فاعلة لأنشطة النمذجة وتعرفهم بالأساس التربوي اللازم لدمج مهارات النمذجة في الممارسات التدريسية اليومية، حيث تكمن أهميتها في كونها طريقة مناسبة لتطوير القدرة على حل المشكلات وتنمية مهارات التفكير الناقد والابداعي وجعل الرياضيات ذات معنى

وفي ضوء ما سبق يمكن الاستنتاج أن التعلم من أجل تطبيق الرياضيات يختلف كثيراً عن تعلم الرياضيات البحتة، فتطبيق الرياضيات هو استخدامها لحل مجموعة واسعة من المشكلات التي لا تبدو أنها رياضية، حيث تعمل على ربط المعلومات الخاصة بقضايا المجتمع ومشكلاته والتعامل معها وفهمها وتفسيرها وضبطها والتنبؤ بها، وبالتالي يمكن القول أن النمذجة الرياضية هي رؤية الحياة الواقعية بمنظور الرياضيات.

واستناداً على دور المعلم الأساسي في تعليم النمذجة الرياضية ينبغي التأكيد على قدراته ومعارفه ومعتقداته واتجاهاته لينتج تدريساً فاعلاً يحفز طلبته لإثارة فضولهم وإطلاق قدراتهم الإبداعية، وتؤكد بعض البحوث والدراسات السابقة على أهمية إدراجها في المساقات الجامعية قبل الخدمة وتعزيزها بشكل فاعل، وبالرغم من المحاولات والجهود الرامية لتطوير المناهج والمعلمين، إلا أنه ما زال هنالك قصوراً في أداء المعلمين بشكل عام وفي مهارات النمذجة الرياضية وتعزيز تعلم الرياضيات من خلال تطبيقات حياتية وهذا ما تؤكده نتائج بعض البحوث والدراسات السابقة مثل دراسة (الغامدي و الجعفري،2020؛ Petrosino, 2003; Niss, et al, 2007).

كما أجريت الكثير من الدراسات والبحوث العالمية ذات الصلة بمواضيع (النمذجة الرياضية وتصورات الطلبة نحو الرياضيات وتطبيقتها)، كما تناولت بعضها أهمية تنميتها لدى الطلبة ، ومن هذه الدراسات :

دراسة الشبل (2021) التي هدفت إلى التعرف على تصورات معلمات الرياضيات في المملكة العربية السعودية نحو تعلم وتعليم الرياضيات وفق مدخل الذكاء الإصطناعي، استخدمت الدراسة استبانة مكونة من محورين هما تصورات المعلمات نحو الرياضيات وتعليمها والثاني تصوراتهن حول متطلبات تدريس الرياضيات ، وقد أظهرت النتائج أن درجة تصوراتهن متوسطة على الاستبانة ككل، بينما كانت مرتفعة على محور نحو توجه استخدام مدخل الذكاء الصناعي في الرياضيات، كما أشارت النتائج إلى وجود فروق دالة إحصائياً في تصورات معلمات الرياضيات نحو الرياضيات وتعليمها لصالح معلمات المرحلة لمتوسطة وذوات الخبرة (10-15) سنة ، كما أشارت النتائج إلى عدم وجود فروق دالة إحصائياً تعزى للخبرة العملية.

دراسة العيسى(2020) التي هدفت إلى الكشف عن مستوى تمكن الطلبة الجامعيين من مهارات النمذجة الرياضية وعلاقتها بمستويات التفكير الإبداعي لديهم، واقتصرت الدراسة على طلبة تخصص الرياضيات وكلية الهندسة في جامعتي اليرموك والعلوم التكنولوجيا في الأردن، وكان من أهم نتائجها حصول الطلبة على مستوى متوسط في إختبار النمذجة الرياضية ككل، حيث حصلت مهارتي حل النموذج الرياضي وفهم وتحديد المشكلة في المرتبتين الاولى والثانية بمستوى مرتفع، بينما حصلت المهارات وضع الفروض وبناء النموذج الرياضي بمستوى متوسط ، ومهارة التحقق بالعودة للموقف الأصلي بمستوى منخفض، كما أشارت النتائج إلى وجود فرق دال إحصائياً في مهارات النمذجة الرياضية تعزى لصالح التخصص ولصالح طلبة كلية الهندسة، وإلى عدم وجود فرق دال إحصائياً في مهارات النمذجة الرياضية تعزى للجنس والتفاعل بين الجنس والتخصص.

دراسة ليونغ وتان (Leong & Tan, 2020) التي هدفت إلى تحليل الكفايات والمهارات الجزئية للنمذجة الرياضية في ماليزيا، حيث تم توزيع العينة المكونة من (20) من طلبة المرحلة الثانوية إلى (4) أربعة مجموعات يعملون على تنفيذ مهمة محددة، وبعد تحليل استجاباتهم وفق الكفايات ضمن ثلاث مستويات(وضع الفرضيات، العمليات الحسابيةوالتبرير الرياضي، والتفكير الرياضي) من خلال اختبار أعد خصيصاً لهذا الغرض، حيث أشارت النتائج أن معظم الطلبة تم تصنيفهم في المستوى الثاني(العمليات الحسابية والتبرير الرياضي) ووصلت نسبة قليلة منهم إلى المستوى الثالث كمتمرسين في مساءل النمذجة(التفكير الرياضي).

دراسة هدايات وإكسان (Hedayat & Iksan, 2018) التي هدفت إلى تحديد مستوى مهارات النمذجة الرياضية وعلاقتها بالكفاءة الرياضية لدى طلبة جامعة الإسلام رياو في إندونيسيا ، تكونت العينة من (100) من طلبة الجامعة، وتمثلت أداة الدراسة من اختبار في النمذجة الرياضية ، وأشارت النتائج إلى أن مستوى النمذجة الرياضية لديهم كان متوسطاً، وأن الطلبة يواجهون صعوبات في مهارتي التمثيل البياني وتفسير الحل الرياضي وربطه بالسياق الواقعي في العالم الحقيقي، كما أظهرت الدراسة علاقة دالة إحصائياً بين مستوى النمذجة الرياضية والكفاءة الرياضية لدى الطلبة.

دراسة الياسين (2018) التي هدفت إلى تحديد مظاهر النمذجة الرياضية في منهاج الرياضيات للمرحلة الثانوية وإلى الكشف عن مقدرة معلمي الرياضيات على النمذجة الرياضية وتصوراتهم نحوها باستخدام المنهج الوصفي والنوعي، حيث تكونت عينة الدراسة من (143) من معلمي المرحلة الثانوية في الأردن، وذلك من خلال تطبيق (4) أدوات هي: أداة لتحليل المنهج، مقياس لتصورات المعلمين للنمذجة الرياضية، ومقياس الكفاءة الذاتية في النمذجة الرياضية، بالإضافة لاختبار المقدرة على النمذجة الرياضية. وأسفرت النتائج عن تحقيق منهاج الرياضيات بمكوناته المختلفة حققت بشكل مباشر وغير مباشر كافة معايير النمذجة الرياضية، بينما كشفت الدراسة عن مستوى متوسط لتصورات المعلمين لمفهوم النمذجة الرياضية، ومن النتائج التي توصلت لها حصول معلمي الرياضيات على مستوى متوسط في القدرة على النمذجة الرياضية، وعلى عدم وجود فرق دال إحصائياً لتصورات المعلمين ومقدرتهم على النمذجة الرياضية تعزى للجنس والخبرة والمؤهل العلمي.

دراسة المقبل(2018) التي هدفت إلى الكشف عن فاعلية مقرر دراسي مقترح في تنمية الثقافة الرياضية لدى طالبات الصف الأول الثانوي وتصوراتهن حول الرياضيات وفق إطار بيزا، استخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي على عينة من الطلبة عددهم(60) طالبة في إحدى مدارس مدينة الرياض في السعودية، وأشارت النتائج إلى أن المقرر الدراسي المقترح له حجم أثر متوسط في تنمية عملية توظيف الرياضيات، كذلك وجود أثر دال إحصائياً بين المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لتصوراتهن حول الرياضيات لصالح المجموعة التجريبية، وفرق دال إحصائياً بين التطبيق القبلي والبعدي لتصوراتهن حول الرياضيات لصالح التطبيق البعدي، وفي ضوء ذلك أوصت الدراسة بعدة توصيات أهمها تضمين مقرر الرياضيات بأنشطة ومشكلات واقعية متنوعة السياقات، تحسين التصورات السلبية السائدة حول مادة الرياضيات من خلال إبراز الدور الوظيفي والواقعي لها.

دراسة كنعان(2018) التي هدفت إلى الكشف عن تصورات طلبة الصف الثامن الأساسي حول استخدام منحى الرياضيات الواقعية في مدرسة ذكور عمان الإعدادية التابعة لوكالة الغوث في الأردن، وقد استخدمت المنهج النوعي ،حيث اشتملت عينة الدراسة على ثلاثة طبقات (مرتفع، متوسط، منخفض)، أما أداة الدراسة فكانت المقابلة المعمقة ، وأشارت النتائج إلى إعتقاد الطلبة بإمكانية توظيف الرياضيات في الحياة الواقعية، وكذلك أشارت إلى تباين في آرائهم نحو الصعوبات التي تعوق تعلمهم لمواضيع رياضية أخرى بإستخدام الرياضيات الواقعية، ومن أهم التوصيات التي قدمتها الدراسة إثراء وزيادة مخزون الطلبة نحو الرياضيات الواقعية، وضرورة إهتمام هيئة التدريس الجامعية بتدريب طلبتهم على استراتيجيات تدريسية تلامس واقع ما يجب أن تكون عليه الرياضيات تخطيطاً وتنفيذاً وتقويماً.

دراسة الطراونة، وخصاونة(2018) التي هدفت إلى التعرف على معتقدات وتصورات معلمي الرياضيات وعلاقتها بممارساتهم التدريسية، تكونت عينة الدراسة من (18) من معلمي الرياضيات، حيث أشارت النتائج إلى أن المعلمين يمتلكون معتقدات أكثر توافقاً مع النظرة البنائية/ حل المسألة، كما وأظهر المعلمون معتقدات تقليدية نحو الرياضيات وتعليمها وتعلمها، كما أشارت الدراسة إلى عدم وجود توافق بين المعتقدات وممارساتهم التدريسية، ومن أهم التوصيات التي قدمتها الدراسة الإهتمام بالدورات المهنية وتضمينها مواضيع وأنشطة تعزز الممارسة البنائية التي تركز على دور المتعلم في العملية التعليمية التعلمية والتطوير المهني أثناء الخدمة.

دراسة الياسين و خصاونة(2017) التي هدفت التعرف على العلاقة بين تصورات معلمي الرياضيات للنمذجة الرياضية وكفاءتهم الذاتية في مهاراتها، تكونت عينة الدراسة من(143) معلماً ومعلمة من معلمي الرياضيات الثانوية في الأردن، تم استخدام أداتين هما: مقياس لتصورات المعلمين للنمذجة الرياضية ومقياس للكفاءة الذاتية في مهارات النمذجة الرياضية، وأظهرت النتائج أن درجة تصورات المعلمين للنمذجة الرياضية كانت منخفضة ، كما أظهرت أن مستوى الكفاءة الذاتية في مهارات النمذجة الرياضية كان مرتفعاً ، كما أشارت النتائج إلى وجود علاقة ارتباطية طردية دالة إحصائياً بين تصورات المعلمين لمفهوم النمذجة الرياضية ومستو كفاءتهم الذاتية في مهارات النمذجة الرياضية.

وفي دراسة نوعية قام بها أنلت وكوتيز (Anhalt & Cortez, 2016) التي هدفت إلى تقصي تطور وفهم النمذجة الرياضية لدى المعلمين ما قبل الخدمة، تكونت العينة من (11) من المعلمين الملتحقين ببرامج إعداد المعلمين للمرحلة الثانوية، استخدم فيها أداة المقابلة المعمقة وملاحظة وتحليل أعمال المعلمين أثناء تنفيذ مهمات النمذجة الرياضية، حيث أظهرت النتائج أن غالبية المعلمين قد أعطوا تعريفات خاطئة لمفهوم النمذجة الرياضية، إلا أنهم أظهروا الفهم الصحيح للنمذجة كعملية دورية تنطوي على تقديم الافتراضات، والتحقق من صحة الاستنتاجات المرتبطة بالمواقف الحياتية، كما بين الدراسة أن المعلمين قد قاموا بترجمة دورة النمذجة الرياضية إلى ممارسة فعلية في سياق مشكلة أصيلية، وبناء روابط قوية بين أنشطة النمذجة وتعزيز الممارسات الرياضية.

دراسة جولد(Gould,2013) التي هدفت إلى التعرف على تصورات معلمي الرياضيات قبل الخدمة لمفهوم النمذجة الرياضية ، حيث أجريت الدراسة على عينة مكونة من (274) معلماً ومعلمة من المدارس الثانوية في المملكة المتحدة باستخدام المنهج المختلط ، استخدمت الدراسة استبانة لقياس تصوراتهم نحو الرياضيات ونمذجتها، وأظهرت نتائجها أن المعلمين يمتلكون مفاهيم خاطئة حول مهارات النمذجة الرياضية وقصوراً في ترجمة المواقف الحياتية الحقيقية إلى نماذج

رياضية، وكان من أهم التوصيات ضرورة لفت نظر المدرسين الجامعيين أن يكونوا على دراية واسعة بكيفية تطبيق خطوات النمذجة الرياضية بشكل فعال، وكذلك ضرورة التفريق بين النمذجة الرياضية للمواقف الحقيقية وحل المشكلات الإفتراضية.

دراسة هوانج (Huang, 2011) التي هدفت إلى استقصاء تطور مستويات ومهارات النمذجة الرياضية، لدى طلاب الجامعة من خلال إعطاء مساق يختص بالنمذجة الرياضية، حيث تم تطبيق الدراسة على عينة مكونة من (58) من طلبة كلية الهندسة في جامعة تايوان، واستخدم الباحث اختبارين متكافئين طبقت قبل إجراء التجربة (البدء بتدريس المساق) وبعدها بالإضافة الى إجراء المقابلات الشخصية، حيث بينت نتائج الدراسة إلى أن مستوى الطلبة قبل البدء بتدريس المساق كان ضعيفاً في مهارات النمذجة الرياضية، وبينت النتائج إل أن هذه المهارات قد تحسنت بعد إتمام المساق ولكن ليس بالشكل الكافي.

دراسة فريجد وارلباك(frejd & Arlback, 2011) التي هدفت قياس كفاءة طلاب المدارس الثانوية السويدية في مهارات النمذجة الرياضية، حيث طبق اختبار مكون من (14) سؤال في النمذجة الرياضية على عينة من طلبة المدارس الثانوية وعددهم(381) طالباً وطالبة، فقد أظهرت نتائج الدراسة أن مستوى اتقان النمذجة الرياضية كان متوسطاً، وكان الطلبة أكثر كفاءة في مهارة صياغة المشكلة وتحديد المتغيرات والثوابت على أساس الفهم السليم للنموذج، وأقل كفاءة في بناء النموذج، كما أظهرت الدراسة عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في مهارات النمذجة الرياضية تعزى إلى متغير الجنس، ووجود فروق ذات دلالة إحصائية تعزى إلى متغير البرنامج التعليمي لصالح الطلبة الذين أكملوا دراسة مادة الرياضيات.

وفي دراسة أجراها كل من كروش وهاينز (Crouch & Haiens,2004) التي هدفت إلى استقصاء وفهم مظاهر سلوك الطالب وتطور انتقاله من مبتديء إلى خبير في عمليات النمذجة الرياضية باستخدام المنهج الوصفي التحليلي والكيفي، تكونت عينتها من (25) مبتدئاً من طلبة جامعة هيرتفوردشاير في المملكة المتحدة طبق عليهم اختبار في مهارات النمذجة الرياضية، وتم تحليل استجاباتهم ووجدت أنهم يعانون من صعوبات في عملية الربط بين مشكلات العالم الحقيقي والنموذج الرياضي وهذا يدعم التوصيات التي تؤكد على ضرورة توفير خبرات قوية للطالب في هذا المجال، واعتماد طرق تدريس وأنماط تعليم تركز بشكل قوي للتجريد والصياغات الرياضية للنماذج، كما أسفرت النتائج عن وجود علاقة بين دافعيتهم المرتبطة مع اتجاهاتهم نحو النمذجة الرياضية وطريقة التدريس والبيئة التعليمية التعلمية التي يتم فيها إنجاز مهمات النمذجة الرياضية، مؤكدة على أهمية اعتماد طرق تدريس تعتمد العمل الجماعي وتضمين الأنشطة بمهمات مفتوحة واردة في سياقات حقيقية واقعية.

ومن خلال استعراض الدراسات السابقة، يلاحظ الباحث أنها انقسمت من حيث العينة إلى قسمين ما بين الطلبة (Leong & Tan, 2020؛ العيسى، 2020؛ Hedayat&Iksan, 2018؛ المقبل، 2018؛ كنعان، 2018؛ Huang, 2011؛ frejd & Alback, 2011؛ Crouch & Hains, 2004) والمعلمين وخاصة المبتدئين في مهنة التدريس (الشبل، 2021؛ الياسين، 2018؛ الطراونة وخصاونة، 2018؛ الياسين وخصاونة، 2017؛ Gould, 2013؛ Anhalt & Cortez, 2016).

ومن حيث المنهج المستخدم، فقد وجد الباحث ان هنالك دراسات اتبعت المنهج التجريبي للكشف عن أثر برنامج تدريبي أو دورة أو مساق متعلقة بالنمذجة الرياضية (المقبل،2018؛ Huang, 2011)، والمنهج الوصفي النوعي (Leong & Tan, 2020؛ العيسى،2020؛ الياسين، 2018؛ كنعان، 2018؛ Crouch& Haiens, 2004؛ Anhalt & Cortez, 2016) والمنهج الوصفي(الشبل، 2021؛ Hedayat & Iksan, 2018؛ الطراونة وخصاونة، 2018؛ الياسين وخصاونة، 2017؛ Gould, 2013؛ frejd & Alback, 2011). وإن اختلفت بعضها في المرحلة التعليمية ومنهجيتها إلا أنها أفادت في إعداد أدوات الدراسة وإختيار المنهجية المناسبة وتوظيف الدراسات السابقة في مناقشة النتائج وتفسيرها

أما على الصعيد المحلي، يجد الباحث أن النمذجة الرياضية لم تحظ بالقدر الكافي في فلسطين، وكذلك تصورات الطلبة والمعلمين نحو النمذجة الرياضية في حدود علم الباحث، وتأسيساً على ما سبق، تأتي هذه الدراسة لتتقصى مدى إمتلاك طلبة قسم الرياضيات في جامعة فلسطين التقنية – خضوري لمهارات النمذجة الرياضية وعلاقتها بتصوراتهم نحوها .

مشكلة الدراسة:

تُعد النمذجة الرياضية من أهم العمليات في تعليم الرياضيات وتعلمها، حيث تعتبر العملية الأساسية في تطبيقات الرياضيات في العلوم الأخرى، كما تعمل على ربط الرياضيات بقضايا المجتمع ومشكلاته وتساعد الطلبة على التعامل مع ما يستجد عليهم من مواقف حياتية، كما أشارت نتائج الاختبار الدولي بيزا (PIZA) إلى ضعف مستوى مهارات النمذجة الرياضية لدى الطلبة بشكل عام (العيسي، 2020)، بالإضافة لما أظهرته بعض البحوث والدراسات إلى ضعف مستوى المعلمين في بعض مهاراتها(الياسين، 2019؛ الغامدي والجعفري، 2020)، ومن منطلق اهتمام الباحث بضرورة الإسهام في سد الفجوة البحثية في هذا المجال في فلسطين، ومن خلال خبرة الباحث في التدريس لاحظ بُعد غالبية الخطط التدريسية ومعلمها عن التطرق لمهارات النمذجة الرياضية بالإضافة إلى ما كشفته المقابلات الشخصية مع بعض المحاضرين ومدرسي الرياضيات التي أكدت عدم التطرق لمهارات النمذجة الرياضية.

وبناءً على ما سبق، تأتي هذه الدراسة للكشف عن مدى إمتلاك طلبة قسم الرياضيات في جامعة فلسطين التقنية – خضوري لمهارات النمذجة الرياضية وعلاقتها بتصوراتهم نحوها.

أسئلة الدراسة:

تحديداً حاولت الدراسة الإجابة عن التساؤلات التالية:

1. ما مستوى مهارات النمذجة الرياضية لدى طلبة قسم الرياضيات في جامعة فلسطين التقنية-خضوري؟
2. ما مستوى تصورات طلبة قسم الرياضيات في جامعة فلسطين التقنية-خضوري نحو نمذجة الرياضات؟
3. هل توجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى($0.05 \geq \propto$) بين متوسطات مهارات النمذجة الرياضية لدى طلبة قسم الرياضيات في جامعة فلسطين التقنية-خضوري تعزى لمتغير(الجنس)؟
4. هل توجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى($0.05 \geq \propto$) بين متوسطات مهارات النمذجة الرياضية لدى طلبة قسم الرياضيات في جامعة فلسطين التقنية-خضوري تعزى لمتغير(المستوى الدراسي)؟
5. هل توجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى($0.05 \geq \propto$) بين متوسطات تصورات طلبة قسم الرياضيات في جامعة فلسطين التقنية-خضوري عن نمذجة الرياضيات تعزى لمتغير(الجنس)؟
6. هل توجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى($0.05 \geq \propto$) بين متوسطات تصورات طلبة قسم الرياضيات في جامعة فلسطين التقنية-خضوري عن نمذجة الرياضيات تعزى لمتغير(المستوى الدراسي)؟
7. هل توجد علاقة ارتباطية دالة إحصائياً عند مستوى($0.05 \geq \propto$) بين مستوى مهارات النمذجة الرياضية لدى طلبة قسم الرياضيات في جامعة فلسطين التقنية-خضوري وتصوراتهم نحو نمذجة الرياضيات ؟

أهمية الدراسة:

تنبع أهمية الدراسة من جانبين أساسيين، هما:

أولاً: الجانب النظري: حيث يتوقع أن تثري هذه الدراسة الجانب التربوي في مجال تعليم الرياضيات فيما يتعلق بمهارات النمذجة الرياضية، بالإضافة إلى مسايرة التوجهات العالمية في تنمية وتطوير المعلم وخاصة معلم الرياضيات ومعرفة تصوراتهم للمساهمة في إحداث الإصلاح التربوي، كما يمكن للباحثين الإستفادة من أدوات الدراسة في قياس كل من النمذجة الرياضية وتصورات الطلبة نحو تطبيقاتها في العلوم الأخرى.

ثانياً: الجانب التطبيقي: يتوقع لهذه الدراسة أن تعمل على توجيه نظر المختصين التربويين نحو الجوانب التي تحتاج إلى تطوير في مجال النمذجة الرياضيات وأخذها بعين الإعتبار، ، بالإضافة إلى أن دراسة تصورات الطلبة (معلمي المستقبل) مدخل لفهم طبيعة أدائهم التدريسي وممارستهم التعليمية مستقبلاً، والتي قد تساعد القائمين على تطوير المساقات

الجامعية للعمل على تضمينها تطبيقات وفق مهارات النمذجة الرياضية، والمعلمين والمشرفين في توجيه الإهتمام بالنمذجة الرياضية وتطبيقها في الغرفة الصفية،

أهداف الدراسة:

تهدف الدراسة إلى التعرف إلى مستوى مهارات النمذجة الرياضية لدى طلبة قسم الرياضيات في جامعة فلسطين التقنية-خضوري وتصوراتهم نحوها، ويمكن تحديد الأهداف بالنقاط الآتية :

1. تحديد مدى توفر مهارات النمذجة الرياضية لدى طلبة قسم الرياضيات في جامعة فلسطين التقنية-خضوري.
2. الكشف عن تصورات طلبة قسم الرياضيات في جامعة فلسطين التقنية-خضوري حول الرياضيات وتطبيقاتها في العلوم الأخرى.
3. التعرف إلى الاختلاف في مستويات مهارات النمذجة الرياضية وتصوراتهم نحوها في ضوء متغيرات الدراسة.
4. التعرف إلى نوع العلاقة بين مستوى مهارات النمذجة الرياضية لدى طلبة قسم الرياضيات وتصوراتهم نحو نمذجة الرياضيات.

المفاهيم والمصطلحات:

-**النمذجة الرياضية**: توضيح وتفسير الظاهرة، وحل المشكلات، بحيث يستطيع الطلبة بناء النماذج الرياضية للظواهر باستخدام المتغيرات والتعابير والمعادلات والرسوم البيانية والجداول لتمثيل وتحليل العلاقات من خلال حل المشكلات(NCTM, 2000).

ويعرفها الباحث إجرائياً: بأنها قدرة الطالب على فهم المشكلة وتحديدها، ووضع الفروض اللازمة لبناء النموذج الرياضي وبناءه وحله، والتحقق بالعودة إلى الموقف الأصلي، ويقاس مستوى الطالب في النمذجة الرياضية بالدرجة الكلية التي يحصل عليها من خلال الإجابة عن أسئلة الاختبار الذي تم إعداده لهذا الغرض.

-**التصورات:** إدراك أو تهيؤ عقلي عصبي متعلم للاستجابة الموجبة أو السالبة نحو أشخاص أو أشياء أومواقف في البيئة المدرسية أو الجامعية (عدس، 1998).

ويعرفها الباحث إجرائياً: مجموعة ما تَشكل من المعتقدات والأفكار والآراء التي يحملها طلبة قسم الرياضيات حول الرياضيات وأهمية تطبيقاتها في العلوم الأخرى والحياة الواقعية، ويحدد مستواها لدى الطالب من خلال المقياس المعد من قبل الباحث لهذا الغرض.

-**جامعة فلسطين التقنية-خضوري**: هي إحدى مؤسسات التعليم العالي الحكومية في الضفة الغربية من فلسطين، وتتبع وزارة العليم العالي والبحث العلمي بفروعها (طولكرم، رام الله، العروب)، تأسست في عام (1930) كمدرسة زراعية ومن ثم تطورت لمعهد يعطي درجة الدبلوم في تخصصات متعددة مثل الزراعة والعلوم والرياضيات، ومن ثم أصبحت في العام(2008) جامعة لتمنح العديد من درجات (الدبلوم، البكالوريوس والماجستير والدكتوراة).

حدود الدراسة:

•الحدود البشرية: اقتصرت هذه الدراسة على طلبة السنة الثالثة والرابعة بقسم الرياضيات في جامعة فلسطين التقنية - خضوري، وذلك نظراً لانجازهم غالبية المساقات وقرب تخرجهم.

•الحدود الزمانية: تم تطبيق الدراسة الحالية في الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي 2021- 2022.

•الحدود المكانية: جامعة فلسطين التقنية – خضوري.

•الحدود الموضوعية: تمّ تحديد خمسة مهارات رئيسية للنمذجة الرياضية وهي(فهم وتحديد المشكلة، وضع الفروض، بناء النموذج الرياضي، حل النموذج الرياضي،التحقق من النموذج)، ومقياس التصورات نحو النمذجة الرياضية، بالإضافة إلى دلالات صدق وثبات أداتي الدراسة.

إجراءات الدراسة:

قام الباحث بعد الإطلاع على الأدب التربوي والدراسات والأبحاث السابقة مثل (علي، 2022؛ العيسى،2020؛ الياسين،2018؛ الياسين وخصاونة، 2015؛ Gould, 2013؛ Huang, 2011؛ Maab, 2006)، بإعداد أداتي الدراسة(إختبار النمذجة الرياضية، ومقياس تصورات طلبة قسم الرياضيات نحو النمذجة الرياضية) والتحقق من دلالات صدقها وثباتها، ثم تم تحديد عينة الدراسة من طلبة قسم الرياضيات في جامعة خضوري، وبعد الحصول على إذن تطبيق أداتي الدراسة ، أدخلت البيانات إلى الحاسوب وتم معالجتها باستخدام برنامج الرزم الإحصائية للعلوم الإجتماعية (SPSS) ومن ثم تم إستخراج النتائج وتفسيرها ومناقشتها ، حيث تتمثل إجراءات الدراسة الحالية وطريقتها في الآتي:

منهج الدراسة:

اتبعت الدراسة المنهج الوصفي الارتباطي، لمناسبته لطبيعتها وتحقيق أهدافها، وذلك بهدف تحديد مدى تمكن طلبة قسم الرياضيات في جامعة فلسطين التقنية-خضوري من مهارات النمذجة الرياضية ووصف تصوراتهم وعلاقتها ببعض المتغيرات.

مجتمع الدراسة:

يتمثل مجتمع الدراسة من جميع طلبة قسم الرياضيات في جامعة فلسطين التقنية-خضوري المسجلين في جامعة فلسطين التقنية-خضوري، والبالغ عددهم(75)طالباً وطالب، وذلك حسب إحصائية من دائرة القبول والتسجيل بناءً على طلب الباحث بتاريخ (28/2/2023)

عينة الدراسة:

قام الباحث بتطبيق اختبار النمذجة الرياضية واستبانة التصورات نحو النمذجة الرياضية على عينة قصدية بلغت (30) طالباً وطالبة من طلبة السنة الثالثة والرابعة قسم الرياضيات، وذلك نظراً لانجازهم غالبية المساقات وقرب تخرجهم، ويوضح الجدول (1) عينة الدراسة وتوزيعها تبعاً للمتغيرات الديموغرافية:

الجدول(1) عينة الدراسة وتوزيعها تبعاً للمتغيرات الديموغرافية(الجنس، المستوى الدراسي)

الجنس	العدد	النسبة المئوية %
ذكر	16	53.3
أنثى	14	46.7
المستوى الدراسي	**العدد**	**النسبة المئوية**
سنة ثالثة	15	50
سنة رابعة	15	50
المجموع	**30**	**100**

أداتا الدراسة:

أولا: اختبار النمذجة الرياضية:

بعد اطلاع الباحث على الأدب التربوي والدراسات السابقة بموضوع النمذجة الرياضية بتطوير اختبار النمذجة الرياضية مثل دراسة (Leong & Tan, 2020؛ المقبل، 2018؛ العيسي، 2020؛ Frejd & Arleback, 2011؛ Maab,2006)، قام بتطوير اختبار النمذجة الرياضية، وقد تضمن الاختبار مواقف حياتية تمثل مسائل لفظية ومشكلات ومواقف ذات

سياق حياتي واقعي بهدف قياس مستوى النمذجة الرياضية ومهاراتها عند الطالب، حيث تم الأخذ بعين الإعتبار المهارات التالية: فهم وتحديد المشكلة، وضع الفروض اللازمة لبناء النموذج الرياضي وبناءه، حل النموذج الرياضي، التحقق من النموذج بالعودة إلى الموقف الأصلي.

التحقق من صدق الاختبار: تم عرضه بصورته الأولية على مجموعة من المحكمين من أساتذة الجامعات المتخصصين في الرياضيات ومناهج وطرق تدريس الرياضيات وعددهم (5) أعضاء هيئة تدريس، من أجل تحديد مدى مناسبة المهمات والمواقف المطروحة للسمة المراد قياسها، بالاضافة لضبط الصياغة اللغوية والإملائية وسلامة العبارات، وفي ضوء آراء السادة المحكمين تمت إعادة صياغة بعض المواقف والعبارات وحذفت بعضها ليصبح في صورته النهائية مكوناً من (12) موقف حياتي مع تبرير الإجابة وتفسيرها، وروعي في ذلك الزمن المتاح للإجابة على الإختبار.
كما قام الباحث باحتساب معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات الاختبار والتي وقعت في المدى الجيد والمقبول لمعامل الصعوبة، إذ أن جميعها تراوح معامل صعوبتها بين(0.34 – 0.69)، أما فيما يتعلق بمعاملات التمييز فكانت جميعها أكبر ضمن المجال (0.24 – 0.76)، وبالتالي يمكن القول بأن جميع فقرات الاختبار مناسبة ويتمتع بالقدرة على تحقيق الهدف من إعداده.

التحقق من ثبات الأداة: استخدم الباحث معامل كرونباخ ألفا لحساب ثبات الإتساق الداخلي للاختبار ككل ، ولكل مهارة من المهارات المعتمدة ، بعد تطبيقه على عينة من أفراد عينة استطلاعية مكونة من (10)طلاب من مجتمع الدراسة ومن خارج عينتها القصدية، وكانت النتائج كما هي مبينة بالجدول (2):

الجدول(2) قيم معاملات الثبات بالاتساق الداخلي لاختبار النمذجة الرياضية

المهارة الفرعية	معامل كرونباخ ألفا
فهم وتحديد المشكلة	0.74
وضع الفروض	0.71
بناء النموذج الرياضي	0.79
حل النموذج الرياضي	0.80
التحقق من النموذج	0.77
درجة الثبات الكلية	**0.76**

من الجدول السابق: يتضح أن أداة الدراسة تتمتع بدرجة مناسبة من الثبات، حيث كانت قيمة معامل كرونباخ ألفا للاختبار ككل (0.76) ، مما يدل على ثبات الاختبار ويمكن تطبيقه والوثوق في نتائجه.

مفتاح تصحيح الاختبار: وفق النموذج المستخدم في دراسة ماب (Maab,2006) وقامت بترجمته وتكييفه إلى اللغة العربية (العيسي، 2020) لتحليل إجابات الطلبة على اختبار النمذجة الرياضية، حيث تم وضع (10) علامات لكل فقرة من فقرات الاختبار لتصبح العلامة العظمى له (120) علامة، كما تم توصيف السلوك المرغوب كمؤشرات على المهارات كما في الجدول(3):

جدول(3) مؤشرات السلوك المرغوب لتصحيح فقرات اختبار النمذجة الرياضية

#	المهارة الفرعية	مؤشرات الأداء
1.	فهم وتحديد المشكلة	تحديد وحصر الكميات والمتغيرات الواردة في المسألة. تحديد المعلومات الضرورية اللازمة لحل المشكلة.
2.	وضع الفروض	تبسيط الموقف وبناء العلاقات بين المتغيرات.
3.	بناء النموذج الرياضي	إضفاء الطابع الرياضي على الكميات والمتغيرات ذات الصلة. تبسيط المتغيرات ذات الصلة والعلاقة بينهم. تحديد التمثيلات التوضيحية والرسوم البيانية المناسبة للموقف.
4.	حل النموذج الرياضي	تجزئة المشكلة، بناء العلاقات مع مشكلات مماثلة، دراستها بشكل مختلف، قياس البيانات المناسبة.

5.	التحقق من النموذج وصحة الحل	استخدام المعرفة الرياضية لحل المشكلة. التعبير عن الحل بلغة رياضية مناسبة. تفسير الحل الرياضي في سياق غير رياضي. ضبط الحل والتأمل والتفكير به. التعميم للحل الناتج من حالات خاصة. تعديل وتنقيح النموذج.

واعتمد الباحث التصنيف الثلاثي كمعيار للتصحيح للحكم على درجة التقدير لمستوى مهارات النمذجة الرياضية لأفراد العينة كما يلي:

-منخفض لفئة المتوسطات (من 1.00 – إلى 4.00).
-متوسط لفئة المتوسطات (من 4.01 – إلى 7.00).
-مرتفع لفئة المتوسطات (من 7.01 - إلى 10.00).

ثانياً: مقياس تصورات الطلبة نحو النمذجة الرياضية:

قام الباحث بتطوير أداة الدراسة لقياس التصورات لطلبة قسم الرياضيات بهدف الكشف عن الأفكار والرؤى عند طلبة قسم الرياضيات حول النمذجة الرياضية ومهاراتها وضرورتها في الحياة العملية، وذلك بعد الإطلاع على بعض الأدبيات والدراسات التربوية التي تطرقت إلى تصورات المعلمين والطلبة نحو الرياضيات مثل دراسة (الشبل، 2021؛ العنبوري والغافري، 2021؛ لطفي،2018؛ المقبل،2018؛ Lloyd,2020)، حيث اشتمل المقياس على(15) فقرة بتدريج ليكرت الخماسي.

التحقق من صدق الأداة: قام الباحث بالتحقق من صدق المحتوى وبيان مدى وضوح الفقرات وأهميتها لتحقيق أهداف الدراسة، بعرض النسخة الأولية من المقياس على المختصين من حملة الدكتوراة في مجال أساليب التدريس حيث بلغ عددهم (5) خبراء، وفي ضوء ملاحظاتهم ومقترحاتهم أجريت التعديلات اللازمة ، واشتمل المقياس في صورته النهائية على (15) فقرة.
كما قام الباحث بالتحقق من صدق البناء من خلال احتساب معامل الارتباط بين الفقرات والدرجة الكلية للمقياس ككل وقدر بمعامل ثبات (0.78) وهو بذلك يعد قوياً ومقبولاً ويدل على صدقه.

التحقق من ثبات الأداة: تحقق الباحث من ثباته باستخدام معادلة كرونباخ ألفا، حيث بلغ معامل الثبات (0.78)، وبذلك يعتبر **المقياس** ثابتاً ويصلح للتطبيق على عينة الدراسة.
واعتمد الباحث التصنيف الثلاثي كمعيار للتصحيح للحكم على درجة التقدير لتصورات العينة كما يلي:
-منخفض لفئة المتوسطات (من 1.00 – إلى 2.33).
-متوسط لفئة المتوسطات (من 2.34 – إلى 3.67).
-مرتفع لفئة المتوسطات (من 3.68 - إلى 5.00).

المعالجات الإحصائية المستخدمة في الدراسة:

تم استخدام عدد من الأساليب الإحصائية للتحقق من أسئلة الدراسة ، وهذه الأساليب هي:

- المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لوصف مدى توفر مهارات النمذجة الرياضية لدى طلبة قسم الرياضيات وتصوراتهم نحو النمذجة الرياضية.
- اختبار (ت) لعينتين مستقلتين لدراسة الفروق في المقياسين تبعاً للمتغيرات الديموغرافية.
- معامل ارتباط بيرسون ودلالته الإحصائية بين مستوى مهارات النمذجة الرياضية لدى طلبة قسم الرياضيات وتصوراتهم نحو النمذجة الرياضية.

عرض النتائج ومناقشتها:

أولاً: النتائج المتعلقة بالسؤال الأول والذي ينص على (**ما مستوى مهارات النمذجة الرياضية لدى طلبة قسم الرياضيات في جامعة فلسطين التقنية-خضوري؟**)

وللإجابة عن هذا السؤال، حسبت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات أفراد عينة الدراسة على اختبار النمذجة الرياضية ومهاراتها من أجل التعرف على مستواهم في مهارات النمذجة الرياضية، والجدول (4) يبين ذلك.

الجدول(4) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لمهارات النمذجة الرياضية لدى الطلبة مرتبة تنازلياً (ن=30).

الرقم	المهارات	متوسط	انحراف	المستوى
1	فهم وتحديد المشكلة	7.40	1.003	مرتفع
2	وضع الفروض	5.93	1.015	متوسط
3	بناء النموذج الرياضي	5.53	1.137	متوسط
4	حل النموذج الرياضي	5.47	1.224	متوسط
5	التحقق من النموذج وصحة الحل	5.20	1.472	متوسط
	الدرجة الكلية لاختبار النمذجة الرياضية	**5.907**	**.9780**	**متوسط**

* أقصى درجة للاستجابة (10) درجات.

أشارت النتائج الواردة في الجدول (4) أعلاه، إلى أن مستوى مهارات النمذجة كان متوسطاً بمتوسط حسابي(5.907) وانحراف معياري(0.978)، ويظهر من خلال ذلك أن الطلبة يعانون من صعوبة في كافة المهارات وربط الحل الرياضي بالسياق الواقعي (باستثناء مهارة فهم وتحديد المشكلة)، حيث حصلت مهارتي (التحقق من النموذج وصحة الحل و حل النموذج الرياضي) على أدنى المتوسطات، وقد يعزى ذلك الى قلة تركيز المقررات على موضوع النمذجة أو عدم تركيز هيئة التدريس على هذه الجزئية التي تختص بالمسائل الحياتية، وبالتالي تركز خبرة الطلبة على المواضيع المجردة في فروع الرياضيات وخاصة المقررات المتقدمة في الرياضيات، ومن ناحية أخرى يمكن عزو ذلك إلى أن غالبية الطلبة هدفهم هو الحصول على النتيجة بأسرع ما يمكن بغض النظر عن صحة ومعقولية الإجابة لإنجاز الإمتحان، ولعل ذلك قد ساهم في حصول المهارة (التحقق من النموذج وصحة الحل) على المرتبة الأخيرة. كما أن هذه النتيجة تدل على عدم استطاعة الطلبة الوصول إلى ربط العلاقات بالمتغيرات وترجمة المسألة الحياتية وخاصة عندما يتطلب الأمر ربطها بمواد أخرى كالفيزياء وترجمتها لتصبح نموذجاً رياضياً يستطيع توظيفه فيما بعد، واتفقت هذه الدراسة مع نتائج دراسة(Leong & Tan, 2020؛ العيسى،2020 ؛ الياسين،2018؛ Hedayat& Iksan,2018 ؛ Crouch & Haiens, 2004)، التي أوصت بمجملها إلى ضرورة التركيز على إثراء مخزون الطلبة نحو الرياضيات الواقعية، وضرورة اهتمام هيئة التدريس بالمسائل الحياتية واستخدام استراتيجيات تدريس متنوعة تلامس الواقع الحياتي، والتفريق بين المسائل الحياتية والمشكلات الإفتراضية، حيث أن النمذجة الرياضية ومهاراتها لا يمكن اتقانها دون الممارسة الفعلية المستمرة وخلال فترة طويلة وعدم اقتصارها على مساق واحد فقط أو دورة تدريبية (لحمر، 2007).

ثانياً: النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني، الذي ينص على:

" ما مستوى تصورات طلبة قسم الرياضيات في جامعة فلسطين التقنية-خضوري نحو نمذجة الرياضات؟"

وللإجابة عن هذا السؤال، تم حساب ، والجدول(5) يبين ذلك.

الجدول (5) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والنسب المئوية لتقديرات أفراد العينة على كل عبارة من عبارات مقياس تصورات الطلبة نحو النمذجة الرياضية لدى طلبة قسم الرياضيات

	الفقرة	متوسط	انحراف	المستوى
1	أستخدم الرياضيات في حياتي اليومية	4.23	0.679	مرتفع
2	أستطيع حساب المسافة بين مكانين مختلفين من خلال مفتاح الخريطة	4.2	0.847	مرتفع
3	تنمي الرياضيات قدرتي على التفكير المنطقي	4.1	0.759	مرتفع

4	أتوقف عن حل المسألة إذا وجدت أنها صعبة.	4.07	0.785	مرتفع
5	تستخدم الرياضيات في حل مشكلات المجتمع مثل البيئة والهندسة والاقتصاد..	4.03	0.809	مرتفع
6	أستطيع قراءة مختلف الرسومات الرياضية البيانية في مجالات الاحصاء والاقتصاد وغيرها	4.03	0.718	مرتفع
7	الرياضيات تتيح لي الحصول على وظيفة المستقبل	4	0.587	مرتفع
8	الرياضيات مادة مفيدة في الحياة الواقعية	3.97	0.615	مرتفع
9	أرغب دائماً بالمشاركة في المسابقات والألغاز الرياضية	3.97	0.850	مرتفع
10	تنمي الرياضيات قدرتي على حل المشكلات	3.93	0.640	مرتفع
11	يمكنني توقع علامتي في الرياضيات بناء على عدد الأسئلة التي أحلها.	3.9	0.481	مرتفع
12	أستطيع تحقيق أداء أفضل في الرياضيات إن أردت ذلك.	3.9	0.712	مرتفع
13	أستفيد من الرياضيات في تعلم المواد الأخرى	3.87	0.629	مرتفع
14	أشعر بالثقة في قدرتي على تدريس تطبيقات رياضية من الحياة الواقعية	3.87	0.571	مرتفع
15	سوف يكون أدائي ناجحاً كمعلم للرياضيات	3.83	0.747	مرتفع
	المتوسط الكلي لتصورات الطلبة نحو النمذجة الرياضية	**3.993**	**0.3703**	**مرتفع**

يتضح من الجدول(5) أعلاه أن تصورات الطلبة نحو النمذجة الرياضية تتجه بشكل إيجابي نحو النمذجة الرياضية وضرورة تعليمها، وبالرجوع إلى الجدول (5) يتبين لنا أن جميع الفقرات حصلت على درجة مرتفعة لتصورات الطلبة نحو النمذجة الرياضية بمتوسط عام (3.99)، حيث تقاربت وجهات نظرهم نحو ضرورة إتقان مهارات النمذجة في الحياة الواقعية، وقد حصلت الفقرة الثالثة (أستخدم الرياضيات في حياتي اليومية) على الترتيب الأول بمتوسط حسابي(4.23)، تلتها في الترتيب الفقرةالعاشرة (أستطيع حساب المسافة بين مكانين مختلفين من خلال مفتاح الخريطة) بمتوسط حسابي (4.2)، ثم الفقرة الرابعة(تنمي الرياضيات قدرتي على التفكير المنطقي) بمتوسط حسابي(4.1)، وهكذا بقية الفقرات فقد حازت جميعها على درجة مرتفعة، ويرى الباحث أن هذه النتيجة تنسجم مع التوجهات التربوية الحديثة التي تضع المتعلم محوراً للعملية التعليمية التعلمية والتي تحرص على تأمين فرص للطلبة ليكونوا مثقفين رياضياً وضرورة شعورهم بأهمية الرياضيات وضرورتها في الحياة الواقعية، وهذا الأمر يتوافق مع تحقيق القيمة النفعية للرياضيات في حياتهم اليومية، كما أن تصورات الطلبة حول أي مادة أو موضوع دراسي تؤثر في تعلم وتعليم المادة نفسها ، وهذا ما أشارت إليه وثيقة معايير المنهج والتقويم للرياضيات التي تؤكد على ضرورة تكوين معتقدات وتصورات حول الرياضيات ونفعها في الحياة مما يؤدي دوراً فاعلاً في سير العملية التعليمية(NCTM,2000)، ولذلك تعزى هذه النتيجة إلى الضرورة الكبرى لتوظيف مفاهيم الرياضيات المختلفة في مناشط الحياة المختلفة التي يواجهها الطلبة مما سهل عليهم التعبير بشكل كبير عن إمكانية توظيف الرياضيات في واقعهم، تتفق هذه النتيجة مع نتيجة كل من (كنعان، 2017 ؛ الشبل، 2021 ؛) وتعارضت مع نتيجة(الطراونة و وخصاونة، 2018؛ الياسين وخصاونة، 2017؛ Gold, 2013)، التي طبقت على المعلمين الجدد في المدارس، وقد يكون تركيز المعلمين على المفاهيم الرياضية وتعليمها وممارساتهم التدريسية قد حال دون وجود توافق مع تصوراتهم نحوها.

ثالثاً: النتائج المتعلقة بالسؤال الثالث، الذي ينص على " **هل توجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى($0.05 \geq \propto$) بين متوسطات مهارات النمذجة الرياضية لدى طلبة قسم الرياضيات في جامعة فلسطين التقنية-خضوري تعزى لمتغير(الجنس)؟**"

وللإجابة عن السؤال الثالث تم استخدام اختبار المقارنة بين متوسطين لعينتين مستقلتين(Two Independent SamplesT-Test)، حيث حسبت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة(ت) ومستوى الدلالة للتعرف إلى الفروق، والجدول رقم (6) يبين هذه النتائج:

الجدول (6) نتائج اختبار(ت) لدلالة الفروق في لمهارات النمذجة الرياضية تبعاً لمتغير الجنس.

المهارة الفرعية	ذكر(ن=16)		أنثى(ن=14)		قيمة " ت"	الدلالة
	المتوسط	الانحراف	المتوسط	الانحراف		

فهم وتحديد المشكلة	7.00	1.033	7.86	0.770	-2.545	0.017*
وضع الفروض	5.69	0.873	6.21	1.122	-1.445	0.160
بناء النموذج الرياضي	5.38	1.088	5.71	1.204	-0.811	0.424
حل النموذج الرياضي	5.31	0.946	5.64	1.499	-0.731	0.471
التحقق من النموذج وصحة الحل	4.75	1.571	5.71	1.204	-1.866	0.073
الدرجة الكلية	**5.625**	**0.8729**	**6.229**	**1.022**	**-1.745**	**0.092**

* فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة (0.05).

أشارت النتائج الواردة في الجدول(6)، إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى(0.05) في مستوى مهارات النمذجة الرياضية للذكور والإناث باستثناء مهارة (فهم وتحديد المشكلة) الذي كان لصالح الإناث ، وقد يعود ذلك الى أن جميع الطلبة ذكوراً وإناثاً في تخصص الرياضيات يمتلكون نفس المهارات والقدرات، وقد يعود ذلك أن كلا الجنسين يتعرضون لنفس الظروف التعليمية إذ أنهم يدرسون نفس المواضيع والمقررات، بالإضافة إلى أن كلاهما لم يواجهوا المسائل التطبيقية الواقعية وقلة توظيفها في الموضوعات الحياتية وعدم مرورهم بكافة مراحل النمذجة والظواهر وتفسيرها والتنبؤ بها ضمن مساقات الرياضيات نظراً لحاجتها إلى وقت كبير نسبياً مقابل التركيز على المفاهيم الرياضية البحتة، كما أن تفوق الإناث في مهارة (فهم وتحديد المشكلة) قد يعود إلى اهتمامهن أكثر بالفهم العميق للمسألة أكثر من الذكور مما ساعد على فهم المشكلة وتحديدها، وهذا ما لاحظه الباحث خلال تطبيق اختبار النمذجة على العينة في محاولتهن الاستفسار أكثر من الذكور، واتفقت هذه الدراسة مع نتائج دراسة(العيسى، 2020 ؛ الياسين، 2019؛ Frejd & Arleback, 2011).

رابعاً: النتائج المتعلقة بالسؤال الرابع، الذي ينص على " **هل توجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى($0.05 \geq \propto$) بين متوسطات مهارات النمذجة الرياضية لدى طلبة قسم الرياضيات في جامعة فلسطين التقنية-خضوري تعزى لمتغير (المستوى الدراسي)؟**".

وللإجابة عن السؤال الرابع تم استخدام اختبار المقارنة بين متوسطين لعينيتين مستقلتين (Independent Sample T-Test)، حيث حسبت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة(ت) ومستوى الدلالة للتعرف إلى الفروق في مهارات النمذجة الرياضية تبعاً لمتغير المستوى الدراسي، والجدول (7) يظهر ذلك:

الجدول (7) نتائج اختبار(ت) لدلالة الفروق في مهارات النمذجة الرياضية تبعاً لمتغير المستوى الدراسي.

المقياس	سنة ثالثة (ن=15)		سنة رابعة(ن=15)		قيمة " ت"	الدلالة
	المتوسط	الانحراف	المتوسط	الانحراف		
فهم وتحديد المشكلة	6.73	.884	8.07	.594	-4.851	**0.001***
وضع الفروض	5.27	.594	6.60	.910	-4.752	**0.001***
بناء النموذج الرياضي	4.67	.816	6.40	.632	-6.50	**0.001***
حل النموذج الرياضي	4.60	.632	6.33	1.047	-5.49	**0.001***
التحقق من النموذج وصحة الحل	4.20	1.373	6.20	.676	-5.061	**0.001***

المعدل العام	5.093	.5230	6.720	.5388	-8.39	0.001*

* فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة (0.05).

أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى(0.05) في مستوى مهارات النمذجة الرياضية تبعاً للمستوى الدراسي(سنة ثالثة، سنة رابعة)، حيث يظهر الجدول (7) فروقاً لصالح طلبة سنة رابعة بمتوسط حسابي (6.72) وانحراف معياري(0.5388)، والمستوى الثالث بمتوسط حسابي(5.093) وانحراف معياري(0.523)، وقد يعود ذلك الى أثر زيادة تراكم المخزون المعرفي للمستوى الرابع، بالاضافة الى المعرفة الأكثر عمقاً وخبرة، إلا أنه من الملاحظ ضعف المتوسط الحسابي لكلا المستويين، فقد لاحظ الباحث وجود لبس في بعض المفاهيم وكذلك ضعف القدرة على الربط بين المفاهيم الرياضية في أذهانهم، مما أدى إلى قصور في القدرة على رؤية الصورة كاملة لجميع مراحل النمذجة.، وهذا ما أثبتته دراسة هدايات وإكسان (Hedayat & Iksan, 2018) التي أكدت على أن الطلبة الجامعيين في المستوى الأعلى يتمتعون بخلفية قوية في الرياضيات وتوصلت أن ارتباطها وثيقاً في كفاءتهم وقدرتهم على النمذجة الرياضية، ويؤكد علي و الكنعاني(2017) أن سعة إلمام الطالب بالمفاهيم الرياضية مثل التكامل المتقدم والمعادلات التفاضلية ونظريات متقدمة تساهم في تنمية قدراته الذهنية في إجراء مهارات النمذجة الرياضية لحل مشكلات واقعية في كافة المجالات.

خامساً: النتائج المتعلقة بالسؤال الخامس، الذي ينص على:

" هل توجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى($\propto \leq 0.05$) بين متوسطات تصورات طلبة قسم الرياضيات في جامعة فلسطين التقنية-خضوري عن نمذجة الرياضيات تعزى لمتغير (الجنس)؟".

وللإجابة عن السؤال الخامس تم استخدام اختبار المقارنة بين متوسطين لعينيتين مستقلتين (Independent Sample T-Test)، حيث حسبت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة(ت) ومستوى الدلالة للتعرف إلى الفروق في تصورات أفراد العينة نحو النمذجة الرياضية تبعاً لمتغير الجنس، والجدول (8) يظهر ذلك:

الجدول (8) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لتصورات الطلبة نحو النمذجة الرياضية تبعاً لمتغير الجنس .

المجال	ذكر(ن=16)		أنثى(ن=14)		قيمة " ت"	الدلالة
	المتوسط	الانحراف	المتوسط	الانحراف		
تصورات أفراد العينة نحو النمذجة الرياضية	3.9542	.37454	4.0381	.37413	-0.613	0.545

أظهرت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى(0.05) في تصورات طلبة الرياضيات في جامعة فلسطين التقنية - خضوري نحو النمذجة الرياضية تبعاً للجنس(ذكر، أنثى)، الأمر الذي يشير إلى اتفاق الطلبة على أهمية القيام بتوظيف المفاهيم والأفكار الرياضية من أجل حل المشكلات الحياتية، ونظراً لأن كلاهما يمر بالمراحل النمائية نفسها وبالخبرات العلمية والتعليمية نفسها ونظراً لكونهم في المراحل الأخيرة من دراسة الرياضيات، فإن ذلك قد أتاح لهم رؤية الرياضيات وتطبيق مفاهيمها وأكثر اتساعاً في سياقات متنوعة من الحياة الواقعية على المستوى الشخصي والاجتماعي والعلمي، مما قد يخرج الرياضيات من دائرة الجمود والتجرد ليعزز ميولهم نحوها لينتج تصوراً إيجابياً نحوها ونحو تطبيقاتها الواقعية، وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسة الياسين(2018) التي أشارت إلى عدم وجود فرق ذو دلالة إحصائية في تصورات الطلبة نحو الرياضيات تعزى لمتغير الجنس.

سادساً: النتائج المتعلقة بالسؤال السادس، الذي ينص على:" **هل توجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى($\propto \leq 0.05$) بين متوسطات تصورات طلبة قسم الرياضيات في جامعة فلسطين التقنية-خضوري عن نمذجة الرياضيات تعزى لمتغير (المستوى الدراسي)؟**".

وللإجابة عن السؤال السادس تم استخدام اختبار المقارنة بين متوسطين لعينيتين مستقلتين (Independent Sample T-Test)، حيث حسبت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة(ت) ومستوى الدلالة للتعرف إلى الفروق في تصورات **طلبة قسم الرياضيات عن نمذجة الرياضيات** من وجهة نظر الطلبة، والجدول (9) يظهر ذلك:

الجدول (9) نتائج اختبار(ت) لدلالة الفروق لتصورات الطلبة نحو النمذجة الرياضية تبعاً لمتغير المستوى الدراسي..

المجال	سنةثالثة (ن=15)		سنة رابعة(ن=15)		قيمة " ت"	الدلالة
	المتوسط	الانحراف	المتوسط	الانحراف		
تصورات أفراد العينة نحو النمذجة الرياضية	3.707	.2466	4.280	.2171	-6.759	0.001*

* فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة (0.05).

يتضح من الجدول (9) أن قيمة(ت) دالة إحصائياً وهذا يعني وجود فروق ذات دلالة إحصائية في تصورات طلبة شعبة الرياضيات نحو النمذجة الرياضية تبعاً لمستوى الدراسي(ثالثة، رابعة)، وكانت الفروق لصالح الطلبة من مستوى سنة (رابعة) بمتوسط حسابي (4.28)، ويمكن تفسير هذه النتائج إلى أن طلبة سنة رابعة يتمتعون بدرجة مرتفعة في تصوراتهم نحو النمذجة الرياضية وأهميتها، وقد يعود ذلك إلى أن طلبة السنة الرابعة يتمتعون بتصور أكثر وضوحاً لمفهوم النمذجة الرياضية والحاجة لاستخدامها في تطبيقات الرياضيات لمواجهة المشكلات الواقعية كونهم قد اطلعوا على مساقات أكثر تقدماً وأكثر تجريداً مما أوجد لديهم تصوراً إيجابياً للحاجة لمعرفة تطبيقاتها في الحياة الواقعية والشعور بأهميتها، حيث يرى عبيد(2016) أن ذلك يولد حاجة ماسة عند الطلبة ليشعرون بقيمتها عملياً وتقديمها في صورة مشكلات حياتية لتكون أكثر نفعية في مسالكهم المعيشية لمواجهة تحديات المستقبل والقدرة على تحليل الأحداث والتنبؤ واتخاذ القرار مما يساهم في تقليص الفجوة بين الجانب النظري والجانب التطبيقي للرياضيات، اتفقت هذه النتيجة مع نتيجة كروش وهاينز(Crouch & Haiens, 2004) التي أكدت عل ضرورة توفر الخبرة الرياضية القوية لمعرفة أهمية النمذجة الرياضية.

سابعاً: النتائج المتعلقة بالسؤال السابع، الذي ينص على:" **هل توجد علاقة دالة إحصائياً عند مستوى($\alpha \leq 0.05$) بين مستوى مهارات النمذجة الرياضية لدى طلبة قسم الرياضيات وتصوراتهم نحو نمذجة الرياضيات ؟**".

وللإجابة عن السؤال السابع حسبت معاملات ارتباط بيرسون بين درجة تصورات الطلبة نحو النمذجة الرياضية ومتوسط استجاباتهم على اختبار النمذجة الرياضية ومهاراتها الجزئية ، والجدول (10) يبين ذلك:

الجدول(10) قيم معاملات الارتباط بين تصورات الطلبة نحو النمذجة الرياضية ومهارات النمذجة الرياضية (ن=30).

المقياس	معامل الارتباط	الدلالة الإحصائية
فهم وتحديد المشكلة	0.676**	**0.001***
وضع الفروض	0.635**	**0.001***
بناء النموذج الرياضي	0.762**	**0.001***
حل النموذج الرياضي	0.636**	**0.001***
التحقق من النموذج وصحة الحل	0.755**	**0.001***
الدرجة الكلية للنمذجة الرياضية	**0.755****	**0.001***

**معامل الارتباط دال إحصائياً عند مستوى دلالة إحصائية (0.01).

يبين الجدول(10) وجود علاقة ارتباطية طردية دالة إحصائياً بين تصورات الطلبة عن النمذجة الرياضية ومهارات النمذجة الرياضية، حيث تراوحت بين (0.636 – 0.762)، وقد بلغت العلاقة بين المحورين (0.755) التي تصنف على أنها قوية، ويمكن القول أن حجم أثر تصورات الطلبة نحو النمذجة الرياضية في النمذجة الرياضية ومهاراتها يساوي مربع معامل الارتباط($r^2 = 0.57$)، أي أن تحسن تصورات الطلبة نحو النمذجة الرياضية بمقدار وحدة واحدة ، يزيد من اكتساب مهارات النمذجة الرياضية بمقدار(57%) من الوحدة، وهذا يؤكد ضرورة وجود تصورات إيجابية نحو نمذجة

الرياضيات، وهذا يشير إلى أن زيادة ايمانهم بأهمية الرياضيات وتطبيقاتها في العلوم الأخرى والحياة الواقعية قد أدى لزيادة كفائتهم في إنجاز مهارات النمذجة الرياضية، إذ أن الطلبة الذين يمتلكون تصورات إيجابية عالية كانوا متميزين في مهارات النمذجة الرياضية، وقد اتفقت هذه النتيجة مع ما توصل إليه الياسين وخصاونة(2017)، التي أشارت إلى وجود ارتباط موجب دال إحصائياً بين تصورات المعلمين للنمذجة الرياضية وبين جميع أبعاد الكفاءة في مهارات النمذجة الرياضية(فهم المشكلة، بناء النموذج الرياضي، حل النموذج(المسألة)، والتحقق من صحة الحل) .

الاستنتاجات:

في ضوء نتائج الدراسة ومناقشتها يستنتج الباحث الآتي:

- مستوى مهارات النمذجة الرياضية لدى طلبة قسم الرياضيات كانت منخفضة.
- مستوى تصورات الطلبة نحو النمذجة الرياضية لدى طلبة قسم الرياضيات كانت مرتفعة.
- عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في مهارات النمذجة الرياضية وتصوراتهم نحوها تعزى لمتغير الجنس.
- وجود فروق ذات دلالة إحصائية في مهارات النمذجة الرياضية وتصوراتهم نحوها تعزى للمستوى الدراسي لصالح سنة رابعة.
- وجود علاقة ارتباطية موجبة دالة إحصائياً بين النمذجة الرياضية ومهاراتها وبين تصورات الطلبة نحوها.

التوصيات:

في ضوء أهداف الدراسة ونتائجها يوصي الباحث بما يلي:

- إبراز الدور الوظيفي والواقعي للرياضيات من خلال تضمين مقررات الرياضيات مسائل وقضايا واقعية متنوعة السياقات لتعزيز مهارات النمذجة الرياضية لدى الطلبة.
- تدريب الطلبة على كيفية استخدام النمذجة الرياضية ومهاراتها المختلفة وأهميتها في حل مشاكل واقعية.
- توجيه المدرس الجامعي ولفت نظره ليكون على دراية واسعة ومعمقة بكيفية تطبيق خطوات النمذجة الرياضية بشكل فاعل، والتفريق بين المواقف الحقيقية وحل المشكلات الافتراضية.
- إجراء المزيد من الأبحاث والدراسات (الكمية والكيفية) حول النمذجة الرياضية وأهميتها وإسهامها في تعليم الرياضيات وجعلها ذات معنى.
- إجراء المزيد من الأبحاث حول النمذجة الرياضية ووفاعليتها في مراحل دراسية أخرى وتخصصات أخرى .
- إجراء المزيد من الأبحاث حول النمذجة الرياضية والتصورات نحوها لدى تخصصات أخرى في المرحلة الجامعية.
- تضمين الخطط الدراسية في الجامعة للتخصصات التي تعنى بتخريج معلمين وتأهيلهم بمساق عن النمذجة الرياضية وأساليب تدريسية ملائمة لها وتوظيفها في تدريس الرياضيات.

شكروتقدير

يتقدم الباحث من إدارة جامعة فلسطين التقنية-خضوري بالشكر والتقدير على دعمهم في إنجاز الدراسة الحالي.

قائمة المصادر و المراجع

أولاً: المراجع العربية

الشبل، منال(2021). تصورات معلمات ومعلمي الرياضيات وفق مدخل الذكاء الإصطناعي في التعليم العام بالمملكة العربية السعودية، مجلة تربويات الرياضيات، 24(4)، 278 – 311.

الطراونة، عوض، و خصاونة، أمل(2018). معتقدات معلمي الرياضيات وعلاقتها بممارساتهم التدريسية، مجلة دراسات للعلوم التربوية، 45(4)، 290-310.

عبد الله، عزة(2013). تقويم أداء الطلاب معلمي العلوم بكلية التربية في ضوء معايير أداء الطالب المعلم، مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس، 42(4)، مسترجع بتاريخ (2022/11/12)من(Http://search.mandumah.com/record/700739).

عبيد، وليم(2016). تعليم الرياضيات لجميع الأطفال في ضوء متطلبات المعايير وثقافة التفكير. ط3، عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.

علي، عبد الستار، والكنعاني، عبد الواحد(2017). تدريس الرياضيات التطبيقية وفق استراتيجية النمذجة و أثرها في تحصيل طلبة المرحلة الرابعة، و معتقداتهم نحو تعلم و تعليم الرياضيات، مجلة أبحاث البصرة للعلوم الإنسانية،42(3)، 392 – 437.

علي، وائل(2022). إطلالة تربوية على رياضيات عصر ما بعد الحداثة، مجلة تربويات الرياضيات،25(1)، 7-24 ، مسترجع بتاريخ(2022/11/12) من (Http://search.mandumah.com/record/1252367).

عدس، عبد الرحمن. (1998). علم النفس التربوي (نظرة معاصرة). دار الفكر للطباعةوالنشر والتوزيع، عمان،الأردن.

العنبوري، ناصر، و الغافري، محمد(2021). تصورات معلمي الرياضيات في سلطنة عُمان نحو التطوير المهني القائم على بحث الدرس Lesson Study وعلاقتها ببعض المتغيرات، مجلة تربويات الرياضيات، 24(2)، 300- 327.

العيسى، بتول(2020). مستويات التفكير الإبداعي في الرياضيات لدى الطلبة الجامعيين وعلاقتها بمقدرتهم على النمذجة الرياضية، رسالة دكتوراة غير منشورة، جامعة اليرموك، إربد، الأردن.

الغامدي، عايض، و الجعفري، علي(2020). مدى توفر المعايير المهنية (NCTM) في أداء معلمي الرياضيات بالمرحلة المتوسطة، مجلة تربويات الرياضيات، 23(5)، 177- 204.

كنعان،أحمد (2018). تصورات طلاب الصف الثامن الأساسي حول استخدام منحى الرياضيات الواقعية، مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية، 26(4)، 740 – 759.

لحمر، صالح.(2007)، فاعلية برنامج مقترح في تنمية مهارات النمذجة الرياضية لدى الطلاب المعلمين شعبة الرياضيات بكلية التربية جامعة عدن. رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة عين شمس، جمهورية مصر العربية.

لطفي، هالة(2018). أثر نموذج دراسة الدرس للتنمية المهنية لمعلمي الفيزياء في تنمية التحصيل والجافعية للإنجاز لدى طلاب المرحلة الثانوية والتعرف على إتجاه المعلمين نحوه. المجلة المصرية للتربية العلمية، 21(7)، 176- 208.

المقبل، منيرة(2018). فاعلية مقرر دراسي مقترح في تنمية الثقافة الرياضية لدى طالبات الصف الأول الثانوي وتصوراتهن حول الرياضيات وفق إطار بيزا(PIZA)، أطروحة دكتوراة غير منشورة، جامعة الملك سعود، السعودية.

النمرات، سمية، والزعبي، علي، و العمري،وصال(2020). أثر استخدام النمذجة الرياضية في تنمية مهارات التفكير الناقد في الرياضيات لدى طالبات الصف التاسع الأساسي، مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية، 28(5)، 929-946.

الياسين، محمد(2019). النمذجة الرياضية في التعليم الثانوي في الأردن. أطروحة دكتوراة غير منشورة، جامعة اليرموك، إربد، الاردن.

الياسين،محمد، و خصاونة، أمل(2017). العلاقة بين تصورات معلمي الرياضيات للنمذجة الرياضية وكفاءتهم الذاتية في مهارات النمذجة، مجلة جامعة القدس المفتوحة للأبحاث والدراسات التربوية والنفسية، 8(23)، 122-140.

ثانياً: المراجع العربية المترجمة

Adass, Abdul Rahman. (1998). Educational psychology (contemporary view). Dar Al-Fikr for printing, publishing and distribution, Amman, Jordan.

Al-Shibl, Manal (2021). Perceptions of mathematics teachers and teachers according to the introduction of artificial intelligence in general education in the Kingdom of Saudi Arabia, Mathematics Education Journal, 24 (4), 278-311.

Abdullah, Azza (2013). Evaluating the performance of science teachers at the College of Education in the light of student teacher performance standards, Journal of Arab Studies in Education and Psychology, 42 (4), retrieved from (Http://search.mandumah.com/record/700739).

Al-Anbouri, Nasser, and Al-Ghafri, Muhammad (2021). Perceptions of mathematics teachers in the Sultanate of Oman towards professional development based on Lesson Study and its relationship to some variables, Mathematics Education Journal, 24 (2), 300-327.

Al-Ghamdi, Ayed, and Al-Jaafari, Ali (2020). The Extent of Availability of Professional Standards (NCTM) in the Performance of Mathematics Teachers at the Intermediate Stage, Journal of Mathematics Education, 23(5), 177- 204.

Ali, Abd al-Sattar, and al-Kanaani, Abd al-Wahed (2017). Teaching applied mathematics according to the modeling strategy and its impact on the achievement of fourth-stage students, and their beliefs about learning and teaching mathematics, Basra Research Journal for Humanities, 42 (3), 392-437.

Ali, Wael (2022). An educational view of postmodern mathematics, Journal of Mathematics Education, 25 (1), 7-24, retrieved from (Http://search.mandumah.com/record/1252367).

Al-Issa, Batool (2020). Levels of Creative Thinking in Mathematics for University Students and its Relationship to Their Ability in Mathematical Modeling, Unpublished PhD Thesis, Yarmouk University, Irbid, Jordan.

Al-Issa, Batoul, Al-Shanaq, Mamoun, and Kanaan, Eid (2020). The relationship between creative thinking and mathematical modeling among university students, Dirasat Journal, Educational Sciences, 47 (4), 433- 451.

Almuqbil, Munira (2018). The effectiveness of a proposed course in developing the mathematical culture of female first year secondary students and their perceptions about mathematics according to the PIZA framework, unpublished doctoral thesis, King Saud University, Saudi Arabia.

Al-Nimrat, Sumaya, Al-Zoubi, Ali, Al-Omari, and Sal (2020). The effect of using mathematical modeling on developing critical thinking skills in mathematics among ninth grade female students, Journal of the Islamic University for Educational and Psychological Studies, 28 (5), 929-946.

Al-Yassin, Muhammad (2019). Mathematical modeling in secondary education in Jordan. Unpublished PhD thesis, Yarmouk University, Irbid, Jordan.

Al-Yassin, M., and Khasawneh, A. (2017). The relationship between mathematics teachers' perceptions of mathematical modeling and their self-efficacy in modeling skills, Journal of Al-Quds Open University for Educational and Psychological Research and Studies, 8 (23), 122-140.

Kanaan, Ahmed (2018). Eighth grade students' perceptions of using the realistic mathematics approach, Journal of the Islamic University for Educational and Psychological Studies, 26 (4), 740-759.

Lahmar, Salih (2007), The effectiveness of a proposed program in developing mathematical modeling skills among student teachers, Mathematics Division, Faculty of Education, University of Aden. Unpublished PhD thesis, Ain Shams University, Arab Republic of Egypt.

Lutfi, Hala (2018). The impact of the lesson study model for the professional development of physics teachers on the development of achievement and achievement achievement among secondary school students and identifying teachers' attitudes towards it. Egyptian Journal of Scientific Education, 21 (7), 176-208.

Obeid, William (2016). Teaching mathematics to all children in light of the requirements of standards and culture of thinking. 3rd edition, Amman: Dar Al Masirah for publishing, distribution and printing.

Tarawneh, Awad, and Khasawneh, Amal (2018). Mathematics teachers' beliefs and their relationship to their teaching practices, Dirasat Journal of Educational Sciences, 45(4), 290-310.

ثالثاً: المراجع الأجنبية

Anhalt, C.O., Cortez, R. Developing understanding of mathematical modeling in secondary teacher preparation. J Math Teacher Educ 19, 523–545 (2016). (https://doi.org/10.1007/s10857-015-9309-8).

Crouch, R. & Haiens, C.(2004). Mathematical modelling: transitions between the real world and the mathematical model, International Journal of Mathematical Education in Science and Technology, 35(2), 197-206.

Frejd, P., & Ärlebäck, J. B. (2011). First results from a study investigating Swedish upper secondary students' mathematical modelling competencies. In G. Kaiser, W. Blum, R. Borromeo Ferri, & G. Stillam (Eds), Trends in Teaching and Learning of Mathematical Modelling. ICTMA 14 (pp. 407-416). New York: Springer.

Gould, H.(2013). Teachers' Conceptions of Mathematical Modeling, Unpublished doctoral dissertation, Columbia University, (ISBN: 978-1-3030-7438-7).

Hidayat, R. & Iksan, Z.(2018). Mathematical Modelling competency for Indonesian students in mathematics education programs. Creative Education, 9, 2483-2490.

Huang, C.(2011). Investigating engineering students mathematical modelling competency. World Transaction on Engineering and Technology Education, 10(2), 99-104.

Kaiser, G.& Sriraman, B.(2006). A global survey of international perspective on modelling in mathematics education. Zentralblatt fur Didaktik der mathematic, 38(3),302-310.

Leong, K &Tan, J.(2020). Exploring secondary students modelling competencies, The Mathematical Enthusiast, 17(1), 85-107.

Lingefjard, T.(2007). Mathematical Modelling in Teacher Education: Necessity or Unnecessarily. In W. Blum, P.L. Galbraith, H.-W. Henn, & M. Niss(Eds.), Modelling and Applications in Mathematics education, The 14th ICMI study, Newyok: Springer, 333 – 340.

Lloyd, M.(2020). Teacher Perceptions of Japanese Lesson Study. in Loos, C.(Eds), Practice Based Professional Development in Education(85 – 117), IGI Global Publisher.

Maab, K.(2006).What are modelling competencies?, Zentralblatt fur Didaktik der mathematics, 31(1), 77-97.

National Council of Teachers of Mathematics (NCTM).(2016). Annual Perspective in Mathematics Education-APME: Mathematical Modeling and Modeling Mathematics. Reston, VA: Author.

Niss, M., Blum, W., Galbraith, P.(2007). Modelling and Applications in Mathematics education, The 14th ICMI study, New York, 3-32.

Petrosino, A.(2003).Commentary: A frame work for supporting learning and teaching about mathematical and scientific models. Contemporary Issues in Technology and teacher Education, 3(3), 288-299.

Yang, X.(2013). Senior Secondary Students Perceptions of Mathematics Classroom Learning Environments in China and Their Attitudes Towards Mathematics, The Mathematics Educator, 15(1), 66 – 80.

Zeytun, A. , Cetinkaya, B. , & Erbas, A.(2007). Understanding Prospective teachers' Mathematical modeling processes in the context of a mathematical modeling course. EURASIA journal of Methematics Science and Technology Education, 13(3), 691-722.