برنامج تدريبي مقترح قائم على الرياضيات الواقعية في تنمية التنور التكنولوجي الرياضي وتعديل معتقدات تدريس الرياضيات لدى الطلاب المعلمين

A proposed training program based on realistic mathematics in The development of mathematical technological enlightenment And the modification of beliefs Teaching mathematics to student teachers

إعداد

د/ شيماء محمد علي حسن

أستاذ مساعد قسم المناهج وطرق التدريس

كلية التربية ـ جامعة بورسعيد

shaimaa.hassan@edu.psu.edu.eg

ملخص البحث:
هدف البحث الحالي إلى تنمية التنور التكنولوجي الرياضي، وتعديل معتقدات تدريس الرياضيات لدى الطلاب المعلمين؛ باستخدام برنامج تدريبي مقترح قائم على الرياضيات الواقعية، ولتحقيق هذا الهدف أعدت الباحثة البرنامج التدريبي مصحوباً بدليل المدرب ودليل المتدرب، كما أعدت اختبارًا في الجوانب المعرفية لأبعاد التنور التكنولوجي الرياضي، وبطاقة ملاحظة للجوانب المهارية لأبعاد التنور التكنولوجي الرياضي، ومقياس اتجاه نحو التنور التكنولوجي الرياضي، كما أعدت مقياسًا لمعتقدات الطلاب المعلمين نحو تدريس الرياضيات، وتكونت مجموعة البحث من (١٧) طالباً معلماً من طلاب المستوى الرابع شعبة رياضيات تعليم إبتدائي بكلية التربية جامعة بورسعيد، وتم تطبيق أدوات البحث قبل وبعد دراسة البرنامج التدريبي المقترح على مجموعة البحث، وبمقارنة النتائج تم التوصل إلى وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين التطبيقين القبلي والبعدي لكل من الاختبار المعرفي في التنور التكنولوجي الرياضي، وبطاقة ملاحظة التنور التكنولوجي الرياضي، ومقياس الاتجاه نحو التنور التكنولوجي الرياضي، ومقياس معتقدات تدريس الرياضيات لصالح التطبيق البعدي، وأوصت الباحثة بضرورة تدريب معلمي الرياضيات قبل وأثناء الخدمة على أبعاد التنور التكنولوجي الرياضي، بالإضافة إلى تضمين المقررات المقدمة للطلاب معلمي الرياضيات مقررات تهتم بتعديل معتقداتهم التدريسية نحو الرياضيات، كذلك الاهتمام باستخدام مدخل الرياضيات الواقعية كأحد المداخل المهمة في تدريس الرياضيات لما له من أثار إيجابية في تنمية جوانب تعلم متنوعة.
الكلمات المفتاحية:- الرياضيات الواقعية ـ التنور التكنولوجي الرياضي ـ معتقدات تدريس الرياضيات.

Abstract:
The aim of the current research is to develop mathematical technological enlightenment, and to modify the beliefs of mathematics teaching among student teachers; Using a proposed training program based on realistic mathematics, and to achieve this goal, the researcher prepared the training program accompanied by the trainer's guide and the trainee's guide. She also prepared a test in the cognitive aspects of the dimensions of mathematical technological enlightenment, and a note card for the skill aspects, the dimensions of mathematical technological enlightenment, and a trend scale towards mathematical technological enlightenment, as well as I prepared a scale in the beliefs of student teachers towards the teaching of mathematics, and the research group consisted of (17) student-teacher students from the fourth level students of the Mathematics Division of primary education at the Faculty of Education, Port Said University, and the research tools were applied before and after studying the proposed training program on the research group, and by comparing the results, There is a statistically significant difference between the pre and post application of each of the cognitive test in the mathematical technological enlightenment, the observation card in the mathematical technological enlightenment, the scale of the trend towards mathematical technological enlightenment, and the scale of beliefs towards mathematics teaching in favor of the post application, and the researcher recommended the necessity of training mathematics teachers before and during Service on the skills of mathematical technological enlightenment, in addition to including The courses offered to the Mathematics Division with programs concerned with modifying teaching beliefs towards mathematics, as well as interest in using the realistic mathematics approach as one of the important entrances in teaching mathematics because of its positive impact on the development of various aspects of learning.
Keywords: Realistic mathematics - Mathematical technological enlightenment - Mathematics teaching beliefs.

مقدمة:

نظراً للتطورات العلمية والتقنية المتلاحقة في مجال الرياضيات، أصبح هناك ضرورة لإعداد معلم قادراً علي التعامل مع تكنولوجيا تعليم الرياضيات؛ وذلك من خلال إكسابه المعارف، والمهارات، والاتجاهات التي تساعده على دمج التكنولوجيا بشكل مناسب مع محتوى الرياضيات التعليمي من ناحية، ومن ناحية أخرى يكون لديه معتقدات إيجابية نحو الرياضيات كقيمة علمية، وكقيمة وظيفية.

وقد أكدت العديد من الدراسات على ضرورة الاهتمام ببرنامج إعداد الطالب معلم الرياضيات وتدريبه على المستجدات من التقنيات التربوية والتي لها علاقة بالتعلم الرقمي؛ كي تؤهله لاستخدامها أثناء الخدمة كدراسة (خليل وآل مسعد ، ٢٠١٦؛ أبو الرايات وخطاب ، ٢٠٢٠؛ Tabach, Trgalová & ٢٠٢٠؛محمد ، ٢٠٢١؛ الجندي والأحول ، ٢٠٢١؛ Sánchez etal.,2021) *، لذلك دعت الرابطة الأمريكية لإعداد المعلمين (American Association of Colleges for Teacher Education [AACTE]) ومؤسسة الشراكة من أجل تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين Century Skills The Partnership for 21st إلى ضرورة تحديث برامج إعداد المعلم بما يتلاءم ومتطلبات العصر الرقمي، وأوصت بضرورة ترميز مقررات تراعي الجوانب المهنية والجوانب التكنولوجية والجوانب التخصصية (Ketzenberger,2013).

كما حددت الجمعية الدولية لتكنولوجيا التعليم (International Society for Technology in Education [ISTE],2007) مجموعة من الكفاءات التي يجب على المعلم إمتلاكها لضمان التوظيف الفعال للأدوات التكنولوجية ومنها: توظيف التقنية لتحفيز قدرات الطلاب، وتطويع التكنولوجيا لإثراء المحتوى التعليمي، واستخدام البرمجيات المختلفة لتمثيل المحتوى بما يحفز التلاميذ ويدفعهم للانخراط في التعليم .

وقد تطورت في الآونة الأخيرة مفاهيم التنور وفقاً للاحتياجات الاجتماعية والثقافية التي تنبثق من تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، والتي قد تسبب الغموض في بعض الأحيان بين المفاهيم المرتبطة بها وعدم معرفة من أين يبدأ التنور وأين ينتهي؟، ومن بين هذه المفاهيم التنور التكنولوجي، و التنور الحاسوبي، والتنور المعلوماتي، وعلى الرغم من الإختلاف بين هذه المفاهيم إلا أنها تتطلب ترتيباً في الجانب المعرفي والمهاري لتحقيقها، حيث يمثل التنور التكنولوجي المعرفة بالتقنيات المستخدمة، أما التنور الحاسوبي فيعد المعرفة باستخدام البرمجيات، أم التنور المعلوماتي فهو الأكثر

* التوثيق في البحث وفق نظام APA الإصدار السابع (لقب الباحث ، سنة الاصدار).

تعقيداً ويمثل الإلمام بتكنولوجيا المعلومات والاتصالات وتطبيقاتها (Lopez et al.,2021)

وظهر التنور التكنولوجي استجابة لدعوة الجمعية الدولية للتربية التكنولوجية بأمريكا (International Technology Education Association [ITEA]) فيما يعرف بمشروع التنور التكنولوجي عام ١٩٩٤؛ والذي كان الهدف منه معرفة كل ما يتعلق بالتكنولوجيا الحديثة، وتضمن هذا المشروع عدة مجالات تمثلت في: طبيعة التكنولوجيا، والتكنولوجيا والمجتمع، والتصميم التكنولوجي (Dugger, 2002& Rose).

وتأكيداً على أهمية التنور التكنولوجي ما توصلت إليه دراسة (Supriyadi, et al. 2020,) وهو أن التنور التكنولوجي يساعد على تنمية مهارات التواصل ولا سيما مهارات الكتابة الأكاديمية، كما أكدت دراسة (صالح، ٢٠٢٠) أن التنور التكنولوجي من القضايا المهمة التي يجب أن توليها برامج إعداد المعلم بكليات التربية أهمية خاصة، فالمعلم يجب أن يكون لديه القدرة على مساعدة تلاميذه على مواجهة التغييرات المستحدثة، كما يتطلب منه أن يتعامل مع البرامج والنظم التكنولوجية الحديثة، ومن ناحية أخرى أوصت دراسة (توفيق وآخرون، ٢٠١٥) بضرورة عقد دورات تدريبية للمعلمين لتطوير أدائهم التدريسي بالشكل الذي يضمن تحقيق التنور التكنولوجي لديهم ولطلابهم على حد سواء ، كما أوصت دراسة كلاً من (عبد المجيد ، ٢٠١٦؛ ثرثار، ٢٠١٨) بضرورة أن تهتم برامج إعداد المعلم بتنمية مهارات التنور التكنولوجي لما لها من أثر على كفاءته التدريسية قبل وأثناء الخدمة، ومن ناحية أخرى أوصت دراسة (عمر، ٢٠١٨) بإعادة النظر في برامج إعداد المعلم من حيث أهدافها ومحتواها بما يضمن تضمين أبعاد التنور التكنولوجي كأحد الكفايات المهمة الواجب توافرها لدى معلمات الاقتصاد المنزلي.

كما أكدت العديد من الدراسات أن مستوى التنور التكنولوجي يعد عاملاً قويًا في تنمية الاتجاهات الإيجابية سواء نحو التكنولوجيا، أو نحو التخصص العلمي الذي يوظف التكنولوجيا، ومن هذه الدراسات دراسة كلاً من (Avsec & Rupnik, ٢٠١٩؛ Hong& Gu ,2019 ؛ Xu &Gu, 2020) حيث توصلت هذه الدراسات إلى أن الطلاب ذوي المستوى العالي من التنور التكنولوجي Technological literacy (TL) يكون لديهم اتجاهات أكثر إيجابية نحو التكنولوجيا من الطلاب ذوي المستوى المنخفض.

وعليه اهتمت العديد من الدراسات بتنمية التنور التكنولوجي للطلاب في مختلف المراحل الدراسية، ومن هذه الدراسات دراسة (توفيق وآخرون ، ٢٠١٥؛ جليل ، ٢٠١٥ ؛عبد الحميد ، ٢٠١٦ ؛ الباوي وآخرون ، ٢٠١٧؛ أحمد وآخرون ، ٢٠١٧؛

Aslam ؛٢٠٢٠ ؛ صالح، ؛حجازي وآخرون،٢٠٢٠ France,2017 (Ahmed,2020 .

وعلى الرغم من الأهمية الواضحة لتعليم التكنولوجيا إلا أن هناك عدم اتفاق بين المعرفة والمهارات التي توفرها أنظمة التعلم وتلك التي يتطلبها سوق العمل، وأكدت على ذلك نتائج دراسة (طعمة وحمزة، ٢٠٢٠) والتي توصلت إلى ضعف أبعاد التنور التكنولوجي لدى طلبة كلية التربية في مادة الحاسبات، كما أكدت دراسة (نصر، ٢٠٢٠) على وجود تدني في مستوى التمكن التكنولوجي لدى الطلاب المعلمين والمهام المعرفية، والأدائية المرتبطة به، وأرجعت الدراسة ذلك التدني لعدة أسباب منها بُعد المواد الدراسية التي يدرسها الطلاب المعلمون عن الواقع المدرسي، كما أكدت الدراسة أن هذا الضعف يؤثر على الأداء الأكاديمي للطالب المعلم في تدريبه الميداني، وأوصت الدراسة بعمل حلقات تدريبية للطلاب المعلمين؛ لتعريفهم بأهمية استخدام التقنية في التعليم، فيما أشارت الدراسة إلى تدني مستويات طلاب كلية التربية في كل محاور التنور التكنولوجي، حيث جاء محور الإعداد الأكاديمي بنسبة ٥٤.٥٢% وأرجح الباحث تلك النسبة إلى دراسة الطالب المعلم مقرر (تكنولوجيا التعليم) خلال فصل دراسي واحد مع عدم توفير الفرص الكافية للطلاب للتدريب على الأجهزة والأدوات الحديثة لمواكبة المستحدثات التكنولوجية.

ونظراً لأن التنور التكنولوجي لا ينبغي أن يقتصر على المقررات المرتبطة بعلم التكنولوجيا فحسب، لذا لزم الربط بين التنور التكنولوجي والتخصصات الدقيقة المختلفة، وما يؤكد على ذلك ما قامت به دراسة (جليل، ٢٠١٥) حيث هدفت إلى استخدام نظرية العبء المعرفي في تنمية التنور العلمي والتكنولوجي لدى طلبة قسم الكيمياء بكلية التربية جامعة بغداد، وتوصلت الدراسة إلى أهمية امتلاك الطلاب معلومات علمية وتطبيقية عن المستحدثات التكنولوجية، وتوظيفها في حل المشكلات، كما أكدت على وجود علاقة ارتباطية بين مستوى التحصيل الدراسي ومستوى التنور التكنولوجي.

ونظراً لأن معلمي الرياضيات هم أكثر الفئات حاجة إلى تنمية التنور التكنولوجي لديهم؛ وذلك نظرًا للتطورات التقنية الهادفة في هذا المجال وفروعه المختلفة حسبما أكدت دراسة (Heywood,2020) والتي أشارت إلى أهمية الربط بين التنور الرياضي والتنور التكنولوجي من كونه تنور مهني، حيث أنه لابد أن يتوافر لدى معلم الرياضيات قدراً من المعارف والمهارات والاتجاهات التي تمكنه من تدريس مادته بشكل عميق وفي ذات الوقت لابد أن يكون متمشياً مع التطورات والتحديات التكنولوجية المتلاحقة ، بحيث يكون قادراً على التعامل مع التطبيقات الحديثة على نحو صحيح ، الأمر الذي يؤثر على كفاءته المهنية كمعلم للرياضيات، وبذلك يهدف

التنور التكنولوجي الرياضي إلى امتلاك الطالب المعلم القدر المناسب من المعرفة التكنولوجية التي تمكنه من دراسة الرياضيات تكنولوجياً واكتساب الاتجاهات الإيجابية نحو تعلم الرياضيات إلكترونياً، وتمكنه من التعامل مع تطبيقات التقنيات الحديثة والمستحدثات التكنولوجية على نحو صحيح في تعليم الرياضيات، وعليه فإن امتلاك الطالب معلم الرياضيات للمعرفة والمهارات الرقمية ولاسيما التي تمكنه من تدريس الرياضيات وفروعها بفاعلية، حيث قدرته على الجمع بين المعرفة الأكاديمية والتربوية والتكنولوجية، يعد بدوره جزءاً أساسياً من برنامج إعداد معلم الرياضيات.

وبمراجعة الدراسات التي كشفت عن واقع امتلاك معلمي الرياضيات قبل وأثناء الخدمة لأبعاد التنور التكنولوجي والتي منها دراسة (الغامدي والرويعي، ٢٠٢٠) حيث هدفت إلى تعرف واقع استخدام التعليم الرقمي في تدريس العلوم والرياضيات من وجهة نظر المعلمين في المملكة العربية السعودية، وأوضحت نتائجها أن تأهيل المعلمين الرقمي كان ضمن المستوى الضعيف، وأوصت بضرورة إعداد معلمي العلوم والرياضيات، وإمدادهم ببرامج خاصة لتدريس العلوم والرياضيات من خلال الأنظمة الرقمية، ومن ناحية أخرى أكدت دراسة (سالم، ٢٠٢١) على أن درجة ممارسة معلمي الرياضيات للتعلم الرقمي بالمرحلتين الإعدادية والثانوية كانت متوسطة، وأوصت الدراسة بإثراء برامج إعداد المعلمين بمساقات تتعلق بالتعلم الرقمي، واستخدامه في تعليم الرياضيات، وذلك في ظل التغيرات المجتمعية وما يطرأ على المجتمعات من أحداث تَحول دون التواصل المباشر بين المعلم وطلابه من ناحية، وما يوفره التعلم الرقمي من مميزات تساعد على تنمية جوانب تعلم مختلفة لدى التلاميذ وخاصة برامج الهندسة التفاعلية من ناحية أخرى، مما أوجب امتلاك معلمي الرياضيات المهارات التي تمكنهم من تصميم واستخدام التقنيات الحديثة؛ للتمكن من تدريس الرياضيات باستخدام التقنيات المناسبة.

وفي ذات الصدد أكدت دراسة الأفغاني (٢٠١٧) أن مستوى إدراك معلمي الرياضيات لأهمية التقنية جاء بدرجة متوسطة حيث بلغ المتوسط (٣.١٣)، كما أن مستوى قدرة معلمي الرياضيات على استخدام التقنية جاء بدرجة ضعيفة بمتوسط بلغ (٢.٤٧) ، كما أسفرت نتائج دراسة (العمري، ٢٠١٩) على أنه من الصعوبات التي يواجهها الطلاب معلمي الرياضيات أثناء التدريب الميداني هو عدم ارتباط المقررات التي يدرسها الطالب المعلم بالمناهج المدرسية للمرحلة الإبتدائية، وعدم وجود دليل إجرائي واضح لتدريس الرياضيات؛ خاصة في ظل التطورات التكنولوجية الحديثة، في حين كشفت نتائج دراسة (التعلبي والمالكي ،٢٠٢١) على أن نسبة وعي معلمات الرياضيات بالمرحلة المتوسطة بالبعد المعرفي للتقنيات التعليمية الرقمية بلغت (٦٧%) ، كما بلغت بالبعد المهاري (٥٥%)، وعليه أوصت الدراسة بضرورة

تعزيز الجوانب المعرفية والمهارية للتقنيات التعليمية الرقمية لدى معلمات الرياضيات.

كما توصلت دراسة عبد الرحيم (٢٠٢١) إلى أن ممارسة معلمي الرياضيات لمهارات التواصل الإلكتروني كانت متوسطة واتجاههم نحو استخدامه في تدريس الرياضيات كان متوسطاً، وأوصت الدراسة بتطوير برنامج إعداد معلمي الرياضيات بحيث يساعد على إعداد المعلم الرقمي في ظل الثورة الصناعية الرابعة.

وتأكيداً على الحاجة إلى أهمية تنمية التنور التكنولوجي لمعلم الرياضيات خاصةً في ظل المحن المختلفة؛ هدفت دراسة (آل زيد، ٢٠٢١) إلى التعرف على مدى استخدام التعلم الرقمي في تدريس الرياضيات للمرحلة المتوسطة في ظل جائحة كورونا من وجهة نظر المعلمات بالمملكة العربية السعودية بهدف تحسين تجربة التعلم الرقمي، وتوصلت الدراسة إلى أن استخدام التعلم الرقمي في ظل جائحة كورونا من وجهة نظر معلمات الرياضيات بالمرحلة المتوسطة جاء بدرجة ضعيفة، وفي ضوء تلك النتائج أوصت الدراسة بضرورة توفير الدورات التدريبية الإلكترونية للمعلمات لتسهيل تطورهم المهني خلال جائحة كورونا .

ومن جانب آخر تعد المعتقدات الموجه الرئيس للسلوك البشري في شتى جوانب الحياة، ومعتقدات الطلاب المعلمين نحو الرياضيات تحدد إلى حد كبير موقفهم من دراستها من حيث أهميتها المستقبلية، وطبيعة محتواها؛ حيث أكدت معايير المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات National Council of Teacher of Mathematics[NCTM] ,2014) أن المعتقدات الرياضية لها قوة تأثير على تقويم الطلاب لقدراتهم الخاصة، وإرادتهم للتفاعل مع مهمات رياضية جديدة، وقد أظهرت هذه المعايير أن هناك علاقة دائرية بين المعتقدات و التعلم، فخبرات تعلم الطلاب تفسر معتقداتهم حول ما يعانيه تعلم الرياضيات، كما أن معتقدات الطلاب حول الرياضيات يمكنها أن تؤثر على الكيفية التي يتوجهون بها نحو خبرات رياضية جديدة .

كما أكد دراسة .Pagiging et al (2021) أن لمعتقدات المعلم الإيجابية نحو تعليم الرياضيات أهميتها في نجاحه في التأثير على طلابه؛ من حيث عنايتهم بدراسة الرياضيات واقتناعهم بأهمية ما يتعلمونه، وكذلك قوة الرياضيات في معالجة العديد من القضايا المجتمعية، ومن ثم تحقيق أفضل النتائج التعليمية، وعليه فإن دراسة معتقدات الطلاب معلمي الرياضيات، وتعديل معتقدات تدريس الرياضيات؛ له مردوده التربوي الذي يدفع إلى العناية به، كما تؤثر المعتقدات على قدرات المعلم، وتعمل على توجيه قراراته، حيث أن المعتقد أكثر مقاومة للتغيير من الميول والاتجاهات أو التصورات، وعلى الرغم من ذلك فإن المعتقد ذو طبيعة ديناميكية قابلة

للتغيير، وإعادة التركيب خاصة كلما أعاد الفرد تقييم معتقداته في ضوء خبراته وتجاربه المهنية.

وأوضح علي وفواز (٢٠١٩) أن معتقدات الطلاب المعلمين حول الرياضيات تحدد موقفهم من دراسة الرياضيات من حيث أهميتها المستقبلية، وطبيعة محتواها، كما أكد المجلس القومي لمعلمي الرياضيات NCTM أن المعتقدات الرياضية تؤثر على تفاعل الطلاب المعلمين مع المهام الرياضية الجديدة، كما تؤثر على الكيفية التي يتوجهون بها نحو الخبرات الرياضية الجديدة، فيما أشارت دراسة (Bilen, 2015) أن طريقة تفكير الطالب معلم الرياضيات الذي يعتقد أن الرياضيات مادة مجردة تختلف عن طريقة تفكير الطالب المعلم الذي يعتقد أن الرياضيات مادة واقعية.

ومن ناحية أخرى أكدت دراسة Vohrer (2017) على وجود علاقة ارتباطية بين مستوى معتقدات تدريس الرياضيات والكفاءة الذاتية في تدريسها ، كما أوضحت نتائج دراسة (Lau, 2021) أهمية معتقدات المتعلمين للرياضيات، وتأثيرها على تعلم المادة، وأن الاستجابات الوجدانية التي تتكون عند المتعلمين والمرتبطة بالرياضيات لها تأثير بالغ الأهمية على فهم الطلاب ودافعيتهم وتعلمهم للرياضيات، وأشارت نتائج دراسة (Chai & Hong, 2017) أن معتقدات الطلاب نحو طبيعة الرياضيات، وتعلمها وتعليمها، تحدد كيفية اختيار الفرد الاستراتيجيات المعرفية المستخدمة.

ونظراً لأهمية المعتقدات الرياضية فقد اهتمت بدراستها العديد من الدراسات ومنها دراسة (الغنام، ٢٠١٧) والتي أشارت إلى أن العمل على تحسين معتقدات المعلمين قبل الخدمة من شأنه أن يعمل على تحسين معتقداتهم نحو تدريس الرياضيات عندما يكونوا مسؤولين عن تعليم طلابهم، إضافةً إلى ذلك فإن برامج إعداد المعلم تؤدي دوراً حيوياً في تشكيل معتقدات معلمي الرياضيات، والتي تستمر معهم وتؤثر في ممارستهم أثناء الخدمة، ومن تلك الأدوار تقديم المقررات الدراسية لمعرفة رياضية تُكسب الطالب المعلم عمقاً رياضياً يُمكنه من التعامل مع المقررات الدراسية بشكل مناسب، كما أكدت دراسة (العابد، ٢٠٢٠) العلاقة الارتباطية الموجبة بين معتقدات الطلبة معلمي الرياضيات نحو تعلم الرياضيات وفاعليتهم في تدريس الرياضيات وتطور فهم تلاميذهم وإدراكهم للرياضيات.

وبذلك تأتي أهمية تعديل المعتقدات حول تدريس الرياضيات من كونها مدركات الطالب معلم الرياضيات الذاتية التي تشكلت لديه، واعتقد بصحتها ضمنياً، أو صراحةً حول تدريس مادة الرياضيات، وأشارت دراسة (Caspersen et al.,2017) إلى أنه لكي يكون الطالب معلم الرياضيات قادراً على اكتساب مهارات القرن الحادي

والعشرين، فإنه بحاجة إلى امتلاك معتقدات إيجابية نحو الرياضيات وفعالية ذاتية في تدريس الرياضيات، وهو ما تُعنى به برامج إعداد المعلم بكلية التربية.

وأوضحت دراسة Riggs etal. (٢٠١٨) أنه لابد أن تتضمن مقررات برامج الإعداد ما يَضمن للطالب معلم الرياضيات بأن يكون لديه ثقافة واسعة عن مادة الرياضيات وتطبيقاتها الواقعية مما يسهل تدريسها، ويحسن من المعتقدات نحو تدريسها ، وفي ذات الصدد أكدت دراسة (Vesga & Angel,2021) على ضرورة مراجعة برامج التنمية المهنية للمعلمين وتصميم خبرات تعليمية متنوعة تسمح للمعلمين بالتأمل في معتقداتهم والتعرف على مدى تأثيرها على ممارساتهم التدريسية.

وعلى الجانب الأخر وبمراجعة الدراسات التي استهدفت تعرف مستوى معتقدات تدريس الرياضيات؛ فقد أسفرت نتائج دراسة (Takunyaci , 2014 & Takunyaci) على أن المعلمين لديهم معتقدات منخفضة في تدريس الرياضيات ، كما أشارت النتائج إلى وجود علاقة ارتباطية بين معتقدات المعلمين في تدريس الرياضيات وسنوات خبرتهم لصالح معلمي مرحلة ما قبل المدرسة، فيما أشارت نتائج دراسة (على وفواز، ٢٠١٩) إلى أن معتقدات الطلاب المعلمين شعبة رياضيات جاءت سلبية فيما عدا معتقدات الطلاب المعلمين حول أهمية الرياضيات فقد جاءت إيجابية، وفي ذات الصدد هدفت دراسة (Pagiling et al .,2021) إلى دراسة معتقدات معلم ما قبل الخدمة في تدريس وتعلم الرياضيات بجامعة Merauke باستخدام استبيان لقياس معتقدات المعلمين قبل الخدمة، وأظهرت النتائج وجود اختلافات في معتقدات معلمي ما قبل الخدمة عند التدريس في فصول يغلب عليها الطلاب ذوي القدرات العالية، عن معتقداتهم عند التدريس في فصول يغلب عليها طلاب ذوي القدرات المنخفضة لصالح التدريس في فصول الطلاب الفائقين، كما أكدت النتائج أن معظم المعلمين قبل الخدمة لديهم معتقدات منخفضة نحو تدريس الرياضيات، وأوصت الدراسة بضرورة تقديم برامج تدريبية تساعد على التعديل من معتقدات المعلمين نحو تدريس الرياضيات.

مما سبق يتضح أهمية تنمية التنور التكنولوجي الرياضي، وتعديل المعتقدات التدريسية لدى الطلاب معلمي الرياضيات، فهم بحاجة إلى بيئة تدريبية تركز على السياقات الحقيقية للمحتوى العلمي، وتزودهم بخبرات ذات معنى من خلال ربط المعارف والخبرات التي يتم تعلمها بتطبيقات واقعية، حيث يوضع الطالب المعلم في سياق مواقف عايشها، قد تكون هذه المواقف واقعية في حياته العملية، أو متعلقة بأفكاره الخيالية، مما يتيح له الفرصة لتطوير مفاهيمه التدريسية، وإعادة تصحيح أفكاره وتحسين معتقداته نحو تدريس الرياضيات.

وهذا ما أكده كلًا من (Wijaya, & Basuki؛ Andriani, 2021 & Amir 2018) على أن أنشطة التعلم التي تنطوي على أداء مهام حقيقية وواقعية تساعد على زيادة الرغبة في التعلم، وبذلك يتضح أهمية التعلم الذي يستند على سياقات حقيقية للمحتوى العلمي، وهذا هو الأساس الذي تقوم عليه الرياضيات الواقعية.

وتركز الرياضيات الواقعية على تقديم مشكلات ذات صلة بخبرات الطلاب الحياتية، ويقوم الطالب بالتوصل إلى حل هذه المشكلات من خلال إدارة معرفته الرياضية، مما يجعل تعلم الرياضيات ذو أهمية وقيمة وظيفية للطلاب المعلمين.

وتأكيداً على ما سبق أشارت العديد من الدراسات إلى أهمية الرياضيات الواقعية في تعلم الرياضيات حيث أكدت دراسة (Arnellis et al., 2020) على أنها تساعد على زيادة التحصيل للطلاب، وتعمل على زيادة الدافعية نحو تعلم الرياضيات، كما أشارت دراسة (Sunanti & Aviory, 2021) إلى أنها تعمل على تعميق الفهم للرياضيات حيث تحسن من فهم الطلاب للمفاهيم المجردة في الرياضيات، وفي ذات الصدد أكدت دراسة (Bellas etal.,2019) على أن استخدام الرياضيات الواقعية يساعد على تنمية المهارات الاجتماعية للطلاب ومهارات اتخاذ القرار، حيث تساعد الرياضيات الواقعية على ربط الرياضيات بالعالم الحقيقي، ومن ثم تُمكن الطلاب من حل المشكلات الحياتية المختلفة وفي ذات الوقت تحقيق تعلم أفضل لهم.

وعليه اهتمت العديد من الدراسات باستخدام الرياضيات الواقعية والتي منها : (Wijaya, 2018 & Basuki ؛خليل ، ٢٠١٨ ؛ كنعان وآخرون ، ٢٠١٩؛ عبد الملاك، ٢٠٢٠؛ Andriani & Amir, 2021) حيث أوضحت تلك الدراسات فاعلية استخدام الرياضيات الواقعية في تنمية عمق المعرفة الرياضية، وتحصيل الرياضيات، والكفاءة الرياضية، وعلى المستوى المهاري في تنمية حل المشكلات ومهارات التفكير الاستدلالي والتفكير الناقد، وعلى المستوى الوجداني في تنمية المعتقدات الرياضية وتحسين الرغبة في تعلم الرياضيات، والاتجاه نحو تعلم الرياضيات والدافعية نحو تعلم الرياضيات.

كما يؤكد خليل (٢٠١٨) على فاعلية استخدام مدخل الرياضيات الواقعية في التدريس، وذلك لكونه يبدأ من مشكلة واقعية يركز من خلالها على الرياضيات، وينمو بالمناقشات الطلابية حتى يتم التوصل إلى تعميمات مفسرة استناداً على حقائق واقعية.

وعليه يعد تدريس مادة الرياضيات وربطها بالواقع الذي يعيش فيه المتعلم من ناحية وربطها بالتطبيق بالعلوم الأخرى والتكنولوجيا من ناحية أخرى هو ما يهدف إليه مدخل الرياضيات الواقعية وتأتي أهمية مدخل الرياضيات الواقعية من أنه يربط بين عالم الرياضيات بعالم الطالب المعلم الواقعي، ومن ثم إعطائه الفرصة لإعادة النظر

في عالمه؛ مما يساعده على توجيه مساره المعرفي بالشكل الذي يجعله صانع للمعرفة الرياضية.

كما يهدف استخدام مدخل الرياضيات الواقعية إلى تحسين فهم الطلاب المعلمين العلاقة بين أحداث الحياة الواقعية والرياضيات؛ مما ينمي لديهم مهارات تنفيذ الأنشطة الصفية التي تقوم على واقعية الرياضيات، ويساعد على تعديل الاستراتيجيات التدريسية المستخدمة في تعليم الرياضيات، ومراقبة معتقداتهم حول دور المعرفة اليومية في حل المشكلات الحياتية، بالإضافة إلى أن رؤية الرياضيات مدمجة في العالم الحقيقي يساعد على تصميم أنشطة تعليمية تتناسب مع طبيعة هذه الرؤية وهى الربط بين الحياة الواقعية والرياضيات، وتأكيداً على ذلك ما أسفرت عنه نتائج دراسة (وشاح والعنزي، ٢٠١٩) والتي توصلت إلى فاعلية استخدام المحاكاة لمواقف واقعية في تنمية المعرفة المفاهيمية لمعلمي الرياضيات بالمملكة العربية السعودية، وأوصت الدراسة بأهمية استخدام المواقف الواقعية في تعليم الرياضيات في إعداد الطالب معلم الرياضيات.

واستجابة لذلك ربطت دراسة Zaranis (2017) بين التنور التكنولوجي والتدريس الواقعي حيث أكدت الدراسة على أن التنور التكنولوجي يتحقق من خلال جعل التكنولوجيا مرئية في حياة الطلاب من خلال إتاحة الفرصة للمناقشة بين المعلمين والطلاب؛ كذلك من خلال إتاحة الفرصة للطلاب لاستخدام التقنيات الحديثة داخل وخارج الفصول الدراسية.

الإحساس بمشكلة البحث:

على الرغم من أن الأدبيات البحثية في مجال تربويات الرياضيات اهتمت بدراسة التنور الرياضي، وتناولت الأدبيات البحثية في المجالات الأخرى التنور التكنولوجي، إلا أنه تندر الأبحاث التربوية التي تجمع بين التنور التكنولوجي والتنور الرياضي، وينظر إليها على أنها كيان واحد مترابط ومتكامل، حيث أن المهارات التكنولوجية لمعلم الرياضيات من أهم المهارات التي ينبغي أن يمتلكها في عصر الرقمنة، وهى من أهم المهارات التي يحتاجها المعلم في ممارساته التربوية، وعلى جانب آخر فقد أكدت العديد من الدراسات والتي سبق الإشارة إليها محدودية استخدام المعلمين التقنيات التكنولوجية ودمجها في المواقف التدريسية المختلفة المرتبطة بتدريس الرياضيات.

وللتأكيد على مشكلة البحث قامت الباحثة بإجراء ما يلي :

١- **دراسة استكشافية:** أشارت نتائجها إلى تدني مستوى طلاب الفرقة الرابعة شعبة رياضيات تعليم ابتدائي في الجوانب المعرفية والمهارية المرتبطة

بالرياضيات الرقمية، والتي منها إستخدام برنامج Cabri 3d، وبرنامج الجيوجبرا، وبرنامج GSP، وتصميم فصل افتراضي لتدريس الرياضيات، وإعداد اختبار إلكتروني، واستخدام برنامج Excel للتحليل الكمي لنتائج التلاميذ، وأسفرت النتائج عن تدني مستوى الطلاب المعلمين في الجوانب المعرفية والمهارية لهذه التقنيات.

٢- **الإطلاع على لائحة كلية التربية جامعة بورسعيد:** تم فحص المقررات التربوية التي يدرسها الطالب معلم الرياضيات بكلية التربية جامعة بورسعيد في مرحلة البكالوريوس خلال العام الجامعي ٢٠٢١ – ٢٠٢٢ م ؛ فتبين عدم وجود مقررات متخصصة في تكنولوجيا تعليم الرياضيات، كما أن محتوى المقررات العامة يركز على المعارف والمهارات التقنية بشكل عام، وليس على كيفية توظيفها بشكل عملي متخصص، كما تبين بتحليل المقررات التي اهتمت باستخدام تكنولوجيا التعليم سطحيتها، وعدم إلمامها بالتقنيات الحديثة المستخدمة في التعليم والتعلم؛ مما يدل على حاجة الطلاب المعلمين إلى معرفة المزيد من المقررات التي تؤهلهم إلى إكتساب الجوانب المعرفية والمهارية والوجدانية لتكنولوجيا تعليم الرياضيات.

٣- **الخبرة الميدانية للباحثة**: لاحظت الباحثة من خلال تدريسها لطلاب شعبة رياضيات، وإشرافها على التدريب الميداني ضعف قدرتهم على استخدام التقنيات الحديثة الخاصة بتعليم الرياضيات على الرغم من وصولهم للمستوى الرابع، بالإضافة إلى اعتقادهم بتقليدية تعليم الرياضيات وأنها مادة تعتمد على تنظيم خطوات الحل لتحقيق أهداف تعلمها.

٤- **الدراسات السابقة**: أظهرت الدراسات السابقة وجود قصور في المهارات التكنولوجية لدى الطلاب المعلمين ومعلمي الرياضيات كدراسة (France, 2017 ؛ الشهوان والنعيمي، ٢٠١٩؛ العمري ، ٢٠١٩؛ سالم ، ٢٠٢١) وقد أرجعت هذه الدراسات السبب في وجود هذا القصور إلى عدم الاهتمام بتنمية الجوانب المعرفية والمهارية لدى الطلاب معلمي الرياضيات أثناء فترة إعدادهم بكليات التربية ، بالإضافة إلى الدراسات التي أكدت على ضعف معتقدات تدريس الرياضيات كدراسة (Bilen, 2015 ؛ إبراهيم ، ٢٠١٦ ؛ الطراونة وخصاونة، ٢٠١٨؛ خليفة ، ٢٠١٨؛ العابد، ٢٠٢٠).

٥- **نتائج الدراسة الاستطلاعية**: أجرت الباحثة دراسة استطلاعية على عينة قوامها (٢٠) طالباً معلماً بالفرقة الرابعة شعبة رياضيات تعليم ابتدائي، وذلك بتطبيق اختبار في الجوانب المعرفية لأبعاد التنور التكنولوجي الرياضي، حيث بلغ متوسط الدرجات (١١) درجة في حين كانت الدرجة الكلية (٣٠) درجة

بنسبة ٣٦.٦٦% ؛ مما يدل على ضعف المستوى المعرفي للتنور التكنولوجي الرياضي ، ومما يدل أيضاً على تدني المستوى المهاري للتنور التكنولوجي الرياضي، كما تم تطبيق مقياساً في معتقدات تدريس الرياضيات حيث بلغ متوسط الدرجات (١٢) درجة، في حين كانت الكلية (٤٠) درجة بنسبة ٣٠% ؛ مما يدل على انخفاض المعتقدات نحو تدريس الرياضيات لدى الطلاب المعلمين.

٦- **مقابلة الطلاب المعلمين** بالمستوى الرابع شعبة الرياضيات، حيث أوضح الطلاب المعلمون أن مقرر استخدام الحاسب الآلي في التدريس هو مقرر يدرس لهم بصورة نظرية دون التركيز على تدريبهم على تطبيقاته بصورة عملية في دروس الرياضيات، كما أظهر الطلاب عدم معرفتهم ببرامج الهندسة التفاعلية، أو بتقنيات الواقع الافتراضي، وأبدى الطلاب المعلمون رغبتهم في المعرفة النظرية والتطبيقية حول تكنولوجيا تعليم الرياضيات.

من خلال العرض السابق يتضح أن مشكلة البحث تتمثل في ضعف مستوى الطلاب معلمي الرياضيات في أبعاد التنور التكنولوجي الرياضي المعرفية، والمهارية، والوجدانية، بالإضافة إلى ضعف معتقداتهم نحو تدريس الرياضيات، مما تطلب اقتراح برنامج تدريبي قائم على الربط بين الرياضيات والتطور الواقعي لتكنولوجيا تعليم الرياضيات، والربط بين الرياضيات والواقع الحياتي للطالب المعلم، مما يسهم في تنمية أبعاد التنور التكنولوجي، ويُعدل من معتقدات الطلاب المعلمين نحو تدريس الرياضيات.

مشكلة البحث:

تتلخص مشكلة البحث في ضعف الجانب المعرفي والمهاري المرتبط بالتنور التكنولوجي الرياضي لدى الطلاب معلمي الرياضيات بالفرقة الرابعة بكلية التربية جامعة بورسعيد، مما يؤثر على قدرتهم في استخدام التقنيات الرقمية وتوظيفها في تدريس مادة الرياضيات، كما يؤثر على معتقداتهم نحو تدريس الرياضيات.

وفي ضوء ما سبق تتحدد مشكلة البحث الحالي في السؤال الرئيس التالي: **ما فاعلية برنامج تدريبي مقترح قائم على الرياضيات الواقعية في تنمية التنور التكنولوجي الرياضي وتعديل معتقدات تدريس الرياضيات لدى الطلاب المعلمين، ويتفرع من هذا السؤال الأسئلة التالية:**

١. ما صورة برنامج قائم على الرياضيات الواقعية في تنمية التنور التكنولوجي الرياضي وتعديل معتقدات تدريس الرياضيات لدى الطلاب المعلمين؟
٢. ما فاعلية برنامج قائم على الرياضيات الواقعية في تنمية التنور التكنولوجي الرياضي لدى الطلاب المعلمين؟

٣. ما فاعلية برنامج قائم على الرياضيات الواقعية في تعديل معتقدات تدريس الرياضيات لدى الطلاب المعلمين؟

هدفا البحث :

تحدد هدفا البحث الحالي في :

١. تنمية التنور التكنولوجي الرياضي بأبعاده (المعرفية – المهارية) وتنمية الاتجاه نحو التنور التكنولوجي الرياضي من خلال تقديم برنامج تدريبي مقترح قائم على الرياضيات الواقعية للطالب معلم الرياضيات

٢. تعديل معتقدات تدريس الرياضيات من خلال تقديم برنامج تدريبي مقترح قائم على الرياضيات الواقعية للطالب معلم الرياضيات.

أهمية البحث :

يهتم البحث بكل من:

١. معلمي الرياضيات قبل وأثناء الخدمة في تنمية التنور التكنولوجي الرياضي لديهم، والسعي نحو تعديل معتقدات تدريس مادة الرياضيات، والعمل على زيادة الوعي بدور السياقات الواقعية في تعليم الرياضيات.

٢. مخططي ومطوري المناهج في إعداد دليل للمعلم قائم على استخدام برمجيات متقدمة في تعليم الرياضيات، وتوجيه أنظارهم إلى أهمية مراعاة التطورات التكنولوجية الحديثة، وأهمية تضمين برامج تساعد على تنمية المهارات التكنولوجية لدى الطلاب المعلمين.

٣. مخططي ومطوري برامج إعداد المعلم: من خلال توجيه أنظارهم إلى أهمية مراعاة مبادئ الرياضيات الواقعية في برنامج إعداد معلم الرياضيات .

٤. أعضاء هيئة التدريس من خلال توجيه أنظارهم إلى أهمية التركيز على أبعاد التنور التكنولوجي الرياضي، وأهمية تعديل معتقدات الطلاب المعلمين نحو تدريس الرياضيات لما لها من تأثير على تحسين أداءاتهم التدريسية.

٥. الباحثين من خلال تقديم برنامجًا مقترحًا قائم على الرياضيات الواقعية كأحد التوجهات الحديثة في مجال إعداد المعلم، فضلا عن إسهام هذا البحث بمجاله ونتائجه في فتح أفاق جديدة للبحث في مجال التنور التكنولوجي الرياضي إذ يساير البحث التوجهات الحديثة في ضرورة اكساب المعلمين مهارات التدريس الرقمي .

حدود البحث:

اقتصر البحث على الحدود التالية:

١. عينة من الطلاب المعلمين بالفرقة الرابعة شعبة رياضيات تعليم ابتدائي بكلية التربية جامعة بورسعيد ، والمقيدين بالفصل الدراسي الأول للعام الجامعي ٢٠٢١/ ٢٠٢٢ م .
٢. أبعاد التنور التكنولوجي الرياضي والتي تتمثل في (البعد المعرفي، والبعد المهاري، والبعد الوجداني).
٣. أبعاد معتقدات تدريس الرياضيات والمتمثلة في : (معتقدات مرتبطة بطبيعة الرياضيات ، معتقدات مرتبطة بتدريس الرياضيات ، معتقدات مرتبطة بقيمة الرياضيات).

مجتمع البحث وعينته:

تمثل مجتمع البحث في الطلاب المعلمين بالفرقة الرابعة شعبة رياضيات تعليم ابتدائي بكليات التربية، وتم اختيار عينة البحث متمثلة في الطلاب المعلمين بالفرقة الرابعة شعبة رياضيات "تعليم ابتدائى" بكلية التربية جامعة بورسعيد ، حيث بلغ عدد أفراد مجموعة البحث "١٧" طالبًا / طالبة ، تمثل المجموعة التجريبية، والتي درست البرنامج التدريبي المقترح القائم على الرياضيات الواقعية.

منهج البحث وتصميمه التجريبى:

يتبع البحث الحالي المنهج التجريبي القائم على التصميم شبه التجريبي ذو القياس (القبلي – البعدي) للمجموعة التجريبية لقياس أثر البرنامج المقترح القائم على الرياضيات الواقعية في تنمية التنور التكنولوجي الرياضي، وتعديل معتقدات تدريس الرياضيات لدى الطلاب المعلمين.

أدوات البحث ومواده التعليمية:

أعدت الباحثة الأدوات والمواد التعليمية التالية:

١. اختبار الجوانب المعرفية للتنور التكنولوجي الرياضي للطلاب معلمي الرياضيات.
٢. بطاقة ملاحظة الجوانب المهارية للتنور التكنولوجي الرياضي للطلاب معلمي الرياضيات.
٣. مقياس الاتجاه نحو التنور التكنولوجي الرياضي للطلاب معلمي الرياضيات.
٤. مقياس تعديل معتقدات تدريس الرياضيات للطلاب معلمي الرياضيات.
٥. البرنامج القائم على الرياضيات الواقعية (دليل المدرب – دليل المتدرب).

فروض البحث:

حاول البحث التحقق من صحة الفروض التالية:

١. لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠.٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار الجوانب المعرفية للتنور التكنولوجي الرياضي.
٢. لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠.٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة الجوانب المهارية للتنور التكنولوجي الرياضي.
٣. لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠.٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس الاتجاه نحو التنور التكنولوجي الرياضي.
٤. لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين عند مستوى دلالة (٠.٠٥) متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس معتقدات تدريس الرياضيات.

مصطلحات البحث:-

إلتزم البحث بالمصطلحات الإجرائية التالية:

الرياضيات الواقعية: Realistic Mathematics

هى نموذج يقوم على ربط ما يتعلمه الطالب معلم الرياضيات بمواقف واقعية وحقيقية في تعليم الرياضيات، بالإضافة إلى تزويده بأنشطة تدريسية من واقع مناهج الرياضيات المدرسية تربط الرياضيات بمشكلات العالم الحقيقي.

التنور التكنولوجي الرياضي: Mathematics Technological literacy

امتلاك الطالب معلم الرياضيات للمعارف والمهارات والاتجاهات التكنولوجية اللازمة لتدريس مادة الرياضيات وحل المشكلات والتواصل الرياضي الإلكتروني مع الطلاب والزملاء، ويقاس بالدرجات التي يحصل عليها الطالب المعلم في كلاً من الاختبار المعرفي لأبعاد التنور التكنولوجي الرياضي، وبطاقة ملاحظة أبعاد التنور التكنولوجي الرياضي، و مقياس الاتجاه نحو التنور التكنولوجي الرياضي.

معتقدات تدريس الرياضيات: Mathematics Teaching Beliefs

هى حالة وجدانية تكون لدى الطالب معلم الرياضيات بناءً على ما لديه من تصورات حول الرياضيات، تؤثر على سلوكه وتدفعه للقيام ببعض الاستجابات عند تدريسه لمادة الرياضيات، وتقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطالب المعلم في المقياس المعد لذلك.

البرنامج التدريبي المقترح القائم على الرياضيات الواقعية:

Suggested Training Program Based on Realistic Mathematics

خطة منظمة متكاملة لجلسات تدريبية تتضمن محتوى تعليمي مقدم للطالب معلم الرياضيات، وصياغة أهدافها في ضوء أبعاد التنور التكنولوجي الرياضي، وأبعاد معتقدات تدريس الرياضيات، وتحديد أنشطتها التعليمية واستراتيجياتها التدريسية، ومصادر التعلم، وأساليب التقويم، وذلك في ضوء نموذج الرياضيات الواقعية المقترح.

أولاً : الإطار النظري للبحث :

المحور الأول: الرياضيات الواقعية: Realistic Mathematics

تعود البدايات الأولى للرياضيات الواقعية إلى العالم الهولندي Hans Freudenthal الذي رأى أن الرياضيات نشاطاً إنسانياً يُمكن تعلمها من خلال السياقات الواقعية، وأن دور المتعلمين هو اكتشافها وليس تلقيها .

ومن هذا المنطلق تقوم فلسفة الرياضيات الواقعية على تطبيق الرياضيات في مواقف مرتبطة بالحياة الواقعية، بحيث تكون تلك المشكلات ذات معنى بالنسبة للطلاب، وبذلك يمكن تصميم التعلم في صورة مشكلات واقعية، أو مشكلات تخيلية يمكن أن تكون حقيقية في أذهان الطلاب، كما تقوم على قيام المتعلمين ببناء فهمهم الخاص للرياضيات من خلال تراكم المعرفة الرياضية؛ مما يُمكنهم من حل المشكلات الرياضية باستخدام أساليب متعددة.

ويعرف Fauzana et al.(2020) مدخل الرياضيات الواقعية بأنه مدخل لتعليم وتعلم الرياضيات من خلال استخدام المشكلات الواقعية ؛ كما عرفه (Yumiati , & Haji 2021) بأنه النظر للرياضيات على أنها نشاط إنساني مرتبط بالواقع الحياتي، بينما اعتبره كلاً من (Bellas etal.,2019؛ Ismunandar etal.,2020) بأنه مدخل استكشافي يستخدم الواقع في تدريس الرياضيات لمساعدة الطلاب على اكتشاف الرياضيات، واتفق مع ذلك تعريف (Mahendra etal.,2017) حيث عرفه بأنه نشاط بشري مرن متجدد يقوم على إتاحة الفرصة للمتعلمين لاكتشاف الرياضيات من خلال العمل في بيئة اجتماعية.

- **مبادىء الرياضيات الواقعية:**

بالرجوع إلى كلاً من (Putri etal.,2020 ؛ Syarifuddin & Santoso,2020 ؛ Mulbar&Minggu , 2021؛ Sampoerno & Maryam, 2021) يمكن التوصل إلى أن الرياضيات الواقعية تقوم على عدة مبادئ أهمها :

١. **استخدام السياقات الحقيقية في التعلم** : حيث تعتمد الرياضيات الواقعية على أن الرياضيات نشاطاً بشرياً مرتبط بالواقع، وليست كم من المعارف المجردة، مما يساعد على حل المشكلات الحياتية للطلاب، وكذلك جعل الرياضيات ذات صلة بالمجتمع.

٢. **تصميم أنشطة تعليمية في بيئة اجتماعية** : تقوم الرياضيات الواقعية على تفاعل المعلمين مع الطلاب بهدف بناء المعرفة الرياضية، أي أنها تعتمد على التعلم التفاعلي.
٣. **اكتشاف المعرفة الرياضية**: تقوم الرياضيات الواقعية على إتاحة الفرصة للطلاب لاكتشافهم للمشكلة الرياضية، وربطها بالأبنية المعرفية لهم، مما يساعدهم على بناء بنية معرفية جديدة.
٤. **غرس القيم الإنسانية في تعلم الرياضيات** : من خلال إدراك الطلاب الصلة بين مشكلات الرياضيات و مواقف الحياة الحقيقية.

- **خصائص الرياضيات الواقعية :**

بالرجوع إلى كلاً من (Sumirattana et al.,2017 ؛ Sipayung etal.,2020 ؛ Uyen etal.,2021) يمكن التوصل إلى الخصائص التالية للرياضيات الواقعية:

١. **مواقف الحياة الواقعية أساساً في تعلم الرياضيات**: تقوم هذه الخاصية على أساس أن المتعلمين المدركين الصلة بين الرياضيات والواقع يكونون أكثر قدرة على حل المشكلات الواقعية التي يقدمها المعلم كنقطة انطلاق في تعلم الرياضيات، كذلك قدرتهم على إدراك القيمة الإنسانية للرياضيات، وإعادة اكتشافها لتكوين بنية معرفية جديدة؛ حيث يقوم المعلم بتقديم دروس الرياضيات من خلال مشكلات واقعية مرتبطة بمحتوى الرياضيات المدرسية.
٢. **النمذجة أساس في استخدام الرياضيات الواقعية** : حيث يستخدم المعلم النمذجة لتمثيل الموقف المشكل ، وهذا النموذج المستخدم لابد أن يكون نابع من موقف واقعي، أو موقف تخيلي، كما يجب أن يتصف بالمرونة حيث يمكن تعديله من قِبل المعلم، أو من قِبل الطلاب، بحيث يتلائم مع أساليب الطلاب الغير نمطية في الحل.
٣. **التفاعل النشط أساس في استخدام الرياضيات الواقعية**: حيث تتصف فصول الرياضيات الواقعية بتفاعل المتعلمين أثناء تعلمهم للرياضيات ، وذلك من حيث الاستفادة من خبرات الأقران في حل المشكلات السياقية، من خلال جمع البيانات وربط الخبرات السابقة بالخبرات الحالية، وكذلك التعرف على الحلول المختلفة للمشكلة ومقارنتها وتبرير طرق الحل والحكم عليها.

- **مميزات الرياضيات الواقعية:**

بالرجوع إلى كلاً من (Yn et al.,2020؛ Ismunandar etal.,2020؛2021 , Yumiati & Haji) يمكن تحديد مميزات الرياضيات الواقعية فيما يلي:

١. تنمية الكفاءة الرياضية من خلال استخدام أنشطة تعليمية ذات مغزى بالنسبة للطلاب ، بالإضافة إلى أنها تساعدهم على اكتشاف المعرفة، وحل المشكلات الرياضية.
٢. تنمية التحصيل المعرفي للطلاب؛ من خلال ربط المفاهيم الرياضية بالسياقات الواقعية؛ مما يساعد على إدراك أهمية تعلم المعارف الرياضية؛ الأمر الذي يؤثر إيجابيًا على تحصيل الطلاب للرياضيات.
٣. تنمية مهارات التواصل الرياضي؛ مما يُمكِن من بناء المعرفة الرياضية.
٤. تُبرز الرياضيات الواقعية الدور النشط للطالب في عملية التعلم، حيث استخدام الخبرات السابقة في حل المشكلات ذات السياق الواقعي.
٥. تساعد على تنمية مهارات التفكير التشاركي والعمل الجماعي؛ حيث تقوم على التعلم التفاعلي في حل المشكلات.
٦. تساعد على تنمية القيمة الوظيفية لتعلم الرياضيات، وإدراك أهميتها وقيمتها في حل المشكلات الواقعية.
٧. تساعد على تنمية مستويات عمق المعرفة الرياضية، وهذا ما أكدته دراسة (عبد الملاك ،٢٠٢٠) حيث أتاحت الرياضيات الفرصة للطلاب إلى تعلم المفاهيم الرياضية بناءً على معرفتهم الغير رسمية، كما ساعدتهم على اكتشاف المفاهيم بأنفسهم، كما أكدت نتائج الدراسة على زيادة رغبة الطلاب في تعلم الرياضيات.
٨. تساعد الرياضيات الواقعية على الربط بين ما تم التوصل إليه بتطبيقات العالم الحقيقي في مواقف جديدة وواقعية.
٩. تركز الرياضيات الواقعية على الدور النشط للطالب من خلال شرح مبرراته، واستخلاص النتائج، والاستشهاد بأدلة، وتطوير حُجته المنطقية، مما ينمي لديه مهارات التفكير الناقد، والابتكاري والاستراتيجي، وغيرها.
١٠. تساعد الرياضيات الواقعية على تنمية قدرة الطالب على تعلم المفاهيم الرياضية، والربط بين الموضوعات الرياضية، والواقع الحياتي.
١١. تساعد على تقديم الرياضيات في سياق واقعي، مما ينمي مهارات يحتاج إليها المتعلمون، ويشعرهم بأهمية الرياضيات، ومتعة تعلمها .

وقد استخدمت العديد من الدراسات الرياضيات الواقعية لتنمية جوانب تعلم متعددة لدى الطلاب في المراحل التعليمية المختلفة؛ **ففي المرحلة الابتدائية** تم استخدام روبوتات الرياضيات في المدرسة الإبتدائية من خلال الرياضيات الواقعية والتي أثبتت دراسة (Duro & Bellas, 2019) فاعليتها في تحصيل التلاميذ للرياضيات بالمرحلة الابتدائية ، كما توصلت دراسة (المالكي و حمادنة،٢٠٢١) إلى فاعلية

أنشطة تعليمية تستند إلى نظرية الرياضيات الواقعية في تنمية مهارات الإبداع في الرياضيات لدى التلاميذ الموهوبين .

وفي المرحلة الإعدادية أشارت دراسة Mahendra etal. (2017) إلى أهمية مدخل الرياضيات الواقعية في تنمية الفهم المفاهيمي والاستدلال التكيفي، كما أثبتت دراسة (Wijaya & Basuki, 2018) فاعلية هذا المدخل في تنمية الكفاءة الذاتية، واستخدمت دراسة (كنعان، وآخرون،٢٠١٩) منحى الرياضيات الواقعية في اكتساب المفاهيم الرياضية لدى طلاب الصف الثامن، كما توصلت دراسة (عبدالملاك، ٢٠٢٠) إلى فاعلية استراتيجية الرياضيات الواقعية في تنمية مستويات عمق المعرفة الرياضية، وتحسين الرغبة في تعلم الرياضيات، وأيضاً أشارت دراسة (Amelia et al., 2020) إلى تأثير مدخل الرياضيات الواقعية على تنمية مهارات التفكير العليا في تعلم الرياضيات، وأكدت دراسة (Sipayung etal., 2020) على فاعلية الرياضيات الواقعية والتي تم من خلالها تقديم مادة الرياضيات باستخدام رسوم هزلية، وقصص، ونصوص تتماشى مع منهج الرياضيات؛ مما ساعد على خلق جو تعليمي ممتع بالنسبة للطلاب، كما ساعد على تحفيز تعلم الطلاب للرياضيات وتنمية الفهم المفاهيمي لديهم، وأوضحت دراسة (Makmuri & Febriyanti, 2019) فاعلية مدخل الرياضيات الواقعية في تحسين التواصل الرياضي للطلاب من خلال العمل في مجموعات، والتحقق، والتجريب، والمناقشة والمشاركة، وأسفرت النتائج أيضاً على أن مدخل الرياضيات الواقعية ساهم في التطور المعرفي للطلاب، كما كان له تأثيرًا في الجانب العاطفي والنفسي للطلاب، كما ساعدت الرياضيات الواقعية على تنمية مهارات التفكير الابتكاري لدى طلاب المرحلة الإعدادية وفق ما أكدته دراسة (Mulyana & Ismunandar, 2020)، كما أثبت أن مدخل الرياضيات الواقعية له أثره على تنمية المهارات الإحصائية حسبما أكدت نتائج دراسة (Uyen, 2021 & Thanh) .

وفي المرحلة الثانوية أكدت دراسة Syarifuddin & Santoso (2020) على تحسين حل المشكلات لدى التلاميذ باستخدام مدخل الرياضيات الواقعي، كما أشارت دراسة (Jupri & Fauzana ,2020) إلى فاعلية مدخل الرياضيات الواقعي في تنمية التنور الرياضي ، في حين سعت دراسة (Maryam, 2021) إلى الجمع بين مبادئ الرياضيات الواقعية واستخدام التكنولوجيا بحيث تمكن الطلاب من تعلم الرياضيات بشكل أفضل يجمع بين نشاط الطلاب والتفاعل المقدم من خلال التقنية المستخدمة، كما كشفت دراسة (Andriani & Amir , 2021) على تأثير المنهج القائم على الرياضيات الواقعية في تنمية القدرة على التفكير الرياضي.

وفي المرحلة ما بعد الجامعية أسفرت دراسة وشاح والعنزي (٢٠١٩) أثر برنامج تدريبي مستند إلى محاكاة مواقف واقعية في تنمية المعرفة المفاهيمية والإجرائية الرياضية لدى معلمي الرياضيات مختلفي المعرفة الرياضية في المملكة العربية السعودية، وأوصت الدراسة بضرورة الاستعانة بالبرامج القائمة على الواقعية في إعداد الطالب معلم الرياضيات لما لها من أثر فعال في زيادة مستوى المعرفة المفاهيمية والإجرائية للطالب معلم الرياضيات، كما توصلت دراسة (خليل، ٢٠١٨) إلى أثر برنامج تدريسي قائم على نظرية الرياضيات الواقعية في تنمية مستوى التحصيل الرياضي والاتجاه نحو الرياضيات لدى طلاب البرامج التحضيرية بجامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية.

وقد تم استخدام الرياضيات الواقعية في البحث الحالي من خلال برنامج تدريبي مقترح للطلاب المعلمين يُمكنهم من استخدام الرياضيات في سياقات واقعية، أو في سياقات تخيلية مرتبطة بالواقع؛ بما يساعد على تنويرهم تكنولوجياً لتدريس الرياضيات بفاعلية ، ويحسن من معتقداتهم تجاه الرياضيات حيث التحول من التجريد التقليدي إلى الواقعية المتطورة .

المحور الثاني: التنور التكنولوجي الرياضي:

Mathematics Technological literacy

- **مفهوم التنور التكنولوجي:**

اختلفت الرؤى حول التنور التكنولوجي فهناك من نظر إليه بأنه **كل ما هو متعلق بالتكنولوجيا،** فعرفه كلاً من (Jäggle et al.,2019 ؛ Hasse, 2017) بأنه القدرة على استخدام المهارات والمعرفة والفهم عند التعامل مع التكنولوجيا في جميع مجالات الحياة، كما ورد عن (Heywood,2020) أن التنور التكنولوجي هو القدرة على فهم ومعرفة كل ما يتعلق بالتكنولوجيا من مفاهيم وطرق عمل، وأساليب التعامل معها.

ومن ناحية أخرى ربطت بعض التعريفات بين **التنور التكنولوجي والواقع الحياتي** فعرفه (France, 2017) بأنه القدر المناسب من المعرفة في مجال التكنولوجيا لفهم طبيعة العلم وعملياته وإدراك العلاقة المتبادلة بين التكنولوجيا والتقنية والمجتمع وفهم البيئة ومشكلاتها واكتساب الاتجاهات نحوها، واتفق مع ذلك التعريف تعريف (Spenner, 2019) حيث عَرفه بأنه إلمام الطالب بالقدر المناسب من المعارف والمهارات والاتجاهات التكنولوجية التي تُمكنه من فهم التكنولوجيا واستخدامها وإدارتها، وتحديد إيجابياتها وسلبياتها واتخاذ القرارات الصحيحة تجاه القضايا والمشكلات التكنولوجية، وتوظيف ذلك في حياته العلمية والعملية، ويتفق مع ذلك

التعريف تعريف (عبد المجيد، ٢٠١٦) حيث يُعرفه بأنه قدرة المتعلم على توظيف المعرفة العلمية في استخدام التكنولوجيا والتوصل إلى حلول عملية للمشكلات.

واهتمامًا بالأسلوب العلمي في التفكير عرفه (Heywood (2020 بأنه استيعاب الأسلوب العلمي لإدراك المستحدثات التكنولوجية المعاصرة بالمعرفة والفهم والتمييز وتفهم العلاقات والروابط بينهم بما يؤدي إلى النفع وحسن أداء الفرد والجماعة واتخاذ القرارات الصحيحة تجاه المشكلات وتوظيف ذلك في حياته الواقعية، و اتفقت دراسة (Trgalová & Tabach, 2020) مع ذلك التعريف فعرفته بأنه القدرة على اتخاذ قرارات مناسبة، كما أنه يتضمن القدرة على استخدام مهارات التفكير العليا اللازمة للتعامل مع المعلومات الرقمية وتقييمها واستخدام المطلوب منها بشكل فعال، فيما اتفق مع ذلك تعريف(Sánchez et al., 2021) فعَرفه بأنه إعطاء الطلاب الفرصة لاستخدام مجموعة واسعة من التكنولوجيا بشكل تعاوني وإبداعي ونقدي" .

ودمج تعريف الحداد (٢٠١٧) بين مستويات المعرفة في تعريفه للتنور التكنولوجي فأوضح أن مفهوم التنور التكنولوجي له أربعة مستويات هى: المعرفة التي تعني القدرة على الإنجاز في مجال دراسة التكنولوجيا، والفهم الذي يعني القدرة على استيعاب المعلومات الموجودة في مجال التكنولوجيا، والتحليل الذي يعني القدرة على تفسير كيفية عمل أدوات التكنولوجيا، والعمل الذي يعني القدرة على استخدام تطبيقات التكنولوجيا وأدواتها.

ومما سبق يمكن تحديد تعريف التنور التكنولوجي الرياضي بأنه امتلاك الطالب معلم الرياضيات الحد الأدنى من المعارف والمهارات والاتجاهات التي تُمكنه من تدريس الرياضيات باستخدام تطبيقات التقنيات الحديثة، والتفاعل معها إيجابياً؛ بما يحقق أقصى استفادة له، ولتلاميذه، ولمجتمعه.

- **أهداف التنور التكنولوجي:**

حددت الأدبيات والدراسات (France, 2017 ؛ Gu et al.,2019 ؛ Tabach & Trgalová, 2020) أهداف التنور التكنولوجي فيما يلي:

١. **أهداف شخصية Personal goals :** ومن أهمها تنمية الفهم لتأثيرات التكنولوجيا وطبيعتها، وتعرف مبادئ وأسس التكنولوجيا، وتدريب الأفراد على التفكير العلمي، وتنمية القدرة على اتخاذ القرارات المناسبة، والتعامل الآمن مع تطبيقات التكنولوجيا الحديثة.

٢. **أهداف اجتماعية Social goals :** ومن أهمها تنمية الفهم للقضايا والمشكلات الاجتماعية التي قد يسببها استخدام التكنولوجيا في المجتمع، كذلك تنمية القدرة على مواجهة هذه القضايا، واتخاذ القرار المناسب حيالها،

أيضاً تنمية الفهم للحدود الاجتماعية والأخلاقية، واحترام الأفراد لحقوق الملكية الفكرية للآخرين.

٣. **أهداف تعليمية Academic goals :** ومنها تنمية معارف الأفراد ورفع مستوى نموهم الأكاديمي، وتنمية اهتمامهم وميولهم لمتابعة كل جديد في مجال التكنولوجيا.

٤. **أهداف مهنية Career goals :** ومن أهمها المساعدة في التعرف على فرص العمل المتاحة في مجال التكنولوجيا، وتعرف متطلبات سوق العمل، وتنمية المهارات والقدرات التي تؤهله للعمل في مجالات التكنولوجيا المختلفة.

- **خصائص التنور التكنولوجي الرياضي :**

بالرجوع للدراسات التالية (Supriyadi ؛ Avsec, 2019 & Rupnik ؛ López etal,2020 ؛etal.,2020) يمكن تحديد خصائص التنور التكنولوجي الرياضي فيما يلى:

١. **ضرورة حتمية للطالب المعلم**: حيث يُمَكِنه من امتلاك قدر من المعارف والمهارات الخاصة بتعلم مادة الرياضيات بشكل إلكتروني، كما أنه ضرورة حتمية لمعلم الرياضيات أثناء الخدمة حيث يمتلك المعارف والمهارات والاتجاهات التي تمكنه من تدريس الرياضيات باستخدام الاستراتيجيات والأنشطة والوسائل الإلكترونية المستحدثة.

٢. **متطور ومتغير**: حيث تتغير المعارف والمهارات بتغير التطورات والمستحدثات سواء الرياضية أو التكنولوجية.

٣. **شامل** : حيث لا يقتصر التنور التكنولوجي على المتخصصين في مجال الرياضيات؛ بل أن الفرد العادي يحتاج إلى تنور تكنولوجي رياضي للتعامل مع مجريات الأمور في حياته وفي مهنته.

٤. **عام**: حيث يعد التنور التكنولوجي الرياضي هدف عام تربوي تناط به جميع المؤسسات التربوية النظامية وغير النظامية .

٥. **متعدد الأبعاد**: يتضمن التنور التكنولوجي الرياضي أبعادًا تتعلق بالمستوى المعرفي والمهاري والوجداني.

- **سمات الشخص المتنور تكنولوجيًا ورياضيًا:**

يمكن تحديد سمات الطالب المعلم الذي لديه مهارات التنور التكنولوجي الرياضي في السمات التالية:

١. معرفة العلاقة بين الرياضيات والتكنولوجيا وعلاقتهما بمجالات العمل وأهميتهما بالنسبة لتطور الفرد والمجتمع.

٢. متابعة التطورات المتلاحقة في مجال التكنولوجيا المرتبطة بمادة الرياضيات وتعليمها.
٣. متابعة القضايا الناتجة عن الربط بين الرياضيات والتكنولوجيا واتخاذ القرارات المناسبة حيالها.
٤. معرفة كيفية الربط بين التكنولوجيا، والتقنيات المستخدمة وكيفية توظيفها في مادة الرياضيات.
٥. إتقان المهارات العقلية والعملية المطلوبة للتعامل مع التكنولوجيا في تعليم وتعلم الرياضيات.
٦. معرفة الحدود الأخلاقية لاستخدام التكنولوجيا في تعليم وتعلم الرياضيات.
٧. فهم طبيعة التكنولوجيا وطبيعة علاقتها بالعمل من ناحية، والمجتمع من ناحية أخرى.
٨. استخدام التطبيقات التقنية الموجودة في حياته اليومية لحل مشكلاته وذلك بأسلوب صحيح يحقق الفائدة له ولمجتمعه.

- **معايير التنور التكنولوجي:**

وضعت (ITEA) مجموعة من المعايير التي تعبر عن رؤية لما يجب أن يعرفه الطلبة حول التكنولوجيا، وما عليهم من أدائه حتى يكونوا متنورين تكنولوجياً، وحددت هذه المعايير للحكم على مدى تحقق هدف التنور التكنولوجي ، وهى في ذات الوقت مجموعة من المواصفات التي تعبر عن مستوى أو نتاج تعلم ترغب أي مؤسسة في تحقيقه ليصل أفرادها إلى درجة التنور التكنولوجي المطلوبة (Siritong &Thaworn, 2018)، وفيما يلي هذه المعايير وكيفية مراعاتها بالبحث الحالي كما هى موضحة بالجدول التالي:

جدول (١)

معايير التنور التكنولوجي وكيفية مراعاتها بالبحث الحالي

المعيار	الهدف من المعيار	مراعاة أهداف البحث الحالي للمعيار
طبيعة التكنولوجيا	معرفة المفاهيم الأساسية للتكنولوجيا	• معرفة الطلاب المعلمين للمفاهيم الرئيسة في مجال التكنولوجيا المرتبطة بتعليم الرياضيات . • تنمية الجوانب الوجدانية نحو التكنولوجيا وأهميتها في تعليم الرياضيات.
التكنولوجيا والمجتمع	تحديد العلاقة المتبادلة بين التكنولوجيا والمجتمع	• معرفة التأثيرات المعرفية والتطبيقية لاستخدامات التكنولوجيا . • تحديد علاقة تكنولوجيا تعليم الرياضيات بالمجتمع.
التصميم	اكتساب المعرفة المفاهيمية والإجرائية للتصميم التكنولوجي	• تنمية قدرة الطلاب المعلمين على تضمين أدوات تعلم إلكترونية في تعلم الرياضيات والتي تمكنهم من حل مشكلات تعلمها. • تنمية المعرفة بالمستحدثات التكنولوجية المرتبطة بتعليم الرياضيات. • تنمية مهارات استخدام المستحدثات التكنولوجية المرتبطة بتعليم الرياضيات.
قدرات العالم التكنولوجي	استخدام الأنظمة التكنولوجية وإدارتها وتقويمها.	• تنمية قدرة الطالب المعلم على حل المشكلات والتفكير الناقد في استخدامات التكنولوجيا في تعليم الرياضيات. • تقديم أنشطة مختلفة تقوم على النمذجة لتنمية القدرة على الاكتشاف والتحليل والمراقبة. • تطبيق مهام عملية لتصميم تقنيات مرتبطة بتعليم الرياضيات . • تقييم استخدامات الزملاء لتكنولوجيا تعليم الرياضيات .
العالم المصمم (الأنظمة التقنية)	تصميم طرقاً لتحويل الموارد إلى منتجات	• اختيار الأدوات التكنولوجية المناسبة لتعليم الرياضيات . • تطبيق التقنيات التكنولوجية المستحدثة في تعليم الرياضيات

ويتضح من الجدول السابق كيفية مراعاة أهداف البحث لمعايير التنور التكنولوجي وتوظيفها لتدريس مادة الرياضيات؛ بما يتناسب مع التطورات المعرفية والتقنية، وهو ما لم تتجه إليه أي من الدراسات التي سعت إلى تنمية التنور التكنولوجي في حدود علم الباحثة .

- **أبعاد التنور التكنولوجي:**

بالاستفادة من دراسة (٢٠١٩) Gu &Hong يمكن تحديد أبعاد التنور التكنولوجي للطالب معلم الرياضيات فيما يلي :

١. **البعد المعرفي** : الذي يتضمن التذكر والفهم والتقييم.

- **المعرفة التكنولوجية** Technology Knowledge (TK) : ويتعلق هذا البعد بالمعرفة الواعية والصريحة للطالب معلم الرياضيات بالتقنيات التي يمكن تطبيقها بسهولة، والمعرفة الضمنية بقدرة المتعلم على تطبيق هذه التقنيات.
- **القدرة التكنولوجية** Technology Capacity (TC) : وتشير القدرة التكنولوجية إلى الجانب العملي وإمكانية الطالب معلم الرياضيات في إجراء تطبيقات تتسم بالكفاءة.
- **التفكير النقدي وصنع القرار** (Critical Thinking and Decision Making (CTM: ويرتبط مكون التفكير النقدي بنهج الطالب معلم الرياضيات في القضايا التكنولوجيا المرتبطة باستخدام التكنولوجيا في مواقف جديدة.

٢. **البعد المهاري** : والذي يتضمن توظيف المهارات التكنولوجية العقلية والعملية في تنفيذ الحل المطروح.

٣. **البعد الاستراتيجي** : والذي يتضمن إدارة التكنولوجيا بشكل فاعل.

وبالرجوع للدراسات التي اهتمت بالتنور التكنولوجي يمكن تحديد أبعاد التنور التكنولوجي الرياضي بصفة عامة فيما يلي :

١. **البعد المعرفي Cognitive Dimension** : يشمل البعد المعرفي المعلومات اللازمة لفهم طبيعة التكنولوجيا وخصائصها ومبادئها وعلاقتها بالرياضيات، والمجتمع والقضايا الناتجة عن تفاعلها مع الرياضيات والمجتمع، كما يشمل المعلومات الأساسية حول تطبيقات التقنيات المختلفة، وطرق التعامل معها، إلى جانب تصويب الأفكار والمفاهيم البديلة لدى الطلاب المعلمين حول التقنية وتطبيقاتها؛ كما يشمل المعلومات والمعارف المرتبطة بمجال الرياضيات والمرتبطة أيضًا بمجال التكنولوجيا.

٢. **البعد المهاري Skill Dimension :** ويشمل هذا البعد جميع أنواع المهارات التي ينبغي إكسابها للطالب معلم الرياضيات في إطار تنويره تكنولوجياً، حيث يضم المهارات العقلية Mental Skills ، والمهارات العملية practical Skills ، والمهارات الاجتماعية Social Skills كمهارات التعامل مع الآخرين، والعمل في فريق .

٣. **البعد الوجداني: Emotional Dimension** : ويشتمل هذا البعد على اتجاهات الطلاب معلمي الرياضيات نحو أهمية التنور التكنولوجي في تعليم الرياضيات.

٤. **البعد الأخلاقي Ethical dimension** ويركز هذا البعد على إكساب الطالب معلم الرياضيات لأنماط السلوك الأخلاقي، ومعاييره عند التعامل مع تطبيقات العلم والتكنولوجيا، واستخدامها في تعليم وتعلم الرياضيات.

٥. **بعد اتخاذ القرار Decision Making Dimension** ويؤثر هذا البعد في الأبعاد الأخرى ويتأثر بها، كما أنه يعد نتاجاً لها، حيث يركز هذا البعد على إكساب الطالب معلم الرياضيات القدرة على استخدام المعلومات والمهارات في اتخاذ القرار السليم بناءً على اتجاهاته وأخلاقياته؛ وذلك لمواجهة المشكلات الأكاديمية، أو الحياتية، من خلال عملية اختيار منطقي بين مجموعة من الحلول أو الآراء البديلة .

٦. **البعد الاجتماعي Social Dimension** : ويشمل هذا البعد على كافة الخبرات التي يلزم إكسابها للطالب معلم الرياضيات حول مجالات التنور التكنولوجي والتي ترتبط بالمجتمع.

و بالاستفادة مما سبق تم تحديد أبعاد التنور التكنولوجي الرياضي في البحث الحالي كما هى موضحة بالجدول التالي :

جدول (٢): *أبعاد التنور التكنولوجي الرياضي بالبحث الحالي*

جوانب التعلم	البعد الرئيس	الأبعاد الفرعية
الجانب المعرفي (المعرفة التكنولوجية الرياضية)	١. التعرف على المشكلة الرياضية وكيفية حلها تكنولوجياً	١. إعادة صياغة الموقف بصورة تربط بين الرياضيات واستخدام التقنيات ٢. توظيف المعارف والمهارات التكنولوجية في حل المشكلة المطروحة في تعلم الرياضيات. ٣. تفسير الحلول المطروحة باستخدام التبريرات الصحيحة. ٤. اختيار التقنيات والمصادر الرقمية التي يمكن استخدامها في تدريس المشكلة الرياضية. ٥. تقديم التبريرات على استخدام التقنيات والمصادر الرقمية المناسبة لتدريس المشكلة الرياضية.
الجانب المهاري (القدرة التكنولوجية وصنع القرار)	١. استخدام التقنيات والبرامج الرقمية المناسبة في حل المشكلات الرياضية بكفاءة.	١. استخدام برامج الهندسة التفاعلية. ٢. استخدام تطبيقات الذكاء الإصطناعي في تعلم الرياضيات. ٣. استخدام تطبيقات الواقع الافتراضي في تعلم الرياضيات. ٤. تصميم الاختبارات الإلكترونية. ٥. تحليل نتائج الاختبارات إلكترونيًا.
البعد الوجداني (الاندماج التكنولوجي)	١. الاتجاه نحو استخدام التكنولوجيا في تدريس الرياضيات. ٢. الاتجاه نحو التشارك الإلكتروني.	١. إدراك أهمية التكنولوجيا في تعليم الرياضيات. ٢. الإقبال على استخدام التكنولوجيا في تعليم الرياضيات. ٣. إدراك أهمية التكنولوجيا في التطور المهني لمعلمي الرياضيات.

ويتضح من الجدول السابق ما يلي :

- مراعاة البحث الحالي للجوانب المعرفية والمهارية والوجدانية للتنور التكنولوجي الرياضي.
- تحديد الأبعاد بشكل نوعي على الرغم من أن الدراسات السابقة عرضت الأبعاد الرئيسة دون تحديد للأبعاد الفرعية لها .
- اختلاف أبعاد التنور التكنولوجي الرياضي المحددة بالبحث الحالي عن الدراسات السابقة في كونها مرتبطة بمادة الرياضيات.

وبمراجعة الدراسات السابقة تبين استخدام هذه الدراسات لأساليب متعددة في تنمية التنور التكنولوجي لدى المتعلمين في مختلف المجالات الدراسية.

ففي مجال تكنولوجيا التعليم توصلت دراسة (عبدالمجيد، ٢٠١٦) إلى فاعلية وحدة إلكترونية في تدريس تقنيات التعليم لتنمية بعض أبعاد التنور التكنولوجي لدى طلاب الدبلوم العام بجامعة القصيم، كما توصلت دراسة (الصمادي، ٢٠٢٠،) إلى أثر استخدام استراتيجية التعلم التشاركي وفق أسلوب النمذجة والتسجيل في تنمية مفاهيم ومهارات التنور التكنولوجي لدى طلبة الدراسات العليا بجامعة اليرموك، كما أشارت دراسة (طعمة وحمزة، ٢٠٢٠) إلى فاعلية برنامج تعليمي قائم على استراتيجيات التعلم الذكي في تنمية التنور التكنولوجي لدى طلبة كلية التربية في مادة الحاسبات .

وفي مجال الاقتصاد المنزلي قدمت دراسة (عمر، ٢٠١٨) برنامجاً تدريبياً لمعلمات الاقتصاد المنزلي باستخدام وسائط تكنولوجية لتحسين مستوى التنور التكنولوجي والاتجاه نحوه في ضوء معايير جودة التعلم الإلكتروني .

وفي مجال العلوم قدمت دراسة (الباوي وآخرون ، ٢٠١٧) برنامجاً تدريبياً لمعلمي العلوم في المدارس الثانوية للمتميزين قائمًا على استخدام المختبرات الافتراضية في تنمية التنور التكنولوجي لديهم ، كما توصلت دراسة (جليل، ٢٠١٥،) إلى أثر التدريس وفق نظرية العبء المعرفي في تنمية التحصيل في مادة الكيمياء الحياتية واستبقاء المعلومات والتنور العلمي والتكنولوجي لدى طلبة قسم الكيمياء بكلية التربية.

وفي مجال الجغرافيا توصلت دراسة (توفيق وآخرون، ٢٠١٥) إلى وضع تصور مقترح لتطوير منهج الجغرافيا للصف الأول الثانوى في ضوء معايير التنور التكنولوجي.

وندرت الدراسات التي اهتمت التنور التكنولوجي في مجال الرياضيات، والتي منها دراسة (حجازي وآخرون، ٢٠٢٠) حيث توصلت إلى فاعلية التعلم المدمج في الإحصاء لتنمية التنور التكنولوجي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية ، وأوصت الدراسة بضرورة تصميم أنشطة تعليمية لتدريب التلاميذ على التنور التكنولوجي بما يتناسب مع ما يقدم لهم من معارف رياضية.

المحور الثالث: معتقدات تدريس الرياضيات:

تعد المعتقدات الرياضية منظومة من الأفكار والمشاعر والمدركات التي تتكون لدى الطالب المعلم نحو الرياضيات، وهذه المعتقدات تتشكل على مدار المراحل العمرية والدراسية نتيجة الخبرات المباشرة، وغير المباشرة التي يتعرض لها أثناء دراسته لمادة الرياضيات (Bilen, 2015)، أو خلال فترة التدريب العملي على تدريسها، كما أشارت دراسة (Kahn & Fernandes,2021) إلى أن تكوين المعتقدات الرياضية عملية بنائية؛ فالمعتقدات تتكون عن طريق المعرفة والخبرة، كما بينت نتائج بعض الدراسات ومنها دراسة (Li etal. ,2018) إلى أن معتقدات الطلاب نحو تعلم الرياضيات تتشكل في المراحل المبكرة من الدراسة، أما معتقداتهم عن تعليم الرياضيات فتتشكل في المرحلة الجامعية.

وتتباين معتقدات الطلاب معلمي الرياضيات نحو تدريس الرياضيات؛ فمنهم من يعتقد بأن الرياضيات مجرد معرفة يُمكن تلقينها بيسر وسهولة، ومنهم من يعتقد بأن الرياضيات يصعب فهمها من قِبل الطلاب دون توجيه، وتدخل المعلم.

وترجع أهمية تعديل معتقدات تدريس الرياضيات؛ إلى أن تلك المعتقدات من شأنها إثراء أو إضعاف قدرة الطالب المعلم على تدريس الرياضيات، وأكدت على ذلك دراسة (Pagiling etal.,2021) حيث توصلت إلى أن تحسين المعتقدات التدريسية يجعل المعلم يطور من نفسه ليكون أكثر كفاءة في المواقف التدريسية المختلفة، كما أشارت دراسة (Takunyaci & Takunyaci, 2014) إلى أن معتقدات المعلمين نحو تدريس الرياضيات تتضح في قدرتهم على تنظيم وتنفيذ دروس الرياضيات؛ لتحقيق النتائج المرجوة، وفي هذا الصدد أوضحت دراسة (Khan,2021) أن معتقدات المعلمين نحو الرياضيات تؤثر على طريقة عرضهم للمادة، فالمعلم الذي ينظر إلى الرياضيات على أنها مجموعة من الأدوات، فإنه يركز أثناء تدريسه على المفاهيم والقوانين والإجراءات مؤكداً على أهمية الكتاب المدرسي، وإتقان المهارات والوصول إلى مستوى التمكن، وتكون المعرفة في هذه الحالة تلقينية ودور الطالب غير نشط.

- **أهمية دراسة المعتقدات الرياضية :**

بالرجوع إلى الدراسات التالية: (Fuhrer, 2017 ؛ 2019، Schoen & LaVenia, ؛ Segarra et al., 2021) يمكن تحديد أهمية دراسة معتقدات الطلاب المعلمين عن الرياضيات فيما يلي :

١. المعتقدات من شأنها إثراء أو إضعاف قدرتهم على تعلم الرياضيات، ومن ثم تدريسها .

٢. الاستجابات الوجدانية التي تتكون عند الطلاب المعلمين والمرتبطة بالرياضيات لها تأثير بالغ الأهمية على فهم الطلاب المعلمين للرياضيات، ودافعيتهم نحو تعلم الرياضيات وتدريسها.
٣. تؤثر معتقدات الطلاب المعلمين عن الرياضيات على اختيارهم للاستراتيجيات المعرفية المستخدمة في حل المشكلات الرياضية.
٤. معتقدات الطلاب المعلمين تنعكس على طريقة تفكيرهم؛ فالطالب المعلم الذي يعتقد أن الرياضيات مادة ممتعة وذات أهمية تطبيقية عملية كانت أو حياتية، تختلف طريقة تفكيره عمن يعتقد أنها مادة صعبة لا جدوى من دراستها، وذلك عند حله لتمارين غامضة أو معقدة، أو تعرضه لمواقف حياتية تتطلب تدخل الرياضيات لحلها.

- **تصنيف معتقدات تدريس الرياضيات:**

اختلف تصنيف الدراسات لمعتقدات تدريس الرياضيات ، فمنها ما اهتم بطبيعة الرياضيات، ومنها ما اهتم بكيفية تدريس الرياضيات، ومنها ما اهتم بطبيعة الرياضيات وطبيعة تدريسها ، وفيما يلي عرضاً لتلك التصنيفات .

أولاً : تصنيفات اهتمت بطبيعة الرياضيات:

١. صنفت دراسة كلاً من (Riggs et al.,2018 ؛ Saadati etal.,2021) معتقدات تدريس الرياضيات إلى ثلاث فئات وهى التقليدية والاستكشافية والترابطية، وتتلخص النظرة التقليدية للرياضيات في أنها مجموعة من المفاهيم والحقائق التي يجب نقلها وعرضها للطلاب، بينما تشير النظرة الاكتشافية إلى اعتقاد المعلم أن الرياضيات معرفة يمكن تعلمها من خلال الاكتشاف الموجه؛ إذ يتم التركيز على البيئة الصفية الفعالة والخبرات المتسلسلة، فيما تتحدد النظرة الترابطية بأن الرياضيات عبارة عن شبكة مترابطة من المفاهيم والخبرات، وأن تَبَنِي النمط المتمركز حول المتعلم يتطلب النظريتين الاكتشافية والترابطية.
٢. صنفت دراسة (Cai & Xie , 2021) معتقدات تدريس الرياضيات إلى معتقدات معلم الرياضيات، والتي تتكون من ثلاثة عناصر رئيسة هى: **الاتجاه الأدائي** والذي ينظر إلى الرياضيات باعتبارها مجموعة من الحقائق والقواعد والمهارات التي تستخدم لإنجاز بعض الأهداف، **والاتجاه المثالي** الذي ينظر إلى الرياضيات على أنها بناء موحد من المعرفة الموضوعية، **والاتجاه الاجتماعي** الذي يعتبر الرياضيات بناءً معرفيًا وثقافيًا يقوم على حل المشكلات، و يوفر مجالًا واسعًا للابتكار والإبداع.

ثانياً : تصنيفات اهتمت بتدريس مادة الرياضيات:

١. صنفت دراسة (Vesga etal.,2021) معتقدات تدريس الرياضيات إلى: معتقدات متمركزة حول المتعلم، وفيها يتم التركيز على شخصية المتعلم ودوره في بناء معارفه الرياضية من خلال التفاعل النشط مع الأنشطة الرياضية، ومعتقدات متمركزة حول المحتوى، وهذه المعتقدات تأخذ بعدين، الأول يتعلق بالمتعلم عندما تتجه ممارسات معلم الرياضيات نحو التركيز على إدراكه للمفاهيم، والعلاقات المنطقية المتضمنة في الأبنية الرياضية، أما البعد الثاني فيتعلق بالمعلم الذي تتجه ممارساته نحو التركيز على الأداء، من خلال إتقان الإجراءات والتعميمات الرياضية، ومعتقدات متمركزة حول الصف، وفيها يتم التركيز على تنظيم الأنشطة الصفية بكفاءة عالية، ويتمحور دور المعلم في عرض المادة التعليمية بوضوح، وإتاحة فرص للممارسات الفردية للطلاب لبعض الأنشطة.

٢. صنفت دراسة (Xu et al., 2020) معتقدات تدريس الرياضيات إلى: معتقدات المعلمين حول التدريس باستخدام التكنولوجيا ، ومعتقدات الكفاءة الذاتية ، والمعتقدات المعرفية.

٣. صنفت دراسة (خليل والمالكي ، ٢٠١٧؛ Li, etal. ,2018) معتقدات تدريس الرياضيات إلى معتقدات الإطار (التقليدي) الذي يركز على أن اكتساب مجموعة من الخوارزميات أو القواعد يعتبر الهدف الرئيس لعمليتي تعليم الرياضيات وتعلمها ، من خلال دور المعلم كمحور لهذه العملية، في حين يركز الإطار البنائي على المتعلم كعنصر نشط وفعال في بناء المعنى والفهم اعتمادًا على نماذج واقعية وإدراك الأنظمة الرياضية وتحليل أنماطها وربطها مع خبراته السابقة.

ثالثاً : تصنيفات اهتمت بطبيعة الرياضيات وتدريسها:

١. صنفت دراسة (Takunyaci & Takunyaci, 2014) معتقدات تدريس الرياضيات إلى معتقدات عن طبيعة الرياضيات، ومعتقدات عن أهداف تعليم الرياضيات، واستندت في هذا التصنيف إلى أن المعتقدات المتعلقة بطبيعة الرياضيات ترتبط بالمعتقدات نحو تعليم الرياضيات؛ حيث تحدد نتاجات التعلم الذي يرغب المعلم في تحقيقها لدى الطلاب، ودوره في تعليم الرياضيات، والنمط التدريسي الذي يتبناه، ودور الطلاب، وطبيعة الأنشطة التعليمية، واستراتيجيات التدريس المناسبة .

٢. صنفت دراسة (Chai & Hong , 2017) معتقدات تدريس الرياضيات إلى معتقدات عن طبيعة الرياضيات : ويقصد بها رؤية الطلاب المعلمين

ومفاهيمهم لطبيعة الرياضيات وأهميتها، ومعتقدات عن أهداف تعليم الرياضيات: وتعني رؤى ووجهات نظر الطلاب المعلمين حول النتائج التعليمية العامة التي ينبغي أن يخرج بها الطلاب نتيجة دراستهم للرياضيات.

٣. صنفت دراسة (على وفواز،٢٠١٩) معتقدات تدريس الرياضيات إلى معتقدات عن أهمية الرياضيات، ومعتقدات عن طبيعة الرياضيات، ومعتقدات عن متعة الرياضيات، ومعتقدات عن الكفاءة الذاتية في تعلم و تعليم الرياضيات .

٤. صنفت دراسة (الطراونة وخصاونة، ٢٠١٨) معتقدات تدريس الرياضيات إلى معتقدات نحو علم الرياضيات، ومعتقدات نحو تعليم الرياضيات، ومعتقدات نحو الممارسات التدريسية للرياضيات.

٥. صنفت دراسة (Barzel & Thurm , 2021) معتقدات تدريس الرياضيات إلى معتقدات عن طبيعة الرياضيات وتتضمن : معتقدات عن التفكير في مجال الرياضيات ، وعن أهمية الرياضيات، وعن متعة الرياضيات، ومعتقدات عن الكفاءة الذاتية، وتتضمن معتقدات عن الثقة بالنفس عند تعلم الرياضيات وأسباب الفشل والنجاح، ومعتقدات عن تعليم وتعلم الرياضيات، وتتضمن معتقدات عما يجب أن يفعله المعلم ليساعد الطالب في تعلم الرياضيات، ومعتقدات عن السياق الاجتماعي، وتتضمن تأثير الآباء والآخرين خارج المدرسة على تعليم وتعلم الطلاب للرياضيات.

ولخص Lau (2021) الترابطات بين معتقدات المعلمين نحو طبيعة الرياضيات، والمعتقدات نحو تعلم وتعليم الرياضيات، موضحًا أن معتقدات معلم الرياضيات نحو طبيعة الرياضيات تُحدد نظرته ومعتقداته نحو تعليم الرياضيات، ونتاجات التعلم التي يرغب في تحقيقها لدى طلابه، ودوره في تعليم الرياضيات، والنمط التدريسي الذي يفضله، ودور الطلبة في تعلم الرياضيات، وطبيعة الأنشطة الرياضية المناسبة.

ومما سبق يتضح أن التصنيفات الأولى اهتمت بالمعتقدات نحو طبيعة الرياضيات وأهملت معتقدات تدريسها، والتصنيفات الثانية اهتمت بالمعتقدات نحو تدريس الرياضيات، وأهملت المعتقدات نحو طبيعتها ، والتصنيف الثالث اهتم بالمعتقدات نحو طبيعة الرياضيات ونحو تدريسها ولكنه لم يهتم بالمعتقدات نحو قيمة الرياضيات .

ويوضح الجدول التالي معتقدات تدريس الرياضيات التي تم تحديدها بالبحث الحالي .

جدول (٣)

معتقدات تدريس الرياضيات بالبحث الحالي

معتقدات رئيسة	معتقدات فرعية
معتقدات خاصة بطبيعة الرياضيات	• الطبيعة الواقعية الرياضيات • الطبيعة الاستدلالية للرياضيات.
معتقدات خاصة بتدريس الرياضيات	• معتقدات خاصة بأداء معلم الرياضيات. • معتقدات خاصة باستخدام التكنولوجيا في تدريس الرياضيات. • معتقدات خاصة بمحتوى منهج الرياضيات. • معتقدات خاصة بتقويم الرياضيات.
معتقدات خاصة بقيمة الرياضيات	• القيمة الوظيفية للرياضيات. • القيمة التاريخية للرياضيات. • جمال الرياضيات. • متعة تعلم الرياضيات.

ويتضح من الجدول السابق ما يلي :

- مراعاة البحث للمعتقدات المرتبطة بالرياضيات والمعتقدات المرتبطة بتدريس الرياضيات.
- اختلف البحث الحالي عن الأبحاث السابقة في الاهتمام بالمعتقدات الخاصة بقيمة الرياضيات .
- اختلف البحث الحالي عن الأبحاث السابقة في الاهتمام بمعتقدات فرعية تتمثل في القيمة الوظيفية للرياضيات، والقيمة التاريخية للرياضيات، وجمال الرياضيات، ومتعة تعلم الرياضيات.

وقد اتجهت العديد من الدراسات إلى تعديل المعتقدات التدريسية لدى معلمي الرياضيات، ومنها دراسة (عشوش، ٢٠١٥) والتي بحثت مدى اتساق معتقدات معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية وممارساتهم الصفية حول استخدام أسلوب التعلم باللعب، كما اهتمت بمعرفة أثر الخبرة التدريسية على المعتقدات، وأسفرت النتائج عن عدم وجود علاقة ارتباطية حول استخدام أسلوب التعلم باللعب والممارسات الصفية له، كما أكدت دراسة (Bilen,2015) فاعلية التدريس المصغر في تعديل معتقدات تدريس الرياضيات لدى معلمي المرحلة الابتدائية حيث ساعدتهم تطبيقات التدريس المصغر على الحصول على معلومات تتعلق بمهارات التدريس، كما ساعدتهم على زيادة مستويات الثقة بالنفس، كما توصلت دراسة (السر، ٢٠١٦) إلى أن تنويع التدريس، واختيار المعلم لأفضل البدائل التي تتعلق بسلوك تدريسي معين في ضوء نظريات التعلم المعرفية لا تؤثر على معتقداته حول تعليم الرياضيات وتعلمها.

ومن ناحية أخرى بحثت دراسة (خليل و المالكي، ٢٠١٧) العوامل المؤثرة في معتقدات معلمي الرياضيات نحو كفائتهم التدريسية، وتوصلت الدراسة إلى أن هذه

العوامل تتمثل في التربية الميدانية، ومقررات الرياضيات التخصصية، وأوصت الدراسة بتحديث برامج إعداد معلمي الرياضيات بما يتناسب مع مستجدات العصر المتطورة، كذلك اهتمت دراسة (الغنام، ٢٠١٧) بعمل دراسة تحليلية في ضوء بعض المتغيرات الديموجرافية لتعرف معتقدات معلمي المرحلة الابتدائية نحو تعليم الرياضيات من أجل العدالة الاجتماعية، وأشارت النتائج إلى وجود مجموعة من المعوقات التي تحد من ممارسة هذا المعتقد ترجع إلى المستوى الاجتماعي أو الاقتصادي أو الثقافي لمعلم الرياضيات، فيما أشارت دراسة (Caspersen et al.,2017) إلى فاعلية استخدام مقاطع الفيديو في تعديل معتقدات تدريس الرياضيات في الصين، وأسفرت النتائج على أنه بملاحظة عينة الدراسة بعد التطبيق تبين استخدامهم للتعلم النشط، وإشراك التلاميذ في أنشطة الرياضيات، وربطهم لدروس الرياضيات بالحياة اليومية ، وأوصت الدراسة بأهمية السعي نحو تعديل المناهج الدراسية حيث أنه يؤدي إلى تحسين المعتقدات بصورة أفضل، كما بحثت دراسة (خليفة، ٢٠١٨) معتقدات معلمات الرياضيات في مدينة الرياض حول التقويم التكويني، كما هدفت دراسة (الطراونة، و خصاونة ٢٠١٨) إلى تقصي معتقدات تدريس الرياضيات، واعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي، وأبدت عينة الدراسة معتقدات تقليدية نحو طبيعة الرياضيات، وتعليمها وتعلمها، كما أكدت النتائج على العلاقة الارتباطية بين معتقدات معلمي الرياضيات و ممارساتهم التدريسية.

كما هدفت دراسة (الغفيلي و العازمي، ٢٠٢٠) إلى تقصي معتقدات معلمي الرياضيات بمحافظة المجمعة نحو التعلم البنائي، وأسفرت النتائج عن وجود فرق لصالح المعلمين ذوي الخبرة، كما توصلت دراسة (الخضر، ٢٠٢٠) إلى فاعلية برنامج تدريبي للثقافة الرياضية وفق إطار PISA في تحسين معتقدات الكفاءة الذاتية لمعلمات الرياضيات وعمليات الثقافة الرياضية لطالباتهن بالمملكة العربية السعودية، وتوصلت دراسة (Saadati et al.,2021) إلى أثر استخدام معلمي الرياضيات للأنشطة التعليمية عبر الإنترنت في تعديل معتقدات تدريس الرياضيات لديهم، وذلك خلال جائحة كورونا، وحددت الدراسة العوامل المرتبطة بمعتقدات المعلمين و ممارساتهم أثناء الجائحة، وأظهرت النتائج مستويات عالية من الكفاءة الذاتية للمعلمين فيما يتعلق بالاستخدام الشخصي للتكنولوجيا، كما ذكرت النتائج أن النساء كُن أكثر نشاطًا من الرجال، وتؤكد الدراسة التأثير الكبير للسياق الاجتماعي والاقتصادي في معتقدات المعلمين و ممارساتهم أثناء الوباء، وأوصت الدراسة بضرورة توفير الموارد والمعرفة الكافية لدعم المعلمين في دمج التقنيات في التعليم عن بعد، ، كما بحثت دراسة (Lau،٢٠٢١) أثر برنامج قائم على التنمية المهنية في تعديل معتقدات تدريس الرياضيات لدى معلمي الرياضيات، حيث اشتمل البرنامج على موضوعات

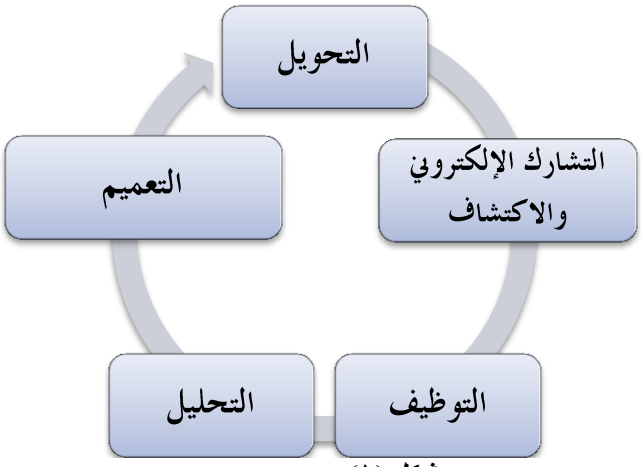
مرتبطة بتعلم طرق التدريس المختلفة، والتدريس الموجه من الناحية المفاهيمية، وحددت الدراسة هذه الموضوعات في : (فهم احتياجات تعلم الطلاب ، واكتساب المعرفة ، وتصميم الأنشطة والمهام الرياضياتية الجذابة ، ومناقشات المعلم مع الطلاب)، وأسفرت النتائج أن البرنامج ساعد على تحويل معتقدات المعلمين من التركيز على الأداء إلى التركيز على الفهم ، كما أدت زيادة معرفة المحتوى التربوي إلى زيادة ثقة المعلمين بأنفسهم، وأوصت الدراسة بأهمية التركيز على المعتقدات التدريسية.

ومع تزايد الحاجة إلى تحسين مخرجات منظومة تعلم الرياضيات وتعليمها، والتي يجب أن تبدأ من مراحل تكوين المعلم وتدريبه قبل الخدمة، فقد بحثت دراسة (Chai & Hong , 2017) تعديل معتقدات تدريس الرياضيات للطلاب معلمي الرياضيات باستخدام بيئة تكيفية لبناء المعرفة عبر الإنترنت، وركزت تحليلات النتائج على تصميم أنشطة الدروس التعاونية عبر الإنترنت، وممارسات التدريس المسجلة بالفيديو للطلاب المعلمين، وأشارت النتائج إلى أهمية تعزيز العمل المعرفي التأملي والتعاوني بين الطلاب المعلمين عبر الإنترنت، وأوصت الدراسة بتطوير المزيد من المعتقدات الرياضية البنائية، كذلك توصلت دراسة (علي و فواز٢٠١٩) إلى أثر التفاعل بين الدافعية العقلية والمعتقدات الرياضية على التحصيل الأكاديمي لطلاب كلية التربية شعبة الرياضيات، وتوصلت الدراسة إلى أن المعتقدات الرياضية جاءت سلبية، ماعدا المعتقدات المرتبطة بأهمية الرياضيات جاءت إيجابية، ومن ناحية أخرى بحثت دراسة (العابد، ٢٠٢٠) معتقدات الطلبة معلمي الرياضيات نحو تعلمها وفاعليتهم في تدريسها وعلاقة ذلك بإدراكهم لتطور فهم التلاميذ للرياضيات، وبينت نتائج الدراسة أنه كلما كانت معتقدات الطلاب المعلمين إيجابية نحو تدريس الرياضيات؛ كلما زادت فاعليتهم في تدريس الرياضيات، كما أظهرت نتائج دراسة (الغويري ، ٢٠٢٠) فاعلية تدريس الرياضيات في بيئة تعلم إلكترونية قائمة على التكنولوجيا في تنمية الممارسات البيداغوجية لدى الطلاب المعلمين، ومعتقداتهم نحو الرياضيات في الأردن.

ومن العرض السابق لمتغيرات البحث يمكن التوصل لنموذج تدريسي يتم من خلاله تقديم البرنامج التدريبي المقترح القائم على الرياضيات الواقعية .

- **نموذج مدخل الرياضيات الواقعية بالبرنامج التدريبي المقترح:**

يوضح الشكل التالي مراحل النموذج المقترح لتطبيق مدخل الرياضيات الواقعية بالبحث الحالي:



شكل (١)

نموذج تطبيق الرياضيات الواقعية بالبحث الحالي

وفيما يلي توضيح لمراحل النموذج المقترح لتطبيق مدخل الرياضيات الواقعية بالبحث الحالي:

١. **التحويل**: ويتم في هذه المرحلة تحويل المهمة الرياضية من التجريد والرمزية إلى الواقعية؛ أي تقديم موقف رياضي للطالب المعلم يطلب منه المدرب التعبير عن هذا الموقف من خلال مثال واقعي أو حياتي.

٢. **التشارك الإلكتروني والاكتشاف**: وفي هذه المرحلة يطلب المدرب من المتدربين الوصول للمطلوب سواء بشكل فردي، أو جماعي حسب طبيعة الموقف، وجمع البيانات المرتبطة بذلك، ويكون المدرب بمثابة ميسر، و مشجع لهم للتوصل إلى التمثيل الواقعي المناسب للموقف الرياضي.

٣. **التوظيف**: وفي هذه المرحلة يطلب المدرب من المتدربين توظيف التقنيات التكنولوجية المناسبة في تقديم هذا الموقف للمتعلمين سواء كاستراتيجيات تدريسية، أو كوسائل تعليمية، أو أساليب تقويم.

٤. **التحليل**: وفي هذه المرحلة يطلب المدرب من المتدربين تحليل تلك المواقف والاستفادة منها في استخلاص أهمية تدريس الرياضيات كمحتوى، وأهمية علم الرياضيات، والقيمة الوظيفية لها.

٥. **التعميم** : وفي هذه المرحلة يطلب المدرب من المتدربين إعطاء أمثلة متشابهة من محتوى الرياضيات المدرسية يمكن تحويلها لصورة واقعية مماثلة باستخدام تطبيقات تكنولوجية مناسبة.

ثانياً : إجراءات البحث:

للإجابة عن أسئلة البحث اتبعت الباحثة الإجراءات التالية:

- للإجابة عن السؤال الأول من أسئلة البحث والذى ينص على " **ما صورة برنامج قائم على الرياضيات الواقعية في تنمية التنور التكنولوجي الرياضي وتعديل معتقدات تدريس الرياضيات لدى الطلاب المعلمين؟** ؛ اتبعت الباحثة الخطوات التالية:

١- تحديد أسس بناء البرنامج القائم على الرياضيات الواقعية

من خلال الاطلاع على مبادئ الرياضيات الواقعية والأسس التي يستند عليها ، والدراسات التي اهتمت بتنمية التنور التكنولوجي ، والدراسات التي اهتمت بمعتقدات تدريس الرياضيات؛ تم تحديد الأسس التي يستند عليها البرنامج فيما يلى:

- امتلاك الطالب المعلم للجانب المعرفي التكنولوجي مكون أساسي من مكونات برنامج إعداد معلم الرياضيات.
- توظيف الطالب المعلم للتقنيات الحديثة في تدريس الرياضيات؛ مستندًا في ذلك على أسس علمية وتربوية سليمة؛ يعد أساسًا لنجاحه في تدريس الرياضيات.
- التكامل بين التأهيل التكنولوجي والتأهيل التربوي والأكاديمي؛ وذلك لمواكبة المستجدات التربوية التي تواجه الطلاب معلمي الرياضيات نحو التنمية المهنية المستدامة.
- تنمية قدرة الطلاب معلمي الرياضيات على تقديم محتوى الرياضيات باستخدام التقنيات الحديثة؛ يتيح تنمية مهارات التدريس الإلكترونية لديهم.
- استخدام واقعية الرياضيات وتوظيفها مع التطور المعرفي والتطور التقني يساعد على تعديل المعتقد لدى الطلاب المعلمين نحو تدريسها.
- تتطلب مناهج الرياضيات المطورة معلمًا يمتلك كفايات مهنية تؤهله للتكيف مع العصر الرقمي .
- ظهور مستحدثات تكنولوجية بصفة عامة، وفي مجال تعليم الرياضيات بصفة خاصة؛ يتطلب إعداد معلم قادرعلى مواكب هذه التطورات والتقنيات الحديثة.
- الرياضيات الواقعية تقوم على التوظيف الهادف للرياضيات في العملية التدريسية .
- الرياضيات الواقعية تتطلب إدراك الطلاب المعلمين للترابطات بين الرياضيات والمناهج الدراسية ومهارات التدريس.

- للتنور التكنولوجي الرياضي أبعاداً أساسية يجب أن تتوفر لدى الطلاب المعلمين بشعبة رياضيات.
- إعداد طالب معلم لديه القدرة على تصميم بيئة تعليمية قائمة على المستحدثات التكنولوجية وإتاحتها للتعلم؛ يعد من أهم أسس برنامج إعداد معلم الرياضيات.

٢- التصميم التعليمي للبرنامج المقترح:

تم الاستعانة بنموذج التصميم (ADDIE) في تصميم وبناء محتوى البرنامج المقترح ، وتتلخص مراحل التصميم وفقا لهذا النموذج فيما يلى:

١. **مرحلة التحليل** : وتضمنت هذه المرحلة :

- تحديد الاحتياجات التعليمية للطلاب معلمي الرياضيات : والتي تتضمن احتياجاتهم لأبعاد التنور التكنولوجي، والذي أكدت عليه الدراسات السابقة والدراسة الاستطلاعية.
- تحليل خصائص الطلاب معلمي الرياضيات : من خلال التحقق من امتلاكهم مهارة استخدام المنصات التعليمية والتي منها منصة (Canvas) التعليمية.
- تحليل خصائص البيئة التعليمية : من خلال تصميم مصادر التعلم المرتبطة بالبرنامج المقترح ورفعها على منصة (Canvas) التعليمية بعد التأكد دخول جميع الطلاب المعلمين عليها.
- تحديد الأنشطة والمهام التعليمية : والتي تمثلت في الأنشطة والمهام التعليمية التي يجب على الطلاب المعلمين إنجازها لتحقيق أهداف البرنامج المقترح ومنها :

١. البحث عن المستحدثات التكنولوجية المستخدمة في تدريس الرياضيات.
٢. إعداد نماذج لبرمجيات تفاعلية تستخدم في تدريس الرياضيات.
٣. تصميم بيئات تعليمية باستخدام تقنية الواقع المعزز.
٤. تطبيق خطوات استراتيجية التعلم بالمشروعات عبر الويب على دروس الرياضيات
٥. تطبيق خطوات استخدام تقنية الانفوجرافيك في تعليم الرياضيات.
٦. إعداد دروس من مادة الرياضيات بالمرحلة الابتدائية باستخدام المعمل الافتراضي.
٧. تصميم فصل افتراضي لتدريس الرياضيات.
٨. تصميم فصل افتراضي عبر منصات تعليمية مختلفة.

٩. إعداد اختبار إلكتروني في مادة الرياضيات.
١٠. تحليل مجموعة من البيانات وتفسيرها باستخدام برنامج Excel.
١١. كتابة تقارير حول أهمية علم الرياضيات وقيمته الأكاديمية، والوظيفية، والتاريخية، والتكنولوجية، والجمالية.

٢. **مرحلة التصميم :** وتضمنت الخطوات التالية:

- **تحديد الهدف العام من البرنامج المقترح** : والذي تمثل في تنمية التنور التكنولوجي الرياضي، وتعديل معتقدات تدريس الرياضيات لدى الطلاب المعلمين، وتم تحديد الأهداف الفرعية الإجرائية لكل موضوع من موضوعات البرنامج المقترح.
- **تحديد محتوى البرنامج** : تم تحديد محتوى البرنامج المقترح في ضوء مدخل الرياضيات الواقعية لاكساب الطلاب المعلمين الجانب المعرفي والمهاري لموضوعات محتوى البرنامج التدريبي، وذلك في ضوء ما يلي :

١. تحليل الدراسات السابقة التي تناولت الرياضيات الواقعية، ونماذجها؛ لمعرفة مفهومها وخصائصها وكيفية تنفيذها.
٢. تحليل الدراسات السابقة لتحديد أبعاد التنور التكنولوجي، وأبعاد معتقدات تدريس الرياضيات، والتي يمكن تنميتها لدى الطلاب المعلمين شعبة الرياضيات.
٣. تضمين المحتوى أنشطة تحث الطالب معلم الرياضيات على البحث والاستقصاء عن التقنيات المناسبة في تعلم الرياضيات.
٤. تضمين المحتوى مواقف واقعية في تدريس الرياضيات تتضمن كيفية استخدام الطالب المعلم للتقنيات الخاصة بتدريس الرياضيات والربط بين هذه المواقف والسياقات الاجتماعية والاقتصادية والبيئية.
٥. تضمين المحتوى أنشطة تربط الرياضيات بالقضايا الاجتماعية، مما يساعد الطالب المعلم على تكوين رؤى جديدة لمادة الرياضيات.

وتم إتاحة المحتوى على منصة (Canvas) التعليمية، والتي توفر واجهة تفاعلية تمكن الطلاب المعلمين من تعلم محتوى البرنامج المقترح وتنفيذ أنشطته التعليمية باستخدام العديد من الأدوات التفاعلية، كما توفر أدوات لدعم المحتوى التعليمي بوسائط تعليمية متنوعة، كما تمكن من التواصل مع الطلاب المعلمين ومتابعة أدائهم،

ويوضح الجدول التالي محتوى البرنامج التدريبي المقترح القائم على الرياضيات الواقعية .

جدول (٤)

محتوى البرنامج التدريبي المقترح القائم على الرياضيات الواقعية

م	موضوعات البرنامج المقترح	الموضوعات الفرعية للبرنامج المقترح
١	الرياضيات الواقعية	• ماهية الرياضيات الواقعية وأهميتها وخصائصها. • استخدام الرياضيات الواقعية في التدريس وإجراءات تنفيذها.
٢	التنور التكنولوجي الرياضي	• أهمية التكنولوجيا في تعليم الرياضيات. • التطبيقات المختلفة للتكنولوجيا في تعليم الرياضيات. • قيمة التكنولوجيا في تدريس الرياضيات وقيمة الرياضيات في التطور التكنولوجي.
٣	برامج الهندسة التفاعلية	• برنامج كابري ٣. • برنامج الجيوجبرا. • برنامج GSP .
٤	تطبيقات الذكاء الاصطناعي	• استخدام الواقع المعزز في تدريس الرياضيات. • استخدام المشروعات عبر الويب في تدريس الرياضيات. • استخدام الانفوجرافيك في تدريس الرياضيات.
٥	برامج الواقع الافتراضي	• إنشاء فصل افتراضي واستخدامه في تدريس الرياضيات. • استخدام المعمل الافتراضي في تدريس الرياضيات.
٦	تصميم الاختبارات الإلكترونية والتحليل الكمي للنتائج	• إعداد اختبار إلكتروني لتقييم تعلم الرياضيات. • استخدام برنامج Excel في تحليل نتائج المتعلمين للرياضيات.
٧	قيمة الرياضيات وجمالها	• القيمة الوظيفية للرياضيات. • القيمة التاريخية للرياضيات. • جمال الرياضيات ومتعة تعلمها.

- **تحديد الأنشطة التعليمية**:- تنوعت الأنشطة التعليمية المقدمة خلال البرنامج التدريبي مثل إنتاج برمجيات تعليمية متنوعة، عمل مشروعات، حل مشكلات بصورة فردية أو تشاركية.
- **تحديد الوسائل التعليمية**: تم تحديد مصادر الوسائط التعليمية لعرض محتوى البرنامج المقترح، وتمثلت في ملفات pdf، فيديوهات تعليمية لعرض كيفية التعامل مع البرمجيات المختلفة بشكل عملي، المواقع الإثرائية، معمل الحاسب الآلي بكلية التربية جامعة بورسعيد، Data show لعرض المحتوى التدريبي على الطلاب المعلمين، جروب على برنامج التليجرام لتبادل المناقشات.

- **تحديد استراتيجيات تقديم محتوى البرنامج المقترح**: تم تحديد الاستراتيجيات المستخدمة لتقديم محتوى البرنامج المقترح في : المناقشات الإلكترونية، التعلم التشاركي، العصف الذهني، الرحلات المعرفية عبر الويب، الصف المقلوب.
- **تحديد أساليب التقويم**: تم تحديد أساليب التقويم في : أنشطة يقوم بها الطالب المعلم مُدرجة في دليل المتدرب في كل موضوع من موضوعات البرنامج، يتم توظيفها من خلال المدرب قبل وأثناء وبعد موضوع الجلسة.
- **تحديد زمن البرنامج وعدد جلساته**: تَكَون البرنامج من (١٢) جلسة تدريبية أسبوعية، حيث بلغ زمن كل جلسة ساعتان، وبذلك بلغ عدد ساعات البرنامج (٢٤) ساعة تدريبية.

٣. **مرحلة التطوير:** وتضمنت ما يلي:

- تصميم مصادر التعلم الرقمية التي تتضمن صور توضيحية، وفيديوهات تعليمية لخطوات تصميم البرمجيات والتقنيات التعليمية لمادة الرياضيات.
- تم إنشاء منصة (Canvas) التعليمية، ورفع المحتوى التعليمي عليها؛ بحيث يتاح الدخول عليها من قِبل الطلاب المعلمين في أي وقت، كما يتيح لهم جروب التليجرام تبادل المناقشات الإلكترونية، بالإضافة إلى اللقاءات المباشرة من خلال معمل الحاسب الآلي لتدريب الطلاب المعلمين على البرمجيات التعليمية المختلفة.
- إعداد دليل المتدرب لمحتوى البرنامج المقترح [†] : تم إعداد دليل الطالب المعلم لاستخدام البرنامج المقترح، وتكون من مقدمة عن البرنامج، وأهدافه، والتوزيع الزمني لموضوعاته، والأنشطة المكلف بها كل طالب معلم في كل جلسة تدريبية من جلسات البرنامج المقترح.
- إعداد دليل المدرب لمحتوى البرنامج المقترح [‡] : تم إعداد دليل المدرب يوضح أهداف البرنامج، وأنشطته، واستراتيجيات تنفيذه، و أساليب تقويمه، والأنشطة التي يُكلف بها الطلاب معلمي الرياضيات.

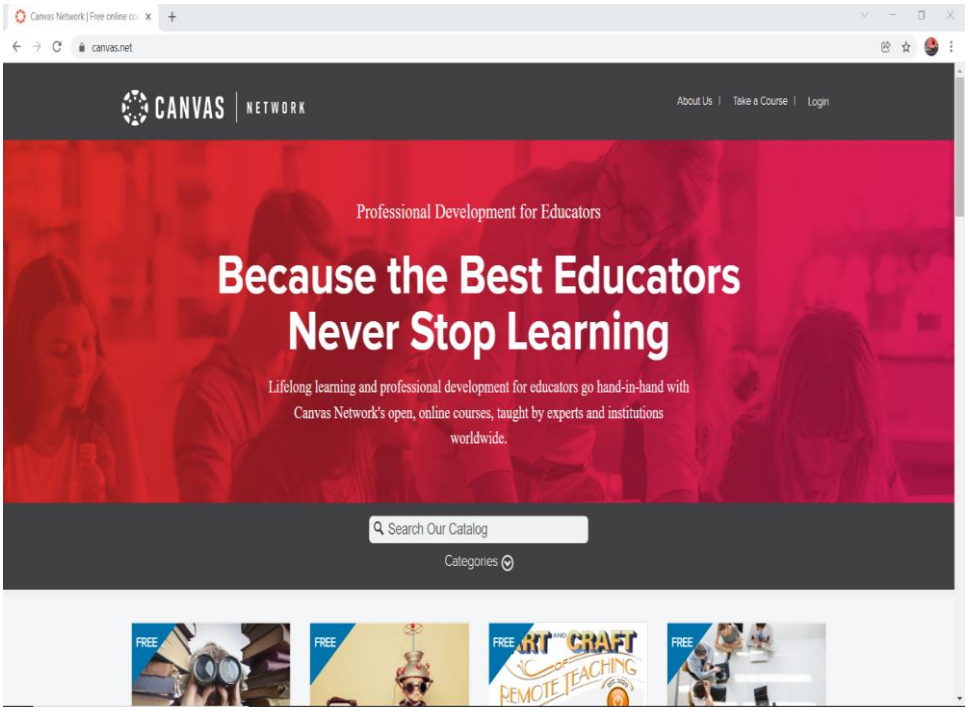
٤. مرحلة التطبيق

- تم رفع المحتوى التعليمي عبر منصة (Canvas) التعليمية، وتقسيمه إلى موضوعات بحيث يتم دراسة كل موضوع خلال أسبوع.

[†] ملحق (٢) دليل المدرب لمحتوى البرنامج المقترح .

[‡] ملحق (٣) دليل المتدرب لمحتوى البرنامج المقترح.

- ثم عقد لقاءات مباشرة مع الطلاب المعلمين وتعريفهم بالهدف من البرنامج المقترح وتدريبهم من خلال معمل الحاسب الآلي على كيفية الدخول على منصة (Canvas) التعليمية، والاطلاع على مصادر التعلم والأنشطة التعليمية وكيفية التواصل مع الزملاء، ومع الباحثة، كما تم إنشاء مجموعة على تطبيق Telegram للتواصل بين الطلاب المعلمين والباحثة، ويوضح الشكل التالي الواجهة الرئيسة لمنصة Canvas التعليمية.
-



شكل (٢)

الواجهة الرئيسة لمنصة Canvas التعليمية

وفيما يلي النموذج الذي يسير في ضوئه المدرب أثناء كل جلسة من جلسات البرنامج لتنمية التنور التكنولوجي الرياضي وتعديل معتقدات تدريس الرياضيات لدى الطلاب معلمي الرياضيات .

١. **المرحلة التمهيدية**: في هذه المرحلة يتم تشجيع أفراد مجموعة البحث على المناقشة عن طريق الدخول على المنصة التعليمية، والرد على استفساراتهم وتوقعاتهم حول موضوع الجلسة.
٢. **المرحلة الانتقالية**: و في هذه المرحلة يتم عرض موضوع الجلسة والأهداف العامة والفرعية لها، ثم يتم بعد ذلك عرض محتوى الجلسة والأنشطة المهنية والإثرائية المطلوب إنجازها أثناء الجلسة أو بعدها.
٣. **مرحلة التنفيذ:**

- يتم البدء من خلال نشاط استهلالي لإثارة التفكير حول موضوع الجلسة من خلال عرض فيديو، أو صورة، أو مشكلة أو موقف مثير للتفكير.
- يتم عرض الأنشطة من خلال العصف الذهني الإلكتروني، والمناقشة الإلكترونية، وحل المشكلات الإلكترونية.
- بعد الإنتهاء من مناقشة المادة التدريبية يتم عمل نشاط تقويمي حول المعارف التي تم التدريب عليها.
- يطلب من المتدربين تنفيذ الأنشطة المطلوبة منهم، والإطلاع على المعلومات الإثرائية ومقاطع الفيديو المتضمنة بالبرنامج ورفعها على المنصة التعليمية، ويتم تقديم التغذية الراجعة المناسبة وإرسالها للمتدربين حتى يتم الإستفادة للجميع.

٤. **المرحلة الختامية**: ويتم فيها تلخيص أهداف الجلسة، ويقوم كل فرد في المجموعة بتقديم الخلاصة المعرفية والمهارية والوجدانية التي اكتسبها خلال الجلسة.

٥. مرحلة التقويم :

تم عرض البرنامج على مجموعة من المحكمين[§] للتحقق من صلاحيته، وتم إجراء التعديلات المطلوبة، كما تم تطبيق البرنامج إستطلاعيًا على مجموعة من الطلاب المعلمين لمعرفة آرائهم حول طريقة عرض المحتوى، وبذلك أصبح البرنامج في صورته النهائية صالحًا للتطبيق[**].

ثالثاً: بناء أدوات القياس:

١- اختبار الجانب المعرفي التنور التكنولوجي الرياضي.

- **تحديد الهدف من الاختبار**: قياس الجانب المعرفي للتنور التكنولوجي الرياضي.

[§] ملحق (٩) قائمة بأسماء السادة محكمي مواد البحث وأدواته .

[**] ملحق (١) محتوى البرنامج التدريبي المقترح .

- **صياغة مفردات الاختبار**: ثم صياغة مفردات الاختبار في صورة أسئلة موضوعية حيث بلغت عدد مفرداته في صورتها الأولية (٣٥) مفردة، منها (٢٥) مفردة تم إعدادها بصيغة الاختيار من متعدد، و (١٠) مفردات تم إعدادهم بصيغة العبارة الصحيحة والعبارة الخاطئة، وفيما يلي جدول يوضح الأوزان النسبية لموضوعات البرنامج المقترح.

جدول (٥)

الأهمية والأوزان النسبية لموضوعات البرنامج المقترح

الموضوعات	المستويات المعرفية				
	الوزن النسبة	التذكر ٣٠%	الفهم ٣٠%	التطبيق ٤٠%	عدد المفردات
برامج الهندسة التفاعلية	٢٦%	٢.٨	٢.٨	٣.٤	٩
تطبيقات الذكاء الإصطناعي في تدريس الرياضيات	٢٦%	٢.٨	٢.٨	٣.٤	٩
برامج الواقع الافتراضي	٢٦%	٢.٨	٢.٨	٣.٤	٩
تصميم الاختبارات الإلكترونية والتحليل الكمي للنتائج	٢٢%	٢.٦	٢.٦	٢.٨	٨
المجموع	١٠٠%	١١	١١	١٣	٣٥

- **تصحيح الاختبار**: يعطى لكل سؤال درجة واحدة إذا كانت الإجابة صحيحة، وصفر إذا كانت الإجابة خاطئة، ومن ثم تم وضع مفتاح لتصحيح الاختبار††، وأصبحت الدرجة الكلية للاختبار (٣٥) درجة.
- **ضبط الاختبار**: تم التحقق من صدق الاختبار وثباته وحساب الزمن اللازم للإجابة وذلك في ضوء ما يلي:

✓ **صدق الاختبار**: تم عرض الاختبار على مجموعة من السادة المحكمين للتأكد من صدق الاختبار ومدى صلاحية مفرداته لقياس البعد المعرفي للتنور التكنولوجي الرياضي، كما تم حساب الاتساق الداخلي بين درجة كل مفردة من مفردات الاختبار، والدرجة الكلية للاختبار ، ويوضح الجدول التالي معاملات الارتباط بين مفردات الاختبار الفرعية والدرجة الكلية لاختبار الجوانب المعرفية للتنور التكنولوجي الرياضي .

†† ملحق (٥) مفتاح تصحيح اختبار الجوانب المعرفية للتنور التكنولوجي الرياضي للطلاب معلمي الرياضيات.

جدول (٦)

معاملات الارتباط بين مفردات الاختبار الفرعية والدرجة الكلية لاختبار الجوانب المعرفية للتنور التكنولوجي الرياضي

المفردة	معامل الإرتباط	المفردة	معامل الإرتباط	المفردة	معامل الإرتباط
١	**٠.٣٣٧	١٣	**٠.٤٦٥	٢٥	**٠.٨٧١
٢	**٠.٨٤٣	١٤	**٠.٨٠٣	٢٦	**٠.٨٧٣
٣	**٠.٣٤٣	١٥	**٠.٦٠٣	٢٧	**٠.٨٧٧
٤	**٠.٨٣٣	١٦	**٠.٦٢٣	٢٨	**٠.٨٤٩
٥	**٠.٨٠٣	١٧	**٠.٨٢٣	٢٩	**٠.٨٨٧
٦	**٠.٧٥٤	١٨	**٠.٧٠٥	٣٠	**٠.٨٧٣
٧	**٠.٨٧١	١٩	**٠.٨١٣	٣١	**٠.٨٣٩
٨	**٠.٨٣٨	٢٠	**٠.٣٢٩	٣٢	**٠.٧٥٥
٩	**٠.٨٨٧	٢١	**٠.٨٤٣	٣٣	**٠.٨٧١
١٠	**٠.٨٣٩	٢٢	**٠.٨٩٧	٣٤	**٠.٨٧٠
١١	**٠.٤٥٣	٢٣	**٠.٣٧٥	٣٥	**٠.٧٥٨
١٢	**٠.٧٤٣	٢٤	**٠.٨٠٣		

وباستقراء الجدول السابق يتضح أن جميع معاملات الارتباط عن كل مفردة والدرجة الكلية للاختبار معاملات ارتباط طردية، كما أنها دالة عند مستوى ٠.٠١، وعليه تتمتع المفردات الفرعية بدرجة عالية من الاتساق الداخلي، مما يدل على أن الاختبار يتصف باتساق داخلي جيد، وبذلك تم التأكد من صدق الاختبار.

- ✓ **ثبات الاختبار**: تم حساب ثبات الاختبار باستخدام قيمة ألفا كرونباخ، والتي بلغت (٠.٨٦٠) وهى قيمة دالة، مما يدل على ثبات الاختبار، ويوضح الجدول التالي معاملات الثبات لمستويات اختبار الجوانب المعرفية للتنور التكنولوجي الرياضي.

جدول (٧)

معاملات الثبات لمستويات اختبار الجوانب المعرفية التنور التكنولوجي الرياضي

المستوى	معامل الثبات
التذكر	٠.٨٥٥
الفهم	٠.٨٤٣
التطبيق	٠.٧٤٤
الاختبار ككل	٠.٨٦٠

وباستقراء الجدول السابق يتبين أن جميع معاملات الثبات مرتفعة، مما يدل على إمكانية الوثوق في نتائج الاختبار.

- ✓ **زمن الاختبار**: ثم حساب زمن الاختبار باستخدام التسجيل التتابعي للزمن الذي استغرقه كل طالب معلم في الإجابة على أسئلة الاختبار، ثم تم حساب المتوسط لهذه الأزمنة، وبناءً عليه تم تحديد زمن الاختبار حيث بلغ (٤٥) دقيقة.

- **الصورة النهائية للاختبار**: تم إعداد الصورة النهائية للاختبار بعد إجراء تعديلات السادة المحكمين ونتائج التجربة الاستطلاعية؛ وأصبح الاختبار في صورته النهائية صالحاً للتطبيق‡‡، ويوضح الجدول التالي عدد مفردات اختبار الجوانب المعرفية للتنور التكنولوجي الرياضي في كل مستوى من مستوياته والدرجة المقابلة لها.

جدول (٨)

عدد مفردات مستويات اختبار الجوانب المعرفية للتنور التكنولوجي الرياضي والدرجة المقابلة لها

المستوى	عدد المفردات	الدرجة العظمى
التذكر	١١	١١
الفهم	١١	١١
التطبيق	١٣	١٣
الاختبار ككل	٣٥	٣٥

ثانياً: بطاقة ملاحظة أبعاد التنور التكنولوجي الرياضي:

تم إعداد بطاقة ملاحظة الأبعاد المهارية للتنور التكنولوجي الرياضي من خلال اتباع الإجراءات التالية:

- **تحديد الهدف من بطاقة الملاحظة**: تمثل الهدف من البطاقة في تحديد مدى امتلاك الطلاب معلمي الرياضيات البعد المهاري للتنور التكنولوجي الرياضي.
- **تحديد أبعاد بطاقة الملاحظة**: من خلال الإطلاع على الدراسات السابقة التي اهتمت بالتنور التكنولوجي كدراسة (Bellas etal.,2019 ؛ الصمادي ،٢٠٢٠ ؛ Minggu & Muller, 2021) تم تحديد أبعاد بطاقة الملاحظة ، حيث تضمنت الأبعاد التالية: (مهارات استخدام برامج الهندسة التفاعلية، مهارات استخدام تطبيقات الذكاء الإصطناعي، مهارات استخدام تطبيقات الواقع الافتراضي، تصميم الاختبارات الإلكترونية والتحليل الكمي للنتائج).
- **تقدير مستويات الاداء ببطاقة الملاحظة**: تم تحديد أربعة مستويات للأداء على بطاقة الملاحظة وهى (متوفرة بدرجة كبيرة، متوفرة بدرجة متوسطة، متوفرة بدرجة ضعيفة، غير متوفرة) وهذه المستويات تقابل الدرجات (٣،٢،١،٠) على الترتيب، وبذلك أصبحت الدرجة العظمى لبطاقة الملاحظة (١٨٠) درجة والدرجة الأدنى هى (صفر).

‡‡ ملحق (٤) اختبار الجوانب المعرفية لأبعاد التنور التكنولوجي الرياضي للطلاب معلمي الرياضيات.

- **صدق بطاقة الملاحظة**: تم حساب صدق بطاقة الملاحظة من خلال عرض البطاقة في صورتها الأولية على مجموعة من السادة المحكمين للتأكد من صحتها وسلامة مفرداتها، وتمثيلها للجانب المهاري للتنور التكنولوجي الرياضي، كما تم حساب الاتساق الداخلي بين درجة كل بعد من أبعاد البطاقة، والدرجة الكلية للبطاقة، والذي بلغ (٠.٧٨٤) وهى قيمة دالة عند مستوى ٠.٠١ مما يشير إلى صدق بطاقة ملاحظة أبعاد التنور التكنولوجي الرياضي.
- **ثبات البطاقة**: تم حساب ثبات البطاقة من خلال حساب نسبة الاتفاق بين تقديرات ملاحظة الباحثة وتقديرات ملاحظة إحدى الزميلات، وتم حساب نسبة الاتفاق باستخدام معادلة كوبر، والتي بلغت ٩٢.٣% وهى نسبة تدل على ثبات البطاقة وصلاحيتها للتطبيق.
- **الصورة النهائية للبطاقة**: اشتملت البطاقة على (٢٠) عبارة خاصة باستخدام برامج الهندسة التفاعلية، (١٣) عبارة خاصة بالتفاعل مع تطبيقات الذكاء الإصطناعي، (١٣) عبارة خاصة بالتعامل مع تطبيقات الواقع الافتراضي، (١٤) عبارة خاصة بتصميم الاختبارات الإلكترونية والتحليل الكمي للنتائج ، وبذلك بلغ العدد الكلي لمفردات البطاقة (٦٠) مفردة، وبعد إجراء تعديلات المحكمين والتجربة الميدانية أصبحت البطاقة في صورتها النهائية صالحة للتطبيق[§§]، ويوضح الجدول التالي توزيع عدد الأداءات الفرعية لبطاقة الملاحظة على الأبعاد الرئيسة للتنور التكنولوجي الرياضي.

جدول (٩)

توزيع عدد الأداءات الفرعية لبطاقة الملاحظة على الأبعاد الرئيسة للتنور التكنولوجي الرياضي

المهارة	عدد المهارات الفرعية
استخدام برنامج الهندسة التفاعلية	٢٠
استخدام تطبيقات الذكاء الإصطناعي	١٣
استخدام تطبيقات الواقع الافتراضي	١٣
استخدام برامج التقويم الإلكتروني	١٤
المجموع الكلي للمهارات	٦٠

ثالثاً: مقياس الاتجاه نحو التنور التكنولوجي الرياضي:

[§§] ملحق (٦) بطاقة ملاحظة أبعاد التنور التكنولوجي الرياضي للطلاب معلمي الرياضيات.

تم إعداد مقياس الاتجاه نحو التنور التكنولوجي الرياضي من خلال الإجراءات التالية:

- **تحديد الهدف من المقياس**: تحدد الهدف في قياس اتجاه الطلاب المعلمين نحو التنور التكنولوجي الرياضي.
- **أبعاد المقياس**: تم تحديد أبعاد المقياس بحيث اشتملت على الأبعاد التالية: إدراك أهمية التكنولوجيا في تعليم الرياضيات، الإقبال على استخدام التكنولوجيا في تعليم الرياضيات، إدراك أهمية التكنولوجيا في التطور المهني لمعلمي الرياضيات.
- **تقدير درجات المقياس**: تم التعبير عن فئات الاستجابة الثلاثية بشكل كمي، حيث تم إعطاء الدرجات (١،٢،٣) لاستجابات (موافق ، غير متأكد ، غير موافق) على الترتيب للمفردات الموجبة، بينما المفردات السالبة (٣،٢،١)، وعليه تصبح الدرجة الصغرى للمقياس (٣٠) درجة، والدرجة العظمى للمقياس (٩٠) درجة.
- **صدق المقياس**: تم التحقق من صدق المقياس عن طريق ما يلي:
  - ✓ **صدق المحكمين**: تم عرض المقياس على مجموعة من السادة المحكمين والتعديل في ضوء آرائهم.
  - ✓ **صدق الاتساق الداخلي**: عن طريق حساب معامل الارتباط بين الدرجة الكلية للمقياس، ودرجة كل بعد من أبعاده، ويوضح الجدول التالي قيم معاملات الارتباط بين درجات أبعاد المقياس والدرجة الكلية لمقياس التنور التكنولوجي الرياضي.

جدول (١٠)

معامل الارتباط بين درجات كل بعد من أبعاد المقياس والدرجة الكلية لمقياس التنور التكنولوجي الرياضي

م	الأبعاد	معامل الإرتباط	مستوى الدالة
١	إدراك أهمية التكنولوجيا في تعليم الرياضيات	٠.٧٩٢	٠.٠١
٢	الإقبال على استخدام التكنولوجيا في تعليم الرياضيات	٠.٨٤١	٠.٠١
٣	إدراك أهمية التكنولوجيا في التطور المهني لمعلمي الرياضيات	٠.٨١٨	٠.٠١
	المقياس ككل	٠.٨٣١	٠.٠١

ويتضح من الجدول السابق أن معاملات الارتباط بين درجة كل بعد من أبعاد المقياس والدرجة الكلية للمقياس دالة عند مستوى (٠.٠١) مما يدل على أن المقياس يتمتع بدرجة عالية من الصدق.

- **ثبات المقياس**: تم حساب الثبات بطريقة ألفا كرونباخ؛ حيث بلغ معامل الثبات (٠.٧٨٦) مما يدل على أن المقياس يتمتع بدرجة مناسبة من الثبات.

- **زمن المقياس**: تم تقدير زمن المقياس بحساب متوسط الأزمنة الكلية للطلاب المعلمين، وقد بلغ زمن تطبيق المقياس (٣٠) دقيقة.
- **الصورة النهائية للمقياس**: اشتمل المقياس على (١٠) مفردات خاصة بإدراك أهمية التكنولوجيا في تدريس الرياضيات، (١٠) مفردات خاصة بالإقبال على استخدام التكنولوجيا في تدريس الرياضيات، (١٠) خاصة بإدراك أهمية التكنولوجيا في التطور المهني لمعلمي الرياضيات، وفي ضوء افتراضات السادة المحكمين ثم إجراء بعض التعديلات وأصبح المقياس في صورته النهائية صالحاً للتطبيق***، ويوضح الجدول التالي عدد الإستجابة الفرعية لأبعاد مقياس الاتجاه نحو التنور التكنولوجي الرياضي.

جدول (١١)

عدد الإستجابة الفرعية لأبعاد مقياس الإتجاه نحو التنور التكنولوجي الرياضي

البعد	عدد الاستجابات الفرعية
إدراك أهمية التكنولوجيا في تعليم الرياضيات	١٠
الإقبال على استخدام التكنولوجيا في تدريس الرياضيات	١٠
إدراك أهمية التكنولوجيا في التطور المهني للمعلم	١٠
المجموع الكلي للاستجابات	٣٠

رابعاً: مقياس معتقدات تدريس الرياضيات:

تم إعداد مقياس معتقدات تدريس الرياضيات من خلال الإجراءات التالية:

- **تحديد الهدف من المقياس**: تحدد الهدف من المقياس في قياس تعديل معتقدات تدريس الرياضيات لدى الطلاب المعلمين.
- **أبعاد المقياس**: تم تحديد أبعاد المقياس بحيث تضمنت معتقدات خاصة بتعلم الرياضيات، ومعتقدات خاصة بتدريس الرياضيات، ومعتقدات خاصة باستخدام التكنولوجيا في الرياضيات، ومعتقدات خاصة بمتعة الرياضيات، ومعتقدات خاصة بقيمة الرياضيات.
- **تقدير درجات المقياس**: تم التعبير عن فئات الاستجابة الثلاثية بشكل كمي، حيث تم إعطاء الدرجات (١،٢،٣) الاستجابات (موافق ، غير متأكد ، غير موافق) للمفردات الموجبة على الترتيب و (٣،٢،١) للمفردات السالبة، وبذلك أصبحت الدرجة الصغرى للمقياس (٣٦) درجة، والدرجة العظمى للمقياس (١٠٨) درجة.
- **صدق المقياس**: تم التحقق من صدق المقياس عن طريق ما يلي:
  - ✓ **صدق المحكمين** : تم عرض المقياس على مجموعة من السادة المحكمين وتم التعديل في ضوء آرائهم.

*** ملحق (٧) مقياس الاتجاه نحو التنور التكنولوجي الرياضي للطلاب معلمي الرياضيات.

- ✓ **صدق الاتساق الداخلي**: تم حساب معامل الارتباط بين الدرجة الكلية للمقياس، ودرجة كل بعد من أبعاده، ويوضح الجدول التالي معاملات الارتباط بين أبعاد مقياس معتقدات تدريس الرياضيات والدرجة الكلية.

جدول (١٢)

معاملات الارتباط بين أبعاد مقياس معتقدات تدريس الرياضيات والدرجة الكلية للمقياس

الأبعاد	معامل الإرتباط	مستوى الدالة
طبيعة الرياضيات	٠.٨٨٤	٠.٠١
تدريس الرياضيات	٠.٧٢٨	٠.٠١
متعة الرياضيات	٠.٨٨٧	٠.٠١
قيمة الرياضيات	٠.٨٢٤	٠.٠١
المقياس ككل	٠.٨٦٦	٠.٠١

- **حساب ثبات المقياس**: تم حساب ثبات المقياس باستخدام معامل ألفا كرونباخ لمحاور المقياس والمقياس ككل، حيث بلغت معاملات الثبات للأبعاد الفرعية للمقياس طبيعة الرياضيات ، وتدريس الرياضيات، ومتعة الرياضيات ، وقيمة الرياضيات (٠.٨٨٤ ، ٠.٧٢٨ ، ٠.٨٨٧ ، ٠.٨٢٤) على الترتيب ، والمقياس ككل (٠.٨٦٦) وهى قيم دالة عند مستوى (٠.٠١) ، مما يدل على تحقق ثبات المقياس.
- **حساب زمن المقياس**: ثم تقدير زمن المقياس في ضوء حساب متوسط الأزمنة الكلية للطلاب المعلمين، وقد بلغ زمن تطبيق المقياس (٣٠) دقيقة.
- **الصورة النهائية للمقياس**: اشتمل المقياس على (٩) مفردات خاصة بمعتقدات طبيعة الرياضيات، (١٠) مفردات خاصة بمعتقدات تدريس الرياضيات، (٥) مفردات خاصة بمعتقدات متعة الرياضيات، (١٢) مفردة خاصة بمعتقدات قيمة الرياضيات، وفي ضوء افتراضات السادة المحكمين ثم إجراء بعض التعديلات، وبذلك يصبح المقياس جاهزاً للتطبيق في صورته النهائية[†††]، ويوضح الجدول التالي عدد الاستجابات الفرعية لأبعاد مقياس معتقدات تدريس الرياضيات.

جدول (١٣): *عدد الاستجابات الفرعية لأبعاد مقياس تعديل معتقدات تدريس الرياضيات*

الأبعاد	عدد الاستجابات الفرعية
طبيعة الرياضيات	٩
تدريس الرياضيات	١٠
متعة الرياضيات	٥
قيمة الرياضيات	١٢
المقياس ككل	٣٦

[†††] ملحق (٨) مقياس معتقدات تدريس الرياضيات للطلاب المعلمين .

رابعاً: تجربة البحث:

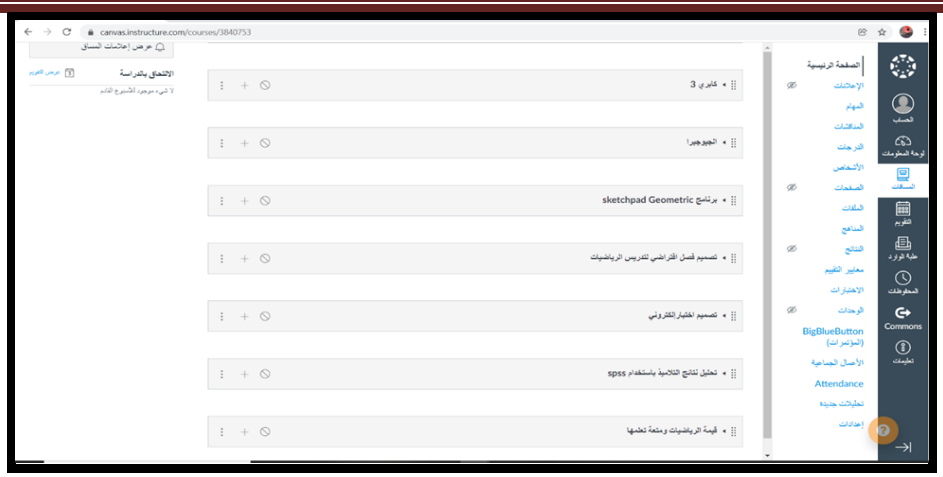
١. **تحديد عينة البحث**: تم إجراء البحث على عينة قوامها (١٧) طالباً معلماً من طلاب المستوى الرابع تخصص رياضيات شعبة التعليم الابتدائي بكلية التربية جامعة بورسعيد، بالفصل الدراسي الأول من العام الجامعي ٢٠٢١ / ٢٠٢٢ م وذلك لمدة فصل دراسي كامل.

٢. **التطبيق القبلي لأدوات القياس**: ثم تطبيق أدوات البحث، والمتمثلة في: (اختبار في الجوانب المعرفية للتنور التكنولوجي الرياضي، وبطاقة ملاحظة لأبعاد التنور التكنولوجي الرياضي، ومقياس اتجاه نحو التنور التكنولوجي الرياضي، ومقياس معتقدات تدريس الرياضيات) تطبيقاً قبلياً على عينة البحث في بداية الفصل الدراسي الأول.

٣- **تطبيق تجربة البحث** : تم تطبيق تجربة البحث وفقاً للخطوات التالية:

- تم عقد لقاء مباشر مع الطلاب المعلمين لتوضيح الهدف من البرنامج والجدول الزمني لتطبيقه، وتدريبهم على التعامل مع البرنامج المتاح عبر منصة Canvas التعليمية، وكيفية استخدام مصادر التعلم المختلفة والاستفادة منها.
- تم تناول كل موضوع من موضوعات البرنامج خلال أسبوع، كما تم العرض النظري للطلاب المعلمين، والعملي للبرنامج من خلال اللقاءات المباشرة، ثم اطلاعهم على مصادر التعلم المختلفة المتاحة على المنصة التعليمية، وإرسال التكليفات المطلوبة، والتواصل من خلال جروب Telegram لتسهيل التواصل مع الطلاب المعلمين.

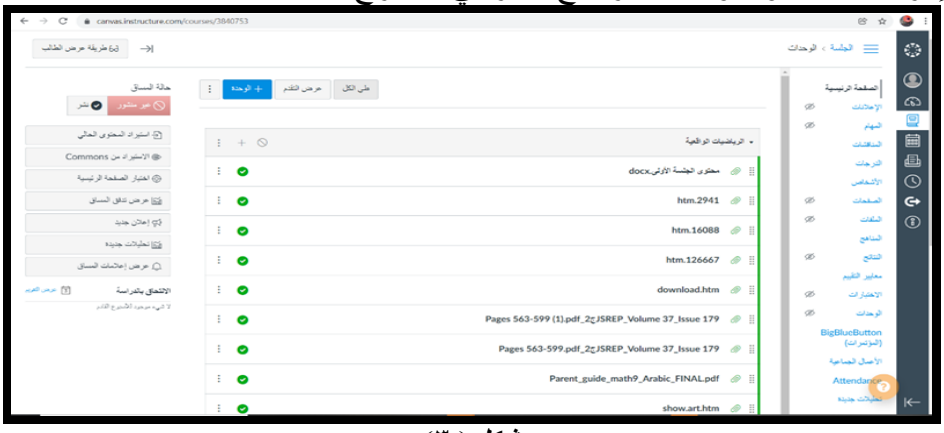
ويوضح الشكل التالي موضوعات البرنامج التدريبي المقترح التي تم رفعها على منصة Canvas التعليمية:



شكل (٢)

موضوعات البرنامج التدريبي المقترح التي تم رفعها على منصة Canvas التعليمية

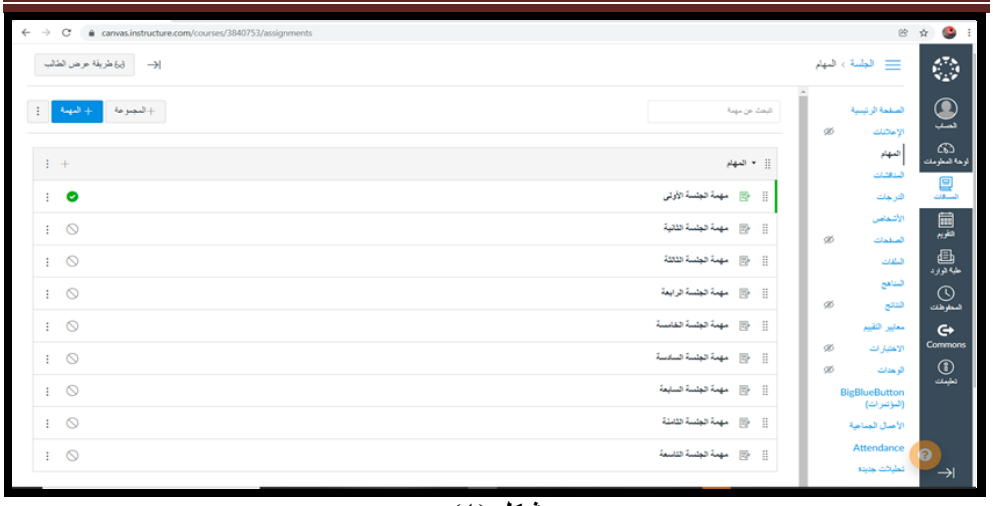
كما تحتوي كل جلسة على مجموعة من الملفات التي تشمل ملفات عرض تقديمي، وملفات نصوص، وملفات pdf ؛ وفيديوهات تعليمية ؛ بحيث تساعد الطلاب المعلمين على استيعاب محتوى البرنامج وإتقانه، ويوضح الشكل التالي مجموعة الملفات الإثرائية لأحد موضوعات البرنامج التدريبي المقترح .



شكل (٣)

الملفات التي يشتمل عليها أحد موضوعات البرنامج التدريبي المقترح

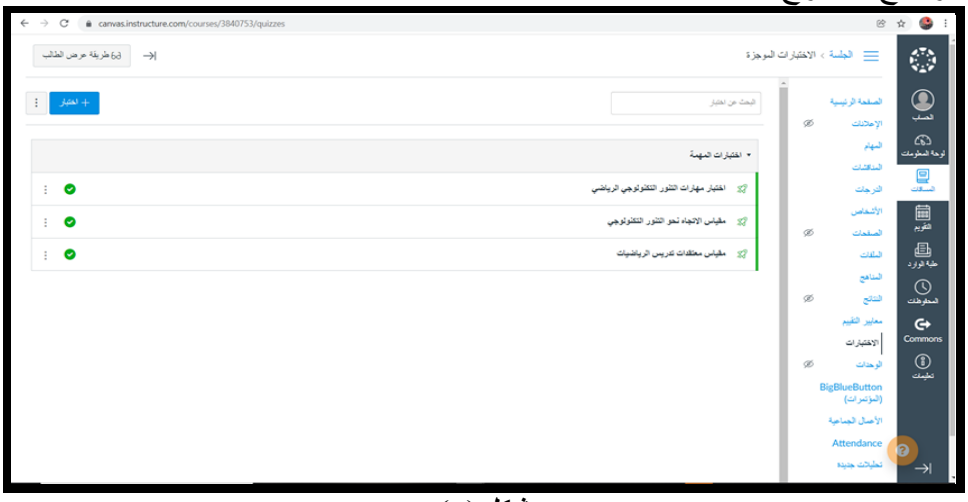
كما تضمنت كل جلسة مجموعة من المهام التي يكلف بها الطالب المعلم ، ويقوم بعد ذلك بإرسالها عبر الإيميل للمدرب، ويوضح الشكل التالي المهام المكلف بها الطالب المعلم لجميع جلسات البرنامج التدريبية.



شكل (٤)

المهام المكلف بها الطالب المعلم لجميع جلسات البرنامج التدريبية

ويوضح الشكل التالي المهام التي يكلف بها الطالب المعلم في أحد الجلسات التدريبية للبرنامج المقترح:



شكل (٥)

المهام التي يكلف بها الطالب المعلم في أحد الجلسات التدريبية للبرنامج المقترح

التطبيق البعدي لأدوات القياس: تم تطبيق أدوات القياس بعدياً، وتم رصد الدرجات لمعالجتها إحصائياً.

خامساً: نتائج البحث وتحليلها وتفسيرها:

- للإجابة على السؤال الثاني والذي نص على " **ما فاعلية البرنامج المقترح القائم على الرياضيات الواقعية في تنمية التنور التكنولوجي الرياضي لدى الطلاب معلمي الرياضيات؟**" قامت الباحثة بما يلي :

١. التحقق من صحة الفرض الأول والذي نص على "لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين درجات الطلاب المعلمين (عينة البحث) في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار الجوانب المعرفية للتنور التكنولوجي الرياضي" وذلك بحساب دلالة الفروق باستخدام اختبار ولكيكسون (z) للمجموعتين المترابطتين، ويوضح الجدول التالي نتائج اختبار (z) للمقارنة بين التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار الجوانب المعرفية للتنور التكنولوجي الرياضي حيث كانت النتائج كما يلي:

جدول (١٤)

نتائج إختبار (z) في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار الجوانب المعرفية التنور التكنولوجي الرياضي

مستويات الاختبار المعرفي	فرق رتب	الإشارة	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة z	مستوى الدالة	R	مستوى الفاعلية
تذكر	قبلي - بعدي	سالبة	٠	٠	٠	٣.٧٢٩	٠.٠١	٠.٩٥١	كبير
		موجبة	١٧	٩	١٥٣				
فهم	قبلي - بعدي	سالبة	٠	٠	٠	٣.٧٢٩	٠.٠١	٠.٩٥١	كبير
		موجبة	١٧	٩	١٥٣				
تطبيق	قبلي - بعدي	سالبة	٠	٠	٠	٣.٧٧٩	٠.٠١	٠.٩٥٠	كبير
		موجبة	١٧	٩	١٥٣				
الاختبار ككل	قبلي - بعدي	سالبة	٠	٠	٠	٣.٦٦٣	٠.٠١	٠.٩٥٢	كبير
		موجبة	١٧	٩	١٥٣				

يتضح من الجدول السابق أن مجموع الرتب الموجبة بين التطبيقين القبلي والبعدي = ١٥٣؛ في حين كان مجموع الرتب السالبة = صفر؛ مما يعني وجود فرق بين درجات التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار الجوانب المعرفية للتنور التكنولوجي الرياضي عند مستوى (٠.٠١) ؛ وعليه تم رفض الفرض الصفري الأول وقبول الفرض البديل الذي نص على " يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠١) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار الجوانب المعرفية للتنور التكنولوجي الرياضي لصالح التطبيق البعدي"

وللتحقق من أثر البرنامج المقترح تم حساب حجم التأثير (R) لاختبار ولكيكسون، وبلغت قيمة حجم التأثير للاختبار ككل (٠.٩٥٢) مما يدل على أن البرنامج له تأثير

قوي في تنمية الجوانب المعرفية التنور التكنولوجي الرياضي، حيث أنه إذا كانت R < ٠.٩ فإن الفاعلية تكون كبيرة.

٢. التحقق من صحة الفرض الثاني والذي نص على " لا يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطي درجات الطلاب المعلمين في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة التنور التكنولوجي الرياضي " ولاختبار صحة هذا الفرض تم استخدام اختبار ولكيكسون (z)، ويوضح الجدول التالي نتائج اختبار z في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة الجوانب المهارية للتنور التكنولوجي الرياضي.

جدول (١٥)

نتائج اختبار z في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة الجوانب المهارية للتنور التكنولوجي الرياضي

البعد	التطبيق	الإشارة	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة z	R	مستوى الفاعلية
استخدام برامج الهندسة التفاعلية	قبلي - بعدي	سالبة	٠	٠	٠	٣.٦٣٧	٠.٩٥٢	كبير
		موجبة	١٧	٩	١٥٣			
استخدام تطبيقات الذكاء الإصطناعي	قبلي - بعدي	سالبة	٠	٠	٠	٣.٦٤٤	٠.٩٥٢	كبير
		موجبة	١٧	٩	١٥٣			
استخدام تطبيقات الواقع الافتراضي	قبلي - بعدي	سالبة	٠	٠	٠	٣.٦٣٦	٠.٩٥٢	كبير
		موجبة	١٧	٩	١٥٣			
تصميم الاختبارات الإلكترونية والتحليل الكمي للنتائج	قبلي - بعدي	سالبة	٠	٠	٠	٣.٦٥٥	٠.٩٥٢	كبير
		موجبة	١٧	٩	١٥٣			
بطاقة الملاحظة ككل	قبلي - بعدي	سالبة	٠	٠	٠	٣.٦٢٤	٠.٩٥٣	كبير
		موجبة	١٧	٩	١٥٣			

يتضح من الجدول السابق أن مجموع الرتب الموجبة للفرق بين التطبيقين القبلي والبعدي = ١٥٣ ، في حين كان مجموع الرتب سالبة الإشارة = صفر، مما يعني وجود فرق بين درجات الطلاب المعلمين في التطبيقين القبلي والبعدي عند مستوى ٠.٠١، وعليه تم رفض الفرض الصفري الثاني وقبول الفرض البديل ، الذي نص على " يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى (٠.٠١) بين متوسطي درجات الطلاب المعلمين في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة مهارات التنور التكنولوجي الرياضي لصالح التطبيق البعدي ".

وللتحقق من الأثر التربوي للبرنامج تم حساب حجم التأثير (R) ، وقد بلغت قيمة حجم التأثير للبطاقة ككل (٠.٩٥٣) مما يدل على فاعلية البرنامج المقترح في تنمية

الجوانب المهارية للتنور التكنولوجي الرياضي؛ حيث أنه إذا كانت R < ٠.٩ فإن الفاعلية تكون كبيرة.

٣. التحقق من صحة الفرض الثالث الذي نص على أنه "لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدى لمقياس الاتجاه نحو التنور التكنولوجي الرياضي "، ولاختبار صحة هذا الفرض والتحقق من وجود فرق بين التطبيقين القبلي والبعدي، تم استخدام اختبار ولكيكسون للمجموعتين المترابطتين، ويوضح الجدول التالي نتائج اختبار (Z) في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس الاتجاه نحو التنور التكنولوجي الرياضي.

جدول (١٦)

نتائج اختبار (Z) في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس الاتجاه نحو التنور التكنولوجي الرياضي

البعد	التطبيق	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة Z	مستوى الدلالة	R	مستوى الفاعلية
ادراك اهمية التكنولوجيا في تعليم الرياضيات	قبلى	٠	٠	٠	٣.٦٦٨	٠.٠١	٠.٩٥٢	كبير
	بعدى	١٧	٩	١٥٣				
الإقبال على استخدام التكنولوجيا	قبلى	٠	٠	٠	٣.٧٠٣	٠.٠١	٠.٩٥١	كبير
	بعدى	١٧	٩	١٥٣				
إدراك أهمية التكنولوجيا في التطور المهنى للمعلم	قبلى	٠	٠	٠	٣.٦٧١	٠.٠١	٠.٩٥٢	كبير
	بعدى	١٧	٩	١٥٣				
المقياس ككل	قبلى	٠	٠	٠	٣.٦٣٥	٠.٠١	٠.٩٥٢	كبير
	بعدى	١٧	٩	١٥٣				

يتضح من الجدول السابق أن مجموع الرتب موجبة الإشارة للفرق بين التطبيقين القبلى والبعدى = ١٥٣، في حين كانت مجموع الرتب سالبة الإشارة = صفر ، مما يعني رفض الفرض الصفري وقبول الفرض البديل الذي نص على " يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠١) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدى لمقياس الاتجاه نحو التنور التكنولوجي الرياضي لصالح التطبيق البعدي" .

وللتحقق من الأثر التربوي للبرنامج تم حساب حجم التأثير (R) للبرنامج المقترح وقد بلغت(٠.٩٥٢)، وهى قيمة تدل على فاعلية البرنامج المقترح في تنمية الاتجاه نحو التنور التكنولوجي الرياضي لدى الطلاب معلمي الرياضيات .

- للإجابة على السؤال الثالث والذي نص على " **ما فاعلية البرنامج المقترح القائم على الرياضيات الواقعية في تعديل معتقدات تدريس الرياضيات لدى الطلاب المعلمين؟** " قامت الباحثة بالتحقق من صحة الفرض الرابع والذى نص على " لا

يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطي درجات الطلاب المعلمين في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس معتقدات تدريس الرياضيات" ، وللتحقق من صحة الفرض تم استخدام اختبار ولكيكسون للمجموعتين المترابطتين ، ويوضح الجدول التالي: نتائج اختبار z في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس معتقدات تدريس الرياضيات.

جدول (١٧)

نتائج اختبار Z في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس معتقدات تدريس الرياضيات

البعد	التطبيق	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة Z	مستوى الدلالة	R	مستوى الفاعلية
طبيعة الرياضيات	قبلى	٠	٠	٠	٣.٦٦٣	٠.٠١	٠.٩٥٢	كبير
	بعدى	١٧	٩	١٥٣				
تدريس الرياضيات	قبلى	٠	٠	٠	٣.٧١١	٠.٠١	٠.٩٥١	كبير
	بعدى	١٧	٩	١٥٣				
متعة الرياضيات	قبلى	٠	٠	٠	٣.٦٧٦	٠.٠١	٠.٩٥٢	كبير
	بعدى	١٧	٩	١٥٣				
قيمة الرياضيات	قبلى	٠	٠	٠	٣.٦٨٥	٠.٠١	٠.٩٥٢	كبير
	بعدى	١٧	٩	١٥٣				
المقياس ككل	قبلى	٠	٠	٠	٣.٦٢٧	٠.٠١	٠.٩٥٣	كبير
	بعدى	١٧	٩	١٥٣				

يتضح من الجدول السابق وجود فرق دال احصائيًا عند مستوى (٠.٠١) بين متوسطي درجات الطلاب المعلمين في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس معتقدات تدريس الرياضيات لصالح التطبيق البعدي ".

وللتحقق من الأثر التربوي للبرنامج المقترح تم حساب حجم التأثير للبرنامج ، واتضح أن قيمة (R) بلغت ٠.٩٥٣ وهى قيمة تدل على فاعلية البرنامج المقترح في تنمية معتقدات تدريس الرياضيات في المقياس ككل وفي كل بعد على حده حيث أنه إذا كانت $R > ٠.٩$ فإن مستوى الفاعلية يكون كبير.

تفسير نتائج البحث:

أولاً : تفسير نتائج الفرض الأول:

يمكن تفسير نتائج الفرض الأول كما يلي :

١. أتاح توفير الجوانب النظرية الخاصة بالتنور التكنولوجي الرياضي على منصة Canvas اطلاع الطلاب المعلمين على المحتوى في الوقت المناسب لهم وفقاً لظروفهم واستعداداتهم الخاصة بكل منهم .

٢. تقديم المحتوى التدريبي ودعمه بالعديد من الوسائط المتعددة كالصور والفيديوهات وملفات pdf والكتب الإلكترونية؛ ساعد الطلاب المعلمين على تذكر المعلومات بسهولة.
٣. أتاح التواصل الإلكتروني بين الطلاب المعلمين المناقشة حول موضوعات البرنامج المختلفة؛ مما ساعد على بناء المعرفة، وأثار دافعية الطلاب المعلمين نحو تشارك المعلومات والتعلم الذاتي المستمر.
٤. عرض المحتوى وفقاً لنموذج الرياضيات الواقعية الذي يعتمد على الاكتشاف؛ ساعد على بذل جهد عقلي للوصول للمعرفة، مما ساعد على إتقانها وتنمية الجانب المعرفي للتنور التكنولوجي الرياضي.
٥. قدم البرنامج التدريبي محتوى معرفي شامل لاستخدامات التكنولوجيا في تعليم وتعلم الرياضيات؛ مما ساعد على تنمية الجانب المعرفي للتنور التكنولوجي الرياضي .
٦. التغذية الراجعة المستمرة التي يتلقاها الطلاب المعلمون؛ ساعدت على إتقان المحتوى المعرفي للبرنامج المقترح.
٧. تزويد الطلاب المعلمين بخبرات ذات معنى من خلال ربط محتوى البرنامج بتطبيقات واقعية في تدريس الرياضيات؛ ساعد على تنمية الجانب المعرفي للتنور التكنولوجي الرياضي .
٨. استخدام أنشطة تدريبية تقوم على حل مشكلات سياقية؛ كان له أثرًا إيجابياً على التحصيل المعرفي للتنور التكنولوجي الرياضي.
٩. تقديم البرنامج التدريبي من خلال اللقاءات المباشرة بالدمج مع التعلم عبر المنصة التعليمية؛ ساعد على إتقان المحتوى المعرفي للبرنامج التدريبي، ومن ثم تنمية الجانب المعرفي للتنور التكنولوجي الرياضي .
١٠. تكليف الطالب المعلم بمهام متعددة ؛ ساعد على تنمية الجانب المعرفي للتنور التكنولوجي الرياضي

واتفقت النتائج التي تم التوصل إليها في البحث الحالي مع نتائج دراسة (الصمادي، ٢٠٢٠) والتي أكدت فاعلية التعلم التشاركي الإلكتروني في تنمية الوعي بمفاهيم التنور التكنولوجي لدى طلاب الدراسات العليا، وهو ما اهتم به البرنامج التدريبي المقترح ، كما اتفقت نتائج البحث الحالي مع نتائج دراسة كلاً من (عبد المجيد ، ٢٠١٦؛ الباوي وآخرون، ٢٠١٧؛ عمر ، ٢٠١٨ ؛ طعمة وحمزة ،٢٠٢٠ ؛ الصمادي ، ٢٠٢٠) والتي أكدت على فاعلية البرامج القائمة على استخدام التعلم الإلكتروني في زيادة الجانب المعرفي للتنور التكنولوجي، وهو ما اتفق مع نتيجة البحث الحالي في طبيعة البرنامج المقترح المقدم والذي اعتمد في محتواه على

المستحدثات التكنولوجية في تعليم الرياضيات، كما اتفقت نتيجة البحث الحالي مع نتائج دراسة (حجازي وآخرون، ٢٠٢٠) التي استخدمت التعلم المدمج في تزويد تلاميذ المرحلة الإعدادية بقدر من المعارف والحقائق المتعلقة بالتنور التكنولوجي، وهو ما اعتمد عليه البحث الحالي في تقديم الجلسات بشكل افتراضي عبر المنصة التعليمية، وتقديمها بشكل مباشر .

ومن ناحية أخرى اتفقت نتائج البحث مع نتائج دراسة (كنعان وآخرون ،٢٠١٩ ؛ عبد الملاك ، ٢٠٢٠) والتي أسفرت نتائجها على فعالية الرياضيات الواقعية في تنمية الجوانب المعرفية ، كذلك دراسة (وشاح والعنزي، ٢٠١٩) والتي توصلت نتائجها إلى فاعلية برنامج تدريبي مستند إلى محاكاة مواقف واقعية في تنمية المعرفة المفاهيمية لدى معلمي الرياضيات.

واختلف البحث الحالي عن الأبحاث السابقة في تنمية البعد المعرفي من التنور التكنولوجي الرياضي وهو ما لم تتجه إليه أي من الدراسات السابقة في أدب تربويات الرياضيات، كما اختلف البحث الحالي عن الأبحاث السابقة في بناء برنامج تدريبي قائم على الرياضيات الواقعية واستخدامه مع الطلاب معلمي الرياضيات.

ثانياً : تفسير نتائج الفرض الثاني

يمكن تفسير نتائج الفرض الثاني كما يلي:

١. أتاح التواصل الإلكتروني بين أفراد المجموعة التجريبية، وتشارك أنشطتهم الرقمية، والتعرف على الأخطاء التي يمكن أن يقع فيها أي منهم، وتلافيها فيما بعد؛ الاستفادة من الخبرات الأدائية وتبادلها فيما بينهم .
٢. أتاحت الفيديوهات التعليمية عروضاً لكيفية تصميم البرمجيات التعليمية؛ مما ساعد على إتقان الجوانب المهارية للتنور التكنولوجي الرياضي.
٣. تنمية قدرة الطلاب المعلمين على إتخاذ القرار الصحيح حول استخدام البرمجية المناسبة لتدريس الرياضيات؛ ساعد على تنمية الجوانب المهارية في التعامل مع تكنولوجيا تعليم الرياضيات.
٤. ساعد البرنامج التدريبي القائم على الرياضيات الواقعية على تطبيق المفاهيم والمعارف التكنولوجية المرتبطة بتعلم الرياضيات عملياً؛ مما ساعد على إتقان المهارات التكنولوجية.
٥. إحتواء البرنامج التدريبي على أنشطة تدريسية تنطوي على أداء مهام ترتبط ارتباط مباشر بمشكلات تدريس الرياضيات بشكل واقعي؛ ساعد على تنمية مهاراتهم العملية للتنور التكنولوجي الرياضي.
٦. أتاحت جلسات البرنامج التدريبية تقديم نماذج عملية اعتمدت على استخدام الرياضيات الواقعية في تنمية مهارات التنور التكنولوجي الرياضي.

٧. ساعدت اللقاءات المباشرة على متابعة الباحثة لأداء الطلاب المعلمين لمهارات التنور التكنولوجي الرياضي، والتحقق من نمو أدائهم العملي فيها ، حيث أن التعلم الناتج عن العمل Learning by Doing يساعد على تنمية المهارات المستهدفة.

واتفقت نتائج البحث مع دراسة (أحمد وآخرون ، ٢٠٢٠) والتي توصلت إلى أن التعلم الواقعي المرتبط بمادة الرياضيات ساعد على تنمية مهارات عقلية وعملية، وهو ما يتفق مع البحث الحالي حيث الاعتماد على الرياضيات الواقعية في تنمية جوانب مهارية عملية تتعلق بالتنور التكنولوجي لدى الطلاب معلمي الرياضيات.

ومن ناحية أخرى اتفقت نتائج البحث مع نتائج دراسة (الصمادي، ٢٠٢٠) والتي أكدت على فاعلية التعلم التشاركي الإلكتروني في تنمية مهارات التنور التكنولوجي لدى طلاب الدراسات العليا بجامعة اليرموك، وهو ما اهتم به البرنامج الحالي في تنفيذ أنشطته التعليمية، وفي النموذج المقترح لتنفيذ البرنامج التدريبي حيث التشارك الإلكتروني والمناقشات بين مجموعة البحث من الطلاب معلمي الرياضيات .

ومن ناحية أخرى اختلفت نتائج البحث عن نتائج البحوث الأخرى في الاهتمام بالجانب المهاري للتنور التكنولوجي الرياضي وتنميته من خلال برنامج قائم على الرياضيات الواقعية ، وهو ما لم تتجه إليه أي من الدراسات السابقة في أدب تربويات الرياضيات.

ثالثاً : تفسير نتائج الفرض الثالث:

يمكن تفسير نتائج الفرض الثالث كما يلي:

١. ساعد البرنامج المقترح على تعزيز ثقة الطلاب المعلمين بأنفسهم في استخدام التكنولوجيا في تدريس الرياضيات، كما أوضح أهمية توظيف التقنية في تمثيل المحتوى الرياضي بصور متنوعة؛ مما ساعد على تنمية الاتجاه نحو استخدام التكنولوجيا في تدريس الرياضيات.
٢. ساعد محتوى البرنامج على تقديم دروس الرياضيات من خلال التقنيات المتنوعة؛ مما مَكّن الطلاب المعلمين من تدريس الرياضيات بصورة أفضل أثناء تدريبهم الميداني، وانعكس ذلك على تنمية اتجاهاتهم نحو استخدام التكنولوجيا في تدريس الرياضيات .
٣. زيادة قدرة الطلاب المعلمين على التعامل مع تطبيقات التكنولوجيا في مجال الرياضيات؛ ساعد على زيادة ثقتهم في قدرتهم التدريسية، وبالتالي زاد من الأثر الوجداني لأهمية التنور التكنولوجي.
٤. تضمين المحتوى أنشطة تحث الطالب المعلم على البحث والاستقصاء للتقنيات المناسبة في تعلم الرياضيات؛ ساعد على تنمية ثقتهم بأنفسهم، والتعرف على

تقنيات مختلفة في تعليم الرياضيات، كما أدى إلى إقبالهم نحو استخدام التكنولوجيا في تعليم وتعلم الرياضيات.

٥. حالة التنافسية بين الطلاب المعلمين في تنفيذ المهام التعليمية ؛ أدت إلى إثارة دافعيتهم نحو التعلم ، ومن ثم زيادة اتجاهاتهم نحو استخدام التكنولوجيا في تدريس الرياضيات.

٦. تحمس الطلاب المعلمين إلى تعلم مهارات تكنولوجية مرتبطة بتدريسهم لمادة الرياضيات ؛ ساعد على تنمية اتجاههم نحو التنور التكنولوجي الرياضي .

واتفقت نتائج البحث مع دراسة (عمر ، ٢٠١٨) والتي أكدت على فاعلية برنامج تدريبي قائم على مجموعة من الأنشطة المنظمة الهادفة في تنمية الاتجاه نحو التنور التكنولوجي لدى معلمات الاقتصاد المنزلي، وهو ما اهتم به البحث الحالي في استخدام أنشطة ومهام متنوعة ساعدت على تنمية الاتجاه نحو التنور التكنولوجي الرياضي.

كما اتفقت نتائج البحث مع دراسة كلاً من (خليل ، ٢٠١٨؛ كنعان ، ٢٠١٨؛ عبد الملاك ، ٢٠٢٠) في أن استخدام الرياضيات الواقعية يساعد على تنمية جوانب وجدانية نحو التعلم.

واختلفت نتائج البحث الحالي عن نتائج الدراسات السابقة في تنمية الاتجاه نحو التنور التكنولوجي الرياضي وهو مالم تتجه إليه أي من الدراسات السابقة في أدب تربويات الرياضيات.

رابعاً : تفسير نتائج الفرض الرابع:

يمكن تفسير نتائج الفرض الرابع كما يلي:

١. اشتمل محتوى البرنامج التدريبي على معارف وأنشطة جعلت من الرياضيات أساساً لحل مشكلات العالم الحقيقي؛ ساعد على تعديل معتقدات الطلاب المعلمين نحو تدريس الرياضيات.

٢. تنمية فهم الطلاب المعلمين لطبيعة الرياضيات والتكنولوجيا، وطبيعة العلاقة بينهما وأثر كل منهما على الآخر؛ ساعد على تعديل معتقداتهم نحو الأهمية الوظيفية للرياضيات.

٣. ساعد محتوى البرنامج التدريبي على تنمية وعي الطلاب المعلمين بأهمية احترام حقوق الملكية الفكرية في الابتكارات التكنولوجية المرتبطة بمجال الرياضيات؛ مما ساعد على تنمية معتقداتهم نحو القيمة العلمية للرياضيات .

٤. تقديم أنشطة تعليمية من خلال البرنامج المقترح، أتاح لمجموعة البحث المرور بخبرات تدريسية من خلال مواقف واقعية للرياضيات، كما ساعدهم على استخدام التقنيات التكنولوجية الخاصة بتدريس الرياضيات، والربط في هذه

المواقف بين الرياضيات والسياقات الاجتماعية والتقنية؛ مما ساعد على تعديل معتقداتهم نحو قيمة الرياضيات ومعتقدات تدريسها.

٥. تضمين محتوى البرنامج المقترح أنشطة تربط الرياضيات بالقضايا المرتبطة بها، ساعد الطلاب المعلمين على تكوين رؤى جديدة لمادة الرياضيات .

٦. تقديم مشكلات ذات صلة بخبرات الطلاب المعلمين في تعليم الرياضيات، ومساعدتهم على حلها باستخدام برمجيات تفاعلية متقدمة؛ عمل على إعادة اكتشاف الرياضيات وربطها بالعالم الواقعي، ومن ثم تعديل معتقداتهم نحو تدريسها.

٧. ساعد البرنامج القائم على الرياضيات الواقعية على تحويل تعليم الرياضيات إلى تجربة ممتعة، وذات مغزى من خلال تقديم مشكلات مرتبطة بمواقف تدريسية واقعية؛ مما ساعد على تعديل معتقدات الطلاب المعلمين نحو تدريس الرياضيات.

٨. ساعد البرنامج التدريبي القائم على الرياضيات الواقعية على ربط المعرفة الرياضية بمعانٍ واقعية؛ مما أكد على وظيفية الرياضيات.

٩. استخدام مشكلات التدريس الواقعي كنقطة انطلاق لتعديل معتقدات التدريس، جعل البرنامج التدريبي أكثر فائدة للطلاب معلمي الرياضيات، وخاصة في فترة تدريبهم الميداني.

١٠. تضمين المحتوى بعض المشكلات التي تواجه الطلاب المعلمين أثناء تدريسهم لمادة الرياضيات ؛ ساعد على زيادة قدرتهم على مواجهة تلك المشكلات، ومن ثم تعديل معتقداتهم نحو تدريس الرياضيات .

واتفقت نتائج البحث الحالي مع نتائج دراسة (سالمان ، ٢٠١٥) والتي استخدمت مداخل متعددة منها مدخل الرياضيات الواقعية، والذي ساعد على تنمية حب الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، كما اتفقت نتائج البحث الحالي مع نتائج دراسة (السر، ٢٠١٦) والتي استخدمت أنشطة وطرق متعددة؛ مَكنَت الطالبات المعلمات من تعديل معتقداتهم التدريسية حول تعليم وتعلم الرياضيات؛ وهو ما اعتمد عليه البحث الحالي حيث تنوع الاستراتيجيات والأنشطة التعليمية المستخدمة في البرنامج التدريبي المقترح، كذلك دراسة (الجيزاوي، ٢٠١٧) والتي أثبتت فاعلية الرحلات التعليمية عبر الويب في تحسين معتقدات معلمي العلوم قبل الخدمة، وهى من الأنشطة التعليمية التي اعتمد عليها البرنامج المقترح بالبحث الحالي، كما اتفقت نتائج البحث الحالي مع نتائج دراسة (أحمد ، ٢٠١٧) في أن استخدام استراتيجية تقوم على اكتشاف المعرفة وتبادل المعلومات؛ يساعد على تحسين المعتقدات المعرفية، كما اتفقت مع ما أوصت به دراسة (خليل والمالكي ، ٢٠١٧) في تحديث

برامج إعداد معلمي الرياضيات بما يتناسب مع المستجدات والتطورات المستمرة، كما اتفقت نتائج البحث الحالي مع دراسة (Caspersen et al.,2017) في استخدامها لمقاطع الفيديو في تعديل معتقدات تدريس الرياضيات، و مع دراستي (Chai & Hong, 2017؛ Saadati et al.,2021) في استخدامهما للأنشطة التعليمية عبر الإنترنت في تعديل معتقداتهم في تدريس الرياضيات.

ومن ناحية أخرى اتفقت نتائج البحث مع نتائج دراسة (خليل ، ٢٠١٨) والتي توصلت إلى فاعلية برنامج تدريبي قائم على الرياضيات الواقعية في تنمية الاتجاه نحو الرياضيات لدى طلاب السنة التحضيرية من خلال الربط بين الرياضيات وتطبيقاتها الواقعية، كما اتفقت مع دراسة (كنعان، ٢٠١٨) والتي أكدت على أن استخدام الرياضيات الواقعية في عملية التدريس يؤدي إلى وجود تصورات إيجابية نحو تعليم الرياضيات وزيادة الاعتقاد بأهمية توظيف الرياضيات في الحياة الواقعية، كما اتفقت نتائج البحث الحالي مع دراسة (Yuanita et al., 2013) في فاعلية استراتيجية الرياضيات الواقعية في تنمية المعتقدات الرياضية.

واختلفت نتائج البحث الحالي مع الدراسات والبحوث السابقة في أن معظم البحوث التي اهتمت بمعتقدات تدريس الرياضيات اعتمدت أغلبها على المنهج الوصفي في تقصي معتقدات تدريس المعلمين نحو الرياضيات، بينما اعتمد البحث الحالي على المنهج التجريبي في استخدام برنامج قائم على الرياضيات الواقعية في تعديل معتقدات تدريس الرياضيات لدى الطلاب معلمي الرياضيات، بالإضافة للاهتمام بأبعاد أخرى ترتبط بمعتقدات تدريس الرياضيات كقيمة الرياضيات (الوظيفية، والتاريخية والتكنولوجية).

توصيات البحث:

في ظل نتائج البحث يمكن اقتراح التوصيات التالية:

١. تدريب معلمي الرياضيات قبل وأثناء الخدمة على أبعاد التنور التكنولوجي الرياضي بما يُمَكِنهم من دمج التكنولوجيا بشكل فعال في تدريس الرياضيات.
٢. توفير حوافز مادية ومعنوية لمعلمي الرياضيات القادرين على دمج التكنولوجيا في تدريس الرياضيات.
٣. إعادة النظر في المقررات التربوية التي يدرسها الطلاب المعلمون تخصص رياضيات بحيث تتضمن برمجيات متخصصة تُعين على تدريس فروع الرياضيات المختلفة.
٤. تقديم نشرات دورية سنوية بأهم المجالات المتاحة لاستخدام التكنولوجيا في تدريس الرياضيات.

٥. بناء قاعدة معلومات متاحة على الإنترنت لكل مدرسة بحيث تُمكن التلاميذ من التواصل مع معلمي الرياضيات من خلالها من ناحية؛ وبما يضمن المتابعة من مسئولي المدرسة لأداء كل معلم رياضيات من ناحية أخرى.
٦. الاهتمام بتعديل معتقدات معلمي الرياضيات قبل الخدمة، مما يؤثر على تحسين أدائهم التدريسي أثناء الخدمة ومعتقداتهم نحو تعليم الرياضيات.
٧. التقويم الدوري لمعلمي الرياضيات لتعرف مدى استخدامهم للتكنولوجيا في تدريس الرياضيات.
٨. تنظيم زيارات دورية من أعضاء هيئة التدريس بكلية التربية لتوعية معلمي الرياضيات بالمدارس بأهمية توظيف التكنولوجيا.
٩. تعزيز الجوانب المعرفية والمهارية للتقنيات التعليمية لدى معلمي الرياضيات.
١٠. الحد من معوقات استخدام التقنيات الرقمية في تعليم الرياضيات قدر الإمكان.

بحوث مقترحة:

بعد إجراء البحث يمكن اقتراح البحوث التالية:

١. برنامج قائم على الرياضيات الواقعية في تنمية الممارسات الرياضية وتقدير القيمة الوظيفية الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية .
٢. وحدة مقترحة في ضوء الرياضيات الواقعية لتنمية المفاهيم الرياضية والاتجاه نحو العمل الجماعي لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات بالمرحلة الابتدائية.
٣. نموذج تدريسي قائم على الرياضيات الواقعية لتنمية مهارات التفكير التحليلي والمشاعر الأكاديمية نحو الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية .
٤. برنامج تدريبي لمعلمي الرياضيات قائم على الرياضيات الواقعية لتنمية المعرفة البيداجوجية والممارسات التأملية .
٥. فاعلية برنامج قائم على المنصات التشاركية في تنمية التنور التكنولوجي الرياضي لدى معلمي الرياضيات .
٦. فاعلية برنامج مقترح في ضوء متطلبات الثورة الصناعية لتنمية التنور التكنولوجي الرياضي واستشراف المستقبل لدى الطلاب معلمي الرياضيات .
٧. أثر استخدام برنامج قائم على مدخل STEM في تنمية التنور التكنولوجي الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الثانوية .
٨. برنامج تدريبي مقترح قائم على أبعاد التنور التكنولوجي الرياضي لتنمية الاستيعاب المفاهيمي والتفكير الاستقصائي لدى الطلاب معلمي الرياضيات .

المراجع:

أولاً : المراجع العربية:

إبراهيم، أنور عمر. (٢٠١٦). تحليل معتقدات مدرسي مادة الرياضيات والدافع المعرفي لطلبتهم في عينة من مرحلة الرابع العلمي. *مجلة العلوم التربوية والنفسية: الجمعية العراقية للعلوم التربوية والنفسية، ع١٢٧* ، ٥٩٤ . ٦٣٦-

أبو الرايات، علاء المرسى حامد، و خطاب، أحمد علي إبراهيم علي. (٢٠٢٠). فاعلية برنامج تدريبي مقترح قائم على برامج الهندسة التفاعلية في تنمية الاستيعاب المفاهيمي ومهارات التفكير التخيلي لدى الطلاب المعلمين شعبة الرياضيات. *العلوم التربوية: جامعة القاهرة - كلية الدراسات العليا للتربية، مج ٢٨، ع١* ، ٥٩ . ١٤٧-

أحمد، آمال محمد محمود. (١٩٩٩). مستوى التنور التكنولوجي لدى معلمي العلوم (كيمياء - أحياء - فيزياء) بالمرحلة الثانوية العامة (أثناء الخدمة). *المؤتمر العلمي الثالث - مناهج العلوم للقرن الحادي والعشرين رؤية مستقبلية: الجمعية المصرية للتربية العلمية، مج ٢* ، الإسماعيلية: الجمعية المصرية للتربية العملية، ٧٦٥ - ٧٩٤.

أحمد، بسمة محمد، محمد، أفراح ياسين، و عبدالكريم، عصام. (٢٠١٧). أثر برنامج تعليمي - تعلمي وفقا لمفاهيم الطاقة المتجددة والنانو تكنولوجي على التنور التكنولوجي عند طلبة قسم الكيمياء. *مجلة البحوث التربوية والنفسية: جامعة بغداد - مركز البحوث التربوية والنفسية، ع٥٥* ، ١٧٥ - ١٩٢ .

آل زيد، صفية محمد عبدالله. (٢٠٢١). واقع تجربة استخدام التعلم الرقمي في تدريس الرياضيات للمرحلة المتوسطة في ظل جائحة كورونا من وجهة نظر المعلمات بالمملكة العربية السعودية. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس: رابطة التربويين العرب، ع١٣٧* ، ٢٧٣ – ٣١٠.

الباوي، ماجدة إبراهيم علي، غازى، أحمد باسل، وعبد، فائز سالم. (٢٠١٧). أثر برنامج تدريبي لمدرسي العلوم ١ في المدارس الثانوية للمتميزين على استخدام المختبرات الافتراضية في التنور التكنولوجي لديهم. *المؤتمر الدولي الثالث: مستقبل إعداد المعلم وتنميته بالوطن العربي: كلية التربية جامعة ٦ أكتوبر بالتعاون مع رابطة التربويين العرب، مج٣* ، الجيزة: جامعة ٦ أكتوبر - كلية التربية رابطة التربويين العرب والأكاديمية المهنية للمعلمين، ٧٦٧ - ٧٩٦.

توفيق، إسراء علي إبراهيم، قزامل، سونيا هانم علي، و شلبي، أحمد إبراهيم إسماعيل. (٢٠١٥). تطوير منهج الجغرافيا للصف الأول الثانوى في ضوء معايير التنور التكنولوجي. *مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية: الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية، ع٧٠* ، ١٣ – ٤١.

توفيق، إسراء علي إبراهيم، قزامل، سونيا هانم علي، و شلبي، أحمد إبراهيم إسماعيل. (٢٠١٥). مستوى التنور التكنولوجي لدى طلاب الصف الأول الثانوى وعلاقته باتجاه الطلاب نحو مادة الجغرافيا. *مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية: الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية، ع٧١* ، ٨٥ – ١١٢.

ثرثار، سميرة عدنان. (٢٠١٨). مستوى التنور التكنولوجي لدى طلبة كلية التربية للعلوم الصرفة. *مجلة جامعة الأنبار للعلوم الإنسانية: جامعة الانبار - كلية التربية للعلوم الإنسانية*، ع٣ ، ٢٨٧ - ٣٠٧.

الثعلبي، راوية بنت عمر عبدالعزيز، و المالكي، عبدالملك بن مسفر بن حسن. (٢٠٢١). مدى وعي معلمي الرياضيات بالمرحلة المتوسطة في محافظة جدة بالتقنيات التعليمية الرقمية. *مجلة العلوم التربوية والنفسية: المركز القومي للبحوث غزة*، مج٥، ع٥ ، ٢٣ -٤٧ .

جليل، وسن ماهر. (٢٠١٥). أثر التدريس وفق نظرية العبء المعرفي في تحصيل مادة الكيمياء الحياتية واستبقاء المعلومات والتنور العلمي والتكنولوجي لدى طلبة قسم الكيمياء/كلية التربية ابن الهيثم للعلوم الصرفة. *المجلة المصرية للتربية العلمية: الجمعية المصرية للتربية العلمية، مج ١٨، ع٤ ، ١٩ . ٤٣-*

الجندي، حسن عوض حسن، و الأحول، مروة نبيل عبدالنبي. (٢٠٢١). توظيف المنصات التشاركية "Microsoft Team" لتنمية الكفايات الرقمية في تدريس الرياضيات لدى الطلاب المعلمين واتجاههم نحو التشارك. *مجلة تربويات الرياضيات: الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، مج٢٤، ع١ ، ٢٨٧ . ٣٨٠-*

حجازي، إعتماد إبراهيم بيومي سيد أحمد، علي، رضا الحسيني، و حسانين، علي عبدالرحيم علي. (٢٠٢٠). فاعلية استخدام التعلم المدمج في الإحصاء لتنمية التنور التكنولوجي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. *مجلة القراءة والمعرفة: جامعة عين شمس - كلية التربية - الجمعية المصرية للقراءة والمعرفة، ع ٢٣٠ ، ٣٢٧ . ٣٥٢-*

الخزيم، خالد بن محمد بن ناصر، و القحطاني، عاطف بن مسفر ظافر. (٢٠١٩). فاعلية برنامج تدريسي قائم على مدخل التدريس الواقعي في تنمية عمليات العلم التكاملية ومهارات التفكير الناقد في مقرر الفيزياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي. *مجلة كلية التربية: جامعة كفر الشيخ - كلية التربية، مج ١٩، ع٣ ، ٨٣ . ١٢٦-*

الخضر، نوال بنت سلطان. (٢٠٢٠). فاعلية برنامج تدريبي للثقافة الرياضية وفق إطار PISA في تحسين معتقدات الكفاءة الذاتية لمعلمات الرياضيات وعمليات الثقافة الرياضية لطالباتهن. *دراسات في المناهج وطرق التدريس: جامعة عين شمس - كلية التربية - الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، ع ٢٤٨ ، ١٨ . ٤٧-*

خليفة، عائشة محمد. (٢٠١٨). معتقدات معلمات الرياضيات في مدينة الرياض حول التقويم التكويني. *المجلة الدولية للدراسات التربوية والنفسية: مركز رفاه للدراسات والأبحاث، مج٤، ع١ ، ٤٢ . ٥٦-*

خليل، إبراهيم بن الحسين بن إبراهيم، و آل مسعد، أحمد بن زيد بن عبدالعزيز. (٢٠١٦). المعيقات التي تواجه معلمي ومعلمات الرياضيات عند استخدام برمجية Sketchpad التفاعلية عند تدريس مواضيع الهندسة المتضمنة في مقررات المرحلة المتوسطة. *المجلة التربوية الدولية المتخصصة: دار سمات للدراسات والأبحاث، مج٥، ع٥ ، ٨٣ . ٩٧-*

خليل، إبراهيم بن الحسين بن إبراهيم، و المالكي، مفرح بن مسعود بن سليمان الخالدي. (٢٠١٧). العوامل المؤثرة في معتقدات معلمي الرياضيات نحو كفاءته التدريسية. *مجلة تربويات الرياضيات: الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، مج ٢٠، ع٢ ، ٢٣٨ . ٢٥٦*-

خليل، ياسر فاروق محمد. (٢٠١٨). أثر برنامج تدريسي قائم على نظرية الرياضيات الواقعية في مستوى التحصيل الرياضي وطبيعة الاتجاه نحو الرياضيات لدى طلاب البرامج التحضيرية بجامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية. *مجلة التربية: جامعة الأزهر - كلية التربية، ع ١٧٩، ج٢ ، ٥٦١ - ٥٩٩*

سالم، طاهر سالم عبدالحميد. (٢٠٢١). واقع ممارسة معلمي الرياضيات بالمرحلتين الإعدادية والثانوية للتعليم الرقمي واتجاههم نحو استخدامه في التدريس وعلاقته ببعض المتغيرات. *مجلة تربويات الرياضيات: الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، مج٢٤، ع١ ، ٨٩ . ١٢٤*-

السر، خالد خميس. (٢٠١٦). أثر تنويع التدريس على القرار التدريسي والمعتقدات نحو تعليم الرياضيات وتعلمها في ضوء نظريات التعلم المعرفية لدى طالبات الرياضيات بجامعة الأقصى بغزة. *مجلة جامعة الأقصى - سلسلة العلوم الإنسانية: جامعة الأقصى، مج ٢٠، ع٢ ، ٢٧٧ . ٣٢٥*-

الشهوان، امتنان عبدالرحمن علي، و النعيمي، غاده بنت سالم بن سالم. (٢٠١٩). واقع استخدام المعلومات للمعرفة الرقمية في تدريس الرياضيات والعلوم الطبيعية ضمن سلسلة ماجروهيل بالمرحلة المتوسطة في مدينة الرياض. *المجلة العربية للتربية النوعية: المؤسسة العربية للتربية والعلوم والآداب، ع ٦ ، ١٣ . ٣٥*-

صالح، أشرف محمد مصطفى. (٢٠٢٠). التنور التكنولوجي وعلاقته بمستوى التحصيل الدراسي لدى طلاب كلية التربية الرياضية جامعة حلوان. *المجلة العلمية للتربية البدنية وعلوم الرياضة: جامعة حلوان - كلية التربية الرياضية للبنين، ع ٩٠، ج٢ ، ٧٥ . ٩٤*-

صالحة، سهير، جيتاوي، عطاء، و الصيفي، عبدالغني. (٢٠٢١). تحليل كتاب التكنولوجيا للصف العاشر في فلسطين في ضوء معايير التنور التكنولوجي. *مجلة جامعة النجاح للأبحاث - العلوم الإنسانية: جامعة النجاح الوطنية، مج ٣٥، ع١ ، ٥٣ . ٨٨*-

الصمادي، محارب علي محمد. (٢٠٢٠). أثر استخدام استراتيجية التعلم التشاركي في تنمية مفاهيم ومهارات التنور التكنولوجي لدى طلبة الدراسات العليا بجامعة اليرموك. *مجلة محكمة للدراسات التربوية والنفسية: مؤسسة كنوز الحكمة للنشر والتوزيع، ع١٩ ، ٦ . ٤١*-

الطراونة، عوض فائق، و خصاونة، أمل عبدالله. (٢٠١٨). معتقدات معلمي الرياضيات وعلاقتها بممارساتهم التدريسية. *دراسات - العلوم التربوية: الجامعة الأردنية - عمادة البحث العلمي، مج ٤٥، ملحق ، ٢٩٠ . ٣١٠*-

الحداد، عبير عباس (٢٠١٧) . مدى توافر أبعاد التنور التقني لدى معلمات اللغة العربية بالمرحلة المتوسطة بدولة الكويت. مجلة الإرشاد النفسي، (٤٩)، ١٥٧-١٩٣.

طعمه، منتهى شوكة ، وحمزة، ميساء عبد .(٢٠٢٠). أثر برنامج تعليمي قائم على استراتيجيات التعلم الذكي في التنور التكنولوجي لدى طلبة كلية التربية في مادة الحاسبات، مجلة كلية التربية ، جامعة واسط ، ١(٤١) ، ص ص ٤٢٧-٤٥٤.

العابد، عدنان سليم. (٢٠٢٠). معتقدات الطلبة معلمي الرياضيات نحو تعلمها وفاعليتهم في تدريسها وعلاقة ذلك بإدراكه لتطور فهم التلاميذ في الرياضيات. *مجلة الدراسات التربوية والنفسية: جامعة السلطان قابوس، مج١٤، ع٣* ، ٥٧٢ . ٥٨٣-

عبدالرحيم، محمد حسن عبد الشافي. (٢٠٢١). واقع ممارسة معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية لمهارات التواصل الرياضي الإلكتروني واتجاهاتهم نحو استخدامه في التدريس. *مجلة تربويات الرياضيات: الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، مج٢٤، ع٦* ، ١٦٦ . ٢١٩-

عبدالمجيد، أشرف عويس محمد. (٢٠١٦). فاعلية وحدة إلكترونية في تدريس تقنيات التعليم لتنمية بعض أبعاد التنور التكنولوجي لدى طلاب الدبلوم العام جامعة القصيم. *العلوم التربوية: جامعة القاهرة - كلية الدراسات العليا للتربية، مج ٢٤، ع٢* ، ٦١٧ . ٦٦٤-

عبدالملاك، مريم موسى متى. (٢٠٢٠). استخدام استراتيجية الرياضيات الواقعية لتنمية مستويات عمق المعرفة الرياضية وتحسين الرغبة في تعلم الرياضيات لدى طلاب المرحلة الإعدادية. *مجلة جامعة الفيوم للعلوم التربوية والنفسية: جامعة الفيوم - كلية التربية، ع١٤، ج٣* ، ٤٤٥ . ٥٠١-

عشوش، إبراهيم محمد. (٢٠١٥). مدى اتساق معتقدات معلمي رياضيات المرحلة الإبتدائية و ممارساتهم الصفية حول استخدام أسلوب التعلم باللعب. *مجلة تربويات الرياضيات: الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، مج ١٨، ع١* ، ٦ . ٥٣-

علي، طه علي أحمد، و فواز، إيمان خلف عبدالمجيد. (٢٠١٩). أثر التفاعل بين الدافعية العقلية والمعتقدات الرياضية على التحصيل الأكاديمي لطلاب كلية التربية شعبة الرياضيات. *المجلة التربوية: جامعة سوهاج - كلية التربية، ج٥٩* ، ٨١٣ . ٨٨١-

عمر، زيزي حسن. (٢٠١٨). برنامج تدريبي لمعلمات الاقتصاد المنزلي لتحسين مستوى التنور التكنولوجي والاتجاه نحوه في ضوء معايير جودة التعلم الإلكتروني. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس: رابطة التربويين العرب، ع ١٠٣* ، ٣٥١. ٣٨٦-

العمري، ناعم بن محمد. (٢٠١٩). الصعوبات التي تواجه الطلاب معلمي الرياضيات في المرحلة الابتدائية أثناء تنفيذ برنامج التربية الميدانية وتصور مقترح لتطوير. *مجلة العلوم التربوية: جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية، ع ١٩* ، ٧٧ . ١٥٦-

العنزي، عبدالعزيز بن رفان بن عويد، و وشاح، هاني عبدالله أحمد. (٢٠١٦). *أثر برنامج تدريبي مستند إلى محاكاة مواقف واقعية في تنمية المعرفة المفاهيمية والإجرائية الرياضية لدى معلمي الرياضيات مختلفي المعرفة الرياضية في المملكة العربية السعودية* (رسالة دكتوراه غير منشورة). الجامعة الاردنية، عمان.

الغامدي، سعيد بن عبدالله بن محمد، و الرويلي، سلطان خليف حدب. (٢٠٢٠). واقع تجربة التعلم الرقمي في تدريس العلوم والرياضيات من وجهة نظر المعلمين. *مجلة دراسات في العلوم الإنسانية والاجتماعية: مركز البحث وتطوير الموارد البشرية - رماح، مج٣، ع٤٤ ، ١٤ . ٣٩-*

الغفيلي، عبدالله بن جديع داهي، و العازمي، تركي بن معتق بن عتقاء. (٢٠٢٠). معتقدات معلمي الرياضيات بمحافظة المجمعة نحو التعلم البنائي. *مجلة كلية التربية في العلوم التربوية: جامعة عين شمس - كلية التربية، مج ٤٤، ع٣ ، ٣٧٧ . ٤١٢-*

الغنام، سحر ماهر خميس إبراهيم. (٢٠١٧). معتقدات معلمي المرحلة الإبتدائية نحو تعليم الرياضيات من أجل العدالة الاجتماعية: دراسة تحليلية في ضوء بعض المتغيرات الديموجرافية. *مجلة تربويات الرياضيات: الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، مج ٢٠، ع٣ ، ٢١٤ . ٢٩٥-*

كنعان، أحمد سعيد محمود. (٢٠١٨). تصورات طلاب الصف الثامن الأساسي حول استخدام منحى الرياضيات الواقعية. *مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية: الجامعة الإسلامية بغزة - شئون البحث العلمي والدراسات العليا، مج ٢٦، ع٤ ، ٧٤٠ . ٧٥٩-*

كنعان، أحمد سعيد محمود، الشناق، مأمون محمد، و بني خلف، محمود حسن. (٢٠١٩). فاعلية استخدام منحى الرياضيات الواقعية في اكتساب المفاهيم الرياضية لدى طلاب الصف الثامن. *دراسات - العلوم التربوية: الجامعة الأردنية - عمادة البحث العلمي، مج ٤٦، ملحق ، ٦٠٤ . ٦١٨-*

لاشين، سمر عبدالفتاح. (٢٠١٥). فاعلية برنامج قائم على استراتيجيات أولمبياد الرياضيات في تحسين معتقدات الكفاءة الذاتية وتقدير مجتمع التعلم المهني. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس: رابطة التربويين العرب، ع٦٦ ، ١٨٥ . ٢٠٨-*

المالكي، عبدالعزيز بن درويش بن عابد، و حمادنة، برهان محمود حامد. (٢٠٢١). فاعلية أنشطة تعليمية تستند إلى نظرية الرياضيات الواقعية في تنمية مهارات الإبداع في الرياضيات لدى التلاميذ الموهوبين. *مجلة جامعة بيشة للعلوم الإنسانية والتربوية: جامعة بيشة، ع٩ ، ٧٨٤ . ٨١٠-*

محمد، رشا هاشم عبدالحميد. (٢٠٢١). فاعلية برنامج مقترح في ضوء متطلبات الثورة الصناعية الرابعة بالاستعانة ببيئة تعلم ذكية قائمة على إنترنت الأشياء لتنمية مهارات التدريس الرقمي واستشراف المستقبل والتقبل التكنولوجي لدى الطالبات معلمات الرياضيات. *مجلة تربويات الرياضيات: الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، مج٢٤، ع١ ، ١٨٢ ٢٧١-* .

المخزومي، عرين ناصر محمود، العمري، خالد محمد، و العمري، أكرم محمود العوض. (٢٠٢٠). *مستوى وعي طلبة المرحلة الثانوية في التنور التكنولوجي والمعوقات التي يواجهونها في تربية لواء بني عبيد* (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة اليرموك، إربد.

نصر، حسن أحمد محمود. (٢٠٢٠). ضعف التمكين التكنولوجي لدى الطالب المعلم بكلية التربية بجامعة الملك خالد وأثره على أدائه الأكاديمي في التربية الميدانية. *المجلة التربوية: جامعة سوهاج - كلية التربية، ج٧٩* ، ٢٣٧٥ . ٢٤٢٢-

وشاح، هاني عبدالله أحمد، و العنزي، عبدالعزيز بن ربان بن عويد. (٢٠١٩). أثر برنامج تدريبي مستند إلى محاكاة مواقف واقعية في تنمية المعرفة المفاهيمية لدى معلمي الرياضيات مختلفي المعرفة الرياضية في المملكة العربية السعودية. *دراسات - العلوم التربوية: الجامعة الأردنية - عمادة البحث العلمي، مج ٤٦، ملحق ٤٧* ، ٦٤ -.

ثانياً: المراجع الأجنبية:

Amir, M. Z., Nurrohmah, A., & Andriani, L. (2021). The effect of pplication of realistic mathematics education (RME) approach to mathematical reasoning ability based on mathematics self efficacy of junior high school students in Pekanbaru. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1776, No. 1, p. 012039). IOP Publishing.

Arnellis, A., Fauzan, A., Arnawa, I. M., & Yerizon, Y. (2020). The effect of realistic mathematics education approach oriented Higher order thinking skills to achievements' calculus. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1554, No. 1, p. 012033). IOP Publishing.

Aslam, R., Khan, N., & Ahmed, U. (2020). Technology Integration and Teachers' Professional Knowledge with Reference to International Society for Technology in Education (ISTE)-Standard: A Causal Study. *Journal of Education and Educational Development*, *7*(2), 307-327.

Aviory, K., Prihatiningsih, S., & Sunanti, T. (2021). Analysis of Students' Reasoning in Answering Number Stories using Realistic Mathematics Approach. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1823, No. 1, p. 012110). IOP Publishing.

Basuki, W. A., & Wijaya, A. (2018). The effectiveness of the realistic mathematics education approach for self-efficacy. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 2021, No. 1, p. 060032). AIP Publishing LLC.

Bellas, F., Salgado, M., Blanco, T. F., & Duro, R. J. (2019). Robotics in primary school: a realistic mathematics approach. In *Smart Learning with Educational Robotics* (pp. 149-182). Springer, Cham.

Bilen, K. (2015). Effect of micro teaching technique on teacher candidates' beliefs regarding mathematics teaching. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, *174*, 609-616.

Fauzana, R., Dahlan, J. A., & Jupri, A. (2020). The influence of realistic mathematics education (RME) approach in enhancing students' mathematical literacy skills. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1521, No. 3, p. 032052). IOP Publishing.

Febriyanti, F., Bagaskorowati, R., & Makmuri, M. (2019). The effect of the realistic mathematics education (RME) approach and the initial ability of students on the ability of student mathematical connection. *International Journal for Educational and Vocational Studies*, *1*(3), 153-156.

Fernandes, A., & Kahn, L. H. (2021). Preservice teachers' beliefs in the context of teaching mathematics to English learners in the United States. *Avances de Investigación en Educación Matemática*, (19), 100-116.

France, B. (2017). Modeling in technology education: a route to technological literacy. *Handbook of Technology education*.

Gu, J., Xu, M., & Hong, J. (2019). Development and validation of a technological literacy survey. *International Journal of Science and Mathematics Education*, *17*(1), 109-124.

Haji, S., & Yumiati, Y. (2021). Implementation of realistic mathematics education learning model with outdoor approach in elementary school: Study of presenting and processing data. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1731, No. 1, p. 012046). IOP Publishing.

Hasse, C. (2017). Technological literacy for teachers. *Oxford Review of Education*, *43*(3), 365-378.

Heywood, J. (2020). Whither Engineering and Technological Literacy? Cui Bono 2. In *2020 ASEE Virtual Annual Conference Content Access*.

Hong, H. Y., & Chai, C. S. (2017). Principle-based design: Development of adaptive mathematics teaching practices and beliefs in a knowledge building environment. *Computers & Education*, *115*, 38-55.

International Society for Technology in Education. (2007). *National educational technology standards for students*. ISTE (Interntl Soc Tech Educ.

Ismunandar, D., Gunadi, F., Taufan, M., & Mulyana, D. (2020). Creative thinking skills of students through realistic mathematics education approach. In *Journal of Physics:*

Siritongthaworn, S. (2018). Propositions of Technology Literacy Competency Development regarding Standards of the International Technology Education Association (ITEA). *The Journal of Industrial Technology Suan Sunandha Rajabhat University*, *6*(1), 55-65.

Jäggle, G., Lammer, L., Hieber, H., & Vincze, M. (2019). Technological literacy through outreach with educational robotics. In *International Conference on Robotics in Education (RiE)* (pp. 114-125). Springer, Cham.

Kaspersen, E., Pepin, B., & Sikko, S. A. (2017). Measuring student teachers' practices and beliefs about teaching mathematics using the Rasch model. *International Journal of Research & Method in Education*, *40*(4), 421-442.

Ketzenberger, K. E. (2013). American Association of Colleges for Teacher Education. *Encyclopedia of Special Education: A Reference for the Education of Children, Adolescents, and Adults with Disabilities and Other Exceptional Individuals*

Kirtley, S. (2012). Rendering technology visible: The technological literacy narrative. *Computers and Composition*, *29*(3), 191-204.

Lau, W. W. (2021). Pre-service mathematics teachers' professional learning in a pedagogy course: Examining changes in beliefs and confidence in teaching algebra. *Mathematics Education Research Journal*, *33*(2), 223-239.

Li, X., Liu, S., DeBey, M., McFadden, K., & Pan, Y. J. (2018). Investigating Chinese preschool teachers' beliefs in mathematics teaching from a cross-cultural perspective. *Early Years*, *38*(1), 86-101.

López, J. R., Ornelas, M. L., Morales, K. F., & Sandoval, J. O.(2020). A concept approach among three types of literacy: Computer literacy, technological literacy and information literacy]

Mahendra, R., Slamet, I., & Budiyono. (2017). The effect of problem posing and problem solving with realistic mathematics education approaches to conceptual understanding and adaptive reasoning. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 1913, No. 1, p. 020025). AIP Publishing LLC.

Maryam, R., & Sampoerno, P. D. (2021). The development of interactive learning media with realistic mathematics education approaches for topics of ratio and proportion. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 2331, No. 1, p. 020037). AIP Publishing LLC.

Mulbar, U., & Minggu, I. (2021). The Development of Mathematics Learning Tools Based on Realistic Approach of Cooperative Model. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1899, No. 1, p. 012133). IOP .

National Council for Mathematics Teacher .(2014). *The Mathematics Teacher*, from ://www.nctm.org/Publications/teaching-children-mathematics/2014/Vol21/Issue1/?ref=1

Pagiling, S. L., Palobo, M., & Mayasari, D. (2021). Preservice teacher belief on nature of mathematics and mathematics teaching and learning: a quantitative study. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1806, No. 1, p. 012111). IOP Publishing.

Putri, I., Armiati, A., Permana, D., & Yerizon, Y. (2020). Curriculum analysis design and creative product craft expertise program in the developing the mathematics learning devices based on realistic mathematics education approach. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1554, No. 1, p. 012015). IOP Publishing.

Riggs, I. M., Fischman, D. D., Riggs, M. L., Jetter, M. E., & Jesunathadas, J. (2018). Measuring teachers' beliefs in relation to teaching mathematics with mathematical practices in mind. *School Science and Mathematics*, *118*(8), 385-395.

Rose, L. C., & Dugger Jr, W. E. (2002). ITEA/Gallup poll reveals what Americans think about technology: A report of the survey conducted by the Gallup organization for the International Technology Education Association. *The Technology Teacher*, *61*(6), S1-S1.Rupnik, D., & Avsec, S. (2019). The

relationship between student attitudes towards technology and technological literacy. *World Transactions on Engineering and Technology Education*, *17*(1), 48-53.

Rupnik, D., & Avsec, S. (2020). Effects of a Transdisciplinary Educational Approach on Students' Technological Literacy. *Journal of Baltic Science Education*, *19*(1), 121-141.

Saadati, F., Giaconi, V., Chandia, E., Fuenzalida, N., & Donoso, M. R. (2021). Beliefs and Practices About Remote Teaching Processes During the Pandemic: A Study with Chilean Mathematics Teachers. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, *17*(11), em2023.

Sánchez-Prieto, J., Trujillo-Torres, J. M., Gómez-García, M., & Gómez-García, G. (2021). Incident Factors in the Sustainable Development of Digital Teaching Competence in Dual Vocational Education and Training Teachers. *European Journal of Investigation in Health, Psychology and Education*, *11*(3), 758-769.

Santoso, B., & Syarifuddin, H. (2020). Validity of Mathematical Learning Teaching Administration on Realistic Mathematics Education Based Approach to Improve Problem Solving. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1554, No. 1, p. 012001). IOP Publishing.

Schoen, R. C., & LaVenia, M. (2019). Teacher beliefs about mathematics teaching and learning: Identifying and clarifying three constructs. Cogent Education, 6(1), 1599488.

Segarra, J., Julià, C., & Valls, C. (2021). Pre-Service Teachers' Belief About the Efficacy of Their Mathematics Teaching: A Case Study. *European Journal of Science and Mathematics Education*, *9*(4), 199-210.

Sipayung, T. N., Simanjuntak, S. D., Wijaya, A., & Sugiman, S. (2020). The effect of comic-based realistic mathematics approaches on students' learning motivation and conceptual understanding. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1538, No. 1, p. 012111). IOP Publishing.

Spenner, D. M. (2019). *Student Development of Technological Literacy Skills* (Doctoral dissertation, Eastern Oregon University).

Sumirattana, S., Makanong, A., & Thinking, S. (2017). Using realistic mathematics education and the DAPIC problem-solving process to enhance secondary school students' mathematical literacy. *Kasetsart Journal of Social Sciences*, *38*(3), 307-315.

Supriyadi, T., Saptani, E., Rukmana, A., Suherman, A., Alif, M. N., & Rahmawati, N. (2020). Students' Technological Literacy to Improve Academic Writing and Publication Quality. *Universal Journal of Educational Research*, *8*(11B), 6022-6035. Volume 14, Issue 1January 2021

Tabach, M., & Trgalová, J. (2020). Teaching mathematics in the digital era: Standards and beyond. *STEM Teachers and Teaching in the Digital Era: Professional Expectations and Advancement in the 21st Century Schools*, 221-242.

Takunyaci, M., & Takunyaci, M. (2014). Preschool teachers' mathematics teaching efficacy belief. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, *152*, 673-678.

Thurm, D., & Barzel, B. (2021). Teaching mathematics with technology: a multidimensional analysis of teacher beliefs. *Educational Studies in Mathematics*, 1-23.

Uyen, B. P., Tong, D. H., Loc, N. P., & Thanh, L. N. P. (2021). The Effectiveness of Applying Realistic Mathematics Education Approach in Teaching Statistics in Grade 7 to Students' Mathematical Skills. *Journal of Education and e-Learning Research*, *8*(2), 185-197.

Vesga-Bravo, G. J., & Angel-Cuervo, Z. M. (2021). Contrast between the practice and epistemological beliefs about mathematics, its teaching, and learning. A case study with pre-service mathematics teachers. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, *35*, 637-663.

Vohrer, S. (2017). An Analysis of the Relationship Between Mathematics Beliefs and Mathematics Teaching Self-Efficacy in Elementary Pre-tenured Teachers (Doctoral dissertation).Volume 14, Issue 1January 2021

Xie, S., & Cai, J. (2021). Teachers' Beliefs about Mathematics, Learning, Teaching, Students, and Teachers: Perspectives from Chinese High School In-Service Mathematics Teachers. *International*

Journal of Science and Mathematics Education, *19*(4), 747-769.

Xu, M., Williams, J. P., & Gu, J. (2020). An initial development and validation of Chinese technology teachers' attitudes towards technology (TTATT) scale. *International Journal of Technology and Design Education*, *30*(5), 937-950.

Yn, K. A., Armiati, A., & Permana, D. (2020). Analysis of The Curriculum Expertise Program Art in The Development of The Learning Based on Realistic Mathematics Education Approach. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1554, No. 1, p. 012020). IOP Publishing.

Zaranis, N. (2017). Does the use of Information and Communication Technology through the use of Realistic Mathematics Education help kindergarten students to enhance their effectiveness in addition and subtraction?. *Preschool and Primary Education*, *5*(1), 46-62.