فاعلية تدريس الرياضيات في بيئة تعلم بنائية قائمة على التكنولوجيا في تنمية الممارسات البيداغوجية لدى الطلبة المعلمين ومعتقداتهم نحو الرياضيات

إعـــــداد

أ/ خالد محمد الغويري

فاعلية تدريس الرياضيات في بيئة تعلم بنائية قائمة على التكنولوجيا في تنمية الممارسات البيداغوجية لدى الطلبة المعلمين ومعتقداتهم نحو الرياضيات

أ/ خالد محمد الغويري

الملخص:

سعت الدراسة لتقصّي فاعلية تدريس الرياضيات في بيئة تعلم بنائية قائمة على التكنولوجيا في تنمية الممارسات البيداغوجية لدى الطلبة المعلمين، ومعتقداتهم نحو الرياضيات في الأردن. ولتحقيق ذلك، تم إعداد أدوات الدراسة ومن ثُم التأكد من صدقها وثباتها. واشتملت هذه الأدوات على بيئة تعلم بنائية قائمة على التكنولوجيا، وبطاقة ملاحظة الممارسات البيداغوجية، واستبانة لقياس معتقدات الطلبة المعلمين نحو الرياضيات. وشارك في الدراسة (33) طالب معلم، تمّ تقسيمهم إلى مجموعتين: الأولى تجريبية تكونت من (17) طالب معلم درست في بيئة تعلم بنائية قائمة على التكنولوجيا، والثانية ضابطة تكونت من (16) طالب معلم درست بالطريقة الاعتيادية، وأظهرت النتائج عن وجود فروق جوهرية في أداء الطلبة المعلمين على كل من الممارسات البيداغوجية لدى الطلبة المعلمين ومعتقداتهم نحو الرياضيات لصالح المجموعة التجريبية. وفي ضوء النتائج، توصي الدراسة باعتماد بيئة التعلم البنائية القائمة على التكنولوجيا في تعليم وتعلم الرياضيات للطلبة المعلمين

الكلمات المفتاحية: بيئة تعلم بنائية قائمة على التكنولوجيا؛ الممارسات البيداغوجية؛ المعتقدات نحو الرياضيات.

The Effectiveness of Teaching Mathematics in Constructivist Learning Environment Based on Technology in Developing Pedagogical Practices Among Students-Teachers and their Beliefs Towards Mathematics

Khaled Mohammad Algwairy

Abstract

The study designed to examine the effectiveness Teaching Mathematics in Constructivist Learning Environment Based on Technology in Developing Pedagogical Practices Among Students-Teachers and their Beliefs Towards Mathematics. To achieve this, research instruments were developed after making sure of their validity and reliability. These instruments consisted of a constructivist learning environment based on technology, classroom observation, and questionnaire of beliefs. Thirty three participated in this study. They were divided into two groups: the experimental group (n=17) was taught through a constructivist learning environment based on technology, and the control group (n=16) was taught through normal method.
The findings of the study revealed statistically significant differences were found between the two groups on the mathematical classroom observation, and questionnaire of beliefs. These differences were in favor of the experimental group.

Keywords: constructivist learning environment based on technology; pedagogical practices; beliefs towards mathematics.

المقدمة:

تعالت الأصوات والأفكار بأهمية الدور الذي يقوم به المعلم باعتباره المكون الأساسي للمنظومة التعليمية التي تنادي بضرورة إصلاح التعليم من خلال التركيز على دوره وخاصة في تعليم العلوم والرياضيات، بسبب تدني تحصيل الطلبة فيهما، ويتجلى ذلك من خلال بعض الاختبارات الدولية مثل اختبارات التحصيل في العلوم والرياضيات Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS)، حيث شاركت فيه الأردن لأول مرة عام (1999)، واستمر تنظيمه كل أربع سنوات، وكان أخرها عام (2015)، حيث شارك طلبة من الصفين الرابع والثامن الأساسيين في المدارس الحكومية والخاصة والتابعة لوكالة الغوث، وقد أظهرت نتائجه أن هناك تدن في تحصيل الطلبة في الرياضيات.

فسعت التوجهات الحديثة لإصلاح التعليم من خلال تطوير المعلمين مهنيا، لما لها من أثر على توجهات المعلم ومعتقداته في الممارسة الصفية، وبالتالي التأثير على فهم طلابه للمحتوى التربوي من خلال التمثيلات التي يقدمها لهم، وهذا من شأنه أن يساعد في تعزيز تعلم وفهم العلوم في الصفوف الدراسية (Brown & Melear, 2006; Manderfeld & Siller, 2019).

وتؤكد وثيقة المبادئ والمعايير المنبثقة عن المجلس القومي الأمريكي لمعلمي الرياضيات (NCTM, 2000)، على ضرورة تطوير الإعداد المهني لمعلمي الرياضيات من خلال توفير الإرشاد الفعال حول محتوى وطبيعة الرياضيات المدرسية، وتحديد معايير المعرفة والعمليات المرجو تنميتها لدى الطلبة من خلال دراسة الرياضيات، وفي هذا السياق، تستخدم العديد من الاستراتيجيات في برامج التنمية المهنية القادرة على تضييق الفجوة بين تفكير المعلمين وتفكير الطلبة، (Moyer & Milewicz, 2002).

ويسهم امتلاك المعلم للممارسات البيداغوجية اسهاماً كبيراً في مساعدة المتعلمين على بناء المعرفة والأنظمة الرياضية بصورة ذات معنى، بحيث يكون باستطاعتهم رؤية المكونات والعلاقات بين المفاهيم والنظريات والقوانين والأنساق الرياضية، وإعادة معالجتها في ضوء خبراتهم السابقة، والاستفادة منها في بناء معارف لاحقة، يستطيع الطالب من خلاله تكوين منظومات مفاهيمية تربط بينها علاقات رياضية، ويستطيع من خلالها تنمية المعرفة والممارسة البيداغوجية

والتصدي للتحديات التي فرضتها الثورة التكنولوجية والمعلوماتية (National Council of Teachers of Mathematics (NCTM, 2000, 2014).

ولتصميم البيئة الصفية الملائمة للتعلم والقيام بالممارسات والعمليات داخل الغرفة الصفية من فهم للمحتوى وتعلم الطلبة؛ لا بد من أن تكون المعتقدات نحو الرياضيات إيجابية وحتى تكون المعتقدات إيجابية لا بد أن يكون التعلم ذا معنى، أضف إلى أن المتغيرات الانفعالية عند المعلم والمتعلم مثل: المعتقدات نحو الرياضيات لها دور كبير في بناء المعرفة وربطها بالحياة الواقعية، ولأجل ذلك فإن دراسة هذه المعتقدات تشكل مدخلاً لتنمية نظرة إيجابية نحو تعلم الرياضيات باعتبار أن المعتقدات من أهم جوانب التي تسهم في بناء المعرفة وممارسات المعلم داخل الغرفة الصفية (Pehkunen, 1999).

وتعرف المعتقدات على أنها معرفة غير موضوعية، ثابتة نسبياً لدى الفرد والتي تتضمن مشاعره نحو شيء محدد يمكن الدفاع عنه، وتعتبر معتقدات المعلمين بمثابة تبريراتهم وأفكارهم لأعمالهم والمتضمنة مدركاتهم ومشاعرهم، واتجاهاتهم، وخبراتهم وقراراتهم، أما معتقدات المعلمين التعليمية فتمثل مجموعة مستترة من الافتراضات تجاه القضايا التربوية مثل الإجراءات والعمليات في التعليم والتعلم، والمحتوى، والطلبة، والمنهاج، والمدرسة، والمعتقدات التي يمتلكها المعلمون تؤثر على اتخاذ القرارات المتعلقة بالمناهج والممارسات التعليمية، إذ تبين أن المعلمين يتجهون نحو تبني ممارسات صفية وفقاً لمعتقداتهم الشخصية، فالممارسات هى نتاج هذه المعتقدات، والقرارات التي يتخذها المعلمون في الغرفة الصفية انعكاس لمعتقداتهم التي يحملونها وليس لمعارفهم التي اكتسبوها، ولا يمكن أن يتحقق الإصلاح المنشود بدون معلمين مدركين لهذا التوجه ويمتلكون معتقدات إيجابية نحو الرياضيات (Wadmany & Levin, 2006) .

ويؤكد التربويون أن الاهتمام ببرامج التنمية المهنية شمل مجالات متعددة تتعلق في تهيئة المعلمين ليصبحوا مؤهلين ومدربين وقادرين على التأثير في مركزية تعلم الطلبة في مختلف بيئات التعلم، وتعد بيئات التعلم البنائي من التوجهات التربوية المعاصرة في برامج التنمية المهنية لمعلمي الرياضيات (James, Gerard & Vagt-Traore, 2010).

ويعزى هذا الاهتمام إلى دور بيئات التعلم البنائي في تمكين الطلبة من بناء المعاني المعرفية المتنوعة، وذلك من خلال التفاعل النشط في بيئات التعلم بين تراكيبهم المعرفية الحالية ومعرفتهم السابقة (Robinson, Molenda & Rezabek, 2008).

وتركز بيئات التعلم البنائية على تمكين الطلبة من بناء المعرفة الجديدة في ضوء الخبرات والمعارف السابقة، وعلى ذلك فإن البنائية عملية تفاعل نشط بين ثلاثة عناصر في الموقف التعليمي: الخبرات السابقة، والمواقف التعليمية المقدمة للمتعلم، والمناخ البيئي الذي تحدث فيه عملية التعلم، وذلك من أجل بناء وتطوير تراكيب معرفية جديدة، تمتاز بالشمولية والعمومية مقارنة بالمعرفة السابقة، واستخدام هذه التراكيب المعرفية الجديدة في معالجة مواقف بيئية جديدة (James, Gerard & Vagt-Traore, 2010).

وفي ضوء ذلك، فإن بيئات التعلم البنائية تسهم في إحداث التفاعل النشط بين التراكيب المعرفية السابقة والتراكيب المعرفية الجديدة في مناخ اجتماعي تعلمي، حيث ينتج عن هذا التفاعل تشكيل المعرفة الرياضية وبنائها وتوظيفها في مختلف السياقات (Isıkoglu, Basturk & Karaca, 2009; Jager, Jansen & Reezigt, 2005; James, Gerard & Vagt-Traore, 2010).

ولتفعيل الممارسات البيداغوجية الصفية في بيئات التعلم البنائي، فقد جاءت التوجهات التربوية المعاصرة لتؤكد على دور التكنولوجيا في دعم تعليم الرياضيات وتعلمها من خلال إعطائها صورة مرئية للأفكار الرياضية، بحيث يسهل عملية الفهم والتنظيم لدى الطالب، كما يساعد على اتخاذ القرار والتأمل والتفكير وحل المشكلات، حيث إن الطلبة يتعلمون بعمق أكبر من خلال الاستخدام المناسب للتكنولوجيا (Er & Er, 2013; Isik & Tarim, 2009 ;NCTM, 2000).

وفي برامج تدريس الرياضيات يجب أن تستخدم التكنولوجيا بتوسع وإحساس بالمسؤولية بهدف إثراء تعلم الطلبة للرياضيات، ويستطيع الطلبة من خلال استخدام التكنولوجيا اختبار أمثلة أو أشكال تمثيلية أكثر مما هو ممكن يدوياً وبالتالي يستطيعون التوصل إلى التخمينات واختبارها بسهولة أكبر، وتوفر القوة التصويرية للتكنولوجيا نماذج مرئية جيدة يكون بعض الطلبة غير قادر على القيام بها يدويا كما تؤدي التكنولوجيا إلى توسع مدى وسهولة وصول الطلبة للمشكلات الرياضية بسرعة وبدقة وبذلك توفر الوقت للتفكير والفهم والنمذجة، وتساعد

التكنولوجيا في إثراء مدى نوعية الاستقصاء والبحث من خلال توفير وسائل مشاهدة الأفكار الرياضية من منظورات متعددة، كما توفر فرص للتركيز من خلال حوار الطلبة مع بعضهم البعض ومع المعلم حول الأشياء التي تظهر على الشاشة (NCTM, 2000).

وانطلاقاً من أهمية إعداد المعلم قبل الخدمة ليصبح قادراً على توظيف التكنولوجيا في بيئات التعلم البنائية، فإن هذا التوظيف يعتمد على فاعلية الأداء التدريسي للمعلم في تصميم بيئات تعلم بنائية قائمة على التكنولوجيا، باعتباره مكوناً أساسياً في المنظومة التعليمية، ولتحقيق هذه الفاعلية لا بدَّ من تطوير المفاهيم الأساسية والأفكار المفتاحية المرتبطة بتصميم بيئات تعلم بنائية قائمة على التكنولوجيا اعتمادًا كبيراً على المعرفة البيداغوجية لدى معلم الرياضيات؛ كون هذه المعرفة تؤثر إيجاباً على تعميق فهم المعلم لكافة الإجراءات التي يفترض أن تكون مدخلاً لتفعيل تعلم الطلبة (Er & Er, 2013).

وبناء على ما تقدم، تتضح الحاجة إلى تحسين مخرجات منظومة تعلم الرياضيات وتعليمها، من خلال بيئة تعلم بنائية في تدريس الرياضيات قائمة على التكنولوجيا، والتي يجب أن تبدأ في المراحل الأولى من مراحل تكوين برامج إعداد المعلم وتدريبه قبل الخدمة، باعتبارها مدخلاً نحو تحقيق هذه الغاية، وعليه فإن تدريس الرياضيات في بيئة تعلم بنائية قائمة على التكنولوجيا في تنمية الممارسات البيداغوجية لدى الطلبة المعلمين، ومعتقداتهم نحو الرياضيات، يستند إلى مسلمة وافتراض، أمّا المسلمة: فهي الاعتراف بأن تنمية الممارسات البيداغوجية والمعتقدات نحو الرياضيات لدى الطلبة المعلمين يعتمد على بيئة تعلم بنائية قائمة على التكنولوجيا في الإعداد المهني للمعلم، وأمّا الافتراض: فهو قيام برامج إعداد المعلمين بتوظيف بيئة تعلم بنائية قائمة على التكنولوجيا، بحيث يصبح مدخلاً تعلمياً هاماً في كافة السياقات التعلمية التعليمية، ومن هنا أتت هذه الدراسة كمحاولة للكشف عن فاعلية تدريس الرياضيات في بيئة تعلم بنائية قائمة على التكنولوجيا في تنمية الممارسات البيداغوجية لدى الطلبة المعلمين، ومعتقداتهم نحو الرياضيات، لاسيما في ظل التوجهات العالمية لبرامج التنمية المهنية للمعلمين في مختلف الجامعات في الدول المتقدمة والنامية، والتي تؤكد على تدريس الرياضيات في بيئة تعلم بنائية قائمة على التكنولوجيا والبرامج

والاستراتيجيات القادرة على إعداد معلمين ممارسين للمعرفة البيداغوجية، ولديهم أرقى المعتقدات الإيجابية نحو تعلم الرياضيات وتعليمها.

مشكلة الدراسة وأسئلتها:

تظهر ملاحظة الباحث أن واقع تدريس الرياضيات في مرحلة الصفوف الثلاثة الأولى، تشير إلى وجود مشكلات تؤكد ضعف ممارسات المعلمين البيداغوجية؛ الأمر الذي ينعكس سلباً على بناء المعلمين للمعارف والمهارات والقيم والاتجاهات الرياضية وتوظيفها في مختلف السياقات التعليمية، فضلاً عن شعور الباحث في وجود خلل في بيئات تدريس الرياضيات من حيث حصر تعلم الطلبة للمعرفة الرياضية وحرفية التعامل معها كإجراءات، وهذا أسهم بدوره إلى جعل الطلبة يعانون من غموض المعرفة الرياضية في أبنيتهم المعرفية، وتراكم الأخطاء الرياضية لديهم، ولعل ما يؤكد ذلك تدني أداء الطلبة الأردنيين في الاختبارات الوطنية والعالمية في الرياضيات مثل اختبار (TIMSS)، حيث أعلنت وزارة التربية والتعليم نتائجه في الرياضيات لعام (2015) وكشفت النتائج تراجع مستوى الأردن بمقدار (20) نقطة (The National Center for Human Resources Development, 2016) إن ما تقدم يعطي مؤشراً على أن الضعف في تعلم الرياضيات وتعليمها يمكن أن يعود إلى غياب الممارسات التعليمية التعلمية القائمة على مركزية التعلم نحو المتعلم، وبالتالي فإن الأساس المنطقي للدراسة جاء من وجود ضعف في المعرفة والممارسات البيداغوجية لدى المعلمين، وذلك كما أكدته العديد من الدراسات، وبالرغم من الأهمية التي يمثلها تدريس الرياضيات في بيئة تعلم بنائية قائمة على التكنولوجيا في تنمية الممارسات البيداغوجية لدى الطلبة المعلمين، ومعتقداتهم نحو الرياضيات، وبيد أن الواقع التعليمي الحالي، يولي اهتماماً وعناية كبيرين في تحسين الأداء التدريسي لدى الطلبة المعلمين، من هنا جاءت هذه الدراسة لتستقصي فاعلية تدريس الرياضيات في بيئة تعلم بنائية قائمة على التكنولوجيا في تنمية الممارسات البيداغوجية لدى الطلبة المعلمين، ومعتقداتهم نحو الرياضيات، وبالتحديد حاولت الدراسة الحالية الإجابة عن الأسئلة الآتية:

١–ما فاعلية تدريس الرياضيات في بيئة تعلم بنائية قائمة على التكنولوجيا في الممارسات البيداغوجية لدى الطلبة المعلمين؟

٢-ما فاعلية تدريس الرياضيات في بيئة تعلم بنائية قائمة على التكنولوجيا في المعتقدات نحو الرياضيات لدى الطلبة المعلمين؟

أهمية الدراسة:

تستنبط هذه الدراسة أهميتها من أهمية المجال الذي تبحث فيه وتتمثل الأهمية النظرية لهذه الدراسة في طرحها لموضوع تدريس الرياضيات في بيئة تعلم بنائية قائمة على التكنولوجيا في تنمية الممارسات البيداغوجية لدى الطلبة المعلمين، ومعتقداتهم نحو الرياضيات والذي قد يسهم في إثراء الجانب النظري والتطبيقي، أما الأهمية العملية لهذه الدراسة فقد تسهم في دفع العملية التعليمية نحو التطور في أساليب تدريس الرياضيات للطلبة المعلمين. ومتغيرات بارزة في منظومة المعلم المعرفية والوجدانية، وهي معتقداته نحو الرياضيات والتي قد تؤثر على قراراته داخل الغرفة الصفية كما توفر فرصا للطلبة المعلمين للتطور مهنيا.

حدود الدراسة: تنحصر حدود الدراسة في الأمور الآتية:

- تضم الدراسة عينة من طلبة معلم الصف في الجامعة الهاشمية للعام الدراسي 2019/2020.
- تقتصر أدوات الدراسة على بطاقة ملاحظة للممارسات البيداغوجية، ومقياس للمعتقدات البيداغوجية.
- تقتصر بطاقة الملاحظة على تحديد درجة الممارسات البيداغوجية للطلبة المعلمين ضمن تدريج ثلاثي يمارس بدرجة "كبيرة" و"متوسطة" و"قليل" في مواقف تعليمية تعلمية ضمن بيئات تدريس الرياضيات.

التعريفات الإجرائية:

بيئة تعلم بنائية قائمة على التكنولوجيا: هي عملية إعادة بناء المتعلمين لمعاني جديدة داخل سياقاتهم التعلمية الحالية وربطها مع خبراتهم السابقة في بيئة تعلم بنائية قائمة على التكنولوجيا لوحدة الأعداد النسبية والعمليات عليها وطرق تدريسها، واعطاء الفرصة للمتعلم يبني تعلمه بنفسه من خلال طرح المشكلات واكتشاف الحلول المناسبة حتى يتسنى اكتشاف الأخطاء وتصحيحها وطرق علاجها، وتم تحديد مراحل بيئة تعلم بنائية قائمة على التكنولوجيا ب: مرحلة الإثارة، مرحلة النمذجة، مرحلة التعلم، مرحلة التنافس، مرحلة التقويم.

الممارسات البيداغوجية: الممارسات التي تسهل تعلم الطلبة وتدعمه من حيث فرص وصولهم للمعرفة والنشاطات وتقدم مهاراتهم وتطورها بما يدركه الطالب المعلم من معرفة بيداغوجية، ويقوم بتنفيذه بوصفه إجراءاً مناسباً لتحقيق نتاجات تدريس الرياضيات لدى الطلبة؛ أي كافة التحركات التي يقوم بها الطالب المعلم في بيئات تدريس الرياضيات بهدف تحقيق نتاجات التعلم بدرجة عالية من الإتقان، ويقاس هذا الأداء من خلال بطاقة الملاحظة ذات التدريج الثلاثي؛ أي يمارس بدرجة "كبيرة" او "متوسطة" او "متدنية" في مواقف تعليمية تعلمية ضمن بيئات تدريس الرياضيات بالإضافة إلى أخذ ملحوظات حول الأداء التعليمي التعلمي.

المعتقدات نحو الرياضيات: المشاعر والمدركات التي يحملها الطلبة المعلمون نحو عمليتي تعلم الرياضيات وتعليمها وتقاس الدرجة التي يحصل عليها كل مستجيب على المقياس المعد لهذا الغرض.

طلبة معلم الصف: الطلبة الملتحقين بكلية العلوم التربوية في الجامعة الهاشمية في برنامج العملي للفصل الدراسي الأول 2020/2019.

الطريقة والإجراءات:

منهجية الدراسة: تم استخدم المنهج شبه التجريبي من خلال اختيار مجموعتين متكافئتين، وتطبيق العامل التجريبي (المتغير المستقل) المتمثل في استخدام بيئة تعلم بنائية قائمة على التكنولوجيا مع المجموعة التجريبية، وحجبه عن المجموعة الضابطة، ثم ملاحظة الفرق بين المجموعتين بمستوى الأداء في (الممارسات البيداغوجية، والمعتقدات نحو الرياضيات)، فيكون الفرق وفقاً لذلك ناتجاً عن تأثر المجموعة التجريبية بالعامل التجريبي.

أفراد الدراسة: تكونت عينة الدراسة من (33) طالباً معلماً ملتحقين ببرنامج التربية العملية في الجامعة الهاشمية للفصل الدراسي الأول 2020/2019، وتم اختيارهم بالطريقة المتيسّرة، تم توزيعهم عشوائيا على شعبتين تجريبية (17) طالباً وضابطة (16) طالباً، وذلك لأغراض تطبيق الدراسة.

أدوات الدراسة ومواردها التعليمية:

أولاً–تصميم بيئة تعلم بنائية قائم على التكنولوجيا:

مصادر إعداد بيئة تعلم بنائية قائمة على التكنولوجيا: تم الاطلاع على المصادر التالية:

- الأدبيات والبحوث والدراسات السابقة ذات الصلة بالنظرية البنائية مثل (Tanisli & kose, 2013; Zuya, 2014; Robinson, Molenda & Rezabek, 2008)
- الأدبيات والبحوث والدراسات السابقة ذات الصلة بتكنولوجيا التعليم، مثل (Er & Er, 2013; Isik & Tarim, 2009 ; NCTM, 2000, (2014)
- خطط المواد الدراسية لطلبة تخصص معلم الصف في الجامعة الهاشمية، وتحديدا خطة مادة الاعداد والعمليات عليها وطرق تدريسها.
- تحديد المحتوى المناسب لتطبيق بيئة تعلم بنائية قائمة على التكنولوجيا، حيث تم تحديد وحدة "الاعداد النسبية والعمليات عليها وطرق تدريسها".
- الدمج بين خطوات تصميم المقرر عبر الانترنت وهي (التحليل، التصميم، الإنتاج، التجريب، العرض، التقديم)، ونموذج روفيني البنائي وعلى ضوء ذلك صُمِمَ البرنامج المقترح ومر بالخطوات التالية:

1- تحديد خصائص الفئة المستهدفة: تم تطبيق البرنامج على عينة من الطلبة تخصص معلم صف في الجامعة الهاشمية

2 -أهداف البرنامج:

- **الهدف العام:** يهدف هذا البرنامج الى توظيف النظرية البنائية القائمة على التكنولوجيا لإكساب الطلبة المعلمين مهارات تدريس وحدة الأعداد النسبية والعمليات عليها وطرق تدريسها.
- **الأهداف الإجرائية:** يتوقع في نهاية تدريس وحدة" الاعداد النسبية والعمليات عليها وطرق تدريسها" أن يكون الطالب قادر على أن:
  - يوضح كيفية تمثيل الاعداد النسبية العادية بعدة طرق.
  - يوضح كيفية تكافؤ الاعداد النسبية وطرق تدريسها.
  - يناقش كيفية جمع وطرح الاعداد النسبية وطرق تدريسها.
  - يستكشف ضرب وقسمة الاعداد النسبية وطرق تدريسها.
  - يستقصي الاسس مفهومها وقوانينها وطرق تدريسها.
  - يتناول استراتيجيات تدريس المعرفة الرياضية/تحركات المعلم (المفاهيم، تعميمات، مهارات، حل المسألة).

3-مراحل بيئة تعلم بنائية قائمة على التكنولوجيا:

المرحلة الأولى: الإثارة: يتم في هذه المرحلة استدعاء الخبرات السابقة لدى الطلبة وتجهيزها بما يتلاءم مع الموقف التعليمي؛ من خلال طرح المدرس لأسئلة تساعد على ذلك أو الاستعانة بمواقف يتم استنباط المعلومات حتى يسهل ربطها بموقف التعلم الحالي.

المرحلة الثانية: النمذجة: يتم فيها طرح أسئلة تعجز المعلومات والخبرات السابقة من إيجاد الإجابة عليها، فيشعر الطالب بعدم التوازن المعرفي الذي يدفعه للبحث والتقصي والاستكشاف لإيجاد الحلول المناسبة، يستقبل المدرس أفكار الطلبة في جو تعاوني يسمح بالحوار والنقاش، ومقارنتها بأفكار المدرس والزملاء، ثم في النهاية يقوم بنمذجة الحل أمام الطلبة.

المرحلة الثالثة: التعلم: يتم توجيه الطلبة المعلمين للدخول على نظام المودل، والبدء في تقديم المادة العلمية للطلبة وفق نماذج قائمة على النظرية البنائية وفق تعلموه في المرحلة السابقة، وإتاحة الفرصة لهم لبذل نشاط مقصود عن طريق البحث والمناقشة والاكتشاف تحت إشراف وتوجيه المدرس، وتظهر الصور الاتية نماذج من نظام المودل:

كما صمم كل موضوع في الوحدة بحيث يتضمن عرض بوربوينت، وفيديو تعليمي مرتبط بالموضوع، ومقالة علمية مرتبطة بالموضوع، وواجب في نهاية كل موضوع.

المرحلة الرابعة: التنافس: وفيها يطبق الطلبة المعلمين ما تعلموه في مواقف حقيقية بطريقة فردية أو تعاونية من إعدادهم أو إعداد المدرس، ومحاولتهم

الوصول إلى مستوى الإتقان بطريقة تنافسية تدفعهم للإبداع والابتكار وإنتاج أكبر قدر من الحلول المتنوعة الأصيلة والحكم عليها.

المرحلة الخامسة: التقويم: وهذه المرحلة يقوم المدرس بتقويم قبلي لمعرفة الخلفية المعرفية لدى الطلبة المعلمين حول الموضوع المراد تعلمه، ثم تقويم بنائي يشمل جميع أجزاء الموضوع لمعرفة نواحي القوة والضعف عندهم، ومعالجة الصعوبات التي تواجههم، وتقديم التغذية الراجعة لضمان وصولهم لمستوى الإتقان، ثم تقويم نهائي يأتي عند الانتهاء من دراسة جميع أجزاء المحتوى، لمعرفة مدى تحقق الأهداف المرجوة ويتم التقويم النهائي في نهاية الوحدة

4-محتوى بيئة تعلم بنائية قائمة على التكنولوجي: تضمن محتوى بيئة تعلم بنائية قائمة على التكنولوجيا وحدة "الاعداد النسبية والعمليات عليها" المكونة من (8) موضوعات، بواقع لقاء لكل موضوع؛ الموضوعات كالتالي: تكافؤ الكسور، تمثيل الكسور، جمع وطرح الكسور، ضرب الكسور وقسمتها، مقارنة الكسور، الكسور العشرية، الأسس، النسبة والتناسب.

تكافؤ الكسور	تمثيل الكسور
تكافؤ الكسور	تمثيل الكسور
فيديو حول تكافؤ الكسور	فيديو حول تمثيل الكسور
مقالة حول تكافؤ الكسور	مقالة حول تمثيل الكسور
واجب في تكافؤ الكسور	واجب خول تمثيل الكسور

5-برمجة بيئة تعلم بنائية قائمة على التكنولوجيا

-تصميم الموقع الإلكتروني (صفحة البداية والمحتويات) : تم تصميم صفحات الخاصة بالموقع بشكل يلبي للمتصفح استخدام الموقع بشكل تفرعي، وأن يكون الانتقال من صفحة بداية العمل (الرئيسية) إلى صفحات المحتوى غير خطي وفق نظام الموقع الشبكي للربط بين الصفحات المكونة للموقع التعليمي، ويشمل الموقع التعليمي للبرنامج المقترح صفحات الويب التالية:

- الصفحة الرئيسية وتحتوي على اسم المساق ودليل استخدام الموقع التعليمي ومعلومات التواصل مع مدير النظام.
- صفحة الولوج للنظام وتحتوي على مربعي إدخال أحداهما لاسم المستخدم والآخر لكلمة المرور الخاصة بالمستخدم.
- الصفحة الرئيسية الخاصة بالمساق وتحتوي على الكتل التالية:
  - كتلة الفعاليات وتحتوي على المنتدى والاختبارات القصيرة والتعينات والدرجات .
  - كتلة المساق وتحتوي على المحاضرات الخاصة بمحتوى المساق وفعاليات كل محاضرة.
  - كتلة الدعم الفني الخاصة بالاتصال والتواصل في حال وجود أي مشكلة فنية .
  - كتلة دليل استعمال الموقع التعليمي .

- صفحة التعينات وهي تحتوي على التعينات الخاصة بكل محاضرة.
- ساحة النقاش الخاصة بالمنتدى وفيها جميع المواضيع والمشاركات الخاصة بالمحاضرات.
- صفحة الدرجات وهي تحتوي على الدرجات الخاصة بالأنشطة بكافة أنواعها.
- صفحة الأجندات وهي تحتوي على المواعيد الخاصة بالمحاضرات والأنشطة بكافة أنواعها.
- صفحة البيانات الشخصية الخاصة بالمستخدم وهي تحتوي على بيانات المستخدم كاسم
- المستخدم والبريد الإلكتروني ... الخ.

أدوات التواصل الإلكتروني:

- **ساحات النقاش:** تم استخدام منتدى إلكتروني وفيه قسم الباحث المنتدى إلى مجموعة أقسام كل قسم يظهر بعنوان أحد الدروس ويمكن الطالب من إضافة النشاط أو الإجابة عن سؤال تقويم أحد الدروس الواردة بصفحات الموقع الإلكتروني للبرنامج والحصول على تغذية راجعة من المعلم على ما تم إضافته بشكل غير متزامن.

- **غرفة الحوار المباشر:** تم استخدام غرفة للحوار المباشر ملحقة بالموقع الإلكتروني بغرض تحقيق الاتصال المتزامن مع الطلبة المتصفحين للموقع الإلكتروني.

مبادئ تصميم صفحات الموقع الإلكترونية:

روعي عند تصميم صفحات الموقع البساطة والوضوح، والتناسق في الألوان، واستخدام ألوان فاتحة في الخلفية، مع المحافظة على طول الصفحات لسهولة التحميل، وفيما يخص النصوص والرسوم الخطية، تم التركيز على درجة التمايز البصري بين حجم الخط وكتل النص والعناوين، والمساحات المحيطة.

6-الإستراتيجيات المستخدمة في بيئة تعلم بنائية قائمة على التكنولوجيا:

ظهرت نماذج واستراتيجيات حديثة انبثقت عن النظرية البنائية، دعت الى الاهتمام بالطلبة بدلًا من المادة الدراسية، وبذلك نقلت العملية التعليمية من الاعتماد على المدرس إلى اعتماد الطلبة على أنفسهم في عملية تعلمهم مع مشاركة المدرس لهم (Bataineh, 2016)، ومن هذه النماذج والإستراتيجيات: أنموذج وودز، إستراتيجية فكر- زاوج- شارك، إستراتيجية الرؤوس المرقمة، إستراتيجية التعلم الذاتي، إستراتيجية العصف الذهني، إستراتيجية K.W.L، إستراتيجية التعلم التعاوني....وغيرها .

7-الأنشطة والوسائل والمواد المستخدمة:

- جهاز حاسوب/ لاب توب.
- النماذج التعليمية: استخدمت بعض النماذج في تحقيق أهداف بعض الدروس مثل نماذج أدوات هندسية، شبكة تربيع، دوائر...إلخ.
- دليل المدرس: يحتوي الدليل على محتوى الدروس، وقد تضمن محتوى كل درس من الدروس على العناصر التالية: عنوان الدرس، الأهداف التعليمية، الوسائل المستخدمة، مراحل عملية التدريس، وإجراءات الدرس.
- تدريبات، لكل درس تدريب أو أكثر، يحتوي كل تدريب على مشكلة رياضية غير روتينية مرتبطة بمحتوى الوحدة.

8-خطة السير في التدريس:

تتضمن كل حصة الإجراءات التالية:

1. مرحلة الإثارة:

دور المدرس: يقوم المدرس بمساعدة الطلبة على استدعاء الخبرات السابقة لديهم وتجهيزها بما يتلاءم مع الموقف التعليمي؛ من خلال طرح المدرس لأسئلة تساعد على ذلك (استراتيجية العصف الذهني) أو الاستعانة بمواقف يتم ربطها بموقف التعلم الحالي، كذلك يمكن استخدام استراتيجية جدول التعلم الذاتي.

دور الطلبة: استدعاء المعلومات السابقة من خلال البحث وجمع المعلومات.

2. مرحلة النمذجة:

دور المدرس: يتم في هذه المرحلة طرح أسئلة تعجز المعلومات والخبرات السابقة من إيجاد الإجابة عليها، فيشعر الطلبة بعدم التوازن المعرفي الذي يدفعهم للبحث والتقصي والاستكشاف لإيجاد الحلول المناسبة. ويستقبل المدرس أفكار الطلبة (من خلال تطبيق استراتيجية التعلم التعاوني، ...إلخ) في جو تعاوني يسمح بالحوار والنقاش، ومقارنتها بأفكار المدرس والزملاء، ثم في النهاية يقوم بنمذجة الحل أمام الطلبة. وتصحيح التصورات الخاطئة لديهم، وتقديم التغذية الراجعة لمن يحتاج.

دور الطلبة: التفاعل مع المدرس والزملاء، تطبيق ما قام المدرس بنمذجته وتصحيح التصورات الخاطئة لديه.

3. مرحلة التعلم:

دور المدرس: توجيه الطلبة للدخول على نظام المودل والبدء في تقديم المادة العلمية للطلبة التي تحتوي الأنشطة التعليمية المتمثلة بالآتي:

- عرض محتوى البرنامج التدريبي مدعوما ببعض العروض التقديمية، ويتخلل هذه العروض بعض الصور.
- عرض مثال توضيحي للمهارات المزمع التدرب عليها.
- إجراء مناقشات حول الموضوع المطروح من خلال ساحات النقاش الخاصة بالمنتدى.
- إجراء مناقشات حول الموضوع المطروح من خلال غرفة المحادثة.
- إجراء اختبارات قصيرة للتأكد من تعلم الطلبة.
- إجراء مناقشات حول الموضوع المطروح.
- تكليف الطلبة بأداء بعض التعينات المتعلقة بالموضوع.

- إعطاء الطلبة تغذية راجعة في ساحات النقاش وغرفة المحادثة والاختبارات القصيرة والتعينات.
- متابعة الطلبة من خلال ساحات النقاش أو الدردشة أو الرسائل لحل أي مشكلة تواجههم أثناء الممارسة والإجابة عن بعض استفساراتهم.

دور الطلبة: يطبق الطلبة وفق نماذج واستراتيجيات القائمة على النظرية البنائية ما تعلموه في المرحلة السابقة، وإتاحة الفرصة لهم لبذل نشاط مقصود عن طريق البحث والمناقشة والاكتشاف تحت إشراف وتوجيه المدرس.

4. مرحلة التنافس:

دور المدرس: تقديم تدريبات وأوراق عمل من إعداد المدرس (أو إعداد الطلبة) بطريقة فردية أو تعاونية.

دور الطلبة: وفيها يطبق الطلبة ما تعلموه في مواقف حقيقية بطريقة فردية أو تعاونية من إعدادهم أو إعداد المدرس، ومحاولتهم الوصول إلى مستوى الإتقان بطريقة تنافسية تدفعهم للإبداع والابتكار

5. مرحلة التقويم:

دور المدرس: يقوم المدرس بتقويم قبلي لمعرفة الخلفية المعرفية لدى الطلبة حول الموضوع المراد تعلمة، ثم تقويم بنائي يشمل جميع أجزاء الموضوع لمعرفة نواحي القوة والضعف عندهم، ومعالجة الصعوبات التي تواجهم، وتقديم التغذية الراجعة لضمان وصولهم لمستوى الإتقان، ثم تقويم نهائي يأتي عند الانتهاء من دراسة جميع أجزاء المحتوى، لمعرفة مدى تحقق الأهداف المرجوة.

دور الطلبة: يقوم الطلبة بالاجابة، ثم تقييم اعمالهم حول أوراق العمل والمواقف الحياتية مع الاقران والمجموعات والتغذية الراجعة.

عرض البرنامج التدريبي على مجموعة من المحكمين المتخصصين في تكنولوجيا التعليم والمتخصصين التربويين في الرياضيات، بهدف التأكد من السلامة اللغوية والعلمية للبرنامج، وابداء الرأي في مكوناته من حيث صياغة الأهداف، وعناصر المحتوى وتنظيمه، وكفاية التعينات، وقد أوصى المحكمون بضرورة تعديل صياغة بعض الأهداف، واضافة بعض الرسومات والأشكال التوضيحية؛ لتساعد الطلب على فهم محتوى الأعداد النسبية والعمليات عليها وطرق تدريسها.

كما تم تجريب البرنامج على عينة استطلاعية لمدة أربعة لقاءات، للتحقق من مناسبته للطلبة وسهوله استخدامه ووضوحه، والتحقق من وجود أي مشكلات وتصحيحها قبل البدء بعملية التطبيق، وقد أسفرت هذه العملية الى التحقق من الروابط الإلكترونية الخاصة بالمقالات الإثرائية لكل موضوع من موضوعات الوحدة، وبمراعاة ما أوصى به المحكمون من ملاحظات وآراء، والتطبيق القبلي على العينة الاستطلاعية، أصبح البرنامج معدًا في صورته النهائية للتطبيق.

استبانة المعتقدات نحو الرياضيات:

بعد مراجعة الأدب المتعلق بطبيعة الرياضيات، ومعتقدات معلمي الرياضيات مثل: (Beswick, 2012; Gol & Duru, 2016; Zakaria & Maat, 2012)، صمّمت الاستبانة بهدف الكشف عن معتقدات الطلبة المعلمين عن الرياضيات وتعلمها وتعليمها، تكونت من (28) فقرة.

صممت كل فقرة بإربعة بدائل من الاختيار المتعدد، وقد تم إعطاء كل بديل تقدير، فالخيارات الأقرب للبنائية هما أتفق مع (A) وتقدر بالدرجة (4)، وأتفق لحد ما مع (A) وتقدر بالدرجة (3)، أما الخيارات الأقرب للتقليدية هما أتفق لحد ما مع (B) وتقدر بالدرجة (2)، وأتفق مع (B) وتقدر بالدرجة (1)، إذ ينظر الطالب المعلم إلى التصورات التابعة لكل فقرة، ويضع إشارة (O) على رمز الإجابة المفضلة لديه.

فيما يتعلق بصدق المحتوى، تم عرض الاستبانة على مجموعة من المحكمين، وطلب منهم إبداء ارائهم حول صلاحية فقرات الاستبانة من حيث الوضوح وسلامة اللغة وقدرتها على قياس المعتقدات نحو الرياضيات وفي ضوء مراجعتهم، تم إجراء التعديلات اللازمة.

تم تطبيق الاستبانة على عينة استطلاعية من مجتمع الدراسة وخارج عينتها عددها (10) طلبة معلمين، واستخدمت استجاباتهم في تحليل فقرات الاستبانة باستخراج معامل ارتباط بيرسون بين الاستجابة للفقرة والدرجة على المقياس الكلي، وأظهرت النتائج وجود ارتباط ذي دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α= 0.05) بين الدرجة على كل فقرة وبين الدرجة على المقياس الكلي، حيث تراوحت معاملات الارتباط بين (0.79-0.94)، وأن قيم معاملات الارتباط مرتفعة نسبياً، مما يشير بشكل واضح إلى أنها جميعها تشترك في قياس: المعتقدات نحو الرياضيات، هذه النتائج تشكل دلالة على صدق الاستبانة، كما تم تطبيق

الاستبانة على عينة استطلاعية من مجتمع الدراسة عددها (10) طلبة معلمين، واستخدمت استجاباتهم في إيجاد معامل كرونباخ الفا، والذي بلغ (0.89) وهي نسبة جيدة للثبات الكلي، وبعد عرض استبانة المعتقدات على المحكمين، وحساب صدق البناء لها، وإيجاد معاملات الثبات، تكون الاستبانة قد أخذت صورتها النهائية.

بطاقة ملاحظة:

تم إعداد بطاقة الملاحظة وتطويرها بعد مراجعة الأدب السابق المتعلق بمعايير مناهج الرياضيات (NCTM, 2000)، ومعايير تدريس الرياضيات والتطور المهني لمعلم الرياضيات (NCTM, 1991)، الإطار العام والنتاجات العامة والخاصة للرياضيات ودراسة (Tanisli& kose, 20013)، وتم إعداد بطاقة ملاحظة لممارسات المعلمين البيداغوجية أثناء الحصص الصفية، تركّز على طرائق تدريس المحتوى الرياضي، ومعرفة تفكير الطلبة وأخطائهم وكيفية معالجتها، وقد تضمنت بطاقة الملاحظة (29) فقرة قابلة للقياس بتدريج ثلاثي يعبر عن درجة الممارسة بحيث تكون درجة الممارسة" كبيرة"،" متوسطة"،" قليلة"، وقد أُعطيت درجة الممارسة تقديرات رقمية بلغت على التوالي (1,2,3).

وللتأكد من صدق بطاقة الملاحظة تم عرضها على مجموعة من المحكمين، وطلب منهم إبداء آرائهم حول وضوح وسلامة اللغة وقدرتها على قياس ممارسات المعلمين، وفي ضوء اقتراحاتهم تم إجراء بعض التعديلات، كما تم التأكد من ثبات بطاقة الملاحظة بحساب معامل الاتساق الداخلي باستخدام معادلة كرونباخ الفا وقد بلغ (0.79) وتعتبر هذه القيمة مقبولة لأغراض الدراسة (Kawulich, 2005).

وقد تمت الملاحظة بواقع حصتين لكل طالب معلم، يرافق ذلك تسجيلات صوتية، بالإضافة إلى الملاحظات المكتوبة من قبل الملاحظين، بلغت الحصص المسجلة صوتياً (66) حصة؛ رافق الباحث زميل له – بعد أن تم تدريبه على بطاقة الملاحظة –أثناء الزيارات الصفية لدى المشاركين بالدراسة، وتمّ تعبئة البطاقة باستقلالية وموضوعية من قبل الملاحظين، ومن ثمّ إيجاد معامل التوافق بين تقديراتهما باستخدام معادلة كوبر وكانت نسبة التوافق (0.87) وتعتبر هذه النسبة مقبولة لأغراض الدراسة (Kawulich, 2005) .

تم التحقق من ثبات التحليل للممارسات التدريسية، باستخدام طريقتين أولاً: ثبات التحليل عبر الزمن؛ إذ تم تحليل الحصص الصفية من قبل الباحث في المرة الأولى، وبعد مضي شهر أعاد الباحث التحليل لعينة من الحصص، ووجد توافقاً كبيراً في تحليل البيانات بنسبة (0.93) من خلال معادلة كوبر. ثانياً: ثبات التحليل عبر الأشخاص حيث قام الباحث وزميل آخر بتحليل عينة من الحصص الصفية باستقلالية وبموضوعية، وقد وجد توافق كبير بين المحللين؛ إذ كانت نسبة التوافق (0.87) من خلال معادلة كوبر (Kawulich, 2005).

تكافؤ المجموعتين:

للتحقق من تكافؤ مجموعتي الدراسة على استبانة المعتقدات نحو الرياضيات القبلي، تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية في استبانة المعتقدات نحو الرياضيات القبلي تبعا لمتغير المجموعة (تجريبية، ضابطة)، ويوضح الجدول(1) نتائج التحليل.

الجدول (1): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات الطلبة على استبانة المعتقدات نحو الرياضيات القبلي تبعاً للمجموعة

المجموعة	العدد	القياس القبلي	
		الوسط الحسابي*	الانحراف المعياري
تجريبية	17	71.1765	1.07444
ضابطة	16	70.8750	1.54380

*العلامة القصوى = 112

يتضح من الجدول (1) عدم وجود فروق ظاهرية بين الأوساط الحسابية في القياس القبلي لاستبانة المعتقدات نحو الرياضيات القبلي وفقا للمجموعة، ولمعرفة فيما إذا كانت هذه الفروق الظاهرية ذات دلالة إحصائية، تم استخدام تحليل التباين الأحادي، والجدول (2) يبين هذه النتائج.

الجدول (2): تحليل التباين الأحادي للقياس القبلي لاستبانة المعتقدات نحو الرياضيات القبلي وفقا لطريقة التدريس

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط مجموع المربعات	قيمة ف	مستوى الدلالة
طريقة التدريس	.749	1	.749	.428	.518
الخطأ	54.221	31	1.749		
الكلي المصحح	54.970	32			

يتبين من الجدول (2) عدم وجود فرق ذو دلالة إحصائية في المتوسطات الحسابية لأداء مجموعتي الدراسة على استبانة المعتقدات نحو الرياضيات القبلي عند مستوى دلالة ($\alpha = 0.05$) يعزى لطريقة التدريس (بنائية قائمة على التكنولوجيا، الطريقة الاعتيادية)، مما يشير إلى تكافؤ مجموعتي الدراسة قبل البدء بالتجربة.

نتائج الدراسة ومناقشتها:

نتائج السؤال الاول ومناقشتها: "ما فاعلية تدريس الرياضيات في بيئة تعلم بنائية قائمة على التكنولوجيا في الممارسات البيداغوجية لدى الطلبة المعلمين؟"، وللإجابة عن السؤال تمّ حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية الخاصة بالممارسات البيداغوجية تبعاً للمجموعة، ويتضح ذلك في الجدول (3).

الجدول (3): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية
للممارسات البيداغوجية لدى لطلبة المعلمين تبعاً للمجموعة

المجموعة	العدد	القياس البعدي	
		الوسط الحسابي*	الانحراف المعياري
تجريبية	17	36.5882	1.17574
ضابطة	16	23.6250	1.31022

*العلامة القصوى =48

يتضح من الجدول (3) وجود فروق ظاهرية بين المتوسطات الحسابية للممارسات البيداغوجية لدى الطلبة المعلمين تبعاً للمجموعة. ولمعرفة فيما إذا كانت هذه الفروق دالة إحصائية، تم استخدام تحليل التباين الأحادي، والجدول (4) يبين هذه النتائج.

الجدول (4): تحليل التباين الأحادي للقياس البعدي
للممارسات البيداغوجية لدى الطلبة المعلمين تبعاً للمجموعة

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط مجموع المربعات	قيمة ف	مستوى الدلالة	مربع إيتا $\eta 2$
طريقة التدريس	1385.102	1	1385.102	897.018	.000	0.967
الخطأ	47.868	31	1.544			
الكلي المصحح	1432.970	32				

يتبين من الجدول (4) وجود فرق ذو دلالة إحصائية في المتوسطات الحسابية لأداء مجموعتي الدراسة على الممارسات البيداغوجية عند مستوى دلالة ($\alpha = 0.05$) لصالح التجريبية، مما يشير إلى فاعلية تدريس الرياضيات في بيئة تعلم بنائية قائمة على التكنولوجيا في الممارسات البيداغوجية لدى الطلبة المعلمين، وللتحقق من مدى هذه الفاعلية، تمّ إيجاد مربع إيتا ($\eta 2$) لقياس حجم الأثر فبلغ (0.967) وهذا يعني أن (96.7%) من التباين في الممارسات البيداغوجية لدى الطلبة المعلمين يرجع لتدريس الرياضيات في بيئة تعلم بنائية قائمة على التكنولوجيا.

ويمكن تفسير هذه النتيجة بقدرة بيئة التعلم البنائية القائمة على التكنولوجيا على الربط بين الإطار النظري بالأمثلة التفاعلية عبر عرضها عن طريق نظام مودل مع إمكانية الرجوع إليها في أي وقت، كما تتيح بيئة التعلم البنائية القائمة على التكنولوجيا إعادة التطبيقات العملية التي يتم دراستها بالمحاضرة عبر نظام مودل باستخدام برامج تفاعلية توضيحية سهلة الاستيعاب لدى الطالب المعلم مع إمكانية إتاحتها بصورة دائمة للتواصل العملي باستمرار.

كما أن الإمكانيات التي توفرها بيئة التعلم البنائية القائمة على التكنولوجيا من تواصل عبر المنتدى للمشاركات العملية بين الطلبة المعلمين والتواصل فيما بينهم فيما يخص التطبيقات العملية والتواصل بينهم وبين مدرس المساق للرد عن الاستفسارات الخاصة بالتطبيق العملي، كما أن استخدام أدوات المهام عبر نظام مودل والتي من خلالها يتوجب على الطالب المعلم إرسال الاعمال المكلف بها عبر النظام ثم عرض خطوات تنفيذ الانشطة عبر النظام بطريقة مبسطة تساعد المتعلم بتتبع الخطوات لتقويم تصميمه، ساهم بدرجة كبيرة في تحسن الممارسات البيداغوجية لدى الطلبة المعلمين.

كما أن بيئة التعلم البنائية القائمة على التكنولوجيا اسهمت في سهولة الشرح المستخدم بالمقرر الإلكتروني عبر نظام مودل، ومتابعة الطلبة المعلمين عن طريق المنتدى والإجابة عن استفساراتهم، كما أن العروض التفاعلية في بيئة التعلم البنائية القائمة على التكنولوجيا وما اشتملت عليه من عرض للمحاضرات عبر برامج الفيديو التي مكنت الطالب المعلم من متابعة الدروس بشكل متكرر وفي أي وقت، مع إمكانية الوصول إلى المساق الإلكتروني عبر نظام مودل في أي وقت ومن أي مكان، والاستفادة من إمكانيات برنامج المودل في التواصل مع المدرس،

ومتابعة الطلبة المعلمين عن طريق التعيينات المرسلة منهم عبر نظام مودل والتغذية الراجعة إليهم، عبر رصد درجات التعيينات وحلها بطريقة توضيحية وخطوات سلسة، مرسلة إليهم عبر نظام مودل مع إمكانية رجوع الطلبة المعلمين إليها في أي وقت، جميع هذه العوامل ساهمت في وجود فروق بين الممارسات البيداغوجية بين طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة.

وهذه النتيجة تتفق مع ما توصلت إليه دراسة (Voltz, 2006) الذي هدفت إلى دراسة أثر التدريب على تنويع التدريس على إدراك المعلمين لمفهوم تنويع التدريس، ومعتقداتهم حول التطوير القائم على المعايير في تدريس الطلبة، أظهرت النتائج أن تنويع التدريس ساهم في تحسن اللممارسات التدريسية لدى المعلمين وإدراكهم لمفهوم تنويع التدريس.

وهذه النتيجة تتفق مع ما توصلت إليه دراسة (Aqel, 2007) في وجود تأثير للبرنامج webc على الطالبات، مع اختلاف النظام المستخدم لدى الباحث والطريقة المحوسبة، واتفقت النتيجة مع نتيجة دراسة (Abdel-Majid, 2008) في أثر برنامج مودل على الطلبة في تصميم مقررات تعليمة.

نتائج السؤال الثاني ومناقشتها: "ما فاعلية تدريس الرياضيات في بيئة تعلم بنائية قائمة على التكنولوجيا في المعتقدات نحو الرياضيات لدى الطلبة المعلمين؟"، وللإجابة عن السؤال، تمّ حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية الخاصة بمعتقدات الطلبة المعلمين نحو الرياضيات تبعاً للمجموعة، وذلك كما يتضح في الجدول (5).

الجدول (5): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لمعتقدات الطلبة المعلمين نحو الرياضيات تبعاً للمجموعة

المجموعة	العدد	القياس البعدي	
		الوسط الحسابي*	الانحراف المعياري
تجريبية	17	95.8824	4.28489
ضابطة	16	79.6250	1.40831
المجموع	33	88.0000	8.84237

*العلامة القصوى =112

يتضح من الجدول (5) وجود فروق ظاهرية بين المتوسطات الحسابية لمعتقدات الطلبة المعلمين نحو الرياضيات تبعاً للمجموعة. ولمعرفة فيما إذا كانت هذه الفروق الظاهرية دالة إحصائية، تم استخدام تحليل التباين الأحادي المصاحب، والجدول (6) يبين هذه النتائج.

الجدول (6): تحليل التباين الأحادي المصاحب للقياس البعدي لمعتقدات الطلبة المعلمين نحو الرياضيات تبعاً للمجموعة

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط مجموع المربعات	قيمة ف	مستوى الدلالة	مربع إيتا η2
المصاحب	5.715	1	5.715	.539	.468	.018
طريقة التدريس	2123.003	1	2123.003	200.409	.000	.870
الخطأ	317.800	30	10.593	317.800	30	10.593
الكلي المصحح	2502.000	32				

يتبين من الجدول (6) وجود فرق ذو دلالة إحصائية في المتوسطات الحسابية لمعتقدات الطلبة المعلمين نحو الرياضيات عند مستوى دلالة (α = 0.05) يعزى لطريقة التدريس، مما يشير إلى فاعلية تدريس الرياضيات في بيئة تعلم بنائية قائمة على التكنولوجيا في معتقدات الطلبة المعلين نحو الرياضيات، وللتحقق من مدى هذه الفاعلية، تمّ إيجاد مربع إيتا ($\eta 2$) لقياس حجم الأثر فبلغ (0.87) وهذا يعني أن (87%) من التباين في معتقدات الطلبة المعلمين نحو الرياضيات يرجع لتدريس الرياضيات في بيئة تعلم بنائية قائمة على التكنولوجيا.

ويمكن تفسير هذه النتيجة إلى أن بيئة التعلم البنائية القائمة على التكنولوجيا مشوقة وتثير الدافعية للعملية التعليمية لإمكانية احتوائها على ملفات تعليمية تحتوي على مؤثرات حركية تجذب اهتمام الطلبة المعلمين، مما أدى إلى تحسين معتقداتهم نحو الرياضيات وتعلمها وتعليمها.

كما أن بيئة التعلم البنائية القائمة على التكنولوجيا تحتوي على مجموعة من البرمجيات مفتوحة المصدر والتي تدعم كثيرا من اللغات في وقت واحد، ومنها اللغة العربية، الأمر الذي ساعد الطلبة المعلمين في سهولة تعامل الطلبة مع البرنامج، مما نتتج عنه ارتفاع ثقة الطالب نحو استخدام بيئة التعلم البنائية القائمة على التكنولوجيا، مما أدى إلى تحسين معتقداتهم نحو الرياضيات وتعلمها وتعليمها، كما أن الإرشادات والتوجيهات التي قدمت للطلبة المعلمين من قبل

الباحث أدى إلى تنمية الثقة في بيئة التعلم البنائية القائمة على التكنولوجيا، مما أدى إلى تحسين معتقداتهم نحو الرياضيات وتعلمها وتعليمها.

كما أن التفاعلية في بيئة التعلم البنائية القائمة على التكنولوجيا تتيح للطلبة المعلمين التعامل الجيد مع أنماط الاتصال الفعال، وكذلك التحصيل واكتساب الجوانب المتعددة للمعرفة، حيث يستطيع الطالب المعلم إعادة الدرس أكثر من مرة، فالمعلومات والمعارف تتسم بالتفاعلية، وهذا ساعد على تنمية ثقة الطالب المعلم بتعلمه مما أسهم في تحسين معتقداتهم نحو تعلم وتعليم الرياضيات.

كما أن التفاعلية في بيئة التعلم البنائية القائمة على التكنولوجيا يعد أسلوبا جديدا في التعليم يخرج عن المألوف، تتعدد فيه أنواع التقويم بين أسئلة مقالية وموضوعية، وتجميع مواد تعليمية مرتبطة بمهارات التخطيط اليومي للدروس بالإضافة إلى التغذية الراجعة الفورية.

كما أن التدريس في بيئة التعلم البنائية القائمة على التكنولوجيا جعل الطلبة المعلمين يشاهدون كيف يمارس المدرس العمليات العقلية المختلفة من ملاحظة وتحليل واستنتاج وتنبؤ وغيرها من عمليات التعلم والتعليم، اذ كان الطلبة المعلمين يلاحظون المدرس وهو يحل ويفكر بصوت عالي عند حل المسائل واعطاء مبرر وتفسير لكل خطوة يقوم بها فضلا عن كيفية توظيف معلوماته وخبراته السابقة، مما ساهم في تحسن معتقداتهم نحو الرياضيات.

كما أن التدريس في بيئة التعلم البنائية القائمة على التكنولوجيا تجعل الطالب المعلم ينهمك عقليا في تعلم المعلومات ومن ثم ممارسة العمليات العقلية عند حل المسائل مما يجعله يفهم كل خطوة، مما يساعده على الوعي بتفكيره وتنميته، بمعنى اشراك الطالب المعلم عقليا وعمليا في عملية التعليم والتعلم، مما ساهم في تحسن معتقداتهم نحو الرياضيات.

وتتفق نتائج هذه الدراسة مع دراسة (Hollingworth& McLoughlin, 2001) التى أكدت على ان كم المساعدة والمساندة التى توفرها بيئات التعلم للمتعلم تعمل على نمو كفايات المتعلم وتوفر له قدر من الثقة تتيح له ان يستدعى ويستخدم معرفته السابقة لإنجاز مهمه التعلم أو ربطهما بالمعرفة الجديدة.

وتتفق نتائج هذه الدراسة مع دراسة (Hill & Hannafin, 2001) والتى بينت وجود أثر لتقديم الدعامات البنائية مختلف الأنواع مثل دعامات بنائية من

النوع المفهومي، والدعامات البنائية الإجرائية والدعامات البنائية، وذلك من خلال برنامج كمبيوتري متعدد الوسائط في مساعده المتعلمين على اعداد وتأليف الدروس، وتتفق نتائج هذه الدراسة مع دراسة (Yusuf, 2016) والتى بينت وجود أثر لاختلاف مستويات التوجيه فى برامج الكمبيوتر متعددة الوسائل على تنميه الجوانب المعرفية والسلوكية لطلبة التربية الفكرية والتى أوصت باستخدام أشكال مختلفة من التوجيهات، وتتفق هذه الدراسة مع دراسة كل من (Carter & Norwood, 1997; Wagner, 1999) من حيث تاثر المعتقدات بالعمل الجماعي واستخدام الاستراتيجيات الحديثة في التدريس.

التوصيات:

- استخدام بيئة التعلم البنائية القائمة على التكنولوجيا في تدريس موضوعات أخرى في الرياضيات لما له من اثر فعال في تنمية المعرفة والممارسات البيدغوجية لدى الطلبة المعلمين ومعتقداتهم نحو الرياضيات.
- الاستفادة من بيئة التعلم البنائية القائمة على التكنولوجيا التي صممها الباحث في تدريس مساقات أخرى.

المراجع

Abdel-Majid, A. (2008), a proposed program in e-learning using free open source software and its effect on developing design skills and production of electronic mathematics lessons and the trend towards e-learning for teachers, *Journal of the Faculty of Education in Mansoura*. 66 (2), 283-333.

Aqel, M. (2007), *the effectiveness of the Web CT program in developing computerized visual design design skills for students of the Faculty of Information Technology at the Islamic University of Gaza*, Unpublished Master Thesis, College of Education, Islamic University, Palestine.

Bataineh, A. (2016), *The effect of teaching physics using the Wheatley model for electronically supported structural learning in the achievement of the ninth grade students in physical concepts and their attitudes towards it*, unpublished Master Thesis, University of Al-Bayt, Mafraq, Jordan.

Beswick, K. (2012). Teachers' beliefs about school mathematics and mathematician' mathematics and their relationship to practice. *Educational Studies in Mathematics*, 79(2), 127-147.

Brown, S., & Melear, C. (2006). Investigation of secondary science teachers' beliefs and practices after authentic inquiry-based experiences. *Journal of Research in Science Teaching*, 43(9), 938-962.

Carter , G. & Norwood , K.(1997). The relationship between teacher and student beliefs about mathematics. *School Science and Mathematics* , 2 , 62 – 67.

Er, M. & Er, N. (2013). Instructional technology as a tool in creating constructivist classrooms. *Procedia - Social and Behavioral Sciences***,** 93 (2013) 1441 – 1445.

Gol, R. & Duru, A. (2016) Beliefs of Prospective Teachers about Mathematics, Mathematics Teaching and Mathematics Learning, Adıyaman University Journal of Educational Sciences. 6(2), 255-282

Hill, J., & Hannafin, M. (2001) . Teaching and learning in digital environments: The resurgence of resource-based learning, *Educational Technology Research and Development*, 49(2), 37–52

Hollingworth, R., & McLoughlin, C. (2001). Developing science students' metacognitive problem solving skills online. *Australasian Journal of Educational Technology*, 17(1), 87-105.

Isik, D. & Tarim, K.(2009). The effects of the cooperative learning method supported by multiple intelligence theory on Turkish elementary students' mathematics achievement. *Asia Pacific Educ. Rev***.,** 10, 465-474

Isıkoglu, N., Basturk, R., & Karaca, F. (2009). Assessing in-service teachers' instructional beliefs about student centered education: A Turkish perspective. *Teaching and Teacher Education***,** 25(2), 350-356.

Jager, B., Jansen, M., & Reezigt, G. (2005). The development of metacognition in primary school learning environments. *School Effectiveness and School Improvement***,** 16(2), 179-196.

James, V., Gerard, R., & Vagt-Traore, B. (2010). Enhancing creativity in the classroom. In M. Orey (Ed.), Emerging perspectives on learning, teaching, and technology. Retrieved from http://www.textbookequity.org/oct/Textbooks/Orey_Emergin_Perspectives_Learning.pdf

Kawulich, B. (2005). Participant Observation as a Data Collection Method, *Forum: Qualitative Social Research, 6 (*2), 43 – 58.

Manderfeld, K., & Siller, H. (2019). Pre-Service mathematics teachers' beliefs regarding topics of mathematics education, LUMAT: International Journal on Math, Science and Technology Education. 7(2), 65-79.

Moyer, P., & Milewicz, E. (2002). Learning to Question: categories of questioning used by preservice teachers during diagnostic interviews**.** *Journal of mathematics teacher educations***,** 5, 293-315.

NCTM (1991). Professional standards for teaching mathematics. Re ston, VA: NCTM.

NCTM. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics, Inc.

NCTM. (2014). *Principles To Actions: Ensuring Mathematical Success for All.* Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics, Inc.

Robinson, R., Molenda, M., & Rezabek, L. (2008).Facilitating learning. In A. Januszewski, & M. Molenda (Eds.), *Educational Technology: A Definition with Commentary* (pp. 15-48). New York & London: Lawrence Erlbaum Associates.

Tanisli, D., & Kose, N. (2013). Pre-service mathematics teachers knowledge of students about the algebraic concepts. Australian Journal of Teacher Education, 38(2), 1-18.

The National Center for Human Resources Development. (2016), *Jordan National Report on International Studies of Mathematics and Science 2015. (TIMMS, 2015)* ,Center's Series of Publications.

Voltz. D., (2006). Inclusion in an era of accountability: A framework for differentiating instruction in urban standards-based classrooms. Journal of Urban Learning. *Teaching. and Research*.15(2), 95–105.

Wadmany, R., & Levin, T.(2006). Teachers' beliefs and practice in technology based classrooms: A developmental view. *Journal of Research on Technology in Education* , 39 (2), 23-47.

Wagner , S., (1999). A comparative study of the United State , Turkey, and Korea: Attitudes and beliefs of preservice mathematics teachers toward mathematics, teaching mathematics, and their teacher preparation program. *ERIC,* ED445907.

Yusuf, M. (2016), the effect of different patterns of displaying educational digital graphics on the acquisition of some scientific concepts for prep pupils, *Journal of Educational Technology*, (27), 223--282.

Zakaria, E., & Maat, S. (2012). Mathematics teachers' beliefs and teaching practices. *Journal of Mathematics and Statistics*, 8 (2), 191-194.

Zuya, E. (2014). Mathematics teachers ability to investigate students thinking processes about some algebraic concepts. *Journal of Education and Practice,* 5(25), 117-122.