International Journal of Educational Sciences and Arts (IJESA)
Vol. (3), No. (2)
IJESA
February 2024
المجلة الدولية للعلوم التربوية والآداب
الإصدار (3)، العدد (2)

أثر بَرنامج تَدرِيبي مُستند إِلى نَموذج (TPACK) في تَحسين الرَغبة المُنتجَة لَدى مُعلمات المَرحَلة الأساسية في الأُردُن

علي محمد الزعبي
أستاذ دكتور، دكتوراة مناهج الرياضيات وطرق تدريسها، جامعة اليرموك، الأردن
ali.m@yu.edu.jo

نبيلة أحمد عتوم
دكتوراة مناهج الرياضيات وأساليب تدريسها، وزارة التربية والتعليم الأردنية، الأردن
nabeela8master@gmail.com

ملخص البحث

هدفت الدّراسة إلى تقصي أثر برنامج تدريبي وفق نموذج (TPACK) في تحسين الرّغبة المنتجة لدى مُعلّمات المرحلة الأساسية، تمَّ إعداد الدّليل الإرشادي ومقياس الرّغبة المنتجة والتّأكد من صدقها وثباتها، اشتمل الدّليل الإرشادي التّعريف بنموذج (TPACK) وتطبيق السّياق ضمن محتوى الجبر، تمَّ اختيار عيّنة متيسرة من مدارس تّابعة لمديرية التّربية والتّعليم في محافظة جرش تكونت من (36) مُعلّمةَ رياضيّات توزعت إلى مجموعتين من خلال الحصول على موافقة المعلمة: إحداهما تجريبيّة تكونت من (18) مُعلّمةَ رياضيّات تدربت وفق نموذج (TPACK)، والأخرى ضابطة تكونت من (18) مُعلّمةَ رياضيّات لم تخضع للتّدريب، أظهرت النتائج أنّ التّدريب وفق النموذج قد حسّن من مستوى أداء مُعلّمات المجموعة التّجريبيّة في مقياس الرّغبة المنتجة، وفي ضوء النتائج قدمت الدّراسة مجموعةً من التّوصيات منها ضرورة تحسين نمطيّة البرامج التّدريبيّة الموجهة للمُعلّمين ضمن محتوى محدد، وتطبيق نماذج تدريسيّة تكامليّة تعزز المُحتوى والبيداغوجيا والتكنولوجيا تَحسن من مستوى أداء المعلم داخل الفصول الدراسية.

الكلمات الدالة: البرنامج التّدريبي وفق نموذج (TPACK)، الرّغبة المنتجة، مُعلّمة رياضيّات المرحلة الأساسية.

International Journal of Educational Sciences and Arts (IJESA)
Vol. (3), No. (2)
IJESA
February 2024
المجلة الدولية للعلوم التربوية والآداب
الإصدار (3)، العدد (2)

The Effectiveness of a Training Program Based on the (TPACK) Model in Improving the Productive Desire Among Primary School Teachers in Jordan

Ali Mohammed Al-Zoabi
Professor, Ph.D., Mathematics Curricula and Teaching Methods, Yarmouk University, Jordan
ali.m@yu.edu.jo

Nabila Ahmed Otoum
Ph.D., Mathematics Curricula and Teaching Methods, Jordanian Ministry of Education, Jordan
nabeela8master@gmail.com

Abstract

The study aimed to investigate the effectiveness of a training program based on the (TPACK) model in improving productive disposition among primary school mathematics teachers, the guide for the training program and study tools was prepared, ensured their validity and stability. The guideline included the definition of the (TPACK) model with algebraic context. An available sample was selected from the schools of Jerash Kasbah of the Directorate of Education of Jerash Governorate, consisting of (36) primary mathematics teachers, divided into two groups: one experimental consisted of (18) teachers trained according to the (TPACK) model, the other was a control group consisted of (18) teachers who did not undergo training. The results showed that training according to (TPACK) model improved the level of performance of the experimental group mathematics teachers on the productive disposition scale, and raised Their performance to an expert level, in the light of the results presented the change of the recommendations of the training programs with the application of specific educational content and integration models.

Keywords: (TPACK) Training Program, Disposition Productive, Primary School Mathematics Teacher.

المقدمة

تمثل الرّياضيّات جزءًا لا يتجزأ من التّعليم الحديث، وأساس مهارات التّفكير المنطقي والنّقدي، والتّحليلي وحلّ المشكلات من خلال تطبيق تصميم تعليمي بمحتوى محدد واستراتيجيّات مناسبة وتكنولوجيا مساندة وفق سياق يحسن فهمها ويُولّد الرّغبةَ في تعلّم موضوعاتها؛ لينتج مزيج من المعلومات اللفظيّة والمهارات الفكريّة والاستراتيجيّات التعليمية والتّقنيات المساندة والاتجاهات الإيجابيّة في تحليل الأداء وتعزيز اكتسابه. (Hattie, Fisher, Frey,2022).

وبالنّظر إلى واقعية محتوى الرّياضيّات وعرض المنطق الرياضي بأسلوبٍ مُحَفِّز يؤدي الى التّنبؤ بالعمليّات السّلوكيّة الّتي تتولد لدى المُعلّم وظهور الاتجاهات وتشكيلها واستقرارها وتحسينها، مما يدفع إلى بذل الجهود في تقديم فرص تدريبيّة للمُعلّمين لتحسين الرّغبة المنتجة كأحد مكونات البراعة الرّياضيّة الّتي تسعى لها الحركات الإصلاحيّة منذ مطلع القرن الحادي والعشرين. (الخضر، 2020).

ذكر كيلباتريك وسوافورد وفينديل(Kilpatrick, Swafford, Findell,2001) الرَغبَة المُنتجَة ضمن مَجْموعَةٌ مُترابِطَة مِنْ القُدْرات التي يَسعَى المُعَلّم إِلَى تَنمِيَتها وَتَوْظِيفها فِي المَواقِفِ وَالسِياقاتِ الرياضية، وَعَرْف الرَغْبَة المُنْتِجَةِ بِالمَيْلِ إِلَى رُؤْيَة المعنى في الرّياضيّات وإدراكها أنّها مفيدة وجديرة بالاهتمام، والاعتقاد بأنّ الجهد الثّابت في تعلم الرّياضيّات كمتعلم فعّال للرّياضيات، وإذا أراد المُعلِم تحسين الفهم المفاهيمي والطلاقة الإجرائية والكفاءة الاستراتيجيّة وقدرات التّفكير التّكيفي يجب أن يؤمن بأنّ الرّياضيّات يمكن تعلمها واستخدامها بجهد، ويتطلب تحسين الرّغبة المنتجة فرصاً متكررة عندما تُفعّل خيوط البراعة الرياضية في بيئة حلّ المسألة.

وعرّف شونفيلد (scheonfeld,2010) الرّغبة المنتجة كأحد خيوط البراعة الرّياضيّة الموصوفة لرؤية الرّياضيّات على أنّها مفيدة وجديرة بالاهتمام إلى جانب الإيمان بالاجتهاد وفعاليّة المُتعلّم، وأنّ فكرة المعتقدات والاتجاهات تعتبر جوانب مهمة من البراعة الرّياضيّة في تعلم وتعليم الرياضيات.

وأضاف ويلسون وهيد (Wilson, Heid, 2011) أن اعتقاد المعلم الذي لديه رغبة منتجة يظهر من خلال الانخراط في النشاط الرياضي والدافع لرؤية المشكلة حتى نهايتها حتى لو كان ذلك ينطوي على التفكير حول المشكلة لفترة طويلة لإحراز تقدم، كما أنه قادر على ملاحظة الرياضيات في العالم من حوله وتطبيق المبادئ

الرياضية في مواقف وسياقات متنوعة. وأشارت القرني (2019) إلى أنّ الرّغبة المنتجة تتطلب بذل الجهد من المُعلّم في اكتساب المعارف الرّيّاضيّة، كما تدفع المُعلّم الى وجود نزعة أو ميل منتج إلى أنماط سلوكيّة لممارسة دوره بدرجةٍ عاليةٍ من الفاعليّة وممارسات تدريسيّة تقود العمليّة التعليميّة إلى مزيدٍ من الابتكار والإبداع.

وأشادت الشّمري والعريني (2019) بالمواقف الإيجابيّة تجاه الرّيّاضيّات ودورها في تشجيع المُتعلّمين حيثُ إنّ الكيفية الّتي ينظر بها مُعلّم الرّيّاضيّات وتعلمه لها تؤثر في ممارساته التّدريسيّة، لذا تتطلب الرّغبة المنتجة فرصاً متكررة للإحساس بالرّيّاضيّات في أثناء التّعلّم. ووصفت سوتريسنو (Sutrisno,2020) الرّغبة المنتجة أنّها أحد مكونات المجال العاطفي ويمكن تفسيرها أنّها ثقة بالنّفس وموقف إيجابي تجاه القيم في الرّيّاضيّات، يجب على المُعلّم اتّخاذ قرارات تتعلق بخلق مواقف تعليميّة تُولد الثّقة بالنّفس والنّزعات الإيجابيّة وتظهر السّلوك بوعي ودافعيّة لتعلم الرّيّاضيّات.

وأوصت الحربي والنصيان (2020) بأهمية تنمية الرغبة المنتجة من خلال تحسين البرامج التدريبية الموجهة للمعلمين، ومعالجة العوامل التي تؤثر سلباً في الممارسات التدريسية التي يطبقها المعلم وتنعكس على اتجاهاته ورغباته. وقد ذكرت الخضر (2020) المَهاراتُ الَّتِي تُنَمِّي الرَغْبة المُنتجَة، مِنْها: حَقِيقَة أَن الرِياضِيّات ذاتَ مَعنى وأنها جَدِيرة بِالاهتِمام، وشَرْح وَتَبْسِيط الرِياضِيّات بِاستِخْدام وَسائِلِ تِقنِيّات التَعلِيم والبَرامِج الإلكترونِيَّة، ورَبْط الرِياضِيّات مَع مُختَلِف العُلُوم، ومُراعاة الاِهتِمامات والخِبرات السابِقَة عِنْدَ شَرح المُحْتَوَى الرِياضِيّ، وتتضمن مجالات الرّغبة المنتجة مؤشرات فرعيّة:

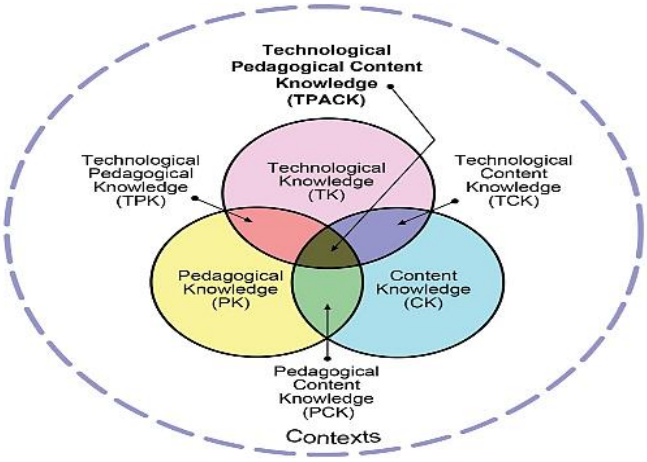
- تعزيز أنّ الرّيّاضيّات ذات معنى: تتضمن مؤشرات فرعيّة، منها: تطبيق سياقات واقعية مختلفة تقوم على اتجاهات وتفاعلات المواقف التعليميّة، واستخدام الصور الإيجابيّة للمعرفة الرّيّاضيّة في تفاعلات الموقف الرّياضي، وتطبيق أسئلة ومهمات متنوعة ذات معنى للطّلبة، والدّفاع عن الرّيّاضيّات بأنّها ذات معنى وقصد بشكلٍ يتناسب مع الإطار المفاهيمي لطبيعة الرّيّاضيّات.
- شرح الرّيّاضيّات باستخدام وسائل وتقنيات التّعلّم الحديثة والبرامج الإلكترونية: تتضمن مؤشرات فرعيّة: تعزيز المحادثات الإيجابيّة مع الأقران داخل الفصول الصّفيّة بما يخدم العمليّة التعليميّة، وتقديم عرض المعرفة الرّيّاضيّة بطريقة تدعم سير شرح الرّيّاضيّات، واستخدام التّواصل الكتابي والشّفوي للمواقف التعليميّة، واستخدام التّواصل التّقني بفعاليّة، والتّخطيط المسبق للمتطلبات المعرفيّة المتعلقة بالمحتوى الرّياضي، وتطبيق متطلبات العمليّة التعليميّة بشكلٍ فاعلٍ.

- مراعاة الاهتمامات والخبرات السّابقة عند الشّرح: تتضمن مؤشرات فرعيّة: الالتزام بالتّأمل الذّاتي والتّفكير، ومراعاة الاهتمامات والخبرات السّابقة، والبحث عن اقتراحات للنمو المهني، وتحديد بشكلٍ استباقي المشاكل المحتملة وتقديم مجموعة من الحلول الّتي يتمُّ تطبيقها بشكلٍ مناسبٍ، والتّعبير عن وجهات النّظر بشكلٍ مستقلٍ.
- الربط بين الرّيّاضيّات والعلوم الأخرى: تتضمن مؤشرات فرعيّة: تحديد الرّوابط بين الرّيّاضيّات والعلوم الأخرى لتعميق تعلّم الطّلبة، وتوفير معرفة كافية بالمحتوى للجمع بين الرّيّاضيّات والعلوم الأخرى، وتجهيز الطّلبة لاتباع النهج متعدد التّخصصات من أجل التّعلّم ذي المعنى في الرّيّاضيّات والعلوم الأخرى، وتطبيق استراتيجيّة حلّ المشكلات الرّيّاضيّة الّتي ترتبط بسياقات واقعية، وتقديم مهمات تتضمن سياقات متنوعة تستثير تفكير المُتعلّمين.

وأشار أوسترلينغ (ÖSterling,2021) أنّ الرّغبةَ المنتجةَ تتضمنُ وجود "مُعلّم مُطّلِع" للحصول على معرفة بالمحتوى والنّظريات المعرفيّة والانفعاليّة ومعرفة المُتعلّمين، كما يُظهِر القدرةَ على ممارسة مهارات التّفكير، إلا أنّ التّأكيد جاء على فكرة أن تتضمن الرّغبة المنتجة القدرة على تنفيذ هذهِ المعرفة في الموقف التّعليمي وفهمها.

وأكّد كانداغا وروسجانواردي وخواندي (Kandaga, Rosjanuardi, Juandi,2021) أنّ دور المُعلّم لا يزال مطلوباً في الفصل الدّراسي لتأكيد النّظريات والإجابات على الأسئلة وفوائد الموضوعات السّياقيّة وتحفيز التّعلّم، وأنّ تدريب المُعلّم يمكن أن يوفر منظوراً مختلفاً لإدارة التّعلّم، والتّنظيم هو أحد العناصر الرئيسة في تحسين الرّغبة المنتجة بحيث يصبح الفصل مكاناً لتحقيق الذّات وتوصيل الأفكار وإيجاد وجهات نظر جديدة.

ولتأسيس معارف المُعلّم أضاف كلٌّ من كوهلر وميشرا (Koehler, Mishra, 2009) بالاستناد إلى نموذج شولمان (Shulman,1986) معرفةً ثالثةً إلى معرفة المحتوى والبيداغوجيا أسماها المعرفة بالتّكنولوجيا؛ مما أنتج إطاراً سُمي نموذج (TPACK) اختصاراً للمعرفة بالمحتوى والبيداغوجيا والتّكنولوجيا (Technological Pedagogical Content Knowledge) كما يوضحه الشّكل (1).



الشّكل رقم (1): نموذج (TPACK) http://TPACK.org

ولتتوافق خصائص المُعلّم مع تطبيق (TPACK) ناقشت جراندجينيت (Grandgenett,2008) انفتاح المُعلّمين على تجربة الأدوات التّكنولوجيّة، وتطبيق دروس جديدة باستخدام التّكنولوجيا، والتّنويع في المهام الأدائيّة، وتطبيق استراتيجيّات واضحة، وما يحتاج المتعلمون معرفته، وكيف يتّم تدريسهم ومساعدة المُتعلّمين في فهم التّكنولوجيا واستخدامها لإدارة الفصول الدّراسيّة والاطّلاع على التّطورات التّكنولوجيّة.

وربط كوهلر وميشرا وشين (Koehler, Mishra, Shin,2012) نموذج (TPACK) بمجال يتمّ إدارته للتّأثير في الممارسة والملاحظة الفعليّة للأداء، ويتطلب فهم التّفاعلات المتعددة للمعرفة، ويأتي التّحدّي من معدل التّغير التّكنولوجي للأدوات الّتي تركز على التّكنولوجيا وتحتاج إلى تحديث مستمر.

واقترح بيرس وستايسي (Pierce, Stacey,2014) تصنيف الفرص البيداغوجيّة الّتي تدعم المحتوى الرّياضي من خلال تطبيقات تكنولوجيّة قادرة على أداء العمليّات الخوارزميّة، وتنفيذ الإجراءات الرّيّاضيّة، وتنظيم التّصنيف بما يفيد المُعلّم بمخطط لإعطاء مؤشر مرئي لممارسات التّدريس المحتملة، والانتباه إلى إمكانيات التّدريس، وتذكير المُعلّمين بالخيارات المتاحة، وتحديد ما يحتاجه المعلمون من تطوير مهني.

واتفق جونز وهيفرنان وألبيون (Jones, Heffernan, Albion,2015) وكوه وتشاى وبنجامين وهونغ (Koh, Chai, Benjamin, Hong,2015) أنّ تحسين أداء المُعلّمين ضمن تطبيق (TPACK) في القدرة على الانخراط والتّغلب على قيود الممارسات والتّقنيات التّنظيميّة للسّياق، ومعرفة كيفية الاستفادة من التّقنيات

الرقميّة وتصميم مهارات التّفكير من خلال اقتراح إطار (TPACK) كمورد معرفي لدعم وتطوير تكنولوجيا المحتوى.

وأكّد ستابف ومارتن (Stapf, Martin,2019) أنّ برامج إعداد المُعلّمين تتحمل مسؤولية تقديم تطبيق التّكامل التّكنولوجي من خلال استخدام إطار عمل (TPACK) حيث تتداخل تركيبات النّموذج بشكلٍ أفضل لتحسين الكفاءة الذّاتية وكيفية تطبيق النّموذج في تطوير المعرفة السّياقيّة. وناقش ساروماها (Sarumaha,2020) مدى دمج المُعلّمين للتّقنيات في فصولهم الدّراسيّة قبل أن يتمكنوا من الإبداع في استخدام تكنولوجيا المعلومات، ويجب أن يكون مُعلّم الرّيّاضيّات قادر على فهم الرّوابط بين المعرفة التّكنولوجيّة والمعرفة البيداغوجيّة ومعرفة المحتوى.

وفي السّياق نفسه وضح شين ووانغ وقو (Xin, Wang, Guo,2020) كيف يمكن للتّكنولوجيا أن تساعد في حلّ بعض المشكلات الّتي يواجهها المُتعلّم وفهم المعرفة السّابقة للمتعلّم والنّظريات المعرفيّة، وكيفية استخدام التّكنولوجيا القائمة على أساس المعرفة، وتحسين نظريّة المعرفة الجديدة أو تعزيز المعرفة السّابقة. مما سبق يتضح أنّ الإطارَ المفاهيمي لنموذج (TPACK) يوفر نظرة تنظيميّة لطبيعة العلاقة بين المُعلّم والمُتعلّم والمعرفة، ويظهر المعنى عندما تكون الرّموز والمفاهيم متمايزة بشكلٍ واضحٍ؛ لتتولد اتجاهات لدى المُتعلّم من خلال الأسئلة المترابطة مع البنية المعرفيّة.

مشكلة الدّراسة

يُعدُّ إعداد المُعلّم ضمن محتوى الرّيّاضيّات والبيداغوجيا المتناغمة مع هذا المحتوى أحد توجهات عصرنا الحاضر وقد قدمت الخطوط البحثية توظيف ما يلزم لبناء قدرات المُتعلّمين المنتجة، وتتفق فيها عناصر المعرفة الرّيّاضيّة ضمن سياقات تدعم المعرفة الرّيّاضيّة وتوجهها لتحقيق التّعلّم ذي المعنى، كما أشارت نتائج السّياقات التّجريبيّة في فصول الجبر التّقليديّة محاولة إيجاد أدلة تُدعّم تحسين بيئات التّعلّم، وبالنّظر إلى نجاح المُعلّم في تدريس الرّيّاضيّات واعتماد الرغبة المنتجة والعمل الجاد والالتزام بصنع الحواس في التّفكير الرّياضي وتحسين عادات العقل بما في ذلك الفضول والخيال والابتكار والمخاطرة والمثابرة.

وقد لاحظ الباحثان بذل جهد زائد من المُعلّمين في مواجهة تحديات تتعلق بمعتقداتهم الحاليّة، وأنّهم بحاجةٍ إلى المزيد من الشّجاعة الفكريّة والتّصرف الرّياضي وتطبيق تفكيرهم الناقد واستخدام الموارد المتاحة جميعها، وفي السّياق نفسه ناقشت براهام (Barham,2020) أولوية احتياجات التّطوير المهني من وجهة نظر مُعلّمي الرّيّاضيّات، والحاجة إلى تزويد المُعلّمين ببرامج تدريبية ذات صلة بالرّغبة المنتجة بناء على هذه

الأولويات، لذا فإنّ هناك توجه بحثي يتمحور في السؤال الرئيس الآتي" ما فاعلية البرنامج التّدريبي المستند إلى نموذج (TPACK) في تحسين الرّغبة المنتجة لدى مُعلّمات الرّيّاضيّات؟".

أهداف الدراسة

تهدف الدراسة الحالية إلى:

1- تنمية اتجاهات إيجابية نحو التدريب في المعرفة البيداغوجية ومعرفة المحتوى والتكنولوجيا، وصياغة بيئة تعليمية تطبيقية لمحتوى البرنامج التدريبي.
2- تحسين دافعية الأداء التعليمي التعلمي داخل الغرفة الصفية في حال التطبيق، وتنمية روح الابداع والابتكار لدى معلمي الرياضيات.
3- إكساب المعلم خبرات مثل التعاون والفضول المعرفي والثقة والعمل بما يتناسب وقيمه واتجاهاته بهدف تحسين الرغبة المنتجة.

أهمّية الدراسة

الأهمية النظرية:

يضيف التّوجه البحثي إلى المجتمع التّربوي إطار نظري من الممكن أن يكون مرجعاً؛ لرفع أداء المُعلّم وكفاءته، وينعكس إيجاباً في تحسين قدرات المُتعلّمين، وتقدمهم في عمليّة التّعلّم بما يتناسب مع متطلبات التّقدم المعرفي، وتفيد نتائج التّوجه البحثي إثراء الجانب المعرفي بكيفية تصميم مواقف تعليميّة مُدعّمة بالتّكنولوجيا الملائمة لطبيعة المحتوى الرياضي الجبري لدى مُعلّمي الرّيّاضيّات.

الأهمية التطبيقية:

يضيف التّوجه البحثي للمجتمع التّربوي برنامجاً تدريبياً وفق نموذج (TPACK) يمكن الاستفادة منه في تحسين الرّغبة المنتجة لدى مُعلّمي الرّيّاضيّات، ويفيد في تقديم اقتراح مقياس الرّغبة المنتجة ويقدم تجربة لمعرفة مدى درجة فاعليتها وجودتها في إعداد المُعلّمين ضمن النّموذج، ويقدم التّوجه البحثي فرصًا مقترحةً للمُعلّم من خلال البرنامج التّدريبي وفق نموذج (TPACK) للتمكين بأن يكون المُعلّم كمتعلّم من جهةٍ ومن خلال التمكين بأن يكون المُعلّم المصمم والمُيسّر والمُسهّل والمحلّل.

أسئلة الدراسة

تجيب الدّراسة الحالية عن السؤال الرئيس الآتي: "هل توجد فروق ذات دلالة إحصائيّة بين متوسطي درجات مُعلّمات رياضيّات المرحلة الأساسية في مقياس الرّغبة المنتجة ككل، وكل مجال من مجالاته بين مجموعتي الدّراسة الضّابطة والتّجريبيّة تُعزى لتطبيق البرنامج التّدريبي وفق نموذج (TPACK)؟"

فروض الدراسة

تعمل الدراسة الحالية على فحص الفرضية التالية: "لا توجد فروق ذات دلالة إحصائيّة عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات مُعلّمات رياضيات المرحلة الأساسية في مقياس الرّغبة المنتجة ككل، وكل مجال من مجالاته بين مجموعتي الدّراسة الضّابطة والتّجريبيّة تُعزى لتطبيق البرنامج التّدريبي وفق نموذج (TPACK)."

مجال الدّراسة وحددوها

تمثلت الحدود الموضوعيّة في بناء برنامج تدريبي مقترح مستند إلى نموذج (TPACK) ضمن محتوى الجبر وفقاً للإطار العام للريّاضيّات ومعاييرها ومؤشرات أدائها الصادر عن المركز الوطني لتطوير المناهج الأردنيّة (2021) للمرحلة الأساسية (من الصّف الخامس الأساسي إلى الصّف الثّامن الأساسي)، وتضمنت الحدود الموضوعيّة لمقياس الرّغبة المنتجة في مجالات: تعزيز أنّ الرّيّاضيّات ذات معنى، وشرح الرّيّاضيّات باستخدام وسائل وتقنيات التّعلم الحديثة والبرامج الإلكترونية، ومراعاة الاهتمامات والخبرات السّابقة عند شرح المحتوى، والربط بين الرّيّاضيّات والعلوم الأخرى، واقتصرت الحدود المكانيّة اختيار مجتمع الدّراسة التّابع لمديرية التّربية والتّعليم لمحافظة جرش، وتمثلت الحدود البشريّة في اختيار الباحثين عيّنة متيسرة من (36) مُعلّمةَ رياضيّات من مُعلمات المرحلة الأساسية التّابعة لمديرية التّربية والتّعليم لمحافظة جرش للعام الدّراسي 2022/2023. وتتحدد نتائج الدراسة بمدى تمثيل عينة الدراسة لمجتمعها، وسلامة إجراءات إعداد البرنامج التدريبي وفق النموذج وتحكيمه وتطبيقه.

منهج الدراسة

طبقت الدّراسة المنهج شبه التّجريبي بتصميم قبلي – بعدي لمجموعتين إحداهما تجريبيّة والأخرى ضابطة؛ وذلك لتقصي أثر البرنامج التّدريبي وفق نموذج (TPACK) في تحسين الرّغبة المنتجة لدى مُعلّمات رياضيات المرحلة الأساسية، وطُبق مقياس الرّغبة المنتجة قبلياً وبعدياً، وفيما يلي تصميم الدراسة:

G1: O1 X O1

G2: O1 …. O1

حيثُ تمثل (G1) المجموعة التّجريبيّة، و (G2) المجموعة الضّابطة، و (O1) مقياس الرّغبة المنتجة، و (X) البرنامج التّدريبي وفق نموذج (TPACK).

مصطلحات الدّراسة

البرنامج التّدريبي المستند إلى نموذج (TPACK): يُعرّفه الباحثان إجرائياً: مجموعة من الفعاليات والمراحل التّدريبية المنظمة ضمن إطار نموذج (TPACK) تتضمن معرفة المحتوى الرّياضي الجبري (CKA)، ومعرفة بيداغوجيا الجبر (PKA)، ومعرفة تكنولوجيا محتوى الجبر (TKA)؛ لينتج معرفة سياقيّة تتضمن معرفة بيداغوجيا المحتوى الجبري (PCKA)، ومعرفة محتوى الجبر التّكنولوجي (TCKA)، ومعرفة بيداغوجيا الجبر التّكنولوجيّة (TPKA)، ومعرفة بيداغوجيا المحتوى الجبري، والتّكنولوجي (TPACKA).

الرّغبة المنتجة: يُعرّفها الباحثان إجرائياً: الدّرجة الّتي تحصل عليها مُعلّمة رياضيات المرحلة الأساسية لمقياس الرّغبة المنتجة في مجالات: تعزيز أن الرّيّاضيّات ذات معنى، وشرح الرّيّاضيّات باستخدام وسائل وتقنيات التّعلم الحديثة والبرامج الإلكترونية، ومراعاة الاهتمامات والخبرات السّابقة عند شرح المحتوى، والربط بين الرّيّاضيّات والعلوم الأخرى.

مُعلّمة رياضيات المرحلة الأساسية: يُعرّفها الباحثان إجرائياً: مُعلّمة الرّيّاضيّات الّتي تقوم بتدريس المرحلة الأساسية من الصّف الخامس الأساسي إلى الصّف الثّامن الأساسي، والتّابعة لمديريّة التّربية والتّعليم/ محافظة جرش.

الدراسات السابقة

من خلال الاطلاع على دراسات تحليلية تناولت نموذج (TPACK) تبيّن أن الدّراسات تنوعت على المستوى العربي والدّولي في توظيف النّموذج كإطار مفاهيمي بنائي لبرامج تدريبيّة للمُعلّمين في مختلف التّخصصات بما فيها الرّيّاضيّات، كما تناولت الدّراسات في مجال تطبيق النّموذج العديد من المتغيّرات وضمن أُطر تعاملت مع علاقة المعارف المكونة للنّموذج، أو علاقة معارف النّموذج مع متغيّرات أُخرى، أو تكامليّة التّكنولوجيا مع النّموذج، أو آليّة النّموذج وتوظيفها في التّحسين والتّطوير، ويتضح من خلال المراجعة البحثيّة وجود

دراسات تناولت البراعة الرّياضيّة، أو أحد مكوناتها كمتغير، وفي هذا الإطار يمكن عرض الدّراسات السّابقة الّتي طبقت نموذج (TPACK) في تدريب المُعلّمين، ومنها:

دراسة مكيتريك - روخاس (McKitrick – Rojas,2022) التي هدفت الى توضيح الخصائص الأساسية لتخطيط وتنفيذ الدّروس لمُعلّمي الرّياضيّات الثّانويّة وفق (TPACK) ضمن محتوى الجبر، وتطبيق (DESMOS Calculator) في تمثيل المعادلات الخطّيّة والاقترانات، أُعتمد تصميم دراسة الحالة، وتكونت العيّنة من (5) مُعلّمين من المدارس المتوسطة والثّانويّة في الولايات المتحدة الأمريكيّة، وتمَّ تطبيق استبانة لمسح ما قبل (TPACK) حيثُ استمر تطبيق الدّراسة لمدة ستة أشهر، وأظهرت النّتائج فرقاً إحصائياً في العوامل الّتي تؤثر على كفاءة المُعلّم ضمن مجال تطبيق التّكنولوجيا بهدف دعم تعلم المحتوى الرياضي لصالح النّموذج.

واقترحت دراسة كارتال وسينار (Kartal, Cinar,2022) برنامج تدريبي وفق (TPACK) لمُعلّمي رياضيات المرحلة الابتدائيّة، اعتمدت الدّراسة التّصميم الطولي لدراسة حالة متعدد المراحل امتدت لثلاثة فصول دراسيّة، تكونت عيّنة الدّراسة من (6) معلمي رياضيات في تركيا، تمَّ تطبيق مجال الأنماط والعمليّات على المعادلات ضمن محتوى المضلعات وتطبيق برمجيّة (GeoGebra)، أظهرت النّتائج أنّ الكفاءةَ الذّاتية زادت نتيجة فرص التّدريب وخاصة فيما يتعلق بتطبيق التّكنولوجيا وتفاعلها مع محتوى الرّياضيّات، وساعد في تحسن اتجاهات المشاركين نحو الإطار المفاهيمي لطبيعة الرّياضيّات.

وهدفت دراسة حسن (2020) تعرف فاعليّة نموذج (TPACK) في تنمية الكفاءة الذّاتية والتّفكير التّأملي لدى مُعلّمي الرّياضيّات بكليّة التّربية في مصر، تكونت عيّنة الدّراسة من مجموعة تجريبية واحدة وعددها (17)، أُعتمد المنهج شبه التجريبي قبلي – بعدي لمجموعة واحدة، وتمَّ تطبيق أدوات الدّراسة المتمثلة في مقياس الكفاءة الذّاتيّة، واختبار التّفكير التّأملي، وتدريس البرنامج القائم على النّموذج، وتوصلت الدّراسة إلى أنّ هناك فروقًا بين متوسطي درجات البحث في التّطبيقين القبلي والبعدي في مقياس الكفاءة الذّاتيّة واختبار التّفكير التّأملي لصالح التّطبيق البعدي.

أمّا دراسة محمد (2020) فقد هدفت إعداد برنامج مقترح لتنمية الكفاءات التّدريسيّة القائمة على أبعاد (TPACK) باستخدام منصة قوقل التّعليميّة (Google Classroom) وتنمية التّصورات حول دمج التّكنولوجيا في التّدريس، أُعتمد المنهج الوصفي من خلال تصميم مقياس كفاءات نموذج (TPACK)، وتطبيقه على عيّنة قوامها (22) مُعلّمةَ رياضيات بكليّة التّربية في السّعوديّة، استخدم المنهج شبه التّجريبي

لمجموعة واحدة قبلي - بعدي، تم إعداد اختبار تحصيلي لقياس الجوانب المعرفيّة المرتبطة بالنّموذج، وبطاقة ملاحظة لقياس الأداء التّدريسي، ومقياس تصورات الطّالبات المُعلّمات حول دمج التّكنولوجيا في تدريس الرّيّاضيّات، أظهرت النّتائج تحسن الأداء في الجوانب المعرفيّة والأداء التّدريسي ودمج التّكنولوجيا في تدريس الرّيّاضيّات لصالح التّطبيق البعدي.

وناقشت دراسة كيم (Kim,2017) العلاقات بين معتقدات مُعلّمي الرّيّاضيّات الثّانويّة والمعرفة بتدريس الرّيّاضيّات من خلال عيّنة مكونة من (4) مُعلّمي رياضيات ثانوية في الولايات المتحدة الأمريكيّة، ومعتقداتهم حول طبيعة الرّيّاضيّات وتوظيف التّكنولوجيا في التّدريس ضمن (TPACK) اتبعت الدّراسة منهجية دراسة الحالات المتعددة ضمن محتوى الهندسة والاحتمالات والمتتاليات في بيئات الهندسة الديناميكيّة (DGEs-Geometer's Sketchpad)، أظهرت النّتائج أنّ المُعلّمين الذين لديهم معتقدات ذات توجه بنائي في مجال الإطار المفاهيمي لطبيعة الرّيّاضيّات وتطبيق التّكنولوجيا بمستوى أعلى لصالح النّموذج.

وناقشت دراسة شعبان (Chaaban,2017) الممارسات التّعليميّة لمُعلّمي الرّيّاضيّات الابتدائية وفق نموذج (TPACK)، تكونت العيّنة من (6) مُعلّمي رياضيات في كندا، واتبعت الدّراسة المنهج النّوعي، وتضمنت أدوات جمع البيانات تطبيق استبيان وبطاقة ملاحظة صفيّة ومقابلات للمُعلّمين المشاركين ضمن تطبيق النّموذج، أظهرت النّتائج دور تطبيق التّكنولوجيا في زيادة التّعلّم التّعاوني في الفصول الدّراسيّة، وزيادة الدّافعيّة نحو تطبيق التّكنولوجيا في تحسين التّواصل والتّفاعل بين المُعلّم والطّالب لصالح النّموذج.

كما طبق ريالز (Riales,2011) دراسة لفحص معارف (TPACK) لعيّنة مكونة من (6) مُعلّمي رياضيات في الولايات المتحدة الأمريكيّة في أثناء مشاركتهم إعداد درس قائم على التّكنولوجيا باستخدام نموذج (Niess,2009) وفحص (TPACK) باستخدام (TI-Navigator)، اعتمدت الدّراسة منهج دراسة الحالة متعددة الطّبقات، أشارت النّتائج إلى أن تصميم الدّرس القائم على التّكنولوجيا أتاح فرص ممارسة إجراءات تطوير (TPACK) وأظهر المشاركون ممارسات تشير إلى زيادة في مستوى تطوير (TPACK) وتغييرات إيجابية أكبر لصالح تطبيق النّموذج.

ووصف جوجوت وكوانغو وجيونغليم (Gogot, Kwangho, Jeonglim,2009) تطوير مُعلّمي الرّيّاضيّات ما قبل الخدمة ل (TPACK) في الولايات المتحدة الأمريكيّة، تكونت العيّنة من (5) مُعلّمي رياضيات، اتبعت الدّراسة المنهج النّوعي باستخدام مصادر بيانات تضمنت مقابلات، وملاحظة أداء العيّنة، أظهرت النّتائج أن

اكتساب مكونات النّموذج أدى إلى تحويل فهم المُعلّمين وتنوع معتقداتهم حول الممارسات التّدريسيّة والمعرفة التّكنولوجيّة لصالح النّموذج.

من خلال استعراض الدّراسات السّابقة تبّين التّنوع في الأهداف والإجراءات ونتائج تلك الدّراسات حول تطبيق نموذج (TPACK) في البرامج التّدريبية الموجهة للمُعلّمين، وأظهرت نتائج الدّراسات وجود أثر لتطبيق نموذج (TPACK) في تعزيز معرفة المحتوى والبيداغوجيا والتّكنولوجيا كما في دراسة (محمد 2020؛ حسن 2020؛ Riales,2011) وتشابهت دراسات في تطبيق النّموذج ضمن أحد مجالات البراعة الرّيّاضيّة أو مؤشر من مؤشرات الرّغبة المنتجة كما في دراسة (Kartal, Cinar,2022; Kim, 2017).

وتميزت هذه الدّراسة عن غيرها من الدّراسات بأنّها ربطت بين تحسين الرّغبة المنتجة لدى مُعلّمي الرّيّاضيّات في المرحلة الأساسية بتطبيق برنامج تدريبي مُوجه للمُعلّمين ضمن التّكامل بين المعرفة بالمحتوى والبيداغوجيا والتّكنولوجيا، كما تميزت هذه الدّراسة أيضاً في تطبيقها النّموذج العام للتصميم التّعليمي (ADDIE) ونموذج (Niess,2009) كما في دراسة (Riales,2011) من أجل صياغة التّكامل بين معارف النّموذج، وأثرت مجمل الدّراسات السّابقة الباحثين في الاطلاع على الأدب النّظري لإعداد أدوات الدّراسة ومعرفة الجوانب الّتي تمّت مناقشتها مع تطبيق نموذج المعرفة بالمحتوى والبيداغوجيا والتّكنولوجيا (TPACK) في الدّراسات السّابقة بهدف تحسين مجالات الرّغبة المنتجة.

أداة الدراسة والإجراءات المتبعة في الدراسة (المنهجية)

بعد الاطلاع على الدّراسات العربيّة والأجنبية الّتي تضمنت الرّغبة المنتجة ومجال تقييمها من خلال مؤشرات فرعيّة (Sutrisno, 2020;Barham, 2020; Kandaga, Rosjanuardi, Juandi,2021) تمَّ التّأكد من مناسبة الفقرات الّتي تمَّ اختيارها وترتيبها لتناسب مصطلحات وأهداف الدّراسة ومناسبتها، عُرض المقياس على محكمين من ذوي الخبرة والاختصاص والأخذ بآرائهم؛ من أجل التّأكد من صدقه وإجراء التّعديل اللازم له تبعاً لآرائهم في الصياغة اللغوية للفقرات ووضوحها لمستوى عيّنة الدّراسة، تمَّ تصميم أداة تصحيح مقياس الرّغبة المنتجة كإطار للتّفريغ القبلي والبعدي على حدٍّ سواء، وعليه تُعطى المُعلّمة علامة حسب هذا التدريج بحيث تُعطى المُعلّمة علامة (1) بمستوى بحاجة الى تدريب كحد أدنى وعلامة (4) بمستوى خبير كحدٍ أعلى.

تمَّ استخراج دلالات صدق الاتساق الدّاخلي لمقياس الرّغبة المنتجة ومعاملات ارتباط الفقرة مع الدّرجة الكليّة من خلال تطبيق المقياس على عيّنة استطلاعية من مجتمع الدّراسة ومن خارج عينتها تكونت من

(25) مُعلّمةً، وقد بلغت معاملات ارتباط الفقرات على المقياس ككل ضمن الفئة (0.59 – 0.89)، وحُسب معامل الثّبات حسب معادلة كرونباخ ألفا للمقياس ككل ضمن الفئة (0.85-0.89)، وقد تضمن مقياس الرّغبة المنتجة أربعة مجالات عامة ولكل منها فقرات كمؤشرات فرعيّة كما في الجدول (1).

الجدول رقم (1): مجالات مقياس الرّغبة المنتجة ومعامل الارتباط ومعامل الثّبات للفقرات.

مجالات مقياس الرّغبة المنتجة	عدد الفقرات	معامل الارتباط	معامل الثّبات
تعزيز أنّ الرّيّاضيّات ذات معنى	4 فقرات	0.81	0.76
شرح الرّيّاضيّات باستخدام وسائل وتقنيات التّعلّم الحديثة والبرامج الإلكترونيّة.	6 فقرات	0.74	0.86
مراعاة الاهتمامات والخبرات السّابقة عند الشّرح	4 فقرات	0.72	0.89
الرّبط بين الرّيّاضيّات والعلوم الأخرى	5 فقرات	0.83	0.91
المجموع	19 فقرة	0.78	0.86

تمثل الفقرات (1,2,3,4) المجال "تعزيز أنّ الرّيّاضيّات ذات معنى"، والفقرات (5,6,7,8,9,10) المجال "شرح الرّيّاضيّات باستخدام وسائل وتقنيات التّعلّم الحديثة والبرامج الإلكترونية"، والفقرات (11,12,13,14) المجال "مراعاة الاهتمامات والخبرات السّابقة عند الشّرح"، والفقرات (15,16,17,18,19) المجال" الربط بين الرّيّاضيّات والعلوم الأخرى"؛ ولتسهيل التّعامل مع استجابات المُعلّمات على المقياس ككل تمَّ تصنيف الأداء بناء على مفتاح التّصحيح واعتماد أعلى علامة (76) وأقل علامة (19) للمقياس بمستوى أداء: بحاجة الى تدريب، ومتوسط، ومتقدم، وخبير. ولتسهيل التّعامل مع استجابات المُعلّمات على مجالات مقياس الرّغبة المنتجة ضمن مستوى الأداء، تمّ اعتماد مفتاح تصحيح كما في الجدول (2).

الجدول رقم (2): توزيع فئات مقياس الرغبة المنتجة

المستوى	بحاجة الى تدريب	متوسط	متقدم	خبير
العلامة الكلية للمقياس	19 -33	34 – 48	49 – 63	64 - 78
علامة مؤشر المقياس	1 – 1.74	1.75 – 2.49	2.5 – 3.24	3.25 – 4

الدّليل الإرشادي

بعد مراجعة الأدب النّظري حول تطبيق الإطار المفاهيمي لنموذج (TPACK) الذي طوّره كوهلر وميشرا (2006) والدّراسات السّابقة (Yanti, Riandi & Suhandi, 2020; Kim,2017; Philips, 2014) ومراجعة الإطار العام للمناهج الأردنيّة (2021) والمعايير التّخصصيّة لمُعلّم الرّيّاضيّات الصادرة عن وزارة التّربية والتّعليم الأُردنية (2019) والاطلاع على الأدب النّظري الخاص بتدريس الجبر، تمَّ إعداد المادة التّعليميّة وفق الخطوات الآتية: تصميم وحدة في الجبر ضمن النّموذج لتتضمن (3) حزم في مواضيع: المقادير الجبريّة، وحل المعادلات الخطّيّة، والعلاقات والأنماط؛ لينتج تأطير المعرفة الخاصة بمحتوى الجبر ضمن معارف نموذج (TPACK) وتجهيزها كمرجعية لمحتوى الجبر وتحديد التّكنولوجيا الدّاعمة للبرنامج التّدريبي من خلال تطبيق العروض التّقديمية ضمن الموقع الإلكتروني www.emaze.com، واعتماد المعرفة الدّاعمة لمحتوى الجبر ضمن الموقع الإلكترونيwww.wordwall.com ، والموقع الإلكتروني www.Liveworksheet.com، وتمّ تصميم الأنشطة لكل من وحدة الجبر والبرنامج التّدريبي، وقُسم البرنامج التّدريبي لخمس جلسات تتضمن كل جلسة ثلاث ساعات ضمن الإطار المفاهيمي لنموذج (TPACK).

أهداف البرنامج

الهدف العام: يعد نموذج (TPACK) أحد التوجهات التي تدعم تكاملية أداء المعلم في ضوء معرفته بالمحتوى والبيداغوجيا والتكنولوجيا اللازمة كمتطلبات لتكوين هيكل منظم يوضح العلاقة بين هذه المكونات الثلاثة، مما أدى إلى بناء برنامج تدريبي يقوم على مجموعة من المهام الادائية والإجراءات التطبيقية تهدف إلى تحسين الرغبة المنتجة لدى معلمي رياضيات المرحلة الأساسية.

الأهداف الفرعية للبرنامج

1- توفير شراكة بين مدخلات البرنامج ومشاركة من مجتمع الدراسة.
2- التكامل بين المحتوى والمعرفة ببيداغوجيا المحتوى والتكنولوجيا المستخدمة.
3- يتضمن التمكين المهني للمعلم المتعلم والمعلم المصمم والمعلم الميسر والمسهل والمحلل.
4- توفير فرص لتعلم الرياضيات والتركيز على أفكار المحتوى والعمليات التي تعزز فهماً في تدريس الرياضيات، وتوفير فرص في تعلم ممارسات تدريس الرياضيات ومعرفة الطلبة كمتعلمين.

5- تنمية اتجاهات إيجابية في المشاركة كمعلم ومتعلم وميسر ومحلل للعملية التعليمية التعلمية. وكانت الجلسات على النحو التالي:

- الجلسة الأولى: تضمين معرفة محتوى الجبر (CKA) ومهارات التّفكير الرياضي ضمن السياق الجبري ومواءمة مخرجات التعلم المقصودة لنموذج (TPACK) والمعرفة بمحتوى الجبر (CKA) ومعرفة بيداغوجيا الجبر (PKA) ومواءمة مخرجات التعلم المقصودة لنموذج (TPACK) مع معرفة بيداغوجيا الجبر (PKA).
- الجلسة الثانية: تضمين معرفة تكنولوجيا الجبر (TKA) ومواءمة مخرجات التعلم المقصودة لنموذج (TPACK) مع معرفة تكنولوجيا الجبر (TKA) ومعرفة بيداغوجيا محتوى الجبر (PCKA) ومواءمة مخرجات التعلم المقصودة لنموذج (TPACK) مع معرفة بيداغوجيا محتوى الجبر (PCKA).
- الجلسة الثالثة: تضمين معرفة تكنولوجيا محتوى الجبر (TCKA) ومواءمة مخرجات التعلم المقصودة لنموذج TPACK مع معرفة تكنولوجيا محتوى الجبر (TCKA) وتضمين معرفة تكنولوجيا بيداغوجيا الجبر (TPKA) ومواءمة مخرجات التعلم المقصودة لنموذج (TPACK) مع معرفة تكنولوجيا بيداغوجيا الجبر (TPKA).
- الجلسة الرابعة: تضمين معرفة بيداغوجيا وتكنولوجيا محتوى الجبر (TPACKA) ومواءمة مخرجات المقصودة لنموذج (TPACK).
- الجلسة الخامسة: تضمين ضوابط نموذج (TPACK) ضمن محتوى الجبر، واقتراح مصادر الكترونية داعمة.

إجراءات الدّراسة

تهتم الدّراسة الحالية بتطبيق نموذج (TPACK) ضمن برنامج تدريبي موجه لمُعلّمي الرّيّاضيّات ومعرفة أثر البرنامج في تحسين الرّغبة المنتجة مع مجموعة متنوعة من المهام الادائيّة ومحاكاة السّياقات التعليميّة ضمن تكنولوجيا محددة، وفيما يلي عرض إجراءات الدراسة:

- قام الباحثان بإجراء مسح لقواعد البيانات ومراجعة الأدب النّظري والدّراسات السّابقة المتعلقة بنموذج (TPACK)، والرّغبة المنتجة بالإضافة إلى المجلات والدّوريات والملخصات العلميّة ذات العلاقة بمشكلة الدّراسة.

- قام الباحثان باختيار المادة العلميّة الخاصة بالبرنامج التّدريبي ومحتوى وحدة الجبر المصممة للمرحلة المتوسطة، وحُددت من خلال مواضيع: المقادير الجبريّة، وحل أنظمة المعادلات الخطّيّة، والعلاقات والأنماط.
- قام الباحثان بإعداد الدّليل الإرشادي حسب نموذج (TPACK) وأدوات الدّراسة بصورتها النّهائية والتّحقق من صدقها وثباتها.
- قام الباحثان بتجهيز التّكنولوجيا الدّاعمة للبرنامج التّدريبي وإعداد المهام الأدائية الخاصة بالبرنامج التّدريبي، وتقديمها بشكلٍ متكامل ضمن مجتمع تعلم في محافظة جرش بالتّعاون مع مشرف الرّيّاضيّات التّابع لمديرية التّربية والتّعليم/ قسم الإشراف.
- قام الباحثان بتطبيق مقياس الرّغبة المنتجة على مجموعتي الدّراسة الضّابطة والتّجريبيّة قبل البدء بالبرنامج التّدريبي.
- قام الباحثان بتطبيق البرنامج التّدريبي المستند إلى نموذج (TPACK) على المجموعة التّجريبيّة مقسم على (5) جلساتٍ بواقع (3) ساعاتٍ لكل جلسة.
- قام الباحثان بتفريغ مقياس الرّغبة المنتجة وتحليله ورصد النّتائج وتفسيرها والخروج بتوصيات ومقترحات في ضوء نتائج الدّراسة.

المعالجة الإحصائية

تمّ استخدام التّحليلين الكمّي والنّوعي من خلال حساب المتوسطات الحسابيّة والانحرافات المعياريّة لمقياس الرّغبة المنتجة القبلي والبعدي تبعاً لتطبيق البرنامج التدريبي المستند إلى نموذج (TPACK) ولمعرفة فيما إذا كانت الفروق الظاهرية بين المتوسطات في الاختبار البعدي تم استخدام تحليل التباين (one way ANOVA –) لمجالات مقياس الرّغبة المنتجة لمجموعتي الدراسة الضابطة والتجريبية وتحليل إجابات مجموعة الدراسة التجريبية في القياس البعدي لمقياس الرغبة المنتجة وتصنيفها إلى مستويات: بحاجة إلى تدريب، ومتوسط، ومتقدم، وخبير، لتقصي أثر التدريب المستند إلى النموذج.

النتائج والمناقشة

هدّف سؤال الدراسة إلى تقصي أثر البرنامج التدريبي وفق نموذج (TPACK) في تحسين الرغبة المنتجة من خلال المقياس المُعد لذلك وللإجابة عن هذا السؤال، تمَّ حساب المتوسطات الحسابيّة والانحرافات المعياريّة لإجابات مُعلّمات الرياضيات في القياسين القبلي والبعدي لمقياس الرّغبة المنتجة ككل، كما يوضحه الجدول (3).

الجدول رقم (3): المتوسطات الحسابيّة، والانحرافات المعياريّة، لمقياس الرّغبة المنتجة ككل للتّطبيق القبلي والبعدي في مجموعتي الدّراسة

مجالات مقياس الرغبة المنتجة	الوسط الحساب $\bar{x}$ الانحراف المعياري σ	المجموعة الضابطة		المجموعة التجريبية	
		القياس القبلي	القياس البعدي	القياس القبلي	القياس البعدي
تعزيز أن الرياضيات ذات معنى	$\bar{x}$	9.7	10.2	10.2	12.8
	σ	7.3	7.3	9.3	8.3
شرح الرياضيات باستخدام وسائل وتقنيات التعلم الحديثة والبرامج الالكترونية	$\bar{x}$	12.9	14.5	14.4	17.4
	σ	3.5	4.5	2.4	4.5
مراعاة الاهتمامات والخبرات السابقة عند شّرح المحتوى	$\bar{x}$	9.2	10.9	10.2	11.8
	σ	2.3	2.8	3.5	4.04
الربط بين الرياضيات والعلوم الأخرى	$\bar{x}$	10.9	11.6	12.9	14.9
	σ	2.2	2.7	2.6	4.4
المقياس ككل	$\bar{x}$	42.7	47.2	47.7	56.9
	σ	15.3	17.3	17.8	21.24

يُبين الجدول (3) تحسناً في أداء المُعلّمات في مقياس الرّغبة المُنتِجة البعدي للمجموعة التّجريبيّة مقارنة بالمجموعة الضّابطة، حيث تُظهر الأوساط الحسابيّة في مجالات مقياس الرّغبة المنتجة تحسناً وهذا يدل على وجود أثر للبرنامج التّدريبي في تحسين مجالات الرّغبة المنتجة لدى عيّنة الدّراسة، حيث نلاحظ أنّ قيمةَ القياس البعدي للمجموعة التّجريبيّة بلغ (56.9) وتصنف ضمن مستوى الأداء (متقدم)، مقارنة بقيمة القياس البعدي للمجموعة الضّابطة البالغ (47.2) وتصنف ضمن مستوى الأداء (متوسط)، كما ورد في الجدول(2) وهذا يدل على أثر البرنامج التّدريبي في تحسين مستوى أداء المُعلّمات في المقياس، واختلاف مستوى أداء المُعلّمات في القياس البعدي ككل، ولمعرفة فيما إذا كان الفرق على الاختبار البعدي دال إحصائياً

استخدم تحليل التّباين المصاحب (One Way-ANOVA) للقياس البعدي لمقياس الرّغبة المنتجة ككل وفقاً للبرنامج التّدريبي، والجدول (4) يبيّن تلك النّتائج.

الجدول رقم (4): تحليل التّباين (ANOVA) على مقياس الرّغبة المنتجة ككل للقياس البعدي وفقاً للتّدريب

مصدر التّباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	F	Sig.	مربع إيتا
بين المجموعات	1965.444	1	1965.444	36.369	0.0001	0.62
داخل المجموعات	1837.444	34	54.042			
المجموع	3802.889	35				

يُبين الجدول (4) وجود فرق دال إحصائياً في متوسطات أداء المُعلّمات على القياسين القبلي والبعدي لمقياس الرّغبة المنتجة ككل تُعزى لأثر تطبيق البرنامج التّدريبي، حيث بلغت قيمة (F) المحسوبة (36.369) بدلالة إحصائيّة (P) تساوي (0.0001) وذلك لصالح المجموعة التّجريبيّة الّتي تدربت وفق نموذج (TPACK)، وحُسب مربع إيتا ($ή^2$) بمقدار(0.62)؛ مما يعني أنّ البرنامجَ المستند إلى النّموذج يعزز الرّغبة المنتجة الّتي تضمنها المقياس بمقدار (62%) وبالتالي ترفض فرضية الدّراسة فيما يتعلق بمستوى أداء مُعلّمات الرّيّاضيّات في المقياس ككل، ولفحص أداء المُعلّمات على كلّ مجالٍ من مجالات المقياس حُسب تحليل التباين (one way ANOVA) للقياس القبلي والبعدي، ومربع إيتا($ή^2$)؛ لتقصي أثر البرنامج التّدريبي في تحسين كلّ مجالٍ من مجالات المقياس، كما في الجدول (5).

الجدول رقم (5): تحليل التباين لمجالات مقياس الرغبة المنتجة للتّطبيق القبلي والبعدي في مجموعتي الدّراسة

المجال	مصدر التباين	مجموع المربعات	Df	متوسط المربعات	F	Sig.	$ή^2$
تعزيز أن الرياضيات ذات معنى	بين المجموعات	213.333	26	8.205	3.956	.018	0.67
	داخل المجموعات	18.667	9	2.074			
	الكلي	232.000	35				
شرح الرياضيات باستخدام وسائل وتقنيات التعلم الحديثة والبرامج الالكترونية	بين المجموعات	370.222	26	14.239	13.257	.0001	0.52
	داخل المجموعات	9.667	9	1.074			
	الكلي	379.889	35				
مراعاة الاهتمامات والخبرات السابقة عند شّرح المحتوى	بين المجموعات	267.333	26	10.282	3.910	.019	0.72
	داخل المجموعات	23.667	9	2.630			
	الكلي	291.000	35				
الربط بين الرياضيات والعلوم الأخرى	بين المجموعات	349.222	26	13.432	6.843	.002	0.69
	داخل المجموعات	17.667	9	1.963			
	الكلي	366.889	35				

يُلاحظ من الجدول (5) تحسناً في مستوى أداء المُعلّمات لدى المجموعة التّجريبيّة على مؤشر" تعزيز أن الرّيّاضيّات ذات معنى" وقد وُجد أنه ذو دلالة إحصائيّة حيث بلغت قيمة (F) المحسوبة (3.956) بدلالة إحصائيّة(P) تساوي (.018) كما حُسب مربع إيتا ($ή^2$) وكانت (0.67)؛ مما يُفسر ما نسبته (67%) من أداء المُعلّمات في المجال نتيجة البرنامج التّدريبي المستند إلى نموذج (TPACK)، وعُزي الباقي لعوامل أخرى. مما يدل على أن البرنامج التّدريبي ساعد في تحسين معتقدات مجال" تعزيز أنّ الرّيّاضيّات ذات معنى"، وقدم فرصة للمُعلّمات في تقييم ممارساتهن وبالتالي يوجد اختلاف في مستوى أداء مُعلّمات الرّيّاضيّات في المجال، وقد أُعطي الترتيب "الثالث" بناء على حجم الأثر الذي أحدثه تطبيق البرنامج التدريبي المستند إلى نموذج (TPACK)، لهذا ترفض فرضية الدّراسة المتعلقة بمجال" تعزيز أنّ الرّيّاضيّات ذات معنى".

ولمناقشة المجال الثّاني "شرح الرّيّاضيّات باستخدام وسائل وتقنيات التّعلّم الحديثة والبرامج الإلكترونيّة" في تطبيق مقياس الرّغبة المنتجة في القياسين القبلي والبعدي، ويُلاحظ من الجدول (5) تحسناً في مستوى أداء مُعلّمات المجموعة التّجريبيّة في مجال" شرح الرّيّاضيّات باستخدام وسائل وتقنيات التّعلّم الحديثة والبرامج الإلكترونيّة." البعدي مقارنة بالمجموعة الضّابطة، ولمعرفة أثر التّدريب في تحسين المجال، تمَّ إيجاد قيمة (F) التي تساوي (13.257) بدلالة إحصائيّة (P) بلغت (0.0001)، وبالتالي فإنّ للبرنامج التّدريبي أثر في تحسين المجال من خلال استجابات المُعلّمات، وللتّأكد من حجم الأثر تمَّ حساب مربع إيتا ($ή^2$) حيث بلغت (0.52) وتُفسر أن (52%) من استجابات المُعلّمات في المجال يُعزى للبرنامج التّدريبي المستند إلى نموذج (TPACK)، وعزي الباقي لمتغيّرات أخرى. وقد أُعطي الترتيب "الرابع" بناء على حجم الأثر الذي أحدثه البرنامج التدريبي المستند إلى نموذج (TPACK) في تحسين المجال، لذلك نرفض فرضية الدّراسة المتعلقة بمجال "شرح الرّيّاضيّات باستخدام وسائل وتقنيات التّعلّم الحديثة والبرامج الإلكترونيّة".

وفيما يتعلق بالمجال الثّالث " مراعاة الاهتمامات والخبرات السّابقة عند شّرح المحتوى" ومن خلال التحليل الاحصائي في الجدول (5) نلاحظ تحسن في مستوى أداء مُعلّمات المجموعة التّجريبيّة في مجال" مراعاة الاهتمامات والخبرات السّابقة عند شّرح المحتوى" للقياس البعدي مقارنة بالمجموعة الضّابطة، وقيمة (F) بلغت (3.910) وهي ذات دلالة إحصائيّة (P) بلغت (0.019) في القياس البعدي لمقياس الرّغبة المنتجة، وحجم الأثر حسب مربع إيتا ($ή^2$) للمجموعة التّجريبيّة يساوي(0.72)؛ مما يعني أن البرنامج التّدريبي له أثرٌ في المجال ما نسبته (72%) وعُزي الباقي لمتغيرات أخرى، وأُعطي المجال الترتيب "الأول" بناء على حجم الأثر الذي أحدثه البرنامج التدريبي المستند إلى نموذج (TPACK) في تحسين المجال، وبالتالي تُرفض فرضية الدّراسة المرتبطة بمجال: "مراعاة الاهتمامات والخبرات السّابقة عند شّرح المحتوى".

International Journal of Educational Sciences and Arts (IJESA)
Vol. (3), No. (2)
IJESA
February 2024
المجلة الدولية للعلوم التربوية والآداب
الإصدار (3)، العدد (2)

أمّا المجال الرّابع "الرّبط بين الرّيّاضيّات والعلوم الأخرى" في تطبيق المقياس القبلي والبعدي على مجموعتي الدّراسة يُلاحظ من الجدول (5) تحسناً في مستوى أداء مُعلّمات المجموعة التّجريبيّة على مؤشر" الربط بين الرّيّاضيّات والعلوم الأخرى" البعدي مقارنة بالمجموعة الضّابطة، من خلال إيجاد قيم الوسط الحسابي لمجموعتي الدّراسة في القياس القبلي والبعدي، وأن قيمة (F) قد حُسبت على القياس البعدي للمجموعة التّجريبيّة بقيمة (6.843) وهي ذات دلالة إحصائيّة (P) تساوي(0.002)، كما أنّ مربع إيتا ($ή^2$) بلغت (0.69)؛ مما يعني أنّ البرنامج التّدريبي سجل أثر بنسبة (69%) في القياس البعدي للمجموعة التّجريبيّة، وهذا يفسر دور البرنامج التّدريبي في تحسين المجال، وأُعطي المجال الترتيب "الثاني" بناء على حجم الأثر الذي أحدثه البرنامج التدريبي المستند إلى نموذج (TPACK)، لذلك ترفض فرضية الدّراسة المرتبطة بمجال" الرّبط بين الرّيّاضيّات والعلوم الأخرى".

ولتقصي مستوى أداء مُعلّمات رياضيات المجموعة التجريبية في المؤشرات الفرعيّة لمجالات مقياس الرغبة المنتجة تمَّ إيجاد المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية في كل مؤشر فرعي ولكل مستوى من مستويات الأداء: بحاجة إلى تدريب، ومتوسط، ومتقدم، وخبير، وتصنيف المُعلّمات وفق المستوى للقياس البعدي لمعرفة أثر البرنامج التّدريبي في تحسين مؤشرات الرّغبة المنتجة الفرعيّة لكل مجال، وأن هناك اختلافًا بين مستويات المُعلّمات في القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية يُعزى لتطبيق البرنامج التّدريبي المستند إلى نموذج (TPACK) كما هو موضح في الجدول(6).

الجدول رقم (6): مستوى أداء مُعلّمات المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي لمؤشرات مقياس الرغبة المنتجة

الرقم	مؤشرات مقياس الرغبة المنتجة	المتوسط الحسابي الانحراف المعياري	القياس القبلي	القياس البعدي	مستوى الأداء على القياس البعدي
تعزيز أن الرياضيات ذات معنى					
1	يطبق المُعلّم سياقات مختلفة في الحصول على اتجاهات وتفاعلات الموقف التّعليميّ.	$\bar{x}$	2.9	3.4	خبير
		σ	0.67	0.61	
2	يستخدم المُعلّم الصور الإيجابيّة للمعرفة الرّيّاضيّة في تّفاعلات الموقف التّعليمي.	$\bar{x}$	2.4	2.9	متقدم
		σ	0.62	0.51	
3	يطبق المُعلّم مهمات متنوعة ذات معنى للطلبة.	$\bar{x}$	2.5	3.4	خبير
		σ	0.69	0.63	
4	يدافع المُعلّم عن الرّيّاضيّات بأنها ذات معنى يتناسب مع الإطار المفاهيمي لطبيعة الرّيّاضيّات.	$\bar{x}$	2,4	3.1	متقدم
		σ	0.87	0.75	
شرح الرياضيات باستخدام وسائل وتقنيات التعلم الحديثة والبرامج الالكترونية					

International Journal of Educational Sciences and Arts (IJESA)
Vol. (3), No. (2)
IJESA
February 2024
المجلة الدولية للعلوم التربوية والآداب
الإصدار (3)، العدد (2)

5	يعزز المُعلّم المحادثات الإيجابيّة مع الأقران داخل الغرفة الصّفيّة بما يخدم العمليّة التّعليميّة.	$\bar{x}$	22.	2.7	متقدم
		σ	0.61	0.71	
6	يقدم المُعلّم عرض المعرفة الرّياضيّة بطريقة تدعم سير شرح الرّياضيّات.	$\bar{x}$	2.4	2.8	متقدم
		σ	0.63	0.51	
7	يستخدم المُعلّم التّواصل الكتابي والشفوي للمواقف التّعليميّة.	$\bar{x}$	2.4	2.8	متقدم
		σ	0.63	0.55	
8	يستخدم المُعلّم التّواصل التّقني بفعاليّة.	$\bar{x}$	2.6	3.3	خبير
		σ	0.73	0.64	
9	يخطط المُعلّم مسبقاً للمتطلبات المعرفيّة المتعلقة بالمحتوى الرّياضي.	$\bar{x}$	2.4	2.6	متقدم
		σ	0.63	0.57	
10	يطبق المُعلّم متطلبات العمليّة التّعليميّة التّعلّمية بشكلٍ فاعلٍ.	$\bar{x}$	2.4	3.2	متقدم
		σ	0.73	0.51	
مراعاة الاهتمامات والخبرات السابقة عند شّرح المحتوى					
11	يلتزم المُعلّم بالتأمل الذّاتي بمراعاته الاهتمامات والخبرات السّابقة.	$\bar{x}$	2.6	3.0	متقدم
		σ	0.70	0.66	
12	يبحث المُعلّم عن اقتراحات للنمو المهني.	$\bar{x}$	2.5	3.0	متقدم
		σ	0.85	0.66	
13	يحدد المُعلّم بشكل استباقي المشاكل المحتملة ومجموعة من الحلول الّتي يتم تطبيقها بشكل مناسب.	$\bar{x}$	2.5	.03	متقدم
		σ	0.73	0.71	
14	يعبر المُعلّم عن وجهات نظر متعددة بشكل مستقل.	$\bar{x}$	2.4	2.7	خبير
		σ	0.78	0.67	
الربط بين الرّياضيات والعلوم الأخرى					
15	يحدد المُعلّم الرّوابط بين الرّياضيّات والعلوم الأخرى لتعميق تعلم الطّلبة.	$\bar{x}$	3.0	3.3	خبير
		σ	0.62	0.61	
16	يوفر المُعلّم معرفة كافية بالمحتوى للجمع بين الرّياضيّات والعلوم الأخرى.	$\bar{x}$	2.4	3.2	متقدم
		σ	.77	0.70	
17	يجهز المُعلّم الطّلبة لاتباع نهج متعدد التخصصات للتعلم ذو معنى في الرّياضيّات والعلوم الأخرى.	$\bar{x}$	2.4	2.6	متقدم
		σ	0.58	0.61	
18	يطبق المُعلّم استراتيجيّة حل المشكلات الرّياضيّة الّتي ترتبط بسياقات واقعيّة.	$\bar{x}$	2.4	2.6	متقدم
		σ	0.73	0.51	
19	يقدم المُعلّم مهمات تتضمن سياقات متنوعة تستثير تفكير الطّلبة.	$\bar{x}$	2.8	3.3	خبير
		σ	0.71	0.62	

يُلاحظ من الجدول (6) تحسناً في مستوى أداء مُعلّمات رياضيات المجموعة التّجريبيّة في مؤشرات الرّغبة المنتجة الفرعيّة للقياس البعدي مقارنة بالقياس القبلي ضمن الفقرات (1,2,3,4) التابعة لمجال " تعزيز أن

الرياضيات ذات معنى" فقد ارتفع مستوى أداء المُعلّمات في مؤشرات المقياس لتكون بين مستوى "متقدم" للمؤشر" يستخدم المُعلّم الصور الإيجابيّة للمعرفة الرّيّاضيّة في تّفاعلات الموقف التّعليمي"، والمؤشر" يدافع المُعلّم عن الرّيّاضيّات بأنها ذات معنى يتناسب مع الإطار المفاهيمي لطبيعة الرّيّاضيّات"، ومستوى" خبير" للمؤشر" يطبق المُعلّم سياقات مختلفة في الحصول على اتجاهات وتفاعلات المواقف التّعليميّة"، والمؤشر" يطبق المُعلّم مهمات متنوعة ذات معنى للطلبة".

كما يُلاحظ من الجدول (6) تحسناً في مستوى أداء مُعلّمات رياضيات المجموعة التّجريبيّة في مؤشرات الرّغبة المنتجة الفرعيّة للقياس البعدي مقارنة بالقياس القبلي ضمن الفقرات (5,6,7,8,9,10) التابعة لمجال "شرح الرياضيات باستخدام وسائل وتقنيات التعلم الحديثة والبرامج الالكترونية" فقد ارتفع مستوى أداء المُعلّمات في مؤشرات المقياس لتكون بين مستوى "متقدم" للمؤشر" يعزز المُعلّم المحادثات الإيجابيّة مع الأقران داخل الغرفة الصّفيّة بما يخدم العمليّة التّعليميّة" والمؤشر" يقدم المُعلّم عرض المعرفة الرّيّاضيّة بطريقة تدعم سير شرح الرّيّاضيّات" والمؤشر" يستخدم المُعلّم التّواصل الكتابي والشفوي للمواقف التّعليميّة" والمؤشر" يخطط المُعلّم مسبقاً للمتطلبات المعرفيّة المتعلقة بالمحتوى الرّياضي"، والمؤشر" يطبق المُعلّم متطلبات العمليّة التّعليميّة التّعلّمية بشكلٍ فاعلٍ"، ومستوى" خبير" للمؤشر" يستخدم المُعلّم التّواصل التّقني بفعاليّة".

ويُلاحظ من الجدول (6) تحسناً في مستوى أداء مُعلّمات رياضيات المجموعة التّجريبيّة في مؤشرات الرّغبة المنتجة الفرعيّة للقياس البعدي مقارنة بالقياس القبلي ضمن الفقرات (11,12,13,14) التابعة لمجال "مراعاة الاهتمامات والخبرات السابقة عند شّرح المحتوى" فقد ارتفع مستوى أداء المُعلّمات في مؤشرات المقياس لتكون بين مستوى "متقدم" للمؤشر" يلتزم المُعلّم بالتأمل الذّاتي بمراعاته الاهتمامات والخبرات السّابقة" والمؤشر" يبحث المُعلّم عن اقتراحات للنمو المهني" والمؤشر" يحدد المُعلّم بشكل استباقي المشاكل المحتملة ومجموعة من الحلول الّتي يتم تطبيقها بشكل مناسب" ومستوى" خبير" للمؤشر "يعبر المُعلّم عن وجهات نظر متعددة بشكل مستقل".

كما يُلاحظ من الجدول (6) تحسناً في مستوى أداء مُعلّمات رياضيات المجموعة التّجريبيّة في مؤشرات الرّغبة المنتجة الفرعيّة للقياس البعدي مقارنة بالقياس القبلي ضمن الفقرات (15,16,17,18,19) التابعة لمجال "الربط بين الرياضيات والعلوم الأخرى" فقد ارتفع مستوى أداء المُعلّمات في مؤشرات المقياس لتكون بين مستوى "متقدم" للمؤشر" يوفر المُعلّم معرفة كافية بالمحتوى للجمع بين الرّيّاضيّات والعلوم الأخرى" والمؤشر" يجهز المُعلّم الطّلبة لاتباع نهج متعدد التخصصات للتعلم ذو المعنى في الرّيّاضيّات والعلوم

الأخرى" والمؤشر" يطبق المُعلّم استراتيجيّة حل المشكلات الرّيّاضيّة الّتي ترتبط بسياقات واقعيّة" ومستوى" خبير" للمؤشر" يحدد المُعلّم الرّوابط بين الرّيّاضيّات والعلوم الأخرى لتعميق تعلم الطّلبة" والمؤشر "يقدم المُعلّم مهمات تتضمن سياقات متنوعة تستثير تفكير الطّلبة".

ولعل ما توصلت له نتيجة التّحليل الإحصائي تدعم فكرة أنّ البرنامجَ التّدريبي ذو فاعلية في تحسين مجالات الرّغبة المنتجة؛ مما يُضيف للمجتمع البحثي نتائج قد تكون ذات أهمّية في التّركيز على النماذج التّدريسيّة الّتي تدعم البراعة الرّيّاضيّة وبخاصة فيما يتعلق بمستوى أداء مُعلّمات الرّيّاضيّات في المقياس ككل، ولعل هذا يتوافق مع دراسة القرني (2019) في بذل الجهد من المُعلّم في اكتساب المعارف الرّيّاضيّة وتطبيق ممارسات تدريسيّة تقود العمليّة التعليميّة إلى مزيدٍ من الابتكار والإبداع ودراسة ستابف ومارتن (Stapf & Martin,2019) في أنّ برامج إعداد المُعلّمين تتحمل مسؤولية تقديم تطبيق التّكامل التّكنولوجي من خلال استخدام إطار عمل (TPACK) بحيث تتداخل تركيبات النّموذج بشكلٍ أفضل لتحسين الكفاءة الذّاتية وكيفية تطبيق النّموذج في تحسين المعرفة السّياقيّة.

ساعد البرنامج التّدريبي في تحسين معتقدات مجال" تعزيز أنّ الرّيّاضيّات ذات معنى" وقدم فرصة للمُعلّمات في تقييم ممارساتهن، ولعل ذلك يتوافق مع دراسة كارتال وسينار (Kartal & Cinar,2022) في أنّ فرص التّدريب وخاصة فيما يتعلق بتطبيق التّكنولوجيا وتفاعلها مع محتوى الرّيّاضيّات والبيداغوجيا الخاصة بها ساعد في تحسن اتجاهات المشاركين نحو الإطار المفاهيمي لطبيعة الرّيّاضيّات، ودراسة جوجوت وآخرين (Gogot, & et al., 2009) في أنَّ اكتساب مكونات النّموذج أدى إلى تحويل فهم المُعلّمين وتنوع معتقداتهم حول الممارسات التّدريسيّة والمعرفة التّكنولوجيّة لصالح النّموذج.

ولعل نتائج مجال "شرح الرّيّاضيّات باستخدام وسائل وتقنيات التّعلّم الحديثة والبرامج الإلكترونيّة" تتوافق مع دراسات تستشهد أثر البرنامج في تحسين شرح الرياضيات باستخدام وسائل وتقنيات التعلم الحديثة والبرامج الالكترونية منها دراسة شعبان (Chaaban,2017) في أن دور تطبيق التّكنولوجيا يؤدي إلى زيادة الدّافعيّة نحو تطبيق التّكنولوجيا في تحسين التّواصل والتّفاعل بين المُعلّم والطّالب، ولعل نتائج التحليل الاحصائي لمجال "مراعاة الاهتمامات والخبرات السّابقة عند شّرح المحتوى" تتوافق مع دراسة كيم (Kim,2017) في أنّ المُعلّمين الذين لديهم معتقدات ذات توجه بنائي في استخدام التّكنولوجيا أظهروا مستويات أعلى لصالح تطبيق النموذج.

ونتائج مجال "الربط بين الرياضيات والعلوم الأخرى" عكست تحسناً في مستويات المُعلّمات لدى المجموعة التّجريبيّة مقارنة بالمجموعة الضّابطة، فقد ارتفع مستوى أداء المُعلّمات في مقياس الرّغبة المنتجة. ويُعزى ذلك إلى الدّور الّذي قدمه البرنامج التّدريبي المستند إلى نموذج (TPACK) في تحسين الرّغبة المنتجة لدى مُعلّمات رياضيات المرحلة الأساسية، حيثُ عرض البرنامج التّدريبي في مهامه وتطبيقاته المتنوعة زيادة فاعلة للمُعلّمات من خلال مشاركات ومداخلات إيجابيّة لصالح البرنامج التّدريبي وما احتواه من تقنيات متنوعة، ولعل هذا يتوافق مع دراسة الشمري والعريني (2019) في أن المواقف الإيجابيّة تجاه الرّيّاضيّات ودورها في تشجيع المُتعلّمين، حيثُ إنّ الكيفية الّتي ينظر بها مُعلّم الرّيّاضيّات وتعلمه لها تؤثر في ممارساته التّدريسيّة.

وهذا بدوره ساعد في تحسين الرّغبة المنتجة لدى المُعلّمات وفرق التّدريب بين مجموعتي الدّراسة أدى لنتائج مختلفة؛ ومما لا شك به أن زيادة فرص عرض المحتوى الرياضي في برامج تدريبية متخصصة ساعد في تطبيق استراتيجيّات متنوعة وطرق حل جديدة للسّياقات المطروحة، وتفاعل كبير وفرّه نموذج (TPACK) وتفوق المجموعة التّجريبيّة في مقياس الرّغبة المنتجة وسّع المجال لتطبيق التّكامل في الفصول الدّراسيّة وفق النموذج.

ومن وجهة نظر الباحثان فإن المجموعة التّجريبيّة كانت أعلى من المجموعة الضّابطة في مجالات الرّغبة المنتجة ككل يُعزى لتطبيق البرنامج التّدريبي المستند إلى نموذج (TPACK) حيثُ توفرت فرص تساعد على تعزيز معنى الرّيّاضيّات وربط الرّيّاضيّات بالعلوم الأخرى ومراعاة الاهتمامات والخبرات السّابقة عند شّرح المحتوى، كما وفر البرنامج التّدريبي وفق النموذج توظيف واختبار وتطبيق مجالات الرّغبة المنتجة بشكلٍ واضحٍ، ولا سيما في تطبيق المحتوى ضمن المعرفة بالبيداغوجيا؛ مما زاد دافعيّة المُعلّمات وتحسين الرّغبة المنتجة لديهن كمتعلمات. ولعل هذا يتوافق مع ما دعت له دراسة براهام (Barham,2020) في أنَّ أولوية احتياجات التّطوير المهني لمُعلّمي الرّيّاضيّات، والحاجة إلى تزويدهم ببرامج تطوير ذات صلة بالرّغبة المنتجة بناء على هذه الأولويات.

وقد لُوحظ تحسناً في مستوى أداء مُعلّمات المجموعة التّجريبيّة في مؤشرات الرّغبة المنتجة الفرعيّة للقياس البعدي مقارنة بالقياس القبلي ضمن الفقرات (1,2,3,4) التابعة لمجال "تعزيز أن الرياضيات ذات معنى" حيثُ قدّمَ البرنامج التدريبي للمُعلّمات مزيداً من الاطلاع على الإطار المفاهيمي لطبيعة الرّيّاضيّات، وخاصة فيما يتعلق بمحتوى الجبر، وتغيير نَمَطِيَّةُ التزام المُعلّمات بالأسلوب التّقليدي في التّحضير، وإعداد الدّروس، وما يُقدم داخل الغرفة الصّفيّة، ولعل هذا يتفق مع دراسة (Kartal & Cinar,2022) في تعزيز أداء المُعلّمات ضمن الاطار المفاهيمي لطبيعة الرياضيات.

كما لُوحظ تحسناً في مستوى أداء مُعلّمات المجموعة التّجريبيّة في مؤشرات الرّغبة المنتجة الفرعيّة للقياس البعدي مقارنة بالقياس القبلي، ضمن الفقرات (5,6,7,8,9,10) التابعة لمجال "شرح الرياضيات باستخدام وسائل وتقنيات التعلم الحديثة والبرامج الالكترونية"، حيثُ قدّمَ البرنامج التدريبي للمُعلّمات مزيداً من الاطلاع على مصادر التّواصل التّقني التي تتوافر بشكل مستمر، ولجميع المُعلّمات والاهتمام بالتقنيات، والتّكنولوجيا من خلال التّخطيط والتّطبيق ومواكبة كل ما هو جديد.

ولاحظ الباحثان تحسناً في مستوى أداء مُعلّمات المجموعة التّجريبيّة في مؤشرات الرّغبة المنتجة الفرعيّة للقياس البعدي مقارنة بالقياس القبلي ضمن الفقرات (11,12,13,14) التابعة لمجال "مراعاة الاهتمامات والخبرات السابقة عند شّرح المحتوى"، حيثُ قدّمَ البرنامج التدريبي للمُعلّمات مزيداً من الاطلاع على الأخطاء المفاهيمية والإجرائية ضمن السياق الجبري واطلعت المعلمة على أهمية مراعاة الخصائص العمرية والمعرفية للمتعلمين بشكل يسمح تطبيق استراتيجيات تدريس متنوعة، والتعبير عن وجهات النظر المتعددة حسب السياق التعليمي المطروح.

كما لاحظ الباحثان تحسناً في مستوى أداء مُعلّمات المجموعة التّجريبيّة في مؤشرات الرّغبة المنتجة الفرعيّة للقياس البعدي مقارنة بالقياس القبلي، ضمن الفقرات (15,16,17,18,19) التابعة لمجال "الربط بين الرياضيات والعلوم الأخرى"، حيثُ قدّمَ البرنامج التدريبي للمُعلّمات فرص تحسّن من أدائهن في مؤشرات الرّغبة المنتجة الفرعيّة ضمن تطبيق البرنامج التّدريبي المستند إلى نموذج (TPACK) وتحسن أداء المُعلّمات في مقياس الرّغبة المنتجة في التّطبيق البعدي مقارنة بالتّطبيق القبلي تُعزى لتطبيق البرنامج التّدريبي المستند إلى النموذج.

إنَّ البرامج التّدريبية الموجهة للمُعلّمين بتطبيق محتوى رياضي محدد وتقديم نظرة شاملة، ومتكاملة تتعلق بمحتوى الجبر، وهذا بدوره ساعد المُعلّمات في التّفاعل ضمن مجال التّخصص وبعمق حيثُ إنّ البرامج التّدريبية المطبقة غالباً ما تكون مواضيعها عامة، ولا تتناول جوانب محتوى مخصص أو مادة ضمن مرحلة معيّنة، ولعل هذا ما أكدت عليه دراسة ستابف ومارتن (Stapf & Martin,2019) في أنّ برامج إعداد المُعلّمين تتحمل مسؤولية تقديم تطبيق التّكامل التّكنولوجي من خلال استخدام إطار عمل (TPACK) بحيث تتداخل تركيبات النّموذج بشكلٍ أفضل؛ لتحسين الكفاءة الذّاتية وكيفية تطبيق النّموذج في تحسين المعرفة السّياقيّة.

توصيات الدراسة

خلُصت الدّراسة إلى مجموعة من النّتائج الّتي أظهرت دور نموذج (TPACK) في تحسين الرّغبة المنتجة لدى مُعلّمات الرّيّاضيّات، وهذا ساعد بدوره في توجيه معتقدات واتجاهات مُعلّمات رياضيات المرحلة الأساسية بشكل إيجابي ليزيد من فاعلية الممارسات التدريسية والدافعية نحو التدريس وتحسين الأداء داخل الفصول الدراسية، ولعل هذا يتوافق مع دراسة (Gogot, & et al., 2009) في ارتباط أداء المُعلّمات الإيجابي لصالح تطبيق نموذج (TPACK)، ويمكن تلخيص التّوصيات والمقترحات على الشّكل الآتي:

- ضرورة التّنويع في تطبيق نموذج (TPACK) ضمن محتوى الجبر لمُعلّمي الرّيّاضيّات ولمراحل مختلفة وانعكاس ذلك على أداء المُعلّم.
- ضرورة تطبيق نموذج (TPACK) في صياغة وتصميم أنشطة تعليميّة تدعم المناهج الدّراسيّة وتزيد من فرص تحسين الأداء لكل المُعلّم والطّالب.

الدراسات المستقبلية المقترحة

- إجراء المزيد من البحوث للرّبط بين مجالات البراعة الرياضية ونماذج التّدريس المتنوعة من جهة وأداء المُعلّمين في مواضيع متنوعة في الرّيّاضيّات وانعكاسها على الطّلبة من جهة أخرى.

تطبيق نموذج (TPACK) ضمن مواضيع رياضية متنوعة وضمن مستويات دراسية مختلفة وانعكاس تطبيقها على كل من المعلمين والطلبة.

قائمة المصادر والمراجع

المراجع العربية

- الحربي، آمنه والنصيان، عبد الرحمن. (2020). الممارسات التدريسية لمعلمات الرياضيات الداعمة لتنمية الرغبة المنتجة لدى طالبات المرحلة الابتدائية. مجلة تربويات الرياضيات، 23(2)، 127-161.
- حسن، مها. (2020). برنامج قائم على نموذج تيباك (TPACK) وتنمية الكفاءة الذاتية والتفكير التأملي لدى الطلبة المعلمين شعبة الرياضيات بكلية التربية والغردقة. المجلة التربوية، 75، 612- 645.
- الخضر، نوال. (2020). فاعلية برنامج تدريبي في تنمية المهارات التدريسية المنمية للبراعة الرياضية لدى معلمات الرياضيات بالمرحلة الابتدائية. مجلة العلوم التربوية والنفسية، 14(1)، 69- 96.

- الشمري، عفاف والعريني، حنان. (2019). واقع الممارسات التدريسية لدى معلمات الرياضية بالمرحلة الابتدائية في ضوء البراعة الرياضية. مجلة تربويات الرياضيات، 22(6، 3)، 85-137.
- القرني، نورة. (2019). واقع الأداء التدريسي لمعلمات الرياضيات بالمرحلة المتوسطة في ضوء متطلبات تنمية البراعة الرياضية. مجلة كلية التربية الأساسية للعلوم التربوية والإنسانية، 43، 909- 934.
- محمد، رشا. (2020). برنامج مقترح قائم على نموذج (TPACK) باستخدام منصة جوجل التعليمية لتنمية كفاءات التيباك والتصور حول دمج التكنولوجيا في التدريس لدى الطالبات معلمات الرياضيات. مجلة كلية التربية ببنها، 121(1)، 125- 175.
- المركز الوطني لتطوير المناهج. (2021). الإطار العام والخاص للرياضيات ومعاييرها ومؤشرات أدائها من مرحلة رياض الأطفال حتى الصف الثاني عشر. عمان. الأردن.
- وزارة التربية والتعليم. (2019). ميثاق مهنة التعليم (الجزء الثالث) - المعايير التخصصية لمعلم الرياضيات. إدارة الإشراف والتدريب التربوي. عمان. الأردن.

المراجع الأجنبية

- Barham, A. (2020). Exploring in Service Mathematics Teachers Perceived Professional Development Needs Related to the Strands of Mathematical Proficiency (SMP). EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 16(10), 1-18.
- Chaaban, F. (2017). Investigating Elementary Math Teachers' (TPACK) Characteristics and Instructional Practices. [Master thesis, LEBANESE AMERICAN UNIVERSITY].
- Gogot, S., & Kwangho, L., & Jeonglim, C. (2009). Secondary Mathematics Preservice Teachers' Development of Technology Pedagogical Content Knowledge 1n Subject-Specific, Technology Integrated Teacher Preparation Program. Journal of the Korean School Mathematics Society, 12(2). 195-227.
- Grandgenett, N. (2008). Perhaps a Matter of Imagination: TPACK in Mathematics Education. Chapter 7, Koehler & Mishra, The Handbook of Technological Pedagogical Content Knowledge for Teaching. AACTE Monograph on Innovation and Technology, 1-34.
- Hattie, J., & Fisher, D., & Frey, N. (2022). Visible Learning for Mathematics Grades K-12: What Work Best to Optimize Student Learning, C.E.P.S Journal,12(1),241- 246. https://doi.org/10.26529/cepsj.1419.

- Jones, D., & Heffernan, A., & Albion, P. (2015). TPACK as shared practice: Toward a research agenda, Las Vegas, NV, United states (pp.3287-3294) https://researchmgt.monash.edu/ws/portalfiles/portal/241861726/241861524_oa.pdf.
- Kandaga, T &., Rosjanuardi, R., & Juandi, D. (2021). Prospective Teachers' Perspective on The Role of Instructor in Fostering their Mathematical Disposition. Journal Elemen,7(2), 336-350. https://doi.org/10.29408/jel.v7i2.3269.
- Kartal, B., & Cinar, C. (2022). Preservice Mathematics Teachers (TPACK) Development when they are Teaching Polygons with GeoGebra. International Journal of Mathematics Education in Science and Technology, 1-33.
- Kilpatrick, J., & Swafford, J., & Findell, B. (2001) Adding It Up: Helping Children Learn Mathematics. National Academies Press Washington, DC.
- Kim, S. (2018). Technological, pedagogical, and Content Knowledge (TPACK) and Beliefs of Preservice Secondary Mathematics Teachers: Examining the Relationships. EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 14(10), 1-24. https://doi.org/10.29333/ejmste/93179.
- Koehler, M., & Mishra, P. (2009). Learning and Leading with Technology**.** International Society for Technology in Education (ISTE). U.S. & Canada. 14-18.
- Koehler, M., & Mishra, P., & Shin, T. (2012). How Do We Measure TPACK? Let Me Counts the Ways. Information Science Reference (IGI Global), 16- 31.
- Koh, J. H. L., & Chai, C. S., & Benjamin, W., & Hong, H. (2015). Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) and design thinking: A framework to support ICT lesson design for 21st century learning. The Asia-Pacific Education Researcher, 24(3), 535-543. http://dx.doi.org/10.1007/s40299-015-0237-2.
- McKitrick-Rojas, K. (2022). A Case Study on Targeted Support using TPACK Model for Newly Hired Secondary Mathematics Teachers. [PhD thesis, Dissertation]. https://digitalcommons.odu.edu/stemps_etds/124.
- Niess, L., & Ronau, N., & Shafer, G., & Driskell, O., & Harper R., & Johnston, C., & Browning, C., & Özgün-Koca, A., & Kersaint, G. (2009). Mathematics teacher (TPACK) standards and development model. Contemporary Issues in Technology and Teacher Education, 9(1), 4-24.

- Österling, L. (2021). Desires for mathematics teachers and their knowledge: Practicum, practices, and policy in mathematics teacher education. [Academic dissertation Doctor]. Stockholm University.
- Phillips, M. (2014). Teachers' (TPACK) enactment in a Community of Practice [PhD Thesis]. Monash University.
- Pierce, R., & Stacey, K. (2014) Mapping pedagogical opportunities provided by mathematics analysis software. The University of Melbourne, Australia (pp. 1-20).
- Riales, J. (2011). An Examination of Secondary Mathematics Teachers Tpack Development through Participation in a Technology- Based Lesson Study. [Electronic Thesis and Dissertations].
- Sarumaha, Y. (2019). Introduction of TPACK in Mathematics Education Realm. Journal Pendidikan Matematika, 5(2), 2685- 7952.
- Schoenfeld, A. (2010). What Is Mathematical Proficiency and How Can It Be Assessed? Assessing Mathematical Proficiency. MSRI Publications, 53, 59-73. https://www.researchgate.net/publication/253207138
- Shulman, S. Lee. (1986). Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching, Educational Researcher,15(2). 4-14. http://www.jstor.org/stable/1175860.
- Stapf, K., & Martin, B. (2019). TPACK + MATHEMATICS: A REVIEW OF CURRENT TPACK LITERATURE. International Journal on Integrating Technology in Education (IJITE), 8(3), 13-20.
- Sutrisno, J. (2020). Self-regulated learning: Intelligence quotient and mathematical disposition, Journal of Physics: Conference Series, 1422, 1-7, https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1422/1/012020
- Wilson, P., & Heid, M. (2011). Framework for Mathematical Proficiency for Teaching. The University of Georgia, Athens & Mid-Atlantic Center for Mathematics Teaching and Learning , The Pennsylvania State University, College Park.
- Xin, F., & Wang, H., & Guo, Y. (2020). Research on College Mathematics Education Based on (TPACK) theory. 6th International Conference on Social and Higher Education (ICSSHE 2020). Atlantes Press SARL, 507- 511.

- Yanti, M., & Riandi, R., & Suhandi, A. (2019). How Does Teacher's (TPACK) Affect Student's Activity? Advances in Social Science, Education and Humanities Research,4th Asian Education Symposium.
- Zeichner, K., & Payne, K., & Brayko, K. (2014). Democratizing Teacher Education. American Association of Colleges for Teacher Education, 1-14.

الملحق/ أداة الدراسة: مقياس الرغبة المنتجة

المؤشر العام	المؤشر الفرعي	بدرجة كبيرة جداً (4)	بدرجة كبيرة (3)	بدرجة متوسطة (2)	بدرجة قليلة (1)
تعزيز أن الرياضيات ذات معنى	1. يطبق المعلم سياقات مختلفة في الحصول على اتجاهات وتفاعلات الموقف التعليميّ.				
	2. يستخدم المعلم الصور الإيجابية للمعرفة الرياضية في تفاعلات الموقف التعليمي.				
	3. يطبق المعلم مهمات متنوعة ذات معنى للطلبة.				
	4. يدافع المعلم عن الرياضيات بأنها ذات معنى يتناسب مع الإطار المفاهيمي لطبيعة الرياضيات.				
شرح الرياضيات باستخدام وسائل وتقنيات التعلم الحديثة والبرامج الالكترونية	1. يعزز المعلم المحادثات الإيجابية مع الأقران داخل الغرفة الصفية بما يخدم العملية التعليمية.				
	2. يقدم المعلم عرض المعرفة الرياضية بطريقة تدعم سير شرح الرياضيات.				
	3. يستخدم المعلم التواصل الكتابي والشفوي للمواقف التعليمية.				
	4. يستخدم المعلم التواصل التقني بفعالية.				
	5. يخطط المعلم مسبقاً للمتطلبات المعرفية المتعلقة بالمحتوى الرياضي.				
	6. يطبق المعلم متطلبات العملية التعليمية التعلمية بشكل فاعل.				
مراعاة الاهتمامات والخبرات السابقة عند شّرح المحتوى	1. يلتزم المعلم بالتأمل الذاتي بمراعاته الاهتمامات والخبرات السابقة.				
	2. يبحث المعلم عن اقتراحات للنمو المهني.				
	3. يحدد المعلم بشكل استباقي المشاكل المحتملة ومجموعة من الحلول التي يتم تطبيقها بشكل مناسب.				

المؤشر العام	المؤشر الفرعي	بدرجة كبيرة جداً (4)	بدرجة كبيرة (3)	بدرجة متوسطة (2)	بدرجة قليلة (1)
	4. يعبر المعلم عن وجهات نظر متعددة بشكل مستقل.				
الربط بين الرياضيات والعلوم الأخرى	1. يحدد المعلم الروابط بين الرياضيات والعلوم الأخرى لتعميق تعلم الطلبة.				
	2. يوفر المعلم معرفة كافية بالمحتوى للجمع بين الرياضيات والعلوم الأخرى.				
	3. يجهز المعلم الطلبة لاتباع نهج متعدد التخصصات للتعلم ذو المعنى في الرياضيات والعلوم الأخرى.				
	4. يطبق المعلم استراتيجية حل المشكلات الرياضية التي ترتبط بسياقات واقعية.				
	5. يقدم المعلم مهمات تتضمن سياقات متنوعة تستثير تفكير الطلبة.				