

Received on (13-01-2023) Accepted on (12-02-2023)  
<https://doi.org/10.33976/IUGJEPS.31.5/2023/7>

## The Effectiveness of A Proposed Training Program to Employ the (TPACK) Approach in Developing the Self-Efficacy of Secondary School Mathematics Teachers

Walaa Abd Alfattah Alhumess<sup>1,\*</sup>; Salah Ahmed Alnaqa<sup>2</sup>; Abd Alkarem Faraj Allah<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Curriculum and Teaching Methods - Faculty of Education - Islamic University – Palestine

\*Corresponding Author: [welhumess444@students.iugaza.edu.ps](mailto:welhumess444@students.iugaza.edu.ps)

### Abstract:

The research aimed to determine the effectiveness of a proposed training program to employ the TPACK approach in developing self-efficacy among secondary stage mathematics teachers. The research followed quasi experimental design of one group (pre-post), where the research sample reached (38) teachers of mathematics teachers for the eleventh grade, and to do this, the proposed training program was built to employ the (TPACK) approach, A self-efficacy scale has been prepared, and the validity and reliability of the research tool has been verified. The results of the research showed that there is an effectiveness of the training program in developing the self-efficacy of mathematics teachers at the secondary stage greater than (1.2) according to Black's earning rate, and that there are statistically significant differences between the average scores of mathematics teachers before and after in the proposed self-efficacy scale to employ the TPACK approach in favor of the post-application. In light of the results of the study, the study recommended that: Holding training courses for mathematics teachers based on the applications of the TIPAC approach in the teaching process, that mathematics teacher preparation programs contain modern teaching strategies and how to integrate technology and pedagogical knowledge.

**Keywords:** Training program, TPACK approach, Self-Efficacy, math teachers.

### فاعلية برنامج تدريبي مقترح لتوظيف منحنى تباك (TPACK) في تنمية الكفاءة الذاتية لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية

ولاء عبد الفتاح الهمص<sup>1</sup>، أ.د. صلاح أحمد الناقا<sup>2</sup>، ا.د. عبد الكريم فرج الله<sup>3</sup>  
<sup>1,2,3</sup> المناهج وطرق التدريس - كلية التربية - الجامعة الإسلامية - فلسطين

### المخلص:

هدف البحث لتحديد مدى فاعلية برنامج تدريبي مقترح لتوظيف منحنى تباك (TPACK) في تنمية كفاءة الذات لمعلمي الرياضيات في المرحلة الثانوية. واتبع البحث التصميم شبه التجريبي وفق تصميم المجموعة الواحدة (القبلي والبعدي)؛ حيث بلغت العينة (38) معلم ومعلمة من معلمي الرياضيات للصف الحادي عشر، وللقيام بذلك تم بناء البرنامج التدريبي المقترح لتوظيف منحنى (TPACK)، وتم إعداد مقياس للكفاءة الذاتية، وأظهرت النتائج أن هناك فاعلية للبرنامج التدريبي بتنمية كفاءة معلمي الرياضيات الذاتية في المرحلة الثانوية بشكل أكبر من (1.2) وفق معدل الكسب لبلاك، ووجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات معلمي الرياضيات قبلياً وبعدياً بمقياس الكفاءة الذاتية المقترحة لتوظيف منحنى تباك (TPACK) لصالح التطبيق البعدي. وفي ضوء نتائج الدراسة، أوصى البحث على: عقد دورات تدريبية لمعلمي الرياضيات قائمة على تطبيقات منحنى تيباك في عملية التدريس، أن تحتوي برامج إعداد معلمي الرياضيات على إستراتيجيات التدريس الحديثة وكيفية التكامل بين التكنولوجيا والمعرفة البيداغوجية.

**كلمات مفتاحية:** برنامج تدريبي، منحنى تباك TPACK، الكفاءة الذاتية، معلمي الرياضيات.

### الخلفية النظرية والدراسات السابقة:

يشهد العالم اليوم تنوعًا متزايدًا في أنماط الحياة، الأمر الذي يتطلب من المجتمع أن يسعى إلى تطوير جميع أسسه، ولعل أهم هذه الأسس هو أساس التعليم. ولتطوير النظام التعليمي، فمن الضروري تنشئة جيل مُفكر قادر على تعليم ذاتي مُستمر، الأمر الذي يجعل التكنولوجيا التعليمية مُستدامة في بيئة متغيرة.

وشهد تعليم الرياضيات مؤخرًا تغييرًا نوعيًا ضخمًا أحدثته الثورة التكنولوجية، مما أثر على تطور الأمة وتحديثها، مما دعا إلى تبني أساليب وتقنيات جديدة في التدريس والتعلم، ومراجعة وتقييم الماضي بعناية، والاهتمام بأشياء ذات مغزى، والسعي لمواكبة حواجز الابتكار والمعرفة والتكنولوجيا المتأصلة بالألفية الثالثة، لتصحيح الأخطاء وتجنبها من خلال ابتكار حلول أكثر ملاءمة، للتكيف والاستجابة لتطوير وتحديث مناهج التدريس بشكل مستمر، وتنفيذ سلسلة من برامج الإصلاح والتطوير المستمرة والمتنوعة التي تأخذ في الاعتبار العديد من العوامل، مثل الدمج بين ثورة التكنولوجيا المعلوماتية والمحتوى التعليمي، وتأخذ في الاعتبار المهارات التي يجب اكتسابها في اقتصاد المعرفة المتغيرة في العالم، مثل: أنظمة التفكير، والذات، ومهارات الإدارة، وحل المشكلات، وبناء مستودعات المعلومات لعمليات التدريس الأكثر تعقيدًا، وتطوير مُمارسات جديدة للمُعلمين والمُتعلمين ليصبحوا مساهمين نشطين مُستقبلاً (الشيايب، 2019).

وقد لوحظ الآثار الإيجابية لمنحنى TPACK لمُعلمي الرياضيات، والمستويات المتصورة لسهولة الاستخدام والفوائد المتصورة لاستخدامه في العمليات التعليمية، ويتمتع المُعلمون المطلعون بالقدرة على التعامل بالتكنولوجيا بسهولة، مما يزيد من رؤيتهم ووعيهم في التكنولوجيا كأداة مفيدة للتدريس (أبو دية وآخرون، 2021)، ويصعب ترقية نظام التعليم إلى مستوى التطور وعمق المعرفة في هذا القرن دون الاهتمام بالمُعلمين وبيئتهم، حيث إنه مسؤول عن إنتاج مجموعة من المُعلمين النشطين والمتقدمين الذين يمكنهم التقدم في الحياة. مع التقدم في مُستحدثات التكنولوجيا والتعليم، تتطلب العمل والاستعداد للتعلم في هذا القرن إعدادًا وتدريبًا ومؤهلات مستمرة؛ في ضوء الإصلاحات في نظام التعليم، يُعد البحث التربوي مفيدًا جدًا في تقييم المدارس الأكثر كفاءة وفعالية في تحقيق أهدافها. وتختلف عوامل تحقيقها رغم أن عدة دراسات أكدت أن المُعلم هو العامل الأهم حيث يُعد عامل أساسي ويلعب دورًا محوريًا بعملية التعلم، وهذا يشير لحاجة المُعلمين لزيادة المعرفة من خلال نطاق ومتطلبات مهنتهم وسبل تطويرها، وانفق المُهتمون بعلم النفس على وجه الخصوص بأن جسد المعرفة والمهارات التي تؤهلهم لاعتماد الأساليب التي يتناولها المُعلم المُحترف في مهنته وتنفيذها في ظل الثورة التكنولوجية وتغيراتها السريعة (زيتون، 2015).

إن التقدم بتكنولوجيا المعلومات ينبع من خلال تحدى المُعلمين باستمرار لتلبية الاحتياجات المتكاملة بشكل مطرد، وهذا يتطلب إعداد برنامج تدريبي يؤهل المُعلمين لتصميم الدورات والدمج الفعال للتقنيات والمحتوى المناسب لمنهج تعليمي واضح وسليم يدعم المُتعلمين (Lowder, 2013)، وفي الوقت نفسه، يُمكن أن يؤدي اعتماد التكنولوجيا لتحسين كفاءة التعلم، والاستفادة منها بعملية التعلم، وخلق بيئة تعليمية أكثر إثارة للاهتمام ومُحفزة ومُمتعة، بدلاً من كونها مُملة تعتمد على أساليب تعلم تقليدية تركز على المعلم، ويجب تنوع طرق التدريس المناسبة، ودمج تكنولوجيا المعلومات بالتدريس في تعزيز عملية التعلم التعاوني، وتحسين التكامل بالمناهج، وتحسين كفاءة التدريس، وزيادة كفاءة تواصل المعلم مع المتعلم (أبو ربة وعبد العزيز، 2018).

ولأن تكنولوجيا التعليم وأدواتها مرتبطة بشكل قوي بموضوعات متعددة، فقد طور كل من كوهيلر وميشرا (Koehler & Mishra, 2009) إطاراً جديداً اصطلح على تسميته بإطار معرفة التكنولوجيا والبيداغوجيا، ومن خلال إطار المعرفة التكنولوجية والبيداغوجية أو إطار تباك (TPACK-Technological & Pedagogical Content Knowledge)، والتي تعتبر إطار مهم لتطوير وتحقيق كفايات المعلمين في توظيف التكنولوجيا داخل الفصل الدراسي، كذلك وصف معارف المعلمين المطلوبة للاستخدامات الذكية للتكنولوجيا التربوية.

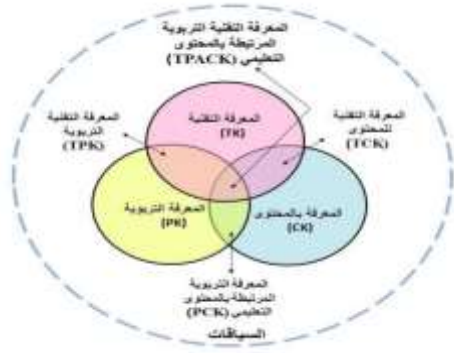
والغرض من TPACK هو تحويل تركيز دورات إعداد المعلمين، من التركيز على ما يتم تعلمه في العصر التكنولوجي للتركيز على طرق التفاعل مع المعرفة الأخرى، والسماح لهم بالمساهمة بطريقة متكاملة بالعملية التعليمية، وتطبيق النهج التكنولوجي بشكل قوي في تصميم الدروس والأنشطة، إذ أنها تسعى إلى شرح كيف يمكن دمج المعرفة التربوية للمعلمين مع معرفة المحتوى من خلال استخدام أدوات تكنولوجيا للتمكين بشكل يعكس نداء المعلم وفهمه وكفاءته لإدارة التعليم (Akyuz, 2016).

وأشار كلاً من كوهلر وميشرا (Koehler & Mishra, 2009) تعريفاً لمعرفة المحتوى التربوي التكنولوجي (TPACK) بأنه معرفة ناتجة عن تفاعل مُعقد لمزيج من ثلاثة أنماط أساسية للمعرفة وهي: معرفة المحتوى (CK) ومعرفة التربية (PK) ومعرفة التكنولوجيا (TK)، ويتضمن منحنى TPACK إطاراً نظرياً يركز على المعلم وكيفية دمج التكامل التكنولوجي بالفصل الدراسي مع معرفته المهيكلة لمحتوى التعليم والمعرفة بالمادة، ويمكن استخدام منحنى TPACK ليس فقط لتقييم معتقدات المعلمين حول تدريس التكنولوجيا؛ بل يمكن أيضاً أن يكون بمثابة دليل لتحسين عملية التدريس (كوهلر وآخرون، 2014).

ويتضح أنه يتوقع من معلم الرياضيات أن يكون لديه اهتمام كبير بعلم الرياضيات كتخصص معرفي يعرض فيه علوم الرياضيات بوضوح مادةً وطريقةً، ولديه الفهم الواعي الكامل بالمحتوى العلمي لعلم الرياضيات ومجالاته وتفرعاته، وما يتنبئ عليه من نظريات ومبادئ وقوانين ومفاهيم، والإلمام بطبيعة هذا التخصص ومجالات تكامله مع التطور التكنولوجي والاتجاهات تربوياً المرتبطة بالية تدريسه، ولكي يُؤسس معلم الرياضيات لبيئة تعلم وتعليم لمحتوى الرياضيات وعملياته بصورة فعالة تُساعده في توجيه عمله، فإن ذلك يستلزم تطوير أدائه، والتوجه نحو التعليم الاستقصائي والمشاريع، ودمج التكنولوجيا وأساليب التعلم الرقمي لشرحه. وتوجد علاقة مباشرة وقوية بين الكفاءة الذاتية لمعلمي الرياضيات وإدراكاتهم ومعتقداتهم عن تعليم الرياضيات وبين أداء المتعلم داخل حجرة الصف، وهذا ما أكدت عليه دراسة (Ogunkola, & Olatoye, 2005) أن التوقعات الإيجابية والحيدة لمعلمي الرياضيات من المتعلمين تعمل على تحسين مستوى تفكيرهم وأدائهم، وتساعد كفاءة المعلم بشكل ذاتي لتحسين أدائهم بتدريس الرياضيات وتطوير استراتيجيات تدريس أفضل، وتشكيل طريقة تدريس أكثر فاعلية وتكوين مجموعات بين المتعلمين.

ويشير كوهلر وآخرون (Kohler et al., 2014, 101) في تعريفهم لنموذج (TPACK) إلى أنواع المعرفة اللازمة للمعلم بأنه نموذج يصف تنوع المعرفة التي يستخدمها المعلم لدمج التكنولوجيا بشكل فعال في العملية التعليمية، وهي: معرفة المحتوى، ومعرفة التربية، والمعرفة التقنية.

وعرفه أبو رية وعبد العزيز (2018، 88) أنه: "نموذج مُهتم بالمفاهيم المتطورة لخلط عدة مفاهيم أساسية بشكل ثنائي



شكل (1): أنواع المعرفة اللازمة للمعلم

مزوج أو ثلاثي؛ ونتيجة لذلك من المعرفة التي أطلقتها جاءت أربعة مفاهيم متباينة في المحتوى وهي: معرفة المحتوى التكنولوجي TCK، ومعرفة التربية التكنولوجية TPK، ومعرفة التربية للمحتوى PCK، ومعرفة المحتوى التربوي التكنولوجي TPACK. وذكرت صالح (2019) أن منحنى TPACK هو: "إطار يُحدد مقدار معرفة المعلم للدمج بين تكنولوجيا التربية وتعلم المواد الدراسية، ويدمج بين ثلاثة مجالات من المعرفة، وهي: الإلمام التكنولوجي، الإدراك البيداغوجي، معرفة المحتوى، وهذه الثلاثة مجالات متداخلة، وينتج

عن تقاطعها أربعة مجالات أخرى من المعرفة على المعلم الإلمام بها، وهي: المعرفة البيداغوجية للمحتوى، والمعرفة التكنولوجية للمحتوى، والمعرفة التربوية، والمعرفة البيداغوجية والتكنولوجية للمحتوى، وتعد الأساس للتدريس الفعال مع التقنية، كما عرفه محمد ومرغني (2021) بأنه نموذج منهجي قائم على التكامل بين الإلمام التكنولوجي والمحتوى والمعرفة التربوية؛ لإكساب المعلمين بعض كفايات المهنة وتنمية ثقتهم في التعلم الإلكتروني.

ومن خلال ما سبق يعرفه الباحثون بأنه إطار يُبنى في ضوءه برنامج إعداد معلمي الرياضيات، وهو مُجمل المفاهيم والقدرات المتوجب توافرها عند المعلمين؛ لِيُسهم بنمو كفاءتهم الذاتية، وتكوين تكامل للمحتوى التربوي (PCK)، وإدراك مضمونه التكنولوجي (TCK)، ومعرفة التكنولوجيا التربوية (TPK)، وتقاطع جميع المعارف الثلاث في إدراك المضمون التربوي والتكنولوجي (TPACK) لتوضح كفاءته الذاتية عند معلمي الرياضيات من خلال تكامل وتداخل وإنشاء معلمي الرياضيات؛ لتوضيح ما يَحْتَاجُهُ المعلمين بالمرحلة الثانوية للدمج بين التكنولوجيا والتعليم.

يشير مبروك (2021) إلى أهمية امتلاك المعلم لكفاءات أو مجالات TPACK وأنه يحقق عددًا من المزايا، تتجلى في ما يلي: خبرته ومعرفته بالمحتوى المعرفي للمعرفة والمفاهيم الجديدة، وإتقان المعلم الممارسات التدريسية الإلزامية، مثل تخطيط وتنفيذ وتقييم هذه الممارسات؛ لتطوير مهاراته باستخدام وتطبيق تطورات التكنولوجيا بشكل مناسب لمحتوى المنهج المطبق، لاستخدام تكنولوجيا التعليم بشكل فعال وتطبيقها بالعملية التعليمية وفق التربية والأسس والمبادئ الضرورية لتحقيق نتائج التعلم وتطوير المهارات للمتعلمين بالقرن الحادي والعشرين، وفهم الروابط بين أساليب وأسس التعليم المستخدم والفحوى العلمي المُدرّس، وتوضيح علاقة تطبيق التكنولوجيا الحديثة بمحتوى المادة التعليمية، واتخاذ الخيارات المناسبة له، وأسس استخدام التكنولوجيا، وتشجيع المعلمين على البحث عن موارد التعلم اللازمة لشرح موضوعات الدرس المناسبة، وتصميم الأنشطة التكنولوجية، واختيار مُمَارسات التعليم الفعالة لتحقيق أهداف المحتوى.

أشار فيج لعناصر الممارسات التدريسية ومتطلبات تطبيقها في ضوء منحنى تباك TPACK وتمثلت في ( Fig, ) (2012):

**ممارسة معرفة المحتوى التربوي التكنولوجي (TPACK- in Practice):** معرفة كيفية تصميم خبرات تعليمية معززة تقنياً لأنماط تعليمية مختلفة مثل: (المحاضرة، التعلم المعتمد على حل المشاكل، التعلم المرتبط بالبحث) لتحقيق أهداف التعلم المحددة في موضوعات المحتوى.

**ممارسة معرفة المحتوى التكنولوجي (TCK- in Practice):** المعرفة التقنية المناسبة للمحتوى، بما في ذلك قدرة المعلمين على توظيف وسائل تكنولوجية (الإتقان، المهارة، الفعالية/ الكفاءة الذاتية).

**ممارسة المعرفة التدريسية التكنولوجية (TPK- in Practice):** فهم الممارسات التعليمية (إدارة الفصل، التقييم) من أجل تخطيط وتنفيذ الدروس المعززة بالتكنولوجيا.

تم تحديد منحنى TPACK على أنه ثلاث مجالات معرفية رئيسية، وهي المعرفة التقنية، والمعرفة بالمحتوى والمعرفة التربوية (أصول التدريس وطرقها ومبادئها)، والمجالات المعرفية الأربعة المكتسبة من خلال تفاعلات التدريس الرئيسية الثلاثة لمحتوى المعرفة، ومحتوى المعرفة التكنولوجي، والمعرفة التربوية التكنولوجية، والمعرفة التكنولوجية للمحتوى التربوي. وفيما يأتي توضيح هذه المجالات:

#### المجال الأول: معرفة المحتوى (CK) Content Knowledge

هي المعرفة التي يجمعها وينظمها المعلم في مجال التخصص وطبيعة محتواه، وكيف يتم تنظيم وتشكيل عناصره ومفاهيمه لتحسين التدريس، والمعرفة الأساسية للمحتوى، ومعرفة الحقائق. والإطار النظري الذي يُساعد على تطوير الفهم والمُساعدة في تحديد المعرفة النظرية، وتدريب مفاهيم المواد والتعميمات والتفكير المناسب، ويُشير للمعرفة المهنية للرياضيات، وطبيعة الرياضيات ودرجة فهمها للمفاهيم الرياضية والتعميمات، والمهارات والمُشكلات الرياضية، والاعتراف بالمحتوى العلمي للرياضيات، وطرق إظهار وإثبات النظريات الرياضية، والكتب التي تحتوي على أوصاف تكوين هذه اللبنة، ومحتوى الرياضيات، والخبرة الرياضية وتصحيح المعلومات الخاطئة غير المقروءة التي تم إعدادها أو توفيرها، وربط عناصر المنهج وربط جوانب المعرفة الرياضيات (المفاهيم، والتعميمات، والمهارات) وتصحيح أخطاء المُتعلّم بمجرد نُطقها (محمد، 2021).

#### المجال الثاني: المعرفة التربوية (PK) Pedagogical Knowledge

إن معرفة ممارسات التدريس هي التي المعلمين على التواصل مع المُتعلّمين بناءً على أنشطة ومهام الحياة الواقعية. بهذه الطريقة، يمكن للمُتعلّمين التفكير في كيفية تعلم المُتعلّمين، وكيفية تحفيز المُتعلّمين وإشراكهم، وتقييم التعلم كما ينعكس في معرفة المُتعلّمين بالعمليات والممارسات التعليمية. يُمكننا القول إننا نطبق المعرفة التربوية (PK) عندما نطور الأساليب المناسبة لفعل ذلك، أو كيفية تعليم المعرفة العميقة حول التعلم وكيفية التعلم، هذه تُحددها من حيث الأهداف التعليمية والقيم والأهداف التي يكتسبها المُتعلّمون، وتهدف المعرفة التعليمية أيضاً إلى تزويد المُتعلّمين بمجموعة متنوعة من التطبيقات التي تُساعدهم على فهم كيفية تعليم المُتعلّمين وممارسة مهارات إدارة الفصل الدراسي وتخطيط التعليمات وتقييم المُتعلّمين (إبراهيم، 2019).

بناءً على ما سبق، تركز المعرفة التربوية على معرفة المُعلم بأساليب التدريس ونظرية التعلم، وإدارة الفصل، واختيار الاستراتيجيات لدعم تعلم المُتعلّم والنتائج عملية التعلم.

### المجال الثالث: معرفة التكنولوجيا (TK) Technological Knowledge

الهدف هو معرفة سبل استخدام التكنولوجيا والتفكير بأنسب الأدوات والموارد، وتطبيق الطرق التي يعمل بها المعلمون مع التكنولوجيا، بما في ذلك مجموعة متنوعة من الأدوات والموارد، لتطوير فهم تكنولوجيا المعلومات على نطاق واسع الغرض في التعليم وتطبيقه المنتج في الحياة اليومية. بناءً على ما سبق، تشير معرفة التكنولوجيا إلى معرفة الأدوات والمعدات والإجراءات، بمجرد توظيف المعلم للتكنولوجيا بشكل سليم؛ يُمكن لمعلم الرياضيات مساعدة المُتعلمين ودعمهم لتحقيق الأهداف المعرفية وفي فهم المفاهيم المُجردة والمعرفة بالنظريات والإجراءات الرياضية التي يفهمونها (أبو عيد، 2020).

### المجال الرابع: معرفة المحتوى التربوي (PCK) Pedagogical Content Knowledge



شكل (2): ممارسة المعرفة التدريسية التكنولوجية

تتطابق فكرة معرفة المحتوى التربوي مع فكرة شولمان في علم أصول التدريس، والتي تنطبق على تدريس محتوى محدد، أي معرفة طريقة تدريسه الأفضل، وأيضًا معرفة كيفية ترتيب عناصر المحتوى لتدريس أفضل، مثل هذا: تكامل معرفة المُعلم والمحتوى (CK)، ومعرفة طرق التدريس (PK) لتحقيق نواتج تعلم فعالة وممارسات تعليمية أفضل، معرفة المحتوى التربوي هي معرفة استخدام الأساليب التعليمية لتعلم محتوى علمي محدد، وتهدف إلى تطوير

مهارات المُعلمين لإعادة تنظيم محتوى التدريس بشكل فعال. يتطلب هذا النموذج تحليل الموضوعات العلمية، وتقديمها وتنفيذها بطرق متعددة. يجب على المُعلمين التصميم لمواد تعليمية جديدة، تشمل المعرفة المُسبقة بالمفاهيم الجديدة التي يجب تعلمها (معرفة المحتوى التربوي (PCK) التي تغطي التدريس والتعلم ومهارات تقييم مُتعلقة بالتقارير، وكيفية دعم التعلم الناجح وربط عناصر المنهج الدراسي بأساليب التقييم ومبادئ التدريس الفعال. يوفر تعلم الرياضيات من قبل المُعلمين للمُتعلمين مهارات من حيث اكتساب المعرفة وفرص الأنشطة، تم تعزيزه وتطويره يزود تعلم الرياضيات بقيادة المُعلم المُتعلمين بالمهارات ويعززها ويزودها ويطورها من حيث اكتساب المعرفة وفرص النشاط. يوضح الشكل أدناه معرفة المحتوى التربوي (PCK) لتشمل عدة جوانب مثل: معرفة مناهج الرياضيات، ومعرفة طرق وأساليب التدريس، وفهم معرفة المُتعلم، وتقييم معرفة المُتعلم (المنير، 2022).

### المجال الخامس: معرفة المحتوى التكنولوجي (TCK) Technological Content Knowledge

وهي وصف للعلاقة التبادلية بين المعرفة التكنولوجية (TK) ومعرفة المحتوى (CK)، إذ تقدمها بأشكال متعددة لم يسبق تطبيقها، على سبيل المثال، يمكن للمُتعلمين فهم علاقة الأشكال الجبرية بقياس الزوايا باستخدام شاشة تعمل باستخدام اللمس، والاستدلال عليها من خلال اللعب بالأشكال، لاستنتاج العلاقات بين هذه الأشكال ثم تخزينها على الأجهزة المحمولة سهلت أدوات التخزين وتقنياته أيضًا طرق اكتشاف المعرفة وإنشاء محتوى جديد، وأبسطها هو استخدام محرك بحث Google (Koehler et al. 2013)، وتوفير تمثيلات جديدة أكثر تنوعًا ومرونة، من أجل التنقل في هذه العروض، يحتاج المُعلمون إلى فهم ليس فقط الموضوع الذي يدرسه، ولكن الطرق الممكنة للتغيير من خلال تطبيقات التكنولوجيا. تُستخدم أدوات التكنولوجيا المناسبة لتعليم المحتوى لتعميق فهم المُتعلمين، مثل استخدام GeoGebra لتعليم الجبر والهندسة، وتوفير تقنيات حديثة للتمثيلات الجديدة للمحتوى وتجعلها أكثر تشويقًا وتنوعًا ومرونة (المنير، 2022).

### المجال السادس: المعرفة التربوية التكنولوجية (TPK) Technological Pedagogical Knowledge

لوصف العلاقة التكميلية بين استخدام التكنولوجيا والتعليم، وكيف يؤثر استخدام التكنولوجيا على عملية التدريس والتعلم، وهي مزيج من المعرفة التكنولوجية (TK) والمعرفة التربوية (PK)، لأنها تشمل المعرفة بتوظيف التكنولوجيا كأداة لدعم أساليب واستراتيجيات تدريسية وإمكانية اختيار الملائم منها لتحقيق الأهداف المنشودة، وأن الغرض من استخدام التكنولوجيا في التعليم هو تعميق المتعلمين وخلق طرق تدريس جديدة ومثيرة للاهتمام. على سبيل المثال، القدرة على التعاون بعد باستخدام محرر مستندات جوجل Google Document، والقدرة على ابتكار طرق تدريس واستراتيجيات جديدة تجمع الأساليب التقليدية واستراتيجيات التدريس التقنية وتطبيقاتها مثل الرحلات المعرفية عبر الويب، والفصول الدراسية المقلوبة والتعلم المدمج وغيرها (المنير، 2022).

### المجال السابع: المعرفة التربوية التكنولوجية للمحتوى Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)

تدريس المعرفة التقنية في المحتوى التعليمي (TPACK)، عبارة عن مجموعة متكاملة (مجموعة شاملة من المعارف والمهارات التي تدمج الأنواع الرئيسية الثلاثة للمعرفة (معرفة المحتوى، والمعرفة التربوية، والمعرفة التقنية) التي تمثل كيفية تصميم المحتوى وتدريبه. وإجراء تجارب التعلم من خلال أدوات تكنولوجيا المعلومات الخاصة بالتوظيف المقصود والبناء لتدريس محتوى معين باستخدام أساليب واستراتيجيات تعليمية محددة لتحقيق نتائج التعلم المرجوة.

يُعتبر منحنى TPACK أيضاً أساساً لإنشاء تدريس فعال في ضوء اعتماد التطبيقات التقنية، وفهم كيف يمكن استخدام التكنولوجيا للتعبير عن المفاهيم العلمية، وتحديد طرق التدريس بناءً على الأدوات التقنية لتعلم المحتوى العلمي بطريقة بناءة، وجعل بعض المفاهيم صعبة أو سهلة في إتقانها، وتزويد المعلمين بالمعرفة لمساعدتهم على فهم السبب للتعرف على دور التكنولوجيا المساعدة في التعامل مع الصعوبات التي يواجهها المتعلمون، وكيفية بناء التطبيقات التكنولوجية على المعرفة السابقة وتقديم رؤى جديدة. وطريقة التعرف على كيفية استخدامها لتطوير الإدراك والنظريات المعرفية الجديدة. تتطلب المعرفة التربوية في طرق التدريس لتعلم محتوى علمي مُحدد تطوير حساسية المعلم للعلاقات الديناميكية والمتراطة بين مكونات المعرفة الموجودة في سياقات Contexts مُتعددة (محمد، 2021).

### المجال الثامن: السياقات Contexts

وهذا يعني شروط وعوامل تُسهل استخدام التكنولوجيا وتُساعد على إنجازها، مثل توافر الأجهزة والبرامج المناسبة لبنية التعلم، والتطوير المستمر للمعلمين، وتوفير البنية التحتية الملائمة.

وخلص الباحثون إلى أنه من المهم للمعلمين بشكل عام، ومُعلمي الرياضيات بشكل خاص، إتقان الجوانب السبعة لمنحنى TPACK التي تُسهل وتيسر الاستخدام الفعال للتكنولوجيا في التدريس، بما يتفق مع القرن الحادي والعشرين، باستثناء أنها كذلك تتعلق بمهارات التدريس المختلفة، لذلك لا بد من الاهتمام بتحسين مستوى المعلمين في مجال منحنى TPACK مما يُساعد على تحسين نتائج عملية التعلم وتحقيق الأهداف المنشودة.

أظهرت العديد من الدراسات وأكدت على أهمية معرفة المحتوى التربوي التكنولوجي وتأثيره على الكفاءة الذاتية، حيث أظهرت نظرية باندورا للكفاءة الذاتية (Bandura, 2007) أن المستويات العالية من المعرفة يمكن أن تؤدي إلى كفاءة ذاتية عالية؛ ودعم فعال وإيجابي لاتخاذ أي إجراء. وتناولت العديد من الدراسات تأثير الكفاءة الذاتية على استخدام المعلمين للتكنولوجيا في العملية التعليمية، على سبيل المثال لا الحصر الدراسة التي أجراها جو وآخرون (Joo et al., 2018) للكشف على العوامل المؤثرة

على مستوى المعرفة التقنية التي يمتلكها مُعلمي ما قبل الخدمة والكفاءة الذاتية المرتبطة بعملية التدريس. وأظهرت النتائج أنه تؤثر المعرفة القائمة على المحتوى لتعليم التكنولوجيا بشكل فعال على الكفاءة الذاتية للمُعلمين في البيئات التعليمية القائمة على التكنولوجيا والتي تتضمن طرق التعلم الحديثة.

### الكفاءة الذاتية

ظهر مصطلح الكفاءة الذاتية من قِبَل (باندورا)، وتتنوع المفاهيم للكفاءة الذاتية، ويعود ذلك التنوع إلى تعدد المجالات المستخدمة فيها، بأن مُصطلح الكفاءة الذاتية في البيئة العربية، ويتم الاستعانة به في المراجع المتخصصة ضمن مجموعة تسميات، منها "الفعالية الذاتية، وكفاءة الذات"، إضافة إلى استخدام بعض المراجع مرادفاً آخر للكفاءة الذاتية وهو الفاعلية الذاتية، ورغمًا عن اختلاف التسميات الأجنبية والعربية فجميعاً تحمل في طياتها معنى واحداً ألا وهو مفهوم الكفاءة الذاتية (Pajares, 2005).

تطرق باندورا للحديث عن مفهوم الكفاءة الذاتية، وقَصَدَ بها: آراء الفرد أو تخميناته عن أدائه للسلوك في مواقف تتسم بالغموض، والأثر الانعكاسي لهذه التوقعات في انتقاء الفرد للأنشطة المتضمنة في الأداء والجهد المبذول وتحدي المصاعب وإنجاز السلوك، بمعنى آخر فإن الكفاءة الذاتية ترمز إلى المبادئ المفترضة للفرد نحو قدراته (Bandura, 2007).

أما مادوكس فقد عرف الكفاءة الذاتية أو الفعالية الذاتية بأنها: المنبع المُؤلِّد للعزم والتصميم، معتمداً على إرادة الإنجاز، والإيمان بالقدرة عليه، وأنها ما يخطر ببالي أنني أستطيع القيام به عن طريق مهاراتي ضمن شروط معينة (Maddux, 2002, 15). ويرى Dimopolou أن الكفاءة الذاتية تعني: التأكد من القدرة على تنفيذ وتصميم مهام العمل اللازمة والمطلوبة لإدارة الوضع المستقبلي، يؤثر هذا بشكل إيجابي على الأطراف الأخرى، مثل المُعلمين في علاقتهم مع المُتعلمين (Dimopolou, 2012).

ويعتقد شفارتسر (Schwazer, 2008) أن توقعات الكفاءة الذاتية تُعتبر بعد من أبعاد الشخصية، ويقصد بها إمكانية الفرد بالتصدي للمشكلات والمواقف الضاغطة المواجهة له، وهي التي تقدمه على اختيار القرارات المتعلقة باستراتيجيات التغلب على المشكلات؛ مما تؤثر على الجهود المبذولة لمواجهة موقف ما.

من هذا المنطلق فقد بيّن الشافعي (2005) أن الكفاءة الذاتية هي معتقدات الفرد حول أدائه المتوقع من جانبه الشخصي في مجال المهنة التي تخصص فيها، ومدى قناعته بدوره في محيط المهنة.

وقد حدد باندورا (Bandura, 2007) مجالين للكفاءة الذاتية هي: المجال الأول ويتضمن الكفاءة الذاتية الشخصية، وهي ثقة الأفراد بقدرتهم لأداء السلوك المتوقع عليه فعله بنجاح، أما البُعد الثاني عبارة عن توقع المخرجات، ويُرمز إلى يقين الفرد بأن سلوكه كيفما سلكه سوف يؤدي إلى تحقيق النتائج المرجوة، وقد عُرِفَت الكفاءة الذاتية بأنها ظنون الفرد بقدرته لتنفيذ السلوكيات اللازمة وصولاً إلى المهام المطلوبة، وتعكس الكفاءة الذاتية ثقة الفرد بقدرته على السيطرة على دوافعه، وسلوكه، وبينته الاجتماعية.

وقد بيّن لونيبنورغ (Lunenburg, 2011) أن الكفاءة الذاتية هي بصمة خاصة معينة من تقدير الذات، وأن الأفراد عادة يغتنمون الأنشطة التي يتميزون بها بكفاءة ذاتية عالية أكثر من غيرها، إذ تُعد سلوكياتهم انعكاساً لمعتقداتهم الأولية، إذ تؤثر كفاءتهم الذاتية في مقدرتهم الفردية للتعلم، ودافعيتهم وأدائهم، لذا يتعلم الأفراد وينجزون المهمات التي يؤمنون بنجاحهم بها.

بعد تقديم التعاريف المختلفة للكفاءة الذاتية، يتضح أنها لا تركز على المهارات التي يمتلكها الفرد بمفرده، بل تركز بالأحرى على ثقته وقدرته على استخدام تلك المهارات.



على الرغم من أن النجاح لا يتطلب فقط القدرات الفنية والمعرفية، بل يتطلب أيضًا ثقة الفرد في قدرته على التحكم في الأحداث من أجل تحقيق الهدف المنشود، أي أنه يعتمد على ثقته بنفسه؛ نظرًا لمستوى الاكتفاء الذاتي لكل فرد، يمكن تحقيق إنجازات متفاوتة (Bandura, 2007).

### مصادر الكفاءة الذاتية

تزدهر كفاءة المعلمين الذاتية الشخصية من أربعة مصادر أساسية حددها باندورا (Bandura, 1994)، ويمكن تمثيلها بالشكل التالي كما أشار إليها (أبو لطيفة، 2011) كما موضح لها بالشكل الآتي:

1. خبرات الإتيان (Mastery Experiences): تعد المورد الأكثر أهمية وتأثيراً في إحساس الفرد بالكفاءة الذاتية لأنه يعتمد على الخبرات السابقة للفرد المستمدة من خلال ممارسة الأنشطة وإكمال المهام، لزيادة إدراك الفرد

لوعي الكفاءة الذاتية لديه، سواء إيجابية أو سلبية، لها تأثير على أداء الفرد في مهمة ما، وكلما تكرر النجاح، يزيد الفرد من كفاءته الذاتية، والعكس صحيح، فإن الفشل المتكرر يقلل من كفاءته الذاتية.

2. خبرات الإنابة (Vicarious Experiences): هذه الخبرة التي يكتسبها بملاحظة الآخرين وهم ينجزون الأنشطة والمهام الصعبة، حيث إنها تعزز إحساس الفرد بالكفاءة الذاتية، وتطابق مستوى إنجازه مع مستوى الآخرين، وهو ما يسمى نموذجاً يحتذى به، فالنماذج الفعالة تعلم المراقبين استراتيجيات فعالة للمواقف الصعبة والمهددة، بالإضافة إلى التشجيع والدعم الذي يتلقاه الفرد من الآخرين.

3. الإقناع اللفظي (Verbal Persuasion): فإن الخبرة والمعلومات المنقولة شفهيًا للفرد قد تخلق لديه رغبة في الأداء تمنحه الثقة في قدرته على النجاح في مهمة معينة.

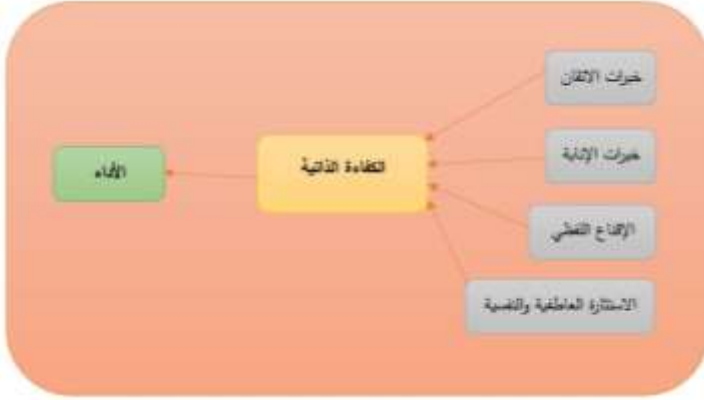
4. الاستثارة النفسية والانفعالية (Physiological and Affective States): تلعب التأثيرات والدوافع الداخلية دورًا مهمًا في تحديد قدرة الفرد على تحقيق الأهداف، مثل: العواطف والتوترات للحد من ثقة الفرد بنفسه، والمعتقدات في قدرة الفرد على إنجاز مهمة ما.

وتجدر الإشارة إلى أن كل من هذه المصادر الأربعة له تأثير إيجابي على تطوير وتحسين الكفاءة الذاتية الشخصية، فالكفاءة الشخصية هي مزيج من هذه المصادر الأربعة.

وتأسيساً مما سبق، وجد أن هذه المصادر لها تأثير قوي على النسب المئوية للاعتقاد بالكفاءة الذاتية للمعلمين، وجهود تحسينها؛ وتحسين الكفاءة الذاتية الأكاديمية للمعلمين هي أولوية عالية، ليميز بالتوازن الداخلي والاهتمام بالحصول على الهدف النهائي، واكتساب الدافع والإرادة والمهارات اللازمة ليكون مدرسًا متوافقًا نفسياً، ولأنه يعرف نفسه بشكل واقعي ويستمر في استخلاص أفضل قدراته واستعداده من تجربته وتجربة الآخرين.

### أبعاد الكفاءة الذاتية

وتُقاس الكفاءة الذاتية للفرد بثلاثة أبعاد حددها باندورا (Bandura, 2007) بالآتي:



شكل (3): مصادر الكفاءة الذاتية

1. مقدار الكفاءة Magnitude: تُعبر عن مدى كفاءة الفرد في أدائه للمهام والمواقف المختلفة، وفقاً لسهولة أو صعوبة المهام، أو المواقف بين الأفراد في توقعات الفاعلية.
2. العمومية Generality: تُعبر عن إمكانية الفرد لإنجاز مهمة ما استناداً إلى نجاحه في أداء مهام مُشابهة لهذه المهمة.
3. القوة Strength: يُمكن تحديد قوة الكفاءة الذاتية للفرد اعتماداً على ما يبذله من جهد للتصدي للمواقف، المتعلقة بخبراته، ومدى ملاءمتها للموقف.

وفي المجال التربوي التعليمي استفاد الباحثون من نظرية باندورا بالكفاءة الذاتية للمُعلم، في تحديد مجالين هُما: الكفاءة الذاتية الشخصية في التدريس (Personal Teaching Efficacy)، والذي يتضمن مبادئ المُعلم بقدرته على التدريس بفاعلية منتجة، وثقته بمهاراته في ذلك، وكيفية انتقاء الأنشطة، ومقدار الجُهد المبذول في أداء المهام التدريسية، وإمكانيته لتحدي الصعاب التي تواجهه، والكفاءة الذاتية العامة في التدريس (General Teaching Efficacy) أو ما يعرف بكفاءة توقع نتائج التدريس (Outcome Efficacy)، وهذا يرمز إلى إيمان المُعلم بالتدريس الفعال الذي يُؤثر بشكل إيجابي على تعلم جميع المُتعلمين دون مُعالجة تأثير وضعهم الاجتماعي والاقتصادي (Swackhamer, Koellner, Basile & Kimbrough, 2009, Bursal, 2010)؛ المُشار إليهم في دراسة (العياصرة، 2016).

تعد الكفاءة الذاتية للمُعلم جزءاً لا يتجزأ من كفاءته الذاتية كفرد، وعلى الرغم من أن مفهومه بسيط، إلا أنه له تأثير واضح على التنفيذ (Tschannen-Moran & Woolfolk, 2001)، فالكفاءة الذاتية نظام مُعقد لعواطف المُعلمون ومواقفهم وقيمهم ومُعتقداتهم (Knoblauch, 2015)، تؤدي إلى تكوين مواقف إيجابية تجاه عملية التعلم ونتائج تعلم المُتعلم (Ross, Gary & Hannay, 2001).

وتشير الكفاءة الذاتية للمُعلم إلى اعتقاده أنه حتى المُتعلمين الضعفاء قادرين على وضع خطط تعليمية لتحقيق النتائج المطلوبة لتعليمهم (Tschannen-Moran & Woolfolk, 2001).

هذا وقد أشار باجارييس (Pajares, 2002) إلى أن الكفاءة الذاتية تُؤثر على المُعلمين بأنشطتهم التعليمية واتجاهاتهم نحو عملية التعلم التربوي، فيميل المُعلمون غير الفعالين إلى السلوك الصارم، فهم يعتمدون على نهج صارم ومتحكم في إدارة الفصل، ومعاينة المُتعلمين، وينعكس تأثيرها للمُعلم على المُتعلم.

#### أهمية الكفاءة الذاتية:

يؤثر هيكل الكفاءة الذاتية بمستوى الكفاءة الذاتية الأكاديمية، ويذكر باندورا (Bandura) إلى أن الكفاءة الذاتية هي معيار منعكس يُمكن للأفراد من خلاله التحكم في أفعالهم وسلوكياتهم، وكذلك مستوى جهدهم لأداء المهام، والإيمان بإنجاز المهام على مستويات مختلفة (Fayed, 2014).

تتبع أهمية الكفاءة الذاتية من تأثيرها على مختلف جوانب معتقدات الفرد وسلوكه، بما في ذلك (الزيات، 2010):

- الاختيارات السلوكية: تؤثر الفعالية الذاتية على الأفراد في بناء سلوكيات مختارة، يشعر الأفراد أنهم قادرين على النجاح بينما يبتعدون عن الأنشطة والمجالات التي يشعرون فيها بأنهم يفتقرون إلى الثقة أو الكفاءة أو الثقة بالنفس وتحديد إجراء المهمة بنجاح.
- مُعدل الجهد: يبذل الأشخاص ذوو الكفاءة الذاتية العالية مجهوداً أكبر من أشخاص بكفاءة ذاتية منخفضة.
- أنماط الفكر وردود الفعل: الكفاءة الذاتية لها تأثير واضح على نمط التفكير والاستجابة العاطفية، مثل التوتر والإحباط.

خُلاصة القول، فإن الإحساس القوي للكفاءة الذاتية يمكن المُعلم لإكمال مهامه التدريسية الموكلة إليه بشكل أفضل، لأنه يعتقد أن لديه القدرة على إكمال هذه المهام والتغلب على المشكلات التي يواجهها، وتحسين استخدام استراتيجيات التعلم المختلفة للتعامل بشكل أفضل مع المُتعلمين وإشراكهم في الأنشطة التعليمية وتحسين أدائهم وزيادة حافزهم للتعلم. لا تُشير الكفاءة الذاتية إلى الجوانب الأكاديمية والمهنية للمُعلمين فحسب، بل تُشير أيضاً إلى قُدرة المُعلم على استخدام مهارات ومعارف يمتلكونها لإنجاز المهام الموكلة إليهم بما يتماشى مع التعليم والتطور التكنولوجي السريع والمستمر. وأشارت العديد من الدراسات لأهمية التعرف على مستوى الكفاءة الذاتية للمُتعلمين والمُعلمين وتطورها في الخدمة من خلال عدد من برامجها ومنها: دراسة (عبد الله، 2017) وهدفت للتعرف على فاعلية برنامج تدريبي للمُعلمين قائم على المعايير للموهوبين بتنمية الكفاءة الذاتية للمُعلمين والحل الإبداعي للمشكلات الرياضية للتلاميذ الموهوبين في الصف السادس الابتدائي، وتوصلت الدراسة لفاعلية البرنامج بتنمية كفاءتها الذاتية للمُعلمين وحلها الإبداعي للمشاكل الرياضية لتلاميذهم، ودراسة (الراجح، 2017) وهدفت للتعرف لمستوى الكفاءة الذاتية لمُعلمات الرياضيات بالمرحلتين المتوسطة والثانوية بمدينة الرياض، وتوصلت نتائجها لارتفاع مستوى الكفاءة الذاتية للمُعلمات.

خلص الباحثون إلى أنه وفقاً لباندورا، هناك عاملان يؤثران على ما إذا كان الشخص سينخرط في سلوك معين: توقعات النتائج والكفاءة الذاتية، بمعنى آخر، تعتمد قدرتنا على تحقيق هدف أو إكمال مهمة على إيماننا بقدراتنا القدرة على النجاح (الكفاءة الذاتية) وتقتنا بالنتائج الإيجابية (توقع النتائج).

تؤثر الكفاءة الذاتية بشكل كبير على الجهد الذي يبذله الفرد في مهمة معينة، فالأشخاص ذوو الكفاءة الذاتية العالية يكونون دائماً مرنين في مواجهة النكسات، كما أن الأشخاص الذين كفاءتهم الذاتية محدودة قد يتراجعوا أو يتجنبوا المواقف، على سبيل المثال، قد يتجنب المُتعلمون ذوو الكفاءة الذاتية المتدنية بالرياضيات أخذ دروس الرياضيات الصعبة.

وتختلف مستويات الكفاءة الذاتية لدينا من مجال إلى آخر، على سبيل المثال: قد يكون لدى الشخص كفاءة ذاتية عالية فيما يتعلق بالتنقل في مسقط رأسه، ولكن كفاءة ذاتية منخفضة فيما يتعلق بالتنقل بالمدن الأجنبية، بسبب نقص المهارات اللغوية، بشكل عام، لا يمكن استخدام مستوى الكفاءة الذاتية للشخص في مهمة واحدة للتنبؤ بكفاءته الذاتية في مهمة أخرى.

#### الدراسات السابقة المتعلقة بالبحث:

وفيما يتعلق بالدراسات التي تناولت منحنى تباك TPACK نجد دراسة كزيري وآخرون (2022) والتي هدفت إلى تحديد مستوى معرفة تقنية تربوية مرتبطة بمحتواها التعليمي (Technological, Pedagogical and Content Knowledge) (TPACK) لدى معلمات اللغة الإنجليزية بمنطقة جازان، وإلى التعرف على الفروق ذات الدلالة الإحصائية بين متوسط استجابات مُعلمات اللغة الإنجليزية بمنطقة جازان للمعرفة التقنية التربوية المتعلقة بالمحتوى التعليمي (TPACK) وفق متغيرات البحث وهي (مرحلة التدريس، المؤهل العلمي، عدد سنوات العمل بالتدريس، عدد برامج التقنيات والاتصالات بالتدريس). ولتحقيق هذه الأهداف تم استخدام المنهج الكمي (الوصفي المسحي)، وجمعت البيانات باستخدام الاستبانة، والتي تم تطبيقها على عينة عشوائية من معلمات اللغة الإنجليزية في مدارس التعليم العام في الإدارة العامة للتعليم بمنطقة جازان بلغ عدد أفرادها (230) مُعلمة. وتوصل البحث لنتائج عدة منها: أن مستوى المعرفة التقنية التربوية المرتبطة بالمحتوى التعليمي (TPACK) لدى معلمات اللغة الإنجليزية كان ضمن المستوى (تطبيق بشدة) كما أشارت النتائج لعدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين استجابات المُعلمات حول مستوى

المعرفة التقنية التربوية المرتبطة بالمحتوى التعليمي (TPACK) وفق متغير مرحلة التدريس، ووجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة بين استجابات المُعلمات في معرفة محتوى التعليم ومعرفة التقنية التربوية ومعرفة التقنية المرتبطة بمحتوى التعليم ومستوى المعرفة الكلي تعزى للمؤهل الأعلى من البكالوريوس، وكذلك توصل البحث لوجود فروق ذات دلالة إحصائية بين استجابات المُعلمات بالمعرفة التربوية وفق متغير عدد سنوات العمل بالتدريس، لصالح المُعلمات اللاتي تزيد سنوات عملهن عن 15 سنة، ووجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى بين استجابات المُعلمات لمستوى المعرفة التقنية التربوية المرتبطة بالمحتوى التعليمي (TPACK) وفق متغير عدد برامج تقنية المعلومات والاتصالات بالتدريس لصالح المُعلمات الحاصلات على أكثر من 5 برامج.

أما دراسة حسن (2020) والتي هدفت للكشف عن فعالية تباك TPACK على تنمية الكفاءة الذاتية والتفكير التأملي للطلبة المُعلمين شعبة الرياضيات بكلية التربية بالغردقة، وتكونت مجموعة الدراسة من مجموعة واحدة تجريبية وعددها (17) طالباً بالفرقة الرابعة- شعبة الرياضيات، وتم تطبيق أدوات الدراسة قبلياً (مقياس الكفاءة الذاتية، اختبار التفكير التأملي)، ثم تدريسه على نموذج تباك TPACK للمُتعلمين مجموعة الدراسة، ثم تطبيق أدوات الدراسة بعدياً، وتوصلت نتائج الدراسة لوجود فروق دالة إحصائية بين متوسطي الرتب في التطبيقين القبلي والبعدي لكل من مقياس الكفاءة الذاتية واختبار التفكير التأملي لصالح التطبيق البعدي.

وهدف دراسة الشمري (2020) للكشف عن واقع امتلاك المتخصصون بالرياضيات بجامعة حفر الباطن للمعرفة التقنية التربوية المرتبطة بمحتواها التعليمي (TPACK)، ولتحقيق أهداف الدراسة تم استخدام المنهج الوصفي التحليلي، وتمثلت الأداة في الاستبانة تحتوي على (29) عبارة تم توزيعها على (7) مجالات، وتم توظيفها على (62) من أساتذة الرياضيات في جامعة حفر الباطن بمختلف رتبهم الأكاديمية. وخلصت الدراسة إلى أن المعرفة التقنية التربوية لعينة الدراسة مرتفعة، ووجود فروق ذات دلالة إحصائية لامتلاك المتخصصون بالرياضيات بجامعة حفر الباطن للمعرفة التقنية التربوية وفق نموذج (TPACK) تعزى للرتبة الأكاديمية الأقل، وللكلية لصالح كلية العلوم، بينما لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية تعزى للنوع وعدد سنوات الخدمة.

وهدف دراسة بولوت وآخرين (Bulut et al., 2019) إلى استكشاف تصورات المُعلمين في مرحلة قبل خدمة المعرفة التربوية التكنولوجية فيما يتعلق بالهندسة. كما تم دراسة العلاقات بين مكونات إطار المعرفة الخاص بالمحتوي التربوي والتكنولوجي مع الاختلافات في النوع وسنة الالتحاق المحتملة المتعلقة بمكونات نموذج تباك، تم إعداد استبانة مع الأخذ بعين الاعتبار العديد من الدراسات ذات الصلة في الإطار النظري، وتوصلت النتائج لأن التصورات في مرحلة ما قبل الخدمة الابتدائية حول إطار المحتوى التكنولوجي التربوي المتعلقة بالهندسة مُعتدلة، كما تم اكتشاف ارتباطات بين مكونات تباك (TPACK)، كما توصلت بأن المُعلمين الذكور في مرحلة ما قبل الخدمة لديهم درجات أعلى من المُعلمات الإناث في ثلاثة مكونات من إطار المحتوى التكنولوجي التربوي، تحديداً للمعرفة التربوية التقنية (PTK)، والمعرفة التقنية (TK).

أما دراسة كابلون سشيليس وآخرون (Kaplou- Schilis et al., 2019) هدفت إلى معرفة ما إذا كانت المعرفة التقنية، والمعرفة التربوية، ومعرفة المحتوى بالرياضيات والعلوم والمعرفة التربوية التكنولوجية للمحتوى بمُجملها أبنية مُستقلة بإطار معرفة محتواها التكنولوجي التربوي (تباك) (TPACK) لتطوير أدوات لتقييم كل مجال أساسي من الإطار النظري وأجريت هذه الدراسة على مجموعة من مُعلمي ما قبل الخدمة بالمرحلة الابتدائية للتعليم الخاص لمن حصلوا على مساق لدمج التكنولوجيا بتدريس

الرياضيات والعلوم بجامعة مدينة نيويورك العامة، وتشير نتائج الدراسة إلى أن بنية الإطار لمعرفة محتواها التربوي التكنولوجي، والمعرفة التكنولوجية والتربوية ومحتوى المعرفة بالرياضيات ومحتوى المعرفة بالعلوم، وأظهرت أن المعرفة التكنولوجية والتربوية والمحتوى ليست مؤشرات بإطار TPACK.

ودراسة ميركادو وإبارا (Mercado & Ibarra, 2019) هدفت للبحث في الكفاءة الذاتية في إطار المعرفة للمحتوى التربوي التكنولوجي (TPACK) ودمج التكنولوجيا والاتصالات من المعلمين لما قبل الخدمة في المرحلة الابتدائية في الفصول الابتدائية، بلغ عدد المفحوصين (52) معلمة في مرحلة ما قبل الخدمة مُسجلين في برنامج تدريس الطلبة في جامعة ولاية لوزون المركزية، وكشفت النتائج أن معظم المعلمين اعتبروا أنفسهم على درجة كبيرة من المهارة لجميع مجالات تباك المتضمن المعرفة التكنولوجية والمحتوى، والمعرفة التربوية، ومعرفة المحتوى التربوي، ومعرفة المحتوى التكنولوجي والمعرفة التربوية التكنولوجية ومعرفة المحتوى التربوي التكنولوجي (TPACK) وقد وجد أن معظمهم يجيدون دمج التكنولوجيا والاتصالات بالتدريس الصفي، خاصة في التخطيط والتنفيذ.

على الرغم من أن البحث يلتقي مع عدة دراسات سابقة تناولت منحنى تباك (TPACK) إلا أنه يختلف في الهدف الرئيس له؛ في تنمية الكفاءة الذاتية للمعلمين بالمرحلة الثانوية، واستهداف برنامج تدريبي مقترح لتوظيف منحنى تباك (TPACK)، وتستهدف تدريب المعلمين عليه.

#### الدراسات السابقة المتعلقة بالكفاءة الذاتية:

وفيما يتعلق بالدراسات التي تناولت الكفاءة الذاتية فقد ورد بدراسة الصعيدي (2022) التعرف على فاعلية برنامج تدريبي مقترح قائم على تطبيقات الحوسبة السحابية بتنمية الممارسات التأملية والكفاءة الذاتية لمعلمي الرياضيات بالمملكة العربية السعودية، واستخدم البحث المنهج شبه التجريبي لمجموعة واحدة وتطبيقها قليلاً وبعدياً لأدوات البحث، وتكونت العينة من (20) معلماً، طبق عليهم برنامج تجريبي وأدوات البحث متمثلاً في الاختبار للتحصيل المعرفي المتعلق بمهارات التدريس التأملي، وبطاقة ملاحظة الجوانب الأدائية لممارسة مهارات التدريس التأملي ومقياس الكفاءة الذاتية، وأظهرت النتائج فاعلية البرنامج فيما هدف له حيث وجد فروق لرتب درجات العينة الذين درسوا البرنامج بالتطبيقين القبلي والبعدي للاختبار التحصيلي ولبطاقة الملاحظة ومقياس الكفاءة الذاتية لصالح التطبيق البعدي.

كما وهدفت دراسة أحمد (2021) لمعرفة فاعلية برنامج مقترح قائم لمعايير الرياضيات للجيل القادم من ولاية نيويورك لتنمية التحصيل واستخدام الممارسات الرياضية والكفاءة الذاتية لتدريس الرياضيات للطلبة المعلمة، ولتحقيق ذلك؛ تم استخدام المنهج التجريبي بالتصميم شبه التجريبي، وتكون من (30) طالبة معلمة شعبة رياضيات تربوي الفرقة الرابعة بكلية البنات جامعة عين شمس، وأعدت الباحثة أدوات قياس متمثلة في: (اختبار تحصيل لموضوعات البرنامج المقترح - بطاقة ملاحظة تقييمية، مقياس أبعاد الكفاءة الذاتية). وتوصل البحث لوجود فرق بين متوسطي الدرجات بالتطبيق القبلي والبعدي لأدوات القياس لصالح التطبيق البعدي، ويتصف البرنامج المقترح القائم على معايير الرياضيات للجيل القادم من ولاية نيويورك بالفاعلية بتنمية التحصيل واستخدام الممارسات الرياضية والكفاءة الذاتية بتدريس الرياضيات لمجموعة البحث.

أما دراسة سالم (2020) هدفت للتعرف لفاعلية برنامج تدريبي مقترح قائم على دراسة الدرس لتنمية مهارات التدريس الإبداعي للطلبة المعلمين وتحسين الكفاءة الذاتية بتدريس الرياضيات، ولتحقيق ذلك؛ تم استخدام الباحث المنهج التجريبي ذا

التصميم شبه التجريبي، وقام الباحث بإعداد تصور مُقترح للبرنامج، وقائمة بمهارات التدريس الإبداعي واختيار العينة تمثلت في (62) طالباً وطالبة بشعبة الرياضيات عام بالفرقة الثالثة بجامعة حلوان، تم توزيعهم لمجموعتين: المجموعة التجريبية التي تعرضت للبرنامج المُقترح من (32) طالباً وطالبة، وتكونت من (30) طالباً وطالبة، وتضمنت الأدوات بطاقة ملاحظة مهارات التدريس الإبداعي، مقياس الكفاءة الذاتية وتم تطبيقهما على المجموعتين التجريبية والضابطة قبل وبعد التجربة، وأسفرت نتائج البحث عن إظهار الفاعلية للبرنامج التدريبي المُقترح لتنمية مهارات التدريس الإبداعي للطلبة المعلمين وتحسين الكفاءة الذاتية في تدريس الرياضيات لديهم.

ودراسة دياب (Diab, 2019) هدفت للتحقق من فاعلية استخدام أدوات التعلم التشاركي بالإنترنت (مستندات جوجل والحائط الرقمي Padlet لتنمية مهارات الكتابة الإبداعية باللغة الإنجليزية كلغة أجنبية والكفاءة الذاتية بالكتابة للطلبة المعلمين بكلية التربية جامعة بنها. واستخدمت الباحثة التصميم التجريبي للقياس القبلي- بعدي مجموعة تجريبية. تمثلت العينة من (36) طالب وطالبة واختيارهم من طلبة الفرقة الثانية شعبة اللغة الإنجليزية بكلية التربية جامعة بنها. تم تحديد المهارات اللازمة للطلبة من خلال إعداد قائمة مهارات واختبارهم قبلياً من خلال اعداد اختبار الكتابة الإبداعية ومقياس الكفاءة الذاتية في الكتابة. قامت الباحثة بتدريب الطلبة على بعض أدوات التعلم التشاركي عبر الانترنت وهي مستندات جوجل والحائط الرقمي (Padlet) لتنمية مهارات الفرعية للكتابة الإبداعية (الطلاقة والدقة والمرونة والأصالة) ومحددات أبعاد المقياس في الكتابة لثلاث مراحل رئيسية في البرنامج: مرحلة الاعداد والتدريب ثم مرحلة التقويم. وقد أسفرت نتائج البحث لوجود فروق بين درجات الطلبة بالقياس القبلي - البعدي للكتابة الإبداعية ومقياس الكفاءة الذاتية بالكتابة لصالح القياس البعدي.

أما دراسة رواشدة والعبوس والحوالدة (2019) هدفت للكشف عن أثر برنامج تدريبي مستند لمعايير العلوم للجيل القادم (NGS) بتنمية الممارسات العلمية والهندسية والكفاءة الذاتية لمُعلمي العلوم في الأردن. واعتمدت المنهج ما قبل التجريبي بتصميم قبلي وبعدي لمجموعة واحدة. وتم اختيار (20) معلمة من معلمات العلوم، وأعد برنامج تدريبي مستند إلى معايير العلوم للجيل القادم (NGS)، كما تم تطوير بطاقة ملاحظة للممارسات العلمية والهندسية لمُعلمي العلوم، تكونت من (35) فقرة، واستبانة الكفاءة الذاتية لمُعلمي العلوم، و(40) فقرة، وأظهرت النتائج وجود فروق لصالح التطبيق البعدي لمتوسط أداء مُعلمي العلوم على مقياس بطاقة ملاحظة الممارسات العلمية والهندسية واستبانة الكفاءة الذاتية، تُعزى إلى البرنامج التدريبي المستند إلى معايير العلوم للجيل القادم (NGS).

رغم اتفاق البحث الحالي مع دراسات سابقة في تناول الكفاءة الذاتية، إلا أنه يختلف في الهدف الرئيس المتمثل بتنمية الكفاءة الذاتية لمُعلمي الرياضيات من خلال برنامج تدريبي مُقترح لتوظيف منحنى تباك (TPACK)، وبهذا تتفرد عن دراسات سابقة عديدة.

#### مشكلة البحث:

يأتي الإحساس بالمشكلة من عدة مصادر: مثل العمل في نفس المجال والاحتكاك المباشر بالميدان التربوي، للكشف عن واقع الكفاءة الذاتية للمُعلمين، لملاحظة أوجه القصور في توظيفها وتناولها في تدريس الرياضيات، وإجراء دراسة استطلاعية من خلال عمل مقابلات لمجموعات النقاش البؤرية (Focus Group) وشملت عدة مشرفين تربويين وعدة معلمين للمرحلة الثانوية المُتمرسين بالمدارس الحكومية، لاستطلاع مدى امتلاكهم كفاءة ذاتية شخصية، وكفاءة بتدريس الرياضيات، وكفاءة الإدارة الصفية،

وكفاءة استخدام التقنيات الحديثة، وكفاءة التقويم، كما لوحظ من خلال العمل والاحتكاك المستمر بالميدان التربوي، بأنه لا تتوافر برامج تدريبية في برامج الإعداد تعكس المعرفة بالمحتوى والتقنية اللازمة والتربية، لأن بعضهم قد يكون لديه المعرفة التامة بالموضوع الذي يُدرسه، ولديه القدرة على إدارة الصف؛ لكنه يفتقر إلى الاستخدام الفاعل للتكنولوجيا، والبعض مُتمكن بالتقنيات الحديثة وتطبيقاتها لكنه عاجز عن ربطها بالموضوع ودمجها بالموضوع الذي يُدرسه بشكل يُحقق الأهداف المرجوة، وبعد الرجوع للأدب التربوي والدراسات السابقة اتضح نقص التدريب بمجال التكنولوجيا في المؤسسات التعليمية، وأن أحد العوامل وأهمها التي تُساهم في عامل التدريس باستخدام التقنيات تجاه التكنولوجيا، والكفاءة الذاتية، والممارسات التدريسية منها: دراسة (محمد، 2020)، ودراسة (صبري، 2019) والتي أكدت على ضرورة توجيه المعلمين إلى أهمية الكفاءة الذاتية.

وإيماناً بالدور الذي يقوم به المعلم وباعتبار أن الكفاءة الذاتية مؤشراً لجاهزيته نحو استخدام التقنيات الحديثة في التدريس، ومؤشر لمدى توافر المعرفة اللازمة، فمعرفة العلاقة بين المتغيرين (منحنى TPACK والكفاءة الذاتية) للمعلمين للمساعدة في تقييم البرامج التدريبية ومعرفة ماهيتها وتطويرها.

وتتضح مشكلة البحث من خلال التساؤل الرئيس التالي: ما فاعلية البرنامج التدريبي المقترح لتوظيف منحنى تباك

### (TPACK) بتنمية الكفاءة الذاتية لمُعلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية؟

وانبثق عنه عدة تساؤلات فرعية مُتمثلة في:

1. هل يُحقق البرنامج التدريبي المقترح الفاعلية في مقياس الكفاءة الذاتية نسبة تزيد عن (1.2) وفقاً للكسب المعدل لِبلاك؟
2. هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات مُعلمي الرياضيات للمرحلة الثانوية في مقياس الكفاءة الذاتية قبل تطبيق البرنامج التدريبي وبعده في ضوء توظيف منحنى تباك (TPACK).

#### فرضيات البحث:

تتمثل فروض البحث في الآتي:

1. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ( $\alpha \leq 0.05$ ) بين متوسط درجات مُعلمي الرياضيات في مقياس الكفاءة الذاتية قبل تطبيق البرنامج التدريبي وبعده في ضوء منحنى تباك (TPACK).
2. لا يحقق البرنامج التدريبي الفاعلية في مقياس الكفاءة الذاتية تزيد عن (1.2) وفقاً للكسب المعدل لِبلاك.

#### أهداف البحث:

هدف هذا البحث لتحقيق ما يلي:

1. تصميم برنامج تدريبي مقترح قائم على توظيف منحنى تباك (TPACK).
2. تحقيق فاعلية البرنامج التدريبي المقترح القائم على توظيف منحنى تباك (TPACK) في تنمية الكفاءة الذاتية لدى مُعلمي الرياضيات.
3. تحقيق البرنامج التدريبي المقترح في مقياس الكفاءة الذاتية نسبة تزيد عن (1.2) وفقاً للكسب المعدل لِبلاك.
4. تحديد وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات مُعلمي الرياضيات للمرحلة الثانوية في مقياس الكفاءة الذاتية قبل تطبيق البرنامج التدريبي وبعده في ضوء توظيف منحنى تباك (TPACK).

#### أهمية البحث:

تمثلت أهمية هذا البحث بأنها قد:

1. تقديم عرض نظري للكفاءة الذاتية والتي تتضمن خمسة أبعاد وهي (الكفاءة الذاتية الشخصية، الكفاءة الذاتية التدريسية، الكفاءة في الإدارة الصفية، الكفاءة الذاتية في استخدام التكنولوجيا، الكفاءة الذاتية في التقويم)، وأهميتها كمكون مهم في دافعية المعلمين نحو الإنجاز وتحقيق الأهداف التعليمية.
2. التركيز على طريقة مُبتكرة لدمج التكنولوجيا بالتعليم من خلال توظيف منحنى تباك (TPACK)، من خلال الاستجابة للاتجاهات العالمية الحديثة بمجال تكنولوجيا التعليم والاستفادة من المُستحدثات التقنية بالعملية التعليمية.
3. تحديد نقطة بوابة جديدة للمنهج العلمي والبحث التربوي التي قد يسلكها باحثين الدراسات العليا المهتمون في هذا المجال، لتعزيز ما توصل له البحث من نتائج أو من خلال تناول أبعاد ومعايير أخرى.
4. إفادة مُعلمي الرياضيات لتوفير البرنامج التدريبي يستند إلى توظيف منحنى تباك (TPACK) لتحسين المخرجات العملية التعليمية.
5. مُساعدة مشرفي التربية في بناء برامج شبيهة بهذا البرنامج وتدريب مُعلمي الرياضيات عليها.
6. وفي ضوء ما تشهده الساحة التربوية من حركة تطوير وتغيير نحو الأفضل تبرز أهمية هذه الدراسة فيما سَتقدمه لأصحاب القرار من تجربة واقعية تَعكس لهم الصورة الحية للواقع التربوي، كونها تُعتبر نقطة انطلاق نحو التغيير للأفضل.

#### حدود البحث:

تمثلت حدود البحث باختيار مجموعة من المعلمين العاملين في التعليم في المدارس الحكومية للرياضيات بالمرحلة الثانوية للصف الحادي عشر بفرعيه (العلمي، العلوم الإنسانية) بمحافظة جنوب قطاع غزة للعام الدراسي 2021-2022 للفصل الدراسي الأول، تم تدريبهم في مديرية رفح في مدرسة ثانوية الكويت؛ نظراً لمكانها المناسب، ولوجود الإمكانيات واللوازم اللوجستية المناسبة للتطبيق، واقتصر على تناول الكفاءة الذاتية والتي تمثلت في: (الكفاءة الذاتية الشخصية، الكفاءة الذاتية التدريسية، الكفاءة في الإدارة الصفية، الكفاءة الذاتية في استخدام التكنولوجيا، الكفاءة الذاتية في التقويم)، وإطار المعرفة التدريسية التكنولوجية المرتبطة بالمحتوى (TPACK) (PCK, TCK, TPK).

#### مصطلحات البحث:

ورد بالبحث عدة مصطلحات تم تعريفها إجرائياً، وجاءت على النحو التالي:

- **البرنامج التدريبي المقترح:** هو برنامج تدريبي مقترح طوره الباحثون بالاعتماد على توظيف منحنى (TPACK) وذلك من خلال عقد جلسات تدريبية تشمل الجانبين النظري والتطبيقي، يتألف من سلسلة من الخبرات والمعرفة المخططة والمدققة للمحتوى والتكنولوجيا والتعليم والعديد من الأنشطة ومجموعة متنوعة من التطبيقات العلمية والعملية المتنوعة في الغرض والمحتوى الرياضي والتعليم، بطريقة تكاملية ومتراصة وطرق وإستراتيجيات وأنشطة التدريس والتقويم.
- **منحنى (TPACK):** هو إطار يُبنى في ضوءه برنامج إعداد المعلمين، وهو مُجمل معارف ومهارات متوفرة في هؤلاء المعلمين؛ لِيُسهم بتنمية كفاءتهم الذاتية لعملية التعليم، ويتكون من تكامل معرفة المحتوى التربوي (PCK)، والمعرفة التكنولوجية للمحتوى (TCK)، والمعرفة التكنولوجية للتربية (TPK)، وتقاطع جميع المعارف الثلاث بمعرفة محتواها تربوياً وتكنولوجياً (TPACK) ويهدف لتوضيح الكفاءة الذاتية لمُعلمي الرياضيات بالتعليم من خلال تكامل وتداخل عملية إعدادهم، لتصوير ما يَحْتَاجُه مُعلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية لدمج التكنولوجيا بالتعليم.
- **الكفاءة الذاتية:** ثقة المُعلم وإيمانه بِقُدْرَتِه على أداء مهام التدريس بفاعلية، وتتمثل بالمعارف والمهارات والاتجاهات لمُعلمي الرياضيات، وتجعلهم قادرين على التدريس وإدارة صفهم بشكل ناجح وخلق البيئة التعليمية الفعالة من خلال تناول إستراتيجيات تدريس مُتنوعة وتكنولوجيا حديثة وأساليب تقويم سليمة للتدريس، وتُقاس إجرائياً من خلال درجة



المُعلم بمقياس أبعاد الكفاءة الذاتية المُعدة لذلك، وفقاً للأبعاد الآتية: الكفاءة الذاتية الشخصية، والكفاءة بتدريس الرياضيات، الكفاءة بالإدارة الصفية، والكفاءة باستخدام التكنولوجيا، والكفاءة بالتقويم وتُقاس بعلامة المُعلم بمقياس الكفاءة الذاتية.

#### إجراءات البحث:

**منهجية البحث:** تم توظيف تصميم شبه تجريبي لدراسة الفاعلية للبرنامج التدريبي المقترح لتوظيف منحنى (TPACK) بتنمية الكفاءة الذاتية للمُعلمين؛ وذلك من خلال مقارنة متوسط الدرجات بمقياس الكفاءة الذاتية قبل وبعد البرنامج التدريبي على البرنامج القائم لمنحنى تباك، واستخدم الباحثون منهجية شبه تجريبية (تصميم مجموعة واحدة)؛ لأنه أنسب تصاميم المنهج مع حداثة المعايير المطلوب دراستها (أبو علام، 2014).

**مجتمع البحث وعينته:** يشتمل المجتمع على كافة المعلمين للرياضيات للصف الحادي عشر بفرعيه (العلمي، العلوم الإنسانية) بالمرحلة الثانوية بمديرية رفح جنوب قطاع غزة وعددهم (38)، يعملون بـ(18) مدرسة وفق الاحصائيات الرسمية بالإدارة العامة للتخطيط التربوي بوزارة التربية والتعليم 2022/2021.

#### جدول (1): توضيح بيانات عينة البحث

العدد	الفئة
20	مُعلمون
18	مُعلمات
38	المجموع

#### البرنامج التدريبي المقترح لتوظيف منحنى تباك (TPACK)

##### تعريف البرنامج التدريبي المقترح:

هو برنامج تدريبي يجمع بين مهمات الأداء الواقعية ومشروعات التعلم، والأنشطة العلمية والتربوية والتكنولوجية لمحتوى منهاج الرياضيات المُصممة والمتراصة فيما بينها، بطريقة يتم فيها ربط وتوظيف معرفة البيداغوجيا للجانب التربوي وأبعاده (الفلسفات، والأهداف العامة، والاستراتيجيات والتدريسية والتقويمية، وتنظيم البيئة التعليمية البشرية والمادية والسياق والأدوات التقنية) وجانبها الأكاديمي لمعرفة المحتوى (المعرفة الرياضية للمُعلمين) مع مُراعاة تخطي حواجزها للعلوم والتكنولوجيا فيما يتعلق بمنحنى تباك (TPACK)، وذلك بالاعتماد على تحليل المحتوى والمهام والأنشطة والقضايا والمواقف التعليمية، وتكون ثمرة تطبيقها دمج المعرفة المادية للمعرفة البيداغوجية والتكنولوجية للمُعلمين من خلال توظيف منحنى (TPACK).

##### الفكرة العامة للبرنامج التدريبي المقترح:

تعتمد الفكرة العامة للبرنامج التدريبي على تمكين مُعلمي الرياضيات من توظيف التكنولوجيا بالفصل الدراسي، واستكشاف الموضوعات المختلفة المتعلقة بتكامل التكنولوجيا لمُساعدة المُعلمين على تطوير معرفتهم ومعتقداتهم حول التكنولوجيا. وهو يشرح ما يحتاج المعلمون إلى معرفته والاعتقاد باستخدامه بذكاء، وإعداد المُعلم وتقييمه، ومعرفة المعلم بالتعليم التقني. ويركز على كيفية الدمج بالتكنولوجيا بالتدريس بفضول الدراسة، والجمع بين بنيتها المعرفية لمحتواها التعليمي، واستخدام المعرفة الرياضية كدليل لتحسين تدريسها.

ويقوم تصميم البرنامج على تكامل سبعة معارف لدمج وتقاطع معارف منحنى (TPACK) الثلاث الرئيسية وهذه المعارف متمثلة بمعرفة التكنولوجيا ومحتواها (TCK)، ومعرفة طرق تدريس المحتوى (PCK) معرفة التكنولوجيا والتربية (TPK)، معرفة المحتوى (CK)، معرفة التربية (PK)، معرفة التكنولوجيا (TK)، معرفة البيداغوجيا والتكنولوجيا (TPACK).

#### فلسفة البرنامج التدريبي المقترح:

تنتهج فلسفة البرنامج التدريبي المقترح اتجاهات تربوية حديثة لتأطير معارف متوفرة لمعلم الرياضيات ليكون معلماً ناجحاً، وتحقيق نتائج عملية التعلم، لتسهيل فهمها والربط بينها والتي حددها كوهلر وميشرا بنموذج المعرفة الخاص بالتكنولوجيا والتربية والمحتوى (TPACK).

#### الأسس العامة والمنطلقات الفكرية التي استند عليها البرنامج التدريبي المقترح:

من خلال الاطلاع على منحنى (TPACK) ومجالاته السبعة والأسس التي يستند إليها هذا المنحنى، ومن خلال مراجعة أدبيات تربوية ودراسات سابقة تناولت منحنى (TPACK) لتحديد الأسس التي يستند البرنامج:

1. الأسس النظرية: تبني فلسفة منحنى تباك (TPACK) ومجالاته السبعة في التدريب.

2. الأسس التربوية: تجمع الرياضيات بين التعليم والحياة والمشكلات الرياضية التي قد يواجهها المعلمون والمتعلمون، وتتطلب أهميتها من المعلمين اتباعها؛ تواكب اتجاهات التعليم الحديثة التغيرات في المجتمع والحياة، وتحقيق الأهداف بالحياة المدرسية للتدريس. والتركيز على أهم النظريات، مثل النظرية البنائية والمعرفية.

3. الأسس النفسية: تحديد حاجات المعلمين لتحقيق مستوى يشعرون بتحسين في معتقداتهم للكفاءة الذاتية لعكسها بتدريس الرياضيات.

4. الأسس الثقافية: تتمثل في مراعاة حاجات معلمي الرياضيات إلى الاستمرار في تأدية رسالة مادة الرياضيات وإمداد المتعلمين بالخبرات الحياتية وقدرتهم على حل إشكاليات الرياضيات ومسايرة التطور التقني والتأقلم مع القرن الحادي والعشرين ومتطلباته؛ من خلال إعداد المعلمين لمواكبة التحدي الثقافي.

5. الأسس التكنولوجية: إدخال التقنيات بالمنظومة التدريسية وتمثل الأهداف، والمحتوى، وطرائق التدريس والتقويم، لتندمج معاً وتشكل للعملية التدريسية كياناً تعليمياً أفضل وفعال؛ لتحقيق أهدافاً تعليمية مرجوة، مراعاة تصميم العناصر التدريسية بضوء تكنولوجيا التعليم وتنظيمها بشكل منهجي، وإدخال الروح التكنولوجية لاختيار الأهداف واختيار مضامين المعرفة، والخبرات التعليمية، وإدخال التكنولوجيا بالعمليات التدريسية وعملية التقويم بكل أبعادها المختلفة.

#### الأهداف العامة للبرنامج التدريبي المقترح:

من الضروري أن تحدد قائمة بالأهداف العامة والنتائج المحتملة لتطبيق البرنامج؛ وهذا ما يؤكد على التخطيط والتتابع السليم لكل مراحل البرنامج التدريبي وما تليه من خطوات مثل: تحديد المحتوى المطلوب واختيار أساليب ووسائل ملائمة للتطبيق ومواد تعليمية ووسائل تقويم مختلفة.

#### وتم تحديد أهداف البرنامج التدريبي المقترح فيما يلي:

1. تزويد المعلمين بالقدر الكافي للممارسات والمعارف العلمية والرياضية الأساسية الأكثر عمقاً وحدثة عن المحتوى الذي يدرسه وتتمية الكفاءة الذاتية بأبعادها لدى معلمي الرياضيات.

2. إكساب المعلمين معارف تكنولوجية أساسية أكثر عمقاً وحدائثاً عن محتوى الرياضيات.
3. إكساب المعلمين المفاهيم المتعلقة بالأسئلة المهمة لاشتقاق الأفكار الكبرى وتدريبهم على كيفية تقديمها لطلبتهم.
4. تنمية معتقدات للكفاءة الذاتية لمُعلمي الرياضيات لتمكينهم من التواصل واتخاذ القرارات في المواقف المختلفة وتنظيم أنفسهم ذاتياً عند أداء مهام معينة.
5. اكتساب مُعلمي الرياضيات الفهم للتعريف الاجرائي لمفهوم منحنى تباك (TPACK) ودوره الحيوي في عملية التدريس.
6. تدريب مُعلمي الرياضيات على الربط بين اتقان المُعلم لثلاثة عناصر مهمة (الطرق التدريسية + المحتوى العلمي + التطبيقات التكنولوجية) = منحنى (TPACK).
7. توجيه النظر لدور التطبيقات التكنولوجية بخدمة العملية التعليمية في أي وقت وزمان وفعاليتها في مواجهة أزمة التعليم المباشر في ظل الأوضاع الراهنة.

#### ثانياً: مكونات البرنامج التدريبي المقترح:

#### توقعات الأداء الخاصة بالبرنامج: (توقعات كثيرة، هل قياس ما تحقق منها؟)

- بعد إنهاء البرنامج التدريبي المقترح لتوظيف منحنى تباك (TPACK)؛ يتوقع من مُعلم الرياضيات أن يكون قادراً على أن:
1. يُقدم تقريراً عن المكونات المعرفية المتعلقة بالتكنولوجيا والتربية والمحتوى "منحنى تباك" (TPACK).
  2. يُفسر تغيير الرؤية لتدريس الرياضيات في ضوء منحنى تباك (TPACK).
  3. يفهم العلاقة بين معرفة منحنى تباك والكفاءة الذاتية والعوامل المؤثرة في الاستخدام الفعال للتكنولوجيا في التعليم.
  4. يستنبط الغاية من توظيف منحنى تباك (TPACK) في تدريس الرياضيات.
  5. يسترشد بالدليل عن دور توظيف منحنى تباك (TPACK) في تغيير المُتعلمين وإعدادهم لمواكبة تطورات القرن الحادي والعشرين.
  6. يُقدم تقريراً حول مُعتقداته وثقته بقدرته لاستخدام التكنولوجيا ودمجها بالعملية التدريسية للوصول لأهداف التربية والتعليم المُحددة.
  7. يعرف إجرائياً مكونات معرفة التكنولوجيا والتربية والمحتوى "منحنى تباك" (TPACK).
  8. يُصمم نموذجاً تخطيطياً لتكامل أبعاد معرفة التكنولوجيا والتربية والمحتوى بمجالاته.
  9. يستكشف الموضوعات المرتبطة بالتكامل التكنولوجي.
  10. خلق مواقف تعليمية تُفجر طاقات الإبداع لدى المُتعلمين وتحدي القدرات لإثراء عدة مواقف تعليمية بالأنشطة الإبداعية.
  11. يُلخص بخريطة ذهنية المجالات السبعة للمعرفة لمنحنى تباك (TPACK) مع تعريف إجرائي لكل معرفة والاستشهاد بمثال لكل معرفة.
  12. يَصِف كيف يُمكن تكامل مكونات منحنى تباك (TPACK) بمجالاته السبعة للمعرفة لتدريس موضوع دراسي معين مع التقنية الرقمية بفعالية.
  13. تحويل أفكار نظرية متعلقة بالطرق التدريسية والتكنولوجية لتطبيقات عملية لدعم منهج الرياضيات.
  14. يدعم المفاهيم التنموية بشكل مستدام والقدرة على تحسين مُعتقداته للكفاءة الذاتية أثناء التدريس واختيار أفضل الطرق لتسهيل تعليم المادة الدراسية للمتعلمين.
  15. تحسين الكفاءة الذاتية وفعالية الذات بشكل مهني.
  16. حل المُشكلات التقنية وإدارة الفصول الدراسية وتصويب مفاهيم خاطئة متواجدة وتطوير الكفاءة التقنية وتحسين عدة مهارات في استخدام أحدث التطبيقات التكنولوجية والتدريسية والتقنية والقدرة على التعرف على جميع الميزات الجديدة للمحتوى.

17. تفعيل دور المُتعلّم بعملية التعليم للاتجاهات الحديثة.
18. تحسين المخرجات العملية للتعلم لتحقيق الأهداف المنشودة.
19. مساعدة المُتعلّم على مُمارسة الأنشطة القائمة على الاستقصاء باستخدام التقنيات المختلفة (TPK).
20. يبحث عن مصادر التعلم اللازمة لتوضيح موضوعات المناهج الدراسية بالوسائل الرقمية مثل الإنترنت وتقييم مواقع الويب القائمة على المحتوى أو الاستخدامات التدريسية (PCK-TCK) أو إنشاء محتوى رقمي (TK).
21. تقويم برامج التعلم المعتمدة على أساس المحتوى (TCK) ومدى توافقها مع معايير مناهج الرياضيات التعليمية.
22. يتخذ القرار لاختيار الأداة التقنية لأنشطة تعلم المحتوى (TPACK) مثل مواقع التواصل الاجتماعي.
23. يعي دور الأدوات والوسائل الرقمية في تسهيل اختبار مُمارسات تدريسية فعالة من أجل تحقيق الهدف من المحتوى (TPACK).
24. تعزيز الاعتقاد بفعالية الذات لديه والمرونة والمسؤولية الاجتماعية والتمكن والوعي.
25. يُعطي بعض الأمثلة من المناهج لكل مجال لمنحنى تباك (TPACK).
26. يستنتج الهدف من توظيف منحنى تباك (TPACK) في تدريس الرياضيات.
27. يقترح حلولاً لتضمين مجالات المعرفة السبعة لمنحنى تباك (TPACK) في المناهج.
28. يستخرج نماذج يُمكن أن تشجع المُتعلمين على تصميمها وتطويرها من محتوى الرياضيات للمرحلة الثانوية.
29. يُصمم حلولاً للمشكلات التي تواجهه أثناء توظيف منحنى تباك (TPACK).
30. يُصيغ نتائج توقع الأداء التي ينبغي تحقيقها في بعض الدروس وفقاً لتوظيف منحنى تباك (TPACK).
31. يُقيم خُطط دروس أقرانه وفقاً لتوظيف مكونات معرفة التكنولوجيا والتربية والمحتوى (TPACK).
32. يُصمم درساً لتكامل المكونات المعرفية والتكنولوجية والتربوية والمحتوى (TPACK).
33. يُحدد دور المُتعلمين لكي يتعلموا الرياضيات وفقاً لمنحنى (TPACK).
34. يُدرس باستخدام أساليب واستراتيجيات متنوعة لبعض الدروس المطورة وفقاً لمنحنى (TPACK) أمام أقرانه.
35. يُقيم أداء أقرانه وفقاً لتوظيف منحنى (TPACK).
36. يُحدد مجالات معرفة التكنولوجيا والتربية والمحتوى (TPACK)، التي تُعالجها موضوعات المناهج.
37. يُحدد مجالات معرفة التكنولوجيا والتربية والمحتوى (TPACK) التي تُركز عليها أهداف تعلم المناهج.
38. يُطور أنشطة التعليم والتعلم المرتكزة على المعرفة التكنولوجية والتربوية والمحتوى (TPACK) لتحقيق توقع الأداء.

#### استراتيجيات تقديم محتوى البرنامج:

من خلال التوليفة للاستراتيجيات التعليمية وانقسمت إلى استراتيجيات للعرض والأنشطة منها: المناقشات الالكترونية، والنقاش التدريبي الفردي والجماعي، والعصف الذهني، والتعلم الذاتي، والتعلم التشاركي، والتعلم بالاكتشاف، والتعلم القائم على المشاريع (PBL) والشرح، وفكر زوج شارك، والرؤوس المرقمة، ودراسة الحالة، وأسلوب المحاضرة، والرحلات المعرفية، والعرض التقديمي وبعضها بالتطبيقات العملية منها: تحليل المهمة، والبيان العملي، والنمذجة، والتدريب والممارسة، والتغذية الراجعة، والمحاكاة، والورشة التدريبية، والزيارات الميدانية.

#### أساليب تقويم البرنامج:

ليكون التقويم مُجدياً، ويتناول جميع عناصر التدريب، ولقياس مدى تحقق الأهداف، والوقوف على مدى مساهمة التدريب بتلبية احتياجات البرامج التدريبية المرصودة وسد الفجوة بين ما هو كائن وما ينبغي أن يكون، للتقييم لكافة العناصر التدريبية

لأهداف ومواد تدريبية ومشاركين ومنسقين ووسائل تدريبية وطرق تدريس وأنشطة ومصادر تعلم وأساليب تقييم مُتبعة؛ تناول الباحثون عدة أساليب للتقويم تتلائم مع الهدف المراد تحقيقه؛ حيث تم تقييم وتقويم أداء مُعلمي الرياضيات من خلال ثلاثة مراحل:

- **التقويم القبلي:** يستخدم لتطبيق أدوات الدراسة قبل البدء في تدريب البرنامج؛ ويتضمن:
  - توزيع قائمة بأبعاد الكفاءة الذاتية المراد تحقيقها في نهاية التدريب، ويطلب من كل مشارك الإجابة على مقاييس ليكرت الخماسي المتدرج للوقوف على مدى إلمامهم بالمهارات.
  - عقد حلقات نفاش مع معلمي الرياضيات "المشاركين" لتهيئتهم للبرنامج المقترح وتحديد مدى استعدادهم واستيعابهم للتدريب.
  - التطبيق القبلي لمقياس الكفاءة الذاتية للمعلمين.
- **التقويم التكويني:** يتم تقديم جلسات التدريب، لعدة أسئلة موضوعية لتوضيح أوجه القصور والضعف وتقديم التغذية الراجعة الملائمة لمتابعة أداء المتدرب داخل البرنامج خاصة في تطبيقات العالم الحقيقي، وفحص سجلات النشاطات الفردية والجماعية وتحليل التفاعل في المناقشات داخل قاعة التدريب، ومراجعة وتقويم الممارسات والمفاهيم التي تضمنتها الجلسة التدريبية السابقة، والملاحظة المباشرة من خلال ردود الأفعال التي يبديها المشاركون خلال جلسة التدريب، وجلسة التأمل الذاتي عقب نهاية كل يوم تدريبي، وأوراق العمل للجلسات التدريبية ومخرجات عمل المشاركين والتي يتم جمعها في نهاية كل يوم تدريبي، وزيارات ميدانية للمشاركين وتقديم التغذية الراجعة، والتفاعل والمشاركة أثناء العملية التدريبية والعروض التقديمية التي يُقدمها المشاركون سواء بالجلسات التدريبية الواجهية أو الإلكترونية.
- **التقويم الختامي:** يتم فيه تطبيق أدوات الدراسة بعد الانتهاء من جلسات البرنامج، ويشمل: تطبيق الكفاءة الذاتية المُراد، والتطبيق البعدي لمقياس الكفاءة الذاتية للمعلمين.

### محتوى البرنامج التدريبي:

يحتوي برنامج التدريب جوانب الخبرة المحتملة من المُعلمين اكتسابها بعد إنهاء عملية التدريب، وهي سلسلة أنشطة وفعاليات تنمية كفاءتهم الذاتية، كما يتصف البرنامج بالتكامل والشمولية لجميع جوانب الخبرة والمهارة ويُراعي فروقهم الفردية، ويتكون من (30) ساعة تدريبية موزعة على (13) يوم تدريب بواقع (2-3) ساعات لكل يوم.

### ضبط البرنامج:

تم ضبط برنامج التدريب المُقترح بعد وضعه بصورته الأولى من خلال عرضه على عدة محكمين متخصصين، وإبداء رأيهم لمدى ملائمة البرنامج المقترح من حيث: الإطار العام للبرنامج، مكوناته، دليل المُدرّب وأنشطة المُتدربين، حيث قام الباحثون بتجميع آراء المُحكمين ومُقابلة البعض منهم للنقاش حول آرائهم ووجهات نظرهم حول بعض النقاط التي تم طرحها؛ والاستماع لوجهة نظر الباحثين بما ستقدمه، ثم أجرى الباحثون التعديلات اللازمة والمُناسبة للبرنامج التدريبي ليصبح بصورته النهائية. ما أبرز هذه التعديلات؟

### ثانياً: مقياس الكفاءة الذاتية

بالاعتماد على رؤية باندورا (Bandura, 2007) للكفاءة الذاتية بتدريس الرياضيات التي حددها بُعد الكفاءة الذاتية الشخصية، وبُعد توقع النتائج بتدريس الرياضيات، اعتمد الباحثون لهذا البحث على: بُعد الكفاءة الذاتية الشخصية: حيث أُعتمد بمقياس الكفاءة الذاتية قبل الخدمة (STEB-B) والذي قام بإعداده (Smolleck, & Zembal-Saul, & Yoder, 2006) والمُشار إليها في دراسة نوافلة والعمرى (2013م، ص23) والتي تم ترجمتها للغة العربية، حيث تمّ تناولها بما يتناسب مع مُعلمي

الرياضيات، وتم صياغة الفقرات الإيجابية للمعلمين أثناء خدمتهم، بتدرج ليكرت الخماسي (أوافق بشدة، أوافق، غير متأكد، غير موافق، غير موافق بشدة) المُمثلة لمجال كفاءة المعلمين الذاتية الشخصية، ولمجال توقع نتائج التعلم، وتم اعتماد مقياس الكفاءة الذاتية لتدريس الرياضيات لمُعلمي الرياضيات أثناء الخدمة (STEB-A) والذي طوره كلاً من تشانن- موران وولفوك (Tschannen- Moran & Woolfolk, 2001) والتي تم ترجمتها إلى اللغة العربية مع المحافظة على محتواها الأصلي وعرضها على مدقق لغوي، حيث قام الباحثون بصياغة الفقرات ضمن أبعاد منها: بُعد الكفاءة الذاتية لتدريس الرياضيات، بُعد الكفاءة الذاتية للإدارة الصفية، بُعد الكفاءة الذاتية باستخدام التكنولوجيا، بُعد الكفاءة الذاتية للتقويم، وبالتالي تكون مقياس معتقدات الكفاءة الذاتية من (5) أبعاد وهي: الكفاءة الذاتية الشخصية، والكفاءة الذاتية لتدريس الرياضيات، والكفاءة الذاتية للإدارة الصفية، والكفاءة الذاتية لاستخدام التكنولوجيا، والكفاءة الذاتية للتقويم، وفي ضوءها تم التوصل إلى مقياس الكفاءة الذاتية.

#### تصحيح المقياس:

وتم حساب الدرجات بالمقياس وفق طريقة ليكرت الخماسي، بحيث إن اقتراب درجة المعلم من الحد الأدنى يعني أنه يُعاني من انخفاض في مستوى الكفاءة الذاتية، وكلما اقترب من الحد الأعلى يعني العكس، حيث وضعت الخيارات لكل فقرة وهي: (أوافق بشدة، أوافق، غير متأكد، غير موافق، غير موافق بشدة)، ومن ثم التعبير عن هذا المقياس بشكل كمي، وذلك عن طريق إعطاء كل فقرة من الفقرات السابقة درجة وفقاً للاتية: أوافق بشدة (5)، أوافق (4)، غير متأكد (3)، غير موافق (2)، غير موافق بشدة (1).

#### صدق المقياس:

وهذا يعني التأكد من أن أداة المقياس تقيس ما وضعت لقياسها، إضافة إلى شموليتها لكافة عناصرها لمساعدتها بتحليل نتائجها، ومدى ملاءمتها للمعلمين، إضافة إلى وضوح فقراتها وارتباطها بكل بُعد من الأبعاد، لتكون واضحة ومفهومة لكل من استخدمها، وقد قام الباحثون بتقنين فقرات المقياس لتأكيد صدقها من خلال الآتي:

#### أولاً: صدق المحكمين:

تم عرض المقياس بصورته الأولية على عدة محكمين من الأساتذة الجامعيين من عدة جامعات فلسطينية بمحافظات غزة وخارجها، للتعرف على صدق المقياس الظاهري والتأكد من قياسه لما وضع لقياسه، وعرضه بشكله المبدئي على المحكمين المختصين، لتقييم جودته والقدرة على قياس ما وضع لقياسه، والحكم على مدى ملاءمته لأهداف البحث، من خلال تحديد مدى وضوح كل فقرة، ومدى ارتباط كل فقرة ببُعدها، وسلامتها لغوياً وأهميتها في البعد الذي وضعت فيه، وقد أبدوا ملاحظاتهم لمناسبة الفقرات، وانتمائها لكل بُعد، ووضوح الصياغة اللغوية، وفي ضوء توجيهات واقتراحات وتوصيات المحكمين وآرائهم تم استبعاد بعض الفقرات وتعديل بعضها الآخر (أمثلة).

#### ثانياً: صدق الاتساق الداخلي:

تم تحقق صدق اتساق الفقرات الداخلي من خلال تطبيق المقياس لعينة استطلاعية من (30) معلماً ومعلمة خارج عينة الدراسة؟، وحساب معامل الارتباط لبيرسون (Pearson's Correlation Coefficient) لدرجات كل بُعد والدرجة الكلية، وحساب معامل الارتباط لبيرسون (Pearson's Correlation Coefficient) بين كل فقرة ودرجته الكلية وذلك باستخدام برنامج (SPSS).

جدول (2): معامل ارتباط كل فقرة من فقرات بُعد مع الدرجة الكلية للبُعد

م	الفقرة	الارتباط مع البُعد		الارتباط مع الدرجة الكلية	
		معامل الارتباط	قيمة الدلالة sig	معامل الارتباط	قيمة الدلالة sig
<b>البُعد الأول: الكفاءة الذاتية الشخصية</b>					
1	أعمل باستمرار على تزويد المتعلمين بالخبرات العلمية التي تمكنهم من طرح الأسئلة البحثية وحل المشكلات الجناثية.	0.812**	0.000	0.725**	0.000
2	أمتلك القدرة لمساعدة المتعلمين في تطوير طرق جديدة تفسر المفاهيم الرياضية والتنبؤ بكل ما هو جديد.	0.578**	0.001	0.535**	0.002
3	أشجع المتعلمين باستمرار على استخدام الرياضيات والتفكير الرياضي لحل المشكلات الحياتية.	0.405*	0.026	0.397*	0.030
4	أحث المتعلمين على الانخراط في محادثات قائمة على الأدلة المقنعة في حل المسائل الحياتية.	0.886**	0.000	0.833**	0.000
5	أرشد المتعلمين لمصادر المعلومات المختلفة وكيفية الحصول على المعلومات وتقييمها وإبصالها بأكثر من وسيلة للآخرين.	0.779**	0.000	0.760**	0.000
6	أزود المتعلمين بالأدوات والمواد والمصادر التي تسهل عملية البحث والتقصي.	0.695**	0.000	0.715**	0.000
7	أشجع المتعلمين على التفكير في قضايا المجتمع ومحاولة إيجاد حلول لها.	0.515**	0.004	0.508**	0.004
8	أشرك المتعلمين في عرض ومشاركة النتائج التي توصلوا إليها بطرق متعددة.	0.747**	0.000	0.729**	0.000
<b>البُعد الثاني: الكفاءة في تدريس الرياضيات</b>					
9	أنوع في طرق وأساليب والاستراتيجيات المستخدمة في تدريس الرياضيات.	0.692**	0.000	0.390*	0.033
10	أكيف دروس وموضوعات الرياضيات المقررة لتتلاءم مع ميول واهتمامات واحتياجات المتعلمين.	0.705**	0.000	0.444*	0.014
11	أمتلك القدرة على معرفة المفاهيم الرياضية الخاطئة والقدرة على تصحيحها.	0.713**	0.000	0.474**	0.008
12	أحث المتعلمين على العمل التعاوني والتشاركي.	0.813**	0.000	0.668**	0.000
13	أستخدم التقويم البديل والواقعي.	0.648**	0.000	0.386*	0.035

م	الفقرة	الارتباط مع البُعد		الارتباط مع الدرجة الكلية	
		معامل الارتباط	قيمة الدلالة sig	معامل الارتباط	قيمة الدلالة sig
14	أمتك القدرة على مشاركة المُتعلّمين بشكل فاعل في المناقشة والبحث والوصول للنتائج المطلوبة.	0.808**	0.000	0.866**	0.000
15	أمتك القدرة الكافية لجعل حصة الرياضيات الدراسية حصة ممتعة ومميزة وتثير دافعية المُتعلّمين.	0.775**	0.000	0.863**	0.000
<b>البُعد الثالث: الكفاءة الذاتية في الإدارة الصفية</b>					
16	أمتك القدرة على تنظيم وقت الحصة الدراسية بشكل فاعل.	0.641**	0.000	0.628**	0.000
17	أشجع المُتعلّمين على وضع نظام صفّي بحيث يلتزم به الجميع.	0.745**	0.000	0.576**	0.000
18	أمتك القدرة على التعامل مع المُتعلّمين الذين لا يتبعون التعليمات من خلال تفهم حاجتهم والتركيز على جوانب القوة لديهم.	0.726**	0.000	0.636**	0.001
19	أهيئ للمُتعلّمين بيئة تعليمية تركز على العمل التعاوني والتشارك وليس التنافس.	0.652**	0.000	0.488**	0.006
20	أمتك القدرة على تنفيذ الأنشطة التي تسهم في تعزيز العلاقة مع المُتعلّمين سواء داخل الغرفة الصفية أو خارجها.	0.466**	0.010	0.432*	0.017
21	أنوع في الأنشطة بحيث تراعي التباين في ميول المُتعلّمين وقدراتهم واهتماماتهم.	0.471**	0.009	0.393*	0.031
22	أمتك القدرة الكافية على استئارة المُتعلّمين وجذب انتباههم.	0.740**	0.000	0.774**	0.000
23	أشجع وأعزز المُتعلّمين كل حسب قدرته بطرق مختلفة.	0.621**	0.000	0.615**	0.000
24	أمتك القدرة على بناء علاقات إيجابية مع المُتعلّمين.	0.564**	0.001	0.399*	0.029
<b>البُعد الرابع: الكفاءة الذاتية في استخدام التكنولوجيا</b>					
25	أمتك القدرة على توظيف التكنولوجيا بشكل فعال في تدريس الرياضيات.	0.488**	0.006	0.452*	0.012
26	أرشد المُتعلّمين وأوجههم لاستخدام مصادر المعرفة المتنوعة.	0.815**	0.000	0.795**	0.000
27	أزود المُتعلّمين بتغذية راجعة متوافقة مع مهارات استخدامهم لمصادر التعلم الإلكترونية.	0.666**	0.000	0.662**	0.000
28	أنظم وقت الحصة الدراسية أثناء توظيف التكنولوجيا.	0.532**	0.002	0.465**	0.010
29	أمتك القدرة الكافية على تقديم المحتوى العلمي بالاستعانة بالحاسوب والوسائل التقنية السمعية والبصرية.	0.738**	0.000	0.622**	0.000



م	الفقرة	الارتباط مع البُعد		الارتباط مع الدرجة الكلية	
		معامل الارتباط	قيمة الدلالة sig	معامل الارتباط	قيمة الدلالة sig
30	أشجع المُتعلّمين على استخدام مواقع التواصل الاجتماعي كمصدر للحصول على المعرفة المتنوعة وتقييمها.	0.696**	0.000	0.670**	0.000
31	أحث المُتعلّمين على التعلّم الذاتي من خلال التعلّم المبرمج.	0.800**	0.000	0.809**	0.000
32	أمتلك القدرة على تطوير وتنويع أنماط التفاعل اللفظي وغير اللفظي مع الطلبة خلال توظيف التكنولوجيا.	0.743**	0.000	0.770**	0.000
<b>البُعد الخامس: الكفاءة الذاتية في التقويم</b>					
33	أمتلك القدرة على استخدام استراتيجيات التقويم المعتمد على الأداء والتي تتناسب النتائج التعليمية.	0.844**	0.000	0.795**	0.000
34	أشرك المُتعلّمين في عملية التقويم الذاتي والجماعي	0.632**	0.000	0.545**	0.000
35	أنوع في طرق تقويم المُتعلّمين مع مراعاة الفروق الفردية بينهم.	0.626**	0.000	0.585**	0.000
36	أحاول دائماً أن يكون تقويمي للمُتعلّمين موضوعياً.	0.904**	0.000	0.875**	0.000
37	سأون قادراً على وضع أسس لتقويم المعلومات والحكم على مصادرها.	0.722**	0.000	0.701**	0.000
38	أمتلك القدرة على تقويم المُتعلّمين باستمرار.	0.874**	0.000	0.847**	0.000
39	لدي القدرة على توظيف التكنولوجيا في التقويم.	0.702**	0.000	0.654**	0.000

\*\* ر الجدولية عند درجة حرية (28) وعند مستوى دلالة (0.01) = 0.463.

\* ر الجدولية عند درجة حرية (28) وعند مستوى دلالة (0.05) = 0.361.

يتضح مما سبق أن المعاملات للارتباط لكل فقرة لفقرات البُعد ودرجته الكلية لفقراته دالة عند مستوى دلالة (0.01)،

ليعتبر البُعد صادقاً لما تم قياسه.

**ثبات المقياس:** أجرى الباحثون عدة خطوات للتأكد من الثبات للمقياس لبعدها تطبيقها للأفراد بطريقتين، التجزئة النصفية

ومعامل ألفا كرونباخ.

**طريقة التجزئة النصفية:** باستخدام درجات العينة الاستطلاعية لحساب ثبات المقياس بالتجزئة النصفية بعد تجزئة فقرات

المقياس لجزئين (الأرقام الفردية، الأرقام الزوجية)، واحتسبت درجات فقرات المقياس الفردية مقابل الفقرات الزوجية لحساب معامل

الارتباط للنصفين وجرى تعديل الطول باستخدام معادلة سبيرمان براون (Spearman's correlation coefficient)، وتصحيح

معامل الارتباط لمعادلة جتمان بسبب عدم تساوي نصفي الفقرات في المقياس، والتي بلغت 39 فقرة أي عدد فردي.

**طريقة ألفا كرونباخ:** باستخدام طرق مختلفة لحساب الثبات بطريقة ألفا كرونباخ، وذلك لإيجاد معامل ثبات المقياس،

والجدول التالي يبين ذلك:

### جدول (3): معاملات ألفا كرونباخ للمقياس ككل

معامل ألفا كرونباخ	عدد الفقرات	التباعد
0.840	8	الكفاءة الذاتية الشخصية
0.854	7	الكفاءة في تدريس الرياضيات
0.799	9	الكفاءة الذاتية في الإدارة الصفية
0.844	8	الكفاءة الذاتية في استخدام التكنولوجيا
0.879	7	الكفاءة الذاتية في التقويم
0.962	39	الدرجة الكلية

يتضح مما سبق أن معامل الثبات الكلي للمقياس (0.962)، هذا يدل على أن المقياس يتمتع بدرجة عالية للثبات لتطمين تطبيقها لعينة الدراسة والاعتماد عليها في التطبيق الميداني للدراسة.

#### الأساليب الإحصائية:

- تفرغ وتحليل المقياس ببرنامج (SPSS).
- استخدم معالجات إحصائية لتأكيد صدق وثبات الأداة:
- معامل ارتباط سبيرمان: للتجزئة النصفية المتساوية، ومعادلة جتمان للتجزئة النصفية غير المتساوية، وذلك للتأكد من الثبات.
- معامل ألفا كرونباخ: لتأكيد ثبات الأداة.
- استخدم معالجات إحصائية لتحليل النتائج بعد التطبيق الميداني:
- اختبار (T-Test Paired Samples) لمعالجة فروق المجموعتين المرتبطتين.
- معامل الكسب بلاك لقياس الفاعلية.

#### نتائج البحث وتفسيرها:

ينص السؤال الأول على: "ما فاعلية البرنامج التدريبي المقترح القائم لتوظيف منحى تباك (TPACK) بتنمية الكفاءة الذاتية لمعلمي الرياضيات؟"

تم اختبار الفرضية الصفرية: "لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ( $\alpha \leq 0.05$ ) بين متوسطي درجات مُعلمي الرياضيات بمقياس معتقدات الكفاءة الذاتية قبل تطبيق البرنامج التدريبي وبعده في ضوء منحى TPACK". وللتحقق من صحة هذا الفرض، قام الباحثون بالخطوات الآتية:

التأكد من أن بيانات مقياس مُعتقدات الكفاءة الذاتية كُمل يتحقق بها شرط اعتدالية التوزيع، حيثُ قام الباحثون بفحص شرط الاعتدالية من خلال اختبار شبيرو-ويلك (Shapiro-Wilk) والذي يتم استخدامه عندما يكون حجم العينة ( $n < 50$ )، ولقد كانت نتائج فحص اعتدالية التوزيع كما يلي:

جدول (4): نتائج اختبار Shapiro-Wilk لفحص اعتدالية بيانات التطبيق القبلي والبعدي لمقياس معتقدات الكفاءة الذاتية يوضح نتائج اختبار التوزيع الطبيعي

الأداة	التطبيق	قيمة اختبار Shapiro-Wilk	عدد أفراد العينة	قيمة الدلالة Sig
مقياس مُعتقدات الكفاءة الذاتية	القبلي	0.952	38	0.104
	البعدي	0.983	38	0.819

يتضح مما سبق أن مستوى الدلالة الإحصائية لقيمة اختبار فحص اعتدالية البيانات بكل من التطبيق القبلي والبعدي لبطاقة الملاحظة أكبر من (0.05)، أي قبول الفرضية الاعتدالية لتوزيع البيانات بالتطبيقات القبلي والبعدي لمقياس مُعتقدات الكفاءة الذاتية لمُعلمي الرياضيات، ومما سبق يتضح تحقُّق شروط استخدام اختبار البارامتري (المُعلمي)، لذا قام الباحثون باستخدام الاختبار البارامتري المُناسب باختبار "ت" لعينتين مرتبطتين (Paired Sample T-Test) لحساب دلالة الفروق بين مجموعتين مُرتبطتين، بين متوسطات درجات المُعلمين بمقياس الكفاءة الذاتية قبل تطبيق البرنامج التدريبي وبعده.

**جدول (5): الإحصاء الوصفي وقيمة "ت" ودلالاتها بين متوسطي درجات مُعلمي الرياضيات في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس مُعتقدات الكفاءة الذاتية**

البعد	التطبيق	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة "T" المحسوبة	قيمة الدلالة	مستوى الدلالة	قيمة مربع إيتا	قيمة d
الكفاءة الذاتية الشخصية	قبلي	38	2.681	0.576	19.688	0.000	دالة إحصائياً عند 0.01	0.913	6.473
	بعدي	38	4.618	0.169	17.057	0.000			
الكفاءة في تدريس الرياضيات	قبلي	38	2.492	0.626	17.057	0.000	دالة إحصائياً عند 0.01	0.887	5.608
	بعدي	38	4.594	0.273	17.057	0.000			
الكفاءة الذاتية في الإدارة الصفية	قبلي	38	2.544	0.619	18.599	0.000	دالة إحصائياً عند 0.01	0.903	6.115
	بعدي	38	4.532	0.160	18.599	0.000			
الكفاءة الذاتية في استخدام التكنولوجيا	قبلي	38	2.441	0.606	19.289	0.000	دالة إحصائياً عند 0.01	0.910	6.342
	بعدي	38	4.510	0.249	19.289	0.000			
الكفاءة الذاتية في التقويم	قبلي	38	2.530	0.719	16.894	0.000	دالة إحصائياً عند 0.01	0.885	5.555
	بعدي	38	4.628	0.227	16.894	0.000			
الدرجة الكلية للكفاءة الذاتية	قبلي	38	2.539	0.510	23.631	0.000	دالة إحصائياً عند 0.01	0.938	7.770
	بعدي	38	4.574	0.100	23.631	0.000			

\* قيمة "ت" الجدولية عند درجة حرية (37) وعند مستوى دلالة  $(\alpha \leq 0.05) = 2.02$

\* قيمة "ت" الجدولية عند درجة حرية (37) وعند مستوى دلالة  $(\alpha \leq 0.01) = 2.70$

يتضح من الجدول السابق قيمة "ت" المحسوبة أكبر من قيمة "ت" الجدولية في جميع الأبعاد ودرجته الكلية دالة إحصائياً عند مستوى دلالة  $(\alpha \leq 0.01)$ ، حيث كان متوسط تقييمات مُعتقدات الكفاءة الذاتية للمُعلمين وفق التطبيق البعدي للبعد الأول من المقياس (بعد الكفاءة الذاتية الشخصية) كان مُرتفعاً، أي وجود فروق في البعد الأول من المقياس (بعد الكفاءة الذاتية الشخصية)

بين متوسطات مُعتقدات الكفاءة الذاتية للمُعلمين قبل وبعد تطبيق البرنامج، وهذا ما أكدته قيمة مستوى الدلالة الإحصائية المُقابلة لقيمة "t" المحسوبة، وكذلك قيمة متوسط تقييمات مُعتقدات الكفاءة الذاتية للمُعلمين للتطبيق البعدي للبعد الثاني من المقياس (بُعد الكفاءة بتدريس الرياضيات) كان مُرتفعاً وهذا يعني وجود فروق في البعد الثاني من المقياس (بُعد الكفاءة بتدريس الرياضيات) بين متوسطات مُعتقدات الكفاءة الذاتية للمُعلمين قبل وبعد تطبيق البرنامج، وهذا ما أكدته قيمة مستوى الدلالة الإحصائية المُقابلة لقيمة "t" المحسوبة، وكذلك قيمة متوسط تقييمات مُعتقدات الكفاءة الذاتية للمُعلمين وفق التطبيق البعدي للبعد الثالث من المقياس (بُعد الكفاءة الذاتية بالإدارة الصفية) كان مُرتفعاً أي وجود فروق للبعد الثالث (بُعد الكفاءة الذاتية بالإدارة الصفية) بين متوسطات مُعتقدات الكفاءة الذاتية للمُعلمين قبل وبعد تطبيق البرنامج، وهذا ما أكدته قيمة مستوى الدلالة الإحصائية المُقابلة لقيمة "t" المحسوبة، ويتضح قيمة متوسط تقييمات مُعتقدات الكفاءة الذاتية للمُعلمين وفق التطبيق البعدي للبعد الرابع (بُعد الكفاءة الذاتية في استخدام التكنولوجيا) كان مُرتفعاً أي وجود فروق في (بُعد الكفاءة الذاتية في استخدام التكنولوجيا) بين متوسطات مُعتقدات الكفاءة الذاتية للمُعلمين قبل وبعد تطبيق البرنامج، وهذا ما أكدته قيمة مستوى الدلالة الإحصائية المُقابلة لقيمة "t" المحسوبة، ويتضح أن قيمة متوسط تقييمات مُعتقدات الكفاءة الذاتية للمُعلمين للبعد الخامس (بُعد الكفاءة الذاتية في التقويم) مُرتفعاً أي وجود فروق بالبعد الخامس (بُعد الكفاءة الذاتية بالتقويم) بين متوسطات مُعتقدات الكفاءة الذاتية للمُعلمين قبل وبعد تطبيق البرنامج، وهذا ما أكدته قيمة مستوى الدلالة الإحصائية المُقابلة لقيمة "t" المحسوبة.

**ولمزيد للتحقق لفعالية البرنامج التدريبي لمُعتقدات الكفاءة الذاتية لمُعلمي الرياضيات، تم حساب حجم التأثير حيثُ**

تبين أن قيمة  $\eta^2$  " للدرجة الكلية للمقياس بلغ (0.938) وهي كبيرة، لان قيمة  $\eta^2$  أكبر من (0.14)، وكذلك قيمة d تساوي (7.770) وهي قيمة كبيرة، وهذا يعني أن (93.8%) من التغير حدثت بمُعتقدات الكفاءة الذاتية بسبب تعرض المُعلمين، وهذا يدل على وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المُعلمين في التطبيق القبلي مُقارنة بالبعدي في جميع الأبعاد ودرجة المقياس الكلية وقيمة متوسط تقييمات مُعتقدات الكفاءة الذاتية للمُعلمين وفق التطبيق القبلي بدرجة الكلية مُنخفض وبلغ (2.539)، وأن متوسط تقييمات مُعتقدات الكفاءة الذاتية للمُعلمين وفق التطبيق البعدي بالدرجة الكلية مُرتفعاً وبلغ (4.574)، وهذا ما أكدته قيمة مستوى الدلالة الإحصائية المُقابلة لقيمة "t" المحسوبة ونرفض الفرضية الصفرية ونقبل الفرضية البديلة، توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ( $\alpha \leq 0.05$ ) بين متوسطي درجات المُعلمين بمقياس مُعتقدات الكفاءة الذاتية قبل تطبيق البرنامج وبعده بضوء منحنى تباك (TPACK) لصالح التطبيق البُعدي، أي أن حجم تأثير البرنامج المُقترح بتنمية مُعتقدات الكفاءة الذاتية للمُعلمين بالمرحلة الثانوية، جاء كبيراً على جميع الأبعاد ودرجته الكلية؛ مما يُشير لتأثير البرنامج بتوظيف منحنى تباك (TPACK) بمُعتقدات الكفاءة الذاتية للمُعلمين.

أظهرت النتائج أن هناك فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات المُعلمين (عينة الدراسة) لمقياس مُعتقدات الكفاءة الذاتية ككل ولأبعاده قبل تطبيق البرنامج لتوظيف منحنى تباك (TPACK) وبعده، مما يعني أن هناك أثراً إيجابياً واضحاً للبرنامج بتنمية مُعتقدات الكفاءة الذاتية لمُعلمي الرياضيات، ويرجع ذلك لأن محتوى البرنامج المتنوع احتوى على مصادر الكفاءة الذاتية الأربعة التي حددها پاندورا (خبرات الاتقان، خبرات الإنابة، الإقناع اللفظي، الاستثارة العاطفية)، إذ قدم البرنامج التدريبي مُمارسات تدريسية بمجالاتها الأربعة للمُعلمين، من خلال الحوار والمناقشة والعصف الذهني، وهذه تمثل أحد مصادر الإقناع اللفظي والاستثارة العاطفية، التي تُعزز قناعة المُعلمين بأهمية هذه المُمارسات في تدريس الرياضيات، فتتولد لديهم الدافعية للعمل

على تضمين هذه الممارسات داخل الغرفة الصفية، فتزيد من ثقة المعلمين بأنفسهم، ولعل قيام معلمي الرياضيات بتنفيذ عدد من الأنشطة بشكل جماعي تعاوني أو أقران، أسهم بتوفير بيئة مناسبة للتدريب أدت إلى حدوث تعلم نوعي لديهم، وعمق فهمهم للممارسات التدريسية، ومكّنهم من التعرف بشكل مباشر على استراتيجيات وطرق تدريس حديثة من خلال تعرضهم لها، مما وفر لهم خبرات تدريسية فعلية (خبرات الاتقان، وخبرات الإنابة)، أسهمت بشكل مباشر في زيادة ثقتهم بأنفسهم كمعلمين للرياضيات، ومن خلال رفع مستوى كفاءتهم الذاتية.

كما أتاحت توظيف التكنولوجيا (باستخدام برمجيات وتطبيقات مختلفة أو شبكة الإنترنت أو الفيديو مواقف تعليمية نشطة، إذ يكون المعلم الباحث والمستكشف ومُنْتِج للمعرفة ومُشارك فيها، كما وفر لهم معرفة عدة مصادر للارتقاء بقدراتهم، وتشجيعهم على توظيفها في الغرفة الصفية، لتصبح حصص الرياضيات من الحصص الممتعة بالنسبة للمتعلمين، وأتاح العمل الجماعي لمعلمي الرياضيات فرصة للتواصل وتبادل الآراء والاستماع للرأي المخالف وتقبله، وتبادل الخبرات فيما بينهم.

واتفقت النتائج أيضاً مع عدة دراسات تناولت برامج تدريبية مختلفة لتحسين وتنمية كفاءته الذاتية للمعلمين، مثل دراسة صالح (2021) للكشف عن فاعلية البرنامج التدريبي لدورة البحث للدرس المطورة لتعزيز ممارسات التدريس الشامل وكفاءته الذاتية لمعلمي الدراسات الاجتماعية في القاهرة، ودراسة حسن (2020) التي وضحت فاعلية البرنامج (TPACK) وتنمية كفاءته الذاتية والتفكير التأملي للطلاب المعلمين بشعبة الرياضيات بالگردقة، ودراسة الخضر (2020) والتي كشفت عن فاعلية برنامج تدريبي للثقافة الرياضية وفق إطار PISA لتحسين معتقدات الكفاءة الذاتية للمعلمين.

وبينت النتائج المتعلقة بحجم الأثر ( $\eta^2$ ) للبرنامج بالتطبيق البعدي للمقياس بلغ (0.938)، وهو أثر كبير جداً، أما حجم الأثر ( $\eta^2$ ) للأبعاد الفرعية فقد كان بالترتيب: الكفاءة الشخصية، الكفاءة باستخدام التكنولوجيا، الكفاءة بالإدارة الصفية، الكفاءة بتدريس الرياضيات، الكفاءة بالتقويم)، أي البرنامج لتوظيف منحنى تباك (TPACK) له أثر واضح بتنمية الكفاءة الذاتية للمعلمين بأبعاده.

ينص السؤال الثاني من أسئلة البحث على: "هل يحقق البرنامج التدريبي المقترح الفاعلية بمقياس الكفاءة الذاتية تزيد عن (1.2) وفقاً للكسب المعدل لبلاك؟"

وتم اختبار الفرضية الصفرية: "لا يحقق البرنامج التدريبي الفاعلية بمقياس الكفاءة الذاتية تزيد عن (1.2) وفقاً للكسب المعدل لبلاك". وللتحقق من صحة هذا الفرض، قام الباحثون بحساب معامل بلاك باستخدام معادلة بلاك لحساب نسبة الكسب المعدل والجدول التالي يوضح ذلك.

جدول (6): معامل بلاك لمتوسط درجات العينة بين التطبيقين القبلي والبعدي للمقياس

الدرجة الكلية للكفاءة الذاتية	الدرجة الكلية	المتوسط القبلي	المتوسط البعدي	معامل بلاك	دلالة معامل بلاك
5	2.539	4.574	1.23	1.2 <	

\* مدى بلاك (Black) المقترح للكسب المعدل يتراوح بين (1.2) و (2.0).

ومن الجدول يتبين أن متوسط درجات المقياس للمعلمين بعد وقبل تطبيق البرنامج التدريبي هي (4.574)، (2.539) وأن نسبة الكسب المحسوبة لبلاك أكبر من نسبة بلاك المحددة والمقبولة حيث بلغت (1.23)، وهذا يدل على أن البرنامج لتوظيف منحنى تباك (TPACK) يُحقق مستوى الفاعلية المقبول بتنمية معتقدات الكفاءة الذاتية للمعلمين حسب مُعدل الكسب لبلاك.

وخلص الباحثون أن فاعلية البرنامج لتوظيف منحنى تباك (TPACK) بتنمية الكفاءة الذاتية للمعلمين يمكن أن يُعزى إلى محتوى البرنامج يُمكن أن يكون له أثر إيجابي لنجاح البرنامج لتحقيق أهدافه بتنمية معتقدات مُعلمي الرياضيات (عينة الدراسة) للكفاءة الذاتية.

كذلك طريقة عرض البرنامج على شكل موضوعات مُحددة ومُنظمة ومُتسلسلة تنعكس بشكل إيجابي على معتقدات مُعلمي الرياضيات للكفاءة الذاتية، كما يتضمن البرنامج موضوعات حديثة تتماشى مع المعايير الدولية بمجال تدريس الرياضيات، والتي يتم عرضها بشكل تسلسلي ومنطقي ومختلف حسب الأنشطة والتطبيقات العلمية الواردة فيها، والتي تُشجع المُعلم/ة للبحث والتفكير والتعلم الذاتي والجماعي.

كذلك استخدام أكثر من طريقة وإستراتيجية لتدريس موضوعات البرنامج مثل المُناقشة والحوار والتفاعل والمُشاركة الإيجابية والعصف الذهني والتعلم الذاتي وغيرها.

أيضاً إيجابية المُعلمين (عينة الدراسة) بجلسات التدريب وتفاعلهم أثناء إنجاز الأنشطة والتطبيقات العملية المطلوبة ووضعهم بمواقف تعليمية تسمح لهم بحوار بناء، ومُناقشة ثرية، وتحليل سليم، وتأمّل عميق أثناء مواقف تعليمية يتم عرضها، وتوفير مناخ تعليمي جيد يتميز بالتوجيه والإرشاد والتشجيع على التساؤل والاستفسار والمُناقشات الحرة وتبادل الأفكار بينهم واستماع واحترام الرأي والرأي الآخر والاستفادة من الآراء الأخرى.

كذلك يعزو الباحثون إلى استمتاع مُعلمي الرياضيات (عينة الدراسة) بالمحتوى العلمي الذي قدمه البرنامج لتوظيف منحنى تباك (TPACK)؛ بتنوع الأنشطة والبدائل واستخدام التغذية الراجعة، مما أتاح لهم اختيار ما يُناسبهم خلال العملية التعليمية، وقد تأتي نتيجة لدافع النجاح للمُعلمين (عينة الدراسة) وإثبات ذواتهم ورفع مكانتهم لإدراكهم أن الإنجاز والتعلم مُهم في بيئة عملهم وقد ترد أيضاً لاهتمامهم بتغيير اتجاهاتهم من خلال مُمارساتهم للقيام بمهامهم وفعاليات تخدم كفاءتهم الذاتية لتحقيق تميزهم المهني.

واتفقت مع نتائج دراسة الصعيدي (2022) والتي كشفت عن فاعلية البرنامج باستخدام الحوسبة السحابية بتنمية مهارات التدريس والكفاءة الذاتية للمُعلمين بالمملكة العربية السعودية، ودراسة الأمير (2021) والتي بينت كفاءة المُعلمين الذاتية بالرياضيات، ودراسة أحمد (2021) والتي كشفت عن فاعلية البرنامج لمعايير الرياضيات للجيل القادم (NYS) لتنمية التحصيل واستخدام المُمارسات الرياضية وكفاءتهم الذاتية بتدريس الرياضيات للطالبة المُعلمة.

#### توصيات البحث:

من خلال النتائج السابقة، يوصي الباحث أو الباحثون بما يلي:

1. اعتماد خطة تدريبية مقترحة لتنفيذ منحنى TPACK في برنامج تدريب معلمي الرياضيات.
2. عقد دورة تدريبية للمُعلمين بالرياضيات بناءً على تطبيق أسلوب منحنى تباك بعمليات التدريس.
3. تحديث المُقررات بصفة عامة والرياضيات بصفة خاصة بما يتماشى مع طريقة تخطيط الدروس وفق منحنى TPACK.
4. أن تتضمن دورات إعداد مُعلم الرياضيات استراتيجيات تدريس حديثة ودمج المعرفة التربوية ومعرفة التكنولوجيا.
5. التركيز ببرامج تأهيل المُعلم وتدريبه بالكفاءة الذاتية وكيف يمكن دمجها في تعليم الرياضيات.

مُقترحات لبحوث مستقبلية:

يتم اقتراح إجراء بحوثاً مستقبلية للمهتمين بهذا التوجه على النحو الآتي:

1. تطبيق دراسات وأبحاث مُماثلة على مُعلم الرياضيات في المراحل الدراسية المُختلفة وفق منحنى تباك TPACK.

2. قياس الفاعلية للبرنامج التدريبي لمُتغيرات أخرى، كتأثيره بتنمية الكفاءة الذاتية للمُتعلم.
3. أثر فاعلية البرامج التدريبية للطالب المُعلم تخصص الرياضيات بكلّيات التربية بالجامعات.
4. استخدام مجموعتين ضابطة وتجريبية لتحديد فاعلية برنامج تدريبي مقترح لتوظيف منحنى تباك بتنمية الكفاءة الذاتية.

## المراجع

### أولاً: المراجع العربية

- إبراهيم، خديجة عبد العزيز علي. (2019). تصور مقترح لسد الفجوة الرقمية لدى الباحثين التربويين كمدخل لتطوير المعرفة التربوية، *المجلة التربوية لكلية التربية بسوهاج*، 59(59)، 211-320.
- أبو رية، حنان، وعبد العزيز، دعاء. (2018). واقع معتقدات الكفاءة الذاتية نحو التكامل بين المحتوى التربوي والتكنولوجي TPACK لدى الطلاب معلمي العلوم بكلية التربية جامعة طنطا. *مجلة كلية التربية، جامعة نينها، كلية التربية*، 29(116)، 84-136.
- أبو عيد، سناء محمد. (2020). معرفة معلمات الأحياء قبل الخدمة بمنحنى التكنولوجيا والتربية (TPACK) والمحتوى، *المجلة التربوية*، 137(2)، 79-117.
- أبو علام، رجاء. (2014). *مناهج البحث في العلوم النفسية والتربوية (الإصدار 9)*. القاهرة: دار النشر للجامعات.
- أبو لطيفة، بسنت. (2011). بناء برنامج تدريبي في العلوم الحياتية مستند إلى معايير الثقافة العلمية المعاصرة واختبار فاعليته في تنمية المعتقدات التربوية ومعتقدات الكفاءة الذاتية للمعلمين (أطروحة دكتوراه غير منشورة). جامعة عمان العربية، الأردن.
- أحمد، إيمان. (2021). فاعلية برنامج مقترح قائم على معايير الرياضيات للجيل القادم من (NYS) لتنمية التحصيل واستخدام الممارسات الرياضية والكفاءة الذاتية في تدريس الرياضيات لدى الطالبة المعلمة. *مجلة تربويات الرياضيات*، 23(7)، 159-219.
- الأمير، يحيى. (2021). استراتيجية مقترحة في تدريس الفيزياء قائمة على التعلم المنظم ذاتياً وأثرها في تنمية الكفاءة الذاتية ومهارات التفكير ما وراء المعرفي لدى طلاب المرحلة الثانوية. *مجلة العلوم التربوية والدراسات الإنسانية*، 7(17)، 437-469.
- حسن، مها. (2020). برنامج قائم على نموذج تيباك (TPACK) في تنمية الكفاءة الذاتية والتفكير التأملي لدى الطلاب المعلمين شعبة الرياضيات بكلية التربية بالگردقة. *المجلة التربوية، جامعة سوهاج*، 75، 611-645.
- الخصر، نوال. (2020). فاعلية برنامج تدريبي للثقافة الرياضية وفق إطار PISA في تحسين الكفاءة الذاتية لمعلمات الرياضيات وعمليات الثقافة الرياضية لطالباتهن. *الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، جامعة عين شمس*، (248)، 18-47.
- أبو دية، هناء، الناقا، صلاح، درويش، عطا. (2021). فاعلية برنامج تدريبي مقترح قائم على نموذج تيباك (TPACK) في تنمية بعض الكفايات التدريسية (PTPDI) لدى الطالبات معلمات المرحلة الأساسية بكلية التربية بالجامعة الإسلامية بغزة، *مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية*، 29(2)، 469-501.
- الراجح، نوال. (2017). الكفاءة الذاتية لدى معلمات الرياضيات وعلاقتها ببعض المتغيرات الأخرى. *مجلة العلوم التربوية والنفسية، مركز النشر العلمي جامعة البحرين*، 8(1)، 489-515.
- رواشدة، سميرة، والعبوس، تهاني، والحوالدة، محمد. (2019). أثر برنامج تدريبي مستند إلى معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) في تنمية الممارسات العلمية والهندسية والكفاءة الذاتية لمعلمي العلوم في الأردن. *مجلة العلوم التربوية*، 46(2)، 187-203.
- الزيات، فتحى. (2010). *علم النفس المعرفي*. ط1. القاهرة: دار النشر للجامعات.

- زيتون، منى. (2015). واقع توظيف تكنولوجيا التعليم في تدريس التربية الموسيقية بالمرحلة الإعدادية في مصر: دراسة تقييمية. *المجلة العلمية المحكمة للجمعية المصرية للكمبيوتر العلمي، الجمعية المصرية للكمبيوتر التعليمي*، 3(2)، 305-340.
- سالم، طاهر. (2020). فاعلية برنامج تدريبي مقترح على دراسة الدرس لتنمية مهارات التدريس الإبداعي لطلاب المعلمين وتحسين الكفاءة الذاتية في تدريس الرياضيات لديهم. *المجلة التربوية، جامعة سوهاج*، 77، 1203-1256.
- الشمري، هزاع. (2020). درجة امتلاك معلمي ومعلمات الدراسات الاجتماعية بمحافظة رفحاء للمعرفة التكاملية بكفاية منحنى TPACK من وجهة نظرهم. *مجلة كلية التربية، جامعة أسيوط، كلية التربية*، 36(3)، 230-264.
- الشياب، معن. (2019). أثر توظيف الممارسات العلمية والهندسية في تنمية فهم طبيعة العلم وتحسين مستوى التحصيل الدراسي لدى طلبة الصف الثالث المتوسط في مادة العلوم. *مجلة الجامعة الإسلامية*، 28(2)، 223-250.
- صالح، أسماء. (2021). برنامج تدريبي قائم على دورة بحث الدرس المطورة لتنمية ممارسات التدريس الشامل والكفاءة الذاتية وخفض قلق التدريس لدى معلمي الدراسات الاجتماعية بالمرحلة الابتدائية. *المجلة التربوية، جامعة سوهاج*، 87(1)، 521-601.
- صالح، خيرية. (2019). تطوير المعرفة التقنية التربوية المرتبطة بالمحتوى التعليمي TPACK لدى معلمات العلوم بمدينة الرياض: تصور مقترح. *المجلة التربوية الدولية المتخصصة، دار سمات للدراسات والأبحاث*، 8(1)، 103-117.
- صبري، رشا. (2019). أثر برنامج قائم على نموذج تيباك (TPACK) باستخدام تقنية الانفوجرافيك على تنمية مهارة إنتاجه والتحصيل المعرفي لدى معلمات رياضيات المرحلة المتوسطة ومهارات التفكير التوليدي البصري والتواصل الرياضي لدى طالباتهن. *مجلة تربويات الرياضيات*، 22(6)، 178-264.
- الصعدي، منصور. (2022). فاعلية برنامج تدريبي مقترح على استخدام الحوسبة السحابية في تنمية مهارات التدريس التأملي وتحسين الكفاءة الذاتية لدى معلمي الرياضيات بالمملكة العربية السعودية. *مجلة العلوم التربوية والنفسية*، 6(33)، 59-87.
- عبد الله، إبراهيم. (2017). فاعلية برنامج تدريبي قائم على المعايير العالمية لمعلمي الموهوبين في تنمية الكفاءة الذاتية للمعلمين والحل الإبداعي للمشكلات الرياضية لدى تلاميذهم الموهوبين. *مجلة كلية التربية، جامعة بنها*، 28(110)، 103-154.
- العياصرة، أحمد. (2016). أثر مادة التربية العملية في مستوى الكفاءة الذاتية في تدريس العلوم لدى طلبة معلم الصف في جامعة العلوم الإسلامية. *مجلة دراسات العلوم التربوية، الجامعة الأردنية*، 43(5)، 1887-1902.
- كريري، حنان، والخواجي، سميرة. (2022). *مستوى المعرفة التقنية التربوية المرتبطة بالمحتوى التعليمي TPACK لدى معلمات اللغة الإنجليزية بمنطقة جازان (رسالة ماجستير غير منشورة)*. جامعة جازان، السعودية.
- مبروك، أحلام. (2021). تقويم كفاءات الأداء المهني في ضوء نموذج تيباك TPACK والاتجاه نحو متطلبات مجتمع التعلم المهني لمعلمات الاقتصاد المنزلي. *مجلة البحوث في مجالات التربية النوعية، جامعة المينا- كلية التربية النوعية*، 7(33)، 159-233.
- 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، جامعة بنها*، 31(121)، 125-178.
- محمد، هيا. (2021م، 60-73). *إطار المعرفة التقنية التدريسية بالمحتوى TPACK بين النظرية والتطبيق*. المؤتمر الدولي الافتراضي للتعليم في الوطن العربي، مشكلات وحلول: إثراء المعرفة للمؤتمرات والأبحاث، الرياض: إثراء المعرفة للمؤتمرات والأبحاث.



محمد، وائل، ومرغني، أماني. (2021). فاعلية برنامج تدريبي قائم على إطار تياك TPACK في ضوء المعايير العالمية لإعداد معلمي اللغات لتنمية التطبيقات المهنية والثقة في التعليم الإلكتروني لدى الطلاب المعلمين شعبة اللغة العربية. *المجلة التربوية*، جامعة سوهاج، كلية التربية، 84(2)، 301-364.

المنير، راندا عبد العليم أحمد. (2022). استخدام إطار معرفة المحتوى التربوي التكنولوجي (تياك) بمقرر هجين لتنمية بعض مهارات دمج الموارد الرقمية في المنهج وتقبل التكنولوجيا لدى الطالبات المعلمات تخصص رياض الأطفال، *المجلة العلمية لكلية التربية للطفول المبكرة ببورسعيد، جامعة قناة السويس*، 25(1)، 1-139.

نوافلة، وليد، والعمري، علي. (2013). مستوى الكفاءة الذاتية في تدريس العلوم بالاستقصاء لدى طلبة التربية العملية في جامعة اليرموك. *مجلة المنارة*، 19(1)، 9-42.

#### ثانياً: المراجع الأجنبية

- Abdullah, I. (2017). The effectiveness of a training program based on international standards for gifted teachers in developing teachers' self-efficacy and creative solution to mathematical problems among their gifted students. *Journal of the Faculty of Education, Benha University*, 28(110), 103-154.
- Abu Allam, please. (2014). *Research Methods in Psychological and Educational Sciences* (Issue 9). Cairo: University Publishing House.
- Abu Latifa, B. (2011). *Building a training program in the life sciences based on the standards of contemporary scientific culture and testing its effectiveness in developing educational beliefs and beliefs of teachers' self-efficacy* (unpublished doctoral thesis). Amman Arab University, Jordan.
- Abu Rayya, H., & Abdelaziz, D. (2018). The reality of self-efficacy beliefs towards integration between educational and technological content TPACK among science teacher students at the Faculty of Education, Tanta University, *Journal of the Faculty of Education, Nabha University, Faculty of Education*, 29(116), 84-136.
- Ahmed, I. (2021). The effectiveness of a proposed program based on mathematics standards for the next generation of (NYS) to develop the achievement and use of mathematical practices and self-efficacy in teaching mathematics to the student teacher. *Journal of Mathematics Education*, 23(7), 159-219.
- Akyuz, D. (2016). The Effects of Using Dynamic Geomtry on English Grade Students Achievement and Attitude towards Triangles, *International Journal for Technology in Mathematics Education*, 23(3), 65-102.
- Alamer, Y. (2021). A proposed strategy in teaching physics based on self-organized learning and its impact on developing self-efficacy and metacognitive thinking skills among secondary school students. *Journal of Educational Sciences and Humanities*, 7(17), 437-469.
- Al-Khidr, N. (2020). The effectiveness of a training program for sports culture according to the PISA framework in improving the self-efficacy of mathematics teachers and the mathematical culture processes of their students. *Egyptian Association for Curricula and Teaching Methods*, Ain Shams University, (248), 18-47.
- Al-Shammari, H. (2020). The Degree to which Social Studies Teachers in Rafha Governorate Possess Integrative Knowledge with the Adequacy of the TPACK Approach from Their Perspective. *Journal of the Faculty of Education, Assiut University - Faculty of Education*, 36(3), 230-264.
- Ayasrah, A. (2016). The effect of practical education on the level of self-efficacy in teaching science among class teacher students at the University of Islamic Sciences. *Journal of Educational Sciences Studies*, University of Jordan, 43(5), 1887-1902.

- Bandura, A. (2007). *Self-Efficacy: The Exercise of Control*, W, H, Freeman. New York Academic.
- Bandura, A. (2007). Wood R, effect of perceived control ability and performance standards on self-regulation of comprehension making. *Journal of personality and social psychology*, 56(5).
- Bulut, A, & Isiksal, M. (2019). Perceptions of pre-service elementary mathematics teacher on their technological pedagogical content knowledge (TPACK) regarding geometry. *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*, 38(2), 153-176.
- Bursal, M. (2010). Turkish Preservice Elementary Teacher Self- Efficacy Beliefs Reading Mathematics and Science Teaching. International. *Journal of Science and Mathematics Education*, 8(4), 649-666.
- Diab, A. (2019), Using some Online-Collaborative Learning Tools "Good Docs & Padlet" to Develop Student Teachers EFL Creative Writing Skills and Writing Self-efficacy. *Journal of Faculty of Education*, 30(119), 20-70.
- Dimopoulou, E. (2012). Self-Efficacy and collective beliefs of teachers for children with autism. *Literacy in Formation and Computer Education Journal*, 3(1).
- Fayad, H. (2014). General psychology: Contemporary vision. Cairo: Taybah Foundation for Publishing and Distribution, *JJES*, 9(2), 135-146.
- Figg, C. (2012). TPACK -in-Practice: developing 21st century teacher knowledge. *Society for information technology & teacher education*, 4683-4689.
- Hassan, M. (2020). A program based on the TPACK model in developing self-efficacy and reflective thinking among students enrolled in the Mathematics Division at the Faculty of Education in Ghurdaga. *Educational Journal, Sohag University*, 75, 611-645.
- Kaplon-Schilis, A., & Lyublinskaya, I. (2019). *Analysis of relationship between five domains of TPACK framework: TK, PK, CK math, CK science, and TPACK of pre-service special education teachers*. Technology, Knowledge and Learning Advance online publication.
- Kariri, H., & Khawaji, S. (2022). *The level of educational technical knowledge related to the educational content TPACK among English language teachers in Jazan region* (unpublished master's thesis). Jazan University, Saudi Arabia.
- Knoblauch, D. (2015). Rural, suburban, and urban schools: The impact of school setting on the efficacy beliefs and attributions of student teachers. *Teaching and Teacher Education*, 45, 104-114.
- Koehler, J. & Mishra, P. (2014). The Technological Pedagogical Content Knowledge Framework, handbook of research on education communications and technology. *Business Media*, New York, 5(9), 102-111.
- Koehler, M. J., & Mishra, P. (2013). What is Technological content (TPACK). *Jordan of Educational*. 193(3).13-19.
- Lunenburg, F. (2011). Goal-Setting Theory of Motivation. *International Journal of Management, Business and Administration*, 15(1), 1-6.
- Mabrok, A. (2021). Evaluating professional performance competencies in light of the TPACK model and the trend towards the requirements of the professional learning community for home economics teachers. *Journal of Research in Specific Education, Mina University - Faculty of Specific Education*, 7(33) 159-233.
- Maddux James, E. (2002). *Self-Efficacy: The Power of believing you can*, in handbook of positive psychology. New York: Oxford University Press.
- Mercado, M. G. M., & Ibarra, F. P. (2019). Ict- Pedagogy integration in elementary classrooms: Unpacking the pre-service teachers TPACK. *Indonesian Research Journal in Education*, 3(1), 29-56.
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2009). What is technological Pedagogical Content knowledge (TPACK)?. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(1). 60-70.

- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2009). What is technological Pedagogical Content knowledge (TPACK)?. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(1), 60-70.
- Mohammed, H. (2021, 60-73). *TPACK framework between theory and practice. The Virtual International Conference on Education in the Arab World*. Problems and Solutions: Enriching Knowledge for Conferences and Research, Riyadh: Enriching Knowledge for Conferences and Research.
- Mohammed, R. (2020). A proposed program based on the TPACK model using the Google educational platform to develop TEPAC competencies and perception on the integration of technology in teaching among female students Mathematics Teachers. *Journal of the Faculty of Education*, Nabha University, 31(121), 125-178.
- Mohammed, W., & Marghani, A. (2021). The effectiveness of a training program based on the TPACK framework in light of international standards for the preparation of language teachers to develop professional applications and confidence in e-learning among student teachers, Arabic Language Division. *Educational Journal*, Sohag University - Faculty of Education, 84(2), 301-364.
- Nawafleh, W., & Omari, A. (2013). The Level of Self-Efficacy in Teaching Science by Inquiry among Practical Education Students at Yarmouk University. *Al-Manara Journal*, 19(1), 9-42.
- Ogunkola, B. J., & Olatorye, R., A. (2005). Strategies for Improving participation and Performance of Girls in Secondary School science in Nigeria: Science teacher's Opinions. *Gender & Behavior*, (36), 453-464.
- Pajares, F. (2005). Self-Efficacy During Childhood and Adolescence. Information Age Publishing all rights for reproduction in any form Reserved, Self-Efficacy Belief, 15(2), 339-367.
- Pajares, K. (2002). Gender and Perceived Self-Efficacy in Self-regulating Learning. *Theory into Practice*, 41(2), 116-125.
- Rajeh, N. (2017). Self-efficacy among female mathematics teachers and its relationship to some other variables. *Journal of Educational and Psychological Sciences*, Scientific Publishing Center, University of Bahrain, 8(1), 489-515.
- Rawashdeh, S., Al-Abous, T., & Al-Khawaldeh, M. (2019). The Impact of a Training Program Based on Next Generation Science Standards (NGSS) on the Development of Scientific and Engineering Practices and Self-Efficacy of Science Teachers in Jordan. *Journal of Educational Sciences*, 46(2), 187-203.
- Ross, J., Gray, A. & Hannay, L. (2001). Effects of teacher's efficiency on computer skills and computer cognitions of Canadian students in K-3. Retrieved at: 21/10/2016.
- Sabri, R. (2019). The effect of a program based on the TEPAC model (TPACK) using Infographic technology on the development of its production skill and cognitive achievement among middle school mathematics teachers and visual generative thinking and mathematical communication skills among their students. *Journal of Mathematics Education*, 22(6), 178-264.
- Saidi, M. (2022). The effectiveness of a proposed training program on the use of cloud computing in developing reflective teaching skills and improving self-efficacy among mathematics teachers in the Kingdom of Saudi Arabia. *Journal of Educational and Psychological Sciences*, 6(33), 59-87.
- Saleh, A. (2021). A training program based on the developed lesson research cycle to develop inclusive teaching practices, self-efficacy and reduce teaching anxiety among primary school social studies teachers. *Educational Journal*, Sohag University, 87(1), 521-601.
- Saleh, KH. (2019). Developing educational technical knowledge related to educational content TPACK among science teachers in Riyadh: A proposed concept. *International Specialized Educational Journal, Dar Simat for Studies and Research*, 8(1), 103-117.

- Salem, T. (2020). The effectiveness of a proposed training program on the study of the lesson to develop the creative teaching skills of student teachers and improve self-efficacy in teaching mathematics to them. *Educational Journal*, Sohag University, 77, 1203-1256.
- Schwazer, R. (2008). Percived Teacher Self-Efficacy as a predictor of job stress and Burnout: mediation analysis. *Applied Pyschology*. 57(1), 152-171.
- Sheyab, M. (2019). The effect of employing scientific and engineering practices in developing understanding of the nature of science and improving the level of academic achievement among third grade intermediate students in science. *Journal of the Islamic University*, 28(2), 223-250.
- Smolleck, L. D., Zembal-Saul, C., & Yoder, E. P. (2006). The development and validation of an instrument to measure preservice teachers' self-efficacy in regard to the teaching of science as inquiry. *Journal of Science Teacher Education*, 17(2), 137-163.
- Swackhamer, L. E., Koellner, K., Basile, C. and Kimbrough, D. (2009) Increasing the self-efficacy of Inservice teachers through content knowledge. *Teacher Education Quartely*, 63-78.
- Tschannen-Moran, M & Woolfolk, A. (2001). Teacher efficacy: Its meaning and measure. *Review of Education Research*, 68(2), 202-248.
- Zayat, F. (2010). *Cognitive Psychology*. (1). Cairo: University Publishing House.
- Zayton, M. (2015). The reality of employing educational technology in teaching music education at the preparatory stage in Egypt: an evaluation study. *Peer-reviewed scientific journal of the Egyptian Computer Society*, Egyptian Educational Computer Association, 3(2), 305-340.