دور برنامج تطور مهني قائم على إطار المعرفة التدريسية التقنية المرتبطة بالمحتوى (TPACK) ونموذج مستويات الممارسة التقنية (SAMR) في تعزيز معتقدات الكفاءة الذاتية لمعلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية نحو دمج التقنية في التعليم*

د.عطاالله مطر العتيبي[1] ، أ. د. فهد بن سليمان الشايع[2]

(قدم للنشر في 18 / 9/ 1445هـ، وقبل للنشر في 1446/2/28هـ)

المستخلص: هدف هذا البحث إلى الكشف عن دور برنامج تطور مهني قائم على إطار المعرفة التدريسية التقنية المرتبطة بالمحتوى (TPACK) ونموذج مستويات الممارسة التقنية (SAMR) في تعزيز معتقدات الكفاءة الذاتية لمعلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية نحو دمج التقنية في التعليم. واعتمد البحث المنهج المزيج، وفق التصميم التتابعي التفسيري، حيث جمعت البيانات الكمية باتباع المنهج التجريبي باستخدام التصميم قبل التجريبي (تصميم المجموعة الواحدة ذو القياسين القبلي والبعدي)، وذلك باستخدام أداة لقياس المعتقدات، ثم جمعت البيانات النوعية باستخدام تصميم دراسة الحالة عن طريق إجراء المقابلات الفردية مع المعلمين لتتبع تصوراتهم عن دور البرنامج، وتفسيراتهم حيال العوامل التي أسهمت في تشكيل تلك المعتقدات. وطبقت أداتا البحث على عينة قصدية شملت ثمانية معلمين من معلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية بمحافظة عفيف. وبتحليل البيانات الكمية؛ أظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائيًا بين التطبيقين القبلي والبعدي وبحجم أثر "كبير" تراوح بين (0.55) و (0.64) في جميع محاور الأداة: توقع الأداء، وإدراك سهولة الاستخدام، والتأثير الاجتماعي، والدعم، والكفاءة الذاتية للمعلمين، وفي متوسط عبارات الأداة ككل. وفسرت النتائج النوعية العوامل المعززة لمعتقدات المعلمين الإيجابية، وتبريراتهم حول محدودية التغير في استجاباتهم لبعض عبارات الأداة. وأشارت النتائج إجمالًا إلى وجود دور إيجابي لبرنامج التطور المهني في تعزيز معتقدات الكفاءة الذاتية لعينة البحث من المعلمين نحو دمج التقنية في التعليم.

الكلمات المفتاحية: التنمية المهنية، تعليم العلوم، تقنيات التعليم، الممارسات التدريسية، الفاعلية الذاتية.

The Role of Proposed Professional Development Program based on Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) Framework and the Technical Practice Levels Model (SAMR) in Reinforcement Elementary Science Teachers' Self-efficacy Beliefs Towards Integrating Technology into Education

Dr. ATALLAH MTER AL OTAIBI[1] ، Prof. FAHAD SULAIMAN ALSHAYA[2]

(Received 28/3/2024; Accepted 1/9/2024)

Abstract: This research aimed to uncover the role of a professional development program based on Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) framework and the Technical Practice Levels (SAMR) model in reinforcing elementary science teachers' self-efficacy beliefs towards integrating technology into education. The research followed a mixed approach (the sequential explanatory design), where quantitative data were collected following the pre-experimental design (one group - pre-post measurement), while qualitative data were collected using the case study design by conducting individual interviews with teachers. The research tools were applied on an proposed sample included eight teachers in Afif governate. By analyzing the quantitative data, the results showed statistically significant differences with a "large" impact size ranging between (0.55) and (0.64) in teachers self-efficacy beliefs of each of the domains tool: performance expectation, perception of ease of use, social impact, support, and self-efficacy of teachers, and the belief as a whole. The qualitative results showed factors that reinforce teachers' beliefs, and their justifications for the limited change in their responses to some of the tool statements. Overall, the results indicated a role for the professional development program in reinforcing teachers' self-efficacy beliefs.

Keywords: Professional Growth, Science Education, Educational Technologies, Teaching Practices, Self-Efficacy.

(1) حاصل على درجة الدكتوراه في مناهج وطرق تدريس العلوم – جامعة الملك سعود – الإشراف التربوي –إدارة التعليم بمحافظة عفيف– البريد الالكتروني 3ta.otb@gmail.com

(2) أستاذ المناهج وتعليم العلوم–كلية التربية – جامعة الملك سعود – البريد الالكتروني falshaya@ksu.edu.sa

* بحث مستل من رسالة دكتوراه للباحث الأول، قُدمت إلى كلية التربية – جامعة الملك سعود

(1) PhD in Science Curricula and Instruction Methods - King Saud University- Educational Supervision - Education Administration in Afif- email 3ta.otb@gmail.com

(2) Professor of Science Education College of Education - King Saud University- email falshaya@ksu.edu.sa

**An excerpt from a doctoral dissertation by the first researcher, submitted to the College of Education - King Saud University.*

المقدمة:

تعد المرحلة الابتدائية مرحلة أساسية في بناء جوانب تعلم التلميذ المعرفية والمهارية والوجدانية في مجال العلوم الطبيعية، كما يعد معلم العلوم الحجر الأساس في تسيير وتعزيز تعلم هذه الجوانب، مما يستلزم الاهتمام بالتطور المهني له لتحقيق هذا الدور. وعليه؛ ينبغي العناية بتهيئة برامج تطور مهني نوعية تلبي حاجات معلمي العلوم المهنية لتؤدي إلى تحسين معارفهم وقدراتهم التدريسية من جهة، وتعزز معتقداتهم نحو تعليم العلوم من جهة أخرى. ويوفر التطور المهني لمعلمي العلوم فرصًا لتطوير معارفهم التدريسية والتخصصية والتقنية، ويمكن أن تقدم هذه البرامج كإطار متكامل يُعرف اختصارًا بإطار المعرفة التدريسية التقنية المرتبطة بالمحتوى Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) . وانبثق هذا الإطار من تكامل ثلاثة أشكال من المعرفة، هي: المعرفة التقنية Technological Knowledge (TK)، والمعرفة التدريسية Knowledge Pedagogical (KP)، والمعرفة بالمحتوى Content Knowledge (CK) (Mishra & Koehler, 2006). ولتحسين جودة تكامل التقنية مع التدريس؛ يمكن دمج مجالات المعرفة التدريسية التقنية المرتبطة بالمحتوى بنماذج تطبيقية تعزز من الممارسات التدريسية التقنية، ومن هذه النماذج نموذج مستويات الممارسة التقنية (SAMR) الذي يتضمن أربعة مستويات تصاعدية، تتمثل في: الاستبدال Substitution، تليها الزيادة Augmentation، ثم التعديل Modification، وأعلاها إعادة التعريف Redefinition، وقد صمم هذا النموذج روبن بيونيتدورا (Puentedura, 2006). تمثل المعرفة التقنية (TK) إحدى الحاجات الأساسية لمعلمي العلوم لتطورهم المهني وفق إطار (TPACK)، وغالباً ما تكون هذه المعرفة في حالة تغير مستمر نظرًا للطبيعة المتجددة للتطبيقات التقنية. ولكون المعلمون العنصر الرئيس للاستخدام الفعال لتقنيات التعليم؛ فإنه يتطلب منهم جهداً مكثفًا لمواكبة المعرفة التقنية، وتحسين مهاراتهم على استخدام التقنيات المستحدثة (Huang et al ,2019). في حين تشمل حاجات معلمي العلوم للمعرفة التدريسية (PK) على تصور عام لكيفية تعلم التلاميذ، وذلك يتطلب المعرفة العميقة بنظريات التعلم، وصياغة الأهداف التعليمية، واختيار الاستراتيجيات التدريسية الملائمة، وأساليب الإدارة الصفية، ومهارات تخطيط الدروس وتقويم الطلاب، إضافة إلى فهم كيفية بناء التلاميذ للمعرفة وتنمية ميول إيجابية نحو التعلم (Harris et al, 2009). ويرى بونتدورا (Puentedura, 2013) أن المعرفة التدريسية التقنية

Technological Pedagogical Knowledge (TPK)

تمثل معرفة المعلم بكيفية دمج التقنيات الحديثة كجزء من التحول الفعال الذي تمثله مستويات التعديل وإعادة التعريف في نموذج (SAMR)، مقابل مستويات التفكير العليا في تصنيف بلوم التي تتضمن التحليل والتقويم والإبداع. ومن ناحية أخرى، يمكن ربط مستويات الممارسة التقنية بمجالات إطار (TPACK)، حيث يرتبط مستوى كل من الاستبدال والإضافة بالمعرفة التقنية (TK)، في حين يرتبط مستوى كل من التعديل وإعادة التعريف بالمعرفة بالمحتوى (CK) والمعرفة التقنية المرتبطة بالمحتوى Technological Content Knowledge (TCK) إضافة إلى المعرفة التقنية (TK)، وبذلك يتضح الارتباط بين إطار (TPACK) ونموذج (SAMR) في دمج التقنية بشكل فعال كجزء من العملية التعليمية (Kriek, 2016). ولأهمية إطار (TPACK) لمعلمي العلوم في تحسين ممارساتهم التدريسية؛ قدم الباحثون برامجًا تطور مهني قائمة عليه، ومن ذلك اقترح الجبر وآخرون (2023) برنامجًا لمعلمات علوم المرحلة المتوسطة قائم على الممارسات التدريسية التأملية وفقًا لإطار (TPACK)؛ شمل على عدد من الأنشطة، وهي: التدريب المباشر، ومجتمع التعلم عن بعد، ولقاءات أسبوعية مع الخبراء، وتأملات أسبوعية، وقراءات تخصصية، وتخطيط دروس العلوم، وزيارات تبادلية، واقترحت الدراسة تنفيذه خلال فترة لا تقل عن تسعة أسابيع. في حين اقترح العتيبي والشايع (2023) برنامجًا للتطوير المهني لمعلمي علوم المرحلة الابتدائية قائم على إطار (TPACK) ونموذج مستويات الممارسة التقنية (SAMR)، وضم عدد من الأنشطة، وهي: التدريب المباشر، ومجموعات التصميم، ومجموعة التعلم عن بعد، ودروس نموذجية، وزيارات تبادلية، واقترحت الدراسة تنفيذها خلال فترة لا تقل عن ثمانية أسابيع. وتُعد معتقدات المعلمين حول كفاءتهم الذاتية في دمج التقنية في التعليم عاملًا مؤثرًا على القرارات التي قد يتخذونها بشأن استخدام التقنية في دروس العلوم. إن زيادة معرفة المعلمين التقنية من شأنها أن تؤدي إلى تعزيز معتقداتهم حول كفاءتهم الذاتية، وربما إلى زيادة في استخدام التقنية في الفصول الدراسية، من خلال توظيف كل من المعرفة التدريسية والمعرفة بالمحتوى في استخدامها (Bandura, 1997). وتشير أدبيات التربية المتعلقة بمعتقدات الكفاءة الذاتية أن المعلمين الذين لديهم مستويات أعلى من الكفاءة الذاتية هم أكثر استعدادًا لدمج التقنية في التعليم. وأظهرت عدد من الدراسات وجود ارتباط إيجابي بين إطار المعرفة التدريسية التقنية المرتبطة بالمحتوى (TPACK) ومعتقدات الكفاءة الذاتية

نحو دمج التقنية في التعليم (Abbitt, 2011). وأشارت نتائج دراسة ناثان (Nathan, 2009) إلى أن مستوى إدراك المعلمين المرتفع للكفاءة الذاتية في دمج التقنية في التعليم يُعد مؤشرًا على ثقتهم بقدراتهم على الاستخدام الفعال للتقنية في العملية التعليمية. وفي هذا السياق، يميل المعلمون ذوو الكفاءة الذاتية العالية في دمج التقنية في التعليم إلى أن يحققوا نجاحًا أكبر أثناء قيامهم بدمج التقنية مقارنةً بنظرائهم الذين يمتلكون مستوى أقل من الكفاءة الذاتية. وأكدت دراسة كيلي وآخرون (Kiili et al, 2016) أن الكفاءة الذاتية نحو دمج التقنية في التعليم تعزز معتقدات المعلمين في ثلاثة جوانب تتضمن: الكفاءة الذاتية في استخدام الحاسب الآلي، والكفاءة الذاتية للمعلم، والكفاءة الذاتية نحو دمج التقنية في التعليم، كما بينت نتائجها أن الممارسة التقنية للمعلمين تُعد طريقة فعالة لتعزيز ثقتهم في استخدام التقنية في التدريس، حيث إن إتاحة الفرص للمعلمين للتفاعل المباشر مع الأدوات والتقنيات التعليمية، وتجربتها بأنفسهم في بيئات تعليمية حقيقية، من شأنه أن يساعد على بناء الثقة لديهم في قدراتهم على دمج هذه التقنيات في عملية التدريس بفاعلية. وفي صدد قياس معتقدات الكفاءة الذاتية نحو دمج التقنية في التعليم؛ أعد رافائيل ومتيب (Raphael & Mtebe, 2017) مقياسًا لذلك، ووجدا أن محددات معتقدات الكفاءة الذاتية لدى المعلمين تجاه دمج التقنيات في التعليم هي: الدعم، وسهولة الاستخدام المدركة، وتوقع الأداء، والتأثير الاجتماعي. وتشير أدبيات التربية إلى أهمية معتقدات المعلمين حول كفاءتهم الذاتية في دمج التقنية في التعليم، حيث إن تعزيز معتقدات الكفاءة الذاتية يرتبط بزيادة استخدام التقنية في التدريس. وفي هذا الصدد أظهرت دراسة كانر وأيدين (Caner & Aydin, 2021) ودراسة كاو وآخرون (Kao et al, 2020) أن المعلمين ذوي الكفاءة الذاتية العالية أكثر ميلاً لتوظيف التقنية في تدريسهم، في حين أن المعلمين ذوي الكفاءة الذاتية المنخفضة أقل ميلًا لذلك. ووجدت دراسة يلدز (Yildiz, 2021) أن تعزيز معتقدات المعلمين حول كفاءتهم الذاتية يؤدي إلى زيادة استخدام التقنية؛ وبالتالي يمكن أن يؤدي إلى زيادة دافعية الطلاب للتعلم، وارتفاع مستوى تحصيلهم، ونمو مهاراتهم.

مشكلة البحث:

تشير عدد من الدراسات إلى وجود بعض جوانب القصور في الأداء التدريسي لمعلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية (البرناوي، 2018؛ البقمي 2019؛ الشهري، 2020؛ مركز التميز البحثي في تطوير تعليم العلوم والرياضيات، 2015)، ويتضح هذا القصور في نواتج تعليم

العلوم بالمرحلة الابتدائية، وهو ما أشار إليه تقرير هيئة تقويم التعليم والتدريب (2020) بأن نسبة كبيرة من الطلبة في المملكة تنقصهم المعرفة الأساسية بالرياضيات والعلوم. وعلى الرغم من أن المعرفة التقنية لدى المعلمين ضرورية لدمج التقنية في التعليم ومن ثم تحسين أدائهم التدريسي؛ إلا أن الدراسات أشارت إلى تدني تلك المعرفة لدى معلمي العلوم في المملكة، وكذلك توظيفها كممارسة تدريسية (الرويلي ومحمد، 2023؛ الزهراني، 2017؛ العبدالكريم، 2012؛ مركز التميز البحثي في تطوير تعليم العلوم والرياضيات، 2015). وبينت عدد من الدراسات أهمية معتقدات الكفاءة الذاتية لدى المعلمين، التي توصف بأنها من أكثر المؤثرات في قرارات المعلمين تجاه دمج التقنية في التعليم (Abbitt, 2016; Ball & Levy, 2008; Caner & Aydin, 2021, 2009; Dursun, 2019; Ertmer et al., 2007; Giles & Kent, 2011; Gomez et al., 2022; Govender & Govender, 2009; Kao et al., 2020; Raphael & Mtebe, 2017; Yildiz., 2021). إن تحسين معرفة المعلم التقنية من شأنها أن تؤدي إلى تعزيز معتقدات الكفاءة الذاتية لديه، وبالتالي يمكن أن تؤدي إلى زيادة استخدام التقنية في الصفوف الدراسية. كما يعد شعور المعلمون بالثقة باستخدام تلك المعرفة لتسهيل تعلم الطلاب أمرًا في غاية الأهمية (Ertmer & Ottenbreit-Leftwich, 2010). كما تعد تجربة التدريس الناجحة من أهم المصادر التي تسهم في تعزيز معتقدات الكفاءة الذاتية للمعلمين نحو دمج التقنية في التعليم (Lin & Hsu, 2015). ولتعزيز معتقدات المعلمين حول كفاءتهم الذاتية في دمج التقنية في التعليم؛ توصي عدد من الدراسات بالتركيز على توفير فرص تطور مهني للمعلمين لمساعدتهم على بناء مهاراتهم التقنية وتطوير خطط دروس تدمج التقنية بفاعلية (Barton & Dexter, 2020; Dursun, 2019). إضافة إلى ذلك، يمكن تقديم الدعم التقني المستمر للمعلمين أثناء قيامهم بدمج التقنية في التدريس، مما يساعد على بناء ثقتهم في قدراتهم على الاستخدام الفعال للتقنية (Gomez et al., 2022). ولتحقيق ذلك؛ قدمت عدد من الدراسات برامج تطور مهني للمعلمين قائمة على عدد من الأطر ذات الصلة، وخاصة إطار المعرفة التدريسية التقنية المرتبطة بالمحتوى (TPACK)، حيث يشير أبيت (Abbitt, 2011) إلى وجود ارتباط إيجابي بين إطار (TPACK) ومعتقدات الكفاءة الذاتية نحو دمج التقنية في التعليم. كما دعت الدراسات لربط إطار (TPACK) بنماذج تطبيقية كنموذج مستويات الممارسة التقنية (SAMR) (Kriek, 2016). وعليه؛ رغب الباحثان في تقصي دور برنامج مقترح في التطور المهني قائم على إطار (TPACK) ونموذج (SAMR)

لمعلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية (العتيبي والشايع، 2023)، في تعزيز معتقدات كفاءتهم الذاتية نحو دمج التقنية في التعليم.

سؤال البحث:

سعى البحث للإجابة عن سؤال: ما دور برنامج التطور المهني القائم على إطار المعرفة التدريسية التقنية المرتبطة بالمحتوى (TPACK) ونموذج مستويات الممارسة التقنية (SAMR) في تعزيز معتقدات الكفاءة الذاتية نحو دمج التقنية في التعليم لمعلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية؟

هدف البحث:

معرفة دور برنامج التطور المهني القائم على إطار (TPACK) ونموذج (SAMR) في تعزيز معتقدات الكفاءة الذاتية نحو دمج التقنية في التعليم لمعلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية.

أهمية البحث:

يُرجى أن تكون نتائج البحث إضافة للأب التربوي وموجهاً ومحفزاً لأبحاث مستقبلية؛ وذلك لتبنيه أحد الاتجاهات الحديثة في مجال تعليم العلوم. ويُؤمل أن تسهم في تبني القائمين على العملية التعليمية لبرامج تطور مهني تُطبق تكامل المعرفة التدريسية التقنية المرتبطة بالمحتوى، التي قد تسهم في تعزيز معتقدات الكفاءة الذاتية نحو دمج التقنية في التعليم للمعلمين. كما يقدم البحث أداة لقياس معتقدات الكفاءة الذاتية نحو دمج التقنية في التعليم، يمكن الاستفادة منها في دراسات أخرى قادمة.

حدود البحث:

اقتصر البحث على قياس معتقدات الكفاءة الذاتية للمعلمين نحو دمج التقنية في التعليم في أبعاد: الدعم، وسهولة الاستخدام المدركة، والتأثير الاجتماعي، وتوقع الأداء، والكفاءة الذاتية للمعلمين. كما اقتصر تطبيق البحث على عينة محدودة من معلمي العلوم بالمدارس الابتدائية بمحافظة عفيف، خلال العام الدراسي 1444هـ.

مصطلحات البحث:

إطار المعرفة التدريسية التقنية المرتبطة بالمحتوى (TPACK): يعرف إجرائيًا في هذا البحث بأنه مجموع المعارف التقنية المرتبطة بالمحتوى (TCK)، والتدريسية التقنية (TPK)، والتدريسية المرتبطة بالمحتوى (PCK)، والتدريسية التقنية المرتبطة بالمحتوى (TPACK)، اللازم اكتسابها من قبل معلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية.

نموذج مستويات الممارسة التقنية (SAMR): يعرف إجرائيًا في هذا البحث بأنه نموذج لإنجاز مهمات التعلم، يتدرج تلميذ المرحلة الابتدائية خلال ممارسته التقنية من المستوى الأدنى إلى المستوى الأعلى في أربعة مستويات هي: مستوى الاستبدال والذي يمثل استخدام التقنية بديلًا للمهمة التعليمية، تليها مستوى

الزيادة باستخدام التقنية مع تحسين المهمة، ثم مستوى التعديل باستخدام التقنية بإعادة تصميم مهمة أكبر، وأعلاها مستوى إعادة التعريف باستخدام التقنية بتصور جديد للمهمة التعليمية.

برنامج التطور المهني: يعرف إجرائيًا في هذا البحث بأنه مجموعة من الأنشطة المهنية القائمة على إطار (TPACK) ونموذج (SAMR)، والمصممة وفق حاجات التطور المهني لمعلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية، تُقدم لهم وفق خطة زمنية محددة بثمانية أسابيع تتضمن أنشطة التدريب المباشر، ومجموعة التعلم عن بعد، ومجموعات التصميم، والدروس النموذجية، والزيارات التبادلية (العتيبي والشايع، 2023).

معتقدات الكفاءة الذاتية نحو دمج التقنية في التعليم: يعرف إجرائيًا في هذا البحث بأنه بأفكار معلم العلوم بالمرحلة الابتدائية التي تعكس ثقته في قدرته على التدريس باستخدام التقنية في التعليم، والتي تشكلت من مصادر: الدعم، وسهولة الاستخدام المدركة، والتأثير الاجتماعي، وتوقع الأداء، والكفاءة الذاتية لمعلمي العلوم، وتقاس كميًا برتبة الدرجة التي حصل عليها من خلال تطبيق أداة معتقدات الكفاءة الذاتية المتبنى لهذا الغرض، ونوعيًا وفق تصوراتهم عن دور البرنامج في تعزيز معتقداته للكفاءة الذاتية نحو دمج التقنية في التعليم من خلال المقابلات الشخصية المعمقة.

منهجية البحث وإجراءاته:

منهج البحث:

اعتمد البحث على المنهج المزيج، وذلك باستخدام التصميم التتابعي التفسيري على مرحلتين متتاليتين، جُمعت وحللت في المرحلة الأولى البيانات الكمية لدور البرنامج في تعزيز معتقدات الكفاءة الذاتية نحو دمج التقنية في التعليم، بتصميم المجموعة الواحدة ذو القياس القبلي والبعدي باستخدام مقياس أعد خصيصًا لذلك، وللحد من آثار المتغيرات الدخيلة التي قد تطرأ على هذا التصميم، اتبع البحث منهج نوعي مساند للمنهج الكمي. حيث جُمعت وحُللت البيانات النوعية في المرحلة الثانية؛ من خلال تصميم دراسة الحالة، وباستخدام مقابلات فردية مع عينة البحث.

مجتمع البحث وعينته:

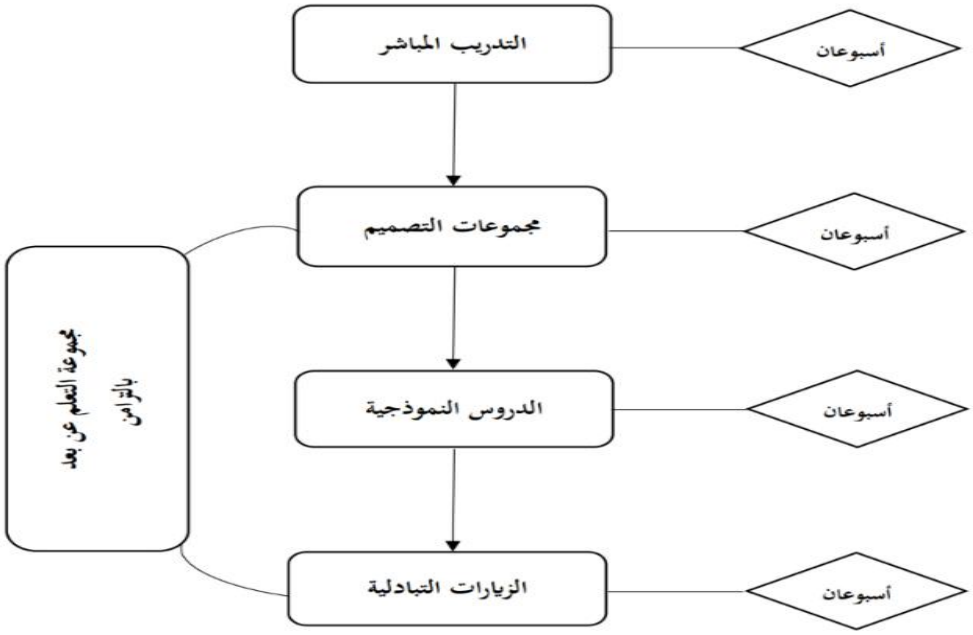
تمثل المجتمع بمعلمي العلوم بمدارس المرحلة الابتدائية بإدارة التعليم بعفيف في العام الدراسي 1444هـ، والبالغ عددهم (56) معلمًا (إدارة تعليم عفيف، 2023). وتم اختيار هذا المجتمع لكون الباحث الأول يعمل مشرفًا تربويًا في تخصص العلوم وعلى اطلاع مباشر على خصائص المعلمين بهذا المجتمع. واختيرت عينة قصدية من

ثمانية معلمين؛ ممن أظهروا استعدادا والتزاما بالمشاركة في البرنامج، وقد روعي اختلاف خصائص العينة من حيث صفوفهم وخبرتهم التدريسية، وخلفيتهم التقنية.

برنامج التطور المهني:

اعتمد البحث برنامج التطور المهني القائم على إطار (TPACK) ونموذج (SAMR)، المصمم من العتيبي والشايع (2023)، وفق المخطط الآتي:

شكل (1): مخطط برنامج التطور المهني



يتضح من الشكل (1) أن برنامج التطور المهني تضمن مجموعة من الأنشطة تمثلت في كل من:

- التدريب المباشر: الذي قُدم بواقع ثمان جلسات تدريبية، وركزت أنشطته بشكل مكثف على الجانب النظري من البرنامج.
- مجموعة التعلم عن بعد: التي أُتيح من خلالها التأمل في دروس العلوم المصممة وفق الإطار والنموذج، مع مشاركها ومناقشتها مع مجموعة من الخبراء.
- مجموعات التصميم: التي نُفذت خلال ثلاث ورش عمل للتخطيط لدروس العلوم بكل صف دراسي وفق الإطار والنموذج.
- الدروس النموذجية: التي نُفذت من قبل معلم خبير من المشاركين بالبرنامج بواقع أربعة دروس، أتيحت خلالها الفرصة للمعلمين بمقارنة ممارساتهم والتبصر بجوانب القصور لتلافيها وجوانب القوة لتعزيزها.
- الزيارات التبادلية بين المعلمين: التي تهدف

التعرف بشكل أعمق على الإجراءات المتداخلة للإطار والنموذج؛ للمساهمة تحسين ممارساتهم من خلال الخبرات ومناقشتها مع الأقران.

أدوات البحث:

للإجابة عن سؤال البحث؛ استُخدمت أداة لقياس معتقدات الكفاءة الذاتية نحو دمج التقنية في التعليم لجمع البيانات الكمية، والمقابلة الفردية شبه المقننة لجمع البيانات النوعية، وفق الآتي:

أولا: أداة قياس معتقدات الكفاءة الذاتية نحو دمج التقنية في التعليم: استفاد الباحثان من مقياس رافائيل ومتيب (Raphael & Mtebe, 2017) وهو مقياس لمعتقدات المعلمين قبل الخدمة في تنزانيا للكفاءة الذاتية تجاه دمج التقنية في التعليم. وقد روعي في إعداد أداة هذا البحث السياق المحلي ليلائم معلمي العلوم في المرحلة الابتدائية أثناء الخدمة. وتكونت الصورة الأولية من الأداة من خمسة محاور رئيسة، تتمثل في: الدعم، وسهولة الاستخدام المدركة، وتوقع الأداء، والتأثير الاجتماعي، والكفاءة الذاتية للمعلمين. وتحددت مستويات القياس لفقراته وفق سلم ليكرت الخماسي: أوافق بشدة، أوافق، محايد، لا أوافق، لا أوافق بشدة. وتكونت الأداة من قسمين؛ يتضمن القسم الأول البيانات الشخصية للمعلم، والخبرة الشخصية، والرتبة المهنية، والتخصص، ويتضمن القسم الثاني فقرات الأداة، وعددها (20) فقرة مصنفة إلى خمسة محاور. وللتحقق من صدقه؛ عُرض على عدد من المحكمين المتخصصين في مجالي تعليم العلوم وتقنيات التعليم، وقد تركزت ملاحظاتهم على إعادة صياغة تسع فقرات، واستبدال ثلاث فقرات، وقد أجريت التعديلات في ضوء ملاحظاتهم. كما تُحقق من الاتساق الداخلي بتطبيقه على عينة استطلاعية قوامها (21) معلمًا من غير عينة الدراسة، وحُسب معامل ارتباط بيرسون بين كل فقرة من فقرات الأداة والدرجة الكلية للمحور الذي تنتمي له الفقرة، وتراوحت قيم معاملات الارتباط بين (0.617) و(0.824)، وجميعها قيم دالة إحصائيًا عند مستوى (0.01). وللتحقق من ثبات الأداة؛ حُسب معامل ألفا كرونباخ لمحاوره، وتراوحت قيمها بين (0.803) و(0.915)، في حين كان ثبات كامل الأداة (0.912)، ووفقًا لذلك؛ تعد كل من قيم معاملات الارتباط ومعامل ألفا كرونباخ مقبولة إحصائيًا (Nunnally & Bernstein, 1994).

ثانيا: المقابلة: أُعد برتوكول المقابلة متضمنًا أسئلة مفتوحة تتبعها أسئلة سابرة صيغت وفق نتائج البيانات الكمية؛ وذلك لتتبع دور البرنامج في تعزيز المعتقدات من خلال الحصول على بيانات نوعية أكثر عمقًا وتفصيلًا. وتضمنت المقابلة خمسة محاور رئيسة: الدعم، وسهولة الاستخدام

المدركة، والتأثير الاجتماعي، وتوقع الأداء، والكفاءة الذاتية لمعلمي العلوم. ولتحقيق التعددية شملت تطبيق البحث أكثر من مكان تمثل في تعدد المدارس، وذلك باختيار معلمين من عدة مدارس بالمرحلة الابتدائية. ولكون الباحث الأول يعمل مشرفًا على معلمي المرحلة الابتدائية؛ يسر ذلك التعرف المبكر على ثقافة المعلمين المشاركين بالبرنامج محققًا بذلك المصداقية.

نتائج البحث:

للإجابة عن سؤال البحث: "ما دور البرنامج في تعزيز معتقدات الكفاءة الذاتية نحو دمج التقنية في التعليم لمعلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية؟" طبقت أداتا البحث على مرحلتين متتاليتين، حيث طُبقت في المرحلة الأولى أداة البحث الكمية المتمثلة في أداة قياس معتقدات الكفاءة الذاتية نحو دمج التقنية في التعليم، وفي المرحلة التالية طُبقت أداته النوعية والمتمثلة في المقابلة، وجاءت نتائجهما وفق الآتي:

أولا: النتائج الكمية:

طُبقت الأداة الكمية على عينة البحث، وذلك قبل برنامج التطور المهني وبعده. وللتحقق من دلالة الفروق بين متوسطات رتب درجات عينة البحث؛ أُستخدم اختبار ولكوكسون لعينتين مرتبطتين، كما حُسب معامل الارتباط الثنائي بين رتب التطبيقين القبلي والبعدي، وذلك بهدف معرفة قيمة التأثير وتصنيف حجم الأثر، ويوضح جدول (1) تلك النتائج.

جدول (1) نتائج اختبار ولكوكسون لعينتين مرتبطتين، وحساب حجم الاثر

م	العبارة	نتائج ولكوكسون					معامل الارتباط الثنائي	
		الرتب			Z قيمة	قيمة الدلالة	القيمة	حجم الأثر
		سالبة	موجبة	متعادلة				
أولًا :محور توقع الأداء								
1	تُحسّن التقنيات التعليمية ممارساتي التدريسية	0	6	2	2.45	0.01**	0.61	كبير
2	يمكّنني استخدام التقنيات التعليمية من إنجاز الأنشطة التعليمية بشكل أفضل	0	5	3	2.24	0.03*	0.56	كبير
3	يزيد استخدام التقنيات التعليمية من معرفتي بتخصصي الذي أدرسه	0	5	3	2.24	0.03*	0.56	كبير
4	يؤدي استخدام التقنيات التعليمية لتطوري المهني المستمر	0	8	0	2.60	0.01**	0.65	كبير
	النتيجة الكلية للمحور	0	8	0	2.54	0.01**	0.63	كبير
ثانيًا :محور إدراك سهولة الاستخدام								
5	أدرك سهولة التفاعل مع التقنيات التعليمية	0	5	3	2.07	0.04*	0.52	كبير

تابع/ جدول (1)

م	العبارة	نتائج ولكوكسون				معامل الارتباط الثنائي	
		الرتب			قيمة Z	قيمة الدالة	القيمة	حجم الأثر
		سالبة	موجبة	متعادلة				
6	تعلم كيفية استخدام التقنيات التعليمية الجديدة أمر سهل بالنسبة لي	0	7	1	2.41	0.02*	0.6	كبير
7	أدرك بوضوح طرق استخدام التقنيات التعليمية بشكل فاعل في التدريس	0	6	2	2.33	*0.02	0.58	كبير
8	حل المشكلات التقنية التي تواجهني أمر سهل بالنسبة لي	0	3	5	1.73	0.08	-	-
	النتيجة الكلية للمحور	0	8	0	2.56	0.01**	0.64	كبير
ثالثًا :محور التأثير الاجتماعي								
9	يعزز استخدام زملائي المعلمين للتقنيات التعليمية من ثقتي في استخدامها	0	3	5	1.73	0.08	-	-
10	يرى الأشخاص الذين أقدر رأيهم أنه يجب علي استخدام التقنيات التعليمية	0	2	6	1.41	0.16	-	-
11	تساهم ثقافة المجتمع في استخدامي للتقنيات التعليمية	0	3	5	1.63	0.10	-	-
12	يعزز استخدام زملائي المعلمين للتقنيات التعليمية من ثقتي في استخدامها	0	4	4	1.89	0.06	-	-
	النتيجة الكلية للمحور	0	6	2	2.21	0.03*	0.55	كبير
رابعًا :محور الدعم								
13	يمكنني الحصول على دعم تقني للمشكلات التقنية التي تواجهني	3	1	4	0.38	0.71	-	-
14	يمتلك مقدمو الدعم التقني معلومات كافية لمساعدتي في حل المشكلات التقنية التي تواجهني	0	5	3	2.12	0.03*	0.53	كبير
15	يتاح لي المشاركة في برامج تطور مهني وتدريب في مجال التقنيات التعليمية	0	7	1	2.43	0.02*	0.61	كبير
16	تعزز برامج التطور المهني والتدريب من مهاراتي في استخدام التقنيات التعليمية	0	6	2	2.27	0.02*	0.57	كبير
	النتيجة الكلية للمحور	0	7	1	2.37	0.02*	0.59	كبير
خامسًا :محور الكفاءة الذاتية للمعلمين								
17	أشعر بأنني أكثر كفاءة في التعامل مع التقنيات التعليمية مقارنة بالآخرين	0	7	1	2.43	0.02*	0.61	كبير
18	أعرف ما يكفي عن التقنيات التعليمية لإنجاز أنشطتي التعليمية	0	6	2	2.45	0.01**	0.61	كبير
19	أستخدم التقنيات التعليمية قدر الإمكان	0	5	3	2.24	0.03*	0.56	كبير
20	أستطيع التأمل بممارستي بصورة ناقدة لتطوير استخدامي للتقنيات التعليمية	0	2	6	1.41	0.16	-	-
	النتيجة الكلية للمحور	0	7	1	2.38	0.02*	0.59	كبير
مقياس المعتقدات ككل								
	النتيجة الكلية لجميع العبارات	0	8	0	2.53	0.01**	0.63	كبير

* ضئيل: 0.1 – أقل من 0.3، متوسط: 0.3 – أقل 0.5، كبير: 0.5 فأعلى (Corder & Foreman, 2014)

يتضح من جدول (1) وجود فروق دالة إحصائيًا وبحجم أثر كبير لجميع محاور أداة قياس بين رتب درجات القياسين القبلي والبعدي معتقدات الكفاءة الذاتية نحو دمج التقنية في

التعليم، وللأداة ككل. كما أظهرت وجود فروق دالة إحصائيًا وبحجم أثر كبير لجميع عبارات محور توقع الأداء، ومحور إدراك سهولة الاستخدام عدا العبارة (8)، ومحور الدعم عدا العبارة (13)، ومحور الكفاءة الذاتية للمعلمين عدا العبارة (20)، بينما لم تظهر أي عبارة من عبارات محور التأثير الاجتماعي أي دلالة إحصائية في الفروق. ورُصدت النتائج على مستوى استجابات كل معلم على حدة؛ نظرًا لصغر حجم العينة، ولتعميق البيانات الكمية. وذلك من خلال رصد المتوسطات القبلية والبعدية لاستجابات العينة في محاور الأداة والنتيجة الكلية له، وحساب نسبة التغير في المعتقدات لكل معلم وللعينة ككل بقسمة الفرق بين التطبيقين القبلي والبعدي على الدرجة الكلية. ويوضح جدول (2) تفاصيل تلك النتائج.

جدول (2) التغير في استجابات كل عبارة بين التطبيق القبلي والبعدي، ونسبة التغير في الأداة ككل

العبارة	المتوسط ونسب التغيير			(٪) نسب التغير في استجابات كل معلم							
	قبلي	بعدي	التغير	1	2	3	4	5	6	7	8
أولًا :محور توقع الأداء											
1	4.00	4.75	15.00	0	20	0	20	20	20	20	20
2	3.88	4.50	12.50	20	20	-20	20	20	0	20	0
3	3.25	3.88	12.50	20	20	40	20	20	20	0	0
4	3.00	4.63	32.50	20	40	0	20	40	40	40	40
المتوسط	3.53	4.44	18.13	15	25	5	20	25	20	20	15
الترتيب				6	1	8	3	1	3	3	6
ثانيًا :محور إدراك سهولة الاستخدام											
5	3.25	4.25	20.00	20	40	20	20	40	40	20	0
6	2.88	4.25	27.50	40	40	20	20	20	60	0	20
7	3.38	4.25	17.50	0	40	0	0	0	20	20	20
8	3.25	3.63	7.50	20	0	0	0	20	20	0	0
المتوسط	3.19	4.09	18.13	20	30	10	10	20	35	10	10
الترتيب				3	2	5	5	3	1	5	5
ثالثًا :محور التأثير الاجتماعي											
9	2.63	3.00	7.50	0	20	0	20	20	0	20	0
10	2.75	3.00	5.00	0	0	40	-20	0	0	20	0
11	2.25	2.75	10.00	20	0	20	0	0	0	40	0
12	2.38	3.00	12.50	0	20	0	20	0	40	20	0
المتوسط	2.50	2.94	8.75	5	10	15	5	5	10	25	0
الترتيب				5	3	2	5	5	3	1	8
رابعًا :محور الدعم											
13	3.13	3.00	-2.50	0	0	20	0	-20	40	-20	0
14	3.25	4.00	15.00	20	20	0	20	20	20	0	40

تابع/ جدول (2)

العبارة	المتوسط ونسب التغيير			(٪) نسب التغير في استجابات كل معلم							
	قبلي	بعدي	التغير	1	2	3	4	5	6	7	8
15	2.50	3.88	27.50	40	40	20	20	0	20	20	20
16	3.00	4.00	20.00	40	20	0	20	0	40	20	0
المتوسط	2.97	3.72	15.00	25	20	10	15	0	30	5	15
الترتيب				2	3	6	4	8	1	7	4
خامسًا :محور الكفاءة الذاتية للمعلمين											
17	3.13	4.38	25.00	20	20	20	20	40	0	40	20
18	3.63	4.38	15.00	20	20	40	20	20	0	20	0
19	4.00	4.63	12.50	0	0	20	0	20	0	20	20
20	3.50	3.75	5.00	20	0	0	20	0	0	20	0
20	3.50	3.75	5.00	20	0	0	20	0	0	20	0
المتوسط	3.56	4.28	14.38	15	20	10	20	15	0	25	10
الترتيب				4	6	2	4	2	8	1	6
مقياس المعتقدات ككل											
المتوسط	3.15	3.89	14.89	16	19	12	13	14	19	17	10
الترتيب				4	1	7	6	5	1	3	8

يتضح من جدول (2) أن المتوسطات الإجمالية لعينة البحث قد ارتفعت لجميع المحاور وللأداة ككل، كما تفاوتت نسب التغير الكلي لاستجابات المعلمين لعبارات كل محور من محاور الأداة ولعبارات الأداة ككل، إذ بلغت أعلى نسبة في محور توقع الأداء (25%) للمعلمين (م2) و(م5) ليصبحا بذلك في الترتيب الأول تحسنًا إيجابيًا في استجاباتهم لإجمالي عبارات هذا المحور مقارنة بعينة البحث؛ فيما بلغت أقل نسبة (5%) للمعلم (م3) ليصبح بذلك الأقل تحسنًا في استجاباته لإجمالي عبارات هذا المحور مقارنة بعينة البحث، وتجدر الإشارة إلى وجود انخفاض بنسبة (-20%) في استجابة هذا المعلم للعبارة الثانية. وبلغت أعلى نسبة تحسن في محور إدراك سهولة الاستخدام (35%) للمعلم (م6) ليصبح بذلك في الترتيب الأول تحسنًا إيجابيًا في استجاباته لإجمالي عبارات هذا المحور مقارنة بعينة البحث؛ فيما بلغت أقل نسبة (10%) للمعلمين (م3) و(م4) و(م7) و(م8) ليصبحوا بذلك الأقل تحسنًا في إجمالي استجاباتهم للمحور. وبلغت أعلى نسبة في محور التأثير الاجتماعي (25%) للمعلم (م7) ليصبح بذلك في الترتيب الأول تحسنًا إيجابيًا في إجمالي استجاباته لعبارات هذا المحور مقارنة بعينة البحث؛ فيما لم يطرأ أي تغير على استجابات المعلم (م8) لإجمالي عبارات هذا المحور مقارنة بعينة البحث ليصبح الأقل تغيرًا في ذلك، وتجدر

الإشارة إلى وجود انخفاض بنسبة (20%-) في استجابة المعلم (م4) للعبارة العاشرة. وبلغت أعلى نسبة تحسن في محور الدعم (30%) للمعلم (م6) ليصبح بذلك في الترتيب الأول تحسنًا إيجابيًا في إجمالي استجاباته لعبارات هذا المحور مقارنة بعينة البحث؛ فيما لم يطرأ أي تغير على استجابات المعلم (م5) لإجمالي عبارات هذا المحور مقارنة بعينة البحث ليصبح الأقل تحسنًا في ذلك، وتجدر الإشارة إلى انخفاض العبارة (13) بنسبة (20%-) في استجابة المعلمين (م5) و(م7). وبلغت أعلى نسبة في الكفاءة الذاتية للمعلمين (25%) للمعلم (م7) ليصبح بذلك في الترتيب الأول تحسنًا إيجابيًا في إجمالي استجاباته لعبارات هذا المحور مقارنة بعينة البحث؛ فيما لم يطرأ أي تغير على استجابات المعلم (م6) لإجمالي عبارات هذا المحور مقارنة بعينة البحث ليصبح الأقل تغيرًا في ذلك. وبلغت أعلى نسبة في إجمالي عبارات الأداة ككل (19%) للمعلمين (م2) و(م6) ليصبحا بذلك في الترتيب الأول تحسنًا إيجابيًا في استجاباتهم لإجمالي عبارات الأداة مقارنة بعينة البحث؛ فيما بلغت أقل نسبة (10%) للمعلم (م8) ليصبح بذلك الأقل تحسنًا في استجاباته للأداة ككل.

ثانيا: النتائج النوعية التفسيرية:

أُجريت مقابلات فردية مع عينة البحث، وصيغت أسئلة المقابلة بناءً على نتائج البيانات الكمية؛ للحصول على بيانات نوعية أكثر عمقًا بهدف التعرف على تصورات المعلمين حول دور البرنامج، وربطت التفسيرات المستخلصة بين تنفيذ أنشطة البرنامج ودوره في تعزيز معتقدات الكفاءة الذاتية لمعلمي العلوم نحو دمج التقنية في التعليم. ورُوعي عند صياغة الاسئلة الارتباط بين تنفيذ أنشطة البرنامج ودوره في تعزيز معتقدات المعلمين. كما استُهدف تفسير النتائج الكمية من خلال اختيار عينة من المعلمين تمثل أعلى المستويات تحسنًا وأقلها؛ لاستقصاء العوامل المؤثرة في معتقداتهم والتحديات التي واجهتهم.

أولًا: محور توقع الأداء

أظهرت النتائج الكمية وجود فروق دالة إحصائيًا لعينة البحث بين التطبيقين القبلي والبعدي في الاستجابة للمحور بشكل عام ولكل عبارة على حدة. فقد أشارت النتائج إلى تحسن إيجابي بنسبة (20%) في العبارتين (1) و(2) للمعلمين (م2) و(م4) و(م5)، والعبارة (3) لكلا المعلمين (م4) و(م5)، وبنسبة (40%) في العبارة (3) للمعلم (م3) والعبارة (4) لكل من المعلم (م5) و(م6) و(م7). وبينت النتائج وجود تحسن إيجابي في معتقداتهم من عدة جوانب تمثلت في أفكارهم وتصوراتهم المتعلقة بها وقناعاتهم حولها، وتجاربهم الشخصية في استخدامها، والمصادر المعرفية التي وفرت لهم فرصًا للتعرف عليها. ويمكن تفسير وجود

انخفاض بنسبة (20%) للمعلم (م3) في العبارة الثانية من المحور إلى مواجهته لصعوبات في إعداد الأنشطة التقنية التفاعلية كالنماذج التقنية وحاجته لمزيد من الخبرة في تصميمها؛ مما أثر على مروره بتجربة ناجحة تعزز من توقعاته بإنجاز أنشطة تقنية بشكل أفضل. في حين يمكن تفسير تحسن المعلمين (م2) و(م4) و(م5) في جميع عبارات المحور إلى رفع توقعات أدائهم في تطوير ممارساتهم التدريسية من خلال توفير خبرات وتجارب تعليمية في جميع أنشطة البرنامج التي مكنتهم من تحسين مهاراتهم في دمج التقنيات التعليمية وتنفيذ الأنشطة بشكل أكثر فاعلية، إضافة إلى إثراء معارفهم حول محتوى مناهج العلوم وتعزيز نموهم المهني. وما اكتسبوه من خبرات عملية في بيئاتهم التعليمية أتاح لهم تطبيق مهاراتهم ومعارفهم، مما مكنهم من بناء الثقة في قدراتهم ورفع توقعات أدائهم التدريسي. وبشكل عام؛ أشار المعلمون إلى العوامل التي عززت من توقعات أدائهم وتحسين معرفتهم بمحتوى العلوم باستخدام التقنيات التعليمية، التي كان من أبرزها معرفتهم المكتسبة من بعض لأدوات والوسائل التقنية التي تعرف عليها أثناء البرنامج، فقد أشار المعلم (م5) إلى ذلك بقوله: "القنوات مخصصة في العلوم تعرفت عليها من خلال المناقشات في قروب التيليجرام، موجود فيها محتوى علمي على شكل منشورات ومقالات وعروض وشروحات بالفيديو في كل مجالات لعلوم". وعند تتبع المصادر التي عززت من توقعات أدائهم لتحسين ممارساتهم التدريسية باستخدام التقنيات التعليمية، وضح المعلم (م2) ذلك بقوله: "استفدت من الأنشطة اللي [التي] شاركت فيها أثناء البرنامج، تعرفت من خلالها على بعض برامج التعلم عن بعد، والتطبيقات والمنصات التعليمية، أعطتني مجال لتعلمها وكيف ممكن أقدم أطبقها باللي [بما] يناسب دروس العلوم ويقدمها بشكل فعال".

ثانيًا: محور إدراك سهولة الاستخدام

أشارت النتائج الكمية إلى وجود فروق دالة إحصائيًا لعينة البحث بين التطبيق القبلي والبعدي في الاستجابة للمحور بشكل عام ولجميع عباراته عدا العبارة (8). فقد أظهرت النتائج وجود تحسن إيجابي بنسبة (20%) في العبارة (7) لكلا المعلمين (م6) و(م8)، وبنسبة (40%) في العبارة (5) لكل من المعلم (م2) و(م5) و(م6)، والعبارة (6) لكلا المعلمين (م1) و(م2) والعبارة (7) للمعلم (م2)، وبنسبة (60%) في العبارة (6) للمعلم (م6). وبينت النتائج بأن تعزيز إدراكهم لسهولة استخدام التقنيات التعليمية ساهم فيها عدة جوانب تمثلت في آرائهم حولها ومواقفهم تجاهها، إلى جانب ما ترسخ لديهم من مفاهيم وقناعات بشأن فائدتها بالنسبة لهم. هذا بالإضافة

إلى خبراتهم التجريبية في توظيفها واستثمارها، وكذلك ما تيسر لهم من مصادر ومراجع معرفية مكنتهم من الاطلاع على جوانبها المختلفة. فقد بين المعلمون مرورهم بتجارب إيجابية ساهمت في تعزيز معتقداتهم بكفاءتهم الذاتية وتحسن إدراكهم لسهولة التفاعل مع التقنيات التعليمية أثناء التدريس، إذ عبر عن ذلك المعلم (م6) بقوله: "التعرف على خصائص الشاشة التفاعلية وطرق استخدامها سهل علي التفاعل مع محتوى الدرس المعروض عليها مثل النصوص والرسوم والصور ومقاطع الفيديو". وعند تتبع المصادر التي عززت من إدراكهم بوضوح طرق استخدام التقنيات التعليمية بشكل فاعل في التدريس، وضح المعلمون إسهام التدريب المباشر في ذلك بالإضافة لمجموعة التعلم المهني عن بعد مع زملائهم المعلمين والخبراء، أشار إلى ذلك المعلم (م2) بقوله: "شاركنا مع بعض مقترحات لأفضل المنصات التعليمية اللي [التي] ممكن نستخدمها أثناء دروس في التجارب والأنشطة العلمية". وبينت النتائج استقرار الاستجابات في العبارة (8) عند نسبة (0%) لكل من المعلم (م3) و(م4) و(م7). وعند تتبع المبررات حول ذلك عبر المعلم (م7) بجاهزية الأدوات التقنية والمواد التعليمية بقوله: "أتأكد دائمًا من تجريب الأجهزة والبرامج التي استخدمها في الدرس وهذا الشيء يسهل علي إني استخدمها في أي وقت في الحصة". وعبر المعلم (م3) بثقته في التقنيات التعليمية المعتمدة في المدرسة بقوله: "التجهيزات المدرسية وأنظمة التشغيل عندنا محدثة، وهذا يساعدنا في تجنب المشكلات التي ممكن تصير معنا". وأشار المعلم (م4) إلى تخطيطه الجيد في اختيار التقنيات التعليمية بقوله: "اختار التقنيات التعليمية بحسب الحاجة الفعلية عندي في الدرس وبما يناسب أهدافه، وأتأكد من أنها تحقق فائدة للطلاب في التعلم قبل ما استخدمها في الصف".

ثالثًا: محور التأثير الاجتماعي

بالرغم من وجود تعزيز للتأثير الاجتماعي على معتقدات الكفاءة الذاتية نحو دمج التقنية في التعليم لإجمالي عبارات محور التأثير الاجتماعي بشكل دال إحصائيا بين التطبيق القبلي والبعدي للمحور ككل؛ إلا أن النتائج الكمية أظهرت عدم وجود فروق دالة احصائيًا لعينة البحث بين التطبيق القبلي والبعدي في الاستجابة لكل عبارة من عبارات المحور بشكل مستقل. وبينت النتائج استقرار الاستجابات في العبارة (9) لكل من المعلم (م1) و(م3) و(م8)، العبارة (10) لكل من المعلم (م5) و(م8)، العبارة (11) لكل من المعلم (م2) و(م4) و(م5)، العبارة (12) لكل من المعلم (م1) و(م5) و(م8)، وانخفاض بنسبة (-20%) في استجابة

المعلم (م4) في العبارة (10). وعند تتبع المبررات حول استقرار الاستجابات في عبارات هذا المحور عبر المعلم (م8) بقدرته على تطوير استخدامه للتقنيات التعليمية بشكل ذاتي بقوله: "أفضل إني أعتمد على نفسي في تطوير مهاراتي التقنية بدون أي مساعدة". وأشار المعلم (م3) إلى تجاربه الناجحة في استخدام التقنيات التعليمية بقوله: "المهارات التي اكتسبتها من خلال تجاربي مع التقنيات عطتني ثقة أكبر في واستخدمها بشكل مكثف دروس العلوم ". ومما أظهرته النتائج النوعية حول انخفاض استجابة المعلم (م4) لتأثره برأي زملائه حول استخدامه للتقنيات إلى قصور في كفاية الوقت للاستفادة منهم بقوله: "ما كان فرص كافية إني استفيد من خبرتهم والتواصل معهم داخل وخارج المدرسة".

رابعا: محور الدعم

أشارت النتائج الكمية إلى وجود فروق دالة إحصائيًا لعينة البحث بين التطبيق القبلي والبعدي في الاستجابة للمحور بشكل عام ولجميع عباراته عدا العبارة (13). فقد أظهرت النتائج وجود تحسن إيجابي بنسبة (20%) في العبارة (14) لكلا المعلمين (م1) و(م2)، والعبارة (15) للمعلم (م4) والعبارة (16) للمعلم (م2). وبنسبة (40%) في العبارة (14) للمعلم (م8)، والعبارة (15) لكلا المعلمين (م1) و(م2) والعبارة (16) لكلا المعلمين (م1) و(م6). ومما أظهرته النتائج النوعية تعبيره عن تحسن رؤيتهم للأفضل تجاه مقدمي الدعم التقني حول كفاءتهم وقدراتهم التقنية، وتعزيز لنظرتهم حول فرصة المشاركة في برامج التطور المهني والتدريب في مجال تقنيات التعليم. واشار المعلمون إلى استفادتهم من بعض فرص التطور المهني الرقمية في تعزيز معتقداته بكفاءته الذاتية حول تطور مهاراته التقنية من خلال برامج التطور المهني، فقد عبر المعلم (م1) عن ذلك بقوله: "اكتسبت مهارات أكثر في تصميم وانتاج أنشطة المحتوى، منها مثلما ذكرت لك سابقاً منصة ووردوول، قدرت أقدم فيها المحتوى على شكل ألعاب تعلم للطلاب". وبينت النتائج استقرار الاستجابات في العبارة (13) عند نسبة (0%) للمعلم (م2)، وانخفاض بنسبة (20%-) في استجابة كلا المعلمين (م5) و(م7). وبرر المعلمون هذا الاستقرار لعدم مصادفتهم لمشاكل تقنية تحتاج دعم تقني؛ إذ عبر عن ذلك المعلم (م7) بقوله: "الصعوبات أو التحديات في الجانب الفني التي سبق واجهتها بسيطة، وما وصلت إلى حد الاستعانة بخبراء في الدعم التقني لحلها". وعبر المعلمون عن ملائمة التجهيزات المدرسية بشكل أفضل من قبل لتفادي معظم المشكلات التقنية المحتملة، إذ عبر

المعلم (م2) ذلك بقوله: "لأن المعدات والأجهزة والمواد التعليمية المتوفرة عندنا محدثة، وموصفاتها مناسبة لاستخدام أي برامج أو تطبيقات تعليمية ولأي شيء احتاجه في التدريس".

خامسا: محور الكفاءة الذاتية للمعلمين

بينت النتائج الكمية وجود فروق دالة إحصائيًا لعينة البحث بين التطبيق القبلي والبعدي في الاستجابة للمحور بشكل عام ولجميع عباراته عدا العبارة (20). فقد أظهرت النتائج وجود تحسن إيجابي بنسبة (20%) في العبارة (17) للمعلم (م3)، والعبارة (18) لكلا المعلمين (م7) و(م4)، والعبارة (19) للمعلمين (م3) و(م5) و(م7). وبنسبة (40%) في العبارة (17) لكلا المعلمين (م5) و(م7)، والعبارة (18) للمعلم (م3) والعبارة (19) للمعلم (م2). فقد أشارت النتائج النوعية إلى اتقان المعلمين للمعرفة التقنية بشكل أفضل، وتحسن ثقتهم في التعامل مع التقنيات أمام الآخرين، ومُنح لهم هذا الشعور بعد مرورهم ببرنامج التطور التميز في بعض استخدامات التقنية في التعليم. وعند تتبع مبررات هذا التحسن الإيجابي بشكل أعمق قدم المعلم (م3) أمثلة حول توظيفه للتقنية في التعليم بطرق مبتكرة بقوله: "استخدم بعض المنصات بطرق جديدة في متابعة التلاميذ وتقويمهم، أعجبت أفكارها زملائي، مثل لايف وورك شيت استخدمه كملف انجاز للطلاب وبنفس الوقت أرسلهم على المنصة عن طريقها أوراق العمل التفاعلية". كما عبروا عن تأثير معرفتهم التقنية في إتمام مهامه التعليمية بجهد أقل، كما أن اكتسابهم لمعارف تقنية جديدة مكنتهم من إنجاز أنشطة تعليمية لم يستطيعوا إنجازها قبل البرنامج، حيث أشار المعلم (م4) إلى ذلك بقوله: "الذي تعلمته من البرنامج بعض التقنيات التعليمية الحديثة التي ممكن نستخدمها بدل الوسائل التقليدية لتنفيذ الأنشطة بشكل يشجع الطلاب على التفاعل مع المحتوى مثل الشاشات التفاعلية ومنصات أنظمة المحاكاة لعمل التجارب الافتراضية وغيرها". وبينت النتائج استقرار الاستجابات في العبارة (20) عند نسبة (0%) لكل من المعلم (م2) و(م6) و(م8). وعند تتبع المبررات حول ذلك بين المعلمون أن البرنامج يفتقد إلى طرح أساليب وطرق التأمل الناقد لتقييم المعلم لذاته بموضوعية، فقد أشار المعلم (م6) إلى ذلك بقوله: "ما كان فيه تركيز على مهارات التفكير التأملي والناقد للمعلمين بشكل موضوعي وشامل". وعبر بعض المعلمين عن مواجهتهم لتحديات في النقد البناء بشكل شخصي ومراجعة أساليب توظيفيهم للتقنيات

التعليمية، إذ بين المعلم (م8) وجود: "صعوبات في تطبيق التأمل بممارساتي، ما عندي معرفة كافية بها أو تجارب سابقة حتى أحسن هذه الممارسة، وحتى مع ضغوط العمل وكثافة الأعباء التدريسية أجد صعوبة في تطبيقها بصورة صحيحة". وأشار البعض منهم إلى رضاه الذاتي عن أدائه وتدني حاجته للمراجعة والتطوير، وبين المعلم (م2) ذلك بقوله: "تقييمي لاستخدامي للتقنيات حاليًا أفضل بكثير، ويمكن يكون هذا السبب في أني أهملت موضوع نقد استخدامي التقنيات".

ثالثا: مناقشة النتائج:

أظهرت النتائج الإجمالية وجود دور للبرنامج في تعزيز معتقدات الكفاءة الذاتية نحو دمج التقنية في التعليم لمعلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية. وبينت نتائج المحور الأول تعزيز توقعات الأداء لدى المعلمين، حيث أكدت البيانات النوعية تكوين قناعات وتجارب إيجابية لديهم حول الممارسات التقنية التي ركز عليها البرنامج وفق إطار (TPACK) ونموذج (SAMR). وهذا يتفق مع نتائج دراسة وانج ووانج (Wang & Wang, 2009)، والتي أرجعت ارتفاع توقعات الأداء لدى المعلمين إلى استخدام أنظمة التعلم القائمة على الويب. أظهرت النتائج تحسنًا في المحور الثاني المتعلق بإدراك سهولة استخدام التقنيات التعليمية، حيث لاحظ المعلمون فارقًا ملموسًا أحدثه البرنامج في تصوراتهم حول سهولة استخدامها، وأسهمت خبراتهم الإيجابية في تعزيز معتقداتهم والمصادر التي ساهمت في ذلك. ويمكن ربط هذا التعزيز بالتأكد من الكفاءات التقنية الأساسية لإطار (TPACK) ونموذج (SAMR)، الأمر الذي كان يهدف لدعم تطورهم المهني خلال فترة تطبيق البرنامج. وقد يكون لهذا الأمر دور في تعزيز فهمم لتأثير التقنية على أساليبهم واستراتيجياتهم في التدريس، كما ساهم في تحقيق فاعلية التدريس بالاعتماد على التقنية، وفي توفير تجارب تعليمية غنية من خلال استخدام استراتيجيات تدريس مدعومة تقنيًا. وتتفق هذه النتائج مع ما توصلت إليه دراسة يوين وما (Yuen & Ma, 2008)، التي وجدت أن انطباع المعلمين حول سهولة الاستخدام يشكل عاملاً مؤثرًا في قبولهم للمعرفة التقنية وميلهم نحو تبني أنظمة التعلم الرقمية. كما بينت النتائج تحسنًا في متوسط عبارات المحور الثالث المتعلق بالتأثير الاجتماعي على معتقدات الكفاءة الذاتية للمعلمين نحو دمج التقنية في التعليم، وبشكل دال إحصائيًا، ويمكن أن يُعزى ذلك إلى تبني النموذج القائم على المدرسة في برنامج التطور المهني؛ مما ساهم في تبادل الخبرات العملية أثناء البرنامج وعزز ذلك من التأثير المتبادل لينعكس إيجابيًا على الكفاءة

الذاتية نحو دمج التقنية. ومع وجود تحسن نسبي على مستوى كل عبارة في هذا المحور بين التطبيق القبلي والبعدي تراوح نسبته من (5%) إلى (12.5%)، إلا أن هذا التحسن لم يكن دالًا إحصائيًا على مستوى كل عبارة على حدة. ويمكن تفسير ذلك باختلاف تجربة كل معلم عن الآخر من حيث البيئة المدرسية، فعلى سبيل المثال نجد أن نتائج المعلم (م7) أظهرت وجود تغير إيجابي في استجابته لجميع عبارات المحور بنسبة تتراوح بين (20%) و(40%)، وعند تتبع مبرراته حول ذلك أشار المعلم إلى استفادته من تبادل الخبرات والمعارف مع زملائه المعلمين وحصوله على مساعدة كافية مكنته من تجاوز بعض الصعوبات في التعامل مع التقنيات الحديثة، وإلى وجود بيئة عمل تعاونية مع زملائه المعلمين في المدرسة، وإلى تأثره بثقافة التشجيع على الابتكار في البيئة المدرسية. وتتفق هذه النتيجة مع دراسة كروسان (Crossan, 2019) والتي أكدت أن التأثير الاجتماعي يُعد من أهم المؤثرات على الكفاءة الذاتية للمعلمين نحو التقنية في التعليم. وأظهرت النتائج وجود تعزيزات في المحور الرابع للدعم المساند للمعلمين، حيث بين المعلمين عن وجود فروق إيجابية في الدعم المقدم لهم، وأعربوا عن إيجابية في النظرة تجاه كفاءة الدعم التقني من خلال تجارهم التي أظهرت اهتماماً متزايداً التطور المهني في التقنيات التعليمية، بالإضافة إلى تحسن في مهاراتهم من خلال الدعم التقني لهم. يمكن أن تُعود هذه الفروق إلى تقديم البرنامج لتطبيقات تقنية متناسبة مع قائمة الكفايات التقنية للمعلمين، وتضمين برامج التطور المهني بما يتناسب مع احتياجاتهم والموارد المتوفرة، مما يضمن فعالية استخدام التقنيات خلال البرنامج. وتتفق هذه النتائج ما توصلت إليه دراسة رافائيل وميتاب (Raphael & Mtebe, 2017) من أن توفير دعم موثوق وبرامج تطور مهني متخصصة في التقنية التعليمية، ومعالجة التحديات التقنية التي يواجهها المعلمون، يؤدي إلى تعزيز المعلمين من ثقتهم في كفاءتهم التقنية. وتبين وجود تعزيز للمعلمين في المحور الخامس؛ تبين في نظرتهم الإيجابية لكفاءتهم في التعامل مع التقنيات التعليمية، وتطوير معرفتهم التقنية. وقد يكون سبب ذلك تنوع أنشطة البرنامج مثل: مجموعة التعلم عن بعد، ومجموعات التصميم، والدروس النموذجية. مكنت مجموعة التعلم عن بعد من تبادل التجارب العملية بين المعلمين ومناقشة التحديات وتوجيه حلول مشتركة. وساعدت مجموعات التصميم في تطوير مهارات المعلمين من خلال التدريب والدعم من قبل زملائهم الأكثر خبرة، وبُنيت ثقة المعلمين بقدراتهم من خلال الدعم المعنوي والتشجيع، وتوفير بيئة

إيجابية تحفز على العمل بكفاءة. ووفرت الدروس النموذجية للمعلمين فرصًا لتلقي التغذية الراجعة الفورية، مما زاد من ثقتهم في قدراتهم في استخدام التقنيات التعليمية بفاعلية في المواقف التدريسية.

وتأتي نتائج هذا المحور في اتجاه تأثير معتقدات المعلمين في قدرتهم على دمج التقنية بنجاح في ممارساتهم التعليمية، ويظهر هذا التأثير في وجود ارتباط إيجابي بين الإطار ومعتقداتهم، والتي تتفق مع دراسة فاني (Fanni, 2014) عن وجود تأثير متبادل بين معتقداتهم للكفاءة الذاتية للإطار واستخدامهم للتقنية. ويظهر هذا التأثير لمعتقداتهم بشكل إيجابي على استخدامهم للتقنية، ومن ناحية أخرى يظهر في معتقداتهم حول كيفية استخدام التقنية لدعم الاستراتيجيات التربوية الخاصة بالمحتوى مما أثر على طريقة دمج التقنية في أنشطتهم التعليمية، كما تتفق كذلك مع أبيت (Abbitt, 2011) ودراسة تشكوميكا وآخرون (Chukwuemeka et al., 2019) ودراسة لكيسر وآخرون (Keser et al., 2015) المقارنة بين مجالات الإطار والكفاءة الذاتية، والتي أشارت إلى وجود تأثير متبادل بين مجالاته ومعتقداتهم. وفي ضوء ما سبق؛ أظهرت النتائج أن البرنامج ساهم في تعزيز معتقدات الكفاءة الذاتية لدى معلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية نحو دمج التقنية في التعليم، من خلال تعزيز توقعات أدائهم، وإدراكهم لسهولة استخدام التقنيات، والتأثير الاجتماعي الإيجابي، والدعم المساند لهم، ونظرتهم الإيجابية نحو كفاءتهم في التعامل مع التقنيات التعليمية. وقد يعود ذلك بشكل عام إلى محتوى البرنامج وأنشطته القائمة على إطار (TPACK) ونموذج (SAMR)، والتي ركزت على التطبيق العملي وتبادل الخبرات والتغذية الراجعة. وبذلك ساهمت تجارب المعلمين الإيجابية خلال البرنامج في تشكيل قناعات لديهم بفاعلية الممارسات التقنية التي ركز عليها البرنامج. كما لاحظ المعلمون تحسنًا في إدراكهم لسهولة استخدام التقنيات التعليمية، وساهم اعتماد البرنامج على النموذج القائم على المدرسة في تعزيز التأثير الاجتماعي الإيجابي من خلال تبادل الخبرات بين المعلمين. كما ساهم البرنامج في تحسين الدعم المقدم للمعلمين من خلال تقديم تطبيقات تقنية مناسبة وفقاً لاحتياجاتهم. وفي المجمل، يمكن القول بأن البرنامج عزز النظرة الإيجابية لدى المعلمين تجاه كفاءتهم في التعامل مع التقنيات التعليمية.

التوصيات:

خلص البحث إلى عدد من التوصيات، وهي:

- الاهتمام بالخبرات المهنية القائمة على الممارسة من خلال تضمين البرنامج بأنشطة مهنية متنوعة؛ لإتاحة مزيد من الفرص للمعلمين

لمرورهم بتجارب إيجابية لديهم حول الممارسات التقنية لتعزيز توقعات أدائهم.

- التحقق من توافق الإمكانات اللازمة لتطبيق أنشطة التطور المهني مع العوامل السياقية التقنية؛ لدعم تصورات المعلمين حول سهولة استخدامها.
- توظيف مجتمعات التعلم عن بعد في تبادل الخبرات العملية أثناء برامج التطور المهني؛ لتعزيز التأثير الاجتماعي في الكفاءة الذاتية لدى المعلمين.
- الاهتمام بالعوامل المؤثرة في الكفاءة الذاتية نحو دمج التقنية في التعليم للمعلمين ومنها تجارب الإتقان الناجحة؛ وذلك بالاستفادة من الدروس النموذجية وتبادل الزيارات للمعلمين في عرض أنشطتهم لتعزيز معتقداتهم نحوها.
- إيجاد بيئة رقمية تفاعلية على نطاق أوسع تساهم في إثراء تجارب عدد أكبر من المعلمين وتقديم التغذية الراجعة الفورية؛ للمساهمة في تشكيل القناعات لديهم بفاعلية الممارسات التقنية.

المقترحات:

خلص البحث إلى عدد من المقترحات حول إجراء بحوث مستقبلًا، كما يلي:

- إجراء بحوث استقصائية تشمل جميع الجوانب الاجتماعية المؤثرة في معتقدات الكفاءة الذاتية نحو دمج التقنية في التعليم لمعلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية.
- تصميم برامج تطور مهني قائمة على نماذج تدريسية تقنية بالتكامل مع إطار (TPACK)؛ لتتبع دورها في تعزيز معتقدات الكفاءة الذاتية نحو دمج التقنية في التعليم.
- إجراء بحوث مكملة تستهدف العلاقة بين الأداء التدريسي وبعض العوامل المؤثرة في تشكيل معتقدات الكفاءة الذاتية نحو دمج التقنية في التعليم، مثل: توقع الأداء، وإدراك سهولة لاستخدام، والتأثير الاجتماعي.

المراجع العربية:

إدارة تعليم عفيف (2023). *إحصائية معلمي العلوم الممارسين لتدريس مقررات العلوم بالمرحلة الابتدائية*. شعبة العلوم – الإشراف التربوي.

البرناوي، عبدالكريم صديق (2018). *تطوير أداء معلمي العلوم الطبيعية في المدينة المنورة في ضوء معايير الاعتماد المدرسي* (أطروحة دكتوراه غير منشورة). جامعة المدينة العالمية.

البقمي، محمد مسحل (2019). واقع الممارسة المهنية لمعلمي العلوم في المرحلة الثانوية في ضوء المعايير والمسارات المهنية

للمعلمين. *مجلة كلية التربية بجامعة أسيوط*، *35*(7)، 485-500.

الجبر، لولوه أحمد والشايع، فهد سليمان والعبيكان، ريم عبدالمحسن والأحمد، نضال شعبان (2023). برنامج تطوير مهني مقترح لمعلمات علوم المرحلة المتوسطة قائم على الممارسات التدريسية التأملية وفقًا لإطار المعرفة التدريسية التقنية المرتبطة بالمحتوى. *مجلة الدراسات التربوية والإنسانية بكلية التربية جامعة دمنهور*، *15*(4-4)، 347-406.

الرويلي، خالد صالح ومحمد، فتحي العشري (2023). درجة امتلاك معلمي العلوم بمدينة بيشة في مراحل التعليم العام لمهارات التفكير الحاسوبي من وجهة نظرهم وبعض المتغيرات. مجلة كلية التربية بجامعة بنها، 34(134)، 303-336.

الزهراني، أميرة سعد (2017). تصور مقترح لكفايات معلم العلوم للمرحلة الابتدائية اللازم اكتسابها من برنامج الاعداد التربوي بمكة المكرمة. *مجلة كلية التربية بجامعة أسيوط*، *33*(1)، 340-376.

الشهري، محمد صالح (2020). تقييم مستوى الأداء التدريسي في ضوء الممارسات العلمية والهندسية لدى معلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية. *المجلة التربوية بجامعة سوهاج*، (79)، 2455-2488.

العبدالكريم، صالح بن عبدالله (2012). واقع استخدام معلمي العلوم في المرحلة المتوسطة بمدينة الرياض للحاسب الآلي ومعوقات استخدامه. *مجلة القراءة والمعرفة*، (137)، 237-258.

العتيبي، عطاالله مطر والشايع، فهد سليمان (2023). برنامج تطور مهني مقترح لمعلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية قائم على إطار المعرفة التدريسية التقنية المرتبطة بالمحتوى (TPACK) ونموذج مستويات الممارسة التقنية (SAMR). *مجلة جامعة الأميرة نورة بنت عبدالرحمن للعلوم التربوية والنفسية*، *1*(1)، 238-272.

مركز التميز البحثي في تطوير تعليم العلوم والرياضيات، (2015). *الدراسة التقويمية لمشروع تطوير الرياضيات والعلوم الطبيعية في التعليم العام بالمملكة العربية السعودية (التقرير الثالث)*. جامعة لملك سعود، المملكة العربية السعودية.

هيئة تقويم التعليم والتدريب (2020). *تقرير تيمس 2019 نظرة أولية في تحصيل طلبة الصفين الرابع والثاني المتوسط في الرياضيات والعلوم بالمملكة العربية السعودية في سياق دولي*. استرجع في 7 فبراير 2021 من الرابط https://www.etec.gov.sa/

المراجع الأجنبية:

Abbitt, J. (2011). An Investigation of the Relationship between Self-Efficacy Beliefs about Technology Integration and Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) among Preservice Teachers. *Journal of Digital Learning in Teacher Education, 27*(4), 134-143.

Al-Baqmī, M. M. (2019). The reality of the professional practice of science teachers in the secondary stage in the light of the standards and professional career of teachers (in Arabic). *Journal of the Faculty of Education, Assiut University*, 35(7), 485-500.

Al-Barnawi, A. S (2018). Developing the performance of natural sciences teachers in Madinah considering school accreditation standards (in Arabic) (unpublished PhD thesis). Al-Madinah International University.

Aljabr, L.; & Alshaya, F; Alebaikan, R. & Alahmad, N. (2023). A Proposed Professional Development Program for Female Science Teachers at Intermediate stage based on Reflective Teaching Practices According to Technological Pedagogical Content Knowledge. *Journal of Education Studies and Humanities, Journal of the Faculty of Education, Damanhour University*, *15*(4-4), 347-406.

Aotaibi, A. & Alshaya, F. S. (2023). A Proposed Professional Development Program for Elementary Science Teachers Based on (TPACK) Framework (SAMR) Model (in Arabic). *Princess Nourah bint Abdulrahman University Journal of Educational and Psychological sciences, 1*(1), 238-272.

Al-Ruwaili, Khaled Saleh & Muhammad, Fathi Al-Ashry (2023). The degree to which science teachers in the general education stages of Bisha possess computational thinking skills from their point of view and some variables (in Arabic). *Journal of the Faculty of Education, Benha University*, *34*(134), 303-336.

Al-Zahrānī, A. S. (2017). A suggested competences of trainee science teacher for elementary necessary acquisition of educational preparation program in Mecca (in Arabic). *Journal of the Faculty of Education, Assiut University*, *33*(1), 340-376.

Alabdulkareem, S. (2012). The reality of middle school science teachers' use of computers in Riyadh and the obstacles to its use. *Reading and Knowledge Magazine*, (137), 237-258.

Alshehary, M. (2020). Evaluating the level of teaching performance in the light of the science and engineering practices of elementary stage science teachers (in Arabic). *Journal Of Education Sohag UNV*, (79), 2455-2488.

Ball, D. & Levy, Y. (2008). Emerging Educational Technology: Assessing the factors that influence Instructors' acceptance in information systems and other classrooms. *Journal of Information Systems Education, 19*(4), 431-443.

Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. W H Freeman/Times Books/ Henry Holt & Co.

Barton, E. A., & Dexter, S. (2020). Sources of teachers' self-efficacy for technology integration from formal, informal, and independent professional learning. *Educational Technology research and development*, *68*(1), 89-108.

Caner, M., & Aydin, S. (2021). Self-efficacy beliefs of pre-service teachers on technology integration. *Turkish Online Journal of Distance Education, 22*(3), 79-94

Chukwuemeka, E. J., Nsofor, C. C., Falode, O. C., & Aniah, A. (2019). Assessing pre-service teachers' technological pedagogical content knowledge self-efficacy towards technology integration in colleges of education in south-west Nigeria. *Journal of Science, Technology, Mathematics and Education (JOSMED), 15*(3), 131-141.

Harris, J. B., Mishra, P., & Koehler, M. (2009). Teachers' technological pedagogical content knowledge: Curriculum-based technology integration reframed. *Journal of Research on Technology in Education*, 41(4), 393-416.

Huang, R., Spector, J. M., & Yang, J. (2019). *Educational Technology a Primer for the 21st Century*. Springer.

Idārat Ta'līm 'Afīf (2023). *Statistics of science teachers practicing teaching science courses at the primary stage. Science Division - Educational Supervision.*

Kao, C. P., Wu, Y. T., Chang, Y. Y., Chien, H. M., & Mou, T. Y. (2020). Understanding web-based professional development in education: The role of attitudes and self-efficacy in predicting teachers' technology-teaching integration. *The Asia-Pacific Education Researcher*, 29(5), 405-415.

Keser, H., Karaoglan Yilmaz, F. G., & Yilmaz, R. (2015). TPACK Competencies and Technology Integration Self-Efficacy Perceptions of Pre-Service Teachers. *Online Submission*, 14(4), 1193-1207.

Kiili, C., Kauppinen, M., Coiro, J., & Utriainen, J. (2016). Measuring and supporting pre-service teachers' self-efficacy towards computers, teaching, and technology integration. *Journal of Technology and Teacher Education*, 24(4), 443-469.

Kriek, J. (2016). A modified model of TPACK and SAMR in teaching for understanding. In G. Chamblee & L. Langub (Eds.), *Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference*. 23-28.

Lin T., & Hsu Y. (2015) The Current Status of Science Teachers' TPACK in Taiwan from Interview Data. In: Hsu YS. (eds) Development of Science Teachers' TPACK. Springer, Singapore.

Mishra, P., & Koehler, M. (2006). Technological pedagogical content knowledge: a framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, *108*(6), 1017–1054.

Nathan, J. (2009). *An examination of the relationship between preservice teachers' level of technology integration self-efficacy (TISE) and level of technological pedagogical content knowledge (TPACK)*. (Doctoral dissertation). University of Houston.

Corder, G., & Foreman, D. (2014). Nonparametric statistics: A step-by-step approach. John Wiley & Sons.

Crossan, J. (2019). Thai teachers' self-efficacy towards educational technology integration. *Assumption University-eJournal of Interdisciplinary Research (AU-eJIR)*, *5*(1), 107-123.

Dursun, O. O. (2019). Pre-service information technology teachers' self-efficacy, self-esteem and attitudes towards teaching: A four-year longitudinal study. *Contemporary Educational Technology*, *10*(2), 137-155.

Education & Training Evaluation Commission (2020). *TIMSS Report 2019 A Preliminary Look at the Achievement of Fourth and Second Grades in Mathematics and Science in Saudi Arabia in an International Context* (in Arabic). Retrieved on February 7, 2021 from the link https://spapi.etec.gov.sa:2443/ar/MediaAssets/ReportsAndData/Reports/T2019.pdf

Ertmer, P. A., & Ottenbreit-Leftwich, A. (2010). Teacher Technology Change: How Knowledge, Confidence, Beliefs, and Culture Intersect. *Journal of Research on Technology in Education*, *42*(3), 255-284.

Ertmer, P., Ottenbreit-Leftwich, A., & York, C. (2007). Exemplary technology use: Teachers' perceptions of critical factors. *Journal of Computing in Teacher Education*, *23*(2), 55- 61.

Fanni, F. (2014*). Confidence in Technology Use: The Development and Validation of a Technological, Pedagogical, and Content Self-Efficacy Scale for Teachers*. (Doctoral dissertation). Retrieved in 19 Mar. 2021 from http://doc.rero.ch

Giles, R. & Kent, A. (2016). An investigation of preservice teachers' self-efficacy for teaching with technology. *Asian Education Studies*, *1*(1), 32-40.

Gomez, F. C., Trespalacios, J., Hsu, Y. C., & Yang, D. (2022). Exploring teachers' technology integration self-efficacy through the 2017 ISTE Standards. *TechTrends*, 1-13.

Govender, D. & Govender, I. (2009). The relationship between information and communications technology (ict) integration and teachers' self-efficacy beliefs about ict. *Education as Change*, *13*(1), 153-165.

Nunnally, J., & Bernstein, I. (1994). Psychometric theory (3rd ed.). New York: McGraw-Hill.

Puentedura, R. (2013, May 29). SAMR: Moving from enhancement to transformation. Retrieved in 16 Mar. 2021 from http://hippasus.com/resources/tte/

Puentedura, R. (2006, November 26). Transformation, technology, and education in the state of Maine. Retrieved in 3 Feb. 2021 from http://hippasus.com/resources/tte/

Raphael, C. & Mtebe, J. (2017). Pre-service teachers' self-efficacy beliefs towards educational technologies integration in Tanzania. *Journal of Learning for Development (JL4D), 4*(2), 103–118.

The Excellence Research Center of Science and Mathematics Education (2015). *Evaluation study of the project to develop mathematics and natural sciences in public education in the Kingdom of Saudi Arabia (third report)* (in Arabic). King Saud University, Saudi Arabia.

Wang, T., & Wang, C. (2009). An empirical study of instructor adoption of web-based learning systems. *Computers & Education, 53*(3), 761-774.

Yildiz, H. (2021). Modeling of relations between K-12 teachers' TPACK levels and their technology integration self-efficacy, technology literacy levels, attitudes toward technology and usage objectives of social networks. *Interactive Learning Environments, 29*(7), 1136-1162.

Yuen, A. H., & Ma, W. W. (2008). Exploring teacher acceptance of e-learning technology. *Asia-Pacific Journal of Teacher Education, 36*(3), 229-243.