نموذج TPACK وفعاليته في تنمية مهارات التدريس الإبداعي لدى معلمات العلوم وانعكاسه على تنمية التفكير الإبداعي والتحصيل في العلوم لدى طالباتهن بالمرحلة المتوسطة

إعداد

د/منى علي سيف القحطاني[١]

ملخص البحث

هدف البحث إلى التعرف على نموذج TPACK وفعاليته في تنمية مهارات التدريس الإبداعي لدى معلمات العلوم وانعكاسه على تنمية التفكير الإبداعي والتحصيل في العلوم لدى طالباتهن بالمرحلة المتوسطة، حيث تتمثل مهارات نموذج تيباكTechnological Pedagogical Content Knowledge TPACK في(مهارات وكفاءات معرفة المحتوى، والتكنولوجيا، والتربية) والتي تعد أحد أبرز وأحدث الأساليب التي يمكن من خلالها تنمية مهارات التدريس لمعلمات العلوم، وتعرف فعاليته في تنمية مهارات التدريس الإبداعي لدى معلمات العلوم، وانعكاسه على تنمية التفكير الإبداعي لدى طالباتهن بالمرحلة المتوسطة، ولتحقيق هدف الدراسة تم استخدام برنامج تدريبي قائم على نموذج تيباك TPACK لمعلمات العلوم بالمرحلة المتوسطة وتدريبهن عليه، وقياس فعاليته في تنمية مهارات التدريس الإبداعي لدى عينة من معلمات العلوم بلغ عددهن(٦) معلمات تم اختيارهن بطريقة قصدية، وانعكاسه على التفكير الإبداعي لدى طالباتهن بالمرحلة المتوسطة، حيث تم اختيار عينة من طالبات الصف الثاني المتوسط، تم تقسيمها إلى مجموعتين تجريبية بلغ عددها(٣٥) طالبة ومجموعة ضابطة بلغ عددها(٣٣) طالبة، كما تكونت أدوات الدراسة من بطاقة ملاحظة أداء معلمات العلوم لمهارات التدريس الإبداعي، ومقياس التفكير الإبداعي والاختبار التحصيلي لطالبات الصف الثاني المتوسط. وأظهرت النتائج، تمكن معلمات العلوم من مهارات التدريس الإبداعي نتيجة التدريب على نموذج تيباك TPACK، كما تحسن مستوى أدائهن في التدريس الإبداعي، حيث انعكس ذلك على أداء طالباتهن في التفكير الإبداعي والتحصيل، حيث أظهرت النتائج أيضا وجود فروق في مهارات التفكير الإبداعي والتحصيل لصالح المجموعة التجريبية لطالبات الصف الثاني المتوسط. وفي ضوء هذه النتائج تم التوصل إلى التوصيات والمقترحات.

الكلمات المفتاحية: نموذج تيباكTPACK - مهارات التدريس الإبداعي - معلمات العلوم - التفكير الإبداعي- التحصيل- المرحلة المتوسطة.

[١] أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم المشارك كلية التربية بجامعة نجران

Abstract:

TEPAC model and its effectiveness in developing creative teaching skills for science teachers and its reflection on developing creative thinking and achievement in science among their intermediate school students

The aim of the research is to identify the TPACK model and its effectiveness in developing the creative teaching skills of science teachers and its reflection on the development of creative thinking and achievement in science among their intermediate school students, where the skills of the Technological Pedagogical Content Knowledge TPACK model are (skills and competencies of content knowledge, technology, and education) Which is one of the most prominent and latest methods through which the teaching skills of science teachers can be developed, and its effectiveness in developing creative teaching skills for science teachers and its reflection on developing creative thinking among their intermediate school students, and to achieve the goal of the study, a training program based on the TPACK model was used for female teachers. Science in the intermediate stage and training them on it, and measuring its effectiveness in developing creative teaching skills among a sample of science teachers, numbering (6) teachers were chosen in an intentional way, and its reflection on the creative thinking of their intermediate school students, where a sample of the second intermediate grade students was selected, which was divided To two experimental groups, the number was (35) female students, and a control group reached (33) female students. The study from the scorecard of science teachers 'performance for creative teaching skills, and the scale of creative thinking and achievement test for intermediate second-grade students. The results showed that science teachers were able to create creative teaching skills as a result of training on the TPACK model, and their performance in creative teaching improved, as this was reflected in the performance of their students in creative thinking and achievement, as the results also showed differences in creative thinking skills and achievement in favor of the experimental group. For students of the second intermediate grade. In light of these results, recommendations and proposals were reached.

Key words: TPACK model - creative teaching skills - science teachers - creative thinking - achievement - middle school.

مقدمة:

يعد المعلم بوجه عام ومعلم العلوم بوجه خاص أحد الموضوعات التي تدور حوله المناقشات، ومدى فعالية إعداده في تعلم طلابه، مما استدعي لفت الانتباه لبرامج اعداد معلم العلوم، لتحقيق التنافسية العالمية، لذا توجهت العديد من الدول لوضع مقاييس لضبط جودة أداء المعلمين، من خلال نظم تقويم أداء المعلمين، وتطوير المناهج التعليمية، ومنها مناهج العلوم في مؤسسات إعداد المعلم وطرح طرق بديلة لإعدادهم.

على الجانب الآخر قدم(Shulman,1986) نموذجا لتضمين المعرفة اللازمة لإعداد المعلم، حيث قسمها إلى مجالين متمايزين، الأول: أطلق عليه المعرفة بالمحتوى المطلوب لمادة التخصص(Content Knowledge)، ويرمز لها(CK)، والثاني: المعرفة بطرق تدريس هذا المحتوى(Pedagogical Content Knowledge)، ويرمز لها(PCK)، حيث أثار هذا النموذج اهتمام الكثير من الباحثين من خلال توجيه عمليات اعداد المعلم لفترة طويلة، وفي عام(٢٠٠٦)، قام "كوهلر وميشرا" بإضافة ضلع ثالث لثنائية المعرفة بمحتوى مادة التخصص، إضافة إلى المعرفة بطرق التدريس، وهى المعرفة باستخدام تقنيات التعليم؛ الأمر الذي نتج عنه نموذج شامل لتحديد خصائص ومعرفة المعلم الفعال، حيث أطلق على هذا النموذج المعدل نموذج: تيباك"(TPACK) ويعني المعرفة بالمحتوى والتربية والتكنولوجيا(Technological Pedagogical Content Knowledge)(محمد، ٢٠١٨).

وقد تطور إطار تيباكTPACK نتيجة للتطور التقني، حيث تم إضافة المعرفة بالتكنولوجياTechnological Knowledge ، كما أشار Koehler,; Mishra,& (Peruski, 2009) إلى أهمية توسيع نطاق المعرفة التكنولوجية اللازمة للمعلمين، والتركيز على تفاعل التكنولوجيا مع المعارف التربوية، والمعرفة بالمحتوى العلمي لمادة التخصص العلمي، مما أدى إلى إضافة أساس ثالث يتمثل في المعرفة بالتكنولوجيا، حيث يهدف نموذج تيباكTPACK إلى إبراز كفايات ومهارات معلمي العلوم لدمج التكنولوجيا في التعليم، وهذا يتطلب استيعاب المعلم للعلاقات بين المعارف الثلاث(Koehler,& Mishra, 2009).

ويعد المنحى التكنولوجي مجالا مستقلا بذاته، وليس أداة مساعدة يستخدمها المعلم في التدريس، بل لفهم المعلم كيفية استخدام التكنولوجيا في التدريس عن طريق تصميم الدروس العلمية بطريقة توظف التكنولوجيا بعناية، وتحت اشراف متخصصين تربويين وتكنولوجيين، بهدف اعداد معلم قادر على التكيف مع أي تقنية جديدة تظهر، ويتم تطويعها في التدريس (Candace Kamini& 2015,).

وفي هذا الإطار أشارت بعض الدراسات (Al- Turki, 2015؛ Baran, & Uygun, 2016)؛ Evrim, & Erdem 2016;Bingimlas, 2018؛ محمد،٢٠١٨؛ حسانين،٢٠١٩؛ صبري،٢٠١٩؛ محمد،٢٠٢٠) إلى أهمية المعرفة التكنولوجية التربوية للمحتوى(تيباك)، باعتبارها أحد الأمور الفعالة للتعليم الفعال مع التكنولوجيا، خاصة وأن برامج تعليم العلوم لا تسهم في مساعدة معلمي العلوم قبل الخدمة على تطوير مهارات

"تيباك". كما أشارت دراسة الشهري (٢٠١٢) إلى أن (٢٥٪) من المعلمين بالولايات المتحدة الأمريكية قد استجابوا لبرامج "تيباك"، حيث يرجع انخفاض هذه النسبة إلى عدم استعداد المعلمين لتطبيق التكنولوجيا الرقمية بفاعلية والتي تدعم بيئة التعلم، إضافة إلى وجود قصور في برامج اعداد المعلم قبل الخدمة بالمملكة العربية السعودية على استخدام التكنولوجيا الرقمية وتطبيقاتها في تدريس العلوم، حيث يسهم اكتساب المعرفة بمجالاتها الثلاثة معرفة (المحتوى، والتربية، والتكنولوجيا) في دعم فاعلية التدريس، كما يسهم التدريب على نظام "تيباك" في تنمية قدرة المعلمين على دمج التكنولوجيا في ممارساتهم التعليمية(Jeryll; Vivien&Tricia.(2019).

وتعد مهارات التدريس الإبداعي وتنميتها لدى معلمي العلوم أحد المجالات المهمة التي يتطلب ادماجها في برامج اعداد معلمي العلوم، ففيها يتغير دور المعلم من ناقل للمعلومات، إلى تحقيق نواتج التعلم، التي تتطلب مجموعة من التحركات المتمثلة في التخطيط للأنشطة، واختيار استراتيجيات التدريس المتنوعة والمناسبة لبناء المواقف التعليمية التي من شأنها بناء المعرفة لدى الطلاب، لتحقيق نواتج التعلم المرغوبة، خاصة وأن الاهتمام بالجانب الإبداعي في التدريس لمعلمي العلوم يعد من أهم مقومات إعداد معلم العلوم المتميز، وذلك من خلال تنشيط وتنمية قدراته الإبداعية وتقديم برامج مستقلة له، تسهم في اكسابه مهارات التدريس الإبداعي، وتثير الابداع لديه(حسانين،٢٠٠٣).كما أشارت إلى ذلك بعض الدراسات السابقة، مثل دراسة(معوض،٢٠٠٩؛ النجار،٢٠١٢؛ محمد،٢٠١٨؛عبدالفتاح،٢٠١٩)، كما يرتبط تنمية الابداع لدى المتعلمين بالقدرة الإبداعية للمعلم في تنظيم الخبرات التعليمية داخل الفصول لتوفير بيئة تعليمية مناسبة تسهم في تدريب المتعلمين على التفكير والتأكيد على ايجابياتهم ومشاركتهم، إضافة إلى ربط ما يقدم من مادة علمية بحياتهم لتحقيق تعلم فعال وحقيقي، ومن ثم يتكون لديهم القدرة على الابداع خلال المواقف التعليمية ونتائج التعلم المرتبطة بها(محمود،٢٠١٨).وهذا يعني أهمية التدريس بإبداع والتدريس للإبداع، فكلا المفهومين يتكاملان لنجاح ممارسة التدريس الجيد في الفصول الدراسية، فلا تعليم جيد بدون معلم جيد يمتلك فكرا ابداعيا متقدما من أجل إنتاج متعلم مبدع(عبدالفتاح،٢٠١٩).

مشكلة الدراسة: في ظل التغيرات المتلاحقة في مجال التكنولوجيا، أصبح من الضروري اعداد معلمي العلوم وفق هذا التقدم التكنولوجي، حيث أشارت نتائج الدراسات التربوية(محمد،٢٠١٨؛ محمود ،٢٠١٨؛ صبري ،٢٠١٩؛ حسن،٢٠٢٠؛ الحنفي،٢٠١٩؛ عبدالرؤوف،٢٠٢٠) إلى أهمية إعادة النظر في ممارسات معلم العلوم، وتدريبه على استراتيجيات جديدة من شأنها أن تعده بشكل أفضل يستطيع من خلالها دمج التكنولوجيا في تدريس العلوم، وأن برامج إعداد المعلم بمختلف المراحل التعليمية لا تتناسب ومهارات "تيباك" التي تتطلب مهارات الاتصال والتعاون، والمهارات التكنولوجية المتنوعة ومهارات التصميم، ومهارات نظريات التعلم وطرق التدريس، وغيرها من المهارات، خاصة وأن من أهم المشكلات التي تواجه التعليم بوجه عام انخفاض جودته، وضعف اكتساب المهارات المطلوبة، ومنها مهارات "تيباك" في ظل التغيرات والتطورات العالمية.

وفي ضوء هذا الإطار يتطلب اتجاه تعليم العلوم إلى توظيف التقنيات الإلكترونية المستندة إلى الحاسوب ودمجها في سياق مقررات العلوم، حيث إنها تتيح الوصول إلى المعلومات في أي وقت، إضافة إلى التفاعل الاجتماعي المستمر، حيث يمكن للمعلمين الاستفادة من التكنولوجيا لإنشاء بيئة جذابة وشخصية لتلبية الاحتياجات التعليمية للمتعلمين، فلم يعد التعليم مقاسا واحدا يناسب الجميع (حسانين،٢٠١٩). كما يوفر استخدام التكنولوجيا اختيارات لا حصر ولا نهاية لها، لذا كان لابد من الاستفادة من التكنولوجيا وتوظيفها بشكل مهني في التعليم، لذلك كان على المعلم مهمة الربط بين التكنولوجيا ومحتوى العلوم، وفى الواقع، فإن هذا لا يحدث في برامج إعداد المعلم، لذلك وجب العمل عليه تطويرها من خلال إطار عمل جديد يساعد على فهم المعارف والمهارات التي يحتاجها المعلمون لتوظيف التكنولوجيا بفاعلية في التعميم (الخرابشة،٢٠١٨). وستظل مهنة التدريس قائمة، فكل ما حدث هو تغيير في دور المعلم فقط، فبعد أن كان محور العملية التعليمية والمسؤول عن تعليم الطلاب، أصبح الطالب هو محور العملية التعليمية، ودور المعلم هو التوجيه والتحفيز وتصميم التدريس بطرق مختلفة يراعى فيها الفروق الفردية بين الطلاب، بمعنى زيادة مسؤولية معلم العلوم في العصر الرقمي، لأن كل طالب سيدرس وفقا لمستوى ذكائه وبأسلوب التعلم الذي يفضله، وعلى المعلم أثناء تصميم التدريس أن يراعى ذلك. وبالتالي فإن أدواته التي كان يستخدمها في التدريس من قبل لم تعد تكفي في العصر الرقمي فهو يحتاج مجموعة أخرى من الأدوات(محمد،٢٠٢٠). على الجانب الآخر من خلال زيارة الباحثة لبعض مدارس نجران، اتضح وجود تدني في مستوى استخدام الأدوات التكنولوجية في التدريس من قبل معلمات العلوم، حيث يعتمد التدريس على الاستراتيجيات التقليدية العادية التي تعتمد على سرد المعلومات، وضعف استخدام مهارات التدريس الإبداعي، مما أدى إلى نفور الطالبات وانصرافهم عن موضوع الدرس، وهذا ما دعى الباحثة إلى التعرف على نموذج تيباكTPACK وفعاليته في تنمية مهارات التدريس الإبداعي لدى معلمات العلوم بالمرحلة المتوسطة، وانعكاسه على تنمية التفكير الإبداعي والتحصيل في العلوم لدى طالباتهن بالمرحلة المتوسطة.

أسئلة الدراسة:

١- ما مستوى تمكن معلمات العلوم بالمرحلة المتوسطة من مهارات نموذج"تيباك"؟
٢- ما فاعلية البرنامج القائم على نموذج تيباكTPACK في تنمية مهارات التدريس الإبداعي لدى معلمات العلوم بالمرحلة المتوسطة؟
٣- ما أثر انعكاس التدريس الإبداعي بالبرنامج القائم على نموذج "تيباك" على تنمية التفكير الإبداعي لدى الطالبات في العلوم؟
٤- ما أثر انعكاس التدريس الابداعي بالبرنامج القائم على نموذج "تيباك" على التحصيل لدى الطالبات في العلوم بالمرحلة المتوسطة؟

أهداف البحث: تمثلت الأهداف في التعرف على:

١- مستوى تمكن معلمات العلوم بالمرحلة المتوسطة من مهارات نموذج"تيباك".

٢- فاعلية البرنامج القائم على نموذج تيباكTPACK في تنمية مهارات التدريس الإبداعي لدى معلمات العلوم بالمرحلة المتوسطة.
٣- أثر انعكاس التدريس الإبداعي بالبرنامج القائم على نموذج "تيباك" على تنمية التفكير الإبداعي لدى الطالبات في العلوم.
٤- أثر انعكاس التدريس الابداعي بالبرنامج القائم على نموذج "تيباك" على التحصيل لدى الطالبات في العلوم بالمرحلة المتوسطة.

أهمية الدراسة: تتمثل أهمية الدراسة في:
١- **الأهمية النظرية**: تتمثل في: تناولها لنموذج"تيباك" في تدريس العلوم بالمرحلة المتوسطة، حيث تعد نقطة انطلاق للعديد من البحوث في مقررات أخرى، إضافة إلى تنمية مهارات ومعارف معلمات العلوم لأهمية الاستفادة من التقنيات في تدريس العلوم، من حيث تصميم الدروس، وتنفيذها وتقويمها في بيئة تعلم مناسبة لطبيعة هذه التقنيات.
٢- **الأهمية التطبيقية**: تتمثل في: تقديم نموذج "تيباك" بمهاراته المتنوعة بطريقة تسهم في تمكن معلمات العلوم من تبنيه بطريقة عملية، إضافة إلى استفادة معلمات العلوم من بطاقة ملاحظة مهارات التدريس الإبداعي، واختبار التفكير الإبداعي لدى طالباتهن، واستفادة القائمين على برامج اعداد معلمات العلوم في تضمين نموذج"تيباك" في برامج اعدادهن، لينعكس بالأثر الإيجابي على طالباتهن.

حدود البحث: اقتصر البحث على عينة من معلمات العلوم بالمرحلة المتوسطة بنجران (حدود بشرية)، بعض المدارس المتوسطة بنجران للبنات، وعينة من طالبات الصف الثاني المتوسط بنجران (حدود مكانية)، إضافة إلى تطبيق الدراسة في الفصل الدراسي الأول من العام٢٠٢٠م) (حدود زمانية)، وبناء برنامج في العلوم بالمرحلة المتوسطة وفق نموذج "تيباك"، وتصميم بطاقة ملاحظة لمهارات التدريس الإبداعي في مهارات (التخطيط والتنفيذ والتقويم)، وبناء اختبار في التفكير الإبداعي واختبار تحصيلي في العلوم، لدى طالبات الصف الثاني المتوسط بالمرحلة المتوسطة).

مصطلحات البحث

نموذج تيباك Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)
:يقصد به معرفة المحتوى التربوي والتكنولوجي، حيث يهدف إلى إبراز الكفايات والمهارات اللازمة للمعلمين لتمكنهم من دمج التكنولوجيا بالتعليم. ويقصد به أيضا فهم العلاقة بين ثلاثة معارف أساسية، تتمثل في معرفة التربية، معرفة التكنولوجيا، ثم معرفة المحتوى، لإيجاد مفاهيم جديدة، تنتج من العلاقات بين المعارف الثلاثة (Jimoyiannis, 2010).

كما يقصد بمنحى تيباك TPACKمحتوى متكامل من الأهداف والمعلومات والخبرات المتنوعة في العلوم، الهادفة، والأنشطة العلمية المخططة، المنظمة في ضوء منحى تيباك TPACK (حسانين،٢٠٠٩)، حيث يتم تدريب معلمات العلوم اللواتي يدرسن العلوم

بالمرحلة المتوسطة بنجران من خلال مواقف تعليمية تدريبية، لتنمية مهارات التدريس الإبداعي لديهن. وترى الباحثة أن نموذج التيباك TPACK يشير إلى العلاقات التبادلية بين أبعاد تتصف بالتفاعل الديناميكي، حيث يمثل البعد الأول المعرفة بالمحتوى العلمي للمقررات الدراسية، ومنها العلوم التي تقوم المعلمة بتدريسها، ويمثل البعد الثاني المعرفة التربوية، بينما يمثل البعد الثالث المعرفة التكنولوجية وتطبيقاتها في العملية التعليمية.

مهارات التدريس الإبداعي: مجموعة من الإجراءات والأساليب والسلوكيات اللفظية وغير اللفظية، التي تقوم بها معلمات العلوم خلال تفاعلهن مع الطالبات في الموقف الصفي، حيث تعمل على استثارة قدرات التفكير الإبداعي لديهن، وتتضمن الأسئلة الصفية المثيرة للتفكير الإبداعي، واستجابة المعلمة وسلوكها المحفز للتفكير الإبداعي، وتهيئة البيئة الصفية الداعمة لزيادة التحصيل وتنمية التفكير الإبداعي، وتقاس ببطاقة ملاحظة المعلمات المعدة من قبل الباحثة.

التفكير الإبداعي في العلوم: كل نشاط عقلي مركب وهادف توجهه رغبة قوية في البحث عن حلول أو التوصل إلى نتائج أصيلة لم تكن معروفة من قبل، حيث يتميز التفكير الإبداعي بالطلاقة اللفظية (قدرة الطالبات على ذكر أكبر عدد من المفاهيم والمصطلحات العلمية في زمن محدد)، والفكرية (قدرة الطالبات على ذكر أكبر عدد من الأفكار العلمية في زمن محدد، مثل حلة مشكلة ما)، والمرونة(قدرة الطالبات على تنويع الإجابات العلمية غير المألوفة بحيث تزداد درجة المرونة كلما زادت الإجابات المتنوعة)، والأصالة(السير في إنتاج الجديد غير المكرر، وتشير الأصالة إلى الأصل، فعندما تكون الصورة أو الفكرة أو النشاط أصيلًا، فهذا معناه أن أحدًا لم يصل إلى مثله من قبل).

التحصيل: مدى تحقيق الطالبات للأهداف المطلوبة في منهج العلوم بما يتضمنه من معارف ومهارات علمية، ويقاس بالدرجة التي تحصل عليها الطالبة في الاختبار التحصيلي في العلوم المعد لذلك.

الإطار النظري والدراسات السابقة

مفهوم نموذج تيباك (TPACK) Technological Pedagogical Content Knowledge : يقصد به معرفة المحتوى التربوي والتكنولوجي، حيث يهدف إلى إبراز الكفايات والمهارات اللازمة للمعلمين لتمكنهم من دمج التكنولوجيا بالتعليم. ويقصد به أيضا فهم العلاقة بين ثلاثة معارف أساسية، تتمثل في معرفة التربية، معرفة التكنولوجيا، ثم معرفة المحتوى، لإيجاد مفاهيم جديدة، تنتج من العلاقات بين المعارف الثلاثة (Jimoyiannis, 2010).ويشير نموذج التيباك TPACK إلى العلاقات التبادلية بين أبعاد تتصف بالتفاعل الديناميكي، حيث يمثل البعد الأول المعرفة بالمحتوى العلمي للمقررات الدراسية ومنها العلوم التي يقوم المعلم بتدريسها، ويمثل البعد الثاني المعرفة التربوية، بينما يمثل البعد الثالث المعرفة التكنولوجية وتطبيقاتها في العملية التعليمية.كما يقصد بمنحى تيباك TPACKمحتوى متكامل من الأهداف والمعلومات والخبرات المتنوعة في العلوم، الهادفة،

والأنشطة العلمية المخططة، المنظمة في ضوء منحى تيباكTPACK (حسانين،٢٠٠٩)، حيث يتم تدريب معلمات العلوم القائمات بتدريس العلوم بالمرحلة المتوسطة بنجران من خلال مواقف تعليمية تدريبية، لتنمية مهارات التدريس الإبداعي لديهن.

تحسين ممارسة معلمي العلوم ودوره في استخدام التكنولوجيا التعليمية في ضوء إطار TACK: مصطلح TPACKاستخدمه (Koehler & Mishra,2009) وهو اختصار لعبارة(Technological Pedagogical Content Knowledge) ، فالمحتوى العلمي التربوي التكنولوجي: يعني تفاعل خليط متكامل بين معلومات تربوية وتكنولوجية ومحتويات المنهج الدراسي، حيث يُنتج هذا التفاعل جوانب نظرية وعملية جديدة، إضافة إلى أنواع مرنة من المعرفة اللازمة لنجاح دمج استخدام التكنولوجيا في التدريس (Koehler, & Mishra, 2009).

- المعرفة التربويةPK: تعني معرفة المعلمين للعمليات والممارسات أو طرق التدريس والتعليم، حيث تتضمن العديد من الأمور والقيم والأهداف التعليمية العامة، وكيف يتعلم الطلاب، وكيف يخطط المعلم درسه، وماهى الاستراتيجيات التي اتبعها في مراحل درسه (التهيئة، الشرح، التقويم)، وكيف يقيمون طلابهم.

- المحتوى المعرفيCK : يعني المعرفة بالموضوع المطلوب تعليمه أو تدريسه (الحقائق والمفاهيم والنظريات وغيرها في تخصص معين كالعلوم والرياضيات)، أي الالمام بأبعاد تخصصه الدقيق.

- المعرفة التكنولوجية (التقنية)TK : تعني الاطلاع على جميع المستحدثات التقنية والآليات الجديدة التي تناسب الممارسات التعليمية.

- المحتوى التكنولوجي المعرفيTCK : يعني فهم المعلم للطريقة التي تؤثر بها التكنولوجيا وتتأثر بالمحتوى ويتقيد بعضهم ببعض، أي فهم الممارسات التي يتم بناؤها من خلال تقنيات معينة.

- المعرفة التكنولوجية التربويةTPK : تعني فهم المعلم للكيفية التي يُمكن أن يتغير بها التعليم والتعلم عند استخدام تقنيات مُعينة بطُرق مُعينة. أي تطوير مهاراته لكي يتمكن من استخدام كل التقنيات المُتاحة، وإعادة تشكيل هذه البرامج لكي تكون مناسبة للأغراض التعليمية.

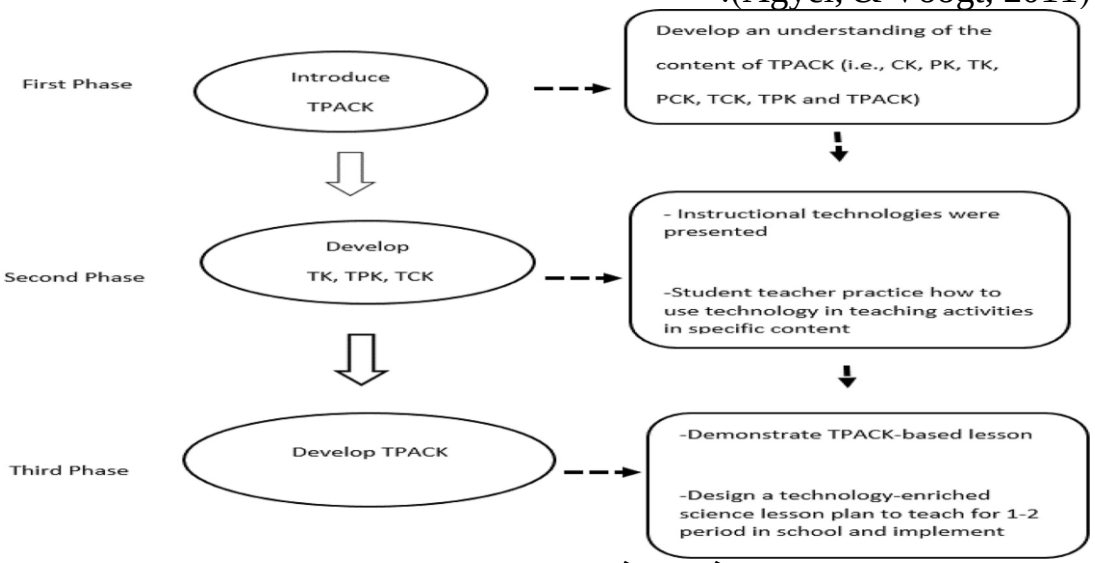
- المحتوى التربوي التكنولوجي(TPACK) : يعني فهم التفاعلات بين المحتوى والتربية، والمعرفة التكنولوجية، حيث إن معرفة التكنولوجيا والتربية والمحتوى المعرفي (TPACK)يؤدي بدون شك لتعليم حقيقي ذو مغزى عميق تترابط فيه كل هذه المكونات، وتندمج لتؤدي لتعليم يتوافق مع متطلبات العصر، هذا الاندماج والتفاعل يختلف عن تطبيق كل مكون من هذه المكونات على حِدة. بدلا من ذلك نجد أن (TPACK) هو أساس التعليم الفعال المترابط مع التكنولوجيا (Koehler, & Mishra, 2009).

التحديات التي تواجه معلمي العلوم في نظام "تيباك": يعد المعلم الخبير أكثر خبرة من غيره في معرفته بصعوبة دمج التقنيات التعليمية في المحتوى الذي يدرسه، واختيار أساليب

التدريس المناسبة، ومن ثم يدرك احتياجاته للمهارات التي تؤهله لهذا الأمر؛ بل ويدرك أكثر صعوبة، اكتساب هذه المهارات في ظل الجدول المزدحم وكثرة أعداد الطلاب (صبري،٢٠١٩). فالتقنيات التي يعرفها المعلم تخدم العملية التعليمية، وبعضها مخصص للاستخدام التعليمي، لذا فإنه يحتاج دوما إلى تدريب خاص لاستخدامها، وفق الظروف التي تحيط بعملية التدريس داخل المؤسسة التعليمية التي قد تشجع أو تُعيق المعلم عن دمج التقنية في العملية التعليمية (محمد،٢٠١٨).

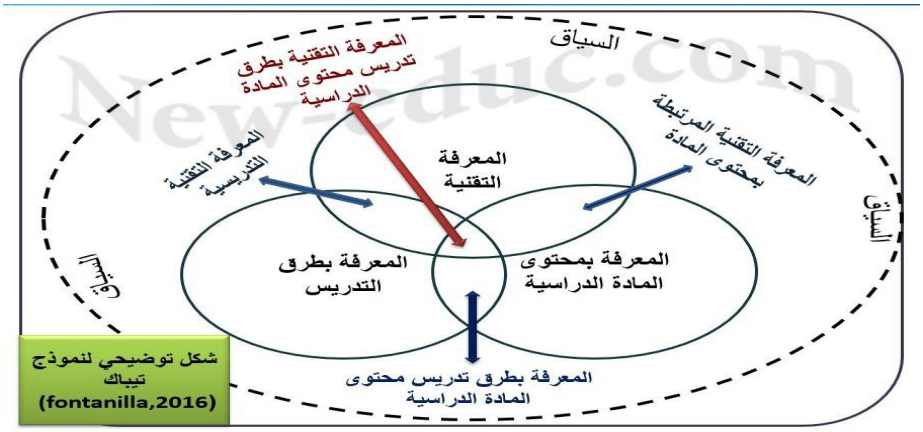
فعندما يقرر المعلم دمج التقنيات في دروسه اليومية، ويعتبرها دائما عبئا، أو قد لا تتناسب مع ممارساته التربوية والتي غاليا ما توصله إلى القلق، حيث إن دمج التقنية بالتعليم ليس بالأمر الهيّن، كما يعتقده المنظرون أو حديثو التخرج من المعلمين، كما أن عملية التكامل بين المحتوى المعرفي والتربوي (PCK) تتطلب كيفية تفاعل فهم المعلمين للتقنيات التعليمية، وأهمية فهمهم لمحتويات المنهج وللأساليب التربوية، وطريقة تفاعل كل هذه العناصر مع بعضها البعض، لإنتاج تعليم فعال باستخدام التقنية، حيث بتطلب كل هذا ضرورة فهم إطار TPACK(محمد،٢٠٢٠).

كما لا يوجد حل تكنولوجي واحد ينطبق على كل مُعلم أو على كل حالة أو على كل وجهة نظر في التدريس، لذا يكمن النجاح في (قدرة المُعلم على التنقل بمرونة من خلال معرفته بالعناصر الثلاثة: المحتوى، وعلوم التربية، والتكنولوجيا، والتفاعلات المعقدة بين هذه العناصر في سياقات محددة)، حيث تفشل الممارسات عندما يتجاهل المعلم التعقيد الكامن في كل عنصر من عناصر المعرفة أو التعقيدات المتولدة في العلاقات بين المكونات، ومن ثم يُمكن أن تؤدي إلى حلول غير ناجحة أو فشل مفرط في التبسيط. كما يوضحه الشكل التالي (Agyei, & Voogt, 2011):



خصائص معلم العلوم الفعال وفق نموذج تيباكTPACK : هناك العديد من الخصائص التي تميز المعلم وفق نموذج"تيباك" من أهمها: القدرة على توظيف التقنية بفاعلية، من خلال

إطار عمل جديد يساعد على فهم وتقويم المعارف والمهارات التي يحتاجها المعلمون لتوظيف التقنية بفاعلية في المحتوى الدراسي، حيث إن امتلاك المعلم لبعض المهارات التقنية لا يضمن الاستخدام الأمثل لها في العملية التعليمية والتعلمية، حيث يتطلب امتلاك المعلمون للمعرفة التقنية، تمكنهم من المعرفة بمحتوى التخصص subject matter content knowledge، والمعرفة بطرق التدريس pedagogical content knowledge، والربط بين هذه المعارف عند التخطيط للتدريس، إضافة إلى المعرفة التقنية المتعلقة بطرق تدريس محتوى مادة التخصص TPACK : تتكون من سبع مجالات رئيسة (المعرفة التقنية TK : Technology Knowledge- المعرفة التربوية: PK Pedagogical Knowledge - المعرفة بمحتوى مادة التخصص: CK Content Knowledge - المعرفة التقنية المتعلقة بمحتوى مادة التخصص: TCK Technological content Knowledge -المعرفة التقنية التربوية: TPK Technological pedagogical Knowledge - المعرفة بطرق تدريس محتوى مادة التخصص: PCK Pedagogical content Knowledge - المعرفة التقنية المتعلقة بطرق تدريس محتوى مادة التخصص TPCK Technological Pedagogical Content Knowledge : (Fontanilla, 2016) ، كما يوضحه الشكل التالي:



خصائص تعليم العلوم وفق نموذج:تيباك": تعرف مؤسسة إيلين ماك آرثر MacArthur (Foundation) المدارس فى القرن (٢١) باعتبارها مرحلة انتقالية على أنها "التحولات الكبيرة"، من ... وإلى ...، من المعرفة إلى الفعل أو العمل أو المهارة، من المعلم إلى المتعلم، من الفرد إلى الفريق أو الجماعة، من استهلاك المعلومات إلى إنتاج المعلومات، من المدارس إلى الشبكات (الأقران والخبراء عبر الإنترنت)، وفي ضوء هذه التحولات، فقد تم اعادة تعريف التعليم في الفصل حول "النتائج" التي تعني شيئًا ما، وليس حفظ المعلومات لاجتياز الاختبار(لأن الوصول الفوري إلى الإصدارات الحالية من كل شيء على الإنترنت يجعل ذلك عديم الفائدة)، حيث تتمثل النتائج أو مخرجات التعليم في: الإبداع: والذي يبدو أنه يموت في المدرسة منذ الصف الرابع، التواصل: الطلاقة في الكتابة والخطابة والتكنولوجيا،

والتعاون: كفريق بعد المدرسة كما هو في التعلم القائم على المشروعات، وليس فقط كفريق في الفصل لدراسة المناهج الدراسية، إضافة إلى التفكير الناقد: بما في ذلك مهارة الإنترنت في تنظيم وتقييم وتركيز المعلومات، والشخصية: والتي تعني القيم العالمية الرئيسة لجميع الثقافات، كالأمانة العلمية، الصدق، التعاطف، العدالة، الإنصاف، التسامح، احترام الآخر، والعالمية: عبر الكفاءة الثقافية، بمعنى أن يكون التعليم لإثراء العقل، وإثراء الحضارة(Baran, & Uygun, 2016).

أهمية استخدام المستحدثات التكنولوجية في تدريس العلوم: أسهم استخدام التكنولوجيا والاتصالات في العلوم في تحسين فهم الطلاب للمفاهيم العلمية وتحفيزهم لتعلم العلوم واهتمامهم بالأفكار العلمية، وسهل عملية التعليم والتعلم، وزيادة تحصيل الطلاب للمعلومات العلمية والاحتفاظ بها من خلال استخدام الأمثلة التصويرية ونماذج المحاكاة وتبسيط المفاهيم والقوانين العلمية المجردة وتقريبها إلى أذهان المتعلمين عن طريق تمثيلها بواسطة رسوم وأشكال ثلاثية الأبعاد، وتمثيل الظواهر الطبيعية كالزلازل والبراكين وحركة النجوم، وبالتالي توفير وقت وجهد المعلم (آل كباس،٢٠١٧). وهذا يعني أن دمج التكنولوجيا في التعليم يعمل على نقل بيئة التعلم التقليدية التي يسيطر عليها المعلم إلى بيئة التعلم المرتكزة على المتعلم التي تتيح الفرصة له، لكي يكون مبدعا في تقديم الدروس، حيث تتاح له الفرصة في تصميم مواد التعلم للتمييز أو التفريق في التدريس بشكل أكثر كفاءة من خلال توفير مجموعة واسعة من طرق التعلم التي تصل إلى جميع أساليب التعلم المفضلة لدى الطلاب، مما يزيد من فهمهم للمعلومات، بل والاحتفاظ بها وانتقال أثر التعلم (حسانين،٢٠٢٠).

وفي إطار تعرف الدراسات التي تناولت نموذج"بياك" بمكوناته وتفاعلاته وتحولاته، أجريت العديد من الدراسات التي تناولت نموذج تيباكTPACK ، مثل دراسة كل من:دراسة(Agyei, & Voogt, 2011)، التي استهدفت تحديد مكونات "نموذج " تيباك من خلال ملاحظات المعلمين والتقارير الذاتية، ودراسة (Judith Harris & Mark,2011) التي هدفت إلى الكشف عن مدى تأثير المحتوى التربوي والتكنولوجي على أداء معلم المرحلة الثانوية الفعلي. ودراسة(Al shehri,2012) التي هدفت إلى تقصي تأثير معلمي الرياضيات بالمحتوى التربوي والتكنولوجي (TPACK)، كما استهدفت دراسة (Hofer, &Grandgenett,2012) تتبع مدى التطور في المعرفة التقنية التربوية المرتبطة بالمحتوى التعليمي " TPACK " لدى معلمي ما قبل الخدمة بالولايات المتحدة الأمريكية. ودراسة(Bell, Maeng, & Binns, 2013) التي استهدفت التعلم في السياق: دمج التكنولوجيا في برنامج إعداد المعلم المستنير بنظرية التعلم الموضوعية، ودراسة Braak, (2013) التي هدفت إلى معرفة المحتوى التربوي التكنولوجي – في ضوء تحليل الأدبيات التربوية، ودراسة (Charalambidis 2014 ,) التي استهدفت التعرف على تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في فصول مستقبل التعليم: إعداد معلم المعرفة في القرن الحادي والعشرين، ودراسة (Al-Turki ,2015) التي استهدف التعرف على تأثير المعرفة الخاصة بالتكنولوجيا والتربية والمحتوى"تيباك". ودراسة شقور والسعدي (٢٠١٥) التي

هدفت إلى التعرف على درجة استعداد معلمي جامعة النجاح الوطنية لاستخدام نظام إدارة التعلم(مودل) وفق إطار المعرفة الخاصة بالتكنولوجيا والتربية والمحتوى(تيباك). كما هدفت دراسة (Kamini& Candace,2015) إلى إجراء دراسة حالة للنهج القائم على TPACK للتطوير المهني لمعلمي تدريس العلوم من خلال المدونات. وهدفت دراسة(Gnanamalar, 2015) إلى تعليم الأحياء بدءا من المدارس الابتدائية إلى الجامعات في ضوء نموذج (TPACK)، ودراسة (Petra, & Joke, & Johan& Jo 2015(Tondeur,2015,) ، التي استهدفت قياس وتقييم معرفة المحتوى التربوي التكنولوجي(Tpack)، كما هدفت دراسة(Baran, & Uygun, 2016) تطبيق TPACK المعرفي التكنولوجي والتربوي والمحتوى: كمنهج متكامل (TPACK) للتعلم القائم على التصميم (DBL)، ودراسة(Guzey, & Gillian, 2016) التي هدفت إلى تدريس العلوم بالتكنولوجيا: دراسات حالة لمعلمي العلوم: تطوير التكنولوجيا وعلم التربية ومعرفة المحتوى، ودراسة(Evrim, & Erdem ,2016) التي استهدفت تطبيق التكنولوجيا التربوية والمحتوى ، المعرفة TPACK في التدريس وفق: نهج TPACK المتكامل القائم على التعلم (DBL)، كما هدفت دراسة (Fontanilla, 2016) إلى إجراء مقارنة بين استعداد المعلمين المبتدئين والمعلمين ذوي الخبرة لدمج التكنولوجيا باستخدام درجات TPACK، واستهدفت دراسة الملاحيم(٢٠١٦) تعرف درجة استعداد معلمي الفيزياء في محافظة معان لدمج أنماط التعلم الالكتروني في التدريس وفق اطار معرفة التكنولوجيا والتربية والمحتوى(TPACK). ودراسة (Voogt, & Ckenney, 2016) التي استهدفت تعليم المعلمين وفق نموذجTPACK وإعدادهم لمحو الأمية المبكرة لاستخدام التكنولوجيا، ودراسة (Bingimlas, 2018) التي استهدفت التحقيق في مستوى معرفة المعلمين بالتكنولوجيا وعلم أصول التدريس والمحتوى TPACK في المملكة العربية السعودية، كما هدفت دراسة السيد (٢٠١٨) إلى تعرف نمذجة المحتوى معرفياً تربوياً تكنولوجياً لتنمية كفايات القرن الحادي والعشرين اللازمة لإعداد معلمي علوم التعليم الأساسي - قبل الخدمة. ودراسة (Koh, 2018) التي هدفت إلى تصميم سقالات TPACK لدعم التغيير التربوي للمدرس، واستهدفت دراسة السيد (٢٠١٨) إلى نمذجة المحتوى معرفياً تربوياً تكنولوجياً لتنمية كفايات القرن الحادي والعشرين اللازمة لإعداد معلمي التعليم الأساسي - علوم قبل الخدمة. ودراسة محمد (٢٠١٨) التي استهدفت وضع تصور مقترح لبرنامج تدريبي في ضوء نموذج "تيباك TPACK لدى معلمي علم النفس قبل الخدمة لتنمية كفاءاته ومهارات التدريس الإبداعي، ودراسة (Tanak, 2018) التي هدفت إلى تصميم دورة تدريبية قائمة على TPACK لإعداد الطلاب المعلمين لتدريس العلوم وفق معرفة المحتوى التربوي التكنولوجي، ودراسة (Yurdakul, 2018) التي استهدفت نمذجة العلاقة بين مكونات نموذج" TPACK "لمعلمي ما قبل الخدمة والتعلم الرقمي، ودراسة حسانين (٢٠١٩) التي هدفت إلى تطوير برنامج إعداد معلم العلوم في العصر الرقمي وفقا لإطار تيباك TPACK Framework. كما هدفت دراسة صبري (٢٠١٩) التي استهدفت التعرف على 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. ودراسة العمري (٢٠١٩) التي هدفت إلى تطوير المعرفة التقنية التربوية المرتبطة بالمحتوى التعليمي (TPACK) لدى معلمات العلوم بمدينة الرياض (تصور مقترح)، واستهدفت دراسة JERYLL; VIVIEN& (TRICIA,2019) تعرف العلاقة التكاملية التكنولوجية في تدريس العلوم باستخدام TPACK بين معلمي العلوم قبل الخدمة في ST بكلية بريدج، مدينة باتانجاس بالفلبين. ودراسة عبد الفتاح (٢٠١٩) التي استهدفت وضع برنامج تنمية مهنية مقترح لمعلمي الكيمياء والفيزياء بمدارس التعليم الثانوي الفني الصناعي في ضوء أبعاد نموذج TPACKلتنمية معارفهم التدريسية ومهارات التدريس الإبداعي لديهم ومهارات الإبداع الجاد لدى طلابهم. وهدفت دراسة قرين (٢٠٢٠)، تصميم برنامج تدريبي قائم على منحى (TPACK) وفاعليته في تنمية مهارات تصميم المواقف التعليمية لدى معلِّمات العلوم في المرحلة المتوسطة بمدينة الرياض، ودراسة محمد (٢٠٢٠) التي استهدفت تطوير برنامج إعداد معلم العلوم في العصر الرقمي وفقا لإطار تيباك(TPACK Framework)،

مفهوم ومهارات التدريس الإبداعي

مفهوم التدريس الإبداعي:عرفه فلمبان (٢٠٠٤) بأنه: مجموعة السلوكيات اللفظية وغير اللفظية التي يظهرها المعلم داخل حجرة الدراسة في أثناء تفاعله مع الطلاب في الموقف الصفي والتي تعمل على استثارة الإبداع لدى الطلاب، وتشتمل على الأسئلة الصفية المثيرة للإبداع، واستجابات المعلم المحفزة للإبداع، وتهيئة البيئة الصفية الداعمة للإبداع. وعرفه (Harris,2005) بأنه: تدريس فعال يؤكد على التعليم من أجل الفهم العميق، كما يؤكد على مهارات الاستقصاء أكثر من تأكيده على إتقان المهارات المعرفية.

مهارات التدريس الإبداعي وعلاقتها بنموذج"تيباك"TPACK :

مفهوم مهارات التدريس الإبداعي:عرفها إبراهيم والسايح (٢٠١٠) بأنها: مجموعة السلوكيات التدريسية الفعالة التي يظهرها المعلم في، نشاطه التعليمي – داخل غرفة الصف أو خارجه – في شكل استجابات حركية أو لفظية تتميز بعناصر السرعة والدقة في الأداء، والتكيف مع ظروف الموقف التدريسي، وتعمل على استثارة التفكير الابتكاري وتنميته لدى المتعلمين. وعرفها النجار (٢٠١٢) بأنها: استخدام الحلول البديلة، وتعزيز السلوك الإبداعي، وعرض إبداعات العلماء، واستخدام الأسئلة التباعدية، وتهيئة بيئة التعلم المثيرة للإبداع، وتقويم مخرجات التدريس الإبداعي، واستخدام الأنشطة مفتوحة النهاية.

وعرفها عبدالفتاح (2019) في ضوء مدى امتلاك المعلم لمهارات التفكير التباعدي أو الإبداعي؛ مثل: الطلاقة والمرونة والأصالة والإفاضة والحساسية للمشكلات، ويشير كل من جروان (1999)، زيتون (2004) إلى هذه المهارات المتمثلة في(الطلاقة التي: تعني القدرة على إنتاج عدد كبير من الأفكار اللفظية أو الأدائية أو البدائل أو المشكلات المفتوحة النهاية أو الاستعمالات أو المترادفات عند الاستجابة لمثير معين، و الطلاقة تعني: عملية

استدعاء لمعلومات ومفاهيم وخبرات تم تعلمها وتخزينها لدى الفرد، وللطلاقة أنواع منها: طلاقة الأشكال، طلاقة الكلمات أو الطلاقة اللفظية، الطلاقة الفكرية أو طلاقة المعاني، طلاقة التداعي. والأصالة: حيث تعد من أكثر المهارات ارتباطا بالإبداع والتفكير الإبداعي، وتعني الجدة والتفرد والقدرة على إنتاج أفكار وحلول ومقترحات جديدة غير مألوفة. والمرونة التي: تعني إنتاج أفكار جديدة عن طريق تحويل اتجاه التفكير حسب ما يتطلبه الموقف أو المثير؛ أي رؤية المشكلة أو الموقف من زوايا مختلفة، ومن أشكال المرونة: المرونة التلقائية والمرونة التكيفية. والإفاضة التي: تعني القدرة على إضافة تفصيلات جديدة ومتنوعة تسهم في تحسين، وتجميل الأفكار البسيطة أو الاستجابة العادية وتجعلها أكثر تطورا وفائدة وجمالا. والحساسية للمشكلات: وتعني القدرة على رؤية المشكلات ورؤية جوانب النقص والعيوب في الموقف، أو البيئة، أو الأشياء والعادات، أو النظم. واكتشاف المشكلة يعد الخطوة الأولى للبحث عن حلول للمشكلة إما بإضافة معرفة جديدة أو إدخال تعديلات وتحسينات على الموقف موضوع المشكلة.

على الجانب الآخر توجد علاقة قوية وإيجابية بين التدريس والابداع، حيث يقع على عاتق المعلم تنمية عناصر ومهارات الابداع لدى المتعلم، ومن ثم يأتي دور المعلم في أهمية اكتسابه مهارات التدريس الإبداعي ممارسةً داخل حجرة الدراسة، تساعده على التواصل الفعال، حيث إن استخدام الأساليب الإبداعية في التدريس يؤدي إلى ظهور النشاط الإبداعي لدى التلاميذ (حسانين،٢٠٠٣).

كما أشارت دراسة (Shannon,2014) على أن معرفة الأدوات التكنولوجية الجديدة ليست كافية ولاتدعم الاندماج الناجح في الفصول الدراسية، بل يتطلب قيام المعلمين بتصميم البيئة التعليمية وخبرات التعلم التي يمكن من خلالها استخدام وتوظيف التكنولوجيا لتعليم المحتوى بطرق مرنة وابداعية، حيث يتطلب ذلك فهم المعلمين لهذه التكنولوجيا ومعرفة كيفية توظيفها لتسهيل اكتساب واتقان المحتوى.

ويرى (Dvies, 2006) أن التدريس الإبداعي مماثلا للإبداع في أي مجال، حيث يحدث عندما يجمع المعلم بين المعرفة الموجودة في شكل جديد للحصول على نتائج مفيدة تسهل تعلم التلاميذ، حيث يحدث ذلك من خلال تخطيط التدريس قبل تنفيذه أو ابتكارها كاستجابة لمتطلبات مواقف التعلم خلال التدريس. وينطوي التدريس الإبداعي على الاستفادة الكاملة من الإمكانات التعليمية المتاحة المتضمن في نموذج تيباكTPACK ، وتوجيهها بما يتناسب مع إمكانات واستعدادات وقدرات المتعلمين، بغرض وصولهم إلى درجة الاتقان في أقل وقت وبأقل تكلفة، مع التزام معلمي العلوم بالدقة في الأداء. ويهتم التدريس الإبداعي في ضوء نموذج تيباك باستخدام المتعلم لأسلوب الاستقصاء لبناء معنى جديد لما تم تعلمه، إضافة إلى انتاج معرفة جديدة، بدلا من استرجاع المعرفة السابقة، ومن ثم تشجيع التجديد فكرا وأسلوبا لديه (عبد الفتاح،٢٠١٩).

كما أكدت العديد من الدراسات ذات العلاقة بالتدريس الإبداعي على أهمية تدريب المعلمين بوجه عام على مهارات التدريس الإبداعي من خلال نماذج تدريبية، مثل دراسة كل

من: حسانين(٢٠٠٣) التي هدفت إلى تصميم برنامج تدريبي قائم على مهارات التدريس الإبداعي وأثره في تنمية هذه المهارات لدى معلمي العلوم بمراحل التعليم العام؛ ودراسة معوض (٢٠٠٩) التي استهدفت تعرف فاعلية برنامج تدريبي مقترح في تنمية بعض مهارات التدريس الابداعي ودافعية الإنجاز لدى الطلاب معلمي العلوم بكلية التربية؛ ودراسة النجار (٢٠١٢) التي هدفت إلى تعرف مدى امتلاك معلمي العلوم مهارات التدريس الإبداعي في كلية المعلمين بالقنفذة وعلاقته بتحصيلهم الأكاديمي؛ دراسة عبدالرحيم (٢٠١٤) التي هدفت إلى تعرف فاعلية إستراتيجية العصف الذهني الإلكتروني في تدريس مقرر طرق التدريس الخاصة (١) لطالبات الفرقة الثالثة علوم اجتماعية بكلية التربية بينبع على تنمية مهارات التفكير الإبداعي؛ ودراسة الخلف والغامدي ومحمد(٢٠١٨) التي استهدفت وضع تصور مقترح لبرنامج تدريبي في ضوء نموذج "تيباك TPACK لدى معلمي علم النفس قبل الخدمة لتنمية كفاءاته ومهارات التدريس الإبداعي، ودراسة محمود (٢٠١٨) التي هدفت إلى تنمية مهارات التدريس الإبداعي المناسبة لممارسة معايير التدريس الحقيقي لدى معلمي اللغة العربية. ودراسة عبد الفتاح (٢٠١٩) التي استهدفت التعرف على تصميم برنامج تنمية مهنية مقترح لمعلمي الكيمياء والفيزياء بمدارس التعليم الثانوي الفني الصناعي في ضوء أبعاد نموذجTPACK لتنمية معارفهم التدريسية ومهارات التدريس الإبداعي لديهم ومهارات الإبداع الجاد لدى طلابهم،

التفكير الإبداعي في تدريس العلوم: يعكس التفكير الإبداعي ظاهرة متعددة الأوجه والجوانب، حيث يشير إلى القدرة الإنتاجية، كما يمكن وصفه بالجديد؛ إلا أنه يتصف بالمرونة والطلاقة الفكرية والأصالة، والحساسية للمشكلات. كما ينتج عن التفكير الإبداعي شيئا جديدا يمتاز بالتنويع، ويتصف بالفائدة والقبول الاجتماعي بوجه عام. وقد اهتمت بعض الدراسات السابقة بأهمية تعليم التفكير، مثل: دراسة كل من الحراحشة(٢٠١٤) التي هدفت إلى تعرف أثر برنامج تعليمي قائم على استراتيجية التخيل في تدريس مادة العلوم في تنمية مهارات التفكير الناقد والدافعية نحو التعلم لدى طلبة المرحلة الأساسية؛ السويلميين وأبوالشيخ (٢٠١٤)، والتي أشارت إلى أن تعليم التفكير يثمر بشكل فعال، ومن ثم يعد الاهتمام بالتفكير الإبداعي في التدريس من الاتجاهات الحديثة في تدريس العلوم، حيث إنه يدعو المعلمين إلى استخدام المستويات العليا من التفكير، وعدم الاقتصار على المستويات الدنيا من التفكير، إضافة إلى التنوع في أهداف التدريس الإبداعي، بما يضمن النمو الشامل لعقل المتعلم(الخلف والغامدي والمغربي،٢٠١٧).كما أكدت العديد من الدراسات على أهمية التفكير الإبداعي لدى المتعلمين، منها دراسة كل من: العليمات (٢٠٠٨) التي استهدفت تعرف تأثير طريقتي العصف الذهني والاكتشاف في تدريس العلوم في تنمية التفكير الإبداعي لدى طلبة الصف الثامن الأساسي؛ ودراسة علي (٢٠٠٨) التي هدفت إلى تعرف أثر التدريس باستخدام الألعاب التعليمية في مادة العلوم في تنمية التفكير الإبداعي ودافع الإنجاز وتحسين التحصيل لدى تلميذات الصف الخامس؛ دراسة السعدي(٢٠١٢) التي هدفت إلى الكشف عن أثر التعلم التوليدي في تحصيل تلميذات الصف الخامس الابتدائي

وتفكيرهن الإبداعي؛ ودراسة السويلميين وأبوالشيخ(٢٠١٤) التي هدفت إلى تعرف فاعلية تدريس العلوم بأسلوب القصة على التحصيل العلمي والتفكير الإبداعي لدى طلاب الصف الخامس الأساسي في العلوم واتجاهاتهم نحوها. ودراسة المغربي (٢٠١٧) التي استهدفت تعرف أثر تدريس وحدة دراسية مطورة قائمة على مهارات التفكير الابداعي في العلوم للمرحلة المتوسطة في المملكة العربية السعودية، ودراسة الخرابشة ونانسي (٢٠١٨) التي استهدفت التعرف على أثر استخدام بعض مهارات التفكير الإبداعي في تحصيل طلبة الصف الثالث الأساسي والاحتفاظ بالمعلومة في تدريس مادة العلوم في المدارس الخاصة بعمان.

تعقيب عام على الدراسات السابقة: اتفقت الدراسة الحالية مع الدراسات السابقة في: محاولة التعرف نموذج تيباكTPACK وفعاليته في تنمية مهارات التدريس الإبداعي لدى معلمات العلوم وانعكاسه على التحصيل وتنمية التفكير الإبداعي في العلوم لدى طالباتهن بالمرحلة المتوسطة، مقارنة بالطريقة التقليدية. واختلفت الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة في: تصميم برنامج تدريبي في ضوء نموذج تيباكTPACK، بطاقة ملاحظة لقياس مهارات التدريس الإبداعي لمعلمات العلوم بالمرحلة المتوسطة، إضافة إلى تصميم اختبار لتنمية مهارات التفكير الإبداعي بأبعاده الثلاثة (المرونة، والطلاقة، والأصالة) لطالبات المرحلة المتوسطة، واختبار تحصيلي لطالبات المرحلة المتوسطة. كما استفادت الدراسة الحالية من البحوث والدراسات السابقة في تصميم البرنامج التدريبي لمعلمات العلوم وفق نموذج تيباكTPACK، وتصميم بطاقة ملاحظة معلمات العلوم، واختبار التفكير الإبداعي والاختبار التحصيلي لدى طالبات الصف الثاني بالمرحلة المتوسطة.

فروض الدراسة: في ضوء ماسبق يتم التحقق من صحة الفروض التالية:

١- توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠٥,) بين متوسطي درجات معلمات العلوم في القياسين القبلي والبعدي لصالح القياس البعدي في بطاقة ملاحظة الجوانب الأدائية لمهارات التدريس الإبداعي.

٢- توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠٥,) بين متوسطي درجات طالبات الصف الثاني بالمرحلة المتوسطة في القياسين القبلي والبعدي لصالح القياس البعدي في مقياس التفكير الابداعي.

٣- توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠٥,) بين متوسطي درجات طالبات الصف الثاني بالمرحلة المتوسطة في القياسين القبلي والبعدي لصالح القياس البعدي في الاختبار التحصيلي.

إجراءات البحث وأدواته Research Methodology

التصميم التجريبي: تم استخدام نظام المجموعة الواحدة لمعلمات العلوم كمجموعة واحدة تجريبية، يتم تطبيق بطاقة الملاحظة عليها قبليا وبعديا، كما تم اختيار التصميم التجريبي ذي المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة لطالبات الصف الثاني المتوسط، ومن ثم يكون التصميم التجريبي من مجموعة تجريبية درست الوحدة الثانية (المادة والطاقة) في العلوم وفقا للتدريس الإبداعي من قبل بعض معلمات تدريس العلوم اللواتي تدربن على البرنامج

القائم على نموذج"تيباك"، في حين درست المجموعة الضابطة نفس الوحدة بالطريقة العادية، كما تم تطبيق الاختبار التحصيلي واختبار التفكير الإبداعي على المجموعتين قبليا وبعديا(طالبات الصف الثاني المتوسط).

منهج البحث: تم استخدام المنهج شبه التجريبي لتعرف فاعلية نموذج تيباك(TPACK) في تنمية مهارات التدريس الإبداعي لمعلمات العلوم اللواتي يدرسن للطالبات بالمرحلة المتوسطة بنجران، وانعكاس ذلك على التحصيل والتفكير الإبداعي لدى طالباتهن.

مجتمع البحث: تكون مجتمع البحث من جميع معلمات العلوم اللواتي يُدرسن العلوم بالمرحلة المتوسطة بنجران، في الفصل الدراسي الأول العام الدراسي ٢٠٢٠م، وجميع طالبات الصف الثاني المتوسط.

عينة البحث: تم اختيار عينة عشوائية من طالبات المرحلة المتوسطة بنجران من أحد مدارس البنات (المتوسطة الرابعة للبنات بنجران) لتنفيذ تجربة البحث، والمدرسة الرابعة عشر المتوسطة للبنات (مجموعة ضابطة)، والمتوسطة الثالثة للبنات (عينة استطلاعية لحساب الثبات) من طالبات الصف الثاني المتوسط بالمرحلة المتوسطة بنجران. حيث تم تطبيق مقياس التفكير الإبداعي والاختبار التحصيلي في العلوم بالمرحلة المتوسطة على الطالبات عينة البحث، إضافة إلى تطبيق بطاقة ملاحظة على معلمات العلوم بالمرحلة المتوسطة بنجران، قبل تطبيق البرنامج التدريبي القائم على نموذج"تيباك".

إعداد أدوات الدراسة ومادة المعالجة التجريبية وضبطها:

أولا: إعداد قائمة مهارات التدريس الإبداعي الواجب توافرها لدى معلمات العلوم بالمرحلة المتوسطة:

١- الهدف من القائمة: تحديد مهارات التدريس الإبداعي لدى معلمات العلوم بالمرحلة المتوسطة في ضوء نموذج "تيباك" وآراء الخبراء والأدبيات التربوية ذات العلاقة بالتدريس الإبداعي، وبعض أعضاء هيئة التدريس المتخصصين في تدريس العلوم، لتعرف وجهة نظرهم في بناء قائمة مهارات التدريس الإبداعي في العلوم.

٢- تم بناء قائمة مهارات التدريس الإبداعي الأولية من مهارات (التخطيط للتدريس الإبداعي (٣٩) مهارة فرعية، تنفيذ التدريس الإبداعي (٤٦) مهارة فرعية، تقويم التدريس الإبداعي (٤٢) مهارة فرعية)، باعتبارها مهارات رئيسة يندرج تحت كل منها مهارات فرعية، يتطلب توافرها لدى معلمات العلوم بالمرحلة المتوسطة.

٣- حساب صدق القائمة: تم عرض القائمة على مجموعة من المحكمين في صورتها الأولية من المتخصصين في مجال تدريس العلوم وعلم النفس، بلغ عددهم(٧) محكمين، بهدف ابداء الرأي حول هذه المهارات من حيث الأهمية والصحة العلمية واللغوية، وشموليتها لجميع المهارات المتطلبة، حيث تم مراجعة هذه القائمة في ضوء آراء المحكمين، وتعديل صياغة بعضها في المهارات الفرعية أرقام(١-٣-٤-٥) لمهارة التخطيط، والمهارات الفرعية أرقام(٢-٣-٤-٦) في مهارة التنفيذ، والمهارات الفرعية أرقام(١-٣-٤-٥) لمهارة التقويم، ومن ثم تم التوصل للقائمة النهائية(ملحق١).

ثانيا: إعداد دليل معلمة العلوم: تم إعداد دليل معلمة العلوم المتمثل في (البرنامج التدريبي لمعلمات العلوم للصف الثاني المتوسط بالمرحلة المتوسطة) في ضوء نموذج"تيباك"(TPACK): ويتضمن الخطوات التالية:

١- أهداف البرنامج: يهدف البرنامج القائم على نموذج تيباكTPACK في تنمية مهارات التدريس الإبداعي (التخطيط للتدريس الإبداعي- تنفيذ التدريس الابداعي- تقويم التدريس الإبداعي) لدى معلمات العلوم بالمرحلة المتوسطة، وانعكاسه على التحصيل وتنمية التفكير الإبداعي في العلوم لدى طالباتهن بالمرحلة المتوسطة.

٢- محتوى البرنامج: تم بناء البرنامج التدريبي في ضوء نموذج"تيباك"(TPACK): ويتضمن (٩) جلسات بواقع ثلاث جلسات لكل مهارة (معرفة التكنولوجيا- معرفة المحتوى- معرفة التربية) مدة كل جلسة (ساعة ونصف)، (ثلاث جلسات أسبوعيا)، حيث تم التطبيق خلال ثلاثة اسابع، كما تم تضمين الجلسات الأنشطة والمواد التعليمية والتكنولوجية التي تسمح بالتعلم الذاتي تحت اشراف الباحثة وفق ارشادات وتوجيهات النموذج. كما تضمنت كل جلسة نواتج التدريب، ومدخل لكل جلسة، لتحفيز معلمات العلوم على جدية المشاركة والدخول لموضوع الجلسة الرئيسي، ومخططا لكل جلسة، متضمنة الأهداف وأساليب التدريب، والوسائل التكنولوجية والمعلومات العلمية والتطبيقية، والأنشطة الفردية والجماعية، وزمن كل جلسة، وأساليب التقويم، وخلاصة الجلسة.

٣- مصادر ووسائل التعلم في البرنامج القائم على نموذج"تيباك"(TPACK): تنوعت الأنشطة والوسائل التقنية وفقا لكل مهارة تم التدريب عليها، بما يسهم في تحقيق الأهداف المرجوة، منها: مراجعة بعض المواد العلمية، والقراءات المصاحبة، وشبكة التواصل الاجتماعي، والتدريب العملي على المهارة (تدريس مصغر) والتدريس الفعلي في الصف الدراسي، ومشاهدة بعض النماذج للأداء الواقعي للتدريس الابداعي(المحاكاة)، وجلسات عصف ذهني.

٤- استراتيجيات وطرق التدريس في البرنامج التدريبي القائم على نموذج"تيباك": تنوعت الطرق والاستراتيجيات التدريسية وفقا للموقف التعليمي، حيث تم الاعتماد على التعلم الذاتي، والتعلم التعاوني، والتدريس المصغر، لعب الأدوار، العصف الذهني، والمناقشة والحوار، والتطبيق العملي في الصف الدراسي.

٥- أنشطة التعليم والتعلم: تضمن البرنامج العديد من الأنشطة، منها المحاضرات ذات العلاقة بالجانب النظري، والمواد المطبوعة والمرئية، والمواقف المبنية على التدريس الإبداعي ومقترحات زيادة فاعلية التدريس الإبداعي.

٦- التقويم: تم استخدام أساليب تقويم متنوعة، مثل: التساؤلات الشفوية والتحريرية مفتوحة النهاية، وتقويم الأقران، والتقويم الذاتي، ملفات الإنجاز، وملفات التدريس، بطاقة الملاحظة، والاختبار التحصيلي، واختبار التفكير الإبداعي للطالبات.

٧- المراجع ومصادر التعلم: تم تحديد مجموعة من المراجع ومصادر التعلم المتنوعة ومواقع على الانترنت يستفيد منها معلمات العلوم في البرنامج.

٨- حساب صدق البرنامج: تم عرض البرنامج على مجموعة من المتخصصين في مجال المناهج وطرق تدريس العلوم لتحديد مدى صلاحيته للتطبيق، وإمكانية تطبيقه، وتم اجراء بعض التعديلات التي طلبها المحكمون، وأصبح جاهزا للتطبيق بصورته النهائية (ملحق (٢).

ثالثا: اعداد بطاقة ملاحظة مهارات التدريس الإبداعي: تتمثل في:

- هدف البطاقة: تقويم أداء معلمات العلوم بالمرحلة المتوسطة لمهارات التدريس الإبداعي عن طريق الملاحظة القبلية والبعدية.

مكونات البطاقة: تم تصميم بطاقة الملاحظة في ضوء قائمة مهارات التدريس الإبداعي التي تم التوصل إليها من خلال الأدبيات التربوية ذات العلاقة بالتدريس الإبداعي والتفكير الإبداعي (حسانين،٢٠٠٣؛ معوض ،٢٠٠٩؛ النجار،٢٠١٢؛ محمد،٢٠١٨؛ محمد،٢٠١٨؛ محمود،٢٠١٨؛ الحنفي،٢٠١٩؛ صبري،٢٠١٩؛ عبد الفتاح،٢٠١٩؛ حسن،٢٠٢٠؛ عبد الرؤوف،٢٠٢٠)، وتحليل كل مهارة رئيسة إلى مهارات فرعية، حيث تم صياغة بطاقة الملاحظة بطريقة تبرز العلاقة بين المهارة الأساسية مع المهارات الفرعية والأداءات المرتبطة بها.

الصورة الأولية لبطاقة الملاحظة: تم وضع الصورة الأولية لبطاقة الملاحظة لمعلمات العلوم بالمرحلة المتوسطة في ضوء قائمة المهارات التي تم التوصل إليها، متضمنة المهارات الفرعية لكل مهارة رئيسة، حيث تم صياغة مهارات الأداء في عبارات قصيرة واضحة تصف الممارسات السلوكية التي تم ملاحظتها، بحيث تصف الأداء المراد ملاحظته بدقة وتقييمه.

تقدير أداء معلمات العلوم: تم الاعتماد على التقدير الكمي لأداء معلمات العلوم لمهارات التدريس الإبداعي من خلال بطاقة الملاحظة، حيث تم تخصيص (٣) درجات إذا كان الأداء تاما، وهو المراد تحقيقه، و(٢) إذا كان الأداء متوسطا وهو مستوى أقل من المستوى المطلوب، و(١) إذا كان مستوى الأداء ضعيفا، و(صفر) إذا لم يتم تأدية المهارة نهائيا.

صدق بطاقة الملاحظة: لحساب صدق بطاقة الملاحظة تم عرضها على مجموعة من المتخصصين في مجال المناهج وطرق التدريس وعلم النفس، بهدف ابداء الرأي في مدى تضمن بطاقة الملاحظة لمهارات التدريس الإبداعي وفقا لنموذج "تيباك" الواجب توافرها لدى معلمات العلوم بالمرحلة المتوسطة، ومدى ارتباط المهارات الفرعية بكل مهارة رئيسية، إضافة إلى السلامة العلمية واللغوية لكل مهارة رئيسية، والمهارات الفرعية ذات العلاقة بكل منها، وصولا للصورة النهائية لبطاقة ملاحظة أداء معلمات العلوم في تنفيذ التدريس الإبداعي. وللتأكد من قدرة عبارات بطاقة الملاحظة على الوصف والتعبير عن الأداءات المطلوبة من معلمات العلوم، تم إجراء تجربة استطلاعية لبطاقة الملاحظة، حيث تم تطبيقها على خمس معلمات علوم من خارج عينة الدراسة، حيث أكدت هذه الخطوة قدرة بطاقة الملاحظة على وصف أداء معلمات العلوم لمهارات التدريس الإبداعي وقياسه.

ثبات بطاقة الملاحظة: تم حساب ثبات البطاقة باستخدام أسلوب اتفاق الملاحظين، حيث تم تدريب اثنتان من المعلمات ذوات الخبرة في تدريس العلوم بالمرحلة المتوسطة، وتم شرح الغرض من البطاقة وكيفية استخدامها، وكيفية تقدير الدرجات، وقامت كل معلمة بتطبيق البطاقة بطريقة منفصلة، وكان الوقت المخصص للملاحظة متساويا في البداية والنهاية، وقد تم تفريغ بيانات البطاقة لحساب نسبة الاتفاق لكل معلمة بين النسختين، وذلك من خلال تطبيق معادلة"كوبر"، وقد تراوحت نسب معاملات الاتفاق بين(٧٩٪- ٩٣٪) وهو معامل ثبات مناسب، ومن ثم أصبحت البطاقة صالحة للتطبيق(ملحق٣).

تنفيذ التجربة الاستطلاعية للدراسة: لكي يتم التحقق من صدق أدوات الدراسة ومادة المعالجة التجريبية (البرنامج القائم علم على نموذج تيباك)، تم تطبيق بطاقة الملاحظة على عينة تم اختيارها بطريقة قصدية من المدرسة المتوسطة الثالثة للبنات بنجران(خمس معلمات علوم) وهن جميع معلمات العلوم بالمدرسة، للتعرف على مدى امتلاكهن لمهارات التدريس الإبداعي في ضوء نموذج"تيباك"، حيث تم حساب المتوسط الحسابي لأداء كل معلمة على كل محور من المحاور الرئيسة على حدة، وكذلك حساب متوسط الأداء الكلي لمهارات البطاقة ككل، وتم تقدير مستوى الأداء من (١-١,٦٦) ضعيف، من (١,٦٧ :٢,٣٣) متوسط، ومن (٢,٣٤- ٣) تام، و(صفر) إذا لم يتم تأدية المهارة نهائيا)، أما طالبات الصف الثاني المتوسط، فقد تم اختيار(٣٦) طالبة من المتوسطة الثالثة للبنات لتطبيق التجربة الاستطلاعية(التفكير الإبداعي والاختبار التحصيلي). وفي ضوء نتائج هذا التطبيق تم التعديل، سواء فيما يتعلق بالبرنامج أو بطاقة الملاحظة أو اختبار التفكير الإبداعي والاختبار التحصيلي لطالبات الصف الثاني المتوسط.

رابعا: اختبار التفكير الإبداعي لطالبات المرحلة المتوسطة: هدف الاختبار إلى قياس مهارات التفكير الإبداعي لدى طلاب الصف الثاني المتوسط المتمثلة في مهارات (الطلاقة، والمرونة، والأصالة)، حيث تم الاطلاع على المقاييس المشابهة، مثل: مقياس تورانس وبرنامج كورت للتفكير الإبداعي وبعض الأدبيات ذات العلاقة بالتفكير الابداعي (علي،٢٠٠٨؛ العليمات،٢٠٠٨؛ الخلف والغامدي والمغربي،٢٠١٤؛ السويلميين وأبوالشيخ ،٢٠١٤؛ الخرابشة،٢٠١٨).

تحديد محاور الاختبار: تكون الاختبار من محاور التفكير الإبداعي (الطلاقة-المرونة-الأصالة)، حيث تضمنت المهارات الثلاث خمسة عشر سؤالا، لكل مهارة خمسة أسئلة رئيسية، بحيث تغطي كامل وحدة التجربة.

نوع المفردات: تم الاعتماد على الأسئلة المفتوحة المقالية، لمناسبتها لطبيعة الاختبار قي قياس المهارات العقلية العليا، التي تتطلب إطلاق العقل في الاستجابة والابداع وإنتاج استجابات جديدة ومتطورة، حيث تم صياغة العبارات في صورة مواقف اختبارية، تعبر كل عبارة عن موقف يليه فراغات لكتابة الاستجابات من قبل الطالبة، وبعضها يتطلب عقب الموقف كتابة أكبر عدد من الأفكار المتنوعة والمقترحة والحلول غير المألوفة المرتبطة بكل موقف.

تصميم الاختبار: تم تصميم الاختبار في ثلاثة أبعاد، حيث يتضمن كل بعد مهارة رئيسة ومهارات فرعية لكل منها (الطلاقة- المرونة- الأصالة).

صدق الاختبار: تم استخدام صدق المحكمين من خلال عرضه على مجموعة من المتخصصين في المناهج وطرق تدريس العلوم وعلم النفس من جامعة نجران وخارجها، والذين أوضحوا مناسبة الاختبار لعينة الدراسة من طالبات الصف الثاني المتوسط بالمرحلة المتوسطة بنجران.

ثبات اختبار التفكير الإبداعي لطالبات المرحلة المتوسطة: تم استخدام اختبار التجزئة النصفية طبقا لمعادلة"جتمان" ، حيث تم تطبيقه على عينة بلغ عددها(٣٠) طالبة من طالبات المرحلة المتوسطة من غير عينة البحث الأساسية، وقد بلغ معامل الثبات (٨٤,) وهو معامل ثبات مناسب، ومن ثم يمكن الاعتماد عليه، كما تم حساب معامل ثبات كل مهارة باستخدام طريقة التجزئة النصفية، نظرا لأن كل مهارة تمثل قسما مستقلا من الاختبار (الطلاقة (تقاس بالقدرة على ذكر أكبر عدد ممكن من الإجابات المناسبة، حيث تأخذ كل إجابة علامة واحدة ثم تجمع علامات السؤال، ويضاف إليها علامات باقي الأسئلة لتشكل في مجموعها علامة الطالبة على مهارة الطلاقة)- المرونة(تقاس بالقدرة على تنوع الإجابات المناسبة بحيث أنه كلما زاد عدد الإجابات المتنوعة تزيد درجة المرونة، وكل إجابة تأخذ علامة واحدة ثم تجمع علامات السؤال، ويضاف إليها علامات باقي الأسئلة لتشكل في مجموعها علامة الطالبة على مهارة المرونة)-الأصالة(تقاس بذكر إجابات غير شائعة لدى الطالبات في ضوء إجابات مجموع أفراد عينة الدراسة، وكل إجابة تأخذ علامة واحدة ثم تجمع علامات السؤال، ويضاف إليها علامات باقي الأسئلة لتشكل في مجموعها علامة الطالبة على مهارة الأصالة))، ومن ثم تم جمع جميع المعاملات وقسمتها على عدد المهارات، حيث بلغت قيمة المتوسط نفس قيمة معامل الاختبار الكلي تقريبا(٨٤,). كما تم حساب الدرجة الكلية عن طريق: حاصل جمع درجات الطلاقة، والمرونة، والأصالة على جميع أسئلة الاختبار. حيث تم تجميع استجابات الطالبات عن كل سؤال، وتحديد الاستجابات التي لم تتكرر، بحيث تمثل هذه الاستجابات درجة الطلاقة لكل سؤال. ولتحديد درجة المرونة لكل سؤال تم تحديد المجالات التي تندرج تحتها الاستجابات، وتمثل عدد المجالات درجة المرونة لكل سؤال. وبالنسبة لتحديد درجة الأصالة في كل سؤال، تم حساب نسبة تكرار كل مجال من المجالات التي تمثل المرونة والمجال الذي يتكرر في استجابات الطلاب بنسبة من صفر – ٢٠٪ بأخذ درجتين، والمجال الذي يتكرر بنسبة ٢١-٤٠٪ يأخذ درجة واحدة، والمجال الذي يتكرر بنسبه أكبر من ٤٠٪ يأخذ صفر (الغنام وعلي، ١٩٩٨).

الصورة النهائية لاختبار مهارات التفكير الإبداعي: بعد حساب صدق وثبات الاختبار، واجراء التعديلات التي أقرها المحكمون، أصبح الاختبار صالحا للتطبيق بصورته النهائية، متضمنا (١٥) موقفا، كما تم حساب زمن الاختبار (٥٠) دقيقة (ملحق٤).

حساب الاتساق الداخلي لاختبار مهارات التفكير الإبداعي :تم حساب الاتساق الداخلي **لاختبار مهارات التفكير الإبداعي** بحساب الارتباط بين درجات أبعاد الاختبار الكلية، كما يلي:

جدول (١) **حساب الاتساق الداخلي لاختبار مهارات التفكير الإبداعي**

الأبعاد	الطلاقة	المرونة	الأصالة
الطلاقة	-	*,٦١٣	*,٥١٣
المرونة	-	-	**,٧٨١
الأصالة	-	-	-
الكلي	**,٨١٥	**,٧٨٤	**,٦٨٧

وفي ضوء هذه النتائج يتضح أن الاختبار يتسم بصدق الاتساق الداخلي سواء على مستوى الأبعاد أو الاختبار ككل، حيث تراوحت قيمه ما بين (٠,٥١٣، ٠,٧٨١) وتراوحت معاملات الاتساق الكلي للاختبار بين (٦٨٧.، ٨١٥.).

خامسا: الاختبار التحصيلي لطالبات الصف الثاني المتوسط في العلوم: استهدفت الدراسة قياس تحصيل الطالبات في موضوعات الوحدة الثانية (المادة والطاقة)، بالفصل الدراسي الأول (٢٠٢٠)، ولتحقيق ذلك تم إعداد اختبار تحصيلي في الوحدة. حيث تم اعداد أسئلة موضوعية لمناسبتها لجميع مستويات الطالبات. وقد اختيرت مفردات الاختبار من نوع الاختيار من متعدد، حيث تختار الطالبة الإجابة المطلوبة من بين عدة اختيارات. وقد تم إعداد اختبار التحصيل في ضوء المستويات الثلاث الأولى من الجانب المعرفي (التذكر – الفهم – التطبيق- التحليل -التركيب-التقويم).

- تم تحديد الأوزان النسبية له في ضوء موضوعات الوحدة الثانية (المادة والطاقة) مع تحديد عدد مفردات كل موضوع، حيث تم تحليل المحتوى العلمي للوحدة الثانية (المادة والطاقة) المراد عمل الاختبار لها، لقياس التحصيل العلمي في موضوعاتها.

- تحديد الموضوعات الرئيسية في الوحدة الثانية (المادة والطاقة) تمهيداً لتحديد الأوزان الخاصة بكل موضوع.

صياغة بنود الاختبار: تم الاطلاع على بعض المراجع والبحوث ذات العلاقة بالاختبارات التحصيلية، كما تم تحليل محتوى الوحدة واستخلاص كل من الحقائق والمفاهيم والتعميمات.

صدق الاختبار: تم عرض الاختبار على مجموعة من المحكمين في مجال المناهج وطرق العلوم وعلم النفس لإبداء الرأي من حيث الصياغة العلمية واللغوية، وتم إجراء التعديلات التي أشاروا بها كمعيار أساسي للحكم على تمثيل الاختبار لقياس تحصيل طالبات عينة الدراسة، حيث أصبحت البنود تمثل إلى حد كبير ميدان القياس. كما تم حساب زمن الاختبار (٤٥) دقيقة.

ثبات الاختبار: تم حساب معامل ثبات الاختبار طريقة إعادة تطبيق الاختبار (السيد،٢٠٠٦)، حيث تم إعادة تطبيق الاختبار بعد فترة أسبوعين من التطبيق الأول على عينة بلغ عددها

(٣٠) طالبة من غير البحث الأساسية. حيث جاءت قيمة معامل الثبات للمحاور تذكر- فهم - تطبيق، تحليل - تركيب- تقويم (٨١,-٨٠,- ٧٩,-٧٧,- ٧٨,-٧٧,) على الترتيب، في حين بلغ معامل الثبات الكلي (٠,٧٩)، مما يعني موثوقية الاختبار وصلاحيته للتطبيق. كما تم حساب معامل السهولة والصعوبة لأسئلة الاختبار، حيث تراوحت معاملات السهولة والصعوبة (٢٨,-٨٣,)، وهى نسب مقبولة، حيث يقبل معامل السهولة والصعوبة إذا وقع في المدى بين (١٥ %-٨٥٪) (أبوجلالة،١٩٩٩). كما تم تحديد معامل التمييز لأسئلة الاختبار، حيث تراوحت بين (٣٢,-٧١,) وهى نسب مقبولة، حيث يقبل معامل التمييز لمفردات الاختبار إذا كان أكبر من٢٠, (فتح الله،٢٠١١). ومن ثم تم التوصل للصورة النهائية للاختبار(ملحق٥).

حساب الاتساق الداخلي للاختبار :تم حساب الاتساق الداخلي للاختبار بحساب الارتباط بين درجات أبعاد الاختبار الكلية، كما يلي:

جدول (٢) حساب الاتساق الداخلي للاختبار التحصيلي

المستوى المعرفي	تذكر	فهم	تطبيق	تحليل	تركيب	تقويم
تذكر	-	٩٤٣,**	٥٣٣,*	٨٥٢,**	٥٦٣,*	٥٧٢,*
فهم	-	-	٨٥١,**	٦١٢,*	٨٨١,**	٥٧١,*
تطبيق	-	-	-	٥٤١,*	٥٦١,*	٥٩٦,*
تحليل	-	-	-	-	٥٣٤,*	٥٦٢,*
تركيب	-	-	-	-	-	٥٥٦,*
تقويم	-	-	-	-	-	-
الكلي	٩١٣,**	٨٤٦,**	٥١٩,*	٦٠٣,*	٧٧٣,**	٦٨٣,**

وفي ضوء هذه النتائج يتضح أن الاختبار يتسم بصدق الاتساق الداخلي سواء على مستوى الأبعاد أو الاختبار ككل.، حيث تراوحت قيمه ما بين (٠,٩٤٣، ٠,٥٣٣) وتراوحت معاملات الاتساق الكلي للاختبار بين (٩١٣.، ٥١٩.). وبذلك أصبح الاختبار صادقاً وثابتاً. كما تم حساب زمن تطبيق الاختبار (٤٥) دقيقة إضافة الى خمس دقائق للتعليمات.

سادسا: اختيار مجموعتي الدراسة الأساسية: تم اختيار مجموعتي الدراسة من المتوسطة الرابعة للبنات (مجموعة تجريبية (٣٥) طالبة)، المتوسطة الرابعة عشر للبنات (مجموعة ضابطة (٣٣) طالبة)، من طالبات الصف الثاني المتوسط بالمرحلة المتوسطة.

سابعا: التطبيق القبلي لأدوات الدراسة: بعد إعداد أدوات الدراسة (بطاقة ملاحظة مهارات التدريس الإبداعي لمعلمات العلوم بالمرحلة المتوسطة، واختبار التفكير الابداعي والاختبار التحصيلي)، لطالبات الصف الثاني المتوسط، تم تطبيق أدوات الدراسة وفقاً للخطوات التالية:

١-التطبيق القبلي لبطاقة الملاحظة، والاختبار التحصيلي واختبار التفكير الإبداعي).

قبل بداية التجربة وتدريس الوحدة الثانية بالفصل الدراسي الأول (المادة والطاقة) للصف الثاني المتوسط لمجموعتي الدراسة (التجريبية – الضابطة)، تم التطبيق القبلي للتعرف على مدى التكافؤ والتجانس، لكل من بطاقة الملاحظة التي تم تطبيقها على ست معلمات من

المدرسة المتوسطة الرابعة وهن جميع معلمات العلوم بالمدرسة)، واختبار التفكير الإبداعي والاختبار التحصيلي للوقوف على مدى امتلاك معلمات العلوم لمهارات التدريس الإبداعي، إضافة إلى التعرف على مستوى تحصيل الطالبات، ومدى امتلاكهن لبعض مهارات التفكير الابداعي، وأظهرت النتائج تكافؤ طالبات المجموعتين في الخبرات السابقة في كل من اختبار التفكير الإبداعي والاختبار التحصيلي. وتوضح جداول (٣)، و (٤) ،(٥)التالية نتائج التطبيق القبلي:

نتائج التطبيق القبلي لبطاقة ملاحظة معلمات العلوم بالمرحلة المتوسطة: يوضح الجدول التالي نتائج التطبيق القبلي لبطاقة ملاحظة أداء معلمات العلوم بالمرحلة المتوسطة لبطاقة الملاحظة، حيث تم حساب المتوسطات والانحرافات المعيارية للتعرف على مستوى الأداء لمهارات التدريس الإبداعي جدول (٣):

جدول (٣) المتوسطات والانحرافات المعيارية لأداء معلمات العلوم لمهارات التدريس الإبداعي(القبلي)

المهارات	التخطيط			التنفيذ			التقويم		
	الطلاقة	المرونة	الأصالة	الطلاقة	المرونة	الأصالة	الطلاقة	المرونة	الأصالة
المتوسطات	١,٢٥	١,١٩	١,٠٢	١,٤	١,٨	١,٠٤	١,٣	١,٠٣	١,٠١
الانحرافات المعيارية	,٣٠	,٣٩	,٣٤	,٣٥	,٤٥	,٣٣	,٣٢	,٣٤	,٣٣
مستوى الأداء	ضعيف	ضعيف	ضعيف	ضعيف	ضعيف	ضعيف	ضعيف	ضعيف	ضعيف
مستوى الأداء الكلي	١,٦٦ ضعيف								

يتضح من الجدول السابق (٣) وجود مستوى أداء ضعيف لمهارات التدريس الإبداعي لدى معلمات العلوم بالمرحلة المتوسطة

نتائج التطبيق القبلي لاختبار التفكير الابداعي لطالبات الصف الثاني المتوسط:

جدول (٤) دلالة الفرق بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين (التجريبية- الضابطة) في التطبيق القبلي لاختبار التفكير الابداعي

المجموعة	عدد الطالبات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة "ت"
التجريبية	٣٥	١٩	١٧,٩	

الضابطة	٣٣	١٨	١٧,٦	*٠,٦٩

- غير دالة عند مستوى (٠.٥)

يتضح مما سبق وجود تكافؤ بين مجموعتي الدراسة في التطبيق القبلي.

نتائج التطبيق القبلي للاختبار التحصيلي لطالبات الصف الثاني المتوسط:

جدول (٥) دلالة الفرق بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين (التجريبية- الضابطة) في التطبيق القبلي للاختبار التحصيلي

المجموعة	عدد الطالبات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة "ت"
التجريبية	٣٥	١٥,٢	٤,٤	*١,٢١
الضابطة	٣٣	١٤,٤	٤,٥	

- غير دالة عند مستوى (٠.٥)

يتضح من الجدول السابق (٥) عدم وجود فروق بين متوسط درجات مجموعتي الدراسة في الاختبار التحصيلي، مما يعني تكافؤ المجموعتين قبل تنفيذ تجربة البحث.

٢- إجراءات تطبيق وتنفيذ الدراسة: تم تقديم البرنامج القائم على نموذج"تيباك" لمعلمات العلوم(العينة التي تم اختيارها) وفقا للخطوات الإجرائية وتم تدريب المعلمات على البرنامج بصورة فردية، حيث تم إعطاء حقيبة تدريبية لكل معلمة متضمنة البرنامج وجلساته وأنشطته التعليمية والتدريبية، كما تم عقد محاضرة مع المعلمات قبل التدريب على البرنامج ليتعرفن على طبيعة وأهداف البرنامج التدريبي ومكوناته وكيفية التدريب على جلساته، والغرض من التدريب)، حيث استغرق تدريب معلمات العلوم(عينة الدراسة) على البرنامج ثلاثة أسابيع بمعدل ثلاثة جلسات أسبوعيا، كما قامت الباحثة بالمتابعة مع المعلمات بصفة مستمرة، وبعد انتهاء المعلمات من التدريب على البرنامج، تم تكليف أحد معلمات العلوم بتدريس الوحدة الثانية (المادة والطاقة) لطالبات لمجموعة التجريبية التي تدربت على البرنامج القائم على نموذج "تيباك" المتضمن لمهارات تنفيذ التدريس الإبداعي في شرح الوحدة الثانية (المادة والطاقة) للمجموعة التجريبية (المتوسطة الرابعة للبنات)، في حين تم تدريس نفس الوحدة في نفس التوقيت المحدد للمجموعة الضابطة (المتوسطة الرابعة عشر للبنات) بمعلمة الصف العادي لطالبات الصف الثاني المتوسط.

٣- زمن التطبيق: تم تدريس الوحدة (الثانية: المادة والطاقة) وفق الخطة الدراسية الموضوعة من قِبل وزارة التعليم، وهى ثلاثة أسابيع بمعدل أربع حصص أسبوعياً لكل من المجموعتين.

٤-التطبيق البعدي لبطاقة الملاحظة، والاختبار التحصيلي واختبار مهارات التفكير الإبداعي: بعد الانتهاء من التدريس وفق نموذج"تيباك" ومهارات تنفيذ التدريس الإبداعي من قبل معلمة العلوم للمجموعة التجريبية، تم تطبيق بطاقة الملاحظة على معلمات العلوم، واختبار مهارات التفكير الإبداعي على مجموعتي الدراسة مرة أخرى، بهدف التعرف على الفروق في بعض مهارات التفكير الابداعي

لدى طالبات المجموعتين. كذلك تم تطبيق الاختبار التحصيلي على مجموعتي الدراسة مرة أخرى، بهدف الوقوف على الفروق في تحصيل المجموعتين.

عرض نتائج الدراسة ومناقشتها وتفسيرها

أولا: عرض وتفسير ومناقشة نتائج السؤال الأول الذي ينص على: ما مستوى تمكن معلمات العلوم بالمرحلة المتوسطة من مهارات التدريس الإبداعي وفق البرنامج القائم على نموذج"تيباك"؟ وللإجابة على هذا التساؤل تم حساب المتوسطات والانحرافات المعيارية لأداء معلمات العلوم لمهارات التدريس لإبداعي(البعدي)

جدول (٦) المتوسطات والانحرافات المعيارية لأداء معلمات العلوم لمهارات التدريس الإبداعي(البعدي)

المهارات	التخطيط			التنفيذ			التقويم		
	الطلاقة	المرونة	الأصالة	الطلاقة	المرونة	الأصالة	الطلاقة	المرونة	الأصالة
المتوسطات	٢,٤٥	٢,٦٩	٢,٦٧	٢,٨٨	٢,٨٦	٢,٦٤	٢,٣٩	٢,٥٣	٢,٦١
الانحرافات المعيارية	,٦٢	,٧١	,٦٩	,٩٦	,٩٥	,٧٠	,٥٩	,٦٧	,٦٨
مستوى الأداء	تام	تام	تام	تام	تام	تام	تام	تام	تام
مستوى الأداء الكلي على مستوى المهارات	٢,٦٠ تام			٢,٧٩ تام			٢,٥١ تام		
مستوى الأداء الكلي	٢,٦٣ تام								

يتضح من الجدول السابق (٦) تحسن مستوى أداء معلمات العلوم في مهارات التدريس الإبداعي نتيجة للبرنامج التدريبي القائم على نموذج "تيباك"، وقد يرجع ذلك إلى:

- وجود علاقة قوية وإيجابية بين التدريس والإبداع، حيث يقع على عاتق المعلم تنمية عناصر ومهارات الابداع لدى المتعلم، حيث مكن البرنامج القائم على نموذج "تيباك" معلمات العلوم من القدرة على إضافة تفصيلات جديدة ومتنوعة أسهمت في تحسين وتجميل الأفكار البسيطة أو الاستجابة العادية، ومن ثم جعلتها أكثر تطورا وفائدة وجمالا.
- أن دمج التكنولوجيا في التعليم يعمل على نقل بيئة التعلم التقليدية التي يسيطر عليها المعلم إلى بيئة التعلم المرتكزة على الطالبات التي تتيح الفرصة لهن، لكي يكن مبدعات، حيث تتاح لهن الفرصة في تصميم مواد التعلم للتمييز أو التفريق في التدريس بشكل أكثر كفاءة من خلال توفير مجموعة واسعة من طرق التعلم التي تصل إلى جميع أساليب

التعلم المفضلة لدى الطلاب، مما يزيد من فهمهن للمعلومات، بل والاحتفاظ بها وانتقال أثر التعلم.

- أسهم استخدام التكنولوجيا والاتصالات في العلوم في تحسين فهم الطالبات للمفاهيم العلمية وتحفيزهن لتعلم العلوم واهتمامهن بالأفكار العلمية، وسهل لهن عمليتي التعليم والتعلم، وزيادة تحصيلهن للمعلومات العلمية والاحتفاظ بها من خلال استخدام الأمثلة التصويرية ونماذج المحاكاة وتبسيط المفاهيم والقوانين العلمية المجردة وتقريبها إلى أذهانهن عن طريق تمثيلها بواسطة رسوم وأشكال ثلاثية الأبعاد، وتمثيل الظواهر الطبيعية ذات العلاقة بالمادة والطاقة، وبالتالي توفير وقت وجهد المعلمات. وتتفق هذه النتائج مع دراسة (حسانين،٢٠٠٣؛ السيد،٢٠١٨؛ عبد الفتاح،٢٠١٩).

ثانيا: عرض نتائج السؤال الثاني الذي ينص على: ما فاعلية البرنامج القائم على نموذج تيباكTPACK في تنمية مهارات التدريس الإبداعي لدى معلمات العلوم بالمرحلة المتوسطة؟ وللإجابة على هذا السؤال تم حساب متوسطي الرتب باستخدام اختبار "ويلككسون"، كما يلي جدول (٧):

جدول (٧) اختبار ويلككسون في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة مهارات التدريس الإبداعي

القياس	العدد	متوسط الرتب	قيمة Z
قبلي	6	3	*3.6
بعدي		14	

***دالة احصائيا عند مستوى (٠٥,)**

يتضح من الجدول السابق (٧) وجود فروق دالة احصائيا عند مستوى (٠٥,)، مما يعني وجود فروق دالة بين القياس القبلي والبعدي لصالح القياس البعدي في بطاقة ملاحظة أداء المعلمات لمهارات التدريس الإبداعي. وفي ضوء هذه النتائج تم قبول الفرض الأول الذي ينص على: توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠٥,) بين متوسطي درجات عينة الدراسة في القياسين القبلي والبعدي لصالح القياس البعدي في بطاقة ملاحظة أداء المعلمات لمهارات التدريس الإبداعي. وفي ضوء هذه النتائج تم قبول الفرض الأول الذي ينص على: توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠٥,) بين متوسطي درجات عينة الدراسة في القياسين القبلي والبعدي لصالح القياس البعدي في بطاقة ملاحظة الجوانب الأدائية لمهارات التدريس الإبداعي.

وقد يرجع ذلك إلى تمكن معلمات العلوم اللواتي خضعن للبرنامج التدريبي القائم على نموذج تيباك من:

- توظيف التقنية بفاعلية، من خلال إطار عمل جديد يساعد على فهم وتقويم المعارف والمهارات التي تحتاج إليها المعلمات لتوظيف التقنية بفاعلية في المحتوى الدراسي، حيث إن امتلاك المعلمات لبعض المهارات التقنية لايضمن الاستخدام الأمثل لها في

العملية التعليمية والتعلمية، حيث يتطلب امتلاكهن للمعرفة التقنية، وتمكنهن من المعرفة بمحتوى التخصصsubject matter content knowledge ، والمعرفة بطرق التدريس .pedagogical content knowledge، والربط بين هذه المعارف عند التخطيط للتدريس.

- التنقل بمرونة من خلال معرفتهن بالعناصر الثلاثة: المحتوى، وعلوم التربية، والتكنولوجيا، والتفاعلات المعقدة بين هذه العناصر في سياقات محددة)، حيث تفشل الممارسات عندما يتجاهل المعلم التعقيد الكامن في كل عنصر من عناصر المعرفة أو التعقيدات المتولدة في العلاقات بين المكونات، ومن ثم يُمكن أن تؤدي إلى حلول غير ناجحة أو فشل مفرط في التبسيط.
- فهم المعلمات للطريقة التي تؤثر بها التكنولوجيا وتتأثر بالمحتوى ويتقيد بعضهن ببعض، أي فهم الممارسات التي يتم بناؤها من خلال تقنيات معينة.
- فهم المعلمات للكيفية التي يُمكن أن تتغير بها عمليتي التعليم والتعلم عند استخدام تقنيات مُعينة بطُرق مُعينة. أي تطوير مهاراتهن الإبداعية في التدريس، لكي يتمكنَّ من استخدام كل التقنيات المُتاحة، وإعادة تشكيل هذه البرامج لكي تكون مناسبة للأغراض التعليمية.
- فهم التفاعلات بين المحتوى والتربية، والمعرفة التكنولوجية، حيث إن معرفة التكنولوجيا والتربية والمحتوى المعرفي (TPACK) يؤدي بدون شك لتعليم حقيقي ذو مغزى عميق تترابط فيه كل هذه المكونات، وتندمج لتؤدي لتعليم يتوافق مع متطلبات العصر، هذا الاندماج والتفاعل يختلف عن تطبيق كل مكون من هذه المكونات على حِدة. بدلا من ذلك نجد أن (TPACK) هو أساس التعليم الفعال المترابط مع التكنولوجيا، وأساس التدريس الإبداعي.
- معرفة المعلمات للعمليات والممارسات أو طرق التدريس والتعليم، حيث تتضمن العديد من الأمور والقيم والأهداف التعليمية العامة، وكيف تتعلم الطالبات، وكيف تخطط المعلمة لدرسها، وماهى الاستراتيجيات التي اتبعتها في مراحل درسها (التهيئة، الشرح، التقويم)، وكيف تقيّمن طالباتها. وتتفق هذه النتائج مع دراسة كل من (Agyei, & Evrim, ؛ Bingimlas, 2018؛ Baran, & Uygun, 2016؛Voogt, 2011 B,,& Erdem, 2016؛ محمد،٢٠١٨؛ حسانين،٢٠١٩؛ صبري،٢٠١٩؛ عبد الفتاح،٢٠١٩؛ العمري،٢٠١٩؛ قرين،٢٠٢٠؛ محمد،٢٠٢٠).

ثالثا: عرض نتائج السؤال الثالث الذي ينص على: ما أثر انعكاس التدريس بالبرنامج القائم على نموذج "تيباك" على التفكير الابداعي لدى الطالبات في العلوم بالمرحلة المتوسطة؟ وللإجابة على هذا التساؤل تم استخدام اختبار"ت" كما بالجدول التالي (٨):

جدول (٨) نتائج اختبار "ت" البعدي لدرجات أفراد المجموعتين التجريبية والضابطة في مهارات التفكير الإبداعي

المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف	درجات	قيمة"ت"

				الحرية	
الضابطة	٣٣	٢٦,٧٩	٧,٩٦	٦٦	*١٤,٠٢
التجريبية	٣٥	٥٥,١٠	٦,٢٣		

دالة عند مستوى (٠.٠٥)

يتضح من الجدول السابق (٨) وجود فروق دالة احصائيا عند مستوى (٠,٠٥)، مما يعني وجود فروق دالة بين القياس القبلي والبعدي لصالح القياس البعدي في اختبار التفكير الابداعي. وفي ضوء هذه النتائج تم قبول الفرض الثاني الذي ينص على: توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات عينة الدراسة في القياسين القبلي والبعدي لصالح القياس البعدي في التفكير الابداعي. وقد يرجع ذلك إلى أن البرنامج القائم على نموذج تيباك لتنمية مهارات التدريس الإبداعي قد مكن معلمات العلوم اللواتي تدربن عليه من:

- توظيف التفكير الإبداعي لدى طالباتهن واستخدام المستويات العليا من التفكير، وعدم الاقتصار على المستويات الدنيا، إضافة إلى تمكنهن من التنوع في أهداف التدريس الإبداعي، بما يضمن النمو الشامل لعقل المتعلمات.
- أن مهارات التفكير الإبداعي قد أفسحت المجال للخيال وتوليد الأفكار الجديدة الابداعية، ومن ثم أسهم ذلك في تعليم الطالبات كيفية اتخاذ القرارات بهدف حل المشكلات التي يتعرضن لها. ومما لا شك فيه أن مهارات التفكير بَحرٌ واسع يتضمن العديد من المهام المترابطة والمتداخلة، وذلك يتطلب إنتاج شيء أصيل ومميز من خلال التأمل الهادف بتفعيل مهارات التفكير الإبداعي.
- تنمية التفكير الإبداعي لدى المتعلمات، وذلك من خلال مجموعة من الأمور والإجراءات، والتي تتمثل في طرح تساؤلات عديدة لإثارة تفكير المتعلمات واستخدام أساليب الإثارة والتشويق ومتابعة وملاحظة نشاطاتهن باستمرار للوصول لنهايات منطقية صحيحة.
- التنظيم المنطقي الرأسي والأفقي للأفكار وترابطها ساعد على تنمية الإبداع لدى الطالبات على أن يَكُن أكثر حساسية لحل المشكلات التي تقابلهن.
- تغيير الوجهة الذهنية للمتعلمات في مواجهة مشكلة ما وصوغ الحلول المقترحة لها وتغيير استجاباتهن حسب المواقف التي تتعرضن لها، كما تعني أيضا القدرة على التعديل المقصود في السلوك.
- تمكين الطالبات من توليد (استدعاء) عدد كبير من المترادفات والأفكار الغنية والمتنوعة لمعلومات وخبرات سابقة في فترة زمنية محددة.
- تمكين الطالبات من اختبار الفكرة الإبداعية التي تم التوصل إليها، ومن ثم اعادة النظر فيها، من خلال تجريب الحل، والتحقق من نجاحه.
- تمكين الطالبات من تحديد المشكلة، وفحصها من جميع الجوانب، من حيث: تجميع المعلومات والمهارات والخبرات، عن طريق الذاكرة والقراءات ذات العلاقة. ومن ثم تصنيفها عن طريق ربط عناصر المشكلة ببعضها.

- تمكين الطالبات من تحول الاهتمام نحو التفكير الإبداعي الذي يعتمد على تعلم مهارات التفكير وطرائق حل المشكلات وتقديم حلول إبداعية فريدة من نوعها لحل تلك المشكلات.
- تمكين الطالبات من تنشيط العمليات الذهنية التي تتفاعل فيها المتعلمات مع الخبرات العديدة التي يواجهنها، بهدف استيعاب عناصر الموقف من أجل الوصول إلى فهم جديد أو إنتاج جديد، يحقق حلا أصيلا للمشكلة، أو اكتشاف شيء جديد ذي قيمة بالنسبة لها وللمجتمع الذي يعشن فيه.وتتفق هذه النتائج مع دراسة كل من(علي،٢٠٠٨؛ العليمات،٢٠٠٨؛ السعدي،٢٠١٢؛ السويلميين وأبو الشيخ،٢٠١٤؛ عبدالرحيم،٢٠١٤؛ الخلف والغامدي والمغربي،٢٠١٧؛ الخرابشة،٢٠١٨؛).

رابعا: عرض نتائج السؤال الرابع الذي ينص على: ما أثر انعكاس التدريس بالبرنامج القائم على نموذج "تيباك" على التحصيل لدى الطالبات في العلوم؟ وللإجابة على هذا التساؤل تم استخدام اختبار"ت" كما بالجدول التالي (٩):

جدول (٩) نتائج اختبار "ت" البعدي لدرجات أفراد المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار التحصيلي

المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة"ت"
الضابطة	٣٣	١٥	٣,٥	٣٢	*٢٩
التجريبية	٣٥	٣٩	٥,٢	٣٤	

دالة عند مستوى (٠.٥,)

يتضح من الجدول السابق (٩) وجود فروق دالة احصائيا عند مستوى (٠٥,)، مما يعني وجود فروق دالة بين القياس القبلي والبعدي لصالح القياس البعدي في الاختبار التحصيلي. وفي ضوء هذه النتائج تم قبول الفرض الثالث الذي ينص على: توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠٥,) بين متوسطي درجات عينة الدراسة في القياسين القبلي والبعدي لصالح القياس البعدي في الاختبار التحصيلي. وقد يرجع ذلك إلى أن التدريس الإبداعي قد مكن الطالبات من:

- استيعاب هذا الكم الهائل من المعلومات والمعارف، وكيفية الاحتفاظ بها لأطول فترة ممكنة للاستفادة منها في مواقف مشابهة قد تتعرض لها المتعلمات في حياتهن اليومية.
- استخدام معلمات العلوم للعديد من الطرائق والأساليب التدريسية والتربوية المتنوعة المناسبة لتنمية التحصيل لدى الطالبات عينة الدراسة التجريبية، مما أدى إلى زيادة إيجابيتهن وتعزيز ثقتهن بأنفسهن، ودافعيتهن للتعلم، ومن ثم المشاركة في مهام وأنشطة التعلم المتنوعة والحرص على التعلم من خلالها.
- توفير العديد من الأنشطة المتنوعة وأساليب التقويم المناسبة لتنمية القدرات العقلية لدى عينة الدراسة التجريبية، مما جعلهن أكثر فعالية في التعامل مع محتوى المادة العلمية والحرص على التفكير في تعلمها واستيعابها بأكثر من طريقة والتحقق من ذلك بالتغذية

الراجعة سواء من المعلمة أو من المتعلمات الأخريات، مما أسهم في استمرار مشاركتهن في أنشطة التعليم والتعلم.

- تقسيم المهمات التعليمية وعدم إعطاء الطالبات كما معرفيا، بل توزع المهام حسب ما تراه مناسبا وبحسب نوعية المتعلمات، حيث إن التحصيل عملية لا تحصل فجأة، بل هى عملية متدرجة تحدث شيئا فشيئا حتى تصل المتعلمة إلى مستوى الإتقان.

- وجود الدافعية والرغبة في التعلم من قبل المتعلمة والدافعية تعني الرغبة وبذل الجهد والطاقة لتعلم المواقف الحياتية الجديدة وفهمها لحل مشكلاتها.

- توزيع التدريبات: وذلك يعني تقسيم فترة التعلم أي أن يتم التعلم على مراحل وليس دفعة واحدة.

- البدء بالفكرة العامة وبعد ذلك يتم الدخول إلى الجزئيات التفصيلية للموضوع. وتتفق هذه النتائج مع دراسة كل من (علي،٢٠٠٨؛ النجار،٢٠١٢؛ السويلممين وأبو الشيخ،٢٠١٤؛ صبري،٢٠١٩).

كما تم التحقق من حجم الأثر للبرنامج القائم على نموذج "تيباك"وفعاليته في تنمية مهارات التدريس الإبداعي لدى معلمات العلوم وانعكاسه على تنمية التفكير الإبداعي والتحصيل في العلوم لدى طالباتهن بالمرحلة المتوسطة، حيث تم استخدام مربعn^2(إيتا^2) لقياس فعالية البرنامج التدريبي القائم على نموذج "تيباك"لاستخدام التدريس الإبداعي في تنمية التفكير الإبداعي والتحصيل، حيث بلغ حجم الأثر (٣,٢، ٢,٩ ، ٣,٣) على الترتيب(التدريس الإبداعي- التفكير الابداعي- التحصيل)، مما يعني ارتفاع مؤشر حجم الأثر للبرنامج القائم على نموذج "تيباك". ويؤكد فعالية البرنامج القائم على نموذج "تيباك" في تنمية مهارات التدريس الإبداعي لدى معلمات العلوم وانعكاس أثره على التفكير الإبداعي والتحصيل لدى طالبات الصف الثاني المتوسط. وتتفق هذه النتائج مع دراسة كل من (علي،٢٠٠٨؛ صبري،٢٠١٤؛ الخرابشة،٢٠١٨؛ النجار،٢٠١٨؛صبري،٢٠١٩).

وقد يرجع ذلك إلى أن تدريب معلمات العلوم على البرنامج القائم على نموذج"تيباك" قد أثر إيجابا على تنمية مهارات التدريس الإبداعي لدى معلمات العلوم، مما كان لها أثر إيجابي في تنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى طالباتهن في العلوم بالصف الثاني المتوسط. حيث شجعن الطالبات على المشاركة والتفاعل بحرية بعيدا عن الخوف والخجل، وأتاحت لهن فرص التعلم الذاتي، من خلال توفير المادة العلمية بطريقة جديدة، مبتكرة، إضافة إلى تنوع التكليفات والمناقشات والمصادر العلمية المتنوعة، والمناقشات وتبادل الأفكار بين الطالبات.

كما قد يرجع ذلك إلى اعتماد التدريس الإبداعي على نشاط المتعلم وفاعليته في موقف التعلم وأداء أنشطة مهام التعلم المتنوعة بفعالية ووعي بالعمليات العقلية المطلوب القيام بها، إضافة إلى الأهداف المرجوة منها، ومن ثم حدوث تعلم فعال وتنمية مهارات التفكير الإبداعي، المتمثلة في الطلاقة والمرونة والأصالة، ومن ثم حرصت معلمات العلوم خلال تدريس دروس العلوم لطالبات الصف الثاني المتوسط على تهيئة المناخ الإيجابي الداعم للتعلم النشط وتنمية القدرات العقلية لديهن من خلال مواقف التعليم والتعلم داخل وخارج حجرة الصف

الدراسي، مما يعني أن التدريس الإبداعي قد أسهم في توفير بيئة تعلم داعمة ومستندة على المبادئ البنيوية المتمركزة حول المتعلمات، حيث أسهم ذلك في جعل الطالبات يشعرن بأن المواقف التدريسية لبَّت احتياجاتهن الشخصية وأسهمت بشكل فعال في تنمية قدراتهن العقلية، إضافة إلى زيادة معدل التحصيل في العلوم. كما دَعَّم التدريس الإبداعي أيضا التوقعات الإيجابية لدى معلمات العلوم ووعي بتنوع قدرات ومهارات الطالبات المتعلمات وإمكانية الوصول بقدراتهن ومهاراتهن إلى مستويات متقدمة، حتى وإن كان هناك ضعف في بعضها؛ لذا أقبلت معلمات العلوم على تخطيط وتنفيذ وتقويم المواقف التدريسية وفق نموذج "تيباك" لتنمية التدريس الإبداعي بفعالية وفي توفير بيئة تعليمية تسودها التوقعات الإيجابية عن المتعلمات، في ذات الوقت أقبلت الطالبات عينة الدراسة التجريبية على التعلم بفعالية، حيث وجدت فروق دالة احصائيا بين المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار التفكير الإبداعي والتحصيل في العلوم في القياس البعدي لصالح المجموعة التجريبية. وتتفق هذه النتيجة مع دراسة كل من(Bingimlas, ؛ Baran, & Uygun, 2016؛2011 Evrim, B,,& Erdem, 2016؛2018 ؛ حسانين،٢٠١٩؛ صبري،٢٠١٩؛ ؛ العمري،٢٠١٩؛ محمد،٢٠٢٠).

التوصيات والمقترحات

التوصيات: في ضوء نتائج البحث، تم التوصية بمايلي:

- الاهتمام بتطوير محتوى برامج اعداد معلمات العلوم بما يتوافق مع نموذج"تيباك".
- الاهتمام بالتطوير المهني لمعلمات العلوم بتقديم دورات تدريبية مستمرة متخصصة حول التطبيقات التكنولوجية ذات العلاقة بالتدريس الإبداعي وفق نموذج"تيباك" وتوظيفها في تدريس العلوم بالمرحلة المتوسطة وباقي المراحل التعليمية المختلفة.
- الاهتمام بتنمية قدرات طالبات المرحلة المتوسطة على التفكير الإبداعي خلال دراستهن للعلوم والمواد الدراسية الأخرى.
- الاهتمام بتوعية معلمات العلوم لأدوارهن الجديدة الواجب مراعاتها خلال تدريس العلوم التي تتطلب تغييرا جذريا في الآليات المتبعة في حجرات الدراسة التقليدية وتوظيف التقنية للتعاون والتشارك ومشاركة المعرفة، والتأمل، وتسيير عمليات التفكير، وتقديم منتجات إبداعية، وغيرها من المهارات اللازمة لتدريس العلوم.
- توعية معلمات العلوم باتباع استراتيجيات تدريس حديثة مستندة على أسس علمية وتربوية رصينة قائمة على نموذج"تيباك"، مثل: التعلم البنائي، والتشاركي، والتعلم القائم على المشروعات، والتعلم الاستقصائي، وحل المشكلات، والتي تتطلب توظيف التقنية كأساس لكل أنشطة التعليم والتعلم بها.
- الاهتمام بتقديم مداخل تدريسية فعالة قائمة على نموذج "تيباك" لتنمية قدرات معلمات العلوم على استخدام التقنية باتباع الإجراءات التي تتضمن التعلم بالعمل، والتعلم

بالتصميم، بما يتيح التعلم المستند إلى السياق، والتعلم والتدريب أثناء الخدمة والتي يمكن أن تسهم في صقل مهارات التدريس باستخدام التقنية.

المقترحات

- تطوير الأداء المهني لمعلمات العلوم في ضوء نموذج"تيباك".
- تشخيص التصورات البديلة في مهارات التدريس الإبداعي لدى معلمات العلوم في ضوء نموذج تيباك".
- تقويم الأداء المهني لمعلمات العلوم في ضوء نموذج"تيباك".
- فاعلية برنامج مقترح قائم على نموذج "تيباك" لتنمية أداء معلمات العلوم لاستخدام التقنية في تدريس العلوم.

المراجع العربية والأجنبية

إبراهيم، مجدي؛ السايح، السيد (٢٠١٠). *الإبداع والتدريس الصفي التفاعلي*، القاهرة: عالم الكتب.

أبو جلالة، صبحي (١٩٩٩). *اتجاهات معاصرة في التقويم التربوي*، الكويت، مكتبة الفلاح.

جروان، فتحي (١٩٩٩). *تعليم التفكير: مفاهيم وتطبيقات*، ١، دار الكتاب الجامعي، عمان، الأردن.

حسانين، بدرية (٢٠٠٣). برنامج تدريبي قائم على مهارات التدريس الإبداعي وأثره في تنمية هذه المهارات لدى معلمي العلوم بمراحل التعليم العام بمحافظة سوهاج، *دراسات في المناهج وطرق التدريس*، جامعة عين شمس - كلية التربية - الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، ابريل (٨٤)،١٦- ٦٣.

حسانين، بدرية (٢٠١٩). تطوير برنامج إعداد معلم العلوم في العصر الرقمي وفقا لإطار تيباك TPACK Framework، *المجلة التربوية*، جامعة سوهاج، كلية التربية،٦٨، ديسمبر،٣٠٨٥- ٣٠٨٨.

الخرابشة، نانسي (٢٠١٨). *أثر استخدام بعض مهارات التفكير الإبداعي في تحصيل طلبة الصف الثالث الأساسي والاحتفاظ بالمعلومة في تدريس مادة العلوم في المدارس الخاصة في العاصمة عمان*. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية العلوم التربوية، جامعة الشرق الأوسط.

الخلف، تهاني؛ الغامدي، أماني؛ المغربي، ريم (٢٠١٧). أثر تدريس وحدة دراسية مطورة قائمة على مهارات التفكير الابداعي في العلوم للمرحلة الابتدائية في المملكة العربية السعودية، *مجلة كلية التربية*، جامعة الإسكندرية - كلية التربية،٢٧(١)،٤٥- ٧٠.

زيتون، كمال (٢٠٠٤). *تدريس العلوم من منظور البنائية*، الاسكندرية: المكتب العلمي للنشر والتوزيع.

السعدي، أصيل (٢٠١٢). *أثر التعلم التوليدي في تحصيل تلميذات الصف الخامس الابتدائي وتفكيرهن الإبداعي*، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة بغداد، كلية التربية، ابن رشد، العراق: بغداد.

السويلميين، منذر؛ أبو الشيخ، عطية (٢٠١٤). فاعلية تدريس العلوم بأسلوب القصة على التحصيل العلمي والتفكير الإبداعي لدى طلاب الصف الخامس الأساسي في العلوم واتجاهاتهم نحوها، *مجلة العلوم التربوية*،٢٢(٣)، يوليو، كلية الأميرة رحمة الجامعية، جامعة البلقاء التطبيقية.

السيد، فؤاد (٢٠٠٦).*علم النفس الاحصائي وقياس العقل البشري*، دار الفكر العربي، القاهرة.

السيد، علياء (٢٠١٨). نمذجة المحتوى معرفياً تربوياً تكنولوجياً لتنمية كفايات القرن الحادي والعشرين اللازمة لإعداد معلمي التعليم الأساسي - علوم قبل الخدمة، *مجلة البحث العلمي في التربية*، جامعة عين شمس - كلية البنات للآداب والعلوم والتربية،٦(١٩)، ٥٣١- ٥٧١.

صبري، رشا (٢٠١٩). 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*، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات،٢٢(٦)، ابريل،١٧٨- ٢٦٤.

عبد الرحيم، دعاء (٢٠١٤). فاعلية إستراتيجية العصف الذهني الإلكتروني فى تدريس مقرر طرق التدريس الخاصة (١) لطالبات الفرقة الثالثة علوم اجتماعية بكلية التربية بينبع على تنمية مهارات التفكير الإبداعي، *دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، رابطة التربويين العرب، (٥٥)، نوفمبر،١٧- ٣٨.

عبد الفتاح، سالي (٢٠١٩). برنامج تنمية مهنية مقترح لمعلمي الكيمياء والفيزياء بمدارس التعليم الثانوي الفني الصناعي في ضوء أبعاد نموذجTPACK لتنمية معارفهم التدريسية ومهارات التدريس الإبداعي لديهم ومهارات الإبداع الجاد لدى طلابهم. *المجلة المصرية للتربية العلمية*، الجمعية المصرية للتربية العلمية،٢٢(١٠)، أكتوبر،١- ٤٤.

علي، حورية (٢٠٠٨). *أثر التدريس باستخدام الألعاب التعليمية في مادة العلوم في تنمية التفكير الإبداعي ودافع الإنجاز وتحسين التحصيل لدى تلميذات الصف الخامس*، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الخليج العربي، كلية الدراسة العليا، البحرين، المنامة.

العليمات، علي (٢٠٠٨). تأثير طريقتي العصف الذهني والاكتشاف في تدريس العلوم في تنمية التفكير الإبداعي لدى طلبة الصف الثامن الأساسي في الأردن، *مجلة جامعة الشارقة للعلوم الإنسانية والاجتماعية*،٥(١).

العمري، خيرية (٢٠١٩). تطوير المعرفة التقنية التربوية المرتبطة بالمحتوى التعليمي (TPACK) لدى معلمات العلوم بمدينة الرياض (تصور مقترح) ، *المجلة الدولية التربوية المتخصصة*،٨(١)، ١٠٣- ١١٧.

الغنام، محرز؛ علي، محمد (١٩٩٨). فاعلية برنامج مقترح في اكساب الطلاب المعلمين مهارات التدريس الابتكاري وتنمية اتجاهاتهم نحوه في مجال العلوم وأثر ذلك على تنمية التفكير لدى تلاميذهم. *مجلة كلية التربية*، جامعة المنصورة، (٣٧)،٣-٣٩.

فتح الله، مندور (٢٠١١). *التقويم التربوي*، دار النشر الدولي. المملكة العربية السعودية.

فلمبان، سمير (٢٠٠٤) فاعلية برنامج مقترح في إكساب الطلاب المعلمين تخصص رياضيات مهارات التدريس الإبداعي، *مجلة كليات المعلمين*، جامعة أم القرى، مكة المكرمة، (٤)، ٢٠٠ -٢٤٥.

قرين، فاطمة (٢٠٢٠). *برنامج تدريبي قائم على منحى (TPACK) وفاعليته في تنمية مهارات تصميم المواقف التعليمية لدى معلِمات العلوم في المرحلة المتوسطة بمدينة الرياض*، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية العلوم الاجتماعية، جامعة الامام محمد بن سعود الإسلامية. المملكة العربية السعودية.

محمد، هناء (٢٠١٨). تصور مقترح لبرنامج تدريبي في ضوء نموذج"تيباك" TPACK لتنمية كفاءاته ومهارات التدريس الإبداعي لدى معلمي علم النفس قبل الخدمة، *مجلة كلية التربية*، جامعة أسيوط - كلية التربية، يوليو،٣٤(٧)،٤٨٥- ٥٢٠.

محمد، بدرية (٢٠٢٠). تطوير برنامج إعداد معلم العلوم في العصر الرقمي وفقا لإطار تيباك(TPACK Framework)، *المجلة التربوية*، جامعة سوهاج،(٧٠)،فبراير،١-٥٨.

محمود، عبد الرازق (٢٠١٨). تنمية مهارات التدريس الإبداعي المناسبة لممارسة معايير التدريس الحقيقي لدى معلمي اللغة العربية، *International Journal of Research in Educational Sciences*.١(٢)،٢٣٥- ٢٨١.

معوض، ليلى (٢٠٠٩). فاعلية برنامج تدريبي مقترح في تنمية بعض مهارات التدريس الابداعي ودافعية الإنجاز لدى الطلاب معلمي العلوم بكلية التربية، *دراسات في المناهج وطرق التدريس*، جامعة عين شمس –كلية التربية- الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، (١٣)، فبراير،١٨٤- ٢٣٤.

النجار، إياد (٢٠١٢). مدى امتلاك معلمي العلوم مهارات التدريس الإبداعي في كلية المعلمين بالقنفذة وعلاقته بتحصيلهم الأكاديمي، *مجلة اتحاد الجامعات العربية للتربية وعلم النفس*،٢(١٠)، ١٤٨-١٦٧.

اليوسف، رامي (٢٠١٧). الدافعية للإنجاز لدى طلبة الدراسات العليا في الجامعة الأردنية في ضوء عدد من المتغيرات، *مجلة دراسات، العلوم التربوية* / الجامعة الأردنية، ديسمبر،١٤(١)،١-٢٦.

Agyei, D. D., & Voogt, J. (2011) .*Determining Teachers' TPACK through observations and self-report data*. In M. Koehler, & P. Mishra (Eds.), Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2011 (pp. 2314-2319). Chesapeake, VA: AACE.

Al- Turki, U, T. (2015). Measuring the Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) of Students at King Saud University. *Arab Association for Educational Technology Journal*. January. 1-3.

Ana-Maria, Suduc; Mihai Bîzoi; Gabriel Gorghiu & Laura MonicaGorghiu (2011): Information and communication technologies in science education. From: https://www.researchgate.net/

Baran, E, & Uygun, E (2016). Putting technological, pedagogical, and content knowledge TPACK in action: An integrated (TPACK)-design-based learning (DBL) approach. Australasian Journal of Educational Technology 32(2), 47-63.

Bell, R. L., Maeng, J. L., & Binns, I. C. (2013). Learning in context: Technology integration in a teacher preparation program informed by situated learning theory. *Journal of Research in Science Teaching*, 50(3), 348e379. https://doi.org/10.1002/tea.21075.

Bingimlas, K. (2018). Investigating the level of teachers' Knowledg Technology, Pedagogy, and Content TPACK in Saudi Arabia. *South African Journal of Education0*. 38(3).1-20.

Braak, J. (2013). Technological Pedagogical Content Knowledge - a review of the literature. *Journal of computer assisted learning*, 29(2), 109-121. https://doi.org/10.

Chai, C. S., Koh, J. H. L., & Tsai, C. C. (2010). Facilitating preservice teachers' development of technological, pedagogical, and content knowledge (TPACK). *Educational Technology & Society*, 13, 63e73.

ICT in the Future Classrooms and Teaching: Preparing the . (2014).Charalambidis, D .Knowledge Workers of the 21st Century. https://link.springer.com/chapter/10

Clement, Che Kum, et. al. (2011): Trends and Issues to Integrate ICT in Teaching Learning for the Future World of Education. International Journal of Engineering & Technology IJET-IJENS , 11(03. 118603-0202 IJET-IJENS @ June 2011 IJENS.)

10 Useful Skills Modern Teachers Need. .Cox, Janelle (2019) https://www.thoughtco.com/useful-skills-modern-teachers-need-2081527.

Cox, Janelle (2019): Characteristics of a 21st-Century Teacher. https://www.thoughtco.com/characteristics-of-a-21st-century-teacher-2081448.

promoting a new paradigm. Dvies, T.(2006) creative teaching and learning in Europe: March, 37- 5 *The curriculum journal,* 17 (1)

Teaching Science with Technology: Case Studies of .Guzey, S & Gillian H. R, (2016) Science Teachers'Development of Technology, Pedagogy, and Content Knowledge. https://www.citejournal.org/volume-9/

Evrim, B,,& Erdem U. (2016). Putting technology pedagogical & content, knowledge TPACK in action: an integrated TPACK- design-based learning (DBL) approach, *Australian Journal of Educational Technology.* 32, (2). 47- 63.

experienced teachers' Fontanilla, H. S. (2016). Comparison of beginning teachers' and measured by TPACK scores (order no. readiness to integrate technology as *from ProQuest dissertations & theses global. (1752252626).* 3740148). *Available*

D. (2015). Be It Elementary or Tertiary Level of Biology that We Teach, .Gnanamalar, S We Need (TPACK). E. Gnanamalar Sarojini Daniel (ed.), *Biology Education and Research in a Changing Planet*, *DOI* 10.1007/978-981-287-524-2_23. 215- 225.

Graham, C. R. (2011). Theoretical considerations for understanding technological pedagogical content knowledge (TPACK). Computers& Education, 57(3), 1953e1960. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.04.010.

Graham, C. R., Burgoyne, N., Cantrell, P., Smith, L., Clair, L. S., & Harris, R. (2009). TPACK development in science teaching: Measuring the TPACK confidence of in-service science teachers. *TechTrends,* 53(5), 70e79. https://doi.org/10.1007/s11528-009-0328-0.

Harris, J. B., & Hofer, M. J. (2011). Technological pedagogical content knowledge curriculum-based, technology- (TPACK) in action: A descriptive study of secondar related instructional planning. *Journal of Research on Technology in Education,* 43(3), 211-229.

Hsu, Yi- S. (2015). *the Development of Teachers' Professional Learning and Knowledge. Development of Science Teachers' (TPACK).* East Asian Practices. Editor: Ying-Shao Hsu. London: Springer Science.

Jang, S-J & Chang, Y. (2016). Exploring the technological pedagogical and content knowledge TPACK of Taiwanese university physics instructors. *Australasian Journal of Educational Technology, Australasian Society for Computers in Learning in Tertiary Education*, 32(1), 107-122.

Jeryll,N,M; Vivieen,J,M,P&Tricia.M,I.R (2019). Technology Integration in Teaching Science Using Tpack Among Pre-Service Science Teachers of St. Bridget College, Batangas City, Philippines. *Ioer International Multidisciplinary Research Journal*, 1, (1), March,.63-71.

Kamini&Candace.(2015). A Case Study of a TPACK-Based Approach to Teacher Professional Development: Teaching Science with Blogs. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education,* 15(2),161-200.

Koehler,M.J& Mishra,P.(2009).What is Technological Pedagogical Content Knowledge,*? Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(1),60-70.

Koh, J. H. L.(2018). TPACK design scaffolds for supporting teacher pedagogical change. *Educational Technology Research and Development*, 1-19.

Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. Teachers College Record, 108(6), 1017-1054. Retrieved from http://punya.educ.msu.edu/publications/journal_articles/mishra-koehler-tcr2006.pdf download .pdf.

"Measuring and Assessing . B& Jo Tondeur J. (2015).Petra, F & Joke, V & Johan v Tpack (Technological Pedagogical Content Knowledge). From: https://www.researchgate.net/publication/

Shannon, H,M&Walker,D.W.(2011). The Effect of Instructional Methodology on Preservice Educators' Technological, Pedagogical, and Content Knowledge. *International Journal of Learning in Higher Education* ,20(3):13-25

Srisawasdi, N. (2014). Developing technological pedagogical content knowledge in using computerized science laboratory environment: An arrangement for science teacher education program. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning,* 9(1), 123e143.

Tanak,a(2018). Designing TPACK-based course for preparing student teachers to teach science with technological pedagogical content knowledge, *Kasetsart Journal of Social Sciences*,1-7.

Yurdakul, I. K. (2018). Modeling the relationship between pre-service teachers' TPACK and digital nativity. *Educational Technology Research and Development,* 66(2), 267-281.

Voogt, J & Ckenney, M (2016). TPACK in teacher education: are we preparing teachers to use technology for early literacy? From: https://www.researchgate.net/