برنامج تدريبي مقترح قائم على نموذج (TPACK) لتنمية كفاءاته والمعتقدات التقنية المنتجة في تدريس الرياضيات لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية.

A Proposed training program based on TPACK model to develop its competencies and productive technical beliefs in teaching mathematics among teachers` students at the College of Education

إعداد

د. هويدا محمود سيد سيد

أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات المساعد

كلية التربية – جامعة أسيوط

mdarewish@aun.edu.eg

ملخص البحث:
هدف البحث إلى معرفة أثر استخدام برنامج تدريبي مقترح قائم على نموذج (TPACK) لتنمية كفاءاته والمعتقدات التقنية المنتجة في تدريس الرياضيات لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية ، واستخدم البحث المنهج التجريبي بالتصميم شبه التجريبي القائم على تصميم المجموعة الواحدة، حيث تكونت مجموعة البحث من (٣٩) طالب معلم وطالبة معلمة من طلاب الفرقة الثالثة شعبة رياضيات لعام ٢٠٢٢/٢١ م، وتم إعداد مواد البحث متمثلة في البرنامج التدريبي المقترح القائم على نموذج (TPACK) ، وأدوات البحث وتمثلت في : مقياس التقييم الذاتي لكفاءات نموذج (TPACK) في تدريس الرياضيات لدى الطالب المعلم ، وقياس كفاءة الطالب المعلم في تصميم درس في رياضيات المرحلة الإعدادية وفقاً لنموذج (TPACK) ، ,واستبيان لقياس المعتقدات التقنية المنتجة في تدريس الرياضيات لدى الطالب المعلم . وتم تطبيق أدوات البحث قبلياً وبعدياً على مجموعة البحث، وتوصل البحث إلى أنه: (١) يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطي درجات التطبيق القبلي والبعدي لمجموعة البحث لصالح التطبيق البعدي لمقياس التقييم الذاتي لكفاءات نموذج (TPACK) في تدريس الرياضيات لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية. (٢) يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطي درجات كفاءة تصميم خطة درس في الرياضيات طبقا لنموذج (TPACK)لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية قبلياً وبعدياً لصالح التطبيق البعدي. (٣) يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطي درجات التطبيق القبلي والبعدي لمجموعة البحث لصالح التطبيق البعدي لمقياس المعتقدات التقنية المنتجة في تدريس الرياضيات لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية.
الكلمات المفتاحية: البرنامج التدريبي المقترح – نموذج (TPACK) - المعتقدات التقنية المنتجة .

Abstract:

Research objective to know the impact of using a proposed model-based training programme (TPACK) to develop its competencies and the technical beliefs produced in teaching mathematics among the students teachers of the Faculty of Education. The research used the experimental curriculum in the semi-experimental design based on the design of the single group, where the research group consisted of (39) Student Teacher and Student Teacher of the Third Division Mathematics Division for 21/2022. Research materials were prepared as the proposed TPACK-based training programme and research tools: Self-assessment measure of model competencies (TPACK) in teaching mathematics in the student teacher, measurement of the student teacher's competence in designing a lesson in middle school mathematics according to the model (TPACk), and questionnaire to measure the technical beliefs produced in teaching mathematics in the student teacher. Research tools have been applied both tribally and indirectly to the research group, and the research has found that: (1) There is a statistically significant difference at the level (0.05) between the mean scores of the pre and post application of the research group in favor of the post application of the self-assessment scale for the competencies of the (TPACK) model in teaching mathematics among student teachers in the College of Education. (2) There is a statistically significant difference at the level (0.05) between the mean scores of mathematics lesson plan design efficiency according to the (TPACK) model among student teachers in the College of Education, before and after, in favor of the post application. (3) There is a statistically significant difference at the level (0.05) between the mean scores of the pre and post application of the research group in favor of the post application of the scale of technical beliefs produced in the teaching of mathematics among student teachers at the College of Education.

مقدمة:

شهد العالم في السنوات الأخيرة تطورات هائلة في التكنولوجيا وتقنية الاتصالات، الأمر الذي أدى إلى ظهور طرائق وتقنيات حديثة للتعليم والتعلم عامة وتعليم وتعلم الرياضيات خاصة. والمتأمل في طبيعة الرياضيات يجد أنها أصبحت جزءا لا يتجزأ من حياتنا اليومية؛ ذلك لأن كل فرد يمتلك عددا من المهارات تمكنه من المشاركة بفاعلية في كافة الأنشطة التي تتم داخل المجتمع ، أضف إلى ذلك أن عملية الفهم الرياضي تعد ذات أهمية قصوى في تحفيز الطلاب على الإبداع والربط ما بين المعارف المختلفة. و النمو المكثف لتكنولوجيا المعلومات والرقمنة السريعة للتعليم يفرضان متطلبات توافر الكفاءات التقنية الكافية لجميع العاملين بالمجال التعليمي وعلى رأسهم المعلمين. حيث أن ممارسات المعلمين التدريسيّة لها دور كبير في فَهم آليات واستراتيجيات تعلم الطلاب للرياضيات، وعليه تمثل دراسة تلك الممارسات مدخلا لتطويرها وتعظيم مُخرجاتها، حيثُ أن إحداث التغييرات المطلوبة في عمليتي تعليم وتعلم الرياضيات يبدأ من الممارسات التي يقوم بها المعلمون. فيعد استخدام المهارات الرقمية اليوم أحد شروط القدرة التنافسية للمعلمين.

من الضروري تعليم الطلاب اليوم ما سيكون مطلوبًا غدًا. لذلك ، يجب على الطالب المعلم مواكبة العصر. يجب أن يعرف التقنيات الحديثة المختلفة ، وأن يمتلكها ، وأن يكون قادرًا على تطبيقها عمليًا اعتمادًا على أهداف وغايات التعليم عامة وتعليم الرياضيات خاصة. (Serezhkina, 2021)

وأحدث وباء COVID-19 والانتقال السريع إلى التعلم عبر الإنترنت في جميع أنحاء العالم تغييرات كبيرة في ممارسات التدريس. وأثير سؤال حول استعداد المعلمين لمثل هذه التغييرات، وحول الكفاءة الرقمية للمشاركين في العملية التعليمية، وحول الحالة النفسية والعاطفية للمعلمين والطلاب المشاركين في عملية التعلم الكامل عبر الإنترنت.(Serezhkina, 2021)

ويعد دمج التكنولوجيا في عملية التعليم أمرًا مهمًا للغاية في العصر الرقمي اليوم بحيث لا يمتلك المعلمون عنصرًا للمحتوى والمعرفة التربوية فحسب ، بل يجب أيضًا دعمهم من خلال القدرة على دمج كلا المكونين مع التكنولوجيا.

وفي ضوء المستجدات الحديثة في مجال التربية وخاصه في مجال التكنولوجي، ظهرت العديد من النماذج التي تهدف الي ادخال التكنولوجيا في التعليم، مثل نموذج الـ TPACK، والذي يتشكل من عدة أبعاد تتداخل بعضها مع البعض، حيث يشتمل علي ثلاثة أبعاد: البعد الأول والخاص بالمعرفة بالمحتوي والبعد المتمثل في المعرفة البيداغوجية أو بأصول التدريس والبعد الخاص بالمعرفة التكنولوجية.(عبد الغني ، ٢٠١٩)

المحاور الأساسية في إطار TPACK هي: المعرفة التكنولوجية، والمعرفة التربوية، ومعرفة المحتوى (التخصص الذي يعد المعلم لتدريسه) ؛ ثم يشترط الإطار التكامل بين هذه المحاور، بمعنى الاهتمام أيضاً بالمعرفة التربوية والمحتوى، والمعرفة التكنولوجية والمحتوى، والمعرفة التكنولوجية التربوية، والمعرفة التكنولوجية التربوية والمحتوى. ليكون بذلك مجموع المحاور التي يجب تأهيل المعلم بناء عليها لإعداد معلم قادر على توظيف التكنولوجيا في تدريسه، هي سبعة محاورة المعرفة التكنولوجية(TK) ، والمعرفة التربوية(PK) ، والمعرفة بمحتوى التخصص(CK) ، والمعرفة التربوية والمحتوى(PCK) ، والمعرفة التكنولوجية والمحتوى (TCK)، والمعرفة التكنولوجية التربوية(TPK) ، والمعرفة التكنولوجية التربوية والمحتوى. (TPCK) (عبد الله وآخرون ، ٢٠١٧)

وقد حظي موضوع المعتقدات باهتمام كبير من الباحثين والمختصين؛ فمعتقدات المعلمين تنطوي عليها ممارساتهم وأفكارهم، كذلك تعكس الإجراءات التي تتم داخل الصف الدراسي وهذه المعتقدات تعكس خبراتهم الشخصية ، و معتقدات المعلمين تبنى وتتشكل في مرحلة إعدادهم وعليها تعتمد مهاراتهم، وأنّ الكشف المبكر عن هذه المعتقدات وتنميتها يسهم في رفع كفاءتهم واستعداداتهم ومهاراتهم. (المزيني ، ٢٠٢١)

وبالتالي فإن جودة تخطيط المعلمين للمواقف التعليمية وفق نموذج (TPACK) يتأثر بصورة كبيرة بمعتقداتهم وتصوراتهم حول هذا النموذج؛ حيث إن تقبل المعلمين لفكرة دمج التكنولوجيا في تدريس الرياضيات والاهتمام بها يعتمد على معتقداتهم حول هذه الأفكار، وتؤثر أيضا هذه المعتقدات على تطوير أدائهم ونموهم المهني ، وأن جودة التعليم الذي يقدمه المعلمون للمتعلمين يعتمد بصورة كبيرة على معتقداتهم وتصوراتهم حول ما يدرسّوه للطلاب، وعلى الرغم من اتفاق جميع المهتمين بالتعليم عامة وتعليم الرياضيات خاصة على أهمية دمج التكنولوجيا في تعليم وتعلم الرياضيات في مراحل التعليم العام المختلفة، إلا أنه لا يوجد اتفاق بين المعلمين على كيفية تفعيل ذلك في دروسهم، وقد يرجع ذلك لاختلاف معتقداتهم حول دمج التكنولوجيا في تدريس الرياضيات ، وأن تفعيل المعلمين لنموذج (TPACK) لا يمكن أن يتحقق من خلال تعريف المعلمين بخطوات استخدام النموذج أو تطوير المناهج التعليمية، ولكن يجب الوقوف على فهم المعلمين ومعتقداتهم حول النموذج وكفاءاته الفرعية وفكرة التكامل بين محتوى الرياضيات وأصول التربية والتكنولوجيا، فهذا لا يؤثر فقط على أداء المعلمين ولكن تؤثر على معتقدات طلابهم، وأن معتقدات المعلمين يجب أن تكون محور أساسي في إعداد المعلمين وكل برامج تدريبهم.

ولذا يحاول البحث الحالي تدريب المعلمين على الدمج بين كفاءات نموذج (TPACK) وهي : المحتوى وأصول التربية والتكنولوجيا في تدريس الرياضيات من خلال تدريب المعلمين على برامج تفاعلية متخصصة في تعليم وتعلم الرياضيات مثل الجيوجبرا والميكروسوفت ماثيماتيك وتدريبهم على سبل دمجها في خطط دروس الرياضيات ، وأثر ذلك على تنمية كفاءات نموذج (TPACK) ، والمعتقدات لتقنية المنتجة لدى الطلاب المعلمين.

مشكلة البحث:

على الرغم من توافر التكنولوجيا كأداة لتعلم الرياضيات والتوصيات من معايير الدولية (e.g. California State Mathematics Content Standards, 2009; Montana State Mathematics Standards adopted by the Montana Office of Public Instruction, 2010) (NCTM, 2000; AMTE, 2006; Common Core State Standards, 2010), كشفت الأدلة البحثية المتاحة أن معلمي الرياضيات أثناء الخدمة نادراً ما يستخدمون التكنولوجيا في تدريسهم. وبالنسبة لأولئك الذين يستخدمونها ، تميل الاستخدامات إلى أن تكون أساسية للغاية. وتم ارجاع ذلك إلى التطوير المهني الضعيف للمعلمين أثناء الخدمة باعتباره أحد التفسيرات للاستخدام المتواضع للتكنولوجيا في تعليم الرياضيات. ويصعب على المعلمين أثناء الخدمة الوصول إلى التطوير المهني و / أو الاستفادة منه بسبب ضيق الوقت لتلقي التدريب المتعلق بالتكنولوجيا ، والطبيعة المختصرة للعديد من عروض التطوير المهني ، وعدم كفاية فرص الممارسة الفورية والمتكررة لما يتم تعلمه ، وندرة المتابعة والتدريب المتقدم على استخدام التكنولوجيا. لذلك ، يبدو أن تضمين التدريب التكنولوجي في دورات تدريبية للمعلمين قبل الخدمة وسيلة محتملة لمساعدة المعلمين في المستقبل على أن يصبحوا مستخدمين بارعين للتكنولوجيا في تدريس الرياضيات وتعلمها. (Mudzimiri, 2012)

غالبًا ما يتردد معلمو الرياضيات في استخدام الأدوات الرقمية المجانية، مثل GeoGebra و Microsoft Mathematics، بسبب افتقارهم إلى البصيرة والاقتناع حول كيفية تأثير الأدوات على تعلم الرياضيات، ولكن أيضًا معتقداتهم وعوامل شخصية أخرى، و كفاءاتهم الرقمية وثقتهم في معرفتهم التربوية التكنولوجية تؤثر كذلك.

ومن خلال عمل الباحثة في مجال المناهج وطرق التدريس وملاحظة الجانب التطبيقي لتدريس الرياضيات في التدريب الميداني للطلاب المعلمين شعبة رياضيات، لاحظت عزوفهم عن دمج التكنولوجيا في تدريس الرياضيات ، وإذا وجدت محاولات لدمجها، تقتصر على استخدام جهاز العرض المرئي الداتا شو في عرض الدرس

عرضا خطياً (الانتقال من شريحة لأخرى) ، وبهذا يخلو العرض من وسائل التفاعلية والتشويق ، مما يؤثر سلباً على النتائج المرجوة من استخدامه.

وقد طبقت الباحثة دراسة استكشافية على (١٥) طالب وطالبة من الطلاب المعلمين شعبة رياضيات، للتعرف على مدى توظيف المعلمين قبل الخدمة للبرامج التكنولوجية المتخصصة في خطط دروسهم لتدريس الرياضيات في التدريب الميداني ، ومدى كفاية برنامج إعدادهم في تطويرهم المهني لدمج التكنولوجيا في تدريس الرياضيات ، وأسفرت الدراسة الاستكشافية عن النتائج التالية:

جدول (١)

نتائج التجربة الاستكشافية لطلاب المعلمين شعبة رياضيات

م	المحور/ العبارة	النسبة
المحور الأول : توظيف التكنولوجيا التفاعلية في برنامج إعداد معلم الرياضيات		
١	**يقوم أساتذة تعليم الرياضيات لدي بعملية دمج تدريسي يجمع بين المحتوى والتكنولوجيا التفاعلية واستراتيجية التدريس.**	**30.7**
٢	**توجد برامج متخصصة تدرب الطالب المعلم على البرنامج التكنولوجية التفاعلية في تدريس الرياضيات.**	**29.3**
المحور الثاني: المعتقدات حول دمج التكنولوجيا التفاعلية في تدريس الرياضيات		
٣	**أرى أن استخدامي للتكنولوجيا التفاعلية يحسن من مستوى الأداء المهني لدي.**	**33.3**
٤	**أؤيد فكرة دمج التكنولوجيا التفاعلية في تدريس الرياضيات.**	**30.7**
٥	**لدي التدريب الكافي والمميز لدمج التكنولوجيا التفاعلية في تدريس الرياضيات.**	**32.0**
المحور الثالث: تطبيق التكنولوجيا التفاعلية في تخطيط وتنفيذ الدروس بالتربية العملية:		
٦	**خطة الدرس التي أنفذها بالتربية العملية لا تخلو من دمج التكنولوجيا التفاعلية فيها.**	**29.3**
٧	**أصمم لطلابي أنشطة صفية على موقع الجيوجبرا وأوجههم لحلها.**	**30.7**
٨	**استخدم التكنولوجيا التفاعلية كثيرا في شرحي لدروس الرياضيات.**	**33.3**
٩	**استخدم التكنولوجيا التفاعلية في تصميم الأنشطة التقويمية لتلاميذي.**	**29.3**
١٠	**استفيد من منصة الجيوجبرا المفتوحة المصدر في تصميم دروسي .**	**29.3**

يقصد بمصطلح **التكنولوجيا التفاعلية** في العبارات التالية: توظيف برنامج الجيوجبرا وميكروسوفت ماثيماتيك في تدريس الرياضيات بجميع فروعها وبكل المستويات.

ونلاحظ من النتائج السابقة ما يلي:

١- ضعف توظيف البرامج التكنولوجية التفاعلية مثل (الجيوجبرا وميكروسوفت ماثيماتيك) في تدريس الرياضيات.

٢- امتلاك الطالب المعلم لبعض المعتقدات السلبية تجاه توظيف التكنولوجيا التفاعلية في تدريس الرياضيات والمتمثلة في (الرياضيات مادة جافة يصعب دمج التكنولوجيا في تدريسها – دمج التكنولوجيا في تدريس الرياضيات هو مضيعة لوقت وجهد المعلم والمتعلمين – التكلفة الباهظة للبرمجيات التفاعلية في تدريس الرياضيات ....).

٣- ضعف برنامج اعداد الطالب المعلم في كلية التربية في تدريب الطلاب على دمج التكنولوجيا المتخصصة في تدريس الرياضيات بشكل تفاعلي ، وأن دراستهم للجانب التقني بالكلية لا يتعدى التعرف على تكنولوجيات عامة غير متخصصة في الرياضيات.

مما سبق تمثلت مشكلة البحث الحالي في : قصور برنامج اعداد المعلمين قبل الخدمة في تدريب الطالب على البرامج التكنولوجية التفاعلية في تدريس الرياضيات مثل برنامج (GeoGebra + Microsoft Mathematics) ومن نماذج دمجها في تعليم وتعلم الرياضيات مثل نموذج (TPACK) ، ومعتقدات الطلاب المعلمين السلبية تجاه دمج التكنولوجيا في تعليم وتعلم الرياضيات ، ولذا يحاول البحث الحالي رفع كفاءات نموذج (TPACK) والمعتقدات التقنية المنتجة في تدريس الرياضيات لدى الطالب المعلم بكلية التربية ، من خلال برنامج تدريبي مقترح وفقاً لنموذج (TPACK).

أسئلة البحث:

وتمثل سؤال البحث الرئيس في :

ما أثر برنامج تدريبي مقترح قائم على نموذج (TPACK) لتنمية كفاءاته والمعتقدات التقنية المنتجة في تدريس الرياضيات لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية؟

والذي يتفرع منه الأسئلة التالية :

١) ما أثر برنامج تدريبي مقترح قائم على نموذج (TPACK) لتنمية كفاءاته في تدريس الرياضيات لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية؟

٢) ما أثر برنامج تدريبي مقترح قائم على نموذج (TPACK) لتنمية المعتقدات التقنية المنتجة في تدريس الرياضيات لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية؟

فروض البحث:

وتتمثل فروض البحث فيما يلي:

(١) يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطي درجات التطبيق القبلي والبعدي لمجموعة البحث لصالح التطبيق البعدي لمقياس التقييم الذاتي لكفاءات نموذج (TPACK) في تدريس الرياضيات لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية.

(٢) يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطي درجات كفاءة تصميم خطة درس في الرياضيات طبقا لنموذج (TPACK) لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية قبلياً وبعدياً لصالح التطبيق البعدي.

(٣) يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطي درجات التطبيق القبلي والبعدي لمجموعة البحث لصالح التطبيق البعدي لمقياس المعتقدات التقنية المنتجة في تدريس الرياضيات لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية.

أهداف البحث:

يهدف البحث الحالي إلى :

١- وصف البرنامج التدريب المقترح القائم على نموذج (TPACK) .
٢- وصف كفاءات نموذج (TPACK) في تدريس الرياضيات.
٣- تفسير أسباب ضعف الطالب المعلم في دمج التكنولوجيا التفاعلية في تعليم وتعلم الرياضيات.
٤- وصف المعتقدات التقنية المنتجة في تدريس الرياضيات لدى الطالب المعلم.
٥- تفسير أسباب ضعف المعتقدات التقنية المنتجة لدى الطلاب المعلمين في تعليم وتعليم الرياضيات.
٦- وصف لخطة تدريس في رياضيات المرحلة الإعدادية وسبل دمج البرامج التكنولوجية المتخصصة في تعليم وتعلم الرياضيات (الجيوجبرا + الميكروسوفت ماثيماتيك).
٧- التنبؤ بمدى فاعلية البرنامج التدريبي المقترح في تنمية كفاءات نموذج (TPACK) لدى الطالب المعلم شعبة رياضيات.
٨- التنبؤ بمدى فاعلية البرنامج التدريبي المقترح في تنمية المعتقدات التقنية المنتجة في تدريس الرياضيات لدى الطالب المعلم.

أهمية البحث:

تتمثل أهمية البحث الحالي فيما يلي:

١- إثراء المكتبة العربية بنموذج (TPACK) ، وجدوى الاهتمام به في تعليم وتعلم الرياضيات.
٢- تقديم برنامج تدريبي وفقا لنموذج (TPACK) ، متاح للمعلمين أُثناء وقبل الخدمة لتدريبهم على دمج محتوى الرياضيات وأصول تدريسها وتكنولوجيا المتخصصة في تعليمها.
٣- قد تساعد نتائج هذا البحث المعلمين والباحثين في توجيههم إلى دمج التكنولوجيا المتخصصة في تعليم وتعلم الرياضيات ، (برنامج الجيوجبرا + برنامج ميكروسوفت ماثيماتيك) وذلك لما لهذه البرامج من مميزات كثيرة .

٤- توجيه انتباه معلمي الرياضيات والموجهين لأهمية دمج التكنولوجيا المتخصصة في تعليم وتعلم الرياضيات .
٥- تقديم مادة إثرائية عملية تطبيقة تدريبية على البرامج المتخصصة في تعليم الرياضيات (الجيوجبرا + الميكروسوفت ماثيماتيك) و خطط دروس تعليم الرياضيات وفقا لنموذج (TPACK).

حدود البحث:

اقتصر البحث الحالي على الحدود التالية:

١- عينة من الطلاب المعلمين شعبة رياضيات من الفرقة الثالثة يصل عددهم (٣٩) معلم / معلمة.
٢- تم اختيار برنامجي (GeoGebra + Microsoft Mathematics) لما لهم من مزايا متعددة منها : أنهم برامج مجانية – سهولة استخدامهم – توفر منصات لتبادل الخبرات التدريسية بين المعلمين وبعضهم البعض- سهولة تعامل الطلاب مع هذه البرامج – برامج تفاعلية متخصصة في الرياضيات ...)
٣- تم التطبيق خلال الفصل الدراسي الثاني لعام ٢٠٢١ – ٢٠٢٢م.

مصطلحات الدراسة:

البرنامج التدريبي:

وتعرفه الباحثة اجرائياً "بأنه مجموعة من المحاضرات والأنشطة والإجراءات التدريبية (نظرية / تطبيقية) المخططة مسبقاً والقائمة على التعليم عن بعد (غير المتزامن) في (كفاءات نموذج (TPACK) في تدريس الرياضيات + التدريب (النظري/العملي) على التكنولوجيا التفاعلية المتخصصة في تعليم وتعلم الرياضيات " GeoGebra ; Microsoft Mathematics" + تصميم خطة درس في رياضيات المرحلة الإعدادية وفقاً لنموذج (TPACK)) بشكل يحقق التكامل بين المعرفة التخصصية والمعرفة التربوية والمعرفة التكنولوجية لإكساب الطلاب المعلمين عينة البحث كفاءات نموذج (TPACK) و تنمية المعتقدات التقنية المنتجة في تدريس الرياضيات لديهم.

نموذج TPACK:

هو إطاراً للتفاعلات المعقدة بين معرفة المحتوى (Content knowledge) (CK)، ومعرفة أصول التربية (pedagogy knowledge) (PK)، ومعرفة التكنولوجيا (Technology knowledge) (TK)، وتنتج معارف جديدة عن دمج هذه المعارف الرئيسية الثلاث إما ثنائياً أو ثلاثياً لينتج عنها أربع معارف مختلفة في

مضمونها عن المعارف الأساسية التي شكلتها وهي: معرفة التكنولوجيا والمحتوى (Technological content knowledge) (TCK) ومعرفة المحتوى وأصول التربية (Pedagogical content knowledge) (PCK)، ومعرفة التكنولوجية والتربية (Technological pedagogical knowledge) (TPK)، ومعرفة التكنولوجيا والتربية. والمحتوى (Technological pedagogical content knowledge) (TPACK)، ويمثل المعلم الذي يمكنه التنقل بين هذه العلاقات المتبادلة خبيراً يختلف عن خبير في مجال المعرفة فقط، او في مجال التربية فقط أو في مجال المعرفة التربوية فقط. (أبو عاذرة ، ٢٠٢٠)

كفاءات نموذج (TPACK):

تعتبر فعالية المعلم نوع من أنواع الكفاءة الذاتية ، حيث أن الكفاءة هي عملية معرفية يقوم فيها الناس ببناء معتقدات حول قدرتهم على الأداء عند مستوى معين من التحصيل. أما الكفاءة التدريسية هي المدى الذي يعتقد فيه المعلم أن لديه القدرة على التأثير على أداء الطالب.

أما كفاءات نموذج (TPACK) هي المدى الذي يعتقد فيه المعلم أن لديه القدرة على دمج التكنولوجيا التفاعلية التخصصية في تعليم وتعلم الرياضيات وفقا لنموذج (TPACK) بحيث يستطيع المعلم أن يدمج دمجا تفاعلياً بين محتوى الرياضيات وأصول تدريسها والتكنولوجيا التخصصية في تعليمها وتعلمها. وهي (٧) كفاءات، وتقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطالب المعلم في مقياس التقييم الذاتي لكفاءة نموذج (TPACK) مضافاً إليها الدرجة التي يحصل عليها الطالب المعلم في تصميمه لخطة درس في رياضيات المرحلة الإعدادية وفقاً لنموذج (TPACK)

المعتقدات التقنية المنتجة في تدريس الرياضيات:

وتعرفها الباحثة إجرائياً بأنها " المعارف والمفاهيم والمواقف والعوامل الوجدانية الإيجابية ،والتي تعتبر بمثابة الدليل لما وراء المعرفة الذي يدفع المعلم إلى تبني دمج التقنيات في تدريس الرياضيات ، وتحدد سلوكه تجاه ذلك." ، وتحدد بالدرجة التي يحصل عليها الطالب المعلم في مقياس المعتقدات التقنية المنتجة الذي أعدته الباحثة.

الإطار النظري:

سوف يتناول الاطار النظري المعتقدات التقنية لدى معلم الرياضيات وأثر ذلك على تعليم وتعلم الرياضيات ، والكفاءات التربوية والتعليمية العامة في تدريس الرياضيات وأهمية دمج البرامج التكنولوجية واستخداماتها المتنوعة في تعليم وتعلم الرياضيات، ونموذج (TPACK) وكفاءته الفرعية لدى معلمي الرياضيات ، وبعض أمثلة على البرامج التكنولوجية التفاعلية المتخصصة في تعليم وتعلم الرياضيات والقائم عليها البرنامج التدريبي.

مقدمة:

على الرغم من التقدم السريع في التكنولوجيا والأدلة على تأثيرها الإيجابي على التعليم، فإن تطبيق التقنيات الرقمية Digital Technology (DT) في المدارس يختلف عن توقعات المعلمين والباحثين. وعلى الرغم من وجود أبحاث دولية مهمة حول أفضل السبل لتصميم الأدوات الرقمية التي تعالج صعوبات الطلاب في المفاهيم الرياضية ولديها إمكانات كبيرة للتعلم الرياضي (على سبيل المثال, .Noss et al) (2012 ، فإن هذه الأدوات لا تستخدم على نطاق واسع. وبالمثل ، تشير الأبحاث السابقة والحالية التي أجريت في مشاريع مختلفة إلى أن الطلاب غالبًا ما يفشلون في "رؤية" الرياضيات في تفاعلاتهم مع الأدوات الرقمية ونادرًا ما يستخدمون الأفكار أو المفاهيم أو الاستراتيجيات التي اكتسبوها من خلال تفاعلهم مع هذه الأدوات في تعلمهم للرياضيات.(Geraniou & Mavrikis, 2015))

وغالبًا ما يقتنع المعلمون بقيمة الأداة الرقمية في تعليم الرياضيات ويترددون في استخدامها في ممارساتهم بسبب تصوراتهم ومواقفهم وخبراتهم في التطوير المهني وشبكات الدعم الفني أو التربوي. (Clark-Wilson, Robutti & Sinclair, 2014)

وقد أثبتت دراسة Clark-Wilson and Hoyles (2017) عدم ثقة المعلمين في التكنولوجيا الرقمية والحاجة إلى قدر كبير من الوقت لدمجهم بشكل فعال في دورات تدريبية حول فاعلية التكنولوجيا الرقمية على معرفة المعلمين وممارساتهم الفعالة في تدريس الرياضيات.

ولا يمكن إنكار أهمية معتقدات المعلمين ومعارفهم ومهاراتهم وكيف يمكن أن تؤثر على طبيعة استخدامهم المحتمل لـتكنولوجيا الرقمية في الفصل الدراسي.

معتقدات المعلمين التقنية في تدريس الرياضيات:

جدير بالذكر أن للمعتقدات تأثيراً كبيرا في القرارات التي يتخذها المعلم، وفي سلوكياته؛ لذا فإن تنميتها من الأمور المهمة في تطوير العملية التعليمية، وتطوير أداء المعلم عامة ومعلم الرياضيات خاصة. كما تعد دراسة معتقدات المعلمين نحو دمج

التقنية مهمة في معرفة كيفية تأثير هذه المعتقدات في اتجاهات المعلمين نحو دمج التقنية وسلوكياتهم المستقبلية في توظيفها ودمجها في تعليم وتعلم الرياضيات ومعالجة الصعوبات في تدريسها.

وتشير المعتقدات المعرفية إلى مفاهيم المعلمين حول طبيعة المعرفة، وكيفية اكتسابها، وتختلف باختلاف تجارب المعلمين وخبراتهم، وتشمل أربعة مكونات أساسية هي: طبيعة المعرفة، ومصدرها، ويقينيتها، وثباتها؛ فمعتقدات المعلمين تحدد اختيار مداخل التعلم، وإستراتيجياته، ومهامه. (المزيني ، ٢٠٢١)

إن لدراسة المعتقدات في العملية التعليمية أهمية بالغة، حيث إن هذه المعتقدات تحدد مدى إدراك المعلم كل ما يجري حوله، فهي تحدد ما يوجد لدى المعلم من معلومات وأفكار حول موضوع معين، ومن ثم إسهام هذه المعلومات والأفكار في تحديد سلوكه تجاه هذا الموضوع. كما أن لها دورا رئيسا في تفسير المعرفة والتحكم بها .ويؤكد الأدب التربوي أن معتقدات المعلمين تؤثر في ممارستهم للتدريس، وأن المعلمين الذين يمتلكون النظرة التقليدية للعلم يميلون إلى تبني الأساليب التقليدية في التدريس، حيث يركزون على أهمية نقل المحتوى العلمي. كما أن تجاربهم الشخصية المسئولة عن تشكيل معتقداتهم حول عمليتي التعليم والتعلم. (المزيني ، ٢٠٢١)

فمعتقدات الطالب هي تلك العوامل الوجدانية التي تقود وتحرك معرفته ومهاراته، وتجعله يتصرف بشكل تلقائي استجابة لهذه المعتقدات، وهي بمثابة دليل ما وراء المعرفة Metacogntive- Guide الذي يدفعه إلى تبني أو البحث عن تطبيق جديد للمفاهيم التي يتعلمها أو التخلي عنها لعدم صحتها. (عبد العزيز والهندال ، ٢٠١٥)

وتعرف الباحثة المعتقدات التقنية المنتجة في تدريس الرياضيات بأنها " المعارف والمفاهيم والمواقف والعوامل الوجدانية الإيجابية ،والتي تعتبر بمثابة الدليل ما وراء المعرفة الذي يدفع المعلم إلى تبني دمج التقنيات في تدريس الرياضيات ، وتحدد سلوكه تجاه ذلك.

وفقا للمجلس الوطني لمعلمي الرياضيات NCTM (٢٠٠٠)، "التكنولوجيا ضرورية في تعليم وتعلم الرياضيات؛ فهي تؤثر على تدرس الرياضيات وتعزز تعلم المتعلمين. وتلعب معتقدات المعلمين دورًا مهمًا في استخدام التكنولوجيا في تعليم وتعلم الرياضيات " (ص ٢٤) . من المهم جدًا تحسين معتقدات المعلمين تجاه استخدام التكنولوجيا في الفصل لأنها تعزز تعليم وتعلم الرياضيات. ومع ذلك، فإن العديد من معلمي الرياضيات قبل وأثناء الخدمة ليسوا على دراية بأنواع التكنولوجيا المتاحة للمعلمين. وأيضًا، يفتقر العديد من المعلمين إلى المعرفة بكيفية القيام بذلك بشكل صحيح.(Doering, Huffman, & Hughes, 2003)

ومن ناحية أخرى، درست الأبحاث معتقدات المعلمين قبل الخدمة بشأن دمج التكنولوجيا في تدريس الرياضيات (Di, 2000). درس Di (2000) تأثير التدريب على التكنولوجيا التعليمية في دورة تأسيسية تعليمية على تصورات الطلاب لدمج تكنولوجيا التعليم في تدريس الرياضيات. أشارت النتائج إلى أنه أثناء توظيف استخدام الإنترنت في تعليم وتعلم الرياضيات، تحسين معتقدات المعلمين قبل الخدمة في دمج التكنولوجيا التعليمية المتعلقة وارتفاع مستوى الثقة بالنفس لدى عينة البحث، وتنمية معتقدات إيجابية نحو استخدام الكمبيوتر، وحول دمج التكنولوجيا التعليمية في التدريس.

الكفاءات التربوية والتعليمية لتدريس الرياضيات:

يرى Niss and Højgaard (2011) أن الكفاءات الرياضية لإتقان الرياضيات ثمانية هي كفاءات : ١- التفكير الرياضي .٢- النمذجة الرياضية. ٣- حل المشكلات الرياضية. ٤- التمثيل. ٥- استخدام الرموز والأشكال الرياضية.٦- الاستدلال الرياضي. ٧- الاتصال. ٨- استخدام المساعدات والأدوات. علاوة على ذلك توجد ستة كفاءات تعليمية وتربوية للتدريس، والتي يجب أن يمتلكها مدرس الرياضيات الكفء بالإضافة إلى الكفاءات الرياضية الثمانية. نصف هذه أدناه بإيجاز: Chee) & Daniel, 2005) و (Geraniou & Jankvist, 2020)

جدول (٢): كفاءات المعلم لتدريس وتعليم الرياضيات

م	اسم الكفاءة	مضمونها
١	الكفاءة في المنهج	والتي تتضمن : (١) القدرة على دراسة مناهج الرياضيات الحالية والمستقبلية وتحليلها والربط بينها على مستوى تعليمي معين، والقدرة على تقييم الخطط المرتبطة بها وتأثيرها على مهام التدريس. و(٢) القدرة على وضع وتنفيذ أنواع مختلفة من المناهج والخطط الدراسية، مع مراعاة العوامل الشاملة المؤثرة في المناهج والتي قد توجد في ظل الظروف الحالية والمستقبلية.
٢	الكفاءة التدريسية	يتعلق بقدرة المعلم ، إما بمفرده أو بالتعاون مع الطلاب ، على ابتكار وتخطيط وتنفيذ تسلسلات ملموسة لتدريس الرياضيات. يتضمن ذلك: (١) إنشاء مجموعة غنية من مواقف التدريس والتعلم لمختلف الطلاب ومجموعات الطلاب ، (٢) بما في ذلك القدرة على إيجاد مجموعة متنوعة من الوسائل والمواد للتدريس والحكم عليها واختيارها وإنتاجها. (٣) يتعلق الأمر أيضًا باختيار وتقديم المهام والواجبات للطلاب. (٤) وأخيرًا ، يتضمن القدرة على مناقشة محتوى وأشكال ووجهات نظر تدريس الرياضيات مع الطلاب ، مع تحفيزهم وإلهامهم للمشاركة في الأنشطة الرياضية.
٣	كفاءة الكشف عن التعلم	تتضح في قدرة المعلم على كشف وتفسير التعلم الرياضي الفعلي للطلاب ومدى إتقانهم للكفاءات الرياضية الثمانية السابقة ، بالإضافة إلى مفاهيمهم ومعتقداتهم ومواقفهم تجاه الرياضيات ، بما في ذلك تحديد تطور هذه بمرور الوقت. ومن ثم ، فإن الأمر يتعلق بالوقوف وراء الأسباب والسبل التي يتم بها التعبير عن تعلم الفرد للرياضيات وفهمه لها في مواقف وسياقات محددة ، بهدف استيعاب وتفسير مصادر الطلاب المعرفية والعاطفية.
٤	كفاءة التقييم	تشمل قدرة المعلم على اختيار أو بناء مجموعة واسعة من الأدوات للكشف عن وتقييم

م	اسم الكفاءة	مضمونها
		نتائج وكفاءات التعلم لدى الطلاب، سواء فيما يتعلق بمقرر محددة أو بمصطلحات عامة في الرياضيات مطلقة أو نسبية. وبالإضافة إلى ذلك، تنطوي الكفاءة على القدرة على الحكم على صحة الاستنتاجات والربط بينها والتوسع فيها والتي يتم التوصل إليها باستخدام أدوات تقييم معينة. وأخيرًا، تتضمن الكفاءة القدرة على توصيف نتيجة التعلم والكفاءات الرياضية للطالب بشكل فردي، بالإضافة إلى القدرة على التواصل مع الطالب حول هذه الأمور ومساعدة ذلك الطالب على تصحيح كفاءاته الرياضية وتحسينها وتطويرها بشكل أكبر.
٥	الكفاءة التعاونية	تتعلق كفاءة التعاون أولا بالقدرة على التعاون مع الزملاء، سواء في موضوع الرياضيات أو في المواد الأخرى، فيما يتعلق بالمسائل ذات الصلة بالتدريس. وتنطوي الكفاءة على القدرة على تشغيل الكفاءات التربوية والتعليمية الأربعة المذكورة أعلاه. وثانياً، تشمل القدرة على التعاون مع غير الزملاء، مثل أولياء أمور الطلاب، والوكالات الإدارية، والسلطات التعليمية، وما إلى ذلك، بشأن التدريس وظروفه.
٦	كفاءة التطوير المهني	وتتعلق كفاءة التطوير المهني بتطوير كفاءة الفرد كمدرس للرياضيات، وبعبارة أخرى فهي نوع من الكفاءة الفوقية. وبشكل أدق، تنطوي على القدرة على الدخول في الأنشطة التي يمكن أن تخدم تطوير الكفاءات الرياضية والتعليمية والتربوية، مع مراعاة الظروف والإمكانات والحالات المتغيرة. ويتعلق الأمر بالقدرة على التفكير في التدريس ومناقشته مع زملائه في الرياضيات، والقدرة على تحديد الاحتياجات التنموية، والقدرة على اختيار أو تنظيم وتقييم الأنشطة، والتي يمكن أن تعزز التطوير المطلوب. بالإضافة إلى ذلك، يتعلق الأمر أيضًا بمواكبة أحدث الاتجاهات والمواد الجديدة والأدب الجديد في مجال المعلم، وبالتالي الاستفادة من مساهمات البحث والتطوير، وربما حتى كتابة مقالات أو كتب ذات طبيعة رياضية أو تعليمية أو تربوية.

ونلاحظ الارتباط الوثيق بين هذا الكفاءات ، وكفاءات نموذج (TPACK) المتفاعلة معاً وهي : معرفة المحتوى (Content knowledge) (CK)، ومعرفة أصول التربية (pedagogy knowledge) (PK)، ومعرفة التكنولوجيا (Technology knowledge) (TK)، وتنتج معارف جديدة عن دمج هذه المعارف الرئيسية الثلاث إما ثنائياً أو ثلاثياً لينتج عنها أربع معارف مختلفة في مضمونها عن المعارف الأساسية التي شكلتها وهي: معرفة التكنولوجيا والمحتوى (Technological content knowledge) (TCK) ومعرفة المحتوى وأصول التربية (Pedagogical content knowledge) (PCK)، ومعرفة التكنولوجية والتربية (Technological pedagogical knowledge) (TPK)، ومعرفة التكنولوجيا والتربية. والمحتوى (Technological pedagogical content knowledge) (TPACK)، ويمثل المعلم الذي يمكنه التنقل بين هذه العلاقات المتبادلة خبيراً يختلف عن خبير في مجال المعرفة فقط، او في مجال التربية فقط أو في مجال المعرفة التربوية فقط. (أبو عاذرة ، ٢٠٢٠)

أهمية دمج البرامج التكنولوجية واستخداماتها المتنوعة في تعليم وتعلم الرياضيات:

يحفز معلمو الجامعات والكليات والمدارس على دمج تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في تدريس الرياضيات لتحقيق نتائج تعليمية أفضل على افتراض أن

استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في التدريس يمكن أن يؤدي إلى نتائج تعليمية إيجابية كبيرة .أظهرت الدراسات أيضًا أن تكنولوجيا المعلومات والاتصالات يمكن أن تدعم البنائية التربوية ، حيث يستخدم الطلاب التكنولوجيا لاستكشاف المفاهيم والوصول إليها. وهكذا أصبح دمج تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في التدريس مكونًا رئيسيًا في برامج الإصلاح التربوي في جميع أنحاء العالم .

بحثت البحوث في دمج التكنولوجيا في تعليم الرياضيات مثل :دراسة Isikal and Askar(2005) درست فعالية جداول البيانات وبرامج الهندسة الديناميكية في التحصيل والكفاءة الذاتية في الرياضيات ، و تشير النتائج إلى أن استخدام التكنولوجيا بشكل فعال كأداة تعليمية يحسن تحصيل الطلاب في الرياضيات. ودراسة (2005) Olkun, Altun, and Smith درست أثر استخدام الحواسيب في تعلم الهندسة ثنائي الأبعاد ، وتشير النتائج إلى أن الطلاب الذين لم يكن لديهم أجهزة كمبيوتر في المنزل حصلوا في البداية على درجات تحصيل في الهندسة أقل مقارنة بزملائهم . لذلك أقترح الباحثون ، دمج المحتوى الرياضي والتكنولوجيا بطريقة يكون ذو فعالية كبيرة في تمكن الطلاب من القيام باكتشافات رياضية وشعورهم بالمتعة في التعلم .

ويوجد شكلين من أشكال استخدام التكنولوجيا في تعليم وتعلم الرياضيات ، استخدام الإنتاجية والاستخدام المعرفي. يشمل استخدام الإنتاجية معالجات النصوص وجداول البيانات وقواعد البيانات والوسائط المتعددة وبرامج العروض التقديمية التي تُستخدم لتحسين التعلم. يتضمن الاستخدام المعرفي بشكل أساسي استخدام التكنولوجيا في ممارسة الرياضيات ، ومن هنا جاء مصطلح التكنولوجيا المعرفية. "التكنولوجيا المعرفية هي أي وسيلة تساعد على تجاوز حدود العقل (مثل الانتباه إلى الأهداف ، ومدى الذاكرة قصير المدى) في أنشطة التفكير والتعلم وحل المشكلات" مثال على الاستخدام المعرفي هو استخدام جدول بيانات لاستكشاف نمط ثم عمل تخمينات كان من الصعب القيام بها عقليًا. لاحظ أنه يمكن استخدام جدول البيانات كأداة إنتاجية وأداة معرفية. تعتمد كيفية استخدام الأداة التكنولوجية على غرض المستخدم. على سبيل المثال ، تم تطوير برامج الهندسة الديناميكية كأداة للاستقصاء (الاستخدام المعرفي) ولكن يمكن أيضًا استخدامها من قبل المعلمين لإنشاء صورة ثابتة للصقها في اختبار أو ورقة عمل (استخدام انتاجي). عادةً ما يستفيد تدريس الرياضيات باستخدام التكنولوجيا من كلا الاستخدامين .(Drijvers & Trouche, 2008) و (Mudzimiri,2012)

ومن ناحية أخرى تستخدم حالياً الألة الحاسبة CAS (أنظمة الجبر الحاسوبية) وهي تحتوي على نظام تخطيط الرسوم البيانية ، وهي قادرة على إنتاج نتائج رمزية. يمكن لهذه الآلات الحاسبة معالجة التعبيرات الجبرية وتنفيذ عمليات مثل العوامل والتوسيع

والتبسيط. بالتوازي مع هذا التطور في الآلات الحاسبة ، هناك تقدم في برامج الهندسة الديناميكية. مثل هندسة Cabri Geometry ، ثم Geometer` Sketchpad ، والآن GeoGebra مستويات متزايدة من التطور في التمثيل الديناميكي للكائنات الهندسية. مع استمرار زيادة قوة الحوسبة ، ستستمر هذه التطورات. في الوقت نفسه ، ستستمر التكنولوجيا في إحداث ثورة في العديد من الوظائف وزيادة المهارات الرياضية المطلوبة بشكل كبير عبر القوى العاملة (Conference Board of the Mathematical Sciences,2001) هذا يجعل من الضروري أن تقوم برامج إعداد المعلمين بتهيئتهم لدمج التكنولوجيا في تعليمهم. (Mudzimiri,2012)

برامج تكنولوجية تفاعلية متخصصة في تعليم وتعلم الرياضيات:

وقد تناولت الدراسة برنامج GeoGebra و Microsoft Mathematics ، ويوجد برامج كثيرة متخصصة في تعليم وتعلم الرياضيات ، لكن البحث الحالي اهتم بتدريب الطلاب المعلمين على هذه البرامج للأسباب التالية:

١- سهولة التعامل مع هذه البرامج من قبل المعلم والطلاب.
٢- مجانية الاستخدام.
٣- تطبيقات البرنامجين متاحة أون لاين ، وكذلك كتطبيقات يمكن استخدامها دون أن يتصل مستخدمها بشبكة الإنترنت.
٤- البرنامجين يربطوا بين فروع الرياضيات المختلفة ، مما يتيح للمعلم الدمج بين هذه الفروع وتيسير فهم أعمق للمتعلمين.
٥- يتيح برنامج الجيوجبرا منصة مفتوحة المصدر تسمح للمعلمين من تبادل الخبرات مع ذويهم.
٦- برنامج الجيوجبرا يدعم استخدام اللغة العربية ، مما ييسر الكثير في استخدام المعلم له.

ومن الدراسات التي صممت لتعرف أثر استخدام الجيوجبرا وميكروسوفت ماثيماتيك دراسة Mayasari and et. Al (2021) وكانت بعنوان "أثر استخدام برنامج ميكروسوفت ماثيماتيك على التحصيل العلمي للطلاب." وقد هدفت الدراسة إلى قياس أثر استخدام برنامج Microsoft Mathematics على التحصيل العلمي للطلاب في مقرر Matematika Sekolah II

دراسة حسين (٢٠٢٠) هدفت الدراسة إلى الوقوف على فاعلية برنامج تدريبي في تنمية مهارات استخدام برمجيات الرياضيات التفاعلية "برمجية جيوجبرا GeoGebra ومايكروسوفت ماث Microsoft Math" في التدريس والاتجاه نحوها لدي معلمات الرياضيات، اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي وذلك من أجل إعداد البرنامج وأدوات الدراسة، كما تم استخدام المنهج شبه التجريبي

القائم على المجموعة الواحدة، لقياس فاعلية البرنامج، ولتحقيق أهداف الدراسة تم إعداد برنامج تدريبي، واختبار للتحصيل المعرفي، وبطاقة ملاحظة، ومقياس الاتجاهات، وقد تم تطبيقها قبل البدء بالبرنامج التدريبي على عينة مكونة من (١٠٧) معلمة من معلمات الرياضيات في المدينة المنورة، وبعد تطبيق البرنامج على العينة طبقت الأدوات بعديا، وقد أسفرت النتائج عن وجود أثر دال إحصائيا للبرنامج التدريبي في الجانب المعرفي والأدائي والاتجاه لدي عينة الدراسة، كما حقق البرنامج التدريبي فاعلية في الجوانب الثلاثة (التحصيل المعرفي والأدائي والاتجاهات) حسب معادلة بلاك للكسب المعدل.

ودراسة أبو سارة (٢٠٢٠) هدف البحث الحالي إلى تقصي فاعلية استخدام ثلاثة برامج حاسوب تفاعلية وهي: (جيوجبرا، وجرافماتيكا، وراسم الاقترانات) في دافعية طلبة الصف العاشر في فلسطين نحو تعلم الرياضيات، واستخدم الباحثان المنهج التجريبي بتصميمه شبه التجريبي، من خلال تطبيق البحث على عينة من (١١٠) من طلاب الصف العاشر الأساسي في مديريـة قباطية (فلسطين) في العام الدراسي ٢٠١٥/ ٢٠١٦، وتم تقسيم أفراد عينة البحث إلى أربع مجموعات، بطريقة عشوائية، واستخدم الباحثان مقياس الدافعية نحو تعلم الرياضيات، تضمن (٢٠) فقرة، وقد أظهرت نتائج البحث، وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين أربع المجموعات، ولصالح البرامج ثلاثة الحاسوبية، وخلص البحث إلى عدد من التوصيات، منها: ضرورة تفعيل طرق التدريس بواسطة برامج الحاسوب التفاعلية، خاصة استخدام البرامج: (جيوجبرا Geogebra وجرافماتيكا Graphmatic، وراسم الاقترانات Grapher Function) لما أظهرتها من أفضلية وفاعلية واضحة في تنمية الدافعية نحو تعلم الرياضيات.

دراسة أبو الرايات (٢٠٢٠) هدفت الدراسة الحالية إلى: تعرف فاعلية برنامج تدريبي مقترح قائم على برامج الهندسة التفاعلية في تنمية الاستيعاب المفاهيمي والتفكير التخيلي لدي الطلاب المعلمين شعبة الرياضيات، وقد أعد الباحثان برنامجا تدريبيا مقترحا قائما على برامج الهندسة التفاعلية. كما أعد الباحثان اختبارا للاستيعاب المفاهيمي وآخر للتفكير التخيلي. وتكونت عينة الدراسة من (٣٠) طالبا من طلاب الفرقة الثالثة بشعبة الرياضيات والحاسب الألي - كلية التربية جامعة الفيوم، وتم تطبيق أدوات الدراسة الحالية قبليا ثم تدريب طلاب المجموعة التجريبية علي استخدام برامج الهندسة التفاعلية وهي برنامج كابري ٣ D Cabri، وبرنامج جيوجبرا Geogabra، وبرنامج Geometer's Sketch Pad (G.S.P) ثم تطبيق أدوات الدراسة بعديا. وتوصلت الدراسة إلى: تفوق أداء طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار الاستيعاب المفاهيمي على أدائهم في التطبيق القبلي في

الاختبار ككل وفي كل مستوى من مستوياته، وكذلك لاختبار التفكير التخيلي في الاختبار ككل وفي كل مهارة من مهاراته. كما توصلت إلى وجود ارتباط طردي دال بين درجات طلاب المجموعة التجريبية في اختبار الاستيعاب المفاهيمي ودرجاتهم في اختبار التفكير التخيلي. وأوصت الدراسة بضرورة عقد دورات تدريبية لمعلمي الرياضيات حول كيفية استخدام برامج الهندسة التفاعلية في تدريس الرياضيات، وتضمين مقررات كلية التربية شعبة الرياضيات موضوعات تخاطب الاستيعاب المفاهيمي، والتفكير التخيلي.

ومما سبق نستنتج أن الدراسات السابقة التي تم عرضها استخدمت الجيوجبرا مفرداً أو مع برامج أخرى مثل : برنامج ميكروسوفت ماث وجرافماتيكا، وراسم الاقترانات، في تنمية العديد من المتغيرات مثل : التحصيل ، الاستيعاب المفاهيمي ، والتفكير التخيلي ، وتختلف الدراسة الحالية في أنها صممت برنامج تدريبي في برنامج (الجيوجبرا + الميكروسوفت ماثيماتيك) وفقاً لنموذج (TPACK) لتنمية كفاءته والمعتقدات التقنية المنتجة لدى الطلاب المعلمين.

نموذج تاباك TPACK TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL CONTENT: KNOWLEDGE

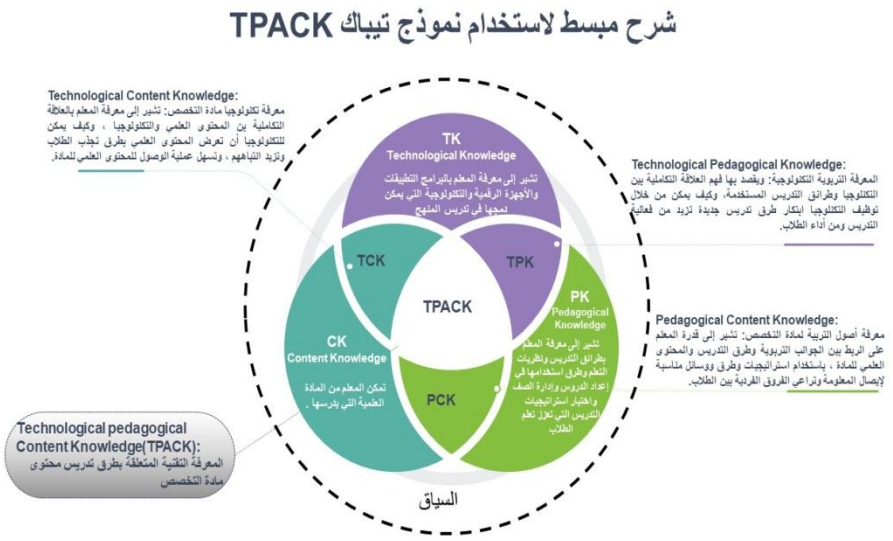
من المهم للمعلمين أن يوضحوا للطلاب كيفية استخدام وتعزيز المعرفة التي لديهم بالفعل وإنتاج معرفة جديدة. من خلال الانتقال من التدريس الذي يركز على المعلم إلى التدريس الذي يركز على الطلاب، بدأت فترة جديدة في التعليم يأخذ فيها المتعلمون دور بناء المعرفة بدلاً من أن يكونوا متلقي حافظ لها. (Airasian & Walsh 1997) من خلال فحص الأدب التربوي، يمكن للمرء أن يلاحظ أن التكنولوجيا، التي تعد أحد أهم مكونات القرن الحادي والعشرين، كانت تشكل وتنظم معرفة الطلاب. ومن ثم، أصبح التعليم والتكنولوجيا في الوقت الحاضر مفهومين مترابطين. (Komis, Ergazakia&Zogzaa,2007; McCannon & Crews 2000)

اليوم، يُنظر إلى دمج التكنولوجيا في التعليم على أنه جزء مهم من برامج التدريس الفعالة ، لذلك ، من المتوقع أن يستخدم المعلمون التقنيات المتوفرة في فصولهم الدراسية ودمجها في بيئات التعلم. بالإضافة إلى ذلك ، فإن أهم مؤشر على العلاقة بين التكنولوجيا والتدريس هو التخطيط الجيد حول كيفية تسهيل التكنولوجيا للتعلم. والواقع أن الدراسات أظهرت في السنوات الأخيرة أنه إلى جانب المعرفة التكنولوجية ينبغي أن يكون لدى المعلمين معرفة راسخة بالمحتوى وكفاءات تربوية يمكنهم استخدامها في تجسيد هذه المعرفة بالمحتوى في البيئات التكنولوجية. (KIRIKÇILAR & YILDIZ ,2018)

يتعلق إطار عمل TPACK بمجموعة المعارف والمهارات المطلوبة لتطبيق DT (التكنولوجيا الرقمية) في التدريس . (Koehler & Mishra, 2009) تم تطويره لتلبية الحاجة إلى المعرفة التكنولوجية وعلى وجه الخصوص ، لتحليل كفاءة التكنولوجيا الرقمية التربوية للمعلمين والمهارات المرتبطة بها المطلوبة منهم. (Law, 2010)

إطار عمل معرفة تكنولوجيا طرق تدريس المحتوى (TPACK) عبارة عن بنية جديدة نسبيًا تقدم منظورًا مفيدًا يمكن من خلاله تنمية قدرات المعلمين قبل الخدمة في التدريس باستخدام التكنولوجيا. يرتكز على فهم أنه إذا أراد المعلمون دمج التكنولوجيا بشكل فعال في تعليمهم ، فعليهم دمج معرفتهم بالمحتوى وطرق التدريس والتكنولوجيا، بدلاً من عرض هذه المكونات ككيانات منفصلة. وتقترح دراسة Mudzimiri (2012) تدريب المعلمين قبل الخدمة على ثلاث دورات يتم تقديمها بشكل تعاوني وهي: دورة في طرق تدريس الرياضيات ، ودورة نمذجة رياضية بالاستخدام المكثف للتكنولوجيا ودورة لدراسة تنمية الروابط بين التكنولوجيا والمحتوى وطرق تدريسه. وتم تتبع التغيرات التي تمت على خمس معلمين بالمدرسة الثانوية في أبعاد نموذج TPACK وذلك لمدة (١٥) أسبوع. وتم جمع البيانات من خلال استبيان في أبعاد TPACK و وخطط الدروس ، وحصص تعليم الطلاب وملاحظات أبداها المعلمون في اجتماعاتهم الأسبوعية . ولقد أكدت النتائج على أن تطوير أبعاد نموذج TPACK لمعلمي الرياضيات قبل الخدمة معقد وله عوامل كثيرة تؤثر فيه ،مثل (الخبرات السابقة للمعلمين مع التكنولوجيا وخلفياتهم الرياضية، واتجاهاتهم حول استخدام التكنولوجيا في التعليم).

ويشتمل نموذج "تيباك" على ثلاثة أبعاد رئيسة، والتقاطعات بينها؛ بحيث يتضمن فى المجمل سبعة أبعاد، ويوضح الشكل (١) أبعاد نموذج "تيباك". وفيما يلي شكل توضحي لنموذج تيباك :



شكل (١) شرح نموذج تيباك (TPACK)

من الشكل (١) يتضمن TPACK ثلاثة مجالات معرفية ، والتي تتكون من المعرفة التكنولوجية (TK) والمعرفة التربوية (PK) ومعرفة المحتوى (CK). علاوة على ذلك ، تتقاطع جميع مجموعات المعرفة الثلاثة هذه لتشكيل معرفة المحتوى التربوي (PCK) ، ومعرفة المحتوى التكنولوجي (TCK) ، والمعرفة التربوية التكنولوجية (TPK). يشير PCK إلى كيفية تعليم المعلمين مواد معينة قائمة على المحتوى للطلاب. TCK هي الطريقة التي يختار بها المعلمون التقنيات ثم يستخدمونها لتعليم معرفة محتوى معين، بينما تتناول TPK بشكل أساسي كيفية استخدام المعلمين لتقنيات معينة عندما يدرسون موضوعًا معينًا.(Thompson & Mishra, 2007) .

وفيما يلي توضيح أكثر للكفاءات السبع التي يتكون منها نموذج (TPACK):

المعرفة بالمحتوى كواحدة من المناطق الرئيسية، هي المعرفة بالموضوع الذي يجب تدريسه أو تعلمه (CK) . المعرفة التربوية (Pedagogical Knowledge) (PK)، كما تظهر كمنطقة رئيسية أخرى من مخطط فن، تشير إلى المعرفة حول تعلم الطلاب، وإدارة الفصول الدراسية، وتطوير خطة الدروس وتنفيذها، وتقييم الطلاب. المعرفة التكنولوجية، وهي منطقة خارجية أخرى، يصعب تحديدها لأنها في حالة تدفق. تم تعريف المعارف التكنولوجية (TK) على أنها قادرة على إنجاز مجموعة متنوعة من المهام المختلفة باستخدام التكنولوجيا والقدرة على تطوير طرق مختلفة لإنجاز مهمة معينة. أما (PCK) هي تطبيق أصول التدريس لمحتوى علمي معين ،

وهي تنطوي على : الوعي بالمفاهيم الخاطئة الشائعة وطرق معالجتها ، وأهمية تكوين الروابط والصلات بين أفكار المحتوى المختلفة ، والمعرفة السابقة للطلاب ، واستراتيجيات التدريس البديلة ، والمرونة التي تأتي من استكشاف طرق بديلة للنظر إلى نفس الفكرة أو المشكلة. وتشير معرفة المحتوى التكنولوجي لمحتوى التخصص (TCK)، إلى فهم الطريقة التي تؤثر بها التكنولوجيا والمحتوى على بعضهما البعض والمعوقات. أما المعرفة التربوية التكنولوجية (TPK)هي فهم لكيفية تغير التدريس والتعلم عند استخدام تقنيات معينة. وهذا ، بالتالي ، يشمل معرفة الامتيازات والقيود التربوية للأدوات التكنولوجية والسياقات التي تعمل ضمنها. معرفة المحتوى التربوي التكنولوجي (TPCK)هو فهم ينشأ من تفاعل المحتوى وعلم التربية والمعرفة التكنولوجية. (Koehler and Mishra, 2008)

ذكر Mudzimiri (٢٠١٢) أنه من غير الواقعي توقع تطور TPACK الخاص بالمدرسين على الفور حيث يمكن أن يتأثروا بالعديد من العوامل (الخبرة التكنولوجية، معرفة المحتوى ، المعتقدات حول التكنولوجيا). ولذا يحاول البحث الحالي تنمية تكنولوجيا تدريس محتوى الرياضيات لدى المعلم قبل الخدمة من خلال التدريب على برامج تكنولوجية تفاعلية دمج فيها التكنلوجيا بالنواحي التربوية بمحتوى الرياضيات في جميع المراحل التعليمية ، مثل برنامج Microsoft Mathematics وبرنامج GeoGebra.

كفاءات نموذج TPACK في الرياضيات: The TPACK Framework in Mathematics

يبدو أن وصف TPACK أعلاه هو وصف عام، لكن TPACK هو نموذج خاص. هذا يعني أن TPACK في الرياضيات قد لا يكون مثل TPACK في العلوم أو الدراسات الاجتماعية. مع التركيز على تقاطع التكنولوجيا وعلم التربية والمحتوى، وصف Neiss(٢٠٠٥) TPACK في معلمي الرياضيات بأنها المعرفة والمعتقدات التي يظهرها المعلمون، بما يتفق مع:

- تصور شامل حول أهداف دمج التكنولوجيا في تدريس الرياضيات ؛
- معرفة مفاهيم الطلاب وتفكيرهم وتعلمهم للرياضيات باستخدام التكنولوجيا ؛
- معرفة المناهج والمواد الدراسية التي تدمج التكنولوجيا في تعلم الرياضيات وتدريسها ؛
- معرفة الاستراتيجيات والعروض التعليمية لتدريس وتعلم الرياضيات باستخدام التكنولوجيا.

ويبدو أن هذه الجوانب متسقة مع وصف Mishra and Koehler's (2005) لـ TPACK بشكل عام :كفهم لتمثيل المفاهيم باستخدام التقنيات ؛ والتكنولوجيا التربوية

التي تستخدم التقنيات بطرق بناءة لتعليم المحتوى ؛ ومعرفة ما يجعل من الصعب أو السهل تعلم المفاهيم وكيف يمكن للتكنولوجيا أن تساعد في معالجة بعض المشاكل التي يوجهها الطلاب ؛ ومعرفة الطلاب بالمعارف والنظريات السابقة لمادة التخصص ؛ ومعرفة كيف يمكن استخدام التقنيات للبناء على المعرفة الموجودة ولتطوير الجديدة أو تقوية القديمة.

ومما سبق ترى الباحثة أن TPACK في الرياضيات يركز على أربع موضوعات هي : المحتوى والتربية والتكنولوجيا والمتعلمين ، ويتضمن معرفة ومعتقدات معلمي الرياضيات بـ: ١- كيفية تمثيل المفاهيم والنظريات والمعارف الرياضية باستخدام التقنيات ؛٢- كيفية استخدام التقنيات الرياضية مثل (Geogebra و Microsoft Mathematics) بطرق بناءة لتعليم وتعلم المحتوى الرياضي؛ الصعوبات التي تواجه المتعلمين في تعلم المفاهيم والنظريات والمعارف الرياضية وكيف يمكن استخدام التقنيات الرياضية في حلها والتغلب عليها ؛ معرف المعارف والنظريات السابقة لدى المتعلم ،وكيف يمكن توظيف التقنيات الرياضية في توليد وبناء معارف جديدة مرتبطة بالقديمة.

ولقد تناولت العديد من الدراسات نموذج (TPACK) في الرياضيات ومنها:

دراسة Bhagat and others (2017) والتي أكدت أن العلاقة بين استخدام Geogebra وتكنولوجيا تدريس المحتوى (TPACK) من قبل المعلمين لم يتم التحقيق فيها وفهمها بشكل كامل. لذلك ، كان الهدف من هذه الدراسة هو دمج تقنية GeoGebra لتطوير نموذج TPACK لمعلمي الرياضيات قبل الخدمة في المدارس الثانوية. كان المشاركون في هذه الدراسة ٦٠ مدرسًا هنديًا. تم جمع البيانات من خلال إدارة استطلاعات في أبعاد TPACK قبل وبعد التطبيق باستخدام استطلاع عبر الإنترنت من Google. كشفت نتائج الاستطلاع أن هناك تغييرات في TPACK للمدرسين بعد خضوعهم لورشة عمل Geogebra. وتمت مناقشة الآثار العملية فيما يتعلق بكيفية تعزيز TPACK لمعلمي ما قبل الخدمة باستخدام GeoGebra في تدريس الرياضيات.

ودراسة KIRIKÇILAR and YILDIZ (2018) التي أكدت على وجود العديد من الدراسات التي اهتمت بفحص وتنمية تكنولوجيا تدريس المحتوى (TPACK) . وعند دراسة هذه الدراسات وجد أنها ركزت على المعلمين قبل الخدمة . ورأت الدراسة أن الاهتمام بإعداد المعلمين للأنشطة الصفية يشكل مجالاً مهماً لتحسين تدريس الرياضيات. ولذا اهتمت الدراسة بإعداد المعلمين للأنشطة المدعومة بالحاسوب والتي يدرجها المعلمون في دروسهم. والتحقق من استخدام معلمي الرياضيات في المدارس الإعدادية لنموذج (TPACK) عند تصميم الأنشطة الصفية

في الرياضيات والتي أعدوها باستخدام برنامج الجيوجبرا. وتكونت عينة الدراسة من ثلاث معلمين كانوا يعملون في مدرسة إعدادية ، وتم جمع البيانات باستخدام نموذج ملاحظة ، وإجراء مقابلات شبه منتظمة مع المشاركين . وقد استخدمت أساليب تحليل البيانات (كمية ونوعية) في تحليل البيانات المجمعة. وقد أظهرت النتائج أن المعلمين واجهوا صعوبة في دمج معرفتهم التربوية في التكنولوجيا طوال عمليات تصميم النشاط ، وكان لديهم ضعف في مهارات (TPACK).

ودراسة عسيري (٢٠٢٠) والتي هدفت إلى استقصاء أثر التعليم المقلوب المستند إلى نموذج TPACK على مهارات التعلم الذاتي والتفكير الناقد والتعرف على التصورات التي تشكلت لدى الطلاب من تأثير التعليم المقلوب. ولتحقيق هذا الهدف تم اختيار عينة عشوائية قوامها (٦٤) طالبا تم تقسيمها إلى مجموعتين: مجموعة تجريبية عددها (٣٢) طالبا درست باستخدام التعليم المقلوب، ومجموعة ضابطة عددها (٣٢) طالبا درست بالطريقة التقليدية. كما تم إعداد أداتين: بطاقة ملاحظة لقياس مهارات التعلم الذاتي، واختبار لمهارات التفكير الناقد، وقد تم استخدام المنهج الكيفي من خلال إجراء المقابلات شبه المفتوحة (semi-structured interviews) مع (١١) طالبا من المجموعة التجريبية وقد تم استخدام اختبار "ت"، لتحليل نتائج الدراسة. وقد أسفرت نتائج الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات أفراد المجموعتين في كل من مهارات التعلم الذاتي والتفكير الناقد لصالح المجموعة التجريبية، وفي الجانب الكيفي أسفر تحليل البيانات إلى تصنيفها في خمس فئات رئيسه، وقد توصل الباحث إلى أن التعليم المقلوب المستند إلى TPACK مكن الطلاب من الاستقلال والاعتماد على الذات وكذلك زيادة المشاركة المعرفية والسلوكية والعمل الجماعي.

ودراسة محمد (٢٠٢٠) هدف البحث إلى إعداد برنامج مقترح لتنمية الكفاءات التدريسية القائمة على أبعاد نموذج تيباك للطالبات معلمات الرياضيات باستخدام منصة جوجل التعليمية (Google Classroom) وتنمية تصوراتهن حول دمج التكنولوجيا في التدريس، واعتمد البحث على المنهج الوصفي لتحديد مستوي تمكن الطالبات من كفاءات التيباك من خلال تصميم مقياس كفاءات التيباك وتطبيقه على عينة قوامها (٢٢) طالبة معلمة للرياضيات بكلية التربية بالزلفي جامعة المجمعة بالمملكة العربية السعودية، وأظهرت النتائج تدني نسبة توافر كفاءات التيباك (٦٦.١%) دون مستوي ٨٠% لدي الطالبات، كما استخدمت الباحثة المنهج شبه التجريبي بتصميم تجريبي ذو مجموعة واحدة لتصميم برنامج مقترح قائم على أبعاد نموذج تيباك، ولقياس فاعلية البرنامج المقترح تم إعداد اختبار تحصيلي لقياس الجوانب المعرفية المرتبطة بكفاءات التيباك وبطاقة ملاحظة لقياس الأداء التدريسي

لكفاءات التيباك ومقياس لقياس تصورات الطالبات المعلمات حول دمج التكنولوجيا في تدريس الرياضيات، وتوصلت نتائج البحث إلى وجود فروق دالة إحصائيا عند مستوي دلالة (٠.٠١) بين متوسط درجات مجموعة البحث في كلا من الجوانب المعرفية والأداء التدريسي لكفاءات التيباك والتصور حول دمج التكنولوجيا في تدريس الرياضيات بين التطبيقين القبلي والبعدي لصالح التطبيق البعدي، وأن البرنامج المقترح يتصف بفاعلية كبيرة في تنمية كفاءات التيباك والتصور حول دمج التكنولوجيا في تدريس الرياضيات لدي الطالبات مجموعة البحث، وأوصي البحث بأهمية تدريب الطالبات المعلمات على كفاءات التيباك لإعدادهم للتدريس الفعال في القرن الحادي والعشرين، وكذلك أهمية توظيف المنصات التعليمية للتدريس للطالبات بالمرحلة الجامعية لما لها من العديد من المميزات التربوية.

وتعددت الدراسات التي تناولت نموذج (TPACK) في مقررات أخرى غير الرياضيات ومنها: دراسة فوده (٢٠١٧) هدف البحث الحالي إلى تطوير برامج التنمية المهنية لمعلمي **العلوم التجارية** في ضوء أبعاد نموذج المعرفة بالمحتوى والتكنولوجيا وأصول التدريس (TPACK)، ولتحقيق هذا الهدف، قامت الباحثة باتباع إجراءات منهج البحث الوصفي التحليلي ومنهج البحث التجريبي، حيث استخدم منهج البحث الوصفي التحليلي في بناء استبيان بقائمة أبعاد نموذج المعرفة بالمحتوى والتكنولوجيا وأصول التدريس اللازمة لبرامج التنمية المهنية لمعلمي العلوم التجارية، بينما استخدم منهج البحث التجريبي في التحقق من فاعلية تطوير برامج التنمية المهنية في تنمية معارف ومهارات أبعاد النموذج، التي أحتوى عليها البرنامج المصمم للمعلمين أثناء الخدمة. وقد اعتمد البحث على عينة متعددة المراحل، حيث شارك في الدراسة الميدانية ٢٠ موجهاً؛ وذلك لتحديد مدى أهمية أبعاد النموذج لمعلمي العلوم التجارية، ومدى توافرها في البرامج التدريبية الحالية، كما قامت الباحثة بتحليل محتوى الخطط المتوافرة، ومحتوى اللقاءات البسيطة التي تتم عبر الفيديو كونفرانس للتأكد من مدى توافر أبعاد النموذج. وشارك في الجزء التجريبي من البحث ٤٠ معلماً ومعلمة من معلمين التعليم التجاري، تم تقسيمهم بالتساوي إلى مجموعتين: مجموعة تجريبية، ومجموعة ضابطة، وذلك لقياس مدى فعالية البرنامج التدريبي المصمم في تنمية معارف ومهارات أبعاد النموذج لدى عينة التجريب. وقد أظهرت النتائج أن أبعاد النموذج التي تعكس مؤشرات المعرفة بالمحتوى والتكنولوجيا وأصول التدريس، قد بلغت (٥٩) مؤشراً حيث تضمن البعد الأول الخاص بمعرفة المحتوى (٥) مؤشرات، والبعد الثاني الخاص بالمعرفة البيداجوجية، وتضمن (١٤) مؤشراً، والبعد الثالث الخاص بالمعرفة التكنولوجيا، وتضمن (٦) مؤشرات، والبعد الرابع الخاص بالمحتوى والتكنولوجيا، وتضمن (٧) مؤشرات،

والبعد الخامس الخاص بمعرفة أصول تدريس المحتوى، وتضمن (١٠) مؤشرات، والبعد السادس الخاص بالمعرفة بالبيداجوجيا والتكنولوجيا، وتضمن (٧) مؤشرات، والبعد السابع: المعرفة بالمحتوى والتكنولوجيا، وأصول التدريس، وتضمن (١٠) مؤشرات، كما بينت النتائج أن كل هذه الأبعاد بمؤشراتها بالغة الأهمية، وأنها غير متوفرة في البرامج التدريبية الحالية. وتم تجريب البرنامج التدريبي المصمم الذي يشتمل على محتوى أبعاد النموذج؛ بعد أن تم بناء اختبار معارف لقياس المعارف المرتبطة بأبعاد النموذج، وإعداد بطاقات التقييم لتقييم ملفات الإنجاز الخاصة بمهارات أبعاد النموذج واحتوت البطاقة على ست معايير: التكامل في المعرفة بالمحتوى والتكنولوجيا وأصول التدريس في بعد الأهداف، المحتوى، الاستراتيجيات، الأنشطة، أدوات التفاعل، أساليب التقويم. كما تم إعداد بطاقة ملاحظة احتوت على (٣٠) مؤشراً لقياس السلوكيات الدالة على تطبيق أبعاد النموذج في الممارسات التدريسية، وأمام كل سلوك أربع تقديرات (متوافر بدرجة كبيرة – متوافر بدرجة متوسطة – متوافر بدرجة ضعيفة – غير متوافر)، وأظهرت نتائج التجريب أن البرنامج المصمم له فاعلية في تنمية أبعاد النموذج بمؤشراته، حيث أظهرت النتائج فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في المعارف لصالح المجموعة التجريبية التي تدربت على البرنامج، كما أظهرت النتائج أن له فاعلية في تنمية المهارات المرتبطة بأبعاد النموذج، وتحسين الأداء التدريسي للمعلمين. وفي ذوي هذه النتائج، قدم البحث مجموعة من التوصيات والمقترحات التربوية لتعميم نتائج البحث.

ودراسة حسن (٢٠١٨) هدف البحث الحالي إلى تعرف تأثير برنامج تدريبي قائم على نموذج تيباك TPACK في تنمية الأداء التدريسي لدى معلمي **الدراسات الاجتماعية** بمرحلة التعليم الأساسي، وتكونت مجموعة البحث من (٣٠) معلما ومعلمة من معلمي الدراسات الاجتماعية بمرحلة التعليم الأساسي، واستخدم التصميم التجريبي الذي يعتمد على مجموعة واحدة بقياس قبلي وقياس بعدي، وتم إعداد قائمة بالأداء التدريسي الواجب تنميته لدي معلمي الدراسات الاجتماعية بمرحلة التعليم الأساسي، وتم إعداد برنامج تدريبي قائم على نموذج تيباك TPACK وفقا لاحتياجات المعلمين التدريبية، ثم تم بناء أداة البحث المتمثلة في بطاقة ملاحظة الأداء التدريسي لمعلمي الدراسات الاجتماعية بمرحلة التعليم الأساسي، وطبقت أداة البحث على مجموعة البحث قبليا ثم تم تطبيق البرنامج التدريبي على المعلمين، وبتطبيق أداة البحث بعديا جاءت النتائج مؤكدة وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات مجموعة البحث لصالح القياس البعدي لبطاقة ملاحظة الأداء التدريسي ككل عند مستوى دلالة (٠.٠١)، كما جاءت النتائج مؤكدة وجود فروق ذات دلالة إحصائية

لبطاقة ملاحظة الأداء التدريسي في كل من مجال تخطيط التدريس، ومجال تنفيذ التدريس، ومجال التقويم والمجال الأكاديمي عند مستوى دلالة (٠.٠١)، في حين جاءت نتائج مجال أخلاقيات وسلوكيات المهنة غير دال إحصائيا، وهذا يؤكد فعالية البرنامج التدريبي في تنمية الأداء التدريسي لدى معلمي الدراسات الاجتماعية بمرحلة التعليم الأساسي، وجاءت توصيات البحث بضرورة الاهتمام بالتنمية المهنية المستدامة لمعلمي الدراسات الاجتماعية من الجوانب الأكاديمية والتربوية والتكنولوجية وفقا لمستجدات العصر ومتطلباته.

ودراسة محمد (٢٠١٨) هدفت الدراسة تقديم تصور مقترح لبرنامج تدريبي في ضوء نموذج "تيباك TPACK" لتنمية كفاءاته ومهارات التدريس الإبداعي لدى معلمي **علم النفس** قبل الخدمة، وتبنت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي من خلال استقراء الأدبيات والدراسات ذات الصلة، من خلال تصميم مقياس كفاءات تيباك، وبطاقة ملاحظة مهارات التدريس الإبداعي، وتم تطبيقهما على عينة البحث الأساسية وقوامها (٣٩) طالباً وطالبة وهم جميع طلاب الفرقة الثالثة شعبة علم النفس التربوي وذلك للوقوف على مستوى تمكن الطلاب من كفاءات تيباك ومهارات التدريس الإبداعي، وأظهرت النتائج تدني مستوى تمكن عينة البحث من كفاءات نموذج تيباك دون مستوى (٨٠%)، كذلك تدني مستوى تمكن عينة البحث من مهارات التدريس الإبداعي دون مستوى (٨٠%) وفي ضوء النتائج تم تقديم تصور مقترح لبرنامج تدريبي لتنمية كفاءات تيباك ومهارات التدريس الإبداعي ومجموعة من التوصيات والبحوث المقترحة.

ودراسة العنزي والشدادي (٢٠١٨) هدفت الدراسة إلى تحديد مدى تطبيق معلمات **اللغة العربية** في مدينة الرياض مجالات المعرفة الثلاثة التكنولوجية التربوية والمحتوى المعرفة (Technological Pedagoical And Content knowledge) TPACK المحتوى (CK) وفرعه (PCK)، وأصول التدريس (PK)، والتكنولوجيا (TK) وفروعها (TPCK-TCK-TPK)، والكشف عن العلاقة بين معرفتهم بمجالات TPACK والمتغيرات الديموغرافية، بالإضافة إلى معرفة مدى تطبيقهن لهذه المجالات من وجهة نظر مشرفاتهم التربويات. كما أنها تهدف إلى تصميم نموذج قائم على إطار TPACK ونموذج التصميم التعليمي (جيرلاك وايلي) لدمج التكنولوجيا في التعليم العام. تكونت عينة الدراسة من (١٦٩) معلمة لغة عربية في المرحلة الثانوية و (٥٣) مشرفة لغة عربية تربوية تم اختيارهن بالطريقة العشوائية البسيطة للمشاركة في استبانة إلكترونية. ومن أهم النتائج التي توصلت إليها الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط استجابات المعلمات واستجابات المشرفات حول درجة المعرفة بمجالات TPACK في

الممارسات التعليمية الفعلية، وكذلك وجود فروق ذات دلالة إحصائية حول المعرفة بالتكنولوجيا وفروعها عند مستوى دلالة (α=٠.٠٥) تعزى لمتغير العمر. وفي ضوء نتائج الدراسة صممت الباحثتان نموذجاً مقترحاً قائما على إطار TPACK ونموذج التصميم التعليمي (جيرلاك وايلي) لدمج التكنولوجيا في التعليم العام. وأوصن الباحثتين بأهمية تطبيق النموذج المقترح على برامج تأهيل وتدريب المعلمات، وكذلك إجراء دراسات لمعرفة أسباب وجود فروق في إجابات معلمات اللغة العربية ومشرفاتهن حول درجة توفر المعرفة بمجالات TPACK في الممارسات التعليمية الفعلية.

ودراسة حسن وراضي (٢٠١٩) هدفت إلى بناء برنامج تدريبي قائم على منحى (TPACK) البيداغوجي، ثم التعرف على أثره في تنمية مهارات التدريس لدى معلمي **التربية الفنية**. ولتحقيق هدف البحث، قامت الباحثتان ببناء برنامج تدريبي من خلال دمج نموذجين للتصميم التعليمي، وهما: النموذج العام للتصميم التعليمي، ونموذج الخيال والزند، والخروج منهما بأنموذج توليفي من تصميم الباحثتان، وقد اعتمدتا المنهج التجريبي، والتصميم التجريبي ذي الضبط الجزئي، والمجموعتين (التجريبية والضابطة)، مع تطبيق اختبار قبلي وبعدي، وتكونت عينة البحث من (٣٦) معلما، ومعلمه من معلمي التربية الفنية للمرحلة الابتدائية، في المديرية العامة للتربية في محافظة بغداد / الرصافة الثالثة - مدينة الصدر، وقد أعدت الباحثتان أداتين للبحث، وهما: ١- اختبار معرفي لقياس مهارات التدريس، والذي تألف من (٤٠) فقرة. ٢- أداة الاختبار المهاري (بطاقة الملاحظة على وفق سلم ستانفورد الخماسي)، لملاحظة وتقويم أداء معلمي/ ات التربية الفنية في مهارات التدريس (التشخيص – التخطيط – التنفيذ - التقويم - الاتصال التعليمي - التطوير الذاتي - المسؤولية المهنية والأخلاقية)، وتألفت أداة الاختبار المهاري (بطاقة الملاحظة)، من (٦٠) فقرة وتحققت الباحثتان من صدق أداتي البحث، وثباتهما، من خلال عرضها على مجموعة من الخبراء، والمحكمين، لتصبح الأداتان عندها صالحة للتطبيق على عينة البحث، واستمر التطبيق الاستطلاعي لأداتي البحث من ٥/ ١١/ ٢٠١٨، ولغاية ٢٤/ ١٢/ ٢٠١٨، وكانت مدة البرنامج التدريبي (٥) أيام تدريبية. ومن اهم النتائج التي أسفر عنها البحث الحالي: - ظهر أن حجم الأثر الذي تركه البرنامج التدريبي القائم على منحى (TPACK) البيداغوجي لدى معلمي/ ات المجموعة التجريبية (٠.٨٠) في الاختبار المعرفي البعدي، وهو يمثل مؤشرا جيد جدا، يدل على أثر البرنامج التدريبي في تنمية معرفة معلمي / ات في مهارات التدريس - بلغ حجم الأثر الذي تركه البرنامج التدريبي القائم على منحى (TPACK) البيداغوجي لدى معلمي

/ ات المجموعة التجريبية (٠,٨٩) في الاختبار المهاري البعدي، وهو يمثل مؤشرا جيد جدا، يدل على أثر البرنامج التدريبي في تنمية مهارات التدريس لديهم.

ودراسة عبد الغني (٢٠١٩) التحليلية لمقررات إعداد المعلم والمعني بتدريسها قسم المناهج وطرق التدريس بكليات التربية، فقد قامت الباحثة في ضوء هذا النموذج بتصميم استبيان يتكون من تلك الأبعاد الثلاث، وذلك للوقوف على مدى ما تضمنه مقررات التدريس المصغر وطرق تدريس **اللغة الفرنسية** في العامين الثالث والرابع وكذلك أدوات التربية العملية سواء المنفصلة منها أو المتصلة، من مهارات تكنولوجية تساهم في التنمية المستدامة للمعلم بعد تخرجه بما تتيحه له من برامج، وبعد اطلاع الباحثة على تلك المقررات وبتحليل نتائج اللقاءات التي أجرتها مع أعضاء هيئة التدريس والهيئة المعاونة بكلية البنات، فقد أثبت تلك النتائج القصور الشديد فيما يخص إدماج المهارات التكنولوجية وتوظيفها في المقررات الجامعية، مما حدي بالباحثة إلى تقديم إطار تدريبي مقترح لتطوير تلك المقررات في ضوء نموذج ال TPACK.

ودراسة أحمد (٢٠١٩) هدف البحث الحالي إلى التعرف إلى فاعلية برنامج تدريبي قائم على نموذج تيباك TPACK في تكامل المعرفة لتنمية مهارات الأداء التدريسي لدى الطالب المعلم شعبة **التاريخ** بكلية التربيـة، وتكونت عينة البحث من ٤٢ طالب وطالبة بالفرقة الرابعة شعبة التاريخ كلية التربية، وقد استخدم الباحث منهجين هما: المنهج الوصفي التحليلي؛ وذلك في تحديد مهارات الأداء التدريسي، والمنهج شبه التجريبـي؛ لبيان فاعلية المتغير المستقل (نموذج تيباك) على المتغير التابع (مهارات الأداء التدريسي)، وتمثلت أداتي البحث في بطاقة ملاحظة واستمارة مقابلة اللتان تم إعدادهما وعرضهما على المحكمين والتعديل في ضوء آرائهم ومقترحاتهم، ثم حساب الصدق والثبات لهما، وتم تطبيق أداتي البحث قبليا على عينة البحث، ثم تطبيق البرنامج، وبعد انتهاء فترة المعالجة تم تطبيق أداتي البحث تطبيقا بعديا. وبعد إجراء الباحث للمعالجات الإحصائية اللازمة، أظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائيا بين متوسط درجات الطلاب في القياس القبلي عنه في القياس البعدي لأداتي البحث لصالح القياس البعدي، وفي ضوء ذلك أوصى البحث الحالي بضرورة تدريب الطالب المعلم شعبة التاريخ بكلية التربية على نموذج تيباك لتنمية مهارات الأداء التدريسي لديهم.

دراسة أبو الوفا (٢٠٢٠) هدف البحث إلى تصميم مقرر متكامل في ضوء نموذج "تيباك"، وبحث فاعلية تدريسه عبر منصة "إدمودو" الإلكترونية وبدونها في تنمية كفايات معلم **الكيمياء** للقرن الحادي والعشرين. وقد تم أولا تصميم المقرر المتكامل بحيث يتضمن الربط بين ثلاثة جوانب، وهي: المعرفة الكيميائية واستراتيجيات تدريسها والتقنيات المستخدمة في تعليمها، ثم تم تصميم المنصة الإلكترونية. وبعد ذلك

أعدت أدوات البحث، والمتمثلة في: اختبار كفايات معلم الكيمياء للقرن الحادي والعشرين، واستبيان لتقييم المقرر وأخر لتقييم تدريسه عبر المنصة. وقد اشتملت العينة على (١١٢) طالبا وطالبة بالفرقة الرابعة شعبة الكيمياء بكلية التربية جامعة دمنهور للعام الدراسي ٢٠٢٠/٢٠١٩ وزعت عشوائيا على ثلاث مجموعات: التجريبية الأولى وعددها (٣٧) طالبا وطالبة، والتجريبية الثانية وعددها (٣٧) طالبا وطالبة، والضابطة وعددها (٣٨) طالبا وطالبة. وطبق الاختبار على المجموعات الثلاث، ثم تم تدريس المقرر للمجموعة الأولى عبر منصة "ادمودو" الإلكترونية، ودرست المجموعة الثانية المقرر بدون المنصة في حين لم يقدم للمجموعة الضابطة أية معالجة، ثم تم تطبيق أدوات جمع البيانات بعديا. وقد أسفرت النتائج عن وجود فروق دالة إحصائيا بين طلاب المجموعات الثلاث في كفايات معلم الكيمياء للقرن الحادي والعشرين ككل وفي كل كفاية على حدة لصالح المجموعتين التجريبيتين، ووجود فرق دال إحصائيا بين طلاب المجموعتين التجريبيتين في كفايات معلم الكيمياء للقرن الحادي والعشرين ككل وفي كل كفاية على حدة لصالح طلاب المجموعة التجريبية الأولى عدا كفاية المعرفة باستراتيجيات تدريس المعرفة الكيميائية.

ودراسة طه (٢٠٢١) والتي هدفت إلى التعرف على فاعلية نموذج TPACK في تنمية مهارات التدريس الإلكتروني لدى معلمي **العلوم** بالمرحلة الإعدادية، اعتمد على المنهج التجريبي، تم اختيار عينة البحث بالطريقة العشوائية (٣٠) معلم من معلمي العلوم في محافظة كفر الشيخ تم استخدام الأدوات التالية: (اختبار تحصيل للمعارف المرتبطة بمهارات التدريس الإلكتروني، بطاقة ملاحظة لمهارات التدريس الإلكتروني). وكانت النتائج "وجود فرق بين متوسطي درجات طلاب المجموعة قبلياً وبعدياً في اختبار التحصيل المعرفي ومستوياته (تذكر، فهم، تطبيق، تحليل، تركيب، تقييم) وبطاقة ملاحظة مهارات التدريس الإلكتروني.

ودراسة الشمري والشمري (٢٠٢١) التي هدفت إلى التعرف على كفايات نموذج تيباك TPACK اللازمة لطلاب **التربية العملية**، والكشف عن درجة توفرها لدى طلاب التربية العملية في جامعة حائل، ولتحقيق هدف البحث: استخدم الباحثان المنهج الوصفي القائم على استبانة مكونة من سبعة محاور، وبعد التحقق من صدق أداة البحث وثباتها تم تطبيقها على جميع طلاب التربية العملية بكلية التربية بجامعة حائل خلال الفصل الدراسي الأول لعام ١٤٤٠/١٤٤١ه- وعددهم (٩٨) طالبا، وقد توصل البحث إلى عدد من النتائج أهمها: توافر كفايات معرفة التربية (PK) لديهم؛ بدرجة ضئيلة، ماعدا الكفاية الأولى (أمتلك المعرفة الكافية بأسس واستراتيجيات التدريس) فقد بلغت في توافرها لديهم درجة ضئيلة جدا، وكذلك توافر كفايات معرفة المحتوى

(CK)؛ ولكن بدرجات متفاوتة حيث بلغت الكفايات في توافرها درجة ما بين ضئيلة جدا وضئيلة، كذلك أيضا توافر جميع كفايات معرفة التكنولوجيا (TCK)؛ لديهم بدرجة ضئيلة بالإضافة إلى توافر جميع كفايات معرفة التربية (PK) لديهم بدرجة ضئيلة، بالإضافة إلى توافر كفايات معرفة التربية والمحتوى والتكنولوجيا (TPCK)؛ بدرجة ضئيلة، ماعدا الكفاية الخامسة (لدي القدرة على تصميم وسائل التقويم الإلكترونية التي تناسب محتوى دروس تخصصي) فقد جاءت بدرجة متوسطة، وفي ضوء ما أسفرت عنه نتائج البحث أوصى البحث بما يلي: ضرورة تركيز المقررات الإلكترونية في كليات التربية على تنمية الكفايات التي تتوافر بشكل متوسط لدى طلاب كلية التربية، بالإضافة إلى تزويد المعلمين أثناء الخدمة بدورات من قبل مراكز التدريب في إدارات التعليم تشمل الكفايات التي أظهرتها الدراسة بشكل متوسط مثل تصميم وسائل التقويم الإلكترونية. كما اقترح البحث إجراء بحوث ودراسات مستقبلية تأتي استكمالا لموضوع البحث الحالي.

ودراسة أبو دية (٢٠٢١) هدف البحث إلى الكشف عن فاعلية برنامج تدريبي مقترح قائم على نموذج تيباك (TPACK) في تنمية بعض الكفايات التدريسية (PTPDI) لدى الطالبات **معلمات المرحلة الأساسية** بكلية التربية بالجامعة الإسلامية- غزة، اعتمدت الباحثة المنهج البنائي والمنهج شبه التجريبي ذو المجموعة الواحدة، وتمثلت أدوات البحث في تصميم اختبار معرفي؛ لقياس الكفايات المعرفية لدى (الطالبات/ المعلمات) وبطاقة ملاحظة الأداء التدريسي؛ لقياس الكفايات المهارية، وقياس اتجاهاتهن نحو البرنامج التدريبي المقترح، كما أعدت برنامجاً تدريبياً، وتكونت عينة البحث من (٣٢) طالبة/ معلمة اختصاص تعليم أساسي في كلية التربية بالجامعة الإسلامية بغزة، وأظهرت نتائج البحث بعد معالجة البيانات إحصائياً إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة($\alpha \leq 0.01$) بين متوسط درجات (الطالبات/ المعلمات) في اختبار الكفايات المعرفية القبلي والبعدي لصالح التطبيق البعدي، وإلى وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى دلالة($\alpha \leq 0.01$) بين متوسط درجات (الطالبات/ المعلمات) في بطاقة ملاحظة الأداء التدريسي القبلية والبعدية لصالح بطاقة الملاحظة البعدية، كما وجدت اتجاهات إيجابية لدى (الطالبات/ المعلمات) نحو البرنامج التدريبي، كما أن البرنامج التدريبي قد حقق فاعلية في اختبار الكفايات المعرفية وبطاقة ملاحظة الأداء التدريسي تزيد عن (١.٢) وفقاً للكسب المعدل لبلاك.

ومما سبق لاحظت الباحثة أن معظم الأبحاث التي تناولت نموذج (TPACK) كانت عن طريق بناء برنامج مقترح قائم علي النموذج ودراسة أثره على المهارات التدريسية والأداء التدريسي والكفايات التدريسية ، وقد تنوعت الدراسات في كل مجالات التعليم : الرياضيات و اللغة العربية والتاريخ والدراسات الاجتماعية والعلوم

والتربية الفنية لدى الطلاب المعلمين ، ودراسة واحدة درست أثر استخدامه على تنمية كفاءاته لدى الطالب المعلم تخصص علم النفس ، ومنها ما درس أثر على تنمية المهارات اللازمة لطالب التربية الميدانية ، ودراسة درست أثره في تنمية مهارات التدريس الالكتروني وبعض الدراسات توجهت وجهة تقويمية تحليلية لبرامج قائمة في ضوء نموذج (TPACK) وبعض الدراسات استخدمت استراتيجيات مثل التعلم المقلوب المستند على نموذج (TPACK) في تنمية بعض المتغيرات التعلم الذاتي وبعض التصورات لدى عينة الدراسة ، وبعضها حاول يدرس العلاقة بين استخدام الجيوجبرا ونموذج (TPACK).

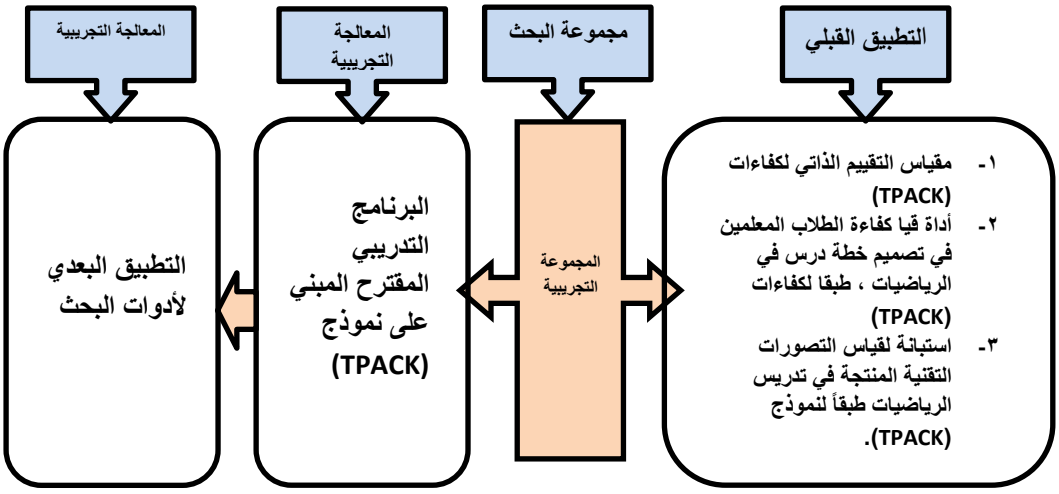
أما الدراسة الحالية فأهتمت ببناء برنامج تدريبي في (الجيوجبرا + ومايكروسوفت ماثيماتيك) وطرق توظيفها في تعليم وتعلم الرياضيات وطرق تصميم درس وفقا لنموذج (TPACK) .

إجراءات البحث:

للإجابة عن أسئلة البحث الحالية ، وللإجابة عن أسئلته ، تم اتباع الإجراءات التالية:

(١)منهج البحث:

استخدم البحث المنهج التجريبي بالتصميم شبه التجريبي القائم على المجموعة الواحدة، وفي الشكل التالي بيان لهذا التصميم:



شكل (٢) التصميم التجريبي للبحث

(٢) اختيار مجموعة البحث:

تم اختيار مجموعة البحث وعددهم (٣٩) طالب /ة معلم/ة بالفرقة الثالثة شعبة رياضيات للعام الجامعي ٢٠٢٢/٢٠٢١ بالفصل الدراسي الثاني ، ممن لديهم الرغبة للمشاركة في موضوع البحث.

(٣) متغيرات البحث:

أ- المتغير المستقل: البرنامج التدريبي المقترح وفقاً لنموذج (TPACK).

ب- المتغيرات التابعة: (١) كفاءات نموذج (TPACK) في تدريس الرياضيات. (٢) المعتقدات التقنية المنتجة في تدريس الرياضيات.

(٤) بناء أدوات البحث ومواده:

أولا: مواد البحث:

١- البرنامج التدريبي المقترح: تم بناء البرنامج التدريبي وفق الخطوات التالية:

أ- تحديد فلسفة البرنامج التدريبي: تنبع فلسفة البرنامج التدريبي من الاتجاهات التربوية الحديثة نحو تأطير المعارف (الخاصة بدمج التكنولوجيا مع طرق التدريس التي تناسب تعليم وتعلم محتوى التخصص) والتي يجب توافرها في المعلم حتى يكون معلماً ناجحاً، ويحقق مخرجات العملية التعليمية، بهدف تسهيل فهمها والربط بينها والتي حددها إطار المعرفة الخاص بالتكنولوجيا والتربية والمحتوى(TPACK).

ب- الأهداف العامة للبرنامج :

١- اكتساب الطالب المعلم الفهم للتعريف الإجرائي لمفهوم إطار تيباك. والكفاءات، والدور الحيوي لإطار تيباك في عملية تعليم وتعلم الرياضيات.

٢- تدريب الطالب المعلم على الربط المتقن لثلاثة عناصر مهمة (طرائق التدريس + المحتوى العلمي + تطبيقات تكنولوجية) = TPACK

٣- تنمية الوعي بأهمية تدريس محتوى الرياضيات بصورة تفاعلية تثير اهتمام المتعلمين نحو المادة والذي يتأتى من خلال إثرائها باستخدام طرق التدريس فعالة تعتمد على توظيف البرامج التكنولوجية.

٤- توجيه النظر إلى دور دمج التكنولوجيا في تدريس الرياضيات في أي وقت وزمان.

٥- تدريب الطلاب على ممارسة كفاءات نموذج TPACK في تدريسهم للرياضيات.

٦- تدريب الطلاب على برنامج الجيوجبرا.
٧- تدريب الطلاب على برنامج Microsoft Mathematics.
٨- تدريب الطلاب على دمج تكنولوجيا تعليم وتعلم الرياضيات (برنامج الجيوجبرا و الميكروسوفت ماثيماتيك) في تصميم خطة درس تفاعلي في الرياضيات.
٩- تدريب الطلاب على توظيف برنامج الجيو جبرا في تدريس دروس في رياضيات المرحلة (الإعدادية – الثانوية – الجامعية)
١٠- تدريب الطلاب على توظيف برنامج الميكروسوفت ماثيماتيك في تدريس دروس في رياضيات المرحلة (الإعدادية – الثانوية – الجامعية)

ج- أسس تصميم البرنامج التدريبي:
١- الأسس النظرية : تبنى البرنامج التدريبي فلسفة إطار تيباك TPACKفي ثلاثية التفاعل بين المعرفة التربوية والمحتوى والتكنولوجيا كركائز أساسية في تحضير دروس الرياضيات.
٢- الأسس التربوية : مادة الرياضيات من المواد الصعب على المتعلمين فهمها وتتميز بالتجريد في مفاهيمها، ولذا تتطلب تدريب الطلاب المعلمين على الاتجاهات التربوية الحديثة ومواكبة التغيرات المجتمعية في تدريسها لتحقق أهدافها التعليمية.
٣- الأسس النفسية : تنبع من حاجه الطلاب المعلمين إلى تحقيق مستوى عالي في التدريس الفعال لمادة الرياضيات ، ومواكبة تدريسهم للاتجاهات المعاصرة وتوظيف البرامج التكنولوجية التفاعلية في تدريس الرياضيات.
٤- -الأسس الثقافية : تتمثل في رغبة الطلاب المعلمين في الاطلاع على كل ما هو جديد ويرتبط بتدريس الرياضيات ، ويزيد من فاعلية تدريسها مثل برامج : الجيوجبرا و الميكروسوفت ماثيماتيك ...وغيرها الكثير.

د- محتوى البرنامج التدريبي:
تم اختيار وتنظيم محتوى البرنامج التدريبي في ضوء الأهداف العامة للبرنامج ومراعاة لأسس تصميمه مع التركيز على التطبيقات التدريبية العملية على برنامجي (جيوجبرا و ميكروسوفت ماثيماتيك) في ضوء فلسفة إطار TPACK المستخدمة في مراحل تخطيط وإعداد الدرس التي تدعم الكفاءات التدريسية لدى الطالب المعلم، وتم وضع خطة التدريب

للبرنامج المقترح بالاعتماد على التدريب الالكتروني في ضوء إطار تيباك TPACK.وتم بناء خطة تدريب عامة للبرنامج تتضمن(الهدف العام والأهداف والموضوعات الفرعية (للتدريب على برنامجي الجيوجبرا وميكروسوفت ماثيماتيك وطرق دمجهم في التخطيط وتنفيذ خطة درس في الرياضيات) لتفعيل كفاءات TPACK في تدريس الرياضيات وزمن وطريقة التنفيذ)، وذلك لكل موضوع تدريبي من موضوعات البرنامج يوضحها الجدول رقم (٣) التالي:-

جدول رقم (٣)

البرنامج التدريبي للطلاب المعلمين في مستحدثات تكنولوجيا تعليم الرياضيات

	الموضوع	أهدافه	
١	مقدمة البرنامج التدريبي ، ونموذج (TPACK) ،وبعض مستحدثات تكنولوجيا تدريس الرياضيات.	١- التعريف بالبرنامج التدريبي. ٢- أهداف البرنامج التدريبي. ٣- مخرجات البرنامج التدريبي. ٤- نموذج (TPACK) في تعليم الرياضيات. ٥- المستحدثات التكنولوجية التفاعلية في تدريس الرياضيات.(مقدمة) ٦- التطبيق القبلي لأدوات البحث.	١
٢	شرح برنامج Microsoft Mathematics	١- التعريف بالبرنامج واستخداماته. ٢- شرح تنزيل البرنامج ، وتنصيبه على جهاز الكمبيوتر ، وبدائله على التابلت ،والمحمول. ٣- شرح واجهة البرنامج	٢ و٣
٣	أمثلة تطبيقية من رياضيات المرحلة الإعدادية والثانوية وتطبيقاتهم على برنامج Microsoft Mathematics	١- تصميم خطة درس في الرياضيات تتضمن دمجاً بين محتوى الرياضيات التعليمية والبرنامج. ٢- استخدام البرنامج في تدريس بعض قواعد ومفاهيم حساب المثلثات. ٣- استخدام البرنامج في تدريس دراسة المعادلات وإيجاد حلولها جبرياً وبيانياً. ٤- استخدام البرنامج في تدريس موضوع الأعداد التخليلية (المركبة).	٤ و٥
٤	شرح برنامج GeoGebra	١- التعريف بالبرنامج واستخداماته. ٢- شرح تنزيل البرنامج ، وتنصيبه على جهاز الكمبيوتر ،التابلت ، والمحمول. ٣- شرح واجهة البرنامج. ٤- شرح الشاشات الفرعية للبرنامج، والوظائف المصاحبة لكل منها. ٥- شرح أمثلة تطبيقية على استخدامات البرنامج في تدريس رياضيات المرحلة والابتدائية والإعدادية والثانوية (المجسمات – الدوال – الجداول الإحصائية – المشتقات – التكامل – المعادلات- المساحات والاطوال – التحولات الهندسية ....)	٦ و ٧و ٨ و٩
٥	التطبيق البعدي لأدوات الدراسة	١- تطبيق بعدي لأداة التقييم الذاتي لكفاءات نموذج (TPACK) لدى الطلاب المعلمين شعبة رياضيات. ٢- تصميم خطة درس في المرحلة الإعدادية باستخدام برنامجي Microsoft Mathematics و GeoGebra. ٣- تطبيق بعدي لاستبيان التصورات الرقمية المنتجة في تدريس الرياضيات لدى الطلاب المعلمين.	١٠

٥- المحتوى المرئي للبرنامج التدريبي:

تم رفع محتوى البرنامج على قناة يوتيوب (تطبيقات تفاعلية في تعليم الرياضيات) ، وذلك على الرابط
https://www.youtube.com/channel/UCfv92bWrGw2lqzGOWGTd1_Q

و- عرض البرنامج التدريبي في صورته الأولية :
على مجموعة من السادة المحكمين في تخصص المناهج وطرق تدريس الرياضيات لأبداء أراءهم في أهداف البرنامج ومحتواه ، وتطبيقاته ، وأسلوب تطبيق ،وزمن التطبيق ، وقد تم إجراء التعديلات التي اقترحوها المحكمين.

ثانيا :أدوات البحث:

١- كفاءات نموذج TPACK: وقد تمثلت أدوات قياسه في البحث في :(أ) مقياس التقييم الذاتي لكفاءات (TPACK). (ب) أداة لقياس الجانب الأدائي لكفاءات (TPACK) للطلاب المعلمين في تصميم خطة درس في الرياضيات. وذلك باتباع الخطوات التالية:

(أ) مقياس التقييم الذاتي لكفاءات (TPACK) في تدريس الرياضيات: وتكون المقياس من (٧) كفاءات فرعية [كفاءة (المعرفة التكنولوجية) (٧ فقرات) + كفاءة (معرفة محتوى الرياضيات) (٣ فقرات) + كفاءة (معرفة أصول التدريس) (٧ فقرات) + كفاءة (أصول تدريس محتوى الرياضيات) (٣ فقرات) + كفاءة (معرفة تكنولوجيا محتوى الرياضيات) (٤ فقرات) + كفاءة (المعرفة التربوية التكنولوجية) (٧ فقرات) + كفاءة (تقنيات أصول تدريس محتوى الرياضيات) (٤ فقرات)] وبهذا تكون المقياس من (٣٥ فقرة) موزعة على الكفاءات السبع للمقياس.

- ✓ صياغة الصورة الأولية للمقياس ، وعرضها على مجموعة من المحكمين تخصص مناهج وطرق تدريس رياضيات، والتعديل بناء على ما تم الاتفاق عليه.
- ✓ حساب ثبات وصدق المقياس ، حيث تم تطبيقها على (١٤) طالب معلم من طلاب الفرقة الثالثة بكلية التربية شعبة رياضيات (غير مجموعة البحث). حساب ثبات المقياس: بعد تطبيق المقياس على العينة الاستطلاعية ، تم حساب معامل ألفا كرونباخ لكل كفاءة من كفاءات المقياس وللمقياس ككل وكانت كالتالي:

جدول (٤)

معامل ألفا كرونباخ لمقياس التقييم الذاتي لكفاءات (TPACK) في تدريس الرياضيات لدى الطالب المعلم شعبة رياضيات

م	الكفاءات	عدد الفقرات	ثبات الكفاءة
١	كفاءة (المعرفة التكنولوجية) (TK)	٧	٠.٨٦
٢	كفاءة (معرفة محتوى الرياضيات) (CK)	٣	٠.٨٣
٣	كفاءة (معرفة أصول التدريس) (PK)	٧	٠.٨٧
٤	كفاءة (أصول تدريس محتوى الرياضيات) (PCK)	٣	٠.٨٧
٥	كفاءة (معرفة تكنولوجيا محتوى الرياضيات) (TCK)	٤	٠.٩٣
٦	كفاءة (المعرفة التربوية التكنولوجية) (TPK)	٧	٠.٨٦
٧	كفاءة (تقنيات أصول تدريس محتوى الرياضيات) (TPACK)	٤	٠.٨٩
	الثبات العام	٣٥	٠.٨٧

يتضح من الجدول السابق أن معامل الثبات العام لمقياس التقييم الذاتي لكفاءات (TPACK) في تدريس الرياضيات لدى الطالب المعلم شعبة رياضيات مرتفع حيث بلغ (٠.٨٧) لإجمالي الفقرات (٣٥) ، فيما تراوح ثبات الكفاءات الفرعية للمقياس ما بين (٠.٨٣) كحد أدنى وبين (٠.٩٣) كحد أعلى ، وهذا يدل على أن مقياس التقييم الذاتي لكفاءات (TPACK) يتمتع بدرجة عالية من الثبات. حساب الصدق : ١- الصدق الظاهري :وذلك بعرضه على مجموعة من المحكمين من أهل التخصص ، وإجراء التعديلات وحذف بعض العبارات ذات الدلالة المكررة، وتعديل صياغة بعضها . ٢- صدق الاتساق الداخلي: وذلك بحساب معامل ارتباط بيرسون بين درجات كل فقرة ومتوسط درجة الكفاءة التي تنتمي لها ، ومتوسط درجة المقياس ككل ، وفيما يلي يوضح معامل الارتباط بين كل فقرة ومتوسط الكفاءة التي تنتمي لها ومتوسط المقياس ككل:

جدول (٥) معامل ارتباط بيرسون بين درجة كل فقرة من مقياس التقييم الذاتي لكفاءات (TPACK) ومتوسط الكفاءة التي تنتمي إليه ، ومتوسط المقياس ككل

الكفاءة/ الفقرة	ارتباطها بالكفاءة	ارتباطها بالمقياس ككل	الكفاءة/ الفقرة	ارتباطها بالكفاءة	ارتباطها بالمقياس ككل
الكفاءة الأولى: كفاءة (المعرفة التكنولوجية) (TK)					٠.٧٦٨**
1	٠.٩٧٧**	٠.٥٨٠*	٥	٠.٦٦٢*	٠.٥٦١*
2	٠.٩٤١**	٠.٥٦٩*	٦	٠.٦٢٤*	٠.٥٦٢*
٣	٠.٨٧٥**	٠.٥٥٣*	٧	٠.٨٢١**	٠.٧٦٥**
٤	٠.٨٢١**	٠.٧٦٥**			
الكفاءة الثانية: معرفة محتوى الرياضيات (CK)					٠.٧٥٩**
1	٠.٨٤١**	٠.٥٧٩*	٣	٠.٩٠١**	٠.٧٥٥**
2	٠.٨٣٢**	٠.٥٩٣*			
الكفاءة الثالثة: معرفة أصول التدريس (PK)					٠.٨١٦
1	٠.٨٠٨**	٠.٦٤٥*	٥	٠.٥٩٦*	٠.٥٣١*
2	٠.٨٢٨**	٠.٥٤٠*	٦	٠.٦٦٥**	٠.٧٤٩**

الكفاءة/ الفقرة	ارتباطها بالكفاءة	ارتباطها بالمقياس ككل	الكفاءة/ الفقرة	ارتباطها بالكفاءة	ارتباطها بالمقياس ككل
٣	**٠.٨٩٧	**٠.٧٥٤	٧	**٠.٨٨٢	*٠.٥٧٠
٤	**٠.٩١٤	**٠.٧٣٦			
الكفاءة الرابعة: أصول تدريس محتوى الرياضيات (PCK)					*٠.٥٨٢
١	**٠.٦٨٢	*٠.٥٦٣	٣	**٠.٨٠٨	*٠.٥٤١
٢	*٠.٦٣٤	*٠.٥٤٧			
الكفاءة الخامسة : معرفة تكنولوجيا محتوى الرياضيات (TCK)					**٠.٧٢٧
١	*٠.٦٣٦	*٠.٦٤٦	٣	**٠.٧٩٣	*٠.٦٤٦
٢	*٠.٥٤٠	**٠.٨٠٨	٤	*٠.٥٥٧	*٠.٦٣٤
الكفاءة السادسة: المعرفة التربوية التكنولوجية (TPK)					**٩٢٩.0
١	**٠.٨١٣	**٠.٨٣٧	٥	**٠.٨٤٩	**٠.٨٣١
٢	**٠.٨١٣	**٠.٧٩٢	٦	**٠.٨٢٠	**٠.٧٤٩
٣	**٠.٩٢٦	**٠.٨٨٠	٧	**٠.٨٦٤	**٠.٨٧١
٤	**٠.٨٢٣	**٠.٧٩٣			
الكفاءة السابعة: (تقنيات أصول تدريس محتوى الرياضيات) (TPACK)					**٠.٧٤٤
١	**٠.٩٩٢	**٠.٧٤٢	٣	**٠.٩٧٦	**٠.٧٢٠
٢	**٠.٩٨١	**٠.٧٦٤	٤	**٠.٩٦٩	**٠.٧٦٠

من نتائج الجدول السابق نجد أن جميع معاملات ارتباط بيرسون كانت بين(١) درجة الفقرة ومتوسط درجة الكفاءة التي تنتمي إليه ، (٢) درجة الفقرة ومتوسط درجة المقياس ككل .(٣) متوسط درجة الكفاءة ومتوسط درجة المقياس ككل .

ويتضح من الجدول أن مقياس التقييم الذاتي لكفاءات (TPACK) يتمتع بدرجة عالية من الاتساق الداخلي.

ثم أصبح المقياس في صورته النهائية ، ويمكن الاطلاع عليه من خلال الرابط :

https://forms.gle/GwXf4jHgbU4b1BPM8

(ب) قياس كفاءة الطلاب المعلمين في تصميم خطة درس في الرياضيات طبقاً لنموذج (TPACK): وهذه الأداة تتكون من: (١) (خطة درس (٣٠ درجة) + (٢) أدوات التقويم المستخدمة فيها باستخدام تقنية الجيوجبرا والميكروسوفت ماثيماتيك (١٠ درجات) + (٣) روبرك مكون من (٤) محاور[**أهداف المنهج الدراسي وتقنياته** (استخدام التكنولوجيا القائمة على المنهج الدراسي) + **استراتيجيات وتقنيات التدريس** (استخدام التكنولوجيا في التدريس / التعلم) + **اختيار (اختيارات) التكنولوجيا** (التوافق مع أهداف المناهج والاستراتيجيات التعليمية) +**"ملاءمة"** (المحتوى والتربية والتكنولوجيا معا)] (١٦ درجة)، وكل محور له (٤) مستويات لأداء الطالب المعلم .

- ✓ صياغة الصورة الأولية لأداة قياس كفاءة تصميم خطة درس في الرياضيات ، وعرضها على مجموعة من المحكمين تخصص مناهج وطرق تدريس رياضيات، والتعديل بناء على ما تم الاتفاق عليه ،

وفيما يلي روبرك قياس كفاءة الطالب المعلم في تصميم خطة درس وفقاً لنموذج (TPACK):

جدول (٦)

روبرك قياس كفاءة الطالب المعلم في تصميم خطة درس وفقا لنموذج (TPACK)

المعيار	التقييم			
	٤	٣	٢	١
١- أهداف المنهج الدراسي وتقنياته (استخدام التكنولوجيا القائمة على المنهج الدراسي)	التقنيات المختارة للاستخدام في الخطة التعليمية تتوافق بشدة مع هدف واحد أو أكثر من أهداف المنهج.	التقنيات المختارة للاستخدام في الخطة التعليمية تتوافق مع هدف واحد أو أكثر من أهداف المنهج	التقنيات المختارة للاستخدام في الخطة التعليمية تتوافق جزئيًا مع هدف واحد أو أكثر من أهداف المنهج.	التقنيات المختارة للاستخدام في الخطة التعليمية لا تتوافق مع أي أهداف منهج
٢- استراتيجيات وتقنيات التدريس (استخدام التكنولوجيا في التدريس / التعلم)	استخدام التكنولوجيا يدعم على نحو أمثل الاستراتيجيات التعليمية .	استخدام التكنولوجيا يدعم استراتيجيات التدريس.	استخدام التكنولوجيا يدعم بحد أدنى الاستراتيجيات التعليمية.	استخدام التكنولوجيا لا يدعم الاستراتيجيات التعليمية.
٣- اختيار (اختيارات) التكنولوجيا (التوافق مع أهداف المناهج والاستراتيجيات التعليمية)	يعد اختيار (اختيارات) التكنولوجيا مثاليًا، بالنظر إلى هدف (أهداف) المناهج الدراسية والاستراتيجيات التعليمية.	يعد اختيار (اختيارات) التكنولوجيا مناسبًا، ولكنه ليس مثاليًا، بالنظر إلى هدف (أهداف) المناهج الدراسية والاستراتيجيات التعليمية.	اختيار (اختيارات) التكنولوجيا مناسب بشكل هامشي (ليست في صلب موضوع)، بالنظر إلى هدف (أهداف) المناهج الدراسية والاستراتيجيات التعليمية.	اختيار (اختيارات) التكنولوجيا غير مناسب ، بالنظر إلى هدف (أهداف) المناهج الدراسية والاستراتيجيات التعليمية.
٤- "ملاءمة" (المحتوى والتربية والتكنولوجيا معا)	المحتوى والاستراتيجيات التعليمية والتكنولوجيا تتناسب معا بقوة ضمن الخطة التعليمية	المحتوى والاستراتيجيات التعليمية والتكنولوجيا تتناسب معا ضمن الخطة التعليمية	المحتوى والاستراتيجيات التعليمية والتكنولوجيا تتلاءم إلى حد ما مع الخطة التعليمية	المحتوى والاستراتيجيات التعليمية والتكنولوجيا لا تتناسب معا ضمن الخطة التعليمية.

- ✓ حساب ثبات الروبرك ، حيث تم تطبيقه على (٥) طلاب معلمين (غير مجموعة البحث). حساب ثباته: بعد الطلب من العينة الاستطلاعية تصميم خطة درس في رياضيات المرحلة الإعدادية يدمج فيه المعلم بين التكنولوجيا وطرق التدريس ومحتوى الرياضيات ، تم تطبيق معادلة كوبر حيث قامت الباحثة وأحد الزملاء لتقييم أداء طلاب العينة الاستطلاعية (٣ مرات لكل طالب معلم) ، وقامت الباحثة بحساب

عـدد مـرات الاتفـاق وعـدد مـرات الاتفـاق وحسـاب معامـل اتفـاق الملاحظين لكل تلميذ على حدة وكانت كالتالي:

جدول (٧) معاملات اتفاق الملاحظين

تلاميذ العينة الاستطلاعية	معامل اتفاق الملاحظين
١	٠.٨٣
٢	٠.٨٩
٣	٠.٨٧
٤	٠.٨٩
٥	٠.٨٠
المتوسط	٠.٨٦

يتضح من الجدول السابق أن أعلي معامل اتفاق كان (٨٩%) ،وأن أقل معامل اتفاق كان(٨٠%)، ومتوسط معامل الاتفاق(٨٦%) وهو معامل اتفاق مرتفع يمكن الاطمئنان منه علي ثبات الروبرك حيث حدد كوبر مستوي الثبات المقبول بدلالة نسبة الاتفاق، التي يجب أن تكون ٨٥ ٪فأكثر لتدل علي ارتفاع ثبات الأداة.

ثـم أصـبح روبـرك الأداء فـي صـورته النهائيـة + خطـة الـدرس + أدوات التقـويم المستخدمة فيها بملحق رقم (٢)

(ج)استبيان التصورات التقنية المنتجة في تدريس الرياضيات لدى الطلاب المعلمين: وتكون الاستبيان من : محورين [التصورات المنتجة في تدريس الرياضيات (٢٣ فقرة) ، التصورات المنتجة في تعلم الرياضيات (١٢ فقرة)

- ✓ صياغة الصورة الأولية للاستبيان ، وعرضها على مجموعة من المحكمين تخصص مناهج وطرق تدريس رياضيات، والتعديل بناء على ما تم الاتفاق عليه.
- ✓ حساب ثبات وصدق المقياس ، حيث تم تطبيقها على (١٤) طالب معلم من طلاب الفرقة الثالثة بكلية التربية شعبة رياضيات (غير مجموعة البحث).

حساب ثبات الاستبيان: بعد تطبيق الاستبيان على العينة الاستطلاعية ، تم حساب معامل ألفا كرونباخ لكل محور من محاور الاستبيان وللاستبيان ككل وكانت كالتالي:

جدول (٨)

معامل ألفا كرونباخ لاستبيان التصورات التقنية المنتجة في تدريس الرياضيات لدى الطالب المعلم

م	الكفاءات	عدد الفقرات	ثبات الكفاءة
١	التصورات التقنية المنتجة في تدريس الرياضيات	٢٣	٠.٨٢
٢	التصورات التقنية المنتجة في تعلم الرياضيات .	١٢	٠.٧٩
	الثبات العام	٣٥	٠.٨١

يتضح من الجدول السابق أن معامل الثبات العام لاستبيان التصورات التقنية المنتجة في تدريس الرياضيات لدى الطالب المعلم مرتفع حيث بلغ (٠.٨١) لإجمالي الفقرات (٣٥) ، فيما تراوح ثبات فرعي الاستبيان ، ما بين (٠.٧٩) كحد أدنى وبين (٠.٨٢) كحد أعلى ، وهذا يدل على أن الاستبيان يتمتع بدرجة عالية من الثبات. حساب الصدق : ١- الصدق الظاهري :وذلك بعرضه على مجموعة من المحكمين من أهل التخصص ، وإجراء التعديلات وحذف بعض العبارات ذات الدلالة المكررة، وتعديل صياغة بعضها . ٢- صدق الاتساق الداخلي: وذلك بحساب معامل ارتباط بيرسون بين درجات كل فقرة ومتوسط درجة المحور والاستبيان ككل ، وفيما يلي يوضح معامل الارتباط بين كل فقرة ومتوسط المحور التي تنتمي لها ومتوسط الاستبيان ككل:

جدول (٩) معامل ارتباط بيرسون درجة كل فقرة من استبيان التصورات التقنية المنتجة في تدريس الرياضيات لدى الطالب المعلم ومتوسط المحور التي تنتمي إليه، ومتوسط الاستبيان ككل

الكفاءة/ الفقرة	ارتباطها بالكفاءة	ارتباطها بالمقياس ككل	الكفاءة/ الفقرة	ارتباطها بالكفاءة	ارتباطها بالمقياس ككل
المحور الأول: التصورات التقنية المنتجة في تدريس الرياضيات					٠.٩٥٢**
1	٠.٨٣٩**	٠.٧٥٣**	١٢	٠.٨٣٥**	٠.٦٩٧**
2	٠.٨١٤**	٠.٧٠٢**	١٣	٠.٧٣٠**	٠.٥٤٨*
٣	٠.٥٧٣*	٠.٥٤١*	١٤	٠.٧٢٦**	٠.٦٩٣**
٤	٠.٦٨٩**	٠.٨٦١**	١٥	٠.٦٨٩**	٠.٥٤٢*
٥	٠.٥٢٣*	٠.٧٠٥**	١٦	٠.٨٣٩**	٠.٧٥٢**
٦	٠.٨٣٩**	٠.٧١٤**	١٧	٠.٦٤٨*	٠.٥٦٢*
٧	٠.٧٤١**	٠.٦٦٥*	١٨	٠.٩٦٢**	٠.٨٦٠**
٨	٠.٨٥٢**	٠.٦٩٨**	١٩	٠.٧٢٠**	٠.٥٤٦*
٩	٠.٧٤٥**	٠.٧٣٠**	٢٠	٠.٨٣٨**	٠.٧٦٣**
١٠	٠.٨٣٨**	٠.٧٥١**	٢١	٠.٧٢٦**	٠.٦٩٣**
١١	٠.٥٤٨*	٠.٨٥٣**	٢٢	٠.٧٠٥**	٠.٦٧٢**
			٢٣	٠.٥٣٧*	٠.٥٩٨*
المحور الثاني : التصورات التقنية المنتجة في تعلم الرياضيات					٠.٧١١**
1	٠.٩٨٤**	٠.٧١٩**	٧	٠.٩٦٢**	٠.٧٣١**
٢	٠.٨٧٧**	٠.٥٧٢*	٨	٠.٩٣١**	٠.٧٠٥**
٣	٠.٨٥٥	٠.٥٧٨*	٩	٠.٩٠٤**	٠.٦٩٩**
٤	٠.٧٤٣**	٠.٥٦٢*	١٠	٠.٨٩٩**	٠.٧٥١**
٥	٠.٩٩٤**	٠.٧١٩**	١١	٠.٨٧٧**	٠.٦٨٨**
٦	٠.٩٥٤**	٠.٧٢٩**	١٢	٠.٨٢٩**	٠.٦١٠*

من نتائج الجدول السابق نجد أن جميع معاملات ارتباط بيرسون كانت بين(١) درجة الفقرة ومتوسط درجة المحور التي تنتمي إليه ، (٢) درجة الفقرة ومتوسط درجة الاستبيان ككل .(٣) متوسط درجة المحور ومتوسط درجة الاستبيان ككل .

ويتضح من الجدول أن استبيان التصورات التقنية المنتجة في تدريس الرياضيات لدى الطالب المعلم يتمتع بدرجة عالية من الاتساق الداخلي.

✓ ثم أصبح المقياس في صورته النهائية ، ويمكن الاطلاع عليه من خلال الرابط :

رابط الاستبيان : https://forms.gle/gdmgWCiPvU1GK4KJ8

نتائج البحث تفسيرها ومناقشتها:

سوف يتناول هذا الجزء نتائج البحث والإجابة عن تساؤلاته والتحقق من فروضه ومناقشة النتائج التي تم التوصل إليها من خلال تجربة البحث وذلك باستخدام الأساليب الإحصائية في برنامج SPSS.

١- **اختبار صحة الفرض الأول** من فروض البحث والذي ينص على " **يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطي درجات التطبيق القبلي والبعدي لمجموعة البحث لصالح التطبيق البعدي لاستبيان التقييم الذاتي لكفاءات نموذج (TPACK) في تدريس الرياضيات لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية.**" تم اختبار هذا الفرض من خلال تطبيق مقياس التقييم الذاتي لكفاءات نموذج (TPACK) في تدريس الرياضيات على الطلاب المعلمين . قبلياً وبعدياً وللتأكد من دلالة الفروق بين المتوسطات تم استخدام اختبار النسبة التائية(test-t) وتوصلت الباحثة إلي النتائج التي يوضحها الجدول التالي:

جدول (١٠): دلالة الفرق بين متوسطي درجات مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس التقييم الذاتي لكفاءات (TPACK) في تدريس الرياضيات لدى الطالب المعلم ، وحجم التأثير (d)

المحور	التطبيق	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة "ت" المحسوبة	مستوى الدلالة	قيمة (d)	حجم الأثر
كفاءة (المعرفة التكنولوجية) (TK)	بعدي	39	٣.٤٥	٠.٤٨	٣٨	٢٣.٩	٠.٠١	3.8	كبير
	قبلي	39	١.٥٥	٠.٢٠					
كفاءة (معرفة محتوى الرياضيات) (CK)	بعدي	39	٣.٤٧	٠.٥٦	٣٨	٢٠.٢	٠.٠١	3.2	كبير
	قبلي	39	١.٤٥	٠.٣٢					
كفاءة (معرفة أصول التدريس) (PK)	بعدي	39	٣.٥٧	٠.٥٨	٣٨	٢٢	٠.٠١	3.5	كبير
	قبلي	39	١.٥١	٠.١٣					
كفاءة (أصول تدريس محتوى الرياضيات) (PCK)	بعدي	39	٢.٧	٠.٨٣	٣٨	٧.٩	٠.٠١	1.3	كبير
	قبلي	39	١.٥	٠.٣٤					
كفاءة (معرفة تكنولوجيا محتوى الرياضيات)	بعدي	39	٢.٨٩	٠.٥٢	٣٨	١٥.٤	٠.٠١	2.5	كبير
	قبلي	39	١.٤٤	٠.٢٦					

المحور	التطبيق	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة "ت" المحسوبة	مستوى الدلالة	قيمة (d)	حجم الأثر
(TCK)									
كفاءة (المعرفة التربوية التكنولوجية) (TPK)	بعدي	39	٣.٢	٠.٦٨	٣٨	١٤.٤	٠.٠١	2.3	كبير
	قبلي	39	١.٥	٠.٢٣					
كفاءة (تقنيات أصول تدريس محتوى الرياضيات) TPACK)	بعدي	39	٣.٧	٠.٥١	٣٨	٢٤.٩	٠.٠١	4	كبير
	قبلي	39	١.٥	٠.٢٢					
المجموع الكلي للمحاور ككل	بعدي	39	٢٢.٩٧	٢.٥٢	٣٨	٣٠.٨	٠.٠١	4.9	كبير
	قبلي	39	١٠.٤٢	٠.٧					

من خلال الجدول السابق يتضح أنه: يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠.٠١) بين متوسطي درجات الطلاب المعلمين بين التطبيقين (البعدي – القبلي) لكل بعد من أبعاد مقياس التقييم الذاتي لكفاءة نموذج (TPACK) في تدريس الرياضيات، والأبعاد ككل لصالح التطبيق البعدي، ويعود ذلك لاستخدام البرنامج التدريبي الذي يسر على الطالب المعلم فهم البرامج التكنولوجية التفاعلية في الرياضيات مثل برنامج (الجيوجبرا والميكروسوفت ماثيماتيك)، وكذلك يتضح أيضاً أن البرنامج التدريبي كان له أثر كبير في تنمية كفاءات (TPACK) في تدريس الرياضيات لدى الطلاب المعلمين. وهذا يجب عن السؤال الأول من أسئلة البحث.

٢- اختبار صحة الفرض الثاني : والذي ينص على " **يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطي درجات الأداء القبلي والبعدي لمجموعة البحث لصالح الأداء البعدي في قياس كفاءة تصميم خطة درس في الرياضيات طبقا لنموذج (TPACK) لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية.**" تم حساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لدرجات الطلاب المعلمين في التطبيقين القبلي والبعدي لتصميم خطة درس في رياضيات المرحلة الإعدادية وفقاً لنموذج (TPACK) ، ثم حساب قيمة "ت" للفرق بين متوسطي درجات التطبيقين القبلي والبعدي ،وكذلك اختبار الدلالة الإحصائية وقيمة حجم الأثر لكوهين (d) ، والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول (١١):دلالة الفرق بين متوسطي درجات مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لكفاءة تصميم خطة درس في الرياضيات وفقاً لنموذج (TPACK) لدى الطالب المعلم ، وحجم التأثير (d)

التطبيق	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة "ت" المحسوبة	مستوى الدلالة	قيمة (d)	حجم الأثر
بعدي	39	٥٠.٨	٣.٤	٣٨	٣٩.٨	٠.٠١	6.4	كبير
قبلي	39	١٩.٩	٣.٦					

من خلال الجدول السابق يتضح أنه: يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠.٠١) بين متوسطي درجات الطلاب المعلمين بين التطبيقين (البعدي – القبلي) لكفاءة تصميم الطالب المعلم لخطة درس في رياضيات المرحلة الإعدادية وفقاً لنموذج (TPACK) لصالح التطبيق البعدي، ويعود ذلك لاستخدام البرنامج التدريبي الذي درب الطالب المعلم على البرامج التكنولوجية التفاعلية في الرياضيات مثل برنامج (الجيوجبرا والميكروسوفت ماثيماتيك) وكيف يمكن دمج هذه التقنيات في تدريس الرياضيات بطريقة تيسر على المعلم تدريسه وتسهل على المتعلمين تعلمهم، وكذلك يتضح أيضاً أن البرنامج التدريبي كان له أثر كبير في تنمية كفاءة تصميم خطة درس في رياضيات المرحلة الإعدادية وفقاً لنموذج (TPACK) في تدريس الرياضيات لدى الطلاب المعلمين. وهذا يجب عن السؤال الأول من أسئلة البحث أيضاً.

٣- اختبار صحة الفرض الثالث : والذي ينص على " **يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطي درجات التطبيق القبلي والبعدي لمجموعة البحث لصالح التطبيق البعدي لاستبيان المعتقدات التقنية المنتجة في تدريس الرياضيات لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية.**" تم حساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لدرجات الطلاب المعلمين في التطبيقين القبلي والبعدي للاستبيان قياس المعتقدات التقنية المنتجة في تدريس الرياضيات لدى الطالب المعلم، ثم حساب قيمة "ت" للفرق بين متوسطي درجات التطبيقين القبلي والبعدي ،وكذلك اختبار الدلالة الإحصائية وقيمة حجم الأثر لكوهين (d) ، والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول (١٢):دلالة الفرق بين متوسطي درجات مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لاستبيان المعتقدات التقنية المنتجة في تدريس الرياضيات لدى الطالب المعلم ، وحجم التأثير (d)

المحور	التطبيق	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة "ت" المحسوبة	مستوى الدلالة	قيمة (d)	حجم الأثر
المعتقدات التقنية المنتجة في تدريس الرياضيات	بعدي	39	٤.٦٥	٠.٥٠	٣٨	٥١.١	٠.٠١	8.2	كبير
	قبلي	39	٣.٢٢	٠.٥٠					
المعتقدات التقنية المنتجة في تعلم الرياضيات	بعدي	٣٩	٤.٠٠	٠.٢٢	٣٨	٣٤.٧٥	٠.٠١	5.6	كبير
	قبلي	٣٩	٢.٥٣	٠.١٦					

من خلال الجدول السابق يتضح أنه: يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠.٠١) بين متوسطي درجات الطلاب المعلمين بين التطبيقين (البعدي – القبلي) لاستبيان

قياس المعتقدات التقنية المنتجة في تدريس الرياضيات ، ويعود ذلك لاستخدام البرنامج التدريبي الذي يسر على الطالب المعلم فهم البرامج التكنولوجية التفاعلية في الرياضيات مثل برنامج (الجيوجبرا والميكروسوفت ماثيماتيك) وهون كثير من الصعوبات التي كان يعتقدها الطلاب المعلمون والخاصة بدمج التكنولوجيا في تدريس الرياضيات من حيث (ارتفاع تكلفتها – وصعوبة دمجها بالرياضيات لعدم ارتياط محتوى البرامج التكنولوجية بمحتوى تعليم وتعلم الرياضيات – وضعف شبكة الانترنت وصعوبة حصول المتعلمين على البرامج وصعوبة تعاملهم معها وغيرها الكثير) ، وكذلك يتضح أيضاً أن البرنامج التدريبي كان له أثر كبير في تنمية المعتقدات التقنية المنتجة في تدريس الرياضيات لدى الطلاب المعلمين. وهذا يجب عن السؤال الثاني من أسئلة البحث.

تفسير النتائج :

ارتفاع كفاءة الطلاب المعلمين في دمج التقنيات في تدريس الرياضيات وفقاً لنموذج (TPACK) ، وتنمية المعتقدات التقنية في تدريس الرياضيات لدى الطلاب المعلمين ، يرجع ذلك إلى الأسباب التالية:

- ✓ تصميم البرنامج التدريبي في تقنيات متخصصة في الرياضيات (تعليمها وتعلمها) (GeoGebra+Microsoft Mathematics)، يسر على الطلاب المعلمون فكرة دمجها في تصميم خطة الدرس.
- ✓ سهولة استخدام التقنيات المتخصصة في الرياضيات (برنامج GeoGebra+Microsoft Mathematics)
- ✓ مجانية البرامج التقنية المتخصصة في تعليم وتعلم الرياضيات ، وجاذبيتها ، وامكانياتها الكبيرة والكثيرة في تعليم وتعلم الرياضيات.
- ✓ المنصات المفتوحة لبرنامج مثل الجيوجبرا سهلت على الطلاب المعلمين الاستفادة من خبرات الآخرين في نفس التخصص.
- ✓ الفاعلية والتفاعل المتوفرة في البرامج القائم عليها البرنامج التدريبي ، والتي تسهل على المعلم تدريسه وتسهل على الطلاب تعلمهم.
- ✓ التدريب تم عن بعد ، ولذا سهل على الطالب المعلم الاستفادة الكاملة من البرنامج ، والتدريب على البرامج التي يقوم عليها البرنامج وفقاً لقدراته وإمكانياته.
- ✓ تم التدريب العملي على تصميم خطط دروس عملية في الرياضيات ودمجها بتقنيات تعلم الرياضيات (الجيوجبرا + الميكروسوفت ماثيماتيك).
- ✓ التدريب العميق على تقنيات تعليم وتعلم الرياضيات (الجيوجبرا + الميكروسوفت ماثيماتيك) ، وشرح تطبيقات عملية على كيفية توظيف أداوتهم في تعليم وتعلم الرياضيات بجميع المراحل التعليمية.

- ✓ رفع مصادر التدريب والجلسات التدريبية على منصة اليوتيوب والجيوجبرا ، هذا جعل الرجوع لجلسات التدريب في أي وقت متاح للطلاب المعلمين.
- ✓ التفاعلية التي يتمتع بها أنشطة الرياضيات التعليمية في برنامجي (الجيوجبرا + الميكروسوفت ماثيماتيك) كان حافزا للطالب المعلم في تصميم خطة درس قائمة على نموذج (TPACK).
- ✓ البرنامج التدريبي أثرى معارف الطلاب المعلمين النظرية والعملية في كيفية دمج البرامج التكنولوجية التفاعلية في مواجهة صعوبات تعليم وتعلم الرياضيات.
- ✓ تتفق نتائج البحث الحالي مع ما توصلت له الدراسات التالية: دراسة سعد و محمد (٢٠٢٢) ؛ ودراسة Gustini et al (2019) ؛ ودراسة (2017) KaraKaya ؛ ودراسة Mudzimiri (2012)؛ Shin (2021) ؛ دراسة AÇIKGÜL and ASLANER(2019) ودراسة KIRIKÇILAR and YILDIZ(2018) ودراسة AÇIKGÜL(2020) .

الاستنتاجات:

١- يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطي درجات التطبيق القبلي والبعدي لمجموعة البحث لصالح التطبيق البعدي لاستبيان التقييم الذاتي لكفاءات نموذج (TPACK) في تدريس الرياضيات لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية.

٢- يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطي درجات الأداء القبلي والبعدي لمجموعة البحث لصالح الأداء البعدي في كفاءة تصميم خطة درس في الرياضيات طبقا لنموذج (TPACK) لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية.

٣- يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطي درجات التطبيق القبلي والبعدي لمجموعة البحث لصالح التطبيق البعدي لاستبيان المعتقدات التقنية المنتجة في تدريس الرياضيات لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية.

التوصيات:

في ضوء نتائج البحث ، يوصي بما يلي:

١- تدريب الطلاب المعلمين على دمج التكنولوجيا التفاعلية في تدريس الرياضيات بالمراحل التعليمية كافة.

٢- تدريب الطلاب المعلمين على النماذج التعليمية التي تشجعهم على دمج التكنولوجيا في تدريس الرياضيات والاستفادة من مميزاتها.

٣- تخصيص مقررات في خطة إعداد معلم الرياضيات تقوم على التقنيات التفاعلية التخصصية في تعليم وتعلم الرياضيات مثل (الجيوجبرا وميكروسوفت ماثيماتيك وأسكتش باد....وغيرها).
٤- خلق قاعدة بيانات عربية على منصة الجيوجبرا في تعليم الرياضيات بالمراحل التعليمية المختلفة ، والتي تعتبر مصدر تدريبي مفتوح للمعلمين قبل الخدمة .
٥- اتصال الإدارات التعليمية المصرية بمنصة الجيوجبرا ، ومحاولة الربط بين منصة الجيوجبرا والمواقع الالكترونية للإدارات التعليمية.

البحوث المقترحة:

في ضوء ما توصل له البحث الحالي من توصيات، يقترح ما يلي:

١- برنامج تدريبي قائم على نموذج (TPACK) في تنمية الكفاءة الذاتية لدى الطلاب المعلمين في دمج التكنولوجيا التفاعلية في تعليم وتعلم الرياضيات.
٢- تصميم منهج مقترح قائم على برنامج الجيوجبرا في تدريس الرياضيات للمرحلة الإعدادية وأثره على تنمية كفاءات (TPACK) لدى الطلاب المعلمين .
٣- تصميم منهج مقترح قائم على برنامج ميكروسوفت ماثيماتيك في تدريس الرياضيات للمرحلة الإعدادية وأثره على تنمية كفاءات (TPACK) لدى الطلاب المعلمين .
٤- تصميم منهج مقترح قائم على برنامج الجيوجبرا في تدريس الرياضيات للمرحلة الثانوية وأثره على تنمية كفاءات (TPACK) لدى الطلاب المعلمين .
٥- تصميم منهج مقترح قائم على برنامج ميكروسوفت ماثيماتيك في تدريس الرياضيات للمرحلة الثانوية وأثره على تنمية كفاءات (TPACK) لدى الطلاب المعلمين .
٦- تصميم منهج قائم على المشاريع التعليمية في الرياضيات لتنمية كفاءات (TPACK) وتصميم الأنشطة التفاعلية لدى الطلاب المعلمين.
٧- تصميم أنشطة تدريبة للمعلمين بالخدمة على كفاءات نموذج (TPACK) ، باستخدام التكنولوجيا التفاعلية المتخصصة في تعليم وتعلم الرياضيات.

المراجع

أولا : المراجع العربية:

عبد الغني ، نسرين صلاح ، (٢٠١٩)، في ضوء نموذج TPACK: دراسة تحليلية لبرنامج إعداد معلمي اللغة الفرنسية ، مجلة البحث العلمي في التربية ، ١٣(٢٠)، ٦١٢-٦٣٩.

عبدالعزيز، حمدي أحمد، و الهندال، هدى سعود عبدالعزيز. (٢٠١٥). تصميم التشارك الإلكتروني في ضوء أساليب التلمذة المعرفية وأثره على إنتاج المشروعات الإبداعية وتحسين المعتقدات التربوية نحو الإبداع.مجلة التربية الخاصة، ع١٠، ١٦٢ - ٢٢٢. مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/686879

أبو عاذره، سناء محمد ضيف الله ، (٢٠٢٠). معرفة معلمات الأحياء قبل الخدمة بمنحى التكنولوجيا والتربية والمحتوى "TPACK" ، المجلة التربوية ، جامعة الكويت ، ٣٤ (١٣٧) ، ٧٩-١١٨.

عبد الله ، نهى عمر و كرونيه، يوهانس و حبيب، عز الدين محمد عثمان (٢٠١٧). الإعداد المتكامل لمعلمي الرياضيات باستخدام التكنولوجيا في ظل ثورة المعلوماتية، مجلة كلية التربية ، ٩ (١٠) ، ١٨١-٢٠٨

المزيني، تهاني بنت عبدالرحمن بن علي. (٢٠٢١). معتقدات معلمات العلوم نحو التكامل بين العلوم والرياضيات والتقنية "SMT" وعلاقة ذلك ببعض المتغيرات.مجلة جامعة بيشة للعلوم الإنسانية والتربوية، ع٩ .٢١٢ – ١٨٠ مسترجع من Record/com.mandumah.search//:http/1181038

عسيري ، مفرح بن أحمد علي ، (٢٠٢٠). أثر التعليم المقلوب المستند إلى نموذج "TPACK" على تنمية مهارات التعلم الذاتي والتفكير الناقد وتصورات طلاب كلية التربية تخصص رياضيات نحوه ، **المجلة التربوية** ، جامعة سوهاج ، كلية التربية، ج٧٧، ٢٧٠٣-٢٧٤١.

عبد الغني، نسرين صلاح، (٢٠١٩). في ضوء نموذج TPACK: دراسة تحليلية لبرنامج إعداد معلمي اللغة الفرنسية، مجلة البحث العلمي في التربية ، جامعة عين شمس، ١٣(٢٠) ، ٦١٢-٦٣٩.

طه، محمود إبراهيم عبدالعزيز، رمضان، وائل الحسيني سعد، و عبدالجيد، يوسف السيد.)٢٠٢١(. تأثري استخدام نموذج TPACKعلى تنمية مهارات التدريس الإلكتروني لدى معلمي العلوم بالمرحلة الإعدادية.مجلة كلية التربية، ع١٠٠، ١٣٠ -156 مسترجع من: https://search-mandumah-com.sdl.idm.oclc.org/Record/1122415

العنزي، منال بنت محمد خلف، و الشدادى، هدى بنت عبدالله، (٢٠١٨) . تصميم نموذج قائم على إطار .العام التعليم في التكنولوجيا لدمج "وإيلي جيرلاك" التعليمي التصميم ونموذج ""TPACKالمجلة التربوية الدولية ، ٧(١٠) ، ٩٦- ١٠٨ ، مسترجع من : https://search-mandumah-com.sdl.idm.oclc.org/Record/991317

الشمري، علي بن عيسى بن علي، و الشمري، فيصل بن فهد بن محمد، (٢٠٢١). درجة امتلاك طلاب التربية العملية في جامعة حائل لكفايات نموذج .نظرهم وجهة من TPACKمجلة جامعة الملك خالد للعلوم التربوية، ٨(١)، ٤٠٩-٤٤٣، مسترجع

مـــن: https://search-mandumah-com.sdl.idm.oclc.org/Record/1134020

حسن ، نور صفاء و راضي، زهور جبار ، (٢٠١٩). أثر برنامج قائم على منحي - TPACK - البيداغوجي في تنمية مهارات التدريس لدى معلمي التربية الفنية، مجلة الفنون والأدب وعلوم الإنسانيات والاجتماع، ع ٤٢، ٢٤٤-٢٦٩، مسترجع من: https://search-mandumah-com.sdl.idm.oclc.org/Record/1005916

محمد، هناء عبدالحميد، (٢٠١٨). تصور مقترح لبرنامج تدريبي في ضوء نموذج "تيباك TPACK" لتنمية كفاءاته ومهارات التدريس الإبداعي لدى معلمي علم النفس قبل الخدمة، مجلة كلية التربية، ٣٤(٧) ، ٤٨٥ -٥٢٠ ، مسترجع من : https://search-mandumah-com.sdl.idm.oclc.org/Record/928351

أبودية، هناء خميس. فاعلية برنامج تدريبي مقترح قائم على المعرفة التكنولوجية التربوية لنموذج تيباك "TPACK" في تنمية بعض الكفايات التدريسية لدى الطالبات: معلمات معلم صف بالكلية الجامعية للعلوم التطبيقية "غزة" .المجلة الدولية أبحاث في العلوم التربوية والإنسانية والآداب واللغات١٧٢ :(٢٠٢١) ، ٢ (٣) ، مسترجع من : https://search-mandumah-com.sdl.idm.oclc.org/Record/1132229

حسن، حنان عبدالسلام عمر،(٢٠١٨). تأثير برنامج تدريبى قائم على نموذج تيباك Tpack فى تنمية الأداء التدريسى لدى معلمى الدراسات الاجتماعية بمرحلة التعليم الأساسى.مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية، ع١٠٣ ، ٢٢١ - ٢٥٣. مسترجع من : http://search.mandumah.com/Record/941918

فوده، فاتن عبدالمجيد السعودي،(٢٠١٧) . تطوير برامج التنمية المهنية لمعلمي العلوم التجارية في ضوء أبعاد نموذج المعرفة بالمحتوى والتكنولوجيا وأصول التدريس TPACK.مجلة بحوث عربية في مجالات التربية النوعية، ع٥، ٤٩ - ٩٧. مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/949299

أبو الوفا، رباب أحمد محمد، والشناوي، سهام فؤاد محمود، (٢٠٢٠). مقرر متكامل في ضوء نموذج "تيباك" الحادي للقرن الكيمياء معلم كفايات لتنمية الإلكترونية Edmodo "أدمودو" منصة عبر "TPACK والعشرين.مجلة كلية التربية، مج٣١، ع١٢٣، ١٩١ - ٢٤٤ . مســـــــــــــــــــــــــــــــترجع مـــــــــــــــــــــــــــــــن http://search.mandumah.com/Record/1167561

محمد، رشا هاشم عبدالحميد،(٢٠٢٠). برنامج مقترح قائم على نموذج "TPACK" باستخدام منصة جوجل التعليمية لتنمية كفاءات التيباك والتصور حول دمج التكنولوجيا في التدريس لدى الطالبات معلمات الرياضيات. مجلة كلية التربية، مج٣١، ع١٢١، ١٢٥ - ١٧٨ . مســـــــــــــــــــــــــــــــترجع مـــــــــــــــــــــــــــــــن http://search.mandumah.com/Record/1080696

أحمد، عبدالخالق فتحي عبدالخالق، (٢٠١٩). برنامج تدريبي قائم علي نموذج تيباك TPACK في تكامل المعرفة لتنمية مهارات الأداء التدريسي لدي الطالب المعلم شعبة التاريخ بكلية التربية. مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية، ع١١٩، ١٨ - ٤٩. مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/1058831

أبو دية، هناء خميس، درويش، عطا حسن، و الناقة، صلاح أحمد عبدالهادي،(٢٠٢١). فاعلية برنامج تدريبي مقترح قائم على نموذج تيباك "TPACK" في تنمية بعض الكفايات التدريسية "PTPDI" لدى الطالبات معلمات المرحلة الأساسية بكلية التربية بالجامعة الإسلامية – غزة، مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية ، ٢٩(٢)، ٤٦٩-٥٠١ ، مسترجع من : https://search-mandumah-com.sdl.idm.oclc.org/Record/1153660

سعد، نهى يوسف السيد، و محمد، منى عرفة عبدالوهاب، (٢٠٢٢). برنامج تدريبي مدمج في ضوء إطار تيباك (TPACK) وقياس أثره في تنمية مكونات جدارات تصميم الدروس التفاعلية ومهارات التفكير التصميمي للطالبات معلمات الاقتصاد المنزلي، مجلة البحوث في مجالات التربية النوعية، ٤٠، ١٣٣١ - ١٣٩٨. مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/1200561

حسين ، عبير بنت سليمان ماجد، (٢٠٢٠)، فاعلية برنامج تدريبي في تنمية مهارات استخدام برمجيات الرياضيات التفاعلية "برمجية جيوجبرا Geogebra ومايكروسوفت ماث Microsoft Math" في التدريس والاتجاه نحوها لدى معلمات الرياضيات، مجل العلوم التربوية والنفسية ، المركز القومي للبحوث في غزة، ٤(٥)،٩١-١٣٤.

أبو سارة ، عبد الرحمن محمد صادق، (٢٠٢٠)، استخدام برامج الحاسوب التفاعلية لتنمية دافعية طلبة الصف العاشر الأساسي في فلسطين نحو تعلم الرياضيات، مجلة القراءة والمعرفة ، الجمعية المصرية للقراءة والمعرفة ، كلية التربية ، جامعة عين شمس، ٧٥، ٢٣٠-١٢٦.

أبو الرايات ، علاء المرسي حامد، (٢٠٢٠). فاعلية برنامج تدريبي مقترح قائم على برامج الهندسة التفاعلية في تنمية الاستيعاب المفاهيمي ومهارات التفكير التخيلي لدى الطلاب المعلمين شعبة الرياضيات، مجلة العلوم التربوية، جامعة القاهرة، كلية الدراسات العليا للتربية،مج (٢٨) ، ع (١)، ٥٩-١٤٧

ثانياً: المراجع الأجنبية:

Doering, A.,Huffman D., Hughes, J., Preservice Teachers (2003) Are We Thinking with Technology? Journal of Research on Technology in Education, 35

Isiksal, M.; Askar, P. (2005) The effect of spreadsheet and dynamic geometry software on the achievement and self-efficacy of 7th-grade students. Educational Research, 47 (3), 333-350.

Olkun, S., Altun, A., Smith, G. (2005). Computers and 2D geometric learning of Turkish fourth and fifth graders. British Journal of Educational Technology, 36(2), 317-326.

Di, X., et al (2000). An integrated approach to instructional technology. Action in Teacher Education, 22(2), 1-13.

AÇIKGÜL, Kübra(2020). THE EFFECT OF TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL CONTENT KNOWLEDGE GAME

ACTIVITIES SUPPORTED MICRO- TEACHING PRACTICES ON PRESERVICE MATHEMATICS TEACHERS' SELF-EFFICACY PERCEPTION LEVELS, ACTA DIDACTICA NAPOCENSIA, 13(2),157-173 ,DOI: 10.24193/adn.13.2.11.

AÇIKGÜL, Kübra and ASLANER , Recep , (2019). Investigation Relations between the Technological Pedagogical Content Knowledge Efficacy Levels and Self-Efficacy Perception Levels of Pre-Service Mathematics Teachers, Kübra AÇIKGÜL, Recep ASLANER-Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 48(1), 1-31.

KIRIKÇILAR , Rabia Gül and YILDIZ, Avni ,(2018). TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL CONTENT KNOWLEDGE (TPACK) CRAFT: UTILIZATION OF THE TPACK WHEN DESIGNING THE GEOGEBRA ACTIVITIES, ACTA DIDACTICA NAPOCENSIA ,11(2), 2018, 101-116.

Karakaya, Ozlem ,(2017). Investigating preservice teachers' TPACK integration into lesson planning, MASTER OF SCIENCE, Lowa State university.

Shin ,Dongjo, (2021). Teaching Mathematics Integrating Intelligent Tutoring Systems: Investigating Prospective Teachers' Concerns and TPACK, International Journal of Science and Mathematics Education https://doi.org/10.1007/s10763-021-10221-x

Gustini, K. ; Santyasa, I W. and Ratminingsih, N M.,(2019). Analysis of Competence on "TPACK": 21st Century Teacher Professional Development, International Conference on Education, Science and Technology Journal of Physics: Conference , Publishing doi: 10.1088/1742-6596/1387/1/012035

Koehler, M.J. & Mishra, P. (2005). What happens when teachers design educational technology? The development of technological pedagogical content knowledge. Journal of Educational Computing Research, 32(2), 131-152.

Niess, M.L. (2005). Preparing teachers to teach science and mathematics with technology: Developing a technology pedagogical

content knowledge. Teaching and Teacher Education, 21, 509-523.

Koehler, M. J., & Mishra, P. (2008). Introducing TPCK. In AACTE Committee on Innovation and Technology (Ed.), Handbook of Technological Pedagogical Content Knowledge (TPCK) for Educators (pp. 3-29). New York, NY: Routledge.

Drijvers, P., & Trouche, L. (2008). From artifacts to instruments: A theoretical framework behind the orchestra metaphor. In G. W. Blume & M. K. Heid (Eds.), Research on technology and the teaching and learning of mathematics: Vol. 2. Cases and perspectives (pp. 363-392). Charlotte, NC: Information Age.

Bhagat, Kaushal Kumar; Chang ,Chun-Yen & Huang, Ronghuai ,(2017). Integrating GeoGebra with TPACK in Improving Pre-Service Mathematics Teachers' Professional Development, Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc, 17th IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies, ICALT 2017, 313-314.

Mudzimiri, R. (2012). A study of the development of technological pedagogical content knowledge (TPACK) in pre-service secondary mathematics teachers. Doctoral Dissertation, Retrieved from ProQuest Dissertations and Theses. (Publication No. 3523442).

Chee, C., Horani, S., & Daniel, J. (2005). A study on the use of ICT in mathematics teaching. Malaysian Online Journal of Instructional Technology, 2(3), 43-51.

Airasian, P. W. & Walsh, M. E. (1997). Constructivist cautions. Phi Delta Kappan, 6(78), 444- 449.

Komis, V., Ergazakia, M. & Zogzaa, V. (2007). Comparing computer-supported dynamic modeling and "paper & pencil" concept mapping technique in students' collaborative activity. Computers & Education, 49(4), 991-1017.

McCannon, M. & Crews, T. B. (2000). Assessing the technology needs of elementary school teachers. Journal of Technology and Teacher Education, 8(2), 111-121.

Kirikçilar, R. G. & Yildiz, A. (2018). Technological pedagogical content knowledge (TPACK) craft: Utilization of the TPACK when

designing the GeoGebra activities. Acta Didactica Napocensia, 11(1), 101-116. DOI: 10.24193/adn.11.1.8.

Serezhkina, Anna, (2021). Digital Skills of Teachers, E3S Web of Conferences, Ural Environmental Science Forum "Sustainable Development of Industrial Region" (UESF-2021) 258, 07083, https://doi.org/10.1051/e3sconf/202125807083 , 1-3.

Mayasari1, N; Hasanudin ,C ; Fitrianingsih, A ; Jayanti, R ; Setyorini, N ; Kurniawan ,P Y& Nurpratiwiningsih, L, (2021). The Use of Microsoft Mathematics Program toward Students' Learning Achievement, Journal of Physics: Conference Series 1764 (2021) 012132,IOP Publishing, doi:10.1088/1742-6596/1764/1/012132, 1-6.

Noss, R., Poulovassilis, A., Geraniou, E., Gutierrez-Santos, S., Hoyles, C., Kahn, K., Magoulas, G. & Mavrikis, M. (2012). The design of a system to support exploratory learning of algebraic generalisation. *Computers and Education, 59*(1), 63-81.

Geraniou, E. & Mavrikis, M. (2015). Building Bridges to Algebra through a Constructionist Learning Environment. Constructivist Foundations, 10, 321–330.

Clark-Wilson, A., Robutti, O. & Sinclair, N. (2014). (Eds.) The Mathematics Teacher in the Digital Era. Dordrecht: Springer.

Clark-Wilson, A. & Hoyles, C. (2017). Dynamic Digital Technologies for Dynamic Mathematics: Implications for teachers' knowledge and practice. Nuffield Foundation Final Report. UCL IOE Press: London.

Niss, M. & Højgaard, T. (Eds.). (2011). Competencies and mathematical learning – ideas and inspiration for the development of mathematics teaching and learning in Denmark (IMFUFA tekst nr. 485/ 2011). Roskilde: Roskilde University.

Geraniou, Eirini & Jankvist, Thomas, Uffe, (2020). "Mathematical Digital Competencies for Teaching" from a networking of theories perspective, Conference: 14th International Conference on Technology in Mathematics Teaching (ICTMT 2019) At: Essen, Germany, DOI:10.17185/duepublico/70775.

Koehler, M. J.& Mishra, P. (2009). "What is Technological Pedagogical Content Knowledge", *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education, 90* (1), 60-70.

Law, N. (2010). Teacher Skills and Knowledge for Technology Integration. In P. Peterson, E. Baker& B. McGaw (Eds.), *International Encyclopaedia of Education, 3rd edition* (pp. 211-216). Oxford Elsevier.

Thompson, A. D., & Mishra, P. (2007). Breaking news: TPCK becomes TPACK! Journal of Computing in Teacher Education, 24(2), 38-64. doi:10.1080/10402454.2007.10784583.