جامعة سوهاج

كلية التربية

المجلة التربوية

برنامج مقترح قائم على إطار TPACK باستخدام منصة الكترونية لتنمية مهارات التدريس الرقمية لدى الطلاب المعلمين شعبة رياضيات بكلية التربية.

إعداد

د/ حشمت عبد الصابر أحمد مهاود

مدرس المناهج وطرق التدريس- تخصص رياضيات

كلية التربية- جامعة سوهاج

تاريخ استلام البحث : ١٥ نوفمبر ٢٠٢٢م – تاريخ قبول النشر: ٢٢ نوفمبر ٢٠٢٢م

DOI: 10.12816/EDUSOHAG.2022.

الملخص

هدف البحث الحالي إلى تعرف فاعلية برنامج مقترح قائم على التكامل بين المعرفة البيداغوجية والتكنولوجية للمحتوى Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) **باستخدام منصة الكترونية لتنمية مهارات التدريس الرقمية لدى الطلاب معلمي الرياضيات، ولتحقيق هذا الهدف تم إعداد مواد البحث، وتمثلت في: قائمة مهارات التدريس الرقمية اللازمة للطلاب معلمي الرياضيات، برنامج مقترح قائم على إطار** TPACK **باستخدام منصة الكترونية، بالإضافة الى ذلك تم اعداد أدوات القياس للبحث، وتمثلت في اختبار تحصيل الجوانب المعرفية المرتبطة بمهارات التدريس الرقمية للرياضيات، بطاقة ملاحظة الجوانب الأدائية المرتبطة بمهارات التدريس الرقمية للرياضيات، وتم استخدام المنهج التجريبي القائم على التصميم شبه التجريبي ذو المجموعة الواحدة، ذات القياسين القبلي والبعدي، وتم تطبيق تجربة البحث على (٥٨) طالباً من طلاب الفرقة الرابعة تخصص رياضيات بكلية التربية، جامعة سوهاج، وتمت المعالجة الإحصائية باستخدام اختبار "ت" للمجموعات المرتبطة، وأسفرت نتائج البحث عن فاعلية البرنامج المقترح في تنمية الجوانب المعرفية والأدائية لمهارات التدريس الرقمية، لدى طلاب مجموعة البحث، وفي ضوء تلك النتائج أوصى البحث بأهمية تطوير برامج إعداد معلمي الرياضيات في ضوء فلسفة ومبادئ إطار تباك** TPACK**، الاهتمام بتنمية مهارات التدريس الرقمية لدى الطلاب معلمي الرياضيات، عقد برامج تدريبية لتنمية مهارات التدريس الرقمية لمعلمي الرياضيات قبل وأثناء الخدمة.**

الكلمات المفتاحية: إطار تباك TPACK**، المعرفة البيداغوجية والتكنولوجية للمحتوى، مهارات التدريس الرقمية للرياضيات، المنصات التعليمية الالكترونية، الطلاب معلمي الرياضيات.**

Suggested Program based on TPACK Framework via E-learning Platform for Developing Digital Teaching Skills of prospective Math teacher

Abstract

Digital teaching skills have gained strong prominence in the educational context, being one of the key skills that teachers must master in the digital age. Despite the multiple studies that address this issue, the instructional practices of prospective math teachers reflect obvious weaknesses in digital teaching skills. This study aimed at investigating the effectiveness of a suggested programme based on Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) via E-learning platform for developing the digital teaching skills of a prospective math teacher. To fulfil the purpose of the study, A suggested programme based on Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) via the Microsoft Teams Platform was utilized, a list of digital teaching skills for prospective math teachers was designed, as well as cognitive aspects associated with the Digital Teaching Skills test and a teacher's performance observation checklist for prospective mathematics teachers, The validity and reliability of the study instruments were established before their use in the study, The study adopted the quasi-experimental design, and the research design used a pre – post experimental group. Fifty-eight (58) student teachers in the fourth level majoring in mathematics at Sohag College of Education were involved in this study. The suggested programme based on Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) via E-learning platform was administered to the participants for about 48 hours. Statistical data analysis was conducted using paired samples T-tests. Results revealed the significance of the T-test values for the difference between the pre- and post-administration of the cognitive aspect associated with the Digital Teaching Skills test and the performance observation checklist in favor of the post administration, Results also revealed that the proposed programme was

effective in developing the student teachers' digital teaching skills. Based on the results of the study, The study recommended using the TPACK framework for developing the digital teaching skills of prospective math teachers.

Keywords: TPACK framework, Digital Teaching Skills, prospective Math teacher, E-learning Platform.

مقدمة

يشهد العصر الحالي تطوراً تكنولوجياً في شتى مجالات الحياة. وقد تأثرت المنظومة التعليمية بكافة عناصرها بهذا التطور التكنولوجي، مما يفرض عليها استيعاب تلك التطورات والتعامل معها، والعمل على إيجاد نوعية جديدة من المعلمين مؤهلة تأهيلاً جيداً، وعلى وعي كافٍ بأبعاد مهنتهم ومتطلباتها، على النحو الذي يمكنهم من القيام بأدوارهم المنسجمة مع طبيعة العصر.

ونتيجة لهذا التطور التكنولوجي؛ ظهرت عديد من المستحدثات التكنولوجية التعليمية، مثل: بيئات التعلم التكيفية، محفزات الالعاب التعليمية Gamification، التعلم المدمج، تقنيات الفصول الدراسية، الكتب الإلكترونية، كائنات التعلم الرقمية، التعلم النقال، المقررات مفتوحة المصدر، الواقع الافتراضي، والواقع المعزز (حنان حمدي أحمد، دعاء عبد الرحمن عبد العزيز، ٢٠٢٠، ٣٧٢)*، ونتيجة لتلك المستحدثات التكنولوجية، لابد أن تتغير أدوار المعلم لتتناسب مع متطلبات العصر الرقمي، حيث أشارت امتنان عبد الرحمن علي وغادة سالم سالم (٢٠١٩، ١٥) إلى أن معلم العصر الرقمي لا بد أن يكون قادر على استخدام التكنولوجيا وإدارتها وتوظيفها في عملية التعليم، وتحديث معارفه ومهاراته التي تمكنه من استيعاب التكنولوجيا الحديثة والمتطورة، وأشارت رشا هاشم عبد الحميد (٢٠٢٠، ١٢٧) أن المعلم الناجح في عصر الثورة التكنولوجية هو المعلم القادر على توظيف التكنولوجيا في تدريس المحتوى الدراسي بطريقة مدروسة وتربوية.

وتذكر رباب أحمد أبو الوفا وسهام فؤاد الشناوي (٢٠٢٠، ١٩٣) أن معلم القرن الحادي والعشرين يجب عليه أن يكون متمكنًا من مادة تخصصه، ملمًا باستراتيجيات تدريسها، وتوظيفها بما يتناسب مع طبيعة مادة تخصصه من جانب ومع أهداف تعليمها من جانب أخر، بالإضافة الى مواكبة التطور التكنولوجي وتوظيفه في العملية التعليمية، وتطويعه بما يتناسب مع طرق التدريس وطبيعة التخصص، مثل: استخدام الأجهزة الذكية، والتوجه الرقمي، والمنصات التعليمية الإلكترونية، وغيرها.

(*): يتم التوثيق في هذا البحث وفقاً لأسلوب الجمعية الأمريكية لعلم النفس (APA Style v.6).

ولقد كان لجائحة فيروس كورونا المستجد (COVID-19) أثر كبير على كافة المجالات، وانعكس ذلك على العملية التعليمية؛ حيث تسببت في انقطاع الطلاب عن المدارس، وتضرر ملايين الطلاب في مختلف المراحل التعليمية؛ ونتيجة لذلك اهتمت الدولة بتوظيف التعليم الالكتروني وبيئات التعلم الافتراضية في عملية التدريس والتقويم؛ واتجهت الدولة الى التحول الرقمي في التعليم.

ويذكر طاهر سالم عبد الحميد (٢٠٢١، ٩١) أن من متطلبات التحول الرقمي في التعليم وجود المعلم المؤهل والمدرب على استخدامات التقنية في التعليم، وتحول المعلمين من مجرد ناقلين للمعرفة الى منتجين للمعرفة، وتذكر رشا هاشم عبد الحميد (٢٠٢١، ١٨٧) أن دور المعلم في ظل عصر الثورة الصناعية الرابعة لم يعد مقتصرًا على اكساب طلابه المعارف المتضمنة بالمحتوي الدراسي فقط، ولكن يجب أن يكون متمكنًا من توظيف التكنولوجيا الحديثة في التدريس، مثل استخدام السبورة الذكية، توجيه الطلاب والتواصل معهم الكترونيًا، توظيف استراتيجيات التدريس الحديثة القائمة على التقنية، كالفصل المقلوب والرحلات المعرفية عبر الويب وغيرها.

ويذكر محمود إبراهيم عبد العزيز وآخرون (٢٠٢١، ١٣٤) أن هناك توجه عالمي لتوسيع الخدمات التعليمية المتعددة على الأنترنت؛ مما يتطلب من المعلم أن يكون مؤهلاً للأدوار الجديدة المناط بها؛ كما أن التغيرات الحادثة في تكنولوجيا المعلومات والاتصالات تفرض ضرورة ملحة لتدريب المعلمين على مهارات التكنولوجيا، حتى يصلوا الى المستوى المطلوب من المعرفة والقدرة المنطقية، والمهارات اللازمة للتدريس الفعال؛ مما يضمن استمرار صلاحية ما يقدمه المعلم للطلاب.

ويؤكد مصطفى محمد الشيخ (٢٠٢٠، ١٧٢٢-١٧٢٣) على ضرورة تطوير مهارات التدريس لدى المعلم عبر استخدامه للبيئات والفصول والمعامل الافتراضية، وتشجيع الطلاب على استخدام المستحدثات التكنولوجية وتطبيقات التعليم الالكتروني في تنفيذ الأنشطة الخاصة بالتدريس؛ ومراجعة الممارسات التربوية الخاصة ببرامج إعداد المعلمين بكليات التربية بحيث تتضمن معايير تطوير مهارات التدريس في ظل المستحدثات التكنولوجية للطلاب المعلمين قبل الخدمة.

ونتيجة للتطورات التكنولوجية؛ فإن ذلك يتطلب أن يُعد معلم الرياضيات في القرن الحادي والعشرين أكاديميًا ومهنيًا؛ بحيث يمتلك مجموعة من المهارات المتكاملة، منها: مهارات التدريس الرقمية، وتذكر سوزان حسين سراج (٢٠١٩، ١٨٩٧) أن مهارات التدريس الرقمية تعد من أهم أنواع مهارات التدريس التي يجب للمعلم امتلاكها للتدريس بصورة تتماشى مع التطورات الرقمية التي تشهدها العملية التعليمية الآن، من خلال تطبيق نظام التابلت في التعليم بالمرحلة الثانوية، لذا يجب تطوير برامج اعداد المعلمين التي تساعدهم على تنمية مهارات التدريس الرقمي لديهم.

وتشير مهارات التدريس الرقمية الى قدرة المعلم على استخدام المستحدثات والتطبيقات التكنولوجية، مثل: العروض التقديمية، وشبكة الانترنت، والبريد الالكتروني وتطبيقاته، والمدونات الالكترونية، في التدريس بسرعة ودقة (محمود إبراهيم عبد العزيز وآخرون، ٢٠٢١، ١٣٨)، وتشير هدى يحيى ناصر (٢٠٢٠، ١٥) إلى أن مهارات التدريس الرقمية هي المعارف والمهارات التي يحتاجها المعلمون للتدريس في العصر القائم على التكنولوجيا الرقمية، سواء كان التدريس رقمي بالكامل، او مدمج، أو باستخدام محدود للتكنولوجيا، ويرى الصافي يوسف شحاته (٢٠١٩، ٥٩٧)أن امتلاك المعلم لمهارات التدريس الرقمية يظهر من خلال قدرته على توظيف المعارف والمهارات المرتبطة بتخطيط وتنفيذ وتقويم الدرس من خلال استخدام الأدوات التكنولوجية.

وتذكر رشا السيد صبري (٢٠٢٠، ٤٤٩–٤٥٠) أن مهارات التدريس الرقمية تركز على إعادة صياغة عملية التعليم بطريقة تتماشي مع التطورات التكنولوجية، وإعادة بناء المعرفة في ذهن المتعلم من خلال الربط بين طرق البحث عن المعلومات وبين التفكير الناقد والإبداعي، واستخدام استراتيجيات التدريس الرقمية، مثل: الفصل المقلوب، المناقشة الالكترونية المتزامنة وغير المتزامنة، الرحلات المعرفية عبر الويب، الفصول الافتراضية، التعلم التشاركي الالكتروني، المشاريع الالكترونية (رشا السيد صبري، ٢٠٢٠، ٤٤٩–٤٥٠).

وتعد مادة الرياضيات من أكثر المواد احتياجًا إلى معلم لديه القدرة على توظيف المستحدثات التكنولوجية في تدريسها؛ لتحويلها من مفاهيم رياضية مجردة إلى مادة حية، وجعل بيئة التعلم أكثر تشويقًا وجاذبية ومراعاة أنماط تعلم الطلاب المتنوعة، وتحفيزهم

لتحقيق نواتج التعلم المرغوبة (رشا هاشم عبد الحميد، ٢٠٢١، ١٨٨). لذا فقد أكدت معايير المجلس القومي لمعلمي الرياضياتNational Council of Teachers of Mathematics (NCTM,2000) على أهمية توظيف التقنية في تعليم الرياضيات، وأن تتاح لكل الطلاب فرص الحصول على التقنية لتسهيل تعلم الرياضيات، تحت إرشاد معلم يتسم بالمهارة العالية.

ومما يؤكد أهمية مهارات التدريس الرقمية اهتمام العديد من الدراسات والادبيات بتنميتها لدى الطلاب المعلمين في مختلف التخصصات ومن بينهم الطلاب معلمي الرياضيات، وأوصت بضرورة إعادة النظر في برامج إعداد الطلاب المعلمين، وتضمينها مهارات التدريس الرقمية ومنها: أمل محمد مختار (٢٠١٠)، عماد شوقي سيفين (٢٠١١)، محمد محمود حسن (٢٠١٢)، مروة محمد الباز (٢٠١٣)، حسن النجار (٢٠١٥)، حمدي أحمد عبد العزيز (٢٠١٥)، مها صبحي هاشم وآخرون(٢٠١٨)، الصافي يوسف شحاته (٢٠١٩)، سوزان سراج حسين (٢٠١٩)، حنان حمدي أحمد ودعاء عبد الرحمن عبد العزيز (٢٠٢٠)، عبير سليمان ماجد (٢٠٢٠)، هدى يحي اليامي (٢٠٢٠)، أحمد حمدي محمد (٢٠٢٢)، ومن الدراسات الأجنبية دراسة كل من: "بولي" Polly (٢٠١١).

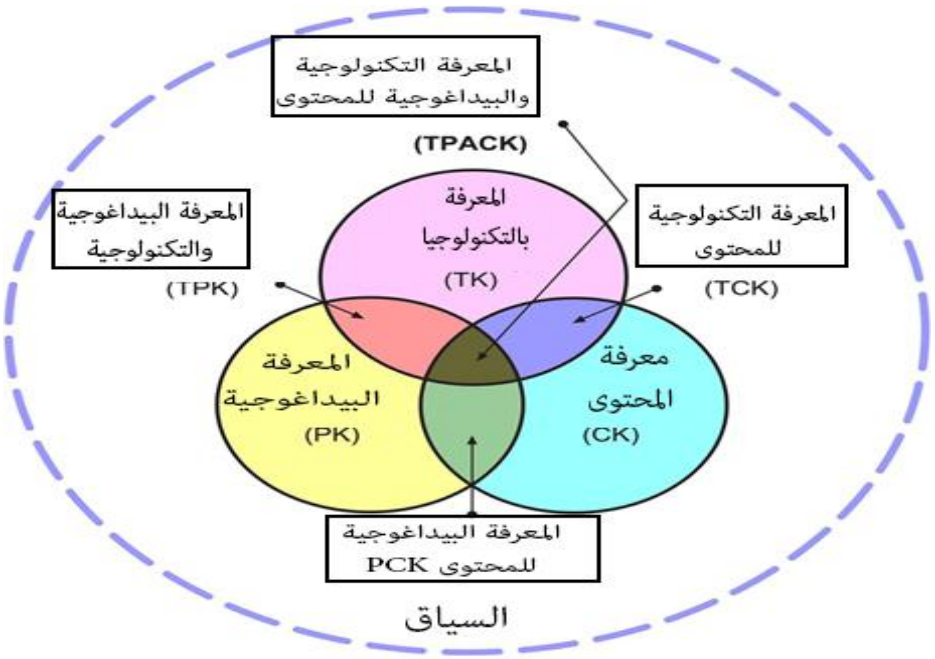
ومع تزايد الاهتمام بتوظيف التكنولوجيا في العملية التعليمية كأحد مهارات معلم القرن الحادي والعشرين، برزت الحاجة الى بعض النماذج والأُطر التربوية الحديثة لتحديد المعارف والمهارات التي يحتاجها المعلمون لدمج التكنولوجيا بفاعلية مع المحتوي التعليمي، فتشير رشا هاشم عبد الحميد (٢٠٢٠، ١٢٧) أن امتلاك المعلم للمهارات التقنية لا يضمن توظيفها بشكل فعال في التدريس، حيث يجب أن يكون لدي المعلم القدرة على تحقيق التكامل بين مادة تخصصه وطرق تدريسها والتكنولوجيا المناسبة لتدريسها.

ويُعد إطار المعرفة البيداغوجية والتكنولوجية للمحتوى Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) أحد التوجهات العالمية التي اهتمت بإعداد المعلم بالاستناد إلى مبدأ دمج التكنولوجيا ضمن سياق تعليمي، ويمثل نموذجاً لفهم ووصف أنواع المعرفة التي يحتاجها المعلم لتحقيق ممارسات تربوية فعالة، داخل بيئة تعلم معززة بالتكنولوجيا (رشا هاشم عبد الحميد، ٢٠٢٠، ١٢٨)، وتعتمد فلسفة إطار" TPACK" على الدمج بين ثلاث مجالات من المعرفة كمتطلبات أساسية للتدريس الفعال، وهي: المعرفة بالمحتوى التخصصي، المعرفة البيداغوجية، المعرفة بالتكنولوجيا (عبد الخالق فتحي عبد

الخالق، ٢٠١٩، ٢٣)، حيث لا تكفي معرفة المعلم بالمحتوى العلمي للمادة التي يقوم يدرسها، بل يجب أن يكون لديه المعرفة بطريقة تدريسها بشكل ممتع، والتقنيات التعليمية التي تساعده كمعلم، وتساعد المتعلم على اكتساب المعلومات والمهارات المتضمنة بها (مشاعل عبد الرحمن الشويعر، ٢٠٢٠، ٢٠٢).

وتذكر رشا السيد صبري (٢٠١٩، ١٧٩) أن إطار تباك TPACK يمثل نموذج معرفي تربوي تكنولوجي، يواكب التطورات التكنولوجية الثورة المعلوماتية، ويقدم بنية معرفية للمعلمين الذين يسعون للتدريس بفاعلية مع التكنولوجيا، وتشير ابتسام عبد الله محمود وآخرون (٢٠٢٠، ٢٩١–٢٩٢) أن إطار تباك TPACK يهدف إلى تحويل الاهتمام في برامج إعداد المعلمين من التركيز على ماذا يجب أن يتعلم المعلم عن التكنولوجيا إلى التركيز على طريقة تفاعل التكنولوجيا مع المعارف الأخرى، وتوظيف التكنولوجيا في العملية التعليمية بصورة متكاملة، وتوضيح كيفية تكامل معرفة المعلمين التربوية، بمعرفة المحتوى باستخدام أدوات تكنولوجية تدعم العملية التربوية.

ويتكون إطار تباك TPACK من سبع مجالات من المعرفة، تتمثل في ثلاثة مجالات رئيسية، وهي: المعرفة بالتكنولوجيا، المعرفة بالمحتوى، المعرفة البيداغوجية، بالإضافة الى أربع مجالات من المعرفة تنتج من تكامل المجالات الثلاثة الأساسية، وهي: المعرفة البيداغوجية للمحتوى، المعرفة التكنولوجية للمحتوى، المعرفة التكنولوجية والبيداغوجية، المعرفة البيداغوجية والتكنولوجية للمحتوى(Rahimi & Pourshahbaz, 2018,84)، ويوضح شكل (١) مجالات المعرفة المتضمنة في إطار تباك TPACK.



شكل (١): مجالات المعرفة المتضمنة في إطار تباك (by tpack.org)

ويحقق توظيف إطار تباك TPACK في برامج إعداد المعلم عديد من المميزات، حيث أشارت دراسة مصطفى محمد الشيخ (٢٠٢٠، ١٧٤٤) أن الاستناد إلى التضمينات التربوية لإطار تباك TPACK في برامج إعداد المعلم يسهم في تنمية الكفايات المهنية لدى المعلمين، مثل : معرفة المحتوى CK، والمعرفة بأصول التدريس PK، والمعرفة التكنولوجية TK، والمعرفة بأصول التدريس والمحتوى PCK، والمعرفة التكنولوجية والمحتوى TCK، والمعرفة التكنولوجية وأصول التدريس TPK، والمعرفة التكنولوجية وأصول التدريس والمحتوى TPACK؛ مما يكسبهم أدواراً جديدة أثناء تخطيط التدريس وتنفيذه وتقويمه في ظل متطلبات العصر الرقمي؛ وبذلك يكون الطالب المعلم مصمم تعليمي ومنتج ومطور للمعرفة ببيئات التعلم الالكتروني والافتراضي وفقا لخصائص المتعلمين وعناصر الموقف التعليمي.

ونظراً لأهمية إطار تباك TPACK؛ فقد أجريت عديد من الدراسات هدفت الى توظيفه في تنمية عديد من نواتج التعلم المختلفة لدى المعلمين/ الطلاب المعلمين في مختلف التخصصات ومن بينهم الطلاب معلمي الرياضيات، ومنها: نهى يوسف السيد ومنى عرفة عبد الوهاب (٢٠٢٢)، وائل الحسيني سعد (٢٠٢١)، رشا هاشم عبد الحميد (٢٠٢٠)، مها

علي محمد (٢٠٢٠)، سلمان حديد الشمري (٢٠٢٠)، مفرح أحمد على (٢٠٢٠)، رشا السيد صبري (٢٠١٩)، سالي كمال إبراهيم (٢٠١٩)، وتوصلت هذه الدراسات جميعًا إلى فاعلية إطار تباك في تنمية المتغيرات التابعة المستهدفة في هذه الدراسات، وأوصت هذه الدراسات باستخدامه لما له من أثر فعال في تحقيق عديد من نواتج التعلم المرغوب.

وتعد المنصات التعليمية الالكترونية أحد المستحدثات التكنولوجية التي ظهرت في الفترة الأخيرة، وتمثل المنصات الالكترونية بيئة تعلم تفاعلية اجتماعية، تتيح للمعلم والمتعلم الفرصة لتبادل الأفكار والآراء، وتمكنهم من التواصل مع بعضهم البعض عبر توظيف أدوات الاتصال والتفاعل المتزامنة وغير المتزامنة، وتساعد في إيجاد بيئة تعليمية تفاعلية، وتقديم خبرات ومواقف تعليمية متنوعة وغنية بالمثيرات البصرية والسمعية (مها محمد عبد القادر، هشام أنور خليفة، ٢٠٢١، ٦٤٣).

ويحقق توظيف المنصات الالكترونية في العملية التعليمية العديد من الفوائد، حيث تذكر سعاد حسني عبد الله (٢٠٢١، ١٥٩) ان المنصات الالكترونية تعمل على زيادة تفاعل الطلاب وتنمية قدراتهم العلمية والمعرفية، وزيادة دافعيتهم نحو التعلم والعمل التشاركي، واكساب الطلاب مهارات تكنولوجيا المعلومات، والتغلب على مشكلة بعدى الزمان والمكان، ويذكر محمد ناصر عقيل وآلاء إبراهيم يحيى (٢٠٢١، ١٥١٥–١٥١٣) أن المنصات التعليمية الالكترونية تعد بديلا مناسباً للتعلم التقليدي في الحالات الطارئة، كالحروب والكوارث، وانتشار الأوبئة، ويمكن بواسطتها تحقيق تفريد التعلم، وتنمية مهارات التفكير العليا للمتعلمين.

وتتعدد المنصات الالكترونية، ومنها منصة Microsoft Teams، وتعد منصة Microsoft Teamsإحدى المنصات التشاركية عبر الانترنت، تجمع بين المحادثات والاجتماعات التزامنية، وتوفير الملفات والتطبيقات بصورة غير متزامنة، وتوفر منصة Microsoft Teams عديد من المميزات، منها غرف الدردشة، والمناقشات التشاركية، ومشاركة المحتوى ومؤتمرات الفيديو، ويمكن للطلاب المتواجدون عبر المنصة التفاعل مع بعضهم البعض، وكذلك مع المعلم من خلال الصوت والنص (حسن عوض الجندي، مروة نبيل عبد النبي، ٢٠٢١، ٢٩٥–٢٩٦).

ونظراً لأهمية المنصات التعليمية فقد أجريت عديد من الدراسات هدفت الى توظيفها في تنمية عديد من نواتج التعلم المختلفة لدى المعلمين/ الطلاب المعلمين في الرياضيات، ومنها: محمد صنت الحربي وناصر سليمان الحربي (٢٠٢١)، رشا هاشم عبد الحميد (٢٠٢٠)، محمد فلاح الشقيرات ومحمد سلامة الرصاعي (٢٠٢٠) فاطمة محمد الناعبية (٢٠٢١)، وقد توصلت هذه الدراسات الى فاعلية المنصات التعليمية في تنمية المتغيرات التابعة المتضمنة في تلك الدراسات، وأكدت هذه الدراسات جميعها على أهمية توظيف المنصات التعليمية الالكترونية، كمستحدث تكنولوجي في تعليم وتعلم الرياضيات.

ولقد شهدت مناهج الرياضيات المدرسية تطورات جذرية خلال السنوات القليلة الماضية، وقد واكب هذه التطورات تغييرات كثيرة في برامج اعداد وتدريب المعلمين، واعتمدت هذه التغييرات على توظيف المستحدثات التكنولوجيا، وبالتالي أصبح امتلاك الطلاب معلمي الرياضيات لمهارات التدريس الرقمية ضرورة ملحة؛ وبالرغم من التطورات المتلاحقة في المعرفة العلمية والتربوية والمستجدات التقنية السريعة، إلا أن كثير من الدراسات أشارت إلى قصور برامج إعداد المعلمين عن تزويدهم بالكفايات والمهارات التي يحتاجونها في العصر الرقمي، حيث أشارت دراسة بدرية محمد حسانين (٢٠٢٠، ٣) أن معظم المعلمون لا يملكون المعرفة والمهارات التي تمكنهم من توظيف التكنولوجيا في التعليم، وأن برامج إعداد وتدريب المعلمين تركز على التكنولوجيا في حد ذاتها، بدلاً من التركيز على توظيفها في التعليم، وأشارت دراسة "إبراهيم وآخرون" (Ibrahim et al, 2019) أن برامج إعداد المعلمين غير كافية لتزويد معلمو المستقبل بالمهارات اللازمة لهم للتدريس في المدارس، وأشارت دراسة "بدير" (Bedir,2019) إلى أن العديد من برامج إعداد المعلمين قبل الخدمة تركز فقط على المهارات العامة للتدريس، مما يؤدي إلى اتساع الفجوة بين النظرية والتطبيق في التدريس الحقيقي في الفصول الدراسية، وأشارت دراسة "فرناندیز باتانیر وآخرون" (Fernández–Batanero etal, 2020) إلى نقص تدريب المعلمين وعدم كفاية التدريب على تكنولوجيا المعلومات والاتصالات.

من خلال ما سبق يمكن استنتاج أن التقدم التكنولوجي، لم يصاحبه تقدم في مهارات المعلمين على استخدام التكنولوجيا وأدواتها الحديثة، الأمر الذي يوجب تصميم برامج لإكساب الطلاب معلمي الرياضيات مهارات التدريس الرقمية؛ ولذلك جاءت فكرة البحث الحالي في بناء

برنامج قائم على التكامل بين المعرفة البيداغوجية والتكنولوجية للمحتوى TPACK باستخدام منصة Microsoft Teams لتنمية مهارات التدريس الرقمية لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية.

الإحساس بمشكلة البحث

بالرغم من أهمية امتلاك الطلاب معلمي الرياضيات لمهارات التدريس الرقمية؛ إلا ان هناك ضعفاً في مهارات التدريس الرقمية لدي الطلاب معلمي الرياضيات، وقد أتضح ذلك من خلال:

١ - ملاحظات الباحث

من خلال عمل الباحث، وتدريسه لمقرر طرق تدريس رياضيات للفرقة الرابعة بكلية التربية؛ والأشراف على تدريب طلاب الفرقة الرابعة شعبة الرياضيات بكلية التربية، لاحظ أن هناك ضعفاً لدى الطلاب معلمي الرياضيات في وضع خطة لدروس الرياضيات مكتملة العناصر وبشكل بدمج بين التكنولوجيا والمحتوى وطرائق التدريس، وان الطلاب معلمي الرياضيات يفتقرون لكيفية الاستخدام التكنولوجيا الحديثة في تدريسهم في العملية التعليمية، كما أن تنفيذ الدرس يتم بطريقة تقليدية؛ بالرغم من أن بعض المدارس مزودة بالتقنيات التكنولوجية التي تساعد على التدريس الإلكتروني؛ لذلك فالطلاب معلمي الرياضيات بحاجة الى مهارات تخطيط وتصميم وتنفيذ وتقويم التدريس الإلكتروني.

وبحضور الباحث لبعض حصص الرياضيات لبعض معلمي الرياضيات؛ لاحظ أن استخدام بعض معلمي الرياضيات الأدوات التكنولوجيا بطريقة عشوائية ولا يتم دمجها بطريقة صحيحة في عملية التدريس، بالإضافة الى أن استخدام التكنولوجيا يقتصر على بعض الفيديوهات التعليمية من اليوتيوب، الأسطوانات التعليمية، ولا يسمح للمتعلم سوى بالمشاهدة فقط.

٢ - نتائج البحوث والدراسات السابقة التي تناولت مهارات التدريس الرقمية

تم الاطلاع على نتائج العديد من الدراسات التي تناولت مهارات التدريس الرقمية، وأشارت كثير من الدراسات السابقة إلى ضعف مهارات التدريس الرقمية لدى الطلاب معلمي الرياضيات، ومنها: دراسة أحمد حمدي سالم (٢٠٢٢) التي أشارت الى ضعف مهارات التدريس الإلكتروني لدى الطلاب المعلمين شعبة الرياضيات عام باللغة الإنجليزية (مميز)

بكلية التربية، وأكدت دراسة رشا هاشم عبد الحميد (٢٠٢١، ١٨٦–١٩٦) ضعف امتلاك الطالبات معلمات الرياضيات لمهارات التدريس الرقمية، وأن طرق وأدوات التدريس التي يستخدمها المعلم لم تعد كافية في ظل عصر الثورة الصناعية الرابعة، وتوصلت دراسة طاهر سالم عبد الحميد (٢٠٢١) إلى أن ممارسة معلمي الرياضيات بالمرحلتين الإعدادية والثانوية للتعلم الرقمي كانت متوسطة، واتجاههم نحو استخدامه في تدريس الرياضيات كان متوسطا، وأشارت دراسة مها صبحي هاشم وآخرون (٢٠١٨) إلى ضعف كفايات التدريس الحديثة التي يتطلبها العصر لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية، وأشارت دراسة "كريكسيال ويلدز" (Kirikçilar & Yildiz, 2018) إلى أن معلمي الرياضيات للمرحلة المتوسطة يجدون صعوبة في دمج معرفتهم التربوية مع التكنولوجيا في مراحل تصميم أنشطتهم التدريسية المدعمة بالحاسوب، وأشارت دراسة سيمسيك وسارسار (Simsek; Sarsar, 2019) إلى ضعف استخدام المعلمين للتقنيات الحديثة في التدريس، وأرجعت ذلك إلى نقص تدريبهم على كيفية توظيف التكنولوجيا في تدريس الرياضيات، وأظهرت دراسة محمد محمود حسن (٢٠١٢) افتقار الطلاب المعلمين شعبة الرياضيات لمهارات التدريس الرقمية للرياضيات، مع عدم إتاحة برامج إعدادهم الحالية بكليات التربية الفرص لصقل تلك المهارات، وأظهرت دراسة أمل محمد مختار (٢٠١٠) ضعف المهارات التكنولوجية بصورة عامة وضعف مهارات التدريس الالكتروني بصورة خاصة لدى الطلاب المعلمين شعبة رياضيات، وأن المقررات التي يدرسها الطلاب المعلمين بكلية التربية غير كافية لتنمية مهارات التدريس الرقمية.

كما أظهرت كثير من الدراسات ضعف الكفايات التكنولوجية المرتبطة بتدريس الرياضيات لدى الطلاب المعلمين، ومنها: دراسة حسن عوض الجندي ومروة نبيل عبد النبي (٢٠٢١) التي أشارت الى ضعف الجوانب المعرفية والمهارية المرتبطة بالكفايات الرقمية في تدريس الرياضيات لدى الطلاب المعلمين، مثل استخدام تقنيات التواصل والتشارك، استخدام محركات البحث، إعداد عروض تقديمية تدمج بين دمج الألعاب التفاعلية، الرسوم المتحركة في العروض التقديمية، اختيار المواد الرقمية المناسبة للدرس، توظيف الأجهزة الرقمية بشكل جيد في تدريس الرياضيات، توظيف أدوات التواصل الرقمي مثل البريد الالكتروني، WhatsApp، استخدام الاختبارات الالكترونية، وأشارت دراسة عماد شوقي ملقى (٢٠١١) الى افتقار الطلاب المعلمين شعبة رياضيات لكفايات استخدام الحاسب الآلي في تعليم

الرياضيات، وكفايات استخدام الانترنت في تعليم الرياضيات، وكفايات استخدام البرمجيات التعليمية في تعليم الرياضيات، وكفايات إدارة الموقف التعليمي الإلكتروني أثناء تعليم الرياضيات.

كما أوضحت العديد من الدراسات ضعف مواكبة برامج إعداد المعلم للتطورات التكنولوجية، والاتجاهات العالمية المعاصرة؛ مما نتج عنه ضعف جودة المخرجات التعليمية؛ حيث أشارت دراسة رشا هاشم عبد الحميد (٢٠٢١، ١٨٩) أن برامج إعداد المعلم لديها قصور في إعداد المعلم بشكل منهجي للتعامل مع الاستخدام المتزايد للتكنولوجيا، كما أشارت دراسة بدرية محمد حسانين (٢٠٢٠، ٣) أن معظم المعلمون لا يملكون المعرفة والمهارات التي تمكنهم من توظيف التكنولوجيا في التعليم، وأن برامج إعداد وتدريب المعلمين تركز على التكنولوجيا في حد ذاتها، بدلاً من التركيز على توظيفها في التعليم.

٣- نتائج الدراسة الاستكشافية:

للوقوف على مستوى الطلاب معلمي الرياضيات في مهارات التدريس الرقمية؛ قام الباحث بما يلي:

أ- تطبيق اختبار تحصيل الجوانب المعرفية لمهارات التدريس الرقمية على مجموعة من الطلاب معلمي الرياضيات بالفرقة الرابعة بكلية التربية- جامعة سوهاج بلغ عددها (٥٠) طالب معلم، من خارج مجموعة البحث الأساسية، وكانت النتائج كما هو موضح في جدول (١)

جدول (١)
نتائج تطبيق اختبار الجوانب المعرفية لمهارات التدريس الرقمية

مهارات التدريس الرقمية	الدرجة الكلية	المتوسط الفرضي (٦٠%)	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت	قيمة Sig.
المعرفة بالتدريس الرقمي	٦	٣.٦	٢.٣	١.٥	٦.٢	٠.٠٠
تخطيط دروس الرياضيات رقمياً	٤	٢.٤	١.٠	٠.٨	١٢.٣	٠.٠٠
تصميم الأنشطة الرياضياتية رقمياً	٩	٥.٤	٢.٠	١.٥	١٥.٧	٠.٠٠
تنفيذ دروس الرياضيات رقمياً	٦	٣.٦	١.٣	١.٥	١١.٠	٠.٠٠
استراتيجيات التدريس الرقمية	٩	٥.٤	٢.٤	٢.٢	٩.٣	٠.٠٠
استخدام الأدوات ومصادر التعلم الرقمية	١٥	٩	٤.٧	١.٨	١٧.٤	٠.٠٠
تقويم دروس الرياضيات رقمياً	٨	٤.٨	١.٤	١.٥	١٦.١	٠.٠٠
الاختبار ككل	٥٧	٣٤.٢	١٥.٠	٣.٥	٣٨.٣	٠.٠٠

يتضح من جدول (١) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠١) بين المتوسطات الحسابية لدرجات مجموعة البحث الاستكشافية على اختبار التحصيل المعرفي لمهارات التدريس الرقمية ككل وأبعاده الفرعية، وبين المتوسط الفرضي (الحد الأدنى المقبول للأداء ٦٠%) من جهة أخرى، وكانت جميع هذه الفروق لصالح المتوسط الفرضي، وتشير تلك النتيجة الى ضعف درجة امتلاك الطلاب معلمي الرياضيات للجوانب المعرفية لمهارات تدريس الرياضيات رقمياً بوجه عام، حيث بلغ متوسط أفراد مجموعة البحث في الاختبار ككل (١٥) من الدرجة الكلية المخصصة للاختبار (٥٧)، بنسبة مئوية مقدارها (٢٦%).

ب- تطبيق بطاقة ملاحظة الجوانب الأدائية لمهارات التدريس الرقمية، على مجموعة من الطلاب بالفرقة الرابعة – شعبة رياضيات بلغ عددها (١٥) طالب معلم، خارج مجموعة البحث الاساسية، حيث قام الباحث بملاحظة أفراد مجموعة البحث الاستكشافية بصورة فردية، في حصة دراسية واحدة لكل فرد من أفراد المجموعة، في موقف تدريس مصغر، يصاحب ذلك تسجيل فيديو، والاطلاع على تخطيط للدرس، وتم حساب المتوسطات المرجحة والانحرافات المعيارية، الوزن النسبي على بطاقة ملاحظة الأداء التدريسي، وذلك كما موضح في جدول (٢)

جدول (٢)
المتوسطات المرجحة والانحرافات المعيارية والنسب المئوية لبطاقة الملاحظة

البعد	المتوسط المرجح	الانحراف المعياري	النسبة المئوية	درجة التوفر
تخطيط دروس الرياضيات رقمياً	1.38	0.47	27.67%	قليلة جدا
تنفيذ دروس الرياضيات رقمياً	1.28	0.27	25.65%	قليلة جدا
تقويم دروس الرياضيات رقمياً	1.29	0.19	25.78%	قليلة جدا
بطاقة الملاحظة ككل	1.32	0.06	26.33%	قليلة جدا

يتضح من جدول (٢): ضعف مستوى الجوانب الأدائية لمهارات التدريس الرقمية لدى الطلاب معلمي الرياضيات، حيث جاءت درجة امتلاك الجوانب الادائية لمهارات التدريس الرقمية بوجه عام بدرجة قليلة جداً وبنسبة مئوية (٢٦.٣٣%)، وبصورة أكثر تفصيلاً جاءت درجة امتلاك الجوانب الادائية لمهارة تخطيط دروس الرياضيات رقمياً في المرتبة الأولى بدرجة قليلة جداً بنسبة (٢٧.٦٧%)، تقويم دروس الرياضيات رقمياً في الترتيب الثاني بدرجة قليلة جدا وبنسبة (٢٥.٧٨%)، تنفيذ دروس الرياضيات رقميا في الترتيب الثالث بدرجة قليلة جداً وبنسبة (٢٥.٦٥%)؛ وتأسيساً على ما سبق؛ يخلص الباحث الى ضعف الجوانب الادائية لمهارات التدريس الرقمية.

بناء على ما سبق؛ تحددت مشكلة البحث الحالي في ضعف امتلاك الطلاب معلمي الرياضيات لمهارات التدريس الرقمية بشقيها المعرفي والأدائي.

أسئلة البحث:

للتصدي لمشكلة البحث حاول البحث الحالي الإجابة عن الأسئلة الآتية:

١- ما مهارات التدريس الرقمية اللازمة للطلاب المعلمين شعبة رياضيات بكلية التربية؟

٢- ما البرنامج المقترح القائم على إطار TPACK باستخدام منصة الكترونية لتنمية مهارات التدريس الرقمية لدى الطلاب المعلمين شعبة رياضيات بكلية التربية؟

٣- ما فاعلية البرنامج المقترح القائم على إطار TPACK باستخدام منصة الكترونية لتنمية الجوانب المعرفية لمهارات التدريس الرقمية لدى الطلاب المعلمين شعبة رياضيات بكلية التربية؟

٤- ما فاعلية البرنامج المقترح القائم على إطار TPACK باستخدام منصة الكترونية لتنمية الجوانب الأدائية لمهارات التدريس الرقمية لدى الطلاب المعلمين شعبة رياضيات بكلية التربية؟

أهداف البحث:

١- بناء قائمة مهارات التدريس الرقمية اللازمة للطلاب المعلمين شعبة رياضيات بكلية التربية.

٢- بناء برنامج مقترح قائم على إطار TPACK باستخدام منصة الكترونية لتنمية مهارات التدريس الرقمية لدى الطلاب المعلمين شعبة رياضيات بكلية التربية.

٣- قياس فاعلية البرنامج المقترح القائم على إطار TPACK باستخدام منصة الكترونية في تنمية الجوانب المعرفية لمهارات التدريس الرقمية لدى الطلاب المعلمين شعبة رياضيات بكلية التربية.

٤- قياس فاعلية البرنامج المقترح القائم على إطار TPACK باستخدام منصة الكترونية في تنمية الجوانب الأدائية لمهارات التدريس الرقمية لدى الطلاب المعلمين شعبة رياضيات بكلية التربية.

أهمية البحث:

قد يفيد البحث الحالي كلاً من:

١- الطلاب معلمي الرياضيات: من خلال الارتقاء بمستوى مهارات التدريس الرقمية لديهم؛ مما يؤهلهم لمواجهة متطلبات سوق العمل والتحديات التكنولوجية التي تواجههم.

٢- معلمي وموجهي الرياضيات: من خلال تقديم قائمة بمهارات التدريس الرقمية، تمثل إطاراً مرجعياً يمكن الاستناد اليه في تقييم أداء معلمي الرياضيات، وتحسين أدائهم التدريسي.

٣- مخططي برامج تدريب معلمي الرياضيات: من خلال تقديم برنامج مقترح قائم على إطار TPACK باستخدام منصة الكترونية لتنمية مهارات التدريس الرقمية لدى الطلاب معلمي الرياضيات

٤- القائمين على برامج إعداد معلم الرياضيات بكليات التربية: من خلال تقديم برنامج مقترح قائم على إطار تباك TPACK، يرتبط بمتغيرات الواقع التربوي المعاصر ومتطلبات العصر الرقمي، وقائمة مهارات التدريس الرقمية الواجب توفرها لدى الطلاب معلمي الرياضيات.

٥- الباحثون: تقديم مجموعة من المقترحات والدراسات المستقبلية، والتي تفتح مجالات لبحوث أخرى لتنمية مهارات التدريس الرقمية باستخدام استراتيجيات ونماذج تدريسية جديدة

٦- يستمد البحث أهميته من أهمية متغيراته وعينته، والمتمثلة في:

– برنامج مقترح قائم على إطار تباك TPACK باستخدام منصة الكترونية (متغير مستقل)، مهارات التدريس الرقمية بشقيها المعرفي والأدائي (متغيرات تابعة).

– الطلاب معلمي الرياضيات: باعتبارهم معلمو المستقبل، ومدى تمكنهم من مهارات التدريس الرقمية، وقدرتهم على التدريس في بيئة معززة بالتكنولوجيا.

٧- تمثل الدراسة الحالية استجابة لتوصية مؤتمرات وزارة التربية والتعليم التي تنادي بضرورة الاهتمام ببرامج إعداد الطلاب المعلمين بكلية التربية لتطوير الأداء التدريسي لديهم بصورة تتماشى مع متطلبات بيئة التدريس الرقمية.

حدود البحث

١- الطلاب معلمي الرياضيات بالفرقة الرابعة بكلية التربية بسوهاج.

٢- تنفيذ تجربة البحث خلال الفصل الدراسي الثاني، للعام الجامعي ٢٠٢١-٢٠٢٢.

٣- اختبار تحصيل الجوانب المعرفية لمهارات التدريس الرقمية، عند المستويات الآتية: التذكر– الفهم– التطبيق– مستويات عليا.

٤- أبعاد بطاقة ملاحظة الجوانب الادائية لمهارات التدريس الرقمية، وشملت: تخطيط تدريس الرياضيات رقمياً، تنفيذ دروس الرياضيات رقمياً، تقويم دروس الرياضيات رقمياً.

٥- منصة مايكروسوفت تيمز (Microsoft Teams).

مواد وأدوات البحث:

(١) مواد التجريب

أ- قائمة مهارات التدريس الرقمية اللازمة للطلاب المعلمين شعبة رياضيات بكلية التربية.

ب–برنامج مقترح قائم على إطار TPACK باستخدام منصة الكترونية للطلاب المعلمين شعبة رياضيات بكلية التربية (دليل المعلم، دليل المتعلم، المنصة التعليمية).

(٢) أدوات القياس

أ- اختبار تحصيل الجوانب المعرفية المرتبطة بمهارات التدريس الرقمية للرياضيات.

ب– بطاقة ملاحظة الجوانب الأدائية المرتبطة بمهارات التدريس الرقمية للرياضيات.

منهج البحث وتصميمه التجريبي:

اعتمد البحث على المنهج التجريبي، القائم على التصميم شبه التجريبي، ذو المجموعة الواحدة، ذات القياسين القبلي والبعدي.

متغيرات البحث: يشتمل البحث الحالي على المتغيرات الآتية:

(أ) المتغير المستقل: البرنامج المقترح البرنامج المقترح القائم على إطار TPACK باستخدام منصة الكترونية

(ب) المتغيرات التابعة: تتمثل المتغيرات التابعة في هذا البحث فيما يأتي:

- الجوانب المعرفية المرتبطة بمهارات التدريس الرقمية.
- الجوانب الأدائية المرتبطة بمهارات التدريس الرقمية.

تحديد مصطلحات البحث: التزم البحث بالتعريف الإجرائي للمصطلحات التالية

١ - إطار تباك TPACK:

أحد الأطر المعاصرة لإعداد وتدريب المعلم للتدريس في بيئة تعلم معززة بالتكنولوجيا، يحدد المعارف الواجب توفرها لدى الطلاب معلمي الرياضيات للتدريس بفاعلية في العصر الرقمي، ويتكون من ثلاث مجالات رئيسية من المعرفة، وهي: المعرفة البيداغوجية، المعرفة التكنولوجية، معرفة المحتوى الرياضي، بالإضافة الى أربع مجالات من المعرفة تنتج من التكامل بين المجالات الثلاثة الأساسية، وهي: المعرفة البيداغوجية للمحتوى، المعرفة التكنولوجية للمحتوى، المعرفة التكنولوجية والبيداغوجية، المعرفة البيداغوجية والتكنولوجية للمحتوى.

٢ - المنصة التعليمية:

بيئة تعلم الكترونية عبر الانترنت، تجمع بين مميزات نظام إدارة التعلم مثل "بلاك بورد" blackboard، وشبكات التواصل الاجتماعي مثل "فيسبوك" Facebook، يمكن من خلالها نشر موضوعات البرنامج المقترح، والتواصل مع الطلاب معلمي الرياضيات بصورة متزامنة وغير متزامنة، ووضع الواجبات، والأنشطة، ومقاطع الفيديو، وإجراء الاختبارات الإلكترونية.

مهارات التدريس الرقمية Digital Teaching Skills

قدرة الطلاب معلمي الرياضيات على القيام بالممارسات والإجراءات التي تساعده في تخطيط دروس الرياضيات وتنفيذها وتقويمها من خلال توظيف الأدوات التكنولوجية مثل: بنك المعرفة المصري، المنصات التعليمية، برمجيات الرياضيات التفاعلية، استراتيجيات التدريس الرقمية مثل الفصل المقلوب، أدوات التقويم الالكتروني مثل برامج الاختبارات الالكترونية، بكفاءة وفاعلية، وتقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطالب المعلم في اختبار التحصيل المعرفي وبطاقة الملاحظة المعدان لهذا الغرض.

خطوات البحث وإجراءاته:

للإجابة عن أسئلة البحث والتحقق من صحة فروضه تم اتباع الاتي

١– الاطلاع على الدراسات والأدبيات السابقة المرتبطة بمتغيرات البحث (إطار تباك TPACK، المنصات التعليمية الالكترونية، مهارات تدريس الرياضيات رقمياً).

٢– إعداد قائمة بمهارات التدريس الرقمية للرياضيات اللازمة للطلاب معلمي الرياضيات، وعرضها على مجموعة من المحكمين المتخصصين، للتأكد من صدقها، وإجراء التعديلات اللازمة.

٣– تصميم البرنامج المقترح القائم على إطار TPACK باستخدام منصة الكترونية (دليل المدرب ودليل المتدرب والمنصة التعليمية)، وعرضه على مجموعة من المتخصصين؛ للتأكد من صدقه، وإجراء التعديلات اللازمة.

٤– إعداد أدوات البحث وضبطها علمياً، وتشمل:

أ– اختبار تحصيل الجانب المعرفي المرتبطة بمهارات التدريس الرقمية.

ب– بطاقة ملاحظة الجوانب الأدائية المرتبطة مهارات التدريس الرقمية.

٥– اختيار مجموعة البحث الأساسية، وتطبيق أدوات البحث قبلياً على مجموعة البحث.

٦– تطبيق البرنامج المقترح على مجموعة البحث.

٧– تطبيق أدوات البحث بعدياً على مجموعة البحث.

٨– إجراء المعالجة الإحصائية للبيانات، واستخلاص وعرض النتائج، وتفسيرها، ومناقشتها.

٩– تقديم التوصيات والمقترحات المناسبة في ضوء نتائج البحث.

الإطار النظري

توظيف إطار تباك TPACK في تنمية مهارات تدريس الرياضيات رقمياً.

المحور الأول: إطار المعرفة البيداغوجية والتكنولوجية للمحتوى TPACK

أولاً: ماهية إطار "تباك" TPACK

تعود بداية ظهور إطار "تباك" TPACK إلى النموذج الذي قدمه شولمان (Shulman, 1986) لوصف أنواع المعرفة اللازمة للمعلم للتدريس بكفاءة، وأوضح شولمان (Shulman, 1986) أن هناك بعدين لمعرفة المعلم وهما: المعرفة بمحتوي مادة التخصص (Content Knowledge)، والمعرفة البيداغوجية (Pedagogical Knowledge)، بالإضافة الى المعرفة الناتجة عن التفاعل بينهما، وهي المعرفة البيداغوجية للمحتوى (Pedagogical Content Knowledge)، ونظراً التطور التكنولوجي، قام كوهلر وميشرا (Koehler& Misher, 2006) بتطوير نموذج شولمان، وذلك بإضافة بعد ثالث وهو المعرفة بالتكنولوجيا (Technological Knowledge)، كبعد منفصل عن معرفة المحتوى والمعرفة البيداغوجية، وسُمي هذا الاطار بإطار تباك TPACK، وهو اختصار للمعرفة البيداغوجية والتكنولوجية للمحتوى Technological Pedagogical Content Knowledge (رشا هاشم عبد الحميد،٢٠٢٠، ١٢٨، نهى يوسف السيد، منى عرفة عبد الوهاب، ٢٠٢٢، ١٣٣٧).

ويمثل مصطلح " تباك" (TPACK) اختصارًا لمجالات المعرفة المختلفة التي يدمج بينها، فيشير كل حرف الى مجال من هذه المجالات: وهي المعرفة التكنولوجية (Technological Knowledge)، والمعرفة البيداجوجية (Pedagogical Knowledge)، والمعرفة بالمحتوى التخصصي أو الأكاديمي (Content Knowledge).

ويمثل إطار " تباك" (TPACK) نوع من المعرفة التكاملية التي يحتاجها المعلمون من أجل توظيف التكنولوجيا بفاعلية، ويدمج إطار " تباك" (TPACK) بين المعرفة التكنولوجية، والمعرفة البيداغوجية، ومعرفة المحتوى التخصصي، وبذلك فهو يعالج مشكلة التركيز المفرط على المعارف التكنولوجية التي تقدم للمعلمين بمعزل عن المعارف البيداغوجية ومعرفة المحتوى التخصصي (Chai et al, 2013,31)

ويعد إطار تباك TPACK أحد الاتجاهات العالمية التي تهتم بإعداد المعلم مستندا على مبدأ الدمج المناسب للتكنولوجيا ضمن سياق تعليمي معين، وينطلق من الفهم الموسع للمعارف الأساسية الثلاث (التكنولوجيا / المحتوى / البيداغوجيا)، وعند دمج المعارف الثلاث معاً تنتج معرفة جديدة، تركز على كيفية توظيف التكنولوجيا لتتلاءم مع طريقة التدريس اللازمة لتدريس محتوى معين ضمن سياق تعليمي محدد، وهي تختلف بمضمونها عن مضامين المعارف الرئيسة المكونة لها، وتعكس كيف تتأثر هذه المعارف ببعضها البعض عند دمجها بمعرفة واحدة (رشا السيد صبري،٢٠١٩، ١٧٩)

وتذكر دينا كمال الدين بيومي (٢٠٢٠، ٤٠٥) أن إطار تباك TPACK يمثل إطار لفهم ووصف أنواع المعرفة التي يحتاجها المعلم؛ من أجل ممارسات تدريسية فعالة في بيئة تعلم مدعمةً بالتكنولوجيا، ويهدف الى تحقيق الترابط بين محتوى المادة الدراسية، وطريقة تدريسها، وممارسة الأنشطة المرتبطة بالمادة الدراسية من خلال التقنيات التكنولوجية الحديثة.

وترى بدرية محمد حسانين (٢٠٢٠، ٧) أن إطار تباك يمثل أنموذج عملي للتكامل بين مجالات المعرفة الخاص بالمحتوى والتربية والتكنولوجيا، ويهدف الى توضيح الكفايات المهنية اللازمة للمعلمين في العصر الرقمي والتي تمكنهم من دمج التكنولوجيا بكفاءة في التعليم.

وتشير رباب أحمد أبو الوفا وسهام فؤاد الشناوي (٢٠٢٠، ١٩٣) أن إطار تباك TPACK أحد الأُطر المعاصرة التي تقوم على التكامل بين ثلاثة جوانب رئيسة، هي: المعرفة بالتكنولوجيا، والمعرفة بمحتوى مادة التخصص، المعرفة البيداغوجية، بوصفها متطلبات رئيسة للتدريس الفعال، ويفترض إطار تباك TPACK ضرورة توافر معرفة عميقة تُكامل بين الجوانب الثلاثة الأساسية، أطُلق عليها مسمى "المعرفة البيداغوجية والتكنولوجية لمحتوى مادة التخصص" Technological Pedagogical Content Knowledge

وتذكر رشا هاشم عبد الحميد (٢٠٢٠، ١٤٠) أن إطار تباك TPACK يحدد المعارف والكفايات الواجب توافرها لدي المعلمين؛ لجعلهم قادرين على توظيف التكنولوجيا بشكل فعال في تنفيذ أساليب واستراتيجيات التدريس المناسبة؛ لتحقيق الأهداف التدريسية الخاصة بمحتوي محدد، والتي تنتج من دمج المعرفة بالمحتوي التخصصي، المعرفة البيداغوجية

والمعرفة التكنولوجية، والاستفادة من هذا الدمج في العملية التعليمية لتحقيق ممارسات تربوية فعالة في بيئة تعلم معززة بالتكنولوجيا.

ويهدف إطار تباك TPACK الى تحويل الاهتمام في برامج إعداد المعلمين من التركيز على ماذا يجب أن يتعلم معلم ما عن التكنولوجيا الى التركيز على طريقة تفاعل التكنولوجيا مع المعارف الأخرى، وتوظيف التكنولوجيا في العملية التعليمية بصورة متكاملة، عن طريق إشراكهم في تصميم دروس وأنشطة بطريقة جاذبة وهادفة، كما يهدف الى توضيح كيفية تكامل معرفة المعلمين البيداغوجية، بمعرفة المحتوى، باستخدام أدوات تكنولوجية تدعم العملية التربوية بطريقة تعكس حكمة المعلم وفهمه وإدارته لعملية التعلم (ابتسام عبد الله محمود وآخرون، ٢٠٢١، ١١٧).

وتعتمد فلسفة إطار تباك TPACK على التكامل بين المعرفة بالتكنولوجيا، المعرفة بالمحتوى التخصصي، المعرفة البيداغوجية، كمتطلبات أساسية للتدريس الفعال، وإحداث تكامل بينهم، بحيث ينتج عن هذا الدمج كفايات مهنية يجب ان يمتلكها الطالب المعلم حتى يستطيع التكييف مع متطلبات الثورة المعلوماتية والتكنولوجية، والاستفادة منها في تطوير العملية التعليمية والارتقاء بها (عبير كمال عثمان، ٢٠٢١، ٦٤٠).

ويذكر على عيسى الشمري وفيصل فهد الشمري (٢٠٢١، ٤١١–٤١٢) أن إطار تباك TPACK لم يركز على الجمع بين المعرفة البيداغوجية والمعرفة بالمحتوى الأكاديمي، المعرفة التكنولوجية على أنها مجالات مختلفة/ منفصلة، ولكن ينظر الى هذه المجالات من المعرفة على انها مجالات مترابطة يؤثر كل منها بالآخر، فاختيار المحتوى الدراسي يؤثر على اختيار الاستراتيجيات التربوية التي يمكن الاستعانة بها، والوسائل والأدوات التكنولوجية التي سيتم دمجها.

وتذكر نهى يوسف السيد ومنى عرفة عبد الوهاب (٢٠٢٢، ١٣٣٧) أن إطار تباك TPACK يعد نموذج معرفي تربوي تقني، مواكب للتطورات التكنولوجية، ومساير للتوجهات العالمية، نحو إعداد المعلم إعداداً يستند إلى مبدأ دمج التكنولوجيا ضمن سياق تعليمي، وينطلق من الفهم العميق لجوانب المعرفة الثلاث البيداغوجية والتكنولوجية والتخصصية، والتي تتكامل فيما بينها لإنتاج معارف جديدة، ويعرفه كارتل وكينار (Kartal & Çınar, 2022) بأنه معرفة المعلم اللازمة للتكامل التكنولوجي بصورة فعالة.

يتضح مما سبق أن: إطار تباك أحد الاتجاهات المعاصرة في إعداد معلم الرياضيات، يهتم بدمج المستحدثات التكنولوجية في إعداد المعلمين بطريقة مخططة ومدروسة، وتقوم فلسفته على الدمج المعرفة البيداغوجية، المعرفة بالتكنولوجيا، المعرفة بالمحتوى الرياضياتي؛ بهدف تحقيق الترابط بين محتوى الرياضيات وطرائق تدريسها عبر الوسائط الرقمية، وأن إطار تباك يركز على معرفة الطلاب معلمي الرياضيات حول متى وأين وكيف ولماذا يتم دمج وتوظيف تكنولوجيا التعلم الالكتروني في تعزيز تعلم المحتوى الرياضي.

ثانياً: مجالات المعرفة المتضمنة في إطار تباك

يتكون إطار تباك TPACK **من سبع مجالات من المعرفة، تتمثل في ثلاثة مجالات رئيسية وهي: المعرفة بالتكنولوجيا، المعرفة بالمحتوى التخصصي، المعرفة البيداغوجية، بالإضافة الى أربع مجالات من المعرفة تنتج من التكامل بين المجالات الثلاثة الأساسية، وهي: المعرفة البيداغوجية للمحتوى، المعرفة التكنولوجية للمحتوى، المعرفة التكنولوجية والبيداغوجية، المعرفة البيداغوجية والتكنولوجية للمحتوى (** Rahimi & Pourshahbaz, 2018,84)، (Tavares & Moreira, 2017,15). **وفيما يلي عرض لمجالات المعرفة المتضمنة داخل إطار تباك** TPACK:

١- **المعرفة التكنولوجية** Technological Knowledge (TK)

تتضمن هذه المعرفة قدرة المعلم على استخدام الأدوات التكنولوجية المختلفة، سواء البسيطة مثل: السبورة، والكتاب المدرسي، أو المتقدمة، مثل: الانترنت، والفيديو الرقمي، والقدرة على استخدام البرمجيات والتطبيقات المختلفة، تثبيت أو إزالة البرامج، وإنشاء المستندات وأرشفتها، حل المشكلات الفنية التي تظهر عند استخدام التكنولوجيا(Mishra & Koehler, 2006,1027–1028)، **ويضيف "شميت وآخرون" (** Schmidt et al,2009,145) **أن المعرفة التكنولوجية متغيرة بطبيعتها، فقد تظهر أنواع جديدة من التكنولوجيا؛ ولذلك يجب على المعلم مراعاة الطبيعة المتغيرة للتكنولوجيا باستمرار؛ وأن يكون مطّلعًا على التطورات التكنولوجية ولديه القابلية لتعلمها والتكيف مع متغيراتها بكفاءة.**

٢- **المعرفة بالمحتوى التخصصي** Content Knowledge (CK)

تشير إلى امتلاك المعلم فهمًا عميقًا لأساسيات تخصصه العلمي، وتتضمن معرفة المعلم بالمحتوي العلمي لمجال تخصصه، وطبيعة هذا المحتوي، من حيث كيفية تنظيم وتشكيل عناصره ومفاهيمه من أجل تدريس أفضل، والتعمق في فهم أساسيات المحتوي ومعرفة الحقائق، والمفاهيم والنظريات والتعميمات والأطر النظرية المفاهيمية للموضوعات الدراسية، بالإضافة الى الممارسات المتبعة لتطوير تلك المعرفة، وتختلف معرفة المعلم للمحتوي باختلاف المجال والمرحلة الدراسية (رشا هاشم عبد الحميد، ٢٠٢٠، ١٣٨–١٤٠؛ Rahimi & Pourshahbaz, 2018,85).

٣- **المعرفة البيداغوجية** Pedagogical Knowledge (PK)

تمثل المعرفة التربوية العامة التي يتشاركها جميع المعلمين عبر التخصصات المختلفة، وتتضمن المعرفة بعمليات التدريس، وطرق التعليم والتعلم، الأهداف والغايات التربوية، كيف يتعلم الطلاب، المهارات العامة لإدارة الصف، تخطيط الدرس، وطرق تقييم الطلاب، خصائص الطلاب، استراتيجيات تقييم الطلاب، كيفية بناء الطلاب المعرفة واكتساب المهارات، وكيفية تطوير عادات عقلية وميول إيجابية نحو التعلم لدى طلابهم، فهم نظريات التعلم المعرفية والاجتماعية والتنموية، وكيفية تطبيقها على الطلاب داخل الصف (Koehler & Mishra, 2009,64**). وتضيف رشا هاشم عبد الحميد (٢٠٢٠، ١٣٨–١٤٠) أن المعرفة البيداغوجية تتضمن معرفة المعلم بنظريات التعليم والتعلم، وكيفية توظيفها في الفصول الدراسية، معرفة خصائص المتعلمين واستعداداتهم وأساليب تعلمهم ودافعيتهم للتعلم والصعوبات التي يواجهونها أثناء التعلم، كما تتضمن المعرفة بمهارات التدريس المختلفة (التخطيط، التنفيذ، التقويم)، والمعرفة ببيئة التعلم والسياقات التعليمية.**

٤- **المعرفة البيداغوجية للمحتوى** Pedagogical Content Knowledge (PCK)

تنطلق هذه المعرفة من أن التدريس الفعال يتطلب أكثر من الفهم المنفصل لكل من المعرفة بمحتوى التخصص والمعرفة البيداغوجية؛ فكل تخصص يستلزم استراتيجيات تدريس معينة تناسب طبيعته (رباب أحمد أبو الوفا وسهام فؤاد الشناوي، ٢٠٢٠، ١٩٥)، وتتضمن معرفة المعلم بأساليب ومداخل التدريس المناسبة لتدريس محتوي معين (الرياضيات مثلاً) وتحقيق أهدافه، كيفية ترتيب عناصر المحتوى لتحقيق تعليم أفضل، والمعرفة بكيفية تمثيل

محتوى الرياضيات، وتقديم المفاهيم الرياضية؛ لتعزيز فهم الطلاب، ومعالجة صعوبات تعلمهم والمفاهيم الخاطئة لديهم، ومعرفة المعلومات السابقة للطلاب وربطها بالمعلومات الجديدة (Hunter, 2015,43–44، رشا هاشم عبد الحميد، ٢٠٢٠، ١٣٨–١٤٠)، ومن أمثلتها: معرفة باستراتيجيات تدريس جوانب المعرفة الرياضياتية المختلفة (المفاهيم – التعميمات– المهارات)، توظيف طرق تدريس مثل: التعلم التعاوني، الألعاب التعليمية، .....إلخ في تدريس موضوعات الرياضيات.

٥- **المعرفة التكنولوجية للمحتوى** Technological Content Knowledge (TCK)

تصف هذه المعرفة العلاقة التبادلية بين المعرفة بالتكنولوجيا والمعرفة بالمحتوى التخصصي؛ حيث تعمل التكنولوجيا على عرض المحتوى بطرق متعددة، وتوفر تمثيلات جديدة للمحتوي، وتجعله أكثر تشويقاً وتنوعاً ومرونة (رباب أحمد أبو الوفا وسهام فؤاد الشناوي، ٢٠٢٠، ١٩٥)، وتتضمن المعرفة التكنولوجية للمحتوى معرفة المعلم بكيفية توظيف المستحدثات التكنولوجية في تدريس محتوى معين بطرق متنوعة وتسهيل اكتشاف المعرفة، كيفية اختيار الأدوات التكنولوجية المناسبة لتدريس محتوي معين (رشا هاشم عبد الحميد، ٢٠٢٠، ١٣٨–١٤٠)، ومن أمثلة المعرفة التكنولوجية للمحتوى معرفة المعلم كيفية توظيف برمجيات الرياضيات التفاعلية مثل Sketchpad، GeoGebra، Cabri-3D في تدريس محتوى الرياضيات.

٦- **المعرفة التربوية والتكنولوجية** Technological Pedagogical Knowledge (TPK)

تصف هذه المعرفة العلاقة التبادلية بين المعرفة بالتكنولوجيا والمعرفة البيداغوجية؛ حيث تساعد التكنولوجيا على ابتكار طرق تدريس جديدة، وممارستها داخل حجرات الدراسة وخارجها، ففي ظل التطورات التكنولوجية يمكن توظيف الأدوات التكنولوجية في تنفيذ العديد من طرق واستراتيجيات التدريس، فمثلا أصبح التعلمّ التعاوني ممكنًا باستخدام Google documents، أوGoogle classroom، والمنصات الإلكترونية (رباب أحمد أبو الوفا وسهام فؤاد الشناوي، ٢٠٢٠، ١٩٦)، وتتضمن المعرفة البيداغوجية والتكنولوجية فهم كيف يتغير التعليم عندما يتم استخدام تقنيات معينة بطريقة معينة، معرفة الإمكانات التربوية والقيود الخاصة بمجموعة الأدوات التكنولوجية من حيث علاقتها استراتيجيات التدريس

والتصميم التعليمي، ويتطلب بناء المعرفة التربوية اللازمة لاستخدام التكنولوجيا فهم عميق لإمكانيات التقنيات التعليمية والسياقات التي تتطلب استخدامها (Rahimi & Pourshahbaz, 2018,87).وتضيف رشا هاشم عبد الحميد (٢٠٢٠، ١٣٨–١٤٠) ان هذه المعرفة تركز على معرفة كيفية توظيف التكنولوجيا كأداة داعمة لأساليب واستراتيجيات التدريس، والقدرة على اختيار المناسب منها لتحقيق الأهداف المنشودة، ومعرفة أن الهدف من توظيف التكنولوجيا في التدريس هو تعميق فهم الطلاب وابتكار طرق تدريس جديدة مشوقة (رشا هاشم عبد الحميد، ٢٠٢٠، ١٣٨–١٤٠)، ومن أمثلتها معرفة المعلم بالأسس التربوية والخطوات الإجرائية لطرق التدريس القائمة على توظيف التكنولوجيا مثل: مثل الرحلات المعرفية عبر الانترنت، الفصل المعكوس، التعلم القائم على المشروعات عبر الويب، استراتيجيات التعلم التشاركي عبر الويب.

٧- **المعرفة البيداغوجية والتكنولوجية للمحتوى** Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)

تعد هذه المعرفة أساس التدريس الفعال بالتكنولوجيا، وتتجاوز المعرفة بكل من المعرفة بالمحتوى التخصصي، المعرفة البيداغوجية، المعرفة التكنولوجية كل على حدة، وتصف هذه المعرفة كيفية توظيف التكنولوجيا لتناسب طريقة تدريس معينة لتدريس محتوى معين ضمن سياق تعليمي محدد؛ لتحقيق التكامل التكنولوجي الناجح في بيئة التعلم، وكيفية استخدام التكنولوجيا لبناء المعرفة الجديدة أو تعزيز المعرفة السابقة منها وحل مشكلات الطلاب التعليمية، أي أنها ترسم للمعلم طريقًا واضح المعالم عند تدريس موضوع معين، بحيث يتقن هذا الموضوع علميًا، ويتمكن من تحديد طريقة التدريس التي تتلاءم معه، والتكنولوجيا التي بإمكانه الاعتماد عليها عند تدريس هذا الموضوع (رباب أحمد أبو الوفا وسهام فؤاد الشناوي، ٢٠٢٠، ١٩٦؛ رشا هاشم عبد الحميد، ٢٠٢٠، ١٣٨–١٤٠).

يتضح مما سبق: تقارب الحدود بين مجالات المعرفة المتضمنة داخل إطار تباكTPACK، وأن مجالات المعرفة المتضمنة بينها علاقة تفاعلية، فمعرفة المعلم بخصائص المتعلمين تؤثر على أساليب التدريس التي يستخدمها، بالإضافة الى أن مجالات المعرفة المتضمنة داخل إطار تباك TPACK تحقق النظرة التكاملية في إعداد وتدريب معلمي الرياضيات، وتهدف تلك المجالات الى تنمية معرفة ومهارات المعلم في اختيار وتصميم

وتطوير مواد التعلم الرقمية اللازمة لتقديم المحتوى الرياضياتي من خلال استراتيجيات تدريسية تحث المتعلم على التفاعل والمشاركة.

ثالثاً: الممارسات التدريسية في ضوء إطار تباك TPACK

لسد الفجوة بين المفهوم النظري لمجالات المعرفة المتضمنة داخل إطار تباك TPACK والممارسات التدريسية التي توضح كيفية تطبيقها داخل الفصل الدراسي؛ ظهر مفهوم الممارسات التدريسية في ضوء إطار تباك (TPACK-in Practice)، فتشير ممارسة المعرفة البيداغوجية والتكنولوجية للمحتوى (TPACK-in Practice) إلى معرفة كيفية تصميم خبرات تعليمية معززة بالوسائل الرقمية لنماذج تدريسية مختلفة (التعلم القائم على المشكلات، المحاضرة، ..) لتحقيق أهداف التعلم المحددة بموضوعات المحتوى، معرفة أنواع الأنشطة القائمة على التكنولوجيا المناسبة لتدريس المحتوى، المرحلة العمرية، معرفة المحتوى القائم على نماذج التدريس المناسبة للأنشطة القائمة على التكنولوجيا، من حيث أنواع المعرفة التي يتم تدريسها، طبيعة ناتج التعلم المطلوب الوصول إليه (هيا سليمان الجاسر، ٢٠٢١، ٦٥؛ حنان حمدي أبو راية، دعاء عبد الرحمن عبد العزيز، ٢٠١٨، ١٥–١٦، دينا كمال العاصي؛ ٢٠١٧، ٨٦؛ Figg,2012).

وتشير ممارسة المعرفة التكنولوجية للمحتوى (TCK-in Practice) إلى معرفة التقنيات التكنولوجية المناسبة للمحتوى، اختيار الأدوات التكنولوجية المناسبة للموقف التعليمي، وامتلاك الكفايات التكنولوجية المناسبة للمحتوى من حيث إجراءات استخدام الأدوات التكنولوجية، القدرة على استخدام الأدوات التكنولوجية، معرفة هدف كل أداة تكنولوجية من وجهة النظر البيداغوجية، فليس كل الأدوات التكنولوجية مصممة لأغراض تكنولوجية (هيا سليمان الجاسر، ٢٠٢١، ٦٥؛ حنان حمدي أبو راية، دعاء عبد الرحمن عبد العزيز، ٢٠١٨، ١٥–١٦، دينا كمال العاصي؛ ٢٠١٧، ٨٦؛ Figg,2012).

وتتناول ممارسة المعرفة البيداغوجية والتكنولوجية (TPK-in Practice) معرفة كفايات الممارسات التدريسية أثناء التخطيط والاعداد والتنفيذ للتدريس، ويتضمن التخطيط اختيار أساليب التقييم الملائمة لأنشطة التعلم القائمة على التكنولوجيا، تصميم أدوات للتقييم باستخدام التكنولوجيا، تقييم الطلاب باستخدام التكنولوجيا، دمج الأنشطة مع الأدوات التكنولوجية، ملائمة الأنشطة القائمة على التكنولوجيا للمرحلة العمرية، ويتضمن الإعداد

تدعيم الإجراءات التدريسية باستخدام التكنولوجيا، مثل تصميم موقع تعليمي يضم جميع المصادر الرقمية التي يستخدمها المعلم او المتعلم وتتعلق بموضوع الدرس، ويتضمن التنفيذ استخدام الأدوات التكنولوجية لعرض محتوى الدرس، مثل استخدام المواقع التعليمية لعرض محتوى الدرس (هيا سليمان الجاسر، ٢٠٢١، ٦٥؛ حنان حمدي أبو راية، دعاء عبد الرحمن عبد العزيز، ٢٠١٨، ١٥–١٦، دينا كمال العاصي؛ ٢٠١٧، ٨٦؛ Figg,2012).

ويتطلب تحقيق التكامل بين المعرفة البيداغوجية والتكنولوجية للمحتوى اتقان المعلم لمجموعة من الكفايات منها (هيا سليمان الجاسر، ٢٠٢١، ٦٥؛ حنان حمدي أبو راية، دعاء عبد الرحمن عبد العزيز، ٢٠١٨، ١٥–١٦).

- توجيه المتعلم لممارسة الأنشطة القائمة على الاستقصاء باستخدام الكومبيوتر والانترنت؛ لتسهيل القيام بها، وهذه الكفاية ترفع مستوى المعلم في المعرفة البيداغوجية والتكنولوجية TPK.
- البحث عن مصادر التعلم اللازمة لشرح موضوعات المناهج الدراسية، مثل الإنترنت، وتقويم مواقع الويب القائمة على المحتوى، أو الاستخدامات التدريسية (PCK–TCK)، أو إنشاء المحتوى الرقمي من أجل الاستخدام في المستقبل TK.
- تقييم البرامج التعليمية القائمة على أساس المحتوى (TCK)، ومدى توافقها مع معايير المناهج التعليمية.
- اتخاذ القرار لاختيار الأداة التقنية المناسبة لأنشطة تعلم محتوى معين TPACK، مثل استخدام مواقع التواصل الاجتماعي.
- الوعي بدور الأدوات التكنولوجية في تسهيل اختيار ممارسات تدريسية فعالة من أجل تحقيق الهدف من المحتوى

رابعاً: أهمية توظيف إطار تباك في إعداد وتدريب معلمي الرياضيات

تشير هيا سليمان الجاسر (٢٠٢١، ٦٧) أن التدريس الجيد ليست فقط إضافة التقنية الى طريقة التدريس والمحتوى، بل يتعداه لإيجاد مفاهيم جديدة تتطلب تطوير العلاقات بين المعرفة البيداغوجية، التكنولوجية، المحتوى التخصصي، كما يوظفها إطار تباك TPACK، وأن القاعدة المعرفية للتدريس في القرن الحادي والعشرين هي معرفة المحتوى البيداغوجي والتكنولوجي (TPACK/TPK)، وأن إطار تباك يعد بمثابة إطار عمل لمعرفة

المعلم وتطوير أدائه، وأن إعداد وتدريب المعلم في ضوء إطار تباك TPACK يساعد في فهم محتوى التخصص بشكل أعمق.

وتضيف منى محمد الدسوقي (٢٠٢٢، ٦٢٩) إن الاستناد إلي التضمينات التربوية لأبعاد إطار تباك TPACK في برامج إعداد الطلاب المعلمين يسهم في إكسابهم الكثير من الكفايات التدريسية المتمثلة في معرفة المحتوي، المعرفة البيداغوجية، المعرفة التكنولوجية، المعرفة البيداغوجية للمحتوى، المعرفة التكنولوجية للمحتوى، المعرفة البيداغوجية والتكنولوجية، المعرفة البيداغوجية والتكنولوجية للمحتوى؛ مما يكسبهم أدوارا جديدة أثناء تخطيط التدريس، وتنفيذه وتقويمه في ظل متطلبات العصر الرقمي، فأصبح الطالب المعلم مصمماً تعليميًا، ومنتجًا ومطورًا للمعرفة ببيئات التعلم الالكتروني والافتراضي وفقًا لخصائص المتعلمين وعناصر الموقف التعليمي.

وقد أشارت عديد من الادبيات، مثل نهى يوسف السيد ومنى عرفة عبد الوهاب (٢٠٢٢، ١٣٥٢)، هيا سليمان الجاسر (٢٠٢١، ١٤)، علي عيسى الشمري وفيصل فهد الشمري (٢٠٢١، ٤٢٠–٤٢١) أن تنمية مجالات المعرفة المتضمنة داخل إطار تباك يحقق العديد من الفوائد للمعلمين– الطلاب المعلمين، منها: تحسين الممارسات التدريسية للمعلمين، يرسخ لدى المعلمين اتجاهات إيجابية نحو استخدام التكنولوجيا في التدريس، ونحو مجالات إطار تباك TPACK، يساعد المعلمين على حل المشكلات التقنية المتعلقة بالتدريس وإدارة الصف، يساعد المعلمين في اختيار أفضل طرق وأساليب التدريس لتسهيل تعليم المواد المختلفة بشكل فعال، تحسين مهارات المعلمين في استخدام التطبيقات التكنولوجية الحديثة، تحويل الأفكار النظرية المتعلقة بالتربية والتكنولوجيا إلى تطبيقات عملية تخدم مادة التخصص.

ونظراً لأهمية إطار تباك TPACK فقد سعت كثير من الدراسات الى تطبيقه، وقد تنوعت هذه الدراسات في أهدافها، حيث هدفت بعض الدراسات الى تحديد درجة امتلاك المعلمين– الطلاب المعلمين لكفايات إطار تباك، ومنها: حشمت عبد الصابر أحمد (٢٠٢١)، سلمان حديد الشمري (٢٠٢٠)

كما هدفت دراسات أخرى الى توظيف إطار تباك في إعداد برامج تعليمية/ تدريبية لمعلمي الرياضيات والطلاب معلمي الرياضيات وقياس أثر ذلك في تنمية الكثير من مخرجات التعلم المرغوبة، ومنها: شيماء محمد علي (٢٠٢١)، مها علي محمد (٢٠٢٠)، رشا السيد صبري (٢٠١٩)، وقد توصلت هذه الدراسات الى فاعلية البرامج التعليمية في ضوء إطار تباك TPACK في تنمية المتغيرات التابعة المتضمنة بهذه الدراسات، وأكدت على ضرورة تدريب المعلمين على كفايات إطار تباك.

وهدفت دراسات أخرى الى تنمية كفاءات إطار تباك لدى الطلاب المعلمين باستخدام برامج تدريبية، ومنها رشا هاشم عبد الحميد (٢٠٢٠)، أمل مختار الحنفي (٢٠١٩)، وقد توصلت هذه الدراسات الى فاعلية المتغيرات المستقلة في تنمية كفايات إطار تباك لدى المعلمين.

كما بحثت العديد من الدراسات والادبيات الأجنبية فاعلية اطار تباك في تحقيق العديد من النواتج التعليمية المرغوب فيها، ومنها: دراسة كيل و آخرون (Kul etal 2019) التي هدفت الى إعداد برنامج تدريبي لمعلمي رياضيات ما قبل الخدمة على كفاءات تباك TPACK باستخدام أدوات الويب 2.0 وطُلب من المعلمين تصميم وإنتاج محتوى إلكتروني يتعلق باستخدام هذه التطبيقات لتحقيق مخرجات تعلم محددة في مناهج الرياضيات من الصف الخامس إلى الثامن، وهدفت دراسة ديورا و داج (Durdu; Dag, 2017) إلى إعداد برنامج تدريبي في الرياضيات قائم على الكمبيوتر في ضوء إطار تباك TPACK لتطوير معارف معلمي الرياضيات قبل الخدمة المرتبطة بالمحتوي التربوي التكنولوجي TPACK، وتنمية معتقداتهم المرتبطة بالتدريس باستخدام التكنولوجيا، وبحثت دراسة (Urbina & Polly,2017) تحديد كيفية دمج معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية للتكنولوجيا في الفصول الدراسية، وأشارت النتائج الى أنه بالرغم من شعور المعلمين أن للتكنولوجيا دور مهم في تدعيم تعلم الطلاب للرياضيات، وإعدادهم للمستقبل؛ إلا أن الطلاب يستخدمون التكنولوجيا في أوقات قليلة، أو عندما ينتهون من الأنشطة المكلفون بها مبكراً، بالإضافة ان استخدام الأنشطة الرياضية القائمة على التكنولوجيا كانت منخفضة، وتناولت دراسة (Alshehri,2012) أثر معرفة معلمي الرياضيات بالمعرفة البيداغوجية والتكنولوجية للمحتوى (TPACK) على فاعليتهم التدريسية، وأظهرت النتائج أن معلمي الرياضيات لديهم

معرفة جيدة بمجالات المعرفة الثلاثة لاطار تباك TPACK، ولكن لا يوجد تأثير إيجابي لهذه المعرفة على تعليم الرياضيات من وجهة نظر مديري المدارس.

ويلاحظ من العرض السابق للدراسات والبحوث السابقة اتفاقها مع البحث الحالي في سعيه لتوظيف إطار تباك TPACK، واختلافها في الهدف الذي وضعت من أجله، حيث لم يستخدم في تنمية مهارات التدريس الرقمية لدى الطلاب معلمي الرياضيات من قبل.

المحور الثاني: المنصات التعليمية

أولاً: مفهوم المنصات التعليمية الالكترونية

واجه العالم مطلع عام ٢٠٢٠ جائحة كرونا(COVID 19) التي غيرت مسار التعليم في كافة النظم التعليمية، حيث عُلقت الدراسة، وتحولت الدراسة الى المنصات الالكترونية لكافة المراحل التعليمية، ويذكر حمدي حسن وزير وآخرون (٢٠٢١، ٤٢٤) أن المنصات التعليمية الالكترونية ظهرت لمعالجة الضعف في منصات وسائل التواصل الاجتماعي، مثل واتساب WhatsApp، فيسبوك Facebook، تويتر Twitter، يوتيوب YouTube، إنستغرام Instagram، وسكايب Skype، حيث إن هذه المنصات لم تكن مصممة بالأساس لتكون منصات تعليمية، وبالتالي فإنها لم تراعِ خطوات التدريس من تخطيط، وتنفيذ، وأنشطة، وتقويم.

وتعد المنصات الرقمية واحدة من المستحدثات التقنية، وإحدى أبرز التوجهات الحديثة في تقديم برامج التعليم الالكتروني، وتعرفها مطيعة أحمد وريم بدر عيسى (٢٠٢٠، ٢٤٠) بأنها مواقع تفاعلية عبر الإنترنت، تتيح للمتعلمين الدراسة في أي مكان وزمان، وتوفر للمعلمين والمتعلمين وأولياء الأمور أدوات لدعم وتعزيز تقديم التعليم وإدارته، ويذكر محمد محمود شعيب وآخرون (٢٠٢٠، ٢٧٨) أن المنصات التعليمية توفير بيئة تفاعلية تجمع بين المعلم والطالب، تحتوي على مصادر متعددة مثل المنتديات التعليمية، وتتيح قوالب جاهزة يمكن وضع المحتوي التعليمي بها.

وتعد المنصات التعليمية الالكترونية مكون أساسي لنظام التعلم عن بعد، تساهم في توفير بيئة تعلم تفاعلية، تعتمد على توظف تقنية الجيل الثاني للويب (Web 2.0)، تجمع بين مميزات أنظمة إدارة المحتوى الالكتروني، وبين شبكات التواصل الاجتماعي، وتمكن المعلمين من نشر الدروس، ووضع الواجبات، وتقسيم الطلاب الى مجموعات عمل، تبادل

الأفكار والآراء بين المعلمين والطلاب، ومشاركة المحتوى، وتطبيق الأنشطة التعليمية، والاتصال بالمعلمين من خلال تقنيات متعددة (سعاد حسني عبد الله، ٢٠٢١، ١٥٨).

وتعرف حنان عبد الجليل عبد الغفور (٢٠٢١، ٢١٠) المنصة التعليمية بأنها بيئة تعلم تفاعلية، تمكن المعلمين من شرح الدروس بطريقة مباشرة (بصورة تزامنية)، وتوفير الدروس المسجلة (بصورة غير تزامنية)، وإنشاء الواجبات، وتطبيق الأنشطة التعليمية، وتحتوى على أدوات تشبه الأدوات التي يستخدمها المعلم في الفصل العادي، من خلال تقنيات متعددة مثل السبورة، وأدوات التعزيز، ويمكن مشاركة المحتوى العلمي من المعلم، مثل الفيديوهات والصور وتصفح وزيارة المواقع المختلفة؛ مما يساعد على تنمية التعلم الذاتي، وتحقيق الأهداف والمخرجات بجودة عالية.

وتعرفها مها محمد عبد القادر وهشام أنور خليفة (٢٠٢١، ٦٥٢–٦٥٣) بأنها بيئة تعلم تفاعلية عبر الانترنت، تقوم على أسس التعلم عن بعد، بها مساحة تكفي لوضع الخبرات التعليمية وتقنيات التعلم، وأدوات التقويم المتنوعة، وفق الخطوات الإجرائية لطرائق واستراتيجيات التدريس المستخدمة، وتمكن المعلم والطلاب من التواصل والتفاعل وتبادل المحتوى والمعلومات والملفات والآراء، كما تمكن أولياء الأمور من الاطلاع على نتائج تقييمات أبنائهم، ومتابعة تعلمهم، بما يؤدي الى تحقيق الأهداف التعليمية المنشودة.

وتعرف هيام عبد الرحيم العشماوي (٢٠٢٢، ١٧٣) المنصة التعليمية بأنها بيئة تعلم تفاعلية، تجمع بين مميزات أنظمة إدارة المحتوى، وبين شبكات التواصل الاجتماعي، تسمح للمعلم بإنشاء الفصول والمجموعات داخل تلك الفصول، وتبادل المحتوى، وحل الواجبات، وإجراء المناقشات والتفاعل، وتتيح لأولياء الأمور إنشاء حسابات خاصة لمتابعة درجات أبناءهم، وتمكن المعلم من التواصل مع أولياء الأمور للوقوف على مستوى تقدم أبنائهم، وإشعارهم بالواجبات، وكافة الأنشطة خلال المنصة.

ويعرف عبد الجواد عبد الجواد بهوت وآخرون (٢٠٢٢، ١٠٣–١٠٤) المنصات التعليمية بأنها بيئة قائمة على تكنولوجيا الويب، يتم عن طريقها القيام بجميع عمليات التعليم الالكتروني، وأنشطته، واستضافة المقررات الالكترونية، وتوفر أدوات متنوعة للتواصل، يستخدمها الطلاب لمتابعة دروسهم وامتحاناتهم، وكذلك المعلمين لوضع الدروس ومتابعة

وتوجيه طلابهم، وكذلك الإداريين لمتابعة حضور الطلاب، وتنسيق العلاقات بين المعلمين والمتعلمين.

ومن خلال ما سبق يمكن تعريف المنصات التعليمية بأنها بيئة تعلم الكترونية تفاعلية، تجمع بين مميزات أنظمة إدارة التعلم مثل "بلاك بورد" blackboard، وشبكات التواصل الاجتماعي مثل "فيسبوك" Facebook، تمكن المعلمين من نشر الدروس، والواجبات، وتقسيم الطلاب الى مجموعات تفاعلية، والتواصل مع الطلاب معلمي الرياضيات من خلال غرف الدردشة، نشر الاختبارات، تقديم تغذية راجعة، من اجل تحقيق الأهداف التعليمية بكفاءة وفاعلية.

ثانياً: خصائص المنصات التعليمية الالكترونية

تتميز المنصات التعليمية بعدد من الخصائص، من أهمها: توفر مجموعة من الأدوات تسمح للوصول للمحتوى التعليمي الالكتروني، توفر الأدوات والسعة التخزينية اللازمة لتقديم وعرض الدروس ورسم خطة عملية التعلم، تسهل عملية التواصل حيث توفر الأدوات المختلفة مثل البريد الالكتروني، منتديات المناقشة، لوحات الإعلانات والمدونات، تشمل على نظام لإدارة التعلم، من خلاله يتم تتبع تقدم الطلاب عن طريق اختبارات التقييم، وتمكن الطلاب من معرفة مواعيد الحضور، الجدول الزمني، والاطلاع على أعمالهم الالكترونية (مطيعة أحمد وريم بدر عيسى، ٢٠٢٠، ٢٤٠؛ رهام أحمد سليم، ٢٠٢٢، ٩٥)

وتشير مها محمد عبد القادر وهشام أنور خليفة (٢٠٢١، ٦٤٤) أن للمنصات عدة خصائص، منها: القدرة على الإنتاجية؛ حيث تتيح المنصة للمعلم إنتاج المواد التعليمية أو الدروس أو محتوى التعلم وتقديمه للطلاب من خلال المنصة، سهولة التنظيم: حيث تتيح المنصة مجموعة من الأدوات تساعد المعلم على تنظيم المواد التعليمية، مثل جمعها في شكل دروس أو وحدات، سهولة التوصيل والإتاحة: وذلك بعرض ونشر المواد التعليمية واتاحتها وضمان وصولها للطلاب، التأكيد على التعاون والعمل الجماعي: حيث تؤكد المنصة على التعاون والمشاركة بالعمل الجماعي بين الطلاب في تنفيذ المهام والمشاريع والتكليفات، إمكانية التقويم بأشكاله المختلفة: التشخيصي والمبدئي والتكويني والتجميعي، تقديم التغذية الراجعة المناسبة، والتعزيز المباشر من خلال المنصة.

وتذكر دراسة عبد الجواد عبد الجواد بهوت وآخرون (٢٠٢٢، ١٠٤) أن منصات التعلم الالكتروني تتسم بعدة خصائص، منها: عرض واستضافة المحتوى الالكتروني، فالوظيفة الأساسية لمنصات التعلم الالكتروني تقديم المحتوى التعليمي الالكتروني الى المتعلمين بأشكاله المختلفة، تنظيم مصادر التعلم وتسهيل إدارتها، توفير نشاطات تعليمية فردية وجماعية، وإتاحة إمكانية إنشاء المجموعات لتنفيذ أنشطة الدروس الجماعية، إتاحة كافة أدوات ووسائل الاتصال المتزامنة وغير المتزامنة.

ثالثاً: نماذج للمنصات التعليمية الالكترونية

تتعدد المنصات التعليمية الالكترونية، بعضها منصات تعليمية مفتوحة المصدر، وبعضها منصات تجارية مغلقة المصدر، ومن أهم هذه المنصات:

١- **المنصة التعليمية إدمودو** Edmodo:

تم إطلاق منصة ادمودوEdmodo عام ٢٠٠٨ كمحاولة للدمج بين موقع التواصل الاجتماعي الفيسبوك Facebook، وبين نظام إدارة التعلم البلاك بورد Blackboard، بحيث توفر للمعلمين والطلاب بيئة آمنة، ويتحكم بها المعلم بصورة كاملة (شاهرة سعيد القحطاني، ٢٠٢١، ١٢٥)، ولقد زادت شهرة هذه المنصة بسبب استخدام وزارة التربية والتعليم المصرية لها في مارس ٢٠٢٠، عند توقف الدراسة بسبب أزمة فيروس كرونا (حمدي حسن وزير وآخرون، ٢٠٢١، ٤٢٤).

وتعرف منصة ادمودوEdmodo بأنها منصة تعليمية إلكترونية، تتوافر بها جميع خصائص مواقع شبكات التواصل الاجتماعي، يمكن من خلالها إنشاء مجموعات، ومكتبة رقمية، وإعطاء واجبات، وتسجيل درجات الطلاب، وتوجيه ملحوظات وتنبيهات واستطلاعات رأي، إضافة إلى إنشاء اختبارات إلكترونية، وذلك لتحقيق الأهداف التعليمية المرجوة (صفاء فتحي أنور، دعاء نبيل علي، ٢٠٢١، ١١٩٣). ويمكن الدخول الى المنصة من خلال الرابط التالي https://new.edmodo.com.

وقد أجريت كثير من الدراسات، حاولت توظيف منصة ادمودوEdmodo في تحقيق العديد من النواتج التعليمية، ومنها: شاهرة سعيد القحطاني (٢٠٢١)، تهاني خالد الجبير وآخرون (٢٠٢١)، شيماء جلال علي (٢٠٢١)، عبد الله محمد حسن (٢٠٢١)، وقد أشارت

نتائج هذه الدراسات الى فاعلية منصة ادمودو Edmodo التعليمية في تنمية المتغيرات التابعة قيد الدراسة.

٢- **المنصة التعليمية جوجل كلاس روم** Google Classroom

هي منصة تعليمية أطلقتها شركة جوجل عام ٢٠١٤، وتعد من المنصات المجانية التي يمكن لأي شخص أو مؤسسة التسجيل فيها، وتقديم المحتوى التعليم، ويستلزم الدخول على المنصة أن يكون لدى المعلمين والطلاب بريد الكتروني على (Gmail)؛ ليتمكنوا من استخدام المنصة، وتتيح المنصة للمعلمين إنشاء الصفوف، وتوزيع الواجبات الدراسية، ومنح الدرجات، وإرسال التعليقات، والاطلاع على كل شيء في مكان واحد (هيثم عبد المجيد محمد، رشا ناجح علي، ٢٠٢١، ٤٤٣).

تتميز منصة Google Classroom بسهولة استخدامها، توفر واجهة باللغة العربية، حيث يمكن إنشاء فصلاً جديداً في وقت قصير، وتسمح المنصة بنشر أنواع متعددة من الملفات(فيديو، نص، صوت، عرض تقديمي)، وتمكن المعلم من إعطاء الواجبات، واجراء التقويم، وتتيح للطلاب والمعلمين معرفة مواعيد الواجبات والاختبارات، وإرسال الاجابات إلى المعلم بطريقة إلكترونية، مع إمكانية التصحيح المباشر ورصد الدرجات، كما يستطيع المعلم أرشفة المادة العلمية، وجميع الملفات والتعليقات والدرجات وحفظ الاختبار على خدمة Google Drive، والوصول إليها أي وقت بعد ذلك، كما تتميز المنصة بامتلاكها تطبيق على الهواتف الذكية يدعم خاصية التصفح في حال عدم توفر الإنترنت، مما يتيح وصول أكبر وسريع للطلاب والمعلمين، وتتيح المنصة الدراسة باللغة العربية بشكل كامل(بسمة محمود مرسي، ٢٠٢١، ٦٧٤–٦٧٥).

وقد أجريت عديد من الدراسات، حاولت توظيف منصة جوجل كلاس روم Google Classroom في تحقيق العديد من النواتج التعليمية، ومنها: بسمة محمود مرسي (٢٠٢١)، هيام عبد الرحيم العشماوي (٢٠٢١)، هيثم عبد المجيد محمد ورشا ناجح علي (٢٠٢١)، وقد أشارت نتائج هذه الدراسات الى فاعلية منصة Google Classroom في تنمية المتغيرات التابعة قيد الدراسة.

٣- المنصة التعليمية ايزي كلاس Easy class:

هي منصة تعليمية إلكترونية واسعة الانتشار، تتيح للمعلمين إنشاء فصول الكترونية، ونشر الدروس على شبكة الإنترنت، بالإضافة إلى إدارة مناقشات الصف، وإعطاء الواجبات المدرسية والامتحانات الموجزة والاختبارات، ومراقبة مواعيد التسليم، وتقييم النتائج وتزويد التلاميذ بملاحظات في موقع واحد. كما تتيح للمعلمين والمتعلمين التواصل فيما بينهم، وأيضا المشاركة والتعلم ضمن بيئة آمنة وسهلة الاستخدام (محمد عياد العتيبي، ٢٠٢١، ١٦٢)، ويمكن الوصول اليها من خلال الرابط التالي www.Easyclass.com

وقد أجريت عديد من الدراسات، حاولت توظيف منصة ايزي كلاس Easy class **في تحقيق العديد من النواتج التعليمية، ومنها: نشوة عبد الرحمن أحمد (٢٠٢١)، محمد عياد العتيبي (٢٠٢١) وقد أشارت نتائج هذه الدراسات الى فاعلية منصة** Easy class **في تنمية المتغيرات التابعة قيد الدراسة.**

٤- المنصة التعليمية ونجي جو WinjiGo:

منصة تعليمية إلكترونية أطلقها موقع IT WorX Education **عام** 2016**، وتُعرف بأنها منصة تعليمية اجتماعية، مصممة لتعليم وتعلم الجيل القادم، وتمكن من استخدام استراتيجيات التدريس المختلفة مثل التعلم المعكوس، والمدمج، وتزود المعلمين بأدوات اللعب لتعزيز مهارات المتعلمين، وتلبية احتياجاتهم الخاصة في بيئة تعليمية ممتعة، وتدعم أنشطة التعلم المختلفة (حمدي حسن وزير وآخرون، ٢٠٢١، ٤٢٦)، ويمكن الوصول اليها من خلال الرابط التالي** https://learn.winjigo.com/account/login

وتتميز منصة ونجي جو WinjiGo **بالعديد من المميزات، منها: تساعد المعلم في تصميم ومشاركة الدروس في مكان واحد، تقدم محفزات الكترونية للمتعلمين مثل: الشارات، ووضع الطلاب في لوحة المتصدرين بناء على النقاط التي يحصلون عليها، نتيجة انجازاتهم الاكاديمية، تقوم المنصة بتقييم الواجبات والاختبارات للمتعلمين تلقائياً، تدمج المنصة المحتوى التعليمي من** YouTube , Office Mix**، تساعد المتعلمين على الوصول الى الدروس الالكترونية التفاعلية، الواجبات، الاختبارات، تشجع التفاعل بين المعلمين والمتعلمين (حمدي حسن وزير وآخرون، ٢٠٢١، ٤٢٧).**

٥- المنصة التعليمية مايكروسوفت تيمز (Microsoft Teams):

تعد منصة مايكروسوفت تيمز Microsoft Teams أحد التطبيقات المقدمة من شركة مايكروسوفت العالمية، ويعرفها حسن عوض الجندي ومروة نبيل عبد النبي (٢٠٢١، ٢٩٩) بأنها منصة قائمة على السحابة تساعد المتعلمين في التواصل والتعاون والتشارك باستخدام العديد من الأدوات، المتزامنة والغير متزامنة والدردشة ومؤتمرات الفيديو وأدوات إدارة المشاريع؛ وتتيح للمعلم تقديم المحتوي والأنشطة والمهمات في مساحة عمل مشتركة واحدة تجمع العديد من الملفات الرقمية ومشاركتها، وتوظيفها، وتتكون من أربع عناصر رئيسية، وهي: الفرق (Teams)، القنوات (Channels)، النشاط (Activity)، الدردشة (Chat).

وقد أجريت عديد من الدراسات، حاولت توظيف منصة Microsoft Teams في تحقيق العديد من النواتج التعليمية، ومنها: انتصار محمد السيد (٢٠٢٢)، فاطمة فاروق الشرقاوي (٢٠٢٢)، دعاء محمد كامل (٢٠٢٢)، عمر صاحب الأمير إسماعيل. (٢٠٢٢)، كريم عزت محمود (٢٠٢٢)، حسن عوض الجندي ومروة نبيل عبد النبي (٢٠٢١)، وقد أظهرت النتائج فاعلية منصة Microsoft Teams في تنمية المتغيرات التابعة قيد الدراسة.

رابعاً: مميزات المنصات التعليمية

يحقق استخدام المنصات التعليمية الالكترونية في العملية التعليمية العديد من المميزات، منها: (سوزان أحمد عثمان، ٢٠١٩، ٢٨٧–٢٨٨؛ رباب أحمد أبو الوفا وسهام فؤاد الشناوي، ٢٠٢٠، ١٩٨–١٩٩؛ شاهرة سعيد القحطاني، ٢٠٢١، ١٢٥)

١- مميزات تتعلق بكونها نظام إدارة تعلم، حيث يمكن للمعلمين إنشاء حسابات المتعلمين والتحكم بها، فلا يحق لأي شخص الدخول إليها دون الحصول على بيانات الدخول، تيسر على المعلمين إعداد مناهجهم والتحكم بها بطريقة فاعلة من خلال شبكة الإنترنت.

٢- مميزات تتعلق بكونها أحد شبكات التواصل الاجتماعي: حيث تتيح المنصة عمل استطلاع الرأي بشكل تشاركي، تعد وسيلة فاعلة للتواصل بين المعلمين والطلاب، إشراك الطلاب الذين يعانون من الخجل في العملية التعليمية

٣- مميزات للمعلم: تسهم في تقديم المحتوى العلمي بطرق متنوعة مرئية ومسموعة ومقروءة، تزويد الطلاب بالتغذية الراجعة المطلوبة، رصد وتقدير درجات الطلاب

إلكترونيًا، حفظ وتخزين ونشر المحتوى ومصادر التعلم المناسبة للطلاب، تقليل الأعباء الإدارية على المعلم، مثل استلام الواجبات وغيرها، فيتم الإرسال والاستلام عن طريق المنصة بسهولة. توفر المنصة أدوات تحليل درجات الاختبارات والمهام ووضع إحصائيات، مشاركة المواد التعليمية عبر الإنترنت، تمكن المعلمين من مراقبة العمل الجماعي أو الفردي، كما يمكنهم مشاركة المواد التعليمية مع غيرهم من الزملاء.

٤- مميزات للمتعلم: تساعد على تواصل الطلاب وتفاعلهم مع بعض، تساعد الطلاب على إكمال واجباتهم وخصوصا المتغيبين، تتيح للطلاب فرص المشاركة وتبادل وجهات النظر المختلفة حول الموضوعات التي يقدمها المعلم، سهولة التواصل مع المعلم خارج أوقات العمل الرسمية، تتيح للطلاب التعلم في الوقت الذي يناسبهم،

٥- مميزات لأولياء الأمور: تسمح المنصة بإنشاء حسابات خاصة بأولياء الأمور، سهولة اطلاع أولياء الأمور على مدى تقدم أبنائهم في المقرر، تلقي التغذية الراجعة من المعلمين حول استفساراتهم إلكترونيًا.

يتضح مما سبق أن المنصات التعليمية تجمع بين مميزات أنظمة إدارة التعلم (LMS) ومميزات الشبكات الاجتماعية، ومنها: تقديم المحتوى التعليمي بشكل جذاب وتفاعلي، سهولة الوصول الى المحتوى التعليمي في الوقت والمكان المناسبين للمتعلم، تشارك المتعلمين في الوصول الى المعرفة،

خامساً: المهارات اللازمة للمعلم لتفعيل المنصات التعليمية الالكترونية

تتعدد أدوار المعلم في التعليم عن بعد باستخدام المنصات التعليمية، حيث حددت دراسة نوف مناحي العتيبي (٢٠٢٢، ١٠٤–١١١) المهارات اللازمة للمعلم لتفعيل المنصات التعليمية في العملية التعليمية، ومنها:

١- مهارات التخطيط، مثل: تحديد كيفية انضمام الطلاب للمنصة، وطرق التواصل بين المعلم والطلاب، وبين المتعلمين وبعضهم البعض، تصميم المحتوى التدريسي بما يتناسب مع المنصة، توظيف المواقع التعليمية المختلفة لدعم التعلم في المنصات التعليمية، اختيار الاستراتيجيات وطرق التدريس، وضع معايير يتم في ضوئها تقييم الطلاب الكترونياً، تحويل المنهج المدرسي الى مقرر الكتروني على المنصة، وضع آلية لتشجيع الطلاب على التعاون والتشارك الكترونياً.

٢- مهارات التنفيذ، مثل: تحديد في الأهداف التعليمية المراد تحقيقها، استخدام وسائل تعليمية متنوعة (رسومات توضيحية، فيديو، مقاطع صوتية، سبورة الكترونية)، تشجيع الطلاب على التعلم الذاتي، طرح أسئلة تشجع على التفكير مثل التفكير الناقد، تسجيل الدروس الافتراضية عبر المنصة، تقديم برامج علاجية للطلاب ذوي صعوبات التعلم.

٣- مهارات التقويم: مثل: تنويع أساليب التقويم المستخدمة، ارسال واجبات الطلاب من خلال المنصة، تصميم اختبارات الكترونية وارسال روابطها عبر المنصة، تدريب الطلاب على كيفية التعامل مع الاختبارات الالكترونية المتاحة عبر المنصة، تقديم الدعم والمساندة للطلاب المتعثرين من خلال المنصة، تقديم تغذية راجعة فورية بعد الاختبار مباشرة.

٤- مهارات التواصل الفعال عبر المنصة: مثل: تشجيع الطلاب على التفاعل والاجابة على الاسئلة، الرد على استفسارات الطلاب، استخدام المحادثة (Chat) مع الطلاب عبر المنصة، استخدام البريد الالكتروني، التواصل مع المعلمين في نفس التخصص، التواصل مع الدعم الفني، التواصل مع أولياء الأمور.

٥- المهارات التكنولوجية: مثل: التعامل مع واجهة المنصة الالكترونية، تنصيب البرامج الالكترونية الخاصة بالمنصة، إنشاء الملفات وتحميلها عبر المنصة، التعامل مع المشكلات الفنية البسيطة.

نظرا لأهمية المنصات التعليمية فقد أجريت عديد من الدراسات حول المنصات التعليمية، وتنوعت هذه الدراسات في أهدافها، حيث هدفت بعض الدراسات الى تقويم مدى امتلاك المعلمين/ الطلاب المعلمين لمهارات استخدام المنصات التعليمية، ومنها دراسة نوف مناحي العتيبي (٢٠٢٢)، زينب علي محمد (٢٠٢١)، وهدفت بعض الدراسات الي تنمية مهارات التعامل مع المنصات التعليمية الالكترونية لدى المعلمين/ الطلاب المعلمين، ومنها عبد الجواد عبد الجواد بهوت وآخرون (٢٠٢٢)، وهدفت دراسات أخرى الى تقصي أثر توظيف المنصات التعليمية في تحقيق مخرجات التعلم المرغوبة، ومنها دراسة: مها محمد عبد القادر وهشام أنور خليفة (٢٠٢١، ٦٤٥)، لافي سالم العنزي (٢٠٢١)، جعفر عوض صالح ومفيد أحمد أبو موسى (٢٠٢٠) العزب محمد زهران وسامية محمد جودة (٢٠٢١)

المحور الثالث: مهارات التدريس الرقمية

أولاً: مفهوم التدريس الرقمي

تتعدد تعريفات التدريس الرقمي، حيث تُعرف مروة محمد الباز (٢٠١٣، ١١٩) التدريس الرقمي بأنه مجموعة الإجراءات والأنشطة التي يقوم بها المعلم أثناء تخطيط وتنفيذ وتقويم التدريس باستخدام الوسائل التكنولوجية مثل الحاسب الآلي أو الانترنت، المعامل الالكترونية، بهدف تحقيق أهداف العملية التعليمية في بيئة تفاعلية، بأكبر كفاءة ممكنة، وان التدريس الرقمي يفهم من خلال معنيين، وهما: الأول: أنه نظام مصمم لتحسين أداء المعلم في التدريس، والتنظيم الذاتي، والدافعية، الثاني: خدمات التدريس الرقمي مصممة بهدف تعزيز أداء المعلم في بيئة التعلم الالكتروني، وأن التدريس الرقمي قائم على حاجات المعلم. ويرى حمدي أحمد عبد العزيز (٢٠١٥، ٧١) أن التدريس الرقمي أحد أشكال التدريس التي تعتمد على توظيف أدوات وبرامج تكنولوجيا الحاسبات والانترنت، ويتم تقديم وإدارة محتوى التعلم بأكثر من صورة (متزامنة – غير متزامنة) في ضوء التفاعل المستمر بين المعلم والمتعلم ومحتوى التعلم. ويرى مصطفى عبد الله منصور (٢٠١٥، ٤٧٧) أن التدريس الرقمي يتمثل في مجموع ما يقوم به المعلم من الإجراءات والعمليات والأنشطة، لتحقيق الأهداف في مواقف التعلم الرقمي.

ثانياً: أدوار ومهام المعلم في التدريس الرقمي

تختلف أدوار ومهام المعلم في التدريس في العصر الرقمي، حيث تذكر مروة محمد الباز (٢٠١٣، ١٢٤) أن المعلم في العصر الرقمي عليه القيام بالعديد من الأدوار، من أهمها:

١- مخطط لعملية التعلم: يُعد خطة للتدريس الإلكتروني، ويصمم المحتوى الالكتروني، ويحدد مصادر التعلم الرقمية، واستراتيجيات التدريس الرقمية.
٢- مدير لعملية التعلم: ينظم أنشطة المتعلمين في بيئة التدريس الإلكتروني، ويختار محتوى وإجراءات التدريس الإلكتروني.
٣- مؤلف ومبتكر: يطور المناهج الدراسية، ويبتكر سيناريوهات التدريس الإلكتروني.
٤- موجه ومشرف: يوجه المتعلم للوصول الى المعرفة بنفسه، واستخدام مصادر المعرفة الرقمية.

٥- مسؤول: يشرف على تقدم الطلاب، ويحل المشكلات التي تواجههم.

٦- مقيم: يبتكر إجراءات لتقييم انجاز المتعلم، ويقيم عملية التعلم، ويقيم محتويات وإجراءات التدريس الإلكتروني، يحدد مستوى تقدم الطلاب، والصعوبات التي تواجههم أثناء التدريس الإلكتروني.

٧- مرشد: يستخدم تكنولوجيا المعلومات والاتصالات والتقنيات الالكترونية لدعم عملية تعلم المتعلم، ويتوسط بين المتعلمين في العملية التعليمية.

ثالثاً: ماهية مهارات التدريس الرقمية

تُعرف مروة محمد الباز (٢٠١٣، ١١٩) مهارات التدريس الرقمية بأنها قدرة المعلم على القيام بالممارسات والإجراءات والأنشطة التي تساعده على تخطيط التدريس وتنفيذه وتقويمه من خلال التقنيات الحديثة كالحاسب الآلي والانترنت بكفاءة عالية، وتعرفها سوزان حسين سراج (٢٠١٩، ١٩٣٣) بأنها مجموعة الأداءات التي يقوم بها المعلم عند التخطيط للتدريس الرقمي وتنفيذه وتقويمه باستخدام الأدوات التكنولوجية مثل التابلت والانترنت بكفاءة عالية. ويعرفها الصافي يوسف شحاته (٢٠١٩، ٥٩٦) بأنها قدرة المعلم على توظيف المعارف والمهارات المرتبطة بتخطيط وتنفيذ وتقويم الدرس الكترونيًا من خلال الأدوات التكنولوجية مثل تطبيقات الويب 2.0، وتعرفها تسنيم حسين عبد الحميد (٢٠٢٢، ٢٠٥) بأنها مجموعة الاداءات ذات العلاقة بتخطيط الأنشطة التعليمية وتنفيذها في ضوء التقنية الحديثة، والتي تعتمد على شبكة الانترنت، وتقديم محتوى تعليمي الكتروني يتيح التفاعل النشط مع عناصر الموقف التعليمي بشكل متزامن في ظل عناصر المنهج، ويعرفها مصطفى محمد الشيخ وآخرون (٢٠٢٢، ٢٢٤) بأنها مجموعة الأفعال والممارسات التي يقوم بها المعلم من حيث تخطيط وتنفيذ وتقويم الدرس الكترونياً

وتذكر رشا هاشم عبد الحميد (٢٠٢١، ١٨٩) أن مهارات التدريس الرقمية لا تقتصر على توظيف المعلم للتقنيات الحديثة في التدريس فقط، ولكن تتمثل في خلق بيئة تعليمية محفزة على الابداع، والمشاركة، والتواصل الفعال، وتتماشى مع متطلبات العصر، وتطوير العملية التعليمية بما يُمكن جميع الطلاب من استخدام المواد والأدوات الرقمية، وتطوير مهاراتهم، والاهتمام بدعم المهارات الرقمية لدى المعلمين، ودعم وعيهم بأهمية امتلاكها لتحقيق التنافسية العالمية.

وقد حددت الجمعية الدولية لتكنولوجيا التعليم International Society for Technology in Education (ISTE) مجموعة من الكفايات التي يجب على المعلم امتلاكها لضمان توظيف الأدوات التكنولوجية في العملية التعليمية بصورة فعالة؛ ومنها: قدرة المعلم على تصميم وتطوير ممارسات تدريسية من خلال توظيف التقنية، تطويع التكنولوجيا لإثراء المفاهيم العلمية والممارسات المهنية، واستخدام البرمجيات التعليمية لتمثيل المفاهيم الرياضية باستخدام تمثيلات بصرية متنوعة (رشا هاشم عبد الحميد، ٢٠٢٠، ١٣٠).

من خلال ما سبق يمكن تعريف مهارات التدريس الرقمية بأنها مجموعة الإجراءات والممارسات التي يقوم بها الطالب معلم الرياضيات، متمثلة في التخطيط والتنفيذ والتقويم مستخدماً وسائل التقنية الحديثة، كالحاسب الالي وشبكاته لمساعدة المتعلمين في اكتساب جوانب التعلم الرياضية، ويستدل عليه من خلال اختبار التحصيل المعرفي للجوانب المعرفية وبطاقة ملاحظة أداء المعلم المعدة لذلك.

رابعاً: أنواع مهارات التدريس الرقمية

يذكر محمد علي عبد الرحيم وآخرون (٢٠٢١، ١١٣٥) أن مهارات التدريس الرقمية تتقارب مع مهارات التدريس العامة في أنواعها، وهي مهارة التخطيط للتدريس الرقمي، مهارة استخدام أدوات التدريس الرقمي، مهارة مصادر التدريس الرقمي، مهارة استخدام استراتيجيات التدريس الرقمي، مهارة تنظيم بيئات التدريس الرقمي، مهارة التقويم الالكتروني.

وتتنوع مهارات التدريس الرقمية التي يجب توافرها لدى المعلمين/ الطلاب المعلمين، ومن أهمها(مروة محمد الباز، ٢٠١٣، ١٢٥–١٣٢)، (الصافي يوسف شحاته، ٢٠١٩)، (سوزان حسين سراج، ٢٠١٩، ١٩٣٣– ١٩٣٦)

١- مهارة التخطيط للتدريس الرقمي:

يُعد التخطيط للتدريس الرقمي من أهم أدوار المعلم في بيئة التعلم الإلكتروني، وترى سوزان حسين سراج (٢٠١٩، ١٩٣٤) أن مهارات التخطيط للتدريس الرقمي تتمثل في مجموعة من الخطوات التي يقوم بها المعلم ومنها: تحديد الأهداف التعليمية (الوجدانية والمهارية والمعرفية)، تحديد موضوع الدرس، تحديد الأنشطة الرقمية، تحديد مصادر التعلم الرقمية للطلاب، تحديد استراتيجيات التعلم الرقمية الملاءمة للموضوع، تحديد متطلبات التعلم السابقة، وإعداد أساليب التقويم الرقمية التي يتم من خلالها التحقق من مدى تحقق الأهداف.

وترى ابتسام علي إبراهيم (٢٠٢١، ٥٨٣) أن مهارات التخطيط للتدريس الرقمي تشمل تحديد وتحليل المحتوي التعليمي الي معارف وحقائق وتعميمات وغيرها، صياغة اهداف سلوكية اجرائية صياغة صحيحة قابلة للملاحظة والقياس، تنوع أهداف الدرس الإلكتروني وشموليتها لتغطي كل المستويات المعرفية والأدائية المطلوبة، تحديد نموذج التصميم التعليمي المناسب لبناء الدرس الإلكتروني، إعداد سيناريو الدرس الإلكتروني، تحديد أدوات ومصادر التدريس الإلكتروني اللازمة لتحقيق أهداف الدرس، تصميم الأنشطة الإلكترونية المناسبة اللازمة لتحقيق الأهداف، تبني أحد برامج إدارة المقررات الإلكترونية، تحديد اسلوب التقويم الإلكتروني المناسب للوقوف على تحقيق الأهداف.

٢- **مهارة تنفيذ التدريس الرقمي:**

ترى سوزان حسين سراج (٢٠١٩، ١٩٣٣) أن مهارات تنفيذ التدريس الرقمي تتمثل في مجموعة الأداءات التي يمارسها المعلم بسرعة واتقان عند استخدام التكنولوجيا في التدريس، ومنها:

- التهيئة للتدريس الرقمي: وفيها يوجه المعلم طلابه إلى استخدام الأدوات التكنولوجية، للبحث والاكتشاف عن موضوع الدرس
- شرح الدرس الرقمي: وفيها يقوم المعلم باستخدام استراتيجيات التعلم الرقمي، التي تناسب محتوى الدرس، وإتاحة الفرصة للطلاب للتفكير باستخدام الأدوات التكنولوجية، وطرح أسئلة على الطلاب تحثهم على البحث في شبكة الانترنت وتبادل الإجابات.
- إجراء الأنشطة الرقمية: وفيها يستخدم المعلم أنشطة متنوعة (مشاريع الكترونية – انشطة علمية الكترونيه –.....) تناسب طبيعة وخصائص الطلاب باستخدام الأدوات التكنولوجية.
- إدارة الفصل وتنظيم بيئة التعلم الرقمية: وفيها ينظم المعلم البيئة الصفية بما يتناسب مع اجراءات استراتيجيات التعلم الرقمي، ويحدد القواعد الصفية عند ممارسة وتنفيذ الأنشطة التعليمية باستخدام الأدوات التكنولوجية، القدرة على معالجة المشكلات الصفية، وإيجاد حلول لها.

- إثارة الدافعية: تتعلق بقدرة المعلم على تشجيع الطلاب على المبادرة، وحب الاستطلاع والاهتمام بالمادة العلمية المعروضة، وتقديم مجموعة من المهام التعليمية التنافسية باستخدام الأدوات التكنولوجية؛ لإثارة دافعية الطلاب نحو التعلم الرقمي.
- مهارة غلق الدرس رقمياً: وفيها يجذب المعلم انتباه الطلاب إلى نقطة نهاية للدرس بهدف مساعدتهم على تنظيم المعلومات التي تم التوصل إليها، والإجابة عن أسئلة واستفسارات الطلاب حول موضوع الدرس، وتكليف الطلاب بالواجبات المنزلية الرقمية حول موضوع الدرس الحالي، وتمهد للدرس الجديد.

٣- مهارة استخدام أدوات ومصادر التدريس الرقمية

تتعدد الأدوات والوسائل التعليمية والتكنولوجية التي يستخدمها المعلم أثناء عملية التدريس، وفي بناء المحتوى التعليمي، وتصنف هذه الأدوات إلى: أدوات التدريس الرقمية المتزامنة: وتتطلب تواجد كل من المعلم والمتعلم على الشبكة في وقت واحد، ومن أمثلتها: مؤتمرات الفيديو، المؤتمرات السمعية المزودة بالصور والرسوم، البث المباشر عبر تقنيات التعلم الالكتروني المختلفة مثل Zoom، أدوات التدريس الرقمية غير المتزامنة: وهي لا تتطلب تواجد المعلم والمتعلم على الشبكة في وقت واحد، ومن أمثلتها: البريد الالكتروني، مواقع الويب التفاعلية (ابتسام علي إبراهيم، ٢٠٢١، ٥٨٤).

وتعد مصادر التعلم الالكتروني أحد أهم الأدوات التكنولوجية التي يستخدمها المعلم أثناء التدريس، ومن أهم هذه المصادر: المعامل الافتراضية، الكتب والمجلات الالكترونية، ويعد بنك المعرفة المصري Egyptian knowledge bank من أهم مصادر المعرفة على شبكة الانترنت؛ ويضم بنك المعرفة مجموعة كبيرة من الموارد التعليمية المتاحة عبر الإنترنت، ويوفر بنك المعرفة المصري مقاطع فيديو، ومقالات، وموارد أخرى لمساعدة الطلاب من كافة الأعمار على تطوير معارفهم ومهاراتهم في إطار القرن الحادي والعشرين (مؤسسة الباحث للاستشارات البحثية، ٢٠١٩، ١٠٣).

٤- مهارة استخدام استراتيجيات التدريس الرقمية

تُعرف إستراتيجية التدريس الرقمية بأنها مجموعة الخطوات والإجراءات المنظمة، التي يخطط المعلم لاستخدمها في تدريس موضوع معين، لتحقيق هدف تعليمي مقصود، بالاختيار والتوظيف الأمثل للأدوات التكنولوجية في كافة مراحلها. وتتعدد استراتيجيات

التدريس الرقمية، ومنها: المحاضرة الالكترونية، المناقشة الالكترونية، مجموعات العمل الالكترونية، لعب الأدوار الكترونياً، الألعاب الالكترونية، المشروعات الالكترونية، حل المشكلات الكترونياً، التعلم المدمج، الصف المعكوس (كوثر عبد الرحيم شهاب، ٢٠٢١، ٩–٤٠).

وترى ابتسام علي إبراهيم (٢٠٢١، ٥٨٣) أن مهارة استخدام استراتيجيات التدريس الرقمية تتضمن قدرة الطالب المعلم على توظيف استراتيجيات تعليمية إلكترونية مختلفة أثناء الشرح، استخدام الدروس المتاحة على الإنترنت في التدريس، التحكم في عرض محتوى الدروس بسهولة، تضمين الأنشطة التفاعلية بصورة مناسبة في الدرس الإلكتروني، تحديد عناصر الوسائط المتعددة التي يشتمل عليها المحتوى، تطوير الدروس بصفة دورية عبر شبكة الإنترنت، تقديم المعلومات في المحتوى الإلكتروني بتسلسل وترتيب منطقي بما يتيح الإجابة عن تساؤل أو حل مشكلة ما، التنويع في عرض محتوى الدرس الإلكتروني بما يحقق مبدأ الفريق الفردية، توفير عنصر التشويق وجذب الانتباه في عرض الدرس إلكترونيًا.

٥- مهارة تنظيم وإدارة بيئات التدريس الرقمية

يحدث التدريس الرقمي في بيئات متعددة، وتصنف الى نوعين هما: البيئات الواقعية، مثل قاعات المحاضرات والفصول الذكية Smart Classroom، البيئات الافتراضية وتتم عبر الانترنت، مثل الفصول الافتراضية Virtual Classroom، التي تعتمد في تقديم خدماتها على تحديد توقيت معين مسبقا، والمعلم يلقي الدرس مباشرة، وفي الوقت نفسه يشاهد المتعلمون الدرس على شاشتهم، ويستمعون إلى المعلم ويشاهدونه بواسطة وسائط الاتصال الإلكترونية، ويُعد تنظيم بيئة التدريس الرقمي سواء الواقعية أو الافتراضية أحد أسس نجاح التدريس الرقمي (مروة محمد الباز، ٢٠١٣، ١٢٥–١٣٢؛ ابتسام علي إبراهيم، ٢٠٢١، ٥٨٣).

وترى ابتسام علي إبراهيم (٢٠٢١، ٥٨٤) أن مهارة تنظيم وإدارة بيئات التدريس الرقمية تتضمن قدرة الطالب المعلم على تحديد قواعد العمل في بيئة التعلم الالكترونية، التواصل مع الطلاب عبر برامج التواصل الالكتروني المختلفة، تشجيع التفاعل والتعلم الذاتي عبر الانترنت لدي الطلاب، التواصل مع الطلاب الكترونياً باستخدام أدوات التواصل المختلفة، تحديد اسلوب التفاعل الإلكتروني بين المتعلمين وبعضهم والمتعلمين ومصادر التعلم

والمتعلمين والمعلم، إدارة المناقشات بفاعلية بما يحقق الغرض منها في بيئة الصف الإلكترونية، المتابعة والرد على استفسارات الطلاب عبر وسائل التواصل المختلفة، استخدام أدوات الاتصال المتزامن وغير المتزامن لتشجيع التفاعل مع الطلاب(ابتسام علي إبراهيم، ٢٠٢١، ٥٨٤)

٦- مهارة التقويم الالكتروني:

تركز هذه المهارة على توظيف تقنيات الكومبيوتر وشبكاته في القيام بكافة أنشطة التقويم: مثل: إعداد أسئلة، ومهام التقويم، وعرضها على الطلاب، قيام الطلاب بالإجابة عنها، استقبال الإجابة وتصحيحها، تقديم تغذية راجعة عن تلك الإجابة، رصد نتائج التقويم وتفسيرها، وتوفير إجراءات الأمان لكل ذلك حفاظا على السرية والخصوصية وتتعدد الأساليب أو الأدوات التي تستخدم في التقويم الالكتروني، ومنها الاختبارات الالكترونية، ملفات الإنجاز الالكترونية، بنوك الأسئلة الالكترونية"(عبد الله علي محمد، ٢٠١٧)..

ويمكن تنمية مهارة الطالب المعلم في إعداد واستخدام أدوات التقويم الإلكتروني من خلال وضع معايير تربوية وفنية عند تصميم الدروس الرقمية، تقديم أنماط التغذية الراجعة (Feedback) المناسبة التي تساعد على تحقيق أهداف التعلم الالكتروني، تصميم أنواع مختلفة من أساليب التقويم الإلكتروني، تنويع أساليب التقويم بين اختبارات وواجبات ومشاريع ونقاشات وغيرها من أساليب التقييم ذات الأسئلة المتنوعة (ابتسام علي إبراهيم، ٢٠٢١، ٥٨٥).

يتضح مما سبق أن مهارات التدريس الرقمية من المهارات الأساسية لدى الطلاب معلمي الرياضيات، حيث يجب أن يكون لدى الطلاب معلمي الرياضيات القدرة على تخطيط وتصميم مواقف تعليم الرياضيات وتطويرها بما يسهم في دمج تكنولوجيا التعلم الالكتروني في تدعيم تعلم المحتوى المعرفي والمهاري في الرياضيات.

خامساً: أهمية تنمية مهارات التدريس الرقمية لدى الطلاب المعلمين

يمثل التدريس الرقمي عاملاً أساسيًا للمعلم من أجل التدريس بنجاح، خاصة مع ظهور العديد من المستحدثات التكنولوجية، مثل المنصات التعليمية، بالإضافة أن المعلمون يواجهون جيلاً من المتعلمين يعرفون بالجيل الرقمي، يعتمدون بشكل أساسي في تنمية معارفهم على الإنترنت، والهواتف المحمولة (حسن النجار، ٢٠١٥، ٣٠٩).

وتذكر رشا هاشم عبد الحميد (٢٠٢١، ١٨٨) أن طلاب العصر الرقمي يتسمون برغبتهم الكبيرة في دمج التكنولوجيا في العملية التعليمية، لأنها تتيح لهم التعلم في أي وقت ومن أي مكان، كما أنهم يجيدون توظيفها لإنجاز المهام والأنشطة التعليمية بطرق جديدة ومبتكرة، ويميلون للعمل الجماعي والتواصل مع زملائهم من خلال وسائل التواصل الاجتماعي لتشارك ما تعلموه معهم، ويستخدمون الانترنت للبحث عن المعارف الجديدة، مما يفرض على المعلم أن يمتلك مهارات التدريس الرقمي بحيث يخاطب طلابه بلغة يفهمونها وهي التكنولوجيا.

كما يفرض الواقع التعليمي على المعلمين والمعنين بالعملية التعليمية ضرورة مسايرة التطورات التكنولوجية، وبخاصة المنصات التعليمية وغيرها، بالإضافة الى ضرورة تدريب الطلاب على استخدام المنصات التعليمية؛ حتى لا يكون ذلك عقبة لاستخدام المنصات التعليمية، كما سعت وزارة التربية والتعليم المصرية في الفترة الأخيرة الى استخدام التابلت في منظومة التعليم الجديدة في المرحلة الثانوية؛ ومن خلال ما سبق فقد دعت الحاجة الى تنمية مهارات التدريس الرقمية (حمدي حسن وزير،٢٠٢١، ٤٢٠).

يتضح مما سبق: أنه في ظل التطور التقني وشغف الطلاب بالتكنولوجيا، أصبح امتلاك معلمي الرياضيات لمهارات التدريس الرقمية شرط أساسي ليكونوا مؤهلين لتدريس الرياضيات في العصر الرقمي، بالإضافة الى أن الاتجاهات الحديثة في اعداد المعلم تركز على المدخل التكاملي في توظيف التكنولوجيا، وكيفية توظيف التقنية في التدريس بدلا من التركيز على تعليم المعلم التقنية بصورة منفصلة؛ ولذلك فان تنمية مهارات التدريس الرقمية لدى الطلاب معلمي الرياضيات هدف تربوي يجب تحقيقه في ظل الاتجاهات التربوية الحديثة ومتطلبات تحقيق التنمية المستدامة ورؤية مصر لتطوير التعليم ٢٠٣٠.

ونظرا لأهمية مهارات التدريس الرقمية؛ فقد نالت اهتماماً كبيرا من جانب العديد من الباحثين، وتم إجراء العديد من الدراسات بهدف تنميتها لدى المعلمين/الطلاب معلمي الرياضيات؛ ومنها: دراسة أمل مختار الحنفي (٢٠١٠)، محمد محمود رسلان (٢٠١٢)، حسن عوض الجندي ومروة نبيل عبد النبي (٢٠٢١)، رشا هاشم عبد الحميد (٢٠٢١)، عبيد مزعل الحربي (٢٠٢٢). "كارتاس وآخرون" (Karatas et al, 2017) وتوصلت هذه

الدراسات الى فاعلية المتغيرات المستقلة المتضمنة بتلك الدراسات في تنمية مهارات التدريس الرقمية.

كما اهتمت عديد من الدراسات بتنمية مهارات التدريس الرقمية لدى معلمي المواد الدراسية المختلفة، ومنها: سوزان حسين سراج (٢٠١٩)، عبير عبد الحليم البهنساوي (٢٠٢٠)، الصافي يوسف شحاته (٢٠١٩)، مصطفى محمد الشيخ وآخرون (٢٠٢٢)، ابتسام إبراهيم تمساح (٢٠٢١)، إبراهيم محمود عبد العزيز وآخرون (٢٠٢١)، محمد علي عبد الرحيم وآخرون (٢٠٢١)، تسنيم حسين عبد الحميد (٢٠٢٢) وقد أكدت هذه الدراسات جميعها على ضرورة تدريب المعلم على مهارات التدريس الرقمية، وإعادة النظر في برامج إعداد المعلم حتى تسهم في تنمية مهارات التدريس الرقمية لدى الطالب المعلم.

ويتفق البحث الحالي مع الدراسات السابقة في الهدف الأساسي، وهو بناء برنامج مقترح، ولكنه يختلف معها في طبيعة البرنامج وفي مهارات التدريس الرقمية للرياضيات المستهدفة؛ ومن هنا تبرز أهمية هذا البحث في حاجة الميدان التعليمي له.

فروض البحث:

بعد استقراء الإطار النظري والدراسات والبحوث السابقة، يمكن صياغة فروض البحث الحالي على النحو التالي:

١- يوجد فرق دال احصائياً بين متوسطي درجات طلاب مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار الجوانب المعرفية لمهارات التدريس الرقمية ككل وعند كل مستوى من مستوياته لصالح التطبيق البعدي.

٢- يوجد فرق دال احصائياً بين متوسطي درجات طلاب مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة الجوانب الأدائية لمهارات التدريس الرقمية ككل وعند كل مهارة من مهاراتها لصالح التطبيق البعدي.

إعداد مواد وأدوات البحث

أولاً: قائمة مهارات التدريس الرقمية اللازمة للطلاب المعلمين شعبة رياضيات بكلية التربية

تم بناء قائمة مهارات التدريس الرقمية اللازمة للطلاب معلمي الرياضيات، وفقاً للإجراءات الآتية:

١- تحديد الهدف من القائمة: هدفت القائمة الى تحديد مهارات التدريس الرقمية اللازمة للطلاب معلمي الرياضيات من وجهة نظر الخبراء والمتخصصين.

٢- تحديد مصادر اشتقاق القائمة: تم بناء قائمة مهارات التدريس الرقمية من خلال عدة مصادر، منها: مراجعة الادبيات والدراسات السابقة التي اهتمت بمهارات التدريس الرقمية، مثل: تسنيم حسين عبد الحميد (٢٠٢٢)، مصطفى محمد الشيخ وآخرون (٢٠٢٢)، محمود إبراهيم عبد العزيز وآخرون (٢٠٢١)، محمد علي عبد الرحيم وآخرون (٢٠٢١)، رشا هاشم عبد الحميد (٢٠٢١)، ابتسام علي إبراهيم (٢٠٢١)، هدى يحي اليامي (٢٠٢٠)، حنان حمدي أحمد ودعاء عبد الرحمن عبد العزيز (٢٠٢٠)، الصافي يوسف شحاته (٢٠١٩)، سوزان حسين سراج (٢٠١٩)، مروة محمد الباز (٢٠١٣)، محمد محمود حسن (٢٠١٢)، أمل محمد مختار (٢٠١٠)، (Sara & Ferreira, 2020)، (Reem Saleh, 2021)، (Rhongo & da Piedade, 2022)، بالإضافة الى ذلك تم مراجعة الدراسات السابقة التي اهتمت بخصائص وسمات معلمو القرن الحادي والعشرين واحتياجاتهم المهنية وجوانب تنميتهم، مثل: أسماء أحمد محمد (٢٠٢١)، خالد رشيد محمد (٢٠٢١)، كما تم مراجعة محتوى بعض مقررات الرياضيات المدرسية في ضوء تضمينها موضوعات تعتمد على توظيف التقنيات التعليمية، مثل البرمجيات الديناميكية التفاعلية، بالإضافة الى الرجوع الى معايير الجمعية الدولية للتكنولوجيا في التعليم (ISTE)، والمقابلات مع العديد من المتخصصين في المناهج وطرق التدريس وتكنولوجيا التعليم.

٣- إعداد الصورة المبدئية للقائمة: في ضوء المصادر المعرفية السابقة، تم التوصل إلى صورة مبدئية لقائمة مهارات التدريس الرقمية اللازمة للطلاب معلمي الرياضيات، واشتملت القائمة في صورتها المبدئية على سبع مهارات أساسية، ويندرج تحت كل مهارة رئيسية مجموعة من المهارات الفرعية، بلغ عددها (٦٨) مهارة فرعية

٤- عرض القائمة على مجموعة من المحكمين: للتأكد من مناسبة القائمة؛ تم عرض القائمة في صورتها المبدئية على مجموعة من المتخصصين في المناهج وطرق التدريس وتكنولوجيا التعليم (ملحق ١)، لاستطلاع آرائهم حول: درجة أهمية المهارات للطلاب معلمي الرياضيات، درجة ارتباط المهارات الفرعية بالمهارات الأساسية، كفاية المهارات الأساسية والفرعية لقياس مهارات التدريس الرقمية، مناسبة المهارات الواردة بالقائمة للطلاب معلمي الرياضيات، دقة ووضوح وسلامة الصياغة اللغوية للمهارات، وقد أقر السادة المحكمون بأهمية المهارات الرئيسية ومؤشراتها الفرعية في القائمة، وتجانسها مع بعضها البعض، وقد أشار بعض المحكمين إلى بعض التعديلات، ومنها: ضرورة تعديل الصياغة اللغوية لبعض المهارات، حذف أو دمج بعض المهارات الفرعية، وتم عمل التعديلات المطلوبة.

٥- الصورة النهائية للقائمة: بعد إجراء التعديلات التي أشار إليها السادة المحكمون، أصبحت قائمة مهارات التدريس الرقمية في صورتها النهائية (ملحق ٢)، وتكونت القائمة في صورتها النهائية من سبع مهارات رئيسية، و(٦٣) مهارة فرعية، وهي: المعرفة بالتدريس الرقمي (٦ مهارات)، تخطيط دروس الرياضيات رقمياً (١٠ مهارات)، تصميم الأنشطة الرياضياتية رقمياً (٧ مهارات)، تنفيذ دروس الرياضيات رقمياً (١٥ مهارة)، استراتيجيات التدريس الرقمية (٥ مهارات)، استخدام الأدوات ومصادر التعلم الرقمية (٩ مهارات)، تقويم دروس الرياضيات رقمياً (١١ مهارة).

استناداً إلى هذه الإجراءات وما نتج عنها من نتائج، يكون قد تم الإجابة عن السؤال الأول من أسئلة البحث، والذي ينص على: ما مهارات التدريس الرقمية اللازمة للطلاب المعلمين شعبة رياضيات بكلية التربية؟

ثانياً : إعداد البرنامج المقترح (دليل المدرب ودليل المتدرب والمنصة التعليمية):

تم إعداد البرنامج المقترح لتنمية مهارات التدريس الرقمية لدى الطلاب معلمي الرياضيات وفقاً للإجراءات الآتية:

(١) بناء قائمة المعرفة البيداغوجية والتكنولوجية للمحتوى المناسبة للطلاب معلمي الرياضيات

أ- **تحديد الهدف من القائمة: هدفت القائمة إلى تحديد أنماط المعرفة البيداغوجية والتكنولوجية للمحتوى المناسبة للطلاب معلمي الرياضيات، والتي يجب تضمينها في البرنامج المقترح.**

ب- **تحديد مصادر اشتقاق القائمة: تم اشتقاق القائمة من خلال الرجوع الي الادبيات والدراسات السابقة التي اهتمت بإطار تباك TPACK، مثل: دينا كمال الدين بيومي (٢٠١٧)، أمل محمد مختار (٢٠١٩)، رشا السيد صبري (٢٠١٩)، (ابتسام محمود عبد الله (٢٠٢٠)، رشا هاشم عبد الحميد (٢٠٢٠)، سلمان حديد الشمري (٢٠٢٠)، مها علي محمد (٢٠٢٠)، وائل صلاح محمد وأماني حامد مرغني (٢٠٢١)، بالإضافة الى العديد من الادبيات الأجنبية مثل:** (Alshehri, 2012)، (Chai et al, 2013)، (Hsu, 2015)،(Hunter, 2015)، (Tavares & Moreira, 2017)، (Rahimi & Pourshahbaz, 2018).

ج- **إعداد الصورة الأولية للقائمة: في ضوء المصادر المعرفية السابقة، تم التوصل إلى الصورة الأولية للقائمة، وتضمنت القائمة في صورتها الأولية (٧) أبعاد للمعرفة البيداغوجية والتكنولوجية للمحتوى موزعة على (٨١) مهارة فرعية.**

د- **عرض القائمة على المحكمين: تم عرض القائمة على مجموعة من المختصين في المناهج وطرق التدريس، وتكنولوجيا التعليم (ملحق ١)، لتحديد مدى أهميتها للطلاب معلمي الرياضيات، ومناسبة المؤشرات المقترحة، وملائمتها لمجال المعرفة، وقد أقر السادة المحكمون بأهمية المهارات المتضمنة بالقائمة، وأشار السادة المحكمون إلى إجراء بعض التعديلات، منها: تعديل صياغة بعض المؤشرات، دمج العبارات المتشابهة مع بعضها البعض، حذف المؤشرات التي تعطي نفس المعني، تبسيط بعض المؤشرات،**

وتخصيصها في مجال الرياضيات، وتخفيض عدد المؤشرات، وفي ضوء آراء السادة المحكمين تم عمل التعديلات المطلوبة.

هـ- الصورة النهائية للقائمة: بعد إجراء التعديلات التي أشار إليها السادة المحكمون، أصبحت القائمة في صورتها النهائية (ملحق ٣)، وتضمنت القائمة في صورتها النهائية سبعة أبعاد رئيسية، و(٤٩) مؤشر، تمثلت في: المعرفة بالتكنولوجيا (٥ مؤشرات)، معرفة المحتوى الرياضي (٥ مؤشرات)، المعرفة البيداغوجية (٧ مؤشرات)، المعرفة البيداغوجية للمحتوى (٦ مؤشرات)، المعرفة التكنولوجية للمحتوى (١٠ مؤشرات)، المعرفة البيداغوجية والتكنولوجية (٩ مؤشرات)، المعرفة البيداغوجية والتكنولوجية للمحتوى الرياضي (٧ مؤشرات)(كما في ملحق ٤).

(٢) تخطيط البرنامج المقترح القائم على إطار TPACK وأسس بنائه

أ- تحديد فلسفة البرنامج: يقوم البرنامج على فلسفة إطار تباك TPACK، القائمة على الدمج بين المعرفة البيداغوجية، المعرفة بالتكنولوجيا، المعرفة بالمحتوى التخصصي كمتطلبات أساسية للتدريس الفعال.

ب- تحديد الأهداف العامة للبرنامج: روعي في صياغة الأهداف العامة للبرنامج المعايير الآتية: الوضوح والدقة في صياغتها العلمية، التعبير بوضوح عن محتوى البرنامج، أن تكون واقعية وممكنة التحقيق، وثيقة الصلة بأهداف البحث الحالي وبمهارات التدريس الرقمية اللازمة للطلاب معلمي الرياضيات، أن تكون مرتبطة باحتياجات الطلاب معلمي الرياضيات من أنماط المعرفة التكنولوجية والبيداغوجية للمحتوى الرياضي تباك TPACK؛ في ضوء تلك المعايير تحددت الأهداف العامة للبرنامج المقترح فيما يأتي:

— تنمية الجوانب المعرفية المرتبطة بمهارات التدريس الرقمية وأهميتها في تعليم الرياضيات وتعلمها لدى الطلاب معلمي الرياضيات.

— تنمية الجوانب الأدائية المرتبطة بمهارات التدريس الرقمية وأهميتها في تعليم الرياضيات وتعلمها لدى الطلاب معلمي الرياضيات.

ج- صياغة الأهداف الإجرائية للبرنامج: روعي في صياغة الأهداف الإجرائية للبرنامج المقترح المعايير الآتية: تحقق الأهداف العامة للبرنامج المقترح، وثيقة الصلة بقائمة أنماط المعرفة التكنولوجية والبيداغوجية للمحتوى الرياضي تباك TPACK، التي يحتاجها

الطلاب المعلمين، وضوح المعنى والصياغة، القابلية للملاحظة والقياس، مناسبة لمستوى الطلاب معلمي الرياضيات، تعبر بوضوح عن محتوى البرنامج، تراعي الإمكانيات المتوفرة من أجهزة ووسائل ومواد تعليمية؛ في ضوء المعايير السابقة تمت صياغة الأهداف الإجرائية في بداية كل موضوع من موضوعات البرنامج المقترح، بالإضافة الى صياغتها في دليل القائمين على تنفيذ البرنامج؛ للاسترشاد بها أثناء تنفيذ الأنشطة والمهام التعليمية للطلاب معلمي الرياضيات، وتتمثل في

د- تحديد محتوى البرنامج المقترح: تم تحديد محتوي البرنامج المقترح في ضوء قائمة أنماط المعرفة البيداغوجية والتكنولوجية للمحتوى TPACK التي أظهر المتخصصين أهميتها للطلاب معلمي الرياضيات، كما تم مراجعة الأدبيات والدراسات العربية والأجنبية التي تناولت إطار تباك، منها شيماء محمد علي (٢٠٢١)، مها علي محمد (٢٠٢٠)، رشا هاشم عبد الحميد (٢٠٢٠)، أمل مختار الحنفي (٢٠١٩)، رشا السيد صبري (٢٠١٩)؛ وقد روعي في تحديد وصياغة محتوى البرنامج المقترح المعايير الآتية: التكامل مع الأهداف العامة والإجرائية، المناسبة لمستوى الطلاب معلمي الرياضيات، تضمن العديد من الأنشطة التدريبية؛ في ضوء تلك المعايير تضمن محتوى البرنامج المقترح ٨ موضوعات موزعة على ٢٤ جلسة بواقع (٤٨ ساعة تدريسية)، وهي:

- مقدمة حول إطار تباك TPACK
- مهارات التدريس الرقمية اللازمة لمعلم الرياضيات
- توظيف برمجيات الرياضيات التفاعلية في تدريس الرياضيات
- توظيف بنك المعرفة المصري في تدريس الرياضيات
- استراتيجيات تدريس الرياضيات في العصر الرقمي –الفصل المعكوس نموذجاً.
- المنصات التعليمية وتوظيفها في تدريس الرياضيات.
- العروض التقديمية وتوظيفها في تدريس الرياضيات.
- التقويم الالكتروني لتدريس الرياضيات

هـ- تحديد الوسائل التعليمية اللازمة لتنفيذ البرنامج: تنوعت الوسائل التعليمية المستخدمة في البرنامج لتشمل: أجهزة الكمبيوتر المتصلة بالإنترنت، وعروض تقديمية PowerPoint، وجهاز العرض الإلكتروني (Data Show)، الوسائط المتعددة مثل

لقطات الفيديو، برمجيات الرياضيات التفاعلية (جيوجبرا– الاسكتش باد)، برنامج الاختبارات الالكترونية، موقع بنك المعرفة المصري، مواقع الويب التي تقدم خدمات المنصات التعليمية، المحتوى العلمي للبرنامج المقترح على منصة Microsoft Teams،

و- تحديد استراتيجيات التعليم والتعلم: تنوعت الاستراتيجيات المستخدمة في البرنامج المقترح لتشمل:

— لقاءات مباشرة وجهاً لوجه (Face to Face): وتتم من خلال التفاعل المباشر بين المعلم والمتعلم، وتم توظيف استراتيجيات التعلم النشط خلالها، مثل: المحاضرة، العروض العملية، فكر – زاوج– شارك، الحوار والمناقشة، والعصف الذهني، والتعلم التعاوني في مجموعات صغيرة

— لقاءات عن بعد (Virtual Learning): وتتم من خلال منصة Microsoft Teams، وتم توظيف استراتيجيات تدريس مثل: التعلم التشاركي الالكتروني، التعلم الذاتي

ز- تحديد الأنشطة المستخدمة في البرنامج: تضمن البرنامج عديد من الأنشطة التعليمية مثل: تطبيق الجوانب العملية لموضوعات البرنامج، أداء الاختبارات الإلكترونية، إعداد بعض جوانب التعلم المتضمنة في كتب الرياضيات المدرسية باستخدام برمجيات الرياضيات التفاعلية (جيوجبرا– اسكتش باد)، تدريس دروس الرياضيات باستخدام برمجيات الرياضيات التفاعلية (جيوجبرا– اسكتش باد)، البحث عن مصادر التعلم لبعض دروس الرياضيات داخل بنك المعرفة المصري، تصميم اختبار الكتروني في الرياضيات.

ح- تحديد أساليب التقويم المستخدمة في البرنامج: تنوعت أشكال التقويم لتشمل الآتي:

— التقويم القبلي: يتم إجراؤه في بداية البرنامج، وقبل شرح أي جزء من أجزاء البرنامج، ويتم ذلك من خلال تقييم الجوانب المعرفية والادائية لمهارات التدريس الرقمية من خلال اختبار الجوانب المعرفية وبطاقة ملاحظة الجوانب الأدائية لمهارات التدريس الرقمية.

— التقويم التكويني(البنائي): يتم إجراؤه أثناء تنفيذ البرنامج، ويتم من خلال أسئلة التقويم والمهام الادائية الموجودة بنهاية كل موضوع، الأسئلة الشفوية، أوراق العمل، الاختبارات الالكترونية الموجودة على المنصة.

– التقويم البعدي: يتم إجراؤه في نهاية البرنامج، ويتم من خلال إعادة تقييم الأداء للطلاب معلمي الرياضيات وذلك من خلال اختبار الجوانب المعرفية وبطاقة ملاحظة الجوانب الأدائية لمهارات التدريس الرقمية.

(٣) تصميم المنصة التعليمية للبرنامج المقترح

تم تصميم المنصة التعليمية لتقديم موضوعات البرنامج المقترح الكترونياً، وذلك بعد الاطلاع على الادبيات التربوية والدراسات السابقة التي اهتمت بالمنصات التعليمية، مثل: انتصار محمد السيد (٢٠٢٢)، فاطمة فاروق الشرقاوي (٢٠٢٢)، دعاء محمد كامل (٢٠٢٢)، عمر صاحب الأمير إسماعيل. (٢٠٢٢)، كريم عزت محمود (٢٠٢٢)، حسن عوض الجندي ومروة نبيل عبد النبي (٢٠٢١)، وتم تصميم المنصة التعليمية باستخدام تطبيق مايكروسوفت تيمز (Microsoft Teams)، وقد اختار الباحث هذا التطبيق نظراً لوجود عديد من المميزات، ومنها: سهولة الاستخدام، المرونة في الحذف والتعديل والاضافة والتسجيل، امتلاك الطلاب معلمي الرياضيات بريد الكتروني مؤسسي يتيح استخدام المنصة بكامل امكانياتها بصورة مجانية، وقد تم تصميم المنصة التعليمية وفقاً للخطوات الآتية:

أ– انشاء "فريق" (Team) من نوع (Class)، وتسميته " تنمية مهارات تدريس الرياضيات رقمياً لدى طلاب كلية التربية" باستخدام تطبيق Microsoft Teams، وتقسيمه الى "قنوات" (channels) لتنظيم موضوعات البرنامج داخلها.

ب– إضافة الطلاب الي الفريق "Team" الذي تم إنشاؤها، بواسطة البريد الالكتروني المؤسسي.

ج– إضافة الأنشطة والفيديوهات التعليمية، والتكليفات والواجبات المنزلية، والاختبارات القصيرة، والمواقع الاثرائية؛ بحيث يتاح للطلاب معلمي الرياضيات الاطلاع على المحتوي بسهولة، والتعليق على الموقع وتبادل المناقشة مع الباحث، ويمكن الوصول الى المنصة من خلال الرابط التالي:shorturl.at/cdMP8

(٤) إعداد دليل تنفيذ موضوعات البرنامج المقترح

تم إعداد دليل تنفيذ موضوعات البرنامج، لكي يُسترشد به في تدريس موضوعات البرنامج المقترح، وتكون الدليل في صورته الأولية للدليل من الآتي: مقدمة: تضمنت تعريفاً

بإطار تباك TPACK، ومجالاته الرئيسية والفرعية، وأهميته بشكل عام في تعليم الرياضيات وتعلمها، فلسفة البرنامج، الأهداف العامة للبرنامج، محتوى البرنامج، الأهداف الإجرائية للبرنامج المقترح، الفترة الزمنية لتنفيذ البرنامج، المواد والوسائل التعليمية المستخدمة في البرنامج، استراتيجيات التعليم والتعلم داخل البرنامج، أساليب التقويم، الفئة المستهدفة، عرض موضوعات البرنامج المقترح: تم عرض كل موضوع وفقاً لما يأتي: عنوان الموضوع، الأهداف الإجرائية، زمن تنفيذ الموضوع، الأدوات والوسائل المستخدمة، استراتيجيات التعليم والتعلم، عرض محتوى الموضوع، تقويم الموضوع.

(٥) إعداد دليل المتعلم للبرنامج المقترح:

تم إعداد دليل المتعلم لاستخدامه في تسجيل ملاحظات المتعلمين واستفساراتهم أثناء دراسة موضوعات البرنامج، وتضمن الدليل العناصر الآتية: مقدمة، الأهداف العامة للبرنامج، جدول بموضوعات البرنامج، الزمن المقترح لدراسة كل موضوع، عرض أوراق العمل: تم عرض أوراق العمل في كل موضوع، وفقاً لما يأتي: عنوان الموضوع، نواتج التعلم المستهدفة، عناصر الموضوع، يلي كل عنصر أسطر خالية يستخدمها المتعلم في تدوين نتائج تعلمه واستفساراته، تقويم الموضوع.

(٦) استطلاع آراء المحكمين حول البرنامج المقترح:

تم عرض الصورة الأولية للبرنامج المقترح (دليل المعلم، دليل المتعلم، المنصة الالكترونية)، مصحوباً باستطلاع رأي على السادة المحكمين؛ للتحقق من صلاحيته التقنية والتربوية، وقد أجمع السادة المحكمون على ملاءمة البرنامج المقترح للتطبيق على الطلاب معلمي الرياضيات، وأشاروا إلى ضرورة إجراء بعض التعديلات في صياغة الأهداف السلوكية، تعديل الفترة الزمنية المخصصة لدراسة بعض موضوعات البرنامج، وقد تم إجراء جميع التعديلات التي أشار إليها السادة المحكمون، وأصبح البرنامج المقترح جاهزاً للتجربة الاستطلاعية.

(٧) التجربة الاستطلاعية للبرنامج

تم تنفيذ التجربة الاستطلاعية لموضوعات البرنامج، بعد الحصول على الموافقات الإدارية اللازمة لتنفيذ التجربة الاستطلاعية للبرنامج، مع بداية الفصل الدراسي الثاني للعام الجامعي ٢٠٢٢/٢٠٢١م (ملحق ١٣)، وهدفت التجربة الاستطلاعية الى التعرف على: درجة

مناسبة البرنامج للتطبيق على الطلاب معلمي الرياضيات، المشكلات التي تواجه الطلاب معلمي الرياضيات أثناء تنفيذ البرنامج، درجة مناسبة أنشطة البرنامج للطلاب معلمي الرياضيات، مناسبة الزمن اللازم لتنفيذ موضوعات البرنامج.

وتم تنفيذ التجربة الاستطلاعية على مجموعة عددها (٥٠) طالب من طلاب الفرقة الرابعة–تخصص رياضيات، وتم تنفيذ التجربة الاستطلاعية خلال الأسبوعين الأول والثاني في الفصل الدراسي الثاني في الفترة من يوم السبت الموافق ٢٠٢٢/٢/١٩، وحتى يوم السبت الموافق ٢٠٢٢/٣/٥م، وقد تم الاعداد لتنفيذ التجربة الاستطلاعية، من خلال التأكد من سلامة الأجهزة التعليمية، وتحميل البرمجيات اللازمة لتطبيق البرنامج.

وأشارت نتائج التجربة الاستطلاعية الى ملاءمة الموضوعات التي تضمنها البرنامج المقترح لطلاب الفرقة الرابعة تخصص رياضيات، مع إجراء بعض التعديلات في محتوى البرنامج، ومنها: تعديل بعض أنشطة البرنامج، وتعديل زمن دراسة بعض موضوعات البرنامج، بعد إجراء التعديلات التي أسفر عنها التطبيق الاستطلاعي، تم الوصول إلى الصورة النهائية للبرنامج، وبذلك أصبح البرنامج صالحاً للتطبيق النهائي على مجموعة البحث الأساسية (ملحق ٤).

وبذلك يكون الباحث قد أجاب عن السؤال الثاني من أسئلة البحث، والذي ينص على " ما البرنامج المقترح القائم على إطار TPACK باستخدام منصة الكترونية لتنمية مهارات التدريس الرقمية لدى الطلاب المعلمين شعبة رياضيات بكلية التربية؟

ثالثاً: اختبار تحصيل الجوانب المعرفية المرتبطة بمهارات التدريس الرقمية للرياضيات.

تم إعداد اختبار الجوانب المعرفية المرتبطة بمهارات التدريس الرقمية وفقاً للخطوات التالية:

أ– تحديد هدف الاختبار: هدف الاختبار إلى قياس الجوانب المعرفية المرتبطة بمهارات التدريس الرقمية لدى الطلاب معلمي الرياضيات.

ب– تحديد أبعاد الاختبار: تم تحديد أبعاد الاختبار في ضوء قائمة مهارات التدريس الرقمية التي أظهر المتخصصون ان الطلاب معلمي الرياضيات في حاجة اليها، كما تم مراجعة الأدبيات والدراسات العربية والأجنبية التي تناولت مهارات التدريس الرقمية، ومنها: رشا هاشم عبد الحميد (٢٠٢١)، محمود إبراهيم عبد العزيز وآخرون (٢٠٢١)، محمد محمود حسن (٢٠١٢)، أمل محمد مختار (٢٠١٠)، (Sara & Ferreira, 2020)،

(Reem, 2021)، (Rhongo & daPiedade, 2022)، **في ضوء ذلك تضمن الاختبار سبعة أبعاد رئيسية، وهي : المعرفة بالتدريس الرقمي، تخطيط دروس الرياضيات رقمياً، تصميم الأنشطة الرياضياتية رقمياً، تنفيذ دروس الرياضيات رقمياً، استراتيجيات التدريس الرقمية، استخدام الأدوات ومصادر التعلم الرقمية، تقويم دروس الرياضيات رقمياً.**

ج- **صياغة مفردات الاختبار: تم صياغة مفردات الاختبار في ضوء جدول مواصفات تم بناؤه، وفقاً لموضوعات البرنامج، والأهداف التعليمية لكل موضوع، وقد تكون الاختبار في صورته الأولية من (٥٧) مفردة، موزعة على موضوعات البرنامج، وتم صياغة مفردات الاختبار من نوع الاختيار من متعدد، وفيها يختار الطالب المعلم الإجابة الصحيحة من بين أربعة بدائل متاحة.**

د- **صياغة تعليمات الاختبار: تم صياغة تعليمات الاختبار حيث روعي الوضوح، الملائمة لمستوى الطلاب معلمي الرياضيات، تحدد المطلوب بدقة للإجابة على مفردات الاختبار.**

هـ- **طريقة تصحيح الاختبار: تم تصحيح الاختبار بحيث يأخذ الطالب درجة واحدة لكل اختيار صحيح، ويأخذ الطالب "صفر" للإجابة الخطأ أو المتروكة؛ وبذلك تكون درجة الاختبار الكلية هي ٥٧ درجة.**

و- **صدق المحكمين: تم عرض الاختبار في صورته الأولية على مجموعة من المختصين في المناهج وطرق التدريس وتكنولوجيا التعليم، لإبداء الرأي في بنود الاختبار من حيث: مناسبة مفردات الاختبار لقياس الجوانب المعرفية المرتبطة بمهارات التدريس الرقمية، ملائمة المفردات لمستوى الطلاب معلمي الرياضيات، ارتباط كل مفردة بالبعد الذي تنتمي الية، دقة ووضوح وسلامة الصياغة اللغوية لمفردات الاختبار، مدى شمول مفرداته لمهارات التدريس الرقمية، وقد أظهرت آراء المحكمين أن الاختبار صالح للتطبيق على الطلاب معلمي الرياضيات. مع اقتراح إجراء بعض التعديلات، مثل: تعديل صياغة بعض مفردات الاختبار، تغيير بعض البدائل، تعديل المستوى المعرفي لبعض المفردات، وفي ضوء آراء السادة المحكمين تم عمل التعديلات المطلوبة، وبذلك أصبح الاختبار يتمتع بصدق المحكمين (الصدق الظاهري).**

إجراء التجربة الاستطلاعية للاختبار:

بعد إجراء التعديلات التي أشار بها المحكمون، تم تطبيق الاختبار على مجموعة من الطلاب معلمي الرياضيات بلغ عددها (٥٠) طالب معلم، من خارج مجموعة البحث الأصلية، وذلك يوم الأحد الموافق ٢٠٢٢/٣/٦م؛ وذلك بهدف حساب كل من:

- **زمن تطبيق الاختبار: اتبع الباحث طريقة التسجيل التتابعي للزمن الذي استغرقته كل طالب في الإجابة عن الاختبار، وتم حساب المتوسط لهذه الأزمنة، وكان متوسط زمن الاختبار هو ٩٠ دقيقة.**
- **صدق الاتساق الداخلي: تم حساب معاملات الارتباط بين الدرجة الكلية لكل بعد والدرجة الكلية للاختبار، وذلك باستخدام البرنامج الاحصائي SPSS إصدار (٢٦)، وكانت النتائج كما هو موضح في جدول (٣).**

جدول (٣)

معاملات الارتباط بين درجات أبعاد الاختبار والدرجة الكلية للاختبار

م	البعد	معامل الارتباط	الدلالة
١ـ	المعرفة بالتدريس الرقمي	.866**	دال
٢ـ	تخطيط دروس الرياضيات رقمياً	.702**	دال
٣ـ	تصميم الأنشطة الرياضياتية رقمياً	.862**	دال
٤ـ	تنفيذ دروس الرياضيات رقمياً	.876**	دال
٥ـ	استراتيجيات التدريس الرقمية	.903**	دال
٦ـ	استخدام الأدوات مصادر التعلم الرقمية	.947**	دال
٧ـ	تقويم دروس الرياضيات رقمياً	.790**	دال

يتضح من جدول (٣) أن قيم معاملات الارتباط بين أبعاد الاختبار والدرجة الكلية للاختبار جميعها دالة عند مستوى (٠.٠١)، بالإضافة الى ذلك تم حساب معاملات الارتباط بين درجة كل مفردة والدرجة الكلية للبعد الذي تنتمي الية، وأشارت النتائج الى أن قيم معاملات الارتباط بين درجة كل مفردة والدرجة الكلية للبعد دالة عند مستوى (٠.٠٥)، (ملحق ٦)، مما يدل على أن الاختبار متسق في مفرداته، ويتمتع بصدق عالٍ.

- **ثبات الاختبار: تم حساب ثبات الاختبار عن طريق حساب معامل ثبات ألفا لكرونباخ، باستخدام البرنامج الاحصائي SPSS إصدار (٢٦)، وكانت النتائج كما في جدول (٤)**

جدول (٤)
قيم معامل ألفا لثبات اختبار الجوانب المعرفية لمهارات التدريس الرقمية

م	البعد	الفا	م	البعد	الفا
١-	المعرفة بالتدريس الرقمي	0.61	٥-	استراتيجيات التدريس الرقمية	0.78
٢-	تخطيط دروس الرياضيات رقمياً	0.62	٦-	استخدام الأدوات مصادر التعلم الرقمية	0.83
٣-	تصميم الأنشطة الرياضية رقمياً	0.82	٧-	تقويم دروس الرياضيات رقمياً	0.64
٤-	تنفيذ دروس الرياضيات رقمياً	0.61	٨-	الاختبار ككل	0.95

يتضح من جدول رقم (٤): أن قيم معاملات ألفا لثبات الاختبار تراوحت بين (٠.٦١: ٠.٩٥)، مما يدل على تمتع الاختبار ككل وابعاده بدرجة مناسبة من الثبات.

– معاملات الصعوبة والتمييز لمفردات الاختبار: تم حساب معاملات الصعوبة والتمييز لمفردات الاختبار، وقد تراوحت معاملات الصعوبة لمفردات الاختبار بين (٠.٧٨: ٠.٢٠)، وتراوحت معاملات التمييز بين (٠.٢١– ٠.٩٣) وتشير هذه القيم إلى أن مفردات الاختبار مناسبة من حيث صعوبتها وتمييزها، ويوضح ملحق (٧) معاملات الصعوبة والتمييز لمفردات الاختبار.

ز– الصورة النهائية للاختبار: بعد إجراء التعديلات، وتطبيق الاختبار استطلاعيا، أصبح الاختبار في صورته النهائية، كما في ملحق (٥) وتم اعداد مفتاح التصحيح له كما في ملحق (٨) وأصبحت النهاية العظمى للاختبار (٥٧) درجة، ويوضح جدول (٥) توزيع مفردات الاختبار على الأبعاد الرئيسية للاختبار.

جدول (٥)
مواصفات اختبار تحصيل الجوانب المعرفية المرتبطة بمهارات التدريس الرقمية

المستوى المعرفي / أبعاد الاختبار	تذكر	فهم	تطبيق	مستويات عليا	المجموع	النسبة
	ارقام المفردات					
المعرفة بالتدريس الرقمي	-	١، ٧، ٨	٢، ٩	٦	٦	%١١
تخطيط دروس الرياضيات رقمياً	٥	٣	-	٣٤، ٣٥	٤	%٧
تصميم الأنشطة الرياضياتية رقمياً	-	-	٢٦، ٢٧، ٢٩، ٣٠، ٣٢، ٣٣، ٥٦	٢٨، ٣١	٩	%١٦
تنفيذ دروس الرياضيات رقمياً	-	٤٧	٥٧	٤، ١٩، ٣٦، ٣٧	٦	%١١
استراتيجيات التدريس الرقمية	٣٨	٤٨، ٤٩، ٥١	٤١، ٤٢، ٥٠	٣٩، ٤٠	٩	%١٦
استخدام الأدوات مصادر التعلم الرقمية	١٠، ١١، ١٢، ١٣، ٢٢	١٨، ٢٠، ٢١	١٤، ٢٤	١٥، ١٦، ١٧، ٢٣، ٢٥	١٥	%٢٦
تقويم دروس الرياضيات رقمياً	٤٣	-	٥٢، ٥٣، ٥٤، ٥٥	٤٤، ٤٥، ٤٦	٨	%١٤
المجموع	٨	١١	١٩	١٩	٥٧	١٠٠ %
النسبة	%١٤	%١٩	%٣٣	%٣٣	%١٠٠	

رابعاً: بطاقة ملاحظة الجوانب الأدائية لمهارات التدريس الرقمية.

لإعداد بطاقة ملاحظة الجوانب الأدائية لمهارات التدريس الرقمية؛ تم اتباع الإجراءات الاتية:

أ- تحديد هدف بطاقة الملاحظة: هدفت بطاقة الملاحظة الى تحديد درجة تمكن الطلاب معلمي الرياضيات من الجوانب الأدائية لمهارات التدريس الرقمية

ب- تحديد أبعاد بطاقة الملاحظة: تم بناء بطاقة الملاحظة في ضوء قائمة مهارات التدريس الرقمية التي أظهر الخبراء والمتخصصون ان الطلاب معلمي الرياضيات في حاجة اليها، كما تم مراجعة الأدبيات والدراسات العربية والأجنبية التي تناولت إعداد بطاقة ملاحظة مهارات التدريس الرقمية ومنها: ابتسام علي إبراهيم (٢٠٢١)، رشا هاشم عبد الحميد (٢٠٢١)، محمد علي عبد الرحيم وآخرون (٢٠٢١)، الصافي يوسف شحاته (٢٠١٩)، مروة محمد الباز (٢٠١٣)، محمد محمود حسن (٢٠١٢)، أمل محمد مختار (٢٠١٠)،

(Sara & Ferreira, 2020)، (Dias–Trindade & Moreira, 2020)، (Jorge–Vázquez, etal, 2021)، (Basilotta–Gómez–Pablos, etal, 2022)، **وفي ضوء المصادر المعرفية السابقة؛ تحددت أبعاد البطاقة في نفس المهارات الواردة في قائمة مهارات التدريس الرقمية**

ج– **تحديد الأداءات التي تتضمنها بطاقة الملاحظة: تم صياغة بنود بطاقة الملاحظة من خلال تحليل المهارات الأساسية الى مجموعة من المهارات الفرعية، ثم صياغتها في صورة عبارات سلوكية إجرائية تصف الأداءات التدريسية لمهارات التدريس الرقمية، وقد روعي عند صياغة مفردات بطاقة الملاحظة الآتي: اتفاق عبارات البطاقة مع أهدافها، وضوح العبارات بحيث لا تحتمل أكثر من معنى، ارتباط العبارة بالمهارة التي تنتمي إليها، وفي ضوء ذلك تم الوصول الى الصورة الأولية لبطاقة الملاحظة، وقد اشتملت البطاقة في صورتها الأولية على (٦١) مفردة.**

د– **وضع تعليمات بطاقة الملاحظة: تم صياغة تعليمات بطاقة الملاحظة، توضح كيفية استخدامها، وقد تضمنت التعليمات: الهدف من بطاقة الملاحظة، تعريف بالتقديرات اللفظية والكمية، وكيفية تسجيل الدرجات، ووضع الدرجة المناسبة أمام كل أداء؛ ومن ثَّم تساعد القائم بالملاحظة برصد أداء الطالب المعلم.**

هـ– **تقدير درجات بطاقة الملاحظة: تم استخدام التقدير الكمي بالدرجات لقياس مستوى أداء مهارات التدريس الرقمية، وتم تقدير درجة تحقق الأداء لدى الطالب المعلم وفق خمس مستويات لكل مهارة فرعية، وهي: كبيرة جداً (٥ درجات)، كبيرة (٤ درجات)، متوسطة (٣ درجات)، قليلة (درجتان)، قليلة (درجة واحدة)**

و– **صدق المحكمين: تم عرض بطاقة الملاحظة على مجموعة من المختصين في المناهج وطرق التدريس وتكنولوجيا التعليم؛ بهدف استطلاع آرائهم حول: مناسبة البطاقة للهدف التي وضعت من أجله، شموليتها للجوانب الادائية لمهارات التدريس الفرعية، انتماء المهارات الفرعية للمهارة الرئيسية، مناسبة المهارات الأساسية والفرعية للطلاب معلمي الرياضيات، دقة ووضوح وسلامة الصياغة اللغوية للمهارات؛ وقد أظهرت آراء المحكمين أن البطاقة صالحة للتطبيق على الطلاب معلمي الرياضيات، مع اقتراح إجراء بعض التعديلات، مثل:**

– دمج بعض أبعاد بطاقة الملاحظة مع بعضها البعض، حيث تم دمج مهارة تصميم المهام والأنشطة الرياضية رقمياً ضمن مهارة التخطيط، ودمج مهارتي استراتيجيات التدريس الرقمية، استخدام الأدوات التكنولوجية ومصادر التعلم الرقمية ضمن مهارة التنفيذ، وبذلك تكون الأبعاد الرئيسية للبطاقة ثلاثة فقط، وهي: تخطيط تدريس الرياضيات رقمياً، تنفيذ تدريس الرياضيات رقمياً، تقويم تدريس الرياضيات رقمياً، تسهيلاً لعملية ملاحظة أداء الطلاب.

– دمج العبارات المتشابهة مع بعضها البعض، حذف العبارات التي تعطي نفس المعني، تعديل صياغة بعض العبارات.

وقد قام بإجراء التعديلات المناسبة في ضوء هذه الملاحظات، وبذلك أصبحت بطاقة الملاحظة تتمتع بصدق المحكمين (الصدق الظاهري).

ز– التجربة الاستطلاعية لبطاقة الملاحظة: تم تطبيق بطاقة الملاحظة على مجموعة من الطلاب معلمي الرياضيات– بالفرقة الرابعة بكلية التربية بلغ عددها (١٥) طالب معلم، من خارج مجموعة البحث الأصلية، وتمت ملاحظة أفراد مجموعة البحث الأساسية بصورة فردية، في موقف تدريس مصغر يستمر من (٢٠–٣٠) دقيقة، وصاحب ذلك تسجيل فيديو، ومراجعة أوراق العمل والمهام والأنشطة الرقمية التي تم اعدادها، والاطلاع على تخطيط المعلم للدرس، وذلك في يوم الأربعاء الموافق ٢٠٢٢/٣/٩م، وتم تفريغ درجات البطاقة لكل طالب معلم، وذلك بهدف حساب كل من:

١- الاتساق الداخلي: لتحديد الاتساق الداخلي لبطاقة الملاحظة؛ تم حساب معاملات الارتباط بين درجة كل بعد والدرجة الكلية للبطاقة، وكانت النتائج كما هو موضح في جدول (٦)

جدول (٦)
معاملات الارتباط بين درجات أبعاد بطاقة الملاحظة والدرجة الكلية

م	البعد	معامل الارتباط	الدلالة
١-	تخطيط دروس الرياضيات رقمياً	.941**	دال
٢-	تنفيذ دروس الرياضيات رقمياً	.993**	دال
٣-	تقويم دروس الرياضيات رقمياً	.973**	دال

يتضح من جدول (٦) أن قيم معاملات الارتباط بين أبعاد بطاقة الملاحظة والدرجة الكلية لبطاقة الملاحظة جميعها دالة عند مستوى (٠.٠١)، بالإضافة الى ذلك تم حساب معاملات الارتباط بين درجة كل عبارة ودرجة البعد الذي تنتمي الية (كما في ملحق ١٠)، وأشارت النتائج الى أن قيم معاملات الارتباط بين درجة كل فقرة والدرجة الكلية للبعد التي تنتمي اليه جميعها دالة عند مستوى (٠.٠١)، مما يدل على اتساق بطاقة الملاحظة في عبارتها، وتمتعها بصدق عالٍ.

٢- ثبات بطاقة الملاحظة: تم حساب ثبات بطاقة الملاحظة من خلال حساب نسبة الاتفاق بين الملاحظين: حيث استعان الباحث بزميل* للقيام بالملاحظة، وتم عرض بطاقة الملاحظة ومحتواها عليه، وتوضيح الهدف منها، وكيفية رصد السلوك الملاحظ؛ وتم التحقق من ثبات بطاقة الملاحظة باستخدام طريقة الاتفاق بين الملاحظين في ملاحظة كل طالب على حدة، ثم حساب نسبة الاتفاق بين الملاحظين باستخدام معادلة باستخدام معادلة كوبر (Cooper)، وقد تراوحت نسبة الاتفاق بين (٩٢، ٩٥%)، مما يدل على تمتع البطاقة بدرجة ثبات عالية، ويوضح جدول (٧) نسبة الاتفاق بين الملاحظين لبطاقة الملاحظة.

جدول (٧)
نسبة الاتفاق بين الملاحظين على بطاقة الملاحظة

م	البعد	معامل الاتفاق
١-	تخطيط دروس الرياضيات رقمياً	%٩٥
٢-	تنفيذ دروس الرياضيات رقمياً	%٩٢
٣-	تقويم دروس الرياضيات رقمياً	%٩٤
٤-	البطاقة ككل	%٩٣

ح– الصورة النهائية لبطاقة الملاحظة: بعد إجراء التعديلات، أصبحت بطاقة الملاحظة في صورتها النهائية، وصالحة للتطبيق على مجموعة البحث الأساسية، كما في ملحق (٩)، وتضمنت بطاقة الملاحظة في صورتها النهائية (٤١) عبارة، موزعة على ثلاثة أبعاد، تمثلت في: تخطيط دروس الرياضيات رقمياً (١٢ عبارة)، تنفيذ دروس الرياضيات

* يشكر الباحث د/ فتحي محمد أحمد، مدرس المناهج وطرق التدريس بكلية التربية- جامعة سوهاج.

رقمياً (١٧ عبارة)، تقويم دروس الرياضيات رقمياً (١٢ عبارة)، وتبلغ النهاية العظمي للبطاقة ككل (٢٠٥) درجة، والدرجة الصغرى (٤١).

إجراءات التجربة الميدانية للبحث وخطواتها: تضمنت تجربة البحث الإجراءات الأتية

١- تحديد الهدف من تجربة البحث:

هدفت تجربة البحث إلى قياس فاعلية البرنامج المقترح في ضوء التكامل بين المعرفة البيداغوجية والتكنولوجية للمحتوى TPACK باستخدام منصة الكترونية في تنمية الجوانب المعرفية والادائية لمهارات التدريس الرقمية لدى الطلاب معلمي الرياضيات.

٢- اختيار مجموعة البحث:

اختيرت مجموعة البحث من بين طلاب الفرقة الرابعة شعبة الرياضيات بكلية التربية – جامعة سوهاج، وبلغ عدد أفرادها (٥٨) طالب معلم، ممن لديهم الرغبة في التعاون لإجراء تجربة البحث.

تحديد التصميم التجريبي للبحث:

تمثل التصميم التجريبي للبحث في تصميم المجموعة الواحدة ذات القياسين القبلي والبعدي.

٣- تجهيز البيئة التعليمية:

تم الحصول على موافقة السيد الأستاذ الدكتور/ عميد كلية التربية – جامعة سوهاج لتطبيق تجربة البحث، بأحد معامل الحاسب الآلي بالكلية(ملحق١٣)، وتم التأكد من سلامة الأجهزة التعليمية، والمتمثلة في جهاز العرض الإلكتروني (Data Show)، وشاشة العرض، وأجهزة الكمبيوتر، توافر الانترنت، كما تم تحميل الأجهزة بالبرمجيات اللازمة والمتمثلة في GeoGebra، Geometer's Sketchpad، Quiz Creator، بالإضافة الي البرمجيات الأساسية للكومبيوتر، وتم تحديد توقيت تنفيذ تجربة البحث بالتنسيق مع إدارة الجداول بالكلية، ومن خلال مقابلة طلاب الفرقة الرابعة شعبة رياضيات، وقد قام الباحث بتدريس موضوعات البرنامج المقترح بنفسه.

٤- التطبيق القبلي لأدوات البحث:

تم تطبيق أدوات البحث قبليا على مجموعة البحث الأساسية، وتمثلت تلك الأدوات في: اختبار تحصيل الجوانب المعرفية المرتبطة بمهارات التدريس الرقمية للرياضيات، تم تطبيقه يوم السبت الموافق ٢٠٢٢٢/٣/١٢م، بطاقة ملاحظة الجوانب الأدائية المرتبطة بمهارات التدريس الرقمية للرياضيات، وذلك خلال المدة الواقعة من الاحد ٢٠٢٢/٣/١٣م الى الأربعاء ٢٠٢٢/٣/١٦م.

٥- تنفيذ البرنامج المقترح في ضوء إطار TPACK باستخدام منصة الكترونية

بعد الانتهاء من التطبيق القبلي لأدوات البحث بدأ الباحث في تطبيق البرنامج المقترح على طلاب مجموعة البحث، وقد استمرت تجربة البحث في الفترة من السبت الموافق ١٩/ ٣/ ٢٠٢٢م وحتى الاربعاء الموافق ٢٧/ ٤/ ٢٠٢٢م؛ بواقع ثماني ساعات أسبوعياً، وبإجمالي عدد ساعات ٤٨ ساعة تدريسية، وذلك خلال الفصل الدراسي الثاني للعام الجامعي ٢٠٢٢/٢٠٢م، ملحق (١١)، وقد تم تطبيق تجربة البحث: وفقا للخطوات التالية:

- **تم عقد لقاء مع مجموعة البحث، وتوضيح فكرة البحث، والإجراءات المتبعة أثناء تطبيق أدوات البحث، وتم تدريب الطلاب مجموعة البحث على طريقة استخدام المنصة التعليمية، وكيفية الاطلاع على مصادر التعلم المتوفرة بمحتوي البرنامج المقترح، وكيفية استخدام أدوات المنصة المختلفة من (مناقشات، واجبات، اختبارات، محادثات، إرسال بريد إلكتروني)، والجدول الزمني لتطبيق محتوي البرنامج المقترح.**
- **تدريس المحتوى العلمي للبرنامج المقترح، وذلك بالاستعانة بالعروض التقديمية، والتطبيق العملي أمام المتعلمين، وقيام المتعلمين بالتنفيذ، والمتابعة الدورية لتقدم المتعلمين من خلال ادوت التقويم التكويني، وتم مراعاة ان يكون الطالب المعلم مشاركاً بصورة إيجابية في المعلومات والأنشطة الذهنية والمهارات التي تضمنها البرنامج.**
- **إضافة الطلاب للمنصة التعليمية، بواسطة البريد المؤسسي لكل طالب، وإضافة محتوى البرنامج المقترح على المنصة، ويقوم الطالب بدراسة الموضوعات من خلال الملفات والفيديوهات التعليمية، وبعد الانتهاء من دراسة كل موضوع يُرسل الباحث اختبار قصير كتقويم بنائي، وتابع الباحث اطلاع الطلاب على المحتوي التعليمي للبرنامج المقترح، وتقديم الدعم والتغذية الراجعة للطلاب.**

– تنفيذ الانشطة التعليمية من خلال أدوات التواصل الالكتروني المتزامن وغير المتزامن المتضمنة داخل منصة مايكروسوفت تيمز، حيث تم طرح الأنشطة التعليمية والواجبات المنزلية والاختبارات القصيرة لكل موضوع بشكل مستمر وارسال اشعارات للطلاب معلمي الرياضيات لتنبيههم بأخر موعد لاستقبال الحلول، حتى يقوم الباحث باستقبال إجابات الطلاب وتصحيحها وارسال التغذية الراجعة الفورية لهم.

٦- التطبيق البعدي لأدوات البحث

بعد الانتهاء من تطبيق جميع موضوعات البرنامج المقترح، تم تطبيق أدوات البحث بعدياً على مجموعة البحث الأساسية، وتمثلت تلك الأدوات في: اختبار تحصيل الجوانب المعرفية المرتبطة بمهارات التدريس الرقمية للرياضيات، تم تطبيقه يوم الأحد الموافق ٢٠٢٢/٥/٧م، بطاقة ملاحظة الجوانب الأدائية المرتبطة بمهارات التدريس الرقمية للرياضيات، حيث تمت ملاحظة أفراد مجموعة البحث الأساسية بصورة فردية، في موقف تدريس مصغر يستمر من (٢٠–٣٠) دقيقة، وصاحب ذلك تسجيل فيديو، ومراجعة أوراق العمل والمهام والأنشطة الرقمية التي تم اعدادها، والاطلاع على تخطيط المعلم للدرس، وذلك خلال الفترة الواقعة من الاحد ٢٠٢٢/٥/١٥م الى الأربعاء ٢٠٢٢/٥/٢٢م، وتم رصد الدرجات لمعالجتها إحصائياً.

٧- ملاحظات الباحث اثناء تطبيق التجربة

– أظهر الطلاب تفاعلاً خلال تطبيق البرنامج المقترح، حيث كان الجميع يعمل بجد ونشاط لإظهار التميز في الأداء، ويوضح ملحق (١٢) صور مجموعة البحث، وبعض أعمال الطلاب أثناء دراسة البرنامج.

– ابدى عدد كبير من الطلاب معلمي الرياضيات اعجابهم بالأنشطة التدريبية المتضمنة بالبرنامج، وبصورة خاصة الأنشطة المتعلقة بالأدوات التكنولوجية وتوظيفها في مناهج الرياضيات، مثل: برمجيات الرياضيات التفاعلية مثل GeoGebra, GSP، وحرصهم على تنفيذ العديد من جوانب التعلم المختلفة على تلك البرامج.

– مع انتهاء تقديم البرنامج لاحظ الباحث استمتاع الطلاب المعلمين بمحتوى البرنامج، وألية تطبيقه، والتواصل عبر منصة مايكروسوفت تيمز، والفيديوهات التعليمية التي تم تسجيلها للجوانب التطبيقية، وأنهم قاموا بالاستماع لها أكثر من مرة، وإعادة تطبيقها.

٨- الصعوبات والتحديات التي واجهت الباحث اثناء التجربة

- **صعوبة الدخول الى منصة Microsoft Teams، وقد تم التغلب عليها من خلال التواصل مع إدارة الكلية، وتفعيل البريد الالكتروني المؤسسي للطلاب، واضافتهم لمنصة البرنامج المقترح.**
- **عدم توفر أجهزة كومبيوتر لدى البعض، وقد تم التغلب عليها من خلال السماح للطلاب باستعمال أجهزة الكومبيوتر المتوفرة بمعمل الكومبيوتر المتقدم بالكلية، وتطبيق مهام وأنشطة البرنامج.**

نتائج البحث – تفسيرها ومناقشتها

أولاً: النتائج المتعلقة بإجابة السؤال الثالث والفرض الأول من فروض البحث:

ينص السؤال الثالث على: " ما فاعلية البرنامج المقترح القائم على إطار TPACK باستخدام منصة الكترونية لتنمية الجوانب المعرفية لمهارات التدريس الرقمية لدى الطلاب المعلمين شعبة رياضيات بكلية التربية؟"، ولإجابة ذلك السؤال صيغ الفرض الآتي: " يوجد فرق دال احصائياً بين متوسطي درجات طلاب مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار الجوانب المعرفية لمهارات التدريس الرقمية ككل وعند كل مستوى من مستوياته لصالح التطبيق البعدي"

ولاختبار صحة هذا الفرض تمت المعالجة الإحصائية باستخدام اختبار Paired Samples T–Test، وذلك باستخدام البرنامج الاحصائي SPSS إصدار (٢٦)، وكانت النتائج كما هو موضح في جدول (٨) الآتي:

جدول (٨)
نتائج اختبار "T-Test " وحجم التأثير لدلالة الفروق بين القياسين القبلي والبعدي لمجموعة البحث لاختبار الجوانب المعرفية لمهارات التدريس الرقمية ومهاراته

مهارات التدريس الرقمية	التطبيق	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة ت	مستوى الدلالة	مربع ايتا	قيمة d*	حجم التأثير
المعرفة بالتدريس الرقمي	قبلي	٥٨	٤.٥٠	١.٣٣	٢.٤٣	دالة عند ٠.٠٥	٠.٠٩	٠.٦٤	متوسط
	بعدي	٥٨	٥.٠٠	٠.٨٨					
تخطيط دروس الرياضيات رقمياً	قبلي	٥٨	٢.٤٠	١.٠٩	٦.١٣	دالة عند ٠.٠١	٠.٤٠	١.٦٢	كبير
	بعدي	٥٨	٣.٣٦	٠.٦١					
تصميم الأنشطة الرياضياتية رقمياً	قبلي	٥٨	٣.٢٦	١.٩٣	١٥.٣٤	دالة عند ٠.٠١	٠.٨٠	٤.٠٦	كبير
	بعدي	٥٨	٧.٩٨	٠.٩٥					
تنفيذ دروس الرياضيات رقمياً	قبلي	٥٨	١.٩٧	١.٦٤	١٠.١٢	دالة عند ٠.٠١	٠.٦٤	٢.٦٨	كبير
	بعدي	٥٨	٤.٣٨	٠.٧٧					
استراتيجيات التدريس الرقمية	قبلي	٥٨	٥.٢١	٢.٥٧	٨.٥١	دالة عند ٠.٠١	٠.٥٦	٢.٢٥	كبير
	بعدي	٥٨	٨.٢٩	٠.٨٦					
استخدام الأدوات ومصادر التعلم الرقمية	قبلي	٥٨	٧.٤٠	٢.٧٣	٩.٤٥	دالة عند ٠.٠١	٠.٦١	٢.٥٠	كبير
	بعدي	٥٨	١١.٠٢	١.٠٢					
تقويم دروس الرياضيات رقمياً	قبلي	٥٨	٣.٢٦	٢.٣٠	٩.٩١	دالة عند ٠.٠١	٠.٦٣	٢.٦٣	كبير
	بعدي	٥٨	٦.٥٢	٠.٩٨					
الاختبار ككل	قبلي	٥٨	٢٧.٩٨	٩.٢٩	١٤.٧١	دالة عند ٠.٠١	٠.٧٩	٣.٩٠	كبير
	بعدي	٥٨	٤٦.٥٥	١.٩٦					

يتضح من جدول (٨) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات الطلاب معلمي الرياضيات مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار تحصيل الجوانب المعرفية لمهارات التدريس الرقمية ككل ومهاراته الفرعية لصالح التطبيق البعدي، وبناء على ذلك تم قبول الفرض الأول من فروض البحث، وهذا يعني أن البرنامج المقترح في ضوء إطار تباك TPACK باستخدام منصة الكترونية ساعد الطلاب معلمي الرياضيات على تطوير معارفهم المرتبطة بمهارات التدريس الرقمية.

كما يتضح من جدول (٨) أن قيم معامل كوهين (d) لحجم التأثير للاختبار ككل ومهاراته الفرعية أكبر من (٠.٨)، ما عدا مهارة المعرفة بالتدريس الرقمي، مما يدل على وجود أثر كبير وفعال للبرنامج المقترح في ضوء إطار تباك TPACK باستخدام منصة الكترونية في تنمية الجوانب المعرفية المرتبطة بالتدريس الرقمي، فيما عدا مهارة المعرفة بالتدريس الرقمي فللبرنامج المقترح حجم تأثير متوسط وفقاً لمعايير كوهين لحجم الأثر (عزت عبد الحميد حسن، ٢٠١١، ٢٨٣).

(*): قيم d ودلالتها في حجم التأثير كالاتي: كبير ٠.٨، متوسط ٠.٥، صغير ٠.٢

ويوضح جدول (٩) مزيد من التفاصيل حول أداء الطلاب في المستويات المعرفية للاختبار

جدول (٩)

نتائج اختبار " ت " وحجم التأثير للمستويات المعرفية لاختبار مهارات التدريس الرقمية

المستوى المعرفي	التطبيق	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة ت	مستوى الدلالة	مربع ايتا	قيمة d	حجم التأثير
تذكر	قبلي	٥٨	٥.٥٣	٢.٠٣	٨.٣٦	دالة عند ٠.٠١	٠.٦	٢.٢٢	كبير
	بعدي	٥٨	٧.٦٩	٠.٥٤					
فهم	قبلي	٥٨	٦.٨١	٢.٠٩	٧.٨٥	دالة عند ٠.٠١	٠.٥	٢.٠٨	كبير
	بعدي	٥٨	٩.٠٢	٠.٨٩					
تطبيق	قبلي	٥٨	٧.٥٠	٣.٤٩	١٧.٥٠	دالة عند ٠.٠١	٠.٨	٤.٦٤	كبير
	بعدي	٥٨	١٦.٢٤	١.٢٦					
مستويات عليا	قبلي	٥٨	٨.١٤	٣.٢١	١١.١٥	دالة عند ٠.٠١	٠.٧	٢.٩٥	كبير
	بعدي	٥٨	١٣.٦٠	١.٦٠					

يتضح من جدول (٩) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات الطلاب معلمي الرياضيات مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لكل مستوى من المستويات المعرفية للاختبار لصالح التطبيق البعدي، كما يتضح من جدول (٩) أن قيمة معامل كوهين (d) لحجم التأثير في كل مستوى من المستويات المعرفية للاختبار أكبر من (٠.٨)؛ وبالتالي فإن البرنامج المقترح له حجم أثر كبير في تنمية التحصيل المعرفي المرتبط بمهارات التدريس الرقمية لكل مستوى من المستويات المعرفية للاختبار لدى طلاب مجموعة البحث.

وللتحقق من فاعلية البرنامج في تنمية الجوانب المعرفية لمهارات التدريس الرقمية ككل ومهارتها الفرعية، تم حساب نسبة الكسب المعدل لبلاك، وكانت النتائج كما هو موضح في جدول (١٠)

جدول (١٠)
نسبة الكسب المعدل لبلاك لاختبار الجوانب المعرفية لمهارات التدريس الرقمية

مهارات التدريس الرقمية	متوسط قبلي	متوسط بعدي	النهاية العظمى	نسبة الكسب المعدل*	الدلالة
المعرفة بالتدريس الرقمي	4.50	5.00	6	0.4	قليلة
تخطيط دروس الرياضيات رقمياً	2.40	3.36	4	0.8	قليلة
تصميم الأنشطة الرياضياتية رقمياً	3.26	7.98	9	1.3	كبيرة
تنفيذ دروس الرياضيات رقمياً	1.97	4.38	6	1.0	مقبولة
استراتيجيات التدريس الرقمية	5.21	8.29	9	1.2	كبيرة
استخدام الأدوات ومصادر التعلم الرقمية	7.40	11.02	15	0.7	قليلة
تقويم دروس الرياضيات رقمياً	3.26	6.52	8	1.1	مقبولة
الاختبار ككل	27.98	46.55	57	1.0	مقبولة

يتضح من جدول (١٠) أن نسبة الكسب المعدل للبرنامج تنحصر بين (١، ١.٢)، وبالتالي فإن البرنامج المقترح فعال بدرجة مقبولة في تنمية الجوانب المعرفية لمهارات التدريس الرقمية لدى طلاب مجموعة البحث، وفقا لمعايير نسبة الكسب المعدل لبلاك (مصطفى محمد هريدي، ٢٠١٧، ٣٧٣).

مناقشة نتائج السؤال الثالث والفرض الأول من فروض البحث:

توصلت نتيجة البحث الى أن البرنامج المقترح في ضوء إطار تباك TPACK باستخدام منصة الكترونية أدى الى تنمية الجوانب المعرفية المرتبطة بمهارات التدريس الرقمية ككل ومهارتها الفرعية لدى الطلاب معلمي الرياضيات.

وتتفق هذه النتيجة مع نتائج عديد من الدراسات التي أظهرت نتائجها فاعلية البرامج القائمة على إطار تباك TPACK في تنمية الجوانب المعرفية المرتبطة بمهارات التدريس الرقمية، ومن هذه الدراسات: دراسة نهى يوسف السيد ومنى عرفة عبد الوهاب (٢٠٢٢) التي توصلت الى فاعلية برنامج تدريبي مدمج في ضوء إطار تباك TPACK في تنمية مكونات جدارات تصميم الدروس التفاعلية للطالبات معلمات الاقتصاد المنزلي، وتوصلت دراسة وائل الحسيني سعد (٢٠٢١) الى فاعلية برنامج تدريبي قائم على إطار تباك في تنمية المعارف المرتبطة بمهارات التدريس الالكتروني لدى معلمي العلوم، وأكدت دراسة سالي كمال

(*): قيم نسبة الكسب ودلالتها: غير فعال: نسبة الكسب < ١، فعال بدرجة مقبولة: ١≤ نسبة الكسب< ١.٢، فعال بدرجة كبيرة: نسبة الكسب ≥١.٢

إبراهيم (٢٠١٩) على فاعلية برنامج تنمية مهنية مقترح في ضوء أبعاد نموذج TPACK في تنمية المعارف التدريسية ومهارات التدريس الإبداعي لدى معلمي الكيمياء والفيزياء بمدارس التعليم الثانوي الفني الصناعي،

وتتفق هذه النتيجة مع نتائج العديد من الدراسات التي أكدت نتائجها التأثير الإيجابي للبرامج القائمة على دمج التكنولوجيا في التعليم في تنمية الجوانب المعرفية لمهارات التدريس الالكتروني، ومن هذه الدراسات: أحمد حمدي سالم (٢٠٢٢)، مصطفى محمد الشيخ وآخرون (٢٠٢٢)، تسنيم حسين عبد الحميد (٢٠٢٢)، ابتسام أحمد إبراهيم (٢٠٢١)، رشا هاشم عبد الحميد (٢٠٢١)، عبير عبد الحليم البهنساوي وريهام السيد سالم (٢٠٢٠)، الصافي يوسف شحاته (٢٠١٩)، سوزان حسين سراج (٢٠١٩)، محمد محمود حسن (٢٠١٢)، أمل محمد مختار (٢٠١٠).

وقد تعود هذه النتيجة إلى:

١- ما تضمنه البرنامج المقترح من معلومات حول التطبيقات التكنولوجية واستخداماتها في تعليم الرياضيات وتعلمها.

٢- حداثة موضوعات البرنامج المقترح ومواكبتها لاحتياجات الطلاب معلمي الرياضيات، وشعور الطلاب بأهمية تلك الموضوعات لهم؛ مما دفعهم إلى تحصيل الجوانب المعرفية المتضمنة بها، وانعكس ذلك على تنمية تحصيلهم المعرفي.

٣- تنوع الأنشطة والتطبيقات العملية المتضمنة داخل البرنامج المقترح، ساعد الطلاب معلمي الرياضيات على اكتساب جوانب التعلم المختلفة؛ ومن ثّم زيادة الفهم لمحتوى موضوعات البرنامج، مما انعكس على تحصيلهم المعرفي.

٤- تنوع مصادر التعلم للبرنامج المقترح من مواقع إلكترونية، وفيديوهات تعليمية مسجلة، ساعد الطلاب معلمي الرياضيات على الاستزادة منها، واللجوء إليها لفهم ما قد يصعب عليهم.

٥- تنوع أساليب التقويم، والاختبارات الالكترونية المقدمة للطلاب، ساعد الطلاب معلمي الرياضيات في تقويم أنفسهم، وزاد من رغبتهم في حل المزيد من الأنشطة، مما ساعد في فهم الطلاب للموضوعات المختلفة المتضمنة بالبرنامج؛ ومن ثم أدى هذا الفهم إلى تنمية التحصيل المعرفي لديهم.

٦- بيئة التعلم المستخدمة في تدريس البرنامج: حيث تكونت بيئة التعلم من جزئين أساسين، وهما: (أ) بيئة التعلم وجهاً لوجه، وتميزت تلك البيئة بأنها غنية بالعديد من المثيرات مثل استخدام داتا شو، العروض العملية، التطبيقات على أجهزة الكومبيوتر، شبكة الانترنت؛ مما أدى إلى كسر الروتين المعتاد في عملية التدريس، كما أتاحت بيئة التعلم الفرصة للحوار والمناقشة ومشاركة الآراء، (ب) بيئة التعلم المعتمدة على المنصة الالكترونية " مايكروسوفت تيمز": ساعدت في تنمية التواصل بين الطلاب معلمي الرياضيات مع بعضهم البعض ومع الباحث خارج أوقات الدراسة المنتظمة، وتبادل التعليقات والتغذية الراجعة، مما ساعدهم في دراسة موضوعات البرنامج وفقا لسرعتهم، والتقدم في تعلمهم في ضوء إمكانياتهم وقدراتهم؛ مما أتاح الفرصة للطالبات التمكن من أوجه التعلم بالبرنامج المقترح، ويوضح شكل (٢) نموذج من تفاعل الطلاب أثناء تعلم بعض دروس البرنامج المقترح.

شكل (٢): نموذج من تفاعل الطلاب معلمي الرياضيات أثناء تعلم دروس البرنامج المقترح

كما توصلت نتيجة البحث الى أن البرنامج المقترح فعال بدرجة مقبولة في تنمية الجوانب المعرفية لمهارات التدريس الرقمية لدى طلاب مجموعة البحث، ويمكن ارجاع تلك النتيجة الى طبيعة البرنامج المقترح، حيث انه يركز على الجوانب التكاملية لمعارف إطار تباك، ويتضمن موضوعات تعالج الجوانب التكاملية، مثل: المعرفة البيداغوجية للمحتوى، المعرفة التكنولوجية للمحتوى، المعرفة التكنولوجية والبيداغوجية، المعرفة البيداغوجية

والتكنولوجية للمحتوى، واكتساب هذه المعارف يتطلب ممارسة معززة، مما يتطلب مزيد من الوقت لإتقان تلك الجوانب.

ثانياً: النتائج المتعلقة بإجابة السؤال الرابع والفرض الثاني من فروض البحث:

ينص السؤال الرابع على: " ما فاعلية البرنامج المقترح القائم على إطار TPACK باستخدام منصة الكترونية لتنمية الجوانب الأدائية لمهارات التدريس الرقمية لدى الطلاب المعلمين شعبة رياضيات بكلية التربية؟" ولإجابة ذلك السؤال صيغ الفرض الآتي: " يوجد فرق دال احصائياً بين متوسطي درجات طلاب مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة الجوانب الأدائية لمهارات التدريس الرقمية ككل وعند كل مهارة من مهاراتها لصالح التطبيق البعدي".

ولاختبار صحة هذا الفرض تمت المعالجة الإحصائية باستخدام اختبار Paired Samples T–Test، وذلك باستخدام البرنامج الاحصائي SPSS إصدار (٢٦)، وكانت النتائج كما هو موضح في جدول (١١) الآتي:

جدول (١١)

نتائج اختبار "T-Test " وحجم التأثير لدلالة الفروق بين القياسين القبلي والبعدي لمجموعة البحث لبطاقة ملاحظة الجوانب المعرفية لمهارات التدريس الرقمية ومهاراتها

مهارات التدريس الرقمية	التطبيق	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة ت	مستوى الدلالة	مربع ايتا	قيمة d	حجم التأثير
تخطيط دروس الرياضيات رقمياً	قبلي	٥٨	١٤.٧	٢.٨	٦٤.٩٩	دالة عند ٠.٠١	٠.٩٩	١٧.٢	كبير
	بعدي	٥٨	٥٦.١	٤.٦					
تنفيذ دروس الرياضيات رقمياً	قبلي	٥٨	١٨.٦	٣.٤	٦٥.٥٦	دالة عند ٠.٠١	٠.٩٩	١٧.٤	كبير
	بعدي	٥٨	٧٣.٣	٥.٢					
تقويم دروس الرياضيات رقمياً	قبلي	٥٨	١٣.١	٢.٥	٤٢.١١	دالة عند ٠.٠١	٠.٩٧	١١.٢	كبير
	بعدي	٥٨	٤٦.٢	٦.٠					
البطاقة ككل	قبلي	٥٨	٤٦.٤	٧.٢	٧٦.٢٩	دالة عند ٠.٠١	٠.٩٩	٢٠.٢	كبير
	بعدي	٥٨	١٧٥.٦	١١.٥					

يتضح من جدول (١١) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات الطلاب معلمي الرياضيات مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة الجوانب الادائية لمهارات التدريس الرقمية ككل ومهاراتها الفرعية لصالح التطبيق البعدي،

وبناء على ذلك تم قبول الفرض الثاني من فروض البحث، وهذا يعني أن البرنامج المقترح في ضوء إطار تباك TPACK باستخدام منصة الكترونية ساعد الطلاب معلمي الرياضيات على تطوير الجوانب الادائية لمهارات التدريس الرقمية.

كما يتضح من جدول (١١) أن قيم معامل كوهين (d) لحجم التأثير للاختبار ككل ومهاراته الفرعية أكبر من (٠.٨)، مما يدل على وجود أثر كبير وفعال للبرنامج المقترح في ضوء إطار تباك TPACK باستخدام منصة الكترونية في تنمية الجوانب المعرفية المرتبطة بالتدريس الرقمي، وفقاً لمعايير كوهين لحجم الأثر (عزت عبد الحميد حسن، ٢٠١١، ٢٨٣).

وللتحقق من فاعلية البرنامج في تنمية الجوانب الادائية لمهارات التدريس الرقمية ككل ومهارتها الفرعية، تم حساب نسبة الكسب المعدل لبلاك، وكانت النتائج كما هو موضح في جدول (١٢)

جدول (١٢)
نسبة الكسب المعدل لبلاك لاختبار الجوانب المعرفية لمهارات التدريس الرقمية

مهارات التدريس الرقمية	متوسط قبلي	متوسط بعدي	النهاية العظمى	نسبة الكسب المعدل	الدلالة
تخطيط دروس الرياضيات رقمياً	١٤.٧	٥٦.١	٦٠	١.٦	كبيرة
تنفيذ دروس الرياضيات رقمياً	١٨.٦	٧٣.٣	٨٥	١.٥	كبيرة
تقويم دروس الرياضيات رقمياً	١٣.١	٤٦.٢	٦٠	١.٣	كبيرة
البطاقة ككل	٤٦.٤	١٧٥.٦	٢٠٥	١.٤	كبيرة

يتضح من جدول (١٢) أن نسبة الكسب المعدل للبرنامج المقترح اكبر من ١.٢، وبالتالي فإن البرنامج المقترح فعال بدرجة كبيرة في تنمية الجوانب الادائية لمهارات التدريس الرقمية لدى طلاب مجموعة البحث، وفقا لمعايير نسبة الكسب المعدل لبلاك (مصطفى محمد هريدي، ٢٠١٧، ٣٧٣).

مناقشة نتائج السؤال الرابع والفرض الثاني من فروض البحث:

توصلت نتيجة البحث الى أن البرنامج المقترح في ضوء إطار تباك TPACK باستخدام منصة الكترونية أدى الى تنمية الجوانب الادائية لمهارات التدريس الرقمية ككل ومهارتها الفرعية لدى الطلاب معلمي الرياضيات.

وتتفق هذه النتيجة مع نتائج عديد من الدراسات التي أظهرت نتائجها فاعلية البرامج القائمة على إطار تباك TPACK في تنمية الجوانب الادائية المرتبطة بمهارات التدريس

الرقمية، ومن هذه الدراسات: دراسة هويدا محمود سيد (٢٠٢٢) التي توصلت الى فاعلية برنامج تدريبي قائم على نموذج TPACK لتنمية كفاءات تباك لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية، دراسة شيماء محمد حسن (٢٠٢١) التي توصلت الى فاعلية برنامج قائم على التفاعل بين إطار "TPACK" ونموذج ويتلي في جدارات التدريس لدى معلمي الرياضيات لذوي الاحتياجات الخاصة.

كما تتفق هذه النتيجة مع نتائج الدراسات التي أظهرت فاعلية المنصات التعليمية في تنمية الجوانب المعرفية المرتبطة بمهارات التدريس الرقمية، ومن هذه الدراسات: دراسة خالد مصطفى محمد (٢٠٢٢) التي توصلت الى فاعلية منصة "Google Classroom" في تنمية مهارات تصميم الدرس وتنفيذه إلكترونياً لدي معلمي اللغة العربية بالمرحلة الثانوية، وتوصلت دراسة حسن عوض الجندي ومروة نبيل عبد النبي (٢٠٢١) إلى فاعلية توظيف المنصات التشاركية "Microsoft Teams" في تنمية الكفايات الرقمية في تدريس الرياضيات لدى الطلاب المعلمين.

وتتفق هذه النتيجة مع نتائج العديد من الدراسات التي أكدت نتائجها التأثير الإيجابي للبرامج القائمة على دمج التكنولوجيا في التعليم في تنمية الجوانب الادائية لمهارات التدريس الرقمية في الرياضيات، ومن هذه الدراسات: أحمد حمدي سالم (٢٠٢٢)، رشا هاشم عبد الحميد (٢٠٢١)، محمد محمود حسن (٢٠١٢)، أمل محمد مختار (٢٠١٠).

وقد تعود هذه النتيجة إلى:

١- ما تضمنه البرنامج المقترح من معلومات حول التطبيقات التكنولوجية واستخداماتها في تعليم الرياضيات وتعلمها.

٢- ما تضمنه البرنامج المقترح من أنشطة تدريبية على مهارات التدريس الرقمية، مثل: توظيف بنك المعرفة في تخطيط دروس الرياضيات، توظيف برمجيات الرياضيات الديناميكية مثل جيوجبرا واسكتش باد في تنفيذ دروس الرياضيات، تقويم دروس الرياضيات الكترونياً باستخدام برنامج quiz creator، وغيرها من الموضوعات التطبيقية.

٣- ممارسة الطلاب للجوانب التطبيقية، ووجود فيديوهات تعليمية مسجلة، يستمع اليها الطالب عبر المنصة لشرح الجوانب التطبيقية، وإعادة التطبيق في المنزل أكثر من مرة حتى ينفذ الأنشطة المتضمنة بالبرنامج المقترح.

٤- ارتباط موضوعات البرنامج المقترح باحتياجات سوق العمل، وضرورة امتلاك معلمي الرياضيات لمهارات التدريس الرقمية، جعل الطلاب يبذلون قصارى جهدهم أثناء التدريب؛ مما أدى إلى تنمية مهاراتهم.

٥- تنوع أساليب تنفيذ البرنامج وأنشطته ما بين التدريب بالنمذجة أو التقليد، والتدريبات الذاتية بالاعتماد على الذات، والتدريب في مجموعات، كل ذلك كان له أثر في تنمية مهارات الطلاب.

٦- توظيف الطلاب للجوانب التكنولوجية المتضمنة في موضوعات البرنامج المقترح في تعليم الرياضيات وتعلمها كان له تأثير كبير في إتقانهم لمهارات استخدام هذه الأدوات التكنولوجية في تدريس الرياضيات، مما ادي الي نمو الجوانب الادائية.

٧- حداثة موضوعات البرنامج المقترح، ومواكبتها للعصر وارتباطها بمناهج الرياضيات المطورة، كان له دور في إصرار الطلاب على مواصلة التدريب وإتقان مهارات التدريس الرقمية.

٨- التواصل الإلكتروني المتزامن من خلال اللقاءات عبر المنصة، وغير المتزامن من خلال الرسائل الإلكترونية والمشاركات عبر المنصة، وتبادل التعليقات بين المتعلمين وبعضهم وبينهم وبين المدرب المعلم كان له أثر كبير في إتقانهم لمهارات استخدام هذه الأدوات.

٩- ما تتضمنه أسئلة التقويم من أسئلة تطبيقية لتوظيف الأدوات التكنولوجية في تدريس الرياضيات، كان له دور في تنمية مهارات الطلاب معلمي الرياضيات لمهارات التدريس الرقمية.

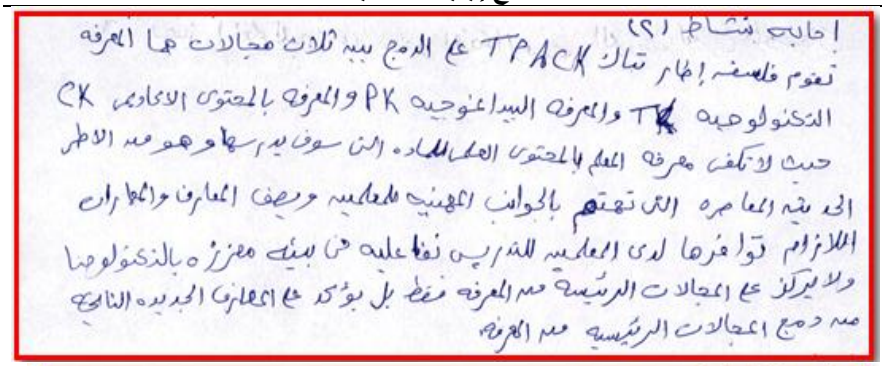
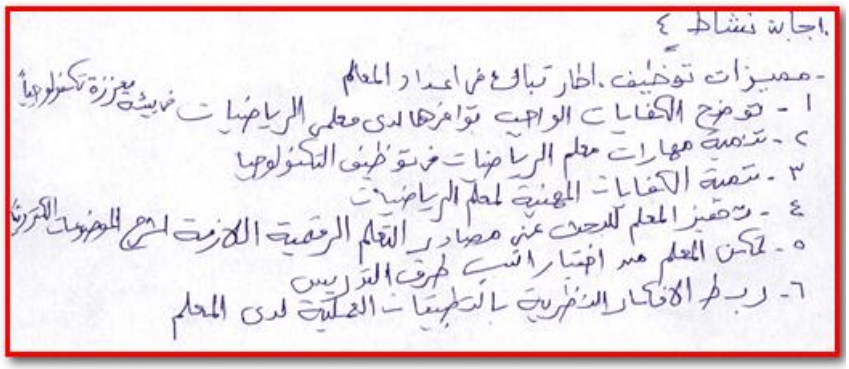
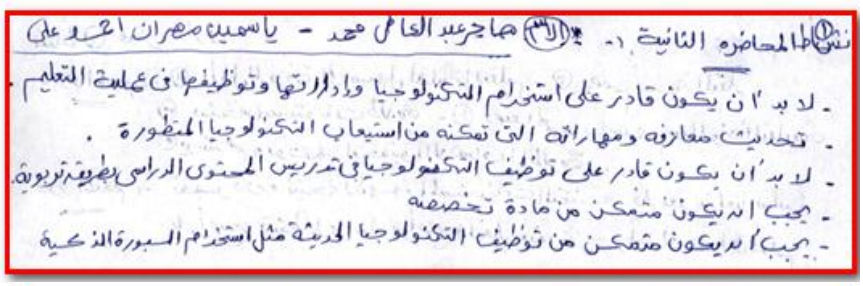
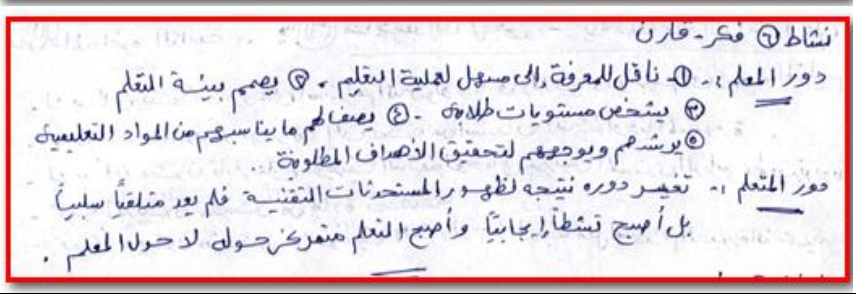
ثالثاً: تحليل نتائج البحث كيفياً

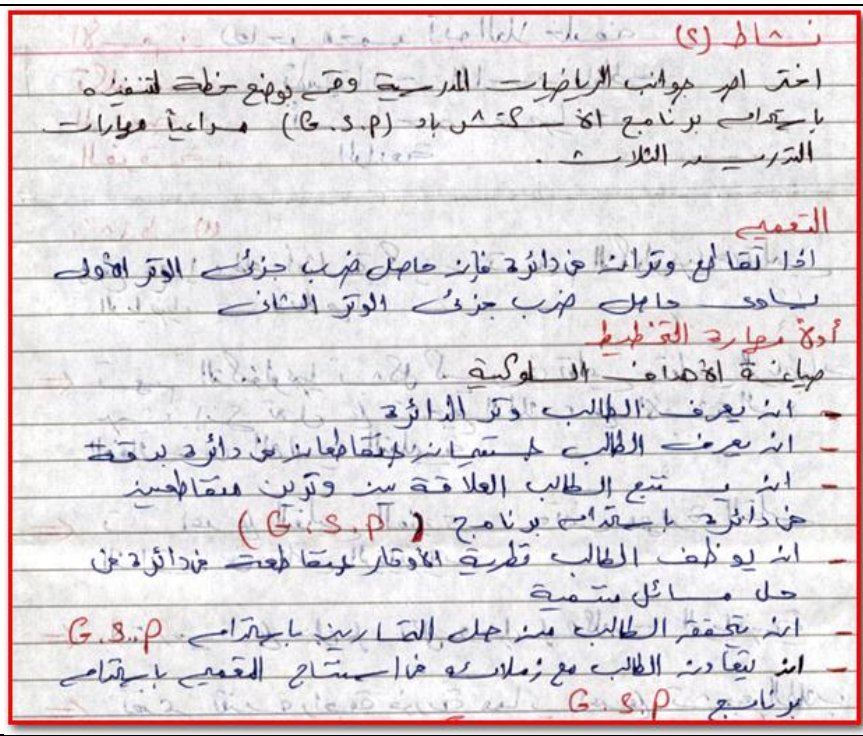
تم تحليل النتائج كيفياً بهدف الكشف عن مدى نجاح المعالجة التجريبية والتحقق مما أسفر عنه التحليل الكمي؛ وأظهرت نتائج التحليل الكيفي الآتي:

١- حرص الطلاب معلمي الرياضيات مجموعة البحث على إجابة الأنشطة والتكليفات المتضمنة بالبرنامج، وقد اتضح ذلك من خلال فحص أوراق عمل الطلاب الخاصة

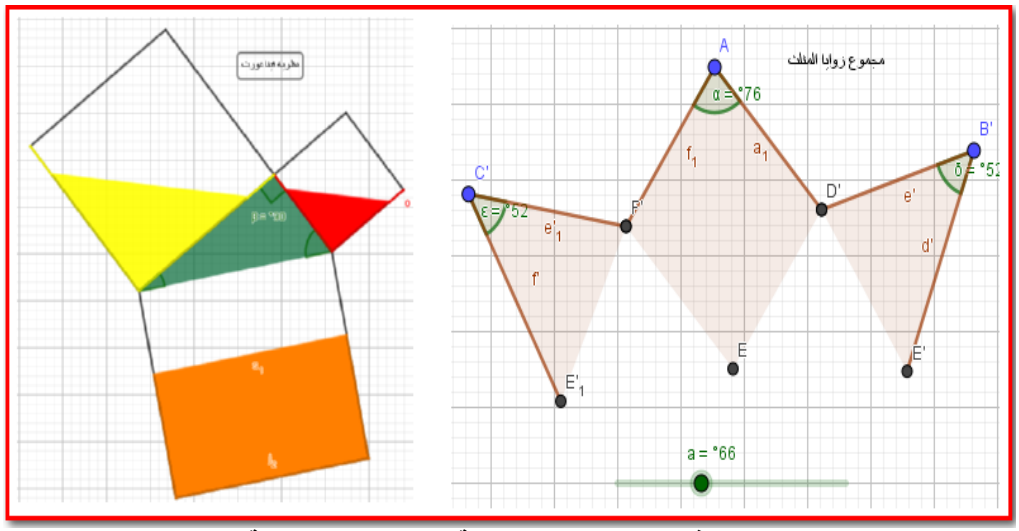
بإجابة الأنشطة بكل درس من دروس البرنامج، ويوضح جدول (١٣) نماذج من إجابات الطلاب لبعض أنشطة البرنامج

جدول (١٣)
نماذج من إجابات الطلاب لأنشطة البرنامج المقترح

الموضوع	نماذج إجابات الطلاب
مقدمة حول إطار تباك TPACK	 
مهارات التدريس الرقمية اللازمة لمعلم الرياضيات	 

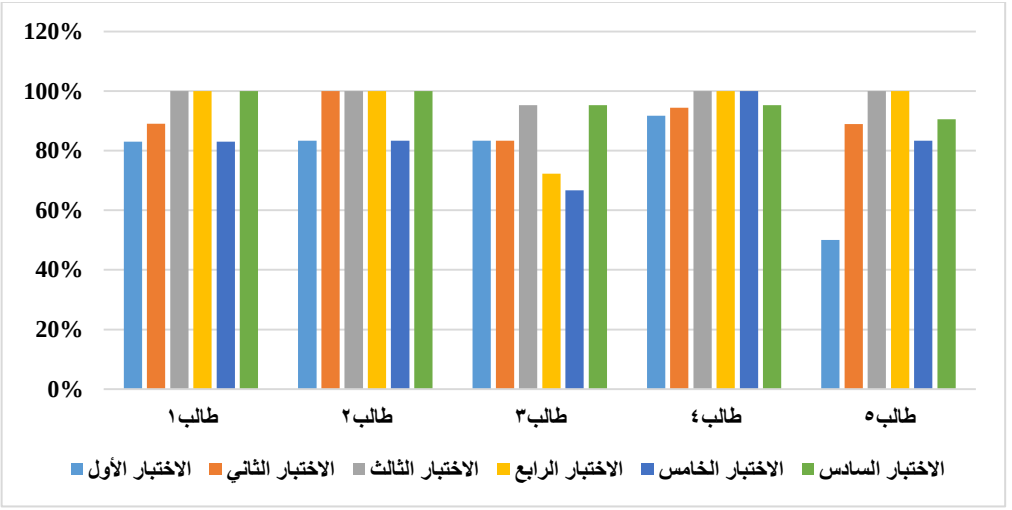
مهارات تدريس الرياضيات باستخدام برمجيات الرياضيات التفاعلية	

٢- تحسن أداء الطلاب في الجوانب الادائية لمهارات التدريس الرقمية، واتضح ذلك في توظيف برمجيات الرياضيات التفاعلية في تصميم بعض التعميمات الرياضية بطريقة لم يتم عرضها اثناء تدريس البرنامج المقترح، حيث قامت إحدى الطالبات بتصميم نظرية فيثاغورث على برنامج جيوجبرا، وقام أحد الطلاب بتصميم تعميم "مجموع زوايا المثلث ١٨٠ ° بشكل ابداعي، كما هو موضح في شكل (٣)



شكل (٣): نماذج لبعض الجوانب الادائية لبعض طلاب مجموعة البحث.

٣- تتبع حالات بعض الطلاب أثناء فترة تدريس البرنامج: تم تتبع تقدم بعض الطلاب اثناء دراسة البرنامج، ويوضح شكل (٤) نتائج التقويم التكويني لخمس طلاب لبعض موضوعات البرنامج.



شكل (٤): نتائج التقويم التكويني لطلاب مجموعة البحث لبعض موضوعات البرنامج.

يتضح من شكل (٤) تحسن أداء الطلاب أثناء دراسة موضوعات البرنامج، واصرارهم على تحسين أدائهم في الاختبارات التكوينية لموضوعات البرنامج المقترح.

يتضح مما سبق اتفاق نتائج التحليل الكمي مع نتائج التحليل الكيفي؛ مما يؤكد فاعلية البرنامج المقترح القائم على إطار TPACK باستخدام منصة الكترونية في تنمية

مهارات التدريس الرقمية بشقيها المعرفي والأدائي لدى الطلاب المعلمين شعبة رياضيات بكلية التربية

توصيات البحث

- تطوير برامج إعداد معلمي الرياضيات في ضوء فلسفة ومبادئ إطار تباك TPACK
- تضمين مهارات التدريس الرقمية في برامج اعداد معلمي الرياضيات بكلية التربية.
- الاهتمام باستخدام المنصات التعليمية في تدريس الرياضيات، والاستفادة منها لما تحتويه من إمكانات متنوعة تدعم العملية التعليمية وترفع من كفاءة التعليم.
- الاهتمام بالإعداد التكنولوجي الجيد لمعلمي الرياضيات وتدريبهم على كيفية تحقيق التكامل بين الجانب التكنولوجي وكلا من المحتوي وطرق التدريس.
- تقديم دورات تدريبية للمعلمين حول التطبيقات التكنولوجية الحديثة وتوظيفها في تدريس الرياضيات.

بحوث مقترحة

- برنامج مقترح في تدريس الرياضيات قائم على النظرية التواصلية لتنمية المعتقدات التكنولوجية لمعلمي الرياضيات.
- معتقدات معلمي الرياضيات نحو توظيف التقنيات التكنولوجية في تعليم الرياضيات وعلاقتها بأدائهم التدريسي.
- برنامج مقترح في ضوء إطار تباك "TPACK" لتنمية التنور التكنولوجي لدي الطلاب المعلمين شعبة رياضيات بكلية التربية.

القيمة التربوية لنتائج البحث: في ضوء النتائج التي توصل اليها البحث أمكن تحديد الفوائد الآتية:

الفوائد النظرية للبحث: قدم البحث تصوراً مقترحاً لبرنامج مقترح في ضوء التكامل بين المعرفة البيداغوجية والتكنولوجية للمحتوى الرياضي، يمكن الاستفادة من هذا البرنامج في تطوير برنامج معلم الرياضيات بكليات التربية، كما تعد مهارات التدريس الرقمية من الموضوعات الحديثة في مجال طرق تدريس الرياضيات، خاصة مع التطور التكنولوجي، واعتماد مناهج الرياضيات المطورة على المنصات التعليمية وبنك المعرفة.

الفوائد التطبيقية للبحث: يمكن الاستفادة عملياً بتبني التصور للبرنامج المقترح في تطوير مقرر طرق تدريس الرياضيات، تكنولوجيا التعليم والوسائل التعليمية بكلية التربية؛ لما يحققه هذا التصور من أثر فعال في تنمية الكفايات الرقمية في تدريس الرياضيات، وتحويل معلم الرياضيات من مستهلك للبرمجيات التعليمية الى إلى منتج لها وفق الأسس التربوية السليمة، كما يمكن الاستفادة من قائمة مهارات التدريس الرقمية في اعداد برامج تدريبية لمعلمي الرياضيات اثناء الخدمة في ضوء المهارات الواردة بها، كما يمكن الاستفادة من أدوات البحث الحالي لتقويم جوانب أداء معلمي الرياضيات حول مهارات التدريس الرقمية.

مراجع البحث

المراجع العربية

- ابتسام عبد الله محمود، مجدي رجب إسماعيل، رشا محمود بدوي، محسن محمود عدس. (٢٠٢١). برنامج مقترح في ضوء تكامل أنماط المعرفة البيداغوجية والتكنولوجية وفاعليته في تنمية عمليات إدارة المعرفة لدى معلمي الكيمياء في مديرية الخليل. *مجلة العلوم التربوية والنفسية، ٥(١٧)*، ١١٦ – ١٤١.
- ابتسام عبد الله محمود، مجدي رجب إسماعيل، رشا محمود بدوي، محسن محمود عدس. (٢٠٢٠). برنامج مقترح في ضوء تكامل أنماط المعرفة البيداغوجية والتكنولوجية وفاعليته في تنمية الكفايات المهنية لدى معلمي الكيمياء في فلسطين. *مجلة القراءة والمعرفة، ٢٣٠*، ٢٨٧ – ٣٢٦.
- ابتسام على إبراهيم. (٢٠٢١). مقرر تفاعلي مقترح في طرق تدريس العلوم لتنمية مهارات التدريس الإلكتروني وتصميم ملف الإنجاز الإلكتروني لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية. *المجلة التربوية، ٩١*، ٥٦٤ – ٦٢٤.
- أحمد حمدي محمد. (٢٠٢٢). *استخدام بعض المستحدثات التكنولوجية لتنمية مهارات التدريس الالكتروني لدى طلاب شعبة الرياضيات بكلية التربية.* (رسالة ماجستير). كلية التربية، جامعة بنها.
- امتنان عبد الرحمن الشهوان، غادة سالم النعيمي. (٢٠١٩). واقع استخدام المعلمات للمعرفة الرقمية في تدريس الرياضيات والعلوم الطبيعية ضمن سلسلة ماجروهيل بالمرحلة المتوسطة في مدينة الرياض. *المجلة العربية للتربية النوعية، ٦*، ١٣ – ٣٥.
- أمل مختار الحنفي. (٢٠١٠). *فعالية برنامج قائم على السبورة الذكية في تنمية بعض مهارات التدريس الالكتروني لدى الطلاب المعلمين بشعبة الرياضيات* (رسالة ماجستير). جامعة المنوفية، شبين الكوم.
- أمل مختار الحنفي. (٢٠١٩). برنامج قائم على الصف المقلوب باستخدام التعلم الذكي وفاعليته في تنمية معرفة تباك TPACK وخفض قلق تدريس الرياضيات لدى طلاب كلية التربية. *مجلة كلية التربية، ٣٠(١٢٠)*، ٤٧٩ – ٥٤٠.
- انتصار محمد السيد. (٢٠٢٢). فعالية استخدام الفصول الافتراضية المتزامنة مايكروسوفت تيمز Teams في تدريس مهارات الكتابة العلمية لطلاب كلية الصيدلة في اكتساب هذه المهارات والرضا عن التعلم لديهم. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس، ١٤١*، ٢٤٣ – ٢٩٦.

- بدرية محمد حسانين. (٢٠٢٠). تطوير برنامج إعداد معلم العلوم في العصر الرقمي وفقا لإطار تباك TPACK Framework. *المجلة التربوية، ٧٠*، ١ – ٥٨.
- بسمة محمود مرسي. (٢٠٢١). برنامج تعليمي مقدم بالمنصة التعليمية التفاعلية وأثره على التحصيل المعرفي للقانون الدولي لتنس الطاولة واتجاه الطالبات نحوها. *مجلة أسيوط لعلوم وفنون التربية الرياضية، ع٥٦، ج٢*، ٦٧٣ – ٦٩٩.
- تسنيم حسين عبد الحميد. (٢٠٢٢). توظيف التدريس المصغر عن بعد باستخدام الصف المقلوب لتنمية بعض مهارات التدريس الرقمية لدى الطالبة المعلمة بكلية التربية للطفولة المبكرة. *مجلة دراسات في الطفولة والتربية، ٢٠*، ١٩٧ – ٢٥٦.
- تهانى خالد محمد، رنا عبد العزيز أبو حميد، خيرية أحمد الصبان، ندى محمد الدبيخي. (٢٠٢١). فاعلية استخدام منصة إدمودو EDMODO في تنمية التحصيل الدراسي بمقرر التربية الصحية والنسوية لدى طالبات الصف الأول الثانوي. *مجلة العلوم التربوية والنفسية، ٢٢(٣)*، ٦٣ – ٨٧.
- جعفر عوض أحمد. (٢٠١٩). *أثر استخدام الرحلات المعرفية والمنصات التعليمية لتدريس الرياضيات فى تنمية القوة الرياضية والتفكير التأملي لدي طلبة الصف الثامن الأساسي* (رسالة دكتوراه). جامعة العلوم الإسلامية العالمية، عمان.
- جعفر عوض صالح، مفيد أحمد أمين. (٢٠٢١). أثر استخدام الرحلات المعرفية والمنصات التعليمية لتدريس الرياضيات في تنمية القوة الرياضية لدى طلبة الصف الثامن الأساسي. *المجلة الدولية للأبحاث التربوية، ٤٥(١)*، ١٧٦ – ٢٠١.
- حسن النجار. (٢٠١٥). فاعلية برنامج تدريبي في تنمية مهارات التدريس الإلكتروني والاتجاهات نحوها لدى معلمي المرحلة الثانوية بغزة. *مجلة المنارة للبحوث والدراسات، ٢١(٢)*، ٣٠٧ – ٣٤٤.
- حسن عوض الجندي، مروة نبيل عبد النبي. (٢٠٢١). توظيف المنصات التشاركية " Microsoft Teams" لتنمية الكفايات الرقمية في تدريس الرياضيات لدى الطلاب المعلمين واتجاههم نحو التشارك. *مجلة تربويات الرياضيات، ٢٤(٧)*، ٢٨٧ – ٣٨٠.
- حشمت عبد الصابر أحمد. (٢٠٢١). كفايات المعرفة البيداغوجية والتكنولوجية للمحتوى TPACK لدى معلمي الرياضيات قبل الخدمة: دراسة ميدانية تطويرية. *مجلة تربويات الرياضيات، ٢٤(١٠)*، ٥٥ – ١١٤.

- حمدي أحمد عبد العزيز. (٢٠١٥). تصميم استراتيجية تدريبية قائمة على فنيات التدريب المعرفي وأثرها على تنمية مهارات تصميم التدريس الإلكتروني وتحسن المعتقدات التربوية نحو التعلم الإلكتروني لدى طلاب شعبة المعلم التجاري بكليات التربية. *دراسات تربوية ونفسية، ٨٧*، ٥٣ – ١٤٦.
- حمدي حسن وزير، عبير أحمد علي، محمد محمود موسى. (٢٠٢١). استخدام المنصات التعليمية الإلكترونية في ظل تحديات جائحة كورونا: منصة وينجي جو نموذجا. *مجلة كلية التربية، ١٨(١٠٤)*، ٤١٦ – ٤٣٧.
- حنان حمدي أبو رية، دعاء عبدالرحمن عبدالعزيز. (٢٠٢٠). تدريب معلمي العلوم حديثي التخرج على دمج المستحدثات التكنولوجية في تخطيط الدروس في ضوء متطلبات التعلم الرقمي. *المجلة التربوية، ٧٣*، ٣٦٩ – ٤٣٧.
- حنان عبد الجليل عبد الغفور. (٢٠٢١). واقع استخدام منصة مدرستي في ظل جائحة كورونا من وجهة نظر معلمات الدراسات الاجتماعية بالمملكة العربية السعودية. المؤتمر الدولي الإفتراضي للتعليم في الوطن العربي: مشكلات وحلول. ٢٠٥–٢٢٢
- دعاء محمد كامل. (٢٠٢٢). فاعلية التعليم الهجين باستخدام منصة مايكروسوفت تيمز "Microsoft Teams" على الجوانب المعرفية والمهارية لبعض مهارات الإنقاذ في السباحة. *مجلة بحوث التربية الشاملة، ١*، ١ – ٢٤.
- دينا كمال الدين بيومي. (٢٠٢٠). تقصي المعتقدات البيداجوجية لمعلمي العلوم نحو الدمج التكنولوجي. *دراسات في التعليم الجامعي، ٤٩*، ٤٠١ – ٤٣١.
- رباب أحمد أبو الوفا، سهام فؤاد الشناوي. (٢٠٢٠). مقرر متكامل في ضوء نموذج "تباك" TPACK" عبر منصة "أدمودو" Edmodo الإلكترونية لتنمية كفايات معلم الكيمياء للقرن الحادي والعشرين. *مجلة كلية التربية، ٣١(١٢٣)*، ١٩١ – ٢٤٤.
- رشا السيد صبري. (٢٠١٩). أثر برنامج قائم على نموذج تباك TPACK بإستخدم تقنية الانفوجرافيك على تنمية مهارة إنتاجه والتحصيل المعرفي لدى معلمات رياضيات المرحلة المتوسطة ومهارات التفكير التوليدي البصري والتواصل الرياضي لدى طالباتهن. *مجلة تربويات الرياضيات، ٢٢(٦)*، ١٧٨ – ٢٦٤.
- رشا السيد صبري. (٢٠٢٠). برنامج مقترح قائم على نظريتي تعلم لعصر الثورة الصناعية الرابعة باستخدام استراتيجيات التعلم الرقمي وقياس فاعليته في تنمية البراعة الرياضية والاستمتاع بالتعلم وتقديره لدى طالبات السنة التحضيرية. *المجلة التربوية، ٧٣*، ٤٣٩ – ٥٣٩.

- رشا هاشم عبد الحميد. (٢٠٢٠). برنامج مقترح قائم على نموذج "TPACK" باستخدام منصة جوجل التعليمية لتنمية كفاءات التباك والتصور حول دمج التكنولوجيا في التدريس لدى الطالبات معلمات الرياضيات. *مجلة كلية التربية، مج٣١، ع١٢١*، ١٢٥ – ١٧٨.
- رشا هاشم عبد الحميد. (٢٠٢١). فاعلية برنامج مقترح في ضوء متطلبات الثورة الصناعية الرابعة بالاستعانة ببيئة تعلم ذكية قائمة على إنترنت الأشياء لتنمية مهارات التدريس الرقمي واستشراف المستقبل والتقبل التكنولوجي لدي الطالبات معلمات الرياضيات. *مجلة تربويات الرياضيات، مج٢٤، ع١*، ١٨٢ – ٢٧١.
- رهام أحمد سليم. (٢٠٢٢). وجهة نظر أولياء الأمور في تقديم الدعم والمساندة لأبنائهم عند استخدام المنصات التعليمية في تجربة التعلم عن بعد في ظل جائحة كورونا في الأردن. *مجلة العلوم التربوية والنفسية، ٦(٥)*، ٩٠ – ١١١.
- سالي كمال إبراهيم. (٢٠١٩). برنامج تنمية مهنية مقترح لمعلمي الكيمياء والفيزياء بمدارس التعليم الثانوي الفني الصناعي في ضوء أبعاد نموذج "TPACK" لتنمية معارفهم التدريسية ومهارات التدريس الإبداعي لديهم ومهارات الإبداع الجاد لدى طلابهم. *المجلة المصرية للتربية العلمية، ٢٢(١٠١)*، ١ – ٤٤.
- سعاد حسني عبد الله. (٢٠٢١). الاتجاه نحو التعليم عن بعد عبر منصة مايكروسوفت تيمز وعلاقته بمهارات تنظيم الذات لدى عينة من طلاب بجامعة الأزهر. *مجلة الإرشاد النفسي، ع٦٥*، ١٤٩ – ١٨٨.
- سلمان حديد الشمري. (٢٠٢٠). واقع امتلاك المتخصصون في الرياضيات بجامعة حفر الباطن للمعرفة التربوية التكنولوجية وفق إطار TPACK. *مجلة تربويات الرياضيات، ٢٣(٤)*، ٧ – ٣٧.
- سوزان أحمد عثمان. (٢٠١٩). فاعلية منصة ادمودو (Edmodo) التعليمية في التحصيل وتنمية الدافعية لدى طالبات الصف الثالث المتوسط بمقرر الرياضيات. *مجلة البحث العلمي في التربية، ٢٠(٨)*، ٢٨١ – ٣٠٧.
- سوزان حسين سراج. (٢٠١٩). فاعلية برنامج قائم على استخدام التابلت وشبكة الإنترنت في ضوء النظرية التواصلية لتدريس الكيمياء باستراتيجيتي المحاكاة التفاعلية والمحطات العلمية الرقمية في تنمية مهارات التدريس الرقمي والمسئولية المهنية للطلاب المعلمين بكلية التربية. *المجلة التربوية، ٦٨*، ١٨٨٩ – ١٩٨٥.

- شاهرة سعيد القحطاني. (٢٠٢١). استخدام المنصة التعليمية إدمودو "Edmodo" لمقرر طرق التدريس وأثره في التحصيل وتنمية التفكير الناقد لدى طالبات قسم رياض الأطفال بكلية التربية بالمزاحمية جامعة شقراء. *مجلة العلوم التربوية والنفسية، ٢٢(٢)*، ١١٩ – ١٥٤.
- شيماء جلال علي. (٢٠٢١). فاعلية منصة إدمودو التعليمية "Edmodo" في تعلم مهارات تصميم وتنفيذ نموذج Fernando Burgo. *مجلة البحوث في مجالات التربية النوعية، ٣٢*، ٤٣٩ – ٤٩٦.
- شيماء محمد على. (٢٠٢١). برنامج مقترح قائم على التفاعل بين إطار "TPACK" ونموذج ويتلي في تنمية التفكير التحليلي وجدارات التدريس لدى معلمي الرياضيات لذوي الاحتياجات الخاصة. *مجلة علوم ذوي الاحتياجات الخاصة، ٣(٥)*، ١٤٨٦ – ١٥٨٨.
- الصافي يوسف شحاته. (٢٠١٩). فاعلية استخدام تطبيقات الويب ٢،٠ في تنمية بعض مهارات التدريس الإلكتروني والاتجاه نحو التعلم القائم على الويب لدى طلاب جامعة السويس. *مجلة كلية التربية، ٣٥(٣)*، ٥٨٨ – ٦١٨.
- صفاء فتحي أنور، دعاء نبيل علي. (٢٠٢١). فاعلية منصة تعليمية إدمودو "Edmodo" لتنمية معارف ومهارات طالبات الاقتصاد المنزلي في رسم نموذج الدريتش للأطفال. *مجلة البحوث في مجالات التربية النوعية، ٣٦*، ١١٨١ – ١٢٥٩.
- طاهر سالم عبد الحميد. (٢٠٢١). واقع ممارسة معلمي الرياضيات بالمرحلتين الإعدادية والثانوية للتعلم الرقمي واتجاههم نحو استخدامه في التدريس وعلاقته ببعض المتغيرات. *مجلة تربويات الرياضيات، ٢٤(١)*، ٨٩ – ١٢٤.
- عبد الجواد عبد الجواد بهوت، إسراء أحمد السعيد، السعيد عبد الفتاح عبد السلام. (٢٠٢٢). تأثير استخدام التعلم التشاركي في تنمية مهارات التعامل مع المنصات التعليمية لدى معلمي المرحلة الثانوية. *مجلة كلية التربية، ١٠٤*، ٩٣ – ١١٦.
- عبد الله محمد حسن. (٢٠٢١). أثر التعلم المقلوب باستخدام المنصة التعليمية إدمودو "Edmodo" في تنمية عمليات العلم ومهارات التعلم الإلكتروني في الأردن. *مجلة جامعة طيبة للعلوم التربوية، ١٦(١)*، ٨٧ – ١٠٠.
- عبدالخالق فتحي عبدالخالق. (٢٠١٩). برنامج تدريبي قائم على نموذج تباك TPACK في تكامل المعرفة لتنمية مهارات الأداء التدريسي لدي الطالب المعلم شعبة التاريخ بكلية التربية. *مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية، ١١٩*، ١٨ – ٤٩.

- عبيد مزعل الحربي. (٢٠٢٢). درجة امتلاك معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية لمتطلبات تدريس الرياضيات في العصر الرقمي على ضوء بعض المتغيرات من وجهة نظرهم. *مجلة التربية، ١٩٣(١)*، ٦٣٧ – ٦٦٣.
- عبير سليمان حسين. (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. *مجلة العلوم التربوية والنفسية، ٤(٥)*، ٩١ – ١٣٤.
- عبير عبد الحليم البهنساوي، ريهام السيد سالم. (٢٠٢٠). استخدام التعلم التشاركي القائم على بعض أدوات الجيل الثاني " Web٠.٢" في تنمية مهارات تصميم التدريس الإلكتروني والاتجاه نحو التعلم القائم على الإنترنت لدى الطلاب معلمي العلوم البيولوجية. *مجلة كلية التربية، ٣١(١٢١)*، ١٨٨ – ٢٤٦.
- عبير كمال عثمان. (٢٠٢١). فاعلية برنامج تدريبي قائم على نموذج تباك (TPACK) لتنمية الكفاءة المهنية لتدريس الجدارات والاتجاه نحو تدريسها لدى معلمي الملابس الجاهزة بالمدارس الثانوية الصناعية. *مجلة جامعة الفيوم للعلوم التربوية والنفسية، ١٥(٢)*، ٦٣٧ – ٦٩٦.
- العزب محمد زهران، سامية حسين جودة. (٢٠٢١). فاعلية استخدام المنصات التعليمية عن بعد في تنمية المشاعر الأكاديمية تجاه الرياضيات والإنجاز الأكاديمي في ظل جائحة كورونا "Covid–١٩". *مجلة تربويات الرياضيات، ٢٤(٤)*، ٥٧ – ٨٤.
- عزت عبد الحميد حسن. (٢٠١٨). *الإحصاء النفسي والتربوي تطبيقات باستخدام برنامج SPSS18*. القاهرة: دار الفكر العربي.
- علي عيسى الشمري، فيصل فهد الشمري. (٢٠٢١). درجة امتلاك طلاب التربية العملية في جامعة حائل لكفايات نموذج TPACK من وجهة نظرهم. *مجلة جامعة الملك خالد للعلوم التربوية، ٨(١)*، ٢٢٧ – ٢٦٣.
- عماد شوقي سيفين. (٢٠١١). أثر برنامج تدريبي قائم على التعلم متعدد المداخل في تنمية بعض مهارات التدريس الابداعي وكفايات تكنولوجيا التعليم المرتبطة بتدريس الرياضيات لدى الطلاب المعلمين واتجاهاتهم نحوه. *مجلة كلية التربية بالمنصورة، ٧٦(١)*، ٤٢٢ – ٤٥٧.
- عمر صاحب الأمير إسماعيل. (٢٠٢٢). فاعلية استخدام تطبيق مايكروسوفت تيمز للتعلم الإلكتروني في تنمية بعض مهارات الكتابة لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. *مجلة كلية التربية، ١٩(١١٣)*، ٤٦٣ – ٥١٨.

- عوض صالح المالكي. (٢٠١٥). مستوي أداء معلمي الرياضيات بالمرحلة الإبتدائية لبعض المهارات اللازمة لتنفيذ الدروس وفق مركزية المتعلم وعلاقته بكفاية الزمن التدريسي. *مجلة التربية، ١٦٢(٤)*، ١٨٣ – ٢٢٣.
- فاطمة فاروق الشرقاوي. (٢٠٢٢). فاعلية استخدام منصة ميكروسوفت تيمز (Microsoft Teams) في تنمية مهارات تصميم وإنتاج الاختبارات الإلكترونية لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية شعبة التعليم التجاري ومدى رضاهم عنها. *مجلة كلية التربية في العلوم التربوية، ٤٦(٢)*، ١٩٣ – ٢٥٠.
- فاطمة محمد الناعبية. (٢٠٢٠). فاعلية استخدام منصة Easy Class في رفع المستوى التحصيلي في مادة الرياضيات لدى تلاميذ الصف الثاني من التعليم الأساسي بسلطنة عمان. *أمارابك، ١١(٣٧)*، ١٦٥ – ١٧٤.
- كريم عزت محمود. (٢٠٢٢). تأثير استخدام منصة مايكروسوفت تيمز "Microsoft Teams" على تحسين المهارات التدريسية للطلبة المعلمين بكلية التربية الرياضية. *المجلة العلمية للتربية البدنية وعلوم الرياضة، ٣٠(٨)*، ٨٤ – ١٠٣.
- كوثر عبدالرحيم شهاب. (٢٠٢١). بعض استراتيجيات التدريس والتعلم الإلكتروني التي يمكن استخدامها خاصة أثناء جائحة كورونا. *المجلة التربوية، ٩٢* ، ١ – ٤٣.
- لافي سالم العنزي. (٢٠٢١). فاعلية استخدام المنصات التعليمية الرقمية في تنمية مهارات الاستقصاء والميول العلمية لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة. *مجلة جامعة الملك خالد للعلوم التربوية، ٨(٢)*، ٢٩٥ – ٣٣٧.
- محمد صنت الحربي، ناصر سليمان الحربي. (٢٠٢١). فاعلية إستراتيجية الصف المقلوب عن بعد عبر منصة مدرستي في تنمية التحصيل الرياضي لدى طلاب الصف الخامس الابتدائي. *مجلة العلوم التربوية والدراسات الإنسانية، ١٨* ، ٥٠٩ – ٥٣٥.
- محمد علي العتيبي. (٢٠٢١). فاعلية استخدام المنصات التعليمية في تنمية التحصيل المعرفي وبقاء أثر التعلم لدى طلاب مقرر تقنيات التعليم والاتصال بكلية التربية بعفيف. *مجلة العلوم الإنسانية والإدارية، ٢٢* ، ١٥٥ – ١٨٠.
- محمد علي عبد الرحيم، يحيى محمد لطفي إبراهيم، علي محمد حسين. (٢٠٢١). أثر استخدام برنامج قائم على التدريب المصغر في تنمية مهارات التدريس الإلكترونية لدى الطلاب المعلمين شعبة التاريخ. *مجلة التربية، ١٩٢(٤)*، ١١٢٧ – ١١٤٩.

- محمد فلاح الشقيرات، محمد سلامة الرصاعي. (٢٠٢٠). أثر استخدام منصة إدراك التعليمية على التحصيل الدراسي في مادة الرياضيات لدى طلبة الصف العاشر الأساسي واتجاهاتهم نحوها. *مجلة العلوم التربوية والنفسية، ٤(٤٨)*، ١٢٧ – ١٤٤.
- محمد محمود حسن. (٢٠١٢). *فاعلية برنامج مقترح قائم على تكنولوجيا المعلومات والاتصال في تنمية بعض مهارات التدريس الإلكتروني لدى طلاب شعبة الرياضيات بكلية التربية* (رسالة ماجستير). جامعة المنوفية، شبين الكوم.
- محمد محمود شعيب، هاني شفيق رمزى، علاء الدين سعد متولي. (٢٠٢٠). فاعلية المنصة التعليمية إدمودو "Edmodo" في تنمية مهارات برنامج سكراتش لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي. *مجلة كلية التربية، ٣١(١٢٤)*، ٢٦٩ – ٢٩٦.
- محمد ناصر عقيل، آلاء إبراهيم يحي. (٢٠٢١). اتجاهات معلمي المرحلة الثانوية نحو توظيف منصة مدرستي في التعليم الإلكتروني بعد تجربته أثناء جائحة كورونا بمنطقة جازان. *المجلة التربوية، ٩١*، ١٥٠٢ – ١٥٥١.
- محمود إبراهيم عبد العزيز، وائل الحسيني سعد، يوسف السيد عبد الجيد. (٢٠٢١). تأثري استخدام نموذج TPACKعلى تنمية مهارات التدريس الإلكتروني لدى معلمي العلوم بالمرحلة الإعدادية. *مجلة كلية التربية، ١٠٠*، ١٣٠ – ١٥٦.
- مروة محمد الباز. (٢٠١٣). فعالية برنامج تدريبي قائم على تقنيات الويب ٢.٠ في تنمية مهارات التدريس الالكتروني والاتجاه نحوه لدى معلمي العلوم اثناء الخدمة. *المجلة المصرية للتربية العلمية، ١٦(٢)*، ١١٣ – ١٦٠.
- مشاعل عبد الرحمن الشويعر. (٢٠٢٠). تحليل نظري لتحولات دمج مفاهيم إطار معرفة المحتوى البيداغوجي التقني. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس، ١١٨*، ١٩٧ – ٢١٢.
- مصطفى عبد الله منصور. (٢٠١٥). تصميم نموذج تغيير مفهومي نشط لجودة التدريس الرقمي لدى طلاب شعبة طبيعة وكيمياء بكلية التربية – جامعة طنطا. *مجلة كلية التربية، ع٥٩*، ٤٧١ – ٥١٣.
- مصطفى محمد الشيخ. (٢٠٢٠). برنامج تدريبي في ضوء إطار تباك "TPACK" لتنمية التفكير التصميمي والتقبل التكنولوجي نحو إنترنت الأشياء لدى الطلاب المعلمين شعبة الكيمياء بكلية التربية وأثره في ممارساتهم التدريسية عبر المعامل الافتراضية نموذجا. *المجلة التربوية، ٧٥*، ١٧١٧ – ١٨٥٠.

- مصطفى محمد الشيخ، محمد مصطفى غلوش، مايسة رمضان عبد القادر. (٢٠٢٢). فاعلية برنامج تدريبي قائم على نموذج (SAMR) في تنمية مهارات ممارسات التدريس الإلكتروني لدى معلمي الأحياء بالمرحلة الثانوية الأزهرية. *مجلة كلية التربية، ١٠٥*، ٢١٣ – ٢٤٠.
- مصطفى محمد هريدي. (٢٠١٧). الفاعلية الإحصائية مفهوماً وقياساً [نسبتي الكسب البسيطة والمؤقتة لهريدي]. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس-السعودية، ٨٢(٢)*، ٣٦٩ – ٣٧٩.
- مطيعة أحمد، ريم بدر عيسى. (٢٠٢٠). استخدام المنصات في التعليم: دراسة مقارنة بين المنصة التربوية ومنصة إدراك الأردنية في ضوء بعض المعايير. *مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية – سلسلة الآداب والعلوم الإنسانية، ٤٢(٥)*، ٢٣١ – ٢٥٣.
- مفرح أحمد على. (٢٠٢٠). أثر التعليم المقلوب المستند إلى نموذج "TPACK" على تنمية مهارات التعلم الذاتي والتفكير الناقد وتصورات طلاب كلية التربية تخصص رياضيات نحوه. *المجلة التربوية، ٧٧*، ٢٧٠٣ – ٢٧٤١.
- منى محمد الدسوقي. (٢٠٢٢). تصور مقترح لمقرر طرق التدريس النوعية قائم على أبعاد الإطار المعرفي التكنولوجي تباك "TAPACK" لتنمية الأداءات التدريسية لدى الطلاب / المعلمين شعب التعليم الصناعي بكلية التربية – جامعة حلوان. *المجلة التربوية، ٩٥*، ٦٢٦ – ٦٧٣.
- مها صبحي هاشم، نصر الله محمد محمود، عماد شوقي سيفين. (٢٠١٨). تنمية بعض الكفايات التدريسية لدى معلمي رياضيات المرحلة الابتدائية في ضوء المستحدثات التكنولوجية. *مجلة تربويات الرياضيات، ٢١(٢)*، ٣٠٦ – ٣٢١.
- مها على محمد. (٢٠٢٠). برنامج قائم على نموذج تباك "TPACK" وتنمية الكفاءة الذاتية والتفكير التأملي لدى الطلاب المعلمين شعبة الرياضيات بكلية التربية بالغردقة. *المجلة التربوية، ٧٥*، ٦١١ – ٦٤٥.
- مها محمد عبد القادر، هشام أنور خليفة. (٢٠٢١). تصور مقترح قائم على فلسفة التعليم من بعد في توظيف المنصات التعليمية الرقمية لتحقيق أهداف العملية التعليمية من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس بجامعة الأزهر. *المجلة التربوية، ج٨١*، ٦٣٧ – ٧١٥.
- مؤسسة الباحث للاستشارات البحثية (٢٠١٩). *إدارة المكتبات المدرسية*. القاهرة: الباحث للاستشارات البحثية والنشر الدولي.
- نشوة عبد الرحمن أحمد. (٢٠٢١). اتجاهات طلاب التربية الفنية نحو استخدام منصة Easy Class لتوظيفها كوسيلة تعليمية مستحدثة. *المجلة العلمية لجمعية إمسيا التربية عن طريق الفن، ع٢٥*، ٢٤١ – ٢٦٢.

- نهى يوسف السيد، منى عرفة عبد الوهاب. (٢٠٢٢). برنامج تدريبي مدمج في ضوء إطار تباك 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.
- نوف مناحي العتيبي. (٢٠٢٢). واقع امتلاك معلمي ومعلمات التعليم العام المهارات اللازمة لتفعيل المنصات التعليمية في ضوء فلسفة التعليم عن بعد بمدينة الرياض. *مجلة الجامعة الإسلامية للعلوم التربوية والاجتماعية، ٩*، ٧٦ – ١٢٩.
- هدى ناصر اليامي. (٢٠٢٠). برنامج تدريبي مقترح لتنمية مهارات التدريس الرقمي لدى معلمات التعليم العام بالمملكة العربية السعودية. *مجلة التربية، ١٨٥(٢)*، ١١ – ٦١.
- هويدا محمود سيد. (٢٠٢٢). برنامج تدريبي مقترح قائم على نموذج TPACK لتنمية كفاءاته والمعتقدات التقنية المنتجة في تدريس الرياضيات لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية. *مجلة تربويات الرياضيات، ٢٥(٥)* ، ١٩٢ – ٢٤٤.
- هيام عبد الرحيم العشماوي. (٢٠٢٢). تأثير منصة جوجل كلاس روم "Google Classroom" التفاعلية على بعض نواتج التعلم للمهارات الأساسية في كرة اليد. *مجلة نظريات وتطبيقات التربية البدنية وعلوم الرياضة، ٣٧(١)*، ١٧١ – ٢٠٦.
- هيثم عبد المجيد محمد، رشا ناجح علي. (٢٠٢٠). تأثير التدريس باستخدام منصة Google Classroom على التحصيل المعرفي الفوري والمرجا وعلاقته بالتفكير الإيجابي لدى طلاب كلية التربية الرياضية جامعة المنيا. *المجلة العلمية للتربية البدنية وعلوم الرياضة، ٩٠(٣)*، ٤٤١ – ٤٦٦.
- وائل صلاح السويفي، أماني حامد مرغني. (٢٠٢١). فاعلية برنامج تدريبي قائم على إطار تباك TPACK في ضوء المعايير العالمية لإعداد معلمي اللغات لتنمية التطبيقات المهنية والثقة في التعليم الإلكتروني لدى الطلاب المعلمين شعبة اللغة العربية. *المجلة التربوية، ٨٤*، ٣٠١ – ٣٦٤.

المراجع الإنجليزية

- Alshehri, K. (2012). *The influence of mathematics teachers' knowledge in technology, pedagogy and content (TPACK) on their teaching effectiveness in Saudi public schools.* UNIVERISTY OF KANSAS,
- Basilotta-Gómez-Pablos, V., Matarranz, M., Casado-Aranda, L.-A., & Otto, A. (2022). Teachers' digital competencies in higher education: a systematic literature review: Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento:

Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento. *International Journal of Educational Technology in Higher Education, 19*(1). doi:https://doi.org/10.1186/s41239-021-00312-8

- Bedir, H. (2019). Pre-service ELT teachers' beliefs and perceptions on 21st century learning and innovation skills (4Cs). *Journal of Language and Linguistic Studies, 15*(1), 231-246.
- Chai, C. S., Koh, J. H. L., & Tsai, C.-C. (2013). A review of technological pedagogical content knowledge. *Journal of Educational Technology & Society, 16*(2), 31-51.
- Dias-Trindade, S., & Moreira, J. A. (2020). Assessment of high school teachers on their digital competences. *Magis, 13*, 1-21. doi:https://doi.org/10.11144/Javeriana.m13.ahst
- Durdu, L., & Dag, F. (2017). Pre-service teachers' TPACK development and conceptions through a TPACK-based course. *Australian Journal of Teacher Education (Online), 42*(11), 150-171.
- Fernández-Batanero, J. M., Montenegro-Rueda, M., Fernández-Cerero, J., & García-Martínez, I. J. E. J. o. T. E. (2020). Digital competences for teacher professional development. Systematic review. 1-19.
- Figg, C., & Jaipal, K. (2012). *TPACK-in-Practice: Developing 21st Century Teacher Knowledge. In P. Resta (Ed.), Proceedings of SITE 2012--Society for Information Technology & Teacher Education International Conference (pp. 4683-4689). Austin, Texas, USA: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE). Retrieved June 21, 2022 from https://www.learntechlib.org/primary/p/40349/.*
- Hsu, Y.-S. (2015). *Development of Science Teachers' TPACK: East Asian Practices*: Springer.
- Hunter, J. (2015). *Technology integration and high possibility classrooms: Building from TPACK*: Routledge.
- Ibrahim, N., Dalim, S. F., Sueb, R., & Adzra'ai, A. (2019). Trainee Teachers' Readiness Towards 21St Century Teaching Practices. *15*, 110-120.
- Jorge-Vázquez, J., Sergio Luis Náñez, A., Washington Raúl Fierro, S., & Silvia Pacheco, M. (2021). Assessment of Digital Competencies of University Faculty and Their Conditioning Factors: Case Study in a Technological Adoption Context. *Education Sciences, 11*(10), 637. doi:https://doi.org/10.3390/educsci11100637
- Karatas, I., Tunc, M. P., Yilmaz, N., & Karaci, G. (2017). An investigation of technological pedagogical content knowledge, self-confidence, and perception of pre-service middle school mathematics teachers towards instructional technologies. *Journal of Educational Technology & Society, 20*(3), 122-132.

- Kartal, B., & Çınar, C. (2022). Preservice mathematics teachers' TPACK development when they are teaching polygons with geogebra. *International Journal of Mathematical Education in Science & Technology*, 1-33. doi:10.1080/0020739x.2022.2052197
- 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.
- Kul, U., Aksu, Z., & Birisci, S. (2019). The Relationship between Technological Pedagogical Content Knowledge and Web 2.0 Self-Efficacy Beliefs. *Online Submission, 11*(1), 198-213.
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers college record, 108*(6), 1017-1054.
- National Council of Teachers of Mathematics "NCTM". (2000): *Principles and standards for school mathematics* ,Reston , Va :NCTM.

Polly, D. (2011). Examining Teachers' Enactment of Technological Pedagogical and Content Knowledge (TPACK) in their Mathematics Teaching after Technology Integration Professional Development. *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching, 30*(1), 37-59.

- Rahimi, M., & Pourshahbaz, S. (2018). *English as a Foreign Language Teachers' TPACK: Emerging Research and Opportunities: Emerging Research and Opportunities*: IGI Global.
- Reem Saleh, A. (2021). E-teaching Skills among Faculty Members of Prince Sattam Bin Abdulaziz University (PSAU) Saudi Arabia. In (Vol. 34): Kamla Raj Enterprises.
- Rhongo, D., & da Piedade, B. (2022). *E-Teaching in Higher Education: An Analysis of Teachers' Challenges Facing E-Learning in Mozambique* (Vol. 389). Cham: Springer International Publishing.
- Sara, D.-T., & Ferreira, A. n. G. (2020). Digital teaching skills: DigCompEdu CheckIn as an evolution process from literacy to digital fluency. In.
- Schmidt, D. A., Baran, E., Thompson, A. D., Mishra, P., Koehler, M. J., & Shin, T. S. (2009). Technological pedagogical content knowledge (TPACK) the development and validation of an assessment instrument for preservice teachers. *Journal of research on Technology in Education, 42*(2), 123-149.
- Simsek, Ö., & Sarsar, F. (2019). Investigation of the Self-Efficacy of the Teachers in Technological Pedagogical Content Knowledge and Their Use of Information and Communication Technologies. *World Journal of Education, 9*(1), 196-208.
- Tavares, R., & Moreira, A. (2017). Implications of Open Access Repositories Quality Criteria and Features for Teachers' TPACK

Development. In *Implications of Open Access Repositories Quality Criteria and Features for Teachers' TPACK Development* (pp. 1-49): Springer.

- Urbina, A., & Polly, D. (2017). Examining elementary school teachers' integration of technology and enactment of TPACK in mathematics. *The International Journal of Information and Learning Technology, 34*(5), 439-451.