مجلة كلية التربية – جامعة بورسعيد العدد (٤٤) – اكتوبر ٢٠٢٣م
الترقيم الدولي للنسخة المطبوعة: ٥٣١٩ - ٢٠٩٠ الترقيم الدولي للنسخة الالكترونية: ٣٢٦٨-٢٦٨٢
الموقع الالكتروني : website : https://jftp.journals.ekb.eg

فاعلية فرق التعلم المدمج المرن في تنمية ممارسات تدريس العلوم وفق نموذج "TPACK" والتقبل التكنولوجي لدى الطلاب المعلمين

أ. م.د / وفاء محمد معوض عبد العال
أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم المساعد
كلية التربية جامعة السلطان قابوس– سلطنة عمان
كلية التربية - جامعة بني سويف

د / شيماء سمير فهيم
مدرس تكنولوجيا التعليم
كلية التربية–جامعة بني سويف

تاريـــخ استلام البحـث : ٣ / ٨ /٢٠٢٣م
تاريـــخ قبول البحـث : ١٩ / ٩ /٢٠٢٣م
البريد الالكتروني للباحث : w.abdelaal@squ.edu.om & wafaa.moawad@edu.bsu.edu.eg
shaimaa0115@edu.bsu.edu.eg

DOI: JFTP-2310-1331

الملخص

هدفت الدراسة الحالية إلى تقصي فاعلية فرق التعلم المدمج المرن في تنمية ممارسات تدريس العلوم وفق نموذج "TPACK"والتقبل التكنولوجي لدى الطلاب المعلمين. وقد تم تصميم مادة المعالجة التجريبية وفق نموذج التصميم التعليمي لمحمد الدسوقي (٢٠١٤)، كما تم إعداد بطاقة ملاحظة ممارسات تدريس العلوم وفق نموذج (TPACK)، ومقياس التقبل التكنولوجي. وتكونت عينة الدراسة من مجموعتين تجريبيتين ومجموعة ضابطة، وبلغ قوام كل منها ٣٠ طالبًا وطالبة من طلاب السنة الرابعة تخصص علوم بشعبة التعليم الابتدائي بكلية التربية جامعة بني سويف، حيث درست المجموعة الأولى مادة المعالجة التجريبية من خلال فرق التعلم المدمج المرن، ودرستها المجموعة التجريبية الثانية من خلال التعلم المدمج المرن غير التعاوني، بينما درستها المجموعة الضابطة من خلال الطريقة السائدة في قاعة المحاضرات. وقد أظهرت نتائج المعالجة الإحصائية باستخدام أسلوب تحليل التباين أحادي الاتجاه "One Way ANOVA"، واختبار المقارنات البعدية توكي"Tukey"، وكذلك استخدام معادلة مربع إيتا (η^2) لحساب حجم التأثير، ومعادلة الكسب لبلايك، فاعلية فرق التعلم المدمج المرن في تنمية ممارسات تدريس العلوم وفق نموذج (TPACK)، والتقبل التكنولوجي لدى الطلاب المعلمين، كما أوضحت الدراسة وجود علاقة ارتباط موجبة قوية بين ممارسات تدريس العلوم وفق نموذج (TPACK) والتقبل التكنولوجي لدى الطلاب المعلمين. وفي ضوء هذه النتائج، قدمت الدراسة مجموعة من التوصيات والمقترحات.

الكلمات المفتاحية: فرق التعلم المدمج المرن، تدريس العلوم، نموذج (TPACK)، التقبل التكنولوجي، الطلاب المعلمين

The Effectiveness of Flex Model Blended Learning Teams on Developing TPACK Framework-Based Science Teaching Practices and Technology Acceptance among Student Teachers

ABSTRACT

The current study aimed to investigate the effectiveness of employing flex blended learning teams on science teaching practices according to (TPACK) framework and the technology acceptance among student teachers. The study tools comprised of an observation schedule of (TPACK) teaching practices and technology acceptance scale. The study sample consisted of two experimental groups and a control group. Each group consisted of 30 fourth-year students specialized in science, at the Primary Education Division of the Faculty of Education, Beni-Suef University. The first treatment group studied the proposed technological applications through flex blended learning teams, and the students in the second experimental group studied the same applications individually through flex blended learning. On the other hand, the control group studied these applications in the classroom. The data was statistically treated using the "One Way ANOVA", the post-comparisons test, the "Tukey's" test, Eta square equation (η^2), and Blake Modified Gain Ratio. The statistical treatments showed the effectiveness of the flex blended learning teams in developing science teaching practices according to the (TPACK) framework, and technology acceptance among student teachers. The findings also showed a strong positive correlation between science teaching practices according to the (TPACK) framework and technology acceptance among student teachers. Based on the findings, some recommendations and future studies were suggested.

KEYWORDS: Flex model of blended learning teams, science teaching practices, TPACK, technology acceptance.

مقدمة:

شهد العالم ثورة علمية وتكنولوجية هائلة، كانت لها أكبر الأثر في المناهج الدراسية بكافة المراحل التعليمية، حيث تأثرت طرق التدريس والتعلم بالمستحدثات التكنولوجية بطريقة ملحوظة، بل وطرق تقييم الطلاب أيضًا. وظهرت أساليب تعليمية حديثة تعتمد على توظيف العديد من التطبيقات التكنولوجية في التعليم والتعلم بطرق فعالة، يمكن للمتعلمين من خلالها التفاعل والتعاون مع بعضهم البعض ومشاركة أفكارهم وخبراتهم. ورغم هذا التقدم التكنولوجي وزيادة الوصول إلى التكنولوجيا، وتطور تكنولوجيا المعلومات وتأثيرها على العملية التعليمية، وسهولة وصول المتعلم إلى المعرفة، فإن خبرة المعلم بآليات توظيف هذه التكنولوجيا تُعد عاملًا مهمًا ومطلوبًا لتهيئة الفرص التعليمية التي من شأنها أن تزيد من مشاركة المتعلمين، وتشجعهم على المناقشات المحفزة على التفكير، وتدعم إجراءات فعالة تزيد من تعلم كل طالب تبعًا لقدراته.

ويحتاج المعلمون إلى أن يكونوا على دراية بآليات دمج أنواع مختلفة من التطبيقات والبرامج التكنولوجية التي يمكن أن تكون مفيدة في التدريس للمجموعات الكبيرة والصغيرة من الطلاب. كما يمكن أن تساهم المشاركة النشطة للمعلمين في دمج التكنولوجيا والمحتوى المعرفي للمناهج، واستراتيجيات التدريس، وطرق التقويم، في إحداث تغيير عميق ومستدام فى العملية التعليمية والوصول إلى مناهج مبتكرة تزيد من فرص النجاح في المدارس. ويؤدى تعاون المعلمين مع بعضهم البعض وقيامهم بدور نشط في هذا الدمج إلى نموهم مهنيًا، حيث يتعلمون من بعضهم البعض وينخرطوا في محتوى المنهج، ويتبادلوا خبرات التدريس، ويبتكروا طرق تدريس جديدة؛ مما يؤدي إلى تدريس أكثر فاعلية. لذا ظهرت مجتمعات التعلم المهنية PLC (Professional Learning Communities) التي تقوم على مشاركة المعلمين ممارساتهم التدريسية، ونقدها، وتأملها بطريقة تعاونية وموجهة نحو التعلم؛ لتعزيز نموهم ومهاراتهم التدريسية، والتي بدورها تعزز تعلم الطلاب وإنجازاتهم .(Voelkel & Chrispeels, 2017; Brodie & Chimhande, 2020)

وترتبط فصول العلوم بتكنولوجيا التعليم ارتباطًا وثيقًا؛ وذلك لما يمكن أن توفره التكنولوجيا من برامج وتطبيقات من شأنها أن تيسر للطلاب تعلم الكثير من المفاهيم العلمية المجردة، وتوفر لهم معامل افتراضية تمكنهم من إجراء تجارب لا تتوافر في المدارس؛ نظرًا لارتفاع تكلفتها، أو خطورتها، أو صعوبة، أو استحالة الوصول إليها. كما أن دمج التكنولوجيا بشكل فعال في تدريس العلوم، وغيرها من التخصصات، يمنح الطلاب درجة كبيرة من متعة التعلم تجعلهم يقبلون بشغف على مزيد من التعلم؛ حيث تُيسر لهم عملية التعلم بشكل أكبر، وتعزز من مشاركتهم في تعلمهم، كما توفر للطلاب طرقًا جديدة للوصول إلى المعرفة.

ولقد ساهم التحول السريع إلى التدريس عبر الإنترنت الذي استلزمته جائحة Covid-١٩ معاني إضافية لمصطلح "مختلط" للإشارة إلى مشاركة المعلم المتزامنة مع مزيج من الطلاب. ويُعد التعلم المدمج أحد صور التعلم الإلكتروني الذي يزيد من مشاركة المتعلمين في عملية تعلمهم، حيث يمكن لهم التحكم في بعض عناصر الوقت، أو المكان، أو المسار أو وتيرة أحد مكونات المقرر الذي يدرسونه، فيقضي المتعلمون بعض الوقت وجهًا لوجه في المدرسة، والبعض الآخر عبر الإنترنت (Stevens & Rice, 2018) ويعرف التعلم المدمج بأنه مزيج من التدريس وجهًا لوجه والتعلم عن بُعد عبر الإنترنت (Raes, ٢٠٢٢).

وفي التعلم المدمج، يتحول دور المعلم من كونه مزودًا للمعرفة إلى كونه ميسرًا حيث يتولى الطلاب مسؤولية التعلم الخاص بهم. وبالتالي فإن المعلم يكون ميسرًا للتعلم، ويتم تمكين الطلاب من ممارسة إرادتهم والمشاركة في الأنشطة التي تلبي مصالحهم، أي أن الطلاب يكون لديهم ملكية التعلم الخاص بهم، ويسمح لهم المعلمون بممارسة الاستقلالية والاكتشاف في الفصل (Ültanır et al, 2012). ومن خلال فرص التعلم التعاوني النشط الذي يتم تسهيله من خلال التعلم المدمج، يكتسب الطلاب المهارات اللازمة لتولي مسؤولية تعلمهم.

وبالإضافة إلى أن التعلم المدمج يسمح للطلاب بالتعلم في الوقت الذي يناسبهم، وبالسرعة التي تناسب قدراتهم، فإن الدعم الملحوظ لنشر سبل التعلم المدمج في كافة المناهج؛ قد يرجع أيضًا إلى ما أوضحته الدراسات من فعاليته في تنمية مهارات الاستخدام الآمن للكمبيوتر والإنترنت والوعي بأخلاقيات التكنولوجيا المعاصرة لدي المتعلمين (السعيد، ٢٠١٨)، وتنمية التفكير الاستقصائي والاتجاه نحو العلوم (أبو شحادة وآخرون، ٢٠١٦).

والتعلم المدمج له صور عديدة، تعتمد على مستوى وكيفية دمج التكنولوجيا المستخدمة في عملية التعلم. فهناك المستوى المركبComponent ، وله صورتان أولهما النموذج ثنائي المكون، ويقوم على التعلم باستخدام مصادر وأدوات التعلم الإلكتروني، ويليه التعلم في حجرة الدراسة باستخدام المحاضرة، وثانيهما النموذج ثلاثي المكون، ويقوم على تشخيص تعلم الطلاب باستخدام التغذية الراجعة، يليها تصحيح التعلم باستخدام الطرق والأساليب التقليدية في التعليم، ثم استخدام التعلم الإلكتروني لإثراء وتعزيز التعلم .(Lim; Yang & Gao, 2021)وهناك المستوى المتكامل من التعلم، حيث يقوم المعلم بعمل تكامل بين العناصر المختلفة للتعلم الإلكتروني القائم على الإنترنت، أي يقوم بعمل دمج متكامل بين الثلاثة مكونات للتعلم المدمج، هي: مصادر المعلومات المتاحة عبر شبكة الإنترنت، ومجموعات المناقشة المتصلة عبر الإنترنت، والتقويم المباشر عبر الإنترنت (Phan, 2021).

وعليه فقد أصبح المعلمون في الوقت الحالي مطالبين أكثر مما مضى بإتقان مهارات توظيف ودمج التكنولوجيا في تدريس محتوى المناهج التي يدرسونها. ويمكن للطلاب المعلمين اكتساب هذه المهارات من خلال انخراطهم في تعلم مواد الإعداد، مثل تصميم أنشطة تعاونية عبر الإنترنت كجزء من المقررات التي يدرسونها أثناء مرحلة الإعداد، بدلاً من دراستها بصورة منفصلة في مقرر واحد.

وفي هذا الصدد أوضحت الدراسات (Moriña, 2019; Yılmaz & Malone, 2020) أهمية توظيف التعلم المدمج في برامج إعداد المعلمين؛ لدعم التواصل بين المعلمين ودعم نموهم مهنيًا؛ وذلك لما يتميز به من مرونة، وكذلك لكفاءته من حيث التكلفة، والقدرة على خلق مجتمعات تعلم تعاونية بين المعلمين. كما بينت الدراسات أيضًا فاعلية تدريب معلمي العلوم أثناء الخدمة عبر التعلم المدمج في تنمية الجانب المعرفي والجانب التطبيقي في تصميم خرائط المفاهيم الرقمية (القباني، ٢٠١٧)، وتنمية اتجاههم نحو مهنة التدريس (المقدم وآخرون، ٢٠١٩)، وتنمية التحصيل العلمي لدى طلابهم (الحربي، ٢٠٢٢).

وجدير بالذكر أن تدريب الطلاب المعلمين تخصص علوم على التعليم المدمج ينبغي أن يكون ضمن ما يتوقع منهم تدريسه، أى بشكل يتكامل فيه المحتوى المعرفي والبيداجوجي والتكنولوجي لمناهج العلوم التي سيقومون بتدريسها، وهو ما يُعرف بنموذج المعرفة بالمحتوى البيداجوجي والتكنولوجي (TPACK). وقد ظهر هذا النموذج استنادًا إلى فكرة شولمان (Shulman, 1986) عن ضرورة معرفة المعلمين بمحتوى المادة التي سيُدرسونها، وكذلك طرق تدريسها، وهو نموذج تعليمي يرتكز على التكامل بين التكنولوجيا وكل من محتوى المادة الدراسية، وطرق تدريسها. ويمثل نموذج (TPACK) إطارًا لوصف وفهم أهداف استخدام التكنولوجيا في إعداد المعلمين قبل الخدمة، وما يحتاجون إلى معرفته لدمجها بشكل فعال في ممارساتهم التدريسية. وقد كان ميشرا وكوهلر (Mishra and Koehler, 2006) أول من قدم (TPACK) كنموذج لإعداد المعلمين قبل الخدمة، وهو يتكون من مجالات ثلاثة من المعرفة التي تتفاعل معًا بصورة متكاملة، وهذه المعرفة هي: "المعرفة بالتكنولوجيا" (Technology Knowledge TK)، و"المعرفة البيداجوجية/التربوية"(Pedagogical Knowledge (PK)، و"معرفة المحتوى Content" Knowledge (CK) .

هذا وقد ظهر نموذج المعرفة بالمحتوى البيداجوجي والتكنولوجي (TPACK) كإطار لوصف وفهم أهداف استخدام التكنولوجيا في إعداد المعلمين قبل الخدمة، وما يحتاجوا إلى معرفته لدمج التكنولوجيا بشكل فعال في ممارساتهم التدريسية. ولقد تعاظمت الحاجة إلى الاهتمام بتكامل التكنولوجيا مع كل من محتوى المواد الدراسية المختلفة، وطرق تدريسها، خاصة فى السنتين الأخيرتين بعد أن لجأت المؤسسات التعليمية إلى استخدام تطبيقات الإنترنت المختلفة وما تتيحه من منصات تعليمية؛

لمواجهة الأزمة الصحية العالمية جراء فيروس كورونا. تلك الأزمة التي أجبرت المدارس في ١٨٠ دولة على الإغلاق، ودفعت ٨٥٪ من الطلاب إلى ترك المدرسة، وأدت إلى تحول سريع من التعلم وجهًاً لوجه إلى التعلم عبر الإنترنت أو التعلم عن بعد ((World Bank, 2020. وبناء عليه فقد أصبح لزامًا على برامج إعداد المعلمين أن تهتم بتزويد المعلمين بصورة وظيفية بمهارات استخدام التكنولوجيا، خاصة تطبيقات الإنترنت التي توفر التعلم عن بعد، فى تدريس موادهم الدراسية. وبالتالي الجمع بين معرفتهم بالمحتوى وطرق التدريس مع التقنيات، بهدف توجيه عملية التدريس بأفضل طريقة ممكنة لتعزيز التعلم الفعال للطلاب.

وتشير الدراسات (Mouza et al., 2017; Alshwaf, 2021; Das & Mittra, 2021) إلى أن تنمية التكامل بين المعرفة والتكنولوجيا لدى المعلمين قبل الخدمة، تتطلب أن تقوم مؤسسات إعداد المعلمين بمساعدة الطلاب المعلمين في ربط معارفهم التكنولوجية والتربوية، والمحتوى العلمي الذى سيقومون بتدريسه. ويرى كوهلر وميشرا (٢٠٠٩) أنه لكي يحدث تكامل بين التكنولوجيا وكل من المحتوى المعرفي والبيداجوجي؛ يجب أن يكون المعلمون قبل الخدمة مؤهلين في هذه الأنواع الثلاثة من المعرفة، بل والأهم من ذلك، هو قدرتهم على دمج الأشكال الثلاثة للمعرفة في ممارساتهم الفعلية للتدريس. ومن ناحية أخرى، يشير نموذج قبول التكنولوجيا (TAM) الذي اقترحه ديفيز (Davis, 1989) إلى أن قبول التكنولوجيا الجديدة غالبًا ما يتأثر بسهولة الاستخدام المدركة والفائدة المتصورة للتكنولوجيا. هذا وقد أوضحته دراسات (Horzum & Gungoren, 2012; Joo et al., 2018 ; Jinzhong, 2021) أن معرفة المعلمين المتكاملة للتكنولوجيا والبيداجوجيا والمحتوى (TPACK) له تأثير على تقبلهم للتكنولوجيا.

ولذلك فمن الضروري تنمية ممارسات التدريس وفق نموذج (TPACK) للمعلمين أثناء مرحلة إعدادهم، أى يتم تدريب الطلاب المعلمين على عملية الدمج المترابط لمعارفهم التكنولوجية والبيداجوجية والعلمية بصورة متكاملة؛ حتى يتقبلوا التكنولوجيا في ممارساتهم التدريسية، سواء في وقت الأزمات أم في الأيام المعتادة. ويعتبر التعلم المدمج أحد المبادرات التربوية الحديثة لدمج تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في تعليم العلوم، كما أنه يركز على تحسين تحقيق أهداف التعلم من خلال تطبيق التكنولوجيا التعليمية المناسبة التي تتماشى مع أسلوب التعلم المناسب لنقل المهارات المناسبة إلى الشخص المناسب في الوقت المناسب (Megahed & Ghoneim, 2022). وبالتالي، فإن تدريب الطلاب المعلمين على تطبيقات تكنولوجيا التعليم من خلال التعلم المدمج يمكن أن يتيح لهم فرصًا عملية لانخراطهم في عملية تكامل كل من التكنولوجيا والبيداجوجيا والمحتوى، وهو ما سعت

إليه الدراسة الحالية من خلال الدمج المتكامل لخبرات تعلم الطلاب المعلمين وجهًا لوجه في المحاضرة، بالإضافة إلى خبرات تجارب تعلمهم عبر الإنترنت.

مشكلة الدراسة:

تحتل التكنولوجيا اليوم جزءًا كبيرًا من حياتنا الشخصية والمهنية، بما في ذلك المجال التعليمي؛ مما يوجب على المعلمين بكافة تخصصاتهم أن يواجهوا هذا الواقع في فصولهم الدراسية. وخلال العامين الماضيين ومنذ أن اجتاح وباء كورونا العالم بأسره، كان على المؤسسات التعليمية فى كافة أنحاء العالم أن تجد الطريقة التى من خلالها يمكن التواصل مع أفراد العملية التعليمية من طلاب، ومعلمين، وأولياء أمور. وقد ساهم التعلم المدمج من خلال توظيف المنصات التعليمية المختلفة في حل هذه المشكلة.

وعلى الرغم من أهمية امتلاك معلمي العلوم لمهارات التعلم المدمج، فقد أوضحت دراسة النيسافي (Alnesafi, 2018) مقاومة المعلمين أثناء الخدمة للتعليم المدمج نتيجة عدم التدريب عليه أثناء مرحلة الإعداد. كما أظهرت دراسة المشايخية (٢٠٢٢) انخفاض الكفايات اللازمة للتعليم المدمج لدى معلمي العلوم، وعدم تقبلهم لاستخدام التكنولوجيا في التدريس، وهو أمر يعكس ضرورة تدريب المعلمين قبل الخدمة، حتى يتمكنوا من توظيفه عند حاجتهم إليه. كما أظهرت دراسة عبد العال وكوركيت (Abd-El-Aal & Corkett, 2020) تدنى مستوى الفاعلية الذاتية لتدريس العلوم عبر الإنترنت لدى معلمي العلوم قبل الخدمة، وأن مقررات تكنولوجيا التعليم التي درسوها لم تكن لها جدوى في تنمية مهاراتهم للتدريس عبر الإنترنت، وأوصت هذه الدراسة بضرورة تدريب الطلاب المعلمين عمليًا على تدريس العلوم عبر الإنترنت سواء من خلال مقررات تكنولوجيا التعليم، أو من خلال مواد الإعداد الأخرى، خاصة طرق تدريس العلوم.

وعندما دعت الحاجة إلى استخدام التعليم المدمج خلال فترة جائحة كورونا، لاحظت الباحثتان أثناء تدريسهما مقرر طرق تدريس العلوم، ومقرر تكنولوجيا التعليم، ضعفًا شديدًا في مهارات استخدام منصتي جوجل كلاس رووم، وميكروسوفت تيمز، وزوم، لدى الطلاب المعلمين؛ مما أدى إلى ضعف التفاعل بينهم وبين الباحثتين. كما أبدى الطلاب عدم تقبلهم الواضح لاستخدام هذه المنصات الإلكترونية.

وفي أثناء إشراف الباحثتين على طلاب الفرقة الثالثة والرابعة تخصص علوم بشعبة التعليم الابتدائي في مدارس التربية العملية المتاح فيها معامل الوسائط المتعددة، ووسائل تكنولوجية حديثة، لوحظ عدم توظيفهم لأى نوع من التطبيقات والبرامج التكنولوجية في ممارساتهم التدريسية الصفية.

ولمزيد من الاستقصاء حول امتلاك الطلاب المعلمين بعض المهارات التكنولوجية التي يمكن استخدامها في ممارساتهم التدريسية للعلوم؛ أجرت الباحثتان لفصل الدراسي الأول للعام الدراسي ٢٠٢١/٢٠٢٢ م، دراسة استكشافية تمثلت في استبانة هدفت إلى التعرف على مدى تمكن (٢٤٣) طالبًا من طلاب الفرقة الرابعة تخصص علوم بشعبة التعليم الابتدائي، من توظيف برامج وتطبيقات التكنولوجيا في تنفيذ استراتيجيات تدريس محتوى دروس العلوم المقررة على المرحلة الابتدائية.

وقد أظهرت نتائج المعالجة الإحصائية لاستجابات الطلاب انخفاض مستوى تمكنهم من استخدام جميع برامج وتطبيقات تكنولوجيا التعليم المحددة، حيث جاءت نسبة تمكنهم أقل من ٥٠%؛ وهو أمر يستدعي أيضًا التحقق من مدى تقبلهم للتكنولوجيا، خاصة وأن بعض الدراسات (مثل: عبد الحق، وياسين؛ ٢٠٠٨ و Antonietti et al.; 2022) أوضحت وجود علاقة بين التقبل التكنولوجي لدى المعلمين واستخدامهم التكنولوجيا في ممارساتهم التدريسية. كما تطلب هذه النتيجة الوقوف على ما تقدمه برامج إعداد المعلمين لطلابها من مقررات، وآلية تنفيذ هذه المقررات.

ورغم أن معرفة المعلمين للمحتوى العلمي والتربوي والتكنولوجي (TPACK) يُعد أمرًا بالغ الأهمية للتدريس الفعال باستخدام التكنولوجيا، إلا أن برامج إعداد معلمي العلوم قبل الخدمة لازالت قاصرة على إمدادهم بالكثير من المحتوى العلمي والتربوي وبعض المعرفة التكنولوجية في صورة مجزأة وليست متكاملة، أي دون أن تسهم في تطوير أدائهم التدريسي تبعًا لهذا النموذج الذي أصبح مطلبًا مهمًا في العصر الحالي (Bilici et al., 2016). لذا فقد سعت الدراسة الحالية إلى التحقق من فاعلية فرق التعليم المدمج المرن في تنمية ممارساتهم التدريسية وفق نموذج (TPACK) والتقبل التكنولوجي لديهم. وقد تحددت مشكلة الدراسة في السؤال الرئيس التالي:

ما فاعلية فرق التعلم المدمج المرن في تنمية ممارسات تدريس العلوم وفق نموذج (TPACK) والتقبل التكنولوجي لدى الطلاب المعلمين؟

ويتفرع من السؤال الرئيس الأسئلة التالية:

- ما فاعلية فرق التعلم المدمج المرن في تنمية ممارسات تدريس العلوم وفق نموذج (TPACK) لدى الطلاب المعلمين؟
- ما فاعلية فرق التعلم المدمج المرن في تنمية التقبل التكنولوجي لدى الطلاب المعلمين؟
- ما العلاقة بين ممارسات تدريس العلوم وفق نموذج (TPACK) ودرجة التقبل التكنولوجي لدى الطلاب المعلمين؟

أهداف الدراسة: هدفت الدراسة الحالية إلى التعرف على:

– فاعلية استخدام فرق التعلم المدمج المرن في تنمية ممارسات تدريس العلوم وفق نموذج (TPACK) لدى الطلاب المعلمين.

- فاعلية استخدام فرق التعلم المدمج المرن في تنمية التقبل التكنولوجي لدى الطلاب المعلمين.

– العلاقة بين ممارسات تدريس العلوم وفق نموذج (TPACK) ودرجة التقبل التكنولوجي لدى الطلاب المعلمين.

أهمية الدراسة:

– تقدم الدراسة بطاقة ملاحظة ممارسات تدريس العلوم وفق نموذج (TPACK)، وكذلك مقياس التقبل التكنولوجي لدى معلمي العلوم يمكن توظيفهما في دراسات أخرى.

– تمثل الدراسة نموذجًا لاستخدام فرق التعلم المدمج المرن مع معلمي العلوم قبل الخدمة، يمكن أن يفيد القائمين على برامج إعداد المعلمين في كليات التربية، وكذلك برامج التنمية المهنية للمعلمين أثناء الخدمة.

– بناءً على ما أسفرت عنه الدراسة من نتائج، تم اقتراح مجموعة من التوصيات والبحوث المستقبلية، يمكن أن يستفيد منها الباحثون في الميدان التربوي.

حدود الدراسة: اقتصرت الدراسة على ما يلي:

– الحدود البشرية والمكانية: مجموعة من طلاب الفرقة الرابعة بشعبة التعليم الابتدائي تخصص علوم بكلية التربية جامعة بني سويف.

– الحدود الزمانية: الفصل الدراسي الأول من العام الجامعي ٢٠٢١/٢٠٢٢.

– الحدود الموضوعية: اقتصرت الدراسة على الكشف عن فاعلية تدريس بعض تطبيقات تكنولوجيا التعليم ("Microsoft Word"، و "PowerPoint" و"Zoom"، و"Google Classroom"، و"Google Form") باستخدام فرق التعلم المدمج المرن في تنمية ممارسات تدريس العلوم وفق نموذج (TPACK)، والتقبل التكنولوجي لدى الطلاب المعلمين تخصص علوم.

مصطلحات الدراسة:

- التعلم المدمج

يمكن تعريف التعلم المدمج إجرائيًا بأنه مدخل للتعلم يقوم على الجمع بين مميزات التعلم التقليدي وجهًا لوجه، والتعلم الإلكتروني عبر الإنترنت؛ لإكساب الطلاب المعلمين في الفرقة الرابعة بشعبة التعليم الابتدائي تخصص علوم، المعارف والمهارات اللازمة لتوظيف بعض التطبيقات والبرامج

التكنولوجية، والتي تتمثل في برنامج "Microsoft word"، و"PowerPoint" و"Zoom"، و"Google classroom"، و"Google Form".

- **ممارسات تدريس العلوم وفق نموذج (TPACK)**

يُعرف نموذج (TPACK): بأنه توليفة ناتجة عن تداخل المعرفة التكنولوجية والمعرفة التربوية ومعرفة المحتوى التي يجب على المعلم التمكن منها لدمج التكنولوجيا في التعليم بنجاح (Sensoy & Yildirm, 2018). ويعرف أيضًا بأنه إطار عمل يصف أنواع المعرفة التي يحتاجها المعلمون للتدريس باستخدام التكنولوجيا، والطرق المعقدة التي تتفاعل بها هذه الهيئات المعرفية مع بعضها البعض (Koehler et al., 2017, 21).

أى أن نموذج (TPACK) يصف قدرة المعلمين على دمج التكنولوجيا في فصولهم الدراسية بشكل فعال، ويتكون من سبعة مجالات، منها ثلاثة أساسية هي: معرفة المحتوى (CK)، والمعرفة التكنولوجية (TK)، والمعرفة التربوية (PK). أما المجالات الأربعة الأخرى، فهى تفاعلية؛ حيث تنتج من تفاعل المجالات الثلاثة الأساسية مع بعضها البعض لإنتاج بنيات التفاعل، وهي: معرفة المحتوى التربوي (PCK)، ومعرفة المحتوى التكنولوجي (TCK)، والمعرفة التربوية التكنولوجية (TPK)، والمعرفة التكنولوجية التربوية والمحتوى (TPACK).

وتُعرف ممارسات تدريس العلوم وفق نموذج (TPACK) إجرائيًا: بأنها السلوكيات والإجراءات التدريسية التي يتبعها الطلاب المعلمين بالسنة الرابعة بشعبة التعليم الابتدائي تخصص علوم بكلية التربية جامعة بني سويف، في تدريس أحد دروس مناهج العلوم المقررة على تلاميذ مرحلة التعليم الأساسي، والتي توضح مدى امتلاكهم للمعرفة المتكاملة، المرتبطة بكل من المحتوى العلمي، والبيداجوجي، والتكنولوجي، وتقاس هذه الممارسات بالدرجة التي يحصل عليها الطالب المعلم في بطاقة ملاحظة تدريس العلوم وفق نموذج (TPACK)، تم إعدادها لهذا الغرض.

- التقبل التكنولوجي

يُعرف التقبل التكنولوجي إجرائيًا بأنه حالة الطلاب المعلمين بالسنة الرابعة بشعبة التعليم الابتدائي تخصص علوم بكلية التربية جامعة بني سويف التي تعبر عن مدى استعدادهم، ونواياهم لاستخدام التكنولوجيا في تدريس مناهج العلوم، وتتحدد من خلال عدة عوامل منها الفائدة المتوقعة وسهولة الاستخدام المتوقعة واتجاههم نحو استخدام التكنولوجيا في تدريس العلوم، ويقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطالب المعلم في مقياس التقبل التكنولوجي الذي تم إعداده لهذا الغرض.

الإطار النظري للدراسة:

أولاً: التعلم المدمج وإعداد معلمي العلوم

مفهوم التعلم المدمج:

على الرغم من انتشار التعلم الإلكتروني وما تميز به من خصائص وإيجابيات ساهمت في حل كثير من المشكلات التعليمية، إلا أنه قد ظهرت عديد من جوانب القصور عند استخدامه منها نقص التفاعل الإنساني؛ مما أدى إلى ظهور نمط من التعلم يجمع بين مميزات التعلم التقليدي والإلكتروني ويتجنب سلبيات كل منهما، فظهر ما يعرف بالتعلم المدمج الذي يقوم على المزج بين نمطي التعلم التقليدي وجهاً لوجه والتعلم الإلكتروني مما يزيد من فاعلية التعلم.

وفي هذا الصدد عرف الغريب زاهر(٢٠٠٩:٩٩) التعلم المدمج بأنه" توظيف المستحدثات التكنولوجية في الدمج بين الأهداف والمحتوى ومصادر وأنشطة التعلم وطرق توصيل المعلومات من خلال أسلوبي التعلم وجهاً لوجه والتعلم الإلكتروني لإحداث التفاعل بين عضو هيئة التدريس بكونه معلم ومرشد للطلاب من خلال المستحدثات التي لا يشترط أن تكون أدوات إلكترونية محددة"، كما عرفه أسامة هنداوي وأحمد سعيد(٢٠١٠: ٤٢٢) بأنه نظام لدمج طريقة التدريس التقليدية المعتمدة على اللقاءات المباشرة وجهاً لوجه بين الطالب والمعلم، وعروض الوسائط الإلكترونية مثل برامج الكمبيوتر، ومواقع الانترنت التعليمية وغيرها.

بينما عرفه عادل سرايا (٢٠١١: ١٠) بأنه مدخل Approach أو نظام تعلم Learning System يرتكز على التكامل بين مميزات التعليم التقليدي Conventional المعتمد على التفاعل وجها لوجه Face To Face ومميزات التعلم الإلكتروني التام والمباشر Fully On-Line عبر الإنترنت.

وهنا يمكن القول بأن التعلم المدمج هو طريقة تربوية تجمع بين فاعلية التعليم التقليدي داخل حجرات الدراسة وما يتضمنه من فرص للتفاعل الاجتماعي إلى جانب التدريبات العملية والتعليم النشط والفعال الذي يتم تقديمه باستخدام التقنيات التكنولوجية، وهو يقوم أساساً على التكامل، والتفاعل بين التعلم التقليدي والتعلم الإلكتروني بجميع أشكالهما وأنواعهما المختلفة؛ فهو يجمع بين المحاضرات، وورش العمل، الاختبارات المطبوعة، التدريبات وغيرها من أشكال التدريس التي تتم داخل قاعات الدراسة وجها لوجه، وبين التعليم القائم على الكمبيوتر مثل تقديم الموديولات التعليمية التفاعلية، المحاكاة، وبين اشكال التعليم عبر الإنترنت مثل التفاعل الفوري بين الطلاب، نشر المقررات على شبكة الإنترنت (وليد إبراهيم، وداليا شوقي، ٢٠١٢، ١٧٩).

كما يعرف التعلم المدمج بأنه مدخل مبتكر للتعلم يجمع بين إيجابيات التعلم التقليدي داخل الفصل الدراسي والتعلم المدعم بتكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICT) بما في ذلك التعلم دون اتصال بالإنترنت "Offline" والتعلم عبر الإنترنت"Online" (Lalilma & Dangwal, 2017, 129). وأشار والش (Walsh, 2013) إلى التعلم المدمج بأنه الدمج بين التعلم وجهًا لوجه والتعلم الإلكتروني، بحيث يصبح المكون الإلكتروني جزءًا لا يتجزأ من التعلم في الفصول التقليدية. كما عرفه محمد والي (٢٠١٥، ٤٤) بأنه استخدام التعلم وجهًا لوجه مع تعزيز هذا بالتعلم من خلال الإنترنت، والتكنولوجيا الحديثة سواء داخل الفصل الدراسي أو خارجه، ويتم هذا الدمج بواسطة ودعم المعلم، أي أن التعلم المدمج يعنى الدمج بين نوعين من بيئات التعلم التزامنية وغير التزامنية، أو التعلم الرسمي وغير الرسمي، أو التعلم الإلكتروني والتعلم بقيادة المعلم. وبالتالي فالتعلم المدمج يمثل مزيجًا من الخبرة التعلمية التي تتم وجهًا لوجه، حيث يتواجد المتعلمون في مكان واحد، والخبرة التعلمية عبر الإنترنت، حيث لا يكون المتعلمون في نفس المكان (Ohazuruike, ٢٠٢١).

وقد حدد جراهام (Grham, 2006, 11) أربعة مستويات للدمج بين التعلم الإلكتروني والتقليدي، هي:

- الدمج على مستوى النشاط Activity Level: وفيه يتم دمج التعلم التقليدي وجهاً لوجه مع التعلم الإلكتروني عبر الانترنت داخل نفس النشاط التعليمي حيث يتم دراسة جزء منه بشكل تقليدي داخل الفصل ويستكمل النشاط من خلال التعلم الإلكتروني عبر الانترنت أو العكس.
- الدمج على مستوى المقرر Course Level: ويعني الدمج بين بعض الأنشطة بشكل تقليدي والبعض الأخر بشكل إلكتروني داخل المقرر الواحد وقد تكون متتالية ومرتبة زمنياً أو غير مقيدة بتسلسل محدد.
- الدمج على مستوى البرنامج Program Level: ويتم فيه الدمج بين مجموعة من المقررات التي يتم دراستها بشكل تقليدي ومقررات أخري يتم دراستها بشكل إلكتروني كمتطلب لاجتياز البرنامج، وقد تتيح بعض المؤسسات للطالب حرية اختيار المقررات التي يدرسها بشكل إلكتروني أو تقليدي.
- الدمج على مستوى المؤسسة Institutional Level: ويقصد به التزام المؤسسة بدمج التعلم التقليدي مع التعلم الإلكتروني في دراسة المقررات. ويكون شرط أساسي من متطلبات التخرج هو مرور الطالب بخبرة التعلم التقليدي والإلكتروني في بعض المقررات، وتقوم كل مؤسسة بتنظيم الدمج وفق سياساتها التعليمية.

ومما سبق يتضح أن التعلم المدمج هو مدخل للتعلم يقوم على الجمع بين مميزات التعلم التقليدي وجهًا لوجه، والتعلم الإلكتروني عبر الإنترنت لإكساب المتعلم المعارف والمهارات اللازمة وتحقيق

الأهداف التعليمية المنشودة، وقد يتم هذا الدمج على مستوى نشاط واحد أو في نفس المقرر أو الدمج على مستوى البرنامج كله، أو بشكل تنظيمي على مستوى المؤسسة كاملًة.

أنماط التعلم المدمج:

قدم هورن وستايكر (Horn & Staker, 2012) أربعة أنماط للتعلم المدمج، هي: النمط المرن Flex Model، النمط المتناوب Rotation Model، ونمط الدمج الذاتي Self–Blend Model، والنمط الافتراضي المدعم Enriched Virtual Model.

- نمط التعلم المدمج المرن Flex Model: ويعتمد في الغالب على التعلم عبر الانترنت، ويتدخل المعلم بالدعم والتغذية الراجعة بالطريقة التقليدية حسب حاجة المتعلم، ويقصد به استخدام التعلم التقليدي أو الإلكتروني عند الحاجة لأي منهما، وفقاً لطبيعة موقف التعلم وحاجة الطلاب.
- نمط التعلم المتناوب أو الدوار Rotation Model: في هذا النمط يحدث تبادل بين طريقة التعلم التقليدية والتعلم الإلكتروني في نفس الدرس أو الوحدة وفقاً لجداول أو مواعيد محددة وثابتة بشكل متعاقب.
- نمط الدمج الذاتي Self–Blend Model: ويعتمد هذا النمط على التعلم التقليدي بشكل أكبر، إلى جانب التعلم عبر الانترنت، ويكون المتعلم هو محور عملية التعلم حيث يعمل حسب قدرته ويقدم المعلم الدعم للطلاب داخل الصف للمساعدة في المقررات الموجودة عبر الشبكة.
- النمط الافتراضي المدعم Enriched Virtual Model: يقوم الطلاب بإتمام مقرراتهم بشكل افتراضي عبر الانترنت من خلال الفصول الافتراضية ويقدم المعلم المساعدة والتوجيه من خلال وسائل التواصل الإلكتروني، ويكون غالب فيه التعلم الإلكتروني بشكل أكبر مع زيارات قليلة للفصول الدراسية التقليدية.

ويشير ستيكر (Staker, 2011,12) إلى أن نمط التعلم المرن يعد من أشهر أنماط التعلم المدمج حيث يتم فيه تقديم المحتوى من خلال الانترنت ويتاح للطلاب حرية التنقل بين طرق التعلم المختلفة حسب رغباتهم وقدراتهم على تحقيق التعلم، ويتدخل المعلم لدعم المتعلم من خلال تقديم التغذية الراجعة حسب حاجة المتعلم بطرق مرنة وقابلة للتكيف من خلال عمل الأنشطة بشكل فردي أو من خلال مجموعات صغيرة.

وقد عرف محمود صالح (٢٠١٧، ٢٦٢) التعلم المدمج المرن بأنه نمط يقوم على تقديم المحتوي بشكل إلكتروني عبر الانترنت، يتنقل من خلاله المتعلم بمرونة وحرية بين أجزاء المحتوى الإلكتروني،

ويقدم المعلم الدعم والمساعدة بشكل تقليدي وفق احتياج المتعلم. وعرفه أحمد عبد الله (٢٠٢١) بأنه نمط من أنماط التعلم المدمج يتم فيه تقديم المحتوى عبر الإنترنت من خلال نظام لإدارة التعلم بالتبادل مع التعلم التقليدي بشكل مرن حيث يتدخل المعلم بشكل تقليدي لمساعدة الطلاب في كيفية تطبيق المهام التي تقدم عبر الانترنت في حال الحاجة لذلك.

وقد أوضحت الدراسات فاعلية التعلم المدمج المرن في تحصيل طلاب المدرسة الثانوية لمادة البيولوجي (Davis, ٢٠١٩)، وتنمية مهارات عمليات العلم والتفكير الناقد وحل المشكلات لديهم (Mondal et al., 2019)، وتنمية المحتوى المعرفي لدى الطلاب المعلمين تخصص بيولوجي (Olpak & Ates, 2019)، كما ساهم في تنمية كفايات تدريس العلوم لدى كل من معلمي الفيزياء والبيولوجي قبل الخدمة (Monicka & Jjaganathan, 2018).

أهمية التعلم المدمج:

ويشير هوارد وآخرون (Howard, et al., 2006) إلى الأهمية التالية للتعلم المدمج:

- يسهم في تحسين جودة التعلم: حيث يؤدي استخدام التعلم المدمج في التعلم إلى تحسين عملية التدريس، والتعليم للمتعلمين، وذلك عن طريق تناغم وانسجام طرق التدريس المستخدمة.
- يعمل على تنوع مصادر المعلومات: وذلك لاستخدام طرق متنوعة للمحتوى التعليمي منها الانترنت، والمواد القابلة للطباعة، وغيرها.
- تخطي حدود الزمان والمكان: حيث يتيح إمكانية استخدام المحتوى التعليمي من أي مكان متصل بالشبكات، وفي أي وقت.
- تتميز مواد التعلم المدمج بأنها يغلب عليها طابع التفاعلية، والتعلم عن طريق الأنشطة فيصبح المتعلم إيجابيًا باستمرار في موقف التعلم.
- يراعي الفروق بين الطلاب، والتي قد تكون عائقًا في سبيل تحقيق الأهداف التعليمية إذا ما تم إهمالها، ويتغلب التعلم المدمج على ذلك بدمج العديد من الأساليب التدريسية وطرق ومصادر التعلم.

كما أشار تانر وتانر(Tanner & Tanner, 2007) إلى أن التعلم المدمج يتميز أيضاً بأنه يسهم في خفض نفقات التعلم كثيرًا مقارنة بأنماط التعليم والتعلم الإلكتروني الأخرى، إلى جانب أنه يوفر الاتصال وجهًا لوجه؛ مما يزيد من التفاعل أثناء عملية التعلم.

ومن مميزات التعلم المدمج أيضاً أنه يعمل على تعزيز العلاقات الإنسانية والاجتماعية بين المتعلم والمعلم، وذلك من خلال التعلم وجهًا لوجه. كما يتيح الاستفادة من التقنيات التكنولوجية في عمليات التصميم والتنفيذ والاستخدام، إلى جانب أنه يسمح بتبادل الخبرات والمعلومات ويضمن الوصول إلى أكبر عدد من المتعلمين في أقل وقت وبأقل تكلفة (Graham, 2006).

وقد بينت دراسة باركيز وآخرين (Parkes, et al., 2011) أن التدريس من خلال التعلم المدمج أدى إلى تحسين عدد من مهارات التفكير العليا ومهارات التعلم للمستقبل، ومهارات إدارة الذات. كما أوضحت دراسة (Akgunduz, & Akinoglu, 2016) فاعلية التعلم المدمج في تنمية مهارات التعلم الذاتي واتجاهات الطلاب نحو تعلم العلوم. وأشارت دراسة عبد العزيز سلامة وأحمد سعيد والسيد الخميسي (٢٠١٨)، إلى أنه ساهم في تحسين مستوى الرضا عن التعلم والتحصيل المعرفي لدى طلاب الدراسات العليا.

هذا وقد هدفت دراسة دعاء عبد العزيز(٢٠١٩) إلى تحليل نتائج البحوث العربية المنشورة (٣٧ بحثًا) حول فاعلية التعلم المدمج في الفترة من (٢٠٠٣- ٢٠١٨) وذلك للتوصل إلى أثر التعلم المدمج في مخرجات تعلم العلوم(المعرفية والمهارية والوجدانية)، وتوصلت إلى أن التعلم المدمج بجميع أنماطه له تأثير كبير في كافة مخرجات التعلم بمختلف مجالاتها، ولجميع المراحل التعليمية، وأوصت الدراسة بضرورة إعطاء المزيد من الاهتمام في دراسات التعلم المدمج للجوانب المهارية والوجدانية لمخرجات تعلم العلوم، مع ضرورة تزويد برامج إعداد معلم العلوم بمقررات تمكنهم من توظيف التعلم المدمج في التخطيط والتنفيذ لتدريس العلوم. ويتطلب التعلم المدمج مهارات استخدام بعض التطبيقات التكنولوجية، وهى عبارة عن برامج تعتمد على استخدام الحاسب الآلي، وتمثل نظامًا متكاملًا يصاحب استخدامه ردود أفعال وسلوكيات يتوقع الحصول عليها من جانب المتعلم والمستفيد من هذه البرامج، ويساعد استخدام هذه التطبيقات والتقنيات في التعليم في زيادة كفاءة وفاعلية العملية التعليمية، وتحقيق أهداف تربوية وتعليمية بعيدة المدى (السيد وآخرون،٢٠١٩: ٢٤٥). وقد أشار عبد الحافظ سلامة (٢٠١٩) إلى مجموعة من الإيجابيات لاستخدام التطبيقات التكنولوجية في التعليم منها:

١- تحسن نوعية التعليم وزيادة فاعليته: هذا التحسن ناتج عن طريق:

- حل مشكلات ازدحام الفصول وقاعات المحاضرات.
- مواجهة النقص في أعداد هيئة التدريس المؤهلين علمياً وتربوياً.
- مراعاة الفروق الفردية بين الطلاب.
- تدريب المعلمين في مجالات إعداد المواد التعليمية وطرق التعليم المناسبة.
- مواكبة النظرة التربوية الحديثة التي تعتبر المتعلم محور العملية التعليمية.

٢- استثارة اهتمام الطالب واشباع حاجاتهم للتعلم، فالوسائل التعليمية المختلفة كالرحلات والنماذج والأفلام التعليمية تقدم خبرات متنوعة يأخذ كل طالب منها ما يحقق أهدافه ويثير اهتمامه.

٣- البعد عن الوقوع في اللفظية، وهي استعمال المعلم ألفاظ ليس لها عند الطالب نفس الدلالة التي لها عند المعلم، الأمر الذي يساعد في زيادة التطابق والتقارب بين معاني الألفاظ في ذهن المعلم والطالب.

٤- تحقق تكنولوجيا التعليم زيادة المشاركة الإيجابية للطالب في العملية التربوية.

٥- تنمية القدرة على التأمل والتفكير العلمي الخلاق في الوصول إلى حل المشكلات وترتيب الأفكار وتنظيمها وفق نسق مقبول.

٦- تحقق هدف التربية اليوم والرامي إلى تنمية الاتجاهات الجديدة وتعديل السلوك.

هذا إلى جانب دور التطبيقات التكنولوجية في تنمية عدة جوانب لدى المتعلم منها التفكير الإبداعي وذلك من خلال زيادة التفاعل مع المحتوى التعليمي والمشاركة الإيجابية للطالب في عملية التعلم، والتعبير عن الآراء والأفكار والمناقشة وتحليل المعلومات، وتقبل وجهات نظر الآخرين، وتحقيق الدافعية للتعلم، وإثارة التفكير التأملي والناقد لدى الطلاب، واتخاذ القرار بشأن مدى احتياج الطالب للمعلومات لتكوين خبراته وبناء أفكاره والوصول إلى نتيجة إيجابية أو حل مقترح، وإثارة التفكير العلمي المنطقي لحل المشكلات التي يواجهها الطالب في دراسة المحتوى التعليمي (زليخة البلوشي،٢٠١٨: ٢٩٨).

وبالإضافة إلى أن التطبيقات التكنولوجية تزيد من حماس المتعلمين وفاعلية التعلم، فإنها تُعد من أفضل الأدوات التي تسهم في دعم التعاون بين الأقران، وتزيد من قدرة الطلاب على التعلم وسهولة الاحتفاظ واسترجاع المعلومات، كما تسهل الوصول للمعلومات وتضيف المتعة للتعلم وتسهم في دعم التعلم الذاتي والمستمر (مشاعل البراك، ٢٠١٨:٢). ولذلك فقد أوصت الدراسات (عزيزة غلوس، ٢٠٢٣؛ Stošić, 2015 & Raja & Nagasubramani, 2018) بضرورة توفير التطبيقات التكنولوجية الحديثة في جميع المؤسسات التعليمية وتوظيف التطبيقات التكنولوجية القائمة على التعلم المبرمج في تدريس المفاهيم والخبرات المختلفة لكافة المراحل التعليمية. ويُعد تعليم وتعلم العلوم من أكثر المجالات التي تحتاج إلى توظيف التطبيقات التكنولوجية فيها؛ حيث يمكن أن تسهم في تبسيط العديد من المفاهيم المجردة التي لا يراها ولا يخبرها المتعلمون لأسباب عدة، منها عدم توافر طرق التعرف عليها في مواقف الحياة اليومية للمتعلمين أو في مختبر المدرسة، أو لخطورتها، أو لارتفاع تكلفة هذه الطرق. وعليه فيمكن أن يوفر تعلم العلوم المدمج خبرات متنوعة تساهم في تحقيق العديد من أهداف العلوم.

هذا ويتم التكامل في برامج التعلم المدمج بين التعلم داخل الفصول والتعلم عبر الإنترنت من خلال توظيف العديد من التطبيقات التكنولوجية، مثل برامج الميكروسوفت والبرامج التكنولوجية

المختلفة المتاحة على الإنترنت. وبالتالي فإن التعلم المدمج الفعال يتطلب معلمًا مؤهلًا، لديه القدرة على دمج التطبيقات التكنولوجية بالمحتوى المعرفي وباستراتيجيات التدريس التي يتبناها لعرض هذا المحتوى.

وبالإضافة إلى المهارات المطلوبة لاستخدام التطبيقات التكنولوجية في التعليم والتعلم، فإن تقبل المعلمين والمتعلمين للتكنولوجيا أحد الركائز الأساسية لاستيعاب التكنولوجيا والاستفادة منها عند تنفيذ التعلم المدمج (السدحان، ٢٠٢١). وعليه فمن الضروري للمعلمين أن يتقبلوا التكنولوجيا، ويكون لديهم مهارات اختيار أفضل تطبيقاتها، ومهارات توظيفها في التعلم المدمج. ولذلك فقد سعت الدراسة الحالية إلى تدريس بعض التطبيقات التكنولوجية، من خلال فرق التعلم المدمج المرن، وتقصي فاعلية ذلك في تنمية ممارسات تدريس العلوم وفق نموذج (TPACK)، والتقبل التكنولوجي لدى الطلاب المعلمين تخصص علوم، وقد شملت خمسة تطبيقات، هي:

- "Microsoft word" في إعداد خطة الدرس.
- "Power point" لإعداد العروض التقديمية.
- "Zoom" في تدريس العلوم بشكل متزامن.
- "Google classroom" للتدريس بشكل غير متزامن ورفع المحتوى والتكليفات.
- "Google Form " في إعداد الاختبارات الإلكترونية.

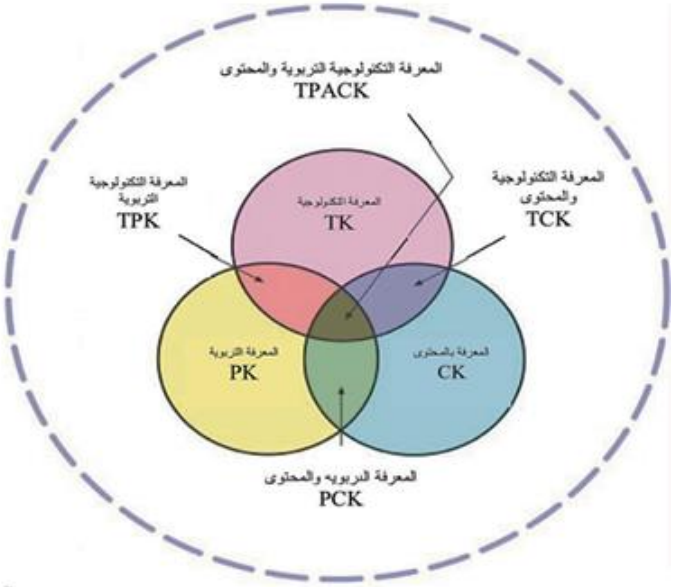
ثانياً: ممارسات تدريس العلوم وفق نموذج "TPACK"

لقد نشأت فكرة نموذج (TPACK) بهدف تكامل التكنولوجيا في التعليم والتعلم، واستشرى في كل من المشاريع البحثية والتطويرية لمساعدة المعلمين على استخدام التكنولوجيا في فصولهم الدراسية، بل أصبح توفير المزيد من الفرص لاكتساب المعلمين المبتدئين للمهارات التي يتضمنها هذا النموذج أمرًا ضروريًا (Wen & Shinas, 2020). ويعتبر نموذج (TPACK) تطويرًا لنموذج شولمان (Shulman, 1986) الذي يؤكد ضرورة التكامل بين المحتوى المعرفي والمحتوى البيداجوجي/التربوي لدى المعلمين؛ أى المعرفة حول كيفية تدريس محتوى معين. وفي عام ٢٠٠٦ أضاف ميشرا وكوهلر (Mishra & Koehler, 2006) بُعدًا ثالثًا، وهو المحتوى التكنولوجي الذي يجب أن يتكامل مع هذين البعدين. والسمة الأساسية لنموذج (TPACK) هو أنه لا يمكن النظر إلى المعرفة البيداجوجية، ومعرفة المحتوى، والمعرفة التكنولوجية ككيانات منفصلة، بل يجب النظر إلى المكونات الثلاثة على أنها متكاملة بانسجام.

وتختلف المعرفة المكونة لنموذج (TPACK) (المحتوى، وطرق التدريس، والتكنولوجيا) عن تلك الخاصة بخبير التخصص، أو خبير التكنولوجيا، وأو الخبير بالمعرفة التربوية العامة التي يتقاسمها

المعلمون عبر التخصصات؛ وبالتالي فإن "TPCK" يُعد أساسًا للتدريس الجيد باستخدام التكنولوجيا، ويتطلب فهم تمثيل المفاهيم باستخدام التقنيات التعليمية التي تستخدم التكنولوجيا بطريقة بناءة لتعليم المحتوى؛ ومعرفة ما يجعل المفاهيم الصعبة سهلة التعلم، وكيف يمكن أن تساعد التكنولوجيا حل المشكلات التي يواجهها الطلاب، وتحديد المعرفة السابقة للطلاب ونظريات المعرفة؛ ومعرفة كيفية استخدام التقنيات للبناء على المعرفة الموجودة وتطوير نظريات المعرفة الجديدة أو تقوية القديمة.

وعليه فإن نموذج (TPACK) يتكون من تفاعل مجموعة من المجالات في صورة متكاملة، كما يوضحها شكل فن التالي:



شكل ١: إطار عمل (TPACK): المعرفة بالمحتوى المعرفي والبيداجوجي والتكنولوجي (Koehler et al., 2014)

ويتضح من شكل (١) أن نموذج (TPACK) ينشأ من تفاعل ثلاثة مجالات معرفية رئيسة، هى: المعرفة التكنولوجية (TK)، والمعرفة البيداجوجية/التربوية (PK)، والمعرفة بالمحتوى (CK)، وينتج من التفاعل بين هذه المجالات أربعة مجالات فرعية أخرى، هى: المعرفة التكنولوجية للمحتوى (TCK)، والمعرفة البيداجوجية للمحتوى (PCK)، والمعرفة التكنولوجية البيداجوجية (TPK).

وتشير المعرفة البيداجوجية/التربوية (PK) إلى طريقة التدريس، وكيفية تعامل المعلم مع التدريس والتعلم، وتعرف المعرفة التربوية بأنها " مجموعة المهارات التي يجب على المعلمين تطويرها من أجل إدارة وتنظيم أنشطة التدريس والتعلم من أجل التعلم المقصود (Koehler, et al، ٢٠١٣، ١٣) وتتضمن المعرفة التربوية للمعلم فهمه للتقييم وإدارة الفصل الدراسي وتخطيط الدروس وكيفية تعلم الطلاب (Basaran، ٢٠٢٠).

أما معرفة المحتوى (CK)، فتشير إلى ما يجب تدريسه، وهى المعرفة المرتبطة بنظام أو مادة دراسية معينة (Shulman, 1986). وتتضمن معرفة المحتوى معرفة المعلم بالحقائق والمفاهيم

والنظريات والقوانين والأطر التنظيمية والأدلة والتطبيق وبناء المعرفة (Basaran, 2020).وعندما تتفاعل المعرفة التربوية ومعرفة المحتوى تنتج المعرفة البيداجوجية للمحتوى(PCK) ؛ فإنها تمكن المعلمين من تطوير المناهج وتنظيمها ودمجها بنجاح، وهو ما يمثل المهارات الأساسية للمعلم الجيد، والتي أشار إليها شولمان قبل دمج التكنولوجيا في بيئة التعليم.

أما المعرفة التكنولوجية (TK) فتشير إلى قدرة المعلم على استخدام البرامج والأجهزة وأدوات العرض التقديمي، وترتبط أيضًا بمعرفة المعلم بكيفية تعلم التقنيات الجديدة ودمج التكنولوجيا في عملية التعليم والتعلم (Basaran, ٢٠٢٠). وحيث أن التكنولوجيا في تطور مستمر، فإن المعلم مطالب بتطوير معرفته بتكنولوجيا التعليم بصفة عامة، وتكنولوجيا التعليم التي تستحدث في مجال تخصصه، والمناسبة لتحقيق الأهداف التعليمية التي يسعى إلى تحقيقها.

فعلى سبيل المثال، في مجال تعليم العلوم، بزغت أهمية المعامل الافتراضية وبرامج المحاكاة؛ نظرًا لما توفره من تجارب وأنشطة تعليمية من الصعب توافرها في المدارس، بل وأيضًا ما توفره للمتعلمين من أساليب عرض جذابة وشيقة. وعلى معلم العلوم أن يكون على وعى بهذه البرامج والتطبيقات، ويتقن توظيفها عند الحاجة إليها في دروس معينة. ومن هنا نشأ مفهوم المعرفة التكنولوجية للمحتوى (TCK)، والذي ينتج من تقاطع المعرفة التكنولوجية مع معرفة المحتوى (TCK)، ويعكس كيفية تأثير التكنولوجيا ومحتوى الموضوع على بعضهما البعض.

ومن المهم الإشارة في هذا الصدد إلى أن عملية دمج التكنولوجيا بكل من طرق التدريس والمحتوى المعرفي لدروس العلوم لها معايير يجب على معلمي العلوم إدراكها. وقد أوضح أنجلي وفالانيدز (Angeli & Valanides, 2009) المعايير التالية لمثل هذا الدمج:

- تحديد الموضوعات العلمية التي لا يمكن للطلاب فهمها بسهولة، أو التي يواجه المعلمون صعوبات في تدريسها داخل الفصول التقليدية، مثل توظيف المحاكاة الإلكترونية في عرض درس تركيب الخلية، والقوى والحركة، والأزموزية، وغيرها من دروس العلوم التي قد تبدو مجردة للطلبة.
- تحديد طرق تدريس المحتوى العلمي، التي تسهل على المتعلمين فهمهم لهذا المحتوى أكثر من الطرق التقليدية، مثل التوضيح التفاعلي للمحتوى، والتحول النشط لدروس العلوم، مثل اختبار الأحماض والقواعد خلال عملية المعايرة.
- تحديد المداخل التدريسية التي من الصعب أو لا يمكن تنفيذها بالطرق التقليدية، مثل اكتشاف العالم الافتراضي، لاختبار صحة الفروض، وتطبيق الأفكار في سياقات لا يمكن أن يتم خبرتها في العالم الطبيعي، والتواصل والتعاون مع الأقران والخبراء.

ثالثاً: التقبل التكنولوجي

يعد مستوى التقبل التكنولوجي عاملاً مهماً لإنجاح المصادر التكنولوجيا الحديثة خاصة في المجال التعليمي، وذلك من أجل العمل على نجاح هذه التكنولوجيا وزيادة إقبال المتعلمين عليها. لذا فإن فهم العوامل التي تؤثر في قبول المستخدمين للتكنولوجيا الحديثة من العوامل المهمة التي تسهم في نجاح هذه التقنية وتحقيق الأهداف المرجوة منها في عملية التعليم والتعلم (خليل،٢٠١٨ ،٢٩٨).

وقد عرف تاو (Tao, 2009,1) التقبل التكنولوجي بأنه استعداد المستخدم لتوظيف التكنولوجيا في المهام التي تم تصميمها بهذه الطريقة لكي تدعمها، بينما قدمت سعاد الفريح وعلى الكندري (٢٠١٤، ١٢٤) تعريفاً لمفهوم التقبل التكنولوجي بأنه أداة يتم من خلالها تحديد تصورات المستخدم حول التقنيات التكنولوجية الحديثة من خلال عدة عوامل بحيث تؤثر على رغبته في استخدام تلك التقنيات، في حين عرفه محمود صالح(٢٠٢٠، ٧٨) بأنه مجموعة من العوامل التي يمكن أن تؤثر على استخدام المتعلمين الفعلي لبيئة التعلم عبر الإنترنت وهذه العوامل هي الفائدة المتوقعة، سهولة الاستخدام وجودة المعلومات وجودة النظام وجودة الخدمة والثقة،

ومما سبق يمكن القول بأن التقبل التكنولوجي هو حالة الفرد التي تعبر عن مدى استعداده لاستخدام التكنولوجيا في أداء المهام وتتحدد من خلال عدة عوامل منها الفائدة المتوقعة وسهولة الاستخدام المتوقعة والتي يتحدد من خلالها نية الفرد لاستخدام الفعلي للتكنولوجيا.

وفي السياق ذاته أشار كل من زينب سلامي وأيمن جبر(٢٠٢٠، ٤٣٣) إلى أن نجاح أي تكنولوجيا جديدة أو مستحدث تعليمي يتوقف على مدى قبول المستخدمين لهذه التقنيات، حيث يعد التقبل التكنولوجي من جانب المتعلمين أحد أهم المؤشرات على نجاح هذه التكنولوجيا، في حين أن الرفض أو عدم التقبل للتكنولوجيا يعتبر مشكلة تعليمية وهدر للإمكانات المادية والبشرية، ويستند قبول أو رفض المستحدثات التكنولوجية إلى سلسلة من المفاضلات بين الفائدة من استخدام التكنولوجيا ومدي سهولة استخدامها، حيث أن الاستخدام الفعلي للتكنولوجيا من جانب المتعلمين يتحدد من خلال نية المستخدم (Intention to Use) وميله واتجاهاته نحو الاستخدام ويتضح ذلك من خلال عاملين هما: الفائدة المتوقعة (Perceived Usefulness) وتعرف بأنها درجة اعتقاد الفرد بأن استخدام التكنولوجيا سوف يساعد في تحسن أدائه، وكذلك سهولة الاستخدام المتوقعة (Perceived Ease of Use) وتعبر عن اعتقاد الفرد في مدى سهولة استخدام المستحدث بأقل جهد ممكن.

هذا وقد أوصت دراسة أسماء عبد الصمد (٢٠١٨) بضرورة الاهتمام بتنمية التقبل التكنولوجي نحو التقنيات الحديثة لدى المتعلمين. كما أكدت غادة إبراهيم (٢٠١٩، ١١١٩) على أنه يجب دعم عملية التقبل التكنولوجي في مختلف أركان العملية التعليمية؛ وذلك للمساهمة في تفعيل دور

التكنولوجيا التعليمية بالشكل الأمثل وعلى الوجه الأكمل، بما يفيد في تقدم الطلاب دراسياً وأعضاء هيئة التدريس مهنياً، فنجد أن إمكانية تعميم ونشر التقنية أو التكنولوجيا الجديدة متوقفة على تحقيق المنفعة والفائدة منها للأفراد مما يؤثر على مدى تقبلهم أو رفضهم لها، فما تحققه لهم من منافع يساهم بشكل كبير في جذب الأشخاص نحوها، والالتفاف حولها، لما تحققه من مميزات تفيد هؤلاء الأشخاص.

ونظرًا لأهمية التقبل التكنولوجي كمؤشر لنجاح التقنيات الحديثة؛ فقد اهتمت دراسات عديدة بتنمية مستوى التقبل التكنولوجي لدى الطلاب والمعلمين، منها دراسة زينب سلامي وأيمن جبر (٢٠٢٠) التي بينت فاعلية بيئة التعلم الإلكتروني عبر الويب، في التحصيل ورفع مستوى التقبل التكنولوجي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. وكذلك دراسة محمود صالح (٢٠٢٠) التي هدفت إلى التعرف على أثر نمطا التجول (الحر، الموجه) داخل بيئة تعلم إلكترونية في تنمية مهارات حل مشكلات المواطنة الرقمية ومستوي التقبل التكنولوجي لطلاب الدبلوم العامة في التربية، وأظهرت النتائج ارتفاع مستوي التقبل التكنولوجي لطلاب المجموعتين التجريبيتين، وعدم وجود فرق دال بين متوسطي درجاتهم بعد تطبيق مقياس التقبل التكنولوجي.

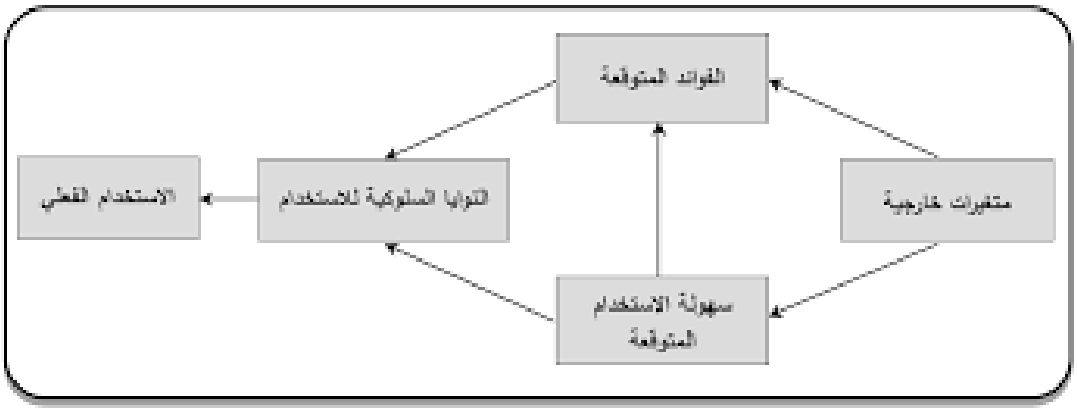
ولقد ظهرت عدة نماذج نظرية لتفسير كيفية قبول التقنيات الجديدة، منها نموذج التقبل التكنولوجي (TAM: Technology Acceptance Model) الذي قدمه (Davis, 1989) لأول مرة لدراسة تقبل التكنولوجيا، والذي يعد أهم نماذج تفسير التقبل التكنولوجي لدى الأفراد ويفترض النموذج أن تقبل أي تكنولوجيا قائم على عاملين رئيسيين، هما: الفائدة المتوقعة وإدراك المستخدمين لما تقدمه التقنية الجديدة من منفعة لهم، وسهولة الاستخدام المتوقعة لهذه التكنولوجيا، والذي يؤثر كل منهما على عامل الميل السلوكي للاستخدام وصولاً إلى الاستخدام الفعلي للتكنولوجيا، وبالتالي تكوين توجهات المتعلمين نحو تقبل التكنولوجيا الجديدة واستخدامها، وتطور هذا النموذج أكثر من مرة بإضافة عاملين آخرين، هما: الاتجاه المرتبط بمشاعر المتعلم وانفعالاته نحو استخدام التكنولوجيا، وعامل الرغبة في الاستخدام ويشير إلى احتمال استخدام التكنولوجيا في المستقبل(خليل، ٢٠١٨، ٢٩٨)

الافتراضات التي يقوم عليها نموذج قبُول التكنولوجيا (TAM)

يقوم نموذج قبُول التكنولوجيا (TAM) (Pan et al., 2005, 285) على الافتراضات التالية:

- **إن إدراك المستخدم لسهولة استخدام التقنيات التكنولوجية، قد يكوّن لديه موقف إيجابي تجاه استخدام هذه التقنيات.**

- **عندما يشعر المستخدم بقيمة التقنية وفائدتها في إنجاز عمله، يتكون لديه ميول ايجابية تجاهها.**
- **عندما يتكون لدى المستخدم موقف إيجابي تجاه التقنية، فإنّه قد يستخدمها بشكل متكرر ومكثف، مما يعني نجاح هذه التقنية.**



شكل (٢) نموذج التقبل التكنولوجي (TAM)

وهنا نجد أن هذا النموذج يفترض أن قبول التكنولوجيا من الافراد يتحدد بالاستفادة المدركة وسهولة الاستخدام المدركة وأن هذين العاملين يحددان النيات السلوكية نحو استخدام التكنولوجيا وبالتالي الاستخدام الفعلي لها ويتأثران بمجموعة من العوامل الخارجية والتي يمكن أن تؤثر في عمليات قبول التكنولوجيا (مصطفى، ٢٠١٧، ٧١)

والجدير بالذكر أن نموذج التقبل التكنولوجي مر بعدة تطورات حتى وصل إلى نسخته النهائية والتي أشار ديفيز وفينكاتيش (Davis & Venkatesh,2000) إلى أنه يتكون من عدة عوامل خارجية وداخلية تتمثل في:

– العوامل الداخلية (السلوكية)، وتشمل:

- **سهولة الاستخدام المتوقعة: التي تشير إلى درجة اعتقاد الفرد في سهولة استخدام التكنولوجيا الحديثة دون جهد أو معاناة**
- **الاستفادة المتوقعة: اعتقاد الفرد في مدي استفادته من التكنولوجيا في تعزيز أدائه وقدراته وتطوير مهاراته**
- **النية للاستخدام: وتعبر عن اتجاه الفرد وميوله نحو استخدام التكنولوجيا في أداء العمل مستقبلاً، ويمكن توقعها من خلال اعتقاده في السهولة والفائدة المتوقعة من التكنولوجيا**
- **الاستخدام الفعلي: وتعبر عن استخدام الفرد للتكنولوجيا بشكل فعلى في أداء مهام العمل**

– العوامل الخارجية: وتشمل بعض المعايير أو المبادئ الشخصية للأفراد، وكذلك مدى أهمية الوظيفة او العمل، وجودة المخرجات، وغيرها من العوامل التي تؤثر بدورها على سهولة الاستخدام ومدى الاستفادة من التقنيات وبالتالي تحدد النية السلوكية لدى الفرد نحو استخدام التكنولوجيا بشكل فعلي.

هذا وقد أشارت دراسات عدة إلى فاعلية استخدام نموذج (TAM) في قياس مدى التقبل التكنولوجي لدى الطلاب والمعلمين ومنها دراسة (Fearnly & Amora, 2020) وهدفت لدراسة بعض العوامل الخارجية التي تؤثر على قابلية اعضاء هيئة التدريس لاعتماد انظمة إدارة التعلم الإلكتروني(LMS) في التعليم العالي باستخدام نموذج التقبل التكنولوجي(TAM) وتوصلت إلى أن جودة النظام، وفاعلية الذات المدركة لدى الأفراد تؤثر بشكل كبير على الفائدة وسهولة الاستخدام المدركة وبالتالي تؤثر على نية الاستخدام واتجاهات أعضاء هيئة التدريس نحو استخدام انظمة إدارة التعلم. كما استخدم بينج وليو (Ping & Liu, 2020) نموذج التقبل التكنولوجي (TAM) في قياس مدى تقبل الطلاب لاستخدام تكنولوجيا الواقع المعزز في التعليم، وكذلك استخدم أكرم مصطفى (٢٠١٧) النموذج لتقصى فاعلية التكنولوجيا المساندة القائمة على تطبيقات التعلم التكيفية النقالة لتمكين ذوي الإعاقة البصرية من التعلم، وأوصت الدراسة بضرورة مراعاة العوامل المؤثرة في تقبل الطلاب ذوي الاحتياجات الخاصة للتكنولوجيا المساندة في التعليم، كما أكدت دراسة سعاد الفريح، وعلى الكندري (٢٠١٤) أن نموذج التقبل التكنولوجي (TAM) يمكن أن يكون نموذجًا حيويًا لتقصي تطبيق فاعلية نظم إدارة التعلم في التدريس الجامعي.

فروض الدراسة:

بناءً على ما سبق من عرض للأدبيات والدراسات السابقة حاولت الدراسة اختبار صحة الفروض التالية:

١. توجد فروق دالة إحصائيًا بين متوسطات درجات الطلاب المعلمين في المجموعات الثلاث عند مستوى دلالة ($a \leq 0.05$) في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة ممارسات تدريس العلوم وفق نموذج (TPACK).

٢. توجد فروق دالة إحصائيًا بين متوسطات درجات الطلاب المعلمين في المجموعات الثلاث عند مستوى دلالة ($a \leq 0.05$) في التطبيق البعدي لمقياس التقبل التكنولوجي.

٣. توجد علاقة ارتباط موجبة بين ممارسات تدريس العلوم وفق نموذج (TPACK) ودرجة التقبل التكنولوجي لدى الطلاب المعلمين.

الطريقة والإجراءات

أولاً- منهج الدراسة:

بالإضافة إلى المنهج الوصفي الذي تم توظيفه في بناء أدوات الدراسة، فقد اتبعت الدراسة الحالية المنهج التجريبي ذو التصميم شبة التجريبي لتحديد فاعلية استخدام فرق التعلم المدمج المرن في تنمية ممارسات تدريس العلوم وفق نموذج (TPACK) والتقبل التكنولوجي لدى طلاب الفرقة الرابعة بشعبة التعليم الابتدائي تخصص علوم.

ثانياً- مجتمع ومجموعة الدراسة:

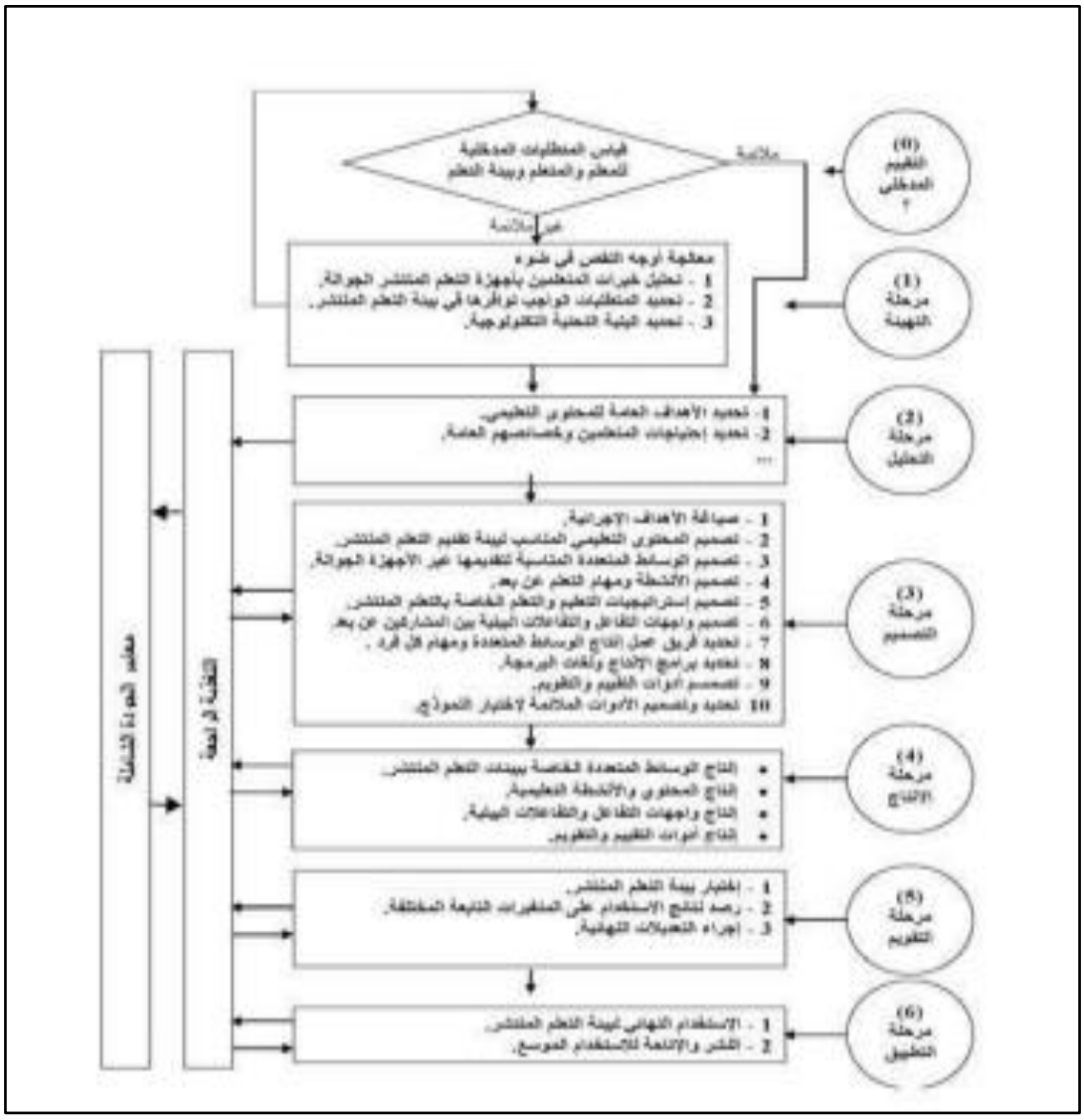
تمثل مجتمع الدراسة الحالية في طلاب كلية التربية جامعة بنى سويف، بينما اقتصرت مجموعة الدراسة على بشعبة التعليم الابتدائي تخصص علوم في العام الجامعي (٢٠٢١/ ٢٠٢٢)، وبلغ قوامها (٩٠) طالب وطالبة، موزعين في ٣ مجموعات: مجموعتين تجريبيتين، ومجموعة ضابطة، كما هو موضح بجدول (٢) التالي:

جدول (٢): مجموعات الدراسة

المجموعة	عدد الذكور	عدد الإناث	العدد الكلي
التجريبية الأولى	3	27	30
التجريبية الثانية	4	26	30
الضابطة	4	26	30
مجموعة الدراسة	11	79	90

ثالثاً- مادة المعالجة التجريبية:

تم تصميم وتطوير مادة المعالجة التجريبية القائمة على نمط التعلم المدمج المرن وفق نموذج التصميم التعليمي لمحمد الدسوقي (٢٠١٤)، وذلك بعد الاطلاع على عديد من نماذج التصميم التعليمي مثل نموذج التصميم التعليمي العام ADDIE (عتمان، والقاضي، وبيومي، ٢٠٢٠)، ونموذج ديك وكارى (Dick & Carey، ١٩٩٦)، ونموذج عقل وحسن (٢٠١٧)؛ حيث تتناسب خطوات النموذج وطبيعة البحث الحالي. ويمثل الشكل (٣) التالي نموذج محمد الدسوقي (٢٠١٤):



شكل ٣: نموذج محمد الدسوقي (٢٠١٤)

وفيما يلي عرض تفصيلي لكل مرحلة من مراحل التصميم التعليمي:

أولا- مرحلة التقييم المدخلي، وتم فيها تحديد المتطلبات المدخلية والمتمثلة في:

١. متطلبات بيئة التعلم/ البنية التحتية: تم تطبيق الدراسة في بيئة تعلم مدمج يجمع بين التعلم التقليدي وجهًا لوجه في قاعة المحاضرات بالكلية لطلاب المجموعتين التجريبيتين وطلاب المجموعة الضابطة، وبيئة تعلم إلكتروني لطلاب المجموعتين التجريبيتين، حيث استخدمت الباحثتان تطبيق Google classroom لرفع المحتوى التعليمي ومتابعة المتعلمين وتقييم أدائهم، بالإضافة إلى استخدام تطبيق Zoom للتواصل المتزامن معهم، وقد تم التأكد من امتلاكهم أجهزة هواتف ذكية وأجهزة حاسب لتسهل عملية التطبيق، وقد قام الطلاب بتحميل التطبيقات الإلكترونية على أجهزتهم بناء على توجيهات الباحثتين.

٢. المتطلبات البشرية/المتعلمين: تم التأكد من امتلاك طلاب المجموعتين التجريبيتين المهارات الأساسية للتعامل مع الأجهزة، والقدرة على استخدام الإنترنت، ومهارات تحميل التطبيقات والبرامج المطلوبة.

٣. المتطلبات التعليمية: وتختص بالتطبيقات التكنولوجية–مادة الدراسة– التي سيتم التدريب عليها عمليًا، وقد قام طلاب المجموعتين التجريبيتين تحت إشراف وتوجيه الباحثتين بتحميل هذه التطبيقات والبرامج التكنولوجية التعليمية على أجهزتهم، وهواتفهم النقالة. ونظرًا لتوافرها مجانيًا؛ فقد تم الانتقال مباشرة بعد التأكد من تحميلها على أجهزتهم، إلى مرحلة التحليل وتخطى مرحلة التهيئة والانتقال.

ثانيا: مرحلة التحليل: وتشتمل على:

١. تحديد الأهداف العامة للمحتوى التعليمي: هدفت الدراسة الحالية إلى تنمية ممارسات تدريس العلوم وفق نموذج (TPACK) والتقبل التكنولوجي لدى الطلاب المعلمين بالفرقة الرابعة شعبة التعليم الابتدائي بكلية التربية جامعة بني سويف، وذلك من خلال تدريس مجموعة من التطبيقات التكنولوجية في بيئة فرق التعلم المدمج المرن.

٢. تحديد احتياجات المتعلمين وخصائصهم العامة: تمثلت المشكلة في ضعف مستوى الطلاب المعلمين بالفرقة الرابعة شعبة التعليم الأساسي بكلية التربية جامعة بني سويف تدريس العلوم وفق نموذج (TPACK) وعدم تقبلهم لاستخدام التقنيات التكنولوجية في ممارسة التدريس، وبناء على هذه المشكلة تحددت الحاجات التعليمية في محاولة التغلب على الضعف الموجود لدى طلاب المجموعتين التجريبيتين عن طريق تدريبهم عمليًا على مجموعة محددة من تطبيقات تكنولوجيا التعليم من خلال بيئة التعلم المدمج المرن. وبالإضافة إلى حاجة هؤلاء الطلاب المعلمين إلى تقبل التكنولوجيا في تدريس العلوم، فقد ساهمت نتائج الدراسة الاستكشافية في تحديد احتياجات أخرى، تمثلت في:

- **استخدام بعض التطبيقات التكنولوجية الشائعة في الميدان التربوي.**
- **دمج التكنولوجيا المناسبة في تدريس مناهج العلوم المطالبين بتدريسها أثناء الخدمة.**

أما بالنسبة لخصائص المتعلمين، فقد شملت مجموعة الدراسة عينة متاحة من طلاب الفرقة الرابعة شعبة التعليم الابتدائي تخصص علوم، بكلية التربية جامعة بني سويف، وهم الطلاب الذين وافقوا على دراسة مادة المعالجة التجريبية. وقد تراوحت أعمارهم بين (٢١– ٢٢) سنة. وقد كشفت اللقاءات الأولية معهم امتلاك المهارات الأساسية للتعامل مع الأجهزة الذكية واللوحية. أما بالنسبة للخصائص العامة، فيتسم الطلاب في هذه المرحلة العمرية بالنضج العقلي والفكري، والقدرة على تحديد أهدافهم، والقدرة على التحدي وحل المشكلات، وتحمل المسؤولية والرغبة في مواجهة الأمور دون أي تدخلات خارجية.

٣. تحديد المهارات والمهام والأنشطة التعليمية: تم تحديد المهارات اللازمة لاستخدام التطبيقات التكنولوجية المقترحة، كما تم تحديد عدد من المهام والأنشطة التعليمية الخاصة بكل تطبيق؛ وذلك لتنمية مهارات استخدام هذه التطبيقات ودمجها في تدريس العلوم، منها تطبيقات ميكروسوفت (Word-Power point) وكيفية إعداد خطة دروس العلوم باستخدامها. ومن هذه المهارات أيضًا استخدام برنامج Zoom لممارسات التدريس المتزامن و(Google classroom) كتطبيق لممارسات التدريس غير المتزامن ورفع المحتوى والتكليفات وتطبيق (Google Form) لإعداد الاختبارات الإلكترونية. فعلى سبيل المثال، في المحاضرة الخاصة بتطبيق جوجل فورم، طُلب من كل طالب في المجموعتين التجريبيتين اختيار درس من دروس مناهج العلوم في مرحلة التعليم الأساسي، واستخدام جوجل فورم في إعداد اختبار تحصيلي في هذا الدرس، بحيث يكون اختبارًا موضوعيًا من نوع الاختيار من متعدد، ويشارك الاختبار مع زملائه، لكي يقوموا بالإجابة عن هذا الاختبار، ثم يقوم من أعد هذا الاختبار بتجميع النتيجة وحفظها في ملف إكسيل ويحفظها على جهاز الكمبيوتر الخاص به، ثم يرسلها إلى الباحثتين عبر الإيميل الجامعي.

ثالثا: مرحلة التصميم: اشتملت على الخطوات الآتية:

١. صياغة الأهداف الإجرائية: في ضوء الهدف العام للدراسة الذي يسعى إلى تنمية ممارسات تدريس العلوم وفق نموذج (TPACK) والتقبل التكنولوجي لدى الطلاب المعلمين بشعبة التعليم الابتدائي تخصص علوم، تمت صياغة الأهداف الإجرائية للدراسة، وقد رُوعي في صياغتها شروط صياغة الهدف الجيد من الوضوح والدقة والقابلية للقياس والتركيز على سلوك المتعلم وليس المعلم والتنوع في مستوياتها، وقد بلغ عدد الأهداف الإجرائية (٤٩) هدفًا (ملحق ١).

٢. تحديد عناصر محتوى التعلم: تمثل المحتوى التعليمي في مجموعة من التطبيقات التكنولوجية المقترح تدريسها للطلاب المعلمين تخصص علوم، وشملت خمسة دروس: تناول الدرس الأول شرح استخدام "Microsoft word" في إعداد خطة الدرس. والدرس الثاني اشتمل شرح برنامج ""PowerPoint لإعداد العروض التقديمية، وتناول الدرس الثالث شرح استخدام تطبيق"Zoom" في تدريس العلوم بشكل متزامن، والدرس الرابع تناول استخدام تطبيق "Google classroom" للتدريس بشكل غير متزامن ورفع المحتوى والتكليفات، كما تناول الدرس الخامس استخدام تطبيق" Google Form" في إعداد الاختبارات الإلكترونية.

٣. تصميم الوسائط المتعددة المناسبة: تم تصميم عدد من الوسائط لكل موضوع من موضوعات التعلم. تمثلت هذه الوسائط في النصوص والعروض التقديمية ومقاطع فيديو لمحاكاة شاشة التطبيقات التكنولوجية.

٤. تصميم الأنشطة ومهام التعلم: تم تصميم مجموعة من الأنشطة والمهام مصاحبة لكل موضوع من موضوعات التعلم بهدف التأكد من تحقيق الأهداف الإجرائية الخاصة بكل موضوع مع إعطاء المتعلم تغذية راجعة فورية لتقييم تعلمه قبل الانتقال إلى موضوع آخر. وقد روعي عند تصميم المهام والأنشطة التعليمية أن تتدرج من البسيط للمعقد، وأن تتناسب والأهداف التعليمية، وأن تتناسب وإمكانات بيئة التعلم المستخدمة.

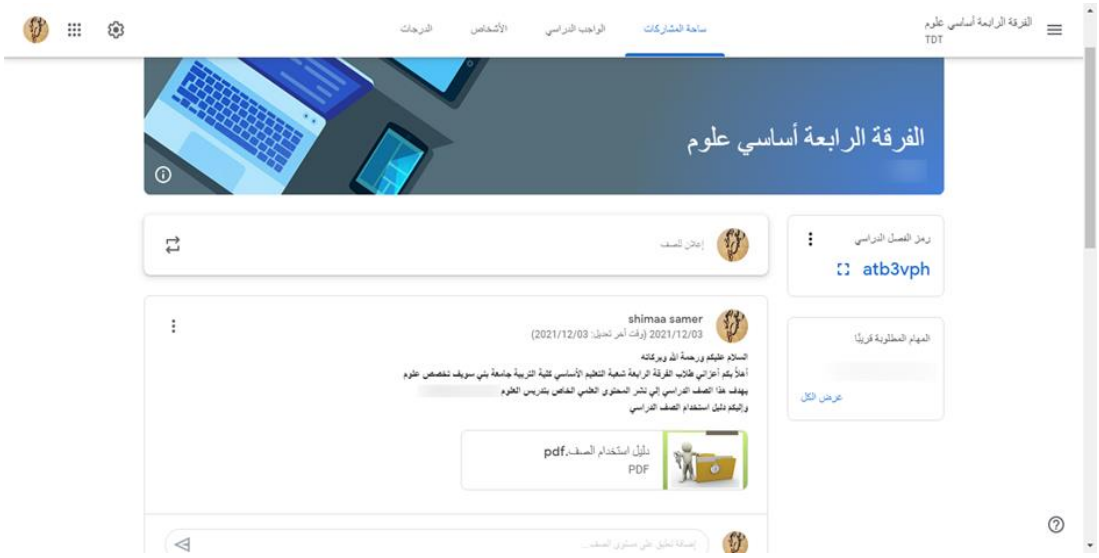
٥. تصميم استراتيجيات التعلم: بالنسبة للمجموعتين التجريبيتين، تم الاعتماد على استراتيجية التعلم المدمج المرن وهي استراتيجية تقوم على الدمج بين التعلم الإلكتروني عبر تطبيقات للتواصل الإلكتروني المتزامن خلال تطبيق "Zoom"، والتواصل غير المتزامن عبر تطبيق " Google classroom"، بالإضافة إلى التعلم التقليدي وجهاً وجه خلال المحاضرات بالقاعات الدراسية بشكل مرن ودون التقييد بجدول محدد. وقد تم الدمج وفقاً لاحتياجات المتعلمين وللأهداف المرجو تحقيقها.

وقد تم تقسيم هؤلاء الأفراد إلى مجموعتين: المجموعة التجريبية الأولى، ودرس طلابها بطريقة تعاونية من خلال فرق التعلم المدمج المرن، حيث تكون كل فريق من خمسة طلاب أعطوا لأنفسهم اسمًا معينًا، مثل: فريق المجرة، فريق المعلوماتية، وفريق الجاذبية.

أما المجموعة التجريبية الثانية، فدرس طلابها بطريقة مستقلة غير تعاونية. وتميزت عملية التعليم في هاتين المجموعتين بالدمج بين التعلم التقليدي داخل المحاضرة وجهًا لوجه، بالإضافة إلى التعلم الإلكتروني المتزامن وغير المتزامن عبر تطبيق Google classroom وتطبيق Zoom، إلى جانب إنشاء مجموعة واتساب WhatsApp لكل مجموعة تجريبية؛ لتسهيل التواصل وتوجيه التعليمات للطلاب حول المهام والأنشطة التعليمية المصاحبة لكل درس.

وبالنسبة لطلاب المجموعة الضابطة، فقد درسوا نفس المحتوى، ولكن بالطريقة السائدة، التي ركزت على عرض الدروس في قاعة المحاضرات دون تعرضهم للتعلم المدمج.

٦. تصميم واجهات التفاعل: أُختير برنامج " Google class room "كنموذج لأحد بيئات التعلم الإلكترونية وذلك لعدة أسباب منها؛ أنه مفتوح المصدر، يسمح بإدارة التعلم وبالتالي يمكن للباحثتين متابعة المتعلمين بسهولة والتفاعل معهم وتقديم التغذية الراجعة لهم، وهو سهل الاستخدام. ويمكن تثبيته على الأجهزة الشخصية والأجهزة المتنقلة: لذا تم تصميم واجهة التفاعل من خلاله ورفع الدروس والأنشطة والمهام التعليمية لطلاب المجموعتين التجريبيتين عليه.



شكل ٤: الصفحة الرئيسة " Google Classroom

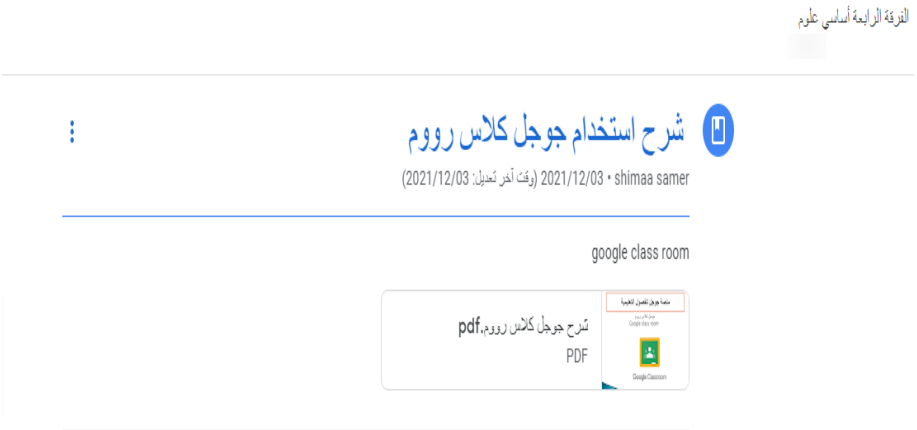
رابعا- مرحلة الإنتاج: وقد اشتملت على الخطوات التالية:

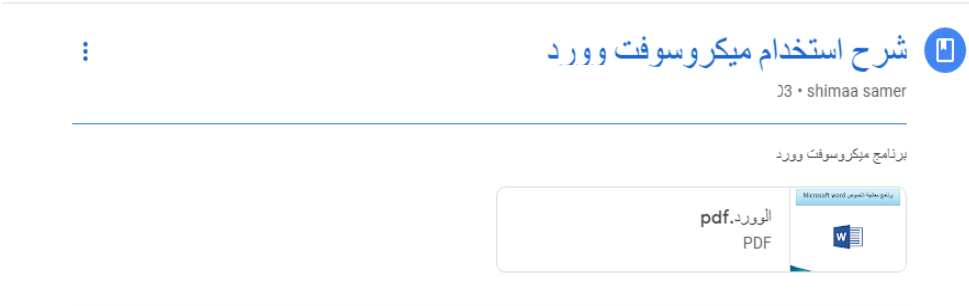
١. إنتاج الوسائط المتعددة والمحتوى: تم انتاج الوسائط التي تم اختيارها في المرحلة السابقة على النحو الآتي:

جدول ٣: الوسائط المستخدمة في المعالجة التجريبية

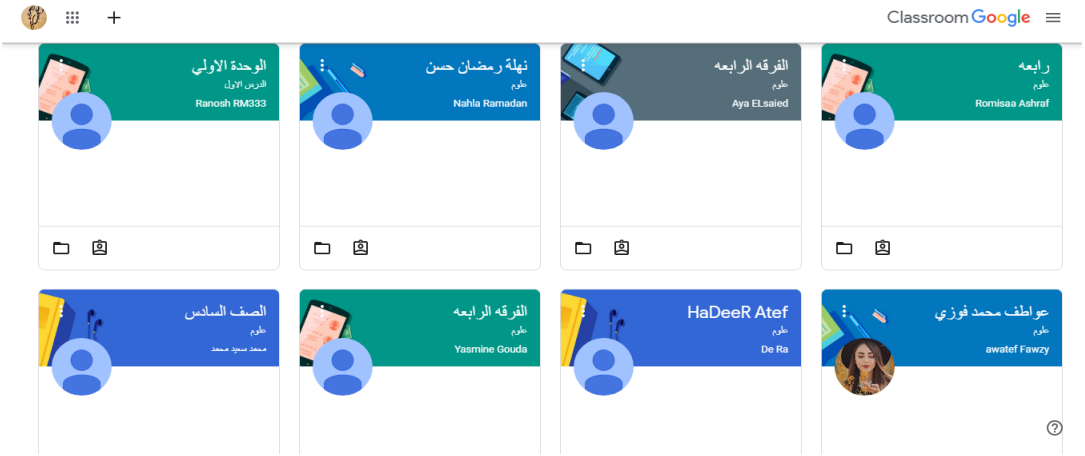
الوسيط	البرنامج
النصوص	Microsoft Word
مقاطع الفيديو	Camtasia studio8.6
الصور	Screen Hunter 6

تم إنتاج المحتوى في صورة عروض تقديمية باستخدام برامج Microsoft PowerPoint ومقاطع فيديو، وتم رفعها على بيئة التعلم.



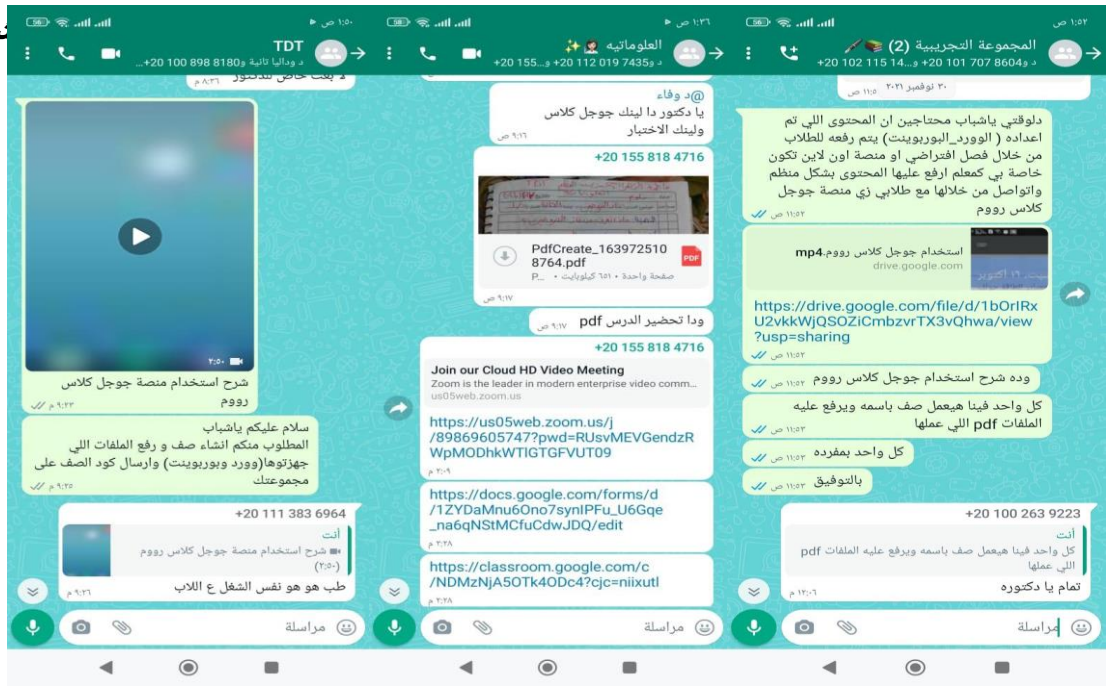


شكل ٥: أحد دروس المعالجة التجريبية

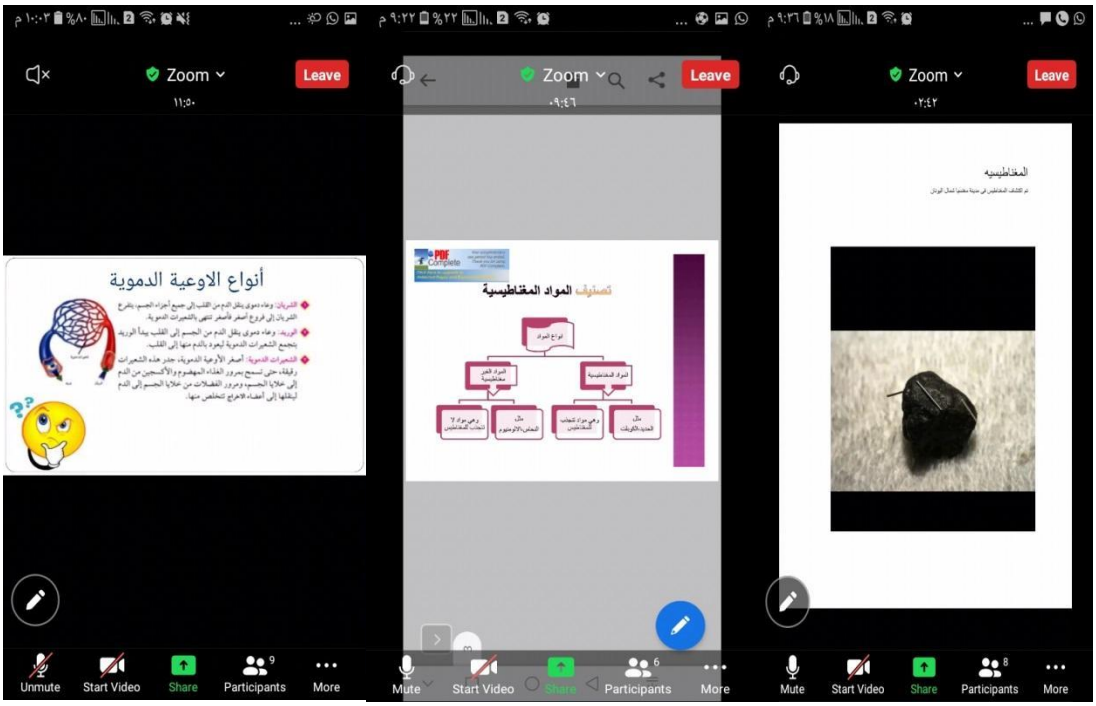


شكل ٦: أداء الطلاب لتكليف إنشاء فصل على Google Classroom

شكل ٧:



مجموعات الواتساب للتواصل بين طلاب المجموعتين التجريبيتين



شكل ٨: أداء الطلاب من خلال برنامج زووم

٢. إنتاج بيئة التعلم الإلكتروني: وتم ذلك تبعًا للخطوات التالية: تحميل تطبيق Google classroom، وإنشاء صف افتراضي باسم الفرقة الرابعة أساسي علوم، ثم رفع المحتوى التعليمي والمهام التعليمية، وإرسال كود الصف لكل طالب من طلاب المجموعتين التجريبيتين؛ للدخول من خلاله إلى بيئة التعلم.

٣. إنتاج أدوات التقييم: تمثل التقييم في تقييم تكويني من خلال تقييم أداء الطلاب للمهام والأنشطة المطلوبة منهم أثناء عملية التعلم للتأكد من تحقيق الأهداف، كما تم تصميم بطاقة ملاحظة ممارسات تدريس العلوم وفق نموذج (TPACK)، ومقياس للتقبل التكنولوجي وسيتم عرضهم تفصيليًا في الجزء الخاص بأدوات الدراسة.

خامسا– مرحلة التقويم: من خلال:

١. اختبار بيئة التعلم ورصد نتائج الاستخدام وإجراء التعديلات النهائية: قامت الباحثتان في هذه المرحلة بالتجريب الاستطلاعي لمادة المعالجة التجريبية، حيث تم عرضها على (٦) محكمين (ملحق ٢)؛ للتأكد من مدى صلاحيتها للتطبيق.

٢. أجريت التعديلات التي أوصى بها المحكمون. وبعد التأكد من وضوح وسهولة استخدامها من قبل المتعلمين، أصبحت مادة المعالجة التجريبية قابلة للتطبيق على الرابط https://classroom.google.com/c/NDIwMTc1ODA1NjY2

٣. التجربة الاستطلاعية: حيث عرضت مادة المعالجة التجريبية، وأدوات القياس على عينة استطلاعية قوامها (٢٠) طالبًا من الطلاب المعلمين تخصص علوم بشعبة التعليم الابتدائي؛ للتأكد من وضوحها وسهولة استخدامها ٠

سادسا- مرحلة التطبيق: تم تطبيق مادة المعالجة التجريبية على طلاب المجموعتين التجريبيتين بعد توزيع رابط بيئة التعلم الإلكتروني عليهم.

سابعًا- التغذية الراجعة: وتمت بصورة مستمرة، حيث صاحبت كل خطوة من خطوات النموذج؛ للتأكد من صحة وسلامة إجراءات التصميم.

أدوات القياس:

أولًا- بطاقة ملاحظة ممارسات تدريس العلوم وفق نموذج (TPACK)، وقد تم بناؤها وفق الخطوات التالية:

١. تحديد الهدف من البطاقة: تمثل في قياس مستوى أداء الطلاب في ممارسات تدريس العلوم وفق نموذج (TPACK).

٢. صياغة عبارات البطاقة: تم صياغتها في صورة إجرائية تصف الممارسات التدريسية وفق نموذج (TPACK)، وقد احتوت البطاقة في صورتها الأولية على (٦٠) مهارة فرعية تغطي الأبعاد السبعة الرئيسة للنموذج: المعرفة التكنولوجية، والمعرفة البيداجوجية، ومعرفة المحتوى العلمي لدروس العلوم، ومعرفة المحتوى التكنولوجي، والمعرفة البيداجوجية للمحتوى، والمعرفة البيداجوجية التكنولوجية، ومعرفة المحتوى البيداجوجي التكنولوجي. وقد بلغ إجمالي عدد مهارات الممارسات التدريسية الفرعية لهذه الأبعاد (٥٥) مهارة.

٣. تقدير درجات بطاقة الملاحظة: من خلال مقياس متدرج من ثلاثة مستويات تقابل العبارة التي تصف الأداء وهو (١-٢-٣)، حيث تشير الدرجة (١) عن عدم ممارسة الطالب المعلم للمهارة، أي أنها غير مطبقة أثناء عرضه لدرس العلوم، بينما تشير الدرجة (٢) إلى أن أنه يمارس المهارة بدرجة متوسطة من الكفاءة، أو بمساعدة آخرين، كما تشير الدرجة (٣) إلى أن الطالب المعلم يمارس المهارة بصورة جيدة ودون مساعدة الآخرين. وعليه فقد بلغت الدرجة الكلية للبطاقة ١٦٥.

٤. صياغة تعليمات البطاقة: راعت الباحثتان أن تكون صياغة التعليمات واضحة وسهلة ومختصرة؛ حتى يسهل تنفيذها.

٥. الصدق الظاهري لبطاقة الملاحظة: ثم التأكد منه بعرضها على (٦) من المحكمين وذلك لإبداء آرائهم حول انتماء المهارات الفرعية لكل بعد من أبعادها السبعة، وقابلية هذه المهارات للقياس، والدقة

اللغوية. وقد تم مراعاة ما أشار إليه المحكمون من تعديلات على البطاقة عند صياغة الصورة النهائية لها.

٦. ثبات البطاقة: تم حساب ثبات البطاقة باستخدام معادلة كوبر(Cooper) لحساب نسبة الاتفاق بين الملاحظين حيث قامت الباحثتان بتقييم أداء (٢٠) طالبًا وطالبة كعينة استطلاعية من غير عينة البحث وحساب نسبة الاتفاق بين الملاحظين لكل طالب وجاءت قيمة الثبات تساوى (٨٣%) وهى قيمة تشير إلى مستوي ثبات مناسب للبطاقة.

٧. بعد الانتهاء من تقنين البطاقة أصبحت في صورتها النهائية (ملحق ٣) القابلة للتطبيق، حيث اشتملت على (55) مهارة فرعية، تنتمي إلى سبعة أبعاد رئيسة، هي: المعرفة التكنولوجية (TK)، وشملت (١٢) مهارة، والمعرفة البيداجوجية/التربوية (PK)، وشملت (٨) مهارات، والمعرفة بالمحتوى (CK)، وشملت (٩) مهارات، ومعرفة المحتوى التكنولوجي (TCK)، وشملت (٥) مهارات، ومعرفة المحتوى التربوي (PCK)، وشملت (٦) مهارات، والمعرفة البيداجوجية التكنولوجية (TPK)، وشملت (٨) مهارات، والمعرفة التكنولوجية التربوية بالمحتوى (TPACK)، وشملت (٧) مهارات.

ثانيًا- مقياس التقبل التكنولوجي: مر بناؤه بالخطوات التالية:

١. تحديد الهدف من المقياس: هدف المقياس إلى تحديد مدى تقبل الطلاب مجموعة الدراسة للتكنولوجيا، وذلك من خلال التعرف على استجابتهم لمجموعة من العبارات بلغ عددها (٣٠) عبارة.

٢. تحديد محاور المقياس: تم تحديد محاور المقياس في ضوء بعض المراجع والأدبيات التي تم الاطلاع عليها، وقد بلغ عدد محاور المقياس ثلاثة محاور، هي:

- **المحور الأول: الفائدة المدركة للتكنولوجيا في تدريس العلوم، وعدد عباراته (١٠).**
- **المحور الثاني: سهولة استخدام التكنولوجيا في تدريس العلوم، وعدد عباراته (١٠).**
- **المحور الثالث: الاتجاه نحو استخدام التكنولوجيا في تدريس العلوم، وعدد عباراته (١٠).**

٣. محتوى المقياس وصياغة عباراته: تم صياغة العبارات وفق الثلاثة محاور السابقة، وقد روعي وضوح العبارات ودقة صياغتها.

٤. تقدير درجات تصحيح المقياس: اعتمدت الباحثة على مقياس ليكرت الخماسي (أوافق بشدة، أوافق، محايد، أرفض، أرفض بشدة) بحيث تأخذ العبارات الموجبة تقديرات (٥، ٤، ٣، ٢، ١)، وتأخذ (١، ٢، ٣، ٤، ٥) للعبارات السالبة.

٥. الصدق الظاهري للمقياس: تم التأكد من الصدق الظاهري من خلال عرض المقياس على (٧) من المحكمين لاستطلاع آرائهم حول ارتباط العبارات بالمحور الذي تنتمي له، والقابلية للقياس، والدقة اللغوية، ومناسبة الصياغة للمرحلة العمرية.

٦. ضبط المقياس: وذلك بتطبيقه على عينة استطلاعية قوامها (٢٠) طالبًا من الطلاب المعلمين بالسنة الرابعة تخصص علوم شعبة التعليم الابتدائي بكلية التربية جامعة بني سويف، حيث تم التحقق مما يلي:

- **صدق الاتساق الداخلي للمقياس: عن طريق حساب معامل الارتباط بين كل محور والدرجة الكلية للمقياس، ويوضح جدول (٤) ذلك:**

جدول ٤ معاملات ارتباط كل محور من محاور مقياس التقبل التكنولوجي بالدرجة الكلية

المحاور	معامل الارتباط	مستوى الدلالة
الفائدة المدركة للتكنولوجيا في تدريس العلوم	0.67	0.00
سهولة استخدام التكنولوجيا في تدريس العلوم	0.81	0.00
الاتجاه نحو استخدام التكنولوجيا في تدريس العلوم	0.74	0.00

يتضح من الجدول السابق أن معاملات الارتباط تراوحت بين (٠.٦٧-٠.٨١)، وجميعها دالة إحصائيًا عند مستوي (٠.٠١)، ويدل هذا على تمتع المقياس بصدق داخلي مقبول.

- **ثبات المقياس: بلغ ثبات المقياس (٠.٨٩٢) وذلك بعد حساب معادلة ألفا- كرونباخ، وهي تشير إلى درجة عالية من الثبات.**
- **الزمن اللازم للتطبيق: قُدر الزمن بـ (١٤) دقيقة.**

وبعد الانتهاء من تقنين المقياس أصبح في صورته النهائية قابلًا للتطبيق (ملحق ٤).

ثالثًا- تنفيذ تجربة الدراسة: مر تنفيذ تجربة الدراسة بالخطوات التالية:

١. عُقدت جلسة تمهيدية مع طلاب الفرقة الرابعة بشعبة التعليم الابتدائي تخصص علوم بكلية التربية، جامعة بنى سويف؛ لتوضيح الهدف من الدراسة والعائد منها وكيفية السير في خطوات التجربة وفق استراتيجية فرق التعلم المدمج المرن، والتحقق من رغبتهم في الاشتراك في الدراسة.

٢. بناًء على رغبة الطلاب، تم تقسيمهم إلى ثلاث مجموعات قوام كل مجموعة (٣٠) طالبًا وطالبة، واختارت المجموعة التجريبية الأولى دراسة التطبيقات التكنولوجية المقترحة باستخدام فرق التعلم المدمج المرن، أي بشكل تعاوني، حيث اختار كل فريق أعضاءه، وأعطوا لنفسهم اسمًا معينًا. أما المجموعة التجريبية الثانية فقد اختار طلابها دراسة هذه التطبيقات من خلال التعلم المدمج المرن بشكل فردي دون تعاون فيما بينهم. أما طلاب المجموعة الضابطة، فقد اختاروا دراسة التطبيقات التكنولوجية نفسها، ولكن من خلال المحاضرة، أي بالطريقة السائدة.

٣. حساب التكافؤ بين المجموعات التجريبية: تم حساب التكافؤ بين مجموعات الدراسة الثلاث؛

لضمان دقة النتائج، حيث تم تطبيق أداتي الدراسة على مجموعات الدراسة تطبيقًا قبليًا، كما يلي:

- طُلب من كل طالب اختيار أحد دروس العلوم وتدريسه مستعينًا بالتكنولوجيا المناسبة، وتم تصويرهم بالفيديو أثناء عرضهم للدروس، ثم تحليل تسجيلات الفيديو باستخدام بطاقة ملاحظة ممارسات تدريس العلوم وفق نموذج (TPACK).

- طُبق مقياس التقبل التكنولوجي إلكترونيًا على المجموعات الثلاث باستخدام جوجل فورم، حيث أُعطوا رابط المقياس؛ ليقوموا بالاستجابة عليه.

- أُستخدم تحليل التباين أحادي الاتجاه (One Way ANOVA)؛ للتعرف على دلالة الفروق بين المجموعات كما هو موضح بالجدول التالي:

جدول ٥ نتائج درجات طلاب المجموعات التجريبية في التطبيق القبلي لبطاقة الملاحظة

أداة القياس	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف المحسوبة	مستوي الدلالة	الدلالة عند مستوي (٠.٠٥)
بطاقة الملاحظة	بين المجموعات	38.42	2	19.2	1.142	0.324	غير دالة
	داخل المجموعات	1463.4	87	16.8			
	التباين الكلي	1501.8	89				
مقياس التقبل التكنولوجي	بين المجموعات	464.8	2	232.4	2.390	0.098	غير دالة
	داخل المجموعات	8461.2	87	97.2			
	التباين الكلي	8926.1	89				

وباستقراء النتائج من الجدول السابق يتضح عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات المجموعات الثلاث في كل من ممارسات تدريس العلوم وفق نموذج (TPACK)، والتقبل التكنولوجي، مما يشير إلى تكافؤ المجموعات.

رابعًا- تنفيذ تجربة الدراسة: استغرقت تجربة الدراسة شهرين بالفصل الدراسي الثاني للعام الجامعي٢٠٢١/٢٠٢٢، حيث تم تدريس التطبيقات التكنولوجية المقترحة لمجموعات الدراسة بثلاث طرق:

- **الطريقة السائدة، للمجموعة الضابطة، حيث درس طلابها من خلال المحاضرة في قاعة المحاضرات.**
- **فرق التعلم المدمج المرن لطلاب المجموعة التجريبية الأولى.**
- **التعلم المدمج المرن غير التعاوني، لطلاب المجموعة التجريبية الثانية.**

خامسًا- تطبيق أدوات الدراسة بعديًا: بعد الانتهاء من تدريس التطبيقات التكنولوجية لمجموعات الدراسة، طُبقت أدوات الدراسة بعديًا، حيث طُلب من كل طالب في المجموعات الثلاث اختيار أحد دروس العلوم المقررة على تلاميذ مرحلة التعليم الأساسي، وعرضه باستخدام التكنولوجيا المناسبة. وقد تم تصوير وتسجيل عروض جميع الطلاب بالفيديو؛ وذلك لتطبيق بطاقة الملاحظة على هذه العروض واستخلاص ممارساتهم التدريسية. كما تم التطبيق البعدي لمقياس التقبل التكنولوجي إلكترونيًا على جميع الطلاب من خلال جوجل فورم.

سادسًا- استخلاص النتائج وتحليلها إحصائيًا: للتأكد من صحة الفروض أو دحضها، والإجابة عن أسئلة الدراسة، ومن ثم تقديم التوصيات والمقترحات في ضوئها.

أساليب المعالجة الإحصائية:

استخدمت الدراسة الحالية برنامج الحزم الإحصائية (SPSS20) لإجراء المعالجات الإحصائية والتأكد من صحة الفروض أو دحضها، حيث تم استخدام أسلوب تحليل التباين أحادي الاتجاه " One Way ANOVA"، واختبار المقارنات البعدية اختبار توكي"Tukey". كما تم استخدام معادلة مربع إيتا (η^2) لحساب حجم التأثير التي توضح قيمها كالتالي (Cohen، ١٩٨٨):

- **حجم التأثير كبير: $\eta^2 \geq 0.14$**
- **حجم التأثير متوسط: $0.06 \leq \eta^2 < 0.14$**
- **حجم التأثير ضعيف: $0.01 \leq \eta^2 < 0.06$**

نتائج الدراسة:

- **أولاً- النتائج المرتبطة بممارسات تدريس العلوم وفق نموذج (TPACK):**

للإجابة عن السؤال الأول للدراسة، الذي ينص على:

"ما فاعلية فرق التعلم المدمج المرن في تنمية ممارسات تدريس العلوم وفق نموذج (TPACK) لدى الطلاب المعلمين؟"؛ تم حساب قيمة المتوسطات والانحرافات المعيارية للدرجات الناتجة من التطبيق البعدي لبطاقة الملاحظة (لكل بُعد من أبعاد المعرفة السبعة على حدة، وللبطاقة ككل) على طلاب مجموعات الدراسة الثلاث: المجموعتين التجريبيتين، والمجموعة الضابطة، كما يتضح في جدول (٦) التالي:

جدول ٦ : المتوسطات والانحرافات المعيارية لمجموعات الدراسة الثلاث في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة الممارسات التدريسية وفق نموذج (TPACK)

البعد	المجموعة التجريبية الأولى		المجموعة التجريبية الثانية		المجموعة الضابطة	
	م	ع	م	ع	م	ع
TK	23.3	1.6	20.6	1.7	12.7	1.6
PK	21.2	1.5	17.5	1.3	12.5	1.3
CK	23.2	1.9	20.6	1.3	12.2	1.7
TCK	12.3	1.2	12.2	1.4	6.6	2.5
PCK	14.1	1.2	12.5	1.7	9.4	1.7
TPK	21.1	1.3	19.3	2	15	2.1
TPACK	19.7	2.4	18.3	1.3	11.7	1.3
البطاقة ككل	134	4.2	121	4.6	79.6	5.3

ويوضح جدول (٦) أن أعلى قيمة لمتوسط درجات الطلاب في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة الممارسات التدريسية وفق نموذج (TPACK) للبطاقة ككل ولكل بعد من أبعادها جاءت لطلاب المجموعة التجريبية الأولى التي درست وفق فرق التعلم المدمج المرن، يليها المجموعة التجريبية الثانية التي درست وفق التعلم المدمج المرن غير التعاوني، ثم المجموعة الضابطة التي درست بالطريقة التقليدية.

وللتأكد من صحة الفرض الأول الذي ينص على أنه: " توجد فروق دالة إحصائيًا بين متوسطات درجات الطلاب المعلمين في المجموعات الثلاث عند مستوى دلالة ($a \leq 0.05$) في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة ممارسات تدريس العلوم وفق نموذج (TPACK)"؛ تم استخدام أسلوب تحليل التباين أحادي الاتجاه"OneWay ANOVA"، لحساب قيمة "ف" ومستوي الدلالة كما هو موضح بجدول (٧) التالي:

جدول ٧ : نتائج تحليل التباين للتطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة الممارسات التدريسية وفق نموذج (TPACK)

المهارة	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف المحسوبة	مستوي الدلالة	الدلالة عند مستوي (٠.٠٥)
المعرفة التكنولوجية	بين المجموعات	1998.2	2	999.1	348.3	0.000	دالة
	داخل المجموعات	249.5	87	2.86			
	التباين الكلي	2247.7	89				
المعرفة البيداجوجية	بين المجموعات	1143.8	2	571.9	288.2	0.000	دالة
	داخل المجموعات	172.6	87	1.98			
	التباين الكلي	1316.4	89				
معرفة المحتوى العلمي للدرس	بين المجموعات	2009.1	2	1004	353.3	0.000	دالة
	داخل المجموعات	247.3	87	2.84			
	التباين الكلي	2256.4	89				

المهارة	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف المحسوبة	مستوي الدلالة	الدلالة عند مستوي (٠.٠٥)
معرفة المحتوى التكنولوجي	بين المجموعات	605.6	2	302	92.3	0.000	دالة
	داخل المجموعات	285.3	87	3.27			
	التباين الكلي	890.9	89				
المعرفة البيداجوجية للمحتوى	بين المجموعات	338.4	2	169.2	65.6	0.000	دالة
	داخل المجموعات	224.3	87	2.57			
	التباين الكلي	562.7	89				
المعرفة البيداجوجية التكنولوجية	بين المجموعات	594.6	2	297.3	83.5	0.000	دالة
	داخل المجموعات	309.7	87	3.5			
	التباين الكلي	904.4	89				
معرفة المحتوى البيداجوجي التكنولوجي	بين المجموعات	982.6	2	491.3	154.8	0.000	دالة
	داخل المجموعات	275.9	87	3.1			
	التباين الكلي	1258	89				
البطاقة ككل	بين المجموعات	4848.0	2	24240	1064.3	0.000	دالة
	داخل المجموعات	1981.4	87	22.7			
	التباين الكلي	50461	89				

يتضح من جدول (٧) وجود فروق دالة إحصائيًا بين مجموعات الطلاب الثلاث في التطبيق البعدي لبطاقة الملاحظة لجميع الممارسات التدريسية المرتبطة بكل بعد من أبعاد نموذج (TPACK) السبعة (المعرفة التكنولوجية، والمعرفة البيداجوجية، ومعرفة المحتوى العلمي للدرس، ومعرفة المحتوى التكنولوجي، والمعرفة البيداجوجية للمحتوى، والمعرفة البيداجوجية التكنولوجية، ومعرفة المحتوى البيداجوجي التكنولوجي) على حدة، وكذلك وجود فروق دالة إحصائيًا بينها في هذه الأبعاد ككل، حيث بلغت قيمة (ف) المحسوبة على التوالي:(٣٤٨.٣، و٢٨٨.٢، و٣٥٣.٣، و٩٢.٣، و٦٥.٦، و٨٣.٥، و١٥٤.٨، و١٠٦٤.٣)، ومستوى دلالة (٠.٠٠٠)، وهي أقل من الحدود الدالة عند مستوى (٠.٠٥)، أي أن قيمة (ف) المحسوبة دالة إحصائيًا. وبناءً على ما سبق؛ تم قبول الفرض الأول للدراسة.

وللتحقق من فاعلية فرق التعلم المدمج المرن في تنمية ممارسات تدريس العلوم وفق نموذج (TPACK)؛ تم حساب معدل الكسب لبلاك وبلغ قيمته (١.٣٦) وهي قيمة أعلى من ١.٢ مما يدل على فاعلية فرق التعلم المدمج المرن في تنمية ممارسات تدريس العلوم وفق نموذج (TPACK)

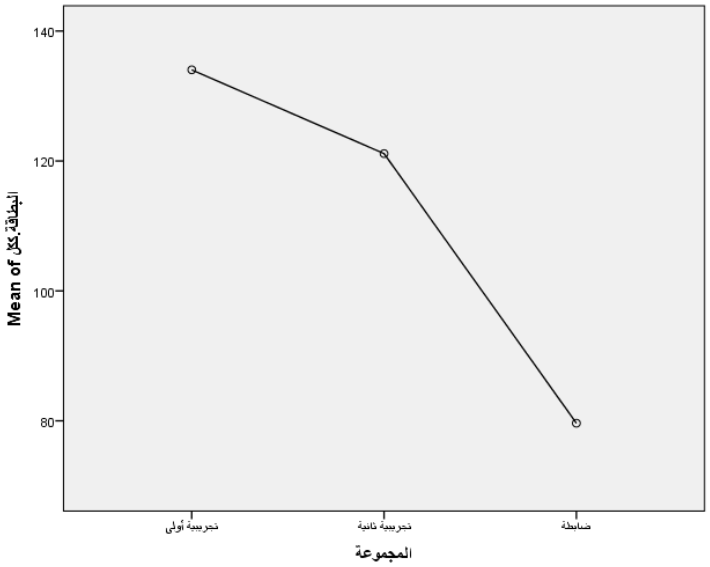
وكذلك تم حساب حجم التأثير(η^2)، وقد بلغت قيمته (٠.٢٧)، وتشير إلى أن حجم التأثير كبير. وللكشف عن اتجاه الفروق بين متوسطات درجات طلاب المجموعات الثلاث والذي نتج عن تدريس هذه التطبيقات باستخدام فرق التعلم المدمج المرن في تنمية ممارسات تدريس العلوم وفق نموذج (TPACK) لدى الطلاب المعلمين؛ تم استخدام اختبار توكي "Tukey" للمقارنات البعدية، وجاءت النتائج كما هو موضح بجدول (٨) التالي:

جدول ٨: نتائج اختبار "توكي" لمعرفة اتجاه الفروق بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة الممارسات التدريسية وفق نموذج(TPACK)

المجموعة	المتوسط	مستوي الدلالة		
		تجريبية أولى	تجريبية ثانية	ضابطة
تجريبية أولى	134		دال عند ٠.٠٥	دال عند٠.٠٥
تجريبية ثانية	121	دال عند٠.٠٥		دال عند٠.٠٥
ضابطة	79.6	دال عند٠.٠٥	دال عند٠.٠٥	

يتضح من جدول (٨) وجود فروق دالة إحصائيًا بين جميع المجموعات، لصالح المجموعة ذات المتوسط الأعلى وهي المجموعة (التجريبية الأولى)، حيث إنها أعلى المجموعات في قيمة متوسط درجة التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة الممارسات التدريسية وفق نموذج (TPACK)، يليها المجموعة التجريبية الثانية، ثم تأتي المجموعة الضابطة في الترتيب الثالث.

ويوضح الشكل التالي الفروق بين المجموعات الثلاث في الممارسات التدريسية وفق نموذج (TPACK) في التطبيق البعدي لبطاقة الملاحظة:



***شكل ٩ الفروق بين متوسطات درجات طلاب المجموعات الثلاث في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة الممارسات التدريسية وفق نموذج* (TPACK)**

ويتضح من الشكل السابق فاعلية استخدام التعلم المدمج المرن في تنمية ممارسات تدريس العلوم وفق نموذج (TPACK) لدى الطلاب معلمي العلوم قبل الخدمة مقارنة بطلاب المجموعة الضابطة. كما يتضح أيضًا أن طلاب المجموعة التجريبية الأولى التي اعتمدت على استخدام فرق التعلم المدمج المرن كانت أكثر في الممارسات التدريسية وفق نموذج (TPACK) من طلاب المجموعة التجريبية الثانية التي استخدمت التعلم المدمج الفردي. وبذلك يكون قد تمت الإجابة عن السؤال الأول من أسئلة الدراسة.

- **ثانيًا- النتائج المرتبطة بمقياس التقبل التكنولوجي:**

للإجابة عن السؤال الثاني للدراسة، الذي ينص على: " ما فاعلية فرق التعلم المدمج المرن في تنمية التقبل التكنولوجي لدى الطلاب المعلمين؟"؛ تم حساب قيمة المتوسطات والانحرافات المعيارية لدرجات طلاب المجموعات الثلاث في التطبيق البعدي لمقياس التقبل التكنولوجي (لأبعاد المقياس منفردة والمقياس ككل)، كما هو موضح بالجدول التالي:

جدول ٩ : المتوسطات والانحرافات المعيارية لمجموعات الدراسة في التطبيق البعدي لمقياس التقبل التكنولوجي

الأبعاد	المجموعة التجريبية الأولى		المجموعة التجريبية الثانية		المجموعة الضابطة	
	م	ع	م	ع	م	ع
الفائدة المدركة	43.6	3.6	42.8	3.3	22.8	3.3
سهولة الاستخدام	36.6	3.5	35	3.9	15.3	2.6
الاتجاه	45.6	3.8	40	1.4	18.8	4.3
المقياس ككل	126	5.4	117	8.7	57.3	7.6

كما تم استخدام أسلوب تحليل التباين أحادي الاتجاه"One Way ANOVA" لحساب قيمة "ف" ومستوى الدلالة، كما هو موضح بجدول (١٠) التالي:

جدول ١٠ : نتائج تحليل التباين للتطبيق البعدي لمقياس التقبل التكنولوجي

الأبعاد	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف المحسوبة	مستوي الدلالة	الدلالة عند مستوي (٠.٠٥)
الفائدة المدركة	بين المجموعات	8347.2	2	4173	340.9	0.000	دالة
	داخل المجموعات	1065	87	12.2			
	التباين الكلي	9412.2	89				
سهولة الاستخدام	بين المجموعات	8446	2	4223	187.1	0.000	دالة
	داخل المجموعات	1963	87	22.5			
	التباين الكلي	1041.1	89				
الاتجاه	بين المجموعات	11969	2	5984	270.6	0.000	دالة
	داخل المجموعات	1924	87	22.1			
	التباين الكلي	13893	89				
المقياس ككل	بين المجموعات	85197	2	42598	773.5	0.000	دالة
	داخل المجموعات	4791	87	55.7			
	التباين الكلي	89988	89				

ويتضح من جدول (١٠) أن هناك فروق دالة إحصائيًا بين متوسطات درجات الطلاب للمجموعات الثلاث في كل بعد من أبعاد المقياس: الفائدة المدركة، وسهولة الاستخدام، والاتجاه، وكذلك في المقياس ككل، حيث بلغت قيمة (ف) المحسوبة على التوالي ٣٤٠.٩، و١٨٧.١، و٢٧٠.٦، و٧٧٣.٥، ومستوى الدلالة (٠.٠٠٠)، وهي أقل من الحدود الدالة عند مستوى (٠.٠٥)، أي أن قيمة (ف) المحسوبة دالة إحصائيًا. وبناءً عليه؛ تم قبول الفرض الثاني للدراسة، الذي ينص على أنه:" توجد فروق دالة إحصائيًا بين متوسطات درجات الطلاب المعلمين في المجموعات الثلاث عند مستوى دلالة ($a \leq 0.05$) في التطبيق البعدي لمقياس التقبل التكنولوجي".

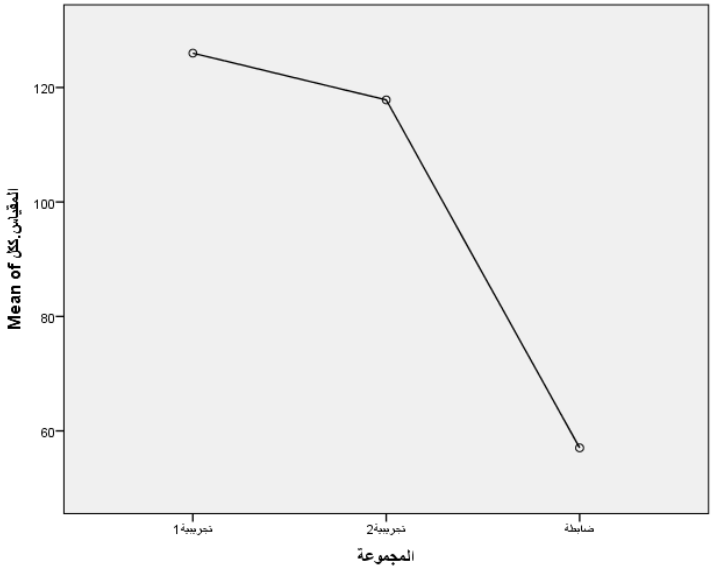
وللتحقق من فاعلية استخدام فرق التعلم المدمج المرن في تنمية التقبل التكنولوجي؛ تم حساب معدل الكسب لبلاك وبلغ قيمته (١.٤٧) وهي قيمة أعلى من ١.٢ مما يدل على فاعلية فرق التعلم المدمج المرن في تنمية التقبل التكنولوجي لدى الطلاب المعلمين، كما تم حساب حجم التأثير(η^2)، وقد بلغت قيمته (٠.١٩)؛ وهذا يعنى أن حجم التأثير كبير. وللكشف عن اتجاه الفروق بين متوسطات درجات طلاب المجموعات الثلاث والذي نتج عن تدريس بعض هذه التطبيقات باستخدام فرق التعلم المدمج المرن في تنمية التقبل التكنولوجي؛ تم استخدام اختبار توكي "Tukey" للمقارنات البعدية، وجاءت

النتائج كما هو موضح بالجدول التالي:

جدول 11: نتائج اختبار "توكي" لمعرفة اتجاه الفروق بين متوسطات درجات طلاب مجموعات الدراسة الثلاث في التطبيق البعدي لمقياس التقبل التكنولوجي

المجموعة	المتوسط	مستوي الدلالة		
		تجريبية أولى	تجريبية ثانية	ضابطة
تجريبية أولى	126		غير دال عند ٠.٠٥	دال عند ٠.٠٥
تجريبية ثانية	117	غير دال عند ٠.٠٥		دال عند ٠.٠٥
ضابطة	57.3	دال عند ٠.٠٥	دال عند ٠.٠٥	

ويتضح من جدول (١١) وجود فروق دالة إحصائيًا بين المجموعة التجريبية الأولى والمجموعة الضابطة، والمجموعة التجريبية الثانية والمجموعة الضابطة، لصالح المجموعة ذات المتوسط الأعلى وهي المجموعة التجريبية الأولى، حيث إنها أعلى المجموعات في متوسط درجات طلابها في الأداء البعدي لمقياس التقبل التكنولوجي، يليها المجموعة التجريبية الثانية، ثم تأتي بعد ذلك المجموعة الضابطة. ويوضح جدول (١١) أيضًا عدم وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين الأولى والثانية في التطبيق البعدي للمقياس. كما يبين الشكل التالي الفروق بين الأداء البعدي لطلاب المجموعات الثلاث في مقياس التقبل التكنولوجي:



شكل ١٠ : الفروق بين متوسطات درجات الطلاب في التطبيق البعدي لمقياس التقبل التكنولوجي

ويتضح من شكل (١٠) فاعلية استخدام التعلم المدمج المرن على تنمية التقبل التكنولوجي لدى الطلاب المعلمين، حيث وجُد أن أداء طلاب المجموعة التجريبية الأولى والثانية متقارب إلى حد كبير

ولا يوجد فرق دال إحصائيًا بين درجات طلاب المجموعتين، بينما كانت المجموعة الضابطة هي الأقل في التقبل التكنولوجي؛ وبالتالي يكون قد تمت الإجابة عن السؤال الثاني للدراسة.

- **ثالثاً- النتائج المرتبطة بالعلاقة بين ممارسات تدريس العلوم وفق نموذج (TPACK) ودرجة التقبل التكنولوجي لدى الطلاب المعلمين:**

للإجابة عن السؤال الثالث للدراسة، الذي ينص على:" ما العلاقة بين ممارسات تدريس العلوم وفق نموذج (TPACK) ودرجة التقبل التكنولوجي لدى الطلاب المعلمين؟"؛ تم حساب معامل الارتباط لبيرسون بين درجات طلاب المجموعات الثلاث في كل من التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة ممارسات تدريس العلوم وفق نموذج (TPACK)، ومقياس التقبل التكنولوجي (في جميع أبعاد المقياس، وفي المقياس ككل)، كما هو موضح بالجدول التالي:

جدول ١٢: معاملات الارتباط بين ممارسات تدريس العلوم وفق نموذج (TPACK) ودرجة التقبل التكنولوجي لدى الطلاب المعلمين

البعد	معامل الارتباط	مستوى الدلالة	الدلالة
ممارسات التدريس وفق نموذج (TPACK)/ الفائدة المدركة لاستخدام التكنولوجيا في تدريس العلوم	0.867	0.000	دالة عند ٠.٠١
ممارسات التدريس وفق نموذج (TPACK)/ سهولة استخدام التكنولوجيا في تدريس العلوم	0.809	0.000	دالة عند ٠.٠١
ممارسات التدريس وفق نموذج (TPACK)/ الاتجاه نحو استخدام التكنولوجيا في تدريس العلوم	0.875	0.000	دالة عند ٠.٠١
المقياس ككل	0.801	0.000	دالة عند ٠.٠١

ويوضح جدول (١٢) أن جميع أبعاد التقبل التكنولوجي لدى الطلاب المعلمين في الدراسة الحالية مرتبطة بممارساتهم لتدريس العلوم وفق نموذج (TPACK) ارتباطًا دالًا إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠.٠١)، وقد جاء هذا الارتباط موجبًا في جميع حالاته، حيث بلغ معامل الارتباط بين درجات الطلاب في تدريس العلوم وفق نموذج (TPACK) وبين بُعد الفائدة المدركة للتكنولوجيا في تدريس العلوم قيمة مقدارها (٠.٨٦٧). وبلغ معامل الارتباط بين هذه الممارسات وبين بعد سهولة استخدام التكنولوجيا قيمة مقدارها (٠.٨٠٩)، وبلغ معامل الارتباط بين هذه الممارسات وبين بعد الاتجاه نحو استخدام التكنولوجيا في تدريس العلوم قيمة مقدارها (٠.٨٧٥). كما بلغت قيمة معامل الارتباط بين درجات الطلاب المعلمين في ممارسات تدريس العلوم وفق نموذج (TPACK) ودرجاتهم في مقياس التقبل التكنولوجي ككل (٠.٨٠١). وتشير هذه النتائج إلى وجود علاقة طردية وقوية بين أبعاد التقبل

التكنولوجي التي تم تقصيها في الدراسة الحالية، وبين ممارسات تدريس العلوم وفق نموذج (TPACK)، وقد تراوحت هذه العلاقة بين (٠.٨٠٩) إلى (٠.٨٧٥)، عند مستوى دلالة (٠.٠١).

وبناءً على ذلك تم قبول الفرض الثالث للدراسة الذي ينص على أنه" توجد علاقة ارتباط موجبة بين ممارسات تدريس العلوم وفق نموذج (TPACK) ودرجة التقبل التكنولوجي لدى الطلاب المعلمين".

تفسير النتائج

لقد هدفت الدراسة الحالية إلى الكشف عن فاعلية فرق التعلم المدمج المرن في تنمية ممارسات تدريس العلوم وفق نموذج (TPACK) والتقبل التكنولوجي لدى الطلاب المعلمين تخصص علوم بكلية التربية جامعة بني سويف. وتكونت عينة الدراسة من ثلاث مجموعات: اثنتان تجريبيتان، ومجموعة ضابطة، حيث درست المجموعة التجريبية الأولى بعض التطبيقات التكنولوجية والتي شملت "Microsoft word"، و "Power point" و"Zoom" ، و"Google classroom" ، و" Google Form"، باستخدام باستخدام فرق التعلم المدمج المرن، ودرست المجموعة التجريبية الثانية هذه التطبيقات باستخدام التعلم المدمج المرن غير التعاوني، بينما درستها المجموعة الضابطة بالطريقة التقليدية من خلال المحاضرة فقط.

وقد أوضحت نتائج التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة الممارسات التدريسية وفق نموذج (TPACK) تفوق طلاب المجموعتين التجريبيتين- اللتين درستا التطبيقات التكنولوجية المقترحة من خلال كل من فرق التعليم المدمج المرن، والتعلم المدمج المرن غير التعاوني- في هذه الممارسات مقارنة بالمجموعة الضابطة التي درستها بالطريقة التقليدية من خلال المحاضرة.

ويمكن أن تُعزى هذه النتيجة للأسباب التالية:

- إن دراسة طلاب المجموعتين التجريبيتين للتطبيقات التكنولوجية من خلال التعلم المدمج المرن ساعد هؤلاء الطلاب في تنمية معرفتهم التكنولوجية (TK) والتوظيف التربوي للعديد من التطبيقات والبرامج التكنولوجية (TPK)، مثل: جوجل كلاس رووم، وبرنامج باوربوينت، وغيرها، التي استخدموها في إعداد وعرض دروس العلوم. وفي هذا السياق أوضحت دراسة أكرم وآخرين (Akram et al, 2022) أن دمج التكنولوجيا في التعليم يعزز من جودة التدريس؛ حيث يعزز من الكفايات التدريسية والتكنولوجية للمعلمين. وعلى الجانب الآخر فإن دراسة التطبيقات التكنولوجية المقترحة بالطريقة التقليدية- خلال المحاضرة- لم يتح الفرصة لطلاب المجموعة الضابطة للتدريب على توظيف هذه التطبيقات عمليًا في تدريس العلوم، ولا على التعرف على كيفية دمج التكنولوجيا المناسبة لمحتوى

دروس العلوم أثناء تدريسهم الفعلي للدروس التي اختاروا عرضها. وتتفق هذه النتيجة مع بعض الدراسات (Yaman & Graf, 2010 and Isman et al., 2112) التي أوضحت فاعلية التعلم المدمج في تنمية مهارات التدريس لدى الطلاب المعلمين. إن دمج التكنولوجيا في التعليم يعزز من جودة التدريس؛ حيث يعزز من الكفايات التدريسية والتكنولوجية للمعلمين (Akram et al., 2022).

- ساهم التعلم المدمج المرن في تنمية المحتوى المعرفي (CK) لدى طلاب المجموعتين التجريبيتين، حيث إن مهارات البحث في الإنترنت التي مارسوها سهلت لديهم سبل الحصول على المعرفة العلمية المرتبطة بالدروس التي عرضوها، وقد كان ذلك واضحًا في عمق المادة العلمية لهذه الدروس. كما ساهم أيضًا في تنمية معرفتهم بالمحتوى التكنولوجي (TCK) المناسب، حيث استخدم طلاب المجموعتين التجريبيتين برامج تكنولوجية مجانية متاحة على الإنترنت مثل برامج المحاكاة فيت (Phet)، وأولابس (OLabs)، والاختيار من بينها ما يناسب دروس العلوم التي عرضوها. فعلى سبيل المثال استخدم بعض طلاب المجموعتين التجريبيتين برنامج المحاكاة (Phet) في عرض درسي الجهاز العصبي في الإنسان، حيث تم عرض مكوناته، وكيفية عمله بطريقة مبسطة وواضحة، كما استخدم طلاب آخرون برنامج أولابس (OLabs) في عرض درس أخطار الكهرباء وكيفية التعامل، وغيرهما من الدروس التي يكون من الصعب عرضها حتى داخل مختبر العلوم. وفي هذا الصدد أوضحت دراسة مروة البيلي وعبد الله الفقي (Elbyaly & Elfeky, 2023) أن التعلم المدمج يعزز الأداء المهاري لإنتاج المحتوى الرقمي بين المتعلمين. وفي المقابل، فإن الطلاب المعلمين للمجموعة الضابطة، اكتفوا بنص المحتوى المعرفي للدروس كما هو وارد في كتب وزارة التربية والتعليم، وعرضوا الدروس ومنها درس الجهاز العصبي أيضًا والطاقة والتصادم، دون استخدام برامج المحاكاة أو أي تطبيقات تكنولوجية يمكن أن تيسر فهمها.

كما أوضحت نتائج الدراسة أن طلاب المجموعة التجريبية الأولى الذين درسوا التطبيقات التكنولوجية المقترحة من خلال فرق التعلم المدمج المرن، كانوا أكثر ممارسة لتدريس العلوم وفق نموذج (TPACK) بجميع أبعاده السبعة، وكذلك في هذه الأبعاد مجتمعة، من طلاب المجموعة التجريبية الثانية الذين درسوا هذه التطبيقات من خلال التعلم المدمج المرن غير التعاوني. وتشير هذه النتيجة إلى الدور الذي لعبه التعاون بين الطلاب المعلمين في المجموعة التجريبية الأولى، حيث أتاح لهم فرصًا أكثر للتفاعل والمشاركة في العملية التعليمية، وعمل كل فريق على إنجاح أفراد فريقه، وكذلك التعاون بين أعضاء الفرق المختلفة، من خلال تبادل الأفكار التعليمية فيما بينهم، ومشاركة العروض التقديمية، والممارسات التدريسية وتأملها، وتقديم التغذية الراجعة لما قاموا به من تخطيط لدروس العلوم التي اختاروا أن يعرضوها من خلال دمج التكنولوجيا في تدريسها. وفي هذا الإطار

أشارت الدراسات إلى أن التعليم المدمج يمكن أن يساعد الطلاب على تطوير مهارات مهمة في القرن الحادي والعشرين مثل الاتصال ومحو الأمية المعلوماتية والإبداع والتعاون وتطوير القدرة على استخدام التقنيات الرقمية (Zurita et al., 2015). ومثل هذا التعاون بين المعلمين يدعم فكرة مجتمعات المعلمين المهنية التي تُعد أحد طرق التنمية المهنية للمعلمين، والتي بدورها تسهم في تحسين معرفتهم بالمحتوى، والمعرفة البيداجوجية والتكنولوجية (Blonder & Vesico, 2022).

بالإضافة إلى ذلك، فقد أظهرت نتائج التطبيق البعدي لمقياس التقبل التكنولوجي أن طلاب المجموعتين التجريبيتين– اللتان درستا التطبيقات التكنولوجية المقترحة من خلال كل من فرق التعليم المدمج المرن، والتعلم المدمج المرن غير التعاوني، أكثر تقبلًا للتكنولوجيا من حيث الفائدة المدركة للتكنولوجيا، وسهولة استخدامها، والاتجاه نحوها، والمقياس ككل، في هذه الممارسات مقارنة بالمجموعة الضابطة التي درستها بالطريقة التقليدية من خلال المحاضرة. وتُعزى هذه النتيجة إلى أن انخراط طلاب المجموعتين التجريبيتين في تعلم التطبيقات التكنولوجية المقترحة عمليًا من خلال التعلم المدمج، وتوظيفها في عرض بعض دروس العلوم؛ ساهم في تنمية معرفتهم التكنولوجية، وإدراكهم لدور التكنولوجيا في تحسين مهارات تدريس العلوم لديهم، وما يمكن أن تتيحه لهم ولطلابهم من فرص للتواصل، وعرض وتعلم موضوعات علمية بطريقة شائقة، خاصة تلك الموضوعات التي لا تتاح بالمدارس بسبب ارتفاع تكلفتها، أو لخطورتها.

إن التدريب العملي الذي تلقته المجموعتان التجريبيتان خلال التعليم المدمج، يسر لطلاب هاتين المجموعتين توظيف العديد من البرامج والتطبيقات التكنولوجية ودمجها أثناء في عرض دروس العلوم؛ وكذلك ساهم أيضًا في تنمية الاتجاه نحو التكنولوجيا. وتتفق هذه النتيجة مع بعض الدراسات (Edannur & Marie, 2017 and Minhas et al., 2021) التي أوضحت أثر التعلم المدمج في تنمية إدراك الطلاب المعلمين بفوائد التكنولوجيا، وضرورة دمجها في التدريس، ودراسة أحمد عبد الله (٢٠٢١) التي بينت أن التعلم المدمج المرن ساهم في تنمية مهارات استخدام المصادر الرقمية والاتجاه نحوها لدى طلاب التعليم الأساسي. وعلى العكس من هؤلاء الطلاب، فإن طلاب المجموعة الضابطة لم تتح لهم فرصة التدريب العملي على التطبيقات المقترحة، ولم تنم لديهم مهارات تطبيقها في أرض الواقع؛ مما جعل إدراكهم للفائدة التي قد تعود عليهم من التكنولوجيا في تدريس العلوم أقل، وجعلهم يروا صعوبة في استخدامها في التدريس؛ وبالتالي لم ينم لديهم الاتجاه نحو التكنولوجيا بنفس الدرجة التي نمى بها لدى طلاب المجموعتين التجريبيتين.

هذا وقد أظهرت النتائج وجود علاقة ارتباط طردية قوية بين ممارسات تدريس العلوم وفق نموذج (TPACK) لدى الطلاب المعلمين في الدراسة الحالية، وبين درجة التقبل التكنولوجي ككل، وكذلك بين هذه الممارسات والأبعاد الثلاثة المتمثلة في الفائدة المدركة لاستخدام التكنولوجيا في تدريس العلوم، وسهولة استخدام التكنولوجيا في تدريس العلوم، والاتجاه نحو استخدامها في التدريس. وتتفق هذه النتيجة مع بعض الدراسات .(Alsofyani et al., 2012 and Sahin et al., 2013) وقد ترجع هذه النتيجة إلى دراسة طلاب المجموعتين التجريبيتين للتطبيقات التكنولوجية المقترحة من خلال التعلم المدمج المرن، حيث تم توظيف هذه التطبيقات عمليًا، مما سهل لهم استخدامها ودمجها في تدريس بعض دروس العلوم التي عرضوها. وقد ساعد الطلاب المعلمين في إدراك فائدة التكنولوجيا في التعلم، كما ساعد أيضًا في تنمية اعتقادهم في أهميتها في تدريس العلوم. وفي هذا الصدد أشار تيو (Teo, 2011) أنه من المرجح أن يعتزم المعلمون استخدام التكنولوجيا عندما يدركون سهولة استخدام التكنولوجيا وفائدتها في التعلم والتدريس. أي أنه عندما يسهل على المعلمين استخدام التكنولوجيا في تدريس مواد تخصصاتهم، ويروا أن لها جدوى في تعلم طلابهم، فإن ذلك ينمي اتجاههم نحو استخدامها في التدريس، وهو ما تشير إليه العلاقة الارتباطية الموجبة القوية بين ممارسات التدريس وفق نموذج (TPACK)، والتقبل التكنولوجي لدى طلاب المجموعتين التجريبيتين في الدراسة الحالية، حيث إن التقبل التكنولوجي تضمن ثلاثة محاور هي: الفائدة المدركة للتكنولوجيا في تدريس العلوم، وسهولة استخدام التكنولوجيا، والاتجاه نحو استخدامها في تدريس العلوم.

- محددات تعميم نتائج الدراسة:

على الرغم من أن نتائج الدراسة الحالية بينت فاعلية توظيف فرق التعلم المدمج المرن في تنمية ممارسات تدريس العلوم وفق نموذج (TPACK) والتقبل التكنولوجي لدى الطلاب المعلمين، إلا أن هناك بعض المحددات التي ينبغي أن تؤخذ في الاعتبار، والتي قد تحد من تعميم هذه النتائج على مجموعات أخرى من الطلاب المعلمين. ويأتي على قمة هذه المحددات موافقة جميع طلاب عينة الدراسة على المشاركة فيها رغم ازدحام جدولهم الدراسي بالعديد من المقررات التربوية والعلمية. ويعتبر اختيار طلاب كل من المجموعتين التجريبيتين، والمجموعة الضابطة للطريقة التي درسوا بها التطبيقات المقترحة، من هذه المحددات أيضًا، حيث اختار البعض تعلمها من خلال فرق التعلم المدمج، واختار البعض الآخر التعلم المدمج غير التعاوني، واختار آخرون التعلم من خلال المحاضرة فقط. وقد يعكس هذا الاختيار في حد ذاته اتجاه كل مجموعة من المجموعات الثلاث نحو التعلم المدمج، أو نحو دمج التكنولوجيا في تدريس العلوم. وقد يرجع اختيار بعض طلاب المجموعة الضابطة إلى دراسة التطبيقات

التكنولوجية المقترحة من خلال المحاضرة فقط دون التعلم المدمج، إلى عدم توافر شبكة الإنترنت لديهم أو ضعفها؛ أو حرص البعض منهم على باقة الإنترنت الخاصة به واستغلالها في استخداماته المعتادة دون مزيد من التكلفة التي كانت ستنتج عن التعلم من خلال التعلم المدمج، أو عرض دروس العلوم باستخدام التطبيقات والبرامج المتاحة على الإنترنت. بالإضافة إلى ذلك، فإن معظم طلاب مجموعات الدراسة الثلاث من الإناث، حيث بلغ عددهم ٧٩ طالبة، بينما عدد الذكور بلغ ١١ طالبًا، أي بنسبة ٨٧.٧٨ إلى ١٢.٢٢%، أي أن عامل النوع قد يكون له بعض التأثير، ولو بدرجة ما.

توصيات الدراسة ومقترحاتها:

بناءً على نتائج الدراسة الحالية؛ يُوصى بما يلي:

- تدريب أعضاء هيئة التدريس بكليات التربية على التعليم المدمج وطرق توظيفه في تدريس مقررات إعداد المعلم.
- توفير البنية التحتية في كليات التربية، مثل معامل التدريس المصغر المزودة بشبكة إنترنت قوية، والسبورات التفاعلية وأجهزة الكمبيوتر؛ حتى يمكن تدريب الطلاب المعلمين على تطبيقات تكنولوجيا التعليم المختلفة تدريبًا عمليًا، من خلال توظيفها عمليًا في تدريس تخصصاتهم أثناء دراستهم مقررات مثل تكنولوجيا التعليم، والتدريس المصغر، وكذلك حث الطلاب المعلمين على دمج هذه التطبيقات التكنولوجية في تدريس تخصصاتهم أثناء التدريب الميداني، عند توافر الإمكانيات اللازمة لذلك في المدارس.
- تدريب الطلاب المعلمين عمليًا على التعلم المدمج من خلال توظيفه في تدريس المقررات التي يدرسونها، مثل مقررات تكنولوجيا التعليم، وطرق التدريس، وليس بصورة منفصلة.
- تقييم كفايات الطلاب المعلمين عمليًا في ضوء نموذج (TPACK)، وهو ما يعكس تقييمًا لبرامج إعدادهم.

دراسات مقترحة:

- دراسة أثر عامل النوع في دمج التكنولوجيا بالمحتوى المعرفي والبيداجوجي لدى الطلاب المعلمين.
- إجراء مزيد من الدراسات في التعليم المدمج، مثل دراسة اتجاهات معلمي العلوم قبل وأثناء الخدمة نحو توظيف التعلم المدمج في التدريس.
- كفايات تدريس العلوم وفق نموذج (TPACK) لدى معلمي العلوم أثناء الخدمة.
- دراسة درجة التقبل التكنولوجي لدى معلمي العلوم أثناء الخدمة.

المراجع

أولًا- قائمة المراجع العربية:

إبراهيم، غادة شحاته. (٢٠١٩). فاعلية بيئة تدريب منتشر قائمة على نمط التدريب المفضل لتنمية الكفايات الرقمية والتقبل التكنولوجي لدى أعضاء هيئة التدريس بجامعة الأمير سطام بن عبد العزيز، *مجلة كلية التربية جامعة الأزهر*،٣ (١٨٤)، ١٠٨٦-٠١١٤٧

إبراهيم، وليد يوسف؛ شوقي، داليا أحمد. (٢٠١٢). أثر التفاعل بين استراتيجيتين للتعلم المدمج "التقدمي والرجعي" ووجهتي الضبط في إكساب مهارات التصميم التعليمي للطلاب/المعلمين بكلية التربية وانخراطهم في بيئة التعلم المدمج، *دراسات عربية في التربية وعلم النفس*،٣ (٢٧)، ١٦٠-٢٤٥.

أبو شحادة، كفاية؛ وعفيفي، يسري؛ والموجي، أماني؛ وأحمد، أميمة. (٢٠١٦). فاعلية برنامج مقترح في العلوم قائم على التعلم المدمج فى تنمية التفكير الاستقصائي والاتجاه نحو المادة لدى تلاميذ المرحلة الأساسية العليا في فلسطين. *بحوث عربية في مجالات التربية النوعية*،٣، ٥٧-٠٨٦

البراك، مشاعل (٢٠١٨). التطبيقات التكنولوجية في الفصل الدراسي في مجال التربية الذهنية. *مجلة التربية الخاصة والتأهيل*، ٦ (٢٢)، ١- ١٠.

البلوشى، زليخة رمضان. (٢٠١٨). توظيف التطبيقات التكنولوجية في تنمية التفكير الإبداعي لطلبة ماجستير تكنولوجيا التعليم بكلية التربية، *مجلة الفنون والأدب وعلوم الإنسانيات والاجتماع*، ٣٢ ، ٢٩٤-٣١١.

البيات، منال؛ وأبو الطيب، محمد؛ والنعيمات، ساجدة. (٢٠٢٠). أنماط التعلم السائدة وعلاقتها بمستوى الرضا عن التعلم المدمج، مجلة اتحاد الجامعات العربية للبحوث في التعليم العالي،٤٠ (١)، ١٧٣- ١٩٢.

الحربي، نواف ناهس. (٢٠٢٢). فاعلية برنامج تدريبي مقترح قائم على التعلم المدمج لتنمية المهارات التكنولوجية لدى معلمي العلوم بالتعليم الابتدائي وأثره في تنمية المفاهيم العلمية لتلاميذهم. مجلة العلوم الإنسانية والطبيعية،٣ (٥)، ٦٢١- ٦٩٥ .

https://doi.org/10.53796/hnsj3540

خليل، شيماء سمير. (٢٠١٨). التفاعل بين تقنية تصميم الواقع المعزز (الصورة–العلامة) والسعة العقلية (مرتفع–منخفض) وعلاقته بتنمية نواتج التعلم ومستوى التقبل التكنولوجي وفاعلية الذات الأكاديمية لدى طالبات المرحلة الثانوية، *تكنولوجيا التربية – دراسات وبحوث*،٣٦، ٢٩١-٤١٤.

خليل، شيماء سمير. (٢٠١٨). العلاقة بين نمط العرض التكيفي "المقاطع / الصفحات" المتنوعة وأسلوب التعلم "تسلسلي / شمولي" في بيئة تعلم افتراضية وأثرها على تنمية مهارات إنتاج العناصر ثلاثية الأبعاد والانخراط في التعلم لطلاب تكنولوجيا التعليم. *الجمعية العربية لتكنولوجيا التربية*، ٣٥، ٢٧٩- ٣٩٢.

الدسوقي، محمد ابراهيم. (٢٠١٤). تصميم وإنتاج بيئات التعليم والتعلم الإلكتروني. المجلة العلمية المحكمة للجمعية المصرية للكمبيوتر التعليمي، ٢ (١)،٢٥- ٢٨ .
10.21608/eaec.2014.52519

سرايا، عادل السيد. (٢٠١١). فاعلية استخدام نموذج بيتشيانو Picciano للتعلم الإلكتروني المدمج في تنمية بعض مهارات التعامل مع البصريات التعليمية و الدافعية نحو الإنجاز الأكاديمي لدى طلاب كلية المعلمين بجامعة الملك سعود، مجلة الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم،٢١(٢)، ٣-٤٢.

سلامة، عبد الحافظ. (٢٠١٩). الاتصال وتكنولوجيا التعليم. دار اليازوري العلمية للنشر

سلامة، عبد العزيز محمد. وسعيد، أحمد محمد، والخميسي، السيد سعد (٢٠١٨). تحسين مستوى الرضا عن التعلم والتحصيل المعرفي باستخدام التعلم المدمج التعاوني لدى طلبة الدراسات العليا، المجلة العربية للعلوم التربوية والنفسية،٣،٤١- ٥٦.

سلامي، زينب حسن، محمود، أيمن جبر. (٢٠٢٠). نوع الأسئلة الضمنية وتوقيت تقديمها بمحاضرات الفيديو التفاعلي في بيئة تعلم إلكتروني وأثر تفاعلهما على تنمية التحصيل المعرفي ومستوى التقبل التكنولوجي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم وتصوراتهم عنها، مجلة البحث العلمي في التربية، ٥(٢١)، ٤٢٧- ٥٠٧ .

السيد، هالة يحيى، والعنزي، عائشة، ومحمدي، إيهاب. (٢٠١٩). أثر التطبيقات التكنولوجية على النمو المعرفي لطفل الروضة، المجلة العلمية للدراسات والبحوث التربوية والنوعية،٤ (٩)، ١-٣٠.

شيلي، إلهام (٢٠٢٠). واقع اعتماد التطبيقات التكنولوجية الذكية في التعليم من وجهة نظر الهيئة التدريسية، المجلة الدولية للتعليم بالإنترنت،٢٠ (٢)، ١١٩-١٦٢.

صالح، محمود مصطفى. (٢٠١٧). نمط التعلم المدمج (المرن – الدوار) وأثرهما في تنمية مهارات حل المشكلات الإحصائية لدى طلاب الدراسات العليا بكلية التربية. دراسات عربية في التربية وعلم النفس، ٩٠،٢٥٣- ٢٩٦.

صالح، محمود مصطفى. (٢٠٢٠). نمطا التجول "الحر- الموجه" داخل بيئة تعلم إلكترونية وأثرهما في تنمية مهارات حل مشكلات المواطنة الرقمية ومستوى التقبل التكنولوجي لطلاب الدبلوم العامة في التربية بكلية التربية. *تكنولوجيا التربية-دراسات وبحوث*، ٤٢،٤٩- ١٢٨.

عبد الحق، بكر، وياسين، إسماعيل. (٢٠٠٨). العوامل المؤثرة على استخدام تكنولوجيا المعلومات في العملية التعليمية في المدارس الثانوية في شمال فلسطين. *مجلة جامعة النجاح لأبحاث العلوم الإنسانية*، ٤ (٢٢)، ١٠٦٣- ١٠٩٧.

عبد الصمد، أسماء السيد. (٢٠١٨). أثر التفاعل بين مستوى التعليق الصوتي المصاحب للتشبيهات البصرية العلمية وأساليب عرضها باستخدام تقنية الفيديو هولوجرام وفق نظام بيود على تنمية مهارات التفكير التأملي ومستوى التقبل التكنولوجي للتقنية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، *تكنولوجيا التعليم*،٢٨ (١)، ٨٥-٢٠٥.

عبد العزيز، دعاء عبد الرحمن. (٢٠١٩). التحليل البعدي لأثر التعلم المدمج على مخرجات تعلم العلوم، *مجلة كلية التربية جامعة المنوفية، ٣٤* (٢)، ١٦٠-٢٢٩.

عبد الله، أحمد رضا. (٢٠٢١). فاعلية نمط التعلم المدمج المرن على تنمية مهارات استخدام مصادر التعلم الرقمية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية واتجاهاتهم نحوه، *مجلة كلية التربية جامعة طنطا*، ٢٨ (٢)،١-٦١.

عتمان، الشحات سعد، والقاضي، رضا عبده، وبيومي، نادر أحمد. (٢٠٢٠). تحديد مهارات التصميم التعليمي اللازم توافرها لدى طلاب تكنولوجيا التعليم بكلية التربية. *تكنولوجيا التعليم*، ٣٠ (٣)، ١٧-٤٨.

عقل، مجدي سعيد، وحسن، هناء رباح. (٢٠١٧). فاعلية توظيف التجارب الافتراضية في تنمية عمليات العلم في مادة العلوم لدى طالبات الصف الثامن الأساسي في محافظة غزة. *مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية*،٢٥ (٤)، ١٠٢-١٢٥.

الغريب زاهر إسماعيل (٢٠٠٩) ·التعليم الإلكتروني من التطبيق إلى الاحتراف والجودة، القاهرة: عالم الكتب.

غلوس، عزيزة جمعة. (٢٠٢٣) أثر التطبيقات التكنولوجية على تنمية التفكير الإبداعي والنمو المعرفي لدى معلمات التعليم الأساسي في مدينة طرابلس، مجلة رماح للبحوث والدراسات، ٧٦، ٢٤٣-٢٨٣.

الفريح، سعاد عبد العزيز، والكندري، على حبيب. (٢٠١٤). استخدام نموذج قبول التكنولوجيا (TAM) لتقصي فاعلية تطبيق نظام لإدارة التعلم في التدريس الجامعي، *مجلة العلوم التربوية والنفسية*، ١٥ (١١٢)،١-١٣٨.

القباني، نجوان حامد عبد الواحد. (٢٠١٧). أثر مستويات الدمج في التعلم المدمج على تنمية مهارات تصميم خرائط المفاهيم الرقمية لدى طلاب كلية التربية جامعة السلطان قابوس. *مجلة كلية التربية، جامعة الأزهر*، ١٧٦ (الجزء الثاني)، ٤٤٣-٥٢٠.

المشايخية، سعيدة بنت أحمد بن عامر. (٢٠٢٢). درجة توافر الكفايات التكنولوجية لدى معلمي العلوم في التعليم المدمج في جنوب الشرقية في سلطنة عُمان. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة السلطان قابوس، سلطنة عمان.

مصطفى، أكرم فتحي. (٢٠١٧). استخدام نموذج قبول التكنولوجيا (TAM) لتقصى فاعلية التكنولوجيا المساندة القائمة على تطبيقات التعلم التكيفية النقالة لتمكين ذوي الإعاقة البصرية من التعلم، *مجلة كلية التربية، جامعة الأزهر*،١٧٦، ٥٧- ١١٢ ·

المقدم، شيماء محمد؛ والموجي، أماني محمد؛ وأحمد، أميمة عفيفي. (٢٠١٩). فاعلية برنامج مقترح للتنمية المهنية قائم على التعلم المدمج لتنمية الاتجاه نحو مهنة التدريس لدى معلمي الكيمياء. *المجلة المصرية للتربية العلمية*، ٢٢ (٥)، ١٢٥-١٦٣.
https://doi.org/10.21608/mktm

هنداوي، أسامة سعيد، وسعيد، أحمد محمد. (٢٠١٠). أثر اختلاف مستوى دمج مصادر التعلم المستخدمة في التعلم المدمج على التحصيل والدافعية نحو التعلم. *مجلة كلية التربية جامعة الأزهر*،٢ (١٤٤)، ٤١٧- ٤٥٤.

والي، محمد فوزي. (٢٠١٥). الاستعداد لتطبيق التعلم المدمج لدى طلاب الدراسات العليا بكلية التربية. *مجلة كلية التربية جامعة بنها*، ٢٦ (١٠٤)، ٤٣- ٧٧.

ثانيًا- قائمة المراجع الأجنبية:

Akgunduz, D. & Akinoglu, O. (2016). The effect of blended learning and social media-supported learning on the students' attitude and self-directed learning skills in science education. *The Turkish Online Journal of Educational Technology,15*(2),106- 115

Akram, H.; Abdelrady A. H.; Al-Adwan, A. S. & Ramzan, M. (2022) Teachers' perceptions of technology integration in teaching-learning practices: A systematic review. *Frontiers in Psychology, 13*(920317). 10.3389/fpsyg.2022.920317

Almasaeid, T. (2014). The impact of teaching science using the blended learning strategy in the skill of achievement and attitudes among ninth graders in Dubai Educational Zone (in Arabic). *European Scientific Journal, 10*(31), 133-145

Alnesafi, A. (2018). Blended learning and accounting education in Kuwait: An analysis of social construction of technology. *Academy of Accounting and Financial Studies Journal, 22*(3), 1–19.

Alshawaf, S. M. S. (2021). Investigating Pre-Service Science Teachers' Technological Pedagogical Content Knowledge through License and master's Program (LAMP). *Journal of Education, Sohag University, 86*(86), 73-100. 10.21608/edusohag.2021.168325

Alsofyani, M., Aris, B., Eynon, R., & Majid, N. (2012). A Preliminary evaluation of short blended online training workshop for TPACK development using technology acceptance model. *Turkish Online Journal of Educational Technology, 11*(3), 20–32

Angeli, C., & Valanides, N. (2009). Epistemological and methodological issues for the conceptualization, devel-opment, and assessment of ICT-TPCK: Advances in technological pedagogical content knowledge (TPCK). *Computers & Education, 52,* 154-168.

Antonietti, C.; Cattaneo, A. & Amenduni, F. (2022). Can teachers' digital competence influence technology acceptance in vocational education? Computers in Human Behavior,132, 1-9. https://doi.org/10.1016/j.chb.2022.107266

Bilici, S. C.; Guzey, S.S. & Yamak, H. (2016) Assessing pre-service science teachers' technological pedagogical content knowledge (TPACK) through observations and lesson plans, *Research in Science & Technological Education*, 34(2), 237-251. 10.1080/02635143.2016.1144050

Blonder, R. & Vesico, V. (2022). Professional learning communities across science teachers' careers: the importance of differentiating learning. In *Handbook of Research on Science Teacher Education* (pp.300-312). Routledge

Brodie, K. & Chimhande, T. (2020). Teacher talk in professional learning communities. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology (IJEMST), 8*(2),118-130. https://10.46328/ijemst.v8i2.782

Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences* (2nd ed.). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.

Das, K., & Mittra, S. (2021). Scope of introducing TPACK of teacher education programme in India. *Shanlax International Journal of Arts, Science and Humanities, 8*(4), 31–38. https://doi.org/10.34293/sijash.v8i4.3805

Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, 13, 319–340

Davis, K. N. (2019). Implementing the flex model of blended learning in a world history classroom: How blended learning affects student engagement and mastery. (Doctoral dissertation). Retrieved from https://scholarcommons.sc.edu/etd/5636

Dick, W., & Carey, L. 1996. The systematic design of instruction (4th ed.). New York: Harper Collins College Publishers.

Edannur, S. & Marie, M. J.A. (2017). Improving student teachers' perceptions on technology integration using a blended learning programme. *Journal on School Educational Technology*, 13(2), 31-42

Elbyaly, M. & Elfeky, A. (2023). The impact of blended learning in enhancing the skill performance of producing digital content among students of optimal investment. *Annals of Forest Research, 66*(1), 2031-2043

Fearnly, M.& Amora, J. (2020). Learning Management System Adoption in Higher Education Using the Extended Technology Acceptance Model, *IAFOR Journal of Education: Technology in Education*, *8*(2),89-106.

Horzum, M. B., & Gungoren, O. Z. (2012). A Model for beliefs, tool acceptance levels and web pedagogical content knowledge of science and technology preservice teachers toward web-based instruction. *Turkish Online Journal of Distance Education, 13*(3), 50-69

Howard, L. & Remenyi, Z. & Pap, G. (2006). Adaptive blended learning environments. The *9th International Conference on Engineering Education*. Session T3K. Engineering Research Centers Program of the National Science Foundation in Physical Education University of Canterbury.

Isman, A., Abanmy, F. A. A., Hussein, H. B., & Al Saadany, M. A. (2012). Using blended learning in developing student teachers teaching skills. *Turkish Online Journal of Educational Technology, 11*(4), 336-345

Jinzhong Yang, J.; Wang, Q.; Wang, J.; Huang; M. & Ma, Y. (2021). A study of K-12 teachers' TPACK on the technology acceptance of E-schoolbag, *Interactive Learning Environments, 29*(7), 1062-1075, DOI: 10.1080/10494820.2019.1627560

Joo, Y., Park, S., & Lim, E. (2018). Factors influencing preservice teachers' intention to use technology: TPACK, teacher self-efficacy, and technology acceptance model. *Educational Technology & Society, 21*(3), 48–59

Koehler, M. J., Mishra, P., & Cain, W. (2013). What is Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)? *Journal of Education*. *193*(3), 13–19. https://doi.org/10.1177/002205741319300303

Koehler, M.J., Mishra, P., Kereluik, K., Shin, T.S., Graham, C.R. (2014). The technological pedagogical content knowledge framework. In Spector, J., Merrill, M., Elen, J., Bishop, M. (Eds.) *Handbook of Research on Educational Communications and Technology* (101-111). Springer, New York, NY. https://doi.org/10.1007/978-1-4614-3185-5_9

Lalima, D.& Dangwal,K.(2017). Blended learning: An innovative approach. *Universal Journal of Educational Research, 5*(1), 129-136

Lim, C.P., Yang, D. & Gao, Y. (2021). A grassroots approach towards professional development in blended learning of a faculty at a university in Hong Kong. In: Lim, C.P., Graham, C.R. (Eds.) Blended Learning for Inclusive and Quality Higher Education in Asia (25-47). Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-33-4106-7_2

Megahed, N. & Ghoneim, E. (2022). Blended Learning: The New Normal for Post-COVID-19 Pedagogy. *International Journal of Mobile and Blended Learning (IJMBL), 14*(1), 1-15. http://doi.org/10.4018/IJMBL.291980

Minhas, W., White, T., Daleure, G., Solovieva, N., & Hanfy, H. (2021). Establishing an Effective Blended Learning Model: Teacher Perceptions from the United Arab Emirates. *SAGE Open, 11*(4). https://doi.org/10.1177/21582440211061538

Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record, 108*(6), 1017–1054. https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x

Mondal, G., Majumder, P., & Mandal, M. (2019). Effect of blended learning strategy for secondary school science students. *International Journal of Research and Analytical Reviews, 6*(1), 381-387.

Monicka, m & Jjaganathan, J. (2018). Impact of blended learning in science teaching competency. Journal of Emerging Technologies and Innovative Research, *5*(7), 144-146

Moriña, A. (2019). The keys to learning for university students with disabilities: Motivation, emotion, and faculty-student relationships. *PLoS ONE, 14*(22), 1-15. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0215249

Mouza, C.; Nandakumar, R.; Yilmaz, S. O. & Karchmer-Klein, R. (2017). A longitudinal examination of preservice teachers' technological pedagogical content knowledge in the context of undergraduate teacher education. *Action in Teacher Education, 39*(2), 153-171. 10.1080/01626620.2016.1248301

Ohazuruike, K. Blended learning and technological pedagogical knowledge. *Journal of Global Social Sciences, 2*(7), 3749. https://doi.org/10.31039/JGSS.V2I7.24

Olpak1, Y. Z. & Ates, H. (2018). Pre-service science teachers' perceptions toward additional instructional strategies in biology laboratory applications: blended learning. *Science Education International, 29*(2), 88-95

Pan, C., Sivo, S., Gunter, G. & Cornell, R. (2005). Students' perceived ease of use of an e-learning management system: An exogenous or endogenous variable? *Journal of Educational Computing Research, 33* (3), 285-307

Parkes, S., Zaka, P., & Davis, N. (2011). The first blended or hybrid online course in a New Zealand secondary school: A case study. *Computers in New Zealand Schools*: *Learning, Teaching, Technology, 23* (1), 1-30

Phan, T. H. (2021). Blended learning with an integrated model in learning and teaching. ***Advances in Social Science, Education and Humanities Research,*** ***533*****, 11-18. Atlantis Press. 10.2991/assehr.k.210226.002**

Ping, L., & Liu, K. (2020). Using the technology acceptance model to analyze K–12 students' behavioral intention to use augmented reality in learning. ***Texas Education Review,*** **8(2), 37-51**

Raes, A. (2022). Exploring student and teacher experiences in hybrid learning environments: Does presence matter? ***Postdigital Science Education*** **4, 138–159. https://doi.org/10.1007/s42438-021-00274-0**

Raja, R. & Nagasubramani, P. C. (2018). Impact of modern technology in education. ***Journal of Applied and Advanced Research, 3*****(Suppl.1) S33−S35. https://dx.doi.org/10.21839/jaar.2018.v3S1.165 ISSN 2519-9412**

Sahin, I., Celik, I., Akturk, A. O., & Aydin, M. (2013). Analysis of relationships between technological pedagogical content knowledge and educational internet use. ***Journal of Digital Learning in Teacher Education, 29*****(4), 110–117**

Sensoy, O., & Yildirim, H.I. (2018). The effect of technological pedagogical content knowledge based training programs used in astronomy classes on the success levels of science teacher candidates. ***Universal Journal of Educational Research,*** ***6*****(6), 1328-1338. https://doi.org/10.13189/UJER.2018.060624**

Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. ***Educational Researcher,*** ***15*****(2), 4–14. https://doi.org/10.3102/0013189X015002004**

Staker, H. (2011). ***The Rise of K-12 Blended Learning Profiles of Emerging Models.*** **Innosight Institute.**

Stevens, M., & Rice, M. (2018). Collaborating to create curriculum for diverse students in a middle level blended learning environment. In P. Greathouse & B. Eisenbach (Eds.) ***The online classroom: Resources for effective middle level virtual education*** **(pp. 83-96). Information Age Publishing**

Stošić, L. (2015). The importance of educational technology in teaching. ***International Journal of Cognitive Research in Science, Engineering and Education, 3*****(1), 111–114. https://doi.org/10.23947/2334-8496-2015-3-1-111-114**

Tanner, D., & Tanner, L. (2007). ***Curriculum Development: Theory into Practice*** **(4th ed.). Upper Saddle River, New Jersey Columbus, Ohio: Pearson Merrill Prentice Hall**

Teo, T. (2011). Factors influencing teachers' intention to use technology: Model development and test. ***Computers & Education, 57*****(4), 2432–2440**

Teo, T. (2009). Modeling technology acceptance in education: A study of preservice teachers. ***Computers& Education*****, 2(52), 302- 312**

Ültanır, E., Ultanir, Y.G., Temel, G.Ö., & Üniversitesi, M. (2012). The examination of university students' learning styles by means of Felder Silverman. Index Üniversite Öğrencilerinin Öğrenme Stillerinin Felder-Silverman Envanteri Bağlaminda İncelenmesi

Venkatesh, V., & Davis, F. D. (2000). A theoretical extension of the technology acceptance model: Four longitudinal field studies. *Management Science, 46*(2), 186–20

Voelkel, R.H., & Chrispeels, J.H. (2017). Understanding the link between professional learning communities and teacher collective efficacy. *School Effectiveness and School Improvement, 28*, 505 – 526

Waha, B., & Davis, K. (2014). University students' perspective on blended learning. *Journal Of Higher Education Policy and Management, 36*(2), 172-182

Walsh, N. (2013). Boys and Blended Learning: Achievement and Online Participation in Physical Education, University of Canterbury

Yaman, M. Graf, D. (2010). Evaluation of an international blended learning cooperation project in biology teacher education, *The Turkish Online Journal of Educational Technology, 9*(2), 87-96

Yılmaz, Ö., Malone, K.L. (2020). Preservice teachers' perceptions about the use of blended learning in a science education methods course. *Smart Learning Environments,* 7(18). https://doi.org/10.1186/s40561-020-00126-7

Zurita, G., Hasbun, B., Baloian, N., & Jerez, O. (2015). A blended learning environment for enhancing meaningful learning using 21st Century skills. In G. Chen, V. Kumar, Kinshuk, R. Huang & S. C. Kong (Eds.). *Emerging Issues in Smart Learning* (pp. 18). Springer Berlin Heidelberg