التكامل بين تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وممارسة مهنة التدريس وفق نموذج (TPACK) لدى معلمي ما قبل الخدمة بكليات التربية

أ.م.د يسرى عطية أبو العنين
أستاذ تكنولوجيا التعليم المساعد
كلية التربية- جامعة دمياط

yousriabouelenein@gmail.com
dr.yousri@du.edu.eg

التكامل بين تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وممارسة مهنة التدريس وفق نموذج (TPACK) لدى معلمي ما قبل الخدمة بكليات التربية

أ.م.د يسرى عطية أبو العنين(*)

المستخلص:

استهدفت هذه الدراسة تحقيق ثلاثة أهداف وهى، **أولاً:** إلى أي مدى تترابط تكنولوجيا المعلومات، والاتصالات **(ICT)** بالمعرفة التربوية ومحتوى التخصص الأكاديمي. **ثانياً:** إلى أي مدى تتكامل مكونات نموذج تباك **TPACK** التي يحتاجها معلمو ما قبل الخدمة من أجل دعم تجارب التعلم الفعالة لطلابهم في الفصل الدراسي. **ثالثاً:** الآثار المترتبة على استخدام تكنولوجيا المعلومات، والاتصالات **(ICT)** جنبًا إلى جنب مع أصول التدريس، والتكنولوجيا، ومحتوى التخصص الأكاديمي بطريقة تتوافق مع المتعلم وتدعمه بشكلٍ متكامل. استخدمت الدراسة المنهج الوصفي لاجراء الدراسة على عينة بلغت **(511)** معلمي ما قبل الخدمة بالشعب الأدبية والعلمية والتعليم الأساسي والتربية الخاصة وعددها **(19)** شعبة للفرقة الثالثة والرابعة بكلية التربية، واستخدم الباحث برنامج التحليل الاحصائي **SPSS** لمعالجة البيانات واستخلاص النتائج، حيث توصلت النتائج إلى وجود تكامل إيجابي بين مكونات نموذج تباك ولم يحدد نوع وطبيعة المحتوى المستخدم، وتصلت إلى أهمية غرس مكونات النموذج كعملية منهجية. وإجراء بحثٍ مستقبلي لتحليل التأثير المشترك للخصائص المكونة للنموذج على مستوى المؤسسة التعليمية، وخصائص المعلم المبتدئ، وخبراته قبل الخدمة.

الكلمات المفتاحية: نموذج تباك **TPACK** – تكنولوجيا المعلومات، والاتصالات – المعرفة التربوية – المعرفة بمحتوى التخصص.

---

* **أستاذ تكنولوجيا التعليم المساعد–كلية التربية– جامعة دمياط**

Abstract:

This study aimed to achieve three objectives, first: to what extent information and communication technology (ICT) is related to educational knowledge and the content of the academic specialization. Second, to what extent are the components of the TPACK model that pre-service teachers need to support in order to support effective learning experiences for their students in the classroom Third: The implications of using information and communication technology (ICT) along with pedagogy, technology, and academic specialization content in a way that is compatible with and supports the learner in an integrated manner. The study used the descriptive approach to conduct the study on a sample of (511) pre-service teachers in the literary and scientific divisions, basic education and special education, which numbered (19) divisions for the third and fourth divisions of the Faculty of Education, the researcher used the SPSS statistical analysis program to process data and draw conclusions. The results showed Positive integration between the components of the TPACK model and did not specify the type and nature of the content used, and reached the importance of inculcating the components of the model as a systematic process, and conduct future research to analyze the combined effect of the model's component characteristics at the level of the educational institution, the characteristics of the junior teacher and their pre-service experiences.

مقدمة:

تسعى المدارس تدريجيًا إلى دمج تكنولوجيا المعلومات، والاتصالات **(ICT)**؛ لمعالجة قصور مهنة التدريس من خلال ممارسة الأنشطة باستخدام تكنولوجيا المعلومات، والاتصالات داخل الفصل الدراسي. وهذا ما يختبره هذا البحث لدى معلمي ما قبل الخدمة بشكلٍ مباشر للتعلم ومع ذلك، هناك تأثيرات متنوعة، وغير مؤكدة لاستخدام تكنولوجيا المعلومات، والاتصالات بناءً على نتائج التعلم أثناء ممارسة التدريس **(Tamim et al. 2011 ؛ Cristia et al. 2010)**.

ولاستخدام تكنولوجيا المعلومات، والاتصالات **(ICT)** داخل الفصول الدراسية آثار إيجابية على مهنة التدريس قد تنجم عن ثلاثة أسباب: **أولاً**– تأثيرات على نتائج التعلم ذات الصلة (مثل: مهارات تكنولوجيا المعلومات، والاتصالات) بما في ذلك الإنجازات، والمواقف**(Aesaert et al. 2015; Zhou 2016)**. **ثانيًا**– الإعداد لتدابير زيادة آثار استخدام تكنولوجيا المعلومات، والاتصالات **(ICT)** أثناء ممارسة التدريس **(Siddiq et al. 2016)** **ثالثًا**– تطوير معظم نماذج استخدام تكنولوجيا المعلومات، والاتصالات **(ICT)** داخل الفصول الدراسية على مهنة التدريس بناءً على تجارب، وأفكار الباحثين، والمعلمين **(Lim et al. 2013; Mama and Hennessy 2013)** ويعتبر إعداد الطلاب المعلمين ما قبل الخدمة لاستخدام تكنولوجيا المعلومات، والاتصالات **(ICT)** أحد أولويات مؤسسات إعداد المعلمين في العديد من البلدان حول العالم **(Robinson and Aronica 2015)**.

وتشير نتائج بعض الدراسات إلى ضرورة اكتساب المعرفة للتكامل التكنولوجي لمعلمي ما قبل الخدمة؛ حيث تحتاج مؤسسات إعداد المعلمين إلى مساعدتهم على ربط معرفتهم بالتكنولوجيا، وطرق التدريس، والمحتوى الأكاديمي **(TPACK) (Mouza et al. 2017; Sun et al. 2017)**. ويؤكد كوهلر، وميشرًا **(2009)** أن إحداث التكامل بين تكنولوجيا المعلومات، والاتصالات، وطرق التدريس، والمحتوى الأكاديمي، يجب أن يكون المعلمون أكفاء في هذه المكونات الثلاثة للمعرفة: (التكنولوجيا – طرق

التدريس – المحتوى الأكاديمي)، ولكن الأهم من ذلك أن يكونوا قادرين على دمج المعرفة التكنولوجية، والتربوية، والمحتوى الأكاديمي (Schmidt et al. 2009) ؛ حيث نجد في إطار نموذج TPACK، يتم التأكيد على أهمية اتخاذ خيارات معقولة لاستخدامات التكنولوجيا عند تدريس محتوى معين لمجموعة مستهدفة، ومحددة (Voogt et al. 2013). ولاحظ العديد من الباحثين ضرورة ربط إعداد المعلمين قبل الخدمة بشكلٍ أفضل لاستخدام تكنولوجيا المعلومات، والاتصالات (ICT) مع القضايا التربوية في المقررات الأكاديمية (Tondeur et al. 2019 ؛ McKenney و Voogt 2017)؛ وقد أدى هذا المطلب إلى اعتماد استخدام تطبيقات تكنولوجيا المعلومات، والاتصالات المتعددة؛ منها: (المنصات الإلكترونية، والحافظات الإلكترونية، والبودكاست، والخبرات الميدانية...) لتطوير نموذج TPACK للمعلمين ما قبل الخدمة (Tondeur et al. 2017 ؛ Polly et al. 2010).

ومع ذلك، فإن عملية تعزيز نموذج TPACK لمعلمي ما قبل الخدمة بطريقة متكاملة يتم وضعها في سياق المناهج الدراسية، وهي عملية معقدة تتطلب مكونات مختلفة (Reyes et al. 2017). وقد تم تحديد، ومراجعة المكونات التي يمكن أن تستخدمها مؤسسات تدريب المعلمين لدعم نموذج TPACK لمعلمي ما قبل الخدمة بواسطة (Tondeur et al. (2012). وهذا يمكننا من تقييم مدى ترابط الدعم التكنولوجي في الواقع بنموذج TPACK لمعلمي ما قبل الخدمة. وأخيرًا، تم إجراء استطلاع آراء الطلاب للحصول على نظرة أكثر عمقًا لطبيعة الدعم التكنولوجي، وتأثيره على تكامل مكونات نموذج TPACK. لإعداد معلمي ما قبل الخدمة، والتحكم في مواقفهم تجاه دمج التكنولوجيا في المقررات الدراسية.

تكامل تكنولوجيا المعلومات، والاتصالات، والمعرفة التربوية، ومعرفة المحتوى بنموذج TPACK:

إن استكشاف إطار تكامل معرفة محتوى التخصص، والتدريس بالمعرفة التكنولوجية (TPACK) مرتبط بالتعلم من خلال السياق الذي يحدث فيه استخدام

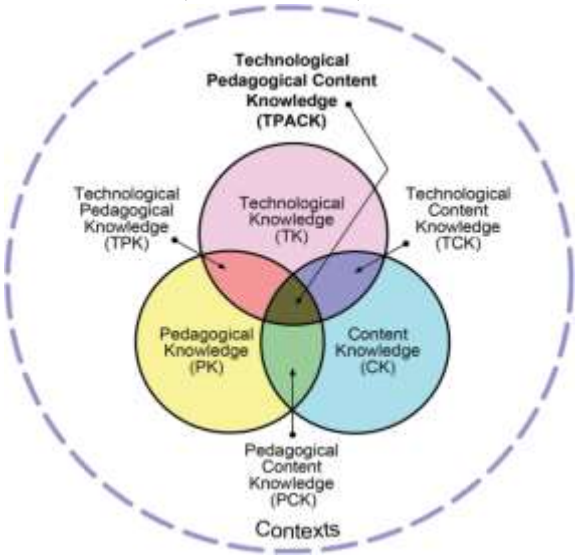
تكنولوجيا المعلومات، والاتصالات؛ فترابط، وتداخل هذه التركيبات الثلاثة ببعضها البعض يؤدى إلى تحقيق تكامل، ودمج، التكنولوجيا، وعلم التربية، والمحتوى الأكاديمي، وتحقيق أهداف مهنة التدريس الفعال (**Mishra and Koehler 2006**). وتعتبر المعرفة التربوية التكنولوجية (**TPK**)، أو معرفة كيفية استخدام التقنيات؛ لدعم مهنة التدريس ويمكن للمدرسين الذين لديهم المعرفة التربوية التكنولوجية (**TPK**) استخدام التكنولوجيا بشكل فعال وبطرق تعزز مهنة التدريس، واتخاذ قرارات حول تكامل التكنولوجيا التي تستجيب لأنواعٍ مختلفة من أنشطة التدريس (**Schmidt et al. 2009**)، مع إضافة معرفة المحتوى؛ وتمكين معلمي ما قبل الخدمة من اتخاذ قرارات تكامل تكنولوجيا المعلومات، والاتصالات بالمعرفة التربوية ومعرفة محتوى التخصص. حيثُ يميل معلمو ما قبل الخدمة إلى اختيار التقنيات التي تدعم معتقداتهم، وخبراتهم السابقة (**Tondeur et al. 2016**). ويمكن دعم مساعي تكامل التكنولوجيا الخاصة بهم من خلال توفير الأمثلة، والدعم المهني الذي يتماشى مع مهنة التدريس في الفصل الدراسي (**Ertmer and Ottenbreit-Leftwich 2010**).

إن المعرفة التربوية تتشابك بشكلٍ وثيق مع كل من المعرفة التكنولوجية، ومعرفة المحتوى الأكاديمي (**Archambault and Barnett 2010**). ومن الصعب تحديد الحدود بين كلٍ من هذه المكونات بوضوح، ولكن القيام بذلك ضروري؛ للمساعدة في توجيه معلمي ما قبل الخدمة بشكلٍ أفضل بشأن قضايا تكامل تكنولوجيا المعلومات، والاتصالات (**Graham 2011**). وذلك من خلال التقنيات الجديدة، ودعم المعلمين في إيجاد تقنيات، واستراتيجيات تسهم في تكامل التكنولوجيا التي من المحتمل أن تنجح في فصولهم الدراسية.

يساعد تحليل البيانات الناتجة عن القياسات حول تفاعل مكونات **TPACK** بجانب استخدام الأدوات؛ فى الوصول إلى رؤية أوسع، فهناك آراءٌ مختلفة حول إطار عمل نموذج **TPACK** وتنعكس هذه الاختلافات أيضًا في طريقة قياس نموذج **TPACK**؛ حيث يحدد نموذج **TPACK** كفاءات معلمى ما قبل الخدمة لاستخدام

تكنولوجيا المعلومات، والاتصالات **(ICT)** في الفصول الدراسية على وجه التحديد، وقد ميز نموذج **TPACK** بين ثلاثة مكونات رئيسية لمعرفة المعلم، وتتمثل في معرفة المحتوى الأكاديمي **(CK)**، والمعرفة التربوية **(PK)**، والمعرفة التكنولوجية **(TK)**، ينتج عنها ثلاث تفاعلات وهي: معرفة المحتوى التكنولوجي **(TCK)**، المعرفة التربوية التكنولوجية **(TPK)**، معرفة المحتوى التربوي **(PCK)** ومعرفة المحتوى التربوي التكنولوجي **(TPACK)**، ويتم تطوير هذه المعرفة من خلال التفاعلات بين هذه المكونات لتكون نموذج تباك **(Koehler and Mishra 2009)**.

ففي العديد من الدراسات، يتم قياس **TPACK** لدى معلمي ما قبل الخدمة من خلال مقياس تباك **(Schmidt et al. 2009)**، والملاحظات الصفية **(Jin et al. 2016)** والعديدة من الأدوات الأخرى مثل: الممارسات التعليمية، ومقابلات المتابعة، والاستطلاعات بشكلٍ عام **(Yeh et al. 2017)**. ويمكن التمييز بين فئتين رئيسيتين من أدوات تقييم المتعلمين القائمة على الأداء، الأولى: تركز على تخطيط الدرس، والثانية: تركز على أداء المهام في الفصل الدراسي **(Chai et al. 2011)**.



شكل (١) يوضح مكونات نموذج تباك TPACK Shulman (1986)

ويعد مقياس تباك **TPACK** من الأدوات المعروفة لقياس إدراك معلمي ما قبل الخدمة لتكامل عناصره التي طورها شميدت، وآخرون **(Schmidt et al. 2009)**؛ حيث يقوم المعلمون (قبل الخدمة) بالإجابة عن تصوراتهم من خلال مقياس ليكرت المكون من خمس عناصر (دائمًا– غالبًا– أحيانًا– نادرًا – أبدًا) والتي تعكس العناصر السبعة (**TPCK – TCK – PCK – TPK – CK – PK – TK**) لإطار نموذج **TPACK**. وقد تم اعتماد هذا المسح على نطاقٍ واسع في سياقات مختلفة لتدريب معلمي ما قبل الخدمة للتحقق من صحته مع مجموعات مختلفة لتخصصات معلمي ما قبل الخدمة، وأثناء الخدمة **(Kaya and Dag 2013)** واستندت على قياس نموذج **TPACK** على النسخة المعدلة لشميدت، وآخرين **(Schmidt et al. 2009)** والذى أدى إلى اكتشاف تكامل إطار **TPACK**، من خلال عوامل التفاعل **TCK & TPK & PCK** **(Scherer et al. 2017)**.

وقد استخدمت العديد من الدراسات أدوات نموذج **TPACK**؛ لفحص عوامل التنبؤ باستعداد المعلمين قبل الخدمة لاستخدام تكنولوجيا المعلومات، والاتصالات **(Chai et al. 2011)** ومع ذلك، هناك عدد قليل فقط من الدراسات التجريبية التي أثرت فى مواقف معلمي ما قبل الخدمة تجاه تكنولوجيا المعلومات، والاتصالات جنبًا إلى جنب، مع الدعم الذي يتلقونه من مؤسسة تأهيل المعلمين الخاصة بهم على نموذج **TPACK (Scherer et al. 2018m)** علاوة على ذلك، فإن التركيز على إعداد المعلمين المستقبليين لـ **TPACK** يقتصر على تأثير الاستراتيجيات الفردية **Banas and York 2014)؛ Chai et al. 2011)**.

العلاقة بين معلمي ما قبل الخدمة، ومكونات نموذج TPACK:

تعتمد العلاقات بين عناصر نموذج **TPACK** لدى معلمي ما قبل الخدمة على التفاعلات الداخلية بين تلك العناصر الثلاثة **(TK–PK–CK)** على سبيل المثال: استخدامهم لتكنولوجيا المعلومات، والاتصالات **(ICT)** في الفصول الدراسية لتدريس محتوى التخصص الأكاديمي **(Yeh et al. 2017)**. والفائدة الإيجابية ايضًا الاعتماد

على تكنولوجيا المعلومات، والاتصالات مع الاستراتيجيات التدريسية (**Ertmer et al. 2012**).

وقد أظهرت نتائج الدراسات المختلفة العوامل التى تؤثر على **TPACK** على سبيل المثال نتائج دراسة **Blackwell et al (2016)** التى أوضحت أن المواقف تجاه التكنولوجيا هي أكثر العوامل تأثيرًا في نموذج **TPACK** وتلعب مواقف المعلمين تجاه تكنولوجيا المعلومات، والاتصالات دورًا رئيسيًا **(Sang et al. 2012)**. في دعم فكرة هذا البحث أن استخدام تكنولوجيا المعلومات، والاتصالات التعليمية يتأثر بشدة بالمواقف المحددة، مثل: المواقف تجاه تكنولوجيا المعلومات، والاتصالات في التعليم وسهولة استخدامها **(Pynoo et al. 2011)**. ومن المثير للاهتمام أن **Tondeur et al (2017))**. يوضح أن معلمي ما قبل الخدمة ذوو مواقف إيجابية نسبيًا مع نموذج **TPACK** ويملكون أعلى درجات الدعم المتصور المقدم من المؤسسة التعليمية ومع ذلك، فقد تم إجراء القليل من البحوث، التى استهدفت كشف مواقف معلمى ماقبل الخدمة تجاه تكنولوجيا المعلومات، والاتصالات كمتغير تحكم. ومن ثم، فإننا نعتقد أنه نظرًا لوجود صلة بين مواقف المعلمين تجاه تكنولوجيا المعلومات، والاتصالات ونموذج **TPACK** الخاصة بهم، فقد يكون من المفيد استخدام المواقف التعليمية كمتغير تحكم. وبالتالي تهدف الدراسة الحالية إلى استكشاف مدى تكامل بين مكونات نموذج **TPACK** لدى معلمي ما قبل الخدمة، وكذلك الدعم المتصور من المؤسسات التعليمية، والتحكم في مواقفهم العامة تجاه توظيف تكنولوجيا المعلومات، والاتصالات في المواقف التعليمية.

تعزيز تكامل مكونات نموذج TPACK:

تلعب استراتيجيات الدعم التكنولوجي دوراً مهماً لتكامل مكونات نموذج تباك **TPACK** لإعداد معلمي ما قبل الخدمة **Mouza et al. 2014) & Tondeur et al. (2012)** فقد هدفت إلى كيفية إعداد معلمي ما قبل الخدمة على أفضل وجه؛ لدمج التكنولوجيا في علم أصول التدريس، ومجالات المحتوى الأكاديمي ووفقًا لنتائج هذه

الدراسة، التي أظهرت مؤشرات جيدة لدمج تكنولوجيا المعلومات، والاتصالات في المؤسسات التعليمية.

وتؤكد نتائج معظم الدراسات على حاجة المعلمين، والمربين؛ لتقديم ممارسات جيدة في ضوء نموذج **TPACK** وأن مراقبة أداء المعلم باستخدام التكنولوجيا فيما يتعلق بمجال محتوى معين يتعلق بنهج تربوي معين يمكن أن يكون حافزًا مهماً لمعلمي ما قبل الخدمة؛ لدمج التكنولوجيا في ممارساتهم الخاصة **(Tondeur et al. 2019)**.على الرغم من أن هذا يعد حافزًا؛ لتطوير نموذج **TPACK**، وجعل المعلمين قبل الخدمة يشاهدون أمثلة من التطبيقات التكنولوجية المفيدة **(Lavonen et al. 2006)**.

ويحتاج معلمو ما قبل الخدمة إلى التفكير في استخدام تطبيقات تكنولوجيا المعلومات، والاتصالات في التعليم والتعلم، ويتضمن هذا مناقشة نموذج **TPACK** التفكير في الفرص، والمخاطر المتعلقة باستخدامات **ICT** في التعليم. **(Ching et al. 2016; Kimmons et al. 2015)**. ويعتبر أحد التحديات التي تواجه المؤسسات التعليمية هو إشراك المعلمين قبل الخدمة، والمعلمين أثناء الخدمة في الاجابة على عبارات مقياس تباك **TPACK** حول مواقفهم فيما يتعلق بالدور الذي يجب أن تلعبه تكنولوجيا المعلومات، والاتصالات في التعليم والتعلم. فقد يساعدهم ذلك على رؤية قيمة استخدام تقنية معينة فيما يتعلق باستراتيجية تدريس محددة في مجال محتوى ملموس، وبنهجٍ تعليمي محدد **(Baran et al. 2019; Mouza et al. 2014)**.

تشير العديد من الدراسات أيضاً إلى أن **تزويد المعلمين قبل الخدمة بفرصة التعرف** على تكامل التكنولوجيا من خلال تصميم مواد مناهج نموذج **TPACK**؛ حيث يعد نموذج تباك نهجًا واعدًا **(Tondeur et al. 2016a ؛ Lee and Kim 2014)**. وبالمثل أوصى **Koehler and Mishra (2009)** بأن تعلم تصميم المواد المحسنة تكنولوجيًا هو استراتيجية رئيسية؛ لتطوير معلمي **TPACK** قبل الخدمة. وقد دعا **Koehler and Mishra (2009)** إلى استخدام التصميم التعاوني للمناهج؛ لتعزيز، وتطوير نموذج **TPACK** وأكدوا على أهمية إعداد المعلمين قبل الخدمة لاتخاذ

قرارات عقلانية عند اختيار كيفية استخدام التكنولوجيا أثناء تدريس محتوى معين لمجموعة مستهدفة محددة (Koehler and Mishra 2009).

أظهرت نتائج بعض الدراسات أن **التعاون قد يخفف من مشاعر عدم الأمان** عندما يحتاج المعلمون إلى تصميم مواد المناهج الدراسية المتعلقة بـ TPACK (Koh and Chai 2016؛ Tondeur et al. 2016a) وأنه من الممكن أن تكون بيئة التعلم عبر الإنترنت مفيدة في منح المعلمين قبل الخدمة منتدى الكتروني؛ لمناقشة، وتبادل وجهات النظر مع الآخرين عبر الإنترنت، على سبيل المثال: ليس له حدود في وقت الفصل، ولكل متعلم الفرصة، والوقت الكافي لشرح رأيه (Prestridge and Tondeur 2015). ويبدو أن التعاون مع الأقران يوفر بيئة تعليمية فعالة من حيث الوقت، وانخفاض المخاطر لمعلمي ما قبل الخدمة، على عكس العديد من تجارب التعلم التكنولوجي التي يمكن أن تحفز القلق، وتؤدى إلى الفشل (Angeli and Valanides 2009؛ Lee and Kim 2014). ويجب على معلمي ما قبل الخدمة تطبيق TPACK في بيئات تجريبية (Valtonen et al. 2015). وفقًا لـ Tondeur et al. (2018)، فقد أقر مدرسو ما قبل الخدمة بأهمية تطبيق معرفتهم حول تكنولوجيا المعلومات، والاتصالات في تجارب التكنولوجيا الحقيقية. وشدد تيرل، وجولدر (2008) على أن مشاهدة التكنولوجيا المستخدمة لا يمكن أن تحل محل ممارستها. وقد أشار أيضًا جوكتاس، وآخرون (2008) أشار إلى أهمية التعاون بين برامج تعليم المعلمين.

أخيرًا، يجب **تضمين التغذية الراجعة المستمرة**، والتي تفيد في تطوير قدرات المعلمين قبل الخدمة؛ لتحقيق TPACK. لافونين وآخرون (2006) يؤكدون بأنه يجب جمع بيانات التقييم باستمرار من خلال المناقشات، والاستبيانات، والمقابلات، والملاحظات من أجل متابعة كيفية تطور كفاءة تكنولوجيا المعلومات، والاتصالات، ونوع المشاكل والرؤى التي يواجهها المعلمون قبل الخدمة، ويواجهونها في استخدام تكنولوجيا المعلومات، والاتصالات. إن استخدام المحفظة الإلكترونية لدمج تقييم TPACK وردود الفعل طوال إعداد (Tondeur et al. 2012) ويعد الإعداد الفعال لمعلمي ما قبل

الخدمة يتطلب النظر ليس فقط لاستراتيجيات نموذج تباك، ولكن لدعم العلاقة بين مكونات تباك **(Philipsen et al. 2019)**.

الهدف من الدراسة:

نفذت برامج إعداد المعلمين بكليات التربية منذ إدخال نموذج **TPACK** في جميع أنحاء العالم تدخلات لفحص تأثير نموذج **TPACK** لدى معلمي ما قبل الخدمة، بما في ذلك تتبع تطوير نموذج **TPACK** لمعلمي ما قبل الخدمة في مقررات تكنولوجيا المعلومات، والاتصالات **(ICT)**، ومقررات طرق التدريس الخاصة بالمحتوى، والخبرات العملية **.(Mouza et al. 2014; Tondeur et al. 2016a)** ولتصميم تدخلات مدروسة، ومنهجية قائمة على نموذج **TPACK**، أصبح هناك حاجة إلى إجراء بحث لاستكشاف تصورات معلمي ما قبل الخدمة بكلية التربية بجامعة دمياط حول مدى استخدام تكنولوجيا المعلومات، والاتصالات لممارسة مهنة التدريس في فصولهم الدراسية المستقبلية، على وجه التحديد تكامل تكنولوجيا المعلومات، والاتصالات مع المعرفة التربوية، والمحتوى وفق نموذج **TPACK**؛ حيث يساهم هذا البحث في التحقق من ذلك بالإجابة عن الأسئلة التالية:

١. إلى أي مدى تترابط تكنولوجيا المعلومات، والاتصالات **(ICT)** بالمعرفة التربوية ومحتوى التخصص الأكاديمي؟
٢. إلى أي مدى ترتبط مكونات نموذج تباك **TPACK** التي يحتاجها معلمو ما قبل الخدمة؟
٣. ما الآثار المترتبة على استخدام تكنولوجيا المعلومات، والاتصالات **(ICT)** جنبًا إلى جنب مع أصول التدريس، والتكنولوجيا، ومحتوى التخصص الأكاديمي؟

منهجية البحث:

تم في هذه الدراسة، استخدام المنهج الوصفي التحليلي لجمع، وتحليل البيانات الكمية، والنوعية أثناء تطبيق نموذج تباك **TPACK** على طلاب الفرقة الثالثة، والرابعة بكلية التربية، وفي هذا التصميم، تم استخدام كل من الأساليب الكمية، والنوعية؛ لقياس الجوانب المختلفة للظاهرة، مما يؤدي إلى فهم ثري ومتطور لتكامل تكنولوجيا المعلومات، والاتصالات **(ICT)** بمكونات نموذج تباك **TPACK** (**Greene et al. 1989**)؛ حيث تم جمع البيانات الكمية من معلمي ما قبل الخدمة في السنة الثالثة والرابعة لجميع الأقسام بكلية التربية لتقديم صورة عامة عن تكامل مكونات نموذج **TPACK** التي يتم التحكم فيها لاتجاهات تكنولوجيا المعلومات، والاتصالات **(ICT)** من خلال استكشاف التصورات الفردية للمعلمين قبل الخدمة، وقد قدمت هذه الاستطلاعات مزيدًا من المعلومات، المتعمقة حول طبيعة نموذج **TPACK**. علاوة على ذلك، قدمت هذه الاستطلاعات أيضًا نظرة ثاقبة حول أسباب نجاح تأثيرات نموذج **TPACK** لمعلمي ما قبل الخدمة، وتسعى هذه الدراسة إلى مزيد من التوضيح، والتعزيز؛ لفهم طرق التكامل.

عينة البحث:

تألفت عينة البحث من **(511)** من معلمي ما قبل الخدمة في السنة الثالثة، والنهائية في **(19)** شعبة بدرجة البكالوريوس، والليسانس بكلية التربية جامعة دمياط. وكان عمر معلمي ما قبل الخدمة في المتوسط، **21.00** سنة؛ **65%** من الإناث، ونسبة **35%** من الذكور، غطت تخصصات معلمي ما قبل الخدمة كل المجالات (الشعب العلمية: الفيزياء – بيولوجي– الكيمياء– الرياضيات – رياض الأطفال) والشعب الأدبية: (اللغة العربية – اللغة الفرنيسة – الجغرافيا – التاريخ – اللغة الانجليزية)؛ وشعب التعليم الأساسي: (اللغة العربية – الدراسات الاجتماعية – اللغة الانجليزية – العلوم – الرياضيات)، وشعب التربية الخاصة: (اللعة العربية – اللغة الانجليزية – العلوم – الدراسات الاجتماعية).

أداة الدراسة:

في ضوء البحث عن إجابة لأسئلة البحث اعتمد الباحث على أبعاد نموذج تباك **(TK & PK & CK & TPK & PCK &TCK)** إلى النسخة المعدلة من مقياس **TPACK (Scherer et al. 2017)** – الشكل الأساسي لمعظم تقييمات **TPACK** التي أظهرت موثوقية كافية **(Willermark 2018)** ولا تزال أداة **TPACK** موثوقة ومعتمدة لقياس مدى استخدام معلمي ما قبل الخدمة لتكنولوجيا المعلومات، والاتصالات **(Sang et al. 2016)**. لذلك، فحصت **(Scherer et al. 2017)** مقياساً يقيم أبعاد **TPACK** المتعلقة بالتكنولوجيا لمعلمي ما قبل الخدمة، سعيًا وراء الصياغة المناسبة، وتم التحقق من هيكلها العام، واختبارها لقياس الثبات عبر الجنس، والمسارات التعليمية (التخصصات)، وكشفت النتائج المتعلقة بهيكل تباك عن عامل عام **(TPCK)** والذي يجمع بين تفاعلات مكوناته الفرعية؛ على سبيل المثال، "اختيار تطبيقات تكنولوجيا المعلومات، والاتصالات التي تعزز (ماذا وكيف أقوم بتدريس)، وعامل معين للمعارف التقليدية مثال: (كيف يمكنني اختيار تطبيقات تكنولوجيا المعلومات، والاتصالات لدعم الدروس مجال الموضوع). نظرًا للارتباطات العالية بين الأبعاد التربوية على سبيل المثال: **(TPK & PCK & TCK)**، تمكن تطبيق المقياس من تكامل ثلاثة عوامل منفصلة. ومع ذلك، تم قياس عامل **TPACK** العام من خلال **(50)** عنصرًا تستخدم **(PK & CK & TK & TPCK)** **(Cronbach's, $\alpha = 0.94$)** .

أخيرًا، يُشار إلى الأداة المستخدمة لقياس مدى استخدام معلمي ما قبل الخدمة لتكنولوجيا المعلومات، والاتصالات باسم "مقياس تباك"، وهو مقياس مكون من أربعة محاور تشمل عناصر متعلقة بها تم تطويرها بواسطة **Evers et al. (2009)** وهي: **<u>المحور الأول</u>**: الاهتمام بالمواقف تجاه استخدام تكنولوجيا المعلومات، والاتصالات الرقمية" (على سبيل المثال، "إلى أي مدى أنت مهتم باستخدام تكنولوجيا المعلومات، والاتصالات لأغراض التعليم والتعلم")، " **<u>المحور الثاني</u>**: الثقة في استخدام تكنولوجيا المعلومات، والاتصالات للتعليم والتعلم (التدريس الرقمي) (على سبيل المثال، "هل لديك

إمكانية الوصول إلى أجهزة الحوسبة النقالة مثل الهاتف المحمول الجيل الثالث **G4** أو آي فون")، و**المحور الثالث**: الاهتمام بالمواقف المتعلقة باستخدام تطبيقات تكنولوجيا المعلومات، والاتصالات الرقمية والوصول إليها من خلال تطبيقاتها (أمثلة على البرمجيات) (على سبيل المثال، " استخدم قواعد البيانات (مثل "ميكروسوفت أسيس، فيلماكر"). **والمحور الرابع**: تطبيقات معارف تكنولوجيا المعلومات، والاتصالات الرقمية في التدريس. (على سبيل المثال، سوف أكون قادرًا على التعاون مع الموظفين أو الطلاب للتفكير وتقييم فرص التعلم والآثار المترتبة على المصادر الرقمية وبيئات التعلم الالكترونية). حيث طُلب من معلمي ما قبل الخدمة الاستجابة لعبارات مقياس **TPACK** بطريقة مقياس ليكرت المكون من خمس نقاط بين (أبدًا) بقيمة **(0)** و(دائمًا) بقيمة **(4)**. لحساب الاتساق الداخلي لهذا المقياس، كرونباخ **84.** = **α** وكان الاتساق مقبولاً. تم استخدام هذه الأداة لقياس إلى أي مدى تستخدم تكنولوجيا المعلومات، والاتصال على **TPACK** لمعلمي ما قبل الخدمة (الأبعاد المتعلقة بالتكنولوجيا **T**)، والتي يتم التحكم فيها من أجل اتجاهات تكنولوجيا المعلومات، والاتصالات.

النتائج:

١. **تمثل الهدف الأول** من الدراسة في تحديد التكامل الذي يراه معلمو ما قبل الخدمة بين تكنولوجيا المعلومات، والاتصالات **(ICT)** بالمعرفة التربوية ومحتوى التخصص الأكاديمي، لذا تم تطبيق مقياس **TPACK**، والذي اعتمد على استبيان **Schmidt et al. (2009)** علي **(511)** من معلمي قبل الخدمة بكلية التربية جامعة دمياط، للتعرف علي العلاقة بين تصورات معلمي ما قبل الخدمة حول أبعاد نموذج **TPACK**. وقد تضمن المقياس عدد من المقاييس الفرعية **CK**، و **PK**، و **TK**، و **TPCK**، وقد تم إعدادها بشكل مشابه لـ **Chai, Koh, and Tsai (2011)**، ويحتوي المقياس على **(50)** عنصرًا تم تصنيف جميع العناصر على مقياس من خمس نقاط (**0** = "أبدًا" إلى **4** ="دائمًا").

جدول (1) الإحصاء الوصفي (M، SD)، تمييز العنصر المصحح (r)، والموثوقية (α / ω) لمقياس TPACK (50 عنصرًا).

	مكونات مقياس تباك TPACK	M	SD	r	α/ω
المحور الأول: الاهتمام بالمواقف تجاه استخدام تكنولوجيا المعلومات، والاتصالات الرقمية (PK)					
pk1		3.78	0.80	.68*	
pk2	إلى أي مدى أنت مهتم باستخدام تكنولوجيا المعلومات، والاتصالات لأغراض التعليم والتعلم؟	3.64	0.88	.70*	
pk3	إلى أي مدى تستخدم تكنولوجيا المعلومات، والاتصالات لأغراض شخصية؟	3.72	0.84	.67*	
pk4	إلى أي مدى تستخدم تكنولوجيا المعلومات، والاتصالات لأغراض التعليم والتعلم؟	3.51	.63	0.88*	
pk5	أعتقد أن تكنولوجيا المعلومات، والاتصالات يمكن أن تحسن التدريس ونتائج تعلم الطلاب؟	3.43	.61	0.84*	
	مقياس فرعي PK	3.54	0.64		.86/.90
المحور الثاني: الثقة في استخدام تكنولوجيا المعلومات، والاتصالات للتعليم والتعلم (التدريس الرقمي) (CK)					
ck1	أشعر بالثقة حيال استخدام تكنولوجيا المعلومات، والاتصالات مع الطلاب أثناء التعليم والتعلم لمحتوى التخصص الأكاديمي؟	3.25	0.89	.50*	
ck2	يمكنني تقييم تعلم الطلاب بطرق رقمية متعددة.	3.32	0.77	.57*	
ck3	يمكنني تكييف تدريسي رقمياً بناءً على ما يفهمه الطلاب حاليًا أو لا يفهمونه.	3.32	0.70	.61*	
ck4	لدي إمكانية الوصول المنتظم إلى المحتوى الأكاديمي من الإنترنت؟	3.78	0.94	.61*	
ck5	يمكنني استخدام مجموعة واسعة من المناهج وطرق التدريس الرقمية في بيئة الفصل الدراسي.	3.32	0.73	.38	

	مكونات مقياس تباك TPACK	M	SD	r	α/ω
	مقياس فرعيCK	4.10	0.59		.76/.86
	المحور الثالث: الاهتمام بالمواقف المتعلقة باستخدام تطبيقات تكنولوجيا المعلومات، والاتصالات الرقمية، والوصول إليها من خلال تطبيقاتها (أمثلة على البرمجيات) (TK)				
tk1	أستخدم المنصات الالكترونية (ميكروسوفت تيمز) في التدريس.	3.38	1.19	.80*	
tk2	أستخدم معالجة النصوص (مثل ميكروسوفت ورد) في التدريس.	2.85	1.29	.76*	
tk3	أنشر سطح المكتب (مثل ميكروسوفت بابليشر) أثناء التدريس.	3.35	1.12	.76*	
tk4	أستخدم برامج العروض التقديمية (مثل ميكروسوفت باور بوينت)في التدريس.	3.78	1.09	.81*	
tk5	أستخدم جداول البيانات (مثل ميكروسوفت إكسيل) في التدريس.	3.96	1.01	.73*	
tk6	أستخدم قواعد البيانات (مثل ميكروسوفت أسيس، فيليماكر).	3.15	0.88	.71*	
tk7	أقوم بإنشاء الرسومات أو التعديل (على سبيل المثال، بينت شوب برو، أدوب فوتوشوب).	3.32	1.11	.66*	
Tk8	أقوم بالتقاط الصور الرقمية (على سبيل المثال بواسطة الكاميرا الرقمية، والمسح الضوئي).	3.60	1.15	.46	
Tk9	أقوم بتطوير الوسائط المتعددة والتأليف (على سبيل المثال، مدير، فلاش).	3.28	0.96	.55*	
Tk10	استخدم برامج التفكير المرئي (مثل الإلهام، كيدبيراتيون، سماب).	3.45	0.90	.58*	
Tk11	أقوم بتحرير الفيديو الرقمي (مثل إيموفي وأدوب بريمير وموفيماكر).	3.64	0.88	.70*	
Tk12	أستخدم البريد الإلكتروني مثل: (ميكروسوفت أوتلوك وجي ميل ولوتس).	3.14	0.80	.40	
Tk13	أستخدم متصفحات الويب مثل: (إنترنت إكسبلورر ونيتسكيب وسفاري وفيريفوكس).	3.51	0.88	.63*	
Tk14	أقوم بالبحث في الويب مثل (غوغل) أثناء ممارسة التدريس.	3.56	0.96	.72*	
Tk15	أقوم بتطوير صفحة الويب مثل: (دراويفر).	3.32	0.70	.61*	
Tk16	أستخدم ويب 2.0 والشبكات الاجتماعية مثل: (فيسبوك وتويتر ويوتوب)	3.64	1.00	.69*	
Tk17	أستخدم أنظمة إدارة التعلم عبر الإنترنت مثل: (بلاكبوارد) في التدريس.	3.35	1.12	.76*	

	مكونات مقياس تباك TPACK	M	SD	r	α/ω
Tk18	أقوم بالنشر عبر الإنترنت مثل: (التدوين، البودكاست، يوتوب) أثناء التدريس.	3.56	0.96	.72*	
Tk19	أقوم بالوصول إلى مستودعات الأجسام التعليمية القابلة لإعادة الاستخدام إنشاء كائنات تعليمية قابلة لإعادة الاستخدام.	2.63	1.19	.50*	
	مقياس فرعي TK	3.54	0.90		.92/.95
	المحور الرابع: تطبيقات المعارف تكنولوجيا المعلومات، والاتصالات الرقمية في التدريس (TPCK)				
TPCK1	أنا مرتاح لاستخدام التقنيات الرقمية في التدريس.	3.80	0.78	.61*	
TPCK2	أتعلم عن طريق التقنيات الرقمية الجديدة بسهولة أثناء ممارسة التدريس.	3.84	0.79	.70*	
TPCK3	أظل على علم بالتكنولوجيا الرقمية الجديدة لممارسة التدريس.	3.93	0.77	.67*	
TPCK4	أعرف كيفية حل المشاكل التقنية الخاصة بي أثناء التدريس.	3.80	0.86	.52*	
TPCK 5	لدي المهارات التكنولوجية التي أحتاجها لاستخدام التقنيات الرقمية لتحقيق الأهداف التدريسية.	3.16	0.63	.55*	
TPCK 6	لدي المهارات التكنولوجية التي أحتاجها لاستخدام التقنيات الرقمية المهنية (التدريس والتعلم).	3.95	0.81	.58*	
	القيم المهنية:				
TPCK7	كمتعلم مدى الحياة، سوف أكون قادرًا على وضع أهداف التعلم قصيرة، وطويلة الأجل على أساس التفكير المنظم لممارستي المهنية والاحتياجات المحددة.	3.68	0.93	.69*	
TPCK8	سأكون قادرًا على وضع، وتنفيذ خطة لتحقيق الأهداف.	3.55	0.96	.68*	
TPCK 9	سوف أكون قادرًا على التعاون مع الموظفين أو الطلاب للتفكير النقدي، وتقييم فرص التعلم والآثار المترتبة على المصادر الرقمية، وبيئات التعلم الالكترونية.	3.64	1.00	.69*	
TPCK 10	سوف أكون قادرًا على العمل بأمان، قانونيًا وأخلاقيًا وفقًا لسياسة الإدارات عند استخدام المصادر الرقمية وبيئات التعلم الالكترونية.	3.14	0.80	.50*	

	مكونات مقياس تباك TPACK	M	SD	r	α/ω
TPCK 11	سوف أكون قادرًا على التعلم وفق الممارسات التقنية مع الطلاب، والزملاء.	3.91	1.11	.74*	
	العلاقات المهنية:				
TPCK 12	سوف أكون قادرًا على استخدام تكنولوجيا المعلومات، والاتصالات الرقمية للتواصل مع الآخرين لأغراض مهنية.	3.48	1.10	.80*	
	المعارف المهنية:				
TPCK 13	أدرك أن تكنولوجيا المعلومات، والاتصالات الرقمية يمكن أن تؤدي إلى الاستفادة من التدريس الرقمي، والتعلم الرقمي.	3.43	1.19	.83*	
TPCK 14	أكون أكثر فعالية عند استخدام تكنولوجيا المعلومات، والاتصالات الرقمية في سياق التعلم وليس كغاية في حد ذاتها.	3.97	1.24	.80*	
	الممارسة المهنية:				
TPCK 15	سوف أكون قادرًا على توفير الفرص للطلاب لاستخدام تكنولوجيا المعلومات، والاتصالات الرقمية كجزء من تعلمهم.	3.10	1.15	.77*	
TPCK 16	سوف أكون قادرًا على توفير الفرص للطلاب لاستخدام تكنولوجيا المعلومات، والاتصالات الرقمية لجمع المعلومات الرقمية، والتواصل مع الجمهور.	3.27	0.99	.68*	
TPCK 17	سوف أتمكن من إدارة الوصول إلى مصادر تكنولوجيا المعلومات، والاتصالات الرقمية، واستخدامها في تلبية احتياجات تعلم الطلاب.	3.49	1.01	.73*	
TPCK 18	سوف أكون قادرًا على استخدام مجموعة من مصادر تكنولوجيا المعلومات، والاتصالات الرقمية والأجهزة التقنية لأغراض مهنية.	3.32	0.85	.63*	
TPCK 19	سوف أكون قادرًا على استخدام تكنولوجيا المعلومات، والاتصالات الرقمية لتحديد، وإنشاء، وتسجيل المعلومات الرقمية.	3.29	0.95	.70*	
TPCK 20	سوف أكون قادرًا على تخزين، وتنظيم، واسترجاع المصادر الرقمية.	3.36	0.96	.72*	
TPCK 21	سوف أكون قادرًا على استخدام تكنولوجيا المعلومات، والاتصالات الرقمية للوصول إلى المعلومات الرقمية المتعلقة بتعلم الطالب، وإدارتها.	3.46	0.89	.77*	
	مقياس فرعي TPCK	3.37	0.94		.92/.95

وفقًا للنتائج، نادرًا ما يتم إجراء تقييم نموذج **TPACK** بشكلٍ متكامل ولكن يتم تقييم المكونات الرئيسة وتحديد مدى تكاملها مع بعضها في شكل ثنائي، وثلاثي مجمع لها. قال أحد المعلمين المبتدئين: "في الواقع نادرًا ما أركز أو لا أركز أبداً على تكامل تكنولوجيا المعلومات، والاتصالات لديهم." كما ذكرنا سابقاً، حصل معلمي ما قبل الخدمة على مهامٍ متعلقة بتكنولوجيا المعلومات، والاتصالات، بما يتماشى مع عناصر نموذج **TPACK**، وتم تقييم هذه المهام خلال فترات التدريب المهنية وتم إجراء التقييم من قبل المدربين على أساس عرضي إلى حدٍ ما؛ للتعرف على وجهة نظر المعلمين المبتدئين، وقد كان الطلاب في وضع أفضل لإعطائهم تغذية راجعة بشكلٍ مستمر. على سبيل: المثال، قال أحد المعلمين: "كان المحاضرون يأتون من حينٍ لآخر، وكان الطلاب دائمًا حاضرين، لذلك كانوا في أفضل وضع لإخبارك بما تم تدريسة، وكيف؟

وأظهر التحليل النوعي للنتائج بشكلٍ عام أنها توفر دروسًا نموذجية لتكامل تكنولوجيا المعلومات، والاتصالات في مختلف المجالات **(PCK)**. على الرغم من أن المعلمين المبتدئين شعروا بالحاجة إلى دعم إضافي لتصميم مراحل تكامل نموذج تباك **TPACK**، إلا أنهم استجابوا جميعًا فرصة تطبيق معرفتهم حول تكنولوجيا المعلومات، والاتصالات في تجارب حقيقية أثناء التدريس. وأفاد معظم المستجيبين أن الموجه شجعهم على استخدام التكنولوجيا أثناء ممارسة التدريس في (تجربة حقيقية). وهذا بدوره يوضح دور الموجهين خلال فترة الممارسة المهنية. وقد كان تشجيع التعاون محدودًا لربط تكنولوجيا المعلومات، والاتصال، وطرق التدريس، والمحتوى في سياقٍ متكامل.

٢. الإحصاء الوصفي للارتباطات بين أبعاد نموذج (TPACK) ومدى تكاملها.

ولتحقيق **الهدف الثاني** إلى أي مدى تتكامل مكونات نموذج تباك **TPACK** التي يحتاجها معلمو ما قبل الخدمة، تم إجراء التحليلات الاحصائية لتحديد معاملات الارتباط بين مكونات نموذج تباك.

جدول (2) حساب معاملات الارتباط بين عناصر نموذج (TPACK) ومدى تكاملها (تكنولوجيا المعلومات، والاتصالات مع الجوانب المعرفة التربوية والمحتوى الأكاديمي)

Correlations							*SD*	*Mean*	*N*	
TPCK	TCK	PCK	TPK	CK	PK	TK				
0.772	0.835	0.716	0.840	0.894	0.928	1.00	1.630	451.930	511	TK
0.772	0.835	0.716	0.785	0.931	1.00	0.928	1.320	482.060	511	PK
0.838	0.731	0.817	0.813	1.00	0.931	0.894	1.010	470.00	511	CK
0.946	0.825	0.760	1.00	0.813	0.785	0.840	0.880	460.10	511	TPK
0.886	0.809	1.00	0.760	0.817	0.716	0.890	0.970	440.0	511	PCK
0.989	1.00	0.809	0.825	0.731	0.835	0.929	0.990	420.01	511	TCK
1.00	0.989	0.886	0.946	0.838	0.772	0.960	1.010	490.9	511	TPCK

تم تحليل البيانات باستخدام برنامج **SPSS** الإصدار **(21)** وتم الحصول على الإحصاء الوصفي وارتباطات بيرسون ثنائية المتغير (جدول **2**) لفهم أساسي لعلاقات الترابط. وتشير القيم المطلقة لمعاملات الارتباط التي تقل عن **(0,350)** أو تساويها إلى علاقات ضعيفة، وتشير القيم المطلقة من **(0,360)** إلى **(0,670)** إلى علاقات معتدلة، وتشير القيم المطلقة من **(0,680)** إلى **(1,000)** إلى علاقات قوية **(Taylor 1990)**. وقبل استخدام نمذجة المعادلة الهيكلي **Structural Equation Modeling(SEM)** للتأكد من الارتباط بين عناصر نموذج تباك، تم ترجيح البيانات باستخدام الوزن النسبي الإجمالي للطالب. حيثُ تضمن إجراء الترجيح حساب تصميم أخذ العينات **PISA** ويمكن استخدام نتائج التحليل لتوصيف العينة **(Oberski 2014; OECD 2014)**.

وتم فحص الارتباطات باستخدام برنامج **SPSS** حيثُ **أن** بعض الإجراءات كانت تفتقد إلى البيانات، والتي تم الكشف عنها من خلال عدد الحالات المستخدمة لتحديد التدابير (جدول **2**). وتمت معالجة البيانات المفقودة باستخدام تقدير احتمالية المعلومات

الكاملة **(FIML)**، والذي كان متفوقًا على الطرق الأخرى **(Enders and Bandalos 2001)**.

٣. الآثار المترتبة على نتائج الدراسة:

ولتحقيق **الهدف الثالث** تم دراسة الآثار المترتبة على استخدام تكنولوجيا المعلومات، والاتصالات **(ICT)** جنبًا إلى جنب مع أصول التدريس، والتكنولوجيا، ومحتوى التخصص الأكاديمي وفقاً لنموذج **TPACK** لدى معلمي ما قبل الخدمة. وفي الوقت نفسه كشفت النتائج أيضًا عن بعض التحديات. التي تشير إلى أنه لم يتم التعامل مع جميع الاستراتيجيات بشكل كافٍ خلال تجارب التعلم قبل الخدمة. وللتوضيح شعر المستجيبون أن تعليمهم قبل الخدمة لم يمنحهم الدعم الكافي للتصميم، والتفكير، والتقييم **TPACK** للمعلمين. لذلك، يجب غرس استراتيجيات كعملية منهجية ومنهجية **(Albion et al. 2015)**. وفي هذا الصدد، دعا **Koehler and Mishra (2009)** إلى التعاون تصميم مواد المنهج لتعزيز وتطوير نموذج تباك **TPACK** (**Becuwe et al. 2017)**. ويمكن وصف فريق التصميم على أنه مجموعة من اثنين أو أكثر من المعلمين قبل الخدمة الذين (يعيدون) تصميم المناهج وفق نموذج تباك **TPACK (Voogt et al. 2016)**. مما يعني أن المعلمين قبل الخدمة يفكرون معًا في كيفية دعم تكنولوجيا المعلومات، والاتصالات للمحتوى والجوانب التربوية لممارستهم من أجل الوصول إلى تكامل نموذج **TPACK**. وفي الخطوة التالية، يصممون دروساً غنية بتكنولوجيا المعلومات، والاتصالات ويجربونها، (وأخيراً، التفكير في النتائج). هذه الخطوة الأخيرة مهمة لأن التعليقات الإجمالية المنبثقة من المقياس أشارت إلى أن التعليقات فيما يتعلق بـ **TPACK** كانت إحدى المشكلات الرئيسية. وفقًا لبولتون **.Boulton (2014)** يبدو أن الحافظات الإلكترونية مفيدة في إعطاء ما قبل خدمة المعلمين منتدى ومناقشة وتبادل الآراء وتقديم الملاحظات. علاوة على ذلك، يمكن للحافظات الإلكترونية أن تستمر في دعم التطوير المهني للمعلمين خلال مسيرتهم التدريسية **(Prestridge &**

Tondeur 2015). ويتم تحديد كل هذه الاستراتيجيات في الدائرة الداخلية لنموذج إعداد معلمي **(TPACK)** ما قبل الخدمة لاستخدام التكنولوجيا.

١.٣. الآثار المترتبة على تكامل تكنولوجيا المعلومات، والاتصال مع مكونات نموذج تباك.

يجدر بنا النظر في تكامل تكنولوجيا المعلومات، والاتصالات، والمعرفة التربوية والمحتوى، والتنمية المعرفية **(TPCK)** لدى معلمي ما قبل الخدمة، لاكتساب مهارات حركية ومعرفية جديدة. وخلال صفوف الدراسة، يكون العديد من معلمي ما قبل الخدمة قراء جدد ويستفيدون من واجهات تكنولوجيا المعلومات، والاتصالات. وأثناء الدمج، سينخرط هؤلاء المعلمون في العديد من التحولات المعرفية التي يكتسبون من خلالها قدرات معرفية متزايدة التعقيد، حيثً تكون تكنولوجيا المعلومات، والاتصالات المختلفة مناسبة من الناحية التنموية لمجموعات مختلفة من المتعلمين. هذا لا يعني أن معظم معلمي ما قبل الخدمة سوف يتفوقون على بعضهم البعض في استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، بل يعني أن بعض معلمي ما قبل الخدمة سيحتاجون إلى التطوير في تلك التقنيات.

وللمعرفة التربوية والمحتوى الأكاديمي آثارُ إيجابية على كيفية تنمية مهارات معلمي ما قبل الخدمة باستخدام تكنولوجيا المعلومات، والاتصالات. ومن المحتمل أن يحتاج المعلمون المبتدئون إلى تجارب مباشرة. وسيظل المعلمون ذوو الخبرة المحدودة يستفيدون من أشكال التدريس القائمة على تكنولوجيا المعلومات، والاتصال، ولكن قد يتمكنون أيضاً من تعلم مهارات جديدة في تكنولوجيا المعلومات، والاتصالات من خلال مشاهدة شخص آخر أو مشاهدة مقطع فيديو. ومن المرجح أن ينجح المتعلمون المتقدمون عندما يتم تقديم لهم هذه التعليمات من خلال الكلمات المكتوبة أو المنطوقة فقط.

٢.٣. الآثار المترتبة على إعداد معلمي ما قبل الخدمة وتطويرهم المهني

يحتاج معلمي ما قبل الخدمة إلى اختيار أنشطة التعلم المتكاملة والمناسبة لمساعدتهم على تكنولوجيا المعلومات، والاتصالات مع المعرفة التربوية والمحتوى لتحقيق أهدافهم التعليمية. على سبيل المثال، إذا كان الهدف هو تكامل أنشطة تكنولوجيا المعلومات، والاتصالات **(TK)** لدى معلمي ما قبل الخدمة بالمعلومات التربوية **(PK)**، وتدريبهم بشكل متكرر على مستويات متزايدة من المحتوى الأكاديمي **(CK)**، ومن ثم يمكنهم إثبات حدوث التكامل، فيمكن استخدام أنشطة تكنولوجيا المعلومات، والاتصالات المعرفية، التي يعتمد التعلم فيها على الاتصالات. وأنشطة تكنولوجيا المعلومات، والاتصالات القائمة على المحتوى الأكاديمي التي يتعامل معها معلمي ما قبل الخدمة مع المشكلات غير المنظمة بشكل تعاوني وتكون مناسبة تمامًا. ويمكن أن تدعم برامج إعداد المعلمين وتطويرهم المهني لتعديل الرؤية المزدوجة لتكنولوجيا المعلومات، والاتصالات التي تتشابك فيها أهداف التعلم. وأن ما يفعله المعلمون في فصولهم الدراسية يمكن أن يكشف عن مدى تكامل تكنولوجيا المعلومات، والاتصال، في الوقت نفسه، وقد لا يكون المعلمون على دراية بالمعرفة التربوية التي تقوم عليها قراراتهم وبدلاً من ذلك يعبرون عن اختياراتهم المتعلقة بتكنولوجيا المعلومات، والاتصالات باعتبارها انعكاساً لما سيكون فعالًا أو ناجحاً في الماضي وبالتناوب، قد لا يعرفون كيفية مطابقة استخدام تكنولوجيا المعلومات، والاتصالات بشكل فعال مع محتوى التعلم وقد تقتصر تجارب دمج تكنولوجيا المعلومات، والاتصالات في الفصل الدراسي على البرامج الأكاديمية التي تقدم المعرفة وتوفر الممارسة، إما من خلال التدريبات أو البرامج التعليمية أو مصادر معلومات الوسائط المتعددة. ويمكن أن تساعد برامج إعداد المعلمين والتنمية المهنية في تطوير وتحسين **(TPK)** لمعلمي ما قبل الخدمة، مما يساعدهم ذلك على فهم أفضل لكيفية اختيار وتطبيق الاستراتيجيات التربوية القائمة على خصائص المحتوى جنبًا إلى جنب مع تكنولوجيا المعلومات، والاتصالات.

مناقشة النتائج:

ساهمت نتائج هذه الدراسة في الكشف عن مدى التكامل بين تكنولوجيا المعلومات، والاتصالات وممارسة معلمي ما قبل الخدمة لمهنة التدريس (المعرفة التربوية – المحتوى الأكاديمي) وفق نموذج **TPACK**. وأظهرت نتائج جمع البيانات الكمية عن وجود علاقة إيجابية وهامة بين مكونات نموذج **TPACK** لمعلمي ما قبل الخدمة وتصوراتهم من خلال الاستجابة الخاصة بهم على عبارات مقياس تباك **TPACK**، حتى بعد التحكم في المواقف العامة لمعلمي ما قبل الخدمة لتكنولوجيا المعلومات، والاتصالات. ومن المثير للاهتمام أن العلاقة بين مكونات نموذج **TPACK** كانت أقوى بكثير كلما تعرض المستجيبين لممارسة التدريس باستخدام تكنولوجيا المعلومات، والاتصالات في تناول المحتوى الأكاديمي. ويتم الانتقال من دور تكنولوجيا المعلومات، والاتصالات التي تركز بشكل أساسي على المعرفة التكنولوجية إلى نهج أكثر تكاملاً في تطوير المعرفة التربوية والمهارات التقنية والمحتوى الأكاديمي لمعلمي ما قبل الخدمة بما يتوافق مع إطار نموذج **TPACK (Mouza et al. 2014)**.

أظهرت النتائج النوعية أهمية نموذج تباك على المستوى الجزئي. على وجه التحديد، ويبدو أن المعلمين الذين يقومون باستخدام تكنولوجيا المعلومات، والاتصالات كان حافزاً مهماً لتعزيز **TPACK** لمعلمي المستقبل. وأشار المجيبون إلى أمثلة ملموسة لكيفية استخدام التكنولوجيا عبر مجالات موضوعية مختلفة **(Ching et al. 2016)**. حيثُ ستعمل نمذجة أنشطة تكامل التكنولوجيا على تعزيز مخزون المعلمين قبل الخدمة من الاستراتيجيات الممكنة التي يمكنهم استخدامها في الفصول الدراسية المستقبلية **(Chai et al. 2011)**.

وأظهرت النتائج أهمية ترابط عناصر نموذج **TPACK** لدى معلمي ما قبل الخدمة، ولكن في نفس الوقت لم يتم التعامل معهم جميعاً بشكل كافٍ خلال تجارب التعلم قبل الخدمة. وكشفت نتائج المقياس عن وجود أمثلة ملموسة حول كيفية ارتباط المحتوى والمعرفة التكنولوجية ببعضهما البعض. لذلك، يجب أن تكون خبرات تعلم

التكنولوجيا لمعلمي ما قبل الخدمة مرتبطة بمجالات تخصصهم وأساليب التدريس الخاصة بالموضوع وهى أحد الأسباب أن المعلمين لا يشعرون بالاستعداد الكافي لدمج التكنولوجيا بشكل فعال في فصولهم الدراسية **(Mirzajani et al. 2015)**. ويشير هذا إلى وجوب تزويد معلمي ما قبل الخدمة بالتطوير المهني من أجل إدخال **TPACK** في ممارساتهم **(Tondeur et al. 2018)**. ويمكن أن يكون الافتقار إلى المعلمين الأكفاء في مجال تكنولوجيا المعلومات، والاتصالات هو السبب وراء شعور المستجيبين بأن تعليمهم قبل الخدمة لم يمنحهم الدعم الكافي لتصميم دروس غنية بتكنولوجيا المعلومات، والاتصالات **(Lee and Kim 2014)**.

التوصيات المستقبلية:

من أجل التحقق من تكامل تكنولوجيا المعلومات، والاتصالات، والمعرفة التربوية، والمحتوى بالأكاديمي بمهنة التدريس فإن تكامل عناصر نموذج **TPACK** لدى معلمي ما قبل الخدمة يحتاج إلى أن يتم غرسه كعملية منهجية كما هو موضح في النموذج. وهناك حاجة إلى بحث مستقبلي لتحليل التأثير المشترك للخصائص المكونة للنموذج على مستوى المؤسسة التعليمية، وخصائص المعلم المبتدئ، وخبراته قبل الخدمة. علاوة على ذلك، فإن نتائج تطبيق المقياس له قابلية تعميم محدودة. ومع ذلك، تكمن القيمة المضافة في الحساب الأعمق والأغنى والسياق الأوسع للنموذج، على الرغم من أن النتائج لا يمكن ببساطة تعميمها على المؤسسات أو المستويات التعليمية الأخرى، في الوقت نفسه، اقتصرت مصادر البيانات المستخدمة في هذه الدراسة على بيانات المستجيبين في الاستطلاعات على عبارات المقياس. فقد تدمج الأبحاث المستقبلية الملاحظات في دورات تعليم المعلمين قبل الخدمة والخبرات الميدانية لفحص كيفية تأثيرها المحدود على التكامل بين أنواع معينة من استخدام التكنولوجيا **(TK)**، في مجالات مواضيع محددة **(CK)** والنهج التربوي **(PK)** في سياق محدد. يمكن أن يُطلب من المعلم (قبل الخدمة) التعبير عن أفكاره/ أفكارها أثناء النظر إلى سلوكه/ سلوكها. من

خلال القيام بالاجابة على عبارات المقياس، ويجب أن تنظر الأبحاث المستقبلية أيضاً في مجموعة واسعة من الخصائص المتعلقة بتكنولوجيا المعلومات، والاتصالات للمعلمين (قبل الخدمة) (على سبيل المثال، الكفاءات التكنولوجية، والكفاءة الذاتية لتكنولوجيا المعلومات، والاتصالات، ومواقف تكنولوجيا المعلومات، والاتصالات تجاه المعرفة التربوية والمحتوى الأكاديمي. ويمكن أن يؤدي هذا إلى رؤية تكون أكثر دقة وعمقاً في أبعاد **TPACK** المختلفة. ويمكن للبحوث المستقبلية أيضاً استكشاف كيفية تأثيرها على نموذج **TPACK** بمرور الوقت من خلال الدراسات الطولية. وأخيراً، يمكن تضمين عوامل أخرى في النموذج مستقبلاً، مثل المعتقدات التربوية لمعلمي ما قبل الخدمة **(Sang et al. 2009)** وكفاءتهم الذاتية، لتوفير نتائج أكثر ثراءً حول تأثير مكونات نموذج تباك التي يتم تنفيذها.

خاتمة:

أظهرت نتائج الدراسة وجود الارتباط الإيجابي بين مكونات نموذج **TPACK** المدرك لمعلمي ما قبل الخدمة وتصوراتهم حول تكنولوجيا المعلومات، والاتصالات التي يلعب دورًا حاسمًا في تعزيز نموذج **TPACK**. بالإضافة إلى ذلك، أظهر نتائج التحليل الكمي المتعمق إلى الحاجة المتزايدة لخبرات تعلم لمعلمي ما قبل الخدمة أكثر تكاملاً وترابطاً من أجل التكامل التكنولوجي الفعال. وهناك حاجة إلى المزيد من دروس وخبرات نموذج **TPACK** لمساعدة المعلمين في المستقبل على فهم الروابط بين مجالات المعرفة (التكنولوجية – التربوية – المحتوى) الخاصة بهم. وتدعم هذه الدراسة أيضاً أهمية تقديم المزيد من الدعم لمعلمي ما قبل الخدمة لتصميم المناهج وفق نموذج **TPACK**. وأخيرًا سيساعد تكامل مكونات نموذج **TPACK** لدى معلمي ما قبل الخدمة أثناء ممارسة التدريس والخبرات الميدانية في دراسة كيفية تفعيل نموذج **TPACK** أثناء الخدمة.

References

Aesaert, K., van Braak, J., van Nijlen, D., & Vanderlinde, R. (2015). Primary school pupils' ICT competences: Extensive model and scale development. Computers & Education,81, 326–344.

Albion, P. R., Tondeur, J., Forkosh-Baruch, A., & Peeraer, J. (2015). Teachers' professional development for ICT integration: Towards a reciprocal relationship between research and practice. Education and Information Technologies, 20(4), 655-673.

Angeli, C., & Valanides, N. (2009). Epistemological and methodological issues for the conceptualization, development, and assessment of ICT–TPCK: Advances in technological pedagogical content knowledge (TPCK). Computers & education, 52(1), 154-168.

Archambault, L. M., & Barnett, J. H. (2010). Revisiting technological pedagogical content knowledge: Exploring the TPACK framework. *Computers & Education, 55*(4), 1656–1662. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2010.07.009CrossRef Google Scholar

Banas, J. R., & York, C. S. (2014). Authentic learning exercises as a means to influence preservice teachers' technology integration self-efficacy and intentions to integrate technology. Australasian Journal of Educational Technology, 30(6).

Baran, E., Canbazoglu Bilici, S., Albayrak Sari, A., & Tondeur, J. (2019). Investigating the impact of teacher education strategies on preservice teachers' TPACK. *British Journal of Educational Technology,50*(1), 357–370.

Becuwe, H., Roblin, N. P., Tondeur, J., Thys, J., Castelein, E., & Voogt, J. (2017). Conditions for the successful implementation of teacher educator design teams for ICT integration: A Delphi study. *Australasian Journal of Educational Technology*,*33*(2), 159–172.

Blackwell, C. K., Lauricella, A. R., & Wartella, E. (2016). The influence of TPACK contextual factors on early childhood educators' tablet computer use. *Computers & Education,98,* 57–69.

Boulton, H. (2014). ePortfolios beyond pre-service teacher education: A new dawn? *European Journal of Teacher Education,37*(3), 374–389.

Chai, C. S., Hong, H. Y., & Teo, T. (2009). Singaporean and Taiwanese pre-service teachers' beliefs and their attitude towards ICT use: A comparative study. *Asia-Pacific Education Researcher,18*(1), 117–128.

Chai, C. S., Koh, J. H. L., Tsai, C., & Tan, L. L. W. (2011). Modeling primary school pre-service teachers' technological pedagogical content knowledge (TPACK) for meaningful learning with information and communication technology (ICT). *Computers & Education,57*, 1184–1193.

Ching, Y. H., Yang, D., Baek, Y., & Baldwin, S. (2016). Enhancing graduate students' reflection in e-portfolios using the TPACK framework. *Australasian Journal of Educational Technology,32*(5), 108–122.

Cristia, J. P., Czerwonko, A., & Garofalo, P. (2010). Does ICT increase years of education? Evidence from Peru (IDB working paper OVE/WP-01/10). Washington, D.C.: Inter-American Development Bank.

Enders, C. K. (2010). *Applied missing data analysis*. New York: Guilford Press.

Enders, C. K., & Bandalos, D. L. (2001). The relative performance of full information maximum likelihood estimation for missing data in structural equation models. *Structural Equation Modeling,8*, 430–457.

Ertmer, P. A., & Ottenbreit-Leftwich, A. T. (2010). Teacher technology change. *Journal of Research on Technology in Education, 42*(3), 255–
284. https://doi.org/10.1080/15391523.2010.10782551CrossRef Google Scholar

Ertmer, P. A., Ottenbreit-Leftwich, A. T., Sadik, O., Sendurur, E., & Sendurur, P. (2012). Teacher beliefs and technology integration practices: A critical relationship. *Computers & Education,59*, 423–435.

Evers, M., Sinnaeve, I., Clarebout, G., van Braak, J., & Elen, J. (2009). MICTIVO. Monitoring ICT in het Vlaamse Onderwijs.

Fisser, P., Voogt, J., Van Braak, J., & Tondeur, J. (2013). Unraveling the TPACK model: Finding TPACK-core. Paper presented at the Society for Information Technology & Teacher Education International Conference, New Orleans, Louisiana, USA.

Graham, C. R. (2011). Theoretical considerations for understanding technological pedagogical content knowledge (TPACK). *Computers & Education, 57*(3), 1953–1960. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.04.010CrossRef Google Scholar

Greene, J. C., Caracelli, V. J., & Graham, W. F. (1989). Toward a conceptual framework for mixed-method evaluation designs. *Educational Evaluation and Policy Analysis,11*(3), 255–274.

Jin, Y., Wang, W., Tai, S. J. D., & Schmidt-Crawford, D. A. (2016). Understanding teachers' TPACK through observation. *Handbook of technological pedagogical content knowledge (TPACK) for educators* (pp. 117–128). New York: Routledge.

Kaya, S., & Dag, F. (2013). Turkish adaptation of technological pedagogical content knowledge survey for elementary teachers. *Educational Sciences: Theory and Practice,13*(1), 302–306.

Kimmons, R., Miller, B. G., Amador, J., Desjardins, C. D., & Hall, C. (2015). Technology integration coursework and finding meaning in pre-service teachers' reflective practice. *Educational Technology Research and Development,63*(6), 809–829.

Koehler, M., & Mishra, P. (2009). What is technological pedagogical content knowledge (TPACK)? *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education,9*(1), 60–70.

Koh, J. H. L., & Chai, C. S. (2016). Seven design frames that teachers use when considering technological pedagogical content knowledge (TPACK). *Computers & Education,102,* 244–257.

Lavonen, J., Lattu, M., Juuti, K., & Meisalo, V. (2006). Strategy-based development of teacher educators' ICT competence through a co-operative staff development project. *European Journal of Teacher Education,29*(2), 241–265.

Lee, C. J., & Kim, C. (2014). An implementation study of a TPACK-based instructional design model in a technology integration course. *Educational Technology Research and Development,62*(4), 437–460.

Lim, C.-P., Zhao, Y., Tondeur, J., Chai, C.-S., & Tsai, C.-C. (2013). Bridging the gap: Technology trends and use of technology in schools. Educational Technology & Society,16, 59–68.

Mama, M., & Hennessy, S. (2013). Developing a typology of teacher beliefs and practices concerning classroom use of ICT. Computers & Education,68, 380–387.

McKenney, S., & Voogt, J. (2017). Expert views on TPACK for early literacy: Priorities for teacher education. *Australasian Journal of Educational Technology*,*33*(5), 1–14.

Mirzajani, H., Mahmud, R., Ayub, A. F. M., & Wong, S. L. (2015). A review of research literature on obstacles that prevent use of ICT in pre-service teachers' educational courses. *International Journal of Education & Literacy Studies*,*3*(2), 25–31.

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

Mouza, C., Karchmer-Klein, R., Nandakumar, R., Ozden, S. Y., & Hu, L. (2014). Investigating the impact of an integrated approach to the development of preservice teachers' technological pedagogical content knowledge (TPACK). *Computers & Education*,*71,* 206–221.

Mouza, C., Nandakumar, R., Yilmaz Ozden, S., & 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,* 153–171.

Oberski, D. L. (2014). Lavaan.survey: An R package for complex survey analysis of structural equation models. *Journal of Statistical Software*,*57*(1), 1–27.

Philipsen, B., Tondeur, J., Roblin, N. P., Vanslambrouck, S., & Zhu, C. (2019). Improving teacher professional development for online and blended learning: a systematic meta-aggregative review. *Educational Technology Research and Development*,*1,* 30. https://doi.org/10.1007/s11423-019-09645-8.

Polly, D., Mims, C., Shepherd, C., & Inan, F. (2010). Evidence of impact: Transforming teacher education with preparing

tomorrow's teachers to teach with technology (PT3) grants. *Teaching and Teacher Education,26,* 863–870.

Prestridge, S., & Tondeur, J. (2015). Exploring elements that support teachers engagement in online professional development. *Education sciences,5*(3), 199–219.

Pynoo, B., Devolder, P., Tondeur, J., Van Braak, J., Duyck, W., & Duyck, P. (2011). Predicting secondary school teachers' acceptance and use of a digital learning environment: A cross-sectional study. *Computers in Human Behavior,27*(1), 568–575.

Reyes, V. C., Reading, C., Doyle, H., & Gregory, S. (2017). Integrating ICT into teacher education programs from a TPACK perspective: Exploring perceptions of university lecturers. *Computers & Education,115,* 1–19.

Robinson, K., & Aronica, L. (2015). *Creative schools: Revolutionizing education from the ground up*. London: Penguin UK.

Sang, G. Y., Valcke, M., Van Braak, J., & Tondeur, J. (2009). Student teachers thinking processes and ICT integration: Predictors of prospective teaching behaviors with educational technology. *Computers & Education,54*(1), 103–112.

Sang, G., Tondeur, J., Chai, C. S., & Dong, Y. (2016). Validation and profile of Chinese pre-service teachers' technological pedagogical content knowledge scale. *Asia-Pacific Journal of Teacher Education,44*(1), 49-65.

Sang, G., Valcke, M., Tondeur, J., Zhu, C., & van Braak, J. (2012). Exploring the educational beliefs of primary education student teachers in the Chinese context. *Asia Pacific Education Review,13*(3), 417-425.

Scherer, R., Tondeur, J., & Siddiq, F. (2017). On the quest for validity: Testing the factor structure and measurement invariance of the technology-dimensions in the technological, pedagogical, and content knowledge (TPACK) model. *Computers & Education,112,* 1–17.

Scherer, R., Tondeur, J., Siddiq, F., & Baran, E. (2018). The importance of attitudes toward technology for pre-service teachers' technological, pedagogical, and content knowledge (TPACK): Comparing structural equation modeling approaches. *Computers in Human Behavior,80,* 67–80.

Schmidt, D. A., Baran, E., Thompson, A. D., Mishra, P., Koehler, M. J., & Shin, T. S. (2009). Technological pedagogical content knowledge (TPACK) the development and validation of an assessment instrument for preservice teachers. *Journal of Research on Technology in Education,42*(2), 123–149.

Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, *15*(2), 4-14.

Siddiq, F., Scherer, R., & Tondeur, J. (2016). Teachers' emphasis on developing students' digital information and communication skills (TEDDICS): A new construct in 21st century education. *Computers & Education,92,* 1–14.

Sun, Y., Strobel, J., & Newby, T. J. (2017). The impact of student teaching experience on pre-service teachers' readiness for technology integration: A mixed methods study with growth curve modeling. *Educational Technology Research and Development,65*(3), 597–629.

Tamim, R. M., Bernard, R. M., Borokhovski, E., Abrami, P. C., & Schmid, R. F. (2011). What forty years of research says about the impact of technology on learning a second-order meta-analysis and validation study. Review of Educational research,81, 4–28.

Tondeur, J., Aesaert, K., Prestridge, S., & Consuegra, E. (2018). A multilevel analysis of what matters in the training of pre-service teacher's ICT competencies. *Computers & Education,122,* 32–42.

Tondeur, J., Braak, J. v., Ertmer, P. A., & Ottenbreit-Leftwich, A. (2016). Understanding the relationship between teachers' pedagogical beliefs and technology use in education: A systematic review of qualitative evidence. *Educational Technology Research & Development., 65*(3), 555–575. https://doi.org/10.1007/s11423-016-9481-2CrossRefGoogle Scholar

Tondeur, J., Pareja Roblin, N., Van Braak, J., Voogt, J., & Prestridge, S. (2016a). Preparing beginning teachers for technology integration in education: Ready for take-off? *Technology, Pedagogy and Education,26*(2), 157–177.

Tondeur, J., Scherer, R., Baran, E., Siddiq, F., Valtonen, T., & Sointu, E. (2019). Teacher educators as gatekeepers: Preparing the next generation of teachers for technology integration in

education. *British Journal of Educational Technology,50,* 1189–1209.

Tondeur, J., Scherer, R., Siddiq, F., & Baran, E. (2017). A comprehensive investigation of TPACK within pre-service teachers' ICT profiles: Mind the gap. *Australasian Journal of Educational Technology,33*(3), 46–60.

Tondeur, J., Van Braak, J., Sang, G., Voogt, J., Fisser, P., & Ottenbreit-Leftwich, A. (2012). Preparing pre-service teachers to integrate technology in education: A synthesis of qualitative evidence. *Computers & Education,59*(1), 134–144.

Tondeur, J., Van Braak, J., Siddiq, F., & Scherer, R. (2016b). Time for a new approach to prepare future teachers for educational technology use: Its meaning and measurement. *Computers & Education,94,* 134–150.

Valtonen, T., Kukkonen, J., Kontkanen, S., Sormunen, K., Dillon, P., & Sointu, E. (2015). The impact of authentic learning experiences with ICT on pre-service teachers' intentions to use ICT for teaching and learning. *Computers & Education,81,* 49–58.

Voogt, J. M., Fisser, P., Roblin, N. P., Tondeur, J., & Van Braak, J. (2013). Technological pedagogical content knowledge: A review of the literature. *Journal of Computer Assisted Learning,29*(2), 109–121.

Voogt, J. M., Pieters, J. M., & Handelzalts, A. (2016). Teacher collaboration in curriculum design teams: Effects, mechanisms, and conditions. *Educational Research and Evaluation,22*(3–4), 121–140.

Willermark, S. (2018). Technological pedagogical and content knowledge: A review of empirical studies published from 2011 to 2016. *Journal of Educational Computing Research,56*(3), 315–343.

Yeh, Y., Hsu, Y., Wu, H., & Chien, S. (2017). Exploring the structure of TPACK with video-embedded and discipline-focused assessments. *Computers & Education,104,* 49–64.

Zhou, M. (2016). Chinese university students' acceptance of MOOCs: A self-determination perspective. Computers & Education,92, 194–203.