

## **Kesan Pembelajaran Inkuri Berasaskan Web (PIBW) Terhadap Efikasi Kendiri TPACK (TPACK-SE) Guru Pra-Perkhidmatan**

### **The Effect of Web-Based Inquiry Learning (PIBW) on TPACK Self-efficacy (TPACK-SE) Pre-Service Teachers**

**Mariah Lambak<sup>1\*</sup>, Jamaluddin Harun<sup>2</sup>, Halimatussa'adiah Salleh<sup>3</sup>**

<sup>1,3</sup>Institut Pendidikan Guru Kampus Perempuan Melayu Melaka

<sup>2</sup>Fakulti Sains Sosial dan Kemanusiaan, Universiti Teknologi Malaysia

\*mariahlambak@gmail.com

Received: 18 April 2019

Received in revised form: 1 May 2019

Accepted: 15 May 2019

Published: 1 June 2019

#### **ABSTRAK**

Efikasi sendiri (SE) merupakan konsep yang penting dalam memahami proses pembelajaran dan keyakinan diri guru terhadap prestasi mereka pada masa hadapan. Pengetahuan Teknologi Pedagogi Kandungan (TPACK) merupakan kerangka konsep mengenai pengetahuan asas yang diperlukan oleh guru untuk mengintegrasikan teknologi dalam pengajaran dengan berkesan. TPACK-SE adalah gabungan keyakinan dan jangkaan untuk mengintegrasikan teknologi dalam pengajaran secara berkesan berdasarkan kerangka konsep TPACK. Pengalaman pembelajaran guru pra-perkhidmatan adalah penting dalam pembinaan TPACK-SE dan ini akan mempengaruhi keupayaan pelajar untuk mengintegrasikan teknologi maklumat dan komunikasi (ICT) dalam pengajaran dan pembelajaran. Oleh itu persekitaran pembelajaran berasaskan web menggunakan pedagogi pembelajaran berasaskan inkuiri telah direka bentuk untuk meningkatkan TPACK-SE dalam kalangan guru pra-perkhidmatan. Kajian ini mengkaji sama ada Pembelajaran Inkuri Berasaskan Web (PIBW) dapat meningkatkan keyakinan terhadap pengetahuan pengintegrasian ICT guru pra-perkhidmatan menggunakan kerangka kerja TPACK. Reka bentuk kajian ini adalah secara pra-eksperimental yang dilaksanakan terhadap empat-puluh orang guru pra-perkhidmatan di sebuah institusi pendidikan guru. Dua set soal selidik digunakan iaitu sebelum kursus bermula (ujian pra) dan selepas kursus tamat (ujian pos). Analisis data menunjukkan terdapat peningkatan min iaitu 0.43 bagi Efikasi Kendiri Pengetahuan Teknologi (TK-SE), 0.38 bagi Efikasi Kendiri Pengetahuan Teknologi Pedagogi (TPK-SE), 0.20 bagi Efikasi Kendiri Pengetahuan Teknologi Kandungan (TCK-SE) dan 0.46 bagi Efikasi Kendiri Pengetahuan Teknologi Pedagogi Kandungan (TPACK-SE). Analisis ujian-T menunjukkan terdapat peningkatan yang signifikan ( $p < .08$ ) dalam TK-SE, TPK-SE dan TPACK-SE. Ini menunjukkan bahawa PIBW yang direka bentuk dapat meningkatkan TPACK-SE guru pra-perkhidmatan dalam kajian.

#### **ABSTRACT**

Self-efficacy (SE) is an important concept in understanding teacher's learning process and self-confidence in their future performance. Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) is a conceptual framework of basic knowledge required by teachers to integrate technology in teaching effectively. TPACK-SE is a combination of confidence and expectation to integrate technology in teaching effectively based on the TPACK conceptual framework. Pre-service teacher's learning experience is crucial in the development of TPACK-SE and this will affect the ability of students to integrate information and communication technology (ICT) in teaching and learning. Therefore, a web-based learning environment using inquiry-based learning pedagogy was designed to increase TPACK-SE among pre-service teachers. This study examines whether Web Based Inquiry Learning (PIBW) is able to enhance efficacy of preservice teachers in the knowledge of ICT integration using the TPACK framework. The design of this study was pre-experimental conducted among 40 pre-service teachers at a teacher training institute. Two sets of questionnaires are used at the beginning of the course (pre test) and after the completion of the course (post test). The data analysis showed an increase in mean of 0.43 for the Technological Knowledge Self-efficacy (TK-SE), 0.38 for the Technological Pedagogical Knowledge Self-efficacy (TPK-SE), 0.20 for Technological Content Knowledge Self-efficacy (TCK-SE) and 0.46 for Technological Pedagogical Content Knowledge Self-efficacy (TPACK-SE). T-test analysis showed

significant improvements ( $p < .08$ ) in TK-SE, TPK-SE and TPACK-SE. This suggests that the designed of PIBW in this study is able to improve pre-service teachers TPACK-SE in this study.

**Kata Kunci:**

Efikasi Kendiri; TPACK; Inkuiri berasaskan Web; Teknologi Pendidikan

## Pengenalan

Pengintegrasian ICT oleh guru dalam bilik darjah adalah selaras dengan keperluan pembelajaran abad ke-21 (Gentry *et al.*; 2014; Kivunja, 2015). Selain itu pengintegrasian ICT yang optima dalam bilik darjah dapat menyokong pelbagai fungsi pembelajaran seperti pembelajaran koperatif dan pembelajaran reflektif (Xu & Chen, 2016), memotivasi pelajar untuk menyelesaikan masalah (Marwan, 2015), melahirkan generasi yang berdaya saing yang tinggi dan dapat menyelesaikan masalah dalam situasi sebenar (Michael Fullan, 2017) sesuai dengan keperluan revolusi industri 4.0.

Walau bagaimanapun guru-guru masih kurang kompeten untuk mengintegrasikan ICT dalam bilik darjah dengan berkesan (Ertmer & Leftwich 2013; Ertmer *et al.* 2014; Hatzigianni *et al.* 2016; Lim *et al.*, 2013). Selain itu, guru juga kurang berkeyakinan mengintegrasikan ICT dalam pengajaran dan pembelajaran (PdP) adalah berpunca dari kurangnya latihan yang berkaitan dengan cara mengintegrasikan ICT dengan berkesan (Hsu, 2017; Nikolopoulou & Gialamas, 2015; Boschman *et al.*, 2014).

Kursus berkaitan ICT dalam kurikulum pendidikan perguruan yang hanya memberi tumpuan kepada kemahiran teknikal ICT dan kurang menekankan aspek pedagogi (Mishra & Koehler, 2006; Liu, 2011) adalah antara faktor menyebabkan guru pra-perkhidmatan (GP) mempunyai pengetahuan yang sedikit mengenai cara mengintegrasikan ICT dengan berkesan apabila mereka mengajar di sekolah (Brown, 2017; Harris, Mishra & Koehler, 2009).

Oleh yang demikian, seawal latihan di institusi pendidikan, GP seharusnya bersedia membangunkan pengetahuan pengintegrasian ICT yang memberi fokus kepada aspek pedagogi dan bukan kemahiran teknikal sahaja. Latihan mengenai cara mengintegrasikan ICT dengan berkesan perlu diberikan supaya GP lebih berkeyakinan untuk menggunakan teknologi dalam PdP mereka kelak.

## Sorotan Kajian

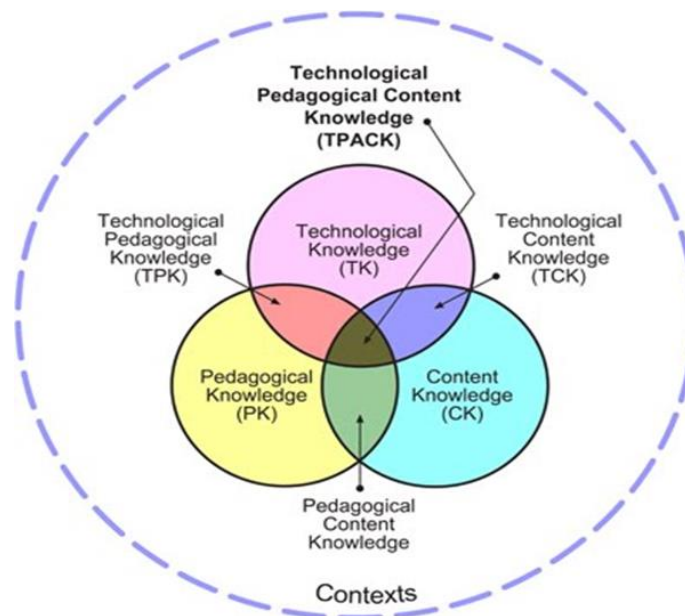
Komponen pengetahuan teknologikal, pedagogikal dan kandungan serta kemahiran dan sikap adalah antara aspek yang perlu diterapkan oleh institusi latihan guru kepada GP (Jo Tondeur, 2018, Mouza *et al.*, 2017; Sun *et al.*, 2017). Kurikulum berkaitan komponen ICT dalam latihan perguruan perlu mengambil kira aspek pedagogi berasaskan konteks dan tugas autentik bagi memaksimumkan kesan dan keberkesananannya (Staricic *et al.*, 2016). Walau bagaimanapun menurut (Brown, 2017; Henderson *et al.*, 2013) program-program pendidikan guru masih lagi gagal menyediakan GP dengan peluang pembelajaran melalui persekitaran yang kaya teknologi dan pembelajaran secara berkolaboratif. Keadaan ini menyebabkan GP tidak bersedia untuk merancang peluang pembelajaran yang menggunakan teknologi.

Pendekatan PdP yang mampu mengabungjalinkan pengetahuan teknologi (TK), pengetahuan pedagogi (PK) dan pengetahuan kandungan (CK) adalah merupakan pengetahuan yang kritikal yang diperlukan untuk pengintegrasian teknologi dalam PdP (Mishra dan Koehler, 2006). Pengetahuan pengabungjalinan ini dinamakan Pengetahuan Teknologi Pedagogi Kandungan atau ringkasnya dinamakan TPACK (*Technological Pedagogical Content Knowledge*).

Tujuan kajian ini ialah untuk membangunkan satu persekitaran pembelajaran pengintegrasian ICT menggunakan kerangka kerja TPACK. Persekitaran pembelajaran pengintegrasian ICT ini juga mengabungjalinkan strategi pembelajaran berasaskan inkuiri (PBI) sebagai strategi pembelajaran konstruktivisme secara dalam talian. Persekitaran pembelajaran ini diharap dapat membimbing dan memberi latihan dari peringkat awal lagi kepada GP agar mempunyai pengetahuan dan kemahiran mengintegrasikan ICT yang berkesan. Diharapkan melalui latihan ini GP memperoleh keyakinan yang tinggi untuk mengaplikasikan ICT dengan optima dalam PdP mereka kelak.

## Pengetahuan Teknologi Pedagogi Kandungan (TPACK)

Pengetahuan Teknologi Pedagogi Kandungan atau ringkasnya TPACK merupakan pengetahuan yang menggabungkan elemen pengetahuan penguasaan isi kandungan mata pelajaran, pengetahuan pedagogi dan pengetahuan teknologi. Kerangka teori TPACK mewakili interaksi kompleks antara tiga domain pengetahuan tersebut seperti yang ditunjukkan pada Rajah 1. Terdapat tujuh komponen di dalam kerangka teori TPACK iaitu (1) Pengetahuan Teknologi (TK), (2) Pengetahuan Pedagogi (PK) (3) Pengetahuan Kandungan (CK), (4) Pengetahuan Pedagogi dan Kandungan (PCK), (5) Pengetahuan Pedagogi dan Teknologi (TPK) (6) Pengetahuan Kandungan dan Teknologi (TCK) (7) Pengetahuan Teknologi, Pedagogi dan Kandungan (TPACK).



**Rajah 1.** Model Kerangka Teori TPACK oleh Mishra dan Koehler (2006)

Pengetahuan kandungan (CK) adalah pengetahuan tentang hal perkara sebenar yang akan dipelajari atau diajar (Mishra & Koehler, 2006). Guru mesti tahu tentang kandungan yang akan mereka ajar dan bagaimana sifat pengetahuan yang ingin disampaikan (Koehler & Mishra, 2009). Pengetahuan pedagogi (PK) merujuk kepada kaedah dan proses pengajaran termasuklah pengetahuan dalam pengurusan bilik darjah, penilaian, penyediaan pelan pembangunan dan pembelajaran pelajar (Shulman, 1987). Guru perlu menggunakan kaedah yang bersesuaian ketika menggunakan teknologi bergantung kepada tujuan pedagogi kerana pedagogi sepatutnya memacu teknologi (Fullan, 2017). Pengetahuan teknologi (TK) merujuk kepada pengetahuan tentang pelbagai teknologi dan kegunaannya (Koehler & Mishra, 2009). Teknologi membolehkan pelbagai strategi pengajaran yang tidak dapat dilaksanakan sebelum ini (Fullan, 2017). Pengetahuan Pedagogi Kandungan (PCK) merupakan pengetahuan guru dalam mengaitkan pengetahuan pedagogi yang dimiliki kepada pengetahuan isi kandungan. (Shulman, 1987). Pengetahuan ini adalah berdasarkan hakikat bahawa pendekatan mengajar yang berbeza diperlukan untuk mengajar subjek yang berbeza (Koehler & Mishra, 2009). Pengetahuan Teknologi Kandungan (TCK) merupakan pengetahuan yang mengaitkan penggunaan teknologi dengan kandungan sesuatu subjek. Pengetahuan ini membolehkan penggunaan teknologi yang bersesuaian berdasarkan keperluan sesuatu kandungan subjek yang pelbagai (Koehler & Mishra, 2005; Mishra & Koehler, 2006; Koehler et al., 2007). Pengetahuan Teknologi Pedagogi (TPK) adalah pengetahuan bagaimana untuk menggunakan teknologi dapat disesuaikan dengan kaedah pengajaran yang berbeza (Koehler & Mishra, 2008; Mishra & Koehler, 2008; Harris et al., 2009). Pengetahuan teknologi pedagogi kandungan (TPACK) merujuk kepada pengetahuan yang diperlukan oleh guru-guru untuk mengintegrasikan teknologi dalam pengajaran mereka dalam mana-mana kandungan pelajaran dan berdasarkan kaedah pengajaran yang bersesuaian. Pengetahuan ini membolehkan murid dapat menguasai sesuatu subjek dengan lebih mudah apabila teknologi yang digunakan dikaitkan juga dengan pedagogi yang bersesuaian (Koehler & Mishra, 2009; Schmidt et al., 2009).

Menurut Koehler dan Mishra (2006) mengajar dengan teknologi dilihat sebagai suatu masalah yang rumit untuk diselesaikan kerana pelbagai sebab seperti perubahan pesat perkembangan teknologi yang perlu diikuti oleh guru, masalah yang dihadapi adalah unik bagi setiap sekolah, penyelesaian yang sukar direalisasikan, tiada penyelesaian

yang betul atau yang salah, tiada peraturan yang tetap dan perubahan teknologi yang sentiasa dinamik untuk sesuatu penyelesaian. Oleh yang demikian adalah perlunya suatu cara yang baru untuk menghadapi kerumitan tersebut dengan menggunakan kerangka teori TPACK. TPACK memungkinan guru, penyelidik dan pendidik guru beralih dari pendekatan yang melihat teknologi sebagai satu tempelan yang mudah malahan ia memerlukan tumpuan semula melalui perkaitan antara teknologi, kandungan dan pedagogi di bilik darjah.

## **Keyakinan Pengintegrasian ICT dan Efikasi Kendiri TPACK (TPACK-SE)**

Efikasi sendiri adalah keyakinan dan kepercayaan seseorang individu mengenai keupayaan dirinya untuk melaksanakan suatu tugas (Bandura, 1977). Berkaitan dengan teknologi pula efikasi sendiri seseorang guru untuk mengintegrasikan teknologi akan menentukan sama ada seseorang guru akan menggunakan teknologi dalam pengajarannya (Hsu, 2016). Oleh itu keyakinan mengintegrasikan ICT dalam PdP bergantung kepada efikasi sendiri seseorang guru. Menurut Williams dan Williams (2010), individu yang mempunyai tahap efikasi sendiri yang tinggi akan menerima tugas yang sukar sebagai satu cabaran untuk dikuasai, bukannya sebagai ancaman yang perlu dielakkan. Manakala Hatlevik *et al.* (2018) melalui kajian mendapati efikasi sendiri dapat memberi kesan kepada pencapaian seseorang guru bagi melaksanakan pengintegrasian teknologi dalam pengajaran mereka nanti.

Salah satu cara untuk mengukur efikasi sendiri guru berkaitan teknologi adalah dengan menggunakan kerangka TPACK kerana TPACK mempengaruhi GP untuk menggunakan teknologi melalui pengaruhnya keatas efikasi sendiri (Banas & York, 2014). Setengah pengkaji menamakan TPACK sebagai TPACK-SE iaitu efikasi sendiri TPACK kerana pengetahuan TPACK tidak dapat diukur menggunakan soal-selidik tetapi boleh diukur secara tidak langsung dengan mengukur kepercayaan atau keyakinan iaitu efikasi sendiri mereka mengenai TPACK (Canbazoglu *et al.*, 2013; Kiray, 2016). Oleh yang demikian, efikasi sendiri terhadap mengintegrasikan ICT menggunakan konsep TPACK atau ringkasnya TPACK-SE (*Technological Pedagogical Content Knowledge's Self efficacy*) merupakan elemen penting yang mendorong GP meningkatkan tahap pengintegrasian teknologi.

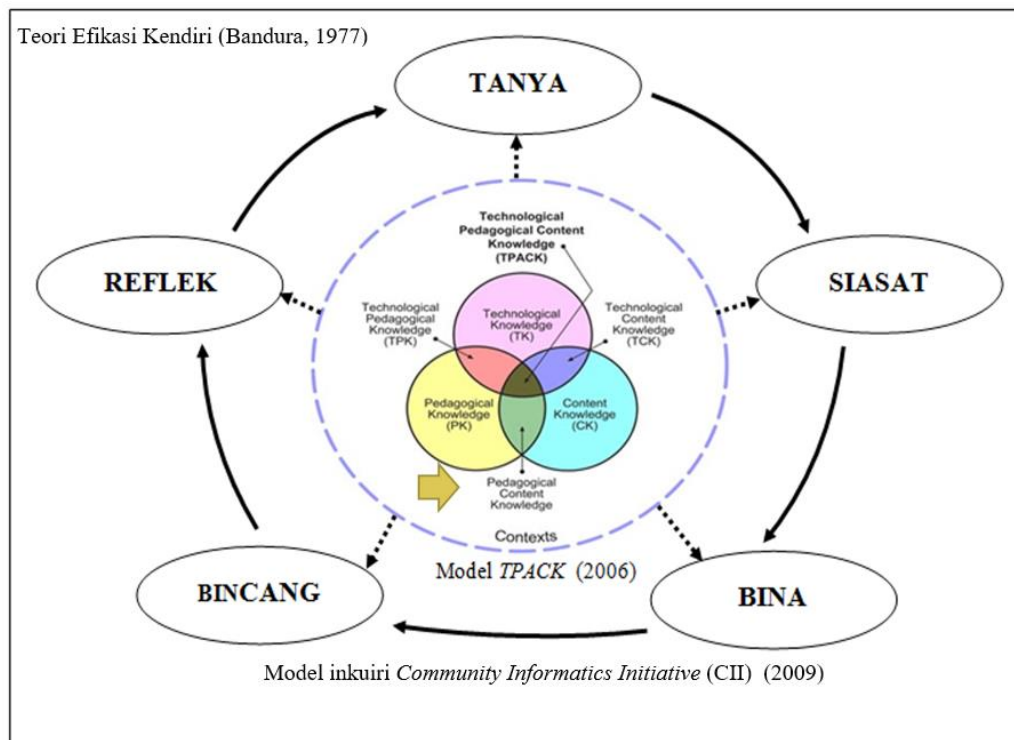
Tambahan lagi menurut (Lee & Tsai, 2010, Abbit, 2011) jika seseorang guru mempunyai keyakinan bahawa mereka mempunyai pengetahuan TPACK maka mereka akan lebih cenderung untuk mengintegrasikan teknologi dalam pengajaran secara lebih berkesan. Oleh itu faktor yang mempengaruhi efikasi sendiri GP sebagai guru pada masa hadapan mengenai TPACK perlu diterokai kerana faktor-faktor tersebut perlu diambil kira dalam mereka bentuk program latihan perguruan.

## **Persekitaran Pembelajaran Inkuiri Berasaskan Web (PIBW)**

Pengalaman pembelajaran menggunakan persekitaran teknologi yang menarik dalam PdP merupakan perkara penting bagi membina efikasi sendiri GP untuk mengintegrasikan ICT yang berkesan dalam bilik darjah. Persekitaran pembelajaran integrasi ICT dalam talian seperti yang disediakan oleh sistem pengurusan pembelajaran (LMS) dapat memberikan pengalaman pengintegrasian ICT yang bermakna kepada GP. Menurut Findik-Coşkunçay *et al.* (2018) aktiviti kolaborasi dan interaktif dapat dipermudahkan melalui penggunaan LMS. Latihan atau kursus pengintegrasian ICT kepada GP dengan menggunakan LMS sebagai satu sistem sokongan pembelajaran dilihat sebagai satu alternatif untuk lebih meyakinkan mereka mengintegrasikan ICT di bilik darjah kelak.

Bagaimana pun reka bentuk pedagogi pengajaran yang hendak disampaikan melalui LMS haruslah tidak boleh diabaikan. Menurut Tanak (2018) pelaksanaan kursus-kursus berasaskan ICT dalam pendidikan keguruan harus memberi penekanan kepada pengetahuan pedagogi contohnya melalui pembelajaran berasaskan inkuiri. Banyak kajian yang menunjukkan keberkesanan pendekatan pembelajaran berasaskan inkuiri dapat meningkatkan pengetahuan pengintegrasian teknologi GP (Maeng *et al.*, 2013; Lim *et al.*, 2015). Lim *et al.* (2015) juga turut menggabungkan pembelajaran atas talian dalam kursus-kursus melibatkan ICT dan mendapati terdapat peningkatan dalam TPACK GP.

Banyak kajian (Aisyah, 2013; Maeng *et al.*, 2013; Lim *et al.*, 2015) menunjukkan keberkesanan pendekatan pembelajaran berasaskan inkuiri untuk meningkatkan TPACK-SE. Pengajaran berasaskan inkuiri (PBI) berfokus kepada proses pembelajaran yang melibatkan pelajar dengan penyelesaian masalah secara hands-on dan juga melibatkan proses membuat refleksi dan penilaian (Dewey, 1938). Pembelajaran berasaskan inkuiri ini mengengahkan pelajar untuk bertanggungjawab dalam pembelajaran mereka, membina pengetahuan sendiri dan guru hanya berperanan sebagai pembimbing secara berterusan dalam proses PdP sehingga pelajar mahir (Lee & Hannafin, 2017).



**Rajah 2.** Kerangka Teori Kajian

Pendekatan pembelajaran berasaskan Inkuiri (PBI) merupakan tunjang kepada pedagogi yang digunakan dalam Persekitaran Pembelajaran Inkuiri Berasaskan Web (PIBW). Penyoalan merupakan asas kepada pembelajaran inkuiri. PBI memberi peluang kepada pelajar untuk berfokus kepada proses belajar cara belajar melalui penyoalan dan kemahiran membuat refleksi (Kuhlthau et al., 2007; Littky & Grabelle, 2004; Wiggins & McTighe, 1998). PIBW dalam talian yang berasaskan pendekatan konstruktivis ini berfokus kepada pelajar membina pengetahuan mereka sendiri.

Oleh itu PIBW yang dibangunkan menggunakan kerangka teori TPACK (Mishra dan Koehler, 2006), Teori Efikasi Kendiri (Bandura, 1986) dan Model pembelajaran berasaskan inkuiri CII-*Community of Informatics Initiative* (2009) diharap dapat meningkatkan efikasi sendiri terhadap TPACK (TPACK-SE) GP. Kerangka teori kajian adalah seperti yang ditunjukkan pada Rajah 2.

Objektif kajian ini dijalankan adalah untuk menentukan samada terdapat perbezaan yang signifikan terhadap efikasi sendiri TPACK (TPACK-SE) dan elemennya terhadap guru pra-perkhidmatan (GP) sebelum dan selepas menggunakan PIBW.

### Metodologi Kajian

Kajian ini mengkaji keberkesanan PIBW sama ada dapat meningkatkan efikasi sendiri integrasi ICT GP menggunakan kerangka teori TPACK (TPACK-SE). Oleh itu nilai min bagi elemen TPACK-SE diukur sebelum dan selepas 15 minggu GP menggunakan PIBW. Maka kaedah kajian pra-ekperimental, jenis satu kumpulan ujian-pra dan ujian-pos ("*one group pretest and posttest design*") digunakan. Seramai 40 orang GP terlibat dalam kajian. Teknik pensampelan rawak berkelompok digunakan dalam kajian ini kerana supaya tidak terdapat gangguan terhadap kedudukan GP yang disusun mengikut pengkhususan yang telah ditetapkan oleh pihak pengurusan hal ehwal pelajar di institusi pendidikan guru yang dipilih.

Data telah dikumpulkan menggunakan soal selidik yang telah diubah suai daripada soal selidik "*Survey of Preservice Teachers' Knowledge of Teaching and Technology*" yang dibangunkan oleh Schmidt et. al, (2009). Soal

selidik ini terdiri daripada elemen Pengetahuan Teknologi (TK), Pengetahuan Teknologi Kandungan (TCK) Pengetahuan Teknologi Pedagogi Kandungan (TPK) dan Pengetahuan Teknologi Pedagogi Kandungan (TPACK) yang setiap satunya mengandungi 7 item menggunakan skala Likert daripada 1 hingga 5 dimana skala 1 mewakili “amat tidak setuju” dan skala 5 mewakili “amat setuju”. Soal selidik yang digunakan mempunyai pekali kebolehpercayaan melebihi 0.7 bagi semua konstruk, menurut Cresswell (2010) nilai pekali alfa Cronbach melebihi 0.6 menunjukkan item instrumen mempunyai kestabilan dan ketekalan dalaman yang baik. Manakala nilai korelasi antara item pula adalah melebihi 0.5. Bagi Cohen (1988) nilai korelasi antara item yang melebihi 0.5 adalah tinggi.

PIBW telah diaplikasikan dalam kursus Teknologi dalam Pengajaran dan Pembelajaran (EDUP3053) bagi pelajar Program Ijazah Sarjana Muda Perguruan tahun ke-3 dalam tempoh 15 minggu. PIBW dalam kursus EDUP3053 ini adalah bermatlamat untuk membimbing dan memberi latihan kepada GP dalam menghasilkan bahan media pengajaran berasaskan ICT yang boleh digunakan dalam PdP secara berkesan. Bahan media yang dihasilkan oleh GP terdiri dari media grafik, media audio, media video dan multimedia interaktif.

### Analisis dan Keputusan Data

Bagi menentukan sama ada terdapat kesan terhadap empat elemen efikasi kendiri TPACK melalui PIBW, soal selidik TPACK telah diedarkan kepada 40 responden GP sebelum dan selepas mereka mengikuti PIBW. Keputusan min dan sisihan piawai bagi setiap item ditunjukkan pada Jadual 1 hingga Jadual 5.

**Jadual 1.** Min dan sisihan piawai bagi elemen TK-SE

Item	Ujian Pra		Ujian Pos		Ujian Pos-Ujian Pra
	Min	SP	Min	SP	Min
TK-SE1	3.93	1.02	4.23	0.66	0.30
TK-SE2	3.75	0.84	4.20	0.61	0.45
TK-SE3	3.25	0.87	3.85	0.66	0.60
TK-SE4	2.90	0.84	3.65	0.77	0.75
TK-SE5	3.60	0.87	4.20	0.72	0.60
TK-SE6	4.03	0.77	4.18	0.68	0.15
TK-SE7	4.03	0.66	4.20	0.69	0.18
<b>Purata</b>	<b>3.64</b>	<b>0.84</b>	<b>4.07</b>	<b>0.68</b>	<b>0.43</b>

Jadual 1 menunjukkan Efikasi Kendiri Pengetahuan Teknologi (TK-SE) bagi setiap item meningkat pada ujian pos. Purata min TK ialah 0.43.

**Jadual 2.** Min dan sisihan piawai bagi TPK-SE

Item	Ujian Pra		Ujian Pos		Ujian Pos-Ujian Pra
	Min	SP	Min	SP	Min
TPK-SE1	4.15	0.66	4.45	0.50	0.30
TPK-SE2	3.75	0.63	4.15	0.66	0.40
TPK-SE3	4.05	0.71	4.43	0.59	0.37
TPK-SE4	3.88	0.91	4.48	0.60	0.60
TPK-SE5	4.13	0.69	4.50	0.55	0.37
TPK-SE6	3.90	0.74	4.30	0.69	0.40
TPK-SE7	4.13	0.69	4.35	0.58	0.23
<b>Purata</b>	<b>4.00</b>	<b>0.72</b>	<b>4.38</b>	<b>0.60</b>	<b>0.38</b>

Jadual 2 menunjukkan Efikasi Kendiri Pengetahuan Teknologi Pedagogi (TPK) bagi setiap item meningkat pada ujian pos. Purata min TPK ialah 0.38.

**Jadual 3.** Min dan sisihan piawai bagi TCK-SE

Item	Ujian Pra		Ujian Pos		Ujian Pos-Ujian Pra
	Min	SP	Min	SP	Min
TCK-SE1	4.38	0.70	4.38	0.59	0.00
TCK-SE2	4.30	0.69	4.33	0.57	0.03
TCK-SE3	4.18	0.75	4.35	0.58	0.18
TCK-SE4	3.93	0.73	4.30	0.56	0.38
TCK-SE5	4.00	0.82	4.28	0.68	0.27
TCK-SE6	4.23	0.86	4.43	0.50	0.20
TCK-SE7	4.10	0.81	4.43	0.64	0.33
<b>Purata</b>	<b>4.16</b>	<b>0.77</b>	<b>4.35</b>	<b>0.59</b>	<b>0.20</b>

Jadual 3 menunjukkan setiap item bagi Efikasi Kendiri Pengetahuan Teknologi Kandungan (TCK-SE) meningkat pada ujian pos. Purata min TCK-SE ialah 0.2.

**Jadual 4.** Min dan sisihan piawai bagi TPACK-SE

Item	Ujian Pra		Ujian Pos		Ujian Pos-Ujian Pra
	Min	SP	Min	SP	Min
TPACK-SE1	3.73	0.64	4.13	0.56	0.40
TPACK-SE2	4.20	0.61	4.38	0.63	0.17
TPACK-SE3	3.88	0.69	4.38	0.59	0.50
TPACK-SE4	3.90	0.63	4.43	0.68	0.52
TPACK-SE5	4.00	0.75	4.48	0.60	0.48
TPACK-SE6	3.88	0.65	4.38	0.59	0.50
TPACK-SE7	3.75	0.63	4.38	0.63	0.62
<b>Purata</b>	<b>3.90</b>	<b>0.66</b>	<b>4.36</b>	<b>0.61</b>	<b>0.46</b>

Jadual 4 menunjukkan setiap item bagi Pengetahuan Teknologi Kandungan (TPACK-SE) meningkat pada ujian pos. Purata min TPACK ialah 0.46.

Berdasarkan jadual 5, nilai min selepas dan sebelum menggunakan PIBW yang melebihi 0.5 menunjukkan GP yakin bahawa mereka boleh melaksanakan perkara yang berkaitan dengan efikasi sendiri TPACK. Mereka lebih berkeyakinan melaksanakan perkara-perkara berikut :

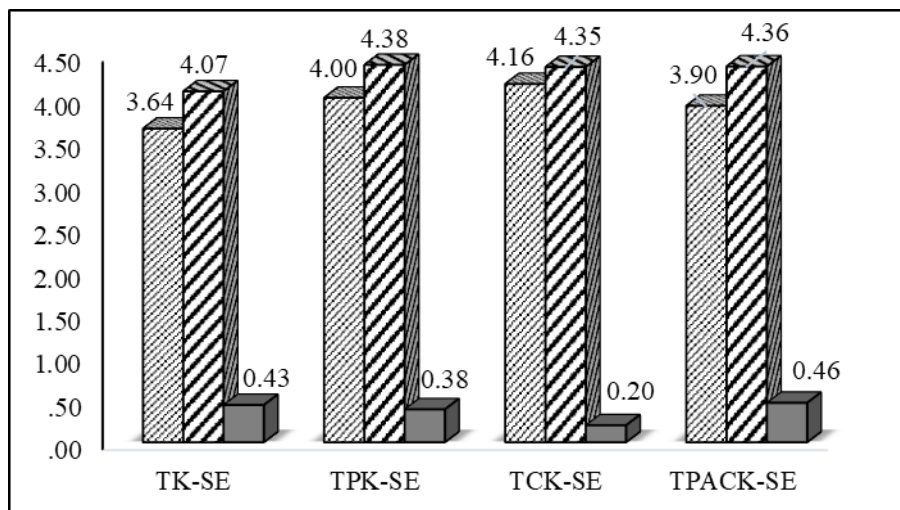
1. meningkatkan pencapaian akademik pelajar dalam mata pelajaran opsyen saya melalui pelbagai strategi PdP menggunakan perisian aplikasi ICT.
2. menyesuaikan penggunaan perisian aplikasi ICT tertentu dengan aktiviti dalam kelas untuk mencapai objektif pembelajaran bagi mata pelajaran opsyen saya.
3. menghasilkan pembelajaran aktif menggunakan perisian aplikasi ICT agar pelajar lebih mengingati kandungan mata pelajaran opsyen saya.
4. membantu pelajar belajar secara akses sendiri untuk mendapatkan pelbagai maklumat bagi memahami kandungan mata pelajaran opsyen saya menggunakan perisian aplikasi ICT.



**Jadual 5.** Min bagi TPACK-SE

Item	Keterangan	Ujian Pra Min	Ujian Pos Min	Ujian Pos-Ujian Pra Min
	<b>Saya yakin, saya boleh ...</b>			
TPACK-SE1	mendisiplinkan pelajar semasa PdP serta meningkatkan penyampaian mata pelajaran opsyen saya menggunakan perisian aplikasi ICT.	3.73	4.13	0.40
TPACK-SE2	meningkatkan keberkesanan set induksi, sekali gus meningkatkan penguasaan pelajar terhadap kandungan mata pelajaran opsyen saya menggunakan perisian aplikasi ICT.	4.20	4.38	0.17
TPACK-SE3	meningkatkan pencapaian akademik pelajar dalam mata pelajaran opsyen saya melalui pelbagai strategi PdP menggunakan perisian aplikasi ICT.	3.88	4.38	0.50
TPACK-SE4	menyesuaikan penggunaan perisian aplikasi ICT tertentu dengan aktiviti dalam kelas untuk mencapai objektif pembelajaran bagi mata pelajaran opsyen saya.	3.90	4.43	0.52
TPACK-SE5	menggabungkan perisian aplikasi ICT yang bersesuaian bagi menyediakan bahan multimedia untuk menarik minat pelajar ke arah mencapai objektif pembelajaran mata pelajaran opsyen saya.	4.00	4.48	0.48
TPACK-SE6	menghasilkan pembelajaran aktif menggunakan perisian aplikasi ICT agar pelajar lebih mengingati kandungan mata pelajaran opsyen saya.	3.88	4.38	0.50
TPACK-SE7	membantu pelajar belajar secara akses sendiri untuk mendapatkan pelbagai maklumat bagi memahami kandungan mata pelajaran opsyen saya menggunakan perisian aplikasi ICT.	3.75	4.38	0.62
<b>Purata</b>		<b>3.90</b>	<b>4.36</b>	<b>0.46</b>

Kesemua data dari Jadual 1, 2, 3 dan 4 digabungkan dan dipaparkan dalam bentuk graf bar seperti pada Rajah 3.



**Rajah 3.** Graf Min Elemen TPACK-SE pada ujian pra dan pos serta perbezaan min pos-pra.

Bagi tujuan menganalisis kesan PIBW terhadap efikasi sendiri TPACK (TPACK-SE), ujian T bagi data berulang iaitu *paired samples T Test* diguna. Ujian T jenis ini dipilih kerana kedua-dua soal selidik pra dan pos adalah merujuk kepada responden yang sama. Keputusan dari kedua-dua soal selidik pra dan pos akan dibandingkan untuk mengetahui sama ada wujud atau tidak perbezaan yang signifikan diantara TPACK-SE GP sebelum dan selepas menggunakan PIBW. Bagaimanapun ujian normaliti dilaksanakan terlebih dahulu terhadap data yang diperoleh sebelum melaksanakan ujian T.

Jadual 6 adalah ujian normaliti bagi setiap konstruk efikasi sendiri TPACK sebelum dan selepas menggunakan PIBW. Berdasarkan jadual tersebut konstruk TPK dan TCK adalah tidak normal dan ujian tidak parametrik perlu dilaksanakan untuk menentukan nilai P.

**Jadual 6.** Keputusan ujian normaliti bagi setiap konstruk efikasi sendiri TPACK

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
TK pra	0.128	40	0.094	0.965	40	0.251
TK pos	0.107	40	0.200*	0.966	40	0.267
TPK pra	0.128	40	0.098	0.965	40	0.253
TPK pos	0.119	40	0.161	0.929	40	0.015
TCK pra	0.142	40	0.040	0.929	40	0.015
TCK pos	0.130	40	0.088	0.947	40	0.058
TPACK pra	0.102	40	0.200*	0.977	40	0.579
TPACK pos	0.112	40	0.200*	0.949	40	0.068

**Jadual 7.** Keputusan ujian wilcoxon bagi setiap konstruk TPK dan TCK

Wilcoxon Signed Ranks Test			N	Mean Rank	Sum of Ranks
TPK-SE pos - TPK-SE pra	Negative Ranks		7 <sup>a</sup>	10.93	76.50
	Positive Ranks		28 <sup>b</sup>	19.77	553.50
	Ties		5 <sup>c</sup>		
	Total		40		
TCK-SE pos - TCK-SE pra	Negative Ranks		11 <sup>d</sup>	12.41	136.50
	Positive Ranks		18 <sup>e</sup>	16.58	298.50
	Ties		11 <sup>f</sup>		
	Total		40		

- a. TPK pos < TPK pra
- b. TPK pos > TPK pra
- c. TPK pos = TPK pra
- d. TCK pos < TCK pra
- e. TCK pos > TCK pra
- f. TCK pos = TCK pra

**Jadual 8.** Keputusan nilai Z bagi TPK-SE dan TCK-SE

	TPK pos - TPK pra	TCK pos - TCK pra
Z	-3.917 <sup>a</sup>	-1.756 <sup>a</sup>
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000	.079

- a. Based on negative ranks.
- b. Wilcoxon Signed Ranks Test

**Jadual 9.** Keputusan Ujian-T bagi konstruk TPACK-SE

Elemen TPACK	Min	P
TK-SE Pra	3.64	0.001
TK-SE Pos	4.07	
TPK-SE Pra	4.00	0.000
TPK-SE Pos	4.38	
*TCK-SE Pra	4.16	0.075
*TCK-SE Pos	4.35	
TPACK-SE Pra	3.90	0.000
TPACK-SE Pos	4.36	

Berdasarkan keputusan pada Jadual 9 nilai p bagi efikasi sendiri Pengetahuan Teknologi (TK-SE), efikasi sendiri Pengetahuan Teknologi Pedagogi (TPK-SE) dan efikasi sendiri Pengetahuan Teknologi Pedagogi Kandungan (TPACK-SE) kurang daripada aras keertian  $\alpha = 0.05$ . Ini bermaksud jika nilai  $p < 0.05$ , maka kesimpulan dibuat bahawa terdapatnya perbezaan yang signifikan efikasi sendiri Pengetahuan Teknologi (TK-SE), efikasi sendiri Pengetahuan Teknologi Pedagogi (TPK-SE) dan efikasi sendiri Pengetahuan Teknologi Pedagogi Kandungan (TPCK-SE) guru pra-perkhidmatan sebelum dan selepas menggunakan PIWB. Manakala nilai p bagi efikasi Pengetahuan Teknologi Kandungan (TCK-SE) melebihi daripada aras keertian  $\alpha = 0.05$ . Ini bermaksud jika nilai  $p > 0.05$ , maka kesimpulan dibuat bahawa tidak terdapat perbezaan yang signifikan efikasi sendiri Pengetahuan Teknologi Kandungan (TCK-SE) guru pra-perkhidmatan sebelum dan selepas menggunakan PIBW.

## Perbincangan

Dapatan kajian menunjukkan terdapat kesan yang signifikan terhadap efikasi sendiri elemen Pengetahuan Teknologi Pedagogi Kandungan (TPACK-SE) guru pra-perkhidmatan setelah menggunakan PIBW. Elemen tersebut ialah TK-SE, TPK-SE dan TPACK-SE. Walau bagaimanapun tidak terdapat perbezaan yang signifikan terhadap elemen TCK-SE selepas guru pra-perkhidmatan menggunakan PIBW. Dapatan kajian ini agak berbeza dengan kajian yang dilaksanakan oleh Saltan (2017). Beliau telah membina persekitaran pembelajaran berasaskan kes secara dalam talian bagi meningkatkan keyakinan TPACK guru pra-perkhidmatan. Beliau mendapati tidak terdapat peningkatan yang signifikan dalam keyakinan terhadap TPACK guru pra-perkhidmatan yang dikaji. Namun dalam kajian beliau didapati terdapat peningkatan yang signifikan dalam nilai TK dan TCK sahaja.

Persekitaran pembelajaran yang disediakan dalam PIBW dapat meningkatkan efikasi sendiri guru pra-perkhidmatan kerana reka bentuk PIBW memberi fokus kepada pengalaman langsung dan tidak langsung (Bandura, 1977). Pengalaman langsung dan tidak langsung tersebut contohnya adalah situasi di mana guru pra-perkhidmatan perlu menyatakan rasional sesuatu media teknologi digunakan (TK), dibahagian mana kandungan mata pelajar dimasukkan (TCK), cara pengajaran yang bagaimana yang akan dilaksanakan (TPK) dan yang paling penting ke semua pengetahuan tersebut dapat digabungjalinkan bagi memberi kesan terhadap pencapaian objektif pembelajaran murid yang berkesan samada dari aspek akademik, sahsiah seterusnya kearah kemenjadian murid (Mishra dan Koehler, 2006). Menurut Loo dan Choy (2013), pengalaman langsung yang dilalui oleh individu dapat meningkatkan efikasi. Oleh yang demikian para pendidik perlu menyediakan program atau aktiviti pembelajaran yang dapat meningkatkan pembangunan efikasi sendiri terhadap teknologi dalam program persediaan guru (Chang, 2015; Incikabi 2013). Ciri pujukan lisan atau *verbal persuasion* (Bandura, 1977) juga dimasukkan dalam pembinaan persekitaran PIBW melalui forum dalam talian dan arahan tugas. Menurut Ravikumar (2013), pujukan lisan adalah faktor yang dapat meningkatkan efikasi sendiri individu kerana kata-kata semangat dan pujian dari rakan dan guru akan meningkatkan keyakinan diri dalam melaksanakan tugas dalam pengintegrasian teknologi dalam PdP.

PIWB dapat meningkatkan efikasi sendiri elemen TPACK kerana menggunakan platform e-pembelajaran bagi meningkatkan efikasi sendiri elemen TPACK guru pra-perkhidmatan. Semua maklum bahawa e-pembelajaran adalah pembelajaran dalam talian yang menggunakan rangkaian internet untuk mengakses bahan pembelajaran; berinteraksi dengan kandungan, pengajar, dan rakan pelajar; mendapatkan sokongan semasa proses pembelajaran

berlaku agar dapat menimba ilmu, membina sesuatu yang bermakna dan dapat berkembang hasil daripada pengalaman pembelajaran (Ally, 2004). Pengalaman pembelajaran tersebut dapat meningkatkan penggunaan teknologi khususnya penggunaan e-pembelajaran dalam kalangan guru pra-perkhidmatan yang dikaji.

Selain menggunakan e-pembelajaran sebagai platform PIWB, pedagogi pembelajaran berasaskan inkuri (PBI) merupakan tunjang utama dalam menjayakan pengalaman pembelajaran dalam mengintegrasikan teknologi berasaskan TPACK. PBI menyediakan pengalaman kepada pelajar melakukan sendiri aktiviti penerokaan yang dapat memberi pengalaman lansung dan tidak lansung untuk melakukan aktiviti, membuat refleksi dan mengemukakan soalan. Aktiviti PBI dilaksanakan dalam kumpulan, mengaitkan aktiviti dengan contoh dalam kehidupan harian, dan mengaplikasikan pengetahuan yang pelajar dalam kumpulan yang sama ataupun berbeza yang seterusnya dapat membentuk pengalaman pembelajaran baharu. Pembelajaran ini memerlukan kerjasama aktif antara sesama pelajar. Guru hanya memberi bimbingan untuk membangkit dan merangsang sifat ingin tahu dan intelek murid-murid (Horne *et al.*, 2007).

## Kesimpulan

Membangunkan Pengetahuan TPACK bukan sesuatu yang mudah. Kajian TPACK-SE terhadap guru pra-perkhidmatan dapat ditentukan jangkaan pembentukan TPACK yang bakal mereka kuasai kelak. Peningkatan dalam TPACK-SE berbanding dengan elemen TPACK-SE yang lain menunjukkan bahawa PIBW dapat membantu meningkat TPACK-SE. Ini menunjukkan bahawa responden mempunyai keyakinan mengintegrasikan teknologi ICT dalam PdP dengan baik apabila mengajar kelak.

## Limitasi dan Kajian Lanjutan

Kajian ini adalah terhad kepada beberapa batasan. Batasan utama kajian adalah dari aspek pemilihan responden kajian yang terdiri dari pelajar perempuan sahaja dan dari sebuah institusi pendidikan guru di kawasan selatan semenanjung malaysia. Pelajar merupakan bakal guru dari tahun dua dalam persekitaran pembelajaran pembelajaran di pusat latihan perguruan (Institut pendidikan Guru Kementerian Pelajaran Malaysia). Kajian ini tidak mengambil kira opsyen mata pelajaran yang diambil oleh GP, walaupun kajian ini merujuk kandungan mata pelajaran dalam model kerangka kerja TPACK. Kajian ini juga tidak mengambil kira faktor minat, sikap, gaya pembelajaran dan aras kognitif pelajar. Kajian eksperimen yang dilaksanakan adalah hanya pra-eksperimen yang tidak melibatkan kumpulan kawalan.

Bagi mengatasi kekurangan dalam kajian ini, beberapa cadangan kajian lanjutan disarankan bagi penambakan kajian di masa akan datang. Antara cadangan ialah pelajar diterangkan terlebih dahulu mengenai konsep TPACK dengan jelas. Ini adalah kerana masih terdapat kekeliruan pelajar dalam membanding pengetahuan TPK dan TCK dengan TPACK. Ini adalah penting bagi mereka mengenal pasti perbezaan ilmu atau pengetahuan yang perlu mereka kuasai dan dalam menjawab soal selidik. Menurut Hofer dan Judi (2010) guru sering tidak dapat membezakan antara TCK dan TPK kerana ianya dianggap sebagai pengetahuan yang sama.

## Rujukan

- Abbitt, J.T. (2011). Measuring Technological Pedagogical Content Knowledge in Preservice Teacher Education: A Review of Current Methods and Instruments. *Journal of Research on Technology in Education*, 43(4), 281-300.
- Ally, M. (2004). Foundations of educational theory for online learning. In T. Anderson & F. Elloumi (Eds.), *Theory and practice of online learning* (pp. 3-31). Athabasca, AB: Athabasca University
- Bandura, A. (1986). *Social Foundation of thoughts and action*, NJ: Prentice Hall, Englewood, Englewood Cliffs.
- Bandura, A. (1977). Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological review*, 84, 191-215.
- Chai, C. S., Hwee, J., Koh, L., and Tsai, C.-chung. (2010). Facilitating Preservice Teachers ' Development of Technological , Pedagogical and Content Knowledge ( TPACK ).
- Chai, C. S., Koh, J. H. L., & Tsai, C. C. (2013). A Review of Technological Pedagogical Content Knowledge. *Educational Technology & Society*, 16(2), 31-51.

- Chang, Y. L. A. (2015). Examining relationships among elementary mathematics teachers' efficacy and their students' mathematics self-efficacy and achievement. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 11(6), 1307–1320
- Cohen, J. B. 1988. *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences* (2nd ed.), Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Findik-Coşkunçay, D., Alkış, N., & Özkan-Yıldırım, S. (2018). A Structural Model for Students' Adoption of Learning Management Systems: An Empirical Investigation in the Higher Education Context. *Educational Technology & Society*, 21 (2), 13–27
- Saltan, F.,(2017). Online Case-based Learning Design for Facilitating Classroom Teachers' Development of Technological, Pedagogical, and Content Knowledge. *European Journal of Contemporary Education*, 6(2), 308-316
- Lee, M. H., and Tsai, C. C. (2010). Exploring teachers' perceived self efficacy and technological pedagogical content knowledge with respect to educational use of the World Wide Web. *Instructional Science*, 38, 1-21.
- Lim, C. P., Yan, H., & Xiong, X. (2015). Development of pre-service teachers' information and communication technology (ICT) in education competencies in a mainland Chinese university. *Educational Media International*, 52(1), 15–32.
- Loo, C. W., & Choy, J. L. F. (2013). Sources of Self-Efficacy Influencing Academic Performance of Engineering Students. *American Journal of Educational Research*, 1(3), 86–92.
- Hatlevik, O. E., Throndsen, I., Loi, M., & Gudmundsdottir, G. B. (2018). Students' ICT self-efficacy and computer and information literacy: Determinants and relationships. *Computers & Education*, 118, 107-119.
- Hechter, R., & Vermette, L. A. (2014). Tech-savvy science education? Understanding teacher pedagogical practices for integrating technology in K-12 classrooms. *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*, 33(1), 27-47.
- Horne, M., Woodhead, K., Morgan, L., Smithies, L., Megson, D., & Lyte, G. (2007). Using enquiry in learning: From vision to reality in higher education. *Nurse Education Today*, 27(2), 103-112.
- Incikabi, L. (2013). Teacher Candidates' Efficacy Beliefs in Mathematics: Play-Generated Curriculum Instruction. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 9 (2), 167-176
- Maeng, J. L., Mulvey, B. K., Smetana, L. K., & Bell, R. L. (2013). Preservice Teachers' TPACK: Using Technology to Support Inquiry Instruction. *Journal of Science Education and Technology*, 22(6), 838–857
- Mishra, P and Koehler, M (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. *Teachers College Record*, 108(86), 1017-1054
- Tanak, A. (2018). Designing TPACK-based Course for Preparing Student Teachers to Teach Science with Technological Pedagogical Content Knowledge. *Kasetsart J. of Soc. Sci.*, xxx, 1-7.
- Tee, M. Y., & Lee, S. S. (2011). From socialisation to internalisation: Cultivating technological pedagogical content knowledge through problem-based learning. *Australasian Journal of Educational Technology*, 27(1), 89–104.
- Williams, T., and Williams, K. (2010). Self-efficacy and performance in mathematics: Reciprocal determinism in 33 nations. *Journal of Educational Psychology*, 102(2), 453-466.