
	<p>Journal of Educational Research and Indigenous Studies Volume: 2 (1), 2020 Journal website: www.jerisjournal.com e-ISSN 2682-759X</p>	
---	--	---

Cabaran Pelaksanaan PTPK Dalam Mata Pelajaran Reka Bentuk Dan Teknologi (RBT) Di Sekolah Menengah

Cathrine Masingan¹ & Sabariah Sharif²

^{1,2}Universiti Malaysia Sabah

Article Info

Received:
25 July 2020

Accepted:
30 August 2020

Publish
01 Sept 2020

E-mail address:

*corresponding Author:
catmas79@gmail.com

e-ISSN 2682-759X

Abstrak

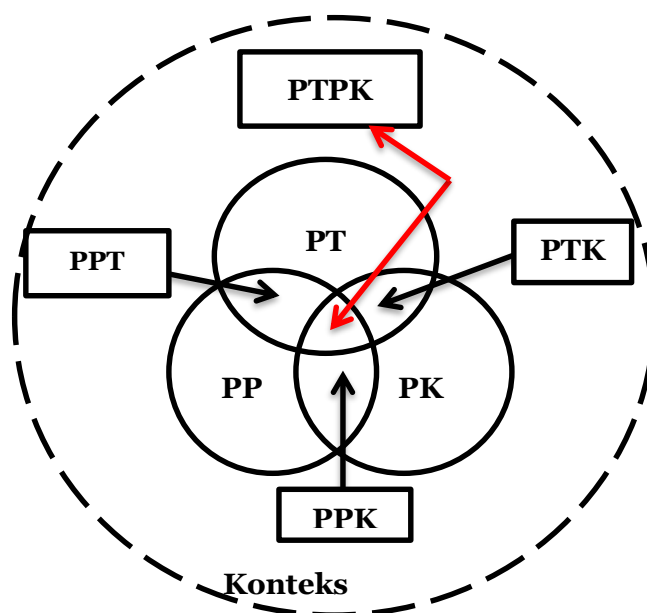
Sejak diperkenalkan, kerangka PTPK telah menjadi pilihan para penyelidik untuk menjalankan kajian berkaitan pengintegrasian teknologi semasa melaksanakan PdPc dalam bidang masing-masing. Kajian ini dijalankan untuk meneroka cabaran-cabaran yang dihadapi oleh guru-guru mata pelajaran RBT di sekolah menengah dalam melaksanakan amalan PTPK. Kajian ini menggunakan pendekatan kualitatif kajian kes dan menggunakan teknik temubual sebagai alat untuk mengumpul data. Kajian ini melibatkan dua orang guru mata pelajaran RBT sebagai peserta kajian yang dipilih berdasarkan kaedah persampelan purposive sampling. Analisis data telah dilakukan mengikut kaedah analisis data tematik dengan menggunakan perisian analisis data kualitatif Nvivo 12 Plus. Hasil analisis data telah membentuk dua tema utama cabaran pelaksanaan amalan PTPK guru mata pelajaran RBT iaitu tema pengetahuan dan kemahiran guru dan tema kemudahan asas sekolah.

Kata Kunci: PTPK, TPACK, Kajian Kes, Reka Bentuk dan Teknologi, RBT.

Pengenalan

Pengetahuan Teknologi Pedagogi Kandungan (PTPK) telah diasaskan oleh Koehler & Mishra (2006). Kerangka PTPK ini merupakan lanjutan daripada teori pengetahuan pedagogi kandungan (PPK) yang telah diperkenalkan oleh Shulman padan tahun 1986. Koehler & Mishra (2006) mentakrifkan PTPK sebagai suatu pengetahuan mengajar menggunakan teknologi secara berkesan. Kerangka PTPK merupakan suatu kerangka teoritikal yang menerangkan sama ada seorang guru boleh merancang dan melaksanakan pengajaran dan pemudahcaraan (PdPc) yang melibatkan pengintegrasian teknologi (Ozudogru & Ozudogru, 2019; You Eng & Choon Keong, 2019).

Kerangka PTPK terdiri daripada tiga komponen pengetahuan yang utama iaitu pengetahuan kandungan (PK) pengetahuan pedagogi (PP) dan pengetahuan teknologi (PT) (Mishra, 2019). Koehler & Mishra (2006) mendefinisikan pengetahuan kandungan (PK) sebagai pengetahuan tentang isi mata pelajaran yang diajar seperti konsep, teori, idea-idea rangka kerja, keterangan dan bukti serta amalan-amalan yang digunakan untuk membina pengetahuan tersebut. Sementara itu pengetahuan pedagogi (PP) pula berkaitan dengan kaedah atau pendekatan yang digunakan untuk membantu melaksanakan PdPc yang berkesan. Pengetahuan teknologi (PT) adalah pengetahuan tentang jenis-jenis alatan, perkakasan, sumbar atau perisian teknologi seperti internet, video digital, papan tulis interaktif dan perisian komputer. Pengetahuan teknologi juga termasuklah kemahiran untuk mengguna dan mengendalikan kesemua sumber tersebut dengan baik agar boleh membantu dan memudahkan guru melaksanakan PdPc yang berkesan. Persilangan ketiga komponen pengetahuan utama ini kemudiannya membentuk empat sub-komponen tambahan iaitu pengetahuan pedagogi kandungan, pengetahuan teknologi kandungan, pengetahuan teknologi kandungan dan pengetahuan teknologi pedagogi kandungan. Ketujuh-tujuh komponen dalam kerangka ini adalah saling bertindih dan diperlukan oleh guru untuk membentuk amalan PTPK yang baik. Semua komponen dalam kerangka PTPK ditunjukkan pada rajah yang berikut;



Rajah 1: Kerangka PTPK
(adaptasi daripada Koehler & Mishra, 2006)

PTPK dalam PdPc

Menurut Mishra (2019) dan Nazari, Nafissi, Estaji, & Marandi (2019) kerangka PTPK telah memberikan panduan dan strategi kepada guru untuk memilih dan menggabungkan alat teknologi dengan isi kandungan dan kaedah pengajaran yang bersesuaian. Selari dengan perkembangan teknologi dalam bidang pendidikan, kerangka PTPK telah menjadi pilihan para penyelidik yang menjalankan kajian berkaitan dengan pengintegrasian teknologi dalam PdPc dalam bidang masing-masing (Richardson & Mishra, 2018; Schmidt & Tai, 2016). Kajian oleh Ozudogru & Ozudogru (2019) telah menjalankan penguasaan PTPK guru Matematik di Turki

dan mendapati amalan PTPK guru masih rendah disebabkan guru-guru tersebut kurang penguasaan dalam bidang pengetahuan teknologi. Kajian oleh Yulisman, Widodo, Riandi, & Nurina (2019) di Indonesia telah mengkaji hubungan kompetensi teknologi dengan amalan PTPK dan sikap guru terhadap PTPK. Dapatan kajian mendapati kompetensi teknologi mempunyai hubungan yang positif dengan amalan PTPK dan sikap guru yang positif sangat penting dalam menjayakan amalan PTPK tersebut.

Beberapa kajian tentang amalan PTPK lain telah melihat kekangan-kekangan yang dihadapi oleh guru dalam melaksanakan amalan tersebut dalam PdPc. Kajian oleh Jain, Mariani, Abdul Jalil, & Mohd Nazri (2018) telah meneroka amalan PTPK guru pra sekolah di Malaysia dan mendapati amalan PTPK guru masih kurang disebabkan oleh guru menghadapi masalah dalam ketiga-tiga komponen utama PTPK. Kajian oleh Taopan & Drahati (2020) pula telah meneroka cabaran-cabaran amalan PTPK guru Bahasa Inggeris di Indonesia. Hasil kajian telah mendapati antara cabaran-cabaran tersebut ialah kurang kemahiran merancang PdPc yang melibatkan amalan PTPK, masalah jaringan internet dan juga masalah pengetahuan dalam bidang teknologi.

Sementara itu kajian oleh Soomro, Soomro, Imtiaz, & Basir (2018) dalam kalangan pensyarah fakulti pendidikan di Pakistan telah amalan PTPK pensyarah yang terlibat masih rendah dan antara cabaran yang dihadapi adalah berpunca daripada masalah kemudahan asas seperti bekalan sumber elektrik dan capaian internet yang belum mampu menyokong penggunaan alatan teknologi dalam proses PdPc.

PTPK dan Mata Pelajaran RBT

Mata pelajaran Reka Bentuk dan Teknologi (RBT) merupakan salah satu mata pelajaran baharu yang diperkenalkan di bawah Kurikulum Standard Sekolah Menengah (KSSM). Mata pelajaran tersebut menggantikan mata pelajaran Kemahiran Hidup Bersepadu (KHB) yang telah dilaksanakan dalam sistem pendidikan negara kita sejak dari tahun 1989. Mata pelajaran RBT ditawarkan kepada pelajar tingkatan satu hingga tingkatan tiga (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2015). Mata pelajaran RBT adalah mata pelajaran pratikal yang menekankan integrasi teknologi dalam pembelajaran yang direka bentuk menjurus ke arah mengembangkan potensi pelajar secara menyeluruh, seimbang dan bersepadu. Selain itu, matlamat mata pelajaran RBT adalah berkait rapat dengan kriteria reka bentuk menggunakan teknologi dalam pembinaan dan pembuatan produk secara optimum dan menggabung jalinkan pengetahuan dan kemahiran dalam pelbagai bidang seperti bidang teknikal, teknologi pertanian dan juga sains rumah tangga (Mohamad Nurul Azmi Mat Nor & Nurzatulshima Kamarudin, 2017).

Menepati matlamat tersebut, guru-guru yang mengajar mata pelajaran RBT perlu melengkapkan diri dengan pengetahuan dan kemahiran untuk mengajar mata pelajaran tersebut secara berkesan. Salah satu kemahiran penting yang perlu dikuasai adalah pengetahuan mengajar menggunakan teknologi (Naziri, Rasul, & Affandi, 2019). Sehubungan dengan itu, pengetahuan berkaitan PTPK dilihat sebagai suatu yang sangat bertepatan untuk dikuasai oleh guru-guru tersebut. Namun demikian dalam kajian oleh Baharudin, Mohamad Sattar, & Haryanti (2018) mendapati amalan PdPc guru-guru mata pelajaran RBT masih bersifat tradisonal dan kurang menggunakan teknologi. Dapatan ini menimbulkan persoalan apakah kekangan atau cabaran yang dihadapi oleh guru-guru mata pelajaran RBT dalam melaksanakan PdPc yang melibatkan pengintegrasian teknologi. Sehubungan dengan itu, kajian ini dijalankan untuk meneroka cabaran-cabaran yang dihadapi oleh guru-guru mata pelajaran RBT dengan menggunakan kerangka PTPK sebagai teori yang menjadi sandaran kepada pelaksanaan kajian.

Metodologi

Kajian ini merupakan kajian kualitatif dengan menggunakan kaedah kajian *single case study* dan bersandarkan kepada paradigma penyelidikan *constructivism*. Paradigma *constructivism* ialah cabang penyelidikan yang bertujuan untuk menerangkan, memahami dan menginterpretasi suatu permasalahan berdasarkan kepada manusia yang terlibat dalam kajian (Merriam, 2009).

Dalam kajian kualitatif, peserta kajian yang terlibat biasanya tidak ramai dan tidak ada ketetapan khas bagaimana cara untuk menentukan saiz sampel yang bersesuaian dengan setiap kajian yang dijalankan (Merriam, 2009; Miles & Huberman, 1994; Yin, 2011). Ini kerana, dalam pemilihan peserta kajian suatu penyelidikan kualitatif, perkara yang penting bukan terletak pada bilangan peserta yang ramai tetapi peserta yang dapat memberikan data mentah yang kaya dan mampu menjawab semua persoalan kajian sehinggalah data tersebut mencapai tahap tepu (Corbin & Strauss, 1990; Merriam, 2009). Oleh yang demikian, kajian ini hanya melibatkan dua orang peserta kajian yang dipilih berdasarkan kepada kaedah persampelan *purposive sampling* atau persampelan bertujuan seperti yang dicadangkan oleh Creswell (2014) dan menepati ciri-ciri yang diperlukan dalam kajian ini iaitu telah mengajar mata pelajaran RBT selama tiga tahun, mempunyai pendedahan dengan kerangka PTPK dan sudi menjadi peserta kajian secara sukarela. Dengan mengambil kira etika penyelidikan, nama-nama yang digunakan dalam kajian ini adalah bukan nama sebenar.

Pengumpulan data utama kajian ini adalah melalui kaedah temu bual separa berstruktur. Menurut Merriam (2009), kaedah temu bual sangat sesuai untuk mendapatkan data secara terperinci daripada peserta kajian dan dapat memberikan data dalam masa yang singkat. Data-data yang dikumpul dalam kajian ini diurus dan dianalisis menggunakan perisian data kualitatif Nvivo 12 Plus dengan berpandukan kaedah analisis tematik yang melibatkan tiga koding utama iaitu koding membuka, koding axial dan koding memilih.

Analisis Data

Hasil analisis data telah berjaya mendedahkan dua tema utama yang membantu menerangkan cabaran-cabaran yang dihadapi oleh peserta kajian dalam melaksanakan amalan PTPK semasa PdPc mata pelajaran RBT di sekolah menengah. Tema-tema tersebut ialah pengetahuan dan kemahiran dan kemudahan asas sekolah.

1. Pengetahuan Dan Kemahiran

i) Pengetahuan matapelajaran RBT

Pengajaran menggunakan teknologi memerlukan guru memahami isi kandungan topik atau mata pelajaran yang diajar agar dapat mengetahui keperluan alat dan bahan teknologi yang bersesuaian. Walau bagaimanapun, kedua-dua peserta dalam kajian ini menjelaskan cabaran utama dalam melaksanakan amalan PTPK semasa mengajar mata pelajaran RBT adalah kerana kurangnya pengetahuan tentang mata pelajaran tersebut. Semasa berkongsi tentang perkara tersebut, Cikgu Zaki berkata;

“Bagi saya, kalau kita tengok balik tentang konsep PTPK, PTPK ni guru kena tahu tentang isi kandungan, teknologi dan pedagogi yang sesuai. Jadi cabaran tu banyak dari aspek itu. Bagi saya, cabaran paling utama saya ialah dari segi pengetahuan tentang RBT yang belum cukup..terutama tentang isi kandungan RBT ini, saya belum kuasai”

Lantaran daripada itu, kedua-dua peserta kajian menjelaskan memberi lebih banyak masa serta usaha untuk memahami isi kandungan mata pelajaran tersebut secara keseluruhannya sehingga kurang menekankan aspek penggunaan teknologi semasa melaksanakan PdPc dan menyebabkan amalan PTPK tidak dilaksanakan. Cikgu Alia berkata;

“Jadi masa itu banyak digunakan kepada usaha untuk memahami apa yang terdapat dalam setiap topik.. kurang untuk sediakan bahan contohnya nota power point, cari gambar atau video dan tayangkan dalam kelas...itulah, kadang-kadang saya memang mengajar tanpa guna teknologi dan kalau kaitkan dengan PTPK, saya tidak mengamalkan PTPK itu tapi saya bergantung kepada buku teks, dan bagi penerangan serta tulis nota di papan tulis saja”

ii) Kemahiran dan idea amalan PTPK

Guru perlu mahir merancang dan menyediakan PdPc yang melibatkan amalan PTPK agar amalan tersebut dilaksanakan dengan baik. Namun demikian, dapatan kajian mendapati kedua-dua peserta kajian kurang kemahiran dan idea dalam merancang PdPc yang melibatkan amalan tersebut. Kedua-dua peserta kajian juga menjelaskan, walaupun mereka memahami asas konsep PTPK tersebut tetapi mereka masih tidak mempunyai kemahiran dan idea yang banyak untuk merancang dan menyediakan PdPc yang melibatkan amalan PTPK dengan betul. Cikgu Alia berkata;

“dari segi amalan PTPK ini pula, saya masih kurang idea macam mana untuk terapkan dalam pengajaran. Memang secara kasar, saya faham PTPK ini adalah mengajar guna teknologi..tapi apa teknologi yang betul-betul sesuai untuk setiap topik, kemudian apa aktiviti yang sesuai, saya belum mahir”

Sehubungan dengan masalah tersebut, amalan PTPK tidak diambil berat walaupun guru-guru menggunakan alat teknologi semasa melaksanakan sesi PdPc, seperti yang dijelaskan oleh Cikgu Zaki dalam petikan temubual yang berikut;

“kemahiran merancang pengajaran yang melibatkan amalan PTPK ini... saya tidak berapa ok lagi..walaupun saya memang guna laptop dan ada nota power point, tapi betulkah yang itu sesuai? ah..jadi kemahiran dan idea pasal PTPK ni tidak yakin lagi..walau pun saya ajar guna teknologi tapi tidak menitik beratkan amalan PTPK ini.

2. Kemudahan Asas

i) Capaian talian internet terhad

Cabaran pelaksanaan amalan PTPK dalam PdPc mata pelajaran RBT juga berpunca daripada aspek kemudahan asas sekolah iaitu capaian talian internet yang terhad. Kedua-dua peserta kajian menyatakan walaupun sekolah tempat mereka bertugas dilengkapi dengan kemudahan internet tetapi capaian internet tersebut hanya terdapat di tempat-tempat tertentu sahaja seperti di dalam bilik guru sekolah. Situasi tersebut menyukarkan guru daripada melayari laman web tertentu untuk tujuan PdPc seperti kuiz dalam talian semasa proses PdPc dan seterusnya menjejaskan amalan PTPK guru. Petikan temubual Cikgu Alia yang berikut merupakan bukti kepada permasalahan yang dikongsikan oleh kedua-dua peserta kajian tersebut;

“dari segi capaian internet.. boleh saya katakan cabaran saya dalam amalan PTPK ini...sebab bila kita guna teknologi dan amalkan PTPK itu, ada masa memang kena buka laman web tertentu contohnya kuiz online waktu dalam kelas dan ini memerlukan line internet. Tapi di sini, memang ada wifi sekolah tapi line dia tak sampai ke kelas...so, bila macam tu, plan asal tu memang tidak dapat dilaksanakan lah..dan sedikit sebanyak amalan PTPK terjejas”

ii) Gangguan Bekalan Elektrik

Selain itu, dapatan kajian mendedahkan cabaran pelaksanaan amalan PTPK guru mata pelajaran RBT di sekolah menengah adalah berpunca daripada gangguan bekalan elektrik yang sering berlaku di kawasan tempat mereka bertugas. Perkongsian kedua-dua peserta kajian menjelaskan bahawa bekalan elektrik yang sering terputus bukan hanya menyebabkan pelaksanaan amalan PTPK semasa PdPc terganggu tetapi juga menyebabkan peralatan teknologi guru mengalami kerosakan. Oleh itu, untuk mengelakkan peralatan teknologi mengalami kerosakan, guru-guru akan meneruskan PdPc tanpa melibatkan penggunaan alat teknologi. Berikut merupakan perkongsian Cikgu Zaki tentang perkara tersebut;

“Bila kita guna laptop, balik-balik bekalan elektrik terputus.. LCD mana dapat berfungsi..bila begitu, biasanya saya buat keputusan untuk tidak guna teknologi sudah..sebab ada pengalaman laptop saya pernah rosak gara-gara bekalan letrik balik-balik terputus..terpaksa saya beli laptop baru. jadi, saya teruskan saja pengajaran saya tanpa ada alat teknologi”

Perbincangan Dapatan Kajian

Hasil analisis kajian ini mendedahkan, guru-guru mata pelajaran RBT di sekolah menengah berdepan dengan beberapa cabaran dalam melaksanakan amalan PTPK. Masalah kurang pengetahuan tentang isi kandungan mata pelajaran RBT menjadi cabaran utama kepada pelaksanaan amalan tersebut. Dapatan ini selari dengan hasil kajian yang dijalankan oleh Jain, Mariani, Abdul Jalil, & Mohd Nazri Abdul (2018) yang menyatakan, kurangnya penguasaan guru terhadap pengetahuan kandungan mata pelajaran yang diajar menjadi halangan kepada pelaksanaan amalan PTPK guru semasa menjalankan proses PdPc yang melibatkan alat teknologi.

Menurut Richardson dan Mishra (2018), keberkesanan amalan PTPK memerlukan guru untuk mahir dalam idea merancang dan menyediakan aktiviti PdPc yang menggabungkan alat teknologi dengan isi kandungan serta kaedah pengajaran yang sesuai dan secara seimbang. Hal ini penting agar penggunaan alat teknologi mampu menambah baik PdPc yang sedia ada. Walau bagaimanapun, hasil kajian ini mendapati guru-guru RBT kurang kemahiran dan idea merancang amalan PTPK sehingga amalan tersebut kurang diterapkan semasa PdPc. Dapatan ini bertepatan dengan hasil kajian yang dijalankan oleh Taopan & Drahati, (2020) yang menjelaskan bahawa kemahiran dan idea yang kurang dalam merancang amalan PTPK memberi kesan kepada pelaksanaan amalan tersebut semasa PdPc.

Pelaksanaan PdPc yang melibatkan amalan PTPK juga perlu disokong oleh kemudahan asas sekolah seperti capaian internet yang baik (Zolkefli, Mohd Kasri, & Nordin,2017). Namun demikian, dalam kajian ini guru-guru berdepan dengan masalah capaian internet yang lemah dan tidak stabil. Hal ini menyukarkan guru melayari laman web tertentu seperti kuiz dalam talian semasa PdPc dan seterusnya mengganggu rancangan awal guru dalam menerapkan

amalan PTPK. Dapatan ini menyokong dapatan kajian oleh Stoilescu (2014) dan Taopan & Drajeti (2020) yang menerangkan tentang masalah dari aspek capaian internet yang kurang stabil yang seterusnya menjejaskan amalan PTPK guru semasa sesi PdPc.

Selain capaian internet yang baik, pelaksanaan PdPc yang melibatkan amalan PTPK memerlukan sumber tenaga elektrik untuk membolehkan peralatan dan bahan teknologi berfungsi dan dapat digunakan. Namun, amalan PTPK guru-guru mata pelajaran RBT dalam kajian ini sering terganggu disebabkan oleh situasi bekalan elektrik yang selalu terputus. Hal ini bukan sahaja menyebabkan proses PdPc terganggu, bahkan turut mengakibatkan amalan PTPK yang dirancang tidak dapat dilaksanakan. Dapatan ini menyamai hasil kajian oleh Soomro, Soomro, Imtiaz, & Basir, (2018) yang telah menjelaskan bahawa gangguan bekalan elektrik menjadi salah satu cabaran yang menghalang pelaksanaan amalan PTPK guru.

Kesimpulan

Kerangka PTPK telah membuka peluang kepada para pendidik untuk membuat inovasi dan meningkatkan keberkesanan PdPc dengan melibatkan penggunaan teknologi (Bich Dieu, Kean Wah, & Choon Keong, 2019; Koehler & Mishra, 2006). Walau bagaimanapun, tidak semua amalan PTPK dapat dijalankan dengan lancar. Dalam kajian ini, guru-guru mata pelajaran RBT di sekolah menengah berdepan dengan beberapa cabaran dalam melaksanakan amalan PTPK seperti cabaran dari aspek pengetahuan yang kurang dalam mata pelajaran tersebut, kurang kemahiran dan idea merancang amalan PTPK, masalah capaian internet dan juga gangguan bekalan elektrik.

Rujukan

- Baharudin Saleh, Mohamad Sattar Rasul, & Haryanti Mohd Affandi. (2018). Pedagogical Practices of Design and Technology Teacher Trainees Pedagogical Practices of Design and Technology Teacher Trainees. *International Journal of Academic Research in Business & Social Sciences*, 8(5), 319–329.
- Bich Dieu, N., Kean Wah, L., & Choon Keong, T. (2019). Understanding Vietnamese Preservice Tefl Teachers' Tpack Development With Design-Based Learning Via Reflective Learning. *International Journal of Education, Psychology and Counseling*, 154–169. <https://doi.org/10.35631/ijepc.4310014>
- Corbin, J., & Strauss, A. (1990). Grounded Theory Research: Procedures, Canons, and Evaluative Criteria. *Qualitative Sociology*, 13(1), 3–21.
- Creswell, J. W. (2014). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches* (4th Ed). USA: Sage Publications, Inc.
- Harris, J., & Phillips, M. (2018). If there's TPACK, is there technological pedagogical reasoning and action? In D. C. G. Leping Liu (Ed.), *Research Highlights in Technology and Teacher Education* (pp. 13–22). Waynesville NC USA: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).
- Jain Chee, Mariani Md Nor, Abdul Jalil Othman, & Mohd Nazri Abdul Rahman. (2018). Isu Pengetahuan Kandungan, Pedagogi dan Teknologi Dalam Kalangan Guru Prasekolah. *Jurnal Kurikulum & Pengajaran Asia Pasifik*, 6(1), 7–21.
- Kementerian Pendidikan Malaysia. (2015). *Dokumen Standard Kurikulum dan Pentaksiran. Reka Bentuk dan Teknologi, Tingkatan 2*.
- Koehler, M. J., & Mishra, P. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. *Teacher College Record*, 108(6), 1017–1054.
- Merriam, S. B. (2009). *Qualitative Research A Guide to Design and Implementation* (2nd Ed).

San Francisco: Jossey-Bass.

- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *An Expanded Sourcebook Qualitative Data Analysis* (2nd Ed). Sage Publications, Inc.
- Mishra, P. (2019). Considering Contextual Knowledge: The TPACK Diagram Gets an Upgrade. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 35(2), 76–78.
- Mohamad Nurul Azmi Mat Nor, & Nurzatulshima Kamarudin. (2017). Penerapan Kemahiran Berfikir Aras Tinggi (KBAT): Kesediaan Guru dalam Pengajaran dan Pembelajaran Reka Bentuk dan Teknologi (RBT) di Sekolah Rendah. *International Research Journal of Education and Sciences*, 1(1), 1–5.
- Nazari, N., Nafissi, Z., Estaji, M., & Marandi, S. S. (2019). Evaluating novice and experienced EFL teachers ' perceived TPACK for their professional development. *Cogent Education*, 6(1), 1–26.
- Naziri, F., Rasul, M. S., & Affandi, H. M. (2019). Importance of Technological Pedagogical and Content Knowledge (TPACK) in Design and Technology Subject. *International Journal of Academic Research in Business & Social Sciences*, 9(1), 99–108.
- Ozudogru, M., & Ozudogru, F. (2019). Technological Pedagogical Content Knowledge of Mathematics Teachers and the Effect of Demographic Variables. *Contemporary Educational Technology*, 10(1), 1–24.
- Richardson, C., & Mishra, P. (2018). Learning environments that support student creativity: Developing the SCALE. *Thinking Skills and Creativity*, 45–54.
- Schmidt-crawford, D. A., & Tai, S. D. (2016). Understanding Teachers ' TPACK Through Observation Iowa State University, (January).
- Soomro, S., Soomro, A. B., Imtiaz, N., & Basir, N. (2018). TPACK Adaptation among Faculty Members of Education and ICT Departments in University of. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 9(5), 203–209.
- Stoilescu, D. (2014). Studying Challenges in Integrating Technology in Secondary Mathematics With Technological Pedagogical and Content Knowledge (Tpack). In *International Conferences on Educational Technologies* (pp. 59–66).
- Taopan, L. L., & Drajadi, N. A. (2020). TPACK Framework: Challenges And Opportunities In EFL Classrooms. *Research and Innovation in Language Learning*, 3(1), 1–22.
- Yin, R. K. (2011). *Qualitative Research from Start to Finish*. New York: The Guilford Press.
- You Eng, C., & Choon Keong, T. (2019). Pengetahuan Teknologi Pedagogi Kandungan di Malaysia : Pedagogical Technological Content Knowledge in Malaysia : *Journal of ICT in Education (JICTIE)*, 6, 86–95.
- Yulisman, H., Widodo, A., Riandi, R., & Nurina, C. I. E. (2019). Moderated effect of teachers' attitudes to the contribution of technology competencies on TPACK. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, 5(2).
- Zolkefli Bin Bahador, Mohd Kasri Bin Saidon, & Nordin Bin Othman. (2017). Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pengintegrasian Teknologi Pengajaran Berdasarkan Model TPACK dalam Kalangan Guru Matematik. In *Proceedings of the ICECRS* (Vol. 1, pp. 66–73).