

Pengetahuan Matematik Untuk Pengajaran Dalam Kalangan Guru Pra Perkhidmatan di IPG

Muhamad Nazri Abdul Rahman, Sharifah Norul Akmar Syed Zamri & Leong Kwan Eu

Fakulti Pendidikan, Universiti Malaya, Malaysia

Email of corresponding author: nazri1979@gmail.com

Abstrak

Pengetahuan yang dimiliki oleh seseorang guru berperanan memastikan pelaksanaan aktiviti pengajaran dan pembelajaran yang berkesan dan seterusnya mampu meningkatkan prestasi matematik murid. Tahap penguasaan pengetahuan matematik untuk pengajaran (PMUP) yang rendah dalam kalangan guru secara tidak langsung akan menyumbang kepada pelaksanaan proses pengajaran dan pembelajaran matematik yang kurang berkesan. Tujuan kajian ini dijalankan adalah: (1) untuk menguji tahap PMUP dalam kalangan guru pra perkhidmatan di Institut Pendidikan Guru (IPG), (2) untuk mengenal pasti faktor-faktor yang mempengaruhi penguasaan PMUP dalam kalangan guru pra perkhidmatan di IPG. Ini merupakan kajian awal, dan seramai empat puluh orang guru pra perkhidmatan terlibat di dalam kajian ini. Tahap penguasaan PMUP telah diukur dengan menggunakan ujian pensel dan kertas, manakala pengujian hipotesis telah dijalankan bagi mengenal pasti faktor-faktor yang mempengaruhi penguasaan PMUP. Dapatan daripada ujian pencapaian PMUP menunjukkan tahap penguasaan PMUP dalam kalangan guru pra perkhidmatan di IPG adalah pada tahap sederhana. Selain itu, didapati terdapat dua faktor utama yang mempengaruhi penguasaan PMUP dalam kalangan guru pra perkhidmatan di IPG secara langsung, iaitu peluang untuk menjalani latihan mengajar ($\beta=0.383$, $p<0.01$) dan peluang untuk mengikuti program pendidikan guru koheren ($\beta=0.557$, $p<0.01$). Manakala faktor kepercayaan efikasi pengajaran matematik (KEPM) didapati tidak mempunyai hubungan yang signifikan dengan penguasaan PMUP. Dapatan daripada kajian ini boleh dijadikan sebagai panduan di dalam merangka program pendidikan guru yang mampu melahirkan guru matematik yang kompeten selari dengan visi yang telah ditetapkan, iaitu "IPG Peneraju Kecemerlangan Pendidikan Guru".

Kata kunci: pengetahuan matematik untuk pengajaran; peluang untuk belajar; kepercayaan efikasi pengajaran matematik; pengetahuan kandungan; pengetahuan pedagogikal kandungan

1. Pengenalan

Pendidikan matematik merupakan salah satu daripada bidang yang diberikan penekanan oleh pihak Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM). Melalui Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia (PPPM) 2013-2025 pihak kerajaan telah merancang satu hala tuju dan kerangka pembangunan yang menyeluruh untuk menzahirkan transformasi sistem pendidikan secara pantas dan mapan sehingga tahun 2025. Salah satu daripada pencetus kepada PPPM adalah kemerosotan pencapaian pelajar Malaysia dalam penilaian antarabangsa seperti *Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS) dan *Programme for International Student Assessment* (PISA) (KPM 2013).

Kajian telah jelas menunjukkan pengajaran berkualiti adalah faktor penting yang mempengaruhi pencapaian seseorang murid (Fung et al., 2017; Shirvani, 2015). Selain itu, pengetahuan guru dan amalan di bilik darjah juga didapati mempengaruhi pencapaian murid (Baumert et al. 2010). Justeru kajian berkaitan pengetahuan guru pra perkhidmatan adalah sangat perlu dijalankan kerana tahap penguasaan pengetahuan yang dimiliki oleh mereka merupakan indikator penting kejayaan sesuatu program pendidikan guru (Tatto et al. 2012).

Menurut Tatto et al. (2011), terdapat dua faktor penting yang mendorong kajian dan pemahaman terhadap tahap penguasaan pengetahuan kandungan (PK) matematik dan pengetahuan pedagogikal kandungan (PPK) matematik guru pra perkhidmatan. "Pertama, pengetahuan guru mempengaruhi pencapaian murid (Baumert et al., 2010; Hill, Rowan, & Ball, 2005). Kedua, pengetahuan yang dimiliki oleh guru pra perkhidmatan di akhir kursus perguruan yang diikuti merupakan indikator utama kejayaan

program pendidikan guru yang telah diikuti”.

Tahap penguasaan pengetahuan guru adalah berkait rapat dengan program pendidikan guru yang diikuti (Qian & Youngs 2016). Loewenberg Ball, Thames, & Phelps (2008) menegaskan dalam konteks pendidikan matematik, seseorang guru perlu menguasai pengetahuan matematik untuk pengajaran (PMUP). Menurut mereka, PMUP terdiri daripada dua domain yang utama, iaitu pengetahuan kandungan (PK) matematik dan pengetahuan pedagogikal kandungan (PPK) matematik. Penguasaan kedua-dua domain pengetahuan tersebut dalam kalangan guru pra perkhidmatan adalah penting bagi menjamin mereka mampu menjadi seorang guru yang kompeten pada masa akan datang.

Teacher Education Development Study in Mathematics (TEDS-M) telah dijalankan oleh *International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA)* pada tahun 2008 ke atas 17 buah negara bagi menyediakan maklumat berkaitan pengetahuan bakal guru sekolah rendah dan menengah rendah sepanjang mengikuti program pendidikan guru (Tatto et al. 2012). Malaysia merupakan salah sebuah negara yang terlibat dalam kajian tersebut. Seramai 524 orang guru pra perkhidmatan sekolah rendah dan 388 orang guru pra perkhidmatan menengah rendah yang sedang berada di tahun akhir terlibat dalam kajian tersebut (Leong et al. 2015). Dapatan kajian tersebut yang dikeluarkan pada tahun 2012 menunjukkan tahap penguasaan PMUP dalam kalangan guru pra perkhidmatan di Malaysia adalah rendah (Leong et al. 2015).

Terdapat beberapa faktor yang telah dikenal pasti mempengaruhi PMUP dalam kalangan guru pra perkhidmatan. Antaranya tahap pencapaian matematik semasa di peringkat sekolah, umur (Lowrie & Jorgensen 2015), peluang untuk belajar (Akkoç 2011), kepercayaan guru (Meschede et al. 2017), kurikulum matematik (Lam 2017), latihan pedagogi (Lam et al. 2009) dan sebagainya. Namun begitu, kajian ini memfokuskan faktor yang mempengaruhi penguasaan PMUP dalam kalangan guru pra perkhidmatan matematik sekolah rendah di IPG dalam aspek kepercayaan guru dan peluang untuk belajar (PUB).

Dalam konteks Malaysia, kajian emperikal berkaitan pengetahuan guru matematik adalah sangat terhad. Antara kajian yang telah dijalankan berkaitan pengetahuan guru matematik di Malaysia adalah oleh Zulkpli et al. (2017); Leong et al. (2015); Mohd Yusof & Zakaria (2015); Suffian & Rahman (2010); Tengku Zawawi, Ramlee, & Abdul Razak (2009) dan Hassan & Ismail (2008). Dapatan daripada analisis kritikal yang telah dijalankan ke atas kajian lepas menunjukkan tidak terdapat kajian yang pernah dijalankan bagi mengenal pasti faktor-faktor mempengaruhi penguasaan PMUP dalam kalangan guru pra perkhidmatan di Malaysia, khususnya di IPG. Kebanyakan kajian lepas adalah lebih tertumpu kepada pengukuran tahap kompetensi pengetahuan guru sahaja.

Kajian ini bertujuan untuk mengisi ruang jurang yang wujud dalam literatur dengan melaksanakan kajian empirikal terhadap faktor-faktor yang mempengaruhi penguasaan PMUP dalam kalangan guru pra perkhidmatan di Malaysia. Menurut Rowland & Ruthven (2011) terdapat keperluan untuk menjalankan kajian berkaitan pengetahuan pengajaran matematik. Selain itu Tirosh & Even (2007) menegaskan belum terdapat sebarang kerangka yang menjelaskan faktor yang mempengaruhi pengetahuan pengajaran matematik dalam kalangan guru.

Kajian ini dijalankan bagi menjawab persoalan kajian berikut:

- Apakah tahap penguasaan pengetahuan matematik untuk pengajaran (PMUP) dalam kalangan guru pra perkhidmatan di IPG??
- Apakah faktor-faktor yang mempengaruhi penguasaan pengetahuan matematik untuk pengajaran (PMUP) dalam kalangan guru pra perkhidmatan di IPG?

2. Metodologi

Penyelidikan ini berbentuk korelasi iaitu mengkaji faktor-faktor sekait (correlates) penting yang dapat menjelaskan variasi dalam variabel bersandar, iaitu pengetahuan matematik untuk pengajaran (PMUP). Penyelidikan ini menggunakan reka bentuk tinjauan keratan rentas iaitu data-data dipungut sekali sahaja

dalam tempoh waktu yang ditetapkan (Uma Sekaran 2003). Dalam konteks kajian ini, sampel kajian terdiri daripada guru pra perkhidmatan semester akhir yang sedang mengikuti program PISMP pendidikan matematik SR, iaitu seramai 40 orang.

Kaedah pengumpulan data yang digunakan oleh pengkaji adalah dengan menjalankan kajian tinjauan menggunakan borang soal selidik. Selain daripada itu, pengkaji juga menggunakan ujian pensel dan kertas bagi mendapatkan data berkaitan tahap penguasaan PMUP. Pembentukan alat kajian untuk mengukur pemboleh ubah PMUP diadaptasi daripada Hill, Schilling, & Ball (2004). Ia terdiri daripada 15 item berkaitan PK matematik dan 17 item yang menguji PPK matematik. Bagi item yang menguji PK matematik, 4 item terdiri daripada domain pengetahuan kandungan bersama (PKB) dan 11 item daripada domain pengetahuan kandungan khusus (PKK). Manakala bagi item yang menguji PPK matematik pula, 13 item terdiri daripada domain pengetahuan berkaitan kandungan dan pelajar (PKPel) dan 4 item lagi daripada domain pengetahuan berkaitan kandungan dan pengajaran (PKP).

Instrumen bagi mengukur pemboleh ubah kepercayaan efikasi pengajaran matematik (KEPM) telah diadaptasi daripada Enochs, Smith, & Huinker (2000). Instrumen tersebut terdiri daripada dua dimensi, iaitu kepercayaan efikasi pengajaran matematik peribadi (KEPMP) dan kepercayaan jangkaan hasil pengajaran matematik (KJHPM). Instrumen tersebut mengandungi 21 item secara keseluruhan, iaitu 13 item berkaitan KEPMP dan 8 item berkaitan KJHPM. Tahap kebolehppercayaan item-item yang mengukur pemboleh ubah KEPMP dan KJHPM adalah baik, iaitu $\alpha=0.870$ dan $\alpha=0.942$ masing-masing. Sementara itu, instrumen yang mengukur peluang untuk belajar (PUB) pula diadaptasi daripada Tatto et al. (2008). Instrumen tersebut terdiri daripada dua dimensi, iaitu peluang untuk menjalani latihan mengajar (PUB-Praktikum) dan peluang untuk mengikuti program pendidikan guru koheren (PUB-Program). Item-item tersebut merupakan sebahagian daripada item yang digunakan dalam kajian TEDS-M 2008 oleh *International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA)*. Tahap kebolehppercayaan item-item tersebut adalah baik, iaitu $\alpha=0.885$ dan $\alpha=0.861$ masing-masing. Data-data telah dianalisis menggunakan perisian Program Pakej Statistik untuk Sains Sosial (SPSS) Versi 23.

3. Dapatan dan Perbincangan

3.1 Tahap penguasaan pengetahuan matematik untuk pengajaran (PMUP)

Berdasarkan analisis deskriptif yang telah dijalankan, didapati tahap penguasaan PMUP dalam kalangan guru pra perkhidmatan di IPG adalah pada tahap sederhana (Min=52.43, S.P=8.025). Skor minimum yang diperolehi adalah 34% manakala skor maksimum pula adalah sebanyak 68%. Dapatan ini jelas menunjukkan guru pra perkhidmatan yang mengikuti Program Ijazah Sarjana Muda Perguruan (PISMP) Pendidikan Matematik Sekolah Rendah di IPG yang terlibat adalah masih kurang menguasai PMUP dengan baik walaupun sudah berada di semester akhir. Jadual 1 menunjukkan tahap penguasaan PMUP guru pra perkhidmatan di IPG.

Jadual 1: Tahap penguasaan PMUP

Bilangan Sampel	Skor Maksimum (%)	Skor Minimum (%)	Min (%)	Sisihan Piawai
40	68	34	52.43	8.025

Dapatan kajian ini adalah selari dengan kajian oleh Leong et al. (2015) yang mendapati tahap penguasaan pengetahuan kandungan (PK) matematik dan pengetahuan pedagogikal kandungan (PPK) matematik dalam kalangan guru pra perkhidmatan di Malaysia adalah di bawah skor purata antarabangsa. Analisis ke atas laporan yang dikeluarkan oleh IEA hasil daripada kajian TEDS-M 2008 menunjukkan tahap penguasaan CK matematik guru pra perkhidmatan sekolah rendah di Malaysia berada di bawah skor min antarabangsa iaitu 488 berbanding 520 (skor min antarabangsa). Skor min tersebut agak jauh jika dibandingkan dengan pencapaian tahap penguasaan CK matematik guru pra perkhidmatan negara jiran, Singapura iaitu 600 dan Chinese Taipei 624. Manakala dalam aspek PCK matematik pula skor min yang diperolehi adalah 503 berbanding 551 (skor min antarabangsa) dan skor

min tertinggi dicatatkan oleh guru pra perkhidmatan sekolah rendah di Singapura iaitu 604 (Tatto et al., 2012). Kedua-dua skor min yang dicatatkan oleh guru pra perkhidmatan sekolah rendah di Malaysia berada di bawah skor min antarabangsa.

Selain daripada itu, kajian oleh Zulkpli et al. (2017) juga turut mendapati tahap pengetahuan guru matematik adalah rendah. Dapatan daripada kajian tersebut menunjukkan lebih daripada separuh, iaitu sebanyak 56.3% guru matematik mempunyai tahap pengetahuan berkaitan pengajaran kemahiran berfikir yang rendah dan sederhana. Kebanyakan daripada guru matematik yang dikaji (66 daripada 199 orang) memperoleh skor di antara 0 hingga 6, iaitu sebanyak 33.2%. Terdapat hanya kira-kira 17.1% sahaja guru matematik yang dikaji mempunyai tahap penguasaan pengetahuan matematik yang baik dan cemerlang. Daripada jumlah tersebut, hanya 2.5% sahaja yang mencapai tahap cemerlang.

3.2 Faktor-faktor yang mempengaruhi penguasaan PMUP

Dapatan daripada analisis regresi yang telah dijalankan menunjukkan terdapat dua faktor yang mempengaruhi PMUP guru pra perkhidmatan di IPG secara langsung, iaitu peluang untuk menjalani latihan mengajar ($\beta=0.383$, $p<0.01$) dan peluang untuk mengikuti program pendidikan guru koheren ($\beta=0.557$, $p<0.01$). Kedua-dua faktor ini menyumbang sebanyak 61% terhadap faktor yang mempengaruhi PMUP. Sementara itu, kedua-dua faktor kepercayaan efikasi pengajaran matematik (KEPM) didapati tidak mempunyai hubungan yang signifikan dengan PMUP guru pra perkhidmatan. Jadual 2 menunjukkan dapatan daripada analisis regresi yang telah dijalankan.

Jadual 2: Dapatan analisis regresi

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	0.841	0.812		1.035	0.308
	PUB-Praktikum	0.316	0.095	0.383	3.307	0.002
	PUB-Program	0.475	0.104	0.557	4.566	0.000
	KEPMP	0.017	0.165	0.012	0.102	0.919
	KJHPM	0.010	0.157	0.007	0.063	0.950

a. Pemboleh ubah Bersandar: PMUP

Pengaruh faktor PUB terhadap penguasaan pengetahuan dalam kalangan guru adalah selari dengan kajian-kajian oleh Konig et al. (2017); Blömeke, Jenßen, Grassmann, Dunekacke, & Wedekind (2016); Qian & Youngs (2016); Tatto, Rodriguez, & Lu (2015); Akkoç & Yeşildere (2010) dan Lam et al. (2009). Dapatan daripada kajian yang telah dijalankan mendapati faktor PUB mempengaruhi tahap penguasaan pengetahuan dalam kalangan guru. Selain daripada itu, dapatan kajian ini juga selari dengan kajian oleh Newton et al. (2007) yang mendapati tidak terdapat hubungan yang signifikan di antara KJHPM dengan penguasaan pengetahuan kandungan matematik. Namun begitu, dapatan daripada kajian mereka mendapati terdapat hubungan yang signifikan di antara KEPMP dengan penguasaan pengetahuan kandungan matematik guru.

Dapatan kajian ini juga didapati berbeza dengan kajian oleh S. L. Swars, Smith, Smith, & Hart (2009) dan Swars, Hart, Smith, Smith, & Tolar (2007). Dapatan daripada kajian yang telah mereka jalankan mendapati terdapat hubungan yang signifikan di antara KEPMP dan KJHPM dengan penguasaan pengetahuan kandungan matematik guru. Sementara itu, kajian oleh Shi (2016) pula mendapati KEPMP juga tidak mempunyai hubungan yang signifikan dengan pengetahuan pedagogikal kandungan matematik guru pra perkhidmatan di negara China, tetapi ianya mempunyai hubungan yang signifikan bagi guru-guru pra perkhidmatan di Amerika Syarikat.

Berdasarkan dapatan awal kajian ini dan kajian-kajian lepas jelas menunjukkan faktor peluang untuk belajar (PUB) mempengaruhi penguasaan pengetahuan matematik dalam kalangan guru pra

perkhidmatan. Namun begitu pengaruh faktor kepercayaan efikasi didapati tidak konsisten. Terdapat kajian yang menunjukkan faktor kepercayaan efikasi mempengaruhi penguasaan pengetahuan matematik guru (S. L. Swars, Smith, Smith, & Hart, 2009; Swars, Hart, Smith, Smith, & Tolar, 2007) dan terdapat juga beberapa kajian yang mendapati faktor kepercayaan efikasi tidak mempengaruhi penguasaan pengetahuan matematik guru (Newton et al., 2007). Perbezaan daripada aspek responden dan skop kajian serta faktor demografi seperti jantina atau pengalaman pembelajaran mungkin merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi dapatan kajian tersebut.

4. Kesimpulan

Guru merupakan individu penting yang memainkan peranan utama dalam mewujudkan persekitaran pembelajaran yang bermakna dan seterusnya menyumbang kepada pengajaran berkualiti dan kejayaan pembelajaran murid (Kunter et al. 2013). Pengajaran berkualiti adalah berkait rapat dengan pengetahuan yang dimiliki oleh seseorang guru. Tahap penguasaan pengetahuan kandungan matematik dan pengetahuan pedagogikal kandungan matematik yang rendah dalam kalangan guru akan memberi kesan kepada pencapaian matematik seseorang murid. Justeru, sebagai sebuah institusi yang bertanggungjawab melahirkan guru yang berkualiti, IPG seharusnya mengambil pendekatan yang komprehensif bagi menyediakan peluang untuk belajar yang terbaik kepada para guru pra perkhidmatan. Ini adalah kerana, berdasarkan dapatan awal kajian yang telah dijalankan mendapati tahap pengetahuan matematik untuk pengajaran dalam kalangan guru pra perkhidmatan di IPG adalah berada pada tahap kurang memuaskan. Salah satu faktor yang dikenal pasti mempengaruhi penguasaan PMUP dalam kalangan guru pra perkhidmatan adalah peluang untuk belajar (PUB). Justeru dengan menyediakan peluang menjalani latihan mengajar (praktikum) dan program pendidikan guru yang koheren diharap dapat meningkatkan tahap penguasaan PMUP dalam kalangan guru pra perkhidmatan. Pada masa akan datang dicadangkan supaya pengaruh faktor kepercayaan matematik dan faktor-faktor lain turut dikaji bagi menjelaskan faktor yang mempengaruhi PMUP. Selain daripada itu, untuk masa akan datang dicadangkan supaya menjalankan kajian PMUP berkaitan analisis jawapan yang diberikan oleh guru pra perkhidmatan.

5. Rujukan

- Akkoç, H., 2011. Investigating the development of prospective mathematics teachers' technological pedagogical content knowledge. *Research in Mathematics Education*, 13(1), pp.75–76.
- Akkoç, H. & Yesildere, S., 2010. Investigating development of pre-service elementary mathematics teachers' pedagogical content knowledge through a school practicum course. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 2(2), pp.1410–1415.
- Baumert, J. et al., 2010. Teachers' Mathematical Knowledge, Cognitive Activation in the Classroom, and Student Progress. *American Educational Research Journal*, 47(1), pp.133–180.
- Blömeke, S. et al., 2016. Process Mediates Structure: The Relation Between Preschool Teacher Education and Preschool Teachers' Knowledge. *Journal of Educational Psychology*, 109(3), pp.338–354. Available at: <http://doi.apa.org/getdoi.cfm?doi=10.1037/edu0000147>.
- Enochs, L.G., Smith, P.L. & Huinker, D., 2000. Establishing factorial validity of the Mathematics Teaching Efficacy Beliefs Instrument. *School Science and Mathematics*, 100(4), pp.194–202.
- Fung, D. et al., 2017. Relationships between teachers' background, their subject knowledge and pedagogic efficacy, and pupil achievement in primary school mathematics in Hong Kong: An indicative study. *International Journal of Educational Research*, 81, pp.119–130. Available at: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijer.2016.11.003>.
- Hassan, N. & Ismail, Z., 2008. Pengetahuan Pedagogi Kandungan Guru Pelatih Matematik Sekolah

- Menengah. *Seminar Kebangsaan Pendidikan Sains dan Matematik*, pp.1–14.
- Hill, H.C., Rowan, B. & Ball, D.L., 2005. Effects of Teachers' Mathematical Knowledge for Teaching on Student Achievement. *American Educational Research Journal*, 42(2), pp.371–406.
- Hill, H.C., Schilling, S.G. & Ball, D.L., 2004. Developing Measures of Teachers' Mathematics Knowledge for Teaching. *The Elementary School Journal*, 105(1), pp.11–30.
- Konig, J. et al., 2017. The Role of Opportunities to Learn in Teacher Preparation for EFL Teachers' Pedagogical Content Knowledge. *The Modern Language Journal*, 101(1), pp.1–19. Available at: <http://doi.wiley.com/10.1111/modl.12383>.
- KPM, 2013. *Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia 2013 - 2025*.
- Kunter, M. et al., 2013. Professional Competence of Teachers: Effects on Instructional Quality and Student Development. *Journal of Educational Psychology*, 105(3), pp.805–820. Available at: <http://doi.apa.org/getdoi.cfm?doi=10.1037/a0032583>.
- Lam, T.O.H.T., 2017. On Singapore prospective secondary school teachers' mathematical content knowledge. *International Journal for Mathematics Teaching and Learning*, 18(1), pp.25–40.
- Lam, T.O.H.T., Kaur, B. & Lee, K.P., 2009. Singapore Pre-service Secondary Mathematics Teachers' Content Knowledge : Findings from an International Comparative Study. *The Mathematics Educator*, pp.1–22.
- Leong, K.E., Meng, C.C. & Abdul Rahim, S.S., 2015. Understanding Malaysian pre-service teachers mathematical content knowledge and pedagogical content knowledge. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 11(2), pp.363–370.
- Loewenberg Ball, D., Thames, M.H. & Phelps, G., 2008. Content Knowledge for Teaching: What Makes It Special? *Journal of Teacher Education*, 59(5), pp.389–407. Available at: <http://jte.sagepub.com/cgi/doi/10.1177/0022487108324554>.
- Lowrie, T. & Jorgensen, R., 2015. Pre-service teachers' mathematics content knowledge: implications for how mathematics is taught in higher education. *Teaching Mathematics and its Applications*, pp.1–14. Available at: <https://academic.oup.com/teamat/article-lookup/doi/10.1093/teamat/hrv008>.
- Meschede, N. et al., 2017. Teachers' professional vision, pedagogical content knowledge and beliefs: On its relation and differences between pre-service and in-service teachers. *Teaching and Teacher Education*, 66, pp.158–170. Available at: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0742051X16303432>.
- Mohd Yusof, Y. & Zakaria, E., 2015. The Integration of Teacher's Pedagogical Content Knowledge Components in Teaching Linear Equation. *International Education Studies*, 8(11), pp.26–33. Available at: <http://www.ccsenet.org/journal/index.php/ies/article/view/47197>.
- Newton, K.J. et al., 2007. Preservice Elementary Teachers' Mathematics Content Knowledge and Teacher Efficacy. *School Science and Mathematics*, 112(5), pp.289–299.
- Qian, H. & Youngs, P., 2016. The effect of teacher education programs on future elementary mathematics teachers' knowledge: a five-country analysis using TEDS-M data. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 19(4), pp.371–396.
- Rowland, T. & Ruthven, K., 2011. *Mathematical Knowledge in Teaching*, Springer.
- Shi, Q., 2016. *Interrelationships among Teacher Self-Efficacy, Collective Teacher Efficacy, and Teachers' Pedagogical Content Knowledge*. University of Nevada, Las Vegas.
- Shirvani, H., 2015. Pre-service elementary teachers' mathematics content knowledge: A predictor of sixth graders' mathematics performance. *International Journal of Instruction*, 8(1), pp.132–142. Available at: <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84921932931&partnerID=tZOtx3y1>.
- Suffian, H.B. & Rahman, S.B.A., 2010. Teachers' choice and use of examples in the teaching and learning of mathematics in primary school and their relations to teacher's pedagogical content knowledge (PCK). *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 8(5), pp.312–316. Available at: <http://dx.doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.12.043>.
- Swars, S. et al., 2007. A Longitudinal Study of Elementary Pre-service Teachers' Mathematics Beliefs

- and Content Knowledge. *School Science and Mathematics*, 107(8), pp.325–335. Available at: <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1949-8594.2007.tb17797.x>.
- Swars, S.L. et al., 2009. A longitudinal study of effects of a developmental teacher preparation program on elementary prospective teachers' mathematics beliefs. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 12(1), pp.47–66.
- Tatto, M.T. et al., 2012. *Policy, Practice, and Readiness to Teach Primary and Secondary Mathematics in 17 Countries: Findings from the IEA Teacher Education and Development Study in Mathematics (TEDS-M-M)*. Available at: <http://eric.ed.gov/?id=ED542380>.
- Tatto, M.T., Rodriguez, M. & Lu, Y., 2015. The Influence of Teacher Education on Mathematics Teaching Knowledge: Local Implementation of Global Ideals. *Promoting and Sustaining a Quality Teacher Workforce*, 27(1), pp.279–331.
- Tengku Zawawi, T.Z., Ramlee, M. & Abdul Razak, H., 2009. Pengetahuan Pedagogi Isi Kandungan Guru Matematik bagi Tajuk Pecahan : Kajian Kes di Sekolah Rendah. *Jurnal Pendidikan Malaysia*, 34(1), pp.131–153.
- Tirosh, D. & Even, R., 2007. Teachers' Knowledge of Students' Mathematical Learning: An Examination of a Commonly Held Assumption. *Nuffield Seminar Series 2007- 2008*, (1).
- Uma Sekaran, 2003. *Research Methods for Business*, John Wiley & Sons, Inc.
- Zulkpli, Z., Mohamed, M. & Abdullah, A.H., 2017. Assessing Mathematics Teachers' Knowledge in Teaching Thinking Skills. *Sains Humanika*, 9(1–4), pp.83–87. Available at: <http://www.sainshumanika.utm.my/index.php/sainshumanika/article/view/1129>.