

Tahap kesedaran Metakognitif Guru Fizik Johor Bahru

Metacognitive awareness level of Pysics Teachers in Johor Bahru

Aliah Fatin Irwani Abdul Razak¹, Fatin Aliah Phang Abdullah²

¹Sekolah Pendidikan, Fakulti Sains Sosial dan Kemanusiaan,
Universiti Teknologi Malaysia, Malaysia

²Centre for Engineering Education, Universiti Teknologi Malaysia, Malaysia

*Corresponding author: afirazak192@gmail.com

Published: 14 October 2021

To cite this article (APA): Abdul Razak, A. F. I., & Phang, F. A. (2021). Metacognitive awareness level of Pysics Teachers in Johor Bahru. *Jurnal Pendidikan Sains Dan Matematik Malaysia*, 11(2), 95-109. <https://doi.org/10.37134/jpsmm.vol11.2.8.2021>

To link to this article: <https://doi.org/10.37134/jpsmm.vol11.2.8.2021>

ABSTRAK

Kajian mengenai metakognisi banyak dilakukan dalam pendidikan memfokuskan kepada keadaan metakognisi pelajar berbanding guru. Trend ini dapat dilihat dalam kajian dalam dan luar negara. Kajian mengenai metakognisi guru adalah penting kerana guru merupakan tunjang utama pendidikan dan keadaan metakognisi guru mampu mempengaruhi pengajarannya. Oleh itu kajian ini dilakukan bagi mengenalpasti tahap kesedaran metakognitif guru di Johor Bahru. Selain itu, kajian juga mengenalpasti sekiranya terdapat perbezaan skor metakognisi guru merentas pengalaman mengajar serta jantina. Seramai 70 orang guru Fizik daerah Johor Bahru telah terlibat. Instrumen yang digunakan adalah *Metacognitive Awareness Inventory for Teachers* (MAIT) yang diedarkan secara dalam talian. Hasil kajian mendapati responden mempunyai skor kawalan metakognitif yang lebih tinggi (4.04) berbanding pengetahuan metakognitif (4.01). Didapati responden dengan pengalaman mengajar kurang 5 tahun memiliki nilai pangkat min lebih tinggi (min = 35.82) jika berbanding responden dengan pengalaman mengajar lebih 5 tahun (min = 35.38) namun perbezaan adalah tidak signifikan ($U=478.5$, $p=.937$). Manakala bagi jantina, secara purata, lelaki mendapat skor metakognitif yang lebih tinggi (min = 42.68) berbanding responden wanita (min = 32.82). Ujian statistik menunjukkan perbezaan yang signifikan antara jantina dan skor MAIT ($U=348$, $p=.034$). Secara keseluruhannya metakognisi guru berada di tahap yang baik. Kajian lanjut diperlukan untuk menyelidik dengan lebih terperinci keadaan metakognisi guru menggunakan pendekatan berbeza. Instrumen MAIT yang telah diterjemahkan dalam kajian ini sesuai digunakan untuk mengkaji keadaan metakognisi guru secara umum bagi sesebuah populasi. Kajian ini juga boleh diadaptasi menjadi rangkakerja awal memasukkan elemen metakognisi dalam pendidikan guru.

Kata kunci: Pendidikan Fizik, Metakognisi, Metakognisi guru, *Metacognitive Awareness Inventory for Teacher* (MAIT)

ABSTRACT

Research on metacognition has been mostly done focusing on students compared to teachers. It is a trend found in both national and international literature. Research on teachers' metacognition is important because they are the main core of education and their metacognition can influence the teaching practiced. Therefore, this research was done to identify the level of metacognitive awareness of Physics teachers in Johor Bahru. Besides, the differences in scores across years of teaching and gender were also discovered. 70 teachers in Johor Bahru were involved. The instrument used was the *Metacognitive Awareness Inventory for Teachers* (MAIT) that has been given out online. Result from the study indicates that the respondents obtain a higher score in metacognitive regulation (4.04) compared to metacognitive knowledge (4.01). It was also found that respondents with teaching experience lower than 5 years have a higher min rank (min = 35.82) compared to those with more than 5 years experience (min = 35.38) with an insignificant difference ($U=478.5$, $p=.937$). Men have higher metacognitive

scores (min = 42.68) compared to women (min = 32.82). Statistical test indicates significant difference for gender ($U=348$, $p=.034$). Overall, teachers' metacognition was found to be at a good level. Further study needs to be done to find out more about teachers' metacognition using different approaches. The MAIT instrument that has been translated in this study is suitable to be adopted into researching teachers' metacognition in general for a population. This study can also be adapted for a preliminary framework in introducing metacognition element into teachers' education.

Keywords: Physics education, Metacognition, Teachers' metacognition, Metacognitive Awareness Inventory for Teacher (MAIT)

PENGENALAN

Tumpuan kerajaan terhadap pendidikan STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) dapat dilihat menerusi anjakan pertama dalam dokumen Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia (PPPM) yang dikeluarkan pada tahun 2013. Di dalam anjakan ini, kerajaan beraspirasi untuk menjalankan kajian semula terhadap semua mata pelajaran STEM, sebagai usaha reformasi Kurikulum Standard Sekolah Rendah (KSSR) dan Kurikulum Standard Sekolah Menengah (KSSM), (KPM, 2013a). Kepentingan Fizik dalam STEM ini turut diterangkan oleh Bunyamin & Finley (2016) yang berpandangan Fizik merupakan salah satu daripada cabang asas kejuruteraan dalam STEM. Namun begitu, hasrat kerajaan yang mensasarkan nisbah peratusan kemasukan aliran sains dan sastera 60:40 belum pernah tercapai (Sumintono, 2015), malah pencapaian pelajar Sains negara turut mengalami penurunan dalam pentaksiran antarabangsa *Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS) pada tahun 2011 (KPM, 2015). Ianya juga merupakan pencapaian paling rendah sepanjang penyertaan.

Kegagalan Malaysia dalam TIMSS ini dilihat berpunca dari dua aspek utama, iaitu pengajaran guru dan kemahiran pelajar. Kedua-dua guru dan pelajar didapati tidak dapat menguasai konsep Kemahiran Berfikir Aras Tinggi (KBAT) dalam pengajaran dan pembelajaran Sains di Malaysia (Bambang, 2015 & Hidayah & Zanaton, 2017; Row et al., 2016). Pelajar didapati mengalami kesukaran dalam menyelesaikan permasalahan yang melibatkan aras pemikiran yang tinggi, sedangkan kerajaan berusaha untuk memasukkan lebih banyak soalan KBAT di dalam penilaian. Guru pula tidak berjaya untuk memberikan strategi berfikir yang berkesan kepada pelajar untuk menyelesaikan masalah yang melibatkan KBAT (Row et al., 2016). Kejayaan guru dalam membina kemahiran KBAT pelajar memerlukan strategi berfikir berkemahiran (*skillful thinking*) yang didapati pada tahap yang kurang memuaskan berdasarkan kajian Row et al. (2016).

Fizik terutamanya memerlukan kemahiran kognitif yang tinggi. Kemahiran kognitif ini melibatkan proses berfikir secara kreatif, kritis serta mempunyai strategi berfikir yang baik (KPM, 2013b). Menerusi sorotan dokumen kurikulum Fizik (KPM, 2013b), ianya didapati terdapat 9 kemahiran berfikir kritis, 10 kemahiran berfikir kreatif, dan 3 strategi berfikir yang perlu diterapkan dalam pembelajaran matapelajaran ini di sekolah. Kesemuanya memerlukan pelajar dan guru menguasai 22 kemahiran kognitif yang berbeza. Sekiranya kemahiran kognitif guru tidak dilatih dengan baik, ia mampu menyebabkan beban kognitif pada minda. Beban kognitif ini boleh menyebabkan kesedaran dan kemahiran penaakulan terganggu lalu mengakibatkan sebahagian objektif terabai atau dilakukan tanpa kesedaran penuh (Feldon, 2007) dan menyukarkan proses pengajaran berkesan.

Kemahiran berfikir ini terkait dengan kedua-dua kognisi dan metakognisi. Metakognisi seringkali dirujuk sebagai kesedaran, penilaian dan kepercayaan seseorang mengenai potensi kognitif dan perbuatan secara sadar terhadap operasi kognitif (Damar et al., 2015). Flavell (1979) menyatakan metakognisi sebagai 'kognisi mengenai fenomena kognitif' atau 'berfikir mengenai berfikir'. Metakognisi membantu menghubungkan maklumat lama dengan maklumat yang baru diterima dan mengawasi pembelajaran mereka (Mulendema, Ndhlovu & Mulenga, 2016). Strategi metakognitif juga didapati boleh meningkatkan KBAT dalam kalangan pelajar (Hidayah & Zanaton, 2017). Kemahiran ini bukan sahaja penting bagi pelajar, malah ia juga diperlukan oleh guru. Ini kerana, guru

yang mempunyai kesedaran metakognitif yang tinggi dapat menghasilkan arahan pembelajaran yang lebih baik dan berkualiti (Damar et al., 2015). Cihanoglu (2013) turut menerangkan bahawa guru yang mempunyai kesedaran metakognitif yang tinggi dapat menggunakan strategi yang berkesan untuk meningkatkan kesedaran metakognitif pelajar.

Fokus terhadap kesedaran metakognitif guru adalah penting kerana mampu memberi kesan yang signifikan terhadap bidang pendidikan. Ini kerana guru merupakan tunjang utama kepada pengalaman pembelajaran. Guru yang kompeten mampu menyampaikan pembelajaran dengan lebih berkesan dan efisien. Idris et al. (2019) juga berpandangan bahawa guru seharusnya membimbing pelajar dari sudut penggunaan kemahiran kognitif mereka dalam menyelesaikan soalan. Bimbingan guru dari sudut metakognitif pula dapat dicapai dengan membuat rancangan pelajaran berasaskan modul metakognitif (In'am et al., 2012). Gopinath (2014) menerangkan kompetensi guru sebagai "cara terbaik untuk menyampaikan unit ilmu, aplikasi dan kemahiran terhadap pelajar". Antara cara terbaik untuk mengajar adalah dengan menggunakan kemahiran metakognitif (Hartman, 2001). Manakala kemahiran metakognitif ini dapat dijana sekiranya seseorang itu mempunyai kesedaran metakognitif yang tinggi (Cihanoglu, 2013). Guru yang mempunyai kesedaran metakognitif yang tinggi juga mampu menjana kesedaran metakognitif para pelajarnya dengan lebih baik (Gopinath, 2014; Hartman, 2001; Lin, Schwartz & Hatano, 2005). Kajian metakognisi guru banyak dilakukan terhadap amalan metakognitif guru-guru di dalam bilik darjah (Damar et al., 2015; Peteranetz, 2014). Namun begitu, kurang kajian dilakukan mengenai skor metakognisi guru dan sekiranya terdapat perbezaan yang signifikan antara pengalaman mengajar serta jantina dengan kesedaran metakognitif guru di Malaysia. Konteks kajian ini belum diteroka sepenuhnya dalam kajian-kajian yang lepas.

SOROTAN KAJIAN

Metakognisi merupakan istilah yang digunakan merujuk kepada kemahiran berfikir aras tinggi yang melibatkan seseorang berfikir tentang kemahiran berfikirnya. Kajian mengenai metakognisi ini sering dilakukan dalam bidang psikologi kognitif bermula sekitar tahun 1970an. Istilah metakognisi ini dipopularkan oleh Flavell (1979) bermula dari kajiannya mengenai penggunaan metakognisi dalam penyelesaian masalah. Flavell mendefinisikan metakognisi sebagai kognisi mengenai fenomena kognitif (Flavell, 1979). Ianya merujuk kepada kemahiran berfikir tentang berfikir. Flavell (1979) turut menyatakan bahawa metakognisi berkembang daripada paradigm kognitivisme.

Sekalipun kajian mengenai metakognisi telah dilakukan secara meluas, namun begitu, pembahagian elemen metakognisi adalah lebih kompleks. Ini kerana para pengkaji berbeza pendapat mengenai elemen metakognisi dan hubungan antara setiap elemen. Berkaitan hal ini, Zohar & Dori (2012) serta Veenman (2012) menerangkan bahawa terdapat *fuzziness* atau kekaburan terhadap konsep metakognisi. Perbezaan pandangan ini adalah merujuk kepada pembahagian metakognisi dan hubungan antara kesemua konteksnya (Dori 2012; Veenman, 2012; Zohar & Zohar 1999). Namun begitu, secara asasnya, metakognisi dapat dibahagikan kepada dua bahagian iaitu pengetahuan mengenai kognisi dan pengawalan kognisi (Cross & Paris, 1988; Flavell, 1979; Schraw & Dennison, 1994; Schraw & Moshman, 1995; Schraw et al., 2006).

Gopinath (2014) menerangkan bahawa metakognisi terbahagi kepada dua komponen utama. Komponen yang pertama adalah kesedaran mengenai kemahiran, strategi dan sumber yang diperlukan untuk menyelesaikan tugas. Komponen pertama ini selari dengan pandangan pengkaji lain mengenai bahagian metakognisi yang pertama iaitu pengetahuan mengenai kognisi. Schraw & Dennison (1994) merujuk ia sebagai pengetahuan mengenai kognisi. Manakala komponen yang kedua turut dikenali sebagai pemantauan kognisi iaitu kebolehan mengenalpasti bagaimana, bila dan apakah yang perlu dilakukan dalam usaha menyelesaikan tugas dengan jaya (Gopinath, 2014). Schraw & Dennison (1994) merujuk ia sebagai pengawalan kognisi. Jadual 1 meringkaskan rangka taksonomi elemen metakognisi berdasarkan kajian daripada Lai (2011). Kajian ini mengadaptasi elemen metakognisi berdasarkan taksonomi Schraw & Dennison (1994).

Jadual 1 Komponen Metakognisi (Lai, 2011)

Komponen Metakognisi	Jenis	Terma	Pengkaji
Pengetahuan kognitif	Pengetahuan seseorang mengenai dirinya sebagai pelajar dan faktor yang mempengaruhi kognisi	Pengetahuan individu dan tugas	Flavell
		Penilaian diri	Paris & Winograd
		Kefahaman epistemologi	Kuhn & Dean
	Kesedaran dan pengurusan kognisi, termasuk pengetahuan mengenai strategi	Pengetahuan deklaratif	Cross & Paris, Schraw et. al., Schraw & Moshman
		Pengetahuan prosedur	Cross & Paris, Kuhn & Dean, Schraw et. al.
Pengetahuan mengenai mengapa dan bila untuk menggunakan strategi yang diberi	Pengetahuan strategi	Flavell	
Kawalan kognitif	Pengenalpastian dan pemilihan strategi yang bersesuaian dan peruntukan sumber	Perancangan	Cross & Paris, Paris & Winograd, Schraw et al., Schraw & Moshman, Whitebread et al.
			Cross & Paris, Paris & Winograd, Schraw et al., Schraw & Moshman, Whitebread et al.
	Mengawasi pemahaman dan prestasi tugas	Memantau atau mengawal selia	Flavell
		Pengalaman kognitif	Flavell
Menilai proses dan produk pembelajaran seseorang dan menyemak matlamat pembelajaran	Menilai	Cross & Paris, Paris & Winograd, Schraw et al., Schraw & Moshman, Whitebread et al.	

Sekalipun berdasarkan perbincangan mengenai taksonomi metakognisi sebelum ini menunjukkan bahawa pengkaji mempunyai pandangan yang pelbagai dalam mendefinisikan metakognisi, namun secara asasnya, ia dapat dibahagikan kepada dua komponen iaitu mengetahui apa yang perlu dilakukan dan mengetahui bagaimana serta bila strategi yang diketahui tersebut perlu dilakukan (Gopinath, 2014). Pembahagian ini seringkali dirujuk pengetahuan metakognitif dan kawalan metakognitif (Damar et al., 2015) atau Schraw & Dennison (1994) merujuk ia sebagai pengetahuan mengenai kognisi dan pengawalan kognisi. Taksonomi ringkas ini dapat digunakan dalam memahami peranan metakognisi dalam pengajaran. Oleh itu, guru bukan sahaja perlu mempunyai kemahiran dalam menentukan strategi yang terbaik dalam pengajaran malah mampu menentukan kaedah pelaksanaannya yang berkesan.

Abdellah (2014) menyatakan bahawa guru yang mempunyai tahap kesedaran metakognitif yang tinggi lebih aktif dalam proses pengajaran. Ianya dibuktikan dengan guru yang melalui latihan metakognitif mampu berinteraksi dengan lebih baik dengan pelajar dan dapat menggunakan strategi pembelajaran yang lebih berkesan (Abdellah, 2014 & Damar et al., 2015). Mengajar dengan metakognitif ini seringkali melibatkan refleksi guru terhadap arahan pengajaran mereka (Damar et al., 2015, Hartman, 2001 & Row et al., 2016). Di dalam kajiannya, Damar et al. (2015) menyatakan bahawa masalah yang

timbul dalam praktis perguruan disebabkan oleh kelemahan kesedaran metakognitif guru dalam arahan pengajaran. Malah beliau berpandangan bahawa penggunaan metakognisi dalam arahan pengajaran mampu meningkatkan kualiti pengajaran.

Sorotan kajian menunjukkan laporan tesis Lewis (2016) menerangkan terdapat perbezaan yang signifikan antara pengalaman mengajar guru dengan kesedaran metakognitif mereka. Kajian tersebut menunjukkan bahawa pengalaman mengajar adalah signifikan secara statistiknya jika dibandingkan dengan skor kesedaran metakognitif daripada komponen deklaratif, prosedural, kondisional, perancangan, pemantauan dan penilaian. Ia bermaksud terdapat perbezaan skor kesedaran metakognitif bagi pemboleh ubah ini (pengalaman mengajar). Lewis (2016) menekankan bahawa kemahiran untuk mengawasi dan melatih kawalan penyelesaian masalah adalah sangat memberi kesan terhadap perkembangan guru daripada novis kepada pakar. Ianya merupakan salah satu komponen daripada item kesedaran metakognitif yang dikaji dalam MAIT. Melalui kajian seperti ini, pengkaji akan dapat mengumpulkan maklumat bagaimana tahun mengajar memberikan kesan yang signifikan terhadap skor kesedaran metakognitif melalui MAIT.

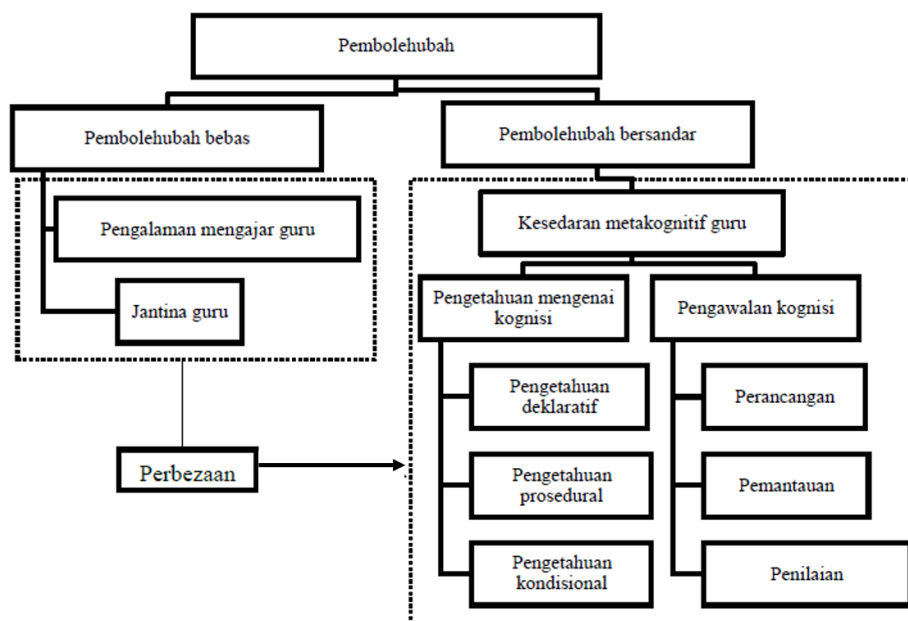
Beberapa kajian lepas mengkaji tentang interaksi jantina dan kesedaran metakognitif guru (Mai, 2015; Memnun & Akkaya, 2009; Lewis, 2016). Berdasarkan kajian tersebut, jantina merupakan salah satu daripada komponen dalam demografi responden yang dikaji. Mengkaji tentang perbezaan jantina dalam skor metakognitif membantu penyelidik mendapatkan maklumat berkaitan jika lelaki dan wanita mempunyai kesedaran metakognitif yang berbeza-beza. Kajian-kajian lepas mendapati keputusan sekiranya terdapat perbezaan yang signifikan antara jantina dan kesedaran metakognitif adalah tidak konsisten. Perbezaan ini diterangkan oleh Lewis (2016) yang menyatakan bahawa perbezaan populasi kajian mungkin membawa kepada keputusan kajian kesedaran metakognitif yang berbeza. Oleh itu, untuk mengetahui sekiranya terdapat perbezaan yang signifikan terhadap kesedaran metakognitif merentas jantina dalam sesuatu populasi, satu kajian baru hendaklah dilakukan.

Persoalan Kajian

1. Apakah tahap kesedaran metakognitif guru Fizik di daerah Johor Bahru?
2. Adakah terdapat perbezaan yang signifikan merentas pengalaman mengajar dalam tahap kesedaran metakognitif guru Fizik di daerah Johor Bahru?
3. Adakah terdapat perbezaan yang signifikan merentas jantina dalam tahap kesedaran metakognitif guru Fizik di daerah Johor Bahru?

KAEDAH KAJIAN

Kajian ini dilakukan menggunakan pendekatan kuantitatif berbentuk tinjauan. Kajian dilakukan berpandukan kerangka kajian seperti dalam Rajah 1.



Rajah 1: Kerangka kajian

Kajian ini menggunakan teknik persampelan bertujuan untuk mendapatkan data. Seramai 70 orang guru terlibat di dalam kajian ini daripada keseluruhannya 83 orang guru Fizik daripada 53 sekolah yang mengambil subjek Fizik di seluruh daerah Johor Bahru. Guru dihubungi melalui aplikasi Telegram untuk menjawab soalan instrumen yang disediakan secara atas talian melalui *Google Form* menerusi pautan yang diedarkan. Instrumen yang digunakan adalah soal selidik MAIT (Balcikanli, 2011). Instrumen telah diubahsuai kepada dwibahasa, Bahasa Inggeris dan Bahasa Melayu selepas melalui proses penterjemahan dan disahkan pakar. Instrumen ini mengandungi 2 konstruk iaitu konstruk A berkaitan demografi dan konstruk B mengenai kesedaran metakognitif. Bahagian B mengandungi 24 pernyataan yang menggunakan skala 5 mata Likert dari skala 1 sangat tidak setuju hingga skala 5 sangat setuju. Pembahagian item pada konstruk B adalah berdasarkan sub komponen metakognitif sepertimana yang dirujuk daripada MAIT seperti Jadual 2.

Jadual 2 Pembahagian Item Berdasarkan Subkomponen Metakognitif

Komponen	Sub-komponen	No. Item
Pengetahuan metakognitif	Pengetahuan deklaratif	1, 7, 13, 19
	Pengetahuan prosedural	2, 8, 14, 20
	Pengetahuan kondisional	3, 9, 15, 21
Kawalan metakognitif	Perancangan	4, 10, 16, 22
	Pemantauan	5, 11, 17, 23
	Penilaian	6, 12, 18, 24

Analisis Data

Analisis data dilakukan secara deskriptif dan inferensi. Analisis data deskriptif digunakan bagi mengenalpasti kekerapan dan peratus responden mengikut pengalaman mengajar dan jantina serta digunakan untuk menjawab persoalan kajian pertama iaitu mengenalpasti kesedaran metakognitif guru.

Kesedaran metakognitif melalui analisis jumlah skor MAIT secara keseluruhan dikategorikan kepada tiga tahap iaitu rendah, sederhana dan tinggi. Julat skor min bagi tahap rendah adalah antara 1.00 hingga 2.33, tahap sederhana adalah antara 2.34 hingga 3.67 dan tahap tinggi adalah antara 3.68 hingga 5.00. Penetapan min skor bagi tahap kesedaran metakognitif ini merujuk kepada kajian yang dilakukan oleh Hidayah & Zanaton (2017). Data yang terkumpul dianalisis menggunakan perisian *Statistical Package for the Social Science* (SPSS).

Manakala analisis data inferensi digunakan bagi menjawab persoalan kedua dan ketiga iaitu sekiranya terdapat perbezaan yang signifikan antara tahun pengalaman mengajar dan jantina terhadap skor kesedaran metakognitif guru. Analisis inferensi yang digunakan adalah analisis ujian U Mann-Whitney. Ujian ini merupakan ujian bukan parametrik kerana taburan data yang terkumpul didapati adalah tidak normal. Ujian normaliti dilakukan terlebih dahulu untuk memastikan pengagihan taburan data bagi menentukan statistik analisis yang bersesuaian untuk dilakukan.

HASIL KAJIAN DAN PERBINCANGAN

Hasil kajian dibentangkan menerusi analisis deskriptif dan inferensi dan dijadualkan.

Analisis Deskriptif 1: Pengalaman Mengajar dan Jantina

Jadual 3 dan 4 menunjukkan hasil analisis demografi responden menerusi pengalaman mengajar dan jantina.

Jadual 3: Pengalaman Mengajar

Pengalaman mengajar (Tahun)	Kekerapan	Peratus (%)
<5	15	21.4
>5-10	55	78.6
Jumlah	70	100

Jadual 4 Jantina

Jantina	Kekerapan	Peratus (%)
Lelaki	19	27
Wanita	51	73
Jumlah	70	100

Jadual 3 menunjukkan pengalaman mengajar responden dalam kajian ini. Pembahagian pengalaman mengajar antara kurang 5 tahun dan lebih 5 tahun adalah berdasarkan definisi operasi guru novis dan berpengalaman. Guru novis adalah guru yang telah mengajar kurang daripada 5 tahun, manakala guru berpengalaman pula adalah guru yang telah mengajar lebih daripada 5 tahun. Berdasarkan Jadual 3, hanya 21.4% daripada bilangan guru merupakan guru novis manakala selebihnya adalah guru berpengalaman.

Berdasarkan Jadual 4, responden wanita lebih ramai berbanding responden lelaki dalam kajian ini iaitu sebanyak 73% berbanding lelaki 27%. Bilangan responden wanita melebihi responden lelaki sebanyak 32 orang. Ini menunjukkan lanskap taburan guru Fizik wanita melebihi guru lelaki secara umumnya di sekolah daerah Johor Bahru.

Analisis Deskriptif 2: Kesedaran Metakognitif Responden

Jadual 5 menunjukkan hasil data yang diperoleh bagi komponen pengetahuan metakognitif. Melalui jadual ini, min dan sisihan piawaian dipaparkan.

Jadual 5: Nilai Min dan Sisihan Piawai Pengetahuan Metakognitif

Subkomponen	No. Item	Item	Min	Sisihan Piawai
Deklaratif	1	<i>I am aware of the strengths and weaknesses in my teaching</i> / Saya sedar akan kekuatan dan kelemahan saya dalam pengajaran	4.30	0.857
	7	<i>I know what skills are most important in order to be a good teacher</i> / Saya tahu kemahiran apakah yang paling penting dalam usaha menjadi guru yang baik	4.04	0.859
	13	<i>I have control over how well I teach</i> / Saya mempunyai kawalan berkaitan betapa baiknya saya mengajar	3.69	0.843
	19	<i>I know what I am expected to teach</i> / Saya tahu apa yang dijangkakan untuk saya mengajar	4.11	0.826
	Purata			4.04
Prosedural	2	<i>I try to use teaching techniques that worked in the past</i> / Saya cuba menggunakan teknik pengajaran yang berkesan pada waktu lalu	3.97	0.884
	8	<i>I have a specific reason for choosing each teaching technique I use in class</i> / Saya mempunyai sebab yang spesifik untuk memilih teknik pengajaran yang saya gunakan di dalam kelas	4.09	0.818
	14	<i>I am aware of what teaching techniques I use while I am teaching</i> / Saya sedar mengenai apakah teknik pengajaran yang saya gunakan sewaktu saya mengajar	3.99	0.825
	20	<i>I use helpful teaching techniques automatically</i> / Saya menggunakan teknik pengajaran yang bermanfaat secara langsung	3.83	0.868
	Purata			3.97
Kondisional	3	<i>I use my strengths to compensate for my weaknesses in my teaching</i> / Saya menggunakan kekuatan untuk mengatasi kelemahan saya dalam pengajaran	4.06	0.915
	9	<i>I can motivate myself to teach when I really need to teach</i> / Saya boleh memotivasikan diri untuk mengajar apabila saya berkeperluan untuk mengajar	4.13	0.883
	15	<i>I use different teaching techniques depending on the situation</i> / Saya menggunakan teknik pengajaran yang berbeza bergantung pada keadaan	4.00	0.993
	21	<i>I know when each teaching technique I use will be most effective</i> / Saya tahu apabila setiap teknik pengajaran yang akan digunakan adalah paling berkesan	3.89	0.894
	Purata			4.02

Pengetahuan Metakognitif

Subkomponen Pengetahuan Deklaratif

Berdasarkan jadual 5, ianya didapati bahawa pengetahuan deklaratif mendapat skor min yang tertinggi. Pengetahuan deklaratif merujuk kepada pengetahuan seseorang mengenai dirinya dan faktor yang mempengaruhi prestasinya (Schraw & Moshman, 1995). Dalam konteks kajian ini, ianya bermaksud pengetahuan guru terhadap apa yang perlu diajar, merujuk Mai, (2015). Berdasarkan pendefinisian operasi mengenai pengetahuan deklaratif, ianya bermaksud item 1,7, 13 dan 19 adalah untuk mencungkil sejauh mana guru tahu apa yang perlu diajar. Pengetahuan deklaratif ini juga secara langsung mempengaruhi pengetahuan pedagogi (Wilson & Bai, 2010).

Didapati responden mendapat skor min yang paling tinggi bagi item mengenai pengetahuan tentang kekuatan dan kelemahan dalam pengajaran. Diikuti dengan mengetahui apa yang dijangkakan untuk mengajar, serta kemahiran yang paling penting untuk menjadi guru yang baik dan akhirnya item yang mendapat skor min terendah adalah mempunyai kawalan berkaitan betapa baiknya guru mengajar. Berbanding dengan 3 item yang mendapat skor min tertinggi, guru kurang berkeyakinan terhadap kemampuan mengawal betapa baiknya mereka mengajar.

Subkomponen Pengetahuan Prosedural

Pengetahuan prosedural pula merujuk kepada pengetahuan mengenai pelaksanaan kemahiran prosedural. Individu yang mempunyai pengetahuan prosedural yang tinggi lebih cenderung untuk menggunakan kemahiran secara automatik (Schraw & Moshman, 1995) lalu mempunyai beban kognitif yang lebih rendah. Berdasarkan Balcikanli (2011), pengetahuan prosedural turut melibatkan pengetahuan bagaimana sesuatu kemahiran itu akan digunakan dan diaplikasi. Selain itu, pengetahuan prosedural turut dikaitkan dengan metamemori. Komponen metamemori iaitu sensitiviti berkaitan dengan pengetahuan prosedural, adalah pengetahuan mengenai bilakah sesuatu strategi memori itu menjadi berguna. Manakala dalam konteks kajian ini, ianya bermaksud pengetahuan bagaimana guru mengajar sesuatu, merujuk Mai, 2015. Berdasarkan pendefinisian operasi mengenai pengetahuan prosedural, ianya bermaksud item 2, 8, 14 dan 20 adalah untuk mengetahui sejauh mana guru tahu apakahcara untuk mengajar sesuatu.

Kajian menunjukkan bahawa secara keseluruhannya, pengetahuan prosedural mendapat purata min yang lebih rendah (3.97) jika dibandingkan dengan purata min pengetahuan deklaratif (4.04). Daripada dapatan kajian, ianya dapat dilihat bahawa ramai responden bersetuju mengenai pengetahuan apakah teknik yang digunakan dalam pengajaran dan mengapa. Ianya dapat dilihat juga bahawa kurang responden bersetuju bahawa mereka dapat menggunakan teknik pengajaran secara automatik. Kurangnya kemahiran untuk menggunakan teknik pengajaran secara automatik boleh menyebabkan beban kognitif pada minda guru (Feldon, 2007). Kajian beliau juga menunjukkan bahawa guru novis mempunyai beban kognitif yang lebih tinggi berbanding guru berpengalaman. Dalam konteks kajian ini keadaan metakognisi guru novis berbanding pengalaman dibincangkan dalam bahagian analisis inferensi.

Subkomponen Pengetahuan Kondisional

Manakala pengetahuan kondisional merujuk kepada pengetahuan mengenai bila dan mengapa menggunakan tindakan kognitif yang pelbagai (Schraw & Moshman, 1995). Ia juga bermaksud guru mengetahui bahawa pengajaran strategi metakognitif adalah bergantung kepada situasi manakala setiap situasi yang berbeza memerlukan strategi yang berbeza, merujuk Mai, 2015. Berdasarkan Balcikanli (2011), pengetahuan kondisional termasuklah pemahaman mengenai mengapa sesuatu prosedur itu perlu digunakan dan limitasi prosedur tersebut. Berdasarkan pendefinisian operasi mengenai pengetahuan kondisional, ianya bermaksud item 3, 9, 15, 21 adalah untuk mengetahui aspek bila dan mengapa strategi pengajaran itu dilakukan.

Merujuk skor dari dapatan kajian, guru bersetuju mereka mempunyai motivasi dan dapat mengatasi kelemahan mereka, namun kurang bersetuju mengenai penggunaan teknik yang berbeza mengikut keadaan dan teknik manakah yang paling berkesan. Terdapat dua perkara penting dalam pernyataan ini, yang pertama, untuk skor yang tinggi, seseorang responden itu haruslah mempunyai pelbagai teknik pengajaran, yang kedua adalah kebolehan untuk menilai teknik pengajaran yang manakah yang dirasakan bersesuaian dengan keadaan. Skor yang rendah mengenai teknik pengajaran boleh disebabkan pelbagai keadaan salah satunya kerana untuk menilai sekiranya teknik itu paling berkesan ataupun tidak, banyak aspek perlu dinilai seperti kefahaman murid, pencapaian murid dan sebagainya. Oleh itu, responden kurang berkeyakinan dengan pernyataan ini kerana ianya melibatkan banyak faktor luaran berbanding motivasi yang bersifat dalaman.

Secara keseluruhannya, ianya didapati pengetahuan metakognitif responden berada di tahap yang baik dengan min keseluruhan 4.01. Komponen ini mengkaji skor guru terhadap keadaan kogisi mereka. Jadual 6 menunjukkan menunjukkan hasil data yang diperoleh bagi komponen kawalan metakognitif.

Jadual 6 Nilai Min dan Sisihan Piawai Kawalan Metakognitif

Subkomponen	No. Item	Item	Min	Sisihan Piawai
Perancangan	4	<i>I pace myself while I am teaching in order to have enough time</i> / Saya menggunakan kelajuan yang bersesuaian sewaktu mengajar untuk memastikan waktu mengajar mencukupi	4.01	0.843
	10	<i>I set my specific teaching goals before I start teaching</i> / Saya menentukan matlamat pengajaran yang spesifik sebelum saya mula mengajar	4.10	0.819
	16	<i>I ask myself questions about the teaching materials I am going to use</i> / Saya bertanya kepada diri berkaitan alat bantu mengajar yang akan digunakan	4.14	0.822
	22	<i>I organize my time to best accomplish my teaching goals</i> / Saya menyusun masa saya sebaiknya untuk mencapai matlamat pengajaran dengan baik	3.99	0.732
	Purata			4.06
Pemantauan	5	<i>I ask myself periodically if I meet my teaching goals while I am teaching</i> / Saya bertanya secara berkala kepada diri saya adakah saya mencapai matlamat pengajaran sewaktu saya mengajar	4.11	0.925
	11	<i>I find myself assessing how useful my teaching techniques are while I am teaching</i> / Saya dapati bahawa saya membuat penilaian keberkesanan teknik pengajaran saya sewaktu saya sedang mengajar	4.04	0.842
	17	<i>I check regularly to what extent my students comprehend the topic while I am teaching</i> / Saya sentiasa menyemak sejauh mana pelajar saya faham topik sewaktu saya sedang mengajar	4.07	0.828
	23	<i>I ask myself questions about how well I am doing while I am teaching</i> / Saya bertanya pada diri tentang keupayaan sendiri sewaktu pengajaran	4.00	0.834
	Purata			4.06
Penilaian	6	<i>I ask myself how well I have accomplished my teaching goals once I am finished</i> / Saya bertanya kepada diri betapa bagus telah saya capai matlamat pengajaran apabila selesai	3.89	1.015

	12	<i>I ask myself if I could have used different techniques after each teaching experience</i> / Saya bertanya pada diri sekiranya saya boleh menggunakan teknik yang berbeza selepas setiap pengalaman pengajaran	4.01	0.843
	18	<i>After teaching a point. I ask myself if I'd teach it more effectively next time</i> / Selepas mengajar sesuatu, saya bertanya pada diri sekiranya boleh mengajarnya dengan lebih efektif pada masa akan datang	4.17	0.851
	24	<i>I ask myself if I have considered all possible techniques after teaching a point</i> / Saya bertanya pada diri adakah saya telah mempertimbangkan semua teknik yang bersesuaian selepas mengajar sesuatu	3.94	0.832
	Purata		4.00	

Kawalan Metakognitif

Subkomponen Perancangan

Merujuk Jadual 6, subkomponen perancangan adalah pada item ke 4, 10, 16 dan 22 di dalam MAIT. Perancangan meliputi pemilihan strategi yang bersesuaian, waktu penggunaan strategi dan peruntukan sumber yang memberikan impak terhadap prestasi (Schraw & Moshman, 1995). Berdasarkan pendefinisian operasi mengenai perancangan, ianya bermaksud item 4, 10, 16 dan 22 adalah untuk mengetahui aspek kemahiran pengawalseliaan metakognitif dan membuat pelan tindakan di sebelum memulakan sesuatu strategi. Berdasarkan Lewis (2016), apabila membuat perancangan dan memberikan arahan, seseorang guru itu perlulah mempunyai kesedaran sendiri terhadap arahan dalam pemikirannya agar dapat berhubung dengan pelajar dan mengawasi aktiviti metakognitif mereka.

Item yang mendapat skor min tertinggi adalah berkaitan penggunaan alat bantu mengajar dan penentuan matlamat pengajaran secara spesifik sebelum mulakan mengajar. Ini menunjukkan ramai responden bersetuju bahawa mereka merancang pengajaran terlebih dahulu dengan matlamat dan alat bantu mengajar yang diperlukan. Namun begitu, sekalipun responden bersetuju mereka dapat mengawal kelajuan pengajaran yang bersesuaian waktu mengajar, kurang responden bersetuju mereka menyusun waktu sebaiknya. Menariknya, ia menunjukkan jawapan yang tidak konsisten daripada responden. Mungkin kerana mereka berpandangan bahawa menyusun masa meliputi pengurusan yang lebih meluas berbanding menggunakan kelajuan yang bersesuaian.

Subkomponen Pemantauan

Subkomponen pemantauan adalah item yang ke 5, 11, 17, 23 di dalam MAIT. Pemantauan merujuk kepada kesedaran seseorang terhadap pemahaman dan prestasi tugas (Schraw & Moshman, 1995). Ia juga bermaksud kemahiran pengawalseliaan kualiti prestasi dan pemahaman. Pemantauan adalah bersifat dinamik dan proses kawalan yang dilakukan pada sela masa sepanjang tugas dilakukan (Balcikanli, 2011; Schraw & Moshman, 1995). Dengan melakukan pemantauan terhadap keberkesanan pengajaran, ianya memberikan impak yang positif terhadap pencapaian pelajar (Lewis, 2016). Hasilnya, guru menggunakan strategi yang spesifik dan menunjukkan perubahan kearah praktis berdasarkan kajian melalui pengalaman pengajian.

Data menunjukkan bahawa responden paling bersetuju bahawa mereka sentiasa memantau sejauh mana mereka memenuhi matlamat pengajaran serta menyemak kefahaman pelajar dan menilai keberkesanan teknik yang diajar. Praktis ini adalah penting kerana guru perlu mengenalpasti sekiranya matlamat pengajaran tercapai lantas mengubahsuai dan mengadaptasi pengajaran bersesuaian dengan pemahaman pelajar terhadap pengajaran yang dilakukan. Manakala item yang mendapat min terendah

adalah berkaitan memantau kemampuan diri sewaktu pengajaran. Responden kurang bersetuju sekiranya mereka menyemak kemampuan diri sewaktu pengajaran, berbanding menyemak kefahaman pelajar. Kekangan waktu dalam kelas boleh menjadi sebuah faktor yang menyebabkan guru lebih mementingkan mempersoalkan keadaan pelajar berbanding diri. Namun begitu, praktis menyemak kemampuan diri adalah penting bagi membantu guru memperbaiki kemahiran yang telah dikenalpasti lebih lemah.

Subkomponen Penilaian

Penilaian merupakan subkomponen terakhir dalam kawalan metakognitif, ianya merupakan item ke 6, 12, 18 dan 24 di dalam MAIT. Penilaian adalah berkaitan menilai produk dan proses pengawalseliaan pembelajaran seseorang (Schraw & Moshman, 1995). Balcikanli (2011) menyatakan penilaian adalah taksiran individu terhadap dirinya setelah menyelesaikan tugas. Ianya termasuklah mengkaji semula sekiranya matlamat yang dikehendaki sepadan dengan hasil yang diperolehi serta menilai semula matlamat seseorang setelah penyelesaian dan penilaian tugas. Penilaian yang berterusan terhadap matlamat pembelajaran mempunyai impak yang signifikan dalam usaha menyediakan arahan yang bersesuaian.

Kajian mendapati keseluruhan subkomponen penilaian mendapat purata min terendah berbanding subkomponen metakognitif yang lain (4.00). Dalam subkomponen ini, skor tertinggi adalah berkaitan sekiranya responden menilai pengajarannya jika boleh dilakukan dengan lebih efektif untuk masa akan datang dan jika mereka boleh menggunakan teknik yang berbeza. Manakala persoalan sekiranya responden bertanya pada diri jika telah mempertimbangkan semua teknik yang bersesuaian dan seberapa bagus telah mencapai matlamat mereka, mendapat skor yang lebih rendah. Ini menunjukkan bahawa responden lebih memilih untuk menilai diri berbanding pengajaran apabila selesai. Data bahagian perancangan menunjukkan sebelum memulakan pengajaran, para guru telah bersedia dengan matlamat pengajaran yang ingin dicapai. Adalah sangat disarankan pada akhir pengajaran, guru menyemak semula dengan bertanya diri adakah matlamat tersebut telah dicapai dan sejauh mana ianya telah dicapai. Ini adalah penting bagi memastikan pengajaran adalah terpandu dan bersifat berasaskan keputusan (*outcome based*).

Secara keseluruhannya, ianya didapati min bagi kawalan metakognitif responden adalah lebih baik (4.04) berbanding pengetahuan metakognitif (4.01). Komponen ini mengkaji skor guru terhadap sejauh mana mereka mengawal keadaan kognisi mereka.

Analisis Inferensi

Analisis inferensi dilakukan bagi menjawab persoalan ke-2 dan ke-3 kajian.

Analisis Inferensi 1: Perbezaan Pengalaman Mengajar dan Kesedaran Metakognitif

Bagi menjawab persoalan pertama, ujian U Mann-Whitney dilakukan. Ujian ini dipilih setelah mendapati taburan data adalah tidak normal selepas melakukan ujian menentukan normaliti. Maka ianya dipilih bersesuaian sebagai ganti bukan parametrik bagi membandingkan min antara 2 kumpulan (Sabine, 2004). Hasil ujian pangkat Mann-Whitney mendapati responden dengan pengalaman mengajar kurang daripada 5 tahun secara keseluruhannya memiliki skor MAIT yang lebih tinggi (min = 35.82) jika berbanding responden dengan pengalaman mengajar lebih 5 tahun (min = 35.38). Melalui ujian statistik Mann-Whitney mendapati tidak terdapat perbezaan yang signifikan terhadap pengalaman mengajar ($U=478.5, p=.937$).

Jika dibandingkan dengan kajian lepas, kajian daripada Lewis (2016) mendapati bahawa terdapat kesan yang signifikan antara pengalaman mengajar dan kesedaran metakognitif guru dan pengalaman mengajar juga menjadi peramal kepada kesedaran metakognitif guru dalam kajiannya. Namun begitu, beliau juga berpandangan dapatan kajian mengenai metakognisi tidak boleh digeneralisasikan kepada populasi yang berbeza kerana latarbelakang yang berbeza boleh membawa kepada hasil yang berbeza.

Keputusan ini juga memberikan satu interpretasi bahawa kesedaran metakognitif guru tidak meningkat dengan meningkatnya pengalaman mengajar. Sekalipun begitu, penilaian ini adalah berdasarkan skor yang diberikan oleh responden terhadap dirinya sendiri. Keputusan ini turut berkemungkinan dipengaruhi oleh kesan Dunning-Kruger dimana penilai menilai diri mereka lebih baik dari keadaan sebenar disebabkan oleh kemahiran kognitif yang lebih rendah.

Analisis Inferensi 2: Perbezaan Jantina dan Kesedaran Metakognitif

Ujian U Mann-Whitney telah dilakukan kerana taburan data tidak normal. Hasil ujian pangkat mendapati responden lelaki secara keseluruhannya memiliki skor MAIT yang lebih tinggi (min = 42.68) berbanding responden wanita (min = 32.82) manakala ujian statistik menunjukkan perbezaan yang signifikan antara jantina dan skor MAIT ($U=348$, $p=.034$). Keputusan ini adalah berbeza berbanding dengan keputusan yang diperoleh Mai (2015) yang mendapati tiada perbezaan yang signifikan antara jantina dan skor kesedaran metakognitif guru di Perak, Malaysia.

KESIMPULAN

Dapatan data daripada kajian ini menunjukkan bahawa para responden yang mewakili guru-guru Fizik daerah Johor Bahru mempunyai tahap metakognitif yang baik. Namun terdapat beberapa aspek yang masih boleh diperbaiki termasuklah pada aspek yang menyentuh subkomponen pengetahuan prosedural. Aspek ini adalah berkaitan dengan perlaksanaan strategi dengan minda separuh sedar agar membolehkan guru menumpukan perhatian terhadap perkara yang lebih penting sewaktu pengajaran. Sebagai contoh, guru yang berpengalaman mempunyai strategi tersendiri yang digunakan secara automatik apabila diperlukan untuk mengawal kelas yang bising. Maka guru tersebut tidak perlu berfikir dengan lebih mendalam mengenai strategi kawalan kelas, maka dapat menumpukan lebih perhatian terhadap pengajaran berbanding guru yang kurang berpengalaman. Keadaan ini menunjukkan guru berpengalaman tersebut mempunyai beban kognitif yang lebih rendah. Namun begitu, beban kognitif guru novis berbanding berpengalaman ini tidak dapat diterokai sepenuhnya dalam kajian ini dan memerlukan kepada kajian yang lebih lanjut.

Metakognitif adalah saling berkait dengan konstruk yang berbeza seperti pemikiran kritikal dan motivasi. Pemikiran kritikal menjadi sebahagian daripada metakognisi secara umum. Metakognisi dilihat sebagai satu sokongan terhadap pemikiran kritikal sehinggalah pengawasan terhadap kualiti pemikiran guru yang mampu menghasilkan pemikiran berkualiti tinggi. Item MAIT yang telah diterjemah ke dalam bahasa Melayu dan mendapat kesahan dan nilai *cronbach alpha* yang baik turut boleh digunakan semula dalam kajian yang akan datang. Penggunaan MAIT di dalam bahasa Melayu ini membantu kajian baru berkaitan metakognisi guru yang ingin diselidik.

Kajian menunjukkan bahawa metakognisi mampu menjadi satu platform untuk mengkaji refleksi para guru terhadap pengajaran mereka. Dapatan kajian juga membantu memberikan maklumat kepada Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) dalam usaha memasukkan elemen metakognisi dalam pelan pembangunan profesionalisma keguruan yang akan datang. Cadangan untuk memasukkan metakognisi dalam pembangunan guru telah dibincangkan oleh Zohar & Dori (2012) yang berpandangan bahawa metakognisi adalah saling berkait dengan pemikiran reflektif yang mampu membantu perkembangan guru. Oleh itu, kajian ini dilihat berupaya menyediakan informasi yang berguna tentang komponen-komponen yang diperlukan dalam pembangunan guru, malah tidak terhad kepada guru Fizik sahaja.

Kajian ini mengumpulkan maklumat mengenai kesedaran metakognitif guru menggunakan instrumen MAIT yang dibina oleh Balcikanli (2011). Dengan menggunakan instrumen ini, responden perlu memberikan skor persetujuan terhadap pernyataan setiap item. Kajian lepas membincangkan bahawa terdapat kelemahan dalam penggunaan instrumen soal selidik dalam mendapatkan maklumat mengenai metakognisi. Menurut Veenmen (2012), penggunaan soal selidik menyebabkan provokasi

terhadap jawapan yang dirasakan dapat diterima secara sosial. Oleh itu, kesedaran metakognitif sebenar mungkin berbeza dengan yang dilaporkan.

Saranan penulis adalah, kajian untuk mengetahui keadaan metakognisi secara umum terhadap populasi yang besar boleh memanfaatkan kaedah kuantitatif bagi mendapatkan gambaran secara keseluruhan. Namun begitu untuk mendapatkan maklumat yang lebih tepat dan mendalam, kajian kaedah campuran atau kualitatif dapat menawarkan data yang lebih terperinci dan membuka ruang untuk pengkaji mencungkil di sebalik pernyataan responden terhadap pandangan mereka tentang keadaan kognitif mereka. Kajian daripada Razak & Rahman (2020) menggunakan triangulasi refleksi rangsangan dan temubual adalah satu contoh kaedah yang membenarkan penerokaan lanjut terhadap metakognisi guru.

Kajian ini juga hanya mengkaji kesedaran metakognitif guru sahaja tanpa menyelidik berkaitan bagaimana kesedaran metakognitif guru ini mempengaruhi metakognisi pelajar secara langsung. Oleh itu, ianya disarankan agar penyelidik lain dapat menjalankan satu kajian yang menyelidiki bagaimana kesedaran metakognitif guru mempengaruhi kesedaran metakognitif pelajar, khususnya dalam bidang Fizik. Kajian sebegini akan membantu memberikan maklumat tentang kepentingan metakognisi dalam pendidikan dengan lebih baik.

PENGHARGAAN

Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada Kementerian Pengajian Tinggi Malaysia atas tajaan geran FRGS bernombor FRGS/1/2019/SSI09/UTM/02/5 yang didaftarkan di UTM bernombor R.J130000.7853.5F140.

RUJUKAN

- Abdellah, R. (2014). Metacognitive Awareness and its Relation to Academic Achievement and Teaching Performance of Pre-Service Female Teachers in Ajman University in UAE. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 174 (2015) 560 – 567.
- Balcikanli, C. (2011). Metacognitive Awareness Inventory for Teachers (MAIT). *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 9(3), 1309-1332.
- Bambang, S. (2015). Science Education in Malaysia: Challenges in the 21st Century. A Paper Presented at 1st International Seminar on Science Education (ISSE) 2015 on 31 October 2015 at Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta, Indonesia.
- Bunyamin, M. A. H. & Finley, F. (2016). STEM Education in Malaysia: Reviewing the Current Physics Curriculum. *International Conference of Association for Science Teacher Education*.
- Cihanoglu, M. O. (2013). Metacognitive Awareness of Teacher Candidates. *Procedia Social and Behavioural Sciences*. 46 (2012) 4529-4533.
- Cross, D. R. & Paris, S. G. (1988). Developmental And Instructional Analyses of Children's Metacognition and Reading Comprehension. *Journal of Educational Psychology*, 80(2), 131-142.
- Damar, S. Y., Ozdemir, O. F., & Unal, C. (2015). Pre-Service Physics Teachers' Metacognitive Knowledge about Their Instructional Practices. *EURASIA Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 11(5), 1009-1026. Iser Publication.
- Feldon, D. F. (2007). Cognitive Load and Classroom Teaching: The Double-Edged Sword of Automaticity. *Educational Psychologist*, 42(3).
- Flavell, J. H. (1979). Metacognition and Cognitive Monitoring. *American Psychologist*, 34, 906–911.
- Gopinath, S. (2014). Metacognitive Awareness in Teaching and Teaching Competency: A Survey on Student Teachers at Secondary Level. *IOSR Journal of Research & Method in Education (IOSR-JRME)*, 4(4), 33–35.
- Hartman, H. J. (Ed.) *Metacognition in Learning and Instruction: Theory, Research, and Practice*. Netherlands: Kluwer Academic Publishers. 149 -169. 2001.
- Hidayah, I., & Zanaton, H. I., (2017) Strategi Metakognitif untuk Kemahiran Berfikir Aras Tinggi Dalam Proses Pengajaran dan Pembelajaran. *Simposium Pendidikan Diperibadikan*. Fakulti Pendidikan, Universiti Kebangsaan Malaysia.

- Idris, N., Abdullah, N., & Sembak, S. (2019). Metacognition Awareness and Conceptual Understanding of Mathematical Problem Solving (23 - 40). *Jurnal Pendidikan Sains Dan Matematik Malaysia*, 5(2), 23-40
- In'am, A., Abdul Ghani, S., & Saad, N. S. (2012). Development of Mathematics Teaching and Learning Model Based on Metacognitivef (23 - 37). *Jurnal Pendidikan Sains Dan Matematik Malaysia*, 2(1), 23-37.
- Kementerian Pendidikan Malaysia. (2013a). *Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia 2013-2025 (Pendidikan Prasekolah Hingga Lepas Menengah)*. Putrajaya: Kementerian Pendidikan Malaysia.
- Kementerian Pendidikan Malaysia. (2013b). *Spesifikasi Kurikulum Fizik Tingkatan 5*. Putrajaya: Kementerian Pendidikan Malaysia.
- Kementerian Pendidikan Malaysia. (2015). *Laporan TIMSS 2015-Trends In International Mathematics and Science Study*. Putrajaya: Kementerian Pendidikan Malaysia.
- Lai, E. R. (2011). *Metacognition: A Literature Review* (pp. 1-41, Rep.). Pearson.
- Lewis, Regina, "Predictors of U.S. Teachers Use of Metacognition in Mathematics Instruction" (2016). Walden Dissertations and Doctoral Studies. 2411.
- Lin, X., Schwartz, D. L., & Hatano, G. (2005). Toward Teachers' Adaptive Metacognition. *Educational Psychologist*, 40(4), 245-255.
- Mai, M.Y. (2015). Science Teachers Self Perception about Metacognition. *Journal of Educational and Social Research*, 5(1).
- Memnun, D. S. & Akkaya, R. (2009). The Levels of Metacognitive Awareness of Primary Teacher Trainees. *Procedia Social and Behavioral Sciences*. 1919-1923
- Mulendema, P., Ndhlovu, Z. & Mulenga, H. (2016). Perceptions and Attitudes of Student Teachers and Their Cognitive-Metacognitive Awareness in Mathematics in Colleges of Education in Zambia. *Journal of Education and Practice*, 7(27).
- Peteranetz, M. S. *Fostering Metacognition in the Middle School Classroom: An Exploration of Teachers' Practices*. Master Thesis. University Of Nebraska; 2014.
- Razak, A. F. I. & Rahman, N. A. (2020). Triangulation of Stimulated Reflection and Interview in Assessing Physics Teacher's Metacognitive Knowledge. *Buletin Persatuan Pendidikan Sains dan Matematik Johor*, 29(1).
- Row, B. N., Subramaniam, S. & Sathasivam, R. V. (2016). When students say "I just couldn't think": Challenges in Teaching Skilful Thinking. *The Malaysian Online Journal of Educational Sciences*, 4(2).
- Sabine, L. & Everitt, B. S. *A Handbook of Statistical Analyses using SPSS*. CRC Press LLC. Wshington. 2004.
- Schraw, G. & Dennison, R.S. (1994). Assessing Metacognitive Awareness. *Contemporary Educational Psychology*, 19 (4), 460-475.
- Schraw, G. & Moshman, D. (1995). Metacognitive Theories. *Educational Psychology Review*, 7(4), 351-371.
- Schraw, G., Crippen, K. J., & Hartley, K. (2006). Promoting Self-Regulation in Science Education: Metacognition as Part of a Broader Perspective on Learning. *Research in Science Education*, 36, 111-139.
- Sumintono, B. (2016). Science Education in Malaysia: Challenges in the 21st Century. *In International Seminar on Science Education (ISSE)*.
- Veenman, M. V. J. Metacognition in Science Education: Definitions, Constituents and Their Intricate Relation with Cognition. Springer Netherlands. In: Zohar, A., & Dori, Y. J. (Ed). *Metacognition in Science Education: Trends in Current Research*. Springer Netherlands. 21-31; 2012.
- Wilson, N. S. & Bai, H. (2010). The Relationships and Impact of Teachers' Metacognitive Knowledge and Pedagogical Understandings of Metacognition. *Metacognition and Learning*, 5(3):269-288.
- Zohar, A., & Dori, Y. J. (ed). *Metacognition in Science Education: Trends in Current Research*. Springer Netherlands. 2012.