

KESEDARAN METAKOGNISI DAN PEMAHAMAN KONSEP DALAM PENYELESAIAN MASALAH MATEMATIK

¹Noorzelianna Idris, ²Norazilawati Abdullah, ³Saniah Sembak

^{1,2,3}Universiti Pendidikan Sultan Idris,
35900 Tanjong Malim, Perak

Abstrak

Kajian ini bertujuan untuk melihat tahap kesedaran metakognisi dan pemahaman konsep dalam menyelesaikan masalah bagi topik pecahan di kalangan pelajar sekolah menengah di Melaka. Kajian ini juga bertujuan untuk mengenalpasti samada terdapat hubungan antara kesedaran metakognisi dan pemahaman konsep dalam menyelesaikan masalah. Seterusnya, kajian ini adalah untuk mengenalpasti samada terdapat perbezaan dari segi kesedaran metakognitif pelajar berdasarkan jantina dan bangsa. Kajian dijalankan ke atas 152 orang pelajar Tingkatan Empat dengan menggunakan kaedah tinjauan. Alat kajian yang digunakan ialah ujian bertulis diagnostik dengan 24 item subjektif yang melibatkan empat operasi matematik bagi topik pecahan iaitu penambahan, penolakan, pendaraban dan pembahagian serta soal selidik berkenaan kesedaran metakognisi. Penganalisan data dibuat dengan menggunakan program SPSS-Window versi 19. Statistik deskriptif menggunakan peratus, min dan sisihan piawai untuk mengenalpasti tahap kesedaran metakognisi dan pemahaman konsep dalam menyelesaikan masalah matematik. Sementara statistik inferensi iaitu ujian korelasi Pearson dan ujian ANOVA Dua Hala digunakan untuk menguji hipotesis kajian. Dapatan kajian menunjukkan kesedaran metakognisi pelajar berada di tahap sederhana manakala pemahaman konsep pelajar berada di tahap rendah. Terdapat hubungan yang signifikan antara kesedaran metakognisi dan pemahaman konsep dalam menyelesaikan masalah matematik. Kesedaran metakognitif di kalangan pelajar perempuan adalah lebih tinggi dan berbeza secara signifikan dengan pelajar lelaki. Manakala, tidak terdapat perbezaan yang signifikan dari segi kesedaran metakognitif berdasarkan bangsa. Implikasi kajian ini adalah untuk mencapai matlamat meningkatkan kesedaran metakognitif dan pemahaman konsep di kalangan pelajar, dan pelajar harus sedar tentang kepentingan memahami cara berfikir mereka dalam pembelajaran. Selain itu, kaedah dan teknik pengajaran guru haruslah dikembangkan selaras dengan perkembangan teknologi terkini agar pembelajaran menjadi bertambah menarik. Pelan pembangunan staf melalui kursus dalaman perlu dirancang dan dilaksanakan dengan berkesan bagi tujuan perkongsian ilmu. Malah, pihak pentadbir haruslah menyusun usaha ke arah mencapai sekolah berkesan dengan teratur dan berkesan.

Kata kunci *Kesedaran metakognitif, pemahaman konsep, menyelesaikan masalah.*

Abstract

The aimed of this study is to determine the level of metacognition awareness and conceptual understanding of problem solving for a fraction topic among secondary students schools in Malacca. The study also aims to identify whether there is a correlation between awareness metacognitive and conceptual understanding in problems solving. Hence, this study is to identify whether there are differences in metacognitive awareness students based on gender and race. The study was conducted on 152 Form Four students using a survey method. The instrument used is a diagnostic writing test with 24 items subjective involving four mathematical operations of the topic, namely a fraction addition, subtraction, multiplication and division and metacognitive awareness questionnaire. The data were analyzed using the program SPSS version 19. Descriptive statistics using the percentage, mean and standard deviation to identify the level of metacognitive awareness and conceptual understanding in solving mathematical problems. While statistical inferential which is Pearson correlation and Two-way ANOVA was used to test the hypothesis of the study. The findings show that metacognitive awareness of students at the intermediate level while the conceptual understanding of students at a low level. There is a correlation between metacognitive awareness and conceptual understanding in solving mathematical problems. Metacognitive awareness among girl students is higher and varies significantly with the boy students. Meanwhile, there were no significant differences of metacognitive awareness based on race. The implication of this study is to achieve the goal of improving metacognitive awareness and conceptual understanding among the students, and students should be aware of the importance of understanding their way of thinking in learning. In addition, methods and techniques of teaching should be developed in line with the latest technological developments so that learning becomes more interesting. Staff development plans through internal training should be planned and implemented effectively for the purpose of sharing knowledge. In fact, the administration must organize efforts towards achieving an effective school properly and effectively.

Keywords *Metacognition awareness, conceptual understanding ,
problem solving.*

PENGENALAN

Wawasan untuk menjadikan Malaysia sebagai sebuah negara maju yang berasaskan sains dan teknologi telah memberikan impak yang besar terhadap mata pelajaran matematik. Dengan itu, kepentingan sistem pendidikan khususnya pendidikan matematik telah diberi perhatian seperti yang dinyatakan dalam Rangka Rancangan Jangka Panjang Tiga (RRJP3) iaitu 'Keutamaan akan diberikan kepada pengajaran Sains, Matematik dan Bahasa serta pembangunan kemahiran yang dapat meningkatkan kecekapan melaksanakan tugas dan kemahiran berfikir secara kritikal' (Syarifah Maimunah, 2001). Bagaimanapun, kita sentiasa berhadapan dengan isu kelemahan matematik di kalangan pelajar di semua peringkat pendidikan. Sebagai contoh, analisis peperiksaan awam bagi mata pelajaran matematik dalam peperiksaan UPSR,

PMR dan SPM dari tahun 1994 hingga tahun 2014 bagi negeri Melaka menunjukkan keputusan yang tidak begitu memuaskan (JPNM, 2015). Kajian Zolkepli, Latifah dan Noraidah (2001) mendapati Matematik merupakan subjek yang paling sukar difahami berbanding dengan subjek-subjek lain.

Menurut Rosalie (2003), matematik merupakan mata pelajaran yang penting dalam kehidupan manusia. Memandangkan pentingnya penguasaan, kefahaman, penghayatan dan aplikasi matematik, maka sewajarnya usaha-usaha yang positif dan saintifik perlu dilaksanakan segera bagi memantapkan tahap penguasaan matematik dikalangan pelajar. Menurut Marzano et al., (2008), pengajaran dan pembelajaran matematik yang wujud kini tidak mampu menghasilkan perkembangan pemikiran metakognitif, kreatif dan kritis. Pemikiran kreatif dan kritis dapat membantu pelajar membuat keputusan semasa menyelesaikan masalah. Kurikulum matematik yang dibentuk telah mengambil pertimbangan topik yang diperlukan oleh pelajar untuk mengembangkan kefahaman mengenai konsep matematik dan kaedah penyelesaian masalah. Menurut Lim (2008), walaupun penyelesaian masalah sudah lama menjadi penegasan dalam kurikulum matematik tetapi maklum balas daripada beberapa pihak masih menunjukkan bahawa prestasi pelajar dalam menjawab soalan-soalan penyelesaian masalah khususnya masalah berbentuk ayat adalah rendah.

Menurut Nik Aziz (2001), penyelesaian masalah memberi peluang kepada pelajar berfikir dan bersistem. Semasa menyelesaikan masalah, seseorang itu akan melalui pengalaman yang aktif, yang melibatkan strategi kognitif dan metakognisi. Masalah yang dihadapi oleh seseorang pelajar semasa menyelesaikan masalah pembelajaran adalah disebabkan penguasaan kemahiran metakognisi yang lemah dan bukannya kerana faktor pengetahuan. Ramai pengkaji yang membuat kajian untuk melihat jenis-jenis kesilapan yang dilakukan oleh pelajar dalam penyelesaian masalah matematik (Intanku Salwa, 2003). Secara umumnya, kesilapan yang dilakukan oleh pelajar bukan kerana kecuaiian. Kajian mendapati kesalahan yang dilakukan oleh pelajar menunjukkan pelajar mempunyai pemahaman konsep matematik yang tidak kukuh kerana kebanyakan kesilapan yang ditunjukkan agak sistematik. Pelajar menggunakan pendekatan strategi tertentu yang telah sehati dengan diri mereka namun strategi tersebut adalah strategi yang salah dalam menyelesaikan masalah matematik.

Untuk berjaya dalam penyelesaian masalah matematik, seseorang itu harus mempunyai strategi pengawalan, iaitu aspek metakognisi (Schoenfeld, 2005). Ketidakupayaan pelajar untuk membuat pengawalan terhadap proses pemikiran mereka merupakan masalah utama pelajar dalam menyelesaikan masalah matematik. Kepentingan pemahaman dan pemikiran matematik bukan disebabkan oleh mata pelajaran itu sendiri tetapi kerana idea dan konsep di dalam kedua-dua subjek ini diperlukan untuk menyelesaikan masalah dalam kehidupan seharian (Wan Mohd Rani, 2001). Oleh itu seseorang pelajar itu harus sedar tentang apa yang dilakukannya, sedar tentang mengapa mereka melakukan perkara tersebut dan sedar tentang kesilapan yang dilakukannya. Apabila diketahui bagaimana mindanya bekerja, dia akan dapat mengendali dan memantau cara untuk melakukan kerja sebaik mungkin. Dengan lain perkataan, seseorang perlu kesedaran metakognisi supaya keputusan yang dibuat mencerminkan hasil daripada pemikiran yang teliti (Effandi, 2003).

Metakognitif merupakan kesedaran tentang apa yang diketahui dan apa yang tidak diketahui. Manakala strategi metakognitif pula merujuk kepada cara untuk meningkatkan kesedaran mengenai proses berfikir dan pembelajaran yang berlaku. Apabila kesedaran ini wujud, seseorang dapat mengawal fikirannya dengan merancang, memantau dan menilai apa yang dipelajari (Nordin, 2008). Selain itu metakognitif juga merupakan kesedaran dan pengawalan terhadap proses kognitif tersebut dan kemampuan untuk menjanakan proses ini dalam mempertingkatkan daya pemikiran dan pembelajaran (Babbs & Moe, 1983; Brown, 1987; Flavell, 1987; Jones, Palincsar, Ogle & Carr; Stewart & Tei, 1983; Wong, 1986 dalam Nordin, 2008). Maka pelajar perlu menggunakan metakognisi mereka dalam menyelesaikan masalah matematik.

Analisis keputusan peperiksaan awam dapat memberikan sedikit gambaran tentang tahap pemahaman pelajar mengenai sesuatu konsep matematik. Berkaitan dengan konsep pecahan, laporan prestasi matematik UPSR, PMR dan SPM menunjukkan bahawa pelajar menghadapi kesukaran untuk menguasai topik ini.

Dalam Laporan Prestasi Matematik PMR 1994 mendapati bagi soalan $\frac{2}{3} + \frac{1}{6}$ hanya 56%

sahaja pelajar yang dapat menjawab dengan betul (Lembaga Peperiksaan Malaysia,

1995). Pelajar lemah akan melakukan kesalahan seperti $\frac{2}{3} + \frac{1}{6} = \frac{3}{9}$. Begitu juga bagi

soalan 14, kesalahan yang dilakukan adalah seperti $\frac{2}{3x} + \frac{5}{6x} = \frac{7}{9x}$. Dalam soalan 14 yang

berbentuk rajah, hanya 46% sahaja pelajar menjawab dengan betul. Kegagalan pelajar menjawab soalan ini menunjukkan lemahnya pemahaman mereka tentang nilai pecahan dan pelajar tidak menggunakan metakognisi mereka dengan baik.

Bagi soalan 34 yang berbentuk penyelesaian masalah, hanya 45% sahaja pelajar menjawab dengan betul. Laporan Prestasi Matematik PMR 1995, menunjukkan

hanya 57% sahaja pelajar dapat menjawab dengan betul bagi soalan $\frac{2}{3} \div \frac{3}{5}$ (Lembaga

Peperiksaan Malaysia, 1996). Sebahagian kecil, pelajar melakukan kesilapan seperti

$\frac{2}{3} \div \frac{3}{5} = \frac{2}{5}$. Di peringkat SPM pula, seperti dalam Laporan Prestasi Matematik SPM

1996, terdapat pelajar yang memberikan jawapan seperti berikut bagi soalan $\frac{1}{4} + \frac{2}{5} = 1\frac{7}{3}$

dan $\frac{1}{3} \div (2 - \frac{1}{3}) = \frac{3}{5}$ atau $\frac{1}{3} \div (2 - \frac{1}{3}) = \frac{3}{1} \times \frac{5}{3} = 5$ (Lembaga Peperiksaan Malaysia, 1997).

Dalam Laporan Prestasi Matematik SPM 1995 pula, bagi soalan 1(a) iaitu $\frac{3}{4} - \frac{5}{8} =$ dan

soalan 1(b) $\frac{3}{4} + (\frac{5}{8} \div \frac{1}{4}) =$, pelajar melakukan kesalahan yang sama seperti pelajar tahun

sebelumnya. Bagi soalan 13(a), calon diminta menyelesaikan soalan $\frac{5}{2}k = 7$, terdapat

pelajar yang memberi jawapan seperti $7 - \frac{5}{2} = 4\frac{1}{2}$ atau $7 \times \frac{5}{2} = 7\frac{1}{2}$. Bagi soalan 13(b)

pula, iaitu memberi penyelesaian bagi $4w + 3 = -4(w-3)$, terdapat pelajar

memberikan jawapan $8w = -15$, $w = -\frac{8}{5}$ atau $8w = 9$, $w = \frac{8}{9}$ (Lembaga Peperiksaan

Malaysia, 1996). Ini menunjukkan pelajar tidak mampu menggunakan metakognitif mereka semasa melakukan operasi dalam topik pecahan. Sedangkan sepanjang pelajar menyelesaikan operasi pecahan, langkah-langkah penyelesaian perlu seiring dengan metakognitif mereka (Blakey & Spence, 1990).

Masalah penguasaan topik pecahan ini bukan hanya berlaku di kalangan pelajar-pelajar kita di Malaysia, bahkan di negara-negara lain juga. Satu kajian terhadap pelajar tadika hingga kepada pelajar tahun enam di Amerika Syarikat, di mana semua pelajar diberikan soalan pecahan yang serupa menunjukkan bahawa hanya 40% sahaja pelajar tahun tiga dan 67% sahaja pelajar di tahun empat dan lima yang boleh menyelesaikan masalah tersebut (Riddle, 2000). Satu projek yang dikenali sebagai CSMS (*Concepts in Secondary Mathematics and Science*) yang telah dilakukan dari tahun 1998 hingga tahun 2003 ke atas 10,000 orang pelajar di United Kingdom untuk mengkaji tahap pemahaman pelajar-pelajar. Di antara tajuk yang ditekankan ialah tajuk pecahan. Hasil kajian mereka menunjukkan bahawa pelajar-pelajar membuat kesalahan bukan kerana salah strategi tetapi lebih kepada kurang pemahaman tentang konsep pecahan. Ianya seolah-olah tiada hubungan antara soalan berbentuk masalah atau gambar rajah dengan soalan yang berbentuk pengiraan terus (Kerslake, 2004). Kegagalan pelajar menjawab operasi pecahan dengan betul adalah disebabkan kesedaran metakognisi mereka yang kurang (Anderson, Krathwohl & Bloom, 2001).

Dalam kajian yang sama, di dapati 31.7% pelajar-pelajar berumur 12 dan 13 tahun membahagikan lima dengan tiga apabila diminta menyatakan dalam bentuk pecahan $3 \div 5$. Pelajar-pelajar juga lebih suka mengelakkan diri daripada menyelesaikan masalah yang melibatkan pecahan. Sebanyak 29.8% pelajar berumur 14 dan 15 tahun memberi jawapan bahawa hanya terdapat satu nombor sahaja antara

$\frac{1}{4}$ dan $\frac{1}{2}$ iaitu $\frac{1}{3}$. Ini adalah kerana mereka tidak menggunakan kesedaran metakognisi

mereka sepanjang menyelesaikan operasi dalam pecahan.

Menurut Cramer, Post dan delMas (2002), pemahaman konsep asas pecahan yang kukuh di peringkat awal pendidikan boleh membantu pelajar membina strategi yang teratur untuk menyelesaikan masalah yang melibatkan pecahan. Ketidakcekapan untuk mengawal kesedaran metakognisi dan menilai proses-proses pembelajaran semasa penyelesaian masalah merupakan penyebab pelajar mengalami kesukaran untuk menyelesaikan masalah (Nickerson, Perkins & Smith, 2005). Masalah yang berkaitan dengan penggunaan operasi metakognisi secara sistematik berlaku apabila para pelajar gagal untuk mengemaskini penggunaan model penyelesaian masalah yang sedia ada dan ini menyebabkan pelajar mereka gagal untuk menilai semula jawapan yang diperolehi. Dalam menyelesaikan masalah, metakognisi memainkan peranannya dalam penyelesaian masalah khususnya dalam menetapkan matlamat, menilai perkembangan matlamat dan membuat pembetulan yang sepatutnya (McNeil & Reys, 2007). Kajian Swanson (2000) menunjukkan bahawa pelajar yang

mempunyai tahap metakognisi yang tinggi adalah lebih cekap dalam menyelesaikan masalah berbanding dengan pelajar yang mempunyai metakognisi pada tahap rendah. Mestre (2001) mencadangkan bahawa kemahiran metakognisi perlu diajar kepada pelajar sekolah bagi membantu mereka menyelesaikan masalah matematik.

Dalam penyelesaian masalah yang berkaitan dengan jantina, perempuan adalah lebih menonjol berbanding dengan lelaki (Gage & Berliner, 2007). Dalam kajian konteks di Malaysia, Seth dan Fatin (2005) dalam kajiannya dengan bilangan responden seramai 389 orang mendapati bahawa terdapat perbezaan yang signifikan dalam kemahiran penyelesaian masalah matematik dan kemahiran metakognisi yang mana pelajar perempuan adalah lebih baik. National Assessment and Educational Progress (NAEP) dalam beberapa kajiannya untuk menilai perkembangan pendidikan di Denver menunjukkan bahawa pelajar lelaki mempunyai pencapaian yang lebih baik berbanding dengan pelajar perempuan dalam mata pelajaran matematik di peringkat menengah tinggi (Erickson & Erickson, 2004). Dari segi aplikasi pengetahuan dan kemahiran matematik pula, kajian ke atas pelajar Gred 12 di sekolah di British Columbia menunjukkan bahawa dengan ketaranya pelajar lelaki adalah lebih baik berbanding dengan pelajar perempuan.

Untuk menentukan tahap kesedaran metakognitif, kajian ini menggunakan skor mengukur kesedaran metakognisi. Jumlah skor keseluruhan digunakan bagi mengukur tahap kesedaran metakognisi. Tahap kesedaran metakognisi seperti di Jadual 1 sebagaimana yang telah digunakan oleh Effandi dan Norliza (2009).

Jadual 1 Julat Skor Penentuan Tahap Kesedaran Metakognisi

Peratus Skor	Tahap Kesedaran Metakognitif
70-100	Tinggi
40-69	Sederhana
0-39	Rendah

Manakala, tahap pemahaman konsep pecahan pelajar pula ditentukan berdasarkan skor yang ditunjukkan dalam Jadual 2. Berdasarkan skor dalam ujian penulisan diagnostik yang ditukar dalam bentuk peratus dibahagikan kepada 5 kumpulan iaitu kumpulan A, B, C, D dan E. Pembahagian kumpulan ini berdasarkan Penilaian Menengah Rendah Lembaga Peperiksaan Malaysia. Penilaian ini dipilih kerana konsep-konsep yang diuji adalah konsep yang dipelajari di peringkat menengah rendah.

Jadual 2 Julat Skor Penentuan Tahap Pemahaman Konsep

Peratus Skor	Tahap
80 - 100	A (Cemerlang)
70 - 79	B (Kepujian)
55 - 69	C (Sederhana)
45 - 54	D (Rendah)
00 - 44	E (Sangat Rendah)

Kajian ini bertujuan untuk melihat tahap kesedaran metakognisi dan pemahaman konsep dalam menyelesaikan masalah bagi topik pecahan di kalangan pelajar sekolah menengah. Tujuan kedua kajian ini adalah untuk mengenalpasti samada terdapat hubungan antara kesedaran metakognisi dan pemahaman konsep dalam menyelesaikan masalah. Tujuan seterusnya adalah untuk mengenalpasti samada terdapat perbezaan dari segi kesedaran metakognitif pelajar berdasarkan jantina dan bangsa.

Kajian dijalankan berdasarkan persoalan berikut:

1. Apakah tahap kesedaran metakognisi pelajar-pelajar sekolah menengah?
2. Apakah tahap pemahaman konsep dalam menyelesaikan masalah matematik bagi topik pecahan pelajar-pelajar sekolah menengah?
3. Adakah terdapat hubungan yang signifikan antara kesedaran metakognitif dengan pemahaman konsep dalam menyelesaikan masalah matematik pelajar?
4. Adakah terdapat perbezaan yang signifikan dari segi kesedaran metakognisi pelajar berdasarkan jantina dan bangsa?

METODOLOGI

Kajian ini menggunakan kaedah tinjauan. Sampel kajian yang terdiri daripada 152 orang pelajar sekolah menengah dari dua buah sekolah di Melaka telah dipilih. Responden yang dipilih ialah pelajar aliran sains tingkatan empat. Kesedaran metakognitif pelajar diukur menggunakan soal selidik kesedaran metakognisi yang pernah digunakan oleh Effandi (2003) yang di ubahsuai dari State Metacognitive Inventory (O'Neil & Abedi, 1996) dan komponen metakognitif Trait Thinking Questionnaire (O'Neil & Schacter, 1997). Soal selidik ini adalah merupakan laporan sendiri pelajar tentang strategi metakognisi yang mereka lakukan yang merangkumi tiga dimensi kesedaran metakognisi iaitu dimensi perancangan, semak sendiri (pengesanan) dan strategi kognitif. Instrumen untuk mengukur pemahaman konsep pelajar pula menggunakan ujian bertulis diagnostik berbentuk soalan subjektif yang dibina oleh Suhaidah et al., (2006). Bagi tujuan menentukan ujian diagnostik bertulis ini mempunyai kesahan kandungan, Huraian Sukatan Pelajaran Matematik bagi Tingkatan satu, dua dan tiga telah dirujuk. Berdasarkan analisis data, nilai pekali kebolehpercayaan bagi ujian diagnostik bertulis secara keseluruhan ialah 0.86. Oleh kerana semua nilai pekali kebolehpercayaan masih di dalam julat 0.65 hingga 0.95 maka kebolehpercayaan instrumen kajian adalah memuaskan (Wright & Masters, 1982). Bagi instrumen soal selidik kesedaran metakognisi, menunjukkan kebolehpercayaan yang tinggi iaitu nilai pekali kebolehpercayaan bersamaan 0.90. Analisis data menggunakan SPSS 19 untuk analisis min, sisihan piawai dan frekuensi dan juga analisis inferensi iaitu korelasi Pearson dan ANOVA Dua Hala.

DAPATAN KAJIAN

Kajian ini melibatkan seramai 152 orang pelajar Tingkatan Empat. 70 orang pelajar dari sekolah A, dan 82 orang pelajar dari sekolah B.

Jadual 3 Demografi Responden

	Faktor	Frekuensi	Peratus (%)
Sekolah	Sekolah A	70	46.05
	Sekolah B	82	53.95
Jantina	Lelaki	87	57.24
	Perempuan	65	42.76
Bangsa	Melayu	79	52.00
	Cina	48	31.58
	India	25	16.42

Daripada 152 orang pelajar yang terlibat, 87 orang (57.24%) adalah pelajar lelaki dan 65 orang (42.76%) adalah pelajar perempuan. Berdasarkan bangsa pula, seramai 79 (50%) adalah Melayu, 48 (31.58%) berbangsa Cina dan 25 (16.44%) adalah pelajar berbangsa India seperti di dalam Jadual 3.

Jadual 4 Tahap Kesedaran Metakognisi Pelajar

Dimensi	Min	Sishan piawai	Tahap
Perancangan	3.36	0.440	Sederhana
Semak sendiri	3.28	0.459	Sederhana
Strategi kognitif	3.21	0.480	Sederhana
Tahap Keseluruhan	3.28	0.459	Sederhana

Tahap keseluruhan kesedaran metakognisi pelajar ialah pada tahap sederhana (min = 3.28) seperti di dalam Jadual 4. Berdasarkan dimensi kesedaran metakognisi, ketiga-tiga dimensi berada ditahap sederhana iaitu dimensi perancangan (min = 3.36), dimensi semak sendiri (min = 3.28) dan dimensi strategi kognitif (min = 3.57).

Jadual 5 Tahap pemahaman konsep pelajar bagi topik Pecahan

Min	Median	Sisihan Piawai	Tahap
54.94	55.00	19.55	Sederhana

Tahap pemahaman konsep pelajar bagi topik pecahan ialah pada tahap sederhana (min = 54.94) seperti dalam Jadual 5.

Jadual 6 Hubungan antara Kesedaran Metakognisi dan Pemahaman Konsep Pecahan

Pembolehubah	N	Min	Sisihan Piawai	r	Sig
Kesedaran Metakognisi	152	3.28	0.459	0.123	0.130
Pemahaman konsep pecahan	152	54.94	19.55		

Analisis hubungan antara kesedaran metakognisi dengan pemahaman konsep dijalankan dengan menggunakan ujian korelasi *Pearson*. Hasil analisis menunjukkan koefisien korelasi ialah $r = 0.123$. Ini menunjukkan bahawa hubungan antara kesedaran metakognisi dan pemahaman konsep pecahan pelajar adalah rendah (Pallant, 2013). Seterusnya apabila nilai pekali korelasi dikuasa duakan maka $r^2 = 0.02$. Hal ini menunjukkan jumlah varians yang dikongsi bersama oleh kesedaran metakognisi dengan pemahaman konsep pecahan hanya 2%.

Manakala nilai signifikan (p) yang diperolehi ialah 0.130 dan nilai ini lebih besar dari aras signifikan yang ditetapkan iaitu α (0.01) menyebabkan hipotesis nol diterima. Hal ini menunjukkan hubungan di antara kesedaran metakognisi dengan pemahaman konsep pelajar dalam menyelesaikan masalah matematik bagi topik pecahan adalah tidak signifikan. Hasil analisis data dapat dilihat dalam Jadual 6.

Analisis ANOVA dua hala telah dijalankan untuk mengenal pasti samada terdapat perbezaan skor min yang signifikan dari segi kesedaran metakognisi pelajar berdasarkan jantina dan bangsa pelajar seterusnya menentukan kesan interaksi antara jantina dan bangsa. Sebelum menguji hipotesis diatas, ujian Levene perlu untuk menentukan kehomogenan varians. Berdasarkan Jadual 7, didapati nilai signifikan adalah $p = 0.605$ iaitu lebih daripada 0.01, ini bererti kehomogenan varians telah dipenuhi. Maka analisis varians ANOVA dua hala dapat diteruskan.

Jadual 7 Analisis kehomogenan varians dengan menggunakan ujian Levene

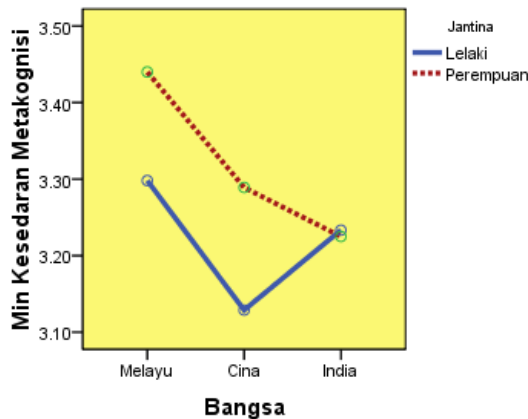
Nilai F	Darjah kebebasan 1	Darjah Kebebasan 2	Tahap signifikan
0.726	5	146	0.605

Berdasarkan Jadual 8, nilai signifikannya dari segi jantina adalah 0.030 ($p > 0.01$). Ini bererti hipotesis nol diterima iaitu tidak terdapat perbezaan skor min yang signifikan dari segi kesedaran metakognisi antara pelajar lelaki dan pelajar perempuan ($F = 4.472$; $dk = 1; 146$; $p = 0.030$). Bagaimanapun saiz kesannya adalah sangat rendah ($\eta^2 = 0.030$). Dari segi bangsa pula, nilai signifikannya adalah $p = 0.025$ ($p > 0.01$). Ini bererti hipotesis nol diterima iaitu tidak terdapat perbezaan skor min yang signifikan dari segi kesedaran metakognisi antara pelajar Melayu, Cina dan India ($F = 3.781$; $dk = 2; 146$; $p = 0.0251$). Namun begitu, saiz kesannya juga sangat rendah ($\eta^2 = 0.049$). Manakala dari segi interaksi pula, didapati nilai signifikan yang diperolehi adalah $p = 0.618$ ($p > 0.01$). Ini bererti hipotesis nol diterima iaitu tidak terdapat kesan interaksi yang signifikan antara jantina pelajar dan bangsa ke atas kesedaran metakognisi ($F = 0.483$; $dk = 2; 146$; $p = 0.618$). Jika dilihat pada saiz kesannya juga sangat rendah ($\eta^2 = 0.007$). Rajah 1 di bawah menunjukkan graf kesan interaksi antara jantina pelajar dengan bangsa dan dari sudut skor min kesedaran metakognisi.

Jadual 8 Analisis ANOVA dua hala antara jantina dan bangsa terhadap skor min kesedaran metakognisi

Kesan Utama	Jumlah kuasa dua	Dk	Min kuasa dua	Nilai F	Tahap signifikan	Eta Squared
Jantina	0.579	1	0.579	4.472	0.030	0.030
Bangsa	0.979	2	0.979	3.781	0.025	0.049
Jantina * Bangsa	0.125	2	0.125	0.483	0.618	0.007
Ralat	18.903	146	0.129			
Jumlah	1657.656	152				

**Signifikan pada aras 0.01



Rajah 1 Graf Kesan Interaksi antara Jantina dan Bangsa terhadap Kesedaran Metakognisi

PERBINCANGAN

Kesedaran metakognisi mencakupi dimensi perancangan, semak sendiri dan strategi kognitif. Secara keseluruhan, kajian mendapati kesedaran metakognisi pelajar adalah di tahap sederhana. Apabila dilihat secara terperinci, kesedaran metakognisi pelajar juga berada di tahap sederhana bagi ketiga-tiga dimensi tersebut. Ini boleh ditafsirkan bahawa pelajar sedar tentang mengapa mereka melakukannya dan mereka juga sedar tentang kesilapan yang dilakukan dan cuba memperbaikinya jika perlu. Mereka sentiasa membuat pengesanan dan refleksi dalam perkara yang dilakukan. Bahkan, mereka dapat mengendali dan memantau dengan melakukan kerja yang terbaik. Dapatan kajian ini selaras dengan kajian Effandi dan Norliza (2009) yang mendapati kesedaran metakognitif dimensi regulasi perancangan, pengurusan maklumat, pemantauan, strategi *debugging* dan penilaian adalah pada tahap sederhana. Sedikit berbeza dengan kajian Effandi, Zainah dan Sabri (2009), yang mendapati tahap kesedaran metakognitif pelajar berada di tahap tinggi secara keseluruhan.

Pelajar juga dilihat agak lemah dalam memikirkan langkah penyelesaian. Ini dapat dilihat daripada ketiga-tiga dimensi kesedaran metakognisi dengan dimensi strategi kognitif menunjukkan skor min yang paling rendah. Walaupun hanya sedikit

perbezaannya, tapi ianya dapat menunjukkan situasi yang sebenar. Dapatan kajian ini juga selaras dengan kajian Saemah dan Philips (2006) yang mendapati bahawa masih terdapat kelemahan di kalangan pelajar dari segi kebolehan metakognisi mereka. Kajiannya mendapati bahawa amalan regulasi kognisi seperti merancang, memantau dan menilai kurang diamalkan oleh pelajar. Kegagalan tersebut juga menyebabkan kurangnya atau tiada keperluan untuk memperbaiki strategi yang digunakan. Keadaan tersebut juga akan menyebabkan mereka tidak menyedari apakah sebenarnya strategi yang mereka gunakan dan dengan itu kesedaran metakognisi juga tidak dapat ditingkatkan.

Secara keseluruhannya pemahaman konsep pelajar bagi topik pecahan adalah sederhana. Ini menunjukkan pelajar tidak menguasai sepenuhnya konsep pecahan yang telah dipelajari. Min skor konsep asas nombor bercampur adalah paling rendah berbanding dengan konsep asas yang lain manakala konsep asas nombor paling dikuasai oleh pelajar walaupun tahapnya sederhana. Ini boleh dirumuskan bahawa pelajar mempunyai pemahaman yang tidak berapa kukuh bagi konsep asas pecahan. Bagi operasi pecahan pula, pelajar tetap berada di tahap sederhana di mana pelajar berada ditahap cemerlang pada operasi tambah dan tahap sangat rendah bagi operasi darab-bahagi. Ini menunjukkan bahawa pelajar belum menguasai sepenuhnya operasi yang melibatkan pecahan.

Penyelidik mengkaji beberapa kertas soalan ujian diagnostik responden dan didapati responden cuba menggunakan beberapa gambarajah untuk menyelesaikan masalah yang diberi. Namun, gambarajah-gambarajah tersebut masih belum boleh membantu mereka mencari jawapan yang betul. Ini memberi gambaran seolah-olah soalan tersebut terlalu sukar untuk dijawab. Sebenarnya, kesukaran ini berpunca daripada lemahnya mereka memahami konsep pecahan. Walaupun pelajar mempunyai pemahaman yang baik apabila diajar dengan melibatkan bahan-bahan konkrit, namun mereka masih menggunakan langkah-langkah yang salah ketika menyelesaikan masalah yang melibatkan pecahan.

Dapatan kajian ini menyokong kajian Salleh dan Napiah (2010) yang menyatakan kesukaran yang dihadapi oleh pelajar dalam menguasai konsep asas pecahan. Howard (1991) dalam kajiannya juga turut menyokong dan menyatakan bahawa pelajar secara umumnya sangat sukar memahami konsep pecahan dan secara khususnya sukar melakukan pembahagian dan pendaraban pecahan. Pothen (2011) menunjukkan tiada peningkatan yang ketara dalam pemahaman konsep pecahan ditunjukkan oleh pelajar gred lapan berbanding dengan pelajar gred enam. Konsep asas pecahan adalah sebahagian daripada keseluruhan adalah satu idea matematik asas yang gagal dikuasai oleh pelajar. Keputusan daripada kajian Newstead dan Murray (1998) juga adalah sama seperti kajian lain yang berkaitan.

Berdasarkan hasil analisis data dapatan kajian menunjukkan H_0 hipotesis nol diterima. Hal ini bermakna, tidak terdapat hubungan yang signifikan antara pemahaman kesedaran metakognisi dan pemahaman konsep dalam menyelesaikan masalah Matematik bagi topik pecahan. Hubungan antara kesedaran metakognitif dan pemahaman konsep dalam menyelesaikan masalah matematik bagi topik pecahan pelajar dianalisis dengan menggunakan korelasi linear Pearson. Analisis yang dijalankan terhadap 152 sampel kajian bagi melihat hubungan antara kesedaran metakognisi dan pemahaman konsep pecahan dan memberikan nilai r bersamaan dengan 0.123, yang merupakan nilai korelasi yang rendah (Pallant, 2013). Justeru

terdapat hubungan yang lemah antara kesedaran metakognisi dan pemahaman konsep pelajar dalam menyelesaikan masalah matematik bagi topik pecahan.

Hubungan yang lemah ini terjadi kerana kesedaran metakognisi yang dimiliki oleh pelajar tidak mampu membantu pelajar memahami konsep pecahan sehingga mereka kurang berjaya menyelesaikan masalah matematik bagi topik tersebut. Begitu juga berlaku sebaliknya, di mana apabila pelajar mempunyai kesedaran metakognisi yang kukuh maka pelajar akan mampu memahami konsep dalam menyelesaikan masalah matematik bagi topik pecahan. Ini adalah kerana ketika aktiviti dilakukan, tahap penguasaan pemahaman mempunyai kaitan dengan daya berfikir. Pemahaman yang tinggi berkait dengan kemampuan berfikir yang tinggi dan memberangsangkan (Azizah, Zarina & Rahman, 1995). Untuk menjayakan pemahaman konsep dengan berkesan, pelajar haruslah memahami proses-proses menyelesaikan masalah, iaitu proses merancang dan proses metakognitif. Dapatan ini selari dengan Saemah dan Phillips (2006) yang menyatakan hubungan yang lemah antara kesedaran metakognisi dan pemahaman konsep menyelesaikan masalah matematik seseorang pelajar.

Hipotesis kajian menyatakan tidak terdapat perbezaan yang signifikan antara jantina dan bangsa terhadap kesedaran metakognisi. Dapatan kajian ini diperolehi dengan menggunakan Anova dua hala. Berdasarkan hasil analisis data, dapatan kajian menunjukkan H_0 diterima. Hal ini bermakna, tidak terdapat perbezaan yang signifikan antara jantina dan bangsa terhadap kesedaran metakognisi. Dapatan yang sama diperolehi dalam kajian Effandi et al., (2009), di mana tidak terdapat perbezaan yang signifikan dalam kesedaran metakognitif secara keseluruhan berdasarkan jantina. Dapatan ini turut menyokong hasil dapatan Suzana (2003) yang menyatakan tidak terdapat perbezaan yang signifikan dari segi kesedaran metakognisi berdasarkan jantina. Tasir dan Zakaria (2008) yang melaporkan tidak terdapat perbezaan kesedaran metakognisi antara pelajar lelaki dan pelajar perempuan. Manakala dari segi bangsa pula, H_0 juga diterima dimana tidak terdapat perbezaan yang signifikan dalam kesedaran metakognisi terhadap bangsa. Hasil dapatan mendapati bangsa Melayu lebih tinggi kesedaran metakognisi dan diikuti bangsa Cina dan India. Hasil dapatan juga mendapati tiada kesan interaksi yang signifikan antara jantina dan bangsa terhadap kesedaran metakognisi.

CADANGAN

Pengetahuan tentang pemahaman konsep pecahan yang dipunyai oleh pelajar merupakan satu aset penting bagi para pendidik. Pengetahuan ini bukan sahaja boleh membantu pendidik dalam memahami tindakan dan pemikiran pelajar semasa menyelesaikan sesuatu masalah matematik, tetapi ia juga dapat membantu pendidik untuk membuat persediaan yang sewajarnya. Selalunya pendidik terlalu menumpukan kepada proses pengajaran pembelajaran yang hanya menekankan kepada kemahiran menyelesaikan sesuatu masalah melibatkan pecahan dan membiarkan pelajar mencari-cari hubungan atau kaitan antara konsep yang dipelajarinya. Menurut Gravemeijer (2007), penggunaan bahan manipulatif sahaja tidak semestinya membantu pelajar membina memahami konsep asas pecahan. Walau bagaimana pun, pendekatan pengajaran dan pembelajaran di peringkat sekolah seharusnya banyak menekankan permainan manipulatif. Cara ini

menjadikan proses pembelajaran lebih menyenangkan. Permainan manipulatif dapat membantu pelajar meningkatkan metakognisi dan membina pemahaman yang menjadi asas kepada sesuatu konsep matematik (Howard, 1991). Kajian juga menunjukkan perlunya penggunaan manipulatif di kalangan pelajar untuk membantu pelajar ini merapatkan jurang pengetahuan atau pemahaman sedia ada mereka yang telah terbina (Howard, 1991). Penekanan kepada menggunakan pelbagai model fizikal dalam proses pengajaran pembelajaran dapat membantu meningkatkan metakognisi dalam pemahaman pelajar membina dan mempunyai imej pecahan (Crame et al., 2002).

Budaya dalam bilik darjah juga mungkin menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi perkembangan metakognisi dan pemahaman konsep matematik. Budaya matematik dalam bilik darjah termasuklah jenis tugas yang diberikan kepada pelajar, peranan guru sebagai pembimbing dan budaya sosial dalam bilik darjah. Pelajar wajar didedahkan dengan tugas yang lebih bermakna berasaskan kehidupan seharian. Masalah tersebut perlu diatasi dengan menjadikan pengajaran lebih bermakna dan menarik bukan formula atau peraturan yang perlu dihafal sahaja. Peranan guru sepatutnya sebagai pembimbing untuk membantu pelajar membentuk konsep yang betul. Guru bukan sahaja sebagai sumber maklumat utama tetapi guru sepatutnya menggalakkan perbincangan dalam bilik darjah.

Kesukaran yang dihadapi oleh pelajar untuk mempelajari konsep pecahan memang diakui oleh ramai pendidik. Sebagai contoh dilihat kerumitan idea dalam domain nombor dan arahan yang diberikan oleh buku teks. Pelajar datang ke sekolah dengan membawa serba sedikit pengetahuan informal yang boleh dibina seterusnya oleh guru-guru di sekolah. Walau bagaimana pun, arahan dalam buku teks tidak mampu memupuk pengetahuan yang ada ini. Kebanyakan buku teks lebih menekankan kemahiran dan tidak dapat menampung pengalaman yang lebih informal. Arahan dalam buku teks tidak menyokong kepada pemahaman konsep asas pecahan sebelum arahan seterusnya diteruskan. Lazimnya proses mengaitkan simbol kepada rujukan kuantitatif atau konkrit hanya diperkenalkan sekali lalu sahaja. Pelajar seperti diheret untuk terus menyelesaikan masalah yang lebih 'penting' seperti membiasakan dengan operasi tambah, tolak, darab dan bahagi melibatkan pecahan tanpa 'menjantik' kognitif pelajar. Pelajar sekolah rendah seharusnya diajar topik pecahan lebih mendalam supaya mereka akan lebih bersedia belajar topik aljabar, trigonometri dan kalkulus dan konsep matematik yang lebih tinggi Groff (2004).

Pengkaji merasakan kurikulum dalam buku teks yang diguna di sekolah buat masa ini perlu disemak semula. Kebanyakan buku teks tidak menekankan sangat kemahiran metakognisi pelajar. Latihan lebih banyak kepada latihan kemahiran mengira yang membuatkan pelajar-pelajar suka menghafal kata-kata 'hikmat' yang tidak memberi apa-apa makna pada mereka. Operasi matematik yang dilakukan oleh pelajar tanpa pemahaman yang jelas akan menjadikan isi kandungan yang lebih mendalam, lebih susah difahami dan dihayati oleh pelajar. Seperti pelajar cuba menghafal 'apabila penyebut menjadi besar, nilai pecahan menjadi lebih kecil' atau 'bahagi dengan pecahan, terbalikkan dan darab', 'pengangka dan penyebut didarab dengan nombor yang sama' dan sebagainya. Oleh itu guru harus berjaga-jaga apabila memperkenalkan 'kata-kata hikmat' yang akan dihafal oleh pelajar. Hafalan-hafalan ini tidak salah tetapi sebaik-baiknya kesedaran metakognisi perlu dikuasai dahulu

sebelum pemahaman konsep atau kedua-dua berlaku serentak kerana kedua-dua 'alat' ini saling mempengaruhi (Rittlel & Rodzwell, 2001).

KESIMPULAN

Secara keseluruhannya, kesedaran metakognisi pelajar adalah pada tahap sederhana. Ketiga-tiga dimensi kesedaran metakognisi berada di tahap sederhana dengan min dimensi perancangan mempunyai min paling tinggi, diikuti dengan dimensi semak sendiri dan dimensi strategi kognitif. Ini menunjukkan pelajar lemah untuk menggunakan kognitif mereka dalam menyelesaikan masalah. Seharusnya guru memainkan peranan yang penting dalam membimbing pelajar menggunakan kognitif mereka semasa menyelesaikan masalah matematik.

Selain itu pemahaman konsep dalam menyelesaikan masalah matematik bagi topik pecahan juga berada pada tahap sederhana. Dapatan juga menunjukkan pelajar kurang menguasai konsep asas pecahan dan operasi pecahan. Ini adalah kerana konsep asas dan operasi melibatkan pecahan berada ditahap sederhana. Paling ketara konsep asas yang tidak boleh dikuasai adalah konsep asas setara. Konsep asas setara memerlukan pelajar menggunakan sifir semasa mencari jawapan. Oleh kerana pelajar masa kini digalakkan menggunakan kalkulator semasa proses pengajaran dan pembelajaran maka penggunaan sifir terlalu kurang. Ini menyebabkan pelajar tidak dapat mengaplikasikan sifir dalam konsep asas setara. Bagi operasi pecahan pula, pelajar paling lemah dalam menguasai operasi darab-bahagi. Sekali lagi pelajar memerlukan sifir untuk menyelesaikan masalah yang melibatkan operasi ini. Berbanding operasi tambah, pelajar berada ditahap paling cemerlang. Jika dilihat jalan kerja mereka dalam operasi ini, hampir keseluruhan pelajar menunjukkan cara yang sama dimana mereka menyamakan penyebut dengan mendarab penyebut pecahan dengan pasangan penyebut tersebut. Mungkin konsep ini telah diguna dari sekolah rendah lagi.

Selain itu, dapatan kajian juga menunjukkan bahawa terdapat hubungan yang rendah, positif serta tidak signifikan antara kesedaran metakognisi dan pemahaman konsep dalam menyelesaikan masalah matematik bagi topik pecahan. Ini bermakna semakin rendah kesedaran metakognisi pelajar maka semakin rendah pemahaman konsep dalam menyelesaikan masalah matematik bagi topik pecahan dan berlaku untuk sebaliknya.

Dapatan kajian juga mendapati bahawa tiada perbezaan yang signifikan antara jantina dan bangsa berdasarkan kesedaran metakognisi. Pelajar perempuan berbangsa Melayu dan Cina mempunyai kesedaran metakognisi yang lebih tinggi daripada pelajar lelaki berbangsa Melayu dan Cina. Tapi berbeza pula dengan pelajar India. Pelajar lelaki India lebih tinggi sedikit kesedaran metakognisi berbanding dengan pelajar perempuan India. Guru seharusnya lebih membimbing pelajar lelaki memandangkan pelajar perempuan lebih kerap menggunakan kognitif mereka semasa menyelesaikan masalah matematik (Pintrich, 2000). Dapatan juga mendapati tidak wujud kesan interaksi yang signifikan antara jantina dan bangsa terhadap kesedaran metakognisi. Ini dapat dilihat apabila tiada interaksi antara pelajar lelaki dan perempuan berbangsa Melayu dan Cina tetapi hanya sedikit interaksi berlaku antara pelajar lelaki dan pelajar perempuan berbangsa India. Kesimpulannya, peranan guru dalam mempersembahkan

bahan pengajaran matematik harus lebih kreatif supaya pelajar lebih mantap dalam menggunakan metakognisi mereka sekaligus boleh memahami konsep pecahan dalam menyelesaikan masalah matematik pelajar.

Maklumat-maklumat yang diperolehi daripada kajian ini diharap dapat menyedarkan pelajar akan kepentingan mempelajari matematik dengan pemahaman konsep. Mereka sepatutnya berusaha dengan lebih gigih dalam memahami konsep dan bukannya melihat matematik sebagai satu subjek yang menggunakan nombor semata-mata. Tetapi matematik adalah satu subjek yang perlu menggunakan metakognisi dan pemahaman konsep yang kukuh dalam menyelesaikan soalan berbentuk masalah. Pelajar harus faham bahawa guru boleh memainkan peranan dalam memperkembangkan metakognitif mereka dengan penjelasan dari para guru tentang cara bagaimana mereka berfikir akan apa yang mereka telah lakukan. Pelajar perlu sedar akan kepentingan kesedaran metakognitif dalam meningkatkan prestasi matematik mereka. Ini kerana kesedaran metakognitif dilihat sangat berhubungan dengan pemahaman konsep sesuatu topik itu. Selain itu pelajar perlu meningkatkan interaksi antara mereka. Secara tidak langsung, kemahiran komunikasi dapat ditingkatkan. Pelajar seharusnya berani berubah kepada suatu suasana pembelajaran yang lebih aktif, mempunyai sikap ingin bekerjasama antara kawan-kawan dan bertolak ansur dalam melalui proses pembelajaran. Malah, perlunya pelajar berusaha bersungguh-sungguh untuk menguasai konsep-konsep tertentu dalam sesuatu topik yang diajar oleh guru dan berminat untuk mendalami topik tersebut dengan berani mencuba pelbagai bentuk soalan untuk meningkatkan lagi kesedaran metakognisi mereka.

RUJUKAN

- Abd Rahim Abd Rashid. (1999). *Kemahiran Berfikir Merentasi Kurikulum*. Shah Alam: Penerbit Fajar Bakti Sdn Bhd.
- Anderson, L. W., Krathwohl, D. R., & Bloom, B. S. (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. Allyn & Bacon.
- Azizah. R., Wan Zarina. W.Z, & Hamidah. B R. (2008). Anxiety in the teaching of mathematics and science in the Malaysian schools. *Motivation To Learn English: Is It Determined By Gender, Proficiency Levels And Plans After Graduation?*, 71.
- Blakey, E., & Spence, S. (1990). Developing Metacognition. ERIC Digest.
- Contento, I.R., Michela, J.L. & Williams, S.S. (1995). Adolescent food choice criteria: Role of weight and Dieting status. *Appetite*, 25: 51-76.
- Cramer, K. A., Post, T. R., & delMas, R. C. (2002). Initial fraction learning by fourth- and fifth-grade students: A comparison of the effects of using commercial curricula with the effects of using the rational number project curriculum. *Journal for Research in Mathematics Education*, 111-144.
- Effandi Z & Norliza, Z. (2009). Conceptual and procedural knowledge of rational numbers in trainee teachers. *European Journal of Social Sciences*, 9(2), 202-217.
- Effandi Zakaria, Zainah Yazid & Sabri Ahmad. (2009). Exploring Matriculation Students' Metacognitive. Awareness and Achievement in Mathematics Course. *The International Journal of Learning*, 16 (2):333-347.

- Effandi, Z. (2003). Kesan Pembelajaran Koperatif Ke Atas Pelajar-Pelajar Dalam Kelas Matematik Matrikulasi. Tesis Doktor Falsafah. Universiti Kebangsaan Malaysia.
- Erickson, G. L. & Erickson, L. J. (2004). Females and Science Achievement: Evidence, Explanations, and Implications. pp63 – 89. *Science Education*. 68 (2).
- Gage, N. L. & Berliner, D. C. (2007). *Educational Psychology*. 4th. ed. Boston: Houghton Mifflin Company. pp170 – 201.
- Gravemeijer, K. (2007). Emergent modelling as a precursor to mathematical modelling. In *Modelling and applications in mathematics education* (pp. 137-144). Springer US.
- Groff, R. (2004). *Critical realism, post-positivism and the possibility of knowledge*. Routledge.
- Howard, A. C. (1991). Addition of Fractions—the Unrecognized Problem. *The Mathematics Teacher*, 710-713.
- Intanku Salwa Shamsuddin. (2003). Diagnosis Jenis Kesilapan Pelajar dalam Pembelajaran Perbezaan. [Diagnosis for the type of error in differentiation] *Master of Education Research Project*. Universiti Kebangsaan Malaysia.
- JPNM (2015). Analisis Matematik Peperiksaan Awam 1994-2014, Unit Peperiksaan, Jabatan Pendidikan Negeri Melaka.
- Kerslake, D. (2004). Fractions : Children Strategies and Errors. A Report of the Strategies and Errors in Secondary Mathematics Project. Windsor, Berkshire, Nfer-Nelson.
- Lembaga Peperiksaan Malaysia. (1995). *Laporan prestasi peperiksaan PMR 1994*. :Kementerian Pendidikan Malaysia. Dicapai pada 25 November 2013 daripada <http://www.moe.gov.my/lp.htm>.
- Lembaga Peperiksaan Malaysia. (1996). *Laporan prestasi peperiksaan PMR 1995*. : Kementerian Pendidikan Malaysia. Dicapai pada 25 November 2013 daripada <http://www.moe.gov.my/lp.htm>.
- Lembaga Peperiksaan Malaysia. (1996). *Laporan prestasi peperiksaan SPM 1995*. : Kementerian Pendidikan Malaysia. Dicapai pada 29 November 2013 daripada <http://www.moe.gov.my/lp.htm>.
- Lembaga Peperiksaan Malaysia. (1997). *Laporan prestasi peperiksaan SPM 1996*. : Kementerian Pendidikan Malaysia. Dicapai pada 29 November 2013 daripada <http://www.moe.gov.my/lp.htm>.
- Lim, P.M (2008). Masalah Dan Sikap Murid-Murid Tahun Lima Terhadap Penyelesaian Matematik KBSR: Satu Kajian Di SRB St.faihd Kenyalang, Kuching. *Jurnal Penyelidikan*, Jilid 1, Maktab Perguruan Batu Lintang, Kuching, Sarawak.
- Marzano, R.J, et. al., (1988). *Dimensions of thinking: A framework for curriculum and instruction*. Alaxender, : VA: ASCD.
- McNeil, A., Reys, B.J., and Reys, R.E. (2007). “A Proposed Framework for Examining Basic Number Sense.” *For The Learning of Mathematics* 12: 2-8.
- Md Salleh, S., & Napiah, S. R. (2010). Pembangunan Perisian Pembelajaran Berbantuan Komputer (PBK) Untuk Topik Pecahan Tingkatan Satu Menggunakan Pendekatan Masteri. *Pembangunan Perisian Pembelajaran Berbantuan Komputer (PBK) Untuk Topik Pecahan Tingkatan Satu Menggunakan Pendekatan Masteri*, 1-6.

- Meredith, C.N. (1996). *Exercise and Fitness*. In Adolescent Nutrition Assessment and Management, Rickert I.V.(Ed.), pp 25-42. Chapman & Hall, New York.
- Mestre, J.P. (2001). Implication of Research on Learning. *Physics Education*. 36.
- Newstead, K., & Murray, H. (1998). Young students' constructions of fractions. Newstead (Eds.), Proceedings of the 22nd Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, 3, 295-303. Stellenbosch, South Africa.
- Nickerson, R. , Perkins, D. & Smith, E. (2005). *The Teaching Of Thinking*. Hillsdale, NJ: Erlbaum Associates Publishers.
- Nik Azis Nik Pa. 2001. Program Pendidikan Pelajar Pintar Cerdas, Teori dan Praktik. Ed. Ke 2. Selangor: Jiwamas printer Sdn Bhd.
- Nordin. (2008). <http://nordin171.blogspot.my/2008/10/definisi-metakognitif.html>.
- O'Neil, H.F & Schanster, J (2007). *Test Spesification For Problem Assessment*. CSE Thechnical Report 463. CRESST, University of California, LA.
- O'Neil Jr, H. F., & Abedi, J. (1996). Reliability and validity of a state metacognitive inventory: Potential for alternative assessment. *The Journal of Educational Research*, 89(4), 234-245.
- Pallant, J. (2013). *SPSS survival manual*. McGraw-Hill Education (UK).
- Pintrich, P. R. (2000). Multiple goals, multiple pathways: The role of goal orientation in learning and achievement. *Journal of educational psychology*, 92(3), 544.
- Pothen, B. E. (2011). *Refining the Mathematics Knowledge Base: The Relationship Between Knowledge, Practice, and Student Learning*. Stanford University.
- R.Iemhoff. (2003). Preservativity Logic. (An analogue of interpretability logic for constructive theories). *Mathematical Logic Quarterly* 49 (3), (p. 1-21)
- Riddle, M., Rodzwell, B. (2000). "Fractions: What Happens between Kindergarten and the Army?" *Teaching Children Mathematics* 7(4).
- Rittle-Johnson, B., Siegler, R. S., & Alibali, M. W. (2001). Developing conceptual understanding and procedural skill in mathematics: An iterative process. *Journal of educational psychology*, 93(2), 346.
- Saemah, R., & Philips, J. A. (2006). Hubungan antara kesedaran metakognisi, motivasi dan pencapaian akademik pelajar universiti.
- Schoenfeld, A. H. (2005). *Mathematical Problem Solving*. New York, Academic Press.
- Suhaida Abdul Kadir et al. (2006). *Kesan Strategi Pembelajaran Koperatif Terhadap Prestasi Pelajar dalam Pendidikan Perakaunan*, Jurnal Pendidikan, 26. pp. 37-61. ISSN 01265261 Universiti Malaya.
- Sulaiman, S., & Fatin A. P. (2003). Kajian Mengenai Kemahiran Metakognitif di Kalangan Pelajar-pelajar Sekolah Menengah di Malaysia dalam Menyelesaikan Masalah Fizik.
- Suzana, Y. (2003). *Meningkatkan Kemampuan Pemahaman dan Penalaran Matematik Siswa SMU melalui Pembelajaran dengan Pendekatan Metakognitif* (Doctoral dissertation, Tesis pada PPs UPI Bandung: Tidak diterbitkan).
- Swanson, H.L. (2000). Influence Of Meyakognitive Knowledge And Aptitudes On Problem Solving. *Journal of Educational Psychology* 82: 306-314

- Syarifah Maimunah Syed Zin. (2001). Matlamat Dan Hala Tuju Kurikulum Matematik. *Kertas Kerja Persidangan Kebangsaan Pendidikan Matematik 2001*. Petaling jaya, 14-15 Ogos.
- Tasir, Z., Harun, J., & Zakaria, N. W. (2008). Tahap kemahiran metakognitif pelajar dalam menyelesaikan masalah matematik.
- Wan Mohd Rani. (2001). *Mempertingkatkan Keberkesanan Pelaksanaan Pendidikan Matematik Dan Sains*. Kertas Kerja Seminar pengajaran Sains dan Matematik . Kementerian Pelajaran Malaysia.
- Wright, B. D., & Masters, G. N. (1982). *Rating Scale Analysis. Rasch Measurement*. MESA Press, 5835 S. Kimbark Avenue, Chicago, IL 60637.
- Zolkepeli Haron, Latifah Amin & Noraidah Ashaari. 2001. Meninjau Masalah Pembelajaran Pelajar Matrikulasi UKM di Kampus Bangi. *Prosiding Seminar Pendidikan Kebangsaan*, 252-263.