

KEBERKESANAN APLIKASI MODUL PMKU DALAM MEMBANTU MEMPERTINGKATKAN KEMAHIRAN PENYELESAIAN MASALAH MATEMATIK BERAYAT

Siti Asmah Md Yusof
Saemah Rahman
Universiti Kebangsaan Malaysia

Abstract

PMkuModule main aim is to help students develop their skill to solve linear mathematical questions other than develop their mathematical thinking through the 4 levels in META-4 strategy, model polya and Bar model technique. This quasi experimental was designed to determine the effectiveness of PMku strategy in solving the linear mathematical question and to determine the level of PMku strategy usage in classroom among a group of students. 85 form two students as the experiment group (n=43) was administered using PMku model, while the controlled variable (n=42) was conventionally administered. In the first data collection, the pre-test was administered before carry out the intervention. After 7 weeks of intervention, the post-test was carried out to see the comparison between this strategy with conventional teaching. The questionnaire for the effectiveness of PMku model application and students' assessments towards PMku also used in order to get the evidence. ANCOVA analysis kawalan ($F(1, 82) = 44.5$, $p < .05$, $R\text{-squared} = 0.532$) indicated that the teaching methods using PMku module enhanced students' performance in mathematic problem solving mathematical word learning as compared to the conventional teaching method. Overall, this research implication shows that the use of PMku is able to fix students level in solving the linear mathematical question and give them the positive perception practically

Keywords : Approach 'PMku' mathematical word problem solving, achievement in mathematics, quasi experimental.

Abstrak

Matlamat utama Modul PMku ialah untuk membantu murid membangunkan kemahiran penyelesaian masalah matematik berayat di samping membangun pemikiran matematik melalui potensi mereka melaksanakan 4 pemeringkatan di dalam strategi 4-META, model Polya dan teknik model Bar. Kajian berbentuk kuasi eksperimental ini adalah untuk menentukan keberkesanan strategi PMku ke atas kemahiran penyelesaian masalah matematik berayat dan mengenal pasti tahap penggunaan strategi PMku di kalangan murid kumpulan eksperimen. Seramai 85 orang pelajar Tingkatan dua terlibat dalam kajian ini, iaitu kumpulan eksperimen (n=43) ditadbir menggunakan modul PMku, manakala kumpulan kawalan (n=42) ditadbir secara konvensional. Ujian pra ditadbir sebelum intervensi dijalankan dan selepas 7 minggu intervensi selesai dilaksanakan pengumpulan data melalui ujian pasca ditadbirkan bagi melihat keberkesanan pendekatan ini. Ujian pencapaian dan instrumen soal selidik keberkesanan aplikasi modul PMku dan penilaian pelajar terhadap pendekatan PMku turut digunakan untuk menyokong dapatan ini. Analisis ANCOVA, kawalan ($F(1, 82) = 44.5$, $p < .05$, $R\text{-squared} = 0.532$) memberi petunjuk bahawa kaedah pengajaran menggunakan modul PMku meningkatkan pencapaian

pelajar dalam penyelesaian masalah matematik berayat jika dibandingkan dengan kumpulan konvensional. Dapatan kajian mendapati bahawa penggunaan modul PMku telah berupaya memperbaiki kemahiran penyelesaian masalah matematik berayat dan pelajar menunjukkan persepsi yang positif terhadap penggunaannya dalam proses pembelajaran mereka.

Kata Kunci : Pendekatan 'PMku', penyelesaian masalah matematik berayat, pencapaian matematik, kuasi eksperimen.

PENGENALAN

Sifat matematik secara tabiinya menggalakkan pembelajaran yang bermakna dan mencabar pemikiran. Penyelesaian masalah matematik berayat (PMMB) secara umumnya disama-ertikan dengan pembelajaran matematik. Malah, penyelesaian masalah berayat merupakan komponen utama matematik. Pemahaman tentang satu konsep dalam matematik adalah perlu untuk mempelajari suatu konsep yang lain. Kegagalan murid untuk memahami sesuatu konsep asas boleh menjejaskan pembelajaran matematik. Justeru itu, penguasaan murid dalam hal tersebut membolehkan murid lebih mahir dalam matematik (Ng Chu Mooi 1998).

Kemerosotan, kelemahan dan kurangnya motivasi serta minat murid terhadap penyelesaian masalah matematik berayat acap kali dibincangkan dan menimbulkan kebimbangan. Menurut Sarver (2006) kelemahan murid dalam mengatur, melaksanakan dan memantau kembali jalan penyelesaian yang telah dibuat merupakan faktor penguasaan yang rendah murid dalam penyelesaian masalah. Murid sebenarnya bukan lemah dalam penyelesaian masalah tetapi kurang mahir dalam mengatur strategi untuk menyelesaikan masalah yang diberikan (Nooriza, 2001). Maka dengan itu, aspek yang diberi penekanan dalam proses pengajaran dan pembelajaran matematik adalah cara murid berfikir semasa menyelesaikan masalah iaitu aspek metakognisi.

Manakala menurut Noraini Idris (2001), kebolehan dalam menyelesaikan suatu masalah matematik berayat bergantung kepada tahap pemikiran seseorang murid. Sebagaimana yang kita ketahui bahawa penyelesaian masalah matematik berayat merupakan kemahiran berfikir aras tinggi (KBAT). Oleh yang demikian, semasa menyelesaikan masalah, seseorang individu mesti menggabungkan segala pengetahuan yang telah dipelajarinya atau pengetahuan sedia ada padanya untuk diaplikasikan dalam situasi baru dan berbeza (Krulik & Rudnick, 1993).

Penyelesaian masalah sebenarnya sudah lama menjadi fokus kajian. Terdapat banyak kajian yang telah dijalankan 1980an (Charles 1987; Lester 1980; Schoenfeld 1985; Silver 1981) menunjukkan bahawa bidang penyelesaian masalah merupakan bidang yang telah lama dikaji oleh pendidik dalam bidang matematik. Rosmashitah (2003) dalam kajiannya mendapati bahawa murid lebih cenderung memberikan penyelesaian masalah sahaja tanpa menunjukkan peringkat-peringkat proses penyelesaian masalah, iaitu murid tidak menyelesaikan masalah mengikut peringkat-peringkat proses penyelesaian masalah iaitu memahami masalah, merancang strategi, melaksanakan strategi dan menyemak semula.

Hasil kajian Ballew dan Cunningham (1982) mendapati bahawa murid mempunyai kelemahan dalam mentafsir masalah matematik berayat. Justeru itu didapati bahawa peringkat memahami atau merumus masalah merupakan peringkat yang utama

dalam menentukan sama ada sesuatu masalah yang diberikan itu boleh diselesaikan ataupun tidak. Salah satu faktor yang menyebabkan murid gagal menggunakan pengetahuan dan konsep sedia ada mereka, adalah disebabkan kerana mereka membuat tafsiran atau interpretasi yang salah tentang masalah yang dikaji, terutamanya soalan penyelesaian masalah selalunya berbentuk masalah berayat. Kebolehan berfikir murid ini berkait rapat dengan kesedaran mereka menguasai elemen-elemen strategi berfikir yang melibatkan kesedaran metakognitif dan strategi kognitif. Menurut Baker dan Brown (1984) kemahiran metakognitif ini membolehkan kita mengawal perkembangan apa yang dipelajari dan cuba memahami sesuatu.

Walaupun disedari akan kepentingan penyelesaian masalah dalam matematik namun ia masih lagi menjadi satu ilusi di kalangan para murid. Ini kerana tiada penekanan sewajarnya diambil ke atas cara murid menyelesaikan masalah matematik berayat. Jika cara penyelesaian masalah matematik tidak diberi penekanan yang sewajarnya, maka keberkesanan dalam proses pengajaran dan pembelajaran matematik tidak dapat dioptimumkan. Ini kerana penyelesaian masalah memainkan peranan penting dalam pencapaian matematik. Kajian ini adalah untuk melihat keberkesanan modul PMku dalam membantu mempertingkatkan kemahiran penyelesaian masalah matematik berayat di kalangan murid.

OBJEKTIF KAJIAN

Kajian ini bertujuan untuk menguji keberkesanan modul PMku ke atas pencapaian murid dalam penyelesaian masalah matematik berayat. Secara khususnya, objektif kajian adalah untuk mengenal pasti perbezaan pencapaian antara kumpulan eksperimen dan kumpulan kawalan berdasarkan ujian pra dan ujian pasca.

METODOLOGI KAJIAN

Kajian yang dijalankan ini menggunakan reka bentuk kuasi eksperimen kumpulan kawalan tidak serupa (*non equivalent control group design*) yang melibatkan empat kumpulan murid iaitu dua kumpulan kawalan dan dua kumpulan eksperimen. Kedua-dua kumpulan dalam kajian ini telah tersedia ada serta pemilihan secara rawak dilakukan bagi menentukan kumpulan kawalan dan kumpulan eksperimen. Murid dari kumpulan kawalan mengikuti sesi pengajaran secara konvensional manakala bagi kumpulan eksperimen pula mengikuti sesi pengajaran melalui penggunaan Modul PMku. Reka bentuk kajian ini dipaparkan seperti dalam Jadual 1

Jadual 1. Reka Bentuk Kajian

Kumpulan	Ujian Pra	Rawatan	Ujian Pasca
Kumpulan Eksperimen (G_1)	T_1	R	T_2
Kumpulan Kawalan (G_2)	T_1	-	T_2

Petunjuk: G_1 = kumpulan eksperimen, G_2 = kumpulan kawalan, R = rawatan, T_1 = Ujian pra dijalankan pada masa yang sama sebelum rawatan dan T_2 = Ujian Pasca dijalankan pada masa sama selepas rawatan.

Sampel Kajian

Subjek-subjek kajian ini terdiri daripada semua murid tingkatan dua dalam lingkungan 13-14 tahun disebuah sekolah yang terletak di Putrajaya. Justeru itu menurut Johnson & Christensen (2000); Mohd Majid (1994) reka bentuk kuasi eksperimen digunakan kerana kajian menggunakan kelas-kelas yang sedia ada. Seramai 85 orang murid tingkatan dua dari sekolah kajian telah dijadikan sebagai sampel kajian iaitu terdiri daripada 42 orang murid bagi kelas kawalan manakala 43 orang murid bagi kelas eksperimen. Dua buah kelas dijadikan kelas eksperimen dan dua buah kelas lagi dijadikan kelas kawalandipilih secara rawak. Kumpulan eksperimen mempelajari topik-topik pilihan berbantuan modul PMku yang dibangunkan manakala kumpulan kawalan menggunakan cara konvensional. Taburan sampel ditunjukkan dalam jadual 1.

Jadual 1: Demografi Responden Berdasarkan Jantina

Profil	Kawalan		Rawatan	
	Kekerapan	%	Kekerapan	%
Jantina				
Lelaki	20	47.6	23	53.5
Perempuan	22	52.4	20	46.5

INSTRUMEN KAJIAN

Instrumen kajian ini terdiri daripada persediaan mengajar, modul PMku dan ujian pencapaian PMMB. Instrumen-instrumen ini telah digunakan untuk mengumpulkan data kuantitatif semasa kajian dijalankan.

Persediaan Mengajar

Dua set persediaan mengajar telah diaplikasikan untuk melihat keberkesanan modul PMku dalam meningkatkan kemahiran penyelesaian masalah Matematik berayat dalam kalangan responden. Set persediaan mengajar pertama dirancang untuk mengajar responden daripada kumpulan kawalan yang menggunakan kaedah pengajaran konvensional. Sementara itu, set persediaan mengajar kedua dirancang untuk mengajar

responden daripada kumpulan eksperimen yang menggunakan intervensi pendekatan modul PMku.

Modul PMku

Strategi pembinaan modul ini adalah berdasarkan peranan penyelesaian masalah matematik berayat (PMMB) dalam bidang pendidikan khususnya dalam subjek Matematik. Modul yang dibina dalam kajian ini direka bentuk berasaskan skop yang telah ditentukan untuk mencapai matlamat dan objektifnya. Reka bentuk modul ini terdiri daripada beberapa subunit bertujuan memudahkan pengkaji. Bagi pihak pengkaji rekabentuk berstruktur begini mewujudkan ciri-ciri modulariti, bertujuan memudahkan pengujian di peringkat awal bagi mengenal setiap ralat. Di samping itu, ia juga memudahkan penggabungan subunit-subunit sebelum sesuatu modul lengkap dan sempurna dapat dibina. Di pihak murid pula, mereka memperoleh maklumat yang dikehendaki dengan cara sistematik kerana ia disampaikan dalam format yang mudah difahami dan diikuti. Antara elemen yang penting dalam mencapai pembinaan Modul PMku ialah maklumat latar belakang seperti sukatan mata pelajaran, falsafah, tuntutan KBSM, pendekatan pengajaran berasaskan pendekatan PMku yang merangkumi strategi 4-META, model Polya dan teknik model Bar. Intervensi pengajaran berbantuan modul ini berlangsung selama 7 minggu dengan 7 subunit-subunitnya. Disamping itu, nota pengajaran guru juga disediakan sebagai pelengkap kepada Modul PMku ini.

Ujian Pencapaian PMMB

Ujian ini merupakan ujian pencapaian PMMB. Ujian ini digunakan semasa ujian pra untuk menilai pencapaian murid sebelum pembelajaran intervensi penyelesaian masalah matematik berayat dijalankan dan ujian pasca pula untuk menilai pencapaian murid selepas pembelajaran intervensi penyelesaian masalah matematik ditadbir. Ujian Pencapaian PMMB yang dibina oleh pengkaji terdiri daripada 10 soalan berbentuk subjektif yang dijawab oleh murid dalam tempoh satu jam. Soalan-soalan yang diuji adalah berdasarkan konsep dan kemahiran PMMB yang telah dipelajari. Kesemua soalan dalam Ujian Pencapaian PMMB tersebut disediakan oleh pengkaji berdasarkan Sukatan Pelajaran Matematik dan Huraian Sukatan Pelajaran Matematik di mana konsep dan kemahiran yang diajar ditekankan dalam topik Nombor Berarah dan Nisbah terlebih dahulu. Selain itu, buku teks yang digunakan di sekolah menengah kerajaan juga dikaji untuk mengenal pasti cara konsep dan prosedur diajar di sekolah. Kertas PT3 turut dirujuk untuk mengenal pasti bentuk-bentuk soalan dalam peperiksaan PT3.

DAPATAN KAJIAN

Data ujian pencapaian iaitu ujian pra dan ujian pasca yang diperolehi daripada kajian kumpulan eksperimen dan kumpulan kawalan dianalisa untuk melihat keberkesanan modul PMku ke atas pencapaian pelajar dalam penyelesaian masalah matematik berayat.

Jadual 2: Data Deskriptif Ujian Pra dan Pasca Bagi Kumpulan Kawalan

dan Kumpulan Eksperimen

Keterangan	Kumpulan Kawalan		Kumpulan Eksperimen	
	Pra	Pasca	Pra	Pasca
N	42	42	43	43
Min	27.3014	35.1588	43.4888	66.5898
Sisihan Piawai (SP)	9.85602	13.59900	15.81942	16.46668

*Signifikan pada aras .05

Jadual 2 menunjukkan data deskriptif ujian pra dan pasca bagi kumpulan kawalan dan kumpulan eksperimen. Min ujian pra kumpulan kawalan adalah 27.30 berbanding kumpulan eksperimen yang mempunyai min markah 43.49. Dari segi min ujian pasca, kumpulan kawalan mencatatkan min markah sebanyak 35.16 manakala min markah kumpulan eksperimen adalah 66.59. Ujian-*t* tidak bersandar digunakan untuk mengenal pasti sama ada terdapat perbezaan pencapaian yang signifikan antara kumpulan kawalan dan kumpulan eksperimen sebelum intervensi dijalankan. Nilai yang diperolehi adalah $t(83) = -5.647$, $p < .05$ (rujuk Jadual 3). Ini bermakna terdapat perbezaan pencapaian ujian pra yang signifikan antara kumpulan kawalan dan kumpulan eksperimen sebelum sesi rawatan dijalankan.

Jadual 3: Keputusan ujian *t* bagi ujian pra

Kumpulan	N	Min	S.P	df	<i>t</i>	Sig. (2-tailed)
Kawalan	42	27.3014	9.85602	83	-5.647	.000
Eksperimen	43	43.4888	15.81942			

*Signifikan pada aras .05

Oleh kerana terdapat perbezaan antara kumpulan kawalan dan kumpulan eksperimen sebelum rawatan dijalankan, maka analisis *One Way ANCOVA* digunakan untuk mengenal pasti kesan penggunaan modul PMku dibandingkan dengan kadah pengajaran secara konvensional dengan menggunakan ujian pasca sebagai kovariant bagi mengawal kesan perbezaan antara kumpulan. Langkah ini perlu bagi menghapuskan kesan skor ujian pra kedua-dua kumpulan. Hasil analisis bagi ujian ini dapat ditunjukkan seperti dalam Jadual 4.

Jadual 4: Analisis *One Way ANCOVA* bagi kesan penggunaan modul PMku ke atas pencapaian pelajar dalam ujian pra dan pasca

Sumber	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	30357.390	2	15178.695	129.607	.000

Intercept	5117.851	1	5117.851	43.70	.000
Ujian Pra	9367.312	1	9367.312	79.985	.000
Kumpulan Eksperimen	5206.835	1	5206.835	44.460	.000
Ralat	9603.297	82	117.113		
Jumlah	261559.045	85			
Corrected Total	39960.687	84			

a. $R^2 = .532$ (Adjusted $R^2 = .817$)

Min

Kumpulan	N	Ujian Pra		Ujian Pasca	
		Min	SP	Min	SP
Eksperimen	43	43.4888	15.81942	66.5898	16.46668
Kawalan	42	27.3014	9.85602	35.1588	13.59900

Melalui analisis data *One Way Ancova* yang terdapat di dalam Jadual 4, semua andaian kenormalan dan varian yang homogen telah dipenuhi. Seterusnya dapatan menunjukkan terdapat perbezaan yang signifikan bagi min ujian pasca antara kumpulan eksperimen dengan kumpulan kawalan ($F(1, 82) = 44.5, p < .05, R^2 = 0.532$) Saiz kesan yang kuat iaitu $R^2 = 0.532$ menunjukkan 53% varians dalam ujian pasca telah disumbangkan oleh kumpulan eksperimen iaitu pengajaran menggunakan modul PMku dan dengan ini tretmen adalah bermakna secara praktiknya. Oleh itu, rawatan penggunaan modul PMku memberikan kesan yang sangat positif terhadap pencapaian responden dalam kumpulan eksperimen. Ini memberi petunjuk bahawa pengajaran berbantuan modul PMku telah memberi impak yang besar terhadap skor pencapaian pelajar berbanding dengan pengajaran yang menggunakan kaedah konvensional.

PERBINCANGAN

Secara keseluruhannya, dapatan analisis kajian dari ujian pencapaian PMMB menunjukkan terdapat perbezaan yang signifikan skor min di antara murid kumpulan rawatan berbanding kumpulan kawalan. Min ujian pasca murid kumpulan eksperimen adalah lebih tinggi daripada kumpulan kawalan. Ini menunjukkan bahawa pendekatan pembelajaran berbantuan pendekatan modul PMku memberi kesan kepada pencapaian PMMB dengan saiz kesan yang besar. Menurut Kiess (1966) secara umumnya nilai η^2 (eta squared) antara 0.01 hingga 0.15 melihatkan kesan eksperimen yang kuat. Keberkesanan pendekatan modul PMku melalui strategi 4-META, model Polya dan teknik model Bar dilihat mampu meningkatkan pencapaian murid dalam PMMB.

Kepelbagaian aktiviti yang terkandung dalam modul PMku ini telah membantu peningkatan keseronokan pelajar dan seterusnya meningkatkan pencapaian murid. Ini melihat kepada setiap murid akan dilibatkan dalam semua aktiviti sama ada secara individu atau kelompok kecil. Didapati mereka akan bertukar-tukar idea, berbincang, tolong menolong serta memberi dorongan ketika menyiapkan latihan atau tugas yang diberi. Menurut Mc Clelland (1961) pencapaian dapat ditingkatkan melalui latihan dan aktiviti tertentu dengan syarat pelajar dilibatkan secara aktif dalam latihan atau aktiviti

tersebut. Dapatan kajian ini juga selari dengan kajian-kajian oleh Shaharom Noordin (1996) dan Habibah Elias (1991) yang melaporkan bahawa murid belajar secara lebih berkesan, minat dan produktif terutamanya dalam menyiapkan tugas hasil dari penggunaan modul. Modul PMku ini juga menggalakkan murid menghubungkan kaitkan konsep-konsep baru dengan pengetahuan awal mereka, di samping mencetuskan konflik kognitif untuk mencabar kerangka alternatif murid melalui aktiviti-aktiviti yang dijalankan.

Kesan rawatan yang diterima murid kumpulan eksperimen yang berlandaskan elemen-elemen utama yang diekstrak daripada Nasarudin (2014), Shahlan Surat (2012), Saemah et al. (2010), Harris & Graham (2008), Bruner (2005), Lesh et al. (2003), Stylianou (2002), Krulik & Rudnick (1996), Beyer (1988), Schoenfeld (1985), Flavell (1976, 1977, 1979, 1985) dan Polya (1957) telah memberi kesan yang rawatan yang kuat serta mampu meningkatkan pencapaian murid dalam PMMB. Berdasarkan analisis jawapan yang ditunjukkan oleh murid di dalam ujian pasca, didapati kumpulan rawatan menunjukkan keupayaan melaksanakan langkah-langkah pengawalan strategi berfikir yang lebih tersusun serta berkeupayaan dalam membina perwakilan gambar rajah dengan lebih jelas berbanding kumpulan kawalan. Situasi ini didapati berbeza berbanding dengan murid kumpulan kawalan walaupun mereka telah didedahkan dengan bentuk masalah yang sama didapati murid kumpulan kawalan hampir keseluruhannya membuat pengiraan terus tanpa memperlihatkan tindakan membuat perancangan di peringkat awal penyelesaian walaupun terdapat diantara mereka berjaya menguasai soalan yang diberikan tetapi apabila melihatkan langkah kerja yang ditunjukkan didapati mereka sering menggunakan jalan pintas dan langkah penyelesaian yang kurang jelas.

Maka dengan itu, hasil dapatan kajian ini secara langsung mendapati bahawa pencapaian yang berbeza antara kedua-dua kumpulan adalah kesan daripada perbezaan interaksi dan pendekatan yang diterima oleh mereka. Dengan erti kata lain, penggunaan modul PMku yang dicadangkan untuk melihat peningkatan pencapaian murid dalam PMMB adalah lebih berkesan berbanding pendekatan pengajaran secara konvensional.

KESIMPULAN

Pada masa kini pihak Kementerian Pendidikan sedang berusaha untuk memartabatkan sistem pendidikan kita agar setaraf dengan sistem pendidikan negara maju. Dengan adanya kesedaran metakognitif, cetusan idea dan kepelbagaian intervensi pendekatan dalam proses pengajaran dan pembelajaran (P&P), murid-murid akan mempunyai lebih peluang untuk mencungkil potensi diri dalam kemahiran-kemahiran penyelesaian masalah. Oleh yang demikian pelbagai teknik P&P perlu digunakan untuk menyesuaikan dan memudahkan pembelajaran murid dan seterusnya merupakan faktor penyumbang terhadap pencapaian murid dalam PMMB.

Keputusan kajian yang diperoleh menunjukkan pengajaran bermodul sangat sesuai digunakan sebagai bahan P&P. Isi kandungan modul disusun dengan sistematik, objektif pembelajaran adalah jelas, arahan yang diberikan mudah difahami dan pembinaannya mengambil kira perbezaan individu itu sendiri. Di samping itu

diharapkan lebih banyak lagi pengajaran bermodul seperti ini dibina dan dapat digunakan di sekolah yang berkaitan.

Dapatan kajian ini telah memberi sumbangan penting dalam pertimbangan tentang beberapa alternatif baru untuk bahan pengajaran. Melalui pengajaran yang dibina dalam kajian ini, pelajar telah berjaya meningkatkan kemahiran mereka dalam penyelesaian matematik berayat. Di samping itu kaedah pembelajaran yang digunakan dapat memupuk sikap positif di kalangan murid dalam proses P&P serta meningkatkan motivasi mereka.

RUJUKAN

- Baker, L., & Brown, A. 1984. Metacognitive Skill and Reading. Dlm. Pearson, P.D (pnyt) Handbook of Reading Research, hlm. 353-394. New York: Longman.
- Ballev, Hunter & Cunningham, J. W. (1982). Diagnosing Strength and Weaknesses of Sixth Grade Students in Solving Word Problem. Journal Research in Mathematics Education. May, Vol. 13, 3, 202-201.
- Beyer, B. 1998. Improving student thinking. *The Clearing House*, 71(5), 262-267.
- Bruner, J. 2005. *Constructivist theory*. [Atas talian] <http://tip.psychology.org/bruner>. Html.
- Charles, R., Lester, F & O' Daffer, P. (1987). How to evaluate progress in problem solving, NCTM : Reston
- Flavell, J.H. 1970. Development and studies of mediated memory Dlm. L. B. Reese and Lihlmistt, L. P. (pnyt). Advance in Child Development and Behavior, hlm. 181-211. New York: Academic Press.
- Flavell, J. 1976. Metacognitive aspect of problem solving. Dalam Resnick: the nature of intelligence. Pg 231-235. Hillsdale, N.J: Lawrence Erlbaum associates.
- Flavell, J.H. 1977. Cognitive development. Englewood Cliffs, NJ: Prentice – Hall.
- Flavell, J.H 1979. Metacognition and cognitive monitoring. A new area of cognitive development inquiry. *America Psychology* Vol. 34 No 10: 906-911.
- Foziah Saroji. 1989. Faktor-faktor yang mempengaruhi minat murid dalam pembelajaran matematik di tahap 2, Sekolah Kebangsaan Bota Kanan, Bota, Perak : satu kaedah tinjauan. Tesis Sarjana Yang Tidak Ditebitkan, Institut Pengurusan Sultan Idris, Tanjong Malim, Malaysia.
- Habibah Elias. 1991. Kesan latihan motivasi pencapaian ke atas pelajar universiti. Tesis Ph.D. Yang tidak diterbitkan. Bangi: Universiti Kebangsaan Malaysia.
- Harris, K. R., Graham, S., Mason, L. H., & Friedlander, B. 2008. *Powerful Writing Strategies for All Students*. Baltimore: Brooks Publishing Co. Inc.
- Johnson, R. B., & Christensen, L. B. 2000. Educational Research: *Quantitative and Qualitative Approaches*. Boston: Allyn and Bacon
- Kiess, H. 1996. *Statistical Concept for the Behavioral Science*. Ed. Ke-2. Boston: Allyn and Bacon.
- Krulik, S. & Rudnick, J. A. (1993). Reasoning and Problem Solving : a handbook for elementary school teachers. Massachusetts.
- Lester, F. (1980). Research on Mathematical problem solving. Research in Mathematics Education. Reston, V A: National Council Of Teachers of Mathematics.
- McClelland, D.C. 1961. *The achieving society*. New York: D. Van Nostrand Reinhold.

- Mohd Majid, K. 1994. *Kaedah Penyelidikan Pendidikan*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Nasarudin Bin Abdullah. 2014. Kesan pendekatan strategi berfikir dan perwakilan visualisasi dalam pengajaran dan pembelajaran penyelesaian masalah matematik berayat di sekolah rendah. Tesis Ph.D. Universiti Kebangsaan Malaysia.
- Ngu Chu Mooi. 1998. Strategi penyelesaian masalah sebagai faktor perantara di antara motivasi pencapaian matematik dan kesannya terhadap pencapaian matematik dikalangan pelajar tingkatan empat SMK Telok Datok, Banting. Tesis Sarjana. Universiti Kebangsaan Malaysia (UKM), Bangi.
- Nooriza Kasim. 2001. *Pedagogi dalam pendidikan matematik*. Kajang: Utusan Publications.
- Noraini Idris. 2005. *Pedagogi Dalam Pendidikan Matematik*. Kuala Lumpur: Utusan Publications & Distributor Sdn Bhd.
- Polya, G. 1957. "How to solve it." New Jersey: Princeton.
- Rosmashitah Abdul Rani 2003. Pemahaman pelajar tingkatan empat tentang nilai maksimum dan nilai minimum melalui penulisan. Kertas Projek Sarjana Pendidikan tidak diterbitkan. Fakulti Pendidikan, Universiti Malaya. Kuala Lumpur.
- Saemah Rahman, Siti Fatimah Mohd Yasin, Zuria Mahmud, Ruslin Amir, Khadijah Wan Illias. 2010. The development of expert learners in the classroom. *Contemporary Issues in Educational Research* 3(6): 1-8.
- Sarver, M. E. 2006. Metacognition and mathematical problem solving: Case studies of six seventh grade students. Ed.D dissertation, Montclair State University, United States: New Jersey. Diperoleh Disember 10, 2008 daripada <http://proquest.umi.com/>
- Schoenfeld, A.H. 1985. "Mathematical Problem Solving," Orlando : Academic Press Inc.
- Shahhrom Noordin 1996. Kesan Pengajaran Bermodul Ke Atas Perubahan Konsep Dan Konsep Alternatif Pelajar Tingkatan Empat Dalam Pembelajaran Fizik. Kertas Kerja Dibentangkan Di Seminar Pendidikan Sains Dan Matematik. Universiti Teknologi Malaysia, Johor Bahru, 22 Ogos.
- Shahlan Surat. 2012. Keberkesanan strategi 4-META dalam penulisan karangan bahasa melayu pelajar tingkatan 4. Tesis Ph.D. Universiti Kebangsaan Malaysia.
- Silver, E.A. (1981). "Recall of Mathematical Problem Information: Solving Related Problems." *Journal for Research in Mathematics Education* 12: 54-64.

_____0000_____