

Penerapan Unsur Sejarah Matematik KBSM Bagi Topik Aljabar

Ismail Kailani & Samsuria Muhammad

Fakulti Pendidikan,

Universiti Teknologi Malaysia

Abstrak : Tujuan kajian ini adalah untuk mengumpulkan data bahan sejarah matematik yang boleh digunakan dalam pengajaran dan pembelajaran matematik KBSM di sekolah menengah. Objektif kajian ini adalah mendapatkan data bahan sejarah matematik yang boleh digunakan dalam pengajaran dan pembelajaran matematik. Bahan sejarah matematik dikumpulkan daripada pelbagai tamadun seperti Tamadun Babylon, Tamadun Mesir, Tamadun Arab, Tamadun Eropah, Tamadun India dan lain-lain lagi. Bahan sejarah matematik didapati menerusi buku-buku rujukan dan sokongan daripada kajian dalam dan luar negara yang menyatakan kepentingan dan kebaikan penggunaan bahan sejarah matematik. Kajian ini menyatakan sejarah matematik berperanan menjadikan matematik lebih bermakna, menarik serta mendedahkan kepada guru dan pelajar beberapa nilai sejarah matematik yang boleh diperkenalkan sebagai satu pendekatan di dalam proses pengajaran dan pembelajaran matematik. Beberapa bahan sejarah matematik daripada pelbagai tamadun dianalisis dengan membuat perbandingan setiap tamadun dan juga perbandingan dengan kaedah moden bersesuaian dengan tahap kognitif pelajar. Kajian ini turut membincangkan sejarah perkembangan nombor, aritmetik, persamaan kuadratik, ungkapan aljabar, penggunaannya dalam operasi asas matematik, latarbelakang tokoh sejarah matematik yang terkenal dan juga perkembangan sejarah matematik menerusi pelbagai tamadun di seluruh dunia. Beberapa contoh kaedah sejarah matematik ditunjukkan untuk tujuan sebagai bahan pengajaran dan pembelajaran. Penyelidik juga memberikan beberapa cadangan dan juga kebaikan penggunaan sejarah matematik turut dinyatakan dalam kajian ini bagi mengukuhkan lagi mengapa tujuan kajian ini dijalankan. Di harap kajian ini dapat memberikan manfaat dan motivasi bukan sahaja kepada guru malah juga kepada pelajar.

Katakunci : sejarah matematik, aljabar

Pengenalan

Senario masalah dalam pengajaran dan pembelajaran matematik sering menjadi isu utama pendidikan masa kini, di mana banyak kajian dilakukan untuk mengenalpasti masalah kesukaran pelajar dalam matematik seperti diagnosis kesalahan lazim pelajar, pencapaian dan persepsi dalam pembelajaran matematik. Namun begitu, kajian-kajian tersebut tidak mencukupi untuk mengatasi masalah ini. Topik aljabar merupakan di antara topik yang tidak terkecuali dalam situasi masalah ini. Keluhan para pelajar dan guru terhadap masalah pembelajaran berkaitan aljabar seringkali diperkatakan.

Menurut Vergnaud (1997) dalam kajian Zuhaid (2001) menyatakan bahawa, aljabar merupakan satu tekanan kepada pelajar kerana ia memerlukan pelajar melakukan operasi pengiraan simbol-simbol bentuk baru dalam mempelajari konsep seperti persamaan, rumus, fungsi dan pembolehubah. Penggunaan simbol dan anu merupakan di antara faktor-faktor pelajar sukar mempelajari topik aljabar. Menurut Castagnola (2002), terdapat contoh penyelesaian aljabar dalam sejarah matematik yang boleh diaplikasikan dalam topik yang berkaitan dengan aljabar. Banyak kajian terdahulu menyatakan kebaikan menerapkan unsur sejarah dalam pembelajaran matematik.

Menurut Mohini (1995) menyatakan, penggunaan sejarah dapat mengukuhkan kefahaman pelajar tentang sesuatu konsep matematik. Contoh penerapan sejarah aljabar iaitu persamaan kuadratik hasil penemuan tokoh sejarah islam terkemuka iaitu Al-Khawarizmi (Mohini, 1995). Menurut Abdul Latif (1992), walaupun semua hasil kerja Al-Khawarizmi bertulis secara berayat, tetapi aljabarnya adalah lebih dekat kepada aljabar rendah iaitu sekolah menengah pada hari ini. Beliau mengemukakan cara menyelesaikan persamaan kuadratik umum berdarjah satu dan dua yang mempunyai anu dan simbol dengan menggunakan aljabar dan takrif geometri (Abdul Latif, 1992).

Ini menunjukkan bahawa, unsur sejarah boleh dijadikan alternatif dalam pembelajaran matematik. Sehubungan dengan itu, kajian ini memberi tumpuan terhadap unsur-unsur sejarah matematik daripada pelbagai tamadun di seluruh dunia yang boleh digunakan sebagai alternatif untuk pengajaran dan pembelajaran matematik bagi topik yang berkaitan dengan aljabar.

Pernyataan Masalah

Melalui kajian yang telah dijalankan, terdapat beberapa masalah dalam pembelajaran topik yang berkaitan dengan aljabar yang telah dikenalpasti. Masalah utama yang dihadapi oleh pelajar ialah penggunaan huruf-huruf bagi mewakili anu dan simbol seringkali mengelirukan pelajar. Kesalahan lazim pelajar adalah berkaitan dengan penggunaan kaedah, pemfaktoran, pengembangan, penggunaan rumus dan ketaksamaan. Kebanyakan pelajar tidak dapat menggambarkan penggunaan anu dalam konsep aritmetik dan menganggap ianya satu subjek yang terpisah daripada matematik. Proses menggambarkan konsep aritmetik dalam bentuk aljabar dan menyelesaikan masalah berbentuk ayat juga merupakan masalah dalam pembelajaran bagi topik aljabar. Oleh kerana pelajar tidak dapat menguasai konsep asas aritmetik dan aljabar yang betul, maka pelajar mengambil jalan mudah dengan menghafal rumus tetapi tidak tahu mengaplikasikan rumus itu dalam situasi pernyataan masalah yang diberi.

Jika ditinjau sukatan pelajaran matematik semakan semula tahun 2000, topik aljabar termasuk di dalam bidang perkaitan. Dalam bidang perkaitan menyatakan keperluan pelajar menguasai pengetahuan dan kemahiran berkaitan seperti mengenali rumus dan hukum serta membuat generalisasi sesuatu situasi. Perkaitan juga dinyatakan atau digambarkan dalam pelbagai bentuk seperti jadual, graf, rumus, persamaan dan ketaksamaan. Ia sememangnya menepati konsep aljabar, namun begitu disebabkan pelajar menganggap ianya satu subjek yang terpisah daripada matematik, konsep aljabar yang betul telah disalahertikan. Kebanyakan kaedahkaedah yang sedia ada di dalam buku teks hanya menerangkan satu ataupun dua penyelesaian bagi setiap subtopik sedangkan dalam sejarah matematik didapati banyak kaedah penyelesaian lain daripada pelbagai tamadun yang boleh digunakan sebagai alternatif dalam pembelajaran matematik di dalam kelas.

Di samping itu pendekatan pengajaran guru yang terlalu teknikal dan deduktif menyebabkan pelajar menjadi bosan dengan subjek matematik. Bahan dan isi kandungan dalam buku teks sekolah menengah yang tidak menarik menyebabkan pelajar hilang minat terhadap pembelajaran matematik. Sehubungan dengan itu guru perlu bijak dalam menyediakan bahan pengajaran yang bersesuaian dengan tahap kognitif pelajar memandangkan setiap individu pelajar mempunyai tahap pencapaian dan kognitif yang berbeza.

Objektif

Terdapat tiga objektif iaitu :

- i. Mendapatkan unsur-unsur sejarah yang boleh digunakan dalam pengajaran dan pembelajaran matematik bagi topik aljabar.
- ii. Membandingkan kaedah-kaedah matematik daripada pelbagai tamadun yang boleh digunakan sebagai alternatif dalam pembelajaran matematik bagi topik aljabar.
- iii. Menyediakan contoh kaedah pengajaran yang menggunakan unsur sejarah matematik bagi topik aljabar.

Kerangka Kajian

Kajian ini adalah kajian deskriptif sejarah yang bertujuan untuk mencari kaedah-kaedah matematik daripada pelbagai tamadun yang boleh diaplikasikan dalam pengajaran dan pembelajaran matematik. Unsur sejarah matematik hanya tertumpu kepada topik aljabar, operasi asas matematik seperti operasi penambahan, penolakan, pemfaktoran, persamaan kuadratik, mencari punca-punca persamaan kuadratik, mencari nilai dua pembolehubah, menterjemahkan masalah matematik berayat dan penggunaan kaedah geometri. Unsur sejarah matematik aljabar hanya meliputi topik yang bersesuaian untuk pelajar di peringkat sekolah menengah sahaja. Selain itu tokoh-tokoh matematik terkemuka yang terlibat dalam penemuan kaedah matematik daripada pelbagai tamadun turut dikaji supaya boleh menambahkan pengetahuan pelajar dan guru dalam mencapai objektif kurikulum matematik

Di peringkat permulaan, latarbelakang masalah kesukaran pelajar dalam mempelajari topik aljabar dalam sukatan pelajaran matematik dikaji. Pengumpulan data dilakukan dengan mencari bahan-bahan sejarah melalui kajian dalam dan luar negara, buku-buku rujukan sejarah matematik, internet dan sebagainya. Kemudian setelah data diperolehi, analisis dilakukan dengan membuat perbandingan sejarah matematik bagi setiap tamadun. Unsur sejarah matematik aljabar dikaji melalui pelbagai tamadun seperti Tamadun Mesir, Tamadun Eropah, Tamadun Hindu, Tamadun Arab dan Tamadun Babylon. Kaedah sejarah matematik yang sesuai dipilih dan dijadikan sebagai bahan kajian projek ini.

Kepentingan Kajian

Kajian ini amat berguna untuk guru, pelajar dan Kementerian Pendidikan dalam bidang pengajaran dan pembelajaran.

Guru : Penerapan unsur sejarah matematik dalam pengajaran dan pembelajaran matematik merupakan satu kaedah dan pendekatan yang boleh digunakan di dalam bilik darjah. Guru dapat menerangkan asal usul sejarah matematik melalui pelbagai tamadun di seluruh dunia. Disamping itu guru dapat meningkatkan gaya kreativiti dalam pengajaran supaya pelajar tidak bosan dan lebih bermotivasi serta mempunyai sifat rasa ingin tahu. Penerapan nilai-nilai murni dapat diaplikasikan sesuai dengan objektif kurikulum matematik sekolah menengah iaitu menghargai kepentingan dan keindahan matematik. Namun begitu guru perlu bijak dalam memilih kaedah dan pendekatan yang sesuai dengan tahap pencapaian pelajar.

Pelajar : Aplikasi tentang sejarah tamadun, riwayat tokoh dan penemuan awal kaedah matematik, boleh menambahkan pengetahuan dan menyangkal pandangan pelajar yang berfikiran negatif terhadap mata pelajaran matematik. Ini dapat membantu pelajar memahami perubahan matematik yang sentiasa berkembang dan mengaplikasikannya dalam kehidupan seharian. Seterusnya pelajar akan sentiasa bersikap positif terhadap matematik.

Kementerian Pendidikan Malaysia : Isu kesukaran mempelajari matematik dapat diatasi melalui pendekatan penyepaduan unsur-unsur sejarah dalam setiap kandungan topik di dalam buku teks. Di dalam buku teks sekarang, hanya sedikit informasi tokoh matematik sahaja yang

dipaparkan. Oleh itu perlu diperbanyakkan lagi tokoh-tokoh dan ahli-ahli matematik yang terkenal dan banyak memberikan sumbangan dalam bidang matematik. Namun begitu sebarang penggubalan perlu dikaji terlebih dahulu untuk mengelakkan kekeliruan dan masalah yang mungkin timbul daripada pelbagai aspek pada masa akan datang.

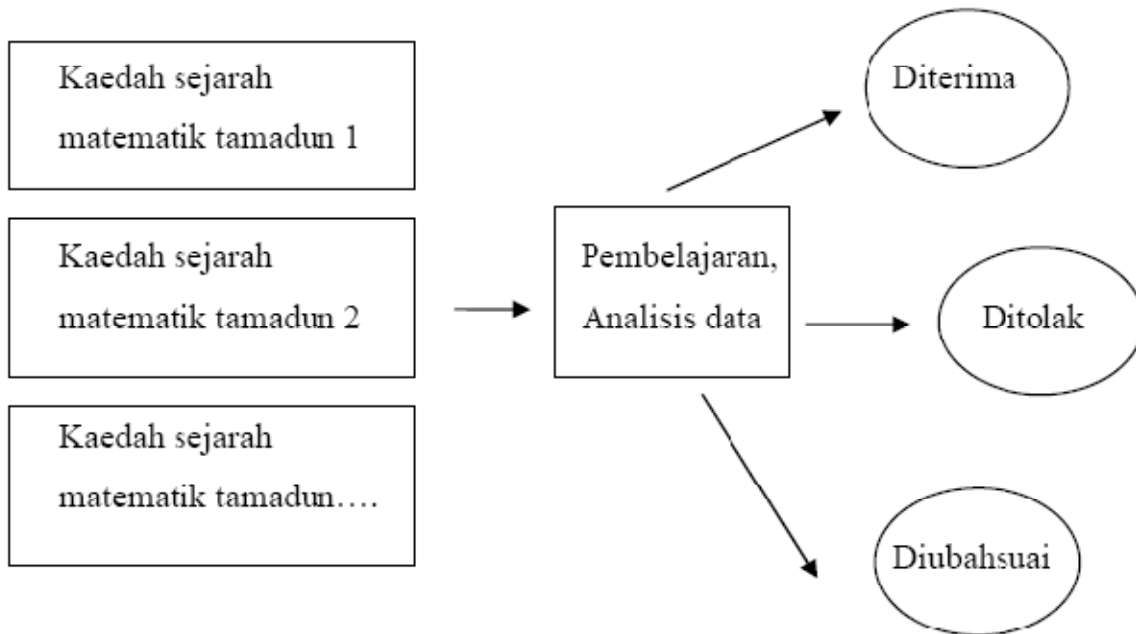
Rekabentuk Kajian

Matlamat utama kajian persejarahan adalah untuk mengenalpasti keadaan yang menyebabkan berlakunya perhubungan antara pelbagai pembolehubah pada masa lampau yang tertentu. Kajian ini memberi tumpuan kepada aspek-aspek operasi asas dalam matematik yang diamalkan oleh masyarakat zaman dahulu untuk digunakan sebagai satu pendekatan alternatif dalam pengajaran dan pembelajaran matematik. Kajian ini adalah merupakan satu kajian yang mengaplikasikan unsure sejarah dalam pengajaran dan pembelajaran di sekolah meliputi topik yang berkaitan dengan aljabar dalam matematik.

Pada awal penyelidikan, kajian literasi telah dilakukan bagi meninjau kepentingan pendekatan penggunaan bahan sejarah dalam pendidikan matematik iaitu semasa proses pengajaran dan pembelajaran berlangsung. Oleh yang demikian bahan-bahan rujukan adalah meliputi daripada buku-buku, jurnal-jurnal pendidikan, kajian terdahulu dalam dan luar negara serta lain-lain lagi. Bahan-bahan sejarah yang diperolehi akan dikategorikan mengikut bahagian-bahagian tertentu supaya perbandingan juga dapat dibuat di antara kaedah masa kini dan masa dahulu.

Rekabentuk kajian ini menggunakan aplikasi daripada teori konstruktivisme. Teori konstruktivisme merupakan proses pembelajaran yang melibatkan bagaimana pengetahuan disusun dalam minda manusia. Menurut Meor (2001), ahli konstruktivisme berpendapat bahawa pembelajaran yang bermakna bermula dengan pengetahuan atau pengalaman sedia ada. Model pembelajaran semasa mencadangkan pengajaran yang melibatkan perubahan konsep dan penambahan pengetahuan baru (Meor 2001). Penerapan unsur sejarah matematik merupakan konsep yang baru, dimana ia boleh disesuaikan dengan pengetahuan ataupun kaedah yang telah sedia ada dalam sukatan pelajaran bagi topik aljabar. Proses menstrukturkan konsep asas dengan cara mengubahsuai atau membuang konsep asal di samping menerima konsep baru.

Pengajaran dan pembelajaran yang berasaskan konstruktivisme member peluang kepada guru memilih kaedah pengajaran dan pembelajaran yang sesuai menerusi alternatif kaedah sejarah matematik. Guru berperanan sebagai fasilitator dan pembimbing. Oleh itu guru bertanggungjawab untuk membantu pelajar mempelajari sesuatu pelajaran dengan lebih bermakna. Guru perlu bijak memilih kaedah bersesuaian dengan tahap kognitif pelajar. Pelajar perlu dibimbing oleh guru dalam membina minda yang aktif dalam mengaplikasikan pengetahuan yang baru bersesuaian dengan konsep asas. Ini dapat melatih pelajar berfikir secara kreatif, logik dan lain-lain lagi.



Rajah 1 : Konsep Pembelajaran Teori Konstruktivisme

Dapatan Kajian

Temubual yang dilakukan ialah temubual bersama dengan guru-guru matematik sekolah menengah di daerah Skudai, Johor sahaja. Guru-guru matematik yang ditemubual ialah seramai 10 orang guru iaitu 3 orang guru lelaki dan 7 orang guru perempuan.

Di peringkat permulaan temubual, guru-guru di soal dahulu sama ada pernah mengambil kursus atau mengikuti bengkel mengenai penggunaan bahan sejarah matematik di dalam pengajaran dan pembelajaran matematik. Ini bertujuan untuk mendapatkan maklumat dan pendapat tentang keberkesanan penggunaan bahan sejarah matematik di dalam pembelajaran matematik. Berikut ialah langkah-langkah temubual yang dilaksanakan iaitu:

1. Guru-guru matematik diberi penerangan tentang sejarah matematik, kaedah-kaedah matematik aljabar dan operasi asas matematik daripada pelbagai tamadun. (Buku-buku sejarah matematik aljabar yang ditulis oleh pengarang yang mempunyai latarbelakang pendidikan yang tinggi ditunjukkan).
2. Memberi peluang kepada guru untuk memilih kaedah yang sesuai dan mencuba kaedah tersebut. Pendapat guru dicatatkan mengapa kaedah tersebut sesuai atau tidak sesuai digunakan dalam pembelajaran matematik di dalam kelas.
3. Kemudian guru membuat aktiviti di dalam kelas untuk aktiviti pembelajaran di dalam kelas. Jawapan dibincangkan bersama dengan pelajar. 4. Pendapat guru tentang beberapa kaedah sejarah matematik yang ditunjukkan sahaja, ini adalah kerana masa untuk menemubual guru adalah singkat dan guru juga mempunyai masa yang terhad untuk menggunakannya sebagai aktiviti di dalam kelas, kerana fokus utama ialah isi kandungan sukatan pelajaran yang perlu diutamakan dahulu.

Dapatan kajian mendapati semua guru menggalakkan penggunaan bahan sejarah matematik di dalam kelas. Jadual 5.1 boleh dirujuk di bahagian lampiran, yang menunjukkan pemilihan kaedah yang sesuai dan tidak sesuai. Berikut ialah pandangan dan pendapat guru tentang beberapa kaedah yang ditunjukkan semasa proses temubual dilaksanakan.

Secara Kesimpulannya, dapatan kajian mendapati Kaedah Kekisi, Kaedah Russian Peasant dan Kaedah Alkharizmi sememangnya sesuai untuk digunakan sebagai pembelajaran di dalam kelas. Guru-guru memberi pendapat bahawa kaedah yang tidak sesuai mungkin boleh mengelirukan pelajar. Secara keseluruhannya dapat dinyatakan bahawa, penggunaan bahan sejarah boleh digunakan dalam pengajaran dan pembelajaran di dalam kelas. Penggunaan bahan sejarah matematik boleh menarik minat pelajar untuk lebih bermotivasi dalam mempelajari subjek matematik.

Kesimpulan

Secara kesimpulannya, penerapan unsur sejarah matematik boleh digunakan dalam pengajaran dan pembelajaran matematik di sekolah menengah. Objektif utama kajian ini adalah mencari kaedah-kaedah matematik daripada pelbagai tamadun yang boleh digunakan dalam pengajaran dan pembelajaran matematik khusus bagi topik yang berkaitan dengan topik aljabar peringkat sekolah menengah. Terdapat banyak kaedah matematik daripada pelbagai tamadun seperti Tamadun India, Tamadun Babylon, Tamadun Islam, Tamadun Mesir, Tamadun Rom, Kaedah Orang Eropah, Kaedah Orang Russia dan banyak lagi.

Pengumpulan data dilakukan dengan mencari unsur sejarah matematik aljabar melalui pelbagai kajian dalam dan luar negara. Buku-buku sejarah matematik juga digunakan untuk mencari dan menambah maklumat bertujuan untuk membuat perbandingan mengikut kesesuaian pembelajaran matematik pada zaman sekarang. Banyak kajian menunjukkan, pelajar semakin sukar mempelajari matematik terutamanya penggunaan simbol dan anu malah ada pelajar yang langsung tidak minat subjek matematik disebabkan penyampaian guru yang tidak kreatif, konsep matematik yang diperkenalkan terlalu rumit dan sukar difahami terutamanya pelajar yang lemah dalam subjek matematik.

Oleh yang demikian, pemilihan teknik, strategi penyampaian dan pendekatan yang kreatif perlu dilakukan untuk menarik minat dan membantu pelajar yang lemah dalam matematik. Penggunaan sejarah matematik merupakan salah satu daripada alternatif untuk mempelbagaikan kaedah matematik selain daripada kaedah matematik yang sedia ada terkandung dalam sukatan pelajaran matematik bagi topik operasi asas matematik dan topik aljabar. Banyak kajian dilakukan yang menggalakkan penggunaan sejarah matematik dalam pembelajaran matematik di sekolah. Namun begitu terdapat ramai guru yang tidak yakin dengan penggunaan sejarah matematik, malah mereka mengenyahkan sejarah matematik terutamanya mengenai tokoh matematik. Ramai guru memberikan alasan bahawa sejarah matematik tidak penting dan juga masa yang diperuntukkan untuk mengajar di dalam kelas adalah terhad. Penggunaan sejarah matematik sebenarnya boleh membantu pelajar memotivasikan diri mereka dan lebih menghayati pembelajaran matematik.

Aspek sejarah matematik amat penting dalam kehidupan seharian. Masyarakat tamadun terdahulu menggunakan matematik dalam kehidupan seharian mereka, seperti kebarangkalian digunakan dalam perjudian bagi orang barat, orang islam zaman dahulu menggunakan kebarangkalian dalam kiraan solat yang tertinggal dalam sehari, persamaan kuadratik digunakan dalam pengiraan luas dan pembahagian tanah, zakat, perniagaan, masa, kalendar dan lain-lain lagi. Ini dapat menyatakan kepada pelajar bahawa mereka mempelajari matematik untuk kegunaan dalam kehidupan seharian bukannya untuk menghafal dan mempelajari matematik semata-mata kerana hendak lulus peperiksaan sahaja. Beberapa contoh rancangan pengajaran disediakan sebagai alternatif untuk pengajaran dan pembelajaran matematik.

Rujukan

- Amin Senin (1992). *Sumbangan Islam Dalam Bidang Matematik*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Azizi Yahaya, Shahrin Hashim, Jamaludin Ramli, Yusof Boon, dan Abdul Rahim Hamdan (2006). *Menguasai Penyelidikan Dalam Pendidikan*. Selangor: PTS Professional Publishing Sdn.Bhd.
- Castagnola, E. (2002). *The Use Of History Of Mathematics In The Learning And Teaching of Algebra, The Solutions Of Algebraic Equations: Historical Approach*. Universita Federico 11 NAPOLI, Italy.
- Dewan Bahasa dan Pustaka (2007). *Kamus Dewan Edisi Kelima*. Kuala Lumpur: Percetakan Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Furinghetti, F. (2001). *On The Role Of The History Of Mathematics In Mathematics Education*. University Of Genoa, Italy.
- Heffer, A. (2005). *Learning Concepts Through The History Of Mathematics: The Case Of Symbolic Algebra*. University Of Ghent.
- Liew Su Tim dan Wan Muhammad Saridan Wah Hassan (1991). *Ke Arah Memahami Dan Mengurangkan Kesukaran Dalam Pembelajaran Matematik*. Projek Sarjana Muda, Universiti Teknologi Malaysia, Skudai.
- Mat Rofa Ismail (2004). *Matematik Merentas Tamadun*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Max A.Sobel dan Evan M.Maletsky (1975). *Teaching Mathematics: A Sourcebook Of Aids, Activities And Strategies*. Englewood Cliffs: New Jersey
- Nik Azis Nik Pa (1992). *Penghayatan Matematik KBSR Dan KBSM*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Saniah Sayuti, Yeo Kee Jiar, Ahmad Johari Sihes, dan Azlina Mohd Kosnin (2000). *Psikologi Pendidikan*. Johor: Universiti Teknologi Malaysia.
- Shaharir Mohamad Zain dan Abdul Latif Samian (1992). *Pendidikan Matematik : Satu Pendekatan Bersepadu*. Kuala Lumpur: Institut Kajian Dasar.
- Vivian Shaw Groza (1968). *A Survey Of Mathematics Elementary Concepts And Their Historical Development*. United State Of America.
- Yudariah Mohammad Yusof, Roselainy Abdul Rahman, Ong Chee Tiong, Md Nor Abu Bakar, Mohd Saleh Abu, Baharum Ali Hassan Mohamed Murid, dan Maslan Osman (2005). *Diagnosis Kesalahan Pelajar Dalam Beberapa Tajuk Matematik*. Johor: Universiti Teknologi Malaysia.