

**Kesesuaian Pembelajaran Terarah Kendiri Yang Diterapkan Di Dalam Perisian
Matematik Tingkatan Satu Bagi Tajuk Nombor Negatif Terhadap Kepelbagaian
Kecerdasan Pelajar Tingkatan Satu Sekolah Menengah Kebangsaan Agama Slim River,
Perak**

Zaleha Binti Abdullah & Nurul Liyana Binti Jamaludin
Fakulti Pendidikan
Universiti Teknologi Malaysia

Abstrak : Kajian ini bertujuan untuk melihat kesesuaian penggunaan pembelajaran terarah sendiri dalam perisian Matematik Tingkatan Satu bagi tajuk nombor negatif terhadap kepelbagaian kecerdasan pelajar. Perbincangan tertumpu kepada kesesuaian pembelajaran terarah sendiri bagi setiap kecerdasan pelajar dan kelemahan pengaplikasian perisian Matematik tersebut. Pengkaji menggunakan persampelan rawak mudah untuk memilih 30 orang responden yang terdiri daripada pelajar Tingkatan Satu Sekolah Menengah Kebangsaan Agama Slim River, Perak. Kajian ini adalah berbentuk kualitatif dan kuantitatif. Soal selidik digunakan sebagai instrumen kajian untuk mendapatkan data dan kaedah temubual digunakan untuk mendapatkan maklumat tambahan daripada guru yang terlibat. Data yang diperolehi akan dianalisis menggunakan perisian *SPSS Versi 11.0 For Windows* untuk mendapatkan peratusan, min dan kekerapan. Hasil kajian menunjukkan persekitaran pembelajaran yang melibatkan elemen multimedia seperti video, audio dan animasi memberikan nilai min tertinggi iaitu 4.07. Pembelajaran terarah sendiri yang diaplikasikan dalam perisian ini dapat memudahkan responden membuat penerokaan ke semua isi kandungannya dengan nilai min yang diperolehi ialah 3.77. Penggunaan pendekatan pembelajaran terarah sendiri yang diterapkan di dalam perisian ini sesuai digunakan sebagai pendekatan pembelajaran jika kelemahannya diperbaiki dan pelajar serta guru memahami kelebihanannya dalam proses pembelajaran.

Katakunci : kesesuaian, pembelajaran terarah sendiri, perisian Matematik, nombor negatif, kepelbagaian kecerdasan

Pengenalan

Perkembangan teknologi masa kini telah mempengaruhi kehidupan manusia. Bidang pendidikan di Malaysia turut menerima kesan daripada perkembangan teknologi yang semakin pesat membangun. BBM direka bentuk untuk menyokong sepenuhnya strategi pengajaran dan pembelajaran baru dan menepati kehendak kurikulum, keberkesanan kos, mempunyai ciri-ciri kosmetik serta teknikal yang mencukupi, mencabar secara kognitif, menarik, memotivasikan pembelajaran, menggalakkan penglibatan secara aktif sambil menggabungkan penggunaan bahan berasaskan rangkaian, berasaskan guru dan koswer yang terbaik (Kementerian Pendidikan Malaysia, 1997).

Pada tahun 2003 pula, dasar KPM telah memperbaharui kurikulum dengan menggunakan Bahasa Inggeris sebagai bahasa pengantar bagi mata pelajaran Matematik dan Sains telah merancakkan lagi penggunaan teknologi maklumat dan komunikasi dalam dunia pendidikan. Sebanyak 5 billion ringgit telah diperuntukkan untuk melaksanakan pengajaran Matematik dan Sains dalam Bahasa Inggeris. Ini termasuk membekalkan alat ICT di sekolah seperti projektor LCD dan computer (Berita Harian, 20 Julai, 2002). Menyedari hakikat ini, banyak pihak yang terlibat dalam bidang pendidikan secara langsung atau tidak telah membina perisian khusus serta laman web yang dapat digunakan sebagai BBM semasa melaksanakan proses P&P.

Keadaan ini bersesuaian dengan peranan guru masa kini yang mengalami transformasi dari seorang pembawa dan penyampai maklumat kepada seorang pengurus, jurulatih atau fasilitator. Mohd. Arif dan Norsiaty (2004) menyatakan suatu pelan tindakan yang dinamakan 'Strategi Aplikasi CD-ROM dalam Pengajaran' bagi CD-ROM yang diklasifikasikan sebagai P&P berbantuan komputer dan bahan berasaskan topik telah diwujudkan untuk memastikan pengaplikasiannya akan meningkatkan pemahaman pelajar. Menurut Tengku Zawawi (1999) pula, pelajar yang menggunakan komputer dalam mempelajari matematik mempunyai sikap yang lebih positif terhadap dirinya sebagai ahli matematik dan berupaya menyelesaikan masalah yang lebih kompleks. Menurut beliau perisian komputer yang digunakan dalam proses P&P dapat membantu pelajar memahami konsep dan prinsip matematik dengan lebih mudah dan berkesan.

Memandangkan matematik merupakan suatu perkara yang abstrak, maka satu pendekatan pengajaran dan BBM yang sesuai haruslah digunakan untuk member kefahaman yang menyeluruh kepada pelajar dalam mempelajari matematik. Salah satu topik matematik yang dianggap abstrak oleh pelajar adalah pemahaman mengenai konsep nombor negatif.

Pernyataan Masalah

Penggunaan PBK sebagai BBM di dalam proses P&P semakin menjadi salah satu strategi dan pendekatan pengajaran yang sering digunakan masa kini. Tetapi kesesuaian sesuatu PBK itu perlu diteliti oleh guru sebelum menggunakannya. Noor Azlan menyatakan tugas utama guru adalah untuk menterjemahkan kandungan pelajaran kepada satu bentuk lain yang boleh difahami murid melalui sesuatu siri aktiviti pembelajaran yang sesuai (dipetik daripada Wahida, 2006). Oleh yang demikian adalah penting bagi seseorang guru menggunakan dan meneliti sesuatu perisian pendidikan terlebih dahulu sebelum memberikannya kepada pelajar. Maklumat seperti kesesuaian isi pelajaran, pengetahuan sedia ada yang diperlukan dan kumpulan sasaran adalah penting supaya pelajar menggunakan perisian yang bersesuaian dengan kebolehan mereka.

Justeru itu, berdasarkan kepada latar belakang masalah yang dinyatakan di atas, satu kajian akan dilakukan terhadap pelajar Tingkatan Satu di Sekolah Menengah Kebangsaan Agama Slim River, Perak untuk melihat kesesuaian penggunaan pembelajaran terarah sendiri yang diterapkan di dalam perisian Matematik Tingkatan 1 bagi tajuk Nombor Negatif (*Negative Number*) terhadap kepelbagaian kecerdasan pelajar yang berbeza dan mengenal pasti kelemahan pengaplikasian perisian ini. Dengan adanya kajian ini, diharapkan guru dapat menjadikan ia sebagai panduan untuk mengkaji sesuatu perisian sebelum diberi kepada pelajar.

Objektif Kajian

Kajian ini dijalankan bertujuan untuk mengetahui kesesuaian pembelajaran terarah sendiri yang diterapkan di dalam perisian Matematik Tingkatan Satu bagi tajuk Nombor Negatif (*Negative Number*) terhadap kepelbagaian kecerdasan pelajar dan kelemahan pengaplikasiannya. Objektif bagi kajian ini ialah:

1. Mengetahui kesesuaian penggunaan pendekatan pembelajaran terarah sendiri yang diterapkan di dalam perisian Matematik Tingkatan Satu bagi tajuk Nombor Negatif (*Negative Number*) terhadap kepelbagaian kecerdasan pelajar yang berbeza di SMKASR, Perak.
2. Mengetahui kelemahan pengaplikasian perisian Matematik Tingkatan Satu bagi tajuk Nombor Negatif (*Negative Number*) di SMKASR, Perak.

Kepentingan Kajian

Dewasa ini, kepentingan penggunaan komputer dalam pendidikan memang tidak dapat dinafikan. Seperti yang telah dinyatakan oleh beberapa tokoh sebelum ini mengenai keberkesanan penggunaan komputer yang banyak mendatangkan kesan positif berbanding P&P secara tradisional. Dengan adanya perisian yang dibina untuk digunakan sebagai BBM khususnya bagi matapelajaran matematik dapat memudahkan proses penyampaian isi pelajaran kepada para pelajar. Antara kepentingan penyelidikan ini ialah:-

Kepentingan kepada KPM

Hasil kajian ini adalah sebagai rujukan kepada pihak KPM yang telah menyediakan kemudahan komputer di sekolah dan membekalkan perisian yang berkaitan agar ianya dibangunkan berdasarkan kepada kepelbagaian kecerdasan pelajar supaya ia dapat digunakan dengan sebaik mungkin dalam proses P&P. Melalui hasil kajian ini juga diharapkan pihak KPM dapat mengadakan perancangan yang lebih efektif supaya perisian yang dibekalkan dapat digunakan untuk membantu mencapai misi pendidikan negara. Pihak KPM juga boleh merancang suatu polisi atau prosedur penggunaan perisian yang telah dibekalkan supaya perlaksanaannya seiring dengan tujuan pembangunan perisian tersebut.

Kepentingan kepada Pihak Sekolah

Kajian yang dijalankan ini juga diharapkan dapat memberi beberapa idea kepada pihak sekolah untuk mempelbagaikan pendekatan yang bersesuaian dengan pelajar mengikut kepelbagaian kecerdasan mereka. Selain itu, diharapkan pihak pengurusan sekolah dapat merancang sesi pembelajaran yang lebih kondusif untuk mengimplementasikan pembelajaran terarah sendiri dengan bantuan PBK.

Kepentingan kepada Guru

Kajian ini juga diharapkan dapat memberi kesedaran kepada guru supaya mengkaji terlebih dahulu sesuatu perisian pendidikan yang hendak digunakan berdasarkan kepada latar belakang pelajar dan juga mengenal pasti kepelbagaian kecerdasan mereka. Aspek ini penting supaya pendekatan dan strategi yang digunakan dapat meningkatkan kualiti pengajaran guru.

Kepentingan kepada pelajar

Kajian ini juga tidak kurang pentingnya buat pelajar-pelajar Tingkatan Satu di SMKASR, Perak. Ia diharapkan dapat membantu mempermudah proses pembelajaran mereka dan dapat mempertingkatkan tahap pemahaman mereka terhadap mata pelajaran Matematik amnya dan topik Nombor Negatif khususnya. Dengan penyesuaian kaedah, teknik dan aktiviti yang digunakan oleh guru terhadap kebolehan dan kecerdasan pelbagai pelajar diharapkan dapat meningkatkan pencapaian mereka.

Reka Bentuk Kajian

Kajian yang akan dijalankan ini merupakan kajian berbentuk keperihalanan atau deskriptif. Menurut Mohd Majid Konting (1990), reka bentuk kajian adalah teknik dan kaedah tertentu untuk memperolehi maklumat yang diperlukan bagi menyelesaikan masalah. Pengkaji menggunakan soal selidik untuk mendapatkan maklumat balas daripada responden yang terdiri daripada pelajar Tingkatan Satu di SMKASR. Maklumat yang diperolehi, diproses secara kuantitatif dan menggunakan ujian statistik yang akan digunakan dalam memproses data iaitu SPSS. Penggunaan soal selidik juga dapat menjimatkan masa dan perbelanjaan semasa proses pengumpulan data.

Justeru itu diharapkan kajian ini akan dapat memberikan satu gambaran yang jelas dan maklumat yang tepat mengenai kesesuaian penggunaan pendekatan pembelajaran terarah sendiri

yang diterapkan di dalam perisian Matematik terhadap kecerdasan pelbagai pelajar dan mengenal pasti kelemahan pengaplikasiannya.

Temubual juga diadakan untuk mendapat maklum balas daripada guru yang mengaplikasikan perisian Matematik semasa proses P&P. Antara rasional pemilihan kaedah ini adalah untuk mendapatkan maklumat secara spontan dan pertukaran penerangan boleh berlaku semasa sesi temubual. Mengikut Mohd. Najib (1999), kebaikan kaedah ini adalah ia lebih fleksibel di mana seseorang yang ditemubual boleh menerangkan perkara yang sukar difahami dengan lebih jelas. Temu bual yang dijalankan sengan menggunakan rekaan soal selidik yang baik mampu mendapatkan kadar maklum balas 80 hingga 85 peratus lebih baik (Azizi, et. al., 2007).

Sampel kajian

Sampel yang dipilih untuk kajian ini adalah seramai 30 orang pelajar Tingkatan Satu di Sekolah Menengah Kebangsaan Agama Slim River, Perak. Sampel ini dipilih daripada populasi secara rawak mudah di mana pengkaji memilih responden berdasarkan kepada senarai nama yang diperolehi daripada pihak sekolah. Pengkaji tidak membahagikan jumlah responden kepada lelaki dan perempuan kerana jantina responden tidak dijadikan pemboleh ubah yang dikaji. Semua pelajar mempunyai kebarangkalian yang sama untuk terpilih sebagai responden kajian. Bagi temu bual yang akan dijalankan, 3 orang guru akan dipilih menjadi responden kajian. Ketiga-tiga guru ini adalah guru Matematik yang mengaplikasikan pendekatan PBK dalam pengajaran mereka.

Instrumen Kajian

Instrumen adalah alat yang digunakan untuk mengukur persoalan kajian dan untuk memperoleh data (Mohd. Najib, 1999). Instrumen yang digunakan untuk kajian ini adalah berbentuk soal selidik. Kelebihan menggunakan kaedah ini adalah responden tidak memerlukan masa yang banyak untuk menjawab soal selidik yang diedarkan. Mengikut Mohd Najib (1999), soal selidik mudah ditadbir setelah dibina dengan baik dan data juga senang diproses untuk dianalisis. Selain itu, kaedah ini menjimatkan masa serta kos, lebih senang mendapat kerjasama responden dan dapat menghasilkan item-item yang konsisten serta boleh dipercayai. Soal selidik yang digunakan dibahagi kepada tiga bahagian utama iaitu Bahagian A, Bahagian B dan Bahagian C.

Bahagian A : Latar Belakang Responden

Bahagian ini memuatkan soalan mengenai maklumat latar belakang responden . Antara soalan yang dimuatkan adalah :

- i. Jantina
- ii. Umur
- iii. Pencapaian matematik terkini
- iv. Pendapat responden tentang perisian matematik yang digunakan

Responden dikehendaki mengisi ruang kosong yang disediakan bagi setiap soalan dalam soal selidik yang diedarkan.

Bahagian B : Kepelbagaian Kecerdasan Responden

Bahagian B pula memuatkan soalan yang direka bentuk oleh Richard M. Felder dan Barbara A.Soloman (1999) daripada North Carolina State University. Soalan yang dimuatkan dalam bahagian ini adalah untuk mengenal pasti kategori kepelbagaian kecerdasan yang dimiliki oleh responden. Terdapat 20 soalan pendek yang perlu dijawab oleh responden. Daripada soalan ini,

pengkaji akan mengetahui responden dikategorikan di dalam mana-mana jenis kepelbagaian kecerdasan yang diperkenalkan oleh Horward Gardner (1983).

Bahagian C

Bahagian C memuatkan soalan berkaitan dengan penggunaan pendekatan pembelajaran terarah sendiri yang diterapkan di dalam perisian Matematik Tingkatan Satu dan kelemahan pengaplikasian perisian tersebut. Item soal selidik akan disusun kepada bahagian-bahagian tertentu yang akan dibahagikan oleh pengkaji mengikut aspek-aspek tertentu yang hendak dikaji. Pengkaji akan membahagikan Bahagian C kepada dua bahagian untuk mendapatkan data bagi dua persoalan kajian yang dinyatakan dalam Bab 1.

Skala “*Index of Learning Styles (ILS)*” digunakan untuk menganalisis dapatan daripada Bahagian B. Sebelum menggunakan skala ini, pengkaji akan mengisi maklum balas responden ke dalam *ILS Scoring Sheet* seperti berikut :

ACT / REF			SNS / INT			VIS / VRB			SEQ / GLO		
Q	a	b	Q	a	b	Q	a	b	Q	a	b
1	___	___	2	___	___	3	___	___	4	___	___
5	___	___	6	___	___	7	___	___	8	___	___
9	___	___	10	___	___	11	___	___	12	___	___
13	___	___	14	___	___	15	___	___	16	___	___
17	___	___	18	___	___	19	___	___	20	___	___
Total (sum X's in each column)											
ACT / REF			SNS / INT			VIS / VRB			SEQ / GLO		
a		b	a		b	a		b	a		b
___		___	___		___	___		___	___		___
(Larger – Smaller) + Letter of Langer (see below*)											
___		___	___		___	___		___	___		___

*Example : If you totaled 3 for a and b, you would enter 5b in the space below.

Rajah 1 : Rajah “Index of Learning Styles Sheet”

Analisis Data

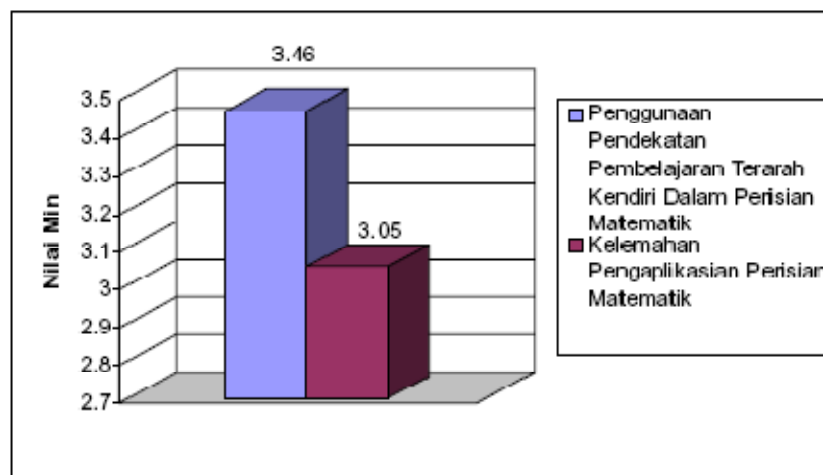
Berdasarkan jadual 1 di bawah, kesimpulan yang boleh dibuat ialah penggunaan pendekatan pembelajaran terarah sendiri yang diterapkan di dalam perisian Matematik Tingkatan Satu bagi tajuk Nombor Negatif (*Negative Number*) masih berada pada tahap sederhana di mana perlaksanaannya perlu dipergiatkan lagi supaya pendekatan ini dapat meperingkatkan kualiti pengajaran guru dan kualiti pencapaian pelajar. Ini kerana berdasarkan analisis maklum balas item 19 menunjukkan responden merasa bosan semasa menggunakan perisian ini.

Jadual 1 : Kesesuaian Pembelajaran Terarah Kendiri Di Dalam PBK Terhadap Kepelbagaian Kecerdasan Pelajar Tingkatan Satu Di SMKASR, Perak

Bahagian	Pernyataan	Min	Tahap
B	Penggunaan Pendekatan Pembelajaran Terarah Kendiri Dalam Perisian Matematik Bagi Tajuk Nombor Negatif	3.46	Sederhana
C	Kelemahan Pengaplikasian Perisian Matematik Bagi Tajuk Nombor Negatif	3.05	Sederhana
	Purata	3.26	Sederhana

Masalah ini didapati berpunca daripada kurangnya aktiviti yang lebih menarik dan mencabar seperti permainan ataupun latihan yang sesuai.

Merujuk kepada graf 2 di bawah dapat dilihat bahawa penggunaan pendekatan pembelajaran terarah kendiri yang telah diterapkan ke dalam perisian matematik ini sangat sesuai digunakan dan ia setara dengan kecerdasan yang dimiliki oleh responden. Ini dapat dilihat daripada garis bar yang jauh lebih tinggi berbanding garis bar bagi kelemahan pendekatan ini. Ia menunjukkan pembelajaran terarah kendiri dan teori pelbagai kecerdasan sudah pun diambil kira semasa pembangunan perisian ini dan ia amat sesuai digunakan untuk memenuhi cara pembelajaran pelajar yang pelbagai, cuma cara pengaplikasiannya perlu dipertingkatkan lagi.



Rajah 2 : Kesesuaian Pembelajaran Terarah Kendiri Di Dalam PBK Terhadap Kepelbagaian Kecerdasan Pelajar Tingkatan Satu Di Sekolah Menengah Kebangsaan Agama Slim River, Perak

Perbincangan Kajian

Secara keseluruhan, hasil daripada kajian menunjukkan responden mempunyai kecerdasan visual-spatial dan kecerdasan kinestetik yang tinggi. Ini dapat dilihat dengan jelas daripada dapatan kajian iaitu seramai 25 orang daripada 30 orang responden mempunyai kecerdasan jenis ini. Hasil dapatan ini telah diperolehi daripada soal selidik yang direka bentuk oleh Ricard M.Felder dan Barbara A.Soloman. Kebanyakan responden kajian ini cenderung belajar di

dalam persekitaran yang menyediakan grafik atau animasi yang banyak dan menggunakan teknik pembelajaran yang melibatkan pergerakan. Animasi bukan sahaja dapat menarik minat pelajar yang mempunyai kecerdasan visual-spatial tetapi juga dapat menarik perhatian responden yang memiliki kecerdasan kinestetik yang tinggi (Reese, 2000).

Menurut Ricard dan Barbara (1993), pelajar yang mempunyai kecerdasan kinestetik lebih cenderung belajar di dalam kumpulan atau pun melakukan perbincangan tentang sesuatu topik yang dipelajari. Dengan hanya mendengar guru mengajar dan mengambil nota, pelajar yang berada dalam kumpulan kecerdasan ini akan menjadi kurang berminat dengan apa yang dipelajari. Ini akan mempengaruhi pencapaian akademik mereka dan juga melemahkan motivasi diri mereka. Zaidatun (2002) menyatakan, program pembelajaran yang mengambil kira kecerdasan pelbagai bukan hanya mempengaruhi prestasi pelajar malahan ia juga turut mempengaruhi sikap, modaliti dan kelakuan pelajar.

Mengikut kajian yang dijalankan oleh Zaidatun (2002), bilangan pelajar pada tahap memuaskan dan cemerlang dijumlahkan mengikut jenis kecerdasan didapati bahawa kebanyakan pelajar Tingkatan 2 daerah Johor Bharu mempunyai kecerdasan logik yang memuaskan dan cemerlang dengan jumlah peratus bilangan pelajar 60.6% bagi kedua-dua tahap. Diikuti dengan kecerdasan visual dengan peratus bilangan pelajar 58.2% dan kecerdasan naturalistik (54.4%). Dapatan daripada kajian yang dijalankan ini pula menunjukkan pelajar lebih cenderung kepada kecerdasan visual-spatial dan kecerdasan kinestetik. Kemungkinan budaya dan faktor biologi yang menjadi faktor utama perbezaan dapatan yang diperolehi.

Oleh itu, untuk memastikan setiap pelajar memahami sesuatu isi pelajaran yang diajar pada tahap maksimum, gaya pengajaran guru perlulah setara dengan gaya pembelajaran yang terdapat pada setiap pelajar. Suasana P&P yang melibatkan pelbagai gaya pembelajaran untuk seseorang pelajar dapat dilaksanakan di dalam proses pembelajaran sendiri yang melibatkan penggunaan komputer sebagai media untuk mengajar (Zaidatun, 2002). Ini bertepatan dengan pendapat yang dikatakan oleh Montgomery (1995) iaitu salah satu cara untuk memenuhi keperluan individu yang pelbagai adalah menerusi penggunaan perisian multimedia berunsurkan pendidikan. Menurut Rio(1999), BBM berunsurkan multimedia interaktif mampu bertindak sebagai suatu alat kognitif untuk mencetuskan proses pembelajaran, pemikiran kritis dan kreatif, penyelesaian masalah dan pembelajaran terarah sendiri. Oleh itu, penggunaan perisian kursus pendidikan melalui aplikasi CD-ROM dapat membantu meningkatkan pengajaran guru dan menarik minat pelajar.

Rujukan

- Azizi Yahya, Shahrin Hashim, Jamaludin Ramli, Yusof Boon, Abdul Rahim (2007). "*Menguasai Penyelidikan Dalam Pendidikan, Teori, Analisis Dan Interpretasi Data*". Kuala Lumpur : PTS Profesional Publishing Sdn. Bhd.
- Badrul Hisham (1999). "Kesediaan Guru Dalam Pengajaran Dan Pembelajaran Matematik Berbantuan Komputer (PPBK) Di Sekolah Menengah." Seminar Penyelidikan Pendidikan MPIK. Tidak diterbitkan.
- Berita Harian. 20 Julai 2002. "Perlaksanaan Pengajaran dan Pembelajaran Sains dan Matematik dalam Bahasa Inggeris." Hal. 4.
- Chin Ah Sun (1999). "Kajian Masalah-Masalah Pembelajaran Nombor Negatif Bagi Pelajar-Pelajar Sekolah Menengah Paloh Dan Langkah- LangkahPenyelesaiannya" Johor: Universiti Teknologi Malaysia.

- Esther, G. S. D. (1999). "Integrasi Multi Media Dalam Pendidikan Sains: Satu Model Kerangka Teori." Kertas kerja Seminar Pendidikan Sains di Fakulti Sains Komputer & Teknologi Maklumat, Universiti Malaya.
- Faizah Mohamad Nor dan Rohayah Kahar. Autonomous Learning: A Comparison Of The Web-Based And Paper-Based Learning Modes" Prosiding Seminar Kebangsaan Memperkasakan Sistem Pendidikan. 19 – 21 Oktober 2003. Johor ; Universiti Teknologi Malaysia, 1996. 17 – 25.
- Howard Gardner (2000). "Can technology exploit our many ways of knowing?" The digital Classroom. Tidak diterbitkan.
- Jamaluddin Harun & Zaidatun Tasir (2000). "Asas Pembangunan Aplikasi Multimedia Interaktif Macromedia Authorware 6". Kuala Lumpur: Venton Publishing (M) Sdn. Bhd..
- Jamaluddin Harun & Zaidatun Tasir (2003). "Asas Multimedia Dan Aplikasinya Dalam Pendidikan". Bentong: PTS Publications.
- Kementerian Pendidikan Malaysia (1993). "Laporan Prestasi PMR." Kuala Lumpur: Lembaga Peperiksaan Malaysia.
- Kementerian Pendidikan Malaysia (1997). "Sukatan pelajaran sekolah rendah: Matematik." Kuala Lumpur :Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Nik Azis Nik Pa (1992). "Penghayatan Matematik KBSR Dan KBSM." Kuala Lumpur: Dewan Bahasa Dan Pustaka.
- Norris, M (2001). "Multimedia Application To Multiple Intellingence". <http://www.mrs.norris.net>
- Phillips, Rob. (1977). "Interactive Multimedia: A Practical Guide For Educational Applications." USA: Kogan Page.
- Pusat Perkembangan Kurikulum (1991). "Pembelajaran secara Konstruktivisme." Kuala Lumpur: Kementerian Pendidikan Malaysia.
- Rio Sumarni Shariffudin, Baharuddin Aris & Manimegalai Subramaniam (2002). "Reka Bentuk Perisian Multimedia." Johor: Universiti Teknologi Malaysia.
- Shahabuddin Hashim, Mahani Razali & Ramlah Jantan (2003). "Psikologi Pendidikan". Pahang: PTS Publication & Dictributors Sdn. Bhd.
- Siti Adibah Asmawani Ismail (2006). "Kesediaan Diri Bakal-Bakal Guru 5 SPM Universiti Teknologi Malaysia untuk Mengajar Matematik dalam Bahasa Inggeris."Johor: Universiti Teknologi Malaysia.
- Tan Kah Keng (2000). "Penggunaan Koswer Multimedia Visualisasi 3D Dalam Matematik KBSR. " Pulau Pinang: Maktab Perguruan Persekutuan.