

Membangunkan Modul Perisian Alat Bantu Mengajar (Abm) Berasaskan Komputer Bertajuk 'Variation' Bagi Mata Pelajaran Biologi Tingkatan Lima

Muslim Bin Jonid & Hazwani Bt Ahmad Razali

Fakulti Pendidikan

Universiti Teknologi Malaysia

Abstrak : Pemesatan kemajuan teknologi pengkomputeran yang melanda dunia pendidikan Malaysia kini telah mencorak proses pengajaran dan pembelajaran di sekolah menjadi satu yang menarik dan efektif. Saranan Kementerian Pendidikan Malaysia kepada pendidik terhadap penggunaan Alat Bantu Mengajar (ABM) berasaskan komputer di sekolah terutamanya bagi subjek Sains dan Matematik dalam bahasa Inggeris adalah sangat proaktif dan kreatif. Maka, satu modul perisian ABM versi bahasa Inggeris yang bertajuk 'Variation', bagi mata pelajaran Biologi Tingkatan 5 telah dibangunkan untuk meningkatkan keberkesanan proses pengajaran dan pembelajaran. Perisian ABM yang dihasilkan ini bersifat mesra pengguna dan berorientasikan penggunaan elemen multimedia seperti grafik, teks, animasi, audio dan video yang bersesuaian untuk guru dan pelajar. Perisian ini menggunakan Microsoft Office PowerPoint 2003 sebagai perisian asas pembangunan serta menggunakan perisian sokongan seperti Adobe Photoshop CS, Sony Foundry Sound Forge 7.0, Sony Vegas Movie Studio 6.0, Ulead GIF Animator 5.0, Ulead Cool 3D dan Macromedia Flash MX. Kandungan yang terdapat dalam modul perisian ABM ini termasuk lesson, quiz, e-search, fun-zone dan gallery. Modul perisian ini dipakejkan ke dalam bentuk cakera padat sebagai fail mudah alih dan boleh dimainkan dalam komputer yang menggunakan MS-Windows. Oleh itu, dengan penghasilan perisian alat bantu mengajar ini, adalah diharapkan ia dapat membantu guru sebagai bahan sokongan yang menarik dalam menghasilkan satu proses pengajaran dan pembelajaran di bilik darjah yang berkesan dan kondusif.

Katakunci : modul perisian, alat bantu mengajar (ABM), Variation, Biologi

Pengenalan

"Maklumat hanya di hujung jari anda". Kenyataan ini merupakan satu perkara yang tidak asing bagi setiap individu yang mengikuti kemajuan dunia era globalisasi tanpa sempadan kini. Perkembangan teknologi maklumat dalam era globalisasi yang melanda dunia kini memastikan satu perubahan yang amat pesat sekali bagi bidangbidang tertentu. Bagi dunia pendidikan, perubahan yang berlaku menjadi satu batu loncatan di mana pelbagai kaedah baru yang berasaskan teknologi multimedia diperkenalkan serta digunakan supaya pengajaran seseorang guru menjadi lebih berkesan dan pembelajaran murid menjadi lebih bermakna. Ini merupakan satu berita positif bagi warga dunia pendidikan dalam mencorak dan menghasilkan satu sistem pendidikan yang lebih berpotensi dan berdaya saing. Dalam memastikan dunia pendidikan Malaysia yang dahulu dipelopori oleh Tun Abdul Razak turut sama mengalami tempias perkembangan teknologi multimedia ini, kita sebagai generasi kini haruslah menerokai alam siber yang serba canggih ini. Ia sekaligus menyahut cabaran Wawasan 2020.

Menurut Jamalludin dan Zaidatun (2003), perkembangan dalam teknologi multimedia menjanjikan potensi besar dalam merubah cara seseorang belajar, cara memperoleh maklumat, cara menyesuaikan setiap maklumat dan sebagainya. Selain itu, multimedia juga menyediakan pelbagai peluang kepada para pendidik mengaplikasikan pelbagai teknik pengajaran dan pelajar pula diberi peluang untuk memegang kuasa kawalan bagi sesuatu sesi pembelajaran .

Dengan berlandaskan Falsafah Pendidikan Kebangsaan, pengaplikasian teknologi multimedia dalam memperkenalkan satu kaedah baru bagi dunia pendidikan merupakan satu usaha yang amat digalakkan dalam usaha ke arah memperkembangkan potensi individu secara menyeluruh.

Gates (1996), percaya bahawa teknologi maklumat akan memberi banyak kuasa kepada semua lapisan pelajar. Kuasa yang dimaksudkan adalah kuasa dalam menguasai ilmu dari pelbagai sudut dan lapangan. Beliau juga menegaskan bahawa proses berfikir, proses instruksi, dan proses pembelajaran dapat dipermudahkan dan dipertingkatkan dengan menggunakan teknologi komputer.

Kamus Dewan mentakrifkan pembelajaran sebagai proses belajar untuk memperoleh ilmu pengetahuan dan menjalani latihan. Menurut pandangan ahli kognitif, pembelajaran boleh ditakrifkan sebagai satu proses dalaman yang menghasilkan perubahan tingkah laku yang agak kekal. Manakala menurut aliran behavioris pula berpendapat bahawa pembelajaran ialah perubahan dalam tingkah laku iaitu cara seseorang bertindak dalam suatu situasi. Dalam psikologi humanisme, pembelajaran dianggap sebagai proses yang dapat membantu seseorang mencapai sempurna sendiri dan nilai individu.

Sebahagian besar perisian pendidikan yang digunakan dalam pembelajaran tutorial direka bentuk berdasar kepada model tradisional pengajaran dan pembelajaran, model transmisi, yang melihat guru sebagai penyampai maklumat utama dan murid sebagai penerima. Perisian pendidikan seperti ini lebih mudah diadaptasi oleh guru (Gates, 1996).

Pernyataan Masalah

Bidang pendidikan tidak terlepas dari turut mengalami impak positif dan impak negatif kesan dari anjakan paradigma dunia tanpa sempadan yang menular di seluruh dunia kini. Sehubungan dengan itu, kemajuan pesat bidang teknologi maklumat kini menular di setiap bidang tanpa ada terkecuali. Dari itu, sektor pendidikan kini menjadikan teknologi maklumat iaitu berasaskan komputer sebagai alat bantu mengajar utama dalam proses pengajaran dan pembelajaran di setiap institusi pendidikan.

Dalam konteks penggunaan komputer sepenuhnya dalam proses pengajaran dan pembelajaran, tiada satu cara pun boleh dikata sebagai terbaik dan mesti digunakan. Pendekatan terbaik yang sebenarnya ialah apabila penggunaan komputer sesuai dengan keperluan murid, serta dapat membuahkan hasil yang diharapkan dalam jangka masa yang munasabah. Penggunaan komputer dalam pengajaran dan pembelajaran dapat dilihat dari dua aspek iaitu aspek pengajaran (penggunaan oleh guru) dan aspek pembelajaran (penggunaan oleh murid).

Dengan itu, satu modul perisian yang bertajuk 'Variation' telah dibangunkan bagi sama-sama mencorak dan memantapkan dunia pendidikan kini. Tambahan pula, bilangan perisian bagi mata pelajaran Biologi khususnya bagi tajuk Variasi dalam versi Bahasa Inggeris adalah kurang di pasaran. Ia dibangunkan bagi membantu guru dalam proses penyampaian isi pelajaran dengan lebih efektif dan menarik bersesuaian dengan objektif pembelajaran.

Objektif Projek

Objektif projek ini adalah seperti di bawah :

1. Membangunkan satu modul perisian alat bantu mengajar (ABM) berasaskan Microsoft PowerPoint 2003 yang bertajuk "Variation" bagi subjek Biologi Tingkatan Lima dalam versi Bahasa Inggeris.

2. Menambahkan bilangan modul perisian ABM berasaskan komputer dalam versi Bahasa Inggeris bagi mata pelajaran Biologi Tingkatan Lima.
3. Menghasilkan satu modul perisian berasaskan pembelajaran berpusatkan pelajar dalam versi Bahasa Inggeris bagi mata pelajaran Biologi Tingkatan Lima.

Kepentingan Projek

Pembinaan modul perisian multimedia ini adalah bertujuan untuk mengatasi kelemahan dan kekurangan yang ada pada alat bantu mengajar tradisional yang digunakan oleh guru sebagai alat bantu mengajar sokongan di dalam proses pengajaran dan pembelajaran di kelas seperti buku teks, poster, gambar dan sebagainya yang static dan kurang menarik. Dengan modul perisian ini, di harapkan ia dapat menjadi satu alat bantu mengajar yang menarik dan berinformasi untuk kegunaan guru.

Selain itu, pembinaan modul perisian ini bertujuan untuk menambah bilangan alat bantu mengajar yang berasaskan komputer bagi subjek Biologi. Perisian ini diharap dapat membantu menarik minat pelajar mempelajari isi kandungan pelajaran perisian bertajuk 'Variation' ini.

Perisian ini berfungsi dalam memudahkan penyampaian bahan pengajaran secara teori berikutan penggunaan elemen-elemen multimedia seperti teks, grafik, animasi, audio dan video dalam isi kandungan pelajaran. Penyampaian melalui modul perisian ini dapat memberi gambaran yang lebih jelas kepada pelajar berbanding penggunaan alat bantu mengajar tradisional. Konsep realistik yang didedahkan melalui penggunaan elemen-elemen multimedia ini dapat memahamkan pelajar dengan konsep-konsep sains yang abstrak dalam mata pelajaran ini.

Pembangunan perisian ini juga bertujuan bagi menyampaikan maklumat terkini tentang isi kandungan mata pelajaran dengan menggunakan alat bantu mengajar yang berasaskan komputer.

Kumpulan Sasaran

Sasaran utama pengguna bagi perisian modul ABM ini umumnya adalah untuk guru-guru sekolah yang mengajar mata pelajaran Biologi, dan khususnya bagi guru mata pelajaran Biologi Tingkatan 5 dalam sesi pengajarannya.

Pemilihan Perisian Pembangunan

Perisian yang dipilih untuk digunakan dalam pembangunan perisian ABM ini adalah Microsoft Office PowerPoint 2003. Perisian ini merupakan satu perisian pembangunan yang mempunyai banyak kelebihan yang tersendiri. Perisian ini adalah perisian versi terbaru yang menjanjikan persembahan yang lebih menarik dan kreatif berbanding versi yang terdahulu. Perisian yang mesra pengguna ini dapat dibangunkan dengan senang dengan menghasilkan satu persembahan yang menarik dengan adanya kemudahan yang menggunakan penggabungan unsur-unsur multimedia seperti teks, grafik, video, audio serta animasi.

Menurut Ang Boon Poh (2006), perisian Microsoft Office PowerPoint 2003 (Microsoft Office Professional Edition 2003) dipilih adalah disebabkan perisian mempunyai banyak kelebihan dua aspek yang penting ialah aspek pembangunan dan aspek bermain semula.

Paparan Montaj

Paparan montaj disediakan sebagai tanda permulaan bagi persembahan perisian yang menggambarkan tajuk perisian, tingkatan pelajar dan mata pelajaran serta dimainkan bersama

dengan muzik latar untuk menarik perhatian pelajar. Persembahan montaj ini memberi maklumat secara ringkas berkaitan kandungan perisian. Pengguna boleh menghentikan persembahan montaj ini dengan klik pada butang 'skip' di penjuru bawah montaj tersebut.



Rajah 1 : Paparan Skrin Montaj

Skrin Menu Utama

Paparan skrin menu disediakan setelah persembahan montaj. Pada skrin menu utama, terdapat 7 butang di sebelah kiri yang membawa pengguna ke topik-topik tertentu, iaitu overview, lesson, quiz, e-search, fun zone, gallery dan butang keluar. Butang keluar disediakan untuk memudahkan pengguna keluar dari perisian pada bila-bila masa sahaja. Paparan ini keluar bersama iringan muzik latar. Apabila penunjuk tetikus terkena (mouse over) butang-butang menu, butang tersebut akan bertukar warna dan ikon yang mewakili butang akan dibesarkan sedikit.



Rajah 2 : Paparan Skrin Menu Utama

Skrin Penilaian

Penilaian yang dijalankan dalam perisian ini merangkumi tiga bahagian utama iaitu penilaian pengetahuan sedia ada, penilaian formatif, dan penilaian sumatif.

Skrin Penilaian Pengetahuan Sedia Ada

Penilaian pengetahuan sedia ada disediakan pada bahagian pengenalan topic dengan tujuan untuk mengetahui tahap pengetahuan sedia ada pelajar. Oleh itu, teori konstruktivisme telah diaplikasikan dalam perisian di bahagian pengenalan perisian ini.

Skrin Penilaian Formatif

Penilaian formatif berbentuk beberapa soalan yang disediakan pada akhir pengajaran sesuatu topik pendek untuk memudahkan guru menguji tahap kefahaman pelajar terhadap pelajaran yang baru diajar dari semasa ke semasa. Guru juga dapat memantau prestasi pelajar dari semasa ke semasa melalui penilaian formatif ini.

Skrin Penilaian Soalan Sumatif

Penilaian soalan sumatif terbahagi kepada dua bahagian iaitu soalan objektif dan subjektif. Pada bahagian soalan objektif, refleksi akan diberi sama ada pelajar menjawab betul atau salah. Pelajar yang memberikan jawapan salah akan diminta menjawab sekali lagi sehingga mendapat jawapan betul manakala jawapan yang betul akan diberi maklum balas yang positif untuk menggalakkan pelajar terus berusaha. Oleh itu, teori behaviourisme dapat diaplikasikan dalam bahagian penilaian soalan sumatif ini.

Skrin Kemudahan E-Search

Slot laman web disediakan berdasarkan dengan tajuk-tajuk berkaitan. Kemudahan ini disediakan sebagai nota dan maklumat tambahan yang berkaitan dengan isi pelajaran untuk guru dan pelajar. Kemudahan ini secara tidak langsung mendedahkan guru dan pelajar khususnya kepada dunia teknologi maklumat.

Skrin Glosari Capaian Terus

Skrin glosari capaian secara terus disediakan bagi menerangkan dengan lebih lanjut tentang makna sesuatu perkataan. Capaian terus kepada penerangan lanjut tentang perkataan setelah ia di klik. Ini sekaligus membantu guru menerangkan makna bagi perkataan tertentu. Gambar yang berkaitan juga disediakan bagi sesetengah paparan glosari supaya lebih mudah difahami oleh pelajar.



Rajah 3 : Paparan Skrin Glosari Capaian Terus

Skrin Slot Pencarian Aktiviti Harian

Slot pencarian aktiviti harian ini memberi pelajar peluang mengaitkan isi pembelajaran dengan aktiviti seharian mereka. Ini dapat membantu pelajar memahami konsep dan aplikasinya dalam keidupan seharian mereka.

Skrin Fun Zone

Dalam slot fun zone ini, permainan berasaskan isi pelajaran disediakan dalam perisian supaya guru boleh memainkan permainan seperti What is you gene?, Match Melonhead semasa

rehat pendek pada pengajaran. Dengan aktiviti ini, ia dapat menarik perhatian pelajar terhadap topik yang sedang dipelajari di samping mempereratkan hubungan di antara guru dengan pelajar.

Skrin Gallery

Dalam slot gallery ini, beberapa maklumat tambahan berkaitan topik variasi berupa gambar mahupun video di persembahkan. Slot ini memberi peluang kepada pelajar menambah dan mengukuhkan pengetahuan tentang topik ini di samping mengaitkan maklumat dengan pelajaran sebelumnya dengan soalan yang diberikan.

Perbincangan

Dalam penghasilan satu perisian modul ABM yang bertajuk 'Variation' bagi subjek Biologi Tingkatan 5, pelbagai usaha dilakukan untuk memperkayakan koleksi perisian ABM ini ke tahap yang bermutu tinggi dari segi penyampaian isi kandungannya. Penggunaan elemen-elemen multimedia seperti diperbanyakkan agar penyampaian isi kandungan dalam perisian boleh menimbulkan minat pelajar untuk belajar.

Penggunaan Microsoft PowerPoint 2003 sebagai asas dalam penghasilan perisian adalah mudah namun keupayaannya adalah terhad. Namun begitu, keberkesanan keupayaan Microsoft PowerPoint 2003 dapat dinaikkan dengan menggabungkan penggunaan perisian-perisian lain. Oleh itu, pembangun perisian wajar menguasai penggunaan perisian multimedia yang lain supaya media-media seperti audio, visual dan video yang bersesuaian serta berkualiti tinggi dapat dihasilkan dan digunakan dalam pembangunan perisian multimedia yang berasaskan Microsoft PowerPoint 2003. Ini akan menghasilkan satu persembahan perisian yang menarik dan berkualiti.

Penggunaan Microsoft PowerPoint 2003 adalah sebagai perisian asas bagi modul perisian ABM ini. Walaupun penggunaan Microsoft PowerPoint 2003 adalah mudah dan sangat mesra pengguna namun keupayaannya terhad. Oleh itu, pembangun perlu giat menerokai keupayaan perisian Microsoft PowerPoint 2003 dengan lebih mendalam agar ianya dapat diaplikasikan dengan lebih efektif. Dalam Microsoft PowerPoint edisi 2003 ini, banyak fungsi dapat digunakan contohnya ia dapat berfungsi bersama dengan Visual Basic. Dengan adanya kebolehan fungsi bersama ini, keupayaan PowerPoint adalah seperti perisian pengaturcaraan dengan adanya ciri-ciri seperti pembina tettingkap yang boleh scroll serta kemasukan teks dapat dimasukkan dalam perisian multimedia yang dibangunkan.

Masalah-masalah yang Dihadapi Semasa Pembangunan Perisian

Kos yang tinggi : Pembangunan sesebuah perisian adalah sinonim dengan penglibatan kos pembangunan yang tinggi. Justeru, penglibatan kos yang tinggi dalam penghasilan perisian multimedia ini merupakan masalah yang utama yang sering dihadapi. Secara realitinya, kos yang tinggi perlu dikeluarkan dalam menyediakan kelengkapan penghasilan perisian seperti hardware dan software yang tulen dan berkualiti. Contohnya, pembangun perlu membeli pemacu cakera padat (CD-ROM), CD-Writter dan bahan-bahan keperluan lain. Bahan-bahan media yang digunakan dalam perisian iaitu audio, visual serta video ada kalanya mempunyai hak cipta. Selain itu, perisian-perisian pembangunan yang digunakan juga mempunyai hak cipta untuk mendapatkannya. Justeru, sejumlah wang yang banyak diperlukan untuk mendapatkan semua perisian dan media yang tulen.

Kekurangan kepakaran perisian : Kekurangan kepakaran terlatih dan berpengalaman terhadap penggunaan perisian pembangunan multimedia yang diperlukan dalam proses menghasilkan media yang sesuai dan menarik melalui perisian Power Point 2003 merupakan satu masalah yang

dikenalpasti. Oleh itu, pembangun menghabiskan banyak masa untuk mempelajari cara penggunaan suatu perisian itu.

Masa pembangunan yang terhad : Masa pembangunan yang panjang diperlukan bagi menghasilkan satu perisian ABM yang bermutu dan berkualiti tinggi. Namun begitu, dengan peruntukan masa yang terhad yang diberikan menyebabkan pembangun tidak dapat menghasilkan perisian dengan baik.

Kekurangan perisian asal : Perisian asal yang digunakan untuk pembangunan perisian ABM ini mempunyai hak cipta. Oleh itu, pembangun tidak berupaya membeli perisian asal kerana harga perisian-perisian tersebut adalah sangat mahal. Selain itu, kerana ketiadaan lesen, perisian yang dibangunkan tidak boleh dikomersialkan dan hanya boleh digunakan sebagai bahan rujukan.

Kekuatan Perisian

Beberapa kelebihan pada perisian ABM ini dikesan di mana ia dapat menghasilkan persembahan isi pelajaran yang baik.

Perisian ABM ini merupakan satu alat bantu mengajar berbantuan komputer di mana ia merangkumi persembahan isi pelajaran, aktiviti pelajar, pelbagai penilaian yang merangkumi penilaian formatif dan sumatif, halaman web, capaian glosari, permainan berasaskan isi pelajaran dan sebagainya. Untuk kegunaan di bilik darjah, ia sesuai untuk membantu guru dalam penyampaian isi pelajaran dengan lebih efektif. Guru hanya perlu mengikut program yang telah dirancang dalam perisian ini dengan menekan butangbutang operasi mengikut topik atau bahagian yang hendak mengajar.

Perisian ini membantu guru dalam menjana pengetahuan sedia ada pelajar berkaitan dengan topik kerana satu slot meguji pengetahuan sedia ada disediakan bagi menguji pengetahuan sedia ada pelajar berkenaan dengan topik.

Perisian ini boleh memberi guru idea dalam membuat pilihan pengujian tahap kefahaman pelajar kerana soalan formatif dan sumatif turut disediakan dalam perisian ini. Dengan adanya maklum balas diberikan setiap kali pelajar memberi jawapan pada bahagian penilaian formatif supaya menggalakkan pelajar banyak melibatkan diri dalam proses pengajaran. Guru boleh menilai tahap kefahaman pelajar secara keseluruhan dengan soalan-soalan sumatif yang disediakan berdasarkan aras kognitif pelajar. Grafik, audio, video dan animasi yang realistik dan menarik mempermudah pelajar memahami konsep yang abstrak dalam mata pelajaran Biologi. Contoh grafik seperti variasi yang berkaitan dengan manusia seperti bentuk cap jari, bentuk cuping telinga dan sebagainya disediakan agar pelajar dapat menggambarkan dengan lebih baik. Contoh animasi susunan kromosom juga membantu pelajar menggambarkan tentang kromosom dengan lebih baik. Ini menunjukkan konsep yang lebih konkrit lagi jika dibandingkan dengan alat bantu mengajar konvensional.

Kelebihan fail berformat .ppt membolehkan pengguna meneroka fail-fail yang dikehendaki pada bila-bila masa dan menggunakannya tanpa perlu bermula dari fail induk. Dengan kemudahan format ini, guru boleh mengemaskinikan maklumat atau menambahkan maklumat terbaru ke dalam perisian sekiranya perlu. Ia dapat menjadikan perisian lebih efektif dan mesra pengguna. Guru juga boleh mengubahsuai perisian untuk kegunaan akan datang.

Penggunaan butang yang disediakan dalam perisian ABM ini amat lengkap dan mesra pengguna di mana guru tidak mudah tersesat atau tertekan semasa menggunakan perisian. Sekiranya berlaku kekeliruan seperti tersesat dalam topik, guru boleh keluar daripada topik tersebut dengan mudah kerana butang menu utama disediakan di setiap paparan.

Penggunaan butang perkakasan Escape boleh digunakan sekiranya perjalanan persembahan terhenti secara mengejut. Dengan ini penggunaan Escape, program perisian akan dihenti dan pengguna boleh memulakan semula perisian.

Rujukan

- Arif Sukardi. (1987). Prinsip-Prinsip (Teori) Pembelajaran. www.Ut.Ac.Id/Ol-Supp/Fkip/Pgsm3803/ . (20 Dis 2000).
- Atan bin Long (1981). Pedagogi- Kaedah Am Mengajar. Kuala Lumpur: Fajar Bakti Sdn. Bhd.
- Baharuddin bin Aris (2003). Sains Komputer. Teknik & Teknologi. Kuala Lumpur. Venton Publishing.
- Boyle, T. (1997). Design for Multimedia Learning. Great Britian: Prentice Hall.
- Gagne, R.M. (1995). The condition of learning. Montreal : Holt Rinehart & Winston Inc. Gates, B. 1996. The road ahead. New York. Penguin Books
- Hussein Hj. Ahmad. (1991). Keberkesanan penyediaan guru dan aktiviti meningkatkan profesionalisme mereka. Jurnal Guru, Jld 3,144-159.
- Jamalludin bin Harun dan Zaidatun bin Tasir (1999-2000). Siri Modul Pembelajaran; Teknologi Multimedia. Skudai, Johor Darul Ta'zim: Universiti Teknologi Malaysia.
- Jones, S. (2003). Encyclopaedia of New Media. London: Sage Publications. Ministry of Education (2000). Huraian Sukatan Pelajaran Biologi (KBSM) Tingkatan 5 (Draft). Kuala Lumpur : Curriculum Development Centre.
- Keller, J.M. 1987. Development and Use of ARCS Model of Instructional Design. Journal of Instructional Development.
- Keller, J.M. 1983. Motivational design of instruction. In C.M. Reigeluth (Ed) Instructional Design Theories and Models: An Overview of their Current Status. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Mok Soon Sang (1994), Asas Pedagogi dalam Pengajaran – Pembelajaran, KL: Kumpulan Budiman Sdn.Bhd.
- Norhisham Abu Samah, Mazenah Youp dan Rose Alinda Alias. (1996). Pengajaran Bantuan Komputer. Johor Bahru : UTM.
- Pusat Perkembangan Kurikulum. 1991. Pembelajaran secara Konstruktivisme. Kuala Lumpur: Kementerian Pendidikan Malaysia.
- Rio Surmani bin Shariffudin (1992), Computer in Science Learning: Towards Developing Computer Based Learning Materials. Persatuan Pendidikan Malaysia. Roblyer, M.D. (2003). Intergrating educational technology into teaching (3rd ed). Columbus OH: Merrill/Prentice Hall.
- Sharifah Md. Nor & Zaidatol Akmaliah Lope Pihie. (1994). Guru perdagangan dan keusahawan : Tinjauan profil dan pandangan terhadap kerja. Jurnal Pendidikan, Universiti Malaya, Jld 16, 37 – 44.
- Woolfolk, A.E. (2004). Educational Psychology (9th Ed.). Boston: Allyn and Bacon Zol Azlan bin Hamidim. (1997). Penggunaan komputer dalam proses pembelajaran, dalam arus sains majalah sains milenium, Kuala Lumpur: Arus Intelek.