

PENILAIAN KEBERKESANAN KIT PENGAJARAN TRANSISTOR BAGI ALIRAN VOKASIONAL

Haizum Hanim binti Ab. Halim

Fakulti Pendidikan Teknik dan Vokasional, UTHM

Lai Chee Sern

Fakulti Pendidikan Teknik dan Vokasional, UTHM

Abstrak

Kajian ini bertujuan untuk menghasilkan sebuah kit pengajaran transistor sebagai alat bahan bantu mengajar (ABBM) untuk meningkatkan kefahaman pelajar bagi topik transistor di Sekolah Menengah Vokasional (SMV). Kajian ini berbentuk kuasi-eksperimen yang melibatkan dua kumpulan pelajar tingkatan empat yang mengambil kursus Kejuruteraan Elektrik dan Elektronik. Pra-ujian dan pasca-ujian akan direka dan dibangunkan untuk menilai tahap kefahaman pelajar bagi topik transistor. Pra-ujian yang berbentuk soalan aneka pilihan akan diberikan untuk memastikan keseragaman tahap pengetahuan responden yang mengambil bahagian dalam kajian ini. Pasca-ujian akan diberikan selepas rawatan dan hasil kajian akan menunjukkan kesan pengajaran yang menggunakan ABBM terhadap kefahaman pelajar. Kit pengajaran ini dijangka dapat digunakan oleh guru di sekolah menengah vokasional bagi meningkatkan kefahaman dan pengetahuan pelajar dalam topik transistor bagi matapelajaran Prinsip Kejuruteraan Elektrik dan Elektronik tingkatan empat.

1.0 PENGENALAN

Semakin hari, sistem pengajaran dan pembelajaran (P&P) menjadi semakin menyeronokkan dan menarik. Ini adalah kerana pelbagai cara digunakan dan diadaptasi di kelas bagi menarik minat pelajar serta membantu guru menyampaikan isi pengajaran dengan baik sekaligus melancarkan sesi P&P di sekolah. Sesi P&P tidak lagi hanya bergantung kepada peralatan tradisional seperti kapur, papan hitam dan buku teks semata-mata, malahan pelbagai bahan digunakan sebagai media pengajaran.

Alat bahan bantu mengajar (ABBM) juga merupakan salah satu alternatif yang digunakan oleh guru-guru untuk menyampaikan isi pengajaran. ABBM didefinisikan sebagai alat yang digunakan dalam pengajaran yang mana haruslah tidak dibataskan kepada alat-alat yang biasa digunakan seperti papan hitam, gambar-gambar dan segala bentuk perkakasan dan perisian untuk pengajaran. Pengertian alat dalam pengajaran juga perlu diperluaskan kepada segala bentuk sama ada konkrit atau tidak konkrit yang dapat dialami oleh pancaindera. Ini termasuklah bahasa yang

dipertuturkan dan segala bentuk simbol dan sains *verbal* dan *non-verbal*. ABBM boleh dikategorikan melalui beberapa sumber (Ashaari, 1999):

- i. Bahan-bahan mentah yang dibentuk seperti keratan akhbar, nota bercetak dan bahan-bahan lain selain daripada buku teks atau latihan
- ii. Bahan-bahan tidak bergerak termasuk gambarajah atau penerangan kepada kertas putih, carta, papan flannel, model dan sebagainya
- iii. Bahan media elektronik berupa *over head projector* (OHP), filem (filem 8mm, 15mm, strip, slaid) radio, perakam pita video, televisyen, computer dan sebagainya.

Kit pengajaran juga merupakan salah satu contoh ABBM yang mana pembangunan kit tersebut adalah berdasarkan kepada objektif topik yang hendak diajar. Keperluan serta fungsi kit tersebut adalah berpandukan kepada sukatan pelajaran yang telah disediakan oleh Kementerian Pelajaran Malaysia. Namun begitu, kepelbagaian fungsi kit ini bergantung kepada kreativiti guru untuk menarik minat dan membantu pelajar dalam memahami isi pengajaran dalam bentuk yang lebih mudah.

2.0 PERNYATAAN MASALAH

Proses P&P bagi bidang teknikal lebih tertumpu kepada dua bahagian iaitu teori dan praktikal. Kedua-dua bahagian ini memainkan peranan penting kepada pelajar untuk memastikan mereka benar-benar faham dengan apa yang telah diajar oleh guru. Menurut Long (1977), sistem P&P tradisional yang hanya mementingkan penggunaan kapur, komunikasi sehalu dan buku-buku teks tidak menjamin keberkesanan proses P&P pelajar apatah lagi mencabar keupayaan berfikir dan kebolehan daya imaginasi pelajar.

Bagi matapelajaran transistor, daya imaginasi dan cara mereka berfikir mempengaruhi tahap kefahaman mereka sama ada secara lisan ataupun secara bertulis. Punca-punca kesukaran pelajar dalam menguasai topik transistor adalah kerana tidak memahami rumus, sesi pengajaran kurang berkomunikasi dan interaksi, susah untuk memahami topik transistor terutama sekali konsep dan prinsip operasi transistor, tidak faham dalam menyelesaikan masalah, dan kurang latihan serta tidak membuat latihan.

Topik-topik sains seperti transistor tidak sama seperti seperti topik-topik dalam matapelajaran sastera seperti subjek sejarah yang hanya memerlukan kemahiran daya ingatan yang tinggi untuk menghafal segala fakta sejarah dan rentetan peristiwa yang telah berlaku. Ianya memerlukan daya ingatan yang tinggi, kemahiran berimaginasi, kecerdasan minda dan kepakaran dalam menyelesaikan masalah matematik.

Hasil daripada permasalahan tersebut, pengkaji berhasrat untuk membangunkan kit pengajaran transistor sebagai ABBM yang dapat membantu guru dan pelajar melancarkan proses P&P. Diharapkan dengan adanya kit pengajaran transistor ini, dapat membantu guru dan pelajar dalam memberi gambaran yang jelas akan konsep serta prinsip operasi transistor.

3.0 OBJEKTIF KAJIAN

Berdasarkan pernyataan masalah yang telah dikemukakan, beberapa objektif kajian perlu dipenuhi bagi menghasilkan kit pengajaran transistor jenis pengeluar umum:

- a. Membangunkan satu kit pembelajaran transistor untuk melancarkan proses pengajaran dan pembelajaran bagi topik transistor.
- b. Menilai sejauh mana keberkesanan kit pengajaran transistor terhadap kefahaman pelajar.

4.0 TEORI PEMBELAJARAN KONSTRUKTIVISME

Konstruktivisme berasal daripada perkataan bahasa Inggeris “Constructivism” yang membawa maksud falsafah membina. Konstruktivisme ialah teori pembelajaran yang bertunjangkan falsafah dan psikologi. Kunci kepada pendekatan ini ialah pelajar membina pengetahuan mereka secara bermakna melalui pengalaman (Steffe & Gale, 1995 dan Fosnot, 1996). Pembelajaran mengikut teori ini adalah proses interpretasi, pengulangan dan pembangunan yang aktif melalui interaksi persekitaran fizikal dan sosial (Fosnot, 1996).

Falsafah teori ini lebih menekankan kepada subjektivisme dan relativisme dimana seseorang manusia mengetahui sesuatu perkara hanya melalui pengalaman mereka. Ini bermakna setiap ilmu yang diperolehi oleh seseorang mestilah daripada pengalaman hidup beliau berdasarkan interaksinya dengan persekitaran. Teori konstruktivisme dibina berasaskan idea bahawa pengetahuan dibina secara aktif oleh pelajar itu sendiri. Oleh itu pelajar menjadi pusat untuk melakukan perubahan daripada situasi yang ringkas kepada yang lebih kompleks dan interaktif (Prawat & Floden, 1994). Ia melatih pelajar berfikir dari pelbagai sudut dan kaedah. Hasilnya, lahirlah pelajar yang mampu menghadapi dan menangani pelbagai situasi yang berbeza-beza.

Justeru ramai penyelidik konstruktivisme kognitif mencadangkan penggunaan teknik konstruktivisme dalam proses P&P kerana keupayaannya meningkatkan kesediaan pelajar menghadapi alam pekerjaan dan proses sosialisasi yang lebih mantap (Kerka, 1997). Melalui kaedah konstruktivisme, pelajar membina pengetahuan secara aktif

dengan mengintegrasikan maklumat baru dengan pengalaman sedia ada (Billet, 1996 dalam Kerka, 1997). Pelajar akan menggunakan segala teknik, kemahiran dan keupayaan yang ada pada diri dan persekitaran mereka untuk menyelesaikan masalah dalam pembelajaran mereka. Oleh itu, tugas pelajar bukan semata-mata membaca menulis, berbincang atau menyelesaikan masalah tetapi lebih kepada berusaha mencapai tahap pemikiran yang tinggi seperti menganalisis, mensintesis dan membuat penilaian (Mat, 2002).

Disamping proses kognitif, teori Konstruktivisme pula menegaskan perkembangan proses metakognitif, iaitu proses yang mengarahkan dan mengawal kemahiran serta proses kognitif. Ia melibatkan operasi membimbing pelajar untuk mencari makna, terutamanya operasi merancang, mengarah dan menilai pemikirannya. Ini bermakna, untuk mencapai keberkesanan pembelajaran, pelajar perlu merancang strategi pembelajaran, berfikir tentang cara pembelajaran yang berkesan serta menilai dan membuat refleksi tentang pembelajarannya. Yang paling penting, pelajar perlu menghubungkan pengalamannya dengan maklumat baru dalam proses pembelajarannya.

Jonassen (1991) telah menggariskan beberapa prinsip untuk reka bentuk pengajaran dan persekitaran pembelajaran konstruktivisme. Antara prinsip tersebut adalah seperti berikut:

- i. Wujudkan persekitaran sebenar dalam pembelajaran iaitu pembelajaran adalah relevan dengan kehidupan pelajar.
- ii. Fokus kepada pendekatan yang realistik untuk menyelesaikan masalah sebenar di dunia ini yang perlu dicari penyelesaiannya.
- iii. Matlamat dan objektif dipilih atau melalui perbincangan dengan guru atau sistem.
- iv. Peranan guru atau pensyarah sebagai pemandu, pemantau, pembimbing dan fasilitator.
- v. Aktiviti, peluang, alat dan persekitaran disedia untuk menggalakkan berlakunya meta kognisi, analisis sendiri dan refleksi.
- vi. Pelajar memainkan peranan utama dalam proses pembelajaran dan mengawal pembelajarannya.
- vii. Menekankan pembinaan ilmu atau pengetahuan bukan mengeluarkan semula pengetahuan.
- viii. Perbincangan, kolaborasi dan pengalaman.
- ix. Menekankan penyelesaian masalah, kemahiran berfikir aras tinggi dan pemahaman yang mendalam.
- x. Penerokaan adalah pendekatan yang diutamakan.
- xi. "Scaffolding" untuk memudahkan pelajar belajar perkara yang diluar kebolehannya.

Umumnya, teori konstruktivisme mengubah fokus guru dalam proses P&P dengan lebih mengutamakan tindakbalas pelajar dan menggalakkan mereka untuk membuat analisa, menginterpretasi dan menjangkakan maklumat yang diperlukan mahupun yang akan terhasil. Guru juga lebih mengutamakan persoalan terbuka dan perbincangan sesama pelajar. persekitaran pembelajaran konstruktif menggalakkan pembangunan pengetahuan secara kolaboratif melalui perundingan sosial, bukannya persaingan untuk merebut pengiktirafan individu (Jonassen, 1994).

4.1 PENGGUNAAN KAEDAH KONSTRUKTIVISME DALAM ABBM

Menurut Ibrahim (2008), pembelajaran konstruktivisme dalam ABBM membantu pelajar menyelesaikan masalah dengan lebih tepat kerana kaedah pembelajaran tersebut lebih menekankan kepada pemprosesan maklumat secara berfikir dan perbincangan berkumpulan. Melalui perbincangan, interaksi dua hala antara pelajar dengan pelajar ataupun pelajar dengan guru akan wujud. Dari situ, percambahan maklumat dan pertukaran pendapat akan berlaku. Hashim dan Man (2006) menyatakan bahawa pembelajaran konstruktivisme lebih menumpukan kepada pelajar dalam pembelajaran. Pelajar terlibat secara aktif dalam pembelajaran, manakala guru sebagai fasilitator atau pembimbing kepada pelajar. Guru bertindak sebagai fasilitator ketika pelajar menjalankan aktiviti pengayaan menggunakan ABBM.

Ibrahim dan Redwan (2010) menyatakan penggunaan pendekatan pembelajaran model konstruktivisme dalam ABBM mempunyai kelebihan yang mampu menghasilkan pembelajaran sendiri dan bermakna. ABBM dapat membantu pelajar mencorak pemikiran baru dari segi konsep sains serta memansuhkan kerangka alternatif yang mengganggu pemikiran saintifik. Ini membantu pelajar berfikir secara kreatif dan kritis melalui pembelajaran sendiri.

Menurut Briner (1999), pelajar membina pengetahuan mereka dengan menguji idea dan pendekatan berdasarkan pengetahuan dan pengalaman sedia ada, mengaplikasikannya kepada situasi baru dan mengintegrasikan pengetahuan baru yang diperoleh dengan binaan intelektual yang sedia wujud. Pelajar akan lebih memahami sesuatu perkara dengan adanya bantuan bahan atau suasana persekitaran yang dapat membuatkan mereka alami dan faham peristiwa tersebut.

Menurut Sushkin (1999) dalam Pusat Perkembangan Kurikulum Kementerian Pendidikan Malaysia (2001) berpendapat bahawa berkaitan penggunaan teori konstruktivisme dalam ABBM, penekanan diberikan kepada pelajar lebih daripada guru. Ini adalah kerana pelajar yang berinteraksi dengan bahan dan peristiwa untuk memperoleh kefahaman tentang bahan dan peristiwa tersebut. Justeru, pelajar membina sendiri konsep dan membuat penyelesaian kepada masalah. Autonomi dan inisiatif murid hendaklah diterima dan digalakkan. Sebagai contoh, dalam proses

P&P, pelajar telah didedahkan dengan pengetahuan secara teori. Ada sesetengah matapelajaran, tidak dapat dijelaskan hanya menggunakan penyampaian secara teori sahaja, sebagai contoh matapelajaran transistor. Maka, ABBM digunakan dalam topik tersebut dan diterangkan secara praktikal. Pelajar akan menggunakan pengetahuan dari teori yang disampaikan dan cuba mengaitkannya secara praktikal. Pelajar akan cuba berinteraksi dengan guru dan sesama pelajar untuk memperolehi hasil keputusan yang terbaik.

Ong (2003) menyatakan bahawa penggunaan ABBM dalam proses P&P adalah berkesan untuk meningkatkan kefahaman pelajar dari pelbagai aspek. Melalui penggunaan ABBM pelbagai aktiviti pengayaan dapat dilakukan. Pelajar lebih cenderung mengingat sesuatu perkara melalui rangsangan sentuhan dan penglihatan. Menerusi aktiviti yang dilakukan, pelajar lebih senang ingat kerana melihat sendiri proses sepanjang P&P dan pelajar mengalami sendiri proses pembelajaran menggunakan ABBM tersebut.

5.0 REKABENTUK PRODUK

Model ADDIE merupakan antara model-model rekabentuk yang sering diguna sebagai asas rekabentuk sesuatu produk. Bagi rekabentuk produk ini, model ADDIE digunakan. Model ADDIE terdiri daripada *Analyze* (analisis), *Design* (merekabentuk), *Develop* (pembangunan), *Implementation* (pelaksanaan), *Evaluation* (penilaian) (Gordon dan Zemke, 2000).

i. Analyze (Analisis)

Sebelum membangunkan sesuatu produk, analisis berkenaan produk tersebut wajar dilakukan. Proses analisis merangkumi permasalahan yang dihadapi, keperluan produk termasuklah objektif untuk membangunkan produk tersebut.

Sebelum produk dibangunkan, pengkaji telah melakukan temuramah bagi mengenalpasti masalah yang dihadapi oleh guru dalam menyampaikan isi pelajaran bagi topik transistor dalam matapelajaran Prinsip Kejuruteraan Elektrik & Elektronik (PKEE) tingkatan 4 di Sekolah Menengah Vokasional. Kajian awal ini amat penting bagi menentukan objektif pembangunan kit pengajaran transistor tersebut.

ii. Design (Merekabentuk)

Selepas menganalisis keperluan produk, pengkaji akan merekabentuk produk. Rekabentuk produk termasuklah lakaran awal perumah ABBM. Antara ciri-ciri yang dititikberatkan dalam penentuan rekabentuk perumah kit ialah:

a. Ergonomik

- Kit pengajaran sesuai digunakan oleh pelajar dan guru
 - Mudah dikendalikan
 - Pelbagai fungsi
 - Bersaiz kecil dan ringan
- b. Keselamatan
- Rekabentuk haruslah terhindar daripada sebarang kemungkinan kecederaan kepada pengguna
 - Terhindar daripada bahan yang boleh mencederakan
- c. Bahan
- Bahan yang digunakan ringan, tahan lasak, dan tidak tajam
 - Bahan yang digunakan tidak membahayakan/bertindakbalas dengan fizikal pengguna
- d. Kos
- Kos yang digunakan sederhana besar

iii. *Develop* (pembangunan)

Selepas fasa reka bentuk, fasa pembangunan akan dilakukan. Produk dibangunkan berdasarkan kepada model rekabentuk perumah yang telah dilakar. Pembangunan produk membabitkan perkakasan sahaja.

iv. *Implementation* (pelaksanaan)

Selepas produk dibangunkan, fasa pelaksanaan dijalankan. Ujian yang dijalankan berbentuk 'pilot test' ke atas beberapa sampel terdiri daripada pelajar-pelajar yang telah dipilih. Demonstrasi produk juga akan dilakukan dihadapan sampel.

v. *Evaluation* (penilaian)

Penilaian berbentuk sumatif akan dijalankan diperingkat akhir pembangunan. Jika produk tidak memenuhi kriteria yang dikehendaki, proses penambahbaikan akan dijalankan. Diakhir penilaian, kita akan dapat lihat berapa peratus objektif pembangunan produk yang tercapai.

6.0 REKA BENTUK KAJIAN

Reka bentuk ujian pra-pasca (*pre-post test*) digunakan dalam kajian ini. Reka bentuk kajian ini merupakan reka bentuk yang digunakan dalam kaedah penyelidikan kuasi-eksperiment. Dua kumpulan responden akan digunakan yang mana, kumpulan pertama sebagai kumpulan rawatan, manakala kumpulan kedua sebagai kumpulan kawalan. Reka bentuk kajian digambarkan seperti jadual 6.1.

Jadual 6.1: Reka bentuk kuasi-eksperimen bagi kaedah ujian pra-pasca (Chua, 2006)

Kumpulan Rawatan	N1	U1 U3	X
Kumpulan Kawalan	N2	U4	U2

N = kumpulan responden

X = rawatan

U = pengukuran

7.0 SAMPEL KAJIAN

Dalam kajian ini, pengkaji menggunakan responden sedia ada yang terdiri daripada pelajar-pelajar tingkatan empat SMV Batu Pahat yang mengambil kursus Kejuruteraan Elektrik dan Elektronik. Responden terbahagi kepada dua buah kelas yang mana setiap kelas mengandungi 30 orang pelajar. Responden dari kelas pertama akan dijadikan sebagai kumpulan rawatan manakala responden dari kelas kedua akan dijadikan sebagai kumpulan kawalan.

8.0 INSTRUMEN KAJIAN

8.1 PRA-UJIAN

Penilaian awal akan dilakukan kepada kedua-dua kumpulan yang mana beberapa soalan mengenai transistor akan diberikan. Soalan berbentuk aneka pilihan akan diberikan bagi mengurangkan masa menjawab soalan disamping mengurangkan tekanan semasa responden menjawab soalan kerana kemungkinan ujian yang diberikan dibina sebelum fasa pembelajaran.

8.2 PASCA-UJIAN

Pasca-ujian akan dijalankan selepas rawatan. Rawatan diberikan kepada kumpulan pertama yang mana kit pengajaran transistor digunakan sebagai ABBM untuk mengajar topik transistor. Manakala kumpulan kedua pula diajar mengikut kaedah tradisional dengan menggunakan buku, papan putih dan *pen marker*.

Selepas sesi rawatan, kedua-dua kumpulan responden akan diberikan ujian penilaian mengenai topik transistor sekali lagi. Peratusan markah akan diambil bagi kedua-dua ujian untuk menilai sejauh mana kefahaman pelajar mengenai topik transistor berdasarkan teori pembelajaran yang digunakan.

9.0 PROSEDUR KAJIAN

Pada peringkat awal kajian, temuramah dibuat ke atas beberapa orang guru yang mengajar topik transistor untuk dijadikan rujukan bagi membuktikan bahawa pembangunan produk tersebut adalah satu keperluan. Hasil temuramah tersebut dimasukkan ke dalam pernyataan masalah kajian.

Kit pengajaran akan dibangun bertunjangkan Model ADDIE. Kit pengajaran yang telah siap dibangun akan dinilai oleh pakar dalam bidang kejuruteraan elektrik dan elektronik bagi tujuan pengesahan produk.

Selepas itu, eksperimen akan dijalankan untuk menentukan keberkesanan kit pengajaran transistor terhadap kefahaman pelajar bagi topik transistor. Dalam ujikaji ini, pra-ujian yang berbentuk aneka pilihan berkenaan dengan topik transistor akan dilaksanakan. Masa yang diperuntukkan untuk pra-ujian adalah selama satu jam. Selepas seminggu, rawatan akan dijalankan terhadap kedua-dua kumpulan responden tersebut iaitu kit pengajaran akan digunakan dalam proses p&p bagi kumpulan eksperimen, dan pengajaran yang berbentuk *conventional* (tidak menggunakan kit pengajaran) akan diaplikasikan kepada kumpulan kawalan.

Selepas rawatan, kedua-dua kumpulan akan diberikan pra-ujian. Tujuan pra-ujian adalah untuk mendapatkan data berkenaan dengan pencapaian akademik responden supaya satu perbandingan secara saintifik dan empirikal dapat dijalankan bagi kedua-dua kumpulan tersebut. Sebagai tambahan, soalan selidik juga akan digunakan untuk mendapatkan data bertujuan sebagai penambahbaikan produk. Data yang diperolehi berbentuk kuantitatif dimana ia akan dianalisis menggunakan perisian *Statistical Package for Social science (SPSS)*.

10.0 JANGKAAN DAPATAN

Kit pengajaran ini dijangka dapat digunakan oleh guru di sekolah menengah vokasional bagi meningkatkan kefahaman dan pengetahuan pelajar dalam topik transistor bagi matapelajaran Prinsip Kejuruteraan Elektrik dan Elektronik tingkatan empat. Pelajar dijangka dapat memahami konsep operasi transistor, dapat mengenalpasti jumlah masukan dan keluaran voltan bagi litar transistor serta tahu cara menyelesaikan masalah berkenaan litar transistor.

RUJUKAN

Ashaari, O. (1999). *Pengajaran Kreatif untuk Pembelajaran Aktif/Omardin Ashaari*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka

- Briner, M. (1999). *What is Constructivism?*. University of Colorado at Denver School of Education
- Chua, Y. P. (2006). *Kaedah dan Statistik Penyelidikan (Buku 1) Kaedah Penyelidikan*. McGraw-Hill (Malaysia) Sdn. Bhd
- Doolite & Camp (1999). *Constructivism: The Career and Technical Education Perspective*. Virginia Polytechnic Institute and State University.
- Fosnot, C. T. (1996). *Constructivism: A psychological theory of learning*. In C. T. Fosnot (Ed.), *Constructivism: Theory, perspectives, and practice* (pp. 8-33). New York, NY: Teachers College Press, Columbia University.
- Gordon, J. & Zemke, R. (2000) *The Attack Of ISD*. Training Magazine.
- Hashim, Y. & Man, R. (2006). *Teknologi Instruksional: Teori dan Aplikasi*. Tanjong Malim: Pengarang.
- Ibrahim, I. (2008). *Pembelajaran Konstruktivisme Melalui Penghasilan Video oleh Pelajar Universiti Tun Hussein Onn Malaysia*. Universiti Tun Hussein Onn Malaysia
- Ibrahim, M. A dan Redwan, A. S (2010). *Pembangunan Perisian Pengajaran Berasaskan Model Konstruktif Needham 5 Fasa Bagi Tajuk Keelektrikan Dalam Matapelajaran Sains Sekolah Rendah*. Fakulti Pendidikan: Universiti Teknologi Malaysia
- Jonassen, D. (1991). *Objectivism vs. Constructivism*. Educational Technology Research and Development
- Jonassen, D. (1994, April). *Thinking technology*. Educational Technology
- Kerka, S. (1997). *Constructivism, Workplace Learning and Vocational Education*. College of Education, the Ohio State University
- Long, A. (1977), *Pedagogi: Kaedah Am Mengajar*. Kuala Lumpur: Fajar bakti Sdn. Bhd.
- Mat, R (2002). *Pembangunan Manual Pengajaran dan Pembelajaran Berbantuan Teknologi Maklumat dan Komunikasi ICA Nicenet*. Projek Sarjana: Fakulti Pendidikan Teknik dan Vokasional, Universiti tun Hussein Onn Malaysia (UTHM).
- Murphy, E. (1997). *Characteristics of Constructivist Teaching and Learning*. Constructivism: from Philosophy to Practice.
- Ong, T. C., (2003). *Pembangunan Multimedia Cakera Padat Untuk Mata Pelajaran Sains Bahan*. Kolej Universiti Teknologi Tun Hussein Onn (KUiTTHO).
- Prawat, R. S., & Floden, R. E. (1994). *Philosophical Perspectives on Constructivist Views of Learning*. Educational Psychologist
- Pusat Perkembangan Kurikulum Kementerian Pendidikan Malaysia (2001). *Pembelajaran Secara Konstruktivisme*. Kementerian Pendidikan Malaysia
- Steffe, L. P. & Gale, J (1995). *Constructivism in Education*. Lawrence Erlbaum Associates. Place of Publication: Hillsdale, NJ. Publication