

PENERAPAN KONSTRUKTIVISME DI DALAM PENGAJARAN DAN PEMBELAJARAN ASID DAN BES DI LIMA BUAH SEKOLAH DI PEKAN PAHANG

Aziz Bin Nordin & Zaitun Binti Osman
Fakulti Pendidikan
Universiti Teknologi Malaysia

Abstrak: Kajian ini bertujuan untuk mengenalpasti penerapan konstruktivisme semasa pengajaran dan pembelajaran asid dan bes di lima buah sekolah di Pekan Pahang. Sampel kajian terdiri daripada 201 orang pelajar tingkatan 4 (tahun 2008) yang mengambil mata pelajaran kimia serta 11 orang guru kimia. Instrumen kajian yang digunakan adalah soal selidik. Data dan maklumat yang diperolehi telah diproses dan dianalisis menggunakan Pakej Statistik Untuk Sains Sosial (SPSS) Versi 10.0. Statistik deskriptif dan inferensi telah digunakan. Terdapat enam dapatan dari kajian ini. Pertama, penerapan konstruktivisme semasa pengajaran dan pembelajaran asid dan bes di kalangan guru adalah pada tahap yang tinggi. Kedua, penerapan konstruktivisme semasa pengajaran dan pembelajaran asid dan bes di kalangan pelajar adalah pada tahap yang tinggi. Ketiga, tidak terdapat perbezaan yang signifikan di antara pelajar lelaki dan pelajar perempuan dalam peranan mereka berdasarkan teori konstruktivisme. Keempat, tidak terdapat perbezaan yang signifikan di antara pelajar asrama dan luar asrama dalam peranan mereka berdasarkan teori konstruktivisme. Kelima, tidak terdapat perbezaan yang signifikan di antara pelajar lelaki dan pelajar perempuan yang tinggal di asrama dalam peranan mereka berdasarkan teori konstruktivisme. Keenam, tidak terdapat perbezaan yang signifikan di antara pelajar lelaki dan pelajar perempuan yang tinggal di luar asrama dalam peranan mereka berdasarkan teori konstruktivisme. Kesimpulannya, penerapan konstruktivisme di dalam proses pengajaran dan pembelajaran asid dan bes di sekolah telah berlangsung dengan baik.

Abstract: The purpose of this research is to identify the instillation of constructivism in teaching and learning of acid and base topic in 5 schools in Pekan Pahang. The sample of this study comprised of 201 form 4 students (year 2008) who take chemistry subject and 11 chemistry teachers. Research instrument is questionnaire. Data and information obtained was analyzed using Statistical Packages for Social Science (SPSS) version 10.0. Descriptive and inference statistic were used. Six findings were obtained from this research. First, the instillation of constructivism during acid and base teaching and learning for teacher is at good level. Second, the instillation of constructivism during acid and base teaching and learning for students is also at good level. Third, there is no significant difference between male and female students in their role based on constructivism theory. Fourth, there is no significant difference between students who live in hostel and outside hostel in their role based on constructivism theory. Fifth, there is no significant difference between male and female students that live in hostel in their role based on constructivism theory. Sixth, there is no significant difference between male and female students that live outside the hostel in their role based on constructivism theory. As a conclusion, the instillation of constructivism in teaching and learning of acid and base in schools is conducted successfully.

Katakunci: asid, bes, konstruktivisme, pembelajaran, pengajaran

Pengenalan

Guru memainkan peranan yang penting dalam pembentukan rakyat yang cemerlang. Ini kerana guru dapat melahirkan pelajar yang berilmu dan mempunyai nilai moral yang mengagumkan, seterusnya pelajar tersebut mampu untuk menjadi rakyat yang cemerlang. Malaysia memerlukan lebih banyak guru yang mempunyai daya pemikiran kreatif serta mampu menjadikan subjek yang diajar itu menarik minat pelajar untuk mempelajarinya. Teori yang digunakan oleh guru sewaktu mengajar turut memainkan peranan

penting. Sama ada guru mengajar menggunakan kaedah tradisional yang melibatkan pembelajaran secara pasif atau guru menggunakan teori konstruktivisme yang melibatkan penglibatan pelajar secara aktif di dalam kelas boleh menentukan pembelajaran pelajar.

Pernyataan Masalah

Menurut Syarifah (1987), guru merupakan individu yang paling berpengaruh dalam menentukan kejayaan pelajar. Guru merupakan tonggak inspirasi dan motivasi dalam sesuatu pengajaran. Keberkesanan sesuatu pengajaran bergantung kepada pendekatan yang digunakan oleh guru untuk mengajar iaitu sama ada pendekatan tradisional atau pendekatan konstruktivisme.

Pendekatan tradisional adalah pendekatan di mana guru bertindak sebagai penyampai maklumat dan pelajar sebagai penerima maklumat. Dalam pendekatan ini, pelajar memainkan peranan yang pasif. Pelajar hanya menerima maklumat yang disampaikan oleh guru dan ini lebih dikenali sebagai „spoon feeding“. Apabila pelajar bertanya soalan, guru akan memberikan jawapan kepada pelajar tanpa pelajar perlu memikirkan apakah jawapan kepada persoalan tersebut. Pelajar juga kurang mempunyai inisiatif untuk mencari jawapan kerana semua jawapan kepada setiap persoalan akan disediakan oleh guru. Kemahiran pelajar dalam menyelesaikan masalah juga rendah. Pembelajaran secara tradisional ini menyebabkan pelajar terlalu bergantung kepada guru dan tiada kreativiti pelajar yang dapat dikembangkan. Berdasarkan modul Pembelajaran Secara Konstruktivisme (2001) yang dikeluarkan oleh Pusat Perkembangan Kurikulum, dalam pembelajaran secara tradisional, pelajar diberi banyak latihan untuk mengukuhkan konsep. Ini bermakna, pelajar diberi latihan tubi supaya mahir mengenai sesuatu konsep. Selain itu, proses pembelajaran juga berlaku secara deduktif.

Menurut pepatah Cina , “ *I hear and I forget; I see and I remember; I do and I understand*”. Pepatah ini sangat bersesuaian apabila kita membincangkan mengenai pembelajaran secara konstruktivisme. Konstruktivisme diambil dari perkataan konstruk yang membawa maksud membina. Menurut Poh Swee Hiang (2005), konstruktivisme adalah teori yang menyatakan bahawa pengetahuan tidak wujud di luar minda pelajar, tetapi pengetahuan dibina di dalam minda pelajar berdasarkan pengalaman pelajar. Ini bermaksud, pelajar membina sesuatu pengetahuan berdasarkan pengalaman sedia ada mereka. Teori ini juga menekankan pembelajaran aktif di mana pelajar terlibat di dalam aktiviti yang diadakan di dalam kelas. Pengajaran dan pembelajaran berpusatkan murid dan guru berperanan sebagai fasilitator atau pembimbing. Abu Hassan (2003) berpendapat bahawa antara unsure penting dalam konstruktivisme adalah guru mengambil kira pengetahuan sedia ada murid, pembelajaran adalah hasil usaha murid sendiri, pembelajaran berlaku apabila murid menghubungkan idea asal dengan idea baru bagi menstrukturkan semula idea mereka dan seterusnya memberi peluang pelajar dan guru bekerjasama, berkongsi idea, pengalaman dan membuat refleksi.

“Constructivism helps to explain why students bring misconceptions to chemistry classes and where these misconceptions come from. It also emphasizes the importance of the flow of knowledge between teachers and students.”

(Acar and Tarhan, 2005)

Objektif kajian

Objektif kajian ini adalah bertujuan untuk :

1. Mengenalpasti penerapan konstruktivisme di kalangan pelajar semasa pengajaran dan pembelajaran asid dan bes di lima buah sekolah di Pekan Pahang.

2. Mengetahui penerapan konstruktivisme di kalangan guru semasa pengajaran dan pembelajaran asid dan bes di lima buah sekolah di Pekan Pahang.
3. Mengetahui adakah terdapat perbezaan yang signifikan di antara pelajar lelaki dan pelajar perempuan dalam peranan mereka berdasarkan teori konstruktivisme semasa proses pembelajaran asid dan bes di lima buah sekolah di Pekan Pahang.
4. Mengetahui adakah terdapat perbezaan yang signifikan di antara pelajar asrama dan luar asrama dalam peranan mereka berdasarkan teori konstruktivisme semasa proses pembelajaran asid dan bes di lima buah sekolah di Pekan Pahang.
5. Mengetahui adakah terdapat perbezaan yang signifikan di antara pelajar lelaki dan pelajar perempuan yang tinggal di asrama dalam peranan mereka berdasarkan teori konstruktivisme semasa proses pembelajaran asid dan bes di lima buah sekolah di Pekan Pahang.
6. Mengetahui adakah terdapat perbezaan yang signifikan di antara pelajar lelaki dan pelajar perempuan yang tinggal di luar asrama dalam peranan mereka berdasarkan teori konstruktivisme semasa proses pembelajaran asid dan bes di lima buah sekolah di Pekan Pahang.

Kepentingan Kajian

1. Hasil kajian ini diharapkan dapat membantu pihak Kementerian Pendidikan Malaysia dalam memastikan pendekatan konstruktivisme dilaksanakan oleh guru dan pelajar semasa proses pengajaran dan pembelajaran .
2. Hasil kajian ini diharapkan dapat membantu pihak pentadbiran sekolah menengah supaya sentiasa peka dan memantau aktiviti pengajaran dan pembelajaran di dalam kelas. Ini untuk memastikan pendekatan konstruktivisme dilaksanakan oleh guru dalam pengajaran mereka.
3. Hasil kajian ini diharapkan dapat menyedarkan para guru supaya mengaplikasikan amalan konstruktivisme di dalam aktiviti pengajaran para guru.
4. Hasil kajian ini juga diharapkan dapat membantu pelajar dalam memahami peranan mereka bagi memastikan pelaksanaan konstruktivisme berlaku di dalam proses pengajaran dan pembelajaran.

Metodologi

Populasi dan Sampel Kajian

Populasi dan sampel sangat dititikberatkan. Populasi kajian ini adalah 415 orang pelajar tingkatan empat (tahun 2008) yang mengambil subjek kimia serta 11 orang guru di lima buah sekolah (sekolah yang merupakan lokasi kajian) di daerah Pekan. Namun, berdasarkan jadual Krejcie dan Morgan jumlah sampel yang dipilih adalah 201 orang pelajar tingkatan empat (tahun 2008) yang mengambil subjek kimia dan 11 orang guru yang mengajar subjek kimia dari 5 buah sekolah (lokasi kajian) yang terdapat di daerah Pekan. Jumlah sampel ini turut bersamaan dengan jumlah responden. Responden dipilih menggunakan kaedah rawak mudah.

Instrumen Kajian

Instrumen kajian yang digunakan ialah borang soal selidik yang telah diedarkan kepada responden yang terdiri daripada guru dan pelajar. Kajian ini mengandungi dua set soal selidik iaitu soal selidik bagi pelajar dan set soal selidik bagi guru.

Aspek Set Soal Selidik Bagi Pelajar:

Borang soal selidik ini mengandungi tiga bahagian iaitu bahagian A, B dan C. Berikut merupakan penjelasan bahagian- bahagian tersebut. Bahagian A adalah berkaitan aspek latar belakang responden, bahagian B berkaitan aspek penerapan konstruktivisme di dalam pengajaran dan pembelajaran, manakala bahagian C pula berkaitan Aspek peranan pelajar berdasarkan teori konstruktivisme. Bahagian A mengandungi 5 item, bahagian B mengandungi 27 item manakala bahagian C pula mengandungi 12 item. Berikut merupakan penerangan mengenai bahagian A, bahagian B dan bahagian C.

1. Bahagian A – Aspek latar belakang responden

Mengandungi 5 item yang bertujuan untuk mengumpulkan maklumat latar belakang responden seperti jantina, bangsa, tempat kediaman, persekitaran tempat kediaman serta nama sekolah.

2. Bahagian B – Aspek penerapan konstruktivisme di dalam pengajaran dan pembelajaran.

Set soal selidik bahagian B ini mengandungi 27 item yang berkaitan dengan penerapan konstruktivisme di dalam bab asid dan bes. Item yang dibina bertujuan untuk mengenalpasti penerapan konstruktivisme di kalangan pelajar semasa pengajaran dan pembelajaran asid dan bes.

3. Bahagian C- Aspek peranan pelajar berdasarkan teori konstruktivisme

Set soal selidik bahagian C ini mengandungi 12 item yang berkenaan dengan peranan pelajar berdasarkan teori konstruktivisme. Ini bertujuan untuk mengenalpasti adakah terdapat berbezaan yang signifikan bagi pelajar lelaki dan pelajar perempuan, pelajar asrama dan luar asrama, pelajar lelaki dan pelajar perempuan yang tinggal di asrama, serta pelajar lelaki dan perempuan yang tinggal di luar asrama dalam peranan mereka berdasarkan teori konstruktivisme semasa pembelajaran asid dan bes.

Aspek Set Soal Selidik Bagi Guru Kimia

Borang soal selidik bagi guru kimia ini mengandungi dua bahagian iaitu bahagian A dan bahagian B. Berikut merupakan penjelasan bahagian- bahagian tersebut.

1. Bahagian A mengandungi 2 item yang bertujuan untuk mengumpulkan maklumat latar belakang responden seperti jantina dan bangsa.

2. Bahagian B pula mengandungi 27 item yang berkaitan dengan penerapan konstruktivisme di dalam bab asid dan bes.

Kajian Rintis

Set soal selidik yang telah dihasilkan oleh penyelidik telah disahkan oleh dua orang pensyarah yang berpengalaman. Satu kajian rintis telah dijalankan melibatkan 9 pelajar tingkatan empat (tahun 2008) yang mengambil subjek kimia dan 1 orang guru yang mengajar subjek kimia di Sekolah Menengah

Kebangsaan Dato" Mahmud Mat. Kajian rintis ini bertujuan untuk menguji kebolehpercayaan soal selidik yang dibina oleh penyelidik. SPSS (*Statistical Package Social Science*) versi 10.0 digunakan untuk menganalisa data yang telah diperolehi.

Daripada kajian rintis yang telah dijalankan oleh penyelidik, didapati nilai Alpha Krombach bagi kajian ini adalah 0.8016. Memandangkan nilai alpha bagi kajian adalah melebihi 0.5, maka kebolehpercayaan bagi soal selidik ini adalah tinggi.

Perbincangan

Perbincangan Persoalan Kajian Pertama dan Kedua

Persoalan kajian pertama: Adakah berlakunya penerapan konstruktivisme di kalangan pelajar semasa pengajaran dan pembelajaran asid dan bes di lima buah sekolah di Pekan Pahang?

Persoalan kajian kedua : Adakah berlakunya penerapan konstruktivisme di kalangan guru semasa pengajaran dan pembelajaran asid dan bes di lima buah sekolah di Pekan Pahang?

Walaupun persoalan kajian pertama menggunakan borang soal selidik untuk pelajar, dan persoalan kajian kedua menggunakan borang soal selidik untuk guru, namun item yang melibatkan persoalan kajian pertama dan kedua menggunakan soalan yang mempunyai maksud yang sama. Walaupun penerapan konstruktivisme di kalangan guru dan pelajar adalah pada tahap yang baik, namun pada min yang berbeza. Min penerapan konstruktivisme di kalangan guru semasa pengajaran dan pembelajaran asid dan bes adalah 4.01 manakala min penerapan konstruktivisme di kalangan pelajar semasa pengajaran dan pembelajaran asid dan bes adalah 3.91.

Perbezaan min di kalangan guru dan pelajar adalah disebabkan oleh perbezaan min bagi item yang dijawab oleh guru dan pelajar. Item 2 menunjukkan perbezaan yang ketara iaitu min bagi pelajar adalah 3.53 manakala min guru pula ialah 4.27. Ini berkemungkinan terjadi kerana guru merasakan mereka memuji pelajar apabila pelajar bertanyakan soalan manakala pelajar pula menganggap mereka kurang diberi pujian apabila bertanyakan soalan. Pujian adalah satu bentuk motivasi yang akan menggalakkan pelajar untuk mempelajari sesuatu. Menurut Ee Ah Meng (1997), apabila seseorang terdorong mempelajari sesuatu, pembelajaran itu akan lebih berkesan.

Item 13 juga menunjukkan perbezaan yang ketara di mana min bagi pelajar ialah 3.91 dan min bagi guru pula ialah 3.27. Ini mungkin kerana pelajar berpendapat bahawa semua eksperimen di dalam buku amali kimia dijalankan oleh pelajar dengan bimbingan guru. Bimbingan guru sangat diperlukan semasa menjalankan eksperimen, contohnya dalam membina hipotesis. Loo Sai Huat (2003) berpendapat bahawa guru perlu memberi bimbingan yang lebih kepada pelajar yang menghadapi masalah dalam membina hipotesis.

Perbezaan min bagi item 14 juga menunjukkan perbezaan yang ketara. Min bagi guru ialah 3.82 manakala min bagi pelajar pula ialah 3.14. Ini berkemungkinan berlaku kerana pelajar merasakan guru kurang membuat demonstrasi yang melibatkan pelajar dan guru pula berpendapat sebaliknya. Demonstrasi yang melibatkan pelajar akan menjadikan proses pengajaran dan pembelajaran lebih berkesan. Menurut Azha (2005), proses pengajaran dan pembelajaran yang berkesan akan menimbulkan minat dalam diri pelajar. Melalui minat ini juga dapat menentukan seseorang pelajar itu memperolehi pencapaian dan kejayaan yang cemerlang, baik dalam akademik mahupun aktiviti luaran.

Perbincangan Persoalan Kajian Ketiga

Persoalan kajian ketiga: Adakah terdapat perbezaan yang signifikan di antara pelajar lelaki dan pelajar perempuan dalam peranan mereka berdasarkan teori konstruktivisme semasa proses pembelajaran asid dan bes di lima buah sekolah di Pekan Pahang?

Daripada analisis ujian t, didapati bahawa tidak terdapat perbezaan yang signifikan di antara pelajar lelaki dan pelajar perempuan dalam peranan mereka berdasarkan teori konstruktivisme semasa proses pembelajaran asid dan bes di lima buah sekolah di Pekan Pahang. Ini menunjukkan bahawa perbezaan jantina tidak memainkan peranan yang penting dalam peranan pelajar berdasarkan teori konstruktivisme.

Perbincangan Persoalan Kajian Keempat

Persoalan kajian keempat: Adakah terdapat perbezaan yang signifikan di antara pelajar asrama dan luar asrama dalam peranan mereka berdasarkan teori konstruktivisme semasa proses pembelajaran asid dan bes di lima buah sekolah di Pekan Pahang?

Daripada analisis ujian t, didapati bahawa tidak terdapat perbezaan yang signifikan di antara pelajar asrama dan luar asrama dalam peranan mereka berdasarkan teori konstruktivisme semasa proses pembelajaran asid dan bes di lima buah sekolah di Pekan Pahang. Ini membuktikan bahawa, perbezaan tempat kediaman tidak memainkan peranan penting bagi seseorang pelajar dalam menjalankan peranan mereka berdasarkan teori konstruktivisme.

Perbincangan Persoalan Kajian Kelima

Persoalan kajian kelima: Adakah terdapat perbezaan yang signifikan di antara pelajar lelaki dan pelajar perempuan yang tinggal di asrama dalam peranan mereka berdasarkan teori konstruktivisme semasa proses pembelajaran asid dan bes di lima buah sekolah di Pekan Pahang.

Daripada analisis ujian t, didapati bahawa tidak terdapat perbezaan yang signifikan di antara pelajar lelaki dan perempuan yang tinggal di asrama dalam peranan mereka berdasarkan teori konstruktivisme semasa proses pembelajaran asid dan bes di lima buah sekolah di Pekan Pahang. Ini membuktikan bahawa pelajar lelaki dan perempuan yang tinggal di asrama memainkan peranan yang sama berdasarkan teori konstruktivisme.

Perbincangan Persoalan Kajian Keenam

Persoalan kajian keenam: Adakah terdapat perbezaan yang signifikan di antara pelajar lelaki dan pelajar perempuan yang tinggal di luar asrama dalam peranan mereka berdasarkan teori konstruktivisme semasa proses pembelajaran asid dan bes di lima buah sekolah di Pekan Pahang

Daripada analisis ujian t, didapati bahawa tidak terdapat perbezaan yang signifikan di antara pelajar lelaki dan perempuan yang tinggal di luar asrama dalam peranan mereka berdasarkan teori konstruktivisme semasa proses pembelajaran asid dan bes di lima buah sekolah di Pekan Pahang. Ini membuktikan bahawa pelajar lelaki dan perempuan yang tinggal di asrama memainkan peranan yang sama berdasarkan teori konstruktivisme.

Rumusan

Daripada hasil kajian, beberapa kesimpulan dapat dibuat bagi menjawab persoalan kajian. Berikut merupakan kesimpulan yang dapat dibuat berdasarkan hasil kajian ke atas responden yang terdiri daripada guru dan pelajar di lima buah sekolah di Pekan Pahang.

- 1) Penerapan konstruktivisme di kalangan pelajar semasa pengajaran dan pembelajaran asid dan bes di lima buah sekolah di Pekan Pahang adalah pada tahap yang tinggi.
- 2) Penerapan konstruktivisme di kalangan guru semasa pengajaran dan pembelajaran asid dan bes di lima buah sekolah di Pekan Pahang juga pada tahap yang tinggi.
- 3) Tidak terdapat perbezaan yang signifikan di antara pelajar lelaki dan pelajar perempuan dalam peranan mereka berdasarkan teori konstruktivisme semasa proses pembelajaran asid dan bes di lima buah sekolah di Pekan Pahang.
- 4) Tidak terdapat perbezaan yang signifikan di antara pelajar asrama dan luar asrama dalam peranan mereka berdasarkan teori konstruktivisme semasa proses pembelajaran asid dan bes di lima buah sekolah di Pekan Pahang.
- 5) Tidak terdapat perbezaan yang signifikan di antara pelajar lelaki dan pelajar perempuan yang tinggal di asrama dalam peranan mereka berdasarkan teori konstruktivisme semasa proses pembelajaran asid dan bes di lima buah sekolah di Pekan Pahang.
- 6) Tidak terdapat perbezaan yang signifikan di antara pelajar lelaki dan pelajar perempuan yang tinggal di luar asrama dalam peranan mereka berdasarkan teori konstruktivisme semasa proses pembelajaran asid dan bes di lima buah sekolah di Pekan Pahang.

Rujukan

- Aaronsohn, E. (2003). *The Exceptional Teacher*. San Francisco: Jossey-Bass A Wiley Imprint.
- Abd Hamid bin Awang Seman (2000). *Pengaruh Guru, Sekolah, Rakan Sebaya dan Keluarga Terhadap Minat Pelajar Dalam Sains*. Tesis Sarjana Muda. Universiti Teknologi Malaysia.
- Abu Hassan bin Kassim (2003). *Kurikulum Sains Sekolah Malaysia*. Johor: Fakulti Pendidikan Universiti Teknologi Malaysia.
- Abu Hassan dan Meor Ibrahim (2006). *Ke Arah Pengajaran Sains dan Matematik Berkesan*. Johor: Fakulti Pendidikan Universiti Teknologi Malaysia.
- Acar, B., and Tarhan, L. (2005). Effect of Cooperative Learning Strategies on Students' Understanding of Concepts in Electrochemistry. *International Journal of Science and Mathematics Education (2007)*. 5, 349-373.
- Appleton, K., and Asoko, H. (1996). A Case Study of A Teacher's Progress Toward Using A Constructivist View of Learning To Inform Teaching in Elementary Science. *Journal Science Teacher Education*. 80(2), 165-180.

- Arthur J. Lewis and Miel (1972). *A Supervision for Improved Instruction: New Challenges, New Response*. Belmont, Calif: Wadmorth Publishing Company, Inc.
- Atan Long (1981). *Psikologi Pendidikan*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa Dan Pustaka.
- Azha bin Md Isa (2005). *Faktor Pencapaian Akademik Pelajar Tingkatan Empat Mengikut Jantina di Sebuah Sekolah Menengah Teknik di Negeri Perak*. Tesis Sarjana Muda. Universiti Teknologi Malaysia.
- Danfort, S., and Smith, T. J. (2005). *Engaging Troubling Students*. California: Corwin Press.
- Ee, Ah Meng (1997). *Psikologi Pendidikan (II)*. Penerbit Fajar Bakti Sdn Bhd.
- Esah Sulaiman (2003). *Asas Pedagogi*. Universiti Teknologi Malaysia.
- Gijbels, D., Segers, M., and Struyf, E. (2008). Constructivist Learning Environments and The (im)possibility To Change Students' Perceptions of Assessment Demands and Approaches to Learning. *nstr Sci*. Springer Science+Business Media B.V. 2008
- Gilis, A., Clement, M., Laga, L., Pauwels, P. (2008). Establishing A Competence Profile For The Role of Student-Centred Teachers in Higher Education in Belgium. *Res High Educ* .49, 531–554.
- Kamaruddin (1989), *Perkembangan Pendidikan* ,Kuala Lumpur: Teks Publishing Sdn Bhd.
- Kamus Dewan Edisi Ketiga (2002).Kuala Lumpur: Dewan Bahasa Dan Pustaka.
- Kruckeberg, R. (2006). A Deweyan Perspective on Science Education: Construction, Experience, and Why We Learn Science. *Journal Science & Education*. 15, 1-30.
- Loo, Sai Huat (2003). *Amalan Konstruktivisme Dalam Proses Pengajaran dan Pembelajaran Fizik Tingkatan 4*. Tesis Sarjana Muda. Universiti Teknologi Malaysia.