

Kecenderungan Otak dan Hubungannya dengan Pencapaian dan Motivasi Pelajar (The Brain Tendencies and Their Relationships with Students Achievement and Motivation)

SALMIZA SALEH* & ANIS DIYANA HALIM

ABSTRAK

Kajian tinjauan ini dijalankan bertujuan untuk mengkaji kecenderungan otak dalam kalangan pelajar lelaki dan perempuan sekolah-sekolah luar bandar dan hubungannya dengan pencapaian dan motivasi belajar dalam Fizik. Sampel kajian terdiri daripada pelajar tingkatan 5 dari sebuah daerah luar bandar di negeri Perak. Soal selidik Dominasi Hemisfera Otak, Ujian Pencapaian Tahun Akhir Tingkatan empat dan Motivated Strategies Learning Questionnaire (MSLQ) telah digunakan untuk mengumpul data yang dikehendaki. Hasil kajian mendapati bahawa (1) tidak terdapat perbezaan kecenderungan otak kanan antara pelajar lelaki dan perempuan, (2) tidak terdapat perbezaan kecenderungan otak kiri antara pelajar lelaki dan pelajar perempuan, (3) tidak terdapat hubungan antara kecenderungan otak kiri atau otak kanan dengan pencapaian Fizik dan (4) tidak terdapat hubungan antara kecenderungan otak kiri atau otak kanan dengan motivasi belajar Fizik.

Kata kunci: Kecenderungan otak; Fizik; pencapaian; motivasi; jantina; sekolah luar bandar

ABSTRACT

This survey study was conducted to investigate the brain tendencies between male and female rural schools' students and their relationships with physics achievement and motivation to learn physics. Research sample consisted of form 5 students in a rural district in Perak. Brain Hemisphere Dominance Questionnaire, Final Year Achievement Form 4 Test and Motivated Strategies Learning Questionnaire (MSLQ) were used to collect the required data. Results obtained showed that (1) there is no difference in the right brain tendency between male and female students, (2) there is no difference in the left brain tendency between male and female students, (3) there is no correlation between students' right brain tendency or left brain tendency with their physics achievement and (4) there is no correlation between students' right brain tendency or left brain tendency with their motivation to learn physics.

Keywords: Brain tendency; physics; achievement; motivation; gender; rural school

PENDAHULUAN

Pendidikan di Malaysia telah melalui pelbagai perubahan sejak mencapai kemerdekaan. Kurikulum Sains di Malaysia pada asalnya berbentuk tradisi, hanya menekankan kepada kepentingan ilmu semata mata telah berubah daripada Kurikulum Sains moden yang diguna pakai sejak 1972 kepada Kurikulum Sains KBSM bermula pada tahun 1989 yang memfokuskan kepada perkembangan potensi individu secara menyeluruh dan bersepadu. Perubahan perubahan yang berlaku dalam sistem pendidikan negara menuntut guru untuk melakukan pelbagai inovasi dalam pengajaran agar pembelajaran di dalam kelas tidak berpusatkan kepada guru semata mata. Kepelbagaian yang wujud pada setiap pelajar perlu difahami oleh guru agar teknik teknik pengajaran yang bersesuaian dapat dirancang dan diaplikasikan bagi membolehkan objektif pengajaran tercapai sepenuhnya. Bagi memahami kepelbagaian setiap pelajar ketika belajar, pelbagai kajian neurosains telah dijalankan bagi memberikan pemahaman baru tentang cara otak berfikir dan belajar. Para guru yang memahami tahap perkembangan otak dengan baik

dapat memastikan kejayaan sesuatu proses pengajaran dan pembelajaran.

FUNGSI OTAK MANUSIA

Otak manusia merupakan satu organ yang kompleks yang terdiri daripada 100 billion sel neuron dan setiap satu boleh membina 10,000 hubungan atau jalinan dengan neuron-neuron lain. Berdasarkan eksperimen yang telah dijalankan oleh Roger (1965) di Institut Teknologi California, otak manusia terbahagi kepada dua hemisfera, iaitu hemisfera kiri dan hemisfera kanan. Kedua-dua pasangan otak ini adalah berbeza satu sama lain dari segi saiz, bentuk dan fungsi. Walaupun terdapat dua bahagian hemisfera otak, ini tidak dapat dikatakan manusia mempunyai dua otak atau hanya sebahagian otak menjalankan fungsi. Kedua-dua bahagian otak akan saling berinteraksi bagi memaksimumkan fungsi otak. Kajian-kajian neurosains membuktikan penggunaan kedua dua hemisfera otak sewaktu pembelajaran akan meningkatkan kefahaman konsep dan motivasi pelajar (Salmiza 2011)

dan meningkatkan pencapaian pelajar (Duman 2010; Samuel 2011). Oleh itu, bagi meningkatkan penguasaan pelajar terhadap pengetahuan dan kemahiran dalam Fizik, penggunaan fungsi otak haruslah dimaksimumkan dengan mengaplikasikan kaedah pengajaran yang dapat merangsang setiap fungsi bahagian otak. Justeru, bagi membantu guru merancang dan menyampaikan pengajaran dengan berkesan kepada pelajar, amatlah penting satu kajian berkaitan otak dijalankan bertujuan bagi memberi kefahaman yang jelas tentang mekanisme otak berfikir agar penggunaan fungsi otak dapat dimaksimumkan.

Teori otak kiri dan kanan telah dipopularkan oleh Roger Sperry dari Institut Teknologi California pada tahun 1965. Teori Otak Kiri dan Kanan juga dikenali sebagai Teori Pengasingan Otak (The Split Brain Theory). Otak manusia di bahagian serebrum telah dibahagikan kepada dua hemisfera, iaitu hemisfera kiri dan hemisfera kanan. Kedua-dua hemisfera ini dihubungkan oleh 200 ke 300 juta sesaraf akson yang dipanggil korpus kalosom. Kedua-dua hemisfera ini, walaupun kelihatan serupa, namun ia adalah berbeza dari segi fisiologi dan fungsinya (Fatah 1998). Otak manusia adalah assimetri. Otak kiri mengawal 50 peratus daripada fungsi badan, manakala otak kanan mengawal 50% bahagian selebihnya (Jensen 2000).

Hemisfera kanan mengawal aktiviti kreatif, irama, rima, muzik, visual, gambar serta pemikiran metaforikal yang boleh menggambarkan analogi dan metafora, corak dan pola. Ringkasnya, hemisfera kanan adalah untuk pembelajaran holistik, subjektif, estetik, kreatif dan berbentuk naluri (Aminah 2005). Jika anda seorang yang lebih memberikan fokus kepada keseluruhan gambar berbanding cirinya, jika anda adalah kreatif, emosional, jika anda belajar dengan lebih baik melalui tingkah laku berbanding dengan mendengar, anda berkemungkinan berkecenderungan dalam otak kanan (Whipple 2011). Berdasarkan fungsi hemisfera kanan yang berfungsi secara *non verbal*, hemisfera kanan amat baik bagi menguasai pemikiran holistik seperti melihat hutan bukan hanya pokok dan intuitif (Fatah 1998).

KECENDERUNGAN ANTARA PELAJAR LELAKI DAN PEREMPUAN

Kajian yang dijalankan oleh Chua (2002) melihat wujudnya perbezaan kecenderungan otak antara pelajar lelaki dan pelajar perempuan. Pelajar perempuan lebih cenderung dalam menggunakan otak kiri dan mempunyai pemikiran yang lebih kritikal berbanding pelajar lelaki. Pelajar lelaki lebih cenderung menggunakan otak kanan dan mempunyai tahap kreatif yang lebih tinggi berbanding dengan pelajar perempuan. Namun, kajian yang dilakukan oleh Rosihan dan Liew (2009) terhadap pelajar yang mengambil kursus Matematik di Universiti Sains Malaysia menunjukkan dapatan yang berbeza. Pelajar lelaki dan pelajar perempuan didapati tidak

mempunyai perbezaan antara kecenderungan otak kiri dan otak kanan.

Kecenderungan pelajar lelaki dalam mata pelajaran Fizik turut dipengaruhi oleh ciri mata pelajaran itu yang dikatakan lebih bersifat kekelakuan. Ciri pelajar lelaki yang lebih abstrak, lebih intuitif, lebih berkecenderungan untuk menguasai kelas dan perhatian guru Fizik. Ciri pada pelajar lelaki ini adalah sama seperti sifat mata pelajaran Fizik yang lebih menekankan kepada fungsi hemisfera kanan. Hal ini mempengaruhi pembelajaran pelajar perempuan yang lebih bersifat analitikal, lebih sistematik dan lebih berasa cemas untuk berjaya dalam Fizik (Zurida et al. 2002). Pengajaran Fizik yang berbentuk abstrak memberi kelebihan kepada pelajar lelaki kerana cara ini bersesuaian dengan cara mereka memahami konsep Fizik.

KECENDERUNGAN OTAK DAN PENCAPAIAN PELAJAR

Pencapaian pelajar dalam pelajaran turut disumbangkan oleh faktor dominasi otak. Kajian yang dilakukan oleh Yeap, Chong, James dan Low (1998) terhadap 1340 pelajar yang berusia di antara 16 hingga 17 tahun di Singapura bagi melihat kecenderungan otak terhadap pencapaian Matematik telah mendapati bahawa walaupun pelajar menggunakan keseluruhan otak sewaktu pembelajaran matematik namun masih terdapat kecenderungan pada hemisfera kiri berbanding dengan hemisfera kanan didapati pada pelajar tersebut. Kajian ini turut membuktikan pelajar yang berkecenderungan otak kiri didapati mempunyai pencapaian matematik yang lebih tinggi daripada pelajar yang mempunyai kecenderungan di hemisfera kanan atau keseluruhan otak dengan skor min sebanyak 1.43. Semakin tinggi pencapaian pelajar dalam matematik, semakin cenderung mereka terhadap fungsi di hemisfera kiri berbanding fungsi di hemisfera kanan.

Dalam konteks Malaysia, pembelajaran berasaskan otak turut memberi kesan terhadap pencapaian akademik pelajar. Berdasarkan kajian yang dijalankan oleh Salmiza (2011), pengajaran berasaskan otak telah memberi pemahaman yang lebih jelas terhadap pelajar mengenai konsep Fizik Newton. Pendedahan pelajar kepada strategi pengajaran berasaskan otak telah membantu pelajar supaya lebih fokus sewaktu proses pembelajaran dan berkeupayaan mencapai tahap pembelajaran yang tertinggi. Strategi pengajaran yang melibatkan auditori, visual dan kinestetik memberi ruang kepada pelajar untuk memaksimumkan segala kebolehan pembelajaran mereka bagi meningkatkan hasil pembelajaran.

KECENDERUNGAN OTAK DAN MOTIVASI

Motivasi intrinsik dan ekstrinsik bagi individu turut memberi kesan terhadap pembelajaran. Motivasi berkait rapat dengan emosi yang membantu kita memfokus kepada

alasan dan logik, perhitungan dan perasaan (Aminah 2005). Emosi dikawal oleh *amiglada* yang terdapat pada sistem *limbik*. Pelajar yang bermotivasi tinggi akan lebih mudah untuk belajar dalam keadaan yang tenang supaya *sinaps* mudah terbentuk. Individu yang bermotivasi tinggi juga dapat mensinkronikan aktiviti otak kiri dan kanan agar semua jenis kecerdasan dapat digemblengkan dengan menggunakan keseluruhan fungsi otak.

Perkara yang sebaliknya adalah berlaku apabila pelajar mempunyai motivasi diri yang rendah. Kajian yang dijalankan oleh Lazure dan Persinger (1992) terhadap 50 orang pelajar menunjukkan pelajar yang mempunyai *self-esteem* yang rendah lebih berkecenderungan pada hemisfera kanan. Kajian yang dilakukan oleh beliau telah mengukuhkan lagi dapatan daripada kajian terdahulu yang menunjukkan golongan dewasa yang lebih dominan pada hemisfera kanan mempunyai *self-esteem* yang lebih rendah. Kesan yang negatif pada diri pelajar ini, sekali gus memberi kesan terhadap pencapaian mereka dalam pembelajaran.

TUJUAN KAJIAN

Kajian ini dijalankan untuk mengkaji hubungan antara kecenderungan otak kiri atau otak kanan dengan pencapaian dan motivasi pelajar tingkatan lima dalam Fizik di daerah Kerian, Perak. Objektif kajian ini adalah untuk:

1. Menentukan sama ada terdapat perbezaan kecenderungan otak kanan antara pelajar lelaki dan perempuan.
2. Menentukan sama ada terdapat perbezaan kecenderungan otak kiri antara pelajar lelaki dan pelajar perempuan
3. Menentukan sama ada terdapat hubungan antara kecenderungan otak kiri atau otak kanan dengan pencapaian Fizik.
4. Menentukan sama ada terdapat hubungan antara kecenderungan otak kiri atau otak kanan dengan motivasi belajar Fizik.

METODOLOGI

Kajian ini adalah berbentuk kajian tinjauan dengan menggunakan pendekatan kuantitatif. Kaedah kajian tinjauan telah dipilih oleh penyelidik kerana kaedah ini dapat mengumpul maklumat dengan banyak pada masa yang singkat. Kaedah ini juga adalah bersesuaian dengan tujuan kajian, iaitu untuk mengkaji hubungan kecenderungan hemisfera otak dengan tahap pencapaian dan motivasi pelajar. Seramai 300 orang pelajar tingkatan lima yang mengambil mata pelajaran Fizik pada tahun 2011 di sebuah daerah di Perak telah dipilih sebagai sampel dalam kajian ini.

Terdapat dua proses pemilihan sampel kajian, iaitu menerusi teknik persampelan rawak mudah dan teknik

persampelan rawak berkelompok. Teknik persampelan rawak mudah dijalankan bagi memilih sekolah sekolah yang terlibat dalam kajian, manakala teknik persampelan rawak berkelompok dijalankan bagi memilih pelajar yang dijadikan sampel kajian. Daripada 16 buah sekolah di daerah berkenaan, enam buah sekolah telah dipilih secara rawak untuk dilibatkan dalam kajian. Seterusnya, semua pelajar tingkatan lima yang mengambil mata pelajaran Fizik di keenam-enam sekolah berkenaan telah dipilih menjadi sampel kajian.

INSTRUMEN KAJIAN

Data kajian ini dikumpulkan melalui soal selidik dalam kajian yang dibahagikan kepada tiga bahagian. Bahagian pertama ialah latar belakang responden yang mengandungi maklumat pencapaian pelajar dalam mata pelajaran Sains dan Matematik pada Penilaian Menengah Rendah (PMR) dan pencapaian pelajar dalam mata pelajaran Fizik pada Peperiksaan Akhir Tahun Tingkatan empat, 2011.

Bahagian kedua adalah soal selidik Dominasi Hemisfera Otak yang telah dibina berdasarkan soal selidik *Testing Hemispheric Dominance* yang telah ditadbir oleh Sousa (1995). Terdapat 40 item soal selidik dalam bahagian ini dan markah bagi setiap item dijumlahkan bagi mendapatkan kecenderungan otak kiri atau kanan bagi setiap responden. Bahagian ketiga ialah soal selidik Motivasi Belajar dalam Fizik. Soal selidik ini adalah berdasarkan soal selidik *Motivated Strategies for Learning Questionnaire* (MSLQ) yang telah diterjemahkan dan diubah suai daripada Mohd Ali (2003) bagi mengukur motivasi pelajar dalam mata pelajaran Fizik.

ANALISIS DATA

Bagi menguji hipotesis kajian, ujian-t sampel bebas digunakan bagi menentukan perbezaan kecenderungan otak kiri atau kanan antara pelajar lelaki dan perempuan. Ujian t sampel bebas juga digunakan bagi menentukan perbezaan pencapaian Fizik antara pelajar lelaki dan pelajar perempuan dan menentukan perbezaan tahap motivasi antara pelajar lelaki dan pelajar perempuan. Ujian-t sampel bebas ialah ujian yang paling sesuai digunakan bagi membandingkan min dua sampel bebas. Ujian regresi berganda digunakan sebagai bahan ukur bagi menentukan hubungan antara kecenderungan otak kiri atau otak kanan dengan pencapaian dan motivasi dalam Fizik dalam kalangan pelajar lelaki dan perempuan.

DAPATAN KAJIAN

PERBEZAAN KECENDERUNGAN OTAK KANAN ANTARA PELAJAR LELAKI DAN PELAJAR PEREMPUAN

Analisis ujian-t yang dijalankan mendapati bahawa skor min kecenderungan otak kanan pelajar lelaki ialah 13.53 dan skor min kecenderungan otak kanan pelajar

perempuan ialah 13.57 ($t = 0.162, p > 0.05$). Keputusan ini menunjukkan bahawa tidak terdapat perbezaan yang signifikan dari segi kecenderungan otak kanan pelajar lelaki dan kecenderungan otak kanan pelajar perempuan dalam konteks kajian yang dijalankan ini.

PERBEZAAN KECENDERUNGAN OTAK KIRI ANTARA PELAJAR LELAKI DAN PELAJAR PEREMPUAN

Analisis ujian-t yang dijalankan mendapati bahawa skor min kecenderungan otak kiri pelajar lelaki ialah 9.13 dan skor min kecenderungan otak kiri pelajar perempuan ialah 8.87 ($t = 1.052, p > 0.05$). Walaupun skor min bagi pelajar lelaki adalah lebih tinggi sedikit berbanding dengan pelajar perempuan, didapati bahawa tidak terdapat perbezaan yang signifikan dari segi kecenderungan otak kiri pelajar lelaki dan kecenderungan otak kiri pelajar perempuan dalam konteks kajian yang dijalankan ini.

HUBUNGAN ANTARA KECENDERUNGAN OTAK KIRI ATAU OTAK KANAN DENGAN PENCAPAIAN FIZIK

Analisis regresi berganda dalam menentukan hubungan antara kecenderungan otak kiri atau otak kanan dengan pencapaian Fizik yang telah dijalankan menunjukkan bahawa kecenderungan otak kiri dan otak kanan menyumbang sebanyak 3.1% varians pencapaian pelajar ($R^2 = 0.032$, Perubahan $F = 1.732, p = 0.185$). Hal ini bererti dalam hubungan terhadap sampel kajian ini, otak kanan dan otak kiri bukan peramal skor pencapaian akademik pelajar yang signifikan secara statistik, $F(2,106) = 1.732, p > 0.05$. Pencapaian Fizik pelajar boleh dikatakan bukan dipengaruhi oleh kecekapan otak kanan atau otak kiri pelajar dalam kajian ini.

HUBUNGAN ANTARA KECENDERUNGAN OTAK KIRI ATAU OTAK KANAN DENGAN MOTIVASI BELAJAR DALAM FIZIK

Analisis regresi berganda dalam menentukan hubungan antara kecenderungan otak kiri atau otak kanan dengan motivasi belajar dalam Fizik menunjukkan bahawa kecenderungan otak kiri dan otak kanan menyumbang sebanyak 2.1% varians motivasi pelajar ($R^2 = 0.022$, Perubahan $F = 1.161, p = 0.321$). Hal ini bererti dalam hubungan sampel kajian ini, otak kanan dan otak kiri bukan peramal motivasi belajar dalam Fizik yang signifikan secara statistik, $F(2,106) = 1.161, p > 0.05$. Motivasi belajar Fizik pelajar boleh dikatakan bukan dipengaruhi oleh kecekapan otak kanan atau otak kiri pelajar dalam kajian ini.

PERBINCANGAN

PELAJAR LELAKI DAN PEREMPUAN MEMPUYAI KECENDERUNGAN OTAK KANAN DAN KIRI YANG SAMA

Kajian kajian neurosains membuktikan bahawa pelajar lelaki lebih menunjukkan ciri ciri dominasi

pada hemisfera kanan, manakala sifat-sifat yang ada pada pelajar perempuan menunjukkan mereka lebih mendominasi fungsi di hemisfera kiri (Chua 2002). Walau bagaimanapun, dapatan kajian yang dijalankan ini tidak membuktikan setiap individu hanya mendominasi sebahagian fungsi otak sahaja. Perbezaan sifat dan personaliti antara pelajar lelaki dan pelajar perempuan juga tidak menunjukkan setiap daripada mereka berkecenderungan terhadap fungsi otak di hemisfera tertentu. Keputusan ini mungkin disebabkan oleh kerana pelajar yang memilih untuk mengikuti mata pelajaran Fizik ini adalah dalam kalangan mereka yang terpilih yang sebahagian besarnya merupakan pelajar yang pintar dan mempunyai kecenderungan terhadap kedua-dua hemisfera otak kanan dan otak kiri yang sama. Pembelajaran mata pelajaran Fizik yang menekankan kepada kemahiran belajar kreatif dan kreatif (KBKK) menggunakan keseluruhan fungsi otak kiri dan otak kanan sewaktu pembelajaran membantu lagi pelajar untuk menguasai kedua-dua hemisfera otak kanan dan otak kiri sebenarnya. Menstereotaipkan kebolehan, personaliti dan menghadkan kemampuan pelajar mengikut jantina dalam merancang pengajaran dan pembelajaran di sekolah tidak dapat membantu memperkembangkan potensi seseorang pelajar.

Pembelajaran di dalam otak merupakan sesuatu tugas yang kompleks. Ia tidak melibatkan sebahagian fungsi otak sahaja. Sebagai contoh, walaupun dapatan kajian terdahulu menunjukkan bahawa pelajar yang berkebolehan dalam kemahiran bahasa menunjukkan dominasi pada hemisfera kiri, namun apabila dapatan kajian terkini berkaitan fungsi otak yang diimbaskan dengan menggunakan pengimbas fMRI (functional magnetic resonance imaging), didapati pelajar yang sedang membaca walaupun hanya membaca sebahagian perkataan-perkataan yang mudah seperti anjing, tetap melibatkan keseluruhan fungsi otak (Jennifer, Christina & Kurt 2011). Oleh itu, bagi membolehkan pembelajaran maksimum berlaku, guru perlu mengelakkan tanggapan awal mereka berkaitan dengan kebolehan pelajar berdasarkan jantina.

KECENDERUNGAN OTAK KIRI ATAU OTAK KANAN BUKAN PENENTU KEPADA PENCAPAIAN DAN MOTIVASI BELAJAR DALAM FIZIK

Kajian yang telah dijalankan ini menunjukkan bahawa pencapaian pelajar dan motivasi belajar dalam Fizik tidak dapat ditentukan dengan kecenderungan hemisfera otak. Walaupun pelajar yang mengambil mata pelajaran Fizik di daerah terlibat mempunyai kecenderungan otak di hemisfera kanan yang sama dengan sifat mata pelajaran Fizik yang cenderung kepada fungsi fungsi otak di hemisfera kanan, namun pencapaian mereka dalam mata pelajaran ini masih lagi di tahap yang rendah. Hal ini membuktikan bahawa faktor-faktor yang lain seperti teknik pengajaran guru dan faktor persekitaran turut menjadi penentu kepada pencapaian pelajar yang cemerlang dalam

Fizik dan ia bukan hanya bergantung semata mata kepada faktor dalaman iaitu kecenderungan otak dan motivasi. Bagi mengatasi masalah ini, langkah penambahbaikan dalam proses pengajaran dan pembelajaran perlu diambil oleh guru bagi meningkatkan kecemerlangan pelajar. Teknik pengajaran guru yang dipilih oleh guru haruslah menitik beratkan kepada keupayaan pelajar untuk berfikir dan memberi ruang kepada keseluruhan otak untuk berfungsi bagi memaksimumkan hasil pembelajaran.

Berdasarkan hasil kajian yang telah dijalankan ini, dapat dikatakan bahawa pembelajaran berasaskan otak yang menumpukan kepada keseluruhan fungsi otak mampu memberikan kesan-kesan yang positif terhadap pencapaian pelajar. Potensi diri seorang individu dapat ditingkatkan apabila fungsi otak digunakan secara maksimum. Kecenderungan otak di hemisfera kiri dan hemisfera kanan tidak membuktikan apa-apa kesan terhadap pencapaian dan motivasi pelajar untuk belajar (Sara 2007).

KESIMPULAN

Teori otak kiri dan otak kanan yang dikemukakan oleh Sperry (1960) memberikan satu kefahaman terhadap struktur dan fungsi otak. Pembahagian fungsi otak berdasarkan hemisfera otak membolehkan guru memahami dengan lebih mendalam cara otak bekerja bagi membantu mereka meningkatkan penguasaan pelajar dalam mata pelajaran. Namun, bagi meningkatkan pencapaian dan motivasi pelajar, penekanan yang perlu diberikan guru adalah tidak terhad hanya kepada penggunaan fungsi pada bahagian hemisfera otak tertentu sahaja. Penggunaan keseluruhan fungsi otak secara maksimum semasa proses pengajaran dan pembelajaran perlu dititikberatkan oleh guru agar pembelajaran sentiasa berlaku pada setiap masa.

RUJUKAN

- Abdul Fatah. 1998. *Pemikiran Keseluruhan Otak: Dalam Pengurusan Pendidikan dan Kaitannya Dengan Kecerdasan Emosi (Emotional Intelligent-E.Q)*. Kuala Lumpur: Utusan Publications & Distributors Sdn Bhd.
- Aminah Ayob. 2007. *Siri Syarahan Umum Perlantikan Profesor: Pembelajaran Berasaskan Minda dan Implikasinya kepada Pendidikan*. Pulau Pinang: Penerbit Universiti Sains Malaysia.
- Chua. 2002. Brain Hemisphericity, Creative Thinking and Critical Thinking of Malaysian Science and Art Students. Tesis Doktor Falsafah. Universiti Putra Malaysia. Tesis Doktor Falsafah.
- Duman, B. 2010. Effects of brain based learning on academic achievement: a sample case of in class application. *Eurasian Journal of Educational Research* 41(Fall 2010): 91-115.
- Jennifer, M.W., Christina, H. & Kurt, W.F. 2011. What Brain Have To Do With Learning. *Kappanmagazine.org. Phi Delta Kappan*.
- Jensen, E. 2000. *Brain-Based Learning*. Boston: The Brain Store Publishing
- Mohd Ali. 2003. Kesan Pengajaran Kontekstual Terhadap Pencapaian Pelajar dan Motivasi Pelajar dalam Mata Pelajaran Fizik Tingkatan 4. Tesis Doktor Falsafah. Universiti Sains Malaysia.
- Persinger, M.A. 1992. right hemisphericity, low self-esteem and unusual experiences: a response to vingiano. *Perceptual and Motor Skills* 75(2).
- Rosihan & Liew 2007. association with brain hemisphericity, learning styles and confidence in using graphic calculator for mathematics. *Journal of Mathematics, Sciences & Technology Education* 3: 127-131.
- Salmiza. 2011. The effectiveness of the brain based teaching approach in dealing with problem of form 4 student's conceptual understanding of newtonian physics. *Asia Pacific Journal of Educators and Education* 26(1): 91-106. Pulau Pinang: Penerbit Universiti Sains Malaysia.
- Samuel. 2011. *Effect of Brain Based Learning Strategy on Student's Achievement in Senior Secondary School Mathematics, Oyo State, Nigeria*. Department of Mathematics. Emmanuel Alayande College of Education, Nigeria.
- Sara Smith. 2007. Using action research to evaluate the use of brain based teaching strategies in the classroom. *International Journal Of Learning Volume 13*. United State of America, College of Charleston. [http:// www.Learning-Journal.com](http://www.Learning-Journal.com).
- Sousa, D.A 1995. *How The Brain Learns: A Classroom Teacher's Guide*. USA: The National Association of Secondary School Principals.
- Whipple, K. 2011. *Training With The Whole Brain in Mind*. Florida: National Association for Interpretation.
- Yeap, Chong, James & Low 1998. Differential brain functioning profiles among adolescent mathematics achievers. *The Mathematics Educator* 3(1): 113-128.
- Zubaidah Begam. 2007. *Hubungan Gaya Pembelajaran Dengan Pencapaian Akademik: Tinjauan Di Kalangan Pelajar-Pelajar Sarjana Muda Pendidikan Tahun Pertama, UTM Skudai, Johor*. Universiti Teknologi Malaysia.
- Zurida, Ahmad Nurulazam & Mohd Ali. 2004. *Kesan Pengajaran Kontekstual Terhadap Motivasi dan Pencapaian Pelajar Sekolah Dalam Fizik: Laporan Akhir*. Pulau Pinang, Pusat Pengajian Ilmu Pendidikan, Universiti Sains Malaysia
- Zurida, Mohd Ali & Ahmad Nurulazam. 2005. kesan pengajaran kontekstual keatas pencapaian pelajar dalam fizik. *Jurnal Pendidik dan Pendidikan* 20: 43-52.
- Salmiza Saleh* & Anis Diyana Halim
Pusat Pengajian Ilmu Pendidikan
Universiti Sains Malaysia
11800 Gelugor
Pulau Pinang
Malaysia
- * Pengarang surat-menyurat; email: salmiza@usm.my
- Diserahkan: 5 Disember 2014
Diterima: 20 November 2015

