

SALAH FAHAM BEBERAPA ASPEK ILMU FALAK DALAM PENGAJARAN DAN PEMELAJARAN

Pn. Hjh Roslizah A.Samad

Abstrak

Kajian literatur ini dijalankan untuk mengenal pasti salah faham mengenai fenomena seharian seperti kejadian siang dan malam, gerhana matahari, fasa-fasa bulan, kejadian musim dan bentuk bumi. Salah faham dibuktikan sukar diubah malah mengganggu proses pembelajaran. Oleh itu guru perlu menangani salah faham ini secara serius agar dapat menghasilkan pengajaran yang berkesan dan bermakna kepada murid..

Pendahuluan

Ilmu falak atau astronomi merupakan bidang yang sangat menarik kerana melibatkan konsep yang berkaitan dengan fenomena seharian. Walau bagaimanapun bukan semua yang dialami boleh memberikan gambaran yang jelas kepada pemerhati kerana konsep yang terlibat dalam fenomena alam susah difahami malah sangat sukar diterangkan secara saintifik (Parker & Heywood 1998; Sharp 1996; Summers & Mant 1995). Penyesuaian dan gabungan idea daripada pemerhatian fenomena seharian dengan konsep yang dipelajari di dalam bilik darjah selalunya menghasilkan salah faham konsep atau miskonsepsi.

Salah faham mengenai ilmu falak dilaporkan wujud dalam pelbagai peringkat umur kanak-kanak (Zurida dan Mohd. Zaaba 2001; Dunlop 1999; Sharp 1996; Vosnidau 1991; Baxter 1989; Nussbaum 1979; Mali & Howe 1979; Nussbaum & Novak 1976) dan juga golongan dewasa (Young 2000; Franknoi 1998). Malah kajian juga menunjukkan salah faham mengenai ilmu falak wujud dalam kalangan guru sama ada guru praperkhidmatan, guru permulaan atau guru berpengalaman (Roslizah 2003; Parker & Heywood 1998; Summers & Mant 1995; Barbra & Rubba 1992). Menurut Harlen (1995) banyak guru sains salah faham terhadap konsep yang mereka ajarkan kepada murid. Guru-guru juga dilaporkan mempunyai kefahaman konsep yang tidak mantap terutama dalam bidang sains yang bukan merupakan pengkhususan mereka (Hashweh 1987).

Salah Faham Mengenai Fenomena Siang dan Malam

Siang dan malam disebabkan putaran bumi pada paksinya yang mengambil masa 24 jam untuk satu putaran lengkap. Bahagian yang menghadap matahari mengalami siang manakala yang membelakangkan matahari mengalami malam. Memahami kejadian siang dan malam dianggap asas dalam ilmu falak kerana konsep putaran bumi pada paksinya dianggap mudah berbanding konsep lain yang lebih abstrak. Namun kajian di seluruh dunia menunjukkan masih terdapat salah faham yang meluas dalam kalangan murid mahupun guru mengenai konsep ini.

Di Malaysia, banyak murid dalam kajian Zurida dan Mohd. Zaaba (2001) menganggap fenomena siang dan malam terjadi disebabkan bumi beredar mengelilingi matahari. Apabila disoal ‘apakah yang terjadi kepada matahari pada waktu malam?’, murid menjawab ‘*matahari pergi ke tempat lain*’ atau ‘*matahari berada di sebelah hemisfera lain*’. Ada juga yang mengatakan ‘*matahari akan turun ke laut, oleh itu matahari tidak dapat memancarkan cahayanya*’. Murid dalam kajian Mohd Zamani (2000) pula menganggap malam terjadi disebabkan matahari berada di sebalik bukit atau awan. Malah apabila ditanya ‘*apakah yang terjadi kepada bulan dan bintang pada waktu siang?*’ sebahagian besar murid memberikan jawapan ‘*pada waktu siang bulan dan bintang tiada*’. Terdapat juga murid yang percaya pada waktu siang bulan ada tetapi bintang tiada.

Kajian Dunlop (1999) terhadap murid-murid yang melawat Balai Cerap Auckland menunjukkan dapatan menarik yang belum pernah dilaporkan sebelumnya iaitu murid menyatakan *siang disebabkan bumi beredar mengelilingi matahari* manakala *malam disebabkan bumi beredar mengelilingi bulan*. Selepas pengajaran menggunakan model 3 dimensi, didapati hanya sebahagian murid sahaja boleh menyatakan bahawa siang dan malam disebabkan oleh putaran bumi pada paksinya. Analisis gambar rajah putaran bumi yang dilukis oleh murid juga menunjukkan murid tidak begitu memahami konsep cahaya bergerak lurus dan konsep putaran bumi pada paksinya.

Terdapat juga murid yang memiliki idea klasik Ptolemy iaitu siang dan malam berlaku kerana *matahari mengorbit bumi* (Dunlop 1999; Baxter 1989). Menurut Shamsudin (1994), idea ini telah mendominasi bidang astronomi selama 1400 tahun sehinggalah Copernicus mengemukakan teori matahari sebagai pusat sistem suria pada tahun 1514. Teori yang hanya diterbitkan setelah Copernicus meninggal dunia ini disokong kuat oleh Galileo Galilei yang kemudiannya telah dipenjarakan kerana pihak gereja menganggap teori ini sebagai bid'ah.

Kajian yang telah dijalankan oleh Roslizah (2003), Parker dan Heywood (1998) dan Summers dan Mant (1995) menunjukkan guru juga kurang memahami kejadian siang dan malam dan putaran bumi pada paksinya. Banyak guru beranggapan arah putaran bumi adalah dari kutub utara ke kutub selatan, peredaran bumi mengelilingi matahari mengambil masa 24 jam dan fenomena siang dan malam disebabkan oleh bulan. Gambar rajah yang dilukiskan oleh guru menunjukkan guru tidak memahami konsep cahaya bergerak lurus yang terlibat dalam kejadian siang dan malam. Selain itu guru juga masih tidak jelas maksud istilah berputar dan beredar.

Salah Faham Mengenai Matahari Dan Fenomena Gerhana Matahari

Matahari dianggap sebagai tuhan oleh banyak kaum di dunia antaranya masyarakat Mesir purba dan juga kaum Sumerian yang tinggal di Mesopotamia 5000 tahun dahulu. Bagi masyarakat Mesir purba, matahari dipercayai terdiri daripada beberapa jenis Tuhan contohnya Tuhan Aton, Tuhan Khepri, Tuhan Atum dan Tuhan Ra mengikut kedudukan matahari di langit (Verdet 1995). Terdapat juga masyarakat Mesir purba yang tidak menganggap matahari sebagai tuhan sebaliknya percaya kepada tuhan yang dinamakan Nut. Mereka percaya siang dan malam ditentukan oleh Nut yang akan menelan matahari setiap lewat senja hingga menyebabkan bumi menjadi gelap. Pada awal pagi pula, bumi menjadi terang kerana matahari telah dimuntahkan semula (Shamsudin 1994).

Bagi kaum Sumerian pula, pada setiap pagi seorang ‘manusia jengking’ akan membuka pintu guanya di timur supaya Tuhan Matahari boleh naik hingga ke puncak gunung dan terbang merentasi angkasa dengan menaiki kenderaan perangnya. Matahari yang kelihatan di langit dikatakan salah satu roda kenderaan perang itu. Pada waktu senja pula matahari akan masuk semula ke dalam gunung melalui pintu barat dan ‘manusia jengking’ tadi akan menutup semula pintu di belakangnya (Verdet 1995). Tuhan Horus pula adalah matahari yang belayar mengelilingi dunia mencari musuhnya iaitu ular banjir. Kadang kala ular itu menelan matahari hingga menyebabkan gerhana (Verdet 1995).

Gerhana matahari dianggap membawa kecelakaan bagi kebanyakan masyarakat purba. Masyarakat purba di Mesir dan China percaya fenomena ini berlaku disebabkan matahari diganggu oleh ular atau naga yang besar. Pada tahun 2136 Sebelum Masehi, dua orang Ahli Falak Diraja China yang dikenali sebagai Hsi dan Ho telah dijatuhkan hukuman bunuh kerana gagal meramalkan bila berlakunya gerhana penuh (Shamsudin 1994). Masyarakat India purba pula percaya gerhana matahari disebabkan syaitan ‘Rahu’ yang sangat berkuasa memakan matahari. Oleh itu semasa gerhana matahari, tidak dibenarkan melihat matahari, makan, memulakan perjalanan serta membina rumah. Upacara keagamaan seperti sembahyang dan istiadat perkahwinan juga sangat dilarang. Malah digalakkan membersihkan diri serta mandi sebaik sahaja gerhana matahari selesai (Mahopatra 1991).

Kajian Mahopatra (1991) menunjukkan masih terdapat murid berusia 13 hingga 16 tahun di timur India percaya gerhana matahari disebabkan matahari dimakan oleh ‘Rahu’. Pantang larang makan dan minum semasa gerhana matahari pula dipercayai oleh sebahagian besar murid. Larangan ini dianggap logik kerana menurut murid, matahari telah menjadi lemah semasa gerhana sehingga menyebabkan bilangan kuman dan virus di dunia bertambah banyak. Hal ini menunjukkan murid telah menggabungkan mitos dengan konsep sains sehingga menjadi munasabah kepada mereka untuk menerangkan sesuatu fenomena.

Salah Faham Mengenai Fenomena Fasa-Fasa Bulan

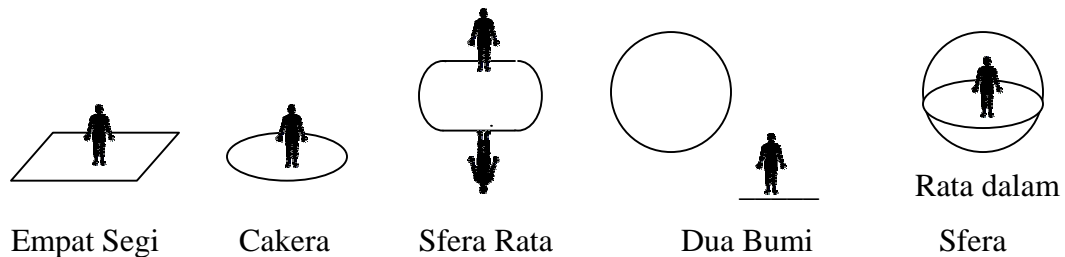
Fenomena fasa-fasa bulan berlaku kerana bulan memantulkan cahaya matahari dan bulan beredar mengelilingi bumi. Hal ini menyebabkan bentuk bulan yang diperhatikan dari bumi kelihatan berubah-ubah bergantung kepada kedudukan bulan di antara bumi dan matahari (Verdet 1995). Fenomena ini sangat sukar difahami oleh murid. Baxter (1989) mendapati murid menganggap fenomena ini disebabkan bulan dilindungi oleh awan, bayang-bayang planet jatuh ke atas bulan atau bayang-bayang matahari melindungi bulan. Walau bagaimanapun tanggapan yang paling popular ialah fenomena ini berlaku disebabkan matahari dilindungi oleh bumi, oleh itu bayang-bayang bumi jatuh ke atas bulan (Schoon 1992 dan Baxter 1989). Sebenarnya konsep ini menerangkan fenomena gerhana bulan.

Terdapat murid yang menganggap pencerap yang berada pada kedudukan yang berlainan di permukaan bumi akan dapat melihat bentuk bulan yang berbeza (Stahly et al 1999). Hal ini bermakna murid percaya walaupun pencerap di Amerika melihat bulan sabit, pencerap di Malaysia mungkin melihat bulan purnama pada masa yang sama! Dunlop (1999) pula mendapati murid tidak memahami perubahan sudut bulan, matahari, dan bumi yang menyebabkan fasa-fasa tertentu.

Salah konsep mengenai fasa-fasa bulan juga terdapat dalam kalangan guru. Masih banyak guru yang menganggap fasa-fasa bulan disebabkan matahari dilindungi oleh bumi atau kecondongan bumi pada paksinya. Terdapat guru yang menyatakan bulan menerima jumlah cahaya yang berbeza daripada matahari. Hal ini menunjukkan guru menganggap fasa bulan purnama disebabkan bulan menerima banyak cahaya matahari manakala fasa bulan sabit disebabkan bulan menerima sedikit cahaya matahari. Kajian juga menunjukkan banyak guru tidak mengetahui hanya separuh bahagian daripada permukaan bulan yang menerima cahaya matahari pada setiap masa (Roslizah 2003; Parker & Heywood 1998; dan Summers & Mant 1995).

Salah Faham Mengenai Bentuk Bumi

Kajian di seluruh dunia menunjukkan banyak murid menganggap bumi berbentuk rata. Malah menurut Mali dan Howe (1979) golongan dewasa di Nepal juga percaya bumi berbentuk rata. Tanggapan ini mungkin berpunca daripada mitos yang menganggap bumi merupakan permukaan rata yang sangat luas dan disokong oleh empat ekor gajah besar. Idea bumi berbentuk sfera dan konsep tarikan graviti sangat sukar diterima oleh murid. Contoh yang sangat menarik mengenai fenomena ini dihuraikan dalam kajian Vosnidau dan Brewer (1990). Murid-murid dalam kajian ini dilaporkan mempunyai tanggapan mengenai bumi berbentuk empat segi, cakera atau berbentuk sfera tetapi rata di atas dan bawah. Terdapat juga murid yang menyangka ada dua bumi iaitu yang rata di mana terdapat tanah dan juga bumi berbentuk sfera yang terletak di angkasa. Sebahagian murid pula percaya bumi berbentuk sfera tetapi manusia tinggal di atas permukaan rata di dalam bumi. Hal ini digambarkan dalam rajah 1.



Rajah 1 : Gambaran Konsep Murid Mengenai Bentuk Bumi

Menurut Vosnidau (1991) model mental murid mengenai ilmu falak boleh dikelaskan kepada tiga jenis iaitu intuitif, saintifik dan sintetik. Model intuitif diperoleh daripada pengalaman seharian contohnya tanggapan mengenai bumi berbentuk empat segi atau cakera. Model saintifik merupakan tanggapan yang menepati pendapat saintis pada masa kini manakala model sintetik merupakan kombinasi model intuitif dan model saintifik. Model sintetik terbentuk kerana murid masih mengekalkan semua atau sebahagian model intuitif mereka dan menggabungkan tanggapan awal ini dengan pengajaran guru. Contoh model sintetik ialah sfera rata, dua bumi, dan permukaan rata di dalam sfera.

Kajian Sharp (1996) pula menunjukkan terdapat murid yang menyatakan bumi berputar pada gandar yang terkeluar pada kedua-dua kutub bumi. Mulanya kesilapan ini dianggap berpunca daripada istilah gandar (axle) dan paksi (axis) yang sukar dibezakan oleh kanak-kanak. Walau bagaimanapun kajian terperinci kemudiannya menunjukkan murid-murid ini membayangkan terdapat sebatang besi yang terkeluar di kedua-dua hujung kutub bumi. Sharp (1996) berpendapat murid mungkin memperoleh idea sebegini daripada besi yang menjadi paksi glob. Selain itu gambar-gambar yang ditunjukkan dalam buku teks juga menunjukkan seolah-olah terdapat satu rod yang terkeluar di kedua-dua hujung kutub bumi.

Kebanyakan penerangan dalam buku teks mengelirukan sehingga sukar bagi murid memahami konsep yang betul. Menurut Forbes.com (2000) dalam artikel yang bertajuk *The Great American Textbook Scandal*, terdapat berpuluh-puluh kesilapan fakta dan interpretasi dalam buku teks Astronomi bertajuk *Exploring The Universe*. Antara kesilapan yang jelas terdapat dalam buku tersebut ialah fakta mengenai hentaman asteroid. Hentaman ini menyebabkan sebahagian bumi tercampak membentuk bulan manakala kesan lubang yang tinggal membentuk lautan Pasifik. Sebenarnya teori ini ditolak sejak 30 tahun yang lalu.

Salah Faham Mengenai Fenomena Perubahan Musim

Salah faham mengenai fenomena ini kerap terjadi dan sukar diubah kerana melibatkan konsep yang kompleks (Kikas 1998; Baxter 1995). Kajian Roald dan Mikalsen (2001) terhadap murid pekak di Norway menunjukkan murid menganggap suhu pada musim panas dan musim sejuk berbeza kerana jarak antara bumi dan matahari berbeza semasa kedua-dua musim. Penerangan ini mungkin hasil daripada analogi kehidupan seharian yang berkaitan dengan sumber haba. Menurut Dunlop (1999) banyak guru menyatakan fenomena perubahan musim disebabkan oleh perubahan jarak bumi daripada matahari. Hal ini menggambarkan dengan jelas bahawa silap konsep yang terdapat dalam kalangan murid mungkin berpunca daripada guru mereka.

Mengubah salah konsep pelajar

Mengubah salah konsep pelajar bukanlah perkara mudah kerana kajian menunjukkan murid berpegang teguh dengan salah konsep mereka (Mestre 2002). Salah konsep ini akan diubah oleh murid sekiranya didapati berbeza dengan pengajaran guru di bilik darjah (Vosnidau dan Brewer 1992). Walau bagaimanapun pengajaran dibuktikan hanya mampu mengubah sebahagian daripada salah konsep murid manakala sebahagian yang lain masih kekal (Dunlop 1999). Jika salah konsep diabaikan, murid mungkin keliru dan tidak dapat menerima pengajaran guru (Mestre 2002). Selain itu murid mungkin menghafal fakta untuk lulus peperiksaan. Oleh sebab fakta ini tidak digabungkan dengan pengetahuan sedia ada murid, fakta berkenaan hanya dapat diingat dalam jangka waktu yang singkat (Dunlop 1999). Hal ini bermakna salah konsep murid tidak berubah walaupun murid lulus dengan cemerlang.

Dalam usaha membantu murid mengubah dan membina semula konsep sedia ada mereka, guru perlu menggalakkan murid menjalankan penyiasatan ke atas fenomena-fenomena sains yang menarik. Martin (2000) menceritakan pengalaman menarik beliau dalam bukunya yang berjudul 'Elementary Science Methods: A Constructivist Approach'. *'Pada suatu pagi sewaktu dalam perjalanan ke kelas, saya terpancang matahari dan bulan jelas kelihatan di langit. Memandangkan kedua-dua objek ini merupakan 'anchor points' untuk ikliptik, saya mengarahkan semua pelajar ke luar kelas untuk menyaksikan kedua-dua jasad samawi tersebut. Salah seorang pelajar menengah rendah yang menyaksikan fenomena itu tercengang kehairanan. Pelajar itu kemudiannya bertanyakan banyak soalan mengenai fenomena tersebut. Setelah berbual dengannya saya menyedari selama ini beliau menganggap matahari dan bulan merupakan satu objek yang sama. Melihat bulan dan matahari pada suatu masa memaksa beliau mengubah konsep sedia ada untuk dihubungkan dengan pengalaman yang baru dialami.'*

Dunlop (1999) mencadangkan agar guru memberikan bukti bahawa konsep asas yang dikemukakan oleh saintis pada masa kini lebih tepat untuk menerangkan sesuatu fenomena semula jadi. Hal ini membolehkan murid menghubungkan fenomena, idea dan pengalaman baru dengan konsep sedia ada mereka. Oleh itu guru perlu mengenal pasti salah konsep murid, merancang strategi untuk menangani salah konsep ini dan membina teknik penilaian yang mengambil kira sejauh mana murid dapat menyerap konsep sains yang diajar (Trumper 1991).

Selain itu guru juga perlu mengubah peranannya daripada ‘penyampai maklumat’ kepada penyelidik dan pemudah cara. Sebagai penyelidik guru perlu mengenal pasti pengetahuan sedia ada murid manakala sebagai pemudah cara guru perlu membimbing agar murid dapat mempelajari sesuatu dengan bermakna (Bahagian Pendidikan Guru 1995). Guru juga tidak dianggap sebagai pakar yang cuba menyumbatkan pengetahuan ke dalam minda murid sebaliknya peranan guru adalah sebagai perangsang sifat ingin tahu murid, pencabar konsep sedia ada murid, sumber maklumat dan juga rakan penyiasat. Hal ini bermakna murid bertanggung jawab sepenuhnya terhadap aktiviti pembelajaran. Zol Azlan (2000) berpendapat perubahan peranan guru sebegini akan memberi peluang kepada murid membina potensi diri dan kreativiti dalam segala aspek.

Penutup

Ilmu falak merupakan mata pelajaran yang penting diajar di sekolah dan menarik minat murid walaupun sukar difahami. Salah faham mengenai ilmu falak dilaporkan terdapat dalam kalangan guru dan juga murid. Salah konsep perlu ditangani secara serius kerana boleh menimbulkan masalah di dalam proses pengajaran pembelajaran. Kajian-kajian yang telah dibincangkan menunjukkan pembelajaran yang bermakna hanya akan berlaku sekiranya guru dapat mengenal pasti salah konsep yang terdapat di dalam pengetahuan sedia ada murid seterusnya menangani salah konsep tersebut dengan berkesan.

Rujukan

- Bahagian Pendidikan Guru. 1995. *Strategi Pengajaran Dan Pembelajaran Sains Rendah*
- Barbra R. H. & Rubba. P. A. 1992. A Comparison Of Preservice And In-Service Earth And Space Science Teachers's General Mental Abilities , Content Knowledge And Problem-Solving Skills. *Journal Of Research In Science Teaching*. **29** (10). 1021 –1035.
- Baxter, J. 1989. Children'S Understanding Of Familiar Astronomical Events. *International Journal Of Science Education*, **11** (5) 502 -513.
- Dunlop, J. 1999. How Children Observe The Universe. Electronic Publications Of The Astronomical Society Of Australia. 17 (2) 194. Internet : Didapati Daripada: http://www.atnf.csiro.au/pasa/17_2/
- Forbes.Com. 2000. *The Great American Textbook Scandal*. Internet. Didapati Daripada: http://www.Forbes.Com/Forbes/2000/1030/6612178a_Print.Html
- Franknoi, A. 1998. *Astronomy Education In The United States*. Internet. Didapati Daripada : <http://www.Astrosociety.Org/Education/Resources/Useducprint.Html>.
- Harlen, W. 1995. Primary Science Needs Help To Teach Science. SCRE PR 95.011. 6 November.
- Hashweh, M. Z. 1987. Effects Of Subjects Matter Knowledge In The Teaching Of Biology And Physics. *Taching And Teacher Education*. **3**. 109 –120.
- Kikas, E. 1998. Pupils Explanations Of Seasonal Changes: Age Differences And The Influence Of Teaching. *The British Journal Of Educational Psychology*. **68** (4). 505.
- Kuethe, J. L. 1963. Science Concepts : A Study Of Sophisticated Errors. *Science Education*. **47** . 361 -364
- Martin, D. J. *Elementary Science Methods. A constructivist Approach..* Albany : Delmar Publishers.
- Mohd Zamani Bin Mamat. 2000. Kerangka Alternatif Terhadap Konsep Asas Sains Berkaitan Bumi Dan Alam Semesta Pelajar-Pelajar Sekolah Rendah. Thesis B.Sc. Skudai. Universiti Teknologi Malaysia.
- Mohapatra, J.K. 1991. The Interaction Of Cultural Rituals And The Concepts Of Science In Student Learning : A Case Study Of Solar Eclipse. *International Journal Of Science Education*. **13** (4). 431-438.
- Mali, G. & Howe, A. (1979). Development Of The Earth And Gravity Concepts Among Nepali Children. *Science Education* . **63**(5). 685-691.
- Mant, J. & Summers, M. 1993. 'Some Primary School Teachers' Understanding Of The Earth's Place In The Universe'. *Research Papers In Education*. **8**(1) ,101-129.
- Mestre, J. P. 2002. Cognitive Aspects Of Learning And Teaching Science. Internet : Didapati Daripada <http://umperg.physics.umass.edu/physicsEdResearch/reviewPaper>
- Nussbaum, J. 1979. Children's Conception Of The Earth As A Cosmic Body . Across Cultural Study. *Science Education* . **63**(1). 83-93.
- Nussbaum & Novak. 1976. An Assessment of Children Concepts of The Earth Utilizing Structured Interviews. *Science Education* . **60**(4). 535-550.

- Parker, J. & Heywood, D. 1998. The Earth And Beyond : Developing Primary Teachers' Understanding Of Basic Astronomical Events. *International Journal Of Science Education*. **20** (5) 503-520.
- Roald, I. K. & Mikalsen, O. 2000. What Are The Earth And The Heavenly Bodies Like? A Study Of Objectual Conceptions Among Norwaygian Deaf And And Hearing Pupils. *International Journal Of Science Education*. **22** (4) 337-355.
- Roslizah A.Samad. 2003. Kerangka Alternatif Guru Bukan Opsyen sains Sekolah Rendah Dalam Astronomi. Thesis Sarjana Pendidikan. Bangi.
- Schoon, K.J. 1992. Students Alternative Conceptions Of Earth And Space. *Journal Of Geological Education* **40** . 209 –214.
- Shamsudin Mohamad. 1994. *Penerokaan Angkasa Lepas*. Selangor Dewan : Bahasa dan Pustaka.
- Sharp, J.G. 1996. Children's Astronomical Beliefs : A Preliminary Study Of Year 6 Children In South West England. *International Journal Of Science Education*. **18** (6) 685-712.
- Stahly, L.L., Krockover, G. H. & Shepardson, D. P. 1999. Third Grade Students Ideas About Lunar Phases. *Journal Of Research In Science Teaching*. **36** (2) 159 – 177.
- Summers, M. & Mant, J. 1995. A Survey Of British Primary School Teachers' Understanding Of The Earth's Place In The Universe. *Educational Research*. **37** (1). 3-19.
- Taber, K. S. 2001. The Mismatch Between Assumed Prior Knowledge And The Learner's Conceptions : Typology Of Learning Impediments. *Educational Studies*. **27** (2) 159 - 171.
- Trumper, R. 1991. Being Constructive : An Alternative Approach To The Teaching Of The Energy Concept - Part Two. *International Journal Of Science Education*. **13** (1) : 1 -10.
- Verdet, J. P. 1995. *Dunia Ilmu. Cahaya Matahari Di Sekeliling Kita*. Terj. Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd. Johor Bahru.
- Vosniadau, S. 1991. Designing Curricula For Conceptual Restructuring : Lessons From The Study Of Knowledge Acquisition In Astronomy. *Journal Of Curricula Studies*. **23**. 219 -237
- Vosniadau, S. & Brewer, W.F. 1990. Mental Models Of Day And Night Cycle. *Cognitive Psychology*. **24**. 535 – 585.
- Young, R.2000. What Do You Know ? Not Much According To A Recent Measure Of Science Understanding.Internet. Didapati Di :<http://www.findarticles.com/cf.../article.jhtml?term=science+education++%2B+misconception>
- Zurida Ismail & Mohd Zaaba. 2001. Konsepsi Murid-Murid Sekolah Rendah Tentang Bumi Dan Kejadian Siang Dan Malam. *Seminar Penyelidikan Maktab Perguruan Sultan Abdul Halim 2001*. 50-58.
- Zol Azlan Hamidin. 2000. *Strategi Pengajaran. Pendekatan Sains, Teknologi, Dan Masyarakat*. Malaysia : Prentice Hall.