

## **Kefahaman Konsep Suhu Dan Haba Di Kalangan Pelajar Tingkatan Dua Di Sebuah Sekolah Di Daerah Lenggong, Perak**

Aziz B. Nordin & Aimi Alwani Bt Muhamad Noor  
Fakulti Pendidikan  
Universiti Teknologi Malaysia

**Abstract:** Satu kajian telah dijalankan bagi mengkaji kefahaman pelajar mengenai konsep suhu dan haba di kalangan pelajar sekolah menengah terutamanya pelajar sekolah luar bandar. Instrumen berupa soalan pengujian kefahaman telah ditadbirkan di kalangan 119 orang responden yang telah mempelajari konsep ini secara formal. Data-data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan Statistical Package for the Social Science 13.0 for Windows (SPSS 13.0). Hasil kajian menunjukkan bahawa terdapat perbezaan kefahaman pelajar dalam memahami konsep suhu dan haba dengan konsep sains sebenar. Tidak semua idea yang digunakan menepati konsep saintifik yang sepatutnya dikuasai. Oleh itu, pelbagai pihak perlu peka serta mengambil kira kerangka-kerangka alternatif tersebut dan merancang strategi pengajaran bagi meningkatkan kefahaman para pelajar.

*Katakunci:* kefahaman pelajar, konsep suhu dan haba

### **Pengenalan**

Pendidikan sains memberi peluang kepada pelajar-pelajar mempelajari dan memahami unsur-unsur sains bagi melahirkan warganegara Malaysia yang celik sains dan inovatif. Sains merupakan satu bidang keilmuan hasil daripada kajian empirik untuk menerangkan kejadian alam. Sebagai satu daripada disiplin ilmu yang dinamik, ilmu sains sentiasa bercambah dan berkembang dengan pesat sekali. Aplikasi konsep dan prinsip sains dalam pelbagai aktiviti kehidupan seperti teknologi pengangkutan, komunikasi, penjana tenaga, pengembaraan dan penerokaan angkasa lepas telah banyak menyumbang kepada kemajuan dan kesejahteraan hidup manusia khususnya dalam zaman sains dan sains tulen yang terdapat dalam sukatan pelajaran sekolah rendah dan sekolah menengah masing-masing jelas menunjukkan ia bertujuan untuk melahirkan pelajar-pelajar yang mempunyai pengetahuan, pemahaman, dan kemahiran saintifik yang membolehkan mereka menghadapi cabaran hidup dan menguruskan alam dan sumber-sumbernya dengan baik.

### **Pernyataan Masalah**

Masalah yang ingin dikaji dalam penyelidikan ini adalah tahap penguasaan konsep suhu dan haba di kalangan pelajar-pelajar sekolah luar bandar. Pelaksanaan pengajaran sains dalam Bahasa Inggeris telah banyak mendatangkan masalah kepada pelajar yang tidak dapat menguasai Bahasa Inggeris dengan baik. Antara masalah yang timbul ialah pelajar tidak tahu mengambil nota dan tidak boleh mencatat nota apabila pengajaran guru disampaikan dalam Bahasa Inggeris (Amir, 1979).

Masalah memahami dan menguasai konsep-konsep asas dalam sains boleh menjejaskan penguasaan terhadap ilmu sains. Masalah ini akan bertambah serius jika tidak diambil tindakan dengan kadar segera. Justeru, kajian ini penting untuk melihat sejauh mana tahap penguasaan konsep suhu dan haba di kalangan pelajar sekolah luar bandar dalam Bahasa Inggeris.

Menurut Rowell et al., (1991), kerangka alternatif terhadap sesuatu konsep sains sukar dikenalpasti dan boleh mempengaruhi fikiran pelajar. Masalah ini akan dibawa bersama seiring dengan perkembangan konsep-konsep ilmu yang baru dipelajari. Adalah penting untuk dikenalpasti konsep-konsep yang sering

berlaku kerangka alternatif ini kerana apabila masalah ini berlaku amatlah sukar untuk mengeluarkannya semula dari pemikiran pelajar.

Kebanyakan kerangka alternatif sukar dikenalpasti dan mempunyai kesan buruk ke atas prestasi pelajar dalam penyelesaian masalah dan kefahaman konsep (Helm,1980). Hasil kajian menunjukkan kerangka alternatif boleh menjadi penghalang kepada pembelajaran dan kefahaman konsep sains (Driver dan Erickson,1983). Pendapat ini diperkukuhkan lagi oleh kajian Griffith dan Preston (1992) yang menyatakan kerangka alternatif akan menghalang pembelajaran yang lebih mendalam dan sebahagian daripada konsep-konsep sains itu seiring dengan perkembangan konsep sains yang lain. Berdasarkan kepada masalah tersebut, kajian ini perlu dilakukan bagi mengenalpasti penguasaan pelajar mengenai konsep suhu dan haba.

### **Objektif Kajian**

Objektif kajian ini adalah:

1. Menenalpasti kefahaman pelajar mengenai perbezaan konsep suhu dan haba.
2. Menenalpasti kefahaman pelajar mengenai mekanisme pemindahan haba
3. Menenalpasti kefahaman pelajar mengenai konsep pengembangan dan pengecutan jirim kesan daripada haba.
4. Menenalpasti kefahaman pelajar mengenai aplikasi konsep suhu dan haba dalam kehidupan harian.
5. Menenalpasti perbezaan yang signifikan antara kefahaman tentang perbezaan antara konsep suhu dan haba, konsep pengembangan dan pengecutan jirim kesan daripada haba, mekanisme pemindahan haba dan aplikasi konsep suhu dan haba dalam kehidupan harian terhadap bangsa, jantina, bahasa, latar belakang keluarga, gred Sains UPSR dan gred Sains peperiksaan terkini.

### **Kepentingan Kajian**

Penggunaan suhu dan haba berkait rapat dengan aktiviti seharian kita tanpa kita sedari. Kajian ini bertujuan untuk meninjau sejauh mana kefahaman pelajar terhadap konsep suhu dan haba pelajar sekolah luar bandar di mana proses pengajaran dan pembelajaran dilakukan menggunakan Bahasa Inggeris dan Bahasa Melayu serta menenalpasti adakah pelajar-pelajar benar-benar faham akan konsep yang telah dipelajari terutamanya untuk memahami sesuatu konsep yang abstrak yang tidak dapat dijelaskan dengan mata kasar. Contohnya, suhu air mendidih tulen adalah  $100^{\circ}\text{C}$  walaupun pemanasan atau haba dibekalkan berterusan. Oleh itu, dapatan kajian ini dapat menjadi panduan kepada pendidik dalam merangka pengajaran yang lebih berkesan supaya miskonsepsi tidak lagi berlaku dalam diri pelajar (Mariah,2000).

Selaras dengan keputusan kerajaan melaksanakan proses pengajaran dan pembelajaran Sains dan Matematik dalam Bahasa Inggeris pada tahun 2003 yang lalu, kajian ini diharap dapat memberi panduan yang berguna kepada pendidik dalam usaha merangka pengajaran dan pembelajaran untuk meningkatkan keupayaan pelajar dalam menguasai sains dalam Bahasa Inggeris serta membolehkan pelajar mencapai perubahan konsep dan menghasilkan pembelajaran yang bermakna (Shaharom dan Hanafi,2002). Antara aspek lain yang dikaji dalam kajian ini adalah corak jawapan yang diberikan oleh pelajar untuk menerangkan sesuatu konsep dalam Bahasa Inggeris berbanding dengan corak jawapan terhadap konsep yang sama dalam Bahasa Melayu.

Penguasaan sains dalam Bahasa Inggeris merupakan aspek yang penting yang member peluang kepada pelajar untuk melanjutkan pelajaran ke peringkat yang lebih tinggi dalam bidang Sains dan Teknologi khususnya (Sahiran dan Azizi, 1998). Hasil yang diperolehi daripada kajian ini akan dapat membantu pihak-pihak tertentu seperti Kementerian Pelajaran Malaysia, pihak sekolah dan guru untuk mengatur strategi yang sesuai terhadap pelajar dalam usaha meningkatkan lagi kefahaman konsep sains dalam Bahasa Inggeris. Antaranya ialah dengan mengadakan kursus-kursus, program dan aktiviti yang berkaitan pengajaran dan pembelajaran sains dalam Bahasa Inggeris.

## **1 Sekolah**

Hasil kajian ini dapat membantu Pengetua serta Penolong Kanan untuk membuat penilaian dan menyusun strategi supaya pelajar dapat menguasai kemahiran saintifik secara maksimum. Pelbagai program boleh dirangka bukan sahaja tertumpu pada pencapaian pelajar, malah tumpuan sains perlu diberikan khasnya kepada keperluan guru-guru sains supaya proses pengajaran dan pembelajaran sains dapat dipertingkatkan. Latihan bercorak maklumat harus diberikan kepada guru-guru sains untuk membentuk perkembangan staf yang baik (Esah, 2003). Kemudahan makmal dan alat bantu mengajar yang lengkap memudahkan proses pembelajaran sains berlangsung dan dapat menarik minat pelajar dalam mempelajari sains.

## **2 Guru**

Kajian ini secara tidak langsung dapat menambah kesedaran kepada semua guru di sekolah supaya meningkatkan lagi prestasi mereka dalam melaksanakan tanggungjawab yang diamanahkan kepada mereka untuk menyampaikan ilmu pengetahuan kepada para pelajar. Guru hendaklah memainkan peranan untuk menukar kerangka alternatif ini kepada fakta sains dengan cara yang berkesan melalui kaedah pengajaran sains. Untuk menukar kerangka alternatif ini, guru adalah orang pertama yang bertanggungjawab untuk menyedari jenis-jenis kerangka alternatif yang dibawa oleh pelajar ke kelas (Driver, Guesne dan Tiberghien, 1985). Guru-guru juga akan dapat memahami pentingnya pendekatan-pendekatan pengajaran yang sesuai, seperti kini disarankan pendekatan konstruktivisme terutama dalam proses pengajaran dan pembelajaran mata pelajaran sains.

Pelbagai strategi yang boleh digunakan untuk mencungkil idea pelajar-pelajar termasuklah peta konsep, tinjauan, temu ramah dengan pelajar, perbincangan di dalam kelas, membandingkan kerangka alternatif pelajar dengan konsep asas sains yang sebenar dengan menggunakan model, penerangan, carta, diagram dan sebagainya supaya pelajar dapat menguasai konsep yang ingin disampaikan dengan tepat dan jelas tanpa diganggu oleh kerangka alternatif pelajar (Chin, 2001). Dengan itu guru-guru akan lebih iltizam melaksanakan “hands on” dan “minds on” dalam proses pengajaran mereka. Guru juga seharusnya peka terhadap apa jua kerangka alternatif pelajar semasa pengajaran.

## **3 Pelajar**

Para pelajar diharap dapat menyedari kepentingan penguasaan konsep asas sains sebelum dan selepas pembelajaran. Pelajar perlu lebih berhati-hati ketika mempelajari konsep sains untuk mengelakkan kerangka alternatif. Menurut Subahan (1999), sesetengah pelajar didapati mempunyai pengetahuan sedia ada dalam konsep yang telah diajar tetapi kebanyakan idea itu tidak selaras dengan pendapat saintis. Mereka telah membentuk idea tentang konsep sains hasil daripada pengalaman hidup seharian. Pelajar harus memahami konsep sains dengan tepat tanpa dipengaruhi oleh kerangka alternatif-kerangka alternatif yang dibina atau yang sedia ada. Diharapkan dengan adanya kajian ini dapat memberi pelajar motivasi supaya belajar bersungguh-sungguh dan memberikan tumpuan ketika proses pengajaran dan pembelajaran sains di sekolah.

## **Skop Kajian**

Kajian ini hanya menumpukan perhatian kepada pelajar Tingkatan 2 di sebuah sekolah menengah di kawasan luar bandar di daerah Lenggong. Bidang kajian hanya berkisarkan kepada konsep suhu dan haba dalam kehidupan harian daripada sukatan mata pelajaran Sains KBSM.

## **Metodologi**

### **Populasi dan Persampelan Kajian**

Menurut Ary et al.(1984), suatu sampel yang baik mestilah mempunyai dua kriteria iaitu perwakilan dan kecukupan. Perwakilan membawa pengertian bahawa sampel yang dipilih mestilah mewakili populasi kajian. Kecukupan pula membawa pengertian bahawa bilangan sampel yang digunakan adalah mencukupi untuk membuat kesimpulan dan generalisasi yang meyakinkan.

Sampel kajian ini terdiri daripada pelajar Tingkatan 2 dari sebuah sekolah di daerah Lenggong. Saiz sampel yang digunakan untuk kajian ini ialah seramai 119 orang pelajar. Bilangan ini dianggap mencukupi untuk mewakili populasi kajian kerana saiz sampel yang dapat diterima bagi suatu kajian deskriptif adalah hanya 10 hingga 20 peratus bergantung kepada saiz populasi (Gay,1992).

### **Kajian Rintis**

Sebelum kajian sebenar dilaksanakan, satu kajian rintis telah dilakukan terlebih dahulu. Tujuan kajian rintis ini dijalankan adalah untuk mendapatkan kesahan dan kebolehpercayaan instrumen kajian. Kajian rintis juga dirujuk sebagai versi kajian kecil iaitu percubaan yang dilakukan dalam pesediaan untuk melaksanakan kajian utama yang lebih besar. Selain itu, kajian rintis merupakan petunjuk awal yang diperolehi bagi sebarang bahagian penyelidikan yang mungkin tidak tepat atau gagal (Baker,1994).

Sehubungan dengan itu, kajian rintis telah dilakukan terhadap 30 orang pelajar Tingkatan 2 sebelum kajian sebenar dilaksanakan. Kajian rintis ini dijalankan di Sekolah Menengah Kebangsaan Dato' Ahmad, Lenggong. Daripada pelaksanaan kajian rintis ini, didapati beberapa item instrumen tidak sesuai dan perlu diubahsuai atau dibuang. Beberapa item diperbaiki dari struktur susunan ayat agar lebih mudah difahami oleh responden. Peruntukan masa bagi menjawab soalan kajian juga telah diubahsuai dengan mengurangkan tempoh masa menjawab daripada 45 minit kepada 40 minit sahaja.

### **Instrumen Kajian**

Dalam Kajian ini, soalan berbentuk Ujian Penguasaan Konsep Suhu dan Haba dalam Bahasa Melayu dan Bahasa Inggeris digunakan. Kertas soalan terdiri daripada tiga bahagian:

Bahagian A: Maklumat diri pelajar dan soal selidik

Bahagian B: 20 Soalan Objektif dan 1 Struktur (Bahasa Inggeris)

Bahagian C: 20 Soalan Objektif dan 1 Struktur (Bahasa Melayu)

Bahagian A terdiri daripada maklumat diri pelajar dan soal selidik. Bahagian ini adalah untuk mendapatkan maklumat peribadi pelajar yang merupakan sebahagian daripada pembolehubah bebas seperti jantina, kaum, keputusan UPSR dan peperiksaan terkini bagi mata pelajaran Sains dan Bahasa Inggeris serta pekerjaan ibu bapa.

Responden dikehendaki menjawab lapan soalan berbentuk soal selidik dengan menandakan ( / ) pada ruang yang disediakan. Menurut Mohamad Najib (1999), soal selidik digunakan untuk menyatakan sikap

seseorang dengan menggunakan soalan skala kadar iaitu menggunakan kaedah Likert di mana responden akan memilih jawapan daripada satu kontinum (ekstrem ke ekstrem).

Cara soal selidik mudah mendapatkan kerjasama daripada responden kerana mereka bebas memilih dan menilai mengikut kehendak soal selidik serta tahu apa yang difikirkan untuk memberikan jawapan kerana nama responden tidak dikemukakan dan jawapan mereka dirahsiakan. Bahagian B dan C terdiri daripada 20 soalan objektif dan 1 soalan struktur dalam dwibahasa. Kedua-dua menguji penguasaan konsep suhu dan haba.

Bahagian B dan C mengandungi 20 soalan dwibahasa berbentuk objektif yang terdiri daripada empat pilihan jawapan dan 1 soalan struktur. Pilihan jawapan yang diberikan oleh pengkaji berdasarkan jawapan konsep tepat dan miskonsep manakala soalan berbentuk struktur adalah penulisan jawapan pelajar yang akan dinilai oleh pengkaji berdasarkan jawapan yang diberikan sama ada konsep tepat atau miskonsep. 1 markah akan diberikan bagi jawapan tepat dan 0 markah bagi jawapan miskonsep. Ia digunakan untuk mengukur tahap pengkonsepkan pelajar bagi konsep suhu dan haba.

## Keputusan

### Rumusan Kefahaman dan Kerangka Alternatif Pelajar Mengenai Konsep Suhu dan Haba

**Jadual 1:** Analisis rumusan kefahaman pelajar mengenai konsep suhu dan haba

<b>Bil</b>	<b>Persoalan Kajian</b>	<b>Konsep Sains (f)</b>	<b>Kerangka Alternatif (f)</b>	<b>Jumlah Markah</b>
1.	<b>Perbezaan Konsep Suhu dan Haba</b>	<b>814</b>	<b>733</b>	<b>1547</b>
2.	<b>Konsep Pemindahan Haba</b>	<b>338</b>	<b>614</b>	<b>952</b>
3.	<b>Pengecutan dan Pengembangan Jirim</b>	<b>140</b>	<b>217</b>	<b>357</b>
4.	<b>Aplikasi Konsep Suhu dan Haba</b>	<b>242</b>	<b>234</b>	<b>476</b>
<b>Jumlah</b>		<b>(f)</b>	<b>(f)</b>	<b>Jumlah Markah</b>
		<b>1534</b>	<b>1798</b>	<b>3332</b>
		<b>%</b>	<b>%</b>	<b>Jumlah Markah</b>
		<b>46.04</b>	<b>53.96</b>	<b>100</b>

Berdasarkan Jadual 1 di atas, didapati bahawa peratusan bagi responden yang Berjaya menjawab dengan tepat mengikut konsep sains adalah sebanyak 46.04 peratus manakala sebanyak 53.96 peratus lagi mempunyai kerangka alternatif. Kajian juga mendapati pelajar dengan mudah memahami perbezaan konsep suhu dan haba dalam persoalan kajian pertama dan diikuti dengan aplikasi konsep suhu dan haba dalam kehidupan menerusi persoalan kajian keempat. Namun, kajian telah mendapati pelajar mengalami kesukaran untuk memahami dengan jelas tentang konsep pemindahan haba dan konsep pengembangan dan pengecutan jirim. Secara keseluruhannya, kefahaman pelajar mengenai konsep suhu dan haba adalah pada tahap yang sederhana.

## **Perbincangan**

Kefahaman pelajar mengenai konsep perbezaan suhu dan haba adalah pada tahap memuaskan. Suhu merupakan darjah kepanasan sesuatu benda (Malcolm, 2000, Andrew, 1996, Erickson, 1979). Menurut Malcolm (2002) juga, suhu adalah ukuran tenaga kinetik zarah-zarah di dalam sesuatu objek. Jika zarah-zarah tersebut bergetar dengan cepat, suhu bahan tersebut akan meningkat, manakala jika zarah-zarah tersebut bergetar perlahan, suhu bahan tersebut akan berkurang. Namun demikian, masih ramai pelajar yang tidak dapat menguasai konsep suhu. Pelajar juga telah memahami konsep haba sebagai suatu bentuk tenaga dan bagaimana haba tersebut terhasil tetapi masih belum dapat membezakan beberapa proses fizikal yang melibatkan haba.

Kefahaman pelajar mengenai konsep pemindahan haba serta kesannya adalah pada tahap yang lemah. Pelajar mempunyai pelbagai persepsi tentang mekanisme pemindahan haba. Mereka juga gagal mengaitkan konsep yang dipelajari dengan aspek kehidupan harian. Pelajar telah mengetahui konsep pemindahan haba tetapi tidak dapat mengaplikasikan penggunaannya untuk memberikan respon yang bertepatan dengan konsep sains.

Kefahaman pelajar mengenai konsep pengembangan dan pengecutan jirim adalah pada tahap yang sederhana. Masih terdapat dalam kerangka alternatif dalam diri pelajar dengan membuat tanggapan sendiri bagi menerangkan keadaan yang digambarkan. Namun begitu, keadaan tanggapan itu tidak bertepatan dengan konsep sains.

Kefahaman pelajar dalam mengaplikasikan konsep suhu dan haba dalam kehidupan seharian adalah pada tahap yang memuaskan. Pelajar dapat mengaplikasikan konsep penyerapan dan pembebasan haba yang berlaku dalam kehidupan seharian tetapi masih terdapat pelbagai kerangka alternatif dalam diri pelajar dan membuat tanggapan sendiri bagi menerangkan situasi yang digambarkan.

Tidak terdapat perbezaan yang signifikan antara kefahaman pelajar mengenai perbezaan konsep suhu dan haba mengikut jantina, bahasa, latar belakang keluarga dan gred Sains peperiksaan terkini tetapi menunjukkan perbezaan yang signifikan antara kefahaman perbezaan konsep suhu dan haba mengikut bangsa dan gred Sains UPSR.

Tidak terdapat perbezaan yang signifikan antara kefahaman pelajar mengenai konsep pemindahan haba mengikut jantina, bahasa, bangsa, latar belakang keluarga dan gred Sains peperiksaan terkini tetapi menunjukkan perbezaan yang signifikan antara kefahaman konsep pemindahan haba mengikut gred Sains UPSR.

Tidak terdapat perbezaan yang signifikan antara kefahaman pelajar mengenai konsep pengembangan dan pengecutan jirim mengikut jantina, bahasa, bangsa, latar belakang keluarga dan gred Sains peperiksaan terkini tetapi menunjukkan perbezaan yang signifikan antara kefahaman konsep pengembangan dan pengecutan jirim mengikut gred Sains UPSR.

Tidak terdapat perbezaan yang signifikan antara kefahaman pelajar mengenai aplikasi konsep suhu dan haba mengikut bahasa tetapi menunjukkan perbezaan yang signifikan antara aplikasi konsep suhu dan haba mengikut jantina, bangsa, latar belakang keluarga, gred Sains UPSR dan gred Sains peperiksaan terkini.

Maka secara keseluruhannya, kajian ini mengesahkan bahawa kefahaman pelajar Tingkatan 2 mengenai konsep suhu dan haba yang terlibat di dalam kajian ini adalah pada tahap yang sederhana. Menurut Anderson (1990), pemikiran kanak-kanak dalam lingkungan 11 hingga 15 tahun rata-rata menggunakan idea kebiasaan mereka. Pelajar telah dididik dengan suhu dan haba dari awal sejak kelahiran mereka dan mereka telah membina konsep mereka sendiri sebelum menjalani pembelajaran formal. Oleh itu, apabila konsep baru diberikan kepada pelajar dan bertentangan dengan konsep yang dibina dalam pemikiran mereka menyebabkan ianya sukar untuk diubah.

### **Rumusan**

Hasil kajian menunjukkan bahawa penguasaan dan pemahaman pelajar terhadap suhu dan haba pada tahap yang sederhana. Oleh itu, guru perlu melengkapkan diri dengan pengetahuan yang membolehkan mereka membezakan idea-idea yang selaras dengan teori sains. Hasil kajian ini diharapkan agar dapat dijadikan sebagai satu sumber rujukan kepada guru dan seterusnya dimanfaatkan dalam membantu guru merancang pengajaran yang lebih sistematik agar kefahaman pelajar mengenai konsep suhu dan haba dapat ditingkatkan terutama di sekolah sekitar luar bandar.

### **Rujukan**

- Abu Hassan bin Kassim (1988). *"Pengajaran dan Pembelajaran Kimia KBSM"*. Universiti Teknologi Malaysia, Skudai Johor, Malaysia.
- Abu Hassan bin Kassim (1999). *"Perlaksanaan Kurikulum Sains (Kimia) KBSM"*. Universiti Teknologi Malaysia, Skudai Johor, Malaysia.
- Abu Hassan Kassim (2001). *"Pendidikan Amali Sains: Kemahiran Sainifik"*. Fakulti Pendidikan Universiti Teknologi Malaysia.
- Abu Hassan Kassim (2003). *"Kurikulum Sains Sekolah Malaysia"*. Universiti Teknologi Malaysia, Skudai, Johor, Malaysia.
- Abu Hassan Bin Kassim & Meor Ibrahim Bin Kamaruddin (1989). *"Latihan Mengajar: Apakah Persediaan Guru Pelatih?"*. Universiti Teknologi Malaysia.
- Amir Awang (1992). *"Teori-Teori Pembelajaran"*. Siri. Kuala Lumpur, Fajar Bakti.
- Anderson, B. (1990). Pupil's Conception Of Matter and It's Transformation (age 12-16). *Studies In Science Education*, 18(2): 58-85
- Anderson, B. (1984). *"Chemical Reactions"*. EKNA Group, University Of Gothenburg, Gothenburg, Sweden.
- Andrew, D.E. (1996). Using Examples and Analogies to Remediate Misconceptions In Physics: Factors Influencing Conceptual Change. *Journal Of Research in Science Teaching*, 29(1): 17-34

- Ausubel, D.P., Novak, J.D. & Hanesian, H. (1978). *Educational Psychology: A Cognitive View*. 2nd Edition, New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Berkheimer, Anderson dan Smith (1992). *Designing Qualitative Research*. Second Edition. California : Sage Publication, 11.
- Bruner J.S. "The Process of Education". *Science Education*. 6th . Ed. Cambridge. Harvard University Press, Cambridge. 150-165.
- Chin Ah Sun (1999). "*Kajian Masalah-Masalah Pembelajaran Sains Nombor Negatif Bagi Pelajar-Pelajar Sekolah Menengah Paloh dan Cadangan-cadangan Penyelesaian*". UTM, Tesis Sarjana Muda.
- Driver, R (1981). Pupil's Alternative Framework In Science. *European Journal Of Science Education*, 3(1): 93-101.
- Driver, R. (1989). Student's Conception and The Learning of Science. *International Journal of Science Education*, 1: 481-490.
- Enggan. Kauchak & Herder (1979). "*Strategies For Teacher; Information Processing Models in the Classroom*". Englewood Clifts.
- Farnham & Diggory (1972). "*Cognitive Processes in education: A Psychological Preparation for Teaching and Curriculum Development*", New York.
- Gagne, R.M. (1985). *The Condition of Learning and Theory of Instruction*. New York : Holt Rinehart and Winston, Inc.