

SA

**KESAN PENGGUNAAN PETA KONSEP DALAM  
PEMBELAJARAN SAINS TINGKATAN SATU**

K

**HUO KOK SEN @ THOMAS**

**UNIVERSITI SAINS MALAYSIA**

**2002**

**KESAN PENGGUNAAN PETA KONSEP DALAM PEMBELAJARAN SAINS**

**TINGKATAN SATU**

**(The Effects of Using Concept Mapping**

**In Form One Science Learning)**

**oleh**

**Huo Kok Sen @ Thomas**

**Tesis yang diserahkan untuk memenuhi**

**Keperluan bagi**

**Ijazah Sarjana Pendidikan**

**Mac 2002**

## PENGHARGAAN

Segala puji dan syukur saya beri kepada Tuhan atas rahmat yang dikurniakan kepada saya sepanjang masa saya membuat persediaan dan seterusnya menjalankan kajian ini. Ribuan terima kasih dan setinggi-tinggi penghargaan saya merakamkan kepada:

Kementerian Pendidikan Malaysia atas kelulusan menjalankan kajian ini di sekolah-sekolah.

Profesor Dr. Ng Wai Kong, selaku Penyelia Utama, yang tidak mengenali penat lelah dan masa, membimbing dan membantu saya dengan meneliti perkembangan penyelidikan. Sesungguhnya bimbingan yang tidak ternilai harganya dan pengalaman dan kebijaksanaan beliau amat saya sanungi.

Dr. Zarina Samsudin, Pengarah, Pusat Teknologi Pengajaran dan Multimedia atas khidmat nasihat dan bimbingan beliau.

Dr. Toh Seong Chong, yang sentiasa membantu dan memberi semangat untuk saya terus berjuang dalam situasi kerja yang mencabar sebagai pelajar sambilan.

Profesor Madya Dato' Dr. Jamaludin Mohaiadin, Dr. Merza Abbas, Dr. Nor Azilah Ngah dari Pusat Teknologi Pengajaran dan Multimedia dan Profesor Madya Dr. Molly Lee, Profesor Dr. Maznah Ismail dan Dr. Foong Soon Fook dari Pusat Pengajian Ilmu Pendidikan atas segala nasihat dan kritikan membina dan bantuan semasa pembentangan usul penyelidikan.

Pengetua, Penolong Kanan dan guru-guru Sekolah Menengah Kebangsaan Tebakang, Sekolah Menengah Balai Ringgin, Sekolah Menengah Kebangsaan Taeo atas kebenaran menggunakan kemudahan dan pelajar sekolah dalam kajian ini.

Isteri tersayang , Yii Siew Ding serta anak-anak saya John dan Jane yang sentiasa menjadi sumber inspirasi dan dorongan, rakan-rakan setugas di Bahagian Teknologi Pendidikan Negeri Sarawak, guru yang membantu menyediakan soalan-soalan ujian, guru pembimbing yang membantu menjalankan kajian dan semua yang memberi bantuan sehingga selesainya tesis ini.

## JADUAL KANDUNGAN

	Halaman
<b>SENARAI JADUAL</b>	viii
<b>SENARAI RAJAH</b>	x
<b>SENARAI LAMPIRAN</b>	xi
<b>ABSTRAK/ABSTRACT</b>	xii/xiii
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b>	1
<b>1.0 Pengenalan</b>	1
<b>1.1 Latar Belakang Kajian</b>	3
1.1.1 Pertalian Gaya Kognitif dan Peta Konsep dalam Pembelajaran Sains	5
1.1.2 Pertalian Lokus Kawalan dan Pemetaan Konsep dalam Pembelajaran Sains	7
<b>1.2 Pernyataan Masalah</b>	8
<b>1.3 Tujuan Kajian</b>	12
<b>1.4 Kepentingan Kajian</b>	13
<b>1.5 Soalan Kajian</b>	15
<b>1.6 Hipotesis</b>	16
<b>1.7 Kerangka Teori</b>	17
1.7.1 Teori Skema	17
1.7.2 Teori Pembelajaran Bermakna	18
1.7.3 Teori Dwikod Maklumat	20
1.7.4 Peta Konsep: Ciri dan Fungsi	22
<b>1.8 Batasan Kajian</b>	25
<b>1.9 Definisi Istilah</b>	28

<b>BAB 2</b>	<b>KAJIAN LITERATUR</b>	<b>30</b>
2.1	<b>Pembelajaran: Teori Pemrosesan Maklumat Dan Konstruktivisme</b>	<b>31</b>
2.1.1	Model Pemrosesan Maklumat	33
2.1.2	Teori Pemrosesan Maklumat Moden	37
2.1.3	Teori Pembelajaran Interaktif	38
2.1.4	Pengaruh Gaya Kognitif dan Lokus Kawalan Dalam Pembelajaran	43
2.2	<b>Pemikiran Sains Pelajar</b>	<b>46</b>
2.3	<b>Kerangka Alternatif Dan Implikasinya Untuk Pembelajaran Sains</b>	<b>48</b>
2.4	<b>Teks Linear, Peta Kognitif Dan Peta Konsep</b>	<b>55</b>
2.4.1	Teks Linear Dan Teks Linear Berstruktur	55
2.4.2	Perbezaan Peta Kognitif dan Peta Konsep	57
2.4.3	Peranan Peta Konsep Dalam Pembelajaran	57
2.5	<b>Kelebihan Peta Konsep Sebagai Alat Teknologi Pendidikan</b>	<b>58</b>
2.5.1	Aplikasi Peta Konsep Dalam Pembelajaran Sains.	59
2.5.2	Keberkesanan Peta Konsep dalam Pengajaran-Pembelajaran	63
2.6	<b>Rumusan</b>	<b>69</b>
<b>BAB 3</b>	<b>METODOLOGI</b>	
3.1	<b>Pengenalan</b>	<b>71</b>
3.2	<b>Rekabentuk Penyelidikan</b>	<b>73</b>
3.3	<b>Pembolehubah</b>	<b>75</b>
3.4	<b>Populasi Kajian</b>	<b>76</b>
3.5	<b>Persampelan</b>	<b>76</b>
3.6	<b>Instrumen Kajian</b>	<b>76</b>
3.6.1	Ujian Bentuk-Bentuk Tersembunyi	77
3.6.2	Soalselidik Tanggungjawab Terhadap Pencapaian Intelek	79
3.6.3	Ujian Pra dan Pasca Pembelajaran	80
3.7	<b>Prosedur Eksperimen</b>	<b>81</b>

	Halaman
3.8 Penganalisaan Data	85
<b>BAB 4 KEPUTUSAN</b>	
4.0 Pengenalan	86
4.1 Analisis Kesignifikanan Pembolehubah Tak Bersandar (Strategi Mencatat Nota) Ke Atas Pencapaian Pembelajaran Sains Tingkatan Satu	88
4.1.1 Perbandingan min skor ujian pra pelajar sampel yang mencatat nota sains dengan strategi peta konsep dan nota linear	88
4.1.2 Perbandingan min skor ujian pasca Pelajar sampel yang mencatat nota sains dengan strategi peta konsep dan nota linear	89
4.1.3 Perbandingan min skor hasil pembelajaran untuk pelajar sampel yang membuat nota sains dalam bentuk peta konsep dan pelajar sampel yang membuat nota sains dalam bentuk nota linear	89
4.1.4 ANCOVA untuk min hasil pembelajaran menurut mod(peta konsep/nota linear) dengan skor ujian pra sebagai kovariat	91
4.1.5 ANCOVA untuk min hasil pembelajaran menurut mod(peta konsep/nota linear) dan FD/FI dengan ujian pra sebagai kovariat.	92
4.2 Analisis Kesignifikanan Pembolehubah Moderator Pelajar Gaya Kognitif <i>Field Dependent</i> -FD Dan <i>Field Independent</i> FI Yang Membuat Nota Sains Dalam Bentuk Peta konsep	93
4.2.1 Perbandingan min skor ujian pra pelajar bergaya kognitif <i>Field Dependent</i> -FD dan kumpulan pelajar bergaya kognitif <i>Field Independent</i> -FI yang membuat nota sains dengan kaedah peta konsep	94
4.2.2 Perbandingan min skor ujian pasca kumpulan pelajar bergaya kognitif <i>Field Dependent</i> -FD dan kumpulan pelajar bergaya kognitif <i>Field Independent</i> -FI yang membuat nota sains dalam bentuk peta konsep	95
4.2.3 Perbandingan min pencapaian pembelajaran antara kumpulan pelajar bergaya kognitif <i>Field Dependent</i> -FD dan kumpulan pelajar bergaya kognitif <i>Field Independent</i> -FI yang membuat nota sains dengan kaedah peta konsep	96

<b>4.3</b>	<b>Analisis Kesigifikanan Pembolehubah Moderator Kumpulan Pelajar Lokus Kawalan Luaran Dan Lokus Kawalan Dalam Ke Atas Pencapaian Pembelajaran Sains Tingkatan Satu Untuk Pelajar Yang Membuat Peta Konsep</b>	<b>97</b>
4.3.1	Perbandingan min skor ujian pra kumpulan pelajar yang membuat peta konsep yang dikenalpasti sebagai mempunyai lokus kawalan luaran dan lokus kawalan.	98
4.3.2	Perbandingan min skor ujian pasca kumpulan pelajar yang membuat peta konsep yang dikenalpasti sebagai mempunyai lokus kawalan luaran dan lokus kawalan.	99
4.3.3	Perbandingan min hasil pembelajaran kumpulan pelajar yang membuat peta konsep yang dikenalpasti sebagai mempunyai lokus kawalan luaran dan lokus kawalan.	100
<b>4.4</b>	<b>Analisis Korelasi Kemahiran Asas dan Pembelajaran Sains</b>	<b>101</b>
<b>4.5</b>	<b>Analisis Peratus Betul SoalanUjian Pasca Mengikut Taksonomi Bloom Untuk Pelajar Sampel Kajian</b>	<b>102</b>
<b>4.6</b>	<b>Rumusan</b>	<b>104</b>
<b>BAB 5</b>	<b>PERBINCANGAN DAN CADANGAN</b>	
<b>5.0</b>	<b>Pengenalan</b>	<b>106</b>
<b>5.1</b>	<b>Perbincangan</b>	<b>108</b>
5.1.1	Cara pemprosesan maklumat dan strategi pembelajaran sains Tingkatan Satu	108
5.1.2	Pengaruh gaya kognitif terhadap cara pemprosesan maklumat dan implikasi terhadap pembelajaran Sains Tingkatan Satu	110
5.1.3	Pengaruh lokus kawalan terhadap cara pemprosesan maklumat dan implikasi terhadap pembelajaran Sains Tingkatan Satu	111
<b>5.2</b>	<b>Implikasi Kajian</b>	<b>113</b>
<b>5.3</b>	<b>Cadangan untuk kajian masa depan</b>	<b>114</b>
<b>5.4</b>	<b>Rumusan</b>	<b>116</b>



	Halaman
<b>BIBLIOGRAFI</b>	117
<b>LAMPIRAN</b>	132

## SENARAI JADUAL

Jadual No.	Tajuk Jadual	Halaman
Jadual 1.1	Keputusan Mata Pelajaran Sains Mengikut Gred Peperiksaan Ujian Penilaian Sekolah Rendah 1997 untuk 12 daerah di Bahagian Kuching/Samarahan/Sri Aman	10
Jadual 2.1	Contoh Teks Linear Yang Berstruktur	56
Jadual 3.1	Bilangan Pelajar Sampel	77
Jadual 3.2	Prosedur Eksperimen Kumpulan Peta Konsep	82
Jadual 3.3	Prosedur Eksperimen Kumpulan Nota Linear	84
Jadual 4.1	Statistik Deskriptif Pembolehubah Dalam Kajian	87
Jadual 4.2	Ujian "t" untuk min skor ujian pra pelajar yang membina peta konsep dan pelajar yang membuat nota linear	88
Jadual 4.3	Ujian "t" untuk min skor ujian pasca pelajar yang membina peta konsep dan pelajar yang membuat nota linear	89
Jadual 4.4	Ujian "t" min hasil pembelajaran pelajar sampel yang mencatat nota sains dengan strategi peta konsep dan nota linear	90
Jadual 4.5	ANCOVA untuk min hasil pembelajaran menurut mod(peta konsep/nota linear) dengan ujian pra sebagai kovariat	91
Jadual 4.6	ANCOVA untuk hasil pembelajaran menurut mod( peta konsep/nota linear) dan FDFI dengan ujian pra sebagai kovariat	92
Jadual 4.7	Statistik deskriptif pelajar bergaya <i>Field Dependent</i> -FD dan <i>Field Independent</i> -FI sebelum menerima rawatan mencatat nota sains dengan kaedah peta konsep	94
Jadual 4.8	Ujian "t" untuk perbezaan min skor ujian pra pelajar bergaya <i>Field Dependent</i> -FD dan <i>Field Independent</i> -FI yang membuat peta konsep sebagai strategi mencatat nota dalam pembelajaran sains	95
Jadual 4.9	Ujian "t" untuk perbezaan min skor ujian pasca pelajar bergaya <i>Field Dependent</i> -FD dan <i>Field Independent</i> -FI yang membuat peta konsep sebagai strategi mencatat nota dalam pembelajaran sains	96

<b>Jadual No.</b>	<b>Tajuk Jadual</b>	<b>Halaman</b>
Jadual 4.10	Ujian “t” untuk perbezaan min hasil pembelajaran pelajar bergaya <i>Field Dependent</i> -FD dan <i>Field Independent</i> -FI selepas menerima rawatan mencatat nota sains dengan kaedah peta konsep	97
Jadual 4.11	Statistik deskriptif pelajar yang mempunyai lokus kawalan dalaman dan luaran yang membuat peta konsep sebagai strategi mencatat nota dalam pembelajaran sains	98
Jadual 4.12	Ujian “t” min skor ujian pra untuk kumpulan pelajar yang mempunyai lokus kawalan luaran dan lokus kawalan dalaman dan membuat peta konsep sebagai strategi mencatat nota dalam pembelajaran sains	99
Jadual 4.13	Ujian “t” min skor ujian pasca untuk kumpulan pelajar yang mempunyai lokus kawalan luaran dan lokus kawalan dalaman dan membuat peta konsep sebagai strategi mencatat nota dalam pembelajaran sains	100
Jadual 4.14	Ujian “t” min hasil pembelajaran untuk kumpulan pelajar yang mempunyai lokus kawalan luaran dan lokus kawalan dalaman dan membuat peta konsep sebagai strategi mencatat nota dalam pembelajaran sains	101
Jadual 4.15	Korelasi keputusan kefahaman Bahasa Malaysia UPSR dengan pencapaian Sains UPSR dan Ujian Pasca pelajar sampel	102
Jadual 4.16	Analisis peratus betul soalan ujian pasca mengikut taksonomi Bloom untuk pelajar sampel kajian	103

## SENARAI RAJAH

Rajah No.	Tajuk Rajah	Halaman
Rajah 1.1	Model Pembelajaran Multimedia Dwikod	21
Rajah 1.2	Peta Konsep Contoh	24
Rajah 2.1	Model Pemprosesan Maklumat	34
Rajah 2.2	Model Pemprosesan Maklumat Moden	37
Rajah 2.3	Model Pembelajaran Interaktif	39
Rajah 2.4	Model Pengajaran Interaktif	50
Rajah 2.5	Model Pembelajaran Kognitif Mayer	53
Rajah 2.6	Tahap Proses Pembelajaran Kognitif	54
Rajah 3.1	Rekabentuk Penyelidikan	73
Rajah 3.2	Rekabentuk Kuasi Eksperimen (2 x 2)	74

## SENARAI LAMPIRAN

Lampiran No.	Tajuk Lampiran	Halaman
A	Ujian <i>Grouped Embedded Figure Test</i> -GEFT	133
B	Soal Selidik <i>Intellectual Achievement Responsibility Questionnaire</i>	140
C	Analisis Item Ujian Pra	146
D	Ujian Pra Pembelajaran	153
E	Ujian Pasca Pembelajaran	158
F	Bahan Bacaan Topik Pembelajaran Sains	164
G	Bahan Latihan Membuat Peta Konsep dan Nota Linear	183
H	Panduan Guru: Contoh Peta Konsep dan Nota Linear	188
I	Panduan Belajar: Cara Membuat Peta Konsep Menggunakan Topik Fotosintesis	200
J	Pelbagai Bentuk Alat Pengurusan Grafik	204
K	Hasil Pelajar: Contoh Peta Konsep	211

## ABSTRAK

Penggunaan peta konsep sebagai *advance organiser* untuk pembelajaran sains telah dilaporkan sebagai satu alat pembelajaran yang berkesan di negara-negara lain. Teori yang menyokong penggunaan peta konsep ialah teori skema dan teori dwikod. Teori-teori ini menjelaskan peta konsep yang menguruskan konsep-konsep sains secara hieraki dan berulang-ulang membantu mengingat semula dalam pembelajaran. Penggunaan simbol-simbol verbal dan visual secara serentak dan berulang membantu mengurangkan beban kognitif pelajar semasa mereka mengstruktur semula skema dan seterusnya membantu mereka mengingat atau mencapai semula maklumat dalam proses pembelajaran.

Kajian ini memperihalkan kesan penggunaan peta konsep berbanding dengan penggunaan nota linear dalam pembelajaran sains Tingkatan Satu di sekolah-sekolah Malaysia. Sampel pelajar Tingkatan Satu daripada dua buah sekolah menengah luar bandar di Sarawak yang juga dikenalpasti gaya kognitif dan lokus kawalan terlibat dalam kajian ini.

Keputusan yang diperolehi menunjukkan pelajar Tingkatan Satu secara umum mencapai hasil pembelajaran Sains yang lebih tinggi apabila mereka mencatat nota secara teks linear berbanding dengan mencatat nota menggunakan peta konsep untuk pembelajaran satu topik Sains. Namun, penggunaan peta konsep telah dikesan membantu pelajar bergaya kognitif *Field Dependent*-FD untuk mengurangkan jurang hasil pembelajaran dengan pelajar bergaya *Field Independent*-FI dalam satu jangka masa yang singkat. Pelajar yang mempunyai lokus kawalan dalaman mempunyai keputusan ujian yang lebih baik daripada pelajar yang mempunyai lokus kawalan luar. Implikasi-implikasi kajian ini, khususnya kesesuaian penggunaan peta konsep untuk pengajaran dan pembelajaran Sains Tingkatan Satu dibincang.

# THE EFFECTS OF USING CONCEPT MAPPING IN FORM ONE SCIENCE LEARNING

## ABSTRACT

The use of concept maps as advance organisers for the learning of science has been reported as an effective tool in helping students in other countries. Theories that advocate the use of this tool are schema theory and dual-coding theory. These theories posit that concept maps that organise scientific concepts in hierarchy and redundancy help recall of learning. The simultaneous use of verbal and visual symbols in redundancy help to reduce the cognitive load of students while they restructure existing schema and thereafter help the recall process of learning.

This study looks into the effects of using concept mapping as compared to the use of linear note in learning science in Form One Malaysian Classes. Samples from two secondary schools in the rural setting of Sarawak with their cognitive styles and locus of control identified were involved in this study.

The results showed that in general Form One students obtained higher learning gain in science when they make notes in linear text as compared to making notes in concept maps for learning a single topic of science. However, the use of concept maps seems to help students with field dependent cognitive styles to narrow the learning gain gap with students who were identified to have field independent cognitive styles over a short period of time. Students having internal locus of control have better test score than students having external locus of control. Implications of these studies especially the suitability of use of concept mapping by teachers and students in the teaching and learning Science in Form One were discussed.

## BAB 1

### PENDAHULUAN

#### 1.0 Pengenalan

Dalam era di mana pendidikan negara memberikan tumpuan yang berat terhadap penghasilan tenaga manusia yang mempunyai kemahiran sains dan teknologi, pembelajaran sains sedang mendapat perhatian yang serius dari pelbagai pihak. Namun, beberapa kajian telah menunjukkan bilangan pelajar yang mengambil aliran sains di sekolah menengah dan universiti semakin berkurangan. Kajian Molly Lee, Yoong Suan, Loo Seng Piew, Khadijah Zon, Munirah Ghazali, Lim Chap Sam (1996) menunjukkan nisbah pelajar jurusan sains berbanding dengan pelajar bukan jurusan sains telah menurun sebanyak 11 peratus daripada 31% sains pada tahun 1986 ke 20% sains pada tahun 1993.

Dalam pada itu, pembelajaran sains sebagai satu mata pelajaran telah dilaksanakan semula di sekolah rendah pada tahun 1995 dengan terlaksananya Kurikulum Sekolah Bersepadu Sekolah Rendah. Pelajar mengambil peperiksaan sains di peringkat Ujian Penilaian Sekolah Rendah (UPSR) pada tahun 1997. Mulai tahun 2002, sains untuk Darjah Satu diperkenalkan secara perintis di beberapa sekolah (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2001a).

Terdapat satu persepsi umum bahawa pembelajaran mata pelajaran sains lebih sukar dilakukan berbanding mata pelajaran lain. Pelbagai usaha sedang dilakukan untuk membantu pelajar di peringkat sekolah mengubah persepsi ini. Usaha ini termasuk menyediakan infrastruktur seperti pembinaan makmal sains dan pembekalan peralatan dan radas ujikaji ke sekolah. Namun cabaran yang perlu diatasi ialah cara



pengajaran dan pembelajaran serta penggunaan bahan dan teknologi yang dapat meningkatkan kemahiran sains melalui pembelajaran yang bermakna (*meaningful learning*) (Ausubel, 1963).

Kini pembelajaran sains di sekolah khususnya sekolah di kawasan luar bandar sedang menghadapi beberapa cabaran. Cabaran pertama ialah kaedah pengajaran dan pembelajaran. Kaedah inkuiri yang dicadangkan untuk pembelajaran konsep sains memerlukan kemahiran membaca, kemahiran mencatat nota, kemahiran sains dan strategi pembelajaran yang dapat meningkatkan kemahiran berfikir pelajar. Guru perlu menyediakan situasi pemerhatian dan inkuiri supaya pelajar bukan sahaja memahami dan menghayati konsep dan prinsip sains tetapi boleh mengaplikasikan konsep dan prinsip sains dalam penyelesaian masalah. Namun, kajian yang dilakukan terhadap cara guru mengajar mendapati guru masih mengamalkan peranan penyebar pengetahuan (*knowledge disseminator*) dan bukan pengurus pengetahuan (*knowledge manager*) (Ng, 1994; Aminah Ayob & Lee, 1994). Guru yang berfungsi sebagai pengurus pengetahuan perlu menggunakan alat dan model yang membolehkan pelajar menguruskan pelajaran mereka sendiri.

Cabaran kedua adalah bagaimana guru harus membimbing pelajar berfikir secara logik dan analitis. Ini perlu dilakukan untuk membolehkan pelajar memahami konsep dan proses sains, mengingat semula, membuat inferens untuk menjawab soalan atau menyelesaikan masalah. Dalam usaha kita membolehkan pelajar menguasai konsep sains dan seterusnya mengaplikasikan konsep sains, pelajar perlu didedahkan dengan model pemprosesan maklumat, model pengajaran dan strategi pembelajaran yang sesuai

bagi menghasilkan pembelajaran yang bermakna dan berkesan .(Persatuan Teknologi Pendidikan Malaysia, 2000).

## 1.1 Latarbelakang Kajian

Ausubel (1963) menyatakan pembelajaran bermakna berlaku apabila maklumat baru dihubungkan dengan konsep yang relevan yang sedia ada di dalam struktur kognitif pelajar. Struktur kognitif ini mempunyai persamaan dengan konsep skema (Rumbelhart, 1980). Novak (1983, 1984, dan 1990), dan Novak, Gowin, dan Johansen (1983) telah membuktikan bagaimana pembelajaran bermakna boleh diaplikasikan melalui peta konsep.

Sejak tahun 1960an, Joseph D. Novak ( 1993) telah menggunakan teknik peta konsep di Universiti Cornell untuk mengkaji tentang strategi pengajaran dan pembelajaran yang bermakna khususnya pembelajaran sains. Kebanyakan kejayaan penggunaan peta konsep yang dilaporkan adalah tentang pembelajaran di peringkat tinggi seperti universiti.

Willerman dan Mac Harg (1991) melaporkan penggunaan peta konsep sebagai *advance organisers* telah meningkatkan pencapaian pembelajaran sains untuk pelajar Gred Lapan di Amerika. Kajian Willerman memberi tumpuan kepada peta konsep yang dihasilkan oleh guru untuk pelajar, iaitu penggunaan peta konsep sebagai *advance organisers* untuk membantu pengajaran dan pembelajaran.

Dalam pada itu analisis meta oleh Welberg dan Stones (seperti yang dilaporkan oleh Willerman & Mac Harg, 1991) mengenai penggunaan *advance organisers* menunjukkan efek saiz di antara 0.20 dan 0.48, satu-satunya kesan yang kurang konsisten. Willerman juga melaporkan *advance organisers* berilustrasi, yang mengandungi prinsip dan fakta penting daripada bahan pembelajaran baru adalah lebih efektif.

*Advance organisers* bertujuan membentuk struktur abstrak tentang bahan atau maklumat yang perlu dipelajari dalam bentuk visual. Ini dilakukan dengan tujuan mengaktifkan struktur kognitif atau kerangka skema di mana pembelajaran baru akan diintegrasikan mengikut Teori Asimilasi Ausubel (1963). Dalam keadaan ini *advance organisers* yang boleh merupakan peta konsep yang disediakan oleh pengajar, dianggap sebagai suatu komponen luar. Dalam situasi ini pelajar perlu memberi makna kepada peta konsep berdasarkan skema mereka.

Gagné (1996) melaporkan bahawa pemudahcaraan yang ketara berlaku apabila pembelajaran diberi bantuan menggunakan gambar, lebih-lebih lagi apabila pelajar dikehendaki membentuk gambar atau imej sendiri. Dalam pada itu skema dikatakan mewakili cara pengetahuan tersusun dalam daya ingatan panjang ( Bartlett, 1958 ; Rumbelhart,1980).

Komponen dinamik latihan perguruan di maktab perguruan memberi tumpuan kepada aplikasi alat berfikir untuk pelajar berfikir secara kritis dan kreatif. *Graphic organisers* seperti peta minda (*mind maps*) (Buzan, 1995) dan peta konsep (*concept maps*) (Novak, 1984) telah diperkenalkan kepada guru di negara kita, tetapi penggunaan

teknik ini belum meluas berbanding dengan penggunaannya di sekolah Amerika dan England. Oleh kerana alat dan teknik ini telah digunakan dengan meluas, kini terdapat juga perisian khusus seperti "Inspiration ®" dan "SEMNET" ( sila rujuk <http://www.Inspiration.com> dari "Semnet Research Group, San Diego State University" yang telah dibangunkan untuk membolehkan pelajar membuat peta konsep dengan komputer.

Noor Azlan Ahmad Zanali, Zaleha Ismail dan Hassan Hushin (1994) dalam satu kertas seminar mengenai peta konsep yang dibentangkan dalam Persidangan Inovasi Dalam Pendidikan yang diadakan di Universiti Sains Malaysia pada 1994 merumuskan,

*"We believe that concept mapping can be a good alternative to meaningful learning. Concept maps will help a teacher organise knowledge for instruction, and a good way for students to find the key concepts and principles in lectures, readings or other instructional materials. Concept mapping also help to empower student as learners. It will also help to empower the teachers, for they are useful as a tool for teachers to negotiate meanings about knowledge with students. ... Much research, however is still needed. We need to reiterate that concept mapping is a useful tool to aid learning and teaching based on the constructive view of learning. It is not a theory by itself."* (Noor Azlan Ahmad Zanali et. al. 1994, m.s. 393)

### 1.1.1 Pertalian Gaya Kognitif dan Peta konsep dalam Pembelajaran Sains

Gaya kognitif merujuk kepada ciri-ciri atau mod manusia menganggap, mengingat, berfikir, menyelesaikan masalah dan cara membuat keputusan. Gaya kognitif tidak merujuk kepada kebolehan individu tetapi penggunaan kebolehan ( Park, 1996; Messick, 1994). Di antara pelbagai dimensi gaya kognitif (contohnya: *"field dependence versus field independence, reflectivity versus impulsivity, haptic versus visual, cognitive complexity versus simplicity"*), gaya *field dependent* (FD) berbanding dengan gaya *field independent* (FI) telah dilaporkan sebagai dimensi yang berfaedah

untuk membentuk sistem pengajaran. Kajian Park (1996) mendapati pelajar FI mempunyai motivasi diri dan dipengaruhi pengukuhan dalaman (*internal reinforcement*). Mereka juga lebih baik dalam menganalisis ciri-ciri atau dimensi maklumat dan pengstrukturkan konsep. Sebaliknya pelajar FD lebih prihatin tentang apa yang difikirkan orang lain dan dipengaruhi faktor luaran. Pelajar FD juga cenderung menerima maklumat yang diberi dan lebih dipikat oleh isyarat yang menonjol dalam sesuatu situasi pembelajaran. Kajian *Aptitude Treatment Interaction* oleh Davis (1991) dan Messick (1994) mendapati pelajar FI belajar dengan baik melalui pengajaran deduktif dan pelajar FD belajar dengan baik melalui pengajaran berasaskan contoh-contoh. Gaya kognitif FD/FI menjadi satu angkuabah kajian ini kerana apabila pelajar dapat dikenalpasti gaya kognitifnya, guru dapat mencadangkan jenis aktiviti pembelajaran yang sesuai dengan gaya kognitif murid khususnya dalam situasi pembelajaran koperatif. Mengetahui tentang gaya kognitif juga membantu guru mengurangkan beban kognitif (*cognitive load*) (Cooper, 1990) yang dihadapi pelajar semasa menyelesaikan tugas pembelajaran.

Dengan senario yang tersebut di atas, kajian ini bertujuan mengenal pasti sama ada pemetaan konsep sebagai strategi pembelajaran meta-kognitif boleh menyokong usaha meningkatkan prestasi pembelajaran sains di sekolah menengah. Alat pengajaran dan pembelajaran ini adalah berasaskan teori pembelajaran konstruktivisme, teori skema dan teori dwikod. Dalam pada itu kajian ini juga ingin mencari pertalian di antara strategi pembelajaran ini dengan pelajar yang mempunyai gaya kognitif FD dan FI. Adakah pelajar yang bergaya kognitif FD akan mendapat faedah bantuan yang signifikan jika mereka menghasil peta konsep sebagai langkah pembelajaran.

### 1.1.2 Pertalian Lokus Kawalan dan Pemetaan Konsep dalam Pembelajaran Sains

Pelajar yang ditakrifkan sebagai mempunyai lokus kawalan dalaman jika mereka percaya bahawa ganjaran atau hukuman yang mereka terima adalah diakibatkan oleh mereka sendiri. Manakala pelajar yang percaya bahawa ganjaran atau hukuman yang mereka terima adalah disebabkan oleh faktor di luar kawalan mereka ditakrif sebagai pelajar yang mempunyai lokus kawalan luar. Dalam pada itu, bagi pelajar yang mempunyai lokus kawalan dalaman, adalah dipercayai mereka telah menggunakan kemahiran tertentu untuk mencapai kejayaan diri, termasuk kebolehan mencari maklumat dengan cara yang lebih aktif dan seterusnya mengingat, memproses, mengguna dan mengingat semula untuk membentuk pengetahuan baru apabila diperlukan (Crandall & Lacey, 1972). Dalam usaha kita membolehkan sekolah menghasilkan lebih banyak pelajar yang mempunyai lokus kawalan dalaman, supaya mereka boleh melakukan pembelajaran yang lebih sendiri dan terarah, adalah dicadangkan pemetaan konsep diguna sebagai satu strategi pembelajaran khususnya untuk pembelajaran sains.

Mengikut Biggs (1988), pelajar yang menggunakan pendekatan belajar permukaan (*surface approach*) adalah pelajar yang mendapat motivasi luaran (*extrinsic*), dan biasanya mereka belajar secara mekanikal dan tidak belajar untuk kefahaman. Manakala pelajar yang menggunakan pendekatan belajar mendalam (*deep approach*) merupakan pelajar yang mendapat motivasi dalaman (*intrinsic*). Golongan pelajar ini lebih cenderung menggunakan strategi belajar yang meningkatkan

kefahaman (Maznah Ismail & Yoong Suan, 1998). Dalam erti kata lain, pelajar yang mempunyai lokus kawalan dalaman cenderung menggunakan pendekatan belajar mendalam yang serasi dengan pembelajaran bermakna, manakala pelajar yang mempunyai lokus kawalan luaran lebih cenderung menggunakan pendekatan belajar permukaan yang lebih mekanikal. Oleh kerana pemetaan konsep merupakan strategi pembelajaran meta-kognitif, ia sepatutnya lebih mudah dibuat oleh pelajar yang mempunyai lokus kawalan dalaman. Adakah terdapat perbezaan yang signifikan di antara dua golongan pelajar ini jika mereka mengamalkan peta konsep?

## 1.2 Pernyataan Masalah

Pembelajaran konsep sains dengan pemprosesan maklumat berbahasa (verbal) kurang lengkap. Pemahaman teks yang disokong dengan ilustrasi visual dalam buku teks telah membuktikan keberkesanan pembelajaran. Hasil kajian ini dilaporkan oleh Paivio yang menggunakan model pemprosesan maklumat dwi-kod (Paivio & Csapo, 1973).

Buku Sumber Pengajaran Pembelajaran Sains Sekolah Rendah yang diterbitkan untuk *Programme For Innovation Excellence and Research*(PIER), telah menggariskan kemahiran proses sains seperti yang berikut untuk diperkembangkan (Kementerian Pendidikan Malaysia, 1995b).

- i. Memerhati
- ii. Mengelas
- iii. Mengukur dan menggunakan nombor
- iv. Membuat inferens
- v. Meramal

- vi. Berkomunikasi
- vii. Menggunakan perhubungan ruang dan masa
- viii. Mentafsir maklumat
- ix. Mendefinisi secara operasi
- x. Mengawal pembolehubah
- xi. Membuat hipotesis
- xii. Mengeksperimen

Apabila guru membimbing pelajar menguasai konsep, di samping mengajar kemahiran dan proses sains di sekolah, pelajar perlu diberi peluang untuk berfikir secara logik, kritis dan kreatif. Namun, pelbagai laporan dan tinjauan khususnya oleh nazir sekolah Sarawak tentang pengajaran dan pembelajaran sains di sekolah mendapati keadaan seperti yang dicadangkan di atas belum lagi wujud seperti yang diharapkan (Jemaah Nazir Sekolah Sarawak, 1997).

Teori konstruktivisme yang memfokuskan peranan pelajar memberi makna dari pengalamannya dan interaksinya dengan persekitaran (Jonassen, 1991) telah didedahkan kepada guru semasa kursus dalam latihan pra-perkhidmatan atau latihan dalam perkhidmatan. Kurikulum Diploma Pendidikan telah memasukkan kemahiran berfikir secara kritis dan kreatif sebagai kemahiran generik yang perlu dikuasai oleh guru. Adakah teori konstruktivisme dan kemahiran berfikir dipraktikkan oleh pelajar dalam bilik darjah jika guru masih berperanan sebagai pemberi maklumat (*knowledge disseminator*)?



Pada tahun 1997, pelajar darjah 6 menduduki kertas sains dalam peperiksaan Ujian Penilaian Sekolah Rendah (UPSR) buat pertama kali sejak mata pelajaran ini diwujudkan dalam Kurikulum Bersepadu Sekolah Rendah (KBSR) pada tahun 1994. Berdasarkan analisis keputusan untuk mata pelajaran ini untuk beberapa daerah di negeri Sarawak pada tahun tersebut, terdapat perbezaan pencapaian yang agak ketara di antara pelajar yang belajar di sekolah bandar(B) dan luar bandar(LB).

**Jadual 1.1: Keputusan Mata Pelajaran Sains Mengikut Gred Peperiksaan Ujian Penilaian Sekolah Rendah 1997 Untuk 12 daerah di Bahagian Kuching/Samarahan/Sri Aman**

Lokasi	Daerah	Jum Sek	Gred A	%	Gred B	%	Gred C	%	Gred D	%	Gred E	%
LB	Simunjan	35	19	2.12 %	165	18.37 %	493	54.90 %	152	16.93 %	69	7.68 %
LB	Luar Bandar Kuching	124	226	4.88 %	888	19.17 %	2,204	47.58 %	834	18.01 %	480	10.36 %
B	Bandar Kuching	38	476	12.81 %	862	23.20 %	1,493	40.18 %	545	14.67 %	340	9.15 %
LB	Lundu	20	31	6.01 %	121	23.45 %	262	50.78 %	65	12.60 %	37	7.17 %
LB	Bau	26	44	6.13 %	186	25.91 %	349	48.61 %	90	12.53 %	49	6.82 %
LB	Samarahan	27	33	3.95 %	178	21.29 %	427	51.08 %	141	16.87 %	57	6.82 %
LB	Saribas	37	17	1.65 %	127	12.31 %	502	48.64 %	227	22.00 %	159	15.41 %
LB	Sebuyau	7	10	5.99 %	31	18.56 %	71	42.51 %	33	19.76 %	22	13.17 %
LB	Batang Lupar	29	52	5.59 %	152	16.33 %	444	47.69 %	182	19.55 %	101	10.85 %
LB	Kalaka	86	38	2.31 %	240	14.60 %	870	52.92 %	336	20.44 %	160	9.73 %
LB	LubokAntu	20	4	0.86 %	45	9.72 %	214	46.22 %	116	25.05 %	84	18.14 %
	Jumlah	449	950	6.11 %	2,995	19.26 %	7,329	47.12 %	2,721	17.50 %	1,558	10.02 %

Sumber Data : Bahagian Peperiksaan dan Penilaian, Jabatan Pendidikan Sarawak

Jadual 1.1 menunjukkan perbezaan pencapaian prestasi peperiksaan UPSR 1997 untuk sekolah bandar (B) dan luar bandar (LB) di 12 daerah di Sarawak. Adalah diperhatikan bahawa peratus murid yang mendapat Gred A dan B di kawasan Luar bandar adalah rendah berbanding dengan pencapaian murid di bandar. Jumlah peratus gred (A + B) untuk murid dari bandar Kuching ialah 36 % tetapi jumlah peratus gred (A+B) untuk murid dari luar bandar Kuching hanya 25 % sahaja. Jumlah peratus gred (A+B) untuk murid di daerah Lubok Antu hanya pada 11 %. Dalam usaha kita mengurangkan jurang perbezaan ini, strategi pengajaran dan pembelajaran untuk sekolah menengah yang menerima pelajar-pelajar ini harus ditingkatkan. Oleh yang demikian, kajian ini akan cuba mencari strategi yang dapat meningkatkan prestasi pembelajaran sains sekolah menengah luar bandar. Ini akan dapat dilakukan oleh sekolah apabila guru merancang strategi yang sesuai berdasarkan kemahiran asas belajar yang dicapai oleh pelajar di sekolah rendah.

Banyak pihak termasuk mereka yang membuat kajian tentang pengajaran dan pembelajaran sains mencadangkan guru perlu mendapat kursus dalam perkhidmatan secara berterusan. Kursus ini harus menekankan pelbagai kaedah mengajar seperti kaedah inkuiri, pembelajaran koperatif dan kaedah konstruktivisme. Tumpuan latihan perlu diberi kepada pembelajaran berpusatkan pelajar dan pelajaran berpusatkan aktiviti (Lee *et. al*, 1996).

Dalam pada itu guru perlu meningkatkan keupayaan pelajar supaya mereka melibatkan diri secara aktif mencari pengetahuan, mereka bentuk semula,

memanipulasi, mencipta semula dan menguji pengetahuan yang diperolehi untuk menjadikannya lebih bermakna dan kekal ( Jamaluddin, 1999).

Menyedari tentang keperluan meningkatkan keupayaan pelajar dan kekurangan keupayaan daya ingatan pendek yang menghadapi kesukaran memikirkan sesuatu isu yang kompleks dan pada masa yang sama memikir tentang apa yang difikir (metakognisi) (Fisher, 1990), satu strategi pembelajaran yang melibatkan pelajar secara aktif diperlukan. Strategi yang dicadangkan ialah pemetaan konsep oleh pelajar dalam proses pembelajaran. Malah, buku teks Sains terbitan 2001 untuk pelajar Tingkatan Satu telah memasukkan unsur-unsur peta konsep sebagai panduan dan rujukan.

Strategi pembelajaran ini sudah diperkenalkan kepada guru-guru melalui kursus khas di pelbagai peringkat latihan oleh Kementerian Pendidikan Malaysia termasuk kursus-kursus perubahan kurikulum yang dianjurkan oleh Pusat Perkembangan Kurikulum. Namun begitu, belum terdapat kajian tentang kesan-kesan penggunaan strategi pemetaan konsep dalam pembelajaran sains.

### **1.3 Tujuan Kajian**

Pemetaan konsep sebagai satu strategi pengajaran dan pembelajaran telah dilaporkan sebagai strategi pembelajaran sains yang baik. Kementerian Pendidikan Malaysia juga telah menyarankan guru-guru menggunakan pendekatan ini dalam situasi pembelajaran di bilik darjah. Guru-guru telah dilatih melalui kursus latihan dalam perkhidmatan, namun kesan-kesan pelaksanaan strategi pengajaran-pembelajaran ini belum dikaji.

Mencatat nota dalam bentuk linear merupakan amalan yang sudah lama dipraktikkan oleh guru dan murid di sekolah. Namun nota linear dalam bentuk yang berstruktur yang meliputi unsur pencarian maklumat kurang dipraktikkan. Melalui kajian ini data empirikal akan diperolehi untuk menghuraikan kesan-kesan pemetaan konsep sebagai strategi pembelajaran sains di sekolah menengah rendah.

Adakah pemetaan konsep sains yang melibatkan kemahiran meta-kognitif dalam pemrosesan maklumat boleh dilakukan oleh pelajar Tingkatan Satu? Adakah pelajar pada tahap ini yang mempunyai gaya kognitif FI/FD dan lokus kawalan berbeza mencapai satu hasil pembelajaran yang signifikan berbanding strategi mencatat nota linear yang sudah dipraktikkan sebagai amalan biasa ?

Perbincangan daripada kajian ini diharap dapat membantu guru meningkatkan kemahiran menganalisis pelajar yang mempunyai gaya kognitif berbeza seperti FI/FD, mengesan lokus kawalan dalaman atau luaran pelajar dan seterusnya mencari alternatif strategi pengajaran dan pembelajaran yang sesuai untuk membantu pelajar dalam era teknologi maklumat dan komunikasi.

#### 1.4 Kepentingan Kajian

Kajian ini akan membantu pendidik mencari penyelesaian cabaran pengajaran dan pembelajaran melalui alat dan teknologi pendidikan. Ketika ini teknologi maju seperti pembelajaran terarah yang dibantu oleh rangkaian komputer multimedia, akses kepada audio, grafik, animasi dan video secara *on-line* sudah menjadi satu kenyataan tetapi

masalah mutu pembelajaran khususnya dalam bidang sains dan teknologi masih diragui. Penggunaan media storan CD-ROM dan pembelajaran berangkai telekomunikasi sedang digunakan untuk membantu pembelajaran yang lebih individu. Namun guru perlu mengenal pasti perbezaan gaya pembelajaran yang ditentukan oleh gaya kognitif dan kecerdasan pembelajaran yang pelbagai. Teknologi perlu disokong oleh strategi pengajaran dan pembelajaran yang disarankan oleh teori pembelajaran. Aplikasi peta konsep dapat diterapkan sebagai salah satu strategi pengajaran-pembelajaran ketika merancang pengajaran atau instruksi jika aplikasinya di dalam bilik darjah sekolah menengah rendah didapati berkesan..

Para penerbit bahan pendidikan khususnya penulis buku teks, penerbit pelbagai media dan penerbit multimedia dan laman web pendidikan perlu mengenal pasti apakah bentuk bahan dan cara penyampaian bahan yang membantu pemahaman konsep. Konsep perlu disampaikan dalam bentuk bahasa (*verbal*) dan grafik yang memenuhi kehendak pembelajaran yang bermakna. Adakah peta konsep yang mempunyai potensi meningkatkan tahap pemikiran pelajar satu komponen yang berfaedah apabila diselitkan dalam buku teks atau laman-web pendidikan?

Para guru boleh berpandukan dapatan kajian untuk menyediakan peta konsep atau lembaran pengurusan grafik yang relevan sebagai bahan untuk membimbing pelajar menguasai kemahiran belajar di samping meningkatkan kebolehan berfikir pelajar. Jika kesan positif yang signifikan diperolehi kerana pemetaan konsep semasa pembelajaran, maka kaedah pengajaran dan pembelajaran yang lebih inovatif boleh digubal untuk meningkatkan prestasi pembelajaran sains di sekolah.

Dapatan kajian boleh dijadikan input oleh Kementerian Pendidikan dalam usaha meningkatkan profesionalisme guru khususnya yang berkaitan dengan pembelajaran bermakna. Usaha seterusnya ialah mencari kaedah meningkatkan penggunaan teknik pembelajaran ini melalui kursus dan bengkel. Bahan modul terbitan Pusat Perkembangan Kurikulum, Kementerian Pendidikan Malaysia pada tahun 2001 telah menyarankan strategi ini sebagai salah satu strategi pengajaran-pembelajaran (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2001b).

## 1.5 Soalan Kajian

- 1.5.1 Adakah terdapat peningkatan pembelajaran yang ketara di antara pelajar yang membina peta konsep untuk topik-topik sains yang dipelajari berbanding dengan pelajar yang membuat nota linear?
- 1.5.2 Adakah pelajar gaya kognitif *Field Dependent*-FD mendapat hasil pembelajaran yang signifikan apabila membina peta konsep semasa pembelajaran sains berbanding dengan pelajar gaya kognitif *Field Independent*-FI yang membina peta konsep?
- 1.5.3 Antara pelajar yang mempunyai lokus kawalan dalaman dan pelajar yang mempunyai lokus kawalan luaran adakah terdapat perbezaan peningkatan pembelajaran yang signifikan jika mereka membina peta konsep?

## 1.6 Hipotesis Kajian

Berdasarkan soalan-soalan kajian yang dikemukakan seperti di atas, kajian ini akan menguji hipotesis-hipotesis berikut :

- 1.6.1  $H_0$  1: Tidak terdapat perbezaan hasil pembelajaran yang signifikan antara pelajar yang membina peta konsep semasa pembelajaran sains berbanding dengan pelajar yang membuat nota linear semasa pembelajaran sains.
- 1.6.2  $H_0$ 2: Tidak terdapat perbezaan hasil pembelajaran yang signifikan antara pelajar bergaya kognitif *Field Dependent*-FD dan pelajar bergaya kognitif *Field Independent*-FI yang membina peta konsep sebagai strategi pembelajaran sains.
- 1.6.3  $H_0$ 3 : Tidak terdapat perbezaan hasil pembelajaran yang signifikan di antara pelajar yang mempunyai lokus kawalan dalaman dan pelajar yang mempunyai lokus kawalan luaran apabila mereka membina peta konsep sebagai strategi pembelajaran sains.

## 1.7 Kerangka Teori

Rangka teori yang digunakan dalam kajian ini ialah teori skema (Winn, & Snyder, 1996) dan pembelajaran bermakna (Ausubel, 1963, 1985). Teori pemrosesan maklumat dwikod (Paivio, 1991) dan teori pembelajaran interaktif (Tennyson, 1998) digunakan untuk menerangkan kesan penggunaan peta konsep (Novak, 1983) sebagai *advance organisers*. Perbezaan hasil pembelajaran menggunakan strategi mencatat nota yang berbeza (peta konsep dan teks linear) untuk pelajar yang bergaya kognitif bipolar FD/FI dan mempunyai lokus kawalan luaran dan dalaman dijelaskan dengan teori-teori di atas. Ringkasan teori-teori dibincang dalam bahagian ini dan juga Bab 2.

### 1.7.1 Teori Skema

Mengikut Winn dan Snyder (1996), skema mempunyai ciri-ciri yang berikut:

- (i) ia merupakan satu struktur yang terurus dalam ingatan kita. Apabila struktur ini digabungkan dengan skema lain, mengandungi jumlah pengetahuan kita mengenai dunia.
- (ii) Ia wujud dalam bentuk yang lebih tinggi daripada pengetahuan umum dan merupakan taksiran pengalaman kita mengenai dunia.
- (iii) Ia meliputi konsep-konsep yang digabungkan melalui pernyataan.
- (iv) Ia berbentuk dinamik, boleh berubah melalui pengajaran atau pengalaman.
- (v) Ia memberi konteks untuk membantu menginterpretasikan pengetahuan baru di samping membekalkan struktur untuk menyimpan pengetahuan.



Bartlett (1932) memberi taksiran skema sebagai struktur ingatan. Beliau berpendapat ingatan manusia mengandungi struktur kognitif yang telah dibentuk akibat interaksi dengan dunia luar untuk satu jangka masa, dan struktur ini membolehkan manusia enkod dan ingat kembali ide atau pengalaman seterusnya. Oleh yang demikian, skema yang terbentuk bukan hanya akibat interaksi pengalaman sedia ada dengan maklumat baru, ia juga dipengaruhi oleh struktur kognitif yang sedia ada. Skema merujuk kepada sesuatu yang asbtrak dalam sistem ingatan manusia. Banyak skema membentuk rangkaian konsep yang terbentuk untuk sesuatu domain pengetahuan.

### **1.7.2 Teori Pembelajaran Bermakna**

Ausubel (1963, 1985) menyatakan bahawa pembelajaran bermakna memerlukan bahan pembelajaran yang berpotensi di samping satu set situasi pembelajaran yang bermakna. Dalam situasi di mana penggunaan pedagogi pengajaran disesuaikan dengan bahan pembelajaran dan gaya kognitif pelajar, pembelajaran konsep dan proses sains akan berlaku dengan lebih baik. Andaian ini dibuat kerana pemprosesan maklumat oleh pelajar dapat dilakukan dengan optimum dalam situasi yang sedemikian. Apabila pemprosesan maklumat berlaku dengan bantuan bahan pembelajaran yang berstruktur (contohnya: peta konsep yang memerlukan strategi metakognitif), pelajar dapat menguasai kemahiran belajar. Ini akan berlaku dengan andaian pelajar mendapat sokongan (motivasi, lokus kawalan) yang sesuai dengan gaya kognitif mereka. (Jonassen, 1991). Mengikut Jonassen pembelajaran memerlukan pembentukan semula skema (Bartlett, 1958; Rumbelhart, 1980) untuk mengintegrasikan maklumat baru. Namun, pembelajaran yang kekal juga dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti kawalan

eksekutif dan berinteraksi dengan komponen afektif, strategi kognitif dan pengetahuan (Jonassen, 1991).

Dalam pembelajaran sains yang melibatkan pembentukan ilmu daripada konsep yang mempunyai struktur hierarki yang tinggi, pembentukan konsep yang betul adalah amat penting. Pengetahuan sains tidak berbentuk linear, tetapi berbentuk hierarki dan berangkaian seperti metafora atau simbol peta yang tidak dapat dilambangkan dengan teks, maka peta konsep adalah alat yang baik untuk melambangkan pengetahuan sains yang holistik. Peta konsep merupakan suatu strategi pembelajaran meta kognitif berasaskan teori pembelajaran bermakna yang diutarakan oleh Ausubel (1985), Novak, Gowin & Johansen (1983). Pembinaan peta konsep bukan hanya satu strategi belajar tetapi satu cara untuk membantu pelajar belajar bagaimana belajar sains. Sesuatu konsep sains merupakan sesuatu kebiasaan dalam sesuatu objek atau peristiwa yang dilabelkan oleh sesuatu tanda (contohnya: satu terma seperti vertebrat). Konsep sains juga berbentuk proses, prosedur atau produk. Konsep boleh dihubungkan dengan kata hubung untuk dijadikan suatu kenyataan (contohnya: labi-labi *sejenis* reptilia.).

Ausubel (1985) mementingkan pengetahuan sedia ada dalam proses pembelajaran, perbincangan beliau dalam Teori Pembelajaran Bermakna menjelaskan tentang proses-proses asimilasi (*assimilation*), penggolongan (*subsumption*), pembezaan progresif (*progressive differentiation*), perhubungan kognitif (*cognitive bridging*) dan rujukan integrasi (*integrative reconciliation*). Pengetahuan sedia ada juga dikonsepsikan sebagai skema (Barlett, 1958), atau satu struktur yang terurus dalam ingatan kita, apabila digabung dengan skema lain, mengandungi jumlah pengetahuan kita mengenai dunia (Paivio, 1986).

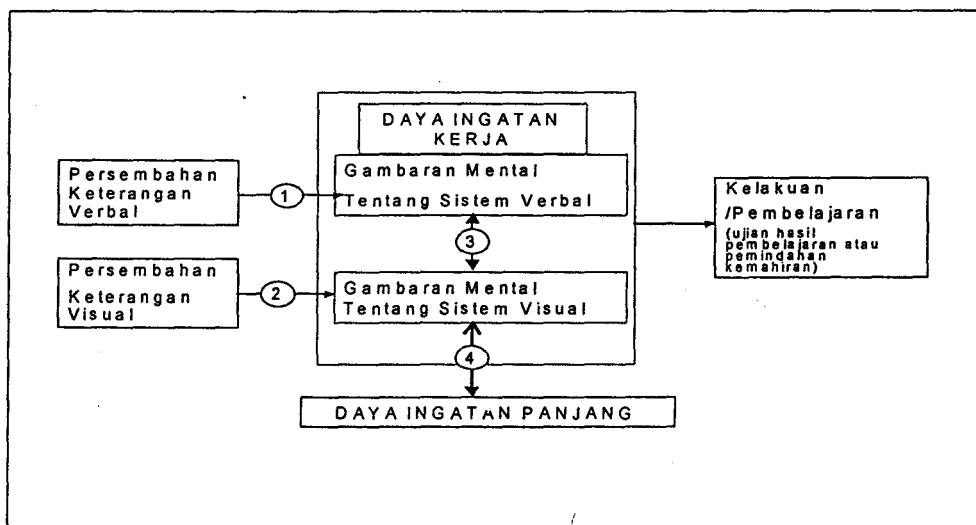
Kajian-kajian penggunaan rangkaian semantik seperti peta konsep telah dilakukan di Universiti Cornell, Amerika Syarikat dan universiti-universiti lain di luar negara. Tinjauan bacaan tentang kajian-kajian ini mendapati peta konsep berfungsi sebagai *adjunct* atau perluasan kepada daya ingatan pendek, yang menyokong pemeriksaan dan refleksi terhadap ide seseorang. Tambahan pula apabila pelajar melibatkan diri membentuk sesuatu gambaran luaran tentang pengetahuan mereka, mereka perlu berfikir pada tahap yang lebih tinggi tentang perkara yang sedang dibelajar. Pemikiran pada tahap yang tinggi melibatkan perhubungan ide (skema yang sedia ada dengan rangsangan yang diterima) untuk membentuk konsep baru yang lebih kekal.

Menurut Novak (1987), strategi metakognitif merupakan strategi yang memberi kuasa kepada pelajar untuk menguruskan pembelajaran mereka pada tahap kefahaman yang lebih tinggi. Strategi ini melibatkan pembelajaran meta, atau belajar tentang pembelajaran bermakna dan pengetahuan meta. Strategi ini juga melibatkan pembelajaran tentang pengetahuan (*nature of knowlege*). Peta konsep berfungsi sebagai alat untuk membantu pelajar mengurus kerangka kognitif ke dalam pola bersepadu yang lebih berkuasa. Sebagai alat metakognitif, peta konsep membantu pelajar memahami konsep dan perhubungan antara konsep di samping meneliti sifat hierarki, konseptual, propositional tentang pengetahuan (Jegede *et. al.*, 1990).

### 1.7.3 Teori Dwi-kod Maklumat

Teori pemprosesan maklumat dwi-kod mengandaikan maklumat distorkan dalam minda dalam dua kod, kod verbal(bahasa) dan kod bukan verbal seperti simbol, ikon dan gambar. Maklumat yang tersimpan menggunakan dwi-kod adalah lebih mudah difahami dan diingat kembali berbanding dengan maklumat yang distorkan

menggunakan satu kod. Apabila maklumat dienkod secara verbal(bahasa) dan bukan verbal (imej atau grafik), maklumat itu diperincikan, lantas meningkatkan pemahaman dan kesan ingatan. Teori ini juga berpendapat ingatan dan kognisi diurus oleh dua sistem simbolik yang berbeza, satu yang mengkhususkan maklumat bahasa(verbal) dan satu lagi maklumat bukan verbal. Kedua-dua sistem berhubung-kait di antara satu sama lain, namun satu-satu sistem ini boleh berfungsi secara sendiri(Paivio & Lambert, 1981, Paivio 1986, 1991; & Mayer, 1994)



Kekunci :

- (1) Menunjukkan perhubungan gambaran verbal (*Verbal representation connection*)
- (2) Menunjukkan perhubungan gambaran visual (*visual representation connection*)
- (3) Menunjukkan perhubungan rujukan (*Referential connection*)

**Rajah 1.1: Model Pembelajaran Multimedia Dwikod(Mayer dan Sims,1994)**

Cara mendaftarkan maklumat daripada sumber gambar dalam ingatan dibolehkan melalui proses yang berbeza. Proses menyimpan maklumat dari sumber bahasa (verbal) dan tulisan adalah berbeza ( Oliver, 1996). Winn juga memetik kajian Bellezza (1986) yang berpendapat bahawa pola visual disimpan secara imej kekal dalam ingatan

bersama dengan perkataan. Dalam proses mengingat semula (*retrieval*), pola imej ini berfungsi sebagai kiu kepada perkataan-perkataan yang dimampatkan bersama.

Terdapat bukti bahawa membentuk gambaran grafik tentang maklumat dan menyusunkan gambaran ini dalam struktur reruang meningkatkan keupayaan manusia untuk mencapai semula atau memahami maklumat tersebut (Winn,1994). Oleh itu, penggunaan peta konsep sebagai strategi mencatat nota sains bukan sahaja berperanan membentuk makna sains yang lebih kekal dan bermakna, malahan maklumat yang tersimpan dalam ingatan lebih mudah dicapai semula kerana terdapat akses maklumat dalam bentuk dwi-kod.

#### 1.7.4 Peta Konsep: Ciri dan Fungsi

Menurut Gagné (1977), konsep merujuk kepada ide yang abstrak, sebaliknya peta konsep merupakan gambaran yang konkrit. Konsep merupakan rangsangan atau maklumat yang dihimpunkan berdasarkan ciri persamaan yang boleh diperhatikan. Dari sudut fahaman konstruktivisme, konsep membolehkan kita meletakkan maklumat baru ke dalam struktur pengetahuan/kecerdasan yang sedia ada. Konsep boleh diuruskan secara hierarki dengan merujuk konsep yang spesifik kepada konsep yang lebih umum seperti kenyataan 'mamalia adalah sejenis haiwan'. Di sini mamalia dan haiwan merupakan dua konsep yang berbeza. Gagné (1977) mengatakan dua atau lebih konsep boleh dihubungkan di antara satu sama lain untuk membentuk hukum atau prinsip.

Peta konsep merupakan gambarajah berhierarki dua-dimensi yang memberi ilustrasi tentang perhubungan dan perkaitan di antara konsep. Peta konsep mempunyai ciri-ciri utama seperti berikut:

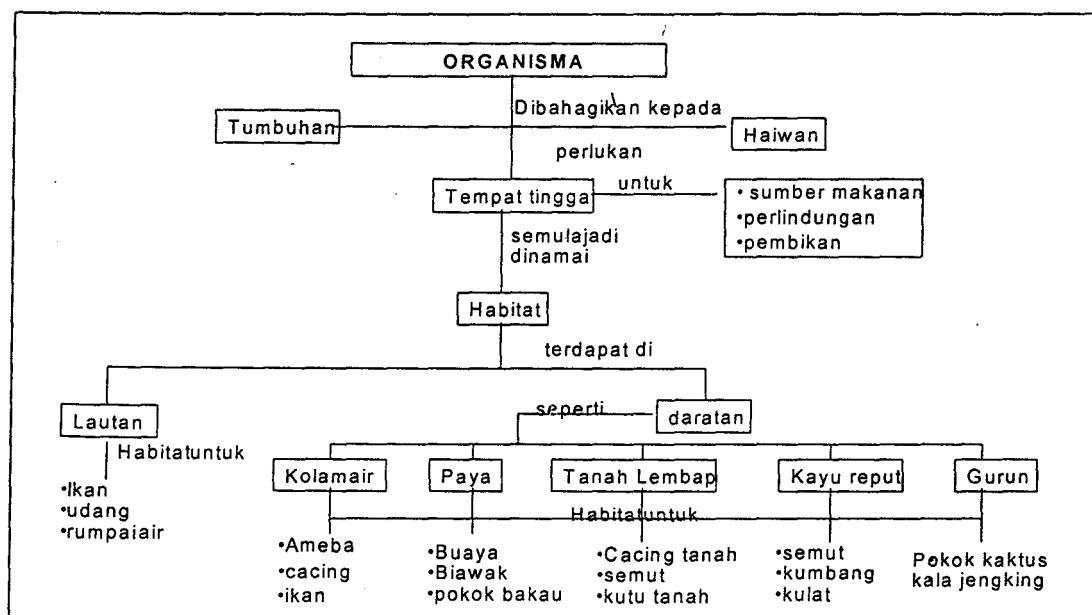
- i. Struktur hierarki (*hierachical structure*)
- ii. Perbezaan progresif (*progressive differentiation*).
- iii. Penyesuaian integrasi (*intergrative reconciliation*)

Hubungan antara konsep-konsep ditunjukkan oleh struktur hierarki di mana konsep lebih spesifik terkandung dalam konsep yang lebih umum. Dua atau lebih konsep apabila dihubungkan membentuk satu kenyataan. Kenyataan yang mempunyai anak-panah menunjukkan hubungan konsep. Oleh itu pemetaan konsep merupakan teknik untuk pelajar membina makna.

Pemetaan konsep adalah berdasarkan teori pembelajaran yang bermakna Ausubel (1985). Pembelajaran konsep bergantung kepada asimilasi konsep baru ke dalam kerangka kecerdasan yang sedia ada. Andaian teori ialah seseorang akan belajar dengan lebih berkesan sekiranya dia menguasai makna perkara yang dipelajari dan mengaitkan perkara itu dengan apa yang sedia diketahui. Konsep baru digabungkan dengan kerangka sedia ada secara **berhierarki**. Proses ini menyebabkan pengubahsuaian ke atas kerangka skema yang perlu diubah secara bermakna. Semasa pelajar membuat peta konsep, pelajar selalu membuat perbandingan perbezaan makna antara konsep. Proses ini dikenali sebagai **perbezaan progresif**. **Penyesuaian integrasi** merujuk kepada proses di mana pelajar mengetahui perhubungan antara konsep sub-ordinat dan konsep superordinat, atau di antara pernyataan berbahasa dan simbol grafik di atas peta. Apabila pelajar menggunakan alat ini untuk memberi makna, mereka mencipta strategi kefahaman yang lebih tinggi.

Salah satu objektif pembelajaran sains ialah mengurangkan salah konsep (*misconception*) atau kerangka alternatif (*alternative framework*) (Driver &

Easley, 1978), yang ada pada pelajar. Pelbagai strategi pengajaran dan pembelajaran sains harus dicari untuk mencapai objektif ini. Dalam hal yang demikian, pelajar yang menerima rawatan akan membina peta konsep secara progresif sebagai satu strategi pembelajaran kerana aktiviti meta-kognitif semasa pembelajaran akan berlaku jika mereka berbuat demikian. Teknologi ini adalah seiring dengan pendekatan pembelajaran bermakna dan adegan pembelajaran ketiga dan kesembilan oleh Gagné (1977) iaitu merangsang, mengimbas kembali pelajaran sebelumnya dan meneguhkan ingatan serta pemindahan pembelajaran baru. Asas kepada pembentukan peta konsep ialah kebolehan mengenalpasti dan menghubungkan sesuatu konsep kepada konsep yang lebih umum atau konsep superordinat. Oleh yang demikian, pembuat peta konsep perlu mengenalpasti konsep utama daripada konsep umum, kemudian mengenalpasti konsep spesifik dan menghubungkan konsep-konsep ini secara bermakna dalam suatu ilustrasi yang berhierarki. Contoh peta konsep yang berhierarki adalah seperti berikut:



Rajah 1.2: Contoh Peta Konsep