

KEBERKESANAN PENDEKATAN PENGAJARAN
KONSTRUKTIVIS DALAM MEMBINA SEMULA
KONSEPSI PELAJAR TERHADAP KONSEP-
KONSEP FOTOSINTESIS DAN MAKANAN

Oleh

NOR AINI BINTI AZIZ

Tesis yang diserahkan untuk memenuhi keperluan bagi
Ijazah Doktor Falsafah

NOVEMBER 2002

PENGHARGAAN

Dengan nama Allah yang Maha Pemurah lagi Maha Penyayang. Saya bersyukur kepada Allah s.w.t. yang telah memberikan idea, semangat, ketabahan dan kesihatan kepada saya untuk menyiapkan penyelidikan ini. Sepanjang penyelidikan ini saya telah mendapat bantuan, sokongan dan kerjasama dari pelbagai pihak dan saya ingin mengambil kesempatan ini untuk merakamkan penghargaan dan mendoakan semoga Allah s.w.t. membalas segala kebaikan tersebut.

Penghargaan yang setinggi-tingginya dan ucapan terima kasih kepada penyelia saya, Prof. Madya Dr. Loo Seng Piew yang telah mengorbankan masa dan tenaga untuk memberi bimbingan, pertolongan dan teguran dari peringkat awal penyediaan tesis ini hinggalah ke peringkat akhir. Saya amat menghargai penyeliaan rapi dan sempurna yang telah beliau berikan. Saya juga ingin mengucapkan terima kasih kepada dekan, pensyarah-pensyarah dan staf di Pusat Pengajian Ilmu Pendidikan yang sentiasa memberi bantuan apabila diperlukan.

Jutaan terima kasih kepada Majlis Amanah Rakyat (MARA) yang telah memberi kemudahan dan membiayai pengajian saya. Saya juga ingin mengucapkan terima kasih kepada Tuan Hj Mohd Sharif Abdul Latiff yang telah memberi sokongan dan dorongan untuk saya meneruskan pengajian saya. Seterusnya saya ingin merakamkan ucapan setinggi-tinggi terima kasih kepada Pengetua, Penolong Pengetua, guru-guru dan pelajar-pelajar dari dua buah MRSM yang terlibat dalam kajian ini. Terima kasih yang istimewa untuk En. Faruk Senan Abdullah dan En. Othman Sirun yang telah banyak memberi bantuan dan kerjasama dalam menjalankan kajian ini.

Akhir sekali setulus kasih untuk suami saya, Tuan Haji Bahari Bin Abdul Wahab yang memberi restu, sokongan dan dorongan dalam saya merealisasikan cita-cita saya. Juga kepada anak-anak tersayang Johan, Sarah, Sakinah, Suryati dan Syaukat yang belajar erti pengorbanan semasa saya menjalankan penyelidikan ini. Tidak ketinggalan kepada abah, emak dan ayah mertua (arwah) serta saudara mara yang sentiasa membantu dan mendoakan kejayaan saya.

JADUAL KANDUNGAN

	Halaman	
PENGHARGAAN	ii	
JADUAL KANDUNGAN	iii	
SENARAI JADUAL	x	
SENARAI RAJAH	xiii	
SENARAI SINGKATAN	xv	
ABSTRAK	xvi	
ABSTRACT	xviii	
BAB 1: PENGENALAN DAN MASALAH KAJIAN		
1.0	Pendahuluan	1
1.1	Latar Belakang Kajian	3
1.2	Pernyataan Masalah	8
1.3	Rasional Kajian	18
1.4	Matlamat Dan Objektif Kajian	20
1.5	Persoalan Penyelidikan	21
1.6	Hipotesis-hipotesis Kajian	22
1.7	Kerangka Konsep Kajian	22
	1.7.1 Fahaman Konstruktivis	23
	1.7.2 Teori Perkembangan Kognitif Piaget	23
	1.7.3 Teori Pembelajaran Ausubel	24
	1.7.4 Teori Bruner	25
	1.7.5 Peranan Guru Sebagai Perantara	26
	1.7.6 Model Pengajaran Perubahan konsep	26
	1.7.7 Rumusan Kerangka Konsep Kajian	28
1.8	Definisi Istilah Operasional	29
1.9	Kepentingan Kajian	33
1.10	Batasan Kajian	36

BAB 2: TINJAUAN BACAAN		
2.0	Pengenalan	38
2.1	Teori Kognitif Tentang Pembelajaran	40
2.1.1	Teori Perkembangan Kognitif	41
2.1.2	Pembelajaran Bermakna	45
2.1.3	Pembelajaran Konsep	46
2.1.4	Pembelajaran Penemuan	49
2.1.5	Pembelajaran Inkuiri	52
2.2	Fahaman Konstruktivis Tentang Pembelajaran	54
2.2.1	Pengetahuan Sedia Ada	55
2.3	Konsepsi Alternatif	55
2.3.1	Sebab-sebab Berlakunya Konsepsi Alternatif	57
	a. Penggunaan Bahasa Harian Yang Tidak Dibezakan Maknanya Dengan Makna Sains	57
	b. Interaksi Dengan Orang Lain	58
	c. Media Massa	58
	d. Pemikiran Intuitif Yang Dibentuk Akibat Pengalaman Harian	58
2.3.2	Kajian Berkaitan Konsepsi Fotosintesis dan Makanan	63
2.3.3	Kaedah Mengesan Konsepsi Alternatif	67
	a. Kaedah Temu Bual	68
	b. Kaedah Bertulis	69
	c. Kaedah Kendalian Grafik	70
	d. Kaedah Penyualan	75
2.3.4	Mengatasi Konsepsi Alternatif Sebagai Satu Proses Pembelajaran	77
2.3.5	Mencabar Konsepsi Alternatif Pelajar	82
2.3.6	Strategi Membina Semula Konsepsi Sainifik Pelajar	83
	a. Pemetaan Konsep	84
	b. Penyiasatan Sainifik	85
	c. Pembelajaran Secara Berkumpulan	88
	d. Penggunaan Analogi Pembelajaran	90
2.3.7	Mengukuhkan Konsepsi Pelajar	91
2.3.8	Menilai Konsepsi Pelajar Semula	92

	Halaman	
2.4	Contoh-contoh Pembelajaran Pendekatan Konstruktivis	92
2.4.1	Kitaran Pembelajaran (Lawson, 1995)	93
2.4.2	Pengajaran Interaktif (Biddulph, 1995)	94
2.4.3	Pengajaran Generatif (Wittrock, 1994)	95
2.4.4	Pengajaran Lima Fasa CLIS (Scott, 1987)	97
2.5	Keberkesanan Pendekatan pengajaran Konstruktivis	98
2.6	Rumusan Tinjauan Bacaan	102
BAB 3: METODOLOGI PENYELIDIKAN		
3.0	Pengenalan	105
3.1	Reka Bentuk Kajian	106
3.2	Subjek Dan Tempat Kajian	106
3.3	Reka Bentuk Penyelidikan Pendekatan Kualitatif	107
3.4	Rasional Memilih Kaedah Kualitatif	111
3.5	Reka Bentuk Kajian Kuantitatif	113
3.5.1	Pembolehubah Bebas	114
3.5.2	Pembolehubah Bersandar	115
3.5.3	Pembolehubah Moderator	115
3.6	Rasional Memilih Kajian Kuantitatif	115
3.7	Instrumen Penyelidikan Kualitatif Dan Kaedah Pengumpulan Data	115
3.7.1	Instrumen Untuk Mendiagnos Dan Menerangkan Kefahaman Pelajar Terhadap Konsep-Konsep Asas Fotosintesis Dan Makanan	116
	a. Prosedur pembinaan instrumen soal selidik	116
	b. Prosedur menggunakan teknik pemetaan konsep	117
	c. Prosedur Temu Bual Klinik	121
3.8	Instrumen-instrumen Untuk Mengkaji Keberkesanan Olahan Eksperimen	122
3.8.1	Pembinaan Ujian Pra Dan Ujian Pos	122
3.8.2	Timbunan Purata Nilai Gred (TPNG)	125
3.8.3	Soal Selidik Sikap Pelajar Terhadap Biologi	126
3.9	Kesahan Kajian Kuasi-Eksperimen	127
3.10	Prosedur Kajian Dan Pengumpulan Data	128
3.10.1	Langkah-langkah Kajian Pada Peringkat Persediaan	128

	Halaman
Penyediaan Usul dan Pembentangan Usul Penyelidikan	128
3.10.2 Peringkat Di Tempat Kajian	128
a. Kajian Rintis	128
b. Bengkel Latihan Guru	129
c. Olahan Eksperimen	129
3.10.3 Peringkat Analisis Data	130
3.10.4 Peringkat Laporan Keputusan	130
3.11 Analisis Data	131
3.11.1 Analisis Data Kualitatif	131
a. Analisis Jawapan Soal Selidik	131
b. Analisis Lukisan Peta Konsep	132
c. Analisis Data Daripada Temu Bual	132
d. Proses Triangulasi	133
3.11.2 Analisis Data Kuantitatif	133
a. Kesetaraan Pencapaian Akademik Lepas Sampel	134
b. Teknik Menguji Hipotesis-Hipotesis Kajian	135
BAB 4: PEMBANGUNAN BAHAN OLAHAN EKSPERIMEN	
4.0 Latar Belakang Penyediaan Modul Pendekatan Pengajaran Konstruktivis (PPK)	137
4.1 Model Tindakan Operasional	137
4.2 Pembangunan Modul PPK Sebagai Bahan Olahan Eksperimen	139
4.2.1 Menyatakan Masalah Dan Mengenal Pasti Tujuan Pembangunan Bahan Pengajaran	141
4.2.2 Mengenal Pasti Ciri-Ciri Kumpulan Sasaran	142
4.2.3 Mengenal Pasti Dan Menganalisis Isi Kandungan Bahan Pengajaran	143
4.2.4 Menyatakan Objektif Modul PPK	144
4.2.5 Menyusun Urutan Modul PPK	146
4.2.6 Membentuk Strategi Penyampaian	148
4.2.7 Memilih Bahan Sumber Untuk Menyokong Aktiviti Pengajaran Dan Pembelajaran	148
a. Strategi Pra-pengajaran	149
b. Strategi Isyarat Struktur Teks Melalui Perkataan Dan Tipografi	150

	Halaman
c. Penggunaan Gambar Dan Grafik	151
4.2.8 Kaedah Penyampaian Pengajaran	152
4.2.9 Penilaian	152
4.3 Lembaran Kerja Pelajar	153
4.4 Bengkel Latihan Pendekatan pengajaran Konstruktivis (PPK)	157
BAB 5: ANALISIS DAPATAN KAJIAN	
5.0 Pengenalan	165
5.1 Analisis Data kualitatif	166
5.1.1 Konsepsi Awal Pelajar Berkaitan Konsep Fotosintesis Dan Makanan	166
a. Konsepsi Awal Pelajar Berkaitan Fotosintesis	167
b. Konsepsi Awal Pelajar Berkaitan Makanan Tumbuhan	179
c. Konsepsi Awal Pelajar tentang Konsep Nutrien	188
d. Konsepsi Awal Pelajar Tentang Konsep Makanan Sebagai Sumber Tenaga	195
5.1.2 Pola Perubahan Konsepsi Pelajar Terhadap Konsep-Konsep Berkaitan Fotosintesis Dan Makanan Selepas Olahan Eksperimen Berasaskan Pendekatan pengajaran Konstruktivis (PPK)	197
a. Konsepsi Alternatif Pelajar Dikekalkan	204
b. Konsepsi Alternatif Pelajar Berubah Menjadi Konsepsi Sainifik	210
c. Konsepsi Alternatif Pelajar Berubah Menjadi Gabungan Konsepsi Alternatif Dan Konsepsi Sainifik	215
d. Gabungan Konsepsi Alternatif Dan Konsepsi Sainifik Menjadi Konsepsi Sainifik	221
e. Konsepsi Sainifik Berkembang	226
5.2 Kesan Olahan Eksperimen	232
5.2.1 Keberkesanan Modul Pendekatan Pengajaran Konstruktivis (PPK) Dalam Proses Membina Semula Konsepsi Pelajar	232
a. Data Deskriptif	232
b. Ujian-t Bagi Sampel-Sampel Bebas Menggunakan Min Peningkatan Skor Ujian Konsep Fotosintesis Dan Makanan	233
c. Kesan Interaksi Kumpulan Dan Tahap Pencapaian Akademik Lepas	234

	Halaman	
5.2.2	Keberkesanan Modul Pendekatan Pengajaran Konstruktivis (PPK) Dalam Mengubah Sikap Pelajar terhadap Biologi	236
a.	Data Deskriptif	236
b.	Ujian-t Bagi Sampel-Sampel Bebas Menggunakan Min Peningkatan Skor Soal Selidik Sikap Terhadap biologi	237
c.	Kesan Interaksi Kumpulan Dan Tahap Pencapaian Akademik Lepas	238
d.	Analisis Soal Selidik Sikap Terhadap Biologi	239
5.3	Rumusan	241
BAB 6: PERBINCANGAN DAN RUMUSAN		
6.0	Pengenalan	242
6.1	Perbincangan Dapatan kajian Berkaitan Konsepsi Awal Pelajar Berkaitan Konsep Fotosintesis Dan Makanan	243
6.1.1	Konsepsi Awal Pelajar Berkaitan Fotosintesis	243
6.1.2	Konsepsi Awal Pelajar Berkaitan Makanan Tumbuhan	246
6.1.3	Konsepsi Awal Pelajar Berkaitan Nutrien	249
6.1.4	Konsepsi Awal Pelajar Berkaitan Makanan Sebagai Sumber Tenaga	250
6.2	Perbincangan Dapatan Kajian Berhubung Dengan Perubahan Konsepsi Pelajar Terhadap Konsep-Konsep Berkaitan Fotosintesis Dan Makanan Selepas Selepas Olahan Eksperimen	251
6.2.1	Konsepsi Alternatif Pelajar Dikekalkan	251
6.2.2	Konsepsi Alternatif Pelajar Berubah Menjadi Konsepsi Sainifik	254
6.2.3	Konsepsi Alternatif Pelajar Berubah Menjadi Gabungan Konsepsi Alternatif Dan Konsepsi Sainifik	255
6.2.4	Gabungan Konsepsi Alternatif Dan Konsepsi Sainifik Menjadi Konsepsi Sainifik	256
6.2.5	Konsepsi Sainifik Pelajar Berkembang	257
6.3	Keberkesanan Olahan Eksperimen Berdasarkan Pendekatan pengajaran Konstruktivis Dalam Membina Semula Kefahaman Konsep Pelajar	259
6.4	Keberkesanan Olahan Eksperimen Berdasarkan Pendekatan pengajaran Konstruktivis Dalam Mengubah Sikap Pelajar Terhadap Biologi	261
6.5	Rumusan Dapatan Kajian	263

	Halaman
6.5.1 Rumusan	263
6.5.2 Teori Yang Muncul Daripada Dapatan Kajian	265
6.6 Implikasi kajian	267
6.7 Cadangan-Cadangan Untuk Kajian Lanjutan	269
BIBLIOGRAFI	272
LAMPIRAN	
Lampiran A Ujian Konsep Fotosintesis Dan Makanan	297
Lampiran B Soal Selidik Kefahaman Konsep Fotosintesis Dan Makanan	305
Lampiran C Soal Selidik Sikap Terhadap Sains	319
Lampiran D Modul PPK	323
Lampiran E Urutan Aktiviti Bengkel Latihan PPK	377

SENARAI JADUAL

	Halaman
1.1 Trend Pencapaian Subjek Biologi SPM (MRSM)	10
1.2 Trend Pencapaian Subjek Fizik SPM (MRSM)	10
1.3 Trend Pencapaian Subjek Kimia SPM (MRSM)	10
1.4 Trend Pencapaian Pelajar Dalam Mata Pelajaran Biologi(Mulai semester 1, 1996 hingga semester 4, 1997)	11
1.5 Trend Pencapaian Pelajar Dalam Mata Pelajaran Biologi(Mulai semester 1, 1997 hingga semester 4, 1998)	11
2.1 Taburan Kelas Graduan USM 1998	39
2.2 Kaedah-kaedah Untuk Mengkaji Perkembangan Konsepsi Pelajar Dalam Bidang Biologi (Wandersee <i>et al.</i> , 1993)	68
2.3 Heuristik Penulisan Sains, Bahagian 1 (Hands & Keys, 1999)	87
3.1 Jadual Spesifikasi Item Untuk Mengukur Kefahaman Konsep-konsep Berkaitan Fotosintesis Dan Makanan	123
3.2 Kedudukan Nilai r	125
3.3 Gred Dan Mata Nilai	125
3.4 Jadual Penyongsangan Darjah Persetujuan	127
3.5 Program Bengkel Latihan Guru	129
3.6 Ringkasan Urutan Langkah Menjalankan Kajian Dan Tarikh	131
3.7 Analisis Skor Timbunan Purata Nilai Gred (TPNG)	134
3.8 ANOVA TPNG Dengan Kumpulan Pelajar (PPK dan PPB)	135
5.1 Hasil Respon Pelajar Dalam Soal Selidik Berkaitan Konsep Fotosintesis Dan Makanan Sebelum Olahan Eksperimen Bagi Soalan 1, 6, 8 Dan 11	168
5.2 Hasil Respon Pelajar Dalam Soal Selidik Berkaitan Konsep Fotosintesis Dan Makanan Sebelum Olahan Eksperimen Bagi Soalan 5 Dan 12	179
5.3 Hasil Respon Pelajar Dalam Soal Selidik Berkaitan Konsep Fotosintesis Dan Makanan Sebelum Olahan Eksperimen Bagi Soalan 2, 4 Dan 14	180
5.4 Hasil Respon Pelajar Dalam Soal Selidik Berkaitan Konsep Fotosintesis Dan Makanan Sebelum Olahan Eksperimen Bagi Soalan 3, 7 Dan 10	195
5.5 Perbandingan Respon Kumpulan Eksperimen (E) Dan Kumpulan Kawalan (K) Bagi Soalan-Soalan 1, 2, 4 Dan 14 Berkaitan Konsep Fotosintesis Dan Makanan Selepas Olahan Eksperimen	197

	Halaman
5.6 Perbandingan Respon Kumpulan Eksperimen (E) Dan Kumpulan Kawalan (K) Bagi Soalan-Soalan 6, 8, 11 dan 13 Berkaitan Konsep Fotosintesis Dan Makanan Selepas Olahan Eksperimen	198
5.7 Perbandingan Respon Kumpulan Eksperimen (E) Dan Kumpulan Kawalan (K) Bagi Soalan-Soalan 3, 7, 9, 10 dan 15 Berkaitan Konsep Fotosintesis Dan Makanan Selepas Olahan Eksperimen	200
5.8 Perbandingan Respon Kumpulan Eksperimen (E) Dan Kumpulan Kawalan (K) Bagi Soalan-Soalan 5 dan 12 Berkaitan Konsep Fotosintesis Dan Makanan Selepas Olahan Eksperimen	201
5.9 Konsepsi Alternatif Pelajar Yang Dikekalkan	205
5.10 Ringkasan Konsepsi Alternatif Pelajar Berkaitan Makanan Sebelum Dan Selepas Olahan Eksperimen	205
5.11 Ringkasan Konsepsi Alternatif Pelajar Berkaitan Nutrien Sebelum Dan Selepas Olahan Eksperimen	205
5.12 Ringkasan Konsepsi Alternatif Pelajar Berkaitan Proses Fotosintesis Sebelum Dan Selepas Olahan Eksperimen	206
5.13 Ringkasan Perubahan Konsepsi Alternatif Kepada Konsepsi Sainifik	211
5.14 Ringkasan Perubahan Konsepsi Alternatif Kepada Gabungan Konsepsi Alternatif Dan Konsepsi Sainifik	216
5.15 Ringkasan Gabungan Konsepsi Sainifik Dan Konsepsi Alternatif Pelajar Yang Berubah Kepada Konsepsi Sainifik Selepas Olahan Eksperimen	222
5.16 Ringkasan Konsepsi Sainifik Pelajar Yang Berkembang Selepas Olahan Eksperimen Dibandingkan Dengan Konsepsi Sebelum Olahan Eksperimen	228
5.17 Data Deskriptif Ujian Pra Dan Ujian Pos Konsep Fotosintesis Dan Makanan Bagi Setiap Kumpulan	233
5.18 Statistik Kumpulan Menggunakan Min Peningkatan Skor Ujian Konsep	233
5.19 Ujian-t Bagi Sampel-Sampel Bebas Menggunakan Skor Min Perubahan Ujian Konsep	234
5.20 ANOVA Min Peningkatan Skor Ujian Konsep Bagi Kumpulan Dan Pencapaian Akademik Lepas	235
5.21 Data Deskriptif Ujian Pra Sikap Dan Ujian Pos Sikap Bagi Setiap Kumpulan	236
5.22 Statistik Kumpulan Menggunakan Min Peningkatan Skor Soal Selidik Sikap	237
5.23 Ujian-t Bagi Sampel-Sampel Bebas Menggunakan Min Peningkatan Skor Soal Selidik Sikap	237

	Halaman
5.24 ANOVA Min Peningkatan Skor Soal Selidik Sikap Bagi Kumpulan Dan Pencapaian Akademik Lepas	239

SENARAI RAJAH

	Halaman
1.1 Kerangka Konsep Kajian	29
2.1 Contoh Peta Konsep Berkaitan Air	73
2.2 Pengajaran Lima Fasa CLIS	97
3.1 Reka Bentuk Kajian Kuasi-Eksperimen Dengan Faktorial 2×2	113
3.2 Contoh Peta Konsep Berhierarki	118
4.1 Model Pembelajaran Sains Pelajar (MPSP)	139
5.1 Peta Konsep Azizul Berkaitan Konsep Fotosintesis	174
5.2 Peta Konsep Fairol Berkaitan Konsep Fotosintesis	175
5.3 Peta Konsep Faiz Berkaitan Konsep Fotosintesis	176
5.4 Peta Konsep Amin Yang Mempamerkan Konsepsi Kedua Tentang Makanan	187
5.5 Peta Konsep Omar Yang Mempamerkan Konsepsi Ketiga Tentang Makanan	187
5.6 Peta Konsep Arif Yang Mempamerkan Konsepsi Keempat Tentang Makanan	188
5.7 Peta Konsep Zarina Yang Mempamerkan Konsep Nutrien	193
5.8 Peta Konsep Diana Yang Mempamerkan Konsep Nutrien	194
5.9 Peta Konsep Khairunisa Yang Mempamerkan Konsep Nutrien	194
5.10 Konsepsi Alternatif Pelajar Dikekalkan	204
5.11 Peta Konsep Suzi Berkaitan Tenaga Sebelum Olahan Eksperimen	208
5.12 Peta Konsep Suzi Berkaitan Tenaga Selepas Olahan Eksperimen	208
5.13 Konsepsi Alternatif Berubah Menjadi Konsepsi Sainifik	210
5.14 Peta Konsep Fareha Mengenai Fotosintesis Sebelum Olahan Eksperimen	215
5.15 Peta Konsep Fareha Mengenai Fotosintesis selepas Olahan Eksperimen	215
5.16 Konsepsi Alternatif Pelajar Berubah Menjadi Gabungan Konsepsi Alternatif dan Konsepsi Sainifik	216
5.17 Peta Konsep Ammy Mengenai Fotosintesis Sebelum Olahan Eksperimen	218
5.18 Peta Konsep Ammy Mengenai Fotosintesis Selepas Olahan Eksperimen	219
5.19 Peta Konsep Nurwahida Selepas Olahan Eksperimen Yang Menunjukkan Konsepsi Tentang Makanan	220

	Halaman
5.20 Gabungan Konsepsi Saintifik Dan Konsepsi Alternatif Pelajar Berubah Menjadi Konsepsi Saintifik	222
5.21 Peta Konsep Munirah Yang Menunjukkan Gabungan Konsepsi Saintifik Dan Konsepsi Alternatif	223
5.22 Peta Konsep Munirah Selepas Olahan Eksperimen Yang Menunjukkan Konsepsi Saintifik	224
5.23 Peta Konsep Noreen Sebelum Olahan Eksperimen	225
5.24 Peta Konsep Noreen Selepas Olahan Eksperimen	226
5.25 Konsepsi Saintifik Pelajar Yang Berkembang	227
5.26 Anggaran Min Marginal Peningkatan Skor Ujian Konsep Bagi Dua Kumpulan Pada Tahap Pencapaian Akademik Lepas Yang Berbeza	235
6.1 Aliran Konsepsi Pelajar Terhadap Konsep Makanan Tumbuhan	249
6.2 Arah Pergerakan Kefahaman Pelajar Selepas Olahan Eksperimen Pendekatan pengajaran Konstruktivis	259
6.3 Interaksi Input Kefahaman Pelajar Dan Input Kefahaman Saintifik Guru Untuk Menghasilkan Output Kefahaman Akhir Pelajar	264
6.4 Urutan Pengajaran Pendekatan Konstruktivis Yang Dicadangkan Hasil Dapatan Kajian	266

SENARAI SINGKATAN

ANCOVA	Analisis Kovarian
ANOVA	Analisis Varian
BSCS	Biological Science Curriculum Studies
CLIS	Children Learning in Science
GMAT	General Model Analogy Teaching
KBKK	Kemahiran Berfikir Secara Kreatif dan Kritis.
KBSM	Kurikulum Bersepadu Sekolah Menengah
MARA	Majlis Amanah Rakyat
MPK	Model Perubahan Konsep
MRSM	Maktab Rendah Sains MARA.
PKP	Program Khas Pendidikan
PMR	Penilaian Menengah Rendah
PPB	Pendekatan Pengajaran Biasa
PPK	Pendekatan Pengajaran Konstruktivis.
SCIS	Science Curriculum Improvement Studies
SPM	Sijil Pelajaran Malaysia
SPSS	Statistical Package For Social Science.
SWH	Science Writing Heuristics
TOUS	Tests Of Understanding in Science
TPNG	Timbunan Purata Nilai Gred
TWA	Teaching With Analogy
UPPM	Unit Pendaftaran Dan Penilaian Maktab
VOSTS	Views On Science-Technology-Society.
ZPD	Zone Of Proximal Development.

ABSTRAK

Penyelidikan ini adalah untuk mengkaji keberkesanan pendekatan pengajaran konstruktivis dalam menangani konsepsi alternatif pelajar. Sehubungan dengan itu, konsepsi pelajar terhadap konsep fotosintesis dan makanan sebelum olahan eksperimen berdasarkan pendekatan pengajaran konstruktivis telah diselidiki. Pola perubahan konsepsi selepas olahan eksperimen juga dikaji. Penyelidikan ini menggunakan pendekatan kuantitatif dan kualitatif. Subjek kajian ialah seramai 96 pelajar aliran sains tulen tingkatan empat dari dua buah Maktab Rendah Sains MARA (MRSM). Keberkesanan pendekatan pengajaran konstruktivis dianalisis secara kuantitatif dengan menggunakan ujian konsep fotosintesis dan makanan, soal selidik sikap terhadap biologi dan timbunan purata nilai gred (TPNG). Konsepsi awal dan pola perubahan konsepsi pelajar dikesan melalui soal selidik konsep, temu bual dan pemetaan konsep.

Bahan olahan eksperimen terdiri daripada modul Pendekatan Pengajaran Konstruktivis (PPK) yang dibangunkan oleh penyelidik sendiri sebagai garis panduan kepada guru untuk menjalankan pengajaran konstruktivis dengan berkesan. Modul PPK mengandungi latar belakang dan falsafah pendekatan pengajaran konstruktivis serta urutan pendekatan pengajaran konstruktivis.

Analisis kuantitatif menunjukkan pelajar yang melalui pendekatan pengajaran konstruktivis memperoleh pencapaian yang lebih baik daripada pelajar yang melalui pengajaran biasa dalam ujian konsep fotosintesis dan makanan. Perbezaan pencapaian yang signifikan di antara kumpulan eksperimen dan kawalan ini tidak dipengaruhi oleh tahap pencapaian akademik yang lepas. Dari aspek sikap terhadap biologi, didapati tidak terdapat perbezaan yang signifikan di antara kumpulan eksperimen dan

kumpulan kawalan. Peningkatan skor kedua-dua kumpulan juga tidak dipengaruhi oleh tahap pencapaian akademik yang lepas.

Analisis kualitatif menunjukkan kefahaman awal pelajar berkaitan konsep fotosintesis dan makanan wujud dalam pelbagai bentuk iaitu sama ada berbentuk konsepsi alternatif, gabungan konsepsi alternatif dan konsepsi saintifik atau konsepsi saintifik. Lima pola perubahan konsepsi berbentuk progresif dan sehalu juga dikenal pasti.

Kesimpulannya kajian menunjukkan pendekatan pengajaran konstruktivis berkesan dalam membina semula konsepsi alternatif pelajar terhadap konsep fotosintesis dan makanan bagi semua tahap pencapaian akademik yang lepas. Walau bagaimanapun tiada perubahan dalam sikap pelajar terhadap biologi.

The Effectiveness of the Constructivist Teaching Approach in Reconstructing Students' Conceptions Towards the Concepts of Photosynthesis and Food

ABSTRACT

This research examined the effectiveness of constructivist teaching approach in overcoming students' alternative conceptions. Students' initial conceptions before experimental treatment based on the constructivist teaching approach were investigated. In addition, their patterns of conceptual change regarding photosynthesis and food were also studied. Both qualitative and quantitative approaches were used in this research. The subjects were a group of 96 Form Four pure science students from two Junior MARA Science Colleges (MRSM). The effectiveness of the constructivist teaching approach was analysed quantitatively using a photosynthesis and food concept test, a questionnaire on attitude towards biology and cumulative grade point average (CPGA). Students' initial conceptions and patterns of conceptual change were diagnosed using questionnaires, interviews and concept mapping.

The experimental treatment materials consisted of a Constructivist Teaching Approach (PPK) module developed by the researcher to guide teachers in implementing constructivist teaching effectively. The PPK module contained the background and philosophy of the constructivist teaching approach as well as the constructivist teaching sequence.

Quantitative analysis showed that students who underwent the constructivist teaching approach had higher achievement in the photosynthesis and food concept test compared to students in the normal teaching approach. The significant difference between the two groups was not influenced by their prior academic achievement. In terms of attitude, there was no significant difference between the experimental group

and the control group. The gain score in the two groups were also not influenced by their prior academic achievement.

Qualitative analysis showed that students' initial conceptions regarding photosynthesis and food exist in the form of alternative conceptions, a combination of alternative conceptions and scientific conceptions, and scientific conceptions. Five patterns of conceptual change identified were found to be progressive and unidirectional.

This study concludes that the constructivist teaching approach was effective in reconstructing students' alternative conceptions for concepts related to photosynthesis and food. However there was no change in the students' attitude towards biology.

BAB 1

PENGENALAN

1.0 Pendahuluan

Pengajaran dan pembelajaran Sains sentiasa mendapat perhatian masyarakat sejagat termasuk Malaysia. Kekurangan minat pelajar-pelajar untuk meneruskan pengajian dalam bidang sains dan teknologi sama ada di peringkat menengah atas mahupun di universiti adalah membimbangkan. Menurut laporan sebuah akhbar tempatan, hanya 20% pelajar sahaja yang memilih jurusan sains selepas Penilaian Menengah Rendah [PMR] (The Star, 1995). Kenyataan ini dikukuhkan lagi dengan kajian yang dibuat oleh Lee *et al.* (1996) yang mendapati nisbah pelajar sains dan bukan sains terus merosot selepas pelaksanaan KBSM, iaitu daripada 31:69 pada tahun 1986 kepada 20:80 pada tahun 1993. Fenomena ini terus berlaku walaupun kelayakan untuk mengikuti jurusan sains semasa di tingkatan empat adalah rendah, iaitu sekurang-kurangnya kepujian C4. Laporan Kementerian Pendidikan pada tahun 1994 menunjukkan bahawa di kalangan pelajar-pelajar yang mengikuti jurusan sains, peratusan pelajar bumiputera adalah lebih rendah (16.41%) jika dibandingkan dengan pelajar bukan bumiputera (31.18%) pada tahun 1993 (Lee *et al.*, 1996). Jika matlamat untuk meningkatkan pelajar dalam jurusan sains kepada 60% tidak dipenuhi, maka usaha negara untuk menghasilkan sumber tenaga kerja berkemahiran akan terencat dan seterusnya perkembangan ekonomi Malaysia ke arah perindustrian juga akan turut terjejas. Bukan itu sahaja malah usaha untuk menyusun masyarakat semula agar lebih ramai bumiputera menceburi kerjaya dalam bidang sains dan teknologi tidak akan tercapai. Ini seterusnya boleh menghalang usaha kerajaan untuk mewujudkan masyarakat saintifik selaras dengan wawasan 2020.

Kekurangan pelajar bumiputera yang majoriti dari luar bandar mengikuti jurusan sains sejak merdeka adalah kerana pencapaian keputusan peperiksaan awam yang sangat rendah. Di samping itu terdapat korelasi positif antara pencapaian peperiksaan dan kemiskinan di luar bandar (Mustafa, 1989). Atas kesedaran ini banyak sekolah berasrama penuh ditubuhkan oleh Kementerian Pendidikan dengan tujuan untuk memberi peluang kepada pelajar bumiputera hidup dan belajar dalam suasana pembelajaran yang serba lengkap dari segi prasarana dan kemudahan. Pelajar-pelajar yang dipilih untuk memasuki sekolah berasrama penuh adalah berdasarkan pencapaian akademik yang cemerlang, latar belakang sosioekonomi keluarga dan kategori sekolah (Mustafa, 1989; Siti Zaharah, 1975). Dengan ini diharapkan bilangan pelajar bumiputera yang mengikuti aliran sains akan bertambah.

Majlis Amanah Rakyat (MARA) telah diberi tanggungjawab untuk menaikkan taraf sosioekonomi bumiputera selaras dengan matlamat penubuhannya pada tahun 1965. Kelemahan dan kekurangan minat di kalangan masyarakat bumiputera terutama dari luar bandar dalam bidang sains dan teknologi ditangani dengan penubuhan Maktab Rendah Sains MARA (MRSM) pada tahun 1971 (Mustafa, 1989; Siti Zaharah, 1975). Pada peringkat permulaan, MRSM menyediakan pendidikan mulai tingkatan satu hingga tingkatan lima. Pendidikan MRSM kemudian berfokus kepada menengah atas sahaja dengan tujuan untuk mempercepatkan keluaran lepasan SPM dengan bilangan yang ramai. Pada masa ini MRSM hanya menawarkan aliran sains pada peringkat menengah atas sejajar dengan matlamat awal penubuhannya (Bahagian Pelajaran Menengah MARA, 1995).

1.1 Latar Belakang Kajian

MRSM dilahirkan pada tahun 1971 dengan tujuan memberi kemudahan pelajaran di peringkat menengah dan prauniversiti dalam bidang sains dan teknologi kepada pelajar-pelajar bumiputera yang mempunyai kecerdasan mental yang tinggi. Justeru pelbagai kemudahan pembelajaran telah disediakan seperti pusat sumber yang lengkap. Di samping itu, tenaga pengajar adalah terdiri daripada guru-guru yang berijazah serta berkelayakan dalam bidang masing-masing. Semua kelas sains dijalankan di dalam makmal yang serba lengkap bagi memberi peluang kepada setiap pelajar menjalankan eksperimen. Bilangan pelajar yang kecil di dalam kelas (25 orang) membolehkan guru memberikan tumpuan yang lebih kepada setiap pelajar melalui pelbagai kaedah pengajaran seperti program pengayaan, penyelidikan dan perbincangan (Bahagian Pelajaran Menengah, 1995).

Falsafah pendidikan MRSM kini adalah berdasarkan kepada Falsafah Pendidikan Negara. Sistem persekolahan dan peperiksaan tertakluk kepada program yang telah ditentukan oleh Kementerian Pendidikan Malaysia. Namun demikian MRSM mempunyai matlamat yang tersendiri dalam menjalankan program pendidikannya iaitu melahirkan pelajar-pelajar bumiputera yang sempurna dan berketrampilan serta dapat berkhidmat kepada diri sendiri, masyarakat, bangsa, agama dan negara. Objektif khusus yang diberi perhatian ialah kecemerlangan akademik, kesempurnaan sahsiah, kecenderungan keusahawanan dan kecergasan fizikal (Ghazali, 1991).

Kurikulum MRSM pula sentiasa berkembang dengan pelaksanaan pelbagai program bagi meningkatkan pencapaian akademik pelajar. Di antara program tersebut ialah pelaksanaan Kurikulum Kemahiran Berfikir, Kemahiran Amalan Belajar, Sains Komputer, Program Keusahawanan dan Kursus Perkembangan Kerjaya (Ghazali,

1991). Sistem pembelajaran bersepadu diperkenalkan pada tahun 1990 bagi memperkaya dan memperbaiki sistem pendidikan MRSM.

Pada tahun 1988 Program Khas Pendidikan (PKP) diwujudkan di sebuah MRSM dengan tujuan untuk mengubah gaya belajar daripada yang berasaskan ingatan dan pembelajaran berorientasikan peperiksaan kepada yang berasaskan budaya berfikir, kreatif dan kebolehan menyelesaikan masalah. Dalam program PKP, pelajar diberi tugas yang mencabar untuk merangsang pemikiran aras tinggi. Bahan pembelajaran yang didedahkan kepada pelajar adalah menyeluruh dari segi kedalaman dan kelebaran pengetahuan. Sepanjang dua tahun mengikuti program menengah atas, pelajar dikehendaki menulis satu tesis mini secara berkumpulan. Program PKP akan turut dilaksanakan di semua MRSM pada masa akan datang.

Untuk memenuhi keperluan KBSM dan mencapai keputusan cemerlang dalam SPM pula, program pembelajaran pecutan dilaksanakan. Kaedah ini dilaksanakan untuk memastikan isi kandungan sukatan pelajaran SPM dapat diselesaikan dalam tempoh yang telah ditetapkan. Kini konsep sekolah bestari diterapkan di MRSM dengan nama MRSM Bitara, selaras dengan perkembangan pesat teknologi maklumat dan hasrat untuk melahirkan insan seimbang yang berdaya fikir (Bahagian Pelajaran Menengah, 2000).

Kurikulum akademik MRSM adalah berasaskan Kurikulum yang telah ditetapkan oleh Kementerian Pendidikan, Malaysia. Semua mata pelajaran yang kini ditawarkan kepada pelajar-pelajar adalah berdasarkan sukatan pelajaran yang telah ditetapkan oleh kementerian berkenaan. Selain mata pelajaran teras KBSM, penawaran mata pelajaran elektif hanya terhad kepada mata pelajaran berasaskan sains seperti fizik, kimia, biologi, matematik tambahan dan prinsip perakaunan. Oleh

itu MRSM hanya menawarkan tiga jurusan sains sahaja di peringkat menengah atas iaitu sains tulen, sains gunaan dan sains pengurusan (Ghazali, 1991).

Mata pelajaran biologi diajar kepada pelajar yang memilih jurusan sains tulen. Dalam Kurikulum Bersepadu Sekolah Menengah (KBSM), mata pelajaran biologi telah digubal untuk menyediakan pelajar yang ingin mempelajari mata pelajaran berkenaan dengan lebih mendalam dan seterusnya menceburkan diri dalam pelbagai latihan dan kerjaya yang berorientasikan sains dan teknologi. Matlamat mata pelajaran biologi adalah untuk melahirkan pelajar yang mempunyai pengetahuan dan pemahaman tentang biologi, menguasai pemikiran saintifik dan mengamalkan nilai murni (Kementerian Pendidikan Malaysia, 1991). Selain itu adalah diharapkan pelajar boleh membuat keputusan yang bijaksana dan mengenal diri sebagai insan yang diamanahkan untuk mengurus alam dengan penuh tanggungjawab demi kesejahteraan hidup manusia sejangkit (Kementerian Pendidikan Malaysia, 1993b).

Semasa di tingkatan empat pelajar diberi pengetahuan dan pemahaman tentang sel sebagai unit asas hidupan; proses hidup manusia, haiwan dan tumbuhan; keseimbangan yang wujud dalam alam dan pengurusannya dan kepentingan mengekalkan kesihatan diri dan komuniti. Bidang keilmuan yang merangkumi fakta, konsep, prinsip dan aplikasi kepada fenomena alam diberi penekanan (Kementerian Pendidikan Malaysia, 1993b).

Bagi meningkatkan penguasaan kemahiran saintifik, kemahiran proses sains dan kemahiran manipulatif diberi penegasan dan keutamaan. Kemahiran proses sains yang diberi tumpuan ialah mengenal pasti masalah, membuat hipotesis, merancang dan menjalankan kajian, menganalisis, mentafsir dan menilai data serta maklumat, membuat inferens dan rumusan serta membuat pelaporan dan keputusan. Tumpuan kemahiran manipulatif pula ialah mematuhi arahan eksperimen, mengendali alat dan

radas dengan teknik operasi yang betul dan berkesan, menggunakan bahan kimia dengan cara yang betul dan berkesan dan membuat pemerhatian, perekodan dan pengukuran dengan jitu (Kementerian Pendidikan Malaysia, 1993b).

Strategi pengajaran dan pembelajaran Biologi KBSM pula menekankan penglibatan pelajar secara aktif untuk menggalakkan pembentukan pemikiran analitis, kritis dan kreatif. Pelbagai aktiviti yang berpusat kepada pelajar digalakkan seperti kerja amali, kajian lapangan, kajian kes, projek simulasi dan sebagainya. Kaedah pengajaran dan pembelajaran bersifat inkuiri disyorkan agar pelajar memahami hubung kait di antara konsep-konsep dalam biologi serta konsep biologi dalam bidang ilmu yang lain. Justeru diharap pemahaman pelajar terhadap mata pelajaran biologi adalah lebih jelas dan bersepadu (Kementerian Pendidikan Malaysia, 1993b).

Selain dari aspek pengetahuan, kemahiran saintifik dan nilai murni, sukatan pelajaran biologi KBSM juga menekankan kebolehan berkomunikasi dan berbincang secara jelas dan munasabah tentang perkara dan isu semasa yang berkaitan dengan biologi. Dengan itu penghayatan terhadap pengetahuan dan kefahaman biologi boleh dipertingkatkan lagi.

Di dalam sukatan mata pelajaran biologi KBSM, konsep berkaitan fotosintesis dan makanan diajar kepada pelajar tingkatan empat di bawah tajuk kedua iaitu 'Makanan dan Nutrisi.' Tajuk ini diajar selepas topik 'Sel Sebagai Fungsi Asas' (Kementerian Pendidikan Malaysia, 1993b). Sungguhpun begitu topik tersebut bukanlah topik pengenalan kerana pelajar pernah didedahkan kepada konsep asas fotosintesis dan makanan semasa mereka berada di sekolah rendah dan menengah rendah sebelum ini.

Semasa di sekolah rendah pelajar-pelajar telah didedahkan kepada topik asas mengenai makanan seperti kelas makanan, fungsi makanan kepada hidupan dan

konsep-konsep berkaitan makanan seperti nutrisi tumbuhan, respirasi dan perkumuhan (Ferrer, 1992). Di peringkat menengah rendah pula khususnya tingkatan satu, konsep-konsep asas berkaitan fotosintesis diajar di bawah tajuk ‘Udara Di Sekeliling Kita.’ Di bawah tajuk ini konsep fotosintesis dibandingkan dengan respirasi untuk menunjukkan hubungan kedua-dua proses itu dalam penukaran gas serta kaitannya dengan kitar karbon dan kitar oksigen (Kementerian Pendidikan Malaysia, 1993a).

Topik makanan pula diajar secara berasingan semasa pelajar berada di tingkatan dua di bawah tajuk makanan dan pembebasan tenaga. Di bawah tajuk ini sistem pencernaan, sistem pengangkutan, sistem respirasi dan sistem perkumuhan dalam badan serta fungsi-fungsinya yang berkaitan dengan makanan dan nutrisi diperkenalkan. Konsep kelas makanan, gizi seimbang, kegigian, enzim dan respirasi adalah di antara konsep-konsep yang diajar. Beberapa isu berkaitan dengan nutrisi seperti makanan rapu, pengendalian makanan, keracunan makanan, penjagaan gigi dan kesan merokok kepada sistem pernafasan juga diperkenalkan pada peringkat ini (Kementerian Pendidikan Malaysia, 1993a).

Semasa tingkatan empat konsep fotosintesis dan makanan disatukan di bawah tajuk makanan dan nutrisi. Namun kedua-dua konsep ini masih diasingkan di bawah subtopik yang berlainan. Konsep makanan untuk haiwan seolah-olah dibezakan dengan konsep makanan untuk tumbuhan. Makanan untuk manusia dan haiwan diajar berlandaskan konsep gizi dan kelas makanan. Pengetahuan ini seterusnya diperkukuhkan di peringkat molekul dan unsur. Konsep-konsep berkaitan pemakanan haiwan seperti konsep enzim, pencernaan, penyerapan dan penyimpanan juga diperkenalkan. Eksperimen ujian makanan dan menguji tindakan enzim diulangi pada peringkat ini sementara beberapa eksperimen lain ditambah seperti menguji kehadiran

unsur di dalam makanan, menentukan kandungan vitamin C, menentukan nilai kalori makanan dan mengkaji faktor-faktor yang mempengaruhi keaktifan enzim (Kementerian Pendidikan Malaysia, 1993b).

Makanan untuk tumbuhan pula diajar di bawah subtopik keperluan nutrien dalam tumbuhan dan subtopik fotosintesis. Walaupun konsep makanan dan nutrien adalah berbeza namun Huraian Sukatan Pelajaran tidak memberi penekanan kepada perbezaan kedua-dua konsep ini. Justeru pengertian autotrof dan heterotrof diajar di bawah subtopik keperluan nutrien dalam tumbuhan. Konsep-konsep berkaitan fotosintesis yang diajar dimulai dengan sejarah ringkas penemuan fotosintesis, struktur dan fungsi bahagian daun, penyesuaian daun yang berkaitan dengan fotosintesis, mekanisme fotosintesis dan faktor yang mempengaruhi kadar fotosintesis (Kementerian Pendidikan Malaysia, 1993b).

Sistem penilaian mata pelajaran sains KBSM seperti yang terdapat dalam peperiksaan Sijil Pelajaran Malaysia (SPM) menekankan pemikiran saintifik selaras dengan matlamat KBSM. Pada akhirnya pelajar-pelajar diharap dapat menguasai konsep-konsep sains, mempunyai kemahiran-kemahiran mengendalikan maklumat sains dan berkebolehan menyusun fakta mengikut urutan yang logikal dan saintifik (Ahmad Roslan, 1997). Selain itu, kemahiran proses sains, kemahiran manipulatif dan amalan nilai murni tidak disisihkan.

1.2 Pernyataan Masalah

Setelah 30 tahun MRSM ditubuhkan hasrat untuk melahirkan 30% masyarakat bumiputera yang terlibat dalam kerjaya sains dan teknologi masih belum tercapai. Menurut Laporan Rancangan Malaysia Ketujuh, peratusan Bumiputera yang menceburi pekerjaan dalam kategori profesional dan teknikal hanya meningkat

daripada 10 peratus pada tahun 1990 kepada 12.7 peratus pada tahun 1995 (Malaysia, 1996).

Sehubungan itu isu prestasi pelajar luar bandar dalam sains dan matematik sering menjadi agenda perbincangan para pengurus dan pendidik di MRSM (Ahmad Roslan, 1997; Ramli, 1995). Menurut kajian yang dibuat oleh Ramli (1980), Saat (1989) (disebut oleh Fatanah, 1997), dari segi keputusan peperiksaan dan analisis pencapaian sains dan matematik, didapati tiada perbezaan dengan sekolah harian yang terkenal walaupun pelbagai kemudahan disediakan seperti peralatan yang canggih, nisbah guru-pelajar yang kecil, bilangan makmal yang banyak dan bilangan buku di perpustakaan yang mencukupi.

Pemilihan pelajar memasuki MRSM berdasarkan tiga kriteria iaitu akademik, ujian kecerdasan dan latar belakang sosioekonomi (Siti Zaharah, 1975). Walaupun ketiga-tiga kriteria ini masih lagi digunakan masa kini, namun disebabkan pencapaian akademik pelajar di peringkat PMR terus meningkat maka MARA hanya memilih pelajar yang mendapat A dalam mata pelajaran sains dan matematik sebagai syarat kelayakan memohon masuk ke MRSM. Oleh hal yang demikian, sejak pelaksanaan KBSM kesemua pelajar yang terpilih memasuki MRSM mempunyai prestasi cemerlang (A) dalam subjek sains dan matematik di peringkat PMR. Mereka juga mempunyai kelayakan minimum 6A daripada lapan mata pelajaran yang diambil di peringkat menengah rendah.

Walaupun syarat kemasukan pelajar ke tingkatan empat adalah berdasarkan prestasi cemerlang PMR iaitu gred A untuk mata pelajaran sains dan matematik, namun pencapaian SPM bagi mata pelajaran biologi tidak setara dengan pencapaian pelajar di peringkat PMR. Secara purata peratus pelajar yang mampu mencapai gred cemerlang (A1 dan A2) untuk mata pelajaran biologi hanya 21.4% sahaja (Jadual

1.1). Purata peratus gred cemerlang bagi subjek sains lain pula ialah 15.7% untuk mata pelajaran fizik dan 22.6% untuk mata pelajaran kimia (Jadual 1.2 dan 1.3).

Jadual 1.1 Trend Pencapaian Subjek Biologi SPM Maktab Rendah Sains MARA (1993-1999)

Gred	1993 N=1863		1994 N=2215		1995 N=2212		1996 N=2491		1997 N=2447		1998 N=2821		1999 N=3203	
	Bil	%	Bil	%	Bil	%	Bil	%	Bil	%	Bil	%	Bil	%
A1-A2	300	16.1	319	14.4	365	16.5	289	11.6	810	33.1	771	27.3	992	31.0
C3-C4	915	49.1	903	40.8	768	34.7	871	35.0	999	40.8	1146	40.6	1275	39.8
C5-C6	542	29.1	839	37.9	819	37.0	1002	40.2	531	21.7	759	26.9	743	23.2
A1-C6	1757	94.3	1167	93.1	1952	88.2	2162	86.8	2340	95.6	2676	94.8	3010	94.0

(Sumber: Unit Ujian MARA, 1996-1999)

Jadual 1.2 Trend Pencapaian Subjek Fizik SPM Maktab Rendah Sains MARA (1993-1999)

Gred	1993 N=2483		1994 N=3008		1995 N=2691		1996 N=3131		1997 N=2933		1998 N=3546		1999 N=3780	
	Bil	%	Bil	%	Bil	%	Bil	%	Bil	%	Bil	%	Bil	%
A1-A2	205	8.2	291	9.7	264	9.8	418	13.4	743	25.3	772	21.8	810	21.4
C3-C4	793	31.9	937	31.1	1005	37.3	1136	36.3	1401	47.8	1567	44.2	1581	41.8
C5-C6	984	39.6	1253	41.7	1061	39.4	1239	39.6	718	24.5	1028	29.0	1095	29.0
A1-C6	1982	79.7	2481	82.5	2330	86.5	2793	89.3	2862	97.6	3376	95.0	3486	92.2

(Sumber: Unit Ujian MARA, 1996-1999)

Jadual 1.3 Trend Pencapaian Subjek Kimia SPM Maktab Rendah Sains MARA (1993-1998)

Gred	1993 N=2484		1994 N=3008		1995 N=2691		1996 N=3131		1997 N=2933		1998 N=3547		1999 N=3780	
	Bil	%	Bil	%	Bil	%	Bil	%	Bil	%	Bil	%	Bil	%
A1-A2	324	13.0	429	14.3	314	11.7	621	19.8	1025	34.9	1126	31.8	1223	32.4
C3-C4	938	37.8	1242	41.3	1096	40.7	1455	46.5	1239	42.2	1418	40.0	1470	38.9
C5-C6	863	34.7	930	30.9	914	34.0	828	26.4	523	17.8	820	23.1	813	21.5
A1-C6	2125	85.5	2601	86.5	2324	86.4	2904	92.7	2787	94.7	3364	94.9	3506	92.8

(Sumber: Unit Ujian MARA, 1996-1999)

Analisis pencapaian mata pelajaran biologi bagi pelajar di sebuah MRSM sejak semester 1 apabila mereka mula belajar di MRSM sehingga mereka keluar pada akhir semester 4 menunjukkan trend yang kian merosot sama ada dari segi gred cemerlang (A) mahu pun purata markah keseluruhan pelajar (Jadual 1.4 dan Jadual 1.5).

Jadual 1.4 Trend Pencapaian Pelajar Dalam Mata Pelajaran Biologi (Mulai semester 1, 1996 hingga semester 4, 1997)

	A1 &A2 (%)	Purata Markah (%)
Semester 1	6.8	58.4
Semester 2	7.0	46.9
Semester 3	4.2	46.1
Semester 4	5.5	42.6

(Sumber: Unit Pendaftaran dan Penilaian, MRSM Balik Pulau, 1997; 1998)

Jadual 1.5 Trend Pencapaian Pelajar Dalam Mata Pelajaran Biologi (Mulai semester 1, 1997 hingga semester 4, 1998)

	A1 &A2 (%)	Purata Markah (%)
Semester 1	2.0	55.0
Semester 2	10.1	56.9
Semester 3	9.8	57.2
Semester 4	6.9	55.4

(Sumber: Unit Pendaftaran dan Penilaian, MRSM Balik Pulau, 1997; 1998)

Kesimpulannya, walaupun pelajar mencapai keputusan cemerlang semasa di peringkat menengah rendah, analisis pencapaian pelajar secara keseluruhan menunjukkan pencapaian sains pelajar di peringkat menengah atas kurang memuaskan. Fenomena ini membayangkan pemahaman konsep sains pelajar tidak kukuh dan bersepadu.

Pelajar-pelajar MRSM seperti pelajar yang lain mempunyai gaya dan ragam belajar yang berbeza. Pelbagai usaha diterokai bagi meningkatkan pencapaian

akademik seperti mempelbagaikan kaedah pengajaran. Sistem pembelajaran bersepadu telah diperkenalkan pada tahun 1990 bagi memperkayakan sistem pembelajaran di MRSM (Bahagian Pelajaran Menengah MARA, 1995). Pembelajaran bersepadu merupakan satu sistem pembelajaran yang mengenegahkan tiga metodologi utama iaitu pembelajaran berpasukan, pembelajaran pecutan dan pembelajaran berasaskan ragam belajar individu. Falsafah pembelajaran bersepadu adalah seperti berikut.

- a. Setiap individu mempunyai potensi dan keupayaan belajar yang tidak terhad.
- b. Setiap pelajar mempunyai gaya pembelajaran tersendiri yang merupakan satu kekuatan yang harus dieksploitasikan. Kaedah ini adalah berdasarkan model gaya pembelajaran yang dikemukakan oleh Dunn & Dunn (1978).
- c. Setiap pelajar mempunyai pelbagai kecerdasan pembelajaran seperti kecerdasan berbahasa, ruang, muzik, logik-matematik, kinestetik, hubungan antara manusia dan hubungan dalaman sendiri.
- d.. Proses pembelajaran merupakan satu proses yang bersepadu yang meliputi aspek kognitif, jasmani, rohani dan emosi.
- e. Pembelajaran haruslah menyeronokkan dan memberangsangkan.

Pembelajaran bersepadu merangkumi tiga peringkat yang berikut.

- a. Persediaan mental dengan guru mewujudkan satu suasana mental yang positif, tenang dan boleh menimbulkan minat belajar.
- b. Persembahan maklumat dalam suasana aktiviti yang menyeronokkan dan tidak mengancam.

- c. Praktis untuk membolehkan pelajar berkesempatan mengamalkan pengetahuan dan kemahiran yang telah diperoleh.

(Ruslan, 1993)

Usaha ini masih kurang berjaya kerana menurut kajian yang dibuat oleh Che Soh (1994), tidak terdapat perbezaan dari segi pencapaian dan kefahaman di antara pelajar yang mengikuti kaedah pembelajaran bersepadu dengan pelajar yang lain terhadap mata pelajaran fizik. Laporan kajian yang dibuat oleh Ghazali (1996) terhadap pelaksanaan pembelajaran bersepadu menunjukkan bahawa lebih daripada separuh (57.1%) guru-guru biologi MRSM mempercayai bahawa pelajar-pelajar tidak akan memahami konsep yang hendak disampaikan jika kaedah pembelajaran bersepadu digunakan. Di samping itu sebahagian besar (35.7%) guru-guru biologi mempercayai prestasi SPM akan terjejas jika guru menggunakan kaedah pembelajaran bersepadu. Kajian Ghazali (1996) menunjukkan keyakinan guru-guru biologi yang rendah terhadap pembelajaran bersepadu. Walau bagaimanapun kaedah ini masih terus digunakan sebagai usaha untuk mempelbagaikan kaedah mengajar memandangkan sikap pelajar yang positif terhadap kaedah pembelajaran bersepadu (Che Soh, 1994).

Sukatan mata pelajaran sains di peringkat SPM digubal khusus untuk pelajar berkebolehan tinggi (Lee *et al.*, 1996). Sistem penilaian mata pelajaran sains KBSM seperti yang terdapat dalam peperiksaan Sijil Pelajaran Malaysia (SPM) juga menekankan pemikiran saintifik selaras dengan matlamat KBSM. Oleh sebab itu, walaupun pelajar-pelajar MRSM mempunyai pencapaian akademik yang cemerlang, mereka masih menghadapi pelbagai kesukaran dalam pembelajaran sains. Ramli (1995) yang mengulas Laporan Prestasi SPM (1994) MRSM bagi mata pelajaran biologi menyatakan pelajar-pelajar tidak dapat menerangkan sesuatu jawapan secara

terperinci berasaskan fakta biologi. Mereka kurang mantap dalam menyusun fakta, menghubungkan antara fungsi dan struktur, dan menjalinkan proses biologi secara teratur. Pelajar juga lemah dalam penggunaan istilah dan kurang menguasai laras bahasa sains. Ahmad Roslan (1997) pula menyebut di antara punca pelajar Melayu tidak mendapat keputusan yang cemerlang (A1 dan A2) dalam mata pelajaran biologi ialah kerana mereka kekurangan kemahiran belajar, kemahiran membuat nota sains dan didedahkan kaedah pengajaran sains yang berpusat kepada guru. Pernyataan-pernyataan di atas membayangkan bahawa pelajar-pelajar MRSM menghadapi kesukaran dalam proses pembelajaran biologi.

Kini konsep Sekolah Bestari yang dipelopori oleh Kementerian Pendidikan Malaysia (Kementerian Pendidikan Malaysia, 1997) akan diterapkan dengan nama MRSM Bitara. Hasrat MRSM Bitara ialah untuk melahirkan insan seimbang yang berdaya fikir melalui pelaksanaan Program Khas Pendidikan (PKP) dan penggunaan teknologi maklumat [Bahagian Pelajaran Menengah, 2000]. Konsep Sekolah Bestari menekankan pembelajaran yang berpusatkan pelajar dan menjadikan proses pembelajaran sebagai satu pengalaman yang lebih menarik, memberangsangkan dan bermakna (Kementerian Pendidikan, 1997). Menurut Perkins (1992) untuk mewujudkan suasana “bestari” di sekolah, proses pengajaran dan pembelajaran mesti mengambil kira perspektif perkembangan pelajar, pembelajaran secara kolaboratif dan konstruktivis.

Proses pengajaran dari perspektif konstruktivis menitikberatkan pengetahuan sedia ada pelajar sebelum mereka memasuki bilik darjah. Pelajar-pelajar mempunyai kefahaman konsep sedia ada yang berbagai-bagai akibat pergaulan sosial, interaksi dengan alam sekitar dan hasil pembelajaran sains di peringkat sekolah rendah dan menengah rendah. Sebahagian besar daripada kefahaman konsep ini tidak saintifik.

Kefahaman-kefahaman ini disebut konsepsi alternatif. Konsepsi alternatif ini tegar di dalam minda pelajar sehingga amat sukar dipupuskan. Maka sebahagian besar pendidik sains berpendapat konsepsi alternatif perlu diberi perhatian jika kita inginkan pengajaran sains yang berkesan (Pfundt & Duit, 1994). Lee *et al.* (1996) juga menyatakan untuk menangani kemerosotan minat dan kebolehan pelajar dalam bidang sains, proses pengajaran sains perlu mengambil kira konsepsi alternatif pelajar. Tinjauan kajian oleh Wandersee *et al.* (1994) pula mendapati konsepsi alternatif terdapat pada semua peringkat umur, jantina, kebudayaan dan pelbagai kebolehan. Jadi tidak hairanlah jika pelajar MRSM yang terpilih di kalangan bumiputera yang berkebolehan tinggi dan sebahagian besarnya dari luar bandar tetap menghadapi kesukaran dalam pembelajaran sains. Di samping itu kajian juga menunjukkan guru-guru, terutamanya guru-guru baru, turut menyebarkan konsepsi alternatif kepada pelajar semasa mengajar (Yip, 1998, Barass, 1984, Sanders, 1993, Chuah, 1998).

Dengan kandungan sukatan pelajaran yang padat dan kaedah penyampaian secara didaktik yang dominan di MRSM pada masa ini, mata pelajaran biologi dipelajari secara menghafal semata-mata untuk tujuan lulus peperiksaan. Kaedah ini juga mengakibatkan pelajar menjadi bosan dan tidak menghargai pengetahuan biologi kepada kehidupan mereka kerana proses pembelajaran yang tidak memberi makna. Keadaan ini mungkin akan menyumbang kepada kemerosotan minat pelajar terhadap mata pelajaran biologi dan seterusnya menjejaskan prestasi mereka di dalam peperiksaan awam.

Kualiti pengajaran semakin terjejas dengan beban tugas dan tanggungjawab guru yang terlalu tinggi (Ahmad Roslan, 1997). Mereka kekurangan masa untuk merancang kaedah pengajaran yang menarik dan pelbagai. Akhirnya pendekatan pengajaran secara didaktik menjadi dominan. Kaedah pengajaran secara didaktik

memerlukan guru-guru yang menguasai isi kandungan dan kaedah penyampaian yang berkesan. Oleh hal yang demikian guru-guru yang berpengalaman adalah berkesan untuk mencapai kecemerlangan akademik dan meningkatkan minat pelajar terhadap sains (Lee *et al.*, 1994). Walau bagaimanapun, lebih separuh guru biologi di MRSM mempunyai pengalaman mengajar kurang dari 10 tahun (Ahmad Roslan, 1997). Situasi ini memberi kesan kepada kualiti pengajaran di dalam bilik darjah.

Faktor masa juga mungkin menyebabkan banyak aktiviti amali dan kajian lapangan ditekankan atau tidak dilaksanakan seperti yang diharapkan. Secara amnya ramai pelajar aliran sains didapati tidak mengambil berat terhadap persediaan amali, tidak serius semasa aktiviti amali dan tidak menulis laporan eksperimen (Tan, 1982). Keadaan begini yang berterusan pasti mengganggu minat, pembinaan semula konsep dan pembentukan pemikiran saintifik pelajar secara keseluruhan.

Pelajar-pelajar MRSM yang mengikuti aliran sains tulen juga menghadapi beban akademik yang tinggi. Mereka mengambil sekurang-kurangnya sembilan mata pelajaran untuk menghadapi Sijil Pelajaran Malaysia (SPM). Mata pelajaran fizik, kimia, biologi dan matematik tambahan dianggap sukar dan mempunyai sukatan pelajaran yang padat. Akibat beban akademik yang tinggi, kebanyakan pelajar menghadapi pelajaran dengan cara menghafal untuk menghadapi peperiksaan SPM. Fenomena menghafal secara mendalam mulai dikesan di peringkat menengah apabila kurikulum sains semakin kompleks dan mencabar (Goh, 1997). Pembelajaran secara menghafal dan meluahkan semula di dalam peperiksaan dikaitkan dengan pembelajaran pendekatan permukaan. Pendekatan ini membuat pelajar bertindak secara pasif ke atas pelajaran dan menumpukan perhatian ke arah memenuhi kehendak peperiksaan. Perhatian pelajar juga tertumpu kepada mempelajari prosedur untuk menyelesaikan sesuatu masalah. Isi-isi pelajaran juga dipelajari secara terpisah

dan tidak dapat dihubungkan antara satu sama lain (Wan Zah, 2000). Oleh hal yang demikian, pelajar terus kehilangan minat terhadap biologi kerana pengalaman belajar di bilik darjah tidak memberi makna kepada mereka.

Masa yang diperuntukkan kepada setiap mata pelajaran termasuk biologi adalah terhad iaitu 4 sela masa seminggu (40 minit bagi setiap sela masa). Proses membina semula konsep dan membentuk pemikiran saintifik memerlukan masa yang panjang kerana menggunakan pelbagai pendekatan termasuk inkuiri dan penemuan. Dengan ini wajarlah rancangan pengajaran yang luwes dibina dengan memastikan proses membina semula konsep dan membentuk pemikiran saintifik berlaku di dalam bilik darjah dalam tempoh masa pengajaran yang telah ditetapkan.

Dalam kajian ini penyelidik akan membangun dan mengkaji satu program pengajaran biologi berdasarkan pendekatan konstruktivis untuk menangani masalah pembelajaran biologi, kelunturan minat pelajar terhadap biologi dan pembelajaran secara hafalan. Topik 'Keperluan Nutrien Dalam Tumbuhan' dan 'Fotosintesis' daripada Bab 2, tingkatan empat telah dipilih untuk kajian ini kerana konsep ini diajar pada awal semester satu tingkatan empat iaitu selepas konsep sel. Pada peringkat awal ini pelajar-pelajar baru mula memahami konsep-konsep asas biologi. Penyelidik telah menyatukan kedua-dua subtopik di atas di bawah tajuk 'Fotosintesis dan Makanan.' Konsep fotosintesis dipilih kerana ramai penyelidik mendapati konsep ini adalah abstrak dan sukar difahami oleh pelajar (Johnstone & Mahmood, 1980; Driver *et al.*, 1995). Walaupun terdapat konsep-konsep lain yang lebih sukar seperti genetik dan sistem saraf, namun proses fotosintesis merupakan prakeperluan bagi kefahaman konsep-konsep asas berkaitan ekologi seperti rantai makanan, kitar karbon, aliran tenaga dan sebagainya (Anderson *et al.*, 1990). Makanan pula merupakan konsep utama ke arah memahami aspek kehidupan seperti pencernaan dan respirasi. Konsep

makanan juga sering digunakan dalam konteks saintifik dan bukan saintifik yang menyebabkan banyak berlaku konsepsi alternatif. Di samping itu ramai pelajar keliru antara pengertian makanan dan nutrien (Loo, 1994).

1.3 Rasional Kajian

Pelbagai kaedah pengajaran dan pembelajaran telah dicadangkan di MRSM bagi meningkatkan pencapaian pelajar dalam bidang sains. Namun pencapaian pelajar masih belum memuaskan di peringkat Sijil Pelajaran Malaysia (SPM). Masalah pembelajaran sains yang dihadapi pelajar MRSM sekian lama menuntut kita memikirkan semula pendekatan pengajaran dan pembelajaran yang lebih berkesan kepada pelajar. Adalah wajar pendekatan pengajaran konstruktivis diperkenalkan bagi meningkatkan minat dan kebolehan pelajar di dalam bidang sains. Kesukaran yang dialami oleh pelajar dalam membina pengetahuan sains perlu diambil kira dari sudut fahaman konstruktivis pula yang menumpukan konsepsi alternatif pelajar dan pembelajaran bermakna.

Pendekatan pengajaran konstruktivis mula dicadangkan mulai dekad lapan puluhan setelah pelbagai konsepsi alternatif dikaji oleh penyelidik-penyelidik. Antara model pendekatan pengajaran konstruktivis yang dicadangkan ialah model pengajaran perubahan konsep yang di kemukakan oleh *The Children's Learning In Science Project [CLIS]* (Scott, 1987). Model pengajaran ini mengandungi lima fasa iaitu orientasi, pencetusan idea, penstrukturan semula idea dan refleksi perubahan idea. Model ini bersandarkan pendapat bahawa kefahaman dan kepercayaan pelajar perlu dikenal pasti sebelum pengajaran konstruktivis dilakukan. Pengajaran konstruktivis adalah penting bagi menghubungkan konsepsi alternatif pelajar dengan konsepsi saintifik konvensional (Driver, 1995).

Kaedah pengajaran yang berkesan amat penting dalam membantu pelajar membina semula konsepsi saintifik. Menurut Driver *et al.* (1995) guru merupakan perantara di antara konsepsi alternatif pelajar dan konsepsi sains yang dikehendaki. Dalam proses pengajaran yang berkesan, guru menggalakkan perbincangan antara pelajar-pelajar bagi membolehkan mereka menilai kefahaman yang dipegang agar guru seterusnya dapat mendedahkan kelemahan kefahaman alternatif ini.

Selepas model pengajaran lima fasa ini diperkenalkan berserta dengan beberapa modul pengajaran, belum ada lagi kajian secara kualitatif mahupun kuantitatif dibuat bagi menguji keberkesanan fasa pengajaran ini dalam membina semula pengetahuan saintifik pelajar. Setakat ini pasukan penyelidik *CLIS* telah meneroka konsepsi alternatif pelajar sebelum intervensi berdasarkan pengajaran konstruktivis secara meluas tetapi penilaian keberkesanan intervensi hanya dilaksanakan dari sudut keterangan etnografik (Driver, 1987). Belum terdapat kajian keberkesanan pengajaran konstruktivis dilakukan secara menyeluruh dari sudut pendekatan kuantitatif dan kualitatif.

Kajian berkaitan konsepsi sains pelajar telah dilakukan secara meluas oleh para penyelidik, namun tidak banyak kajian yang dibuat tentang kaedah pengajaran yang membina semula konsepsi sains pelajar. Tinjauan literatur yang dibuat oleh Pfundt & Duit (2000) menunjukkan hanya 20% daripada kajian mengenai konsepsi pelajar melibatkan kaedah baru untuk mengatasi konsepsi alternatif melalui kaedah intervensi melalui pengajaran konstruktivis. Namun Pfundt & Duit (1994) menegaskan untuk menjadikan proses pengajaran dan pembelajaran sains lebih berkesan, konsepsi alternatif pelajar mesti diberi perhatian. Kajian berkaitan konsepsi alternatif pelajar dan kaedah intervensi melalui pengajaran konstruktivis di peringkat tempatan juga amat berkurangan.

Oleh hal yang demikian, penyelidik membangunkan satu model pendekatan pengajaran konstruktivis dalam kajian ini yang mengambil kira faktor konsepsi alternatif pelajar. Di samping itu beban akademik pelajar yang tinggi, peruntukan masa mengajar yang terhad, kekurangan guru-guru yang berpengalaman dan konsepsi alternatif guru juga diambil kira.

Dengan minat dan keprihatinan masyarakat terhadap pencapaian pelajar dalam bidang sains, maka wajarlah kajian ini dijalankan untuk menerokai kaedah pengajaran dan pembelajaran sains yang berkesan. Kecemerlangan pelajar di dalam bidang sains perlu ditingkatkan lagi dengan memberi perhatian kepada konsepsi alternatif pelajar pula serta kaedah menanganinya dengan menggunakan strategi pengajaran dan pembelajaran konstruktivis. Semoga dengan ini hasrat MRSM untuk melahirkan pelajar yang berdaya fikir akan tercapai.

1.4 Matlamat Dan Objektif Kajian

Matlamat kajian ini ialah untuk mengkaji keberkesanan proses pengajaran dan pembelajaran berdasarkan pendekatan konstruktivis dalam suatu kajian yang mempunyai reka bentuk kuasi eksperimen dan kualitatif. Penyelidik akan membangunkan suatu modul pendekatan pengajaran konstruktivis (PPK) untuk guru yang mengambil kira konsepsi alternatif pelajar. Modul PPK memenuhi matlamat proses pengajaran berpusatkan pelajar dalam KBSM dan hasrat MRSM untuk melahirkan pelajar yang berdaya fikir selaras dengan konsep MRSM Bitara. Dengan menggunakan modul PPK, guru dalam kumpulan eksperimen akan menjalankan olahan eksperimen berdasarkan pengajaran konstruktivis. Di samping itu, penyelidik akan menggunakan kaedah kualitatif untuk mengkaji kefahaman pelajar terhadap

konsep-konsep berkaitan fotosintesis dan makanan sebelum dan selepas olahan eksperimen.

Dengan itu objektif-objektif kajian ialah untuk

1. menghuraikan konsepsi alternatif pelajar berkaitan konsep-konsep fotosintesis dan makanan sebelum olahan eksperimen melalui modul pendekatan pengajaran konstruktivis (PPK);
2. menerangkan kefahaman pelajar berkaitan konsep-konsep fotosintesis dan makanan selepas olahan eksperimen melalui modul PPK;
3. membandingkan kefahaman pelajar yang diolah dengan modul PPK dan pelajar yang tidak mengikuti modul PPK berkaitan konsep fotosintesis dan makanan; dan
4. membandingkan sikap pelajar yang diolah dengan modul PPK dan pelajar yang tidak mengikuti modul PPK terhadap biologi.

1.5 Persoalan Penyelidikan

Berasaskan objektif-objektif di atas, persoalan-persoalan penyelidikan adalah seperti berikut.

1. Apakah konsepsi awal pelajar berkaitan konsep fotosintesis dan makanan sebelum olahan eksperimen menggunakan modul pendekatan pengajaran konstruktivis (PPK)?
2. Apakah pola perubahan konsepsi pelajar terhadap konsep-konsep berkaitan fotosintesis dan makanan selepas olahan eksperimen melalui modul PPK?

3. Adakah olahan eksperimen melalui modul PPK berkesan dalam proses membina semula kefahaman konsep pelajar?
4. Adakah olahan eksperimen melalui modul PPK berkesan dalam mengubah sikap pelajar terhadap biologi?

1.6 Hipotesis-Hipotesis Kajian

Untuk menjawab persoalan-persoalan 1 dan 2 pendekatan kajian kualitatif digunakan. Bagi persoalan 3 dan 4, pendekatan kuasi-eksperimen digunakan. Sehubungan dengan persoalan-persoalan 3 dan 4, hipotesis-hipotesis berikut akan diuji pada tahap kesignifikanan $\alpha = 0.10$.

Hipotesis 1

Min peningkatan skor pencapaian dalam ujian konsep fotointesis dan makanan bagi kumpulan pelajar tingkatan empat yang mengikuti modul pendekatan pengajaran konstruktivis (PPK) adalah lebih tinggi daripada kumpulan pelajar tingkatan empat yang tidak mengikuti modul PPK.

Hipotesis 2

Min peningkatan skor dalam soal selidik sikap terhadap biologi bagi kumpulan pelajar tingkatan empat yang mengikuti modul PPK adalah lebih tinggi daripada kumpulan pelajar tingkatan empat yang tidak mengikuti modul PPK.

1.7 Kerangka Konsep Kajian

Pendekatan konstruktivis merupakan asas kajian ini. Kerangka konsep kajian ini menggabungkan teori perkembangan kognitif Piaget, teori pembelajaran bermakna Ausubel, teori pembelajaran Bruner, pendekatan pengajaran konstruktivisme

berdasarkan model perubahan konsep dan peranan guru sebagai perantara antara konsepsi alternatif dan konsepsi saintifik.

1.7.1 Fahaman Konstruktivis

Dari sudut fahaman konstruktivis, pembelajaran bukan satu proses mengisi minda pelajar yang kosong atau pun memperoleh maklumat yang baru. Mereka sebenarnya telah pun mempunyai idea tersendiri mengenai fenomena, maksud perkataan dan kejadian-kejadian yang berlaku di sekeliling mereka. Pembelajaran merupakan satu proses membina semula idea serta menerima idea baru secara aktif dan bukan setakat menyerap idea yang diberikan. Justeru proses pembelajaran dilihat sebagai satu proses perubahan konsep (Bell, 1995). Tobin (2000) menambah bahawa dari perspektif konstruktivis pelajar merundingkan makna dan membina persetujuan melalui interaksi antara satu sama lain dan dengan artefak. Melalui interaksi antara satu sama lain pelajar akan menguji dan mendapat maklum balas tentang kecukupan pengetahuan mereka. Sehubungan dengan itu, proses pengajaran konstruktivis seharusnya mengambil kira idea sedia ada pelajar dengan cara mendedahkan idea sedia ada ini dan kemudian menilai sama ada idea ini perlu diganti dengan idea yang lebih munasabah (Carr *et al.*, 1994).

1.7.2 Teori perkembangan kognitif Piaget

Menurut Piaget (disebut oleh Wadsworth, 1971) minda kanak-kanak mempunyai struktur kognitif atau skemata yang sentiasa berkembang melalui proses asimilasi dan akomodasi. Asimilasi merupakan satu proses kognitif yang membolehkan seseorang mengintegrasikan persepsi baru atau kejadian stimulus ke dalam skemata yang sedia ada. Jika ciri stimulus ini tidak sesuai dengan skemata yang sedia ada, seseorang itu boleh membina skemata baru atau memodifikasikan skemata yang

sedia ada. Proses asimilasi dan akomodasi mesti seimbang untuk memastikan kecekapan interaksi antara kanak-kanak dengan alam sekitar. Ketidakseimbangan yang berlaku antara asimilasi dan akomodasi menyebabkan kanak-kanak terus didorong untuk mencapai keseimbangan. Untuk mencapai keseimbangan, kanak-kanak perlu mengasimilasi atau mengakomodasi stimulus yang diterima. Oleh sebab itu, struktur kognitif kanak-kanak dibina sedikit demi sedikit semasa kanak-kanak berinteraksi dengan persekitaran dan seterusnya cuba untuk mencari makna. Pemahaman konsep hanya boleh diperoleh melalui penemuan dan pembinaan semula idea secara aktif (Wadsworth, 1971).

1.7.3 Teori pembelajaran Ausubel

Menurut Ausubel *et al.* (1978) pembelajaran bermakna boleh dicapai apabila pengetahuan baru diasimilasikan dengan pengetahuan relevan yang sedia ada di dalam struktur kognitif pelajar. Pengetahuan atau konsep yang sedia ada di dalam struktur kognitif memudahkan pembelajaran bermakna dan seterusnya menggalakkan proses perkembangan konsep seseorang pelajar. Pembelajaran bermakna dibezakan dengan pembelajaran hafazan dengan maklumat diperoleh secara diskrit, terasing dan dikaitkan dengan struktur kognitif secara arbitrari dan hafalan (Novak, 1979).

Proses merangkaikan maklumat baru kepada maklumat yang sedia di dalam struktur kognitif disebut sebagai subsumpsi, sementara konsep yang sedia ada di dalam struktur kognitif disebut sebagai subsumer. Proses subsumpsi akan berterusan apabila elemen pengetahuan baru diasimilasikan kepada subsumer sehingga subsumer asal terus mengalami pembezaan progresif. Apabila terdapat seolah-olah percanggahan makna antara dua atau lebih konsep, disonans kognitif berlaku. Keadaan disonans kognitif boleh dikurangkan atau dielakkan melalui proses penyelarasan integratif. Dengan erti kata lain faktor yang paling mempengaruhi

pembelajaran ialah pengetahuan sedia ada pelajar seperti yang ditegaskan oleh

Ausubel *et al.* (1978):

“Jika saya terpaksa merumuskan semua psikologi pendidikan kepada satu prinsip, saya akan menyatakan bahawa faktor paling penting yang mempengaruhi pembelajaran ialah apa yang telah diketahui oleh pelajar. Kenalpastikan ini dan ajar dengan sewajarnya.”

Epigraf