

**PEMBANGUNAN DAN PENILAIAN
KEBERKESANAN MODUL PENDEKATAN
PENGAJARAN BERASASKAN OTAK DENGAN
INTEGRASI *i-THINK* DAN *BRAIN GYM* UNTUK
MENINGKATKAN KEFAHAMAN KONSEPTUAL
DAN MOTIVASI BELAJAR FIZIK PELAJAR
MATRIKULASI**

oleh

AZLINA BINTI MAZLAN

**Tesis yang diserahkan untuk
memenuhi keperluan bagi
Ijazah Doktor Falsafah**

Januari 2018

PENGHARGAAN

Alhamdulillah. Terima kasih ya Allah kerana membenarkan saya melalui segala cabaran emosi dan kewangan dan menjadi orang yang lebih baik dalam proses menimba ilmu.

Pertama sekali, setinggi-tinggi penghargaan dan ucapan jutaan terima kasih kepada Dr. Salmiza Saleh selaku penyelia utama tesis dan Prof. Dr. Ahmad Nurulazam Mat Zain sebagai penyelia bersama yang sudi memberi tunjuk ajar, ilmu pengetahuan serta bimbingan dan dorongan yang berterusan sehingga sempurna disiapkan.

Ribuan terima kasih diucapkan kepada pensyarah Kolej Matrikulasi yang mengajar subjek Fizik yang terlibat kerana sudi memberikan kerjasama dan cadangan yang membina semasa kajian ini dijalankan. Kerja-kerja ini tidak akan dapat disempurnakan tanpa kerjasama daripada semua pensyarah yang mendedikasikan hidup mereka setiap hari untuk membantu pelajar-pelajar mereka menjadi insan yang lebih baik. Seterusnya ucapan terima kasih juga kepada pelajar-pelajar PST yang mengambil subjek Fizik di kedua-dua kolej yang telah memberi sokongan dan penglibatan sebagai responden dalam kajian ini.

Akhir sekali, kalungan terima kasih khasnya untuk ibu, ayah, suami dan rakan-rakan yang telah memainkan peranan penting dalam memberi sokongan, dorongan, tunjuk ajar, inspirasi, dan menunjukkan kesabaran yang tidak ternilai harganya

SENARAI KANDUNGAN

PENGHARGAAN	ii
SENARAI KANDUNGAN	iii
SENARAI JADUAL	viii
SENARAI RAJAH	xiv
SENARAI SINGKATAN	xvi
ABSTRAK	xvii
ABSTRACT	xix
BAB 1 : PENDAHULUAN	
1.1 Pengenalan	1
1.2 Latar Belakang	5
1.2.1 Pengajaran dan Pembelajaran Fizik di matrikulasi	6
1.2.2 Pendekatan Pengajaran Berasaskan Otak	8
1.2.3 i-Think	10
1.2.4 Brain Gym	15
1.3 Penyataan Masalah	18
1.4 Kepentingan Kajian	22
1.5 Tujuan Kajian	24
1.6 Objektif Kajian	24
1.7 Persoalan Kajian	24
1.8 Hipotesis Kajian	27
1.9 Kerangka Konsep Kajian	29
1.10 Skop Kajian	30
1.11 Definisi Operasi	31

1.12	Kesimpulan	33
BAB 2 : KAJIAN LITERATUR		
2.1	Pengenalan	35
2.2	Kefahaman Konseptual	35
2.3	Motivasi Belajar Fizik	46
2.4	Strategi Pengajaran dan Kesannya terhadap Kefahaman Konseptual dan Motivasi	54
2.5	Pendekatan Pengajaran Berasaskan Otak (PPBO)	58
2.5.1	Pengenalan Pendekatan Pengajaran Berasaskan Otak	59
2.5.2	Evolusi Kajian Berkaitan Otak	61
2.5.3	Prinsip Pembelajaran Berasaskan Otak	63
2.6	Teori Berkaitan Struktur Otak	70
2.7	Teori dan Kajian Berkaitan Pengajaran Berasaskan Otak dengan Integrasi <i>i-Think</i> dan <i>Brain Gym</i>	76
2.8	Teori Determinasi Kendiri (Self Determination Theory)	88
2.9	Model-model Berkaitan Pembangunan Modul	92
2.10	Kajian Lepas Pendekatan Pengajaran Berasaskan Otak Dalam Meningkatkan Kefahaman Konseptual Fizik dan Motivasi Belajar Fizik	95
2.11	Potensi Pendekatan Pengajaran Berasaskan Otak dengan Integrasi <i>i-Think</i> dan <i>Brain Gym</i> Dalam Menangani Masalah Kajian	101
2.12	Strategi Pembangunan Modul Sebagai Media Pengajaran	102
2.13	Model-model Berkaitan Modul Pengajaran	102
2.13.1	Bilik darjah	102
2.13.2	Produk	107

2.13.3 Sistem	109
2.14 Kelebihan dan Kekurangan Model Pengajaran	111
2.15 Penggunaan Model Assure dalam Pembangunan Modul	112
2.16 Model ASSURE	113
2.17 Model Pendekatan Sistematis Terancang	119
2.18 Integrasi dalam Pengajaran Berasaskan Otak	121
2.18.1 Integrasi Grafik	121
2.18.2 Integrasi Gerakan	127
2.19 Keberkesanan Modul sebagai Media Pengajaran	134
2.20 Kerangka Teori Kajian	136
2.21 Kesimpulan	140
 BAB 3 : METODOLOGI DAN PEMBANGUNAN MODUL	
3.1 Pengenalan	141
3.2 Kerangka Kajian	142
3.3 Reka bentuk Kajian	143
3.3.1 Populasi	146
3.3.2 Sampel	146
3.3.3 Profil Kolej dan Pensyarah	147
3.3.4 Teknik Persampelan	148
3.3.5 Variabel Kajian	149
3.3.6 Instrumen Kajian	150
3.3.7 Soal Selidik Motivasi Belajar Fizik Pelajar (SSMBF)	152
3.3.8 Kesahan Kajian	155
3.4 Modul Pengajaran	158

3.5	Reka bentuk Modul Pengajaran dan Pembelajaran Berasaskan Otak dengan Integrasi <i>i-Think</i> dan <i>Brain Gym</i>	158
3.6	PEMBANGUNAN MODUL MPPBO- <i>iTB</i>	160
3.6.1	Justifikasi pemilihan Model ASSURE dan Pendekatan Sistematis Terancang	160
3.6.2	Justifikasi pemilihan peta pemikiran <i>i-Think</i>	162
3.6.3	Justifikasi pemilihan aktiviti <i>Brain Gym</i>	162
3.6.4	Penyesuaian aktiviti berdasarkan jantung	163
3.7	FASA-FASA PEMBANGUNAN MODUL MPPBO- <i>iTB</i>	165
3.7.1	Fasa Pertama : Analisis Keperluan	167
3.7.2	Fasa Kedua: Menyatakan Objektif	176
3.7.3	Fasa Ketiga: Mereka bentuk media	179
3.7.4	Fasa Keempat: Penggunaan Bahan dan Media	197
3.7.5	Fasa Kelima: Penilaian Kesesuaian dan Semakan Semula	199
3.7.6	Fasa Keenam: Penghasilan, Pelaksanaan dan Penyenggaraan	203
3.8	Pelaksanaan Modul Dalam Kajian Lapangan	205
3.9	Kesimpulan	208
 BAB 4 : PENILAIAN KEBERKESANAN MODUL DAN ANALISIS HASIL KAJIAN		
4.1	Pengenalan	210
4.2	Analisis Data	211
4.2.1	Penilaian Modul PPBO- <i>iTB</i>	211
4.3	Analisis Kuantitatif	213
4.3.1	Keputusan Ujian Pra	213
4.3.2	Keputusan Ujian Pos	234

4.4	Ringkasan Dapatan Kajian	255
4.5	Kesimpulan	259
BAB 5 : PERBINCANGAN DAN CADANGAN		
5.1	Pengenalan	260
5.1.1	Ringkasan Kajian	260
5.1.2	Kajian Pembangunan Modul	265
5.2	PERBINCANGAN	267
5.2.1	Keputusan Kajian Pembangunan MPPBO- <i>iTB</i>	267
5.2.2	Keputusan Kajian Penilaian Keberkesanan Modul	270
5.2.3	Peningkatan Kefahaman Konseptual Fizik dalam Kalangan Pelajar	276
5.2.4	Peningkatan Motivasi Belajar Fizik dalam Kalangan Pelajar	280
5.3	Rumusan Kajian	284
5.4	Refleksi terhadap Pendekatan Pengajaran Berasaskan Otak dengan Integrasi <i>i-Think</i> dan <i>Brain Gym</i>	286
5.5	Penambahbaikan Modul Pendekatan Pengajaran Berasaskan Otak dengan Integrasi <i>i-Think</i> dan <i>Brain Gym</i>	287
5.6	Implikasi dan Cadangan Penyelidikan Masa Depan	288
5.6.1	Implikasi Teori	288
5.6.2	Implikasi Penyelidikan	290
5.6.3	Cadangan Penyelidikan Masa Depan	292
5.7	Kesimpulan	293
RUJUKAN		295
LAMPIRAN		

SENARAI JADUAL

	Halaman	
Jadual 2.1	Sub Beban Kognitif dalam Teori Beban Kognitif	83
Jadual 2.2	Perbandingan antara Model Pengajaran	111
Jadual 3.1	Pengagihan peserta kajian berdasarkan Pendekatan Pengajaran, dan Kolej	147
Jadual 3.2	Profil Pensyarah Fizik	148
Jadual 3.3	Pembahagian Subskala Ujian Kefahaman Konseptual Fizik	151
Jadual 3.4	Pembahagian Subskala Soal Selidik Motivasi Belajar Fizik	153
Jadual 3.5	Nilai kebolehpercayaan subskala Motivasi	154
Jadual 3.6	Prinsip Pembelajaran Berasaskan Otak dan Aplikasi Pendidikan Berkaitan	169
Jadual 3.7	Peta Pemikiran i-Think dan aplikasi dalam pembelajaran.	172
Jadual 3.8	Brain Gym dan aplikasi dalam pembelajaran	174
Jadual 4.1	Penilaian pakar terhadap modul PPBO-iTB	211
Jadual 4.2	Jadual Pemingkatan Kesesuaian Modul Untuk Pensyarah	212
Jadual 4.3	Data deskriptif ujian pra	213
Jadual 4.4	Skor min kefahaman konseptual Fizik dalam ujian pra antara kumpulan pelajar yang mengikuti pengajaran berdasarkan Modul PPBO-iTB dan yang menerima PPK	216
Jadual 4.5	Nilai pencongan dan kurtosis bagi skor Ujian Pra Kefahaman Konseptual Fizik bagi kumpulan eksperimen dan kumpulan kawalan	217

Jadual 4.6	Analisis ujian-t sampel bebas skor Ujian Pra Kefahaman Konseptual Fizik bagi kumpulan eksperimen dan kumpulan kawalan	218
Jadual 4.7	Skor min kefahaman konseptual Fizik dalam ujian pra berdasarkan perbezaan jantina	219
Jadual 4.8	Analisis ujian-t sampel bebas skor Ujian Pra Kefahaman Konseptual Fizik bagi pelajar berlainan jantina	219
Jadual 4.9	Skor min kefahaman konseptual Fizik dalam ujian pra berdasarkan perbezaan jantina bagi kumpulan PPBO-iTB dan PPK	220
Jadual 4.10	Analisis ujian-t sampel bebas skor Ujian Pra Pencapaian Fizik bagi kumpulan eksperimen dan kumpulan kawalan	221
Jadual 4.11	Ujian homogeniti varian	221
Jadual 4.12	Analisis ANOVA dua hala bagi skor min kefahaman konseptual Fizik pelajar dalam ujian pra	222
Jadual 4.13	Skor min motivasi Fizik dalam ujian pra antara kumpulan pelajar yang mengikuti pengajaran berdasarkan PPBO-iTB dan yang menerima PPK	223
Jadual 4.14	Nilai pencongan dan kurtosis bagi skor Ujian Pra Motivasi Fizik bagi kumpulan eksperimen dan kumpulan kawalan	224
Jadual 4.15	Analisis ujian-t sampel bebas skor Ujian Pra Motivasi Fizik bagi kumpulan eksperimen dan kumpulan kawalan	225
Jadual 4.16	Skor min motivasi Fizik dalam ujian pra berdasarkan perbezaan jantina	226

Jadual 4.17	Analisis ujian-t sampel bebas skor Ujian Pra Motivasi Fizik berdasarkan perbezaan jantina pelajar	226
Jadual 4.18	Skor min motivasi Fizik dalam ujian pra berdasarkan perbezaan jantina	227
Jadual 4.19	Analisis ujian-t sampel bebas skor Ujian Pra Motivasi Fizik berdasarkan perbezaan jantina pelajar bagi kumpulan pembelajaran PPBO-iTB dan PPK	228
Jadual 4.20	Analisis ANOVA dua hala bagi skor min motivasi Fizik pelajar dalam ujian pra	228
Jadual 4.21	Skor min kefahaman konseptual Fizik dan skor min motivasi belajar Fizik dalam ujian pra berdasarkan perbezaan jantina bagi kumpulan pelajar yang mengikuti pengajaran berdasarkan PPBO-iTB	230
Jadual 4.22	Analisis ANOVA satu hala bagi skor min kefahaman konseptual Fizik dan skor min motivasi belajar Fizik dalam ujian pra berdasarkan perbezaan jantina bagi kumpulan pelajar yang mengikuti pengajaran berdasarkan PPBO-iTB	231
Jadual 4.23	Analisis ANOVA satu hala bagi skor min kefahaman konseptual Fizik dan skor min motivasi Fizik dalam ujian pra berdasarkan perbezaan jantina bagi kumpulan pelajar yang mengikuti pengajaran berdasarkan PPBO-iTB	231
Jadual 4.24	Skor min kefahaman konseptual Fizik dan skor min motivasi Fizik dalam ujian pra berdasarkan perbezaan jantina bagi kumpulan pelajar yang menerima PPK	232
Jadual 4.25	Ujian homogeniti varian	233

Jadual 4.26	Analisis ANOVA satu hala bagi skor min kefahaman konseptual Fizik serta skor min motivasi Fizik dalam ujian pra berdasarkan perbezaan jantina bagi kumpulan pelajar yang menerima PPK	233
Jadual 4.27	Data deskriptif ujian pos	234
Jadual 4.28	Skor min kefahaman konseptual Fizik dalam ujian pos antara kumpulan pelajar yang mengikuti pengajaran berdasarkan PPBO-iTB dan yang menerima PPK	236
Jadual 4.29	Nilai pencongan dan kurtosis bagi skor Ujian Pos Kefahaman Konseptual Fizik bagi kumpulan eksperimen dan kumpulan kawalan	237
Jadual 4.30	Analisis ujian-t sampel bebas skor Ujian Pos kefahaman konseptual Fizik bagi kumpulan eksperimen dan kumpulan kawalan	238
Jadual 4.31	Skor min kefahaman konseptual Fizik dalam ujian pos berdasarkan perbezaan jantina	239
Jadual 4.32	Analisis ujian-t sampel bebas skor Ujian Pos kefahaman konseptual Fizik berdasarkan perbezaan jantina pelajar	239
Jadual 4.33	Skor min kefahaman konseptual Fizik dalam ujian pos berdasarkan perbezaan jantina dalam kumpulan yang mengikuti pengajaran berdasarkan PPBO-iTB dan yang menerima PPK	240
Jadual 4.34	Ujian homogeniti varian	241
Jadual 4.35	Analisis ANOVA dua hala bagi skor min kefahaman konseptual Fizik pelajar dalam ujian pos	241

Jadual 4.36	Skor min kefahaman konseptual Fizik mengikut subskala dalam ujian Pos antara kumpulan pelajar yang mengikuti pengajaran berdasarkan PPBO-iTB dan yang menerima PPK	242
Jadual 4.37	Skor min motivasi belajar Fizik dalam ujian pos antara kumpulan pelajar yang mengikuti pengajaran berdasarkan PPBO-iTB dan yang menerima PPK	244
Jadual 4.38	Skor min belajar motivasi Fizik dalam ujian pos berdasarkan perbezaan jantina	244
Jadual 4.39	Nilai pencongan dan kurtosis bagi skor Ujian Pos Motivasi Belajar Fizik bagi kumpulan eksperimen dan kumpulan kawalan	245
Jadual 4.40	Analisis ujian-t sampel bebas skor Ujian Pos Motivasi Belajar Fizik bagi kumpulan eksperimen dan kumpulan kawalan berdasarkan perbezaan jantina	247
Jadual 4.41	Skor min motivasi belajar Fizik dalam ujian pos berdasarkan perbezaan jantina yang mengikuti pengajaran berdasarkan PPBO-iTB dan yang menerima PPK	247
Jadual 4.42	Analisis ujian-t sampel bebas skor Ujian Pos motivasi Fizik berdasarkan perbezaan jantina pelajar	248
Jadual 4.43	Ujian homogeniti varian	248
Jadual 4.44	Analisis ANOVA dua hala bagi skor min motivasi belajar Fizik pelajar dalam ujian pos	249
Jadual 4.45	Ujian-t sampel bebas bagi skor min motivasi belajar Fizik dalam ujian pos antara kumpulan pelajar yang mengikuti pengajaran berdasarkan PPBO-iTB dan yang menerima PPK	250

Jadual 4.46	Skor min motivasi belajar Fizik mengikut subskala dalam ujian pos antara kumpulan PPBO-iTB dan yang menerima PPK	254
Jadual 4.47	Skor min kefahaman konseptual Fizik serta skor min motivasi belajar Fizik dalam ujian pos berdasarkan perbezaan jantina dalam kumpulan yang mengikuti berdasarkan PPBO-iTB	253
Jadual 4.48	Ujian homogeniti varian	253
Jadual 4.49	Analisis ANOVA satu hala bagi kefahaman konseptual Fizik dan motivasi belajar Fizik dalam ujian pos pelajar lelaki dalam kumpulan yang mengikuti pengajaran berdasarkan PPBO-iTB dan PPK	254
Jadual 4.50	Analisis ANOVA satu hala bagi kefahaman konseptual Fizik dan motivasi belajar Fizik dalam ujian pos pelajar perempuan dalam kumpulan yang mengikuti pengajaran berdasarkan PPBO-iTB	254
Jadual 4.51	Ringkasan Keseluruhan Hipotesis yang Diuji	255

SENARAI RAJAH

	Halaman	
Rajah 1.1	Kerangka Konsep Kajian	29
Rajah 2.1	Evolusi Kajian Berkaitan Otak	61
Rajah 2.2	Pembahagian Elemen 12 Prinsip Pembelajaran Berasaskan Otak.	70
Rajah 2.3	Fungsi otak kanan dan otak kiri (Sperry, 1961)	73
Rajah 2.4	Model ASSURE	119
Rajah 2.5	Model Pendekatan Sistemik Terancang	120
Rajah 2.6	Kerangka Teori Kajian	139
Rajah 3.1	Kerangka Kajian	142
Rajah 3.2	Kriteria Pembinaan modul	158
Rajah 3.3	Model PPBO-iTB	166
Rajah 4.1	Q-Q Plot Bagi Skor Ujian Pra Kefahaman Konseptual Fizik bagi kumpulan eksperimen	218
Rajah 4.2	Q-Q Plot Bagi Skor Ujian Pra Kefahaman Konseptual Fizik bagi kumpulan kawalan	218
Rajah 4.3	Q-Q Plot Bagi Skor Ujian Pra Kefahaman Konseptual Fizik bagi pelajar lelaki	218
Rajah 4.4	Q-Q Plot Bagi Skor Ujian Pra Kefahaman Konseptual Fizik bagi pelajar perempuan	218
Rajah 4.5	Q-Q Plot Bagi Skor Ujian Pra Motivasi Fizik bagi kumpulan eksperimen	225

Rajah 4.6	Q-Q Plot Bagi Skor Ujian Pra Motivasi Fizik bagi kumpulan kawalan	225
Rajah 4.7	Q-Q Plot Bagi Skor Ujian Pra Motivasi Fizik bagi pelajar lelaki	225
Rajah 4.8	Q-Q Plot Bagi Skor Ujian Pra Motivasi Fizik bagi pelajar perempuan	225
Rajah 4.9	Q-Q Plot Bagi Skor ujian pos Kefahaman Konseptual Fizik bagi kumpulan eksperimen	237
Rajah 4.10	Q-Q Plot Bagi Skor ujian pos Kefahaman Konseptual Fizik bagi kumpulan kawalan	237
Rajah 4.11	Q-Q Plot Bagi Skor ujian pos Kefahaman Konseptual Fizik bagi pelajar lelaki	238
Rajah 4.12	Q-Q Plot Bagi Skor ujian pos Kefahaman Konseptual Fizik bagi pelajar perempuan	238
Rajah 4.13	Q-Q Plot Bagi Skor Ujian Pos Motivasi Belajar Fizik bagi kumpulan eksperimen	246
Rajah 4.14	Q-Q Plot Bagi Skor Ujian Pos Motivasi Belajar Fizik bagi kumpulan kawalan	246
Rajah 4.15	Q-Q Plot Bagi Skor Ujian Pos Motivasi Belajar Fizik bagi pelajar lelaki	246
Rajah 4.16	Q-Q Plot Bagi Skor Ujian Pos Motivasi Belajar Fizik bagi pelajar perempuan	246

SENARAI SINGKATAN

KPM	Kementerian Pendidikan Malaysia
BMKPM	Bahagian Matrikulasi Kementerian Pendidikan Malaysia
PSPM	Peperiksaan Semester Program Matrikulasi
PPBO- <i>iTB</i>	Pendekatan Pengajaran Berasaskan Otak dengan Integrasi <i>i-Think</i> dan <i>Brain Gym</i>
PBO	Pengajaran Berasaskan Otak
PPK	Pendekatan Pengajaran Konvensional
BBTA- <i>iTB</i>	<i>Brain-Based Teaching Approach Module with i-Think and Brain Gym Integration</i>
CTA	<i>Conventional Teaching Approach</i>
PST	Program Satu Tahun
SSMBF	Soal Selidik Motivasi Fizik
UKKF	Ujian Kefahaman Konseptual Fizik

**PEMBANGUNAN DAN PENILAIAN KEBERKESANAN MODUL
PENDEKATAN PENGAJARAN BERASASKAN OTAK DENGAN
INTEGRASI *i-THINK* DAN BRAIN GYM UNTUK MENINGKATKAN
KEFAHAMAN KONSEPTUAL DAN MOTIVASI BELAJAR FIZIK
PELAJAR MATRIKULASI**

ABSTRAK

Modul Pendekatan Pengajaran Berasaskan Otak dengan Integrasi *i-Think* dan *Brain Gym* (PPBO- *iTB*) dibangunkan dan digunakan sebagai intervensi untuk meningkatkan tahap kefahaman konseptual Fizik dan motivasi belajar Fizik pelajar kolej matrikulasi di utara Malaysia. Responden kajian terdiri daripada 184 orang pelajar dengan 95 orang pelajar kumpulan eksperimen mengikuti pembelajaran Fizik menggunakan Modul PPBO-*iTB*, manakala 89 orang lagi berada dalam kumpulan kawalan dan mengikuti pembelajaran Fizik melalui Pendekatan Pengajaran Konvensional (PPK). Kajian ini dilaksanakan berdasarkan kepada Prinsip Pembelajaran Berasaskan Otak yang memberi pertimbangan khusus kepada enam fasa reka bentuk yang utama iaitu; (i) Analisis keperluan; (ii) Menyatakan objektif; (iii) Mereka bentuk media; (iv) Penggunaan bahan / media; (v) Penilaian kesesuaian, semakan semula dan (vi) Penghasilan, pelaksanaan dan penyenggaraan. Hasil kajian yang dianalisis secara deskriptif serta inferensi mendapati bahawa PPBO-*iTB* berkesan dalam meningkatkan kefahaman konseptual Fizik dan merangsang motivasi belajar Fizik pelajar matrikulasi. Dapatan kajian menunjukkan bahawa tidak terdapat perbezaan secara statistik yang signifikan dalam skor kefahaman konseptual Fizik

dan tahap motivasi belajar Fizik antara pelajar lelaki dan perempuan. Secara keseluruhan, penggunaan strategi pembelajaran menggunakan Modul PPBO-*iTB* dalam persekitaran bilik darjah memberikan kesan yang positif ke atas kefahaman konseptual Fizik dan motivasi belajar Fizik berbanding Pendekatan Pengajaran Konvensional.

**DEVELOPMENT AND EVALUATION ON THE EFFECTIVENESS OF
BRAIN-BASED TEACHING APPROACH MODULE WITH i-THINK AND
BRAIN GYM INTEGRATION TO ENHANCE PHYSICS CONCEPTUAL
UNDERSTANDING AND MOTIVATION TO LEARN AMONG
MATRICULATION STUDENTS**

ABSTRACT

Brain-Based Teaching Approach Module with i-Think and Brain Gym Integration (BBTA-*iTB*) was developed and utilised in an intervention to enhance the level of Physics conceptual understanding and motivation to learn Physics among Matriculation College students in Malaysia. Respondents consisted of 184 students; 95 of them were in the experimental group who followed the BBTA-*iTB* module, while another 89 students were in the control group and followed Physics learning through Conventional Teaching Approaches (CTA). The study was implemented based on Brain-Based Learning Principle which gave particular considerations to six main design phases; (i) Needs analysis, (ii) Stating the objective; (iii) Designing media; (iv) Use of materials / media ; (v) Compliance assessment review and (vi) Revenue, implementation and maintenance. Results that were analysed descriptively and inferentially have shown that BBTA-*iTB* proved to be an effective module in improving conceptual understanding of Physics and stimulating motivation to learn Physics among matriculation students. Research findings showed that there were no statistically significant differences in Physics conceptual understanding and the level of motivation to learn Physics between male and female students. Overall, the

implementation of BBTA-*ITB* in a classroom setting gave positive impacts on students' Physics conceptual understanding and motivation to learn Physics compared to Conventional Teaching Approaches.

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Pengenalan

Kehidupan seharian manusia didasari oleh hukum-hukum Fizik. Ramai ahli pendidikan menyatakan bahawa Fizik menjadi asas kepada pencapaian tahap negara maju dan dapat meningkatkan kualiti kehidupan masyarakat. Keperluan kepada kefahaman konseptual Fizik perlu dititik beratkan ke dalam kehidupan manusia terutamanya kepada pelajar menengah atas yang akan melanjutkan pengajian ke peringkat matrikulasi, tingkatan enam dan asasi. Penekanan daripada segi konsep dan motivasi belajar harus diberikan kepada pelajar-pelajar matrikulasi ini untuk memastikan mereka layak untuk memilih kursus yang diimpikan apabila melanjutkan pelajaran ke peringkat ijazah pertama dalam pelbagai bidang di universiti samada dalam mahupun luar negara.

Di peringkat matrikulasi, subjek Fizik merupakan antara subjek teras yang ditawarkan kepada pelajar aliran Sains Hayat dan Sains Fizikal. Subjek Fizik mengandungi konsep-konsep yang memerlukan pengetahuan kognitif untuk mengecam masalah, membuat jangkaan, mengumpul maklumat, menguji hipotesis, menganalisis data dan membuat keputusan. Untuk menguasai Fizik, pelajar perlu mempunyai kefahaman konseptual berkenaan topik-topik yang dipelajari dengan kukuh. Dalam mata pelajaran Fizik, topik Daya dan Gerakan merupakan antara topik penting yang perlu dikuasai oleh pelajar. Topik ini merupakan topik yang sukar

difahami dan mendapat banyak perhatian penyelidik dari dalam dan luar negara (Hestenes, et al., 1992; Kadir, 2016; Lee, 2013). Penguasaan konsep Fizik adalah penting kepada pelajar untuk membina kemahiran sains supaya ianya dapat diaplikasikan ke dalam kehidupan seharian mereka selaras dengan objektif pembelajaran Fizik yang ditetapkan oleh Bahagian Matrikulasi, Kementerian Pelajaran Malaysia. Sehubungan itu, pendekatan pengajaran yang efektif perlu diperkenalkan dalam suasana pembelajaran di matrikulasi.

Secara realiti, pendekatan pengajaran yang digunakan dalam pembelajaran Fizik di matrikulasi masih mengekalkan pendekatan pengajaran konvensional yang mana ia bersifat terlalu akademik dan pasif. Pendekatan ini lebih berorientasikan penghafalan konsep, penyampaian konsep satu hala dan berpusatkan guru menjadikan ia kurang berkesan. Hal ini mempengaruhi kefahaman konsep Fizik dan motivasi belajar Fizik pelajar. Kefahaman konseptual dan motivasi pelajar penting dalam menentukan pilihan bidang mereka samada ingin melibatkan diri atau tidak dalam sesuatu aktiviti yang dapat meningkatkan kualiti pembelajaran mereka (Maehr, 2001; Hoang, 2007).

Dalam usaha untuk meningkatkan kefahaman konsep Fizik dan motivasi belajar Fizik pelajar, penyelidik bahkan pensyarah juga sentiasa berusaha untuk mencari pendekatan alternatif untuk menarik minat pelajar matrikulasi terhadap subjek Fizik khususnya. Kepelbagaian pendekatan amat penting kerana kefahaman konseptual Fizik dan motivasi belajar Fizik adalah berkait rapat. Hal ini seharusnya perlu diberi penekanan untuk memastikan kefahaman konseptual Fizik dan motivasi belajar Fizik sentiasa seiring.

Setiap pensyarah menasaskan pembelajaran yang berkesan kepada semua pelajar tidak kira lelaki ataupun perempuan. Adalah penting untuk pensyarah menentukan perkara yang perlu dilakukan untuk mengurangkan sebarang jurang perbezaan yang mungkin wujud. Walaupun pelajar lelaki seringkali dilihat lebih bersikap positif dan bermotivasi terhadap Fizik, namun tahap penguasaan mereka dalam kefahaman konsep Fizik masih belum dapat menandingi pelajar perempuan (Kadir, 2016). Perbezaan tahap penguasaan pelajar ini perlu diteliti oleh pensyarah dalam mengenalpasti pendekatan pengajaran yang sesuai diamalkan. Hasil perkembangan dalam bidang sains neuro telah mencadangkan Pendekatan Pengajaran Berasaskan Otak sebagai pendekatan yang dapat memberi kesan yang bermakna secara lebih menyeluruh (Caine & Caine, 1991; Jensen, 1996) kepada semua pelajar tanpa mengira sebarang perbezaan yang wujud di antara mereka.

Pendekatan yang diasaskan kepada prinsip dan cara otak bekerja dapat membantu pelajar meningkatkan kapasiti kerja otak pelajar semasa mengikuti proses pengajaran dan pembelajaran seterusnya meningkatkan cara belajar dan pencapaian akademik mereka (Duman, 2010). Dalam konteks pembelajaran Fizik di matrikulasi hal ini memberikan peluang kepada pensyarah menyusun atur strategi pengajaran pembelajaran selari dengan cara kerja otak pelajar mereka. Menurut beberapa kajian, pembelajaran berasaskan otak mengambil kira aspek persekitaran pembelajaran, jumlah tidur, muzik, warna, oksigen, pergerakan, latihan, dan pengambilan air (Erlauer, 2003; Jensen, 2000, 2006) kerana ia mempengaruhi cara otak bertindak balas terhadap rangsangan. Pendekatan Pengajaran Berasaskan Otak mempunyai kelebihan dalam meningkatkan kefahaman konseptual dan motivasi belajar. Berdasarkan kepada beberapa kelebihan yang ada pada modul antaranya ia mudah dibawa dan kos penyediannya tidak memerlukan perbelanjaan yang besar, maka ia

amat sesuai untuk direalisasikan. Tambahan lagi ianya lebih praktikal, tahan lama, dan tempoh penghasilannya yang lebih singkat. Setakat penyelidikan ini berlangsung, penyelidik belum lagi melihat sebarang penggunaan modul Pendekatan Pengajaran Berasaskan Otak dengan integrasi *i-Think* dan *Brain Gym* yang dihasilkan di peringkat matrikulasi di seluruh Malaysia.

Walaupun secara umumnya, sebahagian daripada Pendekatan Pengajaran Berasaskan Otak telah diaplikasikan ke dalam proses pengajaran dan pembelajaran dalam amalan pendidikan secara tidak formal, namun pendedahannya kurang diberi perhatian (Erlauer, 2003). Kebanyakan pensyarah di institusi pendidikan bukan sahaja di Malaysia, malahan beberapa Negara lain lebih selesa mengajar menggunakan pendekatan konvensional sejak sekian lama (Kasim, 2014) dan kurang berminat untuk melaksanakan Pendekatan Pengajaran Berasaskan Otak. Hal ini disebabkan, pelaksanaannya memerlukan pengetahuan khusus pensyarah terhadap komponen utama pembelajaran dan aktiviti yang bersesuaian supaya kesan yang lebih baik diperolehi. Selain itu, masa dan tenaga perlu dicurahkan untuk merangka aktiviti pembelajaran yang sesuai menjadikan pensyarah lebih berminat untuk mengekalkan pendekatan pengajaran biasa. Justeru perkara ini menjadi kekangan kepada kesediaan pensyarah untuk mempelajari pendekatan pengajaran ini.

Berhubung dengan isu ini, perlu ada mekanisme untuk mempromosikan kelas supaya berada di luar sempadan pengajaran tradisional.berpusatkan pensyarah. Pengajaran Berasaskan Otak bukanlah satu proses pengajaran baru yang memerlukan seseorang pensyarah meninggalkan semua amalan pengajaran tradisional. Sebaliknya, pensyarah dapat belajar, berkongsi, mencuba, merefleksi, dan mengubah, kaedah pengajaran baru dan amalan bilik darjah secara perlahan-lahan.

Nilai tambah perlu digarap dalam menghasilkan rangka pengajaran berkesan termasuklah mengintegrasikan aktiviti yang menyeronokkan untuk menarik minat pelajar secara khusus dan pensyarah matrikulasi secara umumnya. Mengambil kira kelebihan dan kekurangan Pendekatan Pengajaran Berasaskan Otak, satu modul pengajaran dalam bilik darjah dirasakan perlu dibangunkan dan diselaraskan secara berstruktur bagi memudahkan pensyarah matrikulasi.

1.2 Latar Belakang

Program Matrikulasi telah diperkenalkan di Malaysia dengan penekanan yang lebih bagi menampung kekurangan pelajar dalam bidang sains dan teknologi. Program Matrikulasi merupakan program Pra-Universiti di bawah kendalian Institusi Pengajian Tinggi Awam (IPTA) lebih 30 tahun yang lalu, sebelum diambil alih oleh KPM pada awal tahun 1999. Program ini memberi peluang kepada pelajar Bumiputera untuk melanjutkan pelajaran ke peringkat Ijazah Pertama dalam bidang Sains, Kejuruteraan, Teknologi dan Perakaunan. Perubahan demi perubahan berlaku kepada sistem matrikulasi sehingga kepada pengambilalihan kolej matrikulasi oleh Bahagian Matrikulasi, Kementerian Pendidikan Malaysia pada sesi akademik Jun 1999/2000. Pelajar-pelajar matrikulasi merupakan pelajar lepasan Sijil Pelajaran Malaysia (SPM) yang kebanyakannya tidak terpilih untuk mengikuti pengajian peringkat asasi yang ditawarkan di kebanyakan Universiti Awam.

Kajian-kajian lepas mendapati subjek Fizik merupakan satu subjek yang dikuasai oleh pelajar lelaki sejak sekian lama manakala pelajar perempuan kurang cenderung untuk meneruskan pengajian dalam bidang berkaitan Fizik di peringkat yang lebih tinggi (Kadir, 2016). Berdasarkan kepada penyertaan pelajar perempuan

dan lelaki yang seimbang dalam kebanyakan subjek sains dan teknologi, jurang antara pelajar lelaki dan perempuan dalam bidang Fizik masih lagi menjadi perhatian kebanyakan penyelidik (Birch & Walet, 2012; Navarro, 2016). Banyak pertimbangan terhadap subjek sains berdasarkan perbezaan jantina telah dilakukan, termasuklah daripada segi pencapaian, motivasi, kefahaman konseptual, sikap dan keinginan untuk melanjutkan pelajaran (Abraham & Barker, 2015; Bawaneh, Ahmad Nurulazam, & Saleh, 2012; Jansen & Stanat, 2015; Reid & Skryabina, 2003; Saleh, 2014; Stump et al., 2011). Kebanyakan kajian mendapati pelajar lelaki lebih cemerlang berbanding dengan pelajar perempuan dalam setiap cabang sains.

Laporan yang didedahkan oleh Assessment of Performance Unit (APU, 1988) menunjukkan bahawa kebanyakan pelajar lelaki mempunyai keinginan yang tinggi untuk mempelajari topik berkaitan sains fizikal berbanding pelajar perempuan yang lebih meminati bidang berkaitan biologi. Berhubung dengan itu juga, Warrington dan Younger (2000) mendapati bahawa pelajar perempuan lebih berminat terhadap subjek Biologi berbanding subjek Fizik kerana subjek Fizik memerlukan pelajar memahami pelbagai konsep dan mereka perlu mengaitkan pengetahuan Fizik ke dalam pembelajaran. Sehubungan itu, kajian ini mengambil kira kesemua aspek yang tersebut untuk mengenal pasti keperluan kepada pembinaan modul dalam pembelajaran Fizik di matrikulasi.

1.2.1 Pengajaran dan Pembelajaran Fizik di matrikulasi

Di matrikulasi, pelbagai konsep Fizik perlu dikuasai oleh pelajar khususnya kepada pelajar Modul I (dikenali sebagai sains hayat) dan Modul II (dikenali sebagai sains fizikal). Sepanjang tempoh 18 minggu jangka masa pembelajaran satu semester,

pelajar perlu menguasai 15 topik yang terkandung dalam sukatan pelajaran Fizik matrikulasi yang ditetapkan oleh Bahagian Matrikulasi Kementerian Pendidikan Malaysia (BMKPM). Topik-topik tersebut termasuklah: 1) *Physical Quantities and Measurements*, 2) *Kinematics Linear Motion*, 3) *Linear Momentum and Impulse*, 4) *Forces*, 5) *Work, Energy And Power* 6) *Circular motion*, 7) *Rotation of Rigid Body*, 8) *Gravitation*, 9) *Simple Harmonic Motion*, 10) *Mechanical Waves*, 11) *Sound Wave*, 12) *Deformation Of Solids*, 13) *Heat*, 14) *Kinetic theory of Gasses*, 15) *Thermodynamics*. Berdasarkan kepada keseluruhan topik yang disenaraikan, topik Daya dan Gerakan merupakan topik yang merangkumi hampir separuh daripada silibus subjek Fizik yang perlu diikuti sepanjang tempoh semester satu. Hal ini menunjukkan kepentingan topik ini dalam silibus Fizik di matrikulasi dan pelajar perlu dapat menguasainya dengan baik. Tambahan lagi, banyak kajian awal telah dilakukan mendapati topik utama yang sentiasa menjadi perhatian para penyelidik adalah topik Daya dan Gerakan. Kajian menunjukkan pelajar lelaki lebih kreatif dalam menyelesaikan masalah berkaitan topik Daya dan Gerakan (Coletta et al., 2012; Eilam & Barry, 2016; Lorenzo, Crouch, & Mazur, 2006; Taasobshirazi & Carr, 2008), namun begitu ia tidak memberi maksud pelajar perempuan tidak mampu bersaing. Berdasarkan Teori Kecerdasan Pelbagai (Gardner, 1983), perbezaan yang ada pada pelajar itulah sebenarnya yang menjadi kekuatan kepada sesuatu pendekatan pengajaran yang berkesan. Sumber ilmu adalah pelbagai maka pensyarah seharusnya membimbing pelajar untuk membina sendiri pengetahuan mereka melalui pengalaman bermakna.

Di matrikulasi, pendekatan pengajaran yang menjadi amalan para pensyarah pelbagai subjek adalah pendekatan pengajaran yang mengekalkan pendekatan konvensional, iaitu pengajaran berbentuk syarahan dengan penglibatan minimum

pelajar dan interaksi antara pelajar adalah pada tahap yang rendah. Penekanan kepada soalan latihan sering dikaitkan dengan pembelajaran secara hafalan dan *'teaching to the test'* ataupun pengajaran untuk ujian (Azraai & Othman, 2015). Memandangkan pendekatan pengajaran yang digunakan oleh pensyarah akan menjamin kualiti pembelajaran, maka pensyarah perlulah mewujudkan persekitaran pembelajaran yang menarik untuk mengukuhkan pembentukan konsep Fizik bagi mengaplikasikan pengetahuan mereka dengan berkesan. Selain itu, proses pengajaran juga perlu melalui perubahan seiring dengan perkembangan pendidikan masa kini kerana pelajar perlu dilengkapkan dengan pengetahuan, kemahiran asas Fizik dan keupayaan untuk belajar sendiri.

1.2.2 Pendekatan Pengajaran Berasaskan Otak

Banyak penyelidikan yang telah dijalankan mendapati Pendekatan Pengajaran Berasaskan Otak berkesan untuk meningkatkan kefahaman konseptual pelajar dan motivasi belajar mereka (Bawaneh et al., 2012; Ozden & Gultekin, 2008; Saleh, 2012). Pendekatan Pengajaran Berasaskan Otak boleh divariasikan mengikut kesesuaian masa, pelajar dan persekitaran. Pendekatan pengajaran ini memberi ruang kepada pelajar meningkatkan fungsi otak bekerja secara menyeluruh berdasarkan gabungan tiga elemen utama iaitu ketenangan dan kepekaan, orkestrasi pelbagai pengalaman dan pemprosesan aktif seterusnya dijangka berupaya mengubah persepsi pelajar terhadap subjek Fizik (Fazil & Saleh, 2016). Hal ini menjelaskan potensi integrasi PBO dalam subjek Fizik dapat menarik minat otak pelajar seterusnya menguasai konsep Fizik.

Pendekatan Pengajaran Berasaskan Otak telah lama diperkenalkan di Malaysia dan juga secara global, malahan hasil kajian mendedahkan bahawa Pendekatan Pengajaran Berasaskan Otak berupaya menghasilkan kesan yang positif terhadap kefahaman konseptual dan motivasi pelajar dalam pembelajaran Fizik (Bawaneh et al., 2012; Fazil & Saleh, 2016; Saleh, 2014). Hasil kajian dalam bidang sains otak mencadangkan terdapat perbezaan cara kerja otak mengikut jantina. Pelajar perempuan secara semula jadi cenderung dalam aktiviti yang *multi-tasking* berbanding dengan pelajar lelaki yang lebih sukakan tugas-tugas yang memerlukan tumpuan (Jensen, 2000). Perbezaan kadar kematangan otak pelajar lelaki dan perempuan mempengaruhi kebolehan dan kesediaan mereka untuk belajar. Oleh kerana keperluan perkembangan unik mereka, pelajar lelaki dan perempuan akan mendapat manfaat daripada pendekatan pengajaran yang disesuaikan dengan jantina mereka untuk meningkatkan keseronokan, sasaran kecenderungan serebrum, dan memperbaiki bahagian otak mereka yang lemah (Magon, 2009). Aktiviti kinestetik juga boleh digunakan untuk memperbaiki kelemahan bahasa dan kemahiran motor mereka (Hendy, 2000). Kaedah penyampaian konsep pengajaran secara visual (penggunaan peta pemikiran, carta, simbol, dan model) adalah lebih baik, kerana kemahiran pemprosesan kognitif ini sangat mudah dilatih. Justeru, pensyarah perlu menekankan kepada pelajar bahawa usaha yang dilakukan secara berterusan dapat mengatasi keupayaan semula jadi untuk mengimbangi perbezaan antara pelajar lelaki dan perempuan.

Sebagaimana menurut Sax (2005), “TIDAK terdapat perbezaan di antara apa yang boleh dipelajari oleh pelajar lelaki dan perempuan. Tetapi perbezaan yang BESAR adalah berkenaan cara terbaik untuk mengajar mereka”. Ayat ini memberi maksud bahawa perbezaan yang wujud antara pelajar lelaki dan perempuan bukanlah

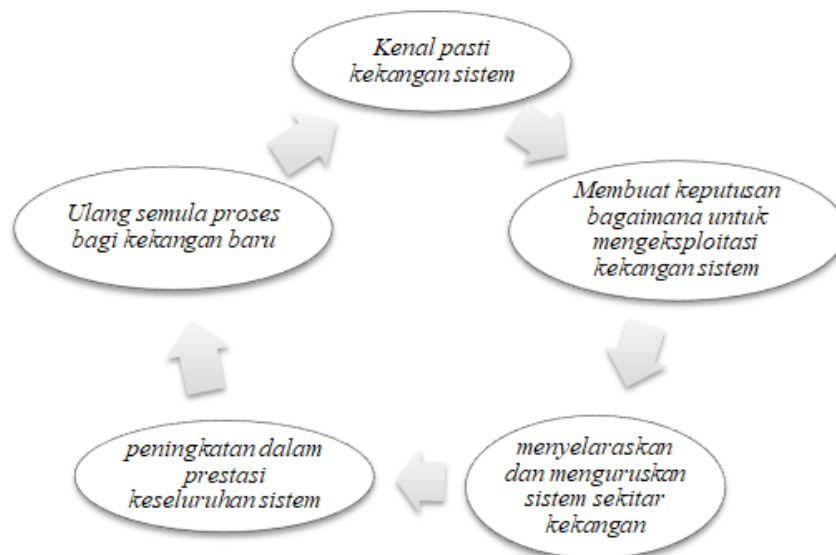
merupakan halangan utama dalam pembelajaran, tetapi pendekatan yang terbaik akan menjadi ukuran terhadap kejayaan pembelajaran mereka.

1.2.3 i-Think

Penggunaan alat bantuan secara visual dalam proses pembelajaran dapat merangsang proses berfikir pelajar selain meningkatkan ingatan jangka panjang mereka. Penggunaan alat bantuan secara visual seperti penyusun grafik, peta minda, peta konsep dan peta pemikiran *i-Think* telah digunakan secara meluas oleh para pendidik untuk membantu pelajar memahami isi pelajaran (Othman, Ismail, Jaafar, & Samsudin, 2015; Yusop & Mahamod, 2016; Singh & Rosengrant, 2003). Kesemua alat bantuan secara visual tersebut merupakan gambaran maklumat ataupun isi pelajaran yang digambarkan secara visual yang disusun untuk menunjukkan hubungan kait antara konsep (Hall & Strangman, 2002). Kelebihan penggunaan alat bantuan secara visual telahpun diakui oleh kebanyakan sarjana terdahulu.

Kim, Vaughn, Wanzek, dan Wei (2004) menjelaskan bahawa dengan penggunaan penyusun grafik, pelajar dapat menyimpan maklumat dengan perwakilan visual dalam bentuk peta dan teks seterusnya mereka boleh mengeluarkan semula maklumat tersebut dalam bentuk teks. Walaupun penyusun grafik dapat membantu pelajar memahami kandungan teks hasil daripada klasifikasi idea, namun penggunaannya lebih popular dalam kalangan pelajar yang mempunyai kebolehan belajar secara visual (Ciascai, 2009). Penggunaan alat bantuan secara visual adalah amat berkesan kerana pada dasarnya peta pemikiran mewakili pemikiran visual pelajar dan kebarangkalian untuk mengekalkan maklumat yang diperolehi adalah lebih tinggi (Long & Carlson, 2011).

Berdasarkan kepada kepentingannya, peta pemikiran *i-Think* telah diperkenalkan kepada sekolah-sekolah di Malaysia pada akhir 1990-an, menggunakan *Theory of Constraint* (TOC). *Theory of Constraint* melibatkan proses mencari sebab dan kesan penggunaan Peta *i-Think* dan merupakan kaedah yang digunakan dalam memperkenalkan Peta *i-Think* untuk mengurangkan kesukaran yang wujud dalam menguruskan pembelajaran pelajar. Prinsip ini terdiri daripada lima langkah (Goldratt & Cox, 2004).

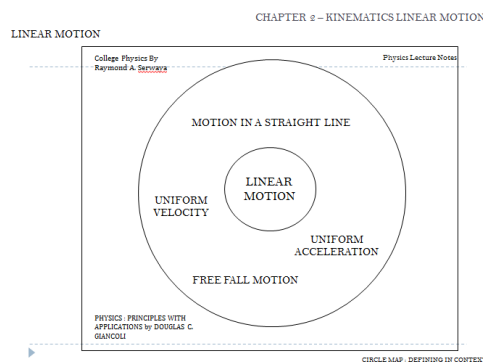


Rajah 1.1 *Theory of Constraint*, Sumber: (Rahman, 1998)

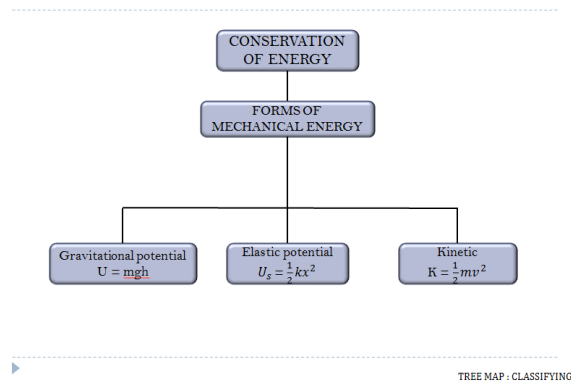
Peta pemikiran *i-Think* telah diperkenalkan oleh Kementerian Pendidikan Malaysia secara berperingkat dalam pengajaran dan pembelajaran di sekolah. Sehingga 1 April 2014 sekolah-sekolah di seluruh negara telah diperkenalkan dengan teknik ini. Sehingga kini usaha memberi latihan kepada guru mahupun pelajar masih lagi diteruskan untuk memastikan ianya memberi kesan yang mendalam dalam proses pembelajaran.

Peta pemikiran *i-Think* terdiri daripada lapan corak peta yang kesemuanya mempunyai fungsi yang tersendiri. Walau bagaimanapun, hanya beberapa peta yang bersesuaian sahaja akan digunakan bagi mewakili konsep-konsep yang terkandung dalam topik Fizik. Bahasa visual yang terkandung di dalam Peta Pemikiran *i-Think* mengetengahkan lapan corak yang setiap satunya dikaitkan dengan proses kognitif tertentu. Lapan corak tersebut yang dicadangkan oleh Hyerle dan Yeager (1995) adalah :

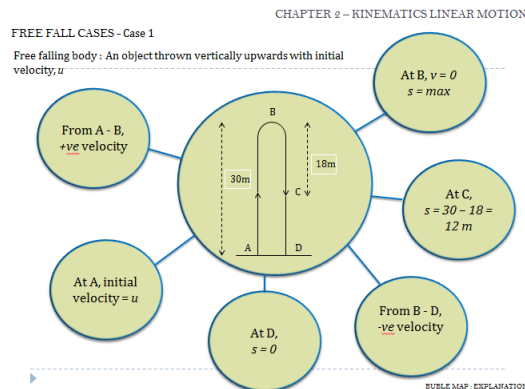
- i. Peta Bulatan – Peta Bulatan digunakan dalam proses percambahan fikiran pelajar mengenai sesuatu topik yang dibincangkan atau dipelajari. Peta ini mempunyai dua bulatan (kecil dan besar) dan satu kotak. Bulatan kecil perlu diisi dengan topik yang ingin dikupas oleh pelajar. Bulatan besar akan menerangkan apa yang telah ditetapkan di dalam bulatan kecil. Manakala kotak yang berada di luar bulatan adalah untuk menerangkan daripada sumber mana pelajar mendapatkan jawapan untuk bulatan kedua.



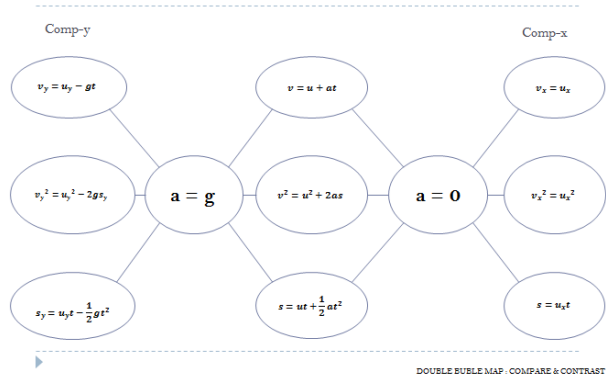
- ii. Peta Pokok – Peta Pokok digunakan untuk membantu menyusun maklumat supaya berada dalam kumpulan yang berbeza. Ini bagi membolehkan pelajar agar dapat memahami maklumat tersebut dalam gambaran yang besar secara menyeluruh.



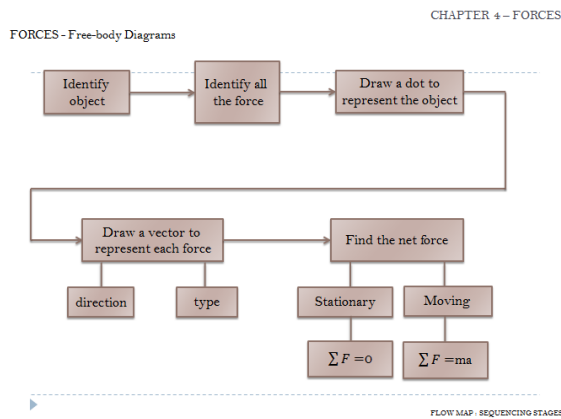
- iii. Peta Buih - Peta Buih digunakan untuk membantu menerangkan sesuatu perkara atau idea dengan menyenaraikan kata adjektif (kualiti, sifat atau ciri) supaya pelajar boleh menerangkan semula dan memahami sesuatu dengan lebih baik.



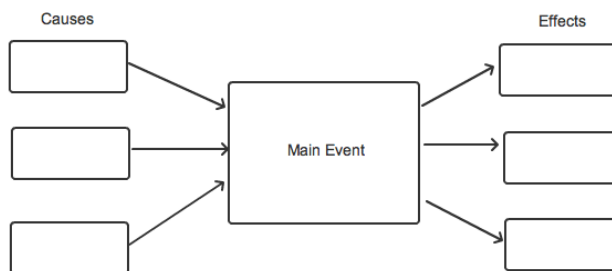
- iv. Peta Buih Berganda - Peta Buih Berganda adalah bertujuan untuk menyenaraikan persamaan dan perbezaan antara dua perkara atau idea supaya pelajar dapat membezakan kedua-duanya dengan kaedah membanding dan membeza.



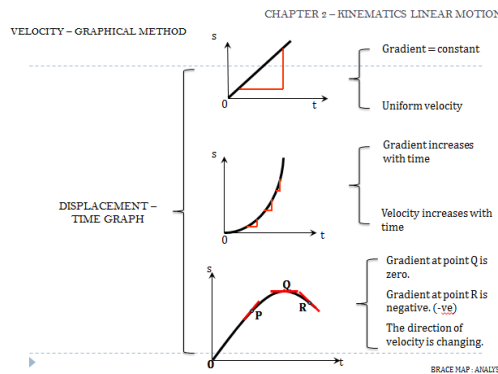
- v. Peta Alir - Peta Alir dapat digunakan untuk membantu pelajar menyenaraikan langkah-langkah yang terlibat dalam sesuatu proses supaya dapat memahami apa yang perlu dilakukan bagi mencapai sesuatu tujuan.



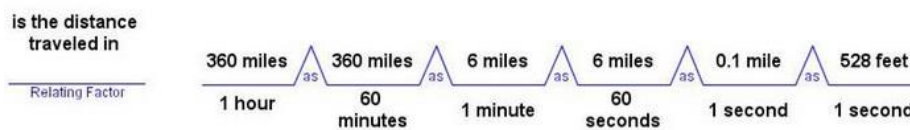
- vi. Peta Pelbagai Alir - Peta Pelbagai Alir membantu melakarkan sebab dan akibat sesuatu peristiwa agar boleh memahami akibat tindakan-tindakan yang diambil dan cara untuk mengubahnya



- vii. Peta Dakap – Peta Dakap membantu memecahkan sesuatu tajuk kepada ciri-ciri selanjutnya supaya dapat memahami cara sesuatu benda berfungsi.



- viii. Peta Titi adalah untuk membantu pelajar menyeraikan beberapa pasangan butiran yang berkaitan antara satu sama lain supaya dapat memahami perkara-perkara di dunia yang mempunyai hubungan yang serupa (analogi)



Integrasi *i-Think* dalam Pendekatan Pengajaran Berasaskan Otak menjelaskan peranan alat bantuan visual dalam dua komponen utama Pembelajaran Berasaskan Otak iaitu orkestrasi pelbagai pengalaman dan pemprosesan aktif. Justeru *i-Think* selain menarik minat dan memudahkan pelajar menyusun atur maklumat secara sistematik akan dapat memberi nilai tambah kepada Pendekatan Pengajaran Berasaskan Otak.

1.2.4 Brain Gym

Brain Gym adalah teknik senaman ringkas yang direka oleh Dennison dan Dennison (1994) untuk meningkatkan kapasiti otak bekerja iaitu penggunaan keseluruhan

fungsi otak melalui rangsangan pergerakan fizikal secara sistematik. Gerakan *Brain Gym* memerlukan pelajar melibatkan diri dalam gerakan ringkas yang direka bentuk dan pelajar dapat menyelaraskan pergerakan tangan, mata, telinga, dan keseluruhan badan mereka. Ia membabitkan 26 jenis gerakan mudah yang dapat mengaktifkan kedua-dua hemisfera otak untuk menggalakkan pembelajaran (Hyatt, 2007). Integrasi *Brain Gym* dalam pedagogi dikenal pasti dapat membantu aspek pembelajaran murid dalam pelbagai aspek khususnya aspek fokus, ingatan, dan kemahiran akademik pelajar (Dennison & Dennison, 2007). Kebanyakan hasil dapatan kajian selama 20 tahun melaporkan keberkesanan penggunaan latihan *Brain Gym* dalam pendidikan (Dennison & Dennison, 1994).

Gabungan pergerakan-pergerakan khusus yang dilakukan sejurus dan selepas proses pembelajaran dikatakan dapat membantu meningkatkan proses mental seperti memori pelajar dalam jangka masa yang agak lama (McNerney & Radvansky, 2015). Kebanyakan penyelidik bersetuju bahawa tempoh senaman dilakukan dan masa yang diperlukan untuk proses mengingat semula adalah bergantung kepada kekerapan senaman yang dilakukan (Chang, Labban, Gapin, & Etnier, 2012). Aktiviti fizikal adalah penting untuk fungsi otak yang betul kerana ia dapat membekalkan aliran oksigen yang lebih baik kepada tubuh dan otak manusia. Aktiviti fizikal yang ringan yang dilakukan ketika pelajar “*take five*” semasa dalam proses pembelajaran, akan meningkatkan memori pelajar dan dapat meringankan kesan kemurungan mereka.

Penyelidikan lepas mendapati pergerakan akan dapat meningkatkan kesedaran kinestetik pelajar dalam mengawal keupayaan tubuh badan dan perasaan mereka (Françoise, Candau, Fdili Alaoui, & Schiphorst, 2017). Kesedaran kinestetik ini merujuk kepada reaksi fizikal, daya ingatan dan bahasa tubuh pelajar. Aktiviti

fizikal dapat memberi kesan yang baik kepada otak manusia di mana kebaikan utamanya adalah membekalkan darah beroksigen kepada otak bagi menghilangkan rasa mengantuk (Spielmann, Hartford, & Pearce, 2012). Ia amat sesuai untuk persekitaran pembelajaran yang panjang dan membosankan.

Selain itu aktiviti fizikal akan dapat melancarkan aliran darah ke otak yang akan merembeskan hormon dan membantu menstabilkan *mood* serta emosi pelajar (Smith et al., 2011). Hasilnya pelajar mampu berfikir secara kreatif dan rasional. Bagi pelajar yang mempunyai masalah pembelajaran, kesukaran utama yang mereka hadapi adalah untuk menggabungkan kemahiran visual dengan audio mereka menggunakan kemahiran persepsi motor mereka. Persepsi motor adalah penting untuk membina keseimbangan, kesedaran kinestetik, fokus dan koordinasi motor visual. Gabungan latihan persepsi motor dan pergerakan dalam menghasilkan program *Brain Gym* untuk proses pengajaran dapat meningkatkan kemahiran motor pelajar (Hyatt, 2007).

Brain Gym merupakan satu siri aktiviti senaman ringan yang telah banyak memberikan kesan positif terhadap pembelajaran. Aktiviti *Brain Gym* diyakini dapat meningkatkan pencapaian akademik (Chen et al., 2016; Keeley & Fox, 2009; Nussbaum, 2010a; Pennington, 2010), meningkatkan motivasi (Gibbs, 2007) dan membina sikap pelajar (Gibbs, 2007; Nussbaum, 2010; Wimpy, 2011).

Keunikan *Brain Gym* dalam meningkatkan kapasiti fungsi otak daripada aspek menstabilkan *mood*, peningkatan memori jangka panjang menyokong dua prinsip utama Pembelajaran Berasaskan Otak iaitu ketenangan dan kepekaan dan

memproses aktif. Hal ini menjelaskan potensi menggabungkan *Brain Gym* dan Pendekatan Pengajaran Berasaskan Otak dalam satu kerangka pedagogi.

Mengambil kira perbincangan berkaitan hubungan tiga aspek utama Pendekatan Pengajaran Berasaskan Otak, *i-Think* dan *Brain Gym* dalam bahagian ini, terdapat hubungkait yang jelas untuk menggabungkan ketiga-tiganya dalam merangka pedagogi sains. Maka atas dasar ini, penyelidik memilih untuk mengintegrasikan gabungan ini dalam penghasilan modul Pendekatan Pengajaran Berasaskan Otak.

1.3 Penyataan Masalah

Keputusan pencapaian bagi subjek Fizik agak tidak memuaskan bagi beberapa matrikulasi di Malaysia. Berdasarkan kepada keputusan peperiksaan Peperiksaan Semester Program Matrikulasi 1 (PSPM 1), pencapaian pelajar Fizik di kebanyakan kolej matrikulasi berada di bawah skor min yang ditetapkan oleh Bahagian Matrikulasi. Faktor utama yang menyumbang kepada peratusan gred A yang rendah dalam kalangan pelajar adalah kurangnya kefahaman konseptual terhadap konsep-konsep Daya dan Gerakan yang dipelajari. Hal ini adalah kerana lebih kurang lima puluh peratus kandungan pelajaran dan item peperiksaan diambil daripada topik berkenaan. Pelajar didapati kurang mampu menyelesaikan masalah-masalah fizik yang memerlukan kefahaman konseptual mendalam bagi topik Daya dan Gerakan (Stavrum, Bungum, & Persson, 2015). Sebagaimana yang telah dijelaskan pada seksyen 1.2.1, pelajar perlu mendalami konsep berkaitan Daya dan Gerakan untuk sebahagian daripada keseluruhan topik yang terkandung dalam sukatan pelajaran Fizik matrikulasi. Umumnya kebanyakan pelajar matrikulasi didapati menghadapi

masalah dalam menyelesaikan masalah berkaitan Daya dan Gerakan (Kadir, 2016). Kesukaran ini menyebabkan pelajar lebih suka menggunakan kaedah hafalan berbanding kaedah pembelajaran bermakna (Saleh, 2014; Phang et al., 2012; Hanafi, 2004). Hal ini menjadi sebab pemilihan topik berkaitan untuk diselidik dalam kajian ini.

Walaupun pelajar matrikulasi merupakan pelajar yang terpilih (cemerlang dalam pelajaran), mereka turut mempunyai tanggapan bahawa Fizik merupakan mata pelajaran yang sukar, membosankan dan kurang menarik (Velloo, Nor, & Khalid, 2015). Kebanyakan mereka didapati kurang bermotivasi untuk belajar Fizik berbanding mata pelajaran sains yang lain seperti Biologi dan Kimia (Velloo & Nor, 2012). Pembelajaran Fizik dikatakan kurang menarik kerana pemahaman konsep dan penyelesaian masalah fizik amat sukar (Sulaiman, Phang, & Ali, 2007) dan ianya secara tidak langsung telah mempengaruhi motivasi mereka untuk belajar dengan lebih tekun dan memperolehi keputusan yang cemerlang dalam Fizik (Visser, 2007). Apabila diminta untuk menilai keseronokan belajar Fizik berbanding Biologi dan Kimia, sebahagian besar pelajar berpendapat bahawa aktiviti makmal yang dijalankan berkaitan dengan teori yang dipelajari di dalam kelas menjadikan pembelajaran Biologi (Ellis & Ahmad, 2017; Osman, Iksan & Halim, 2007) dan Kimia (Cheung, 2009; Yee & Fah, 2014) amat menyeronokkan. Dapat disimpulkan, pelajar kurang bermotivasi belajar fizik kerana pembelajaran Fizik tidak menyeronokkan di peringkat matrikulasi.

Di samping itu, turut didapati bahawa wujud perbezaan pola prestasi fizik antara pelajar lelaki dan perempuan di matrikulasi. Kebanyakan pelajar perempuan kurang berminat, kurang bersedia dan kurang keyakinan untuk berjaya dalam subjek

Fizik, yang menyebabkan mereka tidak cenderung untuk melanjutkan pelajaran dalam bidang Fizik di peringkat seterusnya walaupun mereka lebih menyerlah dalam Fizik (Kadir, 2016). Pelajar perempuan mengalami kesukaran dalam memahami konsep ataupun pengetahuan Fizik untuk diaplikasikan ke dalam konteks sebenar secara visual berbanding pelajar lelaki (Low & Wilson, 2015). Hal yang sama turut didedahkan melalui kajian Meltzer (2005) di mana pelajar perempuan menghadapi kesukaran untuk menyelesaikan sebarang masalah yang melibatkan grafik.

Kebimbangan terhadap tahap motivasi belajar sains yang rendah dalam kalangan pelajar matrikulasi didedahkan oleh Osman et al. (2007). Menurut penyelidik berkenaan, tahap motivasi pelajar matrikulasi berada di tahap yang rendah kerana pendekatan pengajaran yang digunakan oleh pensyarah di matrikulasi tidak dapat mengubah persepsi pelajar dalam memupuk minat terhadap sains. Pendekatan yang diamalkan di peringkat matrikulasi dan institusi pengajian yang lebih tinggi, memberikan lebih penekanan terhadap pemerolehan fakta-fakta sains (Weinburgh, 1995) dan lebih berorientasikan peperiksaan (Suhaimi, Hamzah, & Udin, 2011).

Dalam pada itu, jurang tahap motivasi belajar Fizik antara pelajar lelaki dan perempuan juga menjadi isu yang sering diketengahkan. Berdasarkan kepada tinjauan dan pemerhatian, pelajar lelaki matrikulasi lebih bersemangat dan bermotivasi untuk menyambung pengajian dalam bidang yang berkaitan dengan Fizik di peringkat yang lebih tinggi (Stadler, Duit, & Benke, 2000), manakala pelajar perempuan lebih selesa untuk mengikuti bidang lain yang tidak berkaitan dengan Fizik. Hal ini menyebabkan kemasukan pelajar perempuan ke peringkat yang lebih tinggi saban tahun semakin berkurang (Mustamam et al. 2006).

Di matrikulasi, proses pengajaran dan pembelajaran berjalan dalam jangka masa yang agak lama, namun tempohnya amat terhad. Masa yang diperuntukkan untuk kuliah adalah tiga jam, tutorial dua jam dan amali dua jam untuk seminggu bagi satu-satu subjek sains berdasarkan kepada Buku Panduan Program Matrikulasi Satu Tahun (PST) Sesi 2016/2017. Kekangan masa ini menghalang pensyarah melaksanakan pelbagai strategi pengajaran yang sesuai dengan perkembangan pendidikan yang terkini. Pendekatan pengajaran konvensional yang tidak berpusatkan pelajar memberi tekanan kepada pelajar apabila mereka hanya duduk diam tanpa sebarang aktiviti pembelajaran yang aktif. Tempoh sesi pembelajaran yang panjang disertai dengan isi kandungan pembelajaran yang padat ditambah dengan pengajaran secara kelas menyebabkan pelajar mudah berasa bosan dan agak pasif di dalam kelas (Meyers & Jones, 1993) dan seterusnya mengakibatkan mereka hilang konsentrasi

Sebagaimana ramai sedia maklum, pendekatan pengajaran konvensional dilihat sebagai satu pendekatan pengajaran yang tidak efektif dan membantutkan minat pelajar untuk mendalami subjek Fizik, (Sharifah Maimunah & Lewin, 1993) seterusnya memberi kesan kepada kefahaman konseptual dan motivasi belajar Fizik mereka. Selain itu, penggunaan bahan bantu mengajar dalam proses pengajaran dan pembelajaran Fizik di matrikulasi yang lebih kepada *penggunaan visualizer, whiteboard, marker, slide Power Point* dan nota Fizik didapati tidak dapat meningkatkan pemikiran kritikal pelajar dan daya imaginasi mereka yang akhirnya akan mengakibatkan pelajar sukar memahami konsep-konsep Fizik yang bersifat abstrak (Angell, Heffernan, & Megicks, 2008). Penggunaan “*chalk and talk*” (Abdul Rahim, 1989) yang beralih arah kepada “*whiteboard, marker and talk*”, kurang berkesan untuk menarik minat pelajar memandangkan proses pembelajaran berlaku

secara sehalu sahaja. Penggunaan bahan bantu mengajar ini perlu diubah suai untuk menjadikan pembelajaran pelajar yang berkesan, contohnya *visualizer* digunakan untuk memaparkan peta pemikiran yang boleh digunakan untuk pemahaman konsep.

Secara tuntas, aspek pencapaian pelajar matrikulasi dalam subjek Fizik yang tidak memuaskan dapat dikaitkan dengan motivasi yang rendah akibat suasana pembelajaran yang padat dalam tempoh yang panjang. Pelajar hilang minat dan keseronokan dalam proses pengajaran dan pembelajaran ditambah lagi dengan amalan pedagogi pensyarah yang menumpukan kepada aspek pembelajaran berpusatkan pensyarah. Justeru hal ini menjadi asas kepada memperkenalkan modul pengajaran yang memenuhi keperluan pelajar untuk meningkatkan kapasiti otak mempelajari isi kandungan subjek yang padat dalam suasana yang kondusif. Integrasi yang menggabungkan Prinsip Pembelajaran Berasaskan Otak, *i-Think* dan *Brain Gym* yang telah dijelaskan dalam bahagian 1.2 memberi pedagogi alternatif bagi subjek Fizik di matrikulasi.

1.4 Kepentingan Kajian

Berdasarkan kajian lepas, penyelidik mendapati belum lagi terdapat kajian yang dijalankan secara khusus berkaitan dengan Pendekatan Pengajaran Berasaskan Otak dengan integrasi *i-Think* dan *Brain Gym* yang diketengahkan dalam proses pengajaran di peringkat matrikulasi. Kajian ini dijalankan dengan harapan ia menjadi panduan kepada pensyarah matrikulasi untuk merancang pendekatan pengajaran yang lebih efektif sesuai dengan persekitaran pembelajaran pelajar khususnya bagi subjek Fizik di matrikulasi. Penyesuaian terhadap objektif pembelajaran isi kandungan yang ingin disampaikan dapat dilakukan secara lebih teratur dan teliti.

Selain itu, mutu penyampaian guru dapat ditingkatkan seterusnya memberikan impak yang positif kepada pelajar bagi meningkatkan kefahaman konseptual Fizik dan motivasi belajar Fizik pelajar matrikulasi. Guru dapat mengatur strategi yang sewajarnya untuk meningkatkan kesediaan pelajar terhadap subjek Fizik yang secara tidak langsung dapat meningkatkan pencapaian pelajar khususnya dan kolej matrikulasi amnya.

Strategi pengajaran dan pembelajaran menggunakan modul ini dijangka berkesan dalam menghasilkan pelajar yang mempunyai nilai motivasi belajar Fizik yang tinggi dan peningkatan dalam kefahaman konseptual mereka. Hal ini disebabkan oleh pendekatan pengajaran dan pembelajaran yang dicadangkan ini menggabungkan pelbagai elemen yang dapat meningkatkan fungsi otak secara optimum (Caine & Caine, 1991) dan ianya disesuaikan dengan kehendak pelajar masa kini yang mempunyai gaya hidup yang aktif. Secara tidak langsung, kajian ini dapat meningkatkan kesedaran pelajar terhadap kepentingan memperoleh pengetahuan sains khususnya subjek Fizik.

Akhir sekali dapatan daripada kajian ini diharap dapat memberikan sumbangan yang besar kepada perkembangan sistem pendidikan di Bahagian Matrikulasi dalam menilai dan meluaskan penggunaan Pendekatan Pengajaran Berasaskan Otak dengan Integrasi *i-Think* dan *Brain Gym* secara menyeluruh dan bersepadu sesuai dengan kehendak pelajar terhadap proses pembelajaran di matrikulasi khususnya. Kajian ini memberi gambaran sebenar persekitaran pembelajaran di matrikulasi kepada BMKPM untuk mengatur strategi dalam meningkatkan mutu pendidikan negara. Ia secara tidak langsung menjadi titik tolak

kepada pihak BMKPM untuk mencari penyelesaian terhadap masalah kefahaman konseptual dan motivasi belajar pelajar matrikulasi.

1.5 Tujuan Kajian

Kajian ini dijalankan dengan tujuan untuk membangunkan Modul Pendekatan Pengajaran Berasaskan Otak dengan Integrasi *i-Think* dan *Brain Gym* dan menilai keberkesannya dalam meningkatkan kefahaman konseptual Fizik (topik berkaitan Daya dan Gerakan) dan motivasi belajar Fizik dalam kalangan pelajar matrikulasi.

1.6 Objektif Kajian

Objektif kajian ini adalah untuk:

1. Membangunkan Modul Pendekatan Pengajaran Berasaskan Otak dengan Integrasi *i-Think* dan *Brain Gym* (MPPBO-*iTB*) untuk meningkatkan kefahaman konseptual Fizik dan motivasi belajar Fizik dalam kalangan pelajar matrikulasi.
2. Menilai keberkesanan Modul Pendekatan Pengajaran Berasaskan Otak dengan Integrasi *i-Think* dan *Brain Gym* (MPPBO-*iTB*) untuk meningkatkan kefahaman konseptual Fizik dan motivasi belajar Fizik dalam kalangan pelajar matrikulasi.

1.7 Persoalan Kajian

1. Bagaimanakah Modul Pendekatan Pengajaran Berasaskan Otak dengan Integrasi *i-Think* dan *Brain Gym* (MPPBO-*iTB*) dapat dibangunkan bagi meningkatkan kefahaman konseptual Fizik dan motivasi belajar Fizik dalam