



05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi

MEMBINA DAN MENILAI MODUL *BIOACTION* BAGI PENGENDALIAN
AKTIVITI AMALI MATA PELAJARAN BIOLOGI
TINGKATAN EMPAT

KANNAN A/L RAJAGOPAL



05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi

TESIS DIKEMUKAKAN BAGI MEMENUHI SYARAT UNTUK MEMPEROLEH
IJAZAH DOKTOR FALSAFAH
(PENDIDIKAN BIOLOGI)

FAKULTI SAINS DAN MATEMATIK
UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

2016



05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi



ABSTRAK

Kajian ini bertujuan membangun dan menilai Modul *Bioaction* berorientasikan Model ASSURE dan digabungkan dengan Model Inkuiri, IDEAL dan Model Konstruktivisme Needham Lima Fasa. Kajian ini menggunakan kaedah kuantitatif, melibatkan 60 orang pelajar Tingkatan Empat aliran sains di sebuah sekolah daerah Cameron Highlands. Modul *Bioaction* yang dibina mengandungi manual eksperimen pelajar, manual guru, borang senarai semak penilaian keupayaan pelajar mengendalikan aktiviti amali, dua set kertas soalan penilaian dan skema jawapan. Bagi menilai modul ini, sebanyak tiga eksperimen telah dipilih berdasarkan sukatan pelajaran Biologi Sijil Pelajaran Malaysia. Setiap eksperimen melibatkan lima elemen iaitu keupayaan merancang eksperimen, menjalankan eksperimen, mengumpul data, mentafsir data serta membuat kesimpulan, dan mengaplikasi eksperimen dengan topik pembelajaran. Kesemua elemen ini telah dinilai berdasarkan skrip jawapan pelajar kecuali elemen menjalankan eksperimen yang dinilai secara langsung dan menggunakan rakaman video berpandukan borang senarai semak. Hasil kajian mendapati bahawa Modul *Bioaction* berupaya membimbing dan menilai keupayaan mengendalikan aktiviti amali. Kajian juga mendapati tahap keupayaan mengendalikan aktiviti amali mempunyai hubungan yang signifikan dengan pencapaian mata pelajaran Biologi. Keupayaan merancang eksperimen, menjalankan eksperimen, mengumpul data, mentafsir data serta membuat kesimpulan, dan mengaplikasi eksperimen saling berhubungan dengan keupayaan mengendalikan aktiviti amali. Kesimpulannya, tahap keupayaan mengendalikan aktiviti amali mempunyai hubungan yang positif dengan pencapaian pelajar dalam mata pelajaran Biologi. Implikasinya, Modul *Bioaction* ini mampu mewujudkan persekitaran pembelajaran yang dinamik serta berpusatkan pelajar bagi mata pelajaran Biologi. Modul ini sangat sesuai untuk diaplikasikan dalam aktiviti amali mata pelajaran Biologi Tingkatan Empat memandangkan manual pelajar yang disediakan mengandungi cadangan yang teratur untuk mengendalikan eksperimen serta contoh-contoh konkrit pembelajaran aktif berpusatkan pelajar dapat dilaksanakan. Bahan dalam Modul *Bioaction* ini juga sangat fleksibel serta boleh diubahsuai.





DEVELOPING AND EVALUATING BIOACTION MODULE IN CONDUCTING PRACTICAL ACTIVITY FOR FORM FOUR BIOLOGY SUBJECT

ABSTRACT

This research aims to develop and evaluate Bioaction Module based on ASSURE Model and integrated with model of Inquiry, IDEAL and Needham's Five Phase Constructivist. This research used a quantitative method involving 60 Form Four science stream students from a school in Cameron Highlands district. This Bioaction Module comprises of student manual, teacher manual, a checklist to assess students' ability to conduct the practical activities, two sets of test papers and answer schemes. Three experiments were chosen based on the Sijil Pelajaran Malaysia Examinations' Biology syllabus for evaluate this module. Each of these experiments assessed the following elements: the ability to plan the experiments, collecting data, analysing data, drawing conclusions and application of the experiments in relation to the learning topics. All the elements were assessed based on the students answer scripts, except for their ability to conduct the experiments which was assessed spontaneously and via video recording. The finding showed that the Bioaction Module is able to guide and assess the students' ability to conduct practical activities. The ability of the students to carry out the experiments has a significant connection on their achievement. The ability to plan the experiments, collecting data, analysing data, drawing conclusions and application of the experiments are inter related with the ability of conducting practical activities. In conclusion, the ability to carry out practical activities has positive association on the achievement of the students in this subject. The implication of the Bioaction Module is, it would be able to create a dynamic, student-centered learning environment for Biology subject. The module is effectively applicable for practical works for Form Four Biology due to the student manual attached which provides concise suggestions on how to conduct experiments and concrete examples for active learning that can be carryout. Bioaction Module materials are flexible and adaptable.



KANDUNGAN

Muka surat

PENGHARGAAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KANDUNGAN	vi
SENARAI JADUAL	xiii
SENARAI RAJAH	xiv
SENARAI LAMPIRAN	xv
SENARAI SINGKATAN	xvi

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1	Pengenalan	1
1.2	Latar Belakang Kajian	6
1.3	Pernyataan Masalah	11
1.4	Objektif Kajian	16
1.5	Rasional Kajian	17
1.6	Kerangka Teori Kajian	18
1.7	Kerangka Konseptual Kajian	27
1.8	Soalan Kajian	31
1.9	Signifikan Kajian	32
1.9.1	Guru	33
1.9.2	Bahagian Pembangunan Kurikulum	35
1.10	Batasan Kajian	36

1.11	Definisi Operasi	37
1.11.1	Kemahiran Saintifik	37
1.11.2	Kemahiran Proses Sains	38
1.11.2.1	Membuat hipotesis	38
1.11.2.2	Mengawal pembolehubah	39
1.11.2.3	Mentafsir data	39
1.11.2.4	Berkomunikasi	39
1.11.2.5	Mengeksperimen	40
1.11.2.6	Mengukur dan menggunakan nombor	41
1.11.3	Kemahiran Manipulatif	41
1.11.4	Kemahiran Berfikir	42
1.11.5	Mengaplikasi Eksperimen	42
1.11.6	Mengendalikan Aktiviti Amali	43
1.11.7	Tahap Keupayaan Pelajar	44
1.11.8	Mata Pelajaran Biologi	44
1.11.9	Modul	45
1.11.10	Pencapaian	45
1.12	Rumusan	46

BAB 2 TINJAUAN LITERATUR

2.1	Pengenalan	47
2.2	Tuntutan Pendidikan Sains dalam KBSM	48
2.3	Kurikulum Biologi	51
2.3.1	Pengenalan Kepada Biologi	52

2.3.2	Menyiasat Sel Sebagai Unit Asas Kehidupan	52
2.3.3	Menyiasat Fisiologi Kehidupan	52
2.3.4	Menyiasat Pewarisan dan Variasi dalam Kehidupan	53
2.3.5	Menyiasat Hidupan dan Perhubungan dengan Persekitaran	53
2.4	Pendekatan Konstruktivisme	54
2.4.1	Pembinaan Ilmu	56
2.4.2	Idea dan Pengetahuan Asas	56
2.4.3	Proses Pembinaan Ilmu	57
2.4.4	Peranan Guru Sebagai Pemudah Cara	57
2.5	Model Konstruktivisme Needham Lima Fasa	57
2.5.1	Orientasi	58
2.5.2	Pencetusan Idea	58
2.5.3	Penstrukturan Semula Idea	58
2.5.4	Aplikasi Idea	59
2.5.5	Refleksi	59
2.6	Modul Pembelajaran	60
2.7	Rekabentuk Instruksional Model ASSURE	64
2.8	Pembelajaran Inkuiri	71
2.9	Perkembangan Aktiviti Amali dalam Pembelajaran Sains	74
2.10	Teknik Pengendalian Aktiviti Amali	79
2.11	Peranan Aktiviti Amali dalam Pembelajaran Sains	82
2.12	Penglibatan Pelajar dalam Aktiviti Amali	89



2.13	Kajian Berhubung Kemahiran Proses Sains	93
2.14	Peranan Guru dalam Aktiviti Amali	100
2.14.1	Mewujudkan Suasana Pembelajaran yang Menyeronokkan	100
2.14.2	Merancang Pembelajaran Aktif	104
2.14.3	Membantu Pelajar Menguasai Kemahiran Proses Sains	106
2.15	Rumusan	111

BAB 3 METODOLOGI KAJIAN

3.1	Pengenalan	112
3.2	Reka Bentuk Kajian	113
3.3	Sampel Kajian	114
3.4	Instrumen Kajian	115
3.4.1	Pembinaan Modul Bioaction	116
3.4.2	Elemen-Elemen Keupayaan Pelajar	124
3.4.2.1	Elemen keupayaan merancang eksperimen	124
3.4.2.2	Elemen keupayaan menjalankan eksperimen	125
3.4.2.3	Elemen keupayaan mengumpul data	125
3.4.2.4	Elemen keupayaan mentafsir data dan membuat kesimpulan	126
3.4.2.5	Elemen keupayaan mengaplikasi eksperimen	126
3.4.2.6	Pencapaian mata pelajaran Biologi	127



3.5	Kesahan Instrumen Kajian	128
3.6	Kajian Rintis	128
3.7	Prosedur Kajian	131
3.8	Penganalisan Data Kajian	136
3.9	Rumusan	140

BAB 4 DAPATAN KAJIAN

4.1	Pengenalan	141
4.2	Tahap Keupayaan Mengendalikan Aktiviti Amali	142
4.2.1	Tahap Keupayaan Merancang Eksperimen	143
4.2.2	Tahap Keupayaan Menjalankan Eksperimen	145
4.2.3	Tahap Keupayaan Mengumpul Data	146
4.2.4	Tahap Keupayaan Mentafsir Data dan Membuat Kesimpulan	147
4.2.5	Tahap Keupayaan Mengaplikasi Eksperimen	148
4.3	Tahap Pencapaian Pelajar dalam Mata Pelajaran Biologi	149
4.4	Korelasi antara Elemen-Elemen Mengendalikan Aktiviti Amali	150
4.5	Korelasi antara Elemen-Elemen Mengendalikan Aktiviti Amali dan Pencapaian Mata Pelajaran Biologi	153
4.6	Analisis Rakaman Video Berkaitan Aktiviti Amali	155
4.6.1	Penglibatan Pelajar dalam Aktiviti Amali	155

4.6.2	Penggunaan Radas dan Bahan Eksperimen	170
4.6.2.1	Penggunaan bahan eksperimen	170
4.6.2.2	Pengetahuan mengenai penggunaan radas eksperimen	172
4.6.2.3	Teknik memindahkan larutan	173
4.6.2.4	Teknik pengukuran	174
4.6.2.5	Pembersihan radas dan pelupusan bahan sisa	175
4.7	Analisis Penulisan Refleksi Pelajar	176
4.7.1	Penguasaan Topik Pembelajaran	179
4.7.2	Peranan Aktiviti Amali dalam Pembelajaran Mata Pelajaran Biologi	179
4.7.2.1	Penguasaan ilmu pengetahuan	179
4.7.2.2	Menyediakan pelajar ke arah pembelajaran sendiri	180
4.7.3	Penguasaan Kemahiran dalam Aktiviti Amali	182
4.7.3.1	Kemahiran berfikir dan penyelesaian masalah	182
4.7.3.2	Kemahiran mengendalikan radas dan bahan eksperimen	184
4.7.4	Elemen Kesukaran dalam Aktiviti Amali	186
4.7.4.1	Kesukaran menggunakan radas	187
4.7.4.2	Kesukaran mengaplikasi eksperimen	188

4.8 Rumusan

190

BAB 5 PERBINCANGAN DAN KESIMPULAN

5.1 Pengenalan 191

5.2 Perbincangan 192

5.2.1 Tahap Keupayaan Mengendalikan Aktiviti Amali dan Pencapaian Mata Pelajaran Biologi 192

5.2.2 Hubungan antara Elemen-Elemen Mengendalikan Aktiviti amali 197

5.2.3 Tahap Keupayaan Mengendalikan Aktiviti Amali dan Pencapaian Mata Pelajaran Biologi 199

5.2.4 Tahap Keupayaan Mengendalikan Aktiviti Amali dan Pencapaian Mata Pelajaran Biologi 203

5.3 Kesimpulan 207

5.4 Implikasi 211

5.5 Cadangan untuk Penyelidikan Masa Depan 216

RUJUKAN 218

LAMPIRAN 251

SENARAI JADUAL

No.Jadual		Muka surat
2.1	Empat Aras Pembelajaran Inkuiri	73
2.2	Teknik Pengajaran dan Kemahiran Pembelajaran dalam Aktiviti Amali	81
2.3	Domain Pembelajaran dan Matlamat Aktiviti Amali	84
2.4	Perbandingan Set Kemahiran Proses Sains Pelbagai Penyelidik	94
2.5	Penulisan Laporan Eksperimen dan Padanan dengan Kemahiran Proses Sains	95
3.1	Penentuan Tahap Keupayaan Pelajar Mengendalikan Aktiviti Amali dan Pencapaian Mata Pelajaran Biologi	137
3.2	Klasifikasi Koefisien Pearson	138
3.3	Bentuk Analisis Statistik Setiap Soalan Kajian	139
4.1	Tahap Keupayaan Mengendalikan Aktiviti Amali	142
4.2	Tahap Keupayaan Merancang Eksperimen	144
4.3	Tahap Keupayaan Menjalankan Eksperimen	145
4.4	Tahap Keupayaan Mengumpul Data	146
4.5	Tahap Keupayaan Mentafsir Data dan Membuat Kesimpulan	147
4.6	Tahap Keupayaan Mengaplikasi Eksperimen	148
4.7	Tahap Pencapaian Pelajar dalam Mata Pelajaran Biologi	149
4.8	Korelasi antara Elemen-Elemen Mengendalikan Aktiviti Amali	151
4.9	Korelasi antara Tahap Keupayaan Mengendalikan Aktiviti Amali dan Pencapaian Mata Pelajaran Biologi	154



SENARAI RAJAH

No.Rajah

Muka surat

1.1	Kerangka Teori Kajian	26
1.2	Kerangka Konseptual Kajian	30
2.1	Tuntutan Pendidikan Sains dalam KBSM	49
3.1	Reka Bentuk Modul Bioaction	122
3.2	Model Konstruktivisme Needham Lima Fasa	132
3.3	Carta Alir Kajian	135





05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi

SENARAI LAMPIRAN

- A Modul Bioaction
- B Soalan Refleksi Pelajar
- C Senarai Semak Skor
- D Jadual Spesifikasi Ujian
- E Ulasan Pakar Terhadap Modul Bioaction
- F Surat Kebenaran Menjalankan Kajian



05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi



05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi

SENARAI SINGKATAN

APA	<i>American Pshycological Association</i>
AAAS	<i>American Association of the Advancement of Science</i>
BSCS	<i>Biological Science Curriculum Study</i>
CAT	<i>Chemistry Achievement Test</i>
CBL	<i>Computer Based Laboratory</i>
CHEMS	<i>Chemical Education Material Study</i>
CS	<i>Chem Study</i>
EI	<i>Emperical Inductive</i>
ESSP	<i>Elementry Science Study</i>
GPMP	<i>Gred Purata Mata Pelajaran</i>
HD	<i>Hypothetical Deductive</i>
KPM	Kementerian Pelajaran Malaysia
KBSM	Kurikulum Bersepadu Sekolah Menengah
KPSB	Kemahiran Proses Bersepadu
NESTA	<i>National Endowment for Science Technology and Arts</i>
PIPP	Pelan Induk Pembangunan Pendidikan
PEKA	Pentaksiran Kerja Amali
PSSC	<i>Physical Science Study Committee</i>
PLPP	<i>Pre-Laboratory Period</i>
PMR	Penilaian Menengah Rendah
RMK-10	Rancangan Malaysia Ke-10
SCI	<i>Science Curriculum Improvement</i>



05-4506832



pustaka.upsi.edu.my

Perpustakaan Tuanku Bainun
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah

PustakaTBainun



ptbupsi

SMSG

School Mathematics Study Group

SPM

Sijil Pelajaran Malaysia

STPM

Sijil Tinggi Persekolahan Malaysia

SPST

Science Process Skill Test

05-4506832



pustaka.upsi.edu.my

Perpustakaan Tuanku Bainun
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah

PustakaTBainun



ptbupsi



05-4506832



pustaka.upsi.edu.my

Perpustakaan Tuanku Bainun
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah

PustakaTBainun



ptbupsi



BAB 1

PENDAHULUAN



1.1 Pengenalan

Rancangan Malaysia Kesepuluh (RMK-10) menetapkan satu lagi mercu tanda bersejarah dalam usaha melaksanakan misi penting ke arah menjadi negara maju dan berpendapatan tinggi sebagaimana yang dihasratkan dalam Wawasan 2020. RMK-10 mengandungi aspirasi Program Transformasi Kerajaan dan Model Baru Ekonomi yang berteraskan pendapatan tinggi, keterangkuman dan kemampanan (Unit Perancangan Ekonomi, 2010). Teras bagi mana-mana ekonomi berpendapatan tinggi yang produktif terletak pada modal insan yang berdaya saing, kreatif dan inovatif di peringkat global (Unit Perancangan Ekonomi, 2010). Kesungguhan kerajaan menghasilkan sumber tenaga yang terunggul, terlatih dan mencukupi dapat diperhatikan dalam RMK-10 menerusi agenda pembangunan modal insan.



Pendidikan merupakan elemen penting dalam usaha membangunkan modal insan minda kelas pertama (Yahaya Ibrahim & Abd. Hair Awang, 2008). Pelajar berciri modal insan yang perlu dilahirkan adalah mereka yang mempunyai jati diri yang kukuh, berketrampilan unggul, berkeperibadian mulia, berpengetahuan dan berkemahiran tinggi, berfikiran kritis, kreatif dan berinovasi, berkemampuan bertindak secara rasional, berkemahiran menyelesaikan masalah, berkeupayaan mencipta peluang baharu serta berketahanan dan berkebolehan berhadapan dengan persekitaran global (Khairulaniza, 2007). Menerusi Pelan Induk Pembangunan Pendidikan (PIPP), Kerajaan Malaysia melaksanakan pembaharuan menyeluruh di semua peringkat modal insan bermula dengan pendidikan di peringkat awal kanak-kanak sehingga ke alam pekerjaan. Prestasi pelajar diutamakan dengan meningkatkan kecemerlangan guru (Kementerian Pelajaran Malaysia, 2010a). Mata pelajaran-mata pelajaran yang berteraskan sains dan teknologi diberi keutamaan dalam agenda pendidikan melalui Pelan Pembangunan Pendidikan 2013-2025 (Kementerian Pelajaran Malaysia, 2010b).

Cabaran keenam Wawasan 2020 adalah mewujudkan masyarakat saintifik dan progresif, masyarakat yang mempunyai daya perubahan yang tinggi dan berpandangan ke hadapan, yang bukan sahaja pengguna teknologi tetapi juga penyumbang kepada tamadun saintifik dan teknologi masa depan (Zurinah Hassan, 1994). Sesuai dengan cabaran keenam Wawasan 2020, kurikulum sains telah disusun dengan matlamat untuk melahirkan pelajar yang mempunyai pengetahuan dan kemahiran dalam bidang sains teknologi. Di samping itu, kurikulum sains turut bermatlamat untuk melahirkan pelajar yang mampu menyelesaikan masalah dan

membuat keputusan dalam kehidupan harian berlandaskan sikap saintifik (Bahagian Pembangunan Kurikulum, 2012b).

Biologi adalah salah satu bidang sains yang mengutamakan pengetahuan, kemahiran, sikap saintifik dan nilai murni (Robert, 2010). Kurikulum Biologi menerusi Kurikulum Baru Sekolah Menengah (KBSM) direkabentuk bukan sahaja untuk menyediakan peluang kepada pelajar memperoleh pengetahuan sains, membina kemahiran dan strategi berfikir, mengaplikasi pengetahuan dalam kehidupan tetapi juga menyemai sikap saintifik (Bahagian Pembangunan Kurikulum, 2012a). Adalah diharap proses pendidikan menjadi wahana untuk mencapai matlamat menghasilkan bangsa dan masyarakat yang seimbang, harmoni dan berjaya selaras dengan Falsafah Pendidikan Negara (Abu Hassan & Meor Ibrahim 2006).

Kurikulum Biologi KBSM menyarankan pembelajaran berfikir di dalam strategi pengajaran dan pembelajaran (Bahagian Pembangunan Kurikulum, 2012a). Pembelajaran berfikir merupakan proses yang dapat membantu pelajar memperoleh pengetahuan dan menguasai kemahiran saintifik yang dapat membantu perkembangan minda ke tahap optimum (Moseley et al., 2005). Pembelajaran berfikir boleh dilaksanakan melalui pelbagai pendekatan pembelajaran seperti inkuiri, konstruktivisme, pembelajaran kontekstual dan pembelajaran masteri (Breadzel, 2005). Inkuiri penemuan adalah salah satu strategi pembelajaran yang sesuai dalam mata pelajaran Biologi sebagai satu bidang sains yang berorientasikan aktiviti amali dan kerja lapangan (Rosinah, 2005).

Chin dan Kayalvizhi (2005), menyatakan bahawa aktiviti amali dalam sains dapat memperkembangkan kemahiran proses sains pelajar dalam usaha menguasai ilmu sains. Penguasaan kemahiran proses sains penting kepada pelajar dalam menjayakan aktiviti amali sains (Sutherland et al., 2006). Proses sains adalah asas kepada inkuiri saintifik manakala inkuiri saintifik adalah objektif utama dalam pendidikan sains (Gagne et al., 1992). Kemahiran proses sains merupakan elemen penting dalam pendidikan Biologi sebagai usaha melahirkan masyarakat berdaya saing memandangkan kemahiran proses sains menyerupai langkah-langkah yang digunakan oleh saintis dalam mencari penemuan baharu dan digunakan untuk menyelesaikan masalah yang berkaitan sains dan kehidupan harian (Mariam Faridah & Rohaida, 2010).

Penguasaan sesuatu konsep menerusi aktiviti amali lebih cepat berlaku kerana pelajar menjalankan penyiasatan sendiri bagi memperoleh maklumat (Akerson & Hanuscin, 2007). Aktiviti amali dapat menerapkan pengetahuan, kemahiran saintifik dan nilai murni (Pinto, 2004). Kemahiran saintifik diperoleh apabila pelajar merancang, mengendali dan menganalisis data menggunakan pelbagai peralatan eksperimen, spesimen dan bahan kimia (Berg & Van, 2008). Melalui aktiviti amali yang biasanya dijalankan secara individu atau berkumpulan dapat menerapkan nilai murni seperti bekerjasama, sistematik, yakin, jujur dan tepat dalam merekod data (Roehrig, Kruse & Hern, 2007). Penguasaan kemahiran saintifik yang mendalam membantu pelajar mengendalikan aktiviti amali sains secara berkesan dan seterusnya memperoleh keputusan cemerlang (Fathiah, 2007).

Zarina (2005) menerusi kajiannya menggambarkan pelaksanaan aktiviti amali dalam pembelajaran sains di sekolah menengah adalah pada tahap sederhana. Tahap penguasaan kemahiran saintifik dalam kalangan pelajar Tingkatan Empat adalah rendah (Umi Rohafizah, 2008). Pelajar di sekolah gagal menyedari wujudnya perhubungan antara sains yang dipelajari di sekolah dengan kehidupan sebenar di sekolah (Yazid, 2008). Kajian Rahayu (2008), pula menggambarkan pelajar tidak mengintegrasikan pengetahuan dan kemahiran yang diperoleh di sekolah dengan dunia di luar bilik darjah.

Kajian ini memaparkan keupayaan pelajar mengendalikan aktiviti amali dan hubungannya dengan pencapaian dalam mata pelajaran Biologi. Fokus kajian adalah tertumpu pada aspek-aspek mengendalikan aktiviti amali merangkumi merancang, menjalankan, mengumpul data, mentafsir serta membuat kesimpulan dan mengaplikasi hasil dapatan aktiviti amali dalam topik pembelajaran. Keupayaan mengendalikan aktiviti amali secara tidak langsung membantu pelajar memperoleh kemahiran saintifik, pencapaian cemerlang dan seterusnya menjadi model insan yang mampu merealisasikan hasrat Malaysia menjadi negara maju menjelang tahun 2020. Justeru, kajian seumpama ini adalah wajar dilaksanakan dalam usaha melahirkan modal insan minda kelas pertama.

1.2 Latar Belakang Kajian

Perkembangan kurikulum sains di Malaysia banyak dipengaruhi oleh perkembangan sains luar negara khususnya Britain dan Amerika Syarikat (Kuhn, 1972). Pendekatan pendidikan sains pada awal abad ke-20 yang bersifat tradisional memberi impak negatif kerana pelajar mempelajari sains secara menghafal fakta dan formula (Cheong, 1983). Aktiviti amali telah dimuat turunkan dalam buku teks dan dibincangkan dalam bilik darjah sahaja (Cobern et al., 1995). Perubahan dalam pendidikan sains berlaku selepas Rusia berjaya melancarkan setelit buatan manusia yang pertama, iaitu Sputnik pada tahun 1957 (Livermore, 1964).

Kejayaan Rusia ini telah mengejutkan Amerika Syarikat dan membuat reformasi dalam kurikulum sains dengan menubuhkan *National Science Foundation*. Hasilnya wujudlah Program *Elementary Science Study (ESSP)*, *Science Curriculum Improvement (SCI)*, *Physical Science Study Committee (PSSC)*, *Biology Science Curriculum Study (BSCS)*, *School Mathematics Study Group (MSG)* dan *Chem Study (CS)* (Bybee & DeBoer, 1994). Sains telah beralih dari pendekatan tradisional kepada proses inkuiri (Fensham, 1994). Sementara itu, di United Kingdom pula Yayasan Nuffield memperkenalkan program sains yang memberi tumpuan kepada pendekatan pembelajaran inkuiri (Schwab, 1960).

Perubahan ini turut melanda kurikulum sains di Malaysia. Kurikulum sains moden yang diperkenalkan pada tahun 1969 adalah ubahsuaian *Scottish Integrated Science* (Cheong, 1983). Perubahan kurikulum ini melibatkan perubahan pendekatan dalam pengajaran sains sebagai satu proses (Lee, 1991). Penekanan terhadap

penguasaan kemahiran saintifik dan bukan semata-mata terhadap pengetahuan merupakan antara perubahan kurikulum sains yang telah dilakukan (UNESCO, 1997).

Kurikulum sains merentas disiplin dan tahap persekolahan di Malaysia memberikan satu penegasan terhadap penguasaan kemahiran saintifik menerusi inkuiri dalam kalangan pelajar (Pusat Perkembangan Kurikulum, 2005). Penekanan ini selari dengan hasrat yang termaktub dalam Pelan Induk Pembangunan Pendidikan, iaitu Pendidikan Sains merupakan usaha berterusan untuk mewujudkan masyarakat saintifik dan progresif serta berilmu dan membentuk warganegara kritis, kreatif dan berketerampilan yang mengamalkan sains dan teknologi (Kementerian Pelajaran Malaysia, 2006). Pelan pendidikan ini turut memberi tumpuan kepada kemahiran saintifik dan kemahiran berfikir.

Pengetahuan sains merupakan hasil daripada kegiatan ahli sains menyelesaikan masalah secara saintifik untuk mendapatkan keterangan yang rasional tentang sesuatu fenomena alam (Harlen, 2000a). Pemerolehan pengetahuan sains itu sendiri tidak cukup menggambarkan sifat celik sains pelajar tetapi kemahiran untuk memperoleh pengetahuan tersebut melalui proses menyelesaikan masalah, mereka cipta atau menjana idea baharu menjadi jauh lebih penting (Akinbobola & Ado, 2007).

Proses penyelesaian masalah lazimnya menggunakan pendekatan inkuiri yang memberi peluang kepada pelajar menguasai kemahiran saintifik dan kemahiran berfikir (Worth, Duque & Saltiel, 2009). Kemahiran saintifik terdiri daripada kemahiran proses sains dan kemahiran manipulatif (Agrusti, 2013). Kemahiran proses sains ialah kemahiran yang membolehkan pelajar mempersoal sesuatu fenomena dan

mencari jawapan secara sistematik (Hart et al., 2005). Kemahiran proses sains boleh diperkembangkan melalui aktiviti amali seperti mereka bentuk eksperimen, membuat pemerhatian, menganalisis data dan membuat kesimpulan (Cheung, 2007). Kemahiran manipulatif sains ialah kemahiran psikomotor melibatkan penggunaan, pengendalian, penyimpanan, pembersihan peralatan dan bahan sains dengan betul (Thompson et al., 2011).

Pengajaran dan pembelajaran sains yang banyak melibatkan kemahiran proses sains dan manipulatif memerlukan daya pemikiran dan kreativiti (Curriculum Development Council, 2002). Pembelajaran sains bukan semata-mata menghafal fakta malah pelajar perlu memberi tumpuan, melakukan sentuhan, menyelidik, melakukan pemerhatian dan penghayatan (Chinn & Malhotra, 2002). Chin dan Malhotra (2002), turut berpendapat bahawa aktiviti amali sangat penting dalam pembelajaran sains kerana pelbagai fenomena alam dapat difahami dan diperjelaskan setelah menjalaninya.

Sejak Kursus Sains Paduan Malaysia (*Malaysian Integrated Science Course*) diperkenalkan dalam kurikulum sains di Malaysia pada tahun 1969, ujian amali sains telah diwajibkan ke atas pelajar aliran sains yang mengambil mata pelajaran sains tulen iaitu Fizik, Kimia dan Biologi di peringkat Sijil Pelajaran Malaysia (SPM) dan Sijil Tinggi Persekolahan Malaysia (STPM). Semenjak Kurikulum Bersepadu Sekolah Menengah (KBSM) diperkenalkan pada tahun 1993 hinggalah tahun 1998 pentaksiran mata pelajaran sains dijalankan dalam tiga kertas peperiksaan iaitu Kertas 1, Kertas 2 dan Kertas 3 (Lembaga Peperiksaan Malaysia, 2004a).



Kebolehan mengingat semula pengetahuan yang dipelajari, mempersembahkan kefahaman dan mengaplikasi pengetahuan diukur menerusi Kertas 1 dan Kertas 2. Manakala kebolehan pelajar menguasai kemahiran saintifik iaitu kemahiran proses sains diukur menerusi Kertas 3. Memandangkan kemahiran manipulatif dan juga nilai murni masih lagi tidak dapat diukur menerusi mana-mana kertas, maka Kementerian Pendidikan Malaysia telah memansuhkan Kertas 3 dan menggantikannya dengan Pentaksiran Kerja Amali (PEKA) mulai tahun 1999 (Lembaga Peperiksaan Malaysia, 2004a).

Pelaksanaan Pentaksiran Kerja Amali (PEKA) Sains dalam pengajaran dan pembelajaran mata pelajaran sains lebih bersifat penilaian alternatif di mana pentaksiran prestasi pelajar dilakukan ke atas setiap pelajar (Lembaga Peperiksaan Malaysia, 2004b). Kaedah penilaian alternatif ini dilihat sebagai jalan penyelesaian dan amat sesuai digunakan untuk pentaksiran kerja amali sains. Kaedah ini dikatakan amat sesuai kerana ia lebih banyak melibatkan kecekapan dalam kemahiran inkuiri dan kemahiran proses sains (Yeow, 2002).

Secara keseluruhan, PEKA bertujuan untuk menentukan pelajar menguasai kemahiran saintifik dan melalui PEKA guru mampu mengetahui tahap penguasaan kemahiran proses sains pelajar (Lembaga Peperiksaan Malaysia, 2004b). Maklumbalas daripada pentaksiran ini membolehkan pelajar memperbaiki penguasaan kemahiran proses sains mereka. Para pendidik sains berpendapat PEKA yang berorientasikan pentaksiran berasaskan sekolah adalah selari dengan aliran pentaksiran kerja amali sains di negara-negara lain dan lebih baik daripada ujian amali (Cheung & Yip, 2004).

