



05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi

**KEMAHIRAN PROSES SAINS DAN BERFIKIR DALAM SUBJEK SAINS DI
SEKOLAH KEBANGSAAN MELALUI KAEDAH HERMENEUTIK**

MAHA LACHIMI CHELLIAH



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 SEKOLAH RENDAH)**

**FAKULTI PEMBANGUNAN MANUSIA
UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS**

2017

PENGHARGAAN



05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi



ABSTRAK

Kajian ini bertujuan menganalisis kemahiran proses sains dan kemahiran berfikir dalam subjek Sains di Sekolah Kebangsaan. Pendekatan kualitatif dengan reka bentuk Hermeneutik telah digunakan dalam kajian ini. Instrumen kajian ini terdiri daripada soal selidik, temu bual, pemerhatian sesi pengajaran dan lembaran kerja murid. Responden ialah 15 orang guru Sains yang mengajar di Sekolah Kebangsaan di Daerah Hulu Langat. Data dianalisis menggunakan Kaedah Hermeneutik yang berbentuk interpretasi teks. Dapatan kajian menunjukkan guru Sains menghadapi beberapa masalah seperti kesukaran untuk memantau tahap pencapaian murid berdasarkan standard prestasi, kekurangan peralatan sains dan ketiadaan seorang pembantu. Guru juga menghadapi masalah kesuntukan masa pengajaran dan kesukaran menghubungkan kemahiran berfikir dalam pengajaran dan pembelajaran kemahiran proses sains. Kajian juga mendapat pelbagai kaedah digunakan oleh guru untuk mengatasi masalah ini, iaitu dengan mengaplikasikan aktiviti pembelajaran bersama murid, berkongsi peralatan dan penilaian secara berkumpulan serta mengaplikasikan pelbagai aktiviti kemahiran berfikir selaras dengan tahap kefahaman dan pencapaian murid. Kesimpulan kajian ini menunjukkan untuk mengamalkan sistem pengajaran dan pembelajaran yang lebih bersistematik, guru Sains haruslah berkebolehan menguasai kemahiran proses sains dan kemahiran berfikir. Manakala peranan murid haruslah berkebolehan mengintegrasikan kemahiran berfikir dalam pembelajaran kemahiran proses sains. Cadangan kepada pihak Kementerian pendidikan sekolah seharusnya meninjau kembali permasalahan guru Sains dan menambah baik terhadap pengajaran dan pembelajaran kemahiran proses sains dan kemahiran berfikir di Sekolah Kebangsaan.





SCIENCE PROCESSING AND THINKING SKILLS IN SCIENCE SUBJECT IN NATIONAL PRIMARY SCHOOL

ABSTRACT

This study was aimed to analyze the science process skills and thinking skills in science subjects in national schools. A qualitative approach of hermeneutics design was used in this study. The instruments consists of questionnaires, interviews, observation of teaching and students' worksheets. Respondents are 15 science teachers who teach in national schools in the Hulu Langat district. Data were analyzed using hermeneutic methods in the form of text interpretation. The findings revealed that science teacher faced various problems such as difficulties to monitor students' achievement based on performance standard, the lack of science equipments supplies and non lab assistant situation. Time allocated for science subject is short and difficulties to integrate thinking skills in teaching science processing skills. The study also found a variety of methods used by teachers to resolve this problem, namely by applying the learning activities with students, sharing equipments, group assessment and applying variety of thinking skills activities in accordance with the level of pupils' achievement. The result of the study indicate, in order to achieve systematic teaching and learning process, science teacher must be able to master science processing skills and thinking skills. Meanwhile students should be able to integrate thinking skills in learning science processing skills. Thus, the Ministry of Education and schools should revisit the issue of science teachers and improve the teaching and learning of science process skills and thinking skills in school.





KANDUNGAN

Muka Surat

PERAKUAN KEASLIAN PENULISAN	ii
PENGHARGAAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KANDUNGAN	vi
SENARAI JADUAL	vii
SENARAI RAJAH	viii
SENARAI SINGKATAN	ix
SENARAI LAMPIRAN	x

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Pengenalan	1
1.2 Latar Belakang Kajian	1
1.2.1 Pengajaran Kemahiran Proses Sains	4
1.2.2 Kemahiran Berfikir Dalam Pengajaran dan Pembelajaran Kemahiran	13



Proses Sains

1.3	Pernyataan Masalah	19
1.4	Objektif Kajian	26
1.5	Soalan Kajian	27
1.6	Kepentingan Kajian	27
1.7	Batasan Kajian	29
1.8	Definisi Operasional	30
1.8.1	Kemahiran Proses Sains	30
1.8.2	Kemahiran Berfikir	30
1.8.3	Kaedah Hermeneutik	31
1.9	Rumusan	31

BAB 2 TINJAUAN LITERATUR

2.1	Pengenalan	33
2.2	Perkembangan Pendidikan Sains Sekolah Kebangsaan	34
2.3	Pengajaran dan Pembelajaran Kemahiran Proses Sains	39
2.3.1	Permasalahan Pengajaran dan Pembelajaran Kemahiran Proses Sains	44
2.3.2	Kemahiran Berfikir Dalam Pengajaran dan Pembelajaran Kemahiran Proses Sains	50
2.4	Teori Konstruktivisme Dalam Pengajaran dan Pembelajaran Sains	59
2.5	Model Inkuiri Penemuan Dalam Pengajaran dan Pembelajaran Sains	64
2.6	Teori Pemprosesan Maklumat Dalam Pengajaran dan Pembelajaran Kemahiran Berfikir	69
2.7	Kerangka Konseptual Kajian	78



2.8	Teori Hermeneutik	83
2.8.1	Kaedah Hermeneutik	84
2.8.2	Ciri-Ciri Kaedah Hermeneutik	93
2.8.3	Teks	94
2.8.4	Terbuka Kepada Fenomena	96
2.8.5	Fakta dan Kebenaran	96
2.8.6	Onto Enigma dan <i>Situational Temporality</i>	98
2.8.7	Lumensa (Kebenaran)	98
2.8.8	Ciri-Ciri Keterbukaan (<i>Openness</i>)	99
2.8.9	Ciri-Ciri Kekaburan (<i>Ontoenigma</i>)	99
2.8.10	Struktur Luaran dan Struktur Dalam	100
2.9	Pengaplikasian Analisis Kaedah Hermeneutik di Dalam Kelas	103
2.9.1	Kebersamaan (<i>Withness</i>) dan Kemuafakatan (<i>Togetherness</i>)	105
2.9.2	Organisasi Interaksi Sengaja	107
2.9.3	Permulaan dan Penutup Interaksi	107
2.10	Lingkaran atau Putaran Hermeneutik	108
2.11	Rumusan	113

BAB 3 METODOLOGI KAJIAN

3.1	Pengenalan	114
3.2	Pendekatan Kajian	114
3.3	Reka Bentuk Kajian	115



3.4	Lokasi dan Sampel Kajian	119
3.5	Instrumen Kajian	122
3.5.1	Soal Selidik	122
3.5.2	Temu Bual	124
3.5.3	Pemerhatian	126
3.5.4	Instrumen Dokumen	127
3.6	Kajian Rintis	128
3.7	Prosedur Kajian	130
3.8	Prosedur Analisis Interpretasi Teks	133
3.8.1	Teks Sebagai Subjek Kajian	134
3.9	Kesahan dan Kebolehpercayaan Instrumen Kajian	137
3.10	Rumusan	140

BAB 4 DAPATAN KAJIAN

4.1	Pengenalan	141
4.2	Demografi Responden	142
4.2.1	Analisis Demografi Responden	144
4.3	Analisis P&P Kemahiran Proses Sains dan Kemahiran Berfikir di Sekolah Kebangsaan Melalui Kaedah Hermeneutik	145
4.3.1	Soalan Kajian Pertama: Apakah Masalah Sebelum, Semasa dan Selepas yang Dihadapi oleh Guru Sains Dalam P&P Kemahiran Proses Sains di Sekolah Kebangsaan?	149

4.3.2	Soalan Kajian Kedua: Bagaimanakah Guru Sains Mengatasi Masalah Sebelum, Semasa dan Selepas dalam P&P Kemahiran Proses Sains di Sekolah Kebangsaan?	190
4.3.3	Soalan Kajian Ketiga: Apakah Aktiviti Sebelum, Semasa dan Selepas yang Diaplikasikan Dalam P&P Kemahiran Proses Sains di Sekolah Kebangsaan?	235
4.3.4	Soalan Kajian Keempat: Bagaimanakah Guru Semasa dan Selepas yang Diaplikasikan Dalam P&P Kemahiran Proses Sains di Sekolah Kebangsaan?	247
4.4	Perbincangan Mengenai Pengaplikasian Aktiviti Kemahiran Proses Sains dan Kemahiran Berfikir Dalam P&P Kemahiran Proses Sains	276
4.5	Kesimpulan Mengenai Pengaplikasian Aktiviti Kemahiran Proses Sains dan Kemahiran Berfikir Dalam P&P Kemahiran Proses Sains	296
4.6	Rumusan	297

BAB 5 PERBINCANGAN DAN KESIMPULAN

5.1	Pengenalan	298
5.2	Perbincangan Hasil Kajian	299
5.2.1	Objektif Kajian 1 : Perbincangan Mengenai Masalah yang Dihadapi oleh Guru Sebelum, Semasa dan Selepas P&P Kemahiran Proses Sains	299
5.2.2	Objektif Kajian 2: Perbincangan Mengenai Cara Mengatasi Masalah yang Dihadapi oleh Guru Sebelum, Semasa dan Selepas P&P Kemahiran Proses Sains	303

5.2.3	Objektif Kajian 3: Perbincangan Mengenai Aktiviti Sebelum, Semasa dan Selepas yang Diaplikasikan oleh Guru Dalam P&P Kemahiran Proses Sains	307
5.2.4	Objektif Kajian 4: Perbincangan Mengenai Kemahiran Proses Sains dan Kemahiran Berfikir yang Diaplikasikan oleh Guru Dalam P&P Kemahiran Proses Sains	310
5.2.5	Kesimpulan Perbincangan Kajian	316
5.3	Implikasi Kajian	318
5.3.1	Peranan Kementerian Pendidikan	318
5.3.2	Peranan Pihak Sekolah	320
5.3.3	Peranan Guru Sains	320
5.4	Cadangan Kajian Lanjutan	321
5.5	Rumusan	322
	RUJUKAN	323

**SENARAI JADUAL****No. Jadual****Muka Surat**

1.1	Kemahiran Proses Sains	6
1.2	Penerangan Kemahiran Proses Sains (BPK, 2010:4)	7
2.1	Perkaitan Kemahiran Proses Sains dan Kemahiran Berfikir (BPK, 2013: 8)	51
3.1	Persampelan Sekolah dan Bilangan Responden	119
3.2	Penerangan Mengenai Responden yang Dipilih	121
4.1	Jantina Responden	142
4.2	Bangsa Responden	143
4.3	Tahap Akademik	143
4.4	Pengalaman Mengajar Mata Pelajaran Sains	144
4.5	Masalah Pemilihan Pentaksiran Rujukan Standard Prestasi Setiap Murid Melalui Soal Selidik oleh Responden	150
4.6	Masalah Pemilihan Kemahiran Proses Sains Berdasarkan Tajuk P&P Sains Melalui Soal Selidik oleh Responden	153
4.7	Masalah Masa Persiapan Peralatan, Radas dan Spesimen UjiKaji Melalui Soal Selidik oleh Responden	156
4.8	Masalah Ketiadaan Pembantu Makmal Melalui Soal Selidik oleh Responden	159



4.9	Masalah Peruntukkan Masa Semasa Menjalankan Uji Kaji Melalui Soal Selidik oleh Responden	164
4.10	Masalah Disiplin dan Kawalan Kelas Semasa Menjalankan Uji Kaji Melalui Soal Selidik oleh Responden	167
4.11	Masalah Bilangan Murid Setiap Kelas Melalui Soal Selidik Oleh Responden	170
4.12	Masalah Pengurusan dan Perkongsian Peralatan, Radas dan Spesimen Semasa Uji Kaji Melalui Soal Selidik oleh Responden	173
4.13	Masalah Menyediakan Lembaran Kerja Mengikut Tahap Tafsiran Pencapaian Murid Melalui Soal Selidik Oleh Responden	176
4.14	Masalah Peruntukkan Masa Mengemaskan Makmal Melalui Soal Selidik oleh Responden	180
4.15	Masalah Disiplin dan Sikap Murid Selepas Uji Kaji Melalui Soal Selidik oleh Responden	183
4.16	Masalah Penulisan Pelaporan Hasil Uji Kaji Melalui Soal Selidik oleh Responden	186
4.17	Masalah Pemilihan Pentafsiran Rujukan Standard Prestasi Murid Melalui Soal Selidik oleh Responden	191
4.18	Cara Mengatasi Pemilihan Kemahiran Proses Sains Berdasarkan Tajuk P&P Kemahiran Proses Sains Melalui Soal Selidik oleh Responden	194
4.19	Cara Mengatasi Masalah Masa Persiapan Peralatan, Radas dan Spesimen Uji Kaji Melalui Soal Selidik Oleh Responden	197
4.20	Cara Mengatasi Masalah Ketiadaan Pembantu Makmal Melalui Soal Selidik oleh Responden	200
4.21	Cara Mengatasi Masalah Peruntukkan Masa Semasa Menjalankan Uji Kaji Melalui Soal Selidik oleh Responden	204
4.22	Cara Mengatasi Masalah Disiplin dan Kawalan Kelas	208



Semasa Uji Kaji Melalui Soal Selidik oleh Responden

4.23	Cara Mengatasi Masalah Bilangan Murid Setiap Kelas Melalui Soal Selidik oleh Responden	211
4.24	Cara Mengatasi Masalah Pengurusan dan Perkongsian Peralatan, Radas dan Spesimen Semasa Uji Kaji Melalui Soal Selidik oleh Responden	214
4.25	Cara Mengatasi Masalah Menyediakan Lembaran Kerja Berdasarkan Tahap Pencapaian Murid Melalui Soal Selidik oleh Responden	217
4.26	Cara Mengatasi Masalah Peruntukkan Masa Mengemas Makmal Melalui Soal Selidik oleh Responden	222
4.27	Cara Mengatasi Masalah Disiplin dan Sikap Murid Selepas Menjalankan Uji Kaji Melalui Soal Selidik oleh Responden	226
4.28	Cara Mengatasi Masalah Penulisan Pelaporan Uji Kaji Melalui Soal Selidik oleh Responden	229
4.29	Aktiviti Sebelum Pengajaran dan Pembelajaran Kemahiran Proses Sains Melalui Soal Selidik oleh Responden	236
4.30	Aktiviti Semasa yang Diaplikasikan oleh Guru Dalam Pengajaran dan Pembelajaran Kemahiran Proses Sains Melalui Soal Selidik oleh Responden	239
4.31	Aktiviti Selepas yang Diaplikasikan oleh Guru Dalam Pengajaran dan Pembelajaran Kemahiran Proses Sains Melalui Soal Selidik oleh Responden	243
4.32	Pengaplikasian Aktiviti Kemahiran Proses Sains Dan Kemahiran Berfikir oleh Responden 1	249
4.33	Pengaplikasian Aktiviti Kemahiran Proses Sains Dan Kemahiran Berfikir oleh Responden 2	251
4.34	Pengaplikasian Aktiviti Kemahiran Proses Sains Dan Kemahiran Berfikir oleh Responden 3	255
4.35	Pengaplikasian Aktiviti Kemahiran Proses Sains Dan Kemahiran Berfikir oleh Responden 4	258





4.36	Pengaplikasian Aktiviti Kemahiran Proses Sains Dan Kemahiran Berfikir oleh Responden 5	260
4.37	Pengaplikasian Aktiviti Kemahiran Proses Sains Dan Kemahiran Berfikir oleh Responden 6	262
4.38	Pengaplikasian Aktiviti Kemahiran Proses Sains Dan Kemahiran Berfikir oleh Responden 7	264
4.39	Pengaplikasian Aktiviti Kemahiran Proses Sains Dan Kemahiran Berfikir oleh Responden 8	266
4.40	Pengaplikasian Aktiviti Kemahiran Proses Sains Dan Kemahiran Berfikir oleh Responden 9	267
4.41	Pengaplikasian Aktiviti Kemahiran Proses Sains Dan Kemahiran Berfikir oleh Responden 10	268
4.42	Pengaplikasian Aktiviti Kemahiran Proses Sains Dan Kemahiran Berfikir oleh Responden 11	269
4.43	Pengaplikasian Aktiviti Kemahiran Proses Sains Dan Kemahiran Berfikir oleh Responden 12	270
4.44	Pengaplikasian Aktiviti Kemahiran Proses Sains Dan Kemahiran Berfikir oleh Responden 13	271
4.45	Pengaplikasian Aktiviti Kemahiran Proses Sains Dan Kemahiran Berfikir oleh Responden 14	272
4.46	Pengaplikasian Aktiviti Kemahiran Proses Sains dan Kemahiran Berfikir oleh Responden	274





SENARAI RAJAH

No. Rajah

Muka Surat

2.1	Prinsip dan Amalan Teori Konstruktivisme (Charilledan Britain, 2001)	61
2.2	Fasa-Fasa dalam Model Inkuiri Penemuan (Di petik Dari Modul Pelaksanaan Pembelajaran Sains, PPDHL, 2012: 26).	66
2.3	Model Inkuiri Penemuan (Osborne dan Freyberg, 1985)	67
2.4	Teori Kognitif Mengenai Proses Mengingat (Schonfeld, 1987: 48)	71
2.5	Model Pemprosesan Maklumat (Gross, 2001)	75
2.6	Kerangka Konseptual Kajian	78
2.7	Struktur Luaran dan Struktur Dalaman Proses Ontopretasi (Suppiah, 2013)	101
2.8	Proses Ontoenigma (Suppiah, 2003)	102
2.9	Struktur Pemahaman Dalam Hermeneutik (Cole dan Avison, 2007)	110
2.10	Bentuk Asas Lingkaran Hermeneutik (Bontekoe,1996)	112
3.1	Reka Bentuk Kajian	118
3.2	Prosedur Kajian	132
3.3	Prosedur Analisis Interpretasi Teks Melalui Kaedah Hermeneutik	134





SENARAI SINGKATAN

ABM	<i>Action Buffer Memory</i>
AAAS	<i>American Association for the Advancement of Science</i>
BPK	Bahagian Pembangunan Kurikulum
DST	Dunia Sains dan Teknologi
FPS	Falsafah Pendidikan Sains
KBAR	Kemahiran Berfikir Aras Rendah
KBAT	Kemahiran Berfikir Aras Tinggi
KBSR	Kurikulum Bersepadu Sekolah Rendah
KSSR	Kurikulum Standard Sekolah Rendah
KPM	Kementerian Pendidikan Malaysia
LADAP	Latihan Dalam Perkhidmatan
LTM	<i>Long Term Memory</i>
PPK	Pusat Perkembangan Kurikulum
PPPM	Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia
PPSSMI Matematik	Program Pengajaran dan Pembelajaran Sains dan Dalam Bahasa Inggeris
PeKA	Pentaksiran Kerja Amali
P&P	Pengajaran dan Pembelajaran
RBT	Reka Bentuk dan Teknologi
SBM	<i>Sensory Buffer Memory</i>
STM	<i>Short Term Memory</i>
UPSR	Ujian Pencapaian Sekolah Rendah





05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi

SENARAI LAMPIRAN

A	LAMPIRAN A
B	LAMPIRAN B
C	LAMPIRAN C



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



Bab ini, membincangkan tentang latar belakang kajian, pernyataan masalah, objektif kajian, soalan kajian, kepentingan kajian dan diikuti dengan batasan kajian serta beberapa definisi operasional dan kesimpulan.

1.2 Latar Belakang Kajian

Pendidikan Sains dan Teknologi menjadi tumpuan utama dalam dunia global pada masa ini. Tumpuan ini bukan sahaja kepada Pendidikan Sains di Sekolah Menengah, malahan di Sekolah Kebangsaan turut dipertingkatkan sejajar dengan cabaran keenam





dalam Wawasan 2020 yang mempamerkan usaha kerajaan dalam membina negara berpaksikan kepada Sains dan Teknologi (Yeap, 2007).

Di samping itu, matlamat Falsafah Pendidikan Sains (FPS) juga mensasarkan penumpuan pendidikan Sains di Malaysia adalah merangkumi perkembangan individu yang dapat menguasai ilmu Sains dan keterampilan teknologi (Bahagian Pembangunan Kurikulum [BPK], 2013: v). Selaras dengan matlamat FPS hasrat Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia [PPPM, 2013-2025] (PPPM, 2013) menjadikan Pendidikan Sains sebagai asas dalam melahirkan warga pendidik Sains yang berpotensi serta mampu menghubungkan sistem pengajaran Sains dengan penekanan terhadap kemahiran berfikir, psikomotor dan afektif (PPPM, 2013). Oleh yang demikian, pembentukan kurikulum Sekolah Kebangsaan terutamanya mata pelajaran Sains sentiasa diperbaharui agar sejajar dengan perkembangan potensi diri murid pada masa ini.

Pada tahun 1983, bermulanya pengenalan mata pelajaran Sains melalui Kurikulum Baharu Sekolah Rendah (KBSR). Manakala pada tahun 1993, Kurikulum Bersepadu Sekolah Rendah (KBSR) diperkenalkan. Antaranya matlamat sukatan mata pelajaran Sains ialah menguasai pengetahuan dan kemahiran saintifik dengan membangunkan kemahiran berfikir. Selain penekanan terhadap P&P ilmu Sains dan kemahiran proses sains, turut sama pengajaran kemahiran berfikir menjadi sebahagian daripada objektif pelaksanaan kurikulum Sains. Fokus utama P&P kemahiran berfikir yang digolongkan kepada pemikiran kritis dan kreatif merupakan sebahagian dari





matlamat pengenalan mata pelajaran Sains di Sekolah Kebangsaan (Pusat Perkembangan Kurikulum [PPK], 1993:2). Hasilnya ialah pengenalan pengajaran kemahiran proses sains dan kemahiran berfikir di Sekolah Kebangsaan (PPK, 1998).

Selain itu, Pengajaran kemahiran proses sains turut dinilai melalui kerja amali yang juga dikenali sebagai Penilaian Kemahiran Amali (PEKA), yang merupakan penilaian berasaskan sekolah yang dilaksanakan sebagai sebahagian daripada proses P&P Sains (Surat Siaran Bil. 3/2015).

Dalam proses Pengajaran dan Pembelajaran (P&P) mata pelajaran Sains sedang rancak menuju ke arah penambahbaikan, pengenalan program baharu, iaitu Program P&P Sains dan Matematik dalam Bahasa Inggeris (PPSMI) yang mewajibkan penggunaan Bahasa Inggeris sebagai bahasa pengantar di Sekolah Kebangsaan (Surat Pekeliling Ikhtisas Bil. 11/2002) kemudian dimansuhkan pada tahun 2009 (Surat Perkeliling Ikhtisas Bil. 2/2010). Seterusnya, kurikulum mata pelajaran Sains mengalami perubahan pada tahun 2011 dengan pengenalan kurikulum baharu yang dikenali sebagai Kurikulum Standard Sekolah Rendah [KSSR] (Surat Perkeliling Ikhtisas Bil. 11/2010).

Justeru, matlamat utama Kurikulum Sains Sekolah Kebangsaan ialah menekankan aktiviti pembelajaran terhadap pengetahuan dan penguasaan kemahiran saintifik. Matlamat ini harus dipraktikkan di peringkat sekolah dengan penekanan





terhadap pemahaman dan pengaplikasian ilmu dan kemahiran proses sains yang kelak dapat memudahkan murid mempelajari Sains di peringkat Menengah.

1.2.1 Pengajaran Kemahiran Proses Sains

Pengajaran kemahiran proses sains bukan pengajaran seperti ilmu mata pelajaran lain yang hanya sekadar menerima teori (Johnston, 2009). Pengajaran kemahiran proses sains merupakan kemahiran yang diperoleh hasil daripada pengaplikasian kemahiran berfikir semasa menjalankan uji kaji. Manakala ciri pembelajaran Sains pula ialah pembelajaran yang mengutamakan amalan terhadap penggunaan kemahiran saintifik dan sikap saintifik (Ozgelen, 2012).



Kemahiran proses sains juga boleh didefinisikan sebagai kecekapan dalam melaksanakan semua aspek yang berkaitan dengan kognitif dan kemahiran penyiasatan dalam Sains (Goh, Toh dan Chia, 1989). Kemahiran proses sains juga dikenali sebagai kemahiran prosedural, proses menjalankan eksperimen, membuat penyiasatan dan keupayaan menggunakan inkuiri yang merupakan sebagai salah satu langkah yang penting dalam pengajaran untuk mencapai pengetahuan (Harleen, 1999). Pembelajaran kemahiran proses sains adalah bermula dari penguasaan kemahiran proses sains asas dahulu sebelum penguasaan kemahiran proses sains bersepadu yang lebih tinggi hirarki dan kompleks (Brotherton dan Preece, 1995).





Kemahiran proses sains dikategorikan kepada kemahiran proses sains asas dan kemahiran proses sains bersepadu. Kemahiran proses asas merangkumi kemahiran memerhati, mengelas, mengukur dan menggunakan nombor, membuat inferens, membuat ramalan, berkomunikasi dan menggunakan hubungan ruang dan masa. Manakala kemahiran proses sains bersepadu pula ialah kemahiran mentafsirkan data, mendefinisikan secara operasi, kemahiran mengawal pembolehubah, kemahiran membina hipotesis dan kemahiran mengeksperimen (BPK, 2015: 2).

Di samping itu, pengajaran kemahiran proses sains juga mempunyai beberapa versi. Contohnya kemahiran proses sains yang disarankan oleh *American Association for the Advancement of Science (AAAS, 1990)* menunjukkan perbezaan ciri kemahiran proses sains oleh pengkaji. Walaupun aspek utama kajian menekankan kemahiran proses sains asas dan kemahiran bersepadu, namun beberapa pengkaji telah mengemukakan kemahiran yang berbeza seperti di Jadual 1.1.





Jadual 1.1

Kemahiran Proses Sains

Kemahiran Proses Sains	Abruscato (2004)	Chiappette Koballa (2006)	Curriculum Development Centre (2002)	Matin (2009)
Kemahiran Proses Sains Asas	Memerhati	Memerhati	Memerhati	Memerhati
	Mengelas	Mengelas	Mengelas	Mengelas
	Mengukur menggunakan nombor	Meramal Mengukur Menggunakan nombor	Mengukur menggunakan nombor	Mengukur menggunakan nombor
	Membuat Inferens	Membuat inferens	Membuat Inferens	
	Menggunakan perhubungan ruang & masa			



Kemahiran Proses Sains Bersepadu	Mentafsir maklumat	Mentafsir maklumat	Mentafsir maklumat	Mentafsir maklumat
	Mengawal pemboleh ubah	Mengawal pemboleh ubah	Mengawal pemboleh ubah	Mengawal pemboleh ubah
	Membuat hipotesis	Membuat hipotesis	Membuat hipotesis	Membuat hipotesis
	Mendefinisi secara operasi	Mendefinisi secara operasi	Mendefinisi secara operasi	Mendefinisi secara operasi
	Mengeksperimen	Mengeksperimen Menjana Model	Berkomunikasi	Mengeksperimen Menjana Model
				Membuat Inferens

Jadual 1.1 menunjukkan pentafsiran yang berbeza mengenai kemahiran proses sains antara beberapa pengkaji. Namun demikian, kajian ini adalah merujuk kepada kemahiran proses sains yang disarankan BPK (2010: 4).





Jadual 1.2

Penerangan Kemahiran Proses Sains (BPK, 2010 :4)

Kemahiran Proses Sains	Penerangan
Memerhatikan	Menggunakan deria penglihatan, pendengaran, sentuhan, rasa atau bau untuk mengumpulkan maklumat tentang objek dan fenomena.
Mengelaskan	Menggunakan pemerhatian untuk mengasing dan mengumpulkan objek atau fenomena berdasarkan ciri yang sama.
Mengukur dan menggunakan nombor	Membuat pemerhatian secara kuantitatif dengan menggunakan nombor atau alat berunit piawai atau alat yang diseragamkan sebagai unit rujukan.
Membuat inferens	Membuat kesimpulan awal yang munasabah, yang mungkin benar atau tidak benar untuk menerangkan sesuatu peristiwa atau pemerhatian.
Meramalkan	Membuat jangkaan tentang sesuatu peristiwa berdasarkan pemerhatian dan pengalaman yang lalu atau berdasarkan data.
Berkomunikasi	Menerima, memilih, menyusun dan mempersembahkan maklumat atau idea dalam bentuk tulisan, lisan, jadual, graf, rajah atau model.
Menggunakan perhubungan ruang dan masa	Memerhatikan perubahan parameter seperti lokasi, arah, bentuk, saiz, isipadu, berat dan jisim dengan masa.
Mentafsirkan data	Memberikan penerangan yang rasional tentang objek, peristiwa atau pola daripada data yang dikumpulkan.
Mendefinisikan secara operasi	Memberikan tafsiran tentang sesuatu konsep dengan menyatakan perkara yang dilakukan dan diperhatikan.
Mengawal pemboleh ubah	Mengenal pasti pemboleh ubah dimanipulasikan, pemboleh ubah bergerak balas dan pemboleh ubah yang dimalarkan.
Membuat hipotesis	Membuat sesuatu pernyataan umum tentang hubungan antara pemboleh ubah yang difikirkan benar bagi menerangkan sesuatu perkara atau peristiwa. Pernyataan ini boleh diuji untuk menentukankesahihannya.
Mengeksperimen	Merancang dan menjalankan penyiasatan untuk menguji sesuatu hipotesis, mengumpulkan data, mentafsirkan data sehingga mendapat rumusan.





Jadual 1.2 adalah penerangan mengenai setiap kemahiran proses sains. Terdapat 12 kemahiran proses sains yang boleh diaplikasikan oleh guru dalam setiap uji kaji yang dijalankan.

Kemahiran proses sains adalah merupakan kemahiran dalam aktiviti pengajaran dan bukannya merupakan teori dan konsep yang harus difahami. Signifikan kemahiran proses sains dan ilmu sains ialah gabung jalinan antara aktiviti pemikiran konkrit ke pemikiran kompleks supaya memperoleh jawapan terhadap persoalan yang dikemukakan (Huppert dan Lazarorcitz, 2002).

Berdasarkan dapatan kajian Valk dan Jong (2009), dengan hanya sekadar menguasai ilmu kandungan mata pelajaran belum lagi melayakkan seseorang untuk menjadi guru Sains. Terdapat komponen yang lebih penting, iaitu kemahiran proses sains sebagai penghubungkait dalam memantapkan tahap kefahaman murid dalam bidang Sains. Di samping itu, guru Sains juga harus kreatif dan mampu menghasilkan aktiviti yang lebih mencabar semasa proses P&P. Aktiviti yang diaplikasikan bukan untuk mengecewakan murid tetapi harus menjadi satu cabaran dan berunsur penerokaan semasa proses P&P Sains dijalankan.

Kemahiran proses sains selalunya melibatkan dua kaedah gabungan yang terdiri daripada kemahiran penyiasatan dan kemahiran berfikir. Kemahiran proses sains harus diajar mengikut hirarki yang bermula dengan kemahiran aras rendah seperti kemahiran proses sains asas dan disusuli kemahiran aras tinggi seperti

