

PENILAIAN HUBUNGAN TAHAP PENGUASAAN KONSEPSI SAINS DENGAN TAHAP KEMAHIRAN PROSES SAINS GURU PERINGKAT MENENGAH RENDAH

Mohd Najib Ghafar ¹ & Abdul Rauf Ibrahim ²

¹Fakulti Pendidikan, Universiti Teknologi Malaysia, 81310 Johor, Malaysia

Abstrak: Kajian ini adalah bertujuan untuk mengenal pasti tahap penguasaan konsepsi sains, tahap kemahiran proses sains dan hubungan antara keduanya di kalangan guru yang mengajar sains peringkat menengah rendah. Seramai 96 orang guru dari 24 buah sekolah di Kuala Lumpur telah dilibatkan sebagai responden. Alat kajian yang digunakan adalah soal selidik Domain Konsepsi Sains, Ujian Kemahiran Proses Sains Asas (UKPSA) dan Ujian Kemahiran Proses Sains Bersepadu (UKPSB). Statistik yang digunakan ialah min, peratusan, ujian korelasi Pearson, ujian-t dan ANOVA. Hasil kajian menunjukkan tahap penguasaan konsepsi sains adalah lemah manakala tahap kemahiran proses sains asas dan bersepadu adalah baik. Hasil kajian menunjukkan terdapat hubungan yang signifikan antara penguasaan konsepsi sains dengan kemahiran proses sains. Ini bermakna guru yang menguasai konsepsi sains juga akan dapat menguasai kemahiran proses sains dengan baik. Hasil kajian juga mendapati terdapat perkaitan yang rapat antara penguasaan konsepsi sains dan kemahiran proses sains dengan faktor demografi seperti kelayakan akademik, bidang pengkhususan, pengalaman mengajar sains dan bilangan kursus berkenaan sains yang pernah dihadiri oleh guru.

Katakunci: Konsepsi Sains, Kemahiran Proses Sains

Abstract: This study aims to identify the level of science concepts, science process skills and the relationship between it among the teachers who teach science at lower secondary level. A total of 96 science teachers from 24 schools in Kuala Lumpur have been named as respondents. The instrument used was a questionnaire Domain Konsepsi Sains, Ujian Kemahiran Proses Sains Asas (UKPSA) and Ujian Kemahiran Proses Sains Bersepadu (UKPSB). The statistics used are mean, percentages, Pearson correlation, t-test and ANOVA. The study showed that the conception of science mastery is weak, while the level of basic science process skills and integrated science process skills are good. The results showed a significant relationship between mastery of science concepts with science process skills. This means that teachers who master the concepts of science will also be able to master both the science process skills. The study also found that there is a close relationship between the mastery of science concepts and science process skills with demographic factors such as academic qualifications, area of specialization, teaching experience, and number of courses in science that attended by the teacher.

Keywords: Science Concepts, Science Process Skills

1.0 PENGENALAN

Yang Berhormat Menteri Pelajaran Malaysia, di dalam ucapannya semasa merasmikan Majlis Jubli Emas, Lembaga Peperiksaan Malaysia pada tahun 2003, membuat penekanan tentang

perubahan di dalam penilaian pelajar iaitu yang bersesuaian dengan kehendak dunia masa kini dengan mengubah daripada penekanan dalam peperiksaan awam yang terlalu berasaskan kandungan kepada yang lebih berasaskan kemahiran.

Mata pelajaran sains merupakan kursus teras bagi sistem persekolahan di Malaysia. Ianya diajar bermula dari darjah satu hingga ke peringkat yang tertinggi. Mata pelajaran sains di peringkat PMR merupakan asas kepada peringkat yang lebih tinggi seperti fizik, kimia dan biologi di sekolah menengah. Pengajaran dan pembelajaran sains di peringkat menengah rendah merupakan satu perkara yang harus diberi perhatian dan penekanan. Di dalam objektif pendidikan sains, kurikulum sains sekolah menengah membolehkan murid menguasai kemahiran berfikir dan kemahiran saintifik (Lembaga Peperiksaan Malaysia, 2002).

Justeru itu, guru hendaklah sentiasa menyediakan 'ruang-ruang' yang cukup bagi mengembangkan potensi dan daya intelek pelajar dengan cara mengorak langkah untuk melakukan inovasi dan penambahbaikan di dalam aspek pengajaran dan pembelajaran. Guru perlu mementingkan perkembangan kemahiran proses sains pelajar dan bukan melalui fakta semata-mata, tetapi mereka juga perlu untuk mengalami, mempraktik serta menghayati proses sains itu sendiri (Lilia Halim, 2006). Secara tidak langsung, guru juga perlulah menguasai tahap konsepsi sains dan kemahiran proses sains dengan baik untuk disampaikan kepada pelajar dengan lebih berkesan.

2.0 LATAR BELAKANG MASALAH

Pengetahuan bagi matapelajaran sains di kalangan guru merupakan satu isu yang amat penting dalam pendidikan sains. Mohamad Azmi (2001) melaporkan bahawa guru-guru sains masih mempunyai miskonsepsi dalam kerangka alternatif tentang sains seperti yang dimiliki oleh murid-murid yang diajar. Terdapat juga kajian yang mengatakan bahawa ramai guru yang mengajar sains di sekolah masih belum mendapat latihan yang mencukupi di dalam bidang sains (Lay, 1999). Bagi merealisasikan pengajaran dan pembelajaran sains secara aktif dan efektif guru itu sendiri perlu menguasai kemahiran proses sains dengan baik selain menguasai konsepsi sains. Kedua-dua kemahiran proses sains dan konsepsi sains perlulah selari untuk penghasilan pengajaran dan pembelajaran yang lebih sempurna.

Seseorang guru perlu menguasai kemahiran proses sains ini dengan baik dan berkesan sebelum dapat menyampaikannya dengan baik kepada pelajar. Perkara seperti miskonsepsi dan kurang keyakinan apabila ditanya dapat diatasi. Kemahiran proses sains ini juga tidak diajar secara nyata di dalam sukatan tetapi merupakan sisipan dan titipan yang berlangsung sepanjang tahun dan berkekalan. Ia hanya diberikan penerapan dan penekanan di dalam aktiviti pentaksiran kerja amali pelajar (PEKA). Oleh itu, guru perlu memastikan penerapan kemahiran ini adalah berterusan dan guru juga perlu menguasai dan menghayati kemahiran ini seadanya.

Kemahiran proses sains dapat membantu pembelajaran sains dengan lebih aktif dan efektif dengan kaedah pengajaran dan pembelajaran yang berpusatkan pelajar dan tidak hanya tertumpu kepada teori selain pembelajaran yang lebih sistematik. Kajian yang dijalankan oleh Shukri (2002) terhadap guru pelatih yang membuat perancangan pengajaran bagi Kursus Diploma Pendidikan mendapati, guru tidak merancang kemahiran saintifik yang menyeluruh dan hanya menumpu kepada kemahiran proses sains yang sama yang berulang-ulang. Ini menyebabkan berlakunya polarisasi kekerapan kemahiran proses sains dan terdapat kemahiran proses sains yang langsung tidak wujud di dalam perancangan guru. Ini mungkin ada hubungkaitnya dengan tahap penguasaan konsepsi sains dan kemahiran proses sains di kalangan

guru dan keyakinan guru untuk menyampaikan dan menerapkannya di dalam proses pengajaran dan pembelajaran mereka.

Dari aspek konsepsi sains pula, Kumano (1997) menyatakan bahawa pelajar tidak dapat menghubungkan pembelajaran sains dengan kehidupan seharian dan hanya segelintir yang dapat menyelesaikan permasalahan harian menggunakan hasil pembelajaran sains. Pelajar diajar untuk menghafal dan tidak menghayati sesuatu konsepsi sains. Pelajar juga masih tidak dapat untuk melihat kepentingan sains selari dengan pembangunan teknologi. Pelajar belajar dengan sikap statik dengan apa yang tertulis di dalam buku dan tidak dapat melakukan percambahan idea akibat kekurangan penguasaan terhadap konsepsi sains. Pengetahuan dan penguasaan yang baik terhadap konsepsi sains akan melahirkan pelajar yang bersedia untuk memenuhi keperluan selepas meninggalkan persekolahan dan berada di dalam masyarakat. Golongan ini akan dapat berinteraksi dengan perkembangan teknologi dengan baik selari dengan perhubungan sains, teknologi dan kemasyarakatan.

3.0 PERNYATAAN MASALAH

Mata pelajaran sains merupakan matapelajaran penting dan sering mendapat perhatian dari semua pihak. Daripada kajian yang telah dijalankan menunjukkan masih terdapat pelajar yang masih belum menguasai perkara-perkara intipati matapelajaran sains seperti kemahiran proses sains (KPS), kemahiran berfikir secara kritis dan kreatif (KBKK) serta amalan sikap saintifik dan nilai murni seperti yang digariskan di dalam sukatan pelajarannya. Kajian ini adalah untuk meninjau tahap penguasaan konsepsi sains dan hubungannya dengan tahap kemahiran proses sains di kalangan guru yang mengajar sains di peringkat menengah rendah di Kuala Lumpur.

4.0 OBJEKTIF KAJIAN

Objektif umum kajian ini adalah untuk mengenalpasti tahap penguasaan konsepsi sains dan kemahiran proses sains guru. Secara khusus, objektif kajian ini adalah untuk:

- i. Menenalpasti tahap penguasaan konsepsi sains di kalangan guru sains peringkat menengah rendah.
- ii. Menenalpasti tahap kemahiran proses sains di kalangan guru sains peringkat menengah rendah.
- iii. Menenalpasti hubungkait antara tahap penguasaan konsepsi sains dengan tahap kemahiran proses sains di kalangan guru sains peringkat menengah rendah.

5.0 SOROTAN KAJIAN

5.1 Inkuiri Saintifik

Kurikulum sains sekolah menengah adalah bertujuan untuk melahirkan murid yang mempunyai pengetahuan dan kemahiran dalam bidang sains dan teknologi dan mampu mengaplikasikan pengetahuan dan kemahiran ini berlandaskan sikap saintifik dan nilai murni untuk membuat keputusan dan menyelesaikan masalah dalam kehidupan seharian. Murid mempunyai landasan sains dan teknologi untuk melanjutkan pelajaran di samping mengamalkan budaya dan teknologi

ke arah pembentukan masyarakat bersifat ikram, dinamik, progresif, bertanggungjawab terhadap alam sekeliling dan mengagumi penciptaan alam. (Pusat Perkembangan Kurikulum, 1994).

Kurikulum sains telah disusun dan digunapakai oleh setiap pelajar yang menduduki sistem pembelajaran awam di negara ini. Ianya juga memberikan penekanan kepada penguasaan kemahiran saintifik. Penguasaan kemahiran ini adalah penting kerana ia merupakan salah satu keperluan utama di dalam pembelajaran pendidikan sains. Pelajar akan didedahkan kepada kaedah-kaedah sains di samping memberi pengetahuan sains. Ia juga mungkin akan memberikan pengalaman yang menyeronokkan kepada pelajar ketika melakukan aktiviti berkenaan sains. Ini akan mendorong pelajar untuk meminati pelajaran sains selain menjuruskan pelajar ke arah pemikiran secara kritis, kreatif dan analitis. Ianya juga adalah kesinambungan dari kurikulum sains sekolah rendah yang menekankan aktiviti untuk mendapatkan pengetahuan. Di peringkat menengah ianya menekankan aktiviti untuk mendapatkan pemahaman dan aplikasi. Pelajar lepasan sekolah yang mengikuti aliran sains dikatakan telah mempelajari dan didedahkan secukupnya terhadap amalan kemahiran saintifik ini untuk kegunaan tenaga kerja di luar sana kelak seperti yang terkandung di dalam hasrat kurikulum sains itu sendiri (Pusat Perkembangan Kurikulum, 2001).

Berdasarkan epistemologi, pendidikan sains moden ialah proses yang mendidik pelajar berhubung sifat sains yang tidak muktamad dan boleh lentur (Altemen, 2009). Kaedah inkuiri-penemuan adalah satu pendekatan penyelesaian masalah yang disusun khas supaya sesuatu yang ditujukan kepada pelajar akan menjadi cabaran mereka untuk menyelidik dan meneliti secara mendalam. Ini bermakna menggunakan kaedah inkuiri-penemuan dalam pengajaran akan membolehkan pelajar mengambil peranan matematik mengenai strategi pengajaran yang mereka amalkan.

Ini menunjukkan bahawa guru sains hendaklah akan sentiasa menyediakan aktiviti pengajaran dan pembelajaran yang strategi yang mencari dan menemukan fakta melalui kaedah saintifik yang mereka lakukan sendiri. Pelajar seharusnya membina hipotesis berhubung sesuatu perkara yang ingin dikajinya, kemudian menguji hipotesis untuk menunjukkan kebenarannya. Melalui langkah ini ahli sains berupaya memperoleh ilmu baru dan menolak data sains yang ditemui sebelum ini. Melalui pendekatan pembelajaran inkuiri, pelajar dapat memahami sifat sains yang tidak muktamad dan boleh lentur (Martin, 2003).

5.2 Matlamat Pendidikan Sains

Secara umum, matlamat pendidikan sains adalah untuk menghasilkan pelajar yang memenuhi falsafah pendidikan sains Negara. Menurut Mohd Najib (1997), beberapa perkara perlu dilaksanakan dalam mempelajari ilmu sains, antaranya ialah aktiviti aktif yang berpusatkan pelajar dan memberikan penumpuan kepada tahap kognitif kemahiran tinggi seperti pembelajaran secara inkuiri, menganalisis data, sintesis dan penilaian. Pembelajaran sains juga sepatutnya menyediakan medium yang interaktif bagi mewujudkan satu suasana sistem sosial dalam institusi dan bukannya penilaian melalui penghafalan sahaja ketika proses pengajaran dan pembelajaran dilaksanakan. Kaedah pembelajaran sehala yang sering dipraktikkan guru adalah ketinggalan dan tidak boleh dipraktikkan lagi.

Zol Azlan (2000) menyenaraikan enam matlamat pengajaran sains dilakukan iaitu mengetahui dan mendalami ilmu berkaitan cabang sains seperti fizik, kimia dan biologi, dapat melakukan penyiasatan empirikal, berfikir secara saintifik, meningkatkan penggunaan istilah,

medium bagi perkembangan kemahiran intelektual dan psikomotor, membantu menggalakkan pertumbuhan kemahiran asas yang diperlukan di industri.

5.3 Falsafah Sains Guru

Walaupun terdapat berbagai dapatan kajian tentang berbagai isu berkenaan sains, persamaan pendapat mengenai pandangan tentang sains yang terdahulu tidak diterima pakai lagi. Ini dikenali sebagai *positivism*. Perkara ini berlaku kerana terdapat golongan yang mempersoalkan tentang falsafah sains ketika itu dan mengetengahkan pendapat lain untuk menyangkal pendapat yang sedia ada. Golongan ini dikenali sebagai *constructivism*.

Sains juga seperti bidang ilmu pengetahuan yang lain memerlukan andaian, tetapi ramai ahli falsafah sains pada masa kini tidak mempertimbangkan tentang andaian ahli-ahli *positivism* secara logik. Masalah kepada guru adalah buku teks sains dan program di bilik darjah masih mencerminkan pandangan secara *positivism*.

Di dalam konteks pendidikan, guru sains profesional menjadi perantara antara ilmu pengetahuan dan pelajar dengan melakukan penstrukturan pengetahuan, membina sifat ingin tahu dalam diri pelajar dan penyampaian yang baik. Dalam sesuatu amalan konsep pengajaran yang berjaya, guru juga perlu menyedari tentang isu yang berubah. Sesuatu pengajaran itu dianggap berjaya sekiranya terdapat perubahan dalam tingkahlaku seseorang pelajar.

5.4 Kemahiran Proses Sains

Kemahiran proses sains merupakan asas kepada pendekatan inkuiri penemuan. Ia membolehkan murid mempersoal sesuatu dan mencari jawapan secara bersistematik. Ia juga sebenarnya mempunyai hierarki yang terdiri daripada kemahiran yang mudah kepada yang kompleks. Ia juga dapat dikelaskan kepada kemahiran proses sains asas dan kemahiran proses sains bersepadu (Padilla, 1980). Dalam kurikulum sains, kemahiran proses sains asas (KPSA) yang dikenalpasti dan diperkembangkan adalah memerhati, mengelas, mengukur dan menggunakan nombor, membuat inferens, meramal dan berkomunikasi, manakala kemahiran proses sains bersepadu (KPSB) pula merangkumi mentafsir maklumat, menggunakan perhubungan ruang dan masa, mendefinisi secara operasi, mengawal pembolehkan, membuat hipotesis dan mengeksperimen (Pusat Perkembangan Kurikulum, 1994).

Secara ringkas, konstruk bagi subskala kemahiran proses sains dan kriteria disertakan dalam Jadual 1 yang dipetik dari Lembaga Peperiksaan Malaysia (2007).

Jadual 1: Kemahiran proses sains dan penerangan ringkas bagi setiap subskala

Kemahiran	Kriteria
Memerhati	<ul style="list-style-type: none"> • Mengenalpasti ciri umum sekumpulan objek • Mengenalpasti ciri dan keunikan objek • Menyatakan persamaan dan perbezaan • Menyatakan perubahan yang berlaku • Mengenalpasti pola atau turutan peristiwa yang berlaku
Mengelas	<ul style="list-style-type: none"> • Mengenalpasti persamaan dan perbezaan • Mengelas mengikut ciri yang sepunya

	<ul style="list-style-type: none"> • Menggunakan kriteria untuk mengumpulkan objek • Menerangkan kaedah pengkelasan yang digunakan
Mengukur dan menggunakan nombor	<ul style="list-style-type: none"> • Bilang dan bandingkan objek secara kuantitatif • Merekod peristiwa menggunakan nombor • Membandingkan objek menggunakan nombor • Menggunakan radas atau alatan yang betul • Merekod bacaan • Menggunakan unit piawai
Membuat inferens	<ul style="list-style-type: none"> • Membuat beberapa tafsiran yang berkemungkinan daripada pemerhatian menggunakan pengalaman lalu • Menggunakan maklumat dari pemerhatian untuk membuat kesimpulan awal • Menggunakan inferen yang dibuat sebagai alat untuk mengenalpasti pemerhatian seterusnya
Meramal	<ul style="list-style-type: none"> • Menggunakan data sebelum atau terkini untuk meramal kemungkinan kejadian • Menggunakan bentuk atau pola sebagai bukti bagi membuat ramalan • Mengenalpasti kemungkinan hasil atau dapatan dari sebarang aktiviti • Mengesahkan ramalan berdasarkan satu set data atau pengalaman lalu
Berkomunikasi	<ul style="list-style-type: none"> • Mengenalpasti ciri umum sekumpulan objek • Menerangkan idea secara lisan atau bertulis • Merekod maklumat • Memilih kaedah yang sesuai • Menyediakan dan merancang bahan yang diperlukan untuk digunakan
Menggunakan perhubungan ruang dan masa	<ul style="list-style-type: none"> • Menyatakan perubahan dalam parameter (contoh: lokasi, arah, bentuk, jisim) terhadap masa • Mengatur peristiwa atau kejadian secara berkait • Mengenalpasti magnitud perubahan berdasarkan kadar perubahan • Menerangkan perhubungan diantara perubahan yang berlaku dalam parameter dan masa
Mentafsir maklumat	<ul style="list-style-type: none"> • Mendapatkan maklumat dari pemerhatian • Kenalpasti bentuk dan corak dari maklumat yang diperolehi • Menyatakan perhubungan • Membuat penerangan yang rasional berdasarkan data yang diperolehi
Mendefinisi secara operasi	<ul style="list-style-type: none"> • Mendefinisi konsep dengan menerangkan perkara yang perlu dilakukan • Mendefinisi konsep dengan menerangkan perkara yang perlu diperhatikan
Mengawal	<ul style="list-style-type: none"> • Mengenalpasti pembolehubah yang relevan di dalam sesuatu

pemboleh ubah	<p>penyiasatan saintifik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengenalpasti pembolehubah dimanipulasikan, bergerak balas dan malar • Mengenalpasti tindakan yang bersesuaian terhadap pembolehubah yang dimanipulasikan.
Membuat hipotesis	<ul style="list-style-type: none"> • Mengenalpasti pembolehubah yang dimanipulasikan dan bergerak balas. • Membuat inferen yang sesuai • Mengenalpasti perhubungan di antara dua pembolehubah tersebut
Mengeksperimen	<ul style="list-style-type: none"> • Menggunakan kesemua dan kebanyakan gabungan kemahiran proses sains yang lain untuk menjalankan penyiasatan saintifik.

5.5 Pentaksiran Terhadap Kemahiran Proses Sains

Penguasaan kemahiran proses sains oleh murid adalah bergantung kepada kebolehan guru untuk menerapkannya dengan berkesan. Aiello *et al.*, (1984) telah menyiasat perhubungan antara sifat guru sains dengan hasil yang diperolehi oleh murid. Sifat guru yang dipilih termasuk kefahaman kemahiran proses sains dan kebolehan mengawal pembolehubah. Hasil merupakan pencapaian dalam kandungan sains dan proses. Dapatan kajian menunjukkan bahawa penguasaan dalam pengawalan pemboleh ubah dan kefahaman kemahiran proses sains merupakan salah satu pemboleh ubah pada guru yang berkait dengan murid, khususnya dalam kemahiran mengawal pemboleh ubah. Dalam cadangan kajian yang ditekankan ialah berkenaan rancangan untuk mengadakan kursus pra dan dalam perkhidmatan terhadap individu yang bakal atau sedang mengajar sains di sekolah. Didapati bahawa latihan dan kursus sedemikian telah memberi kesan yang positif terhadap perkembangan kemahiran guru selain keberkesanan guru di dalam penyampaian kemahiran proses sains.

Menurut Abruscato (1992), pelajar akan mempelajari sains dengan berkesan atas bimbingan seseorang guru melalui tiga syarat iaitu; guru mesti seorang yang cekap dalam aspek kemahiran proses sains, pelajar perlu diberi peluang untuk mempraktik subskala kemahiran tersebut dan akhir sekali, kemajuan pelajar di dalam melaksanakan kemahiran proses sains perlulah dinilai. Dalam sistem pendidikan kita, syarat sebegini telah dituruti dan dipraktikkan melalui latihan keguruan dan pentaksiran kerja amali (PEKA) yang digariskan oleh Lembaga Peperiksaan Malaysia.

Kajian yang berorientasikan Negara kita juga telah menunjukkan beberapa dapatan berkenaan pentaksiran terhadap kemahiran proses sains. Antaranya ialah kajian yang dilakukan oleh Ishak (2000) yang mendapati bahawa semua guru di dalam populasi kajian menyatakan bahawa kepentingan di dalam menerapkan amalan kemahiran proses sains di dalam pengajaran dan pembelajaran sains bergantung kepada tajuk pembelajaran sains tersebut. Selain itu, kajian ini mendapati bahawa terdapat kekurangan di dalam keyakinan di dalam mengetengahkan kemahiran proses sains oleh guru yang serba sedikit menyukarkan pengajaran dan penyampaian. Tahap keyakinan di dalam penyampaian kemahiran ini masih menjadi beban di kalangan ramai guru terutamanya yang berkaitan dengan kemahiran proses sains bersepadu yang lebih kompleks. Guru perlu membuat dan mengadakan perancangan yang rapi sebelum pengajaran dan pembelajaran bermula.

5.6 Kepentingan Kemahiran Proses Sains

Penguasaan kemahiran proses sains akan menghasilkan individu pelajar yang dapat menyelesaikan masalah, belajar dengan sendiri dan menyanjungi sains. Oleh itu, kemahiran proses sains telah diberi penekanan di dalam kurikulum sains yang dihasilkan dari masa ke semasa. Terdapat beberapa kajian yang memberi dapatan berkenaan kepentingan kemahiran proses sains ini. Antaranya ialah (Ong, 2005; Tan dan Chin, 1992; Dirks dan Cunningham, 2006).

Dalam kajian Ong (2005), yang mengkaji kompetensi bakal guru sains di dalam kemahiran proses sains bersepadu mendapati guru tidak dapat mengintegrasikan antara pengetahuan sains dan kemahiran secara sistematik. Kajian ini menggunakan instrumen *Test of Integrated Science Process Skills (TIPS II)* yang telah diterjemah ke Bahasa Melayu oleh Zurida (1998) dan ditadbir kepada responden setelah selesai pengajaran berkenaan kemahiran proses sains. Antara dapatan kajian ialah bakal guru sains ini dapat menguasai kemahiran merekabentuk eksperimen tetapi masih tidak menguasai kemahiran mengawal pembolehubah. Terdapat julat yang besar antara golongan yang menguasai dan tidak menguasai kebanyakan kemahiran. Kajian ini juga menunjukkan bahawa bakal guru yang lemah di dalam penguasaan isi kandungan tidak dapat menguasai kemahiran proses sains dengan baik dan kemahiran proses sains mempunyai perhubungan yang jelas dengan pemahaman isi kandungan.

Secara umum, dapat disimpulkan bahawa kemahiran proses sains merupakan satu kemahiran yang penting untuk dikuasai oleh guru sebelum guru dapat menyampaikannya pula kepada pelajar dengan berkesan selari dengan hasrat Falsafah Pendidikan Negara. Guru sains perlu mementingkan perkembangan KPS sendiri dan pelajar dan bukan setakat pembelajaran mengenai fakta sains semata-mata. Pelajar perlu mengalami, mempraktik dan menghayati KPS dengan sendirinya kerana kemahiran-kemahiran ini tidak dapat dipelajari melalui bacaan semata-mata.

Antara kajian berkenaan konsepsi sains ialah yang dilakukan oleh Kumano (1997). Kajian dijalankan ke atas 2478 responden yang terdiri daripada pelajar dan golongan dewasa dengan menggunakan *world view domain questionnaire* bagi melihat keprihatinan masyarakat di Jepun terhadap sains, teknologi dan masyarakat. Dapatan kajian menunjukkan bahawa masyarakat di Jepun masih tidak menguasai kerangka kerja antara sains dan teknologi di dalam konteks kemasyarakatan. Kelemahan penguasaan ini memberikan impak yang besar terhadap langkah yang wajar dan patut diambil di dalam menentukan hala tuju pembelajaran sains di Jepun. Corak pembelajaran dan penghayatan sains perlu diubah dan bersesuaian bagi melahirkan masyarakat yang menjiwai sains.

Dapatan juga menunjukkan pelajar di dalam kajian tidak dapat membincangkan interaksi antara sains, teknologi dan masyarakat. Penerangan yang diberikan hanyalah berdasarkan idea dan tidak bersikap saintifik lanjutan dari kelemahan penguasaan konsepsi sains. Kesimpulannya, masyarakat di dalam kajian adalah tidak memiliki konsepsi sains yang kuat dan berdasarkan pada andaian semata-mata. Satu pendekatan pembelajaran secara konstruktivis perlu diperkenal dan diamalkan berbanding pedagogi yang sedia ada. Satu anjakan di dalam sistem pembelajaran di dalam sistem pendidikan perlu dilakukan iaitu menjurus kepada sains, teknologi dan masyarakat.

6.0 METOD

6.1 RekaBentuk Kajian

Kajian yang dijalankan adalah berbentuk deskriptif, dengan menggunakan kaedah tinjauan, melalui soal selidik domain konsepsi sains dan soalan ujian berkenaan kemahiran proses sains asas dan bersepadu. Kajian deskriptif ini dilakukan dengan menggunakan kaedah perbandingan skor. Kaedah tinjauan ini dikatakan merentasi bahagian kerana pelbagai data dapat dikumpul pada satu-satu masa yang tertentu. Selain itu kaedah ini digunakan untuk mengumpul data yang bersaiz besar kerana proses menggunakan kaedah yang lain adalah lebih sukar dan kompleks (Mohd Najib, 2003).

Prosedur kajian pula melibatkan dua peringkat iaitu peringkat mendapatkan kebenaran dan peringkat pengumpulan data. Peringkat pertama adalah mendapatkan kebenaran bertulis daripada Bahagian Perancangan dan Penyelidikan Dasar Pendidikan (BPPDP), Jabatan Pelajaran Wilayah Persekutuan, Kuala Lumpur (JPWP) dan 24 buah sekolah yang telah dikenalpasti yang terlibat untuk menjalankan kajian sebenar melalui Fakulti Pendidikan, Universiti Teknologi Malaysia.

Pada peringkat kedua iaitu di dalam prosedur pengumpulan data, pengetua/pengetua bagi sekolah yang terlibat dalam kajian serta guru-guru sains yang terpilih sebagai responden diberikan taklimat ringkas mengenai objektif kajian yang dijalankan serta alat kajian yang digunakan. Sampel kajian juga telah dimaklumkan bahawa pencapaian sampel di dalam UKPSA, UKPSB dan soal selidik domain konsepsi sains tidak mempengaruhi rekod prestasi perkhidmatan mereka di sekolah. Data yang diperolehi adalah sulit dan semata-mata untuk tujuan penyelidikan dan mengikuti garis panduan etika penyelidikan seperti yang disarankan oleh Mohd Najib (2003). Dengan penjelasan ini, diharapkan guru akan menjawab ketiga-tiga instrumen dengan jujur mengikut pengetahuan dan pemahaman masing-masing.

Kesemua instrumen iaitu UKPSA, UKPSB dan soal selidik domain konsepsi sains ditadbir secara serentak bagi setiap responden yang berada pada sesebuah sekolah bagi mengelakkan kerumitan di dalam pentadbiran ujian dan faktor-faktor lain yang di luar jangka.

6.2 Populasi dan Sampel Kajian

Populasi kajian terdiri daripada guru yang mengajar mata pelajaran sains peringkat menengah rendah di seluruh Kuala Lumpur iaitu seramai 1144 orang. Daripada maklumat awal yang telah diperolehi melalui Unit Maklumat, Jabatan Pelajaran Wilayah Persekutuan Kuala Lumpur, populasi kajian terdiri daripada 980 (85.6%) orang guru perempuan dan 164 (14.4%) orang guru lelaki. Populasi kajian terdiri daripada 948 (82.8%) orang guru yang mempunyai opsyen sains dan hanya seramai 196 (17.2%) orang guru yang bukan opsyen sains. Ianya melibatkan guru yang sedang mengajar mata pelajaran sains (tingkatan satu, dua dan tiga) di sekolah menengah di Kuala Lumpur. Ini termasuk guru yang berpengkhurusan sains semasa mengikuti latihan perguruan di institut atau maktab perguruan, guru terlatih yang bukan berpengkhurusan sains tetapi telah ditugaskan untuk mengajar mata pelajaran sains dan guru sandaran tidak terlatih juga yang telah ditugaskan untuk mengajar mata pelajaran sains. Ciri populasi ini bertujuan untuk mewakili ciri pada sampel sebenar yang dipilih seperti yang disarankan oleh Mohd Najib (2003).

Sampel adalah seramai 96 (8%) guru yang mengajar mata pelajaran sains di 96 buah sekolah menengah kebangsaan di semua empat zon di Kuala Lumpur mengikut saranan Chua

(2006). Kaedah persampelan rawak berlapis telah dipilih di dalam kajian ini bagi mendapatkan data yang menyeluruh dan lengkap serta berhak untuk mewakili populasi (Chua, 2006). Seperti pada Rajah 3.2, pada lapisan yang pertama, populasi dipecahkan kepada empat kumpulan iaitu mengikut zon kawasan sekolah berkenaan. Zon-zon ini ialah zon Bangsar, zon Pudu, zon Keramat dan zon Sentul. Seterusnya penyelidik memilih secara rawak enam buah sekolah di dalam setiap zon (sila rujuk Lampiran I). Pada peringkat atau lapisan yang terakhir, di dalam setiap sekolah yang terpilih, penyelidik memilih secara rawak empat guru yang akan terlibat sebagai responden di dalam kajian ini. Persampelan rawak berlapis ini adalah lebih praktikal dari segi masa perlaksanaan dan kos pentadbirannya. Ianya lebih mudah untuk direalisasikan dan dapatan kajian dapat digeneralisasikan kepada keseluruhan populasi (Mohd Najib, 2003). Kaedah persampelan yang lain seperti persampelan rawak mudah dan persampelan rawak yang lain adalah tidak digunakan.

6.3 Lokasi Kajian

Lokasi kajian adalah hanya bertumpu pada sekolah-sekolah yang terpilih dari empat zon di Kuala Lumpur. Zon ini adalah zon Sentul, Pudu, Keramat dan Bangsar. Setiap zon diwakili oleh enam buah sekolah yang dipilih berdasarkan kepada peratusan yang menghampiri kepada populasi dari segi jantina dan opsyen responden.

6.4 Instrument Kajian

Instrumen yang telah digunakan di dalam kajian ini adalah Ujian Kemahiran Proses Sains Asas, Ujian Kemahiran Proses Sains Bersepadu dan Soal selidik Domain Konsepsi Sains. Ujian merupakan satu set rangsangan yang terdiri daripada soalan atau pernyataan yang bertujuan untuk mengukur keseluruhan potensi individu. Sebagai contoh, ujian pencapaian bertujuan untuk menilai tahap penguasaan pengetahuan dan kemahiran yang telah dicapai mengikut keperluan objektif pencapaiannya (Khalid Johari, 2003).

i. Ujian Kemahiran Proses Sains Asas

Ujian Kemahiran Proses Sains Asas adalah merupakan ujian kertas dan pensel yang mengandungi 36 item aneka pilihan yang mana setiap item disediakan dengan empat pilihan jawapan yang mungkin. Setiap item ujian diskorkan samada betul atau salah (1 atau 0). Oleh itu, markah minimum ialah 0 dan markah maksimum pula ialah 36. Instrumen UKPSA mengandungi 36 item aneka pilihan yang mengukur pengetahuan dan pemahaman guru sains tentang kemahiran proses sains asas.

ii. Ujian Kemahiran Proses Sains Bersepadu

Ujian Kemahiran Proses Sains Bersepadu juga merupakan ujian kertas dan pensel yang mengandungi 36 item aneka pilihan yang mana setiap item disediakan dengan empat pilihan jawapan yang berkemungkinan. Setiap item ini juga diskorkan samada betul atau salah (1 atau 0). Justeru itu, markah minimum ialah 0 dan markah maksimum ialah 36. Instrumen UKPSB mengandungi 36 item aneka pilihan yang mengukur pengetahuan dan pemahaman guru sains tentang kemahiran proses sains bersepadu.

iii. Soal Selidik Domain Konsepsi Sains

Soal selidik untuk mengukur konsepsi sains mengandungi dua bahagian iaitu bahagian A: mengkaji profil guru sains peringkat menengah rendah dan bahagian B: mengkaji konsepsi sains.

Bahagian A : instrumen ini digunakan untuk mendapatkan maklumat berkenaan profil guru yang mengajar mata pelajaran sains. Di antara maklumat penting yang diperolehi adalah jantina, peringkat umur, kelayakan akademik, bidang pengkhususan semasa mengikuti latihan perguruan di institusi/maktab perguruan, pengalaman mengajar sains dan bilangan kursus keseluruhan dalam perkhidmatan guru berkaitan dengan kemahiran proses sains yang pernah diikuti.

Bahagian B : diadaptasi (diterjemah dan diubahsuai) daripada *World View Domain Questionnaire*, dihasilkan oleh Yager (1991). Ianya diterjemah dan diubahsuai mengikut latar belakang budaya di Jepun oleh Kumano (1997). Skop konsepsi sains yang dikaji adalah berkenaan ‘Sifat sains’, ‘proses di dalam sains’, ‘sosiologi sains’ dan ‘saling bergantung antara sains teknologi dan masyarakat (STM)’.

Soal selidik tersebut telah diubahsuai kepada format yang mengandungi 41 soalan soal selidik yang mengikut skala Likert dari ‘Sangat Tidak Setuju’, ‘Tidak Setuju’, ‘Tidak Pasti’, ‘Setuju’ dan ‘Sangat Setuju’ bermula dari skala 1 hingga 5. Ianya dapat memberi nilai sejauhmana seorang guru mempercayai sains di dalam diri masing-masing. Markah minimum ialah 0 dan markah maksimum adalah 41. Taburan item ujian mengikut subskala konsepsi sains adalah seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 2.

Jadual 2: Taburan item domain konsepsi sains

Skop soal selidik	Nombor item	Bilangan item
Sifat sains	1,2,3,13,14,15,21,22,23,33,34,35	12
Proses di dalam sains	4,5,6,16,17, 24,25,26,36,37,38	11
Sosiologi sains	7,8,9,18,19,20,27,28,29,39,40,41	12
STM	10,11,12,30,31,32	6

7.0 DAPATAN KAJIAN

7.1 Demografi Guru

Seramai 96 orang guru yang mengajar mata pelajaran sains di 24 buah sekolah menengah di empat zon di Kuala Lumpur telah terlibat sebagai responden dalam kajian ini.

1. Kelayakan Akademik Guru Mengikut Bidang Pengkhususan

Jadual 3: Kelayakan akademik guru mengikut bidang pengkhususan

Bidang pengkhususan	Kelayakan Akademik							
	Diploma		Ijazah		Sarjana		Jumlah	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Opsyen	2	2.1	59	61.5	8	8.3	69	71.9
Bukan Opsyen	2	2.1	24	25.0	1.0	27	27	28.1
Jumlah	4	4.2	83	86.5	9	96	100	100

Analisis kelayakan akademik dengan bidang pengkhususan guru (Jadual 3) mendapati 96 peratus responden adalah guru berkelulusan ijazah dan sarjana. Sebanyak 71.9 peratus daripada responden adalah guru yang berpengkhususan sains. Seramai 61.5 peratus daripada responden pula adalah guru yang berpengkhususan sains dan mempunyai ijazah. Terdapat seramai 28.1 peratus guru yang bukan berpengkhususan sains yang mengajar mata pelajaran sains peringkat menengah rendah.

7.2. Tahap Penguasaan Konsepsi Sains

Jadual 4 : Perbandingan tahap penguasaan konsepsi sains

Subskala konsepsi sains	Bil. guru yang kuasai (f)	Peratusan (%)	Bil. guru yang tidak kuasai (f)	Peratusan (%)	Min skor
Sifat sains	28	29.2	68	70.8	6.64
Proses di dalam sains	35	36.5	61	63.5	5.98
Sosiologi	34	35.4	62	64.6	6.67
STM	37	38.8	59	61.2	3.10
Keseluruhan	19	19.8	77	80.2	22.41

Analisis mendapati seramai 80.2 peratus daripada bilangan responden adalah tidak menguasai konsepsi sains secara keseluruhan. Berdasarkan subskala pula, subskala sifat sains merupakan peratus yang terendah yang dikuasai oleh guru iaitu hanya 29.2 peratus. Ini diikuti dengan subskala sosiologi sains dengan 35.4 peratus. Ini memberi gambaran, bagi kesemua subskala, peratusan penguasaan guru adalah rendah dengan penguasaan di bawah 50 peratus. Secara ringkas, subskala dari tertinggi hingga terendah adalah STM, Proses di dalam sains, Sosiologi Sains dan Sifat sains.

7.3 Tahap Kemahiran Proses Sains

Analisis tahap kemahiran proses sains asas secara keseluruhan adalah seperti di dalam jadual di bawah:

i. Tahap Kemahiran Proses Sains Asas

Jadual 5: Perbandingan tahap kemahiran proses sains asas

Subskala KPS	Bil. guru yang kuasai (f)	Peratusan (%)	Bil. guru yang tidak kuasai (f)	Peratusan (%)	Min skor
Kemahiran memerhati	88	91.7	8	8.3	5.08
Kemahiran mengelas	88	91.7	8	8.3	4.67
Kemahiran berkomunikasi	87	90.6	9	9.4	4.99
Kemahiran mengukur menggunakan nombor	78	78.1	18	21.9	4.25
Kemahiran meramal	73	76.0	23	24	4.14
Kemahiran membuat inferens	85	88.5	11	11.5	4.59
Keseluruhan	89	92.7	7	7.3	27.72

Analisis mendapati seramai 92.7 peratus daripada bilangan responden adalah menguasai kemahiran proses sains asas secara keseluruhan. Berdasarkan subskala, kemahiran memerhati dan kemahiran mengelas merupakan kemahiran yang paling dikuasai oleh guru dengan 91.7 peratus. Kemahiran yang paling tidak dikuasai adalah kemahiran meramal dengan 24 peratus. Tahap penguasaan bagi setiap kemahiran adalah melebihi titik tengah iaitu 50 peratus. Ini memberi gambaran bahawa tahap kemahiran proses sains asas guru adalah tinggi dengan min 27.72. Secara ringkas, subskala kemahiran proses sains asas dari tertinggi hingga terendah adalah kemahiran memerhati, kemahiran mengelas, kemahiran berkomunikasi, kemahiran membuat inferens, kemahiran mengukur menggunakan nombor dan kemahiran meramal.

ii. Tahap Kemahiran Proses Sains Bersepadu

Jadual 6: Perbandingan tahap kemahiran proses sains bersepadu

Subskala KPS	Bil. guru yang kuasai (f)	Peratusan (%)	Bil. guru yang tidak kuasai (f)	Peratusan (%)	Min skor
Kemahiran mengenalpasti pemboleh ubah	77	80.2	19	19.8	9.41
Kemahiran menyatakan hipotesis	66	68.8	30	31.2	4.10
Kemahiran mendefinisi secara operasi	66	68.8	30	31.2	4.12
Kemahiran merekabentuk penyiasatan	62	64.6	34	35.4	1.66
Kemahiran	76	79.2	20	20.8	4.68

melukis graf dan mentafsir maklumat					
Kemahiran hubungan ruang dan masa	82	85.4	14	14.6	2.01
Keseluruhan	72	75.0	24	25.0	25.98

Analisis tahap kemahiran proses sains bersepadu secara keseluruhan adalah seperti di dalam dalam Jadual 6. Analisis mendapati seramai 75.0 peratus daripada bilangan responden adalah menguasai kemahiran proses sains bersepadu secara keseluruhan mengikut petua dua pertiga yang digunakan. Berdasarkan subskala, kemahiran perhubungan ruang dan masa merupakan kemahiran yang paling dikuasai oleh guru dengan 85.4 peratus. Kemahiran yang paling tidak dikuasai adalah kemahiran mereka bentuk penyiasatan dengan 35.4 peratus. Tahap penguasaan bagi setiap kemahiran adalah melebihi titik tengah iaitu 50 peratus. Ini memberi gambaran bahawa tahap kemahiran proses sains bersepadu guru adalah tinggi dengan min 25.98. Secara ringkas, subskala kemahiran proses sains bersepadu dari tertinggi hingga terendah adalah kemahiran perhubungan ruang dan masa, kemahiran mengenalpasti pemboleh ubah, kemahiran melukis graf dan mentafsir maklumat, kemahiran menyatakan hipotesis, kemahiran mendefinisi secara operasi dan kemahiran mereka bentuk penyiasatan.

7.4. Hubungan Penguasaan Konsepsi Sains Dengan Tahap Kemahiran Proses Sains.

Ujian korelasi Pearson digunakan untuk melihat perhubungan antara konsepsi sains dengan kemahiran proses sains guru. Dapatan adalah seperti yang ditunjukkan dalam jadual di bawah.

Jadual 7: Perbandingan tahap penguasaan konsepsi sains dengan tahap kemahiran proses sains

Ujian Korelasi Pearson			
	Skor kemahiran proses sains	Skor kemahiran proses sains asas	Skor kemahiran proses sains bersepadu
Skor konsepsi sains	.176*	.156	.141
Skor kemahiran proses sains	-	.748**	.896**
Skor kemahiran proses sains asas	.748	-	.375

** = Signifikan pada aras 0.01 dan * = signifikan pada aras 0.05

Dapatan kajian menunjukkan terdapat hubungan yang signifikan antara konsepsi sains dengan kemahiran proses sains guru [$r(96) = .176^*$, $p < 0.05$]. Ini memberi interpretasi bahawa terdapat perhubungan yang signifikan tetapi sangat lemah antara konsepsi sains dengan kemahiran proses sains yang diamalkan oleh guru. Selain itu, terdapat hubungan yang signifikan antara kemahiran proses sains keseluruhan dengan kemahiran proses sains asas [$r(96) = .78^{**}$, $p < 0.01$]. Ini menunjukkan terdapat perhubungan yang signifikan dan kuat antara kemahiran proses sains dan kemahiran proses sains asas. Analisis antara kemahiran proses sains dengan kemahiran proses sains bersepadu menunjukkan terdapat hubungan yang signifikan yang kuat

antara keduanya [$r(96) = .896^{**}$, $p < 0.01$]. Bagi hubungan antara kemahiran proses sains asas dan bersepadu pula, analisis menunjukkan terdapat perhubungan yang signifikan tetapi lemah antara keduanya. [$r(96) = .375^{**}$, $p < 0.01$].

8.0 PERBINCANGAN

1. Tahap Penguasaan Konsepsi Sains

Bilangan guru yang menguasai konsepsi sains adalah 19.8 peratus berbanding dengan 80.2 peratus guru yang tidak menguasai konsepsi sains secara keseluruhan dengan min 22.41. Ini menunjukkan bahawa tahap penguasaan konsepsi sains di kalangan guru adalah agak lemah. Jurang antara guru yang menguasai konsepsi sains dengan yang tidak menguasainya adalah besar. Ini mungkin disebabkan oleh tahap penerimaan dan pengetahuan guru yang tidak mendalam berkaitan konsepsi dan falsafah sains. Ia juga mungkin disebabkan oleh pegangan asas sains yang lemah yang diguna pakai oleh guru. Ini juga berkemungkinan menunjukkan guru tidak mempraktik dan berfikir secara konstruktivis dalam menangani isu-isu berkaitan sains dalam kehidupan seharian seperti yang disarankan oleh Lincoln dan Guba (1985). Kemungkinan besar mereka hanya mempraktikkan apa yang terkandung di dalam teks dan tidak dapat melakukan percambahan idea akibat penguasaan konsepsi sains yang lemah seperti kajian yang dilakukan oleh Kumano (1997). Namun, masih terdapat guru yang menguasai konsepsi dan falsafah sains ini dengan baik walaupun bilangannya adalah sedikit berbanding sampel kajian.

Dapatan kajian ini menunjukkan subskala konsepsi sains yang paling dikuasai oleh guru adalah STM manakala yang paling tidak dikuasai adalah sifat sains. Ini menggambarkan bahawa guru mungkin lebih mendalami perkara berkaitan aplikasi sains berbanding menjiwai sains itu sendiri. Sepatutnya guru perlu mengukuhkan dan memberi keutamaan penguasaan terhadap falsafah dan sifat sains dengan lebih mendalam berbanding aplikasi sains dalam kehidupan. Jurang antara penguasaan subskala konsepsi sains ini mungkin disebabkan oleh penerimaan dan pemahaman guru yang pelbagai tentang sains. Pemahaman dan penguasaan sifat sains yang tidak mantap mungkin akan menyebabkan penguasaan konsepsi sains yang lemah secara keseluruhan. Lantaran guru tidak dapat mengupas dan menghuraikan sesuatu isu berkenaan sains dengan lebih mendalam dan berkeyakinan.

Masyarakat perlu didedahkan kepada pedagogi pembelajaran yang lebih bersifat konstruktivis untuk dihayati dan diamalkan dan ianya perlulah bermula dari mata pelajaran sains itu sendiri. Kajian Riley (1971) menunjukkan penguasaan konsepsi sains yang baik akan membolehkan mereka untuk berinteraksi dengan perkembangan teknologi dengan baik selepas meninggalkan alam persekolahan kelak.

2. Tahap Kemahiran Proses Sains

Dapatan kemahiran proses sains asas menunjukkan bahawa skor min pencapaian keseluruhan bagi sampel kajian dalam Ujian Kemahiran Proses Sains Asas ialah 27.72. Ini menunjukkan bahawa tahap kemahiran proses sains asas di kalangan guru yang mengajar sains di peringkat menengah rendah adalah baik. Secara relatif, skor min dalam peratusan bagi kemahiran meramal, mengukur menggunakan nombor, membuat infrens dan berkomunikasi adalah lebih rendah berbanding dengan subskala lain. Dapatan ini agak konsisten dengan dapatan Zurida (1998) dan Padilla *et al.* (1985) yang menunjukkan trend yang agak sama. Secara tidak langsung ianya

menyokong dapatan kajian Lawrenz (1975) yang menunjukkan bahawa terdapat perhubungan yang positif antara pengetahuan kemahiran proses sains guru dengan pencapaian murid dalam kemahiran proses sains. Memandangkan subskala kemahiran proses sains asas ini adalah awalan bagi kemahiran proses sains yang lebih kompleks, pihak bertanggung jawab perlu mencari jalan bagi mengatasinya dengan meningkatkan pengetahuan guru berkenaan.

Guru hanya akan dapat mengajar dengan berkesan sekiranya mereka telah menguasai isi pelajaran tersebut seperti dapatan di dalam kajian Tan dan Chin (1992). Julat yang besar antara keduanya juga mungkin disebabkan oleh beberapa faktor seperti tahap penerimaan dan amalan saintifik yang berlainan yang dilakukan oleh guru. Guru sains berkenaan mungkin terpaksa bergantung kepada pemahaman dan logik sendiri tentang konsep kemahiran proses sains. Tambahan pula kursus sebegini yang dijalankan di sekolah berkemungkinan berlakunya pencairan dan maklumat yang diperolehi oleh guru mempunyai kerangka alternatif.

Bagi kemahiran proses sains bersepadu, dapatan kajian menunjukkan bahawa skor min pencapaian keseluruhan bagi sampel kajian dalam Ujian Kemahiran Proses Sains Bersepadu ialah 25. Ini menunjukkan bahawa tahap kemahiran proses sains bersepadu adalah agak baik. Skor min ini adalah lebih rendah secara relatif jika dibandingkan dengan skor min bagi kemahiran proses sains asas walaupun ujian ini dilakukan oleh responden yang sama. Dapatan ini agak konsisten dengan dapatan kajian terdahulu seperti dapatan kajian Rezba *et al.* (1995) yang mengatakan bahawa kemahiran proses sains asas perlulah dikuasai terlebih dahulu sebelum dapat menguasai kemahiran proses sains bersepadu. Antara penyumbang kepada dapatan ini adalah kemahiran proses sains bersepadu merupakan kemahiran proses sains yang lebih kompleks iaitu melibatkan gabungan berbagai-bagai kemahiran proses sains (Zol Azlan, 2000). Sebagai contoh, kemahiran merekabentuk penyiasatan melibatkan hampir kesemua subskala kemahiran proses sains asas dan bersepadu yang ada. Guru yang tidak menguasai kemahiran proses sains asas mungkin akan menghadapi masalah di dalam menguasai kemahiran proses sains bersepadu yang lebih kompleks.

Kemahiran merekabentuk penyiasatan merupakan kemahiran yang paling tidak dikuasai iaitu setakat 64.6 peratus. Kemahiran mereka bentuk penyiasatan ini merupakan kemahiran yang menggabungkan hampir kesemua kemahiran proses sains yang ada dan guru yang tidak menguasai kemahiran ini mungkin tidak dapat merancang dan melaksanakan aktiviti sains dengan sistematik. Kelemahan ini mungkin disebabkan oleh sikap guru yang hanya berpandukan buku untuk mengajar dan tidak kreatif yang sebenarnya dijana dari penguasaan konsepsi sains yang baik. Guru sepatutnya menguasai kemahiran ini dan seterusnya dapat menjana pelajar untuk berfikir di luar dari apa yang terkandung di dalam buku teks dan buku rujukan.

Dapatan ini selari dengan kajian Yu (1991) yang menjalankan kajian berbentuk praktik terhadap 105 orang bakal guru di Taiwan dan mendapati guru yang tidak menguasai kemahiran merekabentuk penyiasatan akan merasa bimbang untuk menjalankan eksperimen seterusnya mengajar pelajar untuk melakukan eksperimen. Guru seharusnya menguasai kesemua subskala kemahiran proses sains agar penerapan di dalam pengajaran dan pembelajaran menjadi lebih berkesan. Namun, kajian oleh Ong (2005) mendapati sebaliknya iaitu guru dapat menguasai kemahiran merekabentuk penyiasatan dengan baik tetapi tidak menguasai kemahiran mengawal pemboleh ubah. Kajian Aziz (2008) pula mendapati terdapat guru yang menguasai kemahiran membuat hipotesis dengan baik tetapi lemah di dalam kemahiran mendefinisi secara operasi. Ini menunjukkan terdapat guru yang menguasai kemahiran proses sains yang tertentu dan terpilih dan tidak menguasai kesemua kemahiran yang ada. Secara umum, guru perlu menguasai semua

subskala kemahiran proses sains yang ada agar dapat menyampaikannya kepada pelajar dengan lebih yakin dan berkesan

3. Hubungan Antara Penguasaan Konsepsi Sains Dengan Kemahiran Proses Sains

Hasil dapatan kajian menunjukkan terdapat hubungan yang signifikan antara konsepsi sains dengan kemahiran proses sains guru. Ini menunjukkan jika penguasaan konsepsi sains adalah baik maka tahap kemahiran proses sains juga akan baik. Ini memberi gambaran bahawa penguasaan konsepsi sains yang baik akan menjadikan seseorang guru dapat menguasai kemahiran proses sains dengan lebih berkesan. Semua guru sepatutnya diberikan lebih pendedahan tentang konsepsi sains dan mengamalkannya samada di dalam atau di luar waktu pengajaran dan pembelajaran agar dapat menjiwai sains dengan lebih baik.

Konsepsi sains ini merupakan asas yang dipegang oleh guru di dalam perkara berkaitan sains. Konsepsi sains juga merupakan idea manakala idea ini dipraktik dan diterjemahkan di dalam bentuk kemahiran iaitu kemahiran proses sains dan kemahiran yang lain. Sekiranya idea ini mempunyai kerangka alternatif atau terdapat kesalahan, maka kemahiran yang dipraktikkan juga mungkin akan salah. Lebih membimbangkan, pelajar akan menerima kesalahan ini secara terus dan terus menjadikannya sebagai amalan dalam kehidupan mereka.

Dapatan ini turut disokong oleh Ong dan Zurida (2006) di dalam kajiannya yang mengatakan bahawa kemahiran proses sains mempunyai hubungan yang jelas dengan pemahaman isi kandungan sains. Ia juga mendapati bakal guru yang lemah di dalam penguasaan isi kandungan sains tidak dapat menguasai kemahiran proses sains dengan baik. Ia juga mendapati bakal guru dapat menguasai kemahiran proses sains dengan baik tetapi mempunyai masalah di dalam pencapaian sains dengan korelasi yang rendah. Kajian Tan dan Chin (1992) juga mendapati sering wujud kerangka alternatif di dalam pemahaman guru berkenaan konsep sains dan ianya mempengaruhi guru untuk mengajar kemahiran proses sains dengan berkesan. Keutamaan harus diberikan untuk meningkatkan tahap penguasaan konsepsi sains seterusnya pelaksanaan kemahiran proses sains dapat dilakukan dengan betul dan berkesan.

9.0 KESIMPULAN

Hasil kajian ini memberikan gambaran awal tentang tahap penguasaan konsepsi sains dan tahap kemahiran proses sains guru kepada pihak-pihak yang berkenaan. Ia menunjukkan bahawa penguasaan tahap konsepsi sains menyumbang kepada tahap kemahiran proses sains guru. Penguasaan konsepsi sains yang baik akan meningkatkan tahap kemahiran proses sains guru. Beberapa cadangan juga turut diberikan untuk meningkatkan tahap penguasaan konsepsi sains dan tahap kemahiran proses sains guru. Cadangan untuk kajian lanjutan juga disenaraikan untuk kegunaan penyelidikan lain di masa akan datang.

RUJUKAN

- Abruscato, J. (1992) *Teaching Children Science*. 3rd ed. MA: Allyn and Bacon.
- Aiello-Nicosia, M. L., Sperandio, R. M., and Valenza, M. A. (1984). The Relationship Between Science Process Abilities of Teachers And Science Achievement of Student: An experimental Study. *Journal of Research In Science Teaching*. 21 (8): 853-858.

- Altemen, J. (2009). Activities for Teaching Scientific Process Skills as Discrete Critical Thinking Skills. *14th Convention on Thinking*. June 2009. Kuala Lumpur.
- Aziz bin Nordin (2008). Tahap Penguasaan Kemahiran Membuat Hipotesis dan Mendefinisi Secara Operasi di Kalangan Bakal Guru Kimia. *Seminar Kebangsaan Pendidikan Sains dan Matematik*. Oktober. Universiti Teknologi Malaysia.
- Bentley, M., Ebert, C. and Ebert, S. E. (2000). *The Natural Investigator. A Constructivist Approach to Teaching Elementary and Middle School Science*. London: Wadsworth Thomson Learning.
- Chua, Yan Piaw (2006). *Kaedah dan Statistik Penyelidikan. Asas Statistik Penyelidikan Buku 2*. Kuala Lumpur: McGraw Hill.
- Chua, Yan Piaw (2006). *Kaedah dan Statistik Penyelidikan. Kaedah Penyelidikan Buku 1*. Kuala Lumpur: McGraw Hill.
- Dirks, C. and Cunningham, M. (2006). Enhancing Diversity In Science: Is Teaching Science Process Skills The Answer? *CBE-Life Sciences Education*. Vol 5. Fall: 218-226.
- Ishak Ismail (2000) *Penerapan Kemahiran Proses Sains Semasa Pengajaran Pembelajaran di Kalangan Guru Sains Sekolah Rendah*. Unit Sains. Fakulti Pendidikan: Universiti Teknologi Malaysia. 64-73.
- Kumano, Y. (1997). The Science Worldview Among Japanese People: Their Conception of The Nature of Science, Technology and Society. *Globalization of Science*. May 26-30. Seoul, Korea: ICSE.
- Lawrenz, F. (1975). The Relationship Between Science Teacher Characteristics and Student Achievement and Attitude. *Journal of Research In Science Teaching*, 12 (4), 433-437.
- Lay, Yoon Fah (1999). *Pencapaian Kemahiran Proses Sains Asas dan Bersepadu Di kalangan Guru Sains Sekolah Rendah*. Universiti Malaysia Sabah. Tesis Sarjana. Tidak diterbitkan.
- Lembaga Peperiksaan Malaysia (2007). *Science Practical Work Assessment (PEKA): Assessment Guide*. Lembaga Peperiksaan. Kementerian Pelajaran Malaysia.
- Lilia Halim (2006.) Analisis Keperluan Guru-guru Sains Sekolah Rendah Dalam Aspek Pengajaran Sains di Daerah Kota Setar, Kedah. *Jurnal Teknologi*. 44. Jun: Universiti Teknologi Malaysia, 13-30
- Lincoln, Y. dan Guba, E. (1985). *Naturalistic Inquiry*. Beverly Hills: SAGE.
- Martin, D. J. (2003). *Elementary Science Methods: A Constructivist Approach*. 3rd ed. Toronto: Thomson Wadsworth.
- McCloskey, D. N. (1995). *Once Upon a Time There was a Theory*. Scientific American, 272(2). 19.
- Mohamad Azmi Mahabob (2001). *Pemahaman Konsep dan Tahap Penguasaan Kemahiran Proses Sains di Kalangan Pelajar Tahun 5 dan Tahun 6 Sekolah Rendah*. Universiti Teknologi Malaysia. Tesis Sarjana Muda. Tidak diterbitkan.
- Mohd Najib Abdul Ghafar (1997). *Pembinaan dan Analisis Ujian Bilik Darjah*. Skudai: Desktop Publisher.
- Mohd Najib Abdul Ghafar (2003). *Reka Bentuk Tinjauan Soal Selidik Pendidikan*. Skudai: Universiti Teknologi Malaysia.
- Ong, Saw Lan & Zurida Ismail (2006). Bridging Integrated Science Process Skills And Science Achievement. *Elenth Annual Conference*. May. Sultan Hasanai Bolkih Institute of Education, Universiti Brunei Darussalam.

- Ong, Saw Lan (2005). Assessing Preservice Science Teachers Competency in Integrated Science Process Skills. *National Conference on Skills and Competencies in Education*. November. Penang, Malaysia: 185-194.
- Ong, Saw Lan (2006). Comparing Acquisition of Science Process Skills and Science Achievement Using Modern Test Theory. *International Science Education Conference*. November. Singapore: 642-650.
- Padilla, M. J., Cronin, L., dan Twiest, M. (1985). The Development and Validation of a Test of Basic Process Skills. *Annual Meeting of The National Association For Research In Science and Teaching*. French Link. Indiana.
- Pusat Perkembangan Kurikulum (1994). *PULSAR Pukul latihan Sains Rendah: Modul 2. Kemahiran Saintifik*. Pusat Perkembangan Kurikulum. Kementerian Pendidikan Malaysia.
- Pusat Perkembangan Kurikulum (1995). *PULSAR Pukul latihan Sains Rendah: Modul 6. Konsep Sains dalam Sains Sekolah Rendah*. Pusat Perkembangan Kurikulum. Kementerian Pendidikan Malaysia.
- Rezba, R. J., Sprague, C. and Fiel, R. (2003). *Learning and Assessing Science Process Skills*. 4th ed. Iowa: Kendall/Hunt Publishing Company.
- Riley, J. P. (1971). The Effect of Science Process Training in Preservice Elementary Teachers' Process Skills Abilities, Understanding of Science, and Attitudes Towards Science and Science Teaching. *Journal National Institute of Education*: University of Delaware. 1-8.
- Sharifah Nor Ashikin Abdul Rahman dan Rohaida Saat (2005). Keberkesanan Program PEKA Dalam Penguasaan Kemahiran Proses Sains Bersepadu. *Jurnal Pendidikan*: UM. 65-77.
- Shukri bin Ismail (2002). Kemahiran Saintifik dan Kemahiran Berfikir : Suatu analisis Dalam Buku Praktikum. *Jurnal Akademik*. Maktab Perguruan Kuala Terengganu.
- Tan, Ming Tang dan Chin, Teoi Peng (1992). *Satu Kajian Awal Konsepsi Kemahiran Proses Sains di Kalangan Guru Sains PKPG 14 Minggu di Maktab Perguruan Batu Lintang*. Unit Sains, Maktab Perguruan Batu Lintang.
- Yager, R. E. (1991). *The Iowa Assessment Handbook*. Iowa City: IA.
- Yu, Shu Mey (1991). The Influence of Hand-on Science Process Skills Training On Preservice Elementary Teachers' Anxiety and Concerns about Teaching Science Activities in Taiwan, Republic of China. *Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching*. April.
- Zol Azlan Hamidin (2000). *Strategi Pengajaran Pendekatan Teknologi dan Masyarakat*. Universiti Putra Malaysia: Prentice Hall.
- Zurida Ismail (1998). Penguasaan Kemahiran Proses Sains di Kalangan Pelajar Sekolah Rendah dan Menengah. *Jurnal Kurikulum Pusat Perkembangan Kurikulum*, Jilid 1. Bil 1. Kuala Lumpur: Pusat Perkembangan Kurikulum.