



Jurnal Pendidikan 32 (2007) 39-60

Sikap terhadap Sains dan Sikap Saintifik di kalangan Pelajar Sains

KAMISAH OSMAN
ZANATON HAJI IKSAN
LILIA HALIM

ABSTRAK

Kajian mengenai sikap pelajar terhadap sains mungkin dapat mempamerkan penjelasan berkaitan masalah pelajar yang sering mengasingkan diri daripada penglibatan dalam subjek sains. Kajian ini bertujuan untuk melihat sejauh mana sikap terhadap sains dan sikap saintifik di kalangan pelajar berdasarkan tahap pendidikan mereka. Kajian juga bertujuan untuk melihat perkaitan di antara sikap terhadap sains dengan sikap saintifik. Seramai 493 pelajar dari Tingkatan 2, 4 dan Matrikulasi telah menjawab soal selidik mengenai sikap terhadap sains dan sikap saintifik. Soal selidik mengenai sikap terhadap sains yang terdiri daripada 48 item adalah bersifat multi-dimensi (iaitu persepsi terhadap guru sains, kerisauan terhadap sains, kepentingan sains dalam masyarakat, konsep sendiri dalam sains, keseronokan dalam sains dan motivasi dalam sains) manakala soal selidik sikap saintifik yang terdiri daripada 23 item mengukur pemikiran kritikal, penangguhan pengadilan, persandaran kepada bukti, kejujuran, keobjektifan dan kesediaan untuk menukar pandangan. Dapatan kajian menunjukkan dimensi sikap pelajar terhadap konsep sendiri dalam sains dan motivasi dalam sains perlu diberi lebih perhatian jika dibandingkan dengan dimensi sikap yang lain. Kedua-dua dimensi ini juga merupakan peramal kepada penglibatan pelajar dalam bidang sains seterusnya di peringkat tahap pendidikan tinggi mahupun dalam kehidupan seharian sebagai ahli masyarakat. Sikap saintifik pelajar mengikut tahap pendidikan adalah rendah. Keadaan ini membawa implikasi kepada keperluan mengubah corak pengajaran dan pembelajaran sains yang lebih bersifat inkuiri dan 'hands-on'. Akhir sekali, wujudnya perkaitan positif tapi lemah di antara sikap saintifik dan sikap terhadap sains di kalangan pelajar Tingkatan 2 dan Matrikulasi.

ABSTRACT

Attitude research might have something to offer in providing possible explanation for the persisting problem of the alienation of students from science. This study aims to determine the level of students' attitudes towards science and of their scientific attitudes and the differentiation according to gender, ethnicity and educational levels. It also aims to investigate the relationship

between students' attitudes towards science and scientific attitudes. A total of 493 Forms 2, 4 and matriculation students responded to questionnaires on attitudes towards science and scientific attitudes. The questionnaire on attitudes towards science consists of 48 items and multi-dimensional in nature (Perception towards science teachers, anxiety towards science, value of science in society, self concept in science, enjoyment in science and motivation in science). The questionnaire on scientific attitudes consists of 23 items measuring critical mindedness, suspended judgment, respect for evidence, honesty, objectivity and willingness to change opinions. The findings indicated that students' self concept in science and motivation in science require further attention compared to the other dimensions of attitudes toward science. Both dimensions are predictors to students' involvement in science at higher educational level and in the society in the future. The level of students' scientific attitudes between gender, ethnicity and across educational levels is found to be low. This finding has an implication on the way science should be taught and learned in that it should be more inquiry and 'hands-on' based. Lastly, there exist weak relationship between students' attitudes toward science and scientific attitudes among the Form 2 and matriculation students.

PENDAHULUAN

Matlamat pendidikan sains di Malaysia menekankan ke arah melahirkan masyarakat berliterasi serta membudayakan sains dalam setiap dimensi kehidupan. Menurut Harlen (1996), literasi sains yang dimiliki oleh seseorang dimanifestasikan dengan kemampuan melihat dan mengkaji sesuatu secara saintifik dan melihat sama ada penerangan mengenai sesuatu fenomena berasaskan bukti ataupun sebaliknya. Seorang yang berliterasi sains turut menyedari limitasi serta batas pengetahuan sains dalam konteks isu yang diperbincang serta diperdebatkan. Tegasnya, untuk mencapai tahap literasi sains ini, seseorang itu bukan sahaja perlu mempunyai sikap yang positif terhadap sains agar dapat menguasai pengetahuan sains dengan baik, bahkan perlu memahirkan diri dengan kemahiran saintifik dan membudayakan diri dengan nilai-nilai sains dalam setiap dimensi kehidupan. Seandainya angkubah-angkubah tersebut dimiliki, dan dikukuhkan lagi dengan pembudayaan sikap saintifik yang positif, tahap literasi sains seperti yang dinyatakan akan lebih terserlah dalam diri seseorang. Justeru tidak hairanlah Norjoharudeen (1996) menyatakan bahawa antara aspek yang membawa kepada pembentukan literasi sains ialah sikap saintifik yang positif di mana ia merupakan aspek yang amat mempengaruhi.

Tegasnya, amalan dalam sistem pendidikan di Malaysia yang berorientasikan peperiksaan tidak menyediakan persekitaran yang kondusif ke arah pembudayaan serta literasi sains seperti mana yang diharapkan. Seperti mana yang banyak dilaporkan, penekanan diberikan kepada menjawab soalan peperiksaan dalam



kebanyakan sesi pengajaran dan pembelajaran sains. Dalam pada itu, guru turut tertekan kerana perlu menghabiskan sukatan pelajaran yang telah ditetapkan oleh Kementerian Pendidikan dalam kerangka masa persekolahan. Ini menyebabkan mereka mengutamakan penguasaan pengetahuan serta konsep-konsep sains dan mengurangkan penekanan pembentukan ke atas aspek-aspek pembelajaran sains yang lain seperti penguasaan kemahiran saintifik. Pengajaran sains masih mengekalkan pemindahan fakta tanpa berusaha untuk mengamalkan kaedah inkuiri serta lain-lain pendekatan pengajaran yang melibatkan pelajar aktif dalam pembelajaran meskipun kaedah tersebut telah dibuktikan boleh memupuk minat pelajar untuk mempelajari sains sekali gus menanam sikap saintifik yang positif dalam diri mereka yang seterusnya membawa kepada peningkatan pencapaian pelajar (Chiappetta, Koballa & Collette 1998).

Amalan pengajaran guru dan sistem pendidikan yang tertumpu kepada penyediaan pelajar untuk menghadapi peperiksaan memberikan impak yang negatif khususnya dari sudut persepsi pelajar berhubung dengan amalan pengajaran dan pembelajaran sains. Majoriti di kalangan pelajar memilih pengamalan teknik tradisional iaitu pengkuliahan kerana mereka lebih berasa “selesa” dengan pendekatan pengajaran sedemikian. Seperti mana yang dilaporkan oleh Muhammad Nor (2002), antara teknik-teknik pengajaran utama yang diinginkan serta dijangkakan oleh pelajar dari guru-guru sains mereka ialah teknik pengajaran yang memberi nota dan pengkuliahan. Justeru, meskipun guru-guru sains sedaya upaya berusaha untuk mengaplikasikan teknik pengajaran yang melibatkan pelajar secara aktif melalui pendekatan inkuiri, namun pelajar itu sendiri masih menginginkan teknik yang lebih mudah dan cepat asalkan penyaluran maklumat secara maksimum dapat dilakukan.

Senario pengajaran dan pembelajaran sains yang digambarkan ini bukan sahaja tidak selari dengan tujuan serta matlamat pendidikan seperti mana yang tertulis secara eksplisit dalam Huraian Sukatan Pelajaran Sains, malahan insan yang bakal dilahirkan turut tidak dibentuk dengan sifat-sifat seperti mana yang diaspirasikan melalui Falsafah Pendidikan Kebangsaan serta Falsafah Pendidikan Sains Negara. Implikasi yang diberikan, khususnya kepada pelajar, bukan sekadar kegagalan menemui keunikan sains dalam setiap dimensi kehidupan mereka, tetapi turut gagal dalam misi ke arah pembudayaan literasi sains sepertimana yang diharapkan. Daripada kenyataan ini jelas bahawa sikap terhadap sains dan sikap saintifik adalah penting bagi melahirkan pelajar yang bukan sahaja berpengetahuan dalam bidang sains, malah dapat mengaplikasikan kemahiran-kemahiran saintifik dalam kehidupan sehariannya.

PENYATAAN MASALAH

Sikap terhadap sains dan sikap saintifik merupakan dua elemen yang penting untuk menghasilkan pelajar yang berliterasi sains seperti tingkah laku yang



diamalkan oleh seorang ahli sains. Oleh itu, dalam menyediakan sumber tenaga manusia yang berkuantiti di samping memiliki kemahiran yang diperlukan, pemupukan sikap yang positif terhadap sains dan penerapan sikap saintifik perlu dipertingkatkan di samping penguasaan kognitif pelajar dalam sains diperbaiki agar kenyataan misi Wawasan 2020 dapat direalisasikan.

Pelbagai pandangan telah diutarakan untuk menjelaskan fenomena penurunan minat pelajar terhadap sains dan di antaranya seperti mana yang dilaporkan oleh Razila (1998) ialah, mata pelajaran sains yang bukan hanya membosankan tetapi terlalu abstrak, juga tanggapan bahawa kerjaya sains tidak membawa kepada pekerjaan serta pendapatan yang lumayan. Selain itu pelajar juga bertanggapan bahawa sains adalah satu mata pelajaran yang susah dan abstrak (Subahan 1997; Ruhizan 1999). Ringkasnya, persepsi yang ditunjukkan oleh pelajar terhadap sains adalah negatif atau rendah dan perkara ini dijadikan alasan untuk tidak mengikuti pengajian dalam bidang sains. Pelbagai usaha telah dilakukan oleh pihak yang bertanggungjawab lagi prihatin untuk menangkis sikap negatif pelajar terhadap sains dan seterusnya menambahkan bilangan pelajar dalam aliran tersebut. Antara aktiviti yang diadakan ialah seperti mengadakan pameran untuk memupuk kesedaran dan minat dalam sains, memperkenalkan mata pelajaran sains kepada pelajar Tahun Satu mulai 2002 dan melonggarkan syarat kemasukan ke aliran sains (Hani 2001).

Rentetan itu, kajian berhubung sikap terhadap suatu perkara merupakan suatu kajian yang penting kerana melalui sikap yang ditonjolkan kita dapat membuat perkaitan dengan tingkah laku yang seterusnya. Contohnya, sekiranya seorang pelajar-pelajar yang mempunyai sikap yang positif terhadap mata pelajaran sains, kebiasaannya mereka akan menunjukkan tingkah laku yang positif terhadap mata pelajaran tersebut seperti menunjukkan minat yang tinggi terhadap ilmu yang disampaikan semasa mata pelajaran sains diajar oleh gurunya, menunjukkan gerak balas yang positif semasa P&P sains seperti sering bertanya, tidak mengantuk dan mengambil bahagian secara aktif dalam semua aktiviti yang dilaksanakan sama ada di dalam kelas atau di makmal. Lanjutan daripada itu pelajar-pelajar yang mempunyai sikap yang positif ini kebiasaannya akan memperoleh pencapaian yang baik dalam mata pelajaran sains.

Begitu juga sebaliknya, jika pelajar-pelajar mempunyai sikap yang negatif terhadap mata pelajaran sains, mereka akan menunjukkan tingkah laku yang negatif juga terhadap mata pelajaran itu seperti tidak menunjukkan minat yang tinggi terhadap ilmu yang disampaikan semasa mata pelajaran sains diajar oleh gurunya, tidak menunjukkan respon yang baik semasa pengajaran mata pelajaran sains seperti tidak bertanya, mengantuk, tidak cuba untuk mengambil bahagian dan tidak turut serta dalam aktiviti makmal dan kerja kumpulan dan seterusnya pencapaian yang diperoleh dalam mata pelajaran sains amat mengecewakan. Akhirnya, pelajar yang tidak menunjukkan sikap yang positif terhadap mata pelajaran atau pengetahuan sains akan mengakibatkan sikap saintifik tidak dapat diintegrasikan walaupun pelajar ini mempelajari ilmu sains dalam jangka masa yang agak lama.



Adalah tidak dinafikan tindak tanduk seseorang seperti apa yang diperkatakan, cara ia mendekati seseorang, reaksi seseorang terhadap fenomena yang berlaku dalam kehidupannya dipengaruhi oleh sikapnya. Dalam proses pengajaran dan pembelajaran (Harlen 1996) sikap bukan hanya mempengaruhi apa yang akan dipelajari tetapi juga akan mempengaruhi usaha yang akan diberikan dalam melakukan sesuatu tugas yang mana usaha itu akan mempengaruhi sejauh manakah kejayaan dapat dicapai. Oleh itu menanamkan sikap sains yang positif adalah penting untuk menggalakkan pembelajaran sains yang lebih efektif.

Daripada perspektif pedagogi pula, sistem pendidikan di Malaysia menggalakkan guru mengadakan proses pengajaran dan pembelajaran yang aktif seperti membenarkan pelajar membuat aktiviti secara *hands-on*, membuat amali dan menggalakkan pembelajaran secara inkuiri. Merujuk kepada pendekatan pengajaran dan pembelajaran di Malaysia, pendekatan inkuiri merupakan pendekatan yang ditekankan yang mana melalui pendekatan ini pelajar dikehendaki mencari maklumat, menyoal dan menyiasat sesuatu fenomena yang berlaku di sekeliling. Guru perlu berusaha dan melakukan sesuatu perubahan atau inisiatif supaya situasi di mana pelajar kurang berminat dalam mata pelajaran sains ini dapat diperbaiki dan seterusnya dapat menarik minat pelajar untuk belajar sains. Menurut Harlen (1996), pendekatan pengajaran dan pembelajaran secara inkuiri memerlukan pelajar yang mempunyai sikap saintifik tertentu seperti ingin tahu (*curiosity*), jujur dan tepat dalam merekodkan dan mengesahkan data (*respect for evidence*), berfikiran terbuka (*willingness to change ideas*) dan berfikiran kritikal (*critical reflection*). Sikap saintifik seperti mana yang ditekankan oleh Noll (1935) pula memfokuskan kepada kemahiran-kemahiran: a) ketepatan dalam tindakan, b) kejujuran intelek, c) keterbukaan minda, d) pengadilan yang ditangguh (*suspended judgement*), e) melihat hubungan sebab dan akibat dan f) bersifat kritis.

Kozlow dan Nay (1976) pula mengkategorikan sikap saintifik sebagai pemikiran kritikal, pengadilan yang ditangguhkan mengutamakan bukti, kejujuran, objektif, kesediaan untuk mengubah pandangan, keterbukaan pemikiran dan mempunyai sikap untuk bertanya. Ringkasnya, daripada pengkategorian sikap saintifik yang diberikan, dapatlah dirumuskan bahawa sikap saintifik merupakan prasyarat yang diperlukan serta tingkah laku yang menjadi amalan bagi seseorang ahli sains. Sikap ini dibina oleh kecenderungan, penyesuaian, penghargaan dan nilai-nilai yang dijangkakan serta ditonjolkan oleh ahli-ahli sains dalam melaksanakan tugas mereka. Dalam konteks pengajaran dan pembelajaran sains, seperti mana yang disarankan melalui teori-teori sikap (contohnya Fishbein & Ajzen 1975), sikap saintifik atau ciri saintis ini akan menyokong pembelajaran sains dan seterusnya pelaksanaan aktiviti sains. Sebagai contoh, menurut sifat ingin tahu (*inquisitive*) akan mendorong seseorang pelajar agar menerokai pengalaman baru seterusnya membawa pengajaran dan pembelajaran berlaku secara eksplorasi.



Namun demikian, menurut Ibrahim dalam Hani (2001) masyarakat Malaysia banyak bersifat nomatif iaitu budaya 'buat ini salah, itu salah, jangan buat itu'. Tambahan lagi, dalam masyarakat Malaysia, kanak-kanak telah ditanamkan dengan nilai-nilai muka "*face value*" (Yeh 1996). Ketulusan, kritikan khususnya secara terbuka wajar dielakkan untuk mengekalkan suasana harmoni di antara individu dan kalangan individu. Perilaku sedemikian membawa kepada perencatan peningkatan dan perkembangan kemahiran penaakulan yang seterusnya menjana pemikiran kritis dan kreatif yang diperlukan dalam pembelajaran sains. Ini ditambahkan lagi oleh kurangnya pengamalan budaya empirikal di kalangan warga Malaysia (Hani 2001). Selain daripada itu, budaya pelajar di Malaysia menganggap bahawa bidang sains hanya dipelopori oleh pelajar yang pandai sahaja (Akhbar 1997) turut memberikan sumbangan. Tidak dinafikan, pelajar yang masuk ke aliran sains di tingkatan empat terdiri daripada pelajar yang mendapat gred yang baik terutamanya bagi mata pelajaran sains dan matematik berdasarkan Peperiksaan Menengah Rendah (PMR). Keadaan ini memberikan tekanan dan tidak memberi peluang kepada pelajar yang agak lemah untuk menceburi bidang sains walaupun mereka meminati bidang itu.

Perencatan usaha pemupukan sikap terhadap sains dan sikap saintifik turut disebabkan oleh kebanyakan mereka yang beranggapan bahawa pemupukan nilai-nilai tertentu menyamai mengindoktrinasikan serta *brainwashing* minda pelajar-pelajar. Situasi ini ditambah lagi ketiadaan dan kekurangan metod-metod serta bahan pengajaran yang boleh membawa kepada perkembangan minat, sikap dan nilai-nilai. Dalam mengisi kelompangan ini sekali gus untuk membantu usaha penambahan penglibatan pelajar dalam aliran sains, kajian ini direka bentuk sedemikian rupa untuk mengukur sikap terhadap sains dan sikap saintifik di kalangan pelajar di Malaysia. Dapatan kajian akan dapat menyediakan maklumat empirikal sejauh manakah perubahan sikap terhadap sains dan sikap saintifik pelajar-pelajar di peringkat menengah rendah, menengah atas dan peringkat matrikulasi.

TUJUAN KAJIAN

Kajian ini dilakukan untuk melihat sejauh mana sikap terhadap sains dan sikap saintifik di kalangan pelajar berdasarkan tahap pendidikan. Persoalan-persoalan yang ingin dikaji ialah:

1. Apakah tahap sikap terhadap sains dan sikap saintifik di kalangan pelajar Tingkatan 2, 4 dan Matrikulasi?;
2. Adakah terdapat perbezaan sikap terhadap sains dan sikap saintifik di kalangan pelajar Tingkatan 2, 4 dan Matrikulasi?; dan
3. Adakah terdapat perkaitan di antara sikap terhadap sains dengan sikap saintifik di kalangan Tingkatan 2, 4 dan Matrikulasi?

METODOLOGI KAJIAN

REKA BENTUK KAJIAN

Kajian ini dijalankan menerusi kaedah tinjauan secara deskriptif dan sampel dipilih berdasarkan persampelan rawak berstrata. Secara spesifiknya, kajian tinjauan yang dilakukan adalah berbentuk “*cross-sectional*” (Gall, Gall & Borg 2003) di mana data diperoleh pada suatu masa, tetapi daripada kumpulan yang berbeza tahap pendidikan (Tingkatan 1, Tingkatan 2 dan Matrikulasi).

Tahap pendidikan berdasarkan kepada tiga kumpulan pelajar ini dipilih kerana mereka dianggap telah mengalami pengalaman formal pengajaran dan pembelajaran sains dalam tempoh yang berlainan. Pelajar Tingkatan 2 dikatakan kumpulan pelajar yang telah mengalami pembelajaran sains di peringkat menengah selama 2 tahun, manakala pelajar Tingkatan 4 telah melalui dua tahun lebih pengalaman pembelajaran sains jika dibandingkan dengan pelajar Tingkatan 2. Pelajar Matrikulasi pula dipilih kerana pelajar ini dianggap telah memperoleh pengalaman pengajaran dan pembelajaran sains yang paling mencukupi serta paling lama berbanding dengan pelajar Tingkatan 2 dan 4 di peringkat persekolahan iaitu proses pengajaran dan pembelajarannya masih di bawah penguasaan Kementerian Pendidikan. Tempat pengajiannya pula lebih kurang sama dengan pelajar di sekolah menengah iaitu dalam satu organisasi persekolahan.

ALAT KAJIAN

Dua soal selidik digunakan dalam kajian ini iaitu soal selidik sikap terhadap sains yang diubahsuai daripada Gogolin dan Swartz (1992) dan soal selidik mengenai sikap saintifik yang diubahsuai daripada soal selidik Kozlow dan Nay (1976).

SOAL SELIDIK SIKAP TERHADAP SAINS

Sikap seperti mana yang definisikan oleh Allport (1967) merupakan kecenderungan yang dimiliki seseorang yang seterusnya mengaruh tindakan. Ia merupakan persediaan mental yang neutral yang disusun mengikut pengalaman yang memandu tindakan seseorang terhadap rangsangan yang diberikan kepadanya. Sikap terhadap sains yang diuji dalam kajian ini adalah bersifat multi-dimensi, iaitu a) sikap terhadap guru sains b) kerisauan terhadap sains, c) kepentingan sains dalam masyarakat, d) konsep sendiri dalam sains, e) keseronokan dalam mempelajari bidang sains dan f) motivasi dalam sains. Setiap dimensi mengandungi lapan item yang membawa kepada 48 item keseluruhannya. Respon setiap item berdasarkan kepada Skala Likert (1932) 4 mata bermula daripada *Sangat Setuju*, *Setuju*, *Tidak Setuju* dan *Sangat Tidak Setuju* dengan poin diberi pada setiap skala 4, 3, 2 dan 1 masing-masing. Pernyataan item untuk setiap dimensi telah diterjemahkan kepada Bahasa Melayu.



Untuk mendapatkan kesahan muka (*face validity*), item yang telah diterjemahkan disemak oleh dua pakar bahasa. Maklumat lebih jelas tentang dimensi-dimensi sikap terhadap sains adalah seperti berikut:

- *Sikap terhadap guru sains*
Sikap yang ditonjolkan oleh guru-guru sains sama ada positif atau negatif terhadap pengajarannya di dalam dan di luar kelas. Oleh kerana sikap ini sudah semestinya akan diperhatikan oleh pelajar mereka, maka tingkah laku ini juga mungkin akan mempengaruhi sikap pelajar terhadap mata pelajaran yang diajar iaitu sains. Justeru sikap guru adalah penting bagi mendorong sikap pelajar ke arah yang positif dalam sains.
- *Kerisauan terhadap sains*
Kerisauan pelajar terhadap sains dapat ditonjolkan melalui kebimbangan, rasa tidak selesa, rasa tertekan, rasa gementar, rasa takut dan mempunyai hasrat yang rendah terhadap sains. Peratus kerisauan yang tinggi menunjukkan sikap pelajar terhadap sains adalah negatif dan sebaliknya.
- *Kepentingan sains dalam masyarakat*
Kepentingan sains dalam masyarakat dapat digambarkan melalui pentingnya dan perlunya ilmu sains untuk digunakan dalam kehidupan seharian, dalam pekerjaan bagi menyelesaikan masalah seharian dan dalam dimensi kehidupan bermasyarakat.
- *Konsep sendiri dalam sains*
Konsep sendiri dalam sains ditunjukkan melalui sikap yang ditonjolkan oleh pelajar semasa mempelajari sains sama ada semasa proses pengajaran dan pembelajaran di dalam kelas atau di luar kelas. Konsep sendiri yang positif dapat dirasai oleh pelajar di mana mereka merasakan bahawa mereka boleh melakukan semua tugas sains yang diberikan oleh guru, sains mudah difahami dengan mudah dan akan mencuba sedaya upaya bila menghadapi pembelajaran sains yang agak sukar. Dengan sikap yang positif ini mereka merasakan mereka agak terkehadapan dan suka kepada mata pelajaran sains.
- *Keseronokan dalam sains*
Pelajar akan merasa gembira dan seronok semasa melakukan aktiviti-aktiviti pembelajaran apabila mereka suka terhadap mata pelajaran sains. Jadi keseronokan terhadap sains dapat digambarkan melalui keseronokan mempelajari sains dalam kelas, menjalankan aktiviti dalam makmal tanpa paksaan, bercerita mengenai sains, menonton program sains, minat terhadap mata pelajaran sains dan berasa seronok dalam mempelajari ilmu sains.



- *Motivasi dalam sains*
Pelajar akan lebih bermotivasi sekiranya mereka mendapat sokongan sama ada dari dalaman diri pelajar atau dari luar. Motivasi terhadap sains bagi kajian ini diukur dari segi kemudahan tugas sains yang dirasakan mudah dan mencabar bagi mereka dan juga bacaan tambahan yang mendorong mereka meneroka meningkatkan motivasi dalam mempelajari sains.

SOAL SELIDIK SIKAP SAINTIFIK

Dalam kajian ini, definisi sikap saintifik adalah merujuk kepada definisi yang diberikan oleh Kozlow dan Nay (1976). Soal selidik ini terdiri daripada 23 item yang diambil terus daripada soal selidik sikap saintifik yang dibina oleh Kozlow dan Nay (1976). Setiap soalan ditulis dalam konteks permasalahan sains dan soalan adalah berbentuk objektif yang mempunyai empat pilihan di mana pelajar dikehendaki memilih satu jawapan yang paling difikirkan betul. Soalan-soalan tersebut mengukur sikap saintifik yang terdiri daripada a) pemikiran kritikal (*critical mindedness*), b) penangguhan pengadilan (*suspended judgment*), c) persandaran kepada bukti (*respect for evidence*), d) kejujuran (*honesty*), e) keobjektifan (*objectivity*) dan f) kesediaan untuk menukar pandangan (*willingness to change opinions*). Definisi yang lebih jelas tentang sikap yang diukur dalam kajian ini adalah seperti berikut:

- *Pemikiran Kritikal*
Sikap saintifik ini merujuk kepada tabiat seseorang untuk menanya. Sifat seseorang yang berfikir kritikal antaranya sentiasa mencari sebarang ketidakseragaman dalam sesuatu pernyataan, merujuk kepada pelbagai sumber atau pakar ataupun mencari bukti empirikal untuk menyokong atau sebaliknya bagi sesuatu pernyataan. Soalan yang ditanyakan oleh seseorang yang berpemikiran kritikal bukan hanya tertumpu kepada persoalan mengapa, bagaimana, apa dan bila semata-mata tetapi turut mencabar kesahihan dan kebenaran sesuatu pernyataan yang dikemukakan oleh seseorang.
- *Penangguhan Pengadilan*
Sikap saintifik ini merujuk kepada tabiat seseorang untuk melakukan penangguhan dalam melakukan sebarang penilaian dan membuat keputusan. Untuk mencapai tujuan tersebut, seseorang yang mengamalkan penangguhan pengadilan akan sentiasa mengumpul data seberapa banyak mungkin di samping meyakini bahawa sebarang kesimpulan adalah bersifat tentatif. Malahan bukan itu sahaja, mereka akan cenderung untuk merujuk kepada pihak yang lebih pakar dalam membuat sebarang keputusan. Jelas, sikap penangguhan pengadilan merupakan sikap yang perlu ada khususnya dalam melakukan kerja-kerja yang membawa kepada penghasilan dan pembinaan konsep-konsep sains.

- *Bersandarkan Bukti*
Sikap bersandarkan bukti merujuk kepada tabiat seseorang yang bergantung kepada fakta serta data-data empirikal dalam membuat keputusan dan menyelesaikan sebarang masalah. Sikap ini akan mendorong seseorang untuk mencari bukti empirikal bagi menyokong sesuatu pernyataan, memastikan sesuatu penjelasan menyokong fakta dan menyediakan bukti empirikal untuk menyokong pernyataannya.
- *Kejujuran*
Sikap ini merujuk kepada pelajar yang jujur dalam aktiviti sains seperti melaporkan pemerhatian asal walaupun pemerhatian itu menyangkal hipotesis awal, memberi pengiktirafan kerja orang lain dan mengambil kira semua maklumat apabila membuat generalisasi dan membuat kesimpulan.
- *Keobjektifan*
Seperti mana atribut yang mencirikan sikap bersandarkan bukti, pelajar yang bersikap objektif akan dicirikan oleh sikapnya yang mempertimbangkan kesemua data yang ada sebelum membuat keputusan, dan melaporkan cerapan seperti mana yang diperhatikan tanpa melakukan manipulasi ke atasnya. Dalam pada itu, bilamana ia diminta untuk membuat keputusan atau menyelesaikan masalah, pelajar yang bersikap objektif atau berfikiran terbuka akan mempertimbangkan sebarang kemungkinan berserta fakta-fakta yang menyokong mahupun fakta-fakta yang menentang.
- *Keterbukaan Pemikiran*
Keterbukaan Pemikiran atau sikap kesediaan untuk menukar pandangan merujuk kepada kesediaan seseorang untuk menerima bahawa sesuatu fakta atau konsep adalah bersifat tentatif dan sentiasa meyakini bahawa ilmu pengetahuan adalah dinamik dan tidak konstan. Apabila sesuatu itu bertentangan dengan jangkaan atau hipotesisnya, beliau akan menilai dan seterusnya mengubahsuai hipotesis tersebut dengan sewajarnya.

KESAHAN DAN KEBOLEHPERCAYAAN ALAT KAJIAN

Sebelum instrumen kajian ditadbirkan kepada responden sebenar, kajian rintis dilakukan untuk mengukur kesahan dan kebolehpercayaan item yang terkandung di dalamnya. Kajian rintis telah dilakukan bagi soal selidik sikap terhadap sains kepada pelajar yang memiliki ciri-ciri yang sama dengan responden sebenar kajian di salah sebuah sekolah menengah di negeri Selangor. Kajian rintis yang telah dijalankan menyediakan ruang pembaikan instrumen kajian yang telah dibina dengan memberi peluang kepada responden untuk mengemukakan komen serta cadangan ke arah pembaikan soal selidik yang telah dibina.



Dalam kajian ini, kebolehpercayaan alat kajian diukur dengan menggunakan Cronbach Alpha (α). Nilai Alpha yang diperoleh seperti pada Jadual 1 adalah pada julat 0.56 hingga 0.85. Nunally dan Bernstein (1994) mencadangkan bahawa instrumen yang diterjemahkan boleh dipertimbangkan sebagai instrumen yang baru dibina dan nilai Alpha 0.50 sudah dikira memadai. Jadual 1 memberikan nilai Cronbach Alpha bagi setiap dimensi sikap terhadap sains.

JADUAL 1. Nilai cronbach alpha bagi setiap dimensi

Dimensi	Bil item	Nilai alpha
Persepsi terhadap guru sains	8	0.85
Kerisauan terhadap sains	8	0.79
Kepentingan sains dalam masyarakat	8	0.56
Konsep sendiri dalam sains	8	0.67
Keseronokan dalam sains	8	0.73
Motivasi dalam sains	8	0.59

DAPATAN DAN PERBINCANGAN

TAHAP SIKAP TERHADAP SAINS DAN SIKAP SAINTIFIK MENGIKUT TAHAP PENDIDIKAN

SIKAP TERHADAP SAINS

Kajian ini telah mengukur sikap terhadap sains yang terdiri daripada 6 dimensi iaitu sikap terhadap a) guru sains, b) kerisauan terhadap sains, c) kepentingan sains dalam masyarakat, d) konsep sendiri dalam sains, e) keseronokan dalam mempelajari bidang sains dan f) motivasi dalam sains. Jadual 2 min dan sisihan piawai bagi setiap dimensi sikap terhadap sains.

Secara keseluruhannya, sampel kajian menunjukkan sikap yang bertahap tinggi dan positif terhadap guru sains (min = 3.05), kepentingan sains dalam masyarakat (min = 3.28) dan keseronokan dalam sains (min = 3.20). Dapatan kajian pula menunjukkan dua dimensi sikap yang bertahap sederhana iaitu dimensi konsep sendiri dalam sains (min = 2.84) dan motivasi dalam sains (min = 2.74). Sampel kajian juga menunjukkan tahap kerisauan terhadap sains yang rendah (min = 1.75).

Konsep sendiri dalam sains adalah penting bagi seorang pelajar bagi membolehkan mereka memperoleh ilmu sains melalui penemuannya sendiri. Menurut Parkinson et al. (1998), apabila pelajar merasakan mereka tidak 'pandai dan berkebolehan' dalam sains kemungkinan besar mereka tidak akan melanjutkan pengajian dalam bidang sains. Oleh itu adalah penting tahap konsep sendiri sains ini dipertingkatkan di kalangan pelajar agar penglibatan pelajar dalam bidang

JADUAL 2. Min dan sisihan piawai bagi sikap terhadap sains berdasarkan tahap pengajian

Dimensi	Ting. 2 (n=223)		Ting.4 (n=211)		Matrikulasi (n=59)		Keseluruhan	
	Min	Sp	Min	Sp	Min	Sp	Min	Sp
• Persepsi terhadap guru sains	3.16	0.53	2.90	0.59	3.15	0.48	3.05	0.56
• Kerisauan terhadap sains	1.75	0.46	1.79	0.47	1.62	0.40	1.75	0.46
• Kepentingan sains dalam masyarakat	3.22	0.38	3.32	0.37	3.41	0.27	3.28	0.37
• Konsep sendiri dalam sains	2.82	0.38	2.90	0.59	2.92	0.33	2.84	0.41
• Keseronokan dalam sains	3.18	0.48	3.19	0.42	3.34	0.39	3.20	0.45
• Motivasi dalam sains	2.82	0.39	2.67	0.36	2.68	0.29	2.74	0.37

sains di peringkat tinggi dapat juga dipertingkatkan. Pada masa yang sama, tahap konsep sendiri dalam sains yang sederhana mungkin adalah manifestasi orang timur seperti Malaysia di mana nilai orang timur lazimnya adalah merendahkan diri walaupun kebolehan sebenarnya adalah lebih baik daripada yang dipersepsikan.

Bagi dimensi motivasi dalam sains didapati bahawa sikap terhadap dimensi ini adalah pada tahap yang sederhana. Dimensi ini antara lain menggambarkan sampel kajian lebih sukakan tugas sains yang mudah serta lebih suka diberitahu tentang fakta daripada memperolehnya daripada eksperimen. Dapatan ini membayangkan corak pengajaran dan pembelajaran sains yang dialami oleh sampel kajian lebih menggalakkan pnyaluran fakta dan tidak menekankan kepada pemikiran kritikal. Kurang penekanan ke atas pemikiran kritikal akan membantutkan usaha untuk memupuk sikap saintifik di kalangan pelajar dan seterusnya merencatkan kejayaan misi pembudayaan literasi sains di kalangan warga Malaysia. Hakikat kebenaran kenyataan ini jelas terpamer daripada dapatan sikap saintifik pelajar yang menunjukkan bahawa sikap saintifik pelajar berhubung dengan pemikiran kritikal berada pada tahap yang rendah.

TAHAP SIKAP SAINTIFIK

Dalam bahagian ini sikap saintifik dibahagikan kepada 6 dimensi iaitu pemikiran kritikal, penanguhan pengadilan, bersandarkan bukti, kejujuran keobjektifan dan keterbukaan pemikiran. Peratusan responden menjawab dengan betul bagi setiap soalan dalam setiap dimensi sikap saintifik ditunjukkan seperti pada Jadual 3.

JADUAL 3. Peratusan sikap saintifik

Dimensi	Bilangan pelajar	Peratus (%)
Pemikiran kritikal	198	40.16
Penangguhan pengadilan	168	34.08
Bersandarkan bukti	242	49.09
Kejujuran	208	42.19
Keobjektifan	130	26.37
Keterbukaan pemikiran	197	39.96

Pada keseluruhannya skor pelajar dalam menjawab betul setiap soalan bagi setiap dimensi adalah rendah iaitu di antara 25% dan 50%. Ini menunjukkan tahap sikap saintifik pelajar adalah rendah. Berdasarkan nilai peratusan pelajar yang menjawab betul soalan yang mengukur pemikiran kritikal, didapati secara keseluruhannya pelajar hanya pada tahap yang sederhana (40.16%) dari segi kemahiran kritis yang dimiliki dan seterusnya diamalkan dalam kehidupan seharian. Bagi sikap penangguhan pengadilan pula, secara puratanya hanya 34.08% sahaja pelajar yang menjawab betul soalan yang merujuk kepada sikap ini dan nilai tersebut kelihatannya koheren dengan sikap saintifik yang pertama tadi iaitu pemikiran kritikal kerana kedua-dua dimensi itu saling melengkapi antara satu sama lain. Manakala bagi sikap saintifik bersandarkan bukti, purata peratusan pelajar yang menjawab betul dimensi sikap saintifik ini ialah 49.09%. Secara relatif didapati dimensi ini adalah dimensi yang paling tinggi dimiliki oleh pelajar berbanding dengan dimensi yang lain. Min peratusan skor pelajar untuk dimensi yang mencirikan kejujuran ialah 42.19%, iaitu peratusan yang kedua tertinggi selepas sikap persandaran bukti. Latihan dan didikan yang diperoleh oleh responden kajian bolehlah dikatakan sebagai mencorak pemilikan sikap kejujuran tersebut. Bagi dimensi keobjektifan pula, min peratusan skor dalam dimensi berkenaan adalah pada tahap yang paling rendah iaitu hanya 26.37%. Dimensi yang akhir ialah keterbukaan pemikiran. Responden dalam kajian ini secara puratanya didapati memiliki sikap tersebut pada tahap yang agak rendah di mana hanya 39.96% yang memberikan respon yang positif ke atas kenyataan-kenyataan yang mengukur sikap berkenaan.

Secara keseluruhannya, responden-responden kajian memiliki tahap sikap saintifik yang rendah khususnya dalam aspek keobjektifan dan penangguhan pengadilan. Bagi aspek pemikiran kritikal dan keterbukaan pemikiran, didapati pemilikan sikap tersebut berada pada tahap yang sederhana manakala tahap kejujuran dan bersandarkan bukti merupakan aspek sikap saintifik yang paling tinggi.

Profil sikap saintifik yang diperoleh didapati konsisten dengan dapatan kajian yang dilakukan oleh penyelidik (Kamisah, Lilia & Zanaton 2003) yang mendapati bahawa secara keseluruhannya pelajar-pelajar sekolah menengah di



Malaysia memiliki kecenderungan yang tinggi untuk mencari kebenaran tentang sesuatu meskipun kebenaran yang bakal diperoleh mengancam kedudukannya (bersandarkan bukti dan kejujuran). Polisi semasa penilaian yang diamalkan oleh Kementerian Pendidikan Malaysia yang amat menekankan kepada penggarapan kemahiran aras tinggi Taksonomi Bloom boleh dijadikan alasan mengapa kemahiran bersandarkan bukti merupakan sikap saintifik yang paling tinggi dimiliki oleh pelajar. Tambahan lagi, majoriti daripada pelajar yang terlibat dalam kajian ini merupakan pelajar yang beragama Islam (58.8%) dan bersandarkan bukti serta kejujuran turut merupakan nilai murni yang bersifat sarwajagat. Justeru, selagi pelajar-pelajar tersebut mempunyai kepercayaan yang kukuh terhadap agama yang dianutinya, sikap bersandarkan bukti dan kejujuran akan sentiasa diperkembangkan dalam diri mereka.

Dalam kajian ini didapati bahawa aspek keobjektifan dan penanguhan pengadilan merupakan aspek sikap saintifik yang paling rendah dimiliki oleh pelajar. Skor rendah yang dimiliki dalam dimensi ini turut mempengaruhi skor kemahiran kritikal dan keterbukaan pemikiran. Justeru, dapatlah disimpulkan bahawa secara keseluruhannya, sikap pemikiran kritis pelajar-pelajar berkenaan berada pada tahap rendah. Alasan yang mungkin merupakan pencetus kepada pemilikan kemahiran kritis yang rendah mungkin disebabkan oleh kerendahan kematangan kognitif dan keyakinan diri di kalangan pelajar-pelajar tersebut. Justifikasi kerendahan dimensi sikap berkenaan dapat dilakukan dengan merujuk kepada teori Piaget berhubung dengan perkembangan kognitif. Seperti mana yang ditegaskan oleh Shayer dan Adey (1981), kebanyakan pelajar-pelajar sekolah menengah masih belum berupaya mencapai tahap pemikiran formal malahan bagi kebanyakannya, masih berada pada tahap pemikiran konkrit dan kebanyakan daripada mereka masih berterusan sedemikian sehinggalah mencapai tahap umur 16 ke atas. Oleh itu, kematangan kognitif yang rendah di kalangan sebahagian besar responden kajian merupakan pencetus utama sikap saintifik yang rendah khususnya dalam aspek sikap saintifik yang berkaitan secara langsung atau tidak langsung dengan kemahiran kritis. Namun demikian, dalam kajian tersebut didapati pelajar secara keseluruhannya mempunyai kecenderungan yang tinggi dalam menjalankan inkuiri serta mengamalkan sikap yang fokus, rajin dan berterusan dalam melaksanakan inkuiri sedangkan dalam kajian ini sikap keobjektifan dan penanguhan pengadilan merupakan sikap saintifik yang perlu disuburkan dengan diperkembangkan di kalangan pelajar. Alasan mengapa dapatan yang diperoleh tidak sama dengan dapatan kajian yang terdahulu (Kamisah, Lilia & Zanaton 2003) ialah kemungkinan kohort yang dipilih dalam kajian ialah merentas tingkat pengajian sedangkan kajian yang terdahulu hanya menggunakan satu kohort pelajar sahaja iaitu pelajar Tingkatan 4. Tambahan lagi, kajian menggunakan nilai min skor sebagai asas perbandingan, justeru serakan dapatan yang tinggi yang dicetuskan oleh kepelbagaian kematangan kognitif pelajar menjejaskan nilai min skor yang diperolehi bagi setiap dimensi.

PERBEZAAN SIKAP TERHADAP SAINS DAN SIKAP
SAINTIFIK MENGIKUT TAHAP PENGAJIAN

SIKAP TERHADAP SAINS

Analisis Anova satu hala digunakan untuk menentukan perbezaan sikap terhadap sains mengikut tahap pengajian. Berdasarkan Jadual 4, perbezaan min yang signifikan wujud bagi lima daripada enam dimensi yang terdapat dalam sikap terhadap sains. Secara amnya, pelajar Matrikulasi memperlihatkan sikap yang lebih positif terhadap kepentingan sains dalam masyarakat (min = 3.41) dan terhadap keseronokan dalam sains (min = 3.34) dibandingkan dengan pelajar Tingkatan 2 dan 4. Pada masa yang sama, pelajar Matrikulasi merasa kurang risau (min = 1.62) terhadap sains jika dibandingkan dengan pelajar Tingkatan 2 (min = 1.76) dan Tingkatan 4 (min = 1.79). Untuk dimensi persepsi terhadap guru sains, min skor yang diperoleh bagi pelajar Tingkatan 4 (min = 2.89) adalah lebih rendah daripada skor min pelajar Tingkatan 2 (min = 3.16) dan pelajar Matrikulasi (min = 3.15) dan wujudnya perbezaan yang signifikan pada aras signifikan 0.05 antara pelajar Tingkatan 4 dengan pelajar Tingkatan 2 dan Matrikulasi. Ini menunjukkan bahawa pelajar Tingkatan 4 mempunyai persepsi terhadap guru sains yang lebih rendah jika dibandingkan dengan pelajar Tingkatan 2 dan Matrikulasi. Bagi dimensi motivasi dalam sains, ketiga-tiga jenis pelajar menunjukkan sikap yang sederhana rendah iaitu min antara 2.80 – 2.65. Namun terdapat perbezaan yang signifikan di antara motivasi dalam sains pelajar Tingkatan 2 (min = 2.82) dengan pelajar Tingkatan 4 (min = 2.67) dan pelajar

JADUAL 4. Perbezaan sikap terhadap sains di antara pelajar mengikut tahap pengajian

Dimensi	Ting. 2 (n=223)		Ting.4 (n=211)		Matrikulasi (n=59)		F	Sig.
	Min	Sp	Min	Sp	Min	Sp		
• Persepsi terhadap guru sains	3.16	0.53	2.89	0.59	3.15	0.48	13.6	0.000*
• Kerisauan terhadap sains	1.76	0.46	1.79	0.47	1.62	0.40	3.25	0.039*
• Kepentingan sains dalam masyarakat	3.22	0.38	3.31	0.37	3.41	0.27	8.21	0.000*
• Konsep sendiri dalam sains	2.82	0.41	2.81	0.38	2.92	0.33	1.79	0.168
• Keseronokan dalam sains	3.18	0.48	3.19	0.42	3.34	0.39	3.21	0.041*
• Motivasi dalam sains	2.82	0.39	2.67	0.36	2.68	0.29	9.19	0.000*

* signifikan pada 0.05



Matrikulasi (min = 2.68). Motivasi dalam sains bagi pelajar Tingkatan 2 adalah lebih tinggi daripada pelajar Tingkatan 4 dan Matrikulasi. Jadual 4 juga menunjukkan ketiga-tiga jenis pelajar mempunyai konsep sendiri dalam sains yang sederhana rendah (Tingkatan 2, min = 2.84; Tingkatan 4, min = 2.81; Matrikulasi, min = 2.92). Namun demikian tiada perbezaan yang signifikan wujud bagi konsep sendiri dalam sains untuk ketiga-tiga kohort pelajar.

Analisis inferensi telah dijalankan ke atas setiap dimensi sikap terhadap sains berdasarkan tahap pendidikan. Dapatan kajian menunjukkan terdapat perbezaan yang signifikan bagi beberapa dimensi sikap antara tahap pendidikan. Bagi dimensi sikap mengenai persepsi terhadap guru sains, pelajar Tingkatan 4 menunjukkan persepsi terhadap guru sains yang lebih rendah dibandingkan dengan pelajar Tingkatan 2 dan pelajar Matrikulasi. Ini adalah mungkin disebabkan pelajar Tingkatan 4 baru mula diperkenalkan dengan mata pelajaran sains tulen dan memerlukan penyesuaian diri dalam proses pengajaran dan pembelajaran jika dibandingkan dengan pengajaran dan pembelajaran sains dikalangan pelajar Tingkatan 2 dan Matrikulasi. Justeru, penyesuaian diri dalam mengikuti pengajaran dan pembelajaran sains merupakan agenda utama pelajar-pelajar berkenaan.

Dimensi kerisauan terhadap sains memperlihatkan pelajar Matrikulasi mempunyai tahap kerisauan yang lebih rendah jika dibandingkan dengan pelajar Tingkatan 2 dan 4. Ini adalah satu petanda yang positif di mana fenomena tahap kerisauan terhadap sains menurun mengikut pertambahan tahap pendidikan. Dalam konteks pemilihan pelajar-pelajar yang dipilih memasuki program Matrikulasi, pelajar-pelajar yang mendapat tempat merupakan pelajar-pelajar yang mendapat keputusan yang baik dalam kesemua mata pelajaran sains tulen yang diambil di peringkat Sijil Pelajaran Malaysia. Oleh itu, sewajarnya tahap kerisauan dalam sains di kalangan pelajar-pelajar berkenaan adalah rendah seperti mana yang dilaporkan oleh Barrington dan Hendricks (1988); iaitu pelajar cerdas menunjukkan sikap terhadap sains yang lebih positif meskipun beberapa pengkaji yang mendapati bahawa apabila pelajar mencecah umur 16 tahun ke atas, majoriti di kalangan mereka mendapati bahawa kurikulum pendidikan sains adalah terlampau padat dari sudut fakta dan tidak begitu relevan dengan kehidupan seharian khususnya bagi mata pelajaran sains fizikal. Namun dapatan kajian ini didapati turut menyokong dapatan kajian Barrington dan Hendricks (1988) bagi dimensi-dimensi kepentingan sains dalam masyarakat dan keseronokan dalam sains. Didapati pelajar Matrikulasi menunjukkan tahap sikap yang positif serta tinggi dan ia berbeza secara signifikan jika dibandingkan dengan pelajar Tingkatan 2 dan 4.

Walaupun pelajar Matrikulasi menunjukkan tahap keseronokan terhadap sains yang lebih tinggi daripada pelajar Tingkatan 2 dan 4; namun pelajar Tingkatan 2 menunjukkan tahap motivasi dalam sains yang tinggi jika dibandingkan dengan pelajar Tingkatan 4 dan Matrikulasi. Satu kemungkinan ialah pelajar Tingkatan 2 baru diperkenalkan kepada subjek sains jika



dibandingkan dengan kumpulan pelajar yang lain. Oleh itu pelajar Tingkatan 2 berminat untuk mengetahui lebih tentang sains. Namun motivasi sedemikian didapati menurun dengan peningkatan tahap pendidikan. Oleh itu bolehlah diandaikan bahawa pendidikan sains di sekolah hanya mampu mengekalkan keseronokan terhadap sains di sekolah sahaja. Motivasi untuk mengetahui tentang sains seperti ingin membaca bacaan tambahan tentang sains iaitu luar dari lingkungan sekolah adalah sederhana dan berkemungkinan besar pemupukan literasi sains mungkin terbatas. Ini mungkin disebabkan corak pengajaran sains di peringkat tahap pendidikan tinggi adalah lebih menekankan kepada pemerolehan fakta (Wineburgh 1995).

Secara kesimpulannya, sikap pelajar terhadap sains di sekolah adalah memberangsangkan iaitu guru sains mengikut persepsi pelajar mampu mengajar sains dengan baiknya. Namun guru boleh digalakkan lagi untuk memikirkan corak pengajaran sains yang dapat meningkatkan lagi konsep sendiri pelajar dalam sains di semua tahap pendidikan. Antara aspek pengajaran yang memerlukan perhatian yang serius ialah guru perlu lebih peka apabila pelajar menghadapi masalah dengan tugas sains. Ini secara tidak langsung akan membantu meningkatkan konsep sendiri pelajar dalam sains. Dimensi sikap ini adalah penting untuk memastikan pelajar terus mempunyai minat untuk teruskan pengajian dalam bidang sains lalu membantu meningkatkan nisbah pelajar dalam aliran sains berbanding aliran sastera.

Pengkaji juga berpendapat bahawa program-program kesedaran tentang sains yang telah dilaksanakan oleh Kementerian Sains dan Teknologi mungkin menyumbang kepada sikap yang positif khususnya bagi dimensi kepentingan sains dalam masyarakat. Sikap yang positif ini juga mungkin wujud berasaskan kesedaran pelajar berhubung kerjaya profesional yang berkaitan dengan sains seperti perubatan dan kejuruteraan yang dikukuhkan lagi dengan tuntutan dan pendedahan yang tertonjol dalam era teknologi maklumat dan dunia tanpa sempadan masa kini. Di samping itu, pendidik sains, serta individu yang bertanggungjawab dalam penggubalan kurikulum pendidikan sains perlu memikirkan program, corak pengajaran dan intervensi yang dapat meningkatkan motivasi pelajar dalam sains iaitu mempelajari sains luar daripada lingkungan sekolah dan juga untuk memperoleh pekerjaan. Dengan pemupukan perasaan menghargai sains dalam kehidupan seharian, usaha ke arah pemupukan literasi sains dapat diteruskan malah direalisasikan.

SIKAP SAINTIFIK

Hasil analisis Anova Satu Hala ditunjukkan di Jadual 5 bagi melihat perbezaan sikap saintifik antara pelajar yang berlainan tahap pengajian.

Berdasarkan Jadual 5 didapati bahawa skor min sikap saintifik meningkat mengikut tahap pengajian. Ini menunjukkan pendidikan sains yang dilalui daripada tingkatan yang lebih rendah ke tingkatan yang lebih tinggi dapat

JADUAL 5. Tahap sikap saintifik mengikut tahap pengajian

Tahap pengajian	Min (skor mak.=22.00)	Sisihan piawai	F	Sig.
Tingkatan 2 (n=222)	7.30	2.43	28.6	0.000
Tingkatan 4 (n=209)	8.69	2.62		
Matrikulasi (n=59)	9.62	2.02		

(Aras kesignifikanan, $\alpha = 0.05$)

memupuk sikap saintifik dan meningkatkan tahap sikap saintifik pelajar. Nilai sisihan piawai bagi setiap jenis pengajian dan pelajar juga lebih kurang sama kecuali untuk pelajar Tingkatan 4. Serakan bagi pelajar Tingkatan 4 adalah agak luas berbanding dengan pelajar Tingkatan 2 dan Matrikulasi. Analisis Anova satu hala juga menunjukkan wujudnya perbezaan signifikan skor min bagi ketiga-tiga kumpulan pengajian dan pelajar ($F = 28.6, p < 0.005$). Analisis Post Hoc telah dibuat dan didapati wujud perbezaan antara Tingkatan 2 dan Matrikulasi serta wujud juga perbezaan antara Tingkatan 4 dan Matrikulasi.

Dalam analisis profil yang dilakukan, perbandingan merentas peringkat pengajian turut diselidiki. Output Analisis Varian (ANOVA) yang dilakukan menunjukkan bahawa ketiga-tiga ketumbuhan pelajar tersebut memiliki sikap saintifik yang berbeza secara signifikan. Kesignifikanan perbezaan dalam aspek sikap saintifik didapati berkadaran dengan kefungsi kematangan kognitif pelajar di mana pelajar Matrikulasi memiliki sikap saintifik yang paling tinggi yang kemudiannya diikuti dengan pelajar Tingkatan 4 dan seterusnya Tingkatan 2. Keputusan yang diperoleh merupakan sesuatu yang memang telah dijangkakan memandangkan pelajar Matrikulasi, jika dibandingkan dengan kedua-dua kohort yang lainnya telah melalui pengalaman pengajaran dan pembelajaran sains yang agak lama. Pola profil sikap saintifik yang cenderung kepada pelajar Matrikulasi merupakan sesuatu yang memang dijangkakan memandangkan pelajar Matrikulasi merupakan pelajar yang paling lama mengalami pengalaman pengajaran dan pembelajaran sains. Seperti mana yang turut diujahkan oleh Bricheno, Johnston dan Sears (2000), bahawa sikap saintifik dan sikap terhadap sains yang positif adalah tersemam hasil daripada pengalaman langsung pelajar dengan aktiviti pengajaran dan pembelajaran sains khususnya dalam aktiviti-aktiviti yang memberikan laluan untuk penglibatan aktif pelajar. Tegas mereka lagi, organisasi pedagogi di peringkat pengajaran sains yang rendah adalah kritikal dalam membentuk kerangka permulaan pembentukan sikap dan terdapat bukti-bukti yang kukuh yang menunjukkan bahawa sikap terbentuk pada tahap pendidikan yang lebih tinggi.

PERKAITAN ANTARA SIKAP SAINTIFIK DAN
SIKAP TERHADAP SAINS

Bahagian ini bertujuan untuk menentukan sejauh manakah wujudnya perkaitan di antara sikap terhadap sains dengan sikap saintifik. Diandaikan bahawa wujudnya perkaitan di antara kedua-dua sikap tersebut kerana bagi mereka yang bersifat seperti saintis iaitu berfikiran kritikal, bersifat jujur dalam melaporkan data ataupun bersifat terbuka dalam menerima pandangan orang lain serta menanggungkan penilaian akan mempunyai sikap terhadap sains yang positif. Ini adalah kerana aktiviti sains memerlukan sifat-sifat tersebut.

Hasil ujian korelasi yang dipaparkan pada Jadual 6 menunjukkan perkaitan yang lemah dan tidak signifikan ($r = 0.114$, $p = 0.09$) di antara sikap terhadap sains dengan sikap saintifik bagi pelajar Tingkatan 2. Dapatan yang sama diperoleh untuk pelajar Matrikulasi iaitu perkaitan yang lemah dan tidak signifikan ($r = 0.138$, $p = 0.28$) di antara sikap terhadap sains dan sikap saintifik.

JADUAL 6. Korelasi antara sikap saintifik dan sikap terhadap sains

Jenis Pengajian	Korelasi	Sig.
Tingkatan 2 (n=222)	0.114	0.09
Tingkatan 4 (n=209)	0.003	
Matrikulasi (n=59)	0.138	0.28

Bagi pelajar Tingkatan 4 pula, tiada perkaitan yang wujud di antara kedua-dua pemboleh ubah tersebut ($r = 0.003$). Perkaitan yang lemah mungkin disebabkan sikap saintifik pelajar secara keseluruhannya adalah lemah jika dibandingkan dengan sikap terhadap sains. Perkaitan yang lemah dan ketiadaan perkaitan menandakan sikap terhadap sains berkemungkinan tidak bergantung kepada sikap saintifik. Ini juga mungkin disebabkan sikap saintifik juga wujud dalam semua bidang pengajian memandangkan sikap saintifik adalah lebih mirip kepada pemikiran kritikal dan kritis.

Secara amnya, dapatan kajian menunjukkan bahawa tidak terdapat perkaitan yang signifikan antara sikap saintifik dengan sikap terhadap sains. Ditinjau merentasi tahap pengajian, didapati bahawa korelasi hanya wujud dalam magnitud yang rendah di kalangan pelajar Matrikulasi ($r = 0.138$) berbanding dengan Tingkatan 2 dan 4. Ketidaktergantungan sikap saintifik dengan sikap terhadap sains boleh dijustifikasikan menggunakan penghujahan statistik dan empirik ini ketidaktergantungan skor dalam kedua-dua konstruk berkenaan. Tegasnya dapatan menunjukkan sikap saintifik pelajar adalah rendah meskipun pada masa yang

sama mempamerkan sikap terhadap sains yang tinggi. Varians yang berbeza di antara kedua-dua skor menyebabkan ketiadaan hubungan di antara kedua-dua dimensi berkenaan.

IMPLIKASI KAJIAN

Dapatan yang diperoleh daripada kajian yang dilakukan ini memberikan implikasi secara langsung ke atas pelaksanaan pendidikan sains di Malaysia khususnya di peringkat menengah. Daripada perbincangan dapatan kajian, beberapa implikasi dapat disintesiskan, yang mana tindakan ke atasnya, jika diimplementasikan secara terancang dan teratur akan membawa bukan hanya kepada tahap literasi sains yang tinggi di kalangan warga Malaysia, malahan meningkatkan kualiti sains dan teknologi di Malaysia khususnya dalam melahirkan warga Malaysia yang bukan hanya pengguna artifak sains dan teknologi, malahan berkemampuan menghasilkan ciptaan-ciptaan baru. Antara implikasi tersebut ialah:

- (1) Profil sikap saintifik yang dihasilkan menunjukkan bahawa pelajar memiliki sikap saintifik yang rendah khususnya dalam aspek-aspek yang berkaitan dengan kemahiran berfikir secara kritis. Pengajaran yang dilakukan oleh guru perlulah menyebatkan kemahiran berfikir agar pelajar bukan hanya menggarap konsep-konsep sains, malahan pada masa yang sama memperkembangkan kemahiran berfikir mereka.
- (2) Pengajaran sains perlulah menitikberatkan kemahiran proses sains dan melakukan penilaian ke atas kemahiran ini. Ini adalah kerana penyuburan kemahiran proses sains akan secara implisit menyuburkan sikap saintifik di kalangan pelajar memandangkan sikap saintifik merupakan sikap yang dimiliki oleh ahli sains dalam melakukan kerja-kerja di makmal. Apabila kesedaran dapat diwujudkan ke atas kemahiran proses sains, sikap saintifik di kalangan pelajar akan dapat disemai malah disuburkan.
- (3) Menyemak kurikulum pendidikan sains untuk menjadikannya lebih relevan dengan konteks kehidupan pelajar. Kurikulum perlulah memperkenalkan konsep sains berdasarkan aplikasinya yang memberikan kesan dalam kehidupan pelajar (pengajaran secara kontekstual). Dalam konteks ini, sikap yang positif terhadap sains akan dapat ditingkatkan dan seterusnya meningkatkan motivasi pelajar untuk mempelajari sains.
- (4) Guru perlu mewujudkan variasi dalam pengajaran dan pembelajaran sains untuk menjadikannya lebih menarik. Variasi yang diwujudkan perlu turut membawa kepada penyertaan aktif pelajar dalam pengajaran dan pembelajaran khususnya dalam aktiviti-aktiviti yang berasaskan amali dan demonstrasi di mana konsep-konsep sains ditemukan secara bermakna oleh pelajar secara saintifik.

KESIMPULAN

Pengalaman pembelajaran sains yang dialami oleh pelajar didapati memberikan kesan ke atas sikap terhadap sains dan sikap saintifik yang ada di kalangan pelajar. Meskipun memiliki sikap berkenaan, tahap pemilikan adalah di tahap yang rendah dan memerlukan usaha yang ekstensif ke arah penyuburannya. Jelas, usaha untuk mempromosikan sains bukan hanya terpikul sebagai bebanan guru dan pendidik sains semata-mata. Setiap entiti masyarakat, daripada ibu bapa kepada pihak pentadbir negara bertanggungjawab untuk meningkatkan celik sains di kalangan setiap anggota masyarakat. Tidak melakukan demikian, hanya akan mengekalkan tradisi penerima ilmu di kalangan pelajar dan anggota masyarakat dan anjakan paradigma ke arah pembina ilmu tidak akan terjelma nyata meskipun seruan ke arah itu sering kali dicanangkan sama ada secara bertulis mahupun publisiti oral.

RUJUKAN

- Akhbar Ibrahim. 1997. Attrition to Science and Technology: The Malaysian case. *Conference on Science and Technology Education*. Kuala Lumpur Malaysia.
- Allport, G. W. C. 1967. Attitudes. In *Readings in attitudes theory and measurement*. M. Fishbein (eds). New York: John Wiley and Sons. Inc.
- Bricheno, P., Jophnson, J. Sears, J. 2000. children's attitudes sto science: beyond the men in white coats. In *Issues in science teaching*. J. Sears and P. Sorensen (eds). Routledge: London.
- Barrington, B. L. & Hendricks, B. 1988. Attitudes towards science and science knowledge of intellectually fited and average students in third, seventh, and eleventh grade. *Journal of Reachers in Science Teaching* 25(8): 679-687.
- Chiappetta, E., Koballa, T. & Collette, A. 1998. *Science instruction in the middle ande secondary schools*. New jersey: Prentice Hall.
- Fishbein, M. A. & Ajzen, I. 1975. *Belief, attitude, intention and behavior: An introduction to theory and research*. Reading, Mass: Addison-Wesley.
- Gall, M., Gall, J. P. & Borg, W. R. 2003. *Educational research: An introduction*. Boston: Longman.
- Gogolin, L. & Swartz, F. 1992. A quantitative and qualitative inquiry into the attitudes toward science of non science college students. *Journal of Research in Science Teaching* 29(5): 487-504.
- Hani Ismail. 2001. Faktor-faktor yang mempengaruhi pencapaian pelajar menengah rendah dalam mata pelajaran sains. Kertas Projek Sarjana, Fakulti Pendidikan. Universiti Kebangsaan Malaysia.
- Harlen, W. 1996. *The teaching of science in primary school*. London: David Fulton.
- Kamisah, O., Lilia, H. & Zanaton, I. 2003. The critical thinking attitudinal profile of some Malaysian secondary students: A reflection of scientific attitudes. *Journal of science and mathematics in Southeast Asia* 26(2).
- Kozlow, M. J. & Nay, M. A. 1976. An approach to measuring scientific attitudes. *Science Education* 60(2): 147-172.

- Muhammad Nor Ahmad. 2002. Perbandingan antara teknik pengajaran yang dilaksanakan dan teknik pengajaran yang diinginkan dalam pembelajaran sains dari perspektif pelajar. Kertas Projek, Fakulti Pendidikan. Universiti Kebangsaan Malaysia.
- Noll, V. H. 1935. Measuring the scientific attitudes. *The Journal of Abnormal Psychology* 30: 145-154.
- Norjoharudeen, M. N. 1996. The scientific attitudes and the understanding of the nature of scientific knowledge of the in-service secondary school teachers with science degree in Malaysia. Prosiding Seminar Kebangsaan Pendidikan Sains dan Matematik, Fakulti Pendidikan, UKM.
- Nunnally, J. C. & Bernstein, I. H. 1994. *Psychometric theory: Third edition*. New York: McGraw Hill.
- Parkinson, J., Hendley, D., Tanner, H. & Stables, A. 1998. Pupils' attitudes to science in key stage 3 of the national curriculum: a study of pupils in South Wales. *Research in Science and Technological Education* 16(2): 165-176.
- Razila Abd. Kadir. 1998. Pemilihan aliran sains di kalangan pelajar Tingkatan Empat. Latihan Ilmiah: Fakulti Pendidikan, UKM.
- Ruhizan Mohd Yassin. 1999. Integrasi pendidikan akademik dan vokasional – satu pendekatan pengajaran dan pembelajaran abad ke-21. prosiding seminar kebangsaan isu-isu pendidikan negara jilid 2: 112-122.
- Shayer, M. & Adey, P. 1981. *Towards A science of science teaching*. London: Heinemann.
- Subahan, T. 1997. Strategi pengajaran untuk meningkatkan prestasi sains dan matematik. Prosiding seminar kebangsaan pendidikan sains dan matematik. 1-12.
- Weinburgh & Molly. 1995. Gender differences in student attitudes towards science: A meta-analysis of the literature form 1970 to 1991. *Journal of Research in Science Teaching* 32(4): 387-98.
- White, R. T. 1998. *Learning science*. Oxford: Blackwell.
- Yeh, M. L. 1996. Translation and validation of the California Critical Thinking Dispositions Inventory (Chinese). Doctoral dissertation. University of Maryland at Baltimore.