

TAHAP KESEDARAN PELAJAR TERHADAP PERATURAN DAN KESELAMATAN DALAM MAKMAL SAINS

Meor Ibrahim Kamaruddin & Syamsul Anuar Bin Mustafa Kamal
Fakulti Pendidikan
Universiti Teknologi Malaysia

Abstrak: Aktiviti di dalam makmal merupakan aspek penting dalam pengajaran inkuiri. Aspek–aspek keselamatan dalam makmal haruslah diberi perhatian khusus supaya makmal menjadi tempat yang selamat bagi menjalankan eksperimen. Selain guru, pelajar juga harus peka dengan peraturan dan keselamatan makmal. Kajian ini bertujuan untuk mengenal pasti tahap kesedaran pelajar terhadap peraturan dan keselamatan dalam makmal sains. Dua aspek keselamatan telah diberi perhatian iaitu keselamatan dari segi pengetahuan dan dari segi sikap. Kajian ini juga bertujuan untuk menentukan jika terdapat perbezaan tahap kesedaran dikalangan kumpulan umur yang berbeza (tingkatan). Seramai 323 orang pelajar dari dua buah sekolah menengah di sekitar Johor Bahru telah dipilih secara rawak sebagai responden dalam kajian ini. Tumpuan diberi hanya pada pelajar-pelajar tingkatan 1, 2, dan 3 sahaja. Satu set soal selidik tentang keselamatan makmal telah digunakan untuk mengumpul data. Hasil kajian menunjukkan tahap kesedaran pelajar terhadap keselamatan makmal berada pada tahap sederhana. Kajian ini juga menunjukkan bahawa tidak terdapat perbezaan dalam tahap kesedaran antara tingkatan 1, 2 dan 3. Beberapa cadangan bagi meningkatkan tahap keselamatan makmal telah diberi pada bahagian akhir kajian.

Abstract: Laboratory activities are important in inquiry teaching. Priority should be given to safety aspects in order to make laboratory is safe to work in. Teachers and students must be aware of the laboratory rules and procedures. The purpose of the study is to identify the level of students' awareness on safety laboratory rules and procedure. Two aspects of safety were focused; knowledge and attitude. The study also determines if the level of safety awareness is different among the different age group (form). 323 of respondents from two secondary schools in Johor Bahru were involved in this research. The focus is given only to the students in form 1, form 2, and form 3. A set of questionnaire on laboratory safety was used to collect data. The findings of the research showed that the students' awareness on the laboratory rules and safety is at the moderate level. The finding also showed that there was no different in awareness levels between form 1, form 2, and form 3 students. Several recommendations to improve laboratory safety were given at the end of the report.

Katakunci: makmal, pengajaran inkuiri

Pengenalan

Dalam proses pengajaran dan pembelajaran sains, banyak kaedah yang boleh digunakan oleh guru seperti kaedah eksperimen, kaedah perbincangan, kaedah simulasi, kaedah projek, lawatan, kajian masa depan, dan sebagainya. Menurut Abu Hassan (2003), kaedah merujuk kepada tindakan yang sistematik untuk mencapai objektif sesuatu pengajaran, di mana ia mempunyai ciri-ciri 'procedural' tertentu. Penggunaan pelbagai kaedah yang sesuai akan meningkatkan minat pelajar terhadap sains. Pelajar akan cepat merasa bosan dengan pengajaran sains yang tidak menarik dan stereotaip; seterusnya mengakibatkan pencapaian mereka dalam mata pelajaran sains terjejas. Walaupun begitu, penentuan kaedah pengajaran dan pembelajaran ini hendaklah berdasarkan kepada kandungan kurikulum, kebolehan sedia ada dan kepelbagaian jenis kecerdasan pelajar serta sumber dan kemudahan yang ada.

Pernyataan masalah

Kebanyakan pelajar yang memasuki makmal tidak mempunyai persediaan yang baik sebelum memulakan sesuatu amali seperti membaca terlebih dahulu nota yang terdapat di dalam buku panduan amali sains. Menurut Hunt dan Blok (1993), dengan membaca tugas bagi eksperimen yang akan dijalankan, pelajar akan dapat menjimatkan masa disamping dapat mengelakkan keadaan tergesa-gesa yang boleh mendatangkan kemalangan. Di samping itu juga, pelajar-pelajar kerap bergurau sesama rakan mereka sehingga menyebabkan makmal menjadi riuh rendah tak ubah seperti pasar yang menjual ikan.

Terdapat sebab dan akibat kepada masalah ini jika ianya dibiarkan berlarutan tanpa ada satu tindakan yang khusus untuk menanganinya sebelum ada nyawa yang terkorban akibat daripada sikap tidak apa itu. Seharusnya setiap pelajar mempunyai perasaan yang mendalam tentang kesedaran mematuhi peraturan keselamatan makmal ketika menjalankan amali supaya keselamatan pelajar terjamin disamping dapat menimba pengalaman baru. Oleh itu kajian ini dijalankan dengan tujuan untuk melihat sejauh manakah tahap kesedaran pelajar khususnya pelajar-pelajar menengah rendah tentang kepentingan menjaga keselamatan diri dan pelajar lain semasa menjalankan aktiviti eksperimen. Ini termasuklah mengetahui dan memahami langkah-langkah keselamatan dalam makmal dan tindakan-tindakan yang wajar yang sepatutnya diambil apabila berlakunya kemalangan semasa aktiviti eksperimen tersebut dijalankan. Diharap dengan kajian ini, akan timbul kesedaran yang mendalam di kalangan pelajar tentang pentingnya mengambil langkah berjaga-jaga. Ini adalah perlu sebelum kejadian yang tidak diinginkan berlaku semasa menjalankan aktiviti amali sains mahu pun aktiviti-aktiviti amali bagi mata pelajaran yang lain.

Objektif kajian

Dalam kajian ini, beberapa objektif kajian telah dikenal pasti, tetapi hanya dua objektif kajian sahaja yang dipilih berdasarkan kesesuaian terhadap tajuk kajian. Objektif kajian ini ialah:

- i. Untuk mengenalpasti tahap kesedaran pelajar terhadap langkah-langkah keselamatan dalam makmal semasa menjalankan aktiviti amali sains di sekolah.
- ii. Untuk melihat sama ada terdapat perbezaan tahap kesedaran tentang keselamatan makmal antara tingkatan.

Kepentingan kajian

Kajian ini dijalankan untuk mengetahui tahap kesedaran pelajar tentang keselamatan dalam makmal. Walaupun pada masa kini kita jarang mendengar kes-kes kemalangan yang serius yang berlaku di dalam makmal sains sekolah, itu tidak bermakna kita akan terus terselamat daripada kes-kes kemalangan seperti ini kerana tiada siapa yang pasti apa yang akan berlaku pada masa yang akan datang.

Hasil kajian ini boleh membantu pihak sekolah dan Kementerian Pendidikan untuk merancang dan mengatur langkah untuk mengelakkan pelajar daripada mengalami perkara-perkara yang tidak diinginkan semasa menjalankan aktiviti-ktiviti amali sains.

Hasil kajian ini juga boleh digunakan oleh guru-guru untuk mengatur aktiviti pengajaran dan pembelajaran yang bersesuaian dengan tahap dan minat remaja agar mereka akan berasa seronok dan mempunyai inisiatif yang tinggi untuk menjalankan aktiviti amali. Ini penting kerana rata-rata pelajar yang menjalankan aktiviti amali sains tidak mempunyai minat untuk melakukannya malah ada juga yang berasa terpaksa kerana takut akan dimarahi atau didenda oleh guru.

Bagi ibu bapa, kajian ini diharap mampu dijadikan panduan agar guru-guru tidak terus dipersalahkan sekiranya berlaku sesuatu yang tidak diinginkan ke atas anak mereka ketika menjalankan amali sains ini.

Banyak perkara yang perlu di ambil kira sebelum sesuatu hukuman yang adil dijatuhkan. Dengan ini pihak yang jelas tidak bersalah akan terbela dan tidak akan teraniya disebabkan oleh kecuaiannya orang lain.

Selain itu, hasil kajian ini dapat memberi kesedaran kepada semua pihak yang terlibat untuk mempelajari perkara asas dalam memberi bantuan kecemasan, sebagai langkah pertama untuk melindungi diri sendiri dan orang lain semasa berlaku kegagalan dalam cara-cara pencegahan kemalangan yang biasa terdapat di dalam makmal. Para pengguna makmal juga dapat diberi pendedahan tentang cara-cara yang terbaik dalam usaha untuk meningkatkan keselamatan di dalam makmal yang meliputi beberapa aspek penting yang biasa berlaku semasa melakukan kerja-kerja di dalam makmal sains. Tahap keselamatan di dalam makmal boleh ditingkatkan melalui peningkatan kesedaran dan sikap sama ada secara pendidikan rasmi atau tidak, dengan mematuhi peraturan asas untuk mencegah daripada berlakunya kejadian yang tidak diingini. Prinsip 'beringat sebelum kena' dan 'sediakan payung sebelum hujan' seharusnya menjadi asas dalam memastikan tahap keselamatan sentiasa berada dalam keadaan memuaskan.

Skop

Skop kajian ini bertumpu kepada tahap kesedaran secara keseluruhan terhadap peraturan dan keselamatan di dalam makmal sains. Selain itu juga, tahap kesedaran dari segi pengetahuan asas dan sikap pelajar terhadap peraturan dan keselamatan makmal juga diberi perhatian utama. Kajian ini juga menumpukan perhatian kepada perbezaan peringkat umur dengan tahap kesedaran terhadap peraturan keselamatan di dalam makmal sains. Kajian ini dijalankan di dua buah sekolah menengah kebangsaan yang telah dipilih di dalam daerah Johor Bahru.

Metodologi

Sampel Kajian

Menurut Mohamad Najib (1999), sampel adalah sumber untuk mendapatkan data. Manakala menurut Portney dan Walkin (1993), sampel adalah subset populasi yang dipilih untuk dikaji. Sampel dipilih daripada populasi dengan menggunakan kaedah pemilihan sampel secara rawak. Langkah ini adalah perlu memandangkan adalah terlalu sukar untuk mengejar setiap individu di samping menentukan yang manakah individu yang sesuai untuk dibuat kajian. Dengan pertambahan saiz sampel akan lebih mewakili populasi dan mengurangkan ralat persampelan. Menurut Krejcie dan Morgan (1970), tatacara untuk menentukan persampelan yang betul seperti yang terdapat dalam Lampiran 3.

Kajian ini telah dilakukan terhadap dua buah sekolah iaitu Sekolah Menengah Kebangsaan Senai dan Sekolah Menengah Kebangsaan Skudai. Daripada dua buah sekolah ini sejumlah 323 orang responden telah dijadikan sampel bagi kajian ini. Pelajar-pelajar dari tingkatan satu, tingkatan dua dan tingkatan tiga telah dipilih untuk dijadikan responden. Pelajar-pelajar ini dipilih kerana terletak dalam lingkungan umur alam awal remaja.

Instrumen Kajian

Dalam kajian ini satu set soal selidik (set soal selidik pelajar) telah dipilih untuk digunakan sebagai alat atau instrumen kajian untuk mengumpul data (rujuk Lampiran 1). Menurut Mohamad Najib (1999), borang soal selidik selalu digunakan untuk mengetahui sikap seseorang dengan menggunakan soalan bebas-jawab atau soalan terbuka. Dalam set soal selidik pelajar ini, terkandung dua bahagian yang akan dianalisis dalam bab yang seterusnya iaitu Bahagian A dan Bahagian B. Bahagian yang pertama dalam set soal selidik pelajar (Bahagian A) adalah demografi, manakala bahagian yang kedua pula (Bahagian B) adalah mengenai tahap kesedaran pelajar terhadap peraturan dan keselamatan makmal sains.

Bahagian A: Demografi

Bahagian A adalah soal selidik yang berkaitan dengan maklumat diri pelajar.

Ia dibentuk khusus untuk kajian ini dan bertujuan untuk mendapatkan latar belakang subjek kajian. Antara perkara-perkara yang dimuatkan untuk mendapatkan data peribadi subjek adalah, sekolah tempat subjek belajar, tingkatan, sama ada tinggal di bandar atau tidak, umur, jantina dan lain-lain lagi.

Bahagian B: Tahap kesedaran pelajar

Bahagian B mengemukakan soalan berkaitan dengan tahap kesedaran pelajar terhadap peraturan keselamatan di dalam makmal. Sebanyak 24 item terkandung dalam Bahagian B ini. Tujuan item-item pada bahagian ini adalah untuk mengetahui samada pelajar mempunyai tahap kesedaran yang tinggi atau sebaliknya terhadap peraturan dan keselamatan makmal sains.

Selain itu juga, 24 item ini telah dibahagikan kepada dua bahagian lagi bertujuan melihat tahap kesedaran pelajar dari segi sikap dan pengetahuan asas mereka terhadap keselamatan makmal sains. Sikap merujuk kepada tingkah laku pelajar terhadap peraturan dan keselamatan makmal manakala pengetahuan pula merujuk kepada cara-cara yang betul menggunakan makmal sains daripada alatan dan bahan sehinggalah ruang makmal itu sendiri.

Kajian Rintis

Menurut Mohd Najib (1999), kajian rintis dilakukan sebelum kajian sebenar menggunakan sampel yang mempunyai ciri-ciri yang sama dengan populasi yang hendak diuji. Selepas kajian rintis ini, penyelidik boleh menentukan ciri-ciri soalan yang perlu diubah suai atau dikekalkan seperti item dan yang semasa kajian sebenar. Ianya juga dapat membantu penyelidik mengenal pasti mana-mana kaedah atau instrumen kajian yang tidak betul atau kurang tepat. Dalam kajian ini, seramai lima orang pelajar telah dipilih secara rawak bagi menjalankan kajian rintis ini. Tujuan kajian rintis ini adalah untuk menyemak dan memastikan soalan soal selidik lengkap dan sempurna dengan soalan-soalan dan arahan-arahan yang jelas dan mudah difahami oleh responden apabila mereka mengisinya kelak.

Perbincangan

Perbincangan dapatan kajian

Bagi kategori tahap kesedaran yang pertama iaitu tahap kesedaran secara keseluruhan, berada pada tahap yang memuaskan iaitu sebanyak 71.4%. Bilangan yang memperoleh skor tertinggi adalah 135 daripada 323 orang atau 41.8% . Ini menunjukkan tahap kesedaran yang tinggi di kalangan responden terhadap kepentingan menyedari dan mematuhi peraturan dan keselamatan di dalam makmal sains. Rata-rata memperoleh markah yang tinggi iaitu di antara 76% hingga 100%. Walaupun angka ini tidak menggambarkan keseluruhan pelajar di negara ini, tetapi maklumat ini sudah cukup untuk memberi gambaran awal terhadap tahap kesedaran pelajar-pelajar tentang kewujudan peraturan dan keselamatan makmal sains.

Tahap kesedaran dari segi pengetahuan asas pula merupakan kategori tahap kesedaran yang kedua. Secara keseluruhannya skor purata responden adalah pada tahap sederhana iaitu 70.2%. Ini juga menunjukkan tahap kesedaran yang tinggi apabila bilangan responden yang berjaya mendapat markah tertinggi dalam menjawab soalan borang soal selidik ialah 144 daripada 323 orang atau 44.6%. Walaupun begitu, pengetahuan yang tinggi sahaja tidak mencukupi sekiranya tiada pembuktian melalui perlakuan. Ini selaras dengan pendapat Armstrong (1896), dalam Abu Hassan dan Meor Ibrahim (2000), yang percaya bahawa pengetahuan sahaja tidak cukup dan tidak bawa sebarang makna, apa yang penting adalah

pengetahuan mengenai bagaimana cara untuk menggunakan pengetahuan tersebut. Ini menunjukkan bahawa seorang itu perlu mengaplikasikan pengetahuan yang mereka ada tidak hanya menyatakan yang mereka tahu tentang sesuatu perkara.

Kategori tahap kesedaran yang ketiga adalah sikap yang mencatat 74.3% sebagai skor purata responden. Sebanyak 178 atau 55.1% mendapat markah yang tinggi dalam menjawab soalan dalam borang soal selidik iaitu antara 76% hingga 100%. Tahap kesedaran yang tinggi dari segi sikap menggambarkan responden yang terlibat dalam kajian ini amat mementingkan keselamatan di dalam makmal sains. Sikap yang baik datangnya daripada sahsiah yang baik. Jika sebaliknya boleh menyebabkan seseorang individu itu mempunyai sikap yang kurang bertanggungjawab. Ini sejajar dengan Atan (1982), orang yang mengalami perkembangan sahsiah yang tidak sempurna, akan gagal mendapatkan cara pengawalan tingkah laku yang normal dan seterusnya tidak dapat bertindak dengan cara yang berkesan di dalam masyarakat. Sikap merupakan aspek yang perlu diberikan perhatian berbanding pengetahuan kerana pengetahuan datangnya dari sikap yang baik. Sikap yang baik ini timbul dari kesedaran individu tersebut dan sukar dibentuk dalam masa yang singkat berbanding pengetahuan yang mengambil masa yang agak singkat untuk menguasainya.

Selain itu, tidak terdapat perbezaan terhadap tahap kesedaran antara tingkatan satu, dua, dan tiga. Ini dapat dibuktikan dengan nilai-p iaitu sebanyak 0.066 yang lebih besar daripada 5% atau 0.05 aras keertian. Oleh itu, bolehlah dikatakan bahawa setiap responden atau pelajar mempunyai tahap kesedaran yang sama tanpa mengambil kira berapakah usia mereka. Ini memudahkan pihak sekolah menyediakan satu peraturan keselamatan di dalam makmal sains yang umum yang boleh diikuti oleh mana-mana pelajar tanpa mengira tingkatan atau usia. Ia juga membuktikan bahawa kemalangan boleh berlaku tanpa mengira dari tingkatan mana pelajar-pelajar itu berada. Selain itu, guru juga harus mengambil langkah berjaga-jaga ketika mengendalikan kelas amali sains walaupun pada ketika itu terdapat pelajar-pelajar yang lebih tua usia mereka atau pun pelajar-pelajar yang berada di menengah atas.

Rumusan

Kajian ini memberi fokus kepada dua bahagian yang utama iaitu bahagian A yang mengandungi analisis deskriptif dan bahagian B iaitu tahap kesedaran terhadap peraturan dan keselamatan dalam makmal sains. Rumusan yang boleh dibuat terhadap analisis deskriptif yang terdapat dalam Bahagian A borang soal selidik bolehlah dikatakan secara keseluruhannya responden daripada tingkatan satu yang lebih banyak menjawab borang soal selidik manakala tiada perbezaan yang ketara dari segi bilangan antara jantina dan status tempat tinggal responden. Selain itu, responden lebih meminati mata pelajaran Bahasa Melayu daripada mata pelajaran Sains walaupun responden mampu mencapai gred yang lebih baik bagi mata pelajaran Sains iaitu Gred B. Seperkara lagi, sejumlah besar responden menyedari tentang adanya peraturan keselamatan di dalam makmal sains berbanding hanya sebilangan kecil sahaja yang tidak menyedarinya. Walaupun bilangan yang tidak menyedari tentang kewujudan peraturan keselamatan makmal sains ini agak kecil, namun tindakan yang wajar harus diambil sebelum bilangan ini menjadi semakin besar disebabkan sikap tidak peka sesetengah pihak. Majoriti yang menyedari tentang kewujudan peraturan keselamatan makmal ini adalah daripada guru sebagai sumber maklumat mereka.

Bagi Bahagian B pula, secara keseluruhannya, tahap kesedaran responden terhadap peraturan dan keselamatan makmal berada pada tahap sederhana (71.4%). Ini dapat membantu kita memperoleh gambaran awal tentang tahap kesedaran responden sebelum langkah selanjutnya boleh diambil. Secara umumnya, pelajar-pelajar mempunyai kesedaran di dalam minda mereka bahawa pentingnya menjaga diri mereka sendiri dan orang lain daripada terlibat dalam kemalangan atau kejadian buruk yang tidak diingini. Pelajar-pelajar mempunyai tahap kefahaman yang baik mengenai perkara-perkara yang terdapat dalam peraturan makmal. Peraturan-peraturan makmal ini sedikit sebanyak mampu memberi peringatan kepada mereka sebagai satu langkah bagi menjauhi pelajar daripada menanggung risiko yang terdapat

dalam makmal sains. Jika dirujuk kepada tahap kesedaran pelajar secara keseluruhan, bolehlah dikatakan bahawa pelajar-pelajar ini mempunyai pengetahuan dan sikap yang baik terhadap peraturan dan keselamatan makmal sains. Aspek pengetahuan dan aspek sikap merupakan aspek-aspek yang terdapat dalam tahap kesedaran pelajar terhadap peraturan dan keselamatan makmal sains. Sekiranya setiap pelajar mempunyai sikap yg baik terhadap diri sendiri dan juga orang lain, maka sudah tentu seseorang pelajar itu menyedari akan tanggungjawabnya menjaga keselamatan diri sendiri dan orang lain. Untuk menjaga keselamatan ini, mereka memerlukan pengetahuan supaya setiap perkara yang dilakukan mengikut garis panduan yang telah ditetapkan.

Tahap kesedaran dari segi pengetahuan asas tentang keselamatan dalam makmal sains juga berada pada tahap sederhana iaitu sebanyak 70.2%. Aspek pengetahuan dalam tahap kesedaran merupakan salah satu aspek yang penting dalam mengkaji tahap kesedaran seseorang. Aspek ini mampu menentukan tahap kesedaran pelajar tersebut sama ada rendah, sederhana, atau tinggi. Daripada keseluruhan responden yang terlibat, bolehlah dikatakan secara puratanya bahawa pengetahuan mereka tentang peraturan dan keselamatan makmal adalah baik. Mereka sudah mempunyai pengetahuan asas tentang peraturan dan keselamatan makmal sains. Pengetahuan ini pada kebiasaannya mereka peroleh daripada bahan bacaan, kawan-kawan, adik-beradik, dan guru. Pengetahuan asas ini penting kerana ia dapat mengurangkan risiko untuk berlakunya kemalangan sekiranya alat-alat yang digunakan ketika menjalankan eksperimen tidak diguna mengikut teknik-teknik yang betul. Contoh alatan yang memerlukan pengetahuan tentang cara-cara penggunaannya adalah penunu Bunsen yang menggunakan sejenis pemetik api yang khusus untuk penunu Bunsen tersebut. Penggunaan benda-benda lain seperti kertas untuk menghidupkan api penunu Bunsen, boleh menyebabkan kebakaran. Selain itu, alatan yang lain yang digunakan ketika menjalankan amali sains, perlu diguna mengikut tujuan khusus alat itu direka. Contoh alatan tersebut adalah spatula yang hanya dikhasakan untuk mengambil bahan kimia pepejal. Penggunaan yang salah boleh menyebabkan kerosakan kepada alatan dan juga berkemungkinan berlakunya kemalangan.

Aspek sikap merupakan aspek yang kedua yang diberi fokus dalam kajian ini selepas aspek pengetahuan. Aspek sikap dalam tahap kesedaran bagi kajian ini secara puratanya berada pada tahap sederhana dengan peratusan sebanyak 74.3%. Ini bermakna sebahagian besar pelajar masih mempunyai sikap mementingkan keselamatan terhadap diri sendiri mahu pun orang lain. Terdapat banyak faktor yang menyebabkan mereka ini mempunyai sikap sedemikian dan antaranya termasuklah didikan ibu bapa dan bahan-bahan bacaan seperti akhbar yang sering membuat laporan tentang kes-kes kemalangan yang berlaku. Ini secara tidak langsung boleh menimbulkan keinsafan dan kesedaran dalam diri pelajar. Tanpa faktor-faktor ini, sudah tentu sukar untuk memupuk sikap sedemikian di dalam diri pelajar tersebut kerana sikap tersebut hanya timbul dari kesedaran pelajar itu sendiri dan bukan dari pihak lain. Sikap mementingkan keselamatan ini amat ditagih daripada pelajar ketika berada di dalam makmal atau ketika menjalankan amali sains supaya kes-kes kemalangan yang berlaku di dalam makmal sains dapat dielakkan. Antara sikap-sikap yang patut ada pada pelajar adalah mengingati pesanan dan arahan guru tentang keselamatan dalam makmal, melapor sebarang kerosakan, kecuaiian, dan kemalangan kepada guru dan menasihati rakan lain sekiranya mereka terlupa tentang peraturan dan keselamatan makmal.

Dalam bahagian B ini juga, terdapat analisa yang dibuat bagi mengetahui sama ada terdapat perbezaan atau tidak antara tahap kesedaran pelajar dengan tingkatan. Tingkatan di sini merujuk kepada tingkatan satu, dua, dan tiga. Berdasarkan kepada hasil kajian, didapati tidak terdapat perbezaan terhadap tahap kesedaran antara tingkatan satu, tingkatan dua, mahu pun tingkatan tiga. Ini menunjukkan bahawa tahap kesedaran bagi tingkatan satu sama dengan tahap kesedaran bagi tingkatan dua dan tiga. Dakwaan asal yang mengatakan terdapat perbezaan antara tahap kesedaran dengan tingkatan tidak dapat diterima. Ini jelas membuktikan bahawa tiada kelonggaran atau perbezaan peraturan yang dikenakan kepada pelajar-pelajar yang lebih tua usia mereka berbanding pelajar-pelajar yang lebih muda yang secara teorinya mempunyai tahap kesedaran yang rendah. Selain itu juga, pertambahan usia dalam lingkungan usia remaja tidak menjamin yang tahap kesedaran mereka akan berada pada tahap yang tinggi sehinggalah

pelajar-pelajar ini mencapai usia dalam lingkungan usia dewasa yang sedikit sebanyak boleh menjamin tahap kesedaran mereka terhadap keselamatan.

Rujukan

Abu Hassan Bin Kassim (2003). Kurikulum Sains Sekolah Malaysia. Fakulti Pendidikan UTM. Skudai.

Abu Hassan Bin Kassim dan Meor Ibrahim Kamaruddin (2006). Ke Arah Pengajian Sains dan Matematik Berkesan. Fakulti Pendidikan UTM. Skudai

Ahmad Termizi bin Ramli (1995). Kursus Keselamatan Peringkat 1 : Koleksi Ceramah. Skudai. Tiada Penerbit.

Atan Long (1982). Psikologi Pendidikan. Dewan Bahasa Dan Pustaka. Kuala Lumpur.

Conover, W.J. (1999).Practical Nonparametric Statistics Third Edition. New York. John Wiley & Sons, Inc.

David, T. (1981). Accidents in School Laboratories : A Report of an Investigation. School Science Review. United Kingdom.

Gagne, R. M. (1985). The Conditions of Learning and Theory of Instruction(.4th.Ed.). New York: Holt, Rinehart and Winston, Inc.

Halimaton Hamdan dan Zaiton Abdul Majid (1994).Keselamatan Makmal. Dewan Bahasa dan Pustaka. Kuala Lumpur

Hunt, H.R. and Block, T.F. (1993). Laboratory Experiments For General Chemistry, Second Edition. Saunders College Publishing.

John and Margaret (1976). Chemistry in the Laboratory. Harcourt Brace Jovanovich, Inc.