

Amalan Dan Masalah Pelaksanaan Strategi Inkuiri-Penemuan Di Kalangan Guru Pelatih Sains Semasa Praktikum: Satu Kajian Kes

oleh

Thangavelo Marimuthu

Azman Jusoh

Rodziah Ismail

Maktab Perguruan Sultan Abdul Halim.

O8000 Sungai Petani, Kedah

ABSTRAK

Kajian ini adalah satu kajian kes yang dijalankan untuk mengenalpasti masalah-masalah yang mungkin dihadapi oleh guru pelatih pengajian sains semasa melaksanakan strategi pengajaran dan pembelajaran sains secara inkuiri-penemuan. Seramai tiga orang guru pelatih kursus diploma perguruan malaysia pengajian sains telah dipilih sebagai responden kajian kes ini. Data kajian diperolehi melalui pemerhatian terus sesi pengajaran guru pelatih, temubual dan transkrip rakaman video pengajaran guru pelatih semasa praktikum. Ketiga-tiga guru pelatih merancang dan melaksanakan sesi pengajaran sains berasaskan model konstruktisme lima fasa needham. Data yang diperolehi dianalisis secara kualitatif. Antara dapatan kajian menunjukkan bahawa guru pelatih tidak dapat mengaplikasikan pendekatan inkuiri-penemuan dalam pengajaran mereka kerana guru pelatih kurang mahir dalam teknik penyoalan berasaskan inkuiri dan kurang kemahiran fasilitator.

1.0 PENGENALAN.

Semua murid perlu diberi peluang mengkaji persekitaran mereka dengan menikmati keindahan alam sekitar. Murid dapat pengalaman yang sebenar dan autentik apabila mereka terlibat secara langsung dalam penyiasatan sesuatu fenomena yang berlaku di persekitaran. Sains merupakan bidang kajian tentang alam sekitar secara sistematik dan menerangkan fenomena-fenomena yang berlaku. Apabila murid mempelajari sains secara inkuiri-penemuan, murid dapat menyiasat alam sekitarnya dengan lebih bermakna kerana murid sendiri akan mencari maklumat dan memberi maknanya secara saintifik. Oleh sebab itu, Pusat Perkembangan Kurikulum, Kementerian Pendidikan Malaysia (2001) memilih pendekatan inkuiri-penemuan sebagai pendekatan yang utama dalam kurikulum sains sekolah rendah dan menengah di negara ini.

Pendekatan inkuiri-penemuan menekankan pembelajaran melalui pengalaman. Inkuiri-penemuan bermaksud mencari maklumat, menyoal dan menyiasat sesuatu fenomena yang berlaku di persekitaran. Penemuan merupakan hasil inkuiri-penemuan. Pembelajaran secara inkuiri-penemuan berlaku apabila konsep dan prinsip sains disiasat dan ditemui oleh murid sendiri. Sains sebagai inkuiri-penemuan mementingkan murid mempelajari kemahiran proses sains seperti pemerhatian, membuat inferens dan mengeksperimen. Guru sains mesti melibatkan murid dalam inkuiri-penemuan dengan memberi peluang kepada murid untuk menanya soalan, menerang kejadian, menguji idea sedia ada dan

berkomunikasi apa yang dipelajari. *National Science Teachers Association* Amerika Syarikat mencirikan inkuiri-penemuan sebagai:

- Penyoalan dan penyediaan masalah yang boleh diselesaikan (*Questioning and formulating solvable problems*).
- Membuat refleksi dan membina pengetahuan daripada data (*Reflecting on, and constructing knowledge from data*).
- Berkolaborasi dan menukar maklumat untuk mencari jawapan (*Collaborating and exchanging information while seeking solutions*).
- Membina konsep dan perkaitan daripada data empirikal (*Developing concepts and relationships from empirical data*).

Secara umumnya, inkuiri-penemuan merupakan proses yang aktif terlibat dalam pemikiran sains (*scientific thinking*), penyiasatan dan membina pengetahuan.

Kebaikan sains sebagai inkuiri-penemuan dapat dihayati melalui kata-kata Kessen (1964) di bawah;

There is joy in the search of knowledge; there is excitement in seeing however partially, into the workings of the physical and biological world; there is intellectual power to be gained in learning the scientist's approach to the solutions of human problems. The first task and central purpose of science education is to awaken in the child, whether or not he will become a professional scientist, a sense of the joy, the excitement and the intellectual power of science.

(Kessen, 1964: 4)

Pengajaran secara inkuiri-penemuan menjadikan sains sebagai satu mata pelajaran yang menyeronokkan kerana murid sendiri terlibat secara aktif dalam proses penyiasatan dan pencarian maklumat. Walau bagaimanapun, pelaksanaan strategi ini memerlukan kemahiran dan keupayaan guru untuk mengendalikannya. Peranan guru tidak lagi sebagai pemberi maklumat tetapi lebih kepada fasilitator pembelajaran, penanya soalan, *prescriber of appropriate activities, stimulator of curiosity*, pencabar idea murid dan sumber rujukan (*resource person*). Pembelajaran sains secara inkuiri-penemuan memerlukan guru sains yang mampu merancang soalan secara sistematik dan berfokus. Guru sains harus dilihat sebagai seorang yang berperanan sebagai penanya soalan dan pengemuka masalah, iaitu seseorang yang bertindak sebagai perangsang pembentukan idea, pengujian idea dan pembinaan konsep yang menggunakan soalan sebagai mekanisme untuk mencapai tujuan tersebut.

Mengajar sains dengan menggunakan pendekatan inkuiri-penemuan bukanlah sesuatu perkara yang mudah, lebih-lebih lagi guru pelatih. Setelah mengikuti lima semester input akademik dan kaedah pengajaran sains di maktab-maktab perguruan, guru pelatih diharapkan boleh mengajar sains secara inkuiri-penemuan semasa mereka menjalani praktikum. Sungguh pun begitu, beberapa persoalan mungkin timbul semasa guru pelatih menjalani praktikum iaitu; adakah guru pelatih mengajar mata pelajaran sains secara inkuiri-penemuan? Apakah masalah-masalah yang mungkin dihadapi oleh guru pelatih ini semasa mereka mengajar mata pelajaran sains secara inkuiri-penemuan? Untuk menjawab persoalan ini, satu kajian perlu dilakukan untuk menyediakan jawapan kepada persoalan tersebut.

1.1 RASIONAL KAJIAN.

Memahami proses inkuiri-penemuan yang berlaku dalam bilik darjah sains adalah satu tugas yang kompleks. Inkuiri-penemuan tidak boleh dipandang sebagai satu proses yang mengandungi beberapa langkah yang tetap. Proses pembelajaran secara inkuiri-penemuan adalah satu proses yang dinamik. Menurut Dewey (1958), inkuiri-penemuan adalah hubungan *dialectical* antara guru dan murid. Penggunaan soalan adalah sangat penting dan merupakan ciri utama proses pembelajaran secara inkuiri-penemuan. Oleh yang demikian, guru perlu merancang soalan secara sistematik untuk menggalakkan murid berfikir secara induktif atau deduktif. Urutan soalan, jenis soalan dan konteks soalan yang ditanya juga haruslah mempunyai makna yang tersendiri dan difahami oleh guru. Sehubungan dengan itu, kebolehan guru pelatih untuk mengolah soalan yang efektif di dalam bilik darjah adalah sangat penting dan merupakan salah satu ciri yang harus dimiliki oleh bakal guru sains yang berkesan. Selain itu, kebolehan guru membimbing murid untuk mentafsir data dengan betul dan membina teori sendiri juga sangat penting dalam proses pembelajaran secara inkuiri-penemuan.

Oleh kerana kurang pengalaman mengajar guru pelatih mungkin menghadapi banyak masalah apabila mereka cuba mengajar secara inkuiri-penemuan. Maka, satu kajian mengenai masalah guru pelatih yang mengajar sains secara inkuiri-penemuan adalah wajar dijalankan kerana dapatan kajian nanti mungkin dapat mendedahkan masalah-masalah yang dihadapi dan seterusnya boleh digunakan oleh pelbagai pihak untuk merangka tindakan seterusnya yang boleh diambil.

1.2 LATAR BELAKANG KAJIAN

Guru pelatih pengajian sains major mengikuti Kursus Diploma Pengurusan Malaysia (KDPM) selama 6 semester di maktab-maktab perguruan di seluruh Malaysia (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2001). Matlamat Pengajian Sains major adalah untuk melahirkan guru yang berpengalaman, berpengetahuan dan berkemahiran dalam melaksanakan kurikulum sains dengan berkesan di sekolah-sekolah dimana mereka ditempatkan.

Pada umumnya, sukatan pelajaran pengajian sains major KDPM mengandungi dua komponen iaitu; Akademik dan Kaedah. Komponen Akademik memberi peluang kepada guru pelatih untuk memperolehi pengetahuan dan kefahaman tentang fakta, konsep, prinsip dan teori sains menerusi empat tema iaitu Alam Kehidupan, Alam Fizikal, Alam Bahan serta Alam Semesta dan Teknologi. Tema-tema ini sejajar dengan susunan kandungan dalam Sukatan Pelajaran Sains Sekolah Rendah, KBSR. Komponen kaedah memberi peluang kepada guru pelatih untuk menguasai kemahiran pedagogi, perancangan, pengurusan kurikulum dan penilaian ke atas enam bidang kajian seperti ditunjukkan dalam Jadual 1. Tumpuan diberikan kepada proses pembelajaran yang diperolehi melalui pengalaman supaya guru dapat mengubah peranannya daripada penyampai maklumat kepada fasilitator yang memudahkan proses pengajaran.

Jadual 1:
Susunan bidang kajian mengikut semester.

Tajuk	Semester					
	1	2	3	4	5	6
1. Kurikulum Sains	3K					PRAKTIKUM REFLEKSI (1K)
2. Strategi Pengajaran dan Pembelajaran Sains		4K				
3. Pengajaran Mikro dan Aplikasi Kemahiran Proses Sains			4K			
4. Pengurusan Kurikulum Sains				2K		
5. Penilaian dan Pengajaran Makro					4K	
6. Pengurusan Makmal Sains dan Sumber Pengajaran & Pembelajaran.					2K	
Jumlah	20 kredit					

(Sumber: Kementerian Pendidikan Malaysia (2001). Sukatan Pelajaran Pengajian Sains. KDPM. Bahagian Pendidikan Guru)

Guru pelatih KDPM didedahkan dengan teori pembelajaran dan strategi inkuiri-penemuan semasa di semester dua. Di peringkat ini, guru pelatih perlu memahami dan mengaplikasikan beberapa teori pembelajaran sains seperti teori perkembangan kognitif Kanak-kanak Jean-Piaget, Teori Bruner, Teori Ausubel, Teori Gagne dan Teori Konstruktivisme dalam pengajaran dan pembelajaran sains. Beberapa model yang berasaskan teori konstruktisme dipelajari seperti model generatif Osborne, Model Interaktif, Model Pembelajaran Koperatif, Model Konstruktisme 5-Fasa Needham. Antara model-model ini, penekanan diberi untuk Model konstruktisme 5-Fasa Needham, dimana guru pelatih dibimbing untuk merancang aktiviti pengajaran dan pembelajaran bagi setiap fasa secara mendalam. Guru pelatih juga dibimbing menulis persediaan mengajar pelajaran sains mengikut Model Konstruktisme 5-Fasa Needham dengan menggunakan kaedah eksperimen, simulasi, projek dan kajian lapangan. Di bawah sub-tajuk inkuiri-penemuan, strategi peningkatan tahap inkuiri-penemuan melalui kaedah eksperimen, simulasi, projek dan kajian lapangan didedahkan kepada guru pelatih.

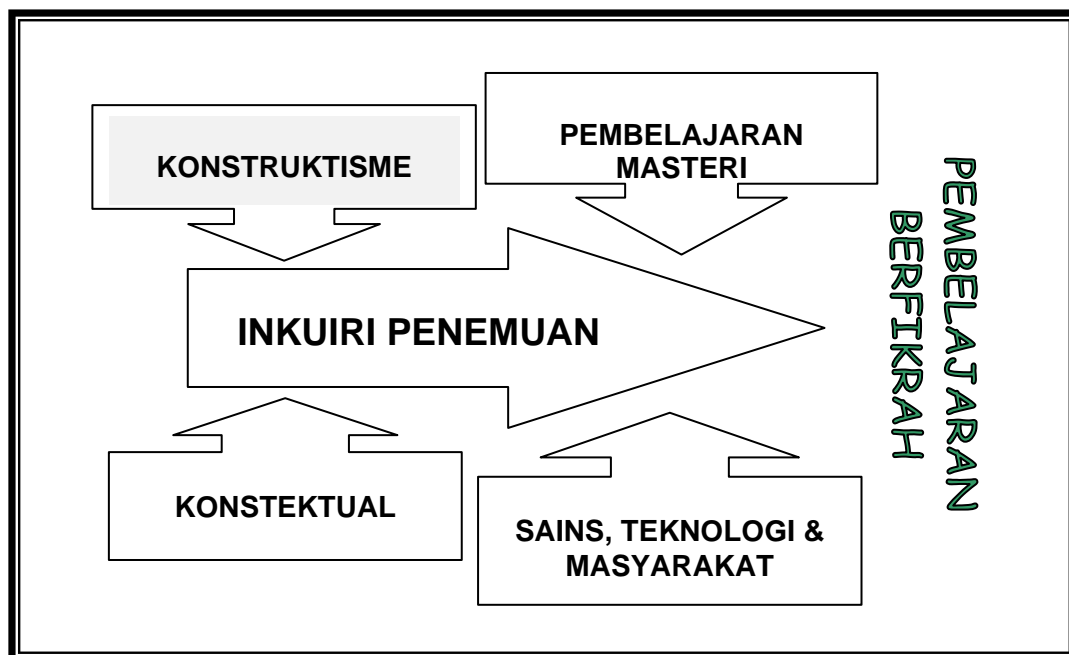
Jelas sekali, sukatan pengajaran sains major telah disusun mengikut perkembangan yang terancang (*developmental*). Sepanjang tempoh latihan di maktab perguruan, guru pelatih telah diberi input mengenai fakta, konsep, bidang kajian dan juga dibimbing dengan kaedah-kaedah pengajaran yang berasaskan inkuiri-penemuan. Guru pelatih juga didedahkan dengan kemahiran penyelidikan tindakan, pengajaran makro dan diberi peluang untuk mempraktikkan segala ilmu dan kemahiran yang diperolehi di maktab dalam situasi yang sebenar di sekolah. Mengajar sains dalam bilik darjah adalah satu tugas

yang kompleks dan memerlukan guru pelatih menyediakan rancangan harian yang rapi supaya dapat mengajar secara sistematik.

1.3 KERANGKA TEORI

Pembelajaran berfikir adalah proses pembelajaran yang menggalakkan murid untuk berfikir. Proses berfikir melibatkan pengolahan operasi mental tertentu yang berlaku dalam minda atau sistem kognitif seseorang yang bertujuan untuk menyelesaikan masalah. Semua murid boleh berfikir dan mampu meningkatkan pemikiran masing-masing daripada pemikiran asas seperti mengingat kembali kepada pemikiran yang lebih kompleks seperti menyelesaikan masalah dan pemikiran kritis. Dalam hal ini, guru perlu mahir melibatkan murid dalam aktiviti yang membolehkan murid berfikir secara aktif. Guru perlu merancang persekitaran pembelajaran berfikir dengan memilih strategi pengajaran yang sesuai.

Pembelajaran berfikir boleh dicapai melalui pendekatan inkuiri-penemuan yang mengintegrasikan pemerolehan pengetahuan, penguasaan kemahiran, penerapan sikap saintifik dan nilai murni. Pembelajaran secara inkuiri-penemuan akan berlaku apabila konsep dan prinsip utama yang dikaji itu ditemui oleh murid sendiri. Dalam hal ini, guru boleh mengaplikasikan pelbagai strategi pengajaran seperti masteri, konstruktisme dan kontekstual bagi mengajar sains secara inkuiri-penemuan. Rajah 1 menunjukkan bagaimana strategi-strategi pengajaran berkenaan diterapkan dalam pendekatan inkuiri-penemuan dan menjadi kerangka teori kepada kajian ini.



(Sumber: Kementerian Pendidikan Malaysia, 2001. *Menghayati Kurikulum Sains*. Pusat Perkembangan Kurikulum: Kuala Lumpur).

Rajah 1:

Hubungan pendekatan inkuiri-penemuan dan pembelajaran berfikir.

1.4 OBJEKTIF KAJIAN.

Penyelidikan ini bertujuan untuk:

1. Mengkaji pengajaran-pembelajaran guru pelatih sains yang berasaskan pendekatan inkuiri-penemuan.
2. Mengkaji masalah-masalah yang dihadapi oleh guru pelatih sains semasa mengajar sains menggunakan pendekatan inkuiri-penemuan.

1.5 PERSOALAN KAJIAN.

Penyelidikan ini diharapkan dapat menjawab dua persoalan kajian seperti yang dinyatakan di bawah:

1. Adakah guru pelatih melaksanakan pengajaran sains secara inkuiri-penemuan?
2. Apakah masalah guru pelatih dalam melaksanakan pengajaran sains secara inkuiri-penemuan?

1.6 KEPENTINGAN KAJIAN.

Hasil kajian ini diharapkan dapat memberikan satu gambaran umum mengenai pendekatan pengajaran dan pembelajaran guru pelatih yang berasaskan kepada pendekatan inkuiri-penemuan. Adakah guru pelatih mengajar sains menggunakan pendekatan inkuiri-penemuan seperti yang dihasratkan oleh kementerian pendidikan? Hasil kajian ini juga diharapkan dapat mengenal pasti masalah guru pelatih yang mengajar sains secara inkuiri-penemuan. Pengkaji mengharapkan sebarang masalah yang timbul akan diberi perhatian yang sewajarnya oleh semua pihak, manakala guru pelatih pula boleh dibimbing agar lebih bersedia sebelum menjalani praktikum. Maklumat yang perolehi diharapkan boleh dikongsi dan dibincangkan oleh para pensyarah agar satu strategi pengajaran dan pembelajaran sains yang lebih berkesan dapat difikirkan. Sebarang penyelesaian masalah yang dihadapi oleh guru pelatih akan menghasilkan guru pelatih yang berkaliber dan seterusnya bakal menjadi guru sains yang bermotivasi tinggi.

1.7 DEFINISI ISTILAH.

1.7.1 Strategi Inkuiri-Penemuan

Dalam kajian ini strategi inkuiri-penemuan merujuk kepada satu proses pengajaran pembelajaran dimana murid memainkan peranan aktif untuk menyiasat konsep sains dan menemuinya dengan sendiri. Peranan guru hanyalah sebagai fasilitator, penanya soalan dan pembimbing murid untuk memahami konsep sains berkenaan.

2. TINJAUAN LITERATUR.

2.0 Pengenalan

Dalam dunia pendidikan sains, perkataan inkuiri-penemuan telah biasa digunakan dalam perkembangan kurikulum sejak era pos Sputnik. Inkuiri-penemuan bermaksud murid menyiasat sesuatu fenomena dengan mencari maklumat, menyelesaikan masalah dan menjawab soalan. *National Research Council* (1996), Amerika Syarikat menggunakan frasa "*science as inquiry*" dimana sains bermaksud satu proses yang membolehkan murid belajar kemahiran proses sains seperti pemerhatian, membuat inferens dan mengeksperimen. Pembelajaran sains berasaskan inkuiri-penemuan dapat menambah ilmu dan juga kemahiran proses sains murid. Pernyataan DeBoer (1991) di bawah menunjukkan betapa pentingnya inkuiri-penemuan dalam pengajaran dan pembelajaran sains.

" If a single word had to be chosen to describe the goals of science education during the 30-year period that began in the late 1950, it would to be inquiry"

(DeBoer, 1991: 206)

2.1 Amalan Inkuiri-Penemuan Dalam Pengajaran Sains

Kajian menunjukkan bahawa pengajaran sains secara inkuiri-penemuan adalah satu proses yang dinamik dan kompleks. Selain daripada mempunyai hubungan *dialectical* di antara guru dan murid (Dewey, 1958), pembelajaran secara inkuiri-penemuan juga memerlukan pemikiran aras tinggi (Resnick, 1987) dan pemikiran yang kritikal (Schwab, 1962). Pemikiran aras tinggi diperlukan untuk menyelesaikan masalah, terutamanya yang bersifat *open-ended*, manakala pemikiran kritikal pula diperlukan apabila murid mengaplikasikan kemahiran proses sains semasa melakukan eksperimen.

Townbridge dan Bybee (1990) juga membincangkan tiga peringkat pembelajaran yang terdapat dalam inkuiri-penemuan. Peringkat pertama pembelajaran melibatkan pembelajaran secara penemuan (*discovery learning*) di mana guru menyediakan masalah dan prosesnya manakala murid mencari pelbagai cara penyelesaian alternatif. Inkuiri-penemuan peringkat kedua pula lebih kompleks dan dikenali sebagai inkuiri-penemuan terbimbing (*guided inquiry*). Dalam inkuiri-penemuan terbimbing, guru menyediakan masalah dan murid akan menentukan proses dan penyelesaiannya. Manakala inkuiri-penemuan peringkat ketiga adalah semakin mencabar dimana guru menyediakan konteks sesuatu masalah dan murid pula akan mengenal pasti masalah serta cara penyelesaiannya.

Penyoalan merupakan asas bagi pembelajaran-pengajaran sains secara inkuiri-penemuan. Soalan yang menggalakkan pemikiran murid dan menumpu kepada inkuiri-penemuan sangat penting untuk menjayakan pengajaran dan pembelajaran sains yang berkesan (Dantonio,1987). Rowe(1973) pula mengkaji interaksi verbal antara guru dan murid yang terlibat dalam aktiviti proses sains di dalam makmal. Kajiannya menunjukkan bahawa guru yang memberi banyak pengukuhan dan ganjaran akan mempengaruhi murid untuk menjawab soalan seperti yang dihendaki oleh guru agar mereka lebih mendapat perhatian guru.

Pada tahun 1980' an, fokus kajian inkuiri-penemuan berubah kepada pengetahuan sedia ada tentang konsep sains kanak-kanak (Osborne & Freyberg, 1985). Melalui

pengalaman dan pemerhatian, murid mempunyai idea sendiri mengenai alam sekelilingnya. Oleh yang demikian, pengetahuan sedia ada murid adalah sangat penting dan perlu diambilkira sebelum sesuatu konsep sains diajar. Apabila pengetahuan sedia ada murid diberi keutamaan dalam proses pengajaran dan pembelajaran sains, maka konteks dan objektif inkuiri-penemuan juga perlu diubahsuai (Roth, Anderson, & Smith, 1987). Dalam hal ini, inkuiri-penemuan pengantaraan (*mediated inquiry*) telah diperkenalkan. *Mediated inquiry* memberi penekanan kepada peranan guru untuk mencungkil pengetahuan sedia ada murid, mengenal pasti miskonsepsi murid dan menyusun semula idea-idea saintifik murid melalui aktiviti "hands-on" (Driver, Asoko, Mortimer & Leach, 1995).

3.0 METODOLOGI KAJIAN.

3.1 Responden Kajian

Kajian ini dilakukan secara kajian kes. Tiga orang guru pelatih pengajian sains semester enam yang terlibat dalam praktikum telah dipilih sebagai kes kajian. Seramai tiga orang penyelidik terlibat dalam kajian ini. Setiap penyelidik ada 4 – 6 guru pelatih semester enam untuk penyeliaan praktikum. Perbincangan antara penyelidik dibuat untuk menentukan kriteria memilih seorang guru pelatih sebagai kes kajian setiap penyelidik. Kriteria yang ditentukan ialah guru pelatih perlu mengajar darjah 5, mempunyai suara jelas dan kuat serta dapat berkomunikasi dengan baik dengan penyelidik dan murid.

3.2 Prosedur Kajian.

Seminggu sebelum rakaman video dibuat, penyelidik memberitahu responden agar bersedia untuk satu sesi pengajaran sains berasaskan inkuiri-penemuan. Persetujuan responden didapati secara rela hati dan diberitahu bahawa tujuan rakaman video adalah untuk kajian sahaja. Identiti setiap responden akan dirahsiakan. Pada hari rakaman, penyelidik berbincang dengan responden tentang persediaan mengajar dan membimbing responden sebelum rakaman dibuat supaya guru pelatih tidak gelisah dan mengajar seperti yang dirancang. Semasa rakaman penyelidik membuat catatan terhadap insiden-insiden yang berlaku dalam kelas. Selepas rakaman dibuat, penyelidik menemubual responden menggunakan soalan-soalan berstruktur.

3.3 Analisis Data.

Analisis data dilakukan secara kualitatif. Transkrip rakaman video dianalisis untuk memerhati pola dan teknik penyoalan yang dipraktikkan oleh guru-guru pelatih praktikum sains. Oleh kerana fokus kajian adalah untuk mengenalpasti pelaksanaan dan masalah guru pelatih dalam mengendalikan pengajaran dan pembelajaran sains secara inkuiri-penemuan, maka analisis data dibuat secara kajian kes dan proses inkuiri-penemuan diteliti dari beberapa aspek iaitu;

- i Persediaan aktiviti pengajaran-pembelajaran sains guru pelatih yang berasaskan inkuiri-penemuan.
- ii Penyoalan guru pelatih yang menggalakkan inkuiri-penemuan.
- iii Penyoalan murid yang menandakan berlakunya proses inkuiri-penemuan.

- iv Pengendalikan aktiviti pengajaran-pembelajaran guru pelatih yang berasaskan inkuiri-penemuan.
- v Peranan guru sebagai fasilitator.
- vi Pembinaan pengetahuan sains oleh murid.

4.0 DAPATAN KAJIAN

4.0 Pengenalan

Tiga kes guru pelatih mengendalikan pengajaran sains sekolah rendah dibincangkan secara berasingan dan nama guru pelatih yang digunakan dalam perbincangan adalah bukan nama sebenar. Kes A dibincang secara mendalam manakala dapatan kes B dan C dirumuskan dalam bentuk jadual.

4.1 Kes A: Ramli.

Ramli tidak pernah mengajar sebelum masuk ke maktab perguruan dua tahun dahulu. Ramli juga telah mengikuti praktikum fasa II selama tiga belas minggu di salah sebuah sekolah di Gurun, Kedah, dan sudah menyesuaikan diri dengan keadaan sekolah dan mengenali murid bilik darjah 5 Sukses dengan baik. Ramli sentiasa mesra dengan muridnya dan dapat mengenali nama semua murid. Rekod buku kedatangan menunjukkan seramai 90 peratus muridnya adalah anak petani dan bakinya adalah anak kakitangan kerajaan dan peniaga.

Ramli diberitahu tiga hari sebelum rakaman kajian dibuat dan dia bersetuju mengambil bahagian dalam kajian ini secara sukarela. Ramli perlu menyediakan persediaan mengajar selama 1 jam dan mengajar di kelasnya dengan menggunakan strategi inkuiri penemuan.

Ramli telah menyediakan satu persediaan mengajar selama satu jam untuk mengajar topik suhu. Dia merancang aktiviti pengajaran-pembelajaran sains mengikut model Needham 5-fasa. Setiap fasa mengandungi satu aktiviti. Bagi fasa orientasi, ia mulakan dengan simulasi di mana seorang doktor menyukat suhu badan pesakit demam panas dengan menggunakan termometer jalur (strip thermometer). Aktiviti soal-jawab diadakan untuk fasa pencetusan idea. Murid melakukan eksperimen untuk fasa penstrukturan semula idea. Aktiviti soal-jawab bagi fasa aplikasi dan fasa refleksi. Ramli menulis tiga objektif eksplisit bagi pelajaran iaitu;

- i. murid dapat menyatakan bahawa sesuatu bahan itu panas atau sejuk berdasarkan haba kepada bahan tersebut
- ii. murid dapat menerangkan bahawa kehilangan haba menyebabkan suhu menurun dan penambahan haba menyebabkan kenaikan suhu sesuatu bahan
- iii. murid dapat menyukat suhu sesuatu bahan dengan tepat menggunakan termometer.

Pengetahuan sedia ada murid yang dicatat dalam persediaan mengajar adalah seperti berikut;

- i. Murid pernah merasa benda yang panas
- ii. Murid mengethui bahawa keadaan sekeliling mempunyai haba.

Kemahiran proses sains yang disenaraikan dalam persediaan mengajar ialah membuat pemerhatian, merekod maklumat, inferens dan berkomunikasi. Sikap saintifik

yang ingin disemai ialah tabah, bekerjasama dan bertolak ansur. Alatan sains yang perlu dalam eksperimen juga dicatat dalam persediaan mengajar.

Setelah menyemak persediaan mengajar, penyelidik berpendapat Ramli telah bersedia untuk menunjukkan cara mengajar sains berasaskan inkuiri-penemuan. Persediaan mengajar hanya satu panduan dan tidak membuat penyesuaian pada langkah-langkah yang disediakan oleh Ramli. Ramli tidak menanya soalan atau meminta penjelasan tentang inkuiri-penemuan. Apabila disoal oleh penyelidik tentang maksud inkuiri-penemuan, Ramli memberitahu murid menyiasat sesuatu dan mendapat jawapan dengan sendiri.

Ramli memulakan fasa orientasi dengan aktiviti simulasi. Seorang murid berlakon sebagai doktor dan seorang murid lagi berlakon sebagai pesakit demam panas. Dalam aktiviti ini, doktor menyukat suhu badan pesakit dengan menggunakan termometer jalur dan memberi ubat. Selepas aktiviti ini, Ramli bertanya kepada murid; Apakah alat yang digunakan oleh doktor untuk menyukat suhu badan yang panas itu? Murid menjawab termometer. Soalan guru seterusnya ialah: Apakah topik yang paling sesuai apabila doktor menggunakan termometer? Beberapa orang murid menjawab suhu. Ramli seterusnya bersetuju dengan murid dan menulis tajuk suhu di papan hitam.

Tujuan utama fasa orientasi ialah menimbulkan minat murid dan menyediakan suasana pengajaran-pembelajaran. Aktiviti simulasi sesuai dan dapat menimbulkan minat murid. Soalan "apakah topik yang paling sesuai apabila doktor menggunakan termometer?" agak mengelirukan. Mungkin guru boleh minta murid meramalkan topik atau menyatakan topik pada permulaan pelajaran. Termometer jalur kurang sesuai digunakan kerana bacaan suhu tidak boleh diambil dengan tepat dan termometer klinikal patut digunakan.

Pada fasa pencetusan idea, sesi soal jawab berikut berlaku:

- Ramli : Apakah yang kamu faham tentang suhu?
Murid : Suhu ialah benda apabila panas atau sejuk
Ramli : Kita nak sukut suhu , apakah alat yang kita guna?
Murid : Termometer
Ramli : Adakah alat lain untuk menyukat suhu?
Murid :senyap
Ramli : Tidak ada.

Di fasa pencetusan idea, guru dan murid akan sedar tentang pengetahuan sedia ada murid dan miskonsepsi murid. Ramli tidak mengenal pasti miskonsepsi murid ia itu suhu bukanlah satu benda yang panas atau sejuk. Teknik penysoalan adalah secara individu dan satu hala iaitu guru ke murid kurang sesuai bagi mencetuskan idea 35 orang murid. Ramli patut adakan sesi perbincang secara kumpulan dan pembentangan oleh wakil kumpulan. Pengetahuan guru dalam topik ini kurang mantap kerana ada alat lain yang boleh menyukat suhu selain daripada thermometer.

Sebaik sahaja sesi soal-jawab habis, Ramli memberitahu murid mereka akan menjalankan eksperimen seperti dicatat dalam fasa penstrukturan idea semula. Ramli menerangkan prosedur menjalankan eksperimen yang tercatat dalam carta dengan jelas. Murid diberi lembaran kerja untuk mencatat data mereka. Ramli menerangkan bagaimana menggunakan termometer dengan betul sebaik sahaja murid mula memanaskan air. Murid

berkumpulan lima orang memanaskan 100 ml air dalam bikar dan mencatat suhunya selang masa 2 minit sehingga 6 minit. Sebaik sahaja 6 minit, murid berhenti memanaskan dan mencatat suhu air selang masa 2 minit apabila disejukkan. Selepas murid tamat menjalankan eksperimen, seorang wakil setiap kumpulan datang ke hadapan untuk membentangkan hasil mereka. Sebelum murid membentangkan hasil mereka, Ramli memberitahu mereka bahawa semua patut dapat jawapan yang sama. Mungkin Ramli tidak sedar tentang banyak faktor yang boleh menyebabkan jawapan murid tidak sama seperti: intensiti haba yang dibekalkan, ralat mengukur suhu dan masa pemanasan. Suhu pemanasan air yang diperolehi oleh dua kumpulan ternyata berbeza:

Jadual 2: Rekod data Kumpulan 1 dan 2

Masa /min \ Suhu °C	0	2	4	6
Kumpulan 1	20	35	45	55
Kumpulan 3	29	34	45	60

Apabila selesai pembentangan oleh wakil kumpulan 1 dan 3, Ramli tidak memberi apa-apa komen dan begitu juga murid lain dalam kelas. Seterusnya Ramli merumuskan " Makin banyak haba yang diterima makin tinggi suhu "

Seterusnya, Ramli membaca nota dari transparensi yang disediakan. Murid mendengar sambil membaca nota yang diberi. Selepas membaca nota, murid membuat soalan dalam lembaran kerja. Soalan-soalan yang terdapat dalam lembaran kerja lebih untuk mengukuhkan fakta-fakta sains dan beraras pengetahuan sahaja. Contoh soalan dalam lembaran kerja ialah:

- Apakah suhu?
- Apakah alat yang digunakan untuk mengukur suhu?
- Berapakah suhu di Malaysia?
- Apakah yang terjadi pada haba sekiranya objek terlalu panas?
- Namakan dua bahan cecair yang digunakan dalam termometer?

Setelah mengawasi murid menjawab soalan dalam lembaran kerja selama 8 minit, Ramli minta murid baca jawapan di depan kelas.

- Ramli : Baca jawapan untuk soalan 1, Samsudin.
- Samsudin : suhu sukat kepanasan objek
- Ramli : ok
- Ramli : Baca jawapan untuk soalan 2, Mani
- Mani : termometer
- Ramli : ok

Pola soal-jawab ini dilaksanakan hingga tamat soalan ke empat. Seterusnya, Ramli minta murid mengemukakan soalan.

- Ramli : Adakah kamu faham? Fahamdah? Apakah masalah atau soalan yang kamu nak tanya ?

- Murid : Cik gu. Adakah merkuri bahaya?
Ramli : Sangat bahaya...kerana ia adalah sesuatu yang merosakkan badan.
Baik. Terima kasih.

Ramli kurang mencungkil jawapan murid dan berpuas hati dengan jawapan yang diberi oleh murid. Soalan-soalan yang lebih mencabar boleh dikemukakan untuk membuka minda murid. Peluang menanya soalan patut diberi lebih awal kepada murid supaya murid dapat menanya soalan bila-bila masa sahaja. Murid kurang bertukar idea diantara mereka sebelum menjawab soalan. Jawapan guru boleh ditangguh sehingga beberapa murid dapat memberi respons mereka.

Setelah memerhati dan menganalisis sesi pengajaran-pembelajaran sains berasaskan inkuiri-penemuan oleh Ramli, ternyata beberapa masalah wujud untuk guru pelatih mengendalikan strategi ini dengan berkesan. Antaranya:

- i. Persediaan guru pelatih
Persediaan guru pelatih dari segi pengetahuan adalah kurang. Kefahaman guru tentang cara mengukur suhu perlu ditingkatkan. Guru pelatih patut sedar ada pelbagai cara mengukur suhu dan jangan beritahu murid hanya termometer sahaja yang digunakan untuk mengukur suhu. Guru pelatih patutnya mengendalikan eksperimen ini terlebih dahulu supaya dia faham masalah yang dihadapi oleh murid dan mengenal pasti kemahiran proses sains asas dan bersepadu yang dapat dikuasai.
- ii. Penyoalan guru pelatih tidak berasaskan inkuiri-penemuan
Dalam inkuiri-penemuan, guru pelatih patut mengemukakan soalan yang boleh merangsangkan murid mencari jawapan. Dalam kes ini, guru pelatih mengemukakan soalan pengetahuan dan kefahaman yang ada satu jawapan sahaja. Tidak ada soalan yang mencungkil fikiran murid dan mencabar mereka. Guru pelatih gagal mengenal pasti miskonsepsi murid kerana teknik penyoalan kurang sesuai. Guru pelatih tidak beri peluang untuk murid bincang dalam kumpulan dan membentangkan idea mereka. Guru pelatih bersoal-jawab dengan beberapa murid secara individu.
- iii. Murid kurang tanya soalan.
Sepanjang sesi pelajaran 1 jam hanya seorang murid tanya soalan selepas guru pelatih memberi peluang bagi murid tanya soalan. Dalam kelas inkuiri-penemuan murid perlu aktif tanya soalan dan diberi peluang untuk mencari jawapannya. Peranan utama guru ialah menggalakan murid untuk menanya soalan dan sentiasa peka kepada keperluan murid. Dalam kelas Ramli, soalan hanya datang daripadanya dan pembelajaran murid dikawal olehnya. Jelaslah pengajaran-pembelajaran lebih berpusatkan guru dan bukan murid.
- iv. Aktiviti pengajaran-pembelajaran tidak tumpukan kepada kemahiran proses sains.
Pembelajaran sains secara inkuiri-penemuan menekankan kepada penguasaan kemahiran proses sains dan patut melibatkan murid secara "hands-on" dan "minds-on". Dalam kelas Ramli, pada fasa penstrukturan semula idea, eksperimen dijalankan sebagai satu aktiviti yang dipandu oleh guru. Murid melakukan aktiviti seperti yang diberitahu oleh guru. Murid tidak tahu mengapa mereka melaksanakan aktiviti itu. Apakah hipotesis yang diuji? Adakah murid berfikir semasa mengendalikan aktiviti memanaskan air sambil catat suhu?. Dalam kelas inkuiri-penemuan, murid digalakan terlibat dalam aktiviti mengeksperimen. Murid

menganalpasti pembolehubah yang ingin dikaji? Murid menentukan hipotesis yang ingin diuji dan merancang eksperimen bersama guru sebelum melaksanakannya. Setelah mengikuti langkah-langkah ini barulah murid menemui hasil eksperimen iaitu menerima hipotesis atau menolak hipotesis berkenaan.

- v. Kekurangan kemahiran fasilitator .
Guru sebagai fasilitator akan menyediakan resos yang sesuai dan tidak menyampaikan maklumat secara terus kepada murid. Murid berpeluang berkongsi persepsi antara satu sama lain. Dalam kelas Ramli, nota tentang suhu diberi oleh guru dan semua murid mencatat nota yang sama. Murid tidak diberi galakan untuk menyediakan nota sendiri dari buku rujukan lain. Ramli tidak beri peluang untuk murid memberi pandangan tentang aktiviti pembelajaran dan pengajaran yang dikendalikan dalam kelas. Tafsiran data dari eksperimen sangat penting kerana dapat mengukuhkan sesuatu konsep. Apabila murid bacakan data yang perolehi, Ramli tidak memberi komennya, ia hanya mengatakan "baik" walaupun data ternyata beza antara satu kumpulan dengan kumpulan lain. Pada halnya, perbezaan dan persamaan data antara kumpulan patut dibincang supaya murid memahami tentang ralat dan kepentingan langkah berjaga-jaga semasa membuat eksperimen. Selepas murid bentangkan data, Ramli terus memberi rumusnya. Murid tidak diberi peluang untuk membuat rumusan dan ini bererti kebolehan murid mentafsir data mengikut kefahaman konsep suhu dan haba tidak dilihat.
- vi. Pembentukan pengetahuan sains oleh murid tidak jelas.
Dalam kelas inkuiri-penemuan, pada akhir pelajaran murid dapat menemui pengetahuan baru melalui penglibatan secara aktif dalam aktiviti pengajaran-pembelajaran yang disediakan oleh murid. Dalam kelas Ramli, pengajaran berpusatkan guru tidak memberi peluang kepada murid untuk merenung kembali tentang apa yang telah dipelajarinya. Miskonsepsi murid tidak ditentukan semasa fasa pencetusan idea dan murid tidak dapat menghubungkan idea asal dengan idea baru yang dibina. Murid perlu mengaplikasikan idea baru dalam konteks yang berbeza untuk mengukuhkan kefahaman idea berkenaan. Soalan yang beraras pengetahuan tidak dapat menguji kefahaman murid. Pada pendapat Ramli, semua muridnya faham konsep suhu dan haba kerana mereka dapat menjawab semua soalan yang terdapat dalam lembaran kerja. Soalannya disusun mengikut objektif pelajaran eksplisit. Untuk pembelajaran inkuiri-penemuan, soalan-soalan yang disoal perlu merangsangkan tahap pemikiran tinggi murid, bukan setakat mencapai objektif pelajaran sahaja.

Ringkasnya, ketiga-tiga kes meunjukkan beberapa kelemahan dalam melaksanakan strategi inkuiri-penemuan dalam pengajaran sains. Dapatan kajian diringkaskan seperti pada jadual 3.

Jadual 3
Ringkasan Dapatan Kajian Kes.

KES	PELAKSANAAN	MASALAH PELAKSANAAN INKUIRI-PENEMUAN	
		PERSEPSI GURU PELATIH	PERSEPSI PENKAJI
A	Pengajaran Sains guru pelatih tidak sepenuhnya berasaskan inkuiri-penemuan walaupun persediaan mengajar dirancang mengikut format 5-Fasa Needham model konstuktivisme.	Soalan yang digunakan adalah secara spontan dan berasaskan pengalaman. Sukar melaksanakan inkuiri-penemuan kerana murid tidak bertanya soalan dan hanya diam sahaja.	Penyoalan guru pelatih tidak berasaskan inkuiri-penemuan. Guru pelatih tidak merancang soalan yang membolehkan murid belajar secara inkuiri-penemuan.
B		Inkuiri-penemuan sukar dilaksanakan kerana murid kurang berminat.	Persediaan pengajaran sains guru pelatih kurang mengarah kepada inkuiri-penemuan.
C		Inkuiri-penemuan sukar dilaksanakan untuk waktu pengajaran satu waktu (30 minit) sahaja.	Kemahiran fasilitator kurang berkesan. Peranan guru pelatih sebagai fasilitator kurang jelas kerana pengajaran guru pelatih berpusatkan guru.
		Inkuiri-penemuan sukar dilaksanakan kerana kekurangan bahan / alat bantuan mengajar kerana inkuiri-penemuan memerlukan banyak bahan.	Aktiviti pengajaran dan pembelajaran guru tidak menumpu kepada kemahiran proses sains. Guru pelatih gagal menekankan kemahiran proses sains yang dipelajari apabila murid melakukan aktiviti pengajaran-pembelajaran.
		Sesetengah aktiviti pengajaran dan pembelajaran seperti menerangkan sesuatu konsep sains dan membuat latihan tidak memerlukan proses inkuiri-penemuan.	

5.0 KESIMPULAN DAN CADANGAN

5.1 KESIMPULAN KAJIAN.

Soalan kajian 1: Adakah guru pelatih sains melaksanakan pengajaran sains secara inkuiri-penemuan?

Dapatan kajian kes ketiga-tiga guru pelatih menunjukkan bahawa guru pelatih tidak mengajar sains secara inkuiri-penemuan dan lebih berpusatkan guru.

Soalan kajian 2. Apakah masalah guru pelatih dalam melaksanakan pengajaran sains secara inkuiri-penemuan?

Pada persepsi guru pelatih, masalah melaksanakan pengajaran sains secara inkuiri-penemuan adalah berikut:

- i. Murid tidak tanya soalan dan diam sahaja
- ii. Inkuiri-penemuan sukar dilaksanakan sekiranya murid tidak berminat.
- iii. Kurang sesuai untuk mengajar satu waktu (30 minit) sahaja.
- iv. Kekurangan bahan atau sumber untuk menjadikan alat bantuan mengajar. Inkuiri penemuan memerlukan banyak bahan.
- v. Setengah aktiviti pengajaran-pembelajaran seperti menerang konsep sains, membuat latihan tidak menggunakan proses inkuiri-penemuan.

Pada persepsi pengkaji, terdapat beberapa masalah yang dihadapi oleh guru pelatih melaksanakan pengajaran sains secara inkuiri-penemuan:

- i. Penyoalan guru pelatih tidak berasaskan inkuiri-penemuan. Guru pelatih tidak merancang soalan yang membolehkan murid belajar secara inkuiri-penemuan. Manakala soalan-soalan yang diguna adalah secara spontan dan tidak merangsang murid untuk berfikir. Guru pelatih gagal menentukan miskonsepsi murid kerana kurang kemahiran menyoal.
- ii. Persediaan pengajaran sains guru pelatih kurang mengarah kepada inkuiri-penemuan. Walau pun guru pelatih merancang persediaan mengajar mengikut pendekatan konstruktisme, namun aktiviti pengajaran-pembelajaran tidak menjurus kepada inkuiri-penemuan kerana aktiviti pengajaran-pembelajaran lebih berpusatkan guru.
- iii. Kemahiran fasilitator kurang berkesan. Peranan guru pelatih sebagai fasilitator kurang jelas kerana pengajaran guru pelatih berpusatkan guru. Murid bertindak pasif dan menunggu arahan guru dalam kelas. Dalam kelas konstruktivist, murid perlu melibatkan secara aktif dalam aktiviti pengajaran -pembelajaran dan murid menyuarakan idea mereka dengan senang. Guru pelatih tidak memberi masalah untuk murid berfikir secara individu atau kumpulan. Penyampaian guru pelatih dalam fasa penstrukturan idea lebih untuk menyampai maklumat sahaja dan tidak memberi peluang bagi murid berfikir.
- vi. Aktiviti pengajaran pembelajaran tidak menumpu kepada kemahiran proses sains. Guru pelatih gagal menekankan kemahiran proses sains yang dipelajari apabila murid melakukan aktiviti pengajaran-pembelajaran. Ini jelas apabila guru pelatih menjalankan eksperimen. Guru pelatih tidak bincangkan proses sains yang terlibat sebelum dan semasa mengendalikan aktiviti eksperimen.

5.3 CADANGAN.

Pada keseluruhannya, dapatan kajian menunjukkan guru pelatih kurang mahir melaksanakan pengajaran sains berasaskan inkuiri-penemuan dan menghadapi pelbagai masalah. Maka daripada kajian ini dicadangkan bahawa:

- a. Membimbing guru pelatih merancang soalan yang berasaskan inkuiri penemuan sebelum sesi pengajaran. Tumpuan perlu diberi kepada jenis soalan yang merangsangkan pemikiran murid secara induktif atau deduktif untuk menyiasat sesuatu masalah
- b. Lebih banyak latihan perlu ditumpukan kepada teknik penyoalan guru pelatih supaya dapat melibatkan semua murid dalam kelas secara aktif.
- c. Meningkatkan kemahiran fasilitator guru pelatih khususnya apabila melibatkan murid dalam aktiviti kumpulan dan penyelesaian masalah melalui sesi pengajaran mikro, bimbingan rakan sebaya dan bimbingan pensyarah.
- d. Mendedahkan guru pelatih dengan pelbagai teknik melatih murid-murid supaya murid lebih bersedia untuk aktiviti inkuiri –penemuan. Guru pelatih perlu mahir dalam teknik “scaffolding” supaya dapat membimbing murid dengan berkesan. Murid perlu diberi peluang untuk menanya soalan dan merancang aktiviti pembelajaran secara berkumpulan.
- e. Mendedahkan guru pelatih untuk bekerja dalam kumpulan kecil dan projek kecil yang mengendalikan aktiviti penyelesaian masalah secara inkuiri–penemuan.
- f. Membimbing guru pelatih melaksanakan kajian tindakan supaya guru pelatih dapat memperbaiki pengajaran sains secara inkuiri–penemuan dengan berperingkat-peringkat.

RUJUKAN

- Bruner, J. (1961). The act of discovery. *Harvard Educational Review*, **31(1)**, 21.
- Dantonio, M. (1987). Develop concepts, question by question. *The Science Teacher*, **54(4)**, 46-49.
- Dewey, J. (1938). *Experience and education*. New York: Macmillan.
- Driver, R., Asoko,H., Leach, J. Mortimer, E. & Scott, P.(1994). Constructing scientific knowledge in the classroom. *Educational Researcher*, **23 (7)**, 5-12.
- Herron, M.D. (1971). The nature of scientific enquiry. *School Review*, **79**, 171-212.
- Kementerian Pendidikan Malaysia (2001). *Sukatan Pelajaran Kursus Diploma Perguruan Malaysia (KDPM) – Pengajian Sains Major*. Bahagian Pendidikan Guru: Kuala Lumpur.
- Kementerian Pendidikan Malaysia (2001). *Menghayati Kurikulum Sains*. Pusat Perkembangan Kurikulum: Kuala Lumpur.
- Kessen, W. (1964). Statement of purpose and objectives of science education in the elementary school. *Journal of Research in Science Teaching*, **2**, 4 – 6.

- Osborne, R. & Freyberg, P. (1985). *Learning in science: The Implications of children's science*. Portsmouth, NH: Heinemann.
- Rakow, S.J. (1986). *Teaching science as inquiry*. Bloomington, IN: Phi Delta Kappa, Fastback 246.
- Resnick, L.B. (1987). *Education and Learning to Think*. Washington, D.C.: National Academy Press.
- Roth, K.J., Anderson, C.W. & Smith, E.L. (1987). Curriculum materials, teacher talk and student learning: Case studies in fifth grade science teaching. *Journal of Curriculum Studies*, **19(6)**, 527-548.
- Rowe, M.B. (1973). *Teaching science as continuous Inquiry*. New York: McGraw-Hill.
- Rowe, M.B. (1983). *Science Education: A Framework for Decision Makers*; Daedalus **112;2**
- Schwab, J.J (1962). The teaching of science as enquiry. In J.J. Schwab & P.F. Brandwein, *The teaching of Science*, Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Suchman, R. (1966). *Developing inquiry*. Chicago: Science Research Associates.
- Trowbridge, L .W. & Bybee, R. W. (1990). *Becoming a secondary school science teacher* (5th edition). Columbus OH: Merrill Publishing Company.

Kes A: Ramli.

Tarikh: 29.9.2002
Masa: 11.15 – 12.15 pagi
Tempat: SK Gurun Pusat

Kelas: 5 Sutera
Bilangan Murid : 38
Tajuk : Suhu

Line	verbatim	Timer (min/saat)
	Murid(M) : Selamat pagi Guru(G) : Baik . Semua duduk G: Adakah semua sudah sedia? M: yah	0.01
	G: Cuba lihat apa kawan anda buat? G: Sila Abu dan Salim lakonkan? Aktiviti simulasi doktor dan pesakit dilakonkan oleh murid Abu: Selamat pagi doctor. Salim(doktor): Adakah masalah anda? Sila masuk. Suhu badan anda agak tinggi (Menggunakan jalur jangka suhu <i>strip thermometer</i> untuk mengukur suhu)	1.18
	Abu: Baik, sila makan ubat ini dan suhu akan turun. (Murid balik ke tempat duduk masing-masing) Berikan tepukan untuk kawan anda G: Adakah doctor menggunakan untuk menyukat suhu badan yang panas itu? M: Termometer G: Ok, termometer, ok G: Adakah tajuk yang paling sesuai apabila doctor gunakan termometer? M: Suhu...	1.50
	G:,,orang lain, tajuk hari ini ialah G. Yang paling sesuai ialah ..tentang suhu	2.40
	G:: Adakah yang kamu faham tentang suhu?pause M1: Suhu ialah benda apabila panas atau sejuk G: ...panas atau sejuk ... orang lain pula M2 Menyukat kepanasan benda... ok	4.55
	G: Kita nak sukut suhu, apakah alat yang kita guna M: Termometer G: Adakah alat lain untuk menyukat suhu?.... G: Tidak ada	5.05
	G: Berapakah suhu bilik darjah kita M2: 27 C,orang lainok	5.05
	G: Seterusnya kita akan menjalankan satu eksperimen tentang suhu? Sebelum kita jalankan eksperimen, pertama sekali kamu kena menjaga keselamatan semasa menjalankan eksperimen ... nantinya...nantinya tunggu arahan dulu. Pertama kosongkan meja.. Kedua, lantik seorang ketua dan ambil alatan ujikaji. (Guru menunjukkan papan gulung yang mengandungi	6.15
		7.07
		8.03

Line	Verbatim	timer
	arahan eksperimen . Guru membaca prosedur eksperimen)Selepas membaca prosedur dan menerangkan setiap langkah dengan teliti. G: ...faham dah Faham dah. Ketua setiap kumpulan hadap ke depan. Ambil alatan di atas meja.	9.46
	<i>Murid bergerak untuk mengambil alatan.</i> Guru menunjukkan cara mengguna jam randik dan edarkan lembaran kerja untuk catat suhu.Pegang termometer dengan betul. Baca pada aras mata G: Ambil air	12.21 19.42
	G: Masuk termometer dalam air sebelum dipanaskan G: Berapakah suhu air sejuk? Sudah catat? G: Semua lihat cik gu menggunakan termometer dengan betul. <i>(Guru menunjukkan cara baca betul menggunakan termometer)</i> Murid mula eksperimen. Guru membantu menyalakan labo gas. Guru mengawas murid menjalankan ekspeimen. Guru tidak tujukan soalan. Selepas 16 minit, guru tanya "semua sudah siap" Teruskan ujikaji kamu...ok. <i>G. Kumpulan mana belum lagi habis?</i> (Beberapa murid kumpulan 2 dan 4 mengangkat tangan) G. Teruskan ... 3 minit lagi. <i>Guru mengawas kumpulan berkenaan</i> Setelah semua kumpulan sudah habis lakukan eksperimen,seterusnya	31.32
	G: Cik gu hendak seorang dalam kumpulan kamu bentangkan hasil kumpulan kamu. Bentangkan hasil kamu. Apabila panaskan beberapa suhu air dan setelah matikan api berapa suhu selepas beberapa minit.	
	Setiap kumpulan hasilnya mesti sama Wakil kumpulan 1 bacakan suhu setiap sela masa	33.55
	..28 ..32...34...49...48...47.. <i>Wakil kumpulan 2 dan 3 bacakan suhu yang dicatatkan</i>	34.49
	G: Fahamtah bagaimana kita jalankan ujikaji, Fahamdah bagaimana gunakan termometer . M. Faham..... G: Setelah 3 kumpulan bentangkan, apakah hasil kamu dapat? M: Suhu air boleh dipanaskan dan suhu air dapat disejukkan ... G: Ok. Orang lain pula...	37.11
	M3: Makin lama masa makin tinggi suhu ...ok G: ok. Cik gu rumuskan. Pertama, darjah kepanasan sesuatu badan boleh disukat oleh termometer. Yang kedua makin banyak haba diterima makin tinggi suhu ...betulkah? Yang ketiga makin kurang penerimaan haba pada sesuatu badan semakin rendah suhu sesuatu bahan tersebut ...	37.23 37.42
		38.52

Line	verbatim	Timer
	M: betul tah... Ada kamu dapat begitu? G: Sekarang kamu perhatikan OHP. Cik gu minta seorang baca dalam transparensi ini.	40.32
	Selepas murid baca, guru ulang nota dan terangkan nota. Selepas membaca nota, guru minta murid rujuk ke lembaran kerja.	47.53
	G: Cik gu minta jawab soalan dalam lembaran kerja Selepas murid jawab soalan. G: Baca jawapan untuk soalan 1. Murid didepan kelas menjawab. M: 27 C G: ok	
	Semua jawapan anda betul. Ok	
	G: Adakah kamu faham? Fahamdah? Apakah masalah atau soalan yang kamu nak tanya ?	54.06
	M: Adakah Merkuri bahaya? G: Sangat bahaya...kerana ia adalah satu ..rosakkan badan. Baik. Terima kasih.	54.14
	Tamat kelas. Masa	55.14

Temu bual dengan Guru pelatih: KES A

Soalan: Adakah anda faham tentang inkuiri penemuan?

G: Dalam inkuiri penemuan, murid adalah aktif dan menyiasat sendiri

Soalan: Adakah pengajaran anda berasaskan inkuiri penemuan?

G: Pengkaji gunakan konstruktisme dan ini satu cara murid menyiasat dengan sendiri

Soalan: Dapatkah anda mengikuti semua fasa model Needham dengan baik?

G: Yah

Soalan: Adakah anda hadapi masalah menggunakan strategi ini?

G: Tidak masalah

Soalan: Bolehkah anda amalkan strategi 5-fasa Needham selalu?

G; Kesuntukkan masa –apabila ada satu waktu sahaja
Perlu menerang sahaja ssesuatu tajuk,
Semasa memberi latihan dan membuat soalan

Soalan: Pada pendapat anda, cara konstruktisme berkesan?

G: Sangat baik ..seperti ajar orang memandu kereta, kita tengok dulu kemahiran pelatih sebelum mengajarnya

Soalan: Adakah cara menyoal penting dalam pendekatan inkuiri penemuan?

Guru: penting

Soalan: Bagaimana anda merancang soalan dalam pengajaran anda?

Guru: Pengkaji memerhatikan objektif pengajaran dan merancang soalan mengikut objektif pengajaran.

Contoh, Untuk mencapai objektif 1, soalan pengkaji .. apa itu suhu?

Objektif keduarumusan eksperimen

Objektif 3 Apakah alat untuk menyukat suhu?

Dengan cara ini, soalan mudah dirancang dan tidak keluar dari tajuk.

Sekian. Terima kasih.

Soalan Untuk Murid:

Semasa murid menjalankan eksperimen- memanaskan air.

Soalan: Apa yang berlaku apabila air dipanaskan?

Murid: Suhu naik.

Soalan: Mengapa suhu naik? Apa yang menjadikan suhu naik?

Murid: Air dipanaskan.

Kes B: Nasir.

M	Assalamualaikum....ucapan selamat dan salam dari pelajar.
G	Waalakummussalam...
M	Bacaan doa selamat oleh murid.
G	Adakah anda semua sihat.... Anda sudah makan ?
M	Ya....sudah.
G	Berapa orangkah daripada kamu yang pernah minum air tin yang bergas ?
G	Jika air tin / botol yang bergas digoncang....apakah yang akan terjadi ?
M	Air terpancut....melimpah....menyembur keluar.
	Guru memotong botol menjadikan bentuk gunung berapi dan beliau memperkenalkan tajuk untuk pelajaran hari ini – iaitu gunung berapi.
G	Bukan semua gunung adalah gunung berapi.
	Guru menunjukkan model gunung berapi.
G	Apakah gunung berapi ?
M	Sejenis gunung yang mengeluarkan larva.
M	Gunung yang meletup....
	(Guru mencatat kenyataan murid di papan hitam)
G	Adakah api keluar daripada gunung berapi ?

M	Tidak....
G	Sambil menunjukkan lighter pada model gunung berapi....adakah ini yang dikatakan gunung berapi ?
M	Tidak...
	Guru menggunakan buku teks untuk menunjukkan gambar gunung berapi.
G	Kolam air panas boleh dikaitkan dengan fenomena gunung berapi.
G	Baca nota yang ditulis pada kertas mahjong yang dilekatkan pada papan hitam secara beramai-ramai.
M	Murid membaca....
G	Adakah anda faham atau tidak ?
M	Faham....
G	Tadi kamu kata keluar larva....apakah yang dimaksudkan dengan larva ?
M	Letusan debu.
G	Larva juga sama dengan lahar.
G	Guru menunjukkan lukisan keratan rentas gunung berapi.
G	Dengan menggunakan lukisan ini.....dimanakah letaknya batuan lebur.
M	Murid meneka jawapan...dan guru menjelaskan kedudukan batuan lebur.
G	(Guru gabungkan nota yang dibaca dengan lukisan model gunung berapi) Contoh kejadian gunung berapi ialah Krakatoa di Indonesia.
G	Kenapakah larva yang terdedah di udara dibawa akan mengeras jika terdedah kepada udara.
M	Sebab asal magma adalah batu....
G	Bagaimanakah kejadian letusan gunung berapi boleh berlaku ?
M	Ia berlaku di tempat yang ada perubahan pergerakan kerak bumi.
G	Bila berlaku gunung berapi, adakah udara tercemar ?
M	Ya....Tercemar....
G	Mana yang lebih tercemar....gunung berapi atau disebabkan oleh tangan-tangan manusia ? Pencemaran oleh gunung berapi adalah 10 % sahaja. Ia juga membawa kebaikan iaitu untuk pertanian. Tangan-tangan manusia menyumbang sebanyak 40 % - contohnya asap rokok, kilang, asap kereta dsbnya.
	Guru menunjukkan demonstrasi model gunung berapi yang diletak atas meja untuk menjelaskan kejadian gunung berapi.
G	Kamu gunakan soda bikarbonat, cuka dan sirap untuk menunjukkan kejadian gunung berapi. Serbuk penaik (soda bikarbonat) bertindak sebagai batuan lebur. Tuangkan cuka ke dalam lohong model (iaitu campuran sirap dan serbuk penaik). Sekarang kamu bentuk empat kumpulan dan lakukan aktiviti di atas.
	Murid melakukan aktiviti di atas secara berkumpulan.
M	Guru mengedarkan latihan pengukuhan kepada murid secara individu.
G	Siapkan latihan pengukuhan yang diberikan kepada kamu. Dengan menggunakan lukisan gunung berapi di papan hitam...labelkan struktur pada lukisan gambar berkenaan. Adakah jawapan itu betul atau salah. Guru membincangkan jawapan latihan pengukuhan.

	<p>Penutup.</p> <p>Guru mengaitkan kekuasaan ALLAH dengan kejadian letusan gunung berapi.</p>
--	---

Lampiran C

TRANSKRIP P&P GURU PELATIH (KES C)

Guru: Sebelum itu (teruskan p&p), nak tunjukkan satu gambar. nak kamu teka apakah dia gambar ini?

Murid: Satelit.

Guru: Bukan gambar satelit, ini gambar stesyen pemancar radio. Kita nak tengok binaan, tapak dia(nya), luas, untuk apa?

Murid: Luas

Guru: Kemudian tengok struktur dia(nya), ... kuat tidak bengkok.

Kemudian guru membentangkan tajuk kepada pelajar dengan menulis tajuk di papan hitam.

Guru: nak tanya
Soalan (1) apakah yang dimaksudkan kekuatan binaan... kuat ni.

Murid: Bahan.

Guru: Lagi.

Murid: Menampung keberatan.

Guru: Lagi, apa lagi.
Tengok kestabilan pula...
Apa dia stabil?

Murid: Tidak mudah tumbang, tapak yang luas.

Guru seterusnya menyoal lagi.

Guru: Binaan. Bagaimanakah sesuatu binaan itu boleh menjadi kuat dan stabil, bincang dalam kumpulan.

Selepas tiga minit.

Guru: bagi masa 5 minit.

Lima minit sahaja. Sambil itu akan edarkan lembaran kerja ini. Jangan buat apa-apa lagi, tulis nama sahaja. Soalan yang bagi tadi tu kita akan jawab kemudian, selepas jawab dalam kertas edaran. Tengok dulu pada bahagian A.

Guru mengoal berpandukan kertas edaran.

Guru: Apakah ramalan anda?

Tulis, kalau tak stabil, tulis tak stabil, kalau ya tulis ya.

Guru kemudiannya “buat eksperimen” seolah-olah demonstrasi di depan pelajar.

Guru: Kamu akan membuat eksperimen sendiri... nanti dulu, kita buat sama-sama.

Kedudukan pertama, (blok berdiri)... jangan mula apa-apa lagi nak tanya, luas permukaan.

Murid: Kecil.

Guru: Tandakan / di bahagian yang tak stabil.

Kedudukan yang ke dua dlam keadaan macam ni. Langgar bola hoki. Nampak tak?

Murid: Nampak.

Guru: Maknanya tak stabil.

Tumbang atau tidak? Stabil atau tidak?

Murid: Stabil.

Guru: Tengok di ruang kesimpulan.

Susun kedudukan binaan mengikut kedudukan.

Luas tapak besar,...

3,2,1... (tak jelas maknanya)

Guru: Jawab soalan. Adakah ramalan anda tepat?

Murid: Tidak.

Guru: Nyatakan hipotesis di atas.

Murid: Semakin luas tapak, semakin stabil binaan.

Guru: (ulang)

Yang ke 3, nyatakan faktor yang mempengaruhi faktor binaan. (Semakin luas tapak, semakin stabil binaan)

Guru: Untuk soalan ke tiga. Siapa boleh jawab angkat tangan. Apa sebab dia tak tumbang.

Murid: Sebab (kekuatan)

Guru: Sebab??

Murid: Sebab luas tapak.

Guru: Cadangkan satu cara supaya kedudukan binaan 1 dan 2 stabil dan tidak mudah tumbang. Bincang dalam kumpulan.

Eksperimen 2

Guru: Yang pertama buat ramalan
Bentuk empat segi ini boleh kekal atau tidak bentuknya.
Ramalkan. Kukuh tak?

Murid: Tidak.

Guru: Adakah ramalan anda tepat? (tulis)
Bentuk rangka binaan paling kuat.(tulis di hujung tu)
Cadangkan satu cara supaya bentuk empat persegi jadi kukuh dan kuat.

Bincang dalam kumpulan.

Nak buat macam mana?

Guru menunjukkan bahan yang telah disediakan terlebih dahulu.

Guru: Apa yang berlaku apabila diletakkan bongkah kayu? (Jatuh).

Buat sesuatu supaya ia tidak runtuh.

Diberi masa 5 minit untuk selesaikan masalah

Guru: Ini ada kaitan dengan bentuk – bentuk yang tunjukkan tadi.
Guru menunjukkan kertas yang disediakan oleh guru.

Guru: Bentuk apa ni?

Murid: Segi tiga.

Yang terakhir nak tanya.

Guru: Sebutkan ciri-ciri untuk sebuah kereta supaya ia menjadi lebih stabil. Bincangkan dalam kumpulan.

Guru: Apakah faktor yang mempengaruhi kekuatan bahan.

Murid: Luas tapak.

Guru: ... kekuatan?

Murid: Rangka binaan

Guru: buat binaan berbentuk segitiga.