

## 1.5 Objektif Kajian

Kajian ini bertujuan membina modul pengajaran untuk kegunaan guru matematik KBSM berdasarkan teori konstruktivisme Lima Fasa Needham.

(Needham, 1987) Antara objektif kajian ini ialah:

- a. Membina dua modul pengajaran bagi mata pelajaran matematik bagi tajuk *Perimeter dan Luas* serta tajuk *Asas Nombor* mengikut Huraian Sukatan Pelajaran KBSM Tingkatan Satu dan Tingkatan Lima (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2001) iaitu :  
Modul Pengajaran 1 : *Area and Perimeter, Form One*.  
Modul Pengajaran 2 : *Asas Nombor, Tingkatan Lima*.
- b. Menilai kesesuaian Modul Pengajaran 1 yang dibina untuk pelajar Tingkatan Satu yang mengambil mata pelajaran matematik.

## 1.6 Kepentingan Kajian

Kebanyakan guru telah didedahkan dengan Falsafah Pendidikan Kebangsaan dan matlamat matematik KBSM dalam kursus pedagogi pendidikan. Namun, mereka jarang diberi secara khusus bagaimana proses P&P yang paling berkesan dapat dijalankan semasa dalam kelas. Tiada model dan panduan yang jelas dan lengkap diperkenalkan kepada para guru sebagai rujukan semasa mengajar dengan berlandaskan teori konstruktivis. Hal ini mengakibatkan mereka mengajar dengan bergantung kepada pengalaman dan idea spontan tanpa perancangan yang teliti. Jika ada guru yang merasakan mereka mempraktikkan teori konstruktivisme, idea mereka terhadapnya adalah samar-samar dan secara tersirat. Misalnya, kajian pembelajaran bermakna pada tahun 1997 menunjukkan bahawa ada di kalangan guru yang merasakan dirinya telah dikatakan mengamalkan teori konstruktivisme apabila mereka menanyakan soalan terhadap pelajar. Oleh itu, hasil kajian ini diharapkan dapat digunakan sebagai garis panduan untuk para guru merancang proses P&P yang lebih berkesan berdasarkan beberapa modul pengajaran yang dibina. Konsep asas

dalam modul pengajaran ini adalah selaras dengan matlamat matematik KBSM untuk memperkembangkan pemikiran mantik, analitis, bersistem dan kritis serta mempunyai kemahiran menyelesaikan masalah dan tahu menghayati kepentingan keindahan matematik. Salah satu daripada ciri konstruktivisme yang diaplikasikan dalam modul ini ialah pengajaran bersifat kumulatif. Unsur kesepaduan antara intelek, rohani, jasmani dan emosi pelajar jelas diterapkan melalui pembelajaran secara aktif yang disarankan dalam modul ini. Penglibatan pelajar secara aktif dalam sesi perbincangan antara rakan dengan rakan, guru dengan pelajar dan sebagainya meningkatkan komunikasi matematik kepada tahap yang maksimum. Ini dapat menghasilkan proses P&P yang berlandaskan kepada kebolehan pelajar yang pelbagai.

Sebagai kesimpulannya, pendekatan pengajaran berdasarkan teori konstruktivisme yang dibina ini sesuai dijadikan panduan oleh guru matematik tempatan dalam proses P&P mereka untuk merealisasikan matlamat serta prinsip mulia dalam matematik KBSM negara kita. Usaha-usaha memperbanyak modul pengajaran seperti ini terutamanya terhadap tajuk-tajuk yang sukar dalam matematik perlu diteruskan bagi dimanfaatkan kepada guru-guru matematik pelbagai tahap.

## **1.7 Skop Kajian**

Skop pembinaan modul pengajaran ini merangkumi dua konsep utama yang dicadangkan dalam KBSM iaitu konsep geometri (bentuk dan ruang) serta konsep nombor. Di bawah konsep ruangan dan bentuk ini, tajuk Luas dan Perimeter Tingkatan Satu telah dipilih manakala dalam konsep nombor pula, tajuk Asas Nombor Tingkatan Lima telah dipilih. Rasional pemilihan kedua-dua tajuk ini serta kepentingannya akan disenaraikan dalam bahagian Bab 3 dalam tesis ini.

## **1.8 Batasan Kajian**

Modul pengajaran yang dibina berdasarkan Teori Konstruktivisme Lima Fasa Needham (1987) ini terbatas kepada :

- a. Guru-guru matematik sekolah menengah yang mengajar topik Perimeter dan Luas serta Asas Nombor.
- b. Kebolehan daya intelektual pelajar dianggap berada pada tahap kognitif yang sesuai untuk mengikuti pelajaran tersebut.
- c. Sikap pelajar untuk bekerjasama dalam aktiviti kumpulan dan bersikap positif terhadap pembelajaran.

## **1.9 Definisi Istilah**

Beberapa istilah yang digunakan dalam penghasilan kajian ini membawa makna tersendiri. Untuk lebih menjelaskan lagi pembaca, definisi istilah-istilah tertentu telah disenaraikan seperti berikut:

### **1.9.1 Model Pengajaran**

Modul pengajaran ialah satu pendekatan mengajar yang dibentuk hasil daripada perkembangan fahaman atau teori pembelajaran dalam pendidikan. Ia mengandungi beberapa ciri tertentu, fasa serta konsep yang jelas tentang teknik pengajaran yang harus dilaksanakan.

### **1.9.2 Bahan Pengajaran**

Bahan pengajaran ditakrif sebagai isi kandungan pelajaran yang disampaikan oleh para guru dalam bilik darjah atau kemahiran asas yang telah dipelajari (Kamdi, 1990). Ini juga termasuklah semua bahan bantu mengajar (BBM) yang digunakan oleh guru dalam proses pengajaran termasuk bahan bercetak dan bukan bercetak.

### **1.9.3 Bahan Pengayaan**

Bahan pengayaan membawa maksud isi kandungan bahan pembelajaran yang mempunyai keperluan aras kognitif lebih tinggi daripada apa yang perlu dipelajari pada peringkat asal. Ini termasuk juga bahan pengukuhan yang bertujuan untuk membantu pelajar mengembangkan kebolehan serta mendalami pengetahuan mereka (Shaharom dan Yap, 1993).

### **1.9.4 Modul Pengajaran**

Modul pengajaran ialah satu pakej panduan mengajar untuk rujukan para guru yang direkabentuk dengan terancang, sistematik dan teratur. Modul pengajaran yang dibina biasanya berdasarkan strategi pembelajaran penguasaan serta menggabungkan pendekatan humanistik. Modul yang dihasilkan kebiasaannya secara empirik dengan berasaskan modul-modul pengajaran di bawah teori-teori tertentu.

### **1.9.5 Konstruktivisme**

*Constructivism* dalam bahasa inggeris berakar daripada perkataan *construct* yang bermaksud membina. (Poh, 2000). Konstruktivisme merupakan teori yang menganggap bahawa pengetahuan tidak boleh wujud di luar minda pelajar tetapi dibina dalam minda berdasarkan pengalaman yang diterima.

## **BAB II**

### **SOROTAN PENULISAN**

#### **2.1 Pengenalan**

Dalam bab ini, sorotan tentang teori konstruktivisme dalam pendidikan telah dilakukan termasuk hasil kajian dan apa yang dikatakan oleh ahli penyelidikan tentang pengajaran menggunakan teori konstruktivisme. Oleh sebab kajian ini melibatkan pembinaan modul pengajaran, sorotan dari segi model pengajaran secara konstruktivisme turut disertakan.

#### **2.2 Teori Konstruktivisme**

Pendekatan konstruktivis dalam pengajaran dan pembelajaran matematik merupakan pendekatan yang dapat menghasilkan pelajar yang kreatif dan inovatif. Konstruktivisme bertunjangkan usaha pelajar untuk mengaitkan idea lama dengan idea baru dalam pembinaan ilmu pengetahuan (Ausubel, 1968). Teori konstruktivis ini berasal daripada pelbagai sumber dan terdapat beberapa interpretasi yang berlainan mengenai maksud konstruktivisme. Walau bagaimanapun, ramai penyokong teori ini bersetuju bahawa konstruktivis melibatkan perubahan yang dramatik yang fokus kepada pengajaran dan usaha pelajar sendiri untuk membina kefahaman dalam proses pembelajaran di pusat kegiatan pendidikan. Para pendidik

yang mempraktikkan teori ini seharusnya cekap melaksanakan pengajaran dan pembelajaran sebagai proses menyusun atau membina pengalaman secara berterusan.

Idea utama yang pertama memperkenalkan teori konstruktivisme dalam konteks pendidikan dan perkembangan psikologi kanak-kanak bermula oleh Jean Piaget dan John Dewey pada tahun antara 1930 dan 1940-an (Dewey, 1963). Pada ketika itu, terdapat dua pandangan utama yang mempengaruhi teori konstruktivisme ini iaitu haluan sosial konstruktivisme dan kognitif konstruktivisme. Walaupun perbezaan teori yang digunakan oleh kedua-dua cabang adalah ketara, tetapi andaian asas mereka adalah selaras iaitu beranggapan bahawa perkembangan individu adalah faktor utama pembelajaran berlaku. Bagaimanapun, dalam perbincangan tesis ini, teori konstruktivisme dari segi kognitif akan diberi fokus utama.

Semua perspektif kognitif memfokus kepada proses aktiviti dalam mental. Dalam pandangan pembelajaran kognitif, proses aktiviti mental secara aktif menukar dan memproses maklumat kepada ilmu yang berguna. Konstruktivisme yang merupakan sebahagian daripada pokok keluarga kognitif, mempunyai cabang-cabang dalam falsafah, psikologi dan pendidikan (Mahoney, 1991). Ahli konstruktivis menganggap semua persepsi, pembelajaran dan ilmu bersifat aktif dan proaktif.

- a. Ilmu dan pengalaman awal adalah berguna untuk membina pengetahuan personal.
- b. Pengalaman pembelajaran secara konstruktif dan amalan bilik darjah yang sesuai termasuk pemikiran reflektif dan produktiviti; aktiviti autentik, termasuk kolaborasi pelajar dan pertimbangan perspektif yang pelbagai serta pelajar mengakses ke dalam bidang kandungan pakar yang menunjukkan kemahiran domain-spesifik.
- c. Guru yang berorientasi konstruktivis menjadi orang tengah antara ilmu awal pelajar dan dunia mereka, mewujudkan persekitaran pembelajaran yang boleh membantu mereka mengembangkan kefahaman yang kompleks.

(Mahoney, 1991)

Pembelajaran tidak berlaku dengan hanya pelajar menyerap maklumat yang diberikan guru secara pasif, tetapi berlaku secara aktif dalam usaha membina pemahaman bagi kejadian yang dialami. Ilmu pengetahuan tidak boleh dipindah oleh guru kepada pelajar dalam bentuk yang serba sempurna. Dalam proses pembelajaran pelajar menggunakan idea yang telah diketahui, sama ada selaras atau tidak dengan idea yang dipelajari, untuk mentafsir atau membina makna bagi setiap apa yang didengar atau dilihat ( Bell&Drive, 1984). Kegagalan mensepadukan idea yang baru ke dalam struktur kognitif yang sedia wujud akan mengakibatkan pembelajaran hanya berlaku secara bercorak hafalan sahaja yang mudah dilupai.

Von Glasers (1977) telah menyarankan bahawa konstruktivisme sebagai teori ilmu yang berakar umbi dalam falsafah. Ilmu itu dibina oleh individu melalui interaksinya dengan persekitaran. Menurut Saunder (1992), ciri-ciri penting model pengajaran konstruktivisme boleh dirumuskan sebagai aktiviti kognitif seperti memikir tentang pemikiran, memperkembang penjelasan alternatif, menginterpretasi data, mengambil bahagian dalam konflik kognitif (perbalahan yang membina tentang fenomena yang dikaji), membangunkan hipotesis yang pelbagai, membentuk kajian lanjutan untuk menyokong sesuatu hipotesis serta usaha merefleksi daripada keputusan yang diperoleh adalah merupakan contoh-contoh aktiviti yang dicadangkan dalam model pembelajaran secara konstruktif.

Sebenarnya konstruktivisme bukanlah idea baru, teori ini telah menjadi perspektif utama dalam tahun 1930 dan 1940 di Amerika Syarikat. Dalam teori ini, penekanan adalah pada pelajar dan bukanlah pada guru. Guru dianggap sebagai fasilitator yang membantu pelajar membina konseptualisasi dengan tujuan untuk menyelesaikan masalah sendiri. Oleh itu, ahli pakar teori konstruktivis berpendapat bahawa peranan guru bukanlah sebagai “*sage on the stage*” tetapi “*guide at the side*”.

### 2.3 Amalan Pengajaran dan Pembelajaran Secara Konstruktivis

Sejak pertengahan tahun 1980-an, konstruktivisme memainkan peranan utama dalam era pendidikan. Terdapat dua tanda kedudukan konstruktivisme dalam membantu membimbing keberkesanan pengajaran dan pembelajaran matematik. Pertama, membina ilmu pengetahuan adalah usaha aktif yang dimainkan oleh pelajar (Baroody, 1987). Idea baru dibina dan difahami dengan mengaitkan idea baru dengan idea lama. Kedua, jaringan atau 'skema kognitif' yang wujud dalam minda pelajar adalah faktor utama yang menentukan bagaimana sesuatu idea itu dibina. Jaringan ini adalah produk pembinaan ilmu pengetahuan dan pengembangan konsep matematik.

Dewey (1963) melihat proses pengajaran dalam pendidikan sebagai satu pelan tindakan yang perlu direka bentuk secara teliti. Pendidik perlu merancang situasi yang memerlukan pelajar mengalami sendiri pengalaman yang membawa makna dan kelihatan penting kepada mereka (Dewey, 1963). Dengan ini, barulah pengetahuan dan idea yang diharapkan diterap oleh pelajar akan berlaku dalam situasi yang dirancang khas itu. Situasi yang dimaksudkan perlu berlaku dalam konteks sosial di mana sekumpulan pelajar diberi peluang memanipulasi material dan membina pengetahuan pada masa yang sama.

Sebagai seorang yang mementingkan ikatan antara pengajaran dan pembelajaran, antara aktiviti guru dengan aktiviti pelajar, teori pembelajaran Bruner (1960) telah menggalakkan pembelajaran dari segi penemuan. Pembelajaran secara penemuan membolehkan para pelajar memperoleh maklumat secara bebas melalui usaha-usahanya sendiri. Mereka akan menggunakan cuba-jaya, celik akal, bakat kreatif, pemikiran intuitif dan pemikiran analitik masing-masing kerana maklumat yang ingin dipelajarinya tidak disajikan kepadanya. Berbeza dengan pembelajaran secara resepsi dimana individu itu akan diberikan maklumat yang sudah disusun, diatur dengan baik untuk diresapi dan difahami secara langsung dari mula ke akhir kelas (Ausubel, 1968).

Bruner (1960) menggalakkan pemikiran logik dan cuba jaya oleh pelajar sendiri, dia juga mengutamakan pembelajaran secara induksi, yakni dari sesuatu yang umum membawa kepada sesuatu yang khusus dan mengutarakan pembelajaran konsep atau kategori dan hubungannya dengan konsep-konsep yang lain. Bagi Ausubel (1968) pula, dia mengutamakan pembelajaran secara yang bermakna, kerana dengan cara ini sesuatu maklumat yang baru dapat diasimilasikan dengan struktur kognitif yang sedia ada, dengan demikian mengembangkan struktur kognitif seseorang untuk menghadapi rangsangan-rangsangan baru yang beraneka jenis (Noor Shah, 2001).

Model pembelajaran secara konstruktivisme mencadangkan bahawa sesuatu pengajaran melibatkan perubahan konsepsi individu, di samping penambahan pengetahuan baru. Pembelajaran adalah melibatkan interaksi antara konsep baru dengan konsep lama yang sedia wujud, di mana hasilnya bergantung kepada sifat interaksi yang kompleks tersebut (Benaim, 1995). Sesuatu pembelajaran akan menjadi lebih berkesan sekiranya apa yang dipelajari oleh pelajar selaras dengan apa yang sedia diketahui dengan pendapat dan pengalaman awalnya. Konteks pembelajaran jenis ini harus cenderung kepada berpusatkan pelajar di mana pelajar menentukan objektif pembelajaran, topik pembelajaran atas cadangan guru sebagai pembimbing. Pelajar menentukan topik penting yang perlu dikuasai dan diberi peluang untuk membentuk pengetahuan dan kemahiran baru dengan menghubungkan pengalaman masa lampau dengan kegunaan masa depan.

Gagne dan Briggs (1979) menyatakan bahawa minda pelajar adalah beroperasi mengikut turutan langkah dari kesedaran tentang kewujudan sesuatu rangsangan dan bersedia menghadapi pembelajaran sehingga proses pemilihan rangsangan yang diminati. Setelah memilih jenis pembelajaran yang dihendaki, berlakulah proses latihan dalam minda termasuk proses mengenkod, menyusun skema dan membuat pengubahsuaian dalam minda sehingga mencapai objektif pembelajaran. Seterusnya, ilmu yang diperolehi itu akan digunakan berserta dengan kemahirannya.

Implikasi daripada amalan pembelajaran konstruktivis, pelajar diharapkan menceburi aktiviti berkumpulan atau penyelesaian masalah harian dengan berpandukan ilmu sedia ada dan mengintegrasikan ilmu tersebut ke dalam alternatif berlainan oleh rakan-rakan mereka serta integrasikan pengalaman lama dengan hasil penyelidikan terbaru yang diperoleh. Melalui cara ini, mereka mampu memperbetul kerangka alternatif atau salah konsep yang terbawa-bawa selama ini supaya membentuk kefahaman yang sebenar terhadap topik yang dipelajari (Gagne, 1993).

#### **2.4 Membina Pengetahuan Dan Konsep Matematik**

Isi kandungan dan pedagogi dalam pengajaran-pembelajaran matematik di Malaysia telah berubah apabila KBSR dan KBSM diperkenalkan pada tahun 1980-an. Di sini guru juga perlu mengubah dari satu pendekatan pengajaran dari menganggap pelajar sebagai penerima algoritma yang pasif kepada pendekatan yang melibatkan mereka secara aktif dalam penemuan konsep dan hubungan matematik (Mayer, 1983).

Dalam proses pembelajaran secara konstruktivis, pelajar perlu membina kefahaman sendiri tentang konsep matematik. Sementara peranan pengajaran guru adalah untuk mewujudkan satu suasana untuk pelajar memupuk pembinaan mental yang diperlukan. Guru bukan merupakan pemberi ceramah, penerangan atau berkuasa mutlak untuk memindahkan ilmu matematiknya kepada pelajar tetapi bertindak sebagai pengurus kelas, sebagai pelajar dan penyelidik pada masa tertentu. Pembinaan dan pemahaman konsep baru melibatkan pertalian idea lama dengan idea baru dikalangan pelajar. Guru-guru boleh membantu memperkembangkan proses pertalian ini dengan bertanyakan soalan-soalan yang bercorak reflektif seperti : “Adakah idea ini selaras dengan apa yang anda telah tahu?”, “Bagaimanakah masalah ini dapat disepadankan dengan apa yang telah anda pelajari?”, “Bagaimanakah masalah ini dihubungkan dengan masalah yang telah anda selesaikan?”

Pembinaan pengetahuan memerlukan pemikiran reflektif. Satu anggapan teori konstruktivis ialah pelajar tidak memasuki situasi pembelajaran sebagai bekas yang kosong. Kunci untuk pengajaran dan pembelajaran yang berkesan adalah membantu pelajar menjadi pemikir yang aktif dan reflektif supaya minda mereka boleh membentuk hubungan, membuat kesinambungan dan mengintegrasikan konsep dan prosedur. Van de Walle (1995) mencadangkan beberapa cara bagi membolehkan guru menstrukturkan pelajarannya untuk memupuk pemikiran reflektif pelajar :

- a. Mewujudkan persekitaran yang sesuai untuk pelajar menyelesaikan masalah matematik. Contohnya makmal matematik di sekolah-sekolah.
- b. Menggunakan model, cara manipulatif, lukisan, kalkulator dengan maksimum. Sebagaimana penggunaan kalkulator telah dibenarkan di menengah rendah kini.
- c. Menggalakkan perbincangan dan interaksi banyak hala antara pelajar-pelajar, pelajar-guru dan guru-pelajar.
- d. Membentuk kumpulan pembelajaran koperatif dimana respon pengesahan sendiri dilaksanakan.

Ringkasnya, pelajar dapat mempelajari konsep matematik dengan baik apabila mereka berusaha membina kefahaman matematik mereka sendiri melalui tiga jenis pengalaman pembelajaran iaitu *hands-on*, *minds-on* dan *authentic*.

Pembelajaran jenis *hands-on* melibatkan pelajar benar-benar membuat matematik bermula dengan menguji objek fizikal dalam persekitaran untuk mendapatkan pengalaman konkrit. Selepas memperoleh konsep secara konkrit, barulah mereka mampu mempelajari konsep matematik yang abstrak yang seterusnya. *Minds-on* pula memberikan fokus kepada konsep teras dan proses pemikiran kritikal dalaman pelajar supaya mereka dapat menghasilkan konsep matematik dan pertalian dalam minda. Akhirnya, pengalaman *authentic* atau pengalaman sebenar membantu pelajar menerokai, menemui, membincang dan membina secara bermakna konsep matematik dalam konteks masalah serta pertaliannya dengan dunia realiti. Bagi mencapai matlamat ini, guru perlu merancang secara relevan supaya proses P&P kelihatan realistik dan menarik minat pelajar untuk menceburi penyelesaian masalah tersebut (Pay, 2001).

## 2.5 Pentaksiran Dalam Konstruktivisme

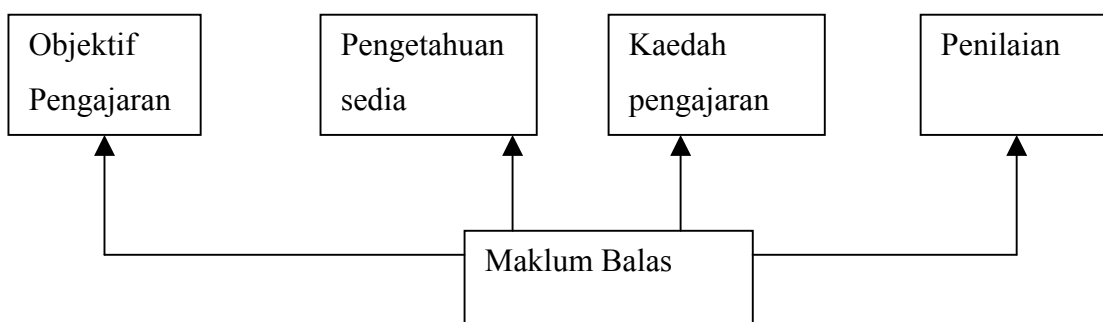
Kebanyakan teknik pentaksiran sekarang adalah berdasarkan paradigma objektivisme. Dalam pentaksiran yang dijalankan, pelajar akan diuji sama ada beliau boleh memberikan jawapan yang dikehendaki oleh penggubal soalan. Pelajar dianggap mempunyai tafsiran yang sama dengan penggubal soalan. Oleh itu, soalan ujian yang ditanya sebenarnya tidak menguji kefahaman dan pengetahuan pelajar, tetapi hanya menguji kemahiran mereka untuk menghafal dan menuliskan semula jawapan yang dikehendaki semasa ujian.

Menurut teori konstruktivisme, pentaksiran harus merangkumi cara menyelesaikan masalah secara munasabah, dengan menggunakan pengetahuan tertentu. Antara teknik-teknik pentaksiran yang sesuai dan berkesan digunakan termasuklah penggunaan peta konsep, rajah Venn, portfolio, ujian prestasi, ujian berpasukan dan lain-lain (Meor Ibrahim, 2001). Pentaksiran matematik dalam konteks konstruktivisme hendaklah dilakukan secara lebih menyeluruh, holistik dan bersepadu meliputi bukan sahaja aspek kognitif tetapi juga aspek afektif seperti pentaksiran mengenai sikap, minat, aptitud, keyakinan diri, daya inivatif, kreatif dan kritis pelajar serta aspek psikomotor mereka juga perlu dinilai secara lebih objektif.

Ujian rujukan norma yang dipraktikkan kini perlu diubahsuai kepada ujian rujukan kriteria yang menilai pencapaian pelajar berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan dan bukannya persaingan antara individu untuk mencapai markah tertinggi dalam ujian. Ujian yang dilaksanakan pula diharapkan menggunakan pelbagai pendekatan dan instrumen selain ujian bertulis semata-mata. Projek pelajar, portfolio, ujian pelbagai kecerdasan, pentaksiran sendiri, kontrak pembelajaran, rubrik dan sebagainya boleh digunakan secara bersesuaian (Mohamad Nor, 1998). Kesimpulannya, pentaksiran amalan konstruktivisme dalam pendidikan perlu dilakukan secara berterusan, formatif dan menekankan pemulihan, pengukuhan dan pengayaan mengikut tahap pembelajaran pelajar yang berlainan.

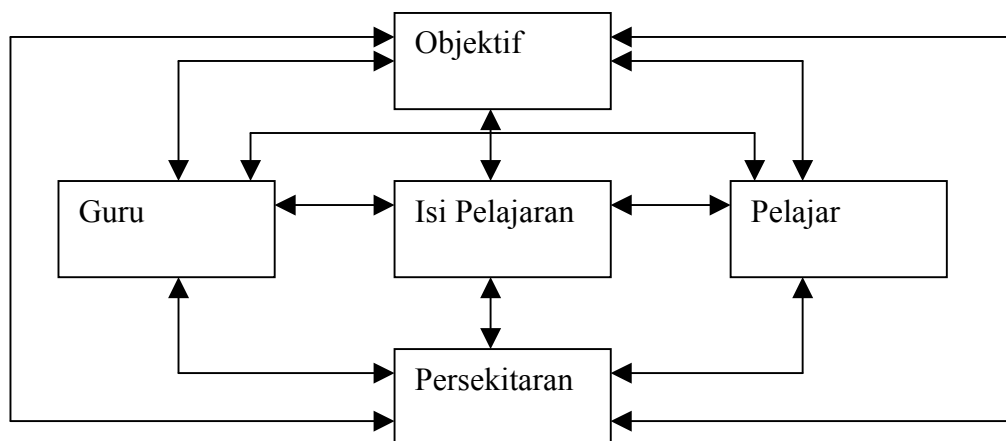
## 2.6 Model Pengajaran

Secara umum, sesuatu proses pengajaran mempunyai empat komponen asas iaitu objektif pengajaran, pengetahuan sedia ada, kaedah pengajaran dan proses penilaian. Pada setiap komponen, guru perlu memberikan maklum balas untuk membantu dan membimbing pelajar untuk mempelajari sesuatu konsep. Model umum proses pengajaran yang melibatkan empat komponen ini adalah sebagaimana yang dicadangkan oleh Glaser (1968) adalah seperti dalam Rajah 2.1.



**Rajah 2.1 : Proses pengajaran berasaskan Model Glaser**

Selain membahagikan sesuatu pengajaran kepada empat komponen asas di atas, terdapat juga kecenderungan melihat proses pengajaran sebagai interaksi di antara sumber pengajaran (persekitaran dan isi pelajaran) dengan manusia (guru dan pelajar), berasaskan kepada matlamat tertentu (objektif). Interaksi antara kelima-lima komponen dalam sesuatu proses pengajaran ini adalah sebagaimana ditunjukkan dalam Rajah 2.2 (Abu Hassan, 1997).



**Rajah 2.2 : Model pengajaran Sim**

### **2.6.1 Model Pengajaran Berasaskan Konstruktivisme**

Perkembangan dalam fahaman dan teori pembelajaran telah menghasilkan beberapa model pengajaran dalam dunia pendidikan. Adalah sukar untuk diklasifikasikan setiap satu model pengajaran secara radikal berlandaskan sesuatu teori pembelajaran. Bagaimanapun, dengan melihat akan ciri-ciri model itu secara menyeluruh, boleh ditentukan bahawa sesuatu model pengajaran adalah lebih mirip kepada mana-mana teori pembelajaran. Dalam kajian ini, ciri-ciri daripada beberapa model pengajaran dalam teori konstruktivisme telah disorot dalam menjadikan panduan untuk mencari model yang paling sesuai untuk merekabentuk modul pengajaran yang sesuai dengan budaya dan suasana P&P matematik di negara Malaysia. Model-model pengajaran yang disorot termasuklah model generatif, model interaktif, model pembelajaran koperatif, model pemetaan konsep, model kitaran pembelajaran, model penyebatian kemahiran berfikir secara kritis dan kreatif (KBKK) serta model konstruktivisme lima fasa Needham (1987).

#### **2.6.1.1 Model Pengajaran Generatif**

Model pengajaran ini diperkembangkan oleh Osborne & Freyberg (1985). Model ini adalah berguna untuk tujuan mengembangkan idea pelajar terhadap sesuatu topik pelajaran yang telah sedia diketahui dengan lebih lanjut. Ciri utama model ini adalah fasa cabaran iaitu semasa pandangan ahli matematik diperkenalkan, akan wujud satu keadaan sama ada pandangan itu diterima sebagai lanjutan kepada pemahaman awal pelajar mahupun pandangan itu bertentangan dengan pemahaman awal mereka. Oleh itu, objektif pengetahuan yang ingin dicapai adalah pada asasnya menumpu. Model ini sengaja mengenakan cabaran minda ke atas konsep awal pelajar yang berbeza daripada idea asal mereka supaya pelajar dapat mengubahsuai apa yang telah diketahuinya. Model pengajaran interaktif melibatkan empat fasa seperti Jadual 2.1

**Jadual 2.1 : Fasa-fasa Model pengajaran Generatif**

<b>Fasa</b>	<b>Aktiviti Guru</b>	<b>Aktiviti Pelajar</b>
Persediaan	<p>Mininjau pandangan pelajar secara informal.</p> <p>Mencari pandangan ahli matematik.</p> <p>Mengenalpasti pandangan lama dan sebabnya pandangan lama ditolak.</p>	
Fokus	<p>Menetapkan konteks. Menyediakan pengalaman yang memotivasikan.</p> <p>Menyertai dan menanya soalan terbuka dan berorientasikan diri dan individu.</p> <p>Mentafsir gerak balas pelajar.</p> <p>Mentafsir dan menjelaskan pandangan pelajar.</p>	<p>Mula memberi sumbangan kepada perbincangan tentang konsep.</p> <p>Memikirkan apa yang berlaku, menanya soalan berkaitan dengan konsep.</p> <p>Menentukan dan memerihalkan apa yang diketahuinya tentang peristiwa berkenaan. Menjelaskan pandangan diri tentang konsep.</p> <p>Membentangkan pandangan diri kepada kumpulan dan kelas melalui perbincangan dan persembahan.</p>
Cabaran	<p>Memperkenalkan pandangan ahli matematik, menggunakan analogi, mengemukakan konsepsi alternatif, mentakrif semula istilah.</p> <p>Mengemukakan bukti-bukti yang menyokong pandangan ahli matematik.</p>	<p>Membandingkan pandangan ahli matematik dengan pandangan kelas.</p> <p>Menguji kesahan pandangan dengan cara mendapatkan bukti.</p>
Aplikasi	<p>Meminta pelajar menggunakan pandangan pakar matematik dalam konteks diri mereka.</p> <p>Memudahkan pelajar mengaitkan konsep ini dengan konsep lain yang dipegang mereka.</p> <p>Memikirkan masalah yang dapat diselesaikan dengan mudah dan elok dengan menggunakan pandangan ahli matematik yang diterima umum.</p>	<p>Menimbang implikasi untuk diri sendiri, waktu lapang, pekerjaan dan persekitaran.</p> <p>Menikmati permainan, teka-teki, kuiz, perbincangan yang mengeratkan konsep baru dengan bidang pemahaman yang lain.</p> <p>Menyelesaikan masalah yang praktikal dengan menggunakan konsep sebagai asas.</p>

### **2.6.1.2 Model Pengajaran Interaktif**

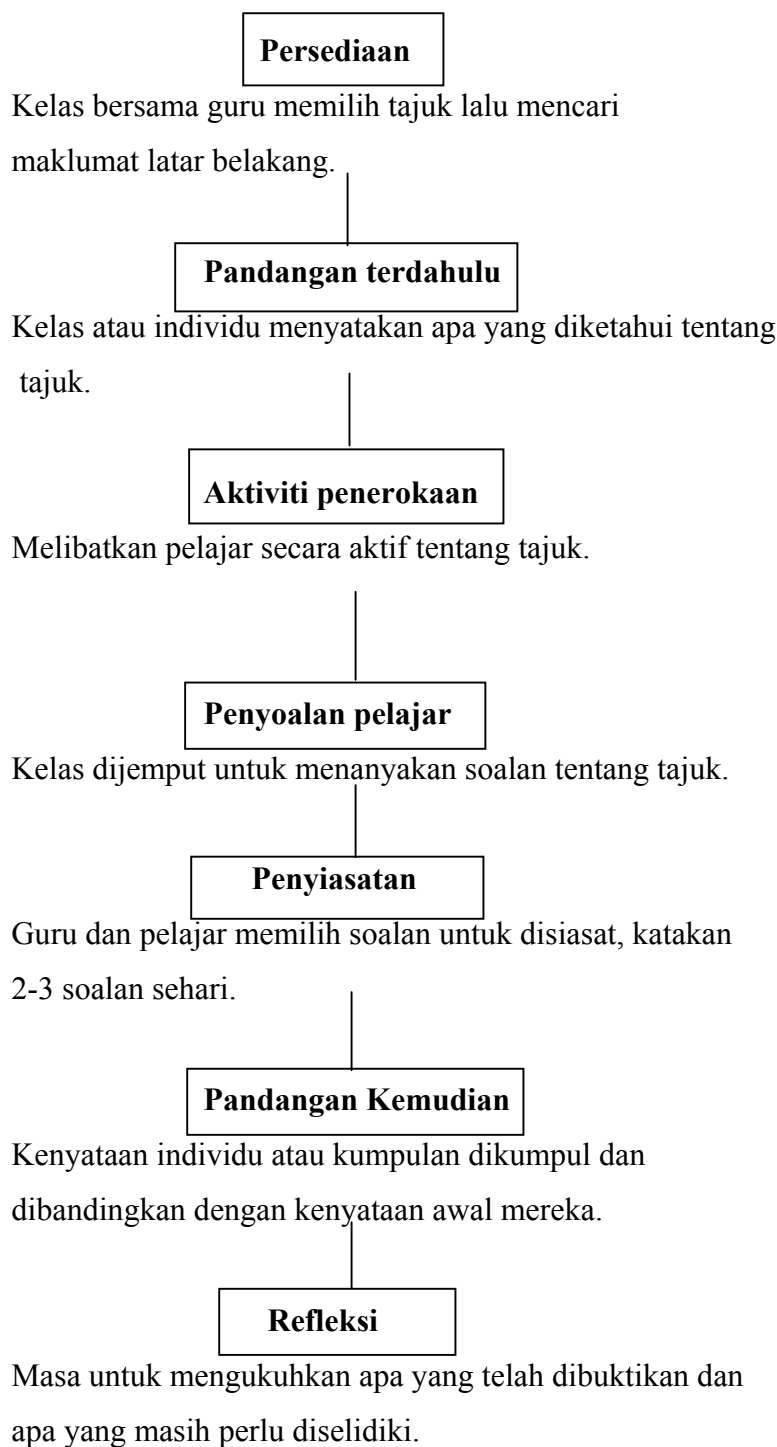
Pengajaran interaktif berguna untuk mengembangkan tajuk tentang soalan-soalan yang dikemukakan oleh pelajar. Kaedah ini menyediakan suasana pembelajaran yang menggalakkan pelajar bertanya lalu menyelidiki soalan-soalan mereka. Oleh itu, model ini juga dikenali sebagai pendekatan “soalan pelajar”. Walaupun kebanyakan pelajar dapat dirangsangkan untuk berfikir dengan lebih mendalam dan memperoleh pandangan pakar, objektif pengetahuan yang ingin dicapai adalah pada asasnya bercambah dan personal. Pengajaran interaktif melibatkan suatu siri langkah mengikut Rajah 2.3 yang diubahsuai daripada model Faire & Cosgrove (1988). Bagaimanapun, urutan ini boleh diubahsuai mengikut keperluan. Urutan ini membenarkan guru berinteraksi dengan pelajar dengan cara menggalakkan mereka mengemukakan pandangan secara terbuka, kemudiannya mengemukakan soalan secara menyelidiki soalan-soalan mereka. Syarat-syarat kolaborasi dan saling yakin ini merupakan inti pati model ini.

### **2.6.1.3 Model Pembelajaran Koperatif**

Pembelajaran koperatif melibatkan pelajar-pelajar bekerjasama dalam struktur dengan matlamat bekerjasama, berlainan dengan struktur yang bermatlamat bersaing atau berindividu secara kaedah pembelajaran tradisional. Pembelajaran koperatif dicirikan melalui saling bergantung secara positif di kalangan setiap ahli kumpulan, tanggungjawab individu kepada kejayaan kumpulan, interaksi bersemuka dalam ahli-ahli kumpulan, kemahiran kolaboratif dengan interaksi sosial serta pemprosesan refleksi tentang cara perbincangan dijalankan. Kajian telah menunjukkan bahawa model pembelajaran ini membawa kesan positif kepada pencapaian akademik, harga diri, saling hormat antara budaya, tingkah laku kerjasama, dan sikap terhadap ahli yang kurang upaya.

Pembelajaran koperatif menekankan kemahiran berfikir beraras tinggi seperti analisis dan penilaian. Guru perlu membuat persediaan rapi sebelum memulakan pembelajaran jenis ini. Persediaan bahan dan maklumat bacaan adalah paling penting

kerana pelajar memerlukan bahan rujukan secukupnya semasa perbincangan dijalankan. Terdapat beberapa jenis pembelajaran koperatif. Tiga jenis yang popular ialah Student Team Achievement Division (STAD), Jigsaw, dan Group Investigation (GI) yang disenaraikan mengikut format tiga fasa dalam pembelajaran koperatif seperti Jadual 2.2 (Poh, 1997).



**Rajah 2.3 : Urutan Pengajaran Interaktif**

**Jadual 2.2 : Fasa-fasa tiga jenis pembelajaran koperatif**

<b>Fasa</b>	<b>Student Team Achievement Division (STAD)</b>	<b>Jigsaw</b>	<b>Group Investigation (GI)</b>
Penentuan maklumat.	Guru menyampaikan maklumat akademik baru kepada pelajar setiap minggu.	Bahan akademik diberi kepada pelajar.	Pelajar memilih tajuk spesifik dalam lingkungan satu masalah umum. Guru dan pelajar merancang prosedur, tugas dan matlamat pembelajaran.
Pembelajaran kumpulan.	Kumpulan berempat atau berlima menggunakan lembaran kerja untuk menguasai bahan akademik dan saling membantu melalui tutorial, kuiz, atau perbincangan.	Pelajar dibahagi kepada 4-6 kumpulan. Setiap kumpulan menghantar ahli untuk membentuk kumpulan pakar yang mengkaji sebahagian bahan akademik. Ahli kumpulan pakar kembali ke kumpulan asal untuk mengajar ahli-ahli lain.	Kumpulan melibatkan diri dalam aktiviti pelbagai dalam dan luar sekolah. Kumpulan menganalisis dan menilai maklumat, serta merancang bagaimana maklumat dapat diringkaskan dalam bentuk yang menarik.
Penilaian dan refleksi.	Pelajar menduduki kuiz mingguan atau dua mingguan. Setiap pelajar diberi skor kemajuan iaitu markah lebih berbanding purata lalu. Keputusan kumpulan, pelajar dengan skor kemajuan tinggi dan skor penuh dicatat pada papan berita.	Pelajar menduduki kuiz secara individu. Kumpulan dan pelajar dengan markah tertinggi dicatat pada papan berita.	Kumpulan membentangkan dapatan kajian. Penilaian individu atau kumpulan dijalankan oleh pelajar dan guru.

#### **2.6.1.4 Model Strategi Pemetaan Konsep**

Jika tidak diberikan peluang, biasanya pelajar tidak akan mengaitkan idea atau pengetahuan yang dipelajari oleh mereka dalam satu aktiviti atau tajuk dengan apa yang mereka telah pelajari dalam situasi yang lain. Untuk memastikan pembelajaran baru dapat dikaitkan dengan pengetahuan sedia ada, pelajar perlu diajar strategi untuk membina kerangka konsep yang dapat mengaitkan idea-idea yang baru dengan yang lama. Strategi pemetaan konsep membolehkan pelajar menyusun konsep-konsep yang dipelajari pada sekeping kertas, kemudiannya mengaitkan konsep-konsep itu dengan kata-kata penghubung yang menjelaskan sifat perhubungan.

Pemetaan konsep boleh digunakan untuk meninjau pengetahuan terdahulu pelajar sebelum memasuki sesuatu topik yang baru. Ini membolehkan mereka membandingkan peta-peta konsep sendiri supaya pemahaman terhadap sesuatu tajuk boleh diselaraskan. Strategi ini juga memberi maklum balas kepada guru tentang pembelajaran yang dicapai oleh pelajar melalui perbandingan peta konsep pelajar sebelum dan selepas sesuatu tajuk diajar dan membantu pelajar mengaitkan idea yang dipelajari terdahulu dengan yang terkini sebagai aktiviti pengukuhan. Urutan pengajaran dengan menggunakan strategi pemetaan konsep disenaraikan dalam Jadual 2.3.

**Jadual 2.3 : Langkah-langkah pengajaran dengan Strategi Pemetaan Konsep**

Langkah	Komen
Senarai tajuk & konsep	Tajuk dan konsep-konsep yang berkaitan disenaraikan oleh pelajar, atau masing-masing ditulis pada kepingan kertas yang berasingan oleh guru atau pelajar sendiri.
Penyusunan konsep	Konsep-konsep disusun mengikut hierarki : 1. tajuk paling atas, konsep penting dibawah tajuk, konsep kurang penting paling bawah. 2. tajuk di tengah-tengah, konsep penting mengelilingi tajuk, konsep kurang penting disekeliling luar. Langkah ini dilakukan oleh pelajar sendiri.
Pengaitan konsep	Pelajar melukis garis untuk menghubungkan konsep yang berkaitan, menulis kata-kata penghubung untuk menjelaskan perkaitan konsep, dan akhirnya menambahkan konsep kecil yang lain atau contoh-contoh tertentu bagi mana-mana konsep. Susunan konsep yang dibuat sebelum ini boleh diubahsuai jika perlu.
Perbincangan & pemurnian	Pelajar dalam kumpulan kecil membandingkan peta-peta konsep yang telah dilukis dan menerangkan sebab konsep-konsep dikaitkan sedemikian. Mereka digalakkan membuat pengubahsuaian setelah perbincangan dibuat.

### 2.6.1.5 Model Kitaran Pembelajaran

Model ini merupakan kaedah perancangan pelajaran, pengajaran, pembelajaran dan perkembangan kurikulum. Kaedah pembelajaran ini pada asalnya direka bentuk untuk kurikulum *Science Curriculum Improvement Study* (SCIS) yang menghasilkan pencapaian terbesar antara program-program sains sekolah rendah yang berpendekatan eksperimen pada 1960-an di Amerika Syarikat (Poh, 1996). Kitaran pembelajaran digunakan sebagai satu kaedah pembelajaran inkuiri. Dalam SCIS, model ini terdiri daripada tiga fasa iaitu penerokaan, rekabentuk konsep, dan aplikasi. Bersesuaian dengan dimensi baru dan akauntabiliti dalam pendidikan sains dan matematik, kitaran ini diubahsuai oleh Martin (1994) menjadi empat fasa iaitu penerokaan, penerangan, pengembangan dan penilaian (Jadual 2.4). Urutan ini sesuai dengan cara pelajar belajar dan berfikir, perkembangan kognitif Piaget (1977) dan mengaplikasikan prosedur pembelajaran konstruktivisme.

**Jadual 2.4 : Fasa-fasa dalam Model Kitaran Pembelajaran**

<b>Fasa</b>	<b>Komen</b>
Penerokaan	Fasa ini merangsang ketidakseimbangan mental pelajar dan mendorong asimilasi mental melalui cara guru menyediakan bahan dan memberi arahan supaya pelajar dapat berinteraksi. Guru perlu elak menerangkan konsep kepada pelajar tetapi menjawab soalan mereka, menyoal untuk membimbing kemahiran berfikir dan mendorong penerokaan pelajar.
Penerangan	Pelajar dan guru berinteraksi untuk membina konsep berdasarkan data atau pemerhatian semasa fasa penerokaan.
Pengembangan	Tujuan fasa ini ialah membantu pelajar mengorganisasikan pemikiran mereka dengan guru mengemukakan soalan bagi pelajar mengaitkan pengalaman pembelajaran terkini dengan terdahulu yang berkaitan. Guru juga memberikan peluang untuk pelajar mengaplikasikan apa yang dipelajarinya dalam fasa ini.
Penilaian	Penilaian boleh dimasukkan dalam setiap fasa kitaran pembelajaran dengan guru menilai secara menyeluruh terhadap aspek kognitif dan afektif pelajar. Proses ini adalah berterusan dengan bertujuan menggalakkan pembinaan konsep dan proses berfikir di kalangan pelajar.

#### **2.6.1.6 Model Penyebatian Kemahiran Berfikir Secara Kritis dan Kreatif**

Pengajaran penyebatian Kemahiran Berfikir Secara Kritis dan Kreatif (KBKK) menggabungkan maklumat yang diajar dalam matematik dengan pelbagai bentuk kemahiran berfikir yang kita perlukan untuk kehidupan produktif dalam hidup seharian. Penyebatian dijalankan berdasarkan prinsip-prinsip berikut :

- a. Semakin eksplisit atau nyata pengajaran pemikiran, semakin kuat kesannya ke atas pelajar.
- b. Semakin banyak menggabungkan suasana berfikir dalam pengajaran, semakin terbukanya bagi pelajar menghargai pemikiran yang baik.
- c. Semakin banyak penyepaduan pengajaran pemikiran dalam kandungan pengajaran, semakin banyak pelajar akan berfikir tentang apa yang dipelajarinya.

(Poh, 1996)

Dalam pelajaran penyebatian, pelajar bukan sahaja belajar tentang kandungan matematik yang dipelajari, tetapi juga menumpu perhatian ke atas proses berfikir yang dipelajarinya. Pelajaran sedemikian meningkatkan kualiti kemahiran pelajar untuk berfikir dan belajar. Pembelajaran penyebatian dapat menyediakan pelajar untuk menghadapi dunia nyata yang semakin mencabar yang memerlukan pelajar menggunakan pengetahuan secara bermakna, membuat keputusan dengan cekap dan berkeyakinan diri sebagai seorang yang berfikir. Jadual 2.5 yang disesuaikan daripada Swart dan Parks (1994) menunjukkan fasa-fasa dalam model KBKK ini.

**Jadual 2.5 : Fasa-fasa Model Penyebatian Kemahiran Berfikir Secara Kritis dan Kreatif (KBKK)**

Fasa	Komen
Pengenalan	Guru memperkenalkan objektif isi kandungan dan mengaktifkan pengetahuan terdahulu pelajar tentang isi kandungan, kepentingan serta relevan isi itu. Guru menekankan kemahiran berfikir dan kepentingannya.
Pemikiran Aktif	Pemikiran aktif yang melibatkan rangsangan dan pengurusan grafik. Fasa ini merupakan aktiviti utama pelajaran ini yang menyepadukan proses/kemahiran berfikir secara eksplisit dengan kandungan pelajaran, membimbing pelajar berfikir dengan menggunakan soalan-soalan dan menggunakan pengurusan grafik.
Pemikiran Tentang Pemikiran	Aktiviti metakognitif yang dapat membantu pelajar berfikir tentang proses berfikir mereka. Pelajar-pelajar ditanya soalan-soalan langsung yang mendorong mereka membuat refleksi tentang jenis pemikiran yang telah dijalankan, bagaimana pemikiran telah dijalankan dan setakat mana keberkesanan pemikiran yang telah dijalankan.
Aplikasi Pemikiran	Aktiviti pemindahan kemahiran berfikir ke atas kandungan yang serupa atau berbeza dengan kandungan pelajaran itu. Pengukuhan konsep dengan mengaplikasikan kemahiran berfikir ke atas situasi harian.

### 2.6.1.7 Model Lima Fasa Konstruktivisme Needham

Dalam menjalankan pengajaran berasaskan konstruktivisme, guru perlu menyediakan kesempatan untuk pelajar menerokai dan melibatkan diri secara langsung dalam aktiviti *hands-on* dan *minds-on*. Richard Needham (1987) telah mencadangkan lima fasa dalam pengajaran-pembelajaran berasaskan konstruktivisme dalam Jadual 2.6.

**Jadual 2.6 : Fasa-fasa Model Konstruktivisme Lima Fasa Needham**

Bil	Fasa	Tujuan/kegunaan	Kaedah
1	Orientasi	Menyediakan minat dan menyediakan suasana. Memotivasikan pelajar.	Amali, guru kemukakan masalah berselisih, tayangan filem / video dan keratan akhbar.
2	Pencetusan idea	Mengenalpasti idea pelajar yang sedia ada.	Pemetaan konsep, aktiviti soal jawab.
3	Penstrukturan semula idea	Mengubahsuai idea terdahulu dengan menggantikannya dengan idea yang lebih saintifik.	Aktiviti hands-on dan minds-on, perbincangan dalam kumpulan.
4	Aplikasi idea	Penggunaan idea yang dibina ke dalam situasi yang baru.	Penyelesaian masalah, rekacipta, projek.
5	Refleksi	Menyedari sejauh mana idea terdahulu telah berubah.	Penyoalan kembali, penulisan sendiri, perbincangan kumpulan.

Daripada lima unsur yang disenaraikan dalam jadual model konstruktivisme Needham (1987) di atas, dapat disimpulkan bahawa amalan pengajaran secara konstruktivis mengambilkira turutan berikut (Zahorik, 1995):

a. Merangsangkan pengetahuan

Struktur pengetahuan awal pelajar perlu diambil kira apabila guru memulakan pengajaran bahan baru. Seseorang guru perlu mengetahui struktur ilmu awal pelajar kerana ini merupakan asas kepada maklumat baru yang akan diuji. Struktur pengetahuan sedia ada ini perlu disemak dan dibina sebelum maklumat baru dibekalkan.

b. Memperoleh pengetahuan

Pengetahuan yang bakal diterima pelajar perlu diperoleh secara meneluruh dan lengkap tetapi bukan dalam bentuk serpihan yang kabur.

c. Memahami pengetahuan

Pelajar perlu menerokai dan memeriksa dengan teliti semua aspek tentang pengetahuan baru. Apabila menerima satu skema pengetahuan yang baru, mereka perlu berkongsi idea yang diperoleh dengan rakan-rakan supaya rakan mereka boleh memberikan kritikan dan membantu menghaluskan struktur idea yang diperoleh.

d. Menggunakan pengetahuan

Pelajar perlu diberikan peluang menggunakan ilmu mereka. Dengan mengaplikasikan pengetahuan yang telah diperoleh dan difahami sepenuhnya, ini akan lebih menolong mereka meluaskan skema struktur yang sedia ada dan menghaluskan lagi skop pengetahuan itu.

e. Merefleksikan pengetahuan

Jika pengetahuan baru perlu diasimilasikan dalam skema sedia ada pelajar, proses refleksi diperlukan untuk memindahkan perwakilan abstrak pelajar kepada realiti.

Kesimpulannya, ketujuh-tujuh model pengajaran yang disenaraikan di atas masing-masing mempunyai penekanan pembelajaran yang berlainan. Walaupun demikian, kesemuanya adalah dicirikan oleh aktiviti *hands-on* dan *minds-on* yang menggalakkan pembinaan skema yang bermakna.

## 2.7 Penggunaan Teori Konstruktivisme Dalam Proses P&P

Banyak kajian telah dijalankan terhadap keberkesanan penggunaan teori konstruktivisme dalam bilik darjah. Kaedah pengajaran guru amat mempengaruhi proses pembelajaran pelajarannya. Hasil kajian secara puratanya menunjukkan kaedah pengajaran berdasarkan teori konstruktivisme adalah berkesan ke arah membantu meningkatkan pencapaian matematik pelajar.

James (1972) dalam kajiannya tentang perbandingan antara kaedah pengajaran tradisional dengan kaedah pengajaran bermodul pada sekolah menengah di England telah menunjukkan bahawa dari segi tumpuan pelajar, didapati 2/3 daripada subjek menerangkan bahawa mereka mudah beralih perhatian dalam pelajaran. Subjek juga mendapati diri mereka kurang mendapat perhatian daripada guru yang asyik sibuk memberikan maklumat dan jawapan kepada soalan dalam kelas. Manakala dalam kaedah pengajaran bermodul, peranan guru berubah menjadi pemudah cara bagi pelajar menjawab soalan dalam modul, guru sebagai pembimbing dalam proses perbincangan antara mereka dan proses P&P berpusatkan pelajar sepenuhnya. Ini mewujudkan suasana interaksi aktif di kalangan pelajar-guru-pelajar yang amat digalakkan dalam teori konstruktivisme.

Kajian oleh *Nuffield Mathematics Teaching Project* (1966) dalam keluaran buletin 3 yang bertajuk "*I do-and I understand*" mengimplicasikan kepentingan mempelajari matematik melalui aktiviti yang konkrit sebelum menguasai konsep yang abstrak. Pelajar-pelajar sekolah rendah di negara England di bawah projek "*I do-and I understand*" ini, mempelajari persamaan algebra melalui pengimbangan pemberat pada alatan khas seperti dacing (*equaliser*), mempelajari sfera dengan glob yang konkrit, mengukur keluasan padang sekolah berbanding dengan keadaan kiraan kertas-pensil di negara kita. Hasil kajian menunjukkan pengajaran secara menyebatkan unsur afektif dengan berkesan dan bukan penyaluran fakta matematik secara paksaan ke dalam minda pelajar. Jawapan yang muktamad tidak dipentingkan tetapi pemikiran, kefahaman dan proses menyelesaikan jawapan itu dinilai oleh pendidik yang mengamalkan teori konstruktivisme.

Kajian oleh *Keogh dan Naylor* (1996) dalam artikel “*Teaching and Learning Science : A New Perspective*” meneliti tentang kesukaran mengaplikasikan teori konstruktivisme ke dalam pengajaran walaupun ahli penyelidik menghasilkan teori yang banyak dalam menjelaskan penggunaan konstruktivisme. Hal ini terjadi disebabkan penyelidik tidak menghasilkan strategi yang spesifik untuk melaksanakan idea dalam teori itu. Kajian tindakan oleh *Elliot* (1991) menunjukkan keutamaan ahli penyelidik ialah meningkatkan kefahaman guru terhadap penggunaan teori ini tanpa mementingkan penggunaan teori ini secara praktikal. Hasil kajian ini memberikan pandangan baru dalam penggunaan teori konstruktivisme iaitu tidak semestinya aktiviti *hands-on* atau kajian luar diperlukan untuk membantu pelajar membina pengalaman tetapi penggunaan gambar komik, karton yang ringkas juga dikatakan bermanfaat dalam mewujudkan situasi bermakna kepada pelajar dan mengaktifkan pembelajaran seterusnya.

Kajian-kajian seterusnya memberi fokus kepada pengajaran topik geometri secara intuitif dengan berpandukan logo, satu program komputer yang agak baru di negara kita. *Battista* (1987) dan *Simon* (1989), masing-masing dalam artikel “*Effectiveness of Logo*” dan “*Intuitive Understanding in Geometry*”, telah menekankan kepentingan daya intuitif diberi perhatian dalam proses pengajaran geometri. Hasil kajian mereka menyimpulkan bahawa subjek yang menggunakan pembelajaran intuitif memperoleh konsep yang kukuh tentang topik yang dipelajari tanpa perlu hafalan. Malah, keberkesanan pembelajaran secara intuitif ini jauh lebih tinggi daripada pembelajaran secara induktif atau deduktif yang biasanya digunakan oleh guru matematik dalam kelas. Disimpulkan bahawa guru matematik harus mula mementingkan penggunaan kefahaman intuisi di kalangan pelajar untuk melihat perkaitan dalam matematik secara lebih menyeluruh.

Manakala dalam kajian kes oleh *Wood* (1991) yang dijalankan ke atas interaksi guru dengan sekumpulan kecil pelajar Grade 5 menunjukkan bahawa objektif utama guru yang mempraktikkan teori konstruktivisme ialah membantu pelajar menetapkan norma tingkah laku yang akan mengaktifkan pelajaranya mempraktikkan komunikasi secara matematik dan penyelesaian masalah melalui aktiviti individu atau berkumpulan. Dengan kata lain, kebanyakan masa guru

difokuskan kepada merancang aktiviti pembelajaran untuk pelajarnya supaya meletakkan mereka dalam keadaan memainkan peranan aktif dan berdikari dimana proses pembelajaran akan berterusan walaupun ketiadaan guru. Satu lagi kajian kes yang setara ialah *Problem-Centered Learning : A Case Study* oleh Wolff-Michael (1993) yang dijalankan di *Simon Fraser University*, Canada. Data yang dipungut menunjukkan bahawa 70% daripada subjek yang dikaji yang berlainan dari segi sikap dan peribadi, adalah menyukai suasana pembelajaran yang bercorak penyelesaian masalah yang terbuka iaitu tiada prosedur tetap yang perlu diikuti. Mereka adalah bertanggungjawab ke atas pembelajaran sendiri dan berusaha menstruktur pengetahuan dengan usaha sendiri daripada keputusan yang dibuat.

Kajian seterusnya adalah tentang proses pengajaran. Stuessy dan Naizer (1996) dalam *Reflection and Problem Solving : Integrating Methods of Teaching Mathematics and Science*, telah memaparkan kepentingan guru sebagai ahli penyelesaian masalah yang reflektif. Pengajaran diibaratkan sebagai aktiviti menyelesaikan masalah dan guru perlu membuat refleksi ke atas topik yang telah diajar melalui penghasilan rubrik atau portfolio. Hasil pembelajaran menunjukkan perkembangan dari segi pencapaian peringkat pemikiran yang lebih tinggi dan peningkatan ketrampilan menyelesaikan masalah dari segi pengajaran di kalangan 35 orang subjek yang dikaji. Akhirnya, Bompart (1982) dalam artikel "*Teaching Concepts Incorrectly*" telah memberi penekanan terhadap kepentingan mewujudkan suasana yang menggalakkan untuk perkembangan kreativiti pelajar. Dalam artikelnya ini, Bompart telah mengakui kebolehan unik pada setiap individu yang memasuki alam persekolahan dengan pengalaman sedia ada yang berguna dalam membantu mereka mengikuti pelajaran. Akibat daripada guru yang tidak mengetahui teori pembelajaran dengan baiknyanya, telah menjejaskan potensi pelajar untuk perkembangan ke tahap yang lebih tinggi. Bompart juga menyatakan bahawa guru perlu membimbing pelajar untuk menemui sesuatu konsep dan bukan memberitahu pelajar sesuatu konsep itu.

## 2.8 Penutup

Teori pembelajaran konstruktivisme dibina hasil daripada teori perkembangan sains kognitif seperti yang dicadangkan oleh Jean Piaget pada awal 1980an. Implikasi teori ini ke atas P&P dalam matematik mengarah kepada pemusatan pelajar dari aspek kognitif, afektif dan pengaruh sosial mereka. Premis asas teori ini ialah pelajar belajar dengan membina makna dan pengetahuan terhadap matematik daripada pengalaman aktif melalui penglibatan dalam aktiviti yang disediakan guru. Pengetahuan yang diperolehi itu adalah tersendiri dan berlainan antara individu berbeza. Pembelajaran berasaskan teori ini dapat melahirkan pelajar yang kreatif, inovatif dan cerdas. Latihan kemahiran berfikir dalam aktiviti penyelesaian masalah yang mencapah atau tidak terikat dengan algoritma juga akan meningkatkan daya intuisi dan refleksi di kalangan pelajar dengan sebaik-baiknya.

Mengikut pandangan ahli-ahli kognitif, tingkah laku seseorang adalah hasil daripada pemikiran, penaaakulan, pengetahuan, pemerosesan maklumat dan proses membuat keputusannya (Bigge, 1982). Teori ini menekankan tentang persepsi seseorang terhadap faktor-faktor persekitaran, yang berbeza antara individu berlainan walaupun rangsangan yang diterima adalah sama. Pengamatan bergantung kepada pengalaman dan pengetahuan sedia ada dalam minda seseorang. Oleh itu, sebelum memulakan pengajaran, guru haruslah membentuk sikap pelajar yang sama terhadap perkara yang dipelajari supaya mereka tidak membuat tanggapan yang berbeza tentang sesuatu konsep atau fakta matematik. Penggunaan gambarajah, lakaran atau alat teknologi baru dapat mendorong menarik minat pelajar untuk mempelajari dan turut serta membincangkan perkara yang dipelajari. Dengan alternatif yang baru dan pelbagai, guru boleh menjadikan bilik darjah sebagai medan bagi pelajar menjana pengalaman yang berguna serta mencabar minda. Keadaan "*chalk and talk*" tradisional yang membosankan tidak lagi wujud dalam suasana ceria dan memberangsangkan jika amalan konstruktivisme dilaksanakan dengan betul.

Pembelajaran tidaklah terhasil daripada satu rangsangan sahaja. Oleh itu celik akal atau intuitif adalah penting kerana ini akan menuju kepada pemahaman yang lebih mendalam yang sebenarnya berlaku. Sepertimana yang disarankan oleh Bruner

(1960) dalam pembelajaran penemuan, seseorang individu akan belajar dengan menemui sendiri perkaitan yang wujud antara pelbagai rangsangan yang ada dalam persekitarannya. Guru hanya memberikan cadangan dan saranan yang tidak langsung tetapi menggalakkan pelajar mencapai celik akal dengan menggunakan daya pemikiran sendiri. Celik akal ini penting untuk pembelajaran aktif berterusan, nilai celik akal dalam kaedah pembelajaran ialah kecepatannya yang menakjubkan serta kefahamannya yang mendalam. Kefahaman boleh dijanakan secara tiba-tiba dengan adanya celik akal. Justeru, guru yang mengamalkan konsep konstruktivis boleh memupuk pembelajaran intuitif ini di kalangan pelajar mereka melalui strategi pembelajaran berpusatkan pelajar sepenuhnya. Strategi seperti pelajar disuruh membuat pemerhatian, melakukan aktiviti di luar konteks bilik darjah, pengajaran-pembelajaran berasaskan sumber, sumbangsara idea dan mengfokuskan metakognitif pelajar adalah penting. Ini adalah bersesuaian dengan teori kognitif yang menekankan keseluruhan mengenai cara-cara manusia mengalami dan menyusun alamnya.

## **BAB III**

### **PENGAEDAHAN KAJIAN**

#### **3.1 Pengenalan**

Dalam bab pengkaedahan kajian ini, akan bincangkan objektif pembinaan modul pengajaran, rekabentuk pembinaan modul, subjek kajian, tatacara dan instrumen kajian yang digunakan untuk menghasilkan modul berdasarkan Model Konstruktivisme Lima Fasa Needham, target sasaran pengguna modul serta rasional pemilihan tajuk bagi modul yang dibina.

#### **3.2 Asas Pembinaan Modul**

Penyediaan satu modul yang baik adalah seperti menyediakan satu unit pengajaran yang berjaya. Modul pengajaran ialah satu bahan pelengkap kurikulum yang boleh disediakan oleh guru yang berpengalaman dan berkemahiran dalam pedagogi pendidikan. Pada peringkat awal semasa penyediaan satu modul yang baik, Shaharom (1995) telah menyatakan bahawa penyelidikan harus dijalankan untuk memastikan perkara-perkara berikut:

- a. Aras atau peringkat kognitif pelajar yang berbeza dalam satu bilik darjah.
- b. Kadar pembelajaran pelajar untuk memahami sesuatu konsep adalah berbeza dan berubah antara satu sama lain.

- c. Aras dorongan pelajar yang berbeza terhadap pembelajaran.
- d. Aras kemahiran pelajar yang berbeza.
- e. Sikap dan konsep nilai yang berlainan.

Ralph Tyler (1990) dalam kertas kerja Shaharom (1995) menyatakan bahawa setiap pelajar hendaklah dibantu untuk belajar mengikut kadar kemampuan diri masing-masing dengan berdasarkan pengalaman sendiri. Dengan itu, untuk menghasilkan modul pengajaran yang bermutu, guru haruslah membuat penyelidikan dalam bilik darjah dan sedia menghadapi perubahan dalam kaedah mengajar.

### **3.3 Objektif Pembinaan Modul**

Bahan-bahan P&P yang disediakan perlu sesuai dengan objektif pengajaran serta selaras dengan kehendak dan matlamat sukatan pelajaran Malaysia. Bahan yang sesuai dapat membantu guru dan membolehkan pelajar menimba ilmu pengetahuan dan kemahiran secara maksimum. Oleh itu, dengan penghasilan modul pengajaran ini, adalah diharapkan :

- a. Guru mendapat garis panduan yang jelas tentang model konstruktivisme yang digunakan dalam P&P matematik (elakkan terlalu fokus kepada teori behaviorisme semata-mata.)
- b. Menjadikan proses pengajaran lebih berkesan, berlandaskan teori konstruktivisme Lima Fasa Needham (1987) secara konkrit melalui penggunaan modul.
- c. Sebagai alternatif bahan pengajaran atau sumber rujukan kepada guru selain buku teks dan buku rujukan yang terdapat di pasaran.
- d. Mewujudkan suasana kelas yang ceria dan memberangsangkan apabila pelajar menimba pengalaman melalui aktiviti matematik.
- e. Memupuk pemikiran kreatif, kritis dan inovatif pelajar dalam menyelesaikan masalah seharian melibatkan matematik.

### **3.4 Rekabentuk Pembinaan Modul**

Dua buah modul pengajaran yang telah dibina adalah berdasarkan struktur konstruktivisme lima fasa yang disarankan oleh Richard Needham (1987). Modul pertama dihasilkan dan isi kandungan dan strukturnya telah dinilai kesesuaiannya oleh guru-guru matematik tempatan. Modul kedua pula telah dihasilkan berdasarkan struktur modul pertama yang telah diuji sebagai panduan dari segi struktur dan isi kandungannya.

### **3.5 Subjek Kajian**

Seramai 12 orang guru telah terlibat dalam proses menyemak draf modul pengajaran yang dihasilkan pada peringkat awal. Penumpuan penyemakan draf modul ini adalah melibatkan aspek format, isi kandungan, bahasa dan kesesuaian penerapan unsur konstruktivisme kepada pelajar. Subjek kajian terdiri daripada guru-guru matematik sekolah menengah dari negeri Perak, Johor dan Muar yang dipilih secara rawak mudah tanpa mengambilkira perbezaan jantina dan tempoh mengajar.

### **3.6 Instrumen Kajian**

Alatan yang digunakan dalam kajian ini adalah modul pengajaran yang dihasilkan berserta dengan set-set soalan soal selidik kesesuaian modul (Lampiran A).

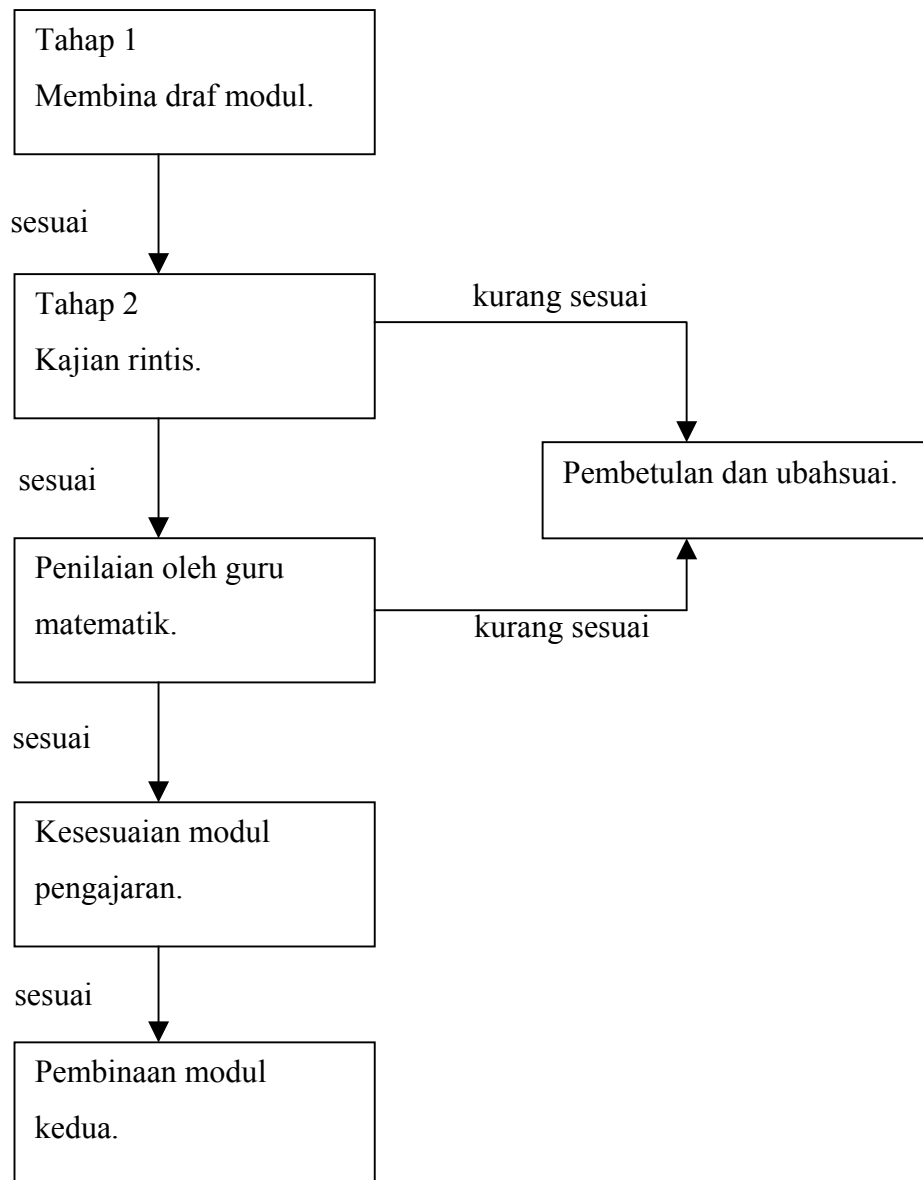
### **3.7 Tatacara Kajian**

Kajian ini telah dijalankan dalam dua tahap iaitu :

- a. Pembinaan modul pengajaran
- b. Penilaian kesesuaian modul pengajaran

### 3.7.1 Rangka Kerja Pembinaan Modul

Rangka kerja pembinaan bagi kedua-dua modul pengajaran adalah ditunjukkan dalam Rajah 3.1.



**Rajah 3.1 : Rangka kerja pembinaan modul pengajaran**

### 3.7.2 Kajian Rintis

Tujuan kajian rintis ini dijalankan adalah untuk memperoleh gambaran keseluruhan tentang kebolehfungsian modul pengajaran yang dihasilkan dan masa minimum yang diperlukan untuk pelaksanaan modul ini dalam situasi sebenar.

Seramai 20 orang pelajar Tingkatan Satu dari Sekolah Menengah Kebangsaan Treacher Methodist (P), Taiping, Perak telah dipilih berdasarkan keputusan matematik mereka dalam ujian pertengahan semester di sekolah iaitu markah tinggi, sederhana dan rendah. Dalam kajian rintis ini, pelajar yang memperoleh markah tinggi dianggap 80 markah atau ke atas, markah sederhana dianggap antara markah 60 hingga 80 manakala markah rendah dianggap 60 markah atau ke bawah. Perkara ini dilakukan supaya pelajar yang menjalankan kajian rintis ini adalah terdiri daripada kecerdasan pelbagai. Kajian ini dijalankan sebanyak 5 jam dalam masa dua hari. Sikap afektif yang ditunjukkan oleh pelajar semasa menggunakan modul ini diperhatikan dan masalah yang dihadapi mereka dalam modul ini telah diperbaiki seperti masalah bahasa dan sebagainya yang sempat dikesan. Pendapat pelajar tentang modul ini dan cadangan bernas daripada mereka turut diambil kira untuk memperbaiki tahap kepenggunaan modul ini. Data yang diperoleh daripada kajian rintis ini tidak akan diproses dan dianalisis.

### **3.8 Analisis Data**

Set-set soal selidik yang dikumpul telah ditafsir melalui pemerhatian (penilaian kualitatif) untuk mengetahui corak pendapat daripada para guru tentang keberkesanan modul yang dibina.

### **3.9 Andaian**

Tiga andaian asas yang dibuat terhadap subjek dalam kajian ini adalah seperti berikut :

- a. Subjek bersikap ikhlas, jujur dan tidak bias semasa menjawab soalan soal selidik yang diberikan.
- b. Soalan dalam soal selidik dianggap memadai untuk menilai kesesuaian modul pengajaran.

- c. Emosi subjek stabil semasa membuat penilaian modul dan masa yang diberikan kepada mereka untuk melakukan proses penilaian adalah mencukupi.

### **3.10 Batasan Kajian**

Pembinaan modul ini dijalankan mengikut Sukatan Pelajaran Tingkatan Satu serta Tingkatan Lima berdasarkan Huraian Sukatan Pelajaran KPM (2002). Modul pengajaran pertama yang siap dibina disahkan dan dinilai oleh guru sekolah menengah yang mengajar matematik. Beberapa batasan dalam kajian ini ialah:

- a. Terdapat perbezaan peruntukan masa dalam melakukan penilaian modul pengajaran di kalangan subjek kajian.
- b. Terdapat guru matematik yang tidak mengajar matematik Tingkatan Satu yang membuat penilaian atas modul ini berdasarkan pengetahuan pedagogi mereka.
- c. Modul yang kedua dihasilkan tidak dinilai dan formatnya adalah mengikut format piawai dalam modul pertama.

### **3.11 Penghasilan Modul Pengajaran Berdasarkan Model Lima Fasa Konstruktivisme Needham (1987)**

Modul pengajaran yang telah dibina adalah berdasarkan pengubahsuaian Model Konstruktivisme Lima Fasa Needham (1987). Ciri-ciri konstruktivisme dalam model ini serta tujuan dan kaedah pengaplikasian setiap lima fasa telah ditunjukkan dalam Jadual 3.1.

**Jadual 3.1 : Fasa pengajaran Model Konstruktivisme Needham (1987)**

<b>Bil</b>	<b>Fasa</b>	<b>Tujuan/kegunaan</b>	<b>Kaedah</b>
1	Set Induksi	Merangsang minat pelajar dan menyediakan suasana proaktif. Memotivasikan pelajar.	Amali, guru kemukakan masalah berselisih, tayangan filem/video, keratan akhbar, kuiz pendek
2	Pencetusan idea	Mengenalpasti idea pelajar yang sedia ada.	Pemetaan konsep, aktiviti soal jawab, ujian pra.
3	Penstrukturan semula idea	Mengubahsuai idea terdahulu dengan menggantikannya dengan idea yang lebih saintifik. Mengabstrakkan konsep yang konkrit.	Aktiviti hands-on dan minds-on, perbincangan dalam kumpulan.
4	Aplikasi idea	Penggunaan idea yang dibina ke dalam situasi yang baru.	Penyelesaian masalah realistik, rekacipta, projek, aktiviti pengayaan.
5	Refleksi	Menyedari sejauh mana idea terdahulu telah berubah.	Penyoalan kembali, penulisan sendiri, perbincangan berkumpulan, ujian pos.

### 3.12 Sasaran Pengguna Modul

Target populasi yang akan menggunakan modul yang dibina ini terdiri daripada golongan guru-guru matematik sekolah menengah tempatan. Golongan guru yang sesuai untuk menggunakan modul ini ialah guru matematik yang mengajar tingkatan satu dan guru yang mengajar matematik moden tingkatan lima di sekolah menengah rendah Malaysia dan mengajar mengikuti sukatan pelajaran KBSM. Pengalaman guru dalam pengajaran tidak mempengaruhi kesesuaian mereka menggunakan modul yang dibina.

### 3.13 Rasional Pemilihan Tajuk Bagi Modul Pengajaran

Dua tajuk atau topik yang telah dipilih untuk dijadikan pembinaan modul pengajaran ini terdiri daripada tajuk:

- a. Perimeter dan Luas, kandungan silibus matematik Tingkatan Satu KBSM
- b. Asas nombor, kandungan silibus matematik moden Tingkatan Lima KBSM.

Tajuk-tajuk yang dipilih ini meliputi bidang bentuk dan ruang, salah satu bidang utama dalam kurikulum matematik iaitu bidang Nombor, Bentuk dan Ruang serta bidang Perkaitan. Selain itu, bidang Geometri, Statistik dan Kebarangkalian juga semakin mendapat perhatian dalam bidang matematik abad ke-21 selaras dengan perkembangan pesat dunia matematik. Isi pelajaran dalam tajuk ini juga sesuai diajar menggunakan model pengajaran konstruktivisme supaya pembelajaran pelajar lebih bermakna dan berkesan. Selain itu, dua bidang utama dalam kurikulum menengah matematik telah disentuh dalam pembinaan modul iaitu bidang Nombor dan bidang Bentuk dan Ruang. Ini memberikan kepelbagaian dalam tahap pembinaan modul supaya penggunaan teori konstruktivisme ini lebih menyakinkan para guru dan pelajar. Secara khususnya, rasional pemilihan bagi setiap topik dihuraikan dalam bahagian berikut.

### 3.12.1 Perimeter Dan Luas

Pemilihan topik ini untuk dijadikan pembinaan model pengajaran ialah atas dorongan bahawa ramai pelajar yang masih terbawa-bawa dengan konsep yang salah terhadap perimeter dan luas. Masalah miskonsepsi yang sudah terbentuk di fikiran pelajar sukar siperbetulkan dan biasanya kekal sehingga peringkat pengajian tinggi (Md Nor, 1995). Pengalaman praktikal penyelidikan ke atas pelajar sekolah menengah Tingkatan Empat telah menunjukkan bahawa sesetengah daripada mereka masih tidak dapat membezakan konsep luas dan perimeter walaupun telah diajar semasa mereka Tingkatan Satu lagi. Guru yang mengajar topik ini juga tidak melaksanakan aktiviti konkrit untuk pelajar membezakan antara perimeter dengan luas tetapi hanya memberikan latihan yang banyak untuk dijawab oleh pelajar. Latihan yang diberikan biasanya berbentuk soalan objektif dan ini memberi peluang kepada pelajar meneka jawapan atau salin daripada jawapan rakan. Akibatnya, mereka tidak menguasai kefahaman yang betul terhadap topik yang mudah ini sehingga keciciran berlaku apabila mereka melanjutkan pelajaran ke tahap lebih tinggi.

Faktor kedua ialah kepentingan topik ini dalam kehidupan seharian pelajar. Kemahiran matematik yang diperoleh dalam topik ini dapat diaplikasikan dengan baik dalam aktiviti seharian mereka seperti mengukur, menganggar, mencari luas objek sekeliling dan menyelesaikan masalah yang melibatkan bentuk-bentuk serta ruang. Penggunaan modul pengajaran ke atas topik ini akan memupuk minat pelajar terhadap dunia geometri, merangsang motivasi mereka untuk memperkembang ilmu mereka misalnya mempelajari objek tiga-dimensi, mendalami ilmu ruangan dan sebagainya.

### 3.12.2 Asas Nombor

Rasional topik ini dipilih adalah berdasarkan kepentingannya dalam dunia matematik dan alam teknologi hari ini. Ramai di kalangan pelajar yang berminat terhadap komputer tidak mengetahui bahawa komputer berfungsi atas sistem yang mudah iaitu sistem binari atau asas nombor dua. Terdapat juga pelajar yang mengadu

bahawa mereka tidak faham isi pengajaran guru yang tidak membawa makna kepada diri mereka. Kaedah pengajaran tradisional dalam topik ini agak mementingkan hafalan terutamanya memberikan penekanan kepada prosedur pertukaran sistem nombor dari berlainan asas tetapi kurang menekankan proses pemahaman pelajar ke atas konsep asas sesuatu sistem nombor. Oleh demikian, pelajar tidak didedahkan asal-usul sistem nombor dan fungsi utama asas nombor dalam kehidupan mereka. Pembinaan modul pengajaran ke atas bab ini diharapkan memberangsangkan pelajar untuk menghayati keindahan nombor dan kepentingannya.

### **3.14 Penutup**

Dalam pengkaedahan kajian ini telah membincangkan proses penghasilan kedua-dua modul pengajaran berdasarkan Lima Fasa Konstruktivisme Needham (1987). Ciri-ciri konstruktivisme yang diaplikasikan dalam modul ini akan dibincangkan dalam Bab 4 Penghasilan Modul berikut manakala keputusan hasil dapatan daripada maklum balas kajian rintis serta soal selidik daripada para guru pula akan dinyatakan dalam Bab 5 Keputusan Kajian seterusnya.

## **BAB IV**

### **PENGHASILAN MODUL**

#### **4.1 Pengenalan**

Dalam bab penghasilan modul ini, akan bincangkan kriteria-kriteria dalam modul yang telah dihasilkan berdasarkan Teori Konstruktivisme Lima Fasa Needham (1987). Modul sebenar yang telah dihasilkan tidak disertakan dalam laporan tesis ini.

#### **4.2 Kriteria Modul**

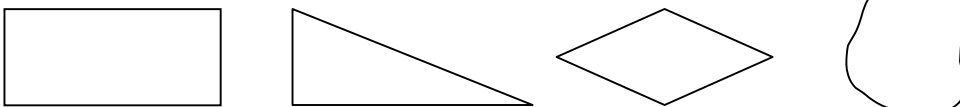
Modul pengajaran yang dihasilkan ini terdiri daripada dua unit pembelajaran yang berasaskan sukatan pelajaran KBSM matematik moden yang dikeluarkan oleh pusat perkembangan kurikulum Kementerian Pendidikan Malaysia. Tajuk yang dibina dalam modul ini ialah bab Perimeter dan Luas, salah satu tajuk pada silibus Tingkatan Satu menengah rendah serta bab Asas Nombor, tajuk pada Matematik Moden Tingkatan Lima menengah atas.

Kedua-dua modul pengajaran yang dibina adalah berdasarkan kriteria yang sama iaitu berasaskan Teori Konstruktivisme Lima Fasa Needham (1987). Berikut adalah senarai dan keterangan terperinci tentang huraian setiap unit dalam modul pengajaran ini serta penggunaan teori yang berkaitan.

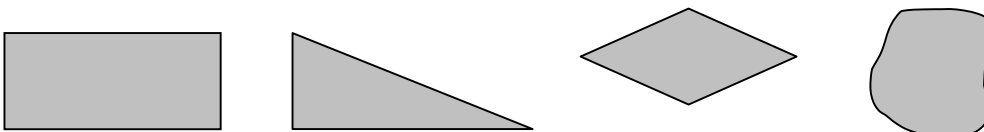
#### 4.2.1 Unit Satu : Bahagian Set Induksi

Unit ini disediakan untuk memenuhi saranan fasa pertama iaitu fasa orientasi dalam Teori Konstruktivisme Lima Fasa Needham (1987) yang bertujuan untuk memotivisakan pelajar untuk belajar. Bahagian ini dipaparkan secara implisit melalui cadangan dalam bahagian “Nota Untuk Guru”. Sebelum memulakan proses pengajaran, guru perlu merancang satu set induksi yang ringkas dan berkenaan dengan topik yang akan diajar supaya menarik perhatian pelajar kepada pembelajaran seterusnya. Set induksi yang dicadangkan dalam modul pertama “Perimeter dan Luas” ialah melalui lukisan corak-corak pada papan tulis oleh guru seperti berikut:

Lukisan Set 1



Lukisan Set 2



Setelah melukiskan corak-corak di atas, guru akan meminta pelajar untuk memerhatikan perbezaan pada dua set bentuk yang dilukis itu dan guru mengemukakan soalan yang dapat membantu pelajar untuk membuat perbandingan yang relevan dengan luas dan perimeter. Guru seterusnya akan membawa pelajar kepada pengenalan isi pelajaran seterusnya iaitu perimeter dan luas.

Dalam modul kedua pula, sebelum memulakan topik pengajaran dalam topik Asas Nombor, modul ini mencadangkan agar guru bertanyakan pelajar soalan seperti, “Mengapakah sistem kiraan dalam dunia kita dibuat dalam sistem persepuluhan dan bukannya sistem perduapuluhan atau sistem-sistem nombor yang lain?” Setelah pelajar memberikan respon bahawa ini disebabkan manusia mempunyai 10 jari tangan, guru bolehlah melanjutkan soalan yang merangsang pemikiran kreatif pelajar seperti, “Bagaimana pula jika manusia hanya dilahirkan dua jari atau lapan jari pada kedua-dua belah tangan kita?” Gambarajah seperti makhluk

asing yang berjari dua atau lima boleh ditunjukkan kepada pelajar jika ada. Masalah sebegini ini akan merangsangkan minda pelajar untuk berfikir dan meningkatkan minat mereka untuk mengetahui isi pelajaran berikutan yang akan berlangsung.

Cadangan yang disediakan dalam modul ini adalah sebagai panduan asas kepada guru untuk memperkembang idea kreativiti mereka. Contoh yang lain ialah seperti guru menunjukkan keratan dalam majalah tentang artikel “Hari Pi Sedunia” sebelum memulakan pengajaran tajuk Bulatan. Tindakan ini akan menarik perhatian pelajar untuk mempelajari apakah yang dimaksudkan dengan nilai Pi serta berminat untuk mengetahui kegunaannya dalam dunia seharian.

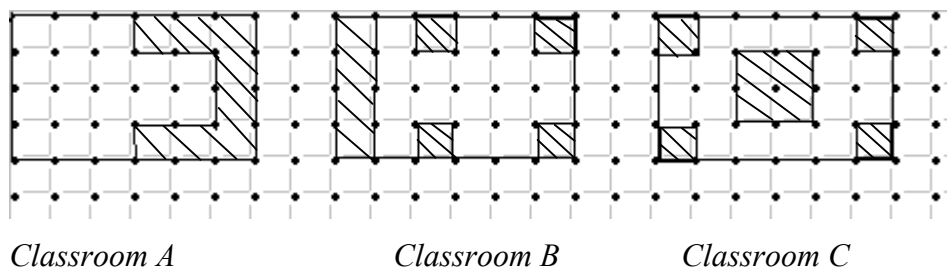
#### **4.2.2 Unit Dua : Bahagian Praujian**

Tujuan bahagian ini disediakan adalah untuk memenuhi kriteria dalam Fasa Pencetusan Idea, fasa kedua yang disarankan dalam Teori Konstruktivisme Needham (1987). Fasa ini dirancang khas supaya para guru dapat mengenal pasti idea terdahulu pelajar untuk memudahkan mereka merancang aktiviti pengajaran berikutan. Selain daripada menyediakan soalan praujian yang berkaitan dengan isi pembelajaran, para guru juga digalakkan melakukan peta konsep atau sesi soal jawab untuk mendorong pelajar mengeluarkan pendapat mereka yang asal. Setelah idea awal pada setiap pelajar dapat diketahui secara umum, maka guru dapat membuat persediaan pengajaran dengan lebih yakin dan mengambilkira keperluan pelajar yang pelbagai.

Dalam kedua-dua modul yang dibina, bahagian praujian ini menyediakan 20 soalan berbentuk objektif (rujuk modul pengajaran) untuk dijawab oleh pelajar sebelum memulakan proses pembelajaran. Soalan yang disediakan dalam bahagian ini adalah memenuhi objektif pembelajaran topik berkenaan dan aras kesukarannya adalah sederhana. Bentuk soalan yang disediakan juga sesuai dengan nilai masyarakat tempatan, kreatif dan merangsang pemikiran pelajar. Soalan dibentuk supaya tidak terlalu menekankan prinsip dan fakta matematik sehingga

membebankan atau menjemukan pelajar. Salah satu contoh soalan yang terdapat dalam bahagian praujian dalam modul pertama ialah seperti berikut :

*Look at the floor plans of 3 classrooms below. The shaded parts show the area covered by furniture.*



*Which classroom will have the widest space for the pupils to move around?*

- Classrooms A, B, and C will have the same amount of space for the children to move around.*
- Classroom A will have the widest space.*
- Classroom B will have the widest space.*
- Classroom C will have the widest space.*

Soalan ini bukan sahaja melatih pelajar untuk berfikir pada aras kognitif yang lebih tinggi tetapi juga membantu guru untuk mengenal pasti konsep luas dan perimeter yang terdapat pada diri mereka. Contoh soalan yang kedua diambil daripada bahagian praujian dalam modul kedua Asas Nombor, menekankan budaya dan nilai masyarakat tempatan seperti di bawah :

Pak Ali membuat tempahan sebanyak  $1011_2$  bungkus nasi lemak bagi majlis harijadinya dan menerima  $1001_2$  bungkus yang berlebihan. Berapakah bungkus nasi lemak yang diterimanya?

- $110_2$
- $1010_2$
- $10100_2$
- $10010_2$

### 4.2.3 Unit Tiga : Isi Pengajaran-Pembelajaran

Bahagian ini merupakan teras kepada keseluruhan modul yang dibina. Isi pelajaran bermula setelah objektif pembelajaran dinyatakan pada setiap helaian kertas kerja. Dalam modul pertama, empat tahap pembelajaran disediakan dari peningkatan aras pemahaman konsep konkrit ke abstrak. Aktiviti-aktiviti yang distruktur dan direka dalam modul ini adalah jenis *hands-on* dan *minds-on*. Pelajar perlu “melakukan” matematik itu sendiri dan menemui konsep yang ingin disampaikan semasa proses pembelajaran melalui aktiviti khas itu. Semua ini mencirikan kehendak dalam fasa ketiga teori konstruktivisme Needham iaitu Fasa Penstrukturan Semula Idea. Melalui aktiviti yang bermakna, idea terdahulu pelajar dapat diperkembang dan diubahsuai dengan idea yang lebih saintifik. Contoh aktiviti pembelajaran yang ditunjukkan dalam modul Perimeter dan Luas yang berteraskan konsep penstrukturan idea pelajar ialah seperti berikut:

***Direction:*** Cover the shaded figures with the given cardboard squares.

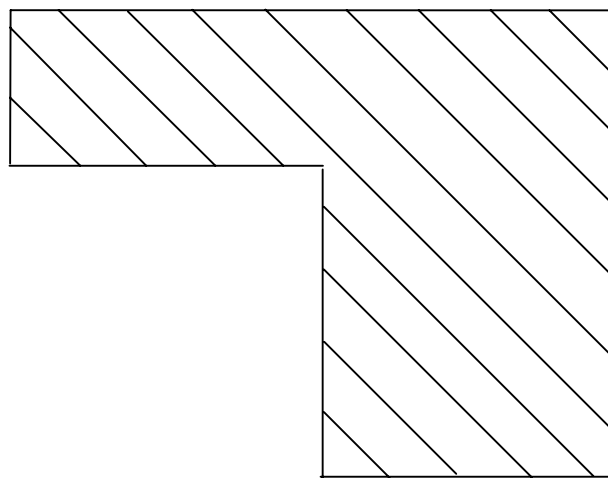
Line the border of the unshaded shapes with the given sticks. After finding out the number of sticks and cardboard squares used, you will tell which set of objects is more.

*Check the materials.*

*Do you have 24 small sticks?*

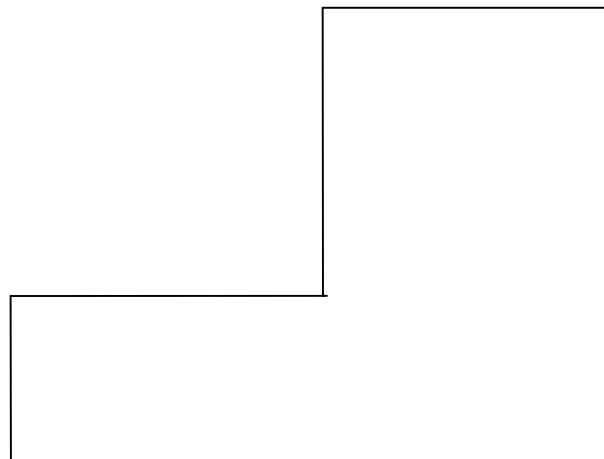
*Do you have 12 squares?*

- How many cardboard squares did you use ?*




---

2. *How many sticks did you use?*



\_\_\_\_\_

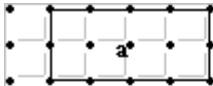
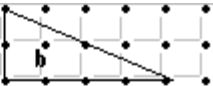
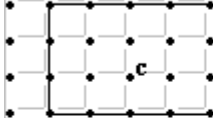
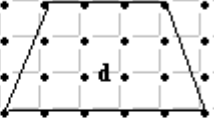
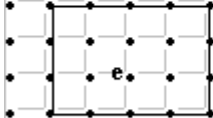
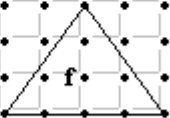
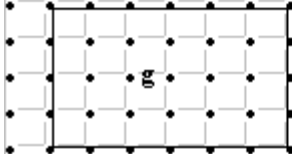
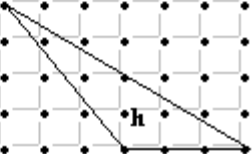
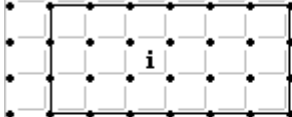
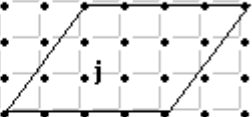
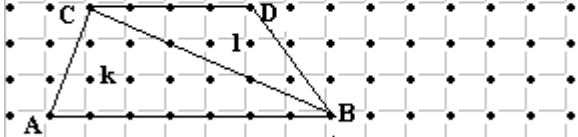
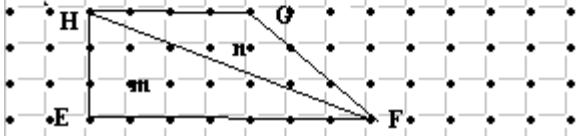
*Of which did you use more, cardboard squares or sticks?*

\_\_\_\_\_

Strategi yang digunakan dalam persembahan isi dalam modul ini ialah berbentuk inkuiri penemuan. Pelajar akan menemui konsep konkrit luas dan perimeter atau mengubahsuai miskonsepsi mereka terhadap luas dan perimeter melalui aktiviti sedemikian. Guru hanya bertindak sebagai pembimbing yang membantu pelajar sepanjang proses pembelajaran serta menyediakan bahan pembelajaran yang mencukupi. Dengan demikian, modul ini menekankan pembelajaran berpusatkan pelajar sepenuhnya dan mewujudkan komunikasi dua hala dalam kelas yang menggalakkan.

Apabila pelajar telah mempunyai konsep yang konkrit terhadap perimeter dan luas, pembelajaran tahap kedua akan memberikan penekanan dalam mengira luas objek-objek yang sekata seperti trapezium, segiempat selari, segitiga dan rombus. Formula bagi luas objek tidak dinyatakan oleh guru tetapi dikehendaki pelajar untuk menemuinya dalam aktiviti pembelajaran yang dijalankan. Aktiviti tersebut distrukturkan khas seperti di bawah:

**Direction:** Using the square unit as one unit square for each square, find the AREA of the figures drawn below.

		<i>Area</i>
		a. _____ b. _____
		c. _____ d. _____
		e. _____ f. _____
		g. _____ h. _____
		i. _____ j. _____
		k. _____ l. _____ ABCD _____
		m. _____ n. _____ EFGH _____

Dalam modul Asas Nombor, proses penstrukturan idea dan keupayaan mengabstrakkan idea yang dipelajari adalah ditekankan dalam pembelajaran seperti berikut:

**Set 1**

**Arahan :** Susunaturkan diagram berikut dengan menyusun semula objek-objek kecil dalamnya. Susun dengan kumpulan setiap set 10 objek dalam satu baris dan isikannya ke dalam bahagian yang disediakan.

1. Diagram A :

```

x      x      x      x      x      x      x      x      x      x      x      x
      x      x      x      x      x      x      x      x      x      x      x
x      x      xx     x      x      x      x      x      x      x      x      x
      x      x      x      x      x      x      x      x      x      x      x
x      x      x      x      x      x      x      x      x      x      x      x

```

Jawapan :

Bahagian ratus

Bahagian puluh

Bahagian sa

**Set 2**

**Arahan :** Susunaturkan diagram berikut dengan menyusun semula objek-objek kecil dalamnya. Susun dengan kumpulan setiap set 8 objek dalam satu baris dan isikannya ke dalam bahagian yang disediakan.

1. Diagram A :

```

x      x      x      x      x      x      x      x      x      x      x      x
      x      x      x      x      x      x      x      x      x      x      x
x      x      xx     x      x      x      x      x      x      x      x      x
      x      x      x      x      x      x      x      x      x      x      x
x      x      x      x      x      x      x      x      x      x      x      x

```

Jawapan :

Bahagian 64

Bahagian 8

Bahagian 1

Bentuk soalan yang dipaparkan dalam unit ini menguji pengaplikasian idea oleh pelajar setelah mereka dapat memahami konsep asas dalam sesuatu topik. Sebagai contoh, dalam modul pertama, pelajar dikehendaki mengukur perimeter dan luas padang bola keranjang sekolah mereka serta mencari perimeter dan luas sehelai daun. Selain itu, kes situasi sebenar mengkehendaki pelajar menyelesaikan masalah seperti masalah luas bilik berdasarkan pelan rumah keluarga Lim dalam soalan 4 dan 5 bahagian pengayaan dalam modul pertama. Masalah seperti ini merapatkan pelajar dengan dunia sekeliling mereka serta meningkatkan keupayaan pelajar untuk menggunakan ilmu yang dipelajari dalam kehidupan seharian. Contoh yang lain ialah pengiraan luas layang-layang yang berbentuk mutiara yang sering menjadi bahan permainan pelajar pada waktu selepas kelas.

Dalam modul kedua pula, aktiviti teka silang nombor disediakan supaya pelajar dapat mendalami kefahaman mereka dalam dunia asas nombor. Permainan kad minda yang berkonsepkan asas nombor dua juga disediakan bagi membolehkan pelajar menggunakan pengetahuan asas nombor dalam konteks dan situasi yang baru dan menggalakkan proses pemikiran kreatif mereka. Contoh permainan yang dinyatakan adalah seperti berikut :

### Aktiviti 3

**Saya dapat baca minda anda!!** (berkonsepkan nombor dalam asas dua.)

Sediakan 6 keping kad seperti berikut.

Kad I										
1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21
23	25	27	29	31	33	35	37	39	41	43
45	47	49	51	53	55	57	59	61	63	

Kad II										
2	3	6	7	10	11	14	15	18	19	22
23	26	27	30	31	34	35	38	39	42	43
46	47	50	51	54	55	58	59	62	63	

Kad III										
4	5	6	7	12	13	14	15	20	21	22
23	28	29	30	31	36	37	38	39	44	45
46	47	52	53	54	55	60	61	62	63	

Kad IV										
8	9	10	11	12	13	14	15	24	25	26
27	28	29	30	31	40	41	42	43	44	45
46	47	56	57	58	59	60	61	62	63	

Kad V										
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31	48	49	50	51	52	53
54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	

Kad VI										
32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42
43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53
54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	

Kawan anda diminta memilih sebarang nombor dari 1 hingga 63 dan mencatatkannya tanpa memberitahu anda apakah nombor itu. Sekarang, tunjukkan kad itu, satu demi satu, kepada kawan anda dan tanyakan dia sama ada nombor pilihannya wujud pada mana-mana kad. Akhirnya, jumlahkan nombor pertama pada setiap kad yang wujud nombor pilihan kawan anda. Sekarang, anda dapat mengetahui nombor pilihan kawan anda sekiranya proses penambahan anda tidaklah seteruk sangat!

Selepas beberapa kali percubaan, pelajar akan tertarik kepada prinsip di sebalik permainan itu. Maka, guru bolehlah membimbing mereka untuk menyedari bahawa asas nombor dua telah memainkan peranan dalam permainan ini begitu juga sistem dalam mini komputer hari ini. Penjelasan guru boleh dikukuhkan melalui Jadual 4.1. Perhatikan bahawa nombor 1 hingga 63 yang wujud dalam Kad I hingga

Kad VI akan ditandakan digit 1 manakala digit 0 pula mewakili bahawa sesuatu nombor itu tidak wujud pada halaian kad tersebut.

**Jadual 4.1 : Nombor berasaskan sistem nombor dua**

Kad Nombor	Kad VI ( $2^5$ )	Kad V ( $2^4$ )	Kad IV ( $2^3$ )	Kad III ( $2^2$ )	Kad II ( $2^1$ )	Kad I ( $2^0$ )
1						1
2					1	0
3					1	1
4				1	0	0
5				1	0	1
6				1	1	0
7				1	1	1
8			1	0	0	0
9			1	0	0	1
10			1	0	1	0
11			1	0	1	1
12			1	1	0	0
13			1	1	0	1
14			1	1	1	0
15			1	1	1	1
16		1	0	0	0	0
17		1	0	0	0	1
18		1	0	0	1	0
19		1	0	0	1	1
20		1	0	1	0	0
21		1	0	1	0	1
22		1	0	1	1	0
23		1	0	1	1	0
24		1	1	0	0	1
.						
.						
63						

#### **4.2.5 Unit lima : Bahagian Posujian**

Soalan dalam bahagian ini adalah sama dengan soalan dalam praujian dan tidak disediakan secara berasingan. Para guru dikehendaki menggunakan soalan dalam bahagian praujian dan membuat perubahan pada nilai angka dalam keempat-empat soalan pilihan sekiranya didapati perlu (berdasarkan perbezaan masa antara praujian dan posujian). Tujuan bahagian ini dilakukan ialah bagi memenuhi fasa terakhir dalam Teori Needham (1987) iaitu fasa refleksi yang bertujuan membolehkan para guru menyedari sejauh manakah idea terdahulu pelajar telah berubah. Selain menyediakan soalan pos ujian, penyoalan reflektif yang berkaitan juga boleh ditunjukkan oleh guru kepada pelajar bagi membantu mereka membuat penilaian sendiri tentang perubahan idea dan kemahiran proses yang tercapai.

### **4.3 Penutup**

Secara keseluruhannya, penghasilan modul pengajaran ini bertujuan untuk membantu guru untuk mempraktikkan teori konstruktivisme dalam proses pengajaran dan pembelajaran matematik di sekolah. Modul ini juga merupakan bahan alternatif yang baik sebagai alat bantu mengajar selain bergantung kepada buku teks atau buku rujukan di pasaran. Diharapkan penggunaan modul ini akan dapat meningkatkan minat pelajar terhadap pembelajaran matematik sebagai ilmu yang produktif dan menyeronokkan.

## **BAB V**

### **KEPUTUSAN KAJIAN**

#### **5.1 Pengenalan**

Bab ini melaporkan keputusan yang diperoleh daripada kajian iaitu menilai kesesuaian pembinaan modul pengajaran berdasarkan Teori Konstruktivisme Lima Fasa Needham (1987). Data yang diperoleh melalui set soal selidik telah diproses secara kualitatif. Keputusan hasil kajian dibahagikan kepada hasil kajian rintis dan hasil penilaian formatif dan dipersembahkan dalam dua bahagian berlainan seperti berikut.

#### **5.2 Kajian Rintis**

Kajian rintis yang telah dijalankan pada 27 Ogos hingga 29 Ogos 2003 di Sekolah Menengah Kebangsaan Treacher Methodist (P), Taiping, Perak melibatkan 20 orang pelajar. Hasil dapatannya telah membantu memperbaiki kelemahan modul pengajaran yang dibina. Kelemahan yang dinyatakan termasuklah dari segi:

**a. Aspek Bahasa**

Pelajar meminta supaya modul ini disediakan dalam bentuk dwibahasa. Para guru pula berpendapat bahawa proses pembelajaran perlu dilakukan dalam Bahasa Inggeris semata-mata untuk membantu pelajar membiasakan diri terhadap sistem baru ini. Setelah mempertimbang keperluan pelajar dan permintaan daripada guru-guru, modul pengajaran ini tetap dibina dalam Bahasa Inggeris sahaja tetapi telah menambahkan bahagian glosari untuk rujukan pelajar sekiranya diperlukan. Ini adalah sebagai usaha menggalakkan pelajar menerima Bahasa Inggeris sebagai bahasa pembelajaran dalam matematik Tingkatan Satu.

**b. Objektif Pembelajaran**

Sesetengah objektif pembelajaran yang telah ditetapkan pada awal peringkat pembinaan modul didapati terlalu sukar untuk dicapai. Sebahagian aktiviti dalam modul pula mengambil masa panjang untuk dilaksanakan. Akibatnya, objektif yang tidak realistik telah disemak semula dan diubahsuai berdasarkan tahap kecerdasan pelajar secara purata. Aktiviti dalam modul yang memakan masa panjang diubahsuai kepada aktiviti sekelas dan sebahagiannya dijadikan kerja rumah selepas waktu kelas.

**c. Lain-lain**

Aspek lain yang sempat dikenalpasti ialah seperti kesesuaian format persembahan modul, jumlah penggunaan masa untuk pelaksanaan modul sepenuhnya, ketepatan arahan yang dinyatakan, kesesuaian tahap soalan dalam modul dan kesalahan ejaan atau kekeliruan perkataan yang digunakan. Aspek arahan, ejaan, kekeliruan bahasa telah diperbaiki dan format persembahan diubahsuai supaya lebih menarik. Bahagian tahap yang lebih sukar diletakkan dalam aktiviti pengayaan dan aktiviti rekreasi matematik ditambahkan dalam bahagian akhir modul sebagai bahan sampingan untuk menajamkan minda dan untuk keseronokan serta kepuasan diri pelajar setelah menghabiskan pembelajaran utama. Jawapan kepada soalan-soalan dalam modul disediakan untuk kemudahan para guru jika perlu.

### 5.3 Penilaian Kesesuaian Modul Oleh Guru Matematik

Guru-guru yang diminta membuat penilaian ke atas modul ini terdiri daripada guru lelaki dan guru perempuan dari negeri Perak dan Johor. Purata pengalaman mengajar mereka ialah dari 10 tahun hingga 15 tahun. Semua guru ini mempunyai pengkhususan dalam bidang matematik dan pernah menghadiri kursus tentang pengajaran matematik secara teori konstruktivisme. Maka, boleh disimpulkan bahawa mereka berpengetahuan dan berpengalaman terhadap penerapan unsur konstruktivisme dalam pengajaran di sekolah.

Hasil penilaian menunjukkan bahawa modul ini sesuai digunakan dalam proses pengajaran dan pembelajaran matematik KBSM Tingkatan Satu dari segi penggunaan bahasa, isi kandungan dan cara persembahan aktiviti di dalamnya. Jika diberi peluang, para guru yang menjadi subjek dalam kajian ini akan menggunakan modul ini dalam kelas mereka atas sebab kaedah pengajaran yang disebarkan adalah dalam menekankan kefahaman konsep oleh pelajar berdasarkan pengalaman yang dibina mereka semasa melakukan aktiviti dalam modul. Terdapat guru yang tidak akan menggunakan modul ini dalam kelasnya disebabkan kesuntukan masa mengajar. Tetapi guru ini berpendapat bahawa secara teoritikal, pembinaan modul ini adalah usaha yang memberangsangkan.

Modul ini juga didapati akan menarik minat para pelajar terhadap pembelajaran matematik dengan persembahan soalan yang pelbagai bentuk dan paling pentingnya, soalan melibatkan situasi seharian pelajar dan mendorong mereka berfikir secara kreatif untuk mengaplikasikan ilmu yang dipelajari. Modul ini juga mementingkan proses refleksi pelajar bagi membantu pelajar membuat penilaian sendiri tentang perubahan idea asal mereka dan kemahiran proses yang dicapai sepanjang pembelajaran berlaku. Ini mengukuhkan pemahaman pelajar terhadap konsep yang dipelajari sekali gus mengelakkan berlakunya miskonsepsi.

Seterusnya, guru-guru setuju bahawa modul yang dihasilkan ini telah memperkayakan strategi pengajaran mereka dengan objektif pembelajaran yang

realistik dan mudah dicapai. Pernyataan arahnya juga jelas dan mudah difahami oleh para pelajar. Guru hanya perlu bertindak sebagai fasilitator yang membimbing pelajar dalam proses pembelajaran mereka dan ini memupuk suasana pembelajaran berpusatkan pelajar sepenuhnya. Pada keseluruhannya, unsur-unsur konstruktivisme dalam modul pengajaran ini adalah sesuai dengan keperluan isi kandungan sukatan pelajaran dan dapat memotivasikan pelajar untuk mempelajari topik Perimeter dan Luas yang disediakan dalam modul ini.

#### **5.4 Penutup**

Maklum balas daripada para guru terhadap kesesuaian modul ini telah memberikan petunjuk yang lebih jelas ke arah pembinaan modul pengajaran seterusnya yang menerapkan unsur konstruktivisme dalam pendidikan matematik di sekolah. Walaupun pembinaan modul mengambil masa yang panjang tetapi diharapkan dapat memanfaatkan para guru dan pelajar sekolah tempatan supaya merealisasikan matlamat pembelajaran matematik bermakna.

## **BAB VI**

### **RUMUSAN, KESIMPULAN DAN CADANGAN**

#### **6.1 Pengenalan**

Dalam bab ini akan bincangkan rumusan keseluruhan kajian pembinaan modul ini, kesimpulan kajian serta cadangan bagi kajian masa depan.

#### **6.2 Rumusan**

Tujuan modul ini dibina adalah untuk memberikan satu petunjuk atau alternatif tambahan kepada para guru yang ingin mempraktikkan pengajaran berasaskan saranan dalam teori konstruktivisme. Teori ini mementingkan pembentukan pengalaman belajar oleh pelajar sendiri untuk mengubah skema asal mereka daripada yang sedia ada kepada asimilasi atau akomodasi pengetahuan yang baru. Ini bererti bahawa prinsip konstruktivisme menekankan faktor pengetahuan awal yang berlainan di kalangan pelajar seterusnya membimbing mereka membina pengetahuan sendiri melalui proses pembelajaran yang bermakna. Seperti subjek-subjek sains yang lain, mata pelajaran matematik mementingkan proses sesuatu jawapan itu diperolehi dan bukan sahaja hasil jawapan yang diberikan oleh pelajar semata-mata. Pembelajaran berteraskan teori konstruktivisme akan memberikan kepuasan kepada guru dan pelajar dalam aspek ini.

Sejak akhir 90-an, penekanan kurikulum sekolah telah memberi perhatian kepada peningkatan proses pemikiran pelajar. Kemahiran berfikir secara kreatif dan kritis telah diperkenalkan dalam semua mata pelajaran di sekolah tempatan. Usaha ini selari dengan salah satu objektif pengajaran berpandukan teori konstruktivisme iaitu memperkembang minda pelajar dan merangsang fikiran mencapah pelajar melalui aktiviti pembelajaran bercorak “*hands-on*” dan “*minds-on*”. Aktiviti-aktiviti lain yang berbentuk koperatif atau kolaboratif juga menggalakkan lagi suasana pengajaran dan pembelajaran matematik dalam kelas seterusnya memberikan imej matematik yang positif di kalangan pelajar. Usaha ini akan membantu pelajar supaya menghayati keindahan ilmu matematik pada peringkat yang lebih tinggi dan diharapkan hasrat mulia negara untuk melahirkan lebih banyak ahli matematik yang bersikap proaktif akan tercapai.

Modul pengajaran matematik yang dibina ini boleh digunakan sebagai bahan rujukan tambahan kepada para guru dan pelajar. Helaian kerja dalam setiap tahap pembelajaran boleh digunakan oleh guru secara berasingan mengikut tahap pelajar yang diajar. Guru bebas memilih mana-mana bahagian modul yang sesuai digunakan pada bila-bila masa sama ada sebagai bahan pengayaan kepada pelajar kecerdasan tinggi atau sebagai bahan diagnosis kepada pelajar lemah dalam kelas. Aktiviti yang disediakan bertujuan memberikan idea asas dan panduan kepada para guru supaya mereka lebih jelas tentang bagaimana dikatakan mengajar secara konstruktivis. Para guru boleh membuat pengubahsuaian ke atas arahan atau isi kandungan dalam modul untuk menyesuaikan keadaan mengajar yang berbeza pada setiap kelas. Selain itu, para pelajar juga dibenarkan menggunakan modul ini sebagai bahan rujukan tetapi digalakkan mendapat bimbingan daripada guru semasa menggunakannya.

Bahan pembelajaran yang disediakan dalam modul ini menunjukkan peningkatan aras pemahaman konsep dari konkrit ke abstrak. Ini penting supaya setiap pelajar dapat mengikuti peningkatan aras kognitif ini supaya tidak ketinggalan dalam pembelajaran sehingga hilang minat terhadap matematik. Guru perlu memastikan bahawa mereka telah menguasai konsep awal sesuatu topik sebelum menuju kepada proses pembelajaran yang lebih tinggi. Sebarang kesalahan konsep pelajar perlu disedari guru dan diperbetulkan dari awal peringkat pembelajaran

mereka. Pelajar dapat mengalami sendiri proses pemikiran mereka semasa menggunakan modul ini yang distruktur khas untuk membolehkan pelajar membina pengalaman pembelajaran mereka yang tersendiri. Fakta dan kaedah hafalan tidak ditekankan dalam modul ini, apa yang diharapkan ialah pemahaman konsep dan pemupukan sikap dan nilai-nilai positif terhadap proses pembelajaran matematik.

Pengajaran dengan mengikuti modul ini dapat memupuk suasana proaktif dalam kelas matematik dengan wujudnya komunikasi dua hala di kalangan guru-pelajar mahupun pelajar dengan pelajar sendiri. Perkara ini dapat dilihat dalam aktiviti kolaboratif dalam modul yang dibina yang mengkehendaki pelajar mencungkil minda mereka bersama-sama untuk menyelesaikan masalah pada kertas transparenasi guru. Mereka lebih berani mengeluarkan pendapat dan membincangkan jawapan hasil pemerolehan masing-masing dengan adanya dorongan daripada guru dan rakan sekelas. Dengan ini, suasana pengajaran dan pembelajaran yang pasif dapat diperbaiki sehingga pembelajaran menjadi sesuatu yang menyeronokkan. Akhirnya, sedikit sebanyak ilmu pengetahuan am telah diselitkan dalam pembelajaran matematik dalam modul ini dengan tujuan meluaskan pandangan pelajar dan memupuk sikap mencintai ilmu di kalangan mereka.

Secara keseluruhannya, matlamat pembinaan modul ini ialah untuk menjadikan aktiviti mempelajari matematik bukanlah sesuatu yang membebankan para pelajar dengan latih tubi yang banyak dan mengelakkan persaingan di kalangan pelajar dengan mementingkan keputusan dalam ujian atau peperiksaan. Apa yang diharapkan ialah pelajar belajar dalam keadaan yang sukarela, mencari keseronokan dalam aktiviti-aktiviti pembelajaran di samping dibimbing oleh guru atau rakan sebaya untuk menemui konsep penting dalam setiap aktiviti yang dijalani (sekiranya mereka gagal berbuat demikian) untuk mengelakkan sebarang miskonsepsi berlaku. Seterusnya, pembinaan modul ini juga berusaha menerapkan nilai-nilai murni yang selaras dengan nilai tempatan negara kita secara eksplisit dan implisit melalui soalan-soalan dan bahan pengajaran yang disediakan. Usaha ini selaras dengan matlamat KBSM negara Malaysia untuk melahirkan anak bangsa yang berakhlak mulia, berwawasan dan berguna kepada masyarakat.

### 6.3 Kesimpulan

Penggunaan teori konstruktivime dalam proses pengajaran dan pembelajaran matematik di sekolah merupakan strategi pengajaran yang paling sesuai diaplikasikan oleh guru-guru zaman moden ini untuk meningkatkan kualiti pembelajaran pelajar dari segi kognitif, akfektif dan psikomotor. Ini disebabkan penekanan kurikulum matematik tidak hanya melibatkan aspek penguasaan fakta matematik oleh pelajar tetapi juga mementingkan keseluruhan proses pemerolehan ilmu itu supaya membentuk pelajar yang mesra matematik dan dapat memanfaatkan ilmu yang dipelajari. Kepentingan teori konstruktivime dilaksanakan di era pendidikan adalah jelas. Namun, buku-buku rujukan matematik di pasaran rata-rata memaparkan isi kandungan dengan menekankan aspek tingkah laku pelajar. Keadaan ini adalah jelas dengan latih tubi yang banyak disediakan, objektif pembelajaran yang menetapkan supaya pelajar dapat menghafal sesuatu rumus matematik dan kaedah atau prosedur penyelesaian.

Sememangnya tidak dapat dinafikan bahawa penggunaan model konstruktivime dalam proses P&P di sekolah dapat memberi sumbangan yang amat bernilai ke arah mencapai Falsafah Pendidikan Kebangsaan. Mutu pendidikan negara pasti akan meningkat dengan adanya perubahan yang dimulakan oleh para guru dengan sanggup mencuba pelbagai kaedah pengajaran yang dapat meningkatkan prestasi dan kualiti pembelajaran pelajar. Salah satu kaedah atau strategi pengajaran yang dimaksudkan ialah kaedah mengajar berasaskan teori konstruktivime yang dirancang dalam modul ini secara sistematik dan berpandukan Teori Konstruktivime Lima Fasa Needham. Teori ini bukan lagi perkataan baru kepada dunia pendidikan luar atau tempatan, namun usaha lebih masih diperlukan untuk mengaplikasikannya sepenuhnya di negara kita yang berorientasikan sistem peperiksaan. Justeru, penghasilan modul ini perlu diberikan perhatian dan dipraktikkan dalam institusi pendidikan dari sekolah rendah ke sekolah menengah. Berikut disenaraikan kebaikan-kebaikan menggunakan modul ini dalam proses P&P di sekolah.

### **6.3.1 Kebaikan Menggunakan Modul**

Penggunaan modul pengajaran dalam proses P&P di sekolah akan memanfaatkan para guru dan pelajar sekali gus memberangsangkan suasana kelas. Namun, setiap perkara yang baik ada juga kelemahannya. Antara kebaikan dan kelemahan melalui penggunaan modul terhadap pelajar adalah seperti berikut:

#### **6.3.1.1 Kebaikan Kepada Para Pelajar**

Dengan menggunakan modul ini, pelajar dapat :

- a. Mempelajari topik matematik secara bertindak aktif membina pengetahuan sendiri.
- b. Mengambil kira pengetahuan awal mereka sebelum memulakan pembelajaran topik baru.
- c. Merangsang proses pemikiran dan menajamkan minda melalui aktiviti pengayaan yang mencabar.
- d. Meluaskan pengetahuan am dalam aktiviti pembelajaran yang disediakan.
- e. Memupuk nilai afektif seperti kerjasama, tidak mudah putus asa, bertimbang rasa dan sebagainya dalam proses aktiviti koperatif yang dirancang.
- f. Menghargai kepentingan matematik kepada kehidupan seharian mereka
- g. Memupuk sikap mengemari matematik sebagai subjek yang mesra dan praktikal seterusnya menghilangkan rasa ketakutan terhadap matematik.

#### **6.3.1.2 Kelemahan Menggunakan Modul**

Kelemahan yang wujud akibat penggunaan modul ini adalah minimum berbanding dengan kebaikan yang bakal diperoleh. Berikut disenaraikan beberapa kelemahan modul ini yang dikenalpasti:

- a. Proses penghasilan modul mengambil masa yang panjang.
- b. Kreativiti guru tersekat jika mengikuti sepenuhnya bahan dalam modul.
- c. Masa mengajar menggunakan modul menjadi membebankan sekiranya bilangan pelajar terlalu ramai.

#### 6.4 Cadangan Kajian Masa Depan

Pada peringkat awal pembinaan modul dijalankan, terdapat kekangan dan kelemahan dari segi perancangan, penyediaan dan penyusunan bahan-bahan yang digunakan. Oleh itu, untuk memastikan sesebuah modul benar-benar dapat memanfaatkan para pelajar dan guru serta memberi keberkesanan maksima kepada era pendidikan, beberapa cadangan disarankan untuk kajian akan datang:

- a. Modul yang dihasilkan ini dilaksanakan di sekolah dan pencapaian pelajar dibandingkan antara kelas yang menggunakan modul dan kelas yang tidak menggunakan modul.
- b. Pengkaji-pengkaji masa depan berusaha menghasilkan lebih banyak modul bertunjangan teori konstruktivisme dalam topik matematik yang lain.
- c. Guru-guru yang ingin menghasilkan modul konstruktivisme yang tersendiri sewajarnya mengambil kursus-kursus tentang teori ini terlebih dahulu.

Diharapkan cadangan-cadangan ini dapat membantu menghasilkan mutu modul pengajaran yang lebih berkualiti yang membantu pelajar lebih mengenali dan mencintai subjek matematik. Dengan usaha giat daripada pelbagai pihak, dunia pendidikan akan mengalami proses reformasi yang menggalakkan daripada penekanan kepada hasil semata-mata berubah ke penekanan penstrukturan ilmu yang bermakna.

## RUJUKAN

- Abu Hassan bin Kassim (1999). *Kurikulum Sains Sekolah Malaysia*. Universiti Teknologi Malaysia : Tidak Diterbitkan.
- Abu Hassan bin Kassim dan Meor Ibrahim Kamaruddin. (1997). *Pendekatan KBSM : Teori Konstruktivisme*. Siri Program Perguruan : Modul 2. Universiti Teknologi Malaysia : Tidak Diterbitkan.
- Ausubel, D. P. (1968). *Educational Psychology : A Cognitive View*. New York : Holt, Rinehart and Winston, Inc.
- Battista, M.T. (1987). *The Effectiveness of Using Logo to Teach Geometry to Preservice Elementary Teachers*. *School Science and Mathematics*. 87 (4) April.
- Bell, B. F. and Driver, R. (1984). *The Children Learning In Science Project*. *Education In Science*, 108, 19-20.
- Bigge, M.L. (1982). *Learning Teories For Teacher*. (4<sup>th</sup> ed.) New York : Harper & Row Publishers.
- Bompart, B. (1972). *Teaching Concepts Incorrectly*. *Arithmetic Teacher*. 19(2) : 137-140, February.
- Bruner, J. (1960). *The Process of Education*. New York : Vintage Book.
- Dewey, J. (1963). *Experience and Education*. (31<sup>st</sup> ed.) New York : Mcmillan

- Elwger, S.M.(1973). *Conception of Rules and Answers in Mathematics*. Journal Of Children Mathematics Behavior. 1(2) : 7-26.
- Ernest, G.O. (1961). *Fundamentals of Scientific Mathematics*. Baltimore : John Hopkins.
- Faire, J. and Cosgrove, M. (1993). *Teaching Primary Science*. New Zealand : Waikato Education Centre.
- Gagne, E.D. (1993). *The Cognitive Psychology of School Learning*. (2<sup>nd</sup> ed.) New York : Harper Collins.
- Gagne, R.M. (1985). *The Conditions of Learning and Theory of Instruction* (4<sup>th</sup> ed.). New York : Holt, Rinehart and Winston, Inc.
- Gagne, R.M. and Briggs, L.J. (1979). *Principles of Instructional Design*. New York : Holt, Rinehart and Winston, Inc.
- Glaser, R. (1968) *Concept Learning and Concept Teaching*. Dalam Gagne, R.M. *Learning Research and School Subjects*. Itasca, III : Peacock.
- Kamdi Kamil (1990). *Potensi Modul Sebagai Bahan Pengayaan Mandiri Dalam Mata Pelajaran Alam dan Manusia*. Jurnal Pendidikan Guru. Bil. 6, 14-34.
- Kementerian Pendidikan Malaysia (2001). *Huraian Sukatan Pelajaran Matematik Sekolah Menengah Tingkatan Satu*. Kuala Lumpur : Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Kementerian Pendidikan Malaysia (2000). *Huraian Sukatan Pelajaran Matematik Sekolah Menengah Tingkatan Lima*. Kuala Lumpur : Dewan Bahasa dan Pustaka.

- Keogh, B. and Naylor, S. (1996). *Teaching and Learning in Science : A New Perspective*. Article Presented at the BERA conference, Lancaster : Manchester Metropolitan University.
- Mahoney, M.J. (1991). *Human Change Processes*. Hinsdale : Basic Books.
- Martin, R.E. (1994). *Teaching Science for All children*. Boston : Allyn & Bacon.
- Mayer, R.E. (1983). *Thinking, Problem Solving, Cognition*. San Francisco : Freeman.
- Md. Nor Bakar. (1998). *Isu dan Cabaran Guru Matematik di Alaf Baru*. Universiti Teknologi Malaysia : Tidak Diterbitkan.
- Md. Nor Bakar. (1995). *Masalah Pengkonsepsian Dalam Matematik*. Jurnal Pendidikan Universiti Teknologi Malaysia. 1(1) : 72-82.
- Meor Ibrahim Kamaruddin (2001). *Modul Pembelajaran Sains & Matematik*. Universiti Teknologi Malaysia : Tidak Diterbitkan.
- M.Shaipulah Awang Ibrahim (1997). *Persepsi Guru Tentang Pengajaran dan Pembelajaran Secara Bermakna*. Universiti Teknologi Malaysia : Tesis Sarjana. Tidak Diterbitkan.
- Niz Azis Nik Pa (1992). *Agenda Tindakan : Penghayatan Matematik KBSR dan KBSM*. Kuala Lumpur : Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Noor Shah Saad (2001). *Teori & Perkaedahan Dalam Pendidikan Matematik*. Kuala Lumpur : Pearson Education Malaysia Sendirian Berhad.
- Osborne, R. and Freyberg, P. (1985). *Learning in Science : The Implications of Children's Science*. Auckland : Henemann.
- Piaget, J. (1977). *The Development of Thought : Equilibration of Cognitive Structure*. New York : Viking Press.

- Poh Swee Hiang (1996). *Pedagogi Sains 1 : Kurikulum Sains*. Kuala Lumpur : Kumpulan Budiman Sendirian Berhad.
- Poh Swee Hiang (2000). *Pedagogi Sains 2 : Strategi Pengajaran dan Pembelajaran Sains*. Kuala Lumpur : Kumpulan Budiman Sendirian Berhad.
- Shaharom Noordin dan Yap Kueh Chin. (1993). *Pengindividuan Pengajaran dan Pembelajaran Menerusi Pengajaran Bermodul*. Kertas Kerja Dibentangkan di Asia Pasific Educational Technology Convention. Penang : University Science Malaysia. 25-28 Jun.
- Shaharom Noordin (1994). *Penghasilan dan Penilaian Keberkesanan Modul Pengajaran Kendiri Fizik di Kalanagn Pelajar Berbeza Kebolehan dan Jantina pada Peringkat Tingkatan Empat*. Universiti Teknologi Malaysia : Tesis Ph.D. Tidak Diterbitkan.
- Simon, M.A. (1989) *Intuitive Understanding In Geometry : The Third Leg*. School Science and Mathematics. 89 (5) : May/June.
- Stuessy, C.L. and Naizer, G.L. (1996). *Reflection and Problem Solving : Integrating Methods of Teaching Mathematics and Science*. School Science and Mathematics. 96(4) : April.
- Swartz, R. J. and Parks. S. (1994). *Infusing Critical and Creative Thinking Into Content Instruction : A Lesson Design Handbook for the Elementary Grades*. Pacific Grove, CA : Critical Thinking Press & Software.
- Thompson, D.A. (1992). *Teenagers, Teachers and Mathematics*. Boston : Allyn & Bacon.
- Von Glassersfeld, E. A (1977). *Radical Constructivist View of Knowledge*. Dalam Cooper, P.A. (1993). *Paradigm Shifts in Designed Instruction : From Behaviorism to Cognivism to Constructivism*. Education Technology. May : 12-18.

William, D. (1969). *I Do and I Understand*. Dalam John, M.. *Mathematical Forum*.  
London : Butler and Tanner Ltd.

Whitney, H. (1985). *Taking Responsibility in School Mathematics Education*.  
*Journal Of Children Mathematical Behavior*. 4(3) : 219-235.

Wolff-Michael, R. (1993). *Problem-Centered Learning for the Integration of  
Mathematics and Science in a Constructivist Laboratory : A Case Study*.  
*School Science and Mathematics*, 93(3) : March.

Zahorik, J.A. (1995). *Constructivist Teaching*. Bloomington, Indiana : Phi Delta  
Kappa Educational Foundation.

## Lampiran A

## SOAL SELEDIK KESESUAIAN MODUL PENGAJARAN

### TAJUK : PERIMETER AND AREA

**Objektif** soal selidik ini ialah untuk mendapatkan maklum balas tentang kesesuaian modul pengajaran yang telah disediakan. Maklum balas yang anda berikan ini akan membantu menghasilkan modul yang lebih baik dan berkesan dalam usaha menerapkan unsur-unsur konstruktivisme dalam pengajaran matematik sebagai salah satu aspek yang diberi tumpuan khas dalam sukatan pelajaran matematik tingkatan 1 KBSM.

Segala maklumat yang diberikan akan **dirahsiakan**.

#### **Bahagian A** : Maklumat Latar Belakang

1. Jantina : \_\_\_\_\_
2. Pengalaman mengajar : \_\_\_\_\_ tahun
3. Bidang pengkhususan : \_\_\_\_\_
4. Mata pelajaran yang diajar sekarang :

Bilangan	Mata pelajaran	Tingkatan

5. Nama dan alamat sekolah : \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Bahagian B** : Pengalaman dan pandangan guru terhadap penerapan unsur konstruktivisme dalam pengajaran.

**Arahan** : Sila tanda ( / ) bagi soalan yang berkaitan pada ruangan yang disediakan.

	Ya	Tidak
1. Adakah guru pernah menghadiri sebarang kursus tentang mengajar matematik secara pemusatan pelajar?		
2. Jika ya, adakah ia menimbulkan minat guru?		
3. Adakah guru pernah menyampaikan topik-topik matematik dengan berdasarkan teori pemusatan pelajar?		

4. Jika ya, sila tandakan ( / ) dalam kotak untuk :

a.) semua topik	
b.) beberapa topik tertentu	
c.) satu atau dua topik sahaja	

5. Pada pendapat guru, bagaimanakah dikatakan mengajar secara konstruktif?

---



---



---

**Bahagian C** : Kesesuaian modul pengajaran yang dibina

**Arahan** : Dengan berdasarkan modul pengajaran yang disediakan, bulatkan pilihan yang paling sesuai untuk mewakili pendapat anda tentang kesesuaian modul untuk dijadikan bahan pengajaran dan pembelajaran matematik.

Sila buat ulasan, jika perlu.

- |     |  |    |       |
|-----|--|----|-------|
| 1.  | Modul ini memperkaya strategi pengajaran.  | Ya | tidak |
| 2.  | Modul ini menunjukkan peningkatan aras pemahaman konsep dari konkrit ke abstrak.                             | Ya | tidak |
| 3.  | Modul ini menggunakan kaedah inkuiri terbimbing.   | Ya | tidak |
| 4.  | Objektif pembelajaran realistik, boleh dicapai.  | Ya | tidak |
| 5.  | Aras isinya sesuai untuk pelajar tingkatan satu.   | Ya | tidak |
| 6.  | Pernyataan arahan jelas dan mudah difahami.  | Ya | tidak |
| 7.  | Soalan praujian memenuhi objektif pembelajaran, sesuai dan merangsang.                                       | Ya | tidak |
| 8.  | Soalan praujian dapat menguji pengetahuan awal pelajar.  | Ya | tidak |
| 9.  | Aktiviti dalam modul ini berkait dengan kehidupan seharian pelajar, realistik dan merangsang.                | Ya | tidak |
| 10. | Bahasa yang digunakan jelas dan mudah difahami.  | Ya | tidak |
| 11. | Unsur-unsur konstruktivisme dalam modul ini :  |    |       |
|     | a.) sesuai dengan keperluan isi kandungan sukatan pelajaran.   | Ya | tidak |
|     | b.) dapat meluaskan pengalaman pelajar.  | Ya | tidak |
|     | c.) memberi motivasi kepada pelajar untuk terus belajar.   | Ya | tidak |
|     | d.) dapat meningkatkan proses pemikiran pelajar.   | Ya | tidak |
|     | e.) dapat menarik minat pelajar terhadap matematik.  | Ya | tidak |
| 12. | Selepas menggunakan modul ini, pelajar dapat membina konsep luas dan perimeter dengan kukuh.                 | Ya | tidak |
| 13. | Pada keseluruhannya, modul ini sesuai digunakan dalam pengajaran dan pembelajaran matematik KBSM di sekolah. | Ya | tidak |

14. Jika diberi peluang untuk mengaplikasikan modul pengajaran ini dalam proses pengajaran dan pembelajaran di kelas sebenar, adakah guru akan melaksanakannya? Mengapa? Sila berikan ulasan guru.

---

---

---

---

---

Diucapkan ribuan terima kasih atas kerjasama guru.

## **Lampiran B**

## PENGESAHAN INSTRUMEN KAJIAN

### TAJUK : PERIMETER AND AREA

Adalah disahkan bahawa instrumen kajian di atas yang telah dibina oleh saudari Lai Chai Wei dari Universiti Teknologi Malaysia, Skudai, Johor telah disemak dan hasilnya adalah seperti berikut :

( Sila bulatkan jawapan anda.)

- |    |  |    |       |
|----|--|----|-------|
| 1. | Format instrumen kajian adalah sesuai dan menarik. | Ya | Tidak |
| 2. | Maksud setiap item jelas.                          | Ya | Tidak |
| 3. | Bahasa yang digunakan mudah difahami.              | Ya | Tidak |
| 4. | Saiz tulisan sesuai dan mudah dibaca.              | Ya | Tidak |
| 5. | Arahan yang diberi jelas.                          | Ya | Tidak |
| 6. | Jarak tulisan sesuai.                              | Ya | Tidak |
| 7. | Ejaan betul.                                       | Ya | Tidak |
| 8. | Objektif jelas.                                    | Ya | Tidak |

Ulasan am :

---



---

Tandatangan : \_\_\_\_\_

Nama penuh : \_\_\_\_\_

Pengalaman mengajar : \_\_\_\_\_ tahun

Kelulusan : \_\_\_\_\_

Nama dan alamat sekolah : \_\_\_\_\_

Cop sekolah : \_\_\_\_\_

Tarikh : \_\_\_\_\_

( Ubahsuai Shaharom, 1994 : Pengesahan Instrumen Kajian.)

## Lampiran C

**PENGESAHAN PAKAR BIDANG****TAJUK : PERIMETER AND AREA**

Adalah disahkan bahawa isi kandungan modul pengajaran yang telah dihasilkan oleh saudari Lai Chai Wei dari Universiti Teknologi Malaysia, Skudai, Johor adalah sesuai untuk digunakan oleh para pelajar Tingkatan satu dan telah memenuhi keperluan sukatan pelajaran sekolah menengah bagi matapelajaran matematik seperti yang terkandung dalam Huraian Sukatan Pelajaran Matematik Tingkatan Satu (2003).

Sekian, terima kasih.

Tandatangan : \_\_\_\_\_

Nama penuh : \_\_\_\_\_

Pengalaman mengajar : \_\_\_\_\_ tahun

Kelulusan : \_\_\_\_\_

Nama dan alamat sekolah : \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Cop sekolah : \_\_\_\_\_

Tarikh : \_\_\_\_\_