

Sinopsis

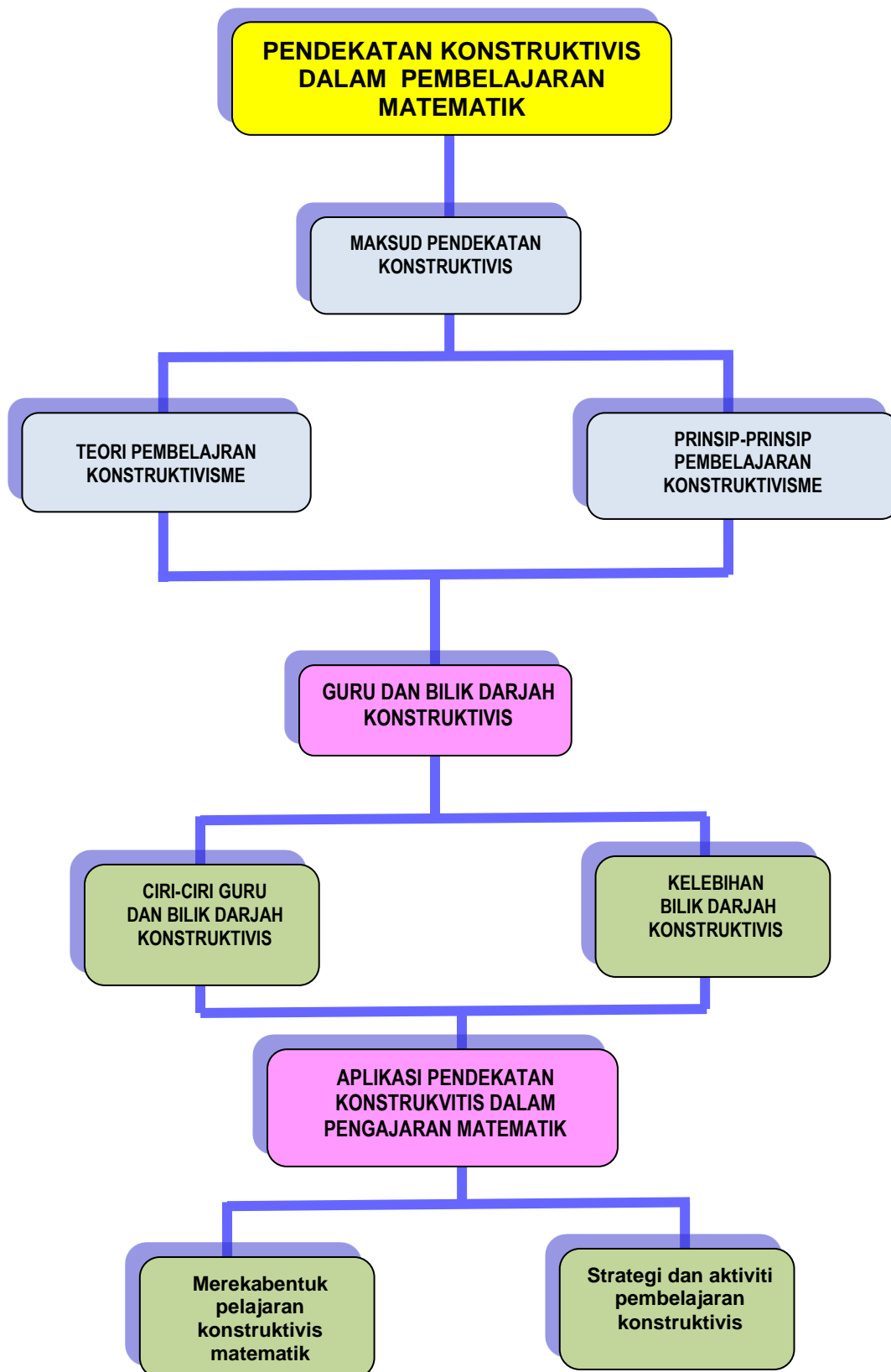
Konstruktivisme merupakan proses pembelajaran yang menerangkan bagaimana pengetahuan dibina secara aktif oleh pelajar. Tajuk ini menghuraikan maksud pendekatan konstruktivis dengan meninjau landasan teori Piaget. Di samping itu, beberapa prinsip dan kelebihan pembelajaran secara konstruktivisme dibincangkan untuk memberi gambaran pendekatan konstruktivis dalam pengajaran dan pembelajaran. Khasnya, ciri-ciri guru dan bilik darjah yang bersifat konstruktivis akan dikemukakan. Tajuk ini juga membincangkan bagaimana pendekatan konstruktivis diaplikasikan dalam pengajaran matematik. Tambahan, beberapa strategi yang berunsurkan konstruktivis juga didedahkan.

**Hasil Pembelajaran**

Setelah selesai mengikuti tajuk modul ini, diharap anda dapat:

1. Menjelaskan maksud pendekatan konstruktivis berlandaskan teori Piaget
2. Membincangkan prinsip-prinsip pembelajaran secara konstruktivis
3. Menyatakan kelebihan pendekatan konstruktivis
4. Menghuraikan ciri-ciri guru dan bilik darjah yang bersifat konstruktivis
5. Membandingkan pembelajaran melalui pendekatan konstruktivis dan pendekatan tradisional.
6. Mengaplikasikan pendekatan konstruktivis dalam pengajaran matematik
7. Mengenalpasti beberapa strategi untuk dilaksanakan dalam pembelajaran konstruktivis

KERANGKA KONSEP TAJUK



KANDUNGAN

2.1 Maksud Pendekatan Konstruktivis



Rajah 2.1 Penglibatan aktif murid dalam proses pembelajaran



CUBA FIKIR

Apakah pandangan anda tentang apa yang sedang berlaku di bilik darjah yang ditunjukkan pada Rajah 2.1 ?. Apakah yang sedang dilakukan oleh kumpulan murid ini? Apakah peranan guru dalam situasi pengajaran dan pembelajaran begini?

Pembelajaran yang diamalkan pada Rajah 2.1 mencerminkan pendekatan konstruktivis. Secara umumnya, konstruktivisme boleh dianggap sebagai satu teori yang cuba menerangkan bagaimana manusia belajar. Intipatinya adalah meneliti bagaimana manusia **membina kefahaman dan pengetahuan** melalui pengalaman pembelajaran dan melihat semula (membuat refleksi) pengalaman tersebut. Sebagai contoh, apabila kita berhadapan dengan sesuatu yang baru, kita akan cuba menyelaraskannya dengan apa yang telah kita lalui berdasarkan pengalaman lampau atau idea sedia ada kita. Dalam usaha ini, kita mungkin menerima idea baru ini dan membuang idea lama atau membuang idea baru

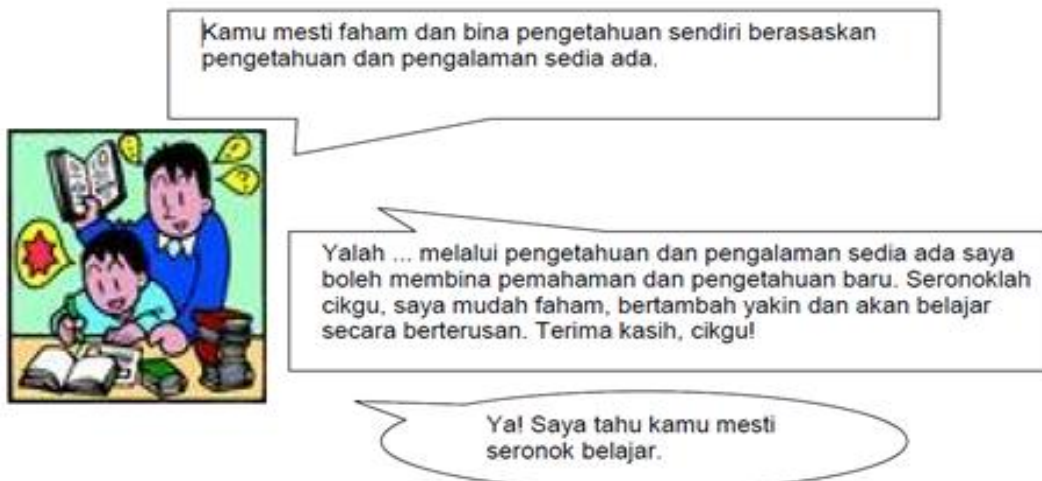
kerana merasakan ia tidak relevan kepada kita. Dalam apa situasi pun, kita sebenarnya sedang membina kefahaman tentang idea baru dan membina pengetahuan berasaskan pengalaman yang telah kita lalui atau idea sedia ada kita.

Pendekatan konstruktivis meletakkan murid sebagai pusat dalam proses pengajaran dan pembelajaran. Murid yang datang ke bilik darjah tidak dianggap sebagai tin kosong yang perlu dipenuhi tetapi sebagai individu yang membawa pelbagai pengalaman dan pengetahuan sedia ada yang akan menjadi asas kepada pengetahuan baru yang bakal dibina. Pengetahuan baru dibina sendiri setelah murid menyelaraskannya dengan pengalaman lampau dan idea sedia ada yang mereka bawa ke bilik darjah. Premis asas konstruktivisme adalah:

- Murid membina, meruntuh (*deconstruct*), dan membina semula pengetahuan mereka sendiri
- Membina, meruntuh dan membina semula sesuatu makna ialah pembelajaran
- Pembelajaran berlaku apabila murid menstruktur semula pengetahuan sedia ada mereka dengan menghubungkaitkan idea baru dengan yang lama.

Untuk memudahkan pembinaan pengetahuan dan kefahaman terhadap maklumat baru yang diterima semasa pengajaran, murid memerlukan persekitaran pembelajaran yang merangsang murid melalui teknik-teknik pembelajaran yang aktif, menggunakan situasi sebenar dan membolehkan murid memanipulasi alat dan bahan dalam usaha membina makna terhadap konsep yang diajar.

2.1.1 Teori Pembelajaran Konstruktivisme



Sebelum membincangkan dengan lebih mendalam tentang pengajaran dan pembelajaran berasaskan paradigma konstruktivis, idea-idea teori utama tentang konstruktivisme dibincangkan terlebih dahulu untuk memudahkan kita memahami konstruktivisme. Khususnya, bahagian ini akan membincangkan teori utama Piaget yang ramai pendidik menganggap sebagai pengasas kepada fahaman konstruktivisme moden.

Jean Piaget (1896 – 1980)

Piaget mengutarakan perkembangan kognitif sebagai satu proses perkembangan biologi. Teori perkembangan kognitif Piaget adalah satu teori konstruktivis kerana beliau melihat perkembangan pemikiran manusia berlaku melalui pembinaan pengetahuan yang diperolehi melalui pelbagai pengalaman. Menurut Piaget, pengetahuan bukan datang dari luar tetapi melalui berinteraksi secara aktif secara fizikal atau mental dalam mencari makna terhadap pengalaman tersebut. Penglibatan aktif ini sangat perlu untuk perkembangan kognitif seseorang individu.

Kanak-kanak dibekalkan dengan struktur biologi seperti sistem saraf untuk digunakan dalam proses pembelajaran. Menurut Piaget perkembangan mental kanak-kanak melalui empat peringkat penting seperti sensorimotor, pra-operasi, konkrit dan operasi formal. Peralihan perkembangan kognitif dari satu peringkat ke satu peringkat yang lebih tinggi memerlukan kematangan, pengalaman fizikal, interaksi social dan keseimbangan kognitif. Kematangan dan keseimbangan kognitif adalah factor dalaman yang tidak boleh dikawal, sementara pengalaman fizikal dan interaksi social adalah situasi luaran yang boleh diwujudkan dan distruktur melalui sistem persekolahan.

Menurut Piaget lagi, pengetahuan dan struktur kognitif dibina sedikit demi sedikit semasa kanak-kanak berinteraksi dengan persekitaran dalam usaha untuk mencari makna. Kanak-kanak seterusnya membina pengetahuan dalam struktur kognitif mereka melalui gambaran dan interpretasi yang mereka lakukan. Struktur kognitif kanak-kanak dikatakan mempunyai skemata yang sentiasa mengalami perubahan melalui proses asimilasi dan akomodasi. Dengan sebab itu, pemahaman konsep hanya boleh diperolehi melalui penemuan dan pembinaan semula idea secara aktif. Apabila kanak-kanak mencapai umur 11-15 tahun mereka akan beralih ke era operasi formal. Pada peringkat ini mereka

boleh berfikir secara logik, boleh menyelesaikan masalah hipotektikal dan verbal serta boleh berhujah secara saintifik.

Modifikasi terhadap struktur kognitif kanak-kanak berlaku secara berterusan melalui proses asimilasi dan akomodasi dan keseimbangan (*equilibration*). Ketiga-tiga proses ini adalah penting dalam menyesuaikan diri terhadap persekitaran dan ia berlaku melalui proses pembelajaran. Assimilasi adalah proses dimana individu menggunakan skema sedia ada untuk menerima maklumat baru. Melalui proses ini individu belajar dengan mengaitkan maklumat baru dengan apa yang telah sedia diketahui dan mengintegrasikannya ke dalam pengetahuan sedia ada tanpa melibatkan penstrukturan semula skema. Proses akomodasi pula adalah proses di mana skema sedia ada individu berubah atau distruktur semula akibat percanggahan atau konflik kognitif yang wujud antara pengetahuan sedia ada dengan pengetahuan baru.



CUBA FIKIR

Apakah implikasi Teori Perkembangan Piaget terhadap pengajaran dan pembelajaran dibilik darjah?

Teori Vygotsky

Walaupun teori Piaget mempengaruhi perkembangan pendekatan konstruktivis namun ahli-ahli psikologi juga mengutarakan pengaruh Vygotsky terhadap konstruktivisme. Akan tetapi bahagian ini tidak akan membincangkan teori Vygotsky. Anda harus merujuk kursus pendidikan anda atau bacaan literatur tambahan untuk mengkaji perspektif konstruktivisme daripada pandangan Vygotsky.



LAYARI INTERNET

Layari internet dan cari bahan bacaan berkaitan teori Vygotsky dan konstruktivisme seperti pautan berikut:

<http://daniellerperegoportfolio.wikispaces.com/file/view/Vygotsky+and+Constructivist+Theory.pdf>

2.2 Prinsip-prinsip asas pembelajaran berdasarkan pendekatan konstruktivisme

Selepas kita membincangkan dengan terperinci idea daripada teori yang banyak mempengaruhi pembelajaran melalui pendekatan ini, mari kita lihat pula huraian prinsip asas pembelajaran berdasarkan pendekatan konstruktivisme.

Pembelajaran adalah satu proses yang aktif di mana murid menggunakan input sensorinya dan membina pengetahuan melaluinya. Untuk membolehkan proses ini berlaku, murid memerlukan aktiviti-aktiviti yang dapat membantu mereka membina pengetahuan. Ini bermaksud murid bukanlah individu pasif yang hanya menerima maklumat atau pengetahuan daripada guru sahaja.

Pembinaan makna melibatkan aktiviti mental. Untuk menyokong proses mental ini, murid harus menjalani pembelajaran secara aktif melalui aktiviti *hands-on*, *minds-on* dan *hearts-on*. Dewey merujuk aktiviti-aktiviti ini sebagai aktiviti reflektif.

Pembelajaran melibatkan penggunaan bahasa. Bahasa yang kita gunakan mempengaruhi pembelajaran. Kajian empirikal menunjukkan bahawa individu bercakap dengan diri sendiri ketika belajar. Peranan bahasa dalam pembelajaran amat ditekankan oleh Vygotsky dalam teori social konstruktivisnyanya. Misalnya, pengajaran menggunakan bahasa ibunda lebih banyak membantu pembelajaran berbanding bahasa asing.

Pembelajaran adalah satu aktiviti sosial. Pembelajaran kita amat berkait rapat dengan persekitaran sosial dimana kita berada. Pembelajaran dipengaruhi oleh individu lain disekeliling kita seperti guru, rakan, ibu bapa dan keluarga. Pengajaran secara tradisional lebih terarah kepada mengasingkan individu sewaktu pembelajaran. Ini amat ketara jika kita memerhatikan kedudukan murid di bilik darjah. Guru yang dilihat sebagai autoriti akan memastikan murid berada di tempat masing-masing dan tidak berinteraksi dengan murid lain sewaktu pengajaran berjalan. Keadaan ini mungkin dapat mengurangkan masalah pengurusan bilik darjah namun ia tidak membantu proses pembelajaran murid. Sebagai perbandingan, pendekatan konstruktivis menitik beratkan interaksi sosial di antara guru dan murid atau sesama murid dalam mencari makna dalam membina pengetahuan.

Pembelajaran berlaku dalam sesuatu konteks. Kita tidak belajar fakta atau teori secara terasing dan yang tidak berkait dengan kehidupan sebenar. Apa yang kita pelajari berkait rapat dengan apa yang kita tahu, apa yang kita lalui, apa yang kita suka atau tidak suka. Kita tidak boleh pisahkan apa yang kita belajar dan apa yang berlaku di sekeliling kita kerana pembelajaran adalah satu aktiviti sosial dan interaktif.

Manusia memerlukan pengetahuan untuk belajar. Asimilasi pengetahuan tidak akan berlaku jika kita tidak mempunyai sesuatu kerangka awal pengetahuan yang boleh dijadikan pautan untuk pengetahuan baru. Lebih banyak pengetahuan yang kita miliki lebih banyak yang kita boleh belajar. Dengan itu adalah sangat penting bagi guru untuk mengetahui pengetahuan sedia ada murid supaya pembelajaran baru dapat diasimilasi secara bermakna dengan pengetahuan sedia ada murid.

Pembelajaran memerlukan masa. Untuk pembelajaran yang signifikan, idea baru yang diterima perlu dilihat kembali, diuji dan digunakan. Proses ini tidak boleh berlaku dalam jangka waktu 10 atau 15 minit. Menyedari perkara ini penting kerana guru akan bersifat lebih terbuka dengan kadar penerimaan murid yang berbeza-beza.

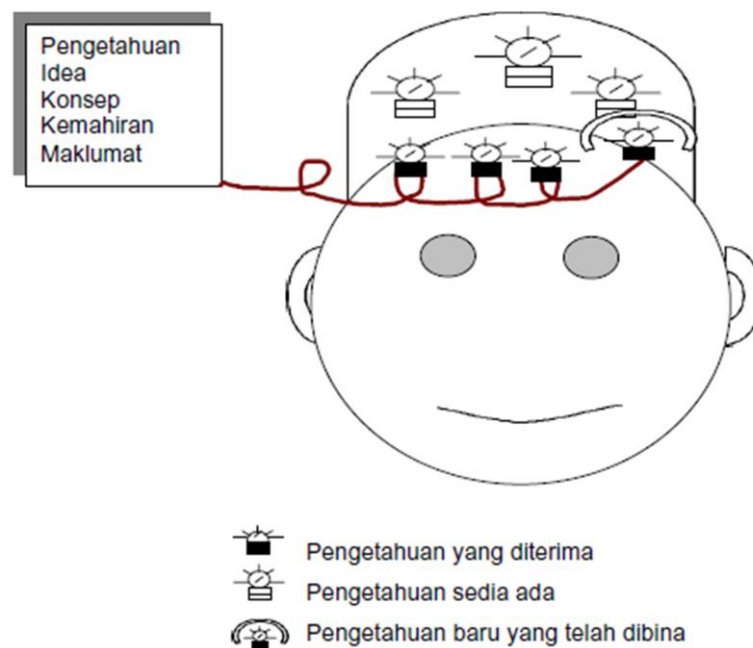
Motivasi ialah salah satu kunci pembelajaran. Elemen motivasi memainkan peranan penting dalam proses pembelajaran. Salah satu aspek motivasi adalah menyedari kegunaan pengetahuan yang dipelajari. Jika murid merasakan sesuatu pengetahuan itu adalah relevan kepada kehidupannya, ia mempunyai nilai yang tinggi dan memotivasikan murid untuk mempelajarinya.

Justeru, beberapa idea utama boleh dirumuskan daripada teori-teori Piaget dan Vygotsky berkenaan pembelajaran dalam konteks konstruktivisme:

1. Pengetahuan adalah dibina secara aktif oleh pelajar dan bukan diterima secara pasif olehnya dari luar. Pembelajaran adalah dilaksanakan secara sukarela oleh pelajar dan bukan sesuatu yang dipaksa ke atasnya.
2. Pelajar-pelajar datang ke situasi pembelajaran (contoh dalam kelas matematik) dengan idea-idea yang sedia ada. Sebahagian idea-idea ini adalah tidak stabil dan ada yang lebih kukuh dan berkembang.

3. Pelajar mempunyai idea-idea mereka mengenai dunia persekitaran yang dibina dan dikongsi bersama secara sosial.
4. Idea-idea yang sedia ada pada pelajar kerap bercanggah dengan idea saintifik atau matematik dan sebahagian idea ini sukar untuk diubah.
5. Pengetahuan diwakili sebagai struktur-struktur konseptual dan adalah mungkin memodel dan menghuraikan struktur-struktur ini.
6. Pengajaran perlu mengambil kira pengetahuan sedia ada pelajar jika kita hendak mengubah atau mencabar pengetahuan tersebut.
7. Walaupun pengetahuan pada satu sudut adalah bersifat personal dan individu, pelajar-pelajar membina pengetahuan melalui interaksi dengan dunia fizikal, secara kolaboratif dalam situasi sosial dan persekitaran berbudaya dan berbahasa.

Rajah 2.2 memberi satu gambaran ringkas mengenai pembinaan ilmu berdasarkan pengertian konstruktivisme.



(Trans and Vui,1999)

Rajah 2.2: Gambaran Pengertian Konstruktivisme

(Sumber: Belajar secara konstruktivisme, Bahagian Pembanguna Kurikulum, KPM, 2001)



MEMBUAT NOTA

Berikut adalah beberapa pernyataan berkenaan idea konstruktivisme.

(Konstruktivisme adalah satu pendekatan pengajaran berdasarkan kepada penyelidikan tentang bagaimana manusia belajar. Kebanyakan penyelidik berpendapat setiap individu membina pengetahuan dan bukannya hanya menerima pengetahuan daripada orang lain)

(Murid membina pengetahuan mereka dengan menguji idea dan pendekatan berdasarkan pengetahuan dan pengalaman sedia ada, mengaplikasikannya kepada situasi baru dan mengintegrasikan pengetahuan baru yang diperolehi dengan binaan intelektual yang sedia wujud)

(Teori konstruktivisme menyatakan bahawa murid membina makna tentang dunia dengan mensintesis pengalaman baru kepada apa yang mereka telah fahami sebelum ini. Mereka membentuk peraturan melalui refleksi tentang interaksi mereka dengan objek dan idea. Apabila mereka bertemu dengan objek, idea atau perkaitan yang tidak bermakna kepada mereka, maka mereka akan sama ada menginterpretasi apa yang mereka lihat supaya secocok dengan peraturan yang mereka telah bentuk atau mereka akan menyesuaikan peraturan mereka agar dapat menerangkan maklumat baru ini dengan lebih baik)

(Dalam teori konstruktivisme, penekanan diberikan kepada murid lebih daripada guru. Ini adalah kerana muridlah yang berinteraksi dengan bahan dan peristiwa dan memperoleh kefahaman tentang bahan dan peristiwa tersebut. Justeru, murid membina sendiri konsep dan membuat penyelesaian kepada masalah. Autonomi dan inisiatif murid hendaklah diterima dan digalakkan).

“konstruktivisme adalah tidak lebih daripada satu komitmen terhadap pandangan bahawa manusia membina pengetahuan sendiri. Ini bermakna bahawa sesuatu pengetahuan yang dipunyai oleh seseorang individu adalah hasil daripada aktiviti yang dilakukan oleh individu tersebut, dan bukan sesuatu maklumat atau pengajaran yang diterima secara pasif daripada luar. Pengetahuan tidak boleh dipindahkan daripada pemikiran seseorang individu kepada pemikiran individu yang lain. Sebaliknya, setiap insan membentuk pengetahuan sendiri dengan menggunakan pengalamannya secara terpilih”

Berdasarkan pernyataan-pernyataan tersebut, ringkaskan dalam satu perenggan dalam perkataan sendiri kefahaman anda mengenai pengertian konstruktivisme.

2.3. Guru dan Bilik Darjah Konstruktivis

Konstruktivisme sebagai teori dan falsafah pembelajaran memberi implikasi kepada amalan guru-guru di bilik darjah. Pengajaran dan pembelajaran tradisional yang berpusatkan guru banyak dipengaruhi oleh teori behaviorisme. Walau bagaimanapun amalan-amalan terkini di banyak bilik darjah adalah berlandaskan pendekatan konstruktivis.

Ernest (1995) mengemukakan beberapa aspek yang mencorakkan pengajaran dan pembelajaran konstruktivis dalam kelas matematik:

1. kepekaan dan ketelitian terhadap pembinaan ilmu yang lalu pelajar
2. pengajaran yang bersifat diagnostik untuk mencuba membetulkan kesilapan dan miskonsepsi
3. memberi perhatian kepada metakognisi dan regulasi sendiri pelajar
4. penggunaan pelbagai perwakilan konsep-konsep matematik
5. kesedaran tentang kepentingan matlamat bagi pelajar dan dikotomi matlamat guru dan pelajar
6. kesedaran terhadap pentingnya konteks sosial.

2.3.1 Ciri-ciri Guru dan Bilik Darjah Konstruktivis

Untuk mewujudkan keadaan bilik darjah yang bercorak konstruktivis, peranan guru adalah amat penting. Guru tidak boleh mengajar secara tradisional seperti dulu di mana pelajar bersifat pasif mendengar dan menerima penerangan guru. Maka, apakah sifat-sifat seorang guru yang mengamalkan pendekatan konstruktivis dalam bilik darjahnya? Brooks dan Brooks (1993) merumuskan literatur yang menghuraikan "guru konstruktivis" sebagai mereka yang:

- menggalakkan dan menerima autonomi dan inisiatif pelajar. Ini bermaksud pembelajaran tidak semestinya ditentukan atau diarahkan oleh guru setiap masa. Kadangkala murid harus diberi autonomi dalam menentukan matlamat pembelajaran atau aktiviti pengajaran dan pembelajaran yang ingin dilalui.
- menggunakan pelbagai bahan pengajaran dan pembelajaran termasuk data mentah, sumber-sumber primer, dan bahan interaktif. Pelajar-pelajar juga harus digalakkan menggunakan bahan-bahan dalam pembelajaran bukan setakat melihat guru menggunakannya.

- membuat inkuiri terhadap pemahaman konsep-konsep dalam kalangan pelajar sebelum mengkongsikan pemahaman sendiri dengan mereka. Ini bermaksud pengetahuan dan kefahaman sedia ada pelajar mustahak dalam merancang aktiviti pengajaran dan pembelajaran.
- menggalakkan pelajar terlibat diri dalam dialog dan perbincangan antara satu sama lain. Interaksi verbal dalam situasi sosial dan pembelajaran menggalakkan pertukaran idea, penyemakan idea dan perubahan idea dalam kalangan pelajar.
- menggalakkan inkuiri dalam kalangan pelajar dengan menanya soalan-soalan berfikirah, beraras tinggi dan terbuka serta menggalakkan pelajar-pelajar bertanyakan soalan antara satu sama lain dan meminta penghuraian lebih lanjut daripada satu sama lain.
- melibatkan pelajar dengan pengalaman-pengalaman yang memaparkan percanggahan kepada kefahaman awal dan menggalakkan perbincangan. Pengalaman-pengalaman ini mewujudkan konflik kognitif yang memerlukan pelajar menyelesaikan melalui perbincangan dan penghujahan idea.
- memberi masa kepada pelajar membina perkaitan dan mencipta metafora.
- mentaksir kefahaman pelajar melalui aplikasi dan pelaksanaan tugas-tugas berstruktur terbuka. Ini bermaksud pentaksiran autentik dengan tugas yang berlandaskan masalah dunia sebenar yang bersifat lebih terbuka adalah lebih berfaedah daripada pentaksiran yang hanya menguji perkara rutin dan tertutup.

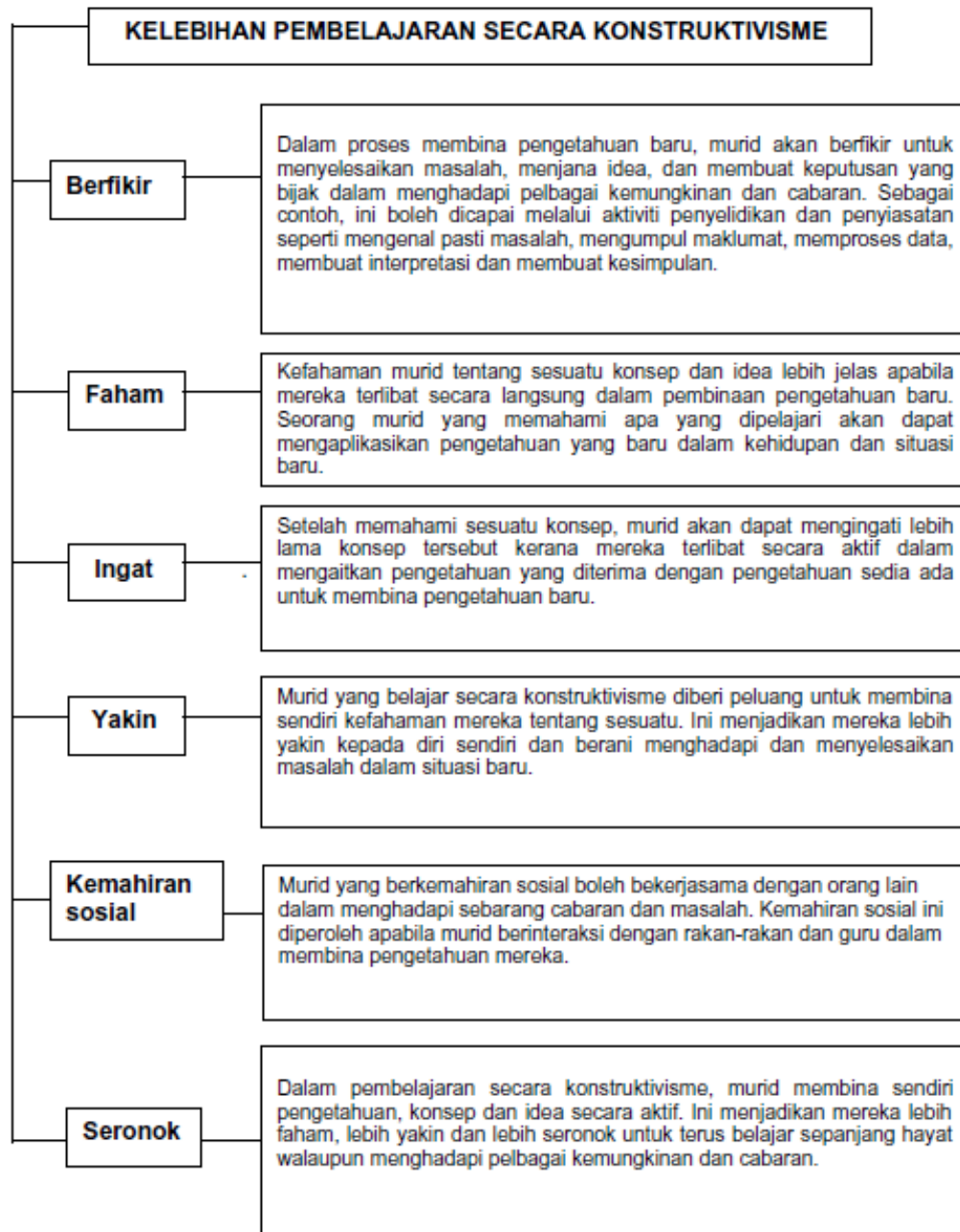


LAYARI INTERNET DAN BAHAN BACAAN

1. Layari laman web Bahagian Pembangunan Kurikulum dan muat turun bahan bertajuk "Pembelajaran secara konstruktivisme" daripada: <http://www.moe.gov.my/bpk/bsk/bpanduan/konstruktivisme.pdf>
2. Rumuskan
 - (a) implikasi daripada pengertian konstruktivisme
 - (b) ciri-ciri pembelajaran konstruktivisme

2.3.2 Kelebihan Bilik Darjah Konstruktivis

Pembelajaran dengan pendekatan konstruktivisme memberi banyak kelebihan kepada pelajar berbanding dengan pendekatan behaviorisme dalam kelas tradisional. Kelebihan-kelebihan ini dirumuskan dalam Rajah 2.3 (Bahagian Pembangunan Kurikulum, KPM, 2001).



Rajah 2.3: Kelebihan pembelajaran secara konstruktivisme
(Sumber: Bahagian Pembangunan Kurikulum, 2001)



CUBA FIKIR

Kenal pasti perbezaan antara pengajaran konstruktivis dengan tradisional. Isikan pandangan anda pada ruangan yang disediakan dalam Jadual 1

Jadual 1 Perbezaan antara pengajaran konstuktivis dengan tradisional

Elemen	Pengajaran dan Pembelajaran konstruktivis	Pengajaran dan pembelajaran tradisional
Strategi/aktiviti pengajaran		
Peranan Murid		
Peranan Guru		
Penilaian/penaksiran		

2.4 APLIKASI PENDEKATAN KONSTRUKTIVIS DALAM PENGAJARAN MATEMATIK

Proses pengajaran dan pembelajaran melibatkan dua pihak utama, guru dan murid-murid. Dalam hal ini guru dikatakan menguasai proses tersebut. Maka perspektif guru terhadap proses ini dan juga terhadap matematik akan mempengaruhi keberkesanan proses pembelajaran murid-murid dan konsepsi asas guru terhadap matematik sangat berkait rapat dengan tingkah laku mengajar.

Dari sudut konstruktivisme, guru perlu mengubah peranannya dalam bilik darjah. Guru harus berperanan sebagai pelajar atau penyelidik di mana ini akan membantunya memahami bagaimana murid membina konsep atau pengetahuan. Guru juga berperanan sebagai pengurus di mana murid diterima sebagai individu yang penting dalam proses pembelajaran dan perlu diberi perhatian yang wajar. Dari itu setiap orang murid mempunyai peranan dalam menentukan apa yang akan mereka pelajari. Penekanan diberi kepada menyediakan murid dengan peluang untuk membina pengetahuan dan kemahiran.

Dalam kelas konstruktivisme, guru harus melaksanakan tindakan yang kaya interaksi. Tindakan di sini bermaksud aktiviti yang dilakukan oleh murid semasa belajar (membina konsep atau pengetahuan) dengan menggunakan bahan (walaupun kadang-kadang boleh dikatakan sebagai interaksi murid dengan bahan). Interaksi pula bermaksud interaksi murid secara 'verbal' atau tulisan dengan guru dan sesama murid (yang mana dalam proses ini murid akan membina pengetahuan/konsep).

Bagi maksud di atas seseorang guru yang menggunakan pengajaran pemusatan-murid akan dengan mudah mengaplikasi fahaman konstruktivis dalam pengajaran dan pembelajarannya. Seseorang guru dikatakan telah mempraktikkan pendekatan konstruktivisme sekiranya perkara-perakara tersebut berlaku (KPM, 1995);

- Murid berpeluang mengemukakan pandangannya tentang sesuatu konsep.
- Murid berpeluang berkongsi persepsi antara satu sama lain.

- Murid menghormati pandangan alternatif rakan-rakan mereka.
- Semua pandangan murid dihormati dan tidak dipandang rendah.
- Aktiviti berasaskan 'hands-on' dan 'minds-on'.
- Guru mementingkan kemahiran berfikir.
- Murid mengaplikasikan idea baru dalam konteks yang berbeza untuk mengukuhkan kefahaman idea tersebut.
- Murid merenung kembali proses pembelajaran yang dilaluinya.
- Murid menghubungkan idea asal dengan idea yang baru dibina.
- Guru menyediakan alat/bahan yang sesuai
- Guru mengemukakan soalan yang boleh merangsangkan murid mencari jawapan
- Guru tidak menyampaikan maklumat secara terus kepada murid.
- Murid banyak berinteraksi dengan murid lain dan guru.
- Guru prihatin terhadap keperluan, kebolehan dan minat murid
- Murid bekerja dalam kumpulan

Confrey (1990) pula mengutarakan empat aspek pelajaran yang berlandaskan pendekatan konstruktivis sebagai berikut:

- Guru memberi peluang kepada murid untuk menggunakan teknik-teknik aktif seperti mengeksperimen, penyelesaian masalah dunia sebenar demi membina pengetahuan matematik.
- Guru memahami pengetahuan dan kefahaman sedia ada murid-muridnya, dan menumpukan perhatian kepadanya semasa merancang aktiviti pembelajaran
- Guru sentiasa menggalakkan murid-muridnya menilai bagaimana aktiviti pembelajaran membantu mereka membina kefahaman
- Guru menggalakkan murid-muridnya mempersoalkan diri sendiri, strategi mereka supaya mengembang kemahiran dan alat untuk belajar berterusan.



LAYARI INTERNET

1. Adakah anda seorang guru konstruktivis?

Muat turun dan baca artikel '*CLES: An instrument for monitoring the development of constructivist learning environments*' daripada pautan ini

http://www.google.com.my/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=0CDUQFjAB&url=http%3A%2F%2Fhome.southernct.edu%2F~gravess1%2Fscsu_courses%2Fedu493%2FCLES1_NARST1991.doc&ei=kHOOUZyjBomzrAevsYDwAg&usq=AFQjCNE-QZopcJaMfF0kjuzD4Bskega36w&sig2=QqY5fMTy6u7Wcj61tNy9eg&bvm=bv.46340616,d.bmk&cad=rja

2. Muat turun soal selidik CLES dan perbanyakkannya. Tadbir soal selidik ini di kelas yang anda ajar. Tulis sebuah laporan berdasarkan dapatan anda.

2.4.1 Merekabentuk pelajaran konstruktivis matematik

Cangelosi (1996) menghuraikan bagaimana pendekatan konstruktivis boleh digunakan untuk mengajar matematik, khasnya berkaitan dengan pembelajaran konsep-konsep dan perhubungan-perhubungan dalam matematik.

Pembinaan konsep matematik

Menurut Cangelosi (1996), konsep-konsep adalah asas kepada pengetahuan matematik. Perkembangan kefahaman konsep matematik merupakan satu matlamat penting dalam pendidikan matematik kerana tanpa memahami konsep dengan berkesan, matematik sering dianggap sebagai mata pelajaran "kira-mengira" yang tidak bermakna. Penguasaan konsep matematik yang kukuh membolehkan murid melanjutkan pembelajaran melampaui pengalaman mereka kepada situasi-situasi baru. Pendekatan konstruktivis boleh diaplikasikan untuk membantu murid membina konsep matematik secara bermakna.

Cangelosi (1996) mencadangkan pengajaran matematik yang bersifat konstruktivis untuk tujuan membina konsep-konsep matematik dirancang mengikut empat langkah berikut:

Langkah	Huraian contoh
<p>1. Murid-murid diberi satu tugas atau soalan di mana mereka mesti mengisih maklumat atau ciri konsep yang dipelajari.</p>	<p>Misalnya, apabila murid-murid ingin mempelajari konsep segitiga, mereka akan diberikan pelbagai bentuk dua-dimensi seperti segitiga, bulatan, segiempat dan lain-lain. Mereka diminta mengasingkan bentuk kepada kumpulan yang mempunyai ciri-ciri yang sama. Kerja sedemikian boleh dilaksanakan dalam kumpulan kecil supaya pertukaran idea dapat berlaku.</p>
<p>2. Murid-,murid diminta memberi justifikasi pengelasan berdasarkan maklumat atau ciri yang digunakan.</p>	<p>Daripada pengasingan bentuk-bentuk dua-dimensi tersebut, murid-murid diminta menerangkan sebab mereka mengelaskan misalnya bentuk-bentuk segitiga dalam kategori yang sama. Mereka dibimbing berkomunikasi secara matematik dengan laras bahasa matematik seperti istilah sisi, bucu dan lain-lain.</p>
<p>3. Murid-murid menghuraikan bagaimana contoh-contoh konsep tersebut berbeza daripada yang bukan contoh serta mengembangkan satu definisi bagi konsep tersebut.</p>	<p>Murid-murid mengenalpasti atribut kritikal, iaitu ciri yang mendefinisikan konsep segitiga, melalui kajian bahan, perbincangan dan dialog antara rakan. Alat pengurusan grafik untuk membandingbeza contoh segitiga dan bukan segitiga digunakan untuk membantu pemikiran. Berdasarkan atribut yang mendefinsikan konsep segitiga (mempunyai tiga sisi dan bucu) murid-murid mengembangkan satu definisi sendiri mengenai konsep segitiga.</p>
<p>4. Murid-murid membuat verifikasi terhadap definisi dengan mengkaji dengan contoh-contoh lain.</p>	<p>Murid-murid berhujah dengan contoh-contoh bentuk lain yang merupakan segitiga dan menilai sama ada definisi yang dibina menepati atau tidak. Murid-murid dibimbing untuk menilai ketepatan pemerhatian, rumusan, dan penaakulan yang dikemukakan oleh rakan.</p>

Penemuan perhubungan matematik

Cangelosi (1996) menuntut bahawa pendekatan konstruktivis juga boleh diaplikasikan dalam penemuan perhubungan matematik. Perhubungan matematik merupakan perkaitan yang boleh dibuat antara konsep-konsep berbeza, antara pelbagai perwakilan konsep yang sama atau antara konsep dan prosedur serta antara topik-topik matematik. Perhubungan-perhubungan boleh ditemui melalui pemikiran induktif secara membuat kajian, penyiasatan dan eksperimen. Cangelosi merangkakan empat langkah untuk menemui perhubungan matematik seperti berikut:

1. Murid-murid mengutip data melalui kajian, penyiasatan atau eksperimen.

Misalnya murid menemui perhubungan antara luas dan ukuran sisi panjang dan lebar segiempat tepat. Murid-murid dibekalkan pelbagai segiempat tepat seperti yang ditunjukkan pada Lembaran Aktiviti di bawah. Murid mencatat data atau maklumat luas, panjang dan lebar bagi setiap segiempat tepat.

2. Murid-murid membuat analisis terhadap data yang diperolehi.

Murid-murid membandingkan nilai-nilai bagi luas, panjang dan lebar dengan mengkaji pola dan hubungan antara ukuran-ukuran tersebut.

3. Murid-murid membuat hipotesis atau konjektur mengenai perhubungan antara kuantiti-kuantiti

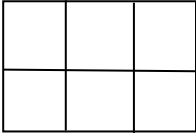
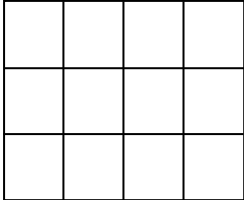
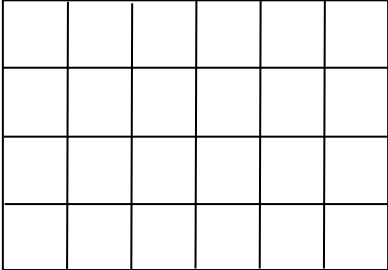
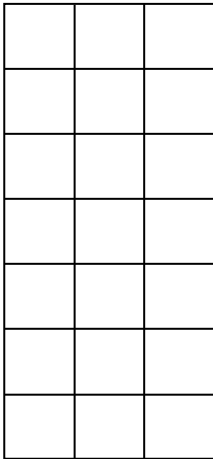
Berdasarkan kajian pola dan nilai-nilai ukuran, murid cuba mengemukakan konjektur mengenai perhubungan di antara luas segiempat tepat dan panjang dan lebarnya. Contohnya luas adalah hasil darab panjang dan lebar.

4. Murid cuba membuat verifasi terhadap perhubungan yang dihipotesiskan dengan mengkaji kes lain.

Murid-murid menggunakan segiempat tepat lain untuk melihat sama ada perhubungan yang dihipotesiskan itu benar atau tidak. Jika tidak hipotesis perhubungan dimodifikasikan. Melalui penyiasatan ini, murid-murid memberi rumusan perhubungan antara luas, panjang dan lebar suatu segiempat tepat.

LEMBARAN AKTIVITI

Menemui perhubungan antara luas, panjang dan lebar segiempat tepat.

	SEGIEMPAT TEPAT	Bilangan segitempat unit pada sisi panjang (Panjang)	Bilangan segitempat unit pada sisi pendek (Lebar)	Bilangan segitempat unit (Luas)
A				
B				
C				
D				

Perhubungan di antara **luas, panjang dan lebar**:

2.4.2 Strategi dan aktiviti pembelajaran konstruktivis

Pelbagai strategi dan aktiviti pengajaran dan pembelajaran dapat dilaksanakan dalam bilik darjah matematik di mana pembinaan ilmu yang aktif oleh pelajar ditekankan. Strategi-strategi dan aktiviti-aktiviti yang berunsurkan konstruktivis meletakkan murid di pusat pembelajaran dan guru berusaha menyediakan persekitaran yang kaya bahan (*hands-on*) dan mencabar pemikiran (*minds-on*). Berikut adalah beberapa strategi dan aktiviti yang dapat mengaplikasikan pendekatan konstruktivis sekiranya guru mempraktikkannya berdasarkan ciri-ciri pembelajaran konstruktivisme.

(a) Pembelajaran koperatif

Pembelajaran koperatif adalah strategi pengajaran dan pembelajaran di mana murid-murid belajar dalam kumpulan kecil untuk mencapai matlamat bersama. Pelbagai model pembelajaran koperatif sesuai digunakan dalam kelas matematik. Antaranya adalah struktur-struktur Kagan (1995), *Student-Teams-Achievement Divisions* (STAD) (Slavin, 1995), *Learning Together* (Johnson, Johnson & Holubec, 1990), Jigsaw (Aronson, 1979) dan *Group Investigation* (Sharan & Sharan, 1992). Dalam pembelajaran koperatif, penekanan diberikan kepada (a) saling bergantung antara ahli, (b) interaksi bersemuka dan seimbang, (c) tanggungjawab individu terhadap pembelajaran kumpulan dan sendiri, (d) penilaian terhadap kemahiran dan keberkesanan interaksi, serta (e) perkembangan kemahiran sosial.

(b) Pembelajaran berasaskan projek

Pembelajaran berasaskan projek melibatkan pelajar melaksanakan satu projek yang boleh bercorak penyiasatan atau penghasilan sesuatu produk di mana pelbagai konsep matematik dan kemahiran diperlukan, ditekankan dan dikembangkan semasa pelajar melengkapkan projek dalam satu jangka masa yang bersesuaian. Biasanya projek yang diberikan adalah berdasarkan situasi dunia sebenar yang bermakna kepada pelajar. Misalnya, untuk memahami konsep perwakilan data di sekolah rendah murid-murid boleh diberikan satu projek berkenaan perniagaan di sebuah pasaraya di mana data boleh dikutip melalui pemerhatian atau temubual dan kemudian data dianalisis, dihuraikan dengan perwakilan graf yang sesuai dan kemudian dibentangkan dalam kelas.

(c) Pembelajaran berasaskan masalah

Berkaitan rapat dengan pembelajaran berasaskan projek (PBP) adalah pembelajaran berasaskan masalah (PBM). Jika PBP bermula dengan projek untuk menghasilkan sesuatu produk (seperti laporan, laman web, persembahan dll.) PBM bermula daripada kes masalah yang biasanya berstruktur terbuka. Contohnya, berdasarkan risalah jualan sebuah pasaraya murid-murid diminta menentukan berapa banyak perbelanjaan diperlukan untuk membekalkan makanan kepada kumpulan masing-masing tanpa pembaziran. Selepas diberikan masalah untuk dikaji atau disiasat, murid-murid mengenalpasti pengetahuan matematik sedia ada berkenaan masalah tersebut (wang, operasi-operasi dll) dan mengenalpasti pengetahuan yang perlu dikembangkan (peratus, pecahan, nisbah dll). Mereka merancang untuk mempelajari kandungan masalah melalui pengumpulan maklumat, perbincangan, pekongsian idea dan kemudian merumuskan pembelajaran. Jika perlu, mereka akan membentangkan hasil pembelajaran mereka.

(d) Penyiasatan matematik

Penyiasatan matematik membekalkan aktiviti-aktiviti terbuka di mana pelajar meneroka dan melanjutkan kefahaman konsep-konsep matematik. Penyiasatan biasanya melibatkan kajian terhadap kes-kes dan data untuk melihat pola-pola matematik sambil membuat konjektur dan mengujinya. Penyiasatan matematik cenderung melibatkan penyelesaian dengan strategi alternatif yang memerlukan penaaakuan dan penghujahan atau justifikasi daripada pelajar demi menghasilkan generalisasi dapatan mereka. Contohnya, murid menyiasat nombor-nombor yang manakah boleh dihasilkan daripada hasil tambah nombor-nombor berturutan (cth. $18 = 3 + 4 + 5 + 6$).

(e) Pembelajaran berasaskan teknologi

Pelbagai teknologi elektronik boleh digunakan sebagai alat pembelajaran untuk memperkayakan pembinaan ilmu dan suasana pembelajaran. Guru matematik boleh memilih dan mengintegrasikan teknologi yang sesuai dalam kelas matematik supaya peluang-peluang diberikan kepada murid untuk menggunakan alat-alat teknologi untuk pembelajaran konsep matematik, perbincangan dan komunikasi idea, persembahan kefahaman dan dapatan, serta untuk membina kemahiran-kemahiran menyelesaikan masalah. Teknologi seperti kalkulator saintifik, bahan manipulatif digital, perisian *Geometer's Sketchpad*, internet untuk mendapat sumber maklumat, dan telefon bimbit pintar boleh diadaptasikan

dengan bijak untuk memperkasakan pembelajaran matematik, khasnya dalam konteks pembinaan ilmu secara aktif dan konstruktivis.

Akhir kata, terdapat banyak strategi pengajaran dan pembelajaran yang memberi tumpuan kepada teori konstruktivisme. Harus diingatkan bahawa senarai strategi yang dibincangkan dalam modul ini tidak menyeluruh. Banyak lagi strategi, kaedah dan aktiviti umum dan khusus yang bercirikan konstruktivis terdapat dalam literatur yang sesuai untuk pengajaran dan pembelajaran matematik. Sebagai guru matematik yang profesional, anda harus berusaha mencari idea tambahan untuk mengajar secara konstruktivis.



CUBA FIKIR

1. Sediakan satu aktiviti pengajaran dan pembelajaran menggunakan mana-mana strategi yang bersifat konstruktivis untuk mengajar satu konsep matematik sekolah rendah.



TUGASAN TERARAH

Sejauh manakah anda adalah guru konstruktivis yang mewujudkan suasana pembelajaran berlandaskan pendekatan konstruktivis dalam kelas matematik anda? Bincangkan.



RUJUKAN

- Aronson, E. (1979). Training teachers to use jigsaw learning: A manual for teachers. In S. Sharan, P. Hare, C. D. Webb & R. Hertz-Lazarowitz (Eds.), *Cooperation in education* (pp. 47 – 61). Provo, UT: Birgham Young University Press.
- Bahagian Pembangunan Kurikulum. (2001). *Pembelajaran secara konstruktivisme*. Kuala Lumpur: Kementerian Pelajaran Malaysia.
- Brooks. J.G., & Brooks, M.G. (1993). *In search of understanding: The case for constructivist classrooms*. Alexandria, VA: American Society for Curriculum Development.
- Cangelosi, J. S. (1996). *Teaching mathematics in secondary and middle school: An interactive approach*. New Jersey: Prentice Hall.
- Confrey, J. (1990). What constructivism implies for teaching. *Journal for Research in Mathematics Education Monographs*, 4, 107-122.
- Ernest, P. (1995). The one and the many. In L. Steffe & J. Gale (Eds.). *Constructivism in education* (pp.459-486). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Johnson, D. W., Johnson, R. T. & Holubec, E. J. (1990). *Circles of learning: Cooperation in the classroom* (3rd ed.). Edina, Minnesota: Interaction Book.
- Hasnul Hadi Abdullah Sani. (1993). Fahaman binaan dalam pembelajaran dan pengajaran matematik. *Berita Matematik*, 43, 24-29.
- Ibrahim Md. Noh. (1993). Rupa bentuk matematik dan implikasi terhadap pendekatan pengajaran dan pembelajarannya bagi pelajar luar bandar. *Berita Matematik*, 43, 14-23
- Kagan, S. (1992). *Cooperative learning*. San Juan Capistrano, CA: Resources for Teachers, Inc.
- Sharan, Y., & Sharan, S. (1992). *Expanding cooperative learning through group investigation*. New York: Teachers College Press.
- Slavin, R.E. (1995). *Cooperative learning: Theory, research, and practice*. (2nd. ed.). Boston: Allyn and Bacon.

LAMAN WEB

- Konstruktivis
<http://www.thirteen.org/edonline/concept2class/constructivism/>
<http://mathforum.org/mathed/constructivism.html>