

PENGGUNAAN KEMAHIRAN BERFIKIR ARAS TINGGI MARZANO DALAM PENJANAAN IDEA

¹Yee Mei Heong, ²Jailani Bin Md Yunos, ³Widad Bt. Othman,
⁴Razali Bin Hassan dan ⁵Tee Tze Kiong,

¹Universiti Tun Hussein Onn Malaysia, mhyee@uthm.edu.my

²Universiti Tun Hussein Onn Malaysia, jailani@uthm.edu.my

³Open University Malaysia, widadothman@oum.edu.my

⁴Universiti Tun Hussein Onn Malaysia, razali@uthm.edu.my

⁵Universiti Pendidikan Sultan Idris, tktee@fsm.upsi.edu.my

ABSTRAK:

Kemahiran berfikir aras tinggi (KBAT) merupakan salah satu komponen utama dalam kemahiran berfikir secara kreatif dan kritis. Kemahiran ini boleh dipelajari melalui rangsangan dan latihan dan seterusnya pelajar mengaplikasikan dalam corak pembelajaran harian. Pemikiran aras tinggi sering digunakan di Institusi Pengajian Tinggi (IPT). Penjana idea-idea baru juga ditekankan pada peringkat IPT kerana tugas kerja kursus di IPT adalah berbentuk lebih kompleks dan mencabar (Kuh, 2001). Pelajar diberi pelbagai jenis projek akademik dan bukan akademik yang memerlukan mereka menyelesaikan masalah secara kreatif (Mohd & Hassan, 2001). Namun begitu, menurut kajian Yee, *et al.* (2010) pelajar jarang menggunakan kemahiran berfikir aras tinggi untuk menjana idea maka pelajar menghadapi masalah untuk menyelesaikan tugas kerja kursus. Justeru, pelajar harus mempelajari dan menggunakan KBAT dalam penjana idea supaya tugas kerja kursus dapat diselesaikan dengan lebih berkesan. Sehubungan dengan itu, satu kajian tentang penerapan kemahiran berfikir khususnya aras tinggi melalui aktiviti pembelajaran untuk menjana idea projek bagi mata pelajaran teknikal perlu dilaksanakan. Kertas kerja ini hanya mengemukakan idea awal kajian dengan merujuk kepada Kemahiran Berfikir Aras Tinggi Marzano berdasarkan Dimensi Memperluaskan dan Menyempurnakan Pengetahuan (1992) yang merangkumi kemahiran membanding, mengklasifikasi, induktif dan deduktif dalam penjana idea projek bagi mata pelajaran pendidikan teknikal.

Kata kunci: Kemahiran Berfikir Aras Tinggi Marzano, Penjana Idea, Institusi Pengajian Tinggi, Pendidikan Teknikal

1.0 Pengenalan

Dalam usaha mencapai taraf negara maju, beberapa perkara perlu diambil perhatian oleh pihak tertentu terutamanya, penambahan tenaga kerja dalam bidang berkaitan teknik dan vokasional. Ini kerana kepesatan industri adalah teras kepada negara maju. Industri memerlukan tenaga kerja yang berketrampilan dalam bidang industri yang berkaitan. Maka, pendidikan teknik dan vokasional (PTV) dilihat sebagai agenda penting bagi menjana kepesatan industri dan mencapai status negara

maju (Ahmad, *et al.*, 2009). PTV berperanan untuk memperkenalkan konsep dunia pekerjaan kepada pelajar-pelajar. Ia memberi pendedahan yang secukupnya kepada alam pekerjaan. Ia merapatkan jurang antara kurikulum dengan alam pekerjaan dan merupakan salah satu pemangkin kepada peningkatan ekonomi negara.

Implikasi cabaran-cabaran kepada PTV perlu dianalisis supaya Malaysia bersedia untuk membangunkan tenaga manusia bagi membantu mencapai status negara sebagai negara maju menjelang tahun 2020. Sejarar dengan cabaran keenam Wawasan 2020, negara berhasrat untuk mewujudkan sebuah masyarakat saintifik dan progresif, masyarakat yang mempunyai daya perubahan yang tinggi dan berpandangan ke hadapan yang bukan sahaja menjadi pengguna teknologi malah juga menyumbang kepada perkembangan saintifik dan teknologi masa akan datang. Melalui cabaran negara yang memerlukan penghasilan sumber manusia yang kreatif dan inovatif ini, Kementerian Pengajian Tinggi (KPT) telah memperkenalkan kurikulum kursus yang menerapkan unsur kemahiran berfikir melalui pendekatan pembelajaran berasaskan masalah (*Problem based-learning*).

Pendekatan pembelajaran berasaskan masalah ini dapat meningkatkan motivasi dan daya pemikiran pelajar. Justeru, subjek pendidikan teknikal yang bercorak teknologi dan kejuruteraan harus dipelajari oleh pelajar dengan menggunakan pendekatan ini. Sehubungan ini, pelajar dapat menjana idea yang kreatif dan kritis untuk menghasilkan sesuatu produk yang dikehendaki sama ada produk kegunaan harian atau produk kejuruteraan. Maka, idea sangat penting kepada manusia kerana ia dapat membantu kita menghasilkan sesuatu benda yang konkrit dan abstrak.

Namun, idea dihasilkan menerusi berfikir. Penghasilan sesuatu idea memerlukan pemikiran yang kompleks iaitu kemahiran-kemahiran berfikir aras tinggi (KBAT) seperti kemahiran menyelesaikan masalah, mereka, menganalisis, menilai dan sebagainya untuk memproses maklumat yang diperolehi. Sehubungan ini, satu idea baru yang kreatif dapat dicetuskan dengan lebih berkesan. Maka, KBAT merupakan elemen yang sangat penting dalam pencetusan idea.

Kemahiran berfikir khususnya aras tinggi amat diperlukan untuk diintegrasikan dan diterapkan ketika kita berusaha memahami sesuatu maklumat yang akan digunakan bagi pencetusan idea. Pemikiran aras tinggi mencabar pelajar untuk menginterpretasi, menganalisis atau memanipulasikan maklumat (Newmann, 1990). Hal ini kerana suatu idea yang kreatif dan logik tidak dapat dicetuskan melalui pengaplikasian harian terhadap pengetahuan yang pernah dipelajari. Pemikiran aras tinggi meminta seseorang individu untuk menggunakan maklumat baru atau pengetahuan sedia ada serta memanipulasikan maklumat sehingga memperoleh jawapan yang munasabah bagi situasi baru (Lewis & Smith, 1993). Oleh hal yang demikian, IPT harus memastikan pembelajaran KBAT berlaku di dalam kelas (Whittington, 2003).

2.0 Kemahiran Berfikir

Berfikir adalah suatu aktiviti di mana minda digunakan untuk menyelesaikan masalah atau membuat keputusan dalam sesuatu permasalahan berdasarkan maklumat dan pengalaman yang

sedia ada dalam kehidupan seharian kita. Berfikir melibatkan pengelolaan operasi-operasi mental tertentu yang berlaku dalam minda atau sistem kognitif seseorang, yang bertujuan menyelesaikan masalah. Selain membuat keputusan dan menyelesaikan masalah, berfikir juga merupakan proses menggunakan minda untuk mencari makna dan pemahaman terhadap sesuatu, menerokai pelbagai kemungkinan idea atau ciptaan dan membuat pertimbangan, dan seterusnya membuat refleksi dan metakognitif terhadap proses yang dialami. Maka, kemahiran berfikir (KB) bergantung kepada kemahiran seseorang individu untuk mengendalikan potensi kecerdasan otaknya.

Kemahiran Berfikir adalah satu proses intelektual yang melibatkan pembentukan konsep, analisis, aplikasi, sintaksis, dan menilai informasi yang terkumpul atau dihasilkan melalui pengamatan, pengalaman, refleksi, penaaakuan atau komunikasi sebagai satu landasan kepada satu tindakan. KB juga adalah kemahiran mengolah operasi mental yang merangkumi pengetahuan, pengamatan dan penghasilan sesuatu (Mayer, 1983). Menurut Dewey (1933), KB merupakan suatu aktiviti bagi mengawal, menguasai dan menyesuaikan diri pada persekitaran yang sukar. KB boleh dikaitkan dengan kebolehan individu untuk menggunakan maklumat bagi pelbagai kegiatan aktif (Ainon & Abdullah, 1994).

Selain itu, KB dikatakan berkait rapat dengan kebolehan seseorang insan menggunakan kedua-dua domain kognitif dan afektif dalam usaha untuk mendapatkan atau memberikan informasi, menyelesaikan masalah atau membuat keputusan. Namun begitu, De Bono (1976) berpendapat bahawa keperluan KB bukan sekadar melibatkan penyelesaian masalah tetapi juga melibatkan pencarian masalah dan penerokaan peluang-peluang yang baru, kemungkinan-kemungkinan baru serta penjanaan idea-idea baru.

Kemahiran berfikir boleh digilap dan diasuh melalui masa, pembelajaran, pengalaman dan latihan. Individu yang menguasai KB merupakan pemikir yang mahir menguruskan minda dengan berkesan. Pengurusan minda yang berkesan melibatkan pemikiran peringkat metakognitif. Teknik pengurusan minda melatih kita menajam dan meluaskan pemikiran secara bersistematik serta objektif dan berfikiran secara berdikari tanpa menunggu orang lain memberi arahan apa yang harus kita fikirkan.

Menurut Maimunah, (2004), berfikir dan KB merupakan sesuatu yang berbeza. Berfikir adalah suatu aktiviti yang abstrak dan selalunya berlaku pada peringkat separuh sedar. Berfikir dilihat sebagai suatu kebolehan semula jadi sama seperti kebolehan berlari dan bernafas, manakala KB bukan kemahiran semula jadi. KB merupakan suatu disiplin ilmu yang boleh dipelajari dan dapat diamalkan sehingga membentuk kebiasaan atau pengalaman (Maimunah, 2004). Latihan berfikir menjadikan individu kurang melakukan kesilapan, kecelaruan atau kesilapan berfikir (Ishak, 2000).

3.0 Kemahiran Berfikir Aras Tinggi

Kemahiran Berfikir Aras Tinggi merupakan aras yang paling tinggi dalam hierarki proses kognitif. KBAT berlaku apabila seseorang mendapat maklumat baru, menyimpan dalam memori dan menyusun, mengaitkan dengan pengetahuan sedia ada dan menjana maklumat ini untuk mencapai

sesuatu tujuan atau menyelesaikan situasi rumit. Maka, KBAT ditakrifkan sebagai penggunaan potensi minda untuk menangani cabaran baru (Onosko & Newmann, 1994). Dalam situasi ini, seseorang perlulah memahami, menterjemah, menganalisis, dan memanipulasikan maklumat. KBAT memerlukan pelajar menilai maklumat secara kritis, membuat inferens, dan membuat generalisasi. Mereka juga akan menghasilkan komunikasi asli, membuat ramalan, mencadangkan penyelesaian, mencipta, menyelesaikan masalah yang bukan rutin yang berkaitan kehidupan seharian, melahirkan pendapat dan idea yang baru, menilai idea, membuat pilihan dan membuat keputusan.

KBAT merupakan salah satu komponen utama dalam kemahiran berfikir secara kreatif dan kritis (KBKK). Marzano, *et. al*, (1988) menerangkan perbezaan yang wujud di antara pemikiran kritis dan kreatif. Pemikiran kritis merujuk kepada penggunaan kecenderungan dan kemahiran yang tertentu, contohnya menganalisis hujah dengan berhati-hati, mempertimbangkan pandangan orang lain dan mencapai kesimpulan yang membina. Pemikiran kreatif pula merujuk kepada pemikiran yang asli dan bersesuaian. Kedua-dua pemikiran ini merupakan pemikiran yang digalakkan digunakan di sekolah untuk meningkatkan kualiti pemikiran seseorang.

4.0 Dimensi Pembelajaran Marzano

Dimensi Pembelajaran Marzano (DPM) adalah sebuah model pengajaran berdasarkan apa yang terbaik daripada kajian dan teori tentang pembelajaran. Perancangannya adalah lima jenis cara berfikir, apa yang dikenali sebagai lima dimensi pembelajaran adalah sangat penting untuk pembelajaran yang berjaya. Kerangka dimensi akan membantu pelajar untuk mengekalkan tumpuan belajar, mempelajari proses belajar dan merancang kurikulum, pengajaran, dan penilaian yang mempertimbangkan lima aspek pembelajaran kritis.

Dimensi Pembelajaran Marzano menterjemah kajian dan teori yang dijelaskan dalam Dimensi Pemikiran telah menjadi model yang praktikal dan digunakan oleh guru untuk meningkatkan kualiti pengajaran dan pembelajaran dalam apa jua bidang. DPM ini melibatkan lima asas dimensi pembelajaran untuk menjayakan sesuatu pembelajaran. Setiap dimensi memainkan peranan penting dalam meningkatkan kemahiran berfikir aras tinggi. Lima Dimensi Pembelajaran tersebut ialah:

i. Sikap dan Persepsi

Sikap dan persepsi mempengaruhi kemampuan pelajar untuk belajar. Contohnya, jika pelajar melihat kelas sebagai tempat yang tidak aman dan tidak teratur, mereka mungkin akan belajar sedikit di sana. Begitu juga, jika mahasiswa memiliki sikap negatif tentang tugas-tugas kerja kursus, mereka mungkin akan berusaha sedikit dalam tugas tersebut.

ii. Memperolehi dan Menyepadukan Pengetahuan

Membantu pelajar memperoleh dan menyepadukan pengetahuan baru adalah salah satu aspek penting dalam pembelajaran. Apabila pelajar mempelajari maklumat baru, mereka

harus dipandu untuk menghubungkan pengetahuan baru dengan pengetahuan sedia ada, mengorganisasikan maklumat, dan kemudian menjadikannya sebahagian daripada memori jangka panjang. Apabila pelajar memperoleh kemahiran dan proses baru, mereka mesti mempelajari model (langkah) dan bentuk kemahiran dan proses tersebut untuk menjadikannya berkesan dan akhirnya mempraktikkannya dengan mudah.

iii. **Memperluaskan dan Menyempurnakan Pengetahuan**

Proses pembelajaran tidak berhenti dengan memperoleh dan menyepadukan pengetahuan. Pelajar harus mengembangkan pemahaman secara mendalam melalui kemahiran memperluaskan dan menyempurnakan pengetahuan mereka. Mereka perlu berusaha kuat untuk menganalisis apa yang telah dipelajari dengan melaksanakan proses mencari sebab yang akan membantu mereka menambah dan memperluaskan pengetahuan. Sebanyak lapan kemahiran yang boleh digunakan untuk memperluaskan dan menyempurnakan pengetahuan termasuk membanding, mengklasifikasi, induktif, deduktif, analisis ralat, membentuk sokongan, merumus, dan menganalisis pandangan.

iv. **Menggunakan Pengetahuan yang Bermakna**

Pembelajaran yang paling berkesan berlaku ketika kita menggunakan pengetahuan untuk melakukan tugas-tugas yang bermakna. Dalam model dimensi pembelajaran ini, terdapat lima kemahiran yang boleh digunakan untuk menggalakkan penggunaan pengetahuan yang bermakna, iaitu membuat keputusan, menyelesaikan masalah, inkuiri eksperimen, mereka cipta, dan menyiasat.

v. **Tabiat Pemikiran**

Aspek pembelajaran yang terakhir mungkin adalah paling penting. Pembelajaran yang mengembangkan tabiat pemikiran akan membolehkan seseorang untuk berfikir kritis, kreatif, dan mengawal tingkah laku. Tabiat pemikiran termasuk pemikiran kritis, pemikiran kreatif dan pemikiran sendiri.

5.0 Penggunaan Kemahiran Berfikir Aras Tinggi Marzano Dalam Penjanaan Idea

Kini, pembelajaran dan tugas yang diberi kepada pelajar di Institusi Pengajian Tinggi (IPT) adalah kompleks dan mencabar (Kuh, 2001) supaya dapat menyediakan para graduan yang berkebolehan menyelesaikan masalah dengan menggunakan KBAT. Pelajar yang memasuki IPT bukanlah pelajar yang telah mempunyai kebolehan berfikir (Weimer, 2003). Keluarga pelajar amat mengharapkan kecemerlangan anak mereka selepas menamatkan pengajian di IPT (Bess, 1998). Maka KBAT harus diterapkan dalam kurikulum dan kandungan pelajaran supaya pelajar berpeluang mempraktikkan KBAT (Ewing, 2006).

Tugas mencetuskan idea produk bagi menyelesaikan sesuatu masalah merupakan satu kaedah pembelajaran mengenai pemikiran mencipta dengan kata lain pembelajaran berdasarkan

masalah (*Problem-Based Learning*) di mana pelajar didedahkan dengan proses penyelesaian masalah yang sebenar (Baharom, Ahmad Esa & Husin, 2008). Dengan ini, pelajar diberi peluang untuk membangun dan mempraktik KBAT. Pembelajaran berdasarkan masalah menjadi satu keperluan untuk mempelajari proses mendapatkan pengetahuan dalam bidang teknikal sekiranya ingin menguasai ilmu yang dipelajari. Apabila proses itu sudah dikuasai, maka semua fakta yang diperlukan boleh dicapai, terutamanya apabila ia berkait dengan situasi atau masalah dalam realiti (Whittington, 2003).

Projek yang kompleks ini selalunya memerlukan banyak proses, maka beberapa kemahiran berfikir yang berbeza amat diperlukan (Marzano, Pickering & McTighe, 1993). Ini kerana apabila pelajar diminta mencipta atau mereka penyelesaian kepada sesuatu masalah, pelajar mesti akan menggunakan pengetahuan, kemahiran dan pengalaman yang sedia ada. Pembelajaran baru juga perlu dikenal dan dipelajari untuk membantu dalam pemahaman situasi masalah yang dihadapi. Maklumat-maklumat tersebut kemudian diaplikasi, dianalisis, disintesis dan dinilai. Melalui pemikiran kreatif dan kritis, serta penyelesaian masalah, idea akan menjadi sebenar apabila pelajar mereka penyelesaian, mengilustrasikan idea, dan membuat model terhadap rekaan mereka.

Oleh sebab penjana idea projek bagi mata pelajaran teknikal seakan-akan menghasilkan sesuatu produk baru melibatkan aktiviti penyelesaian masalah, pemikiran kreatif dan kritis, serta membuat keputusan, maka pelajar lagi perlu mempelajari KBAT Marzano supaya dapat menangani masalah yang dihadapi dalam proses pembelajaran yang bercorak pemikiran aras tinggi (Lewis & Smith, 1993). Dalam kertas kerja ini, empat kemahiran berfikir aras tinggi dari Dimensi Memperluaskan dan Menyempurnakan Pengetahuan akan dibincangkan dan digunakan untuk memperdalamkan pemahaman pelajar terhadap apa yang dipelajari mereka untuk menganalisis produk yang sedia ada di pasaran. Dengan cara ini, pelajar dapat menjana idea projek bagi mata pelajaran teknikal dengan lebih mudah dan berkesan.

5.1 Membanding (*Comparing*)

Kemahiran membanding adalah kemahiran mengenal pasti dan menyatakan persamaan dan perbezaan dalam sesuatu item. Ia merupakan kemahiran menghuraikan bagaimana sesuatu perkara itu adalah serupa atau berbeza (Marzano, *et al.*, 1997). Membanding merupakan salah satu asas untuk memperluaskan dan menyempurnakan pengetahuan. Ini kerana kemahiran berfikir ini membolehkan kita mencari pelbagai persamaan dan perbezaan antara dua objek, peristiwa, organisma, institusi dan idea berdasarkan aspek-aspek tertentu (Som & Mohd Dahalan, 1998).

Apabila kita membanding sesuatu objek yang kita tahu dengan sesuatu yang kita kurang tahu, kita akan menjadi lebih jelas terhadap perkara yang kita kurang jelas. Namun begitu, terdapat pendapat yang menyatakan membanding bukanlah satu domain kognitif yang cukup tinggi untuk menambah dan menyempurnakan pengetahuan pelajar. Ini kerana terdapat anggapan bahawa semua pelajar boleh membandingkan sesuatu perkara tanpa menghadapi kesulitan yang besar. Oleh itu, membanding dianggap tidak mendorong pemikiran seseorang individu. Walau

bagaimanapun, dalam konteks memperluaskan dan menyempurnakan pengetahuan, membanding digunakan secara sadar dan terperinci (Marzano, 1992).

Menurut Stahl (1985) dan Beyer (1988), terdapat beberapa langkah untuk menggalakkan pemikiran analitik aras tinggi dalam membanding iaitu :

- i. Menentukan item untuk membanding
- ii. Menentukan sifat atau ciri yang hendak dibandingkan
- iii. Menentukan bagaimana item dianggap serupa atau berbeza.
- iv. Menyatakan perbezaan dan persamaan secara tepat.

Dalam konteks penjanaan idea, kita boleh membanding produk-produk yang sedia ada di pasaran. Kita perlu melihat dengan teliti aspek-aspek tertentu. Misalnya, kita harus memilih item-item dan ciri-ciri yang penting untuk membanding. Kemudian menerangkan bagaimana kedua-dua objek tersebut mempunyai persamaan dan perbezaan atau kebaikan dan kelemahan. Dengan ini, pemikiran kita akan menjadi lebih tersusun, mencapah dan kesilapan dalam pemikiran juga dapat dielakkan.

Misalnya, pelajar diberi satu tugas menjana idea bagi mereka suatu produk yang berfungsi penyimpanan. Maka, pelajar akan menerima maklumat yang bersifat nyata dan spesifik dengan mencari produk-produk yang berfungsi penyimpanan yang dijual di pasaran melalui katalog, risalah, majalah atau internet. Kemudian, dia akan memproses semua maklumat yang diperolehi dengan membandingkan semua produk tersebut secara cuba jaya sehingga mendapatkan satu idea produk baru yang unik dan sempurna dari kegunaannya setelah menggabungkan semua kelebihan produk di pasaran dan saling melengkapi kelemahan yang sedia ada pada produk di pasaran. Sehubungan ini, pelajar dapat menjana idea bagi mereka sesuatu produk baru dengan lebih mudah dan cepat.

5.2 Mengklasifikasi (*Classifying*)

Kemahiran mengklasifikasi merupakan kemahiran berfikir yang membolehkan kita mengelompokkan maklumat atau objek ke dalam kategori yang dapat diuraikan berdasarkan ciri-ciri mereka (Marzano, *et al.*, 1997). Dengan erti kata lain, ia adalah suatu proses mengelompokkan sesuatu mengikut ciri-ciri sepunya yang boleh diperhatikan ke dalam kategori-kategori tertentu. Kebiasaan, kemahiran ini digunakan dalam kehidupan seharian untuk menguruskan dunia ini. Ia membantu pelajar mengembangkan pengetahuan dan melibatkan kemahiran menentukan aspek-aspek tertentu dan meminta pelajar untuk menyelesaikannya.

Kebolehan untuk membentuk kategori konseptual adalah terlalu asas bagi kognitif manusia yang mana boleh dianggap sebagai satu keperluan dalam pemikiran (Nickerson, *et al.*, 1985). Walaupun proses pengelasan adalah sangat biasa, tetapi ia akan menjadi sangat mencabar apabila kita menggunakannya untuk menambah dan menyempurnakan pengetahuan (Marzano, 1992). Menurut Beyer(1988) terdapat beberapa langkah khusus dalam proses pengelasan iaitu :

- i. Mengetahui pasti item yang hendak dikelaskan
- ii. Maklumat diasingkan mengikut kumpulan
- iii. Membentuk garis panduan bagi mengkategorikan dan membuat pengelasan semula berdasarkan garis panduan ini.

Kemahiran mengklasifikasi merupakan satu alat analitik yang berguna kerana ia mendorong pelajar untuk menganalisis ciri-ciri yang bermakna bagi mengenal pasti ciri penting yang akan menentukan keahlian sesuatu kumpulan (Smith & Medin, 1981). Dengan adanya kemahiran ini, pelajar dapat mengesan ciri-ciri sepunya dan mengumpulkan perkara-perkara mengikut persamaannya, menyusun atau mengatur perkara, memudahkan proses mengesan atau mencari, dan menerangkan sesuatu mengikut kategori tertentu. Misalnya, pelajar mengesan fungsi-fungsi sepunya seperti penyimpanan, peragaan atau penyusunan daripada beberapa produk yang sedia ada di pasaran dan mengumpulkannya mengikut persamaan. Kemudian, menyusun dan mengatur produk-produk tersebut mengikut kategori atau jenisnya misalnya untuk menyimpan alat tulis, kutleri, pakaian dan sebagainya. Dengan ini, ia memudahkan pelajar menganalisis dan membuat keputusan untuk menjana idea bagi mereka sesuatu produk baru.

Sebagai contoh, setelah mengkategorikan produk-produk sedia ada di pasaran mengikut fungsi dan kategori masing-masing, pelajar dapat menjana idea produk baru dengan memotifikasikan produk yang berfungsi menyimpan kutleri kepada produk yang berfungsi menyimpan alat tulis sesuatu perkara atau objek secara saintifik dan merangka isi untuk penulisan atau lisan mengikut kategori tertentu.

5.3 Induktif (*Induction*)

Kemahiran induktif adalah operasi paling asas dalam kognitif aras tinggi. Ia merupakan kemahiran berfikir yang membolehkan kita menaakul sesuatu perkara atau hujah yang bermula dari sesuatu yang spesifik kepada sesuatu yang lebih umum. Dalam erti kata lain, ia membolehkan kita menaakul sesuatu kesimpulan atau prinsip umum dari pemerhatian atau analisis. Kemahiran induktif diperlukan dalam bidang-bidang seperti undang-undang, penulisan, kritikan, penyelidikan dan diagnosis perubatan. Pakar-pakar bidang tersebut mempunyai keupayaan mentafsir suatu perkara kecil dalam rangka pola yang lebih besar. Dari perkara-perkara kecil yang dilihat, individu-individu yang memiliki bakat ini dapat melihat gambaran-gambaran besar daripadanya (Ainon & Abdullah Hassan, 1999 dalam Baharom, Ahmad & Husin, 2008). Kemahiran ini ialah satu bentuk penaakulan yang bermula dengan contoh-contoh yang khusus dan menuju kepada suatu kesimpulan yang umum.

Sebagai contoh, pelajar boleh membuat induktif terhadap faktor-faktor rekabentuk yang spesifik produk-produk yang sedia ada di pasaran dengan menggunakan “Matrik Induktif”. Kemudian pelajar boleh menyimpulkan kesemua faktor rekabentuk produk tersebut untuk menjana suatu idea produk baru yang mempunyai gabungan faktor-faktor rekabentuk yang spesifik dari

produk yang berlainan. Maka, pelajar amat memerlukan matlumat-matlumat yang terperinci terhadap sesuatu produk sebelum kita menyimpulkannya untuk menjana idea produk baru.

5.4 Deduktif (*Deduction*)

Kemahiran deduktif merupakan kemahiran berfikir yang membolehkan kita menggunakan kesimpulan dan prinsip umum untuk menaakul sesuatu kesimpulan yang belum dinyatakan tentang maklumat atau situasi yang spesifik. Ini bermaksud kemahiran berfikir ini bermula daripada satu generalisasi atau kesimpulan umum dan menuju kepada contoh-contoh yang spesifik. Namun begitu, sering terdapat kekeliruan tentang perbezaan antara induktif dan deduktif. Deduktif memberikan kesahihan yang muktamad dalam kenyataan yang menjadi asas taakulan. Induktif pula merupakan kemungkinan yang boleh berlaku berdasarkan sesuatu situasi dan ia bukanlah muktamad.

Untuk menjana idea bagi suatu produk baru dengan menggunakan kemahiran deduktif, pelajar boleh menganalisis teori atau hukum yang digunakan oleh sesuatu produk untuk membolehkan produk tersebut berfungsi dengan baik dan berkesan. Misalnya, sebuah kipas boleh berputar disebabkan motor. Ini bermaksud motor boleh memutar dan menggerakkan sesuatu. Dengan adanya teori ini, pelajar boleh menjana sesuatu idea baru untuk menghasilkan satu produk yang boleh bergerak dengan menggunakan motor, misalnya kereta mainan bermotor. Namun begitu, bagaimana kereta mainan tersebut boleh digerakkan oleh motor. Maka, kita perlu menganalisis secara spesifik dan terperinci bahagian-bahagian dalam motor, mekanisme motor dan sebagainya yang membolehkan sesuatu benda bergerak dengan adanya motor.

6.0 Kesimpulan

Kemahiran berfikir adalah asas kepada proses pendidikan. Keupayaan seseorang pelajar berfikir dapat mempengaruhi cara pembelajaran dan kepantasan serta keberkesanan pembelajaran. Keupayaan untuk memindahkan kemahiran yang telah dipelajari kepada situasi-situasi lain merupakan salah satu aspek yang penting dalam kehidupan. Maka, kemahiran berfikir sangat penting bagi meningkatkan penguasaan pengetahuan yang dipelajari. Pelajar yang mahir melakukan operasi pemikiran berupaya meningkatkan kefahaman dan memperkukuhkan pembelajaran. Kefahaman berkaitan dengan apa yang diajar akan meningkat apabila pemikiran pelajar dicabar dan galakan diberikan untuk menggunakan minda mereka (Philips, 1997). Justeru, pelajar disarankan menggunakan KBAT Marzano untuk menjana idea bagi mereka suatu produk baru seperti menjana idea projek bagi mata pelajaran teknikal. Ia merupakan satu strategi pembelajaran yang baik untuk mencabar pemikiran pelajar. Sehubungan dengan ini, warganegara yang mempunyai peluang pekerjaan tinggi, bertanggungjawab, produktiviti tinggi, berupaya mentadbir urusan individu secara berkesan, sanggup belajar berterusan dan memperoleh kelebihan daripada budaya dapat dilahirkan (Newmann, 1990).

Rujukan

- Ahmad, E., Razali, H., Jamaludin, H. dan Mohd Yusop, H. (2009). "Cabaran Pendidikan Teknik dan Vokasional (PTV) Di Malaysia: Peranan UTHM Dalam Melahirkan Pendidik Berketrampilan." Kertas Institusi seminar Jawatankuasa Penyelarasan Pendidikan Guru 2009. Impiana Casuarina, Ipoh: Universiti Pendidikan Sultan Idris.
- Ainon & Abdullah (1994). "Pemikiran Reka Cipta." Kuala Lumpur: Utusan Publication & Distributors Sdn Bhd.
- Baharom, M., Ahmad, E. & Husin Junoh (2008). "Psikologi Pendidikan Dalam PTV." Universiti Tun Hussein Onn Malaysia: Penerbit UTHM.
- Bess, J. L. (1998). "Teaching Well: Do You Have To Be Schizophrenic?" *The Review of Higher Education*. 22(1). 1-15.
- Beyer, B. K. (1988). "Developing A Thinking Skills Program." Boston, Mass: Allyn & Bacon.
- Dewey, J. (1933). "How We Think: A Restatement Of The Relation of Reflective Thinking To The Educative Process". D.C: Heath And Co. Mass
- Ewing, J. C. (2006). "Teaching Techniques and Cognitive Level of Discourse, Questions and course Objectives, and Their Relationship to Student Cognition in College of Agriculture Class Session." The Ohio State University: Ph.D Dissertation.
- Kuh, G. D. (2001). "Assessing What Really Matters To Student Learning: Inside The National Survey of Student Engagement." *Change: The Magazine of Higher Learning*. 33(3). 131-137.
- Lewis, A. & Smith, D. (1993). "Defining Higher Order Thinking Theory Into Practice." 32. 131-137.
- Marzano, R. J. (1992). "A Different King of Classroom: Teaching with Dimension of Learning." Alexandria, VA: ASCD.
- Marzano, R. J., Pickering, D. J. & McTighe, J. (1993). "Assessing Student Outcomes: Performance Assessment Using The Dimension of Learning Model." Alexandria, VA: ASCD.
- Marzano, R. J., Pickering, D. J., arredondo, D. E., Blackburn, G. J., Brandt, R. S., Moffett, C. A., Paynter, D. E., Pollock, J. E., & Whisler, J. S. (1997). "Dimensions Of Learning: Teacher's Manual." Alexandria, VA: ASCD.
- Mayer, R. E. (1983). "Thinking, Problem Solving, Cognition." San Francisco: Freeman.
- Mohd, A. & Hassan, A. (2001). "Pemikiran Lateral : Teknik-Teknik Berfikir Cara Baru Untuk Menerbitkan Idea-Idea Kreatif." BentongPTS Publications & Distributors Sdn Bhd.
- Newmann, F. M. (1990). "Higher Order Thinking In Teaching Social Studies: A Rationale for The Assessment of Classroom Thoughtfulness. *Journal of Curriculum Studies*. 22. 41-56.
- Nickerson, R. S., Perkins, D. N. & Smith, E. E. (1985). "The Teaching Of Thinking." Hillsdale, N. J.: Lawrence Erlbaum.
- Onosko, J. J, & Newmann, F. M. (1994). "Creating More Thoughtful Learning Environment." in *J. Mangieri & C. C. Blocks (Eds.)*. "Creating Powerful Thinking In Teachers And Students Diverse Perspectives." Forth Worth: Harcourt Brace College Publishers.
- Philips, A. J. (1997). "Pengajaran Kemahiran Berfikir – Teori dan Amalan." Selangor: Utusan Publications & Distributors Sdn Bhd.
- Smith, E. E. & Medin, D. L. (1981). "Categories And Concepts." Cambridge, Mass: Harvard University Press.
- Som, Hj. N. & Mohd Dahalan, M. R. (1998). "Kemahiran Berfikir Secara Kritis Dan Kreatif (KBKK)." Malaysia: Longman Malaysia Sdn. Bhd.
- Stahl, R. J. (1995). "Cognitive Information Processes And Processing Within A Uniprocess And Processing Within A Uniprocess Superstructure/ Microstructure Framework: A Practical Information-Based Model." Unpublished Manuscript. University of Arizona, Tucson.
- Weimer, M. E. (2003). "Focus On Learning, Transform Teaching." *Change: The Magazine of Higher Learning*. 35(5). 49-54.
- Whittington, M. S. (2003). "Improving The Cognitive Capacity Of Students By fully Engaging Professors In The Teaching And Learning Process." Unpublished Manuscript. The Ohio State University.
- Yee, M. H., Jailani, M. Y., Noraini, O., Suzanna, I., Tee, T. K. (2010b). "The Perception Of Student On Mastering The Level Of Higher Order Thinking Skills In Technical Education Subjects." Proceeding The 3rd Regional Conference On Engineering Education & Research In Higher Education 2010. Skudai, Johor: Universiti Teknologi Malaysia.