

BAB 5

PERBINCANGAN, RUMUSAN DAN IMPLIKASI

5.0 Pendahuluan

Bab ini akan membincangkan mengenai dapatan kajian, rumusan, implikasi serta cadangan yang berkaitan dengan kajian. Subjek kajian ini merupakan pelajar semester pertama Pusat Asasi Sains Universiti Malaya. Mereka merupakan pelajar yang baru memulakan pengajian dan merupakan pelajar aliran sains dari sekolah menengah diseluruh negara. Secara keseluruhannya, pencapaian akademik mereka agak baik berdasarkan keputusan peperiksaan Sijil Pelajaran Malaysia (SPM). Jumlah sampel adalah seramai 60 orang dimana 28.3% (17) adalah pelajar lelaki dan 71.7% (43) adalah pelajar perempuan. Dua instrumen digunakan untuk memungut data iaitu Ujian Kemahiran Proses Sains Bersepadu (TISPS II) (Tan, 1993) dan Ujian Kumpulan Bentuk-Bentuk Terbenam (*Group Embedded Figures Test* - GEFT) (Witkin et al., 1971). TISPS II digunakan untuk mengukur pemerolehan kemahiran proses sains bersepadu manakala GEFT adalah untuk mengukur stail kognitif pelajar.

5.1 Perbincangan

Dapatan dari kajian ini akan dibincang berdasarkan bahagian berikut iaitu

- (a) pemerolehan kemahiran proses sains bersepadu
- (b) taburan penguasaan kemahiran proses sains bersepadu
- (c) taburan pelajar berdasarkan stail kognitif
- (d) taburan penguasaan kemahiran proses sains bersepadu berdasarkan stail kognitif.

5.1.1 Pemerolehan kemahiran proses sains bersepadu.

Ujian Kemahiran Proses Sains Bersepadu (TISPS II) menunjukkan bahawa pemerolehan kemahiran proses sains bersepadu secara keseluruhan menunjukkan min 24.5 dengan sisihan piawai 3.86. Peratusan min yang diperolehi adalah 68.06%. Peratusan ini didapati lebih tinggi sedikit daripada kajian serupa yang dilakukan oleh pengkaji terdahulu. Namun begitu, perbezaannya tidak begitu ketara dimana ia masih dianggap konsisten dengan dapatan oleh Tan (1993). Kajian beliau adalah ke atas 233 orang pelajar sains tingkatan empat melaporkan bahawa pelajar tersebut telah memperolehi peratusan min 61.97%. Begitu juga kajian oleh Matheis (1992) dimana pelajar gred 9 di North Carolina dan Jepun memperolehi peratusan min 53.11% dan 65.61% masing-masing. Manakala dapatan yang serupa diperolehi oleh Dillashaw dan Okey (1980), kajiannya ke atas pelajar gred 9 dan gred 11 menunjukkan nilai peratusan min 53.11% dan 61.92% masing-masing. Dapatan-dapatan diatas adalah untuk kemahiran proses sains bersepadu secara keseluruhan.

Bagi pemerolehan kemahiran bagi setiap kategori pula, didapati bahawa min skor yang diperolehi bagi kemahiran mengformulasi hipotesis, mendefinisi secara operasi, mengawal pembolehubah, merekabentuk eksperimen dan mentafsir maklumat adalah 40.19%, 87.50%, 75.00%, 71.11% dan 76.95% masing-masing. Jika dibandingkan dengan kajian oleh Tan (1993), didapati ada persamaan bahawa kemahiran yang menunjukkan skor paling rendah adalah mengformulasi hipotesis. Iaitu 53.89%. Ia bertepatan dengan kajian oleh Mattheis (1992) ke atas sampel pelajar gred 7, 8 dan 9 di Amerika yang memberikan skor 46.9% kepada kemahiran mengenalpasti dan menyatakan hipotesis. Sementara itu kajian yang sama ke atas rakan sebaya mereka di Japan juga menunjukkan skor yang paling rendah berbanding kemahiran yang lain iaitu 49.3%. Ini menunjukkan bahawa berdasarkan kajian yang dilakukan di Amerika, Japan dan Malaysia, kemahiran mengformulasi hipotesis adalah paling kurang diperolehi oleh pelajar berbanding kemahiran proses bersepadu yang lain.

Walaupun bagaimanapun, bagi kemahiran proses yang memberikan min skor paling tinggi adalah berbeza antara kajian-kajian yang disebutkan di atas. Kajian ke atas pelajar di Amerika menunjukkan kemahiran paling tinggi dalam merekabentuk eksperimen iaitu 63.0%, pelajar di Japan menunjukkan kemahiran dalam mengenalpasti pembolehubah iaitu 65.9% dan kemahiran mentafsir maklumat iaitu 73.5% dalam kajian di Malaysia oleh Tan (1993) dan juga kajian oleh Chan (1984). Sementara itu dapatan dalam kajian ini, peratusan min skor paling tinggi adalah kemahiran mendefinisi secara operasi iaitu 87.5%.

5.1.2 Taburan penguasaan kemahiran proses sains bersepadu.

Kategori penguasaan (mastery) dan bukan penguasaan (non mastery) dalam kajian ini ditentukan berdasar kepada kaedah '*two third rule*'. Didapati bahawa 66.7% daripada keseluruhan pelajar dalam kajian telah menguasai kemahiran proses sains bersepadu secara keseluruhan. Kajian terdahulu oleh Tan Ying Kee(1993) keatas 233 orang pelajar aliran sains tingkatan empat menunjukkan bahawa hanya 41.6% daripada sampel termasuk dalam kategori penguasaan. Ini bersesuaian dengan sampel yang digunakan dalam kajian ini iaitu pelajar pra universiti berbanding dengan pelajar diperingkat lebih rendah dalam kajian yang terdahulu.

Sementara itu, bagi setiap kategori kemahiran pula menunjukkan variasi dalam dapatan kajian ini berbanding dengan kajian terdahulu oleh Tan (1993) iaitu 56.7% berbanding 32.2% bagi mengformulasi hipotesis, 41.7% berbanding 51.9% bagi mendefinisi secara operasi, 83.3% berbanding 51.9% bagi mengawal pembolehubah, 76.7% berbanding 64.4% bagi merekabentuk eksperimen dan 83.3% berbanding 77.3% bagi mentafsir maklumat. Keseluruhannya didapati bahawa sampel dalam kajian ini menunjukkan penguasaan yang lebih baik berbanding pelajar diperingkat lebih rendah, bersesuaian dengan kajian oleh Liew (1987) dan Giam (1992) yang menyatakan bahawa hanya lebihkurang 50% pelajar tingkatan empat sains telah berada ditahap operasi formal. Chiappetta (1976) juga menyatakan bahawa 75 % daripada pelajar sekolah menengah di Amerika masih diperingkat operasi konkrit dan peratusan ini makin menurun diperingkat lebih tinggi.

5.1.3 Taburan pelajar berdasarkan stail kognitif.

Ujian Kumpulan Bentuk-Bentuk Terbenam (GEFT) menunjukkan bahawa daripada 60 orang pelajar, 38.3% adalah dalam kategori bidang bersandar, 41.7% adalah kategori pertengahan manakala 20.0% adalah dalam kategori bidang bebas. Ini menunjukkan bahawa taburan pelajar paling rendah adalah dalam kategori bidang bebas, diikuti bidang bersandar manakala bidang pertengahan (*intermediate*) menunjukkan taburan paling tinggi. Walaubagaimanapun berdasarkan data, pelajar dalam kategori pertengahan secara majoritinya adalah lebih menghampiri bidang bebas berbanding bidang bersandar.

Namun demikian, oleh kerana sampel yang dipilih merupakan pelajar aliran sains yang telah terbukti mempunyai pencapaian yang baik dalam bidang sains, maka dapatan yang diperolehi kurang memuaskan. Dapatan Witkin serta rakan-rakan (1971) menunjukkan pelajar sains lebih bersifat bidang bebas daripada pelajar sastera. Pelajar yang bentuk stail kognitifnya bidang bersandar patut digalakkan memilih aliran sastera semetara mereka yang stail kognitifnya bidang bebas digalakkan memilih aliran sains.

Kebanyakan pelajar mendapati bahawa subjek sains yang abstrak seperti fizik, kimia dan matematik adalah sukar. Mereka seringkali gagal untuk mendapat atau mengekalkan prestasi dan pencapaian mereka dalam bidang tersebut. Dalam kajian yang terdahulu, kajian yang dilakukan dalam pendidikan sains seringkali menonjolkan kepentingan faktor-faktor kognitif seperti kebolehan mentaakul secara

formal, *prior knowledge*, *memory capacity* dan bidang bebas-bersandar sebagai pembolehubah yang mempengaruhi pencapaian sains. Hasil tinjauan kajian mendapati pelajar yang bersifat Bidang Bebas mempunyai ciri individualistik, berdikari, didorong oleh motivasi intrinsik dan dapat menyelesaikan masalah secara analitik. Pada keseluruhannya, mereka lebih gemarkan bidang sains dan kejuruteraan disamping memperolehi prestasi dan pencapaian yang lebih baik. Individu yang mempunyai bentuk stail kognitif ini akan cenderung ke arah penggunaan kaedah pembelajaran yang khusus seperti pengasingan daripada kumpulan-kumpulan lain manakala mereka yang mempunyai bentuk stail kognitif yang bidang bersandar lebih kearah pembelajaran secara berkumpulan dan lebih bersifat sosial.

5.1.4 Hubungan antara penguasaan kemahiran proses sains dan stail kognitif

Di kalangan pelajar yang menguasai kemahiran proses sains bersepadu secara keseluruhan, didapati sejumlah 83.3% adalah dalam kategori bidang bebas, 68.0% kategori pertengahan dan 56.5% kategori bidang bersandar. Bagi pelajar dalam kategori bukan penguasaan terhadap kemahiran proses sains bersepadu secara keseluruhan pula, 18.7% (2) adalah bidang bebas, 32.0% (8) adalah pertengahan dan 43.5% (10) adalah bidang bersandar. Oleh yang demikian, taburan peratusan bagi pelajar yang menguasai keseluruhan kemahiran proses sains bersepadu adalah paling tinggi bagi pelajar bidang bebas, diikuti bidang pertengahan dan pelajar bidang bersandar paling rendah penguasaan kemahiran proses sains bersepadu. Corak yang sama juga diperolehi bagi penguasaan pelajar

keatas kategori kemahiran mendefinisi secara operasi, mengawal pembolehubah, merekabentuk eksperimen. Manakala bagi kemahiran mengformulasi hipotesis dan mentafsir maklumat, keputusan menunjukkan bahawa pelajar yang tergolong dalam kategori pertengahan mempunyai penguasaan yang lebih baik daripada pelajar kategori bidang bebas diikuti pelajar kategori bidang bersandar. Secara keseluruhannya menunjukkan pelajar kategori bidang bersandar paling rendah penguasaan dalam kemahiran keseluruhan dan setiap individu kemahiran.

Ujian khi-kuasadua dilakukan untuk menganalisa hubungan antara kemahiran proses sains bersepadu dengan stail kognitif. Namun begitu didapati bahawa tiada hubungan yang signifikan antara kemahiran proses sains bersepadu dengan stail kognitif bagi kemahiran keseluruhan. Begitu juga bagi setiap kemahiran secara individu, juga didapati tiada hubungan yang signifikan antara kemahiran proses sains bersepadu dengan kemahiran mengformulasi hipotesis, mendefinisi secara operasi, mengawal pembolehubah, merekabentuk eksperimen dan mentafsir maklumat.

Dalam membincangkan keputusan ini, kebanyakan kajian terdahulu mendapati terdapat hubungan antara kemahiran proses sains bersepadu dengan stail kognitif, antaranya kajian oleh Tan (1993) ke atas kumpulan pelajar tingkatan empat, juga disokong oleh Symansky dan Yore (1980) dan Strawitz (1984) yang menyatakan bahawa kaedah pengajaran secara penerokaan (*discovery*) menggalakkan pelajar lebih mengenalpasti perhubungan dan ciri-ciri bahan yang mereka pelajari, menghasilkan tindakbalas yang positif terhadap pembelajaran sains

Campbell dan Okey (1977) pula menyatakan bahawa pelajar yang telah memperoleh kemahiran proses, dimana berkebolehan untuk berfikir secara analitik adalah lebih berjaya dalam sebarang permasalahan yang mereka hadapi dalam pembelajaran.

Walaupun bagaimanapun, sebahagian kajian oleh Nakayama (1988) menyokong dapatan ini, iaitu pencapaian pelajar dalam kemahiran proses sains bersepadu tidak mempunyai hubungan yang signifikan dengan stail kognitif dari aspek dimensi pemprosesan (aktif/reflektif). Walaupun kajian ini melihat dimensi stail kognitif dari perspektif yang berbeza, namun dapatan ini menunjukkan wujudnya suatu struktur kognitif yang universal disebalik pemerolehan kemahiran proses sains bersepadu ini. Kemungkinan pada peringkat pelajar pra-universiti ini, kemahiran proses sains bersepadu telah berkembang dan mantap, ataupun mereka telah memperoleh perkembangan struktur kognitif yang baik dan mampu melakukan operasi kemahiran proses sains. Maka oleh yang demikian penguasaan kemahiran proses sains tidak bergantung kepada stail kognitif masing-masing.

Keputusan ini juga turut mencadangkan bahawa kajian yang melibatkan kemahiran kognitif ini lebih menyeluruh jika dikaitkan dengan stail kognitif berasaskan dimensi abstrak/konkrit. Model stail pembelajaran kognitif Kolbs (1984) menyatakan bahawa stail kognitif terdiri dari kombinasi penerimaan dan pemprosesan maklumat. Dimensi abstrak/konkrit adalah mewakili cara pengalaman diperolehi samada menerusi kebergantungan kepada interpretasi secara konsepsi (pemikiran) atau pengalaman serta-merta (perasaan). Dimensi aktif/reflektif pula

mewakili cara mentransformasikan pengalaman samada menerusi refleksi (melihat) atau manipulasi luaran secara aktif (perlakuan). Dimensi-dimensi yang dinyatakan ini dianggap sebagai aspek asas bidang kognitif dan pembelajaran iaitu bagaimana individu mendapatkan maklumat atau bertindakbalas terhadap persekitaran luar, juga apakah yang dilakukan dengan maklumat tersebut setelah rangsangan diterima.

5.2 Batasan kajian.

Dalam mendapatkan dapatan dan keputusan kajian ini terdapat beberapa batasan yang boleh mempengaruhi generalisasi yang diperolehi . Batasan tersebut mungkin wujud berdasarkan instrumen yang digunakan dalam kajian, subjek yang dipilih dan pembolehubah tak bersandar yang digunakan.

Instrumen yang dipilih dalam kajian ini adalah Ujian Kemahiran Proses Sains Bersepadu (TISPS II) untuk mengukur pemerolehan dan penguasaan kemahiran proses sains bersepadu, oleh kerana ujian ini telah dibuktikan mempunyai kesahan dan kebolehpercayaan yang tinggi, maka batasan kajian ini lebih berkaitan dengan instrumen yang kedua iaitu GEFT. Ujian ini hanya digunakan untuk mengukur stail kognitif berdasarkan dimensi kemahiran dan kebolehan dimana ia lebih menjurus kearah ujian kecerdasan. Ujian seperti *Learning-Style Inventory* (Kolb, 1976) yang mengukur kecenderungan stail kognitif mungkin lebih sesuai digunakan. Ia dinyatakan kurang berkaitan dengan ujian kecerdasan, malahan cenderung kepada mengambilkira kepebagiaan personaliti dan faktor sosial-emosional individu.

Batasan kedua ialah keatas sampel yang dipilih. Seramai 60 orang subjek yang digunakan mungkin tidak mewakili populasi pelajar pusat Asasi Sains secara keseluruhan, ataupun pelajar pra-universiti secara umumnya. Sampel yang dipilih mungkin kurang rawak kerana populasi sebenar dalam kajian ini tidak terhad kepada pelajar di dalam kampus semata-mata, malahan adanya sampel populasi yang sama di luar kampus universiti. Subjek yang dipilih mungkin juga dibatasi oleh faktor-faktor seperti keletihan ataupun kurang memahami soalan yang diajukan menyebabkan wujudnya ralat sambutan terhadap ujian yang dilakukan.

Batasan yang ketiga adalah berdasarkan pembolehubah tak bersandar yang dipilih dalam kajian ini iaitu stail kognitif. Samada dihadkan oleh pemilihan dimensi yang digunakan iaitu bidang bebas-bersandar ataupun ke atas pembolehubah itu sendiri. Berdasarkan dapatan kajian iaitu tiada hubungan yang signifikan antara penguasaan kemahiran proses sains dengan stail kognitif, kemungkinan dimensi stail kognitif yang dipilih membataskan dapatan serta generalisasi. Hubungan antara stail kognitif, kuasa kognitif, struktur kognitif dan lain-lain pembolehubah dalaman dan luaran juga diabaikan dalam kajian ini.

5.3 Rumusan

Kajian ini dilakukan adalah bertujuan untuk mengenalpasti sejauhmana penguasaan kemahiran proses sains bersepadu serta hubungannya dengan stail

kognitif pelajar. Berdasarkan keputusan, maka rumusan kajian adalah seperti berikut.

1. Tahap pemerolehan kemahiran proses sains bersepadu secara keseluruhan yang diperolehi oleh pelajar adalah sederhana, iaitu ditunjukkan oleh skor peratusan min 68.06%. Bagi pemerolehan setiap individu kemahiran, skor peratusan min yang diperolehi bagi kemahiran mengformulasi hipotesis, mendefinisi secara operasi, mengawal pembolehubah, merekabentuk eksperimen dan mentafsir maklumat adalah 40.2%, 87.5%, 75.0%, 71.1% dan 77.0% masing-masing. Peratusan paling tinggi dalam kemahiran mendefinisi secara operasi manakala peratusan paling rendah adalah kemahiran mengformulasi hipotesis.
2. Bilangan pelajar yang menguasai kemahiran proses sains bersepadu melebihi sebahagian bilangan pelajar dalam kajian iaitu kira-kira 66.7% pelajar telah menguasai kemahiran proses sains bersepadu secara keseluruhan. Sementara peratusan pelajar yang telah menguasai kemahiran proses sains bersepadu dalam kemahiran mengformulasi hipotesis, mendefinisi secara operasi, mengawal pembolehubah, merekabentuk eksperimen dan mentafsir maklumat adalah 56.7%, 41.7%, 83.3%, 76.7%, dan 83.3% masing-masing.
3. Stail kognitif dikalangan pelajar adalah berbeza antara satu sama lain. Peratusan pelajar yang dikenalpasti sebagai pelajar kategori bidang bersandar, bidang pertengahan dan bidang bebas adalah 38.3%, 41.7% dan 20.0% masing-

masing. Ini menunjukkan bahawa majoriti pelajar dalam kajian ini adalah pelajar bidang pertengahan.

4. Didapati tiada hubungan yang signifikan antara stail kognitif dengan penguasaan kemahiran proses sains bersepadu secara keseluruhan. Pertalian antara stail kognitif dengan kemahiran proses sains bersepadu secara individu juga didapati tidak signifikan. Walaupun tiada kepastian bahawa hubungan antara kemahiran proses sains bersepadu dan stail kognitif ini adalah *cause-effect relationship*, namun berdasarkan keputusan kajian, boleh dirumuskan bahawa stail kognitif tidak mempengaruhi pemerolehan kemahiran proses sains bersepadu.

5.4 Implikasi dan cadangan

Hubungan diantara kemahiran proses sains bersepadu dengan stail kognitif yang dikaji dalam penyelidikan ini adalah dari perspektif stail kognitif berasaskan kemahiran (*skills*), bukannya perspektif kecenderungan (*preferences*). Kajian ini dilakukan berdasarkan perspektif tersebut kerana kajian oleh Kogan (1973, 1976), Lawson et al (1977), Linn (1978) serta Grippin et al (1983) menunjukkan bahawa kemahiran stail kognitif mempunyai hubungan yang lebih baik dengan kemahiran proses sains bersepadu. Beberapa kajian terdahulu menunjukkan bahawa stail kognitif berdasarkan dimensi bidang bebas-bersandar mempunyai hubungan dengan kemahiran mentaakul secara saintifik, dan kemungkinan mempunyai hubungan dengan kemahiran proses sains.

- Kajian ini menunjukkan bahawa tiada hubungan yang signifikan antara penguasaan kemahiran proses sains bersepadu dengan stail kognitif. Ini menunjukkan bahawa stail kognitif tidak mempengaruhi penguasaan kemahiran proses sains bersepadu. Walaubagaimanapun, dalam menginterpretasikan keputusan ini, adalah penting untuk dinyatakan bahawa dapatan ini tidak seharusnya menjadi preskriptif kepada warga pendidik khususnya guru-guru dalam menentukan kaedah pengajaran mereka. Mungkin terdapat batasan dalam kajian ini yang perlu diteliti dan dinilai semula. Dapatan kajian terdahulu secara umumnya masih perlu diterima dan disesuaikan dengan situasi pendidikan semasa.

Keputusan ini juga mengimplikasikan bahawa wujudnya struktur kognitif yang universal disebalik hubungannya dengan kemahiran proses sains ini. Kajian dari perspektif yang lebih luas dan mendalam perlu dilakukan. Sebagaimana yang dinyatakan oleh Lawson, Costenson dan Cisneros (1986), selain dari stail kognitif, ada pembolehubah lain yang memainkan peranan penting dan perlu diambil kira dalam menentukan perkembangan kemahiran kognitif. Antaranya ialah usia, pengalaman, darjah kepintaran dan sebagainya. Unsur yang boleh mempengaruhi setiap perbezaan juga perlu diambil kira.

Implikasi keatas konteks pengajaran dan pembelajaran sains pula menetapkan bahawa adalah penting untuk memperkembangkan kemahiran kognitif pelajar dengan memberi peluang kepada mereka berinteraksi dengan objek sebenar dan memahami konsep bahan dan fenomena sebenar melalui pemerhatian dan

eksperimen. Oleh yang demikian, kaedah pengajaran dan pembelajaran yang lebih inovatif perlu diperkenalkan disamping kaedah sedia ada. Berdasarkan analisis data, didapati terdapat perbezaan yang agak ketara antara kategori penguasaan dan bukan penguasaan dalam kemahiran mengawal pembolehubah, merekabentuk eksperimen dan mentafsir maklumat berbanding dengan kemahiran mengformulasi hipotesis dan mendefinisi secara operasi. Ini menetapkan bahawa kaedah pengajaran yang bersesuaian perlu dikenalpasti bagi menyesuaikan kepelbagaian stail kognitif pelajar. Ini bertepatan dengan kenyataan oleh Cushner et al (1992), Gregorc, (1979) yang dipetik dari Irvine dan York(1995) yang menyatakan bahawa semakin rapat persamaan antara kaedah pengajaran dengan stail kognitif pelajar, maka semakin baik pencapaian yang diperolehi. Antara cadangan kaedah pengajaran ke atas pelajar kategori bidang bersandar yang disarankan oleh Clarkson (1983), Ramirez dan Casteneda (1974) dan Sawyer (1991) yang dipetik dari Irvine dan York (1995) ialah :

- (a) Guru hendaklah berusaha menjalinkan hubungan yang rapat dengan pelajar
- (b) Pertuturan guru semasa pengajaran hendaklah jelas dan disampaikan secara langsung tanpa ada unsur-unsur tersirat.
- (c) Penyampaian pengajaran yang tersusun beserta alat bantu mengajar yang terkini.
- (d) Mengambil kira susun atur serta kedudukan pelajar iaitu pelajar hendaklah berdekatan dengan guru, berjauhan sedikit dari pelajar lain untuk mengurangkan gangguan serta interaksi yang tidak menggalakkan.
- (e) Tidak menggunakan kaedah pengajaran secara tidak langsung (non-direct) seperti melakukan projek atau kertas kerja secara individu.

- (f) Pembelajaran secara kooperatif menerusi kurikulum berunsurkan kemanusiaan menerusi jenaka, drama, modelling, perbincangan secara tidak formal, penekanan konsep secara global dan sebagainya.
- (g) Guru hendaklah mengelakkan perbandingan antara pelajar, menerima sebarang sikap negatif pelajar, mengurangkan syarahan serta memberi arahan seminimum mungkin.

Salah satu kaedah pembelajaran yang disarankan adalah pendekatan secara konstruktivime iaitu pembelajaran secara penerokaan dan penemuan (*exploring and discovery learning*). Pendekatan secara *konstruktivisme* tidak terlalu menekankan kepada pencapaian matlamat, sebaliknya penekanan diberi kepada proses pembelajaran. Pelajar diberi kebebasan memilih kaedah pembelajaran dan masa pembelajaran tidak dihadkan. Unsur-unsur ini amat penting dalam pembelajaran sains dimana pengetahuan yang diperolehi tidaklah hanya tertumpu kepada teori, konsep, prinsip serta hasil saintifik semata-mata, sebaliknya yang lebih penting adalah kemahiran proses sains yang diperolehi oleh pelajar.

Pendekatan *konstruktivisme* amat menekankan kepada aktiviti dan gerakkerja berkumpulan. Pembelajaran secara berkumpulan adalah persekitaran yang ideal bagi pelajar-pelajar memahami bagaimana untuk sama-sama berkongsi tanggungjawab dan bekerjasama dalam mendapatkan suatu maklumat, idea serta keputusan. Ini bersesuaian dengan kaedah pengajaran yang disarankan kepada pelajar bidang bersandar oleh Slavin (1987) yang dipetik dari Irvine dan York (1995). Pembelajaran sains amat menekankan kaedah dan pendekatan ini.

Walaupun bagaimanapun, adalah disedari bahawa kaedah pengajaran berasaskan konstruktivisme mungkin terlalu idealistik bagi sebahagian golongan pendidik. Sebagaimana yang dinyatakan oleh Wertch et al. (1985), ketidakberkesanan kaedah pengajaran konstruktivisme berteraskan inkuiri ini adalah berpunca dari ketidakupayaan guru untuk mengendalikan kaedah ini, mereka juga keliru dan tidak dapat menghayati kaedah pengajaran tersebut. Pendapat ini disokong oleh Tan (1993) yang menyatakan bahawa guru gagal menghayati objektif kurikulum dan juga tidak dapat menguasai kaedah pengajaran berasaskan inkuiri sebagaimana yang ditekankan oleh KBSM.

Rumusannya, perlu ada gembelangan tenaga antara guru, pelajar dan institusi penggubal kurikulum dalam merealisasikan kemajuan pendidikan dalam aspek perkembangan kognitif ini. Pengajaran strategi kognitif harus diberi keutamaan dalam pembelajaran sains. Sebenarnya kepentingan kemahiran berfikir, kemahiran belajar, serta kemahiran mencari maklumat dalam usaha meningkatkan pemantapan kemahiran proses sains ini telahpun dinyatakan dalam KBSM. Ledakan maklumat, penggunaan teknologi canggih dan perkembangan ekonomi yang pesat bermakna proses membuat keputusan dalam pelbagai situasi harian menjadi lebih rumit. Oleh itu pelajar perlu dilengkapi dengan kemahiran-kemahiran kognitif supaya mereka dapat berfungsi sebagai warganegara yang lebih berkesan (Philips. 1992)

Walaupun dapatan kajian ini merumuskan bahawa hubungan antara kemahiran proses sains dan stail kognitif tidak signifikan, perbezaan stail kognitif antara pelajar tidak seharusnya diketepikan. Bagi golongan pelajar yang berada

dalam kategori perkembangan kemahiran kognitif yang lemah, stail kognitif masih lagi perlu diberi perhatian. Keperluan kepada kaedah atau strategi pengajaran yang bersesuaian dengan stail kognitif tidak seharusnya hanyut dalam banjir teknologi yang kelihatan lebih menjurus kepada golongan pelajar tertentu semata-mata. Guru harus memperjelaskan setiap aspek pengajaran dari sudut yang berbeza-beza kerana setiap pelajar melihat sesuatu dari sudut pandangan mereka sendiri yang mungkin belainan dari sudut pandangan guru. Guru-guru hendaklah sentiasa berusaha dalam mempertingkatkan serta menyesuaikan kaedah-kaedah pengajaran. Penggubal-penggubal kurikulum pula perlu mengambilkira unsur-unsur perbezaan antara pelajar dalam merangka kurikulum pembelajaran. Walaubagaimanapun, faktor-faktor lain iklim dan suasana pembelajaran, latarbelakang, status sosio ekonomi, motivasi, sikap dan minat tidak boleh diketepikan. Namun demikian, pendidikan diperingkat lebih tinggi, merangkumi peringkat pra-universiti dan seterusnya tidak perlu terlampau menumpukan kepada aspek-aspek stail kognitif ini. Pelajar-pelajar diperingkat ini majoritinya telah berada pada tahap operasi formal, kemahiran kognitif mereka telah berkembang sewajarnya, maka penguasaan mereka dalam kemahiran proses sains ini tidak semestinya terlalu bergantung kepada stail kognitif masing-masing.

5.5 Cadangan kajian

Berdasarkan dapatan kajian ini, perlu ada kajian yang lebih menyeluruh berkaitan hubungan antara kemahiran proses sains dengan stail kognitif pada pelbagai golongan pelajar. Perbezaan individu pelajar dari aspek dan dimensi yang

berlainan perlu diambilkira, tidak hanya tertumpu kepada satu dimensi sebagaimana yang dilakukan dalam kajian ini. Tidak terdapat satu teori khusus samada terdapat perbezaan, atau faktor penyumbang kepada perbezaan, atau seterusnya bagaimana perbezaan tersebut boleh disesuaikan menerusi pengajaran tertentu. Oleh yang demikian kajian berterusan perlu dilakukan .