

**KEMAHIRAN KOGNITIF SAINS DAN PRESTASI PELAJAR:  
SATU KAJIAN DI INSTITUSI PENDIDIKAN TINGGI**

Mohd Najib b. Abd Ghafar  
Fakulti Pendidikan  
Universiti Teknologi Malaysia

**ABSTRAK:** Kemahiran sains meliputi pengetahuan dan pengamalan dalam kehidupan harian. Ini termasuk penggunaannya dalam membantu seseorang membuat keputusan. Kepada seseorang pelajar, kemahiran berfikir dalam sains dipanggil Kemahiran Kognitif Saintifik. Persoalan yang ingin dijawab oleh artikel ini adakah pelajar menggunakan kemahiran tersebut dalam proses pembelajaran dan adakah pengamalan tersebut mempunyai hubungan dengan kaedah pengajaran di dalam bilik kuliah? Seramai 112 orang pelajar terlibat dalam kajian yang terdiri dari ahli 4 buah fakulti di UTM. Data diperolehi menggunakan Ujian Kognitif Sains dan juga Soal Selidik Pendekatan Pengajaran dan Pembelajaran. Keputusan menunjukkan pelajar di institusi pendidikan tinggi lebih suka mengingat kembali fakta sains tanpa menggunakan kemahiran berfikir walaupun pensyarah lebih bersikap terbuka dengan menggalakkan pemikiran saintifik dalam pengajarannya.

**PENGENALAN**

Perdana Menteri Malaysia pada 28.2.1991 telah menyatakan hasratnya untuk menjadikan Malaysia sebagai sebuah negara maju pada tahun 2020. Antara inti ucapan beliau ialah untuk 'mewujudkan masyarakat saintifik yang progresif, yang bukan sahaja menjadi pengguna teknologi malah sebagai penyumbang kepada tamaddun saintifik dan teknologi masa depan'. Dari pada perspektif pendidikan, ada dinyatakan dalam RRJP2 bahawa 'Usaha-usaha dalam bidang pendidikan dan latihan akan diteruskan untuk melahirkan warganegara yang mempunyai imbalan yang bersesuaian antara pengetahuan dan kemahiran dengan memberi tumpuan kepada sains dan teknologi, nilai-nilai rohani dan moral yang tinggi, rasa tanggungjawab, berdaya cipta, bermudah lentur diri dan berupaya memberi sumbangan berkesan kepada pembangunan negara yang berharmoni, makmur dan bersatu'.

## KEMAHIRAN KOGNITIF SAINS DAN PRESTASI PELAJAR: SATU KAJIAN DI INSTITUSI PENDIDIKAN TINGGI

Bagi mencapai hasrat itu, pihak pendidikan tidak seharusnya melengahkan pelaksanaan agenda ini, meskipun terpaksa melakukan reformasi yang drastik, termasuk mengkaji semula amalan dan tanggapan tradisional mengenai pendidikan sains dan yang berkaitan dengannya. Antaranya ialah pengajaran dan pembelajaran yang berkonsepkan kepada kemahiran pemikiran saintifik iaitu:

- i. memupuk keupayaan berfikir secara mantik, analitis, bersistem, kritis dan rasional, dan
- ii. memperkembangkan daya imaginatif, kreatif dan inovatif.

Bagi mendokong hasrat negara menjelang 2020 untuk melahitkan pekerja mahir dan separuh mahir, peranan guru amat penting. Guru perlu menerapkan konsep kemahiran saintifik yang berasaskan sains dan teknologi dalam pengajaran mereka. Didalam pengajaran sains, perkara-perkara berikut perlu dipenuhi iaitu,

- i. aktiviti yang aktif berpusat kepada pelajar
- ii. penumpuan kepada tahap kognitif kemahiran tinggi iaitu inkuiri, analisis, sintesis dan penilaian.
- iii. peluang kepada belajar untuk terlibat dalam proses pengajaran.
- iv. situasi interaktif supaya pelajar boleh belajar melalui sistem sosial dalam institusi.
- v. penilaian yang tidak menggalakkan hafalan semata-mata.

Domin kognitif dalam pengajaran pembelajaran sains tahap tinggi kurang diberi penekanan hasil daripada sistem peperiksaan yang tidak menggalakkan penilaian kognitif tinggi dan hanya menurut sistem lama yang mudah ditafsirkan pelajar. Oleh itu, mereka belajar adalah untuk lulus peperiksaan dengan kaedah penilaian yang stereotaip. Pelajar sudah boleh membuat jangkauan apa yang akan disoal kerana hampir sama setiap tahun. Soalan-soalan yang memerlukan daya pemikiran saintifik yang dapat membantu pelajar meningkatkan kemahiran saintifik mereka amat berkurangan.

### PERANAN IPT DAN KEMAHIRAN SAINTIFIK

Institusi pendidikan tinggi adalah tempat pelajar dianggap telah mencapai tahap kematangan fizikal dan emosi. Keluaran dari IPT juga akan menjadi pelaksana program negara. Sekiranya mereka kekurangan ide, tidak kreatif dan inovatif, maka hasrat kerajaan menuju wawasan 2020 mungkin terbantut. Disinilah peranan pengajar dan pensyarah untuk mengadakan sistem pengajaran pembelajaran dan penilaian yang membantu memajukan pemikiran kognitif pelajar.

Kafahaman bahawa proses pengajaran adalah proses memberi fakta dan maklumat serta melatih bagaimana fakta itu boleh dihafalkan dan diingat perlu diubahsuai. Proses pengajaran dan pembelajaran perlu dilihat dan diiktiraf sebagai proses pendidikan bersepadu dan menyeluruh

KEMAHIRAN KOGNITIF SAINS DAN PRESTASI PELAJAR: SATU KAJIAN DI INSTITUSI  
PENDIDIKAN TINGGI

dengan maksud mewujudkan situasi budaya ilmu yang merangsangkan kesamarataan peluang. Proses pengajaran dan pembelajaran yang berkesan juga adalah yang mengabung jalin elemen-elemen penting pengetahuan, kemahiran dan nilai dalam mewujudkan insan yang harmoni disamping bersifat kreatif dan inovatif.

Pekerja mahir di abad yang akan datang tidak hanya dapat menjalankan tugas dengan efisien dan produktif tetapi juga dapat menyumbang kepada proses dan produk. Mereka seharusnya dapat menyumbang dalam dua bidang utama iaitu inovasi dan kreativiti. Sekarang diperkatakan bahawa profesion akan menjadi lebih khusus dan spesifik. Persaingan akan menjadi lebih sengit dan pembangunan produk memerlukan pekerja-pekerja yang boleh berfikir.

Sejarah telah membuktikan bahawa negara menjadi maju adalah kerana ia maju dalam bidang sains dan teknologi seperti kemajuan revolusi industri yang berlaku di barat. Kemajuan yang diimpot tidak akan menjamin kesejahteraan yang berterusan kerana kemungkinan negara akan terus bergantung kepada teknologi dan sumber luar adalah sangat besar. Pergantungan dapat dielakkan jika kemahirann kognitif sains sistem pendidikan kita dipertingkatkan. Mereka yang terlibat dalam sesuatu industri harus inovatif, kreatif, sistematik, kritis, rasional yang biasanya dilambangkan melalui fikiran saintifik. Perkara ini boleh bermula dengan menerapkan sikap dan kemahiran dari peringkat rendah lagi iaitu beremula di dalam bilik darjah. Pengalaman di dalam bilik darjah ini diharap dapat memberi pengajaran dan seterusnya kemahiran yang perlu kepada para pelajar yang akan menjadi tenaga kerja pada masa akan datang.

Kementerian Pendidikan mengkategorikan kemahiran sains kepada dua iaitu kemahiran manipulatif dan kemahiran proses. Kemahiran proses sains contohnya merujuk kepada kaedah penentuan pembolehubah dan kemahiran manipulatif merujuk kepada pengendalian amali. Walaubagaimanapun, dalam kajian ini, kemahiran tersebut dibahagikan kepada empat peringkat iaitu:

- i. ingatkembali/hafalan
- ii. konvergen: memokus kepada satu penyelesaian
- iii. divergen: mempunyai alternatif penyelesaian
- iv. penilaian: penyelesaian terbaik berdasarkan kriteria/matlamat

Dalam kajian ini peringkat di atas dinilai dengan menggunakan ujian dan soal selidik. Ujian digubalkan untuk mengukur dan menilai prestasi pendidikan. Instrumen ini mengandungi satu atau lebih set item. Item jenis mudah digunakan untuk mengukur kemahiran rendah iaitu kemahiran mengingat atau memahami fakta dan untuk mengukur kemahiran tahap lebih tinggi seperti kemahiran mensintesis dan menilai, item jenis aneka pilihan atau esei digunakan.

Kajian juga menggunakan soalan jenis Pentafsiran (M Najib, 1997). Dalam item ini, seseorang yang diuji akan didedahkan kepada beberapa pernyataan. Item ini memerlukan responden

**KEMAHIRAN KOGNITIF SAINS DAN PRESTASI PELAJAR: SATU KAJIAN DI INSTITUSI  
PENDIDIKAN TINGGI**

membuatkan kaitan antara item yang diberi dengan pilihan jawapan bagi mendapatkan jawapan yang betul. Item jenis ini digunakan untuk membina Ujian Kemahiran Kognitif Sains yang mengandungi satu pernyataan awal menerangkan masalah, dan responden diberi pilihan jawapan. Bagi memperolehi jawapan, responden perlu menganalisis setiap item dan menilai item tadi berlandaskan pilihan jawapan samada item dapat menyelesaikan masalah yang telah dinyatakan pada peringkat awal

Kajian ini penting kepada pengajar dan pelajar di IPT. Pengajarlah yang terlibat dalam menyebarkan ilmu dan melatih pelajar dengan pengalaman-pengalaman baru. Para pelajar juga harus dapat menilai sama ada kemahiran yang ada pada mereka adalah kemahiran saintifik atau kemahiran menghafal fakta. Kepada para pengurus pendidikan, mereka harus tahu bahawa yang penting ialah para pelajar dapat berfikir dengan ilmu dan menggunakan ilmu yang mereka hafal.

#### **METODOLOGI**

Kajian adalah secara tinjauan yang menggunakan ujian Kognitif Sains dan soal selidik Pendekatan Pengajaran. Instrumen tersebut diberi kepada 28 orang pelajar bagi setiap fakulti yang berjumlah semua 112 orang bagi 4 fakulti yang terdapat di Universiti Teknologi Malaysia pelajar yang dipilih secara rawak bertujuan dari populasi mahasiswa UTM Skudai. Pengutipan data dijalankan pada minggu kedua hingga kelapan sesi 1996/97 di empat buah fakulti.

#### **Bahagian A: Ujian Kognitif Sains (UKS)**

UKS bertujuan untuk mengkaji kaitan antara tahap pemikiran saintifik dan prestasi pelajar berdasarkan CPA mereka. Analisis diskriptif dan korelasi digunakan untuk melihat kaitan antara skor UKS dan prestasi terkini di UTM. Item terdiri daripada tiga hipotesis dan 4 item untuk setiap hipotesis. Jumlah item yang perlu dijawab ialah 16. Format berdasarkan kaedah berikut.

- i. Masalah dinyatakan
- ii. Pilihan jawapan diberi
- iii. Hipotesis diberi
- iv. Fakta-fakta benar diberi
- v. Responden perlu menentukan sama ada fakta dapat memberikan bukti (secara langsung atau tidak langsung atau tidak berkaitan) bahawa hipotesis adalah benar.

**KEMAHIRAN KOGNITIF SAINS DAN PRESTASI PELAJAR: SATU KAJIAN DI INSTITUSI  
PENDIDIKAN TINGGI**

**Bahagian B: Soalselidik Tinjauan Pendekatan Pengajaran dan Pembelajaran (STPPP)**

Soalselidik adalah mengenai persepsi pelajar tentang pendekatan pengajaran, pendekatan pembelajaran dan pendekatan ilmu. Instrumen dibahagikan kepada 4 bahagian iaitu:

- i. Latarbelakang responden mengandungi 6 item.
- ii. Pendekatan pengajaran sama ada konvergen atau divergen sebanyak 18 item
- iii. Pendekatan pengajian sama ada koleksi fakta atau proses pengutipan data sebanyak 10 item
- iv. Penggunaan ciri saintifik untuk menerangkan fenomena dunia sebanyak 5 item.

**KEPUTUSAN**

**Pengujian UKS**

Jadual 1 menunjukkan skor kekerapan berdasarkan fakulti menunjukkan min tidak banyak berbeza antara fakulti. Pelajar dari Fakulti Kejuruteraan Elektrik menunjukkan pencapaian min paling tinggi iaitu 8.4. Keputusan menunjukkan pelajar dari Fakulti Kejuruteraan mempunyai kemahiran saintifik yang lebih tinggi daripada Fakulti Pendidikan. Ini mungkin disebabkan oleh latarbelakang responden dari Fakulti Kejuruteraan yang dipilih dari pelajar yang mempunyai pencapaian lebih cemerlang diperingkat pre-universiti berbanding pelajar dari Fakulti Pendidikan.

**JADUAL 1: MIN SKOR MENGIKUT FAKULTI**

Fakulti	Jumlah (N)	Min
Kejuruteraan Awam	28	7.2
Kejuruteraan Elektrik	28	8.4
Kejuruteraan Jentera	28	7.6
Pendidikan	28	6.6
Jumlah	112	7.5

Jadual 2 menunjukkan skor berdasarkan kaum. Keputusan menunjukkan kaum Bukan Bumiputra mencapai min yang lebih tinggi daripada kaum Bumiputra (min 8.2 berbanding 7.2). Keputusan menunjukkan pelajar Bumiputra mempunyai tahap kemahiran saintifik yang lebih rendah berbanding dengan rakan mereka dari kaum lain. Walaubagaimanapun, keputusan ini terhad kepada sampel dan populasi dalam kajian dan tidak boleh diterima sebagai fakta sebelum dibuat kajian tambahan meliputi sampel yang lebih besar.

**KEMAHIRAN KOGNITIF SAINS DAN PRESTASI PELAJAR: SATU KAJIAN DI INSTITUSI  
PENDIDIKAN TINGGI**

**JADUAL 2: SKOR BERDASARKAN KAUM**

Kaum	N	Min
Bumiputra	80	7.2
Bukan Bumiputra	32	8.2

Jadual 3 menunjukkan skor berdasarkan CPA. Keputusan menunjukkan terdapat pola iaitu mereka yang mempunyai CPS tinggi juga mendapat skor yang lebih tinggi berbanding mereka yang mempunyai CPA rendah kecuali CPA 3.0 hingga 3.49. Keputusan juga menunjukkan majoriti adalah dari CPA 2.5-2.99 dan hanya seorang mempunyai nilai rendah 2.0. Keputusan menunjukkan prestasi di IPT boleh melambangkan tahap kemahiran saintifik.

**JADUAL 3: SKOR BERDASARKAN CGPA**

CGPA	N	Min
3.5-4.0	16	8.9
3.0-3.49	29	6.7
2.5-2.99	44	7.5
2.0-2.49	2	7.4
0.0-1.00	1	7.0

Jadual 4 pula menunjukkan skor berdasarkan kepada logik hipotesis dan fakta. Untuk hipotesis 1, lebih ramai dapat menyatakan hipotesis tersebut betul (83%) berbanding dengan mereka yang menyatakan fakta yang betul iaitu fakta a (73.2%). Ini menunjukkan lebih ramai pelajar menyatakan sesuatu kesimpulan itu betul tanpa membuat hujah berdasarkan fakta sokongan. Pola ini sama dengan Hipotesis 2 dan Hipotesis 3 di mana peratusan mereka yang tidak berfikir tentang fakta sokongan untuk menilai hipotesis betul atau salah adalah lebih tinggi. Secara ringkas, keputusan menunjukkan bahawa para pelajar tidak menggunakan pemikiran saintifik untuk menyelesaikan sebarang masalah saintifik dan ini amat membimbangkan. Mereka lebih banyak menggunakan fakta yang telah ada, yang telah mereka hafal untuk menyelesaikan sesuatu masalah saintifik.

**KEMAHIRAN KOGNITIF SAINS DAN PRESTASI PELAJAR: SATU KAJIAN DI INSTITUSI  
PENDIDIKAN TINGGI**

**JADUAL 4: SKOR UNTUK ITEM PENYELESAIAN MASALAH.**

No Item	Peratus betul
Hipotesis 1	83.0
Fakta a	73.2
Hipotesis 2	32.1
Fakta b	8.9
Fakta c	10.7
Fakta d	10.7
Hipotesis 3	46.4
Fakta e	17.9
Fakta f	40.1

**Pendekatan Pengajaran dan Pembelajaran**

Pendekatan pengajaran dibahagikan kepada dua iaitu sama ada konvergen atau divergen. Begitu juga dengan pendekatan pembelajaran. Kategori konvergen merujuk kepada kaedah bahawa hanya terdapat satu penyelesaian sahaja kepada setiap masalah tetapi divergen melihat bahawa terdapat berbagai cara untuk menyelesaikan masalah dan semuanya boleh diterima pakai. Bilangan sampel yang digunakan adalah meliputi pelajar asal 112 orang tetapi setelah dianalisis, beberapa maklumbalas telah diketepikan kerana masalah teknikal. Terdapat antara beberapa soalselidik yang dikembalikan tidak mengandungi maklumat yang penuh dan dengan itu tidak di analisis.

Jadual 5 menunjukkan keputusan pelajar mengenai pendekatan pengajaran oleh guru atau pensyarah mereka.

**JADUAL 5: SKOR DALAM PERATUS PENDEKATAN PENGAJARAN**

Skor	Konvergen	Divergen
1-5	0	0
6-10	0	0
11-15	0	0
15-20	1	2
21-25	7	13
26-30	21	29
31-35	42	38
36-40	22	11
41-45	4	4
Min	32.5	30.7
Sisihan Lazim	4.8	5.0

**KEMAHIRAN KOGNITIF SAINS DAN PRESTASI PELAJAR: SATU KAJIAN DI INSTITUSI  
PENDIDIKAN TINGGI**

Data menunjukkan min untuk pendekatan konvergen (32.5) adalah lebih tinggi berbanding min untuk divergen (30.7). Walaupun perbezaan min adalah kecil (1.8), ini menunjukkan pelajar mendapati para pensyarah lebih suka memokus kepada satu-satu cara penyelesaian masalah sahaja. Andaiannya ialah pensyarah menggunakan kaedah tertutup dan tidak menggalakkan pelajar mencari kaedah alternatif untuk menyelesaikan masalah. Kaedah ini adalah tidak sesuai dengan perkembangan sains kerana kita seharusnya menggalakkan pelajar lebih terbuka dan dengan ini boleh mengeksploitasi semua kemungkinan. Walaupun ia mungkin dapat melatih pelajar memokus kepada sesuatu perkara tetapi pemokusan ini sebenarnya menghadkan pemikiran dari lebih 'terbuka'.

Jadual 6 pula merujuk kepada pendekatan pengajaran pelajar. Keputusan menunjukkan min pendekatan divergen (18.5) adalah lebih tinggi berbanding pendekatan konvergen (15.4). Perbezaan min yang agak besar (3.2) menunjukkan kaedah pembelajaran adalah berbeza daripada pendekatan pengajaran. Majoriti pelajar lebih banyak membuat rujukan luar dengan menggunakan berbagai alternatif untuk penyelesaian masalah.

**JADUAL 6: SKOR PENDEKATAN PEMBELAJARAN**

Skor	Konvergen	Divergen
1-5	0	0
6-10	2	0
11-15	52	3
16-20	42	76
21-25	2	19
Min	15.4	18.5
Sisihan lazim	2.4	2.1

### **IMPLIKASI DAN KESIMPULAN**

Kaedah konvergen boleh dikaitkan dengan kaedah tertutup iaitu responden memokus kepada satu jawapan atau selesaian sahaja kepada semua perkara. Kaedah ini tidak mementingkan proses tetapi lebih kepada fakta terkumpul. Kaedah divergen pula dikaitkan dengan kaedah terbuka di mana responden mencari dan menerima beberapa pilihan kepada selesaian dan tidak hanya satu. Ia mementingkan proses dan ini sangat penting kepada ahli saintis. Sekiranya kita menghadapi masalah dalam sesuatu metodologi, kaedah lain boleh difikirkan sebagai alternatif dalam menjalankan proses. Kaedah divergen lebih banyak melibatkan pemikiran tinggi sedangkan kaedah konvergen hanya mementingkan satu-satu fakta sahaja.

Ujian Kognitif Sains menunjukkan satu pola yang pelajar lebih suka menjawab soalan melalui ingat kembali daripada berfikir dan menjalankan proses penyelesaian tahap tinggi. Apabila diberi



## KEMAHIRAN KOGNITIF SAINS DAN PRESTASI PELAJAR: SATU KAJIAN DI INSTITUSI PENDIDIKAN TINGGI

masalah, mereka lebih gemar memberi jawapan berdasarkan fakta lepas tanpa berfikir dengan merujuk kepada bukti sampingan yang dapat membantu proses penyelesaian saintifik. Ini menggambarkan pemikiran tertutup pelajar dengan kurang menggunakan pemikiran saintifik menggunakan bukti secara empirikal. Dengan lain-lain perkataan, majoriti pelajar tidak suka berfikir. Mereka lebih suka menghafal.

Berdasarkan kajian juga, didapati pelajar menyatakan pengajaran lebih tertutup. Ini memberi makna pensyarah lebih suka memokus kepada satu-satu perkara, mementingkan fakta atau produk dan kurang melibatkan pemikiran. Sebaliknya berlaku kepada pelajar iaitu mereka lebih banyak mengamalkan kaedah divergen. Andaiannya ialah mereka lebih terbuka dan menerima beberapa alternatif penyelesaian dan tidak hanya satu. Mungkin mereka berfikir bahawa mereka terpaksa berbuat begitu kerana mereka tidak pasti apakah jenis soalan dalam penilaian pensyarah. Tetapi pola ini sudah cukup kuat melambangkan sikap pelajar yang berbeza dengan sikap pensyarah. Perbezaan ini boleh dipanggil paradoks dalam pendidikan.

Mungkin kita (sebagai ibu, bapa atau guru), apabila mengajar pelajar terlalu terbawa-bawa dengan tugas ini sehingga terlupa untuk menerapkan nilai sebenar yang kita kehendaki pada anak-anak kita. Teknik didaktik iaitu memberitahu tanpa soalan-balik boleh membawa kepada pemikiran konvergen. Sedangkan kita semua mempunyai objektif supaya anak lebih terbuka dan berfikiran divergen. Konsep yang bercangah ini dinamakan paradoks yang perlu diubahsuai. Kajian ini menunjukkan antara punca masalah iaitu oleh guru dan amalan mereka. Kemungkinan besar kaedah pemikiran pelajar adalah pengaruh dari ajaran guru di dalam kelas.

### RUJUKAN

M. Najib Ghafar (1997). *Pembinaan dan analisis ujian bilik darjah*. Penerbit UTM: Skudai.

M Najib Ghafar (1997). *Access and success in higher education*. Penerbit UTM: Skudai.

Gagne, R. (1988). *Principles of instructional design*. Holt, Rinehart and Winston, Inc; Fort Worth.

Penghargaan: Ucapan terima kasih diberi kepada semua pihak yang telah menjayakan penyelidikan ini terutama kepada UPP yang memberikan bantuan sebanyak RM2000.00, bekas pelajar UTM, M. Salim Ladimin yang membantu mengutip dan analisis data, semua responden yang bekerjasama melibatkan diri dalam kajian, dan Pihak Fakulti-Fakulti dan pensyarah yang memberi kebenaran penyelidikan ditempat mereka.