

Penilaian Mata Pelajaran Sains Gunaan (*Applied Science*) bagi Bidang Fizik Kepada Pelajar Aliran Vokasional di Sekolah Menengah Vokasional

Norlly Mohd Isa, Fatin Aliah Phang Abdullah

ABSTRAK

Mulai tahun 2008, mata pelajaran Sains Gunaan (*Applied Science*) telah diwujudkan khas untuk pelajar aliran vokasional menggantikan mata pelajaran Sains Teras. Daripada sepuluh modul dalam mata pelajaran baru ini, tujuh adalah kandungan Fizik. Kajian ini bertujuan untuk menilai keberkesanan pelaksanaan mata pelajaran Sains Gunaan (*Applied Science*) bagi bidang fizik kepada pelajar-pelajar aliran vokasional di sekolah-sekolah Menengah Vokasional di negeri Johor menggunakan Model Penilaian KIPP (Konteks, Input, Proses, Produk). Daripada analisis secara terperinci dengan membandingkan kurikulum Sains Gunaan dengan mata pelajaran sains yang sedia ada, iaitu Fizik SPM, Sains SPM dan Sains PMR, didapati bahawa daripada 94 hasil pembelajaran yang dinyatakan dalam Huraian Sukatan Pelajaran Sains Gunaan, 22.34% dari hasil pembelajaran itu telah dipelajari sebelumnya dalam mata pelajaran Sains PMR, 43.62% adalah setara dengan sukatan pelajaran Fizik SPM dan 8.51% setara dengan dengan sukatan pelajaran Sains SPM. Oleh itu, kajian lapangan akan dijalankan ke atas 180 pelajar Tingkatan 5 Aliran Vokasional dan guru-guru yang mengajar Sains Gunaan di seluruh negeri Johor bagi menilai secara lebih khusus setiap aspek menurut model KIPP dengan tumpuan khas diberikan kepada modul-modul Fizik.

ABSTRACT

Starting in 2008, Applied Science subject was created specifically for vocational stream students to replace the core science subjects. Of the ten modules in the new subjects, seven is the content of physics. This study aimed to evaluate the effectiveness of Applied Science subject for the field of physics to students of vocational streams in secondary vocational schools in the state of Johore, KIPP Evaluation Model (Context, Input, Process, Product). From a detailed analysis by comparing the curriculum of Applied Science with science subjects available, the SPM Physics, Science SPM and PMR Science, found that of the 94 learning outcomes specified in the syllabus of Applied Science, 22.34% of the learning outcomes have been studied Science in the previous PMR, 43.62% is equivalent to SPM Physics syllabus and 8.51%, equivalent to the SPM Science syllabus. Thus, field studies will be conducted on 180 students from Form 5 Flow vocational teachers and the teaching of Applied Science in Johor more specifically to assess each aspect according to KIPP model with special attention given to the physics modules.

Pengenalan

Bermula tahun 2008, satu revolusi telah berlaku kepada pendidikan Aliran Vokasional apabila silibus baru untuk Mata Pelajaran Aliran Vokasional (MPAV) diperkenalkan. Seiring dengan itu satu mata pelajaran baru telah diperkenalkan iaitu '*Applied Science*' atau Sains Gunaan yang

menggantikan mata pelajaran 'Science' atau Sains. Mata pelajaran ini direka bentuk bagi memenuhi aspirasi pendidikan teknik dan vokasional untuk menghasilkan tenaga kerja K-ekonomi bagi negara maju (Jabatan Pendidikan Teknik (JPT), 2003). Ia memfokuskan kepada aplikasi prinsip-prinsip sains dalam kehidupan pelajar bidang teknik dan vokasional terutama kepada kerjaya masa depan mereka. Sebahagian besar daripada aktiviti pembelajaran adalah berbentuk '*hands-on*' dalam situasi sebenar bagi memastikan pelajar lebih memahami konsep sains dan aplikasinya semasa mengendalikan radas.

Kepentingan kajian

Kajian ini adalah bertujuan untuk mengkaji adakah pelaksanaan mata pelajaran Sains Gunaan kepada pelajar-pelajar Aliran Vokasional di Sekolah-sekolah Vokasional ini memberikan kesan yang positif berbanding mata pelajaran Sains yang telah dijalankan sebelumnya. Kajian ini penting kerana matlamat mata pelajaran Sains Gunaan adalah untuk membekalkan pengetahuan dan kemahiran yang boleh digunakan di dalam kehidupan seharian. Tidak kurang pentingnya juga, pihak KPM terutamanya BPTV dapat mengetahui pencapaian objektif mata pelajaran Sains Gunaan yang sebenarnya berlaku. Di dalam membuat penyelidikan ini pengkaji menggunakan model kajian KIPP Stufflebeam (Stufflebeam, 2003) yang terdiri daripada empat dimensi yang perlu dinilai iaitu dari segi konteks, input, proses dan produk. Kaedah ini akan memudahkan penyelidik untuk mendapatkan maklumat dan data yang dikehendaki dan sekaligus mendapat hasil yang memuaskan. Kaedah ini juga akan dapat membantu penyelidik membuat analisis bagi kajian yang dijalankan. Untuk kertas kerja ini, hanya dimensi konteks akan dilaporkan di mana salah satu penilaian dalam dimensi konteks adalah penilaian dari segi hasil pembelajaran. Ini merupakan kajian rintis sebelum dimensi lain ditinjau.

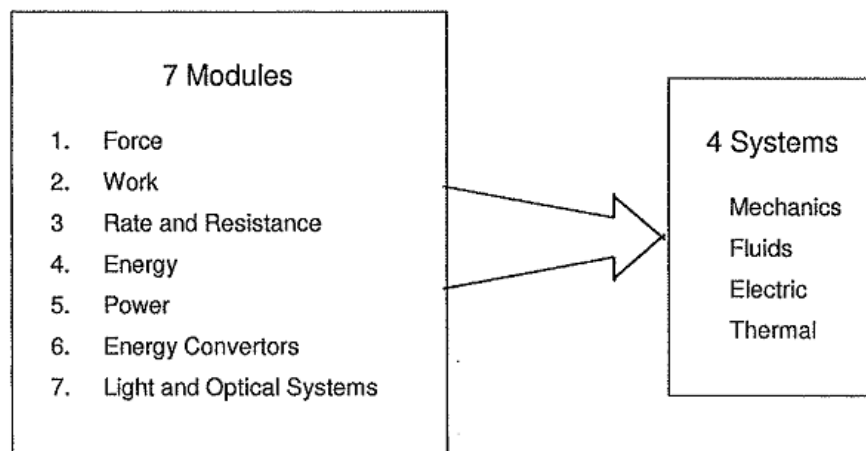
Latar Belakang Kajian

Mata pelajaran Sains Gunaan ini ditawarkan sebagai mata pelajaran teras kepada calon peperiksaan SPM dari Bidang Ketukangan Kejuruteraan iaitu Elektrik dan Elektronik, Amalan Bengkel Mesin, Kimpalan dan Fabrikasi Logam, Automotif, Binaan Bangunan, serta Penyjukan dan Penyaman Udara bagi menggantikan mata pelajaran Sains yang dipelajari oleh semua pelajar yang bukan dari Aliran Sains (Lembaga Peperiksaan Malaysia (LPM), 2009). Mata

pelajaran ini adalah hasil gabungan tiga komponen iaitu Fizik, Kimia dan Biologi. Ia mengandungi sepuluh tajuk yang mana tujuh daripadanya adalah dari bidang Fizik. Di dalam setiap modul mengandungi beberapa tajuk dan sub tajuk. Sukatan pelajaran Sains Tambahan adalah berdasarkan kepada Lingkungan Pembelajaran (*Learning Area*), Hasil Pembelajaran dan Aktiviti Pembelajaran. Terdapat dua tajuk yang terkandung dalam mata pelajaran ini daripada bidang Biologi iaitu Kesenambungan Dalam Kehidupan (*Continuity Of Life*) dan Nutrisi (*Nutrition*); manakala hanya satu tajuk yang dibincangkan daripada bidang Kimia iaitu Bahan-bahan Sintetik (*Synthetic Materials*). Untuk bidang Fizik, kurikulumnya adalah berkisar kepada empat sistem iaitu mekanikal, bendalir, keelektrikan dan haba seperti dalam Rajah 1.

Semua sistem ini dibincangkan dalam tujuh modul iaitu (JPT, 2003):

- i. Daya (*Force*)
- ii. Kerja (*Work*)
- iii. Kadar dan Rintangan (*Rate and Resistance*)
- iv. Tenaga (*Energy*)
- v. Kuasa (*Power*)
- vi. Pengubah Tenaga (*Energy Convertors*)
- vii. Cahaya dan Sistem Optik (*Light and Optical System*).



Rajah 1: Tujuh Modul Dalam Bidang Fizik. (JPT, 2003, 6)

Metodologi Kajian

Komponen Fizik merupakan komponen yang terbesar dibincangkan dalam mata pelajaran Sains Gunaan ini iaitu merangkumi 70% dari keseluruhan modul yang ada. Sejumlah 94 hasil pembelajaran telah dinyatakan di bawah modul komponen Fizik dalam sukatan pelajaran Sains

Gunaan ini. Pada peringkat dimensi Konteks kurikulum, iaitu menilai dan mengkaji isi kandungan dan hasil pembelajaran dalam mata pelajaran Sains Gunaan ini, satu kajian penelitian telah dijalankan dengan tujuan membandingkan silibus dan kandungan mata pelajaran Sains Gunaan ini dengan mata pelajaran sains yang lain, iaitu mata pelajaran Sains PMR, Sains SPM dan Fizik SPM. Penilaian dijalankan dengan membanding setiap 94 hasil pembelajaran komponen fizik yang dinyatakan dalam Huraian Sukatan Pelajaran (HSP) Sains Gunaan dengan setiap hasil pembelajaran yang dinyatakan dalam HSP Sains Tingkatan 1, HSP Sains Tingkatan 2, HSP Sains Tingkatan 3, HSP Sains Tingkatan 4, HSP Sains Tingkatan 5, HSP Fizik Tingkatan 4 dan HSP Fizik Tingkatan 5 secara satu persatu.

Hasil Kajian

Hasil kajian secara terperinci dipersembahkan secara jadual perbandingan dalam Jadual 1 bagi memudahkan kerja-kerja penilaian. Setiap persamaan hasil pembelajaran yang terkandung dalam HSP yang dibandingkan dengan HSP Sains Gunaan ditandakan sebagai '1' pada jadual tersebut. Diakhir kajian, data yang diperolehi dianalisis bagi mencari bilangan dan peratus persamaan hasil pembelajaran mata pelajaran Sains dan Fizik dengan hasil pembelajaran Sains Gunaan.

Jadual 1: Perbandingan Hasil Pembelajaran Sains Gunaan dengan Hasil Pembelajaran Sains PMR, Sains SPM dan Fizik SPM

SAINS GUNAAN		SAINS PMR	SAINS SPM	FIZIK SPM
1.1 DAYA DALAM SISTEM MEKANIKAL				
1.1.1	Menerangkan kesan daya ke atas objek	1		1
1.1.2	Menerangkan dengan contoh kesan keseimbangan dan ketidakseimbangan daya ke atas objek.			1
1.1.3	Menerangkan kesan tork			
1.1.4	Menerangkan hubungan tork arah jam dan lawan jam			
1.2 TEKAPAN DALAM SISTEM BENDALIR				
1.2.1	Menerangkan dengan contoh tekanan dalam		1	1

	bendalir			
1.2.2	Mentakrifkan tekanan		1	1
1.2.3	Mengira tekanan			1
1.2.4	Menerangkan sumber tekanan atmosfera dan kegunaannya			1
1.2.5	Menerangkan dengan contoh bagaimana tekanan dalam cecair bergantung kepada kedalaman		1	1
1.2.6	Menerangkan bagaimana tekanan bendalir mempunyai kesan yang serupa dengan daya		1	
1.3 VOLTAN DALAM SISTEM ELEKTRIK				
1.3.1	Membezakan antara arus terus (AT) dan arus ulangalik (AU)			1
1.3.2	Mengenalpasti sumber voltan AU dan voltan AT			1
1.3.3	Mengenalpasti komponen penting dalam litar elektrik; sumber, konduktor dan beban	1		
1.3.4	Menentukan voltan litar sesiri dan selari	1		
1.3.5	Menerangkan voltan dalam litar elektrik mempunyai kesan yang sama dengan daya			
1.3.6	Menghuraikan keadaan yang memerlukan seorang juruteknik mengukur voltan			
1.4 SUHU DALAM SISTEM TERMA				
1.4.1	Menerangkan arah pengaliran tenaga haba dalam sistem termal	1		
1.4.2	Menerangkan bahawa perbezaan suhu mempunyai kesan yang serupa dengan daya	1		
1.4.3	Menerangkan hubungan antara perbezaan suhu dengan arah pengaliran haba dalam sistem termal	1		
1.4.4	Menerangkan situasi yang memerlukan juruteknik untuk mengukur dan mengawal suhu			
2.1 KERJA DALAM SISTEM MEKANIKAL				
2.1.1	Mentakrifkan kerja oleh daya dalam sistem mekanikal	1		1
2.1.2	Mengira kerja dan kecekapan	1		1

2.1.3	Menerangkan kerja oleh tork dalam sistem mekanikal			
2.1.4	Mengira kerja oleh tork			
2.1.5	Mengenalpasti aplikasi harian kerja yang dilakukan dalam sistem mekanikal			
2.2 KERJA DALAM SISTEM BENDALIR				
2.2.1	Membezakan kerja yang dilakukan dalam sistem bendalir terbuka dan tertutup			
2.2.2	Menerangkan kerja dalam sistem bendalir		1	
2.2.3	Mengira kerja yang dilakukan		1	1
2.2.4	Menerangkan kesan kerja ke atas bendalir		1	1
2.3 KERJA DALAM SISTEM ELEKTRIK				
2.3.1	Mentakrifkan kerja oleh daya dalam sistem elektrik			1
2.3.2	Mengira kerja yang dilakukan oleh motor elektrik			1
2.3.3	Menerangkan situasi di tempat kerja di mana kerja dilakukan dalam sistem elektrik			
3.1 KADAR DAN RINTANGAN DALAM SISTEM MEKANIKAL				
3.1.1	Membezakan antara gerakan linear dan gerakan putaran			
3.1.2	Menerangkan halaju linear dan halaju putaran			
3.1.3	Mengira halaju linear		1	1
3.1.4	Mengira halaju putaran			
3.1.5	Mengenal pasti sumber-sumber rintangan dalam sistem mekanikal	1		
3.1.6	Menerangkan cara untuk mengurangkan rintangan dalam sistem mekanikal	1		
3.1.7	Mengenalpasti situasi di tempat kerja di mana juruteknik mengukur dan mengawal kadar dan rintangan dalam sistem mekanikal			
3.2 KADAR DAN RINTANGAN DALAM SISTEM ELEKTRIK				
3.2.1	Menerangkan frekuensi, tempoh dan voltan puncak untuk arus ulang-alik			1

3.2.2	Mengira frekuensi, tempoh dan voltan puncak untuk arus ulang-alik			1
3.2.3	Mentakrifkan rintangan elektrik	1		1
3.2.4	Mengira rintangan berkesan dalam litar bersiri dan litar selari	1		1
3.2.5	Mengenalpasti situasi di tempat kerja di mana juruteknik mengukur dan mengawal kadar dan rintangan dalam peralatan elektrik			
4.1 TENAGA DALAM SISTEM MEKANIKAL				
4.1.1	Menerangkan tenaga keupayaan graviti	1		1
4.1.2	Menerangkan tenaga keupayaan kenyal	1		1
4.1.3	Menerangkan tenaga kinetik translasi	1		1
4.1.4	Menerangkan dengan contoh momen inersia untuk objek yang berputar			
4.1.5	Menerangkan tenaga kinetik putaran			
4.1.6	Mengira tenaga keupayaan graviti			1
4.1.7	Mengira tenaga keupayaan kenyal			1
4.1.8	Mengira tenaga kinetik translasi			1
4.1.9	Mengira tenaga kinetik putaran			
4.1.10	Mengenalpasti situasi di tempat kerja di mana juruteknik mengukur dan mengawal tenaga dalam sistem mekanikal			
4.2 TENAGA DALAM SISTEM ELEKTRIK				
4.2.1	Menerangkan bagaimana kapasitor menyimpan tenaga			1
4.2.2	Menerangkan bagaimana induktor menyimpan tenaga			1
4.2.3	Mengira tenaga yang tersimpan di dalam kapasitor			
4.2.4	Mengira tenaga yang tersimpan dalam induktor			
4.2.5	Mengenalpasti situasi di tempat kerja di mana juruteknik mengukur dan mengawal tenaga dalam sistem elektrik			
4.3 KERJA DALAM SISTEM TERMA				

4.3.1	Mengenalpasti faktor yang mempengaruhi jumlah tenaga dalam sistem terma			1
4.3.2	Mentakrifkan muatan haba tentu bahan			1
4.3.3	Mengira perpindahan tenaga haba antara dua objek pada suhu yang berbeza	1		1
4.3.4	Mengenalpasti situasi di tempat kerja di mana juruteknik mengukur dan mengawal tenaga dalam sistem terma			
5.1 KUASA DALAM SISTEM MEKANIKAL				
5.1.1	Menerangkan kuasa dalam sistem mekanikal	1		1
5.1.2	Membezakan kuasa dalam sistem mekanikal linear dan kuasa dalam sistem mekanikal putaran			
5.1.3	Mengira kuasa mekanikal output untuk motor yang mengangkat beban			1
5.1.4	Mengenalpasti situasi di tempat kerja di mana juruteknik mengukur dan mengawal kuasa dalam sistem mekanikal			
5.2 KUASA DALAM SISTEM ELEKTRIK				
5.2.1	Menerangkan kuasa elektrik sebagai kadar perpindahan tenaga elektrik	1		1
5.2.2	Mengira kuasa elektrik	1		1
5.2.3	Menerangkan bahawa kuasa elektrik boleh dinyatakan sebagai $P = VI$	1		1
5.2.4	Menentukan kuasa elektrik yang digunakan untuk mengendalikan motor arus terus			
5.2.5	Mengira kecekapan motor arus terus			
5.2.6	Mengenalpasti situasi di tempat kerja di mana juruteknik mengukur dan mengawal kuasa dalam sistem elektrik			
6.1 PENGUBAH TENAGA MEKANIKAL				
6.1.1	Menghuraikan pengubah tenaga mekanikal			
6.1.2	Menerangkan bagaimana pam mengubah tenaga mekanikal kepada tenaga bendalir			

6.1.3	Menerangkan bagaimana pengayun mengubah tenaga mekanikal kepada tenaga elektrik			1
6.1.4	Menerangkan penggunaan di mana juruteknik menggunakan dan mengawal pengubah tenaga			
6.2 PENGUBAH TENAGA BENDALIR				
6.2.1	Menghuraikan dengan contoh pengubah tenaga bendalir			
6.2.2	Menerangkan bagaimana turbin mengubah tenaga bendalir kepada tenaga mekanikal	1		1
6.2.3	Menghuraikan proses pengubah tenaga bendalir kepada tenaga elektrik			
6.2.4	Menghuraikan bagaimana penyaman udara menggunakan bendalir untuk menyingkirkan tenaga haba			
6.2.5	Mengenalpasti situasi di tempat kerja di mana juruteknik menggunakan dan mengawal pengubah tenaga bendalir			
6.3 PENGUBAH TENAGA ELEKTRIK				
6.3.1	Menghuraikan dengan contoh pengubah tenaga elektrik			
6.3.2	Menerangkan bagaimana motor mengubah tenaga elektrik kepada tenaga mekanikal			1
6.3.3	Menghuraikan bagaimana dawai perintang menukar tenaga elektrik ke tenaga haba			1
6.3.4	Menghuraikan situasi kerja dimana pengubah tenaga elektrik digunakan			
6.4 PENGUBAH TENAGA HABA				
6.4.1	Menghuraikan dengan contoh pengubah tenaga haba			
6.4.2	Menerangkan bagaimana enjin pembakaran dalam mengubah tenaga haba kepada tenaga mekanikal			1
6.4.3	Menghuraikan bagaimana termogandingan menukar tenaga haba ke tenaga elektrik			

6.4.4	Mengenalpasti situasi di tempat kerja di mana juruteknik menggunakan dan mengawal pengubah tenaga haba			
7.1 LASER				
7.1.1	Mengenalpasti komponen utama laser			
7.1.2	Menyatakan jenis-jenis laser			
7.1.3	Menyatakan ciri-ciri cahaya laser			
7.2 SISTEM OPTIK				
7.2.1	Menerangkan sistem optik yang menggunakan cahaya laser dalam bidang perubatan, kejuruteraan dan industri			
JUMLAH		21	8	41

Rumusan kepada hasil kajian yang dijalankan diringkaskan mengikut modul dan bilangan persamaan sebagaimana yang ditunjukkan dalam Jadual 2.

Daripada Jadual 2, dapat dirumuskan bahawa daripada 94 hasil pembelajaran yang dinyatakan dalam Huraian Sukatan Mata Pelajaran Sains Gunaan ini 21 darinya telah dinyatakan dalam mata pelajaran Sains Tingkatan 1 (PPK, 2002a), Tingkatan 2 (PPK, 2002b) dan Tingkatan 3 (PPK, 2002c). Ini bermakna 22.34% dari hasil pembelajaran itu telah dipelajari sebelum mempelajari mata pelajaran Sains Gunaan. Pengulangan pembelajaran ini sangat membantu pelajar dalam memahami dengan lebih baik isi kandungan mata pelajaran Sains Gunaan ini terutama untuk Modul 1.

Jadual 2: Rumusan Perbandingan Hasil Pembelajaran Sains Gunaan dengan Hasil Pembelajaran Sains PMR, Sains SPM dan Fizik SPM

HASIL PEMBELAJARAN BAGI MATA PELAJARAN:			
SAINS GUNAAN	SAINS	SAINS	FIZIK
T4 & T5	T1, T2 & T3	T4 & T5	T4 & T5
MODUL 1	6	4	9
MODUL 2	2	3	6
MODUL 3	4	1	5
MODUL 4	4	-	11

MODUL 5	4	-	5
MODUL 6	1	-	5
MODUL 7	-	-	-
JUMLAH	21	8	41
PERATUS	22.34%	8.51%	43.62%

41 dari hasil pembelajaran yang dinyatakan dalam Sains Gunaan juga dinyatakan dalam HSP Mata Pelajaran Fizik untuk Tingkatan 4 (PPK, 2004a) dan Tingkatan 5 (PPK, 2004b). Ini bermakna 43.62% dari hasil pembelajaran Sains Gunaan juga dipelajari oleh pelajar-pelajar yang mengambil Mata Pelajaran Fizik SPM. Persamaan yang paling ketara adalah dalam Modul 4 dan Modul 1.

Hanya lapan atau 8.51% hasil pembelajaran Sains Gunaan komponen fizik yang setara dengan hasil pembelajaran Mata Pelajaran Sains SPM juga dalam komponen fizik sebagaimana yang terkandung dalam HSP Sains Tingkatan 4 (PPK, 2004c) dan Tingkatan 5 (PPK, 2004d). Ini kerana dalam HSP Sains SPM itu sendiri hanya mengandungi 2 tajuk yang berkaitan dengan komponen fizik. Perubahan yang dilakukan ini amat baik kerana sebagai pelajar dalam bidang vokasional ketukangan, pengetahuan asas dalam bidang fizik adalah sangat penting dalam pembelajaran mereka.

Dari rumusan yang dibuat di atas, lebih dari 50.00% hasil pembelajaran Mata Pelajaran Sains Gunaan ini adalah hasil pembelajaran yang baru dinyatakan terutama Modul 7 dan Modul 6 yang lebih kepada aplikasi dan penggunaan teknologi. Ia sangat sesuai dengan pembinaan mata pelajaran baru ini yang lebih menekankan kepada aplikasi ilmu sains dalam kehidupan dan kerjaya pelajar Aliran Vokasional.

Kesimpulan

Hasil dari perbandingan ini, secara keseluruhannya, walaupun terdapat persamaan antara hasil pembelajaran Sains Gunaan dengan mata pelajaran sains yang lain, mata pelajaran ini lebih mementingkan kepada pengetahuan asas dalam bidang fizik dengan tujuan mengaplikasikan pengetahuan tersebut dalam kursus-kursus vokasional ketukangan mereka selain penggunaan ilmu dalam kerjaya mereka nanti. Adalah diharapkan kajian selanjutnya yang akan dijalankan

pada dimensi-dimensi lain iaitu Input, Proses dan Produk memberikan hasil yang positif bagi membantu proses penambahbaikan mata pelajaran Sains Gunaan ini pada masa akan datang.

Rujukan

Jabatan Pendidikan Teknikal (JPT) (2003). *Huraian Sukatan Pelajaran Applied Science*. Kuala Lumpur: Kementerian Pelajaran Malaysia.

Lembaga Peperiksaan Malaysia (LPM) (2009). *Format Pentaksiran Mata Pelajaran Applied Science SPM 2009*. Putrajaya: Kementerian Pelajaran Malaysia.

Pusat Perkembangan Kurikulum (PPK) (2002a). *Curriculum Specifications Science Form 1*. Kuala Lumpur : Kementerian Pelajaran Malaysia.

Pusat Perkembangan Kurikulum (PPK) (2002b). *Curriculum Specifications Science Form 2*. Kuala Lumpur : Kementerian Pelajaran Malaysia.

Pusat Perkembangan Kurikulum (PPK) (2002c). *Curriculum Specifications Science Form 3*. Kuala Lumpur : Kementerian Pelajaran Malaysia.

Pusat Perkembangan Kurikulum (PPK) (2002d). *Curriculum Specifications Physics Form 4*. Kuala Lumpur : Kementerian Pelajaran Malaysia.

Pusat Perkembangan Kurikulum (PPK) (2002e). *Curriculum Specifications Physics Form 5*. Kuala Lumpur : Kementerian Pelajaran Malaysia.

Pusat Perkembangan Kurikulum (PPK) (2004a). *Curriculum Specifications Science Form 4*. Kuala Lumpur : Kementerian Pelajaran Malaysia.

Pusat Perkembangan Kurikulum (PPK) (2004b). *Curriculum Specifications Science Form 5*. Kuala Lumpur : Kementerian Pelajaran Malaysia.

Stufflebeam. D. L. (2003). 'The CIPP model for evaluation'. *The 2003 Annual Conference of the Oregon Program Evaluators Network (OPEN)*, 10 Mac 2003. Portland: Oregon.