

KURIKULUM BARU MATA PELAJARAN KIMIA UNTUK KURSUS DIPLOMA SAINS YANG SELARAS DENGAN KEPERLUAN NEGARA INDUSTRI

Oleh
MOHAMAD KAMAL HJ. HARUN
&
MOHD TAHIR BIN ABAS
INSTITUT TEKNOLOGI MARA
CAWANGAN PAHANG

ABSTRAK

Perubahan corak aktiviti ekonomi negara masa kini dan akan datang yang sangat berbeza dari amalan aktiviti ekonomi masa silam menjadi faktor penentu dalam bentuk tenaga kerja yang perlu dihasilkan oleh sesebuah institusi pengajian tinggi. Kurikulum serta kandungan silibus yang hendak digubal mestilah mengarah kepada penghasilan graduan-graduan yang mempunyai kelayakan yang setimpal dengan keperluan sebuah negara industri. Kertas ini bertujuan untuk mencadangkan satu kurikulum kimia kursus Diploma sains, Institut Teknologi MARA yang selaras dengan aspirasi negara untuk menjadi sebuah negara industri. Perkataan kurikulum digunakan kerana ianya akan membincangkan mengenai satu program pembelajaran kimia yang terancang, menyentuh aspek-aspek kandungan silibus, strategi pengajaran dan teknik penilaian, sesuai dengan peringkat kursus tersebut.

1. PENGENALAN

Kurikulum matapelajaran kimia yang selama ini diajar dalam kursus Diploma Sains, di Kajian Sains Gunaan, Institut Teknologi MARA adalah sangat mirip kepada kurikulum mata pelajaran kimia diperingkat Sijil Tinggi Persekolahan dan juga "Advance Level", baik dari segi kandungan

silibusnya, kaedah pengajarannya, latihan amalnya mahupun teknik penilaian yang digunakan. Kurikulum seperti ini telah digubal dan seterusnya digunapakai bersesuaian dengan matlamat pendidikan yang telah ditetapkan pada masa tersebut, iaitu untuk melengkapkan graduan-graduan dengan pengetahuan, agar boleh menyumbang kepada pembangunan negara dari segi aktiviti ekonomi dan sosial.

Dalam hal ini, kita harus sedar bahawa bentuk aktiviti ekonomi negara pada masa tersebut adalah berbeza sekali dengan masa kini. Kalau dahulu ekonomi negara sangat bergantung kepada penjualan barangan komoditi dan industri-industri ringan sahaja, kini aktiviti ekonomi bertumpu kepada aktiviti pembuatan barangan berteknologi tinggi, penghasilan teknologi moden dan industri-industri berat yang berteknologi tinggi. Malah wawasan negara pula berhasrat untuk menjadikan Malaysia sebagai sebuah negara yang sepenuhnya membangun menjelang tahun 2020. Ini dapat dijelaskan dengan lebih lanjut lagi melalui pandangan Y.A.B Perdana Menteri mengenai Malaysia menjelang tahun 2020 :

"....a scientific and progressive society, a society that is innovative and forward looking. One that is not only a consumer of technology but also a contributor to the scientific and technological civilisation of the future. " (1)

2. PERANAN INSTITUSI PENGAJIAN TINGGI

Diperingkat negara, Kementerian Pendidikan Malaysia telah mengatur beberapa strategi pendidikan bagi memastikan wawasan negara untuk mencapai tahap negara industri moden akan terlaksana. Di dalam strategi ini, pihak Kementerian telah menggariskan beberapa peranan penting yang harus dimainkan oleh institusi-institusi pengajian tinggi seperti ITM (2). Antaranya, sesebuah institusi pengajian tinggi tersebut haruslah berupaya untuk menghasilkan sekumpulan tenaga kerja yang berpendidikan tinggi, berkemahiran dan berkualiti. Institusi pengajian tinggi juga harus mempelopori bidang teknologi moden disamping menyediakan pakar penyelidik yang mampu membawa inovasi teknologi serta pembangunan. Kementerian juga menyarankan agar institusi pengajian tinggi tempatan dapat bekerjasama serta menyelaraskan program pembelajaran dengan sektor-sektor industri agar segala usaha-usaha penyelidikan dan pembangunan yang dilakukan adalah pelaburan yang akan menghasilkan nilai komersial. Sehubungan dengan itu, anggapan tradisi yang berpendapat usaha-usaha penyelidikan sematamata untuk menghasilkan sesuatu kerja penyelidikan, tanpa mengira sumbangannya kepada nilai komersial adalah satu anggapan yang perlu dihapuskan.

Apa yang jelas ialah, strategi pendidikan negara adalah menuju ke arah untuk menghasilkan tenaga kerja berkemahiran tinggi dan sentiasa mampu berfikir tentang bagaimanakah satu-satu teknologi yang digunakan itu boleh dipertingkatkan lagi.

Maka, jika wawasan ini dijadikan panduan pendidikan sains masa kini, bentuk kurikulum yang bersifat lebih dinamik dan inovatif adalah sangat diperlukan, agar institusi kita mampu melahirkan graduan yang lebih bermutu dan berkemahiran.

3. KAEDAH PEMBELAJARAN MASA KINI

Antara pandangan yang telah dikemukakan oleh beberapa tokoh akademik mengenai kaedah pendidikan sains masa kini adalah sangat tidak memberangsangkan. Dr. Khalijah Mohd Salleh dari Fakulti Sains Fizis & Gunaan, UKM di dalam artikelnya yang bertajuk "The Social and Human Dimensions of Science Education" pernah menyatakan :

"Malaysian Science Education is rather narrow in perspective, limited in terms of producing product for local consumption and examination oriented.

It has resulted in students knowing facts without understanding them. It has trained our pupils to be rote learners but not thinking beings. It has not produced excellent human beings but individuals for utility. Such individuals will end up materially inclined instead of valuing mental delights. They can perform routine tasks but they cannot become innovative and creative". (3)

Dr. Anuar Ali, dari universiti yang sama, di dalam artikelnya yang bertajuk "Manpower Planning and its Relation to the Changing Industrial Structure in Malaysia" pula berkata :

"The present education system is too academic in nature and does not meet the needs of an industrialising country like Malaysia.

More stress should, instead be put on practical, vocational and technical training so that our future workers will be able to innovate at their workplace"(4)

Lebih khusus lagi, dibidang matapelajaran kimia am, B.W. Lloyd & J.N. Spencer (5) berpendapat bahawa pembelajaran kimia am masa kini tidak dapat melahirkan pelajar-pelajar yang "intellectually adventurous".

Brooks (6), pula mengkritik bahawa kurikulum yang diamalkan masa kini, mengabaikan faktor motivasi pelajar, sedangkan faktor ini sangat penting dalam menentukan sama ada seseorang pelajar tersebut akan berusaha atau tidak di dalam matapelajarannya.

Secara amnya komen-komen yang dikemukakan ini adalah khusus kepada kurikulum sains yang bersifat konservatif yang antara sifat-sifatnya boleh dibahagikan seperti berikut :

3.1 Mengenai Tajuk-Tajuk Pembelajaran :

- 3.1.1 Tajuk-tajuk pembelajaran yang diperkenalkan terlalu banyak dan menyeluruh, tiada pengkhususan tertentu. Ini menyebabkan pelajar tidak mempunyai masa yang cukup untuk memahami dengan mendalam atau mengaplikasikan konsep yang dipelajari.
- 3.1.2 Tajuk serta konsep yang dimuatkan dalam silibus terlalu bersifat teori dan sukar dikaitkan dengan kehidupan harian seseorang manusia.
- 3.1.3 Tidak terdapat kesinambungan di antara tajuk-tajuk serta konsep-konsep yang diperkenalkan.

3.2 Mengenai Kaedah Pembelajaran/Penyampaian :

- 3.2.1 Proses pembelajaran selalunya terhad di dalam bilik kuliah sahaja.
- 3.2.2 Kaedah pembelajaran dan latihan-latihan hanya tertumpu kepada cara menjawab soalan peperiksaan sahaja.
- 3.2.3 Kaedah pembelajaran terlalu banyak memberikan tumpuan kepada mempelajari dan seterusnya mengingati fakta-fakta sehinggakan pembelajarannya menjadi satu proses yang menjemukan.

- 3.2.4 Kaedah penyampaian biasanya terhad hanya kepada penggunaan kapur, papan hitam dan "transparencies" sahaja, tiada kaedah pembelajaran melalui (bukan dengan) demonstrasi atau alat pandang dengar yang mampu meningkatkan kefahaman serta minat pelajar.
- 3.2.5 Kaedah pembelajaran biasanya kurang melibatkan pelajar, dalam memberikan pendapat serta pandangan.
- 3.2.6 Perkara-perkara baru yang dilapor dalam jurnal-jurnal kimia (yang berkaitan dengan tajuk-tajuk yang dipelajari) jarang dijadikan topik perbincangan semasa di dalam kelas.

3.3 Menenal Kaedah Penilaian

- 3.3.1 Kaedah penilaian terlalu banyak memberi penekanan kepada kemampuan pelajar mengingati fakta-fakta yang dipelajari dalam kelas.
- 3.3.2 Kaedah penilaian terhad hanya kepada menilai prestasi pelajar menjawab soalan peperiksaan bertulis sahaja.
- 3.3.3 Kaedah penilaian keatas pengetahuan teori dan amali biasanya tidak seimbang. Terlalu banyak penekanan diberikan kepada penilaian pengetahuan teori.

3.4 Mengenai Latihan Amali/Praktikal

- 3.4.1 Latihan amali terlalu cenderung kepada pembuktian fakta yang telah dipelajari dalam kelas, tidak kepada latihan yang boleh memupuk kemahiran pelajar dalam melakukan kaedah-kaedah penyelidikan saintifik.
- 3.4.2 Latihan amali ala "resepi masakan" yang hanya menekankan kepada kaedah yang telah ditetapkan dan tidak memberi ruang kepada pelajar untuk berfikir serta memberi pendapat tentang bagaimana satu-satu amali tersebut boleh dilaksanakan.
- 3.4.3 Latihan-latihan amali biasanya dilakukan secara berasingan dengan kuliah (tidak diintegrasikan).
- 3.4.4 Kurangnya kerja-kerja projek dalam bentuk kerja kumpulan.

- 3.4.5 Tiada atau kurangnya latihan-latihan praktikal dan program-program ilmiah yang dianjurkan bersama dengan sektor-sektor industri.

Jika dianalisa sifat-sifat kurikulum yang dibentangkan di atas, tidak dapat dinafikan bahawa sifat-sifat kurikulum kimia yang diamalkan dalam kursus Diploma Sains anjuran Kajian Sains Gunaan selama ini, banyak mempunyai persamaannya. Sehubungan dengan itu, adalah dirasakan sangat perlu untuk kita mencadangkan semula satu kurikulum baru yang bersifat dinamik dan inovatif, agar ianya mampu melahirkan bentuk graduan yang diperlukan bagi mencapai segala wawasan yang telah ditetapkan.

4. CADANGAN KURIKULUM BARU MATAPELAJARAN KIMIA, DIPLOMA SAINS, KSG- OBJEKTIF

Di dalam mencadangkan kurikulum baru ini, kami telah mengambil kira, bahawa kursus matapelajaran kimia, Diploma Sains adalah setaraf dengan peringkat "Advance Level". Ianya adalah bertujuan untuk memberi peluang kepada pelajar mengenali mata pelajaran ini dengan lebih dekat lagi, mengenali potensi diri dalam matapelajaran ini dan seterusnya menyambung pengajian kepada peringkat yang lebih tinggi ataupun terus ke alam pekerjaan. Sehubungan dengan itu, objektif kurikulum ini ialah untuk :

- 4.1 Mendedahkan pelajar-pelajar mengenai prinsip-prinsip kimia diperingkat Pra-Universiti.
- 4.2 Melengkapkan pelajar dengan ilmu kimia yang relevan dengan kehidupan seharian.
- 4.3 Melahirkan pelajar yang mahir dalam menginterpretasi maklumat dan menganalisa data.
- 4.4 Melahirkan pelajar yang mahir dalam kaedah penyelidikan sains secara saintifik.
- 4.5 Melahirkan graduan sains yang inovatif, berdaya kreativiti dan berketerampilan.

5 CADANGAN KURIKULUM BARU MATAPELAJARAN KIMIA, DIPLOMA SAINS, KSG DASAR KANDUNGAN

Bagi mencapai objektif yang telah ditetapkan, maka beberapa dasar mengenai kandungan kurikulum ini perlu diterapi. Dasar-dasar tersebut adalah seperti berikut :

- 5.1 Kandungan kurikulum mesti mampu menarik serta meningkatkan minat pelajar terhadap mata pelajaran kimia.
- 5.2 Kandungan kurikulum perlu mengabaikan tajuk-tajuk yang hanya sesuai diajar kepada pelajar-pelajar yang mengkhususkan bidang kimia diperingkat lebih tinggi (chemistry majors).
- 5.3 Kandungan jumlah tajuk yang hendak disampaikan mestilah sesuai dengan masa yang diperuntukkan, dengan mengambil kira masa yang diperlukan untuk pelajar mengembangkan serta memahami satu-satu prinsip atau konsep yang diajar.
- 5.4 Kandungan tajuk-tajuk yang menjelaskan konsep-konsep mikroskopi dengan konsep-konsep makroskopi perlulah diseimbangkan dan dikaitkan dengan jelas diantara satu sama lain.
- 5.5 Kandungan kurikulum mestilah mempunyai ruang untuk pensyarah serta pelajar membincangkan maklumat-maklumat baru serta bidang-bidang penyelidikan yang baru yang dilaporkan di dalam jurnal-jurnal kimia terkini.
- 5.6 Kandungan kurikulum juga perlu mempunyai ruang untuk pensyarah serta pelajar berinteraksi dengan segala aktiviti industri yang dijalankan di negara ini yang berkaitan dengan bidang kimia.
- 5.7 Kandungan kurikulum mestilah berupaya menghubungkan tajuk-tajuk serta konsep-konsep yang dipelajari dengan kehidupan seharian seseorang manusia.

6. CADANGAN KAEDAH PERLAKSANAAN PEMBELAJARAN

Bagi melaksanakan dasar kandungan kurikulum yang telah ditetapkan tadi, silibus yang perlu diatur untuk mata pelajaran kimia Diploma Sains ini, perlulah dirancang agar semua aspek kandungan serta kaedah pembelajarannya selaras dengan dasar tersebut. Sehubungan itu, berikut dicadangkan beberapa perkara bagaimana kaedah pembelajaran ini boleh dilakukan.

6.1 Mengenai Tajuk-Tajuk Pembelajaran

- 6.1.1 Tajuk-tajuk yang akan diperkenalkan perlulah tidak terlalu banyak. Abaikan tajuk-tajuk yang hanya sesuai diajar kepada pelajar yang mengkhususkan bidang kimia. Bincangkan satu-satu tajuk yang perlu disampaikan dengan cukup agar pelajar-pelajar dapat memahami dengan jelas.
- 6.1.2 Pastikan tajuk-tajuk yang dibincangkan dapat dikaitkan dengan aspek kehidupan seseorang manusia.
- 6.1.3 Tajuk-tajuk yang hendak disusun di dalam silibus perlulah mempunyai kesinambungan.

6.2 Mengenai Kaedah Pembelajaran

- 6.2.1 Premis pembelajaran perlu diperluaskan lagi. Banyakkan lawatan ke industri-industri. Adakan penceramah-penceramah jemputan dari pihak industri yang boleh berbincang dengan pelajar mengenai topik-topik yang berkaitan dengan konsep-konsep yang dipelajari.
- 6.2.2 Pelbagaikan kaedah penyampaian satu-satu konsep atau tajuk. Ini boleh dilakukan melalui demonstrasi-demonstrasi dalam makmal atau alat bantuan "audio-visual" dengan menggunakan pengisian dari "video-tape" yang terdapat dalam pasaran.
- 6.2.3 Galakkan penglibatan pelajar dalam memberikan pendapat atau komen.

- 6.2.4 Bincangkan perkara-perkara baru (yang berkaitan dengan tajuk-tajuk yang dipelajari) yang dilaporkan dalam jurnal-jurnal kimia.
- 6.2.5 Kurangkan penekanan ke atas latihan menjawab soalan-soalan peperiksaan atau latihan soalan-soalan dibelakang buku teks.
- 6.2.6 Tambahkan latihan penyelesaian ke atas masalah-masalah yang terdapat dalam projek amali (akan dibincangkan kemudian) dan juga masalah-masalah dalam makmal.

6.3 Mengenai Kaedah Penilaian

- 6.3.1 Soalan-soalan peperiksaan perlulah memberikan penekanan kepada menguji keupayaan pelajar berfikir dan daya aplikasi bukan kepada daya pengingatan.
- 6.3.2 Ujian berbentuk oral kadangkala boleh memberikan gambaran yang lebih tepat mengenai kefahaman serta daya aplikasi seseorang pelajar.
- 6.3.3 Ujian kemahiran dalam makmal dan kemahiran kaedah penyelesaian masalah amali secara saintifik perlu disamaberkatkan dengan ujian dalam pengetahuan teori.
- 6.3.4 Penilaian juga perlu dibuat keatas keupayaan pelajar dalam mengintepretasikan maklumat dan menganalisa data.

6.4 Mengenali Latihan Amali/Praktikal

Secara amnya pembelajaran kimia perlulah dalam bentuk "laboratory-centered instruction". Pembelajaran harus diolah kepada satu cara dimana pelajar terpaksa belajar melalui kaedah penyiasatar cara saintifik. Seboleh mungkin, semua konsep yang dipertukan dalam kerja-kerja makmal perlu dibawa oleh pelajar ke dalam bilik kuliah tujuan perbincangan. Sehubungan dengan itu adalah dicadangkan agar :

6.4.1 Latihan amali mingguan digantikan dengan projek semester berkumpulan. Projek-projek yang diusahakan perlulah berkait secara langsung dengan tajuk-tajuk yang hendak dipelajari untuk semester tersebut. Laporan projek ini kemudiannya perlulah dibentangkan pada akhir semester. Cara ini akan menyelesaikan masalah latihan amali yang hanya bertumpu kepada pembuktian fakta serta konsep yang telah dipelajari dalam kelas. Disamping itu cara ini juga boleh menyelesaikan dua masalah utama. Pertama masalah pelajar meniru laporan rakan atau 'senior' dan kedua masalah pensyarah yang perlu memeriksa berpuluh-puluh laporan amali setiap minggu. Cara ini juga boleh melatih pelajar dalam memahirkan diri dalam kaedah-kaedah yang terlibat dalam kerja-kerja makmal, seperti penyediaan larutan, penyulingan, titratan, penentuan takat lebur, proses penghabluran semula (recrystallisation), refluks dan lain-lain contoh kerja-kerja makmal, bergantung kepada projek yang dipilih.

:

6.4.2 Peluang perlu diberi kepada pelajar-pelajar semester akhir Diploma sains untuk memilih bidang sains yang diminati. Bagi pelajar-pelajar yang memilih bidang kimia, latihan-latihan praktikal dengan industri-industri perlu diadakan. Ini akan memantapkan lagi minat mereka dalam bidang kimia disamping memberi maklumat tentang perkembangan terkini yang berlaku dalam industri berkenaan dengan bidang yang dipilih.

7 KESIMPULAN

Akhir sekali, adalah diharapkan cadangan kurikulum baru matapelajaran kimia bagi kursus Diploma Sains ini akan dapat diteliti bersama oleh semua tenaga pengajar. Yang nyata ialah cadangan kurikulum ini cuba membuat satu perubahan ketara dalam kaedah pembelajaran kimia dari apa yang diamalkan selama ini. Perubahan ini adalah bertujuan untuk menjana satu proses pembelajaran kimia yang lebih berkesan, berinovatif serta lebih menyeronokkan. Disamping itu ia juga bertujuan untuk melahirkan segolongan pelajar dan pensyarah mencintai bidang kimia, berkeupayaan berfikir serta menyelesaikan masalah secara saintifik dan seterusnya sentiasa mempunyai pengetahuan yang terkini tentang perkembangan bidang yang dipelajari.

RUJUKAN

1. "Wawasan 2020" oleh Y.A.B. Datuk Seri Dr. Mahathir Mohamed, Perdana Menteri Malaysia.
2. "Strategies of the Malaysian Education System Towards an Industrialised Nation", Ucap Utama di Seminar Kebangsaan Sains Gunaan & Teknologi, oleh Kementerian Pendidikan Malaysia, 1993.
3. Dr. Khalijah Mohd Salleh "The Social and Human Dimensions of Science Education", Jabatan Fizik, Fakulti Sains Fisis & Gunaan UKM, Malaysia.
4. Dr. Anuwar Ali, "Manpower Planning and its Relation to the Changing Industrial Structure in Malaysia", Faculty of Economics, UKM, Malaysia.
5. Lloyd, B.W., Spencer, J.N.J. Chem. Educ. **1994**, 71, 206-209.
6. Brooks, D.W.J. Chem. Educ. **1993**, 70, 135-139.
7. Ellis, J.W.J. Chem. Educ. **1994**, 71, 399-403.
8. Mathews, G.P., Marsden J.H. Chemistry in Britain, **1990**, June, 553-556.
9. Coldbeck, M. Education in Chemistry, **1994**, July, 97-99.
10. Meester, M.A.M., Maskill, R. Education in Chemistry, **1993**, Nov, 156-159.