

# **DARI LITERASI KOMPUTER KE KOMPETENSI TEKNOLOGI**

**Hong Kian Sam**  
**Fakulti Sains Kognitif dan Pembangunan Manusia**  
**Universiti Malaysia Sarawak**

## **ABSTRAK**

Kertas kerja ini mencadangkan bahawa pendidik perlu mendalami lebih daripada literasi komputer untuk mencapai kompetensi teknologi bagi memastikan kejayaan mengintegrasikan teknologi ke dalam bilik darjah. Pendidik yang berkemampuan teknologi memahami hubungan di antara fungsi asas komputer dan pembelajaran pelajar. Mereka menggunakan kefahaman ini untuk menggubal, membimbing, dan mengurus persekitaran pembelajaran multidimensi berpusatkan-pelajar yang mempunyai unsur penggunaan teknologi di dalam kurikulum. Kompetensi teknologi memerlukan perubahan daripada menggunakan komputer sebagai sistem penyampai pelajaran (computer-assisted instruction) kepada penggunaan komputer sebagai alat pembelajaran (computer-supported instruction). Dengan kaedah ini, pelajar tidak belajar mengenai komputer, tetapi belajar dengan komputer secara menggunakan komputer sebagaimana yang akan berlaku di tempat kerja untuk menyelesaikan masalah bermakna dan berkonteks dunia sebenar.

## **PENGENALAN**

Setiap kali suatu teknologi baru diperkenalkan dalam bilik darjah, ada pihak yang akan menyokong dan mendakwa teknologi ini akan merevolusikan cara guru mengajar, cara murid belajar dan secara amnya keseluruhan cara pendidikan dikendalikan.

Contohnya, Thomas Edison menerajui pemikiran bahawa sebarang pelajaran yang diajar oleh guru dapat diajar melalui filem (Heinich, Molenda, Russell & Smaldino, 1996). Beliau mendakwa filem akan merevolusikan pendidikan. Selepas pelancaran Sputnik pula, sekolah didedahkan kepada projektor overhead. Andaiannya, projektor overhead dapat memperjelaskan dan memperbaiki mesej yang disampaikan oleh guru. B.F. Skinner (Department of Education, 1960) memperkenalkan pengajaran terancang ke sekolah dan mendakwa ia adalah penawar masalah dalam pendidikan. Bork (1987) kebelakangan ini pula mendakwa mikrocomputer dapat memperbaiki cara pelajar belajar di sekolah.

Setiap dakwaan ini berdasarkan perkakasan teknologi pendidikan (projektor overhead dan komputer) ataupun perisian (pengajaran terancang). Namun ramai penyelidik

(Clark, 1983,1994; Morrison, 1994; Ross & Morrison, 1989) telah menunjukkan bahawa teknologi atau media tidak memberi kesan kepada pembelajaran, yang lebih penting adalah strategi pengajaran spesifik yang direkabentuk dan diimplementasi oleh guru atau perekabentuk pengajaran yang menentukan keberkesanan pembelajaran.

Kini mikrocomputer pula semakin menukar penggunaannya di sekolah. Di Amerika Syarikat sahaja, pada awal 1995, dianggarkan terdapat lebih kurang 5-8 juta mikrokomputer di sekolah awam K-12 (US Office of Technology Assessment, 1995). Jumlah ini mencatatkan pertambahan 600% daripada statistik 1980. Bagaimanapun perincian belanjawan untuk komputer bagi pejabat daerah pendidikan mendapati 55% belanjawan diperuntukkan bagi perkakasan, 20% untuk perisian dan hanya 15% bagi latihan guru (Market Data Retrieval, 1992). Data ini memberi gambaran bahawa peluang perkembangan profesional bagi guru sering diabaikan dan berfokus kepada latihan " short term, one-shot" bertujuan membiasakan guru dengan aplikasi spesifik atau membentuk literasi komputer (US Office of Technology Assessment, 1995).

Kertas kerja ini bertujuan membincangkan cara membentuk persekitaran pembelajaran menggunakan komputer dalam bilik darjah. Fokus diberikan kepada pembentukan kompetensi teknologi guru, yang merupakan asas kepada melahirkan persekitaran pembelajaran yang kondusif kepada integrasi berkesan teknologi komputer dalam bilik darjah. Bahagian pertama mengimbas kembali pengenalan komputer ke dalam persekitaran pembelajaran dan pergerakan literasi komputer. Bahagian kedua menaekrifkan set kemahiran baru yang diperlukan oleh guru untuk mengajar daripada literasi komputer kepada kompetensi teknologi. Bahagian terakhir membincangkan pengajaran berasaskan komputer yang akan memupuk kemahiran penyelesaian masalah dan kemahiran berfikir.

## **KOMPUTER DALAM BILIK DARJAH**

Sungguhpun teknologi komputer membuka pelbagai peluang kepada proses pengajaran dan pembelajaran dalam bilik darjah tetapi kajian di Amerika Syarikat menunjukkan kebanyakan sekolah gagal melaksanakan dengan sempurna dalam kurikulum (US Office of Technology Assesment, 1995). Kebanyakan pendidik dan pengurus pendidikan gagal memahami keperluan melibatkan pelajar dengan pengalaman pembelajaran yang menyediakan mereka memasuki masyarakat yang semakin bergantung pada komputer.

Terdapat sekurang-kurangnya lima faktor yang menyumbang kepada situasi ini. Faktor pertama adalah sekolah membeli fasiliti komputer tanpa memberi peruntukan kewangan kepada keperluan baikpulih , *upgrade* dan latihan . Perubahan mendadak dalam teknologi menyebabkan sekolah tersadai dengan komputer yang ketinggalan teknologi (*obsolete*). Ada pula yang mempunyai peralatan yang rosak atau tidak dapat dipakai. Situasi ini mirip kepada situasi 1960an dengan pengenalan televisyen kepada sistem pendidikan. Komputer dibeli tanpa memberi pertimbangan kepada bagaimana perkakasan dan perisian tersebut akan digunakan dalam aktiviti seharian.

Faktor kedua adalah sikap guru terhadap aplikasi komputer dalam bilik darjah. Ross(1991) melaporkan sikap guru terhadap komputer dalam bilik darjah berkisar daripada penerimaan sepenuh kepada ketakutan. Ada yang menerima komputer

sebagai alat pengajaran yang berkesan dan ada yang menjarakkan diri dan enggan mencuba peluang yang ada.

Pelbagai alasan disarankan seperti aktiviti komputer mengambil masa berharga yang sepatutnya digunakan untuk pengajaran (Evans-Andris, 1995) atau lebih sesuai digunakan untuk pengajaran tradisi. Malahan di antara yang menerima penggunaan komputer dalam pendidikan, ramai yang berpegang kepada penggunaan komputer untuk mengulangkaji pengetahuan yang telah dipelajari atau sebagai permainan untuk menarik minat pelajar. Pendek kata, guru enggan menukar gaya pengajaran mereka kepada suatu yang dapat mengintegrasikan komputer dalam bilik darjah (Ellis, 1992).

Tambahan pula ada tanda-tanda yang menunjukkan kejayaan atau kegagalan aplikasi komputer dalam pendidikan adalah domain-spesifik. Ehman dan Glenn (1987) menunjukkan untuk K-12, kajian sosial tidak telus kepada revolusi komputer dalam pendidikan. Begitu juga Becker (1984) melaporkan tahap penggunaan komputer dalam bilik darjah kajian sosial adalah lebih rendah daripada subjek lain. White (1986) dan Whitehead, Cain dan Graves (1994) menyarankan kekurangan pengetahuan dan pengalaman menggunakan komputer sementara Wagschal (1986) pula mendapati kekurangan perisian berkualiti dan relevan kepada keperluan bilik darjah sebagai punca diskrepansi ini. Isu-isu seperti kekurangan peluang latihan dan kesukaran peluang menggunakan komputer (*access*) perlu diatasi untuk meningkatkan integrasi komputer dalam bilik darjah kajian sosial (Whitehead et al., 1994).

National Assessment of Educational Progress (1990) dalam kajian ke atas pengetahuan, kemahiran dan pengalaman mengenai komputer mendapati sebilangan besar pelajar tidak pernah menggunakan komputer di bilik darjah. Halangan yang dikenalpasti termasuklah guru kekurangan masa untuk membentuk pelajaran yang melibatkan penggunaan komputer, tidak cukup masa dalam jadual waktu, kekurangan sokongan kewangan, tidak cukup perkakasan, tidak cukup fasilitator untuk menyelia pelajar, guru kurang minat dan kekurangan strategi pengajaran untuk melibatkan komputer dalam aktiviti pembelajaran.

Namun, terdapat pertambahan dalam bilangan guru yang literasi komputer atau dapat gunakan aplikasi asas komputer seperti pemprosesan perkataan, ataupun dapat memastikan pelajar menggunakan perisian latihan-tubi dan tutorial (US Office of Technology Assessment, 1995) Guru menganggap penggunaan komputer dalam bilik darjah sebagai supplemen kepada kurikulum dan bukannya sebahagian integral kurikulum (Evans-Andris, 1995). Mereka menggalakkan penggunaan komputer dalam bilik darjah tetapi gagal menguasai sepenuhnya komputer. Ada guru pula yang menganggap komputer sebagai sumber menarik perhatian pelajar tanpa memerlukan interaksi guru-pelajar. Pelajar diajar mengoperasikan terminal bukannya menggunakan komputer sebagai alat pembelajaran (Evans-Andris, 1995). Guru yang memegang pandangan dan sikap terhadap komputer ini akan menjejaskan pelaksanaan berkesan integrasi komputer dalam bilik darjah.

Kajian juga menunjukkan pengetahuan, sikap serta pegangan yang guru komunikasikan kepada pelajar mengenai teknologi dicerminkan oleh sikap dan pandangan guru (Conery, 1993). Guru yang menggunakan komputer dengan yakin, dan sukarela, dapat menggunakan komputer dengan kreatif untuk meningkatkan

pengalaman pembelajaran dan memindahkan pandangan ini kepada pelajarnya (Hannafin & Freeman, 1995). Guru akan menyusun bilik darjah dan gaya pengajaran sekitar komputer dan sentiasa mencari peluang membenarkan komputer menjadi sebahagian integral kurikulum (Laszlo & Castro, 1995) dan bukannya sebagai beban yang mengelirukan.

## **LITERASI KOMPUTER**

Apabila komputer mula diperkenalkan dalam bilik darjah pada awal 1980an, guru kurang bersedia untuk menggunakannya dengan berkesan. Keperluan memahami asas komputer mewujudkan pelbagai kursus dan latihan Literasi Komputer di maktab dan universiti serta penerbitan buku teks (Erickson & Vonk, 1994) untuk menyediakan guru-guru yang literasi komputer. Kursus-kursus literasi komputer meliputi komponen-komponen komputer, sejarah komputer, asas pengoperasian komputer, perisian aplikasi, pengaturcaraan BASIC dan penilaian perisian. Kini kebanyakan guru lepasan maktab dan universiti mempunyai kemahiran ini tetapi gagal disediakan untuk integrasikan penggunaan komputer sebagai alat komputer untuk pembelajaran (US Office of Technology Assessment, 1995). Kertas kerja ini menghipotesiskan masalah ini timbul disebabkan guru kekurangan kompetensi teknologi.

## **KOMPETENSI TEKNOLOGI**

Kompetensi teknologi adalah langkah selanjutnya yang perlu dijelajahi selepas mencapai literasi komputer. Ia dicirikan oleh individu yang dapat berfikir secara konseptual aplikasi komputer berhubung dengan pembelajaran. Individu yang kompeten teknologi melihat komputer sebagai alat menyelesaikan masalah, menyediakan set data, menjimatkan masa dan mensimulasi peristiwa sebenar dunia ini. Pandangan ini bertentangan dengan individu yang hanya literasi komputer yang menganggap komputer sebagai sistem penyampaian pelajaran (*delivery system*).

Guru masih memerlukan kemahiran literasi komputer, tetapi mereka mesti menganjak paradigma daripada menerima maklumat kepada memanipulasi maklumat. Guru mesti membentuk persekitaran pembelajaran di mana komputer menjadi "rakan pengajaran" dalam proses membentuk pengetahuan (McDaniel, McInerney, & Armstrong, 1994). Kompetensi teknologi komputer adalah konsisten dengan pandangan teknologi pendidikan sebagai hasil & proses (*product & process*) yang disarankan oleh Heinich et al. (1996).

## **Persekitaran Pembelajaran Multidimensi**

Pembentukan pengetahuan dikukuhkan oleh guru yang kompetens teknologi yang akan menggubal, membimbing, dan mengurus persekitaran pembelajaran multidimensi yang berpusatkan pelajar dan mempunyai unsur penggunaan komputer dalam pengajaran (Morrison, 1995). Tiga faktor utama memberi sumbangan kepada persekitaran pembelajaran multidimensi: susunan pelajar, tugas pembelajaran multidimensi dan bahan sokongan (komputer, manipulatif, kalkulator, radas eksperimen dll). Pelajar dalam persekitaran ini akan belajar dalam gabungan kumpulan seperti individu, pasangan, kumpulan kecil atau keseluruhan kelas

Satu pelajaran atau projek akan melibatkan pelajar dengan pelbagai aktiviti, contohnya menggubal eksperimen, mengutip data dari World Wide Web, membuat eksperimen dalam kelas, menulis laporan atau membentuk slaid persembahan. Untuk pelajar menyelesaikan tugas pembelajaran, dia perlu disediakan komputer sebagai alat pembelajaran dengan CD ROM, internet, aplikasi perisian pangkalan data, hampan elektronik, pemprosesan perkataan dan perisian pendidikan untuk mengurangkan jurang atau menyediakan "*scaffold*" di antara keperluan tugas dan kemahiran (Greenfield, 1984).

### **Peranan Komputer**

Dalam persekitaran pembelajaran multidimensi, pelajar tidak belajar mengenai komputer tetapi komputer merupakan alat yang digunakan bersama pembelajaran dalam menyelesaikan masalah bermakna dan autentik (Brown, Collins & Duguid, 1989).

Komputer membolehkan pelajar menggunakan pangkalan data atau hampan elektronik untuk mencari penyelesaian kepada pelbagai masalah. Data dapat dimanipulasi dengan mudah, diuji daripada beberapa perspektif, membuat tekaan dan menguji tekaan. Keupayaan multimedia membolehkan pelajar menerokai ide mereka dengan menggabungkan grafik, animasi, video dan bunyi dalam dokumen mereka. Satu premis utama persekitaran pembelajaran multidimensi ialah untuk menganggap komputer sebagai alat pembelajaran sama seperti kalkulator digunakan untuk membuat penghitungan dan pembaris digunakan untuk mengukur panjang garis lurus.

### **Peranan Guru**

Peranan guru yang kompeten teknologi merangkumi tiga aspek utama: penggubal pembelajaran, fasilitator pembelajaran dan pengurus pembelajaran. Bahagian berikutnya membincangkan ketiga-tiga peranan ini.

### **Penggubal Pembelajaran**

Untuk menyediakan pembelajaran yang sesuai bagi persekitaran pembelajaran multidimensi, guru perlu memahami hubungan di antara fungsi asas aplikasi komputer dengan teori pembelajaran. Pemahaman ini menjadi asas bagi pemilihan strategi pembelajaran yang menurut Kemp, Morrison dan Ross (1994) perlu dipilih berdasarkan jenis kandungan pelajaran (fakta, peraturan, konsep, prosedur, dll) dan hasil pembelajaran yang disasarkan (mengingat semula atau aplikasi).

Selepas kandungan pelajaran dan sasaran pembelajaran ditetapkan, guru menggubal aktiviti-aktiviti yang menjanakan pembelajaran atau membimbing pelajar membuat perkaitan di antara pelajaran baru dengan pelajaran lama (Jonassen, 1988). Aktiviti-aktiviti ini melibatkan pelajar dalam berbagai tugas seperti mencari maklumat, mengkategorikan maklumat, menganalisis ide, membuat *paraphrasing* yang lebih mantap daripada pembelajaran *rote memorization*. Kemp, Morrison dan Ross (1994) menyenaraikan aplikasi komputer yang menyokong pembelajaran sebegini sebagai aplikasi pemprosesan perkataan, hampan elektronik dan pangkalan data.

Proses pembelajaran juga perlu melibatkan masalah bermakna (*meaningful problem*), memerlukan kerjasama kumpulan (*collaboration*), dan membuat refleksi (*reflection*) (Driscoll, 1994). Guru yang kompetens teknologi menanangani penggubalan pelajaran ini dengan melibatkan pelajar menggunakan aplikasi komputer yang lazim ditemui seperti hamparan elektronik dalam kumpulan kecil Pelajar juga diwajibkan mengutip data samada *on-line*, melalui eksperimen atau sumber lain, memanipulasikan data, dan membuat *reflection* ke atas penyelesaian.

Yang penting dalam persekitaran pembelajaran multidimensi yang berteraskan teknologi adalah keupayaan mencari, memperolehi dan menganalisa sumber maklumat. Guru perlu bijak menentukan pelajar belajar daripada berbagai sumber (Zahner, Reiser, Dick, & Gill, 1992) dalam suasana yang penuh dengan maklumat seperti internet, CD ROM, perisian pendidikan dan ebagainya.

### **Fasilitator**

Peranan guru perlu berubah daripada penyampai maklumat kepada fasilitator pembelajaran (Dufty & Jonassen, 1991). Fasilitator melibatkan aktiviti-aktiviti modeling, bimbing, *scaffolding* dan *fading* (Choi & Hannifin, 1995). Guru yang kompeten teknologi bukan sahaja memodelkan proses seperti bagaimana membina pelbagai medan (*field*) dalam pangkalan data tetapi juga memodelkan proses kognitif pemikiran diperlukan untuk mencapai tugas pembelajaran (Gorrell & Capron, 1990). Contohnya guru yang membantu kumpulan pelajar menentukan apa yang perlu ada dalam pangkalan data, mungkin berkata " Jika saya ingin membina pangkalan data, saya terlebih dahulu memikirkan apa jenis laporan yang saya perlukan untuk menjawab masalah yang dihadapi." Fasilitasi digunakan oleh guru bagi mensimulasi dan membimbing pemikiran pelajar dan membuat keputusan.

Kebanyakan bilik darjah terdiri daripada pelajar heterogeneous dari segi pengetahuan dan kemahiran. Guru perlu fasilitasi proses *scaffolding* untuk membantu pelajar-pelajar mengurangkan jurang di antara yang mereka tahu dengan apa yang mereka perlu tahu (Collins, 1993). Proses *scaffolding* melibatkan berbagai pengalaman pembelajaran seperti penggunaan perisian pendidikan spesifik yang disasarkan kepada kekurangan yang perlu diperbaiki. Contohnya jika pelajar perlu menentukan saiz bilik yang diperlukan untuk menyimpan suatu kuantiti tong berbentuk silinder, sesetengah pelajar mungkin memerlukan pemulihan untuk mengukuhkan kemahiran matematik yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah. Guru akan mengarahkan pelajar kepada perisian pendidikan atau sumber pembelajaran yang sesuai. Apabila pelajar semakin kompeten untuk membuat keputusan dan tahap kemahiran meningkat, kadar fasilitasi guru akan dikurangkan (*fading*). Proses *fading* membenarkan pelajar lebih terlibat dalam proses kerjasama sesama rakan sebaya dan menggalakkan proses pemikiran dan memproses maklumat serta memikirkan cara belajar (Choi & Hannafin, 1995).

### **Pengurus Pembelajaran**

Komponen penting dalam persekitaran pembelajaran multidimensi adalah pengurusan berkesan. Guru perlu merancang jadual kitaran berkesan yang mengambilkira apa yang pelajar akan lakukan sebelum ke komputer, pada terminal komputer, serta selepas menamatkan tugas di komputer. Contohnya untuk suatu matapelajaran

tentang durian, sebelum menggunakan komputer, pelajar diminta menjanakan beberapa soalan dan hipotesis mengenai durian itu. Pelajar perlu mengutip data seperti berat, ukurlilit, ketinggian durian tersebut. Setiap kumpulan menganalisis data diperolehi untuk membuat kesimpulan dan tekaan tentang durian lain, seperti apakah berat sesuatu durian berdasarkan panjang atau ukurlilit. Sepanjang pelajaran, pelajar mungkin dapat melihat video atau menerokai buku atau sumber lain. Pelajaran dikaitkan dengan matematik, sains atau geografi. Projek pelajar pada komputer mungkin melibatkan

- a. menentukan sumber maklumat di Internet
- b. download data dalam pengkalan data atau hamparan elektronik
- c. menjana jadual atau carta
- d. menulis laporan
- e. menyediakan persembahan

Proses menyediakan jadual kitaran adalah kompleks dalam persekitaran pembelajaran multidimensi. Aspek kritikal guru sebagai pengurus adalah keupayaan guru menyelesaikan masalah teknikal yang timbul dalam proses pembelajaran. Guru perlu menguji perisian dan perkakasan sebelum pelajaran bermula dan menjangka masalah yang mungkin dihadapi oleh pelajar. Guru juga perlu selesa dengan aplikasi yang akan digunakan oleh pelajar. Bagaimanapun masalah ini boleh dikurangkan dengan menggunakan kepakaran komputer pelajar sendiri. Kaedah ini adalah gabungan peranan guru sebagai pengurus dan fasilitator untuk menggunakan sumber terbaik ada untuk membentuk persekitaran pembelajaran berpusatkan pelajar.

### **Peranan Pelajar**

Matlamat ideal untuk persekitaran pembelajaran multidimensi adalah menghasilkan pelajar yang kompetens teknologi. Pelajar digalakkan untuk membentuk kemahiran berfikir secara kritikal dalam konteks menyelesaikan masalah bermakna. Penyoalan, perancangan, perekaan, penganalisaan dan tekaan adalah sebahagian usaha kumpulan yang dipupuk dalam persekitaran pembelajaran multidimensi.

Pelajar juga perlu selesa dengan penggunaan pelbagai sumber maklumat termasuk penggunaan komputer dan memilih sumber yang paling sesuai. Contohnya, mereka mungkin perlu mencari, menilai dan mengambil maklumat daripada internet, menggunakan hamparan elektronik bagi manipulasi data dan melihat keputusan dalam pelbagai format dan carta dan penyediaan persembahan. Aktiviti lain mungkin lebih sesuai dicapai dengan membina model, membuat eksperimen atau membuat temuduga. Perkara yang perlu ditegaskan ialah pelajar mempelajari penggunaan komputer bukan sebagai sumber pembelajaran tunggal tetapi satu daripada pelbagai sumber.

### **Pendekatan Baru kepada Perisian Pendidikan**

Dalam perubahan daripada literasi komputer kepada kompetensi teknologi, kita perlu mengubah konsep penggunaan komputer dalam bilik darjah. Penggunaan computer perlu diubah kepada "*Computer-Supported Instruction*" (CSI) daripada "*Computer-Assisted Instruction*" (CAI). Dalam CAI, komputer digunakan sebagai pengganti guru

untuk menyampaikan pelajaran. Contohnya, program latih-tubi akan mengajar proses pendaraban atau hukum gas.

CSI pula menganggap komputer sebagai alat sebagaimana anggapan seorang akauntan, atau saintis dan menggunakannya untuk menyelesaikan masalah. CSI memerlukan pelajar menerokai, menemui dan membentuk pengetahuan. Pertimbangkan sinario di mana pelajar perlu mempelajari cara membuat tekaan dan mentafsir graf. Pelajar akan mengenalpasti pelbagai minuman dan makanan yang akan dimasukkan dalam ujian rasa. Selepas itu mereka akan membuat tekaan bilangan pelajar yang meminati setiap item, contohnya seorang pelajar mungkin jangkakan 8 pelajar suka air mineral Baby Borneo dan 2 orang sukakan Evian. Kemudian dalam kumpulan, pelajar merancang prosedur dan hamparan data untuk mengutip data.

Selepas mengutip data, pelajar memasukkan data sebenar pelajar dan tekan mereka ke dalam hamparan elektronik. Guru kemudian membimbing cara membina graf untuk memaparkan tekaan dan keputusan, mentafsir graf dan akhirnya membuat laporan.

### **Menggubal Pelajaran CSI**

CSI meletakkan lebih penekanan kepada guru sebagai penggubal pembelajaran berbanding dengan CAI yang telah ditetapkan mod pengajarannya. Guru akan merancang pembelajaran berdasarkan masalah bermakna kepada pelajar dan fokus pelajaran adalah pelajar. Komputer hanya alat dan bukannya sistem penyampaian maklumat. Pelajar mengutip data, manipulasi data dan mencari penyelesaian dalam menyelesaikan masalah secara berkumpulan. Pelajaran juga dapat merentasi kurikulum.

#### Contoh 1

Untuk pelajaran sains tentang cuaca, dalam kelas sains, pelajar mempelajari pola cuaca dan konsep haba serta suhu sementara dalam kelas geografi mereka mempelajari iklim dan penghasilan pertanian. Dengan merentasi kurikulum pelajar dapat menggabungkan pengetahuan cuaca dengan iklim dan geografi untuk memahami bagaimana kedudukan dan mukabumi mempengaruhi pula cuaca. Kemudian mereka dapat membuat tekaan dan menyelesaikan masalah seperti apakah musim menanam atau jenis tanaman yang sesuai untuk sesuatu kawasan.

#### Contoh 2

Untuk pelajaran mengenai taburan frekuensi dan ukuran memusat pelajar boleh mendapatkan data mengenai Piala Dunia (bilangan permainan, bilangan gol, bilangan tendangan penalti dan sebagainya). Pelajar kemudian boleh menggunakan hamparan elektronik untuk mengira jumlah gol dan min gol untuk setiap permainan. Guru kemudian boleh membuat senario sekiranya salah satu permainan itu berkesudahan 4-0 dan bukannya 1-0. Pada tekaan pelajar apa yang akan berlaku kepada min gol setiap permainan.

Ciri-ciri penting pelajaran sebegini adalah



1. perancangan data set yang realistik dan pelajar perlu mengutip data tersebut (daripada sumber Internet, CD-ROM atau eksperimen).
2. Menganalisis tugas dan memeringkat setiap langkah diperlukan bergantung kepada tahap keupayaan pelajar, guru perlu menentukan arahan diperlukan untuk mencari data, mengutip data, membina jadual, mengguna hamparan elektronik, membuat pengiraan dan seterusnya. Apabila pelajar semakin biasa dan berupaya, bimbingan diperlukan berkurangan.
3. Guru perlu merancang plan mengurus supaya pelbagaian aktiviti dapat dilakukan dalam bilik darjah tanpa mengganggu perjalanan kelas.

### **Mengelakkan Ketinggalan Teknologi (*Obsolescence*)**

CSI mempunyai beberapa kelebihan berbanding dengan CAI. Pelajaran yang sama dapat digunakan pada pelbagai komputer samada Apple, IBM atau Power PC. Fokus adalah pada perisian dan bukannya perkakasan. Setiap jenis mesin mempunyai perisian pangkalan data dan hamparan elektronik yang dapat digunakan oleh pelajar bagi menyelesaikan masalah. Sungguhpun terdapat ciri-ciri yang berbeza di antara perisian ini tetapi semuanya mempunyai ciri asas seperti memasukkan formula dan melukis carta. Kelebihan kedua CSI adalah ciri *platform independence*. Tanpa mengira samada ada sistem Windows atau Macintosh digunakan, kita dapat menyediakan fail teks yang dapat diimport oleh guru dan pelajar untuk kegunaan mereka.

CSI adalah kaedah berkesan mengintegrasikan komputer ke dalam kurikulum untuk menyelesaikan masalah bermakna. Pengajaran dan pembelajaran berfokus kepada proses dan bukannya teknologi. Pelajar menggunakan komputer sebagai alat pembelajaran dan bukannya alat penyampaian pelajaran.

### **KESIMPULAN**

Apabila komputer mula diperkenalkan ke dalam bilik darjah, literasi komputer memdai untuk mendidik guru dan pelajar tentang perkakasan dan perisian komputer. Kini sekolah dan masyarakat telah menerima teknologi komputer dan keperluan pendidikan telah menjangkaui penguasaan literasi komputer. Guru perlu knompten dalam yeknologi untuk menghasilkan persekitaran pembelajaran multidimensi dengan komputer sebagai komponen integral kurikulum dan bukannya sekadar euplemen kepada kurikulum. Dalam persekitaran ini, pelajar dicabar belajar menerusi penyelesaian masalah bermakna menggunakan pelbagai sumber. Dalam proses penyelesaian masalah, pelajar belajar bekerjasama dengan pelajar lain, menggunakan komputer, menyoal, membuat keputusan dan membuat *reflection*. Pembelajaran merentasi kurikulum dan mencerminkan situasi alam kerja.

Perkembangan profesional guru juga pelu memberi tumpuan kepada penyediaan guru yang kompeten dalam teknologi. Guru perlu mengahayati bagaimana pelajar menggunakan komputer sebagai alat pembelajaran disamping mengetahui komputer sebagai sistem penyampaian pembelajaran dan penggunaan perisian dan permainan pendidikan. Guru perlu mengubah peranan kepada fasilitator pembelajaran dan diberi peluang menggubal dan menguji pelajaran dalam kumpulan yang mencerminkan keadaan dunia sebenar. Melatih guru menjadi literasi komputer ternyata tidak berhasil

mengintegrasikan komputer komputer ke dalam kurikulum. Sekiranya guru dapat mencapai kompetensi teknologi mereka juga dapat membimbing pelajar ke arah ini.

## **BIBLIOGRAFI**

Becker, H.J., & Hannafin M. (1995). The social context of using computers in schools: It's not just a matter of good software. Paper presented at the Workshop on Computer Literacy, Paris, France. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 253 221).

Bork, A. (1987). Learning with personal computers. New York: Harper & Row.

Brown, J.S., Collins, A., Duguid, P. (1989). Situated cognition and the culture of learning. Educational Researcher, 18, 32-42.

Choi, J., & Hannafin, M. (1995). Situated cognition and learning environment: Roles, structures and implications for design. Educational Technology, Research and Development, 42, 53-69.

Clark, R.E. (1994). Media will neer influence learning. Educational Technology, Research and Development, 42, 21-29.

Clark, R.E. (1983). Reconsidering the research on learning from media. Review of Educational Research, 53, 445-459.

Collins, A. (1993). Design issues for learning environments. (Tech. Rep. No. 27). New York: Nortwaestern University, MA: BBN Laboratories. (ERIC Document Reproduction Service No. ED. 357 733).

Conery, L.G. (1993). Teacher beliefs about computers in the classroom: Three case studies. Dissertation Abstract International, 53(10), 3503.

Department of Education (Producer). (1960). Teaching machines and programmed learning [film]. New York: Duart.

Driscoll, M.P. (1994). Psychology of learning for instruction. Boston: Allyn & Bacon.

Duffy, T. M., & Jonassen, D.H. (1991). Constructivism: New implications for instructional technology? Educational Technology, 31(5), 7-12.

Ehman, L.H., & Glenn, A.D. (1987). Computer-based education in the social studies. Bloomington, IN: ERIC Clearinghouse for Social Studies/ Social Science Education.

Ellis, H.D. (1992). Low cost, high volume exploitation of computer technology in education. Journal of Computer-Based Instruction, 19, 73-77.

Erickson, F.J., & Vonk, J.A. (1994). Computer essentials in education. New York: McGraw-Hill.

Evans-Endris, M. (1995). An examination of computer styles of teachers in elementary schools. Educational Technology, Research and Development, 43, 15-30.

Gorrell, J., & Capron, E. (1990). Cognitive modelling and self-efficacy: Effects on preservice teachers' learning of teaching strategies. Journal of Teacher Education, 41(2), 15-22.

Greenfield, P.M. (1984). A theory of the teacher in the learning activities of everyday life. In B. Rogoff & J. Lave (Eds.), Everyday cognition: Its development in social context. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Hannafin, R.D., & Freeman, D.J. (1995). An exploratory study of teachers' views of knowledge acquisition. Educational Technology, 32, 49-56.

Heinich, R., Molenda, M., Russek, J.D., & Smaldino, S.E. (1996). Instructional media and techniques for learning. Columbus, OH: Merrill.

Jonassen, D.H. (1988). Integrating learning strategies into courses to facilitate deeper processing. In D.H. Jonassen (Ed.), Instructional designs for microcomputers courseware (pp 151-181). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.

Kemp, J.E., Morrison, C.R., & Ross, S.M. (1994). Designing effective instruction. New York: Merrill.

Laszlo, A., & Castro, K. (1995). Technology and values: Interactive learning environments for future generations. Educational Technology, 33, 7-12.

Market Data Retrieval. (1992). The survey of microcomputers in schools [Report]. Shelton, CT: Market Data Retrieval, Inc. (ERIC Document Reproduction Service No. ED. 352-930).

McDaniel, E. McInerney, W., Armstrong, P. (1994). Computers and school reform. Educational Technology, Research and Development, 41(1), 73-78.

Morrison, G.R. (1995). Multidimension learning environments. Unpublished manuscript.

Morrison, G.R. (1994). The media effects question: "Unresolvable" or asking the right question. Educational Technology, Research and Development, 42, 41-44.

National Assessment of Educational Progress. (1990). Profiles of literacy: An assessment of young adults. Princeton, NJ: Educational Testing Service.

Ross, E.W. (1991). Microcomputer use in secondary social studies classrooms. Journal of Educational Research, 85, 39-46.

Ross, S.M., & Morrison, G.R. (1989). In search of a happy medium in instructional technology research: Issue concerning external validity, media replications, and learner control. Educational Technology, Research and Development, 37, 19-34.

US Office of Technology and Assessment. (1995). New tools for teaching and learning. Washington, DC: US Government Printing Office.

Wagschal, P.H. (1986). Computers in the schools: Lessons from television. Curriculum Review, 25(3), 32-34.

White, C.S. (1986). Committee surveys teachers about instructional media. The Social Studies Professional, 84, 4-5.

Whitehead, B.M., Cain, K., & Graves, G. (1994). Put computers into elementary classroom - Not labs! The American School Board Journal, 181(3), 16-19.

Zahner, J.E., Reiser, R.A., Dick, W., & Gill, B. (1992). Evaluating instructional software: A simplified model. Educational Technology, Research and Development, 40(3), 55-62.