

Merekabentuk interaksi bagi pembelajaran dalam talian: Pedagogi modul CmL

Dorothy Dewitt*
dorothy@um.edu.my

Norlidah Alias*
drnorlidah@um.edu.my

Saedah Siraj*
saedah@um.edu.my

* Jabatan Kurikulum dan Teknologi Pengajaran
Faculty of Education, University of Malaya
50603 Kuala Lumpur, Malaysia

Abstract: Ubiquitous learning enables learning anywhere at any time. Mobile equipment and wireless internet access allows information in the form of text, images and videos to be accessed through search engines at any time from the internet. With the availability of a vast repository of information and resources, the ability to process information and knowledge through higher cognitive processes, such as analyzing, synthesizing and evaluating information, as well as communication and collaboration skills, are required. Are we preparing our students with the skills in this information age? The purpose of this study was to determine whether learning occurs during online interactions in the Collaborative mLearning (CmL) environments and develop a set of guidelines for the pedagogical role of the teacher. In this paper, the CmL module is designed based on the First Principles of Instruction and implemented with twenty (20) pupils in Form 2. Data collected from records of online communication on the technology, the equipment, and transcripts of interviews with students, researchers and journal records was analyzed. The communication records show that cognitive processes occurring during the interactions in the CmL module. A set of guidelines for the pedagogical role of the teacher in online learning environments can encourage interaction and learning in the CmL environment.

Keywords: Collaborative mLearning, online interactions, Ubiquitous learning

Pengenalan

Akses kepada pelbagai perkhidmatan dalam talian menjadi mudah dengan adanya sambungan internet jalur lebar tanpa wayar seperti 1BestariNet di sekolah (Kementerian Pelajaran Malaysia, 2012), dan boleh dijalankan dengan peranti digital seperti tablet atau telefon bimbit. Pembelajaran dalam talian boleh dijalankan di mana-mana pada bila-bila masa dalam persekitaran pembelajaran maya (Park, 2011). Murid tidak terhad kepada ruang bilik darjah atau komputer desktop, tetapi mempunyai akses kepada maklumat di internet. Repositori pengetahuan di internet termasuk laman web, blog, video, imej (contoh *Instagram* dan *Tumblr*) dan juga pembentangan (contohnya *SlideShare* dan *Prezi*).

Murid mempunyai akses kepada maklumat dan pengetahuan pada World Wide Web dan peranan guru tidak lagi sebagai “Punca Ilmu Pengetahuan” tetapi sebagai fasilitator yang memberi panduan dalam persekitaran pembelajaran. Walau bagaimana, persoalannya adalah adakah guru-guru bersedia untuk pengajaran dalam talian dalam dunia ledakan maklumat ini dan adakah guru-guru mampu untuk mengajar dalam persekitaran pembelajaran mobil dengan pedagogi yang sesuai.

Pengajaran dalam bilik darjah harus tertumpu kepada kemahiran untuk literasi digital, komunikasi, kerjasama dan penyelesaian masalah: bukan kepada fakta dan pengetahuan sahaja. Murid perlu berinteraksi sosial untuk berkomunikasi: membahaskan isu-isu dalam masyarakat, menggunakan pengetahuan untuk memenuhi keperluan

kehidupan peribadi, dan untuk membina pengetahuan melalui interaksi sosial. Khususnya untuk bidang sains, interaksi bagi komunikasi dan kolaborasi perlu kerana pengetahuan adalah dibina melalui penyiasatan saintifik.

Interaksi sosial menggalakkan pemikiran kritikal. Akibat interaksi sosial, murid berkongsi idea dan membina pemahaman mereka (Ellerton, 2003; Hoyle & Stone, 2000). Interaksi dengan bahan pembelajaran sains, dengan guru dan rakan sebaya membolehkan murid memerhati corak penggunaan bahasa sains untuk dimodelkan (Karpov & Haywood, 1998).

Malangnya, interaksi sosial dianggap sebagai satu pembaziran masa. Guru beranggapan tidak mempunyai masa yang mencukupi untuk menyiapkan sukatan pelajaran untuk peperiksaan awam dan membawa kepada pengajaran yang memberi penekanan kepada hafalan fakta, bukannya pada proses saintifik (Chong, 2005).

Komunikasi yang berasaskan komputer (KBK) melalui peralatan yang memudahkan komunikasi dan kolaborasi boleh meningkatkan interaksi sosial (Anastopolou, Sharple, Ainsworth, Crook, O'Malley, & Wright, 2011; Arrigo, Gentile, Taibi, Chiappone, & Tegolo, 2004; Capuano, Gaeta, Miranda, & Pappacena, 2004; Guzdial & Turns, 2000; Slotta & Linn, 2000; Saeed, Yang, & Sinnappan, 2009). Pembelajaran mobil bagi komunikasi di mana-mana pada bila-bila masa boleh dilaksanakan dengan peralatan komunikasi berasaskan komputer (KBK) seperti wiki, forum perbincangan dan mesej teks, yang dipantau oleh pengajar boleh menggalakkan pembelajaran (Anastopolou et al., 2011).

Tujuan Penyelidikan

Tujuan kertas ini adalah untuk menyiasat sama ada penggunaan modul collaborative mLearning (CmL) untuk pembelajaran sains di sebuah sekolah menengah di Malaysia, berpandukan satu set garis panduan mengenai peranan pedagogi pengajar bagi pelaksanaan pembelajaran dalam talian, dapat menggalakkan pembelajaran. Satu garis panduan mengenai peranan pedagogi pengajar bagi pelaksanaan pembelajaran dalam talian dicadangkan berdasarkan kajian ini. Secara khususnya, kajian ini bertujuan untuk menentukan sama ada pembelajaran boleh berlaku melalui interaksi dalam persekitaran dalam talian dengan persoalan kajian berikut:

- Apakah jenis interaksi dalam modul CmL?
- Adakah pembelajaran berlaku dengan modul CmL?

Bahasa sains

Di sekolah-sekolah menengah di Malaysia, pembelajaran sains merupakan pengalaman pembelajaran formal di dalam bilik darjah. Penekanan seolah-olah kepada pengajaran kandungan pengetahuan sains. Walau bagaimanapun, pengalaman pembelajaran sains perlu menjadi hasil interaksi dalam budaya dan masyarakat ahli sains mana pengetahuan lisan sains untuk berbahasa dalam sains dibina melalui pemerhatian penggunaan corak bahasa sains (Gredler, 1997).

Bahasa membolehkan proses berfikir untuk pembinaan ilmu pengetahuan (Hoyle & Stone, 2000). Dengan menggunakan bahasa, murid boleh membina frasa dan ayat yang bermakna dengan terma-terma saintifik untuk komunikasi apa yang difikirkan serta membangunkan konsep sains persendirian (Hoyle & Stone, 2000; Karpov & Haywood, 1998). Ini adalah kerana perbincangan yang berpusatkan murid boleh membangunkan kemahiran berfikir secara kritis. Semasa murid berinteraksi, perbezaan pendapat mereka diselesaikan untuk mencapai persefahaman (Hoyle & Stone, 2000; Karpov & Haywood, 1998). Penggunaan bahasa sains tidak diajar secara formal tetapi dimodel secara tidak formal melalui interaksi sosial semasa murid membina pengetahuan (Karpov & Haywood, 1998). Oleh itu, interaksi bersama murid lain, pengajar dan bahan-bahan pembelajaran di atas platform yang sesuai boleh meningkatkan pemahaman semasa pembelajaran konsep dan prinsip sains.

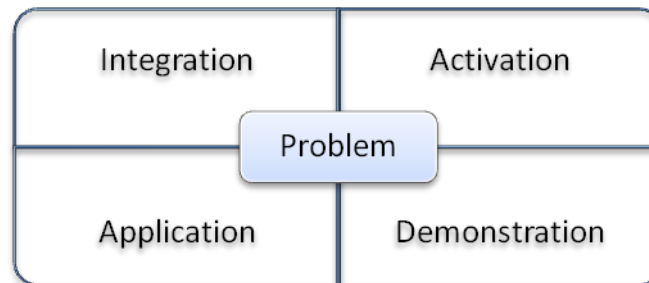
Peralatan KBK seperti wiki dan forum perbincangan telah digunakan untuk mengajar sains. *Knowledge Integration Environment* (KIE) adalah satu platform yang membolehkan penyimpanan sumber web, dan menyediakan sokongan pembelajaran dalam bentuk “tips” dan panduan bagi aktiviti-aktiviti (Slotta & Linn, 2000). Perbincangan dalam forum *asynchronous* menyediakan persekitaran sosial dan konteks untuk collaborative mLearning dalam bidang sains. Satu lagi platform untuk mLearning kerjasama, CaMILE, mempunyai forum perbincangan yang berkesan untuk pembelajaran sains kerana menggalakkan murid berkomunikasi dan bekerjasama dalam projek-projek penyiasatan sains (Guzdial & Turns, 2000). Mesej teks juga telah digunakan untuk arahan di mana mesej boleh di “tolak” sebagai objek pembelajaran teks (Capuano et al., 2004). Satu gabungan mesej teks

dengan forum perbincangan telah ditunjukkan meningkatkan motivasi murid, dan meningkatkan prestasi dalam peperiksaan (Rau, Gao, & Wu, 2008).

Oleh itu, dipercayai bahawa modul CmL dalam kajian ini boleh menyokong pembelajaran untuk membina pengetahuan saintifik lisan dan konsep sains. Dalam konteks di Malaysia, terdapat keperluan untuk menambah penyelidikan dalam penggunaan alat KBK untuk pengajaran sains.

Interaksi untuk membina pengetahuan

Modul CmL direka untuk persekitaran pembelajaran dengan peluang untuk berinteraksi dan membina pengetahuan. Aktiviti perbincangan membantu dalam membina kefahaman konsep dan prinsip saintifik peribadi mereka melalui pengaktifan, demonstrasi dan aplikasi pengetahuan (Hoyle & Stone, 2000; Merrill, 2002). Dengan menyediakan peluang untuk memerhati corak dan model, pengetahuan adalah ditunjukkan, digunakan, dan dikaitkan dengan pengalaman peribadi murid (Hoyle & Stone, 2000; Merrill, 2002). Interaksi sosial juga memotivasi dan melibatkan murid dalam membina pengetahuan bermakna (Brown, 2006). Reka bentuk modul ini berdasarkan Prinsip Instruksi Pertama (Rajah 1) dan aplikasinya adalah seperti diringkaskan dalam Jadual 1 (Merrill, 2002).



Rajah 1. Prinsip Instruksi Pertama

Jadual 1. Aplikasi Prinsip Instruksi Pertama

<u>Prinsip Instruksi Pertama</u>	<u>Aplikasi di dalam modul CML</u>
Pembelajaran digalakkan apabila:	
1. Murid terlibat dalam menyelesaikan masalah dunia sebenar	Masalah diberikan sebagai tugas kumpulan di sebuah wiki
2. Pengetahuan sedia ada diaktifkan sebagai asas untuk pengetahuan baru	Soalan dalam forum perbincangan dalam talian digunakan untuk mengaktifkan pengetahuan murid
3. Pengetahuan baru menunjukkan kepada murid	Modul pengajaran pada laman web dengan pautan kepada laman web, videos, dan perisian interaktif berkaitan
4. Pengetahuan baru digunakan oleh murid	Soalan dalam forum perbincangan dalam talian digunakan untuk menguji aplikasi ilmu pengetahuan
5. Pengetahuan baru diintegrasikan ke dalam dunia murid	Kuiz mesej teks dihantar ke murid, serta tugas kumpulan pada wiki membolehkan murid integrasi pengetahuan

Mengekalkan interaksi: peranan pengajar

Dalam modul CmL, peranan pengajar adalah untuk merangsang perubahan dalam murid. Pengajar berperanan dalam mereka bentuk pengalaman pembelajaran, dengan pengetahuan bahawa murid mengawal apa yang dia belajar dan pembelajaran adalah proses yang bukan linear (Allan, 2002). Pembelajaran dalam talian yang berjaya memerlukan pengajar untuk mempunyai ciri-ciri seperti berikut: senang didekati, berpengetahuan, boleh memberi sokongan teknikal, boleh berinteraksi dan memotivasikan murid (Allan, 2002).

Murid dipantau dalam modul CmL menggunakan Model Lima Peringkat (Salmon, 2000) di mana interaksi dalam talian dan interaksi sosial digalakkan melalui kerjasama sebelum bermula proses pertukaran maklumat dan pembinaan pengetahuan (Jonassen et al., 2005; Moore & Kearsely, 2005). Pengajar perlu menggalakkan murid untuk berdebat dan aktif berkongsi pendapat mereka, dan selepas itu menghubungkan sumbangan murid dan pengetahuan sebagai satu tunuan (Salmon, 2000). Sokongan berterusan harus diberikan kepada murid dalam persekitaran dalam talian ini.

Metodologi

Pembangunan Modul CmL

Modul CmL telah dihoskan di laman web, dengan pautan kepada kandungan teks, video, animasi, dan alat KBK untuk topik Nutrisi. Topik ini merupakan topik di mana terdapat banyak kesalahfahaman dan kekeliruan mengenai konsep makanan (Lee & Diong, 1999). Modul ini terdiri daripada pelajaran dalam talian dan pengajaran bersemuka. Tugasan kumpulan secara penyelesaian masalah diagihkan di wiki, dan masalah-masalah kecil yang berkaitan dengan tugasan yang diberikan, dipaparkan pada forum perbincangan dalam talian. Kuiz mesej teks dihantar ke telefon bimbit murid. Maklum balas dan sokongan dalam semua tugasan ini diberikan oleh pengajar.

Pelaksanaan Modul

Modul CmL telah dilaksanakan dengan sekumpulan dua puluh orang murid Tingkatan 2 di sebuah sekolah menengah bandar di Lembah Klang. Para peserta telah dipilih dari kumpulan secara sukarela dengan bilangan murid yang sama dari segi pencapaian sains: tinggi, sederhana dan rendah. Kebanyakan murid di sekolah memiliki telefon bimbit (81.6%) dan lebih daripada separuh mempunyai akses kepada komputer (63.9%).

Pengumpulan data dan analisis

Semasa pelaksanaan, data dikumpulkan daripada peralatan KBK yang digunakan; jurnal rekod; dan temu bual. Data telah dianalisis untuk jenis interaksi yang berlaku menggunakan kategori dan proses yang dikenal pasti (Pinzon-Salcedo, Barros, Zarama, de Meza, Carulla, & Bejarano 2008; Shedletsky 2010). Perbincangan dikelaskan mengikut proses kognitif, sosial, pengajaran dan wacana (Jadual 2). Dua kategori tambahan telah digunakan oleh kajian yang lain iaitu sikap, bagi aspek afektif serta bunyi, bagi apa-apa komunikasi yang tidak dapat dikenal pasti (Pinzon Salcedo et al., 2008).

Jadual 2. Kategori untuk analisis komunikasi dalam talian (Shedletsky, 2010)

Kategori Perbincangan	Penjelasan
Proses Kognitif	Komponen pemikiran kritikal:
<ul style="list-style-type: none"> • Memicu 	Menggalakkan berfikir tentang isu-isu, mengemukakan masalah untuk diselesaikan
<ul style="list-style-type: none"> • Penerokaan 	Menghubung dan mengait antara konsep tetapi belum lagi menyokong maklumat. Masih mencari untuk maklumat bagi penyelesaian masalah.
<ul style="list-style-type: none"> • Integrasi 	Membina pengetahuan dan maklumat berdasar mesej sebelumnya dan menyokong rasional. Mula pembinaan suatu penyelesaian yang mungkin
<ul style="list-style-type: none"> • Resolusi 	Membangun hipotesis dan mencadangkan cara-cara untuk

	menguji dan mempertahankan hipotesis, serta penilaian penyelesaian
Proses Sosial	Ciri-ciri interaksi sosial seperti perpaduan dalam kumpulan.
Proses Pengajaran	Reka bentuk pengalaman pembelajaran, serta penghantaran maklumat dan pemudahcaraan pembelajaran
Proses Wacana	Respons dan interaksi antara murid dan pengajar

Keputusan dan perbincangan

Peralatan teknologi yang berbeza membolehkan interaksi yang berbeza. Interaksi dalam kalangan murid, dengan pengajar, dan dengan kandungan diperhatikan dalam forum perbincangan dalam talian, tetapi interaksi Murid - Kandungan sahaja diperhatikan dalam wiki, dan Murid - Pengajar sahaja dalam SMS Kuiz.

Proses kognitif semasa interaksi dengan menggunakan peralatan berlainan adalah berbeza (Jadual 3). Semasa murid membina kefahaman untuk mencapai penyelesaian, pelbagai jenis interaksi diperhatikan daripada sosial, kognitif dan juga lisan. Forum dan SMS Kuiz menggalakkan interaksi sosial tetapi proses kognitif yang tertinggi berlaku semasa dalam forum perbincangan.

Jadual 3: Jenis-jenis interaksi pada alat komunikasi yang berbeza dalam modul CmL

Jenis interaksi	Forum Perbincangan			Wiki	SMS Kuiz
	Murid-Murid % (N)	Murid- Pengajar % (N)	Murid - Kandungan % (N)	Murid - Kandungan % (N)	Murid- Pengajar % (N)
Proses Sosial	7.7 (1)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	2.9 (10)
Proses Kognitif					
• Memicu	0.0 (0)	20.0 (1)	16.7 (2)	0.0 (0)	0.0 (0)
• Penerokaan	0.0 (0)	0.0 (0)	8.3 (1)	10.3 (3)	0.9 (3)
• Integrasi	7.7 (1)	20.0 (1)	75.0 (9)	37.9 (11)	51.3 (174)
• Resolusi	38.4 (5)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)
Proses Pengajaran	15.4 (2)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	43.9 (149)
Proses Sikap	23.1 (3)	40.0 (2)	0.0 (0)	34.5 (10)	0.3 (1)
Bunyi	7.7 (1)	20.0 (1)	0.0 (0)	17.2 (5)	0.6 (2)
	100.0 (13)	100.0 (5)	100.0 (12)	100.0 (29)	100.0 (339)

Dalam wiki, kelihatan seperti tidak ada interaksi dengan murid lain. Walau bagaimanapun interaksi dikesan berlaku diluar platform dalam talian dan disahkan melalui temu bual murid: *"Kami menjalankan perbincangan dalam satu kumpulan dan tidak menggunakan komputer. Kami akan bincang, berbahas, dan seseorang akan menulis apa yang dibincangkan di komputer"*

Kuiz SMS menunjukkan interaksi yang paling banyak dengan peratus interaksi kognitif tertinggi bagi proses kognitif integrasi (51.3%), diikuti oleh proses pengajaran (43.9%). Mesej teks seolah-olah paling digemari murid mungkin kerana ia dianggap sebagai khusus kepada penerima. Mesej dijadikan peribadi untuk murid. Kajian ini menunjukkan bahawa mesej teks ada potensi digunakan untuk membangun proses kognitif murid.

Tahap interaksi adalah tertinggi dalam penggunaan mesej teks (339 respons), diikuti oleh perbincangan forum (30 respons) dan wiki (29 respons). Interaksi diperhatikan semasa kolaborasi untuk melaksanakan tugas penyelesaian masalah di wiki dengan perbincangan kumpulan. Kerja kumpulan adalah digemari murid. Dalam forum perbincangan, tindak balas kumpulan juga telah dikesan. Sejumlah empat respons (13.8%) diberikan dalam kumpulan dua dan lebih murid. Dalam mesej teks, semua respons (100%) adalah daripada individu.

Pembelajaran dengan Modul CmL

Jadual 4. Min Markah Ujian Pra dan Ujian Pos Peserta.

Skor min		Peningkatan dalam skor min
Ujian pra	Post ujian	
61.97	83.07	21.09

Nota. Bilangan peserta, n = 20

Dapatan daripada perbezaan ujian pra dan skor ujian pos ujian menunjukkan peningkatan dalam skor min peserta (Jadual 4).

Implikasi dan Kesimpulan

Penemuan kajian mengukuhkan bahawa interaksi adalah penting bagi murid untuk merancang, berkongsi idea, membangunkan pemahaman serta menggalakkan pemikiran kritis melalui penggunaan bahasa sains (Ellerton, 2003; Stone & Hoyle, 2000). Komunikasi dalam talian dan kolaborasi dengan peralatan teknologi yang sesuai boleh menggalakkan proses kognitif peringkat tinggi untuk pembelajaran sains. Interaksi dengan bahan kandungan pembelajaran, pengajar dan rakan-rakan membolehkan pembelajaran konsep sains berlaku (Hoyle & Stone, 2000).

Mungkin terdapat beberapa murid yang merupakan 'pemerhati' yang kelihatan seperti tidak menyertai aktiviti dan memilih untuk memerhatikan interaksi sosial sahaja. Pemerhati begini juga terlibat dalam proses pembelajaran formal apabila mereka memerhati jawapan peserta lain dan memodelkan corak penggunaan bahasa saintifik (Karpov & Haywood, 98). Kekurangan penyertaan peserta juga mungkin dikaitkan kepada persepsi murid di mana sifat ilmu dalam bidang sains adalah 'tetap' di mana hanya terdapat satu jawapan tepat bagi soalan sains yang dikemukakan.

Pendekatan penemuan dalam bidang sains menekankan kepada kaedah dan proses saintifik. Pendekatan ini menggalakkan interaksi sosial. Dalam kajian ini, kedua-dua interaksi formal dan tidak formal dijalankan melalui proses penyelesaian masalah secara kolaboratif bagi membina pengetahuan saintifik.

Peranan guru tradisional adalah untuk menyediakan pengetahuan, mengawal persekitaran pengajaran, dan beliau mempunyai semua jawapan yang tepat kepada soalan. Dalam persekitaran CmL, peranan guru perlu berubah. Guru adalah seorang perunding, memberi panduan dan rujukan kepada sumber, serta mereka bentuk pengalaman pembelajaran untuk dikongsi bersama murid. Murid mempunyai kuasa dan kawalan ke atas pembelajaran mereka sendiri (Goodyear, 2000; Salmon, 2005). Oleh itu, pengajar yang boleh dipercayai dengan kepakaran yang relevan untuk memberi motivasi kepada murid supaya mereka mencapai standard yang lebih tinggi, tetapi cukup bijaksana untuk mengurus dan mewujudkan suasana kerjasama tanpa mendominasi atau menyuap murid adalah diperlukan.

Cadangan garis panduan peranan pedagogi pengajar bagi pembelajaran dalam talian adalah disyorkan dalam dua aspek, iaitu dari segi reka bentuk persekitaran pembelajaran dan dari aspek sikap pengajar.

Reka bentuk persekitaran pembelajaran:

1. Perjelaskan objektif secara eksplisit bagi memastikan matlamat CmL yang melibatkan kemahiran pembelajaran abad-ke 21 seperti penyelesaian masalah, komunikasi, kerjasama dan literasi digital.
2. Memerlukan sumbangan murid dalam persekitaran. Memastikan murid mempunyai tanggungjawab untuk menyertai dengan menggunakan kontrak, galakan, dan ganjaran.
3. Interaksi dan pendekatan pembelajaran yang peribadi kepada murid untuk *personalised learning*.
4. Prosedur melaksanakan tugas yang ringkas digunakan. Peraturan yang kompleks adalah sukar untuk difaham dalam teks. Arahan yang jelas diberikan.
5. Soalan yang dirangka perlu jenis yang memerlukan jawapan dan komen daripada murid. Ini boleh membantu murid melihat peluang bagi mereka bertanggungjawab dan aktif dalam talian.
6. Soalan dan komen yang memberi pendapat yang bercanggah sesuai digunakan untuk murid melihat pandangan alternatif. Ini mungkin menggalakkan mereka untuk menimbang semula pandangan mereka sendiri.
7. Memupuk penggunaan persekitaran lain yang tidak formal seperti Chat di *Facebook*, *MSN*, atau e-mel bagi menggalakkan murid membentuk kumpulan dengan rakan-rakan secara dalam talian atau bersemuka.

8. Membangun bahan yang relevan supaya murid dapat melihat hubungan antara menggunakan persekitaran dalam talian dan bahan-bahan sokongan.
9. Mempunyai pelbagai bahan talian untuk gaya pembelajaran berbeza. Walau bagaimanapun, jangan bergantung pada bahan-bahan offline kerana murid mungkin tidak dapat aksesnya.
10. Jemput pakar dan pengunjung "melawat" ke ruang dalam talian untuk merangsang perbincangan dan membawa pandangan lain yang bernilai.
11. Ruang untuk mencari rumusan perbincangan dalam talian dengan mencari benang penyatuan yang membawa idea berbeza bersama untuk membantu murid mencari hubungan baru antara idea.

Sikap Pengajar

12. Pengajar perlu mempunyai pengetahuan kandungan pedagogical yang kuat
13. Memainkan peranan fasilitator dalam talian.
14. Menggalakkan penyertaan murid dengan memastikan pengajar berada didalam talian dan dilihat oleh murid. Ini adalah untuk menyediakan peluang bagi murid untuk memberi respons.
15. Pengajar harus senang didekati, tanpagayaauthoritarian, tetapi menghargai sumbangan dan kehadiran pelajar dalam talian.
16. Jangan mengajar secara syarahan, memarahi pelajar atau terlalu mementingkan sumbangan dan kehadiran dalam talian bagi pelajar.
17. Menggunakan emoticon untuk merapatkan interaksi bertulis.
18. Harus bersikap objektif dan jangan tertarik kepada persepsi mengenai pelajar melalui tingkah laku dalam talian.
19. Jangan mengharapkan terlalu banyak terutama bagi pelajar yang baru kepada CmL kerana penggunaan modul dalam talian membebaskan dari segi masa untuk membaca dan mengemudi dalam VLE. Berikan murid masa untuk meneroka.

Kajian telah menunjukkan bahawa modul CmL adalah berkesan dalam konteks ini. Walau bagaimana pun, kajian dan penyelidikan lanjut perlu dijalankan untuk mengkaji keberkesanan modul ini dalam konteks yang berbeza, dan bagi mata pelajaran lain. Modul CmL yang menggunakan Prinsip Instruksi Pertama boleh dilaksanakan menggunakan pedagogi pembelajaran dalam talian. Pedagogi yang menggalakkan pembelajaran sosial melalui interaksi yang menggalakkan proses sosial dan kognitif dalam persekitaran CmL untuk mengajar sains boleh dijalankan.

Pengakuan

Para penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada Fakulti Pendidikan, Universiti Malaya, dan Kementerian Pelajaran Malaysia. Sebahagian kerja ini adalah dibiayai oleh geran daripada Dana Penyelidikan Siswazah, Universiti Malaya, Kuala Lumpur.

Rujukan

- Allan, B. (2002). *E-learning and teaching in library and information services*. London: Facet Publishing.
- Anastopolou, S., Sharples, M., Ainsworth, S., Crook, C., O'Malley, C., & Wright, M. (2011). Creating personal meaning through technology-supported science inquiry learning across formal and informal settings. *International Journal of Science Education*, **34**(2), 251-273
- Arrigo, M., Gentile, M., Taibi, D., Chiappone, G., & Tegolo, D. (2004). mCLT: An application for collaborative learning on a mobile telephone. *Mobile learning anytime everywhere: A book of papers from MLEARN 2004* [Electronic version], Attewell, J., & Savill-Smith, C. eds., London, UK: Learning and Skills Development Agency, pp.11-15, 2004.
- Brown, B. A. (2006). Its Isn't No Slang That Can Be Said About This Stuff: Language Identity And Appropriating Science Discourse. *Journal of Research in Science Teaching*, **43** (1), .96– 126.

- Capuano, N., M. Gaeta, M., S. Miranda, S., & L. Pappacena, L. (2004). A system for adaptive platform-independent mobile learning. Attewell, J., & Savill-Smith, C. (Eds.), *Mobile learning anytime everywhere: A book of papers from MLEARN 2004* (pp. 15-19). [Electronic version], London, UK: Learning and Skills Development Agency.
- Chong, B. P. (2005). Understanding Of The Nature Of Science And Its Relationship With Academic Achievement And Gender Among Form 6 Student. M.Ed. Project paper, Dept. Maths and Science Education, University Malaya, Kuala Lumpur, Malaysia.
- Ellerton, N. F. (2003). Language Factors And Their Relevance In Problem Posing And Problem Solving In Primary Mathematics And Science Classrooms. *Proc. Best Practices and Innovations in The Teaching and Learning of Science and Mathematics at the Primary School Level*, 15-33.
- Gredler, E. G. (1997). *Learning and instruction: Theory into practice*, 3rd ed., Upper Saddle River, NJ: Merrill Prentice Hall.
- Goodyear, P. (2000). Online teaching. In N. Hativa & P. Goodyear (Eds.), *Teacher thinking, beliefs and knowledge in higher education*. Dordrecht: Kluwer.
- Guzdial, M., & Turns, J. (2000). Computer-supported collaborative learning in Engineering: The challenge of scaling-up assessment. In M. J. Jacobson & R. B. Kozma (Eds.), *Innovations in science and mathematics education: Advance design for technologies of learning* (pp. 227-257). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Hoyle, P., & Stone, C. (2000). Developing the Literate Scientist. In J. Sears & P. Sorensen (Eds.), *Issues in Science Teaching* (pp. 89-99). London, UK: Routledge Falme.
- Jonassen, D. H., Lee, C. B., Yang, C. C., & Laffey, J. (2005). The collaborative principle in multimedia learning. In R. E. Mayer (Ed.), *The Cambridge handbook of multimedia learning* (pp. 247-270). New York, NY: Cambridge University Press.
- Karpov, Y. V., & Haywood, H. C. (1998). Two ways to elaborate Vygotsky's concept of mediation: Implications for instruction. *American Psychologist*, 53(1), 27-36.
- Kementerian Pelajaran Malaysia. (2012). *Preliminary Report: Malaysia Education Blueprint 2013-2025*. Kuala Lumpur: Kementerian Pelajaran Malaysia.
- Lee, Y. J., & Diong, C. H. (1999). Misconceptions On The Biological Concept Of Food: Results Of A Survey Of High School Students. ED 438 176, Eric database. Retrieved from <http://www.eric.ed.gov/ERICWebPortal/>
- Merrill, M. D. (2002). First principles of instruction. *Educational Technology Research and Development*, 50(3), 43 - 60.
- Moore, M., & Kearsley, G. (2005). *Distance education: A systems view* (2nd ed.). Ontario, Canada: Thomson Wadsworth.
- Park, Y. (2011). A Pedagogical Framework for Mobile Learning: Categorizing Educational Applications of Mobile Technologies into Four Types. *International Review of Research in Open and Distance Learning*, 12 (2). PID: <http://hdl.handle.net/10515/sy52j68h9>
- Rau, P-L.P., Gao, Q., & Wu, L. M. (2008). Using mobile communication technology in high school education: Motivation, pressure and learning performance. *Computers and Education*, 50 (1), 1-22. (Science Direct database).
- Salmon, G. (2000). *E-Moderating: The Key to Teaching and Learning Online*. London, UK: Kogan Page.
- Saeed, N., Yang, Y., & Sinnappan, S. (2009). Emerging Web Technologies in Higher Education: A Case of Incorporating Blogs, Podcasts and Social Bookmarks in a Web Programming Course based on Students' Learning Styles and Technology Preferences. *Educational Technology & Society*, 12(4), 98-109.

Siraj, S., & Alias, N. (2005). An evaluation of Mlearning. *The International Journal of Learning*, 12. <http://www.Learning-Journal.com>

Slotta, J. D., & Linn, M. C. (2000). The Knowledge Integration Environment: Helping students use the internet effectively. In M. J. Jacobson & R. B. Kozma (Eds.), *Innovations in science and mathematics education: Advance design for technologies of learning* 193-226. Mahwah, NJ: Erlbaum.

Shedletsky, S. (2010). Critical thinking in discussions: Online versus face to face. In D. Russell (Ed.), *Cases on Collaboration in Virtual Learning Environments: Processes & Interactions*. Hershey, PA: Information Science Reference.

Pinzon-Salcedo, L., Barros, R., Zarama, R., de Meza, M., Carulla, C., & Bejarano, A. (2008). Using systems thinking and social network theory to improve children's mathematical problem solving skills .Proceedings of the 52nd Annual Meeting of the International Society for the Systems Sciences (ISSS). University of Wisconsin, Madison, Wisconsin, USA -- July 13th - 18th 2008. Retrieved from <http://journals.iss.org/index.php/proceedings52nd>