

ANIMASI INTERAKTIF SEBAGAI MEDIUM PEMBELAJARAN KANAK-KANAK HOMESCHOOLING: PENDEKATAN FUZZY DELPHI

Mohamad Muhidin Patahol Wasli¹, Mohd. Nazri Abdul Rahman², Profesor Dr Saedah Siraj³,
Dr Norlidah Alias⁴ dan Dr Zaharah Hussin⁵
Fakulti Pendidikan, Universiti Malaya, Kuala Lumpur, Malaysia

muhidin0601@siswa.um.edu.my¹, mnazri@siswa.um.edu.my², Saedah@um.edu.my³,
drnorlidah@um.edu.my⁴, zaharah@um.edu.my⁵

Abstrak

Ledakan teknologi maklumat telah mencetuskan fenomena baru dalam pengajaran dan pembelajaran khususnya kepada pendidikan alternatif *homeschooling*. Animasi Interaktif merupakan pendekatan baharu yang boleh dijadikan medium pembelajaran bagi kanak-kanak *homeschooling*. Animasi interaktif merupakan media pendidikan yang mengintegrasikan lima elemen utama iaitu teks, grafik, audio, video dan animasi. Kertas kerja ini bertujuan untuk mengenal pasti ciri-ciri animasi interaktif yang bersesuaian untuk dibangunkan sebagai medium pembelajaran bagi kanak-kanak *homeschooling* menggunakan pendekatan Fuzzy Delphi. Pendekatan pembelajaran kanak-kanak *Homeschooling* dengan berbantuan animasi interaktif bukan sahaja dapat memudahkan proses pembelajaran tetapi juga meningkatkan motivasi kanak-kanak *homeschooling*. Seramai 15 orang pakar bidang pendidikan kanak-kanak *homeschooling* dan teknologi pendidikan telah dipilih untuk menganalisis *fuzziness* konsensus pakar. Dapatan kajian menunjukkan bahawa animasi interaktif sesuai diaplikasikan sebagai medium pembelajaran bagi kanak-kanak *homeschooling*.

Kata Kunci: *Homeschooling, Home Education, Pendidikan Alternatif, Animasi Interaktif*

Pengenalan

Perkembangan pesat Teknologi Maklumat dan Komunikasi (ICT) telah mencetuskan kepelbagaian pendekatan dalam proses pengajaran dan pembelajaran. Proses pengajaran dan pembelajaran dipermudahkan dengan berkembangnya teknologi maklumat dan

komunikasi (Verhoeven, Seger, Bronkhorst & Boves, 2006; Segers & Verhoven, 2009; Saedah Siraj, 2008). Fenomena ini seterusnya membawa kepada perkembangan satu bentuk kemahiran baru yang perlu dikuasai dalam abad ke-21 iaitu literasi ICT dan literasi *web*. Kemahiran ini merujuk kepada pelbagai kebolehan yang berkaitan secara langsung dengan ICT. Jangkauan maklumat yang merentasi sempadan sesebuah negara memerlukan keupayaan pengguna untuk mencari maklumat yang dikehendaki dengan tepat, keupayaan mengintegrasikan maklumat yang datang dari pelbagai sumber dan keupayaan untuk menggunakan maklumat dengan berkesan bagi menyelesaikan sesuatu permasalahan dan membina pengetahuan baru (Lue & Kinzer, 2000; Graesser, Chipman & King, 2008; Jonassen, 2004; Mayer, 2005). ICT dilihat sebagai satu mekanisme yang berupaya meningkatkan kualiti pembelajaran yang seterusnya mentransformasikan pengalaman pembelajaran kepada sesuatu yang lebih bermakna.

Penggunaan animasi interaktif sebagai medium pengajaran dan pembelajaran dapat dioptimumkan melalui aktiviti pembelajaran yang memberi kebebasan kepada kanak-kanak untuk ‘meneroka’ dan memperoleh input yang bersesuaian (Ismail, 2002; Nor Fadila Mohd Amin & Chiew Kai Wan, 2010). Bersesuaian dengan konsep pendidikan *homeschooling* yang memberi kebebasan kepada anak-anak belajar mengikut tahap kebolehan dan minat. Penggunaan teknologi khususnya animasi interaktif dilihat sebagai satu medium pembelajaran yang baharu yang perlu diterokai dan dikaji kesesuaiannya.

Animasi interaktif merupakan satu bentuk pembelajaran berasaskan media teknologi yang mampu menyediakan pengalaman pembelajaran yang menyeluruh kepada kanak-kanak *homeschooling* (Rozinah Jamaluddin, 2005; Wu, H.C., Yeh, T.K., dan Chang, C.Y., 2010). Animasi interaktif dalam kajian ini merupakan satu cadangan untuk penyediaan siri *interface*/paparan antara muka yang kolaboratif dan *avatar* yang berinteraksi aktif dengan pengguna

berdasarkan beberapa struktur. Proses pengajaran dan pembelajaran melalui animasi interaktif ini disesuaikan dengan gaya pembelajaran kanak-kanak *homeschooling*. Justeru, terdapat kecenderungan kajian-kajian yang dijalankan berkaitan dengan penggunaan animasi interaktif sebagai media pengajaran dan pembelajaran yang berkesan.

Dapatan-dapatan kajian berkaitan animasi interaktif ini menunjukkan bahawa terdapat beberapa sebab yang mempengaruhi tindakan ibu bapa atau guru untuk memilih animasi interaktif sebagai media pengajaran dan pembelajaran (Mohd Rastom Mohd Fauzi, 2011; Nurul Farhana Jumaat, 2010; Nor Fadila Mohd Amin & Chiew Kai Wan, 2010; Zurita & Nussbaum, 2004) antaranya untuk meningkatkan kasediaan kanak-kanak bagi proses pembelajaran.

Konsep Animasi Interaktif Dalam Pendidikan

Animasi interaktif yang dibangunkan perlulah bersifat globalisasi dan sepanjang hayat (Sharples, 2000) serta berupaya memberi motivasi kepada pelajar (Rozinah Jamaluddin, 2005). Bukan itu sahaja, animasi interaktif juga berperanan memudahkan pelajar dalam proses kognitif kepada kandungan dan perkara yang abstrak (Wu, H.C., Yeh, T.K., dan Chang, C.Y., 2010) di samping membantu pelajar membuat visualisasi terhadap perkara kompleks (Moreno, R., 2007).

Pendidikan Alternatif *Homeschooling*

Pendidikan *homeschooling* juga dikenali sebagai *home-education* atau *home-based school*. *Homeschooling* atau persekolahan di rumah ialah satu amalan pendidikan yang dikawal selia sepenuhnya oleh ibu bapa pada waktu persekolahan biasa dan berlangsung pada hari yang sama seperti sekolah-sekolah arus perdana yang lain (Ray, 2000; Whitehead & Bird, 1984; Norlidah Alias, et.al, 2013). Maka, kajian ini dijalankan bagi mengenal pastibentuk serta ciri-ciri media animasi interaktif bagi pendidikan *homeschooling* dalam konteks pendidikan

kanak-kanak Orang Asli pada masa depan. Pengenalan pendidikan *homeschooling* bagi kanak-kanak Orang Asli ini berbeza dengan konsep *homeschooling* yang dipraktikkan oleh sebahagian besar ibu bapa di dunia.

Tujuan Kajian

Tujuan kajian ini adalah untuk mendapatkan persetujuan pakar terhadap animasi interaktif sebagai medium pembelajaran kanak-kanak *homeschooling*. Untuk mencapai tujuan kajian ini, maka objektif kajian telah dikenal pasti. Objektif kajian adalah untuk mengenal pasti ciri-ciri animasi interaktif yang bersesuaian bagi menjalankan aktiviti pembelajaran *homeschooling* bagi kanak-kanak *homeschooling*.

Bagi memenuhi objektif yang digariskan ini, kajian tinjauan ini dijalankan bertujuan untuk mendapatkan jawapan bagi persoalan kajian berikut:

- a. Apakah bentuk penggunaan aplikasi media sosial yang utama bagi pembelajaran kanak-kanak *homeschooling* pada masa depan?
- b. Apakah ciri-ciri animasi interaktif yang sesuai bagi pembelajaran *homeschooling* pada masa depan?

Skop dan Batasan

Fokus kajian ini adalah pendidikan kanak-kanak *homeschooling* di Lembah Klang. Seramai 15 orang pakar telah dipilih secara *purposive* untuk menjadi panel pakar dalam kajian ini berdasarkan ketetapan pemilihan panel pakar fuzzy delphi antara 10-20 (Adler & Ziglio, 1996). Setiap pakar yang dipilih mempunyai pengalaman lebih daripada 10 tahun dalam bidang pendidikan *homeschooling* (Ibu bapa *homeschooling* dan NGO *homeschooling*), pegawai Kementerian Pelajaran Malaysia (KPM) dari Bahagian Perkembangan Kurikulum dan Bahagian Perancangan dan Penyelidikan Dasar Pendidikan, Bahagian Teknologi Pendidikan, pensyarah dari Media dan Animasi di Universiti Putra Malaysia dan pegawai bahagian media penyiaran.

Prosedur Pengumpulan Data

Bagi pembentukan instrumen kajian untuk analisis fuzzy delphi, satu instrumen soal selidik telah dibangunkan oleh penyelidik berdasarkan literatur kajian. Seterusnya soal selidik ini dijalankan kajian rintis menggunakan sampel kajian seramai 10 orang responden iaitu ibu bapa *homeschooling*, guru, pensyarah bidang teknologi pengajaran, pegawai Bahagian Teknologi Pendidikan, KPM dan pegawai Bahagian Pengurusan Sekolah Harian (Unit Pendidikan Alternatif/*homeschooling*). Instrumen kajian ini mempunyai nilai kesahan Cronbach Alpha 0.941.

Seterusnya, proses pengumpulan data kajian fuzzy delphi dimulakan dengan langkah-langkah seperti berikut:

1. Menentukan jumlah pakar yang terlibat iaitu antara 10-20 responden (Adler & Ziglio, 1996). Kajian ini memilih untuk mendapatkan konsensus pakar seramai 15 orang.
2. Menentukan Skala Linguistik, berdasarkan kepada *triangular fuzzy number*. Dalam kajian, penyelidik telah memilih skala likert 7 point.

SKALA LINGUISTIK 7 POINT			
Sangat-Sangat Setuju	0.90	1.00	1.00
Sangat Setuju	0.70	0.90	1.00
Setuju	0.50	0.70	0.90
Sederhana Setuju	0.30	0.50	0.70
Tidak Setuju	0.10	0.30	0.50
Sangat Tidak Setuju	0.00	0.10	0.30
Sangat-Sangat Tidak Setuju	0.00	0.00	0.10

3. Segala data dijadualkan untuk mendapatkan nilai purata (m_1, m_2, m_3) iaitu Nilai Minimum, Nilai Munasabah dan Nilai Maksimum.
4. Menentukan jarak antara nombor bagi menentukan nilai *threshold* dengan menggunakan rumus berikut:

$$d(\bar{m}, \bar{n}) = \sqrt{\frac{1}{3}[(m_1 - n_1)^2 + (m_2 - n_2)^2 + (m_3 - n_3)^2]}.$$

5. Menentukan kesepakatan kumpulan. Peratusan kumpulan mesti melebihi 75%.
6. Menentukan agregat Fuzzy evaluation dengan cara menambah semua nombor fuzzy.
7. Proses *Defuzzification*. Proses ini bertujuan untuk menentukan kedudukan (rangking) bagi setiap pemboleh ubah/sub-pemboleh ubah. Terdapat 3 rumus yang boleh diaplikasikan:

$$A_{max} = 1/3 * (a_1 + a_m + a_2)$$

Analisis Data dan Perbincangan

Setiap kajian mempunyai keperluan tertentu (Wei-Ming Wang&Chu-Chiao Chen, 2012). Justeru, kajian ini telah menetapkan untuk memilih item yang hanya dalam lingkungan skala linguistik iaitu setuju dan sangat setuju dari skala likert point 7.

Analisis dapatan dilapor berdasarkan kedudukan tertinggi item bagi setiap konstruk seperti berikut:

Bentuk penggunaan aplikasi media sosial bagi pembelajaran kanak-kanak *homeschooling*

Maklum balas pakar terhadap bentuk penggunaan aplikasi media sosial yang utama bagi pembelajaran kanak-kanak *homeschooling* pada masa depan adalah berdasarkan kepada soalan kajian berikut: ‘Apakah bentuk penggunaan media sosial yang utama bagi pembelajaran kanak-kanak *homeschooling* pada masa depan?’

Jadual 1

Bentuk Penggunaan Aplikasi Media Sosial bagi Pembelajaran Kanak-kanak Homeschooling pada Masa Depan

Item	Sub-Item	Average Response			Defuzzification Value	Skor
Bentuk Aplikasi Media Sosial bagi Pembelajaran	1.1 Blog	0.54	0.73	0.88	0.72	5
	1.2 Facebook	0.50	0.69	0.86	0.68	8
	1.3 Instagram	0.50	0.70	0.87	0.69	7
	1.4 Knowledge Portal	0.71	0.88	0.97	0.85	1
	1.5 Tumblr	0.51	0.71	0.89	0.70	6
	1.6 Twitter	0.55	0.74	0.89	0.73	4
	1.7 Website	0.70	0.86	0.95	0.84	2
	1.8 Youtube	0.65	0.82	0.93	0.80	3

Merujuk kepada jadual 1, nilai *defuzzification* bagi item 1 (sub-item 1.1 sehingga sub-item 1.8) adalah antara 0.68 hingga 0.85 iaitu melebihi 0.6 (nilai konsensus pakar yang diterima). Ini bermakna, semua pakar telah mencapai kesepakatan untuk ‘sangat bersetuju’ dengan item 1 (sub Item 1.1-1.8) dalam soal selidik ini. Nilai ini menunjukkan bahawa pakar

mencapai kesepakatan terhadap bentuk penggunaan media sosial yang sesuai dengan pembelajaran kanak-kanak *homeschooling* pada masa depan. Item bentuk penggunaan aplikasi media sosial bagi pembelajaran kanak-kanak *homeschooling* pada masa depan : *Knowledge Portal* mempunyai nilai skor yang paling tinggi 0.85 dan bentuk penggunaan aplikasi media sosial: *Facebook* mempunyai nilai skor yang terendah iaitu 0.698.

Berdasarkan dapatan data analisis ini, kumpulan pakar menjangkakan bentuk penggunaan aplikasi animasi interaktif yang sesuai dibangunkan pada masa depan bagi kanak-kanak *homeschooling* adalah *knowledge portal*. Ini diikuti dengan laman *web* yang kaya dengan maklumat yang tepat dan spesifik untuk pembelajaran secara maya.

Namun, pakar menjangkakan bahawa bentuk penggunaan aplikasi *facebook* sebagai medium pengajaran dan pembelajaran bagi kanak-kanak *homeschooling* pada masa depan kurang mendapat perhatian khususnya bagi ibu bapa yang menekankan proses pembelajaran yang berkesan.

Ciri-ciri animasi interaktif yang sesuai bagi pembelajaran *homeschooling* pada masa depan.

Kedua, untuk maklum balas pakar terhadap ciri animasi yang sesuai dibangunkan untuk pembelajaran kanak-kanak Orang Asli pada masa depan.

Jadual 2

Ciri-ciri animasi interaktif yang sesuai bagi pembelajaran *homeschooling* pada masa depan

Item	Sub-Item	Average Respon			Defuzzification Value	Skor	
Ciri Animasi Interaktif bagi Pembelajaran <i>Homeschooling</i>	2.1 Animasi Interaktif Mengandungi Unsur amalan dan tradisi masyarakat:						
	a.	Adat resam dan pantang larang	0.52	0.70	0.84	0.69	6
	b.	Muzik, lagu dan tarian	0.78	0.93	0.98	0.90	1
	c.	Permainan Tradisional	0.70	0.87	0.96	0.84	4
	d.	Seni anyaman dan kraftangan tradisional	0.73	0.89	0.97	0.86	3
	e.	Nilai dan amalan tradisi masyarakat	0.69	0.86	0.96	0.84	4
	f.	Pakaian Tradisional	0.62	0.81	0.93	0.78	5
	g.	Bahasa ibunda	0.75	0.91	0.98	0.88	2

2.2 Latar Animasi Interaktif Berunsurkan:						
a.	Urbanisasi	0.82	0.95	0.99	0.92	1
b.	Kampung / luar bandar	0.79	0.93	0.98	0.90	2
c.	Kehidupan alam semula jadi (hutan)	0.75	0.91	0.97	0.88	3
2.3 Watak Animasi Interaktif yang sesuai:						
a.	aktif	0.67	0.84	0.94	0.82	4
b.	agresif	0.61	0.77	0.89	0.76	5
c.	berkeyakinan dan berkebolehan	0.75	0.91	0.97	0.88	2
d.	lucu dan suka berjenaka	0.75	0.90	0.97	0.87	3
e.	berfikiran terbuka dan berkepimpinan	0.78	0.92	0.97	0.89	1

Berdasarkan jadual 2, Item 2.1 Ciri-ciri Animasi Interaktif, unsur dan amalan tradisi berada di kedudukan pertama dalam senarai keutamaan pakar berdasarkan kesepakatan persetujuan dengan nilai *defuzzification* 0.90 adalah sub-item 2.1b [Muzik, Lagu dan tarian tradisional masyarakat]. Manakala sub-item 2.1g [Pakaian Tradisional] berada di kedudukan paling rendah dalam tahap kesepakatan persetujuan pakar dengan nilai *defuzzification* 0.78. Ini bermakna ciri utama dalam pembelajaran *homeschooling* melalui aplikasi animasi interaktif yang mengandungi unsur muzik, lagu dan tarian tradisional.

Secara ringkasnya, dapatan kajian ini menjawab persoalan kajian ‘Apakah ciri-ciri animasi interaktif yang bersesuaian dengan pembelajaran kanak-kanak *homeschooling* pada masa depan. Dapatan data kajian menunjukkan kumpulan pakar mencapai kesepakatan bahawa ciri-ciri animasi interaktif bagi pembelajaran *homeschooling* pada masa depan yang perlu dibangunkan dan diperkembangkan adalah :

- a) Kandungan animasi yang memaparkan unsur dan amalan tradisi masyarakat seperti muzik, lagu dan tarian; bahasa ibunda (Dialek Mengikut Negeri); seni anyaman dan kraf tangan; permainan tradisional; nilai dan amalan tradisi masyarakat; pakaian tradisional dan adat resam dan pantang larang mengikut kelompok masyarakat tertentu.
- b) Latar animasi berlatarkan masyarakat perlulah mempunyai unsur urbanisasi dan kampung di samping pengekalan alam semula jadi.
- c) Watak Animasi perlulah melambangkan jati diri serta perwatakan masyarakat timur yang kental dengan adap sopan dan berbahasa. Nilai murni yang wajar di tonjol dalam

watak yang dibangun adalah berkepimpinan, berkeyakinan dan berkebolehan serta berfikiran terbuka.

Kesimpulan

Animasi interaktif memenuhi aspirasi pendekatan pembelajaran *Homeschooling* yang mementingkan pembentukan nilai kerohanian, pencapaian akademik dan amalan pedagogi (Collom, 2005; Ebinezar, 2008, Mohd Nazri Abdul Rahman, Norlidah Alias, Saedah Siraj & Dorothy Dewiit, 2013). Atas kepentingan memelihara dan memulihara jati diri dan nilai budaya generasi masa kini, gaya pembelajaran *homeschooling* melalui animasi interaktif yang bercorak tempatan dilihat sebagai satu alternatif yang terbaik dalam mengetengahkan penggunaan teknologi sebagai medium pembelajaran kanak-kanak *homeschooling*. Pengekalan nilai tradisi masyarakat dapat direalisasikan melalui pendidikan alternatif *homeschooling* yang menggunakan animasi interaktif tempatan sebagai medium pembelajaran dan pengajaran anak-anak pada masa depan. Dapatan kajian menunjukkan bahawa kumpulan pakar menjangkakan bentuk penggunaan aplikasi animasi interaktif dalam pembelajaran *homeschooling* yang bersesuaian dibangun adalah animasi interaktif yang mengandungi unsur tradisi dan amalan masyarakat yang disesuaikan dengan latar urbanisasi dan kehidupan masyarakat kampung.

Secara ringkasnya penggunaan aplikasi animasi interaktif sebagai medium pembelajaran dalam proses pengajaran dan pembelajaran kanak-kanak *homeschooling* oleh ibu bapa dan guru atas alasan untuk:

- i. membentuk gaya pengajaran dan pembelajaran dengan cara tersendiri berasaskan teknologi
- ii. keinginan untuk mencapai keputusan akademik yang lebih baik
- iii. menyediakan suasana pembelajaran yang selamat berasaskan teknologi
- iv. merangsangkan kreativiti anak dan mengasah bakat

Rujukan

- Adi Haji Taha. (2006). *Orang Asli: Khazanah Tersembunyi: The Hidden Treasure*. Kuala Lumpur.
- Adler M, Ziglio E. (1996). *Gazing into oracle: The Delphi method and its application to social policy and public health*. London: Jessica Kingsley Publisher.
- Barratt-Peacock. J. (1997). *The why and how of Australian home education*. Unpublished PhD, La Trobe, Melbourne. (Published by Beverly Paine, Learning Books, Yankalilla, SA)
- Ebinezar John A/L Y. Rajamony. (2008). The Malaysian experience in home schooling. PhD, Universiti Putra Malaysia, Kuala Lumpur.
- Ibrahim Bajunid. (2002). Changing mindsets: Lifelong learning for all. International Conference on Lifelong Learning (13-15 May 2002) in Kuala Lumpur.
- Ismail Zain (2002), Aplikasi Multimedia dalam Pengajaran, Kuala Lumpur: Sanon Printing Corporation Sdn Bhd
- Jackson, G. (2009). 'More than one way to learn': Home educated students' transitions between home and school. Unpublished PhD, Monash University, Clayton. <http://arrow.monash.edu.au/hdl/1959.1/83110>
- Malaysia, Ministry of Education. (2010). Quick facts: Malaysian educational statistics. Kuala Lumpur: Educational Policy Planning & Research Division, Ministry of Education Malaysia.
- Moreno, R. (2007). Optimising learning from animations by minimising cognitive load: Cognitive and affective consequences of signalling and segmentation methods. *Applied Cognitive Psychology*, 21(6), 765-781
- Nor Fadila Mohd Amin & Chiew Kai Wan (2010). Persepsi Guru Terhadap Penggunaan Perisian Multimedia Dalam Pengajaran dan Pembelajaran Mata Pelajaran . Universiti Teknologi Malaysia
- Nurul Farhana binti Jumaat (2010). Laporan Projek Ijazah Sarjana Pendidikan (Teknologi Pendidikan), Universiti Teknologi Malaysia
- Jabatan Muzium Negara. (2010). Katalog pameran magis belantara herba Orang Asli.
- Johnson, M. (1992). Research on traditional environmental knowledge: its development and its role, in M. Johnson (Editor). *Lore: Capturing Traditional Environmental Knowledge*. Northwest Territories, Canada: Dene Cultural Institute.
- Jones H, Twiss B.L (1978). *Forecasting technology for planning decisions*. New York: Macmillan.

Rozinah Jamaludin, (2005). Multimedia dalam pendidikan. Utusan Publications

Ruslina, Rohani, Norlidah & Saedah. (2012). Research and Trends in The Field of Homeschooling from 2000 to 2012: A content Analysis of Homeschooling Research in Selected Journals, Paper presented at 1st International Seminar on Quality and Affordable Education (ISQAE2012), Organised by State University Of Jakarta, University Malaya and Universiti of Technology Malaysia, , 21-23 May : Jakarta Indonesia

Sharples, M. (2000). The design of personal mobile technologies for lifelong learning. *Computer & Education*,34, 177-193. Dimuat turun pada Jan 15, 2006, daripada <http://www.eee.bham.ac.uk/sharplem/Papers/handler%20comped.pdf>.

Sillitoe Paul; Alan Bicker; Johan Pottier William Balée(2002). Participating in Development: Approaches to Indigenous Knowledge. *Journal of Anthropological Research* Vol. 59, No. 4 (Winter, 2003), pp. 557-559

Snively, G. (2000). Discovering Indigenous Science□: Implications for Science Education, 6–34.

Snively, G. dan Corsiglia, J. (2001). Discovering indigenous science: Implications for science education. *Science Education*, 85(1), hh. 6 – 34.

Sobrevila, Claudia,. (2008, The role of Indigenous Peoples in Biodiversity Conservation: The Natural, but Often Forgotten Partners, The World Bank.

Universal Declaration Of Human Rights (1948). United Nations. Dimuat turun daripada <http://www.un.org/en/documents/udhr/index.shtml>

Wu, H. C., Yeh, T. K., & Chang, C. Y. (2010). The design of an animation-based test system in the area of Earth sciences. *British Journal of Educational Technology*, 41(3), E53-E57

Zurita, G. & Nussbaum, M. (2004). A constructivist mobile learning environment supported by a wireless handheld network. *Journal of Computer Assisted Learning* 20 (4), 235–243.