

行動遊戲學習之現況與發展

陳似璋

淡江大學教育科技所
研究生

696730166@s96.tku.edu.tw

徐新逸

淡江大學教育科技所
教授

hyshyu@mail.tku.edu.tw

摘要

隨著行動技術的進步，行動學習已成為國內外教育學習的新趨勢，也帶來學習的另一種風貌。本文針對有志於投入設計製作行動遊戲學習之研究者，透過對於行動遊戲學習探討，以及國內遊戲市場現況分析，和國內外實際以提供下載之行動遊戲學習案例進行分析與歸納結論。文末並提出未來相關研究者在行動遊戲學習製作發展時，可以採取的設計方式與建議。

關鍵字：行動學習、行動遊戲學習、教學創新

Abstract

With the mobile technology advancing, mobile learning has become a new trend in the educational circles. This study is for someone who wants to invest and to creat in mobile game based learning. The meaning of mobile game based learning, mobile game market present situation at home, mobile game based learning cases which had provided to download , are presented in this paper. Results are discussed the games different and suggested the design directions in future.

Keyword: Mobile learning, Mobile game based learning, Innovative Teaching

1. 前言

行政院自 2003 年所推行之「數位學習國

家型科技計劃」，當中分項計劃三「行動學習載具與輔具」，乃是因應近年來寬頻和無線技術之進步。應用行動科技概念，融入至教育環境中的困難與障礙，此種學習方式稱為無所不在學習或行動學習（黃聖育，2008）。Smith 和 Ragan（2005）也指出，視訊、電腦以及行動通訊三種硬體類型，將是未來教學設計在新硬體科技的研究趨勢。而根據台灣國家通訊委員會（National Computing Centre, NCC）2006 年統計，台灣行動電話用戶數普及率已達到 101.6%，且當中透過行動上網人數，從 2005 年 810 萬用戶，到 2006 年 910 萬用戶，再到 2007 年 1180 萬用戶，行動上網用戶已經佔整體行動電話用戶比例將近 48%（國家通訊委員會，2007）。此統計數據明顯指出，行動電話已成為台灣人民普遍擁有之科技媒體，同時國人也逐漸使用和適應，透過行動通訊進行網路活動。從此來看，行動學習在國內儼然具有發展空間，亦成為數位學習領域當中不可忽視之重要議題。

反觀國外行動學習發展，歐盟已在 2005 年開始為期三年之行動遊戲學習計劃，透過互動遊戲等方式，期能提高教學品質，並透過線上課程將成員國連結為一個虛擬學校，讓各校課程得以互通，也讓歐洲年輕人透過網路參與跨國學習（經濟部工業局，2006）。回顧國內，經濟部工業局（經濟部工業局，2003）所發佈「台灣遊戲產業白皮書」報告當中特別指出，行動載具效能和第三代行動通訊技術（3rd-generation, 3G）的進步，以及未來高速下行封包接入（High Speed Downlink Packet

Access, HSDPA, 俗稱 3.5G) 傳輸速度發展, 將帶動行動遊戲相關產業發展, 市場規模將超越現有服務, 成為台灣未來最大宗行動增值服務。若能擷取歐盟建立行動遊戲學習計畫之經驗, 憑藉國內行動遊戲與行動學習發展潛力, 數位學習或許會有另一番不同面貌。

有鑑於此, 本研究探討行動遊戲學習的現況, 並藉由歐盟行動計畫之經驗, 提出行動遊戲學習在國內教育市場應用的發展性, 期望能提供有志於投入設計製作行動遊戲學習之研究者有所參考。本文希冀探討研究目的: 1. 指出行動遊戲學習意涵。2. 探討國內行動遊戲市場現況。3. 比較國內外行動學習遊戲有何異同。

2. 行動遊戲學習的意涵

行動遊戲學習是從行動學習結合遊戲學習發展而來, 給予學習者不同的學習方式。Cisic、Tijan 和 Kurek (2007) 認為, 在行動應用服務當中, 廣受歡迎的行動遊戲將有可能轉化為有效的學習方式。為使人們能對此學習方式有更詳細的了解, 茲分別從行動學習、遊戲學習和歐盟行動遊戲學習計畫, 進行探討行動遊戲學習的真正意涵。

2.1 行動學習

Chen 和 Kotz (2000) 認為行動學習是利用行動科技進行情境感知的運算, 其中的應用程式可以發掘並融合使用者情境的資訊, 例如使用者所在的位置、時間、周遭的人事物以及使用者正在從事的活動等。Kynaslahti (2003) 對於行動學習提出具有便利性

(convenience)、權宜性 (expediency)、立即性 (immediacy) 三種意義的學習方式。Rogers 和 Price (2007) 則認為行動學習應可稱為無所不在學習, 是可在課堂情境學習、非正式的學習、混合真實的遊戲情境。在 Lai、Yang、

Chen、Ho 和 Chan (2007) 研究中, 行動學習是無論在何時何地, 行動科技都可以提供學習者即時的資訊。同時, 行動科技需提供拍照和錄音, 協助學習者在學習環境當中紀錄。

上述學者對於行動學習的內涵中, 皆強調學習者與環境的互動性, 是學習者在學習環境中學習的重要元素。黃聖育 (2008) 亦指出行動學習裡, 學習者需在一個整合無線傳輸設備以及技術的環境裡, 藉由行動載具感知環境並獲得即時的資訊來和他人互動的一種學習方式。但黃國禎 (2005) 則認為行動學習是使用者只要攜帶任何具有無線網路科技的裝置, 即可連上網路進行學習, 而不需考慮在任何環境。意即學習者在行動學習的過程當中, 與環境的互動性並非行動學習所需具備的構成因素。

綜合上述學者所言, 本研究認為行動學習主要是透過可移動、無線式設備, 讓學習者可以進行訊息瀏覽、資料下載、資訊查詢等有目的之學習行為。行動學習不同於過去數位學習需要依賴定點的電腦, 或是複雜的硬體設備; 行動學習突破空間型態的限制, 使學習者可以在任何場域中進行學習活動, 而無須再遷就固定式的電腦設備。

2.2 遊戲學習

遊戲學習在 2004 年由美國逐漸興起另一替代新名詞「嚴肅遊戲」(Serious Game), 將數位遊戲應用在休閒娛樂之外的其他專業領域, 即為所謂的「嚴肅遊戲」(宋倩如, 2007)。嚴肅遊戲主張激發學習者動機, 使之能從遊戲的過程中得到樂趣, 或從獎賞中得到樂趣 (葉思義、宋昀璐, 2004)。Derryberry (2008) 提出嚴肅遊戲可適用於特殊層面的學習, 進行高度化的教學式遊戲。在遊戲當中, 由於學習者能避免危險產生, 透過嚴肅遊戲可讓學習者達到真實學習的效果。Can 與 Cagiltay (2006) 針對電腦遊戲、教育性遊戲以及含有教育特徵

的遊戲有詳細的解釋：(1)電腦遊戲：泛指所有類型遊戲；(2)教育性遊戲：為了某種教育目的，所特別設計之遊戲；(3)含有教育性特徵的遊戲：包含所有教育性遊戲，同時也包含並非針對特別教學目的，但卻對學習者學習發展有正面影響之遊戲。

無論是嚴肅遊戲或是教學性遊戲，當中仍須保有數位遊戲特性。Prensky (2000)認為，數位遊戲具備娛樂性、遊戲性、規則性、目標性、人機互動性、結果與回饋、適性化、勝利感、競爭挑戰、問題解決、社會互動性、圖像情節性等十二項特色，是吸引遊戲玩家熱衷的主要因素。但當教學設計者嘗試運用數位遊戲特性在教學上的應用時，應先瞭解遊戲、模擬和教學的概念不同 (張霄亭, 2002)，其三者概念表示可參見圖 1。由圖可以得知，以上三個名詞其實是具備不同的意義內涵，唯有當數位遊戲包含遊戲內涵、模擬概念與實際教學目的時，方能使教學式遊戲元素達到平衡。

歸納上述學者所言，遊戲學習是讓學習者主動參予具備規則性、挑戰性以及趣味性的活動，為了達成特定的遊戲目標，並從回饋當中獲得學習經驗。由於在學習過程當中具備趣味性和挑戰性，學習者可以獲得滿足感與成就感，同時在遊戲結束後，學習者亦能獲得知識的成長，達成學習目標。

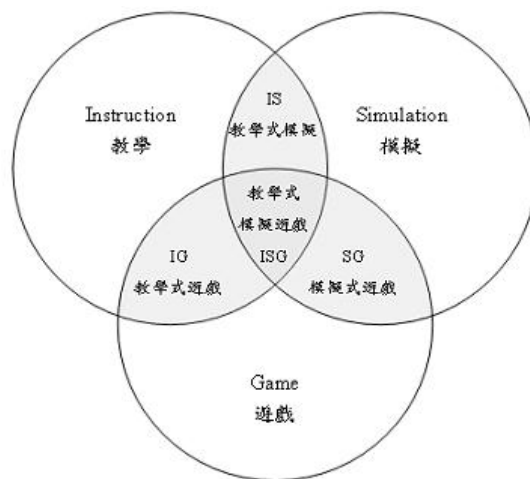


圖1 教學、模擬與遊戲三者關係圖

資料來源：張霄亭(總校閱)(2002)。Robert Heinich, Michael Molenda, James D. Russell & Sharon E. Smaldino 著。教學媒體與學習科技。台北，雙葉。

2.3 歐盟行動遊戲學習計畫

歐盟行動遊戲學習 (the mobile Game-based Learning, mGBL) 計畫在 2005 年 10 月由 IST (Information Society Technologies) 提出 (<http://www.mg-bl.com/index.php?id=40>)。主要針對 16~24 歲之青少年，透過行動電話，發展創新的行動遊戲學習模式。該組織期望透過行動遊戲，而能強化學習者決策技能，用於危急情況，而不單只有認知、情意的改變。發展至今，已有十一個組織加入(參見表 1)，是目前行動遊戲學習最重要的代表組織之一。

表1 行動遊戲學習計畫參與組織和其主要服務

國家	組織名稱	主要服務
奧地利 Austria	Evolaris Privatstiftung	❖ 市場行銷 ❖ 行動市場研究 ❖ 行動與網路技術研究
	Evolaris Research & Development GmbH	❖ 行動市場研究 ❖ 網路與行動應用開發
	Verein schul- und absbildungsberatung (sab)	❖ 教育諮詢 ❖ 職業生涯規畫
	Seibersdorf research GmbH - ARC	❖ 行動技術開發

國家	組織名稱	主要服務
英國 United Kingdom	Anglia Ruskin University (Ultra lab)	❖ 高等教育 ❖ 教育研究
克羅埃西亞 Croatia	University of Rijeka, The Faculty of Maritime Studies	❖ 高等教育 ❖ 教育研究 ❖ 海事專業人員培養
	Faculty of Arts and Sciences, Rijeka	❖ 教育研究
義大利 Italy	Department of Electrical and Electronics Engineering of the University of Trieste	❖ 高等教育 ❖ 教育研究 ❖ 電子商務 ❖ 電子醫療 ❖ 數位學習
	ASTER - Dipartimento Risorse per l'Orientamento e il Lavoro	❖ 產業研究 ❖ 產業輔導 ❖ 就業服務
斯洛維尼亞 Slovenia	University of Maribor, Faculty of Organizational Sciences, eCommerce Center	❖ 高等教育 ❖ 教育研究 ❖ 電子商務
	Maribor Adult Education Centre	❖ 成人教育 ❖ 跨國協助

資料來源：研究者自行整理

由表 1 可以發現，歐洲國家透過業界與學界合作，已發展為一規模相當龐大的跨國組織。同時整合教育研究、市場規劃、技術開發，將能舉出對行動遊戲學習有效與實際的可能方案。而 mGBL 計畫針對行動遊戲學習，提出行動遊戲學習系統架構(參見圖 2)，認為透過行動電話做為媒介，使用者除了可和其他使用者通訊外，還可與真實世界互通資訊。學習內容則透過設計者利用不同的遊戲模式，傳遞至不同的目標群眾。

由上可知，因媒體特性，行動載具須和眾多對象、平台進行連結，促使在遊戲設計上需考量更多教育與遊戲內涵，提供學習者不同方式的刺激。從歐盟所提出之行動遊戲學習架構，亦能發現行動遊戲需結合真實世界以及虛擬平台，加速使用者與學習內容之間的整合。

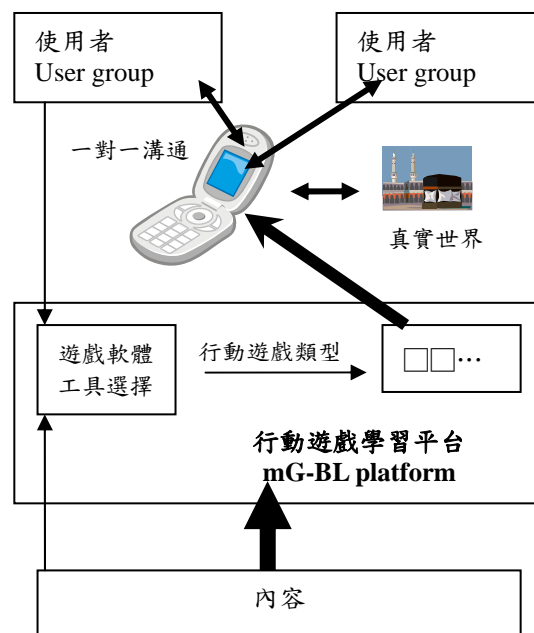


圖2 行動遊戲學習系統架構

資料來源：取自 2008 年 11 月 3 日

<http://www.mg-bl.com/fileadmin/downloads/finder.pdf>

總言之，從上述對於行動學習、遊戲學習與歐盟行動遊戲學習計畫執行方式之歸納，本研究認為行動遊戲學習的定義，是透過可移動、無線式設備，讓學習者參予具備規則性、挑戰性以及趣味性的活動，並從回饋當中獲得學習經驗。同時學習者能透過無線傳輸技術，和不同的學習者互動。透過以上對於行動遊戲學習的定義，可協助讀者對行動學習與遊戲學習的認識。接下來，本研究將繼續針對國內行動遊戲市場現況，探討行動遊戲學習是否適合投入更多心力，進行相關研究。

3. 國內行動遊戲市場現況

從歐盟行動遊戲學習計畫，可以得知歐洲國家正結合業界與學界的力量，開創行動遊戲學習風氣。而國內行動遊戲市場現況如何，有何行動遊戲學習投入之機會？以下將探討國內行動遊戲市場產值與遊戲市場契機進行探討。

3.1 行動遊戲市場產值增加

行動遊戲不同於桌上型遊戲，可進行高畫質與大螢幕遊戲方式，更受限於硬體運算能力與續航能力；但輕巧簡便，與國人具備行動電話之高普遍性，仍有其存在空間與市場價值。根據行政院（2007）核定計畫中顯示，國內自2002年推動「加強數位內容產業發展推動方案」以來，數位內容產業2003年至2006年累計總投資額達476億元，其中內容軟體、數位遊戲、數位影音及網路服務等4領域合計占總投資比例達80%（參見表2）。從此現象可以顯示出網際網路應用的普及與多樣化，持續吸引業者投資在相關數位內容的開發，以滿足消費者需求。至於在電腦動畫、行動應用服務、數位學習、數位出版與典藏等領域的投資，因受限於國內業者對市場需求及獲利模式仍未能充份掌握下，投資意願相對保守（行政院，2007）。而今行動遊戲學習模式的出現，正可結合數位遊戲、行動應用服務與數位學習，三種產業類別一齊共享國內行動學習市場。

表2 台灣數位內容投資額成長概況(2003-2006年) 金額單位：億元

產業類別	2003年		2004年		2005年		2006年		合計	
	投資額	百分比 (%)	投資額	百分比 (%)	投資額	百分比 (%)	投資額	百分比 (%)	投資額	百分比 (%)
電腦動畫	1.72	2	10.96	9	8.02	6	9.08	6	29.78	6
數位遊戲	40.94	47	35.66	31	15.94	12	10.18	7	102.72	22
數位影音	4.13	5	11.3	10	20.34	15	38.22	27	73.99	15
行動應用服務	2.2	2	1.26	1	21.79	17	10.15	7	35.4	7
數位學習	9.45	11	1.7	1	7.82	6	3.88	3	22.85	5
數位出版與典藏	1	1	3.01	3	2.48	2	1.11	1	7.6	2
內容軟體	18.9	22	37.71	33	38.94	30	48.81	34	144.36	30
網路服務	8.66	10	13.5	12	15.83	12	22.15	15	60.14	13
合計	87	100	115.1	100	131.16	100	143.58	100	476.84	100

資料來源：引自行政院（2007）。第2期「加強數位內容產業發展推動方案」(96年~100年)(核定本)。2008年11月30日，取自

<http://www.moeaidb.gov.tw/external/ctrl?PRO=filepath.DownloadFile&f=application&t=f&id=658>

圖2 行動遊戲平台業者提出各類型遊戲

3.2 遊戲市場契機

根據經濟部工業局（2003）報告中表示，台灣自從 2000 年開始，行動電信業者陸續推出 WAP 行動上網服務後，就開始有部份業者投入行動遊戲開發。業者的持續投入，促使產業結構發生變化。然而當時行動上網市場尚未成熟，電信業者與遊戲內容提供廠商尚未建立良好的合作模式，由於遊戲內容廠商幾乎是提供免費遊戲，導致遊戲內容廠商投入意願降低。而到 2000 年底，電信業者才開始與遊戲內容廠商採取合作拆帳獲利模式。中華電信在 2002 年推出「Java 歡樂城」遊戲下載服務，促使各家業者跟進，行動遊戲市場在 2003 年成為最熱門的行動娛樂產業。

國內業者威比娜蒂（Webi & Neti）則在 2000 年開始嘗試建立起跨平台的遊戲空間，針對 PC、MAC、工作站、寬頻網路、手機、PDA、IA 網路家電等各種上網工具開發不同版本，讓玩家隨時隨地進行遊戲娛樂

（<http://www.webineti.com.tw/about.htm>）。其遊戲分類中可愛益智和全民英檢更與行動學習密不可分（圖 2）。支援手機包含 Motorola、Nokia、SonyEricsson、Samsung、Sharp、LG 等各種版本，其成績獲國內遠傳電信、中華電信、台灣大哥大、亞太寬頻、威寶 Vibo 行動網之肯定。

由台灣各電信業者統整推行共同平台服務可以得知，行動遊戲市場已具備一大型服務平台。倘若結合前述歐盟組織所提出行動遊戲學習架構，此平台象徵國內已完成行動遊戲學習平台，日後將可省略開發大型整合平台之步驟，此為推動國內行動遊戲學習發展之機會。未來針對學習所開發之行動遊戲，當透過業者所建立之整合式平台管道，將加速傳播至各類型使用者手中。



資料來源：Igame 手機遊戲館。2009 年 1 月 4 日取自 <http://www.m-igame.com.tw/WM/>

4. 國內外行動遊戲學習案例分析

為提供國內研究者對於行動遊戲學習有更多的參考，本研究搜集整理國內外行動遊戲平台，其分類為學習、教育底下之遊戲。透過介紹與分析其遊戲內容，探討現有在學習方面之行動遊戲有何特點。茲分述如後。

4.1 國內實際案例

國內實際針對學習所開發之行動遊戲，且已置放於業者平台提供使用者下載，經研究者整理後，僅有全民英檢大會考中級與全民英檢大會考初級，其內容整理如下：

（一）全民英檢大會考中級（取自

<http://www.m-igame.com.tw/igame/gamedec.asp?gameid=68>）

空中英語教室針對全民英檢中級題庫，透過選擇題方式讓學習者在三分鐘之內，測驗不同英文題目。總測

驗時間有 180 秒，每題答時限時 30 秒，答錯將會倒扣分數。透過分數即時上傳，可讓學習者迅速得知自己在所有受測者當中排名，掌握自己英文水準。

(二) 全民英檢大會考初級 (取自 <http://www.m-igame.com.tw/igame/gamedec.asp?gameid=69>)

和全民應檢大會考中級設計方式類似，僅測驗題目難度不同。亦是透過選擇題方式讓學習者在三分鐘之內，測驗不同英文題目。總測驗時間仍維持 180 秒，每題答時限時 30 秒，答錯將會倒扣分數。得分可即時上傳，讓學習者迅速得知自己在所有受測者當中排名。

4.2 國外實際案例

國外針對行動學習所開發之遊戲，經研究者整理後，可得到以下五款行動遊戲，茲分述如後：

(一) Recycler (取自 http://www.clickgamer.com/j2me_show_pvid_compatible_phones.htm?pvid=23029§ion=J2ME)

透過回收不同顏色的廢棄物，保護地球免於遭到污染。學習者須掌握不同類型污染物，放置正確之污染回收筒中。

(二) MathRocket (取自 http://www.clickgamer.com/j2me_show_pvid_compatible_phones.htm?pvid=21555§ion=J2ME)

此遊戲適合年齡 6~8 歲兒童使用，透過學習加、減，使學習者計算正確的數值。遊戲共分為 10 個難度，學習者需移動太空梭至正確的數值底下，避免遭到隕石攻擊。

(三) Problematic 12+ (取自 http://www.clickgamer.com/j2me_show_pvid_compatible_phones.htm?pvid=21021§ion=J2ME)

此遊戲為單人遊戲，適合 12 歲以上兒童使用，透過撞擊磚塊進行學習加、減、乘、除數學四則運算。遊戲共分為 3 個難度和 5 個不同遊戲場地，可提供學習者在基本運算之於，還能觀看歷史上重要的數學地方：巴比倫、古希臘、印度、中國、歐洲。

(四) SpaceMath (取自 http://www.clickgamer.com/j2me_show_pvid_compatible_phones.htm?pvid=18733§ion=J2ME)

學習者扮演保護地球的角色，避免地球遭到邪惡外星人侵入，在十個不同的遊戲難度當中，學習者須進行數學計算，攻擊正確解答之敵機，防禦不同角度入侵的敵人。

(五) Dr. Simons Braintrainer (取自 http://www.clickgamer.com/j2me_show_pvid_compatible_phones.htm?pvid=20787§ion=J2ME)

透過有趣的圖像和聲音，學習者扮演數學博士需絞盡腦汁才能解出關卡的數學難題。50 種的遊戲難度等級，可與多人遊玩，進行排行榜爭奪。同時遊戲更具備回答評鑑機制，給與學習者學習評論。

為更清楚表示國內外行動遊戲比較，茲製圖如表 3。

表 3 國內外行動遊戲學習案例比較。

	遊戲名稱	科目	測驗方式	多人互動	學習目標	難度設計
國內	全民英檢大會 考中級	語言學習	選擇題	有(成績排 名)	測驗通過	不同難度
	全民英檢大會 考初級	語言學習	選擇題	有(成績排 名)	測驗通過	不同難度
國外	Recicler	環境保護	情境模擬	無	垃圾分類	不同難度
	MathRocket	數學計算	選擇題	無	正確計算	不同難度
	Problematic 12+	數學計算	情境模擬	無	正確計算	不同難度
	SpaceMath	數學計算	情境模擬	無	正確計算	不同難度
	Dr. Simons Braintraine	數學計算	選擇題	有(多人連 線)	正確計算	不同難度

資料來源：研究者整理。

歸納以上整理，可獲悉現有行動遊戲學習有三個層面的特點：

1. 遊戲數量仍然過少：國內外已提供大眾下載使用，同時是針對行動學習所開發之遊戲尚相當稀少。若有使用者嘗試透過遊戲進行學習，所能選擇較少，未必能滿足學習者需求。
2. 學習科目著重不同：國內僅侷限於語言學習，而無其他學習科目的應用；與國外相比較，國外行動遊戲學習反著重於數學計算應用。此現象或許與國內英語學習風氣較盛有關，導致內容製作廠商優先選擇以語言學習作為遊戲主題。
3. 遊戲皆具備不同難度設計：從這些遊戲可以發現，每項遊戲都設計具備不同難度。顯示在行動學習遊戲中，使學習者進行不同挑戰等級的學習活

動是相當重要的設計。也再度和前述行動遊戲學習意涵中，行動遊戲學習需使學習者參予具備挑戰性的活動相呼應。

5. 結論與建議

5.1 結論

新型行動學習媒體出現，將會改變學習者改變既有之學習方式；對教學者而言，也需思考教學內容可做何種適當的調整。然而媒體的差異性，與學習方式不斷改變，對教學者來說，確實為一艱鉅之挑戰。本文透過對於文獻整理與現況資料進行蒐集，在此針對本研究目的進行回應：

1. 行動遊戲學習的意涵：透過可移動、無線式設備，讓學習者參予具備規則

- 性、挑戰性以及趣味性的活動，並從回饋當中獲得學習經驗。同時學習者能透過無線傳輸技術，和不同的學習者互動。
2. 國內行動遊戲市場現況：行動應用服務已成電信業者獲利來源，結合數位遊戲產業和數位學習產業發展，未來行動遊戲學習產值將不斷提高。同時跨電信業者之遊戲平台已經建立，行動遊戲學習將可透過此平台，作為與學習者互動之媒介。
 3. 國內外行動遊戲學習實際範本有何異同：將學習透過行動遊戲所進行的行動遊戲學習方式，已獲得各國投注相關研究計畫，但目前實際提供下載遊戲數量皆仍屬少數。而國內行動遊戲學習以達到和網路平台結合，以及和他人互動之設計；國外行動遊戲學習則仍偏重在個人與遊戲間的互動，對於行動載具原本具有和他人溝通的特性則未加以強化在遊戲設計當中。

5.2 建議

行動遊戲具備跨平台特性，對於教學設計者而言，可大幅降低行動學習教材設計的困難與連貫性。同時國內具備優良的行動遊戲環境，利用行動遊戲進行學習絕非空談。本研究針對未來行動遊戲學習設計，提出三點建議，希冀未來能有更完整的學習機制。其建議如下：

1. 強化行動應用服務整合：國內數位內容投資額正不斷成長，讓行動服務、遊戲設計、數位學習三種專業一齊進行行動遊戲學習開發，不僅可使各項開發專業分工，有效提高所設計出產品品質，同時也將加速產業成熟化。
2. 持續開發行動學習遊戲：目前國內外學習遊戲仍屬少數，學習者可選擇下載遊戲數量相當有限。為滿足行動學習日益成長現況，不應中斷行動學習遊戲的設計與開發，持續推出更多的行動學習遊戲，以滿足不斷擴增之學習需求。
3. 提高遊戲內與不同學習者互動設計：由本文所整理之國內外行動學習遊戲，可知多人互動的設計並未成為遊戲必備的元素。然而行動遊戲學習是讓學習者參予具備趣味性和挑戰型的活動，除了在回饋中獲得學習經驗，同時也需和不同的學習者互動。未來行動遊戲學習設計應更注重此元素的重要性，提高學習者之間的交流。

參考文獻

中文部份

- [1] 行政院 (2007)。第 2 期「加強數位內容產業發展推動方案」(96 年~100 年)(核定本)。2008 年 11 月 30 日，取自 <http://www.moeaidb.gov.tw/external/ctrl?PRO=filepath.DownloadFile&f=application&t=f&id=658>
- [2] 宋倩如 (2007)。EFL 嚴肅型遊戲網站設計及使用性評估。《中等教育學報》，14， p188-217。
- [3] 國家通訊委員會 (2008)。《行動電信業務客戶統計數》。2008 年 10 月 2 日，取自 <http://www.dgt.gov.tw/>
- [4] 張霄亭 (總校閱) (2002)。Robert Heinich, Michael Molenda, James D. Russell & Sharon E. Smaldino 著。《教學媒體與學習科技》。台北，雙葉。

- [5] 黃國禎 (2005)。 *U-Learning 環境的構成要件與情境參數*。2008 年 6 月 14 日，取自 <http://www.elearn.org.tw/KMC/ExpertUploadFiles/U-Learning環境的構成要件與情境參數2005-12-7A.pdf>
- [6] 黃聖育 (2008, 5 月)。 *行動學習的教育理論及應用初探應用*。論文發表於國立台南大學理工學院、國立台南大學數位學習科技學系主辦之「第三屆行動與無所不在數位學習研討會」，台南。
- [7] 經濟部工業局 (2003)。 *2003 台灣數位內容產業白皮書*。2008 年 9 月 10 日，取自 <http://www.digitalcontent.org.tw/dc/p5.php>
- [8] 經濟部工業局 (2003)。 *遊戲產業白皮書*。2008 年 10 月 20 日，取自 http://www.digitalcontent.org.tw/files/top_3/2/3/D.pdf
- [9] 經濟部工業局 (2006)。 *2006 台灣數位內容產業白皮書*。2008 年 9 月 10 日，取自 http://www.digitalcontent.org.tw/dc/p5_2006.php
- [10] 葉思義、宋昀璐 (2004)。 *數位遊戲設計：數位遊戲設計知識全領域 (遊戲，美術，企劃，程式)*。台北，碁峯出版社。
- 英文部份**
- [1] Chen, G., & Kotz, D. (2000). *A survey of context-aware mobile computing research: Dartmouth computer science technical report*. Retrieved June 16, 2008, from <http://www.csie.ndhu.edu.tw/~showy>
- [2] Cistic, D., Tijan, E., & Kurek, A. (2007, June). Mobile Game Based Learning - Taxonomy and Student Experience. *Proceedings of the ITI 2007 29th Int. Conf. on Information Technology Interfaces*, pp.299-305.
- [3] Derryberry, A. (2008). *Serious games: online games for learning*. October 16, 2008, from http://www.adobe.com/resources/elearning/pdfs/serious_games_wp.pdf
- [4] Kristiansen, T. (2001). *M-learning. Experiences from the use of WAP as a supplement in learning*, Oslo, Fornebu Knowation.
- [5] Lai, C.-H., Yang, J.-C., Chen, F.-C., Ho, C.-W., & Chant, T.-W. (2007). Affordances of mobile technologies for experiential learning: the interplay of technology and pedagogical practices. *Journal compilation*, 23(4), pp.326-337.
- [6] Prensky, M. (2000). *Digital game-based learning*. McGraw-Hill Companies.
- [7] Rogers, Y., & Price, S. (2007). Using ubiquitous computing to extend and enhance learning experiences. In M. van 't Hooft & K. Swan (Eds.), *Ubiquitous computing in education*, pp.329-347. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- [8] Smith, P., & Ragan, T. (2005). *Instructional design*. NJ: Wiley.