建立以線上遊戲平台技術為基礎的醫學數位學習系統

Building a Game-Based e-Learning (GBeL) platform for Medical Education

胡秋明[a] 蔡文傑[a] 李友專[a*] 許重義[b] 萬序恬[c] 王宗倫[d*] 郝德慧[a] 徐建業[a]

[a]臺北醫學大學醫學資訊研究所 [b]臺北醫學大學 [c]臺北醫學大學資訊服務中心

[d]新光吳火獅紀念醫院 [*]通訊作者

terry@tmu.edu.tw twc@tmu.edu.tw jack@tmu.edu.tw hsuc@tmu.edu.tw wanhsu@tmu.edu.tw
a005289@ms.skh.org.tw angelica@tmu.edu.tw cyhsu@tmu.edu.tw

摘要

資訊科技的進步以及網際網路的普及，提供一個新型態的媒體工具，應運而生將是新型態的知識傳遞方法。數位學習(e-learning)的興起就是一個具體的現象。本研究分析現有環境的線上遊戲以及數位學習平台特性，以及其差異性之後，利用開放原始碼(open source code)的線上遊戲平台，開發出一套具有多人角色扮演的線上遊戲特性之創新數位學習平台 GBeL (Game-Based e-Learning)。本平台經過醫學大學大學部學生共 134 人次的直接實機測試，根據問卷分析結果發現受試者同意此平台是：容意安裝、畫面呈現適宜、介面操作容易、遊戲難易度適中、整體表現令人滿意的。

關鍵字：線上遊戲、網路遊戲、數位學習、醫學教育、online game、MMORPG、e-learning、medical education

緒論

根據日本市調公司 ERC 最新一份「2003 年全球線上遊戲市場調查」報告指出，2003 年全球線上遊戲整體產值約 19.95 億美元（約新台幣 680 億元），其中亞洲地區產值 14 億美元，全球第一。而亞洲最大的線上遊戲市場是韓國，其次是台灣、中國大陸。由資策會資訊市場情報中心分析師林于勝所著的「我國 PC 遊戲市場發展分析」研究報告，台灣 2003 年 PC 遊戲市場規模約為 88.3 億元，較 2002 年的 62.4 億元成長 41.6%，其中線上遊戲為 68.7 億元，成長率為 67.4%，單機版遊戲只有 19.6 億元，較去年小幅衰退 8.1%；預計 PC 遊戲市場規模到 2006 年可成長至 172.9 億元。

對於大陸或全球的 e-learning 市場，臺灣的經濟規模都微不足道，根據資策會市場情報中心（MIC）的估計指出，2003 年的 e-learning 產值僅介於新臺幣 10~13 億元之間，若依業者的經營模式區分，則以線上學習服務的 7.21 億元佔居最大，並且涵蓋了學前教育、補習教育、工商技能學習等個人市場；解決方案市場的經濟規模為 5.84 億元，其中指的是以企業、政府、教育服務業者作為目標客戶的平臺/工具、專案服務、內容提供等。[8]

在目前國內教育正面臨改革之際，許多青少年對繁雜科目的課室教學感到煩惱，甚至有排斥之傾向，但對課外之網路遊戲卻非常熱衷。由於在各種遊戲吸引及同儕競爭之下，其花費在網路遊戲的時間遠比學科教育學習的時間超出許多，甚至對網路遊戲之攻略密技熟練程度比教科書內容還高，如此之網路成迷甚至達到網路成癮之程度，研究如何利用具有網路遊戲特性之創新數位學習平台 GBeL (Game-Based e-Learning)，將此如何將網路沉迷之特質轉變成學習動機是重要課題之一。[13]

由於國內發展同步及非同步遠距教學已累積多年的豐富經驗，其中教育部等相關單位大力的支持及各大專院校多年全力的配合，使得國內的網路學習環境已蔚為學校教學的一部份，同時整體『教』與『學』之素質亦已達到一定的水準。同步及非同步遠距教學在網路上所流通的資料最大的訴求就是讓使用者易於取得學習資源，但是光是易於取得是不夠的。因此，目前網路學習正朝向電子化學習(e-Learning)的發展趨勢進行，以提升學習的效果及成本，讓每一位學習者可以『處處可學習，時時可學習』(Learning any where, any time)。

目前各校具有各式各樣的教材資料格式，再加上各校學習系統的特殊功能，不易於達成電子化學習環境的特點。因此，未來期望找出一套合理的共同機制，達成節省教育訓練的開支，同時也可以提升學習效果。期望早日與國際化的 e-Learning 共同標準接軌，將國內的高等教育提升為具有國際化的水準。[1]

2001 年全球家庭寬頻上網普及率最高的國家是韓國(51.7%)，其次是香港(26.0%)、加拿大(19.7%)、台灣(18.2%)與瑞典(13.4%)，值得留意的是日本在「寬頻整備程度」及「發展潛力」排名第二個層

級，層級排名代表該國家寬頻整備程度較高或未來發展潛力較大，而這也將會帶動線上遊戲的發展。[2]

全球線上遊戲市場以亞洲國家(日本除外)最為盛行，除了 Console Game 之技術與市場掌握在歐美及日本大廠手中外，亞洲國家的民情風俗影響遊戲機的購買意願，相對於 PC 的高普及率，以 PC 為平台的遊戲市場則已相當成熟。Table 1 顯示出截至 2003 年台灣最受歡迎的線上遊戲的前五名，由此排名來看，角色扮演(RPG)的遊戲頗受到玩家的青睞。在亞洲國家中，韓國是帶動亞洲國家線上遊戲市場起飛的主要動力，目前戰線已延燒至大陸市場，韓國廠商以研發能力見長，台灣廠商則以代理遊戲的營運及通路佈局的優勢，目前仍稱霸於大陸市場；至於大陸當地的業者，則已開始急起直追，包括三大入口網站之一的中國網易，也將以代理遊戲或與國際遊戲開發商成立合資企業等方式，進軍線上遊戲市場。

Table 1：台灣線上遊戲排行榜（以 2003 年 3 月底為基準）[5]

名次	遊戲名稱	類型	製作公司
1	天堂	RPG	遊戲橘子
2	仙境傳說	RPG	智冠科技
3	金庸群俠傳 online	RPG	智冠科技
4	魔力寶貝	RPG	因思銳遊戲總局
5	奇蹟	RPG	大宇資訊

線上遊戲的盛行也逐漸造成許多社會問題，不斷的有相關的報導指出網路沉迷以及網路成癮的現象。許多沉迷線上遊戲的學生普遍有的反應是：學校的學習是枯燥的，只有線上遊戲的虛擬世界可以提供解脫。本研究就是希望能開發出兩者兼顧的新型態的數位學習平台。[13 19]

材料與方法

一般的遊戲軟體可分成線上遊戲 (online game)、單機版遊戲 (PC game)、電視遊樂器遊戲 (video game)。遊戲種類則大約可分為角色扮演 (Role Play Game, RPG)、動作角色扮演、射擊、運動、競速、冒險、策略模擬、益智等類型，其範例以及特色說明如 Table 2 所示。遊戲的呈現方式，由於資訊科技的發展，已經從早期文字類型的遊戲進步到 2D 及 3D 圖形的呈現方式。[23 24 25]

Table 2. 各種線上遊戲類型及特色[6,7]

遊戲種類	範例	特色
角色扮演 (RPG)	仙境傳說 天堂 金庸群俠傳 online	每個人扮演一種角色四處遊走、與場景中人物對話、戰鬥時有另外場景。
動作角色扮演 (ARPG)	流星蝴蝶劍	與 RPG 類似，但是戰鬥場面直接在地圖上，並沒有帶入另外特別戰鬥場景。
射擊 (Shoot)	絕對武力	主角以第一人稱方式闖關，使用槍類的武器射擊敵人。
益智 (Puzzle)	麻將 撲克牌	老少咸宜的實體遊戲的數位版。

本論文中所使用的遊戲平台是符合「開放原始碼」精神的國外遊戲平台：Synthetic Reality 公司的 Well of Souls (WoS) 。WoS 屬於多人線上角色扮演 (MMORPG) 的遊戲類型。此平台可以透過一種簡單描述語言 (scripting language) 創作自己的內容，此平台具有可以搭配的多人連線伺服器；MIX Server。經此平台本研究團隊研發成具有網路遊戲特性之創新數位學習平台 GBeL (Game-Based e-Learning)。[28 29 30 33 36 39]

WoS 的遊戲介面非常簡單以及容易操作，圖形化的使用者介面只需使用滑鼠即可完成遊戲中所有的操作。WoS 支援多樣的連線方式，例如：網際網路 (internet) 或區域網路 (LAN)，甚至支援電子佈告欄 (BBS) 的方式連線。其畫面圖形以 2D 方式呈現。[31]

使用 Wos 建立適用於 GBeL 之數位內容的平台模型。需要具有以下特性：[16 21]

- 權限功能與角色扮演
- 課程管理彈性化
- 直接整合學習資料庫
- 互動式教學機制
- 全方位系統整合性
- 系統模組化設計

研究團隊將授課內容整合之後，分別嵌入遊戲的各種元件，例如路人對話、地圖、迷宮、商店與貨物、人物角色、怪獸戰鬥等等。並於遊戲平台設計完成之後，請醫學大學各學系學生實際上線測試，統一安排 30 分鐘的遊戲介面操作指導，以及開放 90 分鐘的試玩。並於試玩之後，填寫測試問卷。[26 27]

測試問卷有五個題項：

- GBeL 數位學習之遊戲程式安裝過程是容易的
- GBeL 數位學習遊戲畫面 (2D) 的呈現方式是可以接受的
- GBeL 數位學習遊戲介面操作是容易的
- GBeL 數位學習遊戲的難易度是適中的
- GBeL 數位學習遊戲平台整體表現是令人滿意的

問卷為五點量表，如 Table 3 所示。

Table 3. GBeL 平台測試問卷量表

分數	說　　　　　　　　　明
1	表示 非常不同意
2	表示 不同意
3	表示 不確定
4	表示 同意
5	表示 非常同意

於問卷收集之後，進一步分析結果，以評估此平台之成效。

結果

整合 WoS 網路元件製作而成的 GBeL 平台，於第一階段已經完成雛型的建置。內容是以病毒學中的日本腦炎為主題，根據微免學科老師所提供的正式課程資料，將相關的內容依遊戲平台的特性嵌入遊戲平台之中，讓學生們可以在角色扮演的遊戲裡，藉由角色對話蒐集病毒學資訊，藉由戰鬥(三斑家蚊)而升級，最後擁有足夠的能力過關(殺死大魔王：日本腦炎病毒)，在遊戲的過程中同時也獲取寶貴的知識。Figure 1、Figure 2、Figure 3 為 GBeL 的部分平台畫面。其中 Figure 1 為系統的標題畫面。Figure 2 為角色戰鬥畫面，如圖所示使用了三斑家蚊的圖片，完整拉丁學名，戰鬥勝利後角色可以得到經驗值，可以升級進行下一階段戰鬥。Figure 3 為最後的魔王 (JEV 病毒) 戰鬥畫面，在進行到此關之前，角色必須有足夠的戰鬥能力，以及取得所有相關的配備 (藥物或疫苗)，才能在最後一關戰勝魔王。

Figure 1 GBeL 系統標題畫面

Figure 2 GBeL 角色戰鬥畫面(三斑家蚊)

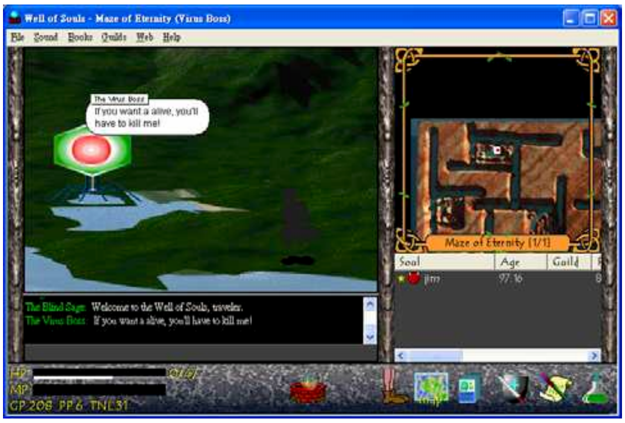

Figure 3 GBeL：日本腦炎病毒出場畫面(JEV)

本實驗的 GBeL 平台中的多人連線伺服器：MIX server，其管理畫面見 Figure 4。多人連線伺服器軟硬體規格需求與使用者端的電腦軟硬體配備需求如 Table 5 所示。根據實驗的測試結果，由 Table 5 建議規格的伺服器可以提供至少 60 人同時上線的需求 (因為實驗個體的限制，目前所能得到的最大值)。

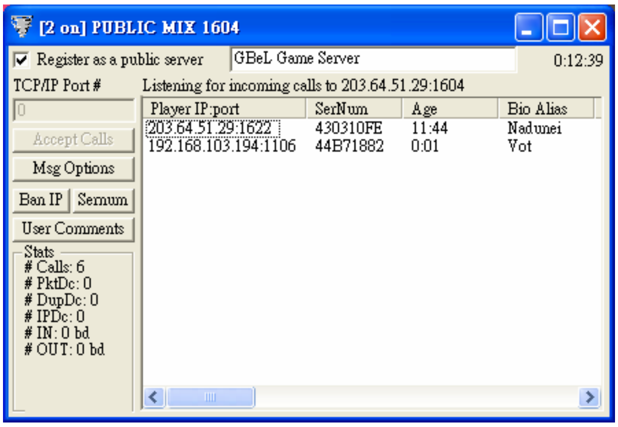

Figure 4 GBeL 平台多人連線伺服器管理畫面

Table 5 伺服器端及使用者端的軟硬體規格需求

一、伺服器端	
中央處理器	Intel Pentium, 500MHz above
記憶體	1 GB above (around 100 concurrent

	user）
作業平台	MS Windows 2000 Server/ NT 4.0 sp 5
其他軟體	Well of Souls MIX Server
二、使用者端	
中央處理器	Intel Pentium, 300MHz above
記憶體	128MB above
作業平台	Windows 95/98/2000/NT 4.0 sp 5/XP
其他軟體	Well of Souls

GBeL 平台開發完成之後，曾於 2003 年 10 月間在某醫學大學，請有修習電腦課程的大學部各班同學分批進行實機測試，測試班別背景資料（如 Table 6 所示)，總計應到學生人數 239 人次與填寫問卷人數 134 人次，填寫比例為 56%。

實機遊戲測試之後的問卷採線上填寫方式進行，問卷畫面如 Figure 5 所示。

測試問卷有五個題目，每個選項皆使用五點量表：1 點表示非常不同意，2 點表示不同意，3 點表示不確定，4 點表示同意，5 點表示非常同意。

實機測試完畢總計回收問卷數為 134 份，從頭到尾都是相同答案視為廢卷，有效份數為 115 份，有效率為 85.8%。有效問卷中，若有少數題項之答案漏填者，以 3 點做為缺失值。

Table 6 GBeL 平台測試學生班別資料

班別	學生背景	應到學生人數	填寫問卷人數
1	各系級	55	41
2	醫務管理學系一年級	65	39
3	醫學系二年級	56	27
4	醫事技術學系三年級	38	16
5	醫務管理學系二年級	25	11
	總計	239	134

Figure 5. GBeL 平台測試線上問卷

Table 7. 受試者各科系之人數及百分比

科系	人次	百分比(%)	累計(%)
醫學系	25	21.7	21.7
牙醫學系	2	1.7	23.5
藥學系	8	7.0	30.4
醫事技術學系	12	10.4	40.9
護理學系	6	5.2	46.1
保健營養學系	11	9.6	55.7
公共衛生學系	6	5.2	60.9
醫務管理學系	45	39.1	100.0
總計	115	100	

受試者之科系以及人次分布如 Table 7 以及 Figure 6 所示。受試者各科系的人數依序為：醫務管理學系（45 人，39.1%）、醫學系（25 人，21.7%）、醫事技術學系（12 人，10.4%）、保健營養學系（11 人，9.6%）、藥學系（8 人，7.0%）、公共衛生學系和護理學系相同（6 人，5.2%）、牙醫學系（2 人，1.7%）。

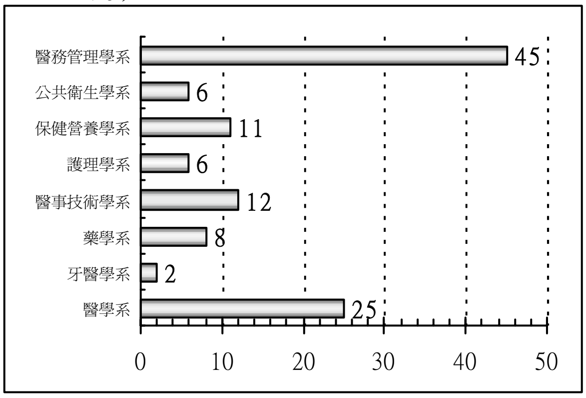

Figure 6 GBeL 平台測試學生科系分布圖

受試者之年級以及人次分布如 Table 8 所示。一、二年級加起來達 80.9%，顯示本研究之受試者大多數為大一及大二學生。而年齡集中在 18-21 歲之間。

Table 8. 受試者各年級之人數及百分比

年級	人次	百分比(%)	累計(%)
一年級	48	41.7	41.7
二年級	45	39.1	80.9
三年級	18	15.7	96.5
四年級	4	3.5	100.0
總計	115	100	

由 GBeL 測試問卷分數的統計分析，如 Table 9 所示。

A. GBeL 數位學習之遊戲程式安裝過程是容易的

B. GBeL 數位學習遊戲畫面（2D）的呈現方式是可以接受的

C. GBeL 數位學習遊戲介面操作是容易的

D. GBeL 數位學習遊戲的難易度是適中的

E. GBeL 數位學習遊戲平台整體表現是令人滿意的

Table 9. GBeL 平台測試問卷統計分析（n=115）

題項	平均值	標準差
A	4.05	0.96
B	3.90	0.80
C	3.55	0.92
D	3.63	0.92
E	3.71	0.82

討論

本研究的測試問卷為五點量表，測得分數的分級以及所表示之意見可見 Table 10 說明。

Table 10. GBeL 平台測試問卷量表分級

級別	分數	表示意見
高	> 3.51	同意
中	2.5 ~ 3.5	不確定
低	< 2.49	不同意

由問卷調查結果可以發現五題題目的平均分數落在 3.55 - 4.05，均超過 3.51，表示受試者同意所建置之 GBeL 數位學習遊戲平台是：

- 容易安裝
- 畫面呈現適宜
- 介面操作容易
- 遊戲難易度適中
- 整體表現令人滿意的

本研究初步顯示 GBeL 數位學習遊戲平台受到受試者的肯定， 其他相關的研究也指出 GBeL 數位學習是被認為相當有吸引力的、比課堂學習豐富有趣、增加與他人互動、提供一種自在的學習方式。此外，受試者同意 GBeL 數位學習有利於數位學習內容的記憶與理解，有利於受試者嘗試新的學習環境。這些都是對於 GBeL 數位學習平台的支持與肯定。符合開發一個具有轉化網路成迷甚至網路成癮之特質為學習動機之創新數位學習平台 GBeL。[22]

數位學習平台大致分為自行開發及使用商用軟體兩種。自行開發的好處是具有較高的彈性，可以針對各學科領域的需求量身訂做。而使用商用軟體的好處是節省學校機關在開發人力上的投資，集中精神在教材製作上。由於台灣的數位學習產業目前正開始發展中，因此大部分的開發人員仍舊著重在內容的 e 化部分，本研究期望能另外開闢一條數位學習方式。[1]

在開發的過程中，本研究團隊發現目前台灣的線上遊戲多為國外進口代理，不但原始程式碼取得困難，如果選擇與代理廠商合作，需要的經費之高昂並非一般學校機關所能負擔。另一方面，如果要自行開發卻必須受限於人力資源與專業人才的不足，目前國內不但缺乏 3D 遊戲引擎開發人才，傳統的教育系統一向不會認真的把開發遊戲軟體當成「正當」產業，多數的遊戲開發人員都是靠自己摸索。但要開發出良好的 3D 遊戲引擎，其實往往需要強大的數學理工背景為基礎。[18]

在許多的困難當中，另有”開放原始碼“(open source code)的選擇，不但可以免費取得遊戲開發平台的程式原始碼，還可以依據本身的需求作修改研發，且執行遊戲的多人連線伺服器 MIX server (畫面見 Figure 4) 都有免費安裝版本可以提供，大大的增加 GBeL 平台的可行性。不過此平台是以 2D 的方式呈現，但是由本計畫測試問卷結果可以得知受試者能夠接受 GBeL 數位學習以 2D 遊戲畫面的呈現方式。在眾多 3D 遊戲充斥市場之下，學生是否能持續對於 2D 型態的遊戲有熱忱，是值得觀察的。

致謝

This study was sponsored by the Shin Kong Wu Ho-Su Memorial Hospital (SKH-TMU-92-41) and NSC (92-2524-S-038-002).

本論文之分析結果感謝彰化師範大學輔導及諮商學系王智弘老師協助。

遊戲引擎感謝 Synthetic Reality 公司提供開放原始碼。

參考文獻

1. 教育部網路學習推動委員會大專院校組90年12月訪視報告摘錄。
2. eMarketer，2002年7月。
3. NET POWER 7月號。2002年7月。
4. 資策會MIC、寶來證券整理，2002年6月。
5. 中華資訊網，2003年4月。
6. 巴哈姆特電玩資訊站 http://www.gamer.com.tw/newodin/F.php?m=PC&field=POPULAR&tpl=9
7. Mania遊戲玩瘋誌，91年10月號。
8. 旭聯新聞，軟協：e-learning廠商長期發展應放眼大陸市場。http://www.sun.net.tw/sn1.php?atype=3&no=221
9. 米川英樹著、吳欣怡譯(2003)，J2ME MIDP手機遊戲程式設計，台北：博碩文化。
10. 吳鐵雄(1988)，電腦輔助教學的教育層面，台北：台灣書局。
11. 施純協(1990)，科技教育之歸根與常道，台北：知行文化事業有限公司。
12. 洪榮昭(1992)，電腦輔助教學原理與應用，台北：師大。
13. 陳怡安(2003)，線上遊戲的魅力：以重度玩家為例，嘉義：南華大學社會所。
14. 陳昭雄、饒達欽(1988)，中文電腦輔助教學之

課程教材編輯，未發表的碩士論文，台北：師範大學工業教育研究所。

15. 陳凌彬(2000) ，網際網路遊戲發展平台之研究，新竹：國立交通大學資訊工程研究所。

16. 陳紫晴(2004)，線上遊戲企劃方法之研究，桃園：中原大學商業設計研究所。

17. 傅鏡暉(2003)，線上遊戲產業Happy書：帶領你深入瞭解On-Line Game產業，台北：遠流。

18. 曾信嘉(1995) ，一個電腦遊戲程式的發展環境， 台北：國立台灣大學電信工程學研究所。

19. 傻呼嚕同盟(2002)，遊戲線上—漫談線上遊戲獨特迷人的世界，台北：藍鯨。

20. 溫嘉榮、邱乾輝(1980)，電腦輔助教學理論與程式設計，台北：松崗電腦圖書資料有限公司。

21. 榮欽科技(2003)，遊戲設計概論，台北：碁峰資訊。

22. 精恒工作室(2002)，玩線上遊戲：這是一定要的啦！，台北：基峰。

23. 蔡承澔(2000)，電腦遊戲企劃入門，台北：電腦家庭文化事業股份有限公司。

24. 坂本千尋著、李于青譯(2002)，RPG角色扮演遊戲程式設計，台北：博碩文化。

25. 坂本千尋著、柯志杰譯(2002)，AVG冒險型遊戲程式設計，台北：博碩文化。

26. Andrew Rollings, Dave Morris著、徐政棠譯(2002)，電腦遊戲結構與設計：理論篇，台北：電腦家庭文化事業股份有限公司。

27. New Riders(2003)，大師談Online Game 線上遊戲企劃、製作、經營聖經，台北：上奇。

28. Arianne Development Team (2002). Arianne. Arianne -The Open Source Massively Multiplayer Online RPG-. Available http://www.ralf-mengwasser.de/index.php

29. Blizzard Entertainment's (2003). Warcraft. Blizzard Entertainment. Available http://www.warcraft.com/

30. Cris (2003).DimensioneX. DimensioneX Multiplayer Adventure Development Kit - Online Game. Available http://www.dimensionex.net/en/default.htm

31. Dan Samuel (1996).Well of Souls. Synthetic Reality Co. Free Multiplayer Online Games Software - Warpath, Warpath97, Well of Souls, Arcadia, and NetSpades. Available http://www.synthetic-reality.com/

32. Davey Winder(1995), All You Need to Know About On-line Gaming (".net" Guide) .Future Publishing

33. Elliot Rosenberger (2003). MMORPG Engine. BeBits - MMORPG Engine. Available http://www.bebits.com/app/3459/

34. Gagne, R.M., Wager, W. and Rojas, A (1981). Planning and Authoring Computer-Assisted Instruction Lessons Educational Technology.

35. Jessica Mulligan, Bridgette Patrovsky (2003), Developing Online Games: An Insider's Guide. New Riders; 1st edition.

36. PlaneShift Team (2001). PlaneShift. PlaneShift - A 3D Fantasy MMORPG. Available http://www.planeshift.it/main_01.html

37. A. Ravenscroft & M.P. Matheson. Developing and evaluating dialogue games for collaborative e-learning. Journal of Computer Assisted Learning (2002) 18, 93-101.

38. Smith (1989), P.T. Some Learning and Instruction Theory. Considerations for the Development of Computer Related Instructional Materials, Educational Technology November,(25)

39. YaBB SE Dev Team (2001). Toadwater. Toadwater – Index. Available http://www.toadwater.com/