

The multi-mode digital game-based learning for elementary children with chronic illness

Mengping Tsuei

Graduate School of Educational Communications and Technology, National Taipei University of Education
Taipei, Taiwan
mptsuei@gmail.com

Jui-Chih Chin

Department of Early Childhood Education, Taipei Municipal University of Education
Taipei, Taiwan
jcchin@tmue.edu.tw

Abstract — The aim of this study was to develop a multi-user game-based system, called Kala-Forest, for children with chronic illness. Three eight-year-old children with leukemia participated. In the first phase, children create their own or co-construct narratives and play games in the single-mode digital game-based learning. Then, we developed the multi-mode Monopoly board game to integrate Kala-Forest and other digital game-based learning activities. They showed highly motivated in learning activities. The results supported that the multi-mode of digital game-based learning provided the social interactive processes, which effectively served the psychosocial needs for chronically ill children.

Keywords-multi-user system; children with chronic illness; digital game-based learning

I. 研究背景

在美國約有 1030 萬的兒童和成人具備慢性疾病，而在認知、生理或心理發展方面產生缺陷[13]。身體病弱兒童即患有慢性疾病(Chronic Illness)，必須經常就醫服藥、進行一些治療而致身體虛弱、無法正常就學而長期缺課者。導致兒童慢性病弱的疾病包括先天性氣喘、白血病、心臟病、糖尿病、癲癇、脊柱裂癱瘓症等[2]。這些兒童因無法常常上學，在學校的參與常遭遇到困難[6]。因此對於身體病弱兒童的關注，不僅是身體健康治療問題，更是教育的問題。

身體病弱兒童在學業、社會以及心理需求上皆面臨困難之問題[9]。針對長期身體病弱兒童的學習需求，傳統的策略乃以實施床邊教學或是醫院教室(hospital classroom)為主[4]，部分孩子回到家中修養期間，有巡迴輔導教師每兩週或不定期進行教學。依據[12]的研究指出，床邊教學老師為了學生銜接課程的需求，一天可以花在同一個學生身上的時間有限，且許多床邊教學教師，感到個別化教學與輔導之專業訓練不足。再者，身體病弱學生在醫院接觸最頻繁的人就是醫療人員或父母親，無法藉由與老師與同儕間的社交關係而得到成長。隨著電腦科技與網路發展，數位遊戲式學習(digital game-based learning)已成為 G 世代兒童學習的主要場所，電腦遊戲軟體依據兩大原則說明其能促進學生學習的有效性，即高度的專注及學習[10]。許多研究皆顯示數位遊戲式學習在學齡兒童之學習具有正向效果[11]。根據[8]指出教師應多運用數位遊戲系統來提高學

生學習動機。並可透過網路的多人互動模式與回饋，促進學生人際交流與同儕關係的可能性，強化使用者黏著度[7]。因此，本研究嘗試以設計本位研究方式(design-based research)，經由兩階段的設計、實施、反思評估與修正設計，以發展適用於身體病弱兒童在住院期間之面對面數位遊戲式學習模式，以提升學習動機與心理支持。

II. 相關研究

運用資訊科技於醫院或身體病弱兒童之相關研究仍是薄弱的一環。在聯繫病童與學校之間的研究方面，[4]提供在醫院裡的兒童在入院期間內，運用電腦科技與其歸屬學校之間的聯繫。課程由兒童原始學校的教師提供所需的教材和作業。其發展之 RCHEI 系統的教育管理者(education officer)則負責學校作業(schoolwork)的傳遞以及社會互動，包含取得課程教材、與教師及同學聯繫、以及交回被分派的任務和完成的作業。此 RCHEI 通訊服務提供如 email、視訊會議、同步對談、電話、傳真。研究結果發現，當兒童被認定在醫院裡需要教育服務時，教育管理者便會聯繫他的教師、組織通訊和傳遞學校作業的方法、提供技術上的解決方式，並每天與兒童聯繫，以確保他們的教育需求是被支援的。此方式能有效協助身體病弱兒童能夠與他們的原始學校以及同儕維持連結。他們樂於參與原始學校的課業活動。

運用整合資訊科技發展系統來支援身體病弱兒童之醫院與學校的聯繫為研究者更進一步關注的議題，[5]運用 3D 虛擬環境設計一整合視訊系統，兒童可透過一對一的視訊和班級老師對話，老師可透過視訊系統即時傳遞同步班級教學以及黑板畫面，讓兒童觀看進行學習；系統更提供個人書架讓班級老師放置電子書，讓兒童自學；此外，老師可每日透過掃描學習單上傳方式將作業放在系統上，讓兒童直接列印並回傳作業，讓老師批改。此系統提供有趣的 3D 介面以及造型精靈讓孩子悠遊於虛擬學習與互動環境。研究結果顯示能提升兒童在學校歸屬感的感受。

在運用 3D 科技於身體病弱兒童之心理與社會支持方面，美國麻省理工學院媒體實驗室所發展的網路系統，為身體病弱兒童提供成立心理支持社群。[1]設計一個 3D 多人虛擬環境系統 Zora，洗腎病童可參與虛擬社群，建構虛擬空間、物品、人物、活動，並透過化身與其他病童互

動。在這個虛擬的社會中，病童可自訂法律、討論社會議題、構築個人生活空間或和其他市民共享的公共空間。研究結果發現這些洗腎病童並不會在線上談到自己洗腎經歷，虛擬世界剛好為現實病痛的出口，可以遠離疾病帶給兒童的無能感（例如可以任意移動）及增進對自己的認同感（例如，透過裝飾虛擬個人空間，而讓病童發現自己的興趣和能力）。

以上運用資訊科技作為聯繫身體病弱兒童與學校或同儕研究結果以及網路社群對於心理支持之有效性，尚未有運用數位遊戲式學習作為身體病弱兒童研究介入方案。

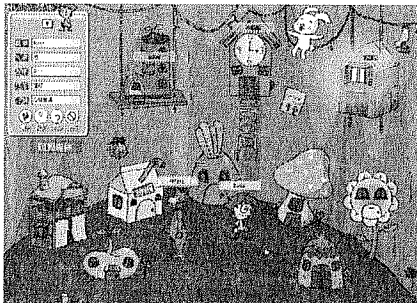
III. 系統設計

本研究建置之多人連線數位遊戲式數學學習與心情敘事系統，稱為卡拉森林(Kala)，系統以Flash 多人連線 Electro server 作為遊戲伺服器，包含心情敘事分享以及數學遊戲系統。可自由造型精靈 avatar 代表自己，在百寶箱設定名稱（選擇是否更換名稱）、心情指數、身體舒服指數等。兒童可在 Kala 森林中遊走至各個遊戲區互動。

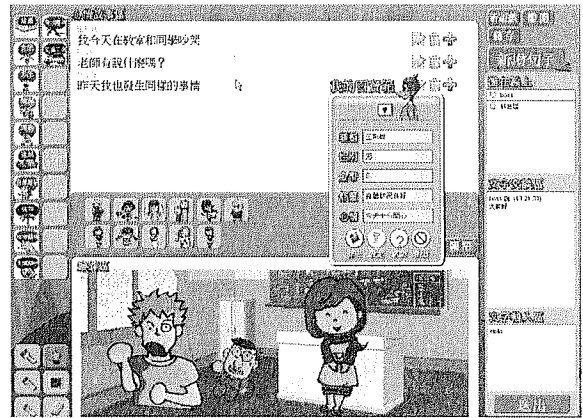
A. 心情樹

此系統主要提供學生心情敘事之事件內容之多媒體元件（角色人物、物件、場景），兒童可透過與同伴或輔導員進行心情敘事之活動。使用者由心情樹大廳進入，有各自的房間，上方標示學生的暱稱，以增進學生的認同感，房間主要有兩個狀態，一為主人尚未進入房間的狀態，表示主人現在正在其他遊戲區域；二為主人進入房間狀態，以「房間亮燈」顯示（圖一）。主人可將房間設定成 3 種狀態之一，同意進入、邀請進入、或不同意進入，前面 2 種狀態表示客人可進入主人房間進行分享與共同編輯。

圖二為心情敘事房間，為促進兒童心情敘事與分享，系統提供三種主要功能：1、圖片區：為促進學生心情分享，系統提供多媒體元件，以利學生進行編輯，圖片可隨意拖曳、放大、縮小或旋轉。圖片目前包含 12 類別，170 張圖未來將依據實際需求，進行增加與修正。包含場景、學校、角色人物、動植物、物件等。2、繪圖工具：螢幕左下角提供自由繪圖工具，提供學生自由創作。(3)文字編輯區：文字的編輯可依據實際需要，增加文字，為利於學生互動與辨識，每句旁標示作者匿名。3、線上討論區以及誰在線上：身體病弱兒童可透過即時訊息知道在房間的訪客，可透過即時討論區與他人互動。



圖一、心情樹大廳



圖二、心情敘事畫面

B. 數學遊戲系統

為維持身體病弱兒童學習動機，本研究以國小一二年級數學課本與習作內容題目篩選可轉化為遊戲型態之數學題目來設計數學遊戲，主要包含三個遊戲：接蘋果、打地鼠、以及射氣球。每一題可回答時間 30 秒，若答對遊戲自動跳下一題，並呈現答題分數，並累計於該生金幣數。

C. 促進遊戲動機機制

為維持身體病弱兒童在 Kala 森林上的遊戲動機，在每次心情樹的活動給予 50 個卡啦幣，在數學遊戲活動則提供答對分數的卡啦幣，每 100 個卡啦幣集滿後，兒童可在「戳戳樂」系統中，兌換圖片禮物，並可蒐集。

IV. 研究實施方式

本研究於台北某兒童醫院進行，透過床邊教學教師推薦與家長同意，徵求研究參與對象，為 3 位患有血癌兒童(個案 A、B、C)，學齡皆為國小二年級 8 歲男生。個案於 2010 年 10 月開始陸續參與本研究活動。

個案 A 個性較為活潑，十分聰明，但情緒較不穩定，數學能力很好，口語表達能力佳，但書寫認字能力較弱，國小一年級入學一個月後發病後，即陸續住院治療，目前申請在家自行教育。個案 B 個性較為內向，未有上學經驗，申請在家自行教育，家住地區未有實施在家巡迴輔導教育，僅有住院期間由床邊教師教學，語文與數學能力皆偏弱。個案 C 亦未有上學經驗，個性內向，情緒穩定，由於家長重視學習，並每日安排自行教育時間，該生語文與數學能力皆不錯。

由於個案在醫院住院治療時程不一，本研究以住院期間每週進行一次面對面數位遊戲式學習活動，每一次活動則依照發展之主題進行引導，並與個案互動一小時。互動的方式大部分以一對一方式進行，僅有一次為兩位兒童同時與輔導員一起互動。三位個案皆自備筆記型電腦。

資料蒐集以線上資料、訪談、以及輔導日誌為主。

V. 第一階段活動實施結果

本研究第一階段參與個案 A，共進行五次，第六週活動時因為持續發燒數週，活動暫停，活動內容如表一：

表一、個案 A 數位遊戲式學習活動

活動	心情敘事主題	遊戲
1	我最喜歡的動物	射氣球
2	我最喜歡的卡通人物	摩爾莊園
3	我最喜歡的玩具	打地鼠、射氣球、戳戳樂
4	我最喜歡的禮物 汽車旅館(兩人合作)	射氣球
5	我最喜歡去的地方	打地鼠 彈彈堂

A. 同儕互動之面對面數位遊戲式心情分享較能有效提升身體病弱兒童社會互動

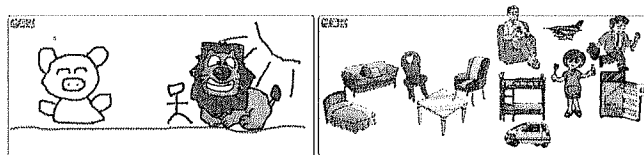
身體病弱兒童因經常性在醫院治療，而無法在學校學習，導致缺乏人際與社會互動。本研究活動之實施大多以輔導員和兒童進行一對一互動，透過卡啦森林心情樹，可讓孩子分享與回憶生活經驗：個案 A 在「我最喜歡的動物活動」中說（圖三左）：我可以讓小豬從溜滑梯滑下來嗎？我以前在學校有一個石頭製的溜滑梯，和朋友一起玩溜滑梯比賽時，因為學校的溜滑梯很高，我很喜歡從高處滑下去的感覺。但是畢竟輔導員皆為研究生，和孩子的年齡仍有差距，其互動方式比較像師生關係。

在活動四進行的時候，正好個案 A 與個案 B 的身體健康狀況良好，兩人分別使用筆電，在卡啦森林心情樹進行互動，發現孩子變得更為活潑與熱烈地互動（圖三右）：

「個案 A：我在心情樹等你，快點來。個案 B：好，等一下，我要先得到 100 分，要玩戳戳樂。」

「個案 A：我在來加一些家具（放入冰箱），你看是不是很完美？個案 B：好，我也來放一架飛機上去。」

兩個正在進行輸血的孩子，在同一病床上使用筆記型電腦，在網路上進行互動，彼此分享生活經驗與想法。Kala 森林以多人連線的方式設計，即為了讓同儕在網路虛擬社群進行社會支持與互動，在上述活動中可看到同儕活動對孩子心理支持的重要性。此結果與[12]研究結果一致，不管是面對面敘說個人生活經驗或和他人共同敘說，乃至於在虛擬世界裡透過敘說和他人共構虛擬生活經驗，都能反映出病童對生病或生活經驗的體悟，對壓力事件意義的詮釋和感受，更反映著對自己、他人及人我關係的評估[3]。此共同建構經驗意義，幫助病童對自我產生不同層次的認知和評價。



圖三、心情分享圖案

B. 「單一模式」數位遊戲式學習活動未能有效持續維持學習動機與互動

個案 A 因經常在線上遊戲中玩，例如摩爾莊園等，其對於線上遊戲的設計具有創意想法。個案 A 說：我想給卡啦森林一些建議：像可以增加遊戲的種類，例如「滑雪」，「保齡球」等遊戲。另外，還可以擴大「卡啦森林」，增加養寵物及練功升級等功能。（日誌 201011A05）

礙於本研究當時以數位遊戲式學習為主要目標，在學習與心情敘事層面為主，在維持動機的機制僅有累積金幣與戳戳樂。個案因以玩遊戲而非學習的心情來期待本研究活動，因此在經過 5 週活動後，個案 A 的使用動機降低。

輔導員登入卡啦森林後，看個案 A 並沒有跟著登入系統，便問他：我正在「卡啦森林」中等你唷，怎麼啦？小朋友回答：其實不太想玩「卡啦森林」。輔導員問：那你想玩什麼？接著小朋友就打開新視窗，並說：我發現一個很好玩的新遊戲，是「淘米網」的「彈彈堂」線上遊戲。輔導員問為什麼不玩卡啦森林？個案 A 回答遊戲太少。（日誌 201011A06）

由於個案 A 期待與其他孩子互動，但因為每個個案治療的狀況不一，無法每次都進行共同創作，與輔導員互動，又因年齡差距而受到限制，在數學遊戲方面，雖提供三個遊戲，但遊戲種類不夠多樣化，且研究目的並非以增加遊戲黏著度為目的，因此個案 A 在第五次活動後，已降低遊戲式學習動機。由於活動因孩子病情中斷，本研究團隊決定觀察床邊教學後進行反思與重新設計活動。

C. 床邊教學觀察、家長訪談與反思後，重新設計床邊「多重模式」數位遊戲式學習活動

陳老師已有 9 年床邊教學經驗，主要負責兒童癌症病房國小學生，教學內容為語文和數學，上課的內容都是他們該年級的教材。他提到：

孩子的程度大概比他們的年級稍微低一些。但是這些孩子的學習意願很強。家長也十分重視孩子的學習，希望他們的學習能和一般學生一樣。像你們的線上數學活動，就很適合讓孩子複習數學。（訪 201011T01）

跟著陳老師進行床邊教學觀察，發現孩子與家長都十分期待老師的到來，且對於學習有很強的意願。

個案 C 一看到陳老師十分開心，陳老師和小朋友互動良好，媽媽說他每日都期待陳老師來上課。首先孩子打開國語課本複習，並念課文，接下來考試，老師還檢查上次出的作業。（觀 201011T01）

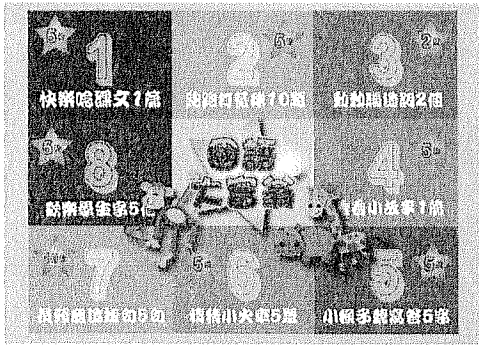
個案 C 媽媽說：面對孩子的學習，我認為每天都要教小朋友的課程進度，會不會在其次，但是該複習的都會幫他複習，學校會定時寄來考卷，我也讓小朋友考試，看看他的程度。（訪 201011C01）

經由本次的觀察與訪談，研究者反思整個活動設計，確認朝向數位遊戲與學習內容活動結合的方向進行，朝向更多元的設計方式。

VI. 第二階段活動設計

第二階段活動設計改為「多重模式」數位遊戲式學習，以 9 格大富翁遊戲整合不同數位遊戲式學習活動，包含運用 PowerPoint 設計語文的造詞、造句、念課文、數位小火車遊戲、以及籃球遊戲等方式進行(圖四)。冒險加分題為讓卡拉森林遊戲活動融入其中，每次活動由兒童抽號碼決定活動內容。

為提升與維持兒童之學習動機，每個活動完成皆有不同點數，並設計一張「卡拉幣集點卡」，集滿活動點數貼紙，可兌換不同小禮物。



圖四、「多重模式」數位遊戲式學習活動

VII. 第二階段活動實施結果

第二階段個案 B 和 C 加入本研究活動。個案住院治療期間大約 1 個月隨即回家休養，再經 3 週左右，再住院治療，第二階段活動至今，結果如下表：

表二、個案 B 和 C 多重模式數位遊戲式學習活動

活動	個案	「多重模式」數位遊戲式學習	大冒險活動
6	B	看小故事、念課文、造詞、造短句、	寫祝福卡
7	C	寫生字、火車遊戲、造句	打地鼠
8	C	造詞、看小故事、打籃球遊戲、念課文、造句	射氣球、井字遊戲
9	C	看小故事、火車遊戲、念課文	射氣球、打地鼠
10	A	語詞接龍、造句、部首練習、摺紙	打地鼠
11	B	生字、造詞、看小故事	井字遊戲、繪圖軟體

A. 「多重模式」數位遊戲式學習活動，以學習為內涵，整合遊戲特性，透過活動促進經驗分享

第二階段以「多重模式」數位遊戲式學習進行，效果十分顯著，孩子進行多樣的學習活動，並分享生活經驗，此模式增進學習與遊戲整合的效果：

在造詞遊戲時時聯想到自己看電視得知有一種虎叫「美洲虎」，小朋友形容這動物小的時候很小隻，長大後就會變很大，很像他家裡以前養的大狗，甚至可以騎在它身上。不過家犬最後自己跑掉就不見了。描述時小朋友還

會自己扮動物，表現出開心快樂、興奮的情緒，十分生動活潑。(日誌 201112B11)

B. 「多重模式」數位遊戲式學習有效維持學習動機

本研究設計之多重模式數位遊戲式學習結合多層次之遊戲機制，包含抽籤選題、集點貼紙、以及點數兌換，有效提升兒童參與動機。

打針之後，輔導員開始向個案 C 介紹今天要進行的遊戲活動。當輔導員講到集點可以換禮物時，小朋友看禮物清單並表示：我想集 70 點換動物面具。(日誌 201124C12)。

本研究擬於兩~三週的活動後，讓個案能開始使用蒐集點數兌換不同等級的小禮物，但是孩子一開始若選好目標，就不會改變。

隨著活動的進行，小朋友慢慢忘掉輸血的事情。小朋友集完點收到禮物時顯得十分積極主動，似乎把所有的憂慮都忘記了。從立即拆開動物面具來玩。小朋友喜歡得到自己想要的東西，而心情也因此改變。(日誌 201129C13)。

C. 「多重模式」數位遊戲式學習活動符合家長期待

個案皆十分期待每週的活動到來，家長亦十分肯定此活動設計。個案 C 的媽媽表示小朋友一直希望我們再去跟他玩。個案 B 的媽媽表示喜歡有上課或教課的方式，小朋友能邊學邊玩，不喜歡小朋友只會玩遊戲。(日誌 201112C09)。甚至在活動進行結束，個案常顯示依依不捨的表情，足見有效的互動身體病弱兒童人際支持的重要。

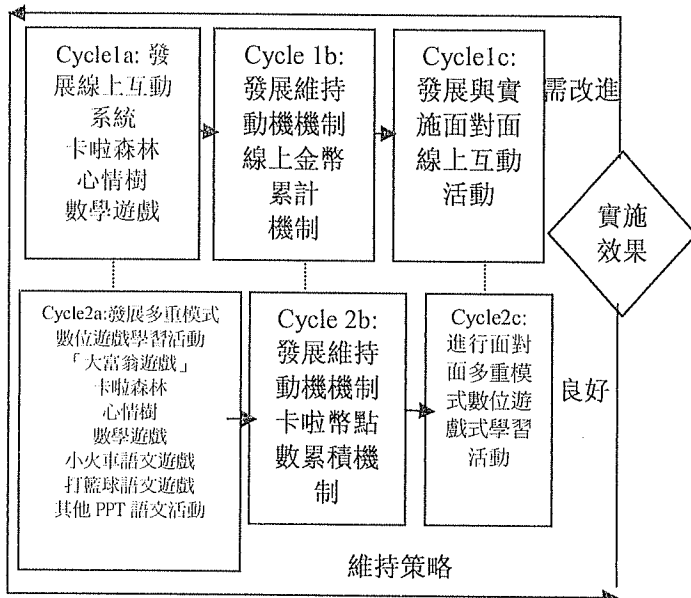
個案 C 因為病情有好轉的現象，在訪談中，媽媽表示：「我考慮讓孩子去上學，但是擔心又被學校或同儕孩子拒絕，如果又遇到這樣的情況，是否能請你們繼續來家裡和孩子進行大富翁遊戲？」(訪 201101C10)。正如[2]發現身體病弱兒童非常想要返回學校，但也會擔心自己社會技巧，認為自己不會跟人攀談、不會交朋友、更會懷疑自己病況是否被朋友接受等。

VIII. 結論與建議

1、本研究結果發現 Kala 森林系統以單一模式數位遊戲式學習，能提供孩子心情分享與數學遊戲的經驗。身體病弱兒童若能形成虛擬社群，將有助於同儕社會支持，但礙於每位孩子的身體狀況不一，本研究僅進行一次兩人同時互動，效果良好。未來研究可針對不同醫院以及在家自行教育的兒童形成線上虛擬社群，進行線上輔導機制。

2、本研究以設計本位研究進行活動設計、實施與評估等歷程，經由兩次活動修正，形成第二階段所發展之「多重模式」數位遊戲式學習模式(圖五)。此模式以多元的活動方式整合學習活動與遊戲機制，更能有效提升身體病弱兒童的床邊互動與學習參與動機，且更能符合家長期待。未來床邊教學活動進行可據此模式進行，將有助於提升身體病弱兒童之學習與互動。

反省與調整策略



圖五、設計本位研究架構圖

3、本研究結果發現孩子礙於長期打針或治療，因此對於文字書寫方面較無法提高學習興趣，未來研究方向乃朝向運用數位筆或螢幕手寫方式在語文或數學之學習。

4、身體病弱兒童因長期住院，在醫院已形成同儕社群，但回家休養期間，缺少同儕互動機會。若能運用資訊科技，建立家庭、學校、醫護網路間的合作與聯繫，藉此建立身體病弱兒童的醫療和教育支持系統，將有助於身心發展。如何運用科技來協助身體病弱兒童學習與同儕互動應受到更多的重視與協助，才能真正落實數位科技關懷。

致謝

本研究感謝國科會補助經費(NSC98-2511-S-152-016-MY2)、床邊教學教師、輔導員郭禮安、韓雪凰、周欣音同學協助參與。

REFERENCES

- [1] M. U. Bers, J. Gonzalez-Heydrich, D. Raches, D. and D. R. DeMaso, "Zora: A pilot virtual community in the pediatric dialysis unit", *Studies in Health Technology And Informatics*, vol. 84, no. 1, pp. 800-804, 2001.
- [2] S. Dockett, "Everyone was really happy to see me! The importance of friendships in the return to school of children with chronic illness", *Australian Journal of Early Childhood*, vol. 29, no. 1, pp. 27-32, 2004.
- [3] R. N. Emde, "Early narratives: A window to the child's inner world", R. N. Emde, D. P. Wolf and D. Oppenheim, Eds, *Revealing the Inner Worlds of Young Children: The MacArthur Story Stem Battery and Parent-Child Narratives*, New York, NY: Oxford University Press, 2003.
- [4] D. I. Fels, B. Shrimpton, and M. Robertson, "Kids in hospital, kids in school", D. Lassner and C. McNaught, Eds., *Proceedings of World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications*, Chesapeake, VA: AACE, 2003, pp. 2358-2363.
- [5] F. Di Fiore, P. Jorissen, F. V. Reeth, E. Lombaert, M. Valcke, G. Vansichem, P. Veevaete and L. Hauttekeete. "ASCIT sick children: Again at my School by fostering Communication through Interactive Technologies for long term sick children", *Journal of Advanced Technology for Learning*, vol. 5, no. 1, pp. 68 - 78, 2008.

- [6] C. J. Kaffenberger, "School reentry for students with a chronic illness: A role for professional school counselors", *Professional School Counseling*, vol. 9, 223-230, 2006.
- [7] C. C. Liang, S. Y. Cheng and Y. F. Yang, "The Relationship of Playfulness Factors of Electronic Games and the Participation and Sustainability of E-Learning", *Instructional Technology and Media*, vol. 76, pp. 20-41, 2006 (In Chinese).
- [8] N. J. Maushak, H. Chen, and H. Lai, "Utilizing edutainment to actively engage k-12 learners and promote students' learning: An emergent phenomenon", Association for Educational Communications and Technology Annual Conference Proceedings, Atlanta, October, 2001.
- [9] T. J. Power, "Collaborative practices for managing children's chronic health needs," L. Phelps, Ed., *Chronic Health-related Disorders in Children: Collaborative medical and psychoeducational interventions*, Washington, DC: American Psychological Association, 2006, pp. 7-23
- [10] M. Prensky, *Digital Game-Based Learning*, New York: McGraw-Hill Companies, 2000.
- [11] K. Squire, *Game-based Learning: Present and Future State of the Field*, Saratoga Springs, NY: MASIE Center e-Learning Consortium, 2005.
- [12] M. Tsai, *The Circumstances of Hospital Bedside Teaching for Ill Students in Taipei City*, unpublished Master's thesis, National Taiwan Normal University, 2005 (In Chinese).
- [13] P. J. Valletutti. "The crucial role of the teacher," *Medical Problems in the Classroom: The teacher's Role in Diagnosis and Management*. H. A. Haslam and P. J. Valletutti, Eds., Austin, TX: PRE-ED, 2004, pp. 1-28.