

貓奴物語

葉翔雲

靜宜大學

台中市沙鹿區台灣大道七段 200 號

s1071551@gm.pu.edu.tw

陳易承

靜宜大學

台中市沙鹿區台灣大道七段 200 號

s1071486@gm.pu.edu.tw

王義翰

靜宜大學

台中市沙鹿區台灣大道七段 200 號

s1071549@gm.pu.edu.tw

洪譽綺

靜宜大學

台中市沙鹿區台灣大道七段 200 號

s1071475@gm.pu.edu.tw

吳賦哲

靜宜大學

台中市沙鹿區台灣大道七段 200 號

fcwu@gm.pu.edu.tw

摘要

本篇文章內容使用 Unity 遊戲引擎開發 2D 養成手遊，主要是教玩家如何養貓。在遊戲中，我們追求遊戲角色(貓咪)與玩家之間的互動，讓玩家從遊戲中學習如何做好養育一隻貓，透過在互動時，貓咪能夠及時的回饋反應，讓玩家知道剛剛做的行動是否正確。在遊玩結束後，用問卷的方式將遊玩中傳達的知識進行測驗，表明角色互動的動畫，能夠與知識問答的方式並用，加強我們所想對玩家傳達的知識訊息。

CCS Concepts

(1) Human-centered computing---Human computer interaction (HCI) ---Empirical studies in HCI

(2) Computing methodologies---Computer graphics ---Animation

Keywords

Serious Game ;

Unity

1. 簡介

當你在遊玩平面養成手遊的時候，是否曾想著與遊戲中的角色有更真實的互動，並且能夠更加的理解遊戲角色對你述說它的需求，理解它真實的一面。我們在遊戲當中，實現了在角色與玩家互動的同時，藉由動畫，傳達給玩家關於現實中餵養貓咪所需要注意的各種問題。我們設計出了兩種傳達知識的方式，分別是互動動畫以及知識問答。

Permission to make digital or hard copies of all or part of this work for personal or classroom use is granted without fee provided that copies are not made or distributed for profit or commercial advantage and that copies bear this notice and the full citation on the first page. To copy otherwise, or republish, to post on servers or to redistribute to lists, requires prior specific permission and/or a fee.

CGW '21, July 12-13, 2021, Keelung City, Taiwan.

© 2021 ACM. ISBN .

DOI:

本文將利用動畫傳達知識的方式與填鴨式的知識問答做出比較，比較兩種寓教於樂的模式，哪種能夠更好的將我們想傳達給玩家的知識傳達出去。

2. 前言與遊戲製作動機

有鑑於現在養寵物的人越來越多，其中以貓咪為勝。我們希望藉由遊戲，教導養貓族群，將知識傳達給養貓的家庭，如何從零開始或是領養一隻貓咪，陪牠到老，並且愛牠決不棄養。

小組在製作養成手機遊戲的時候，發現常見的養成寵物遊戲大多已放置類型居多，其中的互動較少，且沒有太多現實相關的知識。我們希望藉由玩家與貓咪角色之間的互動，利用一個個互動道具，去觸發不同情景，讓玩家理解當你在現實中想養育一隻貓咪時，所需要注意到的關於貓咪的知識與常識。

3. 文獻探討

動畫一直以來都是遊戲的重要組成之一，在遊戲中，一個簡單的動畫，可以是一張圖片在遊戲畫面中的移動，而更為複雜的動畫表現，可能刻劃並串接著角色的一舉一動，一個好的動畫可以帶領玩家深入遊戲去感受真實。幾乎所有的遊戲都會有動畫的成分在內，sprite sheet 的技術更是引領了 2D 遊戲的前行，在現代，透過一個個以數百幀圖片為單位的動畫，讓玩家充分的體驗了懷舊情懷。而現在通過骨架的技術，將目標的不同部位的身體，包在骨骼當中一起進行移動，從而經過開發者直接的手動調整，製作動畫，更為精細的逐幀去創作動畫，給玩家更上一層的細緻體驗[1]。

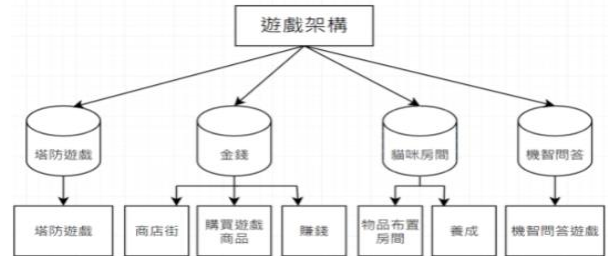
地獄邊境(Limbo) Limbo 是一款平台解謎遊戲，它是丹麥遊戲開發商 Playdead Studios 的首部作品，2010 年 7 月在 Xbox Live Arcade 上首發，現支持 13 國語言[2]。《地獄邊境》是一款 2D 橫向捲軸電子遊戲，引入了可控制環境物體和玩家角色的物理引擎。由於遊戲獨特的美學風格，評論家們把它當做「藝術遊戲」的一個範例。

嚴肅的遊戲在應用領域看起來特別有效。其中最相關的領域是醫療保健，根據不同的體驗，提供了積極的結果。虛擬實境和遊戲在治療恐懼症和分散患者在燒傷治療或化療過程中的注意力的有效性已經通過使用功能磁共振成像（fMRI）得到科學驗證，該成像顯示在使用虛擬實境和遊戲時出現疼痛的患者的腦活動差異 [4]。Re-Mission（一種為青少年和患有癌症的年輕人開發的視頻遊戲）的實驗表明，視頻遊戲干預顯著提高了正在接受癌症治療的青少年和年輕人的治療依從性和癌症相關自我效能和知識指標。[5]最近，科爾等人 [6]表明在重新任務遊戲過程中啟動參與積極動機的大腦迴路似乎是影響積極健康行為的關鍵成分。關於行為改變，為增強自尊而開發的嚴肅遊戲「矩陣」受到嚴格的科學評估，並證明通過古典調理來增加自尊心。[7]

教師們試圖通過在傳統教育系統中引入教科書和口頭指示來教他們的學生。然而，在發展信息和通信技術的進步之下，教師們可以改變教學和學習方法。是時候讓學生使用交互式學習系統來提高他們的學習、捕捉和記憶能力了。為學生創造高質量、現實的學習環境是必不可少的。視覺學習可以更容易理解和處理他們的學習。Md Baharul Islam、Arif Ahmed、Md Kabirul Islam 及 Abu Kalam Shamsuddin 等人使用不同的多媒體應用工具為小學生開發了視頻形式的視覺學習材料。目的是考察學生通過視覺學習材料和混合學習（即視覺學習材料與教師指導相結合）獲取新知識或技能的能力的影響。為了這項研究，他們訪問了達卡市的一所小學，並與三組不同的學生進行了教學，(i)教師在相同的材料上以傳統系統教授學生，並通過一組問題來標記學生的適應能力，(ii)另一組僅使用視覺學習材料進行教學，並使用 15 份問卷進行評估，(iii)第三組使用太陽系視頻結合教師指導進行教學，並使用相同的問卷進行評估。這種視覺材料與口頭指令的整合是一種混合的學習方法。互動混合的方式極大地提高了學生獲取知識和技能的能力。與其他兩種方法相比，學生對混合技術的反應和感知非常積極。這種交互式混合學習系統可能是一種合適的方法，尤其是對於學齡兒童[9]。

4. 遊戲設計

我們使用 Unity 來製作我們的養成手遊，為了使玩家在遊玩的過程能夠同時感到好玩又學習到知識，我們設計了不只有兩種傳達知識的遊玩模式，還有吸引玩家的遊戲架構內容（如圖一），我們在養成貓咪的前提下，設計了一個塔防遊



戲，讓玩家可以與自己養成的貓咪攜手闖關。這樣的設計讓玩家在使用道具與貓咪互動的過程中，會更加地注意對貓咪有害的物件，也讓玩家能夠更在乎自己養的貓，不會在道具影響貓咪時，忽略其中我們想提醒玩家的細節，同時，也希望藉此提升遊戲的娛樂性。

塔防小遊戲在玩家購買貓咪玩具之後，可以解鎖新的關卡，我們設計了一個類似貓咪大戰的布局，最左邊是敵人基地，敵人的基地會不斷產出玩具壓向玩家的基地，玩家透

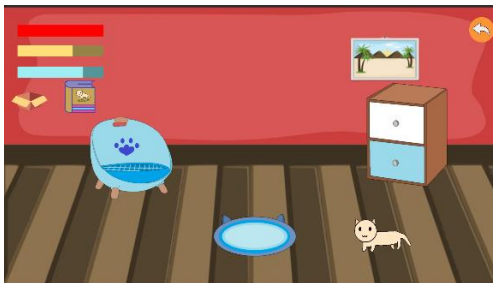


過下方的按鈕招換一些特別的貓咪士兵向前攻擊(如圖三)，如果情況緊急，玩家甚至能呼喚自己養成的貓咪，展開大力的反擊。



圖三、塔防遊戲示意圖，最左為敵人基地

在貓咪房間中，玩家跟自己的貓咪互動，在沒有道具的情況下，貓咪會在房間四處走動，玩家可以布置屬於自己特別的房間造景，當然，你要有足夠的錢財來裝潢。玩家可以摸摸貓咪，但小心別碰牠的尾巴，牠可是會吼你的。貓咪在畫面左上角有三條屬性，生命值、飢餓值和能量值(如圖四)。玩家要注意隨時為貓咪補充食物，並且陪牠玩樂。屬性條下面是玩家的背包選單，將背包中的道具拿出來給貓咪使用後，



圖四、養成房間

貓咪會呈現不同的動畫，開心、生氣、中毒或是死亡，藉著這些動畫，玩家可以學習如何使用正確的物品跟貓咪做互動，這些道具使用後，也都將增加或削減貓咪的屬性。注意，貓咪的生命值在生病，或是吃到對於貓咪嚴重危害的食物時，是有可能歸零並死亡的，在現實中，這些事是不可逆的，千萬別犯下大錯了。

知識問答是一個完全純文字的問答畫面(如圖五)，出現在遊戲開始的時候，玩家若是要回顧，也可以從首頁再次進入問答畫面。知識問答為玩家做好前期準備，變相的提醒玩家在遊戲開始後，可以做出哪些遊玩舉動。我們將一些養



圖五、知識問答示意圖

貓之前的心態準備放入了知識問答，渴望玩家可以在養貓之前，先做好一個正確的心理準備，也提醒玩家剛養貓咪所需要注意的事項，在剛開始養貓的時候，貓奴不免感到手忙腳亂，再加上貓咪對於陌生環境的緊張，很少會有貓咪在一開

始就對貓奴抱持友好的態度。知識問答能夠給玩家做好開始的心理準備，抱持正確的心態對待新養的貓咪，順利地跟貓咪一起邁向未來。

4.2 互動動畫設計

在動畫方面，主要的貓咪角色我們使用骨架來製作動畫，藉由骨架來製作動畫，可以有效減少有大量動畫需求的主角所需的繪圖時間。首先將角色拆分成各個部位不同圖層，轉成 PSD 檔案，再匯入引擎中利用 skinning editor 製作骨架，首先要先在角色上面創建幾根新的 bones，並根據各肢體部位連接這些骨頭，再來要 Geometry 所有骨頭架設的部位，讓骨頭帶動所有周邊部位，否則部位不會隨著骨頭的移動所改變。最後要調整 bone Influence，注意每根骨頭的移動是否會影響到其他應該獨立移動的部位，以及每根骨頭對於影響部位的移動比重，比重佔比越重，在移動到該骨頭時就會被影響到更多，造成動畫製作時某些部位移動過大、變形扭曲，骨架部分製作好後才正式進入動畫環節。

在製作完骨架之後，我們開啟 Animation 視窗來進行骨架動畫的錄製，錄製骨架在每一幀進行的骨頭移動，並在我們需要的點擊觸發部位，加入 Collider，將其串接成一連串的動畫。錄製好動畫之後，在 Inspector 視窗中添加 event system 用來判斷動畫運作的當下，玩家對其的點擊事件。首先，為我們的貓咪添加 Event Trigger 的屬性，在 Event Trigger 當中的 Event Type 選擇 PointerClick，將點擊後要貓咪做的反應的程式方法添入其中，最後在主攝影機新增 Physics Raycaster，用以偵測玩家的點擊。做完上面的步驟後，我們完成了貓咪在貓咪動畫的過程中，玩家對其點擊會觸發的事件處理。

在製作動畫時，必須要注意角色部位的位移，以及要注意真實貓咪在走動或其他活動時，腳部動作與部位移動的流暢性與真實性，因此要花比較多時間調整細部位動畫，再經過不斷播放測試，製作出最自然的動畫。

4.3 遊戲機制

玩家會先經歷知識問答，將一些養貓的基礎常識和知識先灌輸給玩家，以免玩家在進遊戲後不知如何是好。接著玩家會在一個房間當中養成貓咪，必須先到工作地點賺錢，只有足夠的金錢，才能夠在照顧好貓咪的同時，照顧好自己，遊戲的主角不只是貓，玩家若是不能照顧好自己，貓咪也會因此沒人照顧。在賺到錢之後，玩家可以到商店購買食物以及互動道具。食物不只是貓吃的，還有一些人類的加工食品，為了讓玩家能夠學習到有些我們人能吃的食品，對於貓咪是一個催命符，所以我們將人與貓的食品都放在了相同的商店頁面，藉此引導玩家將每種不同道具都與貓咪作互動測試，引發貓咪的不同反應。

玩家在第一次購買新的玩具之後，可以觸發塔防遊戲的新關卡，在塔防遊戲當中，玩家可以招喚小弟，各種新奇怪狀的貓咪來戰鬥，也可以將養成的貓咪呼喚出來，摧枯拉朽的推向敵人的基地，將其推倒，獲得關卡的勝利，但要小心，如果養成的貓咪心情不好，反過來將玩家的基地給推倒，也是有可能發生的。

4.4 知識傳達與檢測

我們將要傳達的知識拆成兩部分，一部分以道具互動的形式，觸發動畫表達，一部分用知識問答的形式，在遊戲中考驗玩家並獲得獎勵。在遊玩結束後，將這兩部分知識，設計回饋表單給玩家填寫。

在玩家的遊玩過程中，玩家需要先通過知識問答來進行遊戲的開局，這其中有些關於貓咪本身的知識，而更多的是關於養貓前的須知。在這裡傳達給玩家，請給貓咪一點時間，信任貓咪，讓貓咪瞭解你對牠的要求，不要忘記，貓咪也是一個獨立的生命，在責罵牠前，請先試著瞭解牠，偶爾對貓咪說說話，就算牠聽不懂，但牠能夠理解你的心，請玩家想清楚，貓咪的生命有 10~15 年，遺棄牠會是對牠最大的傷害，請在貓咪最終離去前時時刻刻的陪著牠。

接著玩家需要去模擬工作來賺取金錢，並且運用金錢來購買互動道具，藉由互動道具，引起貓咪的正面反應、負面、中毒以及死亡反應，玩家可以藉此判斷該道具對於貓咪的狀態改變，進而影響到接下來的遊玩，在塔防闖關時，貓咪的狀態也會因此有所不同，你不會想要貓咪在與你經歷過風雨後離你而去的。

4.5 遊戲內題目設計

有太多的人在養貓之前，並沒有做好萬全的心理準備，我們將問題分成了常識與知識類。遊戲開始時的知識問答，開始以思想工作為主，算是與貓咪之間的約定，給貓咪一點時間，讓貓咪瞭解你，你會有自己的工作和娛樂，是否能夠在貓咪的一生從始至終，好好地照顧牠陪伴牠。接著會有些知識性的問題，提到貓咪的壽命、貓咪需要什麼樣的環境、吃些什麼、什麼時候打針以及疫苗是為了防止哪些常見於貓咪的寄生蟲、傳染病等等，對於沒養育貓咪的玩家來說，這些問題，大部分都是一知半解的。

進入遊戲後，玩家會遇到的問題，大多都跟實體道具有關，分成食物類型的道具、儀容保健的道具、家具。玩家分別會遇到不同的問題，哪些食物可以給貓咪吃，這部分是最容易出現貓咪的死亡動畫的；時間過了許久都沒有給貓咪使用清理儀容的道具時，貓咪會逐漸出現對應狀態，眼睛開始有分泌物餘留，為貓咪剪指甲時，若是不夠細心，剪到後端有血絲的部分，會造成貓咪流血；在購買家具之後，玩家可以將其添加到房間中，有些家具會在貓咪的爪下，慘遭滅殺，玩家將為此花一筆冤枉錢。不定時在家具附近刷新的尖銳物品，如圖釘，玩家需要及時注意並點擊他們將其收起。在互動中，玩家遇到大部分問題都與照顧貓咪有關，其中，玩家若是不夠細心，或是根本不懂，及有可能會造成貓咪的死亡，常識與知識並重。

4.6 遊玩後的題目設計

遊玩結束後，我們將給測試者一份表單（如表一）。前五題，分別對於遊戲的各種娛樂性質做出提問，希望藉此知道本遊戲是否有足夠的吸引力，吸引玩家繼續遊玩。

接下來則是 20 題關於貓咪的問題，內容題目貫穿整個遊戲，接受貓咪問題測驗的測試者都沒有養貓，我們沒有為測試者設計前測，我們不希望在前測時就讓玩家注意到待會進入遊戲要注意的細節。這 20 題問題內容包含了知識問答以及後續養成道具互動中，玩家會遇到的種種問題，包含了對貓咪的正面和負面題目。

表一. 問卷題目與正確答案

題號	題目設計	正確答案
1	養成遊戲的娛樂度	1~5
2	塔防遊戲的娛樂度	1~5
3	機智問答的娛樂度	1~5

4	遊戲畫風滿意度	1~5
5	遊戲整體的好玩性	1~5
6	你是否有足夠的金錢時間，理解並養育貓咪？	是
7	你是否能夠堅持陪伴貓咪的一生？	是
8	孕婦是否能夠養貓？	是
9	有很多人對貓的毛髮過敏？	否
10	我應該如何對待新來的貓咪？	給貓咪時間和空間適應環境
11	貓咪常見的體內寄生蟲	蛔蟲、鉤蟲、條蟲、球蟲
12	貓咪的正常體溫是？	攝氏 37.5-39.3 度
13	貓咪打疫苗是為了防止？	以上皆是
14	貓咪最好少吃哪一種魚？	鯖魚
15	貓咪的平均心跳為每分鐘幾下？	140~220
16	下列的花哪一種對貓咪來說毒性最強？	百合
17	貓咪刷牙的頻率應為多久一次？	一天一次
18	貓咪一天的大便次數為？	2~3 次
19	貓咪不能吃什麼食物？	以上皆是
20	家中有哪些物品對貓咪來說是危險的？	尖銳的小東西
21	幫貓咪做結紮手術的好處	以上皆是
22	幫貓咪整理儀容的時候，應注意？	以上皆是
23	你可以為貓咪準備什麼玩具？	貓抓板
24	幼年貓咪平均一天吃幾餐？	多於 5 餐
25	經過遊玩過後，你是否具備成為一個合格的貓奴的條件？	是或否

5. 使用者測驗回饋

5.1 測試者

我們找來的測試者，分為有養貓和沒有養貓的玩家。在遊玩結束後，我們請有養貓的玩家為我們填寫遊戲的好玩程度並且回饋感想與建議給我們。對於沒有養貓的玩家，我們則是請他們回答完整的表單問題，看看是否有達到我們所希望玩家學習的結果。

5.2 測驗結果

在玩家經過遊玩之後，我們發現知識問答部分的題目，玩家能夠在常識題有很高的正確率，但容易在較有知識性的題目上出錯。在動畫傳達給玩家的知識中，大部分玩家在遇到貓咪死亡的動畫事件的題目，記住是什麼道具造成的貓咪死亡，但對於其他沒有對貓咪造成死亡的動畫，則是不夠認

真對待，只有少部分玩家在動畫特寫時，記住了互動產生的結果。

也就是說，在知識問答的部分，若是遇到一些比較專業，例如貓咪體內常見的寄生蟲種類，這類型的問題，測試者並不容易將其記起，就算有答對的，試後也有些告訴我們他們是猜對的，可見知識問答有些不太適合這類較專業細分的題目。

在養貓互動的動畫中，動畫的好壞與給玩家的驚喜，對於測試者的影響就大得多了，一個好的動畫，給測試者有一種想要去開發更多動畫的想法，也讓測試者對於整個動畫事件有較深刻的印象，更容易記住一些造成貓咪死亡的互動道具。

5.3 遊玩感想與建議

遊戲想法新穎，在養成同時還能學習到一些新的知識，而在學習到知識之後，還要再運用回養成，如果不小心害貓咪死亡，真的會很想按回檔。

遊戲在互動過後造成塔防闖關的難易度不同這點，滿特別的，在貓咪的負面回應過後，還會造成塔防當中貓咪無法直接招換並且招喚後的攻擊速度還會下降，很特別。

貓咪的扣血做得不清楚，都要看到貓咪痛的表情才注意到牠扣血了。原來貓不能吃洋蔥，我現在才知道。

賺錢過於簡單，其實養貓家庭在經濟上面的負擔也是很重要的考量。

以教育遊戲來說，這款遊戲確實能夠讓我學習到知識，並且還有一定的娛樂性質，如果一些圖是按鈕的設計可以更清楚一點，會更方便我掌握道具要去哪裡取得。

貓咪的死亡讓我有點難受，還造成玩塔防的時候，沒辦法招喚他出來，只能招喚一般的小弟，進行闖關。我還是看貓片就好，養貓咪要注意真多東西，那些可愛的貓果然都是別人的。

畫風有點幼稚，貓咪不夠可愛，而且到底誰家地板一直掉圖釘啦，就教育遊戲而言，可以學到一些平常不知道的冷知識。

作為一般的養成遊戲玩起來很普通，但是在商店購買貓咪食物時會參雜著一些日常看到的食物，但那些食物是不能給貓咪吃的，如果給貓咪吃的話就會死掉，以及有知識王有有關貓咪的知識選擇題，可以認識到一點有關於貓咪的知識，不過手繪畫出的貓咪讓畫面整體看起來過於單調，其餘場景立體感略顯不足，過於平面及配色問題讓畫面看起來不太協調。

養成遊戲來說，內容多元但感覺有點零散，畫面方面有些配色有點不鮮明，也有點不協調。遊戲體驗方面以小遊戲賺取金幣購買養成道具想法不錯，但是用金幣購買家具感覺跟貓咪的養成就比較沒那麼相關。

遊戲玩起來很普通，感覺可以更多。這個遊戲可以學到關於貓咪的小知識，還不錯。商店可以買到家具、食物、還有貓咪的玩具可以跟貓咪互動，但是貓咪手繪的有點過於簡單。賺錢有一個賺大錢的地方叫不想努力，可以一次賺很多錢，而且發現了一個巧思就是教室的黑板上的貓咪會動還滿可愛的。

6. 總結

利用引導玩家去觸發貓咪的互動事件，吸引玩家去探尋如何正確養育貓咪，並且利用簡易問答的小遊戲，成功的灌輸關於貓咪的常識，讓玩家在玩這款養成貓咪遊戲的同時，可以反映到現實當中的知識，不會在無意間鑄成悲劇。在傳達動畫的時候，最好以放大特寫的方式，直接達到引起玩家的注意，因為部分玩家在遊玩時，並不真的注重一些不影響遊玩的動畫。知識問答若是配合圖片，應該能夠取得更好的效果，如果在知識問答過後，玩家還能同時使用道具實驗，玩家會更加的對於此事件有記憶。

過於繁多的遊戲機制以及稍微簡陋的遊戲畫面拉低了使用者的遊玩樂趣，但遊戲依然有成功將知識傳達給玩家，並沒有因樂趣的降低而影響到玩家接收知識，但這是建立在測試玩家已經遊玩過遊戲內容。遊戲若是不夠好玩、畫面不夠精美，在推廣上或許就會因此減少接觸的玩家數量，適當地將一部份遊玩機制簡化，提升遊戲性的同時又不影響到遊戲本身的教育性，能夠更加的吸引玩家群體體驗到遊戲的不同之處。

動畫傳達知識的方式，對於知識的傳達較知識問答較為深刻，在動畫特寫加入一些驚喜，有助於保留玩家腦中的圖像記憶，但有些較為簡單的常識，透過知識問答的學習效率則較佳。而若是將知識問答的學習再加入動畫特寫，對於玩家能夠有非常深刻的印象，也更加地實現寓教於樂的精神，學習的同時，又不枯燥，好玩且富含知識性才是教育遊戲成功的關鍵。

7. REFERENCES

- [1] From 2D-sprite to skeletal animation: boosting the performance of a mobile application. J Lehtonen - 2016 - theseus.fi
- [2] Game Design and Development Based on Logical Animation Platform. Chen Mao; Zhang Yi; Ouyang JianGang; Hu Guotao
- [3] F. Bellotti, R. Berta, A. De Gloria, A. D'Ursi, and V. Fiore, "A serious game model for cultural heritage," Journal on Computing and Cultural Heritage, vol. 5, no. 4, pp. 1–27, 2012.
- [4] B. Bergeron, Developing Serious Games, Thomson Delmar Learning, Hingham, Mass, USA, 2006.
- [5] P. M. Kato, S. W. Cole, A. S. Bradlyn, and B. H. Pollock, "A video game improves behavioral outcomes in adolescents and young adults with cancer: a randomized trial," Pediatrics, vol. 122, no. 2, pp. e305–e317, 2008.
- [6] S. W. Cole, D. J. Yoo, and B. Knutson, "Interactivity and reward-related neural activation during a serious videogame," PLoS ONE, vol. 7, no. 3, Article ID e33909, 2012.
- [7] S. D. Dandeneau and M. W. Baldwin, "The inhibition of socially rejecting information among people with high versus low self-esteem: the role of attentional bias and the effects of bias reduction training," Journal of Social and Clinical Psychology, vol. 23, no. 4, pp. 584–602, 2004.
- [8] Rist, T. Towards a more responsible use of energy through visualization of energy data. In Proceedings of the AVI 2014 Workshop on Fostering Smart Energy Applications through Advanced Visual Interfaces (FSEA 2014), Como, Italy, 27 May 2014; p. 9.

[9] Child Education Through Animation: An Experimental Study. International Journal of Computer Graphics and Animation, Vol. 4, No. 4, October 2014 pg 43-52

[10] The Impact of a Science Education Game on Students' Learning and Perception of Inhalants as Body Pollutants .Yvonne Klisch, Leslie M. Miller, Shu Wang & Joel Epstein *Journal of Science Education and Technology* volume 21, pages295–303 (2012)