

行動競賽系統對學習成效影響： 以護理科系為例

徐君臨

副教授

長庚科技大學 教學發展與資源中心主任

E-mail：thunder@gw.cgust.edu.tw

陳俊良（通訊作者）

顧問

國立臺北科技大學 運動健康休閒研發中心

E-mail: kennyqoo@gmail.com

摘要

本研究以行動競賽學習的角度，搭配目前護理師執照國考題題庫為內容，透過平板電腦 (IPAD) 之應用，進行學習成效影響之評估。護理師執照是每位學生畢業後必須取得的證明，以往紙本學習的方式對同學們而言，往往過於單調且無趣，易造成學習成效不彰的現象。為解決此現象，本研究團隊以產學合作方式研發行動競賽系統搭配平板電腦，以遊戲式學習為導向，藉由競賽遊戲的學習動機取代紙本測驗的學習機制。本研究收案對象以本校專四、專五學生（共 60 人），並藉由 100-101 教學卓越計畫主軸之活動推動（前後總共執行 2 次活動），進行評估。研究結果顯示，透過行動競賽學習的導入，其學生學習成效與學習動機皆有明顯提升，並建議未來持續推動觀察，以取得國考證照為最終驗證。

關鍵詞：行動競賽學習，遊戲式學習，學習動機



CACET
中華資訊與科技教育學會

壹、前言

網際網路普及化，象徵資訊社會的來臨，數位計畫目的期望提昇國家整體競爭能力，並建立最具影響力的知識社會型態。希望透過普及的網路發展搭配行動學習策略，建立起學習無障礙之目標。在 2003 年數位臺灣年度報告書中，分別提及新加坡、韓國、日本、澳洲、美國、芬蘭等六國的電子化政策及其成果。而臺灣也於國家發展重點計畫中，以「數位臺灣」(e-Taiwan)作為實現高科技服務島的願景之藍圖，廣泛地推動網路普及化的程度。Mcfall (2005) 即於發表之文章中清楚地說出電子化的內容遠比紙本教學更具競爭性，他認為網路普及程度的增加，是能夠改變學生學習閱讀的習慣。

數位學習(e-learning)一直都是教育部推動方針，臺灣在 e-Taiwan 的生活架構下，提出一項為期五年的「數位學習國家型科技計畫」，期望達到的具體目標，如創造可隨時隨地學習的多元化數位學習環境、提昇全民數位素養因而提昇國家整體競爭力、全面激發市場需求擴大數位學習產業經濟規模、政策引導營造有利數位學習產業發展環境、推動臺灣成為全球華文社群數位學習軟硬體研發中心及帶領臺灣成為全球數位學習相關科技研究重鎮。而這些目標不難看出期望透過推動數位學習，建構出一個更優質的學習環境，發展更有效的學習模式，以提升學習動機。

長庚科技大學自 2010 年起便積極推動全國護理競賽的實施，並一直秉持遊戲學習的方針，希望能夠藉此降低學生學習上的障礙及提升學生學習的動機。然而，這樣的施行方式所獲得的回應與回饋皆是正面，代表著就學習的角度而言趣味性遊戲是可以觸發學生學習動機。本研究的對象選定為本校護理系專科四與五年級生，由於護理人員於畢業後若要正式到醫院工作則必須取得護理師執照，所以學習動機相當明確，但透過何種方式來吸引學生能快樂、有趣、有效率的學習，即是本研究的目的。針對行動競賽學習內容與方式上設計，同時考量教學目的、操作方式及學生本質等因素，不同參數控制皆會反映出不同的教學與學習策略，藉由這樣的設計方能刺激學生主動學習，提昇學習成效(楊家興，2001)。

本研究以創新運用學習模式結合平板電腦(IPAD)之運用，發展出一套行動競賽系統，系統後端收集了 8,938 道題庫，分別為基礎醫學(包括解剖生理學、生理學(含解剖學)、病理學、藥理學、微生物學與免疫學)、基本護理學與護理行政(包括基本護理學、護理學導論、護理行政)、內外科護理學、產兒科護理學(包括產科護理學、兒科護理學)、精神科與社區衛生護理學(包括精神科護理學、公共衛生護理學)等五大類別。目的在於希望透過數位學習理論與遊戲式學習理論的探討，進而提出一個適合的學習策略，應用遊戲學習法實踐於競賽規則，於學習過程中加入競賽答題模式與趣味小遊戲來驗證此策略是否能促使學



生們主動學習，進而提昇學習成效。

貳、文獻探討

一、數位學習理論

線上學習最重要的元素與特點為數位教材的「可重覆瀏覽性」，意味著學生可以重複性地閱讀相關教材，直到瞭解為止，可不受空間、時間上的限制。然而這樣的特性，也有可能造成學生的惰性，認為學習資源豐富，反而不積極、不專心參與，而造成反效果。線上學習主要目的在於透過科技運用，來增進學習者的思考能力（楊國德，2002）。換言之，線上學習平台其實就與老師的作用相同，皆被視為傳遞知識的媒介，學習的成功與否還是必須從教育、學習等各方面的理論來檢視，並發掘出線上學習的原則。

蘇俄心理學家的學習理論，認為人類的認知發展過程中，可視為社會互動條件，一開始利用外在的工具協助學習，接著利用工具擴展活動範疇，最後再把新的心理功能提升至較高層次的發展，這樣的過程可以稱為「內化」行為。知識透過「內化」過程之後，就可以轉變成個人內在的意義（Vygotsky, 1978）。簡單來說把認知發展區分為實際的發展層次與潛在的發展層次，實際的發展層次可定義為個體能夠獨立解決問題，潛在的發展層次則是需要教師輔助引導下才能解決問題的層次。主張學習的過程應該是一開始由教師協助學生發展學習能力，然後隨著學習能力的提升，可逐漸把學習責任慢慢地轉換至學生，最後透過主導學習方式建構出屬於自己的知識。因此上述理論，教師能否適時給予學習上必要且適宜的協助，會是自主學習成敗的關鍵。

二、學習動機理論

學習動機的探討，一直是近年來很熱門的話題，學習動機在學習過程中扮演著學習者是否主動投入自我努力及自我規範來達成學習的目的（Pintrich & Schunk, 1996; Schunk & Zimmerman, 2008）。當學習者會進行學習活動主因是為了調適，而建構出相對應的知識，如學習者知識若無法適應需求，對於內在產生的困惑就會採用強制性的記憶，這樣的記憶不但無法達到長久性的認知，對於知識本身也無法完全的溶入。依據建構理論架構，知識的建構可視為學習者知識能觸及的地方，若是自然地、有興趣地學習，就能調適已有的知識而吸收（Watts & Bentley, 1991）。然而學習者在學習活動中，如果遇到無法適應的情況下，可能會導致「忽略」的消極方式來面對，而造成學習上的障礙。因此，錯誤的觀念（學習者所建構的知識）會一直重覆，而無法改變。影響一個人的學習成就因素有很多，主要可分為兩個大因素控制：一是智力，智力可視為學習的能力，主要是與

先天的秉賦有關。另一個是動機，動機是運用智力的動力，可受外在因素所影響。而動機可算是學習的原動力，成功學習的背後想必是需要動機的支持（陳萌智，2003）。

然而學習動機是會對學習成效產生影響的，其使用的學習策略對於學習者的信念態度與成就更是密不可分。因此我們可以知道學習動機在整個學習成效上是極為重要的因子，適當的誘因往往就有可能決定學習成效的好壞。

三、遊戲式學習理論

隨著 E 化時代來臨科技的日新月異，數位化的遊戲逐漸成為現代人重要休閒娛樂，甚至工作上都可成為一種職業。然而遊戲之所以受到大家的喜愛並不是突然造成，早在古希臘時期，柏拉圖及亞里斯多德就定論相信適當的遊戲誘導，能在正規的教育學習之外產生更多的價值（張霄亭，1995）；根據這幾年的研究報告結論，不少學者也證實了數位化的遊戲能夠帶來正向的學習效果（Kirriemuir & McFarlane, 2004; Pivec, Dziabenko & Schinnerl, 2003; Prensky, 2001, 2003; Squire, 2005）。

Prensky（2001）認為數位化的遊戲基本上必須具備有下列十二種不同的元素，而這十二種不同的元素包含娛樂性（Fun）、遊戲性（Play）、規則（Rules）、目標（Goals）、人機互動（Interactive）、適性化（Adaptive）、產出（Outcomes）及回饋（Feedback）、勝利的狀態（Win states）、衝突（Conflict）、問題解決（Problem solving）、社會互動（Interaction）及圖像（Representation）及情節（Story），但並非所有遊戲都包含上述所有的元素，於是 Prensky 進一步地從十二個元素中定義使遊戲能夠真正被稱為一個遊戲的六個關鍵要素，分別為：

1. 規則（Rules）：賦予玩家有所能夠遵循的架構（Structure）。
2. 目標（Goals）：賦予玩家繼續進行遊戲的動機（Motivation）。
3. 產出（Outcomes）及回饋（Feedback）：賦予玩家從遊戲中學習（Learning）的機會。
4. 衝突（Conflict）／競爭（Competition）／挑戰（Challenge）／對立（Opposition）：賦予玩家擁有興奮刺激（Adrenaline）的感覺。
5. 社會互動（Interaction）：賦予玩家們有人與人之間的互動，進而形成社群（Social groups）。
6. 圖像（Representation）及情節（Story）：賦予玩家情感（Emotion）上的認同。



除了上述數位化遊戲的特性之外，Garri、Ashler、Driskell 等人（2002）整理了相關的文獻，並利用圖表說明透過遊戲應用於學習時，學習者內部轉化的過程。透過結合教學的內容及遊戲的種種特性當作輸入，可藉由遊戲的循環中，不斷從獲得系統的回饋，到批判性的反思，再到改變學習者自身的行為，最後淬煉出學習的成果進而輸出。而關於數位式遊戲學習優點的描述，Hogle（1996）提出遊戲學習具有下列優點：（一）可引發內在動機並提高興趣：遊戲中好奇與期望、控制與互動性以及故事情節的幻想性等特性，都可提高學習者的學習興趣和內在動機。學習者會為獲得成就感，在面臨困難挑戰時，能願意不斷地嘗試。（二）保留記憶：相較於傳統的課程，模擬遊戲在記憶保留方面有較好的效果。（三）提供練習及回饋：許多遊戲學習軟體提供練習的機會，讓學習者可以反覆地操作，並獲得即時的回饋，讓學習者可以自我評估學習成效，促進學習目標的達成。（四）可提供高層次的思考：電腦遊戲的設計，符應了人類的認知結構。將教學內容融入遊戲當中，讓學習者不斷的在遊戲中解決問題、做決定，學習者要能夠整合自己所學，以找到解決方式。教學內容將不斷地重複進入學習者記憶中，是最好的學習形式。

參、研究方法

本研究以本校護理系專科部四年級與五年級生為測試對象，人數總共 60 人，透過 100-101 教學卓越計畫主軸之 2 次活動方式，每次活動間隔大約為 1 個月，利用產學合作方式所研發之行動競賽系統搭配平板電腦，以遊戲式學習為導向，藉由競賽遊戲的學習動機取代紙本測驗的學習機制進行學習成效評估。

一、研究工具

（一）行動競賽系統

系統本身是開發於 IPAD 上，設計參數有題數、時間、答對題目數等（見圖 1）。研究過程採用 94-98 年護理師執照國考題共 8,938 題做為後端題庫，題庫類型分別為基礎醫學（包括解剖生理學、生理學（含解剖學）、病理學、藥理學、微生物學與免疫學）、基本護理學與護理行政（包括基本護理學、護理學導論、護理行政）、內外科護理學、產兒科護理學（包括產科護理學、兒科護理學）、精神科與社區衛生護理學（包括精神科護理學、公共衛生護理學）等五大類別。題目出現的比例可以透過後端的參數設定其權重，在本次研究對象中是採用平均的權重模式來進行。



圖 1 行動競賽系統主頁面

整個操作流程設計（見圖 2），以簡單易懂的方式呈現，並透過小遊戲來增加趣味性，使用者必須完成小遊戲的考驗後，才會進入答題畫面，且答錯或答對紀錄會同步紀錄於遠端系統中，最終系統依據回答的紀錄並進行分析。

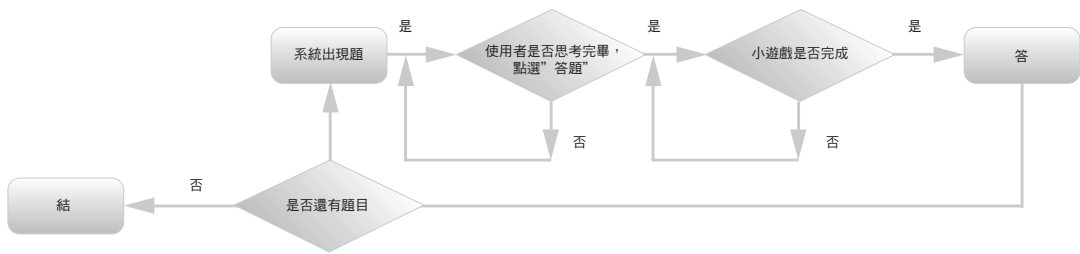


圖 2 操作流程設計

小遊戲的設計基本上是採用 IPAD 上的陀螺儀與方向感應器的結合所設計（見圖 3），IPAD 上的方向感知器是一個三軸方向感應器，利用偵測三度空間中的移動與重力，使用者必須移動畫面上的圓球，直到滾進目標洞口為止。圓球、目標洞口及中間障礙物皆是隨機方式出現，故使用者必須專注於畫面上進行操作。作答結果對與錯之系統反應，是利用聲音及動畫以生動方式刺激感官（見圖 4）。

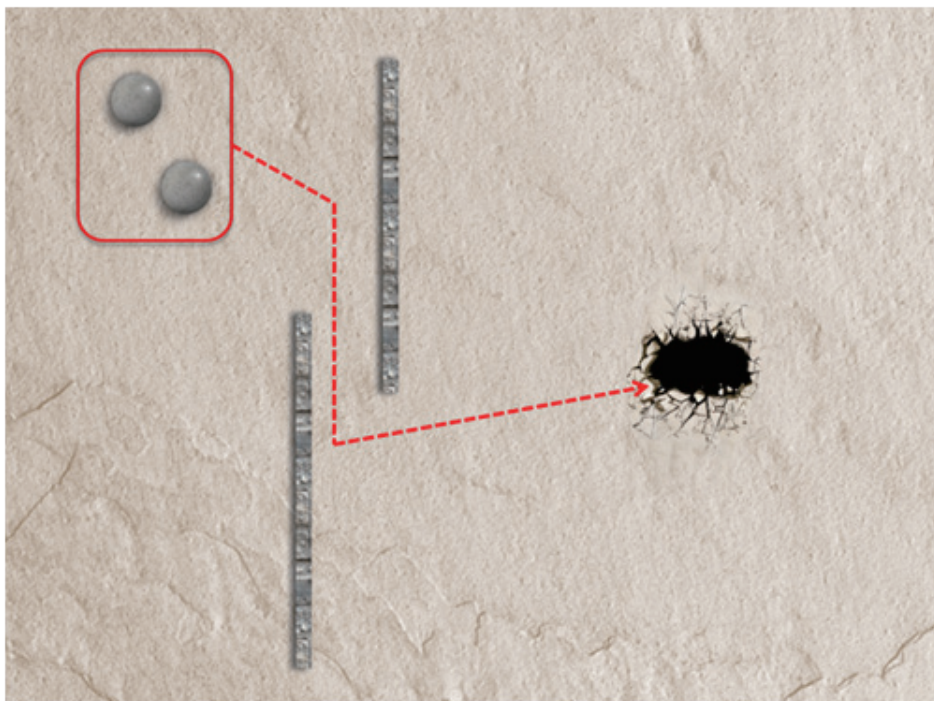


圖 3 小遊戲操作畫面設計



圖 4 答對與答錯感官刺激設計

（二）資料分析方法

本研究使用 SPSS R14 中文版統計軟體作為資料分析工具，進行行動競賽的導入前後對學生學習成效上的差異分析，其分析方法為成對樣本 t 檢定。

（三）護理實務能力競賽問卷調查表

本研究配合著教學卓越計畫活動的推動，採用護理實務能力競賽問卷調查表作為學生使用行動競賽系統後之滿意度調查。問卷的內容分活動流程、活動內

肆、研究結果與討論

分析的方向將針對二部分進行分析，一是問卷調查討論學習動機之影響，另一個為遊戲式學習之導入對學習效能之影響。

一、滿意度問卷分析

針對所收集到的滿意度問卷，分別針對活動流程、活動內容、活動規劃與整體意見進行統計分析（見圖 6）。由分析結果可以得知四個項目的滿意程度（問卷上的非常同意 + 同意）的比例分佈介於 83% 至 90%，代表參與的同學對於這樣的競賽系統感到滿意。也意味著這樣形態的設計是會對同學在學習上具有某種程度上的吸引力。

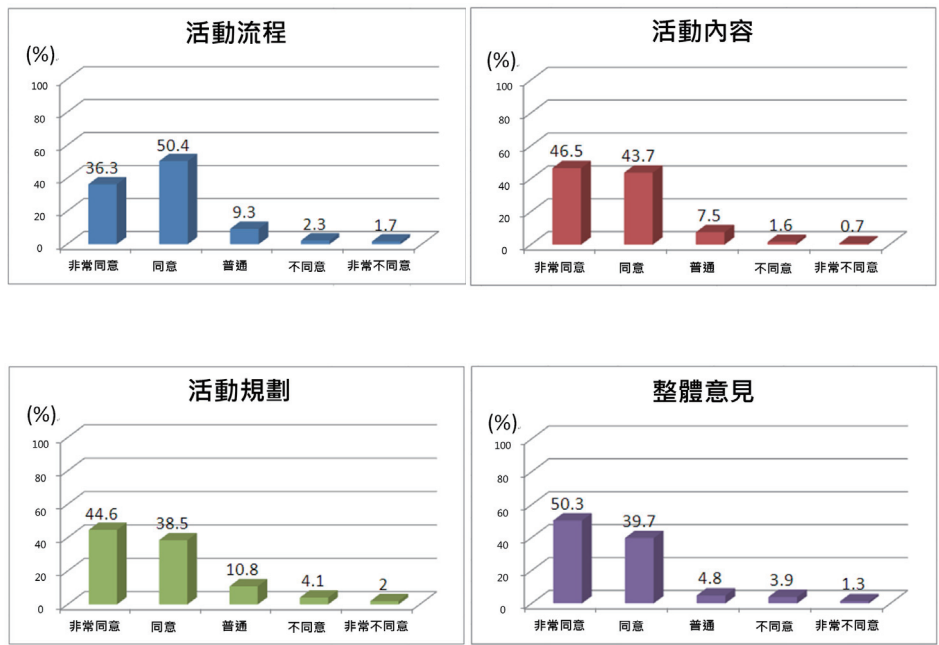


圖 6 滿意度問卷分析

另外，對於學習動機的分析上，針對整體意見這個項目裡的第 3 點及第 4 點，進行個別統計。統計的結果顯示認為「參與本次活動有助於個人專業能力成長」，非常同意 + 同意的比例為 90.48%；「再次舉辦護理實務能力競賽相關活動，我願意參加」，非常同意 + 同意的比例為 88.6%（見圖 7）。代表遊戲式學習是會啟發學習的動機，大多數的學生是同意也願意再次參與。

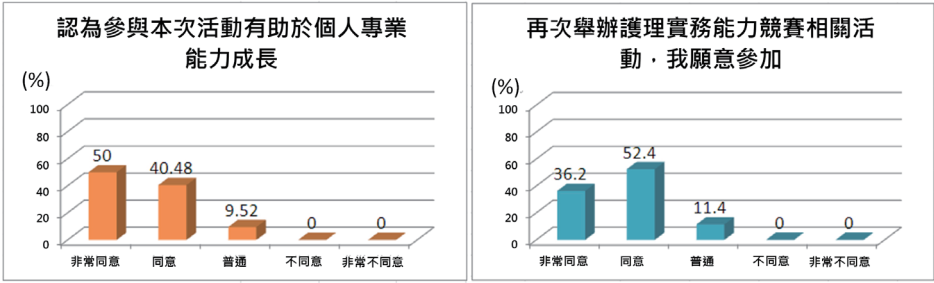


圖 7 學習的動機分析

二、學習成效分析

本研究利用題庫類型分別為基礎醫學（包括解剖生理學、生理學（含解剖學）、病理學、藥理學、微生物學與免疫學）、基本護理學與護理行政（包括基本護理學、護理學導論、護理行政）、內外科護理學、產兒科護理學（包括產科護理學、兒科護理學）、精神科與社區衛生護理學（包括精神科護理學、公共衛生護理學）等五大類別作為分析項目，利用參與競賽後的分數與答對的比例，進行學習成效評估。並將第一次參與的成績視為初步導入遊戲式學習之前測，第二次的成績當作後側。所採用的題庫來源為 94-98 年護理師國考題（共 8,938 題），基礎醫學為 1,770 題（佔 19.8%）、基本護理學與護理行政 1,609 題（佔 18%）、內外科護理學 1,671 題（佔 18.7%）、產兒科護理學 1,805 題（佔 20.2%）與精神科與社區衛生護理學 2,083 題（佔 23.3%）。進行研究時所使用之題數共 100 題，題目來源由五大類型中以隨機方式進行抽題，抽題的比例以維持各類型在題庫中的比例為基準。

本研究以成對樣本 t 檢定（Paired-sample t-test）探討導入遊戲式學習之前後，所反應出之答對率平均數是否有差異（見表 1）。結果顯示，第二次進行競賽成績的答對率平均成績（M=85.36）顯著優於前測（M=65.52），其 t 值達到顯著水準（t=-9.912，p < 0.001）。由此可知，這樣遊戲性的學習是可以增加學習成效的，也就是證明有趣的遊戲設計，可以提升學生的學習動機。

表 1 學習成效分析前後測之成對樣本 t 檢定統計表

變項名稱	組別	平均數	標準差	t 值
答對率	前測	65.52	8.365	-9.912***
	後測	85.36	14.398	

註：*p < 0.05，**p < 0.01，***p < 0.001

將第一次與第二次經由遊戲式學習後之五大類成績結果，進行分析（見圖 8）。各類別導入前後的答對率分別基礎醫學（前 -63.2%，後 -90.4%）、基本護

理學與護理行政（前 -65.2%，後 -89.2%）、內外科護理學（前 -68.7%，後 -88%）、產兒科護理學（前 -71.3%，後 -84.4%）、精神科與社區衛生護理學（前 -62.5%，後 -77.3%）。從結果可以明顯地觀察到，五大類中「精神科與社區衛生護理學」是學生學習上最不拿手的，其答對率數值分別為導入前 62.5% 與導入後 77.3%；而基礎醫學則是進步幅度最大的類別科目（約 27.2%）。

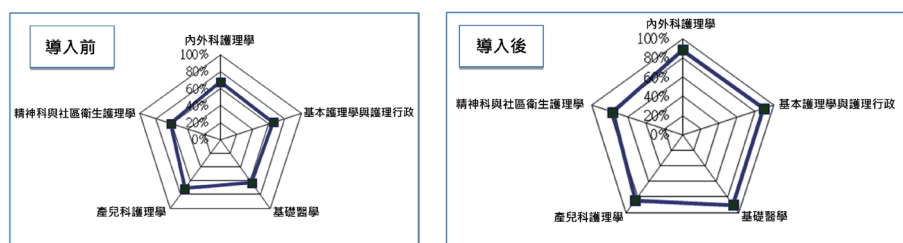


圖 8 五大類戰力分析圖

伍、結論與建議

本研究是創新科技應用與學習成效之初步研究。研發行動競賽系統搭配平板電腦，以遊戲式學習為導向，藉由競賽遊戲的學習動機取代紙本測驗的學習機制，希望能夠藉由趣味性因子的導入，引發學生學習動機進而提升學習成效。研究結果如下：

一、滿意度問卷分析

透過滿意度問卷調查，同學對於這樣的競賽系統是感到滿意的。代表著這樣的學習模式運用於護理這專業領域上，是可獲得認同。另一方面，針對整體意見這個項目裡的第 3 點及第 4 點，進行個別統計。統計的結果顯示認為「參與本次活動有助於個人專業能力成長」，非常同意 + 同意的比例為 90.48%；「再次舉辦護理實務能力競賽相關活動，我願意參加」，非常同意 + 同意的比例為 88.6%，也透露出遊戲式學習可視為啟發學習的動機因素，意味著這樣形態的設計，的確會對同學在學習上具有某種程度的吸引力。

二、學習成效分析

第一次參與的成績視為初步導入遊戲式學習之前測，第二次的成績當作導入後之後側。結果顯示，導入後競賽成績的答對率平均成績（ $M=85.36$ ）明顯優於導入前（ $M=65.52$ ）。由此可知，這樣遊戲式的學習的確可以增加學習成效，亦即證明有趣的遊戲設計，可以提升學生學習的動機。

三、五大類學習內容分析結果

五大類學習內容在導入前與導入後有著明顯的進步，進步的幅度分別為基礎醫學約 27.2%、基本護理學與護理行政約 24%、內外科護理學約 19.3%、產兒科護理學約 13.1%、精神科與社區衛生護理學約 14.8%。從結果可以明顯地觀察到，進步幅度最大的類別科目是基礎醫學（約 27.2%），進步幅度有限的是產兒科護理學（約 13.1%）。

對於未來研究上的建議，第一，由於本研究是創新科技應用與學習成效之初步研究，研究對象是本校專科四年級與五年級生，針對研究對象應該擴大至不同學校的學生或是不同區域學校，讓整體研究結果可以更明確地支撐本研究之論點。初步研究結果也證明以遊戲式學習為導向，藉由競賽遊戲的學習動機取代紙本測驗的學習機制，可以引發學生學習動機進而提升學習成效。第二，置入與學習相關度更高的小遊戲，可在實驗上取得學習提升的結果，所以在未來的系統設計上，遊戲的內容與相關度會繼續改進，以取得更大的學習成效。

參考文獻

- 陳萌智（2003）。網路教學理論與實作。臺北市：松岡。
- 張霄亭（1995）。教學媒體與教學新科技。臺北市：心理。
- 楊家興（2001）。網路教學在九年一貫課程下的應用。臺灣教育，607，2-9。
- 楊國德（2002）。歐美國家網路學習的應用與發展趨勢。成人教育，607，9-20。
- Garris, R., Ahlers, R., & Driskell, J. E. (2002). Games, motivation, and learning: A research and practice model. *Simulation & Gaming*, 33(4), 441-467.
- HogleJ. G., (1996). *Considering Games as CognitiveTools: In Search of Effective "Edutainment"*. University of Georgia Department of Instructional Technology.
- Kirriemuir, J., & McFarlane, A. (2004). *Literature review in games and learning*. Bristol: Nestafuturelab.
- Mcfall, R. (2005). Electronic textbooks that transform how textbookd are used. *The Electronic Library*, 23(1), 72-81.
- Printrich, R. P. & Schunk, D. H. (1996). *Motivation in education*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall, Inc.
- Pivec, M., Dziabenko, O., & Schinnerl, I. (2003). Aspects of game-based learning. *I-Know*, 3, 217-224.
- Prensky, M. (2001). *Digital game-based learning*. New York: McGraw-Hill.
- Prensky, M. (2003). Digital game-based learning. *Computers in Entertainment*, 1(1), 21-21.
- Schunk, D. H., & Zimmerman, B.J. (2008). *Motivation and self-regulated learning*. New York: Lawrence Erlbaum Associates.



- Squire, K. (2005). *Game-based learning: Present and future state of the field*. Saratoga 57 Springs, NY: MASIE Center e-Learning CONSORTIUM.
- Vygotsky, L. S., (1978). *Mind in society : The development of higher psychological processes*, (M. Cole, V. John-Steiner, Scribner, E. Souberman. Eds.,. Cambridge, MA: Harvard University Press)
- Watts, M. & Bentley, D. (1991). Constructivism in the curriculum: Can we close the gap between the strong theoretical version and the weak version of theory-in-practice? *The Curriulum Journal*, 2(2), 171-182.





CACET
中華資訊與科技教育學會

Learning Efficiency of Mobile Contest Learning: The Case of Nurse Department

Chun-Lin Hsu

Vice Professor

Dean, Center for Teaching and Learning Development & Resources
Chang Gung University of Science and Technology

Chun-Ling Chen(Corresponding author)

Adviser

Sport Health Leisure Research Center, SHLRC
National Taipei University of Technology

Abstract

This research assess the effective of learning basing on the aspect of mobile contest learning, and combine with the Nurse license State Exam Resources and the appliance of tablet. Nurse license is the necessary for every graduate student. For these students, the boring and monotonous text books always result ineffective learning. To solve this problem, our research focus on developing an action contest software on the tablet through University-Industry Cooperation. Base on the Game-based learning, we replace the traditional paper test by some contest game. The object of this research is sixty junior and senior students of our school and by way of 100-101 Teaching Excellent Plan to execute and evaluate. The results show the motive and effective of learning of the students increase obviously by deriving the action contest learning. And we will keep observing until they obtain country license as final validation.

Keywords: Mobile contest learning; Game-based learning; Learning efficiency



CACET
中華資訊與科技教育學會



CACET
中華資訊與科技教育學會