

手持行動載具之心肺復甦術自學式數位教材研發

林秋斌

李美蕙

國立新竹教育大學數位學習科技研究所

robinlin@mail.nhcue.edu.tw

mhlee@mx.nthu.edu.tw

摘要

手持行動載具易於攜帶，擁有移動及互動之特性，本研究將屬性為程序性知識之緊急醫療處理--心肺復甦術，研發為合適於手持行動載具進行之數位學習內容，期望透過掌上科技進行模擬式做中學，解決傳統訓練--從做中學有其風險，及從做中學提供的相關案例不夠多時之訓練補強方案，使學習者可以累積經驗，在真實的生活應用時達到學習遷移。

關鍵詞：手持行動載具、行動學習、目標導向劇本法、做中學、心肺復甦術、程序性知識。

Abstract

Handheld devices are portable lightweight devices. Its advantages are changing location, more immediate interaction, and small enough to fit in a pocket. Learning by doing simulation content development for Cardiopulmonary Resuscitation, (CPR) over handheld devices may accumulate new knowledge and recollect old experience. The richer knowledge and experience is more effective while adopting CPR.

Keywords: handheld devices, Mobile learning, goal-based scenarios, learning by doing, cardiopulmonary resuscitation, procedural knowledge.

1. 前言

在日常生活中許多的變因會造成風險，事前的防範及學習很重要，心肺復甦術(Cardio-Pulmonary Resuscitation, CPR)訓練內容在力求簡單化下，訓練無法獲得「反覆」練習的機會，生活中也「缺乏機會」可以累積經驗，當生死攸關的重要時刻發生時，雖可透過電話遠端語音指導，但美國心臟協會(American Heart Association[AHA], 2005)指出「有意願、有信心採取行動的施救者，才是第一線救命的關鍵」；CPR 是大眾需要學習的重要技能，AHA 綜合國際實證研究及專家結論，於每五年發佈對 CPR 施救成效有顯著差異的重要指引，大眾需要透過有效率且普及的科技工具來接近這些重要資訊。

藉由普及性、可近性高的手持行動載具來傳達更新版本的行動內容(Mobile Content)，將有助於活動之繼續進行及減少生命損害之程度，將更新的知

識藉由進步快速、且價格越來越合理的科技產品，如手持行動載具，將資訊廣為傳播時，將使生活步調緊湊的一般大眾，得以應用較短較快速的片段時刻，學習並享受到醫療及資訊科技研發新成果所帶來的利益。

手持行動載具除了通話服務、使用人數快速增加、提供資訊服務與多媒體娛樂外，其內容開發工具也多有進步，發展練習 CPR 關鍵知識之教材於手持行動載具上，將面臨人們對於行動學習最典型的疑問：「真的需要行動學習嗎」？使用「這麼小的載具來進行學習真的可行嗎」？本研究期望在教學設計理論之基礎下，研發行動內容教材及探究應用手持行動載具學習之可行性。

本研究在進行 CPR 關鍵知識行動內容教材研發上，使用目標導向劇本法來建立一個輔佐現行實體教學之可攜式數位教材，以學習者為中心，在接受 CPR 教學「前」與「後」的時空裡(見圖 1)，依學習者的需要，彈性、隨時隨地藉由可攜式數位教材進行模擬練習，以虛擬的數位方式進入到日常生活中可能面臨的危險急救情境，卻不會因為「錯中學」，由學習者造成真實且嚴重的後果，安全的虛擬練習環境，可以累積實作經驗(Schank, 2002)，以達成「準備好」、「有意願」、並即「採取行動」的模擬學習效果，更期望根據其學習效果及使用行為，做為未來行動學習教材改進及研發的參考。

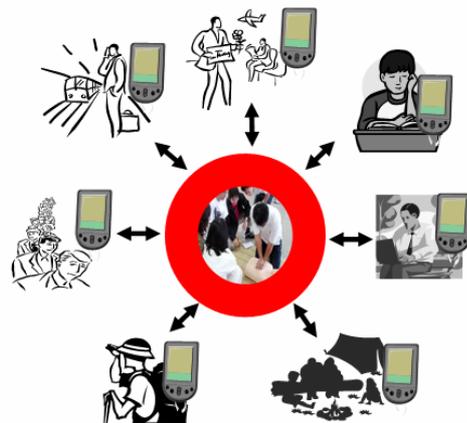


圖 1 手持行動載具之心肺復甦術數位教材使用情境示意圖

資料來源：本研究整理

2. 手持行動載具數位內容開發

行動載具必須要能夠輕易的帶著走，以便於隨時、隨地依著學習者的方便性及彈性進行學習，在學者不同的信念下產生不同的行動學習定義，根據楊叔卿、張君豪、劉一凡(2005)研究中定義「行動學習指在行動科技媒體所中介的學習情境中，以學習者為核心，透過手持式互動學習裝置的輔助，學習者在彈性的時間與合適的地點，進行與學習科技、學習內容、學習者、教學者或學習情境等主動、立即、近/遠端、互動、個別或小組學習活動及有意義的知識建構」。

O' Mallery et al.(2003)所定義「行動學習是指當任何學習發生在非固定地點、預先決定的位置，或學習者因方便性經由行動科技來獲取學習的機會。」故在本研究中所使用的行動學習(Mobile learning)係指「以學習者之需求為中心，透過手持行動載具，與學習教材互動之有意義知識建構的過程」。

手持行動載具數位內容開發的特色是檔案不可以大，因為行動裝置記憶體及運算能力小，需要檔案型式精簡的開發程式來發展行動裝置的內容，不適合耗時及花費不貲的傳統數位教材開發流程；適用於使用人數分布廣大，並需在短時間內將「新」知識與技能傳授給「大量」人數之教育訓練，例如 CPR 每五年會依據全球性之科學實證研究進行重要改版，即符合這樣的載具特色。

2.1 縮短教材開發流程

縮短教材開發的時間，使數位學習更具有時效性及經濟性，其中一種解決方案是進行 Rapid e-Learning，其特色在於培養學科專家(Subject Master Expert, SME)有能力使用簡易教材編輯工具，在短時間內自行發展教材。

鄒景平(民 94)指出 Rapid e-Learning 具有的特色是--訓練主題確認，數周內可完成教材，不用網頁內容開發專業工具或專家協助，使用擅長的工具來發展教材、只需極少的訓練就可以完成工作、只附上簡易的測試題目，而非複雜的技能操作練習或測試，教學時數費用在二千美金以下，可以同步、非同步或混成式進行訓練(本研究之 CPR 即是採用混成式訓練以實體模型與虛擬經驗訓練併用)、富有教學考量，非單純式簡報。

為合乎行動裝置記憶體及運算能力小及 Rapid e-Learning 的精神，本研究所使用的數位內容媒體，係採用 Microsoft 授權用戶合法之媒體項目(如影像、美工圖案、動畫、聲音、音樂、形狀、視訊剪輯和範本等)，用戶得複製並使用這類已指明允許使用的媒體，並基於非商業用途散佈這些文件與專案，其美工圖庫及多媒體藝廊之檔案小，可應用的圖片資料庫豐富，若具有該公司合法應用辦公軟體

的情況下，不需另外付費，其圖片容易下載，並可依需要再行修改、重組。

2.2 開發工具

有很多工具可以發展手持行動載具之應用內容，主要的手持行動載具系統商如 Nokia、Ericsson 及 Motorola 皆提供軟體開發工具箱 (Software Development Kit, SDK)，以整合圖像、聲音、動畫、影片等多媒體，並透過模擬器由電腦螢幕即時呈現設計的結果，為了鼓勵開發者使用其系統或語言，許多 SDK 是免費提供給研發人員，並可直接從網路下載。

根據國外學者 Metcalf. (2006).指出 Hyper Text Markup Language [HTML]可普遍應用在手持行動載具上，並在不同的工具有很大的相似性，如無線應用協議 (Wireless Application Protocol, WAP) 應用於手持行動載具上、Web Clipping Application 應用於掌上型電腦(Palms)上及 HTML 應用於微軟口袋性瀏覽器(Microsoft Pocket Internet Explorer)等，HTML 將如同目前在桌上型電腦廣泛應用一般，繼續應用在各種平台、載具、應用軟體及行動載具的資料傳輸及瀏覽上。

WAP 是一種標準資料形式應用在手持行動載具及袖珍式載具，其功能就如同 hypertext transfer protocol(HTTP)(電腦)超文字傳輸協定之於網路(Web)，而其產生的內容被稱之為 Wireless Markup Language(WML)，為行動用戶使用如行動電話等無線設備時之網際網路的信息和服務的規範，WAP 的主要意圖是使得袖珍無線終端設備能夠獲得類似網頁瀏覽器的功能，因此功能有限。

想專注於袖珍式螢幕教材內容之設計，而減少行動學習科技複雜的技術負擔，在研發過程有關撰寫工具的選擇，可以將行動載具的思惟伴隨應用在桌上型電腦習用的工具上，藉此縮短研發的時程。

有關行動學習的文件閱讀，無論是 PalmOS 及 PocketPC 皆可免費使用 Adobe Acrobat Reader 來閱讀，其 PDF(portable document format)格式可以用來網路瀏覽及列印，大部份的檔案亦可轉換成此種格式，故在檔案易於重新轉換格式、同步瀏覽下載之下，應用於行動學習上，學習者即可攜帶重要的文件如作業手冊、工作教案等於手持行動載具上，不僅易於使用、低成本，並有安全性的設定，避免教材大量內容被複製。

本研究開發工具為 Flash Profession 8，因其多樣化的互動能力可以製作出高品質的動畫、遊戲與使用者介面外，最重要是其發佈的 SWF 格式是非常精簡的，符合手持行動裝置內容開發的限制，而在 Flash Profession 8 也提供了能幫助開發行動裝置數位內容的新功能，包括裝置設定對話、裝置文件樣板與 Flash Lite 模擬器，因此可以縮短數位內容的開發時間及簡化發佈的流程。

巫俊采(2006)指出複雜的圖片不適合在手持行

動載具上呈現，其原因不在於現在手持行動載具的解析度或螢幕，而是可以被撥放的記憶體大小，目前行動裝置上的播放器，主要是在記憶體容量的不同，支援 Flash Lite 1.1 的行動裝置僅可接受 100KB 大小的動畫 SWF 格式檔案。

楊叔卿等(2005)指出手持行動載具因品牌、年份之不同，其機型、功能差異很大，對於不同格式之內容及媒體如 PDF、串流格式媒體、動畫、Flash 格式的支援度皆不相同，本研究限於研究者的技術及資源限制，只採用 Flash Profession 8、Flash Lite 2.0 模擬器以縮短開發的時間及簡化發佈的流程，引用所發展之教材時，必須考慮不同載具對媒體的支援性，先經過訓練前的規劃設計，不可要求學習者逕自使用，否則將會有學習及操作上的問題。

2.3 國外之應用情形

Prensky (2005) 提出手持行動載具在年輕族群中廣泛使用，數位原民“Digital Native”的學習者在使用手持行動載具的習慣上，是將手持行動載具視為學習載具，無論是在學校或課後，可以經由手持行動載具提供問題反思及彈性化的輔助來幫助學習，教育者亦應利用手持行動載具以非傳統的方式來幫助學習，手持行動載具不單是人群間的溝通工具，更是種可隨身攜帶如電腦般的學習工具，學生普遍人手壹機，是一種相當好的優勢。

以單純語音(Voice Only)接聽是手持行動載具最普遍的功能，但也是最快被淘汰或被升級的機型，透過提供語音、多方通話討論、視障語音搜尋及選單等功能而設計為語言學習教材，例如詩、學術演講、公共演說、說故事、歷史等，英國提供中輟生語言需求之語音手持行動載具學習，大學中以手持行動載具語音考試證明是由本人參與測試，歷史建築參觀以語音提供導覽，日本以電話撥接進行英文短時間課程，BBC 及其他內容提供者之英語教學及課程如繞舌歌及語言遊戲縱橫字謎等。

簡訊 (Short Text Messages, SMS) 撰寫快速、歐洲及亞洲的年輕人每日有無數的簡訊發送，也提供巨大的學習機會，提供族群進行競爭性及合作性學習機會，藉由即時性資訊及線索進行分析及反應，在歷史、文學、政治、科學、醫藥等情境上學習。簡訊可應用在行為改變時的鼓勵及提醒，例如戒菸。行銷市場調查，透過手持行動載具進行電視明星偶像之投票。創新的簡訊遊戲是具有強烈的教育潛力，吸引許多的玩家。在學校裡可以利用簡訊小考，以投票表示意見，以使學習者覺察教室內討論的事件，例如來自 CNN 的晨間新聞，也可以是數學的家教及測驗，課後有些準備考試的公司如 Princeton Review 也提供手持行動載具傳輸有關 SAT 的測驗題庫，讓學習者可以在適合的時間學習。

圖像播放 (Graphic Displays) 在新手持行動載具之彩色螢幕可以播放清晰的文字、圖片及動畫，較佳的圖像解析意謂文字可伴隨圖片及動畫，當然

手持行動載具也可以伴隨著語音。美國許多學校應用動畫於解剖及辯論的教學。日本學生從商業到烹飪的學習都透過圖像式故事敘述，有些日本公司以圖像取代操作說明手冊。

程式下載 (Downloadable Programs) 手持行動載具本身有記憶體，並有些具記憶卡之插槽，可下載多種元素組合應用之聲音、文字、圖像甚至是經過設計分級的內容，只要預先下載即可進行學習，如美國護士考試、GREs、MCATs。

網路瀏覽器 (Internet Browser) “3G” (third generation) 越來越普遍，許多網站提供專為手持行動載具設計之內容，如字典、百科全書、可進入搜尋引擎。學生於研讀自然、建築學、藝術、設計可搜尋圖片，以便瞭解特性、風格及批判。

3. 心肺復甦術

全世界數百萬個專業醫療機構仰賴美國心臟協會提供的心肺復甦術與心臟血管緊急照護之指導方針以拯救生命並達成他們的使命，而這些指導方針是建立於系統化及科學實證研究上，因著科學的進步，美國心臟協會(AHA) 每五年也會視需要宣佈--更新版的心肺復甦術操作步驟之重大改變以及其改變之原因。目前最新版的指引是發表於 2005 年 12 月，所有相關的急救手冊及教材亦應隨之更新，新版的指引也需仰賴更有效的科技學習工具，將更新更有效的拯救危急生命的科學方法，教導給接受舊版訓練的學習者及社會大眾，故縮短教材開發的時間，使數位學習更具有時效性及經濟性之 Rapid e-Learning 解決方案，在此項知識內容特性上是可以考慮的科技方法。

心肺復甦術著重於壓胸及人工呼吸，是到院救護前的緊急處置，根據行政院衛生署(2005)所訂定之「叫、叫、A、B、C、D」6 個口訣，第 1 叫是檢查呼吸，第 2 叫打 119 求救後，再進行 CPR。第 3 步驟「A」是暢通呼吸，第 4 個步驟「B」檢查呼吸進行人工呼吸檢查病患的呼吸系統，第 5 個步驟「C」胸部按摩，第 6 個步驟「D」是心臟去顫術，前述急救都無效，就等專業救護人員來搶救。而這 6 個口訣之設計目的是方便記憶，每一個口訣可視同一個教學單元，要如何執行，有一定的步驟及流程，並因不同的變數需改變其執行的路徑，這些內容需經過詳細的設計，將預期會出現的失敗以索引編排，給予模擬情境合適地回饋及操練的機會。

4. 目標導向劇本法

Schank 與 Macpherson(1999)提出目標導向劇本法 (GBS, goal-based scenarios) 讓學習者在做中學的模擬情境 (learning-by-doing simulation) 中，透過練習目標技能與使用相關的內容知識，來達到學習目標。在模擬的過程中，提供豐富的內容，並提供有趣、複雜的活動，與激發學習動機，即時的

(just in time) 指導。其最重要的價值在於著重練習技能 (skills)，而不只有了解事實性知識 (factual knowledge)，因為學習是發生在與學習者有關聯性 (relevant)、意義性 (meaningful) 與趣味性 (interesting) 的目標脈絡 (context of a goal) 中，內容性知識在相關的任務中學習，且可運用於學習環境外，以加強內在學習動機，學者所提出的設計要項及說明經整理如下：

表 1 目標導向劇本法之設計要項

要項	設計要素說明
目標	1. 程序性知識目標 (know how)：如何實踐助於達到目標之技能知識。 2. 內容性知識目標 (know what)：達成要求的資訊。
任務	1. 與學習者切身相關，並是其喜歡或認為做起來是趣的。 2. 真實度任務，任務不可離奇古怪，以免學習者會認為習得的技巧無法應用於現實生活中。
故事背景	1. 需符合任務目標的需求，有足夠的機會來練習技巧與獲得知識。 2. 以有趣的學科內容支撐融入情境的任務。 3. 真實且充滿熱情的故事。
角色	使用必備的知識與技能，角色是真實的、有趣的專業行為能力者。
劇本	1. 以任務、目標為依據，所有活動都是為了達成任務目標。 2. 行動有決策點 (Decision points)，正確結果即明確指出邁向完成任務的進度，錯誤結果即預期失敗。 3. 多提供練習技能的操作。 4. 少做達成學習目標以外的活動。 5. 少講解，多操作。
資訊	1. 需組織良好，易於找到與利用。 2. 能幫助學習者做出決定。 3. 把資訊嵌入故事形式之中，引用學習者熟悉的故事，以利知識技能之索引。
回饋	1. 將預期會出現的失敗以索引編排給予情境的回饋。 2. 提供行動的結果、教練之解說、專家典故等即時 (Just in time) 回饋。

資料來源：Schank & Macpherson (1999). Learning by Doing. In C. M. Reigeluth (Ed.), Instructional Design Theories and Models: A New Paradigm of Instructional Theory, Vol.2, (pp 172 - 179).

在做中學的目標導向劇本法，是要讓學習者努力於學習目標上，產生了解週遭世界之不可缺少

的期望，並從期待落空中獲取資訊，想出事件並未如期發生之原因，以制定新的行動來改造舊計畫，以適應目標的特殊需求，並幫助學習者提取未來將應用於真實情境的學習體驗，再遇到相似的問題時較能喚起記憶。

5. 學習者及知識目標分析

CPR 初學者在面對問題時反應較慢，大部份的工作記憶區都用來思考，認知負擔較重，一般是邊回憶教導原則，邊調節動作以作出適當的反應。初學者將技能學會時，可以使執行速度變快、自動化並減輕認知負擔，對於問題很快且自動化地作出適當的反應，甚至可以觀察周圍的環境，以作出策略性的改變。初學者聽專家精確地描述，也不能即時學會技能，而是要經過自己的摸索、練習才可以學會。

CPR 的技能訓練目標是屬於程序性知識目標，是學習如何實踐助於達到目標之技能知識。Sternberg (2001) (引述自周甘逢, 2003) 指出如何做的知識，就是程序性知識，即知識管理中的 Know How。程序性知識不能直接透過教授或從模仿而學得，而是需要透過練習方能學會，但一旦學會了，也會維持的比較久，程序性知識在長期記憶以事件程序形式被儲存，讓我們知道事情處理的方法及流程。

Anderson (1983、1990)、Fitts & Posner (1967) (引述自岳修平, 1998) 學者通常將技能學習分為認知階段 (Cognitive Stage)、聯結階段 (Association Stage) 及自律階段 (Autonomous Stage) 等三階段：

5.1 認知階段

此時學習者是生手 (Novice)，嚐試行動去達成目標，但生手沒有特定目的之知識可以輕鬆地解決問題，而是使用領域廣泛的生產法則來處理問題。生手必須持續注意、思考執行程序的步驟及結果，若發現行不通時則修正程序，其認知負荷之工作記憶是相當重的，嘗試方法是否有效是「引導式的嘗試錯誤」(guided trial and error)，如果放在真實世界的緊急事件處理時來嘗試錯誤，會造成嚴重的損失是不被容許的，但手持行動載具的教材卻提供學習機會，讓生手在嘗試下增加問題解決的擬真經驗。

5.2 聯結階段

此階段需建立知識領域特定技能之「條件-行動」之程序表徵，當條件-行動一再重覆發生時，學習者會偵測出錯誤加以修正，但當條件-行動被成功執行時，此行動的聯結會被加強，直到此技能被程序化為止，此時學習者不僅知道知識 (Know What)，也知道執行的方法、步驟 (Know How)，可

以較快速、正確、省力並有效率的處理問題。

5.3 自律階段

此階段技能的處理變得熟練，學習者可以明確瞭解更精細不同的條件，並採取正確的行動，處理技能的速度會更快，要幫助學習者將複雜的技能達到自律階段，需要先對每一步驟的執行精熟，個別化的精熟教學(individualized mastery instruction)允許學習者可依自己的速度來進行學習、控制，直到達到學習的目標為止，亦即依據學習者的先備知識與次要技能，將所有的教學目標、測驗及回饋都經過教學設計，使學習能達到精熟及自律的程度。

6. 自學式教材

在我們所處的環境中，充斥著各種資訊，多數都被包裝的非常有趣，而資訊科技的進步，也造成我們可以輕易地中斷正進行中的事物，隨時進入另一個不同的資訊，除非有強烈的動機、明確的目標、與自我不斷的鼓勵，自學式的學習才有可能堅持下去，楊家興(2000)指出自學式教材設計務必具有吸引力、明確性、個別化、互動化等特色，自學式教材有別於傳統教材之挑戰為：

6.1 需能預期學習者的能力與反應

須針對特定的學習目標設計教材，有明確的學習者，提供學習目的與目標，提供多種學習途徑，依學習者的需求決定教材架構，強調自我評量活動，注意學習者可能有的困難，提供內容的總結。

6.2 需事前製作完成

要確保自學式教材的合適性，其設計製作須有詳細精密的計畫，並在事前將教材製作完成，因為無法隨機改變內容，其計畫要能預期學習者之反應預先設定適合的回饋機制，尋求學習者的評鑑回饋，提供學習技巧的建議，並藉由學習者的主動回應來達成有效學習，鼓勵學習者的共同參與。

6.3 成人學習

自學式教材主要使用對象是成人，其異質性高、程度懸殊，並且具有寬廣的工作及人生經驗，忙碌並身兼責任或事務有待處理，故擬真合理的教材設計是重要的關鍵，要能挑起學習興趣、為學習者而編寫，使用個人化的稱謂，內容詳細陳述，但又清楚鮮明的教材結構，簡單的語法、語句，較短的課程片段，使用大量的範例、圖表，參用學習者的經驗；荒謬不合理的情境是無法取信於學習者，並應考慮學習者之個別化需求，明確標示學習將使用的時間長度，學習介面應較多留白，並採低容量

設計。

6.4 公開的評鑑與回饋

自學式教材常須接受學習者及教師之外的公開批判與建議，故嚴謹、精密、專業的規劃與製作是不可或缺的。

7. 教材發展

本教材期望學習者可以分別在 CPR 六大口訣單元中依照情境設定的任務，擔任施救者的角色，並應用手持行動載具的特色，透過觸碰式螢幕或按鍵依教材不同情況條件，而採取不同行動，教學設計依照學習者預期可能會採取的行動，教材預先設定回饋，遇錯誤的行動即給予資訊指引，並導向原來情況讓其重覆練習至精熟正確為止(如表 2)。

表 2 CPR 目標導向劇本法教材示意圖

要項	教材示意圖	
目標		
任務	打電話後至急救人員趕到現場通常需要 5-15分鐘	若旁觀者可以先施救 搶救黃金時間 往往可以 拯救寶貴的生命
故事背景	愛洗澡唱歌的老爸	今天進浴室好久了 卻都沒有動靜
角色	老爸!(邊敲門進去) 您還好嗎? 我覺得胸口很悶, 喘不過氣很不舒服!	老爸!(邊敲門進去) 您還好嗎? 我覺得胸口很悶, 喘不過氣很不舒服! 1 我去叫救護車 2 大聲求救來幫忙

劇本	<p>(我把老爸扶到床上)</p> <p>我胸悶!! 快要不能呼吸了 快把舌下含片給我</p>  <p>心臟病患者若 平靜地休息 含舌下片(硝化甘油) 仍無法緩解?</p> <p>1 立即送醫 協助通知119</p> <p>2 執行心肺復甦術</p> 
資訊	<p>含舌下含片並休息後 仍覺得胸悶不適 很可能是心肌梗塞</p> <p>應儘速送醫</p> <p>緊急救護愈早到達, 病患存活機會愈大 但你應該先大呼求救 並確認病人需求</p>   
回饋	<p>有意識或 無意識仍正常呼吸</p> <p>依其需要給予協助 不可做心肺復甦術</p> <p>做的好極了! 本單元已經完成了</p>    

資料來源：本研究整理。

8. 未來研究方向

依據學者 Moreno and Mayer(1999); Clark. R.C., & Mayer. R.(2003)針對 132 所大學實驗「空間接近原則」(Spatial Contiguity Principle)的結論為：螢幕上文字及視覺物件經過空間整合接近者，其學習效果是明顯優於空間分離者。

故本研究預定在手持行動載具非常有限的螢幕大小下，設計兩種訊息呈現之 CPR 手持行動載具自學式教材，分別為 CPR 空間分離設計(separation design)版(以下簡稱 SD)及 CPR 空間整合設計(integration design)版(以下簡稱 ID)，當教學介入之研究工具 SD 採用問題與訊息回饋統整設計在「不同」畫面，遇問題選擇答案時，訊息回饋畫面會自動出現在下一頁，其畫面字體及圖型較 ID 版為大(字型為 15)；當教學介入之研究工具 ID 採用問題與訊息回饋統整設計在「相同」畫面，遇問題選擇答案時，訊息回饋畫面會自動出現在問題頁留白處，畫面字體或圖型較 SD 版為小(字型為 12)，並經前驅試驗來比較當教材預先設定回饋，遇錯誤的行動即給予資訊指引時，「手持行動載具之教材是否有利用空間接近設計原則，將問題與訊息回饋統整設計在同一畫面時，對學習結果是否有顯著差異？」，再選擇接受效果較佳的版本為正式施測教材工具。

未來計畫邀請已內建或可下載 Flash 播放器版本之手機使用者加入測試，除期望進一步瞭解能否

提升學習者之學習動機及學習效益外，更希望能收集使用者之期望、遭遇的問題及可行性意見…等，供未來研究參考。

參考文獻

- [1] 巫俊采(2006)。Flash Profession 8 數碼學堂。台北市：基峰。
- [2] 鄒景平(民 94)。數位學習新視界。台北市：台灣知識庫。
- [3] 楊家興(民 89)。自學式教材設計手冊。台北市：心理。
- [4] 楊叔卿、張君豪、劉一凡(2005)。行動科技融入教學情境應用之探討。教學科技與媒體，73，62-76。
- [5] American Heart Association. (2005). Part 1: Introduction. Circulation 112: IV-1-IV-5
- [6] Clark. R.C., & Mayer. R., (2003). e-Learning and the Science of Instruction: Proven Guidelines for Consumers and Designers of Multimedia Learning. San Francisco: Pfeiffer. 67-81.
- [7] Metcalf II D.S. (2006). mLearning: Mobile Learning and Performance in the Palm of Your Hand. Massachusetts: HRD Press, Inc
- [8] Moreno, R., & Mayer, R.E. (1999). Cognitive Principles of Multimedia Learning: The Role of Modality and Contiguity. Journal of Educational Psychology, 91, 358-368.
- [9] O'Mallery, C., Vavoula, G., Glew, J.P., Taylor, J., Sharples, M. and Lefrere, P. (2003) MOBILearn WP4- Guidelines for Learning/ Teaching/ Tutoring in a Mobile Environment.
- [10] Prensky M. (2005), What Can You Learn From A Cell Phone? – Almost Anything!, How to use the 1.5 billion computers already in our students' and trainees' pockets to increase learning, at home and around the world, <http://www.marcprensky.com/writing/Prensky-What Can You Learn From a Cell Phone-FINAL.pdf>.
- [11] Schank & Macpherson (1999). Learning by Doing. In C. M. Reigeluth (Ed.), Instructional Design Theories and Models: A New Paradigm of Instructional Theory, Vol.2, (pp 161 - 181).
- [12] Gagne, E.D., Yekovich, C. W. & Yekovich F.R. (1993). 著。岳修平(譯)(1998)。教學心理學—學習的認知基礎。台北：遠流。
- [13] Schank (2002). 著。羅雅萱、袁世珮(譯)(2002)。打造 TOP1 線上學習方案：取法 e-Learning 成功典範，強化企業競爭優勢。台北：麥格羅希爾。
- [14] Sternberg, R.J & Williams, W. M. (2001). 著。周甘逢、劉冠麟(譯)(2003)。教育心理學。台北：華騰。