

行動學習模式在化學教育之應用研究

翁榮源

靜宜大學應用化學系

zyown@pu.edu.tw

■ 前言

科技的快速發展與進步，多媒體智慧型手機已經是大學校園裡年輕學子必備的時髦玩意兒。如何將化學教育活動從教室轉移至行動裝置上，一直是化學教育工作者的夢想，讓學生在各種不同的時間與空間環境中，隨時的進行化學知識學習，而老師可以設計最適合的教學情境與學習內容供給學生，進行有意義的學習活動與互動，讓整個學習成效提升，就是我們希望達到的目標。著重個人化的學習控制與歷程，以學習者為中心，讓學習者可以在任何需要的時候學習，達到處處可以學習的境界，已經開始萌芽。行動學習迎接新時代的化學教育，已經開始發揮核心作用。

我們將傳統教室中的教材移植到 M-learning 模式中，讓學習者可以隨時隨地的進行學習，不需要被環境的因素限制住，進而達到較好的學習成效。大學學生們不再滿足於課堂面對面的傳統教學模式，希望能夠盡量的利用一些空檔零碎時間進行學習，例如通勤時間、等待的空檔時間、校園中間逛等小片段時間皆可運用，而這就是行動學習行為模式進入的時機。學習情境可在任何時間、任何地點發生，經由行動裝置將使學習的範疇更加多元化。我們將生活化學單元

中的奈米化學知識，透過輕鬆、活潑的方式再配合多媒體的文字、影像、聲光、動畫、等特性，透過多媒體簡訊傳送給學習者，使學習者提昇學習興趣與動機，並提升學習成效。

■ 理論探討

行動學習行為跨越區域限制，它充分發揮了可攜技術所提供的學習便利性，提供給學習者機動性、方便性，並可提供各種不同的學習素材，有著傳送教學上立即性的回饋，這將是教學者可以善加利用的特性。行動學習是結合 E-learning 與行動電腦所產生之學習，並且能使學習者經由行動設備，隨時隨地體會並享受教育之經驗，使教學能夠從傳統教室延伸至戶外之真實世界。美國大學校長 Abbott 就曾說「行動科技可以讓我們越過教室的牆，延伸我們的學習。」學習不再是侷限於特定時間或場域的活動，亦或僅止於某個時間或場域中的知識應用。

■ 研究設計與方法

研究流程

本研究流程如圖 1 所示。

研究工具

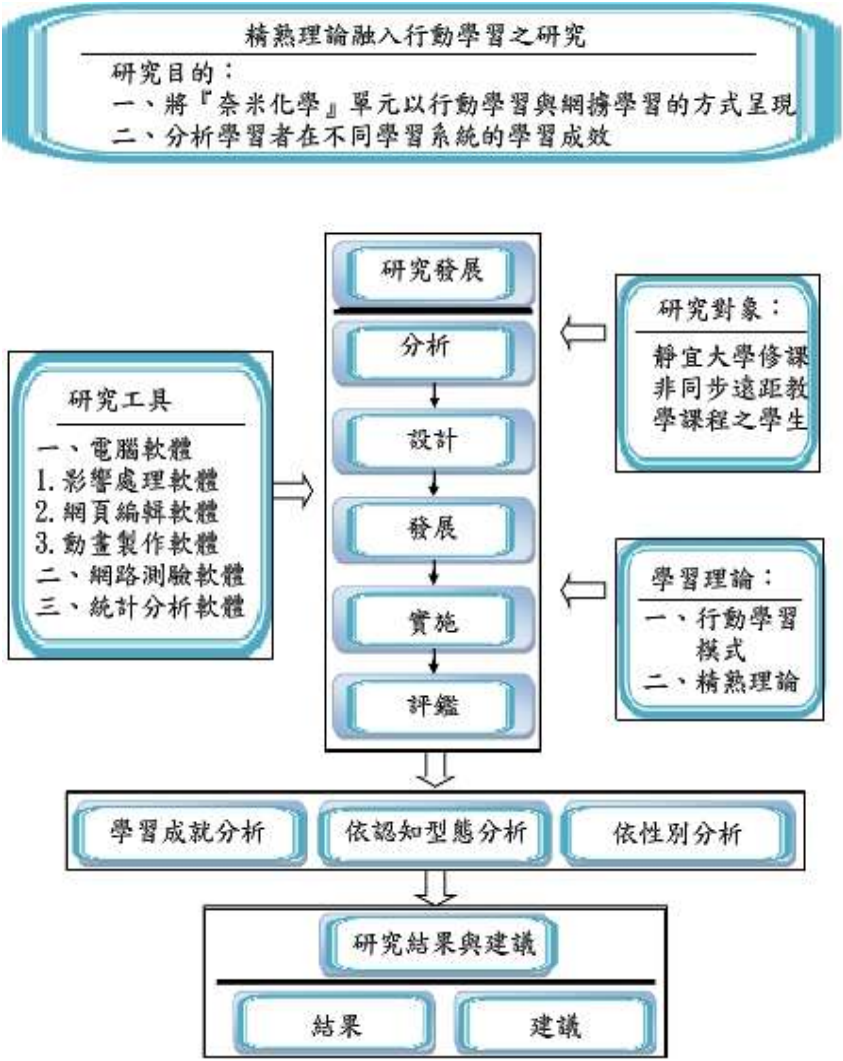


圖 1：研究流程

(一) 奈米化學課程內容

本研究奈米化學單元前測測驗主要以「微小尺寸的世界」、「奈米的特性&效應」、「奈米&生活」、「奈米科技的應用」、「奈米的未來」五大概念的內容為主。本研究實驗組以行動學習模式進行學習，控制組則以傳統教室學習模式學習。兩組內容相同，唯內容呈現方式不同，並且為了避免統計誤差，單元學習時間皆控制為兩個小時。

(二) 課程前測後測

本研究的學習成就測驗以教學內容相關

觀念為主，命題取材自自美國「ACS Division of Chemical Education Examination」。其 ACS 測驗試題的信度係數為 9.0。線上測驗使用中文翻譯版本，並於編製時經由四位化學教育專家共同檢驗，以求其效度。後測測驗於學習後實施，藉此比較實驗組與控制組學生的學習成效。

(三) 一般傳統奈米化學學習模式

主要內容以生活化學中較新穎的「奈米化學」知識為教材內容，並依據奈米化學相關文獻、參考自然科學相關書籍與網路資料，在傳統學習內容的設計上是以文字&圖片&動畫呈現學習內容外，在介面的設計也盡量以柔和的背景與鮮明的色彩來吸引學習者的興趣，如圖 2 (三張圖) 所示。



圖 2：傳統奈米化學學習



圖 2：一般傳統奈米化學學習模式

(四)行動學習奈米化學模式

在行動學習模式設計方面，則利用 Flash Lite 以 mms 設計為多媒體簡訊模式，呈現簡潔；另外動畫與設計的版面、圖片有絕對的相關對應，增進學習與閱覽的效果。在行動學習模式製作上，在介面的設計原則依據手機問卷與現行手機功能規範，最佳之螢幕解析度以 640*480 較為適合，學習小主題之檔案大小控制於 300kb 以下，以利傳輸與學習者接收；頁面呈現方式以活潑簡單的方式，以螢幕的觸控式按鍵來加以控制學習內容的播放時間，在行動學習模式以小主題為學習目標，以免教學資料過多，學習文字資料盡量減少，學習內容以不超過三頁之原則作為主要設計考量，減少學習者操作的麻煩。行動學習奈米化學模式，如圖 3 (七張圖) 所

示。



圖 3：行動學習奈米化學模式

我們將精熟學習模式的理念融入基本教學模式，結合學習、評量與回饋、充實或補救的教學歷程，於每一個小單元的學習完畢後，全部學習者接受小測驗的評量，如學習者在該測驗上的答對率達到教學者事先預訂的精熟標準者，即被視為精熟學習者，教學者便可針對這些學習者進行充實活動的措施，以維繫其精熟的程度；若評量結果未達精熟標準者，即被視為學習不夠精熟，便會給予個別化的補救教學，以矯正其學習錯誤的地方，矯正之後，必須再接受一次小測驗

的評量，如果學習者已達精熟標準，則進入第二概念的教學和學習；如果學習者未達精熟標準，則會直接給予正確答案之後，再進入第二概念的教學和學習。學習只是「快慢」不同而已，即是要給予「學習快」的學習者進一步擴展的機會，同時，也要提供「學習慢」的學習者有補救的機會。

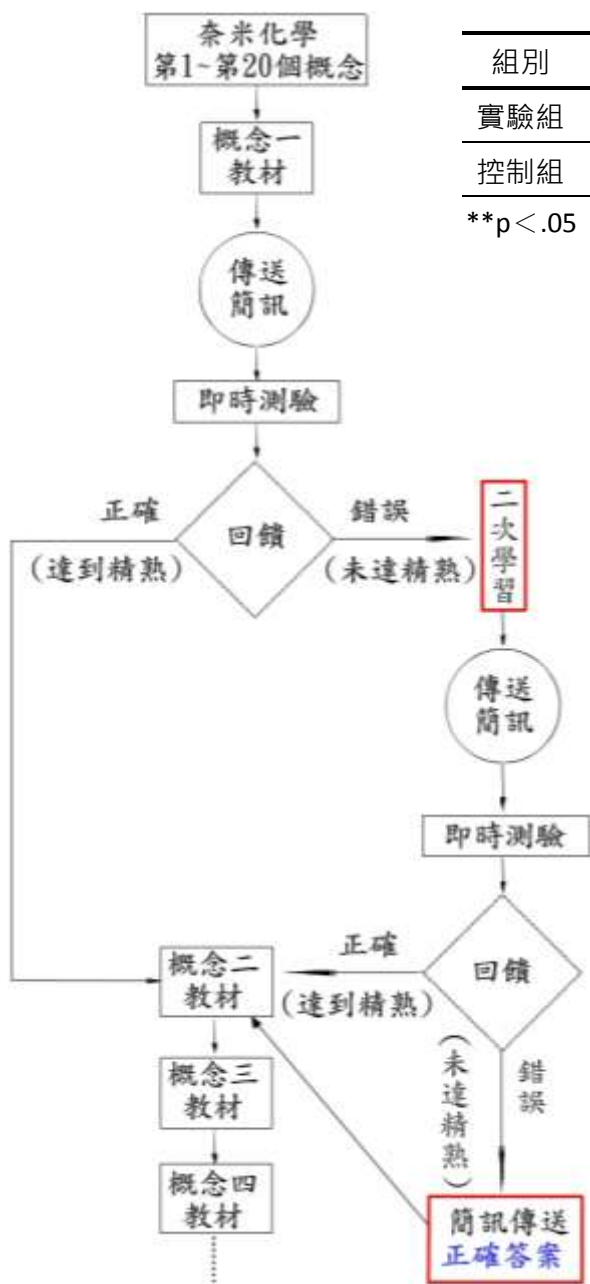


圖 4：教學流程

如圖 4 所示。

■ 結果與討論

一、學習成效分析

(一)奈米化學單元實驗組與控制組之學習成效分析 (表 1)

表 1：奈米化學單元實驗組與控制組之學習成效分析

組別	人數	後測分數	標準差	df	t	p
實驗組	63	88.57	10.75	124	2.332	.003**
控制組	63	82.85	16.20			

**p < .05 達顯著差異

實驗組與控制組兩組學習者在學習成效分析方面，以兩組的後測成績作獨立樣本的 t 檢定，由下表的分析結果顯示， p 值為 .003 小於 .05，達統計之顯著差異。顯示行動學習模式學習成效較好。

行動學習模式使用精熟學習理論，並於學習過程中結合教學、診斷評量、與補救教學，使學習者的知識建構更加完整，並讓學習者面對同樣的教材時，可依自己的學習速度，完成課程內容的學習。此外行動學習簡訊上的一大特性為擁有極高的即時性與便利性，能在「anytime, anywhere」使用零碎片段的時間充實自我，再則配合教材內容的設計，更能使學習者充分理解、吸收知識，突顯成效。學習過程中教師給予正向的肯定，等於是肯定學習者的能力，學習者會想進一步的學習，學習動機會自然提高。學習者的動機和自我激勵效能，能從教師的績效回饋中提升。

(二)探討個人相關變因對行動學習之學習成

效的影響

1. 依認知型態比較實驗控制組的學習成效分析 (表 2)

表 2：依認知型態比較實驗控制組的學習成效分析

認知 形態	組別	後測平 均分數	SD	df	t	p
場地 獨立	實驗組 (n=31)	92.26	9.20	60	2.18	.001**
	控制組 (n=31)	84.52	17.48			
場地 依賴	實驗組 (n=32)	85.31	10.77	62	1.13	.055
	控制組 (n=32)	81.56	15.47			

** $p < .05$ 達顯著差異

學習者之場地獨立性越高，其學習成就會愈高。場地獨立的人較能夠從複雜的環境脈絡中找出隱藏的意思。場地獨立的學習者，較能主動的自我學習，且彈性的學習路線較有幫助其學習。本研究之行動學習模式之教學法比較個人化，較不強調對於社會階級及結構比較敏感的傳統課堂教學法，讓學習者依自己的速度，完成所要學習的課程內容，支援學習者進行彈性的學習與思考，特別有利於場地獨立的學習者進行學習，所以行動學習模式之教學法的成績會較好，研究中證實此教學法對學習者會有所助益。

2. 依性別比較實驗控制組的學習成效分析 (表 3)

就性別而言，本研究發現男生在行動學習模式之學習成效優於傳統教室學習模式。男性學習者中絕大多數擁有觸控多媒體手機，心理上認為使用行動裝置進行學習時能

滿足其虛榮感，一般男生都想要提升其在所有同學間的形象地位，在使用多媒體簡訊學習時，加重其好學不倦之形象，此外，男生與女生在使用智慧型手機的使用習慣不同，女性習慣將手機視為社交工具，不將手機作為主要的資訊來源，但男性則會將注意力都放在手機上，如玩遊戲亦或融入自身需要的應用軟體等，將手機視為主要的資訊來源，

因此男性會花較多的時間專注於智慧型手機上，因此更加提升其學習動機。對於行動學習只要學習者認為是有用的、有興趣的事務，不論其接受度或推廣效率都會增加。因而男性的學習動機容易於習慣中提升，導致其學習成效較好。

表 3：依性別比較實驗控制組的學習成效分析

性別	組別	人數	後測平均分數	標準差	df	t	p
男	實驗組	27	88.15	11.45	46	2.18	.035**
	控制組	28	79.29	18.04			
女	實驗組	36	87.78	10.17	69	.705	.052
	控制組	35	85.71	14.20			

** $p < .05$ 達顯著差異

■ 結論

一、學習成效分析

整體而言，行動學習模式確實能有效提升學習成效，特別適合於主動學習性較高、對新的教學法特別感興趣的學習者，以手機作為教學引發其注意，達到誘發學習者主動學習之目的，進而提升學習成效。而且其中簡訊的即時回饋功能，更能增添學習的即時性，即時的補教教學能適時的增強學習者對知識的建構。尤其能將化學知識與日常生活習慣產生聯結，行動學習是非常適合採用的學習模式。行動學習為未來教室或終身學習勾勒出一幅美麗的願景，就整體分析可知，「行動學習模式」可以輔助現行的化學教學行為，促進學習者學習化學的知識成長，是值得推廣的方式。

二、相關變因對行動學習學習者之學習成效影響

場地獨立以及男性的學習者的學習成效在行動學習明顯優於傳統教室學習，且達顯著差異。研究發現場地獨立的學習者與男生都顯示較適合行動學習模式，可能是這些學習者的生活型態更容易被行動學習模式激發出來學習動機，進而提升學習成效。