

不同學習風格國小學童在 資訊科技融入教學環境之學習成效研究

楊采璇¹ 呂秉修² 王子華³

¹彰化市大竹國民小學

²新竹市西門國民小學

³國立新竹教育大學

u9215062@gmail.com

摘要

本研究旨在探討以資訊科技融入自然科中，不同學習風格的學生在「傳統教學」和「資訊融入教學」學習成效上是否有差異存在。研究者期盼能針對此問題的研究與探討，因應不同學習風格學童之個別差異，來設計適性的資訊科技融入教學之活動，使學生在數位情境下的學習獲得最大的效益。

本研究以 62 位苗栗縣某小學的五年級學童為研究對象，採用準實驗研究設計的方式進行，實驗組採用「資訊融入教學」，控制組採用「傳統教學」，本研究主要針對不同學習風格國小學童在資訊科技融入教學下之學習成效進行探究。研究結果如下：

（一）相較於傳統教學，不同學習風格國小學童在「資訊科技融入教學」中，可以獲得較均等的學習機會。

（二）傳統教學中偏好主動實驗（active experience, AE）的學童學習成效優於偏好省思觀察(reflective observation, RO)的學童。

關鍵字：資訊融入教學、學習風格、國小自然與生活科技

Abstract

This study aims at comparing the effects on pupils with different learning styles on integration of information technology into elementary school 'Nature and Life Technology curriculum'. The researchers expect to understand which kind of information technology integration makes pupils with different learning styles have better learning

effectiveness.

Participants were 62 fifth graders in Maioli elementary school. Quasi-experimental method is adopted in this study. The experimental group adopted 'the teaching method of integration of information technology', and the control group adopted 'traditional teaching method'. The findings are as follows :

1. Pupils with different learning style have relatively equal learning opportunities in the experimental group.

2. In control group, pupils whose information processing type is AE (active experience) have higher achievement than whose is RO (reflective observation).

Keywords : integrating information technology into teaching、learning style、elementary natural and life technology curriculum

1.前言

近年來，由於資訊科技不斷的進步，使得各種教育理念受到了極大的衝擊。從早期行為主義以教師為中心，到現在的建構主義中強調知識的建立是以學習者的學習活動為中心，學生是知識與意義的詮釋者及問題的探究者，這其中電腦網路工具扮演了極重要的角色[3]。然而資訊科技逐漸廣泛應用於教學之中，在這樣教學生態和學習情境的轉變下，是否影響著不同學習風格的學生之學習成效？誠如許多心理學專家、教育學者提出許多不同的理論與研究，企圖找出預測學習成效的因素，Francisco 等人以大學生的學習方式、思考風格來預測他們的

學業成就，發現學習方式、思考風格和學業成就間有相關存在[4]。

學習風格是指個人喜歡的學習方式，即個人如何運用其學習能力。學習風格是影響學習的一個重要因素。不同的個體所喜歡或習慣的學習的方式各有不同，這些個別的學習方式的差異，就是學習風格。

是以，本研究以資訊科技融入自然科為例，進一步探討不同學習風格的學生，在兩種教學情境下的學習成效為何？即待答問題：

- 不同學習風格學生在「傳統教學」和「資訊科技融入教學」學習成效上的關連性為何？
- 哪一種學習風格的學生在數位學習下可獲得最大的學習效益？

研究者期盼能針對上述問題的研究與探討，因應不同學習風格學童之個別差異，來設計適性的資訊科技融入教學之活動，使學生在數位情境下的學習獲得最大的效益。

2.文獻分析

2.1 Kolb 的學習風格

Kolb 在 1976 年編製而 1985 年修訂他發展的學習風格量表(Learning Style Inventory, LSI)中定義四種不同的學習風格：分散者(Diverger)、調適者(Accommodator)、聚合者(Converger)，以及同化者(Assimilator)。Kolb 基於經驗學習理論所發展出來的學習模式，這個理論不僅討論了學習風格，也重視學習的過程和個人成長和發展的步驟[2]。

Kolb(1985)的學習風格量表中包括具體的經驗(concrete experience, CE)，省思的觀察(reflective observation, RO)，抽象的概念(abstract conceptualization, AC)，主動的實驗(active experience, AE)的四階段學習環，AC—CE 及 AE—RO 等六個量尺。所謂四個階段學習環，其步驟即(1)具體的經驗(CE)：以個人的感受獲得實際經驗；(2)省思的觀察(RO)：由不同的觀點分析以進行價值判斷；(3)抽象的概念(AC)：以對情況的心智了解取代感受以發展通則、理論以解決問題；(4)主動的實驗(AE)：測試理論、評鑑流程及用實際方法以影響他人或事件。四階段學習環如表 1 所示。

表 1 Kolb 的四階段學習環

學習步驟	具體的經驗(CE)	省思的觀察(RO)	抽象的概念(AC)	主動的實驗(AE)
特徵	重感受	仔細的聽、看	重思考	重執行
實例	練習、親身經歷、面談	個人想法、摘要、經驗分享	圖示概念、舉例分類及要素	解決問題、應用所學於生活
教學方法	實驗、示範、練習、面談、觀摩	小組討論	演講、文獻資料	小組設計以解決問題

茲將 Kolb 的學習風格量表利用「具體的經驗／抽象的概念」及「主動的實驗／省思的觀察」兩個維度而形成四個象限（學習風格）以圖 1 表示：

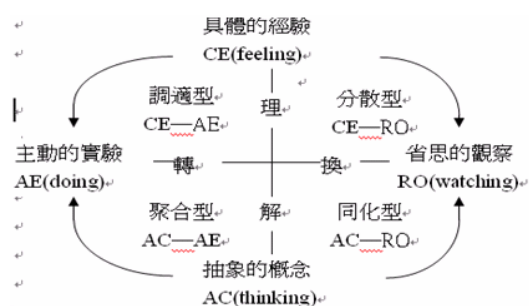


圖 1 Kolb 學習風格的類型、理解與轉換

四種階段分別由理解(comprehension)與轉換(transformation)兩個構面而形成四種學習風格，即分散型(Diverger)、調適型(Accommodator)、聚合型(Converger)及同化型(Assimilator)。每一種學習風格的特徵，說明如表 2：

表 2 Kolb 的學習風格類型

學習風格	分散型(CE—RO)	調適型(CE—AE)	聚合型(AC—AE)	同化型(AC—RO)
知識獲取方式	事實資訊的收集	在活動中嘗試、測試	謹慎、系統化的取得知識	系統研究的想法、理論及過程
轉換方式	思考、討論、分類、價值、判斷	試誤及觀察	測試、嘗試並應用實際情境	敘述、概念化、通則化、圖表化
優點	想像力佳	重視操作能力	面對挑戰能迅速發現答案	了解邏輯知識
特色	多方吸收找出通則以推論、情緒化、偏執	有實際經驗	精於合理演繹、決定問題及下決策	不喜歡實際應用

2.2 資訊科技融入教學

王全世[1]於 2000 年指出資訊科技融入教學(integrating information technology into instruction)是指將資訊科技融入於課程、教材與教學中，讓資訊科技成為師生一項不可或缺的教學工具與學習工具，使得資訊科技的使用成為在教室中日常教學活動的一部分，並且能延伸地視資訊科技為一個方法或一種程序，在任何時間任何地點來尋找問題的解答。

為收集「資訊科技融入教學」的施測或研究報

告，以瞭解「資訊科技融入教學」的實施情形，使用統合分析法，為「資訊科技融入教學」先前之累積資料做一統合性的分析，進而了解「資訊科技融入教學」。經過資料蒐集、篩選、編碼、登錄，最後以電腦程式 Meta-Hc for Windows 加以執行分析，以求得各變項的效果量。以研究期間所蒐集研究資料而言，我們可以發現底下幾個現象：

台灣地區全體學生使用資訊科技融入教學法學習成效比傳統教學法學習成效來得有效；在地區變項中中部資訊科技融入教學學習效果高於全國全體學生學習效果，南部地區與全國全體學生無差異，北部地區則低於全國全體學生的學習效果量，東部地區由於篇數不足，無法推論；在科目變項上，數學領域資訊科技融入教學成效高於全國全體學生學習成效，自然與生活科技資訊科技融入教學成效則低於全國全體學生學習成效，語文與社會領域由於篇數不足，無法做適當推論；在性別變項，男女生在資訊融入教學的學習成效方面並無顯著差別；最後資訊科技融入教學時間四週以上學習效果量比未滿四週者為高。

2.3 學習成效

本研究將根據 Gagne 等人(1992)提出學習成效的五個類別，智力技能(intellectual skills)、認知策略 (conitive strategies)、口頭資訊 (verbal information)、機械技能 (motor skills)、態度 (attitude)，找出適當的構面，並發展出合適的量表，用來檢測學習者在網路教學環境中的學習成效。

3. 研究方法

本研究採用準實驗研究設計的方式進行，主要針對不同學習風格對國小學童在資訊科技融入教學學習成效進行實徵性研究。研究樣本為苗栗縣某國小五年級學童，實驗組採用「資訊融入教學方式」，控制組採用「傳統教學方式教學」。

3.1 研究設計流程

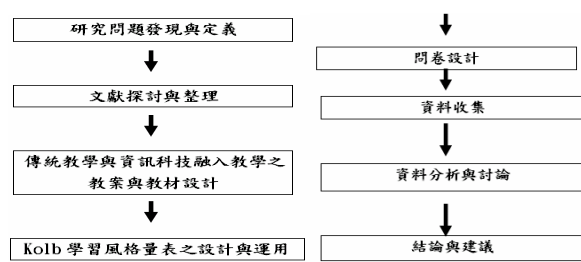


圖 2 研究流程

在本研究中，教學者的教學方式採用「傳統教學方式教學」與「資訊融入教學方式」，分別說明如下：

傳統教學方式教學：老師會以課本為主，討論為輔得方式進行本單元的教學，在老師得引導重點提示以及和學生們間的討論互動中，學習本單元之相關概念。本文所指之資訊科技融入教學，其實是「個別化」的「電腦輔助教學」，並非利用資訊科技進行團體課堂教學。

資訊融入教學：本次教學教師事先準備好 flash 的動畫，以供學生可以在和資訊融入教學教材的互動中，習得有關本單元的相關知識，老師先將先前的概念和學生做一次釐清和提示後，即便開始讓學生自行去使用 flash 的動畫作答，在作答的過程中，遇到困難或是有問題時，老師則會適時的給予協助，但卻不是給學生正確之答案，而是要讓學生在摸索中學習到本單元所要學習到重點。學習者自由決定如何使用電子化教學媒體；教學過程中，教學者的介入較少。本文所指之傳統教學則是「團體課堂」的「討論式」教學。

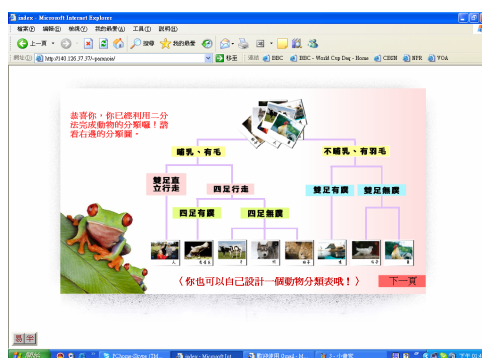


圖 3 flash 動畫教材

3.2 研究變數設計

根據上述架構，本研究有二個自變數 (Independent Variable)。即『教學方式』與『學習風

格』。『教學方式』：即教學方式分成傳統及資訊融入教學兩種。『學習風格』：依 Kolb(1985)理論分為分散者、聚斂者、適應者、同化者四種類型。應變數(Dependent Variable)則是『學習成效』。『學習成效』：即客觀的學習績效指標，也就是課後測驗的分數。整個架構圖如下圖 4

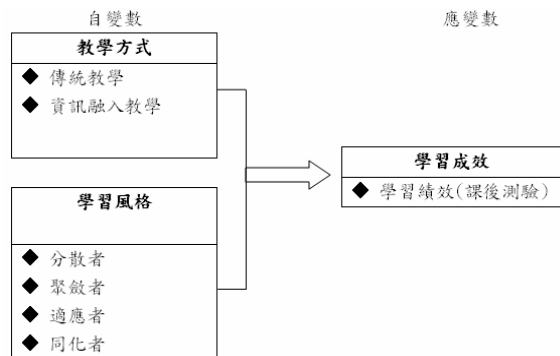


圖 4 研究變數架構圖

(一)自變數

1.教學方式

本研究將教學方式此變數分為傳統及資訊融入教學兩項因子，交錯和學習風格變數進行假說檢測，以了解其交互作用對學習成效的影響。

2.學習風格

學習風格是指學習者對於學習過程的一種偏好方式，本研究引用Kolb(1976)及Kolb(1984)所提出的學習風格理論來定義及詮釋學習風格。

Kolb (1985) 的四個學習階段分別為具體經驗 (Concrete Experience, CE)、被動觀察 (Reflective Observation, RO)、抽象概念 (Abstract Conceptualization, AC)、主動實驗 (Active Experimentation, AE)。

四個階段分成兩個構面，『資訊接收偏好』 (Information perception) 及『資訊處理方式』 (Information processing) 分別的定義為，『資訊接收偏好』 (Information perception) 包含『具體的經驗』 (concrete experience) 及『抽象的經驗』 (abstract conceptualization) 二個階段，代表學習者接收新資訊時所偏好資訊呈現模式。『資訊處理方式』 (Information processing) 代表學習者對新資訊的處理方式，將所接到的新資訊轉至長、短期記憶區的模式，包含『主動實驗』 (Active Experimentation)

及『被動觀察』 (Reflective Observation) 二個階段。

(二)應變數

學習成效乃是衡量一個學習者學習成果的指標，以學習績效作為客觀學習成效衡量指標。本研究中的學習績效，是指學習者在經過課程學習後，進行學習效果評量所測得的成績，測量工具為自編的 20 題試卷。也就是課後測驗的分數。

3.3 研究工具

本次研究主要是以量化的研究方法著手進行，以此在研究工具方面會強調問卷設計的客觀性和推論之正確性。研究工具有三種：「傳統教學與資訊融入教學方案」、「Kolb 學習風格量表」、「自然與生活科技領域評量前後測驗卷」。分別敘述如下：

(一) 傳統教學與資訊融入教學方案：

- 1.教材來源：南一版五下自然與生活科技。
- 2.教學單元：動物的世界—動物的分類。
- 3.教學對象：國小五年級。
- 4.教學時數：兩節，每節四十分鐘，共八十分鐘。
- 5.教學方式：傳統教學、資訊融入教學。

(二)Kolb 學習風格量表

在Kolb學習風格的評量部分，Kolb曾於1976年發展學習風格量表(Learning Style Inventory, KLSI-1976)作為評量工具。Kolb於1984年針對KLSI-1976量表上信效度的缺陷加以修正，發表新的學習風格量表 KLSI-1984，該量表的四個基本構面經Cronbach's alpha檢定具有良好內部效度(.82, .73, .83及.78)，國內外已有許多學者採用該量表進行學術研究例。

(三)自然與生活科技領域評量前後測驗卷

以選擇題 20 題，測驗本課程「動物的分類」所學習之內容，取得學習成效中的客觀性的成績。依雙向細目表擬題：研究者根據南一版五下自然與生活科技第三單元「動物的世界」第五節「動物的分類」，依雙向細目表編製成測驗題目，共計 20 題。

4.研究結果

4.1 不同學習風格學童在兩種教學方法（傳統/資訊科技融入教學）中，學習成效的單變量共變數分析

本研究排除無法界定特定學習風格學習者，有效樣本為 62 位，第一至第四象限依序為 12, 28, 9,

3 人，四組前測平均成績為 50.00, 58.21, 50.56, 57.31，分析之前進行過組內迴歸係數同質性檢定 ($F=.256, p>.05$)，發現符合假設，結果如表 3。

表 3 Kolb 學習風格及教學方法對學習者之共變數分析摘要 (n=62)

依變數：後測					
來源	型 III 平方和	自由度	平均平方和	F 檢定	顯著性
group	.777	1	.777	.005	.944
kolb	174.064	3	58.021	.377	.770
前測	2405.508	1	2405.508	15.624	.000***
group * kolb * 前測	275.818	7	39.403	.256	.968
誤差	7082.409	46	153.965		
總和	307975.000	62			

*** $p<.001$ group：教學方法 kolb：學習風格

經 ANCOVA 分析，由表 3 得知「前測成績」對於「後測成績」的變異而言有顯著意義 ($F=45.060, p<.001$)；而在「前測成績」為共變量的前提下，顯示「kolb 四種學習風格」對「後測成績」沒有顯著意義；另外，在「前測成績」為共變量的前提下，「兩種教學方法（傳統&資訊）」對「後測成績」也沒有顯著意義。

本次分析結果顯示教學方法的不同與學習者學習風格的不同，對於學習成效並無顯著意義，為避免學習效果量互相抵銷，研究者接下來分別由「具體的經驗／抽象的概念」（理解）及「主動的實驗／省思的觀察」（轉換）兩個構面的角度，探究學生在兩種不同教學方法下的學習情形。

4.2 CE/AC 學習風格的學童在「資訊融入教學」中的學習成效分析

實驗組學生 32 位，CE 與 AC 分別為 21, 11 人，兩組前測平均成績為 67.62, 69.09，分析之前進行過組內迴歸係數同質性檢定 ($F=.023, p>.05$)，發現符合假設，結果如表 4 所示。

表 4 CE/AC 學習風格在「資訊融入教學」中對學習者學習成效之共變數分析摘要 (n=32)

來源	型 III 平方和	自由度	平均平方和	F 檢定	顯著性
前測	3278.813	1	3278.813	20.047	.000***
CE/AC	3.789	1	3.789	.023	.880
誤差	4743.048	29	163.553		
總和	156550.000	32			

*** $p<.001$ CE/AC：學習風格偏好具體經驗(CE)與抽象概念(AC)

經 ANCOVA 分析後，由表 4 結果發現在資訊科技融入教學的環境中，「前測成績」對於「後測成績」的變異而言有顯著意義 ($F=20.047, p<.001$)；但是以「前測成績」為共變量的前提下，顯示「CE/AC 學習風格」對「後測成績」無顯著意義。

4.3 AE/RO 學習風格的學童在「資訊融入教學」中的學習成效分析

實驗組學生 32 位，AE 與 RO 分別為 15, 17 人，兩組前測平均成績為 68.00, 68.64，分析之前進行過組內迴歸係數同質性檢定 ($F=.082, p>.05$)，發現符合假設，結果如表 5。

表 5 AE/RO 學習風格在「資訊融入教學」中對學習者學習成效之共變數分析摘要 (n=32)

來源	型 III 平方和	自由度	平均平方和	F 檢定	顯著性
前測	3303.677	1	3303.677	20.241	.000***
AE/RO	13.456	1	13.456	.082	.776
誤差	4733.382	29	163.220		
總和	156550.000	32			

*** $p<.001$ AE/RO：偏好主動實驗(AE)與偏好反省思考(RO)

經 ANCOVA 分析後，由表 5 結果發現在資訊科技融入教學的環境中，「前測成績」對於「後測成績」的變異而言有顯著意義 ($F=20.241, p<.001$)；但是以「前測成績」為共變量的前提下，顯示「AE/RO 學習風格」對「後測成績」無顯著意義。

4.4 CE/AC 學習風格的學童在「傳統教學」中的學習成效分析

控制組學生 30 位，CE 與 AC 分別為 19, 11 人，兩組前測平均成績為 71.84, 65.45，分析之前進行過組內迴歸係數同質性檢定 ($F=.278, p>.05$)，發現符合假設，結果如表 6 所示。

表 6 CE/AC 學習風格在「傳統教學」中對學習者學習成效之共變數分析摘要 (n=30)

來源	型 III 平方和	自由度	平均平方和	F 檢定	顯著性
前測	2857.472	1	2857.472	22.854	.000***
CE/AC	34.769	1	34.769	.278	.602
誤差	3375.782	27	125.029		
總和	151425.000	30			

*** $p<.001$ CE/AC：學習風格偏好具體經驗(CE)與抽象概念(AC)

經 ANCOVA 分析後，由表 6 結果發現在資訊科技融入教學的環境中，「前測成績」對於「後測成績」的變異而言有顯著意義 ($F=22.854, p<.001$)；但是以「前測成績」為共變量的前提下，顯示「CE/AC 學習風格」對「後測成績」無顯著意義。

4.5 AE/RO 學習風格的學童在「傳統教學」中的學習成效分析

控制組學生 30 位，AE 與 RO 分別為 10, 20 人，兩組前測平均成績為 60.50, 74.00，分析之前

進行過組內迴歸係數同質性檢定($F=5.042, p>.05$)，發現符合假設，結果如表 7 所示。

表 7 AE/RO 學習風格在「傳統教學」中對學習者學習成效之共變數分析摘要 (n=30)

來源	型 III 平方和	自由度	平均平方和	F 檢定	顯著性
前測	2428.647	1	2428.647	22.817	.000***
AE/RO	536.698	1	536.698	5.042	.033*
誤差	2873.853	27	106.439		
總和	151425.000	30			

*** $p<.001$ * $p<.05$ AE/RO：偏好主動實驗(AE)與偏好反省思考(RO)

經 ANCOVA 分析後，由表 7 結果發現在傳統教學的環境中，「前測成績」對於「後測成績」的變異而言有顯著意義 ($F=22.817, p<.001$)；另外以「前測成績」為共變量的前提下，發現「AE/RO 學習風格」對「後測成績」有顯著意義($p<.05$)，PostHoc 分析發現，AE 學習者學習效益顯著優於 RO 學習者(表 8)。

表 8 AE/RO 學習風格學習者學習成效之 PostHoc 分析

處理	調整後平均數差	標準誤	顯著性
AE-RO	9.198*	4.096	0.033

* $p<0.05$

5.結論與建議

在研究結果中，比較「傳統教學」與「資訊融入教學」學習成效的關聯，也比較不同學習風格類型與國小學童在自然與生活科技學業成就上的關聯，統計的結果未達顯著水準。也就是說無法從教師的教學方式達到較高學習成效，也沒有特定的學習風格可以預測學生的學習成效。此結果與王全世[1]指出台灣地區全體學生使用資訊融入教學比傳統教學法學習成效來得有效不同，也與 Francisco[4]等人發現學習方式、思考風格和學業成就間有關不同。箇中原因或許是因為本研究的教學實驗期程不足四週，無法讓學童學習風格在不同教學環境中達到學習效果量；或許是北部地區低於全國全體學生的學習效果量、自然與生活科技資訊科技融入教學成效則低於全國全體學生學習成效，原本就不容易達到研究顯著水準。

此外，不同學習風格國小學童在資訊融入教學下的學習成效未達顯著水準，但研究發現在傳統教學下，不同學習風格國小學童的學習成效達顯著水

準，以處理資訊方式為主動實驗者佳。這現象說明了在傳統教學環境中，可能無法提供公平的學習機會給不同學習風格的學習者，而在「資訊融入教學」下，則可以提供較為公平的學習機會給不同學習風格學習者。而在傳統教學下，以處理資訊方式為主動實驗者的學習效益較佳，推測可能原因為該型學童喜好主動參與活動與獲得具體經驗，傳統的教學提供其觀察及嘗試應用於實際狀況較適合這類學生，所以在傳統的教學上得到較高的學習成效。

建議未來研究者在探討與學習風格有關的因素，除了授課方式，尚有上課的時間、社會學習環境等未包含入研究；必須特別關注的是在傳統教學下，不同學習風格的學童學習成效達到顯著差異所代表的意義，一般的學校與教師教學時對學生的學習風格並未列入考量，所以他們會獎勵學習風格與學校相符的學生，而不知不覺懲罰了與學校不同調的學生，在提供學生公平機會的原則下，發展適性的資訊融入教學來因應不同學習風格學童之差異，使學生在數位情境下的學習獲得最大的效益就顯得重要而急迫了。

致謝

感謝教育部獎助國立新竹教育大學教學卓越計畫，讓本研究論文得以順利完成，也感謝林昭仁、張加品、曾琬君、曾品樺、林可嘉與洪玉珊等同學參與研究，讓本研究論文得以順利完成。

主要參考文獻

[1]王全世。資訊科技融入教學之意義與內涵。資訊與教育。2000。

[2]吳天方。我國師範大學工業教育學生學習風格之相關研究。教育研究資訊。1997。

[3]趙貞怡。國小二年級學童數位學習能力與策略之研究。國立台北師範學院教育傳播與科技研究所。師大學報：科學教育類。2003。

[4] C. Francisco & H. H. Elaine, “Learning and Thinking Styles: an analysis of their interrelationship and influence on academic achievement,” Educational Psychology, Vol. 20, No.4, pp. 413-130, 2000.