

教育部 100 學年度中小學科學教育專案期末報告大綱

計畫名稱：不同學習風格學生在資訊融入教學環境之學習成效研究-以國中生物
科電子書為例

主持人：張正杰

E-mail：changjac@mail2000.com.tw

共同主持人：葉政、蘇承芳

執行單位：基隆市立安樂高級中學

一、計畫執行摘要

1. 是否為延續性計畫？ 是 否

2. 執行重點項目：

- 環境科學教育推廣活動
- 科學課程教材、教法及評量之研究發展
- 科學資賦優異學生教育研究及輔導
- 鄉土性科學教材之研發及推廣
- 學生科學創意活動之辦理及題材研發

3. 辦理活動或研習會等名稱：

- (1). 電子書多媒體製作與發展 林俊賢老師
- (2). 認知負荷理論介紹與應用 葉庭光博士

4. 辦理活動或研習會對象：

- (1) 本校有意願學習電子書製作的教師。
- (2) 本校想瞭解多媒體理論的教師。

5. 參加活動或研習會人數：

- (1) 電子書多媒體製作與發展研習 3 個共同主持人 學生 38 個
- (2) 認知負荷理論介紹與應用 3 個共同主持人 老師 4 個

6. 參加執行計畫人數：

3 位共同主持人

7. 辦理/執行成效：

- 1. 辦理兩場電子書與多媒體理論研習，學理與實務兼顧。
- 2. 學生學習風格偏向表面學習者學習成效越低，學生學習風格偏向深度學習者學習成效佳。
- 3. 國中生的學習風格主要為為成就學習(平均數 3.90)、深度式學習(平均數 3.52)、表面式學習(平均數 2.95)。



臺灣師範大學科學教育中心葉庭光博士介紹認知負荷理論



葉庭光博士介紹 CL 在電子書多媒體的應用與研究方向

二、計畫目的

從民國九十年，教育部大力推動九年一貫課程，強調學生基本能力的培養，希望學生能擁有主動探究，獨立思考，解決問題等等的能力。新課程注重學生在日常生活中的問題解決能力，一改以往分科專門的教育，而採用合科統整的教育。在各學習領域的教學上，也希望教師能以較輕鬆、能引起學生興趣的教學，並利用電腦等多媒體輔助工具等等方式來讓學生進行學習。在自然科方面，新課程將以往的生物、物理、化學、地球科學與生活科技科目合併為自然與生活科技領域，除了強調科技輔助工具的使用，更強調了學生統整能力的培養，而非以往知識累積的學習方式。希望能培養學生帶得走的基本能力，而不是背不動的書包與知識。再者，根據教育部中小學資訊教育白皮書規劃 2008-2012 年為資訊教育重點培育年份，擴大內需建置國中小數位環境，提供更加的學習環境。本白皮書內容從學生資訊科技應用能力、教師資訊科技應用能力及數位教學資源等六個構面檢視國內現況，班級上的資訊也多有所建置，教師可應用的教學方法也可創新。教師是引導學生習得資訊科技應用能力與態度的關鍵人物。二十一世紀的教師不僅應具備學科專門領域和教學專業知能，更應具備應用資訊科技提升學生學習成效的能力。近年來，中小學教師已普遍認同資訊科技對教學的效益，也致力於探索資訊科技在教學應用的較佳方式，但目前仍偏重以教師為主的教學形式，為培養中小學生的資訊科技應用能力，在未來四年的資訊教育，宜先積極培訓教師在教學中應用資訊科技的能力（教育部，2008）。然而學生在學習的過程當中，有著不同的學習風格型式。學習風格是指學習者個人喜愛的學習方式，也是個人如何運用既有的基礎來學習新的知識（林東保，2007）。不同的學生所使用的學習方式是不同的，也導致學生在學習上有不同的學習風格類型。學習風格只是代表學生在學習上所使用的方式，並無所謂的正確或錯誤。但也可以提供教學者一個方向，藉由學生所表現的學習風格，在教學上採以合適的教學輔助設計，幫助學生學習（郭重吉，1987）。學習應是學生自主性的行動，而非屈就於外在因素的壓力，產生被動性的學習。學校、教師應該是扮演輔導者的角色，觀察學生的學習狀況或需

求，適時的進行引導或幫助。學習的主體應在學生身上，而非教師或學校制式性的進行教學（葉政，2009）。學生的學習風格則是本身如何運用既有的基礎，所衍生不同的學習方式。近年來，一些學者開始提出混成學習（Blended Learning）。混成學習認為只要是傳統教學結合了科技媒體，例如影音、電訊媒體、網路，都稱為混成學習。Young(2002)引用 John R. Bourne 指出，五年內將會有更多的課程使用混成學習的上課方式，未來會有 80-90% 的課程轉變成混成學習的課程。未來將會有越來越多的課程使用混成學習的方法上課（林俊成，2007）。在資訊科技的應用之下，數位環境的提升，教師可運用的教學工具也較為多元，現有電子白板、虛擬白板、電子書包及電子書教材的建置。然而，電子白板與電子書包所花費較為高，電子書常是書商提供為必備的教材。然而，在資訊設備下的電子書教材，是否會因學生本身對學習的想法及所產生的學習風格間是否有密切的關連性，學生自然科學的學習成效如何，這是一個值得進行研究的主題。本研究嘗試分成三年研究國中生自然學科學（國一生物科、國二理化科、國三地球科學科）學習風格在電子書上的研究，學習情境分成傳統教室學習環境、電子書資訊教學環境與混成教學方法（電子書資訊教學與傳統學習情境）。學生不同的學習風格在不同的學習場域當中，其自然科學學習成效如何？將是可深入去探討，希望能藉由本研究，提供教師在課程設計與教學現場上做為參考依據。

三、研究方法

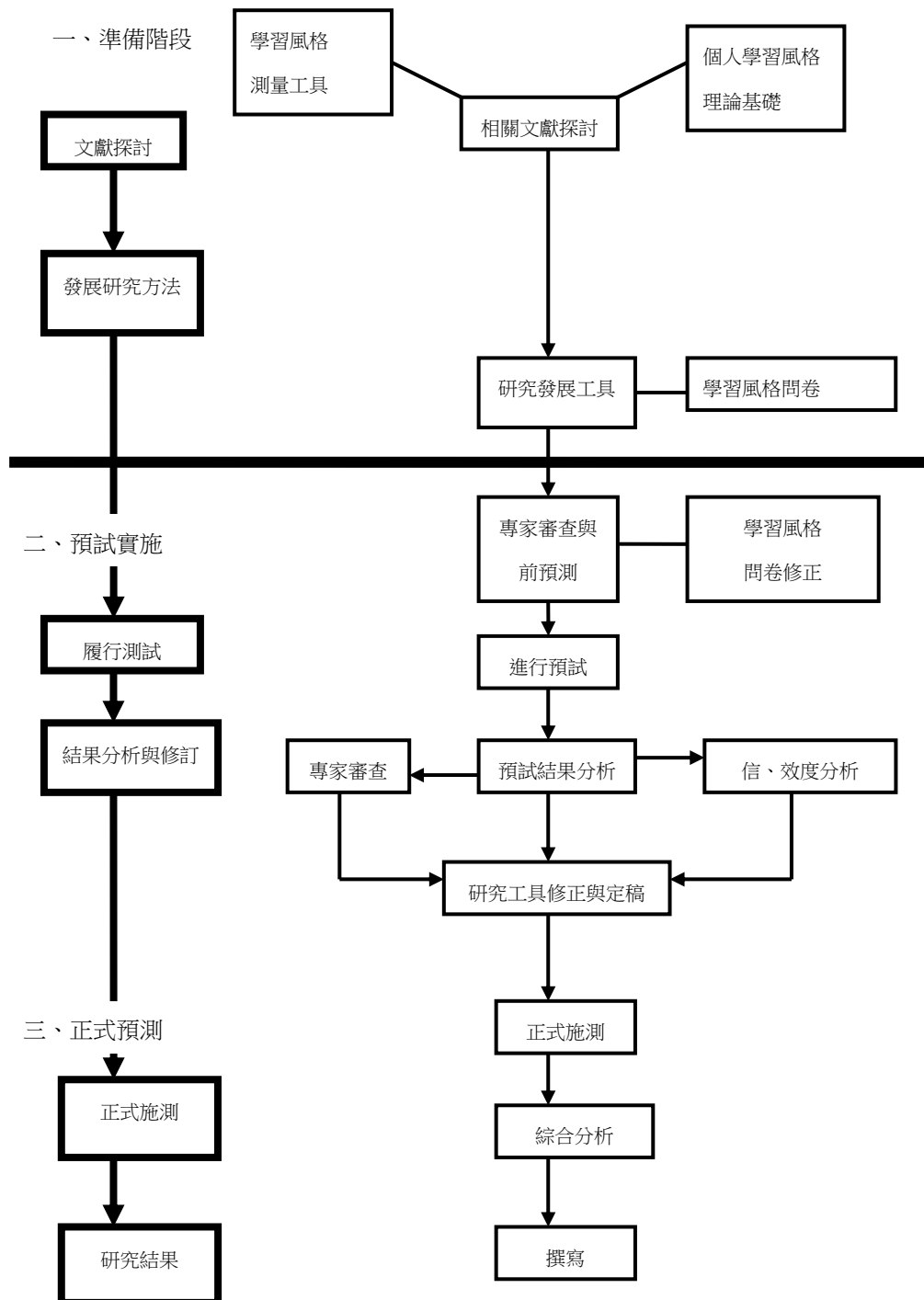
（一）研究對象與研究架構

研究對象為本校學生，在國中自然科學與生活科技領域中，只有國一才有接觸到生物的課程，故對象的選擇鎖定國一學生來作探討。本校每班人數平均約 28 人，共三個班，人數共有 82 人。授課教師為同一人，具備有生物教師專長，國立台灣師範大學生物與地球科學教學碩士班畢業，有七年的授課經驗。授課內容為國一，授課版本為北北基聯合版本南一版所提供的互動式電子書。本校都有各班都有單槍以及 E 化講桌設備，因此教學環境相同，應用媒體不同而已。

本校國一各班為常態分班，入學時智力測驗進行以 S 型分班。一班教學方法為傳

統教學法，另外一班為資訊電子書教學法，第三班為混和教學法（電子書+傳統教學法），授課時數皆為一週三個小時進行，研究期程為 100 學年度上學期，五個月時間，將可看出長期科技融入教學的影響。

（二）研究流程



(三) 研究工具

1. 學習風格問卷

國內外關於學習風格的相關問卷，其研究與發展相當多，但每一份問卷都有其特定的使用範圍或限制，而 Entwistle 的學習風格問卷量表(ASI)，經過許多研究報告指出具有較高信、效度，並在預測上有較高的準確性(Riding, R. J & Rayner, Stephen, 1999)。而 Angus Duff 再針對 ASI 進行修正，發展出共 30 題的學習風格問卷(RASI)，進行施測及因素分析後都有令人滿意的信、效度。在本研究中，所採用的學習風格問卷，即是採用林東保(2006)的學習風格問卷量表，此問卷翻譯自 Angus Duff 的學習風格量表(RASI)，並針對本研究的對象和研究目的將此問卷加以整理而得，共計三十題，經過信效度分析後，整體的 Cronbach 和信度係數為 0.83，表示內部一致性良好；KMO 值為 0.84，Battle 球形考驗的 Chi-Square 值為 1733.58，且達顯著($P < 0.01$)，表示此整份問卷適合進行因素分析。

研究者先針對此學習風格問卷進行因素分析，共計 30 題，學生的學習風格分為五種類型，分別為意義式學習型、理解式學習型、策略操作式學習型、表面式學習型、為成就學習型，詳細題目與分類如下表（葉政，2009）。

而各類型學習風格的內部一致性(α 值)介於 0.62~0.79 之間，皆高於 0.60，且此學習風格問卷之因素分析結果的整體信度為 $\alpha = 0.83$ （葉政，2009），本研究將以先前協同主持人發展之學習風格問卷為主。

2. 學習成效

本研究以成就測驗跟概念流程圖來檢視學生的學習成效，底下分別說明之

(1) 生物科第一次、第二次、第三次段考與期末成績測驗的分數。

試題經過學校自然與生活科技教學研究會 8 位教師審查過，後定稿施測。

3. 電子書

電子書的定義繁多，綜觀各學者的觀點，電子書可視為一種由多頁、會反應的、生動的多媒體，利用電腦科技將知識內容電子化或數位化，以文字、圖片、聲音與影像等方式呈現，並且以電子或光學媒體為載體者(吳明昌，1994；蔡佩璇，2003；賴盈如，

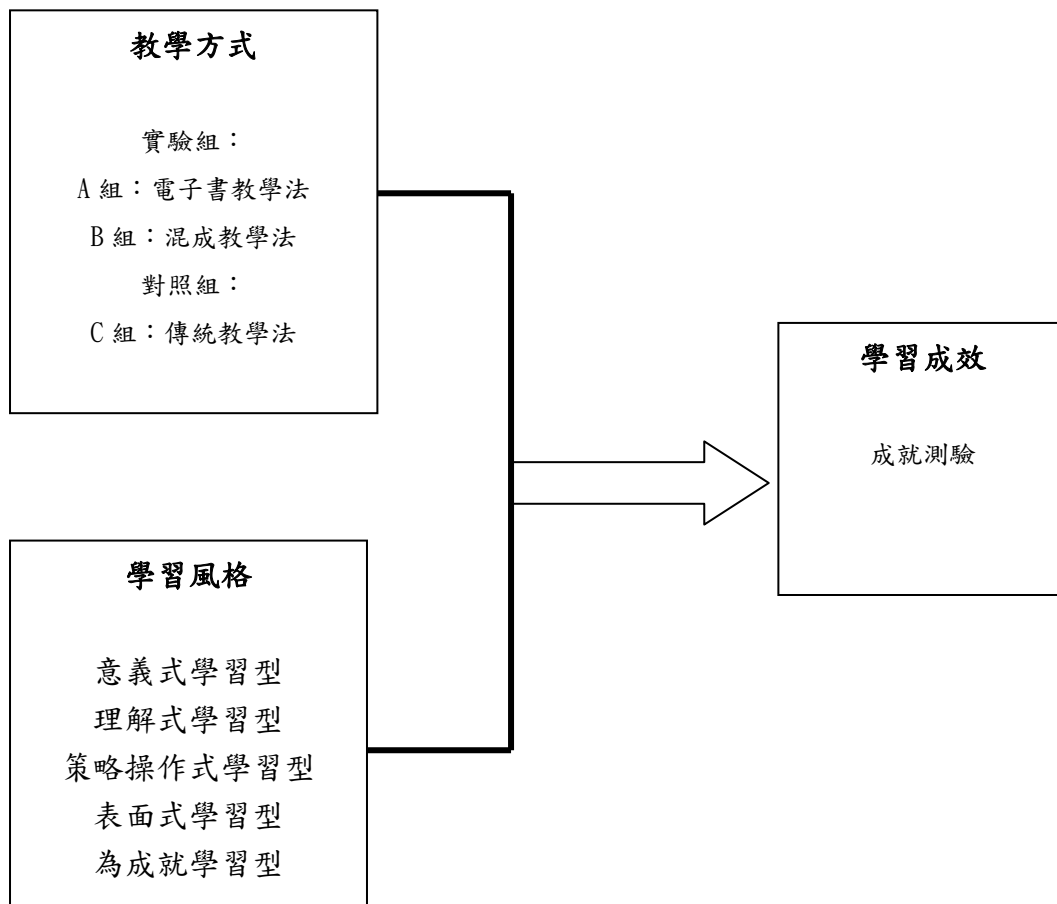
2003; 曾敏玲, 2002; 鐘秉華, 2004; 黃羨文, 1997; 唐真成, 2003)。本研究以北北基自然與生活科技-生物篇南一版本為基處，電子書內含多媒體語音、影像、照片方式，以及試題方式呈現。

(四) 分析方法

1. 問卷施測結果：利用國一學生入學時第一週，在校期間進行施測，蒐集學習風格問卷施測結果。
2. 數據分析結果：將所有整理過資料，利用 SPSS19 作量的分析，包含描述性統計、相關係數、多因子變異數分析、多元迴歸、單因子共變數分析等。

(五) 研究變項架構圖

研究變項架構圖





傳統教室教學



電子書教學

研究變項說明

變項	變項內容	內容說明
自變項	學習風格	依據學習風格問卷分析後的學習風格： 意義式學習型、理解式學習型、策略操作式 學習型、表面式學習型、為成就學習型
	學生背景特性	包含學生性別、文理喜好、家中自然相關書 籍數量、每週電腦使用時數
依變項	自然科學習成就	學校第一次段考、第二次段考、第三次段考 、學期成績
備註	教學方法	分成 資訊科技電子書教學方法 傳統教學方法 混成教學法(資訊科技電子書教學方法+傳統 教學方法)

四、研究成果

1. 國中生的學習風格類型主要為 為成就學習型(3.90)>深度式學習型(3.52)>表面式學習型(2.95)，參與研究的國中生共有三個班，75 人。

表一、國中生的學習風格類型敘述統計

	個數	最小值	最大值	平均數	標準差
意義式學習	75	1.80	4.80	3.5227	.70893
理解式學習	75	1.60	5.00	3.7120	.73539
策略式學習	75	1.57	5.00	3.3240	.72531
深度學習	75	1.97	4.87	3.5199	.63565
表面式學習	75	1.00	5.00	2.9493	.86686
為成就學習	75	2.20	5.00	3.8960	.64796
有效的 N (完全排除)	75				

2. 國中生學習風格類型與學習成效之相關分析可知，學生學習風格偏向深度學習類型者與生物科學期總分有顯著正相關 ($r=0.31$, $p<0.01$)，學生學習風格偏向表面式學習類型者與生物科學期總分有顯著負相關 ($r=-0.37$, $p<0.01$)。

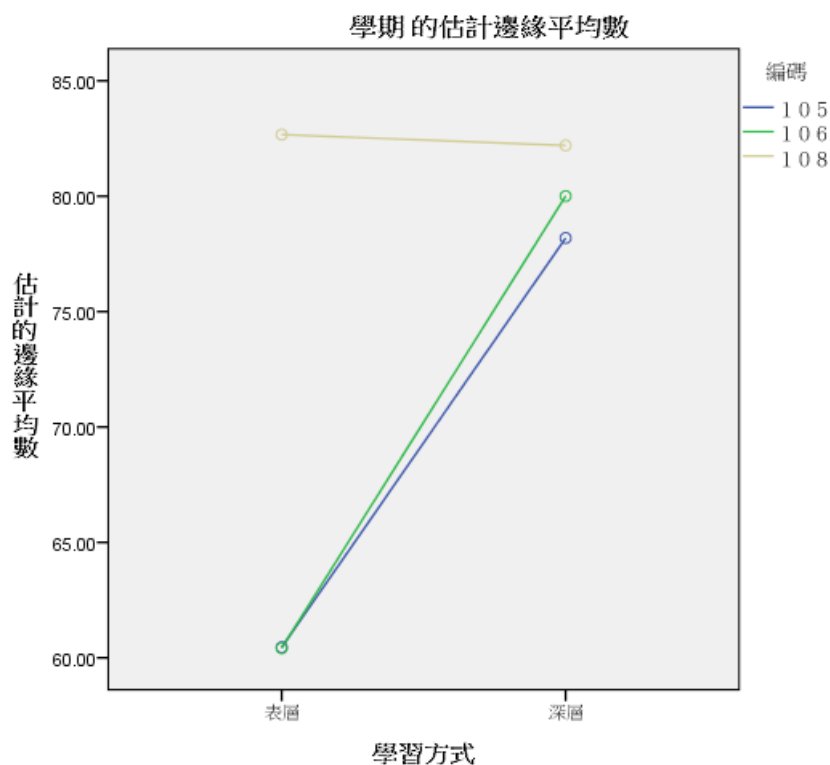
表二、國中生學習風格類型與學習成效之相關分析

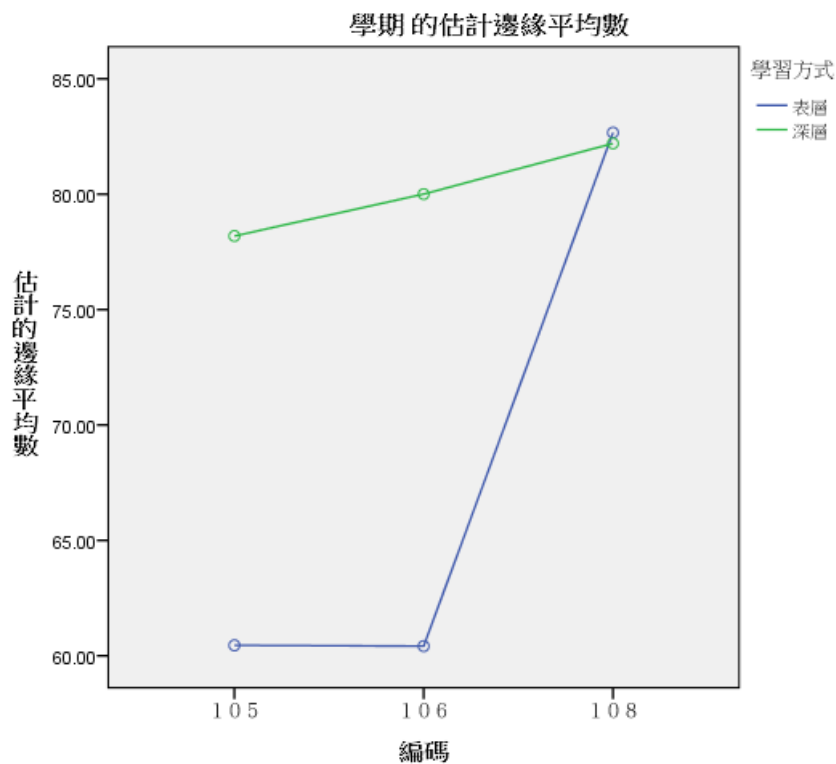
		學期	深度學習	表面式學習	為成就學習
學期	Pearson 相關	1	.309**	-.373**	.099
	顯著性 (雙尾)		.007	.001	.397
	個數	75	75	75	75
深度學習	Pearson 相關	.309**	1	-.397**	.543**
	顯著性 (雙尾)	.007		.000	.000
	個數	75	75	75	75
表面式學習	Pearson 相關	-.373**	-.397**	1	.133
	顯著性 (雙尾)	.001	.000		.256
	個數	75	75	75	75
為成就學習	Pearson 相關	.099	.543**	.133	1
	顯著性 (雙尾)	.397	.000	.256	
	個數	75	75	75	75

** 在顯著水準為0.01時 (雙尾)，相關顯著。

3.不同學習風格類型與不同教學方法兩因子變異數分析結果顯示，教學方法與學習風格有交互作用，並可得到以下結果：

- (1)不同教學法當中，混成教學法期末分數顯著高於傳統與電子書教學法。
- (2)不同學習風格當中，深層式學習類型的學生在三種教學法之下，期末分數並無顯著差異。
- (3)不同學習風格當中，深層式學習類型的學生在三種教學法之下，並無顯著差異。
- (4)不同教學法當中，深層式學習類型的學生期末分數都顯著高於表層式學習的學生。
- (5)在傳統教學法與電子書教學法當中，深層式學習的學生期末分數都顯著高於表層式學習。
- (6)在混成教學法當中，深層式學習類型的學生與表層式類型的學生期末分數兩者無顯著差異。





不同教學法與學習風格之學期成效敘述統計

學習方式	編碼	平均數	標準離差	個數
表層	1 0 5 傳統	60.46	7.05	9
	1 0 6 電子書	60.42	10.50	11
	1 0 8 混成	82.67	11.90	10
	總數	67.85	14.47	30
深層	1 0 5 傳統	78.19	11.29	16
	1 0 6 電子書	80.01	12.19	14
	1 0 8 混成	82.20	12.30	15
	總數	80.09	11.76	45
總數	1 0 5 傳統	71.80	13.11	25
	1 0 6 電子書	71.39	15.00	25
	1 0 8 混成	82.39	11.89	25
	總數	75.19	14.17	75

不同教學法與學習風格樣本在期末成績之變異數分析表

變異來源	SS	DF	MS	F
教學方法A	2701.85	1	2701.85	21.34***
學習風格B	2565.29	2	1282.65	10.13***
AXB	1475.66	2	737.83	5.83**
誤差項	8737.19	69	126.63	

* $p < 0.05$ ** $p < 0.01$ *** $p < 0.001$

a. R 平方 = .412 (調過後的 R 平方 = .369)

五、討論及建議（含遭遇之困難與解決方法）

1. 國中各版本提供的電子書形式略有不同，本研究以北北基 南一版為例，不同版本可能會有所差異。
2. 長時間使用電子書上課，學生注意力與主動探索的能力提升有待改善。
3. 課程實施時間有四個月，如要瞭解長期的效應可能需要更長的研究期程。



課程進行前的進度討論



使用電子書的上課情況



課程進行後的討論



相關電子書的文獻內容



林俊賢老師介紹電子書



林俊賢老師介紹電子書製作