

# 混成式學習環境學生學習風格偏好之研究

張循鏗

國立臺北教育大學課程與教學科技傳播研究所助理教授

E-mail:hsunli@tea.ntue.edu.tw

張玟慧

新北市海山國小教師

E-mail:0805whc@gmail.com

洪瑋鍾

桃園市新埔國小教師

E-mail:leia0729@hotmail.com



摘要

本研究旨在探討混成式學習環境之學生學習風格偏好現況，以及在混成式學習的環境中，不同學習偏好學生之數學焦慮、自我效能，以及數學態度之表現情形。

本研究以 279 位國小高年級學童為研究對象，利用混成式學習進行六週的教學研究，並以「學習風格量表」、「數學焦慮量表」、「自我效能量表」、「數學態度量表」做為研究工具，在教學後施測，以描述性統計、單因子變異數分析來進行統計分析，以歸納研究結果。

本研究主要結果如下：

- 一、就學生學習風格分類人數而言，聽覺型人數占最多，其次分別為動覺型、視覺型以及讀/寫型學習者。
- 二、混成式學習環境中，視覺型數學焦慮程度顯著低於聽覺型與讀/寫型學習者。
- 三、混成式學習環境中，不同學習風格學習者在自我效能上沒有顯著差異。
- 四、混成式學習環境中，聽覺型學習者在數學態度上顯著低於動覺型學習者。

關鍵詞：混成式學習、學習風格、數學焦慮、自我效能、數學態度

# 壹、緒論

## 一、前言

在數位學習時代，通過網際網路來進行的學習不受時間和空間限制，能讓學生成為學習的主體，並專注於自主學習，有別於傳統只能被動地吸收教材知識的教學模式。現有的數位學習方式變化，導致學習方式發生重大創新性變化。「數位教室」的興起，讓學生的資訊素養和批判思考得以發展（Siu, 2014）。

混成式學習是通過混合兩種或多種不同的學習方法進行學習，以創建學習成果（孟繁宗，2006）。由於混合學習不受時間和空間的限制，因此學習的時間比以往更具彈性。

學習風格是影響學習學習成效的重要因素（吳百薰，1998；Milan, 2014），許多研究針對傳統式教學環境以及數位學習環境之學習風格偏好進行研究（Lu, Yu, & Liu, 2003; Lynch, Woelfl, Steele, & Hanssen, 1998; Dobson, 2010; Chou & Wang, 2000），然而，針對混成式學習環境之學習風格偏好研究非常少，因此本研究之研究目的為：瞭解學生在混成式學習環境中之學習風格現況，以及探討在混成式學習的環境中，不同學習風格偏好之學習者之數學焦慮、自我效能及數學態度之表現情形。

## 二、混成式學習

混成式學習（Blended Learning）這個概念已成為當今教育界的熱門話題，一些專家和學者亦試圖將傳統課堂教學和線上學習相結合。吳清山（2013）將混成式學習定義為：利用多元的學習方法和技術，使學習者能夠部分通過線上虛擬環境以及部分在實際教室進行學習，以提高學生的學習效果。Asarta 與 Schmidt（2015）認為，與傳統課程不同，混成式學習可以代替部分傳統面對面的教學，並用數位形式或其他方法來傳遞不同類型的教材。使用混成式課程進行學習的學生坐在座位上所花費的時間會少於傳統課程，但學習態度卻更加積極；混成式學習大約有三成至八成的課程內容在網路上進行，其他課程以傳統形式進行（史美瑤，2014）。劉世雄（2009）認為混成式學習被視為一種邏輯和自然發展而成的學習過程，它提供了傳統和線上學習技術的整合機會，並提供最佳的學習互動和學習參與歷程。混成式學習能夠簡單地將兩種不同的學習方法結合起來，使學生可以在課堂前預先閱讀學習內容，接著在課堂中進行教學活動，下課回家後，則可以複習和做練習（孟繁宗，2006）。

混成式學習結合了傳統教學與數位學習的優勢，包含提升學習成效（Asarta & Schmidt, 2015；劉世雄，2009）、教學與學習彈性化（吳清山，2013；孟繁宗，2006）、以學習者為中心的學習（孟繁宗，2006）、學習管道及方式更加多元（史



美瑤，2014；Driscoll, 2005）、降低教學成本（Asarta & Schmidt, 2015），故成為教育蓬勃發展之教學型態。

混成式學習結合了傳統的面對面教學和在線學習環境的優點。通過與同儕和師生的互動，它擴大了學習機會並提高學習效果。徐啟庭（2010）藉由專家訪談，瞭解混成式學習概況以及發展影響因素。研究發現：混成式學習是一種多元的學習型態，透過合作學習的特點促進知識學習。此外，在混成式學習中，面對面的傳統教學有其必要性，而學習者特質、教師參與意願以及政府和學校的支持皆會影響混成式學習的發展。

混成式學習目前已普遍應用於多數類型的學習或培訓中，並且獲得了很大的成效，其有助於學習的效果已被證實，能利用不同學習環境的優勢來增強學生的整體學習參與與學習成效（史美瑤，2014）。

### 三、學習風格

學習一直是人類生活的重要面向，而學生的學習方式是獲得知識的影響因素之一。根據個人差異，學習風格不同的學生在學習過程中會採用不同的學習方法（Maria, Akbar, & Habib, 2015）。每個學生都是一個獨立的個體。為了使學習者獲得有效的學習，必須使教學適應於學習者的各種學習風格。通過瞭解學習者的不同學習方式，可以對他們進行教學，並獲得最大的成效。儘管事實上學生在學習過程中是獨特和不同的，「學習風格」也引起了廣泛的討論和研究，但到目前為止，學者們對學習風格的看法不盡相同。林生傳（1985）將學習風格定義為一組個性和心理特徵，這些特徵會影響個人如何獲得刺激、記憶、思考和解決問題的能力。郭重吉（1987）則將學習風格定義為：學生在教學過程中表現出的個人風格；就影響學習成果、學習過程和策略的因素而言，這種風格是個人表現出相當穩定的一些特徵。侯雅齡（1994）則簡單將其歸納為個人最喜歡的學習方式。張春興（1995）從認知觀點，認為學習風格為：在進行學習活動時，通過感知、記憶、思維等心理過程，在顯性行為中表現出具有認知、情意、生理特徵的習慣特徵。吳百薰（1998）進一步指出情境與學習過程交互的影響，認為學習風格為：學生面對學習情境對生理、環境、情感、社會和生理等刺激時習慣的反應型態，是穩定和一致的心理特徵。高翠霞、蔡崇建（1999）則認為學習風格為：受個人身心因素以及社會因素影響的學習習慣、方法和態度。每個學者對學習風格的定義都有不同的看法，但是從廣泛的角度來看，學習風格可以指的是個體在學習環境和過程中的某些傾向或偏好。從狹義上講，它是指個人信息處理的特殊方式或策略。在混成式學習中，學習風格與學生學習之搜尋、互動、網路學習等面向有顯著正相關（Cheng & Chau, 2014），且不同學習風格的學生對於混成式學習的看法皆是正向的（Uğur, Akkoyunlu, & Kurbanoğlu, 2011）；雖然如此，但學生在混成式學習中的表現會受到學習風格的影響（Akkoyunlu & Soylu, 2008）；而混

成式學習環境對不同學習風格學生的數學焦慮、自我效能以及數學態度的影響，則需要進一步的研究。

在學習風格的分類模式上，由於各種學者對學習風格的定義有不同的解釋和看法，因此產生各種學習風格的分類。Silver、Strong 與 Perini 於 1997 年提出分別以「知覺」及「判斷」作為縱、橫軸的學習風格分類模式（引自田耐青，2006）。而 Fleming 與 Mills（1992）所提出的 VARK 問卷，將學習風格分為視覺型（Visual）、聽覺型（Aural）、讀 / 寫型（Reading/Writing）以及動覺型（Kinesthetic）。其中，視覺學習者喜歡通過書面教科書或視覺媒體進行學習活動。聽覺學習者更喜歡通過耳朵聽到的聲音來學習。因此，討論和帶有聲音刺激的講解等教學策略可以吸引他們的注意力。讀 / 寫型學習者喜歡閱讀和寫作，故以邊讀邊寫的學習方式可以加深他們的學習印象。而動態型風格學習者更喜歡根據體驗的經驗進行學習，動手做的學習型態更能使其加深印象。Effendi、Effendi 與 Effendi（2017）進一步建構混成式學習環境，並驗證在混成式學習中，學生的學習風格可以分為視覺型、聽覺型以及動覺型三種類別。

學習風格的相關研究指出，學習風格對學生的學習有許多影響。林生傳（1985）根據南部地區 916 名中學生進行學習風格研究。研究發現，中學男孩比女孩更喜歡實驗性學習方法，並會充分利用許多社交互動方法來學習。相較之下，女孩比男孩更喜歡聽講座或各種形式的聽覺媒體，通過寫作和口語學習，希望接受高度結構化的教學，並且經常表現出更多的自發學習能力。吳百薰（1998）則研究學習風格是否能有效預測學生的學業成效。結果發現：觸覺型學習風格對學生的學習成效有顯著的預測力。Milan（2014）認為應尊重學生的個性和獨特性等學習風格，可以通過學生喜歡的學習方法顯著提高學習效果，並根據 Fleming 與 Mills（1992）所提出的 VARK 學習風格問卷分類，針對 354 名大學生進行調查研究。研究結果指出：學習過程應包括多個要素，或對教材進行適當調整，以使不同學習風格的學生皆可以更有效地學習。Maria、Akbar 與 Habib（2015）以伊朗某城市 3,958 名學生為樣本，研究高中生的學習方式及其與教育效果的關係。結果表明，人文學科學生較偏向主動一體式學習風格。

綜上所述，每個學習者都有自己的學習風格，教師應用與學習者相符的學習風格進行教學，並提供合適且多元的學習環境或教學策略。這樣不但讓學習者有更積極的學習態度，也能提高其學習成效。因此，教師在進行學習活動時，應考慮學習者的個別差異，並根據自己的能力進行教學，以提高學習效率。

#### 四、數學焦慮

焦慮是指個體處於特殊情況時的沮喪情緒，而「數學焦慮」（Mathematics Anxiety）一詞，也是由心理學的定義進一步引申的（嚴正意，1992）。Bobby（2010）將數學焦慮定義為學生因不熟悉的數學問題而引起的焦慮感受。他們會

認為數學問題太複雜，並以消極的態度和期望面對數學學習活動。研究者將數學焦慮定義為「個人在處理數字符號、使用數學概念、處理一切與數學相關的問題或情境中，所產生恐懼、緊張、害怕或擔心等複雜情緒狀態」。數學焦慮與數學學習成就之間的表現呈現負相關 (Richardson & Suinn, 1972; Hembree, 1990)。本研究主要以 Jameson (2013) 所編製的數學焦慮量表來呈現學童的數學焦慮，其得分愈高者，表示數學焦慮程度愈高；得分愈低者，則其焦慮程度愈低。Aldalalah 與 Gasaymeh (2014) 的研究指出：在混成式學習中，焦慮程度會影響學生在混成式學習中的學習表現。中等焦慮程度的學生表現會顯著高於高度與低度焦慮程度的學生。Alday 與 Panaligan (2013) 則發現：在課堂中使用混成模式的數位學習，能降低學生學習圓形、拋物線等數學概念時的數學焦慮。而不同學習風格學生在混成式學習中的數學焦慮表現，則需進一步的研究。

## 五、自我效能

自我效能 (self-efficacy) 理論發展自社會認知理論 (McGee & Wang, 2014)，係指個人在面對生活中的各種挑戰時，對個體之適應行為的感知，是影響個體活動的選擇、是否繼續學習以及學習表現的重要因素，為個體完成一項任務的信念 (王才康、胡中鋒與劉勇, 2001; Schunk, 1995)。自我效能也被認為是對學習成果的期望，會影響學習個體之學習動機、自我調節、自我感知，在孩子的成長發展上有很大的影響 (Selma, 2009)。

Achterkamp (2015) 研究發現，如果學生有成功的經驗，那麼隨著學習任務的增加，自我效能就會提高。相反，如果學生沒有成功的學習經驗，則自我效能感會降低。因此，在學習活動中，教師應適度地提供成功的學習經驗以增強學生的學習自我效能。Masoud (2011) 以 436 名高中學生進行課堂目標、數學焦慮和自我效能感的研究。研究結果表明，數學焦慮對自我效能感有直接影響，課程目標結構對自我效能感亦有積極影響。Ewers 與 Wood (1993) 的研究亦指出學生自我效能感在性別和能力上之差異。

自我效能感與教育結果具備正向的關係 (Sherer, Maddux, Mercandante, Prentice-Dunn, Jacobs, & Rogers, 1982)，Moon 與 Hyun (2019) 的研究發現：學生在混成式學習環境中的學習自我效能會有顯著的提升。Thai、Wever 與 Valcke (2017) 更進一步指出：相較於全數位學習環境，混成式學習更能提升學生的自我效能。然而在混成式學習環境中，不同學習風格學習者的自我效能表現，則值得進一步的研究。

## 六、數學態度

態度 (attitude) 是指個人經驗、個人情感、想法和內在動機的獨特組合，是個體對人、事物和周圍世界的一貫且永久的應對傾向，是指個人的內部心理過

程，需要根據過去的經驗，通過不斷地學習來組織（張春興，1995）。魏麗敏（1983）將數學態度定義為：個人對數學的偏愛程度，包括：對學習數學的信心，以及自身數學成功程度的想法、數學的用處以及對數學探究的動機。數學態度和數學成就有正相關（李佳芬、顏榮泉、顏晴榮，2012），Lipnevich、Preckel 與 Krumm（2016）進一步指出：認知能力、個性和數學態度能有效預測數學成績，且數學態度隨著認知能力和人格維度的改變。Lin、Tseng 與 Chiang（2016）的研究指出：學生在混成式學習中，對數學態度會有顯著的正向影響；而與人格特質息息相關的學習風格在混成式學習中如何影響學習態度，則需進一步的研究。

## 貳、研究方法

本研究主要目的在探討不同學習風格的國小高年級學童在混成式學習下的學習成效、數學焦慮及自我效能。

### 一、研究架構

根據研究目的，研究者規劃出圖 1 之研究架構圖，以探討不同學習風格之國小高年級學童在混成式學習中數學焦慮、自我效能及數學學習成效之差異情形。

有關變項的說明如下：

#### （一）自變項：

學習風格指個人在不同的學習情境下所表現出的一種學習的偏好或傾向，指學生在與學習情境的交互影響中，對於環境、情緒、社會、生理、心理等多方面的刺激，所產生的特殊偏好及對刺激慣用的反應方式。

#### （二）依變項：

1. 數學焦慮量表之測驗成績，指教學實驗後，研究對象在數學焦慮量表所得之分數。
2. 自我效能之測驗成績，指教學實驗後，研究對象在數學自我效能量表所得之分數。
3. 數學態度之測驗成績，指教學實驗後，研究對象在數學自我效能量表所得之分數。

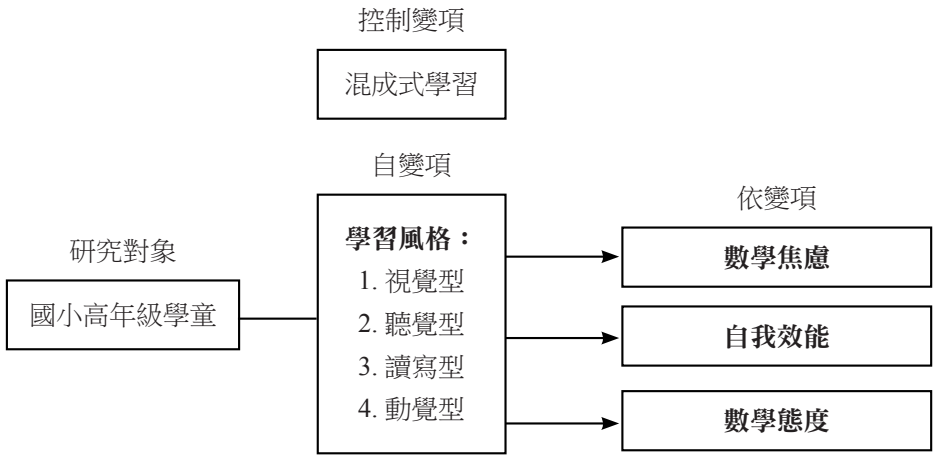


圖 1 研究架構圖

(三) 控制變項：

本研究針對足以影響研究之變項，給予適當的控制，分述如下：

1. 實驗處理的教學時數與教學單元均統一，以控制參與教學實驗班級的教學時間與內容的一致性。
2. 教材內容皆為五、六年級南一版與翰林版第十、十二冊第一單元至第三單元，並搭配均一教育平台讓學生可以利用數位平台進行自主學習，使實驗對象皆在混成式學習中進行數學領域之學習。

二、研究流程：

本研究於 2016 年 3 月開始進行六週的實驗活動，實體數學授課時數為每週 4 節，共 24 節課。實驗參與學生為五、六年級之學生，學習範圍為學生所屬學年所選用的數學版本之第一單元至第三單元。進行實驗前，教師先講解均一平台的登入與使用方法；接下來的六週，參與實驗之教師於課堂中進行面對面授課及小組討論，討論分組採隨機分組；學生則利用課前與課後時間，利用線上平台進行實驗階段數學授課內容的自主學習，學習時間不受限。為使學生依照個別差異進行自主學習，故無實體與線上學習時間之固定分配比例。在實驗完成後，進行約 2 小時之學生學習風格、數學焦慮、自我效能與數學態度等相關量表施測。教學實驗活動流程如表 1：

表 1 教學實驗流程表

週別	實驗階段	教學活動內容
	教學實驗前	教師進行均一平台使用解說
第一週	進行教學實驗	1. 課堂時間進行面授教學及小組討論。
第二週		2. 學生利用課堂以外時間均一教育平台在家自主學習。
第三週		3. 平台上的學習內容以該學年數學教科書版本之第二學期第一單元至第三單元為範圍。
第四週		
第五週		
第六週		
	教學實驗後	實施相關量表之施測

### 三、研究對象

本研究以 279 位國小高年級學童為研究對象，男生為 143 人（51.25%），女生為 136 人（48.75%）。學生均先接受 Fleming 與 Mills（1992）的學習風格量表施測，以瞭解學生的學習風格偏好。施測結果顯示，受試者之視覺型偏好學習者 60 人（21.5%）、聽覺型偏好學習者 86 人（30.82%）、讀 / 寫型偏好學習者 52 人（18.63%）及動覺型偏好學習者 81 人（29.05%）。

### 四、研究工具

#### （一）均一教育平台：中華資訊與科技教育學會

本研究使用均一教育平台建立混成式學習環境，作為學生課後線上學習平台。均一教育平台根據數學學習概念，提供多部 5 至 15 分鐘的數學學習影片，並設有遊戲系統、師生在線互動功能。學生在課堂上接受面對面的課程，課後利用均一平台提供的數位資源進行自主學習；教師可以隨時掌握學生學習狀況和遇到的問題，並在下一次的課堂上澄清學生的迷思概念。不同學習風格學生需求與均一平台提供的協助功能對應如表 2：

表 2 不同學習風格學生需求與均一平台提供的協助功能對應表

學習風格類型	學生需求	均一平台提供的協助功能
視覺型	喜歡通過書面教科書或視覺媒體進行學習活動。	1. 提供之單元教學影片具備文字與圖像解說，讓學生能透過視覺進行數學概念理解。 2. 練習題具備「解題說明」功能，提供練習題的文字與圖像解說，利於視覺型學生進行理解。
聽覺型	喜歡通過耳朵聽到的聲音來學習。	1. 提供單元教學影片，讓學生能透過影片講解再聽一次數學概念的解說。
讀 / 寫型	喜歡邊讀邊寫的學習方式。	1. 在教學影片下具備線上討論功能，能讓學生在線上寫下自己的看法與問題。 2. 練習題具備「線上問同學」功能，能回答同學的提問或將自己的疑問以書寫方式記錄下來。



學習風格類型	學生需求	均一平台提供的協助功能
動態型	喜歡根據體驗的經驗進行學習。	1. 提供單元教學動畫作為學習媒介。 2. 提供具回饋機制的練習習題，給予學生最即時的動態互動。

## (二) 學習風格量表：

本研究參考 Fleming 與 Mills (1992) 編製的學習風格量表，編製了 16 個問題，主要檢測學生的學習方式，每個調查項目有 4 個可選答案，可以進行複選，研究對象要寫出最能敘述其學習反應的答案 (Milan, 2014)。Fleming 與 Mills 把學習風格過程的訊息處理分為四種，分別是視覺型 (Visual)、聽覺型 (Aural)、讀 / 寫型 (Reading/Writing) 以及動態型 (Kinesthetic)。本研究的研究對象依自己學習偏好回答，在統計過程中，每個選項皆有其對應的學習風格，每份問卷採填答最高的類型作為研究對象之學習風格偏好，作答方式可複選，若有同分的傾向，則計算為混合型，但由於混合型樣本數不足，故將混合型刪除，保留視覺型 (Visual)、聽覺型 (Aural)、讀 / 寫型 (Reading/Writing) 以及動態型 (Kinesthetic) 四類學習風格種類。

## (三) 數學焦慮量表：

本研究參考 Jameson (2013) 發展的「兒童數學焦慮量表」(Children's Anxiety in Math Scale, CAMS) 做數學焦慮測量工具，採 Likert 五點量表 (5-point Likert-type scale)，每題選項由 1-5 分，1 分表示一點都不焦慮，5 分表示非常焦慮。量表原為 16 題，經 40 位高年級學生預試填答，刪除鑑別度未達顯著水準題目 1 題，故本研究之數學焦慮量表為 15 題，具體內容包括一般數學焦慮 (7 題)、數學表現焦慮 (4 題)，以及數學錯誤焦慮 (4 題)。修正後的數學焦慮量表預試資料 KMO 值為 .824，經 Bartlett 檢定也達顯著 (.000)，Cronbach's  $\alpha$  值為 .949，顯示本問卷具有良好的信效度。

## (四) 自我效能量表

本研究之自我效能量表修改自 Selma、Daniel、Susana 與 Adriana (2009) 兒童自我效能量表 (Children's Self-Efficacy Scale)，採 Likert 五點量表 (5-point Likert-type scale)，每題選項由 1-5 分，「1 分」表示非常不同意，「5 分」表示非常同意。量表原為 19 題，經 40 位高年級學生預試填答，刪除鑑別度未達顯著水準題目 1 題，故本研究之自我效能量表為 18 題，具體內容包括學習意願 (8 題)、感受他人認同 (6 題)、正向環境 (4 題)。預試結果 KMO 值為 .844，Bartlett 檢定亦達顯著 (.000)，Cronbach's  $\alpha$  值為 .938，顯示本量表具良好信效度。

### (五) 數學態度量表

本研究之數學學習態度參考自 Tezer 與 Ozcan (2015) 發展之學生數學課程態度量表 (Mathematics Lesson Attitude Scale)，採 Likert 五點量表 (5-point Likert-type scale)，每題選項由 1-5 分，「1 分」表示非常不同意，「5 分」表示非常同意。經 40 位高年級學生預試填答，題目皆具良好鑑別度。量表共 10 題，具體內容包括學習數學的信心 (3 題)、對數學成功的態度 (3 題)、練習數學的感覺 (4 題)，預試結果 KMO 值為 .844，Bartlett 檢定也達顯著 (.000)，Cronbach's  $\alpha$  值為 .938，顯示本問卷具有良好的信效度。

## 五、資料蒐集與分析

本研究以學生「學習風格量表」、「數學焦慮量表」、「自我效能量表」以及「數學態度量表」之分數為量化資料，以 SPSS 統計軟體 20.0 進行描述性統計分析以及單因子變異數分析。

## 參、研究結果與討論

### 一、研究對象之學習風格現況分析

本研究之學習風格依 Fleming 與 Mills (1992) 之分類分為視覺型 (Visual)、聽覺型 (Aural)、讀 / 寫型 (Reading/Writing) 及動態型 (Kinesthetic)。研究結果顯示，學生的學習風格偏好分布情形如表 3：

表 3 研究對象之學習風格量表之學習偏好人數分配表

學習風格	性別	人數 (N=279)	百分比 (%)
視覺型	男	26	9.32
	女	34	12.19
聽覺型	男	42	15.05
	女	44	15.77
讀 / 寫型	男	34	12.19
	女	18	6.45
動態型	男	41	14.70
	女	40	14.33

表 3 顯示，在學習風格量表中，聽覺型人數佔最多 (30.82%)，其次分別為動態型 (29.03%)、視覺型 (21.51%) 以及讀 / 寫型 (18.64%)。Effendi 等人 (2017) 的研究指出：在混成式學習中，視覺型學習者最多、其次為聽覺型，最少的為動態型；然而 Effendi 等人 (2017) 並未針對讀 / 寫型學習者進行分析。

若將讀 / 寫型學習風格與其他三類學習風格一併進行分析，則聽覺型學習風格所占比例與 Effendi 等人 (2017) 相似，但視覺型學習風格所占比例則明顯下降。進一步分析混成式學習中不同性別之學習風格。男性學習風格偏好比例最多為聽覺型 (29.37%)，其次是動覺型 (28.67%)、讀 / 寫型 (23.77%) 以及視覺型 (18.18%)；女性之學習風格偏好比例最多為聽覺型 (32.35%)，其次是動覺型 (29.41%)、視覺型 (25%) 以及讀 / 寫型 (13.23%)。

## 二、不同學習風格國小高年級學生之數學焦慮情形

本研究以單因子變異數分析 (One-way ANOVA) 探討不同學習風格之國小高年級學童在混成式的學習情境中之數學焦慮差異。不同學習風格學生之數學焦慮量表得分平均數與標準差如表 4 所示：

表 4 數學焦慮量表得分平均數與標準差

	學習風格	個數	平均數	標準差	平均數的標準誤
數學焦慮量表	視覺型 (V)	60	29.3500	12.4924	1.6127
	聽覺型 (A)	86	48.1744	10.9804	1.1840
	讀 / 寫型 (R)	52	46.2308	8.9784	1.2450
	動覺型 (K)	81	31.6543	8.99328	.9992

進一步進行不同學習風格學童在混成式的學習情境之數學焦慮變異數同質性檢定，結果顯示變異數同質 ( $p=0.102$ )，接著進行單因子變異數分析及 Scheffé 法事後比較，瞭解各組在數學焦慮的差異情形，分析結果如表 5 及表 6 所示：

表 5 不同學習風格學生數學焦慮量表單因子變異數分析

	平方和	自由度	平均平方和	F	顯著性
組間	19915.124	3	6638.375	60.776	.000***
組內	30037.585	275	109.228		
總和	49952.710	278			

\* $p < .001$

表 6 不同學習風格數學焦慮量表 Scheffé 法事後比較

學習風格	學習風格	平均差異	標準誤	顯著性
視覺型	聽覺型	-18.8244	1.7580	.000***
	讀 / 寫型	-16.8807	1.9801	.000***
	動覺型	-2.3043	1.7801	.643
聽覺型	視覺型	18.8244	1.7580	.000***
	讀 / 寫型	1.9436	1.8359	.772
	動覺型	16.5201	1.6182	.000***
讀 / 寫型	視覺型	16.8807	1.9801	.000***
	聽覺型	-1.9436	1.8359	.772
	動覺型	14.5764	1.8571	.000***

學習風格	學習風格	平均差異	標準誤	顯著性
動覺型	視覺型	2.3043	1.7801	.643
	聽覺型	-16.5201	1.6182	.000***
	讀 / 寫型	-14.5764	1.8571	.000***

\*\*\* $p < .001$

由表 5 及表 6 得知，不同學習風格學生在混成式的學習情境中，數學焦慮的程度上有顯著差異 ( $p < .05$ )；經 Scheffé 法事後比較得知，學習風格偏好視覺型與聽覺型有顯著差異，視覺型 ( $M=32.3667$ ) 數學焦慮程度顯著低於聽覺型 ( $M=48.4302$ )；視覺型與讀 / 寫型有顯著差異，視覺型 ( $M=32.3667$ ) 數學焦慮程度顯著低於讀 / 寫型 ( $M=48.4302$ )。

在混成式學習中，焦慮程度會影響學生在混成式學習中的學習表現 (Aldalalah & Gasaymeh, 2014)，本研究則針對不同學習風格者在混成式學習中的學習焦慮進行分析。數學焦慮與負面情緒有關。對於學生而言，數學焦慮對數學學習的影響最大 (Bobby, 2010)。視覺型 (Visual) 學習者喜歡以「看」的方式來學習，此類學習者偏好使用書面材料、視覺媒體來進行學習活動。在本研究混成式學習的環境中，學生學習過程大量使用圖表、圖解、圖片或文字等視覺媒體，對於視覺型學習者，數學焦慮程度較低；聽覺型 (Aural) 學習偏好的學習者在學習中喜歡用聲音或耳朵進行學習。

### 中華資訊與科技教育學會

## 三、不同學習風格國小高年級學生之自我效能情形

本研究以單因子變異數分析 (One-way ANOVA) 探討不同學習風格之國小高年級學童在混成式的學習情境中之自我效能差異。不同學習風格學生之自我效能量表得分平均數與標準差如表 7 所示：

表 7 自我效能量表得分平均數與標準差

學習風格	個數	平均數	標準差	平均數的標準誤
自我效能量表				
視覺型 (V)	60	51.6000	9.4764	1.2234
聽覺型 (A)	86	53.9535	10.1875	1.0985
讀 / 寫型 (R)	52	54.5962	13.1287	1.8206
動覺型 (K)	81	53.7160	11.2330	1.2481

表 7 顯示：在自我效能量表中，所有學習風格的得分平均數皆高於量表的進一步進行不同學習風格學童自我效能變異數同質性檢定，結果顯示變異數同質 ( $p=.232$ )，接著進行單因子變異數分析以了解各組在數學焦慮的差異情形，分析結果如表 8 所示：

表 8 不同學習風格學生自我效能量表單因子變異數分析

	平方和	自由度	平均平方和	F	顯著性
組間	300.547	3	100.182	.835	.476
組內	33005.202	275	120.019		
總和	33305.749	278			

之前的研究指出：學生在混成式學習環境中的自我效能會有顯著的提升（Moon & Hyun, 2019; Thai, Wever, & Valcke, 2017）。本研究進一步顯示：不同學習風格的學習者在混成式的學習情境中，自我效能沒有顯著差異存在（ $p=.476$ ）。

#### 四、不同學習風格國小高年級學生之數學態度情形

本研究以單因子變異數分析（One-way ANOVA）探討不同學習風格之國小高年級學童在混成式的學習情境中之數學態度差異情形。不同學習風格學生之數學態度量表得分平均數與標準差如表 9 所示：

表 9 數學態度量表得分平均數與標準差

學習風格	個數	平均數	標準差	平均數的標準誤
視覺型 (V)	60	34.7333	9.0943	1.17408
聽覺型 (A)	86	31.3605	8.3777	.9033
讀 / 寫型 (R)	52	33.5962	10.6370	1.4751
動覺型 (K)	81	35.9630	8.9448	.9938

進一步進行不同學習風格學童數學態度變異數同質性檢定，結果顯示變異數同質（ $p=.097$ ），接著進行單因子變異數分析及 Scheffé 法事後比較，瞭解各組在數學焦慮的差異情形，分析結果如表 10 和表 11 所示：

表 10 不同學習風格學生數學態度量表單因子變異數分析

	平方和	自由度	平均平方和	F	顯著性
組間	944.775	3	314.925	3.763	.011*
組內	23016.967	275	83.698		
總和	23961.742	278			

\* $p<.05$

表 11 不同學習風格數學態度量表 Scheffé 法事後比較

學習風格	學習風格	平均差異	標準誤	顯著性
視覺型	聽覺型	3.37287	1.5389	.189
	讀 / 寫型	1.13718	1.7336	.934
	動覺型	-1.22963	1.5582	.891
聽覺型	視覺型	-3.37287	1.5389	.189
	讀 / 寫型	-2.3569	1.6071	.587
	動覺型	-4.6025	1.4165	.016*

學習風格	學習風格	平均差異	標準誤	顯著性
讀 / 寫型	視覺型	-1.1371	1.7333	.934
	聽覺型	2.2356	1.6071	.587
	動覺型	-2.36681	1.6257	.549
動覺型	視覺型	1.22963	1.5582	.891
	聽覺型	4.6025	1.4165	.016*
	讀 / 寫型	2.3668	1.6257	.549

\*p<.05

由表 10 及表 11 得知，不同學習風格偏好的學生在混成式的學習情境中，數學態度有顯著差異存在（ $p=.011$ ），經 Scheffé 法事後比較得知，學習風格偏好聽覺型與動覺型有顯著差異，聽覺型（ $M=31.3605$ ）數學態度顯著低於動覺型（ $M=35.9630$ ）。

Lin 等（2016）的研究指出：混成式學習環境對學生的數學態度會有顯著的影響。本研究進一步指出：動覺型學習者的數學態度最高，且顯著高於數學態度最低的聽覺型學習者。動覺型學習者（Kinesthetic）更喜歡使用「實踐活動和實驗參與」來學習，喜歡互動性強及親身體驗來學習。因此，具有高交互作用的教學策略可以改善學習者對學習的感受（Asarta & Schmidt, 2015）。在混成式學習的環境中，學生在教室與線上平台學習中皆可獲得互動參與機會，得以培養其積極練習的數學態度，因此對於動覺型學習者，數學態度得分表現較高；聽覺型（Aural）學習偏好的學習者在學習中喜歡用聲音或耳朵進行學習，而在均一平台之混成式學習環境的影音學習與教師講述的學習方式相仿，互動自主練習並未提供影音回饋，故聽覺型學習者之數學態度表現得分較低。

## 肆、結論與建議

### 一、研究結論

#### （一）國小高年級學童於混成式學習的環境下學習風格偏好

國小高年級學童於混成式學習的環境下，學習風格偏好以聽覺型人數占最多，其次分別為動覺型、視覺型以及讀 / 寫型。男性人數占比最多為聽覺型，其次是動覺型、讀 / 寫型以及視覺型；女性人數占比最多為聽覺型，其次是動覺型、視覺型以及讀 / 寫型。值得注意的是，超過一半以上的學生在混成式學習環境之學習風格偏好為聽覺或動覺型，顯示在混成式學習環境中，多數學生是依賴聲音刺激以及實際參與、互動來進行學習。

## （二）國小高年級學童在混成式學習的環境下之數學焦慮情形

不同學習風格之國小高年級學生，在混成式學習環境下之數學焦慮有顯著差異存在。其中，視覺型學習者數學焦慮程度顯著低於聽覺型及讀 / 寫型學習者。

## （三）國小高年級學童在混成式學習的環境下之自我效能情形

在混成式學習的環境下，不同學習風格學習者在自我效能上無顯著差異存在。

## （四）國小高年級學童在混成式學習的環境下之數學態度情形

在混成式學習的環境下，聽覺型學習者之數學態度顯著低於動覺型學習者。

## 二、研究建議

### （一）對教師教學之建議

#### 1. 尊重並瞭解學生之學習風格

每個學習者都是獨立的個體，對學習者而言，能夠利用自己的學習偏好來進行學習，在學習上必是一件有效率且愉快的事。現今的教育強調適性學習，教師應該尊重每位學生不同的學習風格，並幫學生利用其學習偏好來進行學習，進而提升學生之學習成效。

#### 2. 混成式學習過程具備多元的學習元素

相較於傳統式的單一講述教學，在混成式學習環境中，學習過程具備較多元的學習因素，在學生可根據自己的學習偏好優勢，讓自己的學習較有利地進行。學生在學習上更加自主，成為學習的主體，進而對自己的學習負責。

#### 3. 善用教學媒材以設計教學活動

本研究發現，在混成式學習的環境下，視覺型偏好學生與動覺型偏好學生學習成效較高，利用線上學習平台，豐富的教學媒材（教學影片、互動式練習、即時回饋系統），讓學生接觸不同的學習方式，以適應學生多樣的學習風格。

### （二）對未來研究的建議

#### 1. 發展學習風格鑑定工具

目前國內針對學習風格的研究，多為理論的探討，或是各研究者依自己需求編制量表，缺乏協助教師鑑定學生學習風格的標準化工具，若能制定一套標準化工具，必能幫助教師在教學上做調整，幫助學生適性學習。

#### 2. 擴大研究對象，並加入質的研究方法

從研究的過程當中，研究者發現僅靠測驗工具鑑定學生的學習風格及數學學習成效、數學焦慮、自我效能及數學態度之表現是較粗淺的，若能增加其他研究

方式，例如：訪談、開放式問答，相信更能深入瞭解每位學習者其學習風格與其他表現。本研究是以研究者所任教學校為研究對象，研究者受限於人力與時間因素，樣本數為 279 名學生，建議在未來的研究中，可以範圍擴大，進行整個地區或以不同年級為研究對象，做一整體性的探討，以利教師找出更適合學生學習的教學方法，對學習風格的理論及實務將有更完整的瞭解。

### 3. 混成式學習之環境定義

各學者對混成式學習定義廣泛，根據國內、外學者的定義，混成式學習可採取多種不同教學策略、教學方法、教學形式、傳遞工具以提升學習績效及降低傳遞成本，研究者在本研究中採「教師與學生面對面授課」和「均一教育平台」的結合作為混成式學習的條件，建議在未來的研究中，可針對其他方式之混成式學習來作探討，讓教師能在更多元的學習方式中對混成式學習做更充分且全面的探討。



**CACET**  
中華資訊與科技教育學會



## 參考文獻

- 王才康、胡中鋒與劉勇（2001）。一般自我效能感量表的信度和效度研究，應用心理學，7（1），37-40。
- 田耐青（2006）。知道你是誰：善用多元智能與學習風格。臺北市：日月。
- 史美瑤（2014）。混成學習（Blended/ Hybrid Learning）的挑戰與設計。評鑑雙月刊，50，34-36。
- 吳百薰（1998）。學習風格理論探究。國教輔導，37（5），47-53。
- 吳清山（2013）。教育名詞—混合式學習模式。教育資料與研究季刊，109，171-172。
- 林生傳（1985）。國中學生學習型態之相關因素及其學校態度、學業成就的關係。教育學刊，6，41-94。
- 孟繁宗（2006）。淺談數位學習與混成式學習。人事月刊，43（4），21-32。
- 侯雅齡（1994）。促進教學成效的新教學策略—瞭解學生的「學習型態」並予以設計相合的教學活動。國教新知，103，69-76。
- 高翠霞、蔡崇建（1999）。學習風格與教學設計。教育資料與研究，29，46-49。
- 張春興（1995）。教育心理學—三化取向的理論與實踐。臺北市：五南。
- 郭重吉（1987）。評介學習風格之有關研究。資優教育季刊，23，7-16。
- 劉世雄（2009）。大學網路混成式學習之學習過程分析。教育資料與研究雙月刊，86，125-144。
- 魏麗敏（1987）。數學焦慮的性質與評量。測驗與輔導，85，1642-1643。
- 嚴正意（1992）。學生怕數學嗎？數學焦慮問題的探討。國教之友，44，43-48。
- Achterkamp, R. (2015). The influence of success experience on self-efficacy when providing feedback through technology. *Computers in Human Behavior*, 419-423.
- Akkoyunlu, B., & Soyulu, M. Y. (2008). A study of student's perceptions in a blended learning environment based on different learning styles. *Journal of Educational Technology & Society*, 11(1), 183-193.
- Alday, R. B., & Panaligan, A. B. (2013). Reducing math anxiety of CCS students through e-learning in analytic geometry. *Educational Research International*, 2(1), 76-90.
- Asarta, C. J., & Schmidt, J. R. (2015). The choice of reduced seat time in a blended course. *The Internet and Higher Education*, 27, 24-31.
- Bandura, A. (Ed.). (1995). *Self-efficacy in changing societies*. Cambridge university press.
- Bobby, H. (2010). "I think I can, but I'm afraid to try": The role of self-efficacy beliefs and mathematics anxiety in mathematics problem-solving efficiency. *Learning and*

- Individual Differences*, 20, 276-283.
- Cheng, G., & Chau, J. (2014). Exploring the relationships between learning styles, on-line participation, learning achievement and course satisfaction: An empirical study of a blended learning course. *British Journal of Educational Technology*, 47(2), 257-278.
- Chou, H. W., & Wang, T. B. (2000). The influence of learning style and training method on self-efficacy and learning performance in WWW homepage design training. *International journal of information management*, 20(6), 455-472.
- Dobson, J. L. (2010). A comparison between learning style preferences and sex, status, and course performance, *Advances in physiology education*, 34(4), 197-204.
- Driscoll, M. (2005). Blended Learning: Let's Get Beyond the Hype. Retrieved Apr. 3, 2009, from [https://www-07.ibm.com/services/pdf/blended\\_learning.pdf](https://www-07.ibm.com/services/pdf/blended_learning.pdf)
- Effendi, Z. M., Effendi, H., & Effendi, H. (2017). The role of locus control and learning styles in the development of the blended learning model at PSU. *International Journal of GEOMATE*, 13(37), 75-80.
- Ewers, C. A., & Wood, N. L. (1993). Sex and ability differences in children's math self-efficacy and prediction accuracy, *Learning and Individual Differences*, 5(3), 259-267.
- Fleming, N. D., & Mills, C. (1992). *Not Another Inventory, Rather a Catalyst for Reflection. To Improve the Academy*, 11(1), 137-155.
- Hembree, R. (1990). The nature, effects, and relief of mathematics anxiety. *Journal for research in mathematics education*, 33-46.
- Honicke, T., & Broadbent, J. (2016). The influence of academic self-efficacy on academic performance: A systematic review. *Educational Research Review*, 17, 63-84.
- Jameson, M. M. (2013). The development and validation of the Children's Anxiety in Math Scale. *Journal of psychoeducational assessment*, 31(4), 391-395.
- Lin, Y. W., Tseng, C. L., & Chiang, P. J. (2016). The effect of blended learning in mathematics course. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13(3), 741-770.
- Lipnevich, A. A., Preckel, F., & Krumm, S. (2016). Mathematics attitudes and their unique contribution to achievement: Going over and above cognitive ability and personality. *Learning and Individual Differences*, 47, 70-79.
- Lu, J., Yu, C. S., & Liu, C. (2003). Learning style, learning patterns, and learning performance in a WebCT-based MIS course. *Information & Management*, 40(6), 497-507.
- Lynch, T. G., Woelfl, N. N., Steele, D. J., & Hanssen, C. S. (1998). Learning style influences student examination performance. *The American Journal of Surgery*, 176(1), 62-66.

- Maria, R., Akbar, A., & Habib, G. (2015). The study of learning styles and its relationship with educational achievement among Iranian high school students. *Social and Behavioral Sciences*, 199, 218-224.
- Masoud, G. L., Elahe, H., & Javad, Y. V. (2011). The predicting model of math anxiety: the role of classroom goal structure, self-regulation and math self-efficacy. *Social and Behavioral Sciences*, 15, 557-562.
- McGee, J. R., & Wang, C. (2014). Validity-supporting evidence of the self-efficacy for teaching mathematics instrument. *Journal of Psychoeducational Assessment*, 32(5), 390-403.
- Milan, K. (2014). How do my students study? An analysis of students' of educational disciplines favorite learning styles according to VARK classification. *Social and Behavioral Sciences*, 132, 384-390.
- Moon, H., & Hyun, H. S. (2019). Nursing students' knowledge, attitude, self-efficacy in blended learning of cardiopulmonary resuscitation: a randomized controlled trial. *BMC medical education*, 19(1), 414.
- Richardson, F. C., & Suinn, R. M. (1972). The mathematics anxiety rating scale: psychometric data. *Journal of counseling Psychology*, 19(6), 551.
- Schunk, D. H. (1995). Self-efficacy, motivation, and performance. *Journal of applied sport psychology*, 7(2), 112-137.
- Selma, M., Daniel, B., Susana, G. C. & Adriana, G. S. (2009). Children's Self-Efficacy Scale: Initial Psychometric Studies. *Journal of Psychoeducational Assessment*. 27(2), 145-156.
- Sherer, M., Maddux, J. E., Mercandante, B., Prentice-Dunn, S., Jacobs, B., & Rogers, R. W. (1982). The self-efficacy scale: Construction and validation. *Psychological reports*, 51(2), 663-671.
- Siu, C. K. (2014). Developing information literacy and critical thinking skills through domain knowledge learning in digital classrooms: An experience of practicing flipped classroom strategy. *Computers & Education*, 78, 160-173.
- Tezer, M., & Ozcan, D. (2015). A Study of the Validity and Reliability of a Mathematics Lesson Attitude Scale and Student Attitudes. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 11(2), 371-379.
- Thai, N. T. T., De Wever, B., & Valcke, M. (2017). The impact of a flipped classroom design on learning performance in higher education: Looking for the best "blend" of lectures and guiding questions with feedback. *Computers & Education*, 107, 113-126.
- Uğur, B., Akkoyunlu, B., & Kurbanoglu, S. (2011). Students' opinions on blended

learning and its implementation in terms of their learning styles. *Education and Information Technologies*, 16(1), 5-23.



# CACET

中華資訊與科技教育學會

# The Study on Learning Style Preference in Blended Learning Environmen

Hsun-li Chang

Associate Professor

National Taipei University of Education,

Graduate School of Curriculum and Instructional Communications Technology

E-mail:hsunli@tea.ntue.edu.tw

Wen-hui Chang

Teacher

Haishan Elementary School, New Taipei City

E-mail:0805whc@gmail.com

Wei-Chung Hung

Teacher

Shin Pu Elementary School, Taoyuan City

E-mail:leia0729@hotmail.com



**CACET**  
中華資訊與科技教育學會

## Abstract

*The purpose of this study is to explore the status of students' learning style preferences in blended learning environment, and the performance of students with different learning style in math anxiety, self-efficacy, and math attitudes in blended learning environment.*

*In this study, 279 elementary school students were attended this study, and the period of teaching was six weeks. The "learning style scale", "mathematics anxiety scale", "self efficacy scale", and "mathematics attitude scale" were taken as tools. It is measured after teaching, and the descriptive statistics and ANOVA analysis to explore the research results.*

*The main results of this study are as follows:*

*1. In blended learning environment, the population of students' learning style classifications, auditory learning style is the most, followed by kinesthetic, visual and Reading/Writing learning style.*

2. In blended learning environment, the degree of mathematics anxiety of visual learning style is significantly lower than that of auditory and Reading/Writing learning style learner.

3. In blended learning environment, there have no significant differences in self-efficacy among learners of different learning styles.

4. In blended learning environment, auditory learning style learner have significantly lower mathematics attitudes than kinesthetic learning style learners.

***Keywords: Blended Learning, Learning Styles, Mathematics Anxiety, Self Efficacy, Mathematics Attitude***



**CACET**  
中華資訊與科技教育學會