

國小教育機構學習態度、網路學習社群 對數學科學習成效模式之建構與驗證

余舜基

中華科技大學觀光餐旅系

近年來，隨着十二年國民義務教育的實施，學生在各教育階段的學習成績都受到關注，尤其是國民小學（下稱國小）學生的數學科教育更受到教育當局、學校機關及家長重視。傳統根深柢固的觀念認為，數學科學習成效屬於國家教育的重要議題，要從加強學生本身的學習態度着手，才能有效促進數學科的學習成效。此外，無線網路發達促使國小學生網路學習社群的發展，然而這些社群除了提供各種數學補救教學平台或是大專生偏鄉遠距課輔學習活動外，仍需注意其中介影響效果，以利提升學生的數學科學習成效。研究顯示，國小學生的學習認知、情感認知及反應行為有助提升數學科的學習成效，因為在網路學習社群的影響下，愈正確的學習認知，正向影響國小學生數學科學習成效的程度亦會愈高。此外，網路學習社群對於學習態度與數學科學習成效具有正向的部分中介效果。因此，本研究針對台灣台南市國小學生的數學科學習成效進行研究，期盼相關單位或機關能重視研究的建議，據以改善國小學生的學習態度，以提高數學科學習成效。

關鍵詞：學習態度；網路學習社群；數學科學習成效；國小教育

緒論

長期以來，台灣的國民小學（下稱國小）學生在父母望子成龍及望女成鳳的期望下，各學科成績都受父母注意，尤其數學科成績更是台灣父母的首要目標。台灣傳統的教育制度往往偏重智育成績，而數學科成績更是重點。所以，為求子女能贏在起跑點上，大多數父母都希望子女從小就爭取優秀的數學科成績，卻往往造成國小學生的心理壓力。有鑑於此，近十餘年來，有識之士對於國小學生的課業壓力奔走疾呼，且常常呼籲教育當局要進行改革；因此，台灣教育部已陸續進行教育制度的改革，其中過去的三年國民中學義務教育延伸成國小的七、八、九年級，高中三年亦改制成國民

義務教育。雖然台灣教育部已因應人民減輕學生課業壓力的要求而進行教育改革，然而國小學生的課業壓力並未因此而減輕，原因仍然在於學歷至上的迷思。

陳怡婷（2011）探討國小高年級學童數學科學習動機、學習策略、考試焦慮的現況，並比較不同年級、性別的國小高年級學童在學習動機、學習策略、考試焦慮上的差異，探討它們之間的相關情形和對於學業成績的預測力。該研究以台北市國小高年級學生為施測對象，以問卷設計量表來測量國小高年級學童的學習動機、學習策略與考試焦慮。另透過信度和效度分析，證實該研究的施測問卷具有良好的信度和效度。所得資料以平均數、標準差、皮爾森積差相關、多元迴歸分析等統計方法進行分析，主要研究結果如下：（1）受試者在數學科整體學習動機、學習策略表現中等偏高，而考試焦慮表現中等；（2）五、六年級學童在「內在目標」、「外在目標」、「認知策略」、「後設認知策略」、「資源經營策略」層面的表現有差異，其中「內在目標」、「認知策略」、「後設認知策略」、「資源經營策略」四個層面上五年級高於六年級，而「外在目標」層面上六年級高於五年級；（3）國小高年級男、女學童在「外在目標」、「自我效能」、「後設認知策略」與「認知焦慮」層面的表現有差異，其中「外在目標」、「自我效能」兩個層面上男生的表現高於女生，在「後設認知策略」、「認知焦慮」兩個層面的表現上女生高於男生；（4）國小高年級學童在數學科學習動機、學習策略、考試焦慮與數學科學業成就之間均有顯著相關，其中學習動機與學習策略、學習動機與學業成就、學習策略與學業成就、考試焦慮與外在目標呈正相關，考試焦慮與內在目標、學習策略、學業成就、自我效能呈負相關；（5）國小高年級學童的數學科學習動機、學習策略與考試焦慮能有效預測數學科學業成就。

盧佩綺（2011）的研究指出，網路學習社群與教學助理線上教學對學生知識建構程度有正向影響，且教學助理提問技巧與適時運用教學策略，是學生產出高階層知識建構的主要影響因素。由於現有文獻較少有針對台灣台南市國小學生的數學科學習成效進行相關研究，而台南市國小學生的數學科學習成效屬國小學生的課業學習狀況，對於教育當局、學校機關及家長而言，它是國家教育的重要議題。因此，本研究廣泛收集相關資料，目的在探討台南市國小學生的學習態度、網路學習社群與數學科學習成效的關係，期能為教育當局、學校機關及家長提供這方面的參考依據。

文獻探討

學習態度的定義

Scott（1968）認為態度具方向性，即態度包括許多相對的情感、評價和行為傾向。葛樹人（1989）指出，學習態度具有學習認知的人格特質；葛樹人（1989）、張春興

(1989)亦指出，學習態度具有對態度對象可觀察或覺知行動的反應行為之人格特質。官淑如(1997)認為，態度會影響個人的外顯行為，並且可以藉由學習者的外顯行為來推測其態度傾向。簡言之，態度是有一致性、持久性及方向性的行為傾向，可藉由外顯行為來推測態度傾向。

陳柏霖、余民寧(2014)探討不同智商的學童在自律學習與知覺努力態度對數理成就之關係。他們針對新北市、台北市及桃園縣國小四年級 1,320 位學童進行問卷調查，以結構方程模式進行統計分析。研究結果發現：(1)低智商學童的自律學習對知覺努力態度與數理成就有正向並顯著的影響，但知覺努力態度對數理成就並沒有影響；(2)普通智商與高智商學童的知覺努力態度，在自律學習與數理成就之間扮演中介角色。

有關學習態度的定義和衡量方法非常多元，本研究整理各學者論點，並衡量各學者理論的相關性，以葛樹人(1989)、張春興(1989)及陳柏霖、余民寧(2014)所提出的學習態度概念，包括「學習認知」、「情感認知」及「反應行為」三種學習態度構念，以分析學習態度的效果。

網路學習社群的定義

張基成、唐宣蔚(2000)指出，從學習角度而言，網路學習社群的特性有：(1)每個學習者都是自主學習、主動建構知識的個體；(2)參與學習社群的成員必須要有「分享與提供的觀念」；(3)強調分散式專業知能的重要性與概念。另外，依人類學、社會學和教育的屬性，網路學習社群的特徵有四(Barab & Duffy, 2000)：(1)社群有顯著的歷史、共同的文化和歷史遺產；(2)共享的宇宙論，尤其是共享的目標、實踐和信仰體系；(3)社群是全體，亦即大我，個人是社群的小我，不同的小我共同形成大我的目標；(4)社群會循環演進，有新社員貢獻和支持，最終將社群帶往未來。新社員在文化交融的參與過程中，由邊緣轉進核心。設計網路學習社群沒有統一的公式，視不同類型的學習社群而定。

賴仲仲(2004)研究網路學習社群裏小組合作學習的學習狀況，研擬適合學生學習的教學設計，並探討小組在此互動歷程中的互動狀況、小組所遭遇的困難，以及研究者在研究中所獲得的自我專業成長。該研究採用行動研究法，參考 Kemmis 行動研究中策劃、行動、觀察及反省四步驟，分三階段進行教學設計。研究期間為 2003 年 5 月至 2004 年 5 月。以台中市北區格德國小(化名)資訊社 12 位學生及合作學校台中市南區致德國小(化名)資訊社 9 名學生為研究對象。結果發現：(1)適合網路合作學習的教學設計特性有十種，分別是連貫性、互動性、先備知識充足、聚焦性、分量適中、趣味性、新奇性、切身性、實作性及動態性；(2)網路平台與教學設計需有七項功能的配合，分別是公告的功能、介紹的功能、提供教材的功能、呈現作品的

功能、互動的功能、提供資料的功能及獎勵的功能；（3）互動歷程的狀況與困難歸納為四類，即網路平台互動套件調控待加強、遠距離造成成員間的隔閡、學生資訊素養的不足及獎勵的重要性；（4）互動歷程中增進網路合作學習的策略性想法歸為四類，包括互動網路平台套件的設立、增進成員間的熟悉度、增強學生資訊素養的能力及獎勵系統的建立；（5）研究者的主要成長包括，不可有想當然的想法、需站在學生立場去看研究、懂得收懂得放、跟學生耐心地成長、研究完成是要感謝許多人、研究沒有想像的難、只要去做就是了，以及網路平台設計上的收穫。

吳雅琪、孟瑛如（2005）探討資訊融入解題策略教學對國小數學學習障礙學生一步驟等分組乘法文字題整體及個別解題的成效，以及對解題歷程錯誤與解題態度的影響。經視覺分析結果，證實三位受試者呈現了視覺上的正向實驗效果，可知資訊的融入有益於數學學習的成效。

姚嘉如（2012）研究國小高年級學童使用社群網站 Facebook 的現況，以及動機、行為與隱私設置間的因果關聯。研究結論如下：（1）國小高年級學童 Facebook 使用動機依序為娛樂動機、資訊動機、認同動機及社交動機；（2）學童 Facebook 使用行為依序為社交互動、個人分享及個人檔案；（3）學童使用社群網站 Facebook 之動機、行為與隱私設置間的因果關係是，網路安全認知影響使用動機，使用動機影響使用行為，而使用行為影響隱私設置行為；網路安全認知以使用動機、使用行為作中介變數，影響隱私設置行為。最後，該研究分別建議：學校單位宜針對學童網路安全多加宣導，並且發展多元化社團，提供學生表演的舞台；學校教師應調整教學步伐，並適時了解現階段學童的心理；父母應使孩子學習做自己的主人，培養其興趣，並樂當孩子的知心好友。

有關網路學習社群的定義相當多元，本研究整理各學者論點，並衡量其相關性，以張基成、唐宣蔚（2000）、賴柏仲（2004）及姚嘉如（2012）所提出的「主動學習個體」、「分享與付出」及「分散式專業知能」等三個構念，衡量台灣台南市國小學生所形成的網路學習社群模式。

數學科學習成效的定義

Brown, Campione, & Day（1981）指出，學習成效或指經由正式課程、教學設計的特殊經驗所獲致的知識、理解或技能。學習成效是指教學結束後，學習者在知識、技能與態度上的改變。雖然數學科的研究為數眾多，但以合作學習來研究數學科的則較少。謝亞倫（2014）便以合作學習進行數學科的學習成效研究。

謝亞倫（2014）研究運用數位資源來輔助分組合作學習的數學課程教學，以學習動機、學習態度、焦慮程度及學習成就等各項指標為評量學習成效的依據，觀察課堂上學生學習的成效。該研究採用行動研究概念為主軸，主要研究結果與發現如下：

(1) 分組合作學習相對於傳統教學方式，確實對於學生在數學學習態度及群體自我效能上具有正面而顯著的影響；(2) 分組合作學習雖能提升學生數學的學習動機及個人自我效能，但不是很明顯；(3) 運用數位資源輔助分組合作學習後，相較於分組合作學習雖沒有顯著差異，但有降低學生認知負荷的趨勢；(4) 在質性研究上，學生認為分組合作學習加上重點教學模式，令學習更有系統、更具方向，不僅可檢測自我並能維持學習動機。

黃思華、劉遠楨、顏苑廷(2011)認為，互動式電子白板挾帶着強大的互動功能進入了教學現場，改變了教師和學生的教與學；探討此創新教學模式對於國小數學科統計量與圓形百分圖及立體圖形兩個單元，學生學習成效及學習動機的影響。結果發現，實驗組的學習成效和學習動機均有顯著進步。

自我效能的研究眾多，但從自律學習過程中達到學習目標進而增進學習者自我效能的研究則較少。陳冠綺(2014)以自我效能為學習成效的因素啟發了本研究。陳冠綺的研究指出，自律學習是目前教育中常用以輔助學生學習的學習策略；該研究利用回饋輔助機制的導入，來提升自律學習中的效益。研究結果發現：導入回饋輔助機制對於學習者的自我效能、學習態度及學習成效都有正面益處，而導入同儕回饋輔助機制較導入老師回饋輔助機制，更能進一步提高學習者學習的動機，對自律學習有正面幫助。

有關數學科學習成效的定義及其衡量方法非常廣泛，本研究整理各學者論點，並衡量其相關性，以謝亞倫(2014)及陳冠綺(2014)所提出的「學習成就」和「個人效能」兩種數學科學習成效構念，來分析台灣台南市國小學生之數學科學習成效的效果。

研究方法

基於上述文獻探討，針對研究問題採用適當方法，進行台灣台南市國小學生學習態度、網路學習社群與數學科學習成效關係之研究。

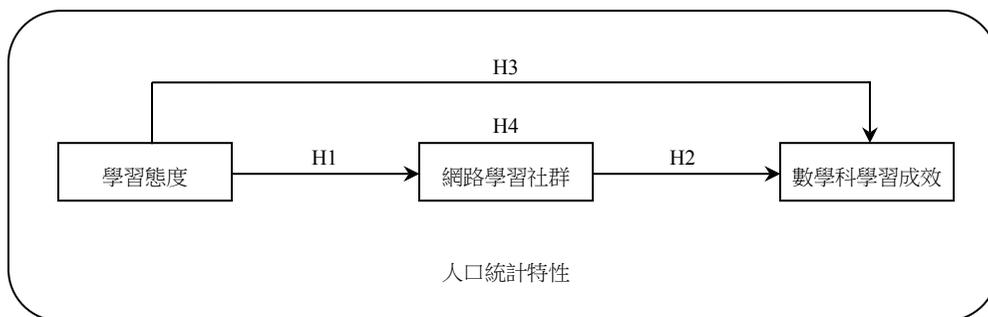
研究架構

依照研究目的及動機，提出研究架構（如圖一所示）。

研究假設

本文依據相關學者的研究成果和本研究的研究目的及架構，提出假設如下：

圖一：研究架構



1. 假設一 (H1) —— 學習態度對台灣台南市國小學生之數學科網路學習社群具有顯著影響；
2. 假設二 (H2) —— 網路學習社群對台灣台南市國小學生之數學科學習成效具有顯著影響；
3. 假設三 (H3) —— 學習態度對台灣台南市國小學生之數學科學習成效具有顯著影響；
4. 假設四 (H4) —— 網路學習社群對學習態度與台灣台南市國小學生之數學科學習成效之間具有中介影響效果。

研究範圍及受訪者背景

本研究主要以就學於 197 所台灣台南市國小的學生或擁有台南市國小學生經驗的學童（不含私立）為研究對象，隨機抽取 13 所小學且每所小學發放 30 份問卷，共寄出 390 份問卷，以統計軟體分析台南市國小學生之學習態度、網路學習社群與數學科學習成效的變數，來探討各變數與台南市國小學生之數學科學習成效的關係。考量台南市擁有全台首學（即台南孔子廟），傳統學風較開放，且當地國小教育議題的研究重要性等因素，本研究是以台南市國小學生或擁有台南市國小學生經驗的學童為主要研究母體，進行台南市國小學生之數學科學習成效的研究，並以之為問卷發放的對象。

資料分析方法

本文以 LISREL 軟體為資料分析工具，使用的統計方法計有敘述性統計、結構方程模式分析、信效度分析及模式配適度檢驗。根據上述各項統計分析方法，解釋各變數之間的相關性。

敘述統計分析

一般而言，敘述統計主要用來分析受訪者的人口統計變數之分布狀況，包括分配次數、百分比、平均數及標準差。敘述統計分析不但可了解受訪者的個人基本資料及過去台灣台南市國小學生的數學科學習成效，還可計算出台南市國小學生數學科學習成效各量表的平均數和標準差，並對樣本作概要描述 (Slater, Hult, & Olson, 2010)。

結構方程模式

邱皓政 (2011) 認為結構方程模式 (structural equation modeling) 是一種融合了因素分析和路徑分析的多元統計技術。本研究將使用結構方程模式進行分析，研究的模式分兩階段進行：第一階段在驗證性因素分析 (confirmatory factor analysis) 基礎上進行測量模式 (measurement model) 分析，主要檢驗測量變數及潛在構面間的關係，藉此評估模式的信效度；第二階段為結構模式 (structural model)，藉以檢驗理論模式中潛在變數間的假設關係是否存在 (邱皓政, 2005)。MacKinnon (2008) 指出結構方程模式誠為檢驗中介效果的最適分析法。

信效度分析

本研究使用信度分析檢測各變數題項間的可信任程度，亦即檢測問卷各題項是否具有內部一致性 (internal consistency)。信度 (reliability) 又稱為穩定度 (stability) 或一致性 (consistency)，是指一個測量工具包含有變數誤差 (variability error) 的程度。一般用 Cronbach's α 值來衡量量表的可信度：Cronbach's α 值愈高，表示問卷題項間的相關性愈大、內部一致性愈高。Nunnally (1978) 認為，Cronbach's α 值至少要大於 .7 才能表示一致性良好 (邱皓政, 2005)，所以本研究將保留 α 值大於 .7 的變數，其餘則剔除。

一般而言，效度 (validity) 是指概念性定義和操作型定義之間契合的程度，即能夠測出欲衡量事物之程度的衡量尺度。本研究以內容效度 (content validity) 及構面效度 (construct validity) 兩部分來實施檢測。在內容效度部分，本研究問卷以學者文獻理論為基礎，參考多數學者的問卷內容和衡量項目並結合實務加以修正，再經過相關資深專業人員審慎檢視內容，所使用的衡量工具應能符合內容效度的要求 (Yu, 2014)。至於建構效度，則是強調概念意涵的釐清，指問卷能夠測量一個抽象概念或性質的過程；這種檢驗建立在特定的理論基礎上，並利用理論的澄清來檢核測量結果是否符合理論假設。本研究主要以建構效度來驗證問卷的效度，採用的判定準則為：因素分析中因素負荷值至少大於 .5，若大於 .6 則判定變數具建構效度 (Nunnally, 1978)。建構效度又可分為收斂效度 (convergent validity) 與區別效度 (discriminant

validity) 兩種；收斂效度是透過調查樣本，分析各個理論構面的測量變數是否於最後會收斂於該潛在構面，用以說明測量變數反映潛在構面的有效性（邱皓政，2011）。Anderson & Gerbing（1988）建議各構面對其測量變數的因素負荷量大於 .7 為具有統計上的顯著性；而且，透過每個構面的平均變異抽取量（average variance extracted）是否大於 .5 來判斷各測量變數對其潛在構面平均變異是否具有解釋能力。Fornell & Larcker（1981）認為潛在變數平均變異抽取量愈高，表示潛在變數具有愈高的收斂效度。至於區別效度，是用以判別潛在構面間的區別程度，彼此相異的潛在構面間的相關係數應小於 1（Gaski & Nevin, 1985）。此外，在驗證性因素分析的架構下，屬於某一特定潛在構面的測量變數，對其所屬構面的平均變異抽取量應大於對其他潛在構面的平均解釋力，亦即彼此相異的構面間之相關係數若小於平均變異抽取量的平方根，表示構面間具有區別效度（Fornell & Larcker, 1981）。

模式配適度檢驗

一般而言，配適度（goodness-of-fit）是用來檢定假設的研究模式與所收集樣本資料的契合程度（Martens, 2005; Sivo, Fan, Witta, & Willse, 2006）。經相關文獻整理出結構方程模式最適宜配適度研究所用之指標值，分別為 GFI、AGFI、CFI、NNFI、NFI、SRMR、RMSEA 等。本研究根據 Martens（2005）的建議，採用卡方自由度比、GFI、RMSEA、NFI 及 CFI 為模式配適度的主要指標。

資料分析

本研究以紙本問卷為研究工具，以便利抽樣法在各國小發放問卷總數 390 份，其中有效問卷 309 份、無效問卷 61 份、未回收問卷 20 份，有效問卷回收率為 79.2%。

受訪者之敘述統計結果

表一顯示受訪者的基本資料。從性別來看，男性多於女性，佔 52.8%；年齡階層方面，以 11 歲為最多，佔 32.4%；教育程度以國小 6 年級為主，佔 51.1%；家庭平均收入則以 40,001–55,000 元為主，佔 32.0%；每週研讀數學時數方面，以 7 小時（含）以下為主，佔 81.9%。

因素分析與信效度檢驗

本研究採用最具代表性的變數進行分析（見表二），而信度的測量則以分項對

表一：受訪者基本資料的次數分配

特徵變數	項目說明	樣本數	百分比 (%)
性別	男性	163	52.8
	女性	146	47.2
年齡	8 歲 (含) 以下	34	11.0
	9 歲	65	21.0
	10 歲	55	17.8
	11 歲	100	32.4
	12 歲 (含) 以上	55	17.8
教育程度	國小 3 年級	14	4.5
	國小 4 年級	61	19.7
	國小 5 年級	76	24.6
	國小 6 年級	158	51.1
家庭平均收入	10,000 元 (含) 以下	54	17.5
	10,001-25,000 元	28	9.1
	25,001-40,000 元	36	11.7
	40,001-55,000 元	99	32.0
	55,001-70,000 元	39	12.6
	70,001-85,000 元	23	7.4
	85,001 元 (含) 以上	30	9.7
每週研讀數學時數	7 小時 (含) 以下	253	81.9
	8-10 小時	18	5.8
	11-13 小時	25	8.1
	14-16 小時	6	1.9
	17-19 小時	6	1.9
	20 小時 (含) 以上	1	0.3

表二：各構念來源

量表	變數	來源
學習態度	學習認知	張春興 (1989), 葛樹人 (1989), 陳柏霖、余民寧 (2014)
	情感認知	張春興 (1989), 葛樹人 (1989)
	反應行為	張春興 (1989), 陳柏霖、余民寧 (2014)
網路學習社群	主動學習個體	張基成、唐宣蔚 (2000), 賴柏仲 (2004), 姚嘉如 (2012)
	分享與付出	張基成、唐宣蔚 (2000), 賴柏仲 (2004)
	分散式專業知能	張基成、唐宣蔚 (2000)
數學科學習成效	學習成就	陳冠綺 (2014), 謝亞倫 (2014)
	個人效能	謝亞倫 (2014)

總項 (item to total) 相關係數與 Cronbach's α 值愈高愈好，一般大於 .6 表示信度優良，但不可低於 .35 (Nunnally, 1978)。多元常態檢定一般多以偏態來描述分配狀態偏離平均數的程度；峰度用來描述分配狀態跟常態分配比較是較為高峻或平坦 (見表三)。由表四可見，信度在 .755 或以上，屬良好等級，且整體 α 值 = .953。

表三：各變數的多元常態檢定結果

變數	<i>t</i> 值	偏態	峰度
學習認知	102.074	-.012	-.217
情感認知	100.220	-.094	-.309
反應行為	104.937	-.140	-.400
主動學習個體	101.341	-.101	-.317
分享與付出	101.232	-.021	-.227
分散式專業知能	103.389	-.005	-.234
學習成就	90.316	-.306	-.593
個人效能	91.715	-.098	-.399

表四：各變數的信度分析

量表	變數	<i>M</i>	<i>SD</i>	Cronbach's α
學習態度	學習認知	3.773	.585	.755
	情感認知	4.019	.631	.854
	反應行為	4.095	.612	.857
網路學習社群	主動學習個體	4.018	.631	.835
	分享與付出	3.782	.594	.755
	分散式專業知能	3.851	.608	.807
數學科學習成效	學習成就	4.143	.710	.921
	個人效能	3.979	.683	.901

整體 α 值 = .953

表五將特徵值大於 1 的因素取出，並以最大變異數轉軸法獲得因素負荷量大於 .5 的變數以建立建構效度，分析結果顯示各題項具有良好代表性。由表六可知各構面的相關性呈現顯著，即適合進一步分析，從表中可見各變數的相關係數皆具有顯著性。

結構方程模式分析

本研究依據問卷調查結果建立結構方程模式 (見圖二)，並藉由觀察變數來探討各潛在變數影響數學科學習成效的程度。

黃芳銘 (2006) 指出，違犯估計 (模式中所要估計的參數係數超出可接受範圍) 檢查包括：有沒有存在負數的誤差變異數、標準化迴歸係數是否超過或太接近 1，以

表五：各變數的驗證性因素分析

量表	變數	題項	因素 負荷量	特徵值	累積 百分比 (%)		
學習態度	學習認知	我願意多花時間在學習數學科	.738	6.618	28.774		
		我希望數學科成績能再高一點	.791				
		我時常自動留下來練習數學題目	.673				
	情感認知	因為父母的要求，我努力爭取高的數學成績	.692			3.396	43.540
		我覺得我有責任把數學科學好	.695				
		老師要求同學數學要考好	.694				
	反應行為	我認為數學是很重要的學科	.665			3.160	57.279
		若是數學科成績不理想，父母要求補習加強數學科	.714				
		若是數學科成績不理想，父母就會限制上網時數	.796				
網路學習 社群	主動學習 個體	我認為群組的同學會自動自發地練習數學題目	.672	2.887	26.247		
		我認為群組的同學常常互相鼓勵學好數學科	.786				
		遇到數學難題時，群組的同學總是願意幫忙解題	.836				
	分享與 付出	若找到更好的解答，我會分享給群組的同學	.563	2.459	48.604		
		雖然要利用休息時間幫助同學，但我覺得很值得	.767				
	分散式 專業知能	我覺得群組的同學都很樂意幫助其他人	.782	2.359	70.045		
		我認為群組的同學推導數學公式很厲害	.636				
		我認為群組的同學數學邏輯觀念很強	.786				
	數學科 學習成效	學習成就	我認為群組的同學數學解題速度很快	.743	2.976	42.519	
			我覺得群組的同學數學成績普遍較好	.868			
			我覺得群組的同學較喜歡數學科	.852			
		個人效能	我覺得群組的同學靠理解及多多練習能拿高分數學	.789			2.762
我認為自己的數學成績有進步			.826				
我比以前較常花時間練習數學題目			.772				
	我認為自己的數學成績在班上算中等程度	.801					
	我覺得自己比以前更喜歡數學科	.611					

及是否有太大的標準誤。本研究的標準化係數並沒有超過 1 或太接近 1，誤差變異數皆是正數，且標準誤並非太大，顯示本研究所建立的結構方程模式並未發生違犯估計的結果，雖然漸進殘差均方和平方根 (RMSEA) 為 .114；大體而言，網路學習社群對於學習態度與數學科學習成效具有中介效果的顯著影響，學習態度與數學科學習成效具有些微影響。雖然一般國小學童由於年幼，且未有強烈的學習認知、情感認知及反應行為的數學科成效，導致影響偏低，本研究認為仍然值得藉由觀察變數來探討各潛在變數對於數學科學習成效的影響程度。Martens (2005) 指出 *df* (degree of freedom) 表自由度；*CMIN* 表卡方值；*p* 值表顯著性；*NFI* (normed fit index) 指基準

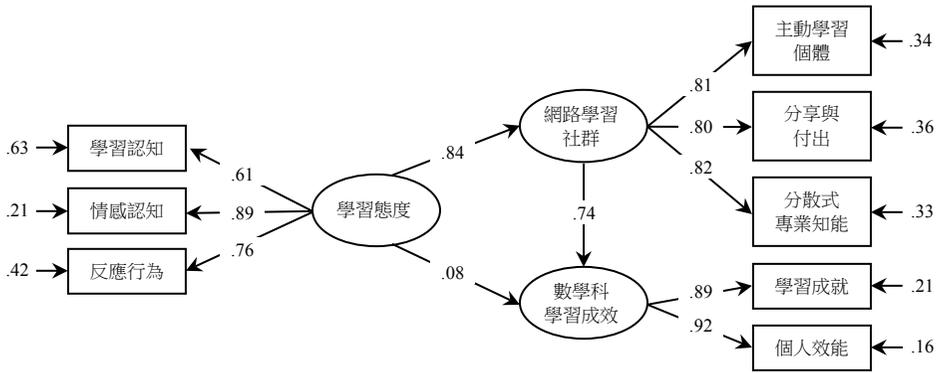
表六：各變數的相關係數及 Cronbach's α 值

變數	<i>M</i>	<i>SD</i>	1	2	3	4	5	6	7	8
1. 學習認知	3.773	.585	(.755)							
2. 情感認知	4.019	.631	.506***	(.854)						
3. 反應行為	4.095	.612	.391***	.714***	(.857)					
4. 主動學習個體	4.018	.631	.471***	.606***	.513***	(.835)				
5. 分享與付出	3.782	.594	.566***	.573***	.447***	.612***	(.755)			
6. 分散式專業知能	3.851	.608	.530***	.597***	.536***	.657***	.704***	(.807)		
7. 學習成就	4.143	.710	.513***	.562***	.419***	.632***	.558***	.526***	(.921)	
8. 個人效能	3.979	.683	.506***	.556***	.425***	.660***	.586***	.558***	.814***	(.901)

*** $p < .001$

註： $n = 309$ ；括號內為 Cronbach's α 值。

圖二：標準化係數的結構方程模式



註： $\chi^2 = 84.58, df = 17, p = .00000, RMSEA = .114$

化配適度指標，介於 0-1 之間且愈接近 1 愈好，公式為 $1 - (\text{預設模式的差異} / \text{獨立模式的差異})$ ，飽和模式為 1 表完全適合模式；RFI (relative fit index) 指相對配適度指標，介於 0-1 之間且愈接近 1 愈好，根據預設模式的差異及獨立模式的差異來計算，飽和模式表完全適合模式；IFI (Incremental fit index) 指增量配適度指標，介於 0-1 之間且愈接近 1 愈好，根據預設模式的差異及獨立模式的差異來計算，飽和模式表完全適合模式；TLI (Tucker-Lewis index) 指 Tucker-Lewis 指標，介於 0-1 之間且愈接近 1 愈好，飽和模式表完全適合模式；CFI (comparative fit index) 指比較配適度指標，介於 0-1 之間且愈接近 1 愈好，飽和模式表完全適合模式，且可修正 NFI 的缺點（受觀察個數影響）及 TLI 的缺點（容易脫離 0-1 之間的範圍）。

經分析知卡方自由度為 17 且卡方值為 84.58 ($p < .001$)。由表七可見，卡方自由度比為 $4.838 > 3$ ，GFI 值為 $.940 > .9$ ，RMSEA 為 $.114 > .1$ ，NFI 值為 $.970 > .9$ ，CFI 值為 $.980 > .9$ 。卡方自由度比小於 1 時，表示模式過度配適，即該模式具有樣本獨異性，而當模式值在 2-3 為良好，小於 5 亦可接受。很明顯，卡方自由度比由於以卡方值為分子，仍然受到樣本大小影響；其次，卡方自由度亦無法更正過多統計考驗力的問題（黃芳銘，2006）。除了卡方自由度比偏高以外，其餘配適度指標仍然顯示，本研究的結構方程模式值得進行台灣台南市國小學生的學習態度、網路學習社群對數學科學習成效影響之探討。

階層迴歸分析

本研究再對各變數進行階層迴歸分析 (Cohen & Cohen, 1983)，即 Baron & Kenny (1986) 建議的三階段分析，以驗證各假設成立與否。本研究已建立各自變數及中介變數對依變數的所有模式，因篇幅所限僅列出重要者，分析結果見表八及表九。

表七：結構方程模式配適度分析

配適指標	判斷準則	分析結果
卡方自由度比 (χ^2/df)	考量理論模式之複雜度後的卡方值，建議比值 3:1 為佳。	4.838
配適度指標 (GFI)	理論模式能解釋觀察資料之比例，其數值應介於 0-1 之間，一般建議 GFI 值應大於 .9，即為優良的配適程度。	.940
漸進殘差均方和平方根 (RMSEA)	比較理論模式及飽和模式的差距後，RMSEA 值少於 .05 即為良好之配適，介於 .05-.08 之間為普通配適，介於 .08-.1 為可接受的範圍。由於 RMSEA 不受樣本數及模式複雜度影響，故反映母群模式配適的正確性相當可靠。	.114
標準配適度指標 (NFI)	以理論模式與獨立模式卡方差異相比較，說明模式較虛無模式的改善程度；數值介於 0-1 之間，愈接近 1 代表模式配適度愈佳，建議值為大於 .9。	.970
比較配適度指標 (CFI)	理論模式與獨立模式的非中央性差異，其指標值較穩定且使用頻率高；數值介於 0-1 之間，建議值為大於 .9。	.980

表八和表九顯示由變數的 Z 分數或相關矩陣所求得的標準化迴歸係數，本研究分析模式達 26 個，限於篇幅僅列出 6 個重要模式。從模式 1 可見，控制變數中以性別與教育程度在模式中有顯著影響，但經由自變數及中介變數的加入而變得不顯著，因此可知自變數及中介變數具有顯著影響。模式 4 除了控制變數外，再加入各自變數對中介變數（作依變數）做迴歸分析，可見學習認知、情感認知及反應行為對中介變數主動學習個體具有顯著影響；從模式 8 可見，學習認知及情感認知對中介變數分享與付具有顯著影響；從模式 12 可見，學習認知、情感認知及反應行為對中介變數分散式專業知能具有顯著影響。可知學習認知與情感認知愈強烈，較反應行為對網路學習社群愈有正向影響，因此假設一部分成立。模式 23 除了控制變數外，再加入各自變數及中介變數對依變數學習成就做迴歸分析，顯示年齡的差異對數學科學習成效具有顯著影響，中介變數主動學習個體和分享與付出對於學習認知、情感認知及反應行為對學習成就具有顯著影響，亦即國小學生之主動學習個體和分享與付出效果愈明顯，則愈顯著影響學習成就之數學科學習成效。模式 26 除了控制變數外，再加入各自變數及中介變數對依變數個人效能做迴歸分析，顯示年齡的差異對數學科學習成效具有些微顯著影響，中介變數主動學習個體和分享與付出對於學習認知、情感認知及反應行為對個人效能具有顯著影響，亦即國小學生之主動學習個體和分享與付出效果愈明顯，則愈顯著影響個人效能之數學科學習成效。亦即是說，國小學生網路學習社群對於學習態度的效果愈明顯，對數學科學習成效的影響愈顯著，分析結果部分符合假設二。其他模式中除了國小學生學習態度之反應行為對於數學科學習成效沒有顯著影響外，學習認知、情感認知程度愈高，則愈會有高的數學科學習成效，分析結果部分符合假設三。模式 23 及 26 證明網路學習社群對國小學生之學習態度與數學科學習成效具有部分中介效果，亦即分析結果部分符合假設四。

表八：自變數對中介變數的階層迴歸分析

	模式 1 主動學習個體		模式 4 主動學習個體		模式 8 分享與付出	
	β	p	β	p	β	p
控制變數						
性別	.116*	.040	.076	.084	-.070	.106
年齡	.062	.276	-.015	.732	-.038	.383
教育程度	-.126*	.026	-.060	.174	.006	.891
每週研讀數學時數	.091	.107	.042	.340	.018	.688
自變數						
學習認知			.198***	.000	.379***	.000
情感認知			.388***	.000	.350***	.000
反應行為			.153*	.016	.054	.384
中介變數						
主動學習個體						
分享與付出						
分散式專業知能						
<i>F</i> 值	3.214*		31.859***		33.710***	
<i>R</i> ²	.041		.426		.439	

* $p < .05$; *** $p < .001$

表九：中介變數對自變數與依變數的階層迴歸分析

	模式 12 分散式專業知能		模式 23 學習成就		模式 26 個人效能	
	β	p	β	p	β	p
控制變數						
性別	.006	.890	.015	.721	-.028	.498
年齡	.019	.655	.166***	.000	.094*	.021
教育程度	-.083	.056	-.056	.168	.032	.431
每週研讀數學時數	.032	.465	-.049	.223	.015	.710
自變數						
學習認知	.281***	.000	.155**	.003	.141**	.006
情感認知	.301***	.000	.197**	.003	.138*	.036
反應行為	.204**	.001	-.045	.442	-.028	.637
中介變數						
主動學習個體			.366***	.000	.401***	.000
分享與付出			.167**	.008	.172**	.006
分散式專業知能			-.030	.645	.027	.677
<i>F</i> 值	35.905***		33.323***		33.571***	
<i>R</i> ²	.455		.528		.530	

* $p < .05$; ** $p < .01$; *** $p < .001$

結 論

本研究以結構方程模式探討學習態度、網路學習社群與數學科學習成效的關係，並據以提出相關結論。普遍而言，台灣國小學生正面臨學制之教育改革及學業之課綱變動的雙重威脅，如何在全球化人才教育的競爭市場中贏得先機，教育部勢必要好好規劃及培養未來的優質人力資源。大體而言，台灣台南市的國小學生學習態度較積極主動，對於數學科更為重視。隨着無線網路興盛，國小學生網路學習社群等相關因素對於學習態度與數學科學習成效需要加以考量。研究結果證明，網路學習社群在現代國小學生的學習態度與數學科學習成效具有部分中介效果。教育當局、學校及家長在國小學生成長學習的歷程中，除了必須了解國小學生的學習困境以促進學習態度外，如何善用新興的網路學習社群等方式以利提升數學科學習成效，亦是未來教育政策的重要方向之一。最後本研究依研究動機和目的，透過實證分析，歸納整理出具體結論及實務貢獻如下：

1. 研究結果顯示，學習態度對台灣台南市國小學生之數學科網路學習社群具有顯著影響。亦即國小學生的學習態度愈積極，愈會顯著地正向影響網路學習社群的成員互動；國小學生的學習認知、情感認知及反應行為在國小階段就值得教育當局及學校機關注意，因為愈正確的學習認知，將有助於國小學生在網路學習社群的影響下，正向影響其數學科學習成效的程度愈高。網路學習社群有主動學習個體、分享與付出和分散式專業知能等因素，其中主動學習個體和分享與付出是國小學生同儕團體最重視的特點，而分散式專業知能則有利於學業的分工與合作，有助國小學生打下數學科學習的有利基礎。學校機關若能結合網路學習社群的優點，提供授課教師課餘輔助的功能，將可提高台灣台南市國小學生的數學科學習成效。
2. 網路學習社群對台灣台南市國小學生之數學科學習成效具有顯著影響。隨着無線通訊科技進步，網路學習社群有助學童間快速解答習題，亦促進其數學科的學習成效。國小學生的網路學習社群愈頻繁互動，愈會顯著地正向影響其數學科學習成效。亦即是說，國小學生的主動學習個體、分享與付出及分散式專業知能值得教育當局及學校機關掌握，因為愈與主動學習個體進行課業的分享與付出，將有助於國小學生在網路學習社群的影響下，正向影響其數學科學習成效之學習成就及個人效能的程度愈高。分散式專業知能則可以擴增國小學生的知識領域，相較於現今國小學生只注重教科書內容，相信在不同專業知識的同儕團體當中，可以有效引起國小學生的學習興趣。
3. 至於理論及實踐上的貢獻，研究結果顯示，網路學習社群在學習態度對台灣台南市國小學生之數學科學習成效具有顯著中介效果。亦即，為求學童有高的數學學習成效，除了培養學童正面的學習態度外，網路學習社群亦有影響數學成效的

能力。科技的便利縮短知識獲取的時間，在網路學習社群的鼓勵下，更能令學童有多餘時間吸收更多元的知識，這確實是科技促進學生學習的明顯例子。

本研究探討了台灣台南市國小學生之學習態度、網路學習社群與數學科學習成效的關係。面對全球人才教育競爭環境激烈，教育當局、學校機關及家長需要全面思考教育的問題，才能提高整體國小學生的數學科學習成效。本研究提出建議如下：

1. 台灣台南市國小學生雖然身處國小校園當中，適度尋求網路學習社群的課業輔助卻可有效減緩學習態度不佳的情況，有助提升其數學科學習成效，還能增強同儕的凝聚力，幫助更多國小機關有效提升學生的整體就學環境。
2. 在重視學習態度的台灣台南市國小學生中，各國小除了數學科的課業教學外，更多的單位早已把目光投向數學科學習成效以外的學習管道。例如，推行數學補救教學平台或是大專生偏鄉遠距課輔學習活動，以促進國小學生的數學科學習態度。只要相關單位能用心及落實配套措施，相信還是能幫助提升台南市國小學生的數學科學習成效。
3. 本研究採用問卷調查法，可能因發放地區存在差異和樣本的偏誤，無法推論至台灣其他地區或學制，建議未來有興趣的研究者可擴大研究範圍，並盡可能收集大量資料，以利深入分析。亦建議後續研究者在深入研究相關主題時，可針對相關議題作縱斷面的研究。

參考文獻

- 吳雅琪、孟瑛如（2005）。〈資訊融入解題策略教學對國小數學學習障礙學生乘除法文字題解題成效之研究〉。《特殊教育學報》，第 21 期，頁 103-128。
- 官淑如（1997）。《綜合高中學生學習態度及其相關因素之研究》（未出版碩士論文）。國立台灣師範大學，台北，台灣。
- 邱皓政（2005）。《量化研究法（一）：研究設計與資料處理》。台北，台灣：雙葉。
- 邱皓政（2011）。《結構方程模式：LISREL/SIMPLIS 的原理與應用》（第 2 版）。台北，台灣：雙葉。
- 姚嘉如（2012）。〈國小高年級學童使用社群網站 Facebook 動機、行為與隱私設置研究〉。《北市教大社教學報》，第 11 期，頁 388-424。
- 張春興（1989）。《張氏心理學辭典》。台北，台灣：東華。
- 張基成、唐宣蔚（2000）。〈一個架構於全球資訊網上的知識分散式網路學習社群〉。《遠距教育》，第 13/14 期，頁 18-37。
- 陳怡婷（2011）。《國小高年級學童數學科學習動機、學習策略、考試焦慮與學業成就關係之研究》（未出版碩士論文）。台北市立教育大學，台北，台灣。
- 陳冠綺（2014）。《提供回饋輔助機制於學習者自律學習活動對學習者自我效能、學習態度及學習成效之影響研究》（未出版碩士論文）。國立台南大學，台南，台灣。

- 陳柏霖、余民寧(2014)。〈國小四年級學童自律學習、知覺努力態度對數理成就之影響〉。《玄奘社會科學學報》，第12期，頁147-187。
- 黃芳銘(2006)。《社會科學統計方法學：結構方程模式》。台北，台灣：五南。
- 黃思華、劉遠楨、顏苑廷(2011)。〈互動式電子白板融入創新合作學習模式對國小數學科學習成效與動機之影響〉。《課程與教學季刊》，第14卷第1期，頁115-139。
- 葛樹人(1989)。《心理測驗學(下)》。台北，台灣：桂冠。
- 盧佩綺(2011)。〈Blog網路學習社群對大學生藝術通識課程知識建構影響之研究〉。《教育科學研究期刊》，第56卷第2期，頁137-174。doi: 10.3966/2073753X2011065602005
- 賴柏仲(2004)。《在網路學習社群中促進小組合作學習之行動研究》(未出版碩士論文)。國立台中師範學院，台中，台灣。
- 謝亞倫(2014)。《運用數位資源輔助分組合作學習對國民中學數學科學習成效之行動研究》(未出版碩士論文)。國立交通大學，新竹，台灣。
- Anderson, J. C., & Gerbing, D. W. (1988). Structural equation modeling in practice: A review and recommended two-step approach. *Psychological Bulletin*, 103(3), 411-423. doi: 10.1037/0033-2909.103.3.411
- Barab, S. A., & Duffy, T. M. (2000). From practice fields to communities of practice. In D. H. Jonassen & S. M. Land (Eds.), *Theoretical foundations of learning environments* (pp. 25-55). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Baron, R. M., & Kenny, D. A. (1986). The moderator-mediator variable distinction in social psychological research: Conceptual, strategic, and statistical considerations. *Journal of Personality and Social Psychology*, 51(6), 1173-1182. doi: 10.1037/0022-3514.51.6.1173
- Brown, A. L., Campione, J. C., & Day, J. D. (1981). Learning to learn: On training students to learn from texts. *Educational Researcher*, 10(2), 14-21. doi: 10.3102/0013189X010002014
- Cohen, J., & Cohen, P. (1983). *Applied multiple regression/correlation analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Fornell, C., & Larcker, D. F. (1981). Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. *Journal of Marketing Research*, 18(1), 39-50. doi: 10.2307/3151312
- Gaski, J. F., & Nevin, J. R. (1985). The differential effects of exercised and unexercised power sources in a marketing channel. *Journal of Marketing Research*, 22(2), 130-142. doi: 10.2307/3151359
- MacKinnon, D. P. (2008). *Introduction to statistical mediation analysis*. New York, NY: Lawrence Erlbaum.
- Martens, M. P. (2005). The use of structural equation modeling in counseling psychology research. *The Counseling Psychologist*, 33(3), 269-298. doi: 10.1177/0011000004272260
- Nunnally, J. C. (1978). *Psychometric theory* (2nd ed.). New York, NY: McGraw-Hill.
- Scott, W. A. (1968). Attitude measurement. In G. Lindzey & E. Aronson (Eds.), *Handbook of social psychology* (2nd ed., Vol. 2, pp. 204-273). Reading, MA: Addison-Wesley.

- Sivo, S. A., Fan, X., Witta, E. L., & Willse, J. T. (2006). The search for “optimal” cutoff properties: Fit index criteria in structural equation modeling. *The Journal of Experimental Education*, 74(3), 267–288. doi: 10.3200/JEXE.74.3.267-288
- Slater, S. F., Hult, G. T. M., & Olson, E. M. (2010). Factors influencing the relative importance of marketing strategy creativity and marketing strategy implementation effectiveness. *Industrial Marketing Management*, 39(4), 551–559. doi: 10.1016/j.indmarman.2008.03.007
- Yu, S. C. (2014). Elucidating multiprocessors flow shop scheduling with dependent setup times using a twin particle swarm optimization. *Applied Soft Computing*, 21, 578–589. doi: 10.1016/j.asoc.2014.04.016

**Constructing and Implementing a Conception Model of Learning Attitude,
Web-based Learning Community and Learning Achievement of Mathematics
for Primary Education Institutions**

Shun-Chi YU

Abstract

This study, conducted in 2014, aimed to explore web-based learning community as a mediator between learning attitude and learning achievement of mathematics in primary education institutions. The effective sample included 309 students. A research model of learning attitude, web-based learning community and learning achievement of mathematics was proposed and tested by using structural equation modeling. Results demonstrated that web-based learning community was a mediating factor in the relationship between learning attitude and learning achievement of mathematics. The findings suggest not only that it is important to consider learning attitudes in understanding students' learning achievement of mathematics, but also that web-based learning community plays an important role in this relationship. Based on the research findings, the author puts forward a number of relevant directions and implications of findings for school authorities. Finally, the author provides some suggestions for future research.

Keywords: learning attitude; web-based learning community; learning achievement of mathematics; primary education

