

教育科學研究期刊 第六十一卷第三期

2016 年，61 (3)，99-129

doi:10.6209/JORIES.2016.61(3).04



臺灣國小行動學習計畫的學生 自評學習效益影響因素探討

陳奕樺

國立成功大學
教育研究所

楊雅婷

國立成功大學
教育研究所

摘要

教育部推動的行動學習計畫由 2009 年試辦的五所國民小學，至 2014 年已推廣至全臺 95 所。有鑑於教育部行動學習計畫的規模日益擴大，為了能給予未來參與的學校有更多遵循的參考依據，本研究針對參與計畫的國小師生進行調查，以求能掌握影響學生計畫中學習效益的可能因素。研究者以階層線性模式進行分析，依序檢驗學生個人層級與班級層級變項群對他們自評學習效益的直接影響，以及班級層級變項群的脈絡調節效果。本研究以叢集隨機抽樣挑選 57 所小學，共得 44 份教師問卷與 1,877 份學生問卷。研究結果顯示：一、任務價值、自我效能與自覺家庭支持程度愈高，學生自評學習效益愈高。二、班級規模愈小，學生自評學習效益愈高。三、當教師認為行動學習能增強學生資訊科技能力的教學信念愈高時，低任務價值學生的學習效益比高任務價值學生的學習效益較好。當教師認為行動學習能增強學生學習效率及資訊科技能力的教學信念愈高時，高自我效能的學生會有更高的學習效益。

關鍵詞：自評學習效益、行動學習計畫、教學信念、階層線性模式、學習動機

壹、背景與目的

一、研究背景

行動學習（mobile learning）是一種新型態的學習模式，其結合行動運算技術與數位學習的內容，在此模式下學生可依據自身需求，透過行動載具（mobile device）來存取學習材料進行學習，較不受時間與空間的限制（Ozdamli & Cavus, 2011; Ozdamli & Uzunboylu, 2015; Vinu, Sherimon, & Krishnan, 2011）。行動學習是數位學習概念的延伸，也是臺灣經歷「數位學習國家型科技計畫」後，新一波著重的施政項目，這可由教育部主導的行動學習計畫規模日益增加得到佐證。根據教育部的資料顯示，2009 年的「電子書包實驗教學試辦學校暨輔導計畫」僅五間學校，15 個班級的學生參與，但至 2014 年的「國中小行動學習教師專業發展與推動成效評估計畫」，已擴展至 123 所國中小學校、402 個班級的實施規模（教育部，2010，2014）。由於新近教育部提報給臺灣國家發展委員會的未來國家發展教育藍圖中，已明定希望在 2017 年達到 250 校、1,000 個班級的參與數量（國家發展委員會，2014），是故可預期的是，臺灣行動學習計畫所涵蓋的學校及學生人數會呈現持續上升的態勢。

在一股洶湧向前的時代潮流中，臺灣官方所主導的行動學習計畫將擴大辦理。然而，當更多新的學校參與此國家型重要計畫之際，研究者認為應先釐清哪些因素會影響參與學生在計畫中的學習效益，此項工作相當重要，因為只有先掌握這些可能的影響因素後，才能讓未來參與計畫的新學校有參考依循的方向。臺灣官方從早期的數位學習計畫，到近些年所著重的行動學習計畫，前後已歷時十餘年的推行時間。這段時間內，除了財團法人資訊工業策進會（資策會）（2012）以 558 位參與過行動學習計畫的國中、小學生為對象所進行的學習效益調查較具規模外，其餘實徵研究主要是採用訪談（例如：賴盈如、梁朝雲、黃格崇，2003）與小規模問卷調查分析（例如：楊心怡、吳佳蓉，2012）的方式。由於資策會所公布的調查報告並未發表於學術期刊中，是以目前學術研究仍缺乏以全臺灣參與計畫學生為母群體的大規模調查研究。基於此，本研究動機即是針對臺灣參與行動學習計畫的教師與學生進行調查，找出在計畫中學生學習效益的背後影響因素，以期讓未來新參與計畫的學校，可依據這些因素做出適當的因應與調整。需注意的是，由於目前參與行動學習計畫的學校是以國小為主，因此本研究的對象限定於國小的教師與學生。

二、影響學生於行動學習計畫中學習效益的跨層級因素

根據過去的相關文獻，學生在行動學習計畫中的學習效益理應是受到跨層級的因素所影響。具體而言，楊心怡及吳佳蓉（2012）與賴盈如等（2003）針對參與臺灣官方數位學習或行動學習計畫的學生進行分析，他們的研究顯示學生的學習動機、家庭支持與教師教學都可

能會對於參與學生在計畫中的學習效益造成影響，其中學生的學習動機與家庭支持是屬於學生個人層級的影響因素，教師教學是屬於班級層次的影響因素；教育部（2010）行動學習計畫報告指出，多數參與計畫的學校班級在從事行動學習教學時，會採小組互動的教學活動。由此角度觀之，影響小組互動品質的班級規模大小也應是要考慮的因素，此時的班級規模變項是屬於班級層級的因素；另外，屬於學生個人層級的性別變項，在過去國內數位學習或行動學習計畫的相關文獻中，一直沒有被列為是影響學生學習效益的因素，但在國內、外其他的實徵研究結果上卻發現男、女學生的資訊科技使用可能具有顯著不同（Ertl & Helling, 2011; Huang, Liang, & Chiu, 2013; Papastergiou, 2008; Reinen & Plomp, 1997; Sáinz & Eccles, 2012; Vekiri & Chronaki, 2008）。由於學生在行動學習環境下的學習效益可能會受到資訊科技使用的影響，故性別的變項還是有加以考驗的必要。

誠如上述，影響行動學習計畫中學生學習效益的可能因素是分別隸屬於不同層級，此時需採取階層線性模式（hierarchical linear modeling）的分析方式，才不致產生資料單位推論的謬誤。再則，行動學習計畫在各校實施時是以班級為單位，同一班級內的學生共同被該班級層級的情境脈絡所影響，造成學生間具有一定程度的相依性。這些具有相依性的樣本，由於違背樣本資料獨立的假定，使用傳統單一層次統計分析的方式可能會導致結果不正確（蕭佳純，2013）。有鑑於此，針對學生在行動學習計畫中的學習效益檢驗，應當要採用階層線性模式的分析才為適當。

三、研究目的

綜合上述，本研究以階層線性模式檢驗學生個人層級（學習動機、家庭支持與性別）以及班級層級（教師教學與班級規模）變項群對於參與行動學習計畫學生的學習效益影響，並一併探討班級層級可能存在的脈絡調節效果。其中，學習動機特別聚焦在任務價值（task-value）與自我效能（self-efficacy），這是因為在一些行動學習的研究中，這兩種學習動機的類型被認為是解釋學生學習效益的重要因素（Cheng, Kuo, & Cheng, 2014; Liu, Li, & Carlsson, 2010; Wang, Wu, & Wang, 2009）；教師的教學是鎖定在教師的教學信念，這是考慮到教師的教學信念會影響自己的教學行為（邱淑惠、莊孟珊，2004；Coşkun & Cumaoğlu, 2013; Murphy & Rodríguez-Manzanares, 2008），從而就可能對於學生在行動學習計畫中的學習效益造成影響。具體而言，本研究目的可分為以下三點：

（一）檢驗學生個人層級變項群（任務價值、自我效能、家庭支持與性別）對計畫中學習效益的直接影響效果。

（二）分析班級層級變項群（教學信念與班級規模）對計畫中學生學習效益的直接影響效果。

（三）探討班級層級變項群在學生個人層級變項群對計畫中學習效益影響關聯中的脈絡

調節效果。

貳、研究假設推導

以下首先說明本研究探討的依變項—學習效益之性質，之後再依序由學生個人層級與班級層級，論述自變項群對學生學習效益影響的研究假設。

一、學習效益

本研究所分析的學習效益是學生主觀的知覺學習（perceived learning）問卷結果，而非客觀的學科測驗成績，主要有二點考量。第一，很多實徵研究對學生在數位或行動學習環境中的學習效益量測都是採學生主觀知覺的評量方式（岳修平、梁朝雲，2015；Eom, Wen, & Ashill, 2006; Ozdamli & Uzunboyly, 2015; Paechter, Maier, & Macher, 2010; Wells & Dellinger, 2011）。第二，根據 Rovai（2002）的觀點，受到不同學校、不同授課教師和不同學科內容的複雜因素影響，各校客觀的學科測驗分數較難比較不同學校學生的學習效益。因此，本研究採用主觀的知覺學習問卷比較不同學校學生的學習效益，也較有利於與過去的研究比較。

二、學生個人層級

（一）任務價值與自我效能

根據 Wigfield 與 Eccles（2000）之定義，任務價值是指個體認為所從事的任務具有重要性、有用性與興趣的成分；自我效能是指個體在特定的任務活動中，對於自己的能力是否可勝任該任務的知覺評估。任務價值與自我效能由於可有效地解釋個體學習動機的高低，因此是學習動機研究領域中常被援用的變項（劉政宏、黃博聖、蘇嘉鈴、陳學志、吳有城，2010）。本研究納入任務價值與自我效能—這兩個學習動機研究中的重要變項進行檢驗，這是考量在先前的相關文獻中，無論是在數位學習或行動學習的環境下，學習動機都是相當關鍵的變項（何榮桂，2012；楊心怡、吳佳蓉，2012；賴盈如等，2003；Cheng et al., 2014; Eom et al., 2006; Liu et al., 2010; Paechter et al., 2010; Wang et al., 2009），因此為了能挑選有效反映學生學習動機高低的變項，研究者選擇任務價值與自我效能做分析。

就目前實徵研究的結果而言，許多證據顯示，任務價值與自我效能對學生行動學習的學習效益具有顯著影響。例如在 Liu 等（2010）的研究中，能夠反映任務價值構念的知覺有用性（perceived usefulness）變項與行動學習的使用意向有正向關聯；在 Cheng 等（2014）以及 Wang 等（2009）的研究中，都發現學生行動學習的自我效能對學習效益具有正向影響。綜合上述，研究者假定當學生於行動學習計畫中所知覺的課程愈具任務價值以及自我效能愈高時，其學習效益的表現會愈佳（研究假設 H₁ 與 H₂）。

（二）家庭支持

學生學習的過程中，家庭支持扮演重要的角色，在行動學習的環境中更是如此。根據臺灣官方（教育部，2010；賴盈如等，2003）與英國一項大型行動學習推動計畫—「Learning2Go」（Kukulska-Hulme, Sharples, Milrad, Arnedillo-Sánchez, & Vavoula, 2009）的資料顯示，在這些行動學習計畫推動的過程中，教師通常會安排學生於課後利用行動載具來完成家庭作業，此即將學校的學習延伸至家庭。因此，家庭支持對於學生於行動學習計畫中的學習效益好壞即具有關鍵影響。本研究所探討的家庭支持，是從學生的角度所測得的知覺家庭支持，採取此種測量方式是因家庭對於學生的支持，學生能否感知到才最為關鍵。

根據 Wu 等（2012）對於行動學習的後設分析（meta-analysis）結果，多數行動學習的實徵研究是關注學生在學校中從事行動學習時的學習模式，比較少著眼於家庭所扮演的角色。行動學習的實徵研究較少討論到家庭對學生的影響，此問題也被 Passey（2010）所關注，為此他建議未來研究應多針對此部分做探討。雖然目前行動學習的實徵研究比較少關於家庭支持效果的檢驗，不過若能將範圍擴展至其他情境，多數實徵研究的結果還是顯示家庭支持可延伸與增進學生在校學習的效果（Desforges & Abouchaar, 2003; Harris & Goodall, 2008），甚至在 Karbach、Gottschling、Spengler、Hegewald 與 Spinath（2013）的研究中，即使控制了學生的一般認知能力（general cognitive ability），家庭的支持仍對於學生的學習好壞具有顯著的解釋效果。此外，Hsiao、Tu 與 Chung（2012）發現家庭的支持有益於學生更有效率地使用電腦。根據上述，研究者認為家庭支持對學生參與行動學習計畫的學習效益影響至為關鍵，故假定家庭支持與學生的學習效益具有正向關聯（研究假設 H₃）。

（三）性別

在許多研究中，男、女學生的資訊科技行為具有顯著差異（Ertl & Helling, 2011; Huang et al., 2013; Papastergiou, 2008; Reinen & Plomp, 1997; Sáinz & Eccles, 2012; Vekiri & Chronaki, 2008），因此令人擔心的是，當教師將資訊科技應用在教學或是引導學生利用行動載具進行學習時，男、女學生對於行動學習的教學是否在接受度上具有根本性的差異？假若男、女學生的確在接受行動學習教學上具有差異，則教師應針對差異的具體情況來調整自身的教學，以符合因材施教的精神。基於上述原因，性別變項在行動學習計畫中，對於學生學習效益的影響性檢驗就顯得十分必要，因為這有助於未來參與計畫的教師在上課時決定是否需要特別去關注男、女學生的學習狀況差異，抑或可以把更多精力放在其他的教學環節上。

實徵研究部分，Tsai、Tsai 與 Huang（2010）的研究發現，在行動學習的環境下，國小男學生使用行動載具查詢資料的自信心顯著高於女學生；Gwee、Chee 與 Tan（2011）的研究則顯示，國小男學生使用行動載具的時間明顯高於女學生，但是兩者在行動學習的學習效益表現差異並不顯著；Yen、Wang 與 Chen（2011）的研究結果與 Gwee 等人的研究相似，即男、

女國小生雖然在使用行動載具的行為上具有差異，在行動學習的學習效益表現上是沒有明顯差距的。綜合過去的行動學習實徵研究，可發現性別變項對於行動學習的學習效益影響，可能在國小生並不明顯。然而有趣的是，當對象改變為大學生時，兩性不僅是在資訊科技使用的行為上具有差異，在行動學習的狀況也有明顯的歧異產生，例如在一些實徵研究中就發現，影響兩性接受行動學習意向的因素有顯著不同（Bao, Xiong, Hu, & Kibelloh, 2013; Wang et al., 2009）。因此，是否國小男、女學生在行動學習計畫中的學習效益無顯著差異存在？此仍需要加以驗證。本研究暫時先假定國小男、女學生在行動學習計畫中的學習效益表現有所差異（研究假設 H₄）。

三、班級層級

（一）教學信念

信念是指一個人所持有且信以為真的觀點，由此定義進行延伸，教學信念是教師對其教學歷程各階段活動所持且信以為真的觀點（邱淑惠、莊孟珊，2004；Khader, 2012）。由於教師所持的信念通常會決定其外顯的教學行為（蘇素慧、詹勳國，2005），進而就有可能對學生造成廣泛性的影響，因此教學信念的變項在這幾年相當受到重視，這也是本研究選擇此變項進行探討的原因。

在實徵研究方面，多數教師教學信念的研究是在分析教學信念與教學行為（或教學效能）之間的關聯（邱淑惠、莊孟珊，2004；劉世雄，2011；蘇素慧、詹勳國，2005；Liu, 2007; Murphy & Rodríguez-Manzanares, 2008），也累積了許多實徵資料。然而，相較於教師教學信念與自身教學行為一致性的探討，目前關於教師教學信念對於學生學習影響的檢驗則較為少見，因此 Polly 等（2013）在回顧過去相關的研究後，指出教師教學信念與學生學習表現，兩個變項之間的關聯性證據是目前研究的缺口，為此他們進行數學教師教學信念與學生學習表現的分析，結果顯示，教師教學信念能顯著解釋學生的數學學習表現。由於行動學習包含資訊科技設備的使用，以及結合相對應的新式教學方法，對於一般教師而言，是一種較為陌生的教學方式，其所持有的教學信念是否可直接影響學生的學習效益，相關的實徵研究仍相當少見，例如 Coşkun 與 Cumaoğlu（2013）近年才發表測量教師對於學生使用行動載具所抱持的信念量表，顯示此議題仍處於發展階段。據此，本研究暫時先假定當教師認為行動學習的教學對於學生的學習效益所帶來的結果愈為正向，學生在計畫中的學習效益表現愈高（研究假設 H₅）。

此外，考量教育場域中教師與學生常是處於交互影響的狀態，因此學生的學習動機對學習效益的影響，很有可能會受到教師教學信念所調節。也就是說，學生的任務價值與自我效能對學習效益的效果，可能會受到教師對行動學習教學所持有的教學信念所增強或抑制，此脈絡調節效果的假定在目前的實徵研究中仍沒有相關文獻可參考，研究者只能從邏輯經驗的角度，推論教師教學信念在學生學習動機（任務動機與自我效能）對於學習效益的影響關係

中具有脈絡調節效果（研究假設 H_6 與 H_7 ）。

（二）班級規模

班級規模在階層線性模式的分析中屬於共通單位的變項，是指客觀、描述性的組織層次概念，可從文件檔案的次級資料來源中取得（蕭佳純，2013）。班級規模的大小直接影響教師在同一時間下，需要關注的學生人數多寡，因此不同的班級規模可能會造成學生學習效益的差異。

國外有關班級規模影響學生學習效益的實徵研究中，以 STAR（Student/Teacher Achievement Ratio）計畫最具代表性，該計畫發現隨著班級規模的降低，學生的學習效益會有顯著的提升（Ehrenberg, Brewer, Gamoran, & Willms, 2001）。宋曜廷、邱佳民、曾芬蘭、劉欣宜與陳柏熹（2009）指出，雖然班級規模大小是在教育政策領域與教育心理學領域中的重要變項，但此主題在臺灣的實徵研究中卻非常少見，因此他們以參與國中基本學力測驗的九年級學生為對象，進行班級規模對於學生國中基本學力測驗分數的跨層級影響分析。研究結果發現，臺灣社會中存在的是大班效應（big class-size effect），即班級規模愈大，學生的國中基本學力測驗分數表現愈佳，與歐美研究普遍顯示的小班效應（small class-size effect）結果差異頗大。宋曜廷等人認為，造成大規模班級學生的表現會更好的原因在於家長追逐明星學校和校內能力分班等因素，使得高社經水準與高成績表現的學生往往會編制在同一個班級，進而造成班級規模的膨脹，換言之，大班效應實是這些原因交織下的衍生品。

本研究所探討的情境雖然與宋曜廷等（2009）相同，都是臺灣的教育場域，但研究者著重在解釋學生於行動學習計畫中的學習效益，與宋曜廷等人關懷在學生的國中基本學力測驗分數有所不同。研究者認為，本研究的情境應更可能會發生歐美社會的小班效應，因為在行動學習的教學過程中，教師的角色由知識的傳遞者轉變為學習情境的布置者與引導學生主動學習的促進者，這樣的轉換會更加著重在師生的互動質量上，而互動質量的提升正是在歐美等國的研究中發現小規模班級所能提供的優勢。例如英國一些有關縮減班級人數的研究指出，小班制有利於教師個別化的教學、更多的師生互動以及提供更好的學習支持（Blatchford, Moriarty, Edmonds, & Martin, 2002）。綜合上述，研究者認為當班級規模愈小，會更有利於學生學習效益的表現（研究假設 H_8 ）。

除了班級規模對於學生學習效益的直接影響外，研究者認為班級規模大小可能也會在性別對於學習效益的影響關聯中扮演調節變項的角色。此假定的依據是過去的研究顯示，國中與高中女生在使用電腦上的自信心是低於男學生的（Ertl & Helling, 2011; Papastergiou, 2008; Sáinz & Eccles, 2012），而行動學習教學進行時，當班級規模愈大，教師與學生互動的機會就愈少，是有可能使得女學生在操作資訊科技設備時所遭遇的問題無法即時獲得解決，造成資訊科技設備使用的信心更為低落，進而對於行動學習的效益產生惡性循環。據此，研究者假定班級規模在性別對於學習效益的影響為負向調節（研究假設 H_9 ）。然而，必須注意的是，過

去也有研究顯示國小階段的男、女學生，在參與行動學習過程中所展現出來的學習行為沒有顯著不同（Gwee et al., 2011; Tsai et al., 2010; Yen et al., 2011）。由於目前沒有太多研究是在探討行動學習環境下，班級規模的脈絡調節效果，本研究此處所提之假定較具探索性。

參、研究方法

一、研究架構

經文獻探討後，本研究提出之研究架構如圖 1 所示。 $H_1 \sim H_4$ 依序是學生個人層級變項的任務價值、自我效能、自覺家庭支持與性別對於自評學習效益的直接影響效果； H_5 與 H_8 分別是班級層級變項的教學信念與班級規模對於學生自評學習效益的直接影響效果； H_6 與 H_7 分別是教學信念對任務價值及自我效能在自評學習效益影響關係的脈絡調節效果； H_9 是班級規模在性別對自評學習效益影響關係的脈絡調節效果。

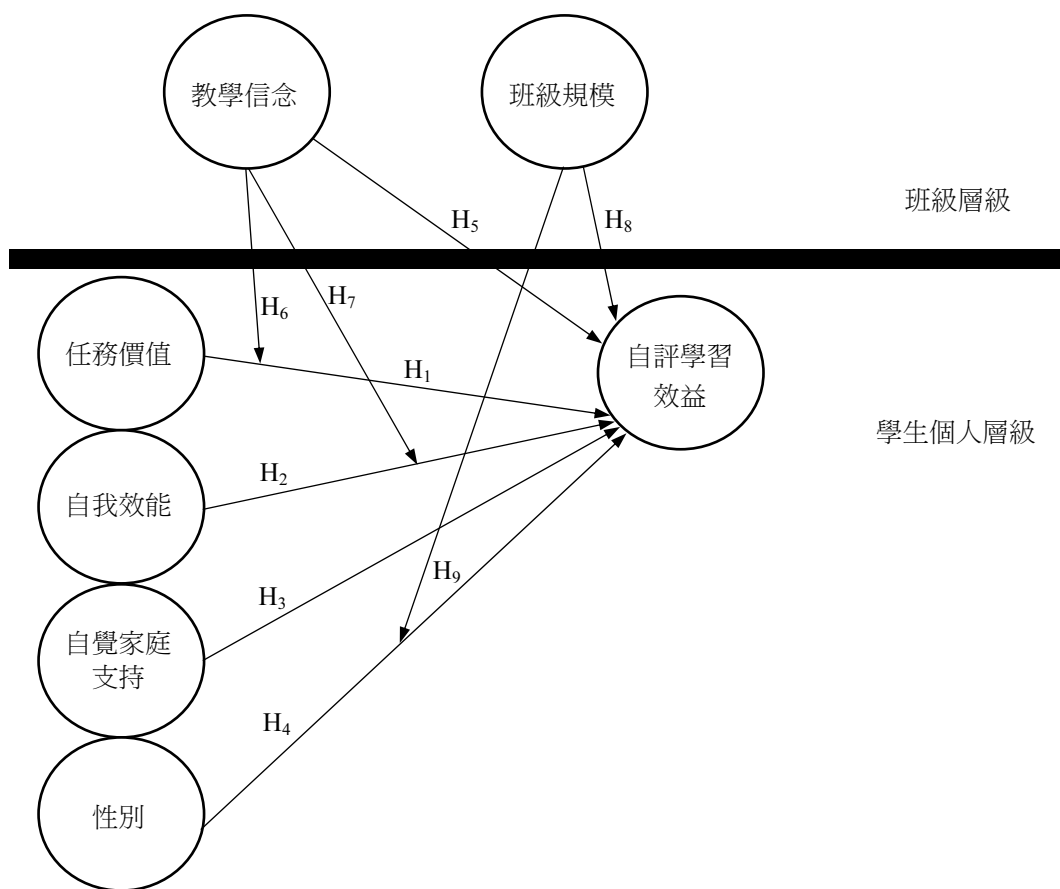


圖1. 研究架構

二、研究對象

本研究以參與「國中小行動學習推動成效與專業發展之評估計畫」的師生為研究對象。該計畫是教育部（2014）最新推行的行動學習計畫，參與的國民小學共 95 所。所有參與計畫的學校都經過教育部的篩選，並在計畫推展過程中安排行動學習的學者專家駐校輔導，也要定期接受期中與期末的教育部審查，也就是說參與的學校雖然所開發的行動學習教學內容不同，但參與計畫的形式是受到統一規範的。針對這些參與計畫的國小，本研究以叢集隨機抽樣挑選其中的 57 所學校師生進行問卷調查。由於多數參與計畫的學校都設有一至兩門符合該校特色的校本課程（school-based curriculum），故研究者挑選各校主責教授此特色校本課程的教師為問卷施測對象，並以此教師曾教授過參與計畫的五年級與六年級學生，以班級為單位進行問卷施測，共發出 57 份教師版本問卷與 2,786 份學生版本問卷。回收後的問卷在排除填寫不全的問卷後，共得 44 份教師版本問卷與 1,877 份學生版本問卷，有效回收率為 77%與 67%，分析樣本的分布如表 1 所示。

表 1
分析樣本分布

	學校數		學生人數	平均班級規模人數
北部	19	男生	394	
		女生	378	
		小計	772	23.30（標準差：5.70）
中部	4	男生	189	
		女生	174	
		小計	363	21.25（標準差：6.90）
南部	18	男生	337	
		女生	311	
		小計	648	21.58（標準差：6.57）
東部與離島	3	男生	57	
		女生	37	
		小計	94	17.67（標準差：9.29）
全體	44	男生	977	
		女生	900	
		合計	1,877	22.03（標準差：6.36）

三、資料測量

本研究所測量的資料中，性別變項取自調查問卷的個人基本資料項目，而各班級的班級規模數據取自教育部統計處公布的 102 學年度國民小學校別資料。除了性別與班級規模之外，其餘變項測量工具的信度與效度說明如下：

（一）學生個人層級

1. 自評學習效益

在本研究中是以學生在行動學習成果問卷（參見附錄一）上的作答分數作為自評學習效益的測量指標。行動學習成果問卷由教育部「國中小行動學習推動成效與專業發展之評估計畫」的輔導教授團隊依據計畫之目標共同編製（教育部，2014）。該計畫指出，希望透過行動學習的實施以提升學生學科知識的學習效率、人際溝通合作能力、資訊科技使用能力與高層次思考能力，因此行動學習成果問卷是輔導團隊針對這些面向去編寫適當的題目，再由學生自我評估在計畫中的學習效益與這些題目描述的符合程度。問卷共九題，採李克特氏六點量表的計分（由非常不同意至非常同意），分數介於 9 分至 54 分，分數愈高表示學生的學習效益愈佳。

由於行動學習成果問卷的四個面向：行動學習可以提升學習效率、人際溝通合作能力、資訊科技使用能力與高層次思考能力，四個面向的題項之間不必然具有高的相關，而是由這四個面向的題項共同指涉出學生行動學習計畫的學習效益（即潛在構念），因此在測量模型的型態是屬於組合性指標（formative indicator）。目前關於組合性指標的信度與效度檢驗仍沒有一個周全的方式，但多數學者認為組合性測量的各題項之間不應存在嚴重的多元共線性之問題，這會降低測量模型的信度與效度，且題項應該要能對潛在構念具有顯著的負荷量（Petter, Straub, & Rai, 2007; Straub, Boudreau, & Gefen, 2004）。根據以上兩點原則，研究者首先檢驗行動學習成果問卷九個題項的多元共線性，結果顯示 VIF 值介於 2.02 至 2.26，符合小於 3.3 的標準；其次，考驗九個題項對於潛在構念的因素負荷量顯著值，發現八個題項均達顯著，只有「我覺得行動學習試辦教學讓我更具有問題解決能力」未達顯著。雖然該題項未達顯著，但因刪除此題項可能會影響潛在構念的廣度界定，且此題的內容所反映的也是行動學習計畫希望學生能展現的學習效益指標，故仍予以保留。整體而言，行動學習成果問卷除了經過輔導教授團隊的專家審視，具有內容效度外，在量化的效度與信度檢驗指標上也呈現良好的證據。

2. 自覺家庭支持

在教育部「國中小行動學習推動成效與專業發展之評估計畫」所編製的行動學習成果問卷中，除了測量學生自評學習效益的題項外，另有一題是測量學生所自覺的家庭支持程度：「我覺得家人會配合行動學習實驗教學的教學／學習活動」，本研究即是以學生在此題的作答

分數，作為家庭支持的測量指標。

雖然採單一題項作為測量指標的方式較為少見，但因單一題項在測量上具有直接與便利的優點，因此仍有學者認為單一題項的信度與效度不必然低於使用多重題項的測量指標（Bergkvist & Rossiter, 2007）。針對自覺家庭支持測量變項的效度，由於自覺家庭支持的測量題項直接詢問受試學生對於家庭配合行動學習計畫的知覺程度，故可直接反映家庭支持的心理構念，具有良好的內容效度。在信度分析部分，研究者採 Wanous、Reichers 與 Hudy（1997）所提出計算單一題項信度值的公式，以自覺家庭支持（ x ）與自評學習效益（ y ）作為公式計算的標的。

$$r_{xy} = \frac{r_{xy}}{\sqrt{r_{xx} * r_{yy}}}$$

其中 r_{xy} 是假定的自覺家庭支持與自評學習效益兩個潛在構念之間的相關（此為假定值）， r_{xy} 是 x 與 y 測量變項的相關值， r_{xx} 是 x 變項的信度值（即自覺家庭支持的信度值，為此處所需估計之值）， r_{yy} 是 y 變項的信度值（即自評學習效益測量變項的信度值，此處是指行動學習成果問卷的 Cronbach's α 值）。經過計算，當假定自覺家庭支持與自評學習效益的潛在構念相關值在 .65 至 .85 之間時，自覺家庭支持的平均信度值為 .77，高於 Wanous 等（1997）所建議的 .70 以上之標準。據此，自覺家庭支持的測量指標具有良好的效度與信度。

3. 任務價值與自我效能

本研究所使用的任務價值與自我效能量表，是出自吳靜吉及程炳林（1992）所編製的激勵的學習策略量表中的兩個分量表。研究者以原來任務價值與自我效能分量表的內容為基礎，進行文字的小幅度修正，使量表題項的陳述情境專指行動學習計畫中所實施的課程（量表內容可參見附錄二）。例如原始題項為「我喜歡上課的內容」修改為「我喜歡行動學習試辦課程的內容」。任務價值量表（六題）包括對任務的重要性、有用性與興趣等三個面向，自我效能量表（五題）是學生對從事任務掌控的能力知覺評估。任務價值與自我效能量表皆採李克特氏六點量表的計分方式，分數愈高，表示學生的任務價值與自我效能程度愈高。

任務價值與自我效能量表在效度與信度分析方面，根據吳靜吉與程炳林（1992）針對國中與國小學生的驗證性因素分析（confirmatory factor analysis, CFA），激勵的學習策略量表 AGFI 為 .98，RMR 低於 .05， χ^2/df 低於 3，在主要的評估指標上都符合標準，具有良好的效度。針對任務價值與自我效能兩個分量表，研究者以本研究的對象進行二因素的 CFA，結果顯示模型適配度良好，RMSEA = .06，SRMR = .02，NNFI = .99，CFI = .99，因素負荷量介於 .72 與 .83 之間，平均變異數抽取量（average variance extracted）與組合信度（composite reliability）分別為任務價值量表：.62 與 .90；自我效能量表：.64 與 .90。綜合這些數據可知，任務價值與自我效能量表的效度與信度良好。

(二) 班級層級：教學信念

本研究以教育部(2014)「國中小行動學習推動成效與專業發展之評估計畫」編製的教學信念問卷作為教學信念測量指標，分為兩個面向：教師認為透過行動學習教學可以增進學生的學習效率(教學信念—學習效率，三題)與教師認為學生在參與計畫後的資訊科技能力會有所成長(教學信念—資訊科技能力，兩題)。教學信念—學習效率題項為：「我覺得透過行動學習試辦教學可以有效連結學生課堂與課後的學習；我覺得行動學習試辦教學讓學生學得更有效果；我覺得行動學習試辦教學讓學生學得更有效率」。教學信念—資訊科技能力題項為：「我覺得行動學習試辦教學有助於學生軟體使用能力的提升；我覺得行動學習試辦教學有助於學生硬體設備操作能力的提升(如：運用數位相機、數位攝影機或電腦進行探究學習)」。

問卷的計分採李克特氏六點量表，分數愈高表示教師在這兩個面向上的教學信念愈高。

教學信念問卷的信度與效度考驗部分，本研究透過二因素 CFA 進行檢驗。結果顯示模型適配度指標為：RMSEA = .10，SRMR = .02，NNFI = .96，CFI = .98，教學信念—學習效率的因素負荷量介於 .78 與 .93 之間，教學信念—資訊科技能力的因素負荷量為 .98 與 .79。平均變異數抽取量與組合信度等值分別為教學信念—學習效率：.70 與 .87；教學信念—資訊科技能力：.79 與 .88。綜合上述顯示，教學信念的測量，除了 RMSEA 不符合一般所建議之標準外(應低於 .08)，其餘指標都呈現良好的適配。由於在教學信念的測量模型中出現高的因素負荷量(.98)，故研究者認為此時可能發生 Browne、MacCallum、Kim、Andersen 與 Glaser (2002)所指稱的現象：當測量變項的信度非常高時，即使每個殘差、SRMR 都很小，仍可能有過大的 RMSEA，此時由於信度很高，統計檢定力很高，容易使得 RMSEA 過於膨脹。Browne 等人認為這是一個特殊的情形，此時模型可能仍與實徵資料適配良好，只是 RMSEA 不適合作為評估指標。

肆、結果

一、描述性統計與相關係數

表 2 列出所有測量變項間的描述性統計量與相關係數，其中學生個人層級變項群與班級層級變項群之相關值，是計算學生層級變項的各班平均值，求取該值與班級規模以及教學信念之相關係數，此部分僅供參考。就整體的結果來看，學生個人層級的變項之間均具有顯著的正向關聯，且係數的方向符合本研究的假設。除了描述性統計結果外，研究者另外檢驗兩性在自評學習效益、自覺家庭支持、任務價值與自我效能等測量變項的平均是否達顯著差異，結果顯示僅在自我效能達 $p = .02$ ($F(1, 1833) = 4.95$) 的統計顯著水準，但因效果量值 η_p^2 僅 .003，故兩性的實質自我效能並沒有顯著差異。

表 2

描述性統計及相關矩陣

變項	描述統計		變項相關						
	平均數	標準差	教學信念—學習效率	教學信念—資訊科技能力	班級規模	任務價值	自我效能	自覺家庭支持	自評學習效益
班級層級									
教學信念—學習效率	4.97	.47	1.00						
教學信念—資訊科技能力	5.33	.49	.22	1.00					
班級規模	21.84	6.90	.03	-.16	1.00				
學生個人層級									
任務價值	5.22	.85	-.04	.37	-.33	1.00			
自我效能	5.08	.94	-.09	.31	-.16	.78*	1.00		
自覺家庭支持	5.12	1.15	.09	-.03	.04	.56*	.53*	1.00	
自評學習效益	5.18	.81	.01	.43	-.37	.77*	.69*	.67*	1.00

註：灰底表示學生個人層級變項群之間的相關係數，當中*表示達 $p < .05$ 的顯著水準。

二、模式及假設檢驗

研究者參照 Raudenbush 和 Bryk (2002) 的方式，依序執行虛無模式 (null model)、隨機係數模式 (random coefficient model)、截距預測模式 (intercepts as outcomes model) 以及斜率預測模式 (slopes as outcomes model)。虛無模式用以檢驗學生在自評學習效益的作答，是否存在不可忽視的組間變異，此提供階層線性模式分析的合理性基礎；隨機係數模式用來考驗學生個人層級的變項對於自評學習效益的直接影響；截距預測模式是針對班級層級的變項對於自評學習效益的直接影響做檢驗；最後，斜率預測模式用來檢測班級層級變項群在學生個人層級變項群對自評學習效益的影響關係中是否存在脈絡調節效果。

(一) 虛無模式

虛無模式為模式中不納入任何的解釋變項，設定如下：

$$\text{Level 1: 自評學習效益}_{ij} = \beta_{0j} + \gamma_{ij}$$

$$\text{Level 2: } \beta_{0j} = \gamma_{00} + U_{0j}$$

根據表 3，學生自評學習效益的組內變異成分為 .60，組間變異成分為 .05，組間變異成分顯著不等於 0 ($\chi^2 = 193.71, p = .00$)，亦即班級之間學生的自評學習效益存在顯著的變異。

表 3

自評學習效益階層線性模式分析結果

固定效果	虛無模式			隨機係數模式			截距預測模式			斜率預測模式		
	γ 係數	SE	p	γ 係數	SE	p	γ 係數	SE	p	γ 係數	SE	p
γ_{00}	5.24	.04	.00	5.19	.02	.00	5.20	.02	.00	5.21	.02	.00
性別 γ_{10}				.01	.02	.86	.01	.02	.95	-.01	.02	.64
自覺家庭支持 γ_{20}				.23	.03	.00	.23	.03	.00	.23	.03	.00
任務價值 γ_{30}				.43	.03	.00	.43	.03	.00	.41	.03	.00
自我效能 γ_{40}				.13	.02	.00	.13	.02	.00	.15	.02	.00
班級規模 γ_{01}							-.01	.01	.01	-.01	.01	.00
教學信念— 學習效率 γ_{02}							.03	.02	.19	.03	.02	.16
教學信念—資訊 科技能力 γ_{03}							.01	.02	.95	.01	.02	.57
性別×班級規模 γ_{11}										.01	.01	.07
任務價值×教學 信念—學習效率 γ_{31}										-.03	.04	.47
任務價值×教學 信念—資訊科技 能力 γ_{32}										-.13	.05	.01
自我效能×教學 信念—學習效率 γ_{41}										.05	.02	.02
自我效能×教學 信念—資訊科技 能力 γ_{42}										.08	.04	.04
隨機效果												
	變異量 成分	χ^2	p	變異量 成分	χ^2	p	變異量 成分	χ^2	p	變異量 成分	χ^2	p
τ_{00}	.05	193.7	.00	.01	60.73	.02	.01	46.87	.13	.01	48.45	.12
τ_{11}				.002	36.60	>.50	.002	36.43	>.50			
τ_{22}				.02	149.29	.00	.02	149.10	.00	.02	150.03	.00
τ_{33}				.02	68.06	.00	.02	67.87	.00	.02	84.47	.00
τ_{44}				.01	53.45	.08	.01	53.35	.08			
σ^2	.60			.18			.18			.18		

組內相關係數 (ICC) 為 .077，達到中度關聯強度，顯示學生自評學習效益的組間變異不可忽略，應當要進行階層線性模式分析。

(二) 隨機係數迴歸模式

在此模式中，除了性別不平減 (uncentered) 外，其餘學生個人層級的變項都予以總平減 (grand centered)，模式如下：

$$\text{Level 1: 自評學習效益}_{ij} = \beta_{0j} + \beta_{1j} (\text{性別}_{ij}) + \beta_{2j} (\text{自覺家庭支持}_{ij}) \\ + \beta_{3j} (\text{任務價值}_{ij}) + \beta_{4j} (\text{自我效能}_{ij}) + \gamma_{ij}$$

$$\text{Level 2: } \beta_{0j} = \gamma_{00} + U_{0j}$$

$$\beta_{1j} = \gamma_{10} + U_{1j}$$

$$\beta_{2j} = \gamma_{20} + U_{2j}$$

$$\beta_{3j} = \gamma_{30} + U_{3j}$$

$$\beta_{4j} = \gamma_{40} + U_{4j}$$

在以上的設定中， γ_{10} 、 γ_{20} 、 γ_{30} 與 γ_{40} 分別代表學生個人層級變項 (性別、自覺家庭支持、任務價值以及自我效能) 與自評學習效益關聯的估計參數。結果顯示 γ_{20} 、 γ_{30} 與 γ_{40} 達顯著水準 ($\gamma_{20} = .23, SE = .03, T\text{-ratio} = 8.29, p = .00$; $\gamma_{30} = .43, SE = .03, T\text{-ratio} = 14.29, p = .00$; $\gamma_{40} = .13, SE = .02, T\text{-ratio} = 6.00, p = .00$)，但是 γ_{10} 未達顯著，即學生個人層級之變項中，除了性別對於自評學習效益不具顯著影響性外 (H_4 未獲得支持)，其餘的變項包括任務價值、自我效能與自覺家庭支持皆對自評學習效益有顯著的正向影響， H_1 、 H_2 與 H_3 得到支持。研究者進一步計算，相較於虛無模式，學生層級變數群對自評學習效益的增加解釋量 R^2 為 70.00%。

隨機係數迴歸模型除了驗證 γ_{10} 、 γ_{20} 、 γ_{30} 與 γ_{40} 的參數值外，研究者亦藉由對於 τ_{00} 、 τ_{11} (性別)、 τ_{22} (自覺家庭支持)、 τ_{33} (任務價值) 與 τ_{44} (自我效能) 的顯著性，判斷學生個人層級之截距與斜率是否存在變異。結果發現，截距項的變異成分顯著存在 ($\chi^2 = 60.72, df = 40, p = .02$)， τ_{22} 與 τ_{33} 斜率項變異成分達顯著水準 ($\chi^2 = 149.29, df = 40, p = .00$; $\chi^2 = 68.06, df = 40, p = .00$)。由此可知，在不同班級之間確實存在不同的截距，故班級層級的脈絡變項群對學生自評學習效益的直接效果可能存在。同樣的，班級層級的變項群對於學生自覺家庭支持與任務價值在自評學習效益影響的關聯中也可能存在脈絡調節效果。

(三) 截距預測模式

本模式中的變項除了性別變項不平減外，其餘都予以總平減，模式的設定如下：

$$\text{Level 1: 自評學習效益}_{ij} = \beta_{0j} + \beta_{1j} (\text{性別}_{ij}) + \beta_{2j} (\text{自覺家庭支持}_{ij}) \\ + \beta_{3j} (\text{任務價值}_{ij}) + \beta_{4j} (\text{自我效能}_{ij}) + \gamma_{ij}$$

$$\text{Level 2: } \beta_{0j} = \gamma_{00} + \gamma_{01} (\text{班級規模}_j) + \gamma_{02} (\text{教學信念—學習效率}_j) + \gamma_{03} (\text{教學信念—資訊科技能力}_j) + U_{0j}$$

$$\beta_{1j} = \gamma_{10} + U_{2j}$$

$$\beta_{2j} = \gamma_{20} + U_{2j}$$

$$\beta_{3j} = \gamma_{30} + U_{3j}$$

$$\beta_{4j} = \gamma_{40} + U_{4j}$$

根據表 3 結果，班級層級的變項中僅班級規模的 γ_{01} 達顯著水準 ($\gamma_{01} = -.01$, $SE = .002$, $T\text{-ratio} = -2.99$, $p = .01$)，故 H_8 獲得支持；教學信念—學習效率與教學信念—資訊科技能力的 γ_{02} 與 γ_{03} 皆未達顯著水準， H_5 未獲得支持。上述的結果顯示，班級層級的變項群中，只有班級規模大小會直接影響學生的自評學習效益。由於班級層級的變異成分已不顯著，表示班級層級的變數群可以有效解釋學生自評學習效益的變異情況。研究者進一步計算納入班級層級變項群後，相較於隨機係數迴歸模式，學生自評學習效益相對應的變異成分值由 .0026 降到 .0009，也就是引進脈絡變項後，可有效減少班級層級截距項變異程度達 65.38%。

(四) 斜率預測模式

由於在先前隨機係數迴歸模式的結果中， τ_{11} 與 τ_{44} 變異未達顯著，故為了決定在斜率預測模式中是否要將相對應的變項（性別與自我效能）設定斜率具隨機效果，研究者在進行斜率預測模式之前，先以概似比考驗（likelihood ratio test）評估在有無設定隨機效果的條件下，不同模式適配度的差異，以決定較佳的斜率預測模式設定方式。在改以 ML（full maximum likelihood）估計法檢驗兩個模式的離異數（deviance）後，研究者發現不將性別與自我效能變項斜率設定隨機效果時，不會造成模式的適配度有顯著改變，故在精簡原則考量下，這兩個變項的斜率不設定具隨機效果，設定如下：

$$\text{Level 1: 自評學習效益}_{ij} = \beta_{0j} + \beta_{1j} (\text{性別}_{ij}) + \beta_{2j} (\text{自覺家庭支持}_{ij}) + \beta_{3j} (\text{任務價值}_{ij}) + \beta_{4j} (\text{自我效能}_{ij}) + \gamma_{ij}$$

$$\text{Level 2: } \beta_{0j} = \gamma_{00} + \gamma_{01} (\text{班級規模}_j) + \gamma_{02} (\text{教學信念—學習效率}_j) + \gamma_{03} (\text{教學信念—資訊科技能力}_j) + U_{0j}$$

$$\beta_{1j} = \gamma_{10} + \gamma_{11} (\text{班級規模}_j)$$

$$\beta_{2j} = \gamma_{20} + U_{2j}$$

$$\beta_{3j} = \gamma_{30} + \gamma_{31} (\text{教學信念—學習效率}_j) + \gamma_{32} (\text{教學信念—資訊科技能力}_j) + U_{3j}$$

$$\beta_{4j} = \gamma_{40} + \gamma_{41} (\text{教學信念—學習效率}_j) + \gamma_{42} (\text{教學信念—資訊科技能力}_j)$$

模式的結果顯示，任務價值與教學信念—資訊科技能力交互作用項的係數達顯著 ($\gamma_{32} = -.13, SE = .05, T\text{-ratio} = -2.81, df = 41, p = .01$)；自我效能與兩種的教學信念（學習效率與資訊科技能力）均具有交互作用效果 ($\gamma_{41} = .05, SE = .02, T\text{-ratio} = 2.27, df = 1822, p = .02$; $\gamma_{42} = .08, SE = .04, T\text{-ratio} = 2.06, df = 1822, p = .04$)，但是班級規模與性別的交互作用項未達顯著，因此 H_9 未獲得支持， H_6 獲得部分支持， H_7 獲得支持。以下更進一步說明脈絡調節的具體結果。

首先，教學信念—資訊科技能力在任務價值對於自評學習效益的影響關係中具有負向的調節效果（參照圖 2），意謂當教師認為行動學習能增強學生資訊科技能力的教學信念愈高時，低任務價值學生的學習效益比高任務價值學生的學習效益較好。再則，自我效能對於自評學習效益的影響中，兩種教學信念（學習效率與資訊科技能力）所具有的調節效果為正向調節（參照圖 3 與圖 4），亦即自我效能高的學生也會有較高的自評學習效益（正向關係），而當教師對學生的學習效率與資訊科技能力抱持著高的教學信念時，將會加強此正向關係的效果。

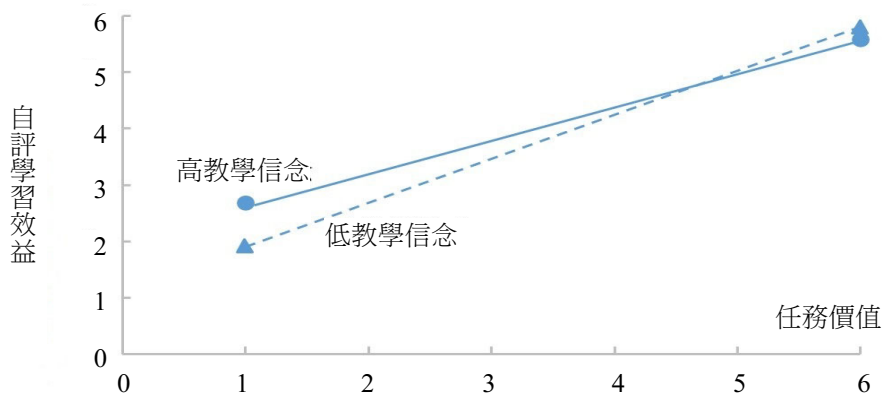


圖2. 教學信念—資訊科技能力與任務價值對自評學習效益的交互作用

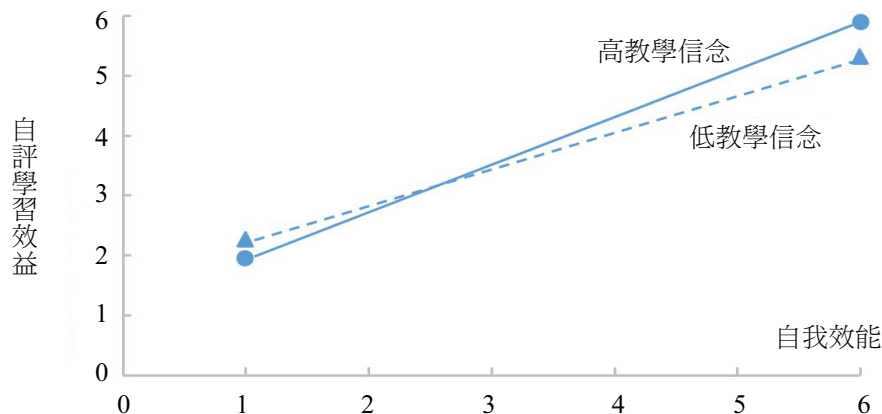


圖3. 教學信念—學習效率與自我效能對自評學習效益的交互作用

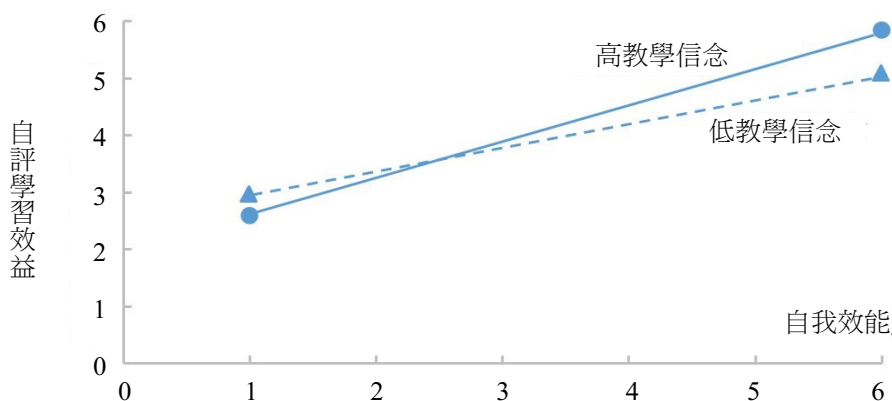


圖4. 教學信念—資訊科技能力與自我效能對自評學習效益的交互作用

伍、討論

一、學生個人層級變項的直接影響效果

本研究發現學生任務價值、自我效能與自覺的家庭支持皆對自評學習效益具顯著的正向影響，但是男女學生在自評學習效益的表現上則無顯著差異。首先，針對任務價值與自我效能的部分，過去相關的研究已顯示這兩個變項能顯著解釋行動學習環境下學生的學習效益（Cheng et al., 2014; Liu et al., 2010; Wang et al., 2009），不過先前研究是單一層級的資料分析，與本研究跨層級的混合模式分析不同。由於在不同的資料分析方法上都可得到相同的結論，顯見任務價值與自我效能對學習效益具有顯著影響的研究結論經得起實徵研究的檢驗。

其次，針對家庭支持的部分，就如同研究者所預期，行動學習計畫在教師的安排下，讓學生需於課後時間利用行動載具完成作業，此安排使得家庭的支持程度對學生的學習效益造成關鍵影響，所產生的正向效果甚至高於學生內在自我效能的效果。此可呼應為何在英國所推行的行動學習計畫—“Learning2Go”，強調父母親應盡可能參與學生在家中應用行動載具進行學習的過程（Kukulka-Hulme et al., 2009）。與既有的實徵研究相對照，由於過去的研究比較少關注行動學習環境下，家庭支持對學生學習的影響，因此雖然這些研究的結果顯示家庭支持對學生學習有所助益（Desforges & Abouchaar, 2003; Harris & Goodall, 2008; Hsiao et al., 2012; Karbach et al., 2013），但因情境的差異，不宜直接將結果類推至行動學習的場域，而本研究的發現則正好補足這方面研究的不足，也契合 Passey (2010) 認為未來行動學習的研究應多加探討學校—家庭面向關聯的建議。

最後，性別並未對於學生的學習效益造成明顯影響，此表示雖然過去許多的研究顯示男、女學生的資訊科技使用具有差異（Ertl & Helling, 2011; Papastergiou, 2008; Reinen & Plomp, 1997; Sáinz & Eccles, 2012; Vekiri & Chronaki, 2008），但因行動學習的教學除了涉及學生資訊

科技的使用，還包括了教師對於教學情境與問題設計的營造，以及學生本身的學習特徵（例如：學習策略的運用），這些因素均會對學生學習效益的表現造成影響，因此可以理解，僅有資訊科技使用行為的差異，並不會直接決定學生學習效益表現的好壞。從既有的實徵研究結果來看，包括本研究在內，許多行動研究的結果也是支持國小男、女學生在行動學習環境下的學習效益表現無明顯差距（Gwee et al., 2011; Tsai et al., 2010; Yen et al., 2011）。不過需要注意的是，男、女學生在資訊科技行為的差異是否會隨著年齡增長，造成他們在行動學習的接受度上產生歧異？因為在 Bao 等（2013）與 Wang 等（2009）的研究資料中都可觀察到，大學男、女學生的行動學習接受度影響因素已產生明顯不同，究竟從國小到大學階段，是什麼因素使得男、女學生的行動學習狀況產生明顯差異，這是未來研究值得持續探究的議題。

二、班級脈絡層級變項的直接影響效果

本研究發現班級規模對於學生參與計畫的學習效益具有負向的直接影響，也就是班級規模較小有助於提升學生的學習效益，此與先前國外的 STAR 計畫（Ehrenberg et al., 2001）以及 Blatchford 等（2002）的實徵研究結論相符。研究者推測是因較低的班級規模，使得教師可與學生有著更多的互動，且有餘力幫助學生發展更多個人化的學習，而個人化的學習正是行動學習的重要精神（Ozdamli & Cavus, 2011; Ozdamli & Uzunboylu, 2015; Vinu et al., 2011），或許因此提升了學生在計畫中的學習效益。以教師如何輔導學生在行動學習環境下進行個人化的學習為例，根據先前教育部計畫的資料，許多教師會安排學生要完成個人化的行動學習歷程檔案（教育部，2014），這些行動學習歷程檔案要能對學生的學習產生較大的效益，需要教師於學生製作檔案的過程中，給予其適當的回饋，此時小規模的班級可以提供較為有利的條件，讓教師有餘力去從事這樣的工作。

本研究結果表面上與宋曜廷等（2009）提出的大班效應結論相衝突，其實是因兩者所探討的面向不同所致。宋曜廷等人從臺灣的升學主義角度去解釋為何當班級規模愈大時，學生的國中基本學力測驗成績會愈高，其認為班級規模與國中基本學力測驗的關聯，背後反映的是社經背景較高的家長有能力讓子女跨區就讀，再加上部分學校仍採校內能力編班，這兩個因素使得班級規模大的班級，學生往往有著較高的社經背景地位以及好的學科能力，換言之，班級規模只是一個表象，實際影響學生國中基本學力測驗分數的是家庭社經背景與學生本身的學科能力。相較而言，本研究是以行動學習計畫為場域，由於行動學習強調以學生為中心的教學（Ozdamli & Cavus, 2011; Ozdamli & Uzunboylu, 2015; Vinu et al., 2011），過程中會伴隨著大量的師生互動，當班級規模較小時，教師可以關注到更多學生，學生可受益於此，或許導致有更好的學習效益表現。

三、班級層級的脈絡調節效果

雖然班級層級的兩種教學信念並未對學生的學習效益造成直接的影響效果，但研究結果

發現這兩種教學信念會調節學生個人層級變項群在學習效益的影響，此可就以下兩點的討論。首先，教學信念—資訊科技在學生任務價值對於學習效益的影響關聯中具有負向的脈絡調節效果，此結果意謂教師對於行動學習帶給學生資訊科技能力提升的教學信念，在具有高任務價值學生身上的加乘效果不如抱持低任務價值的學生，換言之，教師對於行動學習帶給學生資訊科技能力成長的教學信念，在低任務價值的學生上反而更有幫助。研究指出，教師的教學信念往往會反映在自身的教學行為上（邱淑惠、莊孟珊，2004；蘇素慧、詹勳國，2005；Murphy & Rodríguez-Manzanares, 2008），也就是說當教師認為行動學習可提升學生資訊科技能力時，此種對於教學所抱持的信念，會不自覺地展現在與學生的互動行為，而當學生知覺到教師的信念後，就有可能轉而將教師的信念轉化為對自身的期待，進而實現這個自我期待。據此可以推論，對於低任務價值的學生而言，當教師抱持著較高的行動學習對資訊科技使用能力會帶來助益的教學信念時，可能會在與學生互動中表現出對行動學習教學的正向看法，而當此教學信念為低任務價值的學生所知覺甚至接受後，就有可能對在需要使用資訊科技的學習任務中產生正向的影響。相較而言，原先就對學習抱持高任務價值的學生，教師的教學信念對其影響就不是很大，因為這些高任務價值的學生，本身對行動學習環境下的學習任務就感到趣味，也就是說這類型的學生或許就是不需要太多教師的介入，即有能力可自己完成大量的學習任務而不失其興趣。

其次，教學信念—學習效率與資訊科技能力在學生自我效能對於學習效益的影響關聯中皆具有正向調節效果，表示具有高自我效能的學生遇到教師抱持著行動學習對學習效率與資訊科技能力帶來正面影響的教學信念愈高時，學習效益會更加乘提升。先前在數位學習與行動學習場域下的教師教學信念實徵研究，大多僅關注在教師教學信念與教學行為的關聯（邱淑惠、莊孟珊，2004；劉世雄，2011；Liu, 2007；Murphy & Rodríguez-Manzanares, 2008），很少進一步去檢驗教學信念對學習效益表現所帶來的影響，而 Polly 等（2013）雖然分析了教學信念對學生學習效益的影響，但並未分析教學信念的脈絡調節效果，這是本研究與其他研究不同之處，也是較大的理論貢獻。

本研究並未發現如研究者所預期的班級規模調節性別變項影響的脈絡效果，此結果可更加支持國小階段男、女學生行動學習的學習效益表現沒有顯著不同的結論。具體而言，包含過去的研究（Gwee et al., 2011; Tsai et al., 2010; Yen et al., 2011）以及本研究的結果，都說明了國小男、女學生的行動學習效益表現沒有顯著差異，而現在更進一步的證據顯示，即使在納入不同班級規模的影響後，此結論亦不會有所改變。

陸、結論與建議

為了掌握於行動學習計畫中可能會影響學生學習效益的相關因素，以利給予後續參與計

畫的學校有更多遵循之依據，本研究以參與目前「國中小行動學習推動成效與專業發展之評估」的師生為調查對象，採階層線性模式進行跨層級分析，任務價值、自我效能、知覺家庭支持與性別為學生個人層級的探討變項；兩種教學信念（學習效率及資訊科技能力）與班級規模為班級層級的探討變項，分別檢驗這兩種層級的變項群對學生計畫中自評學習效益的直接影響效果，以及班級層級變項是否可調節學生個人層級變項對自評學習效益的影響。本研究發現：一、任務價值、自我效能與自覺家庭支持程度愈高，學生自評學習效愈高；二、班級規模愈小，學生自評學習效益愈高；三、教師在教學信念—資訊科技能力上的程度愈低，愈會增強學生任務價值對自評學習效益的正向影響。教師在教學信念—學習效率與資訊科技能力的程度愈高，愈會增強學生自我效能，對自評學習效益的正向影響。根據本研究的結果，以下先提出給予後續參與計畫學校的建議，再說明未來研究可進行的三個方向。

一、給予後續參與計畫學校的建議

基於本研究的學生個人層級變項群檢驗結果，後續參與計畫的教師應重視提高學生對於行動學習的任務價值與自我效能，並盡力爭取家長對於行動學習計畫的參與及支持；參考班級層級變項群的本研究檢驗結果，小規模的班級教學方式，在師生互動的質量獲得提升的情況下，有助於提升學生的學習效益，因此合作學習的教學是後續參與計畫的教師可多加考慮的方向；最後，根據教師教學信念的脈絡調節效果檢驗，教師所抱持著透過行動學習來提升學生的學習效率與增進其資訊科技能力的教學信念，這兩種教學信念雖然不會直接對於學生的學習效益造成影響，但仍是具有脈絡的調節效果，且所產生的脈絡調節效果在不同的個人層級變項的影響中都不盡相同，顯見教師需更為注意自身的教學信念對學生所造成的影響。

二、以客觀學業成就測驗檢驗學生參與行動學習計畫的學習效益

本研究參照 Rovai（2002）以及 Wells 與 Dellinger（2011）的觀點，認為學生所知覺的學習效益表現會較客觀的學業成就測驗更能有效反映行動學習的學習效益。雖然從本研究工具的信度與效度來看，行動學習成果問卷已是一份良好的測量工具，但對許多家長而言，他們可能不僅只在意學生在行動學習計畫中主觀所知覺的學習效益，同時更關注於學生在行動學習計畫中的主要學科表現。此外，目前教育部所施行的行動學習計畫，也是希望教師盡可能將行動學習融入於主要學科的教學，因此對於學生在行動學習計畫中的主要學科表現做檢驗，將會是後續計畫實施的重點。研究者建議未來的研究可依據行動學習的教學內容，發展適合的學業成就測驗，並進一步探討哪些因素會影響學生於這種客觀學業成就測驗中的學習效益表現，以提供家長具說服力的實徵證據。

三、納入更多脈絡層級的影響因素

從本研究班級層級變項群對於學生學習效益影響的結果來看，環境脈絡的效果的確存

在。事實上，所謂的環境脈絡不僅只存在班級內，往更高層次擴展至整個學校，甚至是所處的地區都有各自的脈絡屬性。可惜的是，本研究受限於樣本學校所處的不同區域數目不足，無法進行地區層級的階層線性模式檢驗。同時，本研究也未測得學校層級的其他變項資料，因此，包括各校的校本課程教學以及學校行政領導方式等學校層級的變項，都沒有做進一步的探討。據此，建議未來研究在進行問卷施測之前，就要先考慮如何蒐集到足夠的不同區域學校數目，並在問卷中也可考慮加入一些關於學校層級變項的問題，例如各校的行動學習教學所使用的教學方法、學校行政領導人員對計畫的態度、理念以及學校願景等。

四、縱貫性行動學習研究的實施

本研究結果發現，參與行動學習計畫的國小男、女學生學習效益表現沒有顯著不同，此結論與許多同樣以國小學生為對象的研究結論相符（Gwee et al., 2011; Tsai et al., 2010; Yen et al., 2011）。然而，當研究對象轉變為大學生後，在 Bao 等（2013）與 Wang 等（2009）的研究中，男、女學生的行動學習狀況有了較為明顯的不同，究竟在學生成長的過程中，受到哪些因素的影響，使得他們的行動學習狀況出現不同？根據 Reinen 與 Plomp（1997）的觀點，社會與家庭對於兩性的資訊科技應用期待有所差異是可能的影響因素，後續研究可嘗試使用縱貫性研究的方式，檢驗在這段成長過程中的若干影響因素效果。

誌謝

感謝教育部提供國中小行動學習計畫研究補助（計畫名稱：103 年國中小行動學習教師專業發展與推動成效評估計畫），並誠摯感謝計畫團隊所有專兼任研究助理及合作學校師生的參與與協助。

參考文獻

一、中文文獻

何榮桂（2012）。臺灣教育科技的回顧與展望。《臺灣教育》，674，41-47。

【Ho, R.-G. (2012). Educational technology: A brief retrospect and prospect in Taiwan. *Taiwan Education Review*, 674, 41-47.】

吳靜吉、程炳林（1992）。激勵的學習策略量表之修訂。《測驗年刊》，39，54-78。

【Wu, J.-J., & Cherng, B.-L. (1992). A revision of the motivated strategies for learning questionnaire. *Psychological Testing*, 39, 54-78.】

宋曜廷、邱佳民、曾芬蘭、劉欣宜、陳柏熹（2009）。以國中基本學力測驗成績探討班級規模效應。《教育科學研究期刊》，54（2），59-83。doi:10.3966/2073753X2009065402003

【Sung, Y.-T., Chiou, J.-M., Tseng, F.-L., Liu, H.-Y., & Chen, P.-H. (2009). Investigating the class size effect in junior high schools through students' basic competence test scores. *Journal of Research in Education Sciences*, 54(2), 59-83. doi:10.3966/2073753X2009065402003】

岳修平、梁朝雲（2015）。綜整學生、教師與教學情境考量的遠距教學預測模型。《教育資料與圖書館學》，52（1），33-57。doi:10.6120/JoEMLS.2015.521/0631.RS.CM

【Yueh, H.-P., & Liang, C. (2015). Integrating of considerations students, teachers, and instructional contexts in a predictive model of distance education. *Journal of Educational Media & Library Sciences*, 52(1), 33-57. doi:10.6120/JoEMLS.2015.521/0631.RS.CM】

邱淑惠、莊孟珊（2004）。台中地區幼教人員電腦整合教學信念與應用現況之調查研究。《師大學報：科學教育類》，49（2），35-60。doi:10.6300/JNTNU.2004.49(2).02

【Chiu, S.-H., & Chuang, M.-S. (2004). Computer integration in kindergarten teaching: Teachers' practices and beliefs. *Journal of National Taiwan Normal University: Mathematics & Science Education*, 49(2), 35-60. doi:10.6300/JNTNU.2004.49(2).02】

財團法人資訊工業策進會（2012）。《電子書導入學習場域應用成效與建議報告》。臺北市：經濟部工業局。

【Institute for Information Industry. (2012). *Report of the import eBooks learning field application results and recommendations*. Taipei, Taiwan: Industrial Development Bureau, Ministry of Economic Affairs.】

國家發展委員會（2014）。《國家發展委員會新聞稿》。臺北市：作者。

【National Development Council. (2014). *Press release by National Development Council*. Taipei, Taiwan: Author.】

教育部（2010）。《e化創新學校暨電子書包實驗教學試辦學校輔導計畫》。臺北市：作者。

【Ministry of Education. (2010). *Pilot school counseling program for e-innovative school and e-school bag experimental instruction funded by Taiwan's Ministry of Education*. Taipei, Taiwan: Author.】

教育部（2014）。《103年國中小行動學習教師專業發展與推動成效評估計畫》。臺北市：作者。

【Ministry of Education. (2014). *The Ministry of Education mobile learning counselling program in 2014*. Taipei, Taiwan: Author.】

楊心怡、吳佳蓉（2012）。合作學習輔以電子書包在國小四年級國語文之研究。《教學科技與媒體》，102，36-41。

- 【Yang, H.-I., & Wu, C.-J. (2012). An e-schoolbag study: Teaching 4th graders Chinese language with cooperative learning. *Instructional Technology & Media*, 102, 36-41.】
- 劉世雄（2011）。臺灣不同城鄉地區國小教師的教學信念與其運用資訊科技融入教學之探討。
課程與教學季刊，14（3），47-76。
- 【Liu, S.-H. (2011). Differences between elementary school teachers in three different regions of Taiwan in teacher beliefs about teaching and technology integration. *Curriculum & Instruction Quarterly*, 14(3), 47-76.】
- 劉政宏、黃博聖、蘇嘉鈴、陳學志、吳有城（2010）。國中小學習動機量表之編製及其信、效度研究。測驗學刊，57（3），371-402。
- 【Liu, C.-H., Huang, P.-S., Su, C.-L., Chen, H.-C., & Wu, Y.-C. (2010). The development of learning motivation scale for primary and junior high school students. *Psychological Testing*, 57(3), 371-402.】
- 蕭佳純（2013）。多層次模式在創造力之研究：理論、方法與實務。臺南市：泰成。
- 【Hsiao, C.-C. (2013). *Multi-level model on the study of creativity: Theory, method and practice*. Tainan, Taiwan: Taichan.】
- 賴盈如、梁朝雲、黃格崇（2003）。高級中學之電子書包使用需求研究。教育資料與圖書館學，41（1），119-138。
- 【Lai, Y.-R., Liang, C. C., & Huang, J. K.-T. (2003). The study of user needs of an electronic schoolbag for the high school. *Journal of Educational Media & Library Sciences*, 41(1), 119-138.】
- 蘇素慧、詹勳國（2005）。實施九年一貫課程後國小教師數學教學信念與行為之研究。師大學報：教育類，50（1），27-51。doi:10.3966/2073753X2005045001002
- 【Su, S.-H., & Chan, H.-G. (2005). A study of teachers' beliefs and behaviors regarding 1st-grade math teaching under the reformed curriculum. *Journal of National Taiwan Normal University: Education*, 50(1), 27-51. doi:10.3966/2073753X2005045001002】

二、外文文獻

- Bao, Y., Xiong, T., Hu, Z., & Kibelloh, M. (2013). Exploring gender differences on general and specific computer self-efficacy in mobile learning adoption. *Journal of Educational Computing Research*, 49(1), 111-132. doi:10.2190/EC.49.1.e
- Bergkvist, L., & Rossiter, J. R. (2007). The predictive validity of multiple-item versus single-item measures of the same constructs. *Journal of Marketing Research*, 44(2), 175-184. doi:10.1509/jmkr.44.2.175
- Blatchford, P., Moriarty, V., Edmonds, S., & Martin, C. (2002). Relationship between class size and teaching: A multimethod analysis of English infant schools. *American Educational Research Journal*, 39(1), 101-132. doi:10.3102/00028312039001101
- Browne, M. W., MacCallum, R. C., Kim, C. T., Andersen, B. L., & Glaser, R. (2002). When fit indices and residuals are incompatible. *Psychological Methods*, 7(4), 403-421. doi:10.1037/1082-989X.7.4.403
- Cheng, Y.-M., Kuo, S.-H., & Cheng, E.-L. (2014). Mobile learning achievement from the

- perspective of self-efficacy: A case study of basic computer concepts course. In J.-S. Pan, V. Snasel, E. S. Corchado, A. Abraham, & S.-L. Wang (Eds.), *Intelligent data analysis and its applications, Volume I* (Vol. 297, pp. 403-410). Cham, Switzerland: Springer. doi:10.1007/978-3-319-07776-5_42
- Coşkun, Y. D., & Cumaoglu, G. K. (2013). Scale of teachers' beliefs on the effect of the use of mobile devices on students. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 106, 2299-2306. doi: 10.1016/j.sbspro.2013.12.263
- Desforges, C., & Abouchar, A. (2003). *The impact of parental involvement, parental support and family education on pupil achievement and adjustment: A literature review* (Research report No. 433 Department for Education and Skills). Nottingham, UK: DfES.
- Ehrenberg, R. G., Brewer, D. J., Gamoran, A., & Willms, J. D. (2001). Class size and student achievement. *Psychological Science*, 2(1), 1-30. doi:10.1111/1529-1006.003
- Eom, S. B., Wen, H. J., & Ashill, N. (2006). The determinants of students' perceived learning outcomes and satisfaction in university online education: An empirical investigation. *Decision Sciences Journal of Innovative Education*, 4(2), 215-235. doi:10.1111/j.1540-4609.2006.00114.x
- Ertl, B., & Helling, K. (2011). Promoting gender equality in digital literacy. *Journal of Educational Computing Research*, 45(4), 477-503. doi:10.2190/EC.45.4.f
- Gwee, S., Chee, Y. S., & Tan, E. M. (2011). The role of gender in mobile game-based learning. *International Journal of Mobile and Blended Learning*, 3(4), 19-37. doi:10.4018/jmbl.2011100102
- Harris, A., & Goodall, J. (2008). Do parents know they matter? Engaging all parents in learning. *Educational Research*, 50(3), 277-289. doi:10.1080/00131880802309424
- Hsiao, H.-C., Tu, Y.-L., & Chung, H.-N. (2012). Perceived social supports, computer self-efficacy, and computer use among high school students. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 11(2), 167-177.
- Huang, Y.-M., Liang, T.-H., & Chiu, C.-H. (2013). Gender differences in the reading of e-books: Investigating children's attitudes, reading behaviors and outcomes. *Educational Technology & Society*, 16(4), 97-110.
- Karbach, J., Gottschling, J., Spengler, M., Hegewald, K., & Spinath, F. M. (2013). Parental involvement and general cognitive ability as predictors of domain-specific academic achievement in early adolescence. *Learning and Instruction*, 23, 43-51. doi:10.1016/j.learninstruc.2012.09.004
- Khader, F. R. (2012). Teachers' pedagogical beliefs and actual classroom practices in social studies instruction. *American International Journal of Contemporary Research*, 2(1), 73-92.

- Kukulska-Hulme, A., Sharples, M., Milrad, M., Arnedillo-Sánchez, I., & Vavoula, G. (2009). Innovation in mobile learning: A European perspective. *International Journal of Mobile and Blended Learning*, 1(1), 13-35. doi:10.4018/jmbl.2009010102
- Liu, T.-C. (2007). Teaching in a wireless learning environment: A case study. *Educational Technology & Society*, 10(1), 107-123.
- Liu, Y., Li, H., & Carlsson, C. (2010). Factors driving the adoption of m-learning: An empirical study. *Computers & Education*, 55(3), 1211-1219. doi:10.1016/j.compedu.2010.05.018
- Murphy, E., & Rodríguez-Manzanares, M. A. (2008). High school teachers' beliefs about learner-centred e-learning. *E-Learning and Digital Media*, 5(4), 384-395. doi:10.2304/elea.2008.5.4.384
- Ozdamli, F., & Cavus, N. (2011). Basic elements and characteristics of mobile learning. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 28, 937-942. doi:10.1016/j.sbspro.2011.11.173
- Ozdamli, F., & Uzunboylu, H. (2015). M-learning adequacy and perceptions of students and teachers in secondary schools. *British Journal of Educational Technology*, 46(1), 159-172. doi:10.1111/bjet.12136
- Paechter, M., Maier, B., & Macher, D. (2010). Students' expectations of, and experiences in e-learning: Their relation to learning achievements and course satisfaction. *Computers & Education*, 54(1), 222-229. doi:10.1016/j.compedu.2009.08.005
- Papastergiou, M. (2008). Are computer science and information technology still masculine fields? High school students' perceptions and career choices. *Computers & Education*, 51(2), 594-608. doi:10.1016/j.compedu.2007.06.009
- Passey, D. (2010). Mobile learning in school contexts: Can teachers alone make it happen? *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 3(1), 68-81. doi:10.1109/TLT.2009.47
- Petter, S., Straub, D., & Rai, A. (2007). Specifying formative constructs in information systems research. *MIS Quarterly*, 31(4), 623-656.
- Polly, D., McGee, J. R., Wang, C., Lambert, R. G., Pugalee, D. K., & Johnson, S. (2013). The association between teachers' beliefs, enacted practices, and student learning in mathematics. *The Mathematics Educator*, 22(2), 11-30.
- Raudenbush, S. W., & Bryk, A. S. (2002). *Hierarchical linear models: Applications and data analysis methods*. Thousand Oaks, CA: Sage. doi:10.1086/230447
- Reinen, L. J., & Plomp, T. (1997). Information technology and gender equality: A contradiction in terminus? *Computers & Education*, 28(2), 65-78. doi:10.1016/S0360-1315(97)00005-5
- Rovai, A. P. (2002). Development of an instrument to measure classroom community. *The Internet*

- and Higher Education*, 5(3), 197-211. doi:10.1016/S1096-7516(02)00102-1
- Sáinz, M., & Eccles, J. S. (2012). Self-concept of computer and math ability: Gender implications across time and within ICT studies. *Journal of Vocational Behavior*, 80(2), 486-489. doi:10.1016/j.jvb.2011.08.005
- Straub, D., Boudreau, M.-C., & Gefen, D. (2004). Validation guidelines for IS positivist research. *Communications of the Association for Information System*, 13(24), 380-427.
- Tsai, P.-S., Tasi, C.-C., & Huang, G.-H. (2010). Elementary school students' attitudes and self-efficacy of using PDAs in a ubiquitous learning context. *Australasian Journal of Educational Technology*, 26(3), 297-308. doi:10.14742/ajet.1076
- Vekiri, I., & Chronaki, A. (2008). Gender issues in technology use: Perceived social support, computer self-efficacy and value beliefs, and computer use beyond school. *Computer & Education*, 51(3), 1392-1404. doi:10.1016/j.compedu.2008.01.003
- Vinu, P. V., Sherimon, P. C., & Krishnan, R. (2011). Towards pervasive mobile learning—The vision of 21st century. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 15, 3067-3073. doi:10.1016/j.sbspro.2011.04.427
- Wang, Y.-S., Wu, M.-C., & Wang, H.-Y. (2009). Investigating the determinants and age and gender differences in the acceptance of mobile learning. *British Journal of Educational Technology*, 40(1), 92-118. doi:10.1111/j.1467-8535.2007.00809.x
- Wanous, J. P., Reichers, A. E., & Hudy, M. J. (1997). Overall job satisfaction: How good are single-item measures? *Journal of Applied Psychology*, 82(2), 247-252. doi:10.1037/0021-9010.82.2.247
- Wells, M. I., & Dellinger, A. B. (2011). The effect of type of learning environment on perceived learning among graduate nursing students. *Nursing Education Perspectives*, 32(6), 406-410. doi:10.5480/1536-5026-32.6.406
- Wigfield, A., & Eccles, J. S. (2000). Expectancy-value theory of achievement motivation. *Contemporary Educational Psychology*, 25(1), 68-81. doi:10.1006/ceps.1999.1015
- Wu, W.-H., Wu, Y.-C., Chen, C.-Y., Kao, H.-Y., Lin, C.-H., & Huang, S.-H. (2012). Review of trends from mobile learning studies: A meta-analysis. *Computers & Education*, 59(2), 817-827. doi:10.1016/j.compedu.2012.03.016
- Yen, J.-C., Wang, J.-Y., & Chen, I.-J. (2011, July). *Gender differences in mobile game-based learning to promote intrinsic motivation*. Paper presented at the Proceedings of the 15th WSEAS International Conference on Computers, Corfu Island, Greece.

附錄一 行動學習成果問卷

1	我覺得行動學習試辦教學讓我學得更有效果。
2	我覺得行動學習試辦教學讓我學得更有效率（如：用較少的時間達到相同的學習程度）。
3	我覺得行動學習試辦教學讓我更懂得如何與同學溝通。
4	我覺得行動學習試辦教學讓我更能與同學團隊合作。
5	我覺得行動學習試辦教學讓我思考更有創造力（如：思考事情能更具想像力、彈性或獨特性）。
6	我覺得行動學習試辦教學讓我更具有獨立思考的能力（如：能判斷訊息的真假、能客觀地提出論證）。
7	我覺得行動學習試辦教學讓我更具有問題解決能力（如：遇到問題時能想出更多的解決方案、能思考的有效性與可行性）。
8	我覺得行動學習試辦教學能幫助我提升軟體使用的能力（如：清楚軟體介面、會使用文書軟體或影像剪輯軟體）。
9	我覺得行動學習試辦教學能幫助我提升硬體設備操作能力（如：運用數位相機、數位攝影機或電腦進行探究學習）。

附錄二 任務價值與自我效能量表

1	我認為我可以在行動學習試辦課程所學到的應用到別的課程中。
2	瞭解行動學習試辦課程的內容對我而言是重要的。
3	我對行動學習試辦課程的內容很有興趣。
4	我認為學習行動學習試辦課程的內容對我而言是有用處的。
5	學會行動學習試辦課程的內容對我是重要的。
6	我喜歡行動學習試辦課程的內容。
7	我有信心我可以學會行動學習試辦課程所教的基本觀念。
8	我確定我可以瞭解行動學習試辦課程中最困難的部分。
9	我有信心我能瞭解老師在行動學習試辦課程所教的最複雜的內容。
10	我有信心在行動學習試辦課程的作業和考試表現優異。
11	我確定我能精通行動學習試辦課程所教的技能或技巧。

Journal of Research in Education Sciences

2016, 61(3), 99-129

doi:10.6209/JORIES.2016.61(3).04

Investigating the Perceived Learning Outcomes of Elementary Students in a Mobile Learning Program in Taiwan

I-Hua Chen

Institute of Education,
National Cheng Kung University

Ya-Ting Yang

Institute of Education,
National Cheng Kung University

Abstract

In recent years, Taiwan's mobile learning program, developed by the Ministry of Education, has expanded substantially from five pilot schools in 2009 to 95 schools in 2014. This study investigates the role of underlying factors affecting elementary student learning outcomes and provides practical implications for schools joining the mobile learning program in the future. Hierarchical linear modeling was conducted for multilevel analysis of big data collected from schools participating in the mobile learning program. Two main direct effects and interaction effects from the student and class level were analyzed in terms of the dependent variable, students' perceived learning outcomes. This study used cluster sampling to randomly select 57 schools participating in the mobile learning program, with data collected from 44 teachers and 1,877 students. The results show that (1) Higher students' task-value, self-efficacy and perceived family support were associated with higher perceived learning outcomes; (2) Lower class size was associated with higher perceived learning outcomes; and (3) Lower teacher beliefs regarding students' ability to use information and communications technology (ICT) enhanced higher strength of positive relation between task-value and perceived learning outcomes, while higher teacher beliefs related to students' learning efficacy and ability to use ICT enhanced higher strength of positive relation between self-efficacy and perceived learning outcomes.

Keywords: hierarchical linear modeling, learning mobile learning program, perceived learning outcomes, teacher beliefs

