

教育科學研究期刊 第六十一卷第四期

2016 年，61 (4)，89-120

doi:10.6209/JORIES.2016.61(4).04



中小學行動學習準備度探究與分析

游雅婷

國立臺北教育大學
課程與教學傳播科技研究所

劉遠楨

國立臺北教育大學
課程與教學傳播科技研究所

黃思華

臺北市立大學教育學系

摘要

有效整合行動學習資源並在執行行動學習前完成充分準備，是學校創新並達到成功的第一步，然而，當前並無相關準備度評估工具能提供給學校參考。本研究目的在發展行動學習準備度以作為學校實施行動學習前的自我檢核評估工具，並依此分析中小學行動學習準備度現況。研究透過文獻檢閱、焦點團體座談、問卷調查等歷程，以探索性因素分析、單一樣本 t 檢定、弗里曼等級平均數與卡方檢定等統計方法進行分析，最後由正在進行行動學習的 71 所中小學（11 所國中、60 所國小）填寫本研究編製的行動學習準備度線上問卷。研究對象有焦點團體座談 4 人、問卷調查 198 人，以及代表學校填寫行動學習準備度問卷 71 人，皆為執行過資訊融入教學的教育人員。研究結果顯示：一、行動學習準備度可分為 S：「支持系統」、O：「物件設備」、P：「參與人員」三大面向，以及 10 個指標、30 個子指標。二、中小學行動學習準備度填寫結果，在三大面向的成績尚屬平均，其中以「領導者能力」指標成績最高、「校務平台」指標成績最低。

關鍵詞：行動學習、行動學習準備度、準備度評估、臺灣國中小、SOP 行動學習準備度

通訊作者：劉遠楨，E-mail: liu@tea.ntue.edu.tw

收稿日期：2015/08/24；修正日期：2015/11/04、2016/02/02；接受日期：2016/03/16。

壹、前言

資訊科技帶來教育的新契機和新教學方法 (Uzunboylu & Ozdamli, 2011)，在科技領域中成長最快速的是行動科技與教育科技 (Ng & Nicholas, 2013)，而教育科技領域中，成長最快速的是行動學習 (mobile learning) (Lowenthal, 2010)。

國際知名的新媒體聯盟 (New Media Consortium [NMC], 2013) 指出，行動學習可以整合 K-12 教育，且學生利用個人手持式裝置進行學習將成為常態。行動學習的優點已被廣泛地提及，例如節省經費、定位服務 (location-based services) (Cheon, Lee, Crooks, & Song, 2012)、帶來可跨越學習情境的無縫式學習 (seamless learning) (Hwang, Lai, & Wang, 2015; Wong, 2012)、有效促進學習成就、動機和興趣 (Hwang & Wu, 2014)，並提升教師教學創新的潛力 (Batty et al., 2010)。

行動學習是可以在任意時間、任意地點，利用行動載具進行有效的學習，其目的在提升教學的效率、增進學習的效果，並產生主動學習的情境。Lan 與 Sie (2010) 認為行動學習是一種允許學習者可以在任何地點、任何時間利用行動通訊、行動裝置，以及網路取得學習教材的一種學習模式。Crompton (2013) 定義行動學習是「跨越多種學習情境、經由與社會和內容的互動、使用電子裝置」的學習，因此行動學習可以成為自我導向的學習並提升學習興趣。Udanor 和 Nwodoh (2010) 說明行動學習提供學習者可移動性的學習，當我們在甲地透過行動裝置取得學習資源並從中產生新的想法，然後在乙地發展和應用這些學習資源與想法時，學習就跨越了空間；當我們利用從行動學習中產生的學習策略與學習框架去重新審視與反思之前在不同學習脈絡中得到的知識時，學習就跨越了時間。Korucu 和 Alkan (2011) 將行動學習描述成一種遠距學習模式，可以使用行動裝置來達到教育的需求。Lahiri 和 Moseley (2012) 指出使用行動裝置作為教育工具的好幾項優點，包括增加學生的參與感和動機、創造知識、發展語言學習、進行協同合作、增長全球化的意識、有效管理時間和成本花費。Martin 與 Ertzberger (2013) 的研究指出，行動科技的擴散提供無數的機會去支持學習表現和學業成績。Chen、Chang 和 Wang (2008) 說明學生利用行動裝置如掌上型電腦 (PDA)、聯網板 (WebPad)、平板電腦或筆記型電腦，可以在室內或戶外，以個人或小組的方式來學習，也形成了無所不在的行動學習環境。

如同許多相關研究是從不同層面探討行動學習並都認為行動學習能帶來許多好處 (Lee & Ryu, 2013)；然而，不適當的行動學習教學設計可能會因為認知負荷過重而對學習成就帶來負面影響 (Chu, 2014)。因此，對學校單位最重要的是在正式實施行動學習前能完成充足的準備。例如 Cheon 等 (2012) 的研究結果顯示，學習者的態度和學習行為對學校實施行動學習能否成功有顯著的正相關。Cochrane (2014) 的研究指出，有教師和研究者組成的實踐社群

(community of practice, COP) 才是行動學習能持續運作的關鍵。O'Loughlin、Barton 和 Ngo (2013) 的研究結果發現，教師瞭解行動科技的價值後才會引發教學法的反思，並在行動學習的教學中促進學生的融入感。Seilhamer、Chen 和 Sugar (2013) 的研究結果指出，學校內部的利害關係人 (stakeholders) (包含行動學習團隊、資訊組長、副校長、課程管理系統團隊) 才是整個行動學習能夠成功實施的最重要部分。Lahiri 與 Moseley (2012) 更指出，行動學習中如何選擇最適合的行動學習裝置是取決於教育上的需求、學習者的需要、學校可負擔的能力，以及能配合的學習環境。

回顧文獻，雖然行動學習的相關研究愈來愈豐富，討論議題也趨於多元，但很少是全面性地探討行動學習的重要準備或必要元素 (Ng & Nicholas, 2013)；檢閱相關期刊，目前仍沒有具體、量化的行動學習準備度可引導學校進行自我檢核；例如 Wu 等 (2012) 以後設分析方式有系統地檢閱 164 篇從 2003 年到 2010 年的研究，發現大部分的行動學習研究關注在行動學習的系統設計；從學科領域來看，則明顯集中在藝術和語言、科學，以及電機與電腦等領域 (Hwang & Tsai, 2011)。

為達到有效學習，學校必須整合行動學習資源並在進行行動學習前，完成充分準備。有明確與可靠的行動學習準備度檢核工具，提供學校根據此檢核工具完成基礎的準備，則學校更能邁向成功並有效達到目標。Hwang 和 Tsai (2011) 指出，臺灣的行動學習研究與應用成果已為世界之冠；然而，目前臺灣在教育科技上的準備度相關研究僅有電子書載具導入 (蕭顯勝等, 2011)、整合型智慧教室導入 (盧昉暄等, 2011)，以及電子白板導入 (蕭顯勝、宋曜廷、林建佑、邱敬尊, 2010) 等指標可供參考。因此，本研究目的為發展行動學習準備度評估工具，並依此分析臺灣中小學行動學習準備度現況。研究結果及建議可作為學校或教育單位推動行動學習的重要參考。

貳、文獻探討

一、行動學習和數位學習的實施模式

2005 年 Kukulska-Hulme 與 Traxler (2005) 出版了《行動學習手冊》(*Mobile Learning: A Handbook for Educators and Trainers*)，是第一本專為教育人員和培訓人員有系統地探討行動學習相關議題的書籍；同年，「行動學習」也成為一個概念較清晰、可以被識別的詞彙 (Crompton, 2013)。許多研究指出，行動學習是從數位學習演進而來 (Brown, 2005; Chen & Hsu, 2008; Korucu & Alkan, 2011; Lowenthal, 2010; Udanor & Nwodoh, 2010)，且行動數位學習 (mobile e-learning) 或行動學習仍處於發展階段 (Liaw, Hatala, & Huang, 2010; Lowenthal, 2010)，因此，本研究選擇近年來較為完整且全面的行動學習和數位學習的實施模式，作為行動學習準備度的研究基礎之一。

Ng 和 Nicholas (2013) 提出「以人為中心的行動學習永續發展模式」(Person-Centred Sustainable Model for Mobile Learning)，說明行動學習的核心角色是教師，直接和所有行動學習的利害關係人互動，包含校長、行政人員、家長、學生和技術人員等；而行動學習的最重要元素是良好的溝通和支持：所有利害關係人之間能保持暢通且相互信任的諮詢與協商管道，才能使行動學習持續發展。在實際的教學過程中，行動裝置的操作必須讓教師感到方便、好用，行動裝置的功能要讓教師感到對教學有幫助，教師才會認為行動學習是有價值並對行動學習的發展保持正向的態度。此外，學生必須學會肩負保管行動裝置的責任，並能珍惜行動裝置，才能有效地參與行動學習。值得注意的是，在 Ng 和 Nicholas 的研究報告中同時也指出，其行動學習的研究過程中，第 1 年採用的行動裝置是掌上型電腦，但是在計畫的第 2 年卻因為 iPad 的出現而面臨需全面性技術創新的困境。這次的經驗也說明行動學習的硬體設備是一個重要的考量因素。

Sharples (2000) 融入建構式學習和溝通理論的精神，說明如何利用行動裝置創造出行動學習的環境。他認為，若學習變得更個人化、以學習者為中心、注重情境，並隨時提供學習資源，且教師在教學中更重視合作學習，則科技也隨著依此發展；例如資訊與通信科技 (Information and Communication Technology, ICT) 產業的發展也更個人化、以使用者為中心，以及注重網路環境中的互聯功能。因此，Sharples 提出行動學習架構供教師在教室內發展行動學習或作為遠距學習的參考。此行動學習架構由五種利用科技進行學習的方式而來，包括：(一) 可以取代教師的智慧教學系統；(二) 有如督導員般用來提供建議的仿真和模擬工具，以作為學習者的輔具或教學的代理人；(三) 系統工具和資源，例如字典、概念圖和幫助學習者進行知識組織的工具；(四) 個人化溝通輔具，可以根據使用者的能力和經驗來展示教材；(五) 模擬教室和實驗室，能讓教師和學習者在接近真實的教室裡互動。然而，Motiwalla (2007) 認為 Sharples 所提出來用以取代教師的智慧教學系統，仍因知識領域的限制而尚未成功，因此將 Sharples 的行動學習架構修訂成二維表格，是為「行動學習架構」(a m-learning framework)：橫軸為內容向度，分成個人化學習的內容與合作學習的內容兩種；縱軸為機制向度，分成推和拉兩種 (push/pull mechanism)，推的機制包括教學代理和督導、溝通輔具等，如 SMS 和 Scheduling Calendars；拉的機制包括系統工具和資源、模擬教室等。Motiwalla 認為此模式非常適合提供給教師用來設計教學。從 Motiwalla 的行動學習架構中也可發現，注重教學方式與教學設計的教學系統是行動學習的重要基礎之一。

由 Barker、Krull 和 Mallinson (2005) 提出的「開發中國家行動學習採用模式」(A Proposed Theoretical Model for M-Learning Adoption in Developing Countries)，注重以政策來引導並作為行動學習的支持。此模式重視學習的環境以及可以帶來溝通的基礎建設，其行動裝置必須結合無線網路，以便學習者能隨時使用線上教材、線上評估、電子郵件、網路社群、影音工具等軟體。尤其是透過線上教材結合線上評估的方式，可作為學科學習的支持；透過電子郵

件、網路社群、影音工具等軟體，可促進學習者和學習者、學習者和教學者之間的溝通。行動學習環境的基本要素包括學習者、教學者、行動裝置，以及溝通的基礎建設。模式中的相關者包括教師、系統設計人員、設備供應商和學校的職員工。雖然設備銷售商和家長是在行動學習的環境之外，但仍會對行動學習產生影響，顯示溝通管道與學習內容在行動學習中的重要性。

Khan (2005) 提出的「全球數位學習架構」(Global e-Learning Framework, GeLF)，目的是創造有意義的分散式學習環境。此架構主要關注在對教師的服務並提供適當的資訊，以產出更精緻的教學大綱，增進教育的品質。此架構提出八個主要議題，包含制度、管理、技術、教學、道德、人機界面設計、資源與支持以及評估。Khan 認為只有在容易近用、設計良好、以學習者為中心、價格實惠、學習系統有彈性並有效的學習環境裡，才會對學習者產生意義。當學習者展現出高層次的參與並成功達到課程目標，數位學習就會對教學者產生意義；當學習者對數位學習系統提供的教學品質和服務感到高度滿意，就能降低輟學率，並對機構產生意義。

Chen 和 Hsu (2008) 提出「個人化智慧行動學習系統」(Personalized Intelligent Mobile Learning System, PIMS)，此模式是由代表學習者的客戶端行動學習系統、遠端課程服務系統，以及資料同步代理系統三大結構組成，強調每位學習者都必須有個人的行動載具作為 PIMS 的客戶端。此智慧型與個人化的學習系統目前尚在實驗研究階段，但其對使用者的學習背景及使用資料庫的建立，是行動學習對於提供符合學習者能力的教材內容之參考基礎。

綜合諸多學術文獻可看出行動學習和數位學習模式中的重要實施元素，包含有軟硬體設施、系統性的規劃以及人員的配合等。表 1 為行動學習與數位學習模式的重要元素類別比較，由研究者將以上行動學習與數位學習模式中的重要元素抽取出來並進行分類，因此也顯示出行動學習與數位學習模式的元素類別包含有：溝通、支持、提供諮詢、正向態度、科技技術、學生參與、個人載具、內容、教學系統、虛擬教室、監督、資源、制度、管理、文化、界面設計，以及評估系統等類別。透過表 1 行動學習與數位學習模式的重要元素類別比較可以發現：所有的模式因關注的焦點不同，無法涵蓋各個層面的重要成分，例如有的模式以教師教學為主、有的模式以學生學習為主、有的模式以政策推行為主；但若要提供全面性與系統性的行動學習準備度給中小學作為自我檢核的參考，則必須關照到不同層面的考量，例如組織制度、軟硬體設施，以及參與人員除了學生、教師與行政人員的心理面向，更應將文化與社會議題、家長與社區接受度納入考量。因此，在下一階段本研究繼續探討行動學習與數位學習的準備度研究，以結合表 1 中的各種重要元素，形成全面的行動學習準備度架構。

二、行動學習和數位學習的準備度模式

教育可以透過資訊科技的有效利用來得到全面的品質提升。羅孟彥 (2013) 指出，要落

表 1

行動學習與數位學習模式的重要元素類別比較

元素類別	實施模式				
	以人為中心的行動學習可持續發展模式 (Ng & Nicholas, 2013)	行動學習架構 (Motiwalla, 2007)	發展中國家行動學習採用模式 (Barker et al., 2005)	全球數位學習架構 (Khan, 2005)	個人化的智慧行動學習系統 (Chen & Hsu, 2008)
溝通	✓	✓	✓	-	-
支持	✓	-	✓	-	-
提供諮詢	✓	✓	-	-	-
正向態度	✓	-	-	-	-
科技技術	✓	-	-	✓	-
學生參與	✓	-	-	-	-
個人載具	-	-	-	-	✓
內容	-	-	✓	-	✓
教學系統	-	✓	-	✓	-
虛擬教室	-	✓	-	-	-
監督	-	✓	-	-	-
資源	-	✓	-	✓	-
制度	-	-	-	✓	-
管理	-	-	-	✓	-
文化	-	-	-	✓	-
界面設計	-	-	-	✓	-
評估系統	-	-	-	✓	-

實提升教育品質，需要相關成員與不同組織層級能在共同目標下密切合作，且必須重新整合或改變既有的流程。行動學習準備度能引導學校在實施行動學習前先進行自我檢核與調整，以使行動學習的實施能夠順利且持續發展，提升教育品質。為了形成全面性的行動學習準備度架構，本研究在此階段檢閱近年來較為完整且全面性的行動學習和數位學習準備度相關文獻，包含：「高等教育行動學習準備度」(the higher education m-learning readiness) 模式 (Cheon et al., 2012)、「高等教育機構的行動學習準備度」(the higher learning institutes m-learning readiness) 模式 (Hussin, Manap, Amir, & Krish, 2012)、「折衷式的數位學習準備度」(an eclectic e-learning readiness) 模式 (Darab & Montazer, 2011)、「數位學習準備度模式」(Machado's model) (Machado, 2007)，以及「組織自我評估的數位學習準備度模式」(Haney's model) (Haney, 2002)，以作為制定中小學行動學習準備度架構與規準的參考。

Cheon 等（2012）基於行為理論（theory of planned behavior, TPB）發展出「高等教育行動學習準備度」模式。其研究指出，學校的態度與主觀規範會影響大學生對行動學習的看法；實施對象及制定的政策也會對學校產生極大的影響，因此建議學校在實施行動學習前，先制定相關的推動策略，例如從行為改變的策略來實施行動學習、規劃行動學習的發展階段與配套措施、設計教學指導方針等，並需考慮學生是否有能力參與行動學習，例如是否擁有個人的行動裝置等。此外，實施行動學習時，使用的教學軟體或系統必須讓學生在使用上感到便利，才能讓學生對行動學習有信心。除了學生，其他利害關係人如教職員也應一同參與行動學習，展現學校支持行動學習的氛圍。另一個會影響行動學習的是新興技術的準備度，尤其需避免因網路速度太慢或教學平台的介面設計不良，而限制了行動學習的功能。在高等教育行動學習準備度模式的研究中，我們可以看出行動學習的推動，除了學生對行動學習的態度、學校推動行動學習前的配套措施之外，還需要特別重視行動學習的技術層面。

在馬來西亞，為了提倡大學生利用手機進行學習，Hussin 等（2012）經由文獻檢閱開發出行動學習準備度的四個重要面向：（一）基本準備度；（二）技能準備度；（三）心理上的準備度；（四）預算準備度。基本準備度是關於學習者的行動設備，問卷蒐集的資料包含：擁有手機的人數、有第三代行動通訊（3rd-Generation, 3G）系統服務與多媒體訊息服務（Multimedia Messaging Service, MMS）的人數，以及可經由手機取得網路、聽音樂、看影片、讀圖檔等的人數。技能的準備度方面包含：已經會使用手機收發電子郵件？會利用手機下載學習資料？是否具備透過 Facebook、Twitter 和 Friendster 等社會性網絡與他人溝通的能力？心理上的準備度主要是想瞭解學習者對行動學習的看法，例如：是否認同行動學習？是否會想知道更多與數位學習相關的事？有參與行動學習的期望嗎？以及是否認為行動學習會對未來的工作有幫助？第四個面向是預算方面的準備度；因為行動學習將會對學習者產生一些成本花費，例如硬體設備的維修、上網學習的費用等，因此在準備度問卷中也詢問學生是否已有負擔行動學習相關花費的準備。

Darab 與 Montazer（2011）提出折衷式的數位學習準備度模式，試圖制定出全面的概念架構，其模式包括三個主要面向：（一）硬體準備度；（二）軟體準備度；（三）監督、協調和支持的準備度。此模式共有 14 個主要指標，包括：教育政策、管理、標準、內容、規則及法規、財務資源、人力資源、文化、安全、硬體設備、通信網絡、後勤、監督及協調，而這 14 個指標有助於虛擬學習環境的設置。

另一方面，Machado（2007）以焦點團體座談驗證數位學習準備度模式。Machado 從焦點團體座談上，發現最常被提及的主題是科技。同時，調查結果顯示組織的政策和發展策略，可以有效提升網路的應用。此外，主要的利害關係人也會影響數位學習的結果是成功或失敗，因此，研究指出數位學習的準備度還包括行政人員的個性分析，尤其行政人員的數位能力會正向促進教師和學生等主要參與者（the main actors）使用軟體與硬體設備的能力。Machado

的研究同時指出，教師的能力、數位學習的功能，以及配合行動學習的教學設備，是高等教育機構測量數位學習準備度的重要指標。

Haney (2002) 的數位學習準備度總共有 70 個問題，目的是提供給管理者對組織做自我評估。Haney 將這些問題分為七個類別：人力資源、學習管理系統、學習者、內容、資訊科技、財務以及供應商；此一準備度是以檢核表的形式呈現，管理者可依組織現況自行選擇問題類別進行檢核。

從上述文獻探討結果可得知行動學習與數位學習準備度模式內包含了不同類別，研究者將以上的準備度研究以其實施標準進行比較，如表 2 所示，顯示出在這些準備度的模式中，強調的指標類別包括：溝通準備度、支持準備度、科技準備度、學生參與準備度、監督準備度、政策準備度、品質規範準備度、內容準備度、規則準備度、財務資源準備度、人力資源準備度、文化準備度，以及安全性準備度等。然而，從表 2 中我們也發現行動學習與數位學習相關的文獻中，仍然沒有任何一個準備度模式是包含了全面性的指標以引導學校進行準備度自我檢核。因此，本研究將進一步結合行動學習與數位學習的實施模式與準備度重要指標，並加入本土觀點，作為行動學習準備度架構與檢核指標的研究基礎。

參、研究方法

一、行動學習準備度評估工具發展

(一) 行動學習準備度評估架構

透過表 1 和表 2 的比較，本研究發現，目前尚未有全面性的行動學習模式或準備度可提供學校自我檢核，且國內針對行動學習與數位學習準備度的研究多以教育和商務產業為研究對象，例如數位學習產業跨域躍升計畫（經濟部工業局，2013）數位典藏與數位學習國家型科技計畫的電子書準備度（邱文心，2011），都不是以中小學為對象進行行動學習準備度的研究，然而，各國政府皆應針對當地教育機構的環境脈絡制定出最適合自我評估的模式；因此，本研究將文獻探討中所包含的重要元素全部抽取出來，透過表 1 與表 2 有系統地組織出指標類別。為考量臺灣本土文化，舉辦兩場焦點團體座談，針對中小學行動學習準備度進行建議與修正。焦點團體座談共訪問四位資訊融入教學專家，包括：一位曾任市政府資訊室主任、長期推動數位學習和行動學習的學校行政人員；一位國中資訊組長、一位國小資訊組長，以及一位長期親自參與數位學習和行動學習教學的國小教師，共擴充出 118 個重要準備度因素，並產生中小學行動學習準備度自我檢核架構如圖 1。

經過兩次焦點團體座談四位受訪者的建議與修正，第一次制定出的中小學行動學習準備度，由研究者歸納出三個面向：支持系統（Support）、物件設備（Object）以及參與人員（Personnel），共 11 個指標類別、118 個因素，稱為「中小學 SOP 行動學習準備度」。

表 2

行動學習和數位學習準備度模式實施標準比較

指標類別	準備度				
	高等教育行動學習準備度 (Cheon et al., 2012)	高等學習機構學生行動學習準備度 (Hussin et al., 2012)	折衷式的數位學習準備度模式 (Darab & Montazer, 2011)	Carlos Machado 準備度 (Machado, 2007)	Haney的行動學習準備度 (Haney, 2002)
態度	✓	✓	—	—	—
行為規範	✓	—	—	—	—
規準	✓	—	✓	—	—
學生參與	✓	—	—	—	✓
相關人員參與	✓	✓	—	✓	✓
技術	✓	✓	—	—	—
基礎建設	—	✓	✓	✓	—
學生能力	—	✓	—	✓	✓
財務資源	—	✓	✓	—	✓
政策	—	—	✓	✓	—
溝通協調	—	✓	✓	—	—
支持	—	✓	✓	—	✓
科技	—	✓	✓	✓	✓
監督	—	—	✓	—	—
管理	—	—	✓	—	—
品質規範	—	—	✓	—	—
系統內容	—	—	✓	—	✓
人力資源	—	—	✓	✓	✓
文化	—	—	✓	—	—
安全性	—	—	✓	—	—

支持系統準備度是指學校進行行動學習時，在制度上需做的修正與創新，包括政策支持、因應政策制定出的支持計畫、法規調整、品質標準以及獎勵措施。屬於無形、抽象的，但會影響到學校整體運作的制度層面。物件設備準備度泛指所有軟體與硬體設備，例如教材軟體是否充分？多人使用時的網路連結是否能保持暢通？學生學習的評估機制是否完整？行動學習的經費預算是否足夠？網路安全與隱私規範是否已制定或充分告知教師？此面向的物件設備是具體、有形的。參與人員準備度包含所有行動學習的利害相關人，例如學校領導者、行政人員、教師、學生、家長等，主要檢核其執行能力及參與信念兩大項。

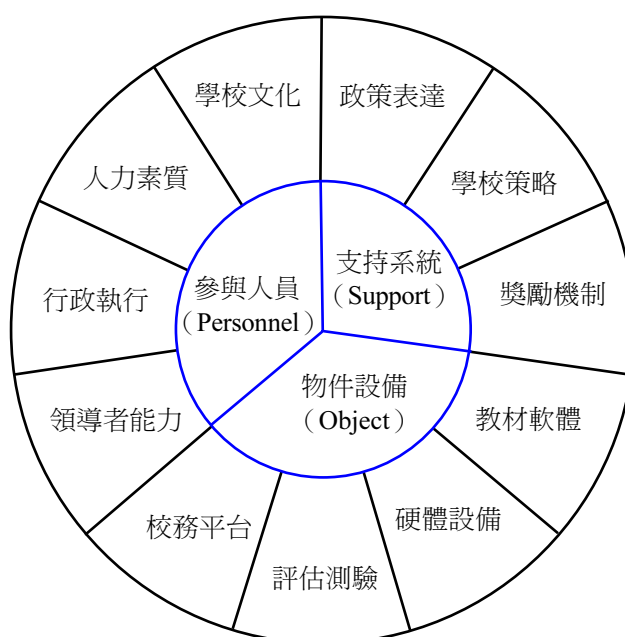


圖1. 中小學SOP行動學習準備度自我檢核架構

(二) 研究對象

完成中小學 SOP 行動學習準備度自我檢核架構後，本研究根據此 118 個因素製成「中小學 SOP 行動學習準備度重要程度問卷」，發放給 16 個縣市共 201 位曾參與行動學習的教育人員，進行探索性因素分析。刪除未完全填答問卷三份，共得有效問卷 198 份。此 198 份問卷的填表人員皆具資訊融入教學或行動學習專長，包含 13 位教授、10 位校長、75 位學校行政人員（包括主任、組長以及系統管理師），以及 100 位教師（包括班級導師及科任教師）。其中的校長與行政人員皆服務於正推動行動學習的學校，且學校皆已完成校園無線網路的建置，學校內參與行動學習的班級學生每人配有一臺行動裝置，學校並設有專責資訊教師或 IT 人員可協助專案執行，並有學科教師團隊願意持續參與行動學習；填寫問卷的教師皆有電子書包、數位學習或行動學習的教學經驗。

(三) 研究工具

「中小學 SOP 行動學習準備度重要程度問卷」共包含 118 個因素，採用李克特五點量表（Likert's five-option spectrum），量尺分為「5 非常重要、4 重要、3 尚可、2 不重要、1 非常不重要」，填答者依問卷中之各準備度指標問題重要程度勾選建議，研究者進行彙整並分析出「中小學 SOP 行動學習準備度」問卷，提供給即將實施行動學習的學校作為準備度自我檢核工具，希望透過量化的數據，分析出行動學習準備度內應有的指標。

為比較出每個指標的重要程度，研究者依受訪者填寫每個指標的重要程度分數，計算此

118 個因素在 11 個指標類別中的加權 (weight) 和相對效應 (relative effects)，進行因素分析以考驗建構效度，測量出行動學習準備度內所有指標的相對重要程度。在因素數目的挑選上，根據 Kaiser's 準則標準，題項最好不要超過 30 題；因此，本研究僅保留 11 個類別中經過加權後分數最高的三個因素，是為行動學習準備度中所有類別裡最重要的指標。在表 3、表 4 及表 5 分別顯示行動學習準備度三個面向內子指標的加權分數。

表 3

行動學習準備度「支持系統」面向指標因素加權成績表

加權指標	因素 (子指標)	選擇回應選項的加權				
		1	2	3	4	5
政策表達	校長、主任、組長與組織領導者已經瞭解行動學習的意義	2.0	1.0	2.5	25.3	69.2
	校長、主任、組長與組織領導者能清楚說明行動學習的教育理念	1.5	1.0	4.5	26.3	66.7
	校長、主任、組長與組織領導者在特定場合表達對行動學習的支持	2.0	0.5	10.6	25.8	61.1
學校策略	學校提供有效的技術支援 (如：電腦問題解決的技術團隊)	2.0	1.5	4.0	31.4	61.1
	行動學習團隊裡，有行政人員、科任教師與導師的參與	1.0	1.5	6.1	35.3	56.1
	提供參與行動學習的教師團隊共同空堂的討論時間	2.5	3.0	6.7	32.4	55.4
獎勵機制	提供特定設備的優先使用權 (如：單眼相機、觸控筆、行動學習載具)	1.5	1.5	8.6	35.9	52.5
	學校排定計畫，邀請校內參與行動學習的教師擔任研習講座分享教學經驗	2.0	2.5	8.6	40.9	46.0
	學校排定計畫，邀請參與行動學習的教師擔任教學者，舉辦教學觀摩會	2.5	2.5	10.1	39.9	45.0

從表 3、表 4 與表 5 可以知悉，由受訪者所認同用以檢核中小學行動學習準備度的指標與子指標條目；以表 3 主要指標「政策表達」中的「校長、主任、組長與組織領導者已經瞭解行動學習的意義」子指標來看，有 69.2% 的受訪者認為非常重要、25.3% 的受訪者認為重要、2.5% 的受訪者認為普通、1% 的受訪者認為不重要，以及 2% 的受訪者認為非常不重要；再例如以表 4 主要指標「教材軟體」中的「學校資料庫進行控管，以保護學生資料與隱私 (如：登入機制、帳號認證、加密機制)」子指標來看，有 56.6% 的受訪者認為非常重要、31.3% 的

表 4

行動學習準備度「物件設備」面向指標因素加權成績表

加權指標	因素（子指標）	選擇回應選項的加權				
		1	2	3	4	5
教材軟體	學校資料庫進行控管，以保護學生資料與隱私（如：登入機制、帳號認證、加密機制）	2.0	2.5	7.6	31.3	56.6
	學校資料庫有備份機制	2.0	1.5	8.6	37.4	50.5
	學校因應不同的教學需求，提供充足的教材軟體（如文字檔、圖片檔、影音教材等）	1.5	1.5	8.6	43.9	44.5
硬體設備	校內與校外連結的網路順暢	2.0	1.0	4.5	30.3	62.2
	校園網路提供足夠的頻寬	2.5	1.5	7.1	22.7	66.2
	學校有配合的行動學習載具維修廠商以快速的維修硬體設備	2.5	1.0	5.5	35.9	55.1
評估測驗	教師能夠根據評量結果，幫助學生進行自我調整學習	1.0	5.1	16.9	47.4	29.6
	學校已規劃出多元的評估機制（如面對面、遠距測驗、線上測驗）	1.5	4.6	19.2	50.0	24.7
校務平台	學校網頁提供電子公告，傳遞學校最新訊息	1.0	3.0	8.6	41.9	45.5
	建立分享資料庫，整合教師研發與蒐集的教材	1.5	3.0	7.1	45.5	42.9
	學校具備電子化校務行政系統	0.1	4.7	11.2	39.0	45.0

表 5

行動學習準備度「參與人員」面向指標因素加權成績表

加權指標	因素（子指標）	選擇回應選項的加權				
		1	2	3	4	5
領導者能力	組織領導者需具備對學習者的學習做有效評估或建議的能力	1.5	2.5	8.6	37.4	50.0
	組織領導者需具備對課程的教材設計做有效評估或建議的能力	2.0	2.5	7.6	41.9	46.0
	組織領導者需具備對教師的教學方法做有效評估或建議的能力	1.5	2.0	8.4	39.3	48.8
行政執行	學校已辦理對社區的行動學習說明會	4.0	12.1	36.4	37.9	9.6
	行政人員能主動引導教師進行行動學習（如：主動參加研習，帶回最新資訊）	2.5	3.5	13.7	46.0	34.3
	行政人員能積極參與行動學習（如：加入教師社群共同討論、協助與各行政人員、家長之間的溝通）	2.5	2.5	14.7	45.5	34.8

(續)

表 5

行動學習準備度「參與人員」面向指標因素加權成績表（續）

加權指標	因素（子指標）	選擇回應選項的加權				
		1	2	3	4	5
人力素質	教師熟悉基本的資訊科技操作方式	2.0	1.0	2.5	38.9	55.6
	資訊設備採購人員（如：資訊組長、系統管理師）能自行判斷符合學校需求計畫的相關硬體設備	1.5	2.5	10.1	48.0	37.9
	資訊設備採購人員（如：資訊組長、系統管理師）能自行判斷符合學校需求的教材軟體	1.0	1.5	6.6	41.4	49.5
學校文化	學生對於使用科技進行學習很有興趣	1.0	1.5	6.1	39.4	52.0
	全校教職員對於行動學習接受度高，並有共識認為能增進學生學習	1.0	1.5	12.6	39.9	45.0
	教師能對家長說明班級將參與行動學習、說明計畫與計畫成果的願景	1.5	3.0	12.3	42.9	40.4

受訪者認為重要、7.6%的受訪者認為普通、2.5%的受訪者認為不重要，以及 2%的受訪者認為非常不重要。以此類推，顯示每一個指標中被挑選出的子指標重要程度。

二、中小學 SOP 行動學習準備度現況評估

（一）研究對象

本研究以立意取樣發放給 74 所已實施行動學習至少 1 年的中小學填寫線上「中小學 SOP 行動學習準備度」問卷，各校填寫者一人，為負責行動學習的主要執行者（如：教務主任）。此 74 所學校參與行動學習的班級數共計有 187 班，學生人數約 4,443 人，而實施的科目計有國語（文）、數學、英語、自然與生活科技、社會、藝術與人文、資訊教育、生活以及綜合等科目，涵蓋範圍廣，說明行動學習在教學中已有相當的可應用性。

（二）研究工具

本研究使用「中小學 SOP 行動學習準備度」進行問卷調查，以瞭解中小學行動學習準備現況。中小學 SOP 行動學習準備度使用李克特五點量表，填答者代表依各校完成的準備程度勾選其學校現況。以「5」代表學校已完整達成、「4」代表大致達成、「3」代表部分達成，而「2」和「1」則分別代表學校已逐漸開始達成以及學校仍尚未達成。有效完成填答共 71 所學校。

肆、研究結果與討論

一、行動學習準備度檢核工具建置

(一) 中小學 SOP 行動學習準備度檢核指標、信度與效度

本研究經由文獻整理與焦點團體座談所制定的「中小學 SOP 行動學習準備度自我檢核架構」，共包含三大面向：支持系統、物件設備及參與人員。「支持系統」為無形、抽象，但會影響學校整體運作，說明學校組織在進行行動學習方案前，應在制度層面上先完成修正與創新的準備內涵；與其相互支援的「物件設備」含括所有進行行動學習時相關的軟體、硬體設備，如經費、教材、網路安全與載具等具體相關準備；而第三面向是所有和行動學習相關的「參與人員」，包含學校組織內的教職員工生，還有利害關係人。

研究者將指標經過加權以確認出每個子指標的重要程度後，以多重方式檢驗中小學 SOP 行動學習準備度問卷的信度與效度。以探索性因素分析 (Explorative Factorial Analysis, EFA) 考驗由 11 項指標、33 項子指標所構成準備度檢核工具的建構效度，並根據 Cronbach's α 檢定其信度，總結果如表 6 每個指標所示。

表 6

中小學 SOP 行動學習準備度信度分析與探索性因素分析

面向	指標	Cronbach's α	KMO	解釋總變異量 (%)
支持系統	政策表達	.87	.73	78.75
	學校策略	.78	.68	69.66
	獎勵機制	.79	.57	70.59
物件設備	教材軟體	.87	.72	78.03
	硬體設備	.88	.70	80.77
	評估測驗	.58	.52	55.06
	校務平台	.85	.72	77.85
參與人員	領導者能力	.94	.77	89.45
	行政執行	.80	.60	72.41
	人力素質	.86	.72	78.48
	學校文化	.84	.72	76.02

表 6 顯示出每一項指標的變異值，並從中看出「評估測驗」指標的 Cronbach's α 值只有 .58，小於 .70，因此本研究刪除「評估測驗」指標；其餘的 10 項指標所有值都達到 .70

以上，KMO 值皆達 .50 以上。本研究將通過 Cronbach's α 與 KMO 檢定之 10 項指標整理出中小學 SOP 行動學習準備度總信度量表，如表 7 所示。

表 7

中小學 SOP 行動學習準備度總信度量表

面向	Cronbach's α	KMO
支持系統	.89	.84
物件設備	.93	.90
參與人員	.93	.90
總指標	.96	.94

從表 7 之中小學 SOP 行動學習準備度總信度量表得出，Cronbach's α 總值為 .96，KMO 總值為 .94，Bartlett 檢定的 $p = .000 < .05$ ，說明此準備度模式具有良好的信度和效度。

(二) 中小學 SOP 行動學習準備度指標重要程度

研究者透過單一樣本 t 檢定考驗每個子指標的重要性，並正式將指標編列序號，其 t 檢定結果如表 8 所示，指標項目名稱如附錄。

表 8

子指標重要性 t 檢定結果

指標	子指標	平均數	標準差	t 值 (檢定值 > 3)
1-1政策表達	1-1-1	4.59	0.77	15.62***
	1-1-2	4.56	0.76	12.53***
	1-1-3	4.43	0.86	10.75***
1-2學校策略	1-2-1	4.48	0.82	14.40***
	1-2-2	4.44	0.76	10.51***
	1-2-3	4.35	0.92	15.45***
1-3獎勵機制	1-3-1	4.36	0.82	10.94***
	1-3-2	4.26	0.87	12.91***
	1-3-3	4.22	0.91	13.32***
2-1教材軟體	2-1-1	4.38	0.89	13.62***
	2-1-2	4.33	0.85	12.03***
	2-1-3	4.28	0.81	10.82***

(續)

表 8

子指標重要性 *t* 檢定結果 (續)

指標	子指標	平均數	標準差	<i>t</i> 值 (檢定值 > 3)
2-2硬體設備	2-2-1	4.49	0.80	13.59***
	2-2-2	4.48	0.89	14.53***
	2-2-3	4.40	0.85	13.92***
2-3校務平台	2-3-1	4.28	0.82	11.39***
	2-3-2	4.25	0.84	12.89***
	2-3-3	4.23	0.86	11.30***
3-1領導者能力	3-1-1	4.32	0.85	11.99***
	3-1-2	4.27	0.87	13.26***
	3-1-3	4.31	0.83	11.20***
3-2行政執行	3-2-1	3.37	0.96	15.65***
	3-2-2	4.06	0.92	13.15***
	3-2-3	4.08	0.91	12.20***
3-3人力素質	3-3-1	4.45	0.78	14.14***
	3-3-2	4.37	0.76	10.15***
	3-3-3	4.18	0.83	11.49***
3-4學校文化	3-4-1	4.40	0.76	10.37***
	3-4-2	4.26	0.81	8.71***
	3-4-3	4.18	0.87	11.41***

****p* < .001.

如表 8 所示，在 95%信賴區間，所有的子指標平均皆高於平均的選項，即從非常同意的 5 分到非常不同意的 1 分成績中，皆有高於 3 的成績；所有子指標的 *p* 值皆為 .000，低於 .05 的標準，也就表示每個子指標的平均值是顯著大於 3；說明從受訪者的觀點來看，認為此 30 個子指標是有高度的重要性。

在最後階段，本研究以弗里曼無母數變異數分析 (Friedman's non-parametrical variance analysis) 尋找在此行動學習準備度中每個子指標的等級平均數，完成分析結果如表 9 所示，以作為未來評估中小學行動學習準備度的量化標準。

此分析意味著提供以下任一個假設：

H_1 ：研究參與者認為這些行動學習準備度的重要性相同。

H_0 ：研究參與者認為這些行動學習準備度的重要性不相同。

表 9

中小學 SOP 行動學習準備度子指標之弗里曼等級平均數

指標	子指標	等級平均數
1-1政策表達	1-1-1	19.58
	1-1-2	19.15
	1-1-3	17.39
1-2學校策略	1-2-1	18.05
	1-2-2	17.46
	1-2-3	16.20
1-3獎勵機制	1-3-1	16.36
	1-3-2	14.89
	1-3-3	14.29
2-1教材軟體	2-1-1	16.58
	2-1-2	15.85
	2-1-3	15.18
2-2硬體設備	2-2-1	18.27
	2-2-2	18.12
	2-2-3	16.87
2-3校務平台	2-3-1	15.11
	2-3-2	14.73
	2-3-3	14.45
3-1領導者能力	3-1-1	15.70
	3-1-2	15.03
	3-1-3	15.63
3-2行政執行	3-2-1	3.04
	3-2-2	11.88
	3-2-3	12.10
3-3人力素質	3-3-1	17.60
	3-3-2	16.44
	3-3-3	13.68
3-4學校文化	3-4-1	16.88
	3-4-2	14.89
	3-4-3	13.61

以卡方檢定 (Chi-Square) 考驗結果，其卡方值等於 2,206.293，自由度等於 29，漸進顯著性 (Asymp. Sig) 為 .000，也就是支持假設研究參與者認為這些行動學習準備度的重要性各

不相同。

最後，以條形圖顯示上述每個子指標的等級平均分數，並按照數值大小依序排列如圖 2 所示。

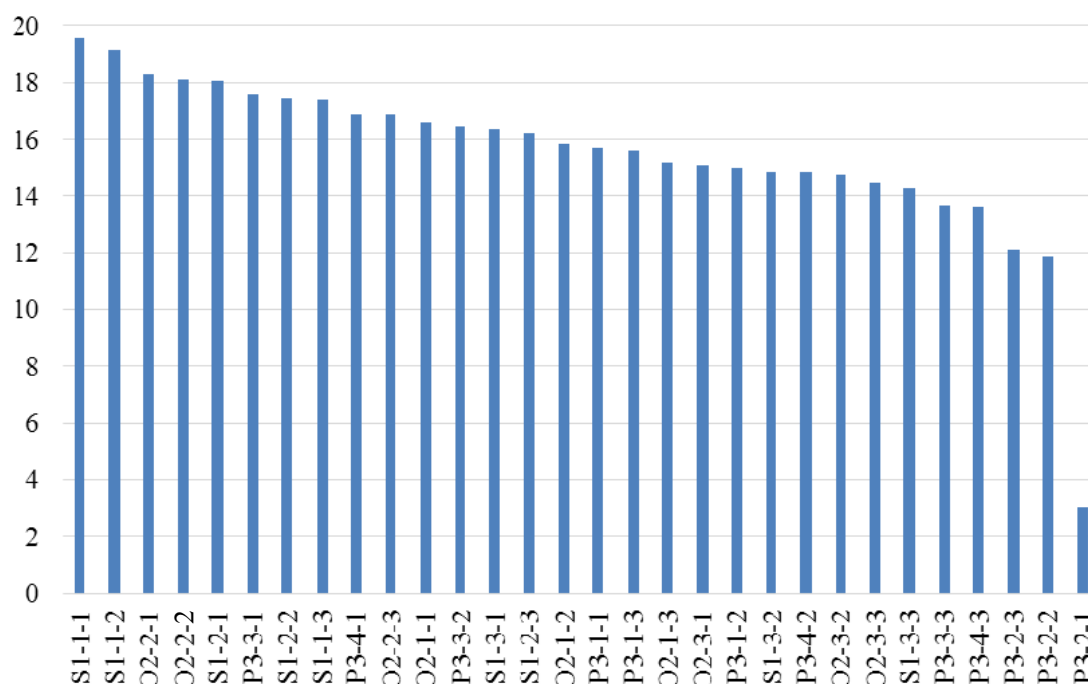


圖2. 中小學SOP行動學習準備度各項子指標等級平均分數條型圖

從圖 2 之中小學 SOP 行動學習準備度各項子指標等級平均分數顯示：S1-1-1「校長、主任、組長與組織領導者已經瞭解行動學習的意義」、S1-1-2「校長、主任、組長與組織領導者能清楚說明行動學習的教育理念」，和 O2-2-1「校內與校外連結的網路順暢」，是受訪者認為學校在實施行動學習前最需優先達成的三項準備子指標；而 P3-2-1「學校已辦理對社區的行動學習說明會」的準備則是相較於其他子指標，影響最不顯著的項目。這樣的發現為教育政策制定者與教育單位組織提供行動學習規劃的順序。此外，也說明了以中小學具行動學習經驗的受訪者所提供的觀點來看，在推動中小學行動學習時，仍應最先從組織領導者的培訓開始層層推廣；其凸顯出行動學習的實施，不只涉及學習載具的改變，更首重組織領導者對利害關係人於理念的溝通與澄清。

此外，10 個主要指標中，只有 1 個指標是屬於硬體設備，顯示科技已日漸普及的情況下，可供支援與調整的制度與人員是教育革新中的重要因素。

(三) 中小學 SOP 行動學習準備度檢核指標的重要性與使用時機

完成中小學 SOP 行動學習準備度檢核指標後，本研究以單一樣本 t 檢定評估此 30 個子指標的重要性。考驗結果顯示所有指標的 p 值皆為 .000，顯示在專家學者的觀點下，此 30 個子指標的重要性皆為高度。

研究者繼續以弗里曼無母數變異數分析與卡方檢定，探究中小學 SOP 行動學習準備度中 30 個子指標的等級平均分數，為行動學習的準備提供更明確的規劃順序建議。研究結果顯示，等級平均分數最高的三個子指標分別為在「政策表達」主要指標下的「校長、主任、組長與組織領導者已經瞭解行動學習的意義」、「校長、主任、組長與組織領導者能清楚說明行動學習的教育理念」，以及「硬體設備」主要指標下的「校內與校外連結的網路順暢」；而最低分的子指標為「行政執行」主要指標下的「學校已辦理對社區的行動學習說明會」、「行政人員能主動引導教師進行行動學習」，以及「行政人員能積極參與行動學習」。

中小學 SOP 行動學習準備度的 30 個準備度子指標重要性皆為高度重要，都是學校在實施行動學習前應該要準備好的項目內涵，但這些子指標的重要性分數仍有差異，因此若學校在有限的時間或條件下必須決定需完成準備的優先性，本研究提供之行動學習準備度有可供參考的準備順序：也就是「校長、主任、組長與組織領導者已經瞭解行動學習的意義」一項應最優先完成準備，「對社區辦理學校的行動學習說明會」一項可待所有準備皆大致完成後再辦理。

二、中小學 SOP 行動學習準備度自我檢核之施測結果

(一) 中小學 SOP 行動學習準備度自我檢核結果

本研究依照各指標的弗里曼成績作為加權依據，將各校代表填寫的子指標成績計算出總和，成為中小學 SOP 行動學習準備度共 10 個指標的準備度值，是為中小學 71 所學校 SOP 行動學習準備度自我檢核表，如表 10 所示。其各項指標加權成績公式如下：

$$\text{各項指標加權成績（以子指標算出總合）} = \frac{\sum_1^i \alpha_i x_i}{\sum_1 \alpha_i}$$

i = 子指標數（例 1-1-1）

α = 子指標弗里曼等級平均數

x = 子指標平均數

完成表 10 之行動學習準備度自我評估表，再以條型圖顯示 71 所學校填寫之 SOP 行動學習準備度自我評估成績，如圖 3 所示，是為中小學 71 所學校 SOP 行動學習準備度條型圖。

表 10

71 所中小學 SOP 行動學習準備度自我檢核表

面向	指標	準備度值 (readiness value)
支持系統	1-1政策表達	4.27
	1-2學校策略	4.31
	1-3獎勵機制	4.17
物件設備	2-1教材軟體	4.15
	2-2硬體設備	4.19
	2-3校務平台	3.54
參與人員	3-1領導者能力	4.39
	3-2行政執行	4.18
	3-3人力素質	4.29
	3-4學校文化	4.14

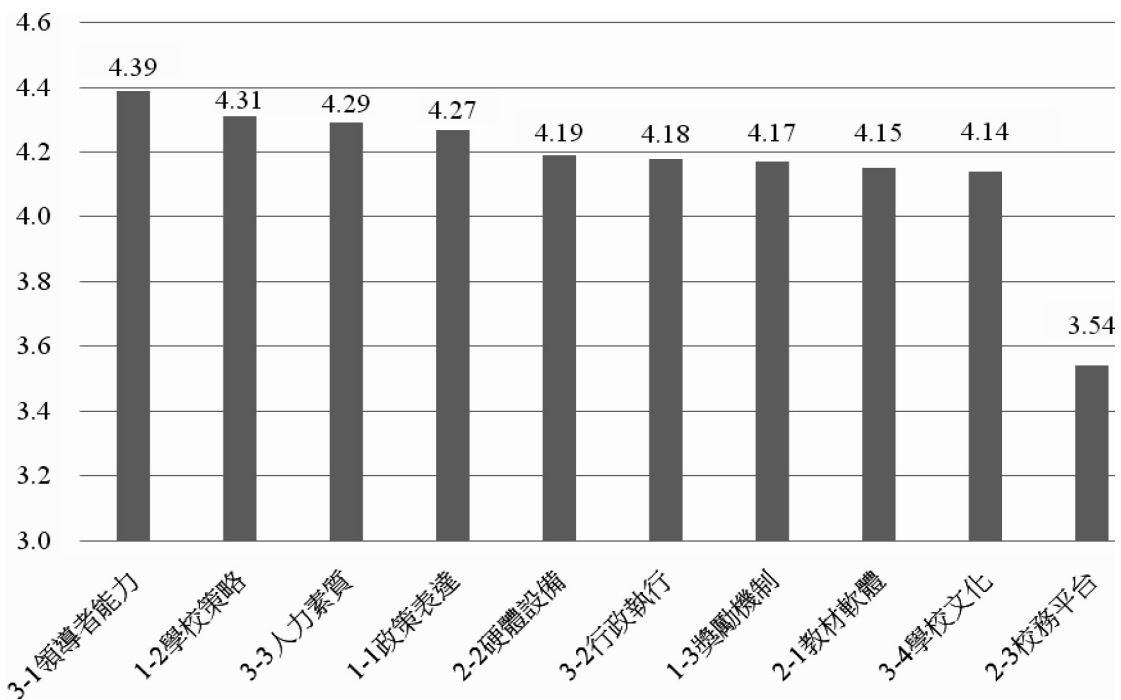


圖3. 中小學71所學校SOP行動學習準備度條型圖

(二) 中小學 SOP 行動學習準備度自我檢核結果分析

本研究以立意取樣，發放 71 所行動學習學校代表人員填寫線上中小學 SOP 行動學習準備度自我評估量表，在滿分為 5 分的成績下，71 所學校於各子指標填寫的平均分數介於 4.39 分至 3.54 分之間。以下說明各三大面向架構下主要指標的成績表現。

1. 支持系統

(1) 政策表達

此項指標的內涵在於推動行動學習的學校領導者能公開表達對行動學習的支持、瞭解行動學習的意義，且能夠清楚說明其教育理念。「政策表達」指標於 71 所正在進行行動學習的學校中獲得的平均成績為 4.27 分，顯示學校領導者多能達到宣達政策的具體作法，以持續推動行動學習。此研究發現也呼應 Cory (1990) 所提，認為有效能的科技領導者必須能產生學校科技變革的願景。

(2) 學校策略

此指標得到的成績為 4.31 分。分析 71 所學校制定推動行動學習的策略，包含提供相關的技術支援，例如載具的維修；行動學習的團隊中有行政人員、科任教師與導師的參與，可以形成全校共識並全面推動；此外，制定的策略還包括提供參與行動學習的教師團隊有共同空堂的討論時間，以對行動學習推動的討論經營成一種常態，塑造由下而上、積極推動的氛圍。Cheng、Chow 與 Mok (2004) 也說明，若學校能夠因應教育的趨勢順勢改革支持系統，更能增加教師在教學環境中的信心，所以學校應提供鼓勵專業化發展的支持系統，包含教學的軟硬體設備與同儕支持的環境。學校內的支持策略可以在無形中培養行動學習成員間的深度對話與溝通管道，並達到人人有事做、對行動學習有認同感，才能奠定行動學習永續經營的基礎。

(3) 獎勵機制

建立良善的制度規範、有效的獎勵措施，才能激發全校參與和教學創新。此項指標的平均成績為 4.17 分，研究者訪問了幾位「中小學 SOP 行動學習準備度重要程度問卷」受訪者，其對於個人獎勵措施的建議，大多建議採用重視經驗分享與示範教學的精神鼓勵方式。此研究發現也呼應 Darling-Hammond (2006) 所提及，學校必須能支持有意願創新教學的教師發展優質的教學，才能引發好的教學發展循環。顯示當教育人員認同行動學習時，公開肯定的獎勵更能達到經驗傳承並長期落實到校本課程的可能。

2. 物件設備

(1) 教材軟體

此項指標的準備度成績為 4.15 分。教材軟體的具體指標內含包括：能因應不同的教學需

求提供充足的文字檔、圖片檔與影音教材、學校能重視隱私與網路安全，以及專業化管理教學資料庫。如同 Dyson、Andrews、Smyth 與 Wallace (2013) 的研究也建議各校應優先訂定行動學習的科技使用政策，明確規範如隱私權、肖像權、數據資料的安全管理方式、數位內容的分享限制，以及家長和學生同意記錄學校活動的屬性。綜合分析此指標準備度結果，顯示目前推動行動學習的學校，尚具備足夠的教材軟體需求。

(2) 硬體設備

此部分成績為 4.19 分，顯示在硬體部分，校內與校外連結的網路順暢、校園網路提供足夠的頻寬，以及學校有配合的行動學習載具維修廠商以快速地維修硬體設備要求下，尚能提供有效支援。然而 71 所學校中，仍有少數幾所學校填寫 1 分至 2 分的自我檢測成績，顯示硬體設備部分，各校仍存在差距。本研究建議自我檢測時，成績較低的學校優先改善校園行動學習環境設備，以塑造良好的學習環境，並順利地持續推動行動學習。

(3) 校務平台

此指標的成績為 3.54 分，在 10 個行動學習準備度指標評估中達到的成績最低，顯示代表學校的填答者普遍認為學校在利用校務平台分享與整合教師研發與蒐集的教學資源，或在利用電子公告傳遞學校最新訊息等方面，準備度尚且不足。鄭新輝、鍾廣翰與王怡芳 (2014) 的研究指出，透過網路績效管理平台進行各項資料的管理與運用，已成為資訊科技發展社會中提升組織效能的一種趨勢。因此，學校建置並妥善運用校務平台，不僅能夠落實管理系統並擴大分享行動學習，長期扎根下還能促進教學上的創新、營造信任的環境及分享的文化，更能逐漸形成行動學習虛擬社群。

3. 參與人員

(1) 領導者能力

71 所學校的調查結果，此部分的平均成績為 4.39 分，在所有檢測的 10 個指標中得到最高分。組織領導者是學校推動行動學習的關鍵，因為在行動學習推動之初，教師與家長必定會有教學專業與學習效能相關的疑惑，當領導者本身具備對課程的教材設計、學習者的學習效能，以及教師的教學方法做有效評估或建議時，就能縮短參與人員的摸索與磨合時間，盡快將行動學習推上正軌，成為學校常態。陳佩英與焦傳金 (2009) 的研究發現，學校推動創新的計畫時，各階段需要的領導者與領導方式會不一樣。例如，在摸索期會較依賴計畫主持人的介入以及少數熱心教師的投入，在磨合期需要的是有能力引入有力資源的領導者，而開展期則必須呈現教師團隊領導的風格。在行動學習準備度研究中，領導者的能力是一項重要的檢核指標，本研究所調查的對象多為主動投入行動學習的學校，因此學校能推動行動學習與領導者的能力會有正向的相關。

(2) 行政執行

行政資源的規劃準備與執行態度，影響整個行動學習的所有氛圍甚鉅。此部分成績為 4.18 分，說明學校在開始實施行動學習教學前，多能先辦理對社區的行動學習說明會，以使後續的活動順暢；行政人員能主動引導教師進行行動學習，例如行政人員積極主動參加研習，除了帶回最新資訊能作為認同行動學習的示範，還可以組織教師社群共同討論；當面臨行動學習的問題時，更能系統整合歧異，甚至以未來需求規劃組織學習。

(3) 人力素質

此準備度的成績為 4.29 分，顯示 71 所中小學教師對於行動學習的資訊設備操作方式尚屬熟悉。而資訊設備採購人員（如：資訊組長、系統管理師）在自行判斷符合學校需求的相關教材軟體與硬體設備時，具有足夠能力。然而，仔細觀察各校填寫，仍有些學校的自我檢測成績偏低。Lai 和 Hwang（2015）針對臺灣參與行動學習教師教學策略調查研究發現，教師對於教學期望和教學能力間仍有落差。因此，建議可透過行政人員安排有系統的教育訓練與研習，或由教育相關單位開設課程，以強化行動學習教學的知能與方法策略。

(4) 學校文化

此項準備度指標的成績為 4.14 分。學校文化會影響組織的核心價值並改變教育人員既有習慣與消極心態，歐洲數位學習品質基金會（European Foundation for Quality in E-Learning [EFQUEL], 2011）也指出，全校教師和學生的信念是建立數位學習品質的重要指標。因此，行動學習推動前，應先瞭解學生對於使用科技進行學習是否有動機意願、全校教職員需有共識認為行動學習能增進學生學習，且教師能對家長說明班級將參與行動學習、說明計畫與計畫成果的願景，才能有效提升全校對行動學習的接受度，並穩定朝著落實行動學習於日常教學中發展。

伍、結論與建議

一、結論

(一) 本研究建構之中小學 SOP 行動學習準備度檢核指標具完整的架構與良好的信度、效度

當學校完成行動學習準備度檢核，並針對檢核指標進行自我調整，將能立即有效引導學校執行行動學習。目前國內、外學術文獻均無針對學校提供全面性的行動學習準備度，而本研究首先比較並歸納行動學習與數位學習的實施模式與準備度重要文獻之架構與內容，從中抽取出所有重要元素並加上本土專家學者的建議，完成中小學 SOP 行動學習準備度自我檢核概念架構，確認其所包含的三個面向：支持系統、物件設備以及參與人員，稱為「中小學 SOP

行動學習準備度」。而此三大面向經由加權計算、因素分析、單一樣本 t 檢定、弗里曼無母數變異數分析，以及卡方檢定等多種檢驗方法，得出信度與效度良好的 10 個主要指標、30 個子指標作為學校行動學習準備度的自我檢核內容，具有相當應用之價值。

（二）本研究提供行動學習準備度之優先順序

從本研究圖 2 的子指標等級平均分數圖可以看出，在行動學習準備度中應優先完成準備（等級平均分數最高）的前五項子指標皆隸屬於支持系統面向與物件設備面向，而最後五項子指標均為參與人員面向。顯示在專家學者眼中，學校的參與人員素質與能力固然重要，但若在有限的資源下，則應優先完成支持系統與物件設備面向的準備。圖 2 的研究結果更進一步指出，子指標等級平均數最高分的前兩項皆是在支持系統面向，說明行動學習的領導者無論是校長、主任、組長，或參與行動學習的主要教師，其對於行動學習的意義、教育理念的公開說明及表態，是未來行動學習能順利進行的重要關鍵；也提醒校長、主任、組長與組織領導者應善加利用各種場合或時機，對校內教師與家長說明和宣導行動學習的規劃，甚至主動提供行動學習資源，或者分享自己的行動學習教學經驗，更能激勵且擴散行動學習的實施。

（三）中小學 SOP 行動學習準備度自我檢核成績尚屬平均，但指標間仍有落差

本研究所發展的「中小學 SOP 行動學習準備度」，經由實際進行行動學習方案至少 1 年的 71 所中小學填寫後，發現三大面向的成績尚屬平均；在各項子指標方面，尤其以「領導者能力」、「學校策略」及參與人員的「人力素質」子指標，是目前學校完成準備程度最高的三個項目；然而，在「校務平台」、「學校文化」與「教材軟體」三個子指標的準備度成績較低，需積極改善，尤其是校務平台結合行動學習的特色，對資訊傳遞與溝通、資源分享與整合，以及資料管理與應用各方面，皆有具體且重要的功能，因此需要相關單位與校方人員積極達成，以收到行動學習特性一突破時間、空間限制，達到適性化學習經驗的真實意義。

二、建議

（一）定期檢視 SOP 行動學習準備度並持續修正

行動學習的基礎建設與行動學習現場的利害關係人對行動學習的期望，皆會隨著科技發展、社會環境、教育政策、家長觀念，甚至重大社會事件的發生而產生變化，因此建議未來研究需每隔一段時間再次檢驗中小學 SOP 行動學習準備度的指標是否需要調整，甚至可發展不同世代、不同特殊區域的中小學 SOP 行動學習準備度，以發揮行動學習的最大功能。

（二）中小學 SOP 行動學習準備度可作為學校建立特色與品牌的參考

本研究建構之中小學 SOP 行動學習準備度所包含的三個面向、10 個主要指標，與所轄之 30 個子指標，皆為各校進行行動學習前必須自我檢核的重要準備項目，因此其具體內涵可作為中小學建立特色與品牌時的重要參考。例如，學校可根據行動學習準備度特別聚焦在物件

設備面向的發展，甚至可進一步成為教材軟體指標的發展中心。意即，建議學校結合本位課程與現有條件，根據行動學習準備度指標明確制定出短、中、長程的資源分配與發展規劃，必能充分提升教育品質並建立各校品牌與特色。

（三）未來研究建議

行動學習是國家的教育政策之一，在加入行動學習的學校數量每年增加的情況下，未來研究可依學校規模或所處學校的城鄉差異，更進一步深入分析，研究結果對於不同規模學校及地區將同樣具參考價值。

參考文獻

一、中文文獻

- 邱文心 (2011, 5 月 15 日)。電子書前進校園。數位典藏與學習電子報, 10 (5)。取自 <http://newsletter.teldap.tw/news/InsightReportContent.php?nid=4596&lid=533>
- 【Chiu, W.-X. (2011, May 15). E-book forwards campus. *Digital Archives and e-Learning e-Newsletter*, 10(5). Retrieved from <http://newsletter.teldap.tw/news/InsightReportContent.php?nid=4596&lid=533>】
- 陳佩英、焦傳金 (2009)。分散式領導與專業學習社群之建構：一所高中教學創新計畫的個案研究。教育科學研究期刊, 54 (1), 55-86。doi:10.3966/2073753X2009035401003
- 【Chen, P.-Y., & Chiao, C.-C. (2009). Distributed leadership and professional learning community: A case study of innovative teaching in a high school. *Journal of Research in Education Sciences*, 54(1), 55-86. doi:10.3966/2073753X2009035401003】
- 經濟部工業局 (2013)。數位學習產業跨域躍升計畫。取自 <http://www.epark.org.tw/project.php>
- 【Industrial Development Bureau, Ministry of Economic Affairs. (2013). *E-learning industry cross-domain advancement plan*. Retrieved from <http://www.epark.org.tw/project.php>】
- 鄭新輝、鍾廣翰、王怡芳 (2014)。運用資訊科技於學校關鍵績效指標評鑑：網路績效管理平台建置之研究。教育科學研究期刊, 59 (4), 27-63。doi:10.6209/JORIES.2014.59(4).02
- 【Cheng, H.-H., Chung, G.-H., & Wang, I.-F. (2014). Application of information technology for key performance indicators: construction of a digitized performance evaluation platform. *Journal of Research in Education Sciences*, 59(4), 27-63. doi:10.6209/JORIES.2014.59(4).02】
- 盧昉暄、楊力學、宋涵鈺、黃國禎、黃鈺雯、吳琬瑩 (2011, 11 月)。經濟部工業局數位學習品質服務中心整合型智慧教室準備度計畫執行現況。論文發表於第七屆臺灣數位學習發展研討會 (TWELF 2011), 臺北市。
- 【Lu, F.-X., Yang, L.-X., Song, H.-Y., Hwang, G.-J., Hwang, Y.-W., & Wu, W.-Y. (2011, November). *The implementation plan of integrated wisdom classroom readiness status*, Industrial Development Bureau, MOEA. Paper presented at the 7th Taiwan e-Learning Forum (TWELF 2011), Taipei, Taiwan.】
- 蕭顯勝、宋曜廷、林建佑、邱敬尊 (2010, 9 月)。電腦化動作技能測驗系統之發展與驗證。論文發表於第 14 屆全球華人計算機教育應用大會 (GCCCE 2010), 臺北市。
- 【Hsiao, H.-S., Sung, Y.-T., Lin, C.-Y., & Chiu, C.-T. (2010, September). *The development and validation of the computerized motor skill testing system*. Paper presented at the 14th Global Chinese Conference on Computers in Education (GCCCE 2010), Taipei, Taiwan.】
- 蕭顯勝、洪琬諦、林建佑、翁婉慈、吳昌儒、李鴻毅...邱文心 (2011, 7 月)。電子書載具之導入準備度發展。論文發表於 2011 全球華人探究學習創新應用大會 (GCCIL 2011), 香港。
- 【Hsiao, H.-S., Hong, W.-D., Lin, C.-Y., Weng, W.-C., Wu, C.-R., Li, H.-Y., ...Chiu, W.-X. (2011, July). *The readiness development of importing e-book*. Paper presented at the 2nd Global Chinese Conference on Inquiry Learning: Innovations and Applications (GCCIL 2011), Hong Kong, China.】
- 羅孟彥 (2013)。支援教育品質管理之整合式資訊系統建構與研究。教育科學研究期刊, 58

(4), 69-101。doi:10.6209/JORIES.2013.58(4).03

【Luo, M.-Y. (2013). Design, implementation and study of an integrated information system for educational quality management. *Journal of Research in Education Sciences*, 58(4), 69-101. doi:10.6209/JORIES.2013.58(4).03】

二、外文文獻

- Barker, A., Krull, G., & Mallinson, B. (2005). A proposed theoretical model for m-learning adoption in developing countries. In H. van der Merwe & T. Brown (Eds.), *mLearn 2005: 4th World Conference on mLearning* (pp. 1-10). Cape Town, South Africa: mLearn.
- Batty, M., Crooks, A., Hudson-Smith, A., Milton, R., Anand, S., Jackson, M., & Morley, J. (2010). *Data mash-ups and the future of mapping*. Retrieved from http://www.css.gmu.edu/andrew/pubs/jisctsw_10_01.pdf
- Brown, T. H. (2005). Towards a model for m-learning in Africa. *International Journal on E-Learning*, 4(3), 299-315.
- Chen, C.-M., & Hsu, S.-H. (2008). Personalized intelligent m-learning system for supporting effective English learning. *Educational Technology and Society*, 11(3), 153-180.
- Chen, G. D., Chang, C. K., & Wang, C. Y. (2008). Ubiquitous learning website: Scaffold learners by mobile devices with information-aware techniques. *Computers & Education*, 50(1), 77-90. doi:10.1016/j.compedu.2006.03.004
- Cheng, Y. C., Chow, K. W., & Mok, M. M. C. (2004). Reform of teacher education amid paradigm shift in school education. In Y. C. Cheng, K. W. Chow, & M. M. C. Mok (Eds.), *Reform of teacher education in the Asia-Pacific in the new millennium* (pp. 3-19). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic. doi:10.1007/978-1-4020-2722-2_1
- Cheon, J., Lee, S., Crooks, S. M., & Song, J. (2012). An investigation of mobile learning readiness in higher education based on the theory of planned behavior. *Computers & Education*, 59(3), 1054-1064. doi:10.1016/j.compedu.2012.04.015
- Chu, H.-C. (2014). Potential negative effects of mobile learning on students' learning achievement and cognitive load—A format assessment perspective. *Journal of Educational Technology & Society*, 17(1), 332-344.
- Cochrane, T. D. (2014). Critical success factors for transforming pedagogy with mobile Web 2.0. *British Journal of Educational Technology*, 45(1), 65-82. doi:10.1111/j.1467-8535.2012.01384.x
- Cory, S. (1990). Can your district become an instructional technology leader? *The School Administrator, Special Issue*, 17-19.
- Crompton, H. (2013). A historical overview of mobile learning: Toward learner-centered education. In Z. L. Berge & L. Muilenburg (Eds.), *Handbook of mobile learning* (pp. 3-14). London, UK:

- Routledge. doi:10.4324/9780203118764.ch1
- Darab, B., & Montazer, Gh. A. (2011). An eclectic model for assessing e-learning readiness in the Iranian universities. *Computers & Education*, 56(3), 900-910. doi:10.1016/j.compedu.2010.11.002
- Darling-Hammond, L. (2006). *Powerful teacher education: Lessons from exemplary programs*. San Francisco, CA: John Wiley & Sons.
- Dyson, L. E., Andrews, T., Smyth, R., & Wallace, R. (2013). Towards a holistic framework for ethical mobile learning. In Z. Berg & L. Muilenberg (Eds.), *The Routledge handbook of mobile learning* (pp. 405-416). New York, NY: Routledge. doi:10.4324/9780203118764.ch35
- European Foundation for Quality in E-Learning. (2011). *UNIQUE guidelines*. Retrieved from <https://www.efmd.org/projects-test?download=6:06-unique-guidelines-2011>
- Haney, B. D. (2002). Assessing organizational readiness for E-learning: 70 questions to ask. *Performance Improvement*, 41(4), 10-15. doi:10.1002/pfi.4140410404
- Hussin, S., Manap, M. R., Amir, Z., & Krish, P. (2012). Mobile learning readiness among Malaysian students at higher learning institutes. *Asian Social Science*, 8(12), 276-283. doi:10.5539/ass.v8n12p276
- Hwang, G.-J., Lai, C.-L., & Wang, S.-Y. (2015). Seamless flipped learning: A mobile technology-enhanced flipped classroom with effective learning strategies. *Journal of Computers in Education*, 2(4), 449-473. doi:10.1007/s40692-015-0043-0
- Hwang, G.-J., & Tsai, C.-C. (2011). Research trends in mobile and ubiquitous learning: A review of publications in selected journals from 2001 to 2010. *British Journal of Educational Technology*, 42(4), E65-E70. doi:10.1111/j.1467-8535.2011.01183.x
- Hwang, G.-J., & Wu, P.-H. (2014). Applications, impacts and trends of mobile technology-enhanced learning: A review of 2008-2012 publications in selected SSCI journals. *International Journal of Mobile Learning and Organisation*, 8(2), 83-95. doi:10.1504/IJMLO.2014.062346
- Khan, B. (2005). *Managing e-learning strategies: Design, delivery, implementation and evaluation*. Hershey, Singapore: Information Science.
- Korucu, A. T., & Alkan, A. (2011). Differences between m-learning (mobile learning) and e-learning, basic terminology and usage of m-learning in education. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 15, 1925-1930. doi:10.1016/j.sbspro.2011.04.029
- Kukulska-Hulme, A., & Traxler, J. (2005). *Mobile learning: A handbook for educators and trainers*. London, UK: Routledge.
- Lahiri, M., & Moseley, J. L. (2012). Is mobile learning the future of 21st century education?

- Educational considerations from various perspectives. *Educational Technology*, 52(4), 3-13.
- Lai, C.-L., & Hwang, G.-J. (2015). High school teachers' perspectives on applying different mobile learning strategies to science courses: The national mobile learning program in Taiwan. *International Journal of Mobile Learning and Organisation*, 9(2), 124-145. doi:10.1504/IJMLO.2015.070704
- Lan, Y. F., & Sie, Y. S. (2010). Using RSS to support mobile learning based on media richness theory. *Computers & Education*, 55(2), 723-732. doi:10.1016/j.compedu.2010.03.005
- Lee, A., & Ryu, H. (2013). Social versus individual flow in mobile learning. In Z. L. Berge & L. Muilenburg (Eds.), *Handbook of mobile learning* (pp. 196-208). London, UK: Routledge. doi:10.4324/9780203118764.ch18
- Liaw, S. S., Hatala, M., & Huang, H. M. (2010). Investigating acceptance toward mobile learning to assist individual knowledge management: Based on activity theory approach. *Computers & Education*, 54(2), 446-454. doi:10.1016/j.compedu.2009.08.029
- Lowenthal, J. N. (2010). Using mobile learning: Determinates impacting behavioral intention. *The American Journal of Distance Education*, 24(4), 195-206. doi:10.1080/08923647.2010.519947
- Machado, C. (2007). Developing an e-readiness model for higher education institutions: Results of a focus group study. *British Journal of Educational Technology*, 38(1), 72-82. doi:10.1111/j.1467-8535.2006.00595.x
- Martin, F., & Ertzberger, J. (2013). Here and now mobile learning: An experimental study on the use of mobile technology. *Computers & Education*, 68(1), 76-85. doi:10.1016/j.compedu.2013.04.021
- Motiwalla, L. F. (2007). Mobile learning: A framework and evaluation. *Computers & Education*, 49(3), 581-596. doi:10.1016/j.compedu.2005.10.011
- Ng, W., & Nicholas, H. (2013). A framework for sustainable mobile learning in schools. *British Journal of Educational Technology*, 44(5), 695-715. doi:10.1111/j.1467-8535.2012.01359.x
- New Media Consortium. (2013). *NMC horizon project preview – 2012 higher education edition*. Austin, TX: Author.
- O'Loughlin, A., Barton, S. M., & Ngo, L. (2013). Using mobile technology to enhance teaching. In Z. L. Berge & L. Muilenburg (Eds.), *Handbook of mobile learning* (pp. 3-14). London, UK: Routledge. doi:10.4324/9780203118764.ch26
- Seilhamer, R., Chen, B., & Sugar, A. (2013). A framework for implementing mobile technology. In Z. L. Berge & L. Muilenburg (Eds.), *Handbook of mobile learning* (pp. 3-14). London, UK: Routledge. doi:10.4324/9780203118764.ch33

- Sharples, M. (2000). The design of personal mobile technologies for lifelong learning. *Computers and Education*, 34(3), 177-193. doi:10.1016/S0360-1315(99)00044-5
- Udanor, C. N., & Nwodoh, T. A. (2010). A review of m-learning models. *Indian Journal of Computer Science and Engineering*, 1(4), 426-435.
- Uzunboylu, H., & Ozdamli, F. (2011). Teacher perception for m-learning: Scale development and teachers' perceptions. *Journal of Computer Assisted Learning*, 27(6), 544-556. doi:10.1111/j.1365-2729.2011.00415.x
- Wong, L.-H. (2012). A learner-centric view of mobile seamless learning. *British Journal of Educational Technology*, 43(1), E19-E23. doi:10.1111/j.1467-8535.2011.01245.x
- Wu, W.-H., Wu, Y.-C. J., 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

附錄 中小學行動學習準備度問卷

面向	指標	子指標
支持系統 (Support)	S1-1 政策表達	S1-1-1 校長、主任、組長與組織領導者已經瞭解行動學習的意義
		S1-1-2 校長、主任、組長與組織領導者能清楚說明行動學習的教育理念
		S1-1-3 校長、主任、組長與組織領導者在特定場合表達對行動學習的支持
	S1-2 學校策略	S1-2-1 學校提供有效的技術支援（如：電腦問題解決的技術團隊）
		S1-2-2 行動學習團隊裡，有行政人員、科任教師與導師的參與
		S1-2-3 提供參與行動學習的教師團隊共同空堂的討論時間
	S1-3 獎勵機制	S1-3-1 提供特定設備的優先使用權（如：單眼相機、觸控筆、行動學習載具）
		S1-3-2 學校排定計畫，邀請校內參與行動學習的教師擔任研習講座分享教學經驗
		S1-3-3 學校排定計畫，邀請參與行動學習的教師擔任教學者，舉辦教學觀摩會
物件設備 (Object)	O2-1 教材軟體	O2-1-1 學校資料庫進行控管，以保護學生資料與隱私（如：登入機制、帳號認證、加密機制）
		O2-1-2 學校資料庫有備份機制
		O2-1-3 學校因應不同的教學需求，提供充足的教材軟體（如文字檔、圖片檔、影音教材等）
	O2-2 硬體設備	O2-2-1 校內與校外連結的網路順暢
		O2-2-2 校園網路提供足夠的頻寬
		O2-2-3 學校有配合的行動學習載具維修廠商以快速的維修硬體設備
	O2-3 校務平台	O2-3-1 學校網頁提供電子公告，傳遞學校最新訊息
		O2-3-2 建立分享資料庫，整合教師研發與蒐集的教材
		O2-3-3 學校具備電子化校務行政系統
參與人員 (Personnel)	P3-1 領導者能力	P3-1-1 組織領導者需具備對學習者的學習做有效評估或建議的能力
		P3-1-2 組織領導者需具備對課程的教材設計做有效評估或建議的能力
		P3-1-3 組織領導者需具備對教師的教學方法做有效評估或建議的能力
	P3-2 行政執行	P3-2-1 學校已辦理對社區的行動學習說明會
		P3-2-2 行政人員能主動引導教師進行行動學習（如：主動參加研習，帶回最新資訊）
		P3-2-3 行政人員能積極參與行動學習（如：加入教師社群共同討論、協助與各行政人員、家長之間的溝通）
	P3-3 人力素質	P3-3-1 教師熟悉基本的資訊科技操作方式
		P3-3-2 資訊設備採購人員（如：資訊組長、系統管理師）能自行判斷符合學校需求計畫的相關硬體設備
		P3-3-3 資訊設備採購人員（如：資訊組長、系統管理師）能自行判斷符合學校需求的教材軟體
	P3-4 學校文化	P3-4-1 學生對於使用科技進行學習很有興趣
		P3-4-2 全校教職員對於行動學習接受度高，並有共識認為能增進學生學習
		P3-4-3 教師能對家長說明班級將參與行動學習、說明計畫與計畫成果的願景

Journal of Research in Education Sciences

2016, 61(4), 89-120

doi:10.6209/JORIES.2016.61(4).04

Support-Object-Personnel Mobile-Learning Readiness Model for Primary and Secondary Schools

Ya-Ting Yu

Graduate School of Curriculum and
Instructional Communications Technology,
National Taipei University of Education

Yuan-Chen Liu

Graduate School of Curriculum and
Instructional Communications Technology,
National Taipei University of Education

Tzu-Hua Huang

Department of Education,
University of Taipei

Abstract

Efficiently integrating mobile learning resources is an essential step in developing a successful innovative education system that can enhance perceptions and stimulate preparations for M-learning among school administrators and faculty members. Currently, tools for measuring M-learning readiness and instruments that can productively evaluate M-learning readiness are extremely limited. This study proposed the support-object-personnel (SOP) m-learning readiness model to assess the capacity for m-learning readiness in primary and secondary schools in Taiwan. Through a literature review and focus group interviews ($N = 4$), several standards were identified. Questionnaires ($N = 198$) were developed and then implemented to conduct a valid survey in 71 schools (11 secondary schools and 60 elementary schools). The data were collected online and computed in SPSS with exploratory factor analysis, a one-sample t test, Friedman's nonparametrical variance analysis, and a chi-squared test. Most of the respondents were experienced scholars, principals, and faculty members who were familiar with emerging educational technologies. In conclusion, the results of this study consisted of 3 dimensions, 10 main indicators and 30 subindicators. Notably, leadership ability exhibited the highest score and school platform the lowest score among all criteria.

Keywords: mobile learning, mobile learning readiness, primary and secondary schools in Taiwan, readiness assessment, Support-Object-Personnel (SOP)

Corresponding Author: Yuan-Chen Liu, E-mail: liu@tea.ntue.edu.tw

Manuscript received: Aug. 24, 2015; Revised: Nov. 4, 2015, Feb. 2, 2016; Accepted: Mar. 16, 2016.