

數位化補救教學對學業成就影響之後設分析¹

廖遠光 (通訊作者)

教授

中國文化大學師資培育中心

E-mail: yliao2009@gmail.com

謝彩鳳

專任教師

臺北市立大安國中

E-mail: vivian100520@gmail.com

摘要

本研究透過系統化的文獻分析探討數位化補救教學對學生學業成就的影響。本研究以後設分析法分析了國內數位化補救教學成效相關研究共 38 篇。結果顯示數位化補救教學對於學生學業成就具有正向的效應，整體效應量 (ES) 為 0.32。數位化補救教學在提升低成就學生學業成就上優於傳統教學。本研究進一步發現，學業成就會受到六個調節變項 (學習階段、學科領域、教學者偏誤、實驗組指導方式、數位化補救教學類型、及教學期間) 之調節作用而呈現差異。

關鍵詞：資訊教育，數位學習，補救教學，學習成就，後設分析

壹、緒論

臺灣在 1998 年所公布的《國民教育階段九年一貫課程總綱綱要》內容當中，為了回應社會的期待而明確宣示「帶好每一個學生」為教育目標 (教育部，1998)。在歷經多次的課程綱要修訂，其目的就是為了能與世界各國的教改脈動接軌，以提升整體國民的素質及國家競爭力 (教育部 2008)。美國在 2002 年簽署的 107-110 法案：《不讓一個孩子落後法案》(No Child Left Behind Act)，直接以法律條文為訴求，提升美國國民基本教育的品質，與臺灣現今教育改革所訴求之「把每一位學生帶上來」，強調給予低成就學生與弱勢學童成功的學習機會不謀而合。在九年一貫課程總綱綱要中，更明確規定班級彈性教學節數，以提供

1. 本文之精簡版已發表於「臺灣教育傳播暨科技學會 2012 年國際學術研討會」



各班教師實施補救教學之用。此外，目前推動的十二年國民基本教育中亦強調成就每一個孩子，鼓勵教師善用彈性學習時數，落實補救教學，辦理多元特色課程，幫助每一位學生找回學習的熱情（教育部，2012a）。

為加強扶助弱勢家庭之低成就學生，以弭平其學習落差，教育部於 1995 年開始透過「教育優先區計畫」、「關懷弱勢、弭平落差課業輔導」（2003 年）、「退休菁英風華再現計畫」（2004 年）、「攜手計畫 - 大專生輔導國中學生課業試辦計畫」（2005 年）、最後在 2006 年起開始辦理「攜手計畫 - 課後扶助」方案，積極運用現職教師、退休教師、經濟弱勢大專學生、大專志工等教學人力，於課餘時間提供弱勢且學習成就低落國中小學生，小班且個別化之免費補救教學（教育部，2007）。因應十二年國民基本教育將於 2014 年開始實施，教育部於 2013 年起全面推動「國民小學及國民中學補救教學實施方案」，其中規定受輔對象在「都會地區以單一學科班級成績後 25%，非都會地區以單一學科班級成績後 35% 為指標」。且實施方式「以課餘時間進行為主，學期中每週 4 小時，補救科目以國語文、數學、英語、自然與社會為主，寒暑假每週 5 天、每天 4 小時，另開放 20% 之活動及藝能課程。全年度上課節數最多以 244 節為原則。」（教育部，2012b）。從這些計畫的訂定與推動可以看出教育部對於學習成就低落學生的重視，希冀透過一系列的補助方案並投入大量經費，來弭平因各種因素所造成的學習落差，期盼能將每一位學生都帶上來。

然而，根據 2011 教育部施政理念與政策所提供的數據顯示，攜手計畫課後輔助從 96 年到 99 年受輔國中小學生約 80 萬多人，平均每年約 20 萬人，在學習成效上國（語）文、數學及英語學習成績上分別為 86%、82% 及 78% 的學生有進步。另外，學習態度變好的學生比率則分別有 92%、91% 及 89%（教育部，2011）。再根據國家教育研究院於 2009 年針對全國 2,868 位國中小教師所做的問卷結果顯示，幾近 80% 的受試教師認為已部分達到預期成效，但仍有 12.8% 及 2% 的受試教師認為沒有達到或完全沒有達到預期成效（陳伯璋等，2009）。足見方案的實施成效仍有改進空間。此外，李孟峰、連廷嘉（2010）以臺東縣國小做為個案研究對象，採準實驗設計評估 51 位受輔學童的學習成效，結果發現，一、二、四、六年級受輔生的國語科有顯著提升；二、四、六年級受輔生則在數學科亦有顯著提升。可見，攜手計畫的成效仍是對部分學生有效，此一發現與國家教育研究院的發現頗為吻合。

Boggs, Shore 及 Shore（2004）指出學生在一些科目上學習成效低時，其錯誤概念或低學習態度會影響到下一個單元的學習，形成惡性循環。因此，進行補救教學有其立即性與重要性，讓低成就的學生脫離學習的惡性循環。然而，目前補救教學的成效卻未能確實彰顯。張新仁（2001）指出造成補救教學困境的原因為校內教師授課時數多，工作負荷已重，無額外時間自編教材；而外聘教師在校



時間有限，難利用課餘時間監督或輔導學生學習；在學生部份則是學習動機低落，接受補救教學的學生程度參差不齊，而補救教學教師難以掌握學生的個別差異。教育部國教司的報告也指出，「教師在進行補救教學時需自行去蒐集或設計補救教學教材，以因應個別學生之不同學習落點需求，過多之備課時間影響到擔任補救教學師資之意願」（教育部，2011），因此，如何透過更有效的教學設計，發展更具創意的教材以縮減教師備課時間、引發學生學習動機，提升補救教學的實質成效，確實值得深思。

補救教學是一種「評量—教學—再評量」的循環歷程，期望補救教學實施一段時期後，學生能跟得上原班級的教學速度（杜正治，2003）。Bloom 認為學生會在學習成就上產生差異，因為我們對每一個學生提供相同的教學及相同的學習時間，卻沒有提供個別的補救教學，致使學生的學習成就差異隨著年齡愈來愈大。因此，教師應該給予適性的教學與更多的時間讓學生習得，尤其是低成就的學生讓他們有學習成功的機會，帶領他們跟上學習的腳步。

張新仁、邱上真、李素慧（2000）、許繼德（2009）、Brants 與 Struyen（2009）、McMillan-Culp, Hawkins, 與 Honey（1999）均曾指出數位化教材應用於教學中能讓學生得到立即性的回饋，適合個別化教學以及程度較差的學生。例如，電腦輔助教學能讓學生有積極的學習態度，增進低成就學生的成功經驗；此外，電腦網路及新科技資訊應用於教學上，能讓教學者配合補救教學的學生興趣與程度來分派作業，達到適性化的教學。國內一些學者，如：王黃隆（2003）、林岑（2004）、林佩蓁（2010）、陳俊昌（2006）、盧重佑（2009）、顏晴榮（1986）、顏雅莉（2004）的實徵研究也指出數位化補救教學對低成就學生之學習成效顯著優於傳統補救教學。可見透過科技的協助確實有可能增進低成就學生的學習能力與態度，進而達到攜手計畫的預期目標。

許多研究的結果也已證實學習動機與學習成效成正相關（林宛瑩，2008；周世平，2008；何旻穎 2011；韓文惠，2009）。因此若能增進學生之學習動機即有機會改進學生的學習成效。而相關研究也指出應用科技可有效提升學生之學習動機，如：林月菁（2007）、林勝賢（2009）、吳昭明（2008）、黃健泉（2012）、陳羿吟（2009）與陳德昌（2011）等。因此，若能善用科技的長處，將科技妥適地融入補救教學，就有可能改善學生的學習動機進而提升學生之學習成效。

近年來資訊與數位科技應用於補救教學的研究為數頗多，研究者以「補救教學」為關鍵字，自國內期刊論文索引搜索，截至 2012 年 3 月共發現 190 篇論文；另外以「臺灣博碩士論文知識加值系統」搜尋可發現 431 篇論文；從行政院國家科學委員會的政府研究資訊系統 GRB (<http://www.grb.gov.tw>) 的近 5 年計畫亦發現有 132 篇。若以「補救教學」與數位化相關概念之關鍵字，如：電腦、網路、線上學習、電腦輔助教學、數位學習、數位、電腦多媒體等進行交叉搜尋，也可



發現 82 篇相關實證研究，可見結合數位化與補救教學的議題已受到不少學者的討論與重視。

目前已有一些研究證實了實施數位化補救教學，對低成就學生之學習成效顯著優於傳統補救教學（王黃隆，2003；林岑，2004；林佩綦，2010；陳俊昌，2006；盧重佑，2009；顏晴榮，1986；顏雅莉，2004 等）。但是也有部分研究顯示數位化補救教學與傳統補救教學無顯著差異（王曉睿、蔡松男、林朝清、周建宏、王怡萱，2009；吳鐵雄，1983；范綱正，2011；姚文仁，2006；馬婉菁，2003；林紀慧、許宛琪，2007；張佩玉，1990；游惠美、孟瑛如，1998；鍾天正，2001）。

此外，研究者進一步回顧國內有關科技影響學習成效的後設分析，發現許多變項對學習成效的調節效果已獲得驗證。如：「學習階段」、「學科領域」、「教學者偏誤」、「實驗組指導方式」及「教學期間」等（蔡欣嘉，2006；廖遠光、黃淑敏，2003；張惠雯，2003；張沼澤，2005；陳郁雯，2004；Liao, 1999; Liao, 2007 及 Liao, Chang, Chen, 2007），故本研究亦選擇將上述變項納入分析，以探討其對學習成效的調節作用。而「數位化補救教學類型」則是研究者認為數位科技融入補救教學的方式，應該是影響學習成效很重要的因素之一。因此本研究也特別將此變項納入調節效果的檢驗。

基此，本研究以後設分析法進行數位化補救教學相關文獻之系統性歸納與整理。具體而言，本研究之待答問題臚列如下：

一、數位化補救教學對學生學業成就之整體成效為何？

二、不同研究設計與實施方式（如：學習階段、學科領域、教學者偏誤、實驗組教學方式、數位化補救教學類型與實驗期間長短等）之數位化補救教學相關研究，對於學生學業成就的成效差異是否具有調節效果？

三、不同層次調節變項之交叉分析，對於學生學業成就的成效差異是否具有調節效果？

貳、文獻探討

一、補救教學的意涵與實施對象

在常態分班下，一般學生在學習成就上水準不一，約可分為四個等級：高成就、中高成就、中低成就與低成就等。依照適性教學的原則，理想上高成就學生應充實教學，中高成就的學生實施正規教育，低成就的學生應提供特殊教育，而中低成就的學生未達最低標準，則需實施補救教學，以提高學習成就至最低標準（李咏吟，2001）。因此，補救教學是一種權宜的教學型態，對於中低成就的學生，依其個別需求，施予適當的課業輔導，提供更多的學習機會，以弭補正規教



育之不足。其主要的目標就是協助未達低標準之中低成就學生，針對其個別需要設計一套學習活動，提供額外的學習機會，以達成教學目標，落實因材施教的教育理念。

早期補救教學都是針對特殊學生，後來擴及到一般的低成就學生，亦即智力正常，但是學習成效卻不佳的學生（吳清山、林天祐，2003）。近年教育部推廣攜手計畫課後扶助，為照顧弱勢與弭平學習落差，亦屬於補救教學的一環。受輔對象為學校學習成就低落者，或具有原住民學生、身心障礙人士子女、外籍、大陸及港澳配偶子女、低收入、中低收入家庭學生及免納所得稅之農工漁民子弟、隔代教養及家庭失功能子女、身心障礙學生等（教育部，2011a，2012a）。此外，2012 年特別修訂 100 學年度入學之國一學生，只要經標準化測驗結果，百分等級未達 35% 者，均應入班接受補救教學（教育部，2012a）。綜言之，補救教學之對象可歸納為三類：

- （一）、學生的學業成績表現明顯低於其應有的能力水準。
- （二）、學生的學業成績表現明顯低於其班級平均水準。
- （三）、具有某些學習困難，而使學業表現低落的學生或特殊學科學習低落者。

二、數位化補救教學

數位化教學是以電腦多媒體、行動載具、電子書、平板電腦、智慧型手機等相關數位產品為媒介，傳遞數位教學素材給學習者的一種教學模式。通常應用於個別化、補救教學、精熟學習或一般教學活動中。教師可利用相關數位教學內容與數位載具融入課堂教學或課後活動，或者利用網路與學生隨時隨地互動。因此將數位科技融入補救教學即是數位化補救教學的涵意。

數位化補救教學與傳統補救教學最大之不同處就是教學方法，前者利用網路學習、線上教學平台、數位教材、電腦輔助教學與電腦多媒體（簡報、軟體、動畫、電子白板）等媒介，將資訊科技融入補救教學或個人化的電腦輔助教學；後者則是在一般教室裡進行傳統講述式的補救教學。國內學者（林敏慧、陳美樺、管怡婷、郭榮學、陳慶帆，2001；連廷嘉、施智元，2009；游惠美、孟瑛如，1998；曾琬淑，1995）曾針對數位化補救教學的特性提出看法，包括 1. 學生學習態度主動化 2. 學習環境個人化 3. 學習內容適性化 4. 學習資訊數位化 5. 學習模式多樣化 6. 學習評量多元化等。

由於國內數位化補救教學的研究自西元 1983 起至今已超過 20 年，期間所使用的輔具與教學方法也隨新科技不斷地發展而有所不同。本研究為探討不同類型

之補教學對學習成效的影響，經整理相關研究文獻後，以使用之科技與教學方式為分類標準，將數位化補救教學歸納為四種主要類型，茲說明如下：

（一）學生自學無網路

電腦輔助教學是利用預先設計發展、儲存於電腦硬碟或光碟上，並經由電腦控制與呈現課程內容，讓學生與課程軟體產生互動以進行學習。電腦輔助教學所採用的教學方式，可分為練習式、個別指導式、遊戲式、模擬式、問題解決式等（張霄亭、朱則剛，1998）但主要以學生自學為原則。因此，將電腦輔助教學應用在補救教學上即是學生自學無網路。應用電腦輔助教學的相關補救教學研究如：吳鐵雄（1983）、張佩玉（1990）、曾琬淑（1995）、游惠美、孟瑛如（1998）、盧重佑（2010）、蘇楣雅（1999）、顏晴榮（1986）等，均能達到適性化教學且具有即時回饋的機制。

（二）學生自學 + 網路

網路電腦輔助教學與單機電腦輔助教學最大的不同之處，即是應用電腦與網路上所建構的電腦輔助教學系統。經由網路將課程軟體傳送給學生，學生可以在任何時間透過網路，使用電腦與課程軟體互動，並從中自我學習，達到系統化與個人化的教學，但仍是以學生自學為主。相關研究如：朱韻婷（2011）、姚文仁（2006）、馬婉菁（2003）、廖淑麗（2009）、蕭信雄（2008）以及顏雅莉（2004）等。

（三）教師主導無網路

單機電腦多媒體教學，即教師運用多媒體教材，如：簡報、動畫、電子白板、影音光碟與軟體等，由老師主導上課內容與教學進度。單純使用電腦為教學平台或電腦多媒體等素材且應用於補救教學中的研究如：陳建利（2009）與湯茹君（2007）皆採用英語電腦教學光碟於國小低成就學童的補救教學活動中。林玥秀（2010）研究採用互動式電子白板融入英語低成就學生的補救教學，來提升學生的學習成就與動機。亦有使用電腦動畫或簡報等電腦多媒體進行補救教學，如陳俊昌（2006）與陳玉貞（2009）分別使用在自然與社會領域中以提升低成就學生的學習成就。

（四）教師主導 + 網路

網路電腦多媒體教學，主要由教師透過網路系統，運用多媒體教材並控制教學進度以進行教學；與網路電腦輔助教學最大不同之處，就是強調教師的角色，教師是教學活動的設計者、教學者與評量者，而網路電腦輔助教學則為學生自學，教師僅為協助者。陳年興、楊錦潭（2007）指出網路學習就是經由網路通訊與教學系統連接，教師與學生可以在電腦前隨時隨地授課或學習。網路教學模



式可分為：（一）非同步網路教學模式：教師上課錄影檔、評量、報告、張貼討論、閱讀數位教材等方式；（二）同步式網路教學模式：線上即時授課、線上即時討論區；（三）整合式網路教學。網路學習應用在補救教學之研究包括：線上補救教學系統、網路教學網站、網路教學平台、線上動畫與電腦簡報等（林岑，2004；林亮慈，2010；高千惠，2009；梁嘉勝，2009；楊湘琳，2010；翁維健，2007；劉景聰，2008；蔡依儒，2008；賴緯濤，2006；鍾天正，2001；潘愛珍，2006）。

三、數位化補救教學之相關研究

近年來資訊科技與數位媒體應用於補救教學的研究陸續發表，研究者經過初步過濾篩選，剔除論述性文章及重複發表過的文章，共蒐集到 40 篇屬於教學實驗的研究，分析如下：

研究的發表年代從 1983 至 2011 年，以 2006 年 9 篇最多，其次為 2009 年、2010 年各有 6 篇，而且在 2006 至 2010 年這期間研究報告多達 29 篇，佔總數的 72.5%，顯示近幾年數位化補救教學相關研究受到重視的趨勢。

在研究科目方面，單是以數學科就多達 17 篇，佔總篇數的 42.5%，其次英語有 14 篇佔 35%。根據結果可以發現與教育部攜手計畫課後輔助的重點科目英語、數學不謀而合。可見，英語與數學是大多數學生最感到困擾的科目，而且是最需要進行補救教學的科目。此外，其他科目亦有國語文、自然、社會、高職的計算機概論與會計學、技職院校的日文等，顯示需要補救教學的科目不侷限於某些特定科目領域上，而是呈現多元化。

研究對象上，有 22 篇（55%）的研究對象為國小學童；國中學生有 11 篇（27.5%）；高中職學生占了 6 篇（15%），其中技術學院學生僅有 1 篇。國中與國小學生佔總數的比例高達八成三，顯示此階段的學生在學習過程中容易遇到學習困難且最需要即時的補救教學。在教學時間上，從 1 節到 4 個月不等，不過大部分的研究多採用 1~2 個月的教學時間，其次是 2~3 個月。

研究設計上，採用不等組前後測共有 22 篇（55%）為最多，其次為單組前後測有 11 篇（27.5%）。研究工具主要以成就測驗來測量認知部分的學習成效，而有半數以上的研究工具以態度量表或是問卷來調查學生的學習態度與滿意度。

在數位化補救教學類型方面，有 13 篇（32.5%）使用網路電腦多媒體來進行補救教學，其次為單機 CAI 與網路 CAI 各佔 11 篇。最少則為 5 篇的單機電腦多媒體教學模式。從整體的數位化補救教學類型來看，網路化補救教學高達六成，最為廣泛使用，透過網路獲得更多元化的數位媒體資源，或利用網路聊天室、網路教學平台、視訊等方式設計互動式的教學活動，並且不受時間與空間的限制可隨時隨地的學習。



在數位化補救教學策略中，以學生為中心的策略高達 29 篇（72.5%），其次為混合型有 17.5%，最少為教師為中心佔 10%。但是在學習成效上究竟哪一種策略應用於數位化補救教學的成效最好，值得深入探討。在研究變項上，以教學法為主要變項，對學習成效進行考驗，探討是否因為教學法的不同而對學習成效造成影響。在依變項上，則有學習成效、學習態度、學習滿意度、閱讀能力等的探討。

學習成效上，在 40 篇教學實驗研究中，有 31 篇的研究發現數位化補救教學對於低成就學生的學習成效有較好的成果，但是亦有 9 篇研究顯示數位化補救教學與傳統補救教學無顯著差異（王曉睿、蔡松男、林朝清、周建宏、王怡萱 2009；吳鐵雄，1983；范綱正，2011；姚文仁，2006；馬婉菁，2003；林紀慧、許宛琪，2007；張佩玉，1990；游惠美、孟瑛如，1998；鍾天正，2001）。如果單從每篇研究的數據結果來看，無法有系統地說明數位化補救教學對於低成就學生的學習成效是否良好。因此，本研究以後設分析法探討數位化補救教學對學生學業成就的影響。

參、研究設計與實施

一、研究設計

研究者在回顧數位化補救教學相關研究後發現，各研究在設計與實施上頗有差異，可能因此造成研究結果的不一致。據此，擬定本後設分析的架構如下（見圖 1）：自變項係數位化補救教學或傳統教學兩種教學法；而依變項為學業成就；調節變項則係以各文獻在研究設計與實施的過程中，學生所處的學習階段、施行教學實驗的學科領域、實驗組與對照組為相同或不同教師、實驗組的指導方式、數位化補救教學的類型，以及施行教學實驗之時間長短等 6 個變項。

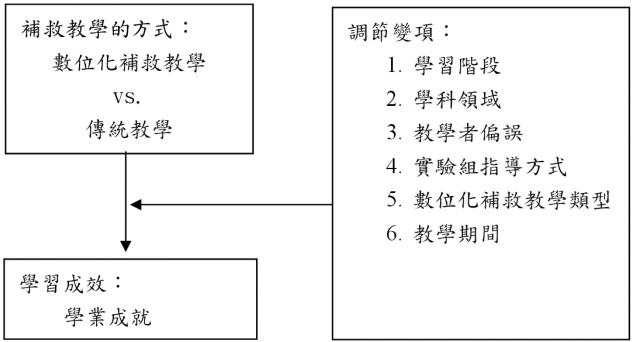


圖 1 研究架構



二、研究步驟

（一）收集相關文獻及研究報告

研究者以「補救教學、低成就、電腦輔助教學、數位學習、數位化、電腦、網路學習、電腦多媒體」為檢索詞，論文題名為檢索點，搜尋截至2012年4月底，「臺灣博碩士論文索引」及「臺灣期刊論文索引」二資料庫中，探討數位化補救教學學習成效的相關文獻。研究者自「臺灣博碩士論文索引」資料庫共發現190篇論文，而「臺灣期刊論文索引」資料庫又發現431篇論文。另外，從行政院國家科學委員會的政府研究資訊系統GRB (<http://www.grb.gov.tw>) 的近5年計畫亦發現有132篇。

（二）建立文獻選用的標準

本研究設立以下標準以進行文獻篩選：

1. 主題必須是有關國內數位化補救教學成效之實徵研究；
2. 必須是實驗研究、準實驗研究或前實驗研究設計；
3. 研究的樣本必須是居住在臺灣地區的人民；
4. 研究結果必須提供足夠之數據，如（1）實驗組及控制組之平均數、標準差及樣本數；或（2）F值及樣本數；或（3）t值及樣本數。

（三）篩選可用之文獻

將收集到的文獻依據選用標準進行篩選後，共有38篇符合選用標準，其中31篇為學位論文，6篇為期刊論文，1篇為專案報告。

（四）設定研究變項並發展登錄表格

本研究共設定6項調節變項進行分析，各變項之分組說明如下：

1. 學習階段：分為「國小」、「國中」，以及「高中」三個學習階段；
2. 學科領域：由於部份學科領域的論文篇數偏低，因此本研究依據學科領域的特質，將有納入後設分析之文獻區分為「國語文」、「英語」、「數學」及「其他」（含社會、自然與生活科技、會計學等）四類；
3. 教學者偏誤：意指學生之學習成效是否因相同或不同的教師擔任實驗組及控制組之教學活動而受影響。本研究將之分為「相同」、「不同」及「未說明」三類；
4. 實驗組指導方式：分為「大群體」（全班教學）、「小群體」（分組教學）、「個



人」（每人皆能獨自操作電腦）及「混和」（以上述三種交錯進行）四類；

5. 數位化補救教學類型：分為五類

(1) 學生自學無網路：學生透過單機電腦輔助軟體自學，而老師在旁引導協助。

(2) 學生自學 + 網路：學生透過同步與非同步的網路電腦輔助課程軟體自學的補救教學。

(3) 教師主導無網路：教師運用多媒體教材，如：簡報、動畫、電子白板、影音光碟與軟體等進行教學，由老師主導上課內容與進度。

(4) 教師主導 + 網路：教師應用網路多媒體資源，如網路電子繪本、線上教學平台、網路動畫、網路素材等於補救教學中，且由老師主導課程內容與教學進度。

(5) 其他，為無法歸類者；

6. 教學期間：分為「少於 1 個月」、「1-2 個月」、「2 個月以上」，以及「未說明」四類。

（五）資料編碼與登錄

符合標準的研究報告，經閱讀、分析之後，將每一篇的內容依據設定之調節變項，編碼於登錄表格之中。每一篇研究報告必須經過至少 2 位編碼者進行編碼，並於編碼登錄後，檢核兩者編碼結果的一致性。本研究共蒐集 38 篇研究報告，產生 45 個比較數，總共有 945 個子變項，經過兩位編碼者進行編碼後，共有 810 個變項一致。以達一致性的變項為分子，總變項為分母，經計算後達 86% 的一致性。此外，2 位編碼者再針對編碼相異之處進行討論以達成共識。

三、統計分析

（一）計算效應量

一般而言，實驗性研究是由測驗工具檢驗學習的成果，則所檢驗者多為實驗後的結果，因此效應量所採者大多為後測。由於不同之研究使用不同之樣本與工具，為使不同的研究報告於不同測驗工具所得之學習成果能放在相同的標準來檢驗。研究者必須採用一標準化之公式，此一標準化的公式即為 Effect Size（簡稱為 ES）。本研究採用 Hedges 與 Oklin（1985）的公式進行 ES 值的計算，而各項計算與統計分析係運用 MetaWin2.1 統計軟體完成。



（二）同質性檢定

同質性檢定（Homogeneity Test）的目的是為了檢驗從收集到的研究所測得之 ES 是否在相同的構念下，抑或是各研究之間所顯示的差異係源自母群體的抽樣誤差。因此，若同質性檢定的結果未達顯著即表示可直接將這些 ES 合併以求得整體 ES，並進行整體成效（即平均 ES）的顯著性考驗，與計算整體 ES 之 95% 的信賴區間。反之，若同質性檢定結果達顯著，即表示這些研究並非估計相同的母數，或許有其它調節變項影響了整體成效，需進一步分析可能影響整體成效之變異的因素。

（三）檢驗出版偏差

檢驗出版偏差的目的是為了瞭解還需要增加多少未達顯著性、未出版或未尋獲之研究文獻，才能推翻本次後設分析的結果。本研究應用了 Rosenthal（1991）所建議之計算 Fail-safe N（fsn）的方法來檢驗出版偏差，在 fsn 數值的判定上，至少應大於 $5k+10$ （ k 代表研究文獻數量）才能確保出版偏差對於研究結果的影響不大。

肆、結果與討論

一、數位化補救教學對學生學業成就之整體成效

本研究分析學業成就相關文獻 38 篇（45 個比較數）後，其整體文獻的 ES 值分布範圍為 $-2.35 \sim 4.59$ ，總平均值為 .48，95% 信心區間為 $.41 \sim .55$ （不包含 0）。然而，其中來自陳錦芬等（2009）、蕭信雄（2008）、賴緯濤（2009）、梁嘉勝（2003）、盧玉龍（2008）、林慧靜（2006）、林佩蓁（2010）、林亮慈（2010）等 8 篇的 ES 值大於 2 或小於 -2，為避免少數文獻的極端值造成分析結果的偏誤，在刪除了極端值的 8 篇文獻後，ES 值分布範圍變為 $-.85 \sim 1.81$ ，總平均值為 .32，95% 信心區間為 $.25 \sim .40$ （不包含 0），標準差 .57。若根據 Cohen（1988）對於後設分析 ES 值之界定：當 ES 值為 .2 至 .3 時，其效果代表「微量」（Small）；當 ES 值為 .5 左右時，其效果代表「中度」（Medium）；當 ES 值為 .8 以上時，其效果代表「強烈」（Large）。則數位化補救教學對學生學業成就的整體 ES 為正向的中低度效應量（.32），表示數位化補救教學在提升學業成就上顯著優於傳統教學，但僅有中低度效果。

此外，經公式計算後，Fail-safe $N=1078.3$ 、容許值（Tolerance Level） $=195$ ，Fail-safe N 大於容許值，表示未達顯著性、未出版或未尋獲的研究不會影響到本後設分析的結果。



二、調節變項對數位化補救教學整體成效影響之分析

本研究分別彙整數位化補救教學在學業成就之成效的文獻，在同質性檢定部分，整體文獻之成效的變異達顯著性差異（ $Q_t=129.85, p<.05$ ），表示各研究間所顯示的差異不是源自同一母群體的抽樣誤差，因此有必要針對各調節變項作進一步的檢驗。本研究乃以各文獻在研究設計與實施的過程中，學生所處的學習階段、實施教學實驗的學科領域、實驗組與控制組是否為相同之教學者、實驗組指導方式、數位化補救教學類型、以及施行教學實驗之時間長短等 6 個變項，進行同質性檢定與調節變項分析。此外，本研究在調節變項的檢驗過程中，不僅探討整體學業成就文獻（共 37 個比較數）的調節變項，亦探討同質性檢定達顯著且文獻數量足以進行第二層次分析之分組文獻，結果說明如下：

（一）整體文獻

表 1 詳列了各調節變項檢驗的結果。經分析後發現學習階段（ $Q_b=7.11, p<.05$ ）、學科領域（ $Q_b=14.0, p<.05$ ）、教學者偏誤（ $Q_b=7.85, p<.05$ ）、實驗組指導方式（ $Q_b=12.07, p<.05$ ）、數位化補救教學類型（ $Q_b=17.99, p<.05$ ）、以及施行教學實驗之時間長短（ $Q_b=11.94, p<.05$ ）等 6 個變項皆達顯著差異。也就是說，這些變項都是造成各研究在學生學業成就有差異的成因。茲分別說明如下：

表 1 學業成就之調節變項檢驗

調節變項	Q_b	篇數	樣本數	平均 ES	95% CI	Q_w
學習階段（2>1）	7.11*	37				
1. 國小		21	1948	.25	.16~.35	65.65*
2. 國中		9	572	.49	.29~.69	47.18*
3. 高中		7	467	.43	.19~.66	9.91
學科領域（2>1, 3, 9）	14.00*	37				
1. 國語文		3	72	-.05	-1.07~.97	1.97
2. 英語		12	583	.60	.41~.80	78.16*
3. 數學		11	509	.25	.05~.46	19.93*
4. 其他		11	1823	.28	.17~.38	15.79
教學者偏誤（3>2）	7.85*	37				
1. 相同		15	666	.37	.20~.54	43.54*
2. 不同		17	1949	.26	.16~.36	76.37*
3. 未說明		5	372	.57	.28~.87	2.09
實驗組指導方式（1>2, 3, 4）	12.07*	37				
1. 大群體		5	356	.68	.38~.99	15.95*
2. 個人		22	2246	.27	.18~.36	81.39*
3. 分組		1	60	.06		
4. 混合		9	325	.32	.06~.59	19.38*
數位化補救教學類型（3>1, 2, 4）	17.99*	37				

1. 學生自學無網路	14	691	.29	.12~.47	64.96*
2. 學生自學 + 網路	6	452	.38	.14~.63	11.46*
3. 教師主導無網路	5	304	.73	.40~1.07	10.40*
4. 教師主導 + 網路	9	1453	.27	.14~.39	22.37*
5. 其他 87	3		-.14	-1.07~.79	2.66
教學期間 (2>1, 3)	11.94*	37			
1. 少於 1 個月	15	1966	.28	.19~.38	43.19*
2. 1-2 個月	12	435	.65	.42~.88	42.69*
3. 2 個月以上	9	539	.22	.03~.43	32.03*
4. 未說明	1	47	.33		

註：* $p<.05$ ；（ ）為事後比較的結果

1. 學習階段

學習階段的 Q_b 分析結果顯示有顯著差異，亦即，針對不同學習階段之學生進行的數位化補救教學，在平均 ES 的表現上呈顯著差異，研究對象為國中學生之文獻的平均 ES 顯著高於國小學生。在三個學習階段的文獻中，以國小階段之文獻的平均 ES 最低 ($ES=.25$)，說明數位化補救教學對於國小學生的效果較差。而檢視各分組的 95% 信心區間則可以發現，三個學習階段學生皆為正數且不包含 0，這說明無論是國小、國中或高中階段，數位化補救教學都顯著優於傳統教學。此外，國小及國中這兩個學習階段之 Q_w 的同質性檢定達顯著差異（國小： $Q_w=65.65, p<.05$ ；國中： $Q_w=47.18, p<.05$ ），表示尚有未知的調節變項影響了研究的結果。

2. 學科領域

Q_b 分析結果顯示學科領域有顯著差異，易言之，針對不同學科領域之學生所進行的數位化補救教學，在平均 ES 的表現上呈顯著差異，其中「英語」的平均 ES 顯著高於「國語文」、「數學」、及「其他」的研究，也就是將數位化補救教學應用在英語科上，對於學生學習成就的效果較佳，而若用在國語文 ($ES=-.05$) 上則效果甚至不如傳統教學。其次，除了國語文外，其餘學科領域的 95% 信心區間皆為正數且不包含 0，平均 ES 也是正數，表示各領域的數位化補救教學皆顯著優於傳統教學。最後，「英語」與「數學」之 Q_w 的同質性檢定達顯著（英語： $Q_w=78.16, p<.05$ ；數學： $Q_w=19.93, p<.05$ ），表示這兩科之研究的 ES 變異不同質，尚有其他未知的調節變項影響了整體 ES。

3. 教學者偏誤

「教學者偏誤」意指學生之學習成效是否因相同或不同的教師擔任實驗組及控制組之教學活動而受影響。 Q_b 分析結果顯示教學者偏誤有顯著差異，「未說明」的平均 ES 顯著優於「相同」及「不同」的研究，而「相同」及「不同」的平均

ES 則未達顯著差異。這說明「教學者偏誤」不致影響學生的學習成效。此外，檢視三組的 95% 信心區間則可以發現，「未說明」、「相同」及「不同」皆為正數且不包含 0，說明無論何種狀況數位化補救教學都顯著優於傳統教學。最後，「相同」與「不同」之 Q_w 的同質性檢定達顯著（相同： $Q_w=43.54, p<.05$ ；不同： $Q_w=76.37, p<.05$ ），表示這兩科之研究的 ES 變異不同質，尚有其他未知的調節變項影響了整體 ES。

4. 實驗組指導方式

實驗組指導方式的 Q_b 分析結果顯示有顯著差異，也就是說，針對不同指導方式之學生進行的數位化補救教學，在平均 ES 的表現上呈顯著差異。以大群體方式進行數位化補救教學之文獻的平均 ES 顯著高於以分組、個人或混合方式進行數位化補救教學之研究，亦即以大群體方式進行數位化補救教學，對於學生學業成就的效果較佳。反之，在四類指導方式的文獻中，以分組指導之文獻的 ES 最低（ $ES=.06$ ），但因該組僅有一篇研究，因此結果不宜過度推論。而檢視各分組的 95% 信心區間則可以發現，除了小群體外其餘三類指導方式的文獻皆為正數且不包含 0，這說明以這三種方式進行數位化補救教學都顯著優於傳統教學。此外，三類指導方式之 Q_w 的同質性檢定達顯著差異（大群體： $Q_w=15.95, p<.05$ ；個人： $Q_w=81.39, p<.05$ ；混合： $Q_w=19.38, p<.05$ ），表示尚有未知的調節變項影響了研究的結果。

5. 數位化補救教學類型

Q_b 分析結果顯示數位化補救教學類型有顯著差異，換言之，不同類型的數位化補救教學，在平均 ES 的表現上呈顯著差異，其中「教師主導無網路」的平均 ES，顯著高於「學生自學無網路」、「學生自學+網路」、及「教師主導+網路」的研究。也就是以教師使用非網路的電腦多媒體教材進行的數位化補救教學，對於學生學業成就的效果較佳。反之，以教師使用網路（遠距）電腦多媒體教材進行的數位化補救教學成效較差。而檢視各分組的 95% 信心區間則可以發現，四種數位化補救教學的文獻皆為正數且不包含 0，這說明無論以何種方式進行數位化補救教學都顯著優於傳統教學。此外，四種補救教學方式之 Q_w 的同質性檢定達顯著差異（學生自學無網路： $Q_w=64.96, p<.05$ ；學生自學+網路： $Q_w=11.46, p<.05$ ；教師主導無網路： $Q_w=10.40, p<.05$ ；教師主導+網路： $Q_w=22.37, p<.05$ ），表示尚有未知的調節變項影響了研究的結果。

6. 教學期間

若分析教學實驗期間則可發現， Q_b 顯示有顯著差異，教學期間為 1-2 個月之平均 ES，顯著高於少於 1 個月及 2 個月以上之分組平均 ES，這說明實施數位化補救教學以 1-2 個月的期間成效最佳。而檢視各分組的 95% 信心區間則可



以發現，各分組的文獻皆為正數且不包含 0，說明各種實驗教學期間的數位化補救教學成效皆優於傳統教學。此外，各組之 Q_w 的同質性檢定皆達顯著差異（少於 1 個月： $Q_w=43.19, p<.05$ ；1-2 個月： $Q_w=42.69, p<.05$ ；2 個月以上： $Q_w=32.03, p<.05$ ），表示尚有未知的調節變項影響了研究的結果。

（二）分組文獻

針對整體文獻進行調節變項分析時發現，有些不僅呈現組間的顯著差異，且組內（即 Q_w ）亦有 ES 變異不同質的現象。故將相關文獻依據學習階段進行分組後，以國小的 21 篇文獻為最多，雖然其 95% 信心區間已顯示數位化補救教學顯著優於傳統教學，但組內效應量（ $Q_w=65.65, p<.05$ ）是不同質的。以下將進一步檢驗是那些調節變項影響了整體 ES。

抽取國小階段的 21 篇文獻進行調節變項分析後發現（見表 2），數位化補救教學類型及教學期間，都是該分組文獻的調節變項。其中以教師主導無網路進行數位化補救教學的成效最佳，且顯著優於傳統教學；而以學生自學無網路的成效最差。以教師主導 + 網路進行數位化補救教學雖僅有微量的效果（ $ES=.21$ ），但也顯著優於傳統教學。在教學期間方面，以 1-2 個月的成效最佳，且顯著優於傳統教學，2 個月以上的成效最差；少於 1 個月的研究雖僅有微量的效果（ $ES=.20$ ），但也顯著優於傳統教學。

表 2 國小階段各分組之調節變項檢驗

組別	調節變項	Q_b	篇數	平均 ES
國小階段	數位化補救教學類型 (3>1, 2, 4)	24.75*	21	
	1. 學生自學無網路		6	.01
	2. 學生自學 + 網路		3	.49
	3. 教師主導無網路		4	.91#
	4. 教師主導 + 網路		5	.21#
	教學期間 (2>1, 3)	9.77*	21	
	1. 少於 1 個月		8	.20 #
	2. 1-2 個月		9	.58 #
	3. 2 個月以上		3	.06
	4. 未說明		1	.33

註：* $p<.05$ ；#95% CI 為正且不包含 0；（）為事後比較的結果

三、綜合討論

（一）數位化補救教學對於學生學業成就整體成效

本研究結果的整體效果值為 .32，表示已有中低程度的效果，亦即數位化補救教學相對於傳統補救教學在學生學業成就上，已有中低程度的正面成效。此外，檢視整體 ES 值，有 78% 的 ES 值為正數；22% 之 ES 值為負數。更可確認，

數位化補救教學可以幫助學生在學業成就上有正向且較佳的成效。本研究之發現與國內資訊科技融入教學的後設分析之研究結果相同（洪良興，2009；張沼澤，2005；蔡欣嘉，2006）。此外，林威辰（2011）、張惠雯（2003）、陳郁雯（2004）、廖遠光、黃淑敏（2003）、廖遠光（1993）、鄭富美（2009）、Liao（1999）、Liao（2007）及 Liao, Chang 與 Chen（2007）等相關數位化教學對學生學習成效影響之後設分析結果，亦與本研究結果相同。綜言之，將數位科技融入一般教學或是補救教學皆能對學生之學習成效產生正面影響。這或許是因為數位科技較之傳統教學更容易提供具象的媒材（如影片、影像、動畫等）以及讓學生與教材互動的機會（如互動式動畫與模擬器等），而這些特點不但可引發學生學習的興趣，更可增進學生對抽象概念的理解，終而提升學生的學習成效。

國外探討數位化教學對於學生學習成效之影響的後設分析，例如：Christmann, Badgett 與 Lucking（1997）、Kulik, Bangert 與 Williams（1983）以及 Ryan（1991）等研究探討電腦輔助教學對於學生之學習成效、Means et al.（2009）研究線上學習對學生學習成效之影響與 Li 與 Ma（2010）探討電腦科技應用於 K-12 教室對學生學習成效之影響等，其研究結果皆顯示數位化教學優於傳統教學，且能提升學生的學習成效。其中僅有 Lou, Bernard 與 Abrami（2006）的研究發現遠距教學與傳統課室教學對大學生學習成效的影響，無顯著差異，與本研究結果不同。然而因其研究對象為大學生，本研究以 K-12 為主，因此結果有差異的影響並不大。

（二）調節變項

1. 學習階段

國小階段共有 21 個比較數（57%）最多，其次為國中 9 個比較數（24%）。其中以國中學生的 ES 值 .49 最高，其次為高中（職），平均 ES 值為 .43。造成國小學童學習成效不彰的原因，有可能是受到 5 篇樣本為低年級（1-2 年級）的研究的影響，其平均 ES 為 -.25。目前資訊教育課程在國小一、二年級未安排資訊技能的學習，電腦課是從國小三年級才開始，可能造成國小低年級的學生在使用電腦與相關數位教材不熟練而導致整體國小學習成效不佳的結果。

2. 學科領域

學科領域中，以英語科使用數位化補救教學為最多（32%），其平均 ES 值為 .60，達中高程度的學習效果。其次為數學科與其他（各佔 30%），平均 ES 值為 .25 及 .28，達中低程度的效果。應用數位化補救教學在國語文的研究最少（8%），成效甚至不如傳統教學（ES=-.05）。是否因為國語文較之英語與數學兩科，比較不須進行補救教學，因此在研究篇數上明顯偏少，又或許因為可應用於國語文的數位化教材數量偏少，造成學習成效不佳。確實原因仍有待進一步的



研究。

3. 教學者偏誤

一般實驗研究會將教學者列為控制變項，因為研究結果有可能受到相同或不同的教師擔任實驗組及控制組的教學工作。Clark（1983）在回顧若干媒體比較（Media Comparison）的後設分析後指出，媒體的正面效果似乎是受到兩個比較組中不同的教學方式與內容的影響；當相同的教師擔任兩組的教學工作時，這些正面效果就大概消失了。本研究的結果顯示，雖然被標示為「相同」與「不同」的兩組研究並未達到顯著差異，但「相同」（ $ES=.37$ ）的平均 ES 略高於「不同」（ $ES=.26$ ）的平均 ES ，此結果似乎並不支持 Clark 的觀點。或許是因為補救教學與正常教學有所不同，又或者是因為不同文化背景造成研究結果的差異。

4. 實驗組指導方式

本研究定義全班教學為「大群體」，分組教學則為「小群體」，每人皆能獨自操作電腦為「個人」，而以上述三種交錯進行則為「混和」。一般數位化教學多以「個人」的學習成效較佳，因為每個人可自行控制學習的速度與步調，且能獲得即時的回饋。然而本研究發現以「大群體」進行數位化補救教學的成效最佳，且顯著的優於其他三種方式。究其原因，或許是因為補救教學的學生可能在科技操作的能力略低於一般學生，若實施「小群體」或「個人」教學時，因不甚熟悉科技操作而又未能及時獲得老師的協助，因而影響了學習的成效。而補救教學通常為小班制，人數不多，即使實施「大群體」教學，教師也可照顧到每一位學生的及時需求，因而獲得較佳的學習成效。

5. 數位化補救教學類型

就研究的數量而言，使用學生自學無網路的研究最多（38%），這或許是因為這類的教學軟體取得較容易，而以單機操作也能省卻諸多網路連線的限制或障礙（如：頻寬不足，連線困難，密碼需求等），然而其成效並非最佳，可能與單機操作多為「個人」有關。使用教師主導無網路的研究篇數最少，只有 5 篇（14%）但成效最佳。以國小階段 21 篇研究所做的分組檢驗，更顯示教師主導無網路的教學（ $ES=.91$ ）極顯著地優於學生自學無網路（ $ES=.01$ ）的研究。教師主導無網路是指由教師運用多媒體教材，如：簡報、動畫、電子白板、影音光碟與軟體等進行教學，教師主導上課內容與進度。由於在教學方式與教材選擇上，教師可以有更多元與彈性的空間，讓學習過程更生動多變，這或許是造成其成效較佳的原因。但因為歸類為教師主導無網路的研究僅有 5 篇，此一結果仍有待後續研究驗證，不宜作過度推論。近年來國內大力推動行動學習，如：教育部於 2013 年公布實施「高中職行動學習試辦輔導計畫」（教育部，2013）；臺北市教育局亦於 2012 年推動「臺北市高中職行動學習實驗計畫」（臺北市教育局，2012）。但



以行動學習應用於補救教學的研究並不多見。這或許可成為未來數位化補救教學的新方向。

6. 教學期間

教學期間以實施不足 1 個月的研究篇數最多 (41%)。其次為 1-2 個月 (32%)。但學習成效則以 1-2 個月 ($ES=.65$) 最高且達中高程度效果。然而教學期間若超過 2 個月則學習成效明顯降低 ($ES=.22$)。以國小階段的 21 篇研究所進行的分組檢驗, 結果也是相同。Clark (1983) 曾指出新科技的正面成效可能是由新奇效應 (Novelty Effect) 造成, 因為當教學期間拉長後, 正面的學習成效也降低了。本研究的結果似乎不完全支持 Clark 的看法。補救教學是提供學生更多額外的學習機會, 將學習困難處與不熟悉的内容予以精熟學習。因此, 數位化補救教學需要較多的時間, 才能獲得充分的學習。張沼澤 (2005) 和蔡欣嘉 (2006) 研究結果都認為運用資訊科技教學需一段較長的時間熟悉與適應, 才能獲得高成效, 因此當學期間達到 1-2 個月時, 其成效才能顯現出來。但是當時間過長, 成效也有開始下降的趨勢。

伍、結論與建議

本研究收集了國內數位化補救教學之相關實徵研究文獻共 38 篇, 並採用後設分析法進行了量化的文獻回顧, 以瞭解數位化補救教學是否在提升學生學業成就之整體成效上, 有顯著優於傳統教學法之表現。此外, 本研究亦進一步辨識各文獻在研究設計與實施的特徵, 以做為可能造成學習成效之差異的調節變數, 並試圖探討各調節變數與學業成就的交互作用。基於此次分析的結果, 本研究提出以下結論:

一、數位化補救教學對於學業成就具有正向的效果, 且顯著優於傳統教學。其中對於學業成就具有中低度的效應量。

二、學生的學業成就會受到學習階段、學科領域、教學者偏誤、實驗組指導方式、數位化補救教學類型、及教學期間之調節作用而呈現差異;

三、學生的學業成就在國中階段、英語科、大群體指導方式、教師主導無網路教學方式及教學期間 1-2 個月有較高的效應量。

臺灣教改的訴求強調「把每一位學生帶上來」, 重視給予低成就學生與弱勢學童成功的學習機會。教育部推動補救教學至今已有 10 餘年, 顯示補救教學的重要性。然而, 目前補救教學逐漸變成一項例行公事, 成效未能確實彰顯。本研究的結果顯示應用數位化補救教學的成效確實優於傳統教學, 因此應鼓勵執行補救教學之教師多實施數位化教學。然而, 目前教師授課時數過重, 無力另行編製或改編適用的數位化補救教學教材。爰此建議教育當局應建立制度, 提供經費, 鼓勵有經驗的教師編製數位化教材、教學軟體或線上教學系統等, 提供教師應用



於補救教學中。此外，近年來行動學習的趨勢方興未艾，若能將行動學習也應用在補救教學中，其對學生學習成效的影響亦令人期待。未來有關補救教學的後設分析應加入平板電腦、智慧手機、電子書包等新數位科技對學習成效影響的研究。

參考文獻（*為納入本後設分析之文獻）

* 王黃隆（2003）。電腦補助教學對國中英語低成就學生實施補救教學之效益研究。未出版碩士論文，國立高雄師範大學教育學研究所，高雄市。

* 王曉睿、蔡松男、林朝清、周建宏、王怡萱（2009）。數位學習科技期刊，1（4），326-346。

* 朱韻婷（2011）。電腦輔助單字教學對高職學生的影響。未出版碩士論文，國立屏東教育大學英語學系研究所，屏東縣。

吳昭明（2008）。資訊融入衛星科技教學活動對學習動機與學習成效影響之研究：以臺東縣復興國小高年級學童為例。未出版碩士論文，國立臺東大學教育學系研究所，臺東縣。

吳清山、林天祐（2003）。教育名詞：補救教學。教育研究月刊，116，159。

* 吳鐵雄（1983）。電腦輔助教學之補救教學效果初探。教育心裡學報，16，61-70。

李咏吟（2001）。學習輔導—學習心理學的應用。臺北：心理。

李孟峰、連廷嘉（2010）。「攜手計畫--課後扶助方案」實施歷程與成效之研究。教育實踐與研究，23（1），115-143。

杜正治（2003）。單一受試法。臺北：心理。

何旻穎（2011）。國小六年級學童科學學習動機、學習策略與學業成就之相關研究。未出版碩士論文，國立屏東教育大學數理教育研究所，屏東縣。

林月菁（2007）。科學故事電子繪本融入國小自然與生活科技教學對學童對科學的態度及科學學習動機之成效。未出版碩士論文，國立嘉義大學科學教育研究所碩士論文，嘉義市。

* 林岑（2004）。以數位學習系統施行補救教學之研究。未出版碩士論文，國立高雄師範大學資訊教育研究所，高雄市。

* 林玥秀（2010）。電子白板融入英語低成就學生補救教學。未出版碩士論文，雲林科技大學應用外語研究所，雲林縣。

* 林亮慈（2010）。多媒體繪本融入英語補救教學對國小低成就學童閱讀理解與學習態度之影響。未出版碩士論文，亞洲大學外國語文學研究所，臺中縣。

林宛瑩（2008）。國中生數學學習動機、數學學習策略與數學學業成就之相關研究。未出版碩士論文，慈濟大學教育研究所，花蓮市。

林威辰（2011）。線上即時通訊運用於第二語言習得之成效：後設量化分析。



未出版碩士論文，國立清華大外國語文學系研究所，新竹市。

* 林佩蓁 (2010)。以適性診斷測驗結合電腦輔助教學進行國中學習障礙學生數學領域補救教學成效之研究－以一元一次方程式單元為例。未出版碩士論文，國立臺中教育大學特殊教育學系在職專班，臺中市。

林紀慧、許宛琪 (2007)。網路學習於國中數學補救教學之成效－以國一「一元一次方程式」單元為例。教育資料與研究雙月刊，78，227-248。

林敏慧、陳美樺、管怡婷、郭榮學、陳慶帆 (2001)。「網路教學與傳統教學之差異與融合分析」，第五屆全球華人教育資訊科技大會第二卷，中壢，1199-1202。

林勝賢 (2009)。探討擴增實境融入行動學習對國小學生自然與生活科技學習動機與學習成就的影響。未出版碩士論文，國立臺南大學數位學習科技學研究所，臺南市。

* 林慧靜 (2006)。國中數學線上補救教學成效之研究。未出版碩士論文，國立臺北科技大學技術及職業教育研究所，臺北市。

周世平 (2008)。我國高級職業學校學生學習動機、學習策略、情緒智力與學習成就之相關研究－以中部地區為例。未出版碩士論文，國立彰化師範大學工業教育與技術學研究所，彰化市

* 姚文仁 (2007)。國中三角形相關概念 GSP 補救教學之成效研究。未出版碩士論文，國立高雄師範大學數學系研究所，高雄市。

* 范綱正 (2011)。數位遊戲式學習融入自然領域對國小三年級低成就學童補救教學成效與態度之影響。未出版碩士論文，淡江大學教育科技學系在職專班，新北市。

洪良興 (2009)。以後設分析法探討資訊科技融入體育教學之學習成效。未出版碩士論文，國立體育大學體育研究所，桃園縣。

* 高千惠 (2009)。電腦輔助字母拼讀教學對五年級學生拼讀與拼字的影響。未出版碩士論文，國立中正大學外國文學所，嘉義縣。

* 馬婉菁 (2003)。高雄市高中一年級學生數學科網路補救教學之研究。國立高雄師範大學數學系碩士論文，高雄市。

連廷嘉、施智元 (2009)。傳統和數位教學情境設計理論與應用，研習資訊，26 (4)，43-50。

* 翁維健 (2007)。網路評量及補救教學系統應用之研究－以國小自然與生活科技六上「天氣的變化」單元為例。未出版碩士論文，國立新竹教育大學人資處應用科學系教學研究所，新竹市。

黃健泉 (2012)。資訊科技融入教學對國中學生自然科學學習動機與學習成就的影響－以磁場與電流磁效應單元為例。未出版碩士論文，國立彰化師範大學資



訊工程學系研究所，彰化市。

* 陳玉貞（2006）。資訊融入國小英語補救教學。未出版碩士論文，國立中正大學外國文學研究所，嘉義縣。

陳年興、楊錦潭（2007）。數位學習－理論與實務。新北市：博碩文化。

陳伯璋、林世華、謝進昌、陳清溪、曾建銘、林宜臻、蔡明學、謝佩蓉、周慧玲、金冠宇（2009）。國民中小學教師對攜手計畫執行現況之調查研究。研習資訊，26（6），27-38。

* 陳俊昌（2005）。多媒體對中、低成就國中生補救教學之研究－以「透鏡成像」為例。未出版碩士論文，國立嘉義大學科學教育研究所，嘉義市。

陳羿吟（2009）。科技融入主題探索學習對國中生之創造思考能力、學習動機與學科成就之影響：以數學科為例。未出版碩士論文，國立成功大學教育研究所，臺南市

陳郁雯（2004）。電腦模擬對學生學習成效影響之後設分析。未出版碩士論文，國立新竹師範學院國民教育研究所，新竹市。

* 陳建利（2009）。美國手語趣味學英語光碟輔助接受「攜手計畫－課後扶助」補救教學的國小學生成效之研究。未出版碩士論文，亞洲大學資訊工程研究所，臺中縣。

陳德昌（2011）。資訊融入地震防災教育對國小學童學習動機與成效影響之研究。未出版碩士論文，國立臺北教育大學教育事業創新經營碩士學位在職進修專班，臺北市。

* 陳錦芬、鄒彩完、黃維瑜、陳順和（2009）。探討電腦英語教學課程提升臺北市國小中低年級低成就學童的字母認讀與音韻覺識能力之效能。臺北市政府教育局委託專案研究報告。

張沼澤（2005）。我國資訊科技融入教學對學生學習成效影響之統合分析。未出版碩士論文，國立臺中師範學院教育測驗統計研究所，臺中市。

* 張佩玉（1990）。CAI在國中地理科補救教學上的應用。未出版碩士論文，國立臺灣師範大學地理研究所，臺北市。

張新仁、邱上真、李素慧（2000）。國中英語科學習困難學生之補救教學成效研究。教育學刊，16，163-191。

張新仁（2001）。實施補救教學之課程與教學設計。國立高雄師範大學教育系教育學刊，17，85-106。

張惠雯（2003）。電腦網路學習成效影響之後設分析。未出版碩士論文，國立新竹教育大學職業繼續教育研究所，新竹市。

張霄亭、朱則剛（1998）。教學媒體。臺北：五南。

* 張佩玉（2006）。數位學習於國中數學補救教學之成效－以國一「一元一

次方程式」單元為例。未出版碩士論文，國立新竹教育大學教育研究所，新竹市。

許繼德（2009）。資訊融入同儕教導制英語補救教學之應用。屏東教育大學學報，32，139-168。

教育部（1998）。國民教育階段九年一貫課程總綱綱要。臺北：教育部。

教育部（2007）。96 年度教育部辦理攜手計畫課後扶助補助要點「節數・編班人數・實施年級及時間」。臺北：教育部。

教育部（2008）。國民教育階段九年一貫課程總綱綱要。

教育部（2011）。教育部施政理念與政策，上網日期：2013 年 12 月 30 日，檢自：http://www.edu.tw/userfiles/url/20130109145427/10109%E6%95%99%E8%82%B2%E6%96%BD%E6%94%BF%E7%90%86%E5%BF%B5%E8%88%87%E6%94%BF%E7%AD%96_%E4%B8%8A%E7%B6%B2%E7%89%88.pdf

教育部（2012a）。十二年國民基本教育手冊。上網日期：2013 年 12 月 30 日，檢自：<http://12basic.edu.tw/Detail.php?LevelNo=685>

教育部（2012b）。教育部補助國民中小學及幼稚園弱勢學生實施要點[更新版]，上網日期：2013 年 12 月 30 日，檢自：<http://edu.law.moe.gov.tw/Law-Content.aspx?id=FL047648>

教育部（2013）。教育部高中職行動學習輔導計畫網站。上網日期：2013 年 12 月 30 日，檢自：<http://mlearning.ntust.edu.tw/>

* 曾琬淑（1995）。三種不同補救教學方式對國小數學科低成就學生實施成效之比較研究。國民教育研究集刊，1，345-383。

* 梁嘉勝（2006）。適性化補救教學系統一以分數為例。未出版碩士論文，國立臺南大學資訊教育研究所，臺南市。

* 游惠美、孟瑛如（1998）。電腦輔助教學應用方式對國小低成就兒童注音符號補救教學成效之探討。特殊教育與復健學報，6，307-347。

* 湯茹君（2007）。運用電腦教學光碟提升國小低年級學生英文字母學習成效之研究。未出版碩士論文，國立新竹教育大學人資處語文教學研究所，新竹市。

* 楊湘琳（2010）。教學影片結合網路學習平台的數學補救教學成效。未出版碩士論文，國立臺灣師範大學資訊教育學系在職進修，臺北市。

* 廖淑麗（2009）。社會學習領域補救教學與測驗系統之研究。未出版碩士論文，亞洲大學資訊工程學系在職專班，臺中縣。

廖遠光（1993）。電腦程是對認知學習的影響－後設認知。新竹師院學報，6，213-239。

廖遠光、黃淑敏（2003）。電腦網路學習與傳統教學對學生學習成效影響之後設分析。管理與教育研究學報，1，161-182。

鄭富美（2009）虛擬教具教學對學生學習成效之後設分析。未出版碩士論文，國立交通大學網路學習碩士專班，新竹市。

* 劉景聰 (2008)。虛擬教具融入國小六年級分數補救教學成效之研究。未出版碩士論文，中原大學教育研究所，桃園縣。

* 蔡依儒 (2010)。電子繪本教學對國小英語補救教學學生認字表現之成效。未出版碩士論文，國立政治大學英語教學碩士在職專班，臺北市。

蔡欣嘉 (2006)。九年一貫課程實施後資訊科技融入教學對國中、小學生學習成效影響之後設分析。未出版碩士論文，國立新竹教育大學職業繼續教育研究所，新竹市。

* 潘愛珍 (2006)。數位學習應用在會計學補救教學之研究。未出版碩士論文，國立彰化師範大學商業教育學系商業教育教學研究所，彰化縣。

* 盧玉龍 (2008)。電腦化分數概念補救教材設計及其在國小三年級低成就學童補救學習之應用。未出版碩士論文，臺北市立教育大學數學資訊教育學系數學資訊教育教學研究所，臺北市。

* 盧重佑 (2009)。悅趣化合作學習融入國中英語補救教學研究。未出版碩士論文，國立嘉義大學教育科技研究所，嘉義市。

* 賴緯濤 (2009)。整數四則計算練習網站的設計與應用。未出版碩士論文，國立屏東教育大學數理教育研究所，屏東縣。

* 蕭信雄 (2008)。電腦輔助學習線上教材對提昇國小三年級學童開放式加減算式填充題學習成效之研究。未出版碩士論文，國立臺南大學課程與教學研究所，臺南市。

* 鍾天正 (2001)。臺北市高職實施網路教學之實驗研究。未出版碩士論文，國立臺北科技大學，臺北市。

韓文惠 (2009)。高職學生英語學習動機、學習風格、學習策略及學習成就之相關性研究。未出版碩士論文，國立中正大學外國文學研究所，嘉義市。

* 顏雅莉 (2004)。國小五年級學生在線上補救教學環境下學習時間概念成效之研究。未出版碩士論文，國立臺南大學數學教育學研究所，臺南市。

* 顏晴榮 (1986)。電腦輔助教學在商高計算機概論課程實施補救教學之評估研究。未出版碩士論文，國立臺灣師範大學工業教育研究所，臺北市。

* 蘇楣雅 (1999)。不同補救教學和學生個人特質對國小六年級學生數學學習的作用研究。未出版碩士論文，國立新竹師範學院國民教育研究所，新竹市。

臺北市教育局 (2012)。臺北市高中職行動學習實驗計畫網站。上網日期：2013 年 12 月 30 日，檢自：<http://203.68.236.8/>

Boggs, S., Shore, M. & Shore, J. (2004). Using e-learning platforms for mastery learning in developmental mathematics courses. *Mathematics and Computer Education*, 38, 213-219.

Brants, L., & Struyen, K. (2009). Literature review on online remedial education: A European Perspective. *Industry and Higher Education*, 23.4, 269-276.

Clark, R. E. (1983). Reconsidering research on learning from media. *Review of Educational Research*, 53(4), 445-459.

Cohen, J. (1977). *Statistical power analysis for the behavior science* (Revised Edition). New York: Academic Press.

Christmann, E., Badgett, J., & Lucking, R. (1997). Progressive comparison of the effects of computer-assisted instruction on the academic achievement of secondary students. *Journal of Research on Computing in Education*, 29(4), 325-337.

Hedges, L. V., & Olkin, I. (1985). *Statistical methods for meta-analysis*. Orlando, FL: Academic Press.

Kulik, J. A., Bangert, R. L., & Williams, G. W. (1983). Effects of computer-based teaching on secondary school students. *Journal of Educational Psychology*, 75(1), 19-26.

Liao, Y. K. C. (1999). Effects of hypermedia on students' achievement: A meta-analysis. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 8, 255-277.

Liao, Y. C. (2007). Effects of computer assisted instruction on students' achievement in Taiwan: A meta-analysis. *Computers and Education*, 48(2), 216-233.

Liao, Y. C., Chang, H., & Chen, Y. (2007). Effects of computer applications on elementary school students' achievement: A meta-analysis of studies in Taiwan. *Computers in the Schools*, 24(3/4), 43-64.

Li, Q., & Ma, X. (2010). A meta-analysis of the effects of computer technology on school students' mathematics learning. *Educational Psychology Review*, 22, 215-243.

Lou, Y., Bernard, R. M., & Abrami, P. C. (2006). Media and pedagogy in undergraduate distance education: A theory-based meta-analysis of empirical literature. *Educational Technology Research and Development*, 54(2), 141-176.

McMillan-Culp, K., Hawkins, J., & Honey, M. (1999). *Review paper on educational technology research and development*. New York: Center for Children and Technology.

Means, B., Toyama, Y., Murphy, R., Bakia, M., & Jones, K. (2009). *Evaluation of evidence-based practices in online learning: A meta-analysis and review of online learning studies*. Washington, DC: U.S. Department of Education, Office of Planning, Evaluation, and Policy Development.

No Child Left Behind Act (NCLB). 12/30/2013 Retrieved from <http://www.nea.org/home/NoChildLeftBehindAct.html>

Rosenthal, R. (1991). *Meta-analytic procedures for social research* (Revised Edition). Beverly Hills, CA: Sage.

Ryan, A. W. (1991). Meta-analysis of achievement effects in microcomputer applications in elementary schools. *Educational Administration Quarterly*, 27(2), 161-184.



The effect of digital-based remedial instruction on academic achievement: A meta-analysis

Yuen-Kuang Liao(Corresponding Author)

Professor

Center of Teacher Education

Chinese Culture University

E-mail : ylia02009@gmail.com

Tsai-Feng Hsieh

Teacher

Taipei Municipal Daan Junior High School

E-mail : vivian100520@gmail.com

Abstract

This study examines the effects of digital-based remedial instruction on students' academic achievement through a systematic review of existing literature in Taiwan. A meta-analysis of 38 studies indicated statistically significant positive effects of digital-based remedial instruction on academic achievement ($ES = 0.32$). In addition, six moderator variables (i.e., grade level, subject area, instructor bias, instructional approach, type of instruction, and duration of treatment) selected for examining students' academic achievement, had a statistically significant impact on the mean ES.

Key words: computer education, e-learning, digital-based remedial instruction, academic achievement, meta-analysis



教育科技與學習

APA 格式範例 *

1. 圖書 (Books)

(1) 作者為一人

Brown, S. A. (1995). *What customers value most: How to improve the processes that touch your customers*. New York: John Wiley & Sons.

謝寶媛 (2000)。網站搜尋 e 網打進：當滑鼠遇上知更鳥。新北市：華文網。

(2) 作者為二人

Rosenfeld, L., & Morville, P. (2002). *Information architecture for the World Wide Web* (2nd ed.). Cambridge, MA: O' Reilly.

胡述兆、吳祖善 (1989)。圖書館學導論。臺北市：漢美。

(3) 作者為三至六人

Payne, A., Christopher, M., Clark, M., & Peck, H. (1995). *Relationship marketing for competitive advantage: Winning and keeping customers*. Oxford: Butterworth-Heinemann.

翁明賢、林德浩、陳聰銘、黃淑玲 (1995)。國際組織新論。臺北市：五南。

(4) 作者為團體

American Psychological Association. (1994). *Publication manual of the American Psychological Association* (5th ed.). Washington, DC: Author.

中華民國自然步道協會編著 (2000)。臺大校園自然步道。臺北市：城邦。

(5) 多冊著作

Katz, W. A. (1997). *Introduction to reference work* (7th ed., Vols. 1-2). New York: McGraw-Hill.

黃文儀 (2000)。專利實務 (二版, 1-2 冊)。臺北市：著者發行；三民總經銷。

* 本範例主要取自張保隆、謝寶媛 (2006)。學術論文寫作 APA 規範。臺北市：華泰文化。特此致謝。範例若不足，請逕參閱該書。採用本刊格式時，亦請留意年代（西元年號）、出版品（標楷體）有別於其餘字體（新細明體）之特別要求；以及期刊論文若同時具有卷期，只須著錄出版年，不須登錄月份，但若僅有卷而無期數，則須同時著錄出版年與出版月份（或季節）。



(6) 編輯著作

Bailey, W.G. (Comp.). (1990). *Guide to popular U.S. government publications* (2nd ed.). Englewood, CO: Libraries Unlimited.

楊國樞、文崇一、吳聰賢、李亦園編 (1981)。社會及行為科學研究法。臺北市：東華。

(7) 翻譯作品

Freud, S. (1970). *An outline of psychoanalysis* (J. Strachey, trans.). New York: Norton. (Original work published 1940).

佛斯 (Vos, J.)、戴頓 (Dryden, G.) (1997)。學習革命 (*The learning revolution*) (林麗寬譯)。新北市：中國生產力中心。(原作 1994 年出版)

(8) 叢書中之單本著作

Scheuing, E. E. (1994). *The power of strategic partnering* (Management Master Series, Vol.3). Portland, OR: Productivity Press.

張苙雲主編 (2000)。文化產業：文化生產的結構分析 (臺灣產業研究, 3)。臺北市：遠流。

(9) 叢書之單本著作中之單篇文章

Berry, L. (1986). Big ideas in service marketing. In *Creativity in service marketing: What's new, what works, what's developing* (M. Venkatesan, D.M. Schmalensee, & C. Marshall, Eds., pp. 6-8). (American Marketing Association proceedingsseries.). San Francisco: American Marketing Association.

朱元鴻 (2000)。文化工業：因繁榮而即將作廢的類概念。在文化產業：文化生產的結構文析 (張苙雲主編, 頁 11-45) (臺灣產業研究, 3)。臺北市：遠流。

(10) 個人論文集中之單篇文章

王振鵠 (1984)。圖書館與圖書館學。在圖書館學論叢 (頁 3-48)。臺北市：臺灣學生。

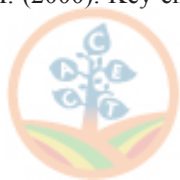
(11) 編輯著作或論文集中之單篇文章

James, N. E. (1988). Two sides of paradise: The Eden myth according to Kirk and Spock. In D. Palumbo (Ed.), *Spectrum of the fantastic* (pp. 219-223). Westport, CT: Greenwood.

王珮玲 (2000)。PUSH 科技及其在圖書館之應用。在李德竹編著，資訊科學與圖書館學專題論輯 (頁 243-291)。臺北市：文華。

(12) 書中之章節

Mazzie, M. (2000). Key challenges facing the evolution of knowledge manage-



ment. In T. K. Srikantaiah, & M. E. D. Koenig (Eds.), *Knowledge management for information professional* (chap.7, pp.99-114). Medford, NJ: Information Today.

黃光國(1995)。主觀研究與客觀研究：多重典範的研究取向。在《知識與行動：中華文化傳統的社會心理詮釋》（第三章，頁 91-103）。臺北市：心理。

2. 期刊論文 (Journals)

(1) 連續編碼之期刊文章

Burt, R. S. (1997, June). The contingent value of social capital. *Administrative Science Quarterly*, 42, 339-365.

劉仁傑 (2000, 12 月)。臺灣日系企業的發展與轉型之探討。《管理學報》，17，695-712。

(2) 各期單獨編碼之期刊文章

Brady, M. K., & Cronin, J. J., Jr. (2001). Customer orientation: Effects on customer service perceptions and outcome behaviors. *Journal of Service Research*, 3(3), 241-251.

謝寶媛(1997)。從服務接觸談圖書館之服務環境管理。《大學圖書館》，1(4)，31-51。

(3) 尚未出版之期刊文章

Zuckerman, M., & Kieffer, S. C. (in press). Race differences in faceism: Does facial prominence imply dominance? *Journal of Personality and Social Psychology*.

謝寶媛 (出版中)。歷史研究法及其在圖書資訊學之應用。《中國圖書館學會會報》。

3. 雜誌中的文章 (Magazines)

Posner, M.I. (1993, October 29). Seeing the mind. *Science*, 262, 673-674.

楊淑娟、孫曉萍(2005, 4 月 15 日)。資深員工請留下。《天下雜誌》，321，134-137。

4. 報紙報導 (Newspapers)

(1) 紙本報紙刊登的文章，有作者

Schwartz, J. (1993, September 30). Obesity affects economics, social status. *The Washington Post*, pp. A1, A4.



余光中 (2001, 8 月 11 日)。春到齊魯。聯合報, 37 版。

(2) 紙本報紙刊登的文章, 無作者

Hoff, P. (1995, November 14). Fat genes may change your life. *Los Angeles Times*, p. A3.

盡力而為：擺蕩在理想與現實間的政策選擇〔社論〕(2001, 8 月 11 日)。聯合報, 2 版。

5. 百科全書或字典 (Articles in Encyclopedias and Dictionaries)

(1) 整套百科全書或字典

Kent, A. (Ed.). (1968-1998). *Encyclopedia of library and information science* (Vols. 1-63). New York: Marcel Dekker.

胡述兆等編 (1995)。圖書館學與資訊科學大辭典 (1-3 冊)。臺北市：漢美。

(2) 百科全書中署名之文章

Sturgeon, T. (1995). Science fiction. In *The encyclopedia America* (Vol. 24, pp. 390-392). Danbury, CT: Grolier.

張保隆 (2003)。Service facilities 服務設施。在管理辭典 (頁 358)。臺北市：華泰。

(3) 百科全書中未署名之文章

Value chain, (1997). In *Knowledge exchange business encyclopedia* (pp. 569-571). San Monica, CA: Knowledge exchange.

海峽交流基金會成立 (2000)。在臺灣全紀錄 (再版, 頁 894)。臺北市：錦繡。

6. 會議或研討會論文 (Published Reports and Proceedings)

(1) 正式出版之會議或研討會論文集

Brogman, C. L. (1988). Human factors in the use of information systems: Research methods and results. In N. Tudor-Silovie, & I. Mihel, (Eds.), *Information research: Research methods in library and information science* (pp.139-165). London: Taylor Graham.

張保隆、謝寶媛、盧昆宏 (1997)。品質管理策略與圖書館業務機能相關性之研究。在銘傳管理學院編, 1997 海峽兩岸管理科學學術研討會論文集 (頁 190-195)。臺北市：編者。

(2) 會議或研討會中發表之論文 (未出版)

Chang, P. L., & Hsieh, P. N. (1998, June). Managing quality in access services through blueprinting. In C. Tuan (Chair) *International Symposium on Decision*



Sciences, Symposium held at the Chinese University of Hong Kong, Hong Kong.

李華偉 (2000, 12 月)。圖書館在知識管理中的角色。在中國圖書館學會、美國國際電腦研究院主辦，知識管理：方法與系統研討會，臺北市。

7. 研究報告或技術報告 (Technical Reports)

(1) 國科會等研究計畫報告

李德竹主持 (1998)。我國大學圖書館館員學習利用網際網路態度之研究 (國科會專題研究計畫成果報告, NSC 87-2413-H-002-029)。臺北市：臺灣大學圖書資訊學系暨研究所。

(2) 可由 NTIS 或 ERIC 等單位取得之報告

Osgood, D. W., & Wilson, J.K. (1990). *Covariation of adolescent health problems*. Lincoln: University of Nebraska. (NTIS No. PB 91-154 377/AS)

8. 博碩士論文 (Thesis or Dissertation)

(1) 未正式出版之博碩士論文

A. 美國州立大學

Swan, R. M. (1998). *Perceived performance and disconfirmation of expectations as measures of customer satisfaction with information services in the academic library*. Unpublished doctoral dissertation, Florida State University.

B. 美國其他大學 (註明州別)

Wilfley, D. E. (1989). *Interpersonal analysis of bulimia: Normalweight and obese*. Unpublished doctoral dissertation, University of Missouri, Columbia.

C. 美國以外國家 (註明國別)

Gruber, H. -G. (2000). *Does organisational culture affect the sharing of knowledge? The case of a department in a high-technology company*. Unpublished doctoral dissertation, Carleton University, Canada.

D. 國內之博碩士論文

盧昆宏 (1994)。製程能力指標推薦最小值及製程能力判定程序之研究。未出版之博士論文，國立交通大學管理科學研究所，臺北市。

翁慧娟 (1999)。我國大學圖書館網站品質評估之研究。未出版之碩士論文，國立臺灣大學圖書資訊學研究所，臺北市。

(2) 引用資料庫之博碩士論文摘要或預覽全文

Gruber, H. G. (2000). *Does organizational culture affect the sharing of knowledge? The case of a department in a high-technology company* [Abstract]. Unpublished



doctoral dissertaion, Carleton University, Canada. Retrieved from ProQuest Digital Dissertation.

盧昆宏 (1994)。製程能力指標推薦最小值及製程能力判定程序之研究〔摘要〕。未出版之博士論文，國立交通大學管理科學研究所，臺北市。檢自全國博碩士論文摘要檢索系統。

9. 電子資源 (Electronic Documents)

(1) 由資料庫中取得的電子全文

Borman, W. C., Hanson, M. A., Oppler, S. H., Pulakos, E. D., & White, L. A. (1993). Role of early supervisory experience in supervisor performance. *Journal of Applied Psychology*, 78, 443-449. Retrieved October 23, 2000, from PsycARTICLES database.

李新路、馬亞軍 (2004)。資訊不對稱、管理者內生偏好與上市公司股權融資偏好。中央財經大學學報，7，16-20。上網日期：2005 年 3 月 2 日，檢自中國期刊網。

(2) 由圖書館網站取得的電子期刊

Anthony, K. (2004). Design research in education: Yes, but is it methodological? *Journal of the Learning Sciences*, 13, 115-128. Retrieved February 28, 2005, from Academic Search Premier database.

Williams, R. L., Bukowitz, W. R. (2001). The yin and yang of intellectual capital management: The impact of ownership on realizing value from intellectual capital. *Journal of Intellectual Capital*, 2(2), 96-110. Available from Emerald Fulltext (<http://www.emerald-library.com/>).

(3) 由 Internet 取得的期刊文章

Bell, G. G. (2005, January 31). Clusters, networks, and firm innovativeness. *Strategic Management Journal*, 26(3), 287-295. Retrieved March 2, 2005, from <http://www3.interscience.wiley.com/cgi-bin/fulltext/109880271/PDFSTART>

(4) 一般網站或是網頁

ACRL Consultants for Information Literacy, and Downie, J. (2001, May 29). *Assessing student learning outcomes in information literacy programs: Training academic librarians program information*. Retrieved August 14, 2001, from <http://library.csusm.edu/acrl/imls>

Encryption export control restrictions. (n.d.). Retrieved August 14, 2001, from <http://www.lawnotes.com/encrypt.html>

戰略性高科技貨品輸出管制清單。上網日期：2001 年 8 月 14 日，檢自：
http://www.trade.gov.tw/law/export/law_export_15.htm



《教育科技與學習》徵稿須知

2012.03.16 編輯群會議通過

一、 本刊以論述教育科技、資訊傳播與理論、教育實際問題及教育研究成果為主，歡迎各領域之學者專家踴躍賜稿。

二、 本刊一年出版二期，於每年一、七月出刊，各期均接受教育科技、數位學習、資訊融入教學、資訊教育、科技教育等領域之文稿，亦歡迎其他應用資訊教育相關領域（如教育圖書資訊等）之來稿。

三、 本刊全年收稿，文稿不論領域，隨到隨審，來稿原則上於收件後三個月內回覆審查結果。一經收稿，即授權本刊及本學會，為學術與教學等非營利使用，得進行重製、公開傳輸、授權資料庫廠商或其他為發行目的之利用。

四、 本刊每期定有主題，相關說明請參考網站 <http://www.cacet.org/etl/> 最新專題徵稿啟事。

五、 撰稿原則

（一） 來稿請用電腦橫打並附電子檔（檔案名稱請註明：投稿題目及作者姓名；檔案內容第一頁請註明中英文投稿題目、作者中英文姓名、中英文作者所屬單位及職稱及電子郵址），中文文長以一萬五千字為原則，至多請勿超過兩萬字。

（二） 來稿之編排順序為中文摘要、英文摘要、正文（註解請採當頁註方式）、附錄、參考文獻；文稿正文及中英文摘要之中，請勿出現任何個人資料。

（三） 中文摘要請勿超過 350 字，英文摘要請勿超過 200 字，並請列出中、英文關鍵字各三至五個。

（四） 將文稿以電子檔，上傳至網站，<http://www.cacet.org/etl/>。

（五） 文稿確定刊登後，若有致謝詞，請於通知文稿接受刊登後再加上，並置於正文後，長度請勿超過六十字。

（六） 來稿正文撰寫形式、附註及參考文獻，請用 APA 格式；若不符合此項規定者，本刊得退回稿件或請作者修改後再行投稿。

六、 來稿如有一稿多投，違反學術倫理，或侵犯他人著作權者，除由作者自負相關的法律責任外，兩年內本刊不再接受該位作者投稿。

七、 本刊採匿名審查制度，由本刊編輯委員聘請相關學者專家二人或三人審查之。凡經審查委員要求修改之文稿，應於作者修改後再由編輯委員會決定是否刊登。

八、 本刊因編輯需要，對接受刊登之文稿，保有文字刪修權。

九、 來稿一經刊登，著作財產權歸本刊所有，轉載刊登需經本刊同意，本刊



將敬贈作者當期刊物三冊，不另支稿費。

十、 本辦法經本刊編輯委員會會議通過後實施，修正時亦同。

十一、 如對本刊有任何問題或建議，歡迎至本刊網站查詢與賜教，網址為：
<http://www.cacet.org/etl/>。

