

# 資訊科技融入數學素養補救教學之研究

陳麗惠、吳為聖

E-mail: 374744@mail.dyu.edu.tw

## 摘要

根據2009年國際學生評量計畫(Program for International Student Assessment, PISA)的數學評量結果,台灣中學生的數學素養排名由第一名退至第五名,且成績未達水準2的低落表現群學生比率大幅攀升,顯示我國中學生的數學素養程度有下降趨勢。如何有效提升低落表現群學生的數學素養為當務之急,本研究目的在探討資訊科技融入補救教學對提升PISA低落表現群學生數學素養之影響。以南投縣某公立國中為例,該校7-9年級學生共650名接受PISA數學素養樣本試題測驗,其成績對照2009年PISA台灣中學生的平均水準,篩選水準2以下的低落表現群學生共44名參加補救教學。根據低落表現群學生的測驗答案歸納出補救教學單元,對照現行的國中數學課程綱要設計補救教材。由同一位數學教師依據共同的補救教學教材分組進行10節課的實驗教學。參加補救學生隨機分為實驗組22名,接受資訊科技融入補救教學;控制組22名,接受講述式補救教學。本研究採三角檢測方法,以準實驗設計法比較兩組學生接受補救教學之前後測成績;補救教學後,以問卷方式調查參加學生對此課程的看法;並訪談兩組成績進步最多的前3名學生,了解成績進步的原因。利用單因子共變數分析(ANCOVA)檢測兩組學生數學素養評量的前測成績,結果顯示:(1)兩組學生的補救教學後測分數均高於前測分數,可見兩種補救教學方法都能提升PISA低落表現群學生的數學素養成績;(2)比較兩組的數學素養試題評量後測成績,實驗組成績顯著高於控制組,顯示資訊科技融入補救教學法對提升PISA低落表現群學生的數學素養成績比講述式補救教學法較佳。問卷調查結果顯示實驗組學生比控制組學生對補救教學課程持較多的正面態度,推測是實驗組使用「多滑鼠簡報(Mouse Mischief R)」工具促使學生有較多的互動。歸納訪談資料,兩組成績進步最多的學生成認為兩種補救教學方式幫助他(她)們瞭解題意與解題作法,成績因而提升。根據上述結果,本研究建議:(1)教師應加強數學低成就學生的解題與說理能力,以提升學生的數學素養;(2)利用互動式多媒體融入數學補救教學,較易引導學生瞭解數學素養的題意與解題方法。

關鍵詞: 資訊科技融入補救教學、數學素養、國際學生評量計畫

## 目錄

中文摘要 Abstract 誌謝 目錄 圖目錄 表目錄 第一章 緒論1 第一節 研究背景與動機1 第二節 研究目的6 第三節 名詞釋義7 第二章 文獻探討9 第一節 數學素養的意涵9 第二節 國中學生的數學素養現況14 第三節 介紹補救教學策略18 第四節 資訊科技支援數學補救教學24 第三章 研究方法28 第一節 研究設計28 第二節 數學素養補救教學設計 34 第三節 研究工具37 第四節 資料處理與分析43 第四章 結果與討論44 第一節 分析低落學生群對數學素養解題與說理的表現44 第二節 檢定實驗教學前兩組學生的前測成績47 第三節 補救教學成效分析48 第四節 比較兩種教學法對提升低落學生群的數學素養成績之效果49 第五節 整理學生晤談記錄及教學反思51 第五章 結論與建議58 第一節 結論與討論58 第二節 研究限制62 第三節 建議62 參考文獻65 附錄71

## 參考文獻

一、英文部分 Boger, K. (2004). Pr i or i tat Bi ldung.Ber li n . Borasi, R. (1985). Errors in the enumeration of infinite sets. FOCUS: On learning problems in mathematics, 7(3-4), 77-90. Chen, L. H. (2011). Enhancement of student learning performance using personalized diagnosis and remedial learning system. Computers & Education, 56(1), 289-299. Cooper, D. A. (1999). Navigating the thorny path: A colloquial definition of mathematical literacy with connections to various school mathematics standards. In Kathy Comfort (Ed.), Advancing Standards for Science and Mathematics Education. D ' Ambrosio, U. (1998). Literacy, matheracy and technoracy – The new trivium for the era of technology. Paper presented at The First Mathematics Education and Society Conference, Nottingham, UK. Education in Schools. from AAMT. Retrieved.August 10, 2009. from Web site: <http://www.aamt.edu.au/about/policy/numpol.pdf> Freudenthal,(1970).Fortbildung der Lehrerinnen und Lehrer in NRW(2006). Was sind die Aufgaben des Freudenthal- Instituts. <http://www.learn-line.nrw.de/angebote/medienmathe/verweise/nl/nlinfo/fiinstitut.htm> Jablonka, E. (2003). Mathematical literacy. In A.J. Bishop, M.A. Clements, C. Keitel, J. Kilpatrick, F.K.S. Leung (Eds.). Second International Handbook of Mathematics Education (pp. 75-102). The Netherlands, Dordrecht: Kluwer Academic Publishers. Kilpatrick, J. (2001). Understanding mathematical literacy: The contribution of research. Educational Studies in Mathematics, 47, 101-116. OECD (1999). Measuring student knowledge and skills - A new framework for assessment. Paris: Author. OECD (2001). The PISA assessment framework: Mathematics, reading, science and problem knowledge and skills. Paris: Author. OECD (2003). The PISA assessment framework: Mathematics, reading, science and problem knowledge and skills. Paris: Author. OECD (2004). Learning

for Tomorrow's World. First Results from PISA. Steen, L. A. (1990). Numeracy. *Daedalus*, 119 (2), 211-231. 二、中文部分于國善 (2004)。國小學童因數補救教學之個案分析，屏東師範學院數理研究所碩士論文。吳宗勳、鄭秋定、謝堅 (2010)。國小三年級數學補救教學教材發展與實施成效之探討，第二屆提升弱勢兒生學習之課程與教學研討論文集，台南市，國立台南大學，11月5日。吳昭容 (2005)。我可以學得更好-學習輔導與診斷手冊中年級版，台北市:心理。吳致秀 (2006)。日語低學習成就學生補救教學模式之探討及相關問題之研究，臺中技術學院人文社會學報，5，223-239。林素微 (2008)。PISA 數學素養評量的切入與設計，國民教育，48(6)，15-21。洪碧霞 (2011)。臺灣PISA2009 結果報告(PPT)，2011年1月2日，取自: <http://pisa.nutn.edu.tw/>。林煥祥、劉聖忠、林素微、李暉 (2008)。臺灣參加PISA 2006 成果報告，行政院國家科學委員會專題研究成果報告 (NSC -95-2522-S-026-002)。林煥祥 (2008)。臺灣參加PISA 2006成果報告:臺灣學生數學素養的表現，國立花蓮教育大學。秦麗花 (1995)。數學學習障礙兒童解題錯誤類型分析，特殊教育季刊，55，33-38。張惠惠 (2004)。九年一貫數學領域能力指標電腦化適性測驗及補救教學系統研究---以四年級「數與量的整數」為例，臺中健康暨管理學院碩士論文。張芳全 (2006a)。影響台灣城鄉國二學生的數學成就因素探討，國立臺北教育大學學報，19 (2)，163-196。張新仁 (2001)。實施補救教學之課程與教學設計，教育學刊，17，85-106。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。教育部 (2001)。國民中小學九年一貫課程暫行綱要 - 數學學習領域。台北:教育部。郭慧玲 (2003)。探討量化素養的意涵與評量中學生量化素養工具之開發，國立台灣師範大學科學教育研究所碩士論文。陳秀芬 (2007)。屏東教大科學教育2007年，25，85-93。陳孟訓、王建堯 (2010)。精熟學習法應用於「時間計算」補救教學之研究，第二屆提升弱勢兒生學習之課程與教學研討論文集，台南市，國立台南大學，11月5日。陸昱任 (2006)。論數學素養之意涵與小學評量工具之開發，國立台灣師範大學科學教育研究所碩士論文。程佳英 (2004)。調查顯示國二生數理低成就高比率學者推斷升學壓力未減造成學生信心受挫應落實分組教學及課輔補救，中央日報，第十三版。黃文三、張仁瑜 (2010)。從攜手計畫談學習弱勢學生的學習輔導。第二屆提升弱勢兒生學習之課程與教學研討論文集，台南市，國立台南大學，11月5日。黃俊銘 (2009)。電腦輔助教學應用於國小高年級數學科補救教學之行動研究，南華大學碩士論文。董媛卿 (1998)。補救教學 - 資源教室的運作，台北市:五南。廖庭蔚 (2006)。以能力指標結構為基礎的電腦適性測驗編製及動畫補救教學之應用—以國小數學領域五年級分數、小數相關議題 (含數線與比率) 與時間計算能力指標為例，國立臺中教育大學碩士論文。蔡寶桂 (2000)。透過Web-BBS進行「數學步道」之溝通、解題。竹縣文教，22，6-11。顏雅莉 (2005)。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，國立臺南大學數學教育學系碩士論文。譚寧君 (1996)。解題導向的數學教育，載於黃政傑主編，數學科教材教法，19-43。鐘樹椽、程環滋 (2005)，資訊科技應用於數學科教學之探討，教育資料與圖書館學，43 (2)，249-266。