

Effects of Peer Collaboration Oriented Digital Remedial Teaching on the Learning Outcomes of Elementary Mathematics ...

蔡金吉、吳為聖

E-mail: 387190@mail.dyu.edu.tw

ABSTRACT

This research aimed to investigate the effects of peer collaboration oriented digital remedial teaching on the learning outcomes of elementary mathematics in life. The researcher designed remedial teaching plans, evaluation questions and scales, and placed teaching materials in the supported peer collaborative e-learning platform (Moodle). The students of two sixth grade classes from a public elementary school in Taichung City were selected to be the research samples. Before the remedial teaching, all students were given pretests concerning the learning units, the learning interest and the learning attitudes in mathematics. A total of 13 low-achievers were selected according to whose score of unit pretest, and assigned into heterogeneous groups. The teaching experiment proceeded 10 lessons in 5 weeks. The goal of peer collaboration was all members of each group were to understand the problem-solving strategies and procedures during the teaching experiment. If the goal couldn't be reached, the teacher taught high-achievers and asked middle-achievers and low-achievers to learn from high-achievers one more time. After the experimental teaching, again all students were given posttests concerning the learning units, the learning interest and the learning attitudes to learn mathematics. The results showed from comparing the pretest with posttest, that there was significant differences in learning achievement from the low-achievers after remedial teaching in mathematics, and there was significant differences in the performance of learning interest in mathematics. However there was not significant difference shown in learning attitudes for mathematics. In interviews with students whose remedial effectiveness was significant or non-significant after remedial instruction, the results shown as follows: (1) The biggest problem for low-achievers in learning mathematics was that they do not understand what questions mean. (2) Low-achievers who tended to ask the teacher questions show less interest in online learning pertaining to mathematics. (3) There was a significant effect through peer collaboration strategy to help low-achievers with digital remedial teaching. (4) Students paid more attention to the contents of mathematics in life. Based on the results, this study provides suggestions on digital remedial teaching in the subject of mathematics.

Keywords : peer collaboration、 learning outcomes、 digital remedial teaching、 mathematics in life

Table of Contents

中文摘要 iii 英文摘要 iv 誌謝 vi 目錄 vii 圖目錄 ix 表目錄 x 第一章 緒論 1 第一節 研究背景 1 第二節 研究動機 7 第三節 研究流程 9 第二章 文獻探討 10 第一節 低成就學生特質與生活化數學課程 10 第二節 同儕協作的數學學習 13 第三節 數位同儕協作支援數學補救教學 16 第三章 研究方法 23 第一節 實驗流程與模式 23 第二節 補救教學設計 25 第三節 研究對象分組與同儕協作設計 29 第四節 測量工具 32 第五節 資料分析方法 38 第四章 結果與討論 39 第一節 比較學習成就之影響 39 第二節 對數學學習興趣之影響 44 第三節 對數學學習態度之影響 46 第四節 訪談記錄及分析 48 第五節 討論 55 第五章 結論與建議 59 第一節 研究結論 59 第二節 建議 62 第三節 研究限制 63 第四節 未來研究方向 64 參考文獻 65 中文部分 65 外文部分 73 附錄一 高年級與生活化數學相關之分年細目能力指標 78 附錄二 比、比值與成正比教學活動設計 81 附錄三 縮圖、放大圖與比例尺教學活動設計 85 附錄四 補救教學學習成就測驗題庫 88 附錄五 國小高年級學生數學學習興趣、態度調查問卷 96 附錄六 訪談大綱 99 附錄七 訪談紀錄 101 圖目錄 圖1-1研究流程 9 圖3-1實驗流程圖 24 圖3-2 同儕協作流程 31 表目錄 表1-1 各版本情境真實性整體分析表 4 表2-1國小弱勢學生課業輔導計畫、方案 21 表3-1補救教學實驗設計模式 24 表3-2課程綱要與補救教學基本學習內容比對 27 表3-3比例在生活上的應用實例 27 表3-4 學生數學學習成就分類、人數、代號一覽表 30 表3-5預試題目內容與認知層次一覽表 33 表3-6 預試樣本鑑別度、難易度指數 34 表3-7學習興趣量表構面與問卷內容 36 表3-8 數學學習態度量表構面與問卷內容 37 表4-1低成就學生前後測分數t檢定摘要表 39 表4-2 A班低成就學生前後測分數t檢定摘要表 40 表4-3 B班低成就學生前後測分數t檢定摘要表 41 表4-4 參與實驗之全部學生前後測分數t檢定摘要表 41 表4-5 A、B班低學習成就學生前後測平均差比較表 42 表4-6 低學習成就學生後測平均比較表 42 表4-7 不同學習成就單因子變異數分析多重事後比較表 43 表4-8 低學習成就數學學習興趣量表平均分數變化 44 表4-9 低學習成就興趣量表t檢定摘要 45 表4-10低學習成就數學學習態度量表平均分數變化 46 表4-11 低學習成就學生態度量表t檢定摘要 47 表4-12 全部學生態度量表t檢定摘要 47 表4-13 加強數學的學習方式順位統計表 52 表4-14 不同成就的學生加強數學的學習方式 53 表4-15 與同儕、資訊融入相關之補救教學學生學習成效 55

REFERENCES

- 中文部分 王全世(2000)。資訊科技融入教學之意義與內涵。資訊與教育, 80, 23-31。王緒溢、劉子鍵、王瑀、賴慧?(2000)。網路上的電腦合作學習模式研究。論文發表於第四屆全球華人教育資訊科技研討會(GCCCE 2000)。新加坡。甘鳳琴(2007)。國小學業成績之馬太效應-以高雄縣為例。國立台東大學特殊教育學系碩士論文, 未出版。何榮桂(2002)。台灣資訊教育的現況與發展-兼論資訊科技融入教學。資訊與教育, 87, 22-48。吳宗立(1997)。杜威知識論及其教育涵義探析。人文及社會學科教學通訊, 8(2), 116-125。吳明穎(2002)。國小數學教科書內容分析之研究。國立屏東師範學院數理教育研究所碩士論文, 未出版。吳曉紅(2005)。什麼是數學教育生活化-關於新一輪數學課程改革的理性反思。東北師大學報, 4, 157-160。呂宜玲(2002)。強調溝通與討論之網路建構式電腦輔助學習的研究-以國小數學科新課程比例問題為例。臺南師範學院教師在職進修數學碩士論文。李吟(2001)。學習輔導—學習心理學的應用。台北:心理。李秀妃(2010)。學習障礙學童的數學學習困難—時間篇。台東特教, 31, 38-42。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), 115-144。李秉璋(2012)。運用同儕媒介於補救教學之研究-以表面積為例。國立嘉義大學數理教育研究所碩士論文, 未出版。李淑鈴(2012)。應用資訊科技輔助國小數學科解題教學之研究-以整數四則運算為例。國立新竹教育大學人資處課程與教學碩士班碩士論文, 未出版。李源順(2012)。生活中的數學。教師天地, 176, 16-22。周立勳(1994)。國小班級分組合作學習之研究。國立政治大學教育研究所博士論文, 未出版。孟瑛如(1999)。資源教室方案—班級經營與補救教學。台北:五南圖書出版有限公司。林世元(1996)。合作學習在國小數學低成就學生補救教學實施成效之研究。國立嘉義師範學院碩士論文, 未出版。林佩璇(1992)。臺灣省高級職業學校合作學習教學法實驗研究。國立臺灣師範大學教育研究所碩士論文。林信民(2007)。國小數學領域「擴分、約分」補救教學系統發展與評估。國立台南大學數位學習科技學系碩士論文, 未出版。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(編碼: NSC 95-2522-S-026-002)。林瑞榮、劉健慧、楊智穎(2011)。公私協力模式推動課後補救教學之探究-以播撒希望種子課輔計畫為例。國立臺南大學「教育研究學報」, 45(1), 25-43。林碧珍(2003)。生活情境中的數學。新竹教育研究集刊, 3, 1-26。林碧珍、蔡文煥(2005)。TIMSS 2003台灣國小四年級學生的數學成就及其相關因素之探討。科學教育月刊, 285, 2-38。林憲甫(2008)。資訊科技融入團班教學與個別指導教學之成效比較-以五年級數學「比率與應用」單元為例。亞洲大學資訊工程學系碩士論文, 未出版。邱上真(1992)。學習障礙兒童的教育評量—認知取向。特殊教育季刊, 43, 1-6。邱孟德(2010)。以問題導向學習應用於數學成就低落學生補救教學之行動研究。國立臺北教育大學數學教育研究所碩士論文, 未出版。邱雅梅(2008)。以同儕教學運用在海星高中會計技能檢定輔導之行動研究。國立東華大學教育研究所碩士論文, 未出版。洪碧霞、蕭嘉偉、林素微(2010)。PISA數學素養認知成份分析對補救教學的意涵。課程與教學季刊, 13(1), 47-66。孫綿嫻(2011)。我手攜你手, 攜手向前走—「攜手計畫課後扶助」經驗分享, 臺灣教育, 668, 44-46。徐偉民(2011)。數學課程實施—一位國小資深教師的個案研究。科學教育學刊, 19(2), 101-122。徐淑娟(2013)。動態評量與傳統補救教學效益之比較—以國小五年級「小數的加減」單元為例。亞洲大學資訊工程學系碩士在職專班碩士論文, 未出版。翁宜青、劉祥通(2003)。一位國小三年級學生解題簡單式比例問題之研究。科學教育研究與發展季刊, 台北市。http://163.21.239.11/dspace/handle/987654321/6694, 2013.03.22。國民教育社群網站(2009)。97年國民中小學九年一貫課程綱要。取自 http://www.tpde.edu.tw/97_sid17/980424數學對照表.doc, 首頁>課程綱要>97課綱>數學學習領域, 2012.12.03。張芳全(2011)。家長教育程度、文化資本、自我抱負、學習興趣與數學成就之關係研究。臺中教育大學學報:教育類2011年, 25(1), 29-56。張春興(1996)。教育心理學—三化取向的理論與實踐。臺北:東華。張英傑、王建興(2006)。九年一貫數學領域課程發展之省思:重構教師的課程設計能力。國小數學幾何課程, 1-28。臺南:南一。張英傑、張素宜(2008)。小寶貝, 我把數學變簡單了!--從情境學習理論談數學課程設計。科學教育月刊, 313, 9-17。張琇清(2008)。實施連結生活情境數學教學活動對國小五年級學生數學學習影響之研究。高雄師範大學數學系碩士論文, 未出版。張雅茹(2007)。國小數學教科書全數教材取材生活化程度與類型之內容分析。國立台中教育大學教育學系碩士論文, 未出版。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學系教育學刊, 17, 85-106。教育部(2003)。九年一貫課程綱要:數學學習領域。臺北:教育部。教育部(2009)。補助弱勢學生實施要點, 台北。教育部(2012)。補救教學基本學習內容-試行版。台北。http://www.edu.tw/eje/index.aspx, 2012.07.24。教育部(2013)。教育有愛·學習無礙-公告「補救教學教材」。教育部首頁>訊息公告>即時新聞。
<http://www.edu.tw/news1/detail.aspx?Node=1088&Page=17447&Index=1&WID=DDC91D2B-ACE4-4E00-9531-FC7F63364719>, 2013.01.18。曹宗萍、周文忠(1997)。國小數學態度量表的編製。國科會專題研究成果報告(報告編號:2511-S153-001), 未出版。曹萬春(2004)。應用鷹架理論輔助國小分數迷思概念課程效益之探究。國立台中師範學院數學教育研究所碩士論文, 未出版。章勝傑(1999)。數學題目難度對合作學習小組同儕互動質與量的影響。台東師院學報, 10, 75-104。莊思筠、賴阿福、馮清皇(2011)數位化未來教室之探討。國教新知, 58(1), 30-51。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。郭俊賢譯(2000), David Lazear 著。落實多元智慧教學評量, 97。臺北市:遠流。郭慧君(1997)。全班性的同儕教學。特殊教育季刊, 62, 26-28。陳玉蘭(1988)。同儕教導制對國小數學科低成就學生教學成效之研究。國立高雄師範大學教育研究所碩士論文, 未出版。陳珣名(2006)。「問題本位學習」教學模式對國小五年級學生數學科學習動機、學習態度與學習成就之影響。中原大學教育研究所碩士論文, 未出版。陳建呈(2008)。國民中學數學科補救教學與數位學習現況應用之調查研究。國立新竹教育大學教育學系教師在職進修課程與教學碩士論文, 未出版。陳淑麗(2008)。國小弱勢學生課業輔導現況調查之研究。台東大學教育學報, 19(1), 1-32。陳麗惠(2013)。資訊科技融入數學素養補救教學之研究。大葉大學管理學院碩士在職專班碩士論文, 未出版。陸正威(1997)。同儕交互指導數學解題方案對國小學童數學解題表現、數學焦慮及後設認知影響之實驗研究。國立新竹師範學院國民教育研究所碩士論文, 未出版。曾柏瑜、陳淑麗(2010)。初任補救教學大專生的專業成長研究。特殊教育研究學刊, 35(1), 39-61。游惠美(1997)。電腦輔助教學應用方式對國小低成就兒童注音符號教學成效之探討。新竹師院國民教育研究所碩士論文, 未出版。程光政(2011)。小學數學教學生活化淺析。南北

橋-人文社會學科學刊, 29。程柏豪(2006)。資訊科技融入國小數學科教學效益之研究-以國小五年級體積與表面積為例。國立台中教育大學數學教育學系碩士班碩士論文, 未出版。黃小凡(2008)。電腦融入圖示策略教學對國小數學學習障礙學生解題成效之研究。臺北市立教育大學特殊教育學系碩士班碩士論文, 未出版。黃月純、楊德清(2011)。國小低年級弱勢學生數學學習興趣與信心之研究。嘉大教育研究學刊, 26, 113-145。黃冠恆(2011)。利用MOODLE 建構一個線上測驗平台--以高職8051組合語言為例。逢甲大學資訊電機工程碩士在職專班碩士論文, 未出版。黃政傑、林佩璇(1996)。合作學習(初版)。臺北:五南。黃娟茹(2011)。國小高年級學生數學學習態度與學習困擾之相關研究。國立屏東教育大學教育學系碩士論文, 未出版。黃振球(1989)。學校如何選定教科書。載於中華民國比較教育學會主編。各國教科書比較研究, 93-103。臺北:臺灣書店。黃寶彰(2003)。六、七年級學童數學學習困難部分之研究。國立屏東師範學院碩士論文, 未出版, 屏東。楊依萍(2007)。電腦輔助教學對國小數學低成就學生分數概念學習成效之研究。國立臺北師範學院數理教育研究所碩士論文, 未出版。楊坤堂(1995)。學習障礙兒童的課程、評量與學習策略教學。國小特殊教育, 19, 10-18。楊坤堂(2007)。數學學習障礙。台北:五南圖書出版有限公司。楊錦連(1999)。國小高年級兒童解決比例問題之研究。嘉義師院國民教育研究所碩士論文, 未出版。維基百科(2013)。Moodle,最後修訂於2013.01.27。http://zh.wikipedia.org/zh-tw/Moodle, 2013.01.30。劉明洲、高台茜、林家五、蘇育代、詹之瑜(2012)。以同儕助教協助帶領網路課程討論區之效果探究。慈濟大學教育研究學刊, 8, 31-51。劉秋木(1993)。國小數學科教學研究。台北:五南圖書出版公司。劉意文(2011)。國中生自我調節效能、數學學習興趣與數學學習滿意度之相關研究。國立彰化師範大學教育研究所碩士論文, 未出版。劉遠楨(2004)。適用於數學低成就兒童之Polya 解題模式電腦輔助學習系統。行政院國家科學委員會補助專題研究計畫。蔡沛錡(2005)。網路使用行為、人際關係與網路成癮之研究 - 以嘉義市國小高年級學童為例。南華大學資訊管理研究所碩士論文, 未出版。蔡尚?(2009)。運用合作學習實施國中數學補救教學之行動研究。國立東華大學教育研究所學校行政碩士在職專班碩士論文, 未出版。蔡勝雄(2001)。網際網路融入國二數學科教學之個案研究----三角形的基本性質。國立高雄師範大學數學研究所碩士論文, 未出版。鄧秀芸(2002)。電腦輔助教學對國小中度智能障礙兒童功能性詞彙識字學習成效之研究。國立花蓮師範學院特殊教育教學碩士論文, 未出版。鄭英豪(1990)。比的參數與比例關係式的瞭解。國立台灣師範大學數學研究所碩士論文, 未出版。盧冠廷(2006)。以本體論協同式建構與分享領域知識之研究。淡江大學資訊管理學系碩士論文, 未出版。謝芳蕙(2001)。直接教學法與課程本位評量模式對國小數學低成就學生學習成效之實驗研究碩士論文, 未出版。鍾靜(2005)。論述數學課程近十年之變革。數學研究月刊, 133, 124-134。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。國立臺南大學教育經營與管理研究所碩士論文, 未出版。顏龍源(2000)。主題化的電腦融入課程概念。資訊與教育, 80, 32-40。魏麗敏(1988)。國民中小學生一般焦慮、數學焦慮及數學態度之比較研究。國立台中師範學院學報, 5, 129-153。鐘樹椽、程璟滋(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。顧詔詢(2012)。即時回饋系統對國小學生數學學習態度與自我調整學習策略之影響及其相關研究。淡江大學教育科技學系碩士班碩士論文, 未出版。外文部分 Algozzine, B., & Ysseldyke, J.E., (1983). Learning disabilities as a subset of school failure: The over - sophistication of a concept. *Exceptional Children*, 50, 242-246. Algozzine, B., Ysseldyke, J.E., & McGue, M., (1995). Differentiating low - achieving students thoughts on setting the record straight. *Learning Disabilities Research & Practice*, 10(3), 140-144. Bishop, A.J. & de Abreu, G., (1991). Children ' s use of outside-school knowledge to solve mathematics problems in school. *Proceedings of the Fifteenth International Conference of the Psychology of Mathematics Education*. Published by the Program CoAMittee of the 15th PBE conference, Italy. Brown, J.S., Collins, A., & Duguid, P., (1989). Situated cognition and the culture of learning. *Educational Researcher*, 18(1), 32-41. Bulu, S.T., & Yildirim, Z., (2008). Communication behaviors and trust in collaborativeonline teams. *Educational Technology & Society*, 11(1), 132-147. Capon, N., & Kuhn, K., (1979). Logical reasoning in the supermarket: Adult females ' use of a proportional strategy in an everyday context. *Developmental Psychology*, 15(4), 45-452. Cawley, J.F., Mills, J.H., & School, B.A., (1987). A brief inquiry of arithmetic word-problem solving among learning disabled secondary students. *Learning Disabilities Focus*, 2(2), 87-93. Cole, P. G., & Chan, L. K. S., (1990). *Methods and strategies for special education*. New York: Prentice Hall. Dewey, J., (1938). *Experience and Education*. New York: Collier Macmillan. Ferrandino, V. L., (2004). *Doing the Math: It ' s More than Numbers*. *Principal Magazine*. National Association of Elementary School Principals, USA, 64. Gaskins, I. W., Ehri, L. C., Cress, C., O'Hara, C., & Donnelly, K., (1996). Procedures for word learning: Making discoveries about words. *The Reading Teacher*, 50(4), 312-327. Greenes, C., & Findell, C., (1999). Developing students ' algebraic reasoning abilities. *Developing Mathematical Reasoning in Grades K-12, Yearbook*, Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics. Hord, S. M., (1986). *A Synthesis of Research on Organizational Collaboration*. *Educational Leadership*, 43(5), 22-26. Kavale, K. A., (1995). Setting the record straight on learning disability and low achievement: The tortuous path of ideology. *Learning Disabilities Research & Practice*, 10(3), 145-152. Kulik, James A., & Kulik, Chen-Lin C., (1992). Meta-analytic Findings on Grouping Programs. *Gifted Child Quarterly*, 2(36), 73-77. Lamon, S. J., (1990). *Ratio and Proportion: Cognitive Foundations in Unitizing and Norming*. (ERIC Document Reproduction Service No. ED325335). Lamon, S. J., (1995). *Ratio and proportion: Elementary didactical phenomenology. Providing A Foundation for Teaching Mathematics in The Middle Grades*. Albany, NY: State University of New York Press, 167-198. Lan, W. Y., (1996). The effects of self-monitoring on students ' course performance, use of learning strategies, attitude, self-judgment ability, and knowledge representation. *The Journal of Experimental Education*, 64(2), 101-115. Lo, J. J., & Watanabe, T., (1997). Developing ratio and proportion schemes: A story of a fifth grader. *Journal for Research in Mathematics Education*, 28(2), 216-236. Polya, G., (1945). *How to solve it*. Princeton, New Jersey: Princeton University Press. Reutzel, D. R., Oda, L. K., & Moore, B. H., (1989). Developing print awareness: The effectsof three instructional approaches on kindergarteners ' print awareness, reading readiness, and word reading. *Journal of Reading Behavior*, 21(3), 197-217. Samuelsson, J., (2010). *The Effect Of Peer Collaboration On Children ' s Arithmetic And Self-Regulated Learning Skills*. Necatibey Faculty of Education *Electronic Journal of Science and Mathematics Education*, 4, (2), 130-153. Skalvik, E. M., & Rankin, R. J., (1990). Math, verball, and general academic self-concept: The internal/ external frame of reference model and

gender difference in self-concept structure. *Journal of Educational Psychology*, 82(4), 546-554. Slavin, R. E., (1990). *Cooperative Learning: Theory, research, and practice*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall. Thompson, S. L., Vaughn, S., Prater, K., & Cirino, P., (2006). The response to intervention of English language learners at risk for reading problems. *Journal of Learning Disabilities*, 39(5), 390-398. Tudge, J. R. H., Winterhoff, P. A., (1993). Vygotsky, Piaget, and Bandura: Perspectives on the relations between the social world and cognitive development. *Human Development*, 36, 61-81. Van den Heuvel-Panhuizen, M., (2000). *Mathematics education in the Netherlands: A guided tour*. Freudenthal Institute CD-rom for ICME9.