

# Writing Activity in Mathematics Teaching for Factorization in Junior High School

曾憲傑、陳偉星

E-mail: 381822@mail.dyu.edu.tw

## ABSTRACT

The main purpose of this research is to investigate the effects on achievements of adopting writing activity to mathematics teaching for factorization in junior high school. The equivalent-group pretest-posttest of quasi-experimental design was used in this study. "The Math Learning Sheets", designed by this researcher and colleagues, were employed as research instruments. The subjects of this study were selected purposively from two 8th grade classes in a junior high school in Changhua County. They were randomly assigned into two groups. The experiment group, taking curriculum with mathematical writing activities was consisted of 28 subjects. The control group, taking curriculum with the regular mathematical curriculum was consisted of 28 subjects. Teaching experiment was conducted by researchers from October 2012 to December 2012. The data of the pretest and posttest adopted from the 8th graders' math exams in the first semester was analyzed by Paired t Test in order to show the students' learning achievements and the effects of adopting mathematical writing activity on mathematical learning achievements. The results show significant difference in students' math achievements between two groups and from each group. Adopting mathematical writing activities in math course is a useful strategy to increase students' thinking capacity of meta-cognition and their attitude toward mathematics. According to the results of the study, there were some suggestions given as reference resources of the effects of mathematical writing activities on mathematics education in junior high school and the further research.

Keywords : Mathematical writing, Learning achievement, Factorization

## Table of Contents

封面內頁 簽名頁 中文摘要.....	iii	英文摘要.....	iii
..... iv 誌謝.....	v	目錄.....	v
..... vi 圖目錄.....	viii	表目錄.....	viii
..... ix 第一章 緒論 第一節 研究背景與動機.....			
1 第二節 研究目的與問題.....	2	第三節 研究流程.....	
..... 3 第四節 研究範圍與限制.....	5	第五節 名詞釋義.....	
..... 6 第二章 文獻探討 第一節 數學寫作活動.....	7	第二節 數學寫作活動相關實證研究.....	16
..... 16 第三節 數學寫作活動相關研究建議.....	22	第三章 研究設計與實施 第一節 研究假設.....	23
..... 24 第三節 研究方法.....	24	第二節 研究架構.....	24
..... 26 第五節 研究工具.....	27	第四節 研究對象.....	27
..... 28 第四章 研究結果與討論 第一節 數學寫作活動對數學學習成效影響的分析.....	29	第二節 數學寫作活動的內容分析.....	34
..... 34 第三節 數學寫作活動對分群學生學習成效的影響.....	41	第四節 數學寫作活動的滿意度與學習成效的相關分析.....	46
..... 53 第二節 建議.....	55	第五章 結論與建議 第一節 結論.....	55
..... 57 附錄一 數學學習單.....	62	第二節 建議.....	55
..... 78 圖目錄 圖1-1 研究流程.....		參考文獻.....	55
..... 3 圖3-1 研究架構.....	24	附錄二 數學寫作活動學習滿意度問卷.....	78
..... 35 圖4-2 學生學習單二.....	35	..... 3 圖3-1 研究架構.....	24
..... 35 圖4-4 學生學習單四.....	36	..... 24 圖4-1 學生學習單一.....	24
..... 36 圖4-6 學生學習單六.....	37	..... 35 圖4-2 學生學習單二.....	35
..... 37 圖4-8 學生學習單八.....	38	..... 35 圖4-3 學生學習單三.....	35
..... 38 圖4-10 學生學習單十.....	39	..... 36 圖4-4 學生學習單四.....	36
..... 39 圖4-12 學生學習單十二.....	40	..... 36 圖4-5 學生學習單五.....	36
..... 40 表目錄 表3-1 教學實驗設計模式.....	25	..... 37 圖4-6 學生學習單六.....	37
..... 30 表4-2 前後測分數的平均數與標準差.....	31	..... 37 圖4-7 學生學習單七.....	37
..... 31 表4-3 控制組成對樣本 t 檢定.....	31	..... 38 圖4-8 學生學習單八.....	38
..... 31 表4-3 實驗組成對樣本 t 檢定.....	31	..... 38 圖4-9 學生學習單九.....	38
..... 31 表4-5 期末分數獨立樣本 t 檢定.....	31	..... 39 圖4-10 學生學習單十.....	39
		..... 39 圖4-11 學生學習單十一.....	39
		..... 39 圖4-12 學生學習單十二.....	40

.....33	表4-6 實驗組分群學生的平均數與標準差.....	41	表4-7 控制組分群學生的平均數與標準差.....	42
42	表4-8 實驗組高分群學生的成對樣本 t 檢定.....	43	表4-9 控制組高分群學生的成對樣本 t 檢定.....	43
43	表4-10 實驗組中分群學生的成對樣本 t 檢定.....	44	表4-11 控制組中分群學生的成對樣本 t 檢定.....	44
44	表4-12 實驗組低分群學生的成對樣本 t 檢定.....	45	表4-13 控制組低分群學生的成對樣本 t 檢定.....	45
45	表4-14 滿意度調查問卷之信度分析.....	47	表4-15 自我省思構面與實驗組後測分數的相關分析表.....	48
48	表4-16 學習態度構面與實驗組後測分數的相關分析表.....	49	表4-17 學習成效構面與實驗組後測分數的相關分析表.....	50
49	表4-18 溝通能力構面與實驗組後測分數的相關分析表.....	50	表4-19 引起興趣構面與實驗組後測分數的相關分析表.....	51

## REFERENCES

- 一、中文部分
1. 朱則剛, 建構主義知識論對教學與教學研究的意義。建構論:理論基礎與教育應用, 2002, 208-214。
  2. 呂守純, 數學寫作活動對於提昇四年級學童數學領域學習成效之探討, 數學教育學系, 2006。
  3. 李虹儀, 數學寫作對國中生解方程式應用問題的影響, 數學系, 2007, 國立臺灣師範大學。
  4. 林文忠, 線上數學寫作在國中應用的探索性研究, 資訊教育研究所, 2003, 國立臺灣師範大學。
  5. 林生傳, 建構主義的教學評析, 課程與教學季刊, 1998, 1(3), 1-14。
  6. 林秀霓, 實行數學寫作之教學策略於高職補校數學課室之行動研究, 科學教育研究所, 2004, 國立彰化師範大學。
  7. 林韋材, 使用偵錯式數學寫作活動改善國一學生一元一次方程式錯誤概念之研究, 課程與教學研究所, 2012, 明道大學。
  8. 姜淑珍, 數學寫作融入國三數學課室實踐歷程與影響之研究, 數學教育研究所, 2006, 國立嘉義大學。
  9. 洪宗賢, 數學寫作對國小六年級學生分數單元解題能力的影響, 科學教育研究所, 2011, 國立彰化師範大學。
  10. 紀詩蕙, 透過數學寫作活動對國小六年級學童在數學表達能力影響之研究, 數理教育研究所, 2008, 國立屏東教育大學。
  11. 張秋男主編, 國際數學與科學教育成就趨勢調查2003, 2004, 國立臺灣師範大學科學教育中心。
  12. 張蕙質, 實施數學寫作活動之行動研究對國小學童數學態度與數學成就之影響, 數理教育研究所, 2007, 國立屏東教育大學。
  13. 教育部, 國民中小學九年一貫課程綱要 - 數學學習領域, 2003。
  14. 梁曉琪, 寫作活動融入高中一年級數學教學之研究, 數學教學碩士班, 2007, 高雄師範大學。
  15. 莊璧華, 數學寫作活動對國中學生數學解題能力影響之研究, 國民教育學系碩士班, 2005, 國立台北師範學院。
  16. 許永賢, 數學作文教學研究 - 開創數學科教學評量的新境界, 1992, 田中國小。
  17. 郭金美, 建構論:科學哲學的省思, 教育研究雙月刊, 2006, 152, 75-86。
  18. 郭室宜, 數學寫作活動對國中生數學領域學習成效及學習態度之影響研究, 教學藝術研究所, 2008, 明道大學。
  19. 郭重吉, 建構論:科學哲學的省思, 教育研究雙月刊, 1995, 49, 16-24。
  20. 陳文章, 數學寫作活動對國小學生數學成就與數學態度之成效研究, 技術及職業教育研究所碩士班, 2010, 雲林科技大學。
  21. 陳億源, 數學寫作活動對國中學生數學學習表現之研究, 教育研究所, 2006, 慈濟大學。
  22. 曾千芬, 偵錯式數學寫作與回饋活動對於六年級學生學習分數測度構念之影響, 數學教育研究所, 2007, 國立嘉義大學。
  23. 曾安如, 國小二年級學童數學寫作活動、數學成就與數學態度之相關研究, 教育測驗統計研究所, 2005, 臺中師範學院。
  24. 黃千芳, 利用數學寫作提升國小學童數學解題能力之行動研究, 科學教育研究所, 2007, 國立彰化師範大學。
  25. 黃麗紅, 數學寫作活動對八年級學生解題的影響 - 以一元二次方程式應用問題單元為例, 科學教育研究所, 2008, 國立彰化師範大學。
  26. 趙偉晉, 數學寫作活動提昇高二學生學習成效之研究, 數學系, 2008, 高雄師範大學。
  27. 劉祥通, 數學寫作教學策略初探, 八十四學年度國立嘉義師範學院數學教育研討會論文實務彙篇, 1997, 247-257。
  28. 劉祥通、周立動, 數學寫作活動---國小數學教學的溝通工具, 國民教育研究學報, 1997, 3, 239-261。
  29. 劉祥通、周立動, 寫作活動對國小學生在數學解題能力的影響, 教育研究資訊, 1998, 6(3), 46-62。
  30. 劉祥通、周立動, 發展國小教師數學教學之佈題能力 - 以分數乘除法教學為例, 科學教育學刊, 2001, 9(1), 15-34。
  31. 鄭惠芬, 寫作活動融入國小二年級數學教學之研究, 數學教育學系在職進修教學碩士學位班, 2005, 臺中師範學院。
  32. 賴紀寧, 以臆測為中心的數學寫作活動對學生數學素養的影響歷程之行動研究, 科學教育研究所, 2010, 國立彰化師範大學。
  33. 薛麗卿, 數學寫作活動對國小學生解題能力及數學態度之影響, 教育心理與輔導研究所, 1999, 國立臺灣師範大學。
- 二、英文部份
34. Borasi, R., & Rose, B. J., Journal writing and mathematics instruction. *Educational Studies in Mathematics*, 1989. 20: p. 347-365.
  35. Brown, N.M., Writing mathematics. *Arithmetic Teacher*, 1993. 40: p. 20-21.
  36. Burns, M., Writing in math class? Absolutely. *Instructor*, 1995. 104(7): p. 40-47.
  37. Carr, M., & Biddlecomb, B., Metacognition in mathematics: From a constructivist perspective. In D. J. Hacker, J. Dunlosky, & A. C. Graesser(Eds.), in *Metacognition in educational theory and practice*, 1998: Mahweh, NJ. p. 69-91.
  38. Clarke, D.J., Waywood, A., & Stephens, M., Problem the structure of mathematical writing. *Educational Studies in Mathematics*, 1993. 25: p. 235-250.
  39. Countryman, J., Writing to learn mathematics. *Teaching K-8*, January, 1993: p. 51-54.
  40. Emig, J., Writing as a mode of learning. *College Composition and Communication*, 1997. 28: p. 122-127.
  41. Johnson, M.L., Writing in mathematics classes: A valuable tool for learning. *Mathematics Teacher*, 1983. 76: p. 117-119.
  42. Keyon, P.W., Writing is problem solving., 1989.
  43. Liedtke, W.W., & Sales, J., Writing tasks. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 2001. 6(6): p. 350-355.
  44. Mathematics, N.C.o.T.o. Principles and standards for school mathematics. 2000. Reston, VA.
  45. Mathematics, N.C.o.T.o., Curriculum and evaluation standards for school mathematics, 1989.
  46. McIntosh, D., No time for writing in your class? *Mathematics Teacher*, 1991. 84(6): p. 423-433.
  47. McMillen, L., Science and math professors are assigning writing drills to focus students ' thinking. *Chronicle of Higher Education*, 1986. 22: p. 19-21.
  48. Miller, L.D., Writing to learn mathematics. *Mathematics Teacher*, 1991. 84(6): p. 516-521.
  49. Nahrang, C.L., & Peterson, B. T., Using writing to learn mathematics. *Mathematics Teacher*, 1986. 79: p. 461-465.
  50. Pugalee, D.K., Writing, mathematics, and metacognition: Looking for connections through students ' work in mathematical problem solving. *School Science and Mathematics*, 2001. 101(5): p. 236-244.
  51. Rose, B., Writing and mathematics: Theory and practice., 1989.
  52. Swing S, P.P., Elaborative and

integrative thought processes in mathematics learning. *Journal of Educational Psychology*, 1988. 80(1): p. 54-66. 53. Van De Walle, J.A., *Elementary and middle school mathematics: teaching developmentally*, 2001. 54. Whitin, D.J., & Gary, C. C., Promoting mathematical explorations through children ' s literature. *Arithmetic Teacher*, 1994. 394-399. 55. Countryman, J., Writing to learn mathematics. *Teaching K-8*, 1993: p. 51-54.