# Relation Between Primary School Students ’ Mathematics Achievement And Curriculum Structure


## 洪中鈞、蕭鴻貴

E-mail: 359554@mail.dyu.edu.tw



**ABSTRACT**

The aim of this study is to explore the relationship between the lower graders' math achievement and math curriculum structure. As the study samples, math achievement and teaching hours concerning 523 primary school graduates and 18 teachers respectively were investigated. According to math textbooks and teacher ’ s manuals reviewed by Ministry of Education, R. O. C. , the curriculum structure graphs for the first four semesters are obtained and their corresponding uncertainties are also computed by using the machinery of entropy. The main results of this study are as follows: (1) In comparison with the other three semesters, the structure of the units in mathematics textbook adopted in the second semester results in more increment of uncertainty. (2) Any two distinct semester achievements in math are significantly different except in the case of the last two semesters. (3) For low-achieving students, the semester achievement in math is significantly correlated with the uncertainty in the corresponding curriculum structure. (4) The difference of practical and predetermined teaching hours is insignificantly correlated with the uncertainty of the corresponding curriculum structure. Finally, based on the the relationship between the math achievement and math curriculum structure, the researcher provided the educational authorities, teachers, students of low achievement and future research suggestions.



Keywords : math achievement、curriculum structure、uncertainty、entropy


**Table of Contents**



**REFERENCES**


一、中文部分: 王文正(2004)。以模糊理論與試題反應理論探討國小四五六年級學童四邊形概念之發展(未出版之碩士論文)。國立台北教育大學:台北市。 王文科(2006)。課程與教學論。台北市:五南。 王若甯(2006)。圖畫書融入數學教學之研究－以國小二年級乘法為例(未出版之碩士論文)。國立台北教育大學，台北市。 方德隆(2004)。課程基礎理論。台北市:高等教育。 方德隆(2005)。課程理論與實務。高雄市:麗文文化。(Ornstein, A. C., & Hunkins, F. P., 2004) 李小融(2003)。教育心理學。台北縣:新文京開發。 吳世能(2008)。多點記分無參數試題反應理論與順序理論整合模式程式設計與應用(未出版之碩士論文)。亞洲大學，台中縣。 李建億、陳俊源(2003)。概念導引式網際網路學習環境對認知結構影響之研究。南師學報，37(1)，19 – 37。 吳明穎(2000)。國小數學教科書內容分析之研究(未出版之碩士論文)。國立屏東師範學院，屏東市。 吳淑珠(1998)。國小學童自我概念、數學學習動機與數學成就的關係(未出版之碩士論文)。國立屏東師範學院，屏東市。 李源順、呂玉琴(2006)。國小教師數學教學專業知能初探:學者的觀點。優質數理師資培育國際學術研討會報告書。國立屏東教育大學，195-223。 李源煌、楊玉女(2000)。建立學科評量量尺之理論基礎。測驗年刊，47，1。 汪慧瑜、余民寧(2006)。國中基本學力測驗量尺分數的另類表示方法。測驗學刊，53，2。 林甫憲(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(未出版之碩士論文)。亞洲大學，台中縣。 卓芳亙(2008)。概念構圖教學策略對地理科學習成效之影響－以七年級學生為例(未出版之碩士論文)。國立台灣大學，台北市。 林承德(2003)。台東縣國小四年級學童數學態度、數學焦慮與數學成就之研究(未出版之碩士論文)。國立台東師範學院，台東市。 林欣慧(2007)。我國與美國小學數學教科書內涵之比較研究-以「整數」教材為例(未出版之碩士論文)。國立屏東教育大學，屏東縣。 邱俊仁(2003)。高雄地區國一學生數學焦慮與數學成就之相關研究(未出版之碩士論文)。國立高雄師範大學，高雄市。 林珮如(2002)。國小學童因數解題與迷思概念之研究（未出版之碩士論文）。國立屏東教育大學，屏東市。 林碧珍、蔡文煥（2003）。TIMSS 2003 臺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。 林曉菁(2007)。「故事式」數學教學模組之研究－以面積單元為例(未出版之碩士論文)。國立嘉義大學，嘉義市。 洪中鈞、陳進財、蕭鴻貴(2011)。國小低年級學生數學成就與課程結構的關係。第八屆「課程、教學與評量」理論與實務研討會，大葉大學。 紀妙貞(2005)。基於模糊理論與試題反應理論來探討國小中高年級學童三角形的概念發展(未出版之碩士論文)。國立台北師範學院，台北市。 侯美玲(2002)。六年級兒童學習比值與比例概念之研究（未出版之碩士論文）。國立屏東教育大學，屏東市。 ?柏原(2008)。國中基測量尺分數轉換議題探討。教育研究學報，42，2。 洪碧霞、蕭嘉偉、楊佩馨(2008)。從認知負荷的觀點分析國小二至四年級數與計算成就測驗。教育研究與發展期刊，4(4)，151-168。 洪麗卿(2001)。社會科概念構圖教學策略之建構(未出版之碩士論文)。國立花蓮師範學院，花連縣。 馬乃忠(2006)。基於模糊理論及試題反應理論探討國小四五六年級學童體積概念之發展(未出版之碩士論文)。國立台北教育大學，台北市。 翁欣愉(2002)。花蓮縣國小六年級泰雅族學童與平地學童幾何解題表現相關因素之研究(未出版之碩士論文)。國立花蓮師範學院，花連縣。 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。 徐偉民(2011)。三位六年級教師數學課程實施之比較。教育研究集刊，57(2)，85-120。 孫德蘭(2006)。國小教師解讀數學教科書~以分數乘法教材為例(未出版之碩士論文)。國立新竹教育大學，新竹市。 許天維、劉湘川、施淑娟、施慶麟(2000)。國小數學科學習進展指標題庫建立之編製報告。測驗統計年刊，8。 陳永昌(2011)。家庭社經因素對八年級學生數學學業成就影響之研究─以TIMSS 2003資料為例(未出版之碩士論文)。國立暨南國際大學，南投縣。 陳永春(2003)。概念構圖教學策略與不同性別對國小五年級學生在社會科學習成就與學後保留之探究(未出版之碩士論文)。國立屏東教育大學，屏東縣。 張宇樑、洪巽盈(2009)。運用概念構圖教學策略提升六年級數學低成就學生學習效之個案研究。台灣數學教師電子期刊，18，50-65。 張淑怡（1995）。從五種課程取向看數學新課程的改革。國民教育，35(7.8)，33-36。 教育部(1976)。國民小學課程標準。台北市:正中。 教育部(1993)。國民小學課程標準。台北市:台捷。 教育部(2003)。國民中小學九年一貫課程綱要。台北:教育部。 教育部(2008)。國民中小學九年一貫課程綱要。台北:教育部 陳李綢(1992)。認知發展與輔導。台北市:心理出版社。 莊金和(2007)。國小數學領域長方體與正方體體積與容積適性學習設計與成效評估(未出版之碩士論文)。亞洲大學，台中縣。 許秀蕊(2006)。基於試題反應理論與模糊理論探討國小三四五年級學童面積概念之發展(未出版之碩士論文)。國立台北師範學院，台北市。 陳昭宇(2004)。運動教育模式對學生技能學習與學習態度之影響(未出版之碩士論文)。國立台灣師範大學，台北市。 郭奕玲、沈慧君(1994)。物理通史，p109。台北市:凡異。 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。 張春興(1996)。教育心理學－三化取向的理論與實踐。台北市:東華。 許修豪(2005)。國小教師對於數學課程演變之觀點分析─以四位教師為例(未出版之碩士論文)。國立台東大學，台東市。 陳義汶(2009)。國中生學校數學成績與數學補習及數學態度之相關研究。國民教育學報，6，131-161。 陳義汶、呂佳陵(2010)。國中生數學成績與性別之相關研究。課程與教學。第七屆「課程、教學與評量」理論與實務研討會報告書，大葉大學。 張煥泉(2005)。國小教師對九年一貫課程數學領域綱要之態度調查(未出版之碩士論文)。國立新竹教育大學，新竹市。 陳嘉成(1998)。合作學習式概念構圖在國小自然科學教學之成效研究。教育與心理研究，21，107-128。 陳錦雲、施皓耀(1999)。利用局部概念圖重現學生的認知結構之研究－針對一元二次方程式之研究。科學教育，10，87-110。 黃光雄、蔡清田(1999)。課程設計:理論與實際。台北市:五南。 黃光雄、楊龍立(2004)。課程發展與設計:理念與實作。台北市:師大書苑。 黃英哲(2006)。國小四、五、六年級學童周長迷思概念之探討(未出版之碩士論文)。國立台中教育大學，台中市。 黃國清(2008)。數學學習成就之性別差異研究─以九年一貫課程七年級數學綱要為例。中等教育，59(4)，40-56。 黃博聖(2007)。國小六年級學童數學學習動機、知覺班級氣氛、數學態度與數學學業成就之相關性研究。(未出版之碩士論文)。國立台南大學，台南市。 馮莉雅 (2003)。數學性別刻板印象之調查研究。教育資料與研究，50，64-72。 彭康麟(2005)。決策不確定之衡量－Shannon 熵之應用。明新學報，31，171-181。 黃德祥(1990)。國中與國小學生數學焦慮與數學態度之分析研究。輔導學報，13，1-52。 黃德祥、施淑津(2011)。國中學生之數學科學習興趣、教師激勵 風格及班級學習氣氛之研究。課程與教學。第八屆「課程、教學與評量」理論與實務研討會報告書，大葉大學。 趙豈汶、歐陽志豪、雷祖強、周天穎(2008）。應用空間知識不確定性建立影像辨識模型之研究。台北市集思台大會議中心。 楊瑞智(1996)。國民小學數學科課程改革的趨勢與特色。國小四科課程改革與實踐研討會，49-65，台北市立師範學院。 劉韋成(2010)。以試題反應理論探討學童分數加減解題能力之研究(未出版之碩士論文)。國立新竹教育大學，新竹市。 蔡文標（2002）。影響國小數學低成就學生數學成就的相關因素及直接教學效果之研究(未出版之博士論文)。國立彰化師範大學，彰化市。 鄭秀娟(1997)。國小學童的學習適應、焦慮人格特質及其相關背景變向之研究。國立嘉義師範學院學報，11，119-156。 蔡秉燁(2007)。促進理解的認知學習:國小數學學習地圖。台北市:高等教育。 鄭秋定(2002)。國小學童正整數除法問題解題策略之分析研究(未出版之碩士論文)。國立台南大學，台南市。 蔡清田(2001)。課程改革實驗。台北:五南。 劉曼麗(2006)。國小職前教師數學專業基準與發展之研究(含實習)。數學與科學實習與輔導教師專業發展研討會，新竹教育大學，201-210。 潘黃家齊(2006)。使用GHMM與IRT結合模式校正順序理論與試題關聯結構分析法之猜測效應(未出版之碩士論文)。亞洲大學，台中縣。 鄭翠娟(1997)。國小學童的學習適應、焦慮人格特質及其相關背景變項之研究。嘉義師院學報，11，119-156。 盧宏益、徐永豐、薛國松(2011)。模式錯誤假設對電腦化測驗的影響。教育心理學報，42，4。 盧雪梅、毛國楠（2008）。國中基本學力測驗數學科之性別差異和差別試題功能（DIF）分析。教育實踐與研究，21(2)，95-126。 鍾　靜(1999)。落實小學數學新課程之意圖與學校本位的進修活動。課程與教學季刊，2(1)，15-35。 鍾 靜(2005)。論數學課程近十年之變革。教育研究月刊，133，124-134。 魏麗敏(1989)。國小生數學焦慮、數學態度與數學成就之關係。測驗年刊，36，47-56。 魏麗敏(1997)。影響國小兒童數學成就之自我調解學

習與情感因素分析之研究。台中師院學報，11，37-63。 嚴正意(1992)。學生怕數學嗎？數學焦慮之探討。國教之友，44(2)，43-48。 蘇麗春(2005)。論九年一貫課程政策的歷史基礎。花蓮教育大學學報，21，1-26。 二、英文部分: Aiken, L. R. (1976). Update on attitudes and other affective vari-ables in learning mathematics. Review of Educational Research, 46, 293-311. Apple, M. (1992). The text and cultural politics. Educational Re-searcher, 21(7), 4 – 11. Ausubel, D. P., Novak, J. D., & Hanesian, H. (1978). Educational psychology: a cognitive view, holt, rinehart and winston, New York. Baxter, G. P., & Glaser, R. (1998). Investigating the cognitive com-plexity of science assessments. Educational measurement: is-sues and practice, 17, 37-45. Biggs, N., Lloyd, E., & Wilson, R. (1986), Graph Theory, Oxford University Press. Cakmak, M. (2010). An examination of concept maps created by prospective teachers on teacher roles. Procedia Social and Be-havioral Sciences, 2, 2464 – 2468. Chiu, M. S., & Whitebread, D. (2011). Taiwanese teachers ’ imple-mentation of a new ‘ constructivist mathematics curriculum ’ : How cognitive and affective issues are addressed. International Journal of Educational Development, 31, 196 – 206. Choppin, J. (2011). The role of local theories: teacher knowledge and its impact on engaging students with challenging tasks. Mathematics Education Research Journal, 23(1), 5-25. Cline, B. E., Brewster, C. C., & Fell, R. D. (2010). A rule-based sys-tem for automatically evaluating student concept maps. Expert Systems with Applications, 37(3), 2282 – 2291. Covington, M. V., & Mueller, K. J. (2001). Intrinsic versus extrinsic motivation: An approach/avoidance reformulation. Educational Psychology Review, 13, 157-176. Doerr, H., & Browers, J. (1999). Revealing pre-service teachers ’ thinking about functions through concept mapping. Proceedings of the Twenty-first annual meeting of the PME-NA, 364-369. Cuernavaca, Morelos, Mexico. Eccles, N., Wigfield, A., Harold, R. D., & Blumenfeld, P. (2003). Age and gender differences in children ’ s self and task percep-tions during elementary school. Child Developments, 64, 830-847. Fennema, E., & Sherman, J. (1976). Fennema-Sherman mathemat-ics attitudes scales. JSAS Catalogue of selected Documents in Psychology, 6, 31. Fennema, E., & Frank, M. L. (1992). Teachers' knowledge and its impact. Handbook of research on mathematics teaching and learning, National Council of Teachers of Mathematics, Mac-millan Publishing Company, New York, 147-164. Gail, J. & Vesilind, E. (1993). Changes in the structure of peda-gogical knowledge in mathematics and science pre-service teachers. Proceedings of the Third International Seminar on Misconception and Educational Strategies in Science and Mathematics, Misconceptions Trust: Ithaca, NY. Gallagher, A., Bridgeman, B., & Cahalan, C. (2002). The effect of computer-based tests on racial/ethnic, gender, and language groups. Journal of Educational Measurement, 39(2), 133-147. Georgiou, I. (2009). A graph-theoretic perspective on the links-to-concepts ratio expected in cognitive maps. European Journal of Operational Research, 197, 834 – 836. Grouws, D., Smith, M., & Sztajn, P. (2004). The preparation and teaching practice of U.S. mathematics teachers: Grades 4 and 8. In P. Kloosterman & F. Lester (Eds.). The 1990 through 2000 mathematics assessments of the national assessment of educa-tional progress: Results and interpretations, 221-269. Reston, VA: NCTM. Han, J., Kamber, M. (2000). Data mining: concepts and techniques. Academic Press, Orlando, FL. Hao, J. X., Kwok R. C. W., Lau, R. Y. K., & Yu, A. Y. (2010). Predicting problem-solving performance with concept maps : An information-theoretic approach, Decision Support Systems, 48, 613 – 621. Hasemann, K., Mansfield, H. (1995). Concept mapping in research on mathematical knowledge development: background, methods, findings and conclusions. Educational Studies in Mathematics, 29, 45-72. Hass, G. (1980). Curriculum Planning(3rd ed.). Boston: Allyn & Bacon. Hembree, R. (1990). The nature, effect, and relief of mathematics anxiety. Journal for Research in Mathematics Education, 21(1), 33-46. Hjalmarson, M. A. (2008). Mathematics curriculum systems: Mod-els for analysis of curricular innovation and development. Peabody Journal Of Education, 83, 592 – 610. doi: 10.1080/01619560802414965 Huang, H. S., Chiou, C. C., Chiang, H. K., Lai, S. H., Huang, C. Y., & Chou, Y. Y. (2012). Effects of multidimensional concept maps on fourth graders ’ learning in web-based computer course. Computers & Education, 58, 863-873. Huerta, M. P. (1995). Using concept maps to analyze students' rela-tionships between quadrilaterals. Proceedings of the 19th In-ternational Conference for the Psychology of the Mathematics Education, 1, 242. Huerta, M. P., Galan, E., & Granell, R. (2010). Concept maps in mathematics education : a possible framework for student ’ as-sessment. Journal of Research in Science Teaching, 31(1), 91-101. Jewett, A. E., Bain, L. L., & Ennis, C. D. (1995). The curriculum process in physical education(2nd ed.), . Dubuque, Iowa: WCB Brown & Benchmark. Khalifa, M., & Kwok, R. C. W. (1999). Remote learning technolo-gies: effectiveness of hypertext and GSS, Decision Support Systems, 26 (3), 195-207. Klein, M. F., & Goodlad, J. I. (1978). A study of curriculum deci-sion making in eighteen selected countries. (ERIC Document Reproduction Service NO.206093). Kwok, R. C. W., Ma, J., & Vogel, D. (2002). Effects of group sup-port systems and content facilitation on knowledge acquisition. Journal of Management Information Systems, 19 (3), 185-229. Lloyd, G. M. (2008). Curriculum use while learning to teach: One student teacher ’ s appropriation of mathematics curriculum ma-terials. Journal for Research in Mathematics Education, 39(1), 63-94. Macintyre, T., & Hamilton, S.(2010). Mathematics learners and mathematics textbooks: A question of identity? Whose cur-riculum? Whose mathematics? The Curriculum Journal, 21(1), 3 – 23. Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Gonzalez, E. J., & Chrostowski, S. J. (2004). TIMSS 2003 international mathematics report: Find-ings from IEA ’ s trends in international mathematics and sci-ence study at the fourth and eighth grades. Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College. Newell, A., & Simon, H. (1972). Human problem solving, Prentice Hall, Englewood Cliffs, NY. Nicol, C. C., & Crespo, S. M. (2006). Learning to teach with mathematics textbooks : how preservice teachers interpret and use curriculum materials. Educational Studies in Mathematics, 62(3), 331-355. Novak, J. D., & Gowin, D. N.( 1984). Learning How to Learn. Cambridge Univ. Press, Cambridge, U.K. Oliver, P. F.(1982). Developing the Curriculum. Boston: Little, Brown Company. Ornstein, A. C., & Hunkins, F. P. (1988). Curriculum: Foundations Principles, and Issues. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall. Pinar, W. F., Reynolds, W. M., Slattery, P., & Taubman, P. M. (1995). Understanding curriculum: An introduction to the study of historical and contemporary curriculum discourse. New York: Peter Lang Publishing. Postrel, S. (2002). Islands of shared knowledge: specialization and mutual understanding in problem-solving teams, Organization Science, 13(3), 303-320. Quillian, M. R. (1968). Semantic memory, in: M. Minsky (Ed.), Semantic Information Processing, MIT Press, Cambridge,

MA. Raymond, A. (1997). The use of concept mapping in qualitative re-search: a multiple case study in mathematics education. Focus on Learning Problems in Mathematics, 19(3), 1-28. Redford, J. S., Thiede, K. W., Wiley, J., & Grif, T. D. (2012). Con-cept mapping improves metacomprehension accuracy among 7th graders. Learning and Instruction, 22, 262-270. Remillard, J. (2005). Examining key concepts in research on teach-ers ' use of mathematics curricular. Review of Educational Re-search, 75(2), 211-246. Ruiz-Primo, M., & Shavelson, R. J. (1996). Problems and issues in the use of concept maps in science assessment, Journal of Re-search in Science Teaching, 33 (6), 569-600. Shannon, C. E. (1948). A mathematical theory of communication. Bell System Technical Journal, 27, 379-423 & 623-656. Shavelson, R. J. (1987). Teachers ' judgments. In M.J. Dunkin (Ed.), The international encyclopedia of teaching and teacher educa-tion , 486-490. New York: Pergamon. Shavelson, R. J., & Ruiz-Primo, M. A. (2000). On the psychomet-rics of assessing science understanding, in: J. J. Mintzes, J. Wandersee, J. D. Novak (Eds.), Assessing Science Under-standing, Academic Press, San Diego, 304-341. Stein, M. K., Remillard, J., & Smith, M. S. (2007). How curriculum influences student learning. In F. K. Lester, Jr. (Ed.), Second handbook of research on mathematics teaching and learning, 319-369. Charlotte, NC: Information Age. Williams, C. (1998). Using concept maps to assess conceptual knowledge of function. Journal for Research in Mathematics Education, 29(4), 414-421. Yin, Y., Vanides, J., Ruiz-Primo, M. A., Ayala, C. C., & Shavelson, R. J. (2005). Comparison of two concept-mapping techniques: implications for scoring, interpretation, and use. Journal of Research in Science Teaching, 42(2), 166-148.