

渾沌理論對國小課程實施的啓示 — 以鄉土教學活動為例

郭 至 和

本文藉由渾沌理論的觀點，分析對目前國民小學鄉土教學活動課程實施的現狀，期望未來九年一貫課程實施時，能夠提供不同思考的角度與啓示。因此，首先從渾沌理論的特徵，分別就蝴蝶效應、耗散結構、奇特吸子、遞迴對稱、回饋機制及碎形結構等加以介紹；其次，以台中市國小鄉土教學活動課程實施為例，分析其中所包含渾沌理論的現象；最後，探討渾沌理論對課程實施所產生的啓示：課程實施前應做好整體的規劃；結合不同資源體系，在課程實施時能發揮最大的功效；尋求課程實施中的奇特吸子，創造課程革新的動力；設立課程發展委員會，隨時檢視計劃的擬定與執行；了解時代的脈動，面對課程改革的挑戰；時時檢討反省，發揮教師專業能力等。希望無論是目前正在實施的課程，或者未來九年一貫課程的實施，均能有一些啓示與覺察。

關鍵字：渾沌理論、鄉土教學活動、課程實施

本文作者為台中市建功國小教師兼台中市國民教育輔導團鄉土教學活動科輔導員；國立台中師範學院國民教育研究所博士班研究生；學術專長為課程、鄉土教育、個案研究

airiti

壹、前言

沒有一個理論的建構是完美通用於任何情境，新理論的提出或許只是針對之前所提出的眾理論中，某些所發生的一些現象，舊理論無法解釋與處理相當完善的問題，做出另一種反省與思考。

我們在思考或處理某個問題時，並非從單一的觀點來看待此問題，由不同多元的角度或理論去分析，或許更能看出問題的全貌。渾沌理論的提出亦是，它不是取代之前所提出的理論，相對的，渾沌理論可彌補其他理論所沒有注意到的現象及問題。渾沌理論(chaos theory)或稱為動態系統理論(dynamical systems theory)，國外已有不少的學者投入相關的研究，國內教育學者也對此課題提出不同的論述，包括教育革新(蔡文杰，民89)、教育行政(林妮燕，民88；秦夢群，民86)、學校行政(陳木金，民85；趙梅如，民88)、課程設計(葉連祺，民87)等，本文藉由渾沌理論的觀點，分析對目前國民小學鄉土教學活動課程實施的現狀，期望未來九年一貫課程實施時，能夠提供不同思考的角度與啓示。

貳、渾沌理論的基本主張與特性

對於渾沌的研究，Hayles (1990) 認為至少有五個特徵：(1)非線性(nonlinearity)；(2)複雜形式(complex forms)；(3)遞迴對稱(recursive symmetries)；(4)對起始狀態的敏感(sensitivity to initial conditions)；(5)回饋機制(feedback mechanisms)。這些特徵衍生出渾沌理論的基本概念，以下分別就蝴蝶效應(butterfly effect)、耗散結構(dissipative structure)、奇特吸子(strange attractor)、遞迴對稱(recursive symmetries)、回饋機制及碎形(fractal)結構加以介紹(王彥文譯，民84；林和譯，民81；秦夢群，民86；陳木金，民85；黃譯瑩，民87；葉連祺，民87；Gleick, 1987；Griffiths, Hart & Blair, 1991；Hayles, 1990)：

一、蝴蝶效應

這個概念是渾沌理論的中心主題是，「假設今天巴西有一隻蝴蝶展翅

拍動，其對空氣造成擾動將可能觸發下個月美國德州的暴風雨。」它意謂一些藐小而毫不起眼的事件或現象，在紛擾不可預測的渾沌中，可能會扮演具有影響性的關鍵角色。在複雜的動力系統裡，可能會出現幾個不穩定的點，只要輕輕一推就會翻越造成後果嚴重的臨界點，若干微小的變化都可能造成巨大的影響。因此，整個系統的發展和蛻變，對於微小初始條件具有相當程度的敏感。

二、耗散結構

耗散結構是一開放系統，隨著內部能量的消長，必須隨時與外部交會而產生新的型態，因此，此一系統必須不斷與環境建立連接以交換能源與資訊；其次，在此耗散結構中，存在著不同的次系統，這些次系統彼此之間的關係乃屬於非線性，沒有一定的比例關係。

三、奇特吸子

存在渾沌系統中規律秩序的中心概念是奇異吸子，在渾沌系統中，微小的變化可能產生很大的影響，但卻有一個中心力量會使所有分子不離其軌跡，這便是環繞著奇異吸子潛藏在渾沌系統裡發展的力量。奇異吸子是某些元素或力量，浮現出來成爲一個中心的組成部分環繞著事件運轉循環，模式型態是環繞著奇異吸子潛藏在渾沌系統裡發展。也就是說，奇異吸子表示系統有一個或多個潛藏的規準或原則，它會主導系統的演變，雖然變幻萬千，但仍在某特定範疇內，可視爲影響系統運作的重要因素。

四、遞迴對稱

在單純的模式中，追蹤數量隨著時間的變化就只需要找到起點，然後不斷地應用函數迭代過程依次推演。每一個結果就是下一個的輸入資料，提供形狀全貌的意義，完整的數量歷史經由這種函數稱之爲遞迴對稱。

五、回饋機制

渾沌系統本身具有回饋機制，能將系統的輸出，再回饋轉爲輸入，如此迭代形成回饋圈(feedback loop)，當系統外部環境或測量量尺變動時，

將引發系統產生自我組織(self-organizing)和轉變，使渾沌狀態逐漸變成穩定狀態。

六、碎形結構

「碎形」概念的意思是「不規則的」，系統本身是自我模仿的。碎形式由一系列的迭代過程產生的，每一步驟都作用在一個更小的尺度上，可以製造出相當複雜的曲線，包含了高度的細節。

參、國小課程實施時所蘊藏的渾沌現象 —以台中市鄉土教學為例

在了解渾沌理論的基本概念之後，筆者根據過去的調查研究（郭至和，民88）及在台中市鄉土教學巡迴輔導的過程中，以鄉土教學活動課程實施為例，分析其中所包含渾沌理論的現象。

一、課程正式實施前，必須增加對初始條件的敏感度

台中市國小實施鄉土教學活動時，任課教師所遭遇到困難的種類，其中最感到困難的是參考資料的不足，其次為上課時間太少和教具缺乏，再依次為教材準備困難及教師本身缺乏專業知能，也有二成以上教師認為家長不支持、學校行政支持度不夠及學校或班級內工作負荷量過重。在其他項目中包括：1.實地外出參觀時，交通工具不足，另外也顧慮學生的安全；2.週六共同活動較多，影響上課；3.教材內作業太多，學生能力不足。

其次，台中市鄉土教學活動大多安排在星期六，使得原本每週一節的教學活動，因為實施隔週休二日，再加上學校定期的活動（如運動會預演、月考前復習等）之因素，該科實施教學時間相對減少，形成目前教材內容太多而教不完，但教材編輯人員的構想是教材內容可依各校狀況，由任課教師依其專業自主加以選取適當的內容實施，教材編輯人員的理念與想法並未清楚傳達給學校行政人員及教師，造成學校行政人員及教師仍依

傳統的觀念，認為教材內的教學活動一定要教完。此外，家長的觀念也會促使教師盡量將教材的內容必須教完，造成教師的困擾，例如有些教師就反映學生的學習手冊盡量配合時數設計教學活動，因為學生學習手冊中的內容，許多家長都會認為非教不可，如果沒有教完，家長會認為教師偷懶不盡責。

以蝴蝶效應的觀點來看，在課程實施過程中任何的一個分子，他的行為在臨界情況之下，將會影響整個課程實施的變化。例如影響課程實施的因素不僅是學校內的校長、主任、教師及學生，由上面的例子可看出，尚包括學生家長、社區人士，甚至社會中的任何一人、事、物，可能一件毫不起眼的事件或現象，在課程實施的過程中都扮演著具有影響的關鍵性角色。

二、課程實施時，學校內部與外在環境的連結

台中市國小實施鄉土教學活動時，任課教師所感到困難的理由可歸納如下：1. 教師非當地人，對學區內的環境不熟悉，不知有哪些事物可供介紹。例如有任課教師反映：「本身不是在地人，年紀亦輕，對鄉土沿革、習俗並不瞭解，…學校亦無充分資料提供，只靠同學年教師們的互相支援。」2. 學生家長非當地人，對該地區亦不瞭解，社區居民大多外地的年輕夫婦，更不明白本地的發展史，因此，教材活動中許多家長就無法指導孩子。3. 地方沒有建立完整的資料訊息，有些地區資料很少，史料缺乏，任課教師對於小社區的一些奇人軼事很難蒐集、考證。4. 有些資料取得不易，或必須花費相當多的人力與時間才能完成，例如有些資訊需有特殊管道才要得到，有時資料是片斷的（年長者口述）；部分欲參觀拍照之地點，不易進入。

目前台中市各國小具有耗散結構的特質，隨著外部環境的變化，（例如重劃區的規劃，使得部分國小學生人數暴增，而老市區的學校，學生人數縮減），而逐漸產生解體的現象，而且社會日趨開放，校園生態丕變，家長會、教師會等不同的次系統，均會影響課程的實施。由上面的研究結果可知，鄉土教材的編輯是由教材編輯小組成員、教師、家長及社區人士等，彼此結合而創造新的力量，而非過去一位級任教師在教室內的單打獨鬥完成教學，學校是一種非線性模式的系統，它是動態的、暫時性的，而非永久平衡的。

三、課程實施中的奇特吸子

台中市鄉土教材的編輯有聘請學者專家指導，指導教授的功能主要是針對編輯委員所編輯之教材大綱、學生學習手冊及教師手冊進行審查與修正，成員組織結構在發展三、四年級教材時各不相同。在編輯三年級教材時，主要由台中師院社教系二位教授為主，到了編輯四、五年級教材時，又加聘了地理、歷史、自然、建築、民俗技藝、藝術及課程等方面的學者，指導教授人數增為九人。

其次，三年級的教材編輯工作由全市成立編輯小組統一編輯，也就是由鄉土教學活動科輔導員為主軸，再加入其他教師成立編輯小組，整個編輯流程較為單純；原本四年級鄉土教材的編輯也是採取三年級編輯的方式，後來教育部進行全省各縣市鄉土教材的評鑑，其中參與評鑑的教授建議台中市鄉土教材可採分區編輯的方式，方能顯出地方特色，所以在民國八十七年九月開始徵詢六個分區中心學校的意見，再分區遴選編輯成員，進行四年級鄉土教材的編輯。

奇特吸子是存在系統中規律秩序的線索，奇特吸子的改變可以根據這個系統行為改變的情形描繪出來，在上面的研究結果中，三年級鄉土教材編輯的方向受到過去傳統教材編輯觀念的影響下，將鄉土地理、鄉土歷史、鄉土自然及鄉土藝術各編輯成一個單元，失去主題統整的美意，容易落入知識分割、零碎學習的情形。因為學校是更複雜的系統，而鄉土教材的指導教授、教育部全省各縣市鄉土教材的評鑑工作、外縣市鄉土教材編輯的成果、教師教材使用的情形等，都扮演台中市鄉土教學活動課程實施中的奇特吸子。

四、吸取過去課程實施的經驗

台中市三年級鄉土教材原先有教學手冊、學生學習手冊、教師參考手冊等三種教學資料，因其設計為台中市全體國小適用，所以在課程的安排和活動的設計，希望兼顧台中市各校、各區的不同歷史和特色；鄉土教學活動教學手冊及學生學習手冊內容安排方式依鄉土地理、歷史、自然、藝術四大領域劃分為一學期四個單元，每個單元約四節課，教師參考手冊每單元均有單元教學活動設計及參考補充資料。在四至六年級部分，因受到教育部所作各縣市鄉土教材評鑑的結果建議，整個教材的取向以台南縣市所編輯的模式架構為主，將鄉土教學活動教學手冊及學生學習手冊合為一

冊，教材採用單元主題活動方式編寫，每一單元先有導引式短文或童詩，再進入相關活動，一學年共分成十個單元，授課數約十七節，每學期以教授五個單元為原則。

由遞迴對稱的觀點來看，在課程實施過程中，可能受到任何細微的事件影響而發生重大的改變，但我們從過去的課程實施經驗中，找出以前的成果，以台中市鄉土教材編輯的方式為例，三年級就受到過去社會科教材編輯方式的影響（必須有課本、習作、教師教學指引），才會有教學手冊（類似社會課本）、學生學習手冊（類似學生習作）、教師參考手冊等三種教學資料，四年級鄉土教材採用單元主題活動方式編寫，比較符合各區特性，因此五、六年級亦採取四年級的模式編輯，形成以既有的經驗為基礎，如此才能不斷追求進步。

五、課程實施過程中的回饋機制

有些教師認為鄉土教學除了家鄉歷史典故的探討之外，更應著眼現在，開創未來，為自己的家鄉盡一份力，例如有任課教師認為：「對於鄉土應著重在了解現狀及開創未來上。與其紙上談兵，不如用身體去親近接觸它，感情才能生根。」因此，在國小鄉土教學活動課程的實施，不是要學生每次上課坐在教室的座位上，僅聽老師講課就能達成其目標，鄉土教學活動是個愛家、愛校、愛鄉、愛國、愛人、愛物的教育，重在學生能深入的參與，要以「行動」為指導重點。

其次，某些學校行政單位，已經開始統籌相關人員，蒐集、整理學校及學區的資料，提供給任課教師教學之用，並編製補充教材，整合社區及家長的力量。或有教師透過學習單的設計，並鼓勵學生多與家中的長輩用母語溝通，從日常生活當中、親子互動的過程來學習語言。在渾沌系統循環裡的回饋機制，使得輸出項(output)回饋返回到系統裡如同輸入項(input)，如此反覆進行，產出的成果回饋至系統而形成新的輸入，並因此產生波動而激發下一波的新結構（秦夢群，民86；陳木金，民85）。以鄉土教學為例，鄉土教育的目標原本就是要建立學生愛家愛鄉的情懷，進而達到改善自己家鄉、使自己生活環境更美好的能力，學生在學校學習的成果(output)，最後仍是回饋到自己的家鄉(input)的各項成就之中，不論其範圍小至學區，或大至台中市，因為學生學習的成果會促進自己家鄉的變化、進步及發展的動力，所產生的系統結構卻是嶄新的。

六、課程實施中的雜亂與秩序

根據筆者調查發現（郭至和，民88），台中市有六成以上的鄉土教學活動任課教師會經常或總是按照鄉土教學活動手冊內建議的評量方法進行評量，而台中市鄉土教學活動手冊內建議的評量方式是由教師評量與學生自評，以不作紙筆測驗為原則，運用觀察、問答與實作等多元評量方式，瞭解學生學習成效。在林金城（民80）調查的結果中，彰化縣的國小校長、主任及教師認為鄉土教學的評量方式以討論為宜（41.0%），其餘依次為參觀、作業，紙筆測驗僅佔1.0%；在毛連埜等人（民84）、單文經等人（民86）的研究中，發現教師對鄉土教學評量方式的看法，應以口頭報告方式最佳，其次是書面心得報告，較少勾選的是統一命題方式或紙筆測驗；另外，古金蓮（民88）以台北縣教師在評量方式的運用上，最常為教師使用的評量方式是師生間的問答，次為上課觀察與學生報告，再其次為學生的實作表現與學生自我評量。由以上可知，現今國小教師在鄉土教學活動的評量，多能接受並實際採取多元評量的方式，而不單以傳統的紙筆測驗為主。

從碎形結構的觀點來看，其特徵是它的自相似性，對一個渾沌現象進行局部的不同倍數放大，我們就可以發現，它的局部形狀與整體形狀是極其相似的（姜濤，民82）。在課程實施的過程中，無論是教材編選、教學方法、評量方式等，日趨多元複雜，看似錯綜複雜，但僅要找到符合班上學生特性及教學環境等，教師在課程實施過程中便能對教育整體作概括性地描述。從上面的研究結果為例，評量方式儘管愈來愈多元，教師可能一時不知應該選擇何種評量方式，但以鄉土教學活動的特性，仍可歸納出盡量能夠讓學生實作、動手操弄為主的教學活動與評量方式。

肆、渾沌理論對國小課程實施的啟示

面對社會快速的轉變，課程的改革也必須趕上急速的變遷，或許有人懷疑，目前這一套課程尚未完全實施完畢（六年級仍是舊課程），九十學年度為什麼又要推動九年一貫課程？以渾沌理論的觀點來看，時代思潮也扮演奇特吸子的角色（Macpherson, 1995），民間團體對教育改革殷切的期盼，教改會的努力與建議，均是推動課程不斷革新的動力。筆者以目前鄉

土教學活動課程實施的情形，分析背後所蘊藏的渾沌現象，期望無論是目前正在實施的課程，或者未來九年一貫課程的實施，均能有一些啓示與覺察。

一、課程實施前應做好整體的規劃

從課程實施的蝴蝶效應所給我們的思考方向是：我們不能忽視在不同時間、地點出現的微小事件或線索，對於毫不起眼的細節需要保持敏銳度。因此，無論是目前正在實施的課程或是在九年一貫課程規劃的過程中，必須作整體性的規劃與考量，不僅在教學空間硬體的規劃，教育工作者的投入、學生的身心發展程度、家長的觀點、社區的特色及整個社會的期望等，每一個細節都應注重。

影響課程實施的因素相當地多，Waugh和Punch(1987)分析相關文獻之後，認為影響實施過程的因素有：改革本身的特性、用以實施改革的策略、即將實施改革之後教師的特性、影響學校決定的外在環境等；另外Corbett和Rossman(1989)的研究發現，文化方面的研究途徑與技術、政治等影響課程實施因素具有相同的重要性；黃政傑(民83)亦歸納課程學者的研究，將影響課程實施的因素歸納為：使用者本身、課程設計、實施策略、機構情境及大社會政治單位的支持等五項。從台中市鄉土教學活動的實施情形及教材編輯過程來看，教材編輯部分已經逐漸發展成熟、詳細規劃，但並非是全方位的課程實施，相關的措施配合仍有不足之處；課程發展工作不僅是教材編輯一項，尚需配合許多相關的輔助措施，例如學校行政人員與教師的共識、教師的進修、教材的評鑑與研究、硬體設備運用等，必須作整體系統性的規劃，才能使課程實施達到理想。

二、結合不同資源體系，在課程實施時能發揮最大的功效

從課程實施的耗散結構所給我們的思考方向是：學校組織是開放、變動的，學校在課程規劃與實施的過程中，必須注入新的能量，因此，要使學校組織成員了解並踴躍參與課程變革的計劃，使成員有心理準備，接受課程改革的挑戰，結合外在的資源體系，如此才有新的活力。

由於社會日益的開放，學校組織呈現一開放的系統，各國小可結合現

有相關學術研究單位（例如師院或大學）及民間社團共同辦理進修與諮詢服務，相關學術研究單位應加強提供對國小教學諮詢與進修服務之功能，尤其是應建立明確的諮詢管道，邀請學者專家或學校學有專精、有專門心得之教師提供諮詢服務，或出版相關刊物使教師能有接受新知的管道，並鼓勵教師充分利用資源；此外，建立相關學術研究單位與國小的合作關係，除了上述交流人力與資源之外，並可共同進行教學研究。

其次，整合社區的人力、物力資源，使學校在課程實施時，更能妥善的運用社區的人力、財力，增進及擴大學校本位課程實施的成效。在師資方面，可請社區專長人士來校指導，以此彌補學校師資的不足；而學校對社區、家長也應開放校內舉辦的相關教學活動，也可讓全社區能共同參與，分享學校教學活動的實施成效，增進社區與學校的交流和認同，帶動社區關懷鄉土的心。學校行政單位及教師可利用機會，主動與學生家長多作溝通，並邀請家長參與學校課程的規劃與實施，使家長瞭解並支持學校的教學。

三、尋求課程實施中的奇特吸子，創造課程革新的動力

從課程實施中奇特吸子所給我們的思考方向是：影響課程實施的因素相當多，但根據過去課程實施情形的軌跡，我們應該找出在課程實施過程中的變化點，以備將來它再出現時能夠掌握發展的方向，如此將能幫助我們即時預測或解決問題，創造課程革新的動力。

學校中的奇特吸子可能有好幾個存在，而且不一定為人所知，例如學區範圍的增減，使得家長的遷入或遷出，造成新生入學人數的增減，或者制度、法令的改變等，均可能扮演著奇特吸子的角色。筆者曾訪問台中市擔任鄉土教學活動的任課教師，其中有教師表示開學兩個月內均無法上鄉土教學，原來當時發生九二一大地震，該名教師先著重學生的心理輔導；此外，也有教師結合時事，把家鄉的受損的原因、地震帶的範圍、家園的重建等，納入學校的課程實施中，而「九二一大地震」這個課程實施中的奇特吸子，或許便是學校將來在面臨重大危機處理過程時，所被描繪在渾沌之中規律秩序的線索。

四、設立課程發展委員會，隨時檢視計劃的擬定與執行

從課程實施中遞迴對稱所給我們的思考方向是：在過去課程實施的過程中，已經累積了許多的經驗與智慧，如果我們能以過去課程實施的成果為基礎，成立各層級課程發展委員會，進行完整的課程規劃、發展、執行與檢討，分析影響課程實施的正反力量，不對地追求成長。

未來教育行政單位在推動課程發展與改革時，必須考慮課程實施的不同階段，擬定工作計畫、統籌、整合與協調各單位。為配合未來課程改革方向，必須成立各層級的課程發展委員會，加強各層級之間的溝通，不論是書面或口頭上的、正式或非正式的、個人間或整體的溝通，隨時檢視課程計劃的擬定與執行。其次，從過去課程實施的經驗中，一直強調以兒童為本位，但由教材的內容來看，仍多以成人的角度來設計教學活動，因此，在學校本位課程及教師設計教學活動的趨勢下，教材內容或學習單的文字敘述表達應真正考慮學生的程度與興趣，以學生的生活經驗出發。

五、了解時代的脈動，面對課程改革的挑戰

從課程實施中回饋機制所給我們的思考方向是：課程實施的各個要件為一環環相扣的關係，如何打破教師內心的封閉性，運用學校以外的力量，打破學校內部平衡的狀態，注入學校課程新的生命力。

國內課程改革的呼聲不斷，但站在第一線的教師，許多是「以不變應萬變」，當學校在面對課程改革的推動時，教師必須了解時代的脈動，知道為什麼課程需要改革，為新課程的實施作準備。因此，在師資培育機構中，應完整而有系統開設有關於課程領域的相關課程，訓練其資料蒐集與考證的能力，能夠設計不同的教學活動，並建立教師是課程發展者的觀念，促使未來面對實際教學情境時，能彈性運用教材，具有調適與應變的能力與意願；其次，加強與學校行政人員及教師觀念的溝通，明瞭新課程實施的精神與特色，做好心理準備。

六、時時檢討反省，發揮教師專業能力

從課程實施中碎片結構所給我們的思考方向是：影響課程實施的因素很多，表面上看來渾沌的現象，其中是有秩序的，因此，從錯綜複雜之課

程實施的渾沌狀態中，找尋並正確描述構成渾沌的基本要素，我們就可以對課程實施整體進行概括性的描述。

在實證主義的理性典範中，宇宙現象具有簡易性(simplicity)、線性(linearity)與確定性(certainty)等特質，因此可經由數個變項的操弄而予以解釋（秦夢群，民86）。在過去國內的課程實施中，教師的角色一直希望能忠實地實施由課程專家依其專業知識所設計的課程，也就是所謂課程的忠實觀(fidelity perspective)（郭玉霞，民85；歐用生，民82；Fullan，1991；Posner，1992；Synder，Bolin & Zumwalt，1992）；在未來的課程改革中，教師的角色已非過去忠實的呈現原本已經編好的教材，而將賦予教師更多的教學自主權，教師必須具備參與學校課程規劃的能力，同時也要負責編選教材或設計教學活動，決定如何安排課程。教師的角色過去、現在到未來或許一直改變，不過仔細分析，其產生的變化只不過是原形的一再複製，例如以往教師在傳統「由上而下」的課程發展模式影響下，課程設計的「武功」逐漸式微，造成「專業技巧喪失」(de-skill)，未來九年一貫課程改革重視教師專業自主，正是讓教師再恢復「武功」(re-skill)，並提昇其專業能力（陳伯璋，民88），一般教師並非沒有設計教學活動的能力，我們只要恢復教師本身的能力，充分發揮其創意及潛力。因此，除了強化教師的專業信念之外，應培養教師具有反省及批判思考的能力，使教師能運用其專業知能及實踐智慧，在目前日新月異、知識爆炸的資訊社會中，透過反省思考，不斷的自我充實，使學生達到最好的學習效果。

伍、結 論

某種理論的特點，從另外的觀點或不同的典範來看，很可能就是它的限制，渾沌理論強調複雜、不可預測、相對、多向度、不斷變化、互動的有機體系統觀點，提供國民小學課程實施時另外一種思考的方向。本文就渾沌理論中的蝴蝶效應、耗散結構、奇特吸子、遞迴對稱、回饋機制及碎片結構，分析在台中市鄉土教學活動課程實施中的現象，最後探討在課程實施中及課程改革所給予的啓示，期望在未來多元、複雜、變動的社會中，對學校課程設計與實施的過程中，展現更大的生機。

參考文獻

- 毛連塏等（民84）。台北市國民小學鄉土教學活動之意見調查。台北：國立教育資料館。
- 王彥文譯（民84）。渾沌魔鏡（J. Briggs & F. D. Peat 著）。台北：牛頓。
- 古金蓮（民88）。台北縣國小鄉土教學活動課程實施之研究。國立台北師範學院課程與教學研究所碩士論文（未出版）。
- 林和譯（民81）。渾沌：不測風雲的背後（J. Gleick 著）。台北：天下文化。
- 林妮燕（民88）。運用渾沌理論批判我國教師法之立法與實施。國立彰化師範大學教育研究所碩士論文（未出版）。
- 林金城（民80）。彰化縣國民小學實施鄉土教學及教材研究。國教輔導，32(1)，48-51。
- 姜濤（民82）。渾沌理論及其發展簡介。歐華學報，3，146-149。
- 秦夢群（民86）。教育行政—理論部分。台北：五南。
- 郭玉霞（民85）。教師在課程實施中所扮演的角色。國民教育研究集刊，4，53-60。
- 郭至和（民88）。台中市國小鄉土教學活動課程實施之研究。國立台中師範學院國民教育研究所碩士論文（未出版）。
- 陳木金（民85）。渾沌現象對學校行政的啓示。教育資料與研究，9，69-75。
- 陳伯璋（民88）。九年一貫課程的理論及理念分析。發表於中華民國教材研究發展學會與國立台北師範學院主辦，「九年一貫課程系列研討會」。台北：國立台北師範學院。
- 單文經等（民86）。國民教育階段推展鄉土教育的檢討與規劃。台北：國立臺灣師範大學。
- 黃政傑（民83）。課程設計。台北：東華書局。
- 黃譯瑩（民87）。課程統整之意義探究與模式建構。行政院國家科學委員會研究彙刊之三：人文與社會科學，8(4)，616-633。
- 葉連祺（民87）。渾沌理論對國小教師課程設計之啓示。教育資料與研究，25，36-42。

- 趙梅如 (民 88) 。渾沌理論對輔導行政因應原則的啓示。輔導季刊，34 (4)，54-57。
- 歐用生 (民 82) 。加強教師對課程實施的責任。研習資訊，10 (3)，1-6。
- 蔡文杰 (民 89) 。從渾沌理論探究教育革新的走向。教育資料與研究，35，74-83。
- Corbett, H. D., & Rossman, G. B. (1989). Three paths to implementing change: A research note. *Curriculum Inquiry*, 19 (2), 163-190.
- Fullan, M. (1991). Curriculum implementation. In A. Lewy (Ed.), *The international encyclopedia of curriculum*. England: Pergamon.
- Gleick, J. (1987). *Chaos: Making a new science*. New York, NY: Viking Penguin.
- Griffiths, D. E., Hart, A. W., & Blair, B. G. (1991). Still another approach to administration: Chaos theory. *Educational Administration Quarterly*, 27 (3), 430-451.
- Hayles, N. K. (1990). *Chaos bound: Orderly disorder in contemporary literature and science*. Ithaca, NY: Cornell University Press.
- Macpherson, E. D. (1995). Chaos in the curriculum: A rejoinder to Hunter and Benson. *Journal of Curriculum Studies*, 29 (1), 101-103.
- Posner, G. F. (1992). *Analyzing the curriculum*. N. Y.: McGraw Hill.
- Synder, J., Bolin, F., & Zumwalt, K. (1992). Curriculum implementation. In P. W. Jackson (Ed.), *Handbook of research on curriculum*. New York: Macmillan.
- Waugh, R. F., & Punch, K. F. (1987). Teacher receptivity to system wide change in the implementation stage. *Review of Educational Research*, 57 (3), 237-254.

(收稿日期：89.8.28；修改完成日期：89.10.12)