

「葉子的一生」主題式教學之課程發展

楊馥綺* 王佩蓮**

摘要

本研究採行動研究方式，透過參與教師成長團，以「行動、觀察、反省、修正」及團體合作方式研發教材及實驗教學。蒐集資料以文件蒐集、省思札記、教室觀察、訪談及學習單為主。本研究的重要發現如下。

- 1.主題統整教學的模式很多，在統整學科方面大部分採用單一學科、跨學科。統整方法方面以主題、學科統合最多，其中以主題模式最常被採用。
- 2.「葉子的一生」教材透過多位教師長期研發並經教學，從訪談學生、問卷、學生的學習單中可以顯示，學生喜歡有操作過程的活動。
- 3.本研究「葉子的一生」主題式教學，從擴散思考與配合目前課程及九年一貫課程綱要設計教學活動，活動以生動活潑的操作、遊戲的方式進行。
- 4.主題統整的教學是要一群教師組合，透過專業的對話、同儕合作協同研究的方式，促進教師專業成長。

關鍵字：主題式教學、環境教育的內涵

* 台北市永樂國小教師

** 台北市立師範學院教授

壹、前言

為迎接二十一世紀世界各國的教育改革風潮，並回應國家發展需要和全體國民的熱切期待，教育部於 1998 年 9 月公佈「國民教育階段九年一貫課程總綱綱要」，又於 2000 年 3 月改為「國民中小學九年一貫課程暫行綱要」，並定於 2001 年起開始實施。新課程綱要無論在內容、形式和精神上，與歷次的課程標準相比，均有相當大的突破和改變，展現了新的風貌和特色（歐用生，1999）。

九年一貫課程中強調彈性（空白）課程，期許教師具有課程與教材設計的能力。由於教師是研究者也是學習者，所以教師們被期許能夠透過行動研究方法，來提昇教師專業與增進教師的自信心。本研究期望研究內容能與實際的教學結合，因此採用行動研究的方式，期盼透過參與教師成長團體與資深老師討論、編寫教學活動單及試教過程訪談學生獲得的經驗來自省。本研究的教學目標是希望能夠讓學生從教學過程中延伸相關科學知識，並能學習思考、收集資料，進而培養解決問題的能力與習慣。

台北市自從 89 年 7 月 1 日開始，正式實施垃圾費隨袋徵收，市府並已擬定了相關配套措施，如「台北市有機廢棄物再利用推動方案」。該方案的目標為實施「垃圾減量、多元處理、資源再循環」，旨在配合垃圾費隨袋徵收政策，落實垃圾減量，並推動利用落葉等天然材料，轉化成最自然的有機肥料回歸學校園藝使用，活化土壤。如今，透過政策的推動，學校、家庭逐漸開始正視有機廢棄

物之回收與再利用（台北市政府教育局，2000），因此研究者決定嘗試開發以『葉子的一生』主題的教學活動設計，蘊含「科學－科技－社會」（science-technology-society，STS）的精神，研究並設計可以融入自然與生活科技學習領域的教學活動設計，以活潑、生動的方式呈現，希望讓學生了解「落葉並非垃圾」的觀念，進而透過學生影響家庭，而使資源回收、環境保育觀念的推展，可以獲得事半功倍之效。

前教育部長曾志朗先生曾提到西元 2001 年為生命教育年，教師宜加強學生對於生命的尊重與體會。個人也認為以「葉子」為主題的教學，即是一種結合環境教育與科學教育理念的教學，教師可在教學活動中，讓學生藉由對週遭環境的觀察與體驗，進而能夠分析、歸納與思考所觀察到的現象或體驗到的感受。如此藉由實地親身的感受，才能了解「葉子」的重要性，也才能尊重他們、愛護他們。由文獻中我們也可知道，在融入環境教育於各個學習領域時，其教學設計與教材發展必須完整的包含五個要素，才能落實環境教育的理想與目標。這五個要素分別是環境覺知與環境敏感度、環境知識概念內涵、環境倫理價值觀、環境行動技能與環境行動經驗（行政院環保署，民 89）。研究者希望藉由參與教師成長團體的經驗，與融入九年一貫精神理念所設計出來的教材實施，及由個人親自在實際的教學現場與另一位教師從事協同行動研究的經驗，來說明在職教師在實地嘗試及參與主題式活動設計編輯及實施教學時的心路歷程，並透過問卷了解學生在教學實施前後對於環境教育的

五大內涵改變的狀況，也運用訪談的方式了解學生學習的情形，以提供教師及相關的研究者做為未來進行相關教學之參考。

因此本研究透過六個教學活動的實驗教學。並於教學前、教學後分別實施環境教育的五大內涵問卷，比較學生在學習前後的改變。研究者並以半結構方式訪談（自然學業成績低、中、高各兩名）學生及從學生填寫學習感想問卷與學習單分析，以瞭解學生對教學的反應情形，以利個人進行反省與改進教學，並提供最後定稿之教材供教師參考。

貳、文獻探討

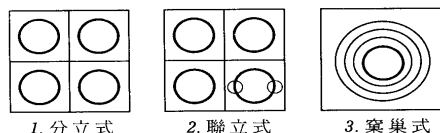
課程統整的模式

以下提出 Forgaty、Jacobs、Beane、李坤崇和歐慧敏的統整模式來做說明。

1. Forgaty 的課程統整的十種方法（引自黃志雄、楊龍立，2000）

Forgaty（1991）以十種不同類型的鏡頭為譬喻，來說明不同的課程統整的方式如下。

單一學科中的統整



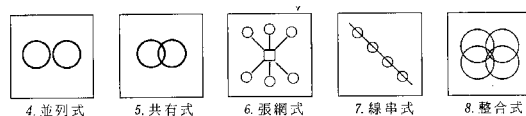
分立式：是傳統上用來設計和組織課程的方式，依清晰分立的學科領域來安排課程。該模式好比透過「潛望鏡」（periscope）來看課程；在同一時間內提供單一視線；觀看的方向集中於某一單獨的學科。如數學、科學、語文及社會科，即是典

型的學科。各個學科皆被視為一單純而可以獨自存在的實體。學科與學科之間的關係如物理和化學並未明顯地呈現出來。

聯立式：聯立式的統整課程，好比透過觀劇用的望遠鏡來看課程；專注於某一學科的細微末節及相互連結的地方。雖然，學科仍然保持分立的，但是，該模式設法在各個學科領域中連結把某一個主題、知能或概念和下一個主題、知能或概念，做緊密的連結；把某一天的和隔一天的課業，甚或是某一個學期和下一個學期所要進行的教學加以關聯。此一模式的重點在於：在學科的領域內把觀念（ideas）加以關聯，而不像「分立式」的課程，認為學生會自動地了解這些連結。

窠巢式：窠巢式的統整課程，好比以 3-D 的眼鏡，觀察一個觀念、主題或單元的多元面向。窠巢式統整運用的是自然的組合。例如，小學的課程中，有關循環系統的部分，可以把重點放在「系統」這個概念，也可以特別強調循環系統的事實和觀念。除了在這些概念上有所強調之外，教師也可以「思考推理能力」的培養為重點，更可以「因果」概念為重點。

跨學科的統整



並列式：並列式的統整課程，好比透過普通的眼鏡來看課程；鏡片是分立的，但是卻以同一副眼鏡架框起來。雖然學科約主題或單元以分立的方式進行教學；但是，卻經過重新安排，並且排成序列，以便為相關聯的概念提供一個寬廣的框架。

共有式：共有式的統整課程，好比透過雙筒眼（望遠）鏡（binocular）來看課程，以一個聚集了的影像，把兩個珍域分立的學科，合在一起。利用相互重疊的概念作為組織的因素，使此一模式可以把兩個學科共有的內容或教學活動涵蓋進去。

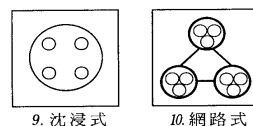
張網式：張網式的統整課程，好比透過望遠鏡，把不同學科的整個概念綱印一網打盡。張網式的課程通常以一個最具豐富意義的主題，例如「發明」，來統整教材。一旦跨學科的教學團選定了一項主題，教學團的成員即以此作為外罩，覆蓋在不同學科之上。

線串式：線串式的統整課程，好比透過放大鏡來看課程，以後設課程的方式，把鉅觀的概念，貫穿全部教材的內容。此一模式，把思考知能、社交知能、學習策略、圖示組體、科技，乃至於多元智慧等學習理論，以一條主線貫串起來。線串式統整課程把原有的教材內容攔在一邊。例如，「預測」的知能可用在數學科中做「推估」，在時事的教學中則為「預言」，在小說則為「預

期」，在科學實驗中則為「臆測」。「協議」的策略可用以解決任何問題情境中的衝突。

整合式：整合式的課程組織，好比以萬花筒的方式來看課程；科際整合的主題，圍繞著某些重疊的概念，及現出的組型及設計，而重新加以安排。這個模式以跨科際的方式，找出四個主要學科中重疊的知能、概念和態度，加以撮合。

學習者本身或學習者之間的統整



沈浸式：沈浸式的統整課程，好比透過顯微鏡來看課程。此種方式具有濃郁的個人色彩，以「興趣」和「專長」作為鏡頭，篩濾所有的內容；統整的作用在學習者「內部」完成，而較少有或是根本就沒有外來的干預。

網路式：網路式的統整課程，好比透過稜鏡以開創多元面向和聚焦方向的觀點來看課程。正如一項三向或四向的電傳會議，網路式的課程提供了許多探索和解釋的方向。在這個模式中，學習者主導著統整的歷程。只有學習者本身才會了解其領域的糾結，也只有學習者才會選擇必需的資料，他們因此而能在專長的領域中由內而外延伸，並且跨越領域的界限融會貫通。

2. Jacobs 的科際整合單元模式

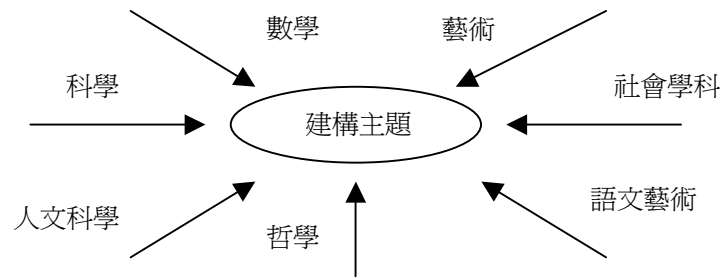


圖1 科際整合單元模式 (Jacobs, 1989)

3. Beane 概念統整課程

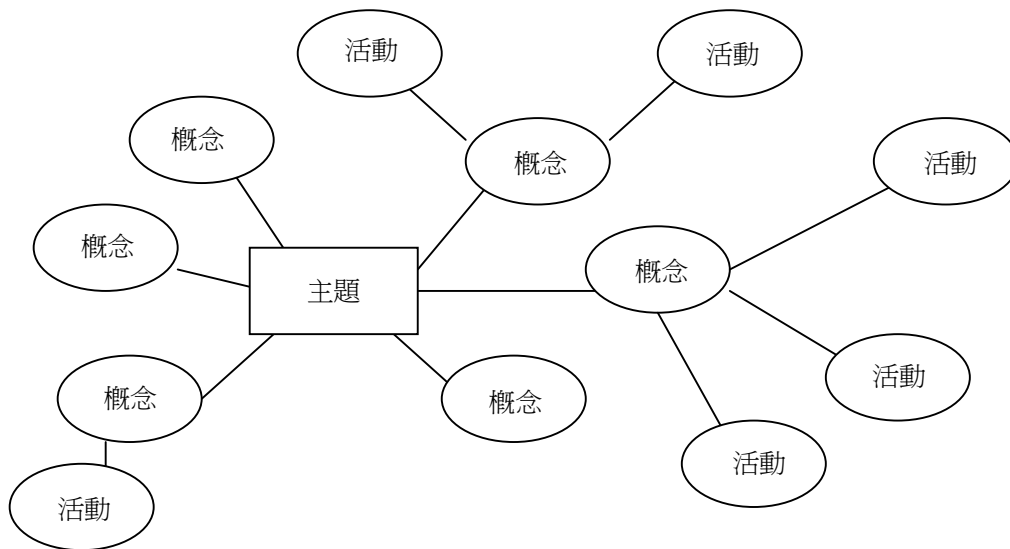


圖2 Beane的概念統整課程 (Beane, 1989: 11)

由上可知主題統整課程的方式雖多，但是仍以單一學科內、跨學科、科際整合為主要方式。統整方法以主題、學科統合，其中

又以科際整合及主題模式最常被採用 (Beier, 1994; Shoemaker, 1993; 李坤崇, 2000)。

4.李坤崇、歐慧敏的概念或學科主題統整模式（如圖 1-3）

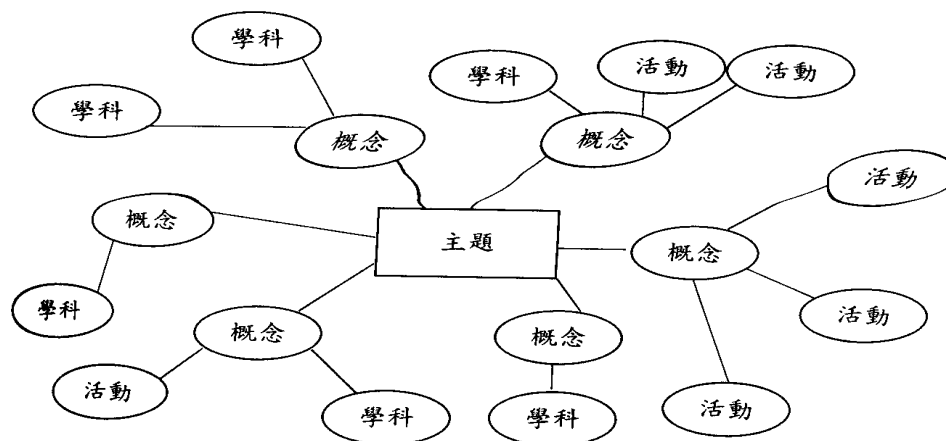


圖3 概念或學科的主題統整模式（李坤崇、歐慧敏，2000）

本研究的教材設計理念參考自 Forgaty 的課程統整的張網式、Beane 的概念統整課程的設計模式與李坤崇、歐淑敏概念或學科的主題統整模式。這種模式即是一種擴散性

的思考模式（如圖 4），可以看到整個組織架構的完整性。

其設計模式如下：

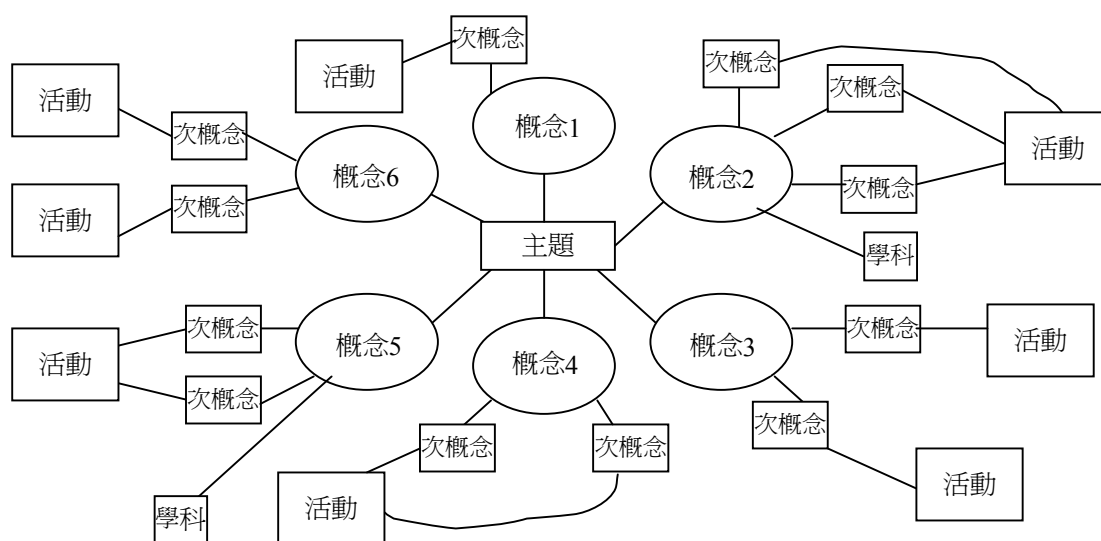


圖4 主題擴散性的思考模式

兒童的認知發展狀況與學習情況

兒童是學校教育的對象，在實施教學活動前，教師應對兒童的已經具備的知識有所了解，爲了能讓兒童獲得良好的學習成果，研究者先從「兒童的認知發展狀況」與「兒童學習情況」兩方面來了解四年級的兒童學習狀況。因爲研究者任教四年級，爲方便實務教學以四年級學生爲研究對象。

1. 皮亞傑的認知發展理論：

Piaget 認爲智力是一個動態特徵，因爲智力會隨著個體生理上的成熟和所獲得的經驗而改變。本文探討的國小四年級學童，他們的年紀大約是九至十歲。依據皮亞傑認知發展中所區分的階段，是屬於具體操作期（七歲至十一歲）的階段。具體操作期的學童開始能夠進行簡單的邏輯思考，並能做具體的操作。他們能加、減、乘、除的運算，並能按某一標準順序排列物體，也能做逆向排列。這時期的兒童，通常要透過具體的物體來進行思考，不能操作語文所表示的抽象假設。

2. 多元智慧理論

Howard Gardner (1983) 在他的智力架構(Frames of mind)一書中提出「多元智慧論」(Theory of Multiple Intelligence) 的觀念，他認爲「多元智慧」包含了八種不同的智慧：語文智慧、邏輯—數學智慧、空間智慧、肢體—運作智慧、音樂智慧、人際智慧、內省智慧、自然觀察者智慧。Sternberg (1984, 1985) 也提出三重智慧論：分

析、創造、實際應用的智慧。而張世忠 (2000) 也提出生活中沒有智慧是可以獨立的，智慧總是相互作用，因此智慧歸爲十類。

以多元智慧爲基礎的課程設計中，沒有一個所謂的最佳技巧和方法，只有教師自己掌握自己的風格、靈活運用一些教學技巧，搭配使用(李平譯，1997)。

由皮亞傑的分類，我們可以了解：四年級兒童處於具體運思期的階段，在設計教育活動時應顧及兒童發展階段的特性，以具體的事物或範例來教導學生學習抽象觀念，同時學童進行科學教學活動時，應盡量讓學童能夠直接參與、親自動手去做。另外以多元智慧爲基礎的課程設計中，沒有一個所謂的最佳技巧和方法，只有教師自己掌握自己的專長及風格、靈活運用一些教學技巧，搭配使用。所以教師應多嘗試，便可增長經驗，掌握教學技巧，吸引學生學習興趣。

植物教學相關的研究

1. 兒童植物概念探討

植物是不是生物？

根據 J·Piaget 等人的研究指出，學生需發展至形式運思期（約 11 歲之後），才會認爲動、植物具有生命、是活的（引自裘維鈺，民 84）。

Richard & Seigler (1984) 的研究發現兒童約至 8-9 歲時，才能判斷植物是生物，是活的（引自裘維鈺，1995）。

Stephan (1985) 的研究也發現，兒童需至 11 歲後，才能將樹、花和植物認為是有生命的。(引自裘維鈺，1995)。

王美芬 (1993) 研究也發現，學前 4、5 歲之幼兒絕大部分能辨別樹是活的，但有 13.8% 的幼兒認為樹是死的。

Wax 等人 (1987) 的研究發現，6 至 11 歲的學生中，僅有 30-60% 的學生知道植物是屬於生物的一員，12 至 15 歲的學生雖答對率較高，但仍未達 80%。

兒童認為植物獲得養分的方式

大多數學生認為植物獲得食物的方式與人類相同，也是有多種方式。一般學生多認為植物是從環境中獲得食物，有些人認為從土壤，亦有些人認為是從土壤中的肥料，更有些人認為是從陽光、水、空氣中獲得，甚至也有人認為葉綠體也是植物的食物，僅有少數學生認為植物的食物是由自己內部製造 (Anderson, 1986)。

裘維鈺 (1995) 的研究也發現，學生用以判定一物體是否為植物的準則，主要是先依據外表特徵 (根、莖、葉)。其次是能否自由移動，是否種在土裡；再者是能否生長，有無生命。

兒童光合作用的概念

裘維鈺 (1995) 的研究發現，多數的生物教師均認為；光合作用是學生

在生物學上問題最多的一個單元。

研究指出 (Amir & Tamir, 1991; Roth et al., 1987) 學生對於光合作用的學習困難，不在於光合作用是一個較抽象的概念，而在於學生對於食物、能量、氣體及生物等基本概念，有許多迷思概念，更遑論將這些概念連結起來 (引自施慶麟，1998)。

Wandersee (1985) 發現學生對光合作用之概念，隨其教育體系的改變而改變；但學生對水、葉綠體及二氧化碳在光合作用中所扮演的角色，隨著時間及年級的增加而稍有改善 (引自施慶麟，1998)。

Roth 等人 (1987) 的研究發現，學生對於光合作用的瞭解，多僅止於名詞的記憶，而無法將記憶的名詞用於生活中 (引自施慶麟，1998)。

2. 學童植物教學的探討

從許多的學者專家的研究，要學童認識植物的方法一定要透過 有遊戲方式引起興趣。從國民小學的階段就要開始。走出教室、水泥牆，直接與天地萬物接觸。不強調認識植物的名稱而是描述和樹的互動即可，相關教學探討如下。

遊戲方式引起興趣

薛靜婷 (1999) 曾提出：國內環境教育的推行，無論是民間團體、國際研習會、網際網路或坊間的輔助教材，均不乏遊戲模式，以引起兒童的興趣，或模擬以幫助兒童了解對他們而言深奧難懂的原理。而兒

童在遊戲中所獲知能百倍於正式學習，因遊戲為兒童生活的主要活動。陳佩正（1999）指出兒童喜歡的環境課程特質為生活化、本土化、多樣化、真實感覺與操作、專題製作。因此我們應該以遊戲的方式來傳授孩童自然科學的知識，也能夠讓小孩在快樂的氣氛中，更親近自然，並對學習產生興趣。

從國民小學的階段就要開始

在「眾樹歌唱」一輔助教材中，也提到中華民國環境教育學會亦在累積了多年的推廣環境教育的經驗與心得後，深感有必要將愛護森林、樹木、關切環境的觀點在學校體系內作有系統的推廣，影響層面才能既深且廣，而且儘早建立這些未來的公民正確的環境意識、知識、態度與行為，是絕對必要的（引自眾樹歌唱，2000）。走出教室、水泥牆，直接與天地萬物接觸

「眾樹歌唱」一輔助教材中也提到環境教育就是要增加小朋友和大自然相處的時間，讓他們走出教室、水泥牆，直接與天地萬物接觸，發展他們原本應該具備的各項能力。環境教育所強調的知識並非關於樹木的片面知識，而是觀察樹木的行為、或是學生和樹木接觸之後的個別觀察（引自眾樹歌唱，2000）。

不強調認識植物的名稱

認識樹木的學名只是專家訓練的過程，但是對於學生的學習並沒有

實質上的幫助。學生能夠描述他們和樹的互動，遠勝過他們能夠記得住樹木的學名。三、四十年前的民眾雖然不見得認識各種植物的名稱，卻不曾掠奪生活週遭的各種植物，因為他們知道生活環境被破壞之後就沒有生活上所需要的食物了（引自眾樹歌唱，2000）。

由以上的研究可以發現，認識植物的死活、構造及功能對幼稚園及國小學生是有困難的，所以在教學時應從觀察與體驗開始，老師應帶學生到校園中透過實地的觀察來教學，以免流於紙上談兵。觀察葉子時也不一定要知道植物的實際名稱，只要能觀察出葉形、葉脈等重要特徵。同時教師在教學中宜以學生生活相關的經驗為起點。例如：可以讓學生到校園中觀看一般常見的果樹，引起學生的興趣，則教學效果一定是令人滿意的。而葉子行光合作用的概念於國小高年級或國中之後再傳授較為適合。目前在九年一貫的綱要發現，光合作用的單元安排在國中。因此本次的教學設計，透過擴散思考，學生從觀察、遊戲及操作中認識葉子，進而了解葉子一生中各有其功能。

參、研究目的與方法

研究目的

1. 從文獻中探討與分析主題式教學的理論與實務。
2. 研發「葉子的一生」為主題的教材，並透過教學，驗證此研發教材之可行性。

- 3.了解學童在「葉子的一生」之主題式教學活動中的學習情形及教學活動實施後，對於環境教育五大內涵的認知程度之改變。
- 4.提供一個適合國小教師發展教材的方式。
- 5.最後將提出具體建議供教育行政機關、

學校行政、教師教學與未來研究之參考。

研究方法

本研究採用行動研究法，透過研討、教學、問卷調查、訪談等方法收集資料。

1.研究流程圖：

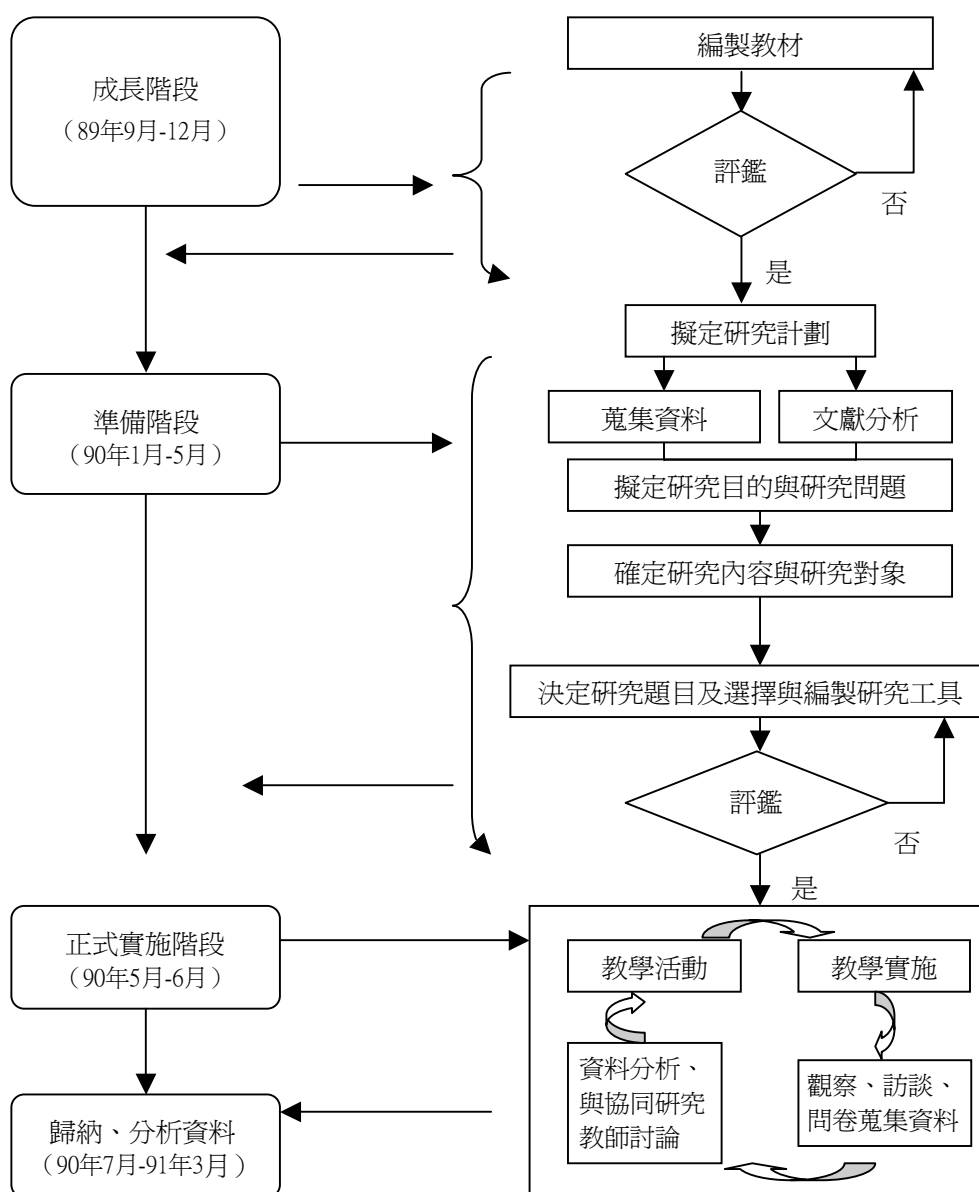


圖5 研究流程

2. 研發教材流程圖

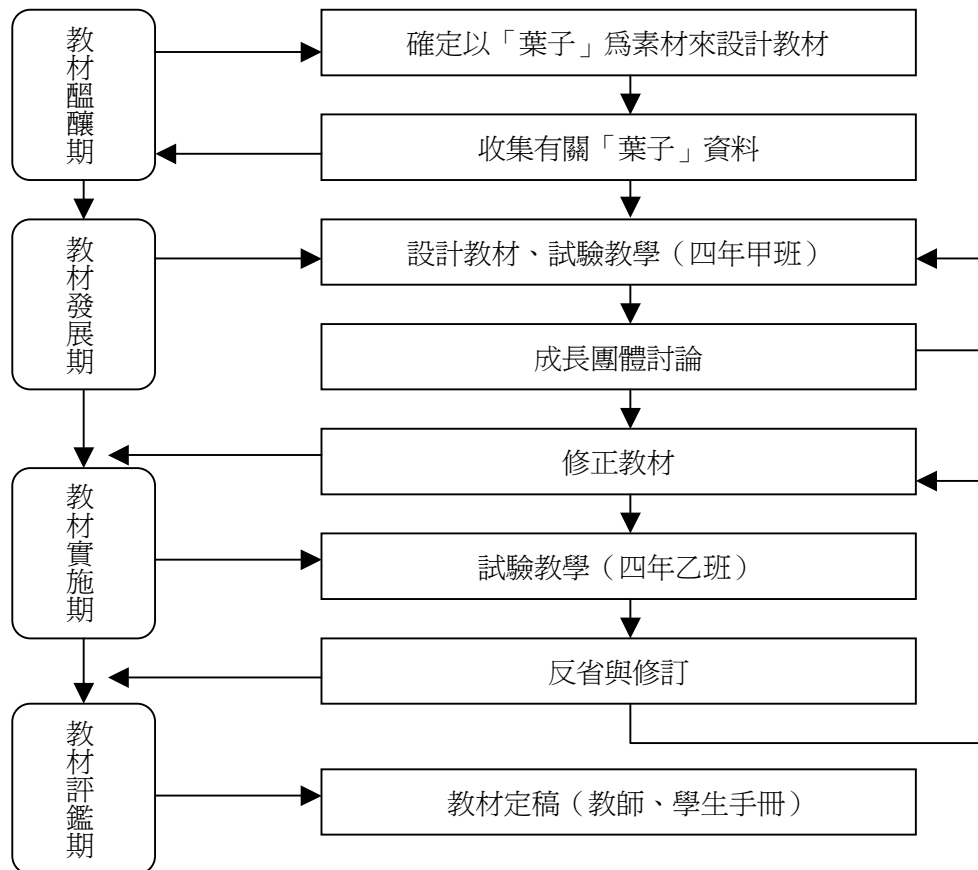


圖 6 研發教材流程圖

研發教材大概分為四期，教材醞釀期、教材發展期、教材實施期、教材評鑑期。

教材醞釀期：

時間：89 年 7 月。

工作：配合垃圾費隨袋徵收政策，因此研究者決定嘗試開發以『葉子的一生』主題的教學活動設計。

教材發展期：

時間：89 年 9 月至 90 年 5 月。

工作：在研究的流程中涵蓋成長與準備階段。

教材實施期：

時間：90 年 5 月至 6 月。

工作：在研究的流程中屬於正式實施階段。

教材評鑑期：研究者將修訂後的教學活動設計整理歸納定稿，包含教師手冊與學生手冊。

因為研究者任教四年級，為方便實務教學因此選擇研究者任教的四年級某一個班級學生（共 24 人）做為設計教學活動及實施教學活動時的對象。

3.教學進度表

表1 「葉子的一生」主題式教學實施簡表

研究進行階段	教學日期	教學活動名稱	教材內容大綱
實施階段	90/05/08	認識葉子（葉子的外觀）	校園中認識葉子
	90/05/15	葉子真好玩（葉子的遊戲）	落葉貼畫、葉脈書籤
	90/05/22	葉子的機能	蒸散作用實驗操作
	90/05/29	葉子真神奇（葉子對環境的影響）	遮陽作用戶外遊戲體驗
	90/06/05	大地維他命（葉子掉落）	落葉堆肥製作
	90/06/12	讓植物長得更好（堆肥的運用）	利用落葉堆肥來種植物

為了讓教學活動更吸引人，因此筆者依主題一葉子的外觀定為認識葉子。各個次主題的名稱再另訂活動名稱，如：次

表2 研究工具

1. 教師部分	(1) 研究者	省思札記（6件）
		錄音（6次）
	(2) 協同教師	現場日誌（參與觀察紀錄表）（6件）
		錄影（6件）
2. 學生部分	訪談（36件）	
	問卷（每人7件；共168件）	
	錄影（6件）	
	錄音（6件）	
	學習單（每人6件；共144件）	
	自然課學習日誌（每人6件；共144件）	

4. 研究工具

本研究採用行動研究的方法，由於行動研究重視經驗的獲得與反省、修正，因此，在教學的過程中必須不斷地蒐集與分析資料，以做為下一步修正行動的依據。所以在本研究中，研究者規劃使用下列研究工具來蒐集資料。

本研究的協同教師是在台北市雙園國民小學任教自然科任的陳俊男老師。在研究現場陳老師協助研究者擔任教室觀察的工作；研究者擔任教學工作。

5. 資料的分析與檢核

以下就資料分析的方法與進行過程做說明：

初步分析

研究者將所有資料按照時間順序排列後，多次研讀所有資料，並同時進行編碼工作。

歸納分析

a. 質化的資料，採「三角檢核法」，以求真實的詮釋，並將資料分析整合，撰寫成文。

b. 所得之編碼，依照主題與時間流程將原始證據做比較與對照；並且不斷地比較各編碼間的屬性，以便統整與歸納特性相似的編碼到較高層次的類別。

研究者對原始資料進行有意義的分類之後，即著手敘述與詮釋資料，企圖詳細描繪研究者的行動策略、對學生的影響、個人的反省、與後續的修正行動策略。

肆、結果與討論

教材設計的架構

首先以「葉子的一生」為主題，讓成長團教師群一齊思考次主題及概念。進而以遊戲及體驗的方式設計教學活動。經由討論後發展出六個次主題的教學活動。

次主題一是葉子的外觀：包括葉子的顏色、大小、形狀、氣味、質感與排列等六個概念。

次主題二是葉子的遊戲：包括落葉貼畫等遊戲。

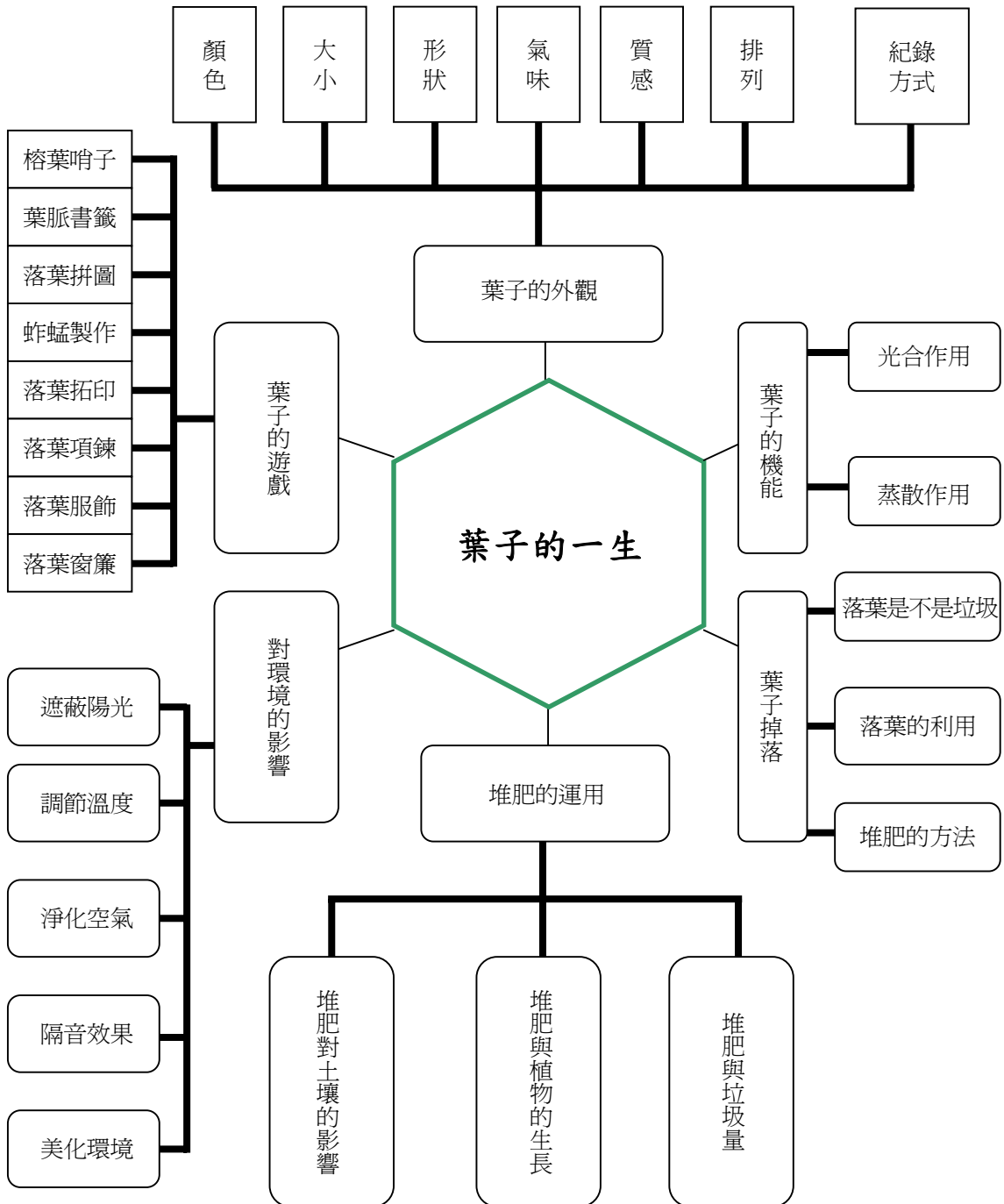
次主題三是葉子的機能：包括葉子蒸散作用的機能。

次主題四是葉子與對環境的影響：包括葉子遮蔽陽光等體驗遊戲，體驗葉子對人類與環境的重要性。

次主題五是葉子掉落：包括使學生學習到控制變因等科學方法，最後能利用落葉製作成堆肥，並實現垃圾減量—使落葉變為堆肥的理想。

次主題六是堆肥的運用：包括經由討論堆肥與垃圾量、堆肥與植物的生長及堆肥對土壤的影響等概念，運用落葉堆肥來種菜，達到資源再利用的理念，最後願意做好保護環境。

1. 擴散思考



2. 「葉子的一生」主題教學活動

從觀察葉子並透過遊戲使學生體認到葉子的美與用途及認識葉子的一生，此外爲了配合九年一貫課程，本活動在設計時，也融入九年一貫課程設計

的理念，與分段能力指標。在表 3 介紹各個次主題之認知、過程技能、策略、對映分段能力指標及教學時間，提供老師教學時參考。

活動內容概要提供教師參考。

表3 「葉子的一生」主題教學活動之名稱、認知、過程技能、策略、對映分段能力指標

次主題	認知	過程技能	策略（教學方法）	對應九年一貫課程分段能力指標	時間
一 葉子 的 外 觀	1.顏色 2.形狀 3.大小 4.氣味 5.質感 6.如何記錄	1.比一比、說一說葉子顏色不同的原因 2.葉子 (1) 新葉 (2) 老葉 (3) 落葉 3.幫葉子找家 4.記錄 5.分享 6.情境	以組爲單位進行討論。 1.發現教學 2.討論教學	1-2-1-1 1-2-2-2 1-2-2-4 1-2-4-1 1-2-5-1 1-2-5-2 6-2-3-1	2節
二 葉子 的 遊 戲	1.葉子聲音 2.葉脈書籤 3.蚱蜢製作 4.葉子項鍊 5.葉子拓印 6.葉片窗簾 7.海報 8.衣服	1.創意 2.成品 3.分享	1.創思教學 2.遊戲教學	1-2-2-2 3-2-0-2 1-2-2-3 3-2-0-3 1-2-2-4 6-2-1-1 1-2-3-2 6-2-2-1 1-2-4-1 6-2-3-1 1-2-4-2 6-2-3-2 3-2-0-1	2節
三 葉子 的 機 能	1.光合作用 2.蒸散作用	1.收集資料 2.實驗	1.角色扮演法 2.討論教學法	1-2-1-1 1-2-3-1 1-2-5-1 1-2-5-2 6-2-2-2	2節

次主題	認知	過程技能	策略（教學方法）	對應九年一貫課程分段能力指標	時間
四葉子對環境的影響	1.遮蔽陽光（防紫外線） 2.調節溫度 3.隔音效果 4.淨化空氣 5.對眼睛的益處 6.其他	1.收集資料 2.觀察 3.記錄	1.角色扮演 2.討論教學 3.探究教學	1-2-2-2 6-2-2-2 7-2-0-1 7-2-0-2 7-2-0-3	2 節
五葉子掉落	1.落葉是不是垃圾？ 2.落葉的利用（功能） 3.堆肥的方法 （1）選擇地點 （2）材料 （3）工作分配 （1）確定步驟 （2）測量溫度 （3）外觀觀察	1.收集資料 2.分組實驗（控制變因、準備器材） 3.記錄 4.分享	1.問題扮演 2.討論教學 3.發現教學	5-2-1-2 1-2-2-2 6-2-2-1 1-2-4-1 6-2-3-1 6-2-3-2 5-2-1-2 6-2-2-2 5-2-1-3 1-2-3-3	4 節
六堆肥的運用	1.堆肥對土壤的影響 2.堆肥與植物的生長 3.堆肥與垃圾量	1.收集資料 2.分組討論 3.種植	探究教學	6-2-3-1 5-2-1-1 5-2-1-2 5-2-1-3	4 節

備註：代碼說明，請參照九年一貫課程綱要。

[編號說明]在下列「a-b-c-d」的編號中，「a」代表能力指標，「b」代表學習階段序號：1 為第 1 階段一二年級、2 為第 2 階段三四年級、3 為第 3 階段五六年級、4 為第 4 階段國中一二三年級，「c」代表能力指標之次目標序號，「d」則代表流水號。

教學活動修正

教學活動從教師群設計、試教、修改進入教學成效評估時，再一一檢核修正。因篇

幅有限，僅以活動一「認識葉子」之修改歷程為例。在教學進行時，教師只有簡案，學生的學習可以透過學習單，所以以修正學習單為主。

表 4 活動一學習單修改內容

修改項目	修改前	修改後	修改原因
1.修改引導語	小朋友，在我們永樂國小的美麗校園中，有許多不同的樹木，你會仔細看過他嗎？現在把自己當成一位植物學專家，今天的研究地點就選擇在校園裡的一棵大樹下，撿起一片這棵樹掉下的葉子，仔細觀察後，將其特徵紀錄下來，當成這棵樹木的個人神秘資料檔案，並為其製作一張「名片」：	小朋友，選擇在校園裡的某一棵大樹下，『撿起』一片這棵樹下的『落葉』，仔細觀察後，將其特徵用『畫的』或是用『寫的』紀錄下來，製成一張「名片」。	1.由於研究者設計學習單的經驗尚在起步階段，因此即將學習單拿給教學經驗豐富的同儕們指教，有人建議將引導語縮短，讓學生更容易了解。 2.研究者在教學的過程中發現，少數學生為了快速取得葉子，而伸手拔取樹上的葉片，為了讓學生更清楚的了解材料是落葉，因此將「重點字」放大。
2.修改學習單的填寫方式		<p>1.你選的這棵樹在校園的哪個位置？_____。</p> <p>2.你選的這棵樹樹名是_____。 (到圖書館查資料確認其身份)。</p> <p>3.摸一摸樹幹，你的感覺是什麼？<input type="checkbox"/>粗粗的 <input type="checkbox"/>滑滑的 <input type="checkbox"/>其他_____</p> <p>4.找一找，這棵樹上還有些什麼生物嗎？_____</p> <p>5.數一數，這種樹在校園裡最多你可以找到多少棵？_____</p> <p>6.看一看，這棵樹的身高比自己高還是矮？<input type="checkbox"/>高 <input type="checkbox"/>矮 <input type="checkbox"/>一樣</p>	<p>1.在進行活動一時，由於發現學生撿的葉子大小不一，因此很難將這些葉子貼在學習單中。</p> <p>2.而且有少數同學會忘記，為了快速拿到葉子，因此會產生拔葉子的動作，因此修改學習單的填寫方式。</p>

分析學習後感想

1.各活動的喜好調查

爲了了解學生對教學後，每一個活動的喜好情形，於教學後設計問卷，進行調查，共發放 24 份問卷，填表人也爲 24 人，其結果如下。

表 5 學生對於各活動喜好的情形

喜好順序	教學活動	百分比(%)
4	一、認識葉子(葉子的外觀)	37.5
2	二、葉子真好玩(葉子的遊戲)	45.8
6	三、身負重任的葉子(葉子的機能)	8.3
3	四、葉子真神奇(葉子對環境的影響)	41.6
5	五、大地的維他命(葉子掉落)	33.3
1	六、讓植物長得更好(堆肥的運用)	70.8

由資料顯示：

1. 學生最喜歡的單元是第六個活動讓植物長得更好佔 70.8%，其次是第二活動葉子真好玩佔 45.8%、再來是活動四、活動一、活動五、活動三。
2. 可見操作是學生最感興趣的。
3. 今後教學時除多安排體驗的機會外，也要讓動腦設計實驗的活動更為容易也讓學生更易接受。

開放性的問卷題目處理：

本文，以條列式歸納列出學生喜歡這些單元的原因來說明。

喜歡認識葉子活動的原因？

- a. 讓我認識更多不同的葉子，也可以吸收新鮮的空氣。
- b. 因為很有趣、很好玩。
- c. 可以把認識的葉子告訴別人。
- d. 因為在戶外活動空氣好。
- e. 可以知道校園中植物的名字。
- f. 觀察校園的變化。
- g. 因為這樣可以更加了解樹，並保護樹的重要。

喜歡葉子的遊戲活動的原因？

- a. 可以讓我們自由發揮。
- b. 很好玩，不會困難。
- c. 因為很有創意。
- d. 可以做出自己喜歡的圖畫。
- e. 因為這個可以練習創造力。

喜歡葉子的機能活動的原因？

- a. 可以發揮自己的智慧設計實驗。
- b. 可以觀察葉子的蒸散作用。

喜歡葉子對環境的影響活動的原因？

- a. 可以讓我們訓練團體精神。
- b. 好玩。
- c. 讓我嘗試在陽光下或陰影下的感覺，也多學了一種遊戲。
- d. 可以玩遊戲很快樂。
- e. 遊戲很好玩，知道葉子的重要。喜歡做落葉堆肥（大地的維他命）活動的原因？

- a. 可以做出一桶桶的落葉堆肥覺得很有成就感。
- b. 可以把垃圾減少。
- c. 幫助大自然。
- d. 可以知道落葉堆肥的功用。
- e. 可以了解落葉堆肥怎麼做。
- f. 可以學習，而且可以親手做。
- g. 觀察落葉堆肥的變化。喜歡種菜（讓植物長得更好）活動的原因？

- a. 種菜可以訓練耐心，而且很好玩。
- b. 種菜收成後就可以吃自己種的菜。
- c. 可以吸收芬多精對身體很好。
- d. 可以在這時候了解種植蔬果的過程。
- f. 很好玩。
- g. 可以了解落葉堆肥種出來的菜比較肥大。
- h. 種菜很有趣。可以更加了解如何種菜。
- i. 很有趣，所以我這次絕對要把他養大。

這次的問卷調查中，研究者是要學生自行選出他喜歡的活動，但在問卷的回收後，

研究者也發現，有些小朋友對每次的教學活動都相當的感興趣，其中更有一位寫出：『老師，我全都好想寫「1」』，讓研究者感到相當的特別與感動，從這裡研究者也深深的感受到一個成功的教學，除了需要老師賣力的演出之外，學生的肯定也是令人鼓舞的一大要素！

因此，個人也認為人與人之間對於他人的鼓勵與肯定是相當重要的，一般來說普遍的狀況通常多半是老師給學生鼓勵與肯定、家長或校長給老師肯定支持，但假使學生能給老師一些肯定、支持、老師能給學校給予正面的支持，則相信這個團體的氣氛將會更和諧與融洽的。

每個活動的教學策略、場地與時間不盡相同，而每個活動的修改部分也不同，修改後對教學的進行也更順利，完成「葉子的一生」主題式教學的六個單元後，更加深對於課程設計完整重要性的體認，因為教材若只是進行到落葉堆肥的製作，而沒有讓學生親自動手再利用自製的落葉堆肥來種植物的話，則教材有不夠完整的感覺；此外研究者也發現學生們也對這整個教學活動抱持肯定的態度，時常會在課餘時間自動蒐集相關的資料來與研究者討論與研究，同時發現學生對於應用落葉堆肥來種植物這個單元，興趣相當濃厚，所以適當的規劃與調整教材對於整個教學而言，是非常重要的。

提昇學生環境教育五大內涵

學習單之設計、填寫、分析是用人力，逐項的檢閱，依各教學活動在環境教育五大內涵中，各內涵的改變狀況來說明。

1.學生在「環境覺知與環境敏感度」方面的改變

以下四位學生學習單的紀錄可以知道學生在「環境覺知與環境敏感度」方面學生透過體驗教學，在思考上有改變，可見只要經教師用心，以素材生活化，學生對於環境覺知及敏感度是可以培養的。

如：我覺得在樹林裡空氣十分清爽，人變得很有精神。植物可以散發出新鮮的空氣，夏天也可以讓我們消暑（學習單 900508）。

如：我發現用落葉也可完成一幅拼圖。我發現落葉可以玩很多種遊戲（學習單 900515）。

如：樹蔭下的感覺很涼爽，陽光下的感覺很熱不舒服。樹蔭下不但可以納涼、防止噪音還可以解解悶呢（學習單 900626）。

如：我發現落葉堆肥可以讓植物長的比較快（學習單 900612）。

2.學生在「環境知識概念內涵」方面的改變

以下六位學生的紀錄可以知道學生在「環境知識概念內涵」方面，學生透過體驗教學，在思考上有很大的改變，研究結果顯示，知識的培養如能透過活動、操作將更能落實的學習。

如：今天我認識了很多種不同的葉子。我發現到每片葉子都不同。葉子裡面含有葉綠素所以是綠色的。我認識很多的樹木，像：福木、孔雀椰子等（學習單 900508）。

如：我知道可以用落葉來玩遊戲，例如：拓印、作標本、作一朵花、比丟遠。(學習單 900515)。

如：我知道植物的根部會吸收水分，經由莖輸送水分，再從葉子蒸散。植物體內的水分會變成水蒸氣，經由植物體葉片散發到空氣中，這種現象稱為蒸散作用(學習單 900522)。

如：樹木有吸音、遮陽光的功用！教室可以裝窗簾，或是種一棵大樹來解決陽光西曬的問題。樹下可以休息(學習單 900626)。

如：了解落葉堆肥的製作方法(學習單 900605)。

如：用落葉堆肥來種菜比用一般土種出的菜好。落葉堆肥的顏色是深咖啡色、有泥土的味道、裡面還有落葉、樹枝、小蟲。水澆太多植物會長不出來(學習單 900612)。

3.學生在「環境倫理價值觀」方面的改變

由下可以知道學生在「環境倫理價值觀」方面，學生透過體驗教學，也是可以培養的。

如：我發現環境保護很重要。樹木對我們的生活是有幫助的(學習單 900508)。

如：這個作品作的好像真的是自由的蝴蝶。蝴蝶自由自在在空中飛很舒服(學習單 900515)。

如：學校中若是沒有這一棵大樹我會覺得很失望。樹的功用非常多，所以我們要更加愛護它(學習單 900626)。

如：落葉堆肥可以讓植物長得更好也

可以減少垃圾量(學習單 900612)。

4.學生在「環境行動技能」方面的改變

由下可以知道學生在「環境行動技能」方面透過體驗教學，在思考上有很大的改變，因此，透過體驗學習，可以發現，環境行動技能，也是可以培養與落實的。

如：平時我會多觀察，把不懂得地方紀錄下來，再上網去找資料，或去圖書館查資料，或請教師長或同學(學習單 900508)。

如：我們這一組有合作思考並發揮創意。讓我們動腦想一想，樹葉可以拼成什麼樣子(學習單 900515)。

如：買回家的青菜可以先用報紙包住再放在冰箱冷藏(學習單 900522)。

如：我們要每天澆水、準時修剪樹木(學習單 900626)。

如：知道怎麼量落葉的溫度(學習單 900605)。

如：種植物要先鬆土、再澆水、播種。我非常願意教別人用落葉堆肥來種東西，因為可以製作更多的養分(學習單 900612)。

5.學生在「環境行動經驗」方面的改變

經由此一連串主題式的活動，學生在學習單的回應，研究者發現透過這些體驗教學，學生對於環境行動經驗，也可以更有所體會的。

如：我以後會用老師教我們的方法，再去觀察植物(學習單 900508)。

如：這次用葉子拼成一幅畫，雖然非常有趣，但我們這一組做的不好，若

重新再做一張，我們一定會做的更好。

如：我們家以前都是先把菜裝在塑膠袋裡面，再用報紙將塑膠袋包住，放在冰箱中（學習單 900522）。

如：我家下午會有西曬的現象，我都把窗簾放下來（學習單 900626）。

如：我以為完成落葉堆肥桶是很難的事情居然那麼簡單（學習單 900605）。

如：我學到了種植物的過程（學習單 900612）。

訪談分析資料

在進行實驗教學期間，為了解個人對於教學的感受，研究者從全班裡面，參考上學期的自然科學業成績，以固定挑選六名學童

（男、女學生學業成績低、中、高各一名）來進行訪談，因篇幅文字限制，以下將僅呈現男生高學業與低學業成就者兩人的訪談資料並進行分析。

1.男高學業成就者（S05）

個人檔案

男生，個性隨和，上課相當的專心，時常主動發問問題，是個與老師互動性很高的學生，同時也是品學兼優的學生。

2.男低學業成就者（S09）

個人檔案

男生，個性隨和，上課較不易集中精神，反應比較慢，學業成就在班上屬後段。

3.對於教學方式的看法

表 6 高低學業成就對於教學方式的看法

問題	回答	分析	對象
你喜歡上自然課嗎？告訴老師原因？ （你認為這樣的上課方式有什麼地方需要改進呢？如果以後的自然課都用這樣的上課方式，你會喜歡上自然課嗎？）	非常喜歡。覺得上課很好，因為大家一起想內容會比較豐富。大家可以先想好要做什麼東西，每個人分配一部份完成，這樣才不會浪費時間。（訪談 900517）	非常喜歡。	S05
	喜歡啊！因為有些可以跟大家討論，有些要找葉子啊，像上次葉子的拼圖就發揮團隊精神。意見可以交換，大家討論後意見可以了解更多。（訪談 900525）		
	師：你是否喜歡這種上課的方式？ 生：還好！ 師：為什麼呢？ 生：覺得有點複雜。 師：說說看哪裡複雜？ 生：我覺得上一上會亂掉。 師：怎麼說呢？ 生：不知道。（訪談900531） 喜歡。因為我覺得很有趣。我在種植物的時候都會在土裡發現一些會動的東西。（訪談900614）	有些喜歡；有些還好。	S09

4.學習困難的地方

表 7 高低學業成就對於學習困難處的看法

問題	回答	分析	對象
在學這個活動時是否遇到困難的地方呢？	<p>最近因為學校施工操場四周圍起來，所以有很多葉子都無法取得很可惜，真的是不想要的時候很多，想要的時候又沒有！而且，我家裡沒種植物。附近也沒有公園，葉子不好找。最困難的是『想像』，因為生活中有很多東西都可以做，但是問題是要怎麼做啊！很難想，有時想到了，去又發現材料似乎不夠。（訪談900517）</p> <p>我們這一組本來無法決定葉子要包多或是包少？後來用表決來決定！（訪談900525）</p> <p>生：就是討論完後要把他整理起來，可是，有些意思都一樣就應該挑選出一個啊！然後再挑選的時候就想說這個比較好，然後又想說那個也不錯啊！然後就想說到底要挑哪一個？</p> <p>師：那結果怎麼決定啊？</p> <p>生：我就認為要選一些比較白話一點的啊！因為講太深有些同學會聽不懂，我就認為這樣不太好，應該要寫白話一點，這樣大家都可以了解到。（訪談900531）</p>	<p>1.環境因素，影響植物種植及尋找落葉。</p> <p>2.分組討論意見分歧時，採投票表決。</p>	S05
	<p>學習單還沒交是因為有一題還沒全部想出來。不好用，因為不好黏，會掉下來。（訪談900517）</p> <p>有啊！有些字都不會寫，還要再找課本。（訪談900531）</p> <p>生：種的地方！不知道要種在什麼地方比較適合，因為我的種子都被蟲吃掉了。只剩下兩棵長出來。還有寫學習單也有困難，記錄葉子成長狀況的地方，就是我根本沒有時間去觀察。因為我回家都八點多了。</p> <p>師：可不可以利用睡前去觀察？</p> <p>生：可以吧！試試看。（訪談900614）</p>	<p>1.有些字都不會寫，還要再找課本。</p> <p>2.寫學習單也有困難，記錄葉子成長狀況的地方，根本沒有時間去觀察。</p>	S09

5.有趣的地方

表 8 高低學業成就對於學習有趣處的看法

問題	回答	分析	對象
這次上課你覺得有趣的地方？	<p>我覺得上這個課老師講的話都跟課本不一樣，很多樣化、不會呆板。講解得比課本還要詳細，喜歡老師以後都類似這個方式來上課。（訪談900510）</p> <p>找學習單的答案，可以訓練查中華兒童百科全書的技術，會越查越快！如果再找不到就到圖書館找類似的書。（訪談900517）</p> <p>因為有些可以跟大家討論，有些要找葉子啊，像上次葉子的拼圖就發揮團隊精神。意見可以交換，大家討論後意見可以了解更多。（訪談900525）</p> <p>有啊！像陽光下、陰影下那個土地公的遊戲，因為這一點很有趣，我想若是太陽西落時，反而是在樹下的人會被曬到，輸的人也不一定會被曬到。（訪談900531）</p> <p>我知道今天要種植物啦，我心理就很興奮，然後就會一直期待，這一天到來。種下去就希望他趕快長出來可以跟同學的比較，還有就是種下去的時候感覺有些緊張啦！因為怕翻倒或是被破壞啦！或是種不出來。一想到這裡就會覺得非常有趣。（訪談900614）</p>	<p>1.內容多樣化、詳細又有趣。</p> <p>2.可以訓練找資料的能力。</p> <p>3.共同討論發揮團隊精神。</p> <p>4.可以種植物，感到很興奮。</p>	S05
	<p>喜歡因為不用寫的，好玩有趣。（訪談900517）</p> <p>種植物的時候！因為會發現一些奇奇怪怪的東西。（訪談900614）</p>	<p>1.不用寫學習單的時候。</p> <p>2.種植物。</p>	S09

6.上課的收穫

表 9 高低學業成就對於上課收穫的看法

問題	回答	分析	對象
這次上課，你學到什麼？	<p>聽別人的報告，可以多吸收經驗，下次在遇到同樣的問題就比較有經驗了，像第五組做的鴨子，我本來很好奇他們到底會怎麼做，但是仔細看後發現，原來是落葉拼成的。還有這次原本我們只有黏葉子的四周但都黏不緊，後來我照『**』的方法，白膠塗的很均勻，就可以黏得緊了。所以我又學到一個新的方法。（訪談900517）</p> <p>以前我認為落葉堆肥，根本不用封起來，只要丟在那裡自己就會腐爛掉，現在知道還是要封起來，因為之前也沒實際做過啊，這次才知道要這樣才對啊！還有知道怎樣做落葉堆肥啊！還有吃剩下來廚餘啊！本來都會丟掉，現在知道它也能拿來當成肥料的其中一部份啦！另外；廚餘跟落葉很難混在一起，要壓一壓才比較好混合。（訪談900606）</p> <p>就是瓶子的溫度啦！我們那一組沒有作瓶子的保溫，之前我認為他會跟室溫差不多，結果我們看了溫度才知道比室溫還要高。（訪談900606）</p> <p>就是用落葉堆肥的會先長出來啦，因為到現在我放在一般土的種子都還沒有浮起來，利用落葉堆肥種的種子就已經浮起來了。還有我發現落葉堆肥比一般土輕，這是在裝土的過程中發現的。（訪談900614）</p>	<p>1.聽別人的報告，可以多吸收經驗，下次在遇到同樣的問題就比較有經驗了。</p> <p>2.學習單裡面問的問題，像仙人掌上的針狀，以前我以為仙人掌上面的針狀是上面的刺不是葉子。</p> <p>3.現在知道作落葉堆肥，還是要封起來。</p> <p>4.吃剩下來廚餘啊！本來都會丟掉，現在知道它也能拿來當成肥料的其中一部份啦！</p> <p>5.我發現落葉堆肥比一般土輕，這是在裝土的過程中發現的。</p>	S05
	<p>植物會抓住土。（訪談900531）</p> <p>要種菜需要準備什麼東西、種子要種多深。（訪談900614）</p>	<p>1.種菜需要準備什麼東西、種子要種多深。</p>	S09

7.對葉子的看法改變的地方

表 10 高低學業成就對於葉子看法改變處的看法

問題	回答	分析	對象
經過這次上課後，你對於『葉子』的看法有什麼改變呢？	<p>以前我認為葉子只會把二氧化碳變成氧氣，現在知道葉子也能拿來做實驗，以前我以為葉子只是在樹上，什麼實驗都不能做，現在我知道葉子也可以拿來做實驗。（訪談900517）</p> <p>以前我是認為葉子就只有在樹上有用，掉到地上就沒用了！現在知道葉子也能做肥料，或者是也能拿落葉來做一幅畫。（訪談900525）</p> <p>嗯，本來我是以為葉子除了能做肥料還能製造氧氣以外，剩下全都不曉得，然後我們討論的時候還討論出：葉子啊！也能讓小動物當成食物來吃，然後還有一些像葉子啊！拿下來也能做一些有趣的事，我們就這樣討論也寫成大家都同意的想法。以前我認為枯葉掉下來會讓環境變得更髒，我現在覺得枯葉也是能拿來做東西用啦！以前從沒想過用枯葉來當材料。（訪談900531）</p> <p>之前以為落葉堆肥就是枯葉會變得更枯，可是現在我發現落葉堆肥變的很像培養土的形狀，以前我還以為落葉堆肥是一塊一大塊，沒想到現在發現落葉堆肥是這個樣子的。（訪談900606）</p>	<p>1.葉子也可以拿來做實驗。</p> <p>2.葉子也能做肥料，或者是也能拿落葉來做一幅畫。枯葉也是能拿來做東西用啦！以前從沒想過用枯葉來當材料。葉子也能夠來當自己的肥料。</p>	S05
	<p>就是不要亂摘樹上的樹葉，因為若沒有葉子我們就會一直曬到太陽。（訪談900614）</p>	<p>不要亂摘樹上的樹葉。</p>	S09

8.對於教學的建議

表 11 高低學業成就對於教學建議的看法

問題	回答	分析	對象
經過這次上課，你有什麼建議呢？	也希望老師多多補充生活上的知識，這樣可以學到更多。像上次「***」提出的基因學，以前我也從來沒聽過，聽他講之後才知道，覺得很新鮮很有趣。（訪談900517） 學習單後面的問題可不可以多一點，若只有三題查起來好像怪怪的！太少了！（訪談900525） 生：建議噢！就是寫到戶外的學習單，我是認為先不要寫活動幾，到時候如果像有下雨啊，就可以拿別份，然後再把數字填上去，要不然到時候一直上就沒辦法到室外去，本來在這週上，就可以把數字改變一下就可以拿到下週在上！ 師：你的意思是？ 生：天氣好的時候就上室外的課，再把一些學習單放在天氣不好的時候上啊！ 師：那順序如果換成這樣的話會不會怪怪的？ 生：不會啊！我認為如果先講下次要上什麼，臨時換別的反面怪怪的，所以我認為先不要講，不然我們知道要上什麼臨時改變才會怪怪的。（訪談900531） 我想如果要操作或是等比較久的話，可以每個人自己做自己的。因為這樣可以避免一些爭吵。另外；分組時請老師規定並分配每個人的工作，這樣大家工作比較平均，比較好，才不會有些人都在座有些人都在旁邊看。（訪談900614）	1.老師多多補充生活上的知識，這樣可以學到更多。 2.學習單後面的問題可不可以多一點， 3.我想如果要操作或是等比較久的話，可以每個人自己做自己的。因為這樣可以避免一些爭吵。	S05
	上課討論時同學可以再安靜一點，這樣才不會影響別組。（訪談900531）	上課討論時同學可以再安靜一點。	S09

9.教學省思

S05 上課時常主動舉手發言，分組討論時也會引導同組的同學進行討論，進行訪談的過程，也發現他回答問題時總是神色自若，侃侃而談，在同儕中算是相當有自信的小學生。而對於這次的教學方式，他都可以接受，對於每個學習活動也都抱持極大的興趣，並勇於接受各樣的新鮮挑戰，覺得有困難的問題，能透過老師的協助來設法解決；對於不懂得問題也會主動的查閱圖書，尋求解答，從其對葉子的看法的轉

變，也符合教學目標，其提出的建議也相當的中肯，具有參考價值，因此從他身上研究者更是肯定一個人如果能夠保持一種開放學習的心，勇於嘗試各種新的東西，並且身體力行的去實踐，學習潛能將是無可限量的。

S09 的回答問題速度相當的慢，但回答問題的神情相當的慎重，總是一付絞盡腦汁想要認真回答的樣子，但通常都要反覆的回想很久，才能發言，而回答的詞彙也相當的簡單。

由他的回答中，研究者發現他特別

喜歡作活動，而最不喜歡用做書寫的功課，雖然學習的速度較慢，但仍然可以感受到他誠懇與用心的一面，這是相當值得肯定的。

從兩位學生的訪談資料，研究者發現：

高低學業成就者對於活動式的教學都感興趣，並無明顯差異。

高學業成就者對自己較有自信，回答問題詞彙豐富言詞流暢。

低學業成就者對於書寫學習單感到吃力。

高學業成就者較易達到教學目標。

伍、結論與建議

本研究的重要結論如下：

本研究參考 Forgy 的課程統整的張網式與 Beane 的概念統整課程的設計模式與李坤崇、歐淑敏概念或學科的主題統整模式，即是依一種擴散性的思考模式來設計。本研究的教材設計方式，即是採用以葉子為主題，以自然科為主軸結合美勞、環境教育與數學等相關領域的概念，因為我們也發現到主題式的教學可以透過討論、操作學習，多元的教學方式，讓學習更生動，提昇學生學習的興趣，統整的科目愈多，相對的執行的難度也越高。

「葉子的一生」教材透過多位教師長期研發並經教學，教學活動中，含有：戶外觀察、遊戲體驗、美勞教學、實物操作、實驗、影片欣賞等等不同的教學方式，從訪談學生、問卷、學生的學習單

中可以顯示，學生喜歡有操作過程的活動，如：從遊戲中學習、分享作品、製作落葉堆肥、種植物。可見設計的六個教學活動之教材是可行的，學生也喜歡到戶外觀察、找資料、多動腦，這一點可作為未來課程教學活動設計的參考。本研究「葉子的一生」主題式教學，從擴散思考與配合目前課程及九年一貫課程綱要設計教學活動，活動以生動活潑的操作、遊戲的方式進行。從問卷、學習單探討與分析，發現能提昇學生對於環境教育五大內涵的理解。

主題統整的教學是要一群教師組合，透過專業的對話、同儕合作協同研究的方式，促進教師專業成長。經由與其他教師的討論與合作的機會，研究者不斷的反省與修正自己的教學方式，讓研究者感到學習到很多的教學技巧，並解決許多以往的教學困境，對於能夠有機會與協同研究教師共同討論自己的教學，感到非常難得與珍貴。

基於上述的研究發現，提出對教育行政機關、學校行政、教師實施主題統整教學與未來研究方面的建議：

教育行政機關方面

1. 舉辦以課程統整為主題的研討會，協助教師了解課程統整的理念。
2. 提供具有課程與設計教材實務經驗的教師與輔導教授，可以減少教師摸索與挫折。
3. 為配合九年一貫的教育理念，個人認為可以由各縣市或全國組織成一個教材中

心，將各校教師發展成的主題教學教材，統一收藏在教材中心，由各校教師來選取適合的教材，再配合學校的需求與學生的學習發展狀況由各校教師進行調整，相信這將會節省許多教材編輯的時間，讓教師有更充裕的時間，發展具有學校特色的學校本位相關課程，讓學生對於學習內容與實際的生活產生關聯性，讓主題教學發揮其最大的效用。

學校行政方面

1. 舉辦研習會或多參觀實驗學校，增強教師對研發教材與課程設計的信心。
2. 建立學校本位課程發展專責單位，並包括評鑑制度，提升教學品質，增強教師設計課程及教材的意願。
3. 鼓勵教師依主題統整的需要組團，固定時間討論教材、課程。

學校教師方面

1. 打開心胸接納好的意見，與同儕嘗試合作教學，可促進專業成長。
2. 教學的素材以生活、身邊事物著手，並覺知環境的改變，關心環境進而願意保護環境。
3. 隨時進修，學習自己的另一項專長，因應合作教學。
4. 透過合作、團隊的對話，可以提高教學的熱忱，並克服教學的過程中所遭遇的困難。

陸、參考文獻

中文部分

- 王佩蓮、陳金寶、李惠芬、林寶珠（1999）。九年一貫環境教育主題教學活動設計。市師環教季刊，37、38，2-42頁。
- 王美芬（1993）。幼兒對於生命現象的解釋用語。中華民國第九屆科學教育學術研討會論文集編。彰化：國立彰化師範大學。
- 台北市政府教育局編印（2000）。落葉堆肥研究成果手冊。台北市政府教育局。
- 主婦聯盟編輯委員會譯（1992）/Forrest Corkery Marti Mueller原著。孩子的希望樹。台北：主婦聯盟基金會。
- 行政院環保署種樹救水源監督委員會（2000）。眾樹歌唱環境教育輔助教材。台北：行政院農業委員會，教育部，財團法人時報文教基金會。
- 行政院環保署（2000）。「國民教育課程環境教育內容分析與永續發展教學模組規劃」期中報告。台北市：國立台灣師範大學環境教育研究所。
- 李平譯，Armstrong, T著（1997）。經營多元智慧。台北：遠流出版事業股份有限公司。
- 李坤崇（2000）。主題統整課程之理念與設計，載於中華民國課程與教學學會主編，《課程統整與教學》。台北：揚智出版社。
- 李坤崇、歐慧敏（2000）。統整課程理念與

- 實務。台北：心理出版社。
- 李臣之（2002）。綜合實踐活動「主題設計」探討。香港：兩岸三地課程理論研討會。
- 李奧.巴斯卡力（1999）。一片葉子落下來。台北：經典傳訊。
- 沈競辰（1994）。說葉子。台北：中華兒童叢書。
- 施慶麟（1999）。多點計分認知網路評量模式—以國小自然科植物概念為例。國立台中師範學院國民教育研究所碩士論文。
- 張世忠（2000）。教學原理—統整與應用。台北：五南圖書出版有限公司。
- 陳佩正（1999）。帶孩子走出教室—多元智慧的教學實驗。台北：世茂出版社。
- 教育部（1998）。國民教育階段九年一貫課程總綱綱要。教育部。
- 教育部（2000）。國民教育九年一貫「自然與生活科技」課程綱要。教育部。
- 黃光雄，楊龍立（2000）。課程設計理念與實作。台北：師大書苑。
- 裘維鈺（1995）。國小學童植物概念及其相關迷思概念之探究。國立台中師範學院國民教育研究所碩士論文。
- 歐用生（1999）。統整課程爭論平議，載於國立台北師範學院編：自主與卓越—九年一貫課程的變革與展望。
- 薛靜婷（1999）。環境教育遊戲化活動中兒童參與之研究。國立東華大學自然資源管理研究所碩士論文。

英文部分

- Anderson, C. W., Sheldon, T., & Dubay, J. (1986). The effects of instruction on college nonmajors' conceptions of respiration and photosynthesis. Research series No. 164. Michigan State Univ., East Lansing. Inst. for research on Teaching. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 270 317).
- Beane, J. A. (1998). *Curriculum Intergration- Designing the Core of Democratic Education*. New York: Teachers College.
- Forgaty, R (1991). How our team dissolved the boundaries. *Educational Leadership*, 49(1).
- Forgaty, R (1991). Ten ways to integrate curriculum. *Educational Leadership*, 49(2), 8-16.
- Jacobs, H. H. (1989). *Interdisciplinary curriculum: Design and implementation*. Alexandria, VA: ASCD.
- Wax, N., & Stavy, R. (1987). Children's conceptions of plants as living things. Paper presented at biennial meeting of the International Society for the Study of Behavioral Development. Tokyo, Japan. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 294 732)

A curriculum Development in Thematic Curriculum — The life of Leaves

Fu-Chi Yang* Pei-Lian Wang**

Abstract

Employing action research in this research, through participation and teachers' growth groups, with "action, observation, reflection, amendment", and group cooperation to research and develop teaching materials and to teach concerning information collections, the research focuses on documents, reflective logs, classroom observations, interviews, and worksheets. Major discoveries are as follows:

1. In thematic curriculums, there are many patterns. In integrated curriculums, we normally use a single subject and transdisciplinary manner of teaching. Concerning the integrated method, we normally integrate themes and disciplines, among which the thematic pattern is frequently used.
2. The Life of Leaves is a work researched and developed by many teachers over a long-term basis, through teaching, interviews, questionnaires, worksheets, etc. From the students' response, it indicated that they prefer activities with operation opportunities.
3. The project "The Life of Leaves" thematic curriculum is conducted through dispersed thinking, coordination with present curriculum and 9-Year Overall Curriculum guidelines to design teaching activities, which focus on lively operation, games.
4. Thematic integrated curriculum promotes teachers' growth through teacher cooperation, professional dialogue, peer cooperative research.

Keywords: thematic curriculum, meaning of environmental education

* Teacher of Taipei Yun-Lo Elementary School

** Professor of Taipei Municipal Teachers College