

主題式教學於國小科技教育課程 實施之運用

蔡福興

壹、前言

即將於民國九十學年度開始實施的九年一貫課程，目前正如火如荼的在各個國中小學極力推動當中，在此一跨世紀的新課程中，學校本位課程、課程統整、空白課程、能力本位等，是此一新課程實施時的重要理念。其中課程統整 (curriculum integration) 的理念旨在統合學生分割的學習狀態，以統整相近學科之知識成為較大的學習領域，以減少學科及教學的時數，避免課程過多、過雜，進而減輕學生的負擔。亦由於九年一貫課程之即將實施，課程統整之實施目前已蔚為風潮，而主題式教學 (thematic teaching) 可說是課程統整實施的可行策略，主題式教學模式利用一核心之主題，將各種領域之知識，可淺可深的統整在同一個教學活動之中，在教學上富有很大的彈性，可兼顧學生學習經驗橫向及縱向的連結，完全符合開放教育及新課程實施之理念、以及人類智慧多元發展的概念，亦符合「學校本位課程」的教學方法。

在即將實施的九年一貫課程中，首次將「科技教育」納入國民小學的課程之中，科技教育課程將和自然科課程合

併為「自然與生活科技」學習領域，為九年一貫課程之七大學習領域之一。科技教育課程理論自 1980 年代開始逐漸由美國的學者統合，此一遠見之理論，在數十年後，已可發現多數工業先進國家無不把科技教育列為新世紀的重要課程領域之一。英國將科技教育列為十大學習領域的七大基礎學科之一，內含設計與科技 (D & T) 及資訊科技 (IT)；澳洲的義務課程將科技獨立為八大學習領域之一；紐西蘭於 1993 年開始實施的國定課程綱領中，科技教育是紐西蘭 1-13 年級學生的七大學習領域之一；而科技教育理論提出之美國，對於科教育課程之推動情形更是不會輸給其他國家，1994 年起的「美國全民科技教育專案」(Technology for All Americans Project, TAA)，即以培育全民的科技素養為主旨，訂定出全國性的科技教育架構，且國際科技教育學會 (International Technology Education Association, ITEA) 已於 2000 年出版全美研習科技教育的內容標準 (Content for the Study of Technology)，以讓全美幼稚園至高中 (K-12) 的學生知道科技教育該學些什麼，

及如何成為擁有科技素養的人，以提供全美各州及學校可據以發展出最適合學生的科技教育課程。

然而國內九年一貫課程自從將「自然與科技」納入主要學習領域之始，制訂自然與科技領域課程綱要之過程即紛紛擾擾，起因於國內大多數人對於科技教育課程之意義與內涵之不熟悉與誤解，至今九年一貫課程暫行綱要已出爐，已訂定出「自然與生活科技」學習領域之分段能力指標，但應仍有為數不少的國小老師對於科技教育課程如何實施仍有不解及誤解之處。因為這對國小老師來說，感覺上是一個未曾接觸過的課程，雖然說國小教師在師資培育的過程，即為培養具有包班教學的能力，但多數國小教師在過去從未對科技教育的內涵與教學方法有過認識，若光從字面上來理解難免會產生誤解。

因此，在九年一貫課程即將實施之際，讓國小老師對國小科技教育的意義與內涵有所認識，以及國小科技教育相關之教學策略、教材設計、活動設計等各方面教學資源之充實，應為當務之急。故本文將對國小科技教育、主題式教學、及國小主題式科技教育活動提出初淺之見解，以做為未來國民小學實施科技教育課程之參考。

貳、國小科技教育的意義

「科技」一詞在現經二十一世紀科技的年代下早已不陌生，過去曾有無數的專家學者對科技（technology）一詞下過定義，甚至連近來有名的手機廣告詞一「科技始終來自於人性」也曾為科

技一詞做出定義。概括來說，科技可以說是人類想修正自然世界以符合個人目的的一種開創性行動，也就是說科技應該指人類為了擴展自己的能力及滿足人類的需求，所使用一些多樣性知識與程序的行動。

希臘文中「*techne*」這個字指的是藝術或手工藝，而科技教育的前身其實就是工藝教育。1960和1970年代間，有「美國工業」（American Industry Project）、「工藝課程計畫」（Industry Arts Curriculum project）和「馬利蘭計畫」（The Maryland Plan）等，那時工藝教育或工業科技教育的相關計畫正蓬勃發展，1970年代以後，美國工藝教育開始強調工業（industry）和科技（technology）觀念的學習，之後，1980年代的「傑克森坊工藝課程理論」（Jackson's Mill industrial Arts Curriculum Theory, 1982）和九0年代的「科技教育概念綱領」（A Conceptual Framework for Technology Education, 1990）的等全國性對話與文件出爐後，科技教育的名稱、內容等終於得到共識，使得美國的工藝教育逐漸由最早的手工藝訓練（Manual Training）、手工藝（Manual）、到工藝（Industry Arts），演變成為今天反應科技社會發展需要之科技教育。

科技教育可謂反應科技社會下的課程產物。今天科技與我們生活如此息息相關，每一個人人都必須有基本的科技知識與涵養，瞭解什麼是科技、科技對人類的影響，以及體悟科技的義

涵，學習利用知識、工具等資源，解決問題以設計完成有開創性的行動等。因此科技教育就是科技社會下為培養全民科技素養的一種「普通教育」。Hacker 和 Barden(1993)曾認為科技教育是普通教育的一環，其目的在提供全體學生科技素養。Wright 和 Lauda(1993)也認為科技教育其目的是在協助人們發展設計、製造和使用科技產品方面的能力。Maley(1987)也指出生活在科技社會的人，具有科技素養是相當重要的基本生活能力。

如果說人類未來最寶貝貴的資源是我們的小孩，我想很少人會有反對的意見，而目前我們所有學校的任務正是在培育及保護我們未來的這些寶貴資源，學校最終的目標是要準備讓每一個小孩未來能生活在一個處於高生產性的世界裡。因為我們現在所處的世界是一個高科技性的時代，因此幫助每一位學生提供科技本質與特性的視野與認知是非常緊急與迫切需要的一件事。因此，科技素養教育並非只在中學的課程上來實施即可達成，所有的學生、不管是任何社會地位、種族背景、或無行為能力者等都需要應付社會的改變及解決問題，所以所有的人都需要科技教育，國小階段實施科技教育課程應該是時勢所趨。國小科技教育(elementary school technology education, ESTE)簡單定義就是一種教育學程，在這學程裡學生可從事建構性的活動，從這些活動可以用來幫助學生學習有關他們所周圍的這個科技世界，使其擁有科技素養、學習如何應付問題、解決問題，進一步能做

出開創性的行動。

即將於九十學年度起實施的九年一貫課程，「自然與生活科技」領域中的生活科技指的就是科技教育，因此自九十學年度起我國的小學也將有科技教育課程。由教育部(民89)所公布的九年一貫課程暫行綱要中，可以從「自然與生活科技」學習領域中清楚的看到我國小科技教育課程所要學習的重點與內涵，雖然說科技教育在「自然與生活科技」學習領域中所佔的比重並不高，但在國小生活科技教育上，除了基本所要培養的問題解決能力、創造思考、團隊合作、與人溝通等能力外，此次新課程中我國小科技教育學習的重點不外乎在：認識科技的本質、認識常見的科技、認識科技與社會的關係、認識科技的演進、及設計與製作等。

按照九年一貫課程暫行綱要中「自然與生活科技」學習領域的分段能力指標來看，可以歸納出我國小生活科技教育的學習重點如表1所示。

參、主題式教學的意義與內涵

主題式教學是近來因九年一貫課程統整教學而正熱門的一個教學策略，我們可以把主題式教學定義為：以一「核心議題」為焦點，教師的教學內容或是引導學生學習的經驗，係以環繞此一特定焦點的主題來主來組織時，便可稱為主題式教學。舉例來說，以「阿馬斯號油輪沈船事件」為一引起學習動機的大主題單元(thematic unit)，針對此一議題，可衍生出其他的小主題(topic)，如「運輸科技」、「環境保

表 1 我國九年一貫課程生活科技教育學習重點

年級 能力指標	一、二年級(生活課程)	三、四年級	五、六年級
認識科技的本質		<ul style="list-style-type: none"> * 了解科技在生活中的重要性 * 認識科技的特性 	<ul style="list-style-type: none"> * 認識科技的分類 * 了解機具、材料、能源
認識常見的科技	<ul style="list-style-type: none"> * 學習操作各種簡單機械與用品 * 認識與使用日常用品(含傳播設備、交通工具、安全設備) 	<ul style="list-style-type: none"> * 認識傳播設備,如錄音、錄影設備等 * 認識運輸能源(如汽油)和運輸工具(如火車頭、車廂、軌道) 	<ul style="list-style-type: none"> * 認識日常用品的製作材料(如木材、金屬、塑膠) * 認識房屋的結構與材料 * 認識資訊設備(如電腦主機及周邊設備)和其他材料(如半導體等)
認識科技與社會的關係		<ul style="list-style-type: none"> * 體認個人生活與科技的互動關係 * 認識家庭常用的產品 * 體認科技與家庭生活的互動 	<ul style="list-style-type: none"> * 了解社區中常見的交通設施、休閒設施等科技
認識科技的演進			<ul style="list-style-type: none"> * 認識農業時代的科技 * 認識工業時代的科技 * 認識資訊時代的科技 * 認識國內、外的科技發明與創新
設計與製作			<ul style="list-style-type: none"> * 運用聯想、腦力激盪、概念圖等程序發展創意及表現自己對成品改變的想法 * 認識並設計基本造形 * 了解製作原型的流程

課程針對共同主題、事件、問題或經驗逕行檢查與探討，目的在讓教師與學習者學習處理及統整對於一個主題來自不同角度的訊息與看法，經由更深入與更寬廣的瞭解，提升其思考層次及範圍，以期能更宏觀地、更客觀地判斷與解釋此一主題的本質與意義、關鍵問題、相關現象、改善策略、及未來發展的趨勢（黃譯瑩，民88）。

依據建構主義的觀點，學習是靠認知主體依自己經驗主動建構知識的過程。主題式教學富有相當大的彈性，可針對學生的學習經驗與程度，來安排不同深淺的小主題教學活動，因此主題式教學十分符合知識建構之學習情境，經由小主題活動之進行，可促使學生組織出一網狀知識架構，由整合不同學科領域的知識，結合學生自我的想像力、創造力等過程，來完成一個大主題的知識建構。而主題式教學，經常會利用分組學習的策略，經由同儕間交互學習的過程，亦完全符合「社會建構」的學習情境。

就主題式教學而言，因課程內容的設計並無既定外在型塑之限制，其知識建構的核心源自所選擇的主題，順之而下，再規劃涉及該主題的知識內容及學習方法，故其相當符合開放教育的精神（高翠霞，民87）。

哈佛大學的教授Dr. Howard Gardner於1983年在Frames of Mind一書中發表了「多元智慧」(multiple intelligences)理論，認為學生會用不同的智慧來學習或表現，分為語言、邏輯（數學）、空間、肢體（動覺）、

音樂、人際、內省等七個方面，每個學生都會發展出某些特別發達的智慧，並傾向用這些方式來學習。曾志朗（民86）便曾指出，未來的教學對象，其智能發展應該是多元化的，而不是以往的「一元化的智慧」，所以所有的教材、教法，都必須在主題之下，重視科際的整合，才有發展成不同智能的可能性。因此，主題式教學可說是符合多元智慧理論，其不同學習方式、不同的學習領域之結合，可滿足學習者多樣智慧發展的需求，開創多元智能的潛能，提高學習者的興趣，完全兼顧人類多元智慧的發展。

統合主題式教學與一般傳統教學之比較可如表2所示。

肆、主題式國小科技教育活動設計

Gamberg(1988)等人曾提出使用主題的方法來整合教學活動，且指出主題式教學活動最重要的是必須找到學生極感興趣的活動。因為主題式整合教學活動的方法並不容易，想要整合學校中多種的教學科目，甚至還想要把焦點集中在一個讓學生有興趣的主題上，更是一件不容易的事情。

一般而言，孩子們通常只對他們所讀過的知識或是與他們有關的日常活動而感到興趣，因此一個主題式的教學活動應該適當的整合所有有意義的資訊。Rothlein與Meinbach(1991)也曾指出，主題式的活動可以經由鼓勵學生使用他們的創照力、想像力、與興趣來完成一個有意義的課程，經由整合式的活動來促使學生建構出一

表 2 主題式教學與傳統教學比較

	主題式教學	傳統教學
理論依據	建構論、社會建構論、多元智慧論	行為主義、建構論、一元智慧論
學科關連性	統整的、與主題相關的	分散的、獨立的
教材選擇	以生活經驗、學生興趣為中心	依據制式的教科書
教學重點	重視學習者「How to Learn」	重視教師「How to Teach」
教學方式	教師為輔導者、引導者	由教師主導
教學氣氛	自由、活潑、開放	嚴肅、呆板、缺乏彈性

個網狀式的知識結構。

而究竟什麼是主題式的教學活動，以下將舉出一個主題式教學活動實例來讓說明如何將國小科技教育活動整合於主題式教學之中。

Hauser (1996) 曾設計過以「戴著帽子的貓 (The cat in the hat)」的故事作為主題的科學、科技、社會 (STS) 整合的學習活動。「戴著帽子的貓 (The cat in the hat)」是 Dr. Seuss (1957) 所寫的一個著名故事，該故事主要描述兩個小孩因為雨天而被留在屋子裡，且因為母親不在家而正感到乏味，因為他們得不到任何的娛樂，但那時突然出現一隻奇特的貓，這隻貓帶了一頂紅白條紋的大禮貌，並對孩子們說他們的無聊即將結束，因為牠宣稱牠有很多遊戲可以玩，但是小孩所飼養的寵物金魚卻極力說服不要讓這隻貓留下來，但牠後來卻堅持留下來，最後這隻貓帶著牠的兩位朋友將整個屋子弄得一團亂，不但打破了金魚缸，更讓屋子弄成無法收拾之慘狀。經過一陣折騰，後來，這兩個小孩終於抓住了這隻貓及牠

的兩位朋友，並命令這隻貓儘速離開房子，於是這隻貓便很難過的離開，而但當兩位小孩面臨屋內一團混亂時，金魚赫然發現媽媽正要抵達家門，而正當母親要走進房門之前，這隻奇怪的貓突然回來，騎著一台奇特的機器駛過房子，迅速的清除了牠和牠兩位朋友所留下來的所有東西。

這是一個有趣的童話故事，若以這有趣的故事來作為國小主題式教學的主題，則很適合國小中低年的教學活動，可整合科技教育、自然科學等不同的學習活動於該主題之中。

美術課程方面，老師一開始可以試著問同學是否曾經在家裡闖過最大禍，以引起學生的動機。老師可以讓孩子畫一張圖來描述他在家裡所闖過最大的禍，甚至可讓孩子將心目中如同故事般可以清除雜物的機器畫出來。

在自然科學課程方面，老師可以舉例說明如：吸塵器等機器檢起孩子們所留下的東西時，需要使用多少的力量與能量；老師也可藉由故事背景說明風的產生、風的速度及方向，進而說明風如

何引想天氣，以致於為何故事中的主角在暴雨天氣中需待在屋裡。

依據我國九年一貫課程生活科技學習內涵之分析，國小中低年的科技教育課程應著重在科技的覺知、居家科技產物的認識，因此本主題式教學中，在科技教育課程方面，老師可藉由「樂高」等積木玩具，讓小朋友發揮想像力，動手拼構出自己心目中理想的清除雜物機器；老師也可以幫小孩子探索在日常生活中，家庭裡常會運用到的科技產物，如：微波爐、電冰箱、垃圾處理工具等，透過這些科技產物的介紹，讓小朋友體認科技的存在、認識科技，使期能在愉快中更深入的去了解他們每天所使用到的東西；另外，故事中的貓破壞了整個居家的安全，藉此老師可以幫助學生探討用來幫助居家安全的科技產物，例如電鈴、警示燈、及保全系統等科技產物之介紹與認識。

此主題式教學之網狀 (Webbed) 知識結構如圖 3 所示。

伍、結語

隨著科技教育對我們社會的日漸重要，學生接受強調科技素養的教育是很重要的，因此不管是任何學生都需要國小科技教育。自九十學年度起我國亦將會有ESTE課程，將和自然科合併成一「自然與生活科技」之學習領域，目前當務之急是加速讓國小老師體認何謂ESTE、ESTE的目標、如何實施ESTE、如何設計ESTE Activity、ESTE如何與其他學科整合、及如何透過ESTE來培養學生之十大基本能力等。

雖然早在過去便曾有許多學者對科技教育課程之實施提出「科學/科技/社會」(STS)或是「數學/科學/科技」(MST)之統整教學策略，但主題式教

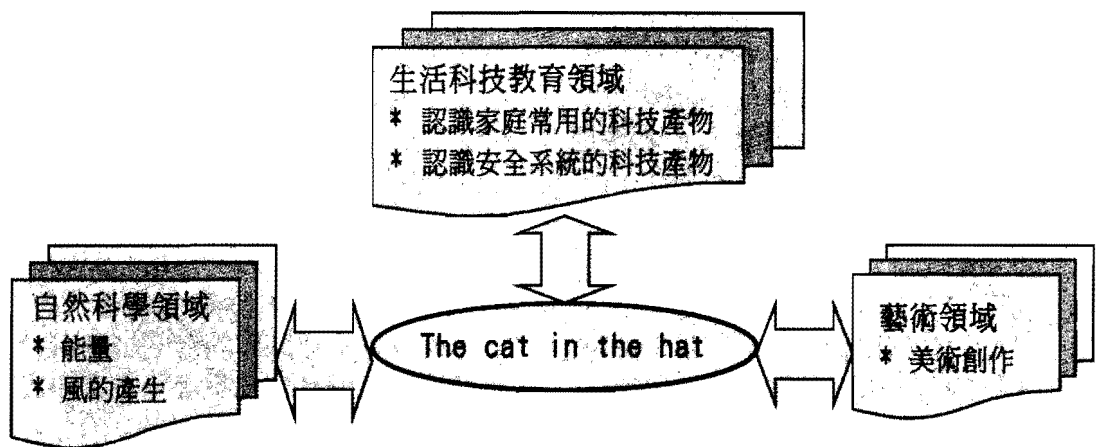


圖 3 主題式教學之網狀知識結構

學的概念統整的學科領域較 STS 與 MST 等還來的廣，且其符合建構式學習、多元智慧理論等開放教育之精神，可以視為未來九年一貫課程實施時之有效教學策略，可運用於七大學習領域之課程統整，或視為「自然與生活科技」學習領域之可行性教學途徑。

近來由於九年一貫課程的熱烈推動，常常可以看見各個國小在進行統整式教學，每個學校都可以設計出各種花樣的主題式教學計畫，但常常可以發現有些學習計畫因為主題挑選不當，常常造成進行學習之學習領域與欲統整之主題間關係過於牽強；或是本末倒置，先尋找所欲教學的學科領域，最後在莫名其妙的給予一個主題；如此並不能完全符合主題式教學概念之目標。主題式教學要能有效的實施，其核心主題需是學生感興趣的、能與日常生活有關的主題或議題（issue），透過有趣、與學生息息相關之主題，所衍生出來的教學活動、學習內容，才能引起學生的學習動機、加深學習的印象，使學習能與生活經驗或主題作結合，如此，學生能宏觀的來看與主題相關的關鍵問題與現象，使學生能夠建構出更完整的知識體，激發個人多元智慧的發展。

科技教育對一般國小老師來說是一個陌生的領域，常常會被國小老師誤以為科技教育就是資訊教育，所要教的內容就是電腦，其實這是一個錯誤的觀念。從九年一貫課程終將資訊教育列為六大融入教學的重要議題之一，我們應該就可以清楚的知道「自然與生活科技」領域中的生活科技指的並不是資訊

教育了。期望透過本篇文章對國小科技教育內含與主題式教學策略之探討，能幫助目前的國小教師對科技教育能有一番新的認識，且對於未來科技教育課程之實施方式，有可行之教學策略以作參考。

參考書目

- 高翠霞（民87），主題式教學的理念—國小實施課程統整的可行策略，教育資料與研究雙月刊，25期，頁9-11。
- 黃譯瑩（民88），從課程統整的意義與模式探究九年一貫新課程之結構。公教資訊，頁19-37。
- 黃永和（民88），課程統整的理論與方式的探討。新竹師院學報 12期，頁231-260。
- 教育部（民89），國民中小學九年一貫課程暫行綱要。
- 曾志朗（民86），網路上的科學教育。建構與教學，10期。
- Fogarty, R. (1991). Ten ways to integrate curriculum. Educational Leadership, 47(2), 61-65.
- Gamberg, R., Kwak, W., Hutchings, M., & Altheim, J. (with G. Edwards) (1998). Learning and loving it: theme studies in the classroom. Portsmouth, NH: Heinemann.
- Hauser, B. (1996). The cat in the hat comes back. Bulletin of Science, Technology & Society, 16(1-2), 47-49.
- Hacker, M. & Bardebm, R. (1993). Liv-

ing with technology. NY:delmar Publishers Inc.

Maley, D. (1987). Technological literacy :Roles for practical arts and vocational education. In Technological literacy :The roles of practical arts and vocational education, international symposium proceedings, May13-15. OH:The Ohio State University.

Rothlein, L. & Meinbach, A. M.

(1991). The literature connection: using children's books in the classroom. Glenview, IL:Scott Foresman.

Seuss, Dr. (1957). The cat in the hat. New York:Random House.

Wright, T., & Lauda, D. (1993). Technology education – a position statement. The technology teacher, 52(4), 3-5.

(作者現為高雄市中山國小教師)



照片說話

課程像餐飲



正式的「課程」和餐廳裏一道道的「菜」都叫“course”，例如「主菜」叫“main course”。課程像餐飲時：學校像餐廳、學生像顧客；教師則既像後場烹調人員也像前場服務人員，不但要隨時了解顧客的需求和興趣與餐廳的開源和節流，也要經常檢討改進菜單（課程文件）、和菜餚與服務的品質。

(李隆盛)