

表 2-5-1-2 SSCI 的 6 本數位學習核心期刊的世界各國論文發表篇數及被引用次數排名

	第 1 名	第 2 名	第 3 名	第 4 名	第 5 名
國家發表篇數	英國 736	美國 645	台灣 300	澳洲 201	荷蘭 150
國家被引用次數	美國 2,041	英國 1,569	台灣 1,003	荷蘭 596	澳洲 400

資料來源：國科會科教處。(ISI Web of Science, 2000.1.1-2009.2.20)

註：6 本數位學習核心期刊：(1) Computers & Education (2) Journal of Computer Assisted Learning (3) Educational Technology & Society (4) ETR&D-Educational Technology Research and Development (5) Innovations in Education and Teaching International (6) British Journal of Educational Technology。

## 第一節 科學教育

本節依國科會在科學教育領域上推動的策略，分別陳述其重要成果。

### 一、科學教育學術研究

國科會推動我國科學教育的學術研究，在策略上，包含 7 個主要學門（數學教育、科學教育、資訊教育、應用科學教育、醫學教育、數理特殊教育、大眾科學教育）的規劃推動與研究計畫補助，另依社會現況需要擇定重要主題，主動規劃重點研究、區塊研究、跨領域與國家型等大型計畫，以提高科學教育研究的學術水準、增進國內各級學校科學教學的效率與學生學習的成果。

在重點研究計畫方面，是為匯集國內有限的人力資源，進行特殊主題的研究，包括「帶好每位學生的數理教育」、「補習教育與數理學習」、「數理學習長期性追蹤研究」、「國民對科學與技術的瞭解

- 興趣 - 與關切度」以及「新世代的數學與科學學習評量」等研究主題。

在科學學習與教學領域區塊研究方面，針對國內科學教育研究之現況問題及未來發展方向，以整合國內現有科學教育研究人力及資源的方式，有系統的進行科學學習與教學的研究。訂定目標為：

- (一) 發展出具理論基礎的實務問題解決方案及未來前瞻的學術發展方向；
- (二) 結合科學教育研究與實務，進一步改進科學教學的品質；
- (三) 加強國際科學學習與教學研究之交流合作，培養國際級研究學者，建立亞太地區一流之科學學習與教學研究團隊。

本計畫包含研究計畫及運作計畫：研究計畫 - 規劃並進行有關科學學習與教學的整合型專題研究計畫，以建立科學學習與教學的本土性基本資料，並發展本土化科學學習與教學之理論與方法。運作計畫-

表 2-5-3 97 年度國科會科學教育投入經費、人力與計畫件數

研究領域	人次			人次合計	經費 (百萬元)	計畫件數
	研究員級	副研究員級	助理研究員級			
科學教育	1,021	1,072	57	2,150	1,175.6	1,133
合計	1,021	1,072	57	2,150	1,175.6	1,133

資料來源：政府研究資訊系統 (GRB) 資料庫。

研究所需相關之環境建置、國際交流及成果推廣等活動。主題有：原住民生活文化中的科學底蘊解析與應用、促進學生3C素養（Competency-Cooperation-Confidence）科學課程發展與實施等大型整合計畫，希望配合區域特色或學門內相關專長研究人員，對基礎議題有較全面性的探索。

重點及區塊研究鼓勵以整合型計畫提出，以產出架構完整之論述，而非片段的知識累積。

而在學門研究計畫的補助方面，97年度已完成之重要成果如下：

### （一）數學教育

本年度數學教育學門設定以下發展方向：舉辦數學教育研究經驗傳承工作坊，以協助新進、年輕或有潛力之研究人才，了解如何撰寫與申請研究計畫等相關事宜，進而積極推動、鼓勵與吸引優秀之數學教育與相關領域專業之研究人員願意投入數學教育之研究行列。

透過數學教育研究經驗傳承工作坊之舉辦，以推動與鼓勵資深研究人員參與整合型計畫之提出與申請。

舉辦成果發表會，以鼓勵研究人員將研究成果轉成文章頭投稿於國內外之期刊，並促進研究人員將數學教育研究成果推廣與應用於教學與學習之實務工作。

在數學學習研究的成果方面，楊德清所領導的「九年一貫國小階段數常識電腦化診斷測驗系統之開發與應用」研究，建置完成數常識電腦化診斷測驗系統，可用來診斷國小四、五、六年級學生之數常識表現與相關迷思概念，目前亦已完成英文版之數常識電腦化診斷測驗系統，未來以

將尋求國際合作之可能性。同時本三年期計畫已發表數篇文章於國內外之重要期刊，如：《科學教育學刊》（TSSCI）、《International Journal of Science and Mathematics Education》、《Educational Studies》（SSCI）。

在補習教育的探討方面，有林素微所做的「補習教育及不同背景變項對東部國中學生數學成就影響之探討」，以及陳義汶的「參加校外數學補習因素對於國中學生數學成績與學習態度影響之研究」。前者以東部國中學生為主要的探討對象，針對補習及不同背景變項對於學生的數學成就的關係進行探討，同時納入西部學生做為對照，整體而言，本研究結果除了對於東部學生的數學表現有更好的了解之外，透過與西部學生的對照，更彰顯出東、西部學習特質上的差異，此研究結果，應能拓展並豐富目前台灣的數學教育的視野。後者利用問卷調查方式探討國中學生參加數學科補習與其數學段考成績、數學態度、學習態度之關係。研究亦加入學生智力與社經地位因素對補習及成績。研究的內容與事先的研究計畫大致符合。研究成果除了有助於了解學生補習與成績及態度發展，亦可提供未來想要深入探討數學態度如何影響數學成績之基礎。

此外，劉柏宏的「學生對無限大與無限小之直覺認知與歷史發展之比較研究」，目的在於了解學生對於無限的直覺認知，也要探究與學生的直覺認知與歷史上對於無限的認知演進歷程有何相關之處，期望從歷史找尋可供借鏡的方向。透過問卷施測與訪談結果顯示，無論是科技大學學生或是應數系學生，對於無限總是抱持一種

直覺性與矛盾的認知，與數學家對於無限認知的演進歷史相近。

陳家皇的「兒童代數融入國小數學教育之研究」，為了探索國小學童等號概念發展情形、未知數等式概念發展情形、代數推理樣式歸納推想表現情形和對不同表徵設計問題樣式歸納表現情形。本研究利用測驗與訪談方式進行，研究結果讓我們對國小學童於以上各主題的表現與思維模式更加了解，未來可以提供教師教學實務運用，以及提供研究者為來探討的參考。

## （二）科學教育

科學教育學門的研究，基本上分為「科學課程、學習與評量」與「科學教學與教師」2個領域。

### 1. 科學課程、學習與評量

基於國內目前需求及展望國際未來趨勢，本學門希冀能整合過去本學門的研究成果，除了協助整合現有的研究人力、持續規劃推動重點研究、以及試探跨領域研究之外，並希冀藉由研討會和工作坊之規劃與辦理，提升本學門之研究水準，進而為未來可能接辦大型國際評比之研究團隊或形塑跨領域研究團隊進行準備與規劃工作。例如結合腦神經、電腦科學、認知心理學、與科學學習的跨領域研究，目前仍相當缺乏，這樣的研究對未來科學學習與學習科學領域有深遠的影響，本學門97學年開始規劃跨領域研究平台與學程，試圖從研究緊密合作或學程方式，培育下一代跨領域的研究人員。

本年度間，蔡今中以現象學法研究台灣高中生的科學學習概念，其中有兩個重要發現。第一，「計算與練習」這個概念

是以往領域廣泛的學習概念研究未曾發現的；第二，由於台灣以考試領導教學的學習氛圍，有些學生會認為「考試」就是學習科學，此概念在國外研究也未曾發現。上述發現說明了領域獨特及社會文化在學習概念研究的重要性。研究者更以上述質性研究結果為基礎，開發「科學學習概念問卷」，此問卷除可用來探討學生所持有的科學學習概念之外，更可與其他科學學習的相關變項進行量化分析，並對學習概念相關研究提供重要的量化工具。研究者進一步研究台灣高中生的科學學習概念及科學學習方法的關係，經由結構方程模式證實了科學學習概念會影響其學習科學的方法；研究結果也指出，若學生認為學習科學是「計算與練習」或「應用」，前者會使用淺層的學習策略而後者則是會使用深入的策略學習科學；但都可能持有「混合的」學習動機：一方面發自內心的喜歡學習科學，另一方面卻害怕得不到好成績或影響到他們未來的升學。上述結果也反映了台灣目前傳統教學文化與西方現代教育哲學思潮下的學習環境。

洪儷瑜帶領的「發展性計算障礙診斷與亞型研究—教育和腦科學的整合研究」的整合型計畫，是科學學習學門97的重點研究項目，為跨領域研究提供一個起跑的平台。本研究擬以Frith學者（2001）對於兒童心智疾患的研究架構提出生理、認知與行為等3層次的研究取向。從這3個層次研究取向去分析個案，以數學障礙核心的困難，計算障礙為研究重點，藉由探討成因與追蹤，建立早期診斷數學學障之模式，本整合型計畫主要支援協調4個子計畫「國小數學低成就學生的追蹤與亞型研

究」、「數字表徵與數值處理的關係」、「大學生、正常發展孩童、數學障礙個案之數字和序列訊息與空間表徵的對應」、「計算所蘊含的動作計畫特性：腦傷成人之研究」的各種資源的交流與共用，整合各子計畫連結現場的需求，建立有實用價值的研究成果，第1年工作包括專案間的討論和溝通，預定第2年數學計算障礙個案的確定。

張俊彥有關學習環境的研究有3項重要發現：(1)台灣學生心目中似乎可同時接受教師中心與學生中心的學習環境，這可能意味著國內學生對(地球)科學教室學習環境的看法，可能有其別於國外的獨特性；(2)若教師能在真實課堂中營造學生心目中所偏好的學習環境，將對其學習態度有明確改善效果；(3)偏好分享權力型的學生具有較佳的學習態度，而偏好不確定型的學生，其學習成就及學習態度的表現則較偏好其他兩類型的學生低。這一系列的研究所部分成果，收錄於2007年2月第410期《科學發展月刊》之「台灣新發現」專欄並在東森新聞之「科學大解碼」節目中專題報導。共有3篇SSCI及一篇TSSCI論文發表。

## 2. 科學教學與教師

本年度科學教育(二)學門重點主要有五大方向，包括：科學教師專業學習與成長研究、科學教學中語言文字圖像表徵之研究、多元科學教學策略之研究、中小學科學教材發展研究，以及衛星資料內容數位化教學與學習研究。

科學教師專業學習與成長研究，係針對不同的科學教學或學習理論與研究(如：

概念改變、科學論證、後設認知、探究、科學本質、建構主義、多媒體認知理論與科學學習、數位化科學學習等等)，發展出創新的教師專業成長的模式，進而發展出教師專業學習與成長的內容。再將此模式與內容落實到教師教室教學，進行研究教師的專業學習與成長歷程、教師教學與學生學習效能。

科學教學中語言、文字、圖像表徵之研究，需在教學現場進行。這種教學現場研究，必須包含教師教學改變歷程的研究與學生學習成效的研究。本計畫的成果鼓勵研究方法的創新、理論修正、或模式建立。

在多元科學教學策略方面，提出創新的教學策略是必須的，所欲研究之教學策略必須在教學現場進行實施測試。而教學現場實施測試必須包含教師教學改變歷程的研究與學生學習成效的研究。同時，為進行檢測與應用，必須提出檢測成效工具之開發。

在中小學科學教材發展與研究方面，需提出創新的具體教學與學習材料為成果。另在數位化科學學習教學與學習內容發展方面，必須提出有力的或創新的科學教學與科學學習理論作為其數位科學學習教學與學習內容發展的基礎。以上所發展的材料或內容必須在教學現場進行實施測試。在教學現場實施測試時，必須針對學生的科學素養、探究能力、解決問題能力或創造力等至少其中一項的提升進行評鑑研究。

在衛星資料內容數位化教學與學習研究方面，發展國家太空中心資料數位學習環境的建置與工具(包括：線上3D視覺

化開發、空間資訊技術研發、衛星影像應用研究等)。同時針對現有的科學教學與學習策略(如探究、問題解決、建構主義等),運用「福衛二號衛星加值中心」的資料,進行發展數位化科學教學與學習內容。亦需同時針對不同學科領域(地科、環境、生物、生態、地質),發展適合大學、中學、小學(至少選擇1種)的數位化科學教學與學習內容。本研究鼓勵發展創新的科學教學與學習理論作為其發展數位化科學教學與學習的基礎。以上所發展的內容必須在教學現場進行學生學習學科知識與科學相關能力的提升研究。

本年度的具體研究成果有,段曉林、秦爾聰、王國華的「數理教師專業成長之研究—探究導向之教學」整合型計畫,從數學教師、科技支援探究導向之教學、科學教師專業成長進行探究導向之教學研究,具體發展出2個問卷探求教師的科學探究與知覺。

邱貴發主持的「Online Profiling在教師資訊科技融入教學訓練規劃之應用」融入教學訓練規劃之應用,此計畫相當具有創新的想法,運用線上二階層式問卷去探討資訊教師的數位工具與數學結合能力之訓練需求分析,並藉以瞭解這些資訊教師間的Social Network情形,清楚知道某些教師是不斷給予其他教師支援,有的只接受別的幫忙。

洪裕宏的研究群在「界定與選擇國民核心素養:概念參考架構與理論基礎研究」中,分別探討能教學之適文化國民核心素養研究:理論建構與實證分析;我國國民歷史、文化及社會核心素養之研究;全方位的國民核心素養之教育研究與國民

自然科學素養研究。該研究的分析與架構相當嚴謹完整,將可提供未來界定國民核心素養研究之基礎。

### (三) 資訊教育

為配合我國數位化學習之需求發展,資訊教育學門擬出4項任務:探討如何應用資訊科技在學習歷程中促進學習能力的發展、利用數位化學習資源豐富學習經驗並改進學習方法、研發學習科技促使數位學習資源之永續使用與發展、探討資訊教育的實施以提升全民數位素養。研究主題有「數位學習環境建置與工具」、「數位內容導向應用」、「數位學習教學與學習之理論、策略與評鑑」、「數位素養」、「行動與無所不在學習」、與「自由軟體在教育上的應用」等6大項。本學門也發展出5大研究群SIG(special interest group),分別是:科學學習(technology enhanced science learning)、悅趣化數位學習(game-based digital learning)、行動與無所不在學習(mobile and ubiquitous learning)、語言學習(technology enhanced language learning)、測驗與評量(testing and assessment)等以整合研究人力。

張國恩所建置的WIDE-KM系統(Web-based Instructional Design Environment with Knowledge Management modules)(<http://elearning.ice.ntnu.edu.tw>),是一個同時整合教學設計理論與知識管理策略的大型教師數位教學知識管理整合環境,該環境提供教師一個教學知識分享環境入口網(Teacher Portal)以供教師們進行教學、分享與知識文件管理。該系統已推廣到全國,已經有20,000位以上老師註冊使用,累積之數位

線上教學數位內容約 18,000 筆以上。這些成果見於其「K-blog: 整合知識分享策略的教師專業成長知識部落格環境的建置及歷程分析」計畫中。

陳德懷的「在無線行動及數位可操弄科技的學習情境中建立學習同伴」計畫，其主旨在研發數位學習所需學習環境與工具，特別是在一對一數位學習環境中，作為學習同伴等虛擬角色的互動基礎。一對一數位學習指一個學生至少使用一個具無線連線能力的輕便裝置來學習。在此數位環境中，老師與每位學生各自至少擁有一個電子輔具，以支援老師與學生間、學生與學生之間的互動。對內學習輔具透過無線網路、學習伺服器進行各項教學策略及學習活動；對外則透過網際網路存取網路上學習資源，參與網路學習社群的各項活動。這些數位學習檔案和歷程資料，是適性化、個人化教學互動設計的基礎。

陳國棟的「從建構中學習：設計一個『機器人小孩』讓學童建構他們自己有感情的孩子」計畫，針對機器人在學習上的加值做思考，如何將機器人加值成為學生學習的工具、教具、學習夥伴、教學夥伴或是其他模式。主要成果包含：(1) 使用機器人的學習模式與學習理論，(2) 學習材料設計：英文、機器人程式與設計與問題解決，(3) 包含機器人之學習模式之學習成果評量，(4) 設計與製作具感情互動能力的機器人。為了考慮到計畫成果的推廣，計畫也有(5) 包含機器人學習之教師訓練。

黃國禎的「個人化情境感知無所不在學習環境之研究與實證」計畫，其主旨在建立個人化情境感知無所不在學習環境；

系統由內建的感應裝置，可以辨別學生在真實情境的狀態及環境參數，並透過行動載具及無線網路，在真實情境中，結合數位學習資源，提供個人化的輔導。本計畫的研究內容包括建立在情境感知 u-learning 環境下的學習導引策略庫、個人化學習機制、智慧型學習輔導系統及學習歷程擷取與分析機制，並安排適性化的教學內容以及個人化的實境學習活動等。97 年度已完成蝴蝶生態園區的教學活動設計，目前已有 110 位學生使用本系統進行學習，並有很好的回饋。

#### (四) 應用科學教育

97 年度應用科學教育學門重點研究含技術科學教育與技術職業教育等 2 項，學門方向含以下：(一) 產業需求導向之技術素養的培養；(二) 新興科技人才基礎教育；(三) 技術教育平等學習權的照顧；(四) 技職教育之品質認證 (quality assurance)。於 97 年 7 月底完成的專題研究計畫共 65 件，其中整合型研究計畫 1 群 4 件，個別型研究計畫 61 件。另正執行中的多年期的專題研究計畫共 47 件，其中整合型研究計畫 4 群 17 件，個別型研究計畫 30 件。

在周瑞仁的「應用電子寵物於光電機電整合與智慧型控制教學之研究」，探討應用電子寵物於光機電整合教學的成效，研究成果顯示此跨領域課程深獲學生肯定，因其生動有趣，能結合學習與玩樂，不僅能引起學生學習動機，並能培養創意、電路、程式、機構、美工設計、與系統整合的技術與能力，以有效融合藝術與工程，建構一個跨領域的整合課程與學習。

在楊昭景的「綠色教育融入餐旅課程實施之研究」中，以實驗教學對大專餐旅科系綠色環保課程，了解學生態度與行為的改變。問卷調查發現學生參加此融入課程後肯定綠色認知、態度、行為表現，而從訪談等顯示學生對環保有積極態度，但會受外在因素影響而無法付諸行動；對保護環境態度雖是正向，但較無行動的動機；另學生會受參與環保團體的家人影響，有較好觀念與確實行動。

溫玲玉的「企業技術創造力的教育訓練策略與評量模式之研究」，經由問卷調查、專家焦點團體、與實驗教學，發展出技專院校的融入式技術創造力教材、教學策略、評量工具和評量模式，使學生在踏入職場前能夠體會企業界的學習經驗，並有效降低業界對員工再訓練的成本與時間，不僅能增進學界與美容美髮業界技術創造人才的培育，落實最後一哩的目標，並可藉以提升企業界的優勢與競爭力。

### （五）醫學教育

醫學教育學門於 97 年度，學門重點方向於推廣醫學人文教育；利用現代科技業發展之成效，來協助醫學教育之推展；在臨床教學方面，利用國外發展多年、國內亦已起步之客觀性臨床評估法（OSCE，即 objective structure clinical evaluation）以增進對學習效果評估之準確度，並把一般教學常用之問題導向教學（PBL，即 problem-based learning）運用到醫學院各科系。

趙可式在「台灣各級護理學校學生在學及教學醫院之護理人員在職所受『生命倫理學』教育現況與教育需求調查及教育方案規劃」中，發現課程安排中有倫理課

程比例以隸屬高教司的護理院校多於技職體系，課程安排均以 2 學分居多，半數以上均將倫理課程列為必修課程，9 成以上的高教司護理院校將倫理課程安排在大學 3~4 年級授課，但技職體系的院校則不盡然，43 % 將倫理課程安排在 3~4 年級，25 % 則在 1~2 年級中即教學此課程。本研究於全面回收問卷及課程（syllabus）並完成問卷內容資料分析後，以「焦點團體」方式，邀集全台灣北、中、南、東 4 區的護理老師及各醫院負責護理人員，針對目前台灣對於生命倫理教育交換意見，凝聚在學及在職之生命倫理學教育所需之主題、內容、方法及未來發展方向，及臨床上在生命倫理領域所遭遇的困難與可能解決方法充分表達意見。

邱泰源的「緩和醫療照護臨床技能之醫學教育 - 醫學系臨床課程」，希望在教學方面能做到「以學生為中心的學習」（student center learning），而不是「以學生為中心的教學」（student center teaching）。並認為多元化的教學方式與教材對末期醫學教育的全人醫療與人文關懷教育能夠發揮良好的功能，是肯定的也是大家所期待的。本年度學習臨床訓練課程除了原先的臨床訓練，亦結合個案導向多媒體教材互動臨床技能教學於實習醫師晨會教學，學習醫師對於教學法的反應不僅良好，在學習評值成果方面也達到預期教學目標。本計畫實施 5 年以來，其成果透過多媒體的方式呈現，預計將來能推廣照顧癌末病人的經驗，從醫院為出發點進而發展到社區。在教學方面能與大學其他相關科系（如社工、心理學）等學生，相互切磋、比較和學習，加強團隊合作，讓末期生命

理念也更能推廣。關於末期生命教育的推廣，建議可以跟台灣醫學教育學會以及醫策會合作。

鄒國英在「『問題為基礎的學習』在醫學教育應用之研究：問題為基礎之學習對醫學生與非醫學生自我導向學習傾向及其學習成就之影響」研究計畫中，發現：

(1) 人口變項中影響醫學生自我導向學習傾向度的因素為性別及教育程度，男生的好奇心較高，而學、碩士生的總分及學習自信較高中生為高。(2) 在經過三四年級課程後大多數學校學生的自我學習傾向、學習策略、自我評估及學習信念均提高，和PBL實施程度無太大關連；而此些變化幅度在三年級較大，只有一所學校學生的總分、自我評估及學習信念，在四年級時仍有明顯的增加。值得一提的是3校學生在喜愛學習方面均無明顯增加。

劉克明在「七年制醫學系與學士後醫學系教育成果之研究」中的調查結果發現，對醫學系而言，「個人興趣」與「家長要求 期望」兩者皆是他們選擇就讀醫學系的重要動機。而學士後醫學系則較高比例是因為「個人興趣」而選擇就讀醫學系，因為「家長要求 期望」的比例較低。不論是醫學系或學士後醫學系，都將「內科」、「外科」與「家庭醫學科」選為優先選擇的臨床專科，且有七成以上的學生及學習醫師想在「區域醫院或醫學中心擔任醫師」，可見2種制度培育的學生其生涯規劃很類似。本研究初步的分析結果顯示，接受同樣的醫學教育的醫學系與學士後醫學系學生，在學習經驗與職業抉擇等方面，其實並沒有太大的差異。

## (六) 參與國際教育評比計畫

97年繼續推動本會與教育部合作參加國際數學與科學教育成就趨勢調查(TIMSS-2007)、國際數學師資培育跨國研究(TEDS-M2008)、國際閱讀素養研究(PIRLS 2011)、公民教育與素養調查研究(ICCS 2009)，以及國際學力評量計畫(PISA 2009)等5項。其中TIMSS-2007計畫已於97年12月公布調查結果，我國中小學生表現為：四年級學生的數學和科學平均成績排名，在37個參加國中，分別排名第3和第2；而八年級學生的數學和科學平均成績在50個參加國中，分列第1和第2。

積極參與各項國際大型評比計畫，不僅與世界接軌，更依各項調查數據，從研究觀點真實呈現我國教育現況，做為教育檢討改進及制定教育政策的參考。此外，本國際活動的參與，國科會是以團隊計畫來推動，不僅能培養教育研究人才，並能達到將重要課題作全面探討，以對科學教育實務有所貢獻。

## 二、科技專門人才培育

在「科技專門人才培育」方面，國科會推動「中小學數理教師培育學程」、「高中職科學教師尖端科技研究經驗培育計畫」、「高中職科學與科技課程研究發展實驗計畫(高瞻計畫)」，以及「奈米、生物技術、能源國家型計畫人才培育計畫」等大型計畫，期能培育出因應高科技時代需求且具高專業品質之中小學數理教師。97年重要成果如下：

### (一) 與教育部合作推動「中、小學數理



### 師資培育」試辦計畫

本計畫係參照教育部於 95 年提出的「師資培育素質提升方案」中「教師專業標準本位」的核心理念，自 96 年起與教育部共同規劃此試辦計畫，旨在研發設計「中小學數理教師培育學程」之課程。97 年實施後，經送審通過並執行的計畫有：中學數理教師教育學程碩士班 3 項、在職進修特教資優教學碩士班 1 項；國小數理教師學程學士班 3 項、在職進修特教資優教學碩士班 1 項。

### (二) 高中職科學教師尖端科技研究經驗培育計畫

為加強台灣技專校院學生對物理、化學、生物、微積分、科技史、科技與社會等 6 個領域的學習、動機、興趣、能力，推動「提升技專校院學生基礎科學能力計畫」，共補助 55 項計畫。

### (三) 高瞻計畫

高瞻計畫結合高中與大學教師研發新興科技融入的創新科學課程，自 95 年起與教育部共同規劃推動，迄今共有 115 件計畫於全國 28 所高中職校實施，參與的大學教師達 290 人、高中教師 492 人、中學生 5,125 人、大學以上學生 232 人，將我國高中職科學教育的改革從點線面逐漸擴大，並效落實於學校的實際教學中。

這些課程計畫，有融入能源、奈米、生物、無線通訊、光電、環境、全球定位等新興科技內涵於高中職學校課程中者，有結合在地特色者，例如：宜蘭高商的台灣昆蟲維基館；花蓮高工結合地方石材產業所發展的石材廢棄物回收再利用課程；

員林高中結合彰化的農業資源特色所發展的以生物技術為核心的課程；台南一中取材自台南老榕樹 DNA 之鑑定的研究論文。

另有強調科技的人文關懷者，如：中山女高以能源議題進行 STS 之整合課程：新能源政策的辯證、科普寫作、科技與藝術的互動等活動。亦有研發低成本之實驗教學模組，如：新竹中學與清大共同研發低成本高靈敏度之 MBL 實驗模組、內湖高工與工研院共同研發葡萄糖光檢測實驗模組：將百萬元左右儀器才能進行的實驗，轉化成 2,000 元的實驗模組。

整體而言，高瞻計畫的初步成果包括：校園環境的營造、縮短城鄉差距、學校特色課程的建立、多元實施方式、大學與中學夥伴關係的建立、中學教師的專業發展、中學學生科技素養的提升，以及與日本 SSH (Super Science High-school) 建立姐妹校，進行成果交流與觀摩。

本計畫建置「新興科技資源平台」(<http://highscope.ch.ntu.edu.tw/wordpress/>)，具備「部落格」及「討論站」功能，內容包括物理科、化學科，各科累聚教材文章逾百篇，尚仍各有一百多篇教材文章在討論站中，準備刊載於部落格。

### 三、大眾科學教育

國科會為提升全民素養，積極推廣大眾科學教育，期望「每位國民能夠樂於學習科學並了解科學之用，喜歡科學之奇，欣賞科學之美」。每年除了徵求補助科普教育研究計畫之外，亦規劃補助各類科學活動、科學競賽、科學特展，以及支援科學志工團隊，並建置科普網站「科技大觀

園」、線上直播科學講座等機制，使科學紮根於每個人的生活與文化中。自 89 年起一年一度的科學季活動，對於許多學生和民眾而言，已形同國科會的標誌以及每年暑假必參加的盛會。而自 96 年開始推動的「台灣科普傳播事業催生計畫」，更是結合大量資源與人力，為促進我國科學傳播事業的發展而努力，其目的均在促使國民對科技發展的興趣與關切，並引導科技知識自學術機構、學校、專業領域普及於一般大眾。97 年重要成果簡述如下：

### （一）科普活動計畫

徵求補助科普教育研究計畫，鼓勵研究人員以非制式環境或結合各類型科普活動為場域，進行各項科普教育之學術研究。如：博物館資源融入科學教學之成效探討、偏遠地區以創意方式推展科普活動以縮減科學素養落差之研究、科普專業人才培育模式及評鑑之研究，以及科普活動對科學教育及社會文化的影響等。

另有補助舉辦科普活動共 102 件，包含：科普教育素材的研發、電腦軟體設計、科普教育人才培育、研習營、展示、演講、動手做活動、競賽等，本年度徵求的重點主題有：提升女學生科學之興趣和自信、縮短科學學習落差、生活中的科學、尖端的科學、海洋的科學、衛星的科學等，期使社會大眾能集中關心國家社會當前重要的科學議題與發展現況。

### （二）科學季

97 年以「生活即科學」為展覽主軸，並改變過去於台北舉行的單點展示方式，分別在全國 7 個不同城市同時舉辦，藉以

平衡城鄉差距、落實科學的在地紮根。展覽主題包括：「有蝠同享」、「『視』界奇觀」、「機器人與智慧生活」、「光明『視』界」、「無線科技無所不在」、「阿公阿嬤ㄟ生活智慧」、「『原』來如此」等，邀請民眾由多元面向體驗「生活無處不是科學」的意涵，從而體認科學是一種生活態度、是能運用於解決日常生活問題的方法。本年度參觀總人數逼近 46 萬人次，相關展示材料於活動結束後，納入各區科學博物館之常設館展項目。

### （三）辦理科普講座

科普講座的舉辦充分提供科學家與民眾雙向溝通的機會，本年於北（展望、遇見科學）、中（分享大師視野）、南（閱讀科學大師）區共舉辦 60 場，估計全年逾 18,000 人次聽講。另有線上「知識大講堂」正式啟用，提供各場演講的現場直播與隨選視訊服務。自 97 年 8 月上線啟用以來至年底，點閱數已達 45,291 人次。

### （四）科學志工

補助科學志工火車頭計畫，原著重於科學志工創意與特殊族群關懷，在全球共同關注節能減碳與環保議題的趨勢下，97 年度新增生態環保科學主題。並輔導一志工團隊（耕莘青年山地學習工作科學志工團隊）獲頒內政部「97 年度全國績優志工團隊 單項獎優勝」之「青年服務獎」。

### （五）台灣科普傳播事業催生計畫

本計畫自 96 年開始執行，包含：媒體製作、人才培育、國際合作、知識建構、資料庫建置、獎勵、績效評估、研究等 8 項。媒體製作部分自 95 年起施行，補助科

學影片、科學新聞報導、科學節目等迄今3年，共通過補助23部影片、19家新聞、10個節目；實際執行單位計31家，其中8家連獲2年補助，3家連獲3年補助。目前於國內媒體頻道（含電視、廣播、報紙、網路）已刊播者有4部科學影片（熱帶冰河台灣、台灣的脈動、台灣生命樂章、情緒密碼）、8家科學新聞報導（科學大解碼、從小乾坤到大乾坤、新聞中的科學、看中時愛科學、遇見科學專刊、科學Easy Learn、健康百寶箱、來自海洋的聲音）、3個科學節目（發現、流言追追追、親子玩科學）。針對已刊播完畢的6項計畫做調查，收視人次超過3,700萬人次。經由國科會「台灣科普傳播事業催生計畫—媒體製作試辦方案」補助製作完成並刊播之

科學影片與各類節目如表2-5-1-1。

此外，辦理「HOT科學」影音短片競賽，由大學生組隊參賽，期望科學傳播教育能深入校園，共9隊參賽，經評審後錄取2隊第3名、3隊佳作。

在人才培育方面，補助辦理科學研究影音紀錄人才工作坊、科學教育節目製作人才培訓班、科技新聞報導人才培訓班、科學傳播數位內容創意研發、高階企、製、編、導人才工作坊等，97年共補助6項計畫，分別訓練科普媒體企製、新聞、廣播人才等，共計訓練200人次；經本人才培育計畫所培育的人才已陸續投入國內影視傳播產業。

在國際合作方面，與美國南加州大學合作，引進「數位互動跨媒體」之新觀念

表 2-5-1-1 國科會補助製作完成並刊播之科學影片與各類節目

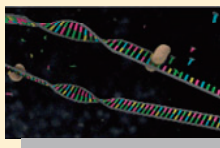
	<p>《台灣生命樂章》</p> <p>共6集，從最基本有趣的動物們的生活事件出發，探討戲劇性的生態行為，歷經一場場精采的台灣生態冒險，體驗台灣的物種多樣性，探討台灣島的「演化之謎」。</p> <p>播出頻道：華視教育頻道</p>
	<p>《情緒密碼》</p> <p>共13集，國內首度自製的從科學探索情緒的電視影片，讓觀眾以科學的角度看待情緒問題，進而能提升個人的情緒管理智慧。本片製作嚴謹，結合了台大心理系、美國MIT腦研究中心共同完成。</p> <p>播出頻道：年代綜合台</p>
	<p>《顯微鏡下的世界》</p> <p>共13集，以微生物五大家族—細菌、真菌、病毒、藻類、原生蟲之基本認識為縱軸，擴展至生技產業相關應用面；橫軸選以日常生活、歷史或新聞事件，將一般人認為艱深的科學原理，清楚傳達給觀眾。</p> <p>播出頻道：緯來綜合台</p>
	<p>《熱帶冰河·台灣》</p> <p>位於亞熱帶的台灣也曾有過冰河？本片內容融合地質、生態、考古方面的知識，帶您探究和見證各種地形和生物上的科學證據。本片在自然的鋪陳中，展現可親、可看的特點達到普及科學教育的效果。</p> <p>播出頻道：公共電視台</p>



### 《台灣的脈動》

共6集，集合國內地震科學界精英，追蹤地震發生的過程，從空中、地面上和地底下，帶您回溯台灣百年來的地震軌跡，揭露台灣地質背景的身世之謎。影片並教導觀眾如何面對地震災害、懂得如何與地震和平共處。

播出頻道：東森電視 ETtoday 財經生活台



### 《生命密碼》

共3集，分別是「按圖索驥 DNA」、「殺手大戰衛兵」及「組裝生命」。本影集採故事為載體，以眾所皆知的新聞或時事為引子來探索人類生命的奧秘，介紹生物科技領域裡重要的科學知識。

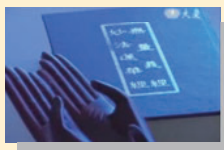
播出頻道：原住民族電視台



### 《科學大解碼》

2分鐘看科學，科學大解碼為您解開科學密碼。

播出頻道：東森電視 ETtoday 財經生活台、東森亞洲新聞台



### 《從小乾坤到大乾坤-科技·人類·大自然》

從人類對科技的研究來看大環境的改善，檢視人類對大自然的破壞，如何利用科技彌補等主題。固定於新聞時段播出2分鐘的科學新聞報導。

播出頻道：大愛電視台、大愛全球新聞、大愛十點新聞



### 《新聞中的科學》

深入報導近三週內所發生具話題性的科學新知。

刊出報別：聯合報教育版 C4



### 《看中時·愛科學》

內容分為「科學新聞專題報導」、「科學教育發展及相關人物介紹」、「科學家演講」系列及「科技新知」幾類。

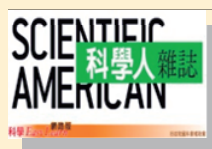
刊出報別：中國時報「人間副刊」B4



### 《遇見科學專刊》

將生活中發生的科學新聞，以生動、有趣的內文、照片及圖表呈現，在專家的引導下，深入淺出探索科學的奧秘，解開生活中有趣的科學密碼。

刊出報別：人間福報第十三版



### 《科學 Easy Learn》

電子報針對近期（四周內）發生的國內外新聞事件做深入介紹報導，並將同樣議題相關內容做摘要整理。

刊出報別：科學人網站電子報



#### 《健康百寶箱》

以醫學科學的角色切入，彙整正確且豐富的健康醫學資訊。是國科會補助的第一個廣播類型節目。

播出頻道：Gold FM 聯播網(北部 FM90.1，中部 FM92.9)、金臺灣廣播電台(南部 FM88.9)



#### 《來自海洋的聲音》

以科學的角度介紹新知及專業海洋知識外，配合各時節、時下新聞或熱門議題安排播出海洋科學相關題材。

播出頻道：台中城市廣播(Gold FM 聯播網)FM92.9



#### 《流言追追追》

將網路上難辨真假的生活流言，以輕鬆的態度、嚴謹的實驗來還原真相，吸引中、小學觀眾對科學學習的興趣。本節目榮獲 97 年廣播電視小金鐘獎/最佳少年節目獎，同年亦入圍泰國科學影展、2008 日本賞以及瑞士媒體論壇校園及青少年電視節目獎。

播出頻道：公共電視台



#### 《發現》

呈現大眾關切的环境生態議題，探索其中科學成份及影響。本節目播出後，頻頻受到中學自然科學教師的讚賞，商借於課程中或科學營活動中播放。

播出頻道：大愛電視台

與技術，建置數位敘事網站與教案；與英國里茲大學、Screenhouse 媒體製作公司合作，引進國外科普影片市場概念、製作知識與人際脈絡，並產出結合科學家與傳播業者共同企劃之國際科普節目；與法國柏根蒂大學合作進行「培育未來的科學傳播者」國際計畫，雙方互訪、舉辦工作坊、交換學生，訓練科學相關科系的博士生具備科普傳播概念與溝通技巧，讓未來的科學家能與大眾進行有效的科學知識推廣並分享科學研究成果。另為增進國內製播團隊的國際經驗與科學傳播知識與技能，補助媒體製作的績優團隊赴日出席「日本賞」活動與研習。

在知識建構與資料庫建置方面，設立「科普傳播事業催生計畫統籌與協調中心」，統籌與規劃台灣科普傳播事業催生

計畫之下的所有事宜，實施科學傳播知識建構研究，將製作完成的科普媒體成品，以數位模組方式儲存，建置「計畫現況資料庫」、「科學傳播知識資料庫」與「科學傳播內容素材資料庫」以利他人查詢及運用。另又建置「台灣科學傳播平台」(<http://www.scicomtw.org/>)，推廣傳播有關本計畫的各項活動與訊息。

在科學傳播獎勵機制建立方面，尚規劃辦理全國推動科普有功人員選拔及獎勵，期能設置全國性的「科普獎」。

在績效評量方面，將於 98 年度開始進行補助內容產製刊播、科學傳播人才培育、國際合作交流、科學傳播知識建構、科學傳播內容資料庫、科學傳播獎勵機制等各項的內部與外部評鑑，以作為四年期推動期限結束後是否繼續執行的依據。

在科學傳播的學術研究方面，自 97 年開始推動，共補助 10 案，主題包括科普媒體對大眾科學素養影響調查、科普媒體技術研發、科普編劇創意人才之課程培育研究、科普市場研究等。另為促進科學界與傳播界、學術界與產業界的相互交流，自 96 年起每年辦理國際科學傳播研討會，邀請國外科普傳播相關的專家前來指導及分享經驗，會議上並設有「成品展示區」，呈現本計畫各項作品的製作成果。本年度受邀發表專題演講的國內外專家有美國南加大 Dr. Marsha Kinder、歐盟媒體及資訊顧問 Mr. Patrick Vittet-Philippe，與台大物理系孫維新教授。

#### 四、未來展望

建構完善科學教育學習環境，落實科學扎根工作，培養未來優秀科學人才，善用社會資源及媒體閱聽工具，加強科學技術知識的傳播，以推動全民科技教育並提升國民科學素養，係國科會推動科學教育發展的一貫目標。

科學教育在本質上，即為一跨領域的研究，需要不同領域的人才或兼具多種專門背景的人才共同參與。因此，「培育人才」一直是不可忽略的課題。近年來國際上有關認知神經科學與學習 教學的整合研究已逐漸發展和受到重視，國科會科教處已開始著手推動科學教育研究者與神經科學研究者進行對話，並將之列為未來關鍵領域之一，積極培育相關人才。此外，奈米、生物技術國家型計畫將自 98 年起，列有人才培育計畫，包含前瞻科技人才培育；K-12 教師培訓、教學模組研發、融入教學；教學資源庫及網站建置；及大眾推

廣教育等。

人類科技的快速發展，不僅影響自然環境，對於人類社會文化的快速變遷亦有驚人的影響。根據 OECD（經濟合作暨發展組織）於 2008 年的一項調查報告中指出，世界各國在「人口分布狀態」、「知識經濟」以及「家庭與社會的改變」等方面的發展趨勢，有以下 12 個特徵：社會的年齡結構（高齡化社會）、都市集中化、「外來」人口增多、新興具影響力的國家、研發與設計的比重增加、網路活動（網站）的增加、使用寬頻網路的人口變多、單親家庭增多、少子化、晚生趨勢、全球區域經濟發展差異擴大、貧富差異擴大。以這些特徵來對照我國的情況，每一樣都是符合的。面對當前必然的發展趨勢，科學教育核心內涵宜有適當的調整，如：重視資教研究的落實性、擴展傳統科學教育的定義（從 K12 終生教育）、重視大學及研究所的科學教育、重視成人教育（成人科學教育、健康教育）等。

未來科學教育的發展將以「向下紮根」與「社會人文關懷」為基調，推動基礎跨領域研究、提升公民參與、弱勢族群關懷、永續發展等概念，相關計畫已陸續規劃與推動中，如配合奈米國家型科技計畫推動「國家型奈米科技教育」計畫，厚植奈米科技向下扎根；促進公眾對於科技的理解及參與研究計畫（將發展為新學門）；中小學教師及學生的科學探索計畫，讓中、小學學生有機會接觸先進、基礎、大型的科學實驗，親身體驗真實的科學，及早培養具科學潛力的學生；原住民科學教育計畫，將社會關懷融入科學教育研究與推展；文化因素對公民科學核心素養之

影響、節能減碳深耕行動計畫、科教研究人員神經科學研究經驗培訓等。

國科會科教處近年（96~99 年）兩項優先推動計畫：「台灣科普傳播事業催生計畫」、「高瞻計畫」已進行 3 年，預計在 98 年進行全面總體性評量，將著重在對教育政策、實務及社會面之衝擊影響，並視計畫績效及需求決定是否進行下一期計畫。