

九十年度

「國科會與教育部合作之目標導向研究計畫」

邀請書

國科會/教育部

中華民國九十年七月

目錄

頁次

壹、重點項目-----	3
貳、計畫申請-----	4
參、計畫內容項目-----	4
肆、教育部/國科會提供之資源-----	5
伍、計畫審查與評估-----	6
陸、其他相關規定-----	6
柒、重點項目說明	
一、中小學科學課程、學習與教學-----	7
二、中小學師資培育-----	10
三、技職教育-----	11
四、大學教育-----	13
五、科學與技術創造力之培育-----	14
六、資訊教育-----	15
七、環境教育-----	18

九十年度 「國科會與教育部合作之目標導向研究計畫」 邀請書

90/07

行政院國家科學委員會(以下簡稱本會)為有效整合運用國內相關研究資源,並將學術研究落實於教育實務層面,乃邀請教育部國教司、中教司、高教司、技職司、顧問室、電算中心及環保小組,針對國內科學教育重要問題,共同規劃推動「目標導向研究計畫」,歡迎有興趣之研究人員提出研究計畫。

壹、重點項目

90 年度徵求的目標導向研究計畫共計七項主題(16 項研究重點項目):

一、中小學科學課程、學習與教學

- (一)國民中小學九年一貫課程科學領域之教學/學習能力指標/教學活動及教材設計
- (二)國民中小學數理科低成就學生之學習特性及補救教學策略研發
- (三)建立幼兒基本科學能力指標及幼教科學課程之研發

二、中小學師資培育

- (一)中小學數理科教師資格檢定考試工具之研究發展
- (二)中小學數理領域透過數位網路在職進修系統之研發及成效評估
- (三)師院基礎科學教學改進

三、技職教育

- (一)技職學校專業能力指標之建構
- (二)技職校院基礎科學與科技通識課程規劃與教材發展
- (三)技職校院產學合作運作模式與策略

四、大學教育

- (一)大學評鑑制度及工具之發展:工程科技類、管理法政傳播類學門

五、科學與技術創造力之培育

- (一)提昇各級學校學生科學與技術創造力之研究

六、資訊教育

- (一)資訊融入教學應用之影響因素探究
- (二)資訊科技對教育之影響探究
- (三)網路法律常識相關教材教案製作

七、環境教育

- (一)現行實驗課程減廢之研發與推動實驗廢物先行處理之方法與程序
- (二)國內高中職環境教育現況分析與指標研究

貳、計畫申請

- 一、凡申請本目標導向（整合型或個別型）研究計畫者，請依規定填送國科會專題研究計畫申請書。
- 二、申請書中之計畫歸屬請選擇「科教」。
- 三、各項計畫均請於民國九十年九月三十日前正式備文向國科會申請。
- 四、申請之計畫若屬整合型計畫，應含二個以上的子計畫。
- 五、本計畫自民國九十一年一月一日開始執行，請於初次申請時，即提出全程詳細計畫。審查通過核定時，將依計畫品質一次或分年核定計畫。

參、計畫內容項目

- 一、總計畫部分，其內容請至少包含下列各項：
 1. 總計畫及子計畫名稱、主持人名單。
 2. 目的與計畫緣起：國內科學教育實務面的問題、困難或前瞻未來之需求（請分條列明並詳述）。
 3. 計畫理念、架構及進行方式：
 - (1) 請說明整體計畫之理念、整體架構、各子計畫之關聯。
 - (2) 請說明整體計畫進行之方式、如何協調整合。
 4. 計畫參與人員
 - (1) 計畫總主持人、各子計畫主持人之學、經歷(含研究經歷)背景、研究專長，及為何請其主持之特殊考慮。
 - (2) 計畫參與之研究人員之特色及特殊需求。
 - (3) 計畫需延聘之人才。
 5. 評估查核：請列名各階段之目標及查核點
 6. 預期成果與應用
請說明整體計畫之預期成果及其應用。
 7. 學校之支援
請簡述學校、院、系將給與整體計畫之支援（人員、經費、設備、空間行政配合及其他相關之支援）。
 8. 人力與經費：
 - (1) 請預估整合型計畫整體所需之研究人力。

(2)請預估整合型計畫整體所需之設備及相關經費(分年列明)。

9. 詳述主持人於89年度接受中央相關行政部門補助計畫情形

二、子計畫部分，於各項計畫申請書「研究現況」及「研究方法及步驟」中，請至少包含下列各項：

1. 目的與計畫緣起：國內科學教育實務面的問題、困難或前瞻未來之需求（請分條列明並詳述）。
2. 文獻探討：國內外相關文獻分析探討
3. 國內相關研究
4. 計畫架構及方法
 - (1) 請敘述與研究相關之理論，並特別說明本計畫所依據之理論及理論架構。
 - (2) 請說明本計畫所擬採之研究法
 - (3) 請具體且詳細說明各項進行步驟
5. 評估查核
6. 學校之支援
7. 預期成果與應用
8. 人力與經費
9. 詳述主持人於90年度接受中央相關行政部門補助計畫情形

肆、國科會/教育部提供之資源

- 一、人事費
專（兼）任研究助理、臨時工資、延攬研究人才之費用等
- 二、研究設備費
研究所須之相關軟硬體設備、及圖書費用（請詳列書單，以利審核）等。
- 三、出席國際會議之費用
- 四、赴國外進行研究、研習、考察及赴大陸研究之費用
- 五、辦理研討會及研習費之費用
- 六、成果展示推廣之費用
- 七、其他費用
請各計畫依需求詳列

伍、計畫審查與評估

一、審查方式

1. 計畫分初審（書面審查）與複審（專家會審）

2. 審查過程詳述如下

（1）初審：

送同行專家書面審查，若可能每分組同時送請二至三位審查，二位審查人分數相差 15 分以上者，送請第三人評審。

（2）複審：

採會議方式複審，會前將計畫書、審查意見、補充說明、書面複審意見送複審委員先行審查並排建議補助之優先次序，會議時每組委員充分溝通後，建議補助清單。

二、審查重點

本項目標導向研究計畫屬應用性研究，審查原則著重：

1. 計畫價值：國內科學教育實務面之需求

2. 計畫內容：含創新性、可行性、理論架構及研究法、合作單位、經費之合理性等

3. 成果價值：學術價值、成果之可推廣性

4. 計畫主持人能力：含學術成就、領導（協調）能力等

四、成果評估

計畫每年均需進行成果報告，並定期進行實地查訪

陸、其他相關規定

請依國科會「專題研究計畫補助經費申請注意事項」辦理。

柒、重點項目說明

茲將 90 年度重點項目詳述如下：

國民中小學九年一貫課程科學領域之教學/學習能力指標/教學活動及教材設計

教育部：國教司

國科會：科教處

背景說明：為因應九年一貫課程的實施，亟需研究發展合適的學校本位課程、教學活動設計及多元化教材，並推廣予中小學教師參考使用，使學生的學習趨向多元化、適性化、個別化，以充分發展潛能。

研究重點：

1. 九年一貫課程中數學及自然與生活科技學習領域結構適切性之分析
 - 針對九年一貫課程綱要中數學、自然與生活科技兩個學習領域，分析其結構之適切性，並提供具體之建議。
2. 九年一貫課程中數學及自然與生活科技學習領域之學校本位課程、教學活動設計及多元化教材模組之研發
 - 本研究希望研究者能整合過去的研究成果，依據九年一貫課程改革之理念內涵，掌握學校本位課程設計之精神，結合課程統整、協同教學、主題設計及多元評量之教學策略，以發展學生十項基本能力，爰研究重點將針對數學、自然與生活科技學習領域中特定主題內涵，發展完整的教學活動設計及多元化教材。
3. 學生概念發展診斷工具及學生學習真實性評測工具之研發
 - 針對數學、自然與生活科技學習領域中特定概念，研發學生學習之診斷工具及真實性評測工具。
4. 九年一貫科學課程實施成效之評估模式及工具之研發
 - 針對九十年實施之九年一貫科學課程（含數學、自然與生活科技學習領域），研發評估模式及工具，並實際評估落實於學校教育之成效，並提供新課程實施與教學策略之改進建議。

具體成果：

1. 提出合理適當之「數學、自然與生活科技學習領域結構內涵」
2. 發展優良的教學示例及教材設計，俾導引學生學習材料、教師教學材料、診斷教學工具、補救教學學習材料
3. 發展出學生概念及基本能力之診斷工具、學生學習真實性評測工具
4. 建置九年一貫課程落實於各校之具體成就之評估指標

本案聯絡人：陸研究員業堯（國科會）、林科長殿傑、王專員藹萍（教育部）

聯絡地址：106 台北市和平東路二段 106 號行政院國家科學委員會

聯絡電話：02-2737-7555（國科會）、02-23565596（教育部）

國民中學數理科低成就學生之學習特性及補救教學策略研發	
教育部：國教司	國科會：科教處
背景說明：為協助國民中學學習適應困難之學生，進行補救教學措施，發揮每個學生之潛能，預防學生中輟。 研究重點： 1. 數理科低成就學生之鑑別方法與工具 2. 數理科低成就學生之學習特性分析 3. 數理科低成就學生之心理特徵及生活適應問題探討 4. 補救教學規劃與實施策略研究 5. 補救教學方案之規劃與執行（含方案範例）	
具體成果： 1. 鑑別數理科低成就學生之工具、補救教學策略方案 2. 計畫於學校實地實驗成效評估	
本案聯絡人：陸研究員業堯（國科會）、張專員筱婷（教育部） 聯絡地址：106 台北市和平東路二段 106 號行政院國家科學委員會 聯絡電話：02-2737-7555（國科會）、02-2356-5585（教育部）	

建立幼兒基本科學能力指標及幼教科學課程之研發	
教育部：國教司	國科會：科教處
背景說明：依據教育部第 379 次部務會報修正通過之「發展與改進幼兒教育中程計畫」，為落實以幼兒為中心的課程與教學，必須建立適合我國幼兒發展之基本能力指標，發展幼教課程方案、單元活動設計及補充教材等，供全國幼教老師參考。 研究重點： 1. 建立幼兒基本科學能力指標 2. 研發各種幼教科學課程及教學模式 3. 研發幼教科學單元活動設計補充教材 4. 幼教科學課程成效評估	
具體成果： 我國幼兒基本科學能力指標、幼教科學相關課程方案原則、幼教科學教學模式、幼教科學單元活動設計補充教材、及幼教科學課程評估工具等。	
本案聯絡人：陸研究員業堯（國科會）、鄭小姐瓊芬（教育部） 聯絡地址：106 台北市和平東路二段 106 號行政院國家科學委員會 聯絡電話：02-2737-7555（國科會）、02-2356-5601（教育部）	

中小學數理科教師資格檢定考試工具之研究發展	
教育部：中教司	國科會：科教處
背景說明： 師資培育法修正草案經已送請立法院審議。一讀修正通過之草案特點之一為：修畢師資職前教育課程且經教育實習一學期者，須參加教師資格檢定考試，通過後，發給教師證書。配合此一可能變革與未來發展需要，本研究希望整合過去的研究成果，並繼續研發中小學數理科教師資格檢定考試之工具，以期發揮預期效果。	
具體成果： 經過信度、效度考驗之數理教師檢定工具	
本案聯絡人： 郭研究員允文（國科會）、劉專員炎芳（教育部） 聯絡地址： 106 台北市和平東路二段 106 號行政院國家科學委員會 聯絡電話： 02-2737-7557（國科會）、02-2356-5666	

中小學數理領域透過數位網路在職進修系統之研發及成效評估	
教育部：中教司	國科會：科教處
具體成果： 1. 中小學數理領域科教師終身進修模式研發 2. 中小學數理領域教師遠距進修系統研發及評估 3. 中小學數理領域教師在職進修網站成效評估	
本案聯絡人： 郭研究員允文（國科會）、鍾助理研究員華菁（教育部） 聯絡地址： 106 台北市和平東路二段 106 號行政院國家科學委員會 聯絡電話： 02-2737-7557（國科會）、02-2356-5666	

師院資訊教育教學改進	
教育部：中教司、電算中心	國科會：科教處
本案聯絡人： 郭研究員允文（國科會）、陳專員彥潔（教育部） 聯絡地址： 106 台北市和平東路二段 106 號行政院國家科學委員會 聯絡電話： 02-2737-7557（國科會）、02-2356-5666	

國技職學校科技專業能力指標之建構	
教育部：技職司	國科會：科教處
背景說明： 本研究希望研發我國技職教育中，與科技相關之專業能力指標，以提供我國技職教育訓練、職涯規劃及證照考試之參考依據。 研究重點： 1.各類專業能力指標之架構與模式 2.科技專業能力指標之研究 3.專業人才分類方式與傳統學制之銜接與轉型架構之規劃 4.各類科技專業能力指標之落實於課程設計	
具體成果： 科技專業能力指標、科技專業課程方案、前瞻科技專業人才分類方式	
本案聯絡人：王科長台徽（國科會）、張專員佳琳（教育部） 聯絡地址：106 台北市和平東路二段 106 號行政院國家科學委員會 聯絡電話：02-2737-7556（國科會）、02-2356-5856（教育部）	

技職校院基礎科學與科技通識課程規劃與教材發展	
教育部：技職司	國科會：科教處
背景說明： 本研究係針對目前各類技職校院通識課程較偏重於文史法政的現象，分析技職校院學生所需基礎科學與科技素養，並據以規劃適切科學與科技通識教育課程和發展教材，以提供各技職校院參考。 研究重點： 1.基礎科學與科技課程之連貫與銜接問題研究 2.我國 21 世紀技職基礎科學與科技通識教育目標之研訂 3.基礎科學與科技通識課程及學習材料設計（高職優先） 4.技職體系基礎科學與科技教學網站之建置	
具體成果： 1.技專之基礎科學及科技通識教育目標 2.基礎科學及科技通識教育課程方案、教學 / 學習材料 3.技職體系基礎科及科技通識課程教學網站之建置	
本案聯絡人：王科長台徽（國科會）、張專員佳琳（教育部） 聯絡地址：106 台北市和平東路二段 106 號行政院國家科學委員會 聯絡電話：02-2737-7556（國科會）、02-2356-5856（教育部）	

技職校院產學合作運作模式與策略

教育部：技職司

國科會：科教處

背景說明：技職教育之主要功能在培育各級技術人力，實務的教學與研究應是技職教育之主要特色。但由於受經費、人事、觀念等因素限制，技職學校設備往往趕不上企業界的進步，加上國內技職體系師資長久以來欠缺實務經驗，學校與企業間交流管道未能暢通，在產業及就業結構不斷變遷下，往往出現學校與現實產業環境脫節的情況，而未能切合業界所需培育人才。有鑑於此，多數先進國家如英國、美國、德國及日本等，都是透過企業界與學校相結合，一方面協助技職教育共同培養技術人才；另一方面則充分運用學校與業界資源，共同研究開發新產品與新技術，厚植產業競爭能力。因此，本研究希望建構適合國情之產學合作運作具體模式及策略，以為推動及改進國內技職校院辦理產學合作之參考。

研究重點：

1. 檢討技職校院產學合作現況，研提改進運作模式。
2. 加強技職校院與產業界共同研究合作及交流之具體措施。
3. 研議放寬技職校院產業合作之限制規定與措施。
4. 建構以國際網路為基礎的新型態的產學合作方式。
5. 規劃建立技術研究成果的移轉制度。

具體成果：

1. 適合技職校院辦理產學合作的模式與方案。
2. 改進技職校院辦理產學合作的策略或具體策略。
3. 建構新型態的產學合作方式

本案聯絡人：王科長台徽（國科會）、徐小姐昌慧（教育部）

聯絡地址：106 台北市和平東路二段 106 號行政院國家科學委員會

聯絡電話：02-2737-7556（國科會）、02-2356-5858（教育部）

大學評鑑制度及工具之發展：工程科技類、管理法政傳播類學門

教育部：高教司

國科會：科教處

背景說明：為瞭解及評估大學各學門之發展重點及特色、鼓勵並協助大學建立學門自我評鑑制度，以增進各學門之整體績效，提昇教育品質，學門評鑑為目前推動大學評鑑之重要工作，而評鑑制度及工具之發展，更為未來實施各學門評鑑之重要參考。本次所提若干學門，係教育部依學者建議，參酌國家需要與社會需求，擬予優先辦理之學門。所稱「學門」內容，係依教育部所訂「十大學類一覽表」為準。

研究重點：本研究可於土木、環境、河海工程學門、運輸管理學門、新聞傳播、圖書資訊學門、法律學門、政治、公共行政學門等學門中，選擇一個學門，進行評鑑制度及工具之發展，各學門之研究應包含下列各項：

1. 分析國內外大學各該學門評鑑制度、指標與評鑑結果之應用
2. 研議我國大學各該學門評鑑制度之建立與評鑑結果之運用
3. 建構我國大學各該學門評鑑程序、指標系統架構與具體指標項目，並界定評鑑指標之操作性定義

具體成果：完成各學門下列各項成果

1. 完整的評鑑制度
2. 詳細的評鑑指標
3. 評鑑工具及作業程序手冊

本案聯絡人：陸研究員業堯（國科會）、周專員融融（教育部）

聯絡地址：106 台北市和平東路二段 106 號行政院國家科學委員會

聯絡電話：02-2737-7555（國科會）、02-2356-5889（教育部）

提昇各級學校學生科學與技術創造力之研究

教育部：顧問室、中教司

國科會：科教處

背景說明：高科技時代產業研發首重創意，培養有創意的思維應是我國各級學校往後教育重點，此與傳統單向、記憶式教學有根本性改變。因此對教學策略應有相對應的研究，以便做將來推廣。

研究重點：

1. 科學創意思考或思考啟發教學技巧之研發
2. 各工程或技術專業科目最適的創造力開發技法及教學資源研發
3. 科學與技術創造力評量研究
4. 師資培育機構如何加強創意及思考教學課程
5. 研擬各級學校創意教學表現具體指標

具體成果：

1. 創意教學課程設計（以學生或未來教師為對象）
2. 最適之創造力開發技法培養創造/發明之教學及學習活動模組及教師培訓手冊
3. 科學或技術創造力評量模式或工具（需經效化）

本案聯絡人：湯副研究員卿嫩（國科會）、陳助理研究員靜瑤（教育部）

聯絡地址：106 台北市和平東路二段 106 號行政院國家科學委員會

聯絡電話：02-2737-7557（國科會）、02-2356-6001（教育部）

資訊融入教學應用之影響因素探究	
教育部：電算中心	國科會：科教處
背景說明：近年來許多研究證實正確、適度地應用資訊科技協助教學，能有效地提昇學習成效，然而大多數教師在實施時或學校在推動時，仍感到困難重重或者成效不夠彰顯。各個不同學習領域或學科的實施，除了教師本身的專業技巧之外，各有何學門特性、教學環境及行政主、客觀外在因素的影響，透過對各種資訊科技融入教學模式外在影響因素之探討與分析，以提出具體的實施建議方案。	
研究重點：與中小學學校合作進行研究，選擇一學習領域或學科為範圍，探究三至五種融入教學模式之實施影響因素： 1. 教師應具備的資訊基本素養或能力之影響探究。 2. 學校行政配合度需求之影響探究。 3. 網路建設、軟硬體需求之影響探究。 4. 學生學習行為的影響探究。	
具體成果：提出實施該融入教學模式應有的主觀、客觀環境需求分析與具體建議。	
本案聯絡人：王助理研究員瓊德（國科會）、林燕珍（教育部） 聯絡地址：106 台北市和平東路二段 106 號行政院國家科學委員會 聯絡電話：02-2737-7556（國科會）、02-2737-7010-275（教育部）	

資訊科技對教育之影響探究

教育部：電算中心

國科會：科教處

背景說明：電腦與網路科技的蓬勃發展，學校教育深受影響，目前國內各項資訊教育政策、活動之推動，對於師生面對學校、社會、經濟、生活等各層面變化與影響的瞭解，實有深入探究的必要。

研究重點：資訊教育之推動對於中小學學校師生在教育、學習、心理及人格發展等層面的正、負面影響與現象探究。

具體成果：對於所探究之各種正、負面影響與現象，提出具體改善建議。

本案聯絡人：王助理研究員瓊德（國科會）、林燕珍（教育部）

聯絡地址：106 台北市和平東路二段 106 號行政院國家科學委員會

聯絡電話：02-2737-7556（國科會）、02-2737-7010-275（教育部）

網路法律常識相關教材教案製作

教育部：電算中心

國科會：科教處

背景說明：學校師生應用網站上的資訊比率日益升高，而對於網頁上他人的電腦軟體、圖片、歌曲等等內容，是否可任意使用、修改或重製等權利，以及個人資料保護、隱私等問題的瞭解、基本觀念與認知，皆有待加強。

研究重點：瞭解中小學師生應用網站資源現況，探究師生之網路法律常識需求，針對學習階段發展適當的網路教材及教案。

具體成果：發展出各種與網路法律相關之網路教材及教案。

本案聯絡人：王助理研究員瓊德（國科會）、林燕珍（教育部）

聯絡地址：106 台北市和平東路二段 106 號行政院國家科學委員會

聯絡電話：02-2737-7556（國科會）、02-2737-7010-275（教育部）

現行實驗課程減廢之研發與推動實驗廢物先行處理之方法與程序

教育部：環保小組

國科會：科教處

背景說明：針對學校各學科實驗，發展各級學校實驗安全衛生及管理建議。

研究重點：請就下列各項重點擇一進行

1. 建立適用學校之化學品管理系統

包涵電腦或網路系統，應具有可因應不同層級學校調整之彈性，且應含括毒性化學物質之管理及藥品交換資訊等功能。

2. 成分不明之實驗廢棄物其貯存與處理方法之研發

- 依廢棄物之性質，進行建立各種常見廢污產生後，可由實驗者自行進行初步處理方法及步驟之研究。

3. 現行各級學校實驗課程減廢方案規劃及可達同樣教育目的之替代方案研發

- 進行學校（含大學共同科目、高職）現有及未來科學課程及標準檢驗方法等，相關實驗材料之減廢、減量或替代研究。

具體成果：

1. 實驗課程研發與管理
2. 各級學校實驗廢棄物分類、貯存、處理手冊

本案聯絡人：張編審錦旋（國科會）、董小姐育蕙（教育部）

聯絡地址：106 台北市和平東路二段 106 號行政院國家科學委員會

聯絡電話：02-2737-7555（國科會）、02-2395-7837（教育部）

國內高中職環境教育現況分析與指標研究

教育部：環保小組

國科會：科教處

背景說明：針對國內環境教育現況作整體性之普查，建議 21 世紀青少年環境教育指標，以研擬高中職階段環境教育標準與發展方向。

研究重點：下列各項可擇一進行

1. 國內高中職環境教育現況研究與普查

- 進行國內高中職環境教育現況調查，包括專業人才、師資培育、學生能力、行政配合、民間團體、相關經費分配使用情形等。
- 針對調查結果，分析國內高中職環境教育現況。

2. 針對高中職環境教育評鑑及績效指標建立

本研究應包含下列各項：

- 研究發展評鑑程序，並發展評鑑工具。
- 建構環境教育績效指標。
- 研析環境教育評鑑之應用。

具體成果：

1. 高中職環境教育現況普查記錄
2. 高中職環境教育評鑑工具
3. 國家高中職環境教育標準手冊

本案聯絡人：張編審錦旋（國科會）、萬桂竹（教育部）

聯絡地址：106 台北市和平東路二段 106 號行政院國家科學委員會

聯絡電話：02-2737-7555（國科會）、02-2395-7839（教育部）