

檔 號：
保存年限：

行政院國家科學委員會 函

地址：台北市和平東路2段106號
聯絡人：謝淑萍
電話：02-27377568
傳真：02-27377924
電子郵件：sphsieh@nsc.gov.tw

受文者：國立暨南國際大學

發文日期：中華民國100年11月2日

發文字號：臺會綜二字第1000075505號

速別：普通件

密等及解密條件或保密期限：

附件：如文（100D2022809.DOC，100D2022810.DOC）（100D2022809.DOC、100D2022810.DOC，共2個電子檔案）

主旨：檢送「國科會101年度跨領域整合型研究計畫徵求公告(含構想申請書表格)」乙份，並自即日起接受申請，至101年1月2日下午6時前截止，未於截止日前線上傳送本會者，恕不受理，請查照轉知。

說明：

一、本項跨領域整合型研究計畫構想書，請總計畫主持人務必至本會網站(<http://web1.nsc.gov.tw>)進入「研究人才個人網」點選「跨領域研究計畫構想書」製作，並於旨揭截止日前線上傳送本會。

二、對本項跨領域整合型研究計畫之研究主題，如有任何疑問，請洽本會各學術處承辦人：

(一)自然處：高世平研究員，電話：02-2737-7521

(二)工程處：張庭軒助理研究員，電話：02-2737-7775

(三)生物處：林玉蕙博士，電話：02-2737-7916

(四)人文處：紀憲珍副研究員，電話：02-2737-7550

(五)科教處：梅家瑜專員，電話：02-2737-7467

正本：國立臺灣大學等286個機構

副本：本會自然處、工程處、生物處、人文處、科教處、資訊小組、綜合處(均含附件)

100/11/02
16:28:01

研究發展處



主任委員李羅權

裝

訂

擬：一、查核後將本送歸家文庫予彙送。
二、確申請人於國科會規定期限內
送構想書及計劃書。
三、文信並影印乙份送相關初評委員。

專案計畫人 陳亭妃

秘書 侯東成

組長 林玉溪

100/8/8

1108

100/11/8

1108

2/4

研究主題一：以尖端物理／化學方法探索生物科學之跨領域研究

(一)背景及目的

「以尖端物理／化學方法探索生物科學」(Frontier Chemical／Physical Methods in Probing Biosystems)是 21 世紀重要的研究領域之一，也與國家未來生物醫學及科技發展息息相關，它在本質上需要結合化學、物理、工程、與生物學等領域的專家攜手共同研發的整合科技，由分子至細胞層次探索生物系統中複雜的物理與化學現象以及醫藥作用機制。藉由本計畫之執行，為我國培育基礎自然科學與工程人才跨入生物領域之契機，所獲得的研究成果，對基礎生物科技之提昇將有實質及重大的貢獻。

(二)研究子題

1.分子與細胞生物體系的物理與化學機制(Physics and chemistry in key molecular and cellular biological processes)

以物理或化學方法與概念探討分子至細胞層次之各項生物系統的作用機制，如：蛋白質、DNA、脂膜、離子通道、細胞骨架、分子馬達、細胞、神經元網路等生物系統之結構、交互作用、動力學行為及其他物理化學特性。

2.生化分子資料庫之建立(Combinatorial chemistry in biology)

利用現代化學的合成方法為技術平台，以各種功能性的模版，建立豐富的有機分子或有機金屬化合物成為探針分子庫，並利用此探針分子庫了解各種生物活性的測試及生物資訊，建立資訊庫，以開發具有獨特生物活性之生化分子。

3.系統與計算生物學(Systems and computational biology)

在生物系統層次上，研究生物組織架構及其複雜的交互作用機制。譬如採用尖端物理/化學原理設計的高通量測量儀器收集、建構系統性的生物數據，經過資料庫整理，並根據自然科學原理衍生對生物系統的假設，再由該假設推動系統模型的建立與分析。研究內容包括：從原子分子尺度、胞器、細胞、器官、生物個體、到生物群體的行為。

4.軟物質、仿生與生醫材料之物理與化學(Physics and chemistry of soft matter, bio-mimic and biomedical materials)

利用軟物質與生物材料相似的物化性質，發展新穎的仿生與生醫材料，例如仿 DNA 的高分子、仿脂膜的介面活性劑、電解質溶液、膠



體等軟物質在實驗與理論上的研究，與生醫材料與生醫科學的應用。

5.尖端生物影像、光譜與感測(Advanced and frontier biomedical imaging, spectroscopy, and sensing)

結合可顯像或可用為影像對比試劑分子的合成與奈米技術，有效地合成生物結合物，作為分子探針或分子影像對比試劑，用以研究生物體系內分子的交互作用與感測之應用。本子題也包括利用新穎方法(如光、磁、超音波等等)對生化作用進行即時觀測、造影與感測，以探索生物受體與具生物活性分子(如藥物)結合之作用現象與生化反應動力行為。重要的影像技術包括分子尺度顯微術、細胞/組織顯微術、組織/器官影像、醫學影像或分子醫學影像。光譜技術如光學顯微鏡、質譜儀、核磁共振、電子自旋共振、雷射光譜、X-光光譜、電子或帶電粒子光譜及相關技術等。

6.新穎之生物系統操控與偵測(Novel techniques and tools for manipulating and sensing biological systems)

結合先進的物理、化學、工程概念與技術，開發高解析度的生物系統之操控與偵測方法或工具，如：奈米線(管)場效電晶體、量子點螢光標記法、掃描式探針顯微術或光鉗操控生物分子、沾筆奈米蝕刻等尖端之科學技術與工具、單分子技術、光學鑷子、磁鑷子或量子點的操控與追蹤等。

7.其他相關研究課題

研究主題二：地球系統跨領域整合研究

(一)背景及目的

「地球系統跨領域整合研究」是以地球本體，海洋和大氣為核心的整合研究。地球的內部、地表與海洋、大氣及氣圈以外的太空等變化與自然環境及人文息息相關，尤其以地震、颱風、洪水...等自然災害對生態的影響造成莫大衝擊，另外，太陽黑子的活動，影響通訊、導航和電力系統，以及衛星或太空船的運作。為深入瞭解整個系統，需要地質學家、地球物理學家、大氣科學家、海洋科學家、電機資訊學家、生態學家、人文社會學家...等共同攜手整合研究。

本跨領域研究著重上游基礎研究及其對下游環境之影響，並利用各種監控系統所獲之資訊，反演地球內部、大氣、電離層的構造，以瞭解地球系統運作機制，並藉由本計畫之執行為我國培育工程、生物及人文科學人才跨入地球科學領域的契機，以提昇整體地球科學系統相關科技

的發展。

(二)研究子題

1.台灣區地表作用對環境影響之研究

- (1)長時期自然地表作用之演化趨勢
 - (2)自然地表作用與生態環境間之相互影響
 - (3)自然地表作用與工程防災間之互動
 - (4)自然地表作用對人類活動之衝擊
 - (5)短時期自然地表變化對社會經濟面之立即衝擊
 - (6)短時期自然地表變化觀（監）測系統之技術研發
- 本議題之整合型計畫，至少應包含上述二項研究子題

2.太空、大氣環境對電波傳遞影響之研究

- (1)太空環境變遷對電波通訊（高頻、GPS 及人造衛星通訊）之影響
- (2)地球太空精細結構對電波傳播之作用
- (3)大氣環境劇烈天氣變化對即時通訊傳播之影響
- (4)利用人造衛星電波傳播訊號反演地球太空與大氣環境結構

3.其他相關議題

研究主題三：食品安全之微量分析與快速篩檢之跨領域研究

(一)背景及目的

「食品安全之微量分析與快速篩檢之跨領域研究」旨在研究與食品相關之快速篩檢的微量分析方法，針對農產品、加工食品、器皿食具等，設計檢測之標準操作程序，並對該類待測物質進行安全性評估。本跨領域計畫將鑑定食品所含的微量添加物、微量污染物、以及可能之致病因子，包括金屬、病菌、有毒物質及代謝產物，以因應現今社會的各種需求。舉例而言，我國的農業技術相當優異，但因普遍缺乏檢測技術，尤其是微量分析方法，對農產品微量殘留成分沒有充分的瞭解，導致難以釐清影響食品安全的關鍵因素，也因此無法制定合理的安全規範，進而影響農產品輸出與產值之提升。因此需要學術界積極投入此微量檢測概念的研究與推廣，建立研究之能量，以促進整體經濟之發展與保障國民健康。

(二)研究子題

1.發展分析食品中微量金屬與小分子之快速篩檢方法

開發或結合各種微量分析技巧，以應用於快速篩檢食品中微量之有害



或有毒物質。與食品安全相關之有害物質的種類很多，例如(1)有害性重金屬，包括 Hg、Pb、Cd、As 等；(2)有害性添加物，尤其是明令禁用之食品及飼料添加物；(3)殘留藥物，如農業、畜牧、養殖用藥；(4)環境污染物，如多氯聯苯、戴奧辛、放射性物質所造成之污染；(5)過氧化物、亞硝基化合物、蛋白質及胺基酸降解產物等等。針對這些有害人體之微量殘留物，發展快速檢測方法、建立樣品前處理等操作程序之有效科學方法。此項工作與社會安定、經濟發展息息相關，是社會目前期待解決的課題。

2.發展食品產毒及病原性微生物之快速篩檢方法

結合微量分析方法與食品、生化、公衛等相關技術，鑑定食品中微量致病菌，以助於食品安全之評估。微生物性的食物中毒之檢測是相當重要的，其中可生產或保有天然毒性的有細菌、黴菌、植物以及動物等，分別稱為細菌毒素(霍亂菌毒素、腸炎弧菌毒素、葡萄球菌毒素、肉毒桿菌毒素)、黴菌毒素(黃麴毒素、青黴毒素、麥角毒素)、植物性天然毒素(河豚毒、麻痺性貝毒、熱帶魚毒)、以及動物性天然毒素(茄靈、菇類毒素、含氰配醣體)等。動物性天然毒素的本體有三種，包括酵素性蛋白質、胜肽(peptides)以及蛋白質的分解產物胺類等。植物性天然毒素多為含氮有機化合物的生物鹼(alkaloids)。發展快速篩檢方法，可有效為國民健康把關；發展食品中致病菌微量的定量方法，將有助於探討該病菌在食品中的毒性。

3.針對基因改造產品開發辨識 DNA 之篩選方法

由於生物科技的蓬勃發展，愈來愈多的基因改造作物產品融入我們的生活。然而基因改造產品的安全性及其危險性評估，仍在起步階段，必須及早著手瞭解。為評估其安全性，對此類食品必須採取有效的分析方法。雖然基因改造食品很難從外觀辨識，但可從基因層次的差異性著手，因此建立快速的 DNA 辨識篩選方法有其必要性。

4.食品中微量有毒物質與基因改造產品之安全評估研究

此子題探討食品中殘留的有毒物質，如農藥、三聚氰胺、黴菌毒素、蕈類毒素、添加物、食品器具原料滲出物等，對人體健康的危害性評估以及在食品中的流佈，研究結果可提供相關單位作為標準制定的參考。另一方面，如研究子題3所述，基因改造產品逐漸成為日用食品，吾人須儘早瞭解其安全性。國際間對基因改造產品安全性的顧慮包含兩個層面：生物安全性和生態環境的安全性。建議應研究非刻意摻雜基改成份之風險評估原則、混合型基改產品之風險評估原則、及改變營養成分之基改食品安全與營養評估方法，以做為未來生產基因改造



6/41

的制度規章之標準。

5. 其他相關研究課題

研究主題四：跨領域儀器研製計畫

(一)背景及目的

精密儀器科技領域涵蓋廣泛，影響所及包括前瞻科學研究、工業技術與產品發展，並與國人的生活品質息息相關。依據經濟部工業產品分類，儀器產業計分為量測儀器及控制設備、其它精密儀器、其它光學器材等三類，年產值約在二百億新台幣，其中以量測儀器及控制設備約佔八成，其餘二類合計佔有二成的市場。而在學術研究的各項領域上，純粹以儀器研製為研究主軸的計畫並不多見，然而若要策動前瞻學術研究進行他人沒有做過的實驗，觀察他人沒有看過的現象，多數需要自行設計儀器系統並以工程技術具體實現所構思的新穎創見。此外，為兼顧前瞻學術研究所開發新穎研究儀器之商品化，進一步引領產業進行前瞻產品的開發，仍需透過各種整合的機制，鼓勵學研協助儀器產業開創商機，並推動儀器自主化的相關計畫，共同開創學術研究與產業發展的新局面。儀器自製的工程技術能力不僅有助於前瞻學術研究自行設計的特殊儀器系統與量測方法進行他人沒有做過的實驗，觀察他人沒有看過的現象，以追求卓越的學術研究成果。在這樣的過程中也培育了更多具冒險精神的工程師與科學家，也將有助於厚植科學與產業的發展動力。

(二)研究子題

本計畫補助之特色在於結合不同領域的人才，針對特殊研究需求，以自行設計或改裝的儀器系統進行獨特的實驗，有助於成為頂尖的科學研究；同時為培育儀器設計開發與實作的科技人力，並將具新穎創見的前瞻技術落實為產業發展的動力，因此亦鼓勵學術研究共用或與國內高科技產業相關之儀器設備或元組件之儀器自製相關計畫，建議研究範疇如下：

1. 前瞻材料之性質量測儀器系統
2. 新穎生物技術及其儀器系統
3. 光電與精密機械量測儀器系統
4. 新興高科技產業儀器設備之研發



研究主題五：品味長青-人性化老人生活與照護之智慧型設計發展與實現研究

(一)背景及目的

台灣與多數已開發國家類似，已逐步進入高齡化社會的型態。2009年我國 65 歲以上的人口已佔 10.6%，已超過 WTO 高齡化社會的標準，2018 年則預估我國高齡人口將達總人口的 14.7%。眼前的生活環境，未必適合未來的高齡化社會及生活環境。藉著科技的發展，協助年長者過更有品味的生活，正是今日台灣社會面臨的挑戰。「品味長青」-人性化老人生活與照護之智慧型設計發展與實現研究跨領域整合型研究的目的，旨在集合工程、人文、管理及生物科學等專業領域學者，透過跨領域整合研究計畫團隊之提案與執行，健全人性化老人生活與照護之智慧型設計發展與建置，實現有品味的長者生活與社會環境。

(二)研究子題

1. 居家照護之研究：

(1)高齡者居家環境之設計：

居家環境的空間設計：如浴室、餐廳、臥室等環境的安全設計。

科技輔具之設計思考：如手杖、輪椅的便利使用設計，讓老年人更安全更舒適的生活在其中。

(2)老年人健康管理系統之設計：

健康品質相關之監控主要如下：

日常生活身體活動力監測：老人活動力頻率之管理，主要可分成接觸式及非接觸式的感應器兩種，穿戴式身體活動感應裝置以及微動開關等感測裝置之開發。另外則是透過非接觸式的影像辨識技術，進行活動力之量測。

睡眠監測技術：老人睡眠品質之評估。

生理訊號量測與監控系統：血壓、體溫、血氧、心電圖、脈搏及血糖等生理量測資訊。

(3)遠端照護系統：

遠距生醫訊號傳輸、判讀：結合雲端技術與生理訊號量測技術，量測紀錄將可回傳醫院，進行資料的儲存與判讀，並提供必要的警示提醒，作為遠距照護指導及追蹤管理的依據。

遠端醫療諮詢：高齡者行動不便於經常往返醫療機構，當高齡者必須詢問健康或用藥時，可透過整合視訊設備及生醫量測設備，獲得專業醫療人員之諮詢與會診服務，免去舟車勞頓之苦，特別是居住



在偏遠地區的名眾。

(4)安全警報系統：

居家安全監控：異常行為偵測、跌倒偵測。

手機照護系統：行動 GPS 定位、緊急求助。

警示通報系統：高齡者若有需要急診、住院或生理檢驗值異常等系統警示訊息，可自動發出警報給相關醫護人員及家屬，提供緊急狀況諮詢及協助安排就診，並進行關懷探視並協助醫病溝通。

(5)高齡者服務系統設計：

生活服務資源系統：連結長期照護資源與相關業者，提供多樣化居家生活協助或資源，提供高齡者食、衣、住、行更高品味的生活環境。

2. 社區式照護之研究：

(1)社區醫療服務資源之建立：

提高老年人照護服務的可近性與便利性，藥事安全服務，讓社區老年人就近在社區內就能享受到完整的健康照護服務。

(2)社區老人生活滿意度探討。

(3)社區式照護的教育推動以及老人心理層面之關懷。

(4)社區老人憂鬱心理與生理功能之相關性探討：藉由社會醫學針對社區醫療品質之相關研究，讓社區式照護能夠同時滿足生理及心理需求。

(5)社區環境安全之監控，針對高齡者活動之區域，同步考量個人隱私與安全防护，透過先進視訊辨識技術進行安全監控。

研究主題六：綠建築之跨領域研究

(一) 背景及目的：

台灣地處亞熱帶，四季氣候宜人，雖夏天悶熱但日照良好。因地理環境因素，能源供應與水資源利用始終是個嚴肅的課題。除了台灣本身的嚴厲需求，加上世界潮流的推進，台灣需要做非常嚴謹的規劃，並克服資源的分配。環顧現在大多數人的日常生活，百分之八十到九十都在室內，不在辦公室、學校就是在家中。所以建築上的設計改進變成我們目前非常重要的任務，因此一個生態、節能、減廢、會呼吸與健康的建築，我們統稱的「綠建築」於焉誕生。

綠建築係指在建築生命週期中（指由建材生產到建築物規劃、設計、施工、使用、管理及拆除之一系列過程），消耗最少地球資源，使用最少能源



及製造最少廢棄物的建築物。簡而言之：所謂綠建築就是生態、節能、減廢、會呼吸與健康的建築。

綠建築的推動可以達到下列目標：

1. 促進減碳節能的營建施工，減低對環境的衝擊
2. 促進建築與環境共生共利，永續經營居住環境。
3. 落實建築節約能源，持續降低能源消耗及減少二氧化碳之排放。
4. 發展室內環境品質技術，創造舒適健康室內居住環境。
5. 促進建築廢棄物減量，減少環境污染與衝擊。
6. 提昇資源有效利用技術，維護生態環境之平衡。
7. 獎勵並建立綠建築市場機制，發展台灣本土亞熱帶建築新風貌。

雖然綠建築已經在台灣推動一段時間，但成效依然不彰，除了民眾的觀念之外，綠建築相關的研究仍然相當缺乏。由於綠建築的研究涵蓋設計、人文、工程及生物等領域，因此乃提出綠建築的跨領域研究計畫。

(二) 研究子題：

1.推廣綠建築之民眾價值與實踐的關連性研究

綠建築是提供人對環境關係較佳的居住與使用，因此宜充分掌握民眾對於綠建築的評價及影響其日常生活行為與風格之關聯模式。本研究從心理認知提供民眾內在的認知結構價值，作為實踐對居住環境以能達到健康舒適與生存之目標。

2.綠建築材料與建築外殼及內部配置之節能設計

針對綠建築有關材料在採取原料、製造產品、應用過程及其使用後的再生利用循環中，如何以再使用、再循環、減量、低污染之特性，作為建築物外殼耗能量及內部配置之節能設計。本研究可提供對地球環境負荷最小、對人類身體健康無害的材料作為建築設計之參考。

3.綠建築生命週期各階段碳排放量研究

以綠建築生命週期之整體計畫評估，探討綠建築營建建材二氧化碳的排放量，將建築物營造所需的材料計算出二氧化碳排放量，繼之計算整體建築之二氧化碳排放量總和。本研究可提供作為綠建築環境負荷評估指標之建議。



4.綠建築獎勵政策、成本效益及整體價格研究

邁向綠建築有賴材料生產、開發業主之認知與意願投入技術、建材研發與推廣；民眾在購屋選擇上亦會考慮到綠建築環境品質因子之成本效益與附加價值。本研究可提供公部門推動綠建築的有效策略，並瞭解業主與民眾之需求，進而投入心力與選購。

5.綠建築的美學觀與未來生活形態分析

綠建築與人類文明有密切關係，亦為都市發展過程中的必經過程與選擇，涉及人類生活家居品質、工作環境、生活形態與文化藝術；綠建築是現代與未來居住品質最重要的指標，本研究可提供永續發展居住環境的美學觀及其可能影響的生活型態與品質。

研究主題七：運動科學跨領域研究

一、轉譯運動科學(Translation Science in Exercise and Sport)

(一)背景及目的

轉譯運動科學是運動科學研究的重要領域。運動科學將部分的研究成果若能轉移應用到一般人的體能評量及健康促進上，將有效地連結基礎研究與健康器材的開發。然而轉譯運動科學實際進行時則遇到之障礙為，無法有效地從專業知識連結到應用系統的開發。例如：從了解疾病致病機制到實驗室中獲得之知識，再到研發出應用性的健康促進設備的一連串環節，發生了知識轉遞的間隙，故克服此知識轉遞的困難則產生此轉譯運動科學之構想。“omics”是目前轉譯醫學重要的研究方法，基因體、蛋白體及代謝體的研究皆是希望透過基礎研究找到特定指標(markers)，進而應用到臨床的診斷與治療。轉譯運動科學若可以透過相同的概念及研究方法，將有助於將運動科學的基礎研究結果有效連結社會大眾的健康促進或甚至應用於健康產業。

(二)研究子題

1. 特定族群健康促進之研究與發展(Research and development in specific exercise prescription)

國人健康品質與生活形態有關，其中經許多研究證實運動是可以達到健康促進的效益，特別是慢性疾病及新陳代謝疾病患者之健康促進及防治，經由轉譯科學指認出與生活型態相關之代謝症候群及慢性疾病分子標誌已有相當時間的發展。但對於各種運動與健康促進效

應上還未指認出特定的生物及代謝指標物，如果我們現在可以應用轉譯醫學方法用於運動，這將有助於監測和了解特定運動處方的機制。相同的方法也可以應用於在情緒面向的亦可以改善憂鬱症、焦慮情緒等。因此此議題，需要結合多領域專家的合作，可以在運動與醫療上做出貢獻。具體研究內容可包括：

- (1) 了解生化或代謝適應作用 (biochemical and metabolic adaptation) 以協助特定慢性疾病防治之運動處方研究與發展。
- (2) 藉由生化或代謝分子建立身體活動能力 (physical activity) 的檢測和診斷系統。
- (3) 其他特定疾病可藉由身體活動或機械方式達到患者之健康促進及疾病防治，以及其相關的動作能力檢測和診斷的研究與發展。

2. 運動產業的科技整合

台灣運動產業極具國際競爭性，唯該產業的提升是需要運動科學與醫學知識的與科技整合。在水平整合方面則是需要知識的橫向整合，以提供產業開發的理論依據，然而垂直整合方面則是需要成立研發技術平台以落實產業的產品開發。具體內容可包括：

- (1) 針對特定運動處方，以學術理論展出應用性設備。
- (2) 智慧型健身器材；例如加入生物感測器、智慧判讀及運動處方建議等科技。
- (3) 創新運動模式的健身器材開發。

二、運動傷害之致病機制、科技診斷與復健(Sports injury mechanism and its diagnosis and rehabilitation using biomedical technology)

(一)背景及目的

運動傷害是影響運動員競技表現的最大原因之一，運動傷害防護涉及許多專業領域。國內運動醫學發展至今已逾二十多年，但在橫向及縱向的專業聯繫與分工協調上尚有努力空間。運動傷害雖為一般人體組織破壞，但致病機制上涉及運動專項，運動行為、使用器具等因素。在治療方面亦有其特殊考量例如急性保護期、組織恢復期及返回運動期。這些致病因素的機轉分析與診斷與復健的模式是需要建立的。在建立模式上可考慮整合現今科技例如感測器、觸控儀表、網路技術、個人化、方便攜帶等技術。

(二)研究子題



特定專項之運動傷害致病機制、科技診斷與復健(specific sports injury mechanism and its diagnosis and rehabilitation)

特定專項之運動傷害致病機制及科技化診斷與復健，在特定運動專項上可考慮挑選某大眾化的運動項目，在運動傷害方面則可考慮人體某一特定組織或部位，在技術方面上則可考慮整合現今科技；例如：感測器、觸控儀表、網路技術、個人化資料處理、無線傳輸等技術。具體研究內容可包括：

1. 特定專項之運動傷害致病機制。
2. 發展特定運動傷害之量化診斷或科技評量方法。
3. 發展特定運動傷害之量化復健或科技復健方法。

三、頂尖運動員體能及心理科學化分析與監控 (Elite athlete physical analysis and conditional monitoring)

(一)背景及目的

運動科學依目標可以分為以促進運動成績為主要目標的競技運動 (Sports)，以及以促進健康為主要目標的健身運動 (Exercise)。在競技運動中，運動員的選、訓、賽是主要的三個階段，在選才與訓練監控上的運動科學研究，可以對我國競技運動水準的提升，產生具體的貢獻。而在健身運動方面，運動可以作為預防醫學的一環，在這當中，特殊族群對抗其狀況的特定運動處方需求，是一有效促進全民福祉的議題。

(二)研究子題

1.科學化運動員選才

運動員素質的優劣，相關運動成績的好壞。各運動項目之屬性差異，對於運動員生理、心理、技術等素質的要求也有不同。因此，選擇適合運動專項的人才，可以讓運動員的養成工作達到事半功倍之效。運動員選才，需要在運動專項上，找出各專項之核心條件，基本上是一門整合基因、生理生化、醫學、人體測量、心理等領域之專家，共同研發的整合科技，由分子生物層次而至行為層次的分析，來達到找出甚麼樣的人，會在甚麼屬性的運動上出類拔萃。藉由本計畫的執行，為我國培育跨領域基礎科研人才，所獲得的成果，對於運動競技成績的提升，以致在亞奧運賽會上奪標，有實際之貢獻。具體研究內容可包括：

- (1)基因與運動選才。

- (2)生理生化與運動選才。
- (3)心理與運動選才等課題。

2.科學化運動訓練與監控

在運動員的養成過程中，選到好的人才之後，接著便是如何琢磨讓這些人才成器。在訓練過程中，運動員的各種狀態，包含心理情緒、生理、生化營養、技術發展、傷害狀況、恢復情況等，皆在適應過程中扮演重要角色，因此這些狀態的監控，進而提供客製化的訓練處方，皆是達成個別運動人才潛能極致發揮這個目標的關鍵因素。這個運動訓練的監控，需要整合醫學、物理學、心理學、生理學....等領域的專家，共同研發評量與診斷的科技，來達到完整與縝密的運動員訓練狀態的瞭解。藉由本計畫的執行，為我國培育跨領域基礎科研人才，所獲得的成果，對於運動競技成績的提升，以致在亞奧運賽會上奪標，有實際之貢獻。具體內容可以包括：

- (1)運動訓練的生理生化監控與處方。
- (2)運動訓練的技術監控與處方。
- (3)運動訓練的心理監控與處方。

3.競技運動增能計畫(Ergogenic aids for competing athletes)

運動員在運動訓練與競賽期間承受大量體能挑戰，其運動表現與挑戰後的恢復程度有直接關連，運動競技表現尚未回到最佳狀態時，稱之為疲勞（fatigue）；運動員在恢復後達到更好的運動表現狀況，稱之為超補償（supercompensation）。任何可加速運動員身心疲勞恢復的技術，均將有助於提昇運動員比賽時承受挑戰的能力，使運動競技水準提昇。研發抗疲勞之運動增能技術（Ergogenic aids），涵蓋生理、生化、心理與力學等評估方式。增能技術領域可涉及物理性（如光、電、熱、力）、化學性（營養品、中草藥、高地低氧）的介入方式。任何新的科技可監控恢復過程中代謝物或調節性訊息分子的變化量均有助於瞭解運動挑戰後恢復過程的相關知識，有助於運動員抗疲勞之運動增能技術之研發。具體研究內容可包括：

- (1)化學性抗疲勞技術之研發。
- (2)物理性抗疲勞技術之研發。
- (3)運動與動態多重指標新陳代謝變化研究。
- (4)其他有助於提昇運動員競技能力之技術。

研究主題八：生物資訊（Bioinformatics）跨領域研究

(一)背景及目的

生物資訊是現今生物科學最重要的跨領域研究之一，生物資訊的方法不同於傳統的生物實驗技術，在於利用計算的方法，分析與應用這些大量的資訊，來有效的解決生物的問題。概略言之，生物資訊結合生物、資訊、統計數學、物理及化學等領域，以計算的方法探討生物相關的研究領域，如基因之預測及表達、生物分子結構與功能及序列的關係、生物分子反應模擬、分子演化之分析、生物文獻搜尋與萃取、基因網路之模擬與構建、乃至包括整個生物反應路徑—網路—系統之構建之計算系統生物。目前生物資訊在先進國家亦正值發展階段，期能透過推動生物資訊跨領域研究，使得我國生物科技產業的發展能在國際上佔得先機，並培育訓練國內所需之生物資訊相關人才。

(二)研究子題

推動之主題簡略可以分下列數項，在各個主題下的一些研究方向或研究題目，亦可能相互關連，亦可能同屬不同子主題。

1.計算基因體

目前解出的許多基因體圖譜，提供給我們更充分的資訊、得以對基因體做進一步的研究。一些的研究方向包括跨物種基因體（模式物種或非模式）分析比較、基因體序列重組之分析、基因調控因子之辨識、基因預測、後轉錄調控、分子演化分析或基因表達分析等重要研究課題。

2.計算蛋白質體

利用計算方法了解諸蛋白質的分子功能、它們在生物反應過程所佔的地位以及在細胞裡所佔的位置，皆為計算蛋白質體中重要課題；由於基因體快速進展，大量序列累積、導致結構資料數量瞠目其後，結構生物資訊之研究日益重要。一些研究課題包括：蛋白質—蛋白質作用之構建與預測、蛋白質結構之預測與分析、蛋白質與蛋白質（配位子）相接、RNA 二級或三級結構預測、生物分子結構與功能之模擬等。

3.計算系統生物

生物是個整合的複雜系統。探討這個複雜系統的機制、並進一步模擬它的運作，是目前生物科學的極重要的研究領域。一些研究題目包括：蛋白質功能代謝路徑分析、訊號傳遞的路徑與網路模擬、生物代謝路徑模擬、基因轉錄調控網路之構建與模擬、蛋白質作用網路之分析與預測等。

4.其他重要的生物資訊主題，如生物文獻之提取等。

研究主題九：生態系統功能維護及復育之跨領域研究

(一)背景及目的

人類活動對於生態系統的影響已無庸置疑，而且往往是全球化的現象。台灣地區得天獨厚，有非常多樣的生態系統，但是因為地狹人稠，過度且密集的開發，其影響尤其嚴重。然而生態系統不能自外於人類活動，因此生態復育工作乃在設法將人類活動融入並共存於生態系統的正常運作當中，目標在減緩、維護、恢復甚至利用生物多樣性，實施生態系管理，以達生態環境的永續利用。生態系統之維護及復育目前在全球歐美先進國家已漸成風氣，在國內則剛起步，也是目前亟需推動的政策。生物多樣性公約及行政院之「生物多樣性推動方案」中亦要求推動生態復育之相關研究與措施。政策的推行需要以科學為本，然而國內相關研究非常缺乏。傳統生態學已無法適用於當今的環境，因此生態學需要再整合生物、數學、土木工程、水文、水質、大氣、資源經濟、統計、管理、景觀遊憩與人文社會科學等各領域的研究，才能解決與突破當今生態系統所面臨的困境。



(二)研究子題

1.整合生態系統之生物多樣性資料：

從生態系統的層面，整合與量化重點生態系統內各種生物類群資料，以了解食物網的組成與結構，以及所反應的環境壓力，從宏觀角度建立生態監測系統。

2.量化生態系統食物網的生態功能：

整合與量化食物網內物質傳輸與能量傳遞的生態功能，了解生態系食物網結構與功能之關係，量化食物網的生態服務功能，包括吸收污染物的自淨速率與能力，全球生地化元素循環所扮演的角色與氣候變遷減碳的能力等。

3.預測環境變遷對生態系統與人文社會經濟的影響：

結合生態系統食物網與環境因子資料，或者各種環境模式，建立生態系統數學模式，預測環境變遷對生態系統。而生物資源與生態系統的改變往往影響到人文社會經濟層面，因此透過各種經營管理的系統分析，提出可行因應對策。

4.本土棲地復育技術的研發：

研發本土物種復育技術，以及本土重要棲地的生態復育技術，以期能加快恢復已遭受破壞之重點生態系的結構與功能。

5.生態服務功能的經濟效益研究：

從各種生物的價值、生態系統食物網去除污染物的功能、減碳的能力、景觀遊憩功能與人為收穫等各方面，進行成本效益分析，量化生態服務功能實際與潛在的經濟效益。

6.其他有關促進生態服務功能的研究，如：

研發適用於本土環境之生態工程技術，降低或消除開發工程對於生物多樣性的衝擊，以減緩或維護重點生態系的結構與功能。

研究主題十：精神健康與環境之跨領域研究

(一)背景及目的

目前醫療科技的快速發展中，雖然近 50 年來各種精神疾病的病因、治療、及其預防均有快速的發展，但是對於精神疾病尤其是重大精神病以及源自兒童期的精神疾病，確切的病因以及診斷方法與工具仍待釐清，尤其精神狀態亦涵蓋個人之經驗，因此東西方之種族間之基因體質、社會文化、飲食習慣與醫療環境的差異，也導致西方之研究結果無法全然適用於東方人，此乃精神醫學與其他醫學類別最大不同之處。因此建立台灣本土以代表東方人的研究結果，將對於整體了解精神疾病有舉足輕重的價值。而重大精神疾病以及物質濫用多好發於青年期，因此其造成對於個案之失能現象、國家之醫療消耗程度以及社會成本的損失，均是開發國家的一項重大的挑戰。

國內精神醫療領域在早已經達到國際級的水準，因此在精神醫學的研究上，若能對於生物醫學上的脆弱性病因、社會與心理發展、自然與地理人文環境與上述各種因素導致精神疾病之關聯性，反之，精神疾病療癒過程中的診斷、治療、預後以及精神疾病對於社會的衝擊，透過醫學、人文、工程等跨領域的合作來加以探討，則更能提升台灣在醫學界的影響力，更可嘉惠病患。

(二)研究子題

1.國人特殊心理、社會及遺傳下的不同亞型精神疾病與預後

研究目標，包括：在國人特殊人文及遺傳特殊背景下的不同亞型的特質與共病性、家族遺傳研究、各種亞型之長期世代追蹤、界定出新的亞型、建立細胞或動物模式、並建立適合國人之治療模式。

2.精神疾病的病理生理學及創新診斷與治療

找尋可以早日偵測精神疾病之生物學替代標記，開發週邊生物標記或

腦影像學診斷技術，以確認精神疾病的病理生理學之致病機轉，並檢討在發展新治療診斷方法同時所涉及之倫理議題。

3. 精神疾病的基因、成長環境與精神健康教育之交互作用

以預防精神醫學的角度，找出精神疾病基因與環境的連動性，如何強化早期介入或精神健康教育等保護因子而能免於其發病。對兒童期精神疾病、行為發展或調適障礙病童之長期追蹤研究，以釐清產前、嬰兒期、兒童早期發展史或兒童期生理心理困難，進而找出精神疾病與藥物濫用的發展途徑中的相關因子。

4. 精神病態、法律、犯罪以及社會政策——生命歷程觀點

由各角度去分析精神疾病的形塑歷程，並涵蓋精神醫學、流行病學、犯罪學、法律與社會政策等多重領域，探討如何從臨床醫學、犯罪學、法律、公共衛生及社會政策等層面來預防疾病以及社會成本損失。

5. 精神疾病高齡化、社會偏見與照護倫理

探討老年期好發的精神疾病或早發的精神疾病（尤其是重大精神病患者）高齡化所衍生的生理、心理與社會問題，包含：老化作用、精神病理與神經生理的關聯性，精神疾病患者之高齡化導致之社會負擔、醫療資源使用的優先性、社會偏見與家庭結構變遷對照護倫理的衝擊。

研究主題十一：災害風險與社會治理跨領域研究

(一) 背景及目的

大自然與科技災難在二十一世紀造成的痛苦與喪失的風險，可能比上一個世紀更加嚴重。主要是因為人口增加的壓力與全球氣候變遷，全球暖化或長期大氣循環造成個人、家庭、社區與生態的傷害越來越顯著。許多社區才經歷一個災害的救援，馬上又必須預防另一個災害；一天之內，一個國家有可能同時面對颱風、洪水、地震、科技災難等；幾週內，在地球的不同角落可能先後發生大地震、水災、乾旱、礦災、空難，或恐怖攻擊。

而不論是自然、人為、科技災害，都會造成人員傷亡、農作物損毀、房舍倒塌、交通中斷。災難救援中除了救人、救財物、搶修道路、橋樑之外，還必須處理災民的緊急安置、慰問與救助、社區生活重建、災難創傷症候群等問題。由此可見，災難風險與管理已成為跨學科、跨科技的研究領域與政策事務。



災難管理的過程當中，除了消防、工程人員、軍隊立即投入救災工作外，社會工作者，醫療、心理衛生人員也是災難現場不可或缺的救災人力。在這些第一線的救災人員背後，還必須依賴警察、勞工、環保、新聞、財政、主計、法制、秘書、交通、民政、教育、住宅、建設、農業、稅捐上的制度調整與人力資源長期投入，以做好後勤支援的工作。當然，民間力量的引進，包括宗教團體、社會團體、救難團體，以致社區、部落也都是災難救援中不可缺少的人力與物資資源。可見災難風險管理不只是一個科技治理，更是政治、社會治理的課題。

(二)研究子題

災難管理通常可分為以下四個階段：災難預防期(pre-disaster prevention)、災難整備期(pre-disaster preparedness)、災難應變期(disaster response)、災難復原階段(post-disaster recovery)，此四個階段環環相扣，相互影響，前階段做得好，後階段就省力；前一個災難管理得好，後一個災難就較好管理。可見，災難風險是一個可管理的人與環境的互動事件。有了災害風險與管理的充分知識與健全制度，社會成員不必等到災難來臨時才救援，而是平時即具有風險預防與整備的觀念、制度、執行方針、與實地操作。依據如此概念架構，本項跨領域整合型計畫優先徵求下列研究子題。

1.災害預防與風險評估：

- (1)災害風險評估機制的資訊傳播與整合
- (2)災害預防與環境評估之政策與法制
- (3)災害之健康風險評估與管理
- (4)防災社區的營造與治理
- (5)海島生態因應天然災害之社會文化機制
- (6)長期而重覆發生的天然災害對社會文化模式的影響
- (7)海島社會應付屢發災害的社會韌性與重建能力

2.災害與受災族群：

- (1)天然災害與受災居民之移地重置
- (2)天然災害與受災居民之心理健康
- (3)原住民部落災難風險管理與災後重建

3.救災資源之開發與整合：

- (1)公私部門災害防治機制之協調與整合
- (2)防災與救災科技的開發、運用與社會學習
- (3)救難人力資源的養成、動員與管理

(4)災難預防與救援醫療網的建構、管理與執行

4.防災之科學教育與經驗推廣：

- (1)國際救災經驗的學習與推廣
- (2)災害風險科學教育之倫理及意識型態
- (3)透過傳播媒體之展現與學習降低災害風險

研究主題十二：生命週期與心智轉折之跨領域研究

(一)背景及目的

「生命週期與心智轉折 (Life Cycle and Mind/Brain Transformation)」旨在探討從出生到老化的過程中，認知與情緒功能如何變化，這些變化又該如何納入相關的社會制度與設計，包括教育系統、福利制度、工程設計、社區規劃、醫療體系等。研究規劃應以神經系統發展與心智功能轉變之間的互動為出發點，探討基因與環境能如何改變現代社會中的人類認知與情緒活動，人造系統(human artifact) (包括制度與軟硬體設計) 又應該如何符合人類認知與情緒運作的變化。

個人的生理狀態、認知能力和社會互動能力與意願，一直隨著生命週期在發展與變化；其中，又以青少年和老年期的變化最為劇烈。因為相對於其他年齡層的人，這兩個階段的人較易發生問題，且他們處理問題的能力也相對低落，所以如何探討這兩個階段的生理、認知和社會發展，以及如何透過社會、教育、醫療來協助青少年和老年人的成長與因應，一直是學術研究與政策關懷的重點。因此，本項跨領域研究主題將焦點置於青少年與老年階段之心智轉折，同時歡迎有關生命週期各階段心智轉折之比較研究規劃。

(二)研究子題

1.青少年研究

青少年是人一生中生理成長、身心變化最急遽的時期。近年來，新的研究方法和理論，已漸漸修正過去認為青少年是兒童與成年階段之間過渡期的看法，因為過渡期的概念容易使人忽略青少年期在人生週期的特殊性，誤把偏差行為視為孩子成長必經之過程。雖然有些行為改變是暫時性的，但是有些風險行為或延續自兒童期的問題行為，如未適當處理，可能在成年期導致更嚴重的問題。另外，青少年期和許多心理疾患的初次發作有關，如焦慮症、憂鬱症、精神分裂症、飲食障礙、和藥物濫用等等。此時期同時也是追尋人生目標和自我認同的重要階段，青少年面臨升學、就業、交友、戀愛、婚姻等人生課題，主動嘗試結合不同

20
/41

層面的能力（認知、社交以及情緒調控），以解決日趨複雜的適應問題。所以此時期可說是兼具脆弱與轉機的發展窗口。

台灣近年來出生率下降，由於少子化，幼稚園、中小學及大專院校已普遍面臨招生不足的現象。雖然家庭的子女數減少，父母可以提供孩子更多的物質需求和照顧，也有較多機會接受高等教育，青少年的犯罪率卻日益嚴重，犯罪年齡愈趨年輕化，造成治安的隱憂。為了更深入探究青少年的心智轉變，瞭解問題行為的成因，以進一步反思現行之法律、社福及教育等公共政策，故鼓勵人文學、社會科學、科學教育、醫學、護理學及工程領域之學者組成跨領域研究團隊，提出和下列議題相關的跨領域青少年研究。

- (1)青少年的心智轉折：青少年的認知發展、自我與社會發展、情緒與道德發展，以及大腦發育與青少年之心智轉折、學習與教育。
- (2)高風險行為與青少年健康：高風險行為的成因與防治、高風險行為青少年之早期發現與早期介入、高風險行為的前驅因子、青少年高風險行為對成人日後健康行為的影響。
- (3)社會、教育、醫療和青少年問題行為：青少年心理問題的成因與防治、青少年犯罪問題的成因與防治、青少年犯罪及偏差行為與大腦的關聯、特殊青少年的社會適應與照護、少數族群青少年的心理發展與適應歷程、青少年之復原力。
- (4)E 世代青少年的危機與轉機：青少年的網路人際關係、青少年網路成癮的成因與防治、網路霸凌行為。

2.老人研究

人口老化已成全球趨勢，老人學（gerontology）也逐漸受到重視，一些針對老人的「跨領域」研究或學科領域也紛紛浮現，例如，social gerontology 是結合老人學、社會學、社工、心理學、人口學、護理學等學科形成的學門。老人福祉科技學（Gerontechnology）是科技（technology）和老人學的結合，而 gero-informatics 則是探討如何利用醫學資訊，以服務或照顧老年人等等。

對於台灣而言，和老人相關的研究更是具有時代性及未來意義，因為台灣已進入聯合國定義的高齡化社會。故鼓勵人文學、社學科學、科學教育、醫學、護理學及工程領域之學者組成跨領域研究團隊，提出和下列議題相關的跨領域老人研究。

- (1)老年期之心智功能與轉折：老化的分類及測量，老人的行為能力、認知能力及情緒狀態，神經生理及健康狀態，老人對學習新知識、社會參與之能力與動機、老人的心理福祉及生活滿意等。

- (2)影響老年期心智功能與轉折的因素：個人特質（生理與心理的因素）、生活方式（健康的生活型態）、社會支持系統（社會政策、福利制度、以及各鉅視層次的社會環境因素及經濟性因素）等；也關注在不同團體間歧異性的議題。
- (3)預防心智功能退化（或維持老年期的心智功能）之介入策略：社會提供老人再學習的機會，設計適合老人學習的數學及科學學科的課程及教學材料；參與、再貢獻之機會的設計，促進老人社會整合的策略；配合高齡社會的「政策」研究。
- (4)心智功能衰退老人之健康及社會照護系統之建置：有關診斷、治療及養護的醫院、診所及、護理之家、及老人福利機構等照顧系統之建置與整合，支持家庭照護心智功能衰退老人之功能，以及鄰居、朋友及社區非正式社會支持網絡之形成。
- (5)促進老人心智功能發展之友善環境建構：友善老人的機具、用品、住宅、建築物、工作場所、交通運輸等設計，醫療、養護及居家照護的環境設計，友善老人的公共環境設計。

3.生命週期各階段之心智轉折比較

有關心智發展的本質，一向是各個學術研究領域關注的焦點，一些廣受矚目的議題包括：心智發展是先天遺傳或後天教養的結果？個體透過探索主動促成自身心智的轉變，或是被動地受養育方式和社會文化影響？心智轉折是漸進的、量變的歷程，或是階梯式的、質變的過程？影響不同個體在不同生命週期經歷相同或不同轉變的因素是什麼？澄清這些議題不僅能增進我們對於人類心智本質的瞭解，同時會影響教育和公共政策的制定理念。例如，最近研究發現老化無可避免地伴隨神經系統退化，但是可塑性和突觸增生在原有的神經迴路並未因此停止，在熟悉的知識背景下，老年人的認知技能和動作反應效率甚至不亞於年輕人，顯示早期教育和生活經驗可能在老化過程中扮演相當的角色。為了瞭解行為和心智在不同生命週期的改變本質，以及不同生命週期之間的相互影響，故鼓勵人文、社學科學、科學教育、醫學、護理學及工程領域之學者組成跨領域研究團隊，提出和下列議題相關的研究。

- (1)生命週期各階段心智轉折的影響因素
- (2)生命週期各階段心智轉折對後續階段的影響
- (3)人類各項認知能力的發展
- (4)早期學習對大腦發育的影響
- (5)早期認知與社會化過程和反社會行為的發展關聯
- (6)雙語經驗對認知發展的影響

(7)大腦與心智和社會、文化、環境之間的互動、調適、影響

(8)神經調控 (Neuromodulation) 對生命週期各階段 (含動物模式) 之多項認知能力 (注意力、記憶力) 與創造力的影響。

研究主題十三：文化因素對公民科學核心素養之影響



(一)背景及目的

現代科學教育有兩大目標，其一是培育科學領域的專業人才，其二是培育具有科技素養的現代社會公民。此二目標需透過學前教育、制式教育、社會教育、科學傳播、科學普及教育等綿密的終身學習網絡來達成。

此外，由於科學進展日新月異，且學科分殊專業化日益精密，經常造成隔行如隔山或見樹不見林的專業狹隘化問題，因此，不管是科學領域從業人員或一般社會公民都需廣泛地涵化於科學教育中，來培養面對當代社會重要議題所需的公民科學核心素養。

科學教育經常將科學知識傳授當成目的。然而，科學發展的根源在於人們努力想瞭解所生存的環境，透過對環境的掌握度以提高生存的可能性。亦即，科學是各年代各民族人們對所處環境的解釋系統，包括世界觀、分類、價值理念、社群運作、知識技能、安身立命等文化運作。科學既然旨在提高人們生存的掌握度，就需面對所處環境的挑戰，故須培養出風險治理的能力。因此，科學教育之科學知識傳授應是提高生存掌握度的手段而非目的。

在現今高度工業化、科技化、網路化、全球化的生存環境中，人們面對什麼科技相關的生存挑戰呢？包括：個人身心（憂鬱症、失眠、肥胖、高血壓、心臟病、癌症等）、個人生活（如基因食物安全、蔬菜殘餘農藥、肉類中的殘餘荷爾蒙、玩具含鉛、健康住屋等）、國土保育（土石流、水災、與經濟發展的衝突等）、環境污染、垃圾大戰、環境破壞（如河流沙漠化、水資源危機、地球暖化等）、能源危機、科技爭議（如基地台、變電所等電磁波疑慮，或核電廠及核廢料處理廠）、產業政策（石化產業、光電代工等）、職場風險（過勞死、工殤、歧視、失業）、生涯發展等，這些都是現代公民一輩子要面對的生存風險。

然而，各級學校當前所從事的科學教育內容屬於教科書式科學知識。這些看似無可爭議的典範性科學知識卻經常缺乏面對生存環境議題相應的脈絡性，也經常無法讓公民應用來解決風險性議題。因此，公民科學核心素養就不在於知識傳授，而在於培養現代公民具備面對生存風險、科技爭議、重大科技決策、解決問題時所需之科學精神、能力、態度、與公共參與。

培養公民科學核心素養不只由考試導向或專家導向的科學知識傳授；相對的一方面宜由跨領域學科觀點提出多元議題思考來引導脈絡式學習；二方面宜由議題導向進行公共參與式學習與社會實踐。科學不是孤立的知識研究，而是整體社會文化發展不可或缺的一環。各時空的人們一生皆須於其所處社會中面對價值理念、社會運作、環境掌握、生命成長等四大面向議題，其處理、努力與成果即為各具特色的文化。科學既是面對生存挑戰而發展出來，則受所處社會之價值理念、社會運作、知識體系、產業樣態、生命成長、自我實現等文化因素影響甚深，既然文化社會因素對於科學發展影響重大，則公民科學核心素養的培養，除了科學專業的知識供給外，尤需來自人文、社會、藝術等學科以社會關懷為出發，來提出前瞻性、批判性的跨領域觀點，方能使公民科學核心素養具有與時俱進且貼近社會脈動的內涵。

更進一步地，培養公民科學核心素養不僅是課堂式的知識學習，更應鼓勵生活議題導向的社會實踐。能實際解決公民面對的生存挑戰問題，才會引發公民永續學習科學的動機，也就在公共參與式的社會實踐中將科學精神、態度、知識、能力等涵化於公民生活中。此時，科學教育的場域就不僅限於教科書與課堂，而會行動導向地將公民帶到風險治理議題的現場，並引進第三部門（非營利組織）的力量來讓公民深刻與廣泛地瞭解自己的生存挑戰。因為切身相關，公民自然就會有學習科學的動力。此方為必要的科學傳播與科學普及之旨。

本計畫徵求書主旨在擴大不同專業背景的專家參與，透過跨領域合作建構公民科學核心素養的概念架構與實踐策略，並分析在我們的文化中有哪些因素有利或不利於公民科學核心素養的養成。本計畫徵求邀請人文(如：哲學、歷史、人類學)、社會(如：經濟、法律、政治、社會、傳播)、心理、自然科學與工程、及各類教育領域學者專家，共同組成跨領域團隊針對上述的理念與參考以下的研究主題提出計畫。

(二)研究子題

- 1.面對當今社會重大議題或前瞻議題，研究台灣公民科學核心素養理論架構、內涵、與實踐策略。
- 2.研究台灣社會文化對公民科學核心素養養成的影響。
- 3.研究議題導向式公共參與對公民科學核心素養養成的影響。

研究主題十四：身境觀點下的認知與智慧學習空間和內容

(一)背景及目的

主流的認知心理認為思考和認知均發生於大腦，資訊處理理論用於解釋許多認知和學習現象，根據這種觀點發展出學習語教學理論。而體現認知學(embodied cognition)則認為應該把感覺運動(sensorary motor)的部分也納入認知與學習的一部分，學習或認知應該將整個大腦與感覺運動(sensorary-motor)也納入整體考量。

情境認知理論(Situated Cognition)則認為認知和行為是不能分開的，所有的認知都是在文化社會與身體的情景裡的活動。主張學習是處於所被建構的情境脈絡(context)之中，或在真實的情境(authentic situations)之中才有意義，學習者也才能真正應用知識。故學習與知識在本質上是個體與環境交互作用下的產物。因此認知是植基於動作而不能和情境脈絡分開，學習應視為個體在不同的情景下有效地運作智能知識，而不是看成知識的累積與存取，因為個人習得的知識智能是由個人和情境共同決定。

過去由訊息處理的角度審視學習與認知，通常理所當然的將腦神經系統當作學習與認知的訊息處理中樞，所建立起的學習與認知的模式，自然的以神經網路的模擬模式為主。不過，這不意味著學習與認知只限於神經網路之中。在現階段的認知研究裡，除了重視神經網路，亦開始重視情境中感／知聯合展開的身體活動如何調節並約束學習與認知的過程，特別是過程裡問題的設定、觀點的取捨，以及推理的方式。學者們通常以「體現」(embodied)、「嵌入」(embedded)、「情境」(situated)等語彙稱呼這種新的研究取向。「身境」一詞應可充分的傳達體現、嵌入與情境共同交織或交錯成的內涵。由此新角度看，學習與認知是植基於身體與情境連動展開的脈絡裡。

用虛擬實境與擴增實境來建構智慧學習空間時，與單純在電腦視窗前或坐在傳統教室中的學習不同。學習者可以在擬真的環境與需求中以全身參與其中體驗與學習，而在這個教室裡，學習者與其他學生和環境的體感互動是否重要，可能和對認知的觀點會有相關，認知是只發生在大腦或是身境觀點的認知會對在智慧學習空間中學習活動與學習內容的設計會有不同的著重，學習是只發生在大腦，還是也包含全身的sensor-motor的部分。情境學習與情境認知是只把情境造出來，還是應該把全身的體感也設計在學習活動與內容內，都是值得探討的問題。身境觀點下的學習與認知，將對智慧學習空間的建構與經營，寫下歷史的新頁。

(二)研究子題

本計劃徵求跨領域團隊，包含哲學，認知科學，學習教育，科學學習，資訊等領域研究者組成團隊，在某些特別可以看出以體現認知與認知領域可能會造成學習設計與成效不同的地方進行教學設計與實驗，並可以在神經網路上或其他可以看出可能不同的地方進行驗證，或可發展出不同的理論與設計，尤其在利用智慧數位空間進行學習時，可以在跨領域上進行學習環境與學習設計，嘗試發展出不同的結果與理論。並探討以下子題：

1. 探討並比較身境觀點下的認知和其他認知觀點在智慧學習空間與互動的設計上，有何不同的觀點與產出？並比較運用於學習理論、學習內容與學習活動的成效為何。
2. 探討身境觀點下的認知在哲學、認知學、及科學學習應用上是否有不同的觀點與結果。
3. 探討科學學習與智慧空間的學習互動對身境觀點認知理論的影響為何。

跨領域整合型研究計畫構想申請書

計畫名稱（中文）：_____

計畫名稱（英文）：_____

研 究 主 題：_____

（請填寫徵求之研究主題）

全程執行期限：自民國 101 年 8 月 1 日起至民國 104 年 7 月 31 日

申請機構/系所（單位）：_____

申請人：_____

日期：_____

跨領域整合型研究計畫構想申請書

一、基本資料



計畫名稱	中文			
	英文			
研究主題				
計畫歸屬		☐ 自然處 ☐ 工程處 ☐ 生物處 ☐ 人文處 ☐ 科教處		
總計畫主持人			職稱	
申請機構/系所(單位)				
全程執行期限		自民國 101 年 8 月 1 日起至民國 104 年 7 月 31 日		
計畫聯絡人		姓名(中文): _____ (英文): _____ 通訊地址: _____ 電話:(公)_____ (宅)_____ (手機)_____ 傳真號碼: _____ E-mail: _____		
行政院國家科學委員會跨領域整合型研究計畫構想申請書主持人聲明書： 本研究計畫申請補助之內容，並未向 貴會或其他機構重複申請補助，如有不實情事，本人願負一切責任。特此聲明，以茲為憑。 此致 行政院國家科學委員會 總計畫主持人簽章：_____ 日期 _____ 子計畫主持人簽章：_____ _____ _____ _____				

二、申請補助經費

金額單位：新台幣元

次 補助項目	執行年	第一年 (101年8月1日 ~102年7月31)	第二年 (102年8月1日 ~103年7月31)	第三年 (103年8月1日 ~104年7月31)	全程總經費
業務費					
研究人力費					
耗材、物品及雜項費用					
國際合作研究計畫國外學者來台費用					
研究設備費					
國外差旅費					
赴國外或大陸地區移地研究差旅費					
出席國際學術會議差旅費					
國際合作研究計畫出國差旅費					
管理費					
合 計					

附註：

1. 業務費為「研究人力費」、「耗材、物品及雜項費用」、「國際合作研究計畫國外學者來台費用」個別費用之加總。
2. 研究人力費包含計畫主持人研究主持費、專任助理人員酬金、兼任助理人員酬金、臨時工資和博士後研究人員費用等。
3. 耗材、物品及雜項費用是與研究計畫直接有關之所有其他費用等之加總，包括消耗性器材、化學藥品、電腦使用費、網路使用費、資料檢索費、儀器安裝保險與運雜費、儀器維護費、印刷與影印費、文具、紙張、郵電費、國內差旅費、國內研討會報名費或註冊費（不含學會之年費或入會費）、意外險保險費、論文發表費（本會補助專題研究計畫之研究成果發表於國內外著名之學術期刊所需之相關費用）、專家諮詢費或出席費、儀器或電腦軟體租用費、受試者禮品費或營養費、研究計畫相關實驗進行之審查費（如人體試驗委員會等審查費）、貴儀中心儀器使用費、核心設施使用費和其它物品（非屬研究設備者）。
4. 研究設備費含執行研究計畫所需單價在新臺幣一萬元以上，且使用年限在二年以上之各項儀器、機械及資訊設備（含各項電腦設施、網路系統、週邊設備、套裝軟體：如作業系統軟體及後續超過二年效益之軟體改版、升級與應用系統開發規劃設計）等之購置裝置費用，以及圖書館典藏之分類圖書等；其購置以與研究計畫直接有關者為限。
5. 國外差旅費為赴國外或大陸地區移地研究差旅費、出席國際學術會議差旅費及國際合作研究計畫出國差旅費三項費用之加總。

三、研究計畫項目

計畫項目		主持人	服務機構/系所	職稱	計畫名稱	計畫歸屬處別
總計畫	中文					
	英文					
子計畫一	中文					
	英文					
子計畫二	中文					
	英文					
子計畫三	中文					
	英文					
子計畫四	中文					
	英文					

※計畫歸屬處別如：自然處、工程處、生物處、人文處、科教處

四、近五年內執行之研究計畫

(總計畫主持人及各子計畫主持人均需填寫本表，並請各計畫主持人分頁填列)



計畫主持人： _____

金額單位：新台幣元

計畫名稱 (本會補助者請註明編號)	計畫內擔任之工作	起迄年月日 (年/月/日~年/月/日)	補助或 委託機構	核定經費

五、主要研究人力

1. 總計畫主持人及各子計畫主持人均需填寫本表，並請各計畫主持人分頁填列。
2. 所有執行中或擬提出之計畫其起迄日期與 101/08/01 ~ 102/07/31 期間重疊者，請於下表中敘明所有研究(A)、教學(B)及行政管理(C)所投入之每週工作時數及投入百分比。
3. 於該起迄日期內所有研究(A)、教學(B)及行政管理(C)之投入百分比總和應為 100%。

計畫主持人：_____

研究 (A)					
計畫題目	擔任之工作	起迄年月日 (年/月/日~年/月/日)	計畫狀態 (執行或申請中)	每週工 作時數 [*]	每週平均投 入工作時數 比率 (%) [#]

教學 (B) 及行政管理 (C)					
起迄年月日 (年/月/日~年/月/日)	教學 (B)		行政管理 (C)		
	每週工 作時數	每週平均投入工作 時數比率 (%)	職務	每週工 作時數	每週平均投 入工作時數 比率 (%)

[#]每週平均投入工作時數比率係填寫每人每週平均投入各計畫工作時數佔其每週全部工作時間之比率，以百分比表示。所有研究 (A) + 教學 (B) + 行政管理 (C) = 100%。例如：50%即表示該研究人員每週投入本計畫研究工作之時數佔其每週全部工時之百分五十。

^{*}每週工作時數為每週投入研究 (A)、教學 (B) 及行政管理 (C) 所花費之時間 (小時)。

27/41

六、構想書內容

(以 10 頁為限，字型大小為 12pt、標準字元間距與單行間距為準)

1. 中、英文摘要。
2. 近五年與本研究計畫相關之研究成果及現況。
3. 研究計畫之重要性包含預期之學術貢獻、技術研發之發展、創新、對相關研究領域之影響及國際競爭力等。
4. 整體計畫之目的及研究方法、分工合作架構、各子計畫間之關聯性、整合性及潛在優勢等；各子計畫亦應分別說明計畫目的及研究方法。
5. 過去及目前的研究表現（著重於未來研究的持續性；目前的研究優勢與成果；過去執行或參與整合型計畫的經驗）。
6. 申請機構能提供之相關資源，如：配合款、場地、人力、設備等。
7. 預期完成之工作項目及成果。
8. 計畫所需之主要研究設備。

(總計畫主持人及各子計畫主持人均需填寫個人資料表)

行政院國家科學委員會個人資料表

以下各項資料均將收錄於國科會資料庫內，其中有關個人的姓名、服務機關、連絡電話(公)及著作目錄等，將公開於本會網際網路「研究人才」項下，提供外界查詢。至於其他如傳真、E-mail、學歷、經歷、專長等資料，為尊重個人意願，請圈選(同意、不同意)於網際網路上提供外界查詢。(如以往已經表示過意見者，可不必再勾選)。



一、基本資料：

簽名：_____

填表日期：20____/____/____

身分證號碼											
中文姓名						英文姓名					
							(Last Name)	(First Name)	(Middle Name)		
國籍						性別	☐ 男 ☐ 女	出生日期	19____年____月____日		
聯絡地址	□□□□□□□□□□										
聯絡電話	(公)					(宅 / 手機)					
傳真號碼						E-mail					

二、主要學歷 由最高學歷依次填寫，若仍在學者，請在學位欄填「肄業」。

學校名稱	國別	主修學門系所	學位	起訖年月(西元年/月)
				自____/____至____/____
				自____/____至____/____
				自____/____至____/____

三、現職及與專長相關之經歷 指與研究相關之專任職務，請依任職之時間先後順序由最近者往前追溯。

服務機構	服務部門／系所	職稱	起訖年月(西元年/月)
現職：			自____/____至____/____
經歷：			自____/____至____/____
			自____/____至____/____

四、專長 請填寫與研究方向有關之學術專長名稱。

1.	2.	3.	4.
----	----	----	----

五、著作目錄：

- 
- (一) 請詳列個人申請截止日前五年內(此段期間曾生產或請育嬰假者，得延長至七年內，曾服國民義務役者，得依實際服役時間予以延長，但應檢附相關證明文件)發表之學術性著作，包括：期刊論文、專書及專書論文、研討會論文、技術報告及其他等，並請依各類著作之重要性自行排列先後順序。
- (二) 各類著作請按發表時間先後順序填寫。各項著作請務必依作者姓名(按原出版之次序，通訊作者請加註*)、出版年、月份、題目、期刊名稱(專書出版社)、起迄頁數之順序填寫，被接受刊登尚未正式出版者請附被接受函。
- (三) 若期刊是屬國內或國際期刊資料庫(如 SCI、EI、SSCI、A&HCI、Scopus、TSSCI、THCI Core…等)所收錄者，請於該著作書目後註明資料庫名稱；若著作係經由國科會補助之研究計畫所產生，請於最後填入相關之國科會計畫編號。

六、研發成果智慧財產權及其應用績效：

(一) 請將個人研發成果所產生之智慧財產權及其應用績效分為 1.專利 2.技術移轉 3.著作授權 4.其他等類別，分別填入下列表中。如欄位不足，請自行加印填寫。

(二) 填寫順序請依專利期間起始日排列，或技術移轉及著作授權之簽約日期排列。



1. 專利：

請填入目前仍有效之專利。「類別」請填入代碼：(A)發明專利(B)新型專利(C)新式樣專利。

類別	專利名稱	國別	專利號碼	發明人	專利權人	專利核准日期	國科會計畫編號

2. 技術移轉：

技術名稱	專利名稱	授權單位	被授權單位	簽約日期	國科會計畫編號

產生績效：(可另紙繕寫)

3. 著作授權「類別」分(1)語文著作(2)電腦程式著作(3)視聽著作(4)錄音著作(5)其他，請擇一代碼填入。

著作名稱	類別	著作人	著作財產權人	被授權人	國科會計畫編號

產生績效：(可另紙繕寫)

4. 其他協助產業技術發展之具體績效

國科會 101 年度跨領域整合型研究計畫徵求公告

一、規劃案說明

(一)研究主題與承辦單位

項目	研究主題	主辦學術處	共同主辦學術處
1	以尖端物理／化學方法探索生物科學之跨領域研究	自然處	生物處
2	地球系統跨領域整合研究	自然處	生物處
3	食品安全之微量分析與快速篩檢之跨領域研究	自然處	生物處
4	跨領域儀器研製計畫	工程處	自然處 生物處
5	品味長青-人性化老人生活與照護之智慧型設計發展與實現研究	工程處	人文處 生物處
6	綠建築之跨領域研究	工程處	人文處
7	運動科學跨領域研究	生物處	人文處 工程處
8	生物資訊(Bioinformatics)跨領域研究	生物處	自然處 工程處
9	生態系統功能維護及復育之跨領域研究	生物處	自然處 工程處 人文處
10	精神健康與環境之跨領域研究	生物處	人文處 工程處
11	災害風險與社會治理跨領域研究	人文處	自然處 工程處 生物處 科教處
12	生命週期與心智轉折之跨領域研究	人文處	工程處 生物處 科教處
13	文化因素對公民科學核心素養之影響	科教處	人文處
14	身境觀點下的認知與智慧學習空間和內容	科教處	人文處

(二)規劃內容概要

如附件一

二、計畫申請

請依本會規劃內容研提申請書，整合型計畫中之子計畫性質必須分屬 2 個以上學術處，申請作業分為計畫構想書與研究計畫書兩階段。

(一)申請人資格

總計畫與子計畫之主持人與共同主持人資格必須符合本會補助專題研究計畫作業要點之規定。

(二)申請書格式：以中文撰寫為原則

1.計畫構想書：請勾選所屬研究主題名稱，並填寫總計畫與各子計畫所屬之研究領域，內容以 10 頁為限。計畫構想書格式如附件二。

2.研究計畫書：另行通知。

(三)計畫全程執行期間

101 年 8 月 1 日至 104 年 7 月 31 日

(四)申請時間

1.計畫構想書：

由總計畫主持人至本會網站(<http://web1.nsc.gov.tw>)首頁左上「線上申辦登入」處，輸入申請人之帳號(ID)及密碼>Password)後，進入「研究人才個人網」，在「研究人才網線上申辦」項下，點選「跨領域研究計畫構想書」，即可製作跨領域研究計畫構想書，完成後於 101 年 1 月 2 日下午 6 時前線上傳送本會。

2.研究計畫書：

計畫構想書審查結果通過者，總計畫主持人須將總計畫及子計畫計畫書彙整成一冊，於 101 年 4 月 2 日（星期一）下午 6 時前完成計畫書線上申請作業；由申請機構彙整送出並造具申請名冊 1 式 2 份經有關人員核章後，於 101 年 4 月 9 日（星期一）下午 6 時前備函送達本會，逾期完成線上作業及未送達者，不予受理。

(五)每一整合型計畫需含總計畫與 2 至 4 件子計畫，總計畫主持人須同時主持 1 件子計畫。

(六)獲補助之計畫列入本會專題研究計畫件數計算，補助項目(含研究主持費)依本會補助專題研究計畫作業要點規定辦理。

三、審查

(一)計畫構想書

1.主辦與共同主辦學術處就主持人近 5 年所獲之研究補助與研究表現、計畫整體構想以及相關子計畫之研究構想進行審查。必要時，得邀請總計畫主持人簡報。

2.於 101 年 2 月底前將審查結果通知總計畫主持人。



(二)研究計畫書

- 1.依本會規定辦理初、複審及決審。
- 2.於 101 年 8 月間將審查結果通知申請機構。

四、計畫核定通知、簽約、撥款與經費報銷、期中進度報告與計畫完成後之成果完整報告之繳交等，均依本會補助專題研究計畫作業要點、本會補助專題研究計畫經費處理原則、專題研究計畫補助合約書與執行同意書及其他相關規定辦理。

五、學術處承辦人員

1.以尖端物理／化學方法探索生物科學之統跨領域研究

(1)主要承辦人：

自然處：高世平研究員，Tel：02-2737-7521，e-mail：spkao@nsc.gov.tw

(2)共同承辦人：

生物處：李婉瑩副研究員，Tel：02-2737-7546，e-mail：wylee@nsc.gov.tw

2.地球系統跨領域整合研究

(1)主要承辦人：

自然處：張文彥研究員，Tel：02-2737-7522，e-mail：wychang@nsc.gov.tw

(2)共同承辦人：

生物處：陳鈴蘭副研究員，Tel：02-2737-7611，e-mail：llchen@nsc.gov.tw

3. 食品安全之微量分析與快速篩檢之跨領域研究

(1)主要承辦人：

自然處：徐文章副研究員，Tel：02-2737-7522，e-mail：wensu@nsc.gov.tw

(2)共同承辦人：

生物處：洪陶玉專員，Tel：02-2737-7545，e-mail：tyhung@nsc.gov.tw

4.跨領域儀器研製計畫

(1)主要承辦人：

工程處：張庭軒助理研究員，Tel：02-2737-7775，e-mail：tschang@nsc.gov.tw

(2)共同承辦人：

自然處：何怡帆研究員，Tel：02-2737-7520，e-mail：ifho@nsc.gov.tw

生物處：唐丕蓓副研究員，Tel：02-2737-7611，e-mail：pptang@nsc.gov.tw

5. 品味長青-人性化老人生活與照護之智慧型設計發展與實現研究

(1)主要承辦人：

工程處：鄭錦燦助理研究員，Tel：02-2737-7528，e-mail：ctcheng@nsc.gov.tw

(2)共同承辦人：

人文處：紀憲珍副研究員，Tel：02-2737-7550，e-mail：hcchi@nsc.gov.tw

生物處：林玉蕙副研究員，Tel：02-2737-7916，e-mail：yh1lin@nsc.gov.tw

6. 綠建築之跨領域研究

(1)主要承辦人：

工程處：陳榮治 博士，Tel：02-2737-7528，e-mail：rjchen@nsc.gov.tw

(2)共同承辦人：

人文處：陳育芬助理研究員，Tel：02-2737-7817，e-mail：ypchen@nsc.gov.tw

7. 運動科學跨領域研究

(1) 主要承辦人：

生物處：林玉蕙副研究員，Tel：02-2737-7916，e-mail：yh1lin@nsc.gov.tw

(2) 共同承辦人：

人文處：吳淑真副研究員，Tel：02-2737-7443，e-mail：jenyu@nsc.gov.tw

工程處：陳淑鈞助理研究員，Tel：02-2737-7371，e-mail：scnchen@nsc.gov.tw

8. 生物資訊 (Bioinformatics) 跨領域研究

(1) 主要承辦人：

生物處：劉君儀博士，Tel：02-2737-7990，e-mail：chylu@nsc.gov.tw

(2) 共同承辦人：

自然處：陳美慧副研究員，Tel：02-2737-7811，e-mail：mhchen@nsc.gov.tw

工程處：李均助理研究員，Tel：02-2737-7372，e-mail：pdl@nsc.gov.tw

9. 生態系統功能維護及復育之跨領域研究

(1) 主要承辦人：

生物處：周玲勤副研究員，Tel：02-2737-7546，e-mail：lcchou@nsc.gov.tw

(2) 共同承辦人：

自然處：楊進榮研究員，Tel：02-2737-8012，e-mail：jlyang@nsc.gov.tw

工程處：陳榮治助理研究員，Tel：02-2737-7528，e-mail：rjchen@nsc.gov.tw

人文處：秦志平研究員，Tel：02-2737-7988，e-mail：jpchyn@nsc.gov.tw

10. 精神健康與環境之跨領域研究

(1) 主要承辦人：

生物處：簡榮村博士，Tel：02-2737-7990，e-mail：jtchien@nsc.gov.tw

(2) 共同承辦人：

工程處：陳琰研究員，Tel：02-2737-7526，e-mail：cheny@nsc.gov.tw

人文處：林翠湄副研究員，Tel：02-2737-7617，e-mail：tmlin@nsc.gov.tw

11. 災害風險與社會治理跨領域研究

(1) 主要承辦人：

人文處：紀憲珍副研究員，Tel：02-2737-7550，e-mail：hcchi@nsc.gov.tw

(2) 共同承辦人：

自然處：魏良榮博士，Tel：02-2737-7339，e-mail：lywei@nsc.gov.tw

工程處：陳榮治助理研究員，Tel：02-2737-7528，e-mail：rjchen@nsc.gov.tw

生物處：簡榮村博士，Tel：02-2737-7990，e-mail：jtchien@nsc.gov.tw

科教處：梅家瑜專員，Tel：02-2737-7467，e-mail：cyme@nsc.gov.tw

12. 生命週期與心智轉折之跨領域研究

(1) 主要承辦人：

人文處：林翠湄副研究員，Tel：02-2737-7617，e-mail：tmlin@nsc.gov.tw

(2) 共同承辦人：

工程處：鄭錦燦助理研究員，Tel：02-2737-7528，e-mail：ctcheng@nsc.gov.tw

生物處：簡榮村博士，Tel：02-2737-7990，e-mail：jtchien@nsc.gov.tw

科教處：陳寶玲副研究員，Tel：02-2737-7971，e-mail：plchen@nsc.gov.tw

13. 文化因素對公民科學核心素養之影響

(1) 主要承辦人：

科教處：梅家瑜專員，Tel：02-2737-7467，e-mail：cyme@nsc.gov.tw



40/41

(2)共同承辦人：

人文處：楊李榮助理研究員，Tel：02-2737-7549，e-mail：lryang@nsc.gov.tw

14.身境觀點下的認知與智慧學習空間和內容

(1)主要承辦人：

科教處：梅家瑜專員，Tel：02-2737-7467，e-mail：cymeai@nsc.gov.tw

(2)共同承辦人：

人文處：楊李榮副研究員，Tel：02-2737-7549，e-mail：lryang@nsc.gov.tw



六、線上申請操作問題諮詢電話：

資訊小組：0800-212-058，02-2737-7592

