

行政院國家科學委員會專題研究計畫 成果報告

跨領域科技教育平台計畫--生物醫學工程科技教育平台之 建構

研究成果報告(完整版)

計畫類別：整合型
計畫編號：NSC 95-2218-E-002-047-
執行期間：95年03月01日至96年02月28日
執行單位：國立臺灣大學醫學院免疫學研究所

計畫主持人：許世明
共同主持人：林世明、蕭子健、吳文中、邵耀華、陳恆順
林啟萬、江清泉
計畫參與人員：碩士級-專任助理：蔡健偉
學士級-專任助理：謝岱凌、蔡蕙如、簡于捷、鄭依鈴、趙曉薇
專科畢-專任助理：徐尚琳
博士班研究生-兼任助理：劉建昇
碩士班研究生-兼任助理：張婷婷、黃瀨慧

處理方式：本計畫可公開查詢

中華民國 96 年 04 月 26 日

國家科學委員會

九十五年度跨領域科技教育平台計畫

結案報告書

分項計畫名稱：生物醫學工程科技教育平台之建構

分項計畫期程：95年3月1日至96年2月28日

計畫執行單位：新竹生物醫學園區 國立台灣大學

計畫主持人：許世明教授

共同主持人：江清泉教授、邵耀華教授、林啟萬教授、

林世明教授、蕭子健助理教授、吳文中助

理教授、陳恆順助理教授

計畫管理編號：NSC94-3114-P-002-001-Y

中華民國 96 年 2 月

計畫基本資料表

管理編號

NSC94-3114-P-002-001-Y

計畫歸屬	國家科學委員會				
計畫名稱	中文	生物醫學工程科技教育平台之建構			
	英文	Establishment of Biomedical Engineering Education Platform			
執行單位	台灣大學	申請系所	免疫學研究所		
計畫總主持人	劉佩玲	職 稱	教授		
子計畫主持人	許世明	職 稱	教授		
子計畫共同主持人	江清泉	職 稱	教授		
子計畫共同主持人	邵耀華	職 稱	教授		
子計畫共同主持人	林啟萬	職 稱	教授		
子計畫共同主持人	林世明	職 稱	教授		
子計畫共同主持人	蕭子健	職 稱	助理教授		
子計畫共同主持人	吳文中	職 稱	助理教授		
子計畫共同主持人	陳恆順	職 稱	助理教授		
執行年度	自民國 95 年 3 月 1 日起至民國 96 年 2 月 28 日止				
全程執行期限	自民國 94 年 01 月 01 日起至民國 98 年 2 月 28 日，共 4 年				
整合單位或學校	台灣大學應用力學所、台灣大學醫學院、台灣大學醫學工程研究所、新竹生物醫學園區籌備處、交通大學資工系/生醫影像與工程研究所				
計畫連絡人	姓名：蕭子健 電話：(公)886-3-5712121-54786				
通訊地址	30010 新竹市大學路 1001 號 國立交通大學				
傳真號碼	886-3-5721490	E-MAIL	labview@cs.nctu.edu.tw		

成果摘要

在現今全球化、知識快速傳遞的時代，過去從需求、研究到創新，傳統的單領域教學，雖能培養深度人才，已不敷潮流趨勢之需，我國未來的競爭優勢，掌握在於深度廣度兼具的知識經濟，跨領域的人才培育更是相形重要，為掌握時效先機，本子計畫推動跨領域人才培育，針對生物醫學工程科技領域，整合相關產業界、學術界、研究界等領域之知識精華，於數位教學平台，提供知識交流和傳遞的暢通管道。

數位教學平台具備超越時間、空間之優勢，以虛擬的教學管道，提供更多元之教學資源，對於生物醫學工程領域中，諸多跨領域特性之學門技術，深具高度輔助效益，因此本子計畫集合各校際與領域之資源，延請教學專家提供專業之教學規劃以及研擬教學方式，以提供最佳之生物醫學工程數位教學資源。

本子計畫結合新竹生物醫學園區、台灣大學工學院、台灣大學醫學院等單位，將資源有效集中於數位平台，第二年度之執行目標，鎖定在醫學、工程、資訊三大領域之整合教學，包含醫儀品質驗證系統、醫學資訊學、圖形化語言以及生醫影像等課程，強調跨領域之教學內容，透過同步遠距、數位線上教學平台、實驗操作等學習環境與方式，獲得合作接收學校之熱烈迴響，提升學生對於跨領域的學習興趣，進而達到對於相關知識的產業面、學術面、研究面的了解，有效獲得培育跨領域人才之成果。

另外，計畫進行過程考量教材與教具之搭配授課，我們也順利地整合教學教具開發廠商的經驗，將計畫執行內容所需要的教具開發成功，並且完成技術轉移的任務。現階段已經授予國內知名教育開發廠商，進行量產、銷售等工作，此舉對於生醫工程領域的學校而言，對於授課的進行、學子的吸收，會有一定程度的助益。

In the past, the one way of signal field teaching resources is a widely-used methodology in general education. But in the era of globalization and faster knowledge transmit, it's difficult to provide more knowledge in the cross-disciplinary subjects. The gap between academic and industry is larger than before. In order to facilitate Taiwan's future competition advantage and maintain Taiwan's knowledge economy, it's important way to re-modify the systemic structure of cross-disciplinary knowledge. Our project was focusing on cross-disciplinary personnel training, especially on biomedical engineering. We would like to integrate different knowledge coming from industry, academic, and research fields into a specific digital teaching platform. And then this platform can offer the unblocked channel that knowledge is exchanged and transmitted easily.

This digital teaching platform is the virtual teaching channel without spatial and temporal limitation. It also offers teaching-diversity resources to biomedical engineering, i.e. inviting different university professors, industry experts, and government researcher to provide BME academic-industry needs materials and polishing these materials as the best several teaching resources of BME.

This project is planned to combine Hsinchu Biomedical Engineering, College of Engineering of Taiwan University and College of Medicine of Taiwan University. The project concentrates on several platforms effectively resources.

The execution goal of second years is focusing on teaching resources integration of medicine, engineering, and computer science into CMBD², CMC, VBI, and MI courses. We especially put emphasis on cross-disciplinary teaching contents and get the echoing warmly of cooperating universities. Under the synchronized distance course, digital on-line teaching platform, and virtual experiment operating methods, we can get the best results from students' response. It can improve students' learning interesting of

cross-disciplinary knowledge, reach it to the understanding of BME industry, academic, and research relevant knowledge, and foster the achievement of cross-disciplinary talents.

In addition, we also get the important result of this project. In order to facilitate the cooperative of teaching material and teaching aids, we successfully combined the developing experience of teaching aid company into our designed courses. The first VBI teaching aid had carried out the finished the technology transfer at January 2007. Right now, it had been authorized to Taiwan famous company, processed prototype manufacturing, and sold to relative colleges and students. There is the benefiting of a certain degree on teaching and learning activities.

目錄

壹、計畫緣起及目標.....	- 1 -
一、醫儀品質驗證系統 (MDQS).....	- 1 -
二、醫學資訊學(CMC).....	- 2 -
三、圖形化語言(LabVIEW).....	- 2 -
四、生醫影像(MI).....	- 2 -
貳、實施策略與方法.....	- 4 -
一、醫儀品質驗證系統 (MDQS).....	- 4 -
二、醫學資訊學(CMC).....	- 4 -
三、圖形化語言(LabVIEW).....	- 6 -
四、生醫影像(MI).....	- 6 -
參、執行成果及績效.....	- 8 -
一、醫儀品質驗證系統 (MDQS).....	- 8 -
二、醫學資訊學(CMC).....	- 11 -
三、圖形化語言(LabVIEW).....	- 12 -
四、生醫影像(MI).....	- 18 -
肆、結論.....	- 21 -
一、醫儀品質驗證系統 (MDQS).....	- 21 -
二、醫學資訊學(CMC).....	- 21 -
三、圖形化語言(LabVIEW).....	- 22 -
四、生醫影像(MI).....	- 22 -

圖表目錄

圖一 醫儀品質驗證系統推展架構.....	- 4 -
圖二 展示先導中心現場實景.....	- 5 -
圖三 VBI 六大單元大綱.....	- 6 -
圖四 醫儀品質驗證系統課程授課進度表.....	- 9 -
圖五 台灣大學主撥端上課實況.....	- 9 -
圖六 南台科大收播端-II 上課實況.....	- 10 -
圖七 崑山科大收播端上課實況.....	- 10 -
圖八 元培科技大學收播端上課實況.....	- 10 -
圖九 醫學資訊學課程簡介.....	- 11 -
圖十 醫學資訊學概論.....	- 12 -
圖十一 互動式課程內容.....	- 12 -
圖十二 虛擬生醫儀器課程簡介.....	- 13 -
圖十三 虛擬生醫儀器生理訊號電位量測.....	- 13 -
圖十四 徵文競賽特選獎之榮耀.....	- 14 -
圖十五 受邀參展--NIDays 2006 展覽專區.....	- 15 -
圖十六 第一階段 VBI 教具開發項目—生理訊號感測器模組架構圖.....	- 15 -
圖十七 VBI 教具之技術移轉授權合約書(已簽訂).....	- 16 -
圖十八 VBI 教具廠商生產樣品展示(眼動圖感測器).....	- 17 -
圖十九 VBI 教具實際展示(已於 9602 成果發表記者會前完成生產).....	- 17 -
圖二十 超音波展示中心與超音波使用手冊.....	- 18 -
圖二十一 超音波儀器海報圖.....	- 18 -
圖二十二 高解析度可攜式彩色都卜勒超音波掃瞄儀.....	- 19 -
圖二十三 超音波教學教材節錄(一).....	- 20 -
圖二十四 超音波教學教材節錄(二).....	- 20 -

壹、計畫緣起及目標

綜觀全球產業潮流趨勢，生物醫學工程領域已成為二十一世紀最受矚目的新星之一，近年來世界各國無不傾全力挹注資金於生物醫學工程領域之發展，我國政府亦積極規劃扶植生物醫學產業之發展，本計畫之合作單位之一「新竹生物醫學園區計畫」，即為開發國內生物醫學產業之前哨，希冀以我國蓬勃之 ICT 產業作為雄厚基礎，開展醫療器材及製藥產業。同時與本計畫串連，期望培育更多擁有生物、醫學、工程等跨領域之優秀人才，為學術與產業之發展，再創新機。

本子計畫結合新竹生物醫學園區、台灣大學工學院、台灣大學醫學院等單位，將資源有效集中於數位平台，以培育跨領域生物醫學工程人才為宗旨，設計跨領域相關之課程，集合課程專家、數位製作團隊等資源，透過數位教材、遠距教學等方式，結合校際合作分享與傳遞教學資源，達到培育人才、建構跨領域教學合作之目標。

第二年度之執行目標，鎖定在醫學、工程、資訊三大領域之整合教學，包含醫儀品質驗證系統、醫學資訊學、圖形化語言以及生醫影像等課程，強調跨領域之教學內容，透過同步遠距、數位線上教學平台、實驗操作等學習環境與方式，獲得合作接收學校之熱烈迴響，提升學生對於跨領域的學習興趣，進而達到對於相關知識的產業面、學術面、研究面的了解，有效獲得培育跨領域人才之成果。

延續第一年度之執行成果，於第二年度開設之課程包含以下四大項，並逐一說明計畫之執行目標。

1. 醫儀品質驗證系統 (Medical Devices Quality System, MDQS.)
2. 醫學資訊學 (Center of medical computation, CMC)
3. 圖形化語言 (LabVIEW)
4. 生醫影像 (Medical Imaging, MI)

一、醫儀品質驗證系統 (MDQS)

醫儀品質驗證系統課程傳遞之核心知識與概念即為在新竹生物醫學園區架構下「生醫產業技術結構整合中心，Center of Medical Devices, Biologics, and Drugs Developments (CMBD²)」所推動之內容。

台灣發展生醫產業，在基礎建設上有許多根本的弱勢與缺陷。在 2000 年自然期刊社論(Nature 407, 417 - 426 (2000))「Taiwan backs experience in quest for biotech success)中亦針對台灣發展生醫產業提供許多中肯的建議，例如：技轉與專利數量不足；缺乏結合科學、法律、商業跨領域背景的領袖；臨床試驗基礎架構不夠完整；新產品開發的知識及環境不足；學術與創投缺乏連結；政府法規過時以及與西方相較缺乏有力的生技或製藥公司等建議。

有鑑於推展生醫產業必先強化相關基礎建設，新竹生物醫學園區 CMBD² 之任務即在於整合國內認證測試實驗資源，以建置整合平台，並妥善利用，當需求出現時，利用已有資源以解決現階段面臨的，需求或知識供應源頭產生創新技術時，找不到知識供應鍵的窘境。

在跨領域人才培育的第一年的計畫中，由台灣大學醫工所開始以醫儀品質驗證系統課程廣佈 CMBD² 的知識供應鏈，除公立大學體系外，亦將醫療器材自研發至上市所需所有環節知識以遠距教學的方式傳授給與產業界相近的技職體系及私立大專院校師生，讓年輕學子在剛接觸到生醫工程領域時即建立正確的觀念與認知。

二、醫學資訊學(CMC)

在醫學資訊急遽成長的時代，在研究發展、資料處理與臨床醫學等均需要使用電腦來做有效的處理，本課程除提供電腦基本知識外並著重計算資訊於醫學上的應用，並幫助學生判斷實證醫學、基因體醫學及臨床醫學的數據與資料，進而運用醫學網路資源解決臨床醫學問題，有效發展生物醫學資訊。

本項已於第二年度完成下列目標：(1)製作數位教材「醫學資訊學_遠距教學與大眾健康資訊系統」共計 13 單元；(2)與台大醫學院醫學系建立良好互動模式，提供跨領域知識跨院校遠距教學合作。(3)豐富、孕育新台灣生醫科技菁英。

三、圖形化語言(LabVIEW)

本年度的圖形化語言 LabVIEW 課程，將著重於虛擬生物醫學儀器 VBI(Virtual Biomedical Instrumentations)之應用，期望透過本程式語言的課程，認識醫療儀器之設計概念，並學習如何在實驗室儀器、臨床或醫療用儀器之間的合作應用，加強設計、控制、測試等層面的學習效果，透過學習，充實對於生物醫學儀器的知識與了解。

四、生醫影像(MI)

本項之目標，在於建置生物醫學工程科技教育平台與建構實體培育中心。人才的培育與養成是生醫科技成功的決定因素。透過持續性的生醫人才培訓是目前國家重要投資策略。

第一部份、本子計畫與「台大血管新生研究中心」合作建立超音波實體展示中心，推展臨床醫學診斷技術研發，快速整合臨床醫學教學與生醫工程科學，建立多層次的生醫科學教育，由研究型實驗教育為主軸，建立生醫實驗課程，提供基礎醫學檢測核心設備與生醫影像分析平台。

第二部分、製作生物醫學工程教育科技平台。第一年的工作以建立超音波基礎原理及實機操作訓練等教案，快速推展至骨骼肌肉超音波影像醫學教學。骨骼肌肉超音波影像醫學對於運動傷害的診斷與復健提供很重要的資訊，同時對老人醫學、退化性疾病復健也有重要的用途。本子計畫之重點在推廣研究成果，配合基礎生物力學與生醫物理教育，建立實驗教學硬體系統，搭配網路遠端教學，提出一系列的教材，介紹疾病的特徵與超音波診斷的技術。並以此專業技術培育醫療專業人員，提升國內醫療品質，同時

訓練生醫檢測儀設計之人才。

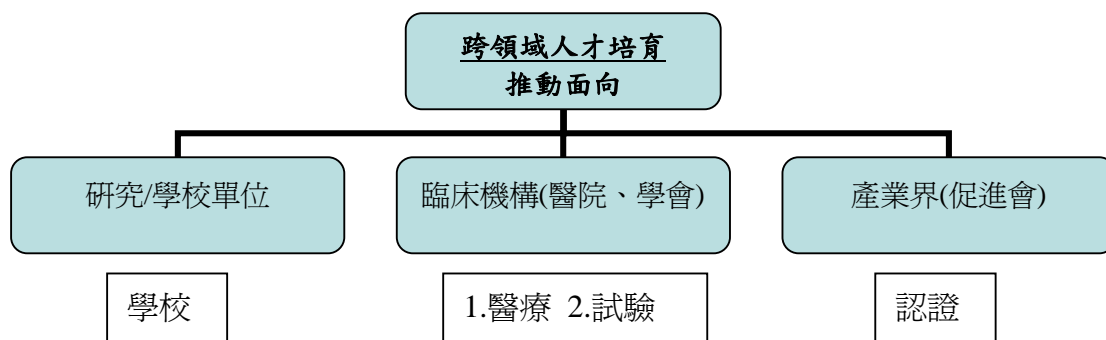
貳、實施策略與方法

本子計畫在規劃過程中，著重數位教材之多元化，以及跨領域內容並重，針對生物醫學工程之跨領域特性，經過研討與案例參考，設計各式教學方法，包含多媒體數位教材、遠距同步教學、研討講座等教學方式，以下分項說明各課程之實施策略與方法。

一、醫儀品質驗證系統 (MDQS)

因應國內醫療器材產業的蓬勃發展，在人才培育方面第二年推動之方向在收集醫療器材相關之法規標準及驗證認證相關資料，並且延續第一年的成果，廣邀國內具有醫工相關系所的私立大專院校及技職體系學校，收播醫儀品質驗證系統遠距教學課程，透過總計畫平台，收錄同步遠距單元課程於平台上，供學生課後複習之用。

國內外生醫產品的測試 80% 在醫院完成，因此讓醫院從業人員瞭解產業鏈的知識相當重要，而目前醫院最主要的任務在提供醫療服務，但對產品知識供應鏈不夠瞭解，著眼於此，本計畫亦嘗試著推動讓生醫產品知識與醫院結合在一起，即，除了將醫儀品質驗證系統課程導入醫工相關的私立大專院校及技職體系學校之外，本計劃接續推展的重點任務是將醫儀品質驗證系統課程導入臨床醫療機構，以及申請醫學會的學分認證，其推展架構如下所示：



圖一 醫儀品質驗證系統推展架構

醫儀品質驗證系統課程以研究或學校單位接著臨床醫療機構而後產業界之方向逐年推廣。希冀藉由此模式可以達到廣佈生醫產品供應鏈之知識。同時，配合新竹生物醫學園區展示先導中心(Pilot Site)建置時程，呈現 CMBD² 階段性的建置成果，以具體的展示系統教育年輕學子生醫產品導入產業實務應用面向。

二、醫學資訊學(CMC)

運用國內醫學資訊學的專家學者群，提供實用系統範例，以實機操作展示與臨床基

礎醫學、基因體醫學與實證醫學等課程相互搭配，培育理、工、醫、等相關背景人才為對象，實施策略的方向區分為：(一)運用新竹生物醫學園區所建置的先導暨展示中心資源，提供學員操做五大項醫學資訊系統軟體測試練習，並於該中心架構醫學資訊跨領域人才培育的知識平台；(二)提供台灣大學醫學院課程，主要以醫學系之醫學資訊學內容為主，進行同步課程準備，並本年度完成串流教材製作，做為跨領域學習對象預習及複習內容，豐富學程；(三)以臨床醫學應用為本計劃的核心價值。

新竹生物醫學園所架構展示先導中心的『生物醫學研發整合平台』下，進行跨領域人才培育計畫。新竹生物醫學園已具備基本醫學資訊展示系統，包括：(一)生物醫學研發入口網站；(二)醫院管理(HIS-Hospital Information System)展示系統；(三)臨床醫療資訊管理(CIS-Clinical Information System)展示系統；(四)醫院主管決策支援(EIS)展示系統；(五)醫療網展示系統。



圖二 展示先導中心現場實景

醫學資訊學課程選用期許能應用至生物、醫學、資訊、醫學工程等領域，依單元設計多元性激起不同學門之學生興趣。透過該課程，醫學資訊的艱澀及複雜轉化成數據及各項支援系統，便捷的網路資源，可提供各相關領域的學生在資料擷取與判斷應用上更能快速方便，醫事人員亦可就理論層面與患者資料收集成果，進行有效的管理與運用，課程規劃運用現今廣泛被採用之軟、硬體環境將實務電子化醫院概念設計至課程當中，以拉近學生學程與實際運用之距離。精緻教材選定依據現今幾項熱門運用，作為主要單元包括方向有:基礎資訊概念、基礎醫學概念、基礎基因體概念以及科技應用。

規劃中的醫學資訊課程教材包含：醫學資訊學概論(Introduction to Medical Informatics)、醫學資訊管理(Management of medical Information)、醫療資訊安全(Security in Medical Informatics)、實證醫學概論(Introduction to Evidence-Based

Medicine)、文獻證據等級(Level of Evidence)、實證醫學網路資源(Network Resources of Evidence-Based Medicine)、基因體醫學、臨床決策支援系統(Clinical Decision Support System)、電子病歷系統 (Computer-Based Medical Record)、遠距醫學與電子健康照護(Telemedicine and e-Health)、回顧與前瞻(Review and Future Prospect)。

三、圖形化語言(LabVIEW)

延續第一年度跨領域合作工具—圖形化語言 LabVIEW 學習目標，第二年度的虛擬醫用儀表(Virtual Biomedical Instrument，簡稱 VBI)課程之規劃著重於醫療設備儀器之聯結和學習、規劃製作數位教材等。在教學運作上，採以線上互動方式進行教學，同時拓展平台使用對象之層面，鎖定技職體系之電資、醫學工程、以及相關有興趣之師生，加強合作連結。

第二年度實施方法及策略為完成(一) 生理電位訊號量測、(二) 影像及動作、(三) 生醫儀器架設與驗證、(四) 生理特性模擬、(五) 心肺功能以及(六) 醫療資訊系統及訊號協定，六個單元之教材編寫及數位化製作，各單元之章節及內容專家如下表所示，今年度均已完成預期推展之工作。

單元	章	教材專家
01 生理電位訊號量測	CH 1：神經電位圖(ENG)量測 CH 2：肌電圖(EMG)量測 CH 3：心電圖(ECG)量測	崑山科技大學 電子系林俊宏
02 影像及動作	CH 1：生醫檢驗實驗室之應用 CH 2：輔助器材之開發應用	南台科技大學 電機系陳世中
03 生醫儀器架設與驗證	CH 1：螢光內視鏡 CH 2：光譜儀	義守大學 生醫系王智昱
04 生理特性模擬	CH 1：生理組織之光學特性 CH 2：蒙地卡羅模擬法(MCS) CH 3：擴散光子強度波(DPDW)模擬法	台灣大學 醫工所林啟萬
05 心肺功能	CH 1：呼吸流量偵測 CH 2：心肺生理量測	台灣大學 醫工所林啟萬
06 醫療資訊系統及訊號協定	CH 1：Electronic Medical Record CH 2：Database Connectivity CH 3：DICOM	元培技術學院 醫工系湯士滄

圖三 VBI 六大單元大綱

四、生醫影像(MI)

在生醫影像儀器現較屬於昂貴儀器，只有在臨床醫療單位才会有實機見習或操作。

本計畫打破此以往的傳統模式，並分成兩個方向來進行人才培育。第一部份、建立實體展示培育人才中心，初步針對理、工、醫之背景人才，藉由學員原本的知識基礎，更引導入生醫工程領域，好讓各領域不同的學員更有知識上的交流。本計畫現已採購超音波醫療儀器（Logiq book）提供學員實機操作，並可直接觀察學員反應及創造力，增進其對跨生醫領域的知識；在設計引導式之教案，使其對生醫影像診斷技術領域建立具體概念；以及設計科普教案搭配示範教學，誘發新新學子對生醫領域的興趣與憧憬。

第二部分、製作生物醫學工程教育科技平台，將採取書面、電子化、視訊教學、數位影像教學片等製作。由於教案內容的設計將分階段由醫學專業人才訓練為起點，逐步推廣至跨領域專業人才訓練，因此，教案將具有以下功能：(1)自動安裝、直覺式使用；(2)視訊與文字同步—訊息清晰傳遞、加深記憶；(3)模組化：使用者自發性、按自己所需及興趣觀看、使用者可在短時間內接觸每一模組簡短而清晰之資訊與知識的傳達；以及(4)支援 MPEG1 格式：業界標準、高品質影像等要求。

參、執行成果及績效

現階段所發展的高互動遠距教學系統，具備了雙向、即時、可製播、可交流的特性。主播端的學校不但可將課程之數位教材同步播送到收播學校，教授和學生亦可即時透過影音設備在課堂進行討論。透過網路，整堂課程皆能直接製作成可點選式的教學影片，並置於教育平台上供學生課後自行複習，同時也可在教育平台上隨時提問或討論，專業知識教育的傳授與流通便能更有效的進行。

除高度互動性遠距教學外，本計畫也發展奈米、影像顯示、光機電、生醫等跨領域科技之數位化精緻教材，教材內容的呈現非常豐富，平台上除可點選式串流教學影片外，還有內容生動活潑的電子書、實驗操作課程以及互動式的軟體教學課程。所有數位教材的製作皆經過嚴謹及專業的製作以及相關領域的專家評鑑把關，優良教材都將置於教育平台上搭配課程使用。

同時為使 e 化教學也能具備臨場感，因此在台灣大學的支援下建置了奈米生物科技走廊、影像顯示與光機電教學展示中心、生醫整合展示中心及醫學超音波實體中心等，提供學生們線上實習操作之機會。於奈米生物科技走廊中的原子力顯微鏡教學實驗室還可利用遠距遙測技術，使修習遠距課程之學生得以透過網路操控儀器進行實驗。對於一些需要進行實習的課程，整合 e 化教學與實習操作，並且與知名教具廠商合作，順利完成課程教具技術開發，並且在年度執行期間，完成技術轉移等工作，如此，可協助跨校際進行 e 化教學時，學子透過教具使用達到學習效益增倍目標。

本子計畫由於提供生物醫學工程之數位教學資源，在目前跨領域學習之風潮下，於第二年執行之成果豐碩並獲得諸多迴響與成效，以下說明各分項執行成果。

一、醫儀品質驗證系統 (MDQS)

為了擴充課程廣度及實用度，有效地協助台灣培育跨領域醫儀人才，計畫執行第二年，增聘了國際知名專家—前羅氏藥廠健康照護整合事業群總經理楊瑩博士擔任授課教師，講授醫療器材與技術之全球潮流與市場走向及體外診斷器材與技術之設計確認，另外亦邀請台大醫院耳鼻喉部婁培人醫師講授光動力療法之技術與開發方向，該些課程均收納到課程平台以嘉惠更多莘莘學子。95 年度醫儀品質驗證系統課程授課進度表如下所示：

日期	講題	教師姓名(中文)
95-09-21	醫療器材工程倫理相關觀點，醫材安全觀念之釐清	林啟萬
95-09-28	與討論 (失效、可靠度、人因與風險管理)	林啟萬
	醫療器材生命週期與管理需求 (法規面)	
95-10-05	品質系統 (I)	黃小文
95-10-12	品質系統 (II)	戚偉明
95-10-19	醫療優良製造準則(實務面)	戚偉明
95-10-26	醫療器材臨床試驗與相關法規概論	鄭宗記
95-11-02	事故回報系統與經驗累積	吳柏立
95-11-09	生物相容性	陳志宏
95-11-16	案例討論一：ISO 15197:2003 自我血糖監控品質	徐善慧
95-11-23	驗證系統	金立德
	案例討論二：骨科材料	
95-11-30	醫療器材與技術之全球潮流與市場走向	林晉
95-12-07	體外診斷器材與技術之設計確認	楊瑩
95-12-14	案例討論三：含藥器材	楊瑩
95-12-21	案例討論四：光動力療法	楊智強
95-12-28	各校期末報告	婁培人
96-01-04	跨校期末報告	各校教師
96-01-11		所有參與人員

圖四 醫儀品質驗證系統課程授課進度表

在遠距接收之聯盟學校部分，成效頗豐，已由第一年的 1 所學校收播至第二年的 7 所學校收播。第二年度，藉由平台子計畫之支援，克服連線設備之問題，成功的連結元培、中台、南台、崑山、義守、大仁等技職院校及私立大學接收醫儀品質驗證系統課程，下為課程進行間，各學校之上課實況照片：



圖五 台灣大學主撥端上課實況



圖六 南台科大收播端-II 上課實況



圖七 崑山科大收播端上課實況



圖八 元培科技大學收播端上課實況

同時為了進一步了解醫儀品質驗證系統遠距教學課程在臨床醫療院所可能之應用，接續拜訪三軍總醫院病理科戚偉明主任、台中榮總王丹江院長、高雄榮總病理科李正華主任，聽取其對醫儀品質驗證系統課程人才培育推行之建議，得到初步推展模式為：(一)臨床機構(醫學中心)直接和學校合作，課程可直接由學校開課，教學研究部來配合收播，如中榮、中興大學和中科的三中合作模式，中興大學將生醫相關研究所搬入台中榮總院區內；(二)未跟學校合作之臨床機構，課程透過學會取得學分認證制度，醫院收播學習可獲取學分，放入延續醫師執照的6年180學分中；(三)藉由醫院評鑑制度，甲級教學醫院需考核 E-Learning，

與醫院合作推展醫儀品質驗證系統課程。

二、醫學資訊學(CMC)

醫學資訊學課程已完成在 94 學年度下學期上課所有串流單元之後製，針對 95 學年度下學期即將開設之醫學資訊學遠距教學課程，於 95 年 12 月會同總計劃相關合作單位與台大醫學院醫療資訊講師群，召開醫學資訊學遠距教學討論會議，以幫助各單元教師及收撥學校瞭解該課程之課務安排及連線設備相關細節，並分享計畫執行概況，確認下學期開課及接收學校相關事宜。

會議中確認收播學校為義守大學、交通大學、大仁科技大學及南台科技大學等生醫相關科系來負責收播；“基因體醫學”課程更名為“新興醫學”；僅進行遠距同步課程部分，不進行教材精緻化；並就遠端現場支援人力及設備安裝保管問題須進行討論。會議中老師熱烈的討論，並由義守大學王智昱副教授(第一年度收播負責教授，並且為義守大學課務組長)分享學生跨領域學習心得與學校配套措施，台大醫學系曾文毅醫師提出許多現場需提醒的問題可供遠距教學現場修正，總計畫國網中心亦將技術層面處理進行分享，在討論的過程裡更能增互動式的溝通。

本計畫年度各單元教材依據收集、分析、設計、確認、製作、修正之程序依序完成，收集階段由教師提供素材或資料經過整理後進入分析階段，分析過後交由教案設計者設計，所設計單元教案經過教師確認後安排製作，製作之成果過教師審查後再次修正始得完成。教案製作考量三種型式以增添學生樂趣-文字閱讀、多媒體動態圖像以及互動式動態教學。詳請見下圖：

醫學資訊學

課程簡介 學習目標 教師資訊

目前位置：生醫領域 / 醫學資訊學 / 課程簡介

課程簡介

■ 跨領域別：醫學、護理、公衛、醫工、資訊

■ 學習對象：

■ 課程簡介：

本課程主要分為下列三個方向作介紹和探討：1.醫學資訊學 2.臨床醫學 3.基因體醫學

■ 本課程包含下列單元：

1. 醫學資訊學概論	5. 醫學文獻等級網絡資源	9. 基因體醫學 (四)	13. 遠距醫學與大眾健康資訊系統
2. 醫學資料	6. 基因體醫學 (一)	10. 基因體醫學 (五)	
3. 臨床醫學概論	7. 基因體醫學 (二)	11. 臨床決策支援系統	
4. 文獻檢索策略	8. 基因體醫學 (三)	12. 電子病歷系統	

學習記錄 學習地圖 操作說明 學習引導 學習支援

Copyright © 2005 國立台灣大學. All Rights Reserved.

圖九 醫學資訊學課程簡介



圖十 醫學資訊學概論



圖十一 互動式課程內容

三、圖形化語言(LabVIEW)

圖型化語言在執行的第二年度產出成果豐碩，包括(一)組成跨校際團隊，完成 VBI 六大單元之教材撰寫及後製；(二)以本計劃執行之內容參加美商國家儀器公司徵文比賽，獲選為學術特選獎一項、佳作三項等，其後並受邀於 NIDays2006 盛會中參展，以利教材推廣；(三)整合教具廠商之經驗，完成第一階段虛擬醫用

儀器教具之技術開發與技術移轉。其成果分別呈述如下：

(一) 完成 VBI 六大單元之教材撰寫及後製：

1. 生理電位訊號量測	2. 影像及動作	3. 生醫儀器架設與驗證	4. 生理特性模擬
CH1 神經電位圖 (ENG) 量測	CH1 細胞顯微影像技術	CH1 光設備	CH1 生理組織之光學參數及特性
CH2 肌電圖 (EMG) 量測	CH2 影像及動作分析控制	CH2 螢光內視鏡	CH2 蒙地卡羅模擬法(MCS)
CH3 心電圖(ECG)量測			CH3 擴散光子強度波(DPDW)模擬法
5. 心動功能	6. 醫療資訊系統及訊號鑑定		
CH1 呼吸流量量測	CH1 電子病歷		
CH2 心肺生理訊號量測	CH2 資料串流		

 The footer of the page includes '學習記錄', '學習地圖', '操作說明', '學習引導', '學習支援' and 'Copyright © 2005 國立台灣大學. All Rights Reserved.'

圖十二 虛擬生醫儀器課程簡介

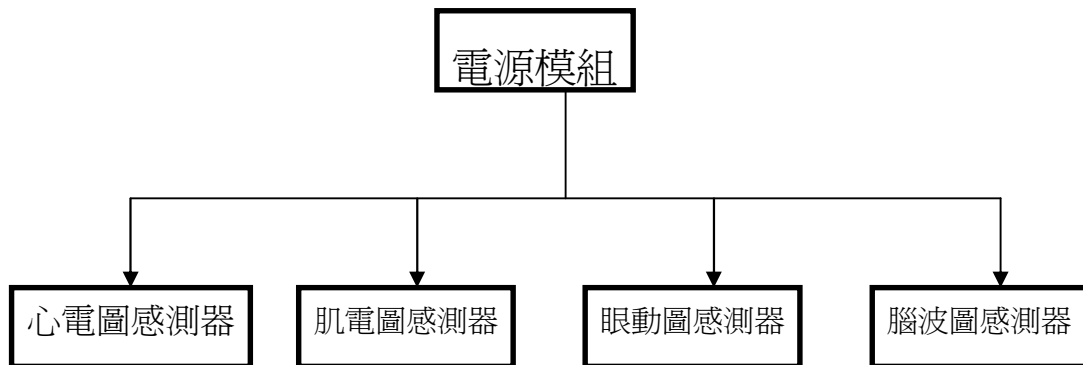
圖十三 虛擬生醫儀器生理訊號電位量測

(二) 年度徵文競賽特選獎，並受邀參展：

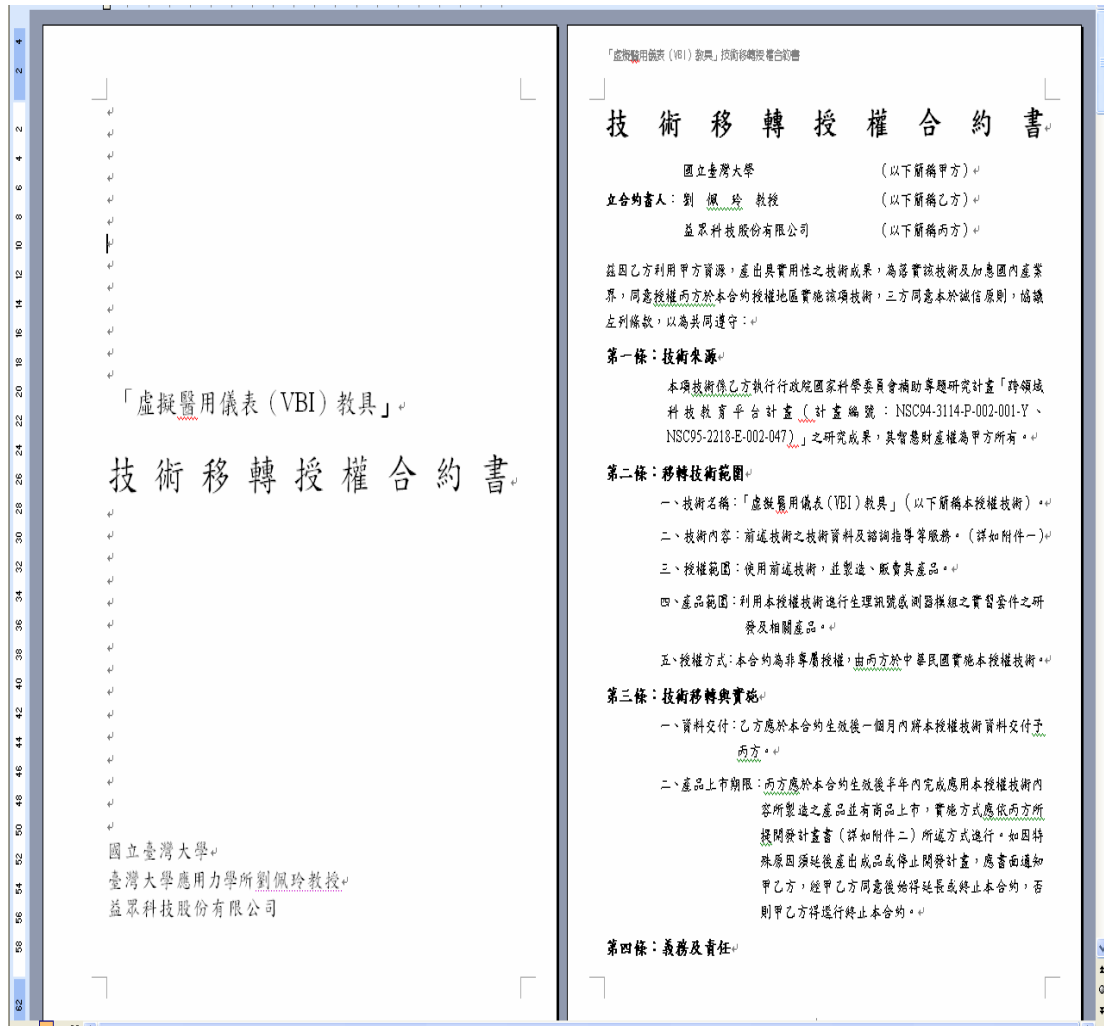


圖十五 受邀參展--NIDays 2006 展覽專區

(三) 整合國內知名教具開發廠商之經驗，完成 VBI 教具技術開發，並依據國科會相關辦法完成技術移轉之工作：



圖十六 第一階段 VBI 教具開發項目—生理訊號感測器模組架構圖



圖十七 VBI 教具之技術移轉授權合約書(已簽訂)



圖十八 VBI 教具廠商生產樣品展示(眼動圖感測器)



圖十九 VBI 教具實際展示(已於 9602 成果發表記者會前完成生產)

四、生醫影像(MI)

1. 完成超音波展示中心建置：已採購高解析度可攜式彩色都卜勒超音波掃瞄儀 (Logiq book)，並與台大血管心生中心最高等級之 HDI-5000 超音波結合，在教學上更能引發學員的興趣。並有準備儀器操作手冊介紹超音波儀器功用及超音波影像處理。



圖二十 超音波展示中心與超音波使用手冊



圖二十一 超音波儀器海報圖

2. 在解析度可攜式彩色都卜勒超音波掃瞄儀(Logiq book)在主機部分：(1) Raw Data Processing 原始數據處理形成技術(2)至少為 10.4 吋(Color TFT LCD) 彩色液晶螢幕(含)(3)AC/DC Power Supply 具備交流/直流電供應使用；內建鋰電池可維持 1 小時以上(含)之電力(4)為求方便移動及攜帶,主機重量需小於 5 公斤；影像操作模式:(1)B-Mode：具備 256 Grayscale 灰階顯示、灰階頻譜可達 18 種模式、Dynamic Range 能量範圍可達 120dB 以上(含)、雙 B-Mode 模式、影像在掃瞄與凍結時皆具放大功能；(2)M-Mode：4 段彩色 M-Mode 模式；(3)Color Flow Mode 彩色都卜勒；(4)Pulse Wave Doppler 脈衝都卜勒、Real Time Auto Doppler Calculation 自動實時循波形軌跡描繪偵測,同步顯示動力參數值、4 段彩色都卜勒波形模式 (5)Power Doppler Imaging 彩

色都卜勒能量圖。

經過多方評估，在此儀器因體積方便攜帶及影像處理上可以即時提供，好方便學員在超音波影像上有實機操作。



圖二十二 高解析度可攜式彩色都卜勒超音波掃瞄儀

3. 完成生物醫學工程教育科技平台教案製作:為培訓超音波醫療影像儀器操作人才，製作超音波基礎原理及超音波基本操作之 e-learning 教材，採取可動式捲軸，可讓學員們採取自我學習及反覆閱讀的方式。e-learning 教材內容除了一般傳統式文字及表格內容還增添視訊與文字同步可讓訊息清晰傳遞、加深記憶，模組化：使用者自發性、按自己所需及興趣觀看、使用者可在短時間內接觸每一模組簡短而清晰之資訊與知識的傳達。有關於此超音波教學教材，更加有互動性，更可以讓學習者間接接觸到超音波的操作。



圖二十三 超音波教學教材節錄(一)



圖二十四 超音波教學教材節錄(二)

肆、結論

本子計畫根據第二年度執行之過程與經驗，發現生物醫學領域之跨領域知識領域門檻，較其他領域廣闊與稍高，主要原因在於領域之專業特性，以及固有之學習文化差異。因此，在許多學校進行跨領域生醫學程或者科系設立與維持過程中，常需要有更多的學友專精的教授投入，方可建立完整的生物醫學領域知識供應鏈。有鑑於跨領域人才培育不易，且各領域專精教授分散於各校際間，因此，計劃執行除了在教學內容設計上，更有豐富知識內涵、配合多元教學等方式來協助外，也經由我們執行過程面臨議題討論以及思考改善精進之道，提出以下各分項討論，作為後續各年度規劃與執行之方向，並提升計畫執行之成效。

一、醫儀品質驗證系統 (MDQS)

近幾年國內醫療健康器材產業蓬勃發展，對於相關之法規標準與驗證認證的討論也日益獲得重視，但是因為醫療器材的特殊性與複雜度，導致觀念與認知的落差相當大，尚有許多的討論空間，第二年執行期間，我們擴大知識授與之領域範疇，廣邀產官學研各界的專家學者以單元講演的方式進行人才培育的訓練，除了台灣大學課程進行，也將教學資源與其他學校分享，北部由台大採取遠距同步教學方式進行主播，收播者有北部陽明大學、桃竹苗地區的元培科技大學、中部中台科技大學、台南地區的崑山科技大學與南台科技大學、高雄義守大學、以及屏東農業園區旁的大仁藥理大學等共八所學校同步進行。我們順利完成知識授領域多元化以及跨校際同步課程之進行。

我們也考量學生背景多元(跨領域課程，包括了醫工所、電資系所、機械系所、住院醫師、在職進修人員等)等因素，我們並將授課內容側錄下來，交由總計畫教案後製作團隊採以串流方式轉換為線上教材。這是我們第一次嘗試類似 MIT 開放課程的努力，相信在知識開放的無遠弗屆下，這些素材的整理呈現對於醫療器材產業的發展相信會有十分重要的貢獻，為醫工相關領域的學生真正的創造知識經濟，為台灣醫工產業開創契機。

二、醫學資訊學(CMC)

本年度規劃多媒體數位教材製作，已完成 13 單元的課程，配合 95 年度第二學期的遠距同步教學課程的開課，沿襲「醫儀品質驗證系統課程」的經驗，在台大醫學院與各收播學校順利進行，學生亦能根據該數位教材進行跨領域的學習。

教材之單元需配合平台各項機制使得整體學習方案日趨完成，為激勵學生習學動機及成果，必需再設計互動式評量機制及素材、課程討論區、線上諮詢、影像素材等以豐富線上學習、朝向多元化平台之目標。另可規劃採取遠距教學型態，將所製作之素材應用至實際教學計劃中，一來製作串流教材更豐富教材多元性，二可藉由實體教學減少資

訊落差。

三、圖形化語言(LabVIEW)

數位教材能豐富學習經驗，然 LabVIEW 圖形化語言須在系統化之環境中學習，始得強化學習效果與動機，具有互動性與體驗性之教學會更有助於學習，第二年度規劃增加硬體與儀器之操作與實驗課程，初步製作數位教材，使教材更具系統及多元性，進階將規劃虛擬儀控，透過網路平台，以虛擬的方式，遙控或操作遠端儀器設備，提供具體化的學習經驗；第三年朝向更多技術轉移與合作開發模式，使圖形化語言之學習和實務經驗有能有更廣泛且密切之連結。

課程進行也需要輔以教具來豐富學子學者，也因為如此，順利完成第一階段 VBI 教具之開發，並且在國科會相關法規下，由台灣大學技轉組協助來進行技術轉移。由於既有教具市場切入點正確，在 9602 成果發表記者會時，授權廠商也以完成階段性量產，並且在 95 學年第二學期前正式將教具導入教育市場，以豐富學子進行 VBI 學習成效。

四、生醫影像(MI)

本項執行成果列述如下：

1. 生醫教學常屬於應用導向，對於超音波診斷技術之教學更屬於較專業性，所以一般超音波診斷技術電子書的教學效果需密切搭配實體中心的操作訓練才能發揮效果。因此，在教材設計上，學員對基礎物理要先有初步的了解，才能進入超音波物理特性。因此要以目前教案延伸到 K12 之教學有實質的困難。未來，將加強基礎性原理講解搭配生活化動畫以提高學員的興趣。
2. 臨床超音波目前成本較高，但在即時診斷上扮演重要的角色。因此，超音波實體教學展示中心提供學員實機操作的機會。教學上需要以一對一訓練或小班教學的型式進行，而學員須對人體的解剖結構(Anatomy)及生理現象(Physiology)有初步的認識，才能夠發揮最大效果。
3. 目前超音波實體教學展示中心所建立的軟硬體平台，針對骨骼肌肉超音波診斷，可以提供搭配臨床疾病之影像檢測技術(軟硬體設計)很重要的發展工具。

而由於骨骼肌肉臨床檢查之教學平台也須搭配同步之力學量測系統，因此，針對各部位肌腱韌帶的受傷型態，需要設計專屬之夾具。並且可以增加專家顧問之諮詢。