

行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告

大學生跨領域科技能力培養研究計畫— 科系整合之人因工程應用性課程設計與評估 (II)

Development and Evaluation of Integrated Practical Courses on Ergonomics

計畫編號：NSC 92-2511-S-131-002

執行期限：92 年 01 月 01 日至 92 年 12 月 31 日

主 持 人：林榮泰 (明志技術學院工設系教授)

共同主持人：陳一郎 (明志技術學院工管所教授)

協同主持人：邱文科 (長庚大學工設系教授)

陳安哲 (明志技術學院資管系助理教授)

陳建志 (明志技術學院工設系資深講師)

一、摘要

本研究計畫今年度的計畫 (第二年) 除了持續性進行人因工程實驗室規劃建立、教材編撰、相關資料庫的蒐集應用、網站內容的充實精進外，主要是透過問卷調查現階段國內人因工程課程的實施現況，並提出改進與未來規劃建議。問卷共蒐集 34 個一年內開設人因工程課程的大學部教師 (不含研究所)，其中具博士、碩士學位比例為 11:23，平均年資為 6.5 年，分析結果建議：(1) 因應產業需求，應透過實務教材開發與個案蒐集，加強實務講授比例；(2) 藉由合授課程的設計與師資整合，以彌補範圍廣泛教學不易的現階段困境；(3) 人因工程課程因其生活化、與人相關特性，其課程較其他課程更能引發學生學習動機，應善用此優勢進行更生動、更具啟發性的課程設計；(4) 在大學部發展通識化的人因工程課程，以有效作為後續人因工程高階課程 (研究所) 的進階啟蒙準備；(5) 目前國內有關產品設計、人機系統、安全與衛生領域的師資已經足夠，針對未來產業轉型發展與資訊科技的

持續蓬勃，應鼓勵相關人因工程議題 (如人類訊息處理、服務業人因工程等) 的開發與研究，使國內人因工程課程更具未來與前瞻性。

關鍵詞：人因工程、問卷調查、產業需求、課程設計、課程目標。

二、緣由與目的

「人因工程」主要在了解人的能力與限制，而應用於工具、機器、系統、工作方法和環境之設計，使人能在安全舒適及合乎人性的狀況下，發揮最大工作效率和效能，同時提高生產力及使用者的滿意度。在國外已有許多應用人因工程的成功案例：如周詳考量人因工程的產品較能提高產品的附加價值，也增強其市場競爭力，人性化的工作制度和環境，使員工身心健康得到保障，提升公司形象及員工的向心力和生產力；為老人、兒童、殘障人士設計的特殊設施能使他們生活更加便利，促進社會和諧等，都是值得我們借鏡與努力的方向。

基於上述對人因工程的關注，明志技術學院與長庚大學整合相關系所師資與教學資源，提出「科系整合之人因工程應用性課程設計與評估」計畫，本研究計畫之規劃時程為三年，目前已執行將近兩年，各分項計畫（設計、醫療與管理）執行時程內完成各項人因工程軟硬體採購、相關領域課程規劃、人因工程資料庫的蒐集、人因工程實驗室建立及教材與實驗手冊編撰外，由總計畫進行國內人因工程課程現況調查，以廣納各方意見與看法。第一年完成之計畫內容包括：

(一) 建立人因工程交流網站

本研究架構網站以進行交流與分享 (<http://www.iem.mit.edu.tw/~humanfactors>)，並與國內外相關之人因工程網站相連結，以相互觀摩分享，網站內亦同時蒐集國內外相關人因工程資訊，以設計、醫療與管理為主要架構，並提供討論區進行交流，以充實多面向的人因工程教學資源，92年8月之後我國人因工程學會網站亦由本校執行與管理，使連結面更深且廣。

(二) 人因工程實習手冊的編製

已完成之本土化人因工程教材內容共計14個單元，並已於91學年度起試用，過程中將針對實施方式與實驗設計進行檢討與修正，俾符合學生與教學的實際需求。

(三) 人因實驗室的重整與建置

第一年實施重點在於結合長庚大學工設系、明志技術學院工設系與工管系，各自編列之實驗室擴充經費，分別建構具有醫療、設計、管理之人因相關特色實驗室，更在明志技術學院管設學群下設人因工程中心，以統合教學與研究資源。

(四) 蒐集各種人因工程資料庫

目前經由長庚大學的主導已完成多種人體測計資料庫蒐集，明志技術學院亦透過學校經費採購特殊用途的資料庫，以豐富資料庫內容，提高其使用的範圍與效用；此外，透過人因交流網站的連結，也自製相關的設計資料庫，如全方位設計、生活中設計不良之產品，分為食衣住行樂的六大類、個案討論等。

現階段國內大專校院相關人因工程課程的設計，目前仍欠缺系統化整合，在縱向方面，基礎課程與進階課程規劃不清；在橫向方面，不同領域的人因範圍界定模糊，以致不同學制與科系間的人因工程教學，不但大量重疊，且缺乏科系特色，因而本計畫研究第二年的主要工作，即透過問卷調查，以瞭解國內現階段大學部人因工程課程的實施現況，並據以提出相關課程設計與建議。

三、結果與討論

問卷設計如附件所示，內容包括課程資料、實施方式、授課內容、課程目標、成績評量、學生認知、硬體設施、課程教材、挑戰與展望、個人資料等十部分。問卷採網路調查方式，在蒐集國內可能的人因工程課程教師電子郵件資料檔後，隨即進行寄發，調查顯示教師人數約為220名。

由於本研究主要在於調查大學生人因工程課程的相關研究，因此，摒除碩士班與博士班部分，以及五專部低年級（一至三年級）之後，實際收到填覆問卷人數為34人，主要原因是人因工程在國內大學學制並未設獨立系科，不若在研究所設有許多人因工程學程或人因工程組，因此回覆人數不高，調查結果分析如後所述。

(一) 課程資料

在課程資料方面，以人因工程（學）為課程名稱者最多，達 82.4%，其餘則有人機系統、人因心理、人因安全、人因設計等名稱。在開課系科方面，大部分集中於工業工程、工業管理相關系科（58.8%），其次是設計相關系科（26.5%），兩者即佔達 85%，至於在企業管理、室內設計、職業安全與衛生、資訊管理、運動管理系等也有零星開課，而開課數目在綜合大學及技專校院各佔一半，時數以 3 小時最多（74%），其中 70.6%並未開設實習驗課，有開設的部分也以每週 1 小時居多。

(二) 實施方式

問卷中主要以 100%作為全部實施內容，調查其中有關理論講授、實務講授、個案討論、學生報告及其他的比例，結果發現上述四種實施方式（不含其他項）約佔 98%，其中理論講授方式約佔一半（51.1%），學生報告與個案方式各佔 19.4%與 16.4%，令人驚訝的是在實務講授方面僅佔 4.1%，顯然在師資、教材方面仍有實務化的努力空間，如透過與相關單位的合作（如核能所、工研院、勞研所），開發實務教材或培養實務師資，對於強調實務應用的人因工程課程具有正面作用。

(三) 授課內容

在授課內容部分，問卷設計主要依據李再長與王智杰（2000）的研究報告並加以修正，列舉 11 個選項（含其他項），由受訪者依授課比例高低，依序選填五項。資料分析時將排序第 1 者乘以權數 5，第 2 者乘以權數 4，餘依此類推，結果如表 1 所示。

表 1 人因工程授課內容加權分數

授課內容	加權分數	排序
人機系統	114	1
人類訊息處理與決策行為	85	2
人體測計	81	3
產品設計	53	4
工作生理	48	5
安全與衛生	46	6
視覺與色彩	22	7
生物力學	21	8
人員績效與可靠度	13	9
其它（室內空間與人因）	1	10
服務業人因工程	0	11

由表 1 可知，人機系統的加權分數最高（114），二至六名依序是人類訊息處理與決策行為（85）、人體測計（81）、產品設計（53）、工作生理（48）與安全與衛生（46），至於之後項目的加權分數均低於 22。此現象顯然與現階段電腦等資訊產品蓬勃發展有關，因而導致衍生許多人機系統與訊息處理的問題，至於與 10 年前黃雪玲（1993）的研究結果頗有差異，過去產品與環境設計、安全與衛生兩項是國內學校主要的發展重點，而人類訊息處理與決策行為則較少被重視；若再與 3 年前李再長與王智杰（2000）的研究報告比較，發現當時安全與衛生不論在學界或業界均被評比為最重要的研究領域，人類訊息處理與決策行為則排名第 5；至於人機系統在過去 10 年中均顯示其受到學界相當的重視，唯李再長與王智杰的研究發現，其與業界的認知存在顯著落差（ $t=3.29, p=0.0015$ ），目前此狀況是否仍然存在，值得進一步探討。

此外，服務業人因工程的加權分數為 0，亦即在國內相關人因工程授課中並未加入相關強調服務業的需求，此現象或因為該屬性與其他重疊，或因新名詞造成受訪

者填答的困擾，然而在國內製造業效率不斷提升，人力逐漸流入或迫使推式 (push) 服務業興起之時，尤其國內服務業人口已逾就業人口的 60%，強調人性考量為主的人因工程課程應有更加寬廣的發揮空間。

至於問及受訪者的授課方式時，填答較輕鬆與較嚴格者各 8 人與 10 人，無差異者為 16 人；但有關授課的情緒時，雖有 21 人填答無差異，但也有 12 人填答較輕鬆，填較枯燥者僅 1 人，大體而言，人因工程是一門相對較輕鬆活潑的課程。

(四) 課程目標

當問及人因工程課程與就業相關性時，大部分均填答有些相關 (65%) 或高度相關 (26%)，而與升學的相關性上也呈現相似結果，至於在課程的主要目標上，「推廣並建立學生人性化的知識與技能」在允許複選的選項上比例最高，相關分析結果如表 2 所示，

表 2 人因工程課程主要目標

主要目標	同意 次數	排 序
推廣並建立學生人性化知識與技能	33	1
增加國內人因工程研究能力	21	2
厚植學生未來就業競爭力	17	3
其他	4	4
強化工作現場改善能力	1	
增加人因知識以發揮整合創意	1	
提高工作安全與舒適性	1	
產品設計師的基本修養	1	

由表 2 可知，在「厚植學生未來就業競爭力」選項上，同意者僅佔一半 (17/34)，顯示大部分填答者的目標認知還是在建立學生人性化的知識與技能。至於在填答者所認知的產業需求方面 (如表 3)，其加權分數計算方式如 (三) 授課內容部分，分

析結果顯示填答者認為產品設計的產業需求性最高，其次是人機系統、安全與衛生。此排序結果與實際授課內容 (表 1) 相較，發現並不一致，如產品設計雖在產業需求性上被認為最重要，但實際授課比例卻不高，又如人類訊息處理與決策行為在兩者間也有相當差異，顯示即使授課教師認知到產業需求，但其授課內容並非完全產業導向，可能與教師專業背景與專長有關，導致兩者之間的落差。

表 3 人因工程課程目標之產業需求性

課程目標	加權分數	排 序
產品設計	110	1
人機系統	101	2
安全與衛生	86	3
人類訊息處理與決策行為	60	4
人體測計	52	5
人員績效與可靠度	35	6
工作生理	26	7
視覺與色彩	11	8
服務業人因工程	9	9
生物力學	8	10
其它	0	11

(五) 成績評量

在成績評量方面，幾乎大部份均採取傳統的期中、期末考 (85.3%、91.1%)，此外，分組書面報告 (64.7%)、分組實作 (38.2%)、分組口頭報告 (35.3%) 也是常被採用的成績評估方式，至於有關教學評量，大部分是採用一般問卷 (50%)，用途以供授課教師參考居多。

(六) 學生認知

在學生對於人因工程課程的主觀認知方面，觀察學生對於該課程與就業、升學的關係，其結果與教師本身的認知相去無幾 (請參考課程目標部分)，唯在學習興趣

方面，雖然有 61.8% 的比例認為普普通通，但也有 38.2% 的比例認為興趣盎然，負面評價者則無；至於學生學習的認真程度與其他課程並無差異。

(七) 硬體設施

在國內開設人因工程的系科中，有 79.4% 設有人因工程專屬實習實驗室，其中大部分為 1 間 (63.0%)，其餘則為 2 間以上，約在 21-50 坪之間，而每年投入的預算經費並不多，有 44.4% 的實習實驗室並未編列預算，即使有平均也約在 50 萬元左右，至於相較於其他專業領域的投資，14.7% 之順序優先，38.2% 則順序在後，其餘則為不一定。

(八) 課程教材

在課程教材方面，使用翻譯書者最多，達 44.1%，原文書次之 (29.4%)，採用國內專家撰寫者為 14.7%，另外有 11.8% 的教師自行編撰教材，而大部分填答者對於國內相關可用教材普遍認為尚可 (41.1%) 或稍嫌不足 (44.1%)，顯示現階段教材問題或有改善空間，但並不致太嚴重，雖然如此，增加實務性 (67.6%) 以及與產業結合 (73.5%) 是大部分填答者對於人因工程教材未來發展的期許。在實習課程方面，由於現行相關可資參考的教材極少，因此有高達 96% 教師完全或部分自行設計實習主題。

(九) 挑戰與展望

有關現階段課程實施的困難點方面，範圍廣泛教學不易最被認同 (47%，如表 4)，其次是可講授的個案太少 (41.1%)，至於目前最被詬病學生學習態度不佳的議題反而認同度不高，只要課程設計得當，相較於其他課程，人因工程更容易引起同

學的學習動機，此在教師授課情緒、學生學習興趣的反應中可以得到印證。

表 4 現階段人因工程課程實施困難點

項目	百分比(%)	排序
範圍廣泛教學不易	47.1	1
可講授的個案太少	41.1	2
與產業需求脫節	29.4	3
無合適教材	29.4	4
過於理論	26.5	5
學生學習態度不佳	11.8	6
其它 (時間太短)	5.9	7

對於未來人因工程課程應強調的重點，產業的實際需求認同度最高 (79.4%)，其次是強化人因基礎知識 (67.6%)，與新領域的發展 (58.8%)，顯示未來的課程應同時具備實務基礎與創新應用。

表 5 本研究樣本專長 (研究) 領域分佈

專長 (研究) 領域	樣本數
產品設計	7
人機系統	8
安全與衛生	7
人類訊息處理與決策行為	3
人體測計	1
人員績效與可靠度	2
工作生理	1
視覺與色彩	1
服務業人因工程	1
生物力學	1
其它 (一般整合性人因工程)	2
合計	34

(十) 個人資料

在問卷最後一項中，包含個人資料部分，在受訪樣本中，具博士或碩士學位比例為 11:23，教授、副教授、助理教授、講師的比例分別為 9:12:6:7，除 1 人為機械工

程背景外，其餘皆與工業工程（與管理）、人因、設計等領域相關，平均服務年資約在 6.5 年左右，顯示國內人因工程師資相當年輕化，與近年來國內外博士畢業生投入教學行列有關。在受訪對象中，國立校院比私立者為 13:21，綜合大學與技專校院比例為 23:11，其主要的研究領域分佈如表 5 所示，國內師資主要的研究領域為產品設計、人機系統與安全與衛生，約佔 64.7%。

四、結論與建議

本年度的研究透過網路調查，蒐集現階段人因工程課程在國內大學學制的實施情形，有效問卷為 34 份，主要的結論與建議如下：

1. 課程實施方式在實務講授比例明顯偏低，在師資、教材方面仍有實務化的努力空間，如何開發實務教材或培養實務師資，對於強調實務應用的人因工程課程具有積極意義。
2. 學校授課內容與產業需求仍有相當落差，可能受限於教師本身專長，加以課程內容廣泛實施不易，因此如何透過多元師資整合，設計一套合授的課程，將有助於灌輸學生普遍性的人因概念。
3. 人因工程課程相較其他課程較具彈性與活潑，如何引發學生更高的學習興趣，累積相關人因個案，兼顧實務導向與創新應用為可行方向。
4. 受訪者咸認大學部人因工程的課程目標在於「推廣並建立學生人性化的知識與技能」，顯然較偏向於基礎性人因工程概念的教導，因此建議發展通識化的人因工程教材與課程。
5. 目前國內有關產品設計、人機系統與安全與衛生領域的師資充分無虞，但就未來性與前瞻性而言，包括人類訊息處理與決策行為、服務業的人因工程等方面建議多加投入。

五、計畫成果自評

本研究計畫主要依據計畫書所規劃事項，逐年分階段完成，第二年工作除了持續性進行人因工程實驗室規劃建立、教材編撰、相關資料庫的蒐集應用、網站內容的充實精進外，主要是透過問卷調查現階段國內人因工程課程的實施現況，並提出改進與未來規劃建議。本計畫在主持人林榮泰教授領導下，整合各子計畫的人力物力，使各相關議題研討與經驗交流均相當深入具體，尤其目前總主持人林榮泰教授擔任我國人因工程學會常務理事兼秘書長，分項計畫主持人邱文科教授擔任監事，陳一郎教授擔任理事，陳安哲教授則擔任執行秘書職務，在參與並結合學會的各項活動下，相信對於計畫的執行推動與資源整合更有助益，也使本計畫的研究成果更加豐碩。

參考文獻

1. 李再長、王智杰，2000，我國人因工程之現況與展望之研究，人因工程學刊，2.1， 1-9。
2. 陳茂生，1999，工業工程與管理學門近三年規劃、成果與活動，行政院國家科學委員會。
3. 黃雪玲，1993，我國人因工程現況之調查，行政院勞工委員會勞工安全衛生研究所。