

產業界環保專業人員對大專院校之環工課程之意見調查

徐錦銘* 林盛隆**

摘要

知識經濟時代的到來，產業的全球化或知識的更新均急速的發展，而高等教育是決定國家競爭力強弱的關鍵，應適時調整，以接受新的挑戰。隨著大學院校環境工程相關系所相繼的普設，環保人才大幅的增加，對於其所培育的專業人才在就業市場上是否能學以致用、學校的課程內容是否符合產業界需求，是值得讓人關切的問題。

根據統計分析結果得知，產業認為 40.00% 的基礎課程科目及 57.89% 的專業課程科目具有重要性；不同產業對環工課程之需求亦不盡相同，但對於英文一科的重視，卻是所有調查產業認同；另外環保法規是各產業所重視的專業科目。隨著國際環保趨勢的興起，受訪者亦建議學校應加入一些新的環保議題之課程，以因應未來之競爭。

關鍵詞：環境工程、課程、產業

* 台中縣南陽國小教師

** 朝陽科技大學環境工程與管理研究所助理教授

壹、前言

隨著知識經濟時代的到來，不管是產業的變遷或是知識的更新均是急速的發展，而高等教育是國家發展的基礎，大學教育卓越與否以及學生的學習成效與能力，更是決定國家競爭力強弱的關鍵，在面對這新時代的衝擊，應適時調整，以接受新的挑戰。

近幾年來，大學院校的普設，讓國內高等教育成為普及教育的一環，雖然大學入學機會大幅提升，獲得大學以上學位的管道與機會更是日漸寬廣，卻也導致供需失衡，再加上市場的導向，使得大學必須面臨到競爭的局面。這種大眾化與市場化的改變，牽動了教學者與受教者在「教」與「學」之間的互動，更是影響到學習需求與成效的關係。對於高等教育的功能與目標、教學的課程、組織結構等方面的問題應重新審思，期能培養出接受新時代挑戰的人才，來滿足產業發展之人力需求，以提升國家競爭力。

一、研究背景與動機

自民國八十三年大學法修正公佈後，國內新的大學、新的科系便不斷的設立與增加。在六十五學年度有二十五所大學院校，到七十五學年度這十年期間，大學院校僅增加三所，但從七十五學年度開始，大學院校數量快速增加，到了九十二學年度各大學院校數量已達一百四十三所，與七十五學年度相比較之下更是成長了 4.1 倍。而大學學生的人數在六十五學年度僅 140,857 人，到了

八十九學年度的學生數已成長達 564,059 人（教育部，2001），到了九十二學年度學生人數更是達到 837,602 人（教育部統計處，2004a）。因大學校院數量的增加，也使得大學入學機會年年提升，想獲得大學以上學位的機會與管道日益寬廣。

由於經濟迅速發展，造成環境污染問題日益增多，我國的環保產業在七十年代漸漸地受到重視，到了八十年代快速的成長與起飛，在此同時，技職體系也大量培育此方面的人才，以滿足專業人力上的需求。

近年來許多技職體系的學校紛紛轉型成科技大學，各大學校院所培育的環工人才大量增加，造成市場人力資源發生供需失衡的局面。而國內 9999 泛亞人力銀行於 2005 年 5 月所發表的調查顯示，國內有 55.40% 的企業對現今高等教育所培養出來的大學畢業生素質表示「非常不滿意」或「不太滿意」，24.33% 認為「差強人意」；另對大學畢業生的專業能力，有 41.63% 認為「不太滿意」或「非常不滿意」。因此，時代的需求與變遷，對於各院校的環境工程教育的課程內容之規劃是否符合當前產業的真正需求是值得做一番檢視與討論。

二、研究目的

本研究透過歷年環境工程相關科系畢業生人數的統計與國內環保市場發展的現況，希望從中去了解其供需的情形；並透過問卷抽樣調查方式，進而了解產業界環保部門專業人士對環境工程相關科系所開設的各種課程的看法與意見，並探討分析當前課

程架構的規劃是否對產業界具有相當程度的貢獻，以作為學校或教育訓練機構進行課程規劃時的修正及參考。

三、研究範圍與限制

本研究僅以各大學院校（包含技職體系）內之系所名稱為「環境工程」或「環境工程與管理」為研究規劃之課程調查內容對象，並未列入安全衛生、環境醫學、環境教育等相關系所。

國內產業類別相當繁雜，無論大型或中小型企業之數量亦是龐大，無法全數納入抽樣調查的對象，因此單以天下雜誌 2004 年國內前一千大企業特刊中所列出之前 200 大企業及國內環保顧問業納入本研究所要調查的主要對象。

貳、文獻探討

一、國內環境工程教育的概況

台灣環境工程教育部門早期在各大專院校內原為一冷門科系，組織上也沒有一個獨立的環境工程系所，都附屬於工學院土木工程系所之衛生工程組（曾四恭，1990）。六十年代是國家經濟發展重點時期，當時各種污染公害事件與日俱增，由於當時環境工程專業人才相當不足，使政府在政令和污染防治工作的推動上產生了許多困難；再加上都市環境衛生與工業污染問題需依賴工程技術的解決，原屬土木工程學系之衛生工程研究領域於當年代後期便快速擴張。當時企

業對實質污染的問題急待解決，為了能適時反應環境問題和需要，環境工程教育必須被修正方向以適應這些需要（F. Gutiérrez-Martín and M. F. Dahab，1998）。因而在這期盼能提升環保技術的時空背景下，教育部於民國六十五年起核定國立中興大學及國立中央大學分別成立環境工程學系，此乃有計畫地培植環境污染防治工程專業人才的肇端（黃汝賢，1993）。隔年，教育部更核定將國立台灣大學土木工程學系研究所之衛生工程組改設為環境工程研究所，是國內第一個以環境工程為學門的研究所。由於環境工程系所的成立，使得環工技術原先只偏重在給水工程與水污染防治方面的問題上轉而著重涵蓋對整個人類生存環境品質維護有關的專門工程技術問題上。

到了民國六十九年，國立中興大學環境工程學系成立研究所培養更專業的環工人才，逢甲大學亦創設了環境科學學系。隨著七十年代的到來，國人環保意識日漸高漲，並體認到環保工作的重要，相對的環保相關之專業人才需求量大增。東海大學因而在民國七十年更是隨之設立環境科學學系，民國七十二年大仁藥專亦設立了公害防治科（吳天基，1990）。在七十年代後期其他各大學、技術學院、專科學校更是先後設立環工（衛）科、系、所或水資源及環工系所（蔡文田，2001）。因此，在實際環境的預估需求下，國內有關環境工程教育的學校數與學生數也從七十年代中期開始大幅擴增（朱嘉慧，2003）。

八十年代起於技職體系中也積極培養此一方面的專業人才，有些學校則直接將系

名訂為環安、環安衛或環管等學系，以迎合就業市場及技術整合之需求，同時一些公立大學也先後設立環工所、環科所、環醫所、環管所等來培育高級環工(衛)人才(蔡文田，2001)。由於政府及民眾已漸漸重視環境污染問題的嚴重性，因此便需要積極培養專業的環工人才來處理及整治遭受破壞的環境，如此一來使歷年環境相關專業領域的畢業人數快速地成長。

國內環境相關科系在此一階段亦相繼於各大專院校增設，所培育出的畢業生，依據教育部統計處所做的統計資料由表一顯示即可得知，從七十一學年度至九十二學年度為止，各大專院校共培育出 54,610 位

環境工程直接相關科系的畢業生，而每年畢業生人數維持小幅成長。

根據表一所得之環境工程相關科系的畢業生統計結果來分析其結構，可以得知以專科學校的畢業生人數所佔的比例為最高，佔 59.83%；其次分別為二技(17.60%)、大學(14.78%)、碩士(7.41%)、博士(0.38%)。在各專科學校紛紛改制為技術學院後，專科畢業生的比例將大幅降低，取而代之將是大學的畢業生，往後具有學士學位的畢業生人數其成長比例將日漸增加。於此，未來學士學位的人才恐將有供過於求的情形產生。

表一 環境工程相關科系畢業生歷年人數統計表

學年度	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81
博 士	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2	7
碩 士	23	25	17	34	33	45	56	95	106	132	165
大 學	72	88	147	137	137	150	161	185	274	370	393
二 技	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42
專 科	0	0	113	62	94	153	172	495	784	1433	1664
合 計	95	113	277	233	264	348	390	776	1165	1937	2271
學年度	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	小計
博 士	11	7	13	10	13	24	26	26	33	34	209
碩 士	219	217	232	272	272	295	304	391	482	631	4046
大 學	436	431	456	477	447	471	573	622	809	1236	8072
二 技	182	229	235	242	376	666	875	1579	2243	2943	9612
專 科	2454	2493	3398	2816	3358	3403	3336	2671	2047	1725	32671
合 計	3302	3377	4334	3817	4466	4859	5114	5289	5614	6569	54610

教育部統計處，2004a，2004b

二、環保市場相關人力現況

根據主計處在民國九十年所公告之全國「歷屆工商及服務業普查」統計資料可以得知與環保產業息息相關的「環境衛生及污染防治服務業」項目之企業家數增減情形。

由圖一即顯示了普查「環境衛生及污染防治服務業」之企業數統計結果，在民國六十五年的普查結果，當時的企業數僅有 313 家，到了民國八十年普查後所呈現的資料發現此時的企業數已攀升至 1,764 家，其成長率達到高峰為 156.02%。在民國八十五年的普查資料可以看出，企業成長率已經減緩為 107.88%。而在民國九十年所普查的資料，雖部分行業別稍有修正調整，但是其成長率已下降至 67.24%（主計處，2003a，2003b）。

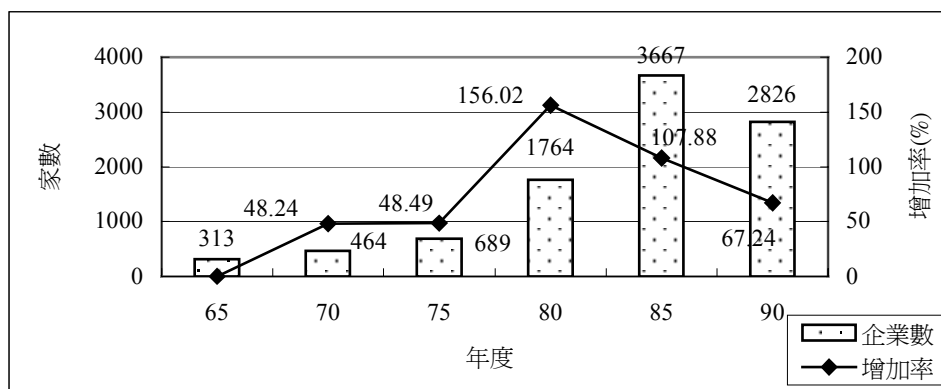
此外，圖二所顯示的是民國六十五年至民國九十年從事「環境衛生及污染防治服務業」的員工人數數量分佈情形。在民國六十五年普查資料顯示當時的員工人數有 4,712

人，到了民國七十年代的普查資料可得知員工人數僅增加 44.27%。於民國八十年普查結果可看出當時的員工人數數量成長出現最高峰，為 26,566 人，其增加率達 227.93%，幾乎是民國六十五年員工數的 5.6 倍，與當時民國八十年代的企業家數的成長率呈正相關。民國八十五年的普查資料可以發現當時員工數雖增加，但是增加率已大為下降，在九十年的普查結果得知員工數的增加率已經降至 30.39%（主計處，2003a，2003b），從上述數據資料提醒我們注意一件事：在八十五年以後正是國內各大專院校增設環工相關系所的高峰期，其企業的「需求人口」與教育界培育的「供給人口」是否真正達到一個平衡點，這是值得去考量的。

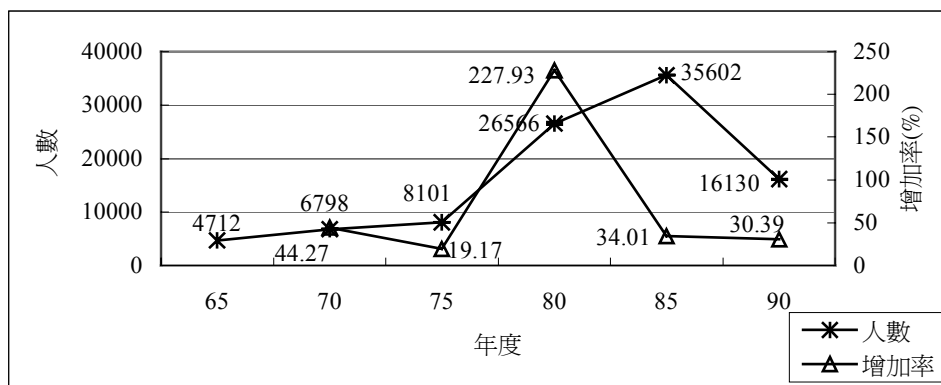
參、研究方法

一、研究對象

本研究的對象是以天下雜誌 2004 年 5 月所出刊之國內前 1000 大傳統產業中之前



圖一 環境衛生與污染防治服務業數量普查統計圖（主計處，1983，1998，2003a，2003b）



圖二 環境衛生與污染防治服務業員工工人數普查統計圖 (修改自朱嘉慧, 2003)

200 大企業為調查對象，其產業類別分佈主要是以電子業、石化業、鋼鐵業三類居多，除上述三類產業之外另還有造紙、水泥……等產業，因類別繁多且數量少，本研究則將其歸為「其他產業」，再配合與環保業務最具深切關係的環保顧問公司，總計調查的產業類別對象共有電子業、石化業、鋼鐵業、環保顧問業及其他產業五大類，而受訪對象以各類產業其公司內部的環保相關部門之專業人士（分為高階主管、部門主管及工程師三類）為主。

二、課程調查與分類

本研究先將各校環工系所的課程內容，逐一進行調查統計，並篩選出課程名稱相同者，依次數出現最多者優先列入問卷調查之課程科目內，經統計結果計有微積分、普通物理學、普通化學等 53 個科目。再將其課程內容分成基礎課程即各校必修或必選之科目及專業課程二大類。表二所示之 15 個科目為基礎課程部分，其餘 38 個科目

列為專業課程。而表三所示為專業課程，另依國科會九十一年年報中所載「環境工程學門中程研究計畫規劃報告」之基礎性研究主題為主，將 38 個專業課程之科目細分成六類：廢水處理、固體廢棄物處理、環境管理與系統工程、土壤與地下水污染問題、環境品質監測與水質安全、空氣污染及噪音振動控制。

三、問卷架構與假設

本研究問卷架構分成兩大部分，第一部分：自變項為基本資料；第二部分：依變項為課程科目，包括基礎課程及專業課程兩項目。第二部分的課程科目方面，分成七等級（非常不重要、相當不重要、不重要、普通、重要、相當重要、非常重要）的重要性順序讓受訪者勾選，並再加上最重要的前五名科目的排序，以供分析時的參考。另亦設開放性之問題，請受訪者建議其認為重要但未在問卷內出現之課程名稱。問卷的假設為單一產業對基礎課程科目及專業課程科目內容

的看法具有重要性。

四、資料分析方法

本研究的資料分析採用 SPSS 10.0 電腦套裝統計軟體進行轉譯與統計分析 (陳耀茂, 2004; 林傑斌、劉明德, 2001), 其分析的部分包括:

(一) 次數分佈

以描述性統計 (descriptive statistics) 為主要方式, 統計各自變項之次數分佈結構情況, 藉以了解有關受訪樣本之基本資料分佈情形。

(二) 信度分析

用柯朗巴克氏之 Alpha 係數 (Cronbach's α) 檢驗基礎課程與專業課程, 以評估本研究問卷的信度是否具有內部一致性良好的水準。

(三) 單一樣本 t 檢定 (one-sample t-test)

基礎課程及專業課程項目之統計, 依各課程之重要等級予以加權計分, 再計算出各

課程之平均數與標準差, 並取平均數 ≥ 5 者, 檢驗產業對各課程是否達到 0.05 之顯著水準, 以求得產業認定之重要性課程。

肆、結果與討論

一、問卷信度

本研究問卷是以「基礎課程科目」及「專業課程科目」兩部分做探討, 針對問卷內容之信度考驗進行內部一致性評估。正式施測後, 所進行之信度考驗, 經分析後得到「基礎課程科目」的 α 值為 0.85; 「專業課程科目」的 α 值為 0.97, 依據信度檢測標準: $0.5 < \alpha \leq 0.7$ 為可信 (最常見的信度範圍); $0.7 < \alpha \leq 0.9$ 為很可信; $0.9 < \alpha$ 為十分可信 (吳統雄, 1994)。以上顯示本研究問卷的信度為很可信到十分可信範圍內, 表示內部一致性達十分良好水準。

二、樣本特徵

本研究問卷發放以每一公司之高階主管、部門主管、工程師三人為受訪對象, 共

表二 基礎課程科目代號表

代號	科目	代號	科目	代號	科目
A01	微積分	A06	英文	A11	應用力學
A02	普通物理學	A07	計算機概論	A12	儀器分析
A03	普通化學	A08	流體力學	A13	電腦在環工上的應用
A04	工程圖學	A09	環境工程概論	A14	工程統計學
A05	生態學	A10	工程數學	A15	環工單元操作與實驗

表三 專業課程科目代號表

課程類別代號	A、廢水處理	B、固體廢棄物處理	C、環境管理與系統工程	D、土壤與地下水污染問題	E、環境品質監測與水質安全	F、空氣污染及噪音振動控制
01	廢水處理(含實驗)	廢棄物處理及管理	環境規劃與管理	土壤與地下水污染防治	環境監測與資訊系統實務	空氣品質模式
02	水再生技術	有害廢棄物處理及管理	環境決策分析	土壤力學	環境分析化學	空氣污染物採樣分析
03	水及廢水水質分析	廢棄物資源化技術	環境影響評估	土壤化學	環境遙測學	空氣污染控制與設計
04	工業廢水	廢棄物分析	環保法規	土壤生物復育理論與實務	環境污染監測統計學	空氣資源管理
05		污泥的處理及處置	環境管理系統	地下水傳輸模式	環境毒物學	氣膠學
06		危害性廢棄物管理	生態工程學	地下水微生物學	地理資訊系統	環境噪音控制
07					水文學	噪音及振動控制
08					給水工程	
09					水資源管理	

寄出 849 份，回收問卷有 428 份，回收率為 50.41%，有效問卷 346 份，無效問卷為 82 份，有效回收率為 45.11%。依貝比 (Babbue, 1973) 對問卷回收率的說法指出：「問卷回收率至少要 50%，才算是『適當』，回收率為 60% 才算是『好』，而回收率為 70% 算是『很好』」(王文科, 1999)。由上述的說法可以看出本研究的問卷回收率屬「適當」的範圍。表四所示為問卷統計結果的樣本特徵，以下將分別對各自變項的描述統計做進一步詳述。

(一) 性別分佈

受訪者的在性別分佈方面，男性共 278 人，女性共 68 人，男女的比率為 4.09 : 1；

男性佔 80.35%，女性佔 19.65%。此結果可從國人的刻板印象中探究出，因為環境工程相關科系屬於工學院體系架構組織下之系所，而工學院之學生多數以男性居多，因此這些進入產業界的環保專業人士的性別即以男性為居多。

(二) 教育程度分佈

受訪者的教育程度分佈，分別為專科畢業有 85 人，大學畢業有 169 人，碩士班畢業有 88 人，博士班畢業有 4 人。其中以大學畢業者的人數最多，佔樣本的 48.84%，博士所佔的人數最少，只有 1.16%，顯示目前產業界環保部門的專業人士其學歷大部分已有大學以上水準。

(三) 工作年資分佈

受訪者的工作年資，5年以內的有144人，佔41.62%，是所有受訪者中人數最多，比例也最高，其次為6-10年者，有118人，佔全部的34.10%，而11-15年、16年以上的工作年資者，各為42人，比率均為12.14%。由此可發現產業界環保的專業人才其工作年資分佈以十年內者居多，表示環保專業人才較為年輕化。

(四) 產業類別分佈

受訪者的產業類別分佈，在五類產業中以「電子業」的人數最多，有113人，佔32.66%；「鋼鐵業」人數最少，僅41人，只佔11.85%。而「石化業」居第二位，有85人，佔24.57%；第三位為「其他產業」，有57人，佔16.47%，第四位為「環保顧問業」，有50人，佔14.45%。

(五) 工作地點分佈

在回收的問卷中，受訪者其工作地點以「中部」居多，有178人，佔51.44%，其次為「北部」，有104人，佔30.06%；「南部」人數最少，僅64人，只佔18.50%。

(六) 公司員工總人數分佈

大部分的受訪者的公司員工總人數大多分佈集中在「201人以上」的項目，有218人，佔63.01%，比率超過有效回收樣本總數的50%。員工總人數「50人以下」者次之，有53人，佔15.32%；員工總人數「51-100人」及「101-200人」者，人數相差不多，

分別為39人、36人，比率各為11.27%及10.40%。本研究調查對象屬大企業居多，因此公司員工總人數「201人以上」者所佔的比例居多數。

(七) 環保部門人數分佈

各產業在環保部門的人數，以「1-5人」的項目最多，達156人，佔45.09%；其次為「21人以上」的項目，有79人，佔22.83%；接著是「6-10人」有78人，佔22.54%；「11-20人」的項目最少，為33人，佔9.54%。由此可得知，企業公司內部環保專責的人員編制在員工總編制所佔的比例則較低，因此選填「1-5人」選項的人數所佔的比例最高。

(八) 國外設有分公司或辦事處分佈

受訪者勾選「是」者為多數，有201人，佔58.09%；勾選「否」者，有145人，佔41.91%。由此結果可以得知，大多數受訪者服務之企業對海外事業的經營頗為重視。

(九) 跨國技術交流合作

受訪者勾選「是」者的人數有220人，佔63.58%，其比率頗高；而勾選「否」者，為126人，佔36.42%。由此可知大多數受訪者服務之企業多數會與海外他國進行跨國技術交流合作以提升其本身的技術水準，並得以拓展其全球貿易的佈局。

表四 基本資料分析表

類 別	分 類	人 數	百 分 比	類 別	分 類	人 數	百 分 比
性別	男	278	80.35%	公司員工 總人數	50 人以下	53	15.32%
	女	68	19.65%		51-100 人	39	11.27%
教育程度	專科	85	24.57%		101-200 人	36	10.40%
	大學	169	48.84%		201 人以上	218	63.01%
	碩士	88	25.43%	環保部門 人數	1-5 人	156	45.09%
	博士	4	1.16%		6-10 人	78	22.54%
工作年資	5 年以內	144	41.62%		11-20 人	33	9.54%
	6-10 年	118	34.10%	21 人以上	79	22.83%	
	11-15 年	42	12.14%	國外分公司 或辦事處	是	201	58.09%
	16 年以上	42	12.14%		否	145	41.91%
產業類別	電子業	113	32.66%	跨國技術 交流合作	是	220	63.58%
	石化業	85	24.57%		否	126	36.42%
	鋼鐵業	41	11.85%	公司歷史	1-3 年	7	2.02%
	環保顧問業	50	14.45%		4-7 年	53	15.32%
	其他產業	57	16.47%		8 年以上	286	82.66%
工地作點	北部	104	30.06%	職稱	高階主管	51	14.74%
	中部	178	51.44%		部門主管	78	22.54%
	南部	64	18.50%		工程師	217	62.72%

(+) 公司歷史分佈

在受訪者的統計資料得知，大多數受訪者服務之企業其公司創始的歷史均集中於 8 年以上的選項上，有 286 人，比例高達 82.66%；4-7 年的選項僅 53 人，佔 15.32%；1-3 年的選項人數最少，只有 7 人，佔 2.02%。由統計資料可以發現，國內傳統產業前 200 大企業之發展歷史均是在 8 年以上，公司的規模才得以建立。

(±) 職稱分佈

受訪者的職稱以「工程師」的人數為最多，有 217 人，佔 62.72%；其次是「部門主管」，人數有 78 人，佔 22.54%；人數最少為「高階主管」，有 51 人，佔 14.74%。

三、單一產業與課程的重要性分析

針對不同的產業別經單一樣本 t 檢定分析法分析後可得不同的產業類別對重要

性基礎課程及專業課程內容之看法。

(一) 基礎課程方面

1. 電子業

表五所顯示為電子業對基礎課程之重要性分析，在 15 個科目中平均數最大為「A06 英文」，其次為「A15 環工單元操作與實驗」，再者為「A09 環境工程概論」、「A12 儀器分析」、「A13 電腦在環工上的應用」，而最小為「A01 微積分」。經單一樣本 t 檢定分析並取平均數 ≥ 5 的結果可以發現在基礎課程中具重要性之科目為「A06 英文」、「A09 環境工程概論」、「A12 儀器分析」、「A15 環工單元操作與實驗」等四個科目 ($P < 0.05$)。

2. 石化業

表六所顯示為石化業對基礎課程之重要性分析，在 15 個科目中平均數最大為「A06 英文」，其次為「A15 環工單元操作與實驗」，再者為「A09 環境工程概論」、「A12 儀器分析」、「A03 普通化學」，而最小為「A01 微積分」。經單一樣本 t 檢定分析並取平均數 ≥ 5 的結果發現在基礎課程具有重要性的科目為「A03 普通化學」、「A06 英文」、「A09 環境工程概論」、「A12 儀器分析」、「A15 環工單元操作與實驗」等五個科目 ($P < 0.05$)。

3. 鋼鐵業

表七所顯示為鋼鐵業對基礎課程之重要性分析，在 15 個科目中平均數最大為「A06 英文」，其次為「A09 環境工程概論」，再者為「A03 普通化學」、「A05 生態學」、「A15 環工單元操作與實驗」，而最小

為「A11 應用力學」。經單一樣本 t 檢定分析並取平均數 ≥ 5 的結果發現在基礎課程具有重要性的科目為「A06 英文」、「A09 環境工程概論」兩個科目 ($P < 0.05$)。

4. 環保顧問業

表八所顯示為環保顧問業對基礎課程之重要性分析，在 15 個科目中平均數最大為「A15 環工單元操作與實驗」，其次為「A06 英文」，再者為「A09 環境工程概論」、「A12 儀器分析」、「A13 電腦在環工上的應用」，而最小為「A01 微積分」。經單一樣本 t 檢定分析並取平均數 ≥ 5 的結果發現在基礎課程具有重要性的科目為「A06 英文」、「A09 環境工程概論」、「A12 儀器分析」、「A13 電腦在環工上的應用」、「A15 環工單元操作與實驗」等五個科目 ($P < 0.05$)。

5. 其他產業

表九所顯示為其他產業對基礎課程之重要性分析，在 15 個科目中平均數最大為「A06 英文」，其次為「A15 環工單元操作與實驗」，再者為「A03 普通化學」、「A09 環境工程概論」、「A04 工程圖學」，而最小為「A01 微積分」。經單一樣本 t 檢定分析並取平均數 ≥ 5 的結果發現在基礎課程具有重要性的科目為「A06 英文」、「A15 環工單元操作與實驗」兩個科目 ($P < 0.05$)。

由分析所呈現的結果可以看出各產業認為具有重要性的基礎課程科目共有六個，其中「A06 英文」是所有產業均認為具有重要性的科目；「A09 環境工程概論」是電子業、石化業、鋼鐵業及環保顧問業四種產業共同認為具有重要性的科目；「A15 環工單元操作與實驗」是電子業、石化業、環

表五 電子業對基礎課程科目重要性分析表

科目	平均數	標準差	t	P 值	科目	平均數	標準差	t	P 值
A01	4.25	1.14	-7.026	0.000	A09	5.45	1.11	4.322	0.000*
A02	4.65	0.91	-4.155	0.000	A10	4.43	1.06	-5.682	0.000
A03	5.07	0.91	0.824	0.412	A11	4.41	1.07	-5.913	0.000
A04	4.58	0.99	-4.564	0.000	A12	5.24	1.05	2.428	0.017*
A05	4.61	1.11	-3.717	0.000	A13	5.13	1.16	1.215	0.227
A06	5.70	1.04	7.127	0.000*	A14	4.97	1.15	-0.245	0.807
A07	4.71	1.26	-2.467	0.015	A15	5.52	1.11	4.997	0.000*
A08	4.90	1.05	-0.984	0.327					

代號說明：(1)* P<0.05 (2)A01..A15：基礎課程科目

表六 石化業對基礎課程科目重要性分析表

科目	平均數	標準差	t	P 值	科目	平均數	標準差	t	P 值
A01	4.56	1.30	-3.099	0.003	A09	5.61	1.02	5.505	0.000*
A02	4.98	1.06	-0.205	0.838	A10	4.67	1.18	-2.576	0.012
A03	5.46	1.08	3.934	0.000*	A11	4.80	1.04	-1.766	0.081
A04	4.87	0.88	-1.350	0.181	A12	5.47	1.04	4.164	0.000*
A05	4.86	1.01	-1.284	0.203	A13	5.12	1.11	0.980	0.330
A06	5.84	0.88	8.708	0.000*	A14	5.07	0.95	0.686	0.495
A07	4.81	0.93	-1.862	0.066	A15	5.67	1.02	6.083	0.000*
A08	5.04	0.98	0.332	0.741					

代號說明：(1)* P<0.05 (2)A01..A15：基礎課程科目

表七 鋼鐵業對基礎課程科目重要性分析表

科目	平均數	標準差	t	P 值	科目	平均數	標準差	t	P 值
A01	4.54	1.38	-2.150	0.038	A09	5.37	1.04	2.246	0.030*
A02	4.93	1.08	-0.433	0.667	A10	4.63	1.28	-1.830	0.075
A03	5.17	1.02	1.069	0.291	A11	4.44	1.32	-2.713	0.010
A04	4.85	1.06	-0.882	0.383	A12	5.07	1.44	0.326	0.746
A05	5.15	1.51	0.621	0.538	A13	5.10	1.43	0.437	0.664
A06	5.76	1.20	4.036	0.000*	A14	4.80	1.35	-0.928	0.359
A07	4.80	1.40	-0.892	0.378	A15	5.12	1.50	0.519	0.606
A08	4.56	1.21	-2.333	0.025					

代號說明：(1)* P<0.05 (2)A01..A15：基礎課程科目

表八 環保顧問業對基礎課程科目重要性分析表

科目	平均數	標準差	t	P 值	科目	平均數	標準差	t	P 值
A01	4.52	1.16	-2.914	0.005	A09	5.76	1.13	4.735	0.000*
A02	4.70	1.09	-1.941	0.058	A10	4.74	1.26	-1.461	0.150
A03	5.24	1.00	1.695	0.096	A11	4.60	0.99	-2.858	0.006
A04	4.90	1.16	-0.607	0.547	A12	5.56	0.95	4.164	0.000*
A05	4.82	1.26	-1.013	0.316	A13	5.46	1.05	3.086	0.003*
A06	5.82	1.06	5.454	0.000*	A14	5.26	1.32	1.391	0.171
A07	4.76	1.17	-1.450	0.153	A15	5.90	0.93	6.833	0.000*
A08	5.20	0.99	1.429	0.159					

代號說明：(1)* P<0.05 (2)A01..A15：基礎課程科目

表九 其他產業對基礎課程科目重要性分析表

科目	平均數	標準差	t	P 值	科目	平均數	標準差	t	P 值
A01	4.12	1.21	-5.468	0.000	A09	5.14	1.08	0.984	0.329
A02	4.72	1.08	-1.959	0.055	A10	4.25	1.11	-5.147	0.000
A03	5.32	1.23	1.943	0.057	A11	4.42	1.13	-3.858	0.000
A04	5.11	5.25	0.151	0.880	A12	5.02	1.42	0.093	0.926
A05	4.49	1.23	-3.132	0.003	A13	4.74	1.19	-1.672	0.100
A06	5.54	1.15	3.569	0.001*	A14	4.54	1.04	-3.323	0.002
A07	4.74	1.20	-1.651	0.104	A15	5.35	1.19	2.231	0.030*
A08	4.86	1.11	-0.955	0.343					

代號說明：(1)* P<0.05 (2)A01..A15：基礎課程科目

保顧問業及其他產業四種產業共同認為具有重要性的科目；「A12 儀器分析」是電子業、石化業、環保顧問業三種產業所認為具有重要性的科目；「A03 普通化學」僅有石化業單一個產業認為具有重要性；「A13 電腦在環工上的應用」亦僅有環保顧問業單一個產業認為具有重要性。

(二) 專業課程方面

針對不同的產業別經單一樣本 t 檢定分析法分析後可得不同的產業類別對重要性專業課程內容之看法。

1. 電子業

在專業課程的 38 個科目中平均數最大為「B01 廢棄物處理及管理」，其次為「C04 環保法規」，再者為「B02 有害廢棄物處理及管理」、「A01 廢水處理（含實驗）」、「B06 危害性廢棄物管理」，而最小為「E03 環境遙測學」。經單一樣本 t 檢定分析並取平均數 ≥ 5 的結果在表十中可以發現電子業認為專業課程科目中「A01 廢水處理（含實驗）」、「A03 水及廢水水質分析」、「A04 工業廢水」、「B01 廢棄物處理及管理」、「B02 有害廢棄物處理及管理」、「B06 危害性廢棄

物管理」、「C01 環境規劃與管理」、「C04 環保法規」、「C05 環境管理系統」、「F03 空氣污染控制與設計」、「F06 環境噪音控制」、

「F07 噪音及振動控制」等十二個科目具有重要性。

表十 電子業對專業課程科目重要性分析表

科目	平均數	標準差	t	P 值	科目	平均數	標準差	t	P 值
A01	5.53	1.15	4.908	0.000*	D04	4.38	1.12	-5.876	0.000
A02	5.08	1.05	0.804	0.423	D05	4.28	1.18	-6.437	0.000
A03	5.34	1.05	3.408	0.001*	D06	4.28	1.20	-6.357	0.000
A04	5.42	1.01	4.393	0.000*	E01	4.77	1.08	-2.270	0.025
B01	5.72	1.02	7.457	0.000*	E02	5.11	1.03	1.096	0.275
B02	5.65	1.03	6.738	0.000*	E03	4.21	1.01	-8.266	0.000
B03	5.20	1.15	1.880	0.063	E04	4.43	1.07	-5.637	0.000
B04	4.99	1.10	-0.086	0.932	E05	5.18	1.26	1.499	0.137
B05	5.04	1.11	0.426	0.671	E06	4.26	1.01	-7.848	0.000
B06	5.47	1.11	4.489	0.000*	E07	4.29	1.07	-7.003	0.000
C01	5.28	1.12	2.684	0.008*	E08	4.79	1.06	-2.121	0.036
C02	4.85	1.04	-1.542	0.126	E09	4.98	1.21	-0.155	0.877
C03	5.19	1.09	1.894	0.061	F01	4.72	0.91	-3.305	0.001
C04	5.71	1.08	6.949	0.000*	F02	5.13	1.06	1.325	0.188
C05	5.29	1.05	2.958	0.004*	F03	5.35	1.04	3.608	0.000*
C06	4.56	1.08	-4.368	0.000	F04	4.65	1.00	-3.676	0.000
D01	5.04	1.12	0.420	0.676	F05	4.23	1.04	-7.841	0.000
D02	4.27	1.05	-7.317	0.000	F06	5.41	1.08	3.997	0.000*
D03	4.35	1.02	-6.752	0.000	F07	5.45	1.07	4.488	0.000*

代號說明：(1)* P<0.05 (2)A01~F07 專業課程科目

2.石化業

在專業課程的 38 個科目中平均數最大為「B02 有害廢棄物處理及管理」，其次為「C04 環保法規」，再者為「A01 廢水處理(含實驗)」、「B01 廢棄物處理及管理」、「F03 空氣污染控制與設計」，而最小為「E06 地理資訊系統」。經單一樣本 t 檢定分析並取平均數 ≥ 5 的結果在表十一中可以發現石化業認為專業課程科目中「A01 廢水

處理(含實驗)」、「A02 水再生技術」、「A03 水及廢水水質分析」、「A04 工業廢水」、「B01 廢棄物處理及管理」、「B02 有害廢棄物處理及管理」、「B03 廢棄物資源化技術」、「B04 廢棄物分析」、「B05 污泥的處理及處置」、「B06 危害性廢棄物管理」、「C01 環境規劃與管理」、「C03 環境影響評估」、「C04 環保法規」、「C05 環境管理系統」、「D01 土壤與地下水污染防治」、「E01 環境

監測與資訊系統實務」、「E02 環境分析化學」、「E05 環境毒物學」、「F02 空氣污染物採樣分析」、「F03 空氣污染控制與設計」、

「F06 環境噪音控制」、「F07 噪音及振動控制」等二十二個科目具有重要性。

表十一 石化業對專業課程科目重要性分析表

科目	平均數	標準差	t	P 值	科目	平均數	標準差	t	P 值
A01	5.74	0.90	7.578	0.000*	D04	4.88	1.06	-1.021	0.310
A02	5.44	0.92	4.368	0.000*	D05	4.81	0.92	-1.888	0.063
A03	5.51	0.87	5.375	0.000*	D06	4.74	0.89	-2.686	0.009
A04	5.53	0.81	6.022	0.000*	E01	5.38	1.02	3.392	0.001*
B01	5.72	0.89	7.396	0.000*	E02	5.49	1.06	4.278	0.000*
B02	5.92	0.90	9.374	0.000*	E03	4.81	1.10	-1.583	0.117
B03	5.45	0.96	4.305	0.000*	E04	5.06	1.16	0.468	0.641
B04	5.34	0.93	3.372	0.001*	E05	5.54	1.14	4.378	0.000*
B05	5.36	0.92	3.640	0.000*	E06	4.53	1.02	-4.259	0.000
B06	5.60	0.94	5.878	0.000*	E07	4.66	1.10	-2.867	0.005
C01	5.39	1.06	3.380	0.001*	E08	4.74	1.18	-2.028	0.046
C02	5.24	1.12	1.938	0.056	E09	5.07	1.15	0.565	0.574
C03	5.60	1.08	5.111	0.000*	F01	5.05	1.08	0.402	0.689
C04	5.85	0.88	8.877	0.000*	F02	5.55	1.07	4.744	0.000*
C05	5.24	1.04	2.081	0.040*	F03	5.66	1.03	5.897	0.000*
C06	4.91	1.10	-0.790	0.432	F04	5.09	1.10	0.790	0.432
D01	5.35	1.02	3.190	0.002*	F05	4.68	0.92	-3.198	0.002
D02	4.58	0.88	-4.447	0.000	F06	5.29	0.88	3.067	0.003*
D03	4.72	0.87	-3.001	0.004	F07	5.25	0.90	2.535	0.013*

代號說明：(1)* P<0.05 (2)A01~F07 專業課程科目

3.鋼鐵業

在專業課程的 38 個科目中平均數最大為「C04 環保法規」，其次為「B02 有害廢棄物處理及管理」，再者為「B01 廢棄物處理及管理」、「A01 廢水處理（含實驗）」、「B06 危害性廢棄物管理」，而最小為「F05 氣膠學」及「D02 土壤力學」。經單一樣本 t 檢定分析並取平均數 ≥ 5 的結果在表十二中可以發現鋼鐵業僅認為專業課程科目中

「A01 廢水處理（含實驗）」、「B01 廢棄物處理及管理」、「B02 有害廢棄物處理及管理」、「C04 環保法規」等四個科目具有重要性。

4.環保顧問業

在專業課程的 38 個科目中平均數最大為「A01 廢水處理（含實驗）」，其次為「F03 空氣污染控制與設計」，再者為「A03 水及廢水水質分析」、「A04 工業廢水」、「B02

表十二 鋼鐵業對專業課程科目重要性分析表

科目	平均數	標準差	t	P 值	科目	平均數	標準差	t	P 值
A01	5.51	1.12	2.926	0.006*	D04	4.59	1.36	-1.953	0.058
A02	5.07	1.35	0.347	0.730	D05	4.41	1.32	-2.834	0.007
A03	5.27	1.07	1.601	0.117	D06	4.41	1.32	-2.834	0.007
A04	5.27	1.34	1.280	0.208	E01	4.95	1.30	-0.240	0.812
B01	5.54	1.21	2.849	0.007*	E02	4.66	1.15	-1.896	0.065
B02	5.61	1.32	2.957	0.005*	E03	4.34	1.20	-3.526	0.001
B03	5.02	1.37	0.114	0.910	E04	4.54	1.40	-2.122	0.040
B04	4.83	1.09	-1.000	0.323	E05	5.12	1.31	0.597	0.554
B05	5.02	1.23	0.126	0.900	E06	4.41	1.12	-3.354	0.002
B06	5.44	1.42	1.987	0.054	E07	4.46	1.25	-2.755	0.009
C01	5.29	1.27	1.476	0.148	E08	4.59	1.14	-2.330	0.025
C02	4.83	1.18	-0.926	0.360	E09	4.83	1.34	-0.816	0.419
C03	4.95	1.22	-0.255	0.800	F01	4.93	1.42	-0.330	0.743
C04	5.76	0.94	5.135	0.000*	F02	5.00	1.24	0.000	1.000
C05	5.10	1.26	0.495	0.623	F03	5.17	1.38	0.794	0.432
C06	4.78	1.29	-1.086	0.284	F04	4.85	1.20	-0.784	0.438
D01	5.27	1.32	1.298	0.202	F05	4.32	1.23	-3.545	0.001
D02	4.32	1.13	-3.877	0.000	F06	5.17	1.34	0.816	0.419
D03	4.66	1.37	-1.594	0.119	F07	5.17	1.39	0.784	0.438

代號說明：(1)* P<0.05 (2)A01~F07 專業課程科目

有害廢棄物處理及管理」，而最小為「E03 環境遙測學」。經單一樣本 t 檢定分析並取平均數 ≥ 5 的結果在表十三中可以發現環保顧問業認為專業課程科目中「A01 廢水處理(含實驗)」、「A03 水及廢水水質分析」、「A04 工業廢水」、「B01 廢棄物處理及管理」、「B02 有害廢棄物處理及管理」、「B06 危害性廢棄物管理」、「C03 環境影響評估」、「C04 環保法規」、「D01 土壤與地下水污染防治」、「F02 空氣污染物採樣分析」、「F03 空氣污染控制與設計」、「F06 環境噪音控制」、「F07 噪音及振動控制」等十三個

科目具有重要性。

5.其他產業

在專業課程的 38 個科目中平均數最大為「A01 廢水處理(含實驗)」，其次為「C04 環保法規」，再者為「B01 廢棄物處理及管理」、「A03 水及廢水水質分析」、「B02 有害廢棄物處理及管理」，而最小為「E06 地理資訊系統」。經單一樣本 t 檢定分析並取平均數 ≥ 5 的結果在表十四中可以發現專業課程科目中「A01 廢水處理(含實驗)」、「A02 水再生技術」、「A03 水及廢水水質分析」、「A04 工業廢水」、「B01 廢棄物處理及管

表十三 環保顧問業對專業課程科目重要性分析表

科目	平均數	標準差	t	P 值	科目	平均數	標準差	t	P 值
A01	5.88	1.00	6.205	0.000*	D04	5.10	1.18	0.598	0.553
A02	5.22	1.02	1.531	0.132	D05	4.66	1.06	-2.265	0.028
A03	5.62	1.07	4.109	0.000*	D06	4.58	1.07	-2.774	0.008
A04	5.62	0.99	4.440	0.000*	E01	5.06	1.08	0.394	0.695
B01	5.58	1.14	3.584	0.001*	E02	5.28	1.14	1.731	0.090
B02	5.60	1.07	3.969	0.000*	E03	4.34	1.14	-4.109	0.000
B03	5.24	1.15	1.472	0.147	E04	4.88	1.12	-0.759	0.452
B04	5.14	1.03	0.961	0.341	E05	4.82	1.29	-0.988	0.328
B05	5.14	0.95	1.044	0.301	E06	4.72	1.11	-1.788	0.080
B06	5.34	1.06	2.265	0.028*	E07	4.60	1.05	-2.694	0.010
C01	5.32	1.13	1.997	0.051	E08	5.14	1.09	0.910	0.367
C02	5.06	1.13	0.375	0.709	E09	5.14	1.26	0.785	0.437
C03	5.42	1.14	2.595	0.012*	F01	5.14	1.29	0.765	0.448
C04	5.58	1.42	2.897	0.006*	F02	5.36	1.10	2.310	0.025*
C05	5.04	1.12	0.252	0.802	F03	5.68	1.13	4.245	0.000*
C06	4.96	1.11	-0.256	0.799	F04	4.80	1.28	-1.107	0.274
D01	5.40	1.09	2.600	0.012*	F05	4.52	0.97	-3.485	0.001
D02	4.50	0.91	-3.889	0.000	F06	5.30	1.04	2.049	0.046*
D03	4.66	0.96	-2.503	0.016	F07	5.38	1.03	2.614	0.012*

代號說明：(1)* P<.05 (2)A01~F07 專業課程科目

理」、「B02 有害廢棄物處理及管理」、「B03 廢棄物資源化技術」、「B06 危害性廢棄物管理」、「C01 環境規劃與管理」、「C04 環保法規」等十個科目具有重要性。

綜合上述各產業對專業課程科目重要性的看法可以得知，「A01 廢水處理（含實驗）」、「B01 廢棄物處理及管理」、「B02 有害廢棄物處理及管理」、「C04 環保法規」四個科目是五種產業共同認為具有重要性的專業課程科目；「A03 水及廢水水質分析」、「A04 工業廢水」、「B06 危害性廢棄物管理」三個科目是電子業、石化業、環保顧問業、其他產業等四種產業所認為具有重要性

的專業課程科目；「F03 空氣污染控制與設計」、「F06 環境噪音控制」、「F07 噪音及振動控制」三個科目是電子業、石化業、環保顧問業等三個產業認為具有重要性的專業課程科目；「C01 環境規劃與管理」一科是電子業、石化業及其他產業等三個產業認為具有重要性的專業課程科目；「C03 環境影響評估」、「D01 土壤與地下水污染防治」、「F02 空氣污染物採樣分析」三個科目是石化業、環保顧問業兩個產業認為具有重要性的專業課程科目；「A02 水再生技術」、「B03 廢棄物資源化技術」兩科是石化業、其他產業兩個產業認為具有重要性的專業課程科

目；「C05 環境管理系統」一科是電子業、石化業兩個產業認為具有重要性的專業課程科目；「B04 廢棄物分析」、「B05 污泥的處理及處置」、「E01 環境監測與資訊系統實

務」、「E02 環境分析化學」、「E05 環境毒物學」五個科目僅為石化業一個產業認為具有重要性的專業課程科目。

表十四 其他產業對專業課程科目重要性分析表

科目	平均數	標準差	t	P 值	科目	平均數	標準差	t	P 值
A01	5.77	1.05	5.537	0.000*	D04	4.53	1.09	-3.289	0.002
A02	5.30	1.10	2.044	0.046*	D05	4.47	1.07	-3.711	0.000
A03	5.47	0.87	4.119	0.000*	D06	4.53	1.04	-3.449	0.001
A04	5.32	1.12	2.128	0.038*	E01	4.79	1.03	-1.542	0.129
B01	5.68	0.95	5.450	0.000*	E02	5.26	1.09	1.816	0.075
B02	5.47	0.95	3.777	0.000*	E03	4.56	0.98	-3.371	0.001
B03	5.39	0.92	3.164	0.003*	E04	4.61	1.10	-2.654	0.010
B04	4.91	0.89	-0.742	0.461	E05	5.09	1.09	0.607	0.546
B05	5.26	1.09	1.816	0.075	E06	4.42	1.03	-4.226	0.000
B06	5.33	0.93	2.700	0.009*	E07	4.51	1.12	-3.311	0.002
C01	5.44	1.09	3.049	0.003*	E08	4.86	1.22	-0.871	0.387
C02	4.98	1.08	-0.123	0.903	E09	4.93	1.15	-0.462	0.646
C03	5.16	1.03	1.156	0.253	F01	4.82	1.10	-1.200	0.235
C04	5.70	1.12	4.741	0.000*	F02	5.12	0.93	1.000	0.322
C05	5.05	1.14	0.348	0.729	F03	5.19	1.04	1.397	0.168
C06	4.58	1.08	-2.931	0.005	F04	4.91	1.04	-0.637	0.527
D01	5.19	1.17	1.244	0.219	F05	4.47	1.10	-3.600	0.001
D02	4.51	1.02	-3.636	0.001	F06	5.16	1.08	1.102	0.275
D03	4.77	1.13	-1.518	0.135	F07	5.21	1.01	1.569	0.122

代號說明：(1)* P<0.05 (2)A01~F07 專業課程科目

四、產業需求之其他課程

透過問卷的開放式問題，可以發現各產業除了問卷內所調查的課程外，仍有不少未納入的課程是產業所需要的，經整理後於表十五的其他課程中可以清楚的發現，「經濟學」、「勞工安全衛生相關法規」、「環境安全衛生工程」、「職業安全衛生與管理」等課程

是所有產業所需要的，表示面對全球化的時代，公司的經營應隨時掌握全球經濟的脈動，而經濟學即是一門實用的課程；而工安意外頻傳，透過產業對環安衛、勞安衛方面課程的需求，可以看出公司對於工安方面的重視。其餘的課程仍有多數產業所共同需要，由此可以了解，產業對課程的需求是多面性的，而學校課程內容應適時調整，以符合產業的需要。

表十五 產業共同需求之其他課程表

課程名稱	電子業	石化業	鋼鐵業	環保顧問業	其他產業
經濟學	√	√	√	√	√
勞工安全衛生相關法規	√	√	√	√	√
環境安全衛生工程	√	√	√	√	√
職業安全衛生與管理	√	√	√	√	√
風險評估與風險管理	√	√	√		√
防火與防爆		√	√	√	
溝通與協調	√		√	√	
建築土木施工概論	√			√	√
AUTOCAD 軟體應用	√		√	√	
微生物學	√	√	√		
環境微生物學	√			√	√
環境經濟學	√			√	
人因工程	√		√		
管理學			√		√
基本電學	√			√	
公害糾紛處理		√	√		
有機化學	√		√		
成本/效益分析	√				√
電工(機)基本原理	√		√		
人際關係	√				√
生態工法		√		√	
基本電學	√			√	
電子學	√			√	
自動控制	√			√	
施工估價	√				√
清潔生產技術		√			√
資料庫管理及應用			√	√	

註：√表該產業所需求之課程

伍、結論與建議

一、結論

(一) 重視環境工程的專業人才供需問題

環境相關科系的普設，使得培養的專業人才數量激增，因而出現了供需失衡的現象。因此應研擬配套措施，使得教育資源得以充分發揮其功效，並考量其特色與多元的發展，適時調整課程與學生人數，使「質」與「量」能得以平衡。

(二) 產業對基礎課程科目之看法

各產業對基礎課程科目之重視程度，以石化業及環保顧問業最高，佔 33.33%；其次為電子業，佔 26.67%；其他產業及鋼鐵業為最低，佔 13.33%，由此可看出基礎課程科目對石化業及環保顧問業的貢獻度較高。以整體產業來看，具有重要性的基礎課程科目為「普通化學」、「英文」、「環境工程概論」、「儀器分析」、「電腦在環工上的應用」、「環工單元操作與實驗」等六個科目，佔問卷中所列基礎課程科目的 40.00%。

(三) 產業對專業課程科目之看法

各產業對專業課程科目的重視程度以石化業最高，佔 57.89%；其次為環保顧問業，佔 34.21%；再其次為電子業，佔 31.58%；接著是其他產業，佔 26.32%；鋼鐵業為最低，佔 10.53%。由整體產業來看，有 22 個科目是各產業認為具有重要性的科目，佔問卷中所列專業課程科目的 57.89%。在本

研究所調查之專業課程科目內容中未受產業認定具有重要性的科目所占比例仍偏高，顯示當前環境工程相關科系之課程內容並未全數受到產業界環保相關部門專業人士的肯定與認同，而當前有 5 成 5 的企業不滿大學畢業生的素質，另對大學畢業生的專業能力有近四成二的企業感到不滿（9999 泛亞人力銀行，2005），因此學校的課程需做調整或修正，才能提升環境工程教育的品質，以建構符合產業的需求的課程內容。

(四) 產業與共同重要性課程科目之分析

在基礎課程科目中，「英文」為世界通用的語言，因此被各產業認定具有重要性是不容置疑的。在專業課程科目中，「廢水處理（含實驗）」、「廢棄物處理及管理」、「有害廢棄物處理及管理」、「環保法規」等四個科目是各產業所共同認為具有重要性的科目，由前三個重要科目可以顯示出廢水及固體廢棄物這兩種污染物是當前產業最想處理的污染問題。再者，環保的法規愈趨成熟與縝密，對產業來說影響是非常大，因此「環保法規」才會受各產業一致認為具有重要性。

二、建議

(一) 本研究受限於國內產業種類繁多，無法全面性地做調查，建議後續研究可以取更多樣本做為調查對象，研究所得之結果將可以更完整地提供教育相關單位或學校參考。

(二) 本研究僅以系所名稱為「環境工程」或

「環境工程與管理」之課程內容為主要的探討對象，建議後續研究可以再將「環境安全與衛生」或是「工業安全與衛生」等相關系所之課程內容納入，則環境相關科系之課程內容將更可獲得全面性檢視。

參考文獻

- 天下雜誌 (2004)。1000 大製造業排行總表。台北市：天下雜誌社，298，158-197。
- 王文科 (1999)。教育研究法。台北市：五南圖書出版社。
- 主計處 (1983)。中華民國七十年臺閩地區工商及服務業普查報告。台北市。
- 主計處 (1998)。中華民國八十五年臺閩地區工商及服務業普查報告。台北市，9、10。
- 主計處 (2003a)。工商及服務業普查一九十年總報告。台北市。
- 主計處 (2003b)。中華民國九十年臺閩地區工商及服務業普查報告。台北市，9、10。
- 朱嘉慧 (2003)。環境工程專業教育之問題初探~以台灣大學、成功大學為例。國立台灣大學環境工程研究所碩士論文，未出版，台北市。
- 吳統雄 (1994)。電話調查：理論與方法。台北市：聯經出版社。
- 吳天基 (1990)。專科學校環保教育現況。環境工程會刊，1(2)，49-54。
- 林傑斌、劉明德 (2001)。SPSS10.0 與統計模式建構。台北市：文魁資訊股份有限公司。
- 教育部 (2001)。大學教育政策白皮書。台北市。
- 教育部統計處。(2004a)。大專院校概況統計。台北市。
- 教育部統計處。(2004b)。中華民國教育統計。台北市。
- 國科會 (2002)。行政院國家科學委員會九十一年年報。台北市。
- 陳耀茂 (2004)。統計分析的 SPSS 使用手冊。台北市：鼎茂圖書出版公司。
- 曾四恭 (1990)。大學環境系所報導。環境工程會刊，1(1)，47-52。
- 黃汝賢 (1993)。國立成功大學環境工程學系暨研究所簡介。環境工程會刊，4(2)，101-104。
- 蔡文田 (2001)。環工(衛)人之升學與就業簡介。環境工程會刊，12(1)，41-52。
- 9999 泛亞人力銀行。上網日期：2005 年 5 月 15 日。網址：
<http://www.9999.com.tw/>。
- Gutiérrez-Martín F. & Dahab M. F. (1998). Issues of sustainability and pollution prevention in environmental engineering education. *Water Science and Technology*, 38(11), 271-278.

The Investigation of the Views of Industrial Environmental Practitioners to the Environmental Engineering Curriculum in Taiwanese Colleges

Chin-Ming Hsu^{*} Sheng-Lung Lin^{**}

Abstract

It is the era of knowledge economics. Both the industrial globalization and the knowledge update develop rapidly, but the higher education which is the key to decide to be strong or weak of national competitive ability should adjust at the right moment to accepting the new challenge. Accompanying with the popular institution related to the environmental engineering programs in universities and colleges, the large increase of environmental engineers is a concerned problem that whether the specialized engineers can use what they has learned in the employment market or whether the school curriculum content conforms to the demand of the industrial demands.

The results show that about 40.00% fundamental curricula and 57.89% specialized curricula have been identified as the important courses. Each industrial category has its requirements in the environmental specialties. However, the course of ENGLISH is the most consistent view in the questionnaires. The ENVIRONMENTAL LAW is the most important specialty requirement in the environmental engineer training. Due to the development of international environmental issues, the interviewees recommended some new courses should be trained in the future environmental programs to improve the future competition.

Keyword: Environmental engineering, Curriculum, Industrial

^{*} Teacher of Nanyang Elementary School, Taichung county

^{**} Assistant Professor of Department of Environmental Engineering and Management, Chaoyang University of Technology