

## IEET認證第二週期重點方向／系列報導之四

## 培養學生具備研究及管理的能力

文／劉曼君

中華工程教育學會國際關係處副處長兼辦公室主任

黃珮晴

中華工程教育學會助理研究員

**產**

業變化速度相當快且多元，工程師在解決實務問題時，須有能力在短時間內多方蒐集資訊、研究結果及技術發展，加以整合，同時考量種種限制，從中發展可行的方案，以清楚的分析、書面文字或／及口語方式呈現。

的大學「畢業生核心能力」（Graduate Attributes），整體而言，未來的工程師所必須具備的能力要比過去為高。細部觀之，WA的12項核心能力中，有4項涉及學生「研究」與「管理」的能力，這些要求與IEET認證規範的對照如表一。

**WA規範畢業生核心能力****三分之一為「研究」與「管理」**

華盛頓協定（Washington Accord, WA）甫於2009年6月修訂完成國際工程領域

表一顯示，未來大學程度的工程師，必須有能力進行「研究」，透過「研究」的角度，處理複雜的問題、開發可行的解決方案並佐以具體的分析，清楚有效地表達給工程同儕及社會大眾。

**表一 華盛頓協定與IEET畢業生核心能力對照表**

	華盛頓協定畢業生核心能力	IEET AC2010規範之三項核心能力
問題分析	透過數學、自然科學及工程科學的第一定律原理，尋找及深入探討相關研究文獻，以對複雜的工程問題進行實質性分析。	3.1.1：運用數學、科學及工程知識的能力。 3.1.6：發掘、分析及處理問題的能力。
調查	透過研究文獻及研究方法探究複雜的問題，包括設計實驗、分析與解釋數據及整合資訊，以提出有效的結論。	3.1.2：設計與執行實驗，以及分析與解釋數據的能力。
溝通	能與工程界及社會一般大眾有效溝通複雜的工程議題，例如能理解且能撰寫有效的書面文件、能進行有效的口語簡報，及能給予及接收清楚的指示。	3.1.5：計畫管理、有效溝通與團隊合作的能力。
計畫管理與財務	展現具備工程及管理原理的知識，無論是擔任團隊的領導者或是成員之一，能將之運用於管理計畫或跨領域的工作環境。	

資料來源：<http://www.washingtonaccord.org/IEA-Grad-Attr-Prof-Competencies-v2.pdf>

## 透過專題實作、實驗、學士論文培養研究與管理能力

學系可透過專題實作、實驗或學士論文等課程，來培養學生具備研究及管理的能力。學生透過參與專題實作或實驗課程的過程中，能將所學的理論與實務相結合，且能在發掘、分析問題的過程中，學習基礎的研究知識與方法。再者，專題實作或實驗課程往往是分組進行，學生能在分工合作的過程中，學習團隊合作與溝通協調的技巧。而學生製作實作成果或參與實驗時，勢必考量成本效益、工安、專業倫理、環境保護及社會責任等課題。

以下引用美國Northeastern University機械與工業工程學系的「設計專題」（Design Project）為例。該課程目標為培養學生使用分析方法論以解決開放式的工程實務問題，且在參與設計專題的過程中，整合倫理、社會安全、成本及環境議題，學習團隊合作、溝通表達，以及發展自我評估與風險評估技術等能力。授課教師要求各組學生於學期末合力完成一份書面報告，並公開進行成果發

表，由與會者給予書面評論及評分。各組學生每週亦須繳交進度報告，以說明當週工作及未來一週工作內容、整體工作進度及甘特圖、目前所遇到的問題及解決方法。

各組學生從確認實作主題、參與製作，至撰寫書面報告及參與口頭報告等過程中，能實際參與規劃進度及預算，運用研究知識與方法，蒐集及彙整相關文獻，發掘、分析並設法解決問題，參與製作及小組討論，合力撰寫「設計專題」書面報告，以完成設計成品及書面報告。

若學生在期末的成果發表會中清楚說明實作成品的內涵及其成效，即能佐證學生具備應有的核心能力。

## 結語

本文就99學年度起IEET所著重的學生「研究」及「管理」能力進行論述，旨在反映國際間對未來工程師的要求：具備處理複雜工程問題的能力，且能勝任跨領域團隊成員的角色。



表二 Northeastern University機械與工業工程學系「設計專題」課程範例

#	週一	週三
1	-	介紹課程大綱及相關規定
2	上網選定研究主題	授課：設計導論
3	「設計專題計畫書」口頭報告 繳交書面計畫書	「設計專題計畫書」口頭報告
4	授課：環境友善設計	授課：材料選購
5	授課：寫作教學	-
6	-	授課：最佳方法論
7	授課	-
8	期中報告： 設計發展口頭報告及繳交書面報告	期中報告： 設計發展口頭報告及繳交書面報告
9	授課	授課
10	小組討論	小組討論
11	授課：寫作教學 繳交執行進度摘要及工作分工表	授課
12	繳交執行進度摘要	-
13	繳交執行進度摘要	各組派代表簡單報告研究議題
14	期末成果發表	-

資料來源：<http://www.coe.neu.edu>, 2010。