

核心能力指標系統的建構-以中華科技大學為例

The Development of A Core Competence Indicator System – An Example of China
University of Science and Technology

溫瑞烘¹

蕭國裕²

中華科技大學資訊管理系¹

中華科技大學電子計算機中心²

台北市南港區研究院路三段 245 號

ven@cc.cust.edu.tw

摘要

在此高學歷高失業率的年代，許多學者呼籲各大學制定核心能力指標並訂定核心課程，據以培育學生具備核心能力。本研究以中華科技大學為例，首先說明核心能力指標制定的過程與指標項目名稱。再以雛型系統發展方法，建構了對應的核心能力指標資訊系統，並開放給學生、導師、任課教師、系所主管、與行政單位等查詢學生核心能力獲得的情況，作為激勵自己、檢討學習、職涯輔導、學習輔導、與課程修訂等之依據。

關鍵字：核心能力、雷達圖、資訊系統

1. 緒論

根據行政院主計處的調查[1]，教育程度在國中及以下程度者失業率 5.31%、高中（職）程度者失業率 6.14%、大專及以上程度者失業率 5.52%，其中大學及以上程度者失業率 6.01%，佔了相當高的比例。再根據天下雜誌的調查[2]，面對大家都可以進入大學，但畢業後卻謀職不易的高失業率年代，有九成的大學生對於進入職場的準備感到焦慮，其中有高達六成四的受訪學生認為，目前的大學教育難以讓他們成為有準備的人才，主要的原因是大學課程並不能系統化的提供核心能力的培育，也就是

缺乏核心能力指標的訂定與核心課程的對應。

基於前述原因，國內許多學者[3-6]都強調學生核心能力培育的重要性，並呼籲教育主管機關責成各大學各科系規劃課程地圖、核心課程、並訂定核心能力指標，作為學生選課與學習的依循。教育部[7]為了推動我國大學的教學卓越計畫，也特別在計畫申請的基本條件中，明定各校應以學生的需求為中心，以促進學生的學習為目標，培育學生具備核心能力，必須訂定核心能力指標。

在這種趨勢之下，許多學校開始朝向核心能力教育的道路前進。學校在制定了核心課程與核心能力指標之後，在學生的學科學習成果顯示方面，如果還是像傳統方式只呈現單一分數，則學生無法瞭解各項核心能力的成果，因此，利用電腦科技來發展一個核心能力指標的資訊系統益顯重要，除了可以讓學生瞭解系所的核心能力指標、核心課程內涵、及每一科核心課程在各核心能力指標的權重。還可以在階段性的學習之後，隨時查閱各項核心能力的成果。作為激勵自己或檢討學習的依據，也可以讓教師作為輔導學生或調整教學的參考，而此核心能力指標資訊系統在教育上將扮演引導學習的效果。

本研究後續在第二節說明本校的核心能力指標發展過程、核心能力指標項目、與各系

的核心課程。第三節陳述能力指標系統的發展。包括核心課程的管理、核心課程與核心能力指標的查詢，及學生所獲得的核心能力查詢等。最後在第四節提出結論。

2. 核心能力指標與核心課程的發展

2.1 核心能力指標的發展

能力(competence)的定義、分類、與內涵非常的多樣，廣義言之，凡是顯現於個人的特色，均可稱之為個人具有的能力[9]；狹義言之，則是個人具有的知識(knowledge)、技能(skill)、態度(ability)與其他屬性[10]。而核心能力(core competence)是以就業的角度，指「成功扮演某一職位或工作角色所需具備的知識、技能、與態度、價值觀和人格」，簡單來說即是 K S A O s (knowledge 、 skill 、 ability & others)。

近年來各大學陸續制定了核心能力指標，由全球資訊網上檢視目前各校所發展的核心能力指標，也證明了能力內涵的多樣性，但不外乎下列兩種觀點。Spencer 與 Spencer[9]提出能力的冰山模式，也就是能力可以分成知識與技能的可見層面、與態度、價值觀、與動機等不可見層面。Weinert[11]由就業的觀點，將能力分成一般能力(generic competence)與專業能力(professional competence)，前者是指聽說讀寫、運用科技、問題解決等能力，為所有工作場所共同需要的能力；而後者是在特定工作場所需要的知識與技術等能力，因工作場所之不同而不同。

本校核心能力指標的發展係參考學者周行一[8]所提出的概念，即願景→目標→能力。整體的概念如圖 1 所示，首先提出學校辦學的理念與願景，再訂定學校的整體培育目標，也

就是應該培育學生具備的能力面向，再具體的訂定核心能力指標，最後發交各個系所，根據核心能力指標來決定系所的核心課程，與每一門核心課程之核心能力指標值，用來提供學生系統化的能力培育。為了未來的就業需求，各系所也必須讓學生瞭解課程與專業證照的對應，在學習完課程之後，必須取得相關的證照，更進一步由授證的機關來證明所獲得的能力。還必須要設定系所的畢業門檻，讓學生瞭解學習的最低標準，同時為了讓學生的選課有一個系統化的引導，系所還需要提供學生選課地圖，作為選課的依循，最後告訴學生畢業後的職場進路，讓學生瞭解不同的進路可能有不同的課程學習路徑。

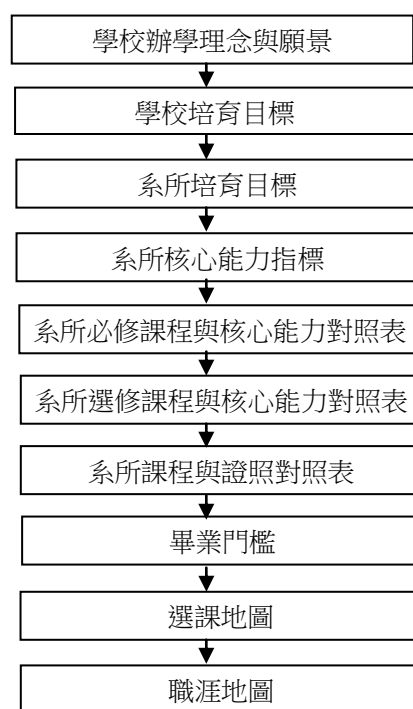


圖 1 核心能力發展的架構

本校在發展核心能力指標時，採取由上而下的方式，避免因為各系自行發展，而產生非常發散的核心能力內涵，最後無法收斂成為全校的核心能力指標。因此由最高主管階層主導，組成一個核心能力指標發展小組，由所有學術主管，包含通識教育中心主管參與。由具

有教育背景及參與過能力相關研究的主管進行先導研究，透過文獻探討與分析，配合前述學校辦學理念、願景、培育目標等作為基礎，獲得核心能力指標的初稿，再召開焦點團體討論形成共識，使得核心能力指標具有效度。

本校所訂定的核心能力有兩個面向，每一個面向有不同的核心能力指標。在「專業能力」面向方面，也就是硬技能(hard skill)，其指標項目強調技術能力運用、專業知識養成、證照資格取得等三項指標；至於在「社會能力」面向方面，也就是軟技能(soft skill)，則著重主動進取、溝通協調、團隊合作、科技運用、解決問題、自我管理、規劃創新和學習分析等八項指標。總共形成十一項核心能力指標。

2.2 核心課程的發展與能力指標的量化

完成了全校的核心能力指標制定之後，各系所必須訂定核心課程，其程序係依照系所的培育目標與發展特色，透過召開課程發展規劃會議，並邀請業界專家參與討論，研析未來系所發展需求，輔導學生取得相關專業技能證照，提升學生就業競爭力等方向，來決定系所的核心課程。進一步要根據每一門核心課程的屬性來訂定核心能力指標的值。以本校資訊管理系為例，其所訂定的核心課程及核心能力指標值如圖 2 所示。縱軸是核心課程的名稱，橫軸是每一門課程在十一項核心能力指標的量化值，其總和是 100。

必修科目	專業能力 (Hard)			社會能力 (Soft)							
	技術運用能力	知識掌握能力	證照取得	主動進取能力	溝通協理能力	團隊合作能力	科技運用能力	解決問題能力	自我管理	規劃創新	學習分析
國文	10%	10%		10%	20%	10%	5%	10%	10%	5%	10%
英文	10%	20%	15%	5%	10%	5%	5%	10%	10%	5%	5%
華文	10%	15%		10%	10%	10%	5%	10%	10%	10%	10%
體育	15%	10%	5%	10%	10%	10%	5%	10%	10%	5%	10%
資訊管理學概論	40%	40%			5%	5%		5%			5%
企業資源規劃	10%	20%	20%		10%	10%		10%	5%		10%
統計學	25%	25%					10%	10%			10%
管理資訊系統	40%	40%					10%	10%			10%
網路基礎與設計	35%	35%		10%			10%				10%
Java/Python 程式設計	30%	30%	20%	10%			10%				10%
資料通訊與網路	40%	30%					10%				10%
動態網路設計	25%	25%				10%		20%			10%
數位內容概論	30%	30%		10%				10%			10%
管理學	40%	40%			5%	5%		5%			5%

圖 2 核心課程與核心能力指標值對照表

完成了核心課程與核心能力指標值的訂定之後，各系所還需要訂定選修科目與核心能力對應一覽表、課程與證照對應表、課程地圖、畢業門檻、與職涯地圖等相關配套，以便系統化的引導學生學習。除此之外，教務單位還邀請專家演講、或開辦評量研習課程，讓全校教師瞭解核心能力指標的重要性，以及如何在教學過程中進行核心能力的評量。目前本校十八個系都已經完成前述所有項目的建置，並且建置了「課程地圖」查詢系統，放在本校首頁提供查詢。

3. 核心能力指標系統的建構

3.1 系統發展

由於傳統的成績單係以課程的單一分數來顯現，無法獲知學生所培育的各核心能力指標面向之能力，因此為了落實學生學習成效之考核，本校決定開發配套的核心能力指標系統，除了使用文字顯現傳統的分數之外，更進一步具體的利用雷達圖來顯示學生所獲得的能力。對學生而言，利用此核心能力指標系統就能夠知道那些能力達到了標準，那些能力不足應該補強。對系所而言，也可以利用此系統來檢視學生所獲得的核心能力狀況，進一步檢討系所的課程規劃。

本研究在 Eclipse 整合開發環境下，以 Java 電腦語言為工具，利用 MySQL 資料庫管理系統與 Tomcat 網頁應用伺服器，整個系統架構在校園網路硬體與校務行政系統軟體之下，利用學生的基本資料、開課資料、選課資料、與歷年成績資料等作為基礎，使用雛型系統開發方法(prototyping approach)分別開發了核心課程管理、課程核心能力指標查詢、各系核心能力指標查詢、教職員查詢學生核心能力、與學生查詢個人能力指標等程式，再向核心能力指

標發展小組作簡報，徵詢改進的意見，再進行系統介面的調整。目前已經完成系統並分別放置於教師專區、行政專區、與學生專區之內，讓教師、行政人員、與學生可以存取，也和學習歷程檔案系統學生的 ePortfolio、教學歷程檔案系統教師的 ePortfolio、教師的教學輔導系統、與導師的職涯輔導系統等相互結合。

3.2 核心課程管理

核心課程管理提供各系所助理輸入核心課程及核心能力指標的值，其介面如圖 3 所示，在左邊適用系所的部份選擇系所名稱，並輸入核心課程關鍵字後按新增，就可以將該課程加入該系的核心課程。此處利用課程關鍵字而不用課程代碼，主要的原因在於簡化操作，例如輸入的課程關鍵字為「國文」，則所有課程名稱中有「國文」兩字者，均被視為是核心課程，可能包括不同學制所開的國文系列課程，例如國文一、國文二、國文賞析等。



圖 3 核心課程管理的新增介面

建立了核心課程之後，進一步要建立該課程的核心能力指標值，其介面如圖 4，欄位包括適用系所、課程關鍵字、十一項核心能力指標、軟技能性質說明、硬技能性質說明、與最後適用年度等。由於核心課程可能因為社會、經濟、或科技的變遷，而加以檢討修正，可能不再是核心課程，因此，最後適用年度可以用來註記該課程在該年度之前是屬於核心課程，超過適用年度入學的學生會使用新的核心課程。在輸入每一項核心能力指標的值時，程式會自動加總並查核總量是否為 100。



圖 4 核心課程管理輸入指標值的畫面

3.3 核心課程與核心能力指標查詢

核心課程與核心能力指標查詢的介面與結果如圖 5 所示，上半部是查詢介面，查詢欄位包括系所名稱及課程關鍵字；下半部是查詢結果，會顯示當學期的開課班級與課程名稱，這兩者本身又是屬於超連結欄位，點選開課班級會顯示該班的開課資料與上課時間表；點選課程名稱又會以文字顯示該課程在十一項核心能力指標的值，同時繪出雷達圖，如圖 6 所示，該雷達圖清楚標示十一個核心能力指標，與每一個指標值。另外查詢顯示畫面還有兩個超連結，分別可以連到該課程的課程大綱與中英文課程簡介。因此，透過這個查詢介面，教職員生可以獲知當學期各系開設的所有核心課程、每一門課程的核心能力指標值、該課程的任課教師、與該教師的教學規劃、進度表與課程大綱等，而雷達圖的顯示更能一目了然的看出該課程可以培養那一方面的能力。



圖 5 核心課程查詢畫面與結果



圖 6 課程的核心能力指標與雷達圖

各系所在訂定了核心課程及其核心能力指標值之後，就可以算出系的整體核心能力指標值。假設 T_i 表示系整體第 i 個核心能力指標值， CR_j 表示第 j 門核心課程的學分數， $CI_{j,i}$ 表示第 j 門課程在第 i 個核心能力指標的值，則 T_i 的計算方式如下：

$$T_i = \frac{\sum (CR_j * CI_{j,i})}{\sum CR_j} \quad (i = 1, 11; j = 1, n)$$

其分母是所有核心課程的學分數加總，分子部份是每一門課程的學分數乘以該課程的第 i 個指標值之加總。

為了讓教職員生瞭解該系的整體培育方向，本研究也提供了查詢介面，如圖 7 所示，上半部以雷達圖顯示該系的整體核心能力指標值，而下半部則以文字顯示所有核心課程及其核心能力指標值。



圖 7 系整體核心課程與核心能力雷達圖查詢

3.4 學生所獲核心能力查詢

要查詢每一位學生所獲得的核心能力，可以分成兩個部份。為了讓系主任、任課教師、導師、與行政人員等，都能方便的查詢學生所獲得的核心能力，本研究提供一個開放式的查詢介面，放在教職員專區之中，所有教職員透過認證程序之後，就可以查詢任何一位學生所獲得的核心能力，其介面如圖 8 所示。在選擇了校區、學制、系所、年級、與班別之後，會顯示該班所有學生的修課資料，包括學號、姓名、必修應修、選修應修、通識應修、全部應修、與已得學分數等。

學生班級	學號	姓名	必修應修	選修應修	通識應修	全部應修	已得學分
四技資管四甲	9314D037	張育菁	101	25	10	136	125
四技資管四甲	95143062	吳壽志	101	25	10	136	99
四技資管四甲	95144051	黃詩凌	101	25	10	136	125
四技資管四甲	9514D001	梁詩韻	101	25	10	136	133

圖 8 教職員查詢學生核心能力的畫面

進一步點選學號或姓名之超連結後，會顯示學生修課的結果，如圖 9 所示。上半部的兩個雷達圖表示學生到目前為止所獲得的核心能力，雷達圖上有兩條曲線，外圍曲線是核心能力指標之滿分，而內緣曲線則是學生獲得的核心能力指標分數。左側之雷達圖是一個標準化的圖形，其基準點為 6、滿點為 10，也就是將每一項核心能力指標值的滿分視為 10 分，再計算學生在十一項核心能力指標中各獲得了幾分。舉例來說，假設某一項核心能力指標的值为 20，而修課的平均分數為 80 分，則實際上所獲得的指標分數為 $20/100*80=16$ 分，而經過標準化後相當於 10 分獲得了 8 分。



圖 9 個人獲得核心能力查詢

經過標準化的雷達圖無法看出核心能力指標的重要性，但是可以看出學生在每一項能力指標所獲得的比例，因此，曲線越接近外緣表示學生所獲得的分數越高，也就是能力愈好。圖 9 上半部右側的雷達圖則是未經標準化的結果，完全按照核心能力指標原始的分數、與學生實際獲得的分數畫出，除了可以看出指標的不同重要性之外，也可以檢視學生實際獲得的能力，提供個人檢討學習成效的依據。

4. 結論

近年來，許多學者呼籲各個大學建立核心能力指標，具焦於核心能力的培育，各個大學也開始訂定核心能力指標。核心能力指標的制定宜以全校的觀點，由最高主管來主導發展，才不致於各系獨自訂定而造成核心能力指標過度發散。完成能力指標之後，進一步要決定核心課程與對應的能力指標值，可能還需要相關的配套，例如選課地圖、職涯地圖、畢業門檻等。而發展一個核心能力指標資訊系統亦不可少，本校所發展的核心能力指標資訊系統，架構在校務行政系統之下，讓系助理以課程關鍵字方式輸入核心課程及其對應的核心能力指標值，之後提供教師、行政人員、與學生等查詢介面。此系統也和學生的 ePortfolio、教師的 ePortfolio、教師的教學輔導系統、與導師的職涯輔導系統等相互結合，可以作為評估個人學習成效、檢討系所課程規劃、與教師與

導師進行教學與職涯輔導的依據。

參考文獻

- [1] 行政院主計處。行政院主計處 99 年 1 月人力資源調查統計結果。2010 年 3 月 11 日取自 <http://www.dgbas.gov.tw/public/Attachment/022215525171.pdf>。
- [2] 李雪麗。高失業年代，大學生準備度調查。《天下雜誌》，410。2008，130-138。
- [3] 王秀槐、王玉麟。歐盟動態循環課程規劃模式(Tuning process)簡介。《評鑑》第 20 期。2009，40-45。
- [4] 吳清山、王令宜。我國大學評鑑：挑戰、因應策略與發展方向。《課程與教學》，10(4)，2007，15-30。
- [5] 陳源林。大專校院職涯輔導策略與機制。《高教技職簡訊》，009。2010 年 3 月 11 日取自 <http://www.news.high.edu.tw/>。
- [6] 何希慧。建構學生學習能力指標：以東吳大學結合學生 e-portfolio 為例。《評鑑》，第 19 期。2009，12-15。
- [7] 教育部。98 年度教育部獎勵大學教學卓越計畫計畫申請書。教育部，台北。
- [8] 周行一。學習成效確保。96 年度獎勵大學教學卓越計畫研討會，2008，91-101。
- [9] L. M. Spencer & S. M. Spencer. *Competence at Work-models for Superior Performance*. (John Wiley & Sons, 1993)
- [10] C. Stasz.. Assessing skills for work: Two perspectives. *Oxford Economic Papers*, 2000.
- [11] F. E. Weinert. *Definition and selection of competencies : Concepts of Competence*. Organization for Economic Co-operation and Development, 1999.