

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫成果報告

※※※※※※※※※※※※※※※※※※※※※※※※※※※※※※※※※※※

※

※

※

補助參加印度資訊教育產業考察團

※

※

※

※※※※※※※※※※※※※※※※※※※※※※※※※※※※※※※※※※※

計畫類別：個別型計畫 整合型計畫

計畫編號：NSC91-2217-E-009-006-

執行期間：91年01月15日至91年03月07日

計畫主持人：曾憲雄教授

共同主持人：

本成果報告包括以下應繳交之附件：

- 赴國外出差或研習心得報告一份
- 赴大陸地區出差或研習心得報告一份
- 出席國際學術會議心得報告及發表之論文各一份
- 國際合作研究計畫國外研究報告書一份

執行單位：國立交通大學

中華民國九十一年二月二十日

印度考察心得及建議事項

曾憲雄

本人參加由 鄭校長國順擔任團長之教育團，共有團員 15 名，分別包括行政院科技顧問組、教育部高教司、技職司、顧問室、勞委會職訓局、資策會、台灣科技大學、交通大學、逢甲大學、輔英技術學院與吳鳳技術學院等單位，參訪日期由 2002 年 1 月 30 日至 2 月 7 日，共計 9 天，訪問 14 個單位、二個歡迎會及 NASSCOM(National Association of Software & Service Companies)年會會議與展覽。

印度考察紀要

印度的教育制度為初等教育八年，中等教育四年，四年中的前二年為初等中學，結束後學生可以選擇進入高級中學或技藝學校(Polytechnic School)，修業時間均為二年，畢業後進入高等教育學校。印度的高等教育系統概分為大學(University)及學院(Institute, College)，其中大學有約 237 所，修業三到五年授予學士學位(Bachelor)，學士畢業後有大致上再兩年期間的修業，可拿到碩士學位(Master Degree)，再經過約三年及完成學位論文可拿到博士學位(Ph.D.)。印度的學院約 10,600 所，其中印度科技或管理學院，為專注於應用科技或管理的研究型高等學府，以學士後教育與研究為主，並無大學部學生，這也包括歷史悠久的印度科學院(India Institute of Science, IISc.)以及新近成立的印度資訊科技學院(India Institute of Information Technology, IIIT)。本次印度考察共約十餘相關單位，以下將教育團整體報告就參訪單位，考察所得，簡單摘要如下：

1. 印度科學院(India Institute of Science IISc.)

於一月三十一日上午十時，教育團到 Bangalore 的市區訪問這一所印度著名的科學院，由 Vijayan 教授負責接待，印度科學院定位為印度高等研究以及高等教學場所，一路走來，非常成功地培育印度高等教育及研究機構的人才，它之所以成功，主要歸功於它專注於尖端研究，並從事主流技術上重要領域的高等教學。可以教育出高品質的碩、博士生，畢業後即時投入研究發展的工作。印度科學院現有六個部門：物理與數學、電子科學、機械科學，生物科學，化學、資訊科學等，總共有 2,000 人力在院內從事高等研究活動，其中教師約 500 人，而學生約 1,500 人。

2. 印度管理學院(India Institute of Management IIM)

於一月三十一日中午十二時，教育團到 Bangalore 南區，訪問這所於 1973 年由印度政府成立的印度管理學院，這所學院定位為印度最好的商學院，從事大學後的教育，目前設有很多種學程，由知名公司當伙伴，其課程規劃相當有彈性，除了正規課程訓練，頒給文憑(Diploma)之外，可以給企業量身定作的長、短期課程，成立以來，培養高品

質的學生外，也提供企業界進修很好的再教育機會，佳評如潮。

3. Wipro Information Technology Ltd.

於一月三十一日下午四點，教育團與產業團會合，參觀了這間名列印度矽谷 (Bangalore) 前幾名的資訊產業公司，Wipro 目前擁有員工一萬四千多人，分成五個事業體，即 *Wipro Infotech*、*Wipro Technologies*、*Wipro Learning Centre*、*Wipro Consumer Core and Lighting* 等，從 2000 年 4 月到 2001 年 3 月的營業額是 6.6 億美元，他們的目標是未來幾年成為年營業額 40 億美元的大型跨國公司，不再僅是寫程式代工而已，而是可以提供全球大企業의 完整軟體方案，替企業解決問題。

4. BMS College Of Engineering

於二月一日下午三點，教育團到 BMS College Of Engineering 訪問，由該校的校長負責接待，該校於 1946 年由創辦人 Sri. B.M. Sreenivasaiah 所設立類似台灣之私立學校。目前有教師 250 人，學生 3,500 人，總畢業學生約 25,000 人，有十七個系，修業 3~5 年，頒發學士學位，有某些系有碩士課，約修業 1.5~2 年，頒發碩士學位。整個學校的儀器設備雖老舊，但因學生素質佳，又注重數理課程及基礎實驗之訓練，所以畢業生之品質好。

5. NASSCOM Technology Brokerage Event

二月一日上午九點至下午五點三十分，係 Technology Brokerage Event 舉行的時間，由 NASSCOM (印度國家資訊產業聯合協進會) 安排，由 NASSCOM Vice Chairman, Mr. Sam Mittalm 與台灣代表團團長顏執行秘書清連分別致詞，接著由 Secretary of IT, Mr. Vivek Kulkarni 做主題演講，接下來由 NASSCOM (National Association of Software & Service Companies) 理事長 Mr. Kiran Karnik 介紹印度 IT 產業概況及未來發展，再由資策會副執行長柯志昇先生介紹台灣 IT 產業的現況及未來發展。下午則為一對一的談話，由印度產業界與台灣產業界代表採一對一唔談。當日印度產業界對台灣教育界市場有興趣，我個人也談了五位。

6. Infosys Technologies Ltd.

於二月二日早上九點，參訪團訪問了位在 Bangalore 郊區電子城 (Electronics City) 的 *Infosys* 公司，由公司主管 Balaji 接待，除了看他們的簡報之外，也參觀公司內部，*Infosys* 也是 Bangalore 地區排名前幾名的軟體技術公司，提供 End-to-End Service 的模型，公司成長快速，目前服務之領域集中在商業技術諮詢顧問、電子商務策略、系統整合、應用發展以及管理服務，公司也通過有 SEI-CMM Level 5 的認證。

7. India Institute of Information Technology (IIIT-B)

於二月二日上午十一時，教育團訪問位於 Bangalore 近郊的印度資訊技術學院 (IIIT-B)，由 Sadagopan 教授 (Director) 負責接待，IIIT-B 成立於 1999 年，為因應資訊產業發展，模仿印度科學院 IISc.、印度技術學院 (IIT)、印度管理學院 (IIM) 等而設立的教

育研究機構

8. Department of Higher & Technical Education, Government of Maharashtra, Mumbai

於二月四日早上十點半拜訪 Maharashtra 州政府高等及技術教育局，由高等教育秘書出面接待，州政府編印了一本“IT Vision”(資訊技術願景)，以做為發展 IT 產業政策的白皮書，州的高等與技術教育願景是：

“ To develop world class, globally competitive, flexible and valued based education responsive to the individual, institutional and social developmental needs of the people of Maharashtra and India ”

9. KarROX Information Technology Ltd.

於二月四日下午訪問位於 Ghat Kopen 的 KarROX 公司，由該公司總裁 Mr. Jiten K. Goradia 負責接待，這間公司是專門從事資訊技術的訓練課程，由低階課程、中階課程到高階課程都有，也從事認證相關課程的開授，類似於台灣的電腦訓練班。

10. Aptech Ltd.

於二月四日下午亦訪問 Aptech Ltd.，由經理 Mr. Delnaa Thakkan 接待，該公司與 KarROX 公司一樣，從事 IT 課程的訓練，更像台灣的電腦補習班。

11. Victoria Jubilee Technical Institution

於二月四日下午四點半到 Matunga 訪問這所學校，該校創立於 1887 年，目前有十一個系，工程方面則有機械、電機，土木、生產工程、電腦技術、紡織、應用化學、結構工程等，也提供多種証照驗證，是一所有歷史傳統的學校。

12. Kanwal Rekhi School of Information Technology

於二月五日上午十一時到達 Mumbai (孟買) 附近的一個小鎮 Powai，訪問這所學校，由校長 Dr. Deepak B. Phatak 接待，這學校成立於 1998 年，於 1999 年七月正式招生授課，為孟買印度技術學院所附屬的一間學校，以目前的建校型態，與我國大學內的獨立研究所相仿，重要的是它還有一個資訊工業創業育成中心(IT Business Incubator)正在開始運作，已有多家公司由此 Incubator 育成。

13. 印度技術學院(IIT-b)

於二月五日下午二點，到 Powai 訪問 IIT-b，由校長 Mr. Ashok Misra 負責接待，IIT-b 是 IIT 七所分校中的一所，目前約有 400 位教師，三千多個學生，研究生佔一半，全校有十三個系，十一個中心，二個附屬學校(School)，並開授六個整合性的碩、博士學程，並提供長、短期進修課程，供在職人士選修。這是一所印度最好的研究型大學之一。

14. NIIT-The Global IT Solutions Corporation

於二月五日下午三點訪問 NIIT, 由區域負責人 Mr. Raman Singh 接待, 這間公司是一間年營業額二億五千萬美金的全球性資訊技術服務公司, 為印度第三大的公司, 約有三千多個訓練中心, 遍佈世界三十八個國家。

15. NASSCOM 2002 Conference

於二月六日整天, 是 NASSCOM 的年會, 有 IT 產業展以及論文發表會, 是 NASSCOM 的年度盛事, 我也去參加研討會。

個人心得

1. 技職教育與一般大學之教學宜各有特色:

近年來台灣高等教育的職技體與一般大學體系分野漸趨模糊, 不但教學內容與教師升等條件大致相同, 似乎專科都一窩蜂想改制成為技術學院進而改成一般大學, 培育出一批批專業知識與基礎能力似乎不比一般大學高, 而軟體系統開發動手能力亦不擅長的學生。建議是: 一般大學與職技教育課程安排應有所區隔。一般大學以培養基礎學識與研發能力為主, 職技教育則以培養工程實務技術為主, 使這兩種人才未來在產業界能夠分工合作。而在教師升等上, 技職校院的老師應考量其工程實務技術的貢獻必不亞於學術著作之發表。

2. 高等教育機關(含大學及相當於技術學院的學校)資訊相關系所課程/學程的安排:

印度軟體人才由於受英語教育與數理邏輯能力強, 雖然一般學校相關軟硬體設備普遍不佳, 但仍能培育一流軟體人才具備快速因應新環境之能力。建議是: 教育課程安排應加強外語與數理, 這是未來高階人才的必備能力, 而最好在學生時代就養成。

3. 台灣到底需培育什麼軟體人才:

目前印度軟體大廠多從事軟體代工業務, 主要是以承包 IC 設計、資訊電子大廠的嵌入式軟體設計、及國際型企業的複雜軟體專案為主。在我國, 從高階經營管理與規劃人才, 及中階技術研發與專案管理人才, 到低階程式設計人才據媒體的報導大至都缺乏。現行資訊系所培育科班畢業生往往被半導體、IC 設計公司高待遇所吸引導致進入軟體產業者並不多。推動資訊第二專長訓練, 經由培訓非資訊科系學生在就學期間擁有基本資訊應用技能, 這樣能與經濟發展、社會需求的方向互相配合, 是解決低階軟體人才來源不足的方案之一, 雖然另外委託印度或大陸代工也將會是未來解決台灣低階軟體人才不足的另一可能方式。至於中階、高階經營與規劃人才方面, 建議宜由我們自己培養為主。評估檢討現行資訊系所之規模並加強軟體設計和軟體系統專業課程之教學、加強實驗教材與師資培訓並經由實務歷練與在職訓練, 則是養成中高級人才之一法門。

4. 軟體工程相關課程/學程內容:

台灣軟體產業過去幾年並未像印度軟體產業或台灣電子半導體產業一樣蓬勃發展創造足夠的市場與人才誘因，因而形成以內需市場為主的格局，也致使軟體廠商多以小型軟體產品開發為主，對於軟體工程與品質觀念多不要求，因而學校教育與職技訓練「軟體工程」多不甚重視。近年來，軟體工程課程引進 CMM、ISO9001 等品質管理概念，對於開發大型且複雜的軟體系統有非常大之功效。故軟體設計等專業課程引進且加強上述概念宜儘速推動。雖然由於市場與環境不同，小型軟體的創意設計及包裝行銷我們比較強。放眼於全球代工與龐大的內需市場，由台灣廠商負責產品規格之研究設計及行銷，程式設計則委託印度或大陸代工似乎是可行之一模式，但即使如此台灣的軟體人才仍然需要完整軟體工程與品質觀念，這是在學校就需培養的。

5. 學校課程與畢業後資訊養成訓練課程的銜接與關係：

我國資策會等資訊第二專長培訓機構針對大專畢業生給於不到一年的訓練，但課程往往需要從基礎開始，培訓的時間不足則實力不易養成，時間較長則學生意願不高。若能考慮學校資訊教學與培訓機構課程宜考慮接軌問題，當能減少重複的訓練，增強相關的能力並節約相關的資源與寶貴的時間。

6. 建立資訊學程部分課程相關認證機制,課程內容共享,品質確保：

近年來一般大學愈來愈多，學生入學容易也造成職技教育體系日漸不受重視，雖然產業界也肯定某些職技教育的貢獻與能力，但職技院校學生仍不忘追求一般大學文頻。建立資訊學程部分課程相關認證機制,推動課程內容共享,進一步品質確保則可讓有一技之長之人才，不在乎哪裡畢業，只要有相關證照，就會受到業界之歡迎，這樣可改善國內未來之教學。