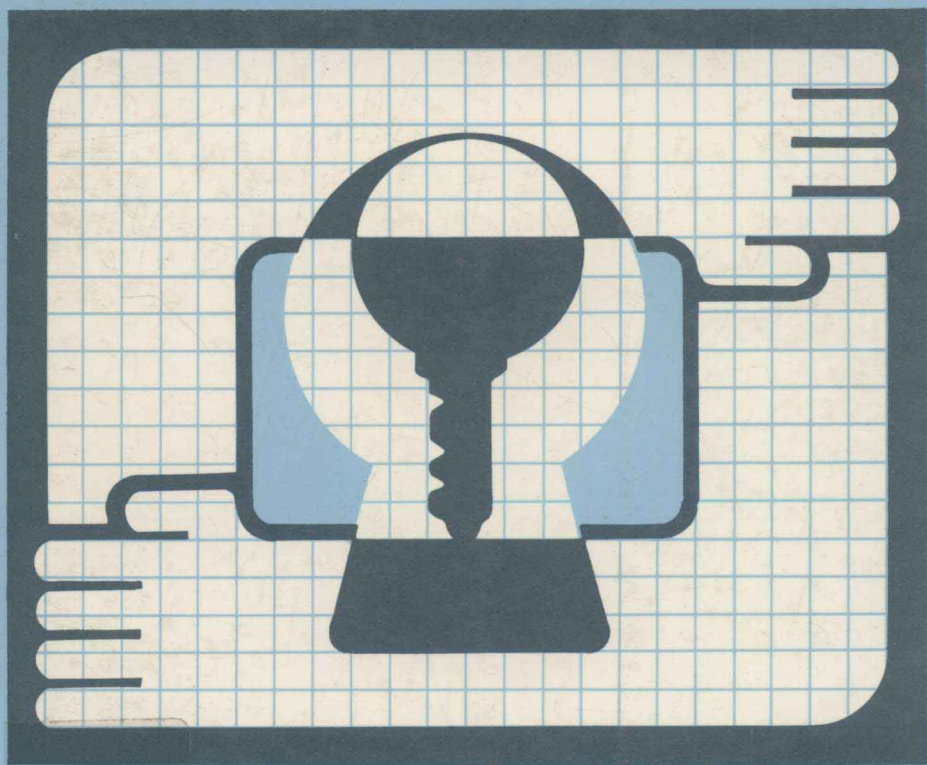


高科技與技職教育

楊啓棟著



三民書局印行

高科技與技職教育

楊 啓 棟 著

學歷：國立台灣師範大學工業教育系畢業

惇敘高級工業職業學校校長

台北市立南港高級工業職業學校校長

經歷：國立台灣師範大學工業教育系、中國

文化大學勞工研究所兼任教授

國立台灣師範大學工業教育系、中國

文化大學勞工研究所兼任教授

惇敘高級工業職業學校校長

現職：台北市立南港高級工業職業學校校長

國立台灣師範大學工業教育系、中國

文化大學勞工研究所兼任教授

三 名 書 局 印 行

中華民國七十三年三月初版

高科技與技職教育

基本定價貳元貳角貳分

著者 楊

啓

棟

發行人 劉

振

強

出版者

三民書局股份有限公司

印刷所

三民書局股份有限公司

臺北市重慶南路一段六十一號
郵政劃撥九九九八號

行政院新聞局登記證 版業字第〇二〇〇號

技術職業教育叢書序

我國有一句俗諺說：「與其送魚給他，不如教他結網捕魚的技巧與方法。」技術職業教育即是一種教人結網捕魚的教育，是一種生產性、建設性的教育，小者可使個人具有一技之長的謀生技能，大者可以富國裕民。過去三十多年來，我國技術職業教育，不論在質和量方面均有長足之進步，民國四十二年師範大學工業教育學系成立後，首開我國工職教育師資培育之先路，其後高雄師範學院、臺灣教育學院陸續成立工業教育系，加強工職師資的培育。四十四年政府選定八所示範工業職業學校，辦理單位行業訓練，造就了許多技藝專精的技術人才。六十三年八月成立國立臺灣工業技術學院，使高職——→工專——→技術學院成為完整而一貫的技術職業教育體系，使我國技職教育與普通教育雙軌並行，提升了技職教育之學術地位。六十五年師範大學工業教育研究所成立，技術職業教育的師資培育因而更上一層樓。六十八年政府高瞻遠矚地實施第一期工職教育改進計畫，七十一年接着第二期工職教育改進計畫，先後相繼投資了五十餘億元，其重點即在充實公私立工職教學實習實驗之設備。

另外，政府為配合我國工業結構發展層次，培育經濟發展中以機械、電機等方面之人才，於能源危機的衝擊下，毅然於六十九年成立了

2 高科技與技職教育

國立雲林工業專科學校，以加速我國工業技術人力的培育，足見我國政府對發展技職教育之重視。政府於七十年度成功地將高職和普通高中學生人數調整為七與三之比例，這一系列的措施，在在顯示技術職業教育在國內已受到應有的重視，同時亦成為我國經濟建設與造成經濟發展奇蹟的一股龐大推動力量。

由於科技的進步神速，特別是高科技（High Technology）之內涵在三年內就有百分之五十的改變，已逐漸扭轉社會上「萬般皆下品，唯有讀書高」，「勞心者治人，勞力者治於人」的觀念，進而逐漸地重視「手到、口到、心到、眼到」，「研究、創新、再研究」，「工作神聖，技術報國」之合乎時代潮流的現代化觀念，希望這種趨勢能夠匯聚成一股正確職業價值觀念的巨流，冲垮發展技職教育的絆腳石——坐而言不能起而行的士大夫觀念，這是一種令人欣慰的轉變。

值此技術職業教育受到肯定、讚賞和託負重責之際，雖然各校不斷增添和更新硬體設備，以發揮教學上的及時效果，但在軟體資源的開發與配合上，似乎無法跟上腳步，顯得相當貧乏和不足，使得在實務運作中感到力不從心。有鑑及此，我們彙集了多位專家學者和熱心人士，犧牲了許多時間，相聚在一起集思廣益，利用腦力激盪術，發揮羣體智慧，擬訂幾項基本原則，根據各人的專長和實務經驗，提出編寫大綱內容。分別配合國內外文獻資料的探討，做有計畫的編撰技術職業教育叢書，為職業教育略盡棉薄；亦使技職教育的軟體資源開發工作獲得學生，並觸動社會各界能共襄盛舉，俾利技職教育於軟體和硬體方面得以在國內生根與並行發展。

教育工作人人都懂，因為人人都受過教育，但是懂的層次和深度却

有差異；教育工作是最易引起爭論的，因為它是一種行為科學，常因人、因事、因時、因地而異，缺乏一成不變的客觀標準。但在「專家政治」的理念和原則下，學術上「隔行如隔山」之道理，多數人仍然信服，因此，從事技職教育的規畫與評鑑者，如能以具有專業訓練和專業教育者為主導，並擴大參與面及參與層次，避免「跨行規畫」和「越級評鑑」的偏失現象，相信將更能把握正確的發展方向，並使計畫更落實可行。

本技術職業教育叢書，承蒙各專家學者於教學研究之餘，鼎力負責編撰，並得力於三民書局慨允相助，使本系列叢書得以順利出版，這是發揚「三個臭皮匠，湊成一個諸葛亮」的團隊精神。在此，本人特向各專家學者和三民書局，致由衷的敬意；這份力量的凝聚，毫無疑問的將使我國技職教育在發展軟體方面更具成效。誠望本叢書的出版，能對熱心於技職教育者，提供更多的參考資料，進而使我國技職教育能夠更落實、更茁壯、更能滿足青年和社會之需要。

張 天 津 謹識

民國七十二年十二月

序

一九八三年春，作者在教育部工職計劃項下，赴美研習六個月，適逢美國對於教育重新評估的風潮，自四月下旬至六月上旬這一段時間中，幾乎無日不在電視上、報紙上看到美國各界討論教育的問題。

為什麼在這段時期，美國國內把“教育問題”抄得那麼熱，包括雷根總統數度在各大學畢業典禮作演講時，批評美國教育素質落後，提出急需改進的呼籲。部份美國人士，也批評這一風潮，是雷根總統為選戰而預鋪的一條話題。事實的真象是否如此？作為一個外國人來看，它究竟代表什麼意義？

根據個人的瞭解，美國這幾年來，一方面在國際上的聲望，有直線下降的趨勢，美國人自己也承認不再是世界第一強國；在另一方面，由於國際間工業競爭，使得美國的經濟逐漸衰退，失業率增加，造成美國人對生活及前途不感樂觀。所以在這兩方面的壓力下，不得不檢討毛病出在那裏，最後，還是找到“教育”的話題來做文章。認為教育沒有把人教好，才會演變成到這種地步，幸好這種論調，沒有把教育工作者，做為替罪的羔羊，批評一番，而是確確實實的把整個教育上發生的問題，作了一次通盤的檢討，在整個教育發展觀念和方向上，也做了一個一百八十度的調整，呼籲全國各界，社會、教育學者、學生家長及學生等，共同改變教育的觀念，同時各州及各地方也先後修訂法令及撥助經費，來配合這一新觀念下的新任務的推動。

2 高科技與技職教育

再者，美國的有識之士與工業界，也發現需要找出一條途徑來恢復美國在世界上的領導地位。所以早在二、三年前開始到日本去學習日本精神、日本文化與日本工業技術；也把日本的穿制服做早操、品管圈、和機器人引進美國的工廠，用以提高美國的工業生產。當美國工業界在外求的同時，也注意到本身近十年來在太空科技方面的領先，有許多新的材料、新的生產方法、和新的產品，可以推廣運用到民間工業生產上，有利於美國的復興。所以紛紛投資於“高科技”的產業。

高科技的可貴性在那裏？簡單的說，就是這一種新科技的推廣運用到工業界，可以使已開發國家中衰退的工業起死回生；可以逆轉國際上一股向低廉人工地區設廠的趨勢，因為高科技產業為工業界帶來的利益，可以遠超過運用低廉人工所得的利益。

在美國發展高科技產業時，是否一帆風順呢？美國最近也恰好遇上各種新投資工廠將近開工的時期，於是各地報紙上，紛紛出現了“事求人”的廣告，提供高薪，附帶有各種福利，如提供休閒活動的設施等。結果，還是難以找到合適的人員，來擔任新開發出來的工作，已經使得整個高科技的工業，不能按其原有的理想和計劃來進行。最後，使得美國工業界也將討論的焦點，集中到教育問題上，大作文章，希望教育界能負起供應所需技術人力的責任。

回顧國內，近年來，在工業發展策略上相當的進步，例如新竹科學工業園區的建立，就曾引起國外若干著述的報導；但是在科技人才的培養上面，似乎還不曾見到許多人談起，不禁憂心忡忡。我們看到教育部曾提供大量經費，辦理實驗性的中小學校，用以解決返國科技人員子女的教育問題。但是不知道是否有人注意到今後產業上進一步發展時，所需大量的高科技人力從那裏來？我們已經看到美國目前在發展過程中遇到的難題，難道我們不會預為籌劃，而一定要等到問題嚴重時，才來

解決。

著者將對這一問題相關的著述，及此次到國外考察收集的部份重要資料翻譯出來，彙編成冊，藉此拋磚引玉，希望能引起社會大眾的注意，並預為高科技時代來臨前，作好教育上的準備工作。

本書在撰寫及翻譯過程中，承本校雷忍德、楊深達、林銀森等國文老師核稿以及康清荊小姐的整理清稿，一併在此致謝。

楊 啓 棟 謹 識

七十二年十二月一日

於南港工職

高科技與技職教育 目次

序 言

高科技的特性與技職教育的改革

壹、引言.....	1
貳、高科技一詞的定義.....	5
叁、高科技工業的領域.....	7
肆、高科技的特性.....	9
伍、高科技所產生的變化的認定.....	12
陸、技職教育與高科技的關連.....	15
柒、高科技課程的設計.....	19
捌、實施方式.....	31
玖、結論.....	33

技職教育的定義、範疇、功能及其重要性

壹、技職教育的定義.....	40
貳、技職教育的範疇.....	43
叁、技職教育的功能.....	47

2 高科技與技職教育

肆、技職教育的重要性.....	54
-----------------	----

美國南卡州技職教育制度

壹、設置的緣起.....	64
貳、制度介紹.....	65
叁、特色.....	67
肆、對經濟發展的貢獻.....	68
伍、配合高科技時代來臨所採的措施.....	70
陸、結論和建議.....	73

變動中的美國技職教育

壹、引言.....	75
貳、科技人力的不足.....	76
叁、對技職教育重要性的新評價.....	78
肆、技職教育學校的成長.....	79
伍、美國技職學校的成長.....	82
陸、結論.....	82

美國技職學校的行政管理

壹、美國技職學校介紹.....	85
貳、人事行政.....	86
叁、財政管理.....	88
肆、採購作業管理.....	89
伍、營建工程作業管理.....	91

陸、財產管理.....	91
柒、學校日常事務的管理工作.....	93
捌、結論.....	93

技術人力的定義、範疇及其短缺的原因

壹、引言.....	97
貳、技術人力的定義.....	99
叁、技術人力的範疇.....	100
肆、技術人力短缺的原因.....	102
伍、結論.....	104

美國職業教育改革建議書

壹、職業教育目的、任務和責任.....	107
貳、職業教育在經濟發展與提高生產力中應有的任務與責任.....	114

美國缺乏技術人力報告

壹、缺乏技術人力.....	126
貳、解決技能短缺的方法.....	136
叁、職業教育應負的責任.....	145
肆、建立一個全國性的就業和訓練政策.....	157
伍、結論.....	163

一九八三年美國教育改革建議書

壹、引言.....	165
-----------	-----

貳、美國正處於危機之中.....	167
叁、危機.....	168
肆、危機的指標.....	169
伍、希望與不滿.....	172
陸、卓越的教育.....	173
柒、學習的社會.....	174
捌、可用的工具.....	175
玖、民眾的決心.....	176
拾、發現.....	178
拾壹、建議.....	182
拾貳、建議A：教學內容.....	183
拾叁、建議B：準備與期望.....	185
拾肆、建議C：時間.....	187
拾伍、建議D：教學.....	188
拾陸、建議E：領導及財務支持.....	189
拾柒、美國能辦得到.....	190
拾捌、給家長與學生的話.....	191
拾玖、結語.....	193

高科技的特性與技職教育的改革

壹、引言

在一九八三年六月六日美國新聞及世界報導雜誌週刊所出版的一篇對經濟高峯會議的的國家在經濟上競賽報導中指出，參加一九八三年經濟高峯會議的七個國家中，美國在經濟效益上的發展，已經落在日本、和西德之後，而僅居世界第三名。

以過去五年中，這七國有關的經濟發展情形分析如次：

一、國民每人生產（扣除物價上漲）：

第一位	日本	增加19.4%
第二位	義大利	增加12.1%
第三位	法國	增加 8.2%
第四位	西德	增加 8.0%
第五位	英國	增加 2.8%
第六位	美國	增加 2.0%
第七位	加拿大	增加 1.3%

二、工作數（就業人數）：

第一位	加拿大	增加 9.5%
-----	-----	---------

2 高科技與技職教育

第二位	美國	增加 8.0%
第三位	日本	增加 5.5%
第四位	義大利	增加 3.2%
第五位	西德	增加 0.3%
第六位	法國	減少 0.4%
第七位	英國	減少 5.3%

三、物價（生活費用）:

第一位	日本	增加25.1%
第二位	西德	增加25.9%
第三位	美國	增加59.3%
第四位	加拿大	增加63.2%
第五位	法國	增加73.6%
第六位	英國	增加76.0%
第七位	義大利	增加115.3%

四、貨幣價值（流通價值）:

第一位	日本	增加17.0%
第二位	美國	增加12.8%
第三位	英國	增加11.5%
第四位	西德	增加10.0%
第五位	加拿大	下降 9.6%
第六位	法國	下降16.0%
第七位	義大利	下降28.6%

五、外銷（每人外銷總值）:

第一位	西德	增加24.5%
第二位	日本	增加20.2%

第三位	法國	增加16.5%
第四位	義大利	增加14.6%
第五位	美國	增加 9.4%
第六位	英國	增加 8.1%
第七位	加拿大	增加 7.4%

六、工業生產（工礦總生產）：

第一位	日本	增加27.7%
第二位	義大利	增加 9.6%
第三位	西德	增加 3.3%
第四位	法國	增加 2.0%
第五位	美國	增加 0.3%
第六位	加拿大	減少 2.0%
第七位	英國	減少 2.9%

從以上的分析，可以看出美國這一個國家，在經濟發展的歷程上，目前正遭受到其他各國強烈的競爭。其實在這一場全球性貿易競爭者，除了上述日本及西歐六國之外，連韓國、中華民國、香港、新加坡及印尼等國家，也都已構成美國在環球貿易競賽中的潛在競賽者。因此，美國不得不尋求一條突破的道路，希望能早日恢復其在自由世界的領先地位。

一項最明顯的工業改革措施，是美國最近許多的大工廠，開始在生產作業線上，大量使用機器人，這些機器人，有許多的優點，他們看不見別人、聽不見別人的說話，也不會跟別人聊天，能够專心一意的工作，而且機器人一天可以連續工作二十四小時，工作中也不需要午休、或者咖啡時間；也不會對於周圍的工作環境，例如採光、通風、溫度等不良而抱怨；加上很少生病，也不會在工作時產生人爲的疏忽，這實在

4 高科技與技職教育

是受到許多工業僱主歡迎的原因。機器人已經跟隨著電腦的發展，而降臨到這個世界。

除了機器人外，雷射也是一個美國工業的新寵物，工業界已經開始利用雷射來鑽飛機發動機葉片上極小的孔，處理汽車曲軸的軋化，以及一次裁剪二十四套西服、和精確的測出太空梭停靠到其他人造衛星的距離控制。

電腦的應用，由於微電子科技的發展，可以儲存大量的記憶晶體的發明，更獲得普遍的應用在各方面，一個科技方面的學生所使用的微電腦計算機，可以作為計算其所需的各種複雜數據；機體大小，可以小到放在掌中，如果在十五年以前，勝任同樣功能的計算機，可能需要一個大房間來裝這個機器；此外在通訊或傳遞訊息上的銅絲，也已經由極細的玻璃纖維所替代；設計繪圖人員也廢棄了桌子、鉛筆和丁字尺等，而使用電腦終端機、視聽銀幕，以數位操作方式，由繪圖機代替人工繪圖。

綜合以上的各種例子，正可以說明美國上下正致力於新的科技的發展與運用，與傳統科技相比較，最初稱之為新科技（New Technology），大約在五年前改稱為現代科技（Modern Technology），三年前改稱為尖端科技（Advanced Technology），最近一年來的名稱，是為高科技（High Technology）。

一九八〇年代的經濟發展，主要關鍵將視「高科技工業」為主。美國全國的推估，在未來二十年中，將增加一百七十萬個高科技的職業，和四千零二十億的高科技產品。

高科技的來臨，並未意味著整個世界，將由機器代替人力，卻是充分意味著，人力所扮演的角色，將有極大的變化。大多數的工作人員，以現在所具知識與技能，在未來數年中，將變得落後無用；為了新的工