

北愛爾蘭的科技教育概況

游光昭

北愛爾蘭的科技教育改革是世界上少數幾個轉型成功的典範，而 1989 年發佈的教育改革訓令(The Education Reform Order)則是扮演相當關鍵的因素之一。該法案當時將中小學的課程劃分成六大領域：英文(English)、數學(Mathematics)、科學與科技(Science & Technology)、環境與社會(Environment & Society)、創意與表達(Creative & Expressive Studies)、及語言(Language Studies)等。其中，科學與科技領域所包括的「科技與設計」(Technology & Design)即屬科技教育的範疇，其他則尚有生物、化學、物理、及科學(綜合)等學科。從此，「科技與設計」揮別了以往木工、金工、製圖等單位行業式的課程規劃，並走向與科學整合的新路線，這與我國最新研議的九年一貫課程中之「自然與科技」有異曲同工之妙。

北愛爾蘭的教育課程除劃分成前述之六大領域之外，其整體性課程結構則強調：相互了解的學習、文化傳承、健康教育、資訊科技、經濟認知、及生涯教育等六大課題。換言之，其教育結構是透過六個學習領域的課程，來培育學生在六大教育課題上的學習與成長。

壹、「科技與設計」的目標

「科技與設計」課程主要實施在 4 到 18 歲的各教育階段中，其目標在培養學生具有自信及負責的態度去解決問題、創意開發、自我學習、產品製作，及社會關懷。更具體來說，「科技與設計」希望能藉由課程的實施來達成下列目標：(King, 1994)

- (一)開發學生的好奇心、想像力、創造力、及在社會環境中能有效率運作的能力。
- (二)透過主動學習來發展學生對科技及設計的了解。
- (三)培養學生具有開發及回應各種需求與機會的能力。
- (四)透過完整的活動設計，培養學生產品製作的能力。
- (五)鼓勵學生能運用各種媒體去表達意念或訊息。
- (六)培養學生具有科技及設計的能力，使其能有效的面對快速變遷的科技社會。
- (七)發展學生對科技產品之本質與應用的基本認知。
- (八)培養學生注重品質及其重要性。
- (九)幫助學生了解社會如何製造財富。

- (一)使學生了解科技及設計在現今社會及過去歷史中所扮演的角色，尤其是對經濟的影響。
- (二)幫助學生了解科技及設計對社會環境所產生的連帶關係。
- (三)使學生能保持自我學習的動機及興趣。
- (四)著重於與科技及設計相關之各種健康與安全問題。

在此值得一提的是，北愛爾蘭的「科技與設計」相當強調產品的製作與教學環境的安全因素。基本上，所有擔任「科技與設計」教學的教師均必須接受各種安全維護的訓練，因為產品製作的過程中定會運用到相當數量的技術性工具，而這便相對的突顯了工作環境安全的必要性。

貳、課程架構

「科技與設計」課程的主要是以三個主軸為主體，如圖 1 所示。第一個主軸是探討思考與行動(thought & action)之間的互動，第二主軸則為物質與知性技能(physical & intellectual skills)的發展，最後則為物質與知性資源(physical & intellectual resources)的運用。

基本上，「科技與設計」課程模式的理念著重在運用資源來培養技能，而其方法則是強調思考與行動的相互配合。其中，物質及知性上的技能包括：分析、發明、發展、討論、評鑑、引發、確認、調查、製作、生產、調整、觀察、計劃、預測、及研究等能力。物質的資源包括有材料、工具、

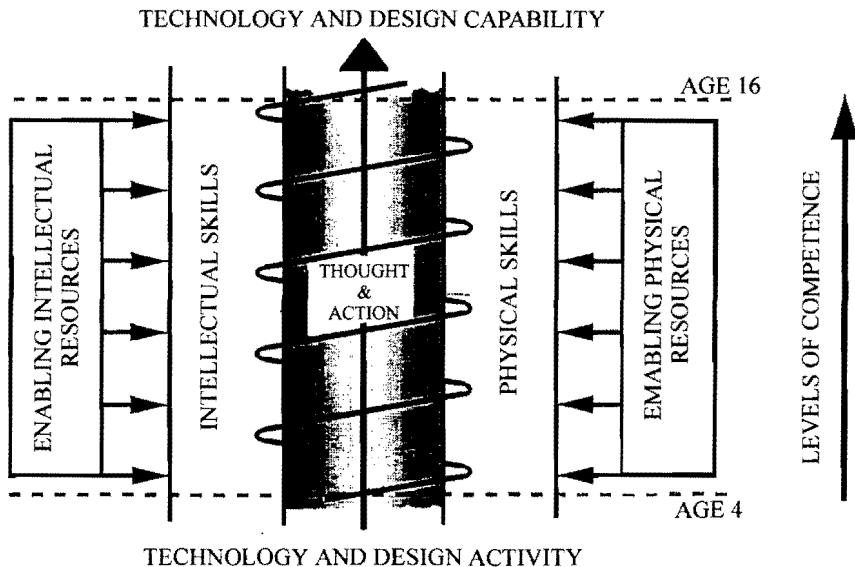


圖 1 「科技與設計」的課程模式

機器、及設備。而知性的資源則包含科學、計算、與一般素養的原理與原則。因此，「科技與設計」課程的活動設計十分重視能否運用思考與技術來完成作業，因為惟有透過這樣的活動方式，才能確保學生從而培養出技術及心智上的成長。

「科技與設計」的課程規劃是以4歲到18歲的年齡為範圍，並以4-8，8-11，11-14，及14-16歲等四個階段為重點階段(key stage)，而16-18歲的「科技與設計」則屬選修課程。基本上，「科技與設計」課程內涵的規劃在各階段都有十分明確的劃分，如第三階段（11-14歲）課程內涵包括：傳播、評鑑、計劃、製造、材料與組成、及能源與控制（電子、機械、及電腦）等。第四階段（14-16歲）則包括：傳播、設計、材料與組成、及控制系統等。另值得注意的是資訊科技的角色

在「科技與設計」課程中扮演著重要的角色，也因此在此總體課程中特別要求「科技與設計」必須多負擔資訊科技課題的教學。

參、設施規劃

在1989年的教育改革訓令發佈之前，北愛爾蘭的科技教育多以單位行業的課程作為設施規劃的依據，也因此建造了許多的木工及金工等單元行業工廠。及至「科技與設計」新課程之後，整體設施規劃的趨勢開始朝向整合性的系統化教室，此與美國1990年代前後的科技系統教室頗為相似。

以東南教育暨圖書委員會（為北愛爾蘭五個地方教育行政機構之一）為例，該委員會為了提升中學階段（11至16歲）的「科技與設計」課程，建議各校應建造至少一間350平方公尺大小的「科技與設計」教室（如圖2），

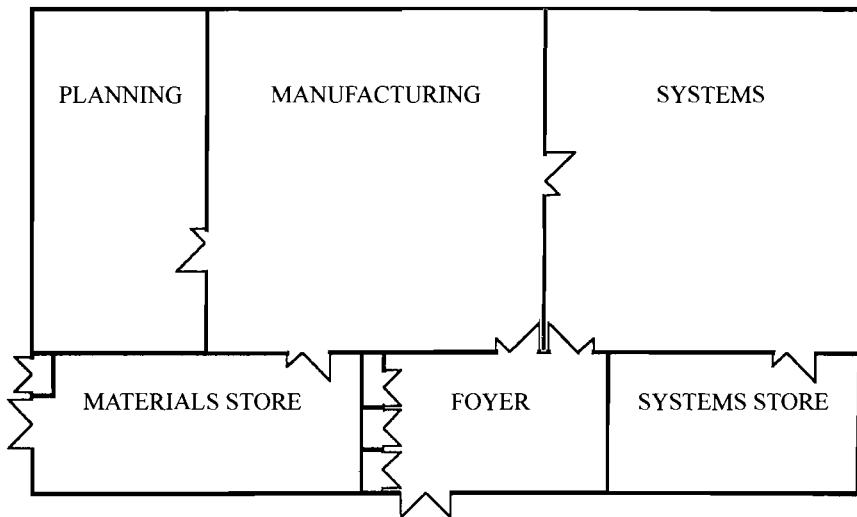


圖2 「科技與設計」教室區域分配圖

並依照學生人數應適當增加該教室的數量。該委員會同時建議各校在教室規劃時應將科技教室內部劃分成：系統 / 設計區、材料及製造區、計劃區、與相關材料儲存區等（如圖3至圖5）。同時，委員會並規定每間「科技與設計」教室至多容納 20 個學生，以維持工作品質及安全。

肆、結語

從各先進國家的教育規劃上看來，

課程整合的趨勢愈來愈明顯，因而科技教育的實施自然不能自絕於與其他學科的互動與關聯。北愛爾蘭的六大教育課題即是扮演著整體教育規劃的最終目標，而「科技與設計」與其他科學學科則是透過「科學與科技」領域，在朝向最終目標的過程中扮演部分工具的角色。

觀察別人發展的同時，也要回頭思考我國生活科技在整體教育目標中的角色。由於學科長久分化的影響，

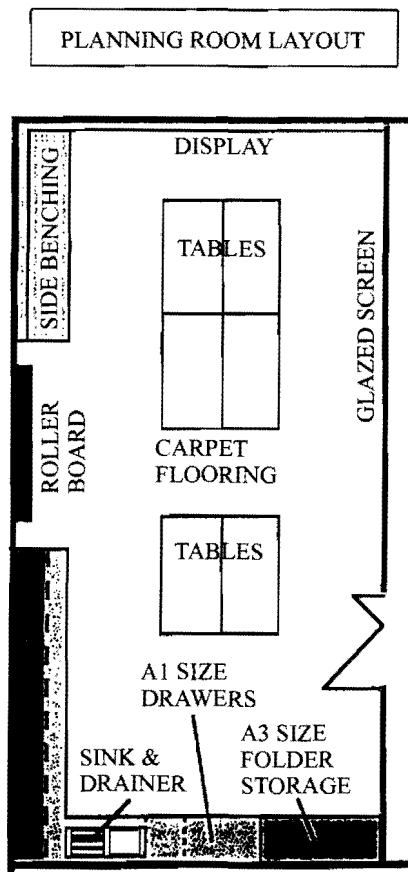


圖 3 計畫教室配置圖

MANUFACTURING ROOM LAYOUT

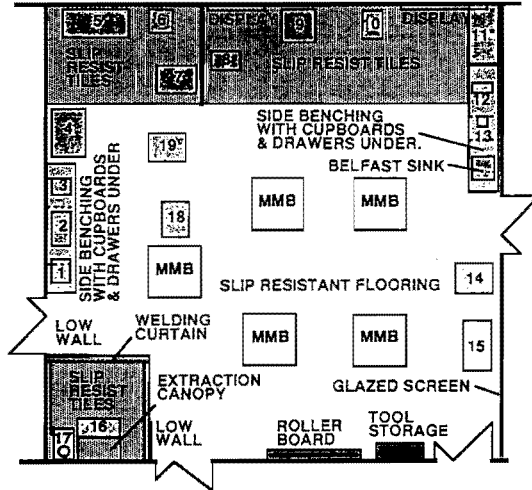


圖 4 製造教室配置圖

SYSTEMS ROOM LAYOUT

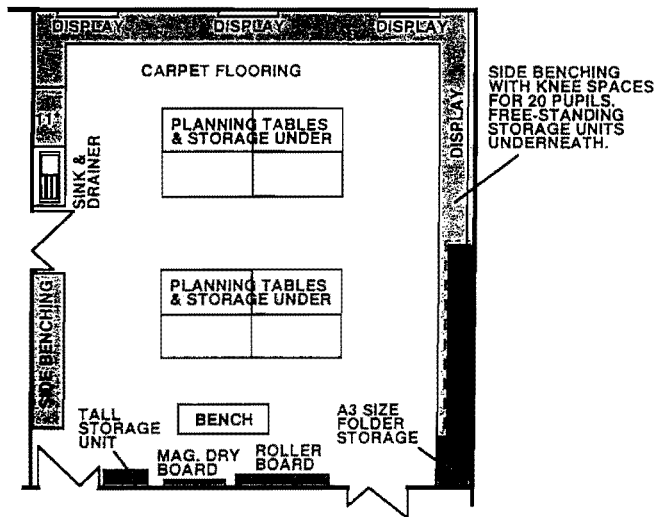


圖 5 系統教室配置圖

我國課程的專業結構壁壘分明，造成學生學習過於深入與龐雜。生活科技從早期工藝的 13 個單元，至今日的四大科技系統，其實都是在這種教育過於分化環境下的產物。目前教育部正在研擬九年一貫的課程體系，其目的就是期望能解決學科過於分化的問題，讓各學習領域能有適當的統整與分工。那麼接下來的課題便是，生活科技的角色又將如何扮演？讓我們一起重新思考「科技」在教育目標中的角色。

參考文獻

King, C. (February, 1994). Providing advice and support for the technology curriculum: A Northern Ireland perspective. *The Technology Teacher*, p.23-26.

後註：本文部分引用 Mr. Cyril King 民國 87 年 11 月 18 日於台灣師大工業科技教育系演講資料。

(作者現為台灣師大工技系副教授)



科技小檔案

二號網際網路(Internet II)

由於目前的網際網路在商業化的運用大量增加之後，已經使得學術研究者感到資源相當的不足。目前美國有許多所大學、電腦與電信公司等團體參與該計畫，將共同建造二號網際網路程(Internet II)。這條美國全國性的電腦網路的傳輸速度將比目前的網際網路快上好幾倍。預計花費三至五年才能完成的二號網際網路將耗資五億美元。

許多人已經在爭論什麼樣的開關、纜線或軟體的組合才能真正充分利用這樣高速的網路環境，以符合成本效益。另外一個待解決的政策性問題，那就是誰有權使用高速網路。(施美朱)