

美國紐約州科技教育的動向與課題

李隆盛

紐約州是美國 50 州中，兩個要求全州學校必修科技教育的州之一（另一州是馬利蘭州）。民國 83 年，中華民國工藝教育學會曾出版筆者等人中譯的「紐約州國中科技概論教學指引」(Introduction to Technology Grades 7 & 8)，供國內人士參考。目前筆者已取得紐約州教育廳科技教育督導 Mr. Eric Suhr 授權，正和台灣師大工技系研究生進行紐約州中小學科技教育課程綱要(New York, 2000a)的中譯，譯成後也將無償提供國內人士做非營利使用。本文介紹紐約州科技教育動向與課題。

壹、科技教育成為提升學生 MST 素養的夥伴之一

在 2000 年，紐約州有 709 個學區，4,092 所中小學，330 萬學生（280 萬在公立學校），2,850 名科技教師和每年 50 萬名學生修科技課。所有初中生都必修一年的科技教育，所有高中都需達到科技教育標準(Hacker, 2000)。紐約州將科技定義為滿足人之需求與欲求而加工處理與使用資源的知識之運用。在紐約州〈數學、科學與科技 (MS —

mathematics, science and technology) 學習標準〉中，MST 的七項標準如下：(1) 分析、探究和設計，(2) 資訊系統，(3) 數學，(4) 科學，(5) 科技，(6) 相互關聯—共同主題，(7) 科際整合解決問題。亦即三者有分有合的關係。科技教育是在傳播與資訊科技、物質科技（即製造與材料加工）、和生化科技的脈絡中，透過下列七個關鍵構想並隨年級晉升做加深研習：(1) 工程設計，(2) 科技系統，(3) 電腦系統，(4) 機具、資源和科技程序，(5) 科技史與演進，(6) 科技的影響，和 (6) 科技的管理 (New York, 200b)。

紐約州科技教育的根源是工藝，經過下列蛻變成為今天的科技教育：

1. 1981 年起，進行三年期程的工藝「邁向未來」(Futuring Project)，轉化「工藝」為科技（將工藝改名為科技教育及將工業內容轉變為科技內容）。
2. 1986 年起，所有初中生必修一年科技教育。
3. 1989 年起，實施高中「工程原理」，以透過工程個案研究涵括 MST 的學

習。

4. 1996年，在新發展K-12年級學習標準中，推出MST標準，科技教育被視為是提升MST素養的夥伴之一。
5. 1999年起，所有高中生被要求達到畢業程度的科技標準才能取得畢業文憑，而學生修一門有充實數理內容的科技課可沖抵一門三年必修數學或科學課。
6. 目前在國科會資助下，正進行三個大型計畫，以增強教師能耐、在小學紮根科技教育、促進MST教師的合作、以及提升科技教育的地位。

MSTe(Integrating Mathematics, Science, and Technology in the Elementary Schools)是前述三大計畫之一，其目的在利用五年期程，增強小

學教師協助學生透過與環境的實質互動發展MST能力。MSTe的工作重點如圖1所示。

貳、科技教育的改革需重視政治課題的解決

但是MSTe的執行主持人Mr. Michael Hacker(紐約州教育廳科技教育前任督導)認為固然新學科的內容庫(content base)、教學及評量策略的發展、現代教學方法的演進(如建構論和教與學的統整)一直是科技教育的核心，但是政治層面一直被低估。Hacker(2000)認為紐約州的科技教育改革有表1所列三個層面七個課題，尚待解決。

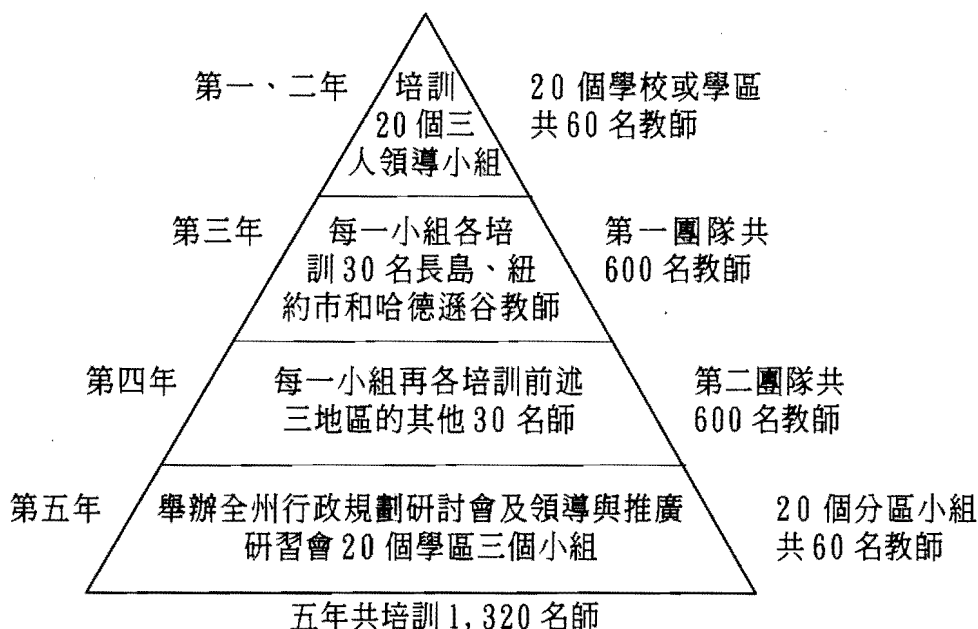


圖 1 MSTe 的工作重點
資料來源：MSTe, 2001.

表 1 紐約州科技教育改革的課題

層面	課題	大意
1. 大眾看法	1.1 科技未被充分了解	大多數人員只有日常用品使用者的科技能耐，科技常被誤解成電腦軟硬體。科技教育的前身被視為副科，由來已久。
	1.2 科技教育受制於傳統	
2. 結構變化	2.1 教師能耐和學生需求失調	傳統的工藝教師欠缺數理、電腦和工程能力。特別是小學教師少有科技教育的學經歷。學校的傳統學科未能隨社會變遷調整，以致沒時間排科技教育。全州將近三千名科技教師，但只有四個師資培育學程，在職教師在老化中，薪酬不足以吸引夠質量的新血投入，學區找不到科技教師時會停開科技課，更改科技教室為普通教室或辦公室。
	2.2 科技教育擠不進課表	
	2.3 科技教師短缺	
3. 政治運作	3.1 科技教育得到的政策支持有限	需由上而下的支持科技教育成為學校中的必修課，才有利科技教育由下而上的改革。大眾關心學生數理程度但少提及科技教育。聯邦政府中只有國科會將科技教育列為優先資助項目，和航太總署做合資支援；除此，只有某些州將科技教育和職業教育夾雜在一起資助，但也因而將科技教育視為職業準備。
	3.2 科技教育的經費支持有限	

資料來源：Hacker, 2000.

參考文獻

Hacker, M. (2000, November). The politics of technology education reform. Available <http://www.tu-bs.de/institute/ATD/icte2000/pdf/hacker.pdf>.
 MStE project summery. (2001). Available <http://www.sci.ed.bnl.Gov/sciweb/abs.html>.
 New York State Education Depart-

ment. (2000a). Syllabus for teaching technology education (state developed).
 New York State Education Department. (2000b). Technology education in New York State. Available <http://home.earthlink.net/~dizs/Techny.html>.
 (作者為台灣師大工技系教授兼系主任)