

科技與工程教育的結合

江文鉅

國立高雄師範大學工業科技教育學系教授

科學、科技、工程和數學教育(STEM)的整合性教育課程，是近年科技教育圈的重要話題。美國工程學會剛完成一份幼稚園到高中的工程教育研究報告，擬將工程教育整合科學教育、科技教育、數學教育，並推展至 K-12 教育課程中。而德國工程師學會(VDI)久來一直呼籲強化普通教育中的科技課程作為學習工程科技的基礎知能。

美國工程學會於本年所發展的 K-12 工程教育課程，其主要聚焦在「工程設計」，納入「數學、科學和科技的知能」，以及促進「工程思維模式」的養成。「工程設計」包含過程可反覆性、開放心智、問題多種解決方法、科學科技的概念、系統性思考、模組化和分析能力；「數學、科學和科技的知能」指運用科學方法、數學概念及計算方法來支持工程設計，利用科技和科技概念來解說工程設計成果；而「工程思維模式」的養成係指系統思維、創意、合作、溝通及倫理等專業人員的性格。

從工藝教育時期以手工與手藝為主的教學內涵，在九年一貫課程架構下，工藝教育課程改以生活科技課程的面貌呈現，並與自然科學整合成同一領域。此後，課程架構、教學內容及教學型態均起了甚大的改變；科技教育的本來面目亦在「自然與生活科技領域」的浩海中載浮載沈，難以掌握明確的定位與方向。十二年國教實施程時程已然宣示，未來的教育環境，非升學考科或將有更大的發揮空間。

學校教育的目標主要在：提供五育並重及多元化的學校教育，推展全人教育，吸收更多知識，培養和運用各項關鍵能力，確立價值觀和掌握技能，增進

生活基本知能，發展多元能力。在不忽略既有的目標外，重新掌穩科技教育的定位與走向，將工程教育的基本學習內容，內化成科技教育課程的學習內涵。具體來說，機件或機具的拆解與修護；自動化，控制裝置與設定校整；規劃、製造與評析一件由木材、金屬與塑膠材料等來完成的日用物件；其他如工程圖學、再生能源等等均回到科技課程的主要內涵，輔以新科技的支援下應可將教學活動推陳出新。結合工程教育的目標與理想或可達成。