

「清華 STEAM 學校」推動創新數理人才在地培育機制

王子華¹、林紀慧¹

¹ 國立清華大學教育與學習科技學系

tzuhuawang@gapp.nthu.edu.tw

一、「清華 STEAM 學校」理念

國立清華大學竹師教育學院因應產業轉型之人才培育的急迫性，推動「清華 STEAM 學校」計畫，攜手縣市政府與 K-12 學校，進行跨領域教育之向下紮根，使 K-12 學生能獲得跨領域學習以及自造與創客 (Maker) 實作解決與理解日常生活問題之經驗，並且培養其運算思維 (Computational thinking) 與程式設計能力，逐步提高學生的科學 (Science)、科技 (Technology)、工程 (Engineering)、藝術設計 (Art) 與數學 (Mathematics) 素養。「清華 STEAM 學校」的核心精神為「STEAM 教育常態化，可以在學校正式課程中實施，所有學生都有均等機會可以獲得高品質 STEAM 教育，以達成跨域人才在地培育與在地就業發展的目標」。

二、「清華 STEAM 學校」運作機制

國立清華大學竹師教育學院攜手認同「清華 STEAM 學校」理念的幼兒園、高國中小學，一起發展 STEAM 課程與評量機制，並共同建立師資與人才培育機制：

(一) 清華 STEAM 課程與評量機制：

解決或是連結日常生活問題的相關議題為核心，據以發展課程，並回應各年段學生應學習之科學與數學概念，同時將科技、工程與藝術設計元素導入，提高學習者學習成效與動機。課程由所有參與的幼兒園與中小學校一起發展，發展完成的課程皆需經過試教並建立評量機制，參與的幼兒園與高國中小學，每個月皆需要有固定的時數全面實施 STEAM 課程教學。課程之教學活動設計必須以科學或數學概念之學習為核心，以科技、藝術設計與工程為引起學習興趣與動機之元素，其教學活動基本架構 (圖 1)，主要參考「5E 學習環 (5E learning cycle) (Trowbridge & Bybee, 1990)」，以及美國 Stanford 史丹佛大學之「d.school」以及知名設計公司 IDEO 執行長 Tim Brown 提出的「設計思考 (design thinking)」的理念，共包含五個教學階段：「參與」、「探索」、「解釋」、「精緻延伸」、「評鑑」，而每個階段都有其教學活動重點。「參與」階段：包含基於日常生活經驗的教學情境營造、引起動機與引導學生參與核心問題之探究，「探索」階段：包含聚焦核心問題的探索與問題之定義，以及腦力激盪想出各種問題可能解決方案，「解釋」階段：包含各種解決方案的具體規劃與向同儕說明理由，「精緻延伸」階段：包含最適當解決方案之決定、方案實作以實際解決問題（「參與」與「探索」階段的問題），以及遷移以解決相似問題，「評鑑」階段：則包含方案與問題解決成果的多元評量等。



圖 1：「清華 STEAM 學校」課程教學活動設計基本架構

(二) 學校認證機制 (圖 2)：

參與之幼兒園、高國中小學，須至少兩位教師參與清華 STEAM 課程研發與試教，並且在其任教之班級每月至少實施 2 小時之清華 STEAM 課程，即可成為「STEAM 預備學校」，而參與完成 2 套清華 STEM 課程之發展與試教，則可以成為「STEAM 認證學校」。成為認證學校之後，每年都需要參與師培與回訓機制，以及發展至少 1 套清華 STEAM 課程則可以持續成為下一學年度之「STEAM 認證學校」。而成為「STEAM 認證學校」後，願意參與陪同「STEAM 預備學校」發展清華 STEAM 課程之學校，則成為「STEAM 教練學校」。

(三) 師資培育機制 (圖 2)：

參與之幼兒園與高國中小學需指派教師定期返回參加清華大學舉辦之教師增能研習，以培訓新科技素材與技術、新發展完成的課程與相關評量機制，以及參與新課程研發與試教。

(四) 人才培育機制 (圖 2)：

1. 跨國 STEAM 教育交流：推動 STEAM 跨國交流，讓師與生有機會公開發表成果，與國外優秀 STEAM 教育單位之師生進行教學與學習交流。
2. STEAM 表現優異之學生：媒合進入清華各學院實驗室參與研究，並由清華各學院之實驗室選拔媒合參與產業界之 STEAM 相關產品研發。

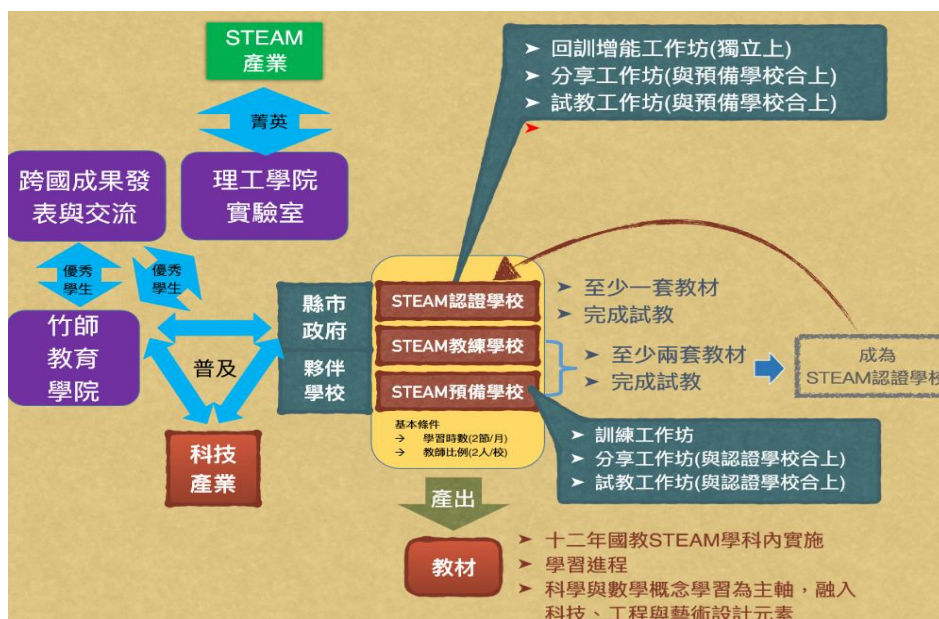


圖 2：「清華 STEAM 學校」推動架構

參考文獻

Trowbridge, J. H., & Bybee, R. W. (1990). *Applying standards-based constructivism: A two-step guide for motivating students*. New York: Cambridge University Press.

延伸學習

1. 國立清華大學竹師教育學院 「清華 STEAM 學校」說明：
<http://ec.web.nthu.edu.tw/files/13-1996-135176.php>
2. Tim Brown 對「設計思考」說明：
<http://tedxtaipei.com/articles/tim-brown-urges-designers-to-think-big/>