10.6212/CPE.2016.1701.08

教師如何因應「探究與實作」課程-以美國推動 NGSS 實作為例

張仁壽

國立基隆女中
manbeast.tw@gmail.com

摘要

107 自然領綱草案揭示「探究與實作」課程的學習重點分為「探究學習內容」和「實作學習內容」兩部分。「探究學習內容」著重於科學探究歷程，可歸納為四個主要項目：發現問題、規劃與研究、論證與建模、表達與分享。「實作學習內容」為可實際進行操作的科學活動，例如：觀察與測量、資料蒐集與分析、歸納與解釋、論證與作結論。這八個學習重點與美國下一世代科學教育標準 (Next Generation Science Standards, 簡稱 NGSS) 實作重點非常相似。本文以 NGSS 的實作架構為例，說明如何藉專書、工作坊課程來引導現職教師深入瞭解「探究與實作」課程的理念與目標。(內文詳附免費網路資源可供教師自學或教師社群共同備課使用。)

前言

107 自然領域課綱草案推出「探究與實作」課程，讓教學現場教師感到迷惘與憂心。雖然領綱草案附有大量建議教學示例，同時國教署專案委請各師培大學與科教中心開發示例並對現職教師加以培訓，諸多配套仍無法有效降低教師心中對課程施行的疑慮。在此特別整理美國推動實作課程的一些資料，供教師們參考，現職教師可藉教學社群共同備課來因應新課程的挑戰。

在 107 自然領域課綱研修過程中，曾參考美國下一世代科學教育標準 (Next Generation Science Standards, 簡稱 NGSS) 的內容，兩者實作重點非常相似(見表 1)，以下就以 NGSS 實作架構來說明現職教師應如何來準備「探究與實作」課程。

表 1：探究與實作課程的學習重點

107 課綱	NGSS
發現問題、規劃與研究、論證與建模、表達與分享、觀察與測量、資料蒐集與分析、歸納與解釋、論證與作結論。	提出並定義問題、建立和使用模型、規劃並進行探索、分析和解釋數據、使用數學和計算的思維、建構說明和設計解答、從證據進行論證、獲取評價和交流資訊

以下介紹分為專書與工作坊課程兩部分來說明，架構如下(見表 2)：

表 2：說明內容與 107 自然領綱對應

NGSS 專書	107 自然領綱內涵
工作坊課程	
(1)NSTA 美國科學教師聯盟	實作重點說明與 k-12 各學習階段差異
(2)CRS 科學社群資源中心	8 個重點的逐項說明(工作投影片及影片)
(3)The Physics Classroom 物理教室	8 個重點的活動設計

(一)專書

美國國家學術出版中心 (The National Academies Press, 簡稱 NAP) 針對下一個世代的科學教育標準，於 2012 年起出版了四本專書，依序為：

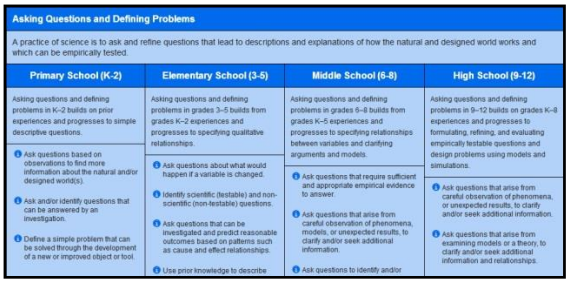
(1) A Framework for K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas (2012)
(2) Next Generation Science Standards: For States, By States (2013)

(3) Developing Assessments for the Next Generation Science Standards (2014)
(4) Guide to Implementing the Next Generation Science Standards (2015)

這四本書將整個 NGSS 從架構、內涵、評量和施行都做了完整的報告，可供我們在 107 課綱施行時參考。專書可自網站免費下載(參考網站 1)。

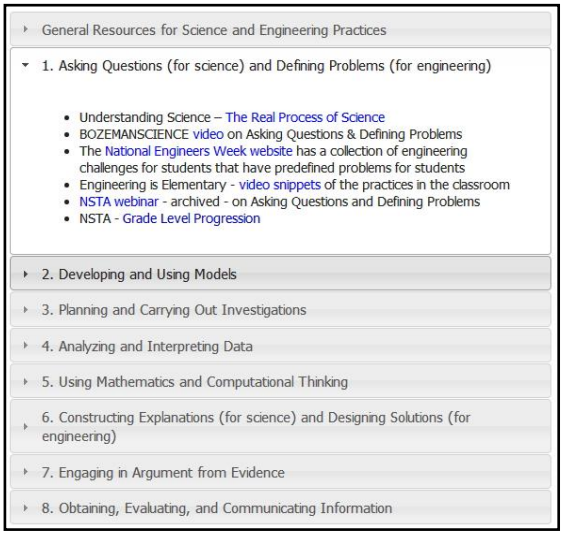
(二) 工作坊課程

首先，要瞭解實作的重點與 k-12 各階段差異，可參考美國科學教師聯盟(National Science Teachers Association, 簡稱 NSTA)網站，內容依 k-12 分四個階段呈現(如圖 1 所示，截取自參考網站 2)。



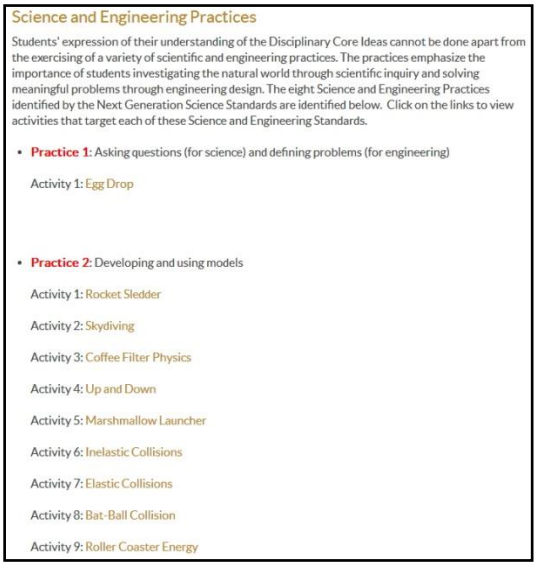
(圖 1)

其次，在瞭解各階段的學習目標後，可參訪科學社群資源(Community Resources for Science, 簡稱 CRS) 網站，點選工作坊的投影片或講解影片，可更深入瞭解八個實作教學重點(如圖 2 所示，截取自參考網站 3)。建議至少參考其中三個部份， NSTA webinar 提供的教師工作坊投影片 、Engineering is Elementary 及 BOZEMANSCIENCE 提供的影片 。



(圖 2)

最後，再參訪物理教室(The Physics Classroom)網站，其中提供了大量的教學活動實例，讓教師熟悉每一個實作技能的操作。(如圖 3 所示，截取自參考網站 4)



(圖 3)

結語

教師在走訪這些網站之後，依建議方式閱讀與實作，應可深入瞭解「探究與實作」課程的理念與目標。在正式課程上路前，輔以各大學的專業培訓，必定能有足夠的專業素養達成課程目標。

參考網站

[1]NAP
http://www.nap.edu/search/?term=ngss
[2]NSTA
http://ngss.nsta.org/Practices.aspx?id=1
[3]CRS
http://www.crscience.org/educators/practics
[4] The Physics Classroom
http://www.physicsclassroom.com/NGSS-Corner/The-Practices

本文改寫自 2016.5.21 2016 高瞻計畫教師工作坊「科教新視野」演講內容。