

## 報告指出：美國學生科學認知不足

駐洛杉磯臺北經濟文化辦事處文化組

根據「全美教育成果評量」(National Assessment of Educational Progress, 簡稱 NAEP)最新公布的研究結果發現，美國不論高中、初中或小學生在實際動手科學活動及調查研究時，普遍缺乏更深一層的科學認識和理解。

這份涵蓋全美的科學評估報告，是以 4 年級、8 年級及 12 年級生的實際動手科學實驗和電腦上互動式科學活動，兩者合併來評量學生的科學程度。NAEP 授命從 2009 年起即以此種評量方式，以及透過每年度的傳統紙筆測試的成績，來檢驗科學教育的成果。

實際動手的科學實驗，學生需要知道如何利用現成的材料及實驗室儀器設備去完成一項科學實驗。除此，還有最新的方法，就是電腦的互動式教學，模擬大自然和實驗室的環境來解開各類型的科學的難題。無論使用傳統或最新的電腦科學實驗，程序都是要求學生先預測這些特定科學情境下的實驗結果會如何，實驗進行中仔細觀察發生的現象，然後讓他們解釋自己的新發現或調查結果等。由此觀察學生能否主導實驗、能否利用實際生活中科學現象來解釋，並理解其中所含的科學概念。

4 年級、8 年級、12 年級每個年級大約有 2,000 名學生接受測試，必須完成 2 個 40 分鐘的科學實驗、或 3 個 20 到 40 分鐘的電腦互動式科學任務。譬如給 8 年級生出的電腦科學任務，就是在城市周圍的現存野外地區，利用部分區塊籌劃新型休閒中心，評估在各不同地區興建的影響，並決定最適合興建的地區。NAEP 管理委員會的成員 Alan J. Friedman 表示，這類的評量完全不能靠記憶死背或練習來準備，測驗的目的在於評量學生在複雜的環境下能作什麼，以及學生能利用實際物品來作出結果的深度。

一般來說，學生還都能在有限的資訊下，敘述出正在發生的情況，但在掌握多種變數以及實驗中作決定時，還是顯得備受挑戰。此外，能作出正確結論的學生，還是比能根據發現提出合理解釋和論點的人數，要多得很多。71% 的 4 年級學生可以正確的答對冰化成水後容積的改變，但只有 15% 的學生能以實驗發現的證據來解釋這種現象。

各年級的測驗成績相去不遠，只是 12 年級的學生在電腦任務方

面的測試成績比低年級班的學生還大約差了 15%，明顯差距反而存在於不同族群、階層和性別上；弱勢及少數族裔學生表現不如白人和亞裔，但女生在動手作實驗上（hand-on task）優於男生，但紙筆測試（pencil-and-paper）則低於男生。

上個月 NAEP 才公開 2011 年的科學評量成績，雖然比 2009 年表現稍好一些，但只有不到 1/3 的 8 年級達到精通級（Proficient），平均來說，弱勢族群、非洲和拉丁族裔的學生表現比基礎級還差。

這些公布的資料和研究報告也來得正巧，剛好趕上各州教育官員和教育領袖正要完成科學教育新課程標準之前，適時提供有用的資訊，希望能提高科學教育品質的目標，也就是從傳統記憶式的教學轉換為建立學生有更深的科學核心觀念，並能連結及運用到現實生活上。

設於華盛頓的非營利組織 [Achieve](#) 以 26 州為骨幹，特別設計了科學課程新標準草案，並公布徵詢大眾意見。內容環繞在科學和工程、跨科學學門交叉原理，和物理、生命、地球、太空等的實質核心課程，還有工程和科技，這些課程標準預期以後幾年將陸續完成。到 2014 年時，NAEP 的評量項目，將還再再加入科技及工程素養（technology and engineering-literacy）。

密西根大學科學教育及科技學習教授 Nancy Butler Songer，長期從事科學教育改進的研究，她表示，雖然 NAEP 公布研究報告的結論，有點令人失望，但未來美國科學教育的遠景還是被看好的。

她解釋有 NAEP 及 Achieve 等國家單位或非營利組織的努力下，透過專業發展幫助科學老師增強教學技巧、重整課程大綱和標準作為教學方針及利用測試來評估學生的科學理解程度等各項手段，正逐步進行改造美國科學教育的大任務。她也同時表示，想要對科學有更深一層的認識，已無法光靠記憶來達到，必須透過模型或蒐集及運用證據的方式，來了解科學理念。一些對科學的誤解，如以背記科學知識等方式來學習，必須連根拔起才行。

以上所提報告全文網址：

[http://nationsreportcard.gov/science\\_2009/](http://nationsreportcard.gov/science_2009/)

譯稿人：吳迪珣 / 藍先茜摘譯

資料來源：2012 年 6 月 19 日，教育週刊

連結網址：<http://www.edweek.org/ew/articles/2012/06/19/36naep.h31.html>