

學校圖書館與 STEM 閱讀—以 Sci-Dentity 計畫為例

萬興國小曾品方

一、前言

臺灣的國中、國小學生，在國際科學競賽評比上，無論是數學或科學，都高居全球前三名，但根據天下雜誌 2010 年的調查，超過 8 成國高中生不想當科學家。在高中生方面，各種國際奧林匹亞科學競賽項目中，也經常囊括金銀銅獎牌，驚豔國際，年年都有國內學生勇奪金牌的訊息，但是臺灣的學生對於數學、物理、化學等科學相關學科，卻有「高成就，低興趣，低信心」的傾向(天下雜誌, 2010)。

科學教育並不只是讀懂教科書、學會操作實驗，科學教育必須注重閱讀與敘事能力，由探索驅動的讀寫練習，不是被動地吸取科學資訊，而是主動地理解科學，閱讀、書寫與口語溝通能力是科學素養重要的一環(高涌泉, 2010)。

國民的科學素養攸關國家未來發展和國際競爭力，面對國內學子普遍對科學沒有興趣的現況，學校圖書館是否能從科學、技術、工程與數學 (Science, Technology, Engineering, and Mathematics, 以下簡稱 STEM) 的閱讀著力，點燃學生學習科學的熱情，進而培養長期的科學力呢?本文以美國中學圖書館 STEM 的閱讀計畫：Sci-Dentity 為例，分別說明該計畫的背景、內容、作品等，希冀以他山之石，作為國內學校圖書館推動科學閱讀的參考。

二、發展背景與計畫內容

美國從幼稚園到高中 (K-12) 的學生，因為學校本身的科技資源有限、學生缺乏科技取用能力以及面臨考試壓力等，造成 STEM 的閱讀未能真正落實。為推動青少年的 STEM 閱讀，自 2012 年開始的 [Sci-Dentity](#) 是馬里蘭大學 (University of Maryland) 和 4 所華盛頓特區公立中學 (Washington DC Public Schools, DCPS) 圖書館合作的放學後閱讀計畫，為期 3 年，並且獲得 NSF 的經費支持

(Subramaniam, Ahn, Waugh, & Druin, 2012)。

Sci-Dentity 提供中學生（11-14 歲）放學後於學校圖書館閱讀 STEM 讀物，包括：科幻小說、通俗小說、圖像小說，或是觀看科幻電影、玩科幻遊戲等，鼓勵學生接觸 STEM 資源，並引導學生創作科幻故事，學生可將故事內容上傳至用社群平台（Sci-Dentity.org，如圖 1）。簡言之，即是從閱讀科幻到創意寫作的活動，以培養學生對 STEM 的興趣，進而提升科學素養。

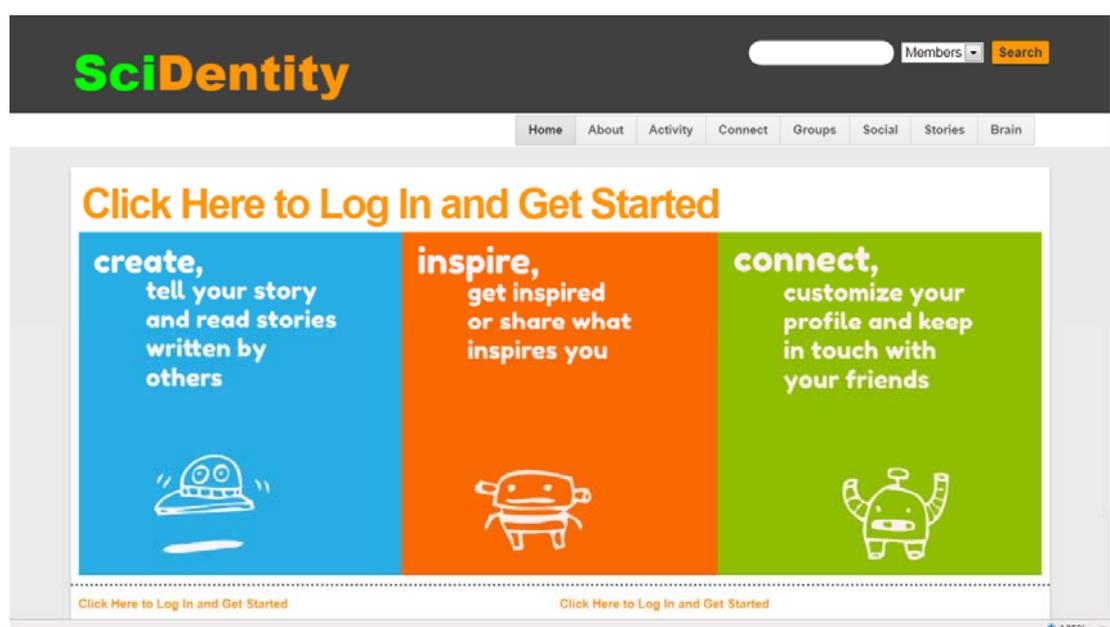


圖 1 科幻故事創作的分享社群：Sci-Dentity.org

Sci-Dentity 的具體計畫目標有三，分別是（Sci-Dentity, n.d.）：

1. 探討學校如何規劃科幻小說及其他資源的閱讀，如何設計創意性的敘事寫作專案，以協助青少年瞭解科學對於人們生活的影響。

2. 分析學校圖書館如何在學生的學習和多樣的資源之間扮演橋樑角色，學校圖書館是否能成為一個安全的、多元的學習環境，有助於青少年接觸、探索與使用科學知識。

3. 建置線上社群平台(Sci-Dentity.org)，提供學生可以分享、再混合（remix）

他們自己或同儕創作的科幻故事，期許透過平台的共享機制，能提升學生對於 STEM 領域的學習熱情。

整體而言，Sci-Identity 計畫整合了科幻故事、學校圖書館以及線上社群的功能，以探究學習環境和學習活動是否有助於青少年培養對於 STEM 的學習興趣、想像未來科技的發展以及促進學生對科學的熱忱。

三、科幻故事的作品

學生透過 STEM 的閱讀，創作許多科幻故事，以下是追風人、全球暖化兩則故事的部份內容(Subramaniam, Ahn, Waugh, & Druin, 2012)。

1. 追風人 (storm-chaser)

青少年觀看追風人相關的短片之後，相互討論為何有人要投入這種工作，以及什麼樣的科技可以運用於氣象的觀測。老師鼓勵學生想像自己就是一位氣象科學家，應具備何種科學知識，以及需要運用何種科技，以下是一個青少年寫下的故事：

我是一個追風人，我同事告訴我將有一大型的龍捲風襲擊馬里蘭和哥倫比亞地區，我和夥伴馬克馬上動手，測量空中漏斗雲的變化，以獲知更多龍捲風的資訊.....

2. 全球暖化 (global warming)

學生們閱讀科幻小說、科學報導之後，由圖書館提供圖像組織的工具，讓他們可以組織、延伸從閱讀所得到科學現象或事實，其中有一位同學對於全球暖化議題特別關心，他寫到：

我住的小村莊，現在已經可以看到海冰層的邊緣了，以前一望無際的海冰不見了，北極熊越來越少，我們住的地球越來越脆弱，現在看起來好

像是北極熊面臨生存的危機，其實以後就輪到我們了……

學生寫的故事，皆可透過 Sci-Dentity.org 平台和其他人分享，該平台提供社會網絡的功能，就像個人創作的檔案，期許學生們藉由參與 sci-dentity.org，能學習如何表達自己，進而發展認同感。

學校圖書館的環境很適合實施 Sci-Dentity，因為學生可以在圖書館內可以充份發揮媒體素養的各種技能，例如：可以在圖書館鼓勵學生去演飾他們創作的故事，編排科學知識融入故事之中，計畫也發現許多學生寫的故事，是把自己的特質融入於角色，或是由朋友、家人或其他人獲得靈感(Subramaniam, Ahn, Waugh, & Druin, 2012)。

四、落實 21 世紀學習者標準

Subramaniam, Ahn, Waugh, & Druin (2012)認為 Sci-Dentity 計畫有助於促進學生的應用各種媒體的能力，並達到 AASL(2007)揭櫫的 21 世紀學習者標準 (Standards for the 21st Century learner)，分述如後。

標準 1. 學生能應用各種科技媒體，取得資訊以建立批判性思考和獲取知識的能力：參與 Sci-Dentity 計畫的青少年，因為需要創作科幻故事，所以他們就必需透過圖書、影片、網路等各種資源取得科學知識，並能批判性地判斷何種科學知識可以編寫入故事之中。

標準 2. 學生能使用資訊，以得出結論、作出明智的決定，並在新形勢中利用知識以創造新知識：Sci-Dentity 的學生在科學事實和想像故事之間來來回回激盪，在不同的媒體之間使用資訊，判斷資訊，運用科學知識，以決定故事發展的軸線。

標準 3. 學生能分享知識，具備道德感和建設性參與民主社會發展：參與計畫的學生透過 Sci-Dentity.org 平台，能與同學討論科幻故事的內容，或是混合不同的故事元素，以創新故事。這種學習歷程，可以讓青少年發揮統整資訊的能力，

學習如何分享知識，如何遵守資訊倫理，積極地參與社群。

標準 4. 學生能參與社群討論，以追求個人及審美能力的成長：透過 Sci-Dentity 計畫，青少年學習到的 STEM 閱讀、使用資訊、創造故事、參與社群等能力，皆有助於個人和審美能力的成長。

綜合而言，Sci-Dentity 計畫培育學生發展跨媒體素養，綜合運用資訊的能力，以體現 21 世紀學習者標準的精神。

五、結語

學校圖書館的共同信念是：閱讀是通往世界的窗口，探究 (inquiry) 建立學習的架構、教導學生資訊倫理、科技能力是未來就業的核心、平等取用是教育的主要元素(AASL,2007)。據此，觀察 Sci-Dentity 計畫，可以發現學校圖書館可以透過閱讀計畫，融入探究學習、資訊倫理、科技能力、平等取用，進而在科學教育發揮相當的成效。反觀國內，我們從國小、國中到高中的科學素養皆有待強化，國內學校圖書館可以從提供豐富 STEM 閱讀資源、建立學生對 STEM 的閱讀興趣以及規劃 STEM 閱讀計畫等方向努力。

參考文獻

天下雜誌 (2010)。科學教育決勝未來。《天下雜誌》，460。上網日期：2013 年 3 月 128 日，檢自 <http://www.cw.com.tw/magazine/magazine.action?id=182>

高涌泉 (2010)。科學教育必須注重閱讀與敘事能力。《科學人》，100：6，上網日期：2013 年 3 月 128 日，檢自 <http://sa.ylib.com/MagCont.aspx?Unit=columns&id=1601>

American Association of School Librarian, AASL(2007). Standards for the 21st Century learner. Retrieved d March 12, 2013, from <http://www.ala.org/aasl/guidelinesandstandards/learningstandards/standards>

Sci-Dentity: Developing STEM identities through sci-fi storytelling and online peer

networks. Retrieved March 12, 2013, from <http://scidentity.umd.edu/>

Subramaniam, M., Ahn, J., Waugh, A., & Druin, A. (2012). Sci-fi, storytelling, and new media literacy. *Knowledge Quest*, 41:1, 22-27.