

教育資料與研究

Educational Resources and Research

ISSN 1024-3058

雙月刊第 87 期

中華民國 98 年 04 月

Bimonthly Journal

Volume 87 April 2009

本期主題：學習能力與衡量指標

▶ 編輯弁言

溫明麗

教育研究

- ▶ 國際學生評量計畫 (PISA) 表現頂尖五國家優勢條件分析
- ▶ 國際學生評量計畫 (PISA) 試題特色分析及其對我國教育之啓示
- ▶ 國際數學與科學教育成就趨勢調查 (TIMSS) 之「脈絡—歷程—結果」分析
- ▶ 影響國中小女學生學業成就與學習興趣因素
- ▶ 高職學生學習能力之培育
- ▶ 科學術語概念化過程之分析
- ▶ 我國公民教育革新之反思
- ▶ 文化回應於原住民族科學課程與能力指標發展之探究

張鈿富、吳慧子、吳舒靜

江芳盛、李懿芳

邱美秀

余民寧、趙珮晴、許嘉家

胡茹萍、廖俊仁、范靜媛

陳雪瑜、周進洋、蔡嘉興

劉美慧、董秀蘭

熊同鑫、蔡瑞君

教育資料

教育名詞與哲語

- ▶ 網路倫理
- ▶ 康德的道德智慧

吳清山、林天祐

溫明麗

教育法令

王清標

館藏與學術掃描

- ▶ 國內教育輿情
- ▶ 國外教育訊息
- ▶ 館藏資料 (書類、非書資料)

吳雪綺、吳清明、張雅淨

羅天豪、李詠絮、周仲賢

洪意雯

黃仁瑜、周素畔

國立教育資料館

編印

目次

本期主題：學習能力與衡量指標

編輯弁言／溫明麗

教育研究

- 國際學生評量計畫（PISA）表現頂尖五國家優勢條件分析
／張鈞富、吳慧子、吳舒靜…………… 1
- 國際學生評量計畫（PISA）試題特色分析及其對我國教育之啓示
／江芳盛、李懿芳…………… 27
- 國際數學與科學教育成就趨勢調查（TIMSS）之「脈絡—歷程—結果」
分析——以2003年數學成就為例／邱美秀…………… 51
- 影響國中小女學生學業成就與學習興趣因素——以台灣國際數學與
科學教育成就趨勢調查（TIMSS）資料為例
／余民寧、趙珮晴、許嘉家…………… 79
- 高職學生學習能力之培育——以「能力之界定與選擇」為論據
／胡茹萍、廖俊仁、范靜媛…………… 105
- 科學術語概念化過程之分析／陳雪瑜、周進洋、蔡嘉興…………… 123
- 我國公民教育革新之反思——國際公民教育與素養調查計畫之研究
與啓示／劉美慧、董秀蘭…………… 145
- 文化回應於原住民族科學課程與能力指標發展之探究／熊同鑫、蔡瑞君… 163

教育資料

教育名詞與哲語

網路倫理／吳清山、林天祐 181

康德的道德智慧／溫明麗 183

教育法令／王清標 187

館藏與學術掃描

國內教育輿情／吳雪綺、吳清明、張雅淨、羅天豪、李詠絮、周仲賢 188

國外教育訊息／洪意雯 201

館藏資料（書類、非書資料）／黃仁瑜、周素萍 217

Contents

Learning Capability & Measuring Target

EDUCATIONAL RESEARCH

- Analyzing the Comparative Advantages of PISA Performances among Top 5 Countries / *Dian-fu Chang, Hui-tzu Wu, Shu-Ching Wu* ... 1
- An Analysis on the Characteristics of Test Items in PISA and Their Implications / *Fang-Shen Chiang, Yi-Fang Lee* 27
- An Analysis of Context, Procedure and Effects Based on TIMSS International Data: The Case of Mathematics / *Mei-Shiu Chiu* ... 51
- The Factors of Girls' Academic Achievement and Learning Interests in Junior High and Elementary School: An Analysis of Taiwan TIMSS Data / *Min-Ning Yu, Pei-Ching Chao, Jia-Jia Syu* 79
- Cultivating the Learning Ability of the Students of Senior Vocational School: Arguments Based on the Free Choice and Different Levels of Competency of Students / *Ru-Ping Hu, Jun-Jen Liao, Jing-Yun Fan* 105
- A Study of the Conceptualization Process of Scientific Terms for the Students of the 8th Grade / *Hsueh-Yu Chen, Ching-Yang Chou, Chia-Hsing Tsai* 123
- Reflection on the Reform of Citizenship Education in Taiwan: Based on ICCS 2009 / *Mei-Hui Liu, Shiow-Lan Doong* 145
- An Investigation of Culture Learning and the Development of the Curriculum of Science and the Capacity: The Possibility of Building Culture Responsive Science Curriculum of Indigenous Students / *Tung-Hsing Hsiung, Jui-Chun Tsai* 163

EDUCATIONAL RESOURCES

Terminologies & Wisdom Words

- The Ethics of Network (Network Ethics) / *Ching-Shan Wu & Tien-Yu Lin* ... 181
- The Wisdom of Kant / *Sophia Ming-Lee Wen* 183

Laws and Regulations / *Ching-Piao Wang* 187

Important Events

- Domestic Events / *Hsueh-Chi Wu, Ching-Ming Wu, Ya-Ching Chang, Tien-Hao Lo, Yung-Hsu Lee, Chung-Hsien Chou* 188
- International Events / *Yi-Wen Hung* 201
- Educational Materials / *Ren-Yu Huang & Sue-Nien Chou* 217

編輯弁言

爲了追求卓越，教育必須不斷改造與創新，因此也更需要不斷學習與成長。但是學習要有目的，成長要有方向。就教育言之，學習必須讓學習者清楚已經具備的和所欲學習的知能，因此，教師若能掌握衡量學生學習的指標，則將可提供學生明確的方向。教學如此，教育政策的制訂也是如此，因此，近年來無論美國或歐盟國家均積極致力於建立各種能力的衡量指標，也期透過衡量指標來比較與確立國家教育改革的方向與國家競爭力。有鑑於此潮流，台灣在全球化趨勢下也不能置身度外，雖然若不審度台灣的國情就冒然跟進，則可能發生被殖民的文化危機，但是，國人也不宜因噎廢食，只要能維繫主體性，抱持批判的觀點，則取人之長補己之短，應屬必要之舉。

本期有暨南國際大學人文學院院長張鈿富、助理教授吳慧子及博士生吳舒靜共同撰文，分析經濟合作暨發展組織之「國際學生評量計畫」（PISA）2000、2003 與 2006 年表現結果排名前五名國家之學生成就，並比較其教育政策的特色，提出足供台灣推動學習評量之參考，內容甚爲豐富，分析也甚翔實。此外，該校教授江芳盛暨副教授李懿芳，有鑑於台灣在 2006 年國際學生評量計畫的表現優異，爲文分析國際學生評量計畫測驗題目之特色與相關理念，爲台灣教育提出懇切建言。

政治大學副教授邱美秀亦以數學科爲例，並以參與 2003 年之國際數學與科學教育成就趨勢調查（TIMSS）之 47 個國家爲分析對象，針對數學教學與學習之脈絡、歷程與結果等變項進行分析，並提出快速與精確解題之重要因素，及影響學習動機之關鍵，值得參考；該校教育學系主任余民寧暨其碩博士生趙珮晴與許嘉家，則以台灣國際數學與科學教育成就調查趨勢資料進行探究性研究，找出與學業成就相關的重要因素，並對提升學生學習興趣提出具體建議，足供進一步研究與教學之參採。

台灣師範大學副教授胡茹萍暨博士生廖俊仁及台南科技大學講師范靜媛，以經濟合作暨開發組織所提出的「能力之界定與選擇」（DeSeCo）三大範疇爲指引，探究高職生應培育之學習能力的主要內涵，並提出培養高職生批判思考、實務工作、統整能力、公民參與及科學探究等多項學習能力之具體建議，值得高職教師與決策者深思。高雄師範大學博士生陳雪瑜與該校教授周進洋暨高雄市立明義國中教師，共同設計學習情境，以 4 位國中二年級學生爲分析對象，

瞭解學生對科學術語概念的掌握及其與科學學習能力的關係，兼具理論與實證性，可提供教師提升科學概念教學品質之參考。

台灣師範大學教授劉美慧暨副教授董秀蘭，共同撰文闡述台灣首次參與國際公民教育調查計畫之歷程與結果，同時也引介國際公民教育之範疇與評量架構，進行比較分析後，提出對台灣公民教育之啓示，甚具開創性。台東大學教授熊同鑫暨該校博士後研究員蔡瑞君共同撰文，以澳洲昆士蘭省政府科學課程為藍本，論述文化應融入科學課程之觀點，建議台灣亦應於課程綱要中融入原住民族文化，也提出可行的方案與教材，期能改善原住民族學生科學教育領域學習之困難，對原住民文化和教育的提升頗有助益。

基於數位時代資訊普及所衍生的相關倫理議題已不可漠視，吳清山和林天祐兩位教授特別為文闡述「網路倫理」一詞之意涵，期能強化國人在數位時代的倫理觀念；溫明麗教授則呼應前兩位教授對倫理的關注，以「康德的道德智慧」為題，引古鑑今，期能共同呼籲台灣社會對倫理與品格的重視。

教育資料館王清標先生，系統彙整最新教育法規，讓讀者掌握重要教育法規之修訂；另外，為提供讀者國內外重要教育訊息和輿情，教育資料館洪意雯先生彙整教育部駐外單位提供之各國最新教育訊息；國內碩、博士班研究生吳雪綺、吳清明、張雅淨、羅天豪、李詠絮、周仲賢等人統整撰述國內重要輿情；此外，黃仁瑜、周素岷兩位先生細心地整理新近館藏資料，均期能提供讀者更優質且及時的教育資訊服務。

本期內容之豐富，首先應感恩撰稿者、審稿者、編輯委員、編輯團隊的同心協力，尤其吳明清、段慧瑩、范麗娟、黃炳煌、黃能堂、陳文團、劉春榮等委員為本刊品質的嚴格把關與建言，有助於期刊品質的提升；對於遺珠的稿件，謹於此表示遺憾，但仍盼讀者踴躍投稿，本刊將會盡一切的努力為讀者服務。敬祝 夏祺。

總編輯

溫明麗 謹誌

2009年四月於易極軒

國際學生評量計畫 (PISA) 表現 頂尖五國優勢條件分析

張鈿富* 吳慧子** 吳舒靜***

摘要

本文以經濟合作暨發展組織之「國際學生評量計畫」於 2000、2003 與 2006 年表現結果排名前五名國家為探討對象，比較其教育政策之重點與特點，並分析其國家優勢條件。本文主要目的為：1.比較 PISA 2000 年、2003 年和 2006 年國際學生成就評量之表現結果；2.分析 PISA 表現頂尖五國教育政策之重點與特點；3.探討 PISA 表現頂尖五國之優勢條件；4.分析國內推動此類學習評量的配套措施。研究發現可以提供台灣推動此類學習評量之參考，最後提出下列相關配套措施之建議供當局參考：1.應建立並強化專責研究機構，統合國內義務教育階段資訊之蒐集與分析；2.提出明確教育政策來說明基礎教育階段欲培養之學生關鍵能力為何與其如何被評量；3.中央訂定短、中、長期教育計畫；4.系統化發展課程架構並定期檢視學生學習成效；5.促進教育資訊化及創新有利學生之學習環境。

關鍵詞：教育政策、國際學生評量計畫、優勢條件

*張鈿富，國立暨南國際大學教育政策與行政學系教授兼人文學院院長

**吳慧子，國立暨南國際大學教育政策與行政學系助理教授

***吳舒靜，國立暨南國際大學教育政策與行政學系博士生

電子郵件：dfchang@ncnu.edu.tw；htwu@ncnu.edu.tw；s95107901@ncnu.edu.tw

來稿日期：2008 年 12 月 10 日；修訂日期：2009 年 4 月 10 日；採用日期：2009 年 4 月 15 日

Analyzing the Comparative Advantages of PISA Performances among Top 5 Countries

Dian-Fu Chang* Hui-Tzu Wu** Shu-Ching Wu***

Abstract

This study focuses on exploring advantages of top 5 countries from PISA results in 2000, 2003, and 2006. Reviewing the messages and traits in PISA results, the authors try to summarize the advantages from the key educational policy and characteristics of the top 5 countries. The findings may improve the performance of Taiwan. Based on the ideas, the purposes of this study are: (a) comparing the results of PISA in 2000, 2003 and 2006; (b) analyzing the key educational policy and characteristics of the top 5 countries from PISA results; (c) exploring the advantages of the top 5 countries; (d) summarizing the strategies for improving student performance in Taiwan. Finally, authors address the suggestions to improve the policy of student performance assessment in Taiwan.

Keywords: educational policy, the Programme for International Student Assessment (PISA), advantages

*Dian-Fu Chang, Professor, Department of Educational Policy and Administration, National Chi Nan University

**Hui-Tzu Wu, Assistant Professor, Department of Educational Policy and Administration, National Chi Nan University

***Shu-Ching Wu, Doctoral Student, Department of Educational Policy and Administration, National Chi Nan University

E-mail: dfchang@ncnu.edu.tw; htwu@ncnu.edu.tw; s95107901@ncnu.edu.tw

Manuscript received: December 10, 2008; Modified: April 10, 2009; Accepted: April 15, 2009

壹、前言

2000 年、2003 年和 2006 年「國際學生評量計畫」(The Programme for International Students Assessment, PISA) 跨國比較性的結果報告陸續出爐後，其結果已成為各國教育政策制訂的重要參考。學生接受針對基礎能力的考核，被視為評估教育體系品質的一部分，這似乎顯示著各國準公民，到底是誰已經準備好登上全球競爭的舞台上。因此，國際學生評量計畫不僅是一項單純的能力評量，它提供更多的訊息，透過這個重要的國際視角，可以得知學生的程度，可以理解教育對他們知識水平的要求，以及在國際排名上的位置，更重要的是，政策在輸入、過程與輸出間所能從中獲得的啓示。

近年來，台灣參與經濟合作暨發展組織 (Organization for Economic Co-operation and Development, OECD) 的國際組織活動中，繼以 Chinese Taipei 的名義成為經濟合作發展組織之「貿易委員會」的觀察員，並參與經濟合作暨發展組織教育委員會舉辦的 2006 年國際學生評量計畫。根據國際學生評量計畫之評量結果，台灣與其他國家的學生比起來，到底是優秀還是落後，2006 年答案已揭曉。據此，審視 2000 年、2003 年和 2006 年國際學生評量計畫報告之前 5 名國家之教育背景或優勢條件為何，將有助於對國際教育環境的瞭解，進一步調整教育政策規劃，提升台灣在國際上的競爭力。

一、問題背景

國際學生評量計畫調查 15 歲學生的學習成就評量，每一輪都有一個重點項目，2000 年是閱讀、2003 年是數學，2006 年是科學。而 2003 年新加入的「邏輯測驗」，題目設計是跨學科的，目的在於測量學生面對生活中可能出現真實情境，所表現出來的問題解決能力。每一國家受測的學生人數約在 4,500 至 10,000 人。其目的為瞭解國家的教育系統培育這些學生成為「終身學習者」以及「扮演好市民之角色」的進展情形 (OECD, 2005)。

在評量結果的呈現上，主要提供以下資訊：

- (一) 在義務教育終了時，學生有一套知識與技能的基本檔案；
- (二) 脈絡的指標與學生以及學校特徵的結果與關聯；
- (三) 趨勢指標顯示過去的結果如何改變；
- (四) 提供政策分析與研究有價值的知識基礎。

經濟合作暨發展組織從 2000 年到 2006 年國際學生評量計畫評量上的參與

國數量已從 43 國增加為 57 國，預計 2009 年的參與國家數會繼續增加，顯示全球各國對於國際學生評量計畫的重視程度好比參加教育界的奧運競賽一般。各國在參與這場教育界的奧運競賽其表現結果如何？在閱讀、數學與科學不同科目上的排名如何？這是本文探討的焦點。表 1 所示是各國參與國際學生評量計

表 1 國際學生評量計畫 2000 年、2003 年和 2006 年各科表現排名變化表

科目	2000 年	2003 年	2006 年
閱讀	1.芬蘭 2.加拿大 3.紐西蘭 4.澳大利亞 5.愛爾蘭 6.韓國* 6.英國* 8.日本 9.瑞典 10.奧地利	1.芬蘭 2.韓國 3.加拿大 4.澳大利亞* 4.列支敦斯登* 6.紐西蘭 7.愛爾蘭 8.瑞典 9.荷蘭 10.香港	1.韓國 2.芬蘭 3.中國香港 4.加拿大 5.紐西蘭 6.愛爾蘭 7.澳大利亞 8.列支敦斯登 9.波蘭* 9.瑞典*
數學	1.日本 2.韓國 3.紐西蘭 4.芬蘭 5.澳大利亞* 5.加拿大* 7.瑞士* 7.英國* 9.比利時 10.法國	1.香港 2.芬蘭 3.韓國 4.荷蘭 5.列支敦斯登 6.日本 7.加拿大 8.比利時 9.澳門* 10.瑞士*	1.中華台北 2.芬蘭 3.中國香港* 3.韓國* 5.荷蘭 6.瑞士 7.加拿大 8.中國澳門* 8.列支敦斯登* 10.日本
科學	1.韓國 2.日本 3.芬蘭 4.英國 5.加拿大 6.紐西蘭* 6.澳大利亞* 8.奧地利 9.愛爾蘭 10.瑞典	1.芬蘭* 1.日本* 3.香港 4.韓國 5.列支敦斯登* 5.澳大利亞* 5.澳門* 8.荷蘭 9.捷克 10.紐西蘭	1.芬蘭 2.中國香港 3.加拿大 4.中華台北 5.愛沙尼亞* 5.日本* 7.紐西蘭 8.澳大利亞 9.荷蘭 10.列支敦斯登* 10.韓國*
邏輯測驗	未辦理	1.韓國 2.香港 3.芬蘭 4.日本 5.紐西蘭 6.澳門 7.澳大利亞 8.列支敦斯登 9.加拿大 10.比利時	

說明：*表示前後國排名並列，因其學生平均分數相同。

資料來源：OECD (2007c)。

畫在 2000、2003 及 2006 年的表現排行變化表，本文根據表 1，再找出表現頂尖的五個國家。

二、研究目的與待答問題

在國際倡導以學習評量做為學生素質、教育品質確保的重要手段的同時，台灣亦參與 2006 年的國際學生評量計畫調查，為深入瞭解表現優異國家的教育體系，本文以國際學生評量計畫表現優異之前 5 名國家為探討對象，比較其教育條件之優勢與特點，以收他山之石。基於此，本文主要目的包括：

- (一) 比較國際學生評量計畫 2000 年、2003 年和 2006 年國際學生成就評量之表現結果。
- (二) 分析國際學生評量計畫表現頂尖五國教育政策之重點與特點。
- (三) 探討國際學生評量計畫表現頂尖五國之優勢條件。
- (四) 分析我國推動此類學習評量的配套措施。

根據以上研究目的，本文主要的待答問題如下：

- (一) 國際學生評量計畫 2000 年、2003 年和 2006 年調查表現結果為何？變動情形如何？
- (二) 國際學生評量計畫表現頂尖五國教育政策之重點與特點有何借鑑之處？
- (三) 國際學生評量計畫表現頂尖五國之優勢條件為何？
- (四) 我國推動此類學習評量的可能配套措施為何？

三、研究方法

本文透過文獻分析，以比較研究為主。首先，蒐集國際學生評量計畫 2000 年、2003 年和 2006 年調查表現結果報告文獻，其次就蒐集的文獻進行比較，從數據資料中找出代表意義，再佐以相關政策文獻，以做為教育政策發展之參考。交叉檢驗方式如下說明：

- (一) 利用國際學生評量計畫報告的訊息

在國際學生評量計畫報告中可以得到的訊息是各背景變項與結果的關聯性，進一步瞭解教育輸入與產出的關係。國際學生評量計畫報告的訊息包括：1. 學生特性：家庭背景、投入情形、學習方法、性別；2. 學校特性：學生的社會背景、氣氛與資源；3. 學校系統特性等。

- (二) 利用可比較的國家資料

選定國際學生評量計畫表現頂尖五國之後，透過可並置與比較的資料進一步分析此排名前 5 名的國家，具備哪些優勢條件。各國比較的資料包含質性文件資料的蒐集解釋，例如：比較各國教育政策的特點，包含基礎教育、課程與師資、考試方式等等。同時，採取分析量化的統計數字，例如：比較各國教育環境的條件，主要根據在國際教育指標上之表現情形。

根據貝爾德（G. Z. F. Bereday，1920-1983）之比較研究法（引自洪雯柔，

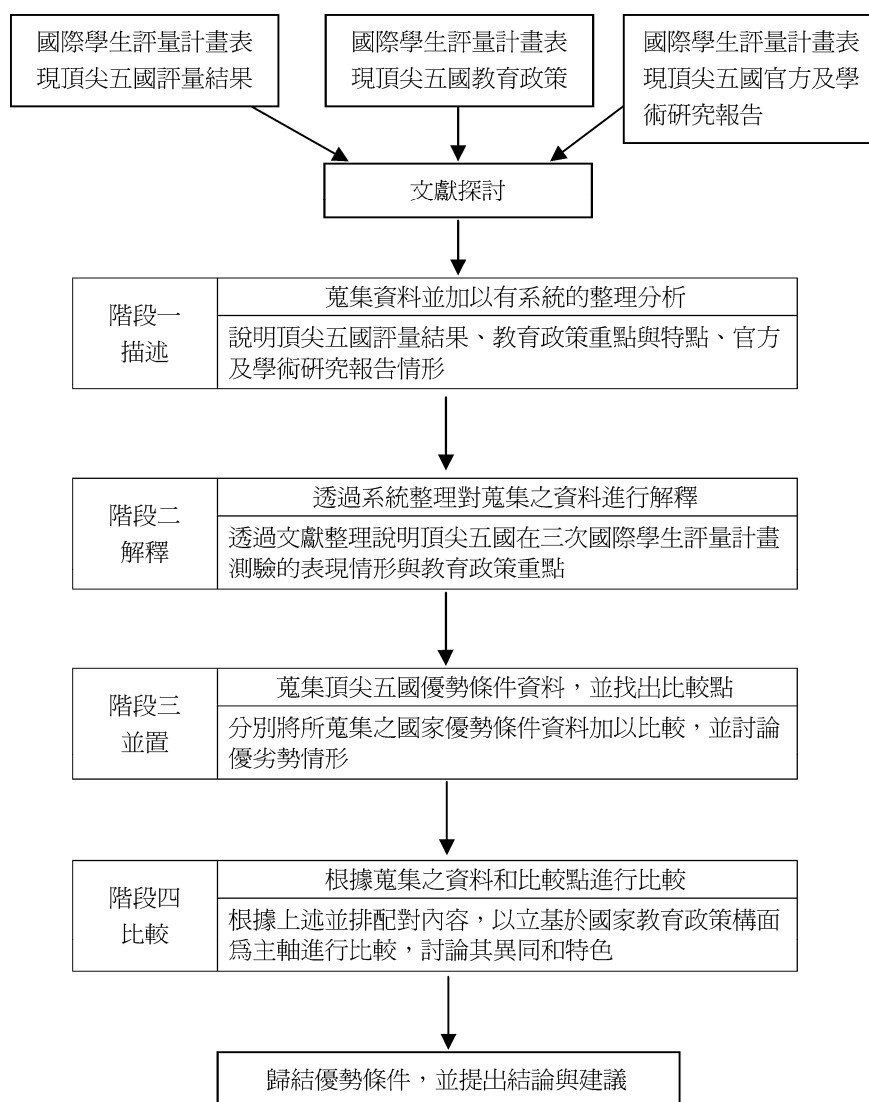


圖 1 研究架構圖

2000))，本文將從國際學生評量計畫表現頂尖五國之評量結果報告、教育政策重點與特點、官方及學術研究報告等來分析比較，研究架構如圖 1。

四、名詞釋義

(一) 國際學生評量計畫表現

自 2000 年起經濟合作暨發展組織開始對其會員國及若干周邊國家的 15 歲學生，進行「國際學生評量計畫」，評量的內容包括「閱讀」(reading)、「數學」(mathematical) 及「科學」(scientific) 的能力 (literacy) (OECD, 2001)。本文之國際學生評量計畫表現係根據國際學生評量計畫 2000 年、2003 年及 2006 年的調查結果進行探討，綜合各國三次評量結果歸結為該國的國際學生評量計畫表現。

(二) 頂尖五國

根據國際學生評量計畫 2000 年、2003 年及 2006 年調查結果，選取表現排名前 5 名之國家以研究。頂尖五國決定方式係根據各年度排名 10 名國家名單，進一步轉換為排名積分表加以比較，根據排名積分表的結果發現，不同年度、不同學科頂尖五國排名表現並無太大差異。根據此排名積分比較而選取的國際學生評量計畫表現頂尖五國，排除因參與時程影響之特殊情況。且香港與澳門的教育文化背景與台灣較為類似，因也不列入本文探討。本文選取國際學生評量計畫之頂尖五國分別為：芬蘭、韓國、加拿大、日本與澳大利亞。

(三) 優勢條件

利用文獻分析、貝瑞德 (Bereday) 比較研究法，本文之「優勢條件」係指根據國際學生評量計畫評量結果報告，進一步歸納整理國際學生評量計畫表現頂尖五國的教育政策重點與特點、官方及學術研究報告等，立基於國家教育政策的構面，並對照檢視頂尖五國在教育環境和國際學生評量計畫之評量結果，冀望獲得結論哪些教育政策為有利於教育結果和教育發展的可能因素或條件。

參、頂尖五國之國際學生評量計畫表現

一、國際學生評量計畫表現頂尖五國的選取

根據表 1 各國在 2000 年、2003 年、與 2006 年之表現，分別在閱讀、數學與科學等三個領域，系統整理後列出前 10 名的國家，如表 2 所示。

根據前述的表現前 10 名國家名單，進一步轉換為排名積分加以比較，依據排名積分表的分數選取頂尖五國。國際學生評量計畫 2000 年、2003 年與 2006 年各學科排名積分表，整理方式與排名結果說明如下：

(一) 依年度、學科前 10 名國家「名次倒數」計算積分。例如：排名第 1 者可得 10 分，第 2 者可得 9 分，依此類推，未進前 10 名者得 0 分，排名並列者給予同分。因為排名 (ranking) 屬於次序變項的數據 (ordinal data)，在此，如果當成等距變項的數據 (interval) 方式估算，選取愈多國家，其誤差愈大，無助於找出頂尖五國，故以前 10 名做為比較的基礎，找出頂尖五國是哪些國家。

(二) 「邏輯測驗」只在 2003 年實施，故不列入比較。

(三) 根據排名積分的結果發現，不同年度、不同學科表現在頂尖五國排名上並無太大差異，所以頂尖五國可以根據這種方式得到。根據此排名積分比較選取國際學生評量計畫表現頂尖五國。香港與澳門的教育文化背景與台灣較為類似，因而不本文中探討。

表 2 國際學生評量計畫 2000 年、2003 年、2006 年表現前 10 名的國家

	閱讀 (Reading)			數學 (Math.)			科學 (Science)		
	2000	2003	2006	2000	2003	2006	2000	2003	2006
1	芬蘭	芬蘭	韓國	日本	中國香港	中華台北	韓國	芬蘭	芬蘭
2	加拿大	韓國	芬蘭	韓國	芬蘭	芬蘭	日本	日本	中國香港
3	紐西蘭	加拿大	中國香港	紐西蘭	韓國	中國香港	芬蘭	香港	加拿大
4	澳大利亞	澳大利亞	加拿大	芬蘭	荷蘭	韓國	英國	韓國	中華台北
5	愛爾蘭	列支敦斯登	紐西蘭	澳大利亞	列支敦斯登	荷蘭	加拿大	列支敦斯登	愛沙尼亞
6	韓國	紐西蘭	愛爾蘭	加拿大	日本	瑞士	紐西蘭	澳大利亞	日本
7	英國	愛爾蘭	澳大利亞	瑞士	加拿大	加拿大	澳大利亞	中國澳門	紐西蘭
8	日本	瑞典	列支敦斯登	英國	比利時	中國澳門	奧地利	荷蘭	澳大利亞
9	瑞典	荷蘭	波蘭	比利時	中國澳門	列支敦斯登	愛爾蘭	捷克	荷蘭
10	奧地利	中國香港	瑞典	法國	瑞士	日本	瑞典	紐西蘭	列支敦斯登

說明：閱讀科目領域，2000 年韓國與英國排名並列，2003 年澳大利亞與列支敦斯登排名並列，2006 年波蘭與瑞典排名並列。數學科目領域，2000 年澳大利亞與加拿大排名並列、瑞士與英國排名並列，2003 年澳門與瑞士並列，2006 年香港與韓國排名並列、澳門與列支敦斯登排名並列。科學科目領域，2000 年紐西蘭與澳大利亞排名並列，2003 年芬蘭與日本排名並列，2006 年愛沙尼亞與日本排名並列、列支敦斯登與韓國排名並列。

彼此。綜觀前 10 名國家得分情形，落差皆不超過 10 分，芬蘭學生閱讀能力表現在國際上遙遙領先（王如哲、陳欣華，2008）。芬蘭有低於 7% 學生閱讀表現在第 1 級或以下程度（最低級數）和有超過 18% 以上的學生閱讀程度到達第 5 級（最高級數），顯示多數學生分配在高分組別。

芬蘭學生 2000 年國際學生評量計畫表現對於閱讀評量的努力程度指數為 0.46，不僅高於經濟合作暨發展組織國家平均值 0.0，而且高於其他國家甚多；學生對學校歸屬感和參與情形亦較經濟合作暨發展組織國家平均值好。在性別上，男學生閱讀表現的平均分數為 520 分，女學生閱讀表現的平均分數為 571 分，女學生優於男學生，相差 51 分；而且女學生在閱讀興趣上明顯高於男學生（女生閱讀興趣指數 0.96）。

學生社經背景有 90% 的學生屬於中社經背景，高和低社經背景各占 5%，且評量分數的差異與社經背景有相關，但不是絕對因素。加入社經因素考量評量分數，芬蘭只有 2 分的差異。在學校特性方面，比較經濟合作暨發展組織其他國家學生，芬蘭學生較不贊同紀律管理。學校公共建設資源較經濟合作暨發展組織平均值低，教師短缺情形則趨近於經濟合作暨發展組織平均值。學校系統方面，學生較無法參與學校的項目有入學許可、學校預算、指定教師、罷免教師、教師加薪、初任教師薪資等，其餘如學生紀律政策、預算分配、學生評量政策、教科書使用、課程選定、課程內容等，芬蘭學生可以有自主權。

2003 年芬蘭在國際學生評量計畫表現中四項數學評量領域分數皆有很高分的表現，尤其在「量命題」（quantity）能力量表上表現最為突出。芬蘭數學能力表現的情形普遍高於經濟合作暨發展組織國家學生的平均表現，事實上，在等級 2 以上的學生人數分布高於 90% 以上。數學表現的平均分數為 548 分，女性學生數學表現的平均分數為 541 分，平均男學生數學成績優於女學生 7 分，且四項評量領域均勝出，但比國際學生評量計畫 2000 年閱讀能力男女差距較小。在學生數學自我概念和效能上，芬蘭男學生在數學的自信心和焦慮感優於女學生。經濟合作暨發展組織國家 2/3 的學生認為數學太難，1/2 的學生無法很快地學會，但芬蘭學生在數學能力上屬於較有自信和自我效能。

在 2006 年國際學生評量計畫科學能力的分數表現，芬蘭在各領域認知發展平均，並無很大差異。整體表現高於經濟合作暨發展組織國家平均，同時國內地區性的差異亦小於經濟合作暨發展組織國家平均，顯示芬蘭學生在科學學業成就的優秀和平等，2000 年、2003 年和 2006 年的國際學生評量計畫評量結果也呈現穩定的狀態。經濟合作暨發展組織國家平均有 1.3% 的學生達等級 6，紐

西蘭和芬蘭甚至 3 倍於經濟合作暨發展組織國家平均值 (3.9%)。芬蘭達等級 5 或以上者有 20.9%，芬蘭低於等級以下者占 4%。芬蘭學生在科學高等級的學生比率高，而在低等級的學生比率低，大部分學生都有水準以上的表現，芬蘭將其成功歸功於 1996 至 2002 年間政府所推展的培養優秀科學教育計畫—Luma¹ (luonnontieteet ja matematiikka)。

學校間的差異方面，芬蘭有低於 5% 的變異，學生家庭社經差異小，教育內容自主性高，而且最為特殊的是，只有少數 (低於 10%) 的學校會公布學生的在校成績。芬蘭學生家長在此教育系統內，可以有高表現水準和較穩定的學校選擇，事實上學生家長對學校在子女課業表現上的要求並不高，換句話說，家長和學校給予學生的課業壓力低。

(二) 韓國國際學生評量計畫之表現

從韓國政府開始積極注重初、中等教育的發展品質後，即在 2004 年中學校完成無償義務教育，初、中等學校開始達到 90% 以上的完全升學率。而且近幾年南韓在國際學業成就的比較評量中，維持了高水準的表現。且在經濟合作暨發展組織主管實施的國際學生評量計畫評價中，獲得相當不錯的好成績。

韓國男、女學生在閱讀領域方面，女學生比男學生居優勢，但是數學及科學能力領域上，並沒有明顯地差別。根據韓國教育課程評價院南明鎬本部長表示：韓國閱讀及數學能力持續保有良好成績，但科學領域持續滑落，未來有待良好體系的分析及討論。

韓國學生在 PISA 2000 之學生表現，在「閱讀」、「數學」及「自然科學」三方面的學科能力，皆優於經濟合作暨發展組織國家的平均數，其學生整體學科能力平衡、穩定。教育課程強調探究和實驗，訂定教育課程標準，似乎奠定韓國教科書方向，而且並未受開放不同版本教科書的影響。此外在學生社經地位上，韓國並沒有很大的差異，教育環境大致是公平的。

學生對其學習效果、閱讀能力、數學能力的信心是較低的，但事實上他們的表現卻是優異的，教材的難易可能影響學習信心，換言之，韓國的教育內容可能較其他經濟合作暨發展組織國家難。而且，有 41% 的學生對學校沒有歸屬感，有 8% 的學生有低參與的，這可能造成學校教育中輟生愈來愈多的隱憂，值得觀察。但大部分的學生仍持肯定學校的態度。

在學校特性上，學生對紀律管教是採較贊同的態度，反倒是對教師的士氣

¹Luma (luonnontieteet ja matematiikka) 為芬蘭語，意指科學和數學。

與承諾較未獲得認同，而與教師相關的因素也會影響學校氣氛。此外相較於其他國家，學校公共建設品質被認為差，但教師並未不足額。由此，南韓政府對學校設備的投資（如電腦、網路等）並未引起學生認同。在學校自主性上，韓國學校對學生紀律、教科書使用、學生評量和課程內容幾乎完全掌控，而對教師的薪資則學校較不干涉。

（三）加拿大國際學生評量計畫之表現

加拿大學生 2000 年國際學生評量計畫閱讀能力表現的平均分數為 534 分（僅次於芬蘭 546 分），國內分數分布情形差異不大。依經濟合作暨發展組織國家在閱讀表現上大致可分為高（507 分以上）、中（507 至 494 分）、低（493 分以下）三組，加拿大名列第 2，屬於高分組國家。加拿大有低於 10% 學生閱讀表現在第 1 級或以下程度（最低級數）和有超過 16% 以上的學生閱讀程度到達第 5 級（最高級數），40% 以上的學生在第 4 級，顯示多數學生分配在高分組別。

在性別上，女學生的閱讀表現平均優於男學生，相差 32 分。在學生社經背景上，90% 的學生屬於中社經背景，高和低社經背景各占 5%，且評量分數的差異與社經背景有相關，但不是絕對因素。在學校特性方面，比較經濟合作暨發展組織其他國家學生，加拿大學生較不贊同紀律管理，教師士氣和責任心趨近於經濟合作暨發展組織平均值，較贊同教師因素會影響學校氣氛。學校公共建設資源較經濟合作暨發展組織平均值高，教師短缺情形則趨近於經濟合作暨發展組織平均值。學校系統方面，除教科書使用、課程內容外，學校自主權普遍比其他經濟合作暨發展組織國家多，例如：學生紀律政策、預算分配、學生評量政策、入學許可、課程選定、指定教師、罷免教師、教師加薪、初任教師薪資等都高於經濟合作暨發展組織平均值。

此外，在後續 2006 國際學生評量計畫的追蹤研究中發現，15 歲學生閱讀分數達等級 5 者，比成績未達等級 1 的學生在 19 歲時進入高等教育就讀的情形高出 16 倍。

加拿大在 2003 年在數學四項評量領域分數變異大，可以說明加拿大關注於數學課程內容的發展和實施是有所偏好的。在性別上，加拿大男學生數學的表現平均優於女學生，四項評量領域的表現均勝出，相差 11 分，比 2000 國際學生評量計畫閱讀能力差距小。在學生數學自我概念和效能上，加拿大男學生在數學的自信心和焦慮感優於女學生。經濟合作暨發展組織國家 2/3 的學生認為數學太難，1/2 的學生無法很快地學會，但是加拿大學生在數學能力上是屬於較有自信和自我效能的。

2006 年國際學生評量計畫加拿大的科學能力整體表現高於經濟合作暨發展組織國家平均，同時國內地區性的差異小於經濟合作暨發展組織國家平均，顯示加拿大學生在科學能力表現的優秀和平等，2000 年、2003 年和 2006 年的國際學生評量計畫之評量結果也呈現穩定的狀態。加拿大學生在科學高等級的學生比率高，而在低等級的學生比率低，大部分學生都有水準以上的表現。

在性別上，加拿大男學生和女學生在科學表現並無明顯差異；在使用科學證據能力上兩性沒有差異，其他兩項能力只有些微差距，在使用科學解釋現象上男學生勝於女學生，在識別科學議題上女學生勝於男學生。這似乎說明性別差異在學習上的不同，男學生比較擅長於使用科學的知識，而女學生較能夠從特定的情況界定科學的問題。

(四) 日本國際學生評量計畫之表現

2000 年國際學生評量計畫共有 43 個國家參與，日本在這一次評核期中的表現，在受測國家及地區中，數學及科學領域部分為全部國家排名第 2 名，閱讀能力則是排名第 9 名。2003 年則有 41 個國家參與，這次除了上次的三個領域外，另外加了「問題解決技巧」(problem solving skills) 的評量。而日本在這一次評核期中的表現，在受測的國家及地區中，科學領域部分仍是全部國家排名第 2 名，數學則是排名第 6 名、閱讀能力第 14 名，而新增的問題解決技巧上，排名是第 4 名。2006 年更有 57 個國家及地區參與，日本在這一次評核期中的表現，在受測的國家及地區中，數學領域部分是全部國家排名第 10，科學則是排名第 6、閱讀能力為第 15 名。

(五) 澳大利亞國際學生評量計畫之表現

澳大利亞在 2000 年國際學生評量計畫年施測結果上的表現成績明顯高於所有參與國的平均得分。其中，在閱讀科目上，只有芬蘭表現的比澳大利亞好，澳大利亞在提升低成就學生的閱讀上有明顯進步，在前 5% 的學生表現更是世界上最好的。在數學科目上，只有日本表現的比澳大利亞好，澳大利亞學生在國際學生評量計畫數學分數顯示，澳大利亞在提升低成就學生的數學上也有進步，在前 5% 的學生表現也是世界上最好的。另外，在科學科目上，日本和韓國的表現比澳大利亞好，比起閱讀和數學，澳大利亞低成就學生在科學的進步上是較少的。

在 2000 年時，只有韓國、日本勝過澳大利亞；2003 年則有芬蘭、日本、韓國、香港的名次超前。由此可知他國的表現漸漸的勝出。但是，澳大利亞在 2003 國際學生評量計畫施測結果的成績表現，無論是在數學、閱讀或是科學表現，仍明顯高於所有參與國的平均得分。澳大利亞學生的科學分數 5% 和 95% 的地方

都較其他經濟合作暨發展組織的國家人數還要來的多，高成就和低成就學生的差異則較小。尤其 2003 國際學生評量計畫，澳大利亞多增加了超過 1 倍的學生人數參與評量，也多增加了近 100 所學校加入國際學生評量計畫，仍能取得如此的表現，並不容易。

從 2000 年到 2006 年以來，澳大利亞的學生參與國際學生評量計畫評量，其結果不但優於經濟合作暨發展組織平均分數表現，並且澳大利亞學生在數學與科學領域上較幾個英語系的經濟大國表現的優秀。根據 2006 年國際學生評量計畫的統計資料顯示，澳大利亞學生在科學上的平均表現高於經濟合作暨發展組織的國家，只低於芬蘭、香港和加拿大，和日本以及韓國則不相上下。其中有 13% 的學生科學表現低於經濟合作暨發展組織國家所設的底限。在這 13% 的學生中，有 40% 是澳大利亞原住民學生，27% 是因為位於較偏遠區的學校，而 23% 是來自低社經地位背景的學生。澳大利亞國家的整體表現從 2000 年到 2006 年有逐漸下降的趨勢，因此有關當局的努力目標，是如何讓學生都能享受到均等的教育資源。

另外，關於性別差異，澳大利亞的 2006 年國際學生評量計畫年科學成績顯示出，男性在等級 5 以上占 15%，女性占 14%；男性 14% 在等級 2 以下，女性則為 11%。關於原住民學生的表現方面，澳大利亞原住民學生的表現普遍比非原住民學生還要差，也低於經濟合作暨發展組織的其他國家。關於社經地位背景，國際學生評量計畫將社經背景分為四個水平。參與國際學生評量計畫評量的澳大利亞學生中，社經背景越高的學生，評量成績越好，最低階層只有 6% 到達等級 5 以上，與最高階層到達等級 5 以上的比例，有 26% 的巨大差異。城鄉差距的部分，則為大都市、地方性、和偏遠性作為地理位置的區分。根據澳大利亞 2006 年國際學生評量計畫的成績可知，偏遠地區只有 5% 到達等級 5 以上，遠不及地方郊區的 13% 和都市的 25%。

參、頂尖五國教育政策之重點與特點分析

一、芬蘭

芬蘭之所以能不斷提升其整體國家與教育競爭力，應歸功於芬蘭政府推動一系列的政策與措施，從早在 1994 年便提出「芬蘭邁向資訊社會之路」，之後在 1995 年公布第一次教育、訓練及研究的國家策略，和 1999 年提出的第二次國家策略，均顯示出芬蘭致力在邁向知識社會的過程中強化整個國家的競爭力，

而教育更是不可或缺之一環（王如哲、陳欣華，2008）。

教育發展首要目標是提升全民與勞動力素質、改善教育體系的效率、增加年輕學童接受教育的機會與擴展成人教育的機會。教育機會均等與提升全民的教育水準一直是教育部的一貫政策，而終身學習概念也積極在推動。綜合而言，芬蘭教育政策強調的教育目標與方案如下（Ministry of Education in Finland, 2008）：

（一）教育政策方針與相關的計畫案（Policy lines and relevant programs and projects）

芬蘭的政府指出知識、技能與創意是芬蘭人民成功的先決條件。同時在施政計畫書中明確指出有關教育與研究的施政白皮書和政策方針是由教育部和教育當局共同制訂。

（二）教育與研究發展計畫（Education and research 2003—2008 development plan）

- 1.改善教育體制的效率。
- 2.支援年輕人和小孩。
- 3.改善成人受教育和訓練的機會。

依據王如哲和陳欣華（2008）的研究認為芬蘭學生在國際學生評量計畫的傑出表現，似乎可歸因於下述交互關聯的一些因素，包括：綜合教學法（comprehensive pedagogy），學生本身的興趣和休閒活動、教育體系結構、師資教育、學校實務，以及芬蘭的文化等因素交互關聯的結果。

二、韓國

在十九世紀末韓國引進近代教育制度後，至今共進行了5次教育改革，重組了教育框架，韓國在第5次改革的特點為（MOE & HRD, 2005）：

- （一）將教育重點從以供應者為主轉向以學習者為主。
- （二）擺脫過去一面倒的教育模式，重視學生個人的潛在力量、創意和人性。
- （三）教育政策從以管制和監督為主轉向重視教育主體的自律和責任。
- （四）讓任何人都可以最大程度地開發自己的潛能，並扶持社會弱者克服困境，享受平等的教育機會。
- （五）迎接二十一世紀全球化和資訊化時代，透過教育資訊化和尖端化實現開放教育。

韓國教育人力資源部將不斷追求以下目標：

- （一）將要成為「終身學習部」，讓任何人都能按照不同年齡、階段謀求

自我發展。

(二) 將要成爲「知識部」，爲實現知識強國盡一切努力。

(三) 將要成爲「未來部」，給國民帶來未來希望。

三、加拿大

(一) 兼顧卓越 (excellence) 與公平 (equity)

根據加拿大《憲法》規定，教育由各省自行負責，因此每一個省分擁有各自不同的教育制度。雖然各省的教育體制略有差異，不過基本上仍都維持全國統一的高水準，包括對學習結果、課程設計、畢業率、教學內容與技術、成本效益等要求。爲兼顧不同地區、多數和少數族群學習人口的需求，形成兩大語系學校系統，但皆重視閱讀和數學基礎教育，並要求接受測驗，依不同的語言系統建立學校課程的穩定性。

(二) 重視學科能力的參照標準

2007 年春天開始實施的泛加拿大學生評量計畫 (Pan-Canadian Assessment Program, PCAP) 針對數學、閱讀與寫作、科學作三循環的評量，並報告各省 13 歲學生表現情形，學科能力測驗的參照標準將是加拿大繼續提升國際競爭力的重要政策。

(三) 提升各教育層級的完成度

根據 1999 到 2003 年「青年過渡時期調查」統計 (The youth in transitionsurvey, YITS)，2003 年中學畢業率爲 90%，加拿大特別重視此教育階段，超過 1/4 的中輟生接受管理完成中學畢業，並有 1/4 繼續接受高等教育 (Shaienks, Eisl-Culkin & Bussiere, 2006)。

(四) 發展資訊與通訊科技 (Information and Communication Technology, ICT) 教育

電腦和網際網路的使用與閱讀成績有正相關，加拿大學生在家使用電腦的比率占 88% (高於經濟合作暨發展組織國家平均 73%) (Gluszynski & Bussiere, 2004)。加拿大在 2006 年國際學生評量計畫的報告中亦指出，科學和科技在社會中扮演重要的角色，學生必須具備科學的知識和技能參與社會。

(五) 建立教育研究資料庫

分別針對國家層級、省層級、地區層級進行研究，提供可比較性的知識基礎。加拿大統計局 (Statistics, Canada) 及加拿大教育廳委員會 (Council of Ministers of Education, CMEC) 公布的「泛加拿大教育指標報告」 (The Pan-Canadian

Education Indicators Program, PCEIP) 便是進行建立教育研究資料庫之一，它的主旨是提供加拿大教育方面資料予相關政策人員、大眾等作為評估加拿大教育制度的工具。

四、日本

日本中央教育審議會於 2003 年提出「關於適應新時代教育基本法與教育振興基本計畫的構想」，是經過長時間並廣徵各方意見後所得到的最終意見報告。此構想將成為二十一世紀日本制訂相關教育計畫的綱領，其內容分成四大主題：

- (一) 關於教育課題與今後教育的基本方向；
- (二) 關於適應新時代教育基本法的構想；
- (三) 關於教育振興基本計畫的構想；
- (四) 可列入今後審議的振興計畫之具體政策目標實例。

近年來日本教育的發展趨勢，有以下三點：

- (一) 修訂《教育基本法》，推動全面性教育改革；
- (二) 整合教育政策，制訂教育振興基本計畫；
- (三) 推行國立大學法人化，實現大學自主管理。

其發展特色可歸納以下五點：

- (一) 培養以自我實現為目標的自立人才；
- (二) 培養具有豐富情感和健全體魄的人才；
- (三) 培養富有創造性的「知識」世紀領導者；
- (四) 培養能夠創造新的「公共精神」、以主動態度參與建設二十一世紀國家與社會的日本國民；
- (五) 培養具有基本日本傳統文化知識、活躍在國際社會中有教養的日本人。

五、澳大利亞

在澳大利亞聯邦政府制度下，州及特區政府內的公私立學校機構負責提供教育服務。聯邦政府則以經常性支出和捐款形式，提供補助。聯邦政府透過澳大利亞教育委員會扮演中央管理人的角色，促進全國教育體系的合作。澳大利亞的教育體制非常靈活，提供多元化的入學方案選擇。

澳大利亞教育政策發展之特點如下：

- (一) 課程方面之教育政策發展

1993 年提出國定課程的聲明及藍圖，建立全國統一的課程發展及成績評量

與報告的共同架構，以確保教學品質。中小學課程包括英語、數學、社會和環境研究、科學、藝術、外語、技術和個人發展、以及衛生和體育八門主要科目。

(二) 中小學教育政策重點

澳大利亞聯邦政府與各州、領地對教育各有所司，故澳大利亞學校教育同時存有共通及差異。在教育目的與目標、主要學習領域的學習、學習環境等方面反映出社會正義原則之共通性，而其差異性主要存在於組織與學校教育的傳遞，《阿德雷德宣言——二十一世紀國家的學校教育目標》（The Adelaide declaration on national goals for schooling in the twenty-first century）即是針對學校教育產出的結果建立監督指標。澳大利亞政府體認到經濟型態改變和教育機會均等的重要，在學校教育中特別著重閱讀與數學（literacy and numeracy）教育、男孩教育（boys' education）與補習券方案（tutorial voucher initiative）等。

(三) 澳大利亞政府學校四年行政方針 2005—2008

《澳大利亞政府學校四年行政方針 2005—2008》（Australian Government Programmes for Schools Quadrennial Administrative Guidelines 2005-2008）是由部長批准、設定目標、要求管理並撥款經費給參與計畫學校，期程自 2005 到 2008 年。在 2006 年澳大利亞政府預計提供超過 78 億澳元（約新台幣 1,833 億），包括透過《2004 學校援助法》（The Schools Assistance Act 2004）、《2004 原住民教育法》（The Indigenous Education Act 2004）、《預算撥付法》（The Budget Appropriation Acts）等法案加以落實。

(四) 技職教育的規劃

澳大利亞每年的中學（高中）畢業生，大約 70% 的學生是進入技術與繼續教育（Technical and Further Education, TAFE）就讀，是澳大利亞大專教育的主流。另外，澳大利亞技職教育與訓練的特色是結合職業教育與職業訓練，能力本位與證照制度是其特別強調的部分。為了更符合產業需要，學界與業界共同發展出能力標準（competency standard）。也因此，實用性與技術能力的培養是主要的教學重點。

肆、頂尖五國教育優勢條件分析

根據 2007 年經濟合作暨發展組織教育概覽《Education at a glance 2007: OECD indicators》的資料（OECD, 2007a），國際學生評量計畫頂尖五國的教育經費投

入、教育參與及學習環境等條件的比較資訊如下：

一、經費的投入

以 2004 年經濟合作暨發展組織國家初等到高等教育的平均花費來看，每年花費在每一學生的經費為 7,061 美元（約新台幣 24 萬多元）²。換言之，初等教育階段每人約 5,832 美元（約新台幣 20 萬多元），中等教育階段每人約 7,276 美元（約新台幣 25 萬多元），高等教育階段每人約 11,000（約新台幣 37 萬多元）美元。除了韓國外，頂尖五國平均每生每年的教育經費皆高於經濟合作暨發展組織國家平均花費。

與經濟合作暨發展組織國家平均值相較，頂尖五國在初等和中等教育理論年限內，平均每一學生累計教育經費並無明顯差異，而芬蘭和韓國甚至低於經濟合作暨發展組織國家平均值。在 26 個經濟合作暨發展組織國家中，初等、中等和中等以上非高等教育階段，有 2/3 的教育經費投入在約 3/4 的學生身上，而 24% 教育經費分配給 15% 入學高等教育的學生。頂尖五國在機構和學生身上的投資比率並無明顯差異。芬蘭和日本有 42% 的經費投資在高等教育，而中等教育只有 25%、26%。韓國和美國在高等教育經費花費上相對地較其他國家高（國內生產毛額（gross domestic product，GDP）的 2.3% 和 2.9%），而且韓國在教育經費的花費上屬於高投資的國家（GDP 的 7.1%），但是以私人投資為主。

經濟合作暨發展組織國家在 1995 年到 2004 年間，中等和高等教育經費平均成長約 40%、55%，而頂尖五國中以澳大利亞在中等教育階段的投資調高最多，日本改變最少。1995 和 2004 年教育經費的比較，各國各教育層級的政府資金是增加的，尤其是在私人增加投入的部分。但是就 2004 年而言，仍有平均 87% 的經費來自政府資源，頂尖五國中以芬蘭政府投資比例最高（97.9%），私人投資最少（2.1%）。而在中等教育方面，1995 年和 2004 年政府和私人資源投資比例變化不大，2004 年芬蘭政府投資在中等教育之比例仍然超過 99%。值得注意的是，韓國和澳大利亞兩國私人投資在中等教育的投資比例高於經濟合作暨發展組織國家平均值很多。

二、教育參與

大部分經濟合作暨發展組織國家完成高級中等教育已是常態，經濟合作暨

² 美元兌換新台幣皆以 2009 年 3 月 16 日當天匯率 1 : 34.454 計算

發展組織國家平均 68.5% 的 3 到 4 歲兒童接受學前教育，學生至少能夠接受 12 年的正式教育，日本等國甚至可達 14 年以上，義務教育多結束於 15、16 或 17 歲，但是，義務教育的結束與入學率下降並無密切關係。

比較 15 歲學生入學一般學校與職業學校的教育結果中發現，入學職業學校學生的 2003 國際學生評量計畫之數學表現不如一般學校的學生，若將社經差異列入考慮，同樣發現，入學一般學校數學表現高於入學職業學校學生。芬蘭、南韓、日本在高級中等教育職業教育取向的發展較低，相對地學術成就較高，然而澳大利亞在職業性質中等教育的分布上卻是比一般學術性參與高，由此，論斷學生教育參與的選擇是影響其學習評量的結果似乎太過武斷。

在 1995 和 2005 年間的比較，經濟合作暨發展組織國家增加 18% 的學生入學學術性類別高等教育（tertiary—type A programs），而在 2000 年和 2005 年有 1/4 的經濟合作暨發展組織國家以成長 10% 的學生數進入學術性高等教育就讀，澳大利亞、芬蘭等國在 2005 年就有 60% 的青年入學此類學校。在進入高等教育之入學率上，澳大利亞在此項教育指標名列第 1。

就 1995—2005 年頂尖五國參與高等教育不同類別入學比率趨勢上，芬蘭明顯趨向學術研究入學。在參與高等教育學校類別上，一般而言經濟合作暨發展組織國家以公立學校為主，而韓國、日本卻以私立學校為多。就學習形式上，學術研究型參與以全職或兼職學生方式進行，日本則以全職生為主。在性別上，芬蘭和澳大利亞女性參與高等教育學術研究的比率較男性高。

芬蘭、加拿大非正式之職業繼續教育的參與時數較高，每年參與教育訓練占工作時數的 39%（2003 年）、34%（2002 年），而經濟合作暨發展組織國家平均值為 25%（2003 年）。加拿大完成各教育層級的人口就業率情形穩定，完成低於中等教育的就業率為 56%，完成中等教育的就業率為 76%，完成高等教育的就業率為 82%。

三、學習環境

教師薪資、工作和教學時間、學生上課時數、師生比和評量的安排等影響著國家投入財政資源的效能和學校的績效表現。因此，建立學校環境監督機制是各國確保組織運作效能和衡量未來發展的方式。

（一）課程方面，頂尖五國 9 至 11 歲強制上課時數中核心課程比率較 12 至 14 歲高，而除科學外，與經濟合作暨發展組織國家平均值相較，頂尖五國並未在閱讀、數學、科學核心課程上加重授課時數分配之比例。

(二) 教學日數方面，2005 年頂尖五國初等和中等教育教學日數以南韓最高 (220 日)，是唯一初等教育選擇每週授課 6 天的國家，但其每日授課時數較短，因此總時數低於經濟合作暨發展組織國家平均值。藉由南韓塑造的學習環境可以看出他所以能躋身國際學生評量計畫評比前茅的原因。

(三) 學生評量方面，芬蘭有定期對義務教育做全國性的測驗，芬蘭的教育組織主要由中央主導學校或學生評量。韓國教育有全國性測驗的存在，並有定期對義務教育做全國性的測驗，同時對於學生未來工作有統計資訊，學校同時實施例行性的學校視導與學校自我評鑑，其教育組織具有國家級或地區級的學校視導系統，並由中央系統的管理學校或學生評量。日本的學校實施例行性的學校自我評鑑。澳大利亞有定期對義務教育做全國性的測驗，並對於學生未來工作有蒐集統計資訊，其學校同時實施例行性的學校視導與學校自我評鑑。澳大利亞的教育組織具有國家級或地區級的學校視導系統，並由中央系統的管理學校或學生評量。

(四) 師生比方面，芬蘭教育在學前教育、初等教育或是中等教育的師生比都低於經濟合作暨發展組織國家的整體平均值。如同日本和墨西哥，加拿大的小學和中學也採用大班制，高於經濟合作暨發展組織國家平均 22 人一班，師生比則是 80 位教師負責 1,000 位學生 (2004 年)。韓國教育在學前教育、初等教育、中等教育的師生比卻都高於經濟合作暨發展組織國家的整體平均值。

(五) 教師薪資方面，1996 到 2005 年間，教師薪資在各國都是增加的，尤其是芬蘭和澳大利亞，教師的薪資待遇屬於較高者。初等、中等教師最高年功俸與初任教師薪俸相較，將近多 70%，在南韓甚至高達 3 倍左右 (需 37 年資歷)。根據經濟合作暨發展組織在 2005 年研究的比較，韓國教師的薪資比一般經濟合作暨發展組織國家高，僅次於盧森堡及瑞士，排名為第 3。韓國教師的待遇高，相對的也提高教師的教學及服務品質。

伍、結論與建議

一、結論

自 2006 年起，台灣開始參與經濟合作暨發展組織所辦理的國際學生評量計畫評量，實可謂我國與國際接軌的重大突破之一，現值各國紛紛倡導以學生學習表現做為學校辦學績效與教育品質的重要評鑑依據時，我們更應深入瞭解在

國際學生評量計畫評量結果表現優異的國家，其國家教育辦理的情形如何能創造出優勢。

進入二十一世紀後，各國都期望能積極面對全球競爭的壓力，尋求在國際競賽中有突破之表現，同樣的，芬蘭、韓國、加拿大、日本與澳大利亞這五個在國際學生評量計畫結果表現排名前 5 名的國家，亦深刻感受到國際競爭的巨大壓力，比較特別的是，這五個國家專注以「教育」做為國家經濟發展的重要基礎工具。

芬蘭之所以能不斷提升其國家競爭力，應歸功於芬蘭政府推動一系列教育的政策與措施。加拿大教育發展可從國家教育政策上分析發現強調兼顧卓越（excellence）與公平（equity），重視學科能力測驗參照標準等等。韓國也出現相似的國家教育政策並將其教育部改組為教育人力資源部。2006 年日本修改了實施半個多世紀的《教育基本法》，在此之前從未修改過任何一字。即使過往澳大利亞政府以往一向強調以高等教育或技職教育來發展其人力資本，近來，澳大利亞政府往下延伸來解釋中小學教育、甚至是學前教育人力素質才是奠定國家未來人力資本的重要基礎。

二、建議

（一）建立專責研究機構，統合國內義務教育階段資訊之蒐集與分析

教育結果的評鑑是長期性的工作，也是提升教育水準的重要工具。追蹤各階段教育結果，並與國外重要評鑑機構進行交流，將可有效影響國內義務教育階段的課程與教學改革，將基礎教育整體學術水準持續向上提升。

在頂尖五國中，芬蘭廢除公開排名或競爭性學習評量方式，將知識與績效表現的背景評鑑分為地方性、地區性與全國性三類。加拿大則重視學科能力測驗參照標準，針對 13 歲學生的數學、閱讀與寫作、科學實施三循環的泛加拿大學生評量計畫³，積極建立國家層級、省層級、地區層級教育研究資料庫。

國內目前為配合教育部推動「高級中學多元入學」方案，實施國民中學學

³泛加拿大學生評量計畫（The Pan-Canadian Assessment Program, PCAP）為加拿大教育廳委員會分別對 13 歲和 15 歲學生進行評量，使省政府改善其評量方式，以因應國家和國際評量的要求。PCAP 將幫助省政府決定在同一年齡學生的表現水準，以便進行國內教育成效比較。PCAP 的設計是補充省政府既有評量的不足，提供全加拿大 13 歲和 15 歲學生應習得的學業標準資料。2007 年 PCAP 第一次評量有來自超過 1,500 所學校 30,000 多名之 13 歲學生參與，以閱讀為測驗主要項目，科學和數學為次要項目。測驗結果報告將提供加拿大各省表現情形資料。

生基本學力測驗，教育部委託國立台灣師範教育大學心理與教育測驗研究發展中心成立「國民中學學生基本學力測驗」推動工作委員會。然其工作項目並未強調測驗結果的偵察與人口統計學上之資訊分析，因此，成立專責研究機構，進行整合國內義務教育階段測驗結果資料之蒐集分析勢在必行，及早建立學測追蹤系統，發展兼重「有教無類」與「因材施教」的質量教育。

(二) 提出明確教育政策來說明基礎教育階段欲培養之學生關鍵能力為何與其如何被評量

全球化、資訊化、區域化模糊了國界，國際競爭力加壓、加劇，現代公民應具備何種素養與能力，才能使其個人自我充實、充分就業與融入社會，且同時使國家保持全球化時代的整體競爭力，對社會團結、經濟生產、生態永續做出貢獻？這將是世界各國教育發展最關鍵與核心問題之一。

歐盟 (The European Union, EU) 之澳大利亞、英國、美國、紐西蘭等國積極在教育政策上架構「關鍵能力」的應用，期望藉由「關鍵能力」的效能改善教育品質和強化教育標準。特別是在經濟合作暨發展組織國家國際學生評量計畫報告研究出爐，更多的教育投資和效能問題皆聚焦在「關鍵領域」的改革上，「界定國家教育的優先條件」、「更有效能的教育投資策略」，將是這波教育改革所要面臨的決勝關鍵。

(三) 中央訂定短、中、長期教育計畫

在頂尖五國中，其教育政策顯示一項重要特性為教育政策或教育計畫的連慣性以及傳承性，在國際學生評量計畫表現排名前 5 名的這些國家中，可以由這些國家所提出的教育政策或教育計畫中，具體看到短、中、長期所欲達成的教育目標。例如：日本教改的歷程，中央政府一直有成立專責的審議組織，不論是諮詢或是法案的訂定，都有多位專業的學者一起研商。

反觀國內，教改遲遲未能整合全國教育團體，因此我國現今最需要的就是重新啟動教育改革的列車，由行政院成立常設機構——全國教育審議會，集合政府相關處室官員、教育界學者以及各級學校教師代表及學生代表，共同研議短、中、長期的教育改革計畫，並於推動後陸續追蹤檢討與研究。

(四) 系統化發展課程架構並定期檢視學生學習成效

澳大利亞制訂國家課程架構以確立全國學校高品質標準，學校課程自幼稚園至十二年級包括英文、數學、社會及環境學、科學、藝術、英語以外之其他語言、科技及個人發展、健康及體育八大關鍵領域。中等教育階段以上課程更豐富與多元性，學生可用先進方式學習，例如：網路、CD-ROM 教材，多媒體

器材，及實驗室等，90%以上在正規課程外亦設有職業及技術教育，澳大利亞學校系統提供職業訓練可兼顧學生的就業需要。澳大利亞提出教育政策《阿德雷得宣言：二十一世紀學校教育的國家目標》可看到澳大利亞教育改革的藍圖，著重學生學習成效是學校教育改革的核心，其中包括學校課程安排，學生畢業時應具備之能力，及各州所規定之學生評量方式。

同時，韓國教育人力資源部特別宣布 2006 年為「縮小教育元年」，著手於斷絕南韓「低下階級惡性循環圈」，讓社會流動成為可能性，幫助落後地區和低收入階層及社會邊緣階層建設教育安全網。

無論在課程發展或學生學習成效上，兼顧公平與正義將成為義務教育階段的任務，政府更必須負起系統化發展課程架構並定期檢視學習成效之責，因應區域或個人的不同需求適時、適當地彈性調整，如此，教育的基本素質方能獲得一定的保障與肯定。

(五) 促進教育資訊化及創新有利學生之學習環境

學習環境是帶給師生良好的學習氛圍及動機的重大影響因素之一，在面對全球化、開放化的時代及世界各國正進行一連串人才引進競爭的現況時，南韓利用通訊技術來提高公共教育，推進南韓教育的世界化，致力推動「數位學習」(e-learning)的海外學習和外國留學生，引進外國優秀的教育機關，開放具有戰略性的教育等，努力地來適應國際化環境。

二十一世紀是知識社會，知識社會的特點被概括為實現國民福利、資訊化、開放化和世界化四方面。過去，資本和勞動密集的產業是國家發展的核心力量，而目前其重點逐漸轉化為知識和高品質的人力資源。因此，如何培養和有效利用優秀人才將成為左右國家命運的關鍵。走向全球化、資訊化的科技未來是國際教育趨勢，在日新月異的知識經濟世代，開放教育市場、跨國教育成就評比競爭儼然成為各國主要教育政策制訂的指引。因此，推進教育的資訊化及創造有利學生的學習環境，不僅可以提升國家國際學術成就，進而透過教育培養出更多具有競爭力之人力資源。

參考文獻

- 王如哲、陳欣華(2008)。走出台灣看教育——芬蘭篇。《台灣教育》，650，24-32。
洪雯柔(2000)。貝瑞岱比較教育研究方法之探析。台北市：揚智文化。

- MOE & HRD (2005). *Brief statistics on Korean education*. Retrieved November 10, 2006, from http://english.moe.go.kr/statistics/2005_statistics.pdf
- OECD (2001). *Knowledge and skills for life: First results from the OECD program for international student assessment (PISA) 2000*. Retrieved May 9, 2007, from <http://www.pisa.oecd.org/dataoecd/44/53/33691596.pdf>
- OECD (2003). *Literacy skills for the world of tomorrow: Further results from PISA 2000*. Paris: Author.
- OECD (2004a). *Messages from PISA 2000*. Paris: Author.
- OECD (2004b). *Learning for tomorrow's world: First results from PISA 2003*. Paris: Author.
- OECD (2005). *Program for international student assessment (PISA)*. Retrieved April 23, 2006, from http://www.oecd.org/department/0,2688,en_2649_35845581_1_1_1_1_1,00.html
- OECD (2007a). *Education at a glance 2007: OECD indicators*. Paris: Author.
- OECD (2007b). *PISA 2006: Science competencies for tomorrow's world: Executive summary*. Paris: Author.
- OECD (2007c). *PISA 2006: Science competencies for tomorrow's world: Volume 1—Analysis*. Paris: Author.
- Shaienks, D., Eisl-Culkin, J., & Bussiere, P. (2006). *Follow-up on education and labormarket pathways of young Canadians aged 18 to 20: Results from YITS cycle 3*. Statistics Canada, Human Resources and Social Development Canada.

說明

本文為國立教育資料館專案研究報告之部分成果，特此致謝。

國際學生評量計畫（PISA）試題特色 分析及其對我國教育之啓示

江芳盛* 李懿芳**

摘要

經濟合作暨發展組織主辦的「國際學生評量計畫」近年來在國際間引起熱烈的討論與關注，其主要目的在測量學生完成義務教育時，面對未來生活挑戰所須具備的知能。我國學生在 2006 年的評量表現優異，有人將其歸功於國內數理教育改革的成效，但也有人對測驗結果的解釋與推論持保留態度。究竟「國際學生評量計畫」在評量什麼能力？用何種題型來測量？其分數所能傳達的意涵為何？我們能從中學到什麼？本文採取文件分析方法，以 2006 年國際學生評量計畫（PISA 2006）為主要對象，對於測驗設計的基本理念、內涵與架構、以及試題特色進行深入分析，並剖析此類大型測驗在結果的解釋與應用上引起的爭議，最後並提出對我國教育的啓示。

關鍵詞：能力素養、國際學生評量計畫、試題特色

*江芳盛，國立暨南國際大學比較教育學系教授

**李懿芳，國立暨南國際大學比較教育學系副教授

電子郵件：fschiang@ncnu.edu.tw；ivanalee@ncnu.edu.tw

來稿日期：2009 年 3 月 16 日；修訂日期：2009 年 4 月 10 日；採用日期：2009 年 4 月 15 日

An Analysis on the Characteristics of Test Items in PISA and Their Implications

Fang-Shen Chiang* Yi-Fang Lee**

Abstract

The Programme for International Student Assessment (PISA) is a project designed to measure how well students, when approaching the end of their compulsory schooling, are prepared to meet the challenges of today's society. Its reports draw lots of attention around the world, including Taiwan. As to the excellent performance of our students in PISA 2006, some scholars and educational administrators referred it to the success of educational reforms in the past decade, while some others kept back the claim. This paper aimed at exploring the rationale and frameworks of PISA, the characteristics of its test items, and the debates it caused in the interpretation and application of results. Finally based on these findings, several implications for our education system were raised.

Keywords: literacy, Programme for International Student Assessment(PISA), item analysis

*Fang-Shen Chiang, Professor, Department of Comparative Education, National Chi Nan University

**Yi-Fang Lee, Associate Professor, Department of Comparative Education, National Chi Nan University

E-mail: fschiang@nenu.edu.tw; ivanalee@nenu.edu.tw

Manuscript received: March 16, 2009; Modified: April 10, 2009; Accepted: April 15, 2009

壹、前言

在國際化與全球化趨勢下，各國積極參與大型的國際學生成就測驗，希冀透過縝密的測驗設計，瞭解本國學生表現在國際上的水準，做為推估一國未來競爭力高低的重要指標。以經濟合作暨發展組織（Organization for Economic Co-operation and Development, OECD）主辦的國際學生評量計畫（Programme for International Student Assessment, PISA）為例，近年來公布的幾次測驗結果在國際間均引起熱烈的討論與關注，其中芬蘭學生在國際學生評量計畫各項領域均有優異的表現（OECD, 2007a），頓時成為全球教育的模範國家，吸引世界各地的教育人員及學者前往取經，探討其成功的關鍵要素，並作為觀摩學習的對象。

我國在最近一次國際學生評量計畫測驗中的表現也不遑多讓，數學與科學素養分別名列第 1 與第 4，不僅享譽全球也引起國際的重視，如美國許多州相繼與教育部簽訂國際交流協議，聘請我國數學、物理及化學教師赴美任教（薛荷玉，2007；國際文化教育事務處，2008）。台灣學生在國際學生評量計畫中傑出的表現，為國內數理教育的努力帶來肯定，但也有部分人士對於我國學生數理能力的水準持保留的態度，擔心是否會出現「小時了了，大未必佳」的情形，或質疑這樣的結果是因為我們文化長期重視測驗及考試的價值，使受測學生較其他國家更謹慎及認真的參與測驗，故有較佳的表現。以下問題必須加以探究：究竟國際學生評量計畫在測量學生什麼能力？其結果能否有效預測學生未來的競爭力？其試題設計特色為何？結果的解釋與應用上引起哪些爭議？又能帶給我們哪些教育改進的方向？為回答上述疑問，本文採用文件分析方法，先從設計國際學生評量計畫的基本理念、內涵與架構進行說明，並深入分析該測驗題目的特色，再依據研究發現提出對我國教育之啓示。

貳、國際學生評量計畫的評量內容與架構

教育系統負有培育青少年適應成年生活所需要的知識與技能，以成功生存於未來變動社會的責任。現在的教育系統是否讓學生準備好面對未來生活的挑戰？學生離開學校後是否具備終身學習的能力？凡此種種均是學生、家長、教師及整體社會共同關心的議題。為了回應這些問題，各國政府一方面積極掌握本國學生長期的成長與表現，另一方面希望獲得其他國家學生成就表現的資料，

透過比較分析以判斷本國學生的相對優勢與劣勢。國際學生評量計畫的實施即在滿足各國對於上述資訊之需求 (OECD, 2006)。

國際學生評量計畫是經濟合作暨發展組織會員國共同參與之合作計畫，主要評量 15 歲學生在完成義務教育階段之際，具備面對當今社會挑戰所需知能的水準，並反應學生如何應用在校所學以解決校外生活環境所面臨問題的能力，及評估學生選擇及做決定的能力 (OECD, 2003, 2006)。測驗領域包括閱讀、數學及科學素養，唯每次著重的領域不同，以 2000 年的國際學生評量計畫為例，約有 2/3 試題聚焦在閱讀，其他領域僅占 1/3；2003 年及 2006 年則分別以數學及科學素養為主。經濟合作暨發展組織希冀在以全球為基礎之下，透過長期連續性的調查，掌握學生的進步與發展情形，作為各國政府研擬教育政策的重要參考 (OECD, 2003, 2006)。自 2000 年起，經濟合作暨發展組織每 3 年舉辦 1 次國際學生評量計畫，迄今已辦理 3 次，參與國家有逐次增加的趨勢，分別為 32、41 及 57 個，範圍涵蓋會員及非會員國家，如台灣在 2006 年首次即以非會員國家身分參加。

為了達成長期追蹤學生表現的目的，國際學生評量計畫對於歷屆評量之設計理念維持高度的一致性，本文以最新一次之國際學生評量計畫 (PISA 2006) 為主要分析對象，並輔以第一及二輪的相關報告進行探討。以下先就 PISA 計畫評估的關鍵素養定義、內涵與設計架構、及歷屆評量設計之特色，作進一步說明。

一、關鍵素養定義

國際學生評量計畫主要在測量學生完成義務教育時，對於未來生活可能發生的挑戰所具備的知能，其中閱讀、數學、科學素養及問題解決能力被視為關鍵的領域 (OECD, 2006)。學者們對於這些素養的定義及內涵各有不同的看法，國際學生評量計畫團隊經過分析與整理後，對每一領域明確的界定，作為試題發展的指引。其定義「閱讀素養」(reading literacy) 為理解、使用及反省文本內容能力，以達成個人目標、發展個人知識與潛能及參與社會活動 (OECD, 2006: 46)。此定義認為閱讀素養不僅是個人對於文字解碼 (decoding) 及理解 (comprehension) 的掌握，更指能夠瞭解、運用及反省文字訊息以達到不同的目的之水準，並重視讀者在獲取文本訊息所傳遞的意涵時，所扮演的主動及互動角色，以成功運用此素養在成人可能面對的各種情境中。

「數學素養」(mathematical literacy) 則指個人辨識及理解數學在世界上扮演角色的能力，以此進行縝密的判斷，並能運用數學滿足作為一位積極、關心

及具反省力的公民之生活需要 (OECD, 2006: 72)。此所提到的「世界」，係指個人所生存的自然、社會及文化的情境，可以看出國際學生評量計畫著重的數學能力是與學生生活脈絡結合，而非理論性的數學知能；另外，對於數學素養的應用，意指使用數學、解決數學問題、及透過溝通、找出關聯、評鑑、欣賞及喜愛數學等，以廣泛參與數學相關活動；此外，對於數學運用的範圍，包括私人、工作、社會及公民等不同面向的生活。綜合國際學生評量計畫對數學素養的界定可知，其測量的數學能力主要在反應學生面對各種真實情境中的問題，如何運用數學提出、形成、解決及解釋問題，不僅關心學生對於數學知識的掌握，也包括如何應用數學能力以解決日常生活中簡單或複雜的問題。

「科學素養」(scientific literacy) 係指個人的科學知識，及使用此知識來確認問題、獲取新知、解釋科學現象、及對科學議題提出以證據為基礎的結論之能力；並能理解科學的特性；意識到科技如何形塑我們物質、智性及文化環境；並願意參與科學相關議題，成為一位有科學看法的公民 (OECD, 2006: 23)。其中所指的「科學知識」包括科學的知識 (knowledge of science) 及有關科學的知識 (knowledge about science)，前者指自然界的知識，橫跨物理、化學、生物科學、地球及太空科學，及以科學為基礎的技能；後者則為科學研究方法的知識及解釋科學的能力。此外，國際學生評量計畫認為在面臨科學與自我、家庭、社區及全球相關議題之決定時，科學素養能幫助個人理解其間的關係，將科學面向納入和社會、政治及經濟等因素共同考量，並體認決定所可能產生的改變及結果 (OECD, 2006)。

二、內涵與設計架構

國際學生評量計畫設計架構及測驗內涵主要受到其如何界定「素養」(literacy) 所影響。所謂的素養包括三個層面：知識的內容或結構 (content/structure)、展現能力的過程 (processes) 及遇到問題及應用相關知能的情境 (situations/contents) (OECD, 2006)。因此，不論是閱讀、數學或是科學領域的評量設計，均以上述三個層面作為基本架構。

就閱讀素養來看，測量的面向包括文本型式 (text format)、閱讀歷程 (reading processes) 及情境 (OECD, 2006)。在成人生活中，個人會接觸到很多不同樣式的文本，除了結構性強的散文或成段文章之外，還會使用或閱讀到廣告、圖及表格等較不具連續性的文本，因此，國際學生評量計畫也將文本型式分為連續性文本 (continuous texts) 及非連續性的文本 (non-continuous texts)：

就閱讀歷程而言，國際學生評量計畫假設基礎的閱讀技巧是 15 歲學生應該具備的能力，因此不列為測驗的重點，而較關注學生如何檢索訊息、對文本內容形成廣泛的理解、詮釋、思考和評鑑文本內容及型式 (OECD, 2006) (詳見圖 1)，而且使用閱讀素養的情境相當多元，舉凡與私人生活 (如個人信件或自傳)，或公共 (公文及告示)、職業 (工作手冊及報告) 及教育 (教科書及作業單) 等均包含在內。

數學素養關心學生在提出、形成、解決及解釋不同情境中所遇到的數學問題時所具備的分析、推理及溝通想法的能力。國際學生評量計畫設計架構上之數學內容主要包括量 (quantity)、空間與形狀 (space and shape)、變化與關係 (change and relationships) 及不確定性 (uncertainty) 四大概念 (overarching ideas)，及次要的課程要素 (curricular strands)：如算術、代數與幾何等。數學過程 (processes) 則以一般的數學能力為代表，包括使用數學語言與模式，以及問題解決的技巧；詳細而言，思考、推理、辯證、溝通、建立模式、問題提出與解決、表達、使用符號與科技語言、及使用輔助工具協助數學活動的進行，均屬於數學能力的範疇。此外，根據上述能力不同層次的組合，其也提出複製群組 (reproduction cluster)、連結群組 (connections cluster) 及反省群組 (reflection cluster) 三種數學能力群組 (competency clusters)，期透過這些能力的運用串起數學與真實世界的連結 (OECD, 2006)。最後，數學使用情境則包

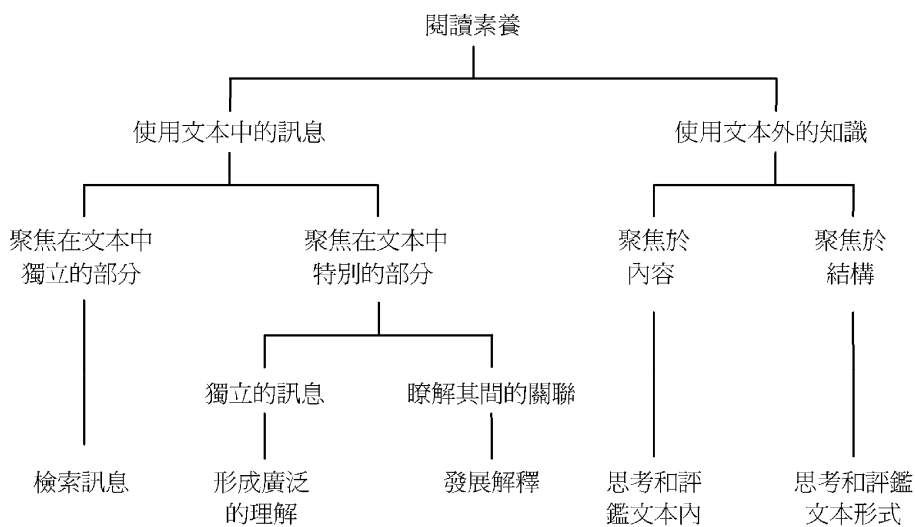


圖 1 閱讀素養運用歷程之特色圖

資料來源：OECD (2006: 50)。

括學生個人、教育、職業、公共及科學的領域。有關數學素養重要組成因素之間的關係，如圖 2 所示。

科學素養方面所稱之科學知識或概念，包括各種能夠協助瞭解相關現象的知識，舉凡物理、化學、生物科學、地球及太空科學均屬於科學概念的範疇；除了

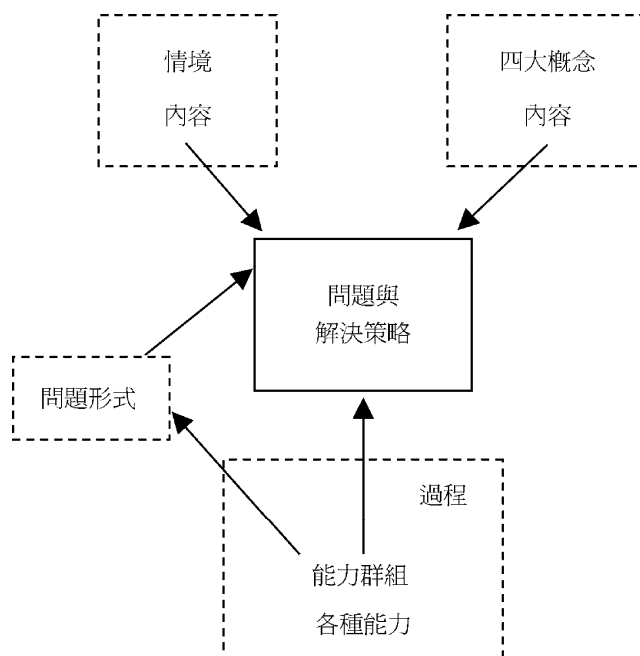


圖 2 國際學生評量計畫之數學素養重要組成因素之關係圖
資料來源：OECD (2006: 79)。

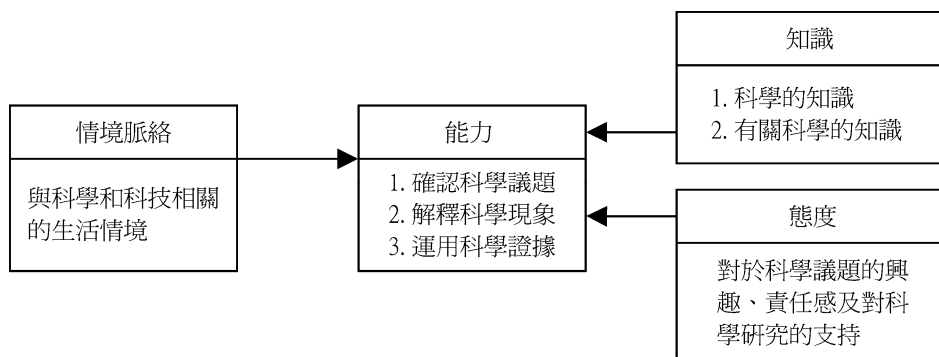


圖 3 國際學生評量計畫之科學素養評量的設計架構圖
資料來源：OECD (2006: 26)。

科學知識以外，也注重與科學相關的知識，如科學的調查與解釋等。其次，科學的歷程是以取得、解釋及運用證據為中心，牽涉描述、解釋及預測科學現象；理解科學的調查；詮釋科學證據及下結論三個過程。最後，科學的情境脈絡關心科學知識與歷程的應用，並以科學涵蓋在生活與健康、地球與環境及科技為主要的領域（OECD, 2006）。有關國際學生評量計畫之科學素質的設計架構，詳見圖 3。

所謂「問題解決技巧」（problem solving skills），係指個人運用認知歷程來面對並解決真實生活中可能遇到跨領域之問題。問題的型態包括對於發生在個人生活、工作與休閒、及社區與社會間的問題，進行決定、系統分析與設計、及解決之歷程；其間牽涉到理解問題本質、指出特徵、描述、解決、反思問題及溝通結果等過程（OECD, 2003）。此項能力素養於 2003 年的評量中受到特別重視，並與科學、數學及閱讀併列為該次測驗的能力素養之一。圖 4 為 2003 年國際學生評量計畫設計對於評量問題解決技巧所使用的基礎架構。

綜上可知，國際學生評量計畫對於各項能力素養提出明確的定義，並以各能力之內容、運用過程及情境脈絡做為基礎架構，進行試題的設計與建置。表 1 為 2006 年國際學生評量計畫評量中有關科學、閱讀及數學素養內涵之重點摘要。

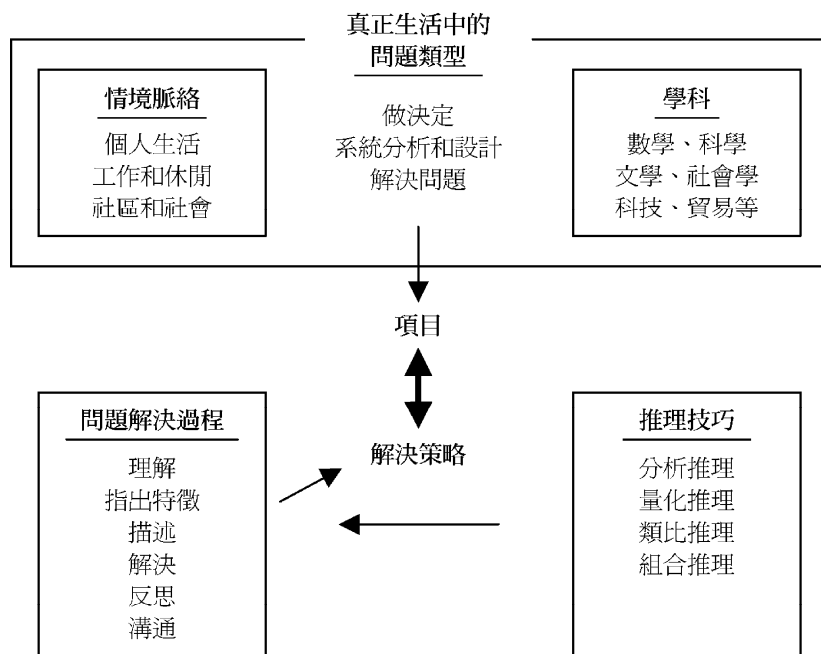


圖 4 2003 國際學生評量計畫問題解決技巧設計架構圖

資料來源：OECD (2003: 159)。

三、歷屆國際學生評量計畫評量設計之特色

綜觀國際學生評量計畫三次測驗設計，其強調的重點略有不同，也對於評量內容逐年改進與充實。茲就 2000、2003 與 2006 年測驗規劃之差異與特色，歸納整理如下（張國祥、薛寶嫦，2008；OECD, 2004b, 2007b）：

（一）分別深入探討學生不同的能力素養

如上所述，國際學生評量計畫每次評量的重點能力素養不同：2000 年以閱讀素養之評估為主，試題設計深入分析學生對於檢索訊息（retrieving information）、詮釋文本（interpreting texts）、反省與評價（reflection and evaluation）等不同閱讀能力的掌握；第二次的評量計畫聚焦在數學表現，試題除了評估學生整體數學能力之外，也進一步呈現學生在不同數學內涵領域的表現（如量、空間與形狀、變化與關係及不確定性）；2006 年則以科學素養作為評量的重

表 1 2006 國際學生評量計畫評量之主要能力素養之內涵表

	科學素養	閱讀素養	數學素養
定義	具備科學知識及使用此知識來確認問題、獲得新知識、解釋科學現象、及對科學相關議題提出以證據為基礎的結論之能力；能理解科學的特性；意識到科技如何形塑物質、智性及文化環境；並參與科學相關議題，成為一位具有科學看法的公民。	理解、使用及反省文本內容能力，以達成個人目標、發展個人知識與潛能及參與社會活動。	個人辨識及理解數學在世界上演角色的能力，以此進行縝密的判斷，並能運用數學滿足作為一位積極、關心及具反省力的公民之生活需要。
特色	包括個人對科學概念的理解及應用能力。	重視運用閱讀來學習，而非去學習閱讀，測量重點不在於基礎的閱讀技巧。	代表個人在不同情境中，能夠確認並有系統的闡述數學問題之能力。
知識範疇	1.科學的知識，如物理系統、生態系統、天文及地理系統、科技系統。 2.與科學相關的知識，如科學的調查與解釋。	1.連續的文本，包括記述文、說明文和議論文。 2.非連續的文本，包括圖、表和目錄。	量、空間和形狀、變化和關係、不確定性。
運用能力歷程	1.發現/確認科學議題。 2.解釋科學現象。 3.運用科學證據。	1.擷取文本訊息。 2.詮釋文本。 3.反省與評鑑文本。	1.複製（簡單的數學運算）。 2.聯結（運用數個概念解決問題）。 3.反省（廣博的數學思考）。
運用能力情境	與個人、社會或全球結合的情境，例如：健康、自然資源、環境、公害、新科學或科技等。	與私人（如個人信函）、公共（如官方文件）、職業（如報告）及教育（如學校中的閱讀）有關的文本脈絡。	與個人、社會或全球有關的私人、教育、職業、公共及科學脈絡。

資料來源：作者修改自 OECD（2007b: 21）。

心，測驗分數深入反應學生有關辨識科學議題、以科學方式解釋現象、及運用科學證據的能力。此外，為了反應科學教育近期研究及關注的焦點，2006 年的評量在科學問題設計中加入調查學生對於科學的態度，以更進一步瞭解學生對於特定科學議題的看法，並測量他們對於科學的興趣及價值。

(二) 問題解決能力之評量

評量學生問題解決能力為 2003 年計畫的創新設計。延續 2000 年試題對於學生動機、自我概念及學習策略的調查，2003 年的計畫更進一步直接評量學生跨課程的素養 (cross-curricular competencies) ——問題解決能力。下文的範例 1 (圖 5) 為評量此項能力的代表試題。這類型問題在設計及實施方面，須考慮不同文化脈絡下學生的情境與理解力，以維持測驗的效度，為國際學生評量設計的重要進展。

(三) 探究電腦測驗的可行性

2006 年計畫的另一項特色是進行電腦化測驗的先導性研究 (pilot study)，目的在研究以電腦測試某些紙筆測驗較難實施的題目類型，如影音檔、模擬情境及動畫等，共有丹麥等 12 個國家參加，受測學生使用統一規格的筆記型電腦，以確保資料可以進行國際間的比較。國際學生評量計畫於 2006 年開始發展電腦化測驗，希望協助研發有關科學素養之試題，其中如自動編碼及快速翻譯的功能等幾項電腦施測程序也經證實有助於發展 PISA 2009 評量。目前經濟合作暨發展組織多數會員國已表達在 2009 年的評量中實施電腦化測驗的願意 (OECD, 2007b)，使國際學生評量計畫成為目前大型比較性的國際評量測驗中運用電腦施測的先鋒。

(四) 提供分析學生表現趨勢之資料

國際學生評量計畫實施迄今已進行三輪測驗，雖然每次加重評量的領域不同，但基本設計仍然保持一致，希冀透過蒐集學生長期發展資料，提供各國檢視教育政策變革所產生的影響。此類學生表現的趨勢分析自 2003 年國際學生評量計畫資料公布後即開始進行，唯在解釋第一及二輪資料趨勢時，有下列幾項限制必須注意 (OECD, 2004b, 2007b)：

1. 由於僅根據二個時間點的資料進行分析，因此無法判斷其間的差異是否為長期的趨勢；不過，在 2006 年資料及未來將陸續實施的測驗結果公布後，此限制將逐漸減少。

2. 在歷屆的測驗中不可避免會出現抽樣誤差及測量誤差，因此在進行趨勢比較時，宜適時調整 (放寬) 信賴區間。

3. 某些國家的資料因樣本回收比率太低或僅參與一次，不適合進行趨勢分析，例如英國 2003 年調查的樣本回收率未到達設定的標準，不宜與 2000 年資料進行比較；又台灣首次參加 2006 年的評量，尚未有足夠資料判斷發展趨勢。

4. 最後，教育系統的變革需要時間反應成效，在政策決定後到教室內的出現改變之間存在時間差，因此，國際學生評量計畫雖然是以 15 歲在學學生為對象，唯結果不僅反應學生對於該年級課程的精通程度，也代表其接受 8 至 10 年學校教育後累積的成長情形，在解釋國際學生評量計畫長期趨勢時宜將此列入思考。

參、國際學生評量計畫測驗題目特色分析

國際學生評量計畫每輪評量著重的領域雖然不同，但從公布的數學、科學、閱讀及問題解決素養的樣本試題中，可以發現下列六項命題特色：重視問題解決能力、跨學科領域知識的整合、強調閱讀理解，並找尋有用的解答線索之能力、強調高層次思考、重視表達與溝通能力、及運用與生活情境相符的例子。以下分別舉例說明之。

一、重視問題解決能力

除了在第二輪 (PISA 2003) 特別強調問題解決能力的評估之外，在其它輪不同領域的題本中，也融入問題解決能力的測量。以「圖書館系統」為例 (詳見圖 5)，此題目要求受試者根據某一高中圖書館的借閱系統樹狀圖為基礎，為另外一所高中發展一套借閱條件較複雜的樹狀圖。此題需要學生進行系統性的分析與設計、並合理的找出在不同條件下借書手續的途徑，以解決圖書館借閱系統設計的問題。

二、跨學科領域知識的整合

雖然跨學科領域的知識整合是在定義問題解決素養時所特別強調的能力，唯其他素養的題本中也有需要運用跨學科知識來回應的題目。以 2006 年數學素養樣本試題——「大陸面積」為例 (詳見圖 6)，受試者必須結合數學運算 (面積及比例尺) 及地理知識 (地圖的判讀)，以估算並解釋南極洲的面積。

三、強調閱讀理解，並找尋有用的解題線索

在閱讀素養的試題中，長篇文章是常見的題型，讀者必須在大量閱讀後針對問題回去文本中找尋解答線索，或以自己的理解對文本內容進行詮釋。以樣

範例1：「圖書館系統」

約翰哈伯森高中圖書館設有一套簡單的借書系統，教職員借書期限為28天，學生為7天，下圖為此系統的決定樹狀圖：

```

graph TD
    Start[開始] --> Decision{是否為職員?}
    Decision -- 是 --> Borrow28{借 28天}
    Decision -- 否 --> Borrow7{借 7天}
  
```

綠林高中圖書館則使用一套相似但較複雜的借書系統：

- 1.「保留」類的出版品借閱期限為2天。
- 2.非保留類的書（不包括雜誌），教職員借閱期限為28天，學生為14天。
- 3.不在保留清單中的雜誌，每人借閱期限為7天。
- 4.如逾期未還，不得借閱。

問題：發展綠林高中圖書館系統之決定樹狀圖，方便圖書館自動檢核書籍及雜誌的借閱。你的系統要盡量有效率（例如以最少的步驟完成檢核）。注意：每一步驟只有二種結果（是或否），並須標示出來。


```

graph TD
    Start[開始] --> 
  
```

圖 5 國際學生評量計畫之試題範例 1——「圖書館系統」
資料來源：作者摘譯自 OECD（2004a: 76-77）。

本試題「禮物」爲例（詳見圖 7），此故事長達 3 頁，並有九個題目分別測量學生不同層次的閱讀能力，如第 1 題詢問文本中主角所處的情境（選擇反應試題），以瞭解學生是否對故事內容形成廣泛的理解；第 4 題則摘錄文中一句話，要求受試者確認文中角色的動機或意圖（選擇反應試題），以評估其發展解釋的能力；第 5 題要求學生聯結本文最後一句話與故事中的主要關係、議題或隱喻，以主題的完整性來評鑑結尾的適當性（建構反應試題），目的在評量學生省思文本形式的的能力；此外，第 9 題提供兩位讀者的部分對話，要求受試者從故事尋找一些證據來呈現這兩位讀者如何證明他們的觀點（建構反應試題），此題目在評量學生如何擷取文章中相關的訊息以支持既定論述的能力，此即省思文本內容的層次。

範例 2：「大陸面積」
下圖爲南極洲地圖。



問題：利用地圖的比例尺，估算出南極洲的面積。
寫出你的作法並解釋你是如何估計的（若利用作圖能幫助你估計的話，可直接畫在地圖上。）

圖 6 國際學生評量計畫之試題範例 2——「大陸面積」
資料來源：作者摘錄自國立台南大學（譯）（2006a: 13-14）。

範例 3：「禮物」

她在想，像這樣坐著，注視冰冷黝黑的河水一點一點地侵蝕崖岸，不知道已經有多少日子了。她依稀記得開始下雨的日子，雨從南面吹打過來，掠過低窪地，拍打著她的房子，隨後河水開始漲高，最初漲得很慢，直到最後停下來又退回去。1小時又1小時的過去，洪水湧入小溪和河溝，注入低窪地區。晚上，當她睡著時，洪水又佔據道路，把她包圍起來。她只有孤單地坐著，她的船漂走了。她的房子像漂流物一樣，棲息在崖岸。現在，連護牆板也被水淹到了，而水位仍不斷向上升。

她瞭望遠方，對岸那邊曾是一片樹梢。如今低窪地已是一片空空茫茫的海，被滂沱大雨洗刷著。在一片汪洋中，河道也失去了蹤跡。她房子的底部設計就像一艘船，預備一旦遇上洪水時，可以在水上漂浮，但它已經太破舊了，底部的木板或許已部分腐爛了。用來將房子繫著大橡樹幹的繩索可能已鬆脫，因此房子只有隨水漂流而下，就像她漂走的那艘船一樣。

現在，沒有人可以來到這裡了。她可以放聲大哭，但都只是徒勞，沒有人會聽到。低窪地區四圍的人都拚命拯救周遭事物，甚至可能是他們的生命。她看到一整棟房子漂流而過，無聲無息的，安靜得使她想起了葬禮。看到流過的房子時，她知道那是屬於誰家的。看到它漂流而過，她感到憂愁，但房子的主人可能早已逃到安全的高地上去了。雨水和黑暗不斷逼近，她聽到上游傳來豹的叫聲。

這時，包圍著她的房子彷彿有生命一樣震動著。床邊桌上的一盞燈正要溜下去，她伸手抓住，並用兩腳夾著，固定位置。房子吃力地發出吱吱呀呀的響聲，掙扎著從泥地中浮起來，自由地漂流，像軟木塞般時浮時沉，隨著河水的拉力慢慢地擺盪出去。她抓住了床邊。房子左搖右擺，移動到停泊的地方，隨著突來的震動和舊木料的抱怨聲而暫停下來。慢慢地，水流又將它釋放，讓它飄回來，房子摩擦著底部進入了它的棲息地。她喘了一口氣，坐了很久，感受到那輕微的搖擺。黑暗隨著連綿的雨水滲透下來。她把頭枕在胳膊上，睡著了，手仍抓住床邊。

睡到半夜，一聲吼叫驚醒了她，那吼叫聲異常淒厲，使她還沒有完全清醒過來就嚇得站了起來。黑暗中她摔倒在床上。那聲音是從河邊傳來的。她聽到有東西在移動，這東西很大，大得發出像是清除挖泥的聲音。那可能是另一所房子。之後，這東西撞過來，但不是迎頭而來，而是沿著房子的側面擦過。原來是一棵樹。她聽到樹枝樹葉掠過，並流向下流，剩下的只有雨聲和洪水拍打的聲音。響聲持續不斷，彷彿就是寂靜的一部分。她蜷縮在床上，幾乎又沉沉入睡了。此時，另一聲吼叫聲傳來。這次，吼叫聲很近，好像就是房間內傳來的。她在黑暗中望過去，在床上慢慢退後，直至她摸到了冰冷的獵槍。她蹲伏在枕頭上，把槍放在膝上，並大聲叫：「是誰？」

回答是一聲又一聲的吼叫，但沒有先前那樣尖銳，而且帶點疲倦。隨後又是一片死寂。她退後緊靠著床。雖然不知道是什麼東西，但她卻聽到這個東西在房廊上走動。地板吱吱作響，她聽到有東西被打翻在地上。又聽到有抓牆的聲音，好像什麼要破牆而入一般。她知道這是什麼東西了，是一隻豹。牠從剛才那棵連根拔起的大樹上翻落下來，是隨洪水而來的一件禮物。

她不自覺地用手按著臉，以及繃緊的喉嚨。槍在她的膝上搖動著。她一生從未見過豹，她只聽人說過，也聽過牠們在遠處的吼叫聲，好像很痛苦似的。豹又在抓牆了，門邊的窗子也咯咯作響。只要她能守衛著窗戶，將豹困在牆和水之間，她就可以安全無恙。牠在外面暫停抓那生鏽的窗罩，開始發出哀號和吼叫。

最後，光線從雨中透進來，好像是另一種黑暗降臨。她仍坐在床上，感到僵直又寒冷。她那慣於划船的兩條胳膊，因拿著獵槍靜止不動而感到酸痛。因擔心少許聲音會觸動豹，她幾乎不會動彈過。身體僵直的她，隨著房子的搖擺而晃蕩著。雨下個不停，彷彿永無止盡似的。在暗淡的光中，她終於看到了被雨水擊打著的洪水和遠處在洪水中露出來模糊不清的樹梢。這時，豹沒有再動了，也許已經走了。她把槍放在身旁，從床上

溜下，屏住了氣息，走到窗前。豹仍在那裡，蹲伏在房廊邊，注視著那棵曾是房子停泊的大橡樹，好像在盤算可不可以跳上一枝橡樹枝幹。牠看起來沒有那麼可怕。她可以看清楚牠的樣子，看見那被樹枝壓皺了的粗糙皮毛，被擠擦過的身體和肋骨紋。牠坐在那裡，用槍射牠是很容易的。牠長長的尾巴在前後擺動著。當豹轉身時，她正走到後面去拿槍。在沒有預警的情況下，也沒有蹲伏或拉緊肌肉的預備動作，豹凌空向窗跳去，打破一塊窗玻璃。她向後退了些，抑制住喊叫，舉起了獵槍，對著窗射了槍。她看不到豹了，但是並沒有打中牠。豹又開始走來走去。當牠從窗外走過時，她可以瞥見那閃過的頭和隆起的背。

她顫抖著，退了回去，躺在床上。連綿的河聲、雨聲和刺骨的寒冷逐漸沖淡了她的決心。她注視著窗戶，準備隨時開槍。等了很久，她又走去望望。豹已經睡著了，牠將頭枕在前爪上，活像一隻家貓。自從開始下雨以後，這是她第一次想到爲了自己、爲了其他人和洪水中的一切而哭泣。她跌坐在床上，感到十分自責。在道路還暢通，或是她的船還沒有被沖走前，她本應該及早離開。當她隨著房子搖擺之際，胃痛提醒她，她已很久沒有進食了。但究竟有多久沒有吃東西，她也記不清楚了。像那隻豹一樣，她覺得很餓，於是慢慢走到廚房，用了剩餘的幾根木頭生了火。如果洪水持續下去，她只好把椅子也燒掉，也許甚至必須燒掉桌子。她把掛在天花板上剩餘的薰火腿取了下來，把褐紅色的肉切了幾塊厚片，放在煎鍋裡。煎肉的香味使她頭昏。她早前做的已不新鮮的餅乾還有一些，她也可以喝杯咖啡，水正多的是。

她在煎肉時，差點忘記了那頭豹，直到牠發出哀鳴。牠也餓了。她對豹說：「讓我先吃，等一會兒我再來處理你吧。」她輕輕地笑了一笑，把剩下的火腿又掛回天花板，豹又發出一聲沈沈的吼叫，她的手便顫抖。

她吃完又回到床上去，拿起了獵槍。房子漂浮得更高，當漂回河道時，底部不再擦到崖岸。吃了東西後，她感到身上很溫暖。趁著光線還能從雨水透進來，她可以把豹幹掉。她慢慢爬到窗前，豹還在那裡，低聲地叫著，並開始在房廊上走來走去。她不畏懼地盯著牠看了許久。之後，她不加思索地放下了槍，繞過了床，走到廚房去。豹仍在她背後走來走去，顯得煩躁。她把剩下的火腿取了下來，又走過搖晃著的地板，來到窗前，把火腿從破碎的窗玻璃中扔出去。立時傳出一聲飢餓的咆哮，一種震驚的感覺從豹傳到她身上。她爲自己的作爲感到震驚，她又退回到床上。她能聽到豹用牙撕肉的聲音。在她的周圍，房子搖盪著。

她醒來的時候，察覺到一切都不同了。雨已經停了。她感到地板已不再搖動。她打開房門，從破爛的窗簾看過去，盡是一片不同的景色。房子停留在原來的崖岸上，在下面幾尺，河水仍在滾滾地流淌，但不再淹到房子和活橡樹。豹不見了。從房廊到活橡樹，直到更遠的低窪地上，都留下一道模糊不清的足印，且逐漸消失在軟泥中。而在房廊上還有被啃咬完的火腿所留下來的白骨。

問題 1：在故事開頭，女人處於一個什麼樣的情境？

- A 幾天沒有進食後，她因太虛弱而無法離開屋子。
- B 她在保衛自己，抵抗一隻野獸。
- C 她的屋子被洪水圍繞。
- D 洪水把她的屋子沖走。

問題 4：當這個女人說：「等一會兒我再來處理你吧（65 行）」，她指的是她

- A 確定這隻豹不會傷害她。
- B 試著嚇這隻豹。
- C 想要射擊這隻豹。
- D 打算餵食這隻豹。

問題 5：你認為「禮物」的最後一句話是適當的結尾嗎？解釋你的答案，呈現你對最後一句話如何聯結到故事意涵的理解。

問題 9：以下是讀過「禮物」這篇文章之兩位讀者的部分對話。

我認為故事中的女人是無情且殘酷的

你怎麼可以那樣說？
我認為她是一個非常富有同情心的人



從故事尋找一些證據來呈現這兩位讀者如何證明他們的觀點。

圖 7 國際學生評量計畫試題範例 3——「禮物」

資料來源：作者摘錄自國立台南大學（譯）（2006b：64-73）。

四、強調高層次思考

布魯姆（B. S. Bloom, 1913-1999）提出的六項能力層次獲得教育界廣泛的認同，其中對於高層次的思考能力的認定，通常以綜合（synthesis）、評鑑（evaluation）或創造（create）為主，前二者為布魯姆（Bloom, 1956）第一版的界定，後二者是布魯姆之評鑑架構修訂版的分類（引自 Anderson & Krathwohl, 2001），這些能力通常以批判、判斷、檢核、建構、設計及規劃等較具體的行為來評量。在國際學生評量計畫各領域的試題中，均可發現測量高層次思考能力的相關題目，以上述圖 7 的「禮物」為例，問題 5「你認為『禮物』的最後一句話是適當的結尾嗎？」即在評量受試者對於特定文章屬性運用的評鑑能力。另一個例子是科學素養樣本題本——「賽邁爾維斯日記（一）」（Semmelweis' diary）（詳見圖 8），要求受試者假設自己是日記作者，根據其蒐集的資料及圖示，提出理由說明為甚麼地震不大可能是產褥熱的病因，以評量學生對於推導與評價作者所作結論的能力。

五、重視表達和溝通的能力

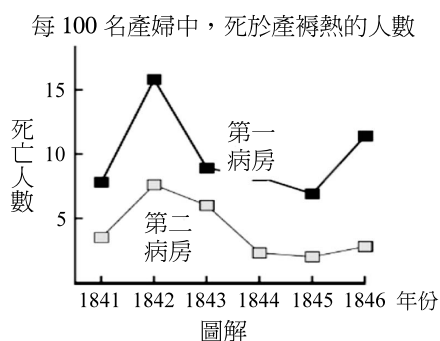
不論在設計數學、科學、閱讀或是問題解決領域的試題，國際學生評量計畫都很強調學生必須能夠表達自己的看法及見解，並清楚且有邏輯性的寫出來，做為與他人溝通想法的媒介，因此，使用建構反應題型（如簡答、填充及短篇

論文) 的次數頗為頻繁。以 2006 年閱讀素養題本——「一位公正的法官」為例，受試者在閱讀這篇故事後，必須將自己國家的法律與審判，和故事中的法律和審判做比較，並寫出相似與相異的地方。另外，科學素養題本中「氣候變遷」一題，也是評量溝通能力的代表題型（詳見圖 9），此試題屬於地球及環境科學領域，學生在閱讀題目所提供的訊息及圖表內容後，必須說明為何要減少因人類活動而產生的二氧化碳之理由，除了評量學生運用科學證據進行溝通的能力之外，也牽涉到學生對於文本內容的掌握程度（包括文字訊息及圖表內容），亦即學生的閱讀能力。

範例 4：「賽邁爾維斯日記（一）」

「1846 年七月。下星期我便要到維也納總醫院婦產科第一病房當醫生。那裡的病人死亡率實在高得可怕。在這個月內，208 名產婦中，竟有 36 名死亡，而全部都死於產褥熱。生孩子就像得到第一級肺炎那樣危險。」

這幾行選自賽邁爾維斯（1818-1865）的日記，描述了導致很多婦女產後死亡的傳染病——產褥熱的可怕影響。折線圖呈現了賽邁爾維斯所蒐集到的產褥熱病人死亡數量，分別來自於第一和第二病房。



包括賽邁爾維斯在內，很多內科醫生都不知道產褥熱的真正病因。日記又寫著：

「1846 年十二月。為甚麼這麼多順利生產的產婦，產後死於這疾病？數個世紀以來的科學研究告訴我們，她們都是死於一種看不見的傳染病，原因可能是空氣的變化或外太空的影響或地球本身的活動，如地震。」

時至今日，很少人會相信外太空影響或地震是這疾病的可能起因，但是在賽邁爾維斯生活的年代，很多人，即使是科學家都會相信這樣的說法！我們現在已知道這疾病的起因是與衛生條件有關。賽邁爾維斯知道外太空的影響或地震不大可能是這疾病的起因。他根據所搜集到的資料，嘗試去說服他的同事（見圖解）。

問題：假設你是賽邁爾維斯，請根據賽邁爾維斯所蒐集的資料，提出一個理由，說明為甚麼地震不大可能是產褥熱的病因。

圖 8 國際學生評量計畫之試題範例 4——「賽邁爾維斯日記（一）」

資料來源：作者摘錄自國立台南大學（譯）（2006c：14-15）。

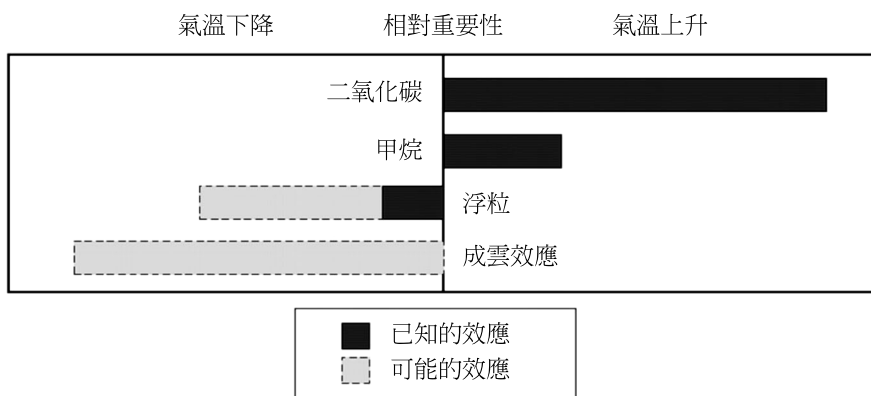
六、與生活情境結合

國際學生評量計畫旨在測量學生面對未來成人生活挑戰之因應能力，因此試題設計的明顯特色之一，是將題目設計在與日常生活有關的情境之中，特別是數學及問題解決素養的評量，以真實（擬真）情境建構的題目比例相當高，符應弗勒登塔爾（H. Freudentha, 1905-1990）提出之學生不是學習「應用數學」，而是學習如何應用「數學」於真實世界中的概念（引自周玉秀，2006）。以數學素養題本中「選擇」一題為例（詳見圖 10），即以學生熟悉的披薩店為場景，詢問受試者在配料的選擇上有多少種組合。

範例 5：「氣候變遷」

閱讀下列訊息並回答下列問題。

人類活動對氣候變遷會產生什麼樣的影響？煤、石油、與天然氣的燃燒，就如同森林的砍伐以及各式各樣的農業與工業活動一樣，改變了大氣的組成，也造成了氣候的變遷。這些人類的活動增加了大氣中懸浮微粒的濃度，也製造出會造成溫室效應的氣體。圖 1 所呈現的是導致氣溫改變因素的相對重要性。二氧化碳及甲烷濃度的增加將導致氣溫上升；而懸浮微粒濃度的增加會藉由兩種方式導致氣溫下降，第一種方式稱為「浮粒」，第二種方式稱為「成雲效應」。



從中線延伸至右方的長條表示氣溫上升的效果。從中線延伸至左方的長條表示氣溫下降的效果。「浮粒」與「成雲效應」的效果仍無法確定：淺灰色的長條即表示它們可能造成的效應。

來源：改寫自 <http://www.gcric.org/ipcc/qa/04.html>

問題：使用圖 1 的訊息說明我們為何要減少因人類活動而產生的二氧化碳。

圖 9 國際學生評量計畫試題之範例 5——「氣候變遷」
資料來源：作者摘錄自國立台南大學（譯）（2006c：21-22）。

範例 6：「選擇」

在披薩店，你可以拿到一個有兩種配料的基本披薩，這兩種配料是起司和蕃茄；此外，你還可以選擇額外的配料製作自己專屬的披薩，這四種額外的配料如下：橄欖、火腿、蘑菇和臘腸。

雨珊想要點一個有兩種不同額外配料的披薩，有多少種組合是雨珊可以選擇？

圖 10 國際學生評量計畫試之題範例 6——「選擇」

資料來源：作者摘錄自國立台南大學（譯）（2006a：41）。

肆、國際學生評量計畫的爭議

在經濟合作暨發展組織持續的推動之下，國際學生評量計畫已成為相當成功的比較教育大型事業體（Hopmann & Brinek, 2007），不但參與的國家持續增加，而且每當測驗結果公布時均引起各界高度的關注，各國政府、社會及媒體經常使用報告內容做為支持、讚揚或批判本國教育政策的依據。部分學者認為此類測驗為國際間的比較教育研究開啓展新的方向（Stack, 2006），然而，也有不少學者對於此等大型國際測驗的發展與運用表示質疑，從其對資料結果的解釋、應用、到資本優勢文化對全球的影響等層面提出批判與挑戰（紀惠英、林煥祥，2009；Andere, 2008; Hopmann & Brinek, 2007）。到底國際學生評量計畫發展迄今出現哪些問題？學者爭論的焦點為何？值得進一步分析。

霍普曼（S. T. Hopmann）、布尼克（G. Brinek）與雷茲（M. Retzl）於 2007 年主編的《就 PISA 論 PISA：PISA 有達成其預期目標嗎？》（PISA according to PISA: Does PISA keep what it promises?）一書標題，直接點出國際學生評量計畫所引起的爭議——國際學生評量計畫的測驗是否如其承諾地達到計畫的宗旨（Hopmann, Brinek, & Retzl, 2007）？首先，學者對於運用其結果推論教育變項間的因果關係（causal relationship）的合理性深感質疑，認為國際學生評量計畫設計傾向將學生、學校及全國的成就表現做連結，透過問卷調查中有限的變項資料解釋其間的因果關係，但卻忽略了教育情境為一開放系統，受到許多複雜因素（如學校教育結構、社會階層及多樣性等）相互影響（Hopmann & Brinek, 2007），故對國際學生評量計畫資料是否能夠有效的解釋教育變項間的因果關係，抱持懷疑及保留的態度。

唯這種因果關係的推論經常出現在國際學生評量計畫結果公布之際，以我國為例，當 2006 年的評量報告出爐時，政府單位即宣稱我們學生表現斐然，顯

示科學及數學教育改革成效卓越，報章也提出由於受測者為完整接受國中小九年一貫新課程的學生，也曾接受建構式數學之洗禮，因此建構式數學不像外界批判的一無是處，課程改革也沒有讓學生越改越笨（李文儀，2007）。學者將國際學生評量計畫用來解釋因果關係及其批判，提醒我們重新思考台灣學生表現與教育改革間的關聯。

其次，每次國際學生評量計畫報告公布時，表現優異的國家總會引起各國高度的興趣，而紛紛前去取經。對比較教育抱持世界文化模式（world culture model）或聚合理論（convergence theory）觀點的學者或政府人士，大力支持國際學生評量計畫結果對各國教育政策的借用力量（lending power）；換句話說，他們認為透過其資料分析，可以找出對全球教育系統的指引，並建構一套適合各國的學校教育模式（Baker & LeTendre, 2005），即尋求教育通則的建立。

唯以上述世界文化模式的觀點強化國際學生評量計畫的借用力量，也引起許多爭議。安德勒（E. Andere）在 2008 年出版的《PISA 的借用力量：國際成績排名及最佳教育措施》（The lending power of PISA: League tables and best practice in international education）一書中即指出，這類大型國際測驗能夠提供其他國家政策借用的力量相當有限（Andere, 2008）。由於各國的教育系統或政策都是在各自的文化情境脈絡下建構而成，直接對於在不同情境下的教育政策、過程及實務進行比較分析，將會產生很多問題。為提出證據，安德勒運用質性研究方式，針對 19 個國家進行為期 3 年的研究，發現就教育行政集權與分權的議題而言，國際學生評量計畫表現優異的國家並未出現聚合現象，也就是說，在傾向集權或分權的國家之中，均有測驗結果很好的國家。因此，如果只因為某個國家的成績亮眼，就認為其教育行政體系必有可取之處而進行教育借用，是相當危險的。然而，目前國際學生評量計畫的借用力量在國際間相當盛行，從芬蘭受到全球矚目的程度，即可見一斑。

此外，國際學生評量計畫受到全球重視的程度越來越高，也引吸更多國家共襄盛舉，目前登記參加 2009 計畫的國家已有 62 個，呈現逐屆成長趨勢。各國對於這類大型國際測驗的參與度越高，固然可以使資料庫的建置更加豐富，唯令人擔心的是，如果這樣的熱度持續增加，會不會發展成爲一種類似全球性的大型聯考，每 3 年評量 1 次，依照測驗結果排序各國的教育表現，以此做爲評斷教育成效的重要指標。事實上，目前已經出現對於排名的迷思，認為名次高即代表該國教育成功，大家普遍關心台灣學生表現在全球的排名，更勝於國

際學生評量計畫實際所要傳遞的意義。

國際學生評量計畫的評量設計主要是由文化資本優勢的國家主導，因此也有質疑的聲音認為，經濟合作暨發展組織藉由國際學生評量計畫傳達資本優勢國家對於課程與教學設計的主流概念，其背後的目的在為這些優勢國家提供服務 (Andere, 2008)。因此，如果各國根據國際學生評量計畫的設計理念規劃課程或進行教育政策改革，無形中將逐漸導入西方文化的價值觀，使各國的教育目標逐漸與全球 (主流國家) 趨於一致，而犧牲本土文化及對課程自主性的掌握。這種從批判理論的角度觀察國際學生評量計畫實施帶來的影響，提醒我們重新檢視全球化及國際化的意義與必要性。

伍、對我國教育的啓示

從上述討論可知，學者對於運用國際學生評量計畫結果進行教育政策的借用、因果關係的解釋及跨國比較的研究，分別持有贊成及反對的意見，其間的爭論仍在持續之中，提供我們從不同的面向認識大型國際測驗的機會。本文在分析其設計概念、題型特色及相關爭議之後，針對此類大型測驗提出四項對於我國教育的啓示。

一、培養學生學習應用「數學」及「科學」能力，而非瞭解「應用數學」及「應用科學」

國際學生評量計畫的理念相當重視學生是否能夠應用數學及科學能力解決與日常生活有關的問題，在題目設計以評量學生的應用能力為主，而非評估其學習「應用數學」或「應用科學」的成果。此觀點反應在教學上即是重視運用真實世界的問題，發展學生的數學及科學概念，透過累進式的基模化過程，組織與形塑普遍的數理觀念。這樣的教學或課程設計取向，將傳統數理課程的要素融入真實情境之中，使學習數學與科學和學生生活形成強力的連結，將有助於提升學習興趣，並運用所學分析與解決日常生活所遇到的問題。

二、提升學生對於閱讀的興趣與素養

國際學生評量計畫的評量內容非常重視學生是否具備基礎的閱讀能力，

不僅反應在閱讀素養領域题目的設計上，舉凡數學及科學領域的測驗題目，均需要受試者有基本的閱讀能力才能理解，閱讀素養被認為是取得其他知識的先備能力。近年來，「閱讀，改變的力量」之觀念逐漸獲得社會的認同，國際學生評量計畫等大型國際測驗也普遍將其視為關鍵能力之一，台灣的教育活動有必要投入更大的努力與關懷，致力於學生閱讀能力的提升及興趣的養成。

三、加強高層次能力的鍛鍊

在國際學生評量計畫的試題分析中可以發現，其對於認知層次的評量設計，從基礎的知識、理解到高層次的綜合、評鑑及創造均含括在內，並大量運用建構反應題型，以瞭解受試者自己的想法與解決問題的程序。國內的大型測驗（如學測）也有簡答及開放式題型的設計，但是為了追求考試的公平性，具有標準答案的選擇反應試題仍是考試的主要命題趨勢，而較不重視學生的創意思考或個人想法的闡述，某些程度限制了鍛鍊學生發展高層次能力的機會。因此，國際學生評量計畫對於高認知層次評量的設計方式與評分原則，可提供我國教育人員發展此類測驗題目之參考。

四、謹慎運用大型測驗結果進行教育現象的解釋與推論

最後，國際學生評量計畫評量結果的應用引起不同學者或學派的爭論，點出了這類大型國際測驗對於結果解釋及推論的限制、國際比較與借用可能產生的問題、以及社會對於成就表現排序的迷思。教育情境與對象的複雜性很難就單一變項來解釋，尤其是因果關係的推論更需要嚴謹的資料來支持，然而，大眾對於國際學生評量計畫此類大型國際測驗結果，很容易直接以分數或排行，判斷本國教育改革是否有效，或認為他國優異的表現可做為學習或參考的對象。這樣對測驗結果的誤用，是作者所不樂見的發展。回歸國際學生評量計畫的本質，長期追蹤學生表現的測驗，對於分析與比較不同時期我國學生能力素養的變化，提供具有意義的資訊，也可以提供國人瞭解國際上認為未來生活所需的關鍵能力，至於，國內是否要照單全收？或進行調整？還是加入屬於在地及東方文化的原素？端視學者、教育從業人員及政府之間的共識而定。

參考文獻

- 李文儀 (2007, 12 月 5 日)。建構數學 讓學生變笨? 數學能力 我全球第一。
自由時報, 4 版。2009 年 3 月 3 日, 取自 http://www.hi-on.org.tw/bulletins.jsp?b_ID=74358
- 周玉秀 (2006)。從 PISA 看數學素養與中小學數學教育。**科學教育月刊**, 239, 2-21。
- 紀惠英、林煥祥 (2009)。從 PISA 測驗結果看九年一貫課程成效與高中職學生成績的差異。**教育政策論壇**, 12 (1), 1-39。
- 國立台南大學 (譯) (2006a)。**PISA2006 樣本試題——數學**。2009 年 3 月 1 日, 取自 http://www.sec.ntnu.edu.tw/PISA/PISA2006/Downloads/Math_Relitem1_TWN.pdf
- 國立台南大學 (譯) (2006b)。**PISA2006 樣本試題——閱讀**。2009 年 3 月 1 日, 取自 http://pisa.nutn.edu.tw/docs/Reading_Relitem_TWN.pdf
- 國立台南大學 (譯) (2006c)。**PISA2006 樣本試題——科學**。2009 年 3 月 2 日, 取自 http://www.sec.ntnu.edu.tw/PISA/PISA2006/Downloads/Sc_Relitem1_TWN.pdf
- 國際文化教育事務處 (2008)。**教育部選送華語文教師及數學教師至美國內華達州克拉克郡學區任教**。2009 年 2 月 28 日, 取自 http://www.moe.gov.tw/bicer/news.aspx?news_sn=1768
- 張國祥、薛寶嫦 (2008)。電子閱讀測試——PISA 處理國際之間閱讀理解比較的取向。**教育研究與發展期刊**, 4 (4), 19-39。
- 薛荷玉 (2007, 12 月 28 日)。我數學強——美來台借老師。**聯合報**。2009 年 2 月 26 日, 取自 http://mag.udn.com/mag/campus/storypage.jsp?f_MAIN_ID=13&f_SUB_ID=33&f_ART_ID=103741
- Andere, E. (2008). *The lending power of PISA: League tables and best practice in international education*. Hong Kong: The University of Hong Kong, Comparative Education Research Center.
- Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. New York: Longman.
- Baker, D. P., & LeTendre, G. K. (2005). *National differences, global similarities: World culture and the future of schooling*. California: Stanford University Press.

- Bloom, B. S. (1956). *Taxonomy of educational objectives*. New York: Longman.
- Hopmann, S. T., & Brinek, G. (2007). Introduction: PISA according to PISA—Does PISA keep what it promises? In S. T. Hopmann, G. Brinek, & M. Retzl (Eds.), *PISA according to PISA—Does PISA keep what it promises?* LIT Verlag: Berlin and Vienna.
- Hopmann, S. T., Brinek, G. & Retzl, M. (2007). *PISA according to PISA—Does PISA keep what it promises?* LIT Verlag: Berlin and Vienna.
- OECD (2003). *The PISA 2003 assessment framework—Mathematics, reading, science, problem solving knowledge and skills*. Retrieved February 25, 2009, from <http://www.oecd.org/dataoecd/46/14/33694881.pdf>
- OECD (2004a). *Problem solving for tomorrow's world: First measures of cross-curricular competencies from PISA 2003*. Retrieved February 23, 2009, from <http://www.oecd.org/dataoecd/25/12/34009000.pdf>
- OECD (2004b). *Learning for tomorrow's world: First results from PISA 2003*. Retrieved February 23, 2009, from <http://www.oecd.org/dataoecd/1/60/34002216.pdf>
- OECD (2006). *Assessing scientific, reading and mathematical literacy: A framework for PISA 2006*. Retrieved February 24, 2009, from <http://www.oecd.org/dataoecd/63/35/37464175.pdf>
- OECD (2007a). *PISA 2006: Volume 2 data*. Retrieved February 22, 2009, from <http://www.oecd.org/dataoecd/30/18/39703566.pdf>
- OECD (2007b). *PISA 2006: Science competencies for tomorrow's world. Volume 1—Analysis*. Retrieved February 25, 2009, from <http://www.oecd.org/dataoecd/30/17/39703267.pdf>
- Stack, M. (2006). Testing, testing, read all about it: Canadian press coverage of the PISA results. *Canadian Journal of Education*, 29(1), 49-69.

國際數學與科學教育成就趨勢調查 (TIMSS) 之「脈絡—歷程—結果」 分析——以 2003 年數學成就為例

邱美秀*

摘要

本文的目的是以學生在 2003 年國際數學與科學教育成就趨勢調查 (TIMSS 2003) 問卷與創造性數學問題上的解題歷程，來檢驗所提出的數學教學與學習「脈絡—歷程—結果」模式。本文共包括兩個研究：研究一，依據問題的四種正確答案的百分比，可將參與國際數學與科學教育成就趨勢調查八年級研究的 47 個國家，以群集分析分中速且精確（群集一），慢速且不精確（群集二），快速且精確（群集三）三組，其中群集三的數學成就最高，群集一次之，群集二最後。研究二，以區別分析將各群集典型國家的學生，分類為三個群集的影響變項。本文發現：「快速且精確」的解題歷程取決於認知能力；「中速且精確」取決於較多的計算機使用、避免與數學無關的教學方式；「快速」取決於師生時間的投入，但有損學習動機。

關鍵詞：問題解決，成就，教學，國際數學與科學教育成就趨勢調查

*邱美秀，國立政治大學教育學系副教授

電子郵件：chium@nccu.edu.tw

來稿日期：2009 年 2 月 26 日；修訂日期：2009 年 4 月 10 日；採用日期：2009 年 4 月 15 日

An Analysis of Context, Procedure and Effects Based on TIMSS International Data: The Case of Mathematics

Mei-Shiu Chiu*

Abstract

The aim of this paper is to examine a posited presage-process-product model of mathematics teaching and learning based on the data of students' responses to a questionnaire and a creative mathematical problem in the TIMSS 2003 study, which includes two studies. In Study 1, based on the percentages of four separate types of correct responses to the problem, a cluster analysis divided the 47 countries participating in the TIMSS Grade-8 study into three clusters of student performance by mid-speed and accuracy (Cluster 1), low-speed and inaccuracy (Cluster 2), and high-speed and accuracy (Cluster 3). Cluster 3 showed the highest mathematics achievement, Cluster 1 the next, and Cluster 2 the lowest. In Study 2, discriminant analyses identified the influential variables that categorized the students in the typical countries of the three clusters. The speedy and accurate approach is determined by cognitive ability. The approach of mid-speed and accuracy is determined by frequent use of calculator and fewer teaching activities unrelated to math. The speedy approach is determined by teachers' and students' investment of time, at the expense of learning motivation.

Keywords: problem-solving, achievement, teaching, Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS)

*Mei-Shiu Chiu, Associate Professor, Department of Education, National Chengchi University

E-mail: chium@nccu.edu.tw

Manuscript received: February 26, 2009; Modified: April 10, 2009; Accepted: April 15, 2009

壹、前言

學生解決數學問題可被視為一種學生學習脈絡、歷程和結果的交互作用狀態 (Pape, Bell, & Yetkin, 2003)，但大多數學教育的研究只探究對整體數學的議題 (Gomez-Chacon, 2000; Hamm & Perry, 2002; Hannula, 2002; Ho et al., 2000)，而少有針對學生解決數學問題的研究，尤其是關於實際數學作業的研究更少 (Chiu, 2004; Whitebread & Chiu, 2004)，故本文針對學生解決數學問題的學習脈絡、歷程和結果的交互作用進行研究 (Schoenfeld, 1989; Ma & Cartwright, 2003)，如圖 1 的研究架構所示——數學教學與學習的「脈絡 (presage) —歷程 (process) —結果 (product)」模式，稱為 3P 模式。此所謂的「結果」為數學成就，「歷程」為學生解決數學問題的歷程，而「脈絡」則為學生的認知、動機、教師教學方式和學校因素。

本文使用此 3P 模式和「國際數學與科學教育成就趨勢調查」 (Trends in International Mathematics and Science Study, TIMSS) 2003 年資料庫的資料，來回答以下三個研究問題 (本文之研究一將回答研究問題 1 與 2；研究二將回答研究問題 3)：

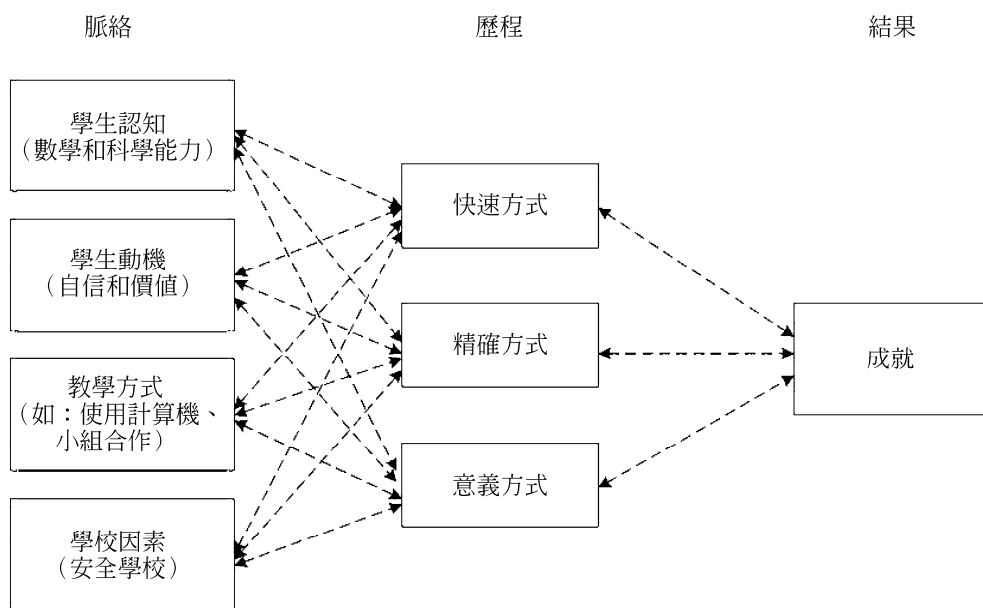


圖 1 數學教學與學習的「脈絡—歷程—結果」模式圖

一、學生對數學問題「寫出一個小於 $4/9$ 的分數」的反應，以國家為分析單位，可分為哪些解題歷程？

二、這些解題歷程和國家數學成就的關聯為何？

三、影響這些解題歷程的脈絡變項分別為何？

貳、數學教學與學習的 3P 模式及其構成要素

一、數學教學與學習的 3P 模式

3P 模式包含脈絡、歷程和結果的連續階段（圖 1），和資訊處理典範、（數學）教學與學習的歷程模式一致（Lokan & Greenwood, 2000; Pajares & Miller, 1994; Papanastasiou, 2000; Reyes, 1984）。深入言之，3P 模式是將畢格思（J. Biggs）針對一般學習所提出的模式，延伸至數學的領域（Biggs, 2001; Biggs, Kember, & Leung, 2001）。畢格思的 3P 模式，是以訊息處理理論（information-processing theory）與現象寫實研究（phenomenographical research）的閱讀學習研究為基礎（Marton, 1981; Marton & Saljo, 1976），強調「歷程」階段（Biggs, 2001）。學生學習的「歷程」是教學品質的指標，且會和學生學習的脈絡因子產生交互作用，而「歷程」的調節功能也能導向學習結果。在學習歷程上，也延伸至發展問卷與澄清構念等的研究（Berberoglu & Hei, 2003; Biggs, 1993）。學習歷程也是察覺教學情境品質的指標，如意義教學法（Kember, Charlesworth, Davies, McKay, & Stott, 1997）和問題導向教學法（Newble & Hejka, 1991）。大部分學習歷程的研究，關注在大學生和一般領域面向上，鮮少研究關注孩童（Burnett & Proctor, 2002; Whitebread & Chiu, 2004）和領域特定的面向，如醫藥（Newble & Hejka, 1991）、科學（Zeegers, 2001）、科技（Laurillard, 1997）。更深入的研究則探討學習歷程與成就、和認知/思考型態、知識信念、動機、反思、自我概念等心理構念間的關係（Cano, 2005; Leung & Kember, 2003; Zhang & Sternberg, 2001）。

雖然 3P 模式的研究已跨越到各領域上，但迄今 3P 模式在特定領域上的知識仍非常有限，並且不同領域的學習歷程必然相異（Entwistle, McCune, & Walker, 2001）。如果要將 3P 模式延伸到數學教育的領域、發展 3P 模式中的構成要素，則需以數學教學與學習之實證研究為基礎，故本文亦以數學為例。

二、學生解決數學問題的歷程

本文提出數學教學與學習的 3P 模式 (如圖 1)，其中的「歷程」包括快速、精確與意義等，此三解題歷程的名稱參考自史帝格勒 (J. W. Stigler) 和培林 (M. Perry) (1990)，波勒 (J. Boaler) (1998) 和熊菲得 (A. H. Schoenfeld) (1989) 等人的研究。

史帝格勒和培林 (Stigler & Perry, 1990) 比較日本的仙台市 (Sendai)、台灣的台北市、美國的明尼阿波利斯 (Minneapolis) 和芝加哥 (Chicago) 等三個國家之四個城市的數學教學，根據他們的研究結果發現：在學生解決數學問題的歷程上，台灣教師比較重「表現」，日本教師比較重「反思」，美國教師則不重「表現」也不重「反思」。台灣教師強調快速和精確的表現，或很快得到正確的答案，也強調快速的心算練習；日本教師強調在問題解決的實際操作之前，能有慢速思考歷程和深入反思。

波勒 (Boaler, 1998) 比較英國兩所學校的教學，其中一所學校的教學是以內容 (contents) 為主，另一所則以歷程為主。前者強調練習和解決已有固定答案問題的技術，而後者則強調開放式的問題和計畫，並鼓勵學生發展有意義的思考、結構、問題和使用數學，結果發現：重歷程的學校，在創造性問題上表現較佳。熊菲得 (Schoenfeld, 1989) 在美國發現學生傾向於使用已知程序來解決證明問題，以試誤法來解決建構性的問題；且學生將數學視為充滿嚴謹規則和程序的學門。

綜合言之，學生解決數學問題的歷程可分為三種類型：(一) 快速的解題歷程 (speedy approaches) 代表使用已知程序、練習嚴謹而簡單的公式，以快速得到答案；(二) 精確的解題歷程 (accurate approaches) 代表低度的嘗試錯誤，避免模稜兩可的答案；(三) 意義的解題歷程 (meaningful approaches) 則發生在面對和解決問題的歷程當中，應有的深度理解和反思。上述三種「學生解決數學問題的歷程」可能和學習結果、脈絡因子相關，然而，迄今對於其關聯性的瞭解仍有限，較多研究關注「成就」和「脈絡」的關係，故本文的文獻探討將集中於此。

三、和成就有關的認知因素

數學成就最佳的預測因子是過去的數學成就 (McCaffery, Hamilton, Stecher, Klein, Bugliari, & Robyn, 2001)。數學成就也和其他認知變項有高度相關，例如

智力、其他科目的成就（如國文、英文、西班牙文、閱讀和語文）（Jordan, Kaplan, & Hanich, 2002; Marsh & Yeung, 2001）。智力和學業能力的構念重疊，為其高度相關的主要原因之一。數學問題的類型也可能與數學成就有關聯，例如學生在解應用題和計算題時，即有不同的反應型態（Vermeer, Boekaerts, & Seegers, 2000）；而具有創意和沒有創意的數學問題，也會影響教師的教學（Chiu, 2009），進而影響學生的學習成就。

四、與成就有關的動機/教學/學校因素

自信和價值的構念和期望價值理論（expectancy-value theory）（Wigfield & Eccles, 2000）一致。期望價值理論提出兩個動機要素：期望或能力信念（亦即自信、自我概念、自我效能、期望信念）和價值（亦即成就的重要性、內在價值、實用價值、花費成本）。相關研究指出（Pietsch, Walker, & Chapman, 2003; Seegers & Boekaerts, 1996），最佳的成就動機預測因子為能力信念，而價值信念則較無法預測；實證研究亦發現，有效的教學方式和數學成就相關。這些有效的教學方式包含連結論或認知建構論（Staub & Stern, 2002）、遷移加解答（transfer-plus-solution）（Fuchs, Fuchs, Prentice, Burch, Hamlett et al., 2003）、額外數學課程、頻繁使用計算機和家庭作業、以及較少使用電腦、學習單和小組合作的教學等（Arnold, Fisher, Doctoroff, & Dobbs, 2002; Papanastasiou, 2002）。

基於國際數學與科學教育成就趨勢調查所做的二次分析研究也發現，學校氛圍對於學生數學成就是有效的預測因素（Papanastasiou, 2002）。不同的解題型態也可能與不同學習情境與文化有關聯，例如：以例行性的方式解題，可能與認知導向的教學型態有關聯；而有創意的解題方法，可能與較高的學習信心和較開放的教學型態有關聯；此外，西方與亞洲國家學生，其解題型態與相關聯的情境因素，也不盡相同（Chiu, 2006）。

參、解題歷程的類型及其與國家成就的關聯（研究一）

本文使用 3P 模式做為研究架構，並且包括兩個部分的研究。研究一關注在歷程，而研究二關注在脈絡。研究一先將 47 個國際數學與科學教育成就趨勢調查國家，以學生如何針對一個數學問題，反應出快速、精確和意義的解題歷程，作群集分析，分析結果，確認出三個群集，並且這三個群集與成就高低相關。

一、研究方法

(一) 資料來源和取樣

資料取自「國際教育成就調查委員會」(International Association for the Evaluation of Educational Achievement, IEA) 2003 年國際數學與科學教育成就趨勢調查之四年級和八年級的 47 個國家之資料庫 (IEA, 2005)。因為該研究重在「創造性數學問題」上學生的解題表現 (請見以下「數學問題」之說明)，而四年級的試卷，不含此種類型的題目，故本文只能選取八年級的樣本為研究對象。

(二) 數學問題

數學問題為「寫出一個小於 $\frac{4}{9}$ 的分數」(試題編號：M022012)。本文將創造性問題定義為：有無限個正確答案之題目，此題為 2003 年國際數學與科學教育成就趨勢調查研究中唯一的創造性數學題目。

(三) 指標

此研究所使用的指標分別為國家數學成就和 47 個國家在上述數學問題上學生答出四種正確答案類型之百分比 (如表 1 所示)。

表 1 47 國之四種正確答案百分比、K 平均法結果和數學成就表

國家	四種正確答案百分比				K 平均法結果		數學成就
	編碼 10	編碼 11	編碼 12	編碼 19	群集成員	與群集中心的距離	
挪威	44.2	5.7	3.3	15.7	1	2.85	461
比利時	41.2	7.6	.6	15.4	1	2.97	537
俄羅斯	43.4	5.2	3.7	12.3	1	3.06	508
愛沙尼亞	45.0	5.2	2.6	13.4	1	3.55	531
埃及	41.4	3.9	5.2	11.2	1	4.58	406
斯洛伐克共和國	45.6	6.1	2.6	17.3	1	4.81	508
保加利亞	41.4	5.6	2.6	9.1	1	5.46	476
拉脫維亞	42.5	6.8	1.8	8.9	1	5.88	508
突尼西亞	41.6	2.3	2.8	9.5	1	6.08	410
賽普勒斯	39.3	3.4	2.4	20.5	1	6.81	459
匈牙利	44.0	11.6	2.1	18.8	1	7.67	529
塞爾維亞	39.8	8.7	3.0	7.5	1	7.90	477
美國	44.2	3.0	1.1	22.1	1	8.55	504
立陶宛	35.9	9.1	2.4	8.9	1	8.77	502
英格蘭	49.7	3.9	2.0	17.7	1	8.83	498
紐西蘭	35.0	5.8	3.7	20.6	1	9.07	494
斯洛維尼亞共和國	48.9	3.7	3.0	9.4	1	9.10	493

表 1 47 國之四種正確答案百分比、K 平均法結果和數學成就表（續）

國家	四種正確答案百分比				K 平均法結果		數學成就
	編碼 10	編碼 11	編碼 12	編碼 19	群集成員	與群集中心的距離	
澳大利亞	45.7	3.9	2.3	22.8	1	9.36	505
荷蘭	40.3	7.0	1.4	23.7	1	9.43	536
羅馬尼亞	33.8	9.6	5.2	11.1	1	9.78	475
馬來西亞	34.8	1.2	2.6	8.2	1	10.37	508
亞美尼亞	49.5	10.3	6.0	7.8	1	11.80	478
瑞典	39.4	7.4	2.3	26.2	1	12.00	499
蘇格蘭	33.9	4.3	1.1	25.4	1	13.51	498
摩爾達維亞	41.3	.8	.5	.2	1	15.31	460
馬其頓	20.3	4.5	4.5	10.6	2	1.94	435
巴林	21.9	4.2	7.4	12.5	2	2.42	401
敘利亞阿拉伯共和國	18.8	3.3	9.2	6.2	2	5.81	N/A
摩洛哥	19.2	3.0	3.2	5.2	2	6.52	387
約旦	27.2	3.3	7.9	12	2	6.52	424
南非	14.7	3.7	5.2	12.1	2	6.70	264
印尼	20.8	4.5	.9	6.4	2	6.75	411
智利	18.6	7.1	9.5	15	2	6.78	387
義大利	28.0	4.8	5.1	15.1	2	8.35	484
伊朗、伊斯蘭共和國	26.2	3.3	12.9	10.0	2	8.45	411
菲律賓	14.3	4.7	2.6	7.1	2	8.47	378
波黎那	24.0	8.2	2.2	17.4	2	9.39	366
迦納	12.3	2.9	3.6	7.5	2	9.77	276
巴勒斯坦	31.5	3.5	6.9	11.1	2	10.43	390
黎巴嫩	29.5	1.8	4.5	2.0	2	12.30	433
沙烏地阿拉伯	10.7	3.0	13.8	18.4	2	15.14	332
台灣	65.0	4.3	1.2	9.7	3	1.18	585
日本	63.7	4.3	.5	14.5	3	4.46	570
香港	60.9	5.8	.6	14.1	3	5.82	586
新加坡	70.5	6.1	.2	7.3	3	6.16	605
以色列	56.7	6.9	.6	13.0	3	9.21	496
韓國	75.1	2.4	.5	3.8	3	12.08	589

說明：編碼 10=分數之分子小於 4，而分母等於 9；編碼 11=分數之分子等於 4，而分母大於 9；編碼 12=3/8；編碼 19=其他正確的分數；N/A 則為無此項。有關「K 平均法」，請見「參、一、（四）統計方法」。國家數學成就的數值取自「TIMSS2003 國際數學報告」（Mullis, Martin, Gonzalez, & Chrostowski, 2004: 34）。

1. 國家數學成就

國家數學成就的數值取自 2003 年國際數學與科學教育成就趨勢之數學成就報告 (Mullis, et al., 2004: 34)。表格 1.1 的「平均量尺分數」(average scale score) 一欄，除了「敘利亞阿拉伯共和國」外，還列有每個國家之數學成就 (請見表 1 最後一欄)。

2. 回答問題的四種正確答案類型之百分比

如國際數學與科學教育成就趨勢調查資料庫所示，該題目有四種正確答案的類型。各國學生所回答的四種答案類型之百分比分配，呈現在表 1 中。「編碼 10」代表該分數之分子小於 4 且分母等於 9，包含 $3/9$ 和 $1/3$ ；「編碼 11」代表該分數之分子等於 4 且分母大於 9，包含 $4/10$ 和 $2/5$ ；「編碼 12」表示答案是 $3/8$ ；而「編碼 19」表示其他正確的分數。

四種正確答案的類型中，編碼 19 是指「其他正確的分數」，因此答案不定，只能知其為正確答案，故很難分析其解題歷程，故不做進一步分析。根據史帝格勒和培林 (Stigler & Perry, 1990) 的研究，於編碼 10、12、11 之下的學生解決數學問題的歷程，可以分別被解釋為快速、不精確、有意義的解題歷程，分別說明如下：

1. 快速的解題歷程：編碼 10 的表現可視為一種快速或迅速的解題歷程，學生只需要留意沒有改變的分母，並和原始分數 $4/9$ 對照即可；編碼 10 的學生解決數學問題歷程有點類似整數的減法運算，故能以快速的方式得到正確答案。

2. 精確的解題歷程：編碼 12 的表現可視為不精確的解題歷程，而避免編碼 12 的表現則為精確的解題歷程。因為編碼 12 的答案是 $3/8$ ，而八年級學生不大可能發展出清楚特定的規則，以確定分母與分子都變化 (減 1) 的 $3/8$ ，將會小於 $4/9$ ；如果我們要求學生比較 $4/9$ 和 $3/8$ 的大小，他們的解題歷程很有可能是將 $3/8$ 和 $4/9$ 轉換為相同的公分母的分數後 (例如，轉換為 $27/72$ 和 $32/72$)，比較其分子的大小 ($27 < 32$) 來確定 $3/8$ 確實是小於 $4/9$ ，此為相當耗時、不精簡的解題歷程。另一方面，答 $3/8$ 的學生，有可能只是因為 3 比 4 小，且 8 比 9 小，而寫出此答案，而此解題歷程很明顯是不正確的。因此，對一個真正瞭解分數大小概念的學生而言，在創造性問題上，避免寫出一個需要耗時才能確定答案是「正確的」的答案，是一種在考試中獲得成就的解題歷程。

3. 意義的解題歷程：雖然學生很清楚瞭解分數的意義，但編碼 11 的表現規則比編碼 10 複雜的多。為了能產生編碼 11 的正確答案，最簡單的規則包括如下三個步驟：(1) 瞭解若該分數為真分數，則在分母加上一個正整數，將會

讓整個分數變小，反之亦然；(2) 讓分子不變；(3) 在分母加上一個正數。編碼 11 的解題歷程所以被稱為「意義」的解題歷程，是因為其能以此解題歷程表現出正確答案的學生，必定真正瞭解分數的意義。

(四) 統計方法

將 47 個國家學生所回答的四種正確答案類型百分比納入群集分析的程序 (Hair, Anderson, Tatham, & Black, 1998) 如下：

1. 階層群集分析法 (hierarchical cluster analysis) 有數種不同的將項目 (cases, 在此為「國家」) 分類的合併程序 (agglomeration schedules)，其中，Ward 連結法 (linkage) 和完整 (complete) 連結法被認為是較易產生穩定群集，並且使得每個群集內有相似項目數的合併程序，因此本文採用此二合併程序來將各國家分群集。並以此二合併程序所產生的樹狀圖 (dendrograms) 和係數間的「遽降」原則，來決定適當的群集數。兩個項目間的距離，是以歐幾里德距離平方法 (squared Euclidean distance) 來計算，因為 Ward 連結法，適合與歐幾里德距離平方法一同使用。

2. 以 Ward 連結法和完整連結法，可將各個國家分到數個群集，但因不同連結法所產生的群集會有一些差異，故以 K 平均群集分析法 (K-means cluster analysis, 簡稱「K 平均法」) 來做進一步的微調，以確認每個國家，在各式群集分析法下，均分配到相同的群集中。K 平均法與階層群集分析法不同之處在於：K 平均法的各群集中心為已知值，而能產生穩定的群集。

上述兩種群集分析的連結法和 K 平均法，都能將國際數學與科學教育成就趨勢調查研究中的 47 個國家，成功地分類成相同的群集，只有黎巴嫩例外，因為，不同的群集分析合併程序會產生些許不同的群集分類，而 K 平均法為最後的微調且能產生最為穩定的結果，故本文最後的群集成員是根據 K 平均法所得的結果，如表 1「群集成員」欄所示。有研究曾採用類似的統計分析方法成功地將學生分類 (Turner, Thorpe, & Meyer, 1998; Whitebread & Chiu, 2004)；另外，配合使用區別分析，可進一步辨認出與此群集分類有關聯的、具影響性的情境因素，如本文研究二即將進行區別分析，以辨認出影響研究一群集分類的因素。

二、研究結果與討論

(一) 群集判別

使用群集分析學生在此數學問題 (及本文前所稱研究一之試題編號：M022012 之數學問題) 中四個正確答案的百分比，發現 47 個國家可被區分為三個群集：

中速且精確（群集一），慢速且不精確（群集二），快速且精確（群集三）。接著，再以 K 平均法進行分析，可得出每個國家到其群集中心的距離，距離群集中心近，代表越為此群集的典型國家（見表 1）。如果各以四個國家來分別代表這三個群集的典型成員，則挪威、比利時、俄羅斯、愛沙尼亞代表群集一；馬其頓、巴林、敘利亞阿拉伯共和國、摩洛哥屬群集二；群集三則為台灣、日本、香港、新加坡。大致看來，群集三為亞洲較高所得區，群集二的國家多位於東歐、西亞等，群集一的國家多位於西或北歐。

（二）群集和解題歷程、成就的相關

多變量變異數分析可用來檢驗此三個群集在四種正確答案類型百分比、錯誤答案百分比和數學成就上的差異。表 2 顯示群集三在編碼 10 的表現百分比最高（ $M=65.32\%$ ）（ $F=148.14^{**}$ ）、數學成就也最高（ $M=571.83$ ）；群集一成就次之（ $M=490.40$ ）；而群集二成就最低（ $M=385.27$ ）（ $F=47.42^{**}$ ）。群集三之錯誤答案的百分比最低（ $M=18.72\%$ ）；1 次之（ $M=35.44\%$ ）；群集二最後（ $M=57.71\%$ ）（ $F=55.39^{**}$ ）。群集二的編碼 12 表現比例最高（ $M=6.01\%$ ），比群集一（ $M=2.65\%$ ）和群集三（ $M=.60\%$ ）都來得高（ $F=14.42^{**}$ ）。此三個群集

表 2 三群集的正确答案四類型百分比、錯誤答案百分比、數學成就表

群集		正確答案百分比				錯誤答案百分比	數學成就
		編碼 10	編碼 11	編碼 12	編碼 19		
群集一 (25 國)	平均數 M (標準差 SD)	41.67 (4.59)	5.68 (2.78)	2.65 (1.36)	14.55 (6.73)	35.44 (8.50)	490.40 (33.24)
群集二 (16 國)	平均數 (標準差)	21.28 (6.44)	4.17 (1.64)	6.01 (3.77)	10.83 (4.61)	57.71 (9.70)	385.27 (58.25)
群集三 (6 國)	平均數 (標準差)	65.32 (6.62)	4.97 (1.62)	.60 (.33)	10.40 (4.26)	18.72 (2.41)	571.83 (38.79)
多變異變異數分析 F		148.14**	1.97	14.42**	.10	55.39**	47.42**
Scheffe 事後檢定		群集三> 群集一> 群集二	群集一 = 群集二 = 群集三	群集二>群集一 群集一=群集三 群集二>群集三	群集一 = 群集二 = 群集三	群集二> 群集一> 群集三	群集三> 群集一> 群集二
與數學成就的相關 r		.86**	.26	-.58**	.15	-.82**	

說明：編碼 10、11、12、19 的意義和表 1 的相同。**代表統計顯著性達到.01 的水準。

在編碼 11 和編碼 19 上的表現並無顯著差異 (F 值分別為 1.97 和 1.10, 均不顯著)。

相關考驗的結果顯示 (如表 2 所示), 國家數學成就和快速表現 (編碼 10: 分數之分子小於 4, 而分母等於 9) 顯著地呈正相關 ($r=.86^{**}$); 但是, 和不精確表現 (編碼 12: 3/8) ($r=-.58^{**}$)、錯誤答案的表現 ($r=-.82^{**}$) 皆呈負相關。國家數學成就和意義表現 (編碼 11: 分數之分子等於 4, 而分母大於 9) ($r=.26$) 與其他正確分數的表現 (編碼 19) ($r=.15$) 皆沒有顯著關聯。

以上結果顯示, 數學成就和學生的作答表現型態確實有關。群集三國家的學生追求快速的表現 (編碼 10) ($M=65.32\%$)、避免不精確的表現 (編碼 12) ($M=.60\%$) 的比例很高。與群集三國家相比, 群集一國家也顯示出相同趨勢, 但比較不強調快速的表現 (編碼 10) ($M=41.67\%$)。與群集三國家相比, 群集二國家剛好呈現相反的趨勢: 有少的快速表現 (編碼 10) ($M=21.28\%$)、多的不精確表現 (編碼 12) ($M=6.01\%$)。而快速表現 (編碼 10) 和數學成就呈顯著正相關 ($r=.86^{**}$), 不精確表現 (編碼 12) 則和數學成就呈顯著負相關 ($r=-.58^{**}$)。

研究一辨識出與成就有關的兩種學生解決數學問題的歷程如下: 快速 (藉由簡單規則的練習, 而獲取成功, 即多答「編碼 10」) 和精確 (將模稜兩可的表現排除, 以避免失敗, 即少答「編碼 12」)。繼之, 又將 47 個國家區分為中速且精確 (群集一), 慢速且不精確 (群集二), 快速且精確 (群集三), 此即找到三種不同創造問題類型的之解題歷程。此外, 本文也發現「快速且精確」群集的成就最高、「中速且精確」次之, 「慢速且不精確」殿後。以上發現也暗示著: 強調精確、再強調快速是最佳的解題歷程, 方能在數學成就測驗 (如國際數學與科學教育成就趨勢調查) 上獲得高的成就或高的分數。

肆、學生不同解題歷程類型的學習脈絡 (研究二)

為了增進數學教學, 必須知道怎麼樣的學習脈絡會產生快速且精確的解題歷程。在上述研究中, 本文以 K 平均法, 分別辨識出三個群集的四個最典型的國家。此研究將使用區別分析, 找到適當的函數, 最大化三個群集成員的差異, 也就是辨認出區分此三群集的影響變項。如果這些影響變項, 可被用來區分群集三和群集二、群集一和群集二、群集三和群集一學生的典型差異, 則這些變項也可被視為是影響「快速且精確」 (因為群集三與群集二的差異在「快速且

精確」)、「中速且精確」(因群集一與群集二的差異在「中速且精確」)和「快速」的解題歷程(因群集三與群集一均「精確」,但群集三的「速度」快於群集二)。

一、研究方法

(一) 資料來源和取樣

本文之研究樣本為三個群集裡的 12 個典型國家中的學生(群集一: $N=17,810$; 群集二: $N=15,930$; 群集三: $N=21,225$; 總計: $54,965$ 位學生)(如表 1 所示)(此 12 個國家,請見上節之群集判別)。如國際數學與科學教育成就趨勢調查資料庫文件之建議(IEA, 2005),本文使用容許實際樣本大小進行顯著性考驗的權重,來執行區別分析(Marsh & Hau, 2004)。

(二) 指標

1.區別分析 1 關注在認知變項,亦即六個數學成就指標和六個科學成就指標,如表 3 所示。其中,六個數學成就指標分別為:整體數學(平均數 $M=507.41$, 標準差 $SD=112.56$; 國際數學與科學教育成就趨勢調查變項名稱為 *bsmmat01*)和代數($M=505.55$, $SD=112.29$)、資料數據($M=503.42$, $SD=108.91$)、數字($M=506.55$, $SD=115.04$)、幾何($M=515.75$, $SD=106.17$)、測量($M=507.00$, $SD=111.42$)等五個數學領域(國際數學與科學教育成就趨勢調查變項名稱分別是 *bsmalg01*, *bsmdap01*, *bsmfns01*, *bsmgeo01* 與 *bsmmea01*)的成就分數;六個科學成就指標分別為:整體科學($M=509.95$, $SD=95.67$, TIMSS-變項 *bsssci01*)和地球科學($M=505.86$, $SD=90.38$)、生命科學($M=511.25$, $SD=91.18$)、物理($M=512.48$, $SD=91.38$)、化學($M=514.23$, $SD=92.86$)、環境科學($M=507.03$, $SD=92.72$)等五個科學領域(國際數學與科學教育成就趨勢調查變項名稱分別是 *bsseas01*, *bsslis01*, *bssphy01*, *bssche01* 與 *bsseri01*)的成就分數。

2.區別分析 2 關注在 20 個指標上,如表 4 所示,包括兩個動機指標、17 個教學指標和 1 個學校指標。

「因素分析 2」是處理與「函數 1」絕對相關大的 5 個項目,其結果顯示有兩個因素。「因素分析 3」是處理,與「函數 2」絕對相關大的 7 個項目,其結果顯示出有 3 個因素。

(1) 動機指標

第一個動機指標為:學生在學習數學上的自信(表 4 的第 14 項,國際數學與科學教育成就趨勢調查衍生變項 *bsdmscl*, $M=1.91$, $SD=80$)。學生在李克特

四點量表（1=非常同意；而 4=非常不同意）上回答下列 4 個題目：「我通常在數學上表現良好」、「數學對我而言，較對其他同學而言還要困難（反向計分）」、「數學並非我的強項之一」、「我學習數學很快」；接著計算學生對這四個題目所答之平均數，並將之歸類為：1=高（平均小於或等於 2）、2=中（平均大於 2、小於 3）和 3=低（平均大於或等於 3）。

第二個動機指標為：學生對數學的評價（表 4 的第 17 項，國際數學與科學教育成就趨勢調查衍生變項 *bsdmsv*， $M=1.64$ ， $SD=.69$ ）。學生以四點量表（1=非常同意；而 4=非常不同意）回答七個題目：「我想要在學校多做點數學」、「我享受學習數學」、「我認為學習數學對我的日常生活有幫助」、「我需要數學以學習其他學校科目」、「我需要在數學上有更好的表現以進入我所選擇的大學」、「我想要做與數學有關的工作」和「我需要在數學上表現更好以取得我想要的工作」；接著計算學生對這七個題目所答之平均數：1=高（平均小於或等於 2）；2=中（平均大於 2 小於 3）；3=低（平均大於或等於 3）。

表 3 認知指標和區別分析函數之相關及因素負荷量表

指標	區別分析 1		因素分析 1
	函數 1 (區別出「快速且精確」)	函數 2	因素 1
1.整體數學	.90	-.11	.93
2.數字	.90	-.14	.93
3.測量	.89	-.02	.92
4.資料數據	.85	.15	.89
5.代數	.77	-.25	.91
6.幾何	.74	-.25	.91
7.整體科學	.69	.07	.92
8.物理	.69	-.07	.90
9.化學	.62	-.08	.89
10.生命科學	.61	.11	.90
11.環境科學	.59	.01	.85
12.地球科學	.57	.34	.87
% 變異數	90	10	81
Wilks' lambda	.42**	.89**	
區別分析原始群集正確歸類百分比		70%	

說明：粗體數字代表絕對相關大，也就是（1）每個變項分別和兩個區別函數相關值的較大者，例如整體數學與函數 1 的相關（.90）大於其與函數 2 的相關（-.11），且（2）此相關值要大於.30；**代表統計顯著性達到.01 的水準。

表 4 動機/教學/學校指標和區別分析函數之相關及因素負荷量表

指標	區別分析 2		因素分析 2		因素分析 3		
	函數 1	函數 2	因素 1	因素 2	因素 1	因素 2	因素 3
1.使用電腦查詢數學觀念	.51	.33	.67				
2.有隨堂小考或考試	.49	.07	.61				
3.複習作業	.45	.11	.58				
4.使用計算機	-.39	.21		.97			
5.小組合作	.32	.19	.66				
6.和日常生活連結	.28	.24					
7.決定複雜問題的解決程序	.24	.11					
8.進行分數與小數的運算	.21	-.01					
9.聽教師授課	.18	-.09					
10.從圖表中解釋數據資料	.18	.08					
11.安全學校	-.16	.10					
12.額外課程	.27	-.41					.58
13.在課堂上開始家庭作業	.10	.38				.75	
14.自信	.10	.38			.78		
15.解釋答案	.29	.32			.55		
16.練習數學，不使用計算機	.25	-.31					.78
17.數學價值	.29	.31			.81		
18.獨自工作	.08	.30				.72	
19.呈現出關係	.26	-.28					
20.花費在數學家庭作業上的時間	.07	.12					
% 變異數	66	33	32	20	23	18	16
Wilks' lambda	.52**	.79**					
區別分析原始群集正確歸類百分比		69%					

說明：此處的函數 1 區別出「中速且精確」，函數 2 區別出「快速」。

粗體數字代表絕對相關大，也就是每個變項分別和兩個區別函數相關值的較大者 (1)，且此相關值要大於.30 (2)。

所有指標均為反向計分，故正值代表該指標的意義為負。

**代表統計顯著性達到.01 的水準。

(2) 教學指標

17 個教學指標中的 14 個指標是在「你在你的數學課堂上作這些事情的頻率為何？」的題幹之下所做的統計。學生必須以四點量表評估每個指標，從 1（每堂或幾乎每堂課）到 4（從不）。這 14 個題目如下：

- a. 我們不倚賴計算機，練習加減乘除（表 4 的第 16 項，國際數學與科學教育成就趨勢調查變項 *bsbmhasm*， $M=2.14$ ， $SD=1.11$ ）。
- b. 我們進行分數和小數運算（第 8 項，*bsbmhwfd*， $M=2.36$ ， $SD=.88$ ）。
- c. 我們對圖表進行數據解釋（第 10 項，*bsbmhgct*， $M=2.57$ ， $SD=.82$ ）。
- d. 我們以方程式和函數表示關係（第 19 項，*bsbmhefr*， $M=2.33$ ， $SD=.92$ ）。
- e. 我們小組合作（第 5 項，*bsbmhwsg*， $M=3.17$ ， $SD=.95$ ）。
- f. 我們將數學所學和日常生活作連結（第 6 項，*bsbmhmdl*， $M=2.62$ ， $SD=1.00$ ）。
- g. 我們解釋答案（第 15 項，*bsbmhexp*， $M=2.11$ ， $SD=1.02$ ）。
- h. 我們在解決複雜問題時能決定自己的解題程序（第 7 題，*bsbmhscp*， $M=2.31$ ， $SD=.99$ ）。
- i. 我們複習家庭作業（第 3 項，*bsbmhroh*， $M=2.15$ ， $SD=1.05$ ）。
- j. 我們聆聽教師授課（第 9 項，*bsbmhlsp*， $M=1.76$ ， $SD=.95$ ）。
- k. 我們自行解題（第 18 項，*bsbmhwpo*， $M=2.04$ ， $SD=.95$ ）。
- l. 我們在課堂上開始寫家庭作業（第 13 項，*bsbmhbhc*， $M=2.86$ ， $SD=1.00$ ）。
- m. 我們有隨堂小考或考試（第 2 項，*bsbmhhqt*， $M=2.36$ ， $SD=.88$ ）。
- n. 我們使用計算機（第 4 項，*bsbmhcal*， $M=2.77$ ， $SD=1.08$ ）。

此外，17 個教學指標中，有個指標是在「你多常使用電腦來做這些事情？」之題幹下的統計結果。學生需填寫五點量表，自 1（每天）到 5（從不）。該題目為：「我使用電腦查詢數學觀念和訊息。」（表 4 中的第 1 項，國際數學與科學教育成就趨勢調查變項 *bsbmoinf*， $M=3.92$ ， $SD=1.25$ ）；另一個指標是在「在這學年中，為下列科目，你多常有額外課程或在課餘時間有家教？」題幹下學生填寫四點量表的統計結果。自 1（每天或幾乎每天）到 4（從不或幾乎從不）。本文所選的科目是：數學（表 4 中的第 12 項，國際數學與科學教育成就趨勢調查變項 *bsbmexto*， $M=3.07$ ， $SD=1.02$ ）；最後一個指標是在「花費在數學家庭作業上的時間」題幹下的結果（表 4 中的第 20 項，國際數學與科學教育成就趨勢調查衍生變項 *bsdmhw*， $M=1.95$ ， $SD=.70$ ）。這指標是根據學生對下列兩個題目的答案整合而成：a. 「你的教師多常給你數學家庭作業？」（1=每天—5=從不）；b. 「當你的教師給你數學家庭作業時，你通常花費多少分鐘完

成？」(1=少於 15 分鐘—5=多於 90 分鐘)。這個指標包含三個等級：1=高(1 週至少 3 至 4 次，且家庭作業花費至少 31 分鐘)；3=低(1 週最多 1 到 2 次，且家庭作業少於 30 分鐘)；2=中(其他各種組合)。

(3) 學校指標

本文只有一個學校指標：學生在學校所感受到的安全感(表 4 中的第 11 項，國際數學與科學教育成就趨勢調查衍生變項 *bsdgpss*， $M=1.58$ ， $SD=.68$)。這個指標是根據學生對「上個月中，校內曾發生以下這些事情嗎？」的答案來計分。學生必須針對以下五件事情回答 1(是)或 2(否)：a.被偷竊；b.被傷害；c.被脅迫做不甘願的事；d.被戲弄或被侮辱；e.被其他同學排擠於各類活動之外。取平均後，再分類為如下三個層級：1=高(平均小於或等於 2)；2=中(平均大於 2 且小於 3)；3=低(平均大於或等於 3)。

二、研究結果與討論

(一) 認知變項影響「快速且精確」的解題歷程

表 3 顯示區別分析 1 產生兩個有效的函數(每一個函數都有顯著的 Wilk's lambda 值 .42 和 .89)。這兩個函數可以將 70% 的學生正確歸類。表 5 顯示區別分析 1 的函數 1，可清楚地區別群集三和群集二，因為其群集平均分別在最高(群集三的 $M=1.06$)與最低(群集二的 $M=-.154$)。區別分析 1 的函數 2 也是顯著的，但群集二 ($M=-.21$) 和群集三 ($M=-.28$) 的群集平均數非常接近。因此，函數 2 的結果在意義上比較模糊，本文不再對此進一步討論。

群集三和群集二的學生，可由區別分析 1 的「函數 1」來加以區分(表 5)。而這個「函數 1」是由各種成就所組成(表 3)，也就是說，群集三和群集二學生的差異，在於「成就」的不同，而影響力最大到最小的成就項目，分別為：整體數學、數學五領域、整體科學、科學五領域的成就。

表 5 區別分析表一各函數在各群集的平均數

群集	區別分析 1		區別分析 2	
	函數 1 (快速且精確)	函數 2	函數 1 (中速且精確)	函數 2 (快速)
1.中速且精確	.12	.52a	1.18a	-1.16b
2.慢速且不精確	-1.54b	-.21	-1.48b	-.53
3.快速且精確	1.06a	-.28b	.14	.30a

說明：a 為三群集中最高者；b 為三群集中最低者。

這 12 個認知指標的因素分析結果顯示，所有的指標都屬於同一個構念（表 3 的因素 1）。換句話說，數學和科學成就（能力）都和「快速且精確」的解題歷程相關，因為群集三和群集二的最大差別即在「快速且精確」的解題歷程（請參見表 2 與研究一的研究結果）。此結果代表著「快速且精確」的解題歷程需以高度的認知能力為基礎。

（二）動機/教學/學校變項影響「中速且精確」與「快速」的解題歷程

區別分析 2 也產生兩個有效的函數（表 4 的函數 1 和函數 2）。這兩個函數可以將 69% 的成員正確歸類。本文所用來做為判斷變項具有影響性的指標是絕對相關大的變項，也就是：1. 每個變項分別和兩個區別函數相關值的較大者，且 2. 此相關值要大於 .30。表 5 顯示區別分析 2 的函數 1，可以區辨群集一（ $M=1.18$ ）和群集二（ $M=-1.48$ ），函數 2 可區辨群集三（ $M=.30$ ）和群集一（ $M=-1.16$ ）。換句話說，「中速且精確」的解題歷程，和較少使用電腦查詢資訊的教學實務（.51）、較少有課堂小考（.49）、較少在課堂上複習家庭作業（.45）、較少在課堂上小組合作（.32），較多在課堂上使用計算機（-.39）相關（因為所有的動機/教學/學校變項都以反向方式計分，所以在結果的解釋上與相關數值的方向相反）。這五個影響指標之因素分析結果（表 4 的因素分析 2）顯示，使用計算機是一個因素（因素 2），而其他四個指標（使用電腦查詢數學觀念、有隨堂小考或考試、複習作業、小組合作）為另一個因素（因素 1）。

表 4 中的函數 2 為區別「快速」解題歷程與否的函數，以三個群集的組平均數看來，最能區別群集一（ $M=-1.16$ ）和群集三（ $M=.30$ ）（表 5 區別分析 2 的函數 2），因為這兩個群集的唯一差異在「快速」（因兩者均「精確」，但群集一是「中速」而群集三是「快速」；請參見表 2 事後檢定的結果）。故「快速」的解題歷程和較多的額外數學課程（-.41）、較多的不倚賴計算機練習（-.31）、較少的在課堂上開始寫家庭作業（.38）、較少的解釋答案（.32）、較少的獨自解決問題（.30）有關。此外，「快速」的表現也和自信（.38）、數學價值觀（.31）呈負相關。這七個影響性指標的因素分析結果（表 4 的因素分析 3），顯示以下三個因素：因素 1 包含數學價值、自信、解釋答案三個指標；因素 2 包含課堂上作家庭作業、獨自工作；因素 3 包含不倚賴計算機的練習、額外的課程兩個指標。

此結果顯示，學生要有「快速」的解題歷程，師生必須均有相當大時間的投入，以進行額外的課程與獨自作業練習，但必須留意，這樣的教學實務卻與學習動機、學生自行解釋答案等有負向的關聯。

伍、綜合討論與建議

綜合上述兩方面的研究，本文提出下列結論和建議：

一、「快速且精確」為獲得數學成就的解題歷程

本文首先提出一個數學教學與學習的 3P 模式（圖 1），這個模式重在「歷程」的部分，學生解題可包括快速、精確、意義三種「歷程」。但是，區別分析的結果顯示：2003 年國際數學與科學教育成就趨勢調查的 47 個國家可分為中速且精確（群集一），慢速且不精確（群集二），快速且精確（群集三）（此回答研究問題 1）三個群集，且從群集三的數學成就最高，群集一次之，群集二殿後的結果顯示「快速且精確」為獲得數學成就的解題歷程。

二、數學和科學能力及「快速且精確」的解題歷程有關

以區別分析法結果顯示：數學和科學能力和「快速且精確」的解題歷程有關：「快速且精確」取決於認知能力；「中速且精確」取決於較多的計算機使用，應避免與數學無關的教學方式；「快速」取決於師生時間的投入，但有損學習動機。「中速且精確」的解題歷程則和使用計算機呈正相關，並且和數學教學較不相關的活動呈負相關，例如使用電腦、合作學習、課堂小考、家庭作業複習；「快速」的解題歷程和師生均花費許多心力在教學與學習上有關，例如：教師投資時間和力量在額外課程上，而學生也不倚賴計算機地花費時間練習；另外，雖然課堂上的時間並沒有浪費在家庭作業和獨立作業上，學生也沒有浪費時間解釋答案，但要注意的是，這些高度時間心力的投入與低度自信和低度數學價值有關聯。

在認知方面，因素分析的結果顯示：數學和科學成就（或能力）是相似的構念並有高相關，類似研究也發現相似結果（Chiu, 2008），而這些成就和「快速且精確」的解題歷程有關聯，此也間接證明了成就和學生解決數學問題歷程的關聯性。

至於動機方面，本文發現快速的解題歷程會伴隨低自信、低學習價值觀等負向動機；此外，快速的解題歷程和國家層級的高成就有關。此研究結果不同於大多數針對學生階級所做的「自信和成就成正相關」之研究結果；然而，也有研究指出相似的結果（Leung, 2002），如相較於其他國家，亞洲的高成就國家有較低的自信。所以有此不同的結果，可能是文化因素或所謂的「大塘小魚

效應」之現象所造成的。¹

未來研究可進一步澄清快速的解題歷程、成就和動機三者之關聯。負向動機和快速的解題歷程之關聯暗示應該要以較寬鬆的方式，進行和快速的解題歷程有關的教學實務，尤其是如台灣、日本、香港和新加坡之群集三的國家（表 1），更需留意此現象。快速的解題歷程雖可確保高成就，但可能有損自信或學習價值觀。先前研究指出（Meyer & Koehler, 1990），自信有時會比過去數學成就，更能預測學生是否參與數學學習，而數學價值觀和實用性的認知，則是預測數學參與度最佳的預測因子。教育人員應謹慎使用與增加解題速度有關的教學方式（例如：太多額外課程和心算練習），因為「願意參與數學學習」也應該被視為重要的學習成果。

在教學方面，使用計算機和「中速且精確」（表 4 函數 1）的解題歷程有關，也有研究發現在課堂上使用計算機可以正向預測成就（Byrnes, 2003）。然而，快速的解題歷程和不倚賴計算機之教學實務有關（表 4 函數 2）。這看似矛盾的現象史帝格勒和培林（Stigler & Perry, 1990）的研究解釋：心算的技能可被視為典型的增加「快速解題」的教學方法。換句話說，使用計算機可以是一個有效的教學方式；但若教學目標是要提升解題速度，在教學實務中不使用計算機才是有效的方式，使用計算機之贊成和反對的理由需要再深入檢驗。本文發現課堂中較少使用電腦、較少小組合作、較少獨自工作，和「中速且精確」的解題歷程有關，過去研究（Arnold et al., 2002; Papanastasiou, 2002）也指出這些教學實務和成就呈正相關。課堂中較少的隨堂小考也和「中速且精確」的解題歷程相關。這些發現暗示在數學課堂上避免與數學不直接有關的教學活動，對成就而言，是有效的教學方式。

「快速」和「精確」的解題歷程和一些潛在的正向教學方式，如和日常生活做連結、解決複雜問題時決定解題程序等並沒有高度相關（表 4）（Boaler, 1998; Staub & Stern, 2002）。作者推論主要原因可能是「意義」的解題歷程並沒有在本文之研究一中被辨別出來。由因素分析的結果可知：「解釋答案」和自信、價值是相似構念（表 4 因素分析 3 的因素 1），此該結果顯示：解釋答案為一種與動機高度相關的教學方式，未來研究可深入探究此議題。

在學校方面，雖然有研究指出學校氛圍是預測「成就」的有效因子（Pap-

¹「大塘小魚效應」之現象指在低成就環境的學生相比，在高成就環境中的學生，傾向於有較低的自信（Marsh, Kong, & Hau, 2000）。

anastasiou, 2002)，但本文發現學生對學校的安全感和任何一種「解題歷程」，皆未呈現顯著相關。本文認為，不同效標（「解題歷程」和「成就」）可能是研究結果不同的原因之一，未來可以更深入探討學校安全感、成就和解題歷程間交互作用的議題。

三、修正後的數學教學與學習 3P 模式

修正後的數學教學與學習 3P 模式（如圖 2），是建立在本文的兩個實證研究結果上。然而，修正後的 3P 模式仍需要再修正，因為本文群集分析並沒有找到「意義」的解題歷程，來區別國際數學與科學教育成就趨勢調查中的國家，於是就無法找到「意義的解題歷程」之影響性因素，也因此無法納入修正後的 3P 模式中。此外，建議未來國際數學與科學教育成就趨勢調查測驗可納入較多的「創造性」數學問題，如此可以提供學生更多機會展現創意；而對學生在創造性題目的反應進行二次分析，也可擴大對學生解決數學問題歷程的瞭解，進而獲得有利於教育理論與實務的研究結果。

未來研究可使用多階層分析，處理不同階層的資料，也可使用結構方程模

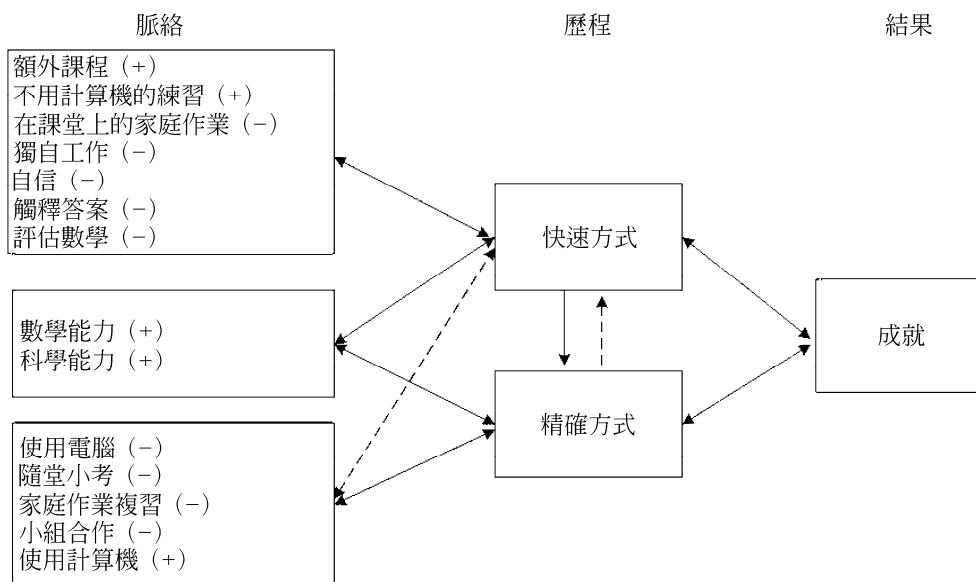


圖 2 修正後的數學教學與學習「脈絡—歷程—結果」模式圖

說明：「(+)」=與該解題歷程正相關；「(-)」=與該解題歷程負相關。實線(—)代表高關聯性，虛線(----)代表弱關聯性。

式來處理單一階層的 3P 模式。雖然統計分析可以發現變項間預測性質的相關，但唯有實驗法才能確認出因果關係。例如：我們可探究在不同教學方式下，學生的解題歷程分別為何，以確認影響「快速」與「精確」歷程的有效教學因素。其他如試題反應理論、類神經網路、模糊理論資料分析等技術與理論，也可對資料進行不同層次的分析。

因為國際數學與科學教育成就趨勢調查資料庫未提供學生解題歷程的資料，故本文係依據學生在實際數學問題上的表現，來推論其解題歷程。後續研究可以學生解數學問題過程中的「口語原案」，來分析其思考歷程，以檢驗本文所提出的三種解題歷程假定。

國際教育資料庫或各類型的資料庫，提供大量的資料供研究者使用，來自全世界的研究者，或以這些資料來檢驗既有的模式（Chiu, 2008; Marsh & Hau, 2003, 2004），或以這些資料來檢驗研究者所提出的新的模式、理論或假說（Guiso, Monte, Sapienza, & Zingales, 2008; Papanastasiou, 2002），或以這些資料做描述性的分析，以增加對現象的瞭解（Papanastasiou, 2002; Wilkins, 2004），期待未來研究者能以各式有創意的方式來使用、分析與解釋這些大量的、得之不易的資料，而貢獻於世界知識。

四、對台灣教育之建議

本文發現台灣為最典型的「快速且精確」解題歷程的國家。台灣學生最擅長以「快速且精確」的方法來解決數學成就測驗上的問題。的確，這個解題方式最明顯的優點是：在數學成就測驗上得到「高分」，也因此，台灣學生在國際教育成就評比上，數理成績均名列前茅。但是，我們也看到這樣的「高分」或「快速且精確」的解題歷程，卻伴隨著師生大量時間的投入，例如額外的課程（含「補習」）和大量反覆的練習。這時我們不免要問：學生這樣長時間的投入單調的學習活動值得嗎？學生為了得「高分」而補習、反覆練習，便必須犧牲休閒活動與其他更開放的、對未來可能有長遠利益的學習活動，例如：做數學研究計畫、用數學來解決真實世界的問題、戶外數學之旅等。此可能是「高分」或「快速且精確」的解題歷程與學生的學習動機（低自信和對數學有低的評價）有負向關聯的原因。

期待本文能為台灣教學設計與社會價值觀的演進，提供一個反思的機會，並能創造出不僅能增進學生成就，也能兼顧學生情意的真正「有效能」的教學方法。唯有學生喜歡數學、對數學有自信，才會在成長後，不排斥學習數學的

機會、習於使用數學來解決日常問題、樂於利用數學來創造高品質的生活或投入更高深的數學研究，這才是「長遠的成就」。

參考文獻

- Arnold, D. H., Fisher, P. H., Doctoroff, G. L., & Dobbs, J. (2002). Accelerating math. development in head start classrooms. *Journal of Educational Psychology, 94*, 762-770.
- Berberoglu, G., & Hei, L. M. (2003). A comparison of university students' approaches to learning across Taiwan and Turkey. *International Journal of Testing, 3*, 173-187.
- Biggs, J. (1993). What do inventories of students' learning processes really measure? A theoretical review and clarification. *British Journal of Educational Psychology, 63*, 3-19.
- Biggs, J. (2001). Enhancing learning: A matter of style or approach? In R. J. Sternberg & L. Zhang (Eds.), *Perspectives on thinking, learning, and cognitive styles* (pp. 73-102). Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum.
- Biggs, J., Kember, D., & Leung, D. Y. P. (2001). The revised two-factor study process questionnaire: R-SPQ-2F. *British Journal of Educational Psychology, 71*, 133-149.
- Boaler, J. (1998). Open and closed mathematics: Student experiences and understanding. *Journal for Research in Mathematics Education, 29*, 41-62.
- Burnett, P., C., & Proctor, R. M. (2002). Elementary school students' learner self-concept, academic self-concepts and approaches to learning. *Educational Psychology in Practice, 18*, 325-333.
- Byrnes, J. P. (2003). Factors predictive of mathematics achievement in white, black, and hispanic 12th graders. *Journal of Educational Psychology, 95*, 316-326.
- Cano, F. (2005). Epistemological beliefs and approaches to learning: Their change through secondary school and their influence on academic performance. *British Journal of Educational Psychology, 75*, 203-221.
- Chiu, M. S. (2004). *Children's emotional responses to mathematical problem-solving: The role of teaching methods and problem types*. Unpublished Doctoral dissertation, University of Cambridge.

- Chiu, M. S. (2006). Routine and novel mathematical solutions: Central-cognitive or peripheral-affective participation in mathematics learning. In J. Novotna, H. Moraova, M. Kratka, & N. Stehlikova (Eds.), *Proceedings of the 30th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, 2* (pp. 313-320). Prague, Czech Republic: PME.
- Chiu, M. S. (2008). Achievements and self-concepts in a comparison of math. and science: Exploring the internal/external frame of reference model across 28 countries. *Educational Research and Evaluation, 14*, 235-254.
- Chiu, M. S. (2009). Approaches to the teaching of creative and non-creative mathematical problems. *International Journal of Science and Mathematics Education, 7*, 55-79.
- Entwistle, N., McCune, V., & Walker, P. (2001). Conceptions, styles, and approaches within higher education: Analytic abstractions and everyday experience. In R. J. Sternberg & L. Zhang (Eds.), *Perspectives on thinking, learning and cognitive styles* (pp. 103-136). Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum.
- Fuchs, L. S., Fuchs, D., Prentice, K., Burch, M., Hamlett, C. L., Owen, R., Hosp, M., & Jancek, D. (2003). Explicitly teaching for transfer: Effects on third-grade students' mathematical problem solving. *Journal of Educational Psychology, 95*, 293-305.
- Gomez-Chacon, I. M. (2000). Affective influences in the knowledge of mathematics. *Educational Studies in Mathematics, 43*, 149-168.
- Guiso, L., Monte, F., Sapienza, P., & Zingales, L. (2008). Culture, gender, and math. *Science, 320*, 1164-1165.
- Hair, J. F., Anderson, R. E., Tatham, R. L., & Black W. C. (1998). *Multivariate data analysis* (5th ed.). Upper Saddle River, New Jersey; London: Prentice-Hall.
- Hamm, J. V., & Perry, M. (2002). Learning mathematics in first-grade classrooms: On whose authority? *Journal of Educational Psychology, 94*, 126-137.
- Hannula, M. S. (2002). Attitude towards mathematics: Emotions, expectations and values. *Educational Studies in Mathematics, 49*, 25-46.
- Ho, H., Senturk, D., Lam, A. G., Zimmer, J. M., Hong, S., Okamoto, Y., Chiu, S., Nakazawa, Y., & Wang, C. (2000). The affective and cognitive dimensions of math anxiety: A cross-national study. *Journal for Research in Mathematics Education, 31*, 362-379.

- International Association for the Evaluation of Educational Achievement (2005). *TIMSS 2003 user guide for the international database*. Chestnut Hill, Massachusetts: TIMSS & PIRLS International Study Center.
- Jordan, N. C., Kaplan, D., & Hanich, L. B. (2002). Achievement growth in children with learning difficulties in mathematics: Findings of a two-year longitudinal study. *Journal of Educational Psychology, 94*, 586-597.
- Kember, D., Charlesworth, M., Davies, H., McKay, J., & Stott, V. (1997). Evaluating the effectiveness of educational innovations: Using the study process questionnaire to show that meaningful learning occurs. *Studies in Educational Evaluation, 23*, 141-157.
- Laurillard, D. (1997). Styles and approaches in problem-solving. In F. Marton, D. Hounsell & N. Entwistle (Eds.), *The experience of learning: Implications for teaching and studying in higher education* (2nd ed.)(pp. 126-144). Edinburgh: Scottish Academic Press.
- Leung, D. Y. P., & Kember, D. (2003). The relationship between approaches to learning and reflection upon practice. *Educational Psychology, 23*, 61-71.
- Leung, F. K. S. (2002). Behind the high achievement of East Asian students. *Educational Research and Evaluation, 8*, 87-108.
- Lokan, J., & Greenwood, L. (2000). Mathematics achievement at lower secondary level in Australia. *Studies in Educational Evaluation, 26*, 9-26.
- Ma, X., & Cartwright, F. (2003). A longitudinal analysis of gender differences in affective outcomes in mathematics during middle and high school. *School Effectiveness and School Improvement, 14*, 413-439.
- Marsh, H. W., & Hau, K. T. (2003). Big-fish-little-pond effect on academic self-concept: A cross-cultural (26-country) test of the negative effects of academically selective schools. *American Psychologist, 58*, 364-376.
- Marsh, H. W., & Hau, K. T. (2004). Explaining paradoxical relations between academic self-concepts and achievements: Cross-cultural generalizability of the internal/external frame of reference predictions across 26 countries. *Journal of Educational Psychology, 96*, 56-67.
- Marsh, H. W., & Yeung, A. S. (2001). An extension of the internal/external frame of reference model: A response to Bong(1998). *Multivariate Behavioral Research, 36*,

- 389-420.
- Marsh, H. W., Kong, C. K., & Hau, K. T. (2000). Longitudinal multilevel models of the big-fish-little-pond effect on academic self-concept: Counterbalancing contrast and reflected-glory effects in Hong Kong schools. *Journal of Personality and Social Psychology, 78*, 337-349.
- Marton, F. (1981). Phenomenography: Describing conceptions of the world around us. *Instructional Science, 10*, 177-200.
- Marton, F., & Saljo, R. (1976). On qualitative differences in learning I: Outcome and process. *British Journal of Educational Psychology, 46*, 4-11.
- McCaffery, D. F., Hamilton, L. S., Stecher, B. M., Klein, S. P., Bugliari, D., & Robyn, A. (2001). Interactions among instructional practices, curriculum and student achievement: The case of standards-based high school mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education, 32*, 493-517.
- Meyer, M. R., & Koehler, M. S. (1990). Internal influences on gender differences in mathematics. In E. Fennema & G. C. Leder (Eds.), *Mathematics and gender* (pp. 60-95). New York: Columbia University, Teachers College.
- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Gonzalez, E. J., & Chrostowski, S. J. (2004). *TIMSS 2003 international mathematics report: Findings from IEA's trends in international mathematics and science study at the fourth and eighth grades*. Chestnut Hill, Massachusetts: IEA.
- Newble, D. I., & Hejka, E. J. (1991). Approaches to learning of medical students and practising physicians: Some empirical evidence and its implications for medical education. *Educational Psychology, 11*, 333-342.
- Pajares, F., & Miller, M. D. (1994). Role of self-efficacy and self-concept beliefs in mathematical problem solving: A path analysis. *Journal of Educational Psychology, 86*, 193-203.
- Papanastasiou, C. (2000). Effects of attitudes and beliefs on mathematics achievement. *Studies in Educational Evaluation, 26*, 27-42.
- Papanastasiou, C. (2002). Effects of background and school factors on the mathematics achievement. *Educational Research and Evaluation, 8*, 55-70.
- Papanastasiou, E. (2002). Factors that differentiate mathematics students in Cyprus, Hong Kong, and the USA. *Educational Research and Evaluation, 8*, 129-146.

- Pape, S. J., Bell, C. V. & Yetkin, I. E. (2003). Developing mathematical thinking and self-regulated learning: A teaching experiment in a seventh-grade mathematics classroom. *Educational Studies in Mathematics*, 53, 179-202.
- Pietsch, J., Walker, R., & Chapman, E. (2003). The relationship among self-concept, self-efficacy and performance in mathematics during secondary school. *Journal of Educational Psychology*, 95, 589-603.
- Reyes, L. H. (1984). Affective variables and mathematics education. *The Elementary School Journal*, 84, 558-581.
- Schoenfeld, A. H. (1989). Explorations of students' mathematical beliefs and behavior. *Journal for Research in Mathematics Education*, 20, 338-355.
- Seegers, G., & Boekaerts, M. (1996). Gender-related differences in self-referenced cognitions in relation to mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education*, 27, 215-240.
- Staub, F., & Stern, E. (2002). The nature of teachers' pedagogical content beliefs matters for students' achievement gains: Quasi-experimental evidence from elementary mathematics. *Journal of Educational Psychology*, 94, 344-355.
- Stigler, J. W., & Perry, M. (1990). Mathematics learning in Japanese, Chinese and American classrooms. In J. W. Stigler, R. A. Shweder, & G. Herdt (Eds.), *Cultural psychology: Essays on comparative human development* (pp. 328-353). Cambridge: Cambridge University Press.
- Trautwein, U. (2007). The homework-achievement relation reconsidered: Differentiating homework time, homework frequency, and homework effort. *Learning and Instruction*, 17, 372-388.
- Turner, J. C., Thorpe, P. K., & Meyer, D. K. (1998). Students' reports of motivation and negative affect: A theoretical and empirical analysis. *Journal of Educational Psychology*, 90(4), 758-771.
- Vermeer, H. J., Boekaerts, M., & Seegers, G. (2000). Motivational and gender differences: Sixth-grade students' mathematical problem-solving behavior. *Journal of Educational Psychology*, 92, 308-315.
- Whitebread, D. & Chiu, M. S. (2004). Patterns of children's emotional responses to mathematical problem-solving. *Research in Mathematics Education*, 6, 129-153.
- Wigfield, A., & Eccles, J. S. (2000). Expectancy-value theory of achievement motiva-

- tion. *Contemporary Educational Psychology*, 25, 68-81.
- Wilkins, J. L. M. (2004). Mathematics and science self-concept: An international investigation. *The Journal of Experimental Education*, 72, 331-346.
- Zeegers, P. (2001). Approaches to learning in science: A longitudinal study. *British Journal of Educational Psychology*, 71, 115-132.
- Zhang, L., & Sternberg, R. J. (2001). Thinking styles across cultures: Their relationship with student learning. In R. J. Sternberg & L. Zhang (Eds.), *Perspectives on thinking, learning and cognitive styles* (pp. 197-226). Mahwah, New Jersey, London: Lawrence Erlbaum.

致謝

感謝編者與匿名審查委員的寶貴評論與修改建議。本文在研究進行及論文寫作期間，曾獲國科會專題計畫的資助（計畫編號 NSC-94-2522-S-004-002; NSC-95-2522-S-004-001），特此致謝。

影響國中小女學生學業成就與學習興趣 因素——以台灣國際數學與科學教育成 就趨勢調查 (TIMSS) 資料為例

余民寧* 趙珮晴** 許嘉家***

摘要

本文以 1999 年和 2003 年「國際數學與科學教育成就趨勢調查」的學校、教師和學生問卷資料，探討影響高低成就女學生學業成就和學習興趣的因素。研究樣本為台灣八年級和四年級女學生，其中高低成就係根據「國際數學與科學教育成就趨勢調查」手冊的國際標竿作為劃分依據。本文屬於探索性研究，主要使用因素分析和逐步多元迴歸分析等方法。研究結果顯示，「國際數學與科學教育成就趨勢調查」的學生問卷比學校及教師問卷，有較多可以預測和解釋影響學業成就和學習興趣變項的數量。高成就女學生自認為該科的表現不錯、比他人容易學習和認為是自己擅長的科目時，則有助於其學業成就，如果雙親的學歷或家中的教育設備愈好，也有正向助益；低成就女學生，如果重視休閒時間和擅長運動、能知覺到學校教師對學生秉持的積極正向態度、感受到教師的關心和付出，那麼也會有比較好的成就表現；如果女學生對某學科具有自信心，且認為該科對生活應用有助益，則可以增加其學習興趣；至於科學學科，則參與小組活動討論和實驗，亦可以增加學生的學習興趣。最後，本文根據結果提出若干建議。

關鍵詞：國際數學與科學教育成就趨勢調查、女學生、學業成就、學習興趣

*余民寧，國立政治大學教育學系教授兼系主任

**趙珮晴，國立政治大學教育學系碩士生

***許嘉家，國立政治大學教育學系博士生

電子郵件：mnyu@nccu.edu.tw；97152004@nccu.edu.tw；97152515@nccu.edu.tw

來稿日期：2009 年 2 月 3 日；修訂日期：2009 年 3 月 19 日；採用日期：2009 年 4 月 15 日

The Factors of Girls' Academic Achievement and Learning Interests in Junior High and Elementary School: An Analysis of Taiwan TIMSS Data

Min-Ning Yu* Pei-Ching Chao** Jia-Jia Syu***

Abstract

This study studies the factors that affect the female pupils' academic achievement and learning interests. Samples are collected from female pupils of the fourth and eighth grades, which are then classified into the advanced and lower level by the Trend of International Mathematics and Science Study (TIMSS) international benchmark. Analysis of the factors as well as the multiple regression steps are used. As results, female pupils with higher international benchmark, i.e. those who are well versed in mathematics and science, are more confident and achieve better. Furthermore, higher educated parents and good resources would be the main factors deciding better academic achievement. The pupils with lower international benchmark, who spend more time on sports and leisure activities, could get good mark only if they get attention and encouragement from their teachers. Concerning learning interests, confident students have more interest in learning. Besides, interest can be stimulated through group discussion and experiments in science. The paper concludes with some suggestions for Taiwan.

Keywords: TIMSS, female students, academic achievement, learning interests

*Min-Ning Yu, Professor & Chairman, Department of Education, National Chengchi University

**Pei-Ching Chao, Master Student, Department of Education, National Chengchi University

***Jia-Jia Syu, Doctoral Student, Department of Education, National Chengchi University

E-mail: mnyu@nccu.edu.tw; 97152004@nccu.edu.tw; 97152515@nccu.edu.tw

Manuscript received: February 3, 2009; Modified: March 19, 2009; Accepted: April 15, 2009

壹、前言

自台灣一開始參與學生學習成就的「國際數學與科學教育成就趨勢調查」(The Trend of International Mathematics and Science Study, TIMSS)，成績表現一直就很亮麗。例如，1999年首次僅參與八年級(即相當於國內國二學生)的調查，成績十分亮眼，科學成績為569分，高居全球第一，數學成績為585分，僅次於新加坡604分和南韓587分；2003年參與八年級和四年級學生的調查，在八年級學生方面，科學成績為571分，僅次於新加坡578分，數學成績為585分，僅次於新加坡605分、南韓589分和香港586分；在四年級學生方面，雖然參與國家數只有26個國家，但是台灣的成績表現仍不遜色，科學和數學的成績分別為551分和564分，分別位居全球第2和第4名(張秋男主編，2003；TIMSS & PIRLS International Study Center, 2001, 2005)。綜合上述，不論是八年級或四年級學生，台灣學生在科學和數學學習成就上的表現均十分優異。然而諷刺的是，於此同時，亦有相關的報導指出，台灣學生雖然數學與科學的測驗成績很高，但表示不喜歡數學和科學的學生人數卻有逐年提高的趨勢(余民寧、韓珮華，2009)。這種「高成就伴隨低興趣」的學習現象，一反教育心理學所闡述的學習原理。不僅台灣有此現象，整個亞太地區國家(如：日本、南韓、香港、新加坡)，都有類似現象(Cavanagh, McNeil, & Kennedy, 2009; Wolk, 2007)。此議題不僅引發學界同好加入探索，亦引發本文從不同角度去探索其背後的可能原因，期協助找出能夠積極培育我國女性科學人才的管道。

由於二十世紀後半世紀，女性主義運動崛起，教育也越來越重視女性權益，兩性平等教育問題也開始融入九年一貫課程裡，以往女學生在數學和科學的學業成就均不如男學生的情況，亦日漸獲得改善。例如，由表1所示歷年台灣參與TIMSS的調查結果可知，1999年八年級男生在數學和科學的成就表現均優於女生，但2003年，八年級女生則在數學上超越男性，不過其他年級和科目仍略遜於男性。由此可知，過去女學生在數學和科學學習成就不如男學生的情勢，在日漸講求兩性平等教育的台灣，女學生的學習成就表現已在改善之中。

然而，根據教育部(2009)資料顯示，大學高等教育的入學科系選擇方面，還是一樣存在著男性偏重理科、女性偏重文科的傳統性別刻板思維：九十六學年度大專生科系人數之統計中發現，理工學科的科系如科學和工程營造等，女性占男性總人數不到30%，女性依舊選擇文科的科系，如教育、社會服務和人

文藝術等。這不禁令人懷疑是否在國中及小學階段即呈現出男女學生的理科能力即有所偏向？究竟影響女學生理科學習成就的因素為何？影響女學生理科學習興趣的因素又何在？這些疑問，都是構成本文的動機。

一、女學生在學業成就的表現情形

依據安大略中等學校文學測驗（Ontario Secondary School literacy test）顯示，美國安大略中等學校（Ontario Secondary School）約 113,050 名男女學生中，男女生之閱讀成就並沒有明顯差異，即使有差異也不超過 1%（White, 2007）。懷特（B. White）（2007）進一步指出，兩性能力差異的認知來自過去的研究，而且有過度貶低男性閱讀能力的傾向，所以兩性閱讀能力差距不大，並不會因為年齡或者測驗方式而有所差別，因此，未來研究應該著重於技巧的提升、學習的過程和知識的取得。

普雷克等人（Preckel, Goetz, Pekrun, & Kleine, 2008）探討天才學生（德國認知能力測驗之非語言能力高於 95% 的學生）和一般學生在數學成就、自我信念、興趣和學習動機上是否有性別差異。渠等抽取天才兒童和一般孩童各 181 名，以標準化測驗進行數學成就施測，其他項目則以問卷調查，結果發現，無論是天才學生或者一般學生，男學生分數都比女學生高，但是沒有達到統計上的顯著差異；但女學生在自我信念、興趣和學習動機的得分均比男生低，尤其值得注意的是，天才男學生和天才女學生在興趣部分的差異最大。由此可知，近年來男女學生的學業成就已經無明顯差異，可是在數學興趣方面呈現女學生低於男學生的情況。

表 1 TIMSS 1999 年與 2003 年台灣男女學生學習成就表現一覽表

年度	年級	學科	男生	女生
1999	八年級	數學	588.58	583.05
		科學	582.26	564.40
2003	八年級	數學	582.75	589.72
		科學	573.55	571.23
	四年級	數學	564.57	564.96
		科學	554.56	549.53

資料來源：作者整理自張秋男主編（2003）；TIMSS & PIRLS International Study Center（2001, 2005）。

寇施特等人 (Costes, Rowley, Britt, & Woods, 2008) 分別以 302 位四、六、和八年級的學生為樣本，採路徑分析方法分析，探討父母性別刻板印象對學生數學和科學學業成就和自我期望所造成的影響，結果發現，當六年級和八年級的男學生父母親有性別刻板印象，認為男生的理科能力比女生具優勢時，男學生在理科的表現會比較好；然而，各年級女學生的理科表現，卻不受父母刻板印象的影響。本文認為，父母的意見對學生的未來發展和自我期許有影響，而且隨著年紀的增長，其影響越來越明顯。

由上可知，近年來兩性學業成就差異已逐漸縮小，台灣女學生在數學和科學成就也逐漸在進步中，不過女學生的學習興趣仍顯著低於男學生，所以，未來除了探索改善女學生學業成就的途徑外，也需要著重女學生學習興趣的提升，畢竟，學習興趣才是未來能否持續學習的動力。

二、影響學業成就的相關研究

豪斯 (J. D. House) (2006) 以國際數學與科學教育成就趨勢調查資料庫的國小學生資料，以多元迴歸方法分析美國和日本學生在數學自我信念和學業成就之間的關係，研究發現：不同的自我信念對數學成就會產生不一樣的結果，無論是美國或日本學生，高成就學生和在家勤奮學習呈現正向關係；相反的，低成就者則與運氣使然與知覺無聊間亦均達到顯著的正向關係。就整體解釋力而言，日本和美國分別為 13.34% 和 19.33%。

施利等人 (Schille, Khmelkov, & Wang, 2002) 以國際數學與科學教育成就趨勢調查資料庫中的 34 個國家的中學生為調查樣本，利用最小平方迴歸分析及階層線性迴歸分析，進行驗證國家經濟發展和學生家庭社經地位對數學成就的影響。結果發現，34 個國家中的國中學生父母學歷和居住在傳統家庭對學業成就有正向顯著影響，但是國家經濟發展國內生產毛額 (gross domestic product, GDP) 對學生的數學成就沒有直接影響，可是對單親家庭或者寄養家庭而言，國家的富庶可以使這些家庭達到去邊緣化的效果。

維多羅 (D. Viadero) (2008) 運用「國際學生評量計畫」(Program for International Student Assessment, PISA) 2006 年的資料分析，探討改善美國學生學業成就落後的因素。研究發現足以改變學生科學成績的因素如下：學生的學習時間、學校的科學活動、學校入學門檻多元化、和班級能力分組等。但是，這些因素的改善雖然可以提升學生科學成績，但也不應一味地為成績而失去更積極的學習意義。

阿奇巴等人 (Akiba, LeTendre, & Scribner, 2007) 利用實證跨國資料，以國際數學與科學教育成就趨勢調查的 46 個國家為研究樣本，證明教師素質的改善可以提升學生的學業成就。由於美國境內學生的家庭社經地位貧富懸殊，所以欲改善先天性的教育資源不平等，維持教師的高教學素質是必要手段，主要可從教師的證照制度、學科教學專業和教學經驗著手，整體解釋力為 29% 到 34% 之間。

綜上所述，學生的學習信念、家庭社經地位、學校求學風氣與設備、教師的教學專業等，均對學生的學業成就有顯著影響，因此欲研究影響學生學業成就的因素不可只考慮單一層級，必須綜合考量上述各種因素 (余民寧, 2006)。這些研究多半進行跨國性比較或屬於他國的境內研究，對台灣的資料並沒有加以論述。因此，補足這一缺塊的研究便顯得相當重要，也很有價值。

三、影響學習興趣的相關研究

王燕、張雷 (2005) 以問卷調查北京市 2 所小學和 1 所中學的 612 名學生，探討父母教養方式對自我信念和學業成就的影響，其中學業成就採該校語文和數學標準化的成績進行分析，最後以結構方程式模型進行驗證。研究發現，民主教養方式的父母有助於學生自我信念的發展，學生比較能認同學校，也有助於培養其學習興趣，進而對學業成就有所助益；至於專制型父母則對學生的學業成就有直接負向顯著影響。

顧海根 (2008) 以國際數學與科學教育成就趨勢調查資料庫的數據分析 12 個國家¹ 的四年級學生，研究使用電腦的頻率、使用目的、與使用地點。研究發現，大部分國家甚少使用電腦進行學習，而使用情況並沒有性別的差異，值得注意的是，使用電腦能夠引起學生的學習興趣、學習自信、以及改善學生對學校的負面印象，可是卻無助於學生學業成就的進步。

宋等人 (Song, Kidd, & Owens, 2009) 的研究則指出，不同科技可以帶來多樣化的教學效果。科技是都市學生長期持有的教學設備，對於教育系統具有正面的衝擊效應，所以從事科技教學不只是單純瞭解科技為何，還要試圖從事有意義的訓練，增加學生學習興趣。此外，學校的資源對於安置科技設備和教師的訓練具有重要的影響，所以都市的學生比較能得到科技教學的效益。

施魅可 (P. O. Schmamel) (2008) 爲了探討早期青少年發展需求、教師

¹12 個國家爲：中國、日本、新加坡、美國、加拿大、澳大利亞、英國、義大利、挪威、俄國、突尼斯、葉門。

教學設備、學習動機和學業成就間的關係，以來自美國四個種族多元的西部城市學校的 67 位七年級學生為分析樣本。研究發現，維持學生興趣的教學內容包含：有效的利用課堂時間、增加學習挑戰性、分組教學法、和善用學生資源等；此外，教師要有感情的投入、尊重平等的對待；父母也要以正向態度鼓勵學生。

綜上所述，父母的教養方式、電腦的使用、學校的教學設備、和教師的教學方法，均對學生的學習興趣產生正向的顯著影響。因此，欲探討影響學生學習興趣，亦如同探討影響學業成就的因素一般，都需要綜合性的考量（余民寧，2006）。所以，本文全盤性分析學生、教師和學校等三方的資料，以探討影響台灣女學生的學習成就和學習興趣的因素。

四、研究目的

如上所述，欲探討影響學生學業成就和學習興趣的因素，必須綜合性的考量分析，就學校方面，諸如學校的求學氣氛、教育資源設備、和校園安全條件等；就教師方面，諸如教學活動設計、親師溝通之建立、還有指派作業種類和頻率等；至於學生方面，則如家庭社經背景、自我期望、課後休閒活動安排和課程活動等都是影響學業成就和學習興趣的可能因素。本文如同近期國外探討學習興趣和學業成就的研究一般，不再侷限考慮單一層面，而是綜合考慮學生的感受、受教環境和教師的教學模式等（Chen, Rendina-Gobioff, & Dedrick, 2007; Hwang, Chen, Dung, & Yang, 2007; Ogbuchi & Fraser, 2007），而從學校、教師、和學生等三方面全盤加以考量，以瞭解影響女學生學業成就和學習興趣的因素。本文擬以 TIMSS 資料為例，分別從學校、教師、和學生問卷題目為基準，以因素分析最大變異法萃取因素，進行因素命名並當作預測變項，並以女學生的學業成就與學習興趣為依變項，以進行迴歸分析，以瞭解影響台灣女學生學業成就和學習興趣的因素。

簡言之，本文旨在探討 1999 年和 2003 年影響台灣女學生科學與數學學業成就高低的因素，以及影響台灣女學生學習興趣高低的因素（1999 年台灣僅有八年級學生樣本參與評比；2003 年則有八年級和四年級樣本參與評比）。最後，根據上述研究結果提出相關建議，期改善女學生的數學和科學學業成就及學習興趣，並供未來研究與實務界參考，以達成培育女性科學人才的目標。

貳、研究方法與實施

一、研究架構

本文架構如圖 1 所示。本文針對學校、教師、和學生等三方面因素，將可能影響高低成就女學生學業成就和學習興趣的變項因素設為自變項，而將女學生的學業成就和學習興趣設為依變項，以探討其間的影響。

二、資料來源及處理

自 1959 年以來，國際教育成就評鑑協會（International Association for the Evaluation of Educational Achievement, IEA）開始執行跨國學生學業成就的調查，於 1995、1999 和 2003 年分別進行每 4 年 1 次的調查，目的在於長期追蹤影響學生學業成就的課堂活動、家庭背景、和學校環境等相關因素；研究樣本為八年級和四年級的學生；被調查的國家數逐年增加，2003 年有高達 48 個國家參與此測驗，涵蓋世界五大洲，是諸多國內外學者進行跨國分析的良好資料庫（顧海根，2008；Akiba, LeTendre, & Scribner, 2007; House, 2006; Schille, Khmelkov, & Wang, 2002）。雖然 2007 年的調查已完畢並公布，但資料尚未正式釋出。

國際數學與科學教育成就趨勢調查分別設計學生、教師、和學校等三種問卷進行調查。學生問卷方面主要包含：家庭教育資源、自我信念、課堂活動和作業頻率等；教師問卷方面主要包含：對學校的滿意程度、專長科目看法、課堂資源運用和測驗與作業要求等；至於學校問卷方面主要包含：校長知覺學校氣氛、學生行為表現、教育資源等。題目因為八年級和四年級對象的不同而有所增減，也會因為科學和數學科目內涵不同而有所調整，但是問卷題目結構大致不變。

本文即運用文件分析法中的次級資料分析策略，以國際教育資料庫之國際數學與科學教育成就趨勢調查為例，探討影響台灣 1999 年和 2003 年高低成就女學生的學業成就和學習興趣的因素。其中，女學生的高低學業成就的劃分，

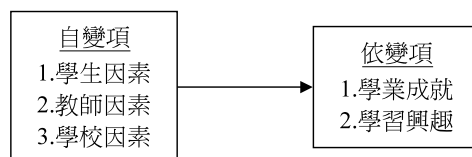


圖 1 研究架構圖

係以國際數學與科學教育成就趨勢調查手冊上所提供的國際標竿（international benchmark）為依據，1999 年以 616 分以上為進階級（advanced level），410 分以下為低階級（under basic level）；2003 年則以 625 分以上為進階級，400 分以下為低階級。此劃分依據該年度學生成績為標準，亦即該年度數學和科學的標竿一致，而八年級和四年級的標竿也一樣，不因為學科和年級有所差異。

根據國際數學與科學教育成就趨勢調查的技術手冊（TIMSS & PIRLS International Study Center, 2001, 2005），分別有學校、教師、和學生等三方面的問卷題目，除了有些題目已有因素界定依據（如：學生自我信念和自我價值等）外，其他題目皆採因素分析法中的主成分分析法（principal component analysis）進行，並以最大變異法（varimax）進行轉軸，再將特徵值大於 1 的因素作為分析依據，最後將屬於該因素的題目進行加總，以作為該因素的測量指標。接著，將萃取出來的因素進行迴歸分析，由於本文為探索性研究，所以採取逐步多元迴歸法（stepwise multiple regression），以探索影響學業成就和學習興趣的因素。

三、研究限制

本文雖以國際數學與科學教育成就趨勢調查資料進行次級資料分析，並以台灣地區的女學生為研究樣本，但若以國際標竿作為劃分依據，則台灣學生的普遍學業成就係呈現負偏態的分配，歸屬於低成就層級的樣本明顯偏少，例如，2003 年四年級低成就女學生的樣本僅有 13 人，樣本數明顯偏少，因此，將造成本文研究結果推論時的限制。此外，由於本文資料取自國際數學與科學教育成就趨勢調查資料庫的問卷題目，諸多該資料庫裡未蒐集的重要因素（例如，父母教養方式或學生的學習適應等），則未納入分析；至於學業成就方面，也只能以理科成績中的科學和數學作為依變項，其他重要的成就變項資料（例如，才藝成就或語文成就），亦無法納入分析，這些亦會對本文結果的推論造成限制。最後，由於本文係一種探索性研究，只探索影響女學生學業成就和學習興趣的因素，對於因素和因素之間的交互作用，沒有進一步闡述，這也提供未來進一步研究的需求。

參、結果與討論

本文係以國際數學與科學教育成就趨勢調查 1999 年和 2003 年兩年度中的

八年級和四年級女學生資料為主，並根據當年度的國際標竿，將女學生分為高低學業成就兩組來進行分析。由於篇幅有限，本文只呈現達到統計顯著水準和提供解釋力的因素。另外，關於每個因素實際代表的測量意義和內容，請參考國際數學與科學教育成就趨勢調查技術手冊的說明。²

一、影響女學生學業成就的因素

(一) 1999 年影響八年級女學生學業成就的因素

影響 1999 年台灣八年級女學生學業成就的因素如表 2 所示。由表 2 可知，整體來說，影響學業成就的因素主要來自學生問卷的因素，有比較多達到統計顯著水準且提供較多解釋力的影響因素；其次，則是來自教師問卷的影響因素；至於學校問卷的因素，則相對地偏少。

表 2 1999 年國際數學與科學教育成就趨勢調查影響八年級學業成就的學生、教師和學校因素表

1999 年科學高成就女學生 N=785			
影響因素	B	β	個別解釋力 R ²
一、學生因素			
自我信念	.21	.00*	.05
雙親學歷	.11	.00**	.01
新單元用相關例子問題	-.08	.01**	.01
二、教師因素			
重要性_過程思考	.08	.02**	.01
評量比重_平時	.09	.01**	.01
限制_學生狀況	-.07	.03**	.01
作業頻率	.07	.04**	.00
全體 R ²			.095
1999 年科學低成就女學生 N=111			
一、學生因素			
休閒重視	14.85	.24**	.07
使用網路頻率	-12.67	-.23**	.05
二、教師因素			
限制_家長關注	-13.68	-.22**	.04
課程計畫時數	-3.53	-.21*	.04
全體 R ²			.203

²每項因素背後都有一個潛在的構念，藉由具體的題目施測得知，TIMSS 設計題目也有其欲施測的目的，每個題目所對照的因素於手冊中亦有紀錄。

表 2 1999 年國際數學與科學教育成就趨勢調查影響八年級學業成就的學生、教師和學校因素表 (續)

影響因素	B	β	個別解釋力 R ²
1999 年數學高成就女學生 N=1,122			
一、學生因素			
家中教育設備	1.86	.17**	.06
我的數學表現很好	10.05	.15**	.05
自我信念	2.32	.15**	.01
數學課秩序良好	-2.45	-.11**	.01
自陳家中教育資源	7.23	.08**	.01
看休閒類節目時間	1.15	.08**	.01
先天能力	2.52	.07**	.01
期望最高教育程度	4.17	.06*	.00
後天能力	-2.40	-.06*	.00
休閒重視	3.21	.07*	.00
二、學校因素			
班級內分組教學	-2.77	-.06*	.00
活動中使用電算器	-2.18	-.07*	.00
學校中的教師人數	.05	.06*	.00
課程決定受行政影響	-1.75	-.07**	.01
一學年完整就讀學生比	-3.05	-.14**	.01
全體 R ²			.190
1999 年數學低成就女學生 N=122			
一、學生因素			
自我信念	3.60	.24**	.11
使用網路頻率	-5.20	-.26**	.08
喜歡電腦學習	15.40	.19**	.05
休閒重視	9.55	.20**	.03
雙親學歷	-5.48	-.22**	.05
在台灣出生	50.02	.16*	.02
二、教師因素			
重新講解教學時間	2.70	.23**	.03
教師最高學歷	30.63	.24**	.05
全體 R ²			.410

說明：1.*p<.05；**p<.01。

2.一為學生問卷；二為教師問卷；三為學校問卷。

在達到顯著的影響因素中，除了科學低成就女學生外，自我信念都是影響女學生學業成就（不論是科學和數學）的共同重要因素；也就是說，當女學生覺得該科沒有那麼難，而且認為該科是自己擅長的科目時，便會對學業成就有所助益。對高學業成就的女學生而言，如果雙親學歷或家中教育設備愈好，則對女學生的學業成就有正向的助益；但是，對低學業成就的女學生而言，如果重視休閒和運動，則對學業成就有所助益；但網際網路的使用頻率越高，則有負向的影響。至於學科方面，科學科教師如果感覺學生學習興趣低落、平常不守常規、班級士氣低落，甚至家長過度關心學生分數等，學生的科學成就會受到負面影響，但是科學科教師如果重視學生學習過程的邏輯分析和推理運算，則有助於學生學業成就；至於數學科目，學校如果有充足的師資，而且教師的學歷比較高，對於學生的數學成就有所助益，如果低成就的女學生，教師重新講解的次數愈多，對於數學成就亦有所幫助；反之，採取分組教學、使用電算器和課程受行政影響甚重，則無助於學生的學業成就。

（二）2003 年影響八年級女學生學業成就的因素

影響 2003 年台灣八年級女學生學業成就的因素如表 3 所示。由表 3 可知，整體來說，影響學業成就的因素中，主要來自學生問卷的因素與來自教師問卷的因素大約各占一半，有較多達到統計顯著水準且提供較多解釋力的影響因素；至於學校問卷的因素，則相對地偏少。

在達到顯著的影響因素中，對高學業成就的女學生而言，如果女學生喜歡該科目且覺得容易學習，或者認為該科目對日常生活和日後應用有所幫助，則有助於其學業成就表現，其他如家庭文化資本或父母學歷等因素，也對其學業成就有所幫助；至於，對低學業成就的女學生而言，影響其學業成就的因素在於學校環境、教師與教師之間的互動、上課從事實驗的頻率、以及課外活動，課外活動如果重視休閒和運動，則對其學業成就有助益，此結果與 1999 年一致。至於學科方面，科學科教師如果感受學生的背景差異、學習興趣和班級風氣是影響教學的因素，那麼對學生的學業成就有負向影響；至於數學科目，教師的作業指派頻率如果越高，則對於學生的數學成就有所助益。

（三）2003 年影響四年級女學生學業成就的因素

影響 2003 年台灣四年級女學生學業成就的因素如表 4 所示。由表 4 可知，整體來說，影響學業成就的因素主要來自學生、教師、和學校等三方面問卷的因素，其中有諸多達到統計顯著水準且提供解釋力的影響因素，但是每個因素的解釋力普遍偏低；其中影響低成就女學生成就的因素雖然具有高解釋力，卻

隱含樣本數不足的偏誤問題，所以在解釋與推論上宜趨於保守。

在達到顯著的影響因素中，對高學業成就女學生而言，如果女學生喜歡該科目且覺得容易學習，或者認為該科目對日常生活和日後應用有所幫助，則有助於其學業成就表現，至於課後時間如果繼續學習而非從事休閒活動亦有所幫助；至於低學業成就的女學生，影響其學業成就的因素在於學校環境，當學校的教師對學生有積極正向的態度，如學生感受到教師的關心和付出，或者學生

表 3 2003 年國際數學與科學教育成就趨勢調查影響八年級學業成就的學生、教師和學校因素表

2003 年八年級科學高成就女學生 N=649			
影響因素	B	β	個別解釋力 R^2
一、學生因素			
學科價值	.78	.13**	.04
父母學歷	1.29	.08*	.01
自我信念	6.84	.12*	.01
二、教師因素			
影響教學因素	-3.68	-.10**	.02
教導認知	1.47	.08*	.01
全體 R^2			.082
2003 年八年級科學低成就女學生 N=46			
一、學生因素			
校園安全	-7.48	-.37**	.11
三、學校因素			
教師之間互動	-6.96	-.33*	.11
全體 R^2			.224
2003 年八年級數學高成就女學生 N=1,006			
一、學生因素			
自我信念	4.69	.32**	.11
自我期望教育程度與父母學歷的相關程度	1.62	.15**	.05
課後常做家事運動	-4.17	-.12**	.01
家中書籍量	2.99	.09**	.01
家有一般學習設備	6.75	.07**	.01
課堂__生活應用	2.56	.08*	.01
認為數學是重要的	.76	.07*	.01

願意參與學校學習，那麼學生會有比較好的成就表現。至於學科方面，數學科教師的教學因素是很重要的影響因素，當教師重視講解或澄清教學內容、有電腦設備可供使用或者小考，則對學生數學成就有所助益。

表 3 2003 年國際數學與科學教育成就趨勢調查影響八年級學業成就的學生、教師和學校因素表 (續)

影響因素	B	β	個別解釋力 R ²
二、教師因素			
數學是生活化且科學的	-1.43	-.06*	.01
校園氣氛知覺	.79	.08*	.02
已教過「代數」	.96	.05*	.01
能勝任「測量」主題	2.86	.13**	.01
教師指導下解題時間	-.63	-.10**	.01
參與研習	-3.08	-.11**	.01
作業頻率	3.56	.10**	.00
課外改考卷或作業	-1.17	-.09**	.01
課表中「做其他工作」	-3.99	-.12**	.01
有繪圖功能計算機的學生數	10.21	.08**	.01
具教師證	27.49	.06*	.00
學生影響因素	-.58	-.06*	.00
三、學校因素			
教師研習	1.06	.08**	.00
全體 R ²			.284
2003 年八年級數學低成就女學生 N=83			
一、學生因素			
課堂_小組探討	-10.30	-.40**	.17
課外學習	-4.84	-.27**	.05
課外休閒	1.74	.20*	.06
二、教師因素			
有電腦可用	-17.65	-.25**	.05
是否給學生家庭作業	40.50	.39**	.07
課堂_操作應用	-4.97	-.23*	.04
全體 R ²			.441

說明：1.*p<.05；**p<.01。

2.一為學生問卷；二為教師問卷；三為學校問卷。

表 4 2003 年國際數學與科學教育成就趨勢調查影響四年級學業成就的學生、教師和學校因素表

2003 年四年級科學高成就女學生 N=269			
影響因素	B	β	個別解釋力 R ²
一、學生因素			
課外休閒	-1.59	-.15*	.02
課外學習	1.46	.13**	.02
三、學校因素			
課程參與	-9.95	-.17*	.02
全體 R ²			.058
2003 年四年級科學低成就女學生 N=41			
一、學生因素			
學校滿意	7.31	.44**	.19
全體 R ²			.192
2003 年四年級數學高成就女學生 N=329			
一、學生因素			
家中書籍量	3.18	.15**	.04
自我信念	1.25	.13**	.01
二、教師因素			
教師最高學歷	-4.61	-.18**	.03
重講或澄清教學內	.34	.08	.02
有電腦可使用	11.36	.18**	.01
教師性別	-3.28	-.12*	.01
課堂中平時考或小	.73	.14**	.01
三、學校因素			
四年級教師缺額遞	5.87	.13*	.02
期望家長參與學校	6.99	.11*	.01
全體 R ²			.158
2003 年四年級數學低成就女學生 N=13			
二、教師因素			
TIMSS 施測主題已	-1.80	-.34**	.11
三、學校因素			
開學至今仍在校學	41.31	.96**	.77
全體 R ²			.886

說明：1.* $p < .05$ ；** $p < .01$ 。

2.一為學生問卷；二為教師問卷；三為學校問卷。

二、影響女學生學習興趣的因素

(一) 1999 年影響八年級女學生學習興趣的因素

影響 1999 年台灣八年級女學生學習興趣的因素如表 5 所示。由表 5 可知，整體來說，影響學習興趣的因素主要來自學生問卷的因素，有比較多達到統計顯著水準且提供較多解釋力的影響因素；至於來自教師問卷和學校問卷的因素，則相對地偏少。

在達到顯著的影響因素中，自我信念和表現目的兩因素均達到顯著水準且提供較多解釋力。自我信念指如果學生覺得該科沒有那麼難或者是自己擅長的科目；表現目的則指該科如果能使父母或自己高興，亦或能得到理想工作或進入自己喜歡的高中，則均能對學習興趣有所助益，但自我信念卻對數學低成就女學生有負面影響。此外，對低學業成就的女學生而言，若課堂中經常從事實驗探索或善用電腦網路等工具進行學習，則對其學習興趣有所助益。若在科學的課堂活動中多些小組討論和實驗，則可以提高女學生學習科學的興趣。

表 5 1999 年國際數學與科學教育成就趨勢調查影響八年級學習興趣的學生、教師和學校因素表

1999 年八年級科學高成就女學生 N=785			
影響因素	B	β	個別解釋力 R ²
一、學生因素			
自我信念	.43	.54**	.35
表現目的	.25	.28**	.12
休閒重視	.14	.12**	.02
課堂_小組探討	.06	.07**	.02
使用網路頻率	.08	.09**	.01
課業重視	.04	.09**	.01
新單元用相關例子問題	-.06	-.06*	.00
課堂呈現器材	.02	.05*	.00
二、教師因素			
限制_學生狀況	.05	.06*	.00
全體 R ²			.537
1999 年八年級科學低成就女學生 N=111			
一、學生因素			
表現目的	.36	.42**	.23
自我信念	.18	.16*	.05
課堂_小組探討	.21	.25**	.07

表 5 1999 年國際數學與科學教育成就趨勢調查影響八年級學習興趣的學生、教師和學校因素表 (續)

1999 年八年級科學高成就女學生 N=785			
影響因素	B	β	個別解釋力 R ²
二、教師因素			
重要性_過程思考	.37	.26**	.03
評量回饋_其他	.07	.21**	.02
課外交流	-.14	-.17*	.02
全體 R ²			.429
1999 年八年級數學高成就女學生 N=1,122			
一、學生因素			
我的數學表現很好	.40	.19**	.11
表現目的	.14	.21**	.07
自我信念	.08	.18**	.03
後天能力	.15	.12**	.02
使用網路頻率	.06	.09**	.01
新單元用相關例子問題	.04	.07**	.01
喜歡電腦學習	.22	.07**	.01
課業重視	.08	.06*	.00
使用網路管道	-.10	-.07**	.01
做家事和閱讀時間	.06	.06*	.00
二、教師因素			
高中開始教職訓練	-1.77	-.10**	.01
三、學校因素			
課程決定受教師、家長及學生影響	-.03	-.07**	.01
網路使用百分比	-.03	-.06*	.00
學生推崇你的工作	-.19	-.06*	.00
使用電算器人數	-.08	-.08**	.01
入校依據面談及推薦	-.21	-.14**	.01
全體 R ²			.287
1999 年八年級數學低成就女學生 N=122			
一、學生因素			
表現目的	.44	.50**	.31
自我信念	-.15	-.23**	.04

表 5 1999 年國際數學與科學教育成就趨勢調查影響八年級學習興趣的學生、教師和學校因素表 (續)

影響因素	B	β	個別解釋力 R ²
二、教師因素			
課綱熟悉度	-1.15	-.23**	.04
重要性_理解能力	.52	-.10**	.01
三、學校因素			
透過網路搜尋資料	.64	.26**	.04
校長_行政工作	-.01	-.16*	.03
全體 R ²			.489

說明：1.* $p < .05$ ；** $p < .01$ 。

2.一為學生問卷；二為教師問卷；三為學校問卷。

表 6 2003 年國際數學與科學教育成就趨勢調查影響八年級學習興趣的學生、教師和學校因素表

2003 年八年級科學高成就女學生 N=649			
影響因素	B	β	個別解釋力 R ²
一、學生因素			
自我信念	4.52	.46**	.36
課堂_生活應用	.64	.29**	.12
家庭教育資源	.26	.14**	.02
學校滿意	.21	.09**	.01
電腦便利	-.30	-.07**	.00
電腦應用	.12	.08*	.00
三、學校因素			
校長知覺校園	.85	.09**	.01
全體 R ²			.527
2003 年八年級科學低女學生成就 N=46			
一、學生因素			
自我信念	4.21	.52**	.52
課堂_講課自習	.71	.27**	.10
學校滿意	.54	.29**	.08
二、教師因素			
教導認知	.94	.25**	.03
意義認知	-.85	-.20*	.03
全體 R ²			.760

表 6 2003 年國際數學與科學教育成就趨勢調查影響八年級學習興趣的學生、教師和學校因素表 (續)

影響因素	B	β	個別解釋力 R ²
2003 年八年級數學高成就女學生 N=1,006			
一、學生因素			
自我信念	.61	.44**	.26
學校滿意	.36	.18**	.05
電腦應用	.26	.15**	.03
課堂_生活應用	.15	.13**	.02
電腦頻率	-.24	-.07**	.00
家有電腦電視	-.54	-.06**	.00
家庭教育資源	.12	.06*	.00
二、教師因素			
學生影響因素	-.21	-.10**	.01
課表「教數學」時數	-.06	-.07**	.01
本學年教「資料處理」的時間	.09	.11**	.01
聽教師講課時間	-.02	-.07**	.00
本學年教「測量」的時間	-.04	-.07*	.00
三、學校因素			
校長進行教學時數	-.02	-.09**	.01
學生家境富裕	.21	.05*	.00
全體 R ²			.405
2003 年八年級數學低成就女學生 N=83			
一、學生因素			
學校滿意	.60	.37**	.21
課外休閒	-.22	-.19*	.03
二、教師因素			
其他資源影響	-.22	-.17*	.04
是否使用教科書	2.92	.18*	.03
校園氣氛知覺	-.35	-.30**	.07
三、學校因素			
教學用電腦可上網比率	9.06	.38**	.11
校長進行教育領導時間	-.11	-.33**	.07
全體 R ²			.554

說明：1.* $p < .05$ ；** $p < .01$ 。

2.一為學生問卷；二為教師問卷；三為學校問卷。

(二) 2003 年影響八年級女學生學習興趣的因素

影響 2003 年台灣八年級女學生學習興趣的因素如表 6 所示。由表 6 可知，整體來說，影響學習興趣的因素主要來自學生問卷的因素，有比較多達到統計顯著水準且提供較多解釋力的影響因素；至於來自教師問卷和學校問卷的因素，則相對地偏少，大致各占一半。

在達到顯著的影響因素中，除了數學低成就女學生沒有達到顯著外，自我信念達到顯著水準且提供較多解釋力，也就是說，如果學生覺得該科沒有那麼難或者是自己擅長科目，則對學習興趣有正向顯著關係。另外，學生如果喜歡待在學校、知覺到學生和教師都很盡心，也有助於提升學習興趣。此外，對高學業成就的女學生而言，課堂中的生活應用活動越多，亦即多從事與日常生活作連結和應用在報告或解釋題目上，則對其學習興趣亦有所助益。至於學科方面，數學教師的課程安排時數會影響學生的學習興趣，如果教師知覺到學生有背景差異和程度不一，亦會間接對學生的學習興趣產生負面影響

(三) 2003 年影響四年級女學生學習興趣的因素

影響 2003 年台灣四年級女學生學習興趣的因素如表 7 所示。由表 7 可知，除了科學高成就女學生外，自我信念均達到顯著水準且提供較多解釋力，並且對學習興趣有正向顯著關係。由於每個因素的解釋力普遍偏低，且低成就女學生組隱含著因樣本數不足的偏誤問題，所以在解釋與推論上要趨於保守。

在達到顯著的影響因素中，自我信念達到顯著水準且提供較多解釋力，也就是說，如果學生覺得該科沒有那麼難或者是自己擅長科目，則對學習興趣有正向顯著關係；但對科學高成就女學生而言，則沒有達到顯著。在科學高成就的女學生中，利用電腦尋找資料或分析，均無法提高其學習興趣，但對數學高成就的女學生則有所助益。至於學業低成就的女學生，則只有自我信念可以提高其學習興趣；至於學科方面，科學科可以多指派作業，數學科則需要讓學生感受到教師提的關心和付出，才能具有正向的影響關係。

三、綜合討論

本文依據 1999 年和 2003 年國際數學與科學教育成就趨勢調查的學校、教師、和學生等問卷資料，探討影響台灣高低成就八年級和四年級女學生學業成就和學習興趣的因素。茲針對既有發現，綜合討論如下：

首先，就 1999 年和 2003 年國際數學與科學教育成就趨勢調查的學校、教師和學生問卷影響因素而言，除了 2003 年四年級低成就女學生的樣本數因為偏少

表 7 2003 年國際數學與科學教育成就趨勢調查影響四年級學習興趣的學生、教師和學校因素表

2003 年四年級科學高成就女學生 N=269			
影響因素	B	β	個別解釋力 R ²
一、學生因素			
課堂_小組探討	-.16	-.23**	.06
課外學習	-.13	-.18**	.03
電腦應用	-.10	-.18**	.02
作業頻率	.46	.15**	.02
課外休閒	.09	.14*	.02
二、教師因素			
作業頻率	.55	.19**	.03
全體 R ²			.184
2003 年四年級科學低成就女學生 N=41			
一、學生因素			
自我信念	1.34	.36*	.13
全體 R ²			.128
2003 年四年級數學高成就女學生 N=329			
一、學生因素			
自我信念	.23	.33**	.14
學校滿意	.24	.24**	.07
電腦應用	.14	.16**	.02
課後補習	.15	.11*	.01
二、教師因素			
TIMSS 施測主題已教過	.09	.12*	.02
有計算機使用學生數	-.26	-.13*	.02
三、學校因素			
期望家長擔任學校義工	-2.84	-.13*	.02
教職員視導與考核	-.03	-.12*	.01
全體 R ²			.304
2003 年四年級數學低成就女學生 N=13			
一、學生因素			
自我信念	.94	.64*	.41
全體 R ²			.409

說明：1.*p<.05；**p<.01。

2.一為學生問卷；二為教師問卷；三為學校問卷。

的緣故而達到高顯著力以外，影響學習興趣的解釋力普遍大於影響學業成就的解釋力，這項結果摘要於表 8。本文推論國際數學與科學教育成就趨勢調查的題目所萃取的因素適合解釋女學生的學習興趣，解釋力最高達 53.7%；至於學業成就，似乎有許多誤差或者無法測量到的部分，除了樣本偏少的緣故外，解釋力最高只達 28.4%，其中能提供較高解釋力的因素多屬於學生問卷的因素，而教師和學校問卷因素則相對難以解釋學生的學業成就和學習興趣，此與阿奇巴等人（Akiba, LeTendre, & Scribner, 2007）和范德洛（Viadero, 2008）能利用學校和教師資料解釋學生學業成就和學習興趣的結果有所出入。本文推論此結果可能是國際數學與科學教育成就趨勢調查的題目與台灣的實情有所差距，畢竟國際數學與科學教育成就趨勢調查是西方教育的測驗難以貼近東方教育的台灣。此外，本文將學生區分為高低成就進行分析，結果必然不如全體學生的解釋力高。有鑑於此，作者建議未來研究可以本土教育資料庫進行探討，如國家教育研究院籌備處所建置的「台灣學生學習成就評量」（Taiwan assessment of student achievement, TASA）等，以貼近台灣實情，更有助於驗證研究結果。

其次，就影響學生學業成就因素方面，高學業成就的八年級女學生認為自己該科表現不錯，比他人容易學習和自認為是擅長的科目，則有助於提升其學業成就；至於雙親學歷或家中教育設備愈好，對學生的學業成也有正向助益，此與施利等人（Schille, Khmelkov, & Wang, 2002）的發現一致；至於低學業成就的女學生，如果重視認同休閒和運動，則對學業成就有所助益，如果學生能知覺到學校教師對學生秉持著積極正向的態度，能感受到教師的關心和付出，或者學生願意參與學校學習，那麼學生也會有比較好的成就表現。本文推斷高學業成就的女學生因為其課業表現良好，平常即能受到師長們的讚賞，所以能夠促使她們更進一步學習的因素就只有自己認為該學科是否值得付出而已；至於低學業成就的女學生，由於學業不如他人，所以會將部分心力轉移至體育休閒

表 8 影響女學生高低學業成就與學習興趣的因素解釋力摘要表

	1999 年				2003 年							
	八年級				八年級				四年級			
	數學		科學		數學		科學		數學		科學	
成就高低	高	低	高	低	高	低	高	低	高	低	高	低
研究樣本 (N)	1,122	122	785	111	1,006	83	649	46	329	13	269	41
學業成就解釋力 (%)	19	41	9.2	20.3	28.4	44.1	8.2	22.4	15.8	88.6	5.8	19.2
學習興趣解釋力 (%)	28.7	48.9	53.7	42.9	40.5	55.4	52.7	76	30.4	40.9	18.4	12.8

上，也期待獲得教師的讚許，所以，教師如果能不計較成績的低下而關心她們，將有很大的鼓勵作用。

接著，就影響學生的學習興趣因素方面，除了 2003 年和 1999 年數學低成就女學生外，八年級高低成就女學生在自我信念和課堂活動與生活作連結應用因素均達到顯著水準，且多數解釋力約占據總解釋力的 1/2，顯示學生如果對於該科有自信心，而且認為對於生活應用有助益時，則可以增加學生的學習興趣，此與施魅可 (Schmakel, 2008) 的發現一致，亦即當學生認為該科有值得學習的內容時，學習興趣會比較高。至於四年級的女學生，除了科學高成就女學生外，自我信念普遍達到顯著且具有解釋力。本文推論自我信念是影響八年級和四年級女學生學習興趣的重要因素，所以，學生的學習動力來自於自我信心，當有能力掌握此科目的內容時，學生才有興趣學習，雖然教師的課程安排或者作業指派均有所影響，但是不如學生內心感受的影響來得大。最後，本文發現影響女學生學業成就和學習興趣的因素中，因為學校、教師、和學生問卷的來源而有不同影響力，由結果可知，學生因素相較於學校和教師因素較多達到顯著且提供較多解釋力，顯見主要的影響來源係來自學生個人的相關因素；至於影響因素的內涵也會因為女學生的學業成就高低，以及年級（八年級或四年級）的不同而有所差異。

肆、結論與建議

一、結論

本文發現，影響學習興趣的解釋力普遍大於影響學業成就的解釋力，除了 2003 年四年級低成就女學生的樣本數偏少而達到高顯著力外，其中提供較多解釋力的因素多為學生問卷的因素，教師和學校問卷因素則相對偏少。其次，影響學生學業成就的因素中，高學業成就的女學生認為該科自己表現不錯、比他人容易學習和認為是自己擅長的科目，則比較有助於其學業成就的提高，甚至雙親學歷或者家中教育設備愈好，也會對女學生的學業成有正向助益；至於低學業成就的女學生中，如果其重視認同休閒和運動，則對學業成就亦有助益，如果學生能知覺到學校教師對學生秉持著積極正向的態度，能感受到教師的關心和付出，或者學生願意參與學校學習，那麼學生也會有比較好的成就表現。至於科學教師如果感受學生的背景差異、學習興趣和班級風氣是影響教學的因素，那

麼對女學生的學業成就有負向影響；至於數學教師的師資、教學方法和作業，則對女學生的學業成就有正向影響。

接著，影響學生學習興趣的因素中，除了 2003 年和 1999 年低數學成就的女學生外，八年級女學生如果對於該科有自信心，且認為該科對生活應用有所助益，則可以增加學生的學習興趣。至於四年級女學生對該科有自信心時，可以增加其學習興趣。如果是科學學科，則小組活動討論和實驗亦可以增加學生的學習興趣。最後，本文發現影響女學生學業成就和學習興趣的因素中，會因學校、教師和學生問卷因素的不同而有不同的影響力。學生因素相較於學校和教師因素，有比較多達到顯著且提供較多解釋力因素的數量；至於影響因素的內涵，也會因女學生的學業成就高低及年級的不同（為八年級或四年級學生）而有所差異。

二、建議

本文發現，以女學生所填寫的國際數學與科學教育成就趨勢調查問卷作為預測學生的學業成就和學習興趣最有解釋力，且達到顯著的變項最多，可見女學生本身對課程知覺感受的重要性。所以，學校和教師應該以學生為中心，嘗試藉由溝通來瞭解學生的想法，而且盡量以正向肯定的態度鼓勵學生，告知該學科（數學及科學）學習的重要性和價值性，並試圖以該學科知識與生活事件作連接，以使女學生在接觸該學科內容時不會因為陌生或沒有親身經歷而失去學習的興趣。當女學生發現該科目與自己有切身關係，不僅可以應用在日常生活中且有助於未來升學或者使父母和自己都高興時，自然就會有意願去學習該科內容。

如果要使女學生更上層樓，可以視學生的學業成就高低給予不同的支持。由於高成就女學生學業成就表現已經良好，平時已經獲得師長諸多讚賞，所以要強調其學科的價值，讓高成就女學生認為理工學科值得投入學習，以便日後主動持續努力；至於低成就的女學生，由於其學業失利，因此會將部分精力消耗於休閒體育上，此時，教師如果不吝於給予鼓勵，幫助會比高成就的女生還大。所以，對低成就的女學生而言，有一大部分影響因素歸因於學校和教師所給予的支持感覺。本文發現在影響女學生學業成就和學習興趣的因素中，以學生本身的知覺因素為主，學校和教師問卷中的因素較難提供豐富的解釋力。此外，本文只探討國際數學與科學教育成就趨勢調查問卷中會影響女學生的學業成就和學習興趣的因素，並沒有探討變項與變項間的交互作用，所以，未來可以使用多變量分析等方法深入探討。

參考文獻

- 王燕、張雷（2005）。兒童學業自我信念在父母教養風格與學業成就間的中介效應。《應用心理學》，11（2），186-192。
- 余民寧（2006）。影響學習成就因素的探討。《教育資料與研究雙月刊》，73，11-24。
- 余民寧、韓珮華（2009）。教學方式對數學學習興趣與數學成就之影響：以TIMSS 2003 台灣資料為例。《測驗學刊》，56（1），19-48。
- 張秋男（主編）（2003）。《國際數學與科學教育成就趨勢調查 2003》。台北市：台灣師範大學科學教育中心。
- 教育部（2009）。《歷年大專校院學生人數——按科系 9 大領域及性別分類》。2009 年 1 月 20 日，取自 http://www.edu.tw/statistics/content.aspx?site_content_sn=8169
- 顧海根（2008）。小學生使用電腦的跨國比較研究。《外國中小學教育》，9，1-36。
- Akiba, M., LeTendre, G. K., & Scribner, J. P. (2007). Teacher quality, opportunity gap, and national achievement in 46 countries. *Educational Researcher*, 36(7), 369-387.
- Cavanagh, S., McNeil, M., & Kennedy, M. K. (2009). Pressure for international benchmarks builds. *Education Week*, 28(16), 6.
- Chen, Y., Rendina-Gobioff, G., & Dedrick, R. F. (2007, November). *Detecting effects of positively and negatively worded items on a self-concept scale for third and sixth grade elementary students*. Paper presented at the Annual Meeting of the Florida Educational Research Association, Florida.
- Costes, B. K., Rowley, S. J., Britt, A. H., & Woods, T. A. (2008). Gender stereotypes about mathematics and science and self-perceptions of ability in late childhood and early adolescence. *Merrill-Palmer Quarterly*, 54(3), 386-410.
- House, J. D. (2006). Mathematics beliefs and achievement of elementary school students in Japan and the United States: Results from the third international mathematics and science study. *The Journal of Genetic Psychology*, 167(1), 31-45.
- Hwang, W., Chen, N., Dung, J., & Yang, Y. (2007). Multiple representation skills and creativity effects on mathematical problem solving using a multimedia whiteboard system. *Educational Technology & Society*, 10(2), 191-212.
- Ogbuehi, P. I., & Fraser, B. J. (2007). Learning environment, attitudes and conceptual development associated with innovative strategies in middle-school mathematics. *Learning Environments Research*, 10(2), 101-114.

- Preckel, F., Goetz, T., Pekrun, M., & Kleine, M. (2008). Gender differences in gifted and average-ability students: Comparing girls' and boys' achievement, self-concept, interest, and motivation in mathematics. *The Gifted Child Quarterly*, 52(2), 146-159.
- Schiller, S. K., Khmelkov, V. T., & Wang, X. O. (2002). Economic development and the effects of family characteristics on mathematics achievement. *Journal of Marriage and Family*, 64(3), 730-742.
- Schmakel, P. O. (2008). Early adolescents' perspectives on motivation and achievement in academics. *Urban Education*, 43(6), 723.
- Song, H., Kidd, T., & Owens, E. (2009). Examining technological disparities and instructional practices in English language arts classroom: Implications for school leadership and teacher training. *International Journal of Information and Communication Technology Education*, 5(1), 17-39.
- TIMSS & PIRLS International Study Center (2001). *TIMSS 1999 user guide for the international database*. Boston: International Study Center Lynch School of Education Boston College.
- TIMSS & PIRLS International Study Center (2005). *TIMSS 2003 user guide for the international database*. Boston: International Study Center Lynch School of Education Boston College.
- Viadero, D. (2008). PISA results scoured for secrets to better science scores. *Education Week*, 27(17), 10.
- White, B. (2007). Are girls better readers than boys? Which boys? Which girls? *Canadian Journal of Education*, 30(2), 554-581.
- Wolk, S. (2007). Why go to school? *Phi Delta Kappan*, 88(9), 648.

致謝

作者擬感謝國科會補助本研究案的全部經費，補助編號為：NSC-96-2522-S-004-001-MY2。

高職學生學習能力之培育——以「能力之界定與選擇」為論據

胡茹萍* 廖俊仁** 范靜媛***

摘要

本文藉由經濟合作暨開發組織所提出的「能力之界定與選擇」(DeSeCo)三大範疇為指引，探究高職應培育其學生之學習能力內涵。本文建議高職學生應培育之學習能力如下：一、自主行動能力：培育批判、思考能力；培育廣泛的群科基礎能力、實務工作的能力；培育認識勞動權益的能力、有效參與公民社會的能力。二、交互使用工具能力：培育正確使用文字、語言、專業符號之能力；培育分析與統整的能力；培育運用科技之技能，對知識、技術的好奇心，與勇於嘗試的精神。三、在異質性社群中互動能力：培育與人相處的能力、利他服務的精神；培育協調分工的能力，組織領導與被領導之能力；培育同理心與危機處理之能力。

關鍵詞：高職、學習能力、核心能力

*胡茹萍，國立臺灣師範大學工業教育學系副教授

**廖俊仁，國立臺灣師範大學工業教育學系博士生

***范靜媛，台南科技大學服飾設計管理系講師

電子郵件：huru@ntnu.edu.tw；jjliao@ms41.hinet.net；t30006@mail.tut.edu.tw

來稿日期：2009年1月1日；修訂日期：2009年3月30日；採用日期：2009年4月15日

Cultivating the Learning Ability of the Students of Senior Vocational School: Arguments Based on the Free Choice and Different Levels of Competency of Students

Ru-Ping Hu* Jun-Jen Liao** Jing-Yun Fan***

Abstract

This article is inquiring the learning ability of the students in senior vocational schools. Based on the major categories of core competences designed by OECD's DeSeCo program, learning ability of the students in senior vocational school is seen in three categories: (a) the capacity to act independently, the capacity of critically thinking; the ability acquiring living skills and technical skills; the capacity of knowing their rights and act as a worker and as a citizen. (b) The competency of mastering the tools of communication and social interaction: language ability, the capacity of technical expression; the capacity of analysis and integration; and the capacity of application of their capacities and abilities in the actual world. (c) The competency of interacting in heterogeneous groups: the ability to get along with others; the capacity of negotiation and of leadership, the abilities of confronting risk management as well as the capacity of empathy.

Keywords: senior vocational school, learning ability, core competences

*Ru-Ping Hu, Associate Professor, Department of Industrial Education, National Taiwan Normal University

**Jun-Jen Liao, Doctoral Student, Department of Industrial Education, National Taiwan Normal University

***Jing-Yun Fan, Lecturer, Department of Fashion Design & Management, Tainan University of Technology
E-mail: huru@ntnu.edu.tw; jjliao@ms41.hinet.net; t30006@mail.tut.edu.tw

Manuscript received: January 1, 2009; Modified: March 30, 2009; Accepted: April 15, 2009

壹、前言

由於資訊科技與網際網路快速發展，人類進入知識爆炸的時代使得知識的產生、創新與傳播，以前所未有的速度累積、增加。知識爆炸為人類帶來空前的物質文明，富足與便利的生活，更是達到人類歷史的高峰；然而，當知識快速地推陳出新，人類在享受文明、富足的同時，也面對職業快速變遷的冷酷考驗。知識快速發展，使得職業的壽命愈來愈短，一技之長已不能滿足勞動者終身受雇的需求；增加就業的彈性，以適應職業快速變遷，是勞動者無可迴避的議題。面對職業快速變遷，對以培育基層技術人力為目標的高職而言，無疑也是一項艱鉅的挑戰；因此，如何提升高職學生的學習能力，讓學生能具備就業彈性，快速適應職業變遷，是高職無可旁貸的責任。

本文乃以經濟合作暨發展組織（Organization for Economic Cooperation and Development, OECD）所提之「能力之界定與選擇」（Definition and Selection of Competences, DeSeCo）為論據，探討高職學生應培育之學習能力，並就「學習能力的意義」、「『能力之界定與選擇』的發展與意涵」，及「以『能力之界定與選擇』三大範疇作為高職學生學習能力培育的指引」，分別闡述，期能提出供主管機關修訂高職課程綱要之參考。

貳、學習能力的意義

「學習能力」可以分別由「學習」與「能力」等兩方面來探討。首先，「學習」的定義由行為心理學與認知心理學兩大學派來加以說明。就行為心理學而言，學習是個體經由練習與經驗，而產生較持久的行為改變之歷程（吳幸宜譯，1994；張春興，1985；張春興、林清山，1987；陳李綢、郭妙雪，1998）。然而，認知心理學則認為，學習是個體經由對事物的認識、辨別、理解，而獲得新知識的歷程（吳幸宜譯，1994；張春興，1985；張春興、林清山，1987；陳李綢、郭妙雪，1998；鍾聖校，1998）。除了行為心理學與認知心理學兩大學派外，人本心理學認為，個人的行為源自「實現自我」，亦即當自我觀念與現實經驗不協調，個人自行調整恢復和諧的過程；而自我觀念係指，個人對自我的瞭解與看法，包括個人的知覺、意見、態度，與價值觀等（張春興，1985；陳李綢、郭妙雪，1998）。此外，社會學習論者則認為，個人行為的形成或改

變，係經由社會化的過程所建立，然而社會化的過程，則是源自社會交互作用；亦即個人藉著增強、模仿、認同等方式，吸收經驗，建立個人的行為模式（吳幸宜譯，1994；張春興，1985；陳李綢、郭妙雪，1998）。綜言之，本文認為學習指個人就所接受到的知識、資訊，與經驗，並將這些知識、資訊、經驗轉化為持久行為的歷程。本文就前述各學派有關學習之定義，整理如表1。

其次，所謂「能力」，最早由美國哈佛大學管理心理學者大衛·麥克理蘭（David McClelland，1917-1998）在1970年代初期提出，麥克理蘭（McClelland，1973）針對高等教育普遍運用智力測驗篩選學生的方式提出挑戰，並認為傳統學院式的知識，無法正確預測出工作績效，應重視實際影響學習績效的能力，而非智商。楊思偉（1999：24）認為「能力」（competence）的解釋有兩個觀點：一是從「行為表現」來看，凡是能勝任特定工作，而有滿意表現者，即為「有能力」；另一觀點則從「行為的特質」來看，凡是能針對特定工作，而有滿意之處理過程者，即為「有能力」，其中可能包含技巧行為、態度、價值觀和知識。

彼得·賈維士（Peter Jarvis，1937-）（1989）認為「能力」有三項定義：第一，為依據某個專業或職業，在某段時間所接受的標準，個人能有效的勝任工作時，所必須有的技能與知識，有時亦包含態度；第二，能表現出精熟水準的能力，通常包含知識、技能、態度和專業價值；第三，對於能力的定義解釋省略知識的部分，認為它只是一種基本技能。賽恩·斯賓塞（Signe M. Spencer，1950-）與萊爾·斯賓塞（Lyle M. Spencer）（1993）定義「能力」是個人隱藏的特性，可以預測工作或情境上，有效或卓越表現的參考標準；能力是以思考、行為，以及情境反應的方式表現出來，且具有持久性，可以分為動機（motives）、特質（traits）、自我概念（self-concept）、知識（knowledge）及技巧（skill）等五種特性。理查·米瑞拜爾（Richard J. Mirabile）（1997）的能力概念，則涵蓋

表1 各學派之學習定義彙整表

學派	學習的定義
行為心理學	個體經由練習與經驗，而產生較持久的行為改變之歷程。
認知心理學	學習是個體經由對事物的認識、辨別、理解，而獲得新知識的歷程。
人本心理學	個人的行為源自「實現自我」，亦即當自我觀念與現實經驗不協調，個人自行調整恢復和諧的過程。
社會學習論	個人行為的形成或改變，係經由社會化的過程所建立，然而社會化的過程，則是源自社會交互作用。

知識 (knowledge)、技能 (skills)、能力 (ability)，以及其他特性 (others characteristics) 即是所謂的「KSAOs」。

綜合上述，雖然傳統上「學習能力」被理解為讓個人產生與認知、情意、技能等相關改變，俾使個人能夠成功地執行某項特定工作，並達到預期目標。然而，隨著知識經濟時代的來臨，學習能力的內涵亦隨著時代的改變而改變，例如劉弘白（1997：15-18）認為學習能力，乃係大腦主管之視、聽、動等三大能力的綜合表現；是以，說話能力、寫字能力、閱讀能力，與計算能力等，即是人類基本的學習能力。葉煬彬（1999：16-21）則認為，學習能力與動機、智力、人格特質等因素有關，通常將學習效率高的人，稱為學習能力強的人，而學習效率低的人，稱為學習能力差的人。劉子鍵、柯華葳（2005：22-29）認為學習能力包括主動學習、後設認知、自主學習、閱讀能力、學習策略、統整知識。

基此，本文認為，學習能力係個人處在知識、資訊、經驗不斷變化的環境中，能主動獲取所需之知識、資訊、經驗，並能轉化、運用知識、資訊、經驗，以調整、產生適切的行為或認知，期能成功回應環境變遷。是以，學習能力之具體內涵係因應環境變遷所需，與知識、資訊、經驗之獲取、轉化、運用相關之能力；另一方面，學習能力的高低則可理解為個人能否有效率地獲取、轉化、運用所需之知識、資訊、經驗，以適應環境的變遷。

參、「能力之界定與選擇」的發展與意涵

為討論「能力之界定與選擇」之發展與意涵，以下分別就「能力之界定與選擇」之發展過程、「能力之界定與選擇」對能力的定義，以及「能力之界定與選擇」三大範疇的意涵，分別說明如後。

一、「能力之界定與選擇」之發展過程

經濟合作暨發展組織會員國於 1997 年至 2002 年間，進行名為「能力之界定與選擇——理論與觀念之創建」（Definition and selection of competencies: Theoretical and conceptual foundations）的大規模跨國研究計畫。該計畫由瑞士聯邦統計局（The Swiss Federal Statistical Office）主導，並與美國教育部國家教育統計中心（United States Department of Education, National Center for Education Statistics）及加拿大統計局（Statistics Canada）合作，共計有奧地利、比利時、

丹麥、芬蘭、法國、德國、荷蘭、紐西蘭、挪威、瑞典、瑞士與美國等 12 國參與研究。

1998 年二月至六月間，「能力之界定與選擇」計畫人員就經濟合作暨發展組織之各會員國，進行文獻的回顧分析，希能瞭解各國研究之理論與概念架構，以及研究進行時所遭遇之問題。同（1998）年八月至九月，「能力之界定與選擇」計畫人員分別依不同的理論，獲得「沒有任何單一的能力概念」的結論；同時，建議「能力」應被視為，個人達成複雜任務所須具備的要件。同（1998）年十月至 1999 年一月，「能力之界定與選擇」之計畫人員邀集人類學、心理學、經濟學、社會學，以及哲學等學門的學者專家，提出具有理論基礎的研究報告。2001 年八月，專案小組將研討會的報告彙整成書並出版，名為《界定與選擇能力》（Defining and selecting competencies），書中介紹「能力之界定與選擇」計畫的理論基礎和主要特徵，以及於核心能力界定與選擇時，所面臨的挑戰與議題及不同學門、政策與實務領域，對能力的觀點。2002 年二月，12 個經濟合作暨發展組織會員國之代表於日內瓦，舉行第二次國際研討會，探討各國能力指標發展之經驗，俾瞭解社會、文化多元性、與建立共識的過程，以及對「能力之界定與選擇」的影響，並於同（2002）年十月出版總結報告（Rychen & Salganik, 2003）。

二、「能力之界定與選擇」對能力的定義

萊倩（D. S. Rychen）與薩根尼克（L. H. Salganik）（2000）在《能力之界定與選擇計畫之概況與初步結果報告》（Definition and selection of key competencies: Overview and first results of OECD's DeSeCo Programme），以及《能力之界定與選擇——理論與概念之創建策略報告》（Definition and selection of competencies: Theoretical and conceptual foundations: Strategy paper on key competencies）（DeSeCo, 2002）對能力提出下列之觀點：

（一）「能力之界定與選擇」計畫之概況與初步結果報告

在實用主義的概念引導下，能力應具有兩個主要面向：

1. 能力比知識和技能寬廣（competencies are broader than knowledge and skills）：

「能力之界定與選擇」著重功能性方法，在能力概念之前必須面對個體的複雜需求；基此，能力之建構圍繞著需要與任務，完成複雜的要求與任務，不僅需要知識與技能，同時包括應用知識與技能之策略與常規，適當的情緒與態度，以及前述各項要素的有效管理。

2.能力是學習而來的（competencies are learned）

能力是一種持續的終身學習，此一學習過程發生於複雜的環境中，而這些環境與能力的持續發展有關。

（二）《能力之界定與選擇——理論與概念之創建策略報告》對能力之定義
《能力之界定與選擇——理論與概念之創建策略報告》（DeSeCo, 2002）對能力之定義如下：

1.「能力」之定義為，能成功地面對個人或社會需求，或執行活動、任務的一種才能。如圖 1 所示，圖之左側為外在的、需求導向或功能取向的能力，有利於個人滿足其個別需求，或個人面對之社會需要；需求導向須藉由能力概念化的增強，方能成為內在的心智結構，譬如培養個人具備不同的才華或本領；即能力係由認知、實際技能、知識——包括隱性知識（tacit knowledge）、動機、價值導向、態度、情緒，及其他社會行為等內涵交互構成，且能有效的在實際的行動中，被啟動、應用。

2.能力必須在特定環境與實際行動中，才會被觀察到；而外在要求、個別能力、性格，以及處境等乃為能力之複雜本質。

3.在生活中可獲得並發展能力，能力可以在許多機構，或其他環境，被教導與學習；因此，物質的、制度的，以及社會的良好環境是必要的。

三、「能力之界定與選擇」三大範疇之意涵

依據《能力之界定與選擇——理論與概念之創建策略報告》（DeSeCo,

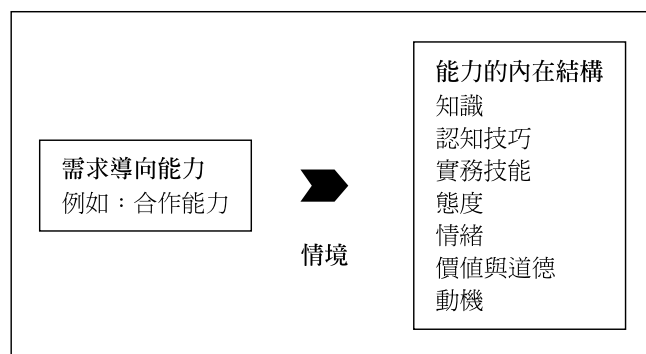


圖 1 以需求概念定義能力之內在結構圖
資料來源：DeSeCo（2002: 7）。

2002) , 其對核心能力之觀點如下 :

(一) 核心能力對生活中各領域是非常重要的, 且對整體成功人生, 以及經營良好的社會關係亦有所貢獻。

(二) 核心能力的定義及選擇, 取決於社會所重視的是什麼。

(三) 以支持人權、民主價值與宗旨為基本原則, 並據此持續發展, 構成作為選擇核心能力之共同標準。

萊倩和薩根尼克 (Rychen & Salganik, 2000) 在「能力之界定與選擇」計畫概況與初步結果報告書中將核心能力分成自主行動、交互使用工具、在異質性的社群中互動等三大範疇; 《能力之界定與選擇——理論與概念之創建策略報告》(DeSeCo, 2002) 進一步將每一範疇歸納三個次項目 (如圖 2), 茲分別說明如下 :

(一) 自主行動 (act autonomously) : 包括在較大的世界觀, 與脈絡下行動的能力; 形成並執行生涯規劃, 與個人計畫的能力; 主張與辯護自己的權利、利益、限制, 與需求的能力。

(二) 交互使用工具 (use tools interactively) : 包括使用語言、符號、和文本能力; 運用知識及資訊的能力; 運用科技的能力。

(三) 在異質性的社群中互動 (interact in heterogeneous groups) : 包括發展與經營良好人際關係的能力、合作的能力及處理與解決衝突的能力。

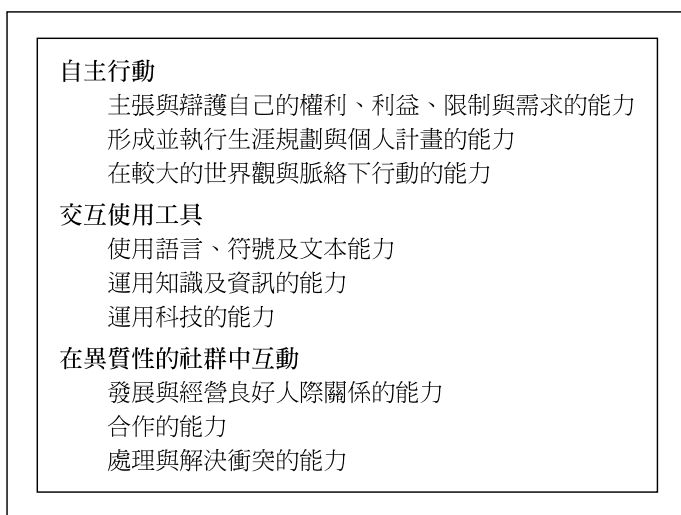


圖 2 成功人生與經營良好的社會關係之核心能力圖
資料來源: DeSeCo (2002: 10)。

核心能力之探討不應僅聚焦於單一能力，還應考慮核心能力的並列關係（如圖 3）；易言之，探討「能力之界定與選擇」三大範疇，除了要考慮單一核心能力各次項目之間的相互作用外，同時要考慮核心能力三大範疇的交互作用。因為，在實際工作、生活、社區、家庭或其他社交領域中，無論社會期待或個人目標，都是依據核心能力的並列關係，依其交互作用而產生。因此，基於並列關係，研究特定核心能力（如知識、態度、價值導向），不僅要探討核心能力不同成分之間的相互作用，而且要考慮到不同核心能力間的交互影響。

在邁向成功人生與經營良好的社會關係的過程中，由於社會、文化背景的不同，是以核心能力之重要性亦各有差異；析言之，在不同的社會、文化下，核心能力三大範疇中之不同核心能力的重要性，亦各有差異。然而，核心能力的差異性或相對重要性，係因核心能力三大範疇之決定，受社會經濟與文化背景之影響甚巨；所謂「社會經濟與文化背景」，與其所存在的國家、不同社會領域或部門等實體範圍有關，因此，在特定社會、文化背景中，探討核心能力三大範疇的差異性時，必須將自主行動、交互使用工具、與在異質性的社群中互動等三個範疇轉化為三度空間的概念，亦即在空間座標系中，讓每一個座標軸，代表一個範疇的核心能力（如自主行動），藉由三度空間的概念，檢視邁

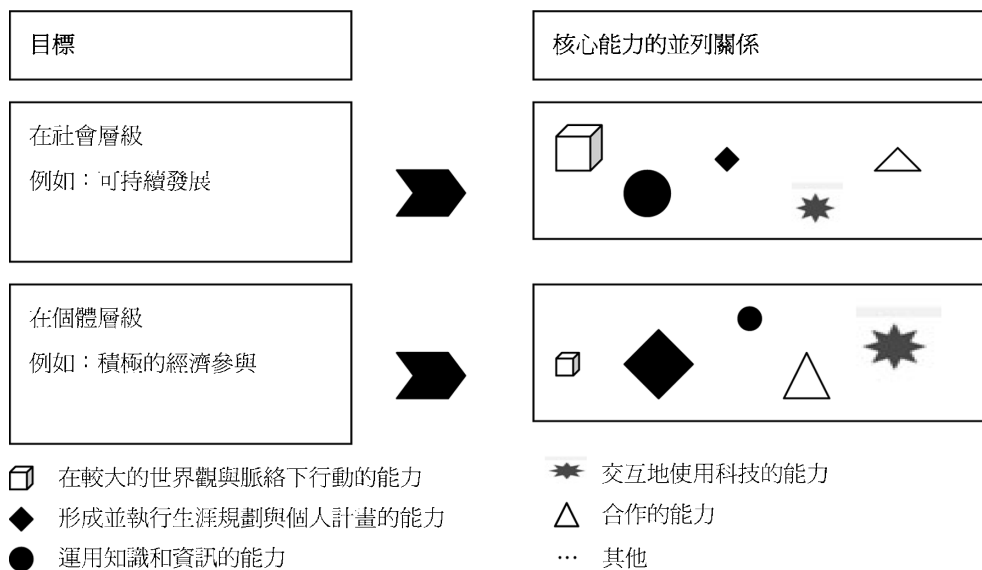


圖 3 社會或個人期待目標下所定義之核心能力並列關係圖
資料來源：DeSeCo（2002: 13）。

向成功人生，與經營良好的社會關係之過程中，面對社會、文化背景差異、核心能力等三大範疇之間，彼此重要性的變動，如圖 4 所示。

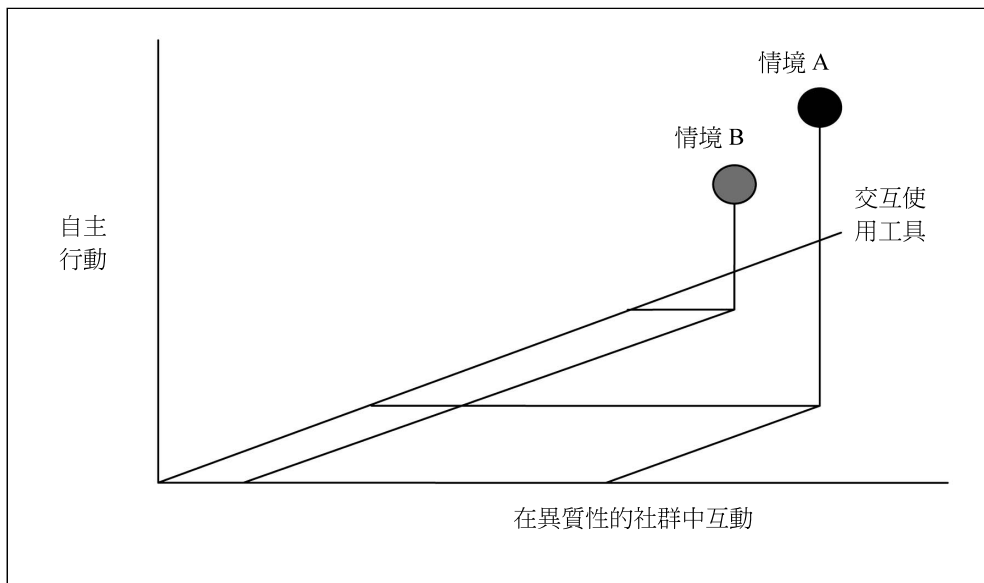


圖 4 三種核心能力在不同場合之相對重要性圖
資料來源：DeSeCo (2002: 14)。

肆、以「能力之界定與選擇」三大範疇作為培育高職學生學習能力的指引

依據我國職業學校教育目標之規定（教育部，2008）：職業學校以教導專業知能、涵養職業道德、培養實用技術人才，並奠定其生涯發展之基礎為目的，為實現此一目的，必須輔導學生達到下列目標：

- 一、充實專業知能，培育行職業工作之基本能力。
- 二、陶冶職業道德，培養敬業樂群、負責進取及勤勞服務等工作態度。
- 三、提升人文及科技素養，豐富生活內涵，並增進創造思考及適應社會變遷之能力。

四、培養繼續進修之興趣與能力，以奠定其生涯發展之基礎。

根據前文所述，學習能力指個人處在知識、資訊、經驗不斷變化的環境中，

能否快速調整、產生適切的行為或認知，以達到成功回應環境變遷的能力。因此，本文認為在職業學校教育目標中所強調的「必須輔導學生達到的目標」即是高職所欲培養學生具備之能力。而「教導專業知能、涵養職業道德、培養實用技術人才，並奠定其生涯發展」，無非是協助學生邁向成功人生，並協助其能經營良好的社會關係。據此，本文將高職培養學生應具備之能力與經濟合作暨開發組織所提出的「能力之界定與選擇」三大範疇相互結合，進一步說明培育高職學生學習能力的具體內涵。

一、高職學生的自主行動能力

「能力之界定與選擇」之自主地行動所包括增進「世界觀與其脈絡下行動」、「執行生涯規劃與個人計畫」，以及「主張與辯護自己的權利、利益、限制與需求」等三項能力，就高職學生的學習能力而言，其目的在協助學生瞭解其所處之世界，進而產生適當、合理的行動，以發展個人生涯，維護合法權益。是故，應培育高職學生具備下列學習能力：

（一）增進世界觀與其脈絡下行動的能力

增進世界觀與其脈絡下行動的能力，旨在使學生瞭解其所處的世界，並基於對其所處世界的認識與覺察，產生適當的行動回應其所處的世界。因此，對高職學生的學習能力而言，應該提升學生批判思考的能力，讓學生能隨時反省、覺察其所處的世界及其改變，並依據其對世界的反省與覺察，決定其回應世界的行動，同時反思其行動所產生的結果，以調整發展新的行動。

綜言之，本文認為，就增進世界觀與其脈絡下行動的能力言之，高職學生的學習能力應該包括批判思考能力，以提供學生能夠反省、覺察其所處世界，及其回應世界的行動。

（二）增進執行生涯規劃與個人計畫的能力

增進執行生涯規劃與個人計畫的目的在使學生能瞭解其所在世界未來可能發展方向，以及個人的興趣性向；同時，依據其對世界未來發展與自我的瞭解，決定其生涯發展計畫，並依計畫發展個人生涯。因此，對高職學生的學習能力而言，應該提供學生廣泛的職業準備及參與業界工作的機會，使學生經由廣泛的職業準備，探索個人的興趣性向，同時藉由參與業界工作的機會，瞭解工作世界的發展，再經由廣泛探索與實務工作參與，協助學生擬定個人生涯發展規劃，並培養學生能具備實踐生涯發展之學習能力。

綜言之，本文認為，就增進執行生涯規劃與個人計畫的能力言之，高職學

生的學習能力應包括以職業群集概念為核心的群科專業能力，及參與實務工作之能力，俾提供學生藉由廣泛群科專業能力以及參與實務工作能力，瞭解工作世界的未來發展，以確立個人生涯規劃，並培育學生具備實踐生涯發展所需具備的能力。

(三) 增進主張與辯護自己的權利、利益、限制與需求的能力

增進主張與辯護自己的權利、利益、限制與需求的能力之目的在使學生基於對自我的認識，能夠瞭解自己的權利、利益、限制與需求，並能清楚地主張其權利、利益、限制與需求，或為其權利、利益、限制與需求辯護。因此，對高職學生的學習能力而言，應該提供學生瞭解自身勞動權益之能力，以及有效參與公民社會之能力，俾使學生能瞭解並保障自身合法權益，於遭受不法侵害時，能尋求正確的救濟方法或管道。

綜言之，本文認為高職學生在增進主張與辯護自己的權利、利益、限制與需求的能力方面，應包括，瞭解勞動權益的能力，與有效參與公民社會的能力，以提供學生瞭解其合法權益之範圍與限制，同時在其合法權益遭不當侵害時，能以適當的方法提出請求或尋求正確的救濟管道。

二、高職學生交互使用工具的能力

交互使用工具所包括增進「語言、符號和文本能力」、「運用知識和資訊的能力」，以及「運用科技的能力」等三項能力，就高職學生的學習能力而言，其目的在協助學生能正確使用並理解文字、語言，及專業符號，以進行相關專業之溝通，使學生能正確分辨知識與資訊意義與價值，並將知識與資訊運用於工作生活中，使學生能正確運用科技，並保持對知識的好奇心，與勇於嘗試的精神。是故，高職學生應培育之學習能力可細分如下：

(一) 增進語言、符號和文本能力

增進語言、符號和文本能力之目的，在使學生能夠熟練的使用語言、符號，以及將意義轉化為書面形式，以達成將自己的想法或意義清楚地傳遞給他人，或能正確地瞭解他人的語言、符號，或由意義轉化而成的書面，確實掌握他人所欲表達的想法或意義。因此，對高職學生學習能力而言，應該提供學生正確使用並理解語言、文字的能力，同時培養學生具備使用專業符號的能力，讓學生在其所準備從事的職業領域內，能夠使用本國（與外國）的語言、文字，以及專業符號，與相關工作者或雇主進行想法或意義的溝通。

綜言之，本文認為，高職學生在增進語言、符號和文本能力方面應包括，

正確使用與職業領域有關的本國（外國）語言、文字，以及專業符號等的能力，俾使學生就其所準備從事的職業，能與國內外工作者或雇主交換想法或傳遞意義。

（二）增進運用知識和資訊的能力

增進運用知識和資訊的能力的目的在於使學生能夠分析辨別知識、資訊的意義與價值，同時就性質相關的知識、資訊予以歸類，進而將知識、資訊與學生日常生活予以統整，讓知識、資訊成為學生解決問題的依據與指引。因此，對高職學生之學習能力而言，應該提供學生具備分辨知識、資訊對其個人的價值與意義；並依知識、資訊的價值與意義分別歸類，同時將對其職業準備有價值與意義的知識、資訊，用於解決職業準備領域內的問題。

綜言之，本文認為高職學生在增進運用知識和資訊的能力上應包括分析、統整的能力，讓學生能夠在知識、資訊爆炸的當下，具備辨別知識、資訊的價值與意義，並能依價值與意義將知識、資訊予以適當歸類，同時提供機會，讓學生嘗試運用知識與資訊，解決職業準備領域內所面臨的問題。

（三）增進運用科技的能力

增進運用科技的能力的目的在使學生能夠藉由科技工具的輔助，以獲得解決問題所需的資料與方法。然而隨著科技的進步，各種科技工具的使用也愈趨人性化，以致操作科技工具所需的技術，與其困難度也日益簡單，故增進運用科技的能力並不只是著眼在操作性的技術，而是強調藉由科技工具的使用，讓學生對知識保持好奇心，與勇於嘗試的精神。因此，對高職學生的學習能力而言，除了培育學生運用科技的操作性的技術外，更應該建立運用科技時所應具備的正確態度，讓學生成為使用科技的主體，而非被科技宰制的客體。

綜言之，本文認為，高職學生在增進運用科技的能力方面應包括使用科技工具的操作性技術外，應藉由科技工具的使用，引發並保持學生對職業準備領域相關之知識與技能的好奇心，同時以科技工具的便利性與可重複性，培育學生具備勇於嘗試的精神。

三、高職學生在異質性社群中的互動能力

異質性社群之互動所包括增進「發展和經營良好人際關係的能力」、「合作的能力」，以及「處理和解決衝突的能力」等三項能力，就高職學生的學習能力而言，其目的在協助學生維持良好人際互動，開展厚實的人際網絡；使學生能參與團隊工作，並能與人協調分工完成共同目標；使學生能理性面對人際衝突，並和平、理性解決衝突與危機。是故，高職學生應培育之學習能力如下：

(一) 增進發展和經營良好人際關係的能力

增進發展和經營良好人際關係的能力其目的在於使學生能夠維持良好的人際互動，並據以發展、組織個人之人際網絡，同時藉由人際網絡的發展，個人不但可以獲得認同感、歸屬感，與安全感，也可以經由人際網絡，交換專業資訊與知識，以提升個人的專業能力。因此，對高職學生的學習能力而言，應該培養學生具備與人相處的能力，以及服務利他的精神。能夠與人相處，才能維持良好的人際互動；能夠服務利他，才能開展厚實的人際網絡。

綜言之，本文認為高職學生在增進發展和經營良好人際關係的能力方面應包括，學習與人相處的能力，以及培養服務利他的精神，讓學生具備維持良好人際關係，以及發展人際網絡的技能與素養。

(二) 增進合作的能力

增進合作能力的目的在使學生藉由參與團隊工作，能夠在共同的目標下，學習與他人協調分工以達成目標，以及學習領導他人，與被他人領導的素養。因此，對高職學生而言，應該培養學生具備組織與協調能力，讓學生能夠有計畫、有步驟的與他人協調，以完成團隊的工作，同時，能組織他人或接受他人的領導，以完成共同的目標或工作。

綜言之，本文認為在增進高職學生合作能力方面，應包括藉由團隊合作的課程或作業，讓學生學習與他人協調分工，以及組織團隊領導他人，或接受他人領導的技能與素養。

(三) 增進處理和解決衝突的能力

增進處理和解決衝突能力的目的在使學生能夠理性面對人際衝突，並能以平和的方法，解決相關衝突與可能危機。因此，應該提供高職學生學習處理危機的機會，讓學生能夠在課程中，經由模擬的方式瞭解衝突發生的原因，以及如何面對、處理衝突的方法。

綜言之，本文認為高職學生在增進處理和解決衝突的能力方面應包括，面對危機的處理能力，與同理心的思考能力，讓學生經由學習嘗試瞭解、體諒他人的困境與想法，同時基於對他人的同理心，尋求合理解決人際衝突的方法。

綜前所言，依據「能力之界定與選擇」中增進學生自主行動能力、增進學生交互使用工具能力，及增進學生在異質性社群之互動能力三大範疇，對處在知識、資訊、經驗不斷變化的環境中的高職學生，能否主動獲取所需之知識、資訊、經驗，並能轉化、運用知識、資訊、經驗，以成功回應環境變遷，俾邁向成功的人生有明顯助益。因此，本文提出應該培育高職學生下列學習能力：

第一，培育學生批判思考能力，讓學生能反省其所處世界，及其面對世界所為之行動。

第二，培育學生廣泛之群科基礎能力及參與實務工作的能力，讓學生能規劃並執行生涯計畫。

第三，培育學生認識個人的勞動權益的能力及有效參與公民社會的能力，讓學生能為自己的權益與限制，提出主張或辯護。

第四，培育學生正確使用並理解本國（外國）文字、語言以及專業符號之能力，讓學生能與相關專業工作者，交換意義與想法。

第五，培育學生具備分析與統整能力，讓學生能分辨知識、資訊的意義與價值，並將知識、資訊用於解決職業生活中所面臨的問題。

第六，培育學生具備運用科技之技能外，並藉由科技運用引發並保持學生對知識、技術的好奇心及勇於嘗試的精神。

第七，培育學生與人相處的能力及利他服務的精神，讓學生能維持良好的人際關係，及開展厚實的人際網絡。

第八，培育學生具備協調分工的能力及組織領導與被領導之能力，讓學生能與他人合作完成團隊工作。

第九，培育學生同理心與危機處理之能力，讓學生能在面對衝突與危機時，能尋求合理適當的解決方法。

伍、結語

隨著知識爆炸性的擴增，職業的變遷越來越快，一技之長已經無法滿足個人終身受雇的需求。因此，以培育基層技術人力為目的的高職，不但要在課程內容上，隨著產業變動而更新、調整，更要讓學生具備良好的學習能力，俾使學生能夠在知識、資訊、經驗不斷變化的環境中，能夠快速調整、產生適切的行為或認知，以達到成功回應環境變遷，邁向成功人生的目標。由於，學習能力之具體內涵，乃係因應環境變遷與需要而變動，「能力之界定與選擇」三大範疇，乃以邁向成功人生，經營良好社會關係為目標，與我國職業學校教育目標所強調的「充實專業知能」、「陶冶職業道德」、「培養敬業樂群」、「提升人文及科技素養」、「豐富生活內涵」、「適應社會變遷」、「培養繼續進修之興趣與能力」等所追求的終極目標一致。此外，也與本文前述之「學習能

力，係個人處在知識、資訊、經驗不斷變化的環境中，能否主動獲取所需之知識、資訊、經驗，並能轉化、運用知識、資訊、經驗，以調整、產生適切的行為或認知，期能成功回應環境變遷」之內涵若合符節。

繼之，本文以「能力之界定與選擇」三大範疇為依據，建議我國高職學生應具備之學習能力有三：首先，培育批判思考能力；培育廣泛的群科基礎能力，及參與實務工作的能力；培育認識個人的勞動權益的能力，及有效參與公民社會的能力，以增進學生自主行動能力。其次，培育正確使用並理解本國（外國）文字、語言，以及專業符號之能力；培育分析與統整能力；培育運用科技之技能，及對知識、技術的好奇心，與勇於嘗試的精神，以增進學生交互使用工具能力。最後，培育與人相處的能力，以及利他服務的精神；培育協調分工的能力，以及組織領導與被領導之能力；培育同理心與危機處理之能力，以增進學生在異質性社群之互動能力。

參考文獻

- 吳幸宜（譯）（1994）。Margaret E. Gredler 著。學習理論與教學應用（Learning and instruction theory into practice）。台北市：心理。
- 張春興（1985）。心理學（第十五版）。台北市：東華。
- 張春興、林清山（1987）。教育心理學（第十二版）。台北市：東華。
- 教育部（2008）。職業學校課程宣導手冊——總綱。台北市：職業學校群科課程推動工作圈。
- 陳李綢、郭妙雪（1998）。教育心理學。台北市：五南。
- 楊思偉（1999）。國民中小學九年一貫課程基本能力實踐策略。教育部委託專案報告。台北市：國立台灣師範大學教育研究中心。
- 葉煬彬（1999）。學習能力與創造能力。菁莪，11（2），16-21。
- 劉子鍵、柯華葳（2005）。初探十八歲青少年需要之重要能力：能力的架構、意義與內涵。教育研究，140（12），22-29。
- 劉弘白（1997）。人類基本學習能力的發展。國小特殊教育，23，15-18。
- 鍾聖校（1990）。認知心理學。台北市：心理。
- DeSeCo (2002). *Definition and selection of competencies: Theoretical and conceptual foundations: Strategy paper on key competencies*. Revised draft September 13, 2002. Retrieved November 24, 2008, from <http://www.eaea.org/GA/11g.doc>
- Jarvis, P. (1989). *An international dictionary of adult and continuing education*. New York: Routledge.
- McClland, D. C. (1973). *A guide to job competency assessment*. Boston: McBer & Co.
- Mirabile, R. J. (1997). Everything you wanted to know about competency modeling. *Training and Development*, 51(8), 73-77.
- Rychen, D. S. & Salganik, L. H. (2000). *Definition and selection of key competencies: Overview and first results of OECD's DeSeCo Programme*. Retrieved November 24, 2008, from http://www.portal-stat.admin.ch/iaos2000/rychen_final_paper.doc
- Rychen, D. S. & Salganik, L. H. (Eds.)(2003). *Key competencies for a successful life and a well-functioning society*. Cambridge, Massachusetts, Toronto: Hogrefe & Huber Publishing.
- Spencer, L. M. & Spencer, S. M. (1993). *Competence at work: Models for superior performance*. Toronto: John Wiley & Sons, Inc.

致謝

本文部分文獻資料蒐集得力於國科會專題研究計畫「創新經濟下我國中等技職教育核心能力之探討（NSC97-2511-S-003-011）」的支助，特此致謝。

科學術語概念化過程之分析

陳雪瑜* 周進洋** 蔡嘉興***

摘要

本文選取 4 位國中二年級的學生作為研究對象，藉以探討國中學生科學術語的概念內容與其科學學習能力之間的關係。作者根據「鹼」的重要屬性和相關概念，以無意義的術語「BSE」取代之學術語「鹼」，設計一個包含九個工作站的探究學習情境，以從中觀察與記錄個案獨自探究的學習行為與內容。接著，分析個案發展的概念內容和呈現的科學學習能力，探討概念內容和學習能力之間的關係。結果發現：（1）個案發展的科學術語的概念內容有概括的、定義的和屬性的等三種不同的品質；（2）大多數個案都只展現觀察能力、歸納能力和解釋能力等三種科學學習能力，只有一位個案能展現更高階層的科學論證能力；（3）個案發展的科學術語內容的品質與其運用的科學學習能力有一定的關係，而且具有論證能力的個案所建構的科學術語概念內容，可以達到概括概念的品質。

關鍵詞：科學術語、科學學習能力、探究學習

*陳雪瑜，國立高雄師範大學科學教育研究所博士生

**周進洋，國立高雄師範大學科學教育研究所教授

***蔡嘉興，高雄市立明義國中教師

電子郵件：t1618@nknuc.nknu.edu.tw；t1270@nknuc.nknu.edu.tw；tea32@mail.myjh.kh.edu.tw

來稿日期：2009 年 3 月 30 日；修訂日期：2009 年 4 月 7 日；採用日期：2009 年 4 月 15 日

A Study of the Conceptualization Process of Scientific Terms for the Students of the 8th Grade

Hsueh-Yu Chen* Ching-Yang Chou** Chia-Hsing Tsai***

Abstract

The main purpose of this paper is to explore the relationship between the abilities of science learning and the conceptualization process of scientific terms for the students of the 8th grade. Here, the authors used the nonsense term BSE instead of the chemical term base, and designed an inquiry environment as a learning context and nine learning stations, in order to provide a series of inquiry tasks helping students' exploration on the term BSE. In each station, a report will be made by the authors based on observation of students' inquiry behaviors, critical analysis and reviews. Collected data are split into two parts: the content of the terms in BSE and learning abilities. As results, we found that the students who are familiar with the concepts in BSE embraced three hierarchical quality levels, such as generic concept, definitive concept, and attributive concept. They generally displayed three learning abilities of observation, induction and explanation. There is only one student who was able to illustrate the ability of scientific argumentation for his generic concept. Here we find that the quality of the concept understanding is clearly related to learning abilities.

Keywords: science term, science learning ability, inquiry learning

*Hsueh-Yu Chen, Doctoral Student, Department of Chemistry, National Kaohsiung Normal University

**Ching-Yang Chou, Professor, Graduate Institute of Science Education, National Kaohsiung Normal University

***Chia-Hsing Tsai, Teacher, Kaohsiung Municipal Ming-Yi Junior High School

E-mail: t1618@nknuc.nknu.edu.tw; t1270@nknuc.nknu.edu.tw; tea32@mail.myjh.kh.edu.tw

Manuscript received: March 30, 2009; Modified: April 7, 2009; Accepted: April 15, 2009

壹、前言

人類建構知識的歷程是認知心理學家、哲學家和研究者關心的議題 (Tsai & Huang, 2002)，過去 30 年來，此反映到科學教育研究的重要貢獻之一是學生對概念理解的研究 (蔡嘉興, 2007)。建構主義的學習觀強調學習是學生主動的建構，而不是被動的接受，近年來受到研究者和教學者的重視 (von Glaserfeld, 1993)。據此，科學教學的目標應培養學生成為意義賦予者 (meaning-maker) 和知識重建者 (knowledge-reconstructor) (Mintzes, Novak, & Wandersee, 1998, 2000)，在科學學習的過程中學生必須能建構正確的科學術語，才能使用科學術語和科學社群溝通。科學術語是學習者用來學習與溝通的工具，因此科學術語的概念內容是影響科學學習成果的關鍵因素。

從科學史與科學哲學的觀點而言，科學活動本質上就是探究的過程 (Schwab, 1962)，國內、外許多課程標準也強調科學探究的重要性 (教育部, 2000; AAAS, 1993; NRC, 1996, 2000)。相關的研究也指出 (Ertepinar & Geban, 1996; Gibson & Chase, 2002)，學生在探究學習情境下，其學習成就、科學過程技能、實驗技巧以及科學知識的整體性理解，都比傳統教學為佳。這是因為「探究」是一種多面向的活動，涉及包括進行觀察、界定問題、擬訂計畫進行探索、分析實驗數據、以及對資料進行詮釋等多種科學學習能力的發展 (NRC, 1996)。因此，學生的科學學習能力就是其探究能力，成功的發展與應用科學學習能力，能夠幫助學生建構具有高品質概念內容的科學術語，進而形成正確的科學概念。

雖然已經有許多研究探討學生對概念理解 (科學術語的概念內容)，然而大多數的研究都是透過問卷施測的方式，收集學生對特定科學術語的想法，卻很少從探究情境中分析學生建構科學術語的內容與過程；再者，這類研究都以已知的科學術語作為研究主題 (例如：力、電流、電壓等) (邱美虹、林靜雯, 2002; 蔡嘉興、連坤德、周進洋, 2005; Griffard & Wandersee, 2001; Shipstone, 1984; Tsai, Chen, & Chou, 2007; White & Gunstone, 1992)，難免受到學生日常生活經驗的影響 (李暉, 2000; Lemke, 1990)。為了避免學生望文生義，作者刻意以無意義的術語「BSE」代替科學術語「鹼」的英文名稱「BASE」，作為學生探究學習的目標概念，期望學生能將無意義的術語「BSE」概念化為「鹼」的概念意義。概念化是指個體運用個人心智反覆思考、超越既有想法與發現高層次想法的行動 (Judith & Sedgeman, 2009)。作者藉由情境的安排，觀察與記錄學生科學術語的概念化過程，分析他們所建構的科學術語概念內容和呈現的

科學學習能力，並探討學生的科學學習能力與科學術語概念內容之間的關係。

貳、科學術語的意義建構與科學學習能力的發展

一、科學術語與科學學習

當今，不管是整個學校、單一年級、個別學科、教學綱要，甚至是單一節課，都會把「理解」這個比機械式知識獲取層次更高的學習形式，視為重要的成果和教育目標（Mintzes et al., 1998, 2000; White et al., 1992）。過去 30 年來，科學教育研究的主要貢獻之一是診斷學生的理解，這些研究可區分成概念理解（conceptual understanding）（Griffard et al., 2001; Posner, Strike, Hewson, & Gertzog, 1982; Watson, Prieto, & Dillon, 1997）和對話理解（discourse understanding）（余翎璋，2003；李暉，2000；Gallas, 1995; Lemke, 1990）兩個取向（Girod & Wong, 2002）。此等研究不僅有豐富的成果，也對科學教育理論和實務產生深遠影響。

對話理解的研究取向根源於社會文化理論，主張孩童的思考與學習必須在其文化的脈絡中考慮（Case, 1996），特別強調「科學語言」在科學學習中所扮演的關鍵角色。連克（J. L. Lemke）（1990）更進一步指出，「說科學」和「做科學」是利用科學的語言進行各項科學活動，例如觀察、比較、分類、提假設、推論、理論化、下結論等。因此，教師進行科學教學活動時，便是使用科學語言在教導科學知識，而學生就像是在學習一種新的語言（Gallas, 1995; Osborne & Bell, 1983），這種語言包含許多概念性的科學術語，其意義經常與日常生活用語不同。術語（term）是專業領域中特定或限定概念的專有名詞，也是表達概念的約定性符號，它可以是單一的字詞，也可以是詞組（馮志偉，1997）。因此，科學術語是科學上用來描述自然現象或化學物質的專有名詞，科學術語與日常生活用語在本質上有很大的不同（Solomon, 1993）。科學術語具有明確的定義，不會受到使用者或情境的變化而改變其意義，除了教室外，很少會應用於日常生活中；相對的，生活用語的意義則是多重性、不固定的，它的意義會因為文化團體、情境的不同而有所改變。如果學生無法分辨科學術語在科學領域與日常生活領域中的差異性，就可能導致學習的困難（楊文金，1994；Reif & Larkin, 1991），由此可見，科學術語的意義建構對科學學習有著關鍵性的影響。

有研究指出（李暉，2000；Lemke, 1990），學生習慣上以字面上的意義解釋不熟悉的科學術語，使用科學術語卻未必理解其意義，或只是對科學術語一知半解。作者爲了避免學生從字面猜測或建構科學術語的意義，刻意以無意義的術語「BSE」取代常用的科學術語「鹼」。因此，學生進行探究學習之前，科學術語是一個無意義的名詞，隨著探究活動的進行，學生逐漸賦予科學術語實質意義，而成爲充滿意義的科學概念。本文的目的在探討學生於反覆思考、超越既有想法與發現較高層次想法的概念化過程中，他們建構的科學術語（本文指 BSE）的概念內容。然而，不同的學生對同一科學術語可能建構出不同的意義，也就是說，學生所建構的科學術語概念內容具有不同的品質。威靈頓（J. Wellington）（2000）根據科學術語的複雜程度，由簡單到複雜、具體到抽象區分成四個不同的程度：第一層是名義語詞（naming words），第二層是過程語詞（process words），第三層是概念語詞（concept words），第四層是數學的語言及符號（mathematical words and symbols）。這種區分方式著眼於不同科學術語的複雜性與抽象性，但本文根據學生建構同一科學術語的概念內容，以及這些概念在科學理論的地位高低，由低而高區分爲具體經驗的、屬性的、定義的和概括的內容，其具體描述如表 1 所示。

綜上所述，科學教學的目的在幫助學生建構科學術語的意義，並提升其概念內容的品質。然而，在教學實務的現場，教師介紹新名詞或概念給學生時，通常只是給予一個定義或解釋，缺乏提供學生探究的情境，協助學生獲取更多的經驗。再者，許多科學術語雖然在科學上有明確的意義，但在日常生活中卻有各種不同的意義（Wellington & Osborne, 2001），因此容易阻礙學生的學習，故作者以無意義的術語「BSE」取代已知的科學術語「鹼」，作爲探究的概念主題，減低學生受到日常生活經驗的干擾，並設計探究學習的情境，提供提示概念與實作實驗，讓學生主動建構「無意義的科學術語」成爲「充滿意義的科學概念」。

表 1 概念內容的品質及其具體描述表

概念內容的品質	具體描述
具體經驗的	以實作實驗的觀察結果陳述概念的內容。
屬性的	以觀察結果的共同性質描述概念的內容。
定義的	以其他科學概念描述共同屬性的概念內容。
概括的	以能概括定義的關鍵概念建構的概念內容。

二、科學探究與科學學習能力

若干課程標準都強調探究在科學學習過程的重要性（教育部，2000；AAAS, 1993; NRC, 1996, 2000）。教育部（2000：335）在《國民中小學九年一貫課程綱要》自然與生活科技學習領域的基本理念中更言明：

學習科學，讓我們學會如何去進行探究活動：學會觀察、詢問、規劃、實驗、歸納、研判，也培養出批判、創造等各種能力。特別是以實驗或實地觀察的方式去進行學習，使我們獲得處理事務、解決問題的能力。瞭解到探究過程中細心、耐心與切實的重要性。

九年一貫課程的特色是提供機會讓學生培養「可以帶著走的基本能力」，而不需要帶著背不動的書包、學習繁雜的知識教材（教育部，2000）。這種基本能力就是學生的探究能力，也就是科學學習能力。爲了提升學生科學學習的品質，必須建構科學探究的學習情境，讓學生的科學學習能力得以發展，由此可見科學探究的重要性。

許多研究指出（Ertepinar et al., 1996; Gibson et al., 2002; Saunders & Shepardson, 1987），學生在探究學習情境下，其學習成就、科學過程技能、實驗技巧以及科學知識的整體性理解都比傳統教學爲佳。然而，並不是所有探究學習都能獲得良好的學習成效，必須根據學習目標，適當安排探究的學習情境。赫容（J. D. Herron）（1971）將探究的過程區分成問題（problems）、方法（ways and means）和答案（answers）三個主要成分，並根據其開放程度，將探究區分成四種層級，如表 2 所示。學校的實驗教學大都以結構化、食譜式的方式呈現，屬於最低層級的探究，招致許多的批評與質疑（Tamir, 1990; Tobin, 1986）。本文所設計的探究學習屬於第 2 層級的探究活動，只提供學生工作任務的探究問題，但方法和答案並未提供。另外，在工作站還提供提示概念，作爲幫助學生建構科學術語的鷹架。

表 2 探究學習層級表

層級	問題	方法	答案
0	已知	已知	已知
1	已知	已知	未知
2	已知	未知	未知
3	未知	未知	未知

資料來源：Herron（1971）。

施瓦布 (J. J. Schwab) (1962) 認為科學知識不是奠基於事實 (facts)，而是奠基於以探究的概念原理為基礎之被選擇的事實。因此，透過探究所獲得的知識，不只有事實的知識，還有解釋事實的知識。換句話說，探究過程不只是觀察實驗的結果，還涉及歸納、解釋和下結論等許多不同的科學學習能力。科學探究之所以能夠促進學生的科學學習是因為在探究的過程中，伴隨許多科學學習能力的培養。尼佛 (J. Neiffer) (2005) 指出科學探究的過程可區分為以下三個階段：

- (一) 觀察到一個物體 (object) 或現象 (phenomenon) ；
- (二) 發展出理論來解釋這個物體或現象；
- (三) 以實驗來測試這個理論。

2006 年國際學生評量計畫 (the Programme for International Student Assessment, PISA) 強調學生應具備「形成科學議題」、「解釋科學現象」和「科學論證」等三種科學能力，以呼應未來社會對於分析能力和與人互動能力的需求 (林煥祥, 2009)。作者根據尼佛的觀點以及 2006 年國際學生評量計畫所定義的科學能力，將學生概念化科學術語的過程區分為形成議題、解釋及論證等三個探究學習階段。在形成議題階段，學生必須具備「觀察能力」和「歸納能力」，知覺和記錄實作實驗操作中所發生的現象，並根據這些現象歸納出它們

表 3 科學學習能力的種類與具體描述表

科學學習能力	具體展現
觀察能力	能知覺並陳述具體經驗的能力。
歸納能力	能從具體經驗中發現共同屬性的能力。
解釋能力	能以相關概念描述科學術語的能力。
論證能力	能概括定義獲得關鍵概念詮釋科學術語的能力。

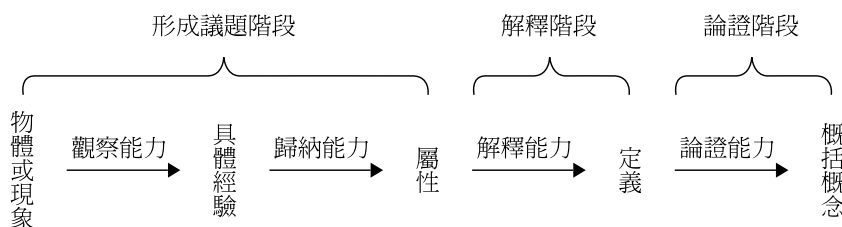


圖 1 科學術語的概念化過程圖

的共同性質；在解釋階段，學生必須具備「解釋能力」，應用相關的科學概念來描述科學術語，對科學術語下定義；在論證階段中，學生必須具備「論證能力」，測試所提出的解釋性理論，察覺關鍵概念建構科學術語的概括概念。這四種科學學習能力的操作型定義如表 3 所示，是作者用來詮釋個案學生探究學習過程之具體行為的依據。在這樣的觀念化過程中，學習者將應用觀察、歸納、解釋和論證等科學學習能力，形成具體經驗、屬性、定義和概括概念等四種科學術語的觀念化內容。本文是架構在探究學習階段、科學學習能力和觀念化內容的交互作用關係上，此觀念化過程的三個探究學習階段、四種科學學習能力和四種觀念化內容的關係圖示如圖 1。

參、研究方法

作者以國中階段教材內容有關「鹼」的重要屬性和相關概念，以及實例與非實例的物質，設計成一個包含九個工作站的「建構 BSE 意義」探究學習情境。國中階段「鹼」概念的學習，必須從「離子」這個微觀且不可觀察的新科學術語開始。這樣的學習經驗不同於國小階段，界定在「酸鹼性、顏色變化」的知覺經驗範疇。作者藉由知覺經驗衝突情境的安排，引入微觀概念的解釋，讓學生運用個人心智來獲取科學概念。藉此，作者觀察與記錄學生獨自探究學習的行為與內容，分析他們建構的概念內容與品質，以及呈現的科學學習能力，並探討他們的概念內容和科學學習能力的關係。

一、探究學習活動

本文設計的「建構 BSE 意義」的探究學習活動，有九個沒有先後學習順序的工作站，只要學習者能回答「什麼是 BSE？」這個問題，即代表已完成探究學習。如果學習者還無法回答「什麼是 BSE？」，其他工作站的探究學習可以協助回答這個問題。學習者也未必要進行所有工作站的探究學習，完全依照自己的學習需求選擇要探究的工作站、探究的順序；工作站提供的輔助材料（實作實驗和概念提示卡），也是依照學習者的學習需求來決定是否操作實作實驗或翻閱提示概念。以下依序說明工作站的發展流程、探究的主題和內容。

（一）探究學習活動的發展

作者爲了建構一個概念化科學術語的探究學習情境，設計實作實驗讓學生

獲取直接經驗，提供提示概念作為解釋科學術語的科學語言，以工作站的問題引導科學術語概念化內容的建構，再安排實例和非實例的同類性質的衝突情境，提供論證概念化內容的機會，期望學習者操作實作實驗獲取具體經驗，歸納具體經驗的共同屬性，根據這些屬性，使用提示概念，描述科學術語並形成定義，且在概念化內容的合理性論證中獲得能概括定義的關鍵概念，建構出概括概念的內容。活動的發展步驟如下：

1. 作者以赫倫 (Herron, 1996) 概念階層的分類方式和概念定義的觀點，分析國中自然與生活科技課本 (二下) 教材內容 (姚珩, 2006) 關於鹼的重要屬性與相關概念；

2. 根據鹼的重要屬性與相關概念，參考編序學習教材——「輕鬆學習普通化學與無機化學」 (General and Inorganic Chemistry Made Easy) 第 11 單元——基礎理論 (五) (Program 11 Theoretical Foundations (V)) (Nentwig, Kreuder, & Morgenstern, 1992) 有關鹼的問題，發展工作站的探究問題和探究內容；

3. 依據工作站的實例物質和非實例物質製作實作實驗器材，提供學習者依學習需求操作實驗；

4. 考慮學習者回答工作站問題所應具備的相關概念，設計正面為概念主題、背面是概念說明的概念提示卡，提供學習者依學習需求翻開閱讀 (見圖 2)；

5. 透過專家審查 (專家效度) 與預試施測 (表面效度) 效化活動內容；

6. 根據每個工作站的需求，設計一個能提供學習者勾選實作實驗的觀察結果 (我的實驗觀察結果)，以及記錄作答內容 (我的答案) 與當下想法 (我

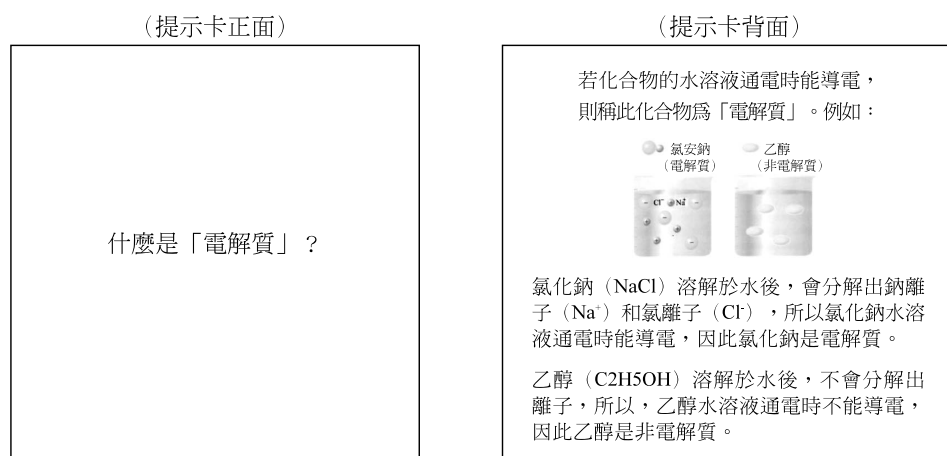


圖 2 第九個工作站的概念提示卡圖

的想法)的學習記錄單；

7.以無意義的術語「BSE」取代「鹼」的科學術語轉換，完成「建構BSE意義」的探究學習活動（以下簡稱探究學習活動）的內容。

(二) 工作站的主題與內容

幾乎所有概念的意義都經由命題的形式而習得 (Novak, 1990, 1991, 2001)，因此，作者根據鹼的重要屬性與相關概念的命題陳述，整理出九個重要的探究問題，據以建構九個工作站，作為引導學習者建構科學術語的意義之探究場域。其中q5、q8 工作站是關於重要屬性的問題，q2、q3、q6 工作站是銜接重要屬性與相關概念的問題，q4、q7、q9 工作站是關於相關概念的問題，q1 工作站是回答科學術語 BSE 意義的起始站和終點站。作者利用實例物質和非實例物質的同類性質，架構q1 工作站的衝突情境，使其具有引發探究學習的作用。此外，根據不同的學習需求，工作站分別以實作實驗和概念提示卡的形式呈現，其中q1、q3、q6 和 q8 屬於實作實驗，目的在幫助學生獲取直接經驗，驗證其想法；q2、q4、q7 和 q9 則是概念提示卡，提供學生「建構 BSE 意義」的相關科學概念定義，而q5 則同時包含實作實驗與概念提示卡。整個工作站的探究主題、探究內容以及其相對應的重要屬性或相關概念，如表 4 所示。

表 4 各工作站的編號、問題、相對應的屬性或概念、探究形式與內容表

編號	探究問題	屬性或概念	探究形式與內容
q1	什麼是 BSE？	氫氧根離子解離 電解質化合物	實作實驗：氫氧化鈉溶液和碳酸鈉水溶液的酸鹼性檢驗。
q2	何者溶解在水中會分解出離子？	導電性解離	提示概念：正離子與負離子的定義。
q3	石蕊試紙會變色嗎？	溶解鹼性	實作實驗：洗衣粉和洗衣粉水溶液的酸鹼性檢驗。
q4	BSE 是元素，還是化合物？	化合物	提示概念：元素和化合物的定義。
q5	水溶液的導電性檢驗？	導電性	實作實驗：BSE 水溶液和非 BSE 水溶液的導電性檢驗。
			提示概念：物質水溶液能導電的原因。
q6	燈泡會亮嗎？	溶解導電性	實作實驗：洗衣粉、水和洗衣粉水溶液的導電性檢驗。
q7	BSE 溶解在水中會解離嗎？	解離	提示概念：解離的定義。
q8	何者是 BSE？	鹼性組成成分	實作實驗：BSE 水溶液和非 BSE 水溶液的酸鹼性檢驗。
q9	BSE 是電解質嗎？	電解質	提示概念：電解質的定義。

三、資料蒐集與分析

(一) 資料蒐集

本文藉由觀察、錄影和記錄個案學生獨自進行探究學習活動的行為和內容，例如記錄個案學生的實作實驗操作項目、概念提示卡的翻閱主題、活動記錄單的作答內容、個案的探究路徑等相關資料，並於學生探究學習活動結束後，針對他們沒有在學習記錄單上寫出想法的部分進行晤談，以確認學生回答此工作站問題所憑藉的理由。藉由上述蒐集的資料，分析個案學生概念化科學術語的內容與品質，理解其呈現的學習能力。

(二) 資料分析

q1 工作站探究的問題是要學生回答科學術語「BSE」的意義，因此個案學生在此工作站的回答內容即是他們建構科學術語的概念內容。作者依據表 1 的分類等級分析這些概念內容的品質，接著從個案學生每個工作站學習記錄單的內容，分析其概念化內容（具體經驗、屬性、定義或概括概念），理解其呈現的科學學習能力（觀察、歸納、解釋或論證），進而探討其學習能力與概念內容品質的關係。

肆、研究結果

以下根據個案學生學習記錄單的內容、觀察與訪談的內容，將所發現的結果分別從「科學術語的概念內容及品質」、「科學學習能力」、「概念內容品質與科學學習能力的關係」等三方面來呈現。

一、個案學生科學術語的概念內容及品質

根據個案學生 q1 工作站學習記錄單「我的答案」的最後作答內容，分析他們建構 BSE 科學術語的概念內容，以及這些概念內容的品質（見表 5），以下依個案分別描述如下：

(一) 個案 S1 以關鍵概念建構出概括的概念內容

個案 S1 建構的概念內容是「BSE 是與氫氧根離子化合的電解質化合物，水溶液呈鹼性。」個案學生必須以解離的觀點來進行探究學習，才能覺察到關鍵概念（氫氧根離子）的存在，因此，這個概念內容概括化合物、電解質、解離等相關概念，這樣的品質屬於概括的內容。

與氫氧根離子化合成的化合物，BSE的水溶液呈鹼性，BSE也是電解質。

(S1-q1-答案)

(二) 個案 S2 以提示概念建構出定義的概念內容

個案 S2 建構的概念內容是「BSE 是可溶於水的化合物，且水溶液可導電。」個案以溶解和導電性的重要屬性，以及化合物這個提示概念，建構科學術語的概念內容，這樣的內容涉及相關概念屬於定義的概念內容品質。

只要是化合物、可溶於水，且水溶液可導電的物質就是 BSE。(S2-q1-答案)

(三) 個案 S3 和 S4 以物質中文名稱的規律性建構出屬性的概念內容

個案 S3 建構的概念內容是「BSE 是中文名稱有氫氧的物質」；個案 S4 建構的概念內容是「BSE 是中文名稱有氫氧化的物質」。個案 S3 和 S4 以 BSE 物質中文名稱的規律性，建構科學術語的概念內容涉及共同性質是屬性的概念內容品質。

名稱裡有氫氧的物質稱 BSE。(S3-q1-答案)

跟氫氧化有關皆是 BSE。(S4-q1-答案)

二、個案學生的科學學習能力

根據個案學生每個工作站「我的實驗觀察結果」和「我的答案」的學習記錄單的作答內容，分析個案學生探究學習階段的概念化內容，藉此瞭解他們展現的科學學習能力，以下依個案呈現的概念化內容，描述其在探究學習階段展現的科學學習能力：

(一) 個案學生在探究學習的形成議題階段都能展現觀察和歸納能力

表 5 個案學生科學術語 BSE 的概念內容及品質表

個案編號	概念內容	概念內容的品質
S1	BSE 是與氫氧根離子化成的電解質化合物，且水溶液呈鹼性。	概括的
S2	BSE 是可溶於水的化合物，且水溶液能導電。	定義的
S3	BSE 是中文名稱裡有氫氧的物質。	屬性的
S4	BSE 是中文名稱裡有氫氧化的物質。	屬性的

在 q1、q3、q5、q6 和 q8 等工作站，個案學生經由實作實驗工作站的操作與觀察，可知覺和陳述的具體經驗如下：

1. NaOH 與 Na_2CO_3 的水溶液都能讓紅色石蕊試紙變色，也都不能讓藍色石蕊試紙變色 (q1)。

2. 洗衣粉水溶液能讓紅色石蕊試紙變色，但不能讓藍色石蕊試紙變色。水和洗衣粉都不能讓石蕊試紙變色 (q3)。

3. 除了乙醇水溶液以外，其他物質的水溶液通電時，燈泡都會亮 (q5)。

4. 洗衣粉水溶液通電時，燈泡會亮。水和洗衣粉通電時，燈泡不會亮 (q6)。

5. 只有 NaOH、KOH、 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 、 NH_4OH 的水溶液能讓紅色石蕊試紙變色 (q8)。

根據上述具體經驗，在 q1、q2、q3、q5、q6 和 q8 等工作站探究問題的引導下，個案學生可歸納出之重要屬性的命題陳述如下：

1. NaOH 是 BSE， Na_2CO_3 不是 BSE，但是它們的水溶液都呈鹼性 (q1)。

2. 除了乙醇以外，其餘物質溶解在水中會分解出離子 (q2)。

3. 洗衣粉水溶液呈鹼性，能使紅色石蕊試紙變藍色 (q3)。

4. 除了乙醇水溶液以外，其餘物質的水溶液都會導電 (q5)。

5. 洗衣粉水溶液通電時會導電 (q6)。

6. NaOH、KOH、 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 、 NH_4OH 是 BSE (q8)。

分析個案學生的探究行爲和其學習記錄單「我的實驗觀察結果」和「我的答案」的記錄內容發現，個案 S1、S2 和 S3 操作了 q1、q3、q5、q6 和 q8 等工作站的實作實驗，並知覺與陳述了操作這些工作站實作實驗的具體經驗，並根據這些具體經驗歸納出它們的屬性，回答 q1、q2、q3、q5、q6 和 q8 等六個工作站的探究問題；個案 S4 則操作了 q1、q3、q5 和 q8 工作站的實作實驗，也能知覺和陳述這些工作站實作實驗的具體經驗，並歸納這些具體經驗的共同性質，回答 q1、q3、q5 和 q8 工作站的探究問題；個案學生呈現科學術語具體經驗和

表 6 個案學生呈現科學術語具體經驗和屬性的工作站表

個案編號	呈現具體經驗的工作站編號	呈現重要屬性的工作站編號
S1	q1、q3、q5、q6、q8	q1、q2、q3、q5、q6、q8
S2	q1、q3、q5、q6、q8	q1、q2、q3、q5、q6、q8
S3	q1、q3、q5、q6、q8	q1、q2、q3、q5、q6、q8
S4	q1、q3、q5、q8	q1、q3、q5、q8

屬性的工作站，如表 6 所示。這樣的結果顯示，只要是個案學生選擇進行探究學習的工作站，都能展現觀察能力，獲得正確的具體經驗，展現歸納能力，獲得科學術語 BSE 的重要屬性，並根據所獲得的具體經驗和歸納而得的屬性回答探究問題。

(二) 個案學生在探究學習的解釋階段都能展現解釋能力

在 q4、q7 和 q9 等工作站，個案學生透過提示概念和探究問題的引導，可使用提示概念解釋科學術語 BSE 的定義如下：

1. BSE 是能解離出離子的電解質化合物 (q1)。
2. BSE 都是化合物 (q4)。
3. BSE 溶於水中會產生解離的現象 (q7)。
4. BSE 都是電解質 (q9)。

分析個案學生「我的答案」學習記錄單的記錄內容後發現，個案 S1 和 S4 在 q4、q7 和 q9 等三個工作站，應用工作站的提示概念對科學術語下定義；個案 S2 在 q1、q4、q7 和 q9 等四個工作站，應用工作站的提示概念對科學術語下定義；個案 S3 在 q7 工作站，應用這個工作站的提示概念對科學術語下定義（見表 7）。這樣的結果顯示，個案學生都能展現應用提示概念描述科學術語的解釋能力。

(三) 只有一位個案學生在探究學習的論證階段展現論證能力

鹼是「能解離出氫氧根離子的電解質化合物」，其中「解離」、「電解質」和「化合物」是本活動的提示概念，個案學生必須先使用這些提示概念，定義 BSE 這個科學術語，再從這些定義中察覺氫氧根離子，並以氫氧根離子和提示概念來建構正確的概念內容。分析個案學生科學術語的概念內容發現，雖然個案 S1、S2 和 S3 都能使用所有的提示概念定義科學術語（見表 7），但是只有個案 S1 展現論證能力，察覺到關鍵概念，氫氧根離子，並以此建構正確的概念內容（見表 5）。

表 7 個案學生呈現科學術語定義的工作站表

個案編號	工作站編號
S1	q4、q7、q9
S2	q1、q4、q7、q9
S3	q7
S4	q4、q7、q9

三、概念內容品質和科學學習能力的關係

綜合個案學生建構的科學術語的概念內容品質和其呈現的科學學習能力後發現：（一）具有論證能力的個案所建構的科學術語概念內容，可以達到概括概念的品質；（二）具有相同科學學習能力（觀察、歸納和解釋）的個案，會建構出不同品質層級的科學術語概念內容。（見表 8）爲了更深入地理解造成這些差異的原因，以下根據他們在學習記錄單上呈現的概念化內容（具體經驗、屬性、定義與概括概念）和想法，以及活動結束後的晤談資料，探討個案學生所建構的科學術語概念內容品質和其展現的科學學習能力之間的關係。

（一）設定關鍵物質進行觀察，才能歸納出進行探究學習的關鍵特性

從個案在 q1 和 q5 工作站學習記錄單的內容發現，個案都能從 q1 工作站的問題內容（氫氧化鈉是 BSE、碳酸鈉不是 BSE）和具體經驗（氫氧化鈉和碳酸鈉水溶液能讓紅色石蕊試紙變紅色），瞭解 BSE 物質和非 BSE 物質的水溶液都呈鹼性（見 S1-q1-想法；S2-q1-答案；S3-q1-想法；S3，S4-q1-實驗結果）。而且，從操作 q5 工作站實作實驗的具體經驗「氫氧化鈉和碳酸鈉水溶液通電時，燈泡都會亮」，知道氫氧化鈉和碳酸鈉的水溶液都有導電性（見 S1-q1-想法；S2、S3-q5-實驗結果；S4-q5-答案）。

只判斷是否是鹼性或能否導電，似乎不能找出 BSE，因爲 NaOH 與 Na₂CO₃ 的水溶液都是鹼性，也都會導電。（S1-q1-想法）

NaOH 與 Na₂CO₃ 的水溶液具有相同性質（都能讓紅色石蕊試紙變色），但是 NaOH 是化合物，Na₂CO₃ 是混合物，所以只有化合物是 BSE。（S2-q1-答案）

q8 工作站問題內容告訴我，只要水溶液能讓紅色石蕊變藍色的物質就是 BSE。爲什麼碳酸鈉的水溶液也能讓石蕊試紙變藍色，它卻不是 BSE？（S3-q1-想法）

表 8 個案學生的科學術語概念內容品質和科學學習能力表

個案編號	概念內容品質	科學學習能力
S1	概括的	觀察能力、歸納能力、解釋能力、論證能力
S2	定義的	觀察能力、歸納能力、解釋能力
S3	屬性的	觀察能力、歸納能力、解釋能力
S4	屬性的	觀察能力、歸納能力、解釋能力

NaOH 與 Na_2CO_3 的水溶液都能讓紅色石蕊試紙變色。(S3、S4-q1-實驗結果)

NaOH 與 Na_2CO_3 的水溶液通電時，燈泡會亮。(S2、S3-q5-實驗結果)
只有乙醇水溶液不導電。(S4-q5-答案)

雖然個案 S1、S2 和 S3 都對氫氧化鈉和碳酸鈉水溶液具有相同的性質提出質疑(見 S2-q1-答案；S3-q1-想法)，卻只有個案 S1 能夠從具體經驗中歸納出進行探究學習的關鍵特性，「不能以鹼性和導電性的性質來建構 BSE」(見 S1-q1-想法)；個案 S1 以 q1 工作站的實例和非實例物質(氫氧化鈉和碳酸鈉)，當作探究學習的關鍵物質，在其他工作站搜尋有關它們的資訊，進而辨識了進行探究學習的關鍵特性。

(二) 連結屬性和概念的解釋能力，才能發現進行探究學習的關鍵訊息

雖然個案都能在 q7 工作站應用提示概念描述 BSE 之科學術語(見表 10)，但是只有個案 S1、S2 和 S3 回答 q2 工作站的問題。不過，個案 S2 是根據物質水溶液的導電性來作答(見 S2 晤談)，而個案 S3 則是根據自己會不會寫來作答(見 S3 晤談)。

T：為什麼只有乙醇溶於水中，不會分解出離子？

S：只有乙醇水溶液不能導電。(S2-晤談)

T：為什麼乙醇和氫氧化銨溶於水中，不會分解出離子？

S：不會寫(它們分解出離子的化學式)。(S3-晤談)

只有個案 S1 能夠連結科學術語的重要屬性(導電性)和相關概念(解離)，理解物質溶解在水中「會解離、才會導電」的關鍵訊息(見 S1-q2、q7-想法)，並以此解決 q2 工作站的探究問題。

因為會解離，才會導電。從 q5 工作站的實驗結果知道，只有乙醇水溶液不會導電，因此乙醇溶在水中不會分解出離子。

因為 q1 工作站的問題告訴我「氫氧化鈉是 BSE」。而會解離才會導電，氫氧化鈉水溶液會導電，因此 BSE 溶在水中會產生解離的現象。(S1-q2、q7-想法)

(三) 展現科學舉證的論證能力，發現關鍵概念、建構科學術語的概括概念
雖然個案都能提出理由支持自己的答案，但是個案 S2 認定「只有化合物才

是BSE」(見S2-q1 答案),在各個工作站尋找支持自己想法的證據(見S2-q1-想法),以化合物這個相關概念定義BSE此科學術語(見S2-q4-想法),建構了定義的概念內容品質。個案S3和S4則是根據溶解的現象,判斷物質溶於水的解離現象(見S3-q7-想法;S4-q7、q9-想法),無法從解離的觀點,理解BSE物質中文名稱都有「氫氧」的意義(見S3-q8-想法;S4-q8-想法),最後以這種中文名稱的規律性建構科學術語的內容,這樣的概念內容是屬性的品質。個案S2,S3和S4不是根據證據的解釋所形成的結論來回答問題,而是採用臆測的想法回答問題。

因為只有化合物才能分解出離子。(S2-q1-想法)

是化合物的才是BSE。(S2-q4-想法)

原來物質溶於水都會分解出離子。(S3-q7-想法)

我覺得NaOH可以溶於水。(S4-q7-想法)

NaOH可以溶解在水中,所以BSE是電解質。(S4-q9-想法)

氫氧+金屬的水溶液都會變色。(S3-q8-想法)

BSE應該是氫氧……,所以氫氧化是BSE的成分之一。(S4-q8-想法)

然而,個案S1根據q1和q5工作站的實驗現象,獲得進行探究學習的關鍵特性(不能以鹼性和導電性的性質來建構BSE);以q7工作站的提示概念解釋q5工作站的實驗現象,瞭解了進行探究學習的關鍵訊息(物質溶解在水中「會解離、才會導電」),並以此作為回答q2,q7和q9工作站問題的支持理由。因此,當個案S1在q8工作站確認了BSE的物質後,從解離的觀點察覺到氫氧根離子這個關鍵概念建構了科學術語的概括概念。

伍、結論

綜合前述發現,個案學生都能展現觀察能力、歸納能力和解釋能力,在探究學習過程中呈現具體經驗、屬性和定義的概念化內容,但是只有一位個案展現論證能力發展出科學術語的概括概念。如果以2006年國際學生評量計畫定義的科學能力內涵,重新詮釋個案學生的探究學習,發現只有建構出科學術語概括概念的個案能夠展現下列能力:

一、形成議題的科學能力:設定觀察的關鍵物質,蒐集它們的相關證據,

根據這些證據歸納出關鍵物質的相同或不同的性質，從這些性質發現進行探究學習的關鍵特性；

二、解釋科學現象的能力：應用科學概念解釋實驗現象，瞭解進行探究學習的關鍵訊息；

三、科學論證的能力：解釋證據做成結論，據此提出支持或反對的理由，展現舉證的科學論證能力，發現建構正確概念內容的關鍵概念。

為何同樣的觀察現象、相同的提示概念和展現相同的科學學習能力（觀察、歸納和解釋），卻有不同的探究學習行為與結果？科學即是探究，探究起源於問題，科學知識從問題開始發展，所以不管是事實的知識，還是解釋事實的知識，都奠基在起始的問題上。分析個案學生探究學習的意向，將有助於理解他們探究學習行為的差異，分析結果發現，有二位個案選擇 q1 為起始工作站，之後操作 q5 工作站的實作實驗，另二位個案則直接以 q5 為起始工作站。個案原先都想以「水溶液的導電性」定義科學術語，實驗結果顯示不能以「水溶液的導電性」區分實例物質和非實例物質。此時，只有一位個案選擇以提示概念解釋實驗現象，重新尋找進行探究學習的訊息（會解離、才會導電），其他個案不是以自己的想法定義科學術語（只要是化合物就是 BSE）、忽視無法解釋的現象，就是不能從提示概念獲得解釋現象的正確觀念，使得他們無法覺察科學術語物質中文名稱的規律性（都有「氫氧」）之真正意義。顯然，唯有受理性和演繹與歸納過程的規範，以演繹及邏輯推理解釋觀察現象的探究學習行為，才符合「科學活動的內在一致性」，而能建構正確的概念內容（Duschl, 1994）。

本文以問題連結問題的形式架構探究學習脈絡，在此情境，個案透過這些問題進而詢問自己的問題，乃是成功探究學習的關鍵。個案對自己的提問，影響其對現象、知識及能力的選擇，即使學習者具有豐富的科學概念和較高層次的科學學習能力，如果沒有問對問題，仍然無法善用這些概念和能力在新情境學得新概念。故教師應該在真實的探究情境中，訓練學生問問題的能力，引導學生認識科學探究的真正意義，培養他們學習科學概念的正確觀念。

參考文獻

- 余翎璋（2003）。從語言符號交互作用探討小四學生之科學概念建構。國立高雄師範大學科學教育研究所碩士論文，未出版，高雄市。
- 李暉（2000）。科學話語與科學概念的學習：以國中生理化課學習為例。國立彰化師範大學科學教育研究所博士論文，未出版，彰化縣。
- 林煥祥（2009）。學生成就評量國際評比簡介。2009年4月7日，取自 http://www.sec.ntnu.edu.tw/PISA/PISA2006/PISA-006_down/Kaohsiung/林煥祥教授資料.pdf
- 邱美虹、林靜雯（2002）。以多重類比探究兒童電流心智模式之改變。科學教育學刊，10（2），109-134。
- 姚珩（主編）（2006）。國中自然與生活科技課本（二下）。台南市：翰林。
- 教育部（2000）。國民中小學課程綱要——自然與生活科技學習領域。台北市：作者。
- 馮志偉（1997）。現代術語學。2009年4月3日，取自 <http://www.asic.org.tw/Content/Publication5/menu/menu1.htm>
- 楊文金（1994）。生活世界與科學教育。科學教育月刊，167，2-16。
- 蔡嘉興（2007）。從量子哲學觀探討概念理解的本質：以國三學生電流概念為例。國立高雄師範大學科學教育研究所博士論文，未出版，高雄市。
- 蔡嘉興、連坤德、周進洋（2005）。以Flash動畫輔助教學促進國三學生電流概念改變。物理教育，6（1），24-42。
- American Association for the Advancement of Science (1993). *Benchmarks for science literacy*. New York: Oxford University Press.
- Case, R. (1996). Changing views of knowledge and their influence on educational research and practice. In D. R. Olson, & N. Torrance (Eds.), *Handbook of human development in education: New models of learning, teaching and schooling* (pp. 75-99). Oxford: Blackwell.
- Duschl, R. A. (1994). Research on the history and philosophy of science. In D. L. Gabel (Ed.), *Handbook of research on science teaching and learning* (pp. 443-456). New York: Macmillan Publishing Company.
- Ertepinar, H., & Geban, O. (1996). Effect of instruction supplied with the investigative oriented laboratory approach on achievement in a science course. *Educational*

- Research*, 38, 333-344.
- Gibson, H. L., & Chase, C. (2002). Longitudinal impact of an inquiry-based science program on middle school students' attitudes toward science. *Science Education*, 86, 693-705.
- Gallas, K. (1995). *Talking their way into science: Hearing children's questions and theories, responding with curricula*. New York: Teachers' College Press.
- Girod, M., & Wong, D. (2002). An aesthetic (Deweyan) perspective on science learning: Case studies of three fourth graders. *The Elementary School of Journal*, 102(3), 199-214.
- Griffard, P. B., & Wandersee, J. H. (2001). The two-tier instrument on photosynthesis: What does it diagnose? *International Journal of Science Education*, 23(10), 1039-1052.
- Herron, J. D. (1971). The nature of science enquiry. *School Review*, 79(2), 171-212.
- Herron, J. D. (1996). *The chemistry classroom*. Washington, D. C.: American Chemical Society.
- Judith, A., & Sedgeman, M. A. (2009) *Conceptualization: The route to relevance and depth*. Retrieved April 3, 2009, from <http://www.hsc.wvu.edu/wviih/pdfs/sedgeman/conceptualization.pdf>
- Lemke, J. L. (1990). *Talking science: Language, learning, and values*. Norwood, New Jersey: Ablex Publishing.
- Mintzes, J. J., Novak, J. D., & Wandersee, J. H. (1998). *Teaching science for understanding: A human constructivist view*. San Diego: Academic Press.
- Mintzes, J. J., Wandersee, J. H., & Novak, J. D. (2000). *Assessing science understanding: A human constructivist view*. San Diego: Academic Press.
- National Research Council (1996). National science education standards. Washington D. C.: National Academy Press.
- National Research Council (2000). *Inquiry and national science education standards*. Washington D. C.: National Academy Press.
- Neiffer, J. (2005). *The scientific revolution*. Retrieved March 11, 2009, from <http://www.socialstudies.com/pdf/ZP937EX.pdf>
- Nentwing, J., Kreuder, M., & Morgenstern, K. (1992). *General and inorganic chemistry made easy*. New York: VCH Publishers.

- Novak, J. D. (1990). Concept maps and vee diagrams: Two metacognitive tools to facilitate meaningful learning. *Instructional Science*, 19, 29-52.
- Novak, J. D. (1991). Clarify with concept maps. *The Science Teacher*, 58(7), 45-49.
- Novak, J. D. (2001). *Utilization of new knowledge about the nature of human learning*. Retrieved May 17, 2001, from <http://www.scholars.psu.edu/NewInnovations/ka-novak.htm>
- Osborne, R. J., & Bell, B. F. (1983). Science teaching and children's views of the world. *European Journal of Science Education*, 5(1), 1-14.
- Posner, G. J., Strike, K. A., Hewson, P. W., & Gertzog, W. A. (1982). Accommodation of a scientific conception: Toward a theory of conceptual change. *Science Education*, 66(2), 211-227.
- Reif, F., & Larkin, J. H. (1991). Cognition in scientific and everyday domains: Comparison and learning implications. *Journal of Research in Science Teaching*, 28(9), 733-760.
- Saunders, W. L., & Shepardson, D. (1987). A comparison of concrete and formal science instruction upon science achievement and reasoning ability of sixth grade students. *Journal of Research in Science Teaching*, 24(1), 39-51.
- Schwab, J. J. (1962). *The teaching of science*. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press.
- Shipstone, D. M. (1984). A study of children's understanding of electricity in simple DC circuits. *European Journal of Science Education*, 6(2), 185-188.
- Soloman, J. (1993). The social construction of children's scientific knowledge. In P. J. Black, & A. M. Lucas (Eds.), *Children's informal ideas in science* (pp. 85-101). London: Routledge.
- Tamir, P. (1990). Practical work in school science. An analysis of current practice. In B. Woolnough (Ed.), *Practical science* (pp. 13-20). Buckingham: Open University Press.
- Tobin, K. (1986). Student task involvement and achievement in process-oriented science activities. *Science Education*, 70, 61-72.
- Tsai, C. C., & Huang, C. M. (2002). Exploring students' cognitive structures in learning science: A review of relevant methods. *Journal of Biological Education*, 36, 163-169.

- Tsai, C. H., Chen, H. Y., Chou, C. Y., & Lain, K. D. (2007). Current as the key concept of Taiwanese students understanding on electric circuits. *International Journal of Science Education*, 29(3), 483-496.
- von Glasersfeld, E. (1993). Questions and answers about radical constructivism. In K. Tobin (Ed.), *The practice of constructivism in science education* (pp. 39-50). Hillsdale, New Jersey: LEA.
- Watson, J. R., Prieto, T., & Dillon, J. S. (1997). Consistency of students' explanations about combustion. *Science Education*, 81(4), 425-444.
- Wellington, J. (2000) . *Teaching and learning secondary science: Contemporary issues and practical approaches*. London and New York: Routledge.
- Wellington, J., & Osborne, J. (2001). *Language and literacy in science education*. Buckingham: Open University Press.
- White, R., & Gunstone, R. (1992). *Probing understanding*. London: The Falmer.

我國公民教育革新之反思——國際公民教育與素養調查計畫之研究與啓示

劉美慧* 董秀蘭**

摘要

我國近年積極參與國際教育組織主導的國際評比調查研究，其中一項為國立台灣師範大學教育研究與評鑑中心於 2007 年申請加入由「國際教育成就評鑑協會」主導的「國際公民教育與素養調查計畫」，這是我國首次完整參與國際公民教育調查計畫，希望參與此項研究累積台灣的國際公民教育研究成果，並透過國際比較進一步瞭解我國中學生在公民教育與素養上的成就表現。本文首先介紹國際公民教育的三階段研究，其次從知識內容、情意—行為、認知等三個範疇，分析「國際公民教育與素養調查計畫」的公民素養評量架構，最後從公民知識概念、情意行為、分析推理能力、區域公民模組等四方面，探討「國際公民教育與素養調查計畫」評量架構對我國公民教育的啓示。

關鍵詞：公民教育、公民素養、國際公民教育與素養調查計畫、國際教育成就評鑑協會

*劉美慧，國立臺灣師範大學教育學系教授

**董秀蘭，國立臺灣師範大學公民教育與活動領導學系副教授

電子郵件：lium@ntnu.edu.tw；shirleydoong@ntnu.edu.tw

來稿日期：2009 年 3 月 2 日；修訂日期：2009 年 3 月 26 日；採用日期：2009 年 4 月 15 日

Reflection on the Reform of Citizenship Education in Taiwan: Based on ICCS 2009

Mei-Hui Liu* Shiow-Lan Doong**

Abstract

To upgrade education to international level, During these years, the researchers in Taiwan is actively participating in international research programs, such as TIMSS, PISA, PIRLS, in order to make connection to international scholarship, etc. A research team of, organized by the Center for Educational Research and Evaluation of National Taiwan Normal University, has undertaken the International Civic and Citizenship Education Study (ICCS2009) conducted by IEA. This study aims at investigating how participating countries preparing their junior high school students to undertake their role as citizens, with the. This is the first study that Taiwan joins the international survey in the social studies field. The purpose of this paper is to introduce the ICCS 2009 study and to explore its implications for the reform of our citizenship education in the secondary education level. The paper first describes the three stages of the IEA civic/citizenship education study. It then analyzes the assessment framework in the following dimensions: contents, affective-behavioral, and cognition, and, Finally, this paper explores the implications for the citizenship education reform. In the aspects of civic knowledge, attitude and behavior, analyzing and reasoning, and regional module.

Keywords: citizenship education, citizenship, International Civic and Citizenship Education Study(ICCS), The International Association for Evaluation of Education Achievement(IEA)

*Mei-Hui Liu, Professor, Department of Education, National Taiwan Normal University

**Shiow-Lan Doong, Associate Professor, Department of Civic Education and Leadership, National Taiwan Normal University

E-mail: lium@ntnu.edu.tw; shirleydoong@ntnu.edu.tw

Manuscript received: March 2, 2009; Modified: March 26, 2009; Accepted: April 15, 2009

壹、前言

全球化的潮流壓縮空間地理，為國與國之間帶來政治、經濟貿易上緊密依存的關係，世界既成爲一個整體集合，無可避免必須面對新型態的競爭與合作，全球視野成爲當務之急，許多國際組織¹對於教育所進行的調查研究也在此背景下開展，其首要目標仍在藉由教育研究的推動增進國際理解。若以人力資本論的觀點來看，教育與經濟的關係密不可分，當投入資本於人才培育被視爲維持國家競爭力的根本時，教育就成爲一種著眼未來的投資（王如哲，1999）。因此如何利用有限資本爲教育帶來最大效能乃近年來國際矚目的議題，緣此，愈來愈多的國家響應國際組織所執行世界性教育調查研究。

在這一波國際教育調查的熱潮下，我國國家科學委員會與教育部亦投注相當經費，鼓勵國內學者專家參與各項國際研究計畫，以提升台灣地區學術研究的國際能見度，並瞭解台灣學生在國際測驗的成就表現。有些國際評比調查研究或因爲我國較早投入參與，或因爲研究成果已公布，所以學術界或中小學對這些計畫較爲熟悉，這些研究大部分以數學、科學與閱讀學習成就爲主，包括「國際教育成就評鑑協會」（The International Association for Evaluation of Education Achievement, IEA）的「國際數學與科學教育成就調查趨勢」（the Trend of International Mathematics and Science Study, TIMSS）、「國際閱讀素養調查計畫」（Progress in International Reading Literacy Study, PIRLS）、「以及「經濟合作暨發展組織」（Organization for Economic Cooperation and Development, OECD）的「國際學生評量計畫」（The Program for International Student Assessment, PISA）。至於社會科學方面的調查研究，目前只有由國際教育成就評鑑協會主導的「國際公民教育與素養調查計畫」（International Civic and Citizenship Education Study, ICCS），旨在評量 13 歲學生的公民素養。

國立台灣師範大學教育研究與評鑑中心組成跨校研究團隊，於 2007 首次申請並完整加入國際公民教育與素養調查計畫，希望在國科會以及教育部的支持下藉由該調查研究累積台灣在國際公民教育之研究成果，並透過國際比較進一步瞭解我國中學生的公民教育與素養，此乃爲台灣公民教育之國際化開展了新

¹目前國際間以五個組織涉及教育事務最爲著稱：聯合國教科文組織（United Nations Educational Scientific and Cultural Organization, UNESCO）、經濟合作暨發展組織、世界銀行（World Bank Group, WBG）、國際教育局（International Bureau of Education, IBE）、國際教育成就評鑑協會（沈姍姍，2002）。

的里程碑，意義非凡。

本文旨在介紹國際公民教育與素養調查計畫及其對我國公民教育的啓示。目前國際教育成就評鑑協會已針對公民教育領域進行三次研究，分別為 1971、1994² 之「公民教育研究」（Civic Education Study, CIVED）以及國際公民教育與素養調查計畫（ICCS 2009³）。由於 2009 國際公民教育與素養調查計畫正式施測將在今（2009）年五月舉辦，因此目前尚無實徵資料可做分析，故本文僅說明其歷次研究的沿革，並進一步深入探討 2009 國際公民教育與素養調查計畫之測驗架構（assessment framework）對我國國中公民教育的啓示。

貳、國際教育成就評鑑協會之國際公民教育研究的發展

國際教育成就評鑑協會分別於 1971、1994 年進行兩次國際公民教育研究，並於 2006 年至 2010 年間邀集有興趣的國家共同參與第三次調查研究。以下依歷次國際公民教育研究的發展順序介紹其相關內涵。

一、1971 年之國際公民教育研究

國際教育成就評鑑協會首次進行的國際公民教育研究是為 1971 年所執行「六個學科研究」（six subject study）計畫的子計畫，參與的國家包括：西德、芬蘭、伊朗、愛爾蘭、以色列、義大利、荷蘭、紐西蘭、瑞典和美國等，研究成果就是公民教育學界熟悉的「十國公民教育研究」（civic education in ten countries）（Torney, Oppenheim, & Farnen, 1975）。研究結果歸納出參與國家公民教育普遍具有的內涵，並提出表 1 的國際公民教育研究概念架構，包括認知、情意與行為三領域及各領域的重要概念，俾利於後續之實證研究。

該次研究透過「公民教育認知測驗」（the civic education cognitive achievement test）來進行資料蒐集，研究樣本選取約 30,000 名 10 歲、14 歲和大學預科的學生，探求他們在公民教育認知方面的成就。此外也同時調查 5,000 名教師的教學方法、評量學生方式、專業訓練年數、對課堂討論爭議問題的看法等。首先，

²是為國際教育成就評鑑協會第二次國際公民教育調查研究的框架之上，當時我國僅完成國家背景資料（National Contexts Survey），後因故未繼續參與該調查研究。

³國際教育成就評鑑協會的計畫都是以進行主試（main survey）該年的年代來區隔，由於 ICCS 將於 2009 年五月施測，因此稱為 ICCS 2009，本文以 ICCS 及 ICCS 2009 交互使用。

該研究發現參與國各教育階段的學生，對其政府及國際事務的知識仍嫌不足；其次，該研究認為學校應重視學生自治活動時的教育功能，並盡力營造校園公平和民主的氣氛。另外，若要發展良好的公民教育課程，則必須以合適的教材、良好的教師與適宜的學校措施等因素輔助之。

二、1994 年國際公民教育研究

1980 年代開始，世界性的民主化運動、劇烈的社會變革和學校教育角色的轉變等因素，促成 1994 年國際教育成就評鑑協會以「公民教育研究」為名，進行第二次國際公民教育調查。「公民教育研究」之目的在強化公民教育的實證基礎，該研究共有三項主要成果：

(一) 將第一個階段發展出概念架構(如圖 1)，區分為民主/公民資格 (democracy/citizenship)、國家認同 (national identity) 和社會和諧/多元 (social cohesion/diversity) 等三個面向，以質性個案研究方法來理解 24 個參與國家之公民教育意義與背景脈絡；

(二) 於 1999 年執行第二階段(此階段計有 28 國家或地區加入，香港為唯一的亞洲參與者)，選擇 90,000 名 14 歲學生為研究對象，針對公民知識、態度與行動進行調查，此外也涵蓋學校課程學習和校外公民參與機會等二個面向；

(三) 「公民教育研究」為第三次公民研究計畫打下深厚基礎，其主要發

表 1 1971 年國際教育成就評鑑協會之國際公民教育研究概念架構表

認知領域	情意領域	行為領域
1.憲政制度。 2.公民資格的相關概念，如愛國、責任、權威等。 3.國家歷史發展。 4.各級政府的組織結構。 5.政黨、選舉與投票等政治過程。 6.各級立法、行政與司法部門。 7.官僚體制與公務人員。 8.外交事務與國際組織。 9.政府與經濟(含稅收)。 10.政府與社會福利。 11.政治溝通與大眾傳播。 12.社會科學與社會問題的解決。 13.人的社會性與相互依賴。	1.權利與義務的理解：尊敬他人、容忍、忠誠、重視平等、遵守法律、願意保鄉衛國。 2.支持民主的生活方式：重視個人自由、表達異議和代議等公民權，願意透過投票參與政治。 3.體認國際依賴與友好關係。 4.尊重政府及本國傳統。 5.尊重不同的道德、宗教價值與政治異議。 6.關心國內/國際時事與社會問題。	1.守法、納稅、接受軍事義務以及參加愛國儀式。 2.參與團體活動與決策(投票、領導等)。 3.力行容忍及尊重他人。 4.運用邏輯和批判思考於解決問題。 5.閱讀報紙並透過廣播、書刊、電視等途徑學習。

資料來源：作者整理自 Torney, Oppenheim, & Farnen (1975: 41-42)。

現如下 (Torney-Purta, Lehman, Oswald, & Schulz, 2001) : 1.大部分國家的學生對民主價值和憲政均有基本的瞭解，但深度不足。2.學生認為好公民資質包括投票的義務。3.公民知識最豐富的學生，最有意願參與公民活動。4.學校運作越民主，越能有效提升學生的公民知識和參與。5.除投票以外，學生傾向於不參與傳統的政治活動（如加入政黨、參選等）。6.青年組織對學生未來的公民參與具有潛在的正面影響。7.電視是學生主要的新聞來源。8.對政府相關部門的信賴，各國之間差異情形相當大。一般而言，法院和警察機關最受信賴，而政黨最不受信賴。9.學生支持女性和移民的政治權利。10.性別因素對公民知識影響很小，但對某些態度具有影響。11. 教師認可公民教育在培養公民資質方面的重要性。

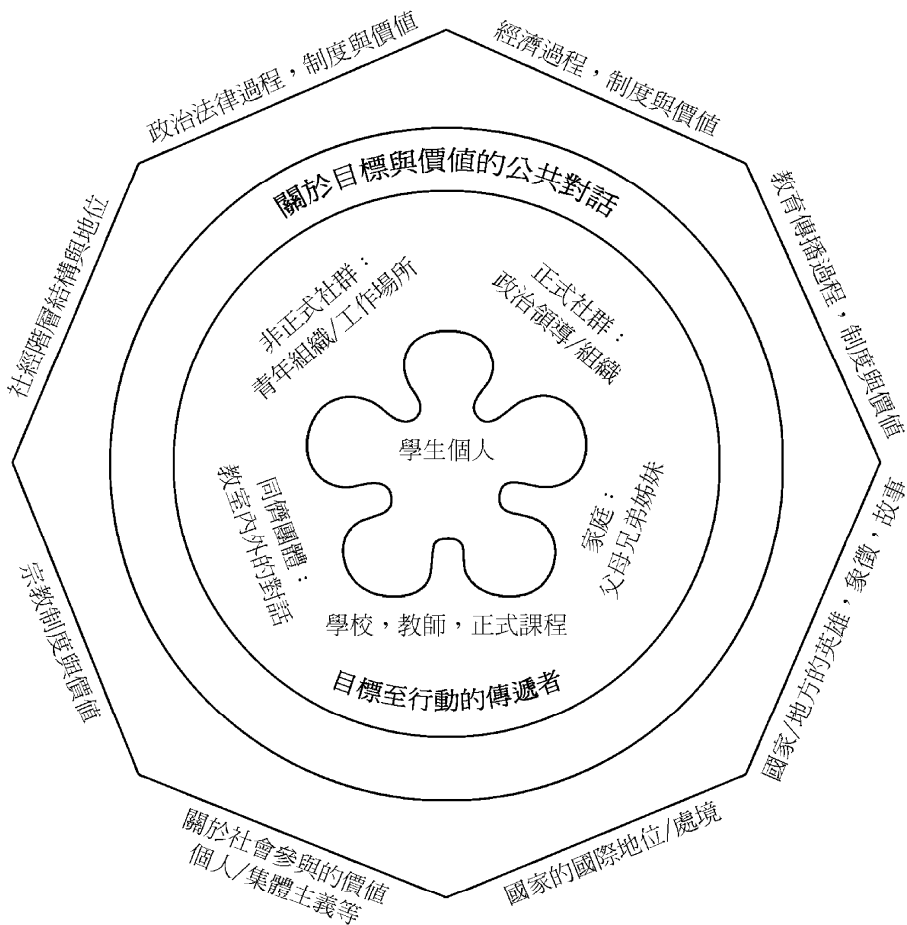


圖 1 1994 年國際教育成就評鑑協會公民教育概念架構圖
資料來源：Torney-Purta 等人 (2001)。

三、2009 年國際公民教育研究

(一) 2009 年國際公民教育與素養調查計畫之研究特色

2009 年國際教育成就評鑑協會對國際公民教育與素養調查計畫的第三次研究，計畫基礎係建立在前二項大型國際公民教育調查研究基礎上，由於先前計畫的研究結果在公民教育領域倍受重視，因此目前包含台灣在內共計有全球 40 餘國⁴ 參與計畫。有鑑於近年來國際情勢變遷快速，全球關聯更加密切，例如：宗教與恐怖主義層出不窮的攻擊事件、未開發國家必須同時面對貧窮與疾病的挑戰以及全球化所引發國家認同的危機等，故本次相較先前兩次研究計畫，有如下兩項特點：

1. 關注世界公民的角色

1971 年進行的第一次研究較偏向狹義的公民教育議題，特別關注青少年在政府、憲法、制度、法治、和公民的權利與義務等方面的知識與態度 (Torney, Oppenheim, & Farnen, 1975)；1994 年的後續研究則加入了女性和移民權利等新興議題，但仍未能觸及差異性公民資格的核心議題；本次比起前兩次調查更關注在全球關聯性議題，即更強調作為世界公民的角色。

2. 探索區域性公民的資質

先前兩次公民教育調查研究特別強調公民素養的共同性以及國際比較，未能顧及區域上的文化差異。一項亞太地區公民教育的研究中發現，美、澳二國與亞洲國家之公民教育內涵與形式存在差異，西方社會強調民主自由主義的公民教育觀，東方的公民教育則含有濃厚道德教育色彩，傾向社群主義的公民教育觀。在課程實施方面，日本、泰國和台灣等三地的學制分別設有明確、獨立的單一學科以正式課程的方式推展公民教育，公民教育與其他學科的界線非常明顯，但在美國、香港和澳洲等地形式上並無明確、獨立的公民教育科目，大都採取多學科（包括社會科、歷史、地理等學科）的課程統整方式 (Morris, Cogan, & Liu, 2002)。為回應上述學界關切的問題，本次亦考量到測驗發展出來的研究概念、架構和工具可能無法顧及地區性的文化脈絡，積極鼓勵各區域參與國家，共同研發適合該區文化脈絡的公民素養模組。

⁴目前參與國際公民教育與素養調查計畫的國家共有 40 多個國家，除了我國，其他參與國包括：澳洲、比利時（荷語區）、保加利亞、智利、哥倫比亞、賽普勒斯、捷克、丹麥、多明尼加、英格蘭/威爾斯、愛沙尼亞、芬蘭、希臘、瓜地馬拉、香港、印尼、愛爾蘭、義大利、韓國、拉脫維亞、立陶宛、列支敦斯登、立陶宛、盧森堡、馬爾他、墨西哥、荷蘭、紐西蘭、挪威、巴拉圭、波蘭、俄羅斯聯邦、蘇格蘭、斯洛伐克、斯洛維尼亞、西班牙、瑞典、瑞士、泰國。

(二) 2009 年國際公民教育與素養調查計畫

回顧前兩次公民教育與素養調查的研究即可發現，本次調查研究承先啓後的角色定位，下文介紹本次計畫的實施方式及在台灣的抽樣對象等內容。

1. 調查對象

本次研究的主要調查對象為各國 13 歲學生，相當於我國八年級學生，受測時之最小平均年齡是 13 歲半。此外，調查樣本亦涵蓋 150 所國中校長及 3,000 位八年級社會科授課教師。

2. 抽樣程序

配合國際教育成就評鑑協會總部抽樣步驟與時程，本計畫在施測前根據教育部或各縣市教育局所提供之公私立國民中學學校名冊（內含各校班級數與學生數）中的學校規模（依總學生數分為大、中、小三種規模）以及所屬地理位置進行分層隨機抽樣的工作。國際教育成就評鑑協會預計從我國提供之學校名冊中抽取 150 所學校，再由被抽取之各校隨機抽出 1 班八年級學生，約 4,500 名學生參加施測。

3. 調查工具

國際問卷主要由國際公民教育與素養調查計畫總部主導，國際教育成就評鑑協會主持之大型研究計畫均聘請該領域學有專精的學者與測驗專家共同參與試題與問卷之研發，調查工具均有極高的信效度（ICCS2009, 2008）。此外，由於該計畫以英文進行工具研發，非英語系國家在施測之前，調查工具必須翻譯為各國通用的語言，並且必須在正式施測前將譯本送至總部認可，始可用於評量學生之公民教育及素養相關知識與態度。

整體而言，國際公民教育與素養調查計畫依據評量架構共研發出八種調查工具：國際性認知測驗（international cognitive test）、國際性學生背景問卷（international student background questionnaire）、國際性學生觀點及立場問卷（international student perceptions questionnaire）、區域性認知測驗（regional cognitive test）、區域性學生問卷（regional student questionnaire）、教師問卷（teacher questionnaire）、學校問卷（school questionnaire）、國家背景資料（national contexts survey），所有參加調查的學生皆須回答國際性之調查工具，而區域性之調查工具則僅部分學生須作答。

在國際問卷部分，蒐集成就（outcome）及背景（contextual）兩種不同性質之研究資料；成就變項包含公民知識、能力與態度，並以認知測驗（cognitive test）與問卷（questionnaire）進行測量；背景資料則分為學生、教師及學校等三

類，用以解釋成就變項差異之因素。首先，透過學生認知測驗與背景問卷評量八年級學生在公民學習成就、公民知識、情意與能力面向的表現。其次，為顧及填答結果可能涉及文化脈絡、學校和教師因素上的差異，故另行編制教師與學校問卷作為瞭解學生在公民教育與素養學習輔助情形的依據。教師問卷主要針對社會學習領域教師在教學與班級經營管理的相關問題進行調查，學校問卷則由校長回答有關學校管理方式與學校文化等方面的相關資訊。最後，由國家研究主持人負責撰寫國家背景問卷，並蒐集參與國在政治、文化和教育之概況以及公民教育與素養之實施情形。

國際問卷關注公民課程實踐與公民價值內涵，惜未能兼顧區域性公民素養上的差異。此外考量到先前兩次的公民教育研究參與的國家以西方國家為主，故發展出來的研究概念、架構和工具可能無法顧及亞洲地區的文化脈絡。基於此，本次鼓勵跨國發展區域模組，本文研究團隊肯定發展亞洲模組的必要性，遂邀請韓國、香港、泰國、馬來西亞等研究團隊共同研發亞洲模組施測架構與問卷，共發展出與儒家文化、亞洲文化認同有關的 18 個公民概念，並發展為態度問卷。本文之研究團隊在模組發展歷程中積極主導，對於亞洲模組的發展有相當大的貢獻。限於本文篇幅，亞洲模組的發展將另文探討。

參、2009 年國際公民教育與素養調查計畫之公民素養評量架構

本次公民素養評量架構中有數個概念群沿用公民教育的概念，一方面使計畫具延續性，另一方面也可以比較不同階段的評量成果。本次計畫之調查工具編制的架構包含知識內容（content）、情意行為（affective-behavioral）與認知（cognitive）三個面向（dimensions）。以下說明此三面向之重要內涵。

一、知識內容面向

知識內容面向在評量特定公民教育學科領域，包含公民社會與體系、公民原則、公民參與、公民認同等四個範疇。「公民社會與體系」特別關注公民、國家機構與公民機構三個次領域。首先在「公民」概念上關注公民社會團體中所被分派及期待的角色、權利與責任，支持公民社會往前發展的機遇與能力等議題上的觀點；其次在「國家機構」概念上則著重立法/議會、政府、統治實體、司法制度、法律執行實體、國家防衛武力、官僚（公民或公共服務）、選

舉職權等知識；最後在「公民機構」的知識上則針對宗教機構、公司、工會、政黨、非政府機構、壓力團體、媒體、學校、文化等知識。

至於「公民原則」則特別關注「公平」、「自由」、「社會凝聚力」等三項次領域的。因應多元文化社會的特質，國際公民教育與素養調查計畫強調公

表 2 國際公民教育與素養調查計畫之公民素養評量架構表——知識內容面向

領域 (domains)	次領域 (sub-domains)	觀點 (aspects)	關鍵概念 (key concepts)
公民社會與系統 (civic society and systems)	公民	1.在公民社會中公民與團體。 2.所被分派及期待的角色。 3.在公民社會中公民與團體所被分派及期待的權利。 4.在公民社會中公民與團體所被分派及期待的責任。 5.公民與團體去支持公民社會往前發展的機會與能力。	1.權力/當權者。 2.規則/法律。 3.憲法。 4.決策制訂。 5.談判協商。 6.績效責任。 7.民主。 8.君權。
	國家機構	1.立法/議會。 2.政府。 3.跨部會的統治實體。 4.司法制度。 5.法律執行實體。 6.國防。 7.官僚體系（公民或公共服務）。 8.選舉職權。	9.建國。 10.無國籍。 11.公民權/投票。 12.經濟。 13.福利國家。 14.條約。 15.永續發展。 16.全球化。
	公民機構	1.宗教組織。 2.組織。 3.工會。 4.政黨。 5.非政府機構。 6.壓力團體。 7.媒體。 8.學校。 9.文化/特定興趣組織。	
公民原則 (civic principles)	公平	公平是基於人類在尊嚴和權利中生而平等的概念。公平是所有人都有受到公正及合理對待之權利的原則，並且保護和提倡公平是在群體及不同群體間達到和平、和諧和豐饒的基礎。	1.共善。 2.人權。 3.同情。 4.尊重。 5.社會公義。
	自由	論及自由這個觀念是所有人應該有信仰自由、言論自由、免於恐懼的自由、以及從聯合國《世界人權宣言》(1948)中清楚載明的自由。社會有責任去積極地保護它的成員的自由，以及支持所有群體中對自由的保護，包括不是屬於他們自己的群體。	6.包容。 7.平等。

表 2 國際公民教育與素養調查計畫之公民素養評量架構表——知識內容面向（續）

領域 (domains)	次領域 (sub-domains)	觀點 (aspects)	關鍵概念 (key concepts)
	社會和諧	社會凝聚力是關於歸屬感、關聯性以及在一個民主的社會中存在於個人和社群之間共同願景。當社會凝聚力強大之時，是由積極的欣賞和讚頌個人與社群的多樣化所組成的一個社會。眾所公認（論及這個次領域）的是在社會之間社會凝聚力的表現各有不同，也許在社會中社會凝聚力和觀點多樣性及行動之間有緊張的狀況，這些緊張狀況的解決在許多社會中是一個往前進行爭辯的領域。	
公民參與 (civic participation)	決策	1.致力於組織性的治理。 2.投票。	1.公民參與。 2.公民自我效能。 3.合作/協同。 4.協商/解決。 5.公民投入。
	影響	1.致力於公共辯論。 2.致力於公共支持或抗議的示威。 3.致力於政策發展。 4.發展行動提倡或提議。 5.根據商品製造的道德信念來選擇性購買商品（道德消費/道德消費主義）。 6.貪污。	
	社群參與	1.義工工作。 2.參加宗教、文化和運動組織。 3.掌握知識。 4.影響/回應以反省過去的行動。	
公民認同 (civic identities)	公民自我形象	公民自我形象為個人對在他們的公民群體中關於他們地位的信念和感覺。公民自我形象包括個人發展或養成的公民和公民素養價值；公民和公民素養價值他可以看見他們自己提倡；他們可以同時經營公民角色的範圍和複雜性；他們所識別正在面對的公民相關的行為困境；以及他們對這些困境的態度與理解。	1.公民自我概念。 2.多重性。 3.多樣性。 4.文化/地點。 5.愛國主義。 6.國家主義。 7.公民與公民素養價值。
	公民關聯性 (civic connect- edness)	公民關聯性與個人與他們與不同的公民社群連結的感覺以及在每個社群中他們扮演的不同的公民角色相關。公民關聯性包括個人對（公民觀念和行動）多樣性的包容程度和信念。識別和理解他們在不同的社群中對這些社群的成員之公民與公民素養價值和信念系統範圍的影響。	

資料來源：作者整理自 Schulz, W., Frailon, J., Ainley, J., Losito, B., Kerr, D. (2008)。

平正義的概念，公平係指所有人都應受到公正及合理對待之權利，並跨越個人，強調不同文化群體之間的公平對待；自由則是指所有人應該有信仰自由、言論自由、免於恐懼的自由、以及從聯合國世界人權宣言中清楚載明的自由，社會有責任積極地保護成員的自由，以及支持所有群體中對自由的保護，包括不是屬於他們自己的群體；社會凝聚力是關於歸屬感、關聯性以及民主社會中存在於個人和社群之間共同願景，強調對差異的理解與欣賞，以及當社會凝聚力與文化多樣性之間產生衝突時，應顧及之公民原則。

表 3 國際公民教育與素養調查計畫之公民素養評量架構表——情意—行為面向

領域	種類 (types)
價值信念 (value beliefs)	1. 學生對民主價值的信念。 2. 學生對公民素養價值的信念。
態度 (attitudes)	1. 學生對自我的態度。 2. 學生對其他人的態度。 3. 學生對機構的態度。 4. 學生對特定政策和實踐的態度。
行為意向 (behavioral intentions)	1. 參與公民抗議的形式的準備。 2. 對於未來參與的行為意向。 3. 對於在成人生活中未來參與的行為意向。
行為 (behaviors)	1. 學生活動的頻率。 2. 在社群中公民相關的參與情況。 3. 在學校公民相關活動的參與情況。

資料來源：作者整理自 Schulz, W., Fraillon, J., Ainley, J., Losito, B., Kerr, D. (2008)。

表 4 國際公民教育與素養調查計畫之公民素養評量架構表——認知面向

領域	過程 (processes)
認識 (knowing)	1. 定義。 2. 描述。 3. 舉例說明。
推論與分析 (reasoning and analyzing)	1. 理解資訊。 2. 關聯。 3. 證明辯解。 4. 整合。 5. 歸納。 6. 評價。 7. 解決問題。 8. 假設。 9. 理解公民動機。 10. 理解公民改變。

資料來源：作者整理自 Schulz, W., Fraillon, J., Ainley, J., Losito, B., Kerr, D. (2008)。

最後，「公民參與」則特別關注「決策」、「影響」、「社群參與」等三項次領域。在「決策」概念上關注組織性的治理、投票行爲；「公共辯論」上則著重公共支持或抗爭的作爲、並致力於政策發展行動、亦能選擇性購買商品（道德消費/道德消費主義）、貪污作爲；「社群參與」上則關注公民參與義工、參加宗教活動、文化和運動組織的情形，此外亦強調掌握資訊、回應和反省過去的行動；在「公民認同」上則特別關注「公民自我形象」、「公民關聯性」等兩個次領域，前者意指瞭解公民自我形象以及他人對公民角色位置的信念與感覺，後者則探討個體與不同社群彼此的連結，同時亦能意識到在差異社群中所扮演的多元角色。

二、情意行爲面向

情意行爲面向則關注學生觀點（perceptions）及活動（activities），包含價值信念、態度、行爲意向、行爲等四個範疇。「價值信念」方面關注學生的民主價值信念以及公民素養價值；「態度」則關注學生對於自我、他人與其他機構的態度以及對於特定政策和實踐的態度；「行爲意向」則關注學生對於未來參與的公民行動的意向；「行爲」面向則關心學生參與在社群活動的頻率以及學校公民相關活動的投入情況。

三、認知面向

認知面向著重於評量學生之思考過程（thinking processes），包含「認識」、「推理與分析」等二個範疇。「認識」包含學生是否具備定義、描述並能以範例說明自身想法的歷程；「推理與分析」則關切資訊理解、關聯證明、辯解、整合歸納、評價、解決問題、理解公民動機、理解公民改變的思考歷程。

析言之，就情意與行爲面向而言，強調作爲一位未來的公民應該要有維繫民主體制的勇氣，當遭遇破壞民主的衝擊時應有積極的行動去延續民主，因此主張運用如理性溝通、相互包容、適度妥協與尊重差異等圓融理性且合法的手段去解決群體間的衝突。在行爲上也主張學生應積極參與政治活動，鼓勵爲自己或者他人發聲，包容差異及關心不同需求者在平等權之保障議題，並以持續尋求共識做爲維繫民主社會的基本前提。就認知面向而言，強調公民素養不僅爲一種知識與態度，更爲理性的思考，因此特別強調通曉、推理與分析的特質。通曉是指學生可以運用闡述的方式來進行概念釐清，有助於學生面對更複雜的公民事務並做出合理的決定；推理與分析則指學生能將單一的公民概念同化到

相似的問題情境中，更高層次則為遷移到抽象、不相似且多面向的不同脈絡中，作出更通盤的決斷。認知面向的命題方式相當靈活，可以測驗未來公民的分析、推理與做決定的能力，是現代公民教育相當強調的能力。整體而言，此公民素養評量架構相當完整。就知識面向而言，關注現代公民對於自身權利義務、國家與政府組織、公民機構的理解，以及對於自由、平等基礎概念的認知；除了知識面向外，亦探究學生在學校、校外社群和公共論辯與行動的參與同時；亦強調民主社會中個人定位以及多元潮流下多重身分認同的可能性，用以瞭解學生所認知到現代公民社會的真實樣貌。

肆、2009年國際公民教育與素養調查計畫對台灣國中公民教育的啓示

國際公民教育與素養調查計畫所強調的公民素質評量架構係由國際教育成就評鑑協會委託的澳洲教育研究協會（Australia Council for Educational Research, ACER）的研究團隊主導，再由所有參與國家的計畫主持人共同修訂而成，因此應能顧及公民素養的核心概念與國際共同性。本文將國際公民教育與素養調查計畫的評量架構與我國九年一貫社會學習領域公民的分段能力指標進行對照，以瞭解哪些概念是我國課程綱要尚未關注之處，提供我國在公民教育課程修訂時之參考。

一、公民知識概念方面

在知識概念面向，我國與國際公民教育與素養調查計畫的公民指標均重視現代公民對於自身權利義務的認知，以及自由與平等權在法律上的保障，強調在民主社會中公民身分的角色定位，以及多元潮流下多重身分認同的可能性，藉由公民對於國家與政府的普遍認知，深化公民社會的真實意涵。

在知識概念的面向上，二者強調的公民概念並無顯著的差異，比較特別的是，除了政府與政黨方面的知識，國際公民教育與素養調查計畫相當強調其他各種不同組織的公民相關知識，例如宗教組織、私人企業、工會、非政府組織、壓力團體等。我國的社會學習領域課程綱要關於公民的能力指標，雖已關注到國際組織的介紹，如指標 9-3-5 列舉主要的國際組織（如聯合國、紅十字會、世界貿易組織）等及其宗旨，但對於國內的非政府組織，例如：宗教組織、私

人企業、工會、文化團體等知識的介紹相當有限，教科書以通則性的方式說明我國各種不同的社會團體，並以圖片輔助的方式介紹不同性質的社會團體，但未進一步在課文內容中說明這些團體的宗旨。建議我國未來在修訂課程綱要時，可以納入更多面向與層級公民組織的知識，將更有助於擴展學生的公民視野。

二、情意行為方面

在情意行為方面，國際公民教育與素養調查計畫的架構與我國的能力指標均肯定民主價值對於未來公民的重要性，尤其是理性溝通、相互包容、適度妥協與尊重差異等價值，以尋求共識為民主社會的基本前提。二者都強調因應多元文化社會所應培養的公民素養，例如能顧及弱勢群體的存在與需求，以及對其平等權的保障。在行為上都鼓勵學生應更積極的參與政治活動，為自己或他人發聲，要有維繫民主體制的勇氣，當民主體制受到破壞時，公民應積極行動以維繫民主。

在此方面較大的差異是對公民參與程度的要求不同，國際公民教育與素養調查計畫強調的參與包括各種不同型式的公民抗爭，以及學生是否有組織群體的能力和參與學生自治組織的情形。初步檢視台灣國中公民教科書，發現大部分強調投入志工服務與社區參與等較為「安全」的公民參與形式，對於較激進的抗爭、靜坐、遊行等爭取權益之社會運動型態的介紹，大多以圖片方式呈現，並未針對社會運動訴求、組織與行動方式、利弊得失等進行深度分析。

此外，我國指標缺乏紮根於學校行動的意識培養，僅聚焦學生自治會議程序的介紹，不鼓勵其他形式的校園學生參與，例如：學生參與學校的決策以及學生自主決定權的討論等。如此一來，學生可能會因為缺乏對於與自身相關公共事務的關心，無法開展自我效能感，呈現出認知與行動面上的斷裂，造成未來在行使公民權利的消極意向。建議在教科書內容可以納入多元社會運動的介紹，並鼓勵學生以實際行動發表自己的訴求與聲音，從學校中開始培養參與及組織運動的能力。以學校作為學生實踐公民社會的原初場域，跳脫傳統師生特殊權力關係的思考，鼓勵學生從學校開始學習民主，漸進式的認知到學校內外公民團體，進而激發公民參與的動力。使參與模式從保守安全的公民行動，跨越到積極批判的公民行動。

三、分析推理能力方面

國際公民教育與素養調查計畫將公民認知能力區分為通曉、推理與分析，

在推理與分析中相當強調理解資訊、關聯、證明辯解、整合、歸納、評價、解決問題、假設、理解等能力。我國社會學習國中階段的能力指標強調的認知能力包括瞭解/認識、描述、說明、舉例、解釋、比較、分析、探討/探索/探究、評估、解決問題等，若進一步考量比例，發現瞭解/認識、分析、舉例、探究等四項能力出現比例最高。我國的公民教育相當強調各種不同認知能力的培養，若與國際公民教育與素養調查計畫相較，雖然未使用證明辯解、整合、歸納、假設等名詞，但這些能力實涵蓋於探究能力之內。此外，我國能力指標特別強調學生獨立思考與解決問題的能力，但這些較高層次認知能力轉化到教科書時還是容易被忽略。教科書最常用的敘寫方式還是說明、舉例、比較等。

國際公民教育與素養調查計畫相當重視分析與推理方面的評量，這個面向的題目比例相當高，命題方式也相當靈活，常以情境題的方式命題，或運用各種符號、圖片等作為命題的素材。此等認知能力具系統性，強調不同認知階段能力的培養，透過漸進式推理與分析的訓練，將有助於學生思考日益複雜的公民問題，而理性思考更可以協助學生進行合宜的判斷與抉擇。建議國內的公民教學能跳脫教科書中心模式，運用不同的教學方法，培養學生不同層次的認知能力，將公民素養提升到獨立思考與批判的層次，使未來公民具有多元能力，面對複雜多變的社會變遷。

四、區域公民模組方面

2009年國際公民教育與素養調查計畫關注區域模組的發展，已完成拉丁美洲模組、歐洲模組與亞洲模組三個區域模組，各個模組反應了區域獨特的文化脈絡以及關注的公民議題。首先，拉丁美洲考量政府組織效能低落、貪腐傳聞和政治亂象，所以該模組特別著重政治人物的操守德性、選賢與能以及法治社會的訴求。其次，歐洲模組則因歐盟組織成立與運作，國與國之間開始注重一致性的象徵，並強調跨文化的體驗、語言的習得、移民與種族主義等重要主題，形塑一種歐洲區域新認同，因此歐洲模組強調學生對歐盟組織的認識與認同。亞洲模組則考量儒家文化對亞洲國家公民素養的影響，特別分析亞洲各參與國所強調但未能涵蓋於國際評量架構的公民素養，故經過參與國一再的討論，發展出權威尊卑、內聖外王、差序格局等 18 項有別於西方社會強調的公民素養概念。透過區域模組的發展除了可以覺察到不同文化脈絡下的差異公民資質，更有助於進行區域性的比較研究，使得 2009 年國際公民教育與素養調查計畫研究面向更臻完整，更能兼顧整體性/區域性的公民價值。

伍、結語

任何社會都具有特殊的政治制度與社會結構，因而需要相應的公民教育，以培養適合其政治和社會型態的未來公民，維繫社會的穩定和發展。台灣因為特殊的政治地位，使得國家認同成為敏感議題，因此公民教育受政治影響的情形較其他國家明顯。尤其是 1949 年國民政府播遷來台後，國家處於戒嚴時期，公民教育成為傳遞特定意識型態與維繫政黨利益的工具。透過統一版本的教科書傳遞系統，使官方的知識與權力得以合法化與再製。

1987 年解嚴後，一連串的政策與措施相繼實施，例如開放黨禁與報禁、總統直選、成立原住民族委員會與客家委員會，已使台灣逐漸發展為民主多元的社會。九〇年代初期，整個社會對於公民身分與族群認同的關注，以及這種關注力量展現在主體性的創造與追求，受到相當的重視。教改團體與學界開始針對教育的意識型態進行批判並提出要求開放民間教科書、重視台灣歷史和鄉土教材、教育去政治化等改革建議。在日趨多元的社會中，公民主體意識提升，公民教育的內涵與方式也產生了轉變，傳統一元觀的公民教育已面臨嚴重的挑戰，批判參與式的公民資質已逐漸取代順從臣屬式的公民資質。

二十世紀後期，資訊科技快速發展宣告「知識經濟時代」的來臨，知識經濟不僅改變我們的生活方式，也衝擊原有的價值體系，使人類面臨一個快速變遷的社會。全球的經濟文化力量穿透了個人與社群，使得不同的文化形式產生跨國流動，打破世界各國的疆界，提高國與國之間的同質性，也使得人類面臨許多全球共同的議題，這些議題需要世界公民跨國合作、共同解決。因此，學界提出世界公民的主張，這些主張的具體呈現包括「彈性公民資質」(flexible citizenship) (Ong, 1999)、「全球公民文化」(global civic culture) (Boulding, 1988) 與「多元文化公民資質」(multicultural citizenship) (Kymlicka, 1995) 的概念，以因應地球村世界公民的培養，對於各國而言，公民教育應如何兼顧全球視野與本土主體性，將會是一項重大的考驗。在全球化與本土化議題日趨關注之際，我國投入 2009 國際公民教育與素養調查計畫研究有相當重要的意義。在基礎教育方面，可以利用國際評比結果，檢視我國國中公民教育成效，以作為課程改革之參考依據；在學術研究方面，累積在國際公民教育上的研究成果，促使台灣的學術研究進一步與國際接軌，將有助於提升我國學界在國際公民教育領域的能見度，同時也為國內公民教育開創新頁。

參考文獻

- 王如哲 (1999)。比較教育。台北市：五南。
- 沈姍姍 (2002)。國際比較教育學。台北市：正中。
- Boulding, E. (1988). *Building a global civic culture: Education for an interdependent world*. New York: Teachers College Press.
- Schulz, W., Fraillon, J., Ainley, J., Losito, B., Kerr, D. (2008). *International civic and citizenship education study: Assessment framework*. Amsterdam, Netherlands: International Association for the Evaluation of Educational Achievement.
- Kymlicka, W. (1995). *Multicultural citizenship: A liberal theory of minority rights*. New York: Oxford University Press.
- Morris, P., Cogan, J. J., & Liu, M. (2002). A comparative overview: Civic education across the six societies. In J. J. Cogan, P. Morris & M. Print (Eds.), *Civic education in the Asia-Pacific region: Case studies across six societies* (pp. 167-189). New York: Routledge Falmer.
- Ong, A. (1999). *Flexible citizenship: The cultural logics of transnationality*. Durham, North Carolina: Duke University Press.
- Torney, J., Oppenheim, A., & Farnen, R. (1975). *Civic education in ten countries: An empirical study*. New York: Wiley.
- Torney-Purta, J., Lehman, R., Oswald, H., & Schulz, W. (2001). *Citizenship and education in twenty-eight countries: Civic knowledge and engagement at age fourteen*. Amsterdam: The International Association for the Evaluation of Educational Achievement.

致謝

本文係「IEA 國際公民教育與素養調查研究」(NSC96-2522-S-003-013)計畫書部分內容修改與延伸而成。本計畫由國科會與教育部共同補助，為期4年，2009年五月將正式施測，未來計畫團隊將針對調查結果發表一系列的論文。在此感謝國科會與教育部的經費補助與各項支援，使本計畫得以順利進行。

文化回應於原住民族科學課程與 能力指標發展之探究

熊同鑫* 蔡瑞君**

摘要

世界銀行 2007《世界發展報告：東亞和太平洋地區》指出擴大資訊傳遞是提升各地青少年知識素養的良方，並鼓勵學校及大眾媒體透過資訊網路的傳播，教育青少年，培養他們未來就業的技能和促進社會平和發展。科技、知識經濟和全球化的腳步，雖是第三世界國家脫離貧困的一種方式，但同時可能造成社會群體之間更大的差距和不平等關係。全球化的知識經濟時代中，知識是一種文化經濟，也是一種可被優勢族群用來進行社會控制的工具。本文闡述文化融入課程為當前原住民族教育發展的趨勢，以澳洲昆士蘭省政府科學課程為藍本，提出初步融入原住民族文化於課程綱要的方案與教材形式，以論述文化應該融入科學課程，並提供改善原住民族學生科學教育領域學習困難的可行方式。

關鍵詞：原住民族、文化回應、課程綱要、科學教育

*熊同鑫，國立台東大學教育學系（所）教授

**蔡瑞君，國立台東大學教育學系（所）博士後研究員

電子郵件：hsing@nttu.edu.tw；juichuntsai@gmail.com

來稿日期：2009 年 3 月 16 日；修訂日期：2009 年 4 月 10 日；採用日期：2009 年 4 月 15 日

An Investigation of Culture Learning and the Development of the Curriculum of Science and the Capacity: The Possibility of Building Culture Responsive Science Curriculum of Indigenous Students

Tung-Hsing Hsiung* Jui-Chun Tsai**

Abstract

According to World Development Report 2007 — East Asia and the Pacific Region, the promotion information transmission is an effective approach to enhance youths' literacy in the different regions. The report also encourages schools and the mass media to educate youths for, develop their coming working skill and to promote social development through information network. Because of the development of technology, knowledge economy and globalization, the third world country gradually gets rid of poverty impoverishment. But, it may probably be responsible to arose a bigger gap and the unequal social relations among between different social groups. In the era of globalized knowledge economy, knowledge, as a type of cultural economy, can be the implement used by the superior groups to control the society. This article aims to show that elaborate that the embedding of culture in the curriculum of schools is the tendency of current indigenous education development. Referring to the science curriculum developed by Queensland Government, we provide a teaching guideline which is embedded in indigenous culture. For science education, we also suggest the possibilities of improving indigenous students' learning difficulties by integrating embedding culture in the science curriculum.

Keywords: indigenous peoples, cultural response, curriculum guideline, science education

*Tung-Hsing Hsiung, Professor, Department of Education, National Taitung University

**Jui-Chun Tsai, Postdoctoral Researcher, Department of Education, National Taitung University

E-mail: hsing@nttu.edu.tw; juichuntsai@gmail.com

Manuscript received: March 16, 2009; Modified: April 10, 2009; Accepted: April 15, 2009

壹、當代原住民族教育的課題

二十世紀末，全球化為全球各地帶來快速改變，各國不但快速接收其他地區的資訊，同時再度創造出新的資訊，許多國家在全球化與在地化兩端尋求平衡。然而，全球化無國界，沒有一個國家能確保它會是全球化中的宰制者，或者成為全球化下的被殖民者。

如同古恩（S. Gunn）（2005）所言，在全球化的過程中，由於各國所處的文化脈絡和處境不同，各國所受到的影響也不一致，而全球化對於各地人們的思想、態度、行為上也產生不同的微妙變化，各國家或社群的文化無疑遭受相當程度之衝擊，對於非主流弱勢文化族群來說，最大的挑戰莫過於究竟應保存傳統文化價值觀？或是應融入於新的潮流文化中？而在身處弱勢的情況下，非主流文化族群面對主流文化的洗禮，往往難敵主流文化之衝擊，而放棄其固有之文化傳統，造成全球化後本土文化遺失的嚴重問題。

有鑑於此，尊重在地多元文化的呼聲也在各國相應而起，多元文化教育的推展也成為各國的重心。台灣的社會是由多元族群所共構，多元文化教育亦是學校教育中的重要議題。

然，過於重視國際教育趨勢和國際各類學科評比，台灣中小學教育中，在保存社會多樣性和推動多元文化教育等層面上，多數時是屬於表面式作為，缺少深層的內化，此種狀態成為台灣當前原住民族教育的重大挑戰。多元文化教育強調滿足不同學生的學習需求，建立符合平等和社會正義原則的教育。在教育過程中，學生除了關心和珍視自己的社群文化外，也能欣賞和尊重和自己文化不相同的文化；教師則必須體認到每位學生的不同需求，讓每一位學生都能接受到「相同品質」的教育課程，讓學生能發揮自己的潛能。透過多元文化教育的推行，各國展現其保存社會文化多樣性以對抗全球化的目的。

貳、台灣當前的原住民族教育問題

學校教育是學生社會化過程中的重要場域，而學校教育則與政治權力有著密不可分的關係（Apple, 1995）。統治者主導著教育發展，其文化觀、族群觀、語言政策和社會價值觀也「理所當然地」成為學校教育的依循準則，形成主流價值，而此主流價值觀也成為「唯一正確」的標準。面對此一以主流思想為中

心的教育體系，原住民族學生於求學過程中往往遭受不同程度的挫折，進而衍生出學習上的問題。例如，譚光鼎（1998）與蔡文山（2006）都曾指出學校教育所傳遞的內容和文化，乃以主流文化和語言為中心，並不有利於原住民族學生的學習。學校所使用的教材亦是造成原住民族在校學習不利的因素之一（高德義，2000；鍾佩娟、歐嬌慧、葉川榮，2008）。

台灣族群多樣性和文化多樣性是既存的事實，重視多元和尊重少數，營造適合多元族群共融的環境，達到人類社會多樣性共存共榮，理應是生長於斯島人們共同的願景。雖然台灣政府早在1987年即設立原住民族委員會，希望能改變漢民族對於原住民族文化的觀點，並改善原住民族在教育上弱勢的現象。

然而，受到漢族在人口數的優勢和文化強勢引導下，原住民族進入學校後，所接受的仍是主流文化取向的教育，作者從長期參與中小學民族教育活動的實務經驗中發現，《原住民族教育法》中所規範的民族教育，普遍仍停滯於附加模式的課程架構，並未落實將民族教育融入一般教育的原住民族教育目標。對於不論是原鄉地區學校的原住民族籍學生，或是在都會地區的原住民族群而言，要能獲得一個尊重原住民族傳統文化的學習環境，且能在學校教育中接受融合原住民族文化於其中的課程，除了從族語課程和民族教育活動課程中獲得外，原住民族學生不易透過正式課程的管道學習以己身文化為觀點的教育。

原住民族學生在學校裡所使用的教材和都會地區學校相同，以自然與生活科技領域為例，課程內容未能反映原鄉地區學習者的生活經驗¹，造成學習者生活經驗與課程內容知識之間的斷裂，對原住民族學習者而言，這些以主流經驗為主的課程知識僅限於考試用途，對於瞭解自己的文化與發掘自己的潛能並沒有助益。重視在地知識與文化，以環境系統知識為導向的課程，是近年科學教育發展的主張之一。

秦恩（W. U. Chinn）（2007）指出科學教育應將焦點放置在課程內容須能與學習者的生活經驗與地方知識相呼應。從另一個角度觀之，面對不同文化背景或是族群的學習者時，主流文化族群已不能再用「為什麼你們學不會科學？」來質疑非主流文化族群學習者的學習能力，相對的是要質疑「為什麼我們的課程內容不適合你們？」然後，要再進一步質問「怎樣的課程內容與活動是能讓學習者感覺到有意義的？」教師在課程建構與教學規劃中，面對文化背景不同的學習者，已不再是要「教會」他們什麼？而是在思考可以和學習者共同「學

¹參照作者撰寫的「省思國小自然與生活科技領域教科書之意識型態」，課程研究期刊，審稿中。

習」什麼？和他們共構一個具有意義的學習環境與知識的產出。

小川正賢（Ogawa, 2008）指出在日本論述原住民族（indigenous people）科學教育時，不是針對特定「原住民族」族群的科學教育進行倡導，而是在於論述科學教育時必須要在地化，編寫科學課程的教學內容，是要以學生所屬的真實環境為主，而不是教授西方教科書為主導的科學知識。從另一個角度觀之，小川正賢所倡議的原住民族科學教育，基本上是在訴求「抵殖民化」（decolonize），是要讓科學教育所傳遞的科學概念，透過日本在地的知識達成。

事實上，台灣的科學教育同樣面對西方「後殖民」與「抵殖民」的課題，對於原住民族而言，他們所面對的是中文化後的西方知識體系的「後殖民」與「抵殖民」問題，處境更為嚴峻，亟需透過「文化回應教學」（culturally responsive teaching）（Gay, 2000），以建構一個公平正義的多元文化學習環境。文化回應課程是以學生學習為中心，結合社區在地資源與學校教學資源，構築多元文化學習環境為目標的課程發展與教學設計，其模式如圖 1 所示。

由圖 1 可知，文化回應課程是由社區、學校與教師共同合作，結合多方的資源，並將教學延伸至教室以外的課程發展，提供符合學生文化背景的教育環，讓學生從接觸在地文化與在地知識的過程中，建立對於學習的興趣和產生學習的動機。然而，若要落實文化回應課程於學校教育之中，勢必要透過國家課程

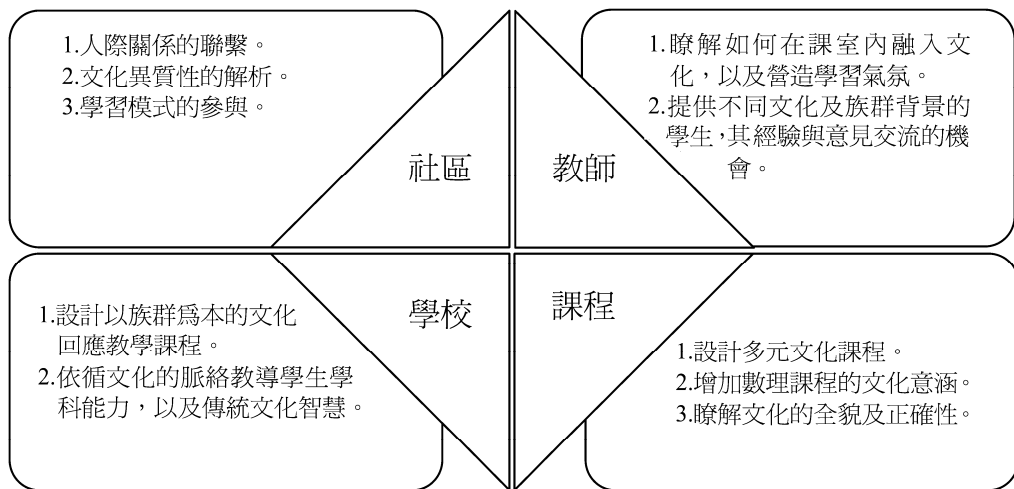


圖 1 文化回應教學模式圖
資料來源：作者修改自 Gay（2000）。

綱要的訂定方能在學校教育中推動之。

澳洲與台灣的原住民族人口數，占其總人口數的比例相近，均在2%左右。台灣雖然早在1998年即頒布《原住民族教育法》，但卻遲未訂定一套符合原住民族學生學習與評量的課程綱要與能力指標。相對地，在澳洲從中央到省政府，近年來針對原住民族學生的學習權益，訂定了課程綱要與學習指標，以能建構符合原住民族學生學習的友善校園環境。

下文以澳洲昆士蘭省政府（Queensland Government）的原住民族文化融入課程方案為例，進一步說明和思考如何透過國家課程綱要的制訂，落實文化回應教學課程。

參、澳洲昆士蘭省政府的原住民族文化融入課程方案之借鏡

澳洲政府對於國內多元文化的重視可由澳洲近年來教育政策的擬定方向得知。澳洲政府於1999年所頒布的《二十一世紀學校教育全國目標阿德萊德宣言》（The Adelaide declaration on national goals for schooling in the twenty-first century）²中，明訂學校教育須符合社會公義的原則，依據該原則，學校教育必須確保原住民族及托雷斯海峽群島（Torres Strait Islander）學生都擁有和其他非原住民族族學生平等的教育機會；此外，所有學生也能透過學校教育認識澳洲社會的族群多樣性，學習到原住民族及托雷斯海峽群島民文化對於澳洲社會的價值，並能為澳洲原住民族與非原住民族間的和諧貢獻一己之力。

澳洲昆士蘭省政府教育訓練部（Department of Education and Training, Queensland Government）（n. d.）所編印的指導手冊——《融入原住民族及托雷斯海峽群島觀點的學校：給一至十二年級行政人員與教育者的指導手冊》（Embedding aboriginal and Torres Strait Islander perspectives in schools: P-12 school guidelines for administrators and educators）中強調將上述精神全面性地融入學校課程中。該手冊註明學校課程乃以原住民族知識體系為架構，透過此架構，讓學生得以對原住民族有更進一步的認識，學會欣賞原住民族文化，思索自己和原住民族間的關係。而此架構在歷史與歷程、文化與社群、價值與信念、語言、知識與人際關係等面向上，也成為不同族群世界觀及互動的源頭。

²詳細內容可參考 Australian Government（n. d.）。

將原住民族觀點融入學校教育環境方面，則是透過下述四個層面之多元面向過程達成的，茲分別說明如下：

一、個人層面

例如重視個人專業職責，每位教師和行政人員皆肩負著提供原住民族及非原住民族學生融入原住民族觀點的課程與教學的責任，同時，教育工作者也需要時時反省自己的立場觀點，檢視自己是否不自覺地使用白人觀點（主流價值）評斷原住民族文化，透過反思的過程，教育工作者也能夠理解到底哪些原住民族觀點被抹滅或者被曲解了，身為教育工作者又能做些什麼來改變這樣的情況。

二、組織層面

對於將原住民族觀點融入學校教育來說，雇用原住民族擔任學校中的各項職務是很重要的，讓原住民族和原住民族社區參與學校教育決策過程可讓學校教育更貼近當地社區的歷史脈絡和需求；此外，也不能輕忽學校裡的日常組織運作流程，例如像是課程表、學校資源、可運用的設備、專業發展及課程彈性度等，皆會對學校的融入式課程發展產生影響，因此，學校和原住民族社區是否有良好的溝通就顯得格外重要，學校對社區成員及家長應抱持著開放的態度，歡迎他們隨時對學校課程或者學校環境提出建言，學校的課程表及時間安排要有彈性，並且也要提供學生們充足的教學和課程媒材、提供教育工作者相關的進修研習活動，而學校也要和社區共享資源。

三、社群層面

此即建立當地社區和學校之間的夥伴合作關係，讓原住民族社區提供他們的在地知識，以及和社區居民互動的機會，也可以讓學校教師得以取得當地居民的信任，同時能使當地居民增權賦能，讓他們從原住民族的觀點來參與學校教育相關事務。

四、課程與教學層面

要將原住民族觀點全面性地融入學校教育中，亟需藉由重整原有的課程與教學結構，教師詳盡地教導學生們和原住民族相關的研究，教學時，強調課程內容和教學過程都需融入原住民族觀點；在課程內容方面，要讓學生對於原住民族知識體系架構有所瞭解，讓學生懂得欣賞原住民族文化以及他們和原住民

族之間的關係，此外，也要讓原住民族參與整個規劃過程，並且和各式各樣的人們一起進行活動，這樣才能確保學生們能擁有接觸更多樣的原住民族觀點的管道；在教學方面，教師的學習歷程和自我角色定位需要融入於個人與專業責任、組織環境、社群參與以及課程與教學等四個關鍵領域中。

融入原住民族觀點的過程講究務實性，並考慮各個層面間的相互關係，而不是把整個過程簡化成按部就班的流程。在上述四個層面中，課程與教學層面更是核心，因為前三個層面事實上和教學與學習兩者是密不可分的，這四個面向的運作可以協助教師更深入瞭解原住民族的觀點。總之，將原住民族觀點融入課程中的過程，是一個全面性的過程（如圖 2 所示）。

從澳洲昆士蘭省學校課程委員會（Queensland School Curriculum Council）所編的《一到十年級科學領域資源手冊》（Year 1 to 10 Sourcebook Guidelines）（Queensland School Curriculum Council, 1999）中可知，原住民族觀點融入課程

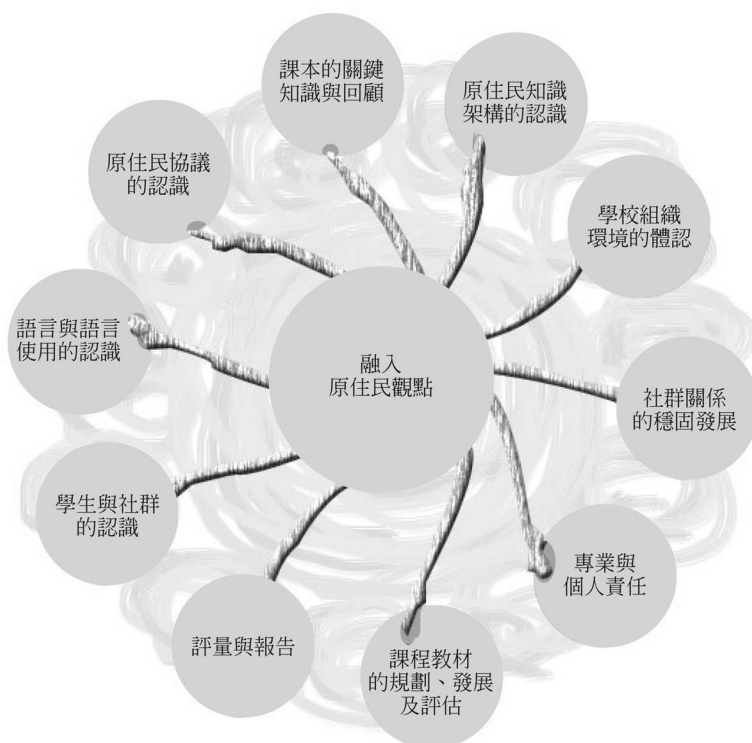


圖 2 學習環——嵌入課程及教學的澳大利亞原住民族及托雷斯海峽群島島民觀點
資料來源：Department of Education and the Arts, Queensland Government (n. d.: 26)。

的議題受到重視的情形。資源手冊中的課程教學大綱，處處見到其編排課程綱要時以學生學習需求為主的用心，並講求包容性（inclusiveness），即在實行課程活動時，學生的族群、文化與家庭背景的多樣性，以及特有的興趣與價值觀，都成為考量的重點。

例如，在科學課程中，特別強調學生認識自然世界的方式和自身的社會文化背景間的關連性，課程發展的目的在於讓學生透過自己的日常生活經驗，發展出科學概念，進而將這些發展出來的科學概念運用在自己的生活中。又如，在針對原住民族及托雷斯海峽群島學生所發展出來的課程中，就著重於透過課程，幫助原住民族學生將本身文化經驗和西方科學觀點連結起來。

下文以資源手冊中的「科學與社會」（Science and Society）學習領域的能力指標與課程教學大綱為例說明之。

表 1 澳洲昆士蘭省科學課程綱要表——以「科學與社會」領域為例

科學與社會	
歷史與文化的因素影響科學本質及發展方向，進而影響社會的發展	
1.1 學生討論他們對自然現象的想法	2.1 學生討論他們對於科學的詮釋，並且與他人想法相互比較。
3.1 學生連結不同歷史與文化背景的人，對於自然現象瞭解的構思及傳達。	4.1 學生概述不同文化與歷史背景的人，對於科學概念發展的貢獻。
5.1 學生思考科學概念與時俱進的過程及原因。	6.1 學生回顧個人及團體在過去及現在對於科學概念的貢獻，以及幫助或阻礙科學發展的要素。
科學透過人類所建構的理解而形成所謂的「認知方法」	
1.2 學生蒐集自然現象的相關資訊，並瞭解在不同情況下使用適宜的蒐集方式。	2.2 學生體認科學家在思考與實作上的方式。
3.2 學生在描述自然現象的同時，瞭解量化資料的需要。	4.2 學生使用公平測驗的項目，來檢視研究的設計過程。
5.2 學生在評估實驗結果中的差異及不一致後，進行研究調查的修訂。	6.2 學生透過設計並進行研究調查，找出可信的證據。
科學在環境、社群及個人方面的近期與長期應用的決定	
1.3 學生闡述科學對日常生活不同層面的影響。	2.3 學生闡述科學對社區不同層面的影響。
3.3 學生預測科學對社區及環境當下的衝擊，以及可能造成的汙染和公共健康的影響。	4.3 學生陳述科學在短期及長期使用後的影響分析。
5.3 學生分析社會意見及科學運用決策之間的關係。	6.3 學生運用科學概念去評估運用科學的代價及利益（包含農業及工業的實務）。

資料來源：Queensland School Curriculum Council（1999: 16-18）。

整個指標是依據課程內容的難度分為六級，以 1—6 表示之。在科學與社會學習領域的能力指標中又細分成以下三個項目：

1. 歷史與文化的因素影，響科學本質及發展方向，和社會的發展；
2. 科學透過人類所建構的理解而形成所謂的「認知方法」(way of knowing)；
3. 科學在環境、社群及個人方面的近期與長期應用的決定。

課程是依級數發展，以「歷史與文化的因素影響科學本質及發展方向，進而影響社會的發展」為例，1.1 是讓「學生討論他們對自然現象的想法」，旨在鼓勵學生由自己的生活經驗為出發，進而能進入第 2 級的「2.1 學生討論他們對於科學的詮釋，並且與他人想法相互比較」，培養學生發表的能力和與他人互動溝通的關係；第 3 級則是「3.1 學生連結不同歷史與文化背景的人，對於自然現象瞭解的構思及傳達」的能力，以理解不同文化背景的人是如何理解自然世界的，進而肯定不同文化背景族群在科學和社會發展上所帶來的貢獻（如 4.1 學生概述不同文化與歷史背景的人，對於科學概念發展的貢獻；6.1 學生回顧個人及團體在過去及現在對於科學概念的貢獻，以及幫助或阻礙科學發展的要素）。

簡言之，其課程會特別強調歷史和文化因素與科學發展的關係，在課程內容中融入了西方、原住民族與其他文化背景族群應用科學的方式，以強化科學是存於各族群之中的概念，鼓勵學生發掘和認識其他文化背景的族群，在相同科學議題上知識的發展與建構模式。

在評量策略方面則著重在學生是否能夠明確地描述其他文化背景族群運用科學的方式、檢視不同文化背景族群在相同科學概念發展上的貢獻、以及整合所收集到的各式資訊等。教師在教學活動過程中，挑戰學生所認知的「什麼才能被稱作科學」的概念，鼓勵學生發掘和欣賞不同文化背景族群在科學上的貢獻。

從澳洲昆士蘭省發行的指導手冊和資源手冊中，可發現其精神與台灣的九年一貫課程基本主軸：人與自己、人與社會、人與自然是相呼應的。然而，澳洲科學教育課程的多元文化取向發展，強調融入學生的多樣化文化背景，學習和尊重不同文化族群的科學知識之內涵，則是台灣自然與生活科技領域課程綱要所缺乏的。

此外，將原住民族觀點融入科學教育的過程中，澳洲昆士蘭省政府透過強化個人對主流文化的反省批判能力、促進學校與社區合作、提供多元文化學校學習環境、鼓勵文化回應式教學、以及編寫多元文化科學課程內容等具體模式，企圖建構出一個整體性的多元文化科學教育環境，達成澳洲政府在教育發展上

的根本訴求——提供所有學生平等的教育機會。

相較於澳洲昆士蘭省政府明確的將原住民族觀點與知識做為學校課程發展的想法列入能力指標中，儘管台灣九年一貫課程已將多元文化列入十大基本能力，但在各學習領域課程綱要中，作者發現並未如同澳洲昆士蘭省政府般明確的擬訂文化回應或是原住民族觀點的課程發展指標。新公布的 2008 年九年一貫課程綱要中，針對海洋教育或是環境教育議題，訂定與各領域融合的建議性課程綱要，但是在多元文化教育或是民族教育的議題上甚少著墨，作者亦無法從其中看到針對原住民族訂定的課程綱要與能力指標。

整體而言，台灣在原住民族教育的作為，仍依循《原住民族教育法》的一般教育（學校教育，權責為教育主管單位）和民族教育（族語和文化教育，權責為原住民族委員會）的分離制，造成一般教育中鮮少注意到原住民族文化與其學校教育之間的關鍵性，當然也就不會將文化回應模式用於課程綱要的設計。

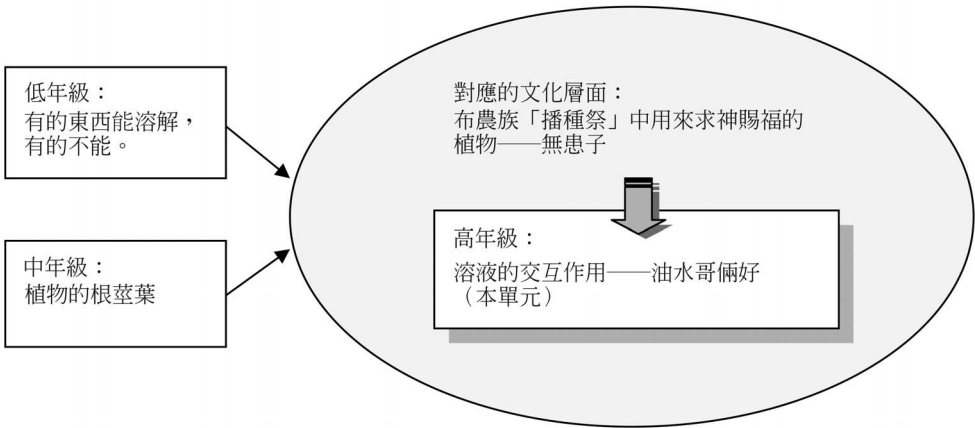
對於學校和教師而言，在缺乏課程綱要以及相關教學資源的狀況下，要在教室內推動以學生為中心、以在地知識為內涵、以原住民族文化為基礎的教學活動，無疑是窒礙難行。當課程綱要與教師專業發展均未能明確掌握多元文化教育的精神，同時也未能將原住民族學生所屬的文化與民族觀點融入於教學活動之中時，對於原住民族學生而言，正是造成他們學習困難的因素之一。事實上，欲建構具文化回應模式的課程綱要與能力指標，是在既有的課程綱要與能力指標內進行微調。

繼之，作者將以一教學單元為例，說明建立具台灣原住民族文化特色的課程綱要與能力指標的方案。

肆、訂定以原住民族文化為主體的課程綱要與能力指標規劃

理想的原住民族教育發展方向應以原住民族學生的學習需求為基礎來建置，對台灣這個多元文化族群社會而言，訂定以原住民族觀點為依據的學校課程綱要與指標更有其必要性。下文以「原住民族文化取向的科學教學計畫」中所設計的教案為例（見表 2），說明融合原住民族文化觀點的科學教育能力指標可行之建置方法。在此教學單元中，應用原住民族生活中常見與常用的「無患子」設計出教學活動，讓學生在學習「溶液的交互作用」之餘，同時也能認識原住民族的文化與生活應用中所蘊含的科學智慧。

表 2 融入原住民族文化的自然與生活科技領域課程設計案例表

單元名稱：溶液的交互作用——油水哥倆好	適用年級：高年級
<p>一、教材地位：</p>  <p>二、單元架構： 藉由認識無患子在布農族「播種祭」中的定位及角色，瞭解無患子與原住民族生活的關係，進一步探討無患子果皮中的皂素（介面活性劑）對溶液交互作用的影響。</p> <p>三、教學準備： 【實驗材料】塑膠容器、無患子、石頭、布、吸管。 【教學資源】課文掛圖、教學錄影帶、實驗紀錄單、學習單、評量單。</p>	
能力指標	
<p>1-3-1-1-CR 自原住民族生活環境取材，並依教師指示，自己規劃步驟進行實驗，體會原住民族的生活智慧。</p> <p>1-3-1-2 用不同的角度觀察，察覺一件事物的多個現象。</p> <p>1-3-3-1 實驗時，操控運作一個變項，維持其他條件無任何變異。</p> <p>1-3-3-3 由操作系列的實驗活動，覺察事物產生的現象，並整合出因果脈絡。</p> <p>1-3-5-1 將資料填入實驗紀錄單中合適的欄位。</p> <p>1-3-5-2 用流程圖表述實驗過程，輔以科學名詞及完整、有條理的文字敘述說明觀察的結果。</p> <p>1-3-5-4-CR 實驗進行中，與同儕溝通，互相分享實驗設計想法、學習科學的經驗及運用既有的原住民族生活智慧。</p> <p>1-3-5-5-CR 傾聽同儕的報告，包容不同觀點，並給予正面的回應。</p> <p>1-4-4-4 依實驗結果去瞭解概念、理論。</p> <p>2-4-1-1 由探究的活動，嫻熟科學探討的方法，並經由實作過程獲得科學知識和技能。</p> <p>2-4-5-1-CR 透過原住民族文化中的植物（無患子果皮中的皂素——介面活性劑）的作用，觀察油和水產生的顏色變化。</p> <p>5-3-1-3 現象的形成有其原因，能以既有的知識為基礎，思辨可能的緣由，提出合理的假設，並透過實驗設計來驗證假設。</p> <p>6-4-5-2 進行實驗時，能分工合作，做流程規劃，有計畫的解決問題。</p>	

二、單元架構：

藉由認識無患子在布農族「播種祭」中的定位及角色，瞭解無患子與原住民族生活的關係，進一步探討無患子果皮中的皂素（介面活性劑）對溶液交互作用的影響。

課程設計是以學校所位於社群存有的文化特色為基礎，協助學生在教育歷程中，建立對自我文化的認同與自我能力的提升。方式上是參考卞克（J. A. Banks）（1994）提出的多元文化課程模式概念，設計以原住民族文化為主體的科學教學計畫，透過概念的組織及教材的系統化，使學生的學習以生活經驗為基礎，由具體到抽象、由淺而深地探討科學概念，建構具文化特色及學科素養的整合型知識體系。

卞克（Banks, 2006）指出學校教育在培養學生對於自己社群文化的知識、態度和技能之外，必須在課程與教材上融入其他地區的文化素材，以培養學生具備多元化知能的個體。除文化元素的考量，為能符合當前教育體制的規範，同時參照現行的九年一貫課程「自然與生活科技領域」的課程綱要與能力指標，進行能力指標的微調，並以文化回應（cultural response, CR）標示之。此單元所含的四個「CR」指標，提供課程設計者和教學者在進行科學概念教學「溶液的交互作用」時，能思考到科學的學習其目標是在生活中的應用，同時能激發學生發現生活中的科學應用，並能從文化回應之中發現先人的智慧，和與大自然和諧共處的方式。

在此簡單陳述的案例中，雖無法與澳洲昆士蘭省政府公布的課程指標相比擬，但提供了改變原住民族一般教育的一種可能方案，就是在既有的課程綱要中，融入文化回應能力指標的可能性。為能進行緩和式的教育改革，作者目前所呈現的文化回應能力指標是一種未針對特定族群設定的廣泛性指標。易言之，教學者可依據自己所處的地域與族群文化特色，發展其課程內容與教學活動，而非全國一致性的課程內容與教學活動。

在現行課程綱要中放入文化回應能力指標的重要性，乃因處在全球化和多元文化的時代中，學校教育中的課程與教材，必須反應出社會結構中的多元性，又能融合其他國家地區的文化素材，如此才能培養具有多元視野與具有自我認同感的學生。在多元族群社會之中，多元文化教育觀的目的，除了縮短學生之間因文化差異形成的距離外，更提供符合學生學習需求的環境，幫助學生發展其潛能。然而當課程綱要中缺乏多元文化觀的能力指標時，教師在課程規劃時

也就無法提供符合不同族群學童需求的學習情境。

為改善台灣當前不利原住民族學生的教育環境，其具體作法就是在現行的課程架構中增加原住民族文化的內容，提供學生瞭解原住民族文化的基礎點，進而能認識不同文化的特質與精神，讓學生從不同的文化觀點學習和理解科學概念，最終能夠擁有針對問題提出批判性建議或行動的能力。

伍、結論與建議

儘管全球化的意象企圖呈現的是建立一個共榮共存的地球村，但在全球化趨勢下，位居主導地位的絕對不會是弱勢族群者，弱勢族群在語言的舞台、文化的舞台或是經濟的舞台中，都只是陪襯者和「需要被同化者」。以課程發展為例，世界相關組織³主導下所發展的全球化教育行動，雖促成了不同類型的國際性評量⁴，卻也將人類導入一個全球一致性的國家課程（Spring, 2008）。

包括台灣在內的許多國家，為了在國際的學科能力評比具競爭力，參照了西方英語系國家的課程標準，進行全球化的國家標準課程發展。然而，此種趨勢卻也呈現出全球化隱含的西方後殖民主義目的，對人類文化與族群語言的延續方面而言，構成了嚴重的威脅，特別是在人數上和政治權力上屬於弱勢的原住民族，他們的文化與語言正急速的在世界各地消失，這是我們必須正視的課題。

學生進入學校接受教育，理應開發自我的潛能，而不是在不斷地受挫中失去自我認同感。然而，許多原住民族學生自入學開始，接受的是主流社會頒布的課程標準與能力指標，因處在與自己文化背景不相同的環境中，受到諸多的挫折與傷害，失去表達和肯定自己的能力，在課業表現上不盡理想，而被視為弱勢學習者。

弔詭的是，學校教育往往關注於表象的公平與形式主義，縱有政策以縮短弱勢學童學習落差為目的，投資大量經費於「補救教學」，但實質效果未顯見

³例：世界銀行（World Bank, WB）、世界貿易組織（World Trade Organization, WTO）、聯合國（United Nations）與聯合國教科文組織（United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, UNESCO）。

⁴例：國際數學與科學成就趨勢調查（Trends in Mathematics and Science Study, TIMSS）、國際學生評量計畫（The Programme for International Student Assessment, PISA）。

（陳淑麗、熊同鑫，2007）。

以樂勒（C. Lleras）（2008）的實證研究為例，他發現美國非裔美籍與白人高中生，在課業表現的差距是非常顯著的，而政策制訂者爲了改善兩族群學生在學習表現上的差距，投入大量經費企圖提升非裔美籍學生的學科成績分數，但得到的成效卻十分低落。

作者認爲在論及社會少數族裔學生學習成就表現不佳的情形時，不應只聚焦在要求這些學生花費更多時間修讀主流社會標準下所設立的課程，相對地，更應該去思考如何透過學校教育類型與課程類型的改變，提供這些學生們符合他們學習風格與需求的課程及學習條件，特別是學前教育和國小教育階段。因此，對於學前和國小階段之原住民族學童的教育，我們應思考如何訂定理想的課程來幫助他們學習。

學校教育應讓學生免於學習的恐懼和過多的挫敗，並能幫助學生獲得成功的經驗和建立自我信心。理想的學校教育型態應該是以學習者的學習需求爲中心的，學習者可依他們自己的意志與需求，在適合他們的學習環境，學習他們所熟悉的語言、文化與知識。學校是學生社會化的主要情境，而教室則是多元文化教育可被實踐的基礎點。

澳洲的課程綱要，揭示了在科學教室內，教師應注意到學生的文化背景，提供符合學生學習的情境，並能讓學生有機會表達自己和敘說自我，產生正向的學習動機與態度，建構認同自我態度的重要性。透過文化回應式的課程，將有利於原住民族學童在學校教育中的學習，並能培養學童在主流文化中的競爭力和自我認同感。

台灣原住民族學生，長期被「歸類」爲「學習困難」的一群，然而，對於原住民族學生學習成就表現不佳的問題，我們要反省的是，究竟是原住民族學生不適應當前的學校教育體制？還是學校教育體制根本就不符合原住民族學生的學習需求？事實上，對於屬於非主流社會文化和處於社會經濟地位弱勢的學習者而言，文化取向（culture-based）、在地取向（place-based）、和學習者取向（learner-based）的課程設計與教學活動安排，才是建立他們成功學習經驗的重要方案。

澳洲昆士蘭省在其科學教學活動中，面對不同文化背景的學生，提供具有文化回應考量的教學資源，讓學童能有意義的學習科學。借鏡他者，台灣科學教育課程未來發展的方向，應該訂定適合原住民族學生的原住民族中、小學課程綱要，賦予原住民族地區學校於正式課程內推動一般教育和民族教育的權力，

而非外加式或附屬式的非正式課程，以營造符合原住民族學生學習需求的學校環境以及合宜的評量方式。

參考文獻

- 高德義（2000）。原住民族教育的改革與發展。載於張建成（主編），**多元文化教育**（頁 3-42）。台北市：師大書苑。
- 陳淑麗、熊同鑫（2007）。台東地區弱勢國中學生課輔現況與困境之探究。**教育資料與研究**，**76**，105-130。
- 蔡文山（2006）。現階段台灣原住民族學生之教育問題與因應策略探討之研究。**國立編譯館館刊**，**34**（3），21-34。
- 鍾佩娟、歐嬌慧、葉川榮（2008）。原住民族地區教師的教育實踐：以雲海國小為例。**中等教育**，**59**（1），8-21。
- 譚光鼎（1998）。**原住民教育研究**。台北市：五南。
- Apple, M. W. (1995). *Education and power*. New York: Routledge.
- Australian Government (n. d.). *The Adelaide declaration on national goals for schooling in the twenty-first century—Preamble and goals*. Retrieved April 6, 2009, from http://www.dest.gov.au/sectors/school_education/policy_initiatives_reviews/national_goals_for_schooling_in_the_twenty_first_century.htm
- Banks, J. A. (2006). *Cultural diversity and education: Foundations, curriculum, and teaching* (5th ed.). New York: Pearson Education.
- Banks, J. A. (1994). *An introduction to multicultural education*. Boston: Allyn and Bacon.
- Chinn, W. U. (2007). Decolonizing methodologies and indigenous knowledge: The role of culture, place and personal experience in professional development. *Journal of Research in Science Teaching*, *44*, 1247-1268.
- Department of Education and the Arts, Queensland Government (n. d.). *Embedding aboriginal and Torres Strait Islander perspectives in schools: P-12 school guidelines for administrators and educators*. Retrieved January 15, 2009, from <http://education.qld.gov.au/schools/indigenous/docs/indig-persp.pdf>
- Gay, G. (2000). *Culturally responsive teaching: Theory, research, & practice*. New York: Teachers College Press.

- Gunn, S. (2005). Introduction. In C. Cullingford & S. Gunn (Eds.), *Globalization, education and culture shock* (pp. 1-9). Aldershot, UK: Ashgate.
- International Association for the Evaluation of Educational Achievement (2006). *TIMSS advanced 2008 assessment frameworks*. Retrieved April 6, 2009. from http://timss.bc.edu/PDF/TIMSS_Advanced_AF.pdf
- Lleras, C. (2008). Race, racial connection, and the dynamics of educational inequality across urban and suburban schools. *American Educational Research Journal*, 45, 886-912.
- Ogawa, M. (2008, October). *Science education and education of indigenous science in the context of recent education reforms*. Keynote speech presented at the International Academic Conference of Indigenous Science and Mathematics Education, Taitung, Taiwan.
- Organization for Economic Cooperation and Development (2007). *PISA 2006 results*. Retrieved April 6, 2009, from http://www.oecd.org/document/2/0,3343,en_32252351_32236191_39718850_1_1_1_1,00.html
- Queensland School Curriculum Council (1999). *Science—Years 1 to 10 sourcebook guidelines*. Retrieved April 6, 2009, from http://www.qsa.qld.edu.au/downloads/learning/kla_sci_sbg.pdf
- Spring, J. (2008). Research on globalization and education. *Review of Educational Research*, 78, 330-363.

致謝

本文的完成要感謝國科會專題研究計畫經費補助（NSC 96-2522-S-143-004-MY3）及所有研究參與者提供協助給予建議。並要感謝三位匿名審查委員提供的建議，俾利筆者對該議題有更深入的體認，增益本文的豐富性及整全性。

教育名詞

網路倫理

吳清山* 林天祐**

網路倫理 (cyberethics/internet ethics) 指探討什麼是適當的網路行爲以及如何善用網路科技以成就美好生活的一門新興學問。

二十年來，隨者網路的盛行，上網已經成爲多數人日常生活的一部分，根據網路世界統計 (Internet World Stats) 顯示，2008 年的全球上網人口已經接近 15 億人次，近年來由於各國大力推動資訊建設以及資訊素養，上網人口數勢必會更快速的成長。

網路具有便捷性、多樣性、新奇性、匿名性，透過網路可以方便蒐尋以及發表各類資訊，在人來人往的網路世界中，由於缺乏明確的行爲規範，便產生個人隱私、智慧財產、資訊準確、資訊浮濫等問題，在悠遊網路之餘，應如何遵守網路規範，建立健全的網路世界，以避免做出害人害己、影響網路公民權益，就成爲網路倫理探討的重要課題。

網路可以提供許多額外的資訊，如果能有效運用網路資源，可以大大提升個人專業素養以及日常生活品質，但網路適用也會造成個人的身心傷害，所以在使用網路的同時，也要知道如何避免對自己造成傷害。另外，數位落差的現象，影響個人生涯發展的巨大差異，也造成一個地區、一個國家以及國際之間的知識與貧富落差，如何確保每一個人都能夠因網路科技而獲得改善，也是網路倫理的關心的焦點。

在虛擬的網路世界，人與人之間互動的行爲規範，不應該脫離現實社會的規範，社會上的倫理規範大體上也適用於網路社會，但是基於網路的特性，網路人更應該遵守言論負責、確保隱私、最低傷害、網路禮節等倫理，並時時懷抱感恩的心，否則會造成大亂。

在網路上可以匿名發表自己的意見，但是必須負言論責任；網路提供者可以掌握網友的基本資料，更需要做好確保其隱私資料之措施；網路資訊散播快

*吳清山，台北市政府教育局局長

**林天祐，台北市立教育大學校長

速及廣泛，對於每一個人的影響比現實社會更大，用詞及內容尤應謹慎，避免在有意無意之間傷害到不同族群或團體；在網路中由於相對比較自由，所以往往會不自覺得疏忽應有的禮節，久而久之積非成是，不僅破壞網路和諧，也會影響實際社會行為應守的分際，因此，網路人應嚴格遵守網路禮節。

在網路人口暴增的資訊社會，網路倫理已經成為當今社會的重要課題，所以應該融入學校教育重要議題內，並從認知、實踐兩方面著手，教導所有學生體認網路倫理的重要性及其內涵，並進一步要求學生力行實踐，以建構一個安全、信賴的網路社會，當然教師、長者的以身作則，更是成功推動網路倫理的必要條件。

教育哲語

康德的道德智慧

溫明麗*

I perceive God in the starry heaven above or the moral law within. ~Kant

我確知神不是存在天上，就是存在道德律令中。~康德

十八世紀德國的哲學家康德（Immanuel Kant，1724-1804）的義務論道德律則，雖在某種程度上存在形而上的「神秘性」，但是迄今，其在淨化社會人心方面仍具有指導性和督促性。

雖然康德的理論無論知識論、方法論或道德論均在學界發揮啓蒙功能，但是，道德對康德來說，應該是其用以連接上帝和人間的橋樑，這也是何以其在 1791 年出版的《實踐理性批判》（*Critique of pure reason*）一書中將上帝的崇高性與人間的律則結合起來。他說：「我確知神不是存在天上，就是存在道德律令中。」此觀點與中國儒家《中庸》所說：「能盡人之性，則能盡物之性；能盡物之性，則可以贊天地之化育；可以贊天地之化育，則可以與天地參矣」之天地人參贊化育為一和諧宇宙體的思想，或道家「人法地，地法天，天法道，道法自然」之謙卑、包容與平等的思想有其共通性。一言以蔽之，這個共通性就是人的良知及向善與和諧的可能性和必然性。康德就是西方此類人格的典範之一，此可從其對自我期許的話語中令可見一斑。他說：我（康德）心中一直惦記的兩件事，一是天上燦爛的星空；另一則是人心深處的道德律則。

當夜深人靜時，一邊望著滿天的星斗，一邊啜飲著手邊飄香的咖啡，凝視著梵谷（Vincent Willem van Gogh，1853-1890）的「星空」（*starry starry night*），聆聽著 Don McLean（1945-）譜唱的「梵谷」（*Vicent*），再回首看看座落在桌角那部既硬又冷且被操弄得疲累不堪的電腦時，浮現在您我心中的意象是什麼？知識？科學？人生？智慧？還是金錢？權力？酒色？浪漫？真實？或是熱情？人生是多元的，世界是詭譎多變的，但是應該維繫不變的卻仍是深植於人性中

*溫明麗，國立臺灣師範大學教育學系退休教授

的德行吧。

試想：當哲學家把人生的浪漫奉獻給思想，音樂家將熱情的樂符揮灑在心靈，科學家絞盡腦汁轉化知識為生活的便捷，此等身為人類心靈工程師的教育工作者，又怎堪讓心靈的智慧之樹枯竭。

社會的倫理已不再單純地繫於形而上的上帝或宗教，而隨著基因科技的發展，基因倫理應運而生；追隨著數位時代的軌跡，網路倫理重新被思索。曾於1973年獲頒諾貝爾獎的奧地利動物學家羅蘭茲（Konrad Lorenz, 1903-1989）¹不但讚賞康德的義務論道德，更將之作為其建立「科學人文性」（scientific humility）的堅厚基石（Lorenz, 1963），並呼籲：科學家應該具備謙卑之德（the virtue of humility），方可謂真正的造福人類。

數位時代牽引著知識和生活的革命，數位時代的倫理，又稱為「網路倫理」，是一種科學產物下衍生的倫理，其範疇除了文字、圖片、影音等著作權外，更包含郵件、轉載、轉送、匿名、窺探、主體性等傳播權（散播權）。然而任何法律均無法窮盡所有人類的行為，也無法完全規範人心，真正能「掌握」人類行為的價值觀應該由責任與自由共同構築起來。就此而推，網路倫理可以有各種不同的法令規章，也可能有不同的形式，但是基本上仍應建立在人類主體理性的基礎上，展現顧及他人隱私（privacy）心中有他者（caring）、自我規範/自我覺知（autonomy）、及相互信賴（trust）的「PACT」倫理觀，否則再多的倫理規範或法律制裁，也只是人心淨化與維護社會正義的治標之策，而非治本之道。

參考文獻

Lorenz, K. (1963). On the virtue of scientific humility: The obstacle to scientific research produced by the attitude. In *On aggression* (Chapter xii). Retrieved 16 March, 2009, from <http://www.marxists.org/reference/subject/philosophy/works/ge/lorenz.htm>

¹羅蘭茲除了鑽研鳥類和動物學外，常被教育界提及的是「銘記」（imprinting）的概念（Wikipedia, the free encyclopedia, 2009）。所謂「銘記」，指幼年期的動物會透過視覺、聽覺等辨識其父母親，並圍繞其左右，膩著他/她，並隨之行走。此等現象也被用來解釋人類早期的辨識與依附行為，這也是一種意象或意念的符碼再現。美國存在主義哲學家羅洛梅（Rollo May, 1909-1994）於其《自由與命定》（Freedom and destiny）一書亦提到，銘記不僅是人類寫下記憶的刻痕，更是人類內在深層意識之希望或憂懼之所由自（May, 1981）。

May, R. (1981). *Freedom and destiny*. New York: W. W. Norton & Company.

Wikipedia, the free encyclopedia (2009). *Konrad Lorenz*. Retrieved 16 March, 2009, from http://en.wikipedia.org/WIKI/Konrad_Lorenz

教育法令

王清標*

法規及政令	資料來源
1. 訂定「教育部補助推動閱讀植根與空間改造計畫作業原則」，並自即日生效。	第 015 卷第 035 期 2009-02-25
2. 訂定「教育部攜手計畫 課後扶助方案績優學校評選要點」，並自即日生效。	第 015 卷第 035 期 2009-02-25
3. 修正「提升國民中小學本土語言師資專業素養改進措施」第六點、第八點、第十點，並自即日生效。	第 015 卷第 032 期 2009-02-20
4. 訂定「高級中學科學班開設招生及經費補助作業要點」，並自即日起生效。	第 015 卷第 028 期 2009-02-16
5. 修正「國立高級中等學校教師申請介聘作業要點」，並自即日生效。	第 015 卷第 025 期 2009-02-11
6. 訂定「大學單獨招生申請作業要點」，並自即日生效。	第 015 卷第 024 期 2009-02-10
7. 訂定「教育部補助增進高級中等學校學生國際視野要點」，並自即日生效。	第 015 卷第 024 期 2009-02-10
8. 修正「國立大學校務基金進用教學人員研究人員及工作人員實施原則」第四點、第五點、第六點，並自即日生效。	第 015 卷第 021 期 2009-02-05
9. 修正「高級中等學校多元入學招生辦法」部分條文。	第 015 卷第 021 期 2009-02-05
10. 茲修正學校教職員退休條例第十八條條文，公布之。	第 015 卷第 019 期 2009-02-03
11. 茲修正國民教育法第九條條文，公布之。	第 015 卷第 019 期 2009-02-03
12. 公告本部自中華民國九十八年一月一日至九十九年六月三十日期間，委託財團法人高等教育評鑑中心基金會辦理「九十八年度大專校院師資培育評鑑」作業。	第 015 卷第 013 期 2009-01-19
13. 修正「教育部補助偏遠地區改善資訊學習經費作業要點」第一點、第二點，並自即日生效。	第 015 卷第 011 期 2009-01-16
14. 修正「台灣獎學金作業要點」，並自中華民國九十八年一月一日生效。	第 015 卷第 009 期 2009-01-14
15. 訂定「教育部補助國民中小學及幼稚園弱勢學生實施要點」，並自即日生效。	第 015 卷第 008 期 2009-01-13
16. 修正「教育部補助各縣市政府推動國中技藝教育相關經費作業原則」第四點，並自即日生效。	第 015 卷第 007 期 2009-01-12
17. 修正「教育部補助媒體製作刊播終身學習節目或內容作業原則」第四點，並自即日生效。	第 015 卷第 006 期 2009-01-10
18. 修正「教育部均衡教育發展獎勵國中畢業生升學當地高中職獎學金實施要點」第五點、第六點，並自即日生效。	第 015 卷第 005 期 2009-01-09
19. 普通高級中學附設國民中學部教師，兼任高級中學（含國中部）主任者，如已具國民中學主任甄選培訓合格證書，得從寬認定其兼任高級中學（含國中部）主任年資，為教育人員任用條例第五條所稱國民中學主任年資。	第 015 卷第 004 期 2009-01-08
20. 訂定「學校財團法人設立辦法」。	第 015 卷第 003 期 2009-01-07

(摘錄自行政院公報資訊網 <http://gazette.nat.gov.tw/Gazette/index.jsp>)

*王清標整理，國立教育資料館推廣組

國內教育輿情

吳雪綺* 吳清明** 張雅淨***
羅天豪**** 李詠絮***** 周仲賢*****

落實十二年國教之困境與出路

吳雪綺

教育部今（2009）年公布「擴大高中職及五專免試入學實施方案（草案）」，規劃在 2021 年九月起實施十二年國教，率先受益的就是 2006 年出生的孩童。本方案之訂定係因教育部 2008 年六月成立升學制度審議委員會，其中高中職升學制度小組針對國中學生升學高中職及五專制度進行檢討，經過 17 次小組會議討論及多次分組諮詢會議，考量到為適度紓緩學生壓力，尊重學生多元智能所提出者。

該草案內容，預計一〇一學年度起，全台灣各公立高中免試入學名額占招生名額至少 40%。此方案一出爐後，引發各界不同意見與討論；因此，教育部預定自 2009 年 4 月 6 日起至 4 月 28 日止，特就「擴大高中職及五專免試入學實施方案（草案）」辦理一系列分區公聽會，廣泛蒐集各界意見，以為方案研訂之參考與依據。

教育部初步擬訂本方案（草案）係以國中學生為主體，本於多元適性、社區優先之精神，並以維持現行制度穩定及漸進彈性為原則，逐步擴大高中、高職及五專免試入學名額，為實施十二年國民基本教育奠定基礎。依教育部草案內容，登記分發入學也就是考試入學的名額將逐年減少。自一〇一學年度起，國中基測將轉型，逐步擴大至全面推動，各公立高中免試入學名額占招生名額的 40% 以上為原則，各公立高職免試入學名額占招生名額 60% 以上為原則，各

*吳雪綺，國立台灣師範大學教育學系博士

**吳清明，國立台北教育大學教育政策與管理研究所博士候選人暨桃園縣教育處鄉土語言指導員

***張雅淨，國立台灣師範大學社會教育學系博士候選人

****羅天豪，國立台灣師範大學教育學系博士候選人

*****李詠絮，國立台灣師範大學教育學系博士候選人

*****周仲賢，國立台灣師範大學教育學系碩士

公、私立五專及私立高中、職則以核定招生名額 70% 為原則，逐步邁向十二年國教的目標，以期至一一〇學年度全面實施高中免試入學。

於此之際，全國教師會與家長會不約而同地指出，根據現行方案（草案）難免會遇到「少子化」的問題，故後續可能產生搶學生的問題。因為到 2017 年只有 24 萬名國中畢業生，比現在（2009 年）少了 70,000 多人，「少子化」現象可能造成私校招生困境；後段的高中、職或五專，若不用免試入學的學生，將會招不到學生；至於明星高中一開始可能只會考慮其教學效能，導致不願釋放過多名額，此勢必引發不必要的爭議。

因此，落實十二年國教，「少子化」是不容小覷的課題。此外，十二年國教推動下備受外界關注的高中職社區化、學區劃分、國中基測轉型和入學方式等與十二年國教升學制度配套措施息息相關的策略，與城鄉差距平衡及學生公平受教權密不可分，備受關注，也是「擴大高中職及五專免試入學實施方案（草案）」成敗之關鍵。故為能落實十二年國教政策，針對各種升學管道的優缺點進行全面性檢討，建立多元適性選才機制，以達成高中、職學生普及入學、就近就讀、適性發展以及減輕學生升學壓力，乃至於教育資源平均分配之相關配套等，均是教育當局的當務之急。

當前政府雖然財政困難，但仍在 3 年內（2007 至 2009 年）投入新台幣 400 億元，包括繼續型的新台幣 246 億元及新增型的新台幣為 154 億元，以利全面實施十二年國民基本教育，充分展現行政院與教育部啓動十二年國民基本教育的決心；行政院更在執行十二年國民基本教育先導計畫中，設置分層負責推動機制，由行政院政務委員負責跨部會（教育部、財政部、主計處、經建會、勞委會、農委會、原民會、青輔會、研考會等）政策協調；教育部也成立工作推動小組、升學制度審議委員會及專案辦公室，負責整體推動事宜。這些措施皆展現政府希望藉由十二年國民基本教育的實施，全面培植優秀國民，順勢解決當前教育問題。

教育部指出，十二年國民基本教育主要預期有四大效益：一、透過補助弱勢學生學費，縮短差距，讓孩子享有公平、均等的教育機會。二、讓孩子就近找到優質化的高中職，適性就讀，紓緩升學壓力。三、透過鼓勵家長參與教育，結合家長、教師、學校同心力，落實生涯輔導及學習扶助。四、用好教師實踐好課程、用好課程實施好教育，提升國家競爭力。由此觀之，落實十二年國民基本教育，不僅是長期以來研議、規劃及試辦的重要教育政策，也是國家永續發展的希望工程。若上述論點妥適，則為了全面解決現階段台灣的教育困境，

十二年國教應屬務實可行的政策。

綜言之，面對國家重大教育改革工程，關係到學生的教育、家長的權益，以及國家的競爭力，不難瞭解各界殷切期盼此教育大工程可營造一個讓家長、學生、教師都能滿意的教育環境，創造出多贏的教育成果。質言之，欲使此一國家重大教育改革盡如人意，首需釐清疑慮，獲得全體國人支持，政府相關部門更需同心協力，協調溝通，方能使計畫之實施更臻完備。

桃園縣開始試辦免試入學方案

吳清明

教育部在 1995 年《中華民國教育報告書》中揭示：「改進高中入學制度，建立多元入學管道」，並於 1998 年七月發布「高級中學多元入學方案」，同（1998）年九月發布「高級職業學校多元入學方案」，2001 年辦理「國民中學學生基本學力測驗」（以下簡稱國中基測），推動實施「高中及高職多元入學方案」和「五專多元入學方案」，希望在公平公正之前提下，改變傳統聯考以單元智育成績分發篩選，改以學生基本學習能力評量作為門檻檢定，期能導引國民中學教育轉向注重學生學習潛能之啓發與多元適性之發展。

國中基測實施至今（2009 年）已逾 7 年，標準化測驗確實能發揮其多元及適性功能，但在實施上仍存在若干問題，例如造成明星高中升學競爭壓力加劇，高職申請入學名額報到率偏低，學生未能適性選讀高職類科，多數學生補習競爭參加第二次國中基測，考試仍然宰制國中常態教學等問題。由此可見，原來期能透過能力評量作為門檻檢定，以落實多元升學管道及導引學生適性分流的理想，恐尚未能完全實現。爰此，教育部升學制度審議委員會高中職升學制度小組，積極規劃「十二年國民基本教育」，於 2008 年八月提出研擬「擴大高中職及五專免試入學實施方案」，一則推動高中職優質化及均質化目標，再者提高申請入學比率，進而逐步擴大免試入學比率。

桃園縣政府為配合並推動教育部十二年國民基本教育政策，讓優秀的桃園縣子弟就近入學，於 2009 年三月召集平鎮、永豐、南崁、大溪及壽山等 5 所縣立高中，討論全面試辦免試入學方案具體作法。此次試辦，36 所國中共推薦應屆畢業生 213 名，分別就近進入 5 所縣立高中就讀，錄取人數 213 人（基隆市 50 人、台北縣 135 人、台北市未參與），堪稱為北區之冠。

該縣教育處首度試辦十二年國民基本教育政策的具體成效如下：（一）留住原可能考上國立高中的 123 位學生就近就讀縣立高中；（二）協助 10 位偏遠地區國中畢業生就讀縣立高中，突顯偏遠地區國中的辦學績效；（三）提高免試入學縣立高中學生的 PR 值（全國考生百分等級），並鼓勵 PR 值 84 以上的學生中高達 180 人選讀縣立高中，也有助於提升縣立高中學生入學素質。

據聯合報 2009 年 3 月 21 日報導，桃園縣教育處統計九十八學年度桃園縣立高中預估招生 2,675 位高一新生，因該縣試辦免試升學而進入縣立高中的學生比例已達總招生人數的 8%，此顯示該縣鼓勵國中學生就近就讀縣立高中的努力已初現成效。此外，從調查該縣今（2009）年針對參與試用免試入學之 57 所國中之建議事項如下意見統計顯示，89% 的學校都對免試入學持正面看法。

此外，歸納該調查問卷之意見如下：（一）宜擴大國中應屆畢業生入學條件及名額，例如每所國中推薦名額增為 5—10 名；（二）訂定獎勵辦法及生涯輔導等機制，例如數理生活營、金頭腦科學營等，讓學生早日熟悉縣立高中學習環境，並奠定其學習的基本能力；（三）政府相關單位應及早發展各國中成績之常模，減少家長及學生對成績評分不公的質疑；（四）加強對國立及縣立高中宣導，以強化其參與免試升學之意願。

公私部門應一起動起來加速縮減數位落差

張雅淨

行政院經濟建設委員會於今（2009）年 3 月 3 日發布新聞稿指出，據行政院研究考核委員會近年來所公布之「數位落差調查報告」顯示，男性上網率至少高於女性上網率 4 個百分點以上。以 2008 年為例，台灣男性上網率 70.7%，女性上網率 66.2%，女性落後男性幅度約 4.5%。為縮減婦女數位落差，經建會自 2007 年起即開始推動「縮減婦女數位落差計畫」等相關計畫。經研考會協助調查該計畫之辦理成果顯示，受惠婦女人數亦有所增加；同時也縮減區域間數位差距，並改善中高年齡婦女資訊應用能力，參與本計畫之 90% 以上學員認為受訓課程有助於改善其生活品質，甚至半數以上學員認為有助於提升其就業能力。換言之，該計畫實已發揮「創造婦女社會與經濟方面的多重機會，進而提升其受僱或創業的能力」之功能。

數位落差是資訊科技發展過程中衍生的出的可能問題，消弭數位落差也成

了世界各國政府推動資訊社會的核心議題，國內不論是中央或地方政府機關皆推動相關計畫，許多民間團體、企業亦自主發起縮小數位落差的活動。中央政府除了經建會推動的計畫外，經濟部中小企業處亦於 2005 年推動「縮減產業數位落差計畫」；教育部也分別於 2003 年推動「縮短中小學城鄉數位落差計畫」，於 2005 年起開始執行為期 4 年的「創造偏鄉數位機會推動計畫」，並於 4 年內在全台灣 168 個偏鄉設立 300 個數位機會中心，期 4 年內在全台灣 168 個偏鄉設立 300 個數位機會中心，並期能號召更多民間企業及社會各界人士的力量與資源，共同提升偏鄉社區的社會力，使其與都會社區有平等的數位基礎建設、資訊近用機會及資訊應用素養。

據自由時報今（2009）年 3 月 20 日報導，研考會提出「創造公平數位機會偏鄉無線上網服務試辦計畫」，結合 12 個鄉鎮及國小圖書館試辦民眾借用電腦服務，並於宜蘭縣、南投縣及雲林縣等三縣市行政轄區內建置 100 個無線上網熱點，提供民眾無線寬頻上網環境。此外，各縣市政府及民間機構在推動縮短數位落差上亦頗見成果，例如，台北縣政府提出「行動電腦教室計畫」，提供民眾免費學電腦的服務；中國時報今（2009）年 1 月 3 日報導，台灣微軟長期推動縮小數位落差計畫有成，除了捐贈教育版軟體，2007 年開始推出「微軟 UP 鄰里行動車」，前往偏遠鄉鎮或不易接觸資訊設備的地區，教導民眾使用電腦；宏碁及華碩也長期對低收入戶及弱勢家庭兒童提供電腦硬體或課程之贊助。

另外值得一提的是數位文化協會所推出的「胖卡計畫」，該協會的創辦人史萊姆自掏腰包買了 1 台出廠 10 年、1,100CC 的麵包車，並找了兩位熱血的部落客，添購一些數位設備，開始巡迴偏鄉地區，傳授網路應用知能，讓每個人都可以步上 web2.0 資訊分享的新時代。胖卡行動的第一階段，已經走遍台南縣後壁鄉菁寮村長老教會、屏東縣林邊鄉永樂社區、花蓮縣玉里鎮福音部落、萬榮鄉魯巴斯部落、台東縣知本卡地布部落、南投縣中寮溪底遙學習農場等 8 個地方。是項計畫與政府、企業所辦理的數位落差計畫有所不同：胖卡的成員是主動赴各地巡迴教學並建立友誼，因此容易與偏鄉地區持續保持聯絡，並協助其解決數位問題；政府或企業界則大抵以投入各類資源為主，卻無法像胖卡計畫一樣投入真實的「人」。但也因為人力的親自投入較為不易，所以該計畫抱持做多少、算多少的精神，不想和中華電信或微軟出動的數位落差車一較高下。然而，胖卡行動成員在深入偏鄉從事教學工作時，發現許多隔代教養、農業凋零的社會問題，則非其他方式所能比者，更重要的，胖卡計畫的成員因為發現一手的真實問題，也體驗到教學相長和自我反省的重要性。

資訊化過程中，資訊科技儼然成爲社會資源，能夠掌握資訊科技或擁有資訊能力者將成爲社會的資訊優勢族群；反之，則成爲競爭與權力的弱勢，數位落差的現象不僅表示資訊能力或設備的有無，更涉及社會公義的議題。上述公、私部門對於消弭數位落差的作法、規模、影響範圍等面向或許因經費多寡、自我角色定位等因素而有所不同，例如有些計畫著重在充實硬體設備（如宏碁對低收入戶/弱勢家庭孩童提供電腦硬體贊助），有些則強調增加個人使用資訊科技之能力（如微軟 UP 鄰里行動車）；有些計畫有政府部門的經費支持，可以推動到全國各縣市、鄉鎮地區（如創造偏鄉數位機會推動計畫），有些則僅仰賴個人的小額捐款，只能在幾個弱勢區域發揮效應（如胖卡計畫）。可見，欲消弭數位落差仍必須仰賴公、私部門攜手合作，尤其應加速建置全民數位資訊普及的環境，提供偏遠弱勢族群接近使用資訊的機會。

性別平等教育課程綱要之落實與展望

羅天豪

行政院教育改革審議委員會已於 1996 年率先將兩性平等教育的主張納入教改範圍，然而隨著國內性侵害犯罪率遽升所帶來的民意壓力，立法院乃三讀通過「性侵害犯罪防治條例」，並於 1997 年 1 月 22 日公布實施，教育部亦於同（1997）年三月成立兩性平等教育委員會，該委員會之成立引發學界對於兩性平等教育更多的關注與論述。教育部更於 1998 年在「國民中小學九年一貫課程暫行綱要」中，將兩性教育列爲重大議題。此後，兩性教育已脫離理念或概念宣示階段，進入課程改革的實踐階段，並期藉課程綱要的訂定而落實之。

2004 年《性別平等教育法》正式公布，「兩性教育」更名爲「性別平等教育」，使性別平等教育更具法源依據及強制性。直到 2008 年，教育部國民教育司亦將性別平等列入課綱中，規定各科教科書的內容必須符合性別平等的精神。性別平等教育的課程目標主要著重於認知、情意、行動等三層面。認知層面旨在使學生瞭解性別意義、性別角色的成長與發展，並探究性別間的關係；情意層面則欲發展學生正確的性別觀念與價值評斷；行動層面的目的在於培養學生具備批判、省思與具體實踐的行動力。

上述三大層面又可推衍出性別平等教育的六項目標：一、瞭解性別角色發展的多樣化與差異性；二、瞭解自己的成長與生涯規劃，可以突破不同性別的

社會期待與限制；三、表現積極自我觀念，追求個人的興趣與長處；四、消除性別歧視與偏見，尊重社會多元化現象；五、主動尋求社會資源及支援系統，建構性別平等之社會；六、建構不同性別和諧、尊重、平等的互動模式。因此，須將上述目標融入各級學校課程內容中，方能符合性別平等教育的課程內涵。

國民教育階段的性別平等教育課程綱要擬於 2011 年（一〇〇學年度）開始實施。該階段之「性別平等教育課程綱要」係以「性別的自我瞭解」、「性別的人我關係」、「性別的自我突破」等概念為三項核心能力，並以此建構各階

表 1 國民中小學性別平等教育課程綱要能力指標概念架構表

主題軸	主要概念	次要概念
性別的自我瞭解	身心發展	身心發展差異
		身體意象
	性別認同	性取向
		多元的性別特質
	生涯發展	不同性別者的成就與貢獻
		職業的性別區隔
性別的人我關係	性別角色	性別角色的刻板化
	性別互動	互動模式
		表現自我
	性別與情感	情緒管理
		情感的表達與溝通
		情感關係與處理
	性與權力	身體的界限
		性與愛
		性騷擾與性侵害防治
	家庭與婚姻	多元家庭型態
		家庭暴力
	性別與法律	權益與法律救濟
性別的自我突破	資源的運用	資訊、科技與媒體資源的運用
		校園資源的運用
	社會的參與	對公共事務的參與
	社會建構的批判	社會文化中的性別權力關係
		多元文化中的性別關係

資料來源：教育部國民教育司（2009）。

段之能力指標（詳細內容見表 1）。另外，學校課程之性別教育課程綱要，主要強調以下兩部分：一、建構性別平等的學校文化與環境，並持續推動性別平等教育的教師專業發展，期建立學校領導人員及教師正確的性別意識；二、期教師能自行編選具有性別平等意涵的教材，在教學過程中發展符合性別平等的測驗與評估方式，以落實多元文化的學習內涵。此外，學校更可在發展學校本位課程時，透過運用各學習領域基本教學時數與彈性學習時間，將性別平等教育的理念落實於日常課程中，使教師能因為性別平等的教學，消弭學生對性別的不當偏見或刻板印象，降低校園中性別歧視，進而營造互尊互信的多元文化校園。

近年來由於台灣社會逐漸關注多元文化的發展，瞭解社會中任何種族、性別、語言等皆有其存在的價值與意義，因此性別平等教育課程的實施將有助於提升學校、學生、教師甚至家長之多元文化素養。

參考文獻

教育部國民教育司（2009）。**2008 年國民中小學課程綱要（一〇〇學年度實施）**。2009 年 4 月 2 日，取自 http://www.edu.tw/eje/content.aspx?site_content_sn=15326

一個都不能少——「就學安全網」搶救急困學生

李詠絮

全球經濟不景氣及各企業大規模裁員之影響，使得失業率逐月攀高，導致各校失學人數急速增加，行政院長劉兆玄在今（2009）年元月時宣布啓動「就學安全網」，以「義務教育階段國中小全面幫助，高中職以上部分協助」為原則，投入新台幣 120 億元經費，要救助失業家庭子女免於失學。劉院長表示「全民攜手，不要讓任何一個孩子失學」不應只是口號，更應落實為政策，讓全民共同成為孩子的守護神。

為保障學生就學權益，教育部推出「就學安全網」補助方案，對非自願失業家庭的各級學校學生，提出不同的協助方案，其中國中小學部分，只為非自

願失業，包括被裁員或放無薪假，經導師訪視認定需要幫助，即全額補助學期代收辦費、營養午餐費等；高中職只要符合上述認定範圍，就讀公立學校補助

表 1 教育部就學安全網內容一覽表

對象	申請資格	措施	補助內容	經費
大專生 (14,000 人)	父母或法定監護人非自願失業(1 個月以上未逾 6 個月)且家庭年所得在新台幣 114 萬以下者。	失業家庭子女補助(每年)。	公立：新台幣 10,000 元。 私立：新台幣 20,000 元。	新台幣 2 億 4,000 萬元。
高中職生 (6,200 人)	父母或法定監護人非自願失業(1 個月以上未逾 6 個月)且家庭年所得在 114 萬以下者。	失業家庭子女補助(每年)。	公立：新台幣 8,000 元。 私立：新台幣 16,000 元。	新台幣 7,360 萬元。
大專及高中職生 (高中職 1,8000 人次)	非自願性失業 1 個月以上子女，經學校審查通過者。	緊急紓困助學金、工讀助學金。	學校自訂。	大專：學雜費 3—5%。 高中職：新台幣 3 億 5,000 萬元。
高中職以上	非自願性失業 1 個月以上子女，經學校審查通過者。	放寬就學貸款資格。		
國中小學生 (45 萬人次)	擴大補助家庭突遭變故(含失業、被裁員或放無薪假者)至經濟陷入困頓，無法順利就學者。	全額補助代收代辦費、營養午餐費。		約新台幣 43 億元。
建教生 (5 萬 1396 人)		補助學費。	1.無法進場實習學生，全額補助學費。 2.家庭年所得新台幣 60 萬元以下，全額補助學費。 3.家庭年所得新台幣 60—80 萬元，補助 1/2 學費。 4.家庭年所得新台幣 80 萬元以上，補助新台幣 10,000 元。	約新台幣 16 億元。

說明：1.父母非自願性失業 1 到 6 個月，家庭年所得在新台幣 114 萬元以下者適用本方案；父母失業 6 個月以上者向勞委會申請就學補助。
2.大專生不含空中大學、研究所、在職專班及學士後學系。
3.申請時間：九十七學年度第二學期開學日到 3 月 31 日止，九十八學年第一學期開學日到 2009 年 10 月 15 日止。

新台幣 8,000 元、私立補助新台幣 16,000 元；就讀大專校院者，則公立補助新台幣 10,000 元、私立補助新台幣 20,000 元。教育部長鄭瑞城表示，該部目前已籌措新台幣 20 億元預算，行政院除了提供新台幣 100 億元預算，並公開向民間募款。

行政院劉院長強調，「就學安全網」是以緩濟急幫助經濟弱勢的孩子免於失學，因此行政院會全力支持此項政策。教育部也指出「就學安全網」有排富條款，必須符合家庭年所得在新台幣 114 萬元以下，父母或法定監護人爲非自願離職，失業期間達 1 個月以上未逾 6 個月者，才具備補助資格。另外，因工廠不景氣造成高職建教生無法繼續實習者，也列入「就學安全網」補助範圍，同時依據家庭年收入所得新台幣 60 萬元以下，補助全額學費；介於新台幣 60 至 80 萬元之間，補助學費之 1/2；新台幣 80 萬元以上，則依「私校學費差額補助規定」補助新台幣 10,000 元（就學安全網內容詳見表 1）。

爲防止學生因經濟問題而失學，各大學紛紛展開各項措施：國立大學校院協會理事長、台大校長李嗣涔指出，台大已從工讀助學金、急難救助金及助學貸款利率調降等三方面，協助學生度過難關；交大校長吳重雨則在校務會議上宣布捐出新台幣 50 萬元，成立「挺竹專案」，作爲協助家長突然失業、經濟困窘的交大學生，讓他們不會因此中斷學習，該項方案也獲得交大校友總會的支持，並由總會會長宣明智另捐出新台幣 100 萬元。私立大學校院協進會理事長、文化大學校長李天任則表示，私校受金融海嘯影響嚴重，私校大學生生活費比學雜費更需要貸款，他呼籲政府信保基金可延伸到學生的生活費，也能補貼貸款利息，李校長認爲，此時亦爲失業人口回流學校再進修的好時機，可參考美國經驗，在經濟不景氣時，有賴教育來救經濟，讓失業人口回流學校學習第二專長，再回到職場，此亦可爲下一波經濟榮景作準備，政府也應給予這些民眾就學貸款。此外，全國教師會及家長團體都表示會全力協助是項政策，許多民間企業也捐款幫助學生繼續求學，使其不致因經濟因素而喪失學習的權益。

推廣閱讀樂之參照與反思

周仲賢

爲加強學生語文能力，各項閱讀教育精進活動已於國內積極展開，惟國外

相關輔導與教學計畫亦可參考。例如，美國奧勒岡州（Oregon）早於 1992 年即推動「聰明閱讀」（start making a reading today, SMART）計畫，認為兒童透過聆聽朗讀且閱讀以提早識字有助降低犯罪的文化效應（cultural effect of crime），該計畫 2008 年已擴大到 280 所學校，自幼稚園至小學三年級學童共 11,600 位參與，每週接受閱讀義工 30 分鐘一對一朗讀，並贈予書籍，獲熱烈歡迎；田納西州（Tennessee）亦有相關活動受到好評，其「青少年引領潮流閱讀輔導」（teen trendsetters reading mentor）計畫招募青少年為兒童朗讀，並特別加強輔導有閱讀障礙學童。

英國政府檢視近 20 年來針對小學教育成效檢討報告後，建議應鼓勵家長為孩童朗讀，改善小學生識字及閱讀標準，並增進家長與小孩談話相處時間，使閱讀有困難的兒童獲得協助，英國教育標準局（Office of Standards in Education, Ofsted）前局長吉姆·羅斯（Jim Rose）更表示，應讓有識字困難和閱讀障礙的學童，獲得一對一輔導；此外，芬蘭學童在 2000 年國際學生評量計畫（The Programme for International Student Assessment, PISA）之閱讀表現評比為世界第一，2006 年底完成該評量之追蹤報告結果顯示，多數芬蘭學生喜愛讀報，而定期讀報有助提升閱讀技巧，若經常涉獵報章內容，對學習反應能力之發展及事件應對之能力均甚有幫助，尤有進者，能自動閱讀的學童，其數學和自然科學能力亦較佳，此外，讀報並能促使學生學習思考事件背景且提出自我想法，也因此能更關心社會。

「他山之石，可以攻玉」，又鑑於加強閱讀教學可提升學童語文和思考等相關能力，協助閱讀障礙學童正常學習，國語日報社率先自九十六學年度起結合社會資源與公益團體贊助，推展讀報教育實驗教學計畫，讓教師運用報紙內容將閱讀技巧融入各科教學。另由台北市立教育大學課程與教學研究所副教授葉興華主持該實驗計畫之調查分析結果顯示：有超過 90% 的學生學會摘要、整理分類與欣賞佳作；每週讀報時數達 2 至 3 節課時間的學童，其閱讀能力、公民素養及多元理解的表現優於每週讀報只有 1 節課的學童；而與父母共讀效果也較僅在課堂閱讀的學童佳。葉興華表示，報紙豐富的生活訊息與時事新聞可幫助學生瞭解運用什麼方法或態度處理週遭的問題，她並建議未來報紙內容可朝激發學生想像力方向編纂，同時也應鼓勵學童多投稿以增進寫作動力。

台北市立圖書館館長曾淑賢指出，父母、學校教師與帶讀志工，應運用適當的讀物材料，掌握指導孩子閱讀的方法，使孩童真正「讀懂」；前國際暨南大學校長李家同於東吳大學演講時強調，目前國語文教育過分注重字句解釋、

背誦和精讀，課外讀物卻極少涉獵，以致研究生論文撰寫不知所云、簡報言不及義，普通常識亦相當缺乏。然正確學習國語文的方式之一——必須「大量閱讀」，特別是小說及報紙，因為經典小說具文學價值，報章內容則可藉助學習論述技巧，尤其社論和讀者投書。

為從小養成孩子的閱讀習慣，教育部將於今（2009）年九月推動「閱讀起步走」（Bookstart）活動，補助全國 110 個鄉鎮圖書館採購適合 0 到 3 歲幼兒閱讀的新書，並分送九月入學的小學一年級新生及其家長包含童書、親子閱讀手冊及光碟之閱讀禮袋，以鼓勵親子共讀，國教司長楊昌裕表示，除將繼續補充國中、小學藏書量，並擬透過替代役男積極推動閱讀；教育部社教司亦將於今（2009）年起推展閱讀根植與空間改造計畫，期健全相關功能和設備，以改善公共圖書館品質，並規劃辦理多元閱讀活動；同時，教育部還將發行「閱讀從 0 歲開始——父母手冊」，教導父母帶領子女閱讀的小技巧。該手冊編纂者國立中央大學學習與教學研究所教授柯華葳認為，孩童從小熟悉書本和親子共讀，會比較喜歡且習慣閱讀，其語言表達與正確使用詞彙的能力也會較佳，更有助激發創意思考，親子關係也會更緊密。

總之，國內推廣閱讀及教學活動刻正積極進行，適時參考各國教育經驗及瞭解國內實行成效甚為重要，如能持續發展並適時調整方向，則提升我國學童閱讀能力之國際競爭力應指日可待。

國外教育訊息

洪意雯*

本期國外教育訊息承「台北駐日經濟文化代表處」、「教育部駐大阪辦事處」、「駐波士頓文化組」、「駐美國文化組」、「駐波蘭文化組」及「駐澳大利亞代表處文化組」等駐外人員提供寶貴資訊，謹此致謝。詳細資訊請參考本館「國外教育訊息全文資料庫」，網址為：<http://www.nioerar.edu.tw:82/Query/query01.htm>。

日本政府大幅簡化外國留學生居留簽證¹

台北駐日經濟文化代表處

每日新聞報導指出，日本政府為順利於 2020 年達成「招收 30 萬名外國留學生計畫」，自今（2009）年開始放寬與簡化外國留學生居留簽證等手續。簡化的重點如下：

- 一、簡化留學簽證手續，並將現行審核時間由 1 個月縮短為 1 星期。
- 二、廢除「就學」簽證，²一律核給「留學」簽證，以減輕留學生多項負擔。
- 三、延長留學居留期限，一律核給 1 次 2 年之居留資格，再申請得再核給，直到畢業。

四、畢業後在日就職之居留期限由現行 180 日延長為 1 年，且可獲得就業輔導與協助。

*洪意雯整理，國立教育資料館資料組

¹本文出自 2009 年 1 月 28 日，中文摘譯由台北駐日經濟文化代表處供稿。

²原先「就學」簽證之核給對象為申請就讀日本高中、日語學校及專門學校之外國學生身分。而「留學」簽證核給對象為申請就讀大學或短大以上之外國學生身分。以「就學」簽證考上大學或研究所之外國學生務必再次申請變更「留學」簽證。

日本高中生平均每天學習時間，僅為中國學生之一半，而且有80%學生「叫苦」³

台北駐日經濟文化代表處文化組

從財團法人日本青少年研究所今（2009）年1月24日所發表，2008年九月至十月日本、美國、中國、韓國等四國高中生共8,300人之學習生活情形調查得知，日本高中生每天用功時間只有8小時，只有中國高中生的一半，也比韓國少。甚至有80%高中生覺得壓力大得「吃不消」。該調查指出日本高中生平均每天在校、在家或在補習班用功的時間大約8小時，比對中國大陸之14小時與韓國之10小時少，甚至比1995年之調查結果少1小時。而國中生也少2小時。儘管用功時間少，仍有77.2%之日本高中生覺得「吃不消」，而其他三個國家學生認為「吃不消」者只有40—60%。

另外，財團法人日本青少年研究所也調查上述四國高中生之就寢情形後指出，日本有35%之國中生與70%之高中生就寢時間超過凌晨。相形之下，美國與中國之國中生只有10%，高中生也不到20%就寢時間超過凌晨。

該調查中亦指出日本80%的國、高中生表示「很累」，甚至有50%的國中生認為「自己是個沒有希望的人」，而高中生也有60%有與此同樣的感受，比率均高於中國、韓國和美國。此外，日本國、高中生「抽煙」與「喝酒」之比率雖比1995年少，但「暴力」、「惡意中傷他人」及「受不了而發怒」等行為卻增加。該研究所分析表示，「不用功卻只會叫苦的學生明顯比中國與韓國多，未免太過袒護自己了」。

文部科學省公布高中及特殊學校的新《學習指導綱領》⁴

台北駐日經濟文化代表處文化組

文部科學省繼2008年三月公告中、小學新的《學習指導綱領》後，於2009年3月9日正式公告歷經10年再次全面修訂的高中與特殊學校之新《學習指導綱領》。

³本文出自2009年2月24日產經新聞，中文摘譯由台北駐日經濟文化代表處供稿。

⁴本文出自2009年3月9日讀賣新聞，中文摘譯由台北駐日經濟文化代表處文化組供稿。

此次修訂最大的不同，除了加強充實英語學習、數理教育、傳統文化等有關學科之教學外，也再度恢復 10 年前修訂時被刪除的內容，希望擺脫過去實施「寬鬆教育」造成學習力低落之缺失。此次修訂英語科教學重點著重英語會話交流，並要求教師必須用英語授課。

修正後的高中新《學習指導綱領》將使各個學科之學生有機會複習中小學階段學過的內容，同時也可補充加強基礎學習力不足的學生程度。新的《學習指導綱領》將自 2013 年四月之入學新生開始實施。但是數學與理科提前自 2012 年四月實施；但無須使用教科書之總則部分，則自 2010 年度開始實施。

日本調查發現學力與體力具有關聯性⁵

教育部駐大阪辦事處

依據 2009 年 1 月 21 日日本文部科學省（教育科學部）所發表各都道府縣為單位之「日本全國體力、運動能力、運動習慣調查」結果得知，若干教育委員會已經開始著手策劃以增進體力為目的的運動大會。

千葉縣（相當「省」的行政層級）的國中二年級男、女生體力調查結果均是全國第一。從 2007 年度起開始，千葉縣教育委員會採取的措施，就是利用休息時間，學童分組或分班進行接力或連續跳馬等競賽；成績優秀者，即在網頁上公布給與表揚。此外，千葉縣依據每年實施的體力調查，對於成績優秀的國小五年級、六年級，頒贈「運動能力證」獎狀。千葉縣教育委員會表示，希望利用遊戲方式讓學童互相競爭，活動身體，藉以提升運動能力。

另外，連續 2 年學力調查獲得日本全國第一的秋田縣，在這次的體力調查結果，國小五年級男女也都獲得第 2 名。這是秋田縣推動早上第一節課前實施全校學童馬拉松賽或跳繩等的體育活動結果，特別在國小階段更積極利用教學以外的時間推展體育活動。

秋田縣認為學力與體力「具有關聯性」。依據秋田縣 2007 年度調查，秋田縣國小六年級學力成績較秋田縣總平均高的 14 個地方自治體（市町村）中，發現有 13 個地方學生的體力成績也較秋田縣總平均為高。秋田縣教育委員會次長神居隆表示，體力或學力的提升應該是學生養成吃早餐之生活習慣所導致的結果。

⁵本文出自 2009 年 1 月 22 日朝日新聞，中文摘譯由教育部駐大阪辦事處供稿。

然而體力調查結果較不理想的北海道，在教學以外的時間實施跳繩或賽跑等體育活動的比率比秋田縣來得低。北海道教育委員會表示，這是因為北海道冬季時間較長，實施戶外運動時間受到背景因素的限制。同樣的，學力較低的大阪府，學生的體力也較日本全國平均低很多。

日本神戶國小四年級以「珍惜自己」為道德教學補助教材⁶

教育部駐大阪辦事處

神戶市從 2010 年度開始，將婦產科醫師訪問各國中小時，根據 1997 年發生之小學生連續殺傷案件來作為講解生命重要性的演講內容，採用為國小四年級的道德教學補助教材。其中補助教材的主要內容，乃是藉由講解母親生產小孩的艱苦過程，呼籲學童對自己生命的誕生能與有榮焉。該補助教材內容是由群馬縣太田市婦產科醫師，同時也是群馬縣婦產科醫師會會長鈴木聖子（スズキの聖子，61 歲）所撰寫。鈴木會長主要受到神戶市殺傷案件當事人只是學童的衝擊，決定基於參與生命誕生的尊嚴，教導學童瞭解「生命的珍貴」。於是，開始召集群馬縣有意願的婦產科醫師相關人員，開始前往各國民中小學校巡迴演講，截至目前為止，巡迴演講的學校已經超過 1,000 所。

一開始，演講者先讓學童看用針扎個小洞的折紙，然後以此解釋受精卵的微小，並向學生說明，生命當初就是從這麼渺小的受精卵長大而誕生；接著又讓學童聽胎兒心跳，說明胎兒的心跳比兒童的心跳速度加倍，這表示胎兒很努力地展現生命活力。結束演講前，鈴木會長一定會向學童說，大家能努力誕生是件很偉大的事，只要能活著就是 100 分。

依據長崎大學教授上藺恆太郎（上か恒と太郎）的調查結果顯示，能從「自己」的語彙聯想到「珍惜」等肯定性語彙的學童，在演講前是 10.5%，演講後則高達到 25%，可見演講的成果。教材公司「文溪堂」（總公司，岐阜縣羽島市）獲知這個演講活動，並認為很適合做為「珍重生命」之道德指導要領的教學，並力邀鈴木會長將演講要點撰寫為國小四年級補助教材，共發行約 80,000 冊，提供日本全國國小使用。鈴木會長表示，如果能珍重自己，就會對他人親切關懷，就不會發生霸凌事件。

⁶摘自 2009 年 2 月 2 日每日新聞，中文摘譯由教育部駐大阪辦事處供稿。

日本第三次教育再生報告建議大學實際分配補助⁷

教育部駐大阪辦事處

2009年二月上旬，日本中央政府教育再生懇談會座長安西主祐一郎（安西は一郎）向麻生首相提出第三次教育再生報告案。報告案主要內容以禁止國中小學生攜帶行動電話（手機）上學、大學改革、教育委員會改革等為主軸。大學改革的主要內容是建議依據各大學實際辦學績效分配補助經費，藉以提升大學品資。教育委員會改革之主要內容則建議採用民間人士擔任教育長或辦理教職員人事相關行政業務。

第三次教育再生報告案指出，大學學費等私費收入占大學財政收入的比率，日本是66.3%，較經濟合作暨發展組織加盟國平均的26.9%高。舉出學校為穩定經營而優先確保學生，卻導致學生及教育品質降低等問題建議：

一、建議增加國立大學法人營運補助經費及私立學校補助經費等公費補助。

二、建議重新檢討目前以學生人數或學部數為主決定分配補助經費的現行制度，改以確立針對大學教育、研究等之第三者評鑑基準，再依其實際績效分配補助的措施。最後，也嚴肅地指出，不應該再利用公費補助經營若干經營不善的大學，建立所謂的大學退場機制。

三、還提出大學入學考試的嚴格化、實施掌握高中生基礎學力的「高中大學聯結測驗」、擴大援助培養頂尖人才的大學院生（研究所）等建議。

有關學童使用手機的問題，遵循2008年十二月的草案，原則上禁止國中小學生禁帶行動電話上學，同時要求各家庭制訂家庭使用行動電話規定；對於電話公司，則要求促銷限制通話、全球定位性能（global positioning system, GPS）機能等的機種及確保公共電話數量。

美國日本漢詩大師：正體字是全人類的寶貝⁸

駐波士頓文化組

「漢字（古漢書文字）是三千年前古人絞盡腦汁發明的文字，字形優美成為藝術而有書道，是全人類的寶貝」，日本漢詩大師高度肯定正體字。石川忠

⁷摘自2009年2月5日讀賣新聞，中文摘譯由教育部駐大阪辦事處供稿。

⁸摘自2009年2月24日大紀元時報，中文摘譯由駐波士頓文化組供稿。

久（Ishikawa Tadahisa）是日本著名的中國文學家，除長年在大學執教之外，並擔任過校長，漢詩造詣深厚且著作等身，身為「斯文會」的理事長，他在東京的「湯島聖堂」（相當於日本的孔子廟）接受中央社記者專訪時，對正體字高度評價。

現年 76 歲的石川忠久指出，中國大陸和日本都基於機能主義而使用簡體字，漢字的優美因而遭到損害。他表示，在研究漢詩之際，深深體會正體字的優美，尤其詩是經由文字來表達，用眼睛來欣賞，也由朗讀發聲來欣賞，文字的優美帶給欣賞者很大的喜悅。畢業於東京大學中國文學科的石川指出，文字並非只是爲了有用，（羅馬）字母就無法表現出漢字般的優美，例如「江湖」等水字旁的漢字排成一列的話，令人經由視覺就感受到水波蕩漾；魚字旁的漢字就令人想到各種各類的魚。石川針對台灣推動正體字列入世界文化遺產深表支持，指出是項宗旨是正確，並對今後的發展深表關注。

美國教育部長唐肯談預算與教育⁹

駐美國文化組

美國教育部長唐肯（Arne Duncan）於今（2009）年一月底接受訪問時表示，將撥出 150 億美元¹⁰（約新台幣 503 億 400 萬元）補助經費做爲誘因（incentive grant fund），獎勵那些設定高標準的州政府、學區教育部門甚至與教育相關的非營利組織，促使教師和學校精益求精，挑戰高品質的教學。對於前總統布希（George Walker Bush，1946-）執政時留下的《沒有孩子落後法案》（No Child Left Behind Act），唐肯也表示支持，並希望拉高學生成績的評鑑標準，提升整體素質。

唐肯在接受《教育週刊》（Education Week）訪問時表示，他施政的首要目標爲修正《沒有小孩落後法案》，擴大幼兒教育計畫，並提升、延攬和留住優秀教師。由於參眾兩院的預算版本都將給教育部長彈性運用預算的自由，因此他希望使用部分經費，獎勵設定高評鑑標準的州政府和地方政府，並推動全國一致的評鑑系統。唐肯說：「這些都是我們一直想做的事，現在正是千載難逢

⁹本文出自 2008 年 6 月 23 日法國世界報（Le Monde）教育版，中文摘譯由駐法國文化組供稿。

¹⁰美元兌換新台幣匯率皆以 2009 年 3 月 16 日當天匯率 1：34.454 計算。

的機會，讓我們鼓勵追求卓越。」

雖然 150 億美元（約新台幣 503 億 400 萬元）相對於建議的 1,200 億美元（約新台幣 4,134 億 5,000 萬元）之教育預算只是鳳毛麟角，但由於教育部長擁有這筆預算的主導權，所以對唐肯而言，是一項難得的彈性經費。華府的教育政策中心（Center on Education Policy）執行長傑尼斯（Jack Jennings）表示，通常大數目的經費，國會都會明定使用方針，但由於這次國會急著通過振興經濟案，許多細節無暇顧及，所以給了唐肯彈性運用預算的自由。

華府的政策研究機構湯瑪斯傅曼中心（Thomas B. Fordham Institute）副執行長裴芮禮（Michael J. Petrilli）表示，對於唐肯計劃利用這筆經費獎勵自我要求高的州政府和學校，他一點也不驚訝。裴芮禮說：我們對唐肯的瞭解，他是國家統一考試與統一評鑑的信仰者。他也深知有很多州政府和地方政府爲了規避《沒有小孩落後法案》的要求，會設定很低的評鑑標準。多數教育政策專家認爲，新法案給予教育部政策主導權，藉由教育部運用該筆經費的方式，將可預視新政府未來的教育政策。

在教師經費方面，唐肯對眾議院的版本表示支持。眾議院計畫撥款 2 億美元（約新台幣 68 億 9,080 萬元），用以調整教師薪資的「教師獎勵基金」（Teacher Incentive Fund），以 2,500 萬美元（約新台幣 8,613 億 500 萬元）更新特許學校（charter school）設備，另撥 2 億 5,000 萬美元（約新台幣 8 兆 6,135 億元）用以設立與更新各州教育資料庫系統。

現年 44 歲的唐肯在就任聯邦教育部長前，曾任芝加哥教育局長。他被視爲民主黨內教育政策意見分歧兩派的折衷人物。其中一派十分維護現今的教育體系，成員多爲教師，要求政府與社會注入更多資源以提升清寒學生之表現。另一派成員多爲市長、教育局長和公民權益維護團體，認爲無論學區所在的社會經濟條件爲何，維持教學品質是學校的責任，學校不可卸責。唐肯認爲這樣的歧異是媒體創造出來的，他批評媒體喜歡爭議，喜歡人們互相反對，其實這兩派彼此並不衝突，我們要招募好教師並致力徹底進行教育革新，但學童的健康及社會需求也是提高學業成就的重要因素。

唐肯並未明說他是否會延續《沒有孩子落後法案》，但重申歐巴馬總統競選時的承諾，並揭示總體教育政策方針。他說：「我由衷支持《沒有孩子落後法案》的哲學。很重要的一點，就是我們的期望要高。我認爲我們要提高標準，我們要做得更好。」唐肯還明示教師素質是重整教育之鑰。他說：「我們希望讓全國最好、最聰明的人投身教育的行列，我們要打造真正的教育志業，對於

不勝任的教師，我們也會很坦白明說。」此外，唐肯還提及提升高中畢業率，高中與大學課程銜接議題以及學生健康問題。在教育部人事布局方面，他只說將任用「具創意、有遠見的人」。

美國歐巴馬政府的教育政策¹¹

駐美國文化組

美國總統歐巴馬政府已於白宮網站上公布多項政策方針。在教育政策（education agenda）方面，歐巴馬承諾進行教育改革，挹注聯邦資源於幼兒至高等教育系統，其二十一世紀教育願景從要求更多教育改革及績效，並配合推動改革所需之經費出發，要求父母負起子女教育之責任，招募留任並獎勵教師，讓學生做好接受高等教育或進入職場的準備。歐巴馬要重建美國公立教育之希望，確保美國學生有成就、有創造力並能成功，領先世界。

在早期教育（early children education）方面，歐巴馬把重點放在 0 到 5 歲的嬰幼兒學習。其措施包括：一、推動 0 至 5 歲計畫（zero to five plan），幫助做好進入幼稚園的準備；並成立「早期學習挑戰補助金」（early learning challenge grants），以推動 0 至 5 歲教育，並協助各州推廣自願及普及的學前教育；二、拓展早期開始（Early start and Head start）計畫，增加 4 倍經費；三、擴大負得起且高品質的托兒服務，減輕上班族父母的負擔。

在幼稚園至高中教育（K-12）方面，歐巴馬有如下計畫：

一、改革《沒有孩子落後法案》：修正評鑑制度，讓教師和學生不必花過多時間準備評鑑考試；聯邦政府應盡力提供需要幫助的學校補助及協助，以鼓勵代替懲罰；

二、支持優質的學校及關閉表現不佳之特許學校（charter school）：歐巴馬將加倍擴充聯邦特許學校經費，以設置更多優質之特許學校；對各州之補助將限於能改進特許學校績效、對長期表現不佳的學校之關閉能有明確處理程序，尤其要以能擴充優質學校之招生名額為重點；

三、將數學及科學列為全國優先（a national priority）政策：希望廣招數理

¹¹ 本文出自 White House：“The Agenda-Education” Retrieved January 30, 2008 from <http://www.whitehouse.gov/agenda/education/>，中文摘譯由駐美國文化組供稿。

學位畢業生到學校任教，協助渠等從數理專業教師中獲取教學知能，並確保各年級都有很好之科學課程；

四、解決學生中輟問題：立法提供學區經費，在中學實施干預措施，包括個別教學計畫、教學小組、父母干預、輔導、密集讀數教學及延長教學時間；

五、高品質之課後機會（afterschool opportunities）：將經費加倍，以支持聯邦主要之課後輔導計畫、二十一世紀學習中心，以服務 100 萬名以上之學童；

六、支援大學延伸計畫（college outreach program）：以鼓勵更多低收入家庭子弟考慮及準備進入大學；

七、鼓勵大學學分計畫（support college credit initiatives）：發起全國性的「實現進大學之夢」（make college a reality），鼓勵中學生在高中預修大學先修課程（advanced placement program）或大學階段之課程；2016 年要達到全國 50% 學生修習此類課程之目標，並要通過兩黨共同提案，凡中學無法提供此類課程者，則補助在社區學院修習此類課程；

八、支持英語教學：協助銜接之雙語教學及英語程度不足學生之英語教學；

九、培訓教師：要求所有學校獲認可，凡新教師須受過訓練，推動在學校實習計畫（teacher residency programs），此指安排學位畢業生在中小學專業教師指導下接受 1 年在校實習計畫，擬招募 30,000 名優秀新教師；

十、留任教師：實施有經驗教師與新教師成對的輔導計畫，並提供誘因，讓教師能共同分享最佳教學方法；

十一、獎勵教師：以新的方式提高教師待遇，獎勵在偏鄉及老舊市區服務之教師和表現優異教師。

高等教育部分，歐巴馬提出：一、美國機會租稅抵扣（American opportunity tax credit）；和二、簡化獎學金申請程序等兩大重點。在美國機會租稅抵扣政策下，多數大學生將可抵免 4,000 美元¹²（約新台幣 137,820 元）的學費，公立大學 2/3 的學費也可抵免，而上社區大學學生的學費則幾乎全免。聯邦政府要求獲獎者進行 100 小時的社區服務，回饋社會。簡化獎學金申請程序上，將廢除現行的申請表，申請者只要報稅時在稅表上勾選，就可以申請獎學金。

¹²美元兌換新台幣匯率皆以 2009 年 3 月 16 日當天匯率 1 : 34.454 計算。

歐盟將部分補助波蘭學校推動個別輔導學習數學¹³

駐波蘭文化組

從 2010 年開始，波蘭學生在參加畢業會考（Matura）時，數學將列為必考科目。各地高中為因應此一情勢，莫不積極加強準備。例如：盧布林（Lublin）市議會已經收到 100 萬波幣¹⁴（約新台幣 1,000 萬元）補助款，用以幫助高職學生加強數學能力；政府官員也希望能有足夠的經費讓所有學校多上些數學課。

事實上，有些學校已在課後輔導時加強了，但並非為了準備畢業會考，所以挹注專案經費是有必要的。波蘭教育當局鼓勵學校向歐盟直接提出專案申請。這種由學校提案的方式，遠比由政府提出更容易獲得補助，主要原因是，波蘭高中畢業會考數學科試測的成績並不理想，全國 10 省過半數學生未達基礎級的標準。

澳大利亞二十一世紀學校教育的目標¹⁵

駐澳大利亞文化組

一、學校應充分發展所有學生的才能與能力，特別是當學生離開學校時應具備下列知能：

（一）有能力及技巧分析與解決問題、傳達想法與資訊；計劃及組織活動；並與其他人合作。

（二）有自信、樂觀、高度的自我尊敬，及對個人追求卓越的承諾，以做為發展未來家庭、社區、工作團隊等潛在人生角色之基礎。

（三）有能力依道德及社會正義作判斷及承擔責任；有能力瞭解世界，思考事情的原理；對自己的生活可以合理的、知性的決定；可承擔自己行動的責任。

（四）成為活躍與知性的市民，並瞭解與珍惜澳洲政府系統及公民生活。

（五）具備相關的技巧及瞭解工作環境、職涯發展，做為職業教育與訓練、

¹³本文出自 2009 年 2 月 15 日選舉報（Gazeta Wyborcza），中文摘譯由駐波蘭文化組供稿。

¹⁴波幣兌換新台幣匯率皆以 2009 年 3 月 16 日當天匯率 1：10 計算。

¹⁵本文出自 2009 年 3 月 1 日澳洲聯邦教育部網站，中文摘譯由駐澳大利亞文化組供稿。

進階教育、就業及終身教育的基礎。

(六) 成爲自信、具創造力、生產力的新科技使用者，特別是資訊及通信科技，並瞭解科技對社會的影響。

(七) 具有對自然環境的瞭解與關心，具有對生態永續發展的知識與技巧。

(八) 具有維持健康生活型態所需的知識、技巧與態度。

二、就課程而言，學生應具有下列知能：

(一) 經由義務教育之完整、均衡的學校生活課程，獲得藝術、英語、健康及體育教育、英語以外的其他語言、數學、科學、社會及環境研究、科技等八個主要領域高水準的知識與技巧，及瞭解其間彼此的相關性。

(二) 獲得數學及語言素養，讓每位學生應有相當程度的計數、讀、寫、拼字及溝通能力。

(三) 在義務教育中參與職業的學習，在中等教育階段得以接受部分的職業教育與訓練計畫。

(四) 參與支持其發展創業技巧之計畫與活動，使其未來有最大的彈性及適應能力。

三、學校應具有社會正義（公平）：

(一) 學生於學校教育階段得免於性別、語言、文化、宗教、或身體殘障的歧視，及免於因學生社會經濟背景與地理區域造成的差異。

(二) 改善教育弱勢學生學習成果，假以時日，使其能跟得上其他學生。

(三) 原住民及托洛斯海峽（Torres Strait）島民的學生有平等的受教權利與機會，假以時日，得以跟得上其他學生。

(四) 所有學生能認知原住民及托洛斯海峽島民文化對於澳洲社會的價值，具有貢獻於或有助於原住民及非原住民澳洲人和諧的知識及技巧。

(五) 所有學生能瞭解多元文化及語言的價值，具有貢獻於或有助於多元澳洲社群的知識及技巧。

(六) 直到十二年級，所有學生均能接受並能完成高品質的教育，並清楚瞭解通往就業、進階教育及訓練的途徑。

澳洲政府推動全國學校亞洲語言學習計畫¹⁶

駐澳大利亞文化組

澳洲政府認知到亞洲語言及研究之重要性，為確保澳洲年輕一代能具備相關技巧，俾於未來全球化經濟中保持競爭力，澳洲聯邦教育、聘雇與職場關係部（Department of Education, Employment and Work Relations, DEEWR）（簡稱教育部）於今（2009）年1月1日宣布推動全新的「澳洲學校推動亞洲語言及研究計畫」（National Asian Languages and Studies in Australian Schools Programs, NALSSP），預計自2008年至2011年，政府將投入6,240萬澳幣¹⁷（約新台幣14億1,173萬7,600元）的經費推動此計畫。政府期望在2020年時，中學十二年級畢業生，能在四種主要亞洲語言（華語、印尼語、日本語、韓語）中至少有一種流利的比率能達到12%，未來能有足夠的能力從事亞洲的貿易/商業，或進入大學從事研究。

計畫目標（program objectives）主要是大幅增加澳洲學生能流利說亞洲語言的人數，並瞭解亞洲的文化；增加符合資格的亞洲語言教師人數；為進階語言學習學生發展專家課程。因此3年的計畫經費將會運用在中等學校開設額外的亞洲語言課程；師資訓練與支援；及為程度較高階的學生開設進階亞洲語言及文化特殊教學課程等。

計畫主要組成的結構（program structure）有以下四大部分：

一、補助各州/領地的公立及非公立學校（funding for state and territory government and non-government education authorities）：

二、競爭型計畫——「策略合作與夥伴基金」（strategic collaboration and partnership fund）：

三、「提高學校亞洲素養計畫」（Becoming Asia literate: Grants to schools）：

四、政府領導的國家型計畫（Australian government national projects）。

計畫的主要相關者（stakeholders）除了各州/領地政府及教育機構外，尚包括大學及高等教育提供者、各類教育組織（例如亞洲教育基金會）、「澳洲課程、評鑑與報告機構」（the Australian Curriculum, Assessment and Reporting Authorities, ACARA）、「澳洲課程、評鑑與認證機構」（the Australian Curriculum,

¹⁶本文出自2009年2月16日，摘要自澳洲聯邦政府教育部網站，中文摘譯由駐澳大利亞文化組供稿。

¹⁷澳幣兌換新台幣匯率皆以2009年3月16日當天匯率1:22.614計算。

Assessment and Certification Authorities, ACACA)、語言教育專業協會、產企業、及亞洲社群等。

計畫經費預計在 2008—2009 年投入 1,000 萬澳幣(約新台幣 2 億 2,614 萬元)、2009—2010 年投入 2,120 萬澳幣(約新台幣 4 億 7,942 萬元)、2010—2011 年投入 3,120 萬澳幣(約新台幣 7 億 534 萬元)。

澳洲政府辦理國際研討會討論面臨全球金融危機的技職教育革新¹⁸

駐澳大利亞文化組

澳洲聯邦政府教育、就業與職場關係部(Department of Education, Employment and Work Relations, DEEWR)(簡稱教育部)自 2000 年以來,首次整合各界資源,主辦技職教育與訓練之國際研討會,期在面臨全球經濟危機失業率升高的困境,經由國際及國內產官學研各界集思廣益及凝聚共識,發展澳洲高等技職教育及人才培育訓練之創新思維,並能衍生有效率、具體的變革。研討會於今(2009)年 3 月 2 日至 5 日於雪梨國際會議中心舉辦,國內外共有超過 1,200 人與會。

研討會主要講者包括聯合國經濟合作暨發展組織(Organisation for Economic Cooperation and Development, OECD)及世界銀行相關領域政策專家、聯邦政府及地方(州/領地)政府官員、國內外大學教授、訓練機構及產企業主管等,主要參與者包括產企業(公司總裁、專業協會、產業技能協會及諮詢委員會成員、雇主、人力資源專家等)、高等教育領域的專家及從業者(公私立大學、公私立技職教育訓練提供者、資深經理、人力發展專家、教師、訓練員等)、頂尖的研究專家及顧問、聯邦及州/領地政府官員、就業服務提供者、社區代表等。

研討會原訂目標為:挑戰傳統的智慧,俾以不同的方式思考澳洲及亞太地區未來需要的技能;經由全國性及國際性的分享,來評比需要改進之處,並從經驗及評估中學習;經由連結全國性及國際的研究與政策,協助形成未來的決策;建立全國性及國際網路,促進技能訓練的連結與合作;提供專業發展及學

¹⁸本文出自 2009 年 3 月 3 日,摘要自澳洲聯邦政府教育部網站,中文摘譯由駐澳大利亞文化組供稿。

習機會。

研討主軸包括：技能及全球性經濟危機的新思維；氣候改變及社會內涵的挑戰；技能、高等教育及國際經驗的解決之道等。研討會主題包括：學習、技能及工作的新思維；強化高等教育；產企業（僱主）、訓練提供者、社區及政府機構間的夥伴關係；工作力的發展，包括技能培訓及現就業者的技能培訓；綠色產業所需技能的訓練；工作力參與及社會內涵；技職教育訓練與國際接軌；訓練專業者及參與者的學習與發展等。

研討會第一天各界針對相關主題熱烈研討，特別針對面對全球金融危機的衝擊，澳洲產企業應將其視為一個重新建構、投資培育人力資本，以提高組織創新力及創造力的機會，領導者如何強化管理技巧，以帶領及強化組織的創新能力；澳洲政府面對大規模的失業浪潮，如何調整原有的產業人力發展策略，各界應共同重新思考技能發展的策略，建立全國性的認證系統；如何運用知識及獨特巧思，建立澳洲技能的生態系統（skill eco-system）；面對全球氣候改變的威脅，如何迅速因應綠色產業帶來的商業契機、及技能與人力需求等重要議題展開的深入討論。

澳洲聯邦教育部長揭示技職教育訓練改革重點¹⁹

駐澳大利亞文化組

依據2008年在法國巴黎公布的經濟合作暨發展組織（Organisation for Economic Cooperation and Development, OECD）教育報告，澳洲具有世界級的技職教育與訓練系統（vocational education & training system, VET），其主要的優勢在於：僱主的高度參與、完善建構的機制、全國性的專業資格認證架構、面對創新的彈性與開放性。

然而科技、經濟、社會的快速變遷，產生對技職教育與訓練系統的新需求。科技及產業的快速改變，縮短了傳統上大學保存與發展「純」知識、技職教育與訓練系統保存技術間的距離。例如環境科學的一日千里，造就綠色產業的發

¹⁹本文出自2009年3月5日，摘要自澳洲聯邦政府教育部網站；副總理兼聯邦教育部長姬拉德（Julia Gillard）於聯邦教育部主辦技職教育國際研討會（Big Skills Conference 2009）之演講內容，中文摘譯由駐澳大利亞文化組提供。

達與綠領²⁰工作機會，在該領域中，知識與技術同樣重要，生化科技領域亦然。而學齡前幼兒教育及老年照護領域，將原技職教育與訓練系統推往專業及等同專業的發展方向，學生亦須具備生理學及心理學的知識。

目前聯邦政府於 2008 年成立的數十億澳幣之高等教育投資基金（Education Investment Fund, EIF），同時提供大學及職業教育與訓練申請補助。為改善職業教育與訓練系統之教學與學習品質，2008 年十二月聯邦政府投注 5 億澳幣²¹（約新台幣 118 億 100 萬元）於職業教育與訓練及社區教育。另學校計畫的商業訓練中心計畫會在 10 年中提供 25 億澳幣（約新台幣 589 億 8,500 萬元），使所有中等學校能有新的商業學習設備。

《布萊德利檢視》（Bradley Review）之所以非常重要，係因其提供技職與學術系統必須有合作與對話平台之觀點，重新思考隔離的系統與機構，以創造數百萬名學生更好的學習連結；應提供學生更寬廣的智識與技能學習，延伸其想像力、獨創性及解決問題的技巧，讓他們與工作世界密切接軌；讓學生從收穫和挫折中，瞭解如何與其他人發展夥伴關係與發掘自己的潛力。因此在教學與學習上必須跨越領域，發展新的設計與技巧。以建築領域為例，以大學為基礎的建築師、工程師及氣候專家須與水電、木匠、電工等技能領域的指導者創造新的合作方式，其終極目標是讓這兩個系統對於國家於知識、技能與社會內涵的需要，發展整合性合作，並有建立更強大、更平等澳洲的共同遠景。

職業教育與訓練的改革主軸包括：建立全國性的系統、品質的系統、容易接觸到的系統、多元的系統、具生產力的系統等，需要聯邦及地方政府、產企業、教育界等共同努力。為建立大學和職業教育與訓練間所需的重要連結，政府將委託澳洲學歷認證架構協會（Australian Qualifications Framework Council），改善以價值為本位的大學教育及以能力為本位的職業教育與訓練系統，彼此接合，並以學生為中心。另澳洲技能協會（Skills Australia）將擴充為涵蓋澳洲整體勞工的需求，提供聯邦政府有關大學與職業教育與訓練系統，以符應澳洲需要更廣泛技能的建議。

面臨世界金融危機，（技術）訓練及在職、再就業訓練成為澳洲經濟復甦的重要部分。未來的經濟力量在於發展所需的專業技能，以支持經濟繁榮。因

²⁰根據聯合國環境規劃署（United Nations Environment Programme, UNEP）和國際勞工組織定義，對於保護環境或者永續生活有貢獻的職業，都可稱為綠色工作，包含降低能源消耗、維持生物多樣性和減低碳排放量等工作。相對藍領和白領工作者，這些綠色工作者，形成一個特殊階級，稱為「綠領」。

²¹澳幣兌換新台幣匯率皆以 2009 年 3 月 16 日當天匯率 1 : 22.614 計算。

此不能因現在經濟的衰退就減少政府及產業對發展技能的努力。製造業、觀光業、金融業及礦業等，將經歷非常嚴苛的時期，聯邦政府將與各州/領地政府合作，確保學徒（apprenticeship）制度的運作。政府會提供 950 澳幣（約新台幣 22,171 元）的訓練與學習特別補助給想提升工作技能者，亦將擴充全國超過 70 萬個生產力中心，提供準備就業者及在職者增進專業技能的訓練。

澳洲下一階段的繁榮，將在於是否可發展高附加價值的生產與服務。因此聯邦政府的教育改革的重要部分，就是引導跨越教育和訓練的範疇，因為要轉型到知識密集經濟的社會，必須先整合高等教育錯綜複雜的部分；要吸引人來接受訓練，則需使其能經由所得到的知識和技能，獲取個人的、社會的、經濟等的效益。政府的策略將轉移到工作力（workforce）發展：包括建立具有所需語文及數學能力的技能基礎、增進技術的專業、積極連結技能與創新等。

今日的重要課題是如何將一直以來對澳洲如此有貢獻的職業教育與訓練，轉成為使澳洲通往更好未來的途徑。職業教育與訓練是澳洲整體嶄新高等教育之重要元素，在全球經濟面臨危機時，更是經濟政策的中心。因此政府、產業、教育者、參與者、社區等應共同合作，確保國家在危機時，能產生更高階的技能與經濟彈性，俾為國家下一時期的成長做好準備。

書類資料

黃仁瑜*

本館近期出版書籍有《PISA 表現 Top5 國家優勢條件分析》與《罕見疾病學童就學需求之研究》。《PISA 表現 Top5 國家優勢條件分析》一書，以 2000、2003 和 2006 年「國際學生評量計畫」（Program for International Students Assessment, PISA）之評量結果，選取表現最佳之芬蘭、南韓、加拿大、日本與澳大利亞等五個國家作為探討對象，以比較其教育政策之重點與特點，進而分析國家優勢條件。《罕見疾病學童就學需求之研究》則採問卷調查與深度訪談來瞭解國民小學罕病學童在校生活以及課業學習的特殊需求。

書 名：PISA 表現 Top5 國家優勢條件分析
計畫主持人：王世英
研究主持人：張鈿富
協同主持人：吳慧子、吳舒靜
研 究 員：謝雅惠、吳美清
研 究 助 理：周文菁
出 版 者：國立教育資料館
出 版 日 期：2008 年十二月
G P N：1009703844
I S B N：978-986-01-6864-8
全 文 網 址：國立教育資料館網站「教育論文全文索引資料庫」
http://192.192.169.230/edu_paper/index.htm

內容摘要：

該研究採文獻分析法，以在經濟合作暨發展組織（Organization for Economic Cooperation and Development, OECD）策劃之「國際學生評量計畫」表現優異的國家為探討對象，比較各國教育之優勢與特點。該研究主要目的有四：（一）

*黃仁瑜整理，國立教育資料館資料組

比較「國際學生評量計畫」2000、2003 和 2006 年國際學生評量之表現；（二）分析「國際學生評量計畫」表現 Top5 國家教育政策之重點與特點；（三）探討「國際學生評量計畫」表現 Top5 國家之優勢條件；（四）分析我國推動此類學習評量的配套措施。

比較「國際學生評量計畫」表現排行前 5 名國家：芬蘭、南韓、加拿大、日本與澳大利亞的優勢條件發現：（一）高品質的教育是投資的必要條件，而有效能地使用教育資源更顯重要；（二）愈高教育層級的參與有助於人力素質提升和勞動市場的人力供給；（三）教師薪資、工作和教學時間、學生上課時數、師生比和評量的安排等皆影響國家投入財政資源的效能和學校的績效表現。因此，建立學校環境監督機制是各國確保組織運作效能和衡量未來發展的方式。

該研究針對上述的研究發現也提出以下八點建議：（一）成立專責研究機構，整合義務教育階段相關資訊之蒐集與分析；（二）落實師資培育及教師評鑑制度，以確保教師素質；（三）教師任教先有試用期，並需接受教師專業發展課程；（四）重視教育並定期檢視學生學習成效；（五）系統化發展課程架構並建立關鍵能力；（六）通過提高學校教育效能，恢復對公共教育的信賴；（七）縮小教育差距，追求社會統合；（八）創造對學生有利的學習環境。

書 名：罕見疾病學童就學需求之研究

計畫主持人：王世英

研究主持人：呂淑好

協同主持人：楊志堅、石富原

研究員：吳明珩、張雲龍

研究助理：蕭錦鍾、陳斯帆、蔡幸足、邱才恬、李威運、傅璿燁

協助研究機構：財團法人罕見疾病基金會

出版者：國立教育資料館

出版日期：2008 年十二月

G P N：1009703843

I S B N：978-986-01-6866-2

全文網址：國立教育資料館網站「教育論文全文索引資料庫」

http://192.192.169.230/edu_paper/index.htm

內容摘要：

為對罕病學童就學需求有深入的瞭解，該研究採以量化研究方法對全國罕病學童家長進行郵寄問卷調查，並且分析全國罕見疾病通報個案資料庫；另外採質性研究方法，和學童家長、學校導師及學校護理人員進行深度訪談。主要研究目的有三：

- (一) 瞭解目前國民小學學齡兒童之罕見疾病類型分布概況；
- (二) 瞭解目前罹患罕見疾病之國民小學學齡兒童在各縣市分布現況；
- (三) 探討國民小學罕見疾病學童的在學需求，並建構國民小學「罕見疾病學童友善就學指引」之前置作業，以提供學校教師參考。

經過問卷調查與訪問後發現：

- (一) 主要照顧罕病學童者為母親占 78.5%，其次為父親占 14.8%。
- (二) 81.7%的罕病學童需要接送上下學；需專人陪讀的學童占 21.5%。
- (三) 學童所需特殊協助的生活項目依序為如廁（53.7%）、行動能力（44.3%）及喝水、午餐（40.3%）。
- (四) 需要教師助理員的罕病學童占 34.6%，而這些需要教師助理員的罕病學童中，學校確實有教師助理員僅占 39.5%。
- (五) 罕病學童家長都曾遭遇和導師溝通的問題，或認為學校導師不瞭解罕見疾病，且教育單位推動融合教育政策，缺乏相關的配套措施。

該研究提出以下建議：

- (一) 建立國小普通班教導罕病學童的教師指引。
- (二) 行政院國民健康局每年主動釋出罕病資料至教育局，協助罕病學童的就學輔助規劃。
- (三) 罕病學童鑑定安置會議建議邀請醫療人員提供意見，並建立學校罕病學童生活與醫療聯絡平台。
- (四) 編製國小罕病學童友善就學環境手冊。
- (五) 加強建立罕見疾病學童融合教育的相關配套措施。
- (六) 進行國小特教班以及國中罕病學童校園生活評估研究。
- (七) 提供獎勵予協助罕病學童的教師，並鼓勵敦促教師主動接受罕病學童安置。
- (八) 協助班級導師給予罕病學童特殊的關照。
- (九) 鼓勵班級導師應以身作則，主動關懷並支持罕病學童。

非書資料

周素咩*

本館影音資源近 20,000 筆，為全國影音教學媒體最豐富的寶庫。此資源旨在提升教師教學效能及改善學生學習成果，歡迎讀者登入本館網站（網址為：www.nioerar.edu.tw）善加利用。此外，本館教學資源服務中心教學媒體區資料，提供教師免費借用，並已掛載本館「教學多媒體隨選視訊（MOD）系統」，提供網路免費點播觀看；是項 MOD 系統目前提供 2,788 單元數位影片，民眾可上網免費隨時點播、下載。服務電話（02）2351-9090 轉分機 117，或 E-mail：sue326@mail.nioerar.edu.tw。

本期刊載主題「新到館——館藏」教學媒體，計有「特殊教育領域之罕見疾病」、「社會領域」、「親職教育——心靈輔導篇」、及推薦「熱門借閱排行榜——自然領域」之優質教學媒體等領域 50 單元，茲扼要簡介主要內容如下，以饗讀者，相信觀眾看完應能有所深思，且是值得珍藏並反覆使用的優質視聽教材。各單元影片介紹如下：

一、特殊教育領域

「星星的秘密」系列由公共電視發行，本系列計 39 個單元，內容為：「自閉兒的美麗花園、跟安瑞鬥陣行、我家有個小太陽（聽語障、慢動作的天使、用心看世界、心動人生、我的腦會放電、X 變奏曲、生命轉彎的地方、浩倫的成長日記……」等。藉影片拍攝的力量能給予他們多方面的協助，透過畫面所傳遞的訊息讓觀眾感受到有一群被歸類為「弱勢族群」們，在他們無從選擇的生命路程中走的是那麼的艱辛。

本影片系列藉以報導罕見疾病的病例，藉以瞭解而走進入罕病者艱辛的世界，參與他們不同的生命歷程，看到弱勢者如何勇敢的面對疾病。

此系列於本期列舉（1—6）單元作介紹，其主要內容扼要如下：

（一）自閉兒的美麗花園——「自閉症」

本集介紹自閉症兒童的心靈世界及他們不被病所禁錮的特殊能力及夢想。

*周素咩整理，國立教育資料館視聽教育組

一般而言，自閉症病患在語言能力及人際關係上常出現嚴重障礙，以致往往被隔絕於人群之外。但他們的內心卻與一般人一樣，對未來充滿著憧憬及夢想。在節目中，尚軒及玉芳展現音樂上的才華，翔宇熱愛飛機的那份執著，讓社會大眾對自閉兒有另一層面的認識。

(二) 跟妥瑞鬥陣行——「妥瑞症」

妥瑞症是因為腦裡多巴胺的反應過強，造成病患有些不自主的行為出現，如歪嘴，聳肩，做鬼臉，發出怪聲或穢語等；妥瑞症雖不是要人命的疾病，但它卻影響孩子的一生。本集介紹敬鏞及志偉兩位妥瑞兒的故事，這一群高創造力的妥瑞兒就像背著重殼的蝸牛，一步步辛苦地往前爬。

(三) 我家有個小太陽——「聽語障」

本集介紹一位先天性聽障的劉英廷小朋友，必須重新學習聽和說後所面臨的各種問題，以及其如何在有限的聽力下，努力和正常人過一樣的生活。對於先天性聽障的人們而言，有人可以藉由人電子耳來重新獲取聲音，然而，與有聲世界接觸的過程中，仍必須經歷長時間的學習及訓練。

(四) 我的腦會放電——「癲癇症」

本片主角於幼兒時因為癲癇發作太頻繁，導致智力受損，雖然就學期間受到班上同學和家長的排斥，但媽媽仍積極的面對，努力為他儲備能力。但由於長久以來癲癇病友一直受到外界的誤解，因此文傑在求學與就業過程中，除了受到因癲癇所帶來的困擾與不便外，還要忍受旁人的異樣眼光和不平的待遇，其滿腹的無奈和感嘆，我們該如何接納與疼惜？身為旁觀者的大眾能伸出援手的，就是給他們時間、機會、體諒及包容。

(五) X變奏曲——「羅倫佐」

本集介紹罕見腎上腺白質退化症，此病症就是一般人聽到的「羅倫佐的油」，它是由一種X染色體遺傳的疾病，目前並無藥物可以醫治，這種疾病分為兒童型及成人型兩種。奕勝在發病前發現家族有疑似的病例，求診後發現帶原，才確定罹患此一罕見病症。堅強的奕勝選擇了骨髓移植來為自己的將來一搏；成人型的景良及紹杰，則在面對不可知的未來時，選擇消極的逃避。兩種方式兩樣情，可供讀者和家長一起深思適切的面對方式。

(六) 生命轉彎的地方——「慢性精神病」

本集介紹的是慢性精神病，這個被冠上「不定時炸彈」的疾病長期被污名化，使得患者本人及家屬承受無比的壓力和不公平的對待。然而影片中的兩位個案在定期服藥後，病情得以控制，遂能在文學及陶藝創作上展現才華。希望

社會在認識此疾病之餘，能付出更多的包容和關懷，讓一直隱藏在黑暗中的精神病患能和一般人一樣得到公平學習及成長的機會。

二、小草的成長日記系列

「小草的成長」日記系列由公共電視發行，全系列 12 個單元，本系列影片採半戲劇，半紀錄的手法拍攝，由喜憨兒（阿超）親身演出，透過戲劇演出喜憨兒生活中所面臨的各項問題。拍攝過程中，劇組與喜憨兒本身及其家庭之互動過程，再加上專家之訪談與解說，讓觀眾有機會進一步瞭解喜憨兒及其家庭。

此系列單元內容有「站在我身邊、勇敢第一步、上天賜福小草、小草的未來、社會新鮮人、我也要結婚、守法的小草、父母請放心、男生愛女生、我真的很不錯、他是我兄弟、自己坐公車」等 12 單元，本期介紹其中之（1—6）單元，其主要內容扼要介紹如下：

（一）站在我身邊

超媽的大哥因為要到國外談生意，將阿超的表弟阿偉寄住在阿超家，阿偉一開始十分排斥阿超，連阿超用過的廁所他都不敢進去，超爸試著與阿偉溝通無效。某一天，阿偉得了腸胃炎，躺在床上發著高燒，阿超發現阿偉生病後，忙東忙西地照顧阿偉，直到阿偉情況好轉。阿偉逐漸康復，對於阿超善意的對待，不僅感動而且慚愧，至此他才發覺阿超的心地非常善良，這是最可貴的，便慢慢地接受阿超。原來阿偉因為母親過世後，走在路上常被人指指點點，他非常害怕這種情況，擔心若他跟阿超一起出去也會遭到這種對待。經過相處，他終於願意放開心胸真心與阿超做朋友，畢竟每人都需要朋友。

（二）勇敢第一步

曉欣有一天突然想請超媽當一天的義工幫她的忙，原來怡萱是位「唐寶寶」，已經 3 歲了，但媽媽還不願意讓孩子做早療。超媽曉欣和阿超初次拜訪怡萱家，怡萱媽媽卻讓他們吃了閉門羹。某日，怡萱爸爸終於被說服，於是帶著怡萱去做早療，並用 V8 將早療過程拍攝下來，夜晚時，怡萱媽媽一人拿出 V8 來看，看到怡萱與其他孩子一起快樂的學習。怡萱媽媽不禁熱淚盈眶，便主動去找阿超媽媽分享養育孩子的經驗，也願意帶著孩子一起走出來。

（三）上天賜福小草

社工曉欣最近在早餐店幫忙時，總會看到一名憂鬱的懷孕媽媽目不轉睛地看著超超媽媽，甚至懷疑她是否想綁架阿超，於是他們決定追根究底。某天，名叫小雲的媽媽，吃完早餐準備離去時，超爸與超媽便向她問清楚，原來小雲

懷了一個唐寶寶，家人對她均十分不諒解。爲了幫助小雲，超媽介紹曉欣給小雲認識，小雲剛開始非常排斥曉欣，她誤以爲接受曉欣的幫助就代表自己是弱者。經過一次次的開導，小雲終於鼓起勇氣，並參加家長聯誼會，獲得更多養育這類孩子的寶貴經驗。

(四) 小草的未來

某次，阿超媽媽生了重病，看到身旁玩著小玩具的阿超，不禁擔心：若有一天自己不在了，阿超該怎麼辦？媽媽想了想，便找妹妹商量，妹妹說以後一定會負起照顧阿超的責任，媽媽便立遺書，要把所有的財產留給妹妹。超爸發現此事後，將超媽責備了一番，並說不該將壓力全丟給妹妹，於是超爸決定拜訪一些社會福利機構。超爸、超媽拜訪一個讓心智障礙者居住的地方後，發現原來有許多機構都可以分擔自己的壓力，而阿超的未來也能夠透過這些機構得到妥善的安排，爸媽也才放下一顆心。

(五) 社會新鮮人

阿超從啓智學校畢業了，超媽急著幫他找工作，便帶他到速食店應徵，速食店經理建議她讓阿超先適應速食店工作環境，但超媽堅持讓阿超以可勝任這份工作才安心。於是阿超也就進速食店打工學習，阿超在速食店拖地時，常會忘了哪些地方已經拖過，超媽總是會很緊張地在一旁指正阿超，經過經理的勸說，超媽終於決定，還是讓阿超先到工作站訓練一下。於是阿超到工作站學習，且學得很快，所以店裡的教師便請阿超站櫃台幫忙招呼客人，他十分誇讚阿超的表現，並歡迎阿超再回到他店裡工作。

(六) 我也要結婚

超爸與超媽結婚二十週年紀念日，帶著阿超與妹妹一起去拍婚紗照留作紀念，阿超見爸媽恩愛的狀況，突然也有了想結婚的念頭。某日放學後，阿超帶了同學勳儀來到家中，告訴超媽說自己要跟勳儀結婚，超媽一急，連忙將勳儀媽媽邀請來到家裡，並向學校的黃老師求救。黃老師告訴雙方家長，讓兩個孩子交往並非不好的事，若他們真的結婚，兩方家長一起來照顧這對孩子，壓力還可減半，但最重要的不是他們要不要養兒育女，而是雙方家長能否互相接受。勳儀和阿超媽媽聽了這番話後，才知道原來結婚並非加倍麻煩，或許雙方可以有更多的時間去做自己認爲有意義的事。

三、社會領域

(一) 姓氏源流

「姓氏源流」系列由光國文教資訊發行，本系列計 12 個單元，主要內容包括：「台灣第一大姓——陳姓，忠義之家——林姓，尊貴象徵——黃姓，王者之家——王姓，弓箭得姓——張姓，有理走天下——李姓，帝王之後——劉姓，台灣國姓爺——鄭姓，光芒卓越——蔡姓，三讓得吳——吳姓，豪氣干雲楊家將。」

「姓氏」代表每個人千年以來的血統證明，「姓氏」說明歷史的源流。四百年前，從過黑水溝那端絡繹不絕的大陸移民，究竟曾把多少個屬於中華民族的姓氏，漂洋過海代來了台灣？本影片藉由「姓氏」的尋根溯源，從姓氏、堂號、宗祠祭典活動及古厝巡禮等歷史，瞭解先祖及姓氏發展的來龍去脈，探索台灣開拓史的社會經濟活動歷程。

（二）台灣影像百科——台灣空中文化藝術學苑

本影片系列由台視文化出版，計 19 個單元，內容包括台灣的語言：各族群文化簡介；台灣的語言：閩南語；台灣的語言：閩南語諺語；台灣的語言：客家諺語等單元。

該片內容以關懷、認定台灣為宗旨的影片教學，分語言、歷史、地理、自然、藝術等五大領域，將台灣的地理景觀、生態環境、文化資產、歷史影像及多樣藝術、語言風貌，以活潑生動、深入淺出的方式精彩地介紹予觀眾。影片教材內容更以全民為對象，以各級文化社教機構為校園，並採取各項鼓勵措施，多樣化教學方式，提供一條學習台灣文化藝術的管道，結合現代社會終身學習的教育理念，推展建立台灣文化體系的超時空全領域文化藝術，牽動台灣每一處文藝視覺與學習計畫。

四、親職教育——輔導篇

「親子——心靈影展單元」系列由春暉國際數位多媒體公司出版，本系列計 8 個單元。本期將分別介紹「母女情、拼貼家庭、怨忿少年、無言的抗議」等 4 個單元，介紹如下：

（一）母女情

本片劇中人瑪蒂有個人人稱羨的家庭及一棟美麗的大房子，生活安逸無憂無慮，但事實上，她的內心卻為不明的寂寞所啃蝕，於是她借助酒精來消除空虛與挫敗感。女兒瑪莉發現母親因喝酒已成為一個生活上的嚴重問題，所以一方面想幫助母親解決酗酒習慣，另一方面又要幫助母親保守秘密，在母女倆一次又一次的衝突之下，女兒的用心良苦卻被母親一再誤解，二人的心結愈來愈深，有誰可以化解她倆的心結呢？本片將有詳盡介紹。

(二) 拼貼家庭

這是一部值得探討的一門課題，拼貼家庭在台灣日漸普遍，但其文化與法國文化有很大的差別。台灣的家族性顯然對孩子適應尚有更大的壓力，因為「比較」的觀念更為明顯，可以討論的是，該片在家人互動的規則如何扮演，或者家人之間的角色如何定位。相對的對旁觀者家人而言，是否造成一種新的壓力或互動的新方向。或許家長要努力的並不是只有把家人「拼湊組合」而已。

本片劇中人傑夫與凱吉的個性南轅北轍，又都各自懷念本身的父母，因此在相處的時候，難免常有摩擦的發生，有時還演變成你來我往、明爭暗鬥的情形，而瑟吉與克萊爾也因對管教孩子的方法不同，而爆發激烈的爭吵。因為兩個孩子的暗中較勁，使得原本可以相安無事的生活，變得戰火重重，兩個孩子的情緒也始終波濤洶湧……。

(三) 怨忿少年

該影片對多數的父母可能有些距離，但對從事社工的工作人員瞭解收養父母的問題應有助益，對受刑人的家庭也有助益。影片中另一個潛伏的社會問題是貧富懸殊的社會階級，也是目前台灣社會面臨的問題。

(四) 無言的抗議

本片是典型的由子女來承擔父母責任的問題。當父母顧及監督之責時，其實早已忘了「子女」的存在。有時常見父母說「愛」卻「打罵」，這是很令人難過的「矛盾」，即以合理化推給「為愛才打」，值得家長反思。

五、熱門借閱排行推薦

「動物生命科學」系列為本館外購影片，共分三個單元，內容有「動物的分類、動物的生存、動物的族群」等，是一部具知識與學習的動物影片名作，針對動物的分類、動物的生存及動物的族群等三大主題，將科學基礎融合實際的紀錄方式，將艱深難懂的動物學理論，以影片方式呈現，配合專家解說，讓學生很容易的吸收其中精髓，是一套具知識與學習的視聽教材。

(一) 動物生命科學——動物的分類

本單元介紹動物學家經過長時間的觀察與研究，以提出動物分類的根據，如軟體動物、脊椎動物、兩棲動物……等，為動物學上提供重要的分類。

(二) 動物生命科學——動物的生存

本單元介紹動物學家用各式各樣的例子，說明動物為了適應環境求生存的特殊習性，包含偽裝、模仿、冬眠、遷居、溝通、生產、掠食等。

（三）動物生命科學——動物的族群

本單元闡述動物群體生活，如同人類般有著一定的社會規則與順序。這個族群因為生活習性、年齡大小、性別，甚至勇敢與否等，都關係到族群的發展。本單元將探究動物世界裡其族群建立的依據。

本刊第 86 期更正啓事：

〈教育哲語〉一文第 201 頁第 2 段第 4 行的「56 歲那年(1860 年)」，應更正爲「51 歲那年(1860 年)」，特此致歉。

《教育資料與研究雙月刊》徵稿辦法

中華民國 94 年 2 月 2 日訂定發布全文 10 點

中華民國 94 年 4 月 1 日修訂第 7 點

中華民國 94 年 8 月 22 日修正，全文計 11 點

中華民國 94 年 12 月 14 日編輯委員會議通過修訂第 10 點

中華民國 97 年 6 月 12 日編輯委員會議通過修訂第 4 點

- 一、本刊之發行，兼具「教育資料」之統整分析、「教育研究」成果發表，以及教育訊息傳播等多重任務，其宗旨乃在加強教育理念之交流、教育政策之宣導、教育經驗的傳承、教育成果的分享，俾增進教育人員的專業知能，進而提升教育理論的建構與實踐的品質。
- 二、本刊為雙月刊，每年出版六期，於每年二、四、六、八、十、十二月出刊。自 2005 年二月起，本刊分別自教育理念、政策、實務、研究與創見等相關領域徵求來稿；其他如期刊評介、研究實務、教育名詞、教育法令、教育輿情、教育訊息等項亦歡迎來稿；必要時，得邀約該領域具有學術聲望之專家學者撰稿或選輯國內外的教育輿情、資料與訊息，稿件處理原則依照本刊相關規定辦理。
- 三、本刊全年收稿，隨到隨審，來稿將於收件後五個月內回覆審查結果。
- 四、本刊第 88 期至 91 期各期主題規劃如下，歡迎踴躍投稿。

期別	截稿月份	出刊月份	徵稿主題	說明
88 期	98.1	98.6	教育美學	國內哲學、藝術、教育學術界的各項研究主題或領域中，美學與美育理論的研究仍待進一步發展。結合美學與教育研究，將可以更寬廣的視野來看待教育中的價值，期待各界可針對此議題踴躍投稿。
89 期	98.2	98.8	中小學課程與評鑑	近年來，課程與評鑑成為教育改革的趨勢，本期將焦點置於國民中小學課程、教師的教學設計，教育理念與實踐的結合，透過各種教學評鑑以提升高品質的學習成效，是本主題的重點。歡迎專家學者、教育行政人員共襄盛舉，踴躍投稿。
90 期	98.4	98.10	各國華語文教學	展望新世紀是個社會快速變遷，國際關係密切的新時代。全球興起華語熱，許多國家都迫切需要華語師資。為迎接全球華語文盛行年代的來臨，師資培訓、課程與教學等皆為發展重點，歡迎關心華語文教學的學者專家不吝賜稿。

期別	截稿月份	出刊月份	徵稿主題	說明
91 期	98.6	98.12	客語文化與教學	綜觀台灣特殊的地理環境及生活背景，產生了許多獨特的文化，其中之一便是客家文化。因此如何創造出屬於本土文化的特色，增加大眾對於客家文化的認同，讓更多人認識台灣這塊土地，以期創造多元融合的族群，打造優質的創新文化，實是目前重要的課題。歡迎各界對於客家文化與教學研究有成者不吝賜稿。

五、撰稿原則：

- (一) 來稿請用電腦橫打（請用 word 文字、新細明體 12 號字、單行存檔），並必須符合國科會人文與社會處「台灣社會科學引文索引」資料庫（Taiwan Social Science Citation Index, TSSCI）之學術規範，文長以 15,000 字為原則，含中英文摘要、註釋、參考文獻、附錄、圖表等請勿超過 20,000 字；稿紙大小以 A4（長 29.7 公分，寬 21 公分）紙張為準。
- (二) 來稿文字請附件中、英文摘要；中文摘要請勿超過 350 字，英文摘要勿超過 200 字，並請列出中、英文關鍵詞（Keywords）3 至 5 個；行文請言簡意賅。
- (三) 來稿所附之 Word 電子檔的檔名，請務必依來稿的西元年月日、第一作者姓名、篇名全名等順序書寫。如投稿者王秀英於 2005 年 2 月 9 日寄來一篇「台灣教育研究資料數位化和運用之分析」，則檔名如下：「20050209 王秀英台灣教育研究資料數位化和運用之分析」。
- (四) 來稿之編排順序為中文摘要、英文摘要、正文、附錄、附註與參考文獻（請用 APA 格式）；APA 格式，請參考本刊「撰稿格式說明」。若不符合此項規定者，本刊得退稿或請作者修改後再行送審。
- (五) 若有致謝詞，請於通知稿件接受刊登後再加上，並置於正文後，長度請勿超過 60 字。
- (六) 為審查客觀，故正文及中英文摘要中請勿出現任何可辨識個人資料者。

六、投稿者請於本刊網站 <http://bimonth.nioerar.edu.tw/index.faces> 註冊。若作者希望在特定卷期刊登，必須至少在該期出刊日期六個月前傳達，否則恕難如期刊登。本刊因編輯需要，得決定稿件刊登之期別。

- 七、來稿如有一稿多投，違反學術倫理，或侵犯他人著作權者，除由作者自負相關的法律責任外，兩年內本刊不再接受該作者投稿。
- 八、本刊於每期出刊前一個月將會寄發收稿證明或退稿通知，如投稿後一個月未收到任何通知，請再來電或來函查詢。本館地址為台北市大安區（106）和平東路一段 179 號 8 樓，國立教育資料館推廣組，傳真：（02）23582497，電話：（02）2351-9090 轉 113 或 115；本刊聯絡電子信箱及網址為：bimonthly@mail.nioerar.edu.tw；<http://bimonth.nioerar.edu.tw/index.faces>。
- 九、本刊採匿名審查制度，由本刊總編或編輯委員聘請有關學者專家二人審查之；凡經審查委員要求修改之文稿，應於作者修改後再由編輯委員會決定是否刊登。
- 十、來稿若經採用，發給「正式接受刊登證明」；惟本刊因編輯需要，保有文字刪修權。
- 十一、來稿一經刊登，本刊將敬贈作者當期期刊二冊，並依 1,000 字新台幣 750 元支付稿費，最高新台幣 8,500 元整；著作財產權歸屬本刊所有，凡經本刊錄用刊載之稿件，本館可全文刊載於本館刊物、網頁或相關出版品。爾後作者另行出版或轉登其他書刊，依本館著作授權利用作業要點規定辦理。
- 十二、本辦法經本刊編輯委員會議通過後實施，修正時亦同。

教育資料與研究雙月刊投稿者基本資料表

Basic Information of Contributors For Bimonthly Journal of National Institute of Educational Resources and Research

姓名 (Name)	中文 (Chinese) 英文 (English)	投稿日期 (Date of submission)	年 月 日 (mm dd yyyy)
投稿題目 (Title)	中文(Chinese) : 英文(English) :		
共同撰稿者 (Co- authors)	請依作者之排行順序列出共同作者，如為單一作者免填 (in alphabetic order) 1. _____ 2. _____		
擬投稿之性質 (Columns)	<input type="checkbox"/> 主題論文 (Thematic Dissertation) 論文主題 (Topic) : _____ <input type="checkbox"/> 其他，請註明 (Others, please specify.)		
稿件字數 (Word Count)	稿件全文(Full Text) (含中英文摘要、正文、參考文獻、圖表等) (including Chinese/English abstract, body of article, references, figures, etc.) 共 _____ 字 (請務必填寫) (Everything Included)		
服務單位與職稱 (Affiliation & Position)	中文 (Chinese) : 英文 (English) :		
最高學歷 (Highest Degree)		學術專長 (Academic Specialties)	
通訊住址 (Corresponding Address)			
電 話 (Phone)	(O) : (H) : 行動電話 (Cellular) :	傳真 (Fax)	
電子郵件住址 (E-mail Address)			
論文屬性 (Origin of the Paper)	本論文是否為博碩士論文改寫？ <input type="checkbox"/> 否 (以下免填) <input type="checkbox"/> 是：指導教授為 _____ 是否與指導教授共同掛名？ <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 Is this paper adapted from your thesis/dissertation? <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Yes: Your advisor is _____. Does he/she coauthorize with you? <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No		
茲保證以上所填資料無誤，且本文未同時一稿多投、違反學術倫理、或侵犯他人著作權，如有違反，責任由作者自負。 All the information provided above is authentic. No part of the paper has been published or reviewed elsewhere. No violation of academic ethics as well The author alone is responsible for legal responsibilities.			

本表請在本刊投稿網站中填寫註冊。網址：<http://bimonth.nioerar.edu.tw/index.faces>

《教育資料與研究》雙月刊撰稿格式說明

中華民國 96 年 1 月 30 日編輯委員會議訂定發布全文 8 點

本刊撰稿格式除依照一般學術文章撰寫注意事項和格式外，內文和參考文獻一律採用 APA 格式。茲舉隅說明如下：

一、年代部分，無論中西文，一律統一以西元呈現。

範例：

潘慧玲（2005）指出，中小學教師專業評鑑是這兩年不斷討論的議題……

Habermas（2003:101）認為，「個人的選擇會受到受挫事件的影響。」

二、文中的括號，以全形（）的格式為之；文末「參考文獻」之中文文獻以全形（）；英文文獻則以半形（）為之。

（一）內文範例：

Haynes 等人（2003a）針對未能通過門檻評鑑之教師進行訪談……。

郭為藩（2004：192）認為，「知識社會愈明顯，大學生與校園愈疏離，每一個學生的流動性也愈高。」

（二）參考文獻範例：

歐陽教（主編）（2001）。**教育哲學**。台北市：麗文。

吳清山、林天祐（2001）。課程領導。**教育資料與研究**，38，50。

潘慧玲（2004）。緒論：轉變中的教育研究觀點。載於潘慧玲（主編），**教育研究的取徑：觀念與應用**（頁 1-34）。台北市：高等教育。

李衣雲（譯）（1998）。M. Cranston 著。法國的自由主義。**當代**，127，55-61。

Doherty, M. (2005). Standards for classroom teachers. *Education Journal*, 89, 12.

Noddings, N. (2002). *Educating moral people: A caring alternative to character education*. New York & London: Teachers College, Columbia University.

Wilson, B. (2003). Of diagram and rhizomes: Visual culture, contemporary art, and the impossibility of mapping the content for art education. *Studies in Art Education*, 44 (3), 214-229.

Bourdieu, P. (1977). *Outline of a theory of practice* (N. Richard, Trans.). Cambridge: Cambridge University Press. (Original work published 1972)

（三）附註範例：

1864 年法政府首次允許勞工享有及結社權。¹

¹台資方（老闆）在稍早之前即已取得結社權。

……在回函中對於「雙重加入」² (double appurtenance) 有較詳盡的說明。

(四) 作者英文姓名範例：

Liz Mei-Mei Shen 或 Mei-Mei Shen

三、文稿若以中文為之，則引號一律使用「」；英文稿件則用" "表之。

(一) 中文稿件範例：

該研究預試調查問卷的第二部分是「集體教師效能感調查問卷」，第三部分是……。研究者決定選自「自我規範」、「情緒調整」及「激發動機」等三個層面來選題。

(二) 英文稿件範例：

…, the researchers developed a "Teachers' Beliefs about Teaching Art" questionnaire to conduct this survey.

四、文中段落標號格式分別為：

壹、

此處不用空格，需黑體

一、

此處不用空格，需黑體

(一)

後退「一、」兩個字（四個空白鍵）

1.

後退「一、」三個字（六個空白鍵）

(1)

後退「一、」四個字（八個空白鍵）

五、文中所使用之圖、表，除遵照「上表下圖」之標示外，並需列出資料來源。

範例：

圖表與內文前後各空一行

表1 先進國家對於教師分級或進階的目的性整理表

標題列置左

項目	韓國	英國	美國	澳大利亞	法國
實施目的	激勵教師專業成長	1.提升教學品質 2.激勵教師專業成長 3.要求教師負起績效責任 4.建構教師生涯發展	1.提升教學品質 2.激勵教師專業成長 3.要求教師負起績效責任 4.建構教師生涯發展	1.提升教學品質 2.激勵教師專業成長 3.要求教師負起績效責任 4.建構教師生涯發展	1.激勵教師專業成長 2.要求教師負起績效責任 3.建構教師生涯發展 4.協調整合公務體系人員薪資等級並確保透明化

資料來源：教育部（2006：4-8）。

與表格齊頭

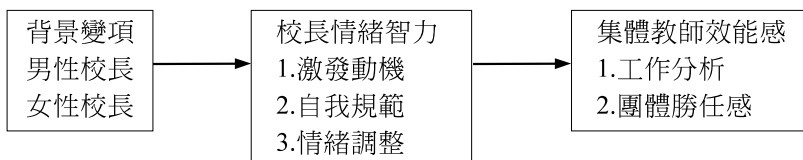


圖1 本文的概念架構圖

需居中

² 同時加入兩個不同的教師組織。

六、本刊文章統一使用電腦 Word 12 號「新細明體」字體；文中引用其他說明、佐證或直接引用超過 30 字或三行時，均需將前引文內縮三個字，並以 10 號（或 11 號）「標楷體」字體呈現之，該引言與內文前後各空一行。

範例一：

……從德國的大學精神，可以看出大學最根本的目的：

大學的目的，在於科學意識的喚醒；大學的任務在於培養青年，使他們能夠採用科學的觀點，去注意自然，使他們從自然中的個別現象裡邊，有所發現。（田培林，1967：555）

又說：

大學要站在純科學的觀點推進工作；要在學生自身中去發現他們的力量，對於精神的活動，要使其有必然的自由，而且不受干擾。（田培林，1967：557）

範例二：

……G.Whitty 從學校知識和社會教育的觀點，分析課程的歷史與趨勢，他（Whitty, 2002: 29）指出：

課程的組合是每個人依據其對課程內容的認識加以分類，此分類猶如伯恩斯坦（B. Bernstein）所提及的「總綱」。伯恩斯坦建議傳統式之以學科課程為主的文法學校的課程，大抵與此類型相近。

本問卷所問的就是台北市的校長們，我們想瞭解他們對於課程的分類有何觀點？是否贊成一綱多本？……

若是提出另一個新的概念，則空兩個字；若為上述引言的說明，則不用空格

七、字詞使用一律依據教育部「法律統一用字」之規定為之。

範例：

公「布」、「教」師（非老師）、「占」20%、「瞭」解。

八、文中數字的使用，請用阿拉伯數字表之。

範例：

……以台東縣為例，英語科抽測了 48 人，母群有 3,220 人，不僅有代表性問題，還有抽樣誤差，以該縣答對率 0.71（或.71）言之，則 95%信賴水準之信賴區間為 0.13（或.13）……。

……2003 年我國二生數學的得分為 585 分，排名第四，排在前三名的分別是第一名新加坡、第二名韓國，第三名則為香港，分數分別為 605 分，589 分和 586 分……。

教育資料與研究 (雙月刊)

教

育

資

料

與

研

究

發行者：國立教育資料館

發行人：王世英

發行地址：台北市大安區(106)和平東路一段179號8樓

電話：02-2351-9090-125

傳真：02-2357-9595

網址：www.nioerar.edu.tw

電子信箱：bimonthly@mail.nioerar.edu.tw

1994年11月28日創刊

2009年04月28日出刊(本刊同時登載於國立教育資料館網站，網址為：
<http://pubs.nioerar.edu.tw/periodical/periodical.jsp>)

編輯委員會

召集人：王世英

總編輯：溫明麗

編輯委員：吳明珩／吳明清／吳清山／周玟玲／林源湧／邱美虹／施正鋒／段慧瑩
范麗娟／張雲龍／陳文團／黃炳煌／黃能堂／溫明麗／劉春榮／劉美慧
歐用生／謝雅惠／羅縉新／蘇莉芳／William Sweet(加拿大)

編輯小組：吳美清(召集人)／王秉倫／王清標／周素暉／洪意雯／陳灝翔／黃仁瑜／郭英慈

本期執行編輯：郭英慈

助理編輯：羅天豪

稿件傳送：<http://bimonthly.nioerar.edu.tw/index.faces>

地址：台北市大安區(106)和平東路一段179號8樓

電話：02-2351-9090-113或115

印刷者：晉富印刷有限公司

地址：台中市西區太原路一段206號

電話：04-2314-0788

定價：每期新台幣一二〇元(不含郵資，訂閱費詳如劃撥單)

訂閱辦法：

1. 利用郵政劃撥儲金訂購

帳號：14001708

戶名：有限責任國立教育資料館員工消費合作社

2. 展售門市

教育部員工消費合作社

地址：台北市中山南路5號 電話：02-7736-6054

五南文化廣場

地址：台中市中山路6號 電話：04-2226-0330

網址：<http://www.wunanbooks.com.tw>

國家書店松江門市

地址：台北市松江路209號一樓 電話：02-2518-0207

網址：<http://www.govbooks.com.tw>

出版登記：行政院新聞台誌字第一一四二二號

中華郵政北台字第5187號執照登記為雜誌類交寄

GPN：2008300024

ISSN：1024 - 3058

◎本館保有所有權利。欲利用本刊全部或部分內容者，須徵求本館同意或書面授權◎

第

87

期

Bimonthly Journal of Educational Resources and Research

Published Bimonthly by: National Institute of Educational Resources and Research

Publisher: Shih-Ying Wang

Address: 8F, No.179, Section 1, Heping East Road, Taipei, Taiwan

Tel: +886-2-2351-9090-125

Fax: +886-2-2357-9595

Website: <http://www.nioerar.edu.tw>

E-mail: bimonthly@mail.nioerar.edu.tw

Chair: Shih Ying Wang

General Editor: Sophia Ming-Lee Wen

Editorial Board: Yun-Lung Chang / Mei-Hung Chiu / Mei-Ling Chou / Hui-Ying Duan

Lih-Jiuan Fann / Ping-Huang Huang / Neng-Tang Huang / Chun-Rong Liu

Mei-Huei Liu / Yuan-Yung Lin / Lwun-Syin Lwo / Yung-Sheng Ou

Ya-Hui Shieh / Cheng-Feng Shih / Li-Fang Su / William Sweet (Canada) /

Van-Doan Tran / Sophia Ming-Lee Wen / Ching-Shan Wu / Ming-Ching Wu

Ming-Jyue Wu

Executive Editors: Luo-Xiang Chen / Sue-Nien Chou / Jen-Yu Huang / Yi-Wen Hung

Ying-Tzu Kuo / Pin-Lun Wang / Ching-Piao Wang / Mei-Ching Wu

Assistant Editor: Tien-Hao Lo

Submitting Manuscripts:

Please see website, as follows:<http://bimonthly.nioerar.edu.tw/index.faces>

Printed by Jen Fu Printing Co., Ltd.

Address: Jen Fu Printing Co., Ltd. No. 206. Tai Yen Rd., Sec. 1 Taichung City, Taiwan

Tel: +886-4-23140788

Subscription rates: NT \$120 (one volume, postage excluded)

Retailers

Ministry of Education

Address: No. 5, Jhong-shan S. Rd., Taipei, Taiwan, R.O.C

Tel: +886-2-77366054

WU-NAN BOOKS CO. LTD. R.O.C Government Publications.

Address: No. 6, Jhong-shan Rd, Central District, Taichung (400), Taiwan, R.O.C.

Tel: +886-4-22260330

Government Publications Bookstore

Address: 1F, No. 209, Sung Chiang Rd., Taipei, Taiwan

Date Founded: November 28, 1994

Date Published: April 28, 2009

Bimonthly Journal of Educational Resources
and Research Volume 87

《教育資料與研究》雙月刊編輯委員會

Bimonthly Journal of Educational Resources and Research Editorial Board

- 總編輯：溫明麗，國立台灣師範大學退休教授
General Editor: Sophia Ming-Lee Wen (Retire Professor, National Taiwan Normal University)
- 召集人：王世英，國立教育資料館館長
Chair: Shih-Ying Wang (Director General, National Institute of Educational Resources and Research)
- 編審委員 (Editorial members) :
- 吳明玕，國立教育資料館教育資料組主任
Ming-Jyue Wu (Director, Educational Resources Division, National Institute of Education Resources and Research)
- 吳明清，淡江大學教育政策與領導研究所教授兼所長
Ming-Ching Wu (Professor & Director, Graduate Institute of Educational Policy and Leadership, Tamkang University)
- 吳清山，台北市政府教育局局長
Ching-Shan Wu (Commissioner, Department of Education of Taipei City Government)
- 周玟玲，國立教育資料館會計室主任
Mei-Ling Chou (Director, Accounting Office, National Institute of Educational Resources and Research)
- 林源湧，國立教育資料館總務組主任
Yuan-Yung Lin (Director, General Affairs Division, National Institute of Education Resources and Research)
- 邱美虹，國立台灣師範大學科學教育研究所教授
Mei-Hung Chiu (Professor, Graduate Institute of Science Education, National Taiwan Normal University)
- 施正鋒，國立東華大學原住民族學院院長
Cheng-Feng Shih (Dean, College of Indigenous Studies, National Dong Hwa University)
- 段慧瑩，國立台北護理學院嬰幼兒保育系副教授兼師資培育中心主任
Hui-Ying Duan (Director of Center of Teacher Education, Associate Professor of Department of Infant and Child Care, National Taipei College of Nursing)
- 范麗娟，國立東華大學民族文化學系副教授
Lih-Juan Fann (Associate Professor, Department of Indigenous Cultures, National Dong Hwa University)
- 張雲龍，國立教育資料館視聽教育組主任
Yun-Lung Chang (Director, Audio-Visual Education Division, National Institute of Educational Resources and Research)
- 陳文團，國立台灣大學哲學系教授
Van-Doan Tran (Professor, Department of Philosophy, National Taiwan University)
- 黃炳煌，國立政治大學教育學系兼任教授
Ping-Huang Huang (Adjunct Professor, Department of Education, National Chengchi University)
- 黃能堂，國立台灣師範大學工業科技教育學系教授
Neng-Tang Huang (Professor, Department of Industrial Technology Education, National Taiwan Normal University)
- 劉春榮，台北市立教育大學副校長兼教育行政與評鑑研究所教授
Chun-Rong Liu (Vice President & Professor, Graduate School of Educational Administration and Evaluation, Taipei Municipal University of Education)
- 劉美慧，國立台灣師範大學教育學系教授
Mei-Huei Liu (Professor, Department of Education, National Taiwan Normal University)
- 歐用生，大同大學講座教授
Yung-Sheng Ou (Chair Professor, Tatung University)
- 謝雅惠，國立教育資料館秘書
Ya-Hui Shieh (Secretary, National Institute of Educational Resources and Research)
- 羅綸新，國立台灣海洋大學教育研究所教授
Lwun-Syin Lwo (Professor, Graduate Institute of Education, National Taiwan Ocean University)
- 蘇莉芳，國立教育資料館人事室主任
Li-Fang Su (Director, Personnel Office, National Institute of Education Resources and Research)

教育資料與研究雙月刊

帳號：14001708

戶名：有限責任國立教育資料館員工消費合作社
地址：台北市大安區(106)和平東路一段179號8樓

電話：02-2351-9090-114
傳真：2358-2497

調價公告：

雙月刊為合理反應成本，
將自77期(96年8月)調整價格，
每期定價新台幣120元。

訂閱期數	項目	郵購訂閱費
每期		155元
全年六期		840元

註：1.本刊訂閱期限最長為一年。

2.郵購訂閱費計算方式：每期定價120元。單期訂閱費155元(含劃撥手續費15元及郵資20元)，一年訂閱費840元(含6期郵資，免收手續費)。

98-04-43-04 郵政劃撥										
收款帳號	1	4	0	0	1	7	0	8	儲蓄金額 新台幣 (小)	存款通單 知 拾 元

通訊欄(限與本次存款有關事項)

訂閱編號：

訂閱刊物名稱：教育資料與研究
(雙月刊)

訂閱期數：本刊訂閱期限最長為一年
 單期，金額155元(第_____期)
 一年期，金額840元(第_____期
 至_____期)
 (以上金額皆含手續費及郵資在內)

收件人姓名：_____
刊物寄送地址：□□□□

聯絡人姓名：_____
 聯絡電話：_____
 傳真：_____
 E-MAIL：_____
 統一編號：_____

(如需開立三聯式發票請務必填寫)

收款戶名	有限責任國立教育資料館員工消費合作社	
	存款人	<input type="checkbox"/> 他人存款 <input type="checkbox"/> 本戶存款
姓名	□□□□-□□□□	
地址	_____	
電話	_____	
主管：		經辦局收款戳

虛線內備供機器印錄用請勿填寫

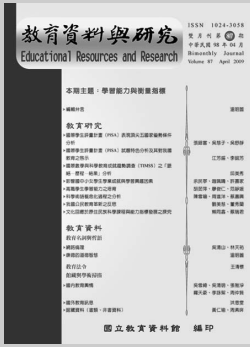
◎寄款人請注意背面說明
 ◎本收據由電腦印錄請勿填寫
郵政劃撥儲蓄存款收據

收款帳號/戶名

存款金額

電腦紀錄

經辦局收款戳



教育資料與研究 雙月刊

BIMONTHLY JOURNAL OF
EDUCATIONAL RESOURCES
AND RESEARCH

訂閱辦法：

一、劃撥訂購

您可以利用郵局郵政劃撥儲金訂購，
帳號：14001708
戶名：有限責任國立教育資料館員工
消費合作社

二、門市訂購

您可以到本館服務窗口或下列政府出版
品展售門市選購

教育部員工消費合作社
地址：台北市中山南路五號
電話：02-7736-6054

五南文化廣場
地址：台中市中山路6號
電話：04-2226-0330

國家書店松江門市
地址：台北市松江路209號一樓
電話：02-2518-0207

本刊網址：<http://www.nioerar.edu.tw>
若有裝訂錯誤請寄回本刊更換

郵政劃撥存款收據 注意事項

- 一、本收據請詳加核對並妥為保管，以便日後查考。
- 二、如欲查詢存款入帳詳情時，請檢附本收據及已填妥之查詢函向各連線郵局辦理。
- 三、本收據各項金額、數字係機器印製，如非機器列印或經塗改或無收款郵局收訖章者無效。

請寄款人注意

- 一、帳號、戶名及寄款人姓名通訊處各欄請詳細填明，以免誤寄；抵付票據之存款，請務於交換前一天存入。
- 二、每筆存款至少須在新臺幣十五元以上，且限填至元位為止。
- 三、倘金額塗改時請更換存款單重新填寫。
- 四、本存款單不得黏貼或附寄任何文件。
- 五、本存款金額業經電腦登帳後，不得申請撤回。
- 六、本存款單備供電腦影像處理，請以正楷工整書寫並請勿摺疊。帳戶如需自印存款單，各欄文字及規格必須與本單完全相符；如有不符，各局應婉請寄款人更換郵局印製之存款單填寫，以利處理。
- 七、本存款單帳號與金額欄請以阿拉伯數字書寫。
- 八、帳戶本人在「付款局」所在直轄市或縣(市)以外之行政區域存款，需由帳戶內扣收手續費。

交易代號：0501、0502 現金存款 0503 票據存款 2212 劃撥託收票據存款
本聯由臨匯處存 210 X 110 mm (80 g/m²) 壹保管五年



國立教育資料館 編印

Educational Resources and Research

ISSN 1024-3058



9 770102 430586

GPN: 2008300024

定價：新台幣 120 元