

2015 教育高階論壇 全球化教學觀點的轉化

議程手冊



主辦單位：國立臺南大學教育學系
國立臺南大學教育學院
國立臺南大學師資培育中心

中華民國 104 年 10 月 22、23 日

目 次

議程表.....	1
專題演講(1) 物理與數學知識信念對教學的啟發.....	6
專題演講(2) 歷史知識特質與歷史教育方向.....	16
專題演講(3) 知識以及學科知識本質的信念如何轉化數學老師教學.....	25
論文發表	
成為數學老師經驗的本質—知識觀.....	游麗卿 43
替換式數學教學對國小智能障礙學生在改變類兩步驟加減法文字題之解題成效研究	謝妙偉、詹士宜 44
替換式數學教學對國小數學學習障礙學生在長度單位化聚之學習成效研究	黃美潔、詹士宜 45
翻轉教育思潮中教師教學思維的改變與學校發展之研究—以一所特偏小校為例.....	潘淑琦 47
教學觀轉變下的弱勢學生處遇：多元文化和知識觀點.....	陳得文 48
國中小行動學習平台促進教師專業成長之研究以一所國中為例.....	黃天皓 47
程式設計課程之多元教學實務與評量.....	鍾興臺 51
國中生參與公民記者網路平台對於提升媒體識讀能力之成效研究.....	黃莉珺 53
國中圖推教師與生活科技教師協同教學將問題解決法(Big6)融入主題教學實施成效 之初探.....	邱瓊賢、黃莉珺 54
教師與圖書教師高層次協作教學歷程與學生學習成效的探討.....	陳海泓 55
高中教師資訊融入教學關注階層 (SoC) 及其科技學科教學知識 (TPACK) 之關聯： 教師訪談內容分析.....	陳揚學 56
什麼挑起教學者的情緒？—在教學文化中自我轉化的必要性.....	吳佳臻、游麗卿 58
翻轉教育—遊戲學習於學習共同體之應用.....	黃天皓 59
差異化教學中課堂對話之探討.....	徐綺穗、葛繼璘 60
國小教師國語文學科教學知識轉化對教與學的影響.....	林子玉、黃彥文 61
運用學生小組成就區分法進行國中國文文言文選文教學之行動研究.....	黃思涵、徐綺穗 62

應用文課程多元學習的教材設計—以簡報、演講及企畫書等單元為例.....	余蕙靜	63
用歌聲經營班級氣氛.....	陳珠萍	64
應用 Kodály 音樂教學法以提升國小四年級學生歌唱能力之行動研究.....	黃翠瑄、郭丁熒	65
飛天舞蹈戲劇化課程設計之成效探討.....	呂珮鈺	66
十二年國教多元學習表現服務學習時數政策下國中學生利社會行為之研究— 以台南市為例.....	陳敏銓	67
多元智能教學對幼稚園幼兒人際關係影響之研究.....	王東榮、陳雪梅	68
從台灣公民對科學的興趣、自信與瞭解程度來探究科學的本質與科學教育的發展..	沈碩彬	69
宗教活動對大學教師心理轉化歷程的質性研究.....	黃俊凱、林桂琴	70
問題解決類型與問題解決表現之關聯性探討.....	戴姝純、林素微	71
平衡閱讀教學對國小五年級學生英語學習動機、學習態度與學習成效之行動研究..	陳怡雅	72
跨領域幼兒體感互動遊戲教學之研究.....	蔡其蓁	73
Globalization and curriculum: Inferring from Bernstein's Code theory.....	張仁春	74
引導式筆記結合概念構圖之教學方案設計—以八年級歷史課程「遠古到三代」及 「秦漢帝國時期」為例.....	俞秀樾、郭丁熒	75
資訊科技融入國小五年級音樂創作教學之研究.....	朱明禧、林菁	76
以音樂視覺化為主題教學融入設計課程成效之研究.....	曾芷琳	77
《COLOUR STRINGS》教材的圖像符號於小提琴教學的運用.....	林佳儀	78
國小教師閱讀專業學習社群對教師教學能力的轉化與提升.....	莊惠慈	79
臺南市小學教育雲現況及影響使用之因素研究.....	林德宗、陳揚學	80
QR code 結合 Wix 探索式導覽提升博物館教育成效之研究.....	胡翠玲、陳揚學	81
探討 Mini-CEX 與 DOPS 之相關性.....	賴彥姝、林佳慧、侯玉真、關永基、蔡賀羽	83
Big Data applied in teaching in secondary education.....	林耀榮、呂佳玲	85
從翻轉教室的學理探討教學觀點的轉變.....	盧宥廷、徐綺穗	87
韌性學生的閱讀習慣與樂趣之特徵探討.....	郭宗瀚、林素微	88
五年級學生國語文與數學之學習策略與成就關聯探討.....	王長勝、林素微	89
學習型組織知識建構之個案研究：以 A 高職圖書館志工服務社為例.....	莊文模	90

議程表

●2015 年 10 月 22 日(星期四)

時間		活動內容		場地
08:30 - 08:50	20'	報到(領取資料)		
08:50 - 09:00	10'	開幕式 主持人：黃宗顯(國立臺南大學教育學系教授兼校長) 陳海泓(國立臺南大學教育學系教授兼系主任)		
09:00 - 10:30	90'	專題演講(1) 主持人：靳知勤(國立臺中教育大學科學教育與應用學系特聘教授) 演講者：劉柏宏(國立勤益科技大學教授兼通識教育學院院長) 講題： 物理與數學知識信念對教學的啟發		
10:30 - 11:00		休息		誠正大樓 B401 會議廳
11:00 - 12:00	60'	場次 1	主持人：鄒慧英(國立臺南大學教育學系教授) 論文發表： 1.成為數學老師經驗的本質—知識觀 發表人：游麗卿(國立臺南大學教育學系教授) 2.替換式數學教學對國小智能障礙學生在改變類兩步驟加減法文字題之解題成效研究 發表人：謝妙偉(臺南市安定區南興國小教師) 詹士宜(國立臺南大學特殊教育學系副教授) 3.替換式數學教學對國小數學學習障礙學生在長度單位化聚之學習成效研究 發表人：黃美潔(臺南市東區崇學國小教師) 詹士宜(國立臺南大學特殊教育學系副教授)	
11:00 - 12:00	60'	場次 2	主持人：姜麗娟(國立臺南大學教育學系教授兼主任秘書) 論文發表： 1.翻轉教育思潮中教師教學思維的改變與學校發展之研究—以一所特偏小校為例 發表人：潘淑琦(高雄市杉林區集來國小校長) 2.教學觀轉變下的弱勢學生處遇：多元文化和知識觀點 發表人：陳得文(國立臺南大學教育學系兼任助理教授) 3.國中小行動學習平台促進教師專業成長之研究以一所國中為例 發表人：黃天皓(淡江大學教育政策與領導研究所碩士班學生)	誠正大樓 B308 會議室
11:00 - 12:00	60'	場次 3	主持人：歐陽閻(國立臺南大學教育學系教授兼教育學院院長) 論文發表： 1.程式設計課程之多元教學實務與評量 發表人：鍾興臺(淡江大學資訊工程學系副教授) 2.國中生參與公民記者網路平台對於提升媒體識讀能力之成效研究 發表人：黃莉琄(國立臺南大學教育學系科技發展與傳播碩士班學生) 3.國中圖推教師與生活科技教師協同教學將問題解決法(Big6)融入主題教學實施成效之初探 發表人：邱瓊賢(國立臺南大學教育學系科技發展與傳播碩士班學生) 黃莉琄(國立臺南大學教育學系科技發展與傳播碩士班學生)	誠正大樓 B307 會議室

時間	活動內容		場地
12:00 - 14:00	120'	午餐	誠正大樓 B308 會議室
14:00 - 15:20	80'	場次 4 主持人：蕭佳純(國立臺南大學教育學系教授兼教學與學習發展中心主任) 論文發表： 1.教師與圖書教師高層次協作教學歷程與學生學習成效的探討 發表人：陳海泓(國立臺南大學教育學系教授) 2.高中教師資訊融入教學關注階層 (SoC) 及其科技學科教學知識 (TPACK) 之關聯:教師訪談內容分析 發表人：陳揚學(國立臺南大學教育學系副教授) 3.什麼挑起教學者的情緒？—在教學文化中自我轉化的必要性 發表人：吳佳臻(國立臺南大學教育學系課程與教學碩士班學生) 游麗卿(國立臺南大學教育學系教授) 4.翻轉教育—遊戲學習於學習共同體之應用 發表人：黃天皓(淡江大學教育政策與領導研究所碩士班學生)	誠正大樓 B401 會議廳
14:00 - 15:20	80'	場次 5 主持人：徐綺穗(國立臺南大學教育學系教授兼師培中心主任) 論文發表： 1.差異化教學中課堂對話之探討 發表人：徐綺穗(國立臺南大學教育學系教授) 葛繼璘(國立臺南大學教育學系學生) 2.國小教師國語文學科教學知識轉化對教與學的影響 發表人：林子玉(國立台北教育大學課程與教學傳播課技研究所博士生) 黃彥文(教育部補助計畫博士研究員) 3.運用學生小組成就區分法進行國中國文文言文選文教學之行動研究 發表人：黃思涵(臺南市立東原國民中學教師) 徐綺穗(國立臺南大學教育學系教授) 4.應用文課程多元學習的教材設計—以簡報、演講及企畫書等單元為例 發表人：余蕙靜(國立高雄海洋科技大學基礎教育中心副教授)	誠正大樓 B308 會議室
15:20 - 15:30	10'	休息	
15:30 - 17:00	90'	專題演講(2) 主持人：游麗卿(國立臺南大學教育學系教授) 演講者：林慈淑(東吳大學歷史學系教授兼系主任) 講題：歷史知識特質與歷史教學方向	誠正大樓 B401 會議廳

●2015 年 10 月 23 日(星期五)

時間	活動內容		場地
08:10 - 08:30	20'	報到	誠正大樓 B401 會議廳 /紅樓 A303 教室
08:30 - 09:30	60'	主持人：游麗卿(國立臺南大學教育學系教授) 論文發表： 1.用歌聲經營班級氣氛 發表人：陳珠萍(臺南市新化區正新國小教師) 2.應用 Kodály 音樂教學法以提升國小四年級學生歌唱能力之行動研究 發表人：黃翠瑄(臺南市中西區永福國小學教師) 郭丁熒(國立臺南大學教育學系教授) 3.飛天舞蹈戲劇化課程設計之成效探討 發表人：呂珮鈺(新北市光復高級中學藝術與人文音樂科教師)	誠正大樓 B401 會議廳
08:30 - 09:30	60'	主持人：郭丁熒(國立臺南大學教育學系教授) 論文發表： 1.十二年國教多元學習表現服務學習時數政策下國中學生利社會行為之研究 一以台南市為例 發表人：陳敏銓(國立臺南大學教育學系課程與教學博士班學生) 2.多元智能教學對幼稚園幼兒人際關係影響之研究 發表人：王東榮(雲林縣水林鄉誠正國小校長) 陳雪梅(雲林縣四湖鄉鹿場國小教導主任) 3.從台灣公民對科學的興趣、自信與瞭解程度來探究科學的本質與科學教育的發展 發表人：沈碩彬(國立中山大學公民素養推動中心博士後研究員)	誠正大樓 B308 會議室
08:30 - 09:30	60'	主持人：徐立真(國立臺南大學教育學系助理教授) 論文發表： 1.宗教活動對大學教師心理轉化歷程的質性研究 發表人：黃俊凱(國立臺南大學輔導員) 林桂琴(國立成功大學組長) 2.問題解決類型與問題解決表現之關聯性探討 發表人：戴紋純(國立臺南大學教育學系測驗統計博士班學生) 林素微(國立臺南大學教育學系副教授) 3.平衡閱讀教學對國小五年級學生英語學習動機、學習態度與學習成效之行動研究 發表人：陳怡雅(臺南市七股區篤加國小教師)	誠正大樓 B307 會議室

時間	活動內容		場地
08:30 - 09:30	60'	場次 9 主持人：陳海泓(國立臺南大學教育學系教授兼系主任) 論文發表： 1. 跨領域幼兒體感互動遊戲教學之研究 發表人：蔡其薰(南臺科技大學幼兒保育系助理教授) 2. Globalization and curriculum: Inferring from Bernstein's Code theory 發表人：張仁春(國立海洋科技大學外語教育中心講師) 3. 引導式筆記結合概念構圖之教學方案設計—以八年級歷史課程「遠古到三代」及「秦漢帝國時期」為例 發表人：俞秀樾(國立高雄師範大學附屬高級中學教師) 郭丁熒(國立臺南大學教育學系教授)	紅樓 A303 教室
09:30 - 09:40	10'	休息	
09:40 - 10:40	60'	場次 10 主持人：林進材(國立臺南大學教育學系教授) 論文發表： 1. 資訊科技融入國小五年級音樂創作教學之研究 發表人：朱明禧(彰化縣溪湖鎮湖北國小教師) 林菁(國立嘉義大學數位學習設計與管理系教授) 2. 以音樂視覺化為主題教學融入設計課程成效之研究 發表人：曾芷琳(僑光科技大學多媒體與遊戲設計系助理教授) 3. 《COLOUR STRINGS》教材的圖像符號於小提琴教學的運用 發表人：林佳儀(國立臺南大學音樂系碩士班學生)	誠正大樓 B401 會議廳
09:40 - 10:40	60'	場次 11 主持人：陳惠萍(國立臺南大學教育學系教授兼教務長) 論文發表： 1. 國小教師閱讀專業學習社群對教師教學能力的轉化與提升 發表人：莊惠慈(高雄市左營區文府國小教師) 2. 臺南市小學教育雲現況及影響使用之因素研究 發表人：林德宗(臺南市佳里區佳里國小教師) 陳揚學(國立臺南大學教育學系副教授) 3. QR code 結合 Wix 探索式導覽提升博物館教育成效之研究 發表人：胡翠玲(國立臺南大學教育學系科技發展與傳播碩士班學生) 陳揚學(國立臺南大學教育學系副教授)	誠正大樓 B308 會議室
09:40 - 10:40	60'	場次 12 主持人：林娟如(國立臺南大學教育學系副教授) 論文發表： 1. 探討 Mini-CEX 與 DOPS 之相關性 發表人：賴彥玟(嘉義長庚復健科物理治療師) 林佳慧(嘉義長庚復健科物理治療師) 侯玉真(嘉義長庚復健科物理治療師) 關永基(嘉義長庚復健科物理治療師) 蔡賀羽(嘉義長庚復健科物理治療師) 2. Big Data applied in teaching in secondary education 發表人：林耀榮(國立彰化師範大學教育研究所博士) 呂佳玲(國立新竹教育大學教育與學習科技系碩士班學生) 3. 從翻轉教室的學理探討教學觀點的轉變 發表人：盧宥廷(國立臺南大學教育學系課程與教學碩士班學生) 徐綺穗(國立臺南大學教育學系教授)	誠正大樓 B307 會議室

時間	活動內容		場地
09:40 - 10:40	60'	主持人：涂柏原(國立臺南大學教育學系副教授) 論文發表： 1. 韌性學生的閱讀習慣與樂趣之特徵探討 發表人：郭宗瀚(國立臺南大學教育學系測驗統計碩士) 林素微(國立臺南大學教育學系副教授) 2. 五年級學生國語文與數學之學習策略與成就關聯探討 發表人：王長勝(國立臺南大學教育學系測驗統計碩士) 林素微(國立臺南大學教育學系副教授) 3. 學習型組織知識建構之個案研究：以 A 高職圖書館志工服務社為例 發表人：莊文模(國立臺南大學教育學系教育經營與管理博士班學生)	紅樓 A303 教室
10:40 - 11:00	20'	休息	
11:00 - 12:30	90'	閉幕式綜合座談 主持人：莊陽德(國立臺南大學材料科學系教授兼副校長) 陳海泓(國立臺南大學教育學系教授兼系主任) 與談主講者：國立彰化師範大學科學教育研究所林勇吉助理教授 講題：知識以及學科知識本質的信念如何轉化數學老師教學	誠正大樓 B401 會議廳

物理與數學知識信念對教學的啟發

The Implications of Epistemological Beliefs about Physics and Mathematics for Teaching

劉柏宏

國立勤益科技大學基礎通識教育中心

Po-Hung Liu

National Chin-Yi University of Technology, Taiwan

摘要

知識信念對於學習的影響一直是近二十年來相當重要的教育議題。也由於知識信念的具體操作性定義較難掌握，以至於相關研究結果不易斂聚。本研究秉於 Hofer 對 personal epistemology 的定義，透過質性問卷與訪談，對「物理學家/數學家」和「物理/數學職前教師」的物理與數學知識信念分別進行觀察、分析、與比較。結果發現本研究中的物理學家和數學家對物理與數學的美感都具備一定程度的理解，而美感的追求是他們研究的原動力。反觀大部分物理與數學職前教師的物理/數學知識信念仍反映出一種素樸與工具化的傾向。本文將探討形成兩種不同信念背後可能的成因，並提出教學上的建議。

關鍵字：知識信念 物理本質 數學本質 職前教師

Abstract

This study investigated the epistemological beliefs of physics/mathematics held by Taiwanese pre-service physics/mathematics teachers and two scientists having interdisciplinary experiences. We explored how they would interpret the epistemological nature of physics/mathematics and the relationship between the two disciplines. Pre-service teachers' conceptions were examined via two open-ended questionnaires and semi-structured interviews. Scientists' beliefs were investigated through interviews only. Data indicated that participating pre-service teachers held modest but superficial beliefs about the nature of science/mathematics, lacked critical thinking in how to deal with potential conflicts, and showed a lack of integration of physics or mathematics into their future teaching, whereas the two scientists demonstrated more sophisticated accounts. A call was made to focus the epistemological dimension on diverse cultural settings to identify teachers' obstacles in practicing interdisciplinary instruction.

Keywords: Epistemological Belief, Nature of Science, Nature of Mathematics, Pre-service teacher

INTRODUCTION

Belief is an individual's psychological state regarding the self-believed truths and the foundations for warrants that an individual offers when asked to account for their actions. Teachers' beliefs potentially influence their perceptions and decision-making, which in turn affect their instructional strategies and responses to students' learning behavior in the classroom (Pajares, 1992). However, belief has yet been well-defined and is multi-faceted in nature (Leder, Pehkonen, & Töner, 2002). Therefore, instead of exploring general belief systems, a focus on specific beliefs may be more practical and rewarding (Pajares, 1992). Individual's epistemological beliefs are specific research topics that focus on how individuals view knowledge and knowing (Hofer & Pintrich, 1997). Evidence has shown that students' epistemological beliefs may influence their perceptions of instructional environment, study strategies, and academic performance (Hofer, 2004; Schommer, Crouse, & Rhodes, 1992). The present study aimed to investigate pre-service physics/mathematics teachers' and two scientists' epistemological beliefs of physics and mathematics. Research results may shed more light on how these participants view the thinking and problem-solving processes in their own expertise and the nature of related knowledge domains.

THEORETICAL FRAMEWORK

Epistemological beliefs refer to one's beliefs about the nature of knowledge, how it is constructed and developed, and the processes of knowing, how it is acquired and transmitted by individuals (Hofer & Pintrich, 1997; Schommer, 1990). Science education reform documents in many western countries have addressed the importance of developing students' epistemological understandings of science at the K-12 and college levels (American Association for the Advancement of Science [AAAS], 1993). Such epistemological understandings are also referred to as the conceptions of the nature of science (Lederman, 1992). The nature of science (NOS) has currently been recognized as a key component of scientific literacy and an important goal of science curricula in Taiwan (Ministry of Education, 2001), as well as in other Asian countries (Dogan & Abd-El-Khalick, 2008; Kang, Scharmann, & Noh, 2005; Yip, 2006). Research in Asian countries shows that pre-service and in-service teachers' beliefs about how general knowledge, scientific knowledge in particular, is constructed and developed may be potentially related to their beliefs about how the subject should be taught and learned (Tsai, 2002). With more sophisticated understandings of NOS, teachers may be more capable of guiding students to better grasp some characteristics of scientific knowledge and its development. Although other factors, such as personal epistemology and experiences, may affect classroom practices (Lederman, 1999), research on teachers' conceptions and conceptual change about NOS still receive a lot of attention among international communities. Though results of intensive research on pre-service teachers' views of NOS generally revealed that they do not have sufficient NOS conceptions (Abd-El-Khalick & Lederman, 2000; Tsai, 2002), some indicated mixed results (Liang, Chen, Chen, Kaya, Adams, Macklin, & Ebenezer, 2009). Schwartz and Lederman (2008) suggested the differences in views seem related to individual authentic scientific contexts and experiences rather than science

disciplines.

Furthermore, for developing students' understanding of NOS, the relation of science to mathematics should also be a part of their education (National Research Council [NRC], 1996). Among all distinct fields of science, the quantification of relations among potential variables is essential in physics. Observed data in physical science are often clarified and analyzed through quantitative distinction, and mathematics serves as a tool for measuring phenomenal changes and making predictions. In particular, it is necessary for physics teachers and students to realize that the sophisticated use of mathematics allows for natural phenomena to be described with greater accuracy. An appropriate appreciation of the relationship between physics and mathematics may enable physics teachers to help students employ mathematics in a more meaningful way. In this fashion, "[t]he science program should be coordinated with the mathematics program to enhance student use and understanding of mathematics in the study of science and to improve student understanding of mathematics" (NRC, 1996, p. 214). A correlation between students' initial mathematical knowledge and learning gains in physics has been documented (Buick, 2007; Meltzer, 2002). Nevertheless, few studies have delved into examining to what extent science teachers and students understand how mathematical knowledge was constructed for the purpose of science.

On the other hand, though a great amount of studies have focused on teachers' mathematics-related beliefs, as compared to studies of science teachers' conceptions of NOS, research especially focusing on mathematics teachers' beliefs about the nature of mathematics (NOM) is sparse. One primary reason might be that NOM is less debated than NOS and thus unlikely to exert significant influences in mathematics teaching. However, contrary to the conventional notion that mathematics is a logic-based and inflexible subject, mathematics education communities portrayed mathematics as empirical, creative, and humanistic fields of study and made a call for practicing the dynamic nature in school mathematics (AAAS, 1993; National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2000). It is therefore noteworthy to survey whether mathematics teachers' conceptions of NOM are consistent with contemporary views. In addition, developing students' abilities to recognize and apply mathematics in a context outside of mathematics has been noted by NCTM (2000); and mathematics teachers' understanding of mathematics and physical science will be enhanced if they use scientific examples and methods in their instruction (NRC, 1996). Note that, after three years of investigation, Berlin and White (2010) found pre-service teachers participating in an integrated program perceived integration to be more challenging and difficult. Their attitudes became more cautious about the approach to the integration of mathematics and science. In spite of the fact, we endorsed the claim that, given the different views of the nature of mathematics and physical science, initiating a discussion about the nature of both disciplines will help increase the understanding of what integration means.

PURPOSES OF THE STUDY

The purpose of the present study was to create a cross-domain investigation into how Taiwanese scientists and pre-service physics/mathematics teachers interpreted NOS/NOM and the interrelationship between physics and mathematics. The primary foci are as follows:

1. Exploring two scientists' perceptions of interrelationships between physics and mathematics, and investigating their views about the nature of physical science and mathematics;
2. Investigating pre-service physics/mathematics teachers' epistemological beliefs of science and mathematics;
3. Analyzing pre-service physics/mathematics teachers' perceptions of interrelationships between physics and mathematics.

METHODOLOGY

Participants

Two Taiwanese professors and nine pre-service teachers participated in the study. Hen-You, a physicist, and Chen-Nan (both are pseudonyms), a mathematician, consented to join the study and established the discourse on related issues. Hen-You's recent interest was studying mathematical methods and thoughts employed by Renaissance astronomers. Contrary to Hen-You, Chen-Nan tended to favor abstract thinking more than solving practical problems. His initial major was mechanical engineering but shifted to mathematics in his sophomore year. The topic of his doctoral study was differential geometry specializing in mathematical physics.

Participating Taiwanese pre-service teachers consisted of five physics majors and four mathematics majors entering the teacher education program at two distinct national universities. Both groups not only showed great interest and engagement as teachers, but also claimed their ability to do physics and mathematics.

Instruments

We referred to several related representative articles (e.g., Atiyah, 1993; Wigner, 1960) and questionnaires (Lederman, Abd-El-Khalick, Bell, & Schwarz, 2002; Liu & Niess, 2006; Liu, 2009) to generate interview questions for Hen-You and Chen-Nan. Questions included, but were not limited to, tentativeness and certainty of scientific and mathematical knowledge, empirical and theoretical aspects of science and mathematics, and beauty in science and mathematics. An open-ended questionnaire developed by Lederman, Abd-El-Khalick, Bell, and Schwarz (2002), focusing on those non-contentious aspects, were used to elicit pre-service teachers' epistemological beliefs of science in interviews. Participating pre-service teachers' beliefs of nature of mathematics were investigated with the questionnaire developed by Liu (2009) in which an individual's conceptions of empirical, creative, logical, instrumental, and social aspects of mathematics were taken into account.

RESULTS

Two Experts' Beliefs

While responding to the interrelationship between physics and mathematics, the two experts concurrently approved the conventional view that mathematics is the language of physical science, but their accounts varied in several aspects. Hen-You regarded physics and mathematics as inseparable and explicated this issue in terms of historical perspectives. In Hen-You's belief,

Maxwell's equations unified previous unrelated observations and experiments into a consistent theory and Courant and Hilbert then established the mathematical foundation of quantum mechanics. Responding to "The Unreasonable Effectiveness of Mathematics in the Natural Sciences," (Wigner, 1960) he took Plato and Copernicus' belief indicating that the whole structure of nature ought to be simple, symmetric, and harmonic, which is subject to mathematics.

Chen-Nan, on the other hand, tended to view the input of mathematics to physics as an expectable consequence. He claimed that because physical phenomena must fit with the logical consequences, therefore mathematics can be applied to physics. Chen-Nan obviously regarded the physical world as logically structured and mathematics as usually preceding scientific discovery. He defended his claim by referencing Einstein's general relativity predicting Schwarzschild's black hole as evidence. However, Chen-Nan indicated that mathematics could only explain physical phenomena in part because nature is too complicated to be explained by mathematics alone. Hen-You was also held conservative beliefs about scientific investigation alone leading to truth. He cited Plato's allegory of the cave, in which a group of people facing the wall have been chained in a cave and can only watch shadows of real objects projected by the fire behind them. What these people have seen is not reality itself but its visible substitutes generated by a medium. Hen-You viewed rational thinking as most crucial in science and referenced Leucippus and Democritus' early atomic theory, which was totally a product of philosophical thinking. In his sense, philosophical and scientific thoughts are complimentary in the process of revealing truth.

The two experts were further asked to respond to Paul Dirac's view that beauty and truth are two sides on one coin and mathematical beauty usually leads to physical truth. Chen-Nan emphasized that the identity of mathematics and the value of mathematics cannot be judged merely by means of its practical utility because "*the beauty of mathematics is about its structure. The contribution of mathematics is not easily evaluated in a short period of time*". Chen-Nan presumed that a beautiful mathematical result should contain an abundant structure and be extensible from which several propositions could be deduced. Similarly, Hen-You regarded extensibility and abundance as significant while evaluating the beauty of physics. He added "simplicity" and "harmony" as two other elements for beauty in physical science and referenced heliocentrism and the law of conservation of energy as evidence.

As to the "invented vs. discovered" issue of mathematical knowledge, Chen-Nan preferred the latter, whereas Hen-You responded to the issue in terms of Bohr's wave-particle duality:

Basically they are difficult to distinguish....Bohr often asked, is an electron actually a particle or a wave? This is very close to your question as to whether mathematics is invented or innately existed. Bohr reminded us that any approach to describing things should be double-sided and mutually complimentary.

Throughout the interview, Hen-You demonstrated a relativist belief and Chen-Nan was more absolute and logically bound. Hen-You was more likely to elaborate on his ideas in terms of historical episodes and held an organic view about the interrelationship between science and mathematics. He stressed that not only scientific thinking, but philosophical beliefs may determine

scientists' approaches to understanding nature. In the interview, he defined physical science as a discipline describing natural phenomena based upon mathematics. Chen-Nan was inclined to see nature as logically structured; hence the application of mathematics in physics is expected. Note that both Hen-You and Chen-Nan defined mathematics as a subject of studying the structure among objects, and described problem solving in mathematics as creative and involving a higher degree of freedom than research in physics.

Pre-service Teachers' Beliefs of NOS/NOM

Two experts both acknowledged that doing science/mathematics does involve *creativity* and *imagination*, but expressed different views on discovered *vs.* invented issues. Furthermore, science is usually treated as the most-trusted domain. Therefore, we attempted to investigate how these pre-service teachers dealt with potential conflicts between its tentativeness and reliability. Results reported below are extracted from Liu and Liu (2011).

Tentativeness/Certainty of scientific and mathematical knowledge. Almost all pre-service teachers admitted the certainty of mathematical knowledge and indicated the tentative aspect of scientific knowledge. In their minds, mathematical knowledge has been rigorously proven therefore it cannot be overthrown. There was only one female pre-service mathematics teacher, Gem, who felt that mistakes may occur in advanced mathematics because flaws might not be identified. As the cause of change in scientific knowledge, they usually referred to the update of experimental facilities and discovery of new evidence. As they viewed it, the progress of science is mostly subject to technical innovation, and scientific study will ultimately lead to truth.

Authority of science and logical nature of mathematics. The chief impression of mathematics held by both groups is logic, which establishes the solid foundation of mathematical knowledge. Asked about how mathematicians work, Yang, a pre-service physics teacher, considered that mathematicians practice their profession according to the logical rule. By the logical rule, he meant the transitive law, "A=B and B=C implies A=C". Another pre-physics teacher, Shin, regarded mathematicians' works as looking for logical relationships among objects. The mathematics group held a stronger notion of logic and even asserted that mathematics is a language of logic.

None of the physics group members argued that scientific knowledge is endorsed by logic. However, contrary to their recognition of the tentative aspect of scientific claims, they were convinced by the authority of science. They were asked to draw and defend an atomic model. All of them confessed that they had learned it from a textbook and had no idea how scientists originally determined how to construct the model.

Empirical nature of science and mathematics. Both groups declared that scientific knowledge is based on observation and experimental data, and it is this empirical nature contributing to the tentative aspect of scientific claims. Among them, a mathematics group member, Han, demonstrated a clear view that scientists' works involve making hypothesis, testing hypothesis via experiments, and revising hypothesis. He attributed his sophisticated view to his experience of working on a science project in high school. In that project, he was able to comprehend how scientists study the thing that they have never seen before.

Creativity and imagination in science and mathematics. All participants agreed that art is a

sensational work involving creativity and imagination. When asked to explain if science/mathematics requires creativity and imagination, they nearly responded in a positive way for science but were conservative toward mathematics. They believed imagination and creativity come to play in designing scientific experiments, and only a few believed the two constructs are used for making hypotheses or interpreting data. Nonetheless, none of them were able to explain how creativity and imagination work in the scientific processes. Following their logical notion of mathematics, few of them, except Han, demonstrated an appreciation of the role of creativity and imagination in mathematics. Many were convinced that mathematics has a prescribed rule to follow with little flexibility, therefore, creativity or imagination is less involved.

Subjectivity vs. objectivity of science and mathematics. Almost all participating pre-service teachers expressed doubt about the traditional view that science is entirely an objective and rational discipline. They referred to various scientific claims of scientists' personal viewpoints or interpretation of data. Han held a strong view that scientific interpretation is nothing but subjective, as if an identical sentence can be interpreted in different ways.

"Is mathematics discovered or invented?" has long been debated among philosophers. Responses to this indeterminate issue may reveal an individual's perceptions of the extent of objectivity of mathematical knowledge. Contrary to their notion of subjectivity of science, participants exhibited a highly common consensus that mathematics is a discovered truth, though symbols were invented by mathematicians. They believed mathematics on another planet, like Mars, should be isomorphic with that which is on earth. Their accounts on this issue were consistent with previous assertions of logical nature and certainty of mathematics.

Social & cultural influence of science and mathematics. The present study also attempted to know how these pre-service teachers accounted for the social aspects of scientific and mathematical knowledge. The interviewer did not hint of any social or cultural factors that may be involved in the scientific and mathematical processes. Rather, they were free to identify any cause contributing to the development of knowledge. We found that very little social or cultural factors were raised, except a female pre-service physics teacher, Wen, asserting that eastern and western science will meet together even though processes may vary. Lederman et al. (2002) mentioned two types of cultural influences: culture of science itself and societal culture such as politics, economics, and religion. Data suggested participants were seemingly aware of the former but neglected the latter.

Interrelationship between mathematics and physics. In responding to the relationship between mathematics and physics, almost all expressed a linear and simple relation by viewing mathematics as a tool or language of physics. Han, however, expressed a coherent and whole notion by saying that "*mathematicians and scientists were not distinguished in the past, and therefore mathematics and science were not distinguished...They were not intentionally separated until later, maybe the eighteenth or nineteenth century, as a result of departmentalizing knowledge at universities*". Han learned the aforementioned relationship from a course on educational philosophy in which he was told that mathematics should be treated with the same status as philosophy.

DISCUSSION AND IMPLICATION

History of the interrelationship between science and mathematics has conveyed that although objective truths were the ultimate concern, scientists' subjective or philosophical beliefs significantly, if not decidedly, determined ways of scientific exploration. Scientific truths were generally not solely revealed by any significant figure but were a product of collective labor, involving social and cultural factors. Moreover, natural phenomena constantly afforded mathematicians with nourishment for developing logically structured systems, and abstract mathematics unexpectedly served as a wetland for the growth of science, as indicated by Wigner (1960).

The pre-service teachers in the present study generally demonstrated their understandings of tentative, subjective, and empirical aspects of science as well as certainty, objectivity, and logic of mathematical knowledge. Nonetheless, by contrasting with historical and expert views, they disregarded the role of philosophical beliefs, ignored the social and cultural factors, showed insufficient knowledge about the role of creativity and imagination, and lacked a realization of organic interactions between physical science and mathematics. It seems that their modest but superficial and incomplete conceptions regarding science and mathematics contribute to their shortage of critical thinking in making decision to deal with potential conflicts (Bell & Lederman, 2002).

It was also found that the physics group espoused similar beliefs of NOM with those of the mathematics group, yet the mathematics group showed more naïve conceptions of NOS than their counterparts. Though it might not be appropriate to conclude that courses in the mathematics department failed to improve students' appreciation of NOM, the mathematics group's unawareness of mathematics as a science of exploring the structure among objects, as two experts indicated, is alarming to college mathematics. Hativa (1993) reported that, university mathematics and science faculty tended to reveal the exact, accurate, ordered, and perfect conceptual nature of their domains, and rated preparation for prospective teachers as the lowest among instructional goals. Taking educational needs into account, we advocate that "*the structuralist view*" might serve the educational purpose well for interpreting the role of mathematics in physical science. By the structuralist view, we mean mathematics is a science exploring structures among symbolic objects, which may or may not be abstracted from the physical world, and mathematical theories describe characteristics of objects sharing the same structure. Tymoczko (1994) pointed out that structuralism is a particular variant of Quasi-empiricism, an approach stressing both mathematical practices and the connection between mathematics and natural science. Contrary to the Platonist view, the structuralistic view encourages developing an interdisciplinary learning to appreciate the dialectical context of intertwined development between mathematics and physics. In this manner, a holistic understanding and sophisticated thought about our physical world might be achieved.

REFERENCES

- Abd-El-Khalick, F., & Lederman, N. G. (2000). Improving science teachers' conceptions of nature of science: A critical review of the literature. *International Journal of Science Education*, 22(7), 665-701.
- American Association for the Advancement of Science. (1993). *Benchmarks for science literacy: A Project 2061 report*. New York: Oxford University Press.
- Atiyah, M. (1993). Mathematics: Queen and servant of the sciences. *Proceedings of American Philosophical Society*, 137(4), 527-531.
- Bell, R. L., & Lederman, N. G. (2002). Understandings of the nature of science and decision making on science and technology based issues. *Science Education*, 87(3), 352-377.
- Berlin, D. F., & White, A. L. (2010). Preservice mathematics and science teachers in an integrated teacher preparation program for grades 7-12: A 3-year study of attitudes and perceptions related to integration. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 8(1), 97-115.
- Buick, J. M. (2007). Investigating the correlation between mathematical pre-knowledge and learning gains in service physics, *European Journal of Physics*, 28, 1073-1080.
- Dogan, N., & Abd-El-Khalick, F. (2008). Turkish grade 10 students' and science teachers' conceptions of nature of science: A national study. *Journal of Research in Science Teaching*, 45(10), 1083-1112.
- Hativa, N. (1993). Attitudes towards instruction of faculty in mathematics and the physical sciences. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 24(4), 579-593.
- Hofer, B. K. (2004). Exploring the dimensions of personal epistemology in differing classroom contexts: Student interpretations during the first year of college. *Contemporary Educational Psychology*, 29, 129-163.
- Hofer, B. K., & Pintrich, P. R. (1997). The development of epistemological theories: Beliefs about knowledge and knowing and their relation to learning. *Review of Educational Research*, 67, 88-140.
- Kang, S., Scharmann, L. C., & Noh, T. (2005). Examining students' views on the nature of science: Results from Korean 6th, 8th, and 10th graders. *Science Education*, 89, 314-334.
- Leder, G. C., Pehkonen, E., & Törner, G. (Eds.) (2002). *Beliefs: A hidden variable in mathematics education?* The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Lederman, N. G. (1992). Students' and teachers' conceptions of the nature of science: A review of the research. *Journal of Research in Science Teaching*, 29(4), 331-359.
- Lederman, N. G. (1999). Teachers' understanding of the nature of science and classroom practice: Factors that facilitate or impede the relationship. *Journal of Research in Science Teaching*, 36(8), 916-929.
- Lederman, N. G., Abd-El-Khalick, F., Bell, R. L., & Schwartz, R. S. (2002). Views of nature of science questionnaire: Toward valid and meaningful assessment of learners' conceptions of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 39 (6), 497-521.

- Liang, L. L., Chen, S., Chen, X., Kaya, O. N., Adams, A. D., Macklin, M., & Ebenezer, Z. (2009). Preservice teachers' views about nature of scientific knowledge development: An international collaborative study, *International Journal of Science and Mathematics Education*, 7(5), 987-1012.
- Liu, P.-H. (2009). History as a platform for developing college students' epistemological beliefs of mathematics. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 7(2), 473-499.
- Liu, P.-H. & Liu, S.-Y. (2011). Across-subject investigation of college students' epistemological beliefs of physics and mathematics. *The Asia Pacific Education Researcher*. 20(2), 336-351.
- Liu, P.-H., & Niess, M. (2006). An exploratory study of college students' views of mathematical thinking in a historical approach calculus course. *Mathematical Thinking and Learning*, 8(4), 373-406.
- Meltzer, D. E. (2002). The relationship between mathematics preparation and conceptual learning gains in physics: A possible 'hidden variable' diagnostic pretest scores, *American Journal of Physics*, 70(12), 1259-1268.
- Ministry of Education. (2001). *Guidelines for nine-year continuous curriculum at the elementary and junior high level in Taiwan*. Taipei: Ministry of Education, R.O.C.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: Author.
- National Research Council. (1996). *National Science Education Standard*. Washington, DC: National Academy Press.
- Pajares, F. (1992). Teachers' beliefs and educational research: Cleaning up a messy construct. *Review of Educational Research*, 62(3), 307-332.
- Schommer, M. (1990). Effects of beliefs about the nature of knowledge on comprehension. *Journal of Educational Psychology*, 82, 498-504.
- Schommer, M., Crouse, A., & Rhodes, N. (1992). Epistemological beliefs and mathematical text comprehension: Believing it is simple does not make it so. *Journal of Educational Psychology*, 82, 435-443.
- Schwartz, R., & Lederman, N. (2008). What scientists say: Scientists' views of nature of science and relation to science context. *International Journal of Science Education*, 30(6), 727-771.
- Tsai, C. C. (2002). Nested epistemologies: Science teachers' beliefs of teaching, learning and science. *International Journal of Science Education*, 24(8), 771-783.
- Tymoczko, T. (1994). Structuralism and post-modernism in the philosophy of mathematics. In P. Ernest (Ed.), *Mathematics, education, and philosophy: An international perspective* (pp. 49-55). Bristol, PA: Falmer.
- Wigner, E. (1960). The unreasonable effectiveness of mathematics in the natural sciences. *Communications in Pure and Applied Mathematics*, 13(1), 1-14.
- Yip, D. T. (2006). Using history to promote understanding of nature of science in science teachers. *Teaching Education*, 17(2), 157-166.

歷史知識特質與歷史教育方向

林慈淑

東吳大學歷史學系

摘要

思考「歷史該如何教、要如何學？」，必得先問「歷史是什麼？」、「歷史知識的特質為何？」反過來說，如何看待「歷史」，也牽動著如何去定位「歷史教學」。

今日所見，歷史是一門學科，是探究過去（現在）的知識形式，而不只是一個知識載體。既為探究，歷史必有其獨特的思考和致知方式。歷史家藉由獨具的探究取徑，建構遙遠甚至已被遺忘或湮沒的「過去」，並賦予某些過往的人事新的意義。因此，歷史教育的目的不應以傳授特定的知識為滿足，而必須正視歷史知識的「建構」特性；學生有必要教導：歷史知識如何產生？歷史學家如何依賴這個學科的核心概念（如證據、時序、延續與變遷、因果…）探究已經不存在的過去。

為什麼需要來談：「歷史知識特質」與「歷史教育方向」的關連性？事實上，這個命題的提出，代表著「歷史教育」的一個永恆難題、歷史教育經常處在危機之中。這個命題意指在「歷史知識特質」之外，還有其他設想歷史教育的方式。的確！而且那個方式遠比「歷史知識本質」更為人熟知，淵源更為久遠。

究竟在歷史學科的觀點之外，還有那個看待歷史教育的方式？或許從回想數個月以來歷史課綱微調這個事件可以稍微揣摩推知。「歷史課綱微調」為何會引發爭議？原因多重，但最根本的因素是：歷史教育被認為可以傳承某種特定的價值觀，歷史教學可以形塑學生如何看待過去，從而影響他們如何看待未來。這也就是說，許多人更習慣於從「政治」或者「社會」觀點來賦予歷史教育的重要性。在許多人心目中，歷史教育本就應該承載群體、社會、或國家凝聚成員和促進公民認同的責任；歷史課程中應該教導這個社會或者國家或者某個群體共享的文化遺產，因此加強同一感和促進團結，以便維繫成員的認同與情感。雖然很諷刺的是，在許多國家地區，這樣的教育導向促成的實際發展往往反其道而行。這樣的歷史觀不但沒有帶來團結，反而招致社會的分裂、情感的撕裂與各方的對立。

為什麼大家習慣上的往這個方向來看待歷史教育？甚至極其「理所當然」地如此認定：歷史就應該擔負這樣的責任？思考這個問題，原因也是複雜的。其一，這涉及歷史學的一個本質因素。歷史所探究的對象是「過去」，而很多人總是拿「過去」來為「現在」服務。大家都清楚，怎麼看待過去，左右著你如何面對現在，甚至影響著如何思考和規劃未來。誠如喬治·歐威爾（George Orwell）的名言：「誰控制過去，誰就控制未來；誰控制現在，誰就控制了過去。」而另一位知名的世界史家麥克尼爾（William McNeill）也說：「歷史知識，不折不扣就是以謹慎和批判方式所建立起來的集體記憶(collective memory)。」¹「歷史，我們的集體記憶，經過小心的編撰和批判的修訂，可以使我們具有社會性(social)，與他人共享觀念和理想，並形成各種不同的人群團體...。」¹換言之，歷史是形塑集體記憶非常有力的媒介。

其次，很多非歷史學科的專家或教育學者經常提出這樣的理由：歷史科是學校教育的一環，甚至把「學校」教育再往上推，歸之為「國民」教育的一部份。他們主張，學校在社會中，而歷史科既然隸屬於「國民教育」，那麼，歷史課堂中所教所學理當該要為國家服務，培養愛「國」、愛鄉的精神，使學生未來能夠成為信仰純正、認同堅定的好國民、好公民。（當然，在這裡我們可以先問：培養「好公民」是很重要，但我們究竟期待怎樣的「好公民」？）

無論如何，上述兩大因素，讓歷史教學似乎不只關乎學校、學生、老師，還是社會、國家之大事。歷史成了公共輿論的議題，社會中從上到下，人人因此都可理直氣壯的來說歷史、談歷史。這樣的現象，舉世皆然，不獨台灣。

那麼在這樣一種普遍想像歷史教育的方式下，為何今日卻要反其道，提出：從歷史學科本質出發，從「歷史知識特質」來思考「歷史教育的方向」？站在「歷史學科本質」這個觀點，規劃歷史教育的走向，有什麼益處？或許反過來提問會，更有助於釐清某些迷思如前所見，許多人將「政治」、「社會」的需要用來要求歷史教育，以此定位歷史教育，究竟有什麼問題？

¹ William H. McNeill, "Why Study History?" American Historical Association, [Http://www.Historians.org/pubs/archives/WHMcNeillWhyStudyHistory.htm](http://www.Historians.org/pubs/archives/WHMcNeillWhyStudyHistory.htm)

「政治社會」觀點看待歷史教育：引發衝突爭議

我想從兩個方面來檢討政治社會觀點的「不合時宜」：(一)引起社會爭議(二)無法符合「教育」理念和「個人」需求

首先，我要談的是，從「政治」「社會」的目的來思考歷史教育，總會陷入到底該教導哪種歷史的內容之爭。當許多人信守學校中的歷史必須有助於社會團結的原則，並把建構國民對民族國家的認同作為歷史教育的標的時，第一個問題來了：什麼樣的內容、史事，才能達到這樣的目的？這本身就是一個人人各有主張、大家想法各異的難題。許多人心中都有自己的一套選擇標準，認定某些特定的內容，最能促進和諧、激發對群體或民族或國家的信心。例如二十世紀以來，一個非常普遍、世界各國各地都可找到的這樣一種信念是：歷史課必須要教導學生有關國家民族創建的過程和價值，讓學生見識本國本族光榮進步的過去、以及締造這些輝煌歷史的偉人事蹟：當然，他們大多數是政治人物、軍事家。堅持這樣看法的人認為，學童記熟國家民族過往的偉大事蹟以及偉大的人，才能產生尊崇之心，萌發共榮感，長大後始能成為忠貞的愛國公民。

先不論上述愛國教育的歷史書寫在今天資訊流通的社會中還能否通行無阻，至少這樣的意見在二十世紀後期，隨著歷史學新興領域的研究蓬勃發展已經受到挑戰，甚至爆發爭論。這主要是因為1960年代後，社會史、族群史、性別史、文化史、…等新的研究取向逐一而興，從而暴露了甚至解構了過去以政治和菁英文化為主軸的歷史觀，因為相較之下，那樣的歷史解釋確實顯得狹隘單面。譬如在美國，有些社會史家為了平衡長期以來學生讀的都是以白人為主的國史，因而主張另一種愛國主義史。他們認為：更應該要讓學生學習的是國家社會的多元組成，並適度瞭解國家創建的筭路藍縷以及所經歷過的衝突和晦暗，而不是虛飾美化過的光明進程。

很顯然，上述兩種愛國主義歷史教學觀點所界定的歷史內容極為不同，那麼究竟哪種面向的歷史更能促成愛國、團結？這恐怕難有最後定論，爭論也因此而生，甚至引發社會衝突。如在美國，即因而導致了1980年代後期至1990年代前期的「文化戰爭」(cultural war)。²這場文化戰爭的引爆點是制訂美國「全國歷史科標準」(National History Standards)這件事。當時加州大學洛杉磯分校「全國學校歷史科教學中心」(National Center for History in the School，設於1988年)受委託執行「全國歷史科標準計畫」(National History Standards Project)，研擬歷史科標準。計畫主持人之一是歷史學家納許(Gary B. Nash)。納許專以研究美國社會史聞名，他受教於多元文化觀念勃興的1960年代，主張採用「由下而上」原則重新建構美國的歷史。納許一向認為應該打破以白人、掌權者為敘述核心的美國史傳統，因此期待課程標準可以展現「多元文化」觀點的理想。

納許的主張看來的確是對傳統美國史的一種反省和突破，但其結果卻是：在歷史科標準擬定過程以及公布前後，朝野各種批評和撻伐之聲不斷。反對者在報章媒體指責標準擬定者

² 可參考拙作：林慈淑，《歷史，要教什麼？英、美歷史教育的爭議》(台北：學生書局，2010)，第一章。

一面倒的傾向多元文化主義，漠視美國在歷史上的成就和英雄偉人事蹟。反對者批評課程標準只是蜻蜓點水的提到華盛頓，而且從頭到尾都未說明華盛頓為美國第一任總統，還企圖把南北戰爭中的李將軍(Robert E. Lee)以及發明飛機的萊特兄弟等這類美國人都一一剔除，只因為這些美國人很不幸的已經死了，更因為他們都是白人、是男性。激進者甚至痛斥研擬標準的作者，挾著納粹和布爾什維克黨的意識型態，意圖消滅歷史事件和知識，根本是「叛國賊」(betrayers)。最後，這份歷史科課程標準在國會中被壓倒性地否決了。

這樣的爭議不只在美國，也在加拿大、澳洲出現過。至於台灣，則是近日所見的「課綱微調」和「反課綱微調」的爭論，爭論中許多人聚焦的是台灣史該放在那個框架來談。由此可見，把歷史教育優先定位於為政治社會服務，強調要教導一套可以激發共同感或者愛國精神的歷史，最後不免走上內容的計較和爭執：究竟是要選擇這套或那套、保守的或開明的內容、右派取向或左派取向的風格？在難有定論和共識下，衝突也因此而起。

此外，在大家陷於 A 或 B 甚至 C 種歷史觀之間而相持不下、動彈不得時，總會有另一種聲音伴隨出現：讓學生學習「多元」觀點；歷史不該偏廢於任何特定的解釋，學生應有機會認識不同面向的內容和多元角度的歷史。「多元教學」也是本次會議的重要議題之一。在此我也想針對這種教學理念回應一些想法。

的確，今天我們不能否認，培養學生多元觀點的意識、認識多元思考的存在，非常重要，各科教育應該從不同的方向盡力提供這樣的訓練。然而，關鍵在於：如何做？

以歷史學來說，歷史研究已逝的過去，本來就容許對過去的不同解釋同時並存，也必須承認過去可以由不同的角度去理解和呈現。也就是說，無論從政治或社會、或文化、經濟、性別等面向切入，不同的切入點都可以獨特的勾勒出關於過去的某些圖像，並形成一貫的表述。又如在一股主流的統治者觀點之外，歷史敘述還可以站在平民的觀點、白人觀點、黑人觀點、亞裔觀點、男性觀點、女性觀點、漢人觀點、原住民觀點、基督教觀點、猶太人觀點、伊斯蘭觀點…等不同的探究點上著墨。因此，「歷史」無法定於一，只要符合「學術基準」，歷史本該是繁花盛景。所以說，「多元觀點」在歷史學中的確符合學術研究常態，在學術研究的層次上沒有問題。但是，如果談到歷史教育的範疇，說到培養學生多元觀點的理解，這類主張卻有曖昧不明之處，甚至有其危險和吊詭。

在台灣目前的課綱爭議中，隨之而起的「多元觀點」教學論，其實多少帶有類如「兼容並蓄」的作法，亦即希望在兩方或各方的各持己見中讓各種意見平等呈現，如此面面俱到，希冀能夠解決爭端。然而，這大概是很難切合實際的設想。

首先，無論是教科書或者教師，在目前教學模式下，最常見的「多元觀點」教法就是：教師或者教科書在主流敘述、脈絡外，另加入一些不同觀點的介紹。然而，教師如果無法深入討論這些觀點的來龍去脈，學生知其然而不知其所以然，最終只是徒然增加了學生記憶背誦的負擔，也就是從記住一個看法到必須記住更多的種看法，卻完全無助於學生養成多元觀點並存的認知。

更重要的一點是，以目前教科書編寫以及教師上課都以敘述、講述為主的情況下，必須正視：任何「論述」，無論採取的是口頭或文字或圖像的形式，都是「受限的」，也因此必須是有所「選擇的」。再者，論述必得講究敘述邏輯，前後觀點必須保持一致、脈絡條理必須一貫銜接。這意味著，以「論述」的本質來說，根本不可能「兼容並蓄」。而與歷史教育相關的各個環節：從課程綱要、教科書到教師的授課，空間與時間有限下，如何達到多元並陳、「兼容並蓄」？

再者，歷史呈現究竟要在多大的程度上才能符合「多元」標準？要兼容多少說法才能稱為「多元觀點」？所謂「多元」，其實是一個無止盡的推衍排序，甚至可能是一個無法跳脫的陷阱。因為社會的分化可以無窮無止，再多元的涵容，也難以避免掛一漏萬。這不只是教學時數、教科書篇幅有限的問題。最後，恐怕得要面對的難題是：「誰的多元？」

美國近些年來因為「多元觀點」而引發的各種歷史教育爭議，是很明顯的例證。其中一個著名的事件是在加州。1987年加州通過一套新的課程「架構」，因為時間緊迫，各書商準備不及，至1990年夏天時只有一套歷史教科書推出，該套教科書的主編即是後來擔任「全國歷史科標準計畫」主持人的納許。

前已說明，納許專治美國社會史，他自然要在這套教科書內採取非主流向度，以實現他從「多元文化」觀點來書寫美國史的理想。但令人意想不到的，打從一開始，某些激烈的左派團體就不斷批判這套教科書具有「種族主義」傾向、「歐洲中心」的論調。他們鉅細靡遺的搜索這套教科書內看來有問題的文句，聲稱作者只是一味的稱頌白人，對有色人種卻採取刻板的、扭曲的、誇張的立場。甚至當這套教科書由州教育局進入各地學校委員會的票決程序時，竟在奧克蘭區引發一場大風暴。

奧克蘭是一個瀕臨海灣的大城市，居民以非洲裔居多，另如拉丁人、亞洲人居次，白人則占少數。當時奧克蘭區儘管頗多老師歡迎納許主編的這套新的歷史教科書，但抨擊的聲浪仍然甚大。1991年3月18日，該區學校理事會特地邀請納許前來和反對者進行公開辯論並加強溝通。不料，當天「辯論」的場面竟是火爆激烈，會中前來大肆鼓譟的聽眾有非裔美人團體、猶太人、伊斯蘭教徒、印地安人及其他族裔的激進份子。當時情況緊急幾乎失控，最後甚至得動用警力驅離抗議人士。後來這套歷史教科書也被否決了，若干年級的教科書改為選用舊版教科書。後來一位白人教師說道：那本最後雀屏中選的教本，「遠比胡登·米福林的更傾向種族主義」、「我還沒聽過哪位老師說喜歡它。」換言之，具有新意的教科書因被抨擊觀點不夠平衡反而敗北，取而代之的卻是一個立場更為保守老舊的版本。

加州的歷史教科書風波充分顯露了世事發展的荒謬，但其中也不是全無理路可尋。這個例子應證了「多元觀點」的主張儘管意在修正某些更傳統保守教科書的偏狹，然不但未能根本解決問題，反而打開了「潘朵拉的盒子」，激使各族群、團體起而爭求在「歷史」中露面或扮演要角，在學生的歷史讀本中佔一席之地。於是，更多的紛爭隨之而來。

這就回應了前面所談：以政治社會目的作為歷史教育最高指導原則，幾乎無可避免的會

陷入「內容」之爭的窘境。一旦將歷史教學的意義繫於培養愛國心、社會認同感、塑造集體記憶上，則無論教的是哪一套，包括號稱納入了「多元觀點」的歷史，爭論者念茲在茲的是「內容」，爭執的是：「該教什麼」。他們往往以「傳布」「一套歷史」的態度來求諸歷史教育，因而需要在攻佔學生心智版圖的戰爭中努力成為最大贏家。甚且，他們自身可能即是反多元觀點的具現，歷史教育的爭議也因而經常演變成社會的衝突和對立。

「政治社會」觀點看待歷史教育：不符教育理念與個人需求

把歷史教學作為實現政治社會主張的工具，問題還不止於此。如果歷史教學僅僅關注在「傳布」「某一套歷史」上，則根本就抵觸了「多元觀點」教學的理想，而且也無法符應當前的「教育」理念以及學生個人未來生活與職場的期求。遑論它違背了歷史這個學科的本質、歷史知識的特質以及學習這個學科的該有方式。

每一個時代，為因應社會情勢的不同，都有必要重新思考：學校教育的目的以及教導歷史的意義。

今日是資訊暴量的時代，也是資訊開放的年代，各種訊息信手可得、隨手可查。人們未必需要進入圖書館查資料，只要一隻手機就可以走天下，得知天下事。時代巨變，我們今天面對的問題已經不再是像數十年前或百年之前那樣，得想盡辦法用盡心力蒐集材料、熟記若干珍貴的「事實」，而是要思考如何處理源源不斷湧入的各種資訊。當書籍、文章、各式消息、各種形式的文本無止盡地充斥在個人的生活周遭時，需要的能力是如何辨識分析那些性質不一甚至相互矛盾衝突的文本，如何解讀並整合、運用那些看似無關的篇章訊息，並轉化成有用的知識和創造的泉源。同理可推，當今社會需要的人力不再只是博聞強記、如資料庫般可以細數各種掌故者，而是具有綜觀視野、思辨能力以及開創潛力的人才。

正是因應環境的變化，如今學校教育多半不再以「填塞」固定知識為旨。培養學生的思考、實作能力，幾乎已是現今世界各國學校教育的共識。當許多科目早已開始強調學生—學習者為主體、以問題為中心的「翻轉」教學時，那麼歷史教育何能置身於外，仍然抱著過去教導學生記住一套固定的歷史、背熟一些經過選擇的史實為滿足？

然而，如何透過各層級的教學、幫助學生獲得未來面對社會、職場以及人生的思考力呢？這當然得要回歸各學科的知識特質，從各學科的致知方式出發，訓練學生不同的能力素養，儲備和激發他們的面對未來世界的挑戰力。

那麼，歷史學科的知識特質為何？除了為政治社會的整體凝聚性服務之外，歷史教育還可以朝往什麼樣的方向？學習歷史，學生可以獲得哪些陶冶和鍛鍊？

歷史知識的特質

在上述一連串的疑問中，最關鍵的問題莫過於：究竟「什麼是歷史？」

值得注意的，當歷史教育成為實現「政治」「社會」目的的「工具」時，歷史教科書所寫、

課堂所教的，不免須要迎合現實、灌輸特定的事實，這樣的內容能稱得上是「歷史」嗎？如果學生學習歷史的方式是記憶和背誦，這符合「歷史」這個學科的特質嗎？

美國教育學者諾克斯（Jeffery D. Nokes）曾經感嘆，歷史學家專業活動和學校中的傳統教學方法差距之大，為其他學科所未見。的確，如諾克斯所見，學校課程中，生物學課，學生須要進行實驗解剖；數學課，學生要時常演練計算；地理課，學生得學習測量和實查；體育課，學生得經常練習運動技能；英文課上，學生必須練習寫詩作文。只有在歷史課堂中，學生最典型的學習方式是聽講和背誦訊息。這樣的型態完全與歷史學建構知識的取徑背道而馳，也全然無法對應歷史學家的研究和思考。³

如前所言，歷史之為一個學科，其研究的對象是那些已經不存在的過去。那些過去一即使離「現在」最近的一刻都已隨著時光而流逝，只留下若干散漫的存留、一些零星片段的殘餘，供後人追究和探索。換個角度來說，今天所見的「歷史」，乃是研究者針對某段有興趣的過去，從提出問題開始，進行的一連串探討的過程，包括：收集資料，閱讀和解析，找出其中與問題相關的證據，論說與解釋，建構有關那段過去的一些圖像，最後呈現為「歷史」。這樣的程序顯現了「歷史」這個學科的某些特質。

首先，「歷史學」不只是指被研究出的事實知識，還包括這些事實知識所以形成的基礎與思考。也就是說歷史知識是被「建構」出來的，而並非原本存在某處，等待後人的「發現」。歷史學家在建構知識的過程中，每一步驟都須歷經重重的思考、判斷、抉擇：如何在資料中反覆琢磨耙梳、如何在問題與證據間來回辯證、如何與前人研究成果持續地對話和論辯。

除此之外，歷史知識不會有最終的定論。隨著新資料的出現、對資料的新解讀、關切點和視角的改變，歷史知識總是不斷更新，其版圖不斷地的變動擴張。因此，一段過去不會只有一種解釋，甚至不同的解釋可以互補並存。

正因為歷史知識的不確定性、爭議性，學「歷史」不可能只是認定某一套故事，或者把該歷史知識視為為固定不變的真理。學「歷史」也不能以獲知某些「歷史知識」為止，卻完全不清楚這些知識有其觀點以及所以產生的論據。若把任何歷史知識當成唯一的、確切不移的真實，那已經不是「歷史」，而是「教條」，甚至是「宣傳」。奉政治社會目的為先的歷史教育根本問題在此，亦即其所教導的多半已經不是「歷史」了。

歷史既不是貯存過去知識的資料庫，而是建構這些知識的思考與方法。歷史學家經過百餘年來的探索，在理解過去這件事情上已經積澱開發出這個學科特有的思辨概念，以及獨特的歷史眼光、歷史意識，這些對於現今學生的思考訓練以及認識世界，當有大用。此所以英國歷史教育學者李彼得(Peter Lee)說：

歷史…是一種思考方式和一些相關意向（dispositions）的總和。它是一種探觸世界的方式，一組可以靈活運用於日常生活中的知識能力。⁴

³ Jeffery D. Nokes, *Building Students' Historical Literacies: Learning to Read and Reason with Historical Texts and Evidence* (New York: Rutledge, 2013), P. 27

⁴ Peter Lee, "History, Autonomy and Education or History Helps Your Students Be Autonomous Five Ways (with

反過來說，學校的歷史課若要發揮教育作用、啟迪學生的心智、培養學生的思考，那必得扎根於歷史學科知識的特質，據此重新調整歷史教育的目的，改變現在普遍所見的那種灌輸傳授知識的方式。換言之，學校歷史這個「科目」必須和歷史這門「學科」緊密相連、重新接軌。

歷史教育的方向

長期以來，歷史課堂中的景象是：教師口沫橫飛，賣力講述著國家的古往今來、文明的遞嬗變化，台下的學生則用力的記住一件件川流不息、前後相續的史事，課後學生則在試卷上的選擇題答出他們所記住的若干事實。難怪學生覺得歷史無趣和無用，與現實人生無關。

試想學生並非生活在訊息有限、單純穩定的環境中，相反的，他們處在資訊量急遽增加、求取訊息的管道多元的時代下，面對的是一個充斥著詭譎、矛盾、不確定、不和諧的世界。學校之外，他們每天必須在各種衝突文本和知識論述中抉擇權衡。如果無法從容應對，年輕學子很容易陷入價值混亂、知性無能的困境中。亦即他們需要有智識方面的憑藉，幫助他們應付資訊紛雜混亂的世界。而歷史，正可以提供這樣強而有力的思辨訓練。

換言之，時至今日，歷史教育再不能自限於傳授特定事實為主的舊習。因應時代社會的變遷，歷史教學必須轉從「歷史學」中尋找挖掘有益於培養學生思考的利器，此即是教導學生歷史學家的思考和探究方法。這樣的教學方向對學生立足於社會中，歷史科立足於學校中，都是必要的，也才是雙贏的。

至於歷史學家的思考和方法，究竟指的是什麼呢？英國、美國歷史學家多半會談到幾項獨特的歷史學科概念是：時序、資料閱讀、證據、變遷和延續、因果…。這些都是歷史學家探究過去時的觀念工具和架構。此處，因時間篇幅有限，我不擬討論這些概念的內涵。然而，我最想指出的一點是：這些概念或思考絕不能當成教條或規則來教導，而是要藉由教師規劃的活動，讓學生從中體驗歷史學家的思慮和推論。例如課堂中，教師提供問題與資料，帶領學生仔細研讀資料、尋找與問題相關的「證據」，並嘗試回應問題、提出解釋、產生自己的知識。在這樣的經歷中，學生依然獲得了某些歷史「知識」，但這些知識不是被給予的，而是經過他主動推論而來。更重要的，在學生投入思辨的歷程裡，他還鍛鍊了判讀資料的能力以及論證的思考。

不但如此，讓學生體驗歷史學家的思考和學習歷史學家的方法，正是教導學生認知多元觀點最好的方式。只有在這樣的思辨過程中，學生才能深切認識，知識不等於過去，而是人們對過去的解釋；所有的解釋都來自對資料的推敲、對證據的闡述，對問題的回應。學生自當明白，各種知識/解釋可以並存，但也都必須受到一套嚴格的學術基準所約束規範，從而在各種記述中有比較好的解釋、比較有說服力的觀點，而不是每一種論述價值均等，成了各說各話。換言之，一般所見，讓學生有機會見識各種不同觀點的歷史敘述，固然重要，但是這

並不代表學生因此就會具備多元解釋概念，反倒可能導致他面對各式各樣的想法無所適從，陷入了虛無相對論中。所以真正有效的多元觀點教學，是讓學生驗轉思辨之路，從而明白：知識/解釋和過去/真實的區別。

也許有人會說，學生得學習歷史學家怎麼思考，怎樣閱讀、引證、推論，這太難了，絕不適合教給年紀小的孩子。然而，這未必是有充分根據的疑慮。事實上，已有許多歐美學者在教學實驗中證明了教導小學生閱讀資料和思考的可行性。例如美國歷史教育學者范斯勒特萊德(Bruce VanSledright)曾以五年級「社會學習」課程的兩個單元：「美洲的英國殖民」、「美國革命的原因」進行為期四個月的實驗教學。范斯勒特萊德以原始材料以及各種不同觀點的論述作為課程內容，循序漸進的引導學生考察、質問和建立具有學術基礎的解釋。范斯勒特萊德自言，他的目的是幫助學生認識：「理解過去乃是一個詮釋的工程，其中總是環伺著各種困難以及懸而未決和相互競爭的觀點。」⁵

當然，范斯勒特萊德坦承，要改變學生的單純看法—從認為歷史是給予的、無爭議的，到明白歷史是建構而來的、試驗性的一相當不容易。⁶不過，他絕對肯定，這樣的教學所產生的效益早已蓋過了它帶來的挑戰。他更強調，在當今社會中，讓學生學習提出言而有據的歷史詮釋和論證，增進他們的歷史思考，是學校歷史最有價值的工作。

回顧以往，歷史教學意指教導學生熟知有關過去的某些史事，這樣的觀念曾為歷史教育的主流。此一教學傳統的背後，主要基於「政治社會」的目的，期待歷史課能為國家社會培育好「公民」。然而二十一世紀的今日，歷史教育應該與「個人」的處世與生活有更多的連結。同時，在時代變遷下，當前社會期許於個人的不再是記住許多事實知識，而是對資訊的分析判斷和整合轉化的能力。回應這些情勢，歷史教學唯有返歸歷史這個學科的特性，以及歷史知識的特質，從中尋求教學的動力與方向。而歷史老師更該讓學生有機會學習歷史學家的各種思辨和探究方法，進而蘊蓄歷史思考，藉此更好的理解和面對所身處的世界。只有在這個方向上，學校中的歷史課才真正發揮教育的效能，彰顯存在的價值。話說回來，這樣的歷史教育確實有助於培養「好公民」，不過卻是具有批判精神、慎思明辨、宏觀視野的好公民。

⁵ Bruce VanSledright, *In Search of America's Past: Learning to Read History in Elementary School* (New York: Teachers College Press, 2002), p.47.

⁶ Bruce VanSledright, *In Search of America's Past: Learning to Read History in Elementary School*, pp.102-139.

知識以及學科知識本質的信念如何轉化數學老師教學

林勇吉

國立彰化師範大學科學教育研究所

摘要

本研究旨在使用「畫一位數學教師」(Draw a Mathematics Teacher)為工具，比較國小與國中職前數學教師信念的差異，並要求學生對教師的繪圖評分，藉此瞭解學生對數學課室教學的偏好，瞭解教師與學生對課室教學想法的差異。本研究預計邀請 30 位修習國小教育學程的職前教師；30 位修習國中數學科教育學程的職前教師，請他們個別獨立完成「畫一位數學教師」問卷，在此問卷中，職前教師被要求想像他們正在數學教室上課，並將上課的情景畫下來，接著再分別用文字描述圖畫中「教師在做什麼?」、「學生在做什麼?」；其後並對教師進行 1 對 1 訪談，釐清其繪畫作品與信念之關聯。

一、信念的意義

(一) 對信念的普遍定義

儘管「信念」早已是一個普遍的研究主題，然而，對於信念的定義和特徵 (characteristics) 則是持續充滿爭議的 (Leder & Forgasz, 2002; Op't Eynde, De Corte, & Verschaffel, 2002; Speer, 2005; Törner, 2002)，基於這樣的模糊立場，對於信念，通常有著不同，甚至有著完全相反的定義 (e.g., Bassarear, 1989; Underhill, 1988)。從教師如何看待數學、教學與學習的本質的觀點，信念被定義為想法 (conception)、個人的意識形態、世界觀、價值，藉此描述實務 (practice) 與意向知識 (orient knowledge) (Aguirre & Speer, 1999; Pajares, 1992; Thompson, 1984, 1985, 1992)。

Philipp (2007) 認為信念是心理上的瞭解、假設或立場，用來認為這個世界何者為真。信念有更多的認知、較少極度的感受 (felt less intensely) (意謂較情緒來的理性)，與態度比起來較難改變。信念可以被認為是 (might be thought) 一面透鏡，用來觀察影響個體對世界的某個觀點或趨向某個行為的立場 (dispositions)。信念跟知識不同，有不同的相信程度，並且不需要雙方同意。信念比情緒 (emotions) 和態度有更多的認知 (Philipp 傾向將信念獨立出情意 (affect) (包含感覺與態度) 之外，雖然他也提到有人將信念歸為情意下的一個因素)。此外，Philipp (2007) 也藉由「小心你怎麼看這個世界，它就會像這樣」 (Erich Heller, 引自 Philipp, p.257) 不只描述信念為何，也強調信念的重要性。

Thompson (1992) 對於信念的定義可從她對想法 (conceptions) 的定義來看，首先在大多數 1992 Handbook 的內容，她似乎將信念當作想法的子集，但隨著時間，它似乎將兩個字詞畫上等號 (Philipp, 2007)。她定義道：「教師的想法是更一般性的心智結構，包含信念、意義、概念 (concepts)、主張、規則、心智圖像、偏好 (preferences) 與喜歡 (like)」 (p. 130)。

McLeod (1992) 定義情意領域 (affective domain) 是由信念、感情 (feelings) 與心情 (mood) 廣闊分布於其中，一般而言，情意是認知領域的更深層。此外，他用情緒、態度與信念來架構情意這個領域。關於信念的意義，他認為信念的本質較態度、情緒有更多的認知本質、較少的強烈性 (intensity)。信念傾向於逐步的發展，因此文化因子扮演重要的角色。McLeod 並畫分出四種信念的範疇，包括 (1) 關於數學的信念。(2) 關於自我的信念。(3) 關於數學教學的信念。(4) 關於社會情境的信念。但他的這些討論大多聚焦在學生信念上。

Tobin, Tippings 和 Gallard (1994) 定義信念猶如一種知識的形式 (as a form of knowledge)，它是一種個人的、可行的意識 (sense)，這種意識可以使個人完成他的目標，信念只有在社會環境下才可以被進行。Hancock 和 Gallard (2004) 則是認為信念是一種個人所擁有的瞭解 (an understanding held by individual)，它引導了個人的意圖性行為。信念包含了態度、自信、動機、自我概念 (self-concept) 和自尊 (self-esteem) (Pajares, 1992; Tobin et al., 1994)，在教育背景下 (educational setting)，信念包含教師對知識本質和學科本質的瞭解 (Pajares, 1992)。個體的信念通常在社會環境下，經由溝通、行動和評鑑而形成或顯現 (Pajares, 1992; Tobin et al., 1994)。雖然信念影響行為，但是它們不會總是和行為相符 (Brickhouse & Bodner, 1992; Elbaz, 1983; Lyons, 1990)。

研究學者 Pajares (1992) 主張信念是一種手段，是用來定義任務和選擇認知的工具，目的是為了解釋、計畫和針對任務作決定，因此，信念扮演著很關鍵的角色，用來定義行為以及組織知識和訊息。信念似乎是教師決策的要素，這個決策包括什麼知識是有意義的、怎樣（例行的）教學是合適的、什麼目標必須達成和社會情境脈絡中的課室有何重要的特質（Speer, 2005）。

Nespor (1987) 的教師信念架構建議這些信念是基於片斷的情節 (episodic) (基於故事)、情意的 (價值負載)、並且建立於存在的先前假設 (existential presumptions)、製造抽象化的象徵，例如能力實體 (making abstract attributes such as ability real entities)，這些信念系統的元素，可能有意義的影響教師如何實施教學 (Keys & Bryan, 2001)。

Schoenfeld (1985) 首先提及信念是個人對數學的觀點 (view)，後來 (Schoenfeld, 1992)。他補充解釋道：「信念是個人的瞭解和感覺，這些瞭解和感覺是用來描繪個體概念化 (conceptualizes) 和參與數學行為的方法」 (p. 358)。Hart (1989) 受到 Schoenfeld (1985) 和 Silver (1985) 的影響，認為信念是對於一個整體的物件，進行特定判斷形式 (certain types of judgments) 的反思。Lester, Garofalo 和 Kroll (1989) 解釋信念包含對於自我、數學、解題和問題敘述下的相關主題 (topic) 的主觀知識 (subjective knowledge)。Uderhill (1988) 認為信念是一種態度，然而也有學者 (Bassarear, 1989) 提出反對意見，認為態度與信念是相反的兩極。

Furinghetti 和 Pehkonen (2002) 將上述這些對於信念的定義，區分成「靜態」與「動態」。這些學者 (Furinghetti, 1996; Lester et al., 1989; Lloyd & Wilson, 1988; Thompson, 1992; Underhill, 1988) 對於信念的解釋是靜態的，使用的語句如「信念是...」、「信念包含...」；相對的 Schoenfeld (1992) 和 Hart (1989) 則是比較動態的，例如 Schoenfeld 的定義是關於信念如何運作，Hart 的定義則是有關判斷 (judgments)。

Bryan (2003) 歸納與分析 Nespor (1987)、Kagan (1992)、Pajares (1992)、Clark 和 Peterson (1986)，以及 Richardson (1996) 等人對於教師信念的觀點，認為信念是心理的構念 (psychological constructions)，包含 (1) 瞭解、假設、想像、或感覺為真的立場 (propositions that are felt to be true) (Kagan, 1992; Richardson, 1996)；(2) 源自個人的行為、受肯定的決策、和判斷 (Pajares, 1992)；(3) 有高度的變數和不確定性，聯繫到個人的、片斷的情節 (episodic)、情感的經驗 (Nespor, 1987)；(4) 無庸置疑的與知識有關，但不同於知識的是它不需要事實的條件 (a condition of truth) (Dewey, 1933; Richardson, 1996)。

(二) 多元觀點的信念定義

除了上述定義外，一些研究者 (Ernest, 1991; Hoyles, 1992) 拋棄原有對信念單一性的建構，他們使用跟信念相關的構念，或是並沒有全部依賴這些構念，例如「行動中的信念」 (beliefs in action)、「情境化的信念」 (situated beliefs)。另外也有一些學者建議追求單獨與一般性的信念定義並不恰當 (Furinghetti & Pehkonen, 2002)，因為精確的定義信念，需要瞭解所有關於對教師思考本質的議題 (Wilson & Cooney, 2002)。

Hoyles (1992) 的研究，討論在面對新的情境下，教師如何建構他們的信念，她把這個見解 (notion) 定義成「情境化的信念」 (situated beliefs)，意思是說，所有的信念都是某種延伸 (certain extent)，在某些場景 (setting) 下被建構，它們是可辯證 (dialectical) 的建構，活動、脈絡 (context) 和文化的產物 (products)。Hoyles 的想法挑戰一般對信念的定義 (不討論信念「如何」出現，僅討論相信「什麼」)，她說：「一但信念內嵌 (embedded) 的本

質被確認 (recognized)，那麼這就是用來解釋任何個體可以擁有多種信念的證據 (甚至彼此矛盾信念)。同時信念的錯配 (mismatch)、轉變 (transfer)、不一致 (inconsistency)，都是不恰當的字眼，應該使用某些場景 (setting) 中的限制和搭鷹架來替換」 (p. 280)，這就是 Hoyles 所謂的「實務中的信念」 (beliefs in practice)。

另外也有一些研究者，主張教師信念合適的分析單位，應該超越以個人為基礎的分類，例如 Skott (2001) 提出的學校數學印象 (School Mathematics Images [SMI])，認為探討教師的信念，應該包含教師的氣質優先性 (idiosyncratic priorities)，將之關聯到數學、數學是學校的學科，並且教和學數學是在學校發生。

也有學者主張，以個人為基礎的信念分類，或是少部分寬廣信念分類，並不能具有對於教師實務行為的解釋能力，所以需要的是，特別的、考慮情境相關的信念之集合 (collections of beliefs) (Aguirre & Speer, 1999; Speer, 2000, 2001)。

從認知 (cognitive) 與情意 (affective) 的角度來看待信念，如果我們強調信念與知識的連結，那麼信念主要就是一種個體的認知結構，然而，倘若我們把信念看成對一種情境的反應，那麼，我們就是把信念連結到個體的情意部分，也可以這麼說，信念同時包含了認知與情意的部分 (Furinghetti & Pehkonen, 2002)。McLeod (1989, 1992) 對此提出解釋，他認為信念包含某些情意成分，是由於信念本來就發生於我們所存在的日常生活中，因此很理所當然。回顧上面我們提到的幾個關於信念的定義，Underhill (1988) 和 Lester et al. (1989) 強調信念的情意因子，而 Bassarear (1989) 和 Thompson (1992) 比較偏向認知的部分，然而，也有學者 (Leder & Forgasz, 2002) 同時考慮認知與情意兩者。

信念和態度也另一個令人關注的議題，如果我們把信念定位成情意領域 (affective domain) 的一部分，那麼，信念就屬於態度中的一部分 (Furinghetti & Pehkonen, 2002; Hart, 1989; Olson & Zanna, 1993; Ruffell, Mason & Allen, 1998; Sarri, 1983)。例如 Sarri 認為情意領域應該包含了感覺 (feelings)、信念系統和合理行為 (behavior) 這三者，從態度的定義來看，也同樣包含了感覺、信念和行為這三者，上述的學者，皆同意 Sarri 的主張。

Gates (2001) 則是從社會學的角度來看待信念，他關心信念系統是如何依據教師的意識形態基礎 (ideological foundations) 而被建構，從這個觀點，許多討論教師信念與想法 (conception) 如何影響數學教學的文獻，都忽略了社會性，因此把教師信念獨立於社會和政治。Gates 提出「習性」 (habitus)，這是指社會結構下的認知實體 (embodiment)，意味如何去面對社會系統的限制，所產生的行為和準則，數學教師的「習性」，是指教師如何去概念化 (conceptualize) 自己，以及如何在社會環境下扮演自己的根本。另一個概念「意識形態」 (ideology) 是跟主意 (ideas)、社群 (society) 和個體有關，它是指在社會情境下的主意 (ideas) 和活動 (activity)。簡單的來說，Gates 主張教師的信念跟教師在社會中或在教育體系下所扮演的角色有關。

在其後 Gate (2006) 的文章，他持續從社會建構的觀點來看待信念的本質與生成 (genesis)。這個差異在於從單純對數學的信念，轉向意識形態與模糊 (discursive) 的觀點來建構對教學與對學習信念的本質。在其中也增加了「談論」 (discourse) (見上述，「習性」、「意識形態」與「對話」是社會觀點來看待信念結構的三個要素)，所謂的對話是指教師參與在一個聯合的社會工作，它有一些結構與限制。教師有著相似的經驗，使用共同的語言。對話有著自己的內部組織，有些事可以說，但也有一些事禁止被說，與意識形態不一樣，對話是比較外顯的，這是因為對話基於分享語言的表達、實務，以及包含教師與其他人，

參與在一個社會場域中。Ball (1990) 描述這種對話，包括了什麼可以說、什麼可以想，也包含「誰可以說、什麼時候說、在哪裡說與有什麼權力這麼說」(p. 17)。

二、信念系統

不考慮信念的來源，相關的信念可以組織成一個系統 (Rokeach, 1968)。

Philipp (2007) 定義信念系統用來隱喻 (metaphor) 信念組織在叢集 (cluster) 中，普遍而言，是沿著某個特定想法或目標而生。信念系統由三個面向組成 (Green, 1971)：(1) 個別信念在信念系統中，可能是本來的或是衍生的 (由一個信念繁衍出相關的信念)。(2) 信念系統中的信念可以是核心 (central) 或週邊 (peripheral)。(3) 信念從不單獨擁有，並且存在叢集中 (信念總是群的)。Green (1971) 指出信念叢集 (clusters) 也許能夠孤立 (isolation) 的擁有，並不需要連結到其他的信念叢集，Green 寫道：「我們傾向對於將信念整理在一個小叢集，彷彿有堅強的外殼保護著它們，避免這些信念叢集交錯，並且彼此對抗」(p. 47)。例如某些教師相信，「孩子必須給予創造的機會」，這個信念可能可以跟美術與寫作的信念連結，同時，這個信念也可能來自小時候的經驗，然而，創造力學習的信念，可能沒有與數學連結，因為這些教師，缺乏擁有在數學中使用創造力的經驗。師資培育者應該幫助這些教師，將創造力的重要性連結到數學，使她們可以看待創造力在解題與佈題的重要性 (Ambrose, 2004)。Green (1971) 建議幫助人們發展良好連結的信念系統，這應是專業成長中的一個目標。

信念和信念系統開始受到重視，主要是由於社會心理學的影響 (Thompson, 1992)，個體持續的接收這個世界的訊號，根據個體所感受 (perceptions) 的，以及所經驗的，個體始能描繪出關於不同現象 (phenomena)，與現象背後本質的結論。個體的主觀知識 (subjective knowledge) (亦即他的信念) 是這些結論的混合物，並且，他會比較這些舊信念與新經驗，同時也與其他人的信念比較，因此信念持續被評鑑並且是可能改變的。當新信念被採納後，這個自然會形成眾多主觀知識結構中的一部分，即是信念系統中的一部分，因為信念從來不全然的獨立存在，也因此信念系統是一種混合物，這個混合物包含了個體有知覺或無知覺的信念、假設或期盼 (expectations)、同時也包含這些元素的組合 (combination) (Furinghetti & Pehkonen, 2002; Green, 1971)。

Haney 和 McArthur (2002) 依據 Taylor, Fraser 和 White (1994) 將信念分成「核心信念」(core beliefs) 與「周邊信念」(peripheral beliefs) 二者。核心信念意謂支配課室行為的信念，包括「建構主義核心信念」，意謂其信念與 Taylor 等的建構模型一致 (注重個人的教學)；「衝突核心信念」，意謂其信念與 Taylor 等的模型相反 (傳統式教學)；「新興核心信念」，與有效率教學連結的信念，但尚不符 Taylor 等的模型 (如關心和尊重學生)。最後，周邊信念是聲明 (stated) 的信念，但不發揮作用 (此處 Haney & McArthur 的定義與 Green 略有不同，關於 Green 的定義可見第三節，二、信念與知識可供區別之特色與結構)。

Rokeach (1968) 主張信念連結到特殊情境或物體，所形成的態度，與 Green (1971) 信念叢集的想法相似。例如教師關於教學的信念，可以匯集成關於教學的態度，Rokeach 指出，態度的一個層面，就是具有不同等級；良好差異 (well-differentiated) 的態度，是那些具有很多的部分，並且良好的呈現出來。

此外，針對個人信念，信念系統 (belief systems) 有著可區別的性質 (distinguishing attributes) (Green, 1971; Nespor, 1987; Pajares, 1992; Rokeach, 1986)，信念系統是信念的群

體 (groups of beliefs)，與知識系統不同，不需要一般的一致性 (consensus)。信念系統相對的安定 (relatively static)，並且當它們改變時不是因為完整的推論 (sound reasoning)，大部分是因為轉換或改變形態 (conversion or gestalt shift) (Nespor, 1987, p.321)，信念系統中的信念只要不互相排斥，並不一致；此外，信念系統中的若干信念處於核心地位，越核心的信念越難被改變 (Rokeach, 1968)。最後，Nespor (1987) 提出信念系統比知識更可以用來識別 (discerning) 個人如何組織與架構任務和問題，並且是更強的行為預測因子。

三、信念的分類

關於教師的信念，通常藉由對信念分類 (classification) 與分級呈現 (Ernest, 1989; Prawat, 1992)，然而，每一種分類的基模 (scheme) 則有所差異，但這在本質上 (essence) 皆是嘗試特徵化個體對於特定議題之不同的信念，以及探討這些信念如何影響實務。並且，Törner (2002) 認為當一個人談論信念，通常需要可供聚焦的主題情境，換言之，必須要說明對「什麼」的信念，這個論點，與上述「信念分類與分級」，相互呼應。

(一) 教師對於教學、學習和學生的信念

無疑的，教師對於「學生」與「學習」的信念，將是影響教學的關鍵。例如「能力等級」(ability levels) 或者對於「訓練」(drill) 和「練習」的需要，顯示出探究教學的阻礙 (obstacles) (Keys & Bryan, 2001)。同樣的，Lloyd (2002) 認為教師對於「學生如何參與活動」(學生如何學習) 的信念，是影響教師是否願意「設計」與「實施」數學探究教學的關鍵，因為當教師對於學生的認知如何發展有所感受時，教師才能預期哪些種類的教學活動內容，能夠幫助學生的學習。

Wilson, Cooney 和 Stinson (2005) 訪談九位參與三年專業成長計畫的中學教師，瞭解這些教師如何看待好的數學教學。這些教師認為好的數學教學應該包括：「完整的數學知識」、「促進數學瞭解」、「促進學生投入與提升學習動機」與「有效率的管理」。這些教師認為造成這些好教學因素有 (1) 經驗 (過去受教的經驗與教學經驗)；(2) 教育 (主要是大學學習經驗，強調知識的獲得)；(3) 個人閱讀與反思；(4) 同儕互動 (與同事討論、觀看其他教師、聽資深教師講)。

Warfield 等 (2005) 指出教師對於「學生」的信念，可能會將學生區分為「程度好」或「程度差」的學生 (能力等級)，教師可能會認為那些程度差的學生，縱然很認真的學習，但還是無法思考，從本質上認為這些學生無法學習，總是要必須老師告訴學生該做什麼；對於擁有這些信念的教師，學生不學習是因為程度差，沒有能力學數學。另外一種關於學生的信念，是教師不在意學生的程度，然而她們欣賞不同學生的表現，並不會區分學生程度之好壞，並且欣賞這些不同學生的表現。綜合上面的說法，教師對於學生的信念，可分成學生能力「固定」與「不固定」兩者。

Chapman (2007) 認為教師對於「學生」與「學習」的信念與教師對數學的信念相關聯，因此她提到認為數學是「樣式」(pattern) 的教師，也會使用同樣的觀點去看待學生的學習，例如認為學生的學習就是在連結這些樣式，或是能否發現這些樣式。

Cronin-Jones (1991) 執行兩個中年級教師實施建構課程的個案研究發現，兩位教師擁有很強的信念：科學是事實內容的實體 (body of factual content)，並且學生無法透過自主學習擁有所須的技能 (skills)，這個信念導致教學實務與意圖 (理想) 課程 (intended curriculum) 間的差距。

Ambrose (2004) 認為教師對於數學「教學」與「學習」的信念，是巨大信念系統中的一部分，這通常受制於對「教學」的信念，舉例來說，普遍的教師都認為應該要和善與清楚的呈現教學。Gellert (2000) 發現當教師傾向於避免給學生過於挑戰的數學問題時，這些教師往往認為自己是學生的教養者 (nurturers)，這些教師 (通常是初任教師) 很注重於跟學生發展正向的關係。此外，這些將自己是為學生養育者的教師，通常伴隨著教學僅限於呈現一些讓學生記憶的訊息 (Richardson, 1996)，這些教師認為向學生「解釋」 (explaining)，是相當直觀的行為，因為教學是簡明且機械式的傳遞訊息，這些將教學認為是「關心」 (caring) 與「解釋」的教師，將阻礙他們信念系統的發展與改變，Ambrose 認為教師對於學生 (學習) 與教學的信念，比教師對於「數學」的信念，更有影響力 (在信念系統中)，因此她建議教師對於教數學與學習數學的信念應該是 (1) 相信學生具有先備知識，並以此作為教學的基礎；其次，(2) 學生思考數學的方式與成人有別；藉此改善教師的教學。

Boz (2008) 考量 Wallace 和 Kang (2004) 的論點，認為討論教師對「教學」的信念，應該一併探討教師對「學生」與對「學習」的信念，更者，他也認為對「數學本質」的信念也應融入其中，這個類似的想法，亦可見於 Forgasz 和 Leder (2008)，他們認為教師對「數學」的信念，不應該與對「教學」與「學習」數學分離，簡而言之，對數學「教學」、「學習」與「學生」的信念，在研究上應該被視為整體，同時也要必須探討其與對數學信念的關聯。

關於對數學「教學」信念的研究已經明白的顯示出，許多相信數學是封閉的程序集合 (closed set of procedures) 的教師，將傳遞正確的訊息給學生 (Ball, 1991; Thompson, 1992)，Gates (2006) 指出，這種類別的數學教學模式，是過去百年的主流，支配著數學教師的教學。然而，Thompson (1985) 的研究告訴我們，數學教師也可能擁有建構主義觀的信念 (constructivist beliefs)，Mapolelo (1998) 指出，這些 (建構信念的) 數學教師相信學習數學意謂能夠解決數學問題；Barkastas-Tasos 和 Malone (2005) 更清楚的說明中學數學教師擁有兩種主要的數學「教學」信念，分別是：(1) 當代的建構導向 (contemporary-constructivist orientation) 與 (2) 傳統傳遞訊息過程導向 (traditional-transmission-information processing orientation)。Seaman, Szydlik, Szydlik 和 Beam (2005) 的研究則是陳述小學數學教師主要有兩種對「教學」的信念：(1) 數學是規則與公式的集合；(2) 數學是創造的、靈活的努力成果 (flexible endeavor)。Cady 和 Rearden (2007) 報導大部分的職前數學教師認為學生是被動的接受者；但也相信數學教師應該提供真實生活的數學問題。Andrews 和 Hatch (2000) 則是提出一些教師認為應該營造出一個充滿數學的課室；

關於「教學」和「學習」的信念，Kuhs 和 Ball (1986) 總結四種觀點：(1) 「學習者焦點」 (learner-focused)，主要是聚焦在學習者經由主動的參與做數學，獲得個人教學知識，教師的角色在此，是扮演協助學生的人。(2) 第二個觀點是「內容焦點」 (content-focused)，這主要是注重概念的瞭解，聚焦數學知識中的邏輯關係。(3) 「注重表現」 (performance) 的內容焦點，這與上述內容焦點相似，都是注重在數學內容上，然而，他不一樣的地方是強調規則和過程的熟悉 (mastery)。(4) 最後一個觀點是「課室聚焦」，這強調課室活動是結構的，有效率的組織，教師清楚的呈現教材，學生個別的練習。

(二) 對於數學 (本質) 的信念

教師的信念認為數學或科學本質是一個固定科學方法下創造的知識客觀實體，阻礙了他們對於教學的精確觀點 (accurate view) (Brickhouse, 1990)。具有較多當代數學或科學本質

觀點的教師，較傾向於實施問題為基礎（探究導向）的教學（Brickhouse, 1990）。Törner（2002）將對數學的信念區分成兩個部分，其一是抽象的部分，這即是關於數學本質的信念（e.g., Lerman, 1990），其二是較為具體的部分，這是指對特定「數學主題」（數學事實）而言，例如對「除法與乘法」的信念（e.g., Ball, 1990）等。除此之外，他也將一些以數學出發的衍生主題，也列入這個範疇中，例如對「定義」（the role of definition）的信念；數學學習者自我概念（self-concept）的信念；教師角色自我概念的信念；對數學學習本身的信念等，簡而言之，他的信念分類是以「數學」為核心，將所有與數學相關的議題，皆納入他的分類範疇（主要區分為抽象與具體）。在此，本研究所謂對數學的信念，則是較聚焦在數學本質上。

對於數學本質的信念，部分研究者使用數學哲學的觀點做為分類的基模。例如，Ernest（1989）提出一些對於數學的想法：「解題」、「柏拉圖學派」、「工具主義」等三種。所謂「解題」的觀點，認為數學是人類探究場域的持續延伸（continually expanding）；「柏拉圖學派」的觀點認為數學是統一、穩定的知識實體，是發現的而非創造的；最後「工具主義」的觀點認為數學是蒐集有用的相關事實、規則和技能。

Beswick（2005）的研究發現只有少數的教師能夠符合 Ernest（1989）數學即「解題」的觀點（研究認為持這個觀點的教師，通常較容易實施建構取向的教學），並且他從一位認為數學是解題與具有建構主義學習觀點的老師中發現，影響教師實務的並不只有教師對數學本質的信念而已，另一個重要的因子是教師對「學生和學習」的信念（如能力等級），這個發現與上述我們的論點一致。

另外一些不同觀點是來自數學知識的本質，例如 Lerman（1990），將信念分為兩個相反的類別：「絕對論」（absolutist）和「易誤論」（fallibilist）。「絕對論」的人，相信數學是確定的、價值中立的，並且抽象的實體，反之，「易誤論」的人主張數學是活動和解題的過程，而真實並非絕對的。

Chapman（2007）則是指出教師認為數學是「樣式」（patterns）的觀點，是主要支配教師進行探究教學的因子，在她的研究中，他呈現兩位實施探究教學的教師，其中一位認為數學是樣式，並且這些樣式彼此間相互連結，同時也連結到這個世界；另一位教師則是認為數學的世界中到處都充滿了樣式。

Eggleton（1995）深度分析職前中學教師，如何解釋他們在改革取向師資培育計畫中的學習經驗。其中一位教師（Ken）認為數學是某種創造的真實，所以對學習的信念是練習、訓練（discipline）與記憶；對教學的信念是講述。這類型的教師在教學時是傳統的、教師中心的教學。相似的，Chauvot（2000）發現參與專業成長計畫的職前中學教師，雖然在此過程擁護改革取向的信念，但實際上真正支配教學的還是傳統取向的信念（主要的信念）。Skott（2001）對此提出解釋，Skott 認為教師對於數學的信念，通常會受到其他更趨向中心（核心）信念的攻擊（影響），除此之外還有學校和社會環境的影響。是故，這個問題就轉向探討教師所定義的「好的教學」與師資培育學者所定義的「好的教學」間的一致性。Wilson, Cooney 和 Stinson（2005）指出這存在許多落差，因為教師的信念來自經驗和同儕，而學者（專業成長）的經驗來自學術經驗或課程綱要（NCTM 的報告）。因此 Jaworski（1998）建議兩方團體（教師與師資培育者）要努力的嘗試瞭解對方，這對於師資培育來說也是一個挑戰。

Hashweh（1996）特徵化（characterized）教師的學科本質觀是：「學習建構主義」（learning constructivists）、「學習經驗主義」（learning empiricists）、「知識建構主義」（knowledge constructivists）和「知識經驗主義」（knowledge empiricists）。他發現不同的知識論信念影

響課室教學行為。「學習和知識經驗主義」不能識別出學生的先備知識、學生相信加強（reinforcement）是學習的方法，和學生注重科學方法科學家的典範和教學的典範；另外一方面，「學習和知識建構主義」可以找尋（seek）和識別先備知識和使用更廣泛與多樣的教學策略去促進概念瞭解的建構。

（三）教師角色與文化信念

Wallace 和 Kang（2004）認為對教師角色的信念，深受教師對數學「教學」、「學習」與對「數學本質」信念的影響。Gellert（1999）研究指出部分數學教師傾向於認同學習數學主要在於學生喜愛數學課室的程度，因此對於教師的角色，這些教師認為自己是引起喜好的表演者（entertainer）。Boz（2008）將數學教師對教師角色的信念區分為兩種：（1）認為教師是引導者與學生的教練（coach）；（2）認為教師是事實的陳述者。持（2）看法的教師是傳統觀點的數學教師，他們較注重傳遞正確知識，反之，持有（1）看法的教師，則是較建構取向的教師。

另一種關於教師角色的探討角度，著重於教師情意部分（affective domain）對信念的影響，這將使得對教師信念的探討聚焦於教師的「自我信念」（self-belief）上，包含自我概念（self-concept）、自我知覺（self-awareness）、自尊（self-esteem）、自我效能（self-efficacy）（Philippou & Christou, 2002）。簡而言之，這個觀點是屬於教師如何看待自己，並且對於自己的能力是否具有自信（Bandura, 1986, 1997; Guskey & Passaro, 1999; Pajares, 1996），當然教師的「自我概念」與「自我效能」同時受制於情意和認知兩個領域，並且自我效能信念對於數學教學並非全部，僅是重要部份，自我的感受事實上還受到個人經驗與數學知識和教學法的影響。

Taylor（1996）論及職前教師被歸類到文化迷思，這些教師擁有「絕對無誤」的對數學信念，當代學校的數學深受希臘理性主義迷思的影響。根據 Taylor 這個迷思有兩種方式的影響力：（1）他們傳遞數學是毋庸置疑且與社會實體統一（consists of a unitary social reality）的觀念。（2）這些迷思的蘊涵成為他們所統治社會實體的本質（their implicitness renders as natural the social reality that they govern）。換言之，教師被這些看不見的迷思所吸引，並且就像這些迷思的作者一樣，讓這個迷思永恆不朽，但事實上，這些教師其實是接收者。

Tobin 和 McRobbie（1996）描述教師信念猶如文化迷思（cultural myths）可能會阻礙改革。他們找出（identified）四種中學教師教學的迷思，包含「傳遞迷思」（transmission myth）、「效能迷思」（efficiency myth）、「精確迷思」（rigor myth）、及學生準備「考試迷思」。在 Tobin 和 McRobbie 的研究中，一位中學教師認為自己是一位有力量的看守者（powerful keeper）、知識的「傳遞者」（transmitter）、但是對於課程轉變（transforming）是相對無力的個體。關於傳遞（transmission）、效能（efficiency）、精確（rigor）和準備考試的信念普遍存於學校文化中，因此在這種環境下研究促進探究教學，必須考慮這些文化的（cultural）信念。

晚近的研究指明，對於探究教學有興趣高中教師，同時擁有個人（教師角色）和文化（cultural）的探究相關信念集合（set）（Keys & Kang, 2000）。在個人信念部分，教師認為探究促進思考和學習自主（autonomy），同時這些也是他們希望給學生的；此外，執行探究也由文化信念部分所仲介（mediated），例如傳遞（transmission）和效能（efficiency），這兩個一體兩面的信念（dual belief）（個人和文化）造成教師在嘗試進行探究教學的張力（tension）。

此外，先前的研究也指出（Brown & Borko, 1992; Brown, Cooney, & Jones, 1990）教師對於「數學」與「如何教數學」的信念，受到過去關於「數學」與「學校教育」（mathematics and schooling）經驗的深刻影響，在進入正式的數學教育世界（成為數學教師）之前就已經產生，並且要巨幅改變這些既有的信念，非常的艱難，除非能夠提供有意義的介入（Cooney, Shealy & Arvold, 1998）。有鑒於過去經驗對於信念形成的重要性，Leavy, McSorley 和 Boté（2007）也提到過去學校教育的經驗是教師形成信念的重要來源之一，並且他們引述 Richardson（1996）的論點，認為過去的學習經驗影響了教師對於學習與教師角色的信念，並且這些過去的經驗，相較於這些教師在師資培育所受的經驗來得更強而有力（Brousseau, Book, & Byers, 1988）。因此，在本研究中，我們在探討教師的信念時，亦將注重教師在就學期間與早期的經驗。

四、信念與實務

當信念被歸類後，研究者首要的考量，便是思考信念與實務間的關係（Speer, 2005），在有些例子中，教師的信念可以很一致的反映到觀察的實務中，例如，Thompson（1985）描述 Kay 認為數學是主意（ideas）和心理過程的學科，而不是事實的學科，她同時也認為數學是發現和驗證主意，Kay 的信念與 Thompson 的觀察相符：「他常常鼓勵學生，不是用脅迫的語氣，鼓勵學生去猜、去臆測，並且自己找理由，跟學生解釋這個過程，對於獲得數學知識有多重要」（p. 289）

當然，信念與實務的不一致，也在研究中被描述。Cohen（1990）提供對於一位教師 Oublier 的分析，她相信實施改革取向的數學實務，然而 Oublier 還是保留了许多非常傳統的教學實務，這與 Oublier 所主張的改革並不一致。Thompson（1984）描述 Lynn 相信數學教學應該要鼓勵學生問問題、主動的參與討論，然而在 Thompson 的觀察，Lynn 的實務，還是以講述為主，給同學的工作也僅限於個人，這樣的教學方式，並不能幫助學生問問題。Thompson 認為 Lynn 的信念與實務之並不一致。

這些信念與實務間的不一致，看似合理，然而，更重要的是，研究者應該使用何種方法，去探索這兩者間的不一致。有鑑於此，探討信念與實務的研究方法，將在下一個部分呈現。

（一）對於信念的研究方法

大部分對於信念的研究工作，都是來自教師的自述報告（self-report）（Richardson, 1996; Thompson, 1992），經由問卷或訪談的方式，研究者建立關於教師信念的敘述，方法包括大樣本的調查與深度的個案研究。在一些案例中，書寫與課室的影帶，也用來當做訪談問題的導引（Leder & Forgasz, 2002）。對於信念資料的分類，主要是基於基模（如前所述），有時候也來自實徵性的資料，或者是已經預先定義好的分類基模。

在一些例子中，關於教師陳述的信念被用來跟觀察做比較，一些研究者主張：為了正確的描繪信念，探討教師的數學信念，應該要檢驗教師的口語資料與觀察的資料，這些觀察資料是來自於觀察的教學實務或數學的行為，只憑口語資料是不足的（Thompson, 1992）。

一般而言，對於特別信念的特徵化（characterizations），如「精熟技能很重要」是源自於該信念與其實務相符，如「花費多數的課室時間在訓練學生精熟這些技能」。然而，將觀察的資料使用來歸類教師信念的方法，通常不會特別具體說明清楚，並且也鮮少使用一些定義的專有名詞（關於信念），因為通常研究者會假設讀者、教師、其他研究者，能夠瞭解一些語詞代表同一類的事情。例如「我相信群體工作（group work）很重要」對於某些人而言，

能夠瞭解其意義，某人也許會使用這個標籤，來描述課室中，學生合作建構某個證明；在另外的情境中，學生個別的解方程式，並且與其他人確認答案，也許有些人會認為這也可以是「群體工作」，大多數的片段，也許都可以當作「群體工作」，然而，這並不保證大家對於同一個詞彙，有著同樣的想法，因此，在研究報告中，使用相類似的特別名詞（如解題、合作學習、改革取向的教學），有其意義（Speer, 2005）。

（二）對於研究方法上的建議

在上述的對於信念與實務的研究方法中，我們提及一些目前研究方法上的缺失，Speer（2005）提出他對於研究方法上的改進之道，他認為「宣稱信念」（professed beliefs）與「歸類信念」（attributed beliefs）產生的原因是研究方法上的不足。在此先解釋這兩個名詞，Speer所謂宣稱信念是指教師所言的信念；歸類信念是由教師的實務和其他資料推論出的信念（Calderhead, 1996; Thompson, 1984）。因此，他提出三點建議：1.產生宣稱信念與歸類信念的差異是來自彼此不瞭解對方使用的名詞，因此，研究設計應該要對信念與實務，產生一般性的分享瞭解（shared understanding）。更深入的來說，2.Speer認為宣稱信念並不存在，這是來自研究上的缺失，並且嚴格說來，所有的信念都是經研究者歸類，依賴這個二分法的分類，將會導致研究上的模糊。3.要研究計教師信念與實務的相關時，關於信念的資料要與實務的資料互相連結，因此Speer（2001）也建議使用影帶片斷的訪談方式（videoclip interview），透過實際的教學片斷，來瞭解教師的信念，連結信念與實務間隔閱。因此本研究在訪談教師時，將根據上述建議，使用影帶片段，或教學實務中的資料，進行深入的訪談。

Sriraman（2009）整理文獻中關於研究教師信念的限制（Leatham, 2006; Wedege & Skott, 2006）。Wedege和Skott認為現在關於信念與實務關係的研究，有點變成自我實現的預言（self-fulfilling prophecy），它通常受制於循環論證，首先宣稱某些觀察到的數學實務來自某些信念，並且同時使用相似的行為去推論某些數學信念。類似的，Leatham批判過去教師信念的研究，假設教師可以很容易表達他們的信念，並且教師所述與研究者思考那些敘述的意義是一對一的對應。在這個假設下，研究通常會舉出信念與實務不一致。

Malara和Zan（2008）對於信念研究方法提出建議，認為有強烈的需要加入社會與人類學（anthropological）取向（Eisenhart, 1988; Arzac, Balacheff & Mante, 1992; Bishop, 1998），例如在自然脈絡（natural context）中研究學生的信念。Malara和Zan整理許多研究對於新信念研究方法的建議，例如「敘說」（narrative）（Chapman, 1997, 2002）。「敘說」包含實務底下的隱默（tacit）知識，這些隱默知識在制式的形式下表現不出來。這些隱默知識包含影響教師實務的深層信念，特別是某些學者使用隱喻（metaphors）去表徵教師知識，可提供教師實務的一致性（Malara & Zan, 2008）。

參考文獻

- Aguirre, J.M. & Speer, N.M. (1999). Examining the relationship between beliefs and goals in teacher practice. *Journal for Mathematical Behavior* 18(3).
- Ambrose, R. (2004). Initiating change in prospective elementary school teachers' orientations to mathematics teaching by building on beliefs. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 7, 91-119.
- Andrews, P. & Hatch, G. (2000). A comparison of Hungarian and English teachers' conceptions of mathematics and its teaching. *Educational Studies in Mathematics*, 43(1), 31-64.

- Ball, D. L. (1990). Prospective elementary and secondary teachers' understanding of division. *Journal for Research in Mathematics Education*, 21(3), 132-144.
- Ball, D. L. (1991). Research on teaching mathematics: Making subject matter part of the equation. In J. Brophy (Ed.), *Advances in research on teaching* (Vol. 2, pp. 1-48). Greenwich: JAI.
- Bassarear, T. J. (1989). The interactive nature of cognition and affect in the learning of mathematics: two case studies. In C.A. Maher, G.A. Goldin & R.B. Davis (Eds.) *Proceedings of 8th Annual Conference for the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (vol. 1, pp. 3–10). Piscataway, NJ.
- Barkastas-Tasos, A. & Malone, J. (2005). A typology of mathematics teachers' beliefs about teaching and learning mathematics and instructional practices. *Mathematics Education Research Journal*, 17(2), 69-90.
- Beswick, K. (2005). The beliefs/practice connection in broadly defined contexts. *Mathematics Education Research Journal*, 17(2), 39-68.
- Boz, N. (2008). Turkish pre-service mathematics teachers' beliefs about mathematics teaching. *Australian Journal of Teacher Education*, 33(5), 66-80.
- Brickhouse, N. W. (1990). Teachers' beliefs about the nature of science and their relationships to classroom practice. *Journal of Teacher Education*, 41, 53-62.
- Brickhouse, N. W., & Bodner, G. M. (1992). The beginning science teacher: Classroom narratives of convictions and constraints. *Journal of Research in Science Teaching*, 29, 471-485.
- Brousseau, B., Book, C., & Byers J. (1988). Teachers beliefs and the cultures of teaching. *Journal of Teacher Education*, 39(6), pp. 33–39.
- Brown, C. & Borko, H. (1992): Becoming a mathematics teacher. In D. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 209–239). New York: Macmillan.
- Brown, S., Cooney, T. & Jones, D. (1990). Mathematics teacher education. In: W. R. Houston (Ed.), *Handbook of research on teacher education* (pp. 639–656). New York: Macmillan.
- Bryan, L. A. (2003). Nestedness of beliefs: Examining a prospective elementary teacher's belief system about science teaching and learning. *Journal of Research in Science Teaching*, 40(9), 835-868.
- Cady, A. J. & Rearden, K. (2007). Pre-service teachers' beliefs about knowledge, mathematics, and science. *School Science and Mathematics*, 107(6), 237-245.
- Calderhead, J. (1996). Teachers: Beliefs and knowledge. In D.C. Berliner and R.C. Calfee (Eds.), *Handbook of educational psychology*, (pp. 709–725). New York: Macmillan Library Reference USA: Simon and Schuster Macmillan.
- Chapman, O. (2002). Belief structure and inservice high school mathematics teacher growth. In G. Leder, E. Pehkonen, & G. Törner(Eds.), *Beliefs: A hidden variable in mathematics education* (pp. 177-193). Utrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Chapman, O. (2007). Preservice secondary mathematics teachers' Knowledge and inquiry teaching approaches. In Woo, J. H., Lew, H. C., Park, K. S. & Seo, D. Y. (Eds.), *Proceedings of the 31st Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, (Vol. 2, pp. 97-104). Seoul: PME.

- Chauvot, J. (2000). *Conceptualizing mathematics teacher development in the context of reform*. Athens, GA: University of Georgia. Unpublished doctoral dissertation.
- Clark, C., & Peterson, P. (1986). Teachers' thought processes. I M. Wittrock (Ed): *Handbook of research on teaching*.
- Cooney, T. J., Shealy, B.E. & Arvold, B. (1998). Conceptualizing belief structures of preservice secondary mathematics teachers. *Journal for Research in Mathematics Education*, 29(3), 306–333.
- Cohen, D. K. (1990). A revolution in one classroom: The case of Mrs. Oublier. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 12(3), 327–345.
- Cronin-Jones, L. L. (1991). Science teacher beliefs and their influence on curriculum implementation: *Two case studies*. *Journal of research in science teaching*, 28(3), 235-250.
- Dewey, J. (1933). *How we think, a restatement of the relation of reflective thinking to the educative process*. Boston : D.C. Heath and Co.
- Eggleton, P. (1995). *The evolving mathematical philosophy of a preservice mathematics teacher*. Unpublished doctoral dissertation. Athens, GA: University of Georgia.
- Elbaz, F. (1983). *Teacher thinking: A study of practical knowledge*. London: Croom Helm.
- Ernest, P. (1989). The knowledge, beliefs, and attitudes of the mathematics teacher: A model. *Journal of Education for Teaching*, 15, 13-33.
- Ernest, P. (1991). *The philosophy of mathematics education*. Bristol, PA: The Falmer Press
- Forgasz, H. J., & Leder, G. C. (2008). Beliefs about mathematics and mathematics teaching. In P. Sullivan & T. Wood (Eds.), *International handbook of mathematics teacher education: Vol.1. Knowledge and beliefs in mathematics teaching and teaching development* (pp. 173-192). Rotterdam/Taipei: Sense Publishers.
- Furinghetti, F. (1996). A theoretical framework for teachers' conceptions. In E. Pehkonen (Ed.), *Current state of research on mathematical beliefs iii. proceedings of the mavi-3 workshop* (pp.19–25). Department of Teacher Education, University of Helsinki.
- Furinghetti, F. & Pehkonen, E. (2002). Rethinking characterizations of beliefs. In G. C. Leder, E. Pehkonen & G. Törner (Eds.), *Beliefs: A hidden variable in mathematics education?* (pp. 39-58). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Gallagher, J. J. (1991). Prospective and practicing secondary school science teachers' knowledge and beliefs about the philosophy of science. *Science Education*, 75, 121-133.
- Gates, P. (2001). Mathematics teacher belief systems: Exploring the social foundation. In van den Heuvel-Panhuizen, M.(Ed.) *Proceedings of the 25th Conference of the International Group for the PME* (Vol.3, pp.17-24).
- Gates, P. (2006). Going beyond belief systems: Exploring a model for the social influence on mathematics teacher beliefs. *Educational Studies in Mathematics* 63(3), 347–369.
- Gellert, U. (1999). Prospective elementary teachers' comprehension of mathematics instruction. *Educational Studies in Mathematics*, 37(1), 23-43
- Gellert, U. (2000). Mathematics instruction in safe space: Prospective elementary teachers' views of mathematics education. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 3, 251–270.

- Green, T. F. (1971). *The activities of teaching*. New York: McGraw-Hill.
- Hart, L. E. (1989). Classroom processes, sex of student, and confidence in learning mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education*, 20, 242-260.
- Hancock, E. S., & Gallard, A. J., (2004). Preservice science teachers' beliefs about teaching and learning: The influence of k-12 field experiences. *Journal of Science Teacher Education*, 15(4), 281-291.
- Haney, J. J. & McArthur, J. (2002). Four case studies of prospective science teachers' beliefs concerning constructivist teaching practices. *Science Education*, 86(6), 783-802.
- Haney, J. J. & McArthur, J. (2002). Four case studies of prospective science teachers' beliefs concerning constructivist teaching practices. *Science Education*, 86(6), 783-802.
- Hashweh, M.Z. (1996). Effects of science teachers' epistemological beliefs in teaching. *Journal of Research in Science Teaching*, 33, 47-63.
- Hoyles, C. (1992). Mathematics teaching and mathematics teachers: A meta-case study. *For the Learning of Mathematics* 12(3), 32-44.
- Hollingsworth, S. (1989). Prior beliefs and cognitive change in learning to teach. *American Educational Research Journal*, 26, 160-189.
- Kagan, D. M. (1992). Implications of research on teacher belief. *Educational Psychologist*, 26, 65-90.
- Keys, C. R., & Kang, N. (2000, April). *Secondary science teachers' beliefs about inquiry: A starting place for reform*. Paper presented at the annual meeting of the National Association for Research in Science Teaching, New Orleans, LA.
- Keys, W. C. & Bryan, L. A. (2001). Co-constructing inquiry-based science with teachers: Essential research for lasting reform. *Journal of Research In Science Teaching*, 38(6), 631-645.
- Kuhs, T. M., & Ball, D. L. (1986). *Approaches to teaching mathematics: Mapping the domain of knowledge, skills, and dispositions*. East Lansing, MI: Michigan State University, Center on Teacher Education.
- Leatham, K. R. (2006). Viewing mathematics teachers' beliefs as sensible systems. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 9, 91-102.
- Leavy, M. A., McSorleya, F. A. & Boté, L. A. (2007). An examination of what metaphor construction reveals about the evolution of preservice teachers' beliefs about teaching and learning. *Teaching and Teacher Education*, 23, 1217-1233.
- Leder, G. C. & Forgasz, H. J. (2002). Measuring mathematical beliefs and their impact on the learning of mathematics: A new approach. In G.C. Leder, E. Pehkonen & G. Torner(eds.). *Beliefs: A hidden variable in mathematics education?* (pp. 95-114). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Leder, G. C., Pehkonen, E., & Törner, G. (2002). *Beliefs: A hidden variable in mathematics education?* Dordrecht, Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Lester, F. K., Garofalo, J., & Kroll, D. L. (1989). Self-confidence, interest, beliefs, and metacognition: Key influences on problem-solving behavior. In D.B. McLeod & V.M. Adams

- (Eds.), *Affect and mathematical problem solving: A new perspective* (pp. 75-88). New York: Springer-Verlag.
- Leavy, A. M., McSorley, F. A., & Boté, L. A. (2007). An examination of what metaphor construction reveals about the evolution of preservice teachers' beliefs about teaching and learning. *Teaching and Teacher Education*, 23(7), 1217-1233.
- Lerman, S. (1990). Alternative perspectives of the nature of mathematics and their possible influence on the teaching of mathematics. *British Educational Research Journal*, 16, 1, 53-61.
- Lloyd, G. M. (2002). Mathematics teachers' beliefs and experiences with innovative curriculum materials: The role of curriculum in teacher development. In G. Leder, E. Pehkonen, & G. Törner (Eds.), *Beliefs: A hidden variable in mathematics education?* (pp. 149-159). Utrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Lloyd, G. M., & Wilson, M. (1998). Supporting innovation: The impact of a teacher's conceptions of functions on his implementation of a reform curriculum. *Journal for Research in Mathematics Education*, 29(3), 248-275.
- Lyons, N. (1990). Dilemmas of knowing: Ethical and epistemological dimensions of teachers' work and development. *Harvard Educational Review*, 60, 159-180.
- Malara, N. A. & Zan, R. (2008). The complex interplay between theory in mathematics education and teachers' practice: Reflections and examples. In L. D. English (Ed.), *Handbook of international research in mathematics education* (2nd Ed., pp.535-560.). NY: Routledge.
- Mapolelo, D. C. (1998). Pre-service teachers' beliefs about and attitudes toward mathematics: The case of Dudu. *International journal of educational development*, 18(4), 337-346.
- McLeod, D. B. (1989). Beliefs, attitudes and emotions: New views of affect in mathematics learning. In D. B. McLeod & V. M. Adams (Eds.), *Affect and mathematical problem solving: A new perspective* (pp. 245-258). London: Springer-Verlag.
- McLeod, D. B. (1992). Research on affect in mathematics education: A reconceptualization. In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning*. New York: Macmillan.
- Nespor, J. (1987). The role of beliefs in the practice of teaching. *Journal of Curriculum Studies*, 19, 317-328.
- Olson, J. M., & Zanna, M. P. (1993). Attitudes and attitude change. *Annual Review of Psychology*, 44, 117-154
- Op' T Eynde, P., De Corte, E., & Verschaffel, L. (2002). Framing students' mathematics-related beliefs: A quest for conceptual clarity and a comprehensive categorization. In G. Leder, E. Pehkonen, & G. Törner (Eds.), *Beliefs: A Hidden Variable in Mathematics Education* (pp. 13-38). Boston, MA: Kluwer Academic Publishing.
- Pajares, M.F. (1992). Teachers' beliefs and educational research: Cleaning up a messy construct. *Review of Educational Research*, 62, 307-332.
- Pajares, F. (1996). Self-efficacy beliefs in academic settings. *Review of Educational Research*, 66(4), 543-578.

- Pehkonen, E. (1994). On teachers' beliefs and changing mathematics teaching. *Journal für Mathematik Didaktik*, 15(3/4), 177-209.
- Pehkonen, E., & Pietilä, A. (2004). On relationships between beliefs and knowledge in mathematics education. In M. Mariotti (Ed.), *Proceedings of the Third Congress of European Society for Research in Mathematics Education*. Italy: University of Pisa.
- Philipp, R. (2007). Mathematics teachers' beliefs and affect. In F. Lester (Ed.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* (Vol. 1, pp. 257–318). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Philippou, G., & Christou, C. (2002). A study of the mathematics teaching efficacy beliefs of primary teachers. In G. Leder, E. Pehkonen, & G. Törner (Eds.), *Beliefs: A hidden variable in mathematics education* (pp. 211-232). Dordrecht: Kluwer.
- Prawat, R. (1992). Teachers' beliefs about teaching and learning: A constructivist perspective. *American Journal of Education*, 100, 354-395.
- Underhill, R. (1988). Focus on research into practice in diagnostic and prescriptive mathematics: Mathematics learners' beliefs: A review. *Focus on Learning Problems in Mathematics*, 10(1), 55–69.
- Richardson, V. (1996). The role of attitudes and beliefs in learning to teach. In J. Sikula (Ed.), *Handbook of research on teacher education* (pp. 102-119). New York: Macmillan.
- Rodd, M. M. (1997). Beliefs and their warrants in mathematics learning. In E. Pehkonen (Ed.), *Proceedings of the 21th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 4, pp. 64-71). Helsinki: University of Helsinki.
- Rokeach, M. (1968). *Beliefs, attitudes, and values: A theory of organization and change*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Ruffell, M, Mason, J., & Allen, B. (1998). Studying attitude in mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 35, 1-18.
- Silver, E. (1985). *Teaching. and learning mathematical problem solving: Multiple research perspective*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Seaman, C. E., Szydlik, J. E., Szydlik, S. D., & Beam, J. E. (2005). A comparison of preservice elementary teachers' beliefs about mathematics and teaching mathematics: 1968 and 1998. *School Science and Mathematics*, 105(4), 197-211.
- Schoenfeld, A. H. (1985). *Mathematical problem solving*. New York : Academic Press.
- Schoenfeld, A. H. (1987). What's all the fuss about metacognition? In A. H. Schoenfeld (Ed.), *Cognitive science and mathematics education* (pp. 189–215). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Schoenfeld, A. H. (1992). Learning to think mathematically: problem solving, metacognition and sense making in mathematics. In D. A. Grouws (Eds.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 334-370). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Schoenfeld, A. H. (1999). Models of the teaching process. *Journal of Mathematical Behavior*, 18(3), 243-261.

- Skott, J. (2001). The emerging practices of a novice teacher: The roles of his school mathematics images. *Journal of Mathematics Teacher Education* 4(1), 3–28.
- Speer, N. M. (2000). *Examining how beliefs shape instruction: Case studies of teaching assistants in calculus*. Paper presented at the 22nd Annual Meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, Tucson, AZ.
- Speer, N. M. (2001). *Connecting beliefs and teaching practices: A study of teaching assistants in collegiate reform calculus courses*, Unpublished Doctoral dissertation, University of California, Berkeley, Berkeley, CA.
- Speer, N. M. (2005). Issues of methods and theory in the study of mathematics teachers' professed and attributed beliefs. *Educational Studies in Mathematics*, 58(3), 361–391.
- Sriraman, B. (2009). Mathematical paradoxes as pathways into beliefs and polymathy: An experimental inquiry. *ZDM*, 41(1-2), 29-38.
- Taylor, M. G. (1996). The development of children's beliefs about social and biological aspects of gender differences. *Child development*, 67(4), 1555-1571.
- Taylor, P. C., Fraser, B.J., & White, L.R. (1994, March). *A classroom environment questionnaire for science educators interested in the constructivist reform of school science*. Paper presented at the annual meeting of the National Association for Research in Science Teaching, Anaheim, CA
- Tobin, K. & McRobbie, C. J. (1996). Cultural myths as constraints to the enacted science curriculum. *Science Education*, 80(2), 223-241.
- Tobin, K., Tippins, D. J., & Gallard, A. J. (1994). Research on instructional strategies for teaching science. In D. Gabel (Ed.), *Handbook of research on science teaching and learning* (pp. 45-93). New York, NY: Macmillan.
- Thompson, A. (1984). The relationship of teachers' conceptions of mathematics teaching to instructional practice. *Educational Studies in Mathematics*, 15, 105– 127.
- Thompson, A. (1985). Teachers conceptions of mathematics and the teaching of problem solving. In E. Silver (ed.), *Teaching and learning mathematical problem solving: Multiple research perspectives*, (pp. 281–294). Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates
- Thompson, A. G. (1992). Teachers' beliefs and conceptions: a synthesis of the research. In D.A. Grows (ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 127-146). New York: Macmillan.
- Törner, G. (2002). Mathematical beliefs - a search for a common ground: Some theoretical considerations on structuring beliefs, some research questions, and some phenomenological observations. In G. C. Leder, E. Pehkonen, & G. Törner, (Eds.), *Beliefs: A hidden variable in mathematics education?* (pp. 73-94). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers
- Warfield, J., Wood, T., & Lehman, J. D. (2005). Autonomy, beliefs and the learning of elementary mathematics teachers. *Teaching and Teacher Education*, 21, 439-456.
- Wedeg, T., Skott, J. (2006). Changing views and practices: A study of the Kappabel mathematics competition. *Research Report: Norwegian Center for Mathematics Education & Norwegian University of Science and Technology* (pp. 274). Trondheim

- Wilson, M., & Cooney, T. (2002). Mathematics teacher change and development. In G. C. Leder, E. Pehkonen & G. Torner (Eds.), *Beliefs: A hidden variable in mathematics education?* (pp.127-147). Dordrecht: Kluwer Academic Press.
- Wilson, P., Cooney, T., & Stinson, D. (2005). What constitutes good mathematics teaching and how it develops: Nine high school teachers perspectives. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 8, 83–111.

成為數學老師經驗的本質—知識觀

游麗卿¹

¹ 國立臺南大學教育學系/教授

摘要

國外學者在數學教育哲學 (Ernest, 2012)、數學教育理論 (Steiner, 1987)、建構取向的數學教學 (Goldin, 1990; Noddings, 1990; Davis, Maher & Noddings, 1990)、數學老師的養成 (Brown & Borko, 1992)、數學信念跟概念 (Thompson, 1992) 領域都強調知識觀 (epistemology) 在數學教育或師資培育的重要性。相對的，國內學者在數學老師教學專業發展的焦點，包括老師本身的「身份、內發與外誘動機」(李源順&林福來，2003)；教學專業發展模式與標準 (李源順，2004；李源順、林福來、呂玉琴&陳美芳，2008)，還有數學教學專業發展的機制 (楊凱琳&林福來，2006；林碧珍，2000)。此外，雖有研究者指出老師逐漸轉成以學生觀點教學的歷程描述 (楊凱琳&林福來，2006；陳英娥&林福來，2004；姚如芬、郭重吉&柳賢，2001)，並未以知識觀切入。然而，大多數國內外的學者都一致強調反思在教學專業發展的重要性。我在引發實習老師反思其數學教學的主體經驗及其意義中，發現知識觀是核心的本質。遵循現象學取向 (van Manen, 1990)，我觀察實習老師一般教學及觀摩現場，捕捉他們在教室的言談；並在事後以詮釋現象學的訪談取向，引發他們敘說及意義化其教學經驗，並藉此探究其教學經驗的本質。資料分析根據部分-整體-部分的詮釋循環原則，從個案所說跟所寫的本質，還有他們在教學及受訪時的非語文訊息，如聲音的品質、臉上表情跟肢體動作，理解他們數學教學的主體經驗，因而得以在此從空間與時間描述他們如何在個人與文化社會制度下的兩個層面下展開專業發展，其中包括在以實證主義知識觀為本的教學文化下的教學活動，還有在教學後覺察跟超越既存知識觀的反思活動，並指出知識觀是教學本質所在。我寫作的目的是引發教學實務者、師資培育者與研究者理解並正視老師的主體經驗，還有老師教學以及教學文化所潛藏知識觀，對數學教學專業發展的影響，以作為數學師資培育的參考。這篇文章對數學專業發展機制領域研究的啟示包括：第一，教學反思的焦點除了學者探究的課程設計、數學教學知識 (林碧珍，2000)，自我與他人教學經驗 (楊凱琳&林福來，2006)，教學理念 (陳英娥&林福來，2004)，還可包括道德與存在 (Giddens, 1991) 的面向。第二，影響教學專業發展的機制應從「教學理念」(陳英娥&林福來，2004)，數學教學知識 (林碧珍，2000) 推至其核心--知識觀。文末以東西方學者闡述現代人在知識、社會、文化、教育制度、複雜的牽扯關係，釐析老師自我超越由社會文化而來的知識觀桎梏，在數學教學專業發展的意義，並依此提出數學師資培育的建議。

關鍵字：知識觀、數學師資培育、現象學

*¹ 游麗卿，國立臺南大學教育學系教授

電子郵件：ly11@mail.nutn.edu.tw

替換式數學教學對國小智能障礙學生在改變類兩步驟加減法

文字題之解題成效研究

謝妙倖¹ 詹士宜²

¹臺南市安定區南興國小/教師

²國立臺南大學特殊教育學系/副教授

摘要

數學乃是生活的必備技能之一，其中最符合生活情境及常見的文字題，即語意結構為「改變類」的題型，尤其是兩步驟到多步驟的數學問題。然而智能障礙學生在數學解題上面除了受到題目內容與結構的複雜程度影響外，同時也受到個體本身在注意力、記憶力等學習特質上的缺陷，而使其在數學解題的表現更加困難。本研究嘗試以新的教學方法「替換式數學教學」協助智能障礙學生學習改變類兩步驟加減法文字題解題。「替換式數學教學」強調在教學前先完成明確的教材設計與教學規劃，並在教學中考量學生能力及認知負荷，提供適性及彈性的教學，並透過漸進替換數學問題中的數字、元素、概念或是題型，讓數學問題由易而難逐步進展到目標程度，以期提升智能障礙學生在改變類兩步驟加減法文字題解題之能力。

本研究採用單一受試跨受試多試探設計，研究對象為兩位國小智能障礙學生進行替換式數學教學。教學內容包含結果量未知全加題、全減題及加減混合題，以及起始量未知全加題等四種題型。實驗之替換式教學設計包含不同「情境」之改變類兩步驟加減法文字題，與不同的呈現或表徵，將題目設計為由具體到抽象的表現呈現方式。本研究以自編「改變類兩步驟加減法文字題評量單」分析學生之表現，並透過目視分析、C 統計及效果量與質性資料分析等方式，探討替換式數學教學介入對受試者在改變類兩步驟加減法文字題解題之立即成效與維持成效。

研究結果顯示，兩位受試者在接受替換式數學教學介入後，在改變類兩步驟加減法文字題答題正確率皆有提升。目視分析結果，四種題型之解題表現在介入期之趨勢走向均呈現上升狀態，統計分析結果，基線期至介入期之 C 統計均達.01 顯著水準，而在維持期時得分正確率亦均維持高分水準，從介入期到維持期，趨勢走向均呈現平穩或上升狀態，顯示替換式數學教學對改變類兩步驟加減法文字題解題整體表現皆具有立即成效及維持成效。另外，為了解兩位受試者對接受替換式數學教學後之想法，研究者自編學生訪談表訪談學生，關於替換式數學教學成果方面，兩位受試者均認為自己在改變類兩步驟加減法文字題解題之學習有進步，而在數學學習態度上，顯示兩位受試者在接受替換式數學教學後，自己對於學習數學及學習文字題解題抱持著正向態度。

最後，針對研究結果研究者提出對替換式數學教學上的建議，包含配合學生學習需求編製明確且結構化之替換式數學教學設計結構單，以及在教學中融入多媒題教材以利於提高及保持學生學習動機。

關鍵字：替換式數學教學、智能障礙、兩步驟、加減法文字題

*1 謝妙倖，臺南市安定區南興國小教師

電子郵件：lsquirrel@tn.edu.tw

² 詹士宜，國立臺南大學特殊教育學系副教授

電子郵件：schan@mail.nutn.edu.tw

替換式數學教學對國小數學學習障礙學生 在長度單位化聚之學習成效研究

黃美潔¹ 詹士宜²

¹臺南市東區崇學國小/教師

²國立臺南大學特殊教育學系/副教授

摘要

數學為國民中小學學習的基礎科目之一，更是日常生活必備技能，但有些學齡兒童卻在運算或數學相關領域中呈現持續的學習困難，愈高年級的數學學習困難學生出現率越多，有些甚至被診斷為數學學習障礙。在國中小課程數學領域中，長度概念的學習是「量」概念發展之基石，是非常值得重視的學習內容。研究發現國小四年級學生在長度概念上仍需再加強。學習障礙學生在單位換算中缺乏換算的策略，不知如何化聚；學習障礙學生在長度文字應用題的錯誤，除了缺乏解題策略、遇到文字題目容易放棄、缺乏運算動機。數學障礙學生在學習長度單位化聚上，除了長度單位名稱過多，同一單位就有數種名稱，例如：公分、cm、厘米等，導致學生學習容易混淆；另外也受到其個人內在訊息處理歷程、語言與後設認知等學習特質上的缺陷，而使其在長度單位化聚的學習表現更加困難。

替換式數學教學希望藉由數學文本分析，結構化佈題設計，彈性化教學，並透過歷程性的學習評量，以充份配合學生的數學學習需求，同時提升教師在「數學知識」、「教學知識」及「數學教學知識」的專業成長。故在數學長度單位化聚的學習上，若能使用替換式數學教學來替代傳統的教學方式，將更能整合數學的學科知識與教學知識，並依據對數學障礙學生能力和特質的瞭解，呈現教材內容與實施教學方式，以提升數學障礙學生在解決長度單位化聚問題之能力，不但可以增加學業成就，也可以支持數學障礙學生的學習動機。

本研究採用單一受試研究法之「跨受試多試探設計」，以三位國小數學障礙學生為研究對象。本研究透過目視分析、C統計、效果量與質性資料分析等方式進行資料蒐集，以探討替換式數學教學介入對受試者在長度單位化聚之學習成效、長度單位化聚評量卷之前後測表現、學生對替換式數學教學之看法。

研究結果發現，三位受試者接受替換式數學教學後，在長度單位化聚學習表現上，整體、化聚題型與應用問題題型均有明顯的提升，具有明顯的立即成效。而替換式數學教學撤除後，三位數學障礙學生在長度單位化聚學習表現上，仍能維持教學介入之成效，整體、化聚題型與應用問題題型均具有維持效果。

三位受試者在「長度單位化聚評量卷」之前後測答題正確率變化表現，受試者在整體表現均有顯著進步，且化聚題型和應用問題題型表現亦均有進步。化聚題型中，在公里與公尺單位化聚之表現有進步。應用問題題型中，以「減法」和「乘法」應用問題答對題數較多。

以下為本研究結論：

- 一、「替換式數學教學」對國小數學障礙學生，在「長度單位化聚」學習上具有立即成效。
- 二、撤除「替換式數學教學」後，國小數學障礙學生在「長度單位化聚」學習上具有維持成

效。

三、「替換式數學教學」對國小數學學習障礙學生，在「長度單位化聚評量卷」之後測表現比前測表現有明顯提升。

關鍵字：替換式數學教學、數學障礙、長度單位化聚、跨受試多試探設計、效果量

*¹黃美潔，臺南市東區崇學國小教師

電子郵件：tnmeijie@mail.tn.edu.tw

²詹士宜，國立臺南大學特殊教育學系副教授

電子郵件：schan@mail.nutn.edu.tw

翻轉教育思潮中教師教學思維的改變與學校發展之研究

—以一所特偏小校為例

潘淑琦¹

¹ 高雄市杉林區集來國小/校長

摘 要

持續二十年的教改，從小班教學、九年一貫、直至十二年國教，都是為因應時代變遷與社會需求所做的教育改革運動，而目前風起雲湧的教育翻轉思維，亦是延續教育改革的浪潮，期待從教師教學觀念的改變，來提升學學生學習成效。

本研究以面臨併、廢校問題的特偏地區學校為研究場域，該校是一所非原民地區，也非客語地區的特偏小校，因 98 年八八風災遷村及少子化影響，學生人數由近百餘人，驟減為 33 位；學校所在社區山巒繚繞，耕地狹小，緊鄰溪畔，老一輩的居民務農為生，青壯一代大多遠赴外地工作，隔代教養及單親家庭比例甚高，再者，居民半數多屬低收與中低收入家庭，社區資源相當貧乏，全校高達八成學童須申請相關就學補助，屬經濟弱勢文化不利地區。唯本區具豐富昆蟲、鳥類、魚、植物等自然及人文景觀，適合融入課程，讓學生認識在地文化、深耕在地，促使學校與社區更緊密。

本研究旨在探討特偏小校在長期面對甚囂塵上的併、廢校問題下，欲求為小校謀出另一藍海的過程中，教師教學的改變與學校發展之研究。研究問題如下：1. 探討在翻轉教育思潮下教師教學思維的改變。2. 探討在翻轉教育思潮下教師教學思維改變所帶給學生學習及學校的多元發展。

本研究結果發現：一、教師教學思維的轉變展現於教學活動上：(一) 教學活動的轉變歷程；(二) 教師專業社群的精進。二、不同的經營思維可促進教師創新多元教學：(一) 學校經營者以高關懷、多倡導的精神營造學校凝聚力；(二) 學校經營者以學校本位管理之作為以提升學校競爭力。三、教師教學思維的蛻變由教師的承擔與傳承而來：(一) 資深教師的承擔；(二) 在地教師的傳承。四、教師對教學參與度的提升對學童學習的促進：(一) 拓展孩子的視野為原則；(二) 認識、深耕在地母文化

研究結論與建議：一、教師教學思維的改變不是一日可成，是需經歷醞釀、內化、轉化再產出等的歷程；二、學校經營者開放積極的態度，可促進教師教學思維轉變，也是小校邁向藍海的契機；三、資深教師的承擔與領導是特偏小校教師教學思維蛻變的轉機；四、教師對校務參與度的提升及學童學習興趣的促進，都是最好的教學回饋。

關鍵字：教學思維、翻轉教育、特偏學校

*1 潘淑琦，高雄市杉林區集來國小校長

電子郵件：ps4chi13@yahoo.com.tw

教學觀轉變下的弱勢學生處遇：多元文化和知識觀點

陳得文¹

¹ 國立臺南大學教育系/兼任助理教授

摘要

全球化是當代最重要的趨勢之一，加上網際網路的發展造成資訊取得的突破，第一、第二乃至第三世界的藩籬被鬆動，世界扁平化，資訊爆炸之下，搜尋引擎(Information engine)逐漸被推薦引擎(recommendation engine)所取代，後殖民主義問的是「弱勢者能發言嗎」(Can the subaltern speak? by Spivak, 1988)，新世紀資訊自由主義關切的是「誰的話語被聽見」(It's a question of who gets heard.)(Swartz, 2007)。

在此情況下，無限廣博的知識都可在網路上免費擷取，知識和技能的搜尋傾向問題導向，甚至是臨時整合；學科知識的系統性，對許多人而言失去了必要性，即使需要學科系統知識，網路資源也使得自學成為可能。如此，學校教育不再以知識傳遞為主要任務，文憑也不再象徵知識和技能的取得，那麼學校教育和文憑的價值何在？

另一方面，後現代的文化理念由「為什麼文化很重要」(culture matters)轉向多元文化(multi-culturalism)多元價值，與多元文化理念相呼應的是人權的普世價值，尊重每一個個體、尊重每一種文化，成為新世紀的共識，學校做為國家意識形態機器(Ideological State Apparatuses, ISAs)之一，大量型塑單面向的人，受到文化霸權理論的批判。因此，教學論由行為主義、鷹架理論、到批判教學論以來，教師權威主導遞減、愈來愈強調學生本位、尊重學生主體性。課程教學內容的焦點，由「什麼知識最有價值？」(Spencer, 1860)，到「學校呈現的是誰的知識？誰的文化資本被安置在學校課程之中？」(Apple, 1976)

新自由主義造成的衝擊更大，它看似強調個人自由、國家退位，實則涉及國家治理形式的再結構；以市場至上的意識形態，積極促成資本流動，導致全球市場擴張，資本快速聚集，貧富差距擴大，社會結構隨之改變，教育成果往往進而擴大社經地位的不均等。教育是否是社會階層向上流動的主要管道？在此社會背景下，尊重多元文化的表象，是否落實在學校課程與教學之中，實質上又將造成何等影響？

國內外許多調查顯示，弱勢群體在教育體系中經常處於較為不利的地位，以致弱勢學生有相當比例發生學業成就較低的情形。然而，相關研究卻多以低成就學生為主，較少從多元文化或知識觀點等面向，了解弱勢學生的特質和需求；關於思考如何尊重和發展其文化優勢和潛力者，更是少見。相反地，不少研究是由輔導和特殊教育角度，診斷和處遇弱勢學習落後學生的學習情形，可能傾向於將弱勢學生問題化或病態化。況且，弱勢學生也並不是一個同質性的族群。

因應時代趨勢，教育型態和政策亦逐漸轉變，在異質多元文化教室中，不同的文化、知識、和教學觀點，可能影響弱勢學生之未來發展。本文謹於此時代背景下，由多元文化和知識觀點，分析弱勢學生所受之影響，並參酌美國針對社經地位弱勢學生規劃之師資培育學程，提出弱勢學生處遇之建議。

關鍵字：弱勢學生、多元文化、知識

*1 陳得文，國立臺南大學教育學系兼任助理教授
電子郵件：derwen-tw@hotmail.com

國中小行動學習平台促進教師專業成長之研究以一所國中為例

黃天皓¹

¹淡江大學教育政策與領導所/研究生

摘要

知識經濟是以知識、科技、創新和資訊等元素為核心，成為現在生產過程中主要的生產因素，管理大師杜拉克說：知識正在被運用於知識本身，生產力已趨於仰賴知識工作者對於新知識的運用。Galbreath(2000)在教育的知識管理科技一文中，將知識管理視為一種教育科技。認為知識管理的架構應該包括人、社群、機構、和企業組織等知識的連結。Hargreaves(2000)提出知識創造學校的概念，期望學校和教師能持續創造行政管理和有效教師的專業知識。

邁克爾·拉尼將知識分為顯性知識和隱性知識。顯性知識通常是以書面文字、圖表和學公式加以表述的知識。隱性知識是在行動中為被表述的知識。隱性知識和顯性知識的轉化又分為隱性到隱性知識稱之外化階段、顯性到顯性知識稱之組合階段、顯性到顯性知識稱之社會化階段、顯性到隱性知識稱之組合階段，四階段成一個循環圖。

顯性知識主要是針對已經存在的知識管理。因此重點將放在如何取得知識與學習組織。也就是如何將個人的隱性知識轉化為團體的隱性知識。並增加顯性知識的擴散和流通。管理顯性知識可資運用的策略包含：有計畫的發展組織知識庫、引進移轉外部知識、運用網際網路來流通知識、知識的收集、整理、分析、使用等等。(劉常勇)教師是專業的知識工作者，處於多元的知識爆炸時代，教師知識管理的工作益形重要，因此探討教師知識管理的內涵有助於教師知識管理工作。(李春松)

教育是一種師生互動的課程，教師若能採取有效教學，則必然提升學生的學習成效。(李春松)國內目前有關教學效能的研究，採教師自我效能(teacher efficacy)，認為教師能主觀的評價自己影響學生學習成效的知覺和信念。採教師有效教學的行為層面來探討教學效能者，其主要的特點是以有效教學為中心，指出教師講求教學方法，熟悉教材和激勵學生，能使學生在學習上具有優良的表現。(陳木金，1997)

許朝信(2001)指出，學校所能傳遞的知識應能適用於未來生活所需，教師必須時時接受新知，體認知識經濟時代中無形知識資產、知識創新及使用資訊科技重要性。陶知仁(2001)探討出任教師實務知識專畫的歷程。並進一步分析影響知識轉化的因素，可說是知識管理應用於出任教師發展的分析。金玉芝(2002)以台北縣市國民小學為場域，進行教師知識管理的像況及差異分析，發現教師在專業知識儲存及知識創新方面的能力有提升。以上二例皆可代表知識管理有利於教師專業發展。本文在此研究基礎上，以焦點訪談現任國中教師，運用多媒體教學平台對其教師專業知識的影響並探究其中顯性和隱性知識的轉換模型。

研究方法為個別訪談。其優點是訪談員和被訪者直接接觸，可以得到真實可靠的材料。這種訪談有利於被訪者詳細、真實地表達其看法，訪談員與被訪者有更多的交流機會，被訪者更易受到重視，安全感更強，訪談內容更易深入。

訪談內容為了解國中小行動學習社團對於教師的影響包含國中小行動學習平台對於教師最大的價值在哪裡?國中小行動平台的專業成長，對於教師的教學方式、教學效能、學生學習

有什麼幫助。參與平台後，以甚麼樣的方式將教師專業成長進行連結?以甚麼樣的方式將學生學習成果進行連結?加入國中小行動學習平台?對平台的期望是什麼?是什麼原因讓選擇留下。

二十一世紀是以知識經濟為主軸的新時代，知識遂成為組織提升卓越品質與競爭優勢的關鍵要素；而教師的專業知識則是學校組織的重要資產。利用知識管理可以的策略和方法可以協助教師發展教學能力、技巧和經驗。本文企圖以知識管理和教師專業成長做緊密連結，第一部分探討知識管理的基本架構探討和教師專業成長的基本架構、第二部分探討顯性知識和隱性知識的基本架構；第三部分探討知識管理和教師專業成長的動態關係。第四部份探討顯性知識和隱性知識在知識管理和教師專業成長的動態關係。

關鍵字：知識管理、教師專業成長、專業學習社群、隱性知識、顯性知識

*¹黃天皓，淡江大學教育政策與領導研究所碩士班學生
電子郵件：mikiaatj@hotmail.com

程式設計課程之多元教學實務與評量

鍾興臺¹

¹淡江大學資訊工程系/副教授

摘要

本文是就任課淡江大學資訊工程系大一上學期「計算機程式語言」，下學期「高等程式語言」這兩門程式設計課程，多年來進行多元教學與評量實務而提出的成果。本文研究的主要目的是希望幫助大一學生，能化被動學習為主動學習，藉由營造良好的教室學習氛圍，創造正向的「同儕學習」及「合作學習」循環，在不斷解決問題的過程中得到成就感，使得師生都能得到進步與成長。

多年的教學經驗，認知到「促成學生願意主動參與」，是有效提升學生學習成效的關鍵因素，程式設計課程多元教學方法與策略之設計以此為核心，並希望能同時支援 Bloom 認知向度分類六層，讓學生在學習上充滿挑戰。同時，我們也開發了「主動學習張力系統」，在資訊科技上支援多元教學與評量的需求。

上課時強調學習要能主動掌握老師上課重點，跟上老師進度，是學習省時省力又有效的作法。程式設計課程以在機房上機為主，老師每次上課有講授重點，有基本的程式示範，引導學生能在課堂上完成作業。因為有計入分數，學生的參與度高。在 Bloom 認知向度分類是屬於前三層，「記憶」，「了解」，「應用」的訓練。由於課堂學生到課率高，教室學習氛圍佳，同學們有問題時會互相討論，促進了感情，也創造出了正向的「同儕學習」及「合作學習」循環。

課後每兩週上課內容基本上會有一個程式作業，是將上課內容延伸或應用，提高複雜度，希望能提升學生 Bloom 認知向度分類到第四層的「分析」。

為了增加學習張力，考試以上機考為主，一學期考三次，大概一個月就要考一次，學生為了考好試，學習上會更認真積極整合上課所學，老師也可檢驗學生的程式實力。

為了訓練學生自主學習，我們在評量中加入多元評量的分數，比例有 15%，允許多元的學習方式，鼓勵學生自主學習，沒有提供自主學習成果者，分數就以上機考的平均來取代。多元評量可以紓解學生因為上機考成績不佳而產生的壓力。在平常的程式作業中，有一題就要求學生要寫自主學習，學習上課老師沒有教的內容，最後可以整理當成自主學習的分數。在 Bloom 認知向度分類是屬於後三層「分析」「評鑑」「創造」的訓練。

為了能夠提升學生在 Bloom 認知向度分類到第六層的「創造」，我們設計了期末分組報告，提供一個能讓學生展現創意成果的機會。分組題目是由學生透過團隊合作選出來的，因為是自選的，學生會願意接受挑戰，完成的意願相對高昂，同時解決問題所用到的知識及工具，通常都會超過老師上課的內容，所投入的時間精力也相對多。期末分組報告，讓學生展

現創意成果，應該是師生最難忘的時刻了。最近的一次，103 學年第 2 學期，當 16 組同學報告結束後，看到了大部份的組顯示的程式碼，大都是應用上課所學整合延伸出去做的，從網路直接抄襲部分大幅度降低。另外，評分方式，程式實作技術部分 40%，上台報告 40%，團隊合作 20%，由於強調團隊合作，組員需互評貢獻度，報告前要交兩次進度報告，上台報告要說明如何團隊合作及分工方式，每個組員最後要上台心得分享。整體而言，學生團隊合作及整體參與度與成就感是高的，學生最後的結果變成是歡樂，而不是壓力苦惱，內心很感動。

自 98 年度起開發了「主動學習張力系統」，針對教學需求，不斷調整改進，至今 103 學年度，已經使用 6 年了。學生課堂實作，程式作業繳交，老師批改作業，都很方便快捷。所有成績細項，都可直接查詢，並可以看到班上整體的成績分布及同學自己的落點。分組報告，老師，助教，學生三方都可以同時進行評分，配合組內同學互評的貢獻度，可以立即算出每個學生的成績。學生學習成果紀錄都可保留下來，教學上可以提供後來修課同學的參考，激勵學習。

其他課程之設計，如果可以往「促成學生願意主動參與」並「提供學生展現創意」的方向努力，幫助學生改變學習方式，由被動學習到自主學習，進而到創意學習。養成「樂在學習」「終身學習」的習慣，所學到的將是一生可以帶走的響宴。

關鍵字：主動學習，多元學習，自主學習，合作學習

*1 鍾興臺，淡江大學資訊工程系副教授
電子郵件：htc@mail.tku.edu.tw

國中生參與公民記者網路平台對於提升媒體識讀能力之成效研究

¹黃莉琄

¹國立臺南大學教育學系科技發展與傳播碩士班/學生

摘要

近幾年網際網路的興起，網路平台成為傳達公民意識的管道之一，獨立的公民個體可以透過網路平台參與討論及分享看法，不受各家媒體的壟斷，打造一個充分自主又具群眾力量的公民社會。本研究旨在探討國中生參與公民記者網路平台對於提升媒體識讀能力之成效研究，瞭解學生在教學活動後，媒體識讀能力提升情形，並探討學生及教師在活動過程中的看法與省思。

本研究採前實驗研究，以研究者任教之台南市的一所公立國中七年級社團 20 位學生為研究對象，進行教學活動。研究者以認識媒體、訊息解析、媒體近用三個媒體識讀能力構面設計 20 週教學活動，引導國中生參與公民記者網路平台活動，並於活動後探討國中生媒體識讀能力提升之成效。研究者以郭宜婷 (2011) 之研究「國中學生媒體識讀能力施測問卷之建構」中的量表，做為前後測之量化測量工具，活動中蒐集學生學習單、課程回饋單、教師觀察紀錄表、教師反省札記等質化資料，做為課程設計與實施檢討，以及學生學習成效分析的依據。

本研究結果發現如下：

一、國中生參與公民記者網路平台後，不論從量化或質性分析，在「認識媒體」和「訊息解析」構面的媒體識讀能力有顯著提升。但在「媒體近用」構面由於教學時間不足與教學偏重於媒體產製，因此無顯著學習成效。

二、根據學生問卷與訪談內容等資料分析發現，國中生對於參與公民記者網路平台活動給予正向的肯定，其包括對於認識媒體的概念更加清楚，對於媒體訊息能予以批判思考，了解近用媒體能抒發己見，因此對於本身媒體識讀能力是有提升及幫助；過程中透過同儕討論、分享，及生活上媒體訊息的探討分析，更能引起學習興趣，提高學習意願；實際參與公民記者行列，動手製播公民新聞，對提升參與公共議題的動力是有幫助的。

三、教學者於教學過程中透過媒體訊息探討分析比較、運用網路資源設計教學活動以及輔助學習提升學習成效，透過做中學之教學歷程中提升國中生的學習興趣，亦提升國中生媒體識讀能力。

關鍵字:公民記者、媒體識讀能力、認識媒體、訊息解析、媒體近用

*¹黃莉琄，國立臺南大學教育學系科技發展與傳播碩士班學生

電子郵件：hlichun@gmail.com

國中圖推教師與生活科技教師協同教學

將問題解決法(Big6)融入主題教學實施成效之初探

邱瓊賢¹ 黃莉琄²

¹ 國立臺南大學教育學系科技發展與傳播碩士班/學生

² 國立臺南大學教育學系科技發展與傳播碩士班/學生

摘要

教育部於98學年度開始推動圖書館閱讀推動教師制度，在全國 50 所小學試辦圖書館閱讀推動教師（簡稱圖書教師）一案，由學校推薦一位熱心推動閱讀的教師，負責該校閱讀推動業務。研究者任教國中生活科技，課程中時常安排學生實作課程，以「做中學」的方式引導學生學習，而研究者所任職學校於102學年度申請圖教師一職，由本校一名熱心推動閱讀之教師擔任，本研究期望生活科技教師與學校圖推教師能於實作課程前，透過課程學習活動的設計，產出可促使學習者經歷運用資訊解決問題經驗的學習歷程，也就是以資訊大六的教學策略，融入目前生活科技的教學實務。

本研究以個案研究為研究方法，是依據資訊大六所揭示的策略方法以及既有生活科技教學單元教學做結合，期待能整合出兼顧知識傳遞與能力培養的課程學習活動，而透過研究之結果，也希望能實際幫助教師運用Big 6（資訊大六）策略於課程活動的發展。

生活科技為自然與生活科技領域中的一門課程，本次教學活動為科技發展與演進中，介紹學生如何解決問題的步驟：「確認問題、搜集資料、提出構想、執行製作、測試評估」五個步驟，與問題解決法(Big6)所提：定義、尋找、取得、使用、統整、評估，有相似之處，因此研究者將科技領域的解決問題步驟與資訊素養的問題解決法(Big6)結合進行主題式教學。

「海洋”船”奇」是結合動力與能源科技以及運輸科技的主題式課程，並且結合學校本位、環境教育、海洋教育及資訊教育相關重大議題於教學活動中。以馬達、齒輪及電池盒為主要素材，學生完成一台能於水面上行進的動力小船，學生在製作前必須了解如何解決問題，並運用 Big6 問題解決法來尋求相關知識，提升資訊素養能力。研究結果發現過程中，由於課程安排緊湊，Big6 僅以六節課的課程學習，且僅限於學校圖書館館藏圖書為資料蒐集的來源，無法針對電子資料庫及網路資源搜尋方法做深入教學與練習。學生在本次主題活動中學習最多的是除了懂得如何在實作動力船之前蒐集資料、統整資料，並能於製作過程中不斷修正動力船之結構，除了做中學更能培養解決問題的能力，未來期能於課程規劃中加強如何應用電子資料庫及網路資源的課程，加強學生資訊檢索能力，乃是未來所需努力的方向。

關鍵字：圖書教師、Big Six、生活科技

¹ 邱瓊賢，國立臺南大學教育學系科技發展與傳播碩士班學生

電子郵件：m10339005@stumail.nutn.edu.tw

*² 黃莉琄，國立臺南大學教育學系科技發展與傳播碩士班學生

電子郵件：hlichun@gmail.com

教師與圖書教師高層次協作教學歷程與學生學習成效的探討

陳海泓¹

¹ 國立臺南大學教育學系/教授

摘要

教師與圖書教師的協作教學，活化圖書教師教學夥伴的角色，確保資訊素養和資源融入學習領域，促使圖書教師更投入學生的學習（Mokhtar&Majid, 2006; Moreillion& Ballard, 2012; Oberg, 1995; Todd, 1995; Virkus, 2003），提升學生的學業成就和表現、標準化成就測驗成績以及終身學習的能力（Lance, 1994, 2002; Lance & Hofschire, 2011, 2012; Lance & Loertscher, 2005; Lonsdale, 2003; Muronaga& Harada, 1999; School Libraries Work, 2008）。協作教學亦能增進教師之間的專業交流，幫助教師、圖書教師或資訊教師藉著多次討論問題或產生解決問題的機會深化教學（Svinicki&Mckeachie, 2011）。Scruggs, Mastropieri和McDuffie（2007）後設分析32篇質性研究K-12年級合作教學的報告指出，教師通常從合作教學獲得專業成長。然而，教師們認同協作的價值，實務上卻極少協作（Lindsay, 2005），針對教師和圖書教師如何實質協作亦極少實證研究（Montiel-Overall, 2008）。協作的本質包括協作的過程，以及擴展到教師和圖書教師一起工作改進教學和學習，仍未有充分的探索。

國內教師與圖書教師之間的協作教學，仍是初始階段，協作的層面與模式以圖書教師提供教師教學資源的低層次合作（cooperation）為主；高層次的協作（collaboration）統整教學仍不多見（陳海泓，2014）。教師和圖書教師對協作的觀點，顯示教師和圖書教師都以「圖書教師和圖書館是資源」分量表的平均數為最高，其次是「圖書教師是傳統的角色」，而以「統整的教學」為最低（陳海泓，2015）。

本研究旨在探究國小教師和圖書教師高層次協作教學的實施歷程，並分析高層次協作教學對學生學習成效的影響、以及學生對協作教學的看法。研究採訪談法，並輔以問卷調查法。研究對象為臺南市文文國小的校長、教務主任、社會領域教師和圖書教師。研究工具包括：高層次協作教學訪談大綱、協作教學班級社會月考成績、以及協作教學班級學生意見回饋單。研究結果將就教師教學專業層面以及學生學習成效層面分別探討...

研究成果有助於教師和圖書教師了解協作教學的實質運作方式，提供未來協作教學的參考。

關鍵詞：社會領域教師、圖書教師、高層次協作教學、月考成績

*1 陳海泓，國立臺南大學教育學系教授

電子郵件：haihon@mail.nutn.edu.tw

高中教師資訊融入教學關注階層 (SoC) 及其科技學科教學知識 (TPACK) 之關聯:教師訪談內容分析

陳揚學¹

國立臺南大學教育學系/副教授

摘要

資訊科技融入教學之關注階層 (Stages of Concern, SoC) 與科技學科教學知識 (TPACK) 兩研究領域存在許多共通性及互補性，然整合該兩領域之實證研究仍相當缺乏。職此，本研究以高中在職教師為對象，探討資訊科技融入教學關注階層與科技學科教學知識之關聯，並進一步探究各科教師資訊科技融入教學現況，以及對應於各項關注所採取之具體做法。本研究採質量混合設計，對象為全國高中各科在職教師，第一階段完成修訂、驗證 SoC 及 TPACK 量表，並由量化調查分析 ($N = 605$) 獲得三組 SoC 與 TPACK 之典型相關，如圖 1。

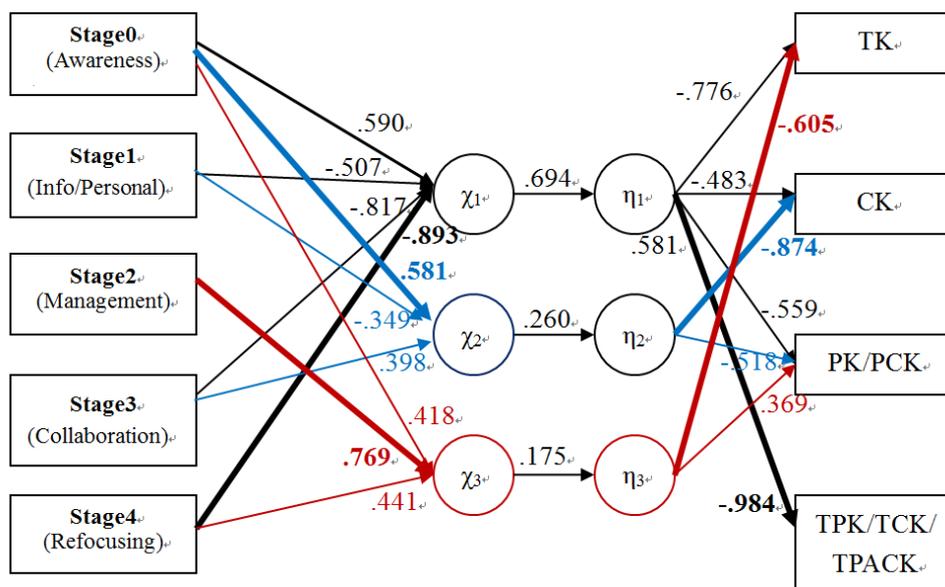


圖 1 SoC 與 TPACK 之典型相關 (Chen & Jang, 2014, p. 86)

本文主要呈現第二階段之質化研究：由量化樣本中選取 21 位受試進行訪談，瞭解高中各科在職教師資訊科技融入學科領域教學之現況、對各關注階段之想法、經驗及行動，以及如何將各項關注轉化為教學知識之作為。逐字稿以 NVivo 質性軟體進行內容分析，將訪談資料歸類至 SoC 及 TPACK 量表之各面項/題項，嗣後匯入 Excel 進一步分析 SoC 與 TPACK 之關連。研究結果顯示：大多數高中教師表示最常使用簡報及多媒體，而教學現場之應用（包括目標及做法）仍因科別而有所不同。此外，由編碼數觀之，高中教師最常出現之關注為“Stage4 再注意(refocusing)”階段，此項結果與量化調查結果相同；而在教師知識方面，高中教師最常出現之知識面項為 TPK，頻率次高者為 TPACK，此結果亦與量化結果有所雷同(請參見表 1)。

表 1 SoC 與 TPACK 編碼對照表 (Stage Level)

	TK	CK	PK	PCK	TCK	TPK	TPACK	Stage total
Stage0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stage1	18	7	5	1	10	61	32	134
Stage2	7	0	2	0	0	7	2	18
Stage3	4	9	22	7	7	32	29	110
Stage4	20	9	28	5	7	49	26	144
Knowledge total	49	25	57	13	24	149	89	

再就出現頻率最高的題項分析，教師關注集中在科技運用於教學是否具有相對優勢，以及學生的學習成果及回饋等面項（請參見表 2）。本研究進一步歸結出影響科技學科教學知識（TPACK）之主要題項，以及相對於該題項教師經常採取之行動。整體而言，教師是否運用科技進行教學扮演相當重要的角色：在資料的搜尋及備課當中，累積更多的知識及思考，對於教學知識產生正面的效果。研究者根據上述結果提出相關建議，並期盼本研究能作為一個開端，在未來能激發更多研究議題，共同為「促進教師教學關注，提升科技學科教學知識」而努力。

表 2 SoC 與 TPACK 編碼對照表 (Item Level)

Stage	教師關注題號	TK	CK	PK	PCK	TCK	TPK	TPACK
Stage1	5.(Stage1_2)我想知道新科技是否比現有的教學資源好。	2	6	1	0	5	24	13
	6.(Stage1_3)我想知道科技如何使我的教學方式變得不同。	6	0	2	1	4	25	17
Stage2	11.(Stage2_3)我很在意我是否無法應付科技所帶來的各項需求。	3	0	0	0	0	2	0
	12.(Stage2_4)我很在意是否會因使用科技而花費許多與教學工作無關的額外時間。	4	0	2	0	0	5	1
Stage3	13.(Stage3_1)我很在意我的教學方式與內容對學生的影響。	3	8	21	7	7	31	24
Stage4	18.(Stage4_2)我在考慮如何修改我使用科技的方式。	5	4	3	1	1	10	3
	19.(Stage4_3)我想要修改我將資訊/數位科技應用於教學的方法。	3	0	2	1	2	16	1
	20.(Stage4_4)我想要根據學生的經驗來修改我的科技使用方式。	0	0	8	2	3	9	15

關鍵字：關注本位採用模式、關注階層、資訊科技融入教學、科技學科教學知識、TPACK、專業成長、高中教師

*1 陳揚學，國立臺南大學教育學系副教授

電子郵件：kcchen@mail.nutn.edu.tw

什麼挑起教學者的情緒？—在教學文化中自我轉化的必要性

吳佳臻¹ 游麗卿²

¹ 國立臺南大學教育學系課程與教學碩士班/學生

² 國立臺南大學教育學系/教授

摘要

我們嘗試探討當老師帶著實證論的知識觀進入教室，為了掌權而與學生發生衝突時，會遭逢哪些情緒及其背後原因，以及社會情境如何潛移默化出帶有實證論知識觀的老師。我們以詮釋現象學的研究取向，釐析抱有教師專權的老師教學的核心本質所在。從第二作者觀察並紀錄第一作者（以下用「我」表示）上課的情形，及第二作者多次訪談以促使我反思的逐字稿，擷選出四個課間的衝突片段，並在教學現場與反思不斷來回穿梭的歷程中，分析我教學經驗的過去、現在與未來，發現我因為想掌握教師權力，還有發洩與規範情緒，影響了我教學的決定。最後針對教學者提出在教室中應如何轉化自我的權力和情緒，創造一個真正有利於學習的環境。

從所觀察的教室言談與反思紀錄，我們發現我握持著實證論的知識觀進行教學，以身為教學者自有、固定的想法，灌輸學生解題步驟，限制他們自己建構知識的可能性。在兩名學生解題的過程中，我質疑其中一名學生算式的可用性，顯示我認為知識要「正確」的呈現(Hofer & Pintrich, 1997)，比起學生的思考歷程，能解答出正確答案的過程更足以留下；在解釋另一名學生的解題步驟時，我以自己的知識為標準，批改他建構知識的過程，透露了我認為只有「老師」得以握有知識。

無論我的權力是否得以施展，我都因為護權或維持自我顏面而伴隨著情緒。一方面，一旦我的教師權力無法得以施展，或地位受到威脅，就產生情緒。當我看到學生無法以既有、專業的標準流程解題，因而自行創造出自有解法時，我感到不滿；在學生要我交出說話權時，我感到恐慌；與學生較量權力時，我感到害怕。如同 Mead 所說，不只認知，連情緒也是社會的產物；是我們所接收到的社會文化賦予的「反應」（引自 McCarthy, 1989），意即不滿、恐慌，與害怕的產生，是因為我所處的教育文化以實證論的教學觀為主；因此「師者」感受到的不是歡欣學生的勇氣或創意，而是威脅。另一方面，當我因為想掌權而與學生發生衝突時，身處追求和諧的中國文化，在保有自我和維護與學生的關係之間，趨向選擇以暗示、悄聲提醒，而不公開檢討，使學生改寫他解法的「折衷自我」（陸洛，2003）或「內方外圓型」的關係維護模式（彭泗清，1993）來呈現。雖然陸洛（2003）、彭泗清（1993）均提出現代人為因應中國人受東方追求和諧，與西方追求展現自我能力兩股文化影響下，而發展出不同以往維護關係的模式，但卻沒有指出現代人選擇此模式所面臨到的自我掙扎。因此，本文最後針對與我同樣掙扎於權力和情緒的教育夥伴們，提出教學觀轉化的建議。

關鍵字：實證論、教育文化、權力、情緒

*1 吳佳臻，國立臺南大學教育學系課程與教學碩士班學生

電子郵件：lotus1490@gmail.com

*2 游麗卿，國立臺南大學教育學系教授

電子郵件：ly11@mail.nutn.edu.tw

翻轉教育-遊戲學習於學習共同體之應用

黃天皓¹

¹淡江大學教育政策與領導所/研究生

摘要

現代教學對課堂教育提出了更高的要求，在對學生思維的思維性、創造性、啟發性等各方面教育都提出了更高的要求，這要求就是在日常課堂教學工作和學生實踐知識教育中應更多的知識與翻轉課堂結合。透過翻轉教與讓學生學習全新的新知，培養學生將來具有引導社會可持續發展的能力。(謝廣豐，2014)

以翻轉教室作為改革核心和關鍵，直接關於人才培養的質量。翻轉學習以現代多媒體技術為基礎，呈現出個性化、多元化和自由化等特徵。因而經驗人、概念探究、意義建構和探討運用等四個環節構成的翻轉教學。(謝廣豐，2014)

翻轉教育實現了傳統課堂中傳授與認知內化兩階段顛倒。教師能夠從知識傳授者的角色中突破出來，可以根據學科特點和學習者特徵跟自己的教學理念進行課堂設計安排。遊戲化學習是教學者結合遊戲的設計策略進行教學設計，使學習者輕鬆愉快學習，有助培養學習者更加主動性、創造性、合作性。(張金磊，2014)

關鍵字：翻轉課堂 學習策略 遊戲化學習

*¹黃天皓，淡江大學教育政策與領導研究所碩士班學生

電子郵件：mikiaatj@hotmail.com

差異化教學中課堂對話之探討

徐綺穗¹ 葛繼璘²

¹國立臺南大學教育學系/教授

²國立臺南大學教育學系/學生

摘要

在現今重視個人學習的競爭、考試和成績的環境下，教學強調教師教、學生背誦，致使學生學習孤立，不與人互動，不知學習的意義和價值，進而失去學習動機和興趣，沒有成就感（黃政傑，2013）。但近年來，隨著十二年國教的實施，目標為使學生都能依其興趣、性向及能力找到自己的舞台，讓學生能更積極參與課堂，進行有效的學習；因此，傳統的齊一性教學不再適用，因材施教的觀念成為主流，能落實因材施教的教學方法之一為差異化教學（Differentiated Instruction）。差異化教學的設計是依據學生的準備度（readiness）、興趣（interest）及學習歷程（learning profile），而其實踐的層面包含課程實施之內容、過程以及實施之成果三個層面，並經由師生之間的互動，以及兩兩配對或小組合作學習中所進行的深度對話，藉由教師詢問開放性的問題，或是從旁引導學生的討論，激發學習者的對話，使其能一層層的建構知識，讓不同發展層次的學生都能獲取知識的成長。本研究主要的目的在於：一、瞭解差異化教學的學理；二、探討差異化教學中課堂對話的情境；三、探討差異化教學中的課堂對話如何影響其知識的建構。本研究經由文獻的分析及歸納，獲得以下的結論：一、差異化教學主要的學理依據包括 Vygotsky 的鷹架理論、Gardner 的多元智能理論、腦力研究論以及 Bloom 的分類學理論；差異化教學的實踐原則包括結構化的課程設計、小組學習、多元評量、學生具有選擇部分學習任務及作業的權力等；二、差異化教學過程的課堂對話情境主要包括師生課堂的共同探究及學習者分組學習，前者在於一個開放的學習環境，以學生有興趣的、適當程度的主題引導師生對話；學習者的分組學習可能是在小組調查、同儕教導、學習者共同完成作業等情境。三、差異化教學中課堂對話如何影響其知識的建構，主要是透過對話反思、批判思考及鷹架作用。差異化教學中對於學生學習歷程所區分的高低成就小組，學生能從雙向的交流中提升彼此的近側發展區；依照學生興趣的同質分組，因為共同的興趣，更容易引發學生積極對話，釐清概念知識，進而建構知識。由此得知，差異化教學過程，具有較一般直接教學法更頻繁的師生或學生之間的對話情境，此種對話引發的概念澄清，有助於知識的建構，能落實十二年國民基本教育有教無類、因材施教之教育理念；最後依據研究結果，提出建議給未來的研究者與教師參考。

關鍵字：差異化教學、學習者對話

¹徐綺穗，國立臺南大學教育學系教授

電子郵件：shuc@mail.nutn.edu.tw

*²葛繼璘，國立臺南大學教育學系學生

電子郵件：s10112030@stumail.nutn.edu.tw

國小教師國語文學科教學知識轉化對教與學的影響

林子玉¹ 黃彥文²

¹ 台北市建安國小(國立臺北教育大學課程與教學傳播科技研究所博士生)/教師

² 國立臺北教育大學課程與教學傳播科技研究所/博士後研究員

摘要

全球化時代裡，各國都致力於推動教育改革與課程教學革新，其中語文與閱讀書寫的學習，更被視為是影響學生未來關鍵素養能力的重要項目之一。例如國際教育評估協會(IEA)所主持的「國際數學與科學成就趨勢調查」(TIMSS)、經濟合作暨發展組織(OECD)發展的「國際學生評量方案」(PISA)，以及「促進國際閱讀素養研究」(PIRLS)莫不將語文學科視為重要的學習內涵與評量標的。研究者本身參與2004年台北市閱讀種子教師的研習，接任學校語文學習領域召集人，並擔任台北市閱讀策略摘要教學的講師。一直以來，持續參與讀書會等跨校專業成長社群，關注國小教師國語學科教學知能之成長與提升。

回顧教學研究的發展趨勢，有別於傳統著重學科知識內容傳遞的師培養成及強調歷程——結果典範的教師教學效能。近年來，學者Winne和Shulman紛紛質疑，教學並不能只強調黑箱式的輸入與產出，更要關心過程中認知互動部份、以及文化生態情境下的互動情形。Stenhouse則提出教師是研究者的主張；Giroux期許教師成為轉化型的知識份子；Schön則透過反映回觀的觀點呼籲教師成為在行動中思考的專業工作者；而Aoki則將教學比喻為一場即興演奏，強調師生在教學歷程中相互傾聽與協調；Shulman則提出了「學科教學知識」(Pedagogical Content Knowledge, PCK)的概念，並認為：教師必須透過教學過程的反思來理解學生學習情形，進而擬定有效的教學策略幫助學生學習。縱觀上述，教與學的知識必須從由上而下的忠實傳遞觀，轉化為關注教學歷程中，由下而上藉由反思實踐往返歷程所建構出的實踐知識。

有鑑於此，本研究旨在透過教學實踐的觀點，藉由國小的低、中、高年級三位教師為立意取樣個案，進一步探究國小教師國語文學科教學知識的轉化及其對教與學的影響。首先，研究方法主要採用觀察、晤談以及學生作品資料蒐集等方式進行。其次，也藉由教學實踐的角度，分析小學教師在國語文學科知識的認知範疇及其對教與學的影響。最後，透過後設分析的方式綜合討論教學實踐對教師在國語文教學專業成長上的意義。研究初步發現：(1)國語文學科教學知識的過往學習經驗是教師進行國語文課程設計時的參考依據；(2)教師國語文學科教學知識的學習涉及師培教育、研習、讀書會、在職進修、專業社群等職涯中持續轉化的成長歷程；(3)儘管國語文學科教學知識能提供教學上的引導，但教師仍須於課堂教學過程中及教學後不斷的進行反思轉化的調適與修正，才能真正有效幫助學生學習，並持續充實教師的專業知能素養。

關鍵字：國語文領域、學科教學知識、教學實踐

*¹ 林子玉，臺北市大安區教師；國立臺北教育大學課程與教學傳播科技研究所博士生

電子郵件：tzuyu0316@gmail.com

*² 黃彥文，教育部補助計畫博士研究員(通訊作者)

電子郵件：p8601111@gmail.com

運用學生小組成就區分法進行國中國文文言文選文教學之行動研究

黃思涵¹ 徐綺穗²

¹臺南市立東原國民中學/教師

²國立臺南大學教育學系/教授

摘要

在國中國文的教學現場中，常會發現學生對文言文感到困惑，向學生詢問原因之後，發現學生多半是因為看不懂而感到沮喪，然而，進行補救教學時，一句句帶領學生讀，又發現其實學生是有能力讀懂的，只是文言文的語法結構與用字遣詞與平時所使用的白話文不同，且學生接觸文言文的機會不多，於是在閱讀文言文教材時感到困難。為了解決國中生對文言文教材感到困難的問題，在本研究中，研究者採用合作學習教學法中的學生小組成就區分法來教導文言文，以改善國中生對文言文的困惑，並探討國中生學習文言文的成果。本研究之目的為：一、發展學生小組成就區分法於國中文言文教學之教學活動設計。二、探討接受學生小組成就區分法進行文言文教學之國中生學習歷程。三、探討實施學生小組成就區分法教學後國中生的文言文學習成果。四、探討教師實施學生小組成就區分法於國中文言文教學行動研究之自我成長。

本研究採用行動研究法，研究對象為研究者任教之九年級學生 18 人。研究者運用學生小組成就區分法進行文言文教材的教學，而在本研究中的文言文教材為北宋岳飛的〈良馬對〉和元白樸〈沉醉東風·漁父詞〉以及元馬致遠〈天淨沙·秋思〉。在教學近行時，利用觀察、教學日誌、學習單、回饋單、測驗卷等方式，配合錄影來進行編碼和分析。得到的研究結論如下：

- 一、運用學生小組成就區分法於國中文言文教學活動方面：採用學生小組成就區分法的教學設計中，教師角色多有轉變，全班授課階段是教授者，學生討論階段擔當協助者及諮詢者，提供學生多樣化的引導，並確認每位學生均有參與課程。
- 二、學生透過學生小組成就區分法學習文言文的歷程方面：採用學生小組成就區分法的教學設計中，學生先專心聽講，並在課本上做筆記，接著進入小組討論時間，教師會發給各小組學習單，並就學習單上的問題進行小組討論，俟討論結束後，請各組發表者進行發表，並與其他組別交換意見。
- 三、學生透過學生小組成就區分法學習文言文的學習成果方面：採用學生小組成就區分法學習文言文時，多數學生在後測答對題數較前測進步，顯示這樣的學習方式是有成果的，在教學回饋單方面，大部分學生在各學習向度(作者、字詞、文意、賞析)均勻選有幫助。
- 四、研究者運用學生小組成就區分法於國中文言文教學之自我成長方面：教師的角色隨著教學步驟有所轉變，不再是單一的權威者，而成為學生學習的夥伴，更能貼近學生。

關鍵字：合作學習、文言文、行動研究

*¹黃思涵，臺南市立東原國民中學教師

電子郵件：anna-0327@hotmail.com

²徐綺穗，國立臺南大學教育學系教授

電子郵件：shuc@mail.nutn.edu.tw

應用文課程多元學習的教材設計—以簡報、演講及企畫書等單元為例

余蕙靜

國立高雄海洋科技大學/副教授

摘要

應用文是在吾人在日常生活當中，隨時都會應用到的一種文書，然而應用文的課程，在教育學科的安排上，卻並不如預期般的重要，以高中職的體系為例，應用文是國文課的附帶課程，在大學教育中，許多學校也未列為必修學分。如筆者服務的學校，多年來僅有中國語文(過去稱為國文)的大一必修課，上學期三學分，下學期三學分，到了95學年度第二學期，為因應教育部刪減大學生畢業總學分數的政策，基礎教育中心在刪減呼聲的全校課程會議上，將上述六學分的中國語文調降為四學分，但也借此提出，應用文有必要列入必修課的重要性，因舉凡學生在高年級之後的上船實習申請，自傳書寫是各船公司既定要審查的資料之一，及步出校門之後的公職應試，並且業界的工作，應用文都是必考科目與就業需求，該次會議在取得院長與系科主任的同意共識之後，自96學年度第一學期開始，日間部的四技一年級，才開始有應用文上下學期各必修一學分的安排，並列出一學年必須上課的核心章節。97學年度開始，應用文授課同學在上下學期，必須舉行全校性各一次的會考，上學期是書信書寫，下學期為公文書寫，100學年度開始，應用文授課同學必須在指定時間，上傳至學校電子學習歷程檔案(e-portfolio)，104學年度更在教卓計畫的贊助之下，舉行全校性的中文自傳競賽。除了上述全校性實施的內容，本人在執教應用文課程時，也深感許多單元的理論，單純的背誦往往無法有助於學生實際的應用，必須加上實務操作的訓練，才能真正轉化為學生的實務基礎。加以近幾年來，教育部對於技職體系的教育方針，希望系科能與產業結合，包括學生的實習及業界老師的來校授課，並列為之後系科評鑑的主要考核，即便如此，系科專業的授課，仍然無法取代於學生在職場上所需應用文的工作能力。比如學生將來因工作所需提出的口頭與書面報告、執行任務所要繳交的企畫製作，這些當中遷涉到的，並不只是職場專業的呈現，更涵蓋了資料製作的要點，與口頭報告的技巧掌握，還有活動規畫的邏輯思考，兼賅創意巧思的引發刺激，這些都與簡報與演講辭、廣告、企畫書等等應用文的講授有關，再者，筆者服務學校是技職體系當中，少數海事相關的國立科大，海洋事務是我校教育的專業內容，因之，在配合學校特色的前提之下，本人自97學年度到校服務以來，即思考應用文的單元教學，如何可與學校特色與學生專業相結合，因之在進行簡報與演講辭、廣告、企畫書等單元講述時，即配合課本的理論，自行設計出多元學習的相關報告作業，以做為教學教案的設計，如以下附錄所列，多年來從學生上台呈現，及心得書寫的效果，不斷從事後續修改報告題目及繳交內容來看，這些單元所需的專業理論，學生都有印象深刻的學習記憶，並有助於參加日後系辦工讀及學生團體及實習生涯的文書能力。

關鍵字：應用文、多元學習、教材設計

*1 余蕙靜，國立高雄海洋科技大學基礎教育中心副教授

電子郵件：jing@webmail.nkmu.edu.tw

用歌聲經營班級氣氛

陳珠萍¹

¹臺南市新化區正新國小/教師

摘要

班級經營的好與壞，影響教師的教學成效與學生的學習。班級經營通常被認為是教學成功的先決條件。本研究旨在透過音樂活動的實施，融入教學與輔助班級經營，教導學生班級規範，並改善學生同儕之間的互動，營造良好的班級氣氛，改善教師班級經營的技巧。

有鑑於班級經營的重要性，研究者透過文獻分析，了解音樂活動和班級經營的內涵，採取行動研究方式，以任教之班級 23 位學童為對象，運用節奏、律動、歌唱遊戲等音樂活動於早自修與綜合活動課，進行為期 12 週之研究。研究者依據藝術與人文領域課程綱要，參考參上南一版藝術與人文和綜合活動課本，自編八個主題活動融入於綜合活動課程中，運用音樂活動融入班級經營的課程設計。實施研究期間，每週以一節綜合活動課的時間從事節奏、律動、歌唱和遊戲活動的教學；亦在研究期的每週的晨光時間，實施歌唱、律動與節奏教學；午餐時間則以為學生播放午餐背景音樂，獎勵學生良好的行為表現。

透過觀察紀錄、教學現場之教學日誌、訪談資料之蒐集與分析，評估教學之成效，期能了解學生改變之情形。依據研究結果與發現，本研究獲致之結論如下：

- 一、音樂活動融入班級經營的教學，學生音樂學習的時數增多，能增加學生對音樂相關能力練習的機會，增加學生學習音樂的興趣。
- 二、音樂活動運用於班級經營中，幫助教師維持班級常規，達成教師預期之目標，創造和諧的班級氣氛。
- 三、使用具有特定教育意涵且容易琅琅上口的歌曲於班級經營中，學習效果顯著。
- 四、音樂活動運用於班級經營中有助於學生群性與運動家精神的學習。
- 五、根據教學目標，選擇具有教育意義歌詞的歌曲教學，能有效達到教學成效。

關鍵字：音樂活動、班級經營、班級氣氛

*¹ 陳珠萍，臺南市新化區正新國小教師

電子郵件：jsping48@gmail.com

應用 Kodály 音樂教學法以提升國小四年級學生歌唱能力之行動研究

黃翠瑄¹ 郭丁瑩²

¹臺南市中西區永福國小/教師

²國立臺南大學教育學系/教授

摘要

自教育部(2008)九年一貫課程改革後，中、高年級音樂課程合併於藝術與人文領域。研究者於音樂教學現場發現，多數學生跟著琴聲或 CD 播放的伴唱樂曲唱歌，常以吼叫方式與琴聲、音響比速度、比音量，一旦離開琴聲與 CD 音響播放，學生唱歌便出現拍子速度忽快、忽慢，音高準確度及節奏不正確的現象，甚或鴉雀無聲的窘境。研究者因而觀察到學生對於音樂歌唱的無感、不重視，甚至漸漸失去正確歌唱的能力。回顧近期的國內博碩士論文相關研究文獻，對於四年級學生因音樂基礎能力普遍不足導致歌唱能力低落，針對音樂課之學習歌唱能力全面提升之相關探討研究則較為缺乏。根據上述研究動機，本研究目的如下：(一)研擬應用 Kodály 音樂教學法設計提升四年級兒童歌唱能力之課程與教學方案。(二)了解應用 Kodály 音樂教學法之歌唱教學融入國小四年級兒童音樂課程之實施成效。(三)根據此研究方案所設計之課程教學研究結論，提供實務教學者之研究建議。

本研究以 Kodály 音樂教學法作為教學研究的理論基礎，因此研究者主要參考了徐天輝(1993)；鄭方靖(2002、2012)；大陸學者楊立梅(1994、2011)等所著之文獻，針對 Kodály 的音樂教學法、歌唱能力之內涵，及相關音樂教學理論研究的文獻進行探討論述、引用與逐一說明，以此作為本研究之教學設計的理論基礎依據。

本研究旨在探討了解應用 Kodály 音樂教學法之歌唱教學，設計「歌唱、節奏教學」為主的教學方案，以提升四年級學生歌唱能力之研究。本研究採用行動研究法，研究對象為台南市某國小四年級某班學生共計二十二名，研究方案進行為期十週，共二十節課。本研究選擇應用「Kodály 音樂教學法」之歌唱教學於音樂課程學習活動，並配合九年一貫藝術人文領域所發展的校本特色課程，融入此行動研究教學。研究者保留了「Kodály 音樂教學法」原內容課程設計理念，將音樂歌唱教學活動與教科書內容配合，重新設計實施教學後，期能幫助研究教師經由此教學行動研究達成增進其專業成長，提高教學品質並使學生的音樂歌唱能力提升，讓兒童學習音樂歌唱能愉快積極認真。而學生歌唱能力技巧的提升，能透過節奏律動遊戲，配合「手號」、「節奏型簡譜」、聽唱模仿，提升歌唱曲調之音高準確度、拍子與節奏能力、咬字發音與呼吸、樂句語法等，並能回應指揮之學習教學目標。

根據研究結果獲得以下結論：透過 Kodály 音樂教學法之聽音模唱教學，輔以手號、音節節奏、歌唱律動遊戲，所設計的三個教學方案，能提升學生的歌唱能力，包括節奏能力、歌唱音高準確度、咬字發音與呼吸、樂句語法與回應指揮、歌曲背唱與情感詮釋，及歌唱時保持拍子平穩規律的速度。依據上述結果，本研究進一步提出相關討論及具體建議，以供音樂教學者實務面與未來研究之參考。

關鍵字：Kodály 音樂教學法、國小四年級學生、歌唱能力

*¹黃翠瑄，臺南市中西區永福國小學教師

電子郵件：angelhuang2000@gmail.com

²郭丁瑩，國立臺南大學教育學系教授

電子郵件：ying@mail.nutn.edu.tw

飛天舞蹈戲劇化課程設計之成效探討

呂珮鈺¹

¹新北市光復高級中學藝術與人文/音樂科教師

摘要

經由新北市藝文輔導團四年的到校輔導與分區輔導學校，研究者實地觀察新北市國中教師喜愛課程統整式的教學設計，本研究擬以飛天舞蹈與飛天樂曲做戲劇化的結合，將藝術與人文學習領域課程中的音樂、視覺藝術、與表演藝術相結合。

本文藉由文獻探討研究者參與敦煌舞蹈兩年的學習過程中，探析飛天舞蹈中儀式戲劇化及飛天樂曲戲劇化，並運用重理解課程設計（Understanding by Design）模式，進一步探討飛天舞蹈及飛天樂曲戲劇化，以飛天舞蹈中所運用的手肢與中國傳統樂器及樂曲相結合進行分析，其教學設計分為導入活動、展開活動、挑戰活動及總結做課程規劃。

此教案經由研究者學校實驗後再經過新北市輔導團專輔工作坊團隊再次研擬後，於新北市兩所國中公開說課、公開教學演示、公開議課，透過觀課教師的回饋中了解，此研究結果為：將飛天舞蹈戲劇化後，學生更易了解飛天舞蹈及飛天樂曲，並能激發學生創意力與表達能力，不僅結合視覺藝術與音樂，也能當眾展演表演藝術；期望此課程方案能讓藝文領域教師做為統整教學之參考。

關鍵字：飛天舞蹈、戲劇化、重理解課程設計、情境活動、統整課程

*¹ 呂珮鈺，新北市光復高級中學藝術與人文音樂科教師；新北市藝術與人文輔導團團員；
國立臺灣藝術大學戲劇學系教師在職進修表演藝術教學碩士班學生
電子郵件：peyyuhpeyyuh@gmail.com

十二年國教多元學習表現服務學習時數政策下

國中學生利社會行為之研究-以台南市為例

陳敏銓¹

¹臺南市立中山國民中學/輔導組長

摘要

十二年國教的升學制度為免試入學，當學生登記人數未超過主管機關核定該學校的招生名額時，則所有登記該校的學生都能錄取，但登記的學生超過該校招生名額時(如明星學校)，就必須以「超額比序」來決定誰能錄取。

教育部訂定可作為超額比序的項目有：適性輔導與發展、學生志願序、就近入學、扶助弱勢、學生畢(結)業資格、均衡學習、多元學習表現及國中教育會考成績等；而多元學習表現包含：獎懲、品德(出缺席、無記過記錄)、健康體適能、服務學習、幹部、競賽成績、社團、技職證照或資格檢定。各就學區有不同的「超額比序積分表」，其中以多元學習表現的爭議最多也最為複雜；以台南市為例，每一個多元學習表現項目都要計分，學生必須努力去爭取才有可能得到滿分。

其中最令研究者感興趣的為「服務學習」時數的採計。服務學習應當為服務與學習並重的一種服務模式，教育部將此納入升學採計項目，希望學生從服務學習中培養助人、服務的熱誠，學習服務的技巧，及培養學生利社會行為的發展。但研究者身為第一線的教育人員，卻常發現學生在面對老師的請求協助時，常馬上脫口而出「老師，有沒有服務學習時數？」、「老師，這樣可以得到多少的服務學習時數？」等，甚至有學生認為服務學習時數滿了就不需要服務了。

諸多服務學習所產生的疑義讓研究者欲了解服務學習政策是否能培養國中學生的利社會行為。研究者以自編的服務學習行為量表及賴敏慧(2003)的「國中學生利社會行為問卷」為研究工具，以臺南市六所學校學生為研究對象。

本研究結果顯示學生對服務學習的了解屬中上程度($M=3.28$)，而將服務學習分成「服務學習認知」、「服務學習態度」、「服務學習課程規劃」、「服務學習效果評價」及「服務學習政策實施」，以「服務學習認知」最高($M=3.56$)，最低為「服務學習課程規劃」($M=3.01$)。本研究的整體利社會行為屬中上程度($M=3.36$)，「合群」、「關懷」及「幫助」三層面中，最高者為合群($M=3.76$)，次高為幫助($M=3.17$)，最低為關懷($M=3.16$)。

本研究對象的背景變項為年級、性別、宗教信仰、出生序及是否參加服務性質社團等，並以 t 考驗、單因子變異數分析(One-way ANOVA)驗證其差異性，用 Scheffe 和 Dunnett T3 檢定進行事後多重比較；但研究結果皆顯示沒有差異。

另外，研究顯示學生的服務學習類型多為公家機關，非民間社福機構；三年級學生和一、二年級在利社會量表上並無顯著差異，服務學習政策是否有效；學生服務是為了服務學習還是為了時數，這些在問卷最後開放式的回答中，都值得我們再探討。

關鍵字：十二年國教、多元學習、服務學習、利社會行為

*1 陳敏銓，臺南市立中山國中輔導組長、國立臺南大學教育學系課程與教學博士班學生
電子郵件：reallyflow@tn.edu.tw

運用多元智能理論教學對幼兒人際關係影響之相關研究

王東榮¹ 陳雪梅²

¹雲林縣水林鄉誠正國小/校長

²雲林縣四湖鄉鹿場國小/教導主任

摘要

近年來台灣受到社會變遷、晚婚或家庭經濟壓力等因素影響，形成少子化趨勢，許多家庭只有獨生子女，加上受到父母過度保護，造成幼兒與同儕互動的機會減少。人際關係的互動情形是未來成功的重要資源與關鍵，幼兒人際關係的發展對學習及人格發展是很重要的，透過教師平時教學活動，設計一套有效教學方法，使教學情境與現實的社會結合，以提昇幼兒與他人互動之人際關係。

本研究旨在探討多元智能教學對幼兒人際關係影響之成效，結合 Gardner 多元智能理論所提出的概念與架構，融入幼兒園教學活動，彌補傳統教學模式的不足。

本研究方法採準實驗研究法，以雲林縣二所公立國民小學附設幼兒園大班幼兒為研究對象，採用「行為與情緒評量表」為研究工具；以 t-test 值考驗及單因子共變數之統計方法加以分析，以了解幼兒園實施多元智能教學前後，幼兒人際關係互動的差異情形。

本研究依據相關文獻及問卷內容之分析及討論，獲致以下結論：

- 一、實施多元智能教學對幼兒園幼兒人際表現中的「優勢人際關係」學習成效，明顯優於傳統教學。
 - 二、實施多元智能教學對幼兒園幼兒人際表現中的「優勢家庭參與」學習成效，明顯優於傳統教學。
 - 三、實施多元智能教學對幼兒園幼兒人際表現中的「優勢內在能力」學習成效，明顯優於傳統教學。
 - 四、實施多元智能教學對幼兒園幼兒人際表現中的「優勢情感」學習成效，明顯優於傳統教學。
 - 五、實施多元智能教學對幼兒園幼兒整體人際關係表現的學習成效，明顯優於傳統教學。
- 最後根據研究所得之結果，再分別針對幼兒園人際關係教學上及後續研究之問題，提出建議，以供未來研究之參考。

關鍵字：多元智能理論、幼稚園幼兒、人際關係

*¹王東榮，雲林縣水林鄉誠正國小校長/國立臺南大學教育經營與管理研究所博士
電子郵件：carbus9911@yahoo.com.tw

*²陳雪梅，雲林縣四湖鄉鹿場國小教導主任/國立中正大學教育研究所碩士
電子郵件：maygirl830101@yahoo.com.tw

從台灣公民對科學的興趣、自信與瞭解程度 來探究科學的本質與科學教育的發展

沈碩彬¹

¹ 國立中山大學公民素養推動中心/博士後研究員

摘要

本研究旨在探究台灣公民對科學的興趣、自信與瞭解程度的現況，並藉以探究科學的本質與科學教育的發展。本研究以等機率抽樣（probability proportional to size sampling）方法，針對 1831 位 18 歲到 65 歲的台灣民眾進行問卷調查研究，並藉由描述統計、探索性因素分析、積差相關與結構方程模式等統計方法，來瞭解台灣公民對科學的興趣、自信、主觀性瞭解與客觀性瞭解（實際瞭解）程度的概況及其間之關係。其中在興趣、自信、主觀瞭解等項係採用 Likert-Type 四點量表，而在客觀性瞭解則採用目前美國國家科學基金會（NSF）與各國所廣泛採用的 15 題科學知識的是非題進行檢測。本研究之主要結論如下：

- 一、因素結構：藉由探索性因素分析的結果顯示，民眾對科學議題的「興趣」與「主觀瞭解」程度均可以分成尖端類科學、教育類科學、政策類科學等三類，其中尖端類科學可分做科學新發現、新科技的使用、新醫學發現、太空探索等項，教育類科學可分做農業、環境保護、教育、文化藝術等項，政策類科學可分做國際與外交政策、經濟議題與商業趨勢、體育新聞、政治等項。此外，民眾對科學的「自信」程度可以分作一般學習自信與特殊議題自信等項。
- 二、積差相關：藉由 Pearson 積差相關分析的結果顯示，民眾對科學議題的興趣、主觀性瞭解、自信與客觀性瞭解之間有中至高度的正向關聯性。其中在對科學的興趣與主觀性瞭解等兩方面，均以「尖端類科學」和客觀性瞭解之間的關聯程度最強，而在對科學的自信方面，則以「一般學習自信」與客觀性瞭解之間的關聯程度較強。
- 三、徑路分析：首先由驗證性因素分析的結果顯示，民眾對科學的興趣與主觀瞭解的相關太強，為避免多元共線性的不合理現象產生，僅採取民眾對科學的興趣、自信與客觀性瞭解等項進行徑路分析，結果顯示：民眾對科學的興趣與自信可共同正向推估其客觀性瞭解程度，但以自信的預測強度較高。

本研究藉由上述成果，對科學的本質與科學教育的發展提出幾項建議供作參考。

關鍵字：台灣公民、科學興趣、科學自信、科學瞭解

*1 沈碩彬，國立中山大學公民素養推動中心博士後研究員

電子郵件：bbshen77@gmail.com

宗教活動對大學教師心理轉化歷程的質性研究

黃俊凱¹ 林桂琴²

¹ 國立臺南大學/輔導員

² 國立成功大學/組長

摘要

人生可以分成五大部份，即工作(財富)、娛樂(健康)、親情(家庭)、信仰及理想，健全的人生必須全部兼顧且保持均衡，任何一部份都是對人的考驗(李永然，2014)，當遇到瓶頸或困難時，有人會去求神的幫忙，有人會去問卜、抽籤、算命、塔羅牌等方式來尋求答案，有人根本不相信有神的存在，只相信『若要如何全憑自己』的意念，有些人去參加心靈成長課程，而有些人則想透過宗教活動來改變，其實，韋伯也認為宗教為生活中一些痛苦、疾病、不公平等問題提供了答案(黃振華，1991)。

內在的觀念和習氣是非常難改變的，有時想作卻作不到，如同 Giddens 所說，人們經常假定，只能通過「意圖」來界定人的「能動作用」，許多事情並不是我有意去做的，或者也並不是我想要這麼做的，但的確是做了(Giddens，1984)。所謂「江山易改，本性難移」，透過宗教活動是否真的可以改變內在的觀念和習氣以及改善所遇到的煩惱與困難。大學教師除了教學之外與還要面對研究、升等，還有可能兼任學校行政職務、或擔任導師等職責，一個人身兼數職，與一個領導者一樣，需具有自我控制力、情緒穩定與成熟度等人格特質，或兼具謙沖為懷的個性(宋秋儀，2014；齊若蘭，2002)，因此，宗教活動是否會對大學教師心理轉化有影響則有待探討。目前有關宗教活動的研究主要以研究經典為主，少部份有研究宗教活動對身心健康的效應、宗教心理治療暨意義治療對精神官能症效應之研究，但未有以宗教活動對心理轉化歷程之研究(高淑慧，2011；楊秀源，2013；高麗卿，2010；曾素連，2008；許秋剩，2010；邱雅萍，2007)。

認知失調理論最早由 Festinger 於 1957 年提出，在一般情形下，人們的態度與行為是一致的，但有時候態度與行為也會出現不一致，而減輕不和諧的方法之一就是改變宗教信仰，因為對神和超自然及其有關的教條信仰對行為有最深刻的衝擊力，個人對上帝、他人、及對他自己的態度，突然做了重大的轉變，而且這常常反映於顯著的行為改變，藉由宗教的儀式，可以讓人找到和平和舒適、獲取洞察力和瞭解能力、及獲得採取行動的力量和鼓勵(侯玉波，2003；李茂政，1980)。

敘說是自我坦露、控訴、治療，運用語言文字，將研究對象的某些生活經驗呈現為故事，研究者再從這些故事的詮釋中發掘意義、歸納道理，甚至淬煉出過去未曾觸及在學術上或實務上的智慧結晶，而這些都是呈現與瞭解經驗的最佳方式(蔡敦浩、劉育忠、王慧蘭，2011；蔡敏玲、余曉雯，2003)。因此，本研究利用敘說研究的方式來研究大學教師在參與宗教活動前後心理的轉化歷程。

經由本研究發現，宗教活動對研究對象內在觀念和習氣確實有轉化，而且面對所遇到的煩惱與困難亦有正面的改變。

關鍵字：宗教活動、修行、心理轉化、敘事研究、質性研究

*1 黃俊凱，國立臺南大學 輔導員

電子郵件：kaiven@mail.nutn.edu.tw

*2 林桂琴，國立成功大學 組長

電子郵件：z10401028@email.ncku.edu.tw

問題解決類型與問題解決表現之關聯性探討

戴姝純¹ 林素微²

¹ 國立臺南大學教育系測驗統計博士班/學生

² 國立臺南大學教育系/副教授

摘要

國際大型評量測驗 the Programme for International Student Assessment(PISA)強調學生要能將自身的知識及技能應用於生活中，具備面對生活中各種挑戰的問題解決能力是現代公民所應具備的素養之一，並且要有意願去理解及解決問題。在 2012 年，PISA 除了測量數學素養、閱讀素養及科學素養外，更針對問題解決能力做測量，其除了是電腦化測驗外，試題為互動性問題，在解題的過程中，要與試題互動來收集訊息以進行解題，它跳脫學校的學科內容，更具生活真實性。

PISA 2012 的問題解決的國際排名，前面七名均是亞洲地區或國家，而台灣學生在這部份的平均表現則是排名第七名，相較於新加坡、韓國及日本這三個國家而言，台灣學生的表現與它們是有些落差的，若能找出具影響力的因子，則可提供教育者參考。本研究假設學生面對解決問題時的解題態度或風格可能會影響他們的解題表現，因此，欲探討學生問題解決類型與問題解決表現間的關聯性，並從結果討論如何協助學生增進其問題解決能力。

本研究使用 PISA 2012 台灣地區的資料，其受試者為 15 歲學生，學生在接受測驗之前，會先做答問卷，有 A、B、C 三卷，其中有兩卷包含問題解決量表，刪除未作答學生後，共有 3993 人，研究利用潛在類別分析 (Latent Class Analysis, LCA) 將學生在 PISA 問題解決量表上的反應組型進行分類，依據模式適配指標找出問題解決最佳潛在類別模式，研究結果指出將學生分成 3 類的模式為最佳。

根據這三群學生在問題解決量表的作答機率組型分別命名為獨立解題組(12%)、被動依賴組(9%)、依賴資源組(79%)，大部份的學生是屬於依賴資源組，其次是獨立解題組，結果指出這三群學生的表現互有差異，以獨立解題組在問題解決表現上最佳，其次是依賴資源組，被動依賴組則表現最弱，研究會再針對各組的特性與其問題解決的表現進行更深入討論。

關鍵字：問題解決類型、潛在類別分析、問題解決表現

*1 戴姝純，國立臺南大學教育系測驗統計博士班學生

電子郵件：cathytaitai@hotmail.com

*2 林素微，國立臺南大學教育系副教授

電子郵件：swlin0214@mail.nutn.edu.tw

平衡閱讀教學對國小五年級學生英語學習動機、學習態度與學習成效 之行動研究

陳怡雅¹

¹臺南市七股區篤加國小/教師

摘要

本研究採行動研究方式，旨在評估平衡閱讀教學方法對於國小五年級學生英語學習動機、學習態度與學習成效之改善情形，並探討平衡閱讀教學方法在國小英語課程中可行之運作模式與策略。

本研究以研究者任教的國小五年級七位學生為研究對象，設計平衡閱讀教學方案於國小英語課程中實施。行動歷程共有三個循環階段，進行三十三堂課之實驗教學，歷時十七週。研究過程透過訪談、教學錄影、協同教師觀察表、教師教學日誌、學生學習日誌、會議討論紀錄、學習單、量表以及定期評量試卷等質性與量化資料之蒐集，分析歸納出本研究結論如下：

1. 平衡閱讀教學可成功於國小英語課程中實施。
2. 實施平衡閱讀實驗教學之後，學生英語學習動機有所提升。
3. 實施平衡閱讀實驗教學之後，學生英語學習態度有所改善。
4. 實施平衡閱讀實驗教學之後，學生英語學習成效有所增進。
5. 平衡閱讀教學能夠增進對字意的理解。
6. 平衡閱讀教學能夠建構出文法的意義。

最後，研究者依據研究結論提出英語教學上和未來研究之建議，以供國小英語教師以及未來研究者參考。

關鍵字：平衡閱讀、學習動機、學習態度、學習成效

*¹陳怡雅，臺南市七股區篤加國小教師

電子信箱：yiy874083@msn.com

跨領域幼兒體感互動遊戲教學之研究

蔡其蓁¹

¹南臺科技大學幼兒保育系/助理教授

摘要

有鑑於「體感互動遊戲」寓教於樂之功能、當前跨領域人才培育之重要性、及跨領域教學研究之迫切性，本研究結合跨院、跨系師生致力於「跨領域幼兒體感互動遊戲教學」之研究，期待本研究結果有助於「跨領域幼兒體感互動遊戲」教學理論與實務之累積，並作為後續跨領域合作或爭取產學合作計畫之參考。

為達此目的，本研究採用「質性研究法」，待釐清研究問題後，針對參與「跨領域幼兒體感互動遊戲教學」之師生、與教學助理進行為期一學期之探究，並使用「參與觀察」、「教學助理日誌」、「教師教學省思」及文件分析等技術進行資料蒐集與分析。

本研究結果發現：(1)「跨領域幼兒體感互動遊戲」課程內涵，係以「遊戲」為核心，統攝「體感互動遊戲」四大要素—包括「互動內容」、「互動機制」、「互動情境」、及「遊戲元件」等，並以理論為基礎，以實務為終極目標，引導學生達成「幼兒體感互動遊戲」創作與專利申請之目標；(2)「跨領域幼兒體感互動遊戲」課程之實施具有前導性、前瞻性、實驗性、創新性與整合性等特色；(3)「跨領域幼兒體感互動遊戲」教學實施，採行異質合作學習方式，鼓勵師生分享彼此的專業知識與經驗，以建構統整性知識與技術之新知，透過對話與磋商聚焦研發方向，並支持學生付諸行動實踐，在理論與實際之間批判性地印證，尋思問題解決策略，落實任務分工制度，以達成創作與成果共享之終極目標。

本研究結論如下：(1)在學術理論方面：本研究提出「跨領域體感互動遊戲課程與教學架構」，不僅豐富「跨領域教學」研究的面向，對後續深入探究亦能發揮拋磚引玉之功能；(2)在實務應用方面：本研究採行「實務取向教學」，引導學生整合遊戲知識與技術，發揮異質合作學習團隊之創意，創作體感互動遊戲裝置，研發成果豐碩，並通過 10 件發明專利；(3)在參與人員方面：透過跨領域教學與研發過程，參與人員開始覺察彼此思維邏輯的差異，從起初的身陷「文化差異震撼」的幽谷，到在幽微黯淡中尋找彼此的出路，到開始學習去同理對方、欣賞對方與接納對方，我們就像一群在掙扎中破繭而出的彩蝶，終於找到彼此飛舞的空間，共同創造了新知識的價值及新創作的附加價值。

關鍵字：跨領域教學、幼兒遊戲、體感互動遊戲

*1 蔡其蓁，南臺科技大學幼兒保育系助理教授

電子郵件：cctsai0399@gmail.com

Globalization and curriculum: Inferring from Bernstein's Code theory

Jen-Chun Chang¹

¹Department of General Education, National Kaohsiung Marine University

Abstract

The U.S.A. obtains a hegemonic position through globalization. Neoliberalism, a competition-based approach, spreads as a new world value. Neoliberalism lets so many countries abandon social justice in order to adopt international competitiveness and gain benefits. Globalization does increase social and economic inequality tremendously. The uneven distribution of wealth and income reinforces economic and cultural reproduction which injures disadvantaged people. In short words, Globalization is only good for developed countries rather than developing countries. Bowels and Gintis (1976) stated schools' career replacement is direct related to the capitalist relations of production; namely, the reflection and protection of the capitalist dominant ruling class. Educational system is related to the social division of labor interlocking class and power manipulation. School becomes a tool for the unequal distribution of resources in capitalist societies. What kind of curriculum is better for disadvantage students under the unfair globalization trend?

Curriculum is often only a relay for certain dominant social and cultural values. Curriculum is considered message systems and students try to get the school's dominant pedagogic code and this is a social class principle of selection. The research will investigate the characteristics of working class and their language codes which are based on Basil Bernstein's sociolinguistic model. The working class does not success in school owing to reasoning abilities rather than mental conditions which is largely influenced by their own original family contexts. The appropriate linguistic ability can foster logical reasoning ability through applying and interacting –process training. In the 1960s and 1970s, educational reformers emphasized teaching process, individualized learning, relevant and meaningful curriculum, student spirit freedom, and the equal opportunity. They stay away from oppressive, authoritarian, elitist, and agree to a more invisible pedagogic practice which implies more freedom. These characteristics are quite different from the globalization strong subject classification and hold fixed standards for evaluation purposes. Under the competition trend of globalization, the study claims that the curriculum characteristics from 1960s to 1970s, an invisible and a weakly classified curriculum, should deeply value again not only in higher education but also in other educational settings.

Key words: Globalization, Bernstein, code theory, curriculum

*¹Jen-Chun Chang , Department of General Education, National Kaohsiung Marine University

Email : jcchang@nkm.edu.tw

引導式筆記結合概念構圖之教學方案設計

-以八年級歷史課程「遠古到三代」及「秦漢帝國時期」為例

俞秀樾*¹ 郭丁熒²

¹ 國立高雄師範大學附屬高級中學/教師

² 國立臺南大學教育學系/教授

摘要

多數研究顯示，作筆記可以幫助學生將課堂上的內容吸收並記憶，整理出的重點透過重新編碼，有助於澄清資訊，形成長期記憶。然而，從文獻中卻也發現，並不是每一位學生都能掌握做筆記的技巧。學生在課堂有限的時間內要應付大量的知識訊息，許多時候只是一味的埋頭苦抄，非但未識別出資訊的重要與否，更錯失了聆聽後續的課程內容。

對此，有國外學者提倡使用引導式筆記（Guided Notes），所謂引導式筆記，即教師根據課程內容做有系統的安排並設計填空式講義，引導學生做筆記，幫助學生於課堂中專注聆聽，依循講義上的線索在空白處填入重要關鍵詞，以便於學生掌握教材內容的架構及脈絡，不僅能避免學生抓不住重點的窘境，更得以有較多的時間和機會參與課堂中的互動及討論。

而概念構圖是應用學生認知的空間思考能力以促進學習的一種方式，藉由概念之間有意義的連結和階層排列，使零碎紛亂的訊息重新整合。根據研究文獻顯示，相較於閱讀概念構圖與獨立繪製概念構圖，鷹架式概念構圖策略有更好的學習效果，乃教師透過教材設計引導學生參與構圖，以漸進的方式訓練學生概念構圖的技巧，可降低認知負荷，提高學生使用的意願及興趣。

研究者發現引導式筆記和鷹架式概念構圖有諸多相似並可合用之處。其中，兩者皆根據Ausubel有意義的學習理論，由教師依教材難易度重新做有系統的安排與呈現，跳脫教科書的框架和侷限，運用關鍵空格或搭鷹架的方式，引導學生將新知識與原有的先備知識同化與連結，不僅能幫助學生於課堂中專注聆聽並積極參與，使學生在最短的時間內有效掌握知識脈絡和架構，進而提升學生的學習興趣及成效，更可減輕學生負載龐大資訊的壓力。

因此，研究者欲以漸進的方式訓練學生熟悉做筆記和概念構圖的技巧，將教學方案規畫為三個階段：在「明確的教學階段」中，由教師直接的引導、示範，指導學生完成引導式筆記結合概念構圖的文本；在「學習責任轉移階段」中，教師導入相互討論的方式，減少直接引導示範，於講課之後讓學生藉由彼此討論的過程完成引導式筆記結合概念構圖的文本；最後在「責任完全轉移階段」，教師僅少部份介入提示，學生必須獨立完成引導式筆記結合概念構圖的文本。期望此教學方案可提供從事歷史教學的教師作一參考。

關鍵詞：引導式筆記、概念構圖、歷史

*¹ 俞秀樾，國立高雄師範大學附屬高級中學教師

電子郵件：anita198092@tea.nknush.kh.edu.twv

² 郭丁熒，國立臺南大學教育學系教授

電子郵件：ying@mail.nutn.edu.tw

資訊科技融入國小五年級音樂創作教學之研究

朱明禧¹ 林菁²

¹彰化縣溪湖鎮湖北國小/教師

²國立嘉義大學數位學習設計與管理系/教授

摘要

本研究旨在藉由音樂作曲軟體及研究者研發的作曲教學網站，以提升國小五年級學生音樂創作的能力和興趣，並瞭解音樂老師在音樂教學中使用資訊科技的心得和遭遇的困難。本研究為期兩個月，每星期一堂課，共八節課，由三位音樂老師在中部彰化縣的兩所國小進行，共有三個五年級班級 90 位學生一起參與。學生利用「音樂半日通」教學軟體進行音樂創作，再將音樂創作作品上傳於研究者研發的作曲教學網站。不同班級的學生可以互相聆聽同儕的創作作品，並互相評分給予意見。音樂教師也可在此教學網站上評定學生的分數並提供回饋。本研究以參與觀察、訪談、問卷及文件分析等方法來蒐集資料。

研究結果發現資訊科技融入音樂創作教學可以提高學生音樂創作的興趣，96%的學生均在問卷中表示喜歡音樂創作教學，有 83 人能夠完成兩段式 ABA 創作樂曲，其他 7 位雖未完成創作，但能於網站中聆聽同儕作品，並給予同儕評分和回饋。三位音樂老師均認為資訊科技融入音樂課程可以引起學生的學習興趣，並提高其創作能力，但在指導學生上傳及下載作品需花費額外時間來指導。雖然根據九年一貫課程資訊教育綱要，國小五年級學生應具備檔案傳輸能力，但本研究研究對象的電腦操作基本能力尚待加強。

本研究提出三點建議做為未來有關此領域教學和研究的參考：一、資訊科技融入音樂創作教學可突破時間和地點的限制，讓師生隨時隨地進行教學或欣賞別人的作品；二、音樂老師可與電腦老師進行協同教學，以幫助學生真正活用資訊能力；三、音樂老師列印學生音樂作品時發現，許多樂曲旋律的線條豐富，有如圖畫一般；因此視覺藝術與音樂創作是否可作跨領域的協同教學是未來可進行的研究方向。

關鍵字：資訊科技融入教學、音樂創作教學、音樂創作興趣、音樂創作興趣

*¹ 朱明禧，彰化縣溪湖鎮湖北國小兼彰化縣教師研習中心生活課程輔導小組專任輔導員
電子郵件：tpoyo@hbps.chc.edu.tw

*² 林菁，國立嘉義大學數位學習設計與管理系/教授
電子郵件：lingin@mail.ncyu.edu.tw

以音樂視覺化為主題教學融入設計課程成效之研究

曾芷琳¹

僑光科技大學多媒體與遊戲設計系/助理教授

摘要

本研究旨在於應用主題教學模式規劃一系列「音樂視覺化」課程—涵蓋教學、設計發想、色彩配置、平面海報設計、動畫製作與成果評選六大教學主題。目的為探討運用主題教學法於設計課程之可行性，並透過問卷調查分析學生對本教學模式所反映的學習態度與成效。研究結果發現超過八成(84.5%)的學生對於設計課程融入主題式的教學方式持正向意見，認為能增強學習動機以及引發學習樂趣，這反映出使用主題教學實能有效提升學生的學習意願；在六大主題的「音樂視覺化」課程中，男性(36.2%)與女性(31.4%)最喜歡的課程皆為「音樂視覺化發展過程教學」，同時也是最感興趣以及認為最容易理解的主題。而七成學生(79.3%)認為「音樂視覺化動畫製作」為最具挑戰性的課程，相對亦是收穫最多的課程主題(46.6%)。本研究結果可提供相關學術研究、設計教學與教案設計之參考。

關鍵字：音樂視覺化、主題教學、設計教學、教案

*曾芷琳，僑光科技大學多媒體與遊戲設計系助理教授

電子郵件：tcljulie@ocu.edu.tw

《COLOUR STRINGS》教材的圖像符號於小提琴教學的運用

林佳儀

國立臺南大學音樂系/碩士

摘要

《COLOUR STRINGS》是一套大量應用圖像設計於小提琴教學的教材，由匈牙利人 Szilvay 所創，並推廣到許多個國家。教材從 Book A~D 四冊全為彩色圖像，即使不會當地語言，透過圖像傳達，也能理解所要表示的音樂元素。教學手冊提示小提琴教師可以運用遊戲、繪畫、圖像等活動方式活化教學。研究者透過分析，將其圖像設計概念，分為五大類，包含以顏色區分四條弦、長短代表音的時值、高低代表音高、鑰匙孔代表首調 Do 以及直接圖像表示。研究者以這五大類別交叉設計出各種圖像譜例或示意圖像，進行五個單元的小提琴小團體班教學，帶領入門的小學學生學習小提琴拉奏。研究發現圖像符號輔以教學者的語言傳達與示範，能夠有效達成教學目標。本文討論圖像符號的轉化與在小提琴教學上的實際應用經驗。

關鍵字：《COLOUR STRINGS》、小提琴教學、圖像符號、符號表徵、音樂教學

*林佳儀，國立臺南大學音樂系碩士

電子郵件：cello3318@gmail.com

國小教師閱讀專業學習社群對教師教學能力的轉化與提升

莊惠慈
高雄市文府國小/教師

摘要

透過教師專業學習社群的運作以助於教師專業發展是當前的趨勢，過程中為教師注入正能量，提升教師專業能力，進而促使有效教學發展。閱讀能力的養成奠定學習基礎，培養獨立的閱讀者有助於擴充知識，提升學習成效。因此，以探究閱讀為要的專業學習社群，希冀能強化教師專業能力，同時深化教師的學習力。

本研究實際探討教師閱讀專業學習社群的發展歷程，以半結構訪談法進行資料蒐集與質性分析，針對相關活動的觀察與文件的蒐集，企盼能了解教師閱讀專業學習社群的背景、發展與困境。

根據研究結果，初步獲致結論如下：

- (一) 教師專業學習社群組立的目的攸關社群發展方向。
- (二) 教師專業學習社群研習課程安排力求系統化架構。
- (三) 教師專業學習社群成員間的互動討論能彼此支持。
- (四) 學校行政對於教師專業學習社群的態度至為關鍵。

根據研究結論，對未來相關研究提供相關建議。

關鍵字：教師專業學習社群、閱讀、教師專業發展

*莊惠慈，高雄市文府國小教師
電子郵件：tngreta@gmail.com

臺南市小學教育雲現況及影響使用之因素研究

林德宗¹ 陳揚學²

¹臺南市佳里區佳里國小/教師

²國立臺南大學教育學系/副教授

摘要

「教育雲」泛指雲端運算技術所發展的教育性服務，包含：雲端工具、系統及教學資源。在網路科技時代裡，教育單位及教育工作者應該掌握網路科技的發展與關注科技未來的趨勢對於教育的影響。必須思考當「網路」的應用成為了如同「水」「電力」「石油」等普遍的民生需求時，在教學與學習的領域中應如何將「網路服務」轉化成幫助改善學生的學習以及提升老師的教學。

本研究探討教育雲的重要性、探討學校組織採用教育雲服務的現況，並應用E. M. Rogers的「創新擴散模式」嘗試運用創新事物擴散模式的**四要素**（創新事物、傳播管道、時間與社會體系）；組織創新的**五階段**（議題設定、配對、重新架構、清楚闡述與常規化）；個人接受創新事物的擴散的**五歷程**（認知、說服、決策、執行與確認）等三大面向分析臺南市國小教育雲的導入與接受現況，並探討應用歷程的關鍵因素、可能困境與待調適之處。

藉由本研究可以了解臺南市國小教育雲創新擴散的導入者（資訊組長）於學校組織的實務運作過程中，相對於接受者（基層教師）在教育雲政策的理解、詮釋與意願上，現況為何？並探討負責學校資訊業務的資訊組長，面對教育雲政策轉換至學校策略的導入階段，有何作為？基層教師於教育雲運用於教學的使用意願為何？教育現場的工作人員基於教育雲的應用的切身經驗所做的建議為何？期能為日後教育雲策略推展過程提供適當的建議。

本研究採問卷調查法與訪談法，第一階段為問卷調查，以台南市242所公立國民小學之資訊組長（導入者）與教師（接受者）為主要對象，透過郵寄書面問卷以蒐集行政導入及教師運用教育雲之現況。預計每校發送資訊組長1份，教師3份，共計968份。第二階段之訪談對象以母群體為範圍，依問卷調查結果以低、中、高等不同「創新擴散模式」的應用程度分組，每組挑選對學校近三年來在推動教育雲知覺較為深刻的導入者2名與接受者2名，共計12人，作為訪談對象，以蒐集深度訪談資料。

問卷調查階段，以改編之「臺南市教育雲擴散情形問卷」為研究工具。除了「基本資料」外，主要包括「臺南市教育雲擴散要素量表」、「臺南市教育雲擴散導入情形量表」和「臺南市教育雲擴散接受情形量表」等三大部分。訪談階段之研究工具則以「資訊組長（導入者）訪談題綱」與「參與教師（接受者）訪談題綱」組成半結構式「教育雲策略擴散情形訪談題綱」。研究結果之分析，將針對問卷資料進行描述性分析，並將訪談和問卷的結果交叉驗證。

本研究探討教育雲的重要性、學校組織採用教育雲服務的現況，更重要的是探討教育現場的工作人員在實際推動與中實際採用教育雲的經驗。除了提供臺南市國小教育工作人員的經驗數據，期待本研究的結果能幫助有興趣的學校行政人員及老師，他山之石的教育雲經驗，協助他們解決在學校採用教育雲創新科技遇到的困境，更希冀研究結果有助於教育局處在規劃教育雲政策的資源配置上做出更適切的決定。

關鍵字：教育雲、創新擴散模式

*1 林德宗，臺南市佳里區佳里國小教師

電子郵件：djllman@mail.edu.tw

*2 陳揚學，國立臺南大學教育學系副教授

電子郵件：siderali@gmail.com

QR code 結合 Wix 探索式導覽提升博物館教育成效之研究

胡翠玲¹ 陳揚學²

¹ 國立臺南大學教育學系科技發展與傳播碩士班/學生

² 國立臺南大學教育學系/副教授

摘要

認知心理學派布魯納(Bruner)所提出的發現學習理論與杜威的探究式教學法非常適用於博物館自由探索的開放式情境中。張美珍(2000)認為新的博物館教育從重視對展覽物的認知，逐漸轉化為以人為主的學習。各大博物館所提供的體驗區也正是建構主義與經驗主義所強調的可觸摸可思考的學習情境。葉蓉樺(2004)認為最能融合博物館經營理念的是「探究式學習」，應安排教師參加博物館的研習活動，鼓勵老師們使用博物館進行教學，透過研習實際帶領老師體驗何謂探究式教學，並引導反思如何將探究式學習理論應用到教學中。

為改變中小學生對博物館參觀活動過於靜態而枯燥的印象，因此在研究中使用 Wix 網頁技術建置探索式導覽系統。導覽以遊戲情境方式呈現，引導參觀者詳讀展覽之說明，在展覽情境中使用智慧型手機讀取導覽網頁的資料與線索，進行小組合作完成學習任務。本研究利用 QR code 方便讀取網頁資料的特性，結合 Wix 網頁製作技術，設計探索式導覽，將行動科技融入於博物館的參觀與學習中，透過探究式合作學習的方式，在博物館進行教學，探索博物館的知識寶藏，也希望參觀者在逛博物館之餘，能增廣見聞並啟發學習的興趣，同時提供中小學教師到博物館進行校外教學的另一個選擇。

本實驗之教學設計是一個有目的主動探索的教學過程，學生從中有計畫達成預期的教學目標。教學流程如下：一、參觀禮儀叮嚀二、練習 QR code 讀取訊息三、熟悉導覽網站介面操作四、實施前測五、展場環境介紹六、小組進行館內探索活動七、活動後進行學習相關討論與後測。其中第六項「館內探索活動」之過程可再細分以下 5 個步驟：1. 以 QR code 讀取網頁。2. 在首頁圖片中取得探索之問題。3. 根據任務找出展覽說明，進行調查。4. 過程中可訪問老師或館內服務人員，或利用站內搜尋關鍵字或上討論區討論，尋求解答。5. 將調查結果貼於討論區。6. 最後在線上自我評量。

探索過程中以學校上課之小組為單位，就所分配的任務進行調查，最後將調查結果貼在討論區與別組分享。有任何問題都可請教服務人員或老師，或與同學討論但是務必遵守參觀禮儀，禁止照相攝影，禁止奔跑，禁止打電話以免影響別人，討論音量以彼此能聽到為原則，可以上網討論使用 line 或簡訊。當學生扮演小小考古學者時，老師為觀察者的角色，負責填寫學習行為紀錄表，館中服務人員與研究者負責維持秩序與必要之引導。

統計得出後測結果後，利用彈性課程回到學校對進步最多與成就測驗最高分頒獎。並訪談問卷總量表得分的兩端各 3 位同學，在教學準備室個別訪談。事後訪談將深入探討了解學習動機與需求。訪談內容分三面向：

1. 對學習方式的看法：如導覽網頁放到你們班級網頁，參觀前你會不會事先去了解將要參觀的內容？

2. 對使用智慧型手機導覽的接受度：如你覺得探索式參觀博物館會讓你覺得對參觀過的

內容更有印象嗎?你下次還想再進館參觀嗎? 你對探索遊戲式參觀博物館有什麼看法? 在使用手機查詢資料上有什麼困難嗎?

3. 對參觀博物館的看法:觀博物館時,你覺得觀看解說文字、聽語音導覽與手機探索哪一個方式比較吸引你?哪一個方式比較有趣? 探索導覽的優點在哪裡?缺點在哪裡?

研究依照研究問題以量化分析前後測之學習成效是否顯著,以及學習動機「學生科學動機量表(SMTSL)」(Tuan, Chin & Shieh, 2005)與休閒滿意度「Leisure Satisfaction scale」兩種量表研究參觀經驗值是否提升,質性訪談及觀察記錄了解學習者對資訊科技的接受程度與參觀者的行為表現,除了研究的問卷及前後測題目具有鑑別度與效度外,也進行質性分析以增加研究的準確與真實性。

期待找出一個適合中小學生的博物館校外教學方式,供教育界與學界之參考與研究。中小學生參觀博物館不僅止於逛博物館,應以一個深入觀察探究者的角色來使用博物館,並讓此種學習態度成為公民素養的一部分!

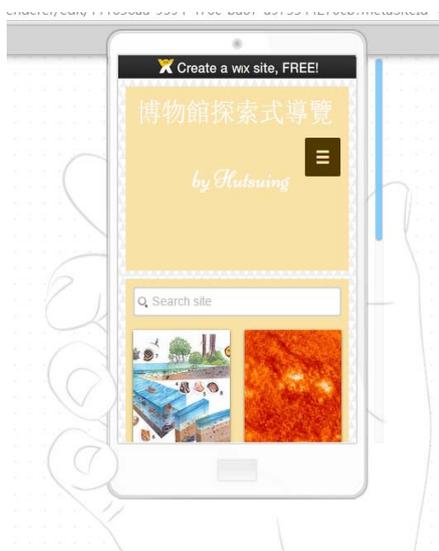


圖 1 探索式行動導覽條碼圖 2 探索式行動導覽首頁

關鍵字:博物館教育、Wix 網頁、行動導覽、探索式導覽

*1 胡翠玲, 國立臺南大學教育學系科技發展與傳播碩士班學生

電子郵件: hutsueling@yahoo.com.tw

² 陳揚學, 國立臺南大學教育學系副教授

電子郵件: kcchen@mail.nutn.edu.tw

探討 Mini-CEX 與 DOPS 之相關性

賴彥蚊¹ 林佳慧² 侯玉真³ 關永基⁴ 蔡賀羽⁵

¹嘉義長庚復健科/物理治療師

²嘉義長庚復健科/物理治療師

³嘉義長庚復健科/物理治療師

⁴嘉義長庚復健科/物理治療師

⁵嘉義長庚復健科/物理治療師

摘要

醫學教育分為三個階段：校院醫學教育、畢業後醫學教育與持續性專業發展，將教育培養訓練與終身專業能力統整進而構成全面的現代醫學教育（陳等人，2006）。醫學教育以具備核心能力為基礎，而依據評量呈現訓練成果的成效。傳統的評量根據 Miller 金字塔理論中技能之方式僅能測驗出「knows」和「knows how」層面，無法由「show how」評量學生之實作技能（Miller，2009）。近來醫學教育的發展，建立了有異於傳統的評量方式，呈現出在臨床真實（或擬真）的臨床情境的特色，以直接觀察及評核學員的知識、態度、技能熟練度、溝通技巧等能力。

本研究蒐集 102 年 12 月至 103 年 10 月物理治療實習生同時使用操作型技能直接觀察評量法（direct observation of procedural skills, DOPS）及迷你臨床演練評量（mini-Clinical Evaluation Exercise, mini-CEX）做為探討主題，回溯蒐集 8 組量測數據、7 位實習學生於不同站別之測試結果；共由 4 位臨床教師（教學年資平均為 9.5 ± 5.9 年）量測。統計分析利用斯皮爾曼係數（Spearman's rho）檢視 mini-CEX 與 DOPS 之間是否具有關聯性。

結果顯示：(1) 斯皮爾曼係數從 0.000 至 0.756；(2) mini-CEX 的「整體適任」與 DOPS 的「詳細告知病人治療目的及內容」之斯皮爾曼係數為 0.756 ($p = 0.030$)；(3) mini-CEX 的「整體適任」與 DOPS 的「與病人溝通之技巧」之斯皮爾曼係數為 0.756 ($p = 0.030$)；(4) 學員對評量滿意程度平均為 6.3 ± 2.1 （九分制）。

本研究得知：(1) mini-CEX 與 DOPS 雖然都是評核工具，但其間評估的面向關聯性並不高，建議教學上兩項評估工具搭配使用。(2) mini-CEX 的「整體適任」與 DOPS 的「詳細告知病人治療目的及內容」及「與病人溝通之技巧」間呈現正相關，顯示教學上若能指導學員加強如何與病人互動、告知治療目的及內容，有助於學員獨當一面，成為優秀的醫療從業人員。(3) 學員對評量滿意程度高，顯示對評估項目及臨床教師回饋符合預期。(4) 這次僅有 8 組量測數據，樣本數太少；其中重複量測一位受測者，而受測時不同站別、不同的學習內容，以及施測者間信度，這些可能尚待以後有興趣的人員深入探討，再加以討論改善測試流程與施行方式。根據結果發現，學員若在與病人溝通、以病人為中心去詳細告知接下來的醫療處置這兩面向得到高分，臨床教師認為學員能更適任這份工作，而學員對評量的滿意程度高顯示也認同臨床教師給的回饋。建議各職類可運用本結果：以學生為中心，教學上加強指導學員與病人間的溝通及詳細告知病人治療目的及內容，培養學員以病人為中心做思考，使醫病關係之品質更臻完善，即可預期學員能更加適任這份工作，一起為醫療與醫學教育環境盡點心力。

關鍵字：物理治療、操作型技能直接觀察評量法 (direct observation of procedural skills, DOPS)、迷你臨床演練評量 (mini-Clinical Evaluation Exercise, mini-CEX)

*¹ 賴彥奴，嘉義長庚復健科物理治療師

電子郵件：niniya552000@cgmh.org.tw

² 林佳慧，嘉義長庚復健科物理治療師

電子郵件：sding@cgmh.org.tw

³ 侯玉真，嘉義長庚復健科物理治療師；長庚大學物理治療學系復健科學研究所學生

電子郵件：pinging@cgmh.org.tw

⁴ 關永基，嘉義長庚復健科物理治療師

電子郵件：kwanpt@cgmh.org.tw

⁵ 蔡賀羽，嘉義長庚復健科物理治療師

電子郵件：b6715aa@cgmh.org.tw

Big Data applied in teaching in secondary education

Yao-Jung Lin¹ Chia-Lin Lu²

¹ Ph. D., Graduate Institution of Education, National Changhua University of Education

² Postgraduate, Department of Education and Learning Technology, National Hsinchu University of Education

Abstract

Background : Big Data, also a great number of data (Shen& Liu, 2014), arose from the popularity of mobile trends, such as the common use of mobile devices, sensor, or social network media. The widespread utilization of these devices would generate volumes of data composed of whole or near-whole population coverage (Einav & Levin, 2014) and changed the ways of dealing with them (Desai, Kommu, & Rapp, 2011). The rise of Big Data could bring new opportunities to find new values of data (Chen, Mao, Zhang, & Leung, 2014), and transform traditional models in a variety of fields, such as teaching in the educational field (Einav & Levin, 2014; Mayer-Schönberger & Cukier, 2013, 2014; Moorthy, 2015; Roquet, 2013; Zhang, 2014).

Significance : Big Data might provide new chances for teachers to innovate their instruction or solve problems (Gao & Chen, 2015; Liu & Liu, 2013). Teachers could utilize new technological devices like smartphones or social network apps to teach students (Roquet, 2013) and collect data in the process of teaching in order to improve individual students' effect of learning (Mayer-Schönberger & Cukier, 2014; Zhang, 2014). The analysis of a plenty of data collected from the use of these devices might help teachers understand how students learn and what students, especially struggling ones, need to ameliorate (Helfrich, 2015).

Purpose : This paper aimed to explore how Big Data or its mining or analysis were adopted in teaching in secondary education.

Method : This paper is a critical review of teaching pertaining to Big Data. The primary and secondary sources about Big Data applied in teaching, such as books, journal articles, or conference papers, are collected through educational electronic databases like ProQuest, EBSCO, and Scopus. The researcher would introduce and critically review these academic sources, revealing how Big Data was utilized in teaching on the basis of the reviews.

Result and Discussion :

Big Data had been applied in teaching in secondary education in a variety of dimensions, including the mining of educational data (Chen & Han, 2014; Guo & Meng, 2014; Liñán & Pérez, 2015; Sin & Muthu, 2015; Wei, 2013; Zhang, 2014), the analytical tools of learning data (Wei, 2013; Wu, 2014), the capacity building of teachers concerning Big Data (Lin, 2015; MacInnes, 2013; Wang, 2015; Zhao & Zhang, 2014; Zheng & Liu, 2015), the development of innovative instructional models or platforms (Gao & Chen, 2015; Sun, 2015; Yan & Li, 2015; Zhang, 2014; Zhu, 2015), the analysis of students' learning performance (Guo & Meng, 2014; Wang, 2015; Wu, 2014; Zheng & Liu, 2015), the development of online synchronous curriculum (Wei & Yang,

2014), and the data application and analysis of Massive Open Online Courses (MOOCs) (Chen, 2014; Li & Huang, 2015; Liu & Feng, 2014; Zhao, Hu, & Tang, 2015; Zhao & Zhang, 2014). These teaching practices regarding Big Data could assist teachers to pay attention to technological interventions in the process of teaching (Griffiths, 2012).

Keywords : Big Data 、 teaching 、 secondary education

*¹Yao-Jung Lin, Ph. D., Graduate Institution of Education, National Changhua University of Education

Email : a8413003@gmail.com

² Chia-Lin Lu, Postgraduate, Department of Education and Learning Technology, National Hsinchu University of Education

Email : fortunalu1013@ gmail.com

從翻轉教室的學理探討教學觀點的轉變

盧宥廷¹ 徐綺穗²

¹ 國立臺南大學教育學系課程與教學碩士班/學生

² 國立臺南大學教育學系/教授

摘要

近來資訊科技蓬勃發展，加上教育理念不斷變遷，促使教學方式出現新的模式—翻轉教室，其主張將「上課聽講、回家複習」轉化為「回家聽講、課堂討論」，即將傳統教室以教師為中心於課堂中講解、學生課後作業的模式，翻轉為以學生為中心的教學，重視啟發學生的學習動機，引導學生建構自主學習能力。而在翻轉教室的推動之下，教師實施過程中可能面臨到挑戰，因此本研究欲透過探討翻轉教室的學理來瞭解翻轉教室中教學觀點的改變以及對教學的啟示，結果發現：(一)教師教學觀點的轉變，由傳統以教師中心轉為以學習者為中心，引導學生在教室進行高層次學習活動，師生共同參與，為彈性與動態的過程。(二)學生對自身學習需求的重視：由於網際網路發達，學生可透過多元的管道來取得新的知識訊息自主學習，因此在這股創新的潮流下，教師在教學過程中勢必調整過往囤積式的教育模式，持續的自我增能，始能了解並解決學生問題。(三)教學設計的再脈絡化：翻轉教室結合科技與教育，突破學習的空間與時間限制，使教師在課程設計的過程中自主意識抬頭，不再侷限於既有教科書框架中，成為更積極的自我調整學習者。(四)課堂對話促進知識的建構：在以問題導向的翻轉教室中，學生之間或師生之間的對話勢必增加，課堂的對話成為學生及教師知識建構的平台，深化學習的深度。最後依據研究結果，提出四項在教學上的啟示與建議供未來研究者參考：(一)教師須具批判意識(二)師生皆須自我增能(三)教學活動設計的質與量(四)課堂師生雙向對話的平衡。

關鍵字：翻轉教室，教學觀點

*¹ 盧宥廷，國立臺南大學教育學系課程與教學碩士班學生

電子郵件：lupisces7736@hotmail.com

² 徐綺穗，國立臺南大學教育學系教授

電子郵件：shuc@mail.nutn.edu.tw

韌性學生的閱讀習慣與樂趣之特徵探討

郭宗瀚¹ 林素微²

¹國立臺南大學教育系測驗統計碩士

²國立臺南大學教育系/副教授

摘要

高社經地位的家庭，往往富有許多的學習資源，使得在此優勢社經背景的學生，其學習成就上有較優異的表現。因此，社經地位對於學術表現有所關聯。然而，有一群學生雖然家庭社經地位處於弱勢族群，卻在學業表現有優異的成就，本研究將此類型學生定義為「韌性學生(resilient students)」。本研究以PISA 2009低社經、高閱讀表現的學生為研究標的，嘗試探討這些閱讀韌性學生在閱讀習慣、樂趣的可能特徵，希望可以提供閱讀教學中良好學習習慣與閱讀樂趣的培育建議，以利更多社經弱勢學生的學習發展，達到教育均等的重要期待。

本研究旨在探討及比較韌性學生與其他參照學生的閱讀習慣，包含投入時間、閱讀習慣、學習喜歡程度、閱讀書籍類別、線上閱讀的相關活動、以及閱讀策略的使用頻率等等。研究中依據家庭社經地位及閱讀成就能力，區分為低社經低成就、低社經高成就、高社經低成就，以及高社經高成就四組，其中，「低社經高成就」組即為研究中所界定的韌性學生，其他三組則為參照組別。主要分析方法為變異數分析及描述性統計。結果顯示，在全體學生中ESCS與閱讀素養的相關為0.34；低社經學生有41%的學生是屬於低閱讀素養，而僅有11%的低社經學生是屬於高閱讀素養的韌性學生；而高社經學生群中則有40%的學生屬於高閱讀素養，但亦有13%學生的閱讀素養薄弱。

研究結果顯示閱讀習慣和樂趣與閱讀素養的高低有較大的關聯，韌性學生其閱讀習慣與閱讀樂趣和高社經高成就學生的剖面相似；但是閱讀韌性學生在利用網路資源獲取新知部分有明顯較高的趨勢，例如閱讀網路新聞、使用線上字典或百科全書、利用網路搜尋實用訊息等比例均有高於其他三個對照組。整體而言，研究分析顯示閱讀習慣閱讀樂趣對於韌性學生的閱讀成就有不容忽視的解釋力，故後續研究及教學實務應在進行課程與教學設計時考量豐富的閱讀資源之外，也應重視學生的閱讀習慣與樂趣的強化策略，以提升臺灣學生閱讀成就，並厚植良好的閱讀基礎以利終身學習。

關鍵詞：社經地位、閱讀習慣、閱讀樂趣、韌性學生

¹ 郭宗瀚，國立臺南大學教育系測驗統計組碩士生

電子郵件：frankgwo@yahoo.com.tw

^{*2} 林素微，國立臺南大學教育系副教授

電子郵件：swlin0214@mail.nutn.edu.tw

五年級學生國語文與數學之學習策略與成就關聯探討

王長勝¹ 林素微^{2*}

¹ 國立臺南大學教育系測驗統計碩士

² 國立臺南大學教育系/副教授

摘要

學生在投入學習任務的過程中，會選擇不同學習策略來實現學習目標，當學生可區分適當學習策略就可以調整自己的學習狀態。學習策略的使用能夠預測學習者獲取知識的狀況，在實務上，有越來越多不同類型的學習策略陸續被發展出來。國語文及數學是學生在學習養成中重要的學習內涵，本研究嘗試探討學生在此兩學科的學習策略應用狀態及策略運用與學習表現的關聯性。在本研究中，透過4960位國小五年級學生在國語文與數學測驗的表現、以及測驗後關於兩個科目策略應用的自我報告進行分析。主要分析方法為潛在類別分析 (Latent Class Analysis, LCA)、描述性統計、變異數分析以及對應分析 (Correspondence Analysis)。研究中將學習策略應用分為記憶、精緻化、控制以及放棄四種類型進行選項設計考慮到學生面對學習時，所使用的策略可能非單一的，會有不同的組型 (Lin & Tai, 2015)，因此，本研究透過潛在類別分析將學生的國語文與數學學習策略組型進行分類，並探討國語文、數學不同學習策略組型學生的成就表現，以及兩學科學習策略的對應情形。

研究結果顯示國小五年級學生在國語文的閱讀策略組型可以分為三類：71.65%的學生同時著重精緻化與控制策略、23.77%的學生傾向使用精緻化策略、而有4.58%的學生傾向放棄，其中以精緻化策略組型的學生成就最高，放棄取向的學生表現最為薄弱。而數學則可區分呈四種策略組型：45.63%的五年級學生傾向使用控制策略、27.66%傾向使用記憶策略、18.89%的學生採用精緻化策略、而有7.82%的學生選擇放棄，其中，採用精緻化策略傾向的學生相對有較高的數學成就，其次分別為控制、記憶、放棄。國語文使用精緻化策略的學生在數學也同樣傾向於使用精緻化策略，而國語文採用著重精緻化與控制策略多重策略的學生則在數學表現上傾向於使用記憶策略和控制策略，國語文放棄取向的學生在數學也同樣傾向於放棄，顯示國小五年級學生的學習策略在跨學科的傾向頗為接近。學習策略的使用能夠預測學習者獲取知識的狀況 (Warr & Downing, 2000)，研究建議教師可藉此理解學生在學習歷程中，如何控制及調整自我的認知，以完成既定的學習目標，同時藉由學習策略的教學介入而有效地提升學生的學業成就。

關鍵詞：國語文、數學、成就、學習策略

¹ 王長勝，國立臺南大學教育系測驗統計碩士

電子郵件：paieacaro@gmail.com

² 林素微，國立臺南大學教育系副教授

電子郵件：swlin0214@mail.nutn.edu.tw

學習型組織知識建構之個案研究：以A高職圖書館志工服務社為例

莊文模

國立臺南大學教育學系教育經營與管理博士班/學生

摘要

高中職圖書館是學生在課堂上課之外，可以補充豐富知識的另一個寶藏，但欲尋覓寶藏，總得要有指引方向的珍貴地圖，這地圖可能是學校網站上的線上查詢功能，也可以是對圖書館資源已經熟稔的館員或學長姐。各校圖書館館員一直不斷推動圖書館利用教育，但似乎並未切合學生之需求，因此以學生之需求為出發點來思索如何服務學生，似乎更能符合大多數學生之需求。

發展圖書館志工服務社，使圖書館功能得以發揮，為研究目的之一；整理之圖書館經營之相關知識並進行知識管理，並讓圖書館志工服務社此學習型組織得以健全發展，並能傳承給新的社團成員，為研究目的之二。

在學習型組織中，強調學生能進行 1.自我超越、2.改善心智模式、3.建立共同願景、4.團隊學習、5.系統思考、6.知識管理等六項修練，在群策群力下讓組織知識能夠累積，個人也能在良好的互動下，彼此學習而有所成長。

由於高職圖書館除主任外，只有一名專職之館員，人力嚴重匱乏，處理日常工作常是抓襟見肘，目前推動閱讀為各高職圖書館之主要既定政策。為了能順利推動圖書館之相關活動，妥善運用學生志工當是一好的選項，A 高職基於此，成立一圖書館志工服務社，透過社團指導老師與圖書館館員之輔導協助，促使其成為以圖書館服務為宗旨之學習型組織。本研究首先會探討何謂學習型組織、知識管理、圖書館管理等相關概念，接著是針對研究個案，A 高職圖書館志工服務社之學習型組織建構之歷程，最後針對研究者實際觀察、人員訪談與文件分析，提出回饋與反思。

初步研究結果發現社員在指導老師與圖書館館員的訓練下，皆能具備基本之服務知能，所習得的各種業務知識亦能確實記錄，並經充份討論與分享，展現學習型組織之精神。

關鍵字：學習型組織、知識管理、圖書館管理

*莊文模，國立臺南大學教育系教育經營與管理博士班學生

電子郵件：wmchuang126@gmail.com