

PISA科學表現與科學態度之關聯：
儒家文化影響之分析

*The Relationship of Students' Performances
and Attitudes in Science of PISA:
Analyzing the Impact of Confucianism*



PISA科學表現與科學態度之關聯： 儒家文化影響之分析

計畫主持人：王世英〈國立教育資料館館長〉

研究主持人：張鈿富〈國立暨南國際大學教育政策與行政學系教授兼教育學院院長〉

協同主持人：吳慧子〈國立暨南國際大學教育政策與行政學系助理教授〉

：吳舒靜〈國立暨南國際大學教育政策與行政學系博士生〉

研 究 員：吳美清〈國立教育資料館推廣組主任〉

張雲龍〈國立教育資料館視聽教育組主任〉

研 究 助 理：周文蒼〈國立暨南國際大學教育政策與行政學系博士生〉

國立教育資料館

中華民國99年12月

摘要

影響科學表現的因素很多，PISA 2006 將科學態度列入科學表現的項目進行調查，提供了許多研究的素材。本研究以臺灣、香港、日本、韓國為對象，探討作為「儒家文化」之代表地區，研究主要目的在分析上述國家或地區的PISA科學表現與科學態度，本研究採用典型相關分析來探討科學表現與科學態度之關聯，並透過儒家文化來詮釋科學表現與態度之關係，研究的結果提供儒家文化區內學生科學表現與科學態度關聯性之論證。

關鍵詞：科學表現、科學態度、國際學生評量計畫、儒家文化

The Relationship of Students' Performances and Attitudes in Science of PISA: Analyzing the Impact of Confucianism

Abstract

Many factors drive successful educational performance; with a focus on students' performance, PISA also examines students' attitudes towards science in 2006 to help explain differences in performance. The purposes of this study not only analyze the PISA results, but also explore the relations of attitudes to science and the impacts of Confucianism by selected countries or areas in Asia. The data are drawn from PISA 2006 database and are analyzed by means of canonical correlation analyses. The findings present the relations, characteristics and impacts of students' performance and attitudes of science in Confucianism areas.

Key words: attitudes to science, Confucianism, performance in science, PISA 2006

目次

第一章 緒論	1
第一節 研究動機與研究重要性.....	1
第二節 研究目的與研究問題.....	3
第三節 名詞釋義.....	3
第二章 文獻探討	7
第一節 PISA測驗之內涵.....	7
第二節 文化因素的詮釋.....	12
第三節 儒家文化與地區之界定.....	16
第四節 PISA科學表現、科學態度與儒家文化之關聯.....	26
第五節 國內外相關研究分析.....	31
第三章 研究方法	39
第一節 研究架構.....	39
第二節 資料來源.....	40
第三節 分析方法.....	41
第四章 研究結果與討論	45
第一節 儒家文化區與非儒家文化區之比較.....	45
第二節 臺、港、日、韓PISA科學表現與科學態度之比較.....	48
第三節 臺、港、日、韓PISA科學表現與科學態度之關聯.....	49
第五章 結論與建議	61
第一節 結論.....	61
第二節 建議.....	63
參考文獻	67

第一章 緒論

本研究以2006年「國際學生評量計畫」(The Program for International Student Assessment, PISA)評量成績為依據，以儒家文化影響為軸心，探討科學表現與科學態度之關聯。以PISA區域性研究資料分類而言，可將參與評比之國家區分為：(1)東亞與南亞地區(2)北歐、中歐、東歐(3)中亞地區與中東地區(4)北美(5)中美洲與南美洲地區(6)北非地區等部分。這些區域的劃分，除了地理位置鄰近的考量外，很明顯的與歷史文化有關聯。

本研究主要分析 PISA 2006 科學表現、科學態度與儒家文化之關聯，本章分為三節，第一節說明研究的動機與研究的重要性，第二節敘述研究目的與研究問題，第三節說明本研究所用的名詞以及解釋這些名詞的代表意義。

第一節 研究動機與研究重要性

一、研究動機

在「國際學生評量計畫」(The Program for International Student Assessment, PISA)2000年、2003年和2006年施測結果報告陸續公諸於世之後，其相關研究已經成為各國教育政策制訂的重要參考(張鈿富、吳慧子與吳舒靜，2009)。PISA定期調查15.3-16.2歲學生的學習表現，每一輪的調查都有一個重點項目，2000年是閱讀素養，2003年是數學素養，2006年是科學素養，PISA 2009 的主要領域將又回到閱讀素養。從2000年到2006年PISA評量上的參與國數量已從43國增加為57國，預計2009年的參與國家數會增加至66國(Organization for Economic Cooperation and Development [OECD], 2009b)。繼香港(2000年)、臺

灣（2006年）加入之後，中國上海將於2009年加入，其評量結果將引起兩岸三地的矚目。其中就「儒家文化」國家或地區在PISA的表現而言，臺灣、香港、日本、韓國在「閱讀」、「數學」及「科學」三項的表現都交出了漂亮的成績單，背後的原因耐人尋味，此為研究的動機之一。

社會的進步與個人的成功通常是與其學習態度有密切聯繫，近期對學生表現的研究不再侷限於智能或認知能力的認定，PISA 2006 調查報告認為，「態度」（attitudes）是學生能力（competencies）的重要成分之一，其中信心/信念（beliefs）、動機傾向（motivation orientation）以及自我效能（self-efficacy）都是學習態度中的重要成分，並且態度與學習成效具有高相關，態度被視為包括個別性向、動機和學習成效的關鍵能力（OECD, 2007a）。因此，本研究以學生在PISA的科學表現、科學態度與儒家文化進行探討，提出更具說服力的數據與證據以供參考。以儒家文化作為詮釋的類別，對於發現特定區域文化在人格培養中具有實用價值，積極面對此項研究的意義與挑戰，為進行此研究的動機之二。

二、研究重要性

（一）區域文化研究之重要性

近來區域文化之研究無論在教育領域或其他研究領域，逐漸受到研究族群的重視。透過區域文化研究的概念，除了凸顯議題的重要性之外，也代表本研究跨出了教育領域，重視研究領域整合的重要性。

（二）行銷臺灣教育優異表現

OECD/PISA是跨國合作、比較的典範，所強調的是當前最先進的教育理念，具相當參考價值，針對OECD/PISA表現的研究，除了有助於國內研究的視野之外，測驗結果的發現與詮釋也有積極性意義。然PISA雖然提供許多未明確的關聯因素，卻很難詮釋數據的關聯性，研究主題亦只環繞在

跨國分數和排名比較的報導。有鑑於東亞國家或地區優異之表現，針對這些參與國家進行深入研究，不僅提供實徵性研究，亦可以深刻解析各區域文化的差異。本研究透過 PISA 2006 資料進行分析，聚焦於儒家文化的詮釋研究，對相關研究議題的啟發與未來發展的引導有其重要性。

第二節 研究目的與研究問題

以臺、港、日、韓為儒家文化的主要範圍，並以 PISA 2006 的科學表現與科學態度為素材，本研究之目的如下：

- 一、分析臺、港、日、韓 PISA 2006 科學表現與科學態度之關聯。
- 二、分析臺、港、日、韓科學態度之特性與差異。
- 三、探討儒家文化與科學態度之關聯。
- 四、詮釋儒家文化對科學表現與科學態度之影響。

根據上述研究目的，為了達成研究目的，進行更深入的探討與驗證，本研究發展下列研究問題：

- 一、臺、港、日、韓 PISA 2006 科學表現與科學態度之關聯為何？
- 二、臺、港、日、韓科學態度之特性與差異為何？
- 三、儒家文化與科學態度之關聯為何？
- 四、儒家文化對科學表現與科學態度之影響為何？

第三節 名詞釋義

一、PISA

自2000年起經濟合作發展組織（OECD）開始對其會員國及若干周邊國家的15歲學生（15.3至16.2歲）進行「國際學生評量計畫」（Program for International Students Assessment, PISA），評量的內容包括

「閱讀素養」(reading literacy)、「數學素養」(mathematical literacy)及「科學素養」(scientific literacy)三方面的能力(OECD, 2001)。每一國家受測的學生人數約在4,500至10,000人。其目的為瞭解國家的教育系統培育這些學生成為「終身學習者」以及「扮演好公民之角色」的進展情形(OECD, 2005)。在評量結果的呈現上,主要提供以下資訊:(一)在義務教育終了時,學生有一套知識與技能的基本檔案;(二)脈絡的指標與學生以及學校特徵的結果與關聯;(三)趨勢指標顯示過去的結果如何改變;(四)提供政策分析與研究有價值的知識基礎(OECD, 2001)。

二、科學表現

科學表現的評量,在學科部分包括物理、化學、生物及地球科學。試題類型分成三大類:(1)形成科學議題(Identify science issues),表現內涵包括透過科學化研究辨識可能的議題、在科學訊息當中發現研究的關鍵、在科學研究當中辨識主要特徵;(2)合乎科學的解釋現象(Explain phenomena scientifically),表現內涵包括在主題情境當中應用科學知識、科學地描述或解釋現象並且預測改變、給予恰當的描述、解釋與預測;(3)科學舉證(Use scientific evidences),表現內涵包括佐以科學證據建立與延伸出結論、發現在結論背後的假設、證據與論述、將科學應用於社會與科技的發展。

三、科學態度

PISA 2006 科學試題包含了一項新的態度選項,用來連結試題與學生對該科學議題的態度。PISA 2006 科學態度(attitudes)是根據OECD在2006年的一份調查結果擬定的,包括四個項目:(1)對科學探究有支持(support for scientific enquiry);(2)對科學學習有信心(self-belief as science learner);(3)對科學學習有興趣(interest in science),以及(4)自覺對環境與資源有責任(responsibility

towards resources and environments)。主要有二種形式，一是測試學生對於學習科學的興趣，另一是有關於調查學生對於此項科學的支持度。

四、儒家文化

儒家文化最主要的影響是建立起一個以世俗道德為基礎的倫理學體系，其研究不只侷限於中國古籍或語錄的研究。儒家文化意識形態遠播至東亞華語地區，形成所謂的「儒家文化圈」（或稱「漢字文化圈」），其特徵是：在社會、歷史、生活上曾經或現在依然擁有許多類同文化，與儒教倫理相結合的集團主義，學習以漢字文化為中心的國家或地區，強調透過教育潛移默化地將「價值結構」賦予人民身上。亦有研究稱為「儒家文化區」，所謂「儒家文化區」是以儒家文化為建構基礎社會的區域之統稱，換言之，以儒家文化為主要價值的教育方式的國家或地區。本研究依據相關文獻以及參與PISA的國家或地區，將PISA參與國家或地區中界定屬於儒家文化的臺灣、香港、日本與韓國為代表。

第二章 文獻探討

本章針對儒家文化之影響進行文獻整合與探討，第一節PISA測驗之內涵，第二節文化因素的詮釋，第三節儒家文化與地區界定，第四節PISA科學表現、科學態度與儒家文化之關聯，第五節國內外相關研究分析。

第一節 PISA 測驗之內涵

一、PISA 測驗之對象與目的

PISA 測驗所評量的是各國15歲學生分別在閱讀、數學、科學領域的能力成就，目的在於瞭解這些即將完成義務教育的學生是否已經準備妥當成為具有良好素養且能積極貢獻社會的良好公民。PISA 測驗的主要內涵並不在於鑑別學生是否有效地記憶已知的學科知識，而在於評量他們是否能夠把這些知識有效地應用，並且從不同角度分析與解決問題，應用於進入社會後所面臨的各種情境及挑戰（林煥祥編，2008）。PISA的研究報告可以提供各國教育資訊，讓更多的教育投資和效能聚焦在「關鍵領域」的課程改革上。

二、PISA 測驗之試題方向

PISA 測驗採取素養（literacy）的觀點設計，試題在於鑑別15歲的學生分別在「閱讀素養」（reading literacy）、「數學素養」（mathematical literacy）及「科學素養」（scientific literacy）三方面的能力表現。這三種素養不僅是學校課程的核心，也是成人社會所需具備的重要知能。試題呈現的方式有別於一般學校的考題，著重「情境化」及「生活化」（林煥祥編，2008；OECD，2001）。

（一）閱讀素養

閱讀素養測驗內容是先要求學生在閱讀不同類型的文章後，完成一系列不同類型的測驗。測驗的設計在於希望學生對文章有深入的瞭解及詮釋。試題的方向要求學生要能閱讀不同類型的文章，包括小說信件、工作申請表格、公眾議題等，透過敘述、立論、機關公告、曲線圖、表格、媒體廣告等方式，引導受試者分析、詮釋或進一步的評鑑、反思文章內容。

（二）數學素養

數學素養測驗內容包括：普通的算術運算，以及數學思考與分析。此外，也測驗學生能否應用代數、幾何、機率、空間及形狀與量化論等概念，著重在推理、論證、建立模式、表徵、解題等能力之運用。將問題置於一個脈絡或情境之中，要求學生活用數學知識概念的理解配合上述能力之運用，組織建構解決問題的方法。難度較高的試題，通常需要較高程度的反思、創意與論證。

（三）科學素養

科學素養測驗內容則要求學生應用科學觀念，瞭解並判斷自然界的現象，並測試學生對科學問題的辨別能力，與是否懂得運用證據做科學化的推論，然後將成果發表。所測試的科學觀念包括：科學在日常生活、健康、環境和科技各方面的應用等，與學生的日常生活有密切關係的概念。在學科部分包括物理、化學、生物及地球科學。

三、PISA 測驗之執行

PISA 國際評量計畫每三年舉行一次，第一次調查是在2000年，共有43國參與；第二次調查是在2003年，參與國家數為41國，香港於2003年開始參與PISA調查計畫；第三次調查於2006年舉行，共有57國參加，臺灣於

2006年開始參與PISA調查計畫。每次調查，各國通常會有4,500至10,000名學生接受施測調查。PISA 每次評量會從數學、科學及閱讀三個領域中選定一個主要領域，賦予較多的重要性，另外二個次領域的評量題數，相較之下，不若主領域深入、廣泛。PISA 2000 的主要領域為閱讀，PISA 2003 為數學，PISA 2006 為科學，故 PISA 2009 的主要領域將又回到閱讀。目前有日漸增加的非OECD 會員國（稱為夥伴國家）加入此一計畫合作進行，顯示其評鑑結果日漸受到國際之重視（林煥祥編，2008）。

表2-1 PISA 2000、2003和2006基本資料比較表

	PISA 2000	PISA 2003	PISA 2006
參與國家	會員國28國、非會員國 15國，合計43國	會員國30國、非會員國 11國，合計41國	會員國30國、非會員國 26國，合計57國
重點領域	閱讀	數學	科學
邏輯測驗	無	有	

（一）PISA 2000

PISA 2000 評量的主要領域為閱讀素養（reading literacy）。共有43國參加，其中亞洲地區包含日本、韓國、泰國等國，其他地區另有阿爾巴尼亞、奧地利、保加利亞、捷克、法國、印尼、義大利、拉脫維亞、馬其頓、紐西蘭、波蘭、俄羅斯、瑞士、阿根廷、比利時、加拿大、丹麥、德國、匈牙利、伊朗、列支敦斯登、墨西哥、挪威、葡萄牙、西班牙、澳洲、巴西、智利、芬蘭、希臘、冰島、以色列、盧森堡、荷蘭、祕魯、羅馬尼亞、瑞典、英國。

在 PISA 2000 所有的參加國家當中，亞洲鄰近國家閱讀表現韓國第6名，日本為第8名；數學表現日本第1名，韓國第2名；科學表現韓國第1名，日本第2名。就PISA成績表現上，日、韓兩國的國際評比已引起注目，在OECD國家和非OECD國家中似乎逐漸凸顯其學業成就的實力。

(二) PISA 2003

PISA 2003 評量的主要領域為數學素養 (Mathematical Literacy)，不同於 PISA 2000 的是，在 PISA 2003 測驗中，多加了一項問題解決能力 (problem solving) 的評估。

PISA 2003 共有41國參加。其中亞洲地區包含日本、韓國、香港、澳門、泰國、印尼等國，其他地區另有澳洲、巴西、丹麥、德國、匈牙利、伊朗、盧森堡、荷蘭、波蘭、塞爾維亞、瑞典、突尼西亞、美國、奧地利、加拿大、芬蘭、希臘、冰島、義大利、拉脫維亞、紐西蘭、葡萄牙、斯洛伐克、瑞士、土耳其、烏拉圭、比利時、捷克、法國、列支敦斯登、墨西哥、挪威、俄羅斯、西班牙、英國。

在 PISA 2003 所有的參加國家當中，亞洲鄰近國家閱讀表現韓國第2名，香港第10名；數學表現香港第1名，韓國第3名，日本為第6名，澳門第9名；科學表現日本第2名，香港第3名，韓國第4名，澳門第7名。問題解決能力表現韓國第1名，香港第2名，日本為第4名，澳門第6名。在PISA第二輪的國際評比上，香港的加入增加了亞洲地區的觀察值，同時香港的表現不亞於日、韓兩國，亦未因評量重點不同而有很大的落差。就上述排名狀況分析，港、日、韓在學業成就上的實力再度獲得肯定，其穩定性亦是研究者關注的焦點。

(三) PISA 2006

PISA 2006 評量的主要領域為科學素養 (scientific literacy)，共有57國參加。臺灣開始參與於此次調查計畫，其他亞洲地區的參與國有日本、韓國、香港、澳門、泰國、印尼，其他地區為阿根廷、亞塞拜然、保加利亞、哥倫比亞、丹麥、法國、義大利、列支敦斯登、紐西蘭、葡萄牙、塞爾維亞、斯洛伐克、瑞典、英國、澳洲、比利時、加拿大、愛沙尼亞、德國、匈牙利、冰島、墨西哥、挪威、羅馬尼亞、斯洛維尼亞、瑞士、突尼西亞、美國、奧地利、巴西、利智、捷克、芬蘭、希臘、冰島、

以色列、約旦、拉脫維亞、盧森堡、荷蘭、波蘭、俄羅斯、西班牙、土耳其、烏拉圭、克羅埃西亞、立陶宛、卡達、芒特尼格羅共和國、吉爾吉斯。

在 PISA 2006 所有的參加國家當中，亞洲鄰近國家閱讀表現韓國第1名，香港第3名，日本第15名；數學表現臺灣第1名，香港第3名，韓國為第4名，澳門第8名，日本為第10名；科學表現香港第2名，臺灣第4名，日本第6名，韓國為第11名。在PISA第三輪的國際評比上，臺灣的加入更增加了亞洲地區的觀察值，臺、港、日、韓的表現在研究上引發熱烈地探討與研究興趣，與其說重視這幾個國家評比排名的狀況，不如說研究者企圖更深入瞭解現象背後一致性的影響因素為何。因此，在 PISA 2006 之後，學生表現呈現穩定的國家或地區已逐漸成為研究的焦點。

PISA 的測驗內容乃由參與國家所組成的國際學科專家協會共同協作制訂，協會的成員包括：澳洲教育研究議會（Australian Council for Educational Research）、荷蘭教育測量學院（Netherlands National Institute for Educational Measurement）、美國教育測試服務中心（Educational Testing Service, USA）、日本國家教育研究學院（National Institute for Educational Research, Japan）及美國的威西塔公司（Westat, PISA抽樣專責單位）。在臺灣，此項計畫由國立花蓮教育大學科學教育中心統籌，其中亦包含閱讀、數學、科學三個學科專家委員會，分別負責審核閱讀、數學及科學的評量內容，以確保評估的效度與適切性。

從2002年起，OECD即已邀請專家參加科學論壇並成立工作小組，修改、擴展並草擬 PISA 2006 科學素養之架構，並於2003年舉行第二次科學論壇。科學素養架構中大部分在2003年時已經發展得相當完整，但有些部分則不然。科學專家團體（Science Expert Group, SEG）、測驗發展者與國家中心及科學論壇磋商並發展出最終的草案架構，且於2004年8月交給OECD。認知項目的發展是以計畫一開始準備並由 PISA 2006 SEG在第

一次會議中所同意的準則作為指導，過程分為兩階段；態度項目方面，情意領域的評量是2003年所舉行的 PISA 2006 SEG第一次會議主要的焦點，他們建議評量應該限定於三個態度向度（對科學學習有興趣、對科學探究支持、自覺對環境與資源有責任），而非科學架構擴展委員會（Science Framework Expansion Committee）所建議的五個向度，但因為實驗的性質與發展所需的花費，「自覺對環境與資源有責任」被限制發展，此向度含括個人責任與分享責任，而SEG在雅典所進行的會議決定把焦點放在個人責任上，並將分享責任移除於定義中。PISA 2006 科學評量理論架構以四個向度定義科學素養：一、與生活相關的情境（context）；二、學生必須具備的能力（competencies）（簡稱科學能力素養）；三、相關的科學知識（knowledge）（簡稱科學知識素養）；四、學生的態度（attitudes）（簡稱科學態度素養）。

PISA 測驗的目的並不在於個別學生的能力評量，而在於地區性整體表現的探測，並企圖為各國教育甚至社會狀況找出問題，作為設計教育政策的參考。所以除了學科試題之外，PISA 也有關於學生背景和學校特色的調查問卷。PISA 題庫非常龐大，又分成閱讀、數學和科學三類，即使每個學生的受測時間長達三個半小時：包括學科試題2小時以及調查問卷35分鐘，仍然不可能讓個別學生做全部的問題。所以試題也是以抽樣理論分配給全體學生，每個學生被指派的試題不盡相同，計有13套題本。

第二節 文化因素的詮釋

一、個人主義觀與關係主義觀

文化因素之探討必須考慮某特定區域的成員所共享並互相傳遞的知識、態度和習慣性行為模式等，可以是外顯的和潛隱的行為表現，同時在

某特定時間內，為人類行為和態度的指引（周德禎，2001）。

個人主義的文化強調「以權利作為基礎」的道德（right-based morality），個人有選擇其生活目標（life goal）的權利。然而，儒家關係主義的文化強調「以義務作為基礎」的道德（duty-based morality），個人不僅必須和他關係網絡內的其他人保持不同的關係，而且有義務和某一事件有關係的其他人（persons-in-relation）互相協商，以決定其重大的生活目標。黃光國（1998，2001）指出，儒家文化的理想價值與個人主義文化相當不同。就社會心理學的層面來說，個人主義理想重視的是個體的獨立自主與內在一致性，儒家文化強調的是個人的社會角色義務（role obligations）與行為的合宜性（behavioral adequacy）。無論是社會角色義務或行為合宜性，都與社會期許有關。

黃光國（2000，2001）指出，從儒家關係主義的角度來看，東亞社會中的個人是置身於一張由和他有不同關係之他人所構成的關係網絡之中，他對其生活世界中的重要他人必須承擔一定的角色義務。一個人可能在生活中經歷到許多不同的成功或失敗事件，這些事件有些與其角色義務有關，有些卻是純粹個人之事，與其角色義務無關。前者不僅會影響個人的自尊，而且會因為他人的評估，而影響個人的面子感受。後者則是純粹個人之事，與他人牽涉，因此較可能影響個人的自尊，而較不會影響個人的面子感受。在儒家關係主義的影響之下，華人關係網絡中的重要他人，可能因為個人所扮演的社會角色，而期許他達成某些特定成就目標，這些目標通常具有較高的社會價值，追求這些成就目標往往被視為是個人應盡的角色義務。在儒家社會中追求縱向成就，具有十分獨特的文化意涵。儒家社會中父母親期望子女把追求縱向成就看做是自己的角色義務，努力地追求縱向的傑出。這樣的心理傾向，不僅具有文化意涵，而且具有心理學意涵。

Guindon（2002）主張能力感與價值感的來源不同。能力感與個體效能行為表現有關，且受自我歸因及社會比較過程影響；而價值感則來自對

其個人或人際行為的評價與規準。前者是源自個人內部的成就感，後者則是來自他人的認可與肯定。然而，以他人焦點而言，對華人來說，能力感可能不僅受到以個人為主體、他人為客體所形成的社會比較，似乎也應包含以他人為主體、個人為客體形成的比較關係。換句話說，在重要他人或是社會觀感中，個人的學習行為表現是否達到其所設定的能力標準，也可能是華人學習對自我能力評價的來源。

二、新儒家文化觀

張晚林（2010）引述現代新儒家對文化的看法認為文化是什麼東西呢？不過是那一民族生活的樣法罷了。生活又是什麼呢？生活就是沒盡的意欲（梁漱溟，1989）。什麼叫文化？簡言之，文化即是人生，文化是我們大群集體人生一總合體，亦可說是此大群集體人生一精神的共業（錢穆，1968）。文化，若從文化生命之基本情調方面說，實在不能問「在哪裡」。這正如耶穌所說：天國不在這裏，也不在那裏，只在你心中（牟宗三，1983）。就是廣義講來，文化（包括自然在內）是道的顯現。但嚴格講來，文化只能說是精神的顯現，也可以說，文化是道憑藉人類的精神活動而顯現出來的價值物，而非自然物。換言之，文化之體不僅是道，亦不僅是心，而乃是心與道的契合，意識與真理打成一片的精神（賀麟，1968；引自錢穆，1968）。徐復觀認為文化是人性對生活的一種自覺，由自覺而發生對生活的一種態度（即價值判斷）。所以，談到文化，總是精神上的東西，其起源總是起於人性對生活之自覺（引自李維武編，2002）。

三、文化與社會資本觀

「文化資本」是指世代相傳的一般文化背景、知識、性情及技能（Bourdieu, 1986），文化資產除了可以內化於意志與性情內，亦指一種

穩定的文化背景。誠如Coleman（1987）認為「社會資本」以三種不同形式存在：責任與期望、資訊管道及社會規範；資訊管道是指利用社會關係取得資訊，而責任與期望及社會規範則為獎賞或制裁個人行為提供準則。正如Coleman（1990）所言：「團體的結構，以職位而非個人為結構因素，社會設立了這種組織，提供了一種正規的社會網絡，在面對個人的不穩定性時，維持對個人作出要求，要個體為他人、為某事情、而不是為自己作出努力，因而產生社會資本」（引自何瑞珠，1999）。儒家文化的形成，同樣有著如此的樣態表現，因此，這種文化因素影響造成了區域性的特性。

Roberts（2007）曾就科學素養（scientific literacy）提出兩個觀點：（1）科學教育的主要目標為提升學生的科學概念與科學過程，幫助學生對科學發現有更紮實的理解；（2）解構科學的概念，強調在脈絡中發展使用科學知識的機會，包括社會的、政治的、經濟的和倫理的科學決定。而以這種社會-科學論述的方法，可以形成社會-科學議題（Socio-scientific Issues, SSI），連結至學生表現上的探討（引自Sadler & Zeidler, 2009）。Sadler（2009）認為就一般水準而言，PISA 表現應該可以與社會-科學議題論述連結，科學知識在社會背景上的應用，強調社會網絡與科學能力具有互相形塑的功能。SSI研究者採用概念化的架構來評量學習結果，可以從多重的觀點瞭解分析的議題。

綜合上述學者論述，如果以文化因素來詮釋 PISA 要分析的議題，將可以獲得質性的論述，可以讓研究者更廣泛的採取相關的概念來重新闡釋 PISA 評量的結果。這些論述連結至 PISA 量化資料之分析，可以檢視原始數據可能的新發現與新的詮釋。

第三節 儒家文化與地區之界定

一、儒家文化的內涵與特性

儒家思想，又稱儒學、儒家學說，或稱為儒教但並非指宗教，儒家思想是東亞地區的基本文化信仰，在東亞各國都有廣泛的影響。儒家文化主要特徵是：在社會、歷史、生活上曾經或現在依然擁有許多類同文化，學習以漢字文化為中心的國家或地區，文化特色均是透過漢字而獲得理解，強調透過教育潛移默化地灌輸「價值結構」於人民身上。在南韓和日本，其傳統倫理和禮儀都是受到了儒家仁、義、禮等觀點的影響。

學者對於儒家文化之界定很多且尚無定論，孫綿濤與劉丹（2010）將儒家文化分為廣狹二義。廣義之儒家文化是指儒家的思想觀點及在這種觀念影響下所形成的物質和精神產品的總和；狹義的儒家文化則是專指儒家思想觀念本身。

王鈞林（2008）認為儒家文化是儒學下移，普及於社會、普及於大眾而形成的文化。若儒學只停留在儒者的小圈子裡，通常只會被視為一種思想、學說，很難說是一種文化，即使勉強算是一種文化，那也是一種僅限於儒者圈子中的菁英文化，而儒者只是社會中的一小部分。儒學只有走出儒者的圈子，來到社會，深入到大眾之間，成為人們喜聞樂見的東西，推行禮教規範人們的行為方式，倡導仁義改變社會風氣，才會從儒學中孕育出儒家文化。故儒家文化是基於儒學的發展、普及和教化而形成的社會成員的一般意識、觀念以及風俗、禮教等文化現象的總和。

梁淑坤（2009）則認為儒家文化指的是「孔孟思想」。孔子在政治、經濟、藝術、教育、倫理、哲學等領域所提出的主張，構成了中華文化之基礎。大部分的研究者認為儒家文化圈的學習環境有以下特徵：（一）學習強調背誦和記憶；學習者皆為被動學習；（二）大班授課；（三）以教師為中心的學習；（四）以教師為權威。

儒家對社會抱有強烈的人文關懷，其特別強調教育的功能，因而可得知重視教育、提倡學習，是儒家的優良傳統。向春玲（2009）指出，儒家為了實現「內聖外王」的理想，主張首先要對個人進行教化，提倡「有教無類」。人人都有受教育的權利，主張科舉取才，強調通過學習和考試競爭來取得社會的成就和地位，通過學習社會知識成為社會有用人才。此一傳統使東亞國家和地區無論政府還是家庭都十分重視教育。

梁宗華（2003）認為儒家中最具代表性人物—孔子之教育思想，在教育內容方面，孔子十分注意教育內容與現實生活的關係密切，在一定程度上排除宗教迷信在教育中的位置，使得中國傳統教育強調認識社會政治、瞭解現實人生、追尋生命價值，又雖然孔子教育內容以德育為主，但並不排斥一般文化知識與自然科學知識教育。在教育原則與方法方面，孔子的教育原則有：（一）「啟發誘導原則」，在教學中所採用最重要的教育方法是啟發式教學；（二）因材施教，孔子教學注重學生個體差異。在具體學習方法上，孔子力倡學思並重、學行並重，非常強調「學」的重要性，且在教學中強調學必須與實踐相結合，亦即學以致用、身體力行。此外，孔子更形成了教學相長的教育理念。

苗潤田（2002）提出儒家教育思想在其教育意義論方面，許多儒家學者的共同思想是強調教育在社會發展中的重要地位和作用，會如此強調教育，是因為教育是培養人的活動，在人的發展過程中是具重要作用的。教育對象強調「有教無類」，在教育內容基於「明人倫」的教育目的，始終把道德教育放在首位，但並不代表其不重視知識教育。在教育方法論方面有：（一）因材施教，即根據學生的不同特性和實際情況進行教育和教學；（二）啟發誘導，就是教師在其教學中充分激發學生積極思考，並能融會貫通掌握知識並發展智力的教學方法；（三）教學相長，教學是教師與學生相互促進，共同提升的過程。除上述三項外，尚有學思並重、學以致用、溫故知新、循序漸進、由博返約、言傳身教等教學思想。

陳來（2005）認為儒家的教育理念有重視經典的人文教養、以君子

的榜樣為學習的模範、以德行優於知識，以及以聖人人格為教育的培養目標，強調成人或全人的教育理念，凸顯「學」和自我的主動性在教育過程中的意義，著眼在把人變成全面發展的高尚的人。儒家的教育思想不僅僅是對狹義的教育的認知，而且蘊含著整個古典時代對「人」的理解。儒家文化在人文道德方面的特色為：一、以集體為本位，強調整體意識和愛國主義精神；二、以仁愛為本，強調厚德載物和人際關係的和諧，「仁」是儒家文化道德思想的核心及最高境界，一方面強調為別人著想，另一方面則強調自我約束；三、重視家庭倫理，強調個人在人倫關係中的道德責任和義務；四、高尚的精神境界、崇高的社會理想，是儒家傳統道德的靈魂（麻亞萍，2007）。

儒家文化之教育特徵包括：一、苦讀加考試；二、鼓勵讀書人為今生今世建功立業而奮鬥，讀書目的明確，有興趣的要學，沒有興趣的也要學，讀書的動力來自於現世功業，並不來自於「來世」；三、家庭嚴格管束，父母對子女的期望值很高，因而要求子女努力學習，聽老師的話，遵守紀律，刻苦學習。

雷曉燕與白婧靜（2008）認為儒家教育哲學的現代價值包括：重視人才的培養、提倡中庸之道，主張天人合一與知行合一、具強烈人本主義精神並注重人的價值、注重道德修養。

儒家文化亦被認為是一種集體主義文化，在儒家文化的學習環境中之特點為：社會一成就取向，此與西方個體成就取向有所區別，強調勤奮，深信熟能生巧，並將成功歸因於努力不懈的精神。

余安邦與楊國樞（1987）提出以「個我取向」與「社會取向」成就動機的理論觀點，來解釋傾向於「社會取向」的華人所特有的動機成分，因為他們認為西方的動機理論並無法貼切地詮釋華人的成就動機。我們或許可以這樣推想，在西方的目標理論中，只將成就需求著重在個人取向上，故有「表現」與「精熟」兩種屬於個己的學習動機來源。而對於受華人文化影響的學習者而言，他們為了符合重要他人的期待，會努力調適學習方

式，藉由他人的認同以確認自我能力，所以在學習上也能有良好表現。或許試著將成就需求也放在「社會取向」的概念上理解，也可以發現文化脈絡中的學習動機與需求。

Tafarodi 等人在 2001年亞洲社會心理學 (AASP) 會議中首次提出縱向傑出 (vertical distinctiveness) 及橫向傑出 (horizontal distinctiveness) 的概念 (Tafarodi, Marshall & Katsura, 2001)。縱向傑出係指個人追求外在社會公認的目標 (socially constructed goals)，這些目標社會大眾多認為重要，追求者眾，競爭激烈，個人努力向上爬升，以期在像金字塔的縱向階梯上獨占鰲頭，展現傑出。此外，個人追求這種縱向傑出目標，主要是受縱向人際關係 (如父母) 的影響，個人較少有自由選擇權。橫向傑出係指個人追求自我建構的目標 (self-constructed goals)，較為標新立異的目標，不受社會大眾觀感的影響，個人有較大的自由選擇權。華人社會傾向追求眾所公認的縱向傑出，而且縱向傑出的範圍頗為狹隘，多限於學業成就 (考好成績、考上好學校)、事業成就 (找到好工作) 等。至於追求個人建構的橫向目標 (如運動員、影歌星、電玩小子)，華人社會大都認為非主流的目標，並不予以鼓勵。西方社會縱向傑出的範圍較為寬廣，對於個人追求的橫向傑出，社會大眾給予相當的包容力 (引自黃源河與符碧真，2004)。

Tweed與Lehman (2002) 比較蘇格拉底與孔夫子的思想內涵中的學習觀，認為中西文化下的教育目標設定可以反應出這些根深蒂固的思想傳統。蘇格拉底式的學習強調提問與辯證，並認為知識可以從思辨中推演而來；而孔夫子式的學習則強調努力學習、謙卑的學習 (respectful learning)，並從下苦工的過程中修身 (behavioral reform)。追求學業成就對於西方和亞裔的學生而言，具有完全不同的意義：和亞裔學生相較之下，西方學生可以依照其個人的意願來追求學業成就，他們求學的活動，很像亞裔學生追求橫向傑出的方式。相反的，亞裔學生追求學業的成就卻相當具有文化特殊性，他們是在社會高度的期待下，實踐自己的角色

義務，其追求縱向傑出的活動，也很難用學習的內隱理論或其他西方心理學理論來加以理解。

二、儒家文化區的界定

「文化區」(culture area)與「文化圈」(culture circle)的概念是在20世紀初由歐美人類學家所提出的概念，以解決當時美洲無文字社會之文化歷史發展問題。「文化區」是由美國的人類學家Clark Wissler和Alfred L. Kroeber提出的文化人類學概念，德國的Fritz Graebner和奧地利的Wilhelm Schmidt兩位民族學家亦提過此名詞。當時幾位熱衷於歷史取向的美國人類學家，認為過去所留下的文化特質會展衍在當代的空間分布，因此透過在當代空間所見到的文化特質，可以重現過去的歷史。當時許多人類學家認為，藉由文化特質在區域性空間的分布，可以將某些相同的文化特質歸納為文化區（潘英海，1998）。

「文化區」與「文化圈」為兩個相當近似的概念，但仍有所不同。「區」的概念相當清晰，指的是地域，而「圈」的概念則較為模糊。現今流行於日本的「文化圈」說法，事實上為一地域名詞，但因使用「圈」的說法，使得地域性質變得模糊，使人不易察覺。又「文化區」較著重於地理，少提及歷史，但日本所流行之「文化圈」說法則著重「歷史發展」與「地域統合」。

馮天瑜（2004）指出，「文化圈」(cultural circle)是指具有相同文化特質、文化結叢的文化群體所構成之人文地理區域，即文化圈是文化傳播形成的文化場。

于建福（2005）認為文化圈一般是指由主要文化特質和傳統相同或相近、功能相互聯繫的多個文化叢相連接而構成的有機文化體系。

「儒家文化區」概念可能初見於1970年代，由歐美學者所提出。因亞洲國家（例如：臺灣、香港、新加坡、日本、韓國）現代化之優異表現，

但他們卻找不出原因及動力所在，思考種種因素後，最後想到可能是儒家文化，因為儒家文化是東亞國家所共有的背景。臺北報紙曾載：「早在1984年，歐洲各國經濟學家集會，討論日本、中華民國、韓國、香港、新加坡等地，如何能在世界性經濟不景氣中屹立不搖時，西方國家已廣泛注意到儒學的重要。當時會議的結論為上述五個地區深受孔子學說濡染，自成一「儒家文化區」，由於重視倫理關係，因此形成緊密的社會結構。」（楊仲揆，1994）

所謂「儒家文化區」是以儒家文化為建構基礎社會的區域之統稱。文化區或文化圈之形成原因，有宗教信仰、政治力量、軍事力量、歷史因素或偶然因素等，儒家文化區之形成則是基於歷史因素，因長期受到儒家文化影響，故位於此區域的國家，彼此間之文化同質性很高。本研究主要是探討儒家文化對於學生之科學表現與科學態度，是否有所關聯，換言之，儒家文化區的國家可為本研究之主要研究對象。

中島嶺雄教授認為，東亞地區都是屬於「儒教文化區」，在某種意義上，都是全面受中國文化影響的地區，因此，這個文化區，可稱為「漢字文化區」，更深入說，是「筷子文化區」。此外，其亦指出儒家文化區的特性之一是不論個人、團體或國家，都是認真學習求進步，因此亞洲儒家文化區各國之所以教育水準高、文盲率低，都與此有很大的關係（此即儒家好學不倦之精神）（楊仲揆，1994）。

儒家文化最主要的影響是建立起一個以世俗道德為基礎的倫理學體系，其研究不只侷限於中國古籍或語錄的研究。儒家文化主要是以中國為核心，其意識形態遠播至東亞華語地區。林津治（1995）認為這些國家或地區雖然各自有不同的歷史經驗，但其基本的文化價值和社會型態是類似的，當學者試圖追溯社會文化背景發展的一致性時，儒家文化自然地成為東亞地區各國所能找到的共同約數（denominator）。因此，儒家學說是在中國歷史文化特定背景下產生的，但儒學卻不是中國獨有的。漢代以降，儒學流布施及東亞四鄰國家，形成漢文化圈。儒學超越國家界限，

成為整個漢文化圈國家所共享的精神財富。中國儒學的獨立系統之外，又產生了日本儒學、韓國儒學、越南儒學等各具特色的思想文化（梁宗華，2003）。

儒家文化區內所應包含之國家/地區，根據相關文獻整理如表2-2。從中可發現，儒家文化主要影響地區為東亞地區之國家，尤其在其發展歷史中曾受到中華文化影響之地區為主。因此，儒家文化圈（或稱儒家文化區）主要地區為中國大陸、香港、臺灣、日本、韓國、越南、新加坡等地。本研究所選擇參加 PISA 2006 測驗之國家（臺灣、香港、日本與韓國）與表2-2所列儒家文化區涵蓋國家或地區相符合。

表2-2 儒家文化區涵蓋之國家或地區

研究者	儒家文化區涵蓋之國家或地區
黃光國（1988）	韓國、臺灣、香港、新加坡、日本等
楊翰卿（2002）	中國、朝鮮、韓國、越南、日本、新加坡和香港、臺灣等
馮天瑜（2004）	東亞大陸及周邊半島和島嶼，大致包括今天的中國、朝鮮、韓國、日本、越南、新加坡等
許孝梅（2004）	中國大陸及臺灣、港澳地區之外，還包括日本、朝鮮、越南、原琉球（中山國）、新加坡等
于建福（2005）	包括中國、日本、朝鮮、韓國、新加坡等
林龍飛（2006）	中國、朝鮮、韓國、日本、越南等

三、儒家文化的影響

（一）儒家與區域政治

儒家經典不僅是思想統治工具，同時也是中國封建文化的主體，儒家學說在中國文化史上占有重要地位，儒家思想在東亞各國都有廣泛的影

響。中國在兩千多年的封建社會所實行「罷黜百家，獨尊儒術」後，儒家文化也成為中國政治箝制人民思想的制約力量。儒家文化傳入日本，大約是在五世紀以前，是一種維護身分等級制度的御用思想。韓國政府則以儒家思想的倫理道德作為維護社會的穩定的制約力量，在教育中深化儒家文化。因此，無論是在中國或日本、韓國，儒家文化成為一種維護社會穩定、國家權威的制約力量。

挪威學者Arild Tjeldvoll (2009) 以研究「大學領導的變革：儒家文化圈內大學領導之比較研究」(change leadership in universities of Confucian lands)為主題，此一計畫的主要研究目的在於對儒家文化圈大學領導進行相關研究，並以臺灣、香港與日本大學等地的大學為研究對象，探討大學領導的轉變。此一研究的基本假設有二，其一，全球與市場導向的經濟使全世界高等教育機構的領導模式必須有所轉變；其二，儒家文化圈的大學和其他國家的大學相比具有更多競爭優勢，尤其是對這些國家的大學領導者而言。主要假設是儒家文化圈的大學往往具備以下特色：重視教育；對於競爭習以為常；同時尊重層級與權威等傳統。這些特色能協助大學領導者進行更有效能的領導。由此可見，國外研究對於儒家文化的區域範圍定義有相當的一致性，對於儒家文化有別於西方文化也持正面同意。

(二) 強調以人為本的宗族任務

儒家從人性的普遍性出發，把人看成是一種社會性的類存在，作為類存在，人在自然、宇宙中居於特殊的位置。另一方面，儒家立足於人的家庭血緣關係，以人倫世界、人倫社會為人的生存發展的根本依托，故而人的社會價值或類主體價值較之人的自我價值或個體價值更重要（邵漢民，2002）。從誠意、正心、修身、齊家、治國、平天下的宏偉理想中奠定人存在的目標與價值，從生活層面推演至精神層面，建立一個超越個人私利的人倫世界，使得「光宗耀祖」、「光耀門楣」成為人生中重要的任務之一。

（三）鼓勵自強的奮鬥精神

儒家的憂患意識對奮發進取、為理想而不懈的精神，對傳統的形成產生了十分積極的影響。孔孟儒家在嚴峻的現實挑戰面前，傳遞出強烈而深沉的憂患意識和歷史使命感、責任感，鼓勵世人提起面對困難和接受挑戰的勇氣，由憂患而最終超越憂患，實現人類的崇高理想。「天行健，君子以自強不息。」儒家文化用剛健有為的精神，用來激勵自己發憤圖強，要求人們去仿效天地運行的剛健風格，不畏任何艱難險阻，要求人們鍥而不捨，知難而進，奮發進取（邵漢民，2002）。

（四）重視道德的人格教育

儒家重視教育，道德構成文化教育的中心內容但他們所論教育主要不是知識教育，而是倫理教育，如何做人的教育，儒家的願望是通過道德教化以造就志士仁人的理想人格（邵漢民，2002）。儒家思想一開始就提出用「禮」來規範人們的感情和行為，用「禮」來對待社會存在的形態。在儒家看來，「禮」是一整套秩序規範，在現實生活中具有至高無上的地位，對人具有塑造和培育作用（黃婧，2009）。

李芳樂、劉國強與李浩文（2002）在探討華人學習取向方面，認為華人的文化，是以儒家思想為主流，尤其在華人的教育傳統上，儒家思想更是重要。儒家思想對華人教育傳統的影響，有以下幾項重要特色：（一）重視教育使人不斷奮發努力向上；（二）重視德育多於知識教育；（三）重視教育之核心—學習；（四）儒家重學，有先後本來之序；（五）儒家教育思想下的教與學的行為模式：學習應循序漸進、學聽學問、重個人修養、不自我標榜，所以華人學生較少參與討論。在教育意義論方面，苗潤田（2002）認為許多儒家學者的共同思想是強調教育在社會發展中的重要地位和作用，會如此強調教育，是因為教育是培養人的活動，在人的發展過程中是具有重要作用的。

（五）集體意識的實踐

儒家致力於個人促進整體社會和諧之發展，社會的整體概念成為傳統文化的重要特徵。儒家追求人我和諧的基礎不是以自我為中心，中國人在此薰陶下的人格則不再認為強出頭是第一優先，有別於西方社會的個人本位主義，東方社會顯得是以集體為重，所有考量都以整體發展為前提，重視整體的和諧，個人榮辱可置之度外，其自我的意識則成團體關係維繫的意識，它並不要求契約模式，但是卻必須遵從固定的儀式來建立團體的關係（邵漢民，2002）。楊國樞（1994）認為中國人在心理與行為上甚易受到他人的影響，在心理上希望在他人心中留下好的印象，在行為上則努力和別人一致，因此表現在外在行為上，便會顧及他人想法、聽從他人意見、注意團體規範、重視自己名譽。從另一方面來說，這也是中國人特別重視面子的原因，他必須隨時注意其他人對自己的評價，否則將對自己的面子產生貶抑影響。

黃源河與符碧真（2004）研究指出華人社會最具特色的生活目標是追求「縱向傑出」，「萬般皆下品，唯有讀書高」的觀念深植於華人社會，於是藉由讀書來求取功名是社會上大多數人追求的共同目標。許多研究亦顯示，相較於美國，華人父母相當重視子女的學業表現，認為學業成功可以帶來光明的未來，以及較好的職業生涯（Leung, Salili & Baber, 1986; Stevenson & Lee, 1990; Stevenson & Stigler, 1992）。華人父母在教育子女的過程中，常常會鼓勵子女讀好書，考好學校，增強自己的競爭力，以便將來進入職場後，能夠出人頭地，過著比較好的生活。父母這種期待是出自於對子女的愛心，用華人的社會中的話語來說，就是所謂的「望子成龍，望女成鳳」。另一方面，子女與父母和家人間有休戚與共的關係，如果子女有傑出的表現，父母與家人都將引以為榮，光耀門楣也光宗耀祖（黃源河與符碧真，2004）。

第四節 PISA科學表現、科學態度與儒家文化之關聯

一、儒家文化與教育

提到文化對於學習概念的影響，近年來關於強調學習者文化背景對其學習過程扮演角色的研究逐漸增加，在這些研究中，有些研究者想要解釋在數學與科學中亞洲學習者比西方學習者好的現象，並且得到一些結論：（一）亞洲學習者有高成就動機是因為他們比起西方同儕有著更好的適應能力；（二）亞洲的父母有著較高的期望並且在他們孩子的學習中有更多的參與；（三）亞洲國家採取較有效率的數學與科學教學法（Lee, Johanson, & Tsai, 2007）。因此，文化影響家長期望、教學，並且對學生學習信念產生潛在影響。

過去的研究顯示，學習動機、信心、興趣和學業成就（achievement）有關，是解釋學生學習成就的重要因子，普遍而言，PISA 2006 認為對科學的一般興趣的高低與科學表現平均表現高低有正相關（林煥祥編，2008）。臺灣、香港、日本、韓國因受儒家文化，對於高學歷即代表社會地位、高所得、光宗耀祖的觀念相當類似。在中小學課程教材的選擇上，對於儒家文化教育有一定比例的規定，在這種重視人才培養和文化素質提高的環境下，儒家文化承擔著地區傳統生活文化中心的功能，對教育成效具有相當的導向作用（婁傑，2008；湯恩佳，2008）。

根據楊思偉（2000）研究指出，菁英主義意識和文憑迷思，造成追求最大學業表現的學習壓力，升學競爭與儒家文化有關，儒家傳統雖會助長升學主義，但亦會激發學生學習動機，儒家文化讚揚學習歷程中的耐苦，使當今的社會大眾普遍接受各種升學症候群。此研究同時指出，在升學機制方面，香港是採較嚴苛的提早分流制度，因此考試關口，除向下延伸外，亦呈現較多次甄選關口的問題。而臺灣、日本、韓國，則大致是在高中入學和大學入學有考試的機制，因此競爭的本源，大致是升學考試所

致。就升學競爭程度而言，以臺灣的競爭現況為基準點，判斷香港和大陸比臺灣激烈，而日本和韓國雖然也偏激烈，但比臺灣輕。

紀惠英與林煥祥（2009）亦指出日本、韓國與香港，雖然在數學、科學的表現名列前五名，但是從學生問卷的分析之中可以看出，學生在學習過程中所感受到的緊張、壓力與焦慮，遠遠高於歐洲地區的學生，然而芬蘭學生的負面學習感受卻低於歐盟國家的平均值。

彭新強（2009）在國際比較研究中指出，在國際學業成就評比的結果中，常見到名列前茅的國家包括：日本、韓國、中華臺北（臺灣）、香港及新加坡，會在不同範疇及指標中名列前五名，原因可能是受到儒家思想的影響。這些國家或地區在傳統儒家文化之薰陶下，家長十分重視子女的教育，對子女的學業寄予高度的期望。相對於其他西方國家而言，這些國家或地區「尊師重道」的價值觀較強，且家長或學生將考試作為晉升仕途的工具。

Biggs（1994）認為儒家文化圈之班級規模特別大，一班通常都超過40人，在西方學者眼中，在一個充滿權威的課堂中，教學方法多以教師講授為主，學生學習之目的是為了參加大大小小的考試。考試本身所需的知識水準雖然不高，但是競爭卻很激烈，在這樣的教學環境中，教師與學生都承受相當大的壓力。儒家思想強調「萬般皆下品，唯有讀書高」的理念，其特點便是在教育上投注相當大的心力，視教育為滿足個人需求和國家目標達成的重要關鍵。

二、影響科學表現與科學態度的因素

Wang與Lin（2005）比較中國學生、華裔美籍學生與其他美國學生的數理成就認為，影響數理成就的因素包括：與教學相關的影響因素、與語言相關的因素、與學生自我概念和期望相關的因素、與家庭價值相關的因素。不過，國際性的教育成就比較研究往往忽略了這些複雜的因素（引自紀惠英與林煥祥，2009）。

Schibeci (1989) 歸納出影響科學態度的因素包括：個人背景特性、家庭、學校（含老師）與同儕等四大因素，而 Talton與Simpson (1985) 研究則發現科學教室裡的同儕態度明顯的會影響學生對科學的態度。

李啟迪 (2009) 認為學生科學學習的成果可由學科知識、過程技能及態度情意三方面的學習來瞭解，並提出影響學生科學學習成就的因素分析可分為六個層面：文化、課程、學校、班級、家庭和個人，而影響學生科學學習興趣的因素，相關研究分為班級與個人兩個層面，其中班級層面又可分為課室氣氛、教學方法及評量方法三個方向探討；個人層面探討的因素則有科學學習成就、科學學習自信和科學評價。其歸納個人層面與學習成就正相關之研究，得到下列影響因素：學習方法的信念、做作業的時間、對科學的評價、對科學的正向態度、科學學習自信及對最高學歷的期待。在 PISA 2006 的調查結果中，在認知方面，臺灣學生表現出類拔萃，但在情意方面，未來應致力提升低成就學生對科學的學習信心及所有學生的科學學習興趣。科學學習自信方面，調查結果顯示八年級及九年級學生信心低落，此或許反應出在我國文化中自律與謙虛的要求及課程的高標準。

三、臺、港、日、韓科學表現與科學態度

在 PISA 2006 的評比上，臺灣、香港、日本、韓國表現皆高於OECD平均值，並達差異統計顯著水準。臺灣、香港、日本、韓國在 PISA 2006 的科學表現上皆評比為高表現集群，顯著高於OECD平均分數。同時，在形成科學議題能力、合乎科學地解釋現象能力以及科學舉證能力等三個分項目上，臺灣、香港、日本、韓國雖在此三分項目上互有競爭，然其集群結果皆顯著高於OECD平均分數 (OECD, 2007a)。

臺、港、日、韓科學表現均為高表現群，然就其科學態度加以探討，並非全然成正相關。以科學喜好程度、一般科學興趣及學科學的未來性動機而言，臺灣、香港高於OECD平均值，而日本和韓國卻一致地低於OECD平均值，如圖2-1、2-2、2-3所示。

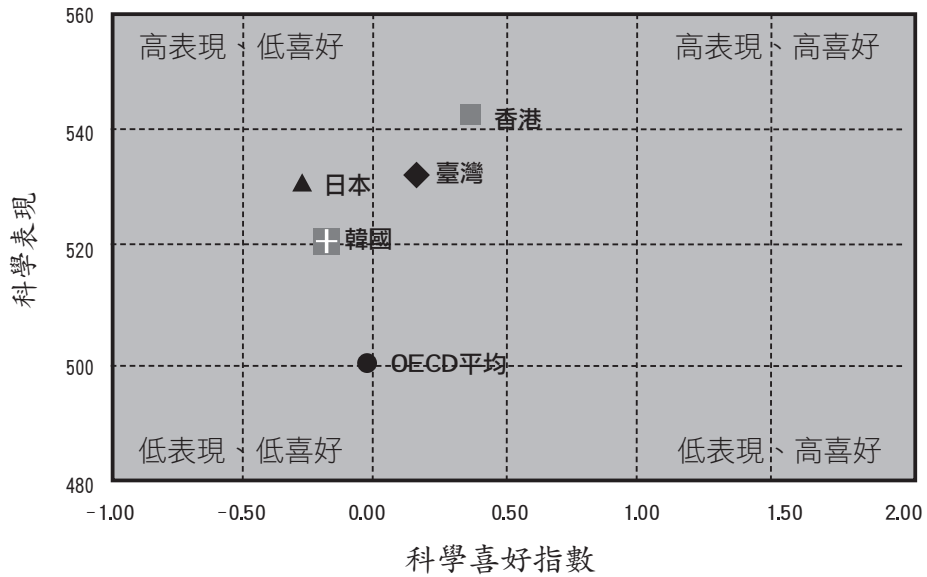


圖2-1 臺、港、日、韓 PISA 2006 科學表現與科學喜好指數

資料來源：PISA Country Profiles Database. (2009b).

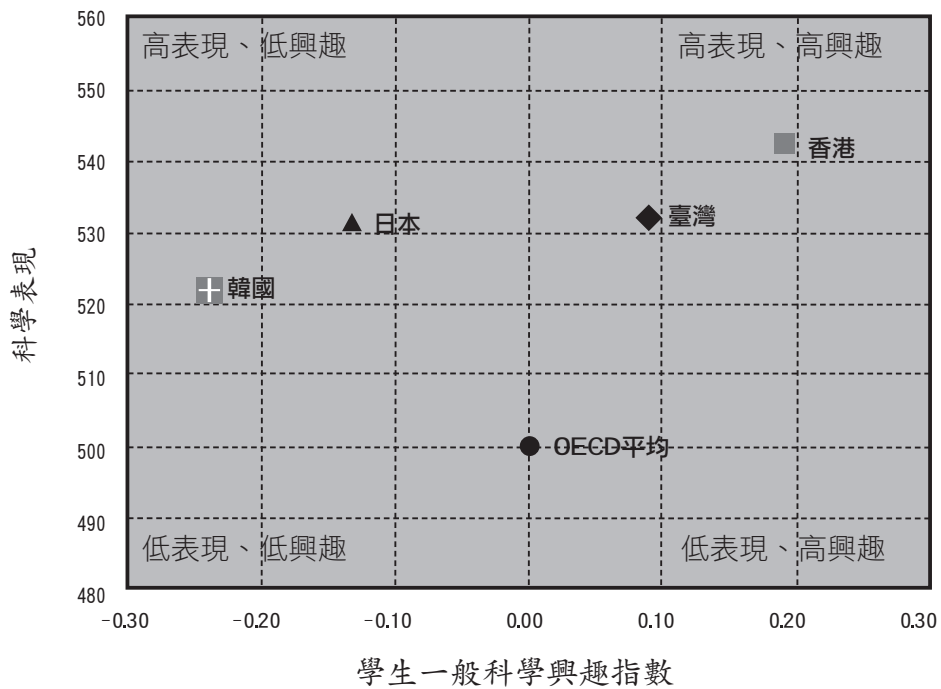


圖2-2 臺、港、日、韓 PISA 2006 科學表現與學生一般科學興趣指數

資料來源：PISA Country Profiles Database. (2009b).

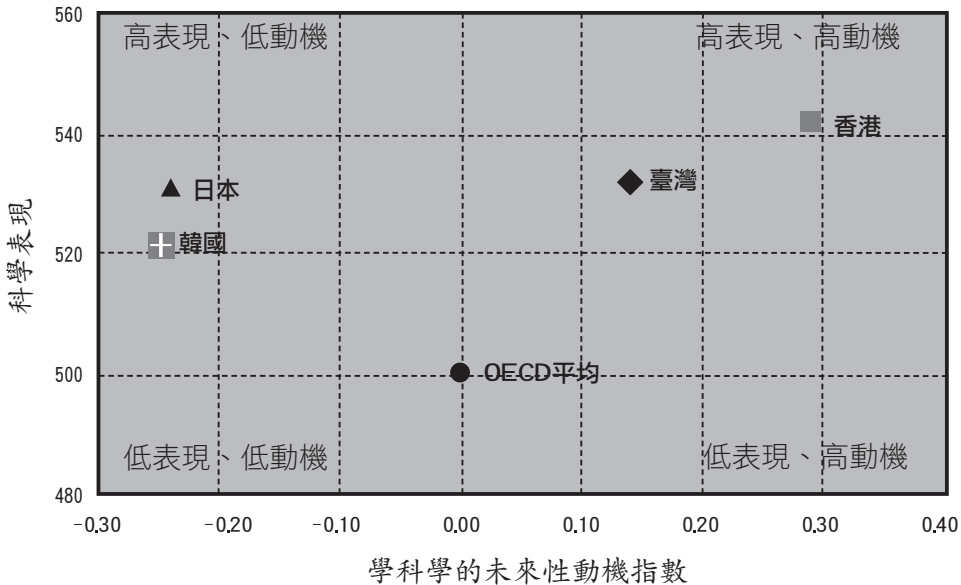


圖2-3 臺、港、日、韓 PISA 2006 科學表現與學科學的未來性動機指數
資料來源：PISA Country Profiles Database. (2009b).

就上述集群分析結果發現，臺、港、日、韓 PISA 2006 科學表現同屬於高表現象限，然臺灣和香港在科學態度方面較相近，亦高於OECD國家的平均值；相對地，日本和韓國雖然科學表現優異，但是與OECD國家平均值相較下，其科學態度偏低。普遍而言，PISA 2006 認為對科學的一般興趣的高低與科學表現平均表現高低有正相關（林煥祥編，2008；OECD, 2007a），日本和韓國的科學態度顯然違背此種基本假設。

誠如學者余民寧（2007）指出，這是值得研究的議題：首先，過去西方學者的理論均認為「學習興趣」是激發學生努力的動力之一，興趣與成就之間為正向關係；但是，臺灣學生學習表現，卻出現「低興趣卻有優異表現」之結果。儒家文化國家或地區與非儒家文化兩者之間，似乎有差異之處存在？其次，傳統認為學生的學習興趣與自信因素，都能增強學習成就表現，但儒家文化地區與國家的學生表現未完全按照這樣的理論邏輯，卻是在這兩因素平均較低的情形，學習成就表現平均較高，究竟為何呈現如此現象呢？

由此可見，「儒家文化」與「非儒家文化」在追求知識競爭的態度存有差異之研究假設是可以成立的。儒家文化強調人的感情因素，具有鮮明的「文化」和「教育」價值，表現、態度與儒家文化之關聯探究正是本研究關注的焦點。

第五節 國內外相關研究分析

一、影響科學表現的相關研究

Papanastasiou (2002) 提出學生對於學習科學價值的看法，可能要考慮輸入及輸出變項，因為科學態度與教育成就是增加或減低表現是有相關的。學生在科學上表現好的，對於科學學科會有較正向的科學態度，而且有正向態度者通常會傾向於表現的較好。許多教育學家已經檢驗不同情感與學生成就的相關性，發現態度在學習與維持在學科上的興趣，扮演重要的角色。

科學課程的本質影響學生對科學的態度，這些態度是科學與科學學習成就的預測指標 (Freedman, 1997)。Papanastasiou (2002) 認為，許多研究指出學生態度會影響學生成就，或是學生成就被影響。Freedman (1997) 的研究發現學生對科學的態度與表現是有相關的，因為後設分析顯示成功會增強正向態度。

Xiang、Lee與Shen (2001) 及Urdan與Midgley (2001) 在中美跨文化比較中就已發現美國持「精熟目標」導向（為自己學習，以自己為參照點）的學生對自己會有較高的能力知覺以及較好的學習滿意；而在華人學生方面，則不論是持「精熟目標」導向的學生抑或是「表現目標」（展現能力或避免被認為沒能力，以他人為參照點）的學生，並沒有能力知覺上的差異。他們認為原因可能來自文化的差異，比起西方國家，華人文化中競爭是一種常態，因此不論持何種目標導向學生，並不會顯現能力知覺的差異。

學者在香港 (Hau & Salili, 1991)、澳洲 (Rosenthal & Feldman, 1991)、韓國 (Kim, Grant, & Dweck, 1999)、美國 (Sue & Okazaki, 1990)、日本 (Heine, et al., 2001)、和臺灣 (Stevenson, Chen, & Lee, 1993) 等地所做的文化比較研究一再顯示：美國的學生、老師及家長傾向採取能力模式 (ability model)，將成功歸諸於天份 (innate abilities)。由於天份是固定不變的特質 (fixed ability)，天份高者，其天份已經足以使其成功，所以不需要努力用功；天份差者，其資質已差再怎麼努力也學不會，所以也不需要努力用功。相反的，亞洲國家的學生、老師及家長傾向採取努力模式 (effort model)，認為個人的能力具有可塑性 (malleable)，個人可以透過努力而增加其能力，因此只要肯努力，投入較多的時間，人人都可以成功，精通課業 (Stevenson & Stigler, 1992)。「學習的目的」 (purpose of learning) 說明為何需要學習和學習的意義，包含：(1) 人活著就要學習，「如刀不磨不利；人不學不精」，(2) 功名之道，光宗耀祖，(3) 貢獻國家，服務社稷，「修身、齊家、治國、平天下」。最後，「成就類型」 (kinds of achievement) 認為學習可帶來的結果，包含 (1) 學問淵博、既深且廣，(2) 培養能力，(3) 修身進德，(4) 有創見 (引自Li, 2002)，由此可見華人視能力為學習的結果而非天生特質。

陳怡靖 (2004) 使用1997年的「臺灣地區社會變遷調查」的大規模資料作量化分析，結果顯示：臺灣民眾傾向於將事業成就作內在歸因，相信努力必然會導致成功。對臺灣的高中生而言，學校成績通常都被看作是一種縱向成就目標，學生有義務要努力追求此種目標；可是，才藝表現卻較少受到重視和鼓勵，學生可以視個人的興趣，選擇要不要追求此類目標 (Cheng, 1997, 1998; Cheng & Wong, 1996; Zeng, 1999)。

在儒家社會裡，個人對「努力」所抱持的相關信念才是影響其成就動機及學習行為的重要因素，而不是智力隱涵理論。對儒家社會中的華人學生而言，「努力美德觀」是預測學生成就動機與學習行為的重要變項，但「智力本質觀」卻不是。黃光國 (1998) 指出華人儒家文化中的道德觀則是

以「義務」作為基礎 (duty-based)。由於儒家認為：父母和祖先是「己身之所出」，是自己生命的來源，對父母盡孝道是一種「應當作為」的「積極義務」。跟西方道德觀不同的是：這種積極義務是沒有選擇性的，不論在什麼情況下，個人都應當勉力從事，因此稱之為「無條件的積極義務」(unconditional positive duty)。在華人文化下的自我概念，因「家族主義」注重「讀書與考試」，因此學習的目的至少不全是為了自己；同時，也因「他人焦點」而重視重要他人的看法，所以包含父母、老師及同學的評價相對地變得重要 (李美枝，1998；沈如瑩與趙梅如，2006)。

表2-3 影響學習成就之相關研究

研究者	研究主題	研究對象	研究結果
謝季宏 (1973)	智力，學習習慣，成就動機及家長社會地位與國中學生學業成就之關係	國中生	智力、學習態度、成就動機及家長社會地位皆與學業成就有顯著的正相關。
魏麗敏 (1988)	國小學生數學焦慮、數學態度與數學成就之關係暨數學學習團體諮商之效果研究	國小生	數學態度是個人對於數學的一般性看法，喜歡或厭惡的程度，也是個人對數學所持有的一種具有持久而又一致的行為傾向。
黃淑玲 (1995)	國民小學學生人際關係學業成就與自我觀念相關之研究	國小生	發現學童學業成就和學習態度的良窳有關，而學習態度是否積極正向又與自我概念的正負有關。
廖仁藝 (2001)	高學業成就原住民兒童家庭因素之分析--以巴拉腦社區為例	國小生	高學業成就原住民兒童家庭因素分析，研究結果發現學童自己教育信念強者，對於學校學習、家庭作業持正向的態度，認為學習成功對未來的前途發展是重要的，努力是成功之道，這是其父母的教育信念。
蔡文標 (2002)	影響國小數學低成就學生數學成就的相關因素及直接教學效果之研究。	國小生	數學低成就學生之數學焦慮方面，除了與數學態度達到顯著負相關之外，另外與數學投入動機與數學成就之間也是呈負相關。
黃琪媚 (2004)	國中生的父母親管教方式、制握信念、學習壓力與學習成就之研究	國中生	研究發現國中生的考試焦慮越高學習成就會越好。

二、影響科學態度的相關研究

Gardner將科學態度 (science attitudes) 分為兩個層次：科學的態度 (scientific attitudes) 與對科學的態度 (attitudes toward science)。科學態度包括像是科學家從事科學研究時應有的行為與思考方式；對科學的態度則是指個體接觸與科學相關的事物後，對科學事物所產生的信念或看法，進而對個體行為造成影響。正面的對科學態度使學生對科學課程與相關活動感興趣，可以提升學生科學推理能力與過程技能的獲得 (引自陳麗妃，2006)。陳麗妃 (2006) 指出西方國家對於東亞學生之優異表現深感興趣，他們發現東亞教師與父母對學生的學業表現期望較高，認為努力是獲致高成就的原因，而不是靠天賦才能，東亞的父母會盡量與學校老師配合，協助學生適應學習與輔助學生課業，這個文化上特質使得東方學生提早適應學校要求，同時教師在教學上得以建立權威，增加教學成效。

Bandura (1997) 認為學生成就與內在動機有關，而非外在動機。因此，學生會學的更多，當教育者集中注意在提升學生的學術興趣而不是強調外在動機。楊坤霖 (2002) 綜合許多學者之研究，認為在特殊情境控制下，科學態度對學童的自然科學業成就有一定的影響性。並根據相關研究發現，具高動機特質的學童，其學業成就通常會比具低動機特質的學童高。高動機特質包括：具長期性、連續性動力；活動參與度高；工作較努力；工作較熱情；自我觀念高；追求慾望強；自我效能高；具主動學習行為；將成功歸因於能力。低動機特質包括：自我觀念低；不重視學習的價值；不懂得運用學習策略；較不願意參加學校安排的活動；將成功歸因於努力，將失敗歸因於能力差。

美國學生的學習模型顯示學習是個體心智獲取外界知識體的過程，知識獨立於個體，存在於外在世界裡，個體則透過一些內在特質來得到知識，這些內在特質包含：認知、智力、能力、思考、溝通、積極投入等，還有一些動機因素如：興趣、好奇、樂意、承諾等。相較之下，華人的學

習觀則認為人與知識不可切分，學習是生命不可或缺的意義。華人的學習模型中主要的概念成分為「好學心」（hao-xue-xin, heart and mind for wanting to learn），包含：（1）學習乃終身志業，（2）學習「勤勉」、「下苦工」、「堅定」與「專注」的性情，（3）謙遜的學習，（4）渴望學習。

表2-4 學者對學習態度之定義

研究者	學習態度的定義
姚如芬（1993）	認為學習態度包含學習方法、學習計畫、學習習慣、學習慾望、學習過程、準備考試等。
張德銳（1997）	認為學習態度包括：對課程態度、上課態度、準備功課情形、考試態度及閱讀範圍的意見；另外對於「學校」的態度則包括：對學校活動的看法、對老師的態度、對校園的態度、學校認同及對學校儀式的態度。
王福林（2000）	認為學習態度是學習活動上一種一致性與持久性的心理準備狀態，能指示學習行為的方向，影響學習結果。學習態度包括對學校課程的態度、對學校環境的看法、對老師的態度、對同學的態度以及對教育價值的態度。
黃信誠（2003）	認為學習態度則包含的層面是廣泛的，可以是學習的本身，及學習的習慣、慾望等；可以是對課程、對學校的態度等。
周明樂（2004）	學習態度係指個人對於科目學習，所具有的一種持久而又一致的行為傾向。
歐哲華（2005）	學習態度的分類歸納出環境態度、學習方法、學習動機、上課態度等四個向度，其中，環境態度是指學生對周遭的學習環境的看法；學習方法是指學生在課業的學習上、老師的教法上所會採用的方法；學習動機是指當學生對自己有感興趣的東西，其動機的表現可由他的執著及不怕失敗不斷地嘗試過程中可以發現，而動機（motivation）是指引起個體活動，維持以引起的活動，並引導該活動朝向某一目標的內在歷程；上課態度，是指學生在學校課堂進行中，對於上課方式、教學活動及採用的媒體所產生的態度反應。

我們知道華人特別重視他人的意見與批評。而且除了學校老師、同儕外，在羞恥感（shame）文化的影響下，子女為符合父母期待或身家榮

耀，追求成功的壓力也更大，然而在追求成功的背後往往也伴隨著失敗的壓力，卻也同時擔心著失敗所帶來的負面評價與批評。尤其在華人強調「考試」的競爭文化下，考試結果可能就成為了評價與批評的來源。然而如此成就壓力下的焦慮而導致失敗的經驗，卻容易引起個人因害怕失敗而有抑制行為的傾向（Murray, 1938）。

Cheng與Wong（1996）指出華人社會「勤能補拙」的觀念根深蒂固，相信努力能夠補足先天能力的不足，足見努力對成就表現具有工具性價值。黃光國於2002～2003年之研究，將儒家社會中的生活目標分為：縱向傑出、橫向傑出及自我肯定三大類，並提出一個概念架構，說明這三大類目標在父母要求、師長期待、同儕競爭、社會價值、個人價值、選擇自由、選擇理由、成敗歸因及自我呈現等方面的不同。並特別強調儒家社會中「努力」對實踐個人角色義務所具有的道德意義。

儒家社會重視教育，強調「萬般皆下品，唯有讀書高」，藉由讀書來求取功名是社會上大多數人追求的共同目標。再者，在儒家社會裡，做子女的人「努力用功」與「表現好成績」都是孝順父母的體現。沈如瑩與趙梅如（2006）的研究提供了一個思維方向，她們認為台灣地區學生，因著「家族主義」（familism）注重「讀書與考試」，因此學習的目的至少不全是為了自己；同時，也因著「他人焦點」（other-focus）而重視重要他人的看法，所以父母、老師及同儕的評價相對地變得重要。這樣的觀點說明，華人社會學習成就高的原因有可能部分來自於家庭或是重要他人的影響，因此並非真正地喜歡數學，仍然會力求表現。或許在一些目標理論的研究發現，持精熟與表現目標的學生在自我能力知覺並無差異的原因，可能來自於華人學生追求學業表現的原因是為了獲得重要他人的認同，亦即學習者的自我能力感除了藉由自我表現滿足也可以藉由他人讚賞而獲得。

趙梅如與黃信樽（2008）的研究中認為若個體在學習上有藉由展現個體能力或學習結果，以吸引他人注意，並獲得學業成就上的優越感的傾向，稱為「表現需求」，是屬於個人取向之需求意涵。若個體在學習過程

中，其學習行為可能是為了獲得重要他人的讚許與滿意而努力用功，以達成他人的期望，稱為「認同需求」，是屬於社會取向之需求意涵。

Conroy (2001) 則認為個人害怕失敗情境的重要心理因素包含了高逃避批評和尋求稱讚的動機。然而，上述的分析都是由於個人對於外在情境的心理反應，意即仍然以個人為主體，而外在情境與他人是客體，在意涵上依然為「個我取向」，但卻提供了一個思考的方向。上述Conroy 所提的個體尋求稱讚的動機便類似數學學習需求內涵中所提出的「認同」與「表現」。華人學生尋求的稱讚並非如西方的論點是為了展現自己的能力，而是為了符合重要他人的期待，意即得到重要他人的讚許相當於就完成了自己的角色義務。

表2-5 科學表現與科學態度之相關研究

研究者	研究主題	研究方法	研究發現
龍麟如 (1998)	國小學生對科學態度與相關變項關係之研究	測驗與問卷調查法	臺北地區高年級學生均具正向「對科學態度」，對科學態度與科學學習成就及自然科學業成績之間呈現正相關
鐘培齊 (2003)	國小六年級學童學習風格、知覺學習環境、對科學的態度與自然科學業成就之相關研究	問卷調查法	國小學童對科學態度與自然科學業成就有顯著相關
吳坤璋、黃台珠與吳裕益 (2005)	影響中小學學生科學學習成就的因素之比較研究	採用結構方程式分析	國小和國中學生對科學的態度會直接影響其學習成就
李鴻瑞 (2006)	國小學童科學態度、空間概念與學習成就相關之研究	問卷調查法	國小學童之科學態度與學習成就有顯著正相關
陳政帆 (2006)	我國八年級學生在TIMSS2003中之科學自信心、價值觀分析	卡方檢定	八年級學生科學學習成就偏高之學生比成就偏低學生有較高科學學習信心，且對科學有較高之價值觀

表2-5 科學表現與科學態度之相關研究(續)

陳麗妃(2006)	TIMSS 2003 國小四年級學生背景、家庭環境、科學興趣、自信與科學成就關係之比較分析	t考驗、單因子變異數分析法、積差相關、多因子變異數分析	研究臺灣、新加坡、日本、美國、荷蘭、義大利與澳大利亞等七個國家，發現國小四年級學生之科學興趣、自信與科學成就具正相關
戴振堯(2007)	高中生的物理科學習態度與學習成就之相關研究	問卷調查法	高中生物理科學習態度與學習成就間有顯著正相關，年級越高，學習態度與學習成就的相關性越高
Gauld (1982)	科學態度與科學教育：一個關鍵的再評價		學生對科學的正向態度提供良好的學習動機，學生能將科學知識技能轉化為實際行動，學生也能樂於使用所學習的科學方法
Schibeci (1986)	科學、科學家與科學教育的圖像		研究指出自我知覺、對科學態度與科學成就，是影響科學成果的潛在變項。學生「對科學的態度」與「學習成就」有正相關
Sipe & Curlettee (1997)	教育成就的相關綜合因素：以方法論進行摘要與綜合的後設分析		研究發現學生的動機對於教育成就有極大的效果

第三章 研究方法

OECD/PISA 2006 的資料雖經過整理，但是仍十分龐雜。要針對特定的研究目的與問題，勢必要透過資料歸類的策略與資料分析的方法才能奏效。本章分別說明本研究所進行的方式，首先提出研究架構，其次分析資料來源，以掌握正確的資料，第三節則說明選用的研究分析方法。

第一節 研究架構

本研究架構根據研究目的提出，並根據 PISA 2006 科學表現與態度之調查結果，進行實徵性資料分析。在研究過程中蒐集、整理相關研究文獻及統計數據，透過儒家文化之分析與詮釋達成研究目的。PISA 2006 科學評量理論架構以四個向度定義科學素養：一、與生活相關的情境（context）；二、學生必須具備的能力（competencies）（簡稱科學能力素養）；三、相關的科學知識（knowledge）（簡稱科學知識素養）；四、學生的態度（attitudes）（簡稱科學態度素養）。在科學能力素養方面，包括：形成科學議題（identify scientific issues）能力素養、合乎科學的解釋現象（explain phenomena scientifically）能力素養以及科學舉證（use scientific evidence）能力素養三個項目，而科學態度素養則包含對科學學習有興趣（interest in science）、對科學探究支持（support for scientific enquiry）兩個項目，此五項為本研究投入之研究變項。本研究之架構如圖3-1所示。

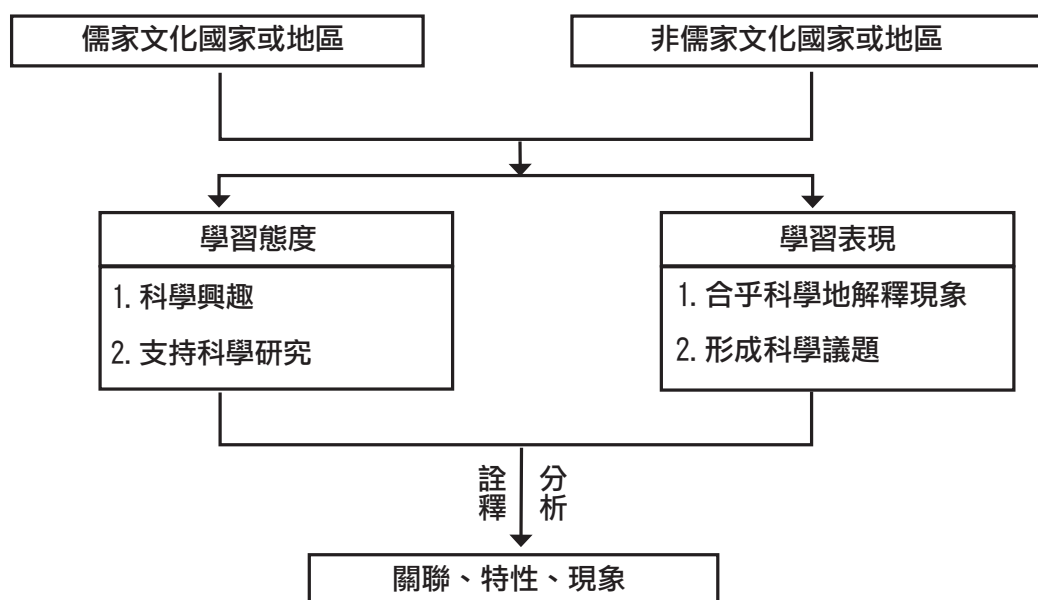


圖3-1 研究架構

第二節 資料來源

本研究使用「國際學生評量計畫」調查資料庫（PISA 2006 Database）及OECD「PISA國家概況」資料庫（PISA Country Profiles Database）等作為數據資料取得之依據。PISA 2006 除了提供學生在閱讀、數學與科學的表現外，亦提供學生在科學態度和表現的實徵資料。本研究分別運用 PISA 2006 的科學表現與態度調查資料作為分析的素材。在資料庫中，臺、港、日、韓 PISA 2006 的資料樣本數分別依序為 8815、4645、5952、5176個樣本數。預期結果將呈現 PISA 2006 科學態度與儒家文化之關聯，以及發現儒家文化圈學生一般成績水準的態度特性、差異及其影響。

研究變項資料之取得，依據 PISA 2006 對科學表現與科學態度之界定，將科學表現分為三個構面（合乎科學地解釋現象、形成科學議題、科學舉證），每一構面有5筆變項資料；為契合研究之需要，將科學態度分

為兩個構面（科學興趣、支持科學探究）。其中，PISA 2006 科學態度調查之「自覺對環境與資源有責任」（responsibility towards resources and environments）因此調查內容與本研究主題無關，故未列入變項內分析。在分析樣本方面，由於臺灣、香港、日本、韓國在抽樣比率上不同，甚至有過量抽樣（over-sampled）的情形（OECD, 2009c）。為避免抽樣偏見，本研究採用 PISA 2006 資料庫中已調整過之權重數值（WEIGHT BY W_FSTUWT）作為變項的加權值。

第三節 分析方法

本研究分析方法使用資料採礦（data mining）、t-test、變異數分析與典型相關分析（canonical correlation analysis），有關的研究方法說明如下：

一、資料採礦（data mining）

PISA 2006 的調查資料具有大量、持續累積與多元的特點，想要在如此大量不斷累積的資料中，分析隱藏其中的型態與關係，則有賴資料採礦（data mining）的分析方法。資料採礦（data mining）是 Data Warehouse 應用方式中最重要的一種。基本上，data mining 是用來將資料中隱藏的資訊挖掘出來，data mining 使用了許多統計分析與 modeling 的方法，到資料中尋找有用的特徵（patterns）以及關聯性（relationships）。

資料採礦分析方法係以既有的大量資料數據，挖掘出有意義的模式，此模式則用來深入瞭解各種變項的運作、預測未來發展的結果、判斷或識別潛在的因素等，以作為決策的依據（Rulequest Research, 2009）。本研究透過data mining的分類方法，瞭解科學態度、科學表現與儒家文化之間的脈絡關係，透過 PISA 2006 資料庫的整理將科學素養的相關變項

分類整理，並以臺灣、香港、日本、韓國四國的資料為儒家文化區樣本代表，分別就科學態度、科學表現各別變項之資料進行統計分析。

二、平均數差異考驗

(一)t-test

用以檢定儒家與非儒家國家的學生在科學表現上的差異，顯著水準訂在 .5，作為顯著與否的判斷準則。

(二)變異數分析 (ANOVA/MANOVA)

變異數分析以F-test 檢驗分析資料的顯著性。因研究資料涉及大樣本，依據Cohen (1988) 建議要考驗效果量。本研究的判斷準則，低度效果量為 $.059 > \eta^2 \geq .001$ ；中度效果量為 $.138 > \eta^2 \geq .059$ ；高度效果量為 $\eta^2 \geq .138$ 。

多變量變異數分析在概念上是單變量變異數分析的擴展，單變量變異數分析通常被運用在考驗一個或三個以上的樣本平均數的差異顯著性，此時的依變項僅有一個，而多變量變異數分析則能檢定多個依變項的平均數差異，若自變項只有一個時，使用獨立樣本單因子MANOVA，若自變項有二個時，則使用獨立樣本二因子MANOVA (王保進，2006；林清山，1992；陳正昌、程炳林、陳新豐與劉子鍵，2003)。本研究的依變項有 PISA 2006 科學表現，以及 PISA 2006 科學態度，自變項則包括不同區域與文化背景，因此使用獨立樣本二因子MANOVA檢定差異程度，以回答學習態度之區域差異程度為何的問題。

三、典型相關分析 (canonical correlation analysis)

相關分析是用來衡量兩個隨機變項「直線關係」的方向與強弱程度，相關係數是用以反映變項之間相關密切程度的統計指標。典型相關用來確

定兩組變數是否相關的方法，也是資料簡化的一個方法。如果兩組變數能夠區分出其中一組為自變數或預測變數（predictor），另一組為因變數或準則變數（criterion），則典型相關可以看出自變數是否影響因變數。如果無法區分出何者為自變數，何者為因變數，則可單純確認兩組變數的關聯性。典型相關的方法簡述如下：

兩組變數： (X_1, X_2, \dots, X_p) 與 (Y_1, Y_2, \dots, Y_q)

考慮如下方程式組：

$$\begin{cases} W_1 = a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + \dots + a_{1p}X_p \\ V_1 = b_{11}Y_1 + b_{12}Y_2 + \dots + b_{1q}Y_q \end{cases}$$

典型相關的目的就在估計 $a_{11}, a_{12}, \dots, a_{1p}$ 與 $b_{11}, b_{12}, \dots, b_{1q}$ 使得 W_1 與 V_1 的相關係數 C_1 最大。上述方程式稱為「典型方程式」。

當 W_1 與 V_1 估計好以後，再來估計另一組典型變數：

$$\begin{cases} W_2 = a_{21}X_1 + a_{22}X_2 + \dots + a_{2p}X_p \\ V_2 = b_{21}Y_1 + b_{22}Y_2 + \dots + b_{2q}Y_q \end{cases}$$

使得 W_2, V_2 與 W_1, V_1 互相獨立，且 W_2 與 V_2 的相關係數 C_2 最大。

以此類推，估計第 m 組典型變數

$$\begin{cases} W_m = a_{m1}X_1 + a_{m2}X_2 + \dots + a_{mp}X_p \\ V_m = b_{m1}Y_1 + b_{m2}Y_2 + \dots + b_{mq}Y_q \end{cases}$$

使得 W_m, V_m 與前面的典型變數均獨立，且 W_m 與 V_m 的相關係數 C_m 最大。

因此，典型相關即在找 m 對典型變數 $(W_1, V_1), (W_2, V_2), \dots, (W_m, V_m)$ ，使得其對應之典型相關係數 C_1, C_2, \dots, C_m 最大，且 $\forall j \neq k$

$$\begin{cases} \text{Corr}(W_j, W_k) = 0 \\ \text{Corr}(V_j, V_k) = 0 \\ \text{Corr}(W_j, V_k) = 0 \end{cases}$$

本研究以科學態度與科學表現之關聯性為典型相關考驗的重點，兩者納入的變項及其因素的可能結構如圖3-2所示。

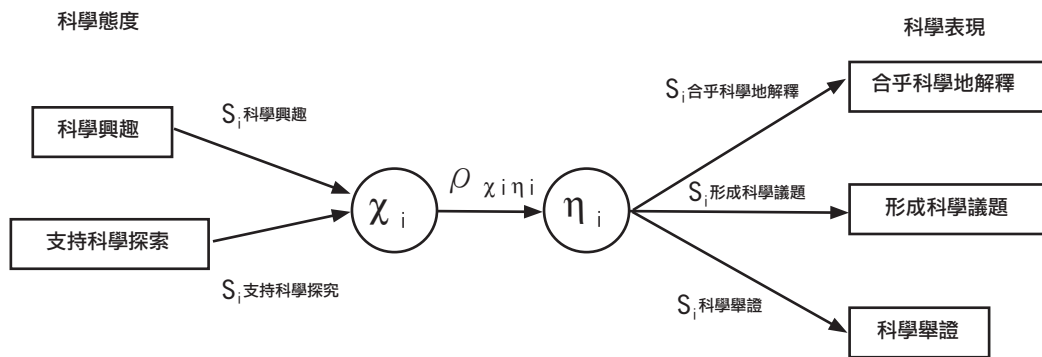


圖3-2 科學態度與科學表現之典型因素結構

第四章 研究結果與討論

本章依據前述的研究目的與待答問題，分別進行關聯與差異之分析與討論。第一節就儒家文化區與非儒家文化區之表現進行比較，第二節以臺、港、日、韓 PISA 2006 科學表現與科學態度進行比較，第三節則分別臺、港、日、韓四國 PISA 2006 科學表現與科學態度之關聯以及進行四個國家個別的典型相關模式分析。

第一節 儒家文化區與非儒家文化區之比較

根據研究架構，本研究先進行儒家文化區與非儒家文化區之差異分析，再以臺、港、日、韓為儒家文化地區代表樣本中，由表4-1儒家文化區與非儒家文化區 PISA 2006 表現之比較發現，無論科學、閱讀或數學表現，在儒家文化區與非儒家文化區類別中皆呈現有差異。換言之，以儒家文化作為詮釋類別之假設確實找到了依據。

從表4-1中得知，在科學表現方面，儒家類別平均得分為529.47，非儒家類別平均得分為454.49， t 值為-984.646 ($p < .001$)，兩者平均數考驗達顯著水準。換言之，儒家文化區與非儒家文化區科學表現有差異，且儒家類別平均得分高於非儒家類別平均得分約75分。在閱讀表現方面，儒家類別平均得分為515.20，非儒家類別平均得分為437.61， t 值為-979.899 ($p < .001$)，兩者平均數考驗達顯著水準，換言之，儒家文化區與非儒家文化區閱讀表現有差異，且儒家類別平均得分高於非儒家類別平均得分約78分。在數學表現方面，儒家類別平均得分為534.70，非儒家類別平均得分為446.03， t 值為-1188.772 ($p < .001$)，兩者平均數考驗達5的顯著水準，換言之，儒家文化區與非儒家文化區數學表現有差異，且儒家類別平均得分高於非儒家類別平均得分約89分。

表4-1 儒家文化區與非儒家文化區 PISA 2006 表現之比較

	類別	個數	平均數	標準差	平均數的 標準誤	t檢定
科學表現	儒家	2,059,028	529.47	102.75	.0716085	-984.646***
	非儒家	20,237,563	454.49	96.18	.0233112	
閱讀表現	儒家	2,059,028	515.20	98.83	.0688744	-979.899***
	非儒家	16,659,523	437.61	108.18	.0265039	
數學表現	儒家	2,059,028	534.70	93.78	.0653567	-1188.772***
	非儒家	20,237,563	446.03	102.77	.0228445	

註: *** $p < .001$

再者，就分數表現離散情形而言，表4-1顯示，在科學表現方面，儒家文化區較非儒家文化區科學表現離散情形大，然而在閱讀表現和數學表現方面，儒家文化區較非儒家文化區科學表現離散情形小。因此，在儒家和非儒家類別上，以科學表現繼續探究其差異是有意義的。

表4-2 儒家文化區與非儒家文化區 PISA 2006 科學表現與科學態度之比較

構面	變項	儒家		非儒家		t檢定
		平均數	標準差	平均數	標準差	
科學 表現	合乎科學地 解釋現象	526.41	96.00	454.36	107.12	-927.953***
	形成科學議題	519.61	99.55	454.37	103.90	-861.675***
	科學舉證	540.76	108.78	451.18	117.94	-1045.602***
科學 態度	科學興趣	508.25	102.75	543.26	107.07	448.757***
	支持科學探究	488.90	110.01	513.60	98.58	338.836***

註: *** $p < .001$

就科學表現而言，表4-2顯示，在合乎科學地解釋現象變項上，儒家類別平均得分為526.41，非儒家類別平均得分為454.36，t值為 -927.953 ($p < .001$)，兩者平均數考驗達顯著，換言之，儒家文化區與非儒家文化區在科學表現合乎科學地解釋現象變項中兩者有差異，且儒家類別平均得

分高於非儒家類別平均得分約72分。在形成科學議題變項上，儒家類別平均得分為519.61，非儒家類別平均得分為454.37，t值為-861.675 ($p < .001$)，兩者平均數考驗達顯著。換言之，儒家文化區與非儒家文化區在科學表現形成科學議題變項中兩者有差異，且儒家類別平均得分高於非儒家類別平均得分約65分。在科學舉證變項上，儒家類別平均得分為540.76，非儒家類別平均得分為451.18，t值為-1045.602 ($p < .001$)，兩者平均數考驗達顯著。換言之，儒家文化區與非儒家文化區在科學表現科學舉證變項中兩者有差異，且儒家類別平均得分高於非儒家類別平均得分約90分。三者相較之下，儒家文化區在科學舉證變項上表現顯然優於科學舉證變項及形成科學議題變項，且與非儒家類別相較，表現差異最大。

就科學態度而言，表4-2顯示，在科學興趣變項上，儒家類別平均數為508.25，非儒家類別平均數為543.26，t值為448.757 ($p < .001$)，兩者平均數考驗達顯著。這些證據說明，儒家文化區與非儒家文化區在科學態度科學興趣變項中兩者有差異。然而，值得注意的是，儒家類別平均數「低於」非儒家類別平均數約35分。在支持科學探究變項上，儒家類別平均數為488.90，非儒家類別平均數為513.60，t值為338.836 ($p < .001$)，兩者平均數考驗達顯著。換言之，儒家文化區與非儒家文化區在科學態度科學支持科學探究變項中兩者有差異，然而，值得注意的是，儒家類別平均數「低於」非儒家類別平均數約25分。

誠如 PISA 2006 研究報告顯示，對科學一般興趣的高低與科學表現的高低有正向關係。然而部分亞洲國家在科學態度上有低於OECD國家平均值的現象（林煥祥編，2008；OECD，2007a）。以儒家文化為類別，在科學表現與科學態度的相關變項呈現不一致現象，本研究進一步利用 PISA 2006 科學表現與科學態度探討儒家文化之可能影響。

第二節 臺、港、日、韓PISA科學表現與科學態度之比較

臺、港、日、韓四國為本研究儒家文化區代表，本研究就此四國在PISA 2006 科學表現與科學態度進行差異分析，資料分析結果如表4-3所示。

表4-3 臺、港、日、韓 PISA 2006 科學表現與科學態度之比較

構面	變項	臺灣		香港		日本		韓國		F檢定	η^2
		平均數	標準差	平均數	標準差	平均數	標準差	平均數	標準差		
科學表現	合乎科學地解釋現象	545.18	97.09	549.25	90.07	527.29	94.13	511.65	87.07	10482.756***	.015
	形成科學議題	508.65	90.39	527.80	97.52	522.05	101.53	519.07	87.13	1704.793***	.002
	科學舉證	531.84	96.47	542.36	95.34	544.34	111.93	538.46	98.34	1221.432***	.002
科學態度	科學興趣	533.27	101.42	536.06	99.81	511.71	99.85	485.52	89.74	19454.975***	.028
	支持科學探究	545.65	96.10	528.87	92.75	467.66	104.50	495.33	91.85	53588.467***	.072

註：*** $p < .001$ ；依據Cohen (1988) 建議的判斷準則：低度效果量： $.059 > \eta^2 \geq .001$ ；中度效果量： $.138 > \eta^2 \geq .059$ ；高度效果量： $\eta^2 \geq .138$ 。

在科學表現方面，表4-3顯示，在合乎科學地解釋現象變項上，臺灣平均得分為545.18，香港平均得分為549.25，日本平均得分為527.29，韓國平均得分為511.65，F值為10482.756 ($p < .001$)，四者平均數考驗達顯著。依據Cohen (1988) 建議的判斷準則，這些顯著仍具有低度效果量 ($\eta^2 = .015$)。換言之，臺、港、日、韓四國在科學表現 合乎科學的解釋現象 變項中有差異，且香港優於臺灣、日本、韓國。在 形成科學議題 變項上，臺灣平均得分為508.65，香港平均得分為527.80，日本平均得分為522.05，韓國平均得分為519.07，F值為1704.793 ($p < .001$)，四

者平均數考驗達顯著，依據Cohen（1988）建議的判斷準則為低度效果量（ $\eta^2 = .002$ ）。換言之，臺、港、日、韓四國在科學表現合乎科學的解釋現象變項中表現有差異，且香港優於日本、韓國、臺灣。在科學舉證變項上，臺灣平均得分為531.84，香港平均得分為542.36，日本平均得分為544.34，韓國平均得分為538.46，F值為1221.432（ $p < .001$ ），四者平均數考驗達顯著，依據Cohen（1988）建議的判斷準則為低度效果量（ $\eta^2 = .002$ ），換言之，臺、港、日、韓四國在科學表現合乎科學的解釋現象變項中表現有差異，且日本優於香港、韓國、臺灣。

在科學態度方面，表4-3顯示，在科學興趣變項上，臺灣平均數為533.27，香港平均數為536.06，日本平均數為511.71，韓國平均數為485.52，F值為19454.975（ $p < .001$ ），四者平均數考驗達顯著，依據Cohen（1988）建議的判斷準則為低度效果量（ $\eta^2 = .028$ ），換言之，臺、港、日、韓四國在科學態度科學興趣變項中表現有差異，且香港優於臺灣、日本、韓國。在支持科學探究變項上，臺灣平均數為545.65，香港平均數為528.87，日本平均數為467.66，韓國平均數為495.33，F值為53588.467（ $p < .001$ ），四者平均數考驗達顯著，依據Cohen（1988）建議的判斷準則為中度效果量（ $\eta^2 = .072$ ），換言之，臺、港、日、韓四國在科學態度支持科學探究變項中表現有差異，且臺灣優於香港、韓國、日本。

第三節 臺、港、日、韓PISA科學表現與科學態度之關聯

臺、港、日、韓在 PISA 2006 科學表現與科學態度之相關情形，分析結果如表4-4：

表4-4 科學表現與科學態度之六個變項相關

	科學興趣	支持科學探究	合乎科學地解釋現象	形成科學議題
支持科學探究	.705***			
合乎科學地解釋現象	.278***	.370***		
形成科學議題	.192***	.305***	.876***	
科學舉證	.221***	.335***	.920***	.925***

註：*** $p < .001$

科學興趣與支持科學探究之相關係數為.705，與合乎科學地解釋現象之相關係數為.278，與形成科學議題之相關係數為.192，與科學舉證之相關係數為.221，皆為正向關係，並達顯著（ $p < .001$ ）。其中，科學興趣與支持科學探究之相關最高。

支持科學探究與合乎科學地解釋現象之相關係數為.370，與形成科學議題之相關係數為.305，與科學舉證之相關係數為.335，皆為正向關係，並達顯著（ $p < .001$ ）。其中，支持科學探究與合乎科學地解釋現象之相關最高。

合乎科學地解釋現象與形成科學議題之相關係數為.876，與科學舉證之相關係數為.920，皆為正向關係，並達顯著（ $p < .001$ ）。形成科學議題與科學舉證之相關係數為.925，皆為正向關係，並達統計上的顯著（ $p < .001$ ）。

一、臺、港、日、韓四國科學表現與科學態度典型相關分析

根據表4-5，統計結果發現典型變量應有兩組，並且此兩組均達 $\alpha = .05$ 顯著水準。表示臺、港、日、韓四國的科學表現與科學態度兩組變項之間有兩種不同線性組合關係，典型相關係數分別為.374與.119。科學態度在兩組典型相關對科學興趣與支持科學探究兩個變項的平均解釋量分別為.793與.207，以第一組最高。科學表現對合乎科學地解釋現象、形成科學議題與科學舉證等三個變項的平均解釋量分別為.803與.162，以第一組

最高。兩個科學態度變項透過兩組典型因素對三個科學表現變項的總解釋量為.114 (.112 + .002)，而三個科學表現變項透過兩組典型因素對兩個科學態度變項的總解釋量則為.114 (.111 + .003)，兩者的總解釋量相當。

表4-5 臺、港、日、韓四個國家之典型相關分析統計摘要表

X變項 (科學態度)	典型因素		Y變項 (科學表現)	典型因素	
	χ_1	χ_2		η_1	η_2
科學興趣	-0.771	-0.637	合乎科學地解釋現象	-0.990	0.106
支持科學探究	-0.995	0.097	形成科學議題	-0.802	0.515
			科學舉證	-0.886	0.458
抽出變異數	.793	.207	抽出變異數	.803	.162
重疊量數	.111	.003	重疊量數	.112	.002
ρ^2		.140	.014		
典型相關		.374***	.119***		

各組典型因素變異量如下：

$$\eta_1 = -1.192 \times Z_{\text{合乎科學地解釋現象}} + 0.330 \times Z_{\text{形成科學議題}} - 0.095 \times Z_{\text{科學舉證}}$$

$$\eta_2 = -2.211 \times Z_{\text{合乎科學地解釋現象}} + 1.027 \times Z_{\text{形成科學議題}} + 1.540 \times Z_{\text{科學舉證}}$$

$$\chi_1 = -0.137 \times Z_{\text{科學興趣}} - 0.898 \times Z_{\text{支持科學探究}}$$

$$\chi_2 = -1.404 \times Z_{\text{科學興趣}} + 1.088 \times Z_{\text{支持科學探究}}$$

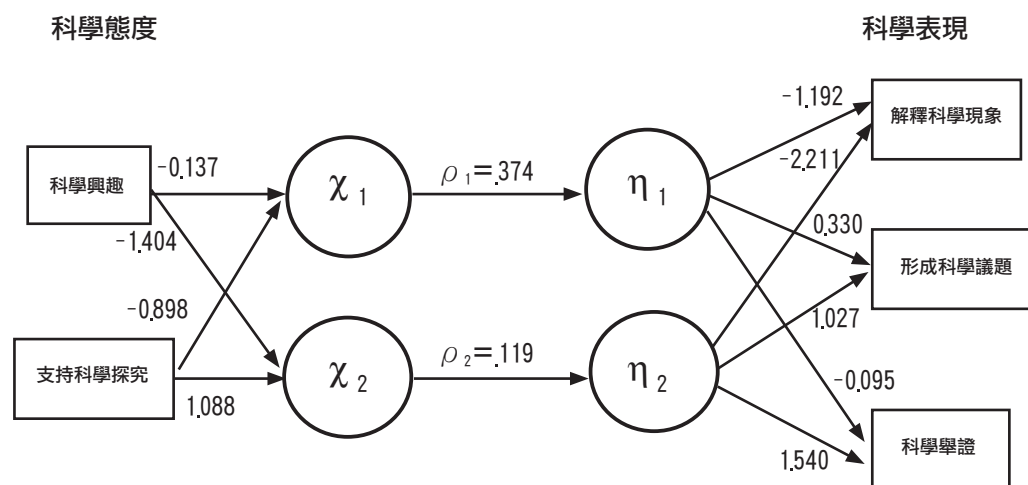


圖4-1 臺、港、日、韓四國科學表現與科學態度典型因素結構

分析結果發現，在第一組與第二組典型相關中，科學表現方面以合乎科學的解釋現象的影響最高。科學態度方面，第一組典型相關以支持科學探究的影響高於科學興趣，第二組則反之。

第一組典型相關顯示科學興趣與支持科學探究兩個科學態度變項，與合乎科學地解釋現象與科學舉證有正向關係，但與形成科學議題則有負向關係，表示有正向的科學態度，將能提升學生合乎科學地解釋現象與科學舉證的能力，但可能無益於學生形成科學議題的能力。在第二組典型相關中，亦顯示科學興趣與合乎科學地解釋現象有正向關係。此外，兩組典型相關均顯示，支持科學探究與科學舉證有正向關係。

二、臺灣之科學表現與科學態度典型相關分析

根據表4-6，統計結果發現臺灣學生的科學表現與態度之典型變量應有兩組，並且此兩組均達 $\alpha = .05$ 顯著水準，表示臺灣學生的科學態度與科學表現兩組變項之間有兩種不同線性組合關係，典型相關係數分別為.368與.118。科學態度在兩組典型相關對科學興趣與支持科學探究兩個變項的平均解釋量分別為.781與.219，以第一組最高。科學表現對合乎科學地解釋現象、形成科學議題與科學舉證等三個變項的平均解釋量分別為.887與.030，同樣以第一組高於第二組。兩個科學態度變項透過兩組典型因素對三個科學表現變項的總解釋量為.120(.120+.000)，而三個科學表現變項透過兩組典型因素對兩個科學態度變項的總解釋量則為.108(.105+.003)，相對而言科學態度對科學表現的解釋量高於科學表現對科學態度的解釋量。

表4-6 臺灣之典型相關分析統計摘要表

Y變項 (科學態度)	典型因素		Y變項 (科學表現)	典型因素	
	χ_1	χ_2		η_1	η_2
科學興趣	-0.759	-0.651	合乎科學地解釋現象	-0.966	-0.248
支持科學探究	-0.992	0.125	形成科學議題	-0.872	-0.126
			科學舉證	-0.983	0.111
抽出變異數	.781	.219	抽出變異數	.887	.030
重疊量數	.105	.003	重疊量數	.120	.000
ρ^2		.135		.014	
典型相關		.368***		.118***	

各組典型因素變異量如下：

$$\eta_1 = -0.526 \times Z_{\text{合乎科學地解釋現象}} + 0.333 \times Z_{\text{形成科學議題}} - 0.797 \times Z_{\text{科學舉證}}$$

$$\eta_2 = -2.491 \times Z_{\text{合乎科學地解釋現象}} - 0.501 \times Z_{\text{形成科學議題}} + 2.892 \times Z_{\text{科學舉證}}$$

$$\chi_1 = -0.168 \times Z_{\text{科學興趣}} - 0.879 \times Z_{\text{支持科學探究}}$$

$$\chi_2 = -1.341 \times Z_{\text{科學興趣}} + 1.026 \times Z_{\text{支持科學探究}}$$

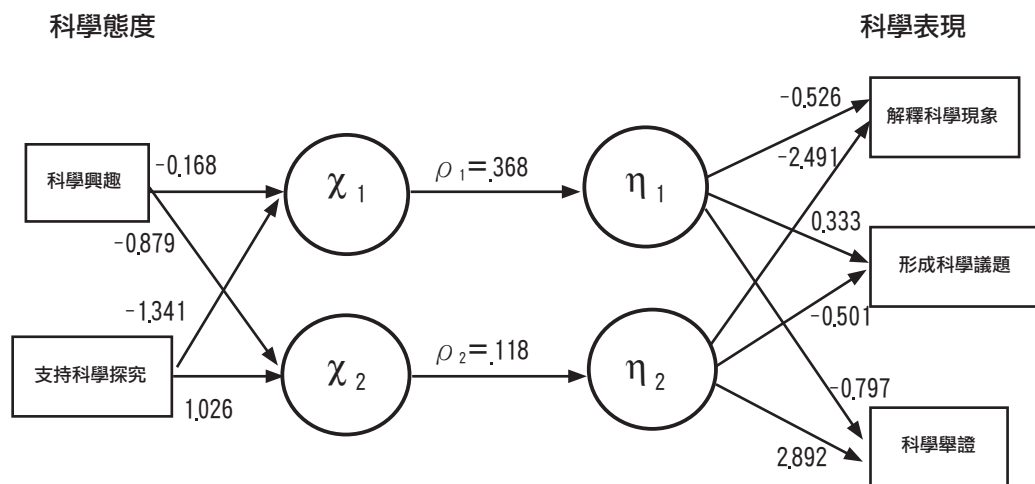


圖4-2 臺灣科學表現與科學態度典型因素結構

針對臺灣學生的科學表現與態度的分析結果發現，在第一組與第二組典型相關中，科學表現方面以科學舉證的影響最高。科學態度方面，第一

組典型相關以支持科學探究的影響高於科學興趣，第二組則反之。

第一組典型相關顯示科學興趣與支持科學探究兩個科學態度變項，與合乎科學地解釋現象與科學舉證有正向關係，但與形成科學議題則有負向關係。在第二組典型相關中，顯示科學興趣、合乎科學地解釋現象，以及形成科學議題有正向關係，支持科學探究則與科學舉證有正向關係。此外，兩組典型相關均顯示，學生有較高的科學興趣，有助於提升合乎科學地解釋現象的能力。同時，對支持科學探究有正向的態度，則對科學舉證亦會有正面的幫助。

三、香港之科學表現與科學態度典型相關分析

根據表4-7，統計結果發現典型變量應有兩組，兩組均達 $\alpha = .05$ 顯著水準，表示科學態度與科學表現兩組變項之間有兩種不同線性組合關係，典型相關係數分別為.409與.168。科學態度在兩組典型相關對科學興趣與支持科學探究兩個變項的平均解釋量分別為.754與.246，以第一組最高。科學表現對合乎科學地解釋現象、形成科學議題與科學舉證等三個變項的平均解釋量分別為.887與.066，以第一組最高。兩個科學態度變項透過兩組典型因素對三個科學表現變項的總解釋量為.150(.148+.002)，而三個科學表現變項透過兩組典型因素對兩個科學態度變項的總解釋量則為.133(.126+.007)，相對而言較低。

表4-7 香港之典型相關分析統計摘要表

X變項 (科學態度)	典型因素		Y變項 (科學表現)	典型因素	
	χ_1	χ_2		η_1	η_2
科學興趣	-0.713	-0.701	合乎科學地解釋現象	-0.992	-0.041
支持科學探究	-1.000	0.003	形成科學議題	-0.884	0.307
			科學舉證	-0.947	0.321
抽出變異數	.754	.246	抽出變異數	.887	.066
重疊量數	.126	.007	重疊量數	.148	.002
ρ^2		.167	.028		
典型相關		.409***	.168***		

各組典型因素變異量如下：

$$\eta_1 = -0.893 \times Z_{\text{合乎科學地解釋現象}} + 0.281 \times Z_{\text{形成科學議題}} - 0.383 \times Z_{\text{科學舉證}}$$

$$\eta_2 = -2.633 \times Z_{\text{合乎科學地解釋現象}} + 0.994 \times Z_{\text{形成科學議題}} + 1.831 \times Z_{\text{科學舉證}}$$

$$\chi_1 = -0.004 \times Z_{\text{科學興趣}} - 0.997 \times Z_{\text{支持科學探究}}$$

$$\chi_2 = -1.422 \times Z_{\text{科學興趣}} + 1.014 \times Z_{\text{支持科學探究}}$$

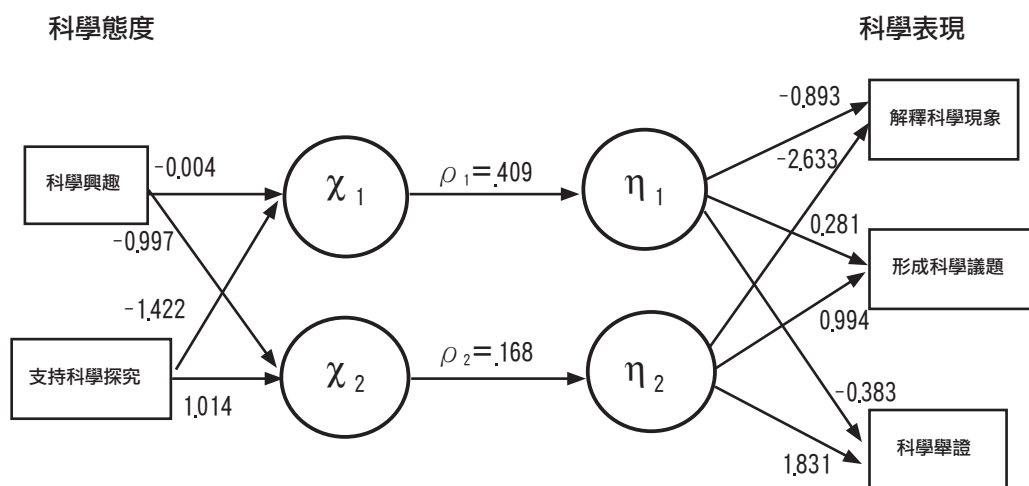


圖4-3 香港科學表現與科學態度典型因素結構

針對香港學生的科學表現與態度的分析結果發現，在第一組典型相關中，科學表現方面以合乎科學地解釋現象的影響最高，科學態度方面，則以支持科學探究的影響高於科學興趣。第二組典型相關中，同樣以合乎科學地解釋現象的影響最高，在科學態度方面，則以科學興趣的影響高於支持科學探究。

第一組典型相關顯示科學興趣與支持科學探究兩個科學態度變項，與合乎科學地解釋現象與科學舉證兩個科學表現變項有正向關係，而與形成科學議題有負向關係。第二組典型相關則顯示科學興趣與合乎科學地解釋現象有正向關係，但與形成科學議題與科學舉證有負向關係，支持科學探究與合乎科學地解釋現象有負向關係，而與形成科學議題與科學舉證有正向關係。

四、日本之科學表現與科學態度典型相關分析

根據表4-8日本科學表現與科學態度之典型相關分析，結果發現典型變量有兩組，並且此兩組均達 $\alpha = .05$ 的顯著水準。表示科學態度與科學表現兩組變項之間有兩種不同線性組合關係，典型相關係數分別為 .364 與 .134。科學態度在兩組典型相關對科學興趣與支持科學探究兩個變項的平均解釋量分別為 .714 與 .286，第一組高於第二組。科學表現對合乎科學地解釋現象、形成科學議題與科學舉證等三個變項的平均解釋量分別為 .909 與 .068，同樣以第一組高於第二組。兩個科學態度變項透過兩組典型因素對三個科學表現變項的總解釋量為 .121 (.120 + .001)，而三個科學表現變項透過兩組典型因素對兩個科學態度變項的總解釋量則為 .100 (.095 + .005)，相較之下，科學態度對科學表現的解釋量高於科學表現對科學態度。

表4-8 日本之典型相關分析統計摘要表

X變項 (科學態度)	典型因素		Y變項 (科學表現)	典型因素	
	χ_1	χ_2		η_1	η_2
科學興趣	-0.671	-0.741	合乎科學地解釋現象	-0.992	-0.069
支持科學探究	-0.988	-0.151	形成科學議題	-0.897	0.385
			科學舉證	-0.969	0.228
抽出變異數	.714	.286	抽出變異數	.909	.068
重疊量數	.095	.005	重疊量數	.120	.001
ρ^2		.132			.018
典型相關		.364***			.134***

各組典型因素變異量如下：

$$\eta_1 = -0.701 \times Z_{\text{合乎科學地解釋現象}} + 0.133 \times Z_{\text{形成科學議題}} - 0.438 \times Z_{\text{科學舉證}}$$

$$\eta_2 = -2.391 \times Z_{\text{合乎科學地解釋現象}} + 1.592 \times Z_{\text{形成科學議題}} + 0.975 \times Z_{\text{科學舉證}}$$

$$\chi_1 = 0.240 \times Z_{\text{科學興趣}} - 1.175 \times Z_{\text{支持科學探究}}$$

$$\chi_2 = -1.566 \times Z_{\text{科學興趣}} + 1.064 \times Z_{\text{支持科學探究}}$$

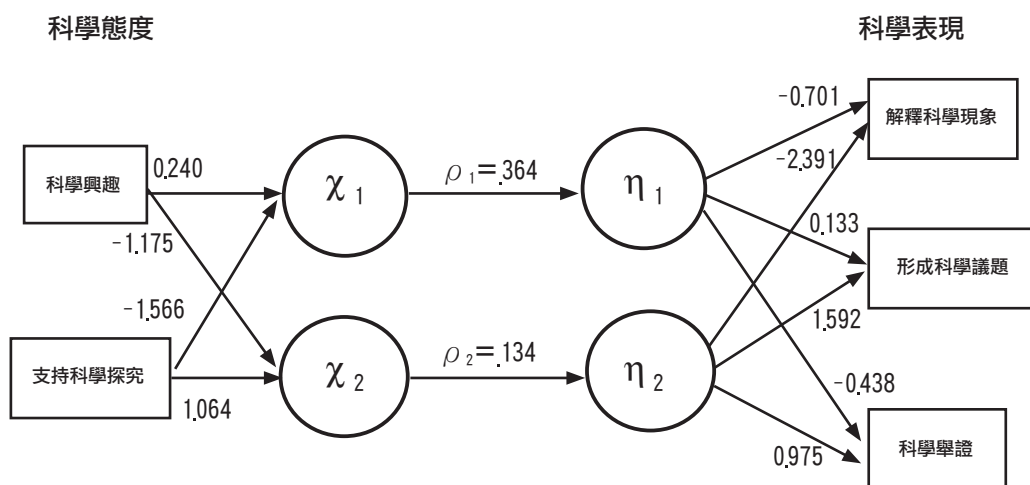


圖4-4 日本科學表現與科學態度典型因素結構

針對日本學生的科學表現與態度的分析結果發現，在第一組典型相關中，科學表現方面以合乎科學地解釋現象的影響最高，科學態度方面，則以支持科學探究的影響高於科學興趣。第二組典型相關中，同樣以合乎科學地解釋現象的影響最高，在科學態度方面，則以科學興趣的影響高於支持科學探究。

第一組典型相關顯示科學興趣的態度變項，與形成科學議題有正向關係，而支持科學探究與合乎科學地解釋現象，以及科學舉證兩個科學表現變項有正向關係，而與科學興趣及形成科學議題兩者有負向關係。第二組典型相關則顯示科學興趣與合乎科學地解釋現象有正向關係，但與形成科學議題及科學舉證有負向關係，支持科學探究與合乎科學地解釋現象有負向關係，而與形成科學議題與科學舉證有正向關係。

五、韓國之科學表現與科學態度典型相關分析

根據表4-9，統計結果發現典型變量有兩組，並且此兩組均達 $\alpha = .05$ 顯著水準。表示科學態度與科學表現兩組變項之間有兩種不同線性組合關係，典型相關係數分別為.414與.124。科學態度在兩組典型相關對科學興趣與支持科學探究兩個變項的平均解釋量分別為.712與.288，以第一組最

高。科學表現對合乎科學地解釋現象、形成科學議題與科學舉證等三個變項的平均解釋量分別為.888與.068，以第一組最高。兩個科學態度變項透過兩組典型因素對三個科學表現變項的總解釋量為.153(.152+.001)，而三個科學表現變項透過兩組典型因素對兩個科學態度變項的總解釋量則為.126(.122+.004)，相對而言較低。

表4-9 韓國之典型相關分析統計摘要表

X變項 (科學態度)	典型因素		Y變項 (科學表現)	典型因素	
	χ_1	χ_2		η_1	η_2
科學興趣	-0.651	-0.759	合乎科學地解釋現象	-0.994	-0.074
支持科學探究	-1.000	0.012	形成科學議題	-0.877	0.337
			科學舉證	-0.953	0.293
抽出變異數	.712	.288	抽出變異數	.888	.068
重疊量數	.122	.004	重疊量數	.152	.001
ρ^2		.171	.015		
典型相關		.414***	.124***		

各組典型因素變異量如下：

$$\eta_1 = -0.789 \times Z_{\text{合乎科學地解釋現象}} + 0.116 \times Z_{\text{形成科學議題}} - 0.333 \times Z_{\text{科學舉證}}$$

$$\eta_2 = -2.458 \times Z_{\text{合乎科學地解釋現象}} + 0.982 \times Z_{\text{形成科學議題}} + 1.659 \times Z_{\text{科學舉證}}$$

$$\chi_1 = -0.016 \times Z_{\text{科學興趣}} - 0.990 \times Z_{\text{支持科學探究}}$$

$$\chi_2 = -1.303 \times Z_{\text{科學興趣}} + 0.848 \times Z_{\text{支持科學探究}}$$

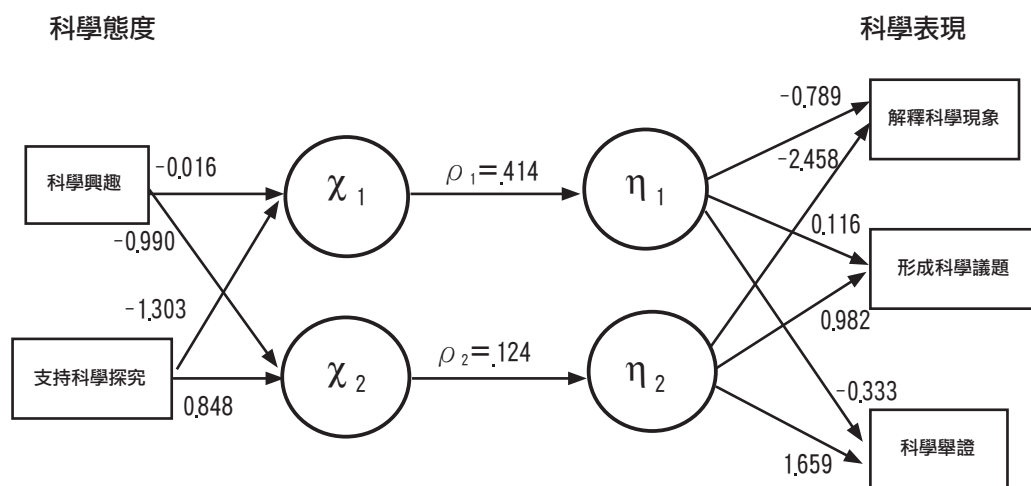


圖4-5 韓國科學表現與科學態度典型因素結構

分析結果發現，韓國在第一組與第二組典型相關中，科學表現方面以合乎科學的解釋現象的影響最高。科學態度方面，第一組典型相關以支持科學探究的影響高於科學興趣，第二組則反之。

第一組典型相關顯示科學興趣與支持科學探究兩個科學態度變項，與合乎科學地解釋現象與科學舉證有正向關係，但與形成科學議題則有負向關係。在第二組典型相關中，亦顯示科學興趣與合乎科學地解釋現象有正向關係，支持科學探究與形成科學議題，以及科學舉證有正向關係。

根據上述研究結果，科學態度對科學表現的解釋量高於科學表現對科學態度的解釋量，顯示學生的科學態度對其科學表現扮演重要的角色。學生具有高度的科學興趣，或者支持科學探究，將與其提升合乎科學地解釋現象的能力有關。此外，學生若能支持科學探究，將能提升科學舉證的能力。因此，在科學教育的教學過程中，教師應適時地激發學生的學習興趣，以及指引學生發現科學問題與提出批判，應能有助於提升學生的科學表現。

第五章 結論與建議

依據研究結果與討論，本章分別提出主要的結論與建議以供參考。

第一節 結論

一、以儒家文化作為分析的類別可獲得另類的詮釋

本研究以臺、港、日、韓為儒家文化區代表樣本，在PISA資料的統計分析中，可以獲得特定區域文化的確影響學生表現與學習態度。這樣的研究假設在PISA問卷調查中並未進行相關研究。然而研究者需從亞洲參與國家排名優異的表現上，找出更有力的證據來詮釋相關的PISA表現。本研究以儒家文化作為類別已獲得另類的詮釋。

二、科學態度影響科學表現的統計解釋力較高

本研究透過典型相關分析，發現在科學表現與科學態度的關聯性中，兩個科學態度變項透過三組典型因素對三個科學表現變項的總解釋量，較三個科學表現變項透過三組典型因素對三個科學態度變項的總解釋量高。

典型相關顯示科學興趣與支持科學探究兩個科學態度變項，與合乎科學的解釋現象與科學舉證有正向關係，但與形成科學議題則有負向關係。表示有正向的科學態度，將能提升學生合乎科學地解釋現象與科學舉證的能力，但可能無益於學生形成科學議題的能力。此外，科學興趣與合乎科學地解釋現象有正向關係，支持科學探究與科學舉證有正向關係。

三、臺、港、日、韓科學態度差異不大

在科學態度方面，在科學興趣變項上，臺、港、日、韓四國在科學態度科學興趣變項中表現有差異，且香港優於臺灣、日本、韓國。在支持科學探究變項上，臺、港、日、韓四國在科學態度支持科學探究變項中表現

有差異，且臺灣優於香港、韓國、日本。因此，就科學態度方面分析，四國差異不大。

四、儒家文化與科學態度具有關聯性

在儒家文化中，對個人自謙的期待來自於更深層的對社群和諧的重視，因此此一文化價值並不容易改變。文化影響家長期望、教學，並且對學生學習信念產生潛在影響，在傳統儒家文化之薰陶下，家長十分重視子女的教育，對子女的學業寄予高度的期望。儒家文化研究的根本目的並不是在於對經典進行知識論意義的「理解」，而是將經典中的價值理念涵納到身心，使生命受到經典的浸潤與轉化。本研究透過文本的論證，解釋儒家文化在學習表現與學習態度上確實影響著這區域的發展與成就，這種「轉化」亦顯現於實證數據資料中。

五、儒家文化對科學表現與科學態度具有影響性

儒家文化區與非儒家文化區 PISA 2006 表現之比較發現，無論科學、閱讀或數學表現，在儒家文化區與非儒家文化區類別中皆呈現有差異。儒家文化區在科學舉證變項上表現顯然優於科學舉證變項及形成科學議題變項，且與非儒家類別相較，表現差異最大。因此，就科學表現而言，儒家文化區之科學表現情形優於非儒家文化區，儒家文化對學生學習表現有正向影響。

儒家文化區與非儒家文化區 PISA 2006 態度之比較發現，儒家文化區與非儒家文化區在科學態度科學興趣變項中兩者有差異，然而儒家文化區類別「低於」非儒家文化區類別，因此儒家類別在科學表現與科學態度呈現不一致現象。就態度的表現而言，儒家文化區劣遜於非儒家文化區，儒家文化對學生在態度、興趣的表現上有負向影響。

第二節 建議

PISA 是跨國合作、比較的典範，所強調的是當前重要的教育理念，具相當參考價值。針對OECD/PISA表現的研究，除了有助於國內研究的視野之外，測驗結果的發現與詮釋也有積極意義。PISA 雖然提供許多未明確的關聯因素，卻很難詮釋數據的關聯性，研究主題亦只環繞在跨國分數和排名比較的報導。有鑑於東亞國家或地區優異之表現，針對這些參與國家進行深入研究，不僅提供實徵性研究，亦可以深刻解析各區域文化的差異。本文透過PISA資料進行分析，聚焦於儒家文化影響的詮釋研究，對相關研究議題的啟發與未來發展或有參考的價值。本研究建議如下：

一、提出不同類別進行更深入的統計分析

在 PISA 2006 年之後，對學習結果的探討重點，除了表現結果外，對於學習的背景因素、學習的過程因素更予以重視，因此在測驗設計上加入了「學校問卷」與「學生問卷」。PISA 的研究報告中，研究對象以 OECD「會員國家」及「非會員國家」作為主要比較類別者多。此外，研究者多採用PISA既有之變項設計進行不同的分類（如父母親之教育程度、父母親之工作、種族、語言使用、性別、家庭資源等）對學習結果影響之探討，研究者常將變項分為：個人因素、過程因素、環境因素。就個人因素而言，可將研究變項可分為先天不可變之變項（ascribed variables），如：性別、家族成員數等，及後天養成之變項（attained variables），如：態度、動機、認知風格、自我概念等。就學習過程而言，可將研究變項可分為定義問題、擷取問題相關知識、產生研究假設、研究結果判斷的規準等。就環境變項而言，可將研究變項可分為學校規模、班級數大小、課程彈性與否、評量實施情形等。

然而，PISA研究資料庫提供的數據資訊不僅止於此，在區域類別的研究上，可區分為：（1）東亞與南亞地區（2）中歐、東歐與中亞地區（3）中東地區（4）北美洲（5）中美洲與南美洲地區（6）北非地區。而這些

區域的劃分，顯然與其歷史文化有其關聯，研究者應從PISA的研究中跳脫因果迷思，利用這份調查報告瞭解不同區域學習結果的關鍵，以不同的類別進行統計分析，這樣的跨國比較將更具有意義。

二、區域文化研究需獲得更多的重視

PISA研究採取量的研究方法報告各國教育現況，在闡述數據的同時，亦做出檢討與反省，然而成就表現及其相關因素之探討儼然已無法滿足研究者的需要。對於關聯性的研究，需要有突破與前瞻性的假設。目前，利用區域性特質提出研究假設者多以國家為單位，以關聯性或差異性探討為主要方向，少有與區域文化相關之研究發表。從國際化觀點，區域文化已受到資訊化影響而逐漸模糊了界線，然而在批判教育學的研究上，文化因素卻是主導整個教育發展的重要關鍵。文化可能連結了傳統與現代的斷裂，也可能宰制了區域教養之所在。

本研究以儒家教育的結構性基礎作為研究假設，驗證在歷史演進中有其時代及地域的差異，而教育的傳統文化，是一項極具關鍵性的因素，在儒家教育傳統中個人與社群間互為主體，不可分割，而且透過教育密切互動。因此，特定區域文化與學習表現結果自然有其脈絡可尋，亦可從數據中獲得驗證，從不同文化區域界定來加以探討，將可以獲致新的研究意義。

三、質化與量化研究方法需能交互驗證

近年來教育政策研究趨向建立以證據為基礎的（evidence-based）政策與實踐，進而達到教育的品質保證。任務導向型的研究成果鮮少影響真實的學校教育及國家教育政策，因為只針對問題解決問題的方案，只能說是頭痛醫頭、腳痛醫腳的作法，在數據背後隱藏的脈絡論述，才能真正考驗數據的有效性。

教育政策分析的探究及解釋必須以批判權力、超越舊規範、尋求新的可能，以及自我塑造的理想等，更嚴謹的觀點來追求它的價值性。政策的

意涵和價值在任何特定的歷史關鍵都需要透過「質疑」的過程清楚詮釋，藉由探究固有的社會脈絡和歷史過程，顯示出文本自身的產生、形式和形成。本研究提出「儒家文化」影響的觀點，從PISA科學表現與科學態度之關聯進行交互驗證，期盼在運用國際大型資料庫的研究上，能充分利用數據、掌握文本探討的精神，讓交互驗證之研究過程與結果獲得更好的效果。

四、重視學習結果與學習態度落差狀況

臺、港、日、韓 PISA 2006 科學表現均十分優異，但在科學態度方面則顯示出與表現不一致情形，可見臺、港、日、韓等國需加強學生科學正向態度上更有利之相關措施。儒家文化影響分析，確實可以找到共同特性與差異，但臺、港、日、韓受到儒家文化影響，其深度不同，影響面有差異，不能全然解釋結果。只是在PISA學生表現與態度的分析結果，不得不讓我們再度喚起教育工作者，重新省思學習結果與學習態度之落差問題。未來如何在教學的現場重視學習過程與興趣的培育，避免揠苗助長，才是學生能力長期發展與快樂學習的真正助力。

參考文獻

- 于建福（2005）。儒家文化教育傳統對「儒家文化圈」的影響。**教育研究**，4，72-78。
- 王保進（2006）。**中文視窗版SPSS與行為科學研究**。臺北：心理。
- 王鈞林（2008）。儒家文化定位、定義與功用。**孔子研究**，5，85-88。
- 向春玲（2009）。**儒家文化的現代意義**。2010年8月5日，取自<http://blog.cntheory.com/u/xiangcl/archives/2009/292.html>
- 牟宗三（1983）。**政道與治道**。臺北：臺灣學生書局。
- 何瑞珠（1999）。家長參與子女的教育：文化資本與社會資本的闡釋。**教育學報**，27（1），233-261。
- 余安邦與楊國樞（1987）。社會取向成就動機與個我取向成就動機：概念分析與實證研究。**中央研究院民族學研究所集刊**，64，51-68。
- 吳坤璋、吳裕益與黃台珠（2005）。影響中小學學生科學學習成就的因素之比較研究。**教育心理學報**，37（2），147-174。
- 李芳樂、劉國強與李浩文（2002）。**建立華人網上學習環境**。2010年6月19日，取自<http://www.fed.cuhk.edu.hk/fllee/Papers/JournPa/chineseweblearn.doc>
- 李美枝（1998）。中國人親子關係的內涵與功能—以大學生為例。**本土心理學研究**，9，3-51。
- 李哲迪（2009）。臺灣國中學生在TIMSS及PISA的科學學習成果表現及啟示。**研習資訊**，26（6），73-88。
- 李維武（編）（2002）。**徐復觀文集**。武漢：湖北人民。
- 李鴻瑞（2006）。**國小學童科學態度、空間概念與學習成就相關之研究**。國立高雄師範大學科學教育研究所碩士論文，未出版，高雄。
- 沈如瑩（2003）。**國中小學生自尊與自我概念、生活適應關係之研究**。國立成功大學教育研究所碩士論文，未出版，臺南。
- 沈如瑩與趙梅如（2006）。國中小學生自尊量表之編製及模式之驗證研

- 究。**測驗學刊**，**53**（1），27-48。
- 周明樂（2004）。**數學學習態度與學習效果之相關性研究**。國立臺北大學統計學系碩士論文，未出版，臺北。
- 周德禎（2001）。**教育人類學導論：文化觀點**。臺北：五南。
- 林津治（1995）。儒家文化的現代意義。**醒吾學報**，**19**，101-109。
- 林清山（1992）。**心理與教育統計學**。臺北：東華。
- 林龍飛（2006）。東亞漢字文化圈及其形成論析。**東南亞縱橫**，**8**，58-62。
- 林煥祥（編）（2008）。**臺灣參加PISA 2006成果報告**。臺北：中華民國行政院國家科學委員會。（行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告編號：NSC 95-2522-S-026-002）
- 邵漢明（2002）。儒家文化精神及其價值的現代透視。**新華文摘**，**2**，19-32。
- 姚如芬（1993）。**高雄地區高中一年級學生數學學習態度與其數學學習成就之相關研究**。國立高雄師範大學數學研究所碩士論文，未出版，高雄。
- 紀惠英與林煥祥（2009）。從PISA測驗結果看九年一貫課程成效與高中職學生成績的差異。**教育政策論壇**，**12**（1），1-39。
- 苗潤田（2002）。**解構與傳承—孔子、儒學及其現代價值研究**。濟南：齊魯書社。
- 孫綿濤與劉丹（2010）。中國大陸儒家文化背景下的教育研究：現狀與趨勢。**復旦教育論壇**，**2**，21-26。
- 馬振鋒、徐遠和與鄭家棟（1999）。**儒家文明**。北京：中國社會科學。
- 婁傑（2008）。**儒學是海峽兩岸文化的重要根基**。2010年4月14日，取自http://203.192.15.115/wh/zhxw/tyrxlt/200801/t20080128_579355.htm
- 張晚林（2010）。**論現代新儒家探討文化的方式：以徐復觀為例**。2010年

- 8月22日，取自<http://www.wangngai.org.hk/42-cheungM.html>
- 張鈿富、吳慧子與吳舒靜（2009）。國際學生評量計畫（PISA）表現頂尖五國優勢條件分析。**教育資料與研究**，87，1-25。
- 梁宗華（2003）。儒家教育哲學。載於劉宗賢與蔡德貴（主編），**當代東方哲學**（頁82-90）。北京：人民出版社。
- 梁淑坤（2009）。中小學數學領域課程綱要實施相關研究之後設分析。「中小學課程發展之相關基礎性研究2009年成果討論會」，國立教育研究院籌備處，臺北。
- 梁漱溟（1989）。**梁漱溟全集**（一）。濟南：山東人民。
- 許孝梅（2004）。漢字文化圈淺析。**勝利油田黨校學報**，17（4），30-31。
- 陳正昌、程炳林、陳新豐與劉子鍵（2003）。**多變量分析方法：統計軟體應用**。臺北：五南。
- 陳立夫（1996）。**儒家思想之時代精神**。臺北：中華民國孔孟學會。
- 陳來（2005）。論儒家教育思想的基本理念。**北京大學學報**，42（5），198-205。
- 陳政帆（2006）。我國八年級學生在TIMSS2003中之科學自信心、價值觀分析。**科學教育月刊**，291，2-10。
- 陳麗妃（2006）。TIMSS2003國小四年級學生背景、家庭環境、科學興趣、自信與科學成就關係之比較分析—以七國為例。國立新竹教育大學在職進修課程與教學碩士班學位論文，未出版，新竹。
- 麻亞萍（2007）。儒家文化的現代性。**教育理論與實踐**，27（3），51-52。
- 彭新強（2009）。評香港學生在國際性教育水平比較研究中的表現。**通訊**，8，1-2。
- 湯恩佳（2008）。**孔教儒家思想在當代社會的六大功能**。2010年4月14日，取自<http://www.kmzx.org/wenhua/ShowArticle>。

asp?ArticleID=3826

- 馮天瑜（2004）。漢字文化圈芻議。《湖南吉首大學學報》，25（2），1-6。
- 黃光國（1988）。《儒家思想與東亞現代化》。臺北：巨流。
- 黃光國（1998）。兩種道德：臺灣社會中道德思維研究的再詮釋。《本土心理學研究》，9，121-176。
- 黃信誠（2003）。《家庭教育資本與學生學習態度之研究—居住嘉義偏遠地區與一般地區國中生之比較》。南華大學教育社會學研究所碩士論文，未出版，嘉義。
- 黃俊傑（2010）。《東亞文化交流中的儒家經典與理念：互動、轉化與融合》。臺北：國立臺灣大學出版中心。
- 黃淑玲（1995）。《國民小學人際關係、學業成就與自我概念相關之研究》。國立高雄師範大學教育學系碩士論文，未出版，高雄。
- 黃婧（2009）。傳統文化教育對高職學生發展的影響。《許昌職業技術學院學報》，5（1-2），10-14。
- 黃琪媚（2004）。《國中生的父母親管教方式、制握信念、學習壓力與學習成就之研究》。大葉大學教育發展研究所碩士論文，未出版，彰化。
- 黃源河與符碧真（2004）。《An attempt to build indigenous educational theory: Are alternative schools so heretical to Taiwan's culture?》論文發表於The Alternative and Ideal-driven Schools Conference. 2004年7月19-20日。臺北：國立政治大學。
- 楊仲揆（1994）。《儒家文化區初探》。臺北：高寶。
- 楊坤霖（2002）。《國民小學中年級學童自然科學業成就與其相關因素之研究—以彰化縣為例》。國立台中師範學院自然科學教育學系碩士論文，未出版，臺中。
- 楊思偉（2000）。《亞洲儒家文化圈（地區）升學競爭之比較研究》。臺北：中華民國行政院國家科學委員會。（行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告編號：NS187-2418-M-003-S14）

- 楊國樞（編）（1994）。**中國人的價值觀：社會科學觀點**。臺北：桂冠圖書。
- 楊翰卿（2002）。儒學與現代東亞價值觀。**中州學刊**，1，111-115。
- 葉玉珠、高源令、修慧蘭、曾慧敏、王珮玲與陳惠萍（2003）。**教育心理學**。臺北：心理。
- 廖仁藝（2001）。**高學業成就原住民兒童家庭因素之分析—以巴拉腦社區為例**。國立花蓮師範學院國民教育研究所碩士論文，未出版，花蓮。
- 趙梅如與黃信樽（2009）。數學學習需求之內涵建構及量表編製。**教育學刊**，32，159-195。
- 歐哲華（2005）。**國小學童書包管理、學習態度與生活管理能力關係之研究**。國立中山大學教育研究所碩士論文，未出版，高雄。
- 潘英海（1998）。「文化系」、「文化叢」與「文化圈」：有關「壺的信仰叢結」分佈與西拉雅族群遷徙的思考。載於劉益昌、潘英海（主編），**平埔族群區域研究論文集**（頁163-202）。南投：臺灣省文獻委員會。
- 蔡文標（2002）。**影響國小數學低成就學生數學成就的相關因素及直接教學效果之研究**。國立彰化師範大學特殊教育研究所碩士論文，未出版，彰化。
- 錢穆（1968）。**中華文化十二講**。臺北：東大。
- 龍麟如（1998）。**國小學生對科學態度與相關變項關係之研究**。國立臺灣師範大學生物學系碩士論文，未出版，臺北。
- 戴振堯（2007）。**高中生的物理科學學習態度與學習成就之相關研究**。國立高雄師範大學物理學系碩士論文，未出版，高雄。
- 謝季宏（1973）。**智力、學習習慣、成就動機及家長社會地位與國中學生學業成就之關係**。國立政治大學教育研究所碩士論文，未出版，臺北。
- 魏麗敏（1988）。**國小學生數學焦慮、數學態度與數學成就之關係暨數學**

學習團體諮商之效果研究。國立臺灣師範大學教育心理與輔導研究所碩士論文，未出版，臺北。

鐘培齊（2003）。**國小六年級學童學習風格、知覺學習環境、對科學的態度與自然科學業成就之相關研究**。國立嘉義大學國民教育研究所碩士論文，未出版，嘉義。

Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. New York, NY: W. H. Freeman.

Biggs, J. B. (1994). What are effective schools? Lessons from east and west. *Australian Educational Researcher*, 21, 19-39.

Cheng, K. M. (1997). Quality assurance in education: The East-Asian perspective. In K. Watson, S. Modgil, & C. Modgil (Eds.), *Educational dilemmas: Debate and diversity: Vol. 4 quality in education* (pp. 399-410). London, England: Cassell.

Cheng, K. M. (1998). Can education values be borrowed? Looking into cultural differences. *Peabody Journal of Education*, 73(2), 11-30.

Cheng, K. M., & Wong, K. C. (1996). School effectiveness in East Asia: Concepts, origins and implications. *Journal of Educational Administration*, 34(5), 32-49.

Conroy, D. (2001). Fear of failure: An exemplar for social development research in sport. *Quest*, 53, 165-183.

D' Ailly, H. (2003). Children's autonomy and perceived control in learning: A model of motivation and achievement in Taiwan. *Journal of Educational Psychology*, 95, 84-96.

Freedman, M. P. (1997). Relationship among laboratory instruction attitude toward science, and achievement in science knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*, 34(4), 343-357.

- Gauld, C. (1982). The scientific attitude and science education: A critical reappraisal. *Science Education*, 66(1), 109-121.
- Guindon, M. H. (2002). Toward accountability in the use of the self-esteem construct. *Journal of Counseling and Development*, 80(2), 204-214.
- Heine, S. J., Kitayama, S., Lehman, D. R., Takata, T., Ide, E., Leung, C., et al. (2001). Divergent consequences of success and failure in Japan and North America: An investigation of self-improving motivations and malleable selves. *Journal of Personality and Social Psychology*, 81(4), 599-615.
- Iyengar, S. S., & Lepper, M. R. (1999). Rethinking the value of choice: A cultural perspective on intrinsic motivation. *Journal of Personality and Social Psychology*, 76, 349-366.
- Kim, N. M., Grant, H., & Dweck, C. S. (1999). *Views of intelligence: A comparative study of effort and ability viewpoints in Korean and American students' constructs of intelligence*. Unpublished manuscript, Columbia University.
- Lee M. H., Johanson R. E., & Tsai C. C. (2007). Exploring Taiwanese high school students' conceptions of and approaches to learning science through a structural equation modeling analysis. *Science Education*, 92(2), 191-220.
- Li, J. (2002). Learning models in different cultures. In J. Bempechat & J. G. Elliott (Eds.), *Learning in culture and context: Approaching the complexities of achievement motivation in student learning* (pp. 45-63). San Francisco, CA: Wiley.
- Murray, H. A. (1938). *Exploration in personality: A clinical and experimental study of fifty men of college age*. New York: Oxford

University Press.

- Organization for Economic Co-operation and Development. (2001). *Knowledge and skills for life: First results from the OECD program for international student assessment (PISA) 2000*. Retrieved May 9, 2010, from <http://www.pisa.oecd.org/dataoecd/44/53/33691596.pdf>
- Organization for Economic Co-operation and Development. (2005). *Program for international student assessment (PISA)*. Retrieved April 23, 2010, from http://www.oecd.org/department/0,3355,en_2649_35845621_1_1_1_1_1,00.html
- Organization for Economic Co-operation and Development. (2007). *PISA 2006: Science competencies for tomorrow's world: Volume 1—Analysis*. Paris: Author.
- Organization for Economic Co-operation and Development. (2009a). *PISA country profiles database*. Retrieved April 27, 2010, from <http://pisacountry.acer.edu.au/>
- Organization for Economic Co-operation and Development. (2009b). *PISA: Participating countries*. Retrieved April 28, 2010, from http://www.pisa.oecd.org/pages/0,3417,en_32252351_32236225_1_1_1_1_1,00.html
- Organization for Economic Co-operation and Development. (2009c). *PISA data analysis manual. SPSS (2nd ed.)*. Paris: Author.
- Papanastasiou, C. (2002). School, teaching and family influence on student attitudes toward science: Based on TIMSS data for Cyprus. *Studies in Educational Evaluation*, 28(1), 71–86.
- Rosenthal, D. A., & Feldman, S. S. (1991). The influence of perceived family and personal factors on self reported school

- performance of Chinese and Western high school students. *Journal of Research on Adolescence, 1*, 135-154.
- Sadler, T. D. (2009). Situated learning in science education: Socioscientific issues as contexts for practice. *Studies in Science Education, 45*, 1-42.
- Sadler, T. D., & Zeidler, D. L. (2009). Scientific literacy, PISA, and socioscientific discourse: assessment for progressive aims of science education. *Journal of Research in Science Teaching, 46*(8), 909-921.
- Schibeci, R. A. (1986). Images of science and scientists and science education. *Science Education, 70*(2), 139-149.
- Schibeci, R. A. (1989). Home, school and peer group influences on student attitudes and achievement in science. *Science Education, 73*(1), 13-24.
- Sipe, T. A., & Curlette, W. L. (1997). A meta-synthesis of factors related to educational achievement: A methodological approach to summarizing and synthesizing meta-analyses. *International Journal of Educational Research, 25*(7), 583-698.
- Stevenson, H. W., & Stigler, J. W. (1992). *The learning gap*. New York, NY: Simon & Schuster.
- Stevenson, H. W., Chen, C., & Lee, S. Y., (1993). Mathematics achievement of Chinese, Japanese, and American children: Ten years later. *Science, 259*, 53-58.
- Sue, S., & Okazaki, S. (1990). Asian American educational achievements: A phenomenon in search of an explanation. *American Psychologist, 45*, 913-920.
- Tafarodi, R., Marshall, & Katsura (2001). *Standing out in Japan and*

- Canada*. Paper presented at The Asian Association of Social Psychology Conference 2001, Melburn, Australia.
- Talton, E. L., & Simpson, R. P. (1985). Relationship between peer and individual attitudes toward science among adolescent students. *Science Education, 69*, 19-24.
- Tjeldvoll, A. (2009). *Change leadership in universities: A 3 years' comparative study of university leadership in Confucian lands*. Taipei: National Science Council. (NSC-98-2410-H-260-063)
- Tweed, R. G., & Lehman, D. R. (2002). Learning considered within a culture context. *American Psychologist, 57*, 89-99.
- Urdu, T., & Midgley, C. (2001). Academic self-handicapping: What we know, what more there is to learn. *Educational Psychology Review, 13*, 115-138.
- Xiang, P., Lee, A. M., & Shen, J. (2001). Conceptions of ability and achievement goals in physical education: Comparisons of American and Chinese students. *Contemporary Educational Psychology, 26*(3), 348-365.
- Zeng, K. (1999). *Dragon gate: Competitive examinations and their consequences*. London, England: Cassell.

國家圖書館出版品預行編目資料

PISA科學表現與科學態度之關聯：儒家文化影響之分析／
張鈿富研究主持.-- 初版.-- 臺北市：教育資料館，民99.12
面； 公分
ISBN 978-986-02-6667-2（平裝）

1.科學教育 2.教育政策 3.教育評量 4.比較研究

303

99026329

書名：PISA科學表現與科學態度之關聯：儒家文化影響之分析

發行人：王世英

研究主持：張鈿富

出版機關：國立教育資料館

臺北市大安區（10644）和平東路一段181號

電話：（02）23519090 傳真：（02）23582621

網址：<http://www.nioerar.edu.tw>

電子郵件信箱：rs@mail.nioerar.edu.tw

出版年月：民國99年12月

版次：初版

電子出版品：本書同時登載於國立教育資料館網站，網址為

<http://pubs.nioerar.edu.tw/books/books.jsp>

定價：新臺幣110元

印刷者：臺灣身心障礙人福利促進協會

電話：（02）28169292

展售處：

1. 國立教育資料館教育資源服務中心

地址：臺北市大安區（10644）和平東路一段181號

電話：（02）23519090 # 173

網址：<http://pubs.nioerar.edu.tw/books/books.jsp>

2. 教育部員工消費合作社

地址：臺北市中山南路5號 電話：（02）77366054

網址：http://www.moe.gov.tw/content.aspx?site_content_sn=11274

3. 五南文化廣場

地址：臺中市中山路6號 電話：（04）22260330

網址：<http://www.wunanbooks.com.tw>

4. 國家書店松江門市

地址：臺北市松江路209號1樓 電話：（02）25180207

網址：<http://www.govbooks.com.tw>

GPN：1009904869

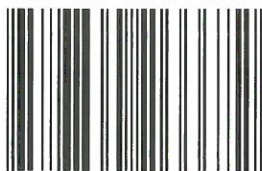
ISBN：978-986-02-6667-2

◎本館保有所有權利。欲利用本書全部或部分內容者，需徵求本館同意或書面授權◎



地 址：臺北市大安區和平東路一段181號
電 話：(02) 2351-9090
網 址：www.nioerar.edu.tw
E-mail：rs@mail.nioerar.edu.tw

ISBN 978-986-02-6667-2



9 789860 266672

GPN：1009904869
定價：110元