

# 「中小學課程發展之相關基礎性研究」

## 區塊研究一整合型研究（二）： 臺灣學生學習檢視與課程發展運用 期中研究報告書

計畫主持人：陳麗華（臺北市立教育大學課程與教學研究所教授）

協同主持人：任宗浩（國立臺灣師範大學科學教育中心助理研究員）

研究助理：蔡昫僥（臺北市立教育大學教育學系碩士）

中華民國 98 年 6 月



P1-217

## 摘 要

本整合型計畫擬檢視與分析目前國內已有的國際比較教育資料庫（諸如 PISA、TIMSS、PIRLS、ICCS）以及本土的教育資料庫（如 TEPS），以了解國小、國中與高中學生在閱讀、數學、科學、公民素養與綜合能力等面向的能力表現與趨勢，並據以提出對未來發展十二年一貫課程綱要、教科書發展、師資培訓與教學評量等方面的啓示。

本整合型計畫將先擬定分析這些資料庫的共同概念架構、分析指標、統計模型與方法；其次，據以分析台灣學生在閱讀、數學、科學、公民素養與綜合能力等面向的能力表現與趨勢，並提出專業的詮釋。各個分析面向亦將根據其資料庫特有的性質、結構與變項，進行個殊性的分析，以提供更多元角度來了解學生的學習表現情形。復次，經過統計分析呈現學生各項能力表現之後，將對照現行課程綱要與教科書的內涵進行內容分析，以了解兩者間的一致性情形，尤其特別關照學生表現的弱項部分現行課程中是否涵蓋足夠教材來培養學生的能力。最後，本整合型計畫將歸納統整各個子計畫的研究成果，並邀請各個面向之學者專家與教育實務工作者對研究成果進行深度檢證、補充與詮釋，並提出對未來發展十二年一貫課程發展之意涵與啓示。



## 壹、研究背景

本整合型研究計畫是教育部 97.05.01 核定之「中小學課程發展之相關基礎性研究」下的四個整合型研究之一，其主旨在利用現有的國際比較之教育資料庫（諸如，TIMSS、PISA、PIRLS、ICCS）以及本土的台灣教育長期追蹤資料庫（TEPS），來探討我國中小學學生的學習表現與趨勢，做為未來發展十二年一貫新課程之佐證與參據。

我國以往對於中小學課程總綱及各學科領域課程綱要、授課時數之擬訂，較為缺乏長期系統性的規劃，或缺乏堅實的理論檢驗與基礎的研究結果佐證，故遭受挑戰或質疑時，常無法提出具有說服力的理由，因而埋下課綱推動與實施的重重阻礙。本整合型研究計畫即在處理與整合學生學習表現的實證研究結果這個區塊的問題。

過去國科會與教育部向來重視我國學生在國際比較中的表現水準，除了從 1999 年開始每年培訓資優學生參與數學、化學、物理、生物等學科的奧林匹亞競賽之外，從 1999 年開始陸續參加以一般學生為對象的 TIMSS、PISA、PIRLS、ICCS 等學生學習表現的跨國比較。後者尤具政策制定與教育革新的意義。從這些年的參與中我國已經累積了相當豐富的中小學生學習表現的資料庫（詳見表 1）。此外，中央研究院社會學研究所和歐美研究所從 2001 年起針對我國國中、高中、高職、五專學生的綜合能力進行縱貫七年的追蹤調查所建立的 TEPS 資料庫，剛好呈現九年一貫課程實施這段期間國民教育階段學生的綜合能力，亦值得運用來深入的分析研究（詳見表 1）。本整合型計畫在探討我國學生的學習表現課題時，將不再重複這些資料庫所做的調查研究，而是充分使用這些資料庫的資源，進行進一步深度的分析，以充分發揮國家在這些資料庫所做投資的最大效益。

年份 資料 庫名稱	1999	2000	2001	2003	2005	2006	2007	2009
TIMSS	小四學生 數學科學 國二學生 數學科學			小四學生 數學科學 國二學生 數學科學			小四學生 數學科學 國二學生 數學科學	
PISA		15 歲學生 閱讀素養 科學素養 數學素養		15 歲學生 閱讀素養 科學素養 數學素養		15 歲學生 閱讀素養 科學素養 數學素養		15 歲學生 閱讀素養 科學素養 數學素養
PIRLS						小四學生 閱讀能力		
ICCS								國二學生 公民素養
TEPS			第一波 國中高中 高職五專 綜合能力	第二波 國中高中 高職五專 綜合能力	第三波 國中高中 高職五專 綜合能力		第四波 國中高中 高職五專 綜合能力	

表 1. 各項資料庫的資料年份與主題

註：TIMSS (Trends International Mathematics and Science Study) IEA 主辦

PISA (the Programme for International Student Assessment) OECD 主辦

PIRLS (Progress in International Reading Literacy Study) IEA 主辦

ICCS (International Civic and Citizenship Study) IEA 主辦

TEPS (Taiwan Education Panel Survey) 中央研究院主辦

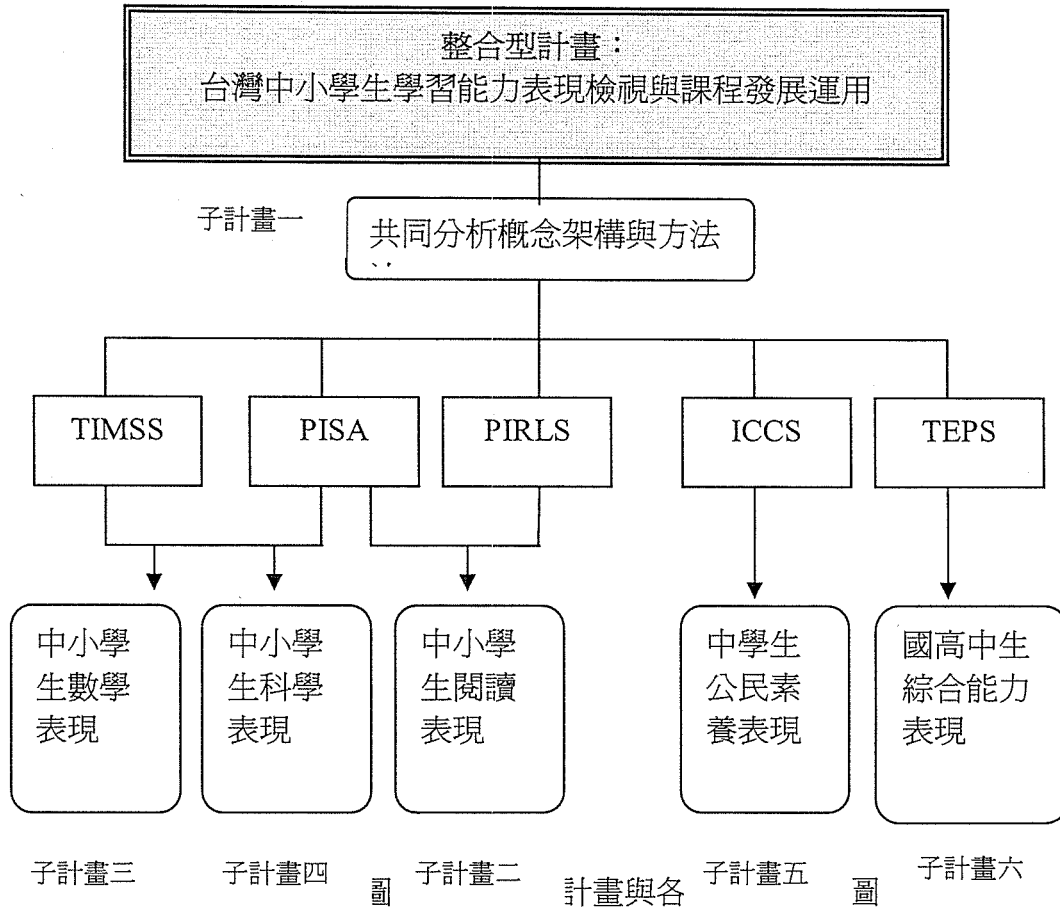
## 貳、區塊研究—整合型研究（二）計畫項目及重點說明

本整合型計畫各子計畫主持人及其研究計畫名稱如下表：

計畫項目	主持人	服務機關及單位	職稱	計畫名稱
總計畫	陳麗華	台北市立教育大學 課程與教學所	教授兼所長	臺灣學生學習表現檢視與課程發展運用
	任宗浩	國立台灣師範大學 科學教育中心	助理研究員	
子計畫一	盧雪梅	國立台灣師範大學 教育心理與輔導系	副教授	台灣學生學習表現之分析架構與方法
子計畫二	林吟霞	台北市立教育大學 課程與教學所	助理教授	台灣國中小學生閱讀能力表現之分析與運用（PISA、PIRLS）
子計畫三	李源順	台北市立教育大學 數學資訊教育系	教授兼主任	台灣國中小學生數學能力表現之分析與運用（PISA、TIMSS）
子計畫四	李哲迪	國立台灣師範大學 科學教育中心	助理研究員	台灣國中小學生科學能力表現之分析與運用（PISA、TIMSS）
子計畫五	劉美慧	國立台灣師範大學 教育學系	教授	台灣國中學生公民素養表現之分析與運用（ICCS）
子計畫六	游錦雲	台北市立教育大學 心理與諮商系	助理教授	台灣高中國中學生綜合能力表現之分析與運用（TEPS）

本整合型計畫的總體目標在利用現有的國際比較之教育資料庫（諸如，TIMSS、PISA、PIRLS、ICCS）以及本土的台灣教育長期追蹤資料庫（TEPS），來探討我國中小學學生的學習表現與趨勢，做為未來發展十二年一貫新課程之佐證與參據。子計畫一負責建構分析各個資料庫的共同分析架構與方法，其餘五個子計畫各自負責探討閱讀、數學、科學、公民素養或綜合能力等特定學科領域的學生學習表現與趨勢，最後彙整統合六個子計畫之研究成果，即可窺見台灣中小學生學習表現的全貌。各個子計畫與總計畫

間的關係如圖 1 所示。



本整合型計畫中有許多工作項目是由主持人、協同主持人與各子計畫主持人組成核心研究團隊，以焦點團體座談或專題論壇的形式，同心合力達成。此外，各資料庫都有其特定的學科領域或年級樣本，必須每一個子計畫都成功地進行資料分析與詮釋，才能完整地呈現我國中小學生在閱讀、數學、科學、公民素養、綜合能力（綜合能力）等各個面向的學習表現與趨勢。如果缺少任何一個子計畫的研究工作與成果，將使我們無法完整地認識台灣中小學生的學習表現，殊為可惜。

### 參、區塊研究—整合型研究（二）目前進行之情形

#### 一、本整合型研究主要推動之工作項目

##### （一）召開例行會議。

本研究於 97 年五月底進行第一次討論會議，此後每月召開 1-3 次會議，討論、連



結、整合相關議題及推動進一步研究方向與工作項目。

截至目前為止，本整合型研究共進行 27 次討論會議，其中也邀請邀請台灣地區對各資料庫之專業學者，進行諮詢及討論，是為「專題會議」；也針對本研究之進度及內容不斷做出討論及修正之「例行會議」；以及在成果討論會之前，為確定各子計畫報告內容之「統整會議」。其中幾次較為重要之會議重點內容分述如下：

- 1、在第四次討論會議時，邀請東華大學科學教育研究所劉聖忠助理教授，及專任助理趙淑慧小姐，針對 PISA 內容作專題報告。簡介臺灣 PISA 2006 計畫執行情形，包括學生取樣流程、各校到考率、受測學校的產生、樣本分佈、施測進行、試題介紹、評分標準、問卷介紹等等，是為專題會議。
- 2、在第六次討論會議時，邀請中央研究院調查研究專題中心助研究員，楊孟麗老師針對「台灣教育長期追蹤資料庫」(Taiwan Education Panel Survey) 進行專題報告，瞭解 TEPS 資料庫之追蹤過程，以及確認 TEPS 資料庫與目前現行課程之相關性，是為專題會議。
- 3、第八次討論會議時，請子計畫五主持人劉美慧老師，針對 ICCS 相關內容作報告及討論，提供 ICCS 資料手冊及評價架構，瞭解 ICCS (國際公民教育與素養調查計畫) 基本內涵，及其目前發展情形，是為專題會議。
- 4、第十次討論會議時，邀請國立中央大學學習與教學研究所教授一柯華葳教授分享目前台灣地區兒童閱讀研究，由「眼動研究」的內容分析探討閱讀的歷程；除此之外，針對 PIRLS 及 PISA 2006 的內容進行介紹及分析，並分析其試題特色。除了柯華葳老師的報告之外，計畫老師們也與柯老師一同討論，瞭解台灣與香港閱讀環境及背景因素各項比較，是為專題會議。
- 5、第十一次討論會議時，每位子計畫主持人以一張 ppt，分享自己對於子計畫之分析架構、內容與重點之初步想法。協同主持人任宗浩老師及子計畫一盧雪梅老師提出分析架構草案，針對各子計畫的想法，希望可有共同分析部分，也有個別分析部分。可能的研究方向有：不同群體表現比較、影響成就的因素、答題表現分析、國際比較、趨勢研究、跨資料庫比較等等。是為例行會議。
- 6、第十四次討論會議時，各子計畫進行進度報告，以確定每個子計畫研究之進行，是為例行會議。

- 7、第二十一次討論會議時，各子計畫交換參考資料，由助理彙整後分送給每位子計畫主持人；確認各子計畫之進度甘梯圖，以利總計畫掌握各子計畫研究之進度；調整整合型計畫（二）98 年度之經費及計畫書，是為例行會議。
- 8、第二十四次討論會議時，為建立共同統計分析架構，邀請東吳大學國際經營與貿易學系溫福星老師介紹有關階層線性模式（HLM）之內容，是為專題會議。
- 9、第二十七次討論會議於台北市立湖山國民小學召開，確保各子計畫在成果討論會前都能完成其內容成果，屬於統整會議。

（二）本計畫就學生學習表現與運用之初步研究成果與進度，加以彙整，並與各子計畫密切討論，且扮演與總計畫溝通之角色。

（三）提供相關資料供各子計畫做參考，其中與各資料庫有相關之文獻，整理如下表：

相關資料庫	文獻名稱
TIMSS	<ul style="list-style-type: none"> <li>* <i>International Mathematics Report - Findings from IEA' s Report of the Third International Mathematics and Science Study at the Eighth Grade (TIMSS 1999)</i></li> <li>* <i>Mathematics Achievement In the Primary School Years - IEA' s third International Mathematics and Science Study (TIMSS)</i></li> <li>* <i>Science Achievement in the Primary School Years - IEA' s third International Mathematics and Science Study (TIMSS)</i></li> <li>* <i>Secondary Analysis of the TIMSS Data</i></li> </ul>
PIRLS	<ul style="list-style-type: none"> <li>* <i>PIRLS 2006 International Report - IEA' s Progress in International Reading Literacy Study in Primary Schools in 40 Countries (PIRLS)</i></li> <li>* <i>PIRLS 2006 Encyclopedia - A Guide to Reading Education in the Forty PIRLS 2006 Countries (PIRLS)</i>、</li> </ul>
ICCS	<ul style="list-style-type: none"> <li>* <i>Civic Education Across Countries : Twenty-four National Cases Studies from the IEA Civic Education Project</i></li> <li>* <i>Civic Knowledge and Engagement - An IEA Study of Secondary Students in Sixteen Countries (IEA)</i>、</li> </ul>

除上述與各資料庫相關之文獻外，還有 *WHY SCHOOLS MATTER - A Cross-National Comparison of Curriculum and Learning* 等書籍文獻，提供給各子計畫做為參考文獻，作初步分析。

(四) 有關未來就 K-12 課綱之發展，提出初步可能的建議。

總計畫設計圖表瞭解各子計畫主持人對於新課綱的基本理念、課程目標、基本能力、學習領域或重要議題等項目之建議。

## 二、對未來課綱修正的初步建議之細目表

本整合型研究整理出「對未來課綱修正建議細目表」(如表 2)，期望各子計畫能針對此細目表之內容，對未來課綱之修正給予建議。

	各細項	子計畫	子計畫	子計畫	子計畫	子計畫	子計畫
		一	二	三	四	五	六
對我國 K-12 課 程綱要 總綱的 建議	基本理念		*			*	
	課程目標		*	*			
	基本能力		*	*	*	*	*
	課程設計		*	*			
	教學		*	*	*	*	
	學習	*	*	*	*	*	*
	學習環境	*					
	測驗與評量	*	*	*			*
對我國 K-12 課 程綱要 各學習 領域的 建議	語 文	基本理念	*				
		課程目標					
		能力指標					
		能力指標與十大基 本能力的關係					
		實施要點					

	數 學	基本理念						
		課程目標						
		能力指標						
		能力指標與十大基 本能力的關係			*			*
		實施要點						
	社 會	基本理念						
		課程目標						
		能力指標					*	
		能力指標與十大基 本能力的關係						
		實施要點						
	自 然 與 生 活 科 技	基本理念						
		課程目標						
		能力指標						
		能力指標與十大基 本能力的關係					*	
		實施要點						

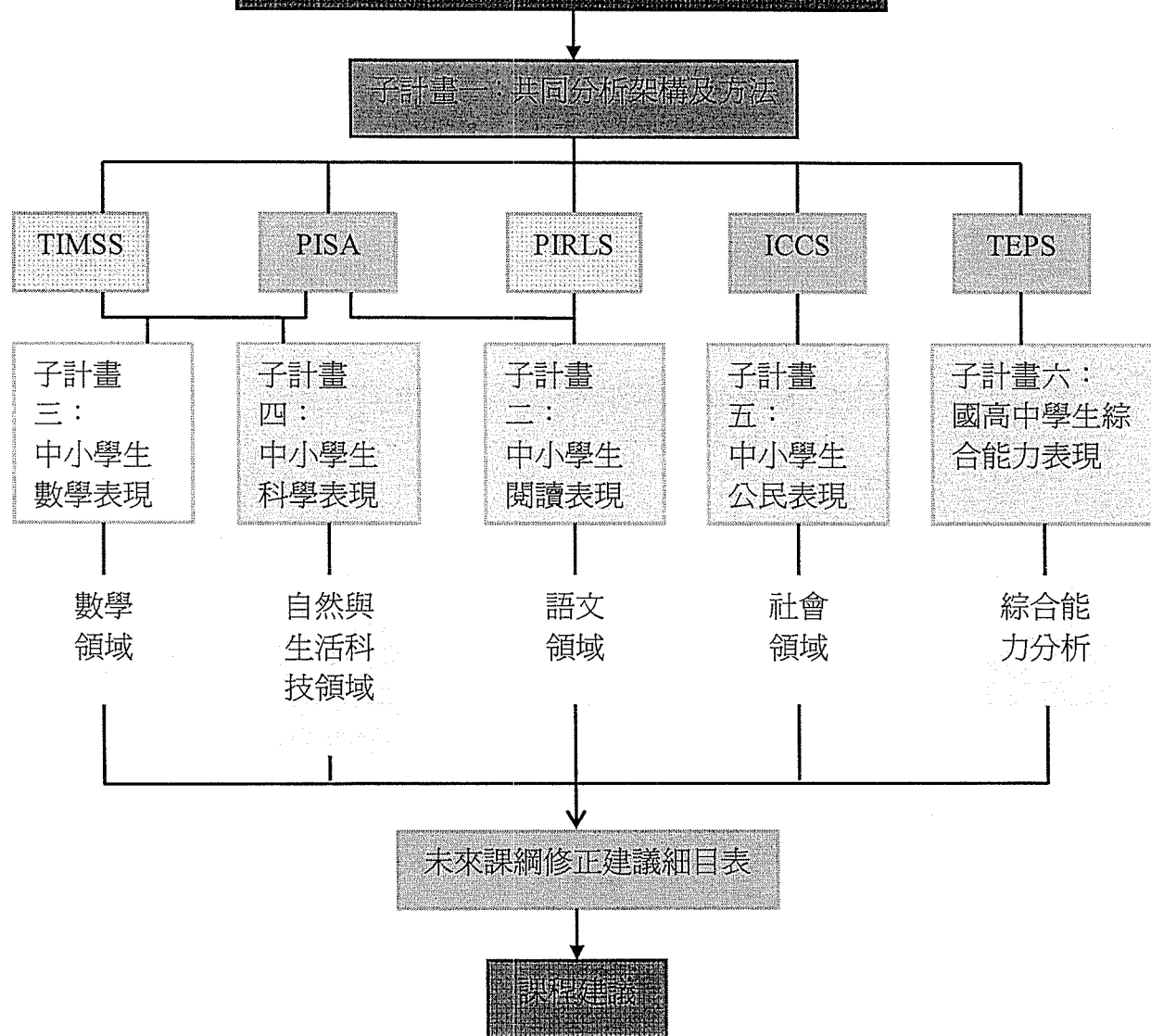
表 2 對未來課綱修正建議細目表

### 三、研究結果之論文發表

除了目前所推動各項活動部分，未來在論文發表時將以兩個方式呈現：

- (一)彙整各子計畫之研究成果內容，整合為一完整之論文報告，期望對未來課程綱要提出建議。內容架構如下：

## 整合型研究(二): 研究人員及架構、推動情形



### (二) 彙整一篇論文投稿期刊

除了在年底進行總報告之外,本整合型計畫預計與子計畫一主持人盧雪梅老師共同發表論文,並投稿相關領域之期刊,論文名稱爲「國際學習成就評量對我國中小學學習評量之啓示」。

本論文第一部份將以臺灣參加過的國際學習成就評量,主要以 PISA、TIMSS、ICCS 以及 PIRLS 作爲研究依據,介紹其發展背景及測驗評量之架構,並挑選其中之範例試題,對其命題特色做分析與探討。

第二部分以臺灣目前進行中的測驗與評量現況爲主,探討國種學生之學習狀況。藉由探討目前課綱(總綱及領域綱)之評量內容,以及選書的指標及現成的測驗卷進行教

學現場評量評析；除此之外也分析教科書出版商的測驗卷，並分析各縣市命題比賽的題目，最後則分析基測題目。

第三部分則由上述之研究內容，期望能發現國際學習成就評量對臺灣的啓示，對目前現行之評量現況做出建議。

期望藉由此論文之研究，能夠針對目前臺灣國中小學評量現況做出評論及建議，並對未來課程綱要之內容發展有所貢獻。

#### 肆、各子計畫研究目前研究進度與發現

目前各子計畫研究概況及研究人員如下列表：

子計畫名稱	研究目的	目前進行的分析工作及研究人員	目前研究結果
子計畫一 台灣學生 學習表現 之分析架 構與方法	<p>一、彙整與統合目前使用 TIMSS、PISA、PIRLS、ICCS 與 TEPS 等資料庫所做的國內外相關研究成果。</p> <p>二、建立利用 TIMSS、PISA、PIRLS、ICCS 與 TEPS 等資料庫，探討台灣中小學生學習表現的共同分析架構、指標、統計模型與方法。</p>	<p>以階層線性模式 (hierarchical linear model, HLM)，分析影響學生閱讀、數學和科學成就的因素。</p> <p>分析法：回歸分析、SEM、HLM</p>	<p>本研究學校層次的變項包括學校所在地的人口數、校內家庭經濟環境差學生百分比、學校教學資源、校長學校氣氛知覺、校長校園安全知覺（或學生出勤狀況）和家庭和學校的連繫。</p> <p>跨資料庫的分析結果發現，以學校所在地的人口數的影響力最為明顯且一致。本研究學生層次的變項有性別、家中藏書量、作業時間、學科態度、學科自信心、學科評價和學生校園安全知覺，除性別和作業時間的影響力較不一致，其餘預測變項皆一致對不同資料庫有顯著正向影響。</p>

<p>子計畫二 台灣國中 小學生閱 讀能力表 現之分析 與運用 (PISA、 PIRLS)</p>	<p>一、彙整與統合目前使用 PISA 與 PIRLS 資料庫所做的國內外相關研究成果。</p> <p>二、根據 PISA 與 PIRLS 資料中台灣國中小與國生學生閱讀能力表現與發展之報告分析，進一步探討影響台灣國小與國中學生閱讀學習能力表現或發展的因素。</p> <p>三、彙整與統合 PISA 與 PIRLS 相關資料，檢視台灣學生閱讀學習表現，並對照現行課程綱要與教科書的內涵，以及教師課程與教學設計，提出課程發展與運用的意義與啓示。</p>	<p>林吟霞老師：PIRLS 之質性分析。</p> <p>丁一顧老師、葉韋伶：PIRLS 之量化分析。</p> <p>方志華老師、陳簾筑：PISA 質性分析、以 PISA 架構分析國中基測考題。</p>	<p>一、國小四年級學生從事課外閱讀活動以「因為想學會一些東西而看書」居多，而以「唸書給家人聽」為最低。閱讀課外閱讀材料以「看電視上的字幕」居多，而以「看雜誌」為最低。普遍具有良好的閱讀態度；良好的閱讀自我概念。</p> <p>二、國小四年級學生家中藏書量明顯不足。閱讀成就具有明顯差異。閱讀行為對其閱讀成就具有解釋力。</p>
<p>子計畫三 台灣國中 小學生數 學能力表 現之分析 與運用 (PISA、 TIMSS)</p>	<p>彙整與統合目前使用 TIMSS 和 PISA 等數學資料庫所做的國內外相關研究成果，利用 PISA 和 TIMSS 等資料庫，分析台灣國中小學生數學能力表現、趨勢與影響因素；並且深度分析 PISA 和 TIMSS 試題中的關鍵概念，並與教育部已修訂的九七課程綱要（教育部，2008）對比，進而對九七課綱要提出有證據性的建言。</p>	<p>李源順老師：TIMSS、PISA 質性分析，彙整子計畫報告。</p> <p>王美娟老師：TIMSS 量化分析、TIMSS 四年級質性分析。</p> <p>李美賢老師：PISA 量化分析。</p> <p>蘇意雯老師：PISA 質性分析。</p> <p>陳怡仲：TIMSS 八年級質性分析。</p>	<p>一、應強調生活語意的內容、數學名詞的語意感覺、量感的教學、學生常犯的迷思概念問題、相對數值的問題。</p> <p>二、建議添加成人生活經驗問題、概念的反例問題、有規律的解答方法的問題、逆向思考和逆運算的問題、概念溝通的問題、正負數的前置概念問題、比例型的乘法問題、時間縮減的百分率問題、圖形放大縮小對面積的影響問題、獨立事件的機率問題。</p>

			<p>三、建議各年級增加怎樣解題的能力指標、四年級增加空間中全等的指標、四、六年級增加生活中計圖表的報讀和解讀的指標、六年級增加機率的能力指指標。</p>
<p>子計畫四 台灣國中小學生科學能力表現之分析與運用 (PISA、TIMSS)</p>	<p>一、彙整與統合目前使用 TIMSS 和 PISA 等資料庫所做的國內外相關研究成果。</p> <p>二、利用 TIMSS 資料庫探討科學教學方法、評量方式與學校資源三者與國中小學生科學探究能力之相關關係。</p> <p>三、利用 PISA 資料庫探討科學教學方法、評量方式與學校資源三者與國中小學生科學探究能力之相關關係。</p> <p>四、彙整與統合以上發現，對照現行課程綱要，檢視臺灣學生的學習表現，據以對課程發展與運用提出建言。</p>	<p>一、彙整與分析國內外與 TIMSS 及 PISA 二次分析有關的研究成果。</p> <p>二、比較 TIMSS 與 PISA 綜合評量架構與九年一貫自然與生活科技領域課程目標之異同。</p> <p>三、利用 TIMSS 2007 和 PISA 2006 資料庫分析國中生科學內容知識與科學能力之學習成果。</p> <p>四、利用 TIMSS 2007 及 PISA 2006 資料庫分析各國教學法之特色。</p>	<p>一、單獨選取 PISA 2006 國中部分的評量結果重新分析之後發現我國國三學生的科學能力在國際上名列前茅，並無落後。</p> <p>二、我國十三歲國三學生的科學素養及分項科學能力在跨國比較下的表現並不受閱讀能力的影響。</p> <p>三、利用 TIMSS 2007 的資料發現在各學科內容主題的學習上，僅在國二學生還沒有學到的三個主題上落後新加坡學生。</p> <p>四、TIMSS 與 PISA 綜合評量架構與九年一貫自然與生活科技領域課程目標之異同，並據此對課綱提出修訂意見。</p>
<p>子計畫五 台灣國學生公民素養表現之分析與運用</p>	<p>一、根據 ICCS 資料庫的性質、結構與變項，進行個殊性的分析，以提供更多元角度來了解學生的公民素養表現情形。</p> <p>二、分析 ICCS 架構與我國九年</p>	<p>一、ICCS 評量架構與我國九年一貫社會領域分段能力指標的比對與分析。</p> <p>二、ICCS 評量架構與我國國中公民教科書內涵的比對與分析。</p>	<p>我國的公民教育較注重基本認知能力的培養，尤其特別著重在公民社會與制度的知識內容，有關公民參與的概念出現較少，至於情感行為面向上則缺少對學生從事公民活動的行為意向的激發，學生在公民知識與行動</p>



(ICCS)	<p>一貫社會學習領域公民科能力指標與教科書之一致性。</p> <p>三、提供未來發展社會學習領域課綱之建議。</p>		<p>間難有緊密的連結。</p>
<p>子計畫六</p> <p>台灣高中</p> <p>國中學生</p> <p>綜合能力</p> <p>表現之分析與運用</p> <p>(TEPS)</p>	<p>一、彙整與統合目前使用 TEPS 資料庫所做的國內外相關研究成果。</p> <p>二、利用 TEPS 資料來瞭解台灣國高中學生在綜合分析、一般分析、數學分析、以及數學或數字型分析等方面的能力表現與發展。</p> <p>三、利用 TEPS 資料來探討影響台灣國高中學生學習能力表現或發展的個人或環境因素。</p> <p>四、彙整與統合以上發現，再對照現行課程綱要與教科書的內涵，據以提出課程發展與運用的意義與啓示，並進一步發展學生學習能力的再精進策略。</p>	<p>一、TEPS 數學試題的分析：繼續分析第二波至第三波的試題，並檢視 TEPS 試題所測量的認知領域；</p> <p>二、繼續檢視影響學生數學能力與發展的因素，包含個人、家庭與學校因素。</p> <p>三、檢視影響學生綜合能力表現與發展的個人、家庭與學校因素。</p>	<p>一、學生在「數與量」與「幾何」的平均表現較差，其中又以數列規則性的判斷、圖形的對稱和三角形的基本幾何性質之應用概念較弱。兩者平均答對率均未達五成。</p> <p>二、各內容領域的安排比例，可看出相當符合當時的課程安排。學生在 TEPS 測驗的能力表現，應可反映出當時學生在數學課程上的學習表現。</p> <p>三、女學生在數學能力表現與國中時期的能力發展上都較男學生處於劣勢。閩南人在數學能力表現及發展上都較原住民與客家人佔優勢，而家庭社經或家庭資源較佳的學生，無論是在數學能力表現或發展上都較佔優勢。</p> <p>四、家長教育期望對數學能力表現、國中與高中時期的能力發展都有正向顯著影響。學生自我的教育與能力期望對數學能力表現也有顯著正向影響，值得注意的是，學生能力期望（而非教育期</p>

			望)對能力表現及高中時期數學能力發展都有顯著直接影響。 五、教師及家長評量的學生學習態度都能顯著預測學生數學能力表現及發展，且能解釋超過 10%的能力表現與能力發展變異量。
--	--	--	---

各子計畫目前研究進度及重點分述如下：

一、子計畫一：臺灣學生學習表現之分析架構與方法

本子計畫旨在研擬國內外若干教育資料庫的統計分析模型，包括 Programme for International Student Assessment (簡稱 PISA)、Trends in International Mathematics and Science Study (簡稱 TIMSS)、Progress in International Reading Literacy Study (簡稱 PIRLS)、International Civic and Citizenship Study (簡稱 ICSS)，及「台灣教育長期追蹤資料庫」(Taiwan Education Panel Survey, 簡稱 TEPS)。

本子計畫將以影響學生學習成就之相關因素為題進行研究，將 PISA、PIRLS 和 TIMSS 資料庫變項分成個人(含家庭)素、學校因素和教師因素三大群。本子計畫將擷取 PISA、PIRLS 和 TIMSS 三種資料庫共有的變項，利用階層線性模式(hierarchical linear model, HLM)及結構方程模式(structural equation model, SEM)來分析各群因素與學生成就(閱讀、數學和科學)的關聯情形和變異量解釋的程度。

由於資料庫內容相當豐富和龐雜，變項相當具體特定，大部分變項仍需要再整併成爲更高階或抽象的變項(例如：社經地位)，有些新組合還要進行信度分析(例如：自信心和態度)，所以資料庫的變項還需要進一步整理，方能進行更有意義的分析和詮釋，否則將流於零碎。

目前主要研究發現學校對學生的成就固然有影響力，但學生個人因素的影響力更大。

其次，城鄉和經濟弱勢是造成校際成就差異的重要因素。因此，對於未來課綱之初步建議可分爲下列幾點：

- 1、城鄉差距和經濟弱勢對學生成就的影響力必須將以正視。

- 2、學科態度和自信心對閱讀、數學和科學的成就皆有顯著正相關，未來的課綱修正應重視學科的情意目標和教育。
- 3、學生對校園秩序和安全的知覺不可忽視，未來的課綱修正宜將學校安全教育納入，並重視給予學生安全有秩的受教環境。

## 二、子計畫二：臺灣國民中小學生閱讀能力表現之分析、教學實務與運用 (PISA、PIRLS)

本子計畫擬運用國際比較教育資料庫 PISA 和 PIRLS，檢視並分析台灣國小、國中學生在閱讀能力表現與趨勢，了解國小和國中學生在閱讀面向的能力表現與趨勢，以提供整合型計畫『臺灣學生學習表現檢視與課程發展運用』綜合分析之基礎資料，作為對未來發展十二年一貫課程綱要、教科書發展、師資培訓與教學評量等方面的建議。其研究分析架構如圖 2：

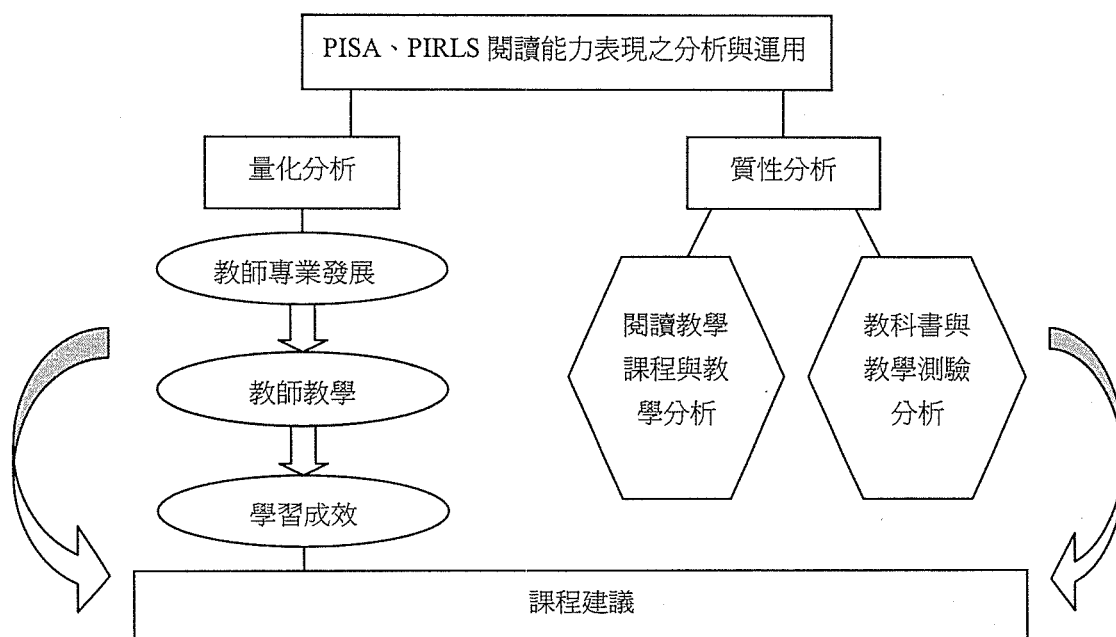


圖 2 子計畫二研究架構

目前子計畫二由多位老師協同參與研究，子計畫主持人林吟霞老師負責 PIRLS 質性分析，主要研究閱讀教學課程與教學分析；方志華老師（臺北市立教育大學教育學系副教授）及陳簾筑（臺北市立陽明高中教師）負責 PISA 質性研究內容，主要針對現行基本學力測驗評量架構，與 PISA 測驗架構之分析與探討；丁一顧老師（臺北市立教育大學教育行政與評鑑研究所助理教授）負責量化分析之內容。

目前正進行 PISA 閱讀能力指標與九年一貫閱讀能力指標之分析，將閱讀能力各層

級所需任務、PISA 閱讀能力定義及九年一貫課綱中閱讀指標之對照表完成。目前主要研究發現分述如下：

- 1、教學集中於基測評量的分數提升，可能會抹殺能力指標中重要能力培養。
- 2、PISA 閱讀題非常強調生活實際應用和解讀、獨立反思等能力，這是基測評量可以參考的趨勢。
- 3、基測評量的題目如以背誦記憶為主時，批判、解釋的題目，就會減少，而使學生落入只有背誦修辭學的學習中。
- 4、教師的教學，課綱的準則和考試出題的內涵，是否仍具有其專業自主性？
- 5、PISA 閱讀題在台灣進行施測的題目內容和語句修辭，是否符合中文學生的閱讀習慣和需求，是可以再加以檢視的。
- 6、基測的訴求到底是保留傳統文化的認知？抑或是為求讓學生學到解決問題的能力？
- 7、開放式答題的考試策略雖有難以施行之困難點，但可參考他國的配套措施逐年逐漸實施，以利我國學子思辯能力的訓練。

### 三、子計畫三：臺灣國民中小學生數學能力表現之分析、教學實務與運用（PISA、TIMSS）

子計畫三擬進一步檢視與分析目前我國已參與的國際性中小學數學評量資料庫 PISA 和 TIMSS，以了解國小和國中學生在數學面向的能力表現和趨勢，以及了解現行課程綱要和試題關鍵概念的異同。第三年將進入教學現場觀察，了解意圖課程與實施課程的差異，或者探究學生對 PISA 和 TIMSS 試題中關鍵概念的思維歷程。

子計畫三除了計畫主持人李源順教授外，也有多位相關領域專長之老師一起加入研究，例如王美娟老師（臺北市立教育大學數學資訊教育學系副教授）、李美賢老師（臺北市立教育大學數學資訊教育學系助理教授）、蘇意雯老師（臺北市立教育大學數學資訊教育學系助理教授）以及研究助理陳怡仲。

其研究架構如圖 3，其主要研究區塊可分為量化研究部分及質性研究部分。從 TIMSS 和 PISA 試題的質性分析，讓我們找到一些我國課程綱要能力指標在鋪陳和說明時應強調或添加、增加的內容。其中主要的內容是應讓我國教師更了如何進行教學，例如：

- 1、應教導我們的學生用他的語文能力去了解數學名詞和數學的概念，應用對比的語法讓學生了解關鍵詞的差異；

- 2、應教導概念的正例和反例，使學生的概念能建構得更完整，知道什麼時候可以用，什麼時候不能用；
- 3、應強調營造數學感的教學，尤其是量感的教學；
- 4、應重視學生常犯的迷思概念的學習，甚至運用診斷教學策略破除學生的迷思概念；
- 5、應教導學生有規律的思考問題，強調溝通和解題性知識或推理的問題，讓我們的學生學得能力而非不能活用的知識。

上述這些內容，在我國近年來的數學教育研究上，已有許多的實證證據。例如營造數學感和診斷教學的理念，林福來（1997）早已提出。強調有規律的思考問題、溝通和解題則是美國數學教師協會（National Council of Teachers of Mathematics, 1989）提出的理念，同時也獲得數學教育界的認同。李源順、林福來、呂玉琴和陳美芳（2008）則在其制定的「小學教師數學教學發展標準」強調關鍵概念和正、反例的教學。因此若我國能力指標在撰寫上能多參考數學教育研究上的證據，教師在教學時能多留意數學教育上的研究資料，我國學生的數學學習可以學得更好。

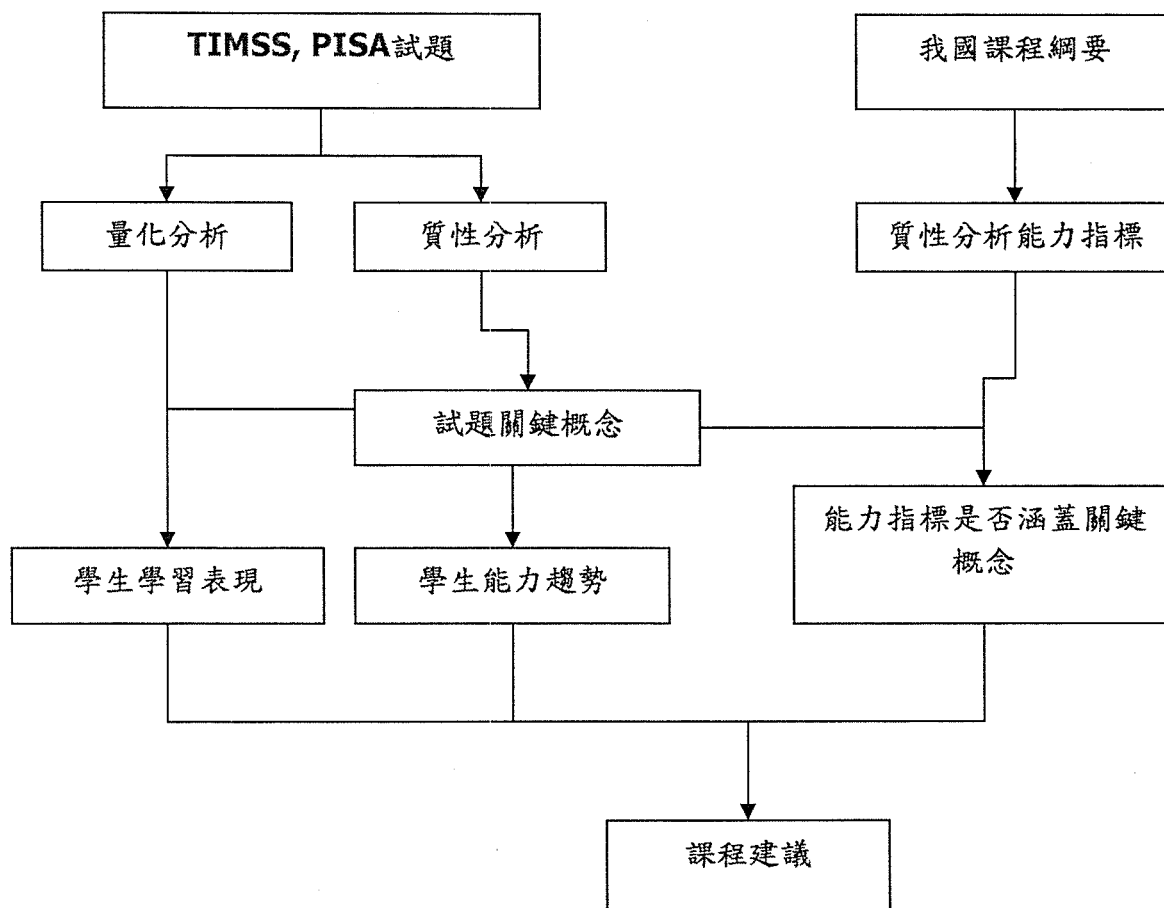


圖 3 · 子計畫 3 研究架構圖

#### 四、子計畫四：臺灣國民中小學生科學能力表現之分析、教學實務與運用。(PISA、TIMSS)

本研究將以探討我國學生科學探究能力落後之課程實施因素作為研究主題，其一是由於 TIMSS 與 PISA 學習成就測驗之限制。其二是由於科學探究能力是我國學生之弱項，亟需加強。受限於 TIMSS 和 PISA 調查中學習成就測驗題目的數量，本研究無法針對課程目標各學科的概念主題（例如：能量）分析學生的表現。其次，我國學生在歷屆調查研究中，學科知識的學習向來居先，所亟需尋求改進者為科學探究的相關能力。子計畫四實施的課程與科學程就分析概念架構圖如下：

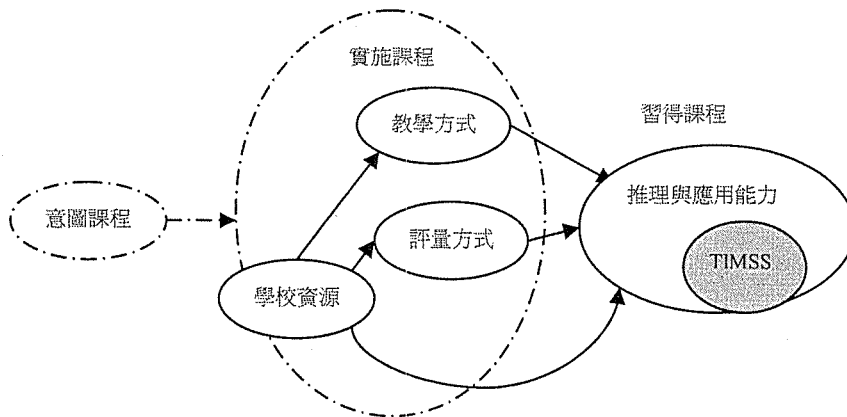


圖4 實施的課程與科學成就分析概念

目前主要研究發現，科學學習成就方面有下列弱勢：

- 1、我國學生在認知領域的應用與推理能力較弱。
- 2、我國國二學生科學正向態度與科學學習自信低落。
- 3、我國學生之分科科學學習成就存在著性別差異。
- 4、我國課程綱要對學習目標的設計並無程度過淺的問題。

而在實施的課程上，有下列兩點結論：

- 1、若干有效的教學與評量策略已被確認，但諸如：小組合作教學、電腦輔助教學等教學策略在台灣實施之問題則有待進一步研究加以釐清。
- 2、有需要從科學讀寫素養之培養來改善科學教學。

對於未來課綱之建議可分述如下：

- 1、科學概念的學習目標並無修改之需要。
- 2、現行課綱之科學態度、過程技能、思考智能、科學應用等要項在各年段沒有培育重點，僅有具體的行為指標之列舉。
- 3、現行課綱「科學應用」此一要項欠缺理論架構。未來或可發展出如同「過程技能」與「思考技能」要項的不同面向，或可考慮併入思考智能。
- 4、在現行綱要中，思考智能此一要項劃分為「創造思考」、「批判思考」、「解決問題」、「綜合思考」、「推論思考」等面向，此一分類系統有按各種思考所需之心智能力重新耙梳整理之必要。
- 5、學習目標需透過教學和評量方法的規範，使之有效落實。亦即，新課綱應包含教學與評量的課綱。

五、子計畫五：台灣國中學生公民素養表現之分析與運用（ICCS）

本計畫主要希望能建構我國八年級學生的公民素養分析模式，並且分析 ICCS 架構與我國九年一貫社會學習領域公民科能力指標與教科書之共同性與相異性，最後提供學校公民教育課程改革建議。此子計畫之研究架構如下：

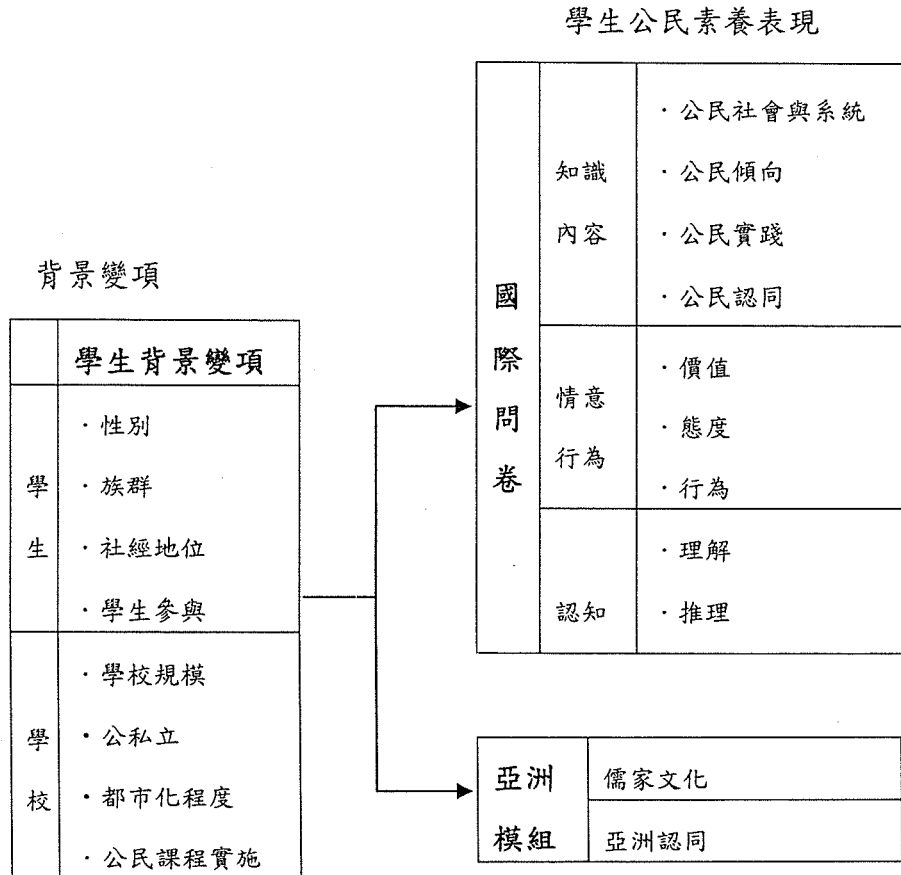


圖 5 子計畫五研究架構圖

由於 ICCS 於今年 5 月方正式施測，故本子計畫目前乃就 ICCS 評量架構與我國九年一貫社會科公民領域之分段能力指標進行比對與分析，主要研究發現如下：

1、認知領域

- (1) 知識層面：ICCS 評量架構有涉及宗教組織、私人企業、工會、文化團體的概念，但九年一貫社會科公民領域之分段能力指標卻未見此部分的討論；比較特別的是在公民價值觀和自我定位的知識方面，我國有多項能力指標與此相關，足見對此學習內容的重視。
- (2) 分析與理解層面：ICCS 評量架構涉及的概念，我國皆有相應的能力指標。



## 2、情感與行為領域

- (1) 價值觀層面：ICCS 評量架構於此層面並未出現與公民參與及公民認同相關的概念，但九年一貫社會科公民領域之分段能力指標則多有著墨。
- (2) 態度層面：ICCS 評量架構有涉及公民活動效能、政治興趣與愛國心的概念，但九年一貫社會科公民領域之分段能力指標卻未見此部分的討論，至於其他概念，兩者皆有相應的架構內涵或指標內容。
- (3) 行為動機層面：ICCS 評量架構於此層面並未出現與公民社會與制度、公民原則、公民認同相關的概念，但九年一貫社會科公民領域之分段能力指標則多有著墨。
- (4) 行為層面：ICCS 評量架構於此層面出現公民參與的多項概念，但九年一貫社會科公民領域之分段能力指標卻未見此部分的討論，反之，後者則有多項指標涉及公民社會與制度、公民原則、公民認同的概念，ICCS 評量架構中卻未見。

因此目前初步對於未來課綱的具體建議可分述如下：

- 1、在公民知識概念方面：可以納入更多面向與層級公民組織的知識。
- 2、在情意行為方面：教科書的內容上可以納入多元社會運動的介紹，並鼓勵學生以實際行動發表自己的訴求與聲音，從學校中開始培養參與及組織運動的能力。
- 3、在分析推理能力方面：建議國內的公民教學能跳脫教科書中心模式，運用不同的教學方法，培養學生不同層次的認知能力，將公民素養提升到獨立思考與判斷的層次，
- 4、區域公民模組方面：考量儒家文化對亞洲國家公民素養的影響，分析亞洲參與國家強調但是國際評量架構未能涵蓋的公民素養，再透過參與國的討論，發展出權威尊卑、內聖外望、差序格局等 18 項由別於西方社會強調的公民素養概念。

## 六、子計畫六：台灣高中國中學生綜合能力表現之分析與運用 (TEPS)

本子計畫主要目的在瞭解我國國中及高中生在學習能力上的表現與發展趨勢，進而探究學校環境、課程、教學與升學制度等變項與此能力發展間之關聯。本計畫分析的是台灣教育長期追蹤資料 (Taiwan Education Panel Survey, 以下簡稱 TEPS)，綜合分析能力測驗是 TEPS 資料庫的特點之一，除了分析能力測驗外，TEPS 也測量國高中學生在認

知能力、心理健康與行爲等方面的變項及蒐集其所處之各種環境資料(例如家庭、班級、學校氣氛及資源等);此外,TEPS 資料中含有不經高中聯考的國中樣本,而高中樣本則是舊制區域性高中聯考的最後一屆學生,因而這兩個樣本的比較有助我們進一步瞭解升學制度或授課時數等變項對學生學習能力發展的影響。綜括來說,本子計畫之主要目的包括有:

- 1、彙整與統合目前使用 TEPS 資料庫所做的國內外相關研究成果。
- 2、利用 TEPS 資料來瞭解台灣國高中學生在綜合分析、一般分析、以及數學分析等方面的能力表現與發展。
- 3、利用 TEPS 資料來探討影響台灣國高中學生學習能力表現或發展的個人或環境因素。
- 4、彙整與統合以上發現,再對照現行課程綱要與教科書的內涵,據以提出課程發展與運用的意義與啓示,並進一步發展學生學習能力的再精進策略。

本研究首先分析國中樣本的四波追蹤資料,初步分析結果發現,無論是在綜合分析能力、一般分析能力或是數學分析能力表現上,學生的能力發展趨勢並非直線,而是呈現國一至高二能力發展快速,但之後趨緩甚至略低的曲線軌跡,而且無論是學生在國一時的能力表現(起始能力),或是能力表現之斜率都有顯著的個別差異,顯示將學生的個別差異納入分析考量的重要性。除了繼續尋找能解釋學生不同分析能力表現的最適曲線成長模型外,也將進一步分析及探討能夠預測或解釋這些成長軌跡及個別差異的因素。

在試題內容保密的原則下,本研究嘗試與 TEPS 研究團隊溝通合作,初步決定將每道試題依據內容領域(數、代數、測量、幾何、資料)與認知領域(知道事實與程序、使用概念、解例行性問題、推理)二面向分類。這些分類面向與 TIMSS 一致,以便日後能與 TIMSS 的試題分析結果對照與討論;也希望能藉由 TIMSS 資料庫豐富的課程與教學相關資料來與 TEPS 資料進行綜合分析,藉此豐富 TEPS 資料的課程討論內涵。

另外,也計畫依據九年一貫能力指標將試題分類,瞭解 TEPS 題目與九年一貫能力指標內容間相契合之程度,找出學生表現的弱項部分,據此提出對未來發展十二年一貫課程發展之意涵與啓示。目前先整理 TEPS 的研究文獻及相關資料,提出幾點作為學校教育和教育政策設計與執行的參考:

1、豐富家庭教育資源，降低社經地位的影響。

針對低社經地位家庭，相關單位應該有更積極的作為，補強低社經地位家庭的劣勢，學校可以加強親職教育的規劃，提升家長管教子女與參與子女教育活動的知能，而政府可制訂相關社會教育或補習教育政策，鼓勵家長參加，以降低因家庭社經地位的落差對於學業成就所造成的負面影響。

2、培養良好的學習態度，強化學生的教育期望。

擁有正向積極的學習態度及懷抱較高的教育期望時，學生能力表現及其成長量皆有顯著正面的提升。對於學習態度消極的學生，父母或教師應適度引導學生培養良好的學習習慣及正確的學習態度，達成有效學習並促進學生能力適切發展。

3、加強補救教育政策，拉近不同地區學校的差距。

偏遠地區學校文化水平和教育資源大都不足，學生對於學習的期望低落，學習態度和動機不足，因此政府可以透過持續性的補強政策，給予硬體和經費上的支援，並擴大文化建設、教學設施、師資素質、學習輔導等資源，全面性的提昇和加強，以拉近城鄉學校之間學業成就的差距。

4、培養學校優良校風，提升教師專業知能。

學校校風愈好，學生從國一至國三的能力成長量就愈高；也有研究發現學校校風會藉由提升學生學習態度及教育期望，進而促進學生能力表現。因此，若能營造良好的學習環境，營造尊重、和諧的校園文化，應能激發學生學習潛能及學習興趣，提升學生能力表現。

TEPS 相關研究發現，教師教學困擾若是較少，學生由國一至國三之能力成長量就愈高，因此，校方若能建立與老師間良善的溝通平台，回應教師教學需求，並定期舉辦教師研習活動，提升教師專業知能，應可減少教師教學困擾，進而能促進學生能力發展。

## 伍、結語

本整合型計畫主要藉由我國學生在國際測驗評比上之表現，進而探討學生的學習表現課題，爲了能充分使用這些資料庫的資源，進行進一步深度的分析，以充分發揮國家在這些資料庫所做投資的最大效益。因此本整合型計畫啓動研究以來，爲了使各子計畫

之研究能夠順利推動，所扮演角色分述如下：

#### 一、促進各子計畫研究之進行

本研究扮演整合各子計畫研究內容之角色，爲了促使研究順利進行，不定期舉辦各形式之討論會議，分述如下：

- 1、例行會議：每個月舉行 1-3 次例行會議，討論研究進行之內容，以及促各計畫進行之進度。
- 2、專題會議：邀請相關領域之專家學者出席，與子計畫進行諮詢及討論，藉由專家學者之意見，豐富研究內容。
- 3、統整會議：在成果發表前，召集所有參與研究之老師及研究人員進行統整會議，確定成果發表之內容，例如近期在湖山國民小學所召開之統整會議。

經過將近一年的研究，爾後將繼續扮演推動研究之角色，不定期舉辦討論會議，確定各子計畫間研究之進展。

#### 二、整合人力資源以期發揮最大效益

本整合型研究除促進各子計畫本身研究之推行外，也整合跨子計畫間之研究合作。例如子計畫二丁一顧老師所負責之 PISA 及 PIRLS 閱讀能力表現量化研究方面，將與子計畫一主持人盧雪梅老師合作，由子計畫一所設計之統計架構，進行量化部分之研究；而子計畫三之量化分析部分，將與子計畫四季哲迪老師合作，分析 PISA 及 TIMSS 數學部分之量化研究。

#### 三、召開諮詢會議修正研究成果

本整合型研究在下半年度的研究中，除例行討論會議、專題會議之外，將邀請各領域專家，召開諮詢會議。預計分兩方面進行，其一爲各子計畫分組進行諮詢會議，分別邀請與語文、數學、科學、社會等相關專家出席；其二爲本整合型研究召開統合型諮詢會議，希望接收多方意見，得以進行研究內容之改進及修正。

#### 四、統整最後研究成果報告並發表論文

目前預定研究進行時程如下表：

時間	活動內容	目的
8 月	整合型研究之例行會議、專題會議	促進各子計畫間研究之進行
9 月	邀請各面向之專家學者及教育實	對研究成果進行深度檢證、補充與 詮釋。
10 月	務工作者，召開諮詢會議	
11 月	整合型研究之統整會議	統整各子計畫之研究內容，進行修 正與討論。
12 月	召開諮詢會議	再次針對研究成果進行驗證、補充 及詮釋。
	總結報告	提出對未來發展十二年一貫課程發 展之意涵與啓示

在研究最後階段，將歸納統整各個子計畫的研究成果，並邀請各個面向之學者專家與教育實務工作者對研究成果進行深度檢證、補充與詮釋，並提出對未來發展十二年一貫課程發展之意涵與啓示。預計在最後成果討論會中提出完整論文，對未來課程綱要之實施提出建議。