

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，或缺少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、區塊研究一整合型研究（二）計畫項目及重點說明

一、本整合型研究之人員簡介

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。

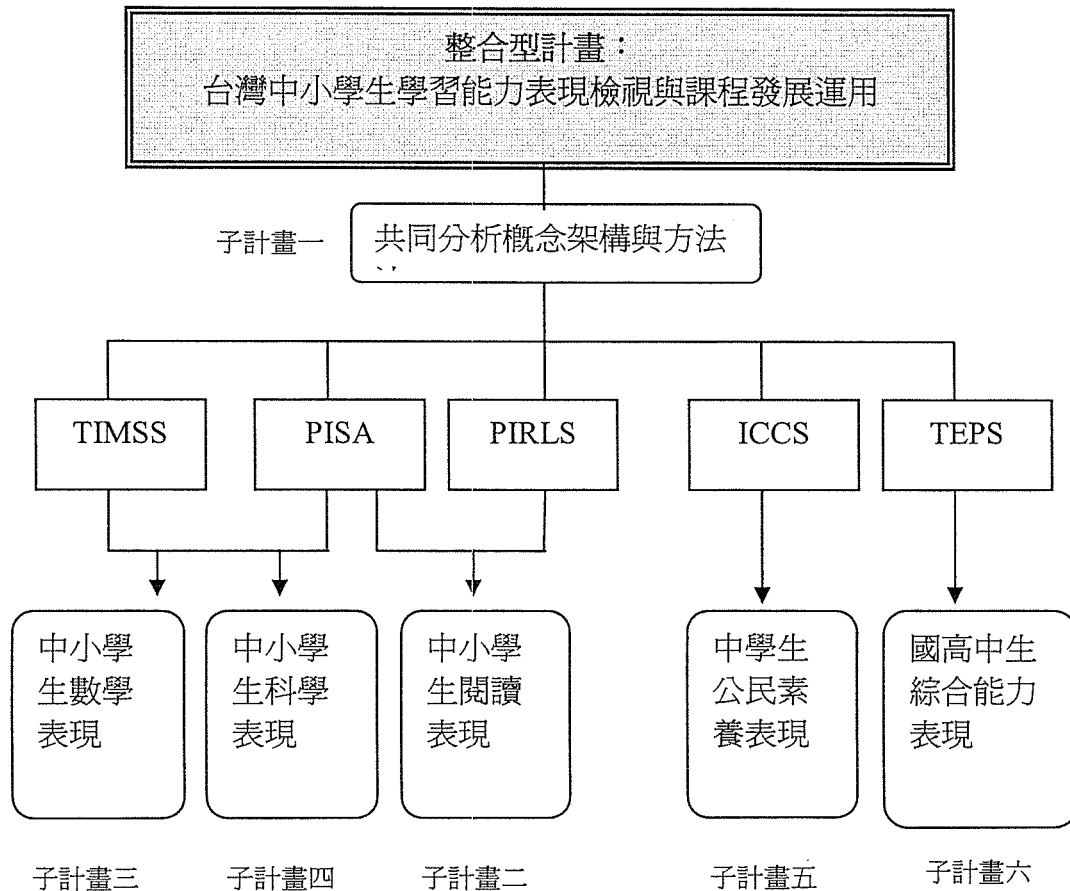


圖 1 本整合型計畫與各子計畫關係圖

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。

二、本整合型研究相關之教育比較資料庫簡介

本整合型研究欲探究臺灣學生在國際評比資料庫各領域之成就表現，藉由與國際學生的表現之比較，對目前課程綱要做出建議及未來修正方向；除此之外，也藉由研究臺灣本

土之長期教育資料庫，分析臺灣學生縱向的發展及成就表現。

本研究相關之國際教育比較資料庫計有：PISA（The Program for International Student Assessment）、PIRLS（Progress in International Reading Literacy Study，促進國際閱讀素養研究）、TIMSS（Trends in Mathematics and Science Study，數學和科學教育成就趨勢調查）、ICCS（International Civic and Citizenship Education Study，國際公民教育與素養調查計畫）；而國內之教育資料庫為 TEPS（Taiwan Education Panel Survey，臺灣教育長期追蹤資料庫）。

（一）PISA

1、背景

PISA（The Program for International Student Assessment，簡稱 PISA），是由經濟合作暨發展組織（Organization for Economic Co-operation and Development，簡稱 OECD）所委託的計畫，於 1990 年代末期開始對 15 歲學生的數學、科學、及閱讀進行持續、定期的國際性比較研究。PISA 係由 OECD 會員國共同監督管理，目前已有許多非會員國（稱為夥伴國家）也加入合作進行。

PISA 國際評量計畫每三年舉行一次，第一次調查是在 2000 年，共有四十三國參加；第二次調查是在 2003 年，參與國家數為 41 國；第三次調查於 2006 年舉行，共有 57 國參加，臺灣於 2006 年開始參加 PISA 調查計畫。目前進行的是第四次調查，將於 2009 年正式施測，截至目前為止，共有包括台灣等 66 個國家、地區簽署參與此次調查。每次調查，各國通常會有四千五百名至一萬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，另外兩個次領域的評量題數，相較之下不若主題領域深入。PISA 2000 的主要領域為閱讀，2003 為數學，2006 為科學，因此 2009 的主要領域又將回到閱讀。（PISA 2006 http://www.sec.ntnu.edu.tw/PISA/PISA2006/PISA_001.html）

2、主辦國、臺灣的主辦單位

PISA 2000、2003、2006 和 2009 的資料蒐集負責機構為澳洲教育研究委員會（Australian Council for Educational Research，簡稱 ACER）主導的國際性組織，並由 Ray Adams 擔任此項國際計畫的主持人。

臺灣於 2006 年參與 PISA 調查計畫，執行單位為國立花蓮教育大學及國立高雄師範大學，由林煥祥教授擔任計畫主持人；2009 年由國立台南大學執行，由洪碧霞教授擔任計

畫主持人。

3、受試對象

PISA 是一項以年齡為導向的調查研究，採取素養（literacy）的觀點設計測驗。重點在於評估接近完成基礎教育的十五歲學生，是否能將在校習得的知識與技能應用於進入社會後所面臨的各種情境及挑戰。換句話說，PISA 所評估的是，學生對於日常生活中可能接觸到的各種文書資料，運用其閱讀能力所能達到的理解和詮釋的程度；運用數學知識和技能去解決數學相關的難題及挑戰所能達到的程度；以及運用科學知識和技能去了解、解釋和解決各種科學情境及挑戰所能達到的程度。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。（PISA 2009 <http://pisa.nutn.edu.tw/default.htm>）

4、評量架構及命題介紹

在 PISA 主要測驗—閱讀、數學、科學及問題解決，閱讀領域的評量要求學生在閱讀不同種類的文章後，完成一系列不同類型的作業。作業的設計要求學生對文章有深入的了解和詮釋。評量所採用的文章除包括一般文章外，還包括清單、圖表、表格及操作說明書等。

數學領域的評量包括普通的計算以及數學思考與分析能力。此外，亦會測量學生能否應用機率、空間及圖形、量化推理等數學概念，同時也會涵蓋其他比較深入的範疇，如代數及幾何等。

科學領域的評量要求學生應用科學概念了解及判斷自然界的現象，還測量學生對科問題的辨別能力，是否懂得運用證據作科學化的推論，並將結論與人溝通。評量所測量的科學概念與學生身處的世界有密切關係，這些概念包括科學日常生活、健康、環境和科技各方面的應用。

PISA 2006 以科學素養為調查主軸，佔 70%。測驗問題形式包括「是非選擇題」、「封閉式問答題」（短答題）、「開放式問答題」、「態度選項」。分述如下：

（1）是非選擇題

主要在於瞭解學生基礎的理解能力。在測驗的題本中，通常是兩題以上的是非題或選擇題作一叢集；叢集中所有選擇皆為正確時，才能得到分數。主要用於餞別受測學生解決該題所需的基礎能力。

（2）封閉式問答題（短答題）

類似於是非選擇題，只有一個正式的答案。但與選擇題不同的是，受測學生無法以猜測的方式猜出正確答案，因為題目中並沒有標示出供答題選擇、參考的提示。

(3) 開放式問答題

此類題型，不只希望學生說出答案，同時也要說出思考過程，來解釋答案的意義。如此可鑑別出受測學生是否具備解決該領域較為困難之提問的能力。

(4) 態度選項 (attitudinal item)

大部分 PISA 2006 科學試題都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。主要有兩種形式，一是測試學生對於學習科學的興趣，另一事有關於調查學生對於此項科學的支持度（同意度）。這樣的項目會以灰色方框呈現，學生只要依照自己的意思去勾選，這些問題並沒有正確答案，也不會計算在測驗總分內。這些問題要求學生表示對特定議題的一些陳述的同意程度。對於每項陳述，學生應勾選出最能代表自己意見的答案。

5、本整合型計畫之相關子計畫

本整合型研究與 PISA 相關之子計畫分別有子計畫二、子計畫三及子計畫四。子計畫二針對 PISA 之閱讀素養部分進行研究及分析，對未來課綱之語文學習部分做出建議；子計畫三針對數學素養部分進行研究及分析，對未來課綱之數學學習領域給予建議；子計畫四針對科學素養部分進行研究及分析，對未來課綱之自然與生活科技領域之學習給予建議。

(二) PIRLS

1、背景

PIRLS「促進國際閱讀素養研究 (Progress in International Reading Literacy Study, 簡稱 PIRLS)」是由國際教育成就評鑑協會 (International Association for the Evaluation of Educational Achievement, IEA) 所主導，每五年一次針對國小四年級學生的閱讀進行國際性評量，希望藉由評比結果，作為各國改善閱讀教學及促進閱讀能力的參考。

2、主辦國、臺灣的主辦單位

由國際教育成就調查委員會 (International Association for the Evaluation of Educational Achievement; IEA) 主辦；臺灣在國科會的資助下於 2004 年加入 IEA 主持的 PIRLS 2006，由中央大學學習與教學研究所柯華蕙教授主持。

3、受試對象

閱讀發展可以分為學習閱讀所需要的能力，以及透過閱讀學習新知識兩個階段。理論上，國小三年級以前要習得閱讀所需要的能力，包括識字、有基本的文體概念和理解；國小四年級以後，透過閱讀學習。因此 PIRLS 以國小四年級學生為主要評量對象，可以檢視他們是否具備了閱讀基本能力，並且朝著透過閱讀，吸收新知的階段繼續邁進。

4、評量架構及命題介紹

由於國小四年級的學生能夠掌握閱讀技巧並開始透過閱讀而擴展學習，故 PIRLS 針對國小四年級學生進行國際性閱讀成就比較。根據 PIRLS 2006 的定義，閱讀素養是指學生能夠理解並運用書寫語言的能力，而這些書寫語言的形式是社會所規範出來的。讀者能夠從各式各樣的文章中建構出意義。他們從閱讀中學習，參與學校及生活中閱讀社群的活動，並由閱讀獲得樂趣。

PIRLS 2006 閱讀評量以選擇題及問答題呈現文學類（故事體五篇）及資訊類（說明文五篇）共十篇文章。以了解閱讀理解的過程、閱讀目的、閱讀行為和態度並測出四個閱讀歷程：1、提取特定的觀點。2、推論。3、詮釋並整合訊息和觀點。4、檢驗或評估文章的特性。

PIRLS 測驗使用兩種題型：選擇題與問答題，其中選擇題每題均為一分，而問答題則有一分、兩分以及三分的設計，根據答案所需之理解深度而定。原則上，設計題目時，希望有一半的測驗分數是選擇題，另一半則是問答題。

（1）選擇題

每題選擇題都有四個選項，只有一個是正確答案（單選題）。選擇題可以用來測量四種閱讀理解歷程，然而卻無法讓學童進一步解釋或提出支持或反對的論點，因此，除選擇題外，還有問答題。

（2）問答題

問答題的主要目的在於讓學童自己「建構」答案，而非從選項中挑選出答案。相對於選擇題，問答題更適用於讓學童提出支持論點或是依據學童的背景知識與經驗提出解釋性的理解。問答題根據答案需要的理解深度或答案包含的範圍而訂出給分標準，每一道問答題旁邊都標示分數，所標示之分數可以讓學童知道該題答案的要求有多少。問答題的計分是依學童的理解程度而定，並非以寫作的好壞而論。

另有背景問卷：學生問卷、閱讀學習調查（家長或監護人填寫）、教師問卷、學校問卷、課程問卷（國家整體教育政策）。

5、本整合型計畫之相關子計畫

與 PIRLS 相關之子計畫為子計畫二，由臺北市立教育大學課程與教學研究所林吟霞老師擔任主持人。藉由研究 PIRLS 之測驗題、學生成就表現，以及背景問卷資料，探討臺灣學生在語文閱讀的能力，以及對未來課綱做出相關建議。

(三) TIMSS

1、背景

TIMSS 是國際教育成就調查委員會（The International Association for the Evaluation of Educational Achievement, 簡稱 IEA）自 1995 年以來連續每四年一個週期所舉辦的數學和科學教育成就趨勢調查（Trends in Mathematics and Science Study, 簡稱 TIMSS）。

TIMSS 主要目的在提供各國長期追蹤學生數學和科學成就的趨勢與課程、教學、學習環境、家庭背景、以及教師等影響因素的相關資料，以了解各國在其教育改革或課程改革等改進措施的成效。另外，因為有近五十個國家的參加，故也提供了各國在教育實務上執行方法不同而獲致不同教育成果的各项資訊，作為各國在從事教育改進的參考。

我國自 2001 年元月開始加入 TIMSS 2003 國際調查工作，包括提供命題架構意見、數學和科學試題命題、試測（field test）資料收集、參加專家問卷會議、實測（main survey）資料收集、參加國際成果指標會議、國際資料分析會議等各項工作。

2、主辦國、臺灣的主辦單位

我國在教育部與國科會的支持下，依 IEA 規定以國立臺灣師範大學為我國負責推動 TIMSS 2003 全國研究工作的主管單位（National Center），以張秋男教授為國家研究聯絡人（National Research Coordinator），成員包括來自國立臺灣師範大學、台北市立教育大學（原台北市立師範學院）、國立新竹教育大學（原國立新竹師範學院）等校的數學與科學教育專家組成研究團隊進行研究工作。

3、受試對象

以 13 歲群（即國中二年級學生）和 9 歲群（即國小四年級學生）為調查對象。

4、評量架構及命題介紹

在國二學生的科學部分可分為生命科學、化學、物理、地球科學、環境科學這五類；

國中二年級數學所涵蓋的主題 (content areas) 有數 (number)、代數 (algebra)、測量 (measurement)、幾何 (geometry) 以及統計 (data)。至於各主題所涵蓋的內容，在數方面包括自然數 (whole numbers)、分數、小數、整數、比、比例以及百分比等題材；在代數方面包括樣式 (patterns)、代數式、公式以及關係 (relationships) 等題材；在測量方面包括單位與屬性、工具、技巧與公式等題材；在幾何方面包括線、角、二維與三維的圖形、全等與相似、位置 (location) 與空間關係、對稱與變換 (transformation) 等題材；至於統計部分則包括資料蒐集與組織、資料呈現、資料解讀、不確定性 (uncertainty) 與機率等題材。

國小四年級科學內容分成三個科目：生命科學、物質科學 (Physical Science) 和地球科學，其中物質科學包含化學和物理，生命科學和地球科學也包括有一些自然資源保育和環境變遷的議題。數學所涵蓋的主題包括：數 (number)、測量 (measurement)、幾何 (geometry)、數型和關係 (patterns and relations)、資料 (data)。在數主題又細分為全數 (whole number)、分數和小數、整數 (比、比值、比例) 題材。測量主題又細分為屬性、單位、工具、方法、和公式。幾何則包括邊和角、2 維和 3 維形體、全等與相似、位置和空間關係、對稱和變換。數型和關係包含數型、方程式和公式、及關係。資料則涵蓋蒐集及組織資料、呈現資料、及解釋資料。

在 TIMSS 2003 中的答題型態可分為選擇題 (單選)、填充題和問答題；其中填充題和問答題等非選擇題測驗部分稱為自由反應試題 (Free-Response Item)。這些題目中，有些題目是以題組的形式出現，有些題目是提供圖卡或紙尺給學生實際在測驗題本上測量。(方靜慈，2007)

5、本整合型計畫之相關子計畫

本整合型計畫與 TIMSS 相關之子計畫有子計畫三以及子計畫四。子計畫三談討 TIMSS 中臺灣學生數學能力之表現，子計畫四探討臺灣學生在科學方面的表現，並藉此對未來課綱給予建議。

(四) ICCS

1、背景

「ICCS 2009 國際公民教育與素養調查計畫」(International Civic and Citizenship Education Study, 簡稱 ICCS 2009)，為 IEA 延續 CIVED (公民教育研究, Civic Education

Study，簡稱 CIVED）的研究成果，再次邀請對公民教育研究有興趣的國家團隊，於 2006-2010 年共同參與執行「ICCS 2009」。針對 13 歲半（相當於我國國中二年級）學生，進行公民學習成就調查，評估其公民知識、情意與能力，以瞭解參與國家如何培養學生成為未來的公民，並進行各參與地區或國家研究成果之比較，目前包括台灣共計有全球四十餘國參與 ICCS 2009 計畫。

ICCS 2009 的調查樣本為 4500 位學生，基於未來能提供國內學者更具代表性的施測樣本，以便對我國研究結果進行深入分析，及能提供不同階段學生之資料，以為比較分析，台灣的研究團隊於執行此計畫時將擴大施測對象為 9000 位學生，同時進行延伸研究。此外，考量 IEA 往年所進行的公民教育研究，參與的國家多以西方國家為主，其所發展的研究概念架構和工具不一定能顧及亞洲的文化脈絡，因此發展適合亞洲國家的公民素養模式實有其必要性。台灣的研究團隊將結合參與本計畫的其他亞洲國家，共同發展適合亞洲的公民素養模式。

藉由執行 ICCS 2009 研究計畫，將可達到探討台灣國中二年級學生的公民素養、與各參與地區或國家公民教育成效進行比較，以及和亞洲其他參與研究的國家，依據亞洲特有的文化脈絡，發展適合亞洲的公民素養模式之目的。此外，透過參與這項國際性的計畫，更能提升台灣在國際公民教育領域的能見度，累積台灣在國際公民教育之研究成果，使台灣的學術研究與國際接軌，並將研究結果提供國內公民教育改革之參考。（ICCS 2009

<http://iccs2009.creed.ntnu.edu.tw/index1.php?Select=1>）

2、主辦國、臺灣的主辦單位

台灣地區 ICCS 2009 計畫的研究團隊，由國立臺灣師範大學教育評鑑與發展研究中心主任彭森明教授、前副主任潘慧玲教授主導，由國立台灣師範大學教育學系劉美慧教授擔任研究主持人，並邀請國內相關領域優秀學者擔任共同主持人，組成跨校研究團隊。本計畫從 2007 年開始執行，至 2011 年結束，共計四年。

3、受試對象

針對 13 歲半（相當於國中二年級）學生，進行公民學習成就調查，評估其公民知識、情意與能力，以瞭解參與國家如何培養學生成為未來的公民，並進行各參與地區或國家研究成果之比較。

4、評量架構及命題介紹

ICCS 將公民認知能力區分為通曉、推理與分析。在推理與分析中相當強調理解資訊、關連、證明辯解、整合、歸納、評價、解決問題、假設、理解等能力。其中，ICCS 相當重視分析與推理方面的評量，這個面向的題目比例相當高，命題方式也相當靈活，常以情境題的方式命題，或運用各種符號、圖片等作為命題的素材。

ICCS 內容包含三項 CIVED 的公民概念領域：民主/公民素養 (Democracy/Citizenship)、國家認同/國際關係 (National Identity/International Relations)、社會和諧/多樣性 (Social Cohesion/Diversity)；其內容架構包含三個面向-知識內容(content dimension)：公民社會與系統、公民傾向、公民實踐、公民認同；情意行為面向(affective-behavioral dimension)：價值、態度、行為；認知面向(cognitive dimension)：理解、推理、分析。

學生公民相關的學習結果以及其公民指標的研究，必須放在不同影響因素的脈絡下瞭解。從家庭、學校、教室和社群的脈絡中，青少年經由現代社會的行動或經驗中，發展他們對自身公民角色的瞭解。因此，瞭解多層次架構中其不同層次的變異，其所影響青少年的知識、能力、傾向是非常重要的。每個學生是處在在相同的學校和家庭脈絡下，這些都是當地社區脈絡的一部份，依此類推，社區屬於從屬國家、國家和國際的脈絡。這樣的架構下，ICCS 將其區分為幾個層次：

(1) 社區的脈絡：這個層次包含了學校教育與家庭環境的工作，其要素存在於在地區及國家層次。

(2) 學校及教室的脈絡：這個層次的組成要素與學生教育、學校文化，以及普遍的學校環境有關。

(3) 家庭環境的脈絡：這個層次的組成要素與學生的家庭背景，及其校外的社會環境有關。(例如同儕團體的活動)

(4) 個人的脈絡：包含學生的個人特質。

除此之外，不論是根據背景 (Antecedents) 或是過程 (Processes) 相關的脈絡因素，可聚集成另一個重要的特點；背景及過程是在個別學生的層次下形成結果 (Outcome) 的因素，在學生層次中，學習結果與公民及公民素養教育相關，但若有能影響與過程相關的因素發生時，也可視為更高層次 (學校、國家) 的形成。

5、本整合型計畫之相關子計畫

本整合型研究與 ICCS 相關之子計畫為子計畫五，由國立臺灣師範大學教育系劉美慧

老師擔任主持人。透過即將舉辦之 ICCS 2009 計畫，以及相關內容之分析，瞭解臺灣學生在公民領域的能力表現，並藉此給予未來課綱建議。

(五) TEPS

1、背景

「臺灣教育長期追蹤資料庫」主要是蒐集國高中階段的學生各方面的成長情形（包括認知能力、心理健康、行爲），和他們所處各種環境的資料（包括家庭、班級與學校的氣氛及其所提供的資源），資料庫藉著長期持續觀察同一批學生，提供學者各種資訊，以瞭解在大環境（教育政策與傳統文化）及小環境（家庭、教育及學校）的影響下，有就學的臺灣孩子的成長軌跡。因此它不僅針對學生蒐集資料，也詢問家長及導師、國文、英文、及數學三科的老師，關於學生在家即在學校所處的環境。

2、臺灣的主辦單位

「臺灣教育長期追蹤資料庫」是由中央研究院、教育部、國立教育研究院籌備處（從 2004 年迄今）和國科會（從 2000 年迄今）共同資助，並由中央研究院、社會學研究所和歐美研究所，共同負責規劃與執行的一項全國性長期的資料庫計畫。目前資料庫已經完成調查與資料釋出，並委託「中央研究院調查研究專題中心」管理資料釋出事宜；而後續調查：教育和勞力市場的連結，將由國立政治大學團隊持續進行。

3、對象

這個資料庫從 2001 年開始，對當年為國中一年級以及高中、高職和五專二年級之學生、學生家長、老師、和學校，進行二至四次的收集資料。總共約四萬名學生，家長也約四萬名，大約有八千多名老師受到訪問。這些學生則散佈在將近六百三十所學校中。

2003 年上半年，也就是在高中/高職三年級或五專三年級之下學期，針對同一批學生進行第二梯次的資料蒐集。因此所謂的「高中樣本」實際包括了高中、高職與五專的學生，在目前的規劃中，高中樣本只在 2001 年及 2003 年進行兩梯次的資料蒐集。如圖 2 所示：

1999/11 至 2000/12			時 段	2001		2002		2004		2003		2005		2006		2007	
上	中	下		上	下	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下
前期 作業 階段			國中 部份	國 一 資 料 收 集	檢誤整理 規劃追蹤 ————→		國 三 資 料 收 集	檢誤整理 規劃追蹤 ————→		高 二 資 料 收 集	檢誤整理 規劃追蹤 ————→		高 三 資 料 收 集	檢誤整理			
			高中 職 部 份	高 二 資 料 收 集	檢誤整理 規劃追蹤 ————→		高 三 資 料 收 集	檢 誤 整 理									
			五 專 部 份	專 二 資 料 收 集	檢誤整理 規劃追蹤 ————→		專 三 資 料 收 集	檢 誤 整 理									

圖 2 TEPS 資料蒐集進程表

4、評量架構

綜合分析能力測驗的設計工作，開始於民國八十九年初。TEPS 認為測驗內容必須測量學生解決問題的能力，而非一般的學科成就測驗，最後擬定了六項測驗原則：

(1) 測驗目的在瞭解學生一般的學習能力，應避免死背記憶題，要強調學生思考活用知識的能力。

(2) 測驗題目應盡量跳脫課程的限制，避免涉及過於專門的領域，也盡可能讓所有題目選項都是各校學生有接觸過的。

(3) 測驗題項必須多元化，包含語文、自然科學與數學，及類似一般智力測驗的題型，以瞭解學生在各種領域下思考及解決問題的綜合分析能力。

(4) 在資料處理成本的考量之下，所以有題目都以選擇題的方式，每題都是四個選項，以利電腦讀卡作業。

(5) 測驗題應包含各種難度，且讓學生可以在限定時間內做完。

(6) 題目的呈現由易到難，避免學生一開始就遭受挫折，而無意繼續嘗試解題，因而影響測驗的校度。

題庫建立的方法，包含尋找並改編國外大型測驗或調查曾使用的題目，及聘請國內相關科目的教師及專家擬定題目。所有題目都經過該科目（領域）專家（高中教師）的多次修改或刪減，評量每個題目適合哪一個年級程度，並做最後的鑑定。

民國八十九年秋天針對兩千多國高中生進行預試，九十年代開始第一波高中高職、五專及國中學生的資料蒐集。高中職五專測驗領域分為一般分析能力、英文、數學、中文以及自然科學；國中部分測驗領域分為一般分析能力、數學、語文以及自然科學。

這些不同領域的測驗題庫中，比較特殊的是所謂的「一般分析能力」題庫。「一般分析能力」所測量的分析能力包含三方面的智能，包含分析能力、生活應用的能力以及創造力；而每一種智力的測量方式都又各以三種方式呈現測量：語文型、圖像型及數字型。（楊孟麗、譚康榮、黃敏雄，2001）

5、本整合型計畫之相關子計畫

與 TEPS 相關之子計畫為子計畫六，由臺北市立教育大學心理與諮商學系游錦雲老師擔任主持人。透過 TEPS 裡對於台灣學生長期追蹤之資料，以及學生在語文、數學、科學方面的表現趨勢變化，探討目前臺灣學生的學習發展情形，並藉此提供未來課綱修訂建議。

參、區塊研究一整合型研究（二）研究結果之論文發表

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，對未來課程綱要提出建議。

二、彙整一篇論文投稿期刊

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，論文名稱為「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 作為研究依據，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為主，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，以及選書的指標進行教學現場評量評析；除此之外分析各縣市命題比賽的題目，最後則以基測題目為分析對象。

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。

三、投稿國家教育研究院籌備處《研習資訊》雙月刊電子期刊

各子計畫針對研究內容及結果，發表一篇簡要論文，投稿國家教育研究院籌備處《研習資訊》雙月刊電子期刊第 26 卷第 6 期。於 98 年 12 月 15 日發行，專論主題：**【學生學科能力品管機制】**。各子計畫篇名及作者整理如下表：

子計畫	作者	服務單位	篇名
一	盧雪梅	國立臺灣師範大學 教育心理與輔導學系副教授	校園安全觀感和學習成就 - PIRLS 和 TIMSS 告訴我們什麼
二	林吟霞	臺北市立教育大學 課程與教學研究所助理教授	PIRLS 2006 東亞地區學生閱讀素養表 現—臺灣、香港與新加坡三地比較
	葉韋伶	臺北市立教育大學 課程與教學研究所	
三	李源順	臺北市立教育大學 數學資訊教育學系教授	臺灣學生在 TIMSS 的數學表現及其啓示
	王美娟	臺北市立教育大學 數學資訊教育學系副教授	
	蘇意雯	臺北市立教育大學 數學資訊教育學系助理教授	
	陳怡仲	臺北市立教育大學 數學資訊教育學系	
四	李哲迪	國立臺灣師範大學 科學教育中心助理研究員	臺灣學生在 TIMSS 及 PISA 的科學學習成 果及其啓示
五	劉美慧	國立臺灣師範大學 教育學系教授	ICCS 2009 公民教育與素養評量架構對我 國公民教育之啓示
	劉欣宜	國立編譯館副編審	
六	游錦雲	臺北市立教育大學 心理與諮商學系助理教授	臺灣學生在 TEPS 的數學表現及其啓示
	陳敏瑜	臺北市立教育大學 教育學系	
	曾秋華	臺北市立教育大學 教育學系	
	李慧純	臺北市立教育大學 心理與諮商學系	

肆、對未來課綱修正之建議

本整合型研究整理出「對未來課綱修正建議細目表」，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。表格設計如下：(「*」代表該子計畫之研究能夠建議之相關內容)

	各細項	子計畫	子計畫	子計畫	子計畫	子	
		一	二	三	四		
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					

本細目表分爲兩大內容，分別爲「對我國-12 課程綱要總綱的建議」，以及「對我國 K-12 課程綱要各學習領域的建議」。在「對我國-12 課程綱要總綱的建議」下，又分八項內容，分別爲「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」等內容；而在「對我國-12 課程綱要各學習領域的建議」部分，則有與國際測驗評比相關之領域，分別爲「語文」、「數學」、「科學」、「社會」、「自然與生活」科技等四個學習領域，每個領域下再以 97 課程綱要內容之架構，分爲「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」等內容。

子計畫一針對「對我國-12 課程綱要總綱的建議」的「學習」、「教學環境」及「測驗與評量」部分做出建議；子計畫二在「對我國-12 課程綱要總綱的建議」部分中，針對「基本理念」、「課程目標」、「基本能力」、「課程設計」、「教學」、「學習」、及「測驗與評量」做出建議，除此之外，在各學習領域的部分，對「語文」領域也做出建議；子計畫三在「對我國-12 課程綱要總綱的建議」中，對「課程設計」、「教學」、「學習」以及「學習環境」做出建議，在學習領域部分，針對「數學」領域做出修正建議；子計畫四在「對我國-12 課程綱要總綱的建議」的部分中，針對「基本能力」、「教學」及「學習」做出建議，而在各學習領域部分，則針對「自然與生活科技」學習領域作修正建議；子計畫五在「對我國-12 課程綱要總綱的建議」中，針對「基本理念」、「課程目標」、「基本能力」、「課程設計」、「教學」與「學習」相關內容做出建議，在學習領域則針對「社會」學習領域中公民相關部分做建議；子計畫六在「對我國-12 課程綱要總綱的建議」部分，針對基本能力、學習、測驗與評量等內容做出建議，在學習領域部分則以數學領域爲主，對未來課綱做出較爲綜合性的建議。

一、子計畫一對未來課綱修正之建議

子計畫一對未來課程綱要建議內容如下表格：

	各細項	子計畫一
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	*

子計畫一主要針對「我國 K-12 課程綱要總綱」中，「基本理念」、「課程目標」、「基本能力」、「學習」、「學習環境」以及「測驗與評量」等內容作建議。在基本理念部分，在人本情懷方面可以強調自信心的建立；課程目標與基本能力方面，在了解自我發展潛能一項要強調自信心的建立；學習的內容則可在生命教育、品格教育、法治教育等議題可加入反校園霸凌的主題；學習環境方面應群策群力掃除校園霸凌，營造安全友善的校園上，提供學生安全的學習和成長環境；最後在測驗與評量部分，作業頻率應適當規畫，以達成輔助學習之效。測驗和評量的設計應符合教學目標，以反映學習成果。不宜過度刁難學生，妨礙學習興趣和自信心。

二、子計畫二對未來課綱修正之建議

子計畫二對未來課程綱要建議內容如下表格：

	各細項		子計畫二
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	

(一) 對我國 K-12 課程綱要總綱的建議

子計畫二在此部分針對了「基本理念」、「課程目標」、「基本能力」做出建議，分述如下：

1、基本理念：

97 課程綱要開宗明義指出教育之目的在於「培養人民健全人格、民主素養、法治觀念、人文涵養、強健體魄及思考、判斷與創造能力，使其成為具有國家意識與國際視野之現代國民」。其基本理念包含五大面向：人本情懷、統整能力、民主素養、本土與國際意識，以及終身學習。建議可以在終身學習的理念增加有關培養國民閱讀素養，以提升國民具備終身學習之基本能力和內在學習動機。換言之，闡明培養學生的閱讀能力即為培養學生如何學習的能力，也是達成終身學習理念的途徑之一。

2、課程目標與基本能力

97 課程綱要有關課程目標與基本能力的培養共有十點，其中第三點：提升生涯規劃與終身學習能力，以及第六點：促進文化學習與國際瞭解，此兩者與國民之閱讀基本素養有關，建議可以在第六點中將培養閱讀素養之重要性納入其中，指出應培養學生良好的閱讀態度和自我概念，使學生樂於終身學習。

(二) 對語文學習領域課程綱要的建議

子計畫二在此部分分兩點作建議，分別由「語文學習領域課程綱要」部分，主要針對「基本理念」、「課程目標」以及「實施要點」做出建議；以及「國語文課程綱要」部分，針對「分段能力指標」、「實施要點」以及「學習評量」做出建議。分述如下：

1、「語文學習領域課程綱要」

(1) 基本理念

97 課程綱要語文科基本理念對於閱讀能力培養雖有提及，並不明顯，建議未來語文科之課程綱要中單獨列點強調閱讀能力是學習及建構知識的根柢，為培養終生國民學習之必備基礎。

(2) 課程目標

97 課程綱要語文領域課程目標針對總綱之十大課程目標對應說明語文目標，主要強調語文文字之重要性，以及語文學習與語文互動與課程目標之關係，並未將閱讀理解能力相關之內容納入說明。建議為來課程綱要修訂時，說明閱讀理解能力與總綱課程目標之重要性與關連性。

(3) 實施要點

建議為來課程綱要之實施要點中，有關教材編選原則語文教學原則中應說明閱讀教學應包含學生閱讀策略指導。

2、「國語文課程綱要」

(1) 分段能力指標方面

分段能力指標單獨列出閱讀能力指標，並針對不同學習階段分列詳盡的能力指標。建議除了指出培養學生語文學習的自學能力、培養探索語文的興趣及養成主動學習語文的態度之外，應納入培養學生良好的閱讀自我概念，使學生樂於閱讀，並進而悅讀。

(2) 實施要點方面

①閱讀教材：97 課程綱要語文領域教材實施要點除有閱讀教材進行說明，包含 A.宜涵括國內外文學中具代表性的作品，以增進學生對多元文化的認識、瞭解及尊重。B.生字和課文字數應就難易程度，適當分配，力求合理，並有充分的複習 機會。C.應配合教材內容、學習需求，提供合適之插圖或圖表。插圖主題要正確，畫面要生動有趣。第一階段圖文篇幅比例，各占一半為宜。第二、三階段，可視 課實際需要，酌情增減。第四階段

以文為主，插圖僅作必要之輔助。建議未來課綱應指出閱讀教學之教材選擇語文體應採多樣化。

②教學原則：97 課程綱要語文領域教材中針對閱讀能力之教學原則說明甚為詳盡，包含(1)語文教學以閱讀為核心，兼顧聆聽、說話、作文、寫字等各項教學活動的密切聯繫。(2)以學生為主體，宜依文章的性質類別，指導學生運用不同閱讀理解策略，培養其獨立閱讀能力。(3)課文教學，要先概覽全文，然後逐節分析，先深究內容，再探求文章的形式，進而能欣賞修辭技巧、篇章結構，乃至其內涵特色、作品風格。(4)對不同文體的教學，宜掌握不同文體閱讀的方法，並與實際生活情境相聯結，以便學生能充分瞭解。(5)宜深入指導學生認識篇章的布局，並理解語詞的安排及情境的轉化。(6)文法的指導，宜採教材中的詞句為教材，提示文法概念，並提供相關語言情境，練習應用，使臻精熟。(7)生字語詞的認識應由完整句子的語言情境中去認識，以理解語詞在不同情境中的不同意義。(8)朗讀教學時，宜注意發音、語調及姿勢的正確，並進而指導美讀或吟唱作品，以品味文學的美感。(9)引導閱讀不同文化背景、不同族群的文學作品，培養學生對多元文化尊重的態度，以及對不同族群和文化的關懷。(10)指導學生瞭解及使用圖書室的設施和圖書，能熟練的應用工具書乃至電腦網路，蒐集資訊，廣泛閱讀，以養成主動探索研究的能力。建議未來課綱應注意下列幾點：

A. 建議教師可以善於運用潛在課程，藉以培養學生樂於閱讀的態度，並建立學生良好的自我概念與自信。另外，教師也必須注意學生校外閱讀的狀況，並輔以讀報教育、閱讀課程…等，培養學生良好的課外閱讀習慣。

B. 建議教師必須建立、設計愉悅的班級閱讀環境，並可與家長共同推動學童閱讀素養培育計畫，鼓勵家長進行親子共讀活動，帶動家中的閱讀環境，在親師適時適量的合作下必能提升學生的閱讀能力，並進而使學生喜愛閱讀。

C. 若從九年一貫新課綱的閱讀指標內容和 PISA 國際評比的閱讀素養能力對照來看，我國目前新課綱是符合國際潮流的，如閱讀指標「5-4-7 能主動思考與探索，統整閱讀的內容，並轉化為日常生活解決問題的能力」和「5-3-10 能夠思考並體會文章中解決問題的過程」都在強調閱讀能力於日常生活中問題解決的能力。因此，重點在於實際的中學閱讀教學是否能落實高階思維能力的開放式教學。

D. 如果中學閱讀教學現場可以如九年一貫能力指標所提，以提升學生真實生活能力

為優先考量，則國中國文閱讀教育應加強學生能反思和評價實用文字的「內容」和「形式」，多讓學生練習發表對於文本的另類思維，給予多元的後設思維參考架構，在平日培養閱讀的高層次思維，方能趕上國際評比的程度和趨勢。

③學習評量：97 課程綱要語文領域教材中對於閱讀能力之評量指出「宜參考階段能力指標，檢覈其文字理解與語詞辨析、文意理解與大意摘取、統整要點與靈活應用、內容深究與審美感受等向度，進行評量。課外讀物得自第二階段開始，列入學習評量的範圍」。有關評量與測驗方面，本文提出一下幾點建議：如果從順應臺灣升學引導教學的風氣來考量，則在國中國文基測出題上，可以考量的面向包括：「擷取資訊」、「發展解釋」、「反思評價」等三面向的閱讀素養評量題目可以穩定均衡地出題；在「敘述文」、「說明文」、「應用文」等表述方式的題型中，加入高層次反思評價的生活實用題型；在作文題目之外，適度加入一些開放性的反思簡答題目等。以上考題方向的引導，也許對於中學現場閱讀教學之導向高層次思維能力，也有所幫助。

三、子計畫三對未來課綱修正之建議

子計畫三對未來課程綱要所建議內容由下表格所示：

	各細項	子計畫三	
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	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	

(一) 對我國 K-12 課程綱要總綱的建議

子計畫三在此部分針對了「課程設計」、「教學」、「學習」及「學習環境」做出建議，分述如下：

1、課程設計

從 TIMSS 試題和 PISA 試題中進行質性分析，探究學生作答不理解的地方，再依據相關的能力指標進行建議，並分為強調、添加和增加三類：

(1) 當關鍵概念的內涵在該年級之前的能力指標已呈現其相關內容且學生的成就表現並不如理想，此時我們建議在該指標之中應再「強調」這類的內容；

(2) 當關鍵概念的內涵在該年級之前的能力指標已呈現，但未觸及其內容，同時學生的成就表現並不如理想，此時我們建議在該指標之中應再「添加」這類的內容；

(3) 當關鍵概念的內涵在該年級之前的能力指標均未呈現，同時學生的成就表現並不如理想，此時我們建議在應「增加」這類的的能力指標。

(4) 我們的分析只是從學術性的角度提出對能力指標的建議，但若真的要加到能力指標時，指標的委員需要考慮教學時數足不足夠的相關問題。

2、教學

對於教學部分，建議如下：

(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。

3、學習

應持續進行相關的研究，以了解影響學生學習的因素：從 TIMSS 和 PISA 的量化分析發現，我國學生的成就或素養表現都前列世界前茅，但是對數學的態度和自信心則遠低於歐美國家，造成這個結果的成因則有待深入研究。

4、學習環境

同時影響學生學習的因素太過複雜，例如學生個人的因素、教師的因素、家長的因素、學校的因素、甚至國家的經驗因素都會影響學生的學習。至於各種影響因素的影響力有多大，則有待進一步探究。

(二) 對數學學習領域課程綱要的建議

子計畫三主要針對數學領域能力指標做出建議，分為「強調」、「添加以及「增加」三部分，分述如下：

1、強調

(1) 建議在能力指標「2-n-13 能認識年、月、星期、日，並知道某月有幾日、一星期有七天」中強調「三星期後」和「第三個星期」的差異。同時也在適當的能力指標中強調生活中常見的語意的定義。

(2) 在「3-n-12 能認識一位小數，並做比較與加減計算。」和「4-n-09 能認識二、三位小數與百分位、千分位的位名，並作比較。」中強調十分位、百分位、千分位的數學名詞的語意的感覺是因為它代表著十分中的幾分、百分中的幾分的感覺。

(3) 在「3-n-16 能認識重量單位「公斤」、「公克」及其關係，並做相關的實測、估測與計算。」強調公斤和公克的量感。當然，有關量感的學習建議教師要多強調「參考量」的概念。

(4) 在「3-n-18 能認識面積單位「平方公分」，並做相關的實測與計算。」應強調長度和面積的差異。

(5) 在「3-d-01 能報讀生活中常見的直接對應（一維）表格。」中強調生活中「超過」和「以上」的語意的差異。

(6) 在「4-n-11 能認識二位小數與百分位的位名，並做比較。」和「5-n-08 能認識多位小數，並作比較與加、減的計算，以及解決生活中的問題。」的教學過程中強調小數大小比較中易犯的迷思概念問題的釐清。

(7) 在「4-s-05 能理解旋轉角(包括平角和周角)的意義。」中強調旋轉中心的語意的感覺，使學生能將此一名詞應用到相關的概念的學習上。

(8) 在「7-a-01 能熟練符號的意義，及其代數運算。」剛開始建立學生未知數的概念時，能強調我們雖然不知道未知數的值，但是我們仍然可以知道在某些特定情形下的解。

(9) 在「7-n-16 能理解比例的意義（以實例說明正比、反比關係的意義）」應強調學生

使用加法進行比例計算的迷思概念的釐清。

2、添加

(1) 建議在能力指標「2-s-01 能認識周遭物體上的角、直線與平面(含簡單立體形體)。」添加非平面的概念的介紹。

(2) 在「3-n-04 能熟練三位數乘以一位數的直式計算。」的問題中添加相同單位卻需要用乘法來算的問題，例如比例型的乘法問題。

(3) 在「3-n-09 能由長度測量的經驗來認識數線，標記整數值與一位小數，並在數線上做大小比較、加、減的操作。」的教材中，可以添加輸贏、比多少、...等等有正負數概念的前置概念的問題，以增加學生的解答經驗，使學生有助於七年級正負數概念的學習。

(4) 在「4-s-03 能認識平面圖形全等的意義。」教全等概念的直觀意義時，它是狀況一樣，大小相同。也要它的反例有形狀一樣但大小不同的反例，要教大小一樣但形狀不同的反例。

(5) 在「4-s-09 能理解長方形和正方形的面積公式與周長公式。」能添加讓學生能利用有規律的嘗試錯誤，或者有規律的思考可能的解答的問題。

(6) 在「5-n-02 能在具體情境中，解決三步驟問題，並能併式計算。」或者在「7-a-03 能理解一元一次方程式及其解的意義，並能由具體情境中列出一元一次方程式。(修7-a-04)」添加這些成年人會碰到的問題，讓學生有解題的經驗，例如電話費率的問題。

(7) 「5-n-15 能解決時間的乘除計算問題。」的能力指標中添加時間的改變的百分率問題。

(8) 在「6-n-13 能利用常用的數量關係，列出恰當的算式，進行解題，並驗解的合理性。」中能添加相關的說明，要求學生用書寫的方式解釋他的想法，或說明他的理由。

(9) 在「6-s-02 能認識平面圖形放大、縮小對長度、角度的影響，並認識比例尺。」我們認為除了了解圖形放大、縮小對於長度、角度之影響外，也應了解對於面積之影響。因此我們建議添加「6-s-02 為能認識平面圖形放大、縮小對長度、角度以及面積的影響，並認識比例尺。」

(10) 在「6-d-01 添加不能製作長條圖的問題。」添加一些不能繪成統計圖的相關問題。

(11) 在「7-a-01 能熟練符號的意義，及其代數運算。」中要求學生溝通他人所表示出來的式子或者符號的意義。

(12) 在「7-a-05 能利用移項法則來解一元一次方程式，並做驗算。」和「4-s-09 能理解長方形和正方形的面積公式與周長公式。」應該添加逆向思考和逆運算的問題。

(13) 在「9-d-05 能在具體情境中認識機率的概念。」添加一些不是機率的概念的相關概念的釐清、添加有規律的找尋事件或母群體的問題、添加兩個獨立事件（或者不同母群體）的機率問題，學生可以很直觀將兩個機率乘起來。

3、增加

(1) 建議在各個年級都增加的能力指標，或者要求教科書著者在每一本教科書的最後一個單元加列「怎樣解題」，以增加學生解題的經驗。

(2) 四年級 M012069 的問題是空間形體的旋轉問題。我國學生的答對率只有 57.5%。它是智力測驗常見的問題，可是我國的能力指標在並未出現類似的問題，只有在「4-s-03 能認識平面圖形全等的意義。」有判別平面圖形的全等問題。因此我們建議在四年級的能力指標中，可以增加一個能力指標「4-s-04 能認識空間圖形全等的意義。」

(3) 修改 4-d-01 和 4-d-02 為「能報讀生活中常用的統計圖表」。

(4) 將 6-d-03 能報讀生活中常用的圓形圖，並能整理生活中的資料，製成圓形圖。」一分為二：「6-d-03 能報讀和解讀生活中常用的統計圖(包含圓形圖、曲線圖、...)。」和「6-d-04 能整理生活中的資料，製成圓形圖。」。

(5) 機率的問題在日常生活中是一個常見的問題，但它不是平均數的概念，不是比例的概念，同時相關的國際評量仍然會施測，因此我們考量整個能力指標的編排精神，建議我國課程綱要在六年級時，可以增加機率相關概念的能力指標。

四、子計畫四對未來課綱修正之建議

子計畫四對未來課程綱要建議內容如下表格：

	各細項	子計畫四
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	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	

(一) 對我國 K-12 課程綱要總綱的建議

子計畫四在此部分針對「教學」以及「測驗與評量」做出建議，分述如下：

1、教學

在教學方面分為兩點建議，分別為「科學能力培養」以及「科學學習興趣培養」。在科學能力的培養上，建議採引導式的發現教學法。在教師的引導與良好的學習材料設計下，進行問題發掘、實驗操作、運用證據進行報告和彼此批判的學習活動。

在科學學習興趣的培養上，有三點建議：

(1) 生主動投入，以學生為中心，讓學生在課堂上有更多投入學習活動的時間。可使用的教學策略有引導式探究學習、小組合作等等。

(2) 支持低學習成就的學生，提高其科學學習自信。

(3) 媒體和素材的運用上，為激發學生的學習興趣，除可藉助電腦、網際網路之外，還應多運用校外報章雜誌或媒體的科學資料做為教學素材。

2、測驗與評量

(1) 在作業和評量的類型上，應配合教學，以多元的方式進行評量，並在評量的內容上考核學生提出科學問題和科學論證的能力。

(2) 以報告、作業、測驗等多元的方式評量學生。

(3) 以多元的面向來評量學生，讓學生以其擅長的智能來學習科學。

(4) 教師應更重視學生的作業和學習活動的參與，給予學生鼓勵、提升其自信，給予具體有用的學習改進意見，而非僅僅是透過紙筆測驗的分數給予回饋。

(5) 為了在學生的作業和學習活動的參與中進行評量，教師需要發展一套行為指標的觀察系統，並將之落實在評量工具中。此一評量工具應結合資訊科技使之在繁重的教學工作中具體可行。

(6) 特別在評估學生的學習興趣時，應輔以訪談。由於學習興趣是學生的內在態度，此一態度固然可透過觀察其行為而獲得瞭解，但學生自己的評估也應加以考量，如此方能對學生有更為完整的瞭解。因此，在瞭解學生的學習興趣時，每學期一至兩次的訪談應屬必要，此一訪談後並應以評估單留下訪談的記錄。

(二) 對自然與生活科技學習領域課程綱要的建議

在自然與生活科技方面領域，子計畫四在「基本理念」、「課程目標」以及「能力指標」部分做出建議，分述如下：

1、基本理念

在基本理念部分，要加強科學學習興趣培養的論述。

2、課程目標

針對科學能力的培養，建議如下：

(1) 「過程技能」與「思考智能」兩要項合併為「科學探究」。

(2) 「科學探究」與「科學與技術本質」的課程目標，應從教師的角度，建立清晰而易明瞭的描述架構，以使得國中小學教師能清楚地掌握課程的教學目標，如此也能使教師間容易溝通瞭解，從而促成彼此合作。

針對科學學習興趣的培養，建議如下：

(1) 低部分學科主題的難度。

(2) 培養，發展「情意指標」。

3、能力指標

在能力指標的部分，建議針對「科學與技術本質」、「過程技能」以及「思考智能」部分作修改。

在「科學與技術本質」要項之修訂建議如下：

(1) 結合科學哲學家、教育心理學家、科學課程專家、科學家共同發展課程目標的分類體系。在具體的行為指標和抽象的面向中間，有中層的學習目標，以使老師明瞭各階段學生的學習重點。

(2) 若自然與生活科技課綱中對科學存有學信念的學習目標不變，不擬豐富其內涵，建議刪除。

(3) 現行課綱在科學探究的起源、目的和實驗上對應的能力指標不夠豐富，應予補充。

對「過程技能」與「思考智能」兩要項之修訂建議如下：

- (1) 增補科學解釋的相關能力指標。
- (2) 自我效能的覺知以及人際互動等向度的課程目標是現行課網的特色應有系統地加以發展。
- (3) 建立組織跨年段能力指標的理論架構。

五、子計畫五對未來課網修正之建議

子計畫五對未來課網所建議內容由下表格所示：

	各細項	子計畫五	
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	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	

(一) 對我國 K-12 課程綱要總綱的建議

在此部分子計畫五針對了「基本理念」、「課程目標」、「基本能力」、「課程設計」、「教學」以及「學習」等內容做出建議，分述如下：

1、基本理念

在基本理念部分，可在人本情懷的理念中加入關懷弱勢的內涵，而非僅止於字面上陳述的尊重與欣賞差異而已，以引發學生更深層的實踐能力。

2、課程目標

在課程目標部份，除了提升學生的國際視野，亦應培養學生的全球關懷以及本土認同，習得更完整面向的公民教育。

3、基本能力

在基本能力部份，應兼顧提升學生國際視野與培養學生全球關懷及本土認同等能力，使其習得更完整面向的公民教育。

4、課程設計

在課程設計方面，教師可設計實踐取向的學習活動，使學生有行動的機會。

5、教學

在教學方面，教師可運用多元的提問、命題與評量方式發展學生推理分析與洞察的能力。

6、學習

在學習方面，由於 ICCS 評量內容涉及知識與能力面向，且以多元題型、多元素材方式出題，建議教科書的書寫可以運用更多文體與正反面向並陳方式。

(二) 對社會學習領域課程綱要的建議

針對社會學習領域的部分，子計畫五就其所研究的內涵對未來課程綱要做出建議，分述如下：

1、在基本理念部分，可納入全球化趨勢對知識學習的影響，使得批判思考、獨立判斷與解決問題能力愈加重要。

2、在課程目標方面，應擴大學生對公民活動的認識，納入學校之外的更多面向與層級的公民組織知識。再者，建議可仿照高中公民科訂定「活動時間」，鼓勵教師運用多元創新的教學方法進行公民活動的教學設計。

3、在能力指標方面，ICCS 評量架構的概念未必具體化為能力指標，而是散見在六大議題的能力指標中，然六大議題融入各學習領域的程度常因教師的教學安排而異，因此有關公民教育的重要內涵建議直接增加在社會領域的能力指標中，提升其重要性。

4、在實施要點方面，教師在課程與教學上可設計實踐取向的學習活動，讓學生認識不同權益的內涵以及爭取權益的多元方式，增進其開展或參與公民行動的機會，並且以多元的提問、命題與評量方式發展學生推理分析與洞察的能力。其次，是對教科書內容的建議。由於教科書多以記敘文與說明文編寫，重點在增進學生對公民知識的理解，然而 ICCS 的題型多元且範圍廣泛，涉及知識與能力面向，題目可能是圖片、故事、對話或論述，出題

方式活潑，兼具生活週遭與國際性的公民事件與主題，並要求學生表現出舉一反三的思辨能力，現行教科書的文體與編寫方式可能會讓學生在面對 ICCS 測驗時因為不熟悉評量型態或不善書寫而影響公民素養的評量結果，況且多文體的教材亦有助於提升學生的思考層次與學習興趣，故建議在教科書的內容可以運用更多文體來呈現，甚或提供兩難情境或者道德思考問題，讓學生有價值澄清和獨立思考的機會，而非僅止於教科書內容偏向說明與定義式的知識學習；再者，有關「貪腐」的概念，教科書多以正面角度書寫政府權力制衡的重要性，並未直接碰觸到貪腐的負面議題，例如對政策實施、政府效能、公民對參與政治活動的信心的影響等，建議教科書內容可從正反兩面向來教導貪腐的概念。最後，教科書中雖然呈現了多元公民機構的概念與爭取權益的途徑，但是流於介紹性文字，未能就機構或社會運動之訴求與可發揮的功能深入闡釋，且學校與學生活動的舉例多侷限於校園自治行為，建議教科書內容可包含不同層次的社群活動，讓學生對社群的概念有更深認識，並且可同時呈現溫和與激進的社會運動方式，貼近社會真實，則能使學生對公民教育的內涵有更整全、更真確的理解，並連結認知與行動，成為具實踐力的公民。

六、子計畫六對未來課綱修正之建議

子計畫六對未來課程綱要建議內容如下表格：

	各細項	子計畫六	
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	*	
	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			

(一) 對我國 K-12 課程綱要總綱的建議

子計畫六在此部分，針對「課程目標」、「基本能力」、「課程設計」、「教學」、「學習」、「學習環境」以及「測驗與評量」作建議，分述如下：

1、課程目標

在課程目標方面，從分析中發現學生推理能力較弱，推理能力屬高階的認知能力，若在課程目標增進推理能力，可更發揮個人潛能與生活處理能力。

2、基本能力及課程設計

在課程設計與基本能力方面，教科書的編輯，除以專業為基礎，可融入生活相關的題材與情境，除可提升學習動機和態度，亦可培養學生基本知識技能以發展學生思維與解決問題的能力。

3、教學

在教學過程中，教師應提供學生基本的參考教材，以學習基本知能，並鼓勵學生尋找相關課外資訊、引導學生主動發現和解決問題的能力，引起學生學習的動機，培養學生良好的學習態度、思維能力，將有助學生能力的提升與成績的表現。

4、學習

培養學生主動學習的態度、解決問題的能力，將有助於日後國高中之數學能力的發展與表現。

5、學習環境

平均社經地位較高、位於都市及非偏遠學校的學生普遍能力表現都較好，且這些學校背景因素對學生能力表現有很大的解釋力，顯示國中階段仍有校際間學習環境差異的問題。此外，學校整體的學生教育期望與學習態度亦是影響學生能力表現及發展的重要因素，建議提升校內學生對其能力及教育的期望，並訓練其良好的學習態度，進而營造良好的學校學習氛圍，進而提升其學生的能力表現與發展。

6、測驗與評量

學生在基礎的「知道事實及過程」表現都不錯，但是「數」和「幾何」的推理能力則有待加強，建議數學課程中命題以綜合性題型為主，包含做基礎的知道事實與程序、使用概念以及解例行性問題及推理思考的題型之練習，使學生不要只有機械式的基礎練習，仍要有推理層次的命題，讓學生從解題中提高自己高層次的思考的能力

(二) 對數學學習領域課程綱要的建議

在學習領域部分，子計畫六針對數學學習領域作建議，分為「能力指標」以及「課程安排」，分述如下：

1、對能力指標的建議

在能力指標編列時，建議明確區分指標中關於數、量的學習目標，以免二者內容有所混淆。

2、對課程安排的建議

(1) 目前學生在數列學習上困難較多，建議根據課程螺旋加深的安排原則，在小學階段安排簡單數列課程，到國中再加深加廣「等差數列及等比數列」的課程。

(2) 在圖形的對稱概念部分，研究指出學生學習困難偏多，故本研究建議將這部分重新進行單元切割與加深以提升學生在此方面的表現。

(3) 考量生活統計與簡單機率的課程都是生活中較常使用到的數學知能，但 97 年版九年一貫小學階段能力指標全數更動安排在九年級，在深度與課程漸進安排上都有檢討空間。研究建議提前安排適當課程並增加此內容的課程比例。

伍、結語

本整合型研究藉由臺灣學生所參與過的大型國際測驗評比，如 PISA、PIRLS、TIMSS 以及 ICCS，對其評量架構及內涵進行深入瞭解，也其對其背景問卷之內容及數據作統計分析，瞭解臺灣學生學習表現之面向與趨勢；除此之外，也利用臺灣本土長期教育資料庫 TEPS 之資料，探討臺灣學生縱向的發展趨勢。

本研究除了深入分析各個國際測驗評比以及臺灣目前的長期教育追蹤資料庫，藉此瞭解臺灣學生的學習成就外，也藉由這些研究結果，針對九年一貫課程的語文、數學、自然與生活科技以及社會等學習領域做出建議，期望在未來課程綱要修訂時，提供更多元的角度的參考。