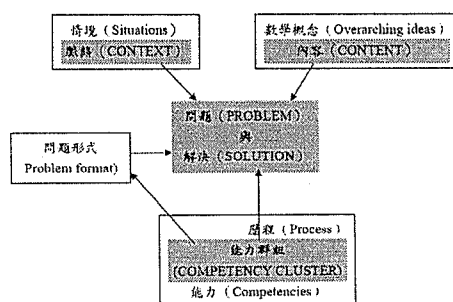


PISA 企圖清楚地描述並評量出十五歲學生的數學素養(林煥祥主編 2008)。因應這樣的目  
 的，學生的數學知識和技能是根據三個向度來進行評定(詳見 0)：(1) 與問題有關的各種數  
 學內容、(2) 以數學來連結所觀察到的現象接著進行解題的歷程、(3) 做為題材來源以及問  
 題設計的情境和脈絡。因此，有三個成分是需要被重視的：(1) 把問題置於一個脈絡或者情  
 境中。(2) 數學的內容必需用來解決問題，並且組織成豐富的想法。(3) 為了連結真實的世  
 界，能力必需要被活化，用數學的能力去解決問題。

我國十五歲組的學生在 PISA2006 的數學評量排名是世界第一名。PISA 在評量學生的同  
 時，也會收集學生問卷、學校問卷，但由於 2006 年評量科學，因此沒有收集數學相關的問卷。

由於 PISA 2006 的研究報告公告不久，因此針對 PISA 進行研究的報告並不多見。同時  
 PISA 相關研究員告訴研究者，PISA 所公佈的試題，並不是 PISA 正式施測的試題。因此 PISA  
 的研究結果，並無法與它的試題進行比對。



### 三、PISA 評量架構

但是 PISA 所公布的試題可以反應 PISA 評量的意圖與方向。因此我們在進行質性分析  
 時，仍將其所公布的試題列為分析的範圍。

### 肆、研究規劃

本研究採取的研究方法為內容分析法。首先由具數學教育專長與教育統計專長的研究成  
 員四人針對逐 TIMSS 和 PISA 試題逐題分析其內容領域、認知領域、九七課程綱要相關分年  
 指標、以及解題時所需要學會的關鍵概念。我們以 TIMSS 2003 的架構進行分析，也就是在  
 內容領域方面，我們以數、測量、幾何、資料(機率和統計)、代數為分析的依據。在認知領  
 域方面則以知道事實與程序、使用概念、解例行性問題、推理為分析的依據。

之後將此關鍵概念與民國 100 年要實施的九七年國民中小學數學課程綱要進行比對，解析出 TIMSS 和 PISA 所評量的能力，我國課程綱要是否已呈現。最後，再對課綱提出建言。當然，我們在分析時，也會適時聘請專家學者提供建言，使我們儘可能在 TIMSS 和 PISA 試題的解析中，對課綱提出更貼切的建言。

本研究將關鍵概念所屬的能力指標分為屬於該年級（四年級、八年級、九年級 – 指 15 歲組）或該年級之前、該年級之後、以及指標未羅列的關鍵概念。當關鍵概念在該年級或該年級之前的能力指標或說明已呈現其相關內容，但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。當關鍵概念的內涵在該年級或之前的能力指標已呈現，但未觸及或說明其內容，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。當關鍵概念的內涵在該年級之後的能力指標呈現，或者指力指標未羅列，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。本研究在比對能力指標時是將所有相關的能力指標與指標之說明一一檢視，務求指標與關概念的妥適性與系統性。

資料分析的信度和效度則採三角校正法檢核之。我們也在不同時間點對同一問題進行分析務求分析的一致性，同時也邀請二位學者同時進行檢核。

## 伍、研究結果

本研究針對 TIMSS 和 PISA 試題逐題分析其內容之後，針對能力指標提出應強調、添加或增加的內容分析如下，但限於文章篇幅，試題內容與分析之表格不再加以呈現。

### 一、強調之內容

#### （一）強調生活語意的問題

八年級學生在 TIMSS 試題 M012037 的統計圖表問題中，對於問題「有多少學生的成績超過 7 分？」的答對率只有 50.5%，另一個包含 7 分的錯誤選項：10 人卻有 40.7% 的學生填答。分析發現這個試題的內涵在我國的能力指標 3-d-01 中已呈現，但學生作答不理想，主要是對生活中「超過」和「以上」語意的混淆。此外四年級 M011017 的試題中，也有 14.9% 的學生把「三星期後」的問題，選擇成「第三個星期」的答案。雖然有些語意我國的課程在教學時已不再特別強調，例如「增加 2 倍」和「增加為 2 倍」，「6 除以 2」和「2 除 6」的問題。