

年級 M031333 的問題需要學生報讀兩點高、低溫差的問題，學生的答對率只有 57.1%。此外，我們也發現我們的能力指標編排方式，八年級學童在五、七、八年級是學習統計單元，在六年級是強調長條圖和折線圖製作，以及圓餅圖的報讀與製作。在四年級則報讀長條圖和折線圖，完全沒有出現曲線圖的內容。由於生活中仍會出現曲線圖的報讀，因此我們建議可以考慮是否在四年級的能力指標中修改 4-d-01 和 4-d-02 為「能報讀生活中常用的統計圖表」。

## 十七、六年級增加機率的能力指標

2003 年八年級 M032271 的問題、M022252 的問題是機率的問題。機率的問題，在八二年版和九年一貫暫行綱要中，六年級都要進行教學，但是在九年一貫課程綱要和 97 年的課綱中都被刪除。此一問題的答題學生當時還就讀暫綱之前的版本，因此答對率尚可 77.2%。可是現在學習九年一貫課程綱要的學生在八年級之前已沒有機率的問題。再者研究者今年在某縣市進行國小數學科展的評審時，六年級學生在做「猜 1 到 100 之間的數，用中位數的方法是最好的方法」的問題，發現學生只知道他是算 1 到 100 被猜中的次數的平均數，他並不知道機率的觀念。

機率的問題在日常生活中是一個常見的問題，但它不是平均數的觀念，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，可以考慮是否增加機率相關概念的能力指標。

## 肆、討論

雖然我國歷年來在 TIMSS 的成就或素養表現都非常優異，但是從 TIMSS 的個別試題表現，仍有許多試題的表現不如理想。因此值得進行質性分析。

在質性分析方面，我們依據 TIMSS 的試題內容，以及學生的答題情形，建議我國課程綱要能力指標的說明中可以考慮是否強調下列問題：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。

能力指標的說明中可以考慮添加下列問題：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、獨立事件的機率問題。

同時可以考慮是否增加下列的能力指標：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。

我們之所以用「可以考慮」一詞，主要是考量到現在中小學的數學教學時數比六十四年版時期少，但現今的要進行教學的內容和六十四年版相仿，同時現在是大眾教育，所有的人都可以就讀中小學，不像以前有一些人無法就讀。因此老師是否能在更少的時間下，又去強調從 TIMSS 試題分析所得的問題，學生是否能因此而受惠，是我們不敢直言之因。

我們雖然沒有實足的證據，但是從我們的研究經驗，若教師能持續的進行我們從 TIMSS 試題的質性分析中，得出的下列建議中的教學，我們相信我們的老師可以把所有的指力指標教授完畢，我們的學生可以把數學學得更好，學生會學到數學的能力。例如

- 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；
- 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；
- 應強調營造數學感的教學，尤其是量感的教學；
- 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；
- 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，相信我國學生的數學學習可以學得更好。