

淺談學習障礙學生

解決數學文字題之特質與策略分享

廖郁文

國立彰化師範大學特殊教育學系輕度障礙教育碩士班

摘要

筆者自文獻研究中歸納學習障礙學生解決數學文字題之能力表現：閱讀理解、計算技能、後設認知與記憶；並提供高職學習障礙學生計算文字題時的實際發現，以及解決其學習特質的教學策略。

關鍵字：學習障礙、數學文字題、解題表現、教學策略

壹、前言

因研究所教學實習之故，筆者有機會在高職資源班對三位學習障礙學生進行數學教學。本文第一部份是筆者整理國外研究學習障礙學生解決數學文字題之特質；第二部份記錄筆者實際的教學發現，並分享因應學生學習特質而使用的教學策略，提供特殊教育教師面對學習障礙學生解題困難之參考。

貳、數學文字題解題表現

一、閱讀理解

Vilenius – Tuohimaa、Aunola 與 Nurmi (2008)研究發現閱讀技巧與閱讀理解能力影響學生數學文字題表現：閱讀技巧越高，其文字題表現越好；排除閱讀技巧之因素影響，閱讀理解能力越高之學生其數學文字題表現越佳。因此，Vilenius-Tuohimaa 等人 (2008) 提出閱讀技巧與閱讀理解能力有效預

測學生數學文字題之表現。

Hegarty、Mayer 與 Monk (1995)研究結果發現解題失敗組的學生容易依賴文字題之關鍵字與數字兩者關係作答，此研究發現和 Parmar, Cawley 與 Frazita (1996)之研究結果相同。Hegarty 等人也認為解題困難者因為不容易理解題意，進而影響其提出正確解決方法。因此解題困難者常出現重覆閱讀文字題之策略；解題成功之學生卻傾向思考整體問題情境，使用理解題意的方式解決問題 (Hegarty et al., 1995)。

二、計算技能

Schoppek 與 Tulis (2010)研究結果顯示學業學習困難學生透過電腦輔助軟體之練習可以達到與學業高成就學生相同的數學程度。Schoppek 與 Tulis (2010)認為學生學習數學文字題之前必須先具備流暢的基礎數學運算能力，即基本運算能力是學生學習數學文字題之先備技能。Schoppek 與 Tulis (2010)提出個別化電腦輔助教學依據學生不同能力反應不同題目程度並提供作答回饋引發學生學習動機，增加學生練習文字題的機會並培養自我決定學習之能力。

Parmar、Cawley 與 Frazita (1996)研究學習障礙學生計算加、減、乘、除文字題之表

現。Parmar 等人(1996)發現學習障礙學生計算能力從加法題目開始至除法題目依序遞減。Parmar 等人建議教師應提供學生多樣性的文字題型，訓練學生從加、減、乘、除不同架構的題目中增加分析與解釋的能力，非專注關鍵字的提示策略與基本運算之訓練，以及因應特殊學生的個別差異調整課程與教學方法，以協助學生能成功計算數學文字題 (Parmar et al., 1996)。

Fuchs 與 Fuchs (2002)針對數學障礙學生以及數學合併閱讀障礙學生進行三種不同文字題型：算數文字題 (arithmetic story problem)、複雜文字題 (complex story problem) 與真實問題 (real-world problem solving)，探究數學障礙學生以及數學合併閱讀障礙學生之計算能力。Fuchs 與 Fuchs (2002) 研究發現數學障礙組文字題正確率分別為算數文字題 75%、複雜文字題 14%、真實文字題 12%；數學合併閱讀障礙組正確率為算數文字題 55%、複雜文字題 8%、真實文字題 5%。Fuchs 與 Fuchs 認為數學障礙學生解決文字題僅出現運算困難的問題，但數學合併閱讀障礙學生卻面臨高層次運作功能之問題：閱讀理解與工作記憶。

三、後設認知

Tajika, Nakatsu, Nozaki, Neumann 與 Maruno(2007)將研究對象分為三組：(一)自我解釋組(self-explanation group)－學生答題前先確認是否瞭解每一個解題步驟。不瞭解該步驟圈「否」；瞭解該步驟圈「是」，圈選瞭解該步驟者需解釋說明步驟意義。(二)自我學習組(self-learning group)－不需解釋計算步

驟，聽完教師講解之後作答。(三)控制組－教師僅提供每道題目之數字算式與答案，探究後設認知與文字解題之關係。

Tajika 等人(2007)研究結果發現自我解釋組文字題表現優於自我學習組與控制組。Tajika 等人認為自我解釋能力高之學生能深入理解題目之情境與意義，監控與調整自己對題目的錯誤認知。另外，自我解釋能力組的計算或是解釋解題步驟，表現也較其他學生優異 (Tajika et al., 2007)。Tajika 等人提出後設認知對於學生學習文字題而言相當重要，因為自我解釋策略可以幫助學生整合題目資訊，重新建構心理認知模式以解決問題 (Tajika et al., 2007)。

Montague (1992)教導研究對象使用後設認知策略與認知策略以探究文字題解題成效之差異。Montague 研究發現後設認知策略組學生的文字題表現較認知策略組好；同時使用後設認知策略與認知策略之文字題解題表現比單一使用策略效果明顯提升。

Montague 與 Applegate (1993)研究認為，學習障礙學生因缺乏轉換語意及數字成為心理表徵所需要的視覺化策略與解釋題意的認知與後設認知策略，導致文字題解題成效低落。

四、記憶

Zentall (1990)研究結果發現一般生數學記憶提取表現優於學習障礙學生；加法題目學習障礙學生提取速度明顯慢於注意力缺陷學生。Zentall (1990)認為學生的記憶提取 (fact retrieval) 越快其文字解題表現越好。記憶提取比文字解題正確率更敏銳預測學生文

字題的表現(Zentall, 1990)。

Andersson (2008)研究選擇 41 位數學障礙、50 位數學合併閱讀障礙與 30 位閱讀障礙為實驗組，61 位一般生為控制組，探討不同學習障礙類別解決文字題之數學記憶提取的差異。其研究發現數學記憶提取之正確率，三組學習障礙學生分數明顯低於控制組；提取錯誤率方面，控制組學生明顯低於數學障礙組與數學合併閱讀障礙組學生 (Andersson, 2008)。

Andersson (2008)認為數學障礙和數學合併閱讀障礙之學生解決數學文字問題時，影響因素無法完全歸咎於學生處理速度緩慢，反而是該類學生在解題時，從長期記憶中建立或迅速提取數學事實有顯著困難。

Swanson 與 Beebe-Frankenberger (2004)認為「數學文字題能力以工作記憶是影響解題表現的關鍵因素，因為工作記憶負責最新

訊息輸入與文字題整體之架構概念」(p. 488)。

參、學習障礙學生數學文字題解題特質與策略分享

筆者將教學期間觀察到學習障礙學生解決數學文字題之特質，以及因應學生問題的解決方法整理如下：

一、解題特質與教學策略

(一)基本運算技能

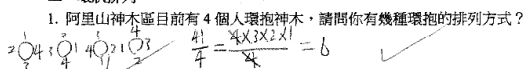
文獻中提及學習障礙學生加、減、乘、除四種不同架構之文字題解題正確率表現由加法向除法遞減(Parmar et al., 1996)。筆者發現學習障礙學生計算高職數學組合單元文字題對約分感到困難，易將已約分與未約分的數字混淆，導致計算結果錯誤。因此，筆者告訴學生將分子與分母中相同的數字先一併約分後，再約分其他數字。

例題：「從 8 位校隊籃球員中挑選 5 位隊員上場比賽，請問有幾種選法？」

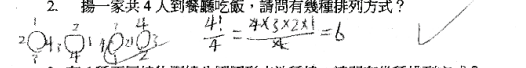
$$\text{解決方式： } C_5^8 = \frac{8!}{3!5!} = \frac{8 \times 7 \times 6 \times \cancel{5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}}{3 \times 2 \times 1 \times \cancel{5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}} = \frac{8 \times 7 \times 6}{3 \times 2 \times 1} = 56$$

二、環狀排列

1. 阿里山神木區目前有 4 個人環抱神木，請問你有幾種環抱的排列方式？



2. 揚一家共 4 人到餐廳吃飯，請問有幾種排列方式？



3. 有 6 種不同植物圍繞公園圓形水池種植，請問有幾種排列方式？

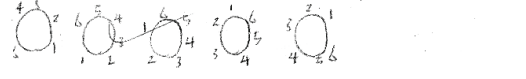
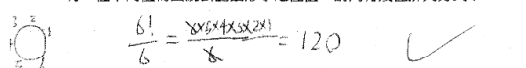


圖 1 環狀排列文字題與圖示表徵

(二)理解題意

高職數學排列單元其中一項主題為環狀排列，學習障礙學生難以理解環狀排列文字題意。筆者教學生使用圖示表徵(diagram)，將題目以視覺化方式呈現，以理解題目並進一步解決問題(van Garderen, 2007)。因此，筆者請學生依據文字題畫出環狀排列圖，目的是幫助學習障礙學生了解環狀排列之意思以正確計算結果。

(三)依賴特定文字題形式及內容

數學教學過程筆者發現學習障礙學生面對新題目之形式或內容，試圖從已完成且訂正之題目當中找出和新題目相似的文字題，藉由已完成且正確之文字題算式，改變成新題目之數字以計算答案。

學習障礙學生因文字題理解困難之特質(Hegarty et al., 1995；Vilenius-Tuohimaa et al., 2008)，筆者先請學生自行讀題並解釋題意。如果學生無法完整解釋題意，筆者會詢問學生題目之內容。如果學生依舊因為無法理解題意而完整回答問題，便由筆者解釋題目，目的是希望學生理解題意後才作答。

(四)直接計算題目數字

教學過程與 Hegarty 等人(1995)研究有相同的發現：學習障礙學生直接針對題目的數字與關鍵字的關係進行計算 (Hegarty et al., 1995)。因此，筆者不使用明顯且容易判斷計算規則的文字題目，例如：高職數學排列單元之文字題不會出現直線、重複或環狀排列等特定文字；排列單元加法原理文字題亦不

會出現「共」字。

(五)計算無關訊息文字題

Parmar 等人(1996)研究發現學習障礙學生計算無關訊息(extraneous)文字題表現較一般生低落。筆者此次教學經驗和 Parmar 等人有相似的發現，因為學習障礙學生解題過程詢問筆者，文字題中未列於算式的數字，其文句是否沒有意義？

筆者向學生解釋雖然此段語句敘述的數字未出現於算式中，卻依舊有特定意思。請學生將無關訊息之語句圈出來，並解釋此段無關訊息語句的意思與題目之關係。

肆、結語

雖然學習障礙學生擁有法定學習障礙資格，教師針對學生之學習問題設想解決策略，學習障礙學生之表現能達到一定水準。如果教師真正瞭解學生，並針對其學習困難的部分思考解決之道，學生的學習困難將不再是困難！

參考文獻

省略，有需要請與作者連繫。

