

偏鄉小學運用學思達教學模式提升數學能力之探究

林曉慧

南投縣和平國小教師

陳易芬

國立臺中教育大學教授

一、前言—從學習金字塔談起

研究者於任教於台東縣偏鄉小學期間，面對縣市政府「減 C 計畫」，探其根源，倘若要「減 C」，身為國小教師責無旁貸。如果國小的基礎不穩固、學生的學習意願低落，到了國中，學生便會因為聽不懂甚至是沒興趣而放棄學習，所以，國小學科的基礎顯得相對重要。

參加幾個翻轉教學工作坊之後，其中以中山女高張輝誠老師所提出的學思達教學法最吸引我，輝誠老師分享了美國緬因州的國家訓練實驗室（National Training Laboratories）所發展出來的學習金字塔（圖 1），傳統的講授式教學模式，即便老師講得再生動精采，學生透過聽覺大約只記得 5% 左右，透過閱讀課本或講義也只有 10%，但若是透過討論、演練或實作及教授他人，學習內容能記得的便會提升到 50%、75% 甚至是 90%。由此，學思達教學模式是實踐課堂翻轉的途徑之一，讓學生主動學習，教師居於引導學習的角色，把講台還給學生，甚至到下課了學生還欲罷不能，這是多迷人的一件事呀！因此，本人嘗試以學思達教學法進行數學教學，期望能提升任教班上學童之數學能力以及學習的主動性。

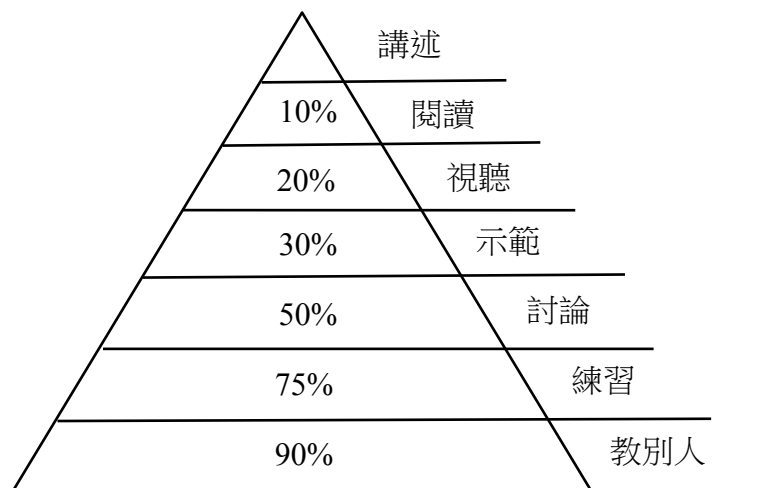


圖 1 學習金字塔

資料來源：參考自張輝誠（2015）。

二、學思達教學模式

本文所指學思達教學法，主要依據許扶堂（2015）的理念：針對學生的學習所設計，從引起學生「學」習、「思」考、表「達」等能力。透過提問的教學方式，以及接力表達法，將講台還給學生，讓老師的角色轉換成主持人、引導者，把學習權完全交還學生。促進學生學習興趣、增加學生各種能力、增進學生閱讀、思考、表達、寫作等綜合能力。針對學生的數學學習領域所設計，利用提問設計學習單，引起學生「學」習動機，並透過組內學習及組間互動激發出學生的「思考」，進而將所學到的表「達」出來，提升學生數學能力。

為了提升學生的數學能力，在數學的教學活動當中，除了了解學生所應具備的數學能力之外，也要掌握數學教學的教學原則，劉秋木（1996）在《國小數學科教學研究》一書中提出以下幾個數學教學原則：(1)以生活問題為材料激發兒童的學習興趣；(2)與生活相結合，再將數學概念應用於生活問題；(3)基礎數學從分析開始、概念學習由觀察與操作開始；(4)具體→半具體→抽象；(5)讓新舊經驗緊密連結；(6)教材配合學生心智發展；(7)在解決問題中運用各種心理歷程；(8)指導學生發現數學的概念與原理；(9)了解學生的先備知識，以作為教學起始點；(10)鼓勵合作學習。

由以上十點的數學教學原則可知，數學的教學除了要與生活經驗相結合，還需要透過具體到抽象的教學過程，讓學生形成概念，並且在解決問題的心理歷程中培養學生對數學的學習興趣，最後在有系統的教學方式下，讓學生建立起完整的數學觀念。本研究以學思達教學法進行數學教學，除了用學思達教學法的自學、思考、表達來進行數學教學，也需要特別留意上述的數學教學原則。

三、學思達鷹架提問法

學思達意即學習動機（含自學、共學）、思考（利用問題引發思考）、表達（透過討論、發表訓練），而在彰化縣校長許扶堂的帶領下，彰化縣數學輔導團自 2015 年起利用假日自主備課，發展出「學思達鷹架提問法」，教師透過問出好問題，搭出學習鷹架，讓學生的學習效果變得「事半功倍」。教學者把想要教給學生的數學概念，設計成像樓梯一樣，分成很多「子問題」，再逐步引導學生一個一個往上爬，聰明的學生用一跳就上樓，而後段的學生卻要用爬的，這時候可以用「分組合作學習」的方法，讓跳上樓的學生，回去扶那些還在爬的學生，全組一起慢慢的走上樓（許扶堂，2015），這就是「學思達鷹架提問法」的基本概念，老師的責任，就是想辦法設計出更多更容易學習的問題當鷹架，讓學生能依循鷹架，更上一層樓。「鷹架提問法」：將課本的例題，透過「由易而難、由簡而繁」的提問，搭出學習鷹架，讓學生隨著老師設計的問題，一步一步的學會課本裡的「數

學」概念。「學思達鷹架提問法」的秘訣如下（許扶堂，2015）：

1. 引起學生的學習動機 口訣：好棒、好棒、好棒棒！
2. 讓學生進行思考 口訣：為什麼？為什麼？還是為什麼？
3. 讓學生清楚表達 口訣：說說看你是怎麼知道的？

學思達鷹架提問法讓教師教學的改變從「教解題」變成「學提問」，而學生學習的改變則是從「找答案」變成「學思考」讓學生在接觸同一個數學概念時，透過對數學邏輯的討論，讓師生運用對話的歷程，已知自己所知，而非只是知道（Shor & Freire,1987）。

四、學思達教學模式的具體策略

（一）學思達教學流程圖

本研究選擇許扶堂的學思達是因為研究者任教所在地區位處偏鄉，要讓學生在課前自學有相對的困難，尤其又是像數學科這種需要引導、提起興趣的科目，再加上學生放學回家後家庭功能相對薄弱，較沒有人會協助督促，且並非每個學生家裡都有手機或平板可以使用，因此，採用的學思達教學模式進行了三個單元，每個單元教學結束後，則進行形成性測驗來檢視學生的學習能力，研究者所實行的學思達教學流程圖如（圖 2）所示：

1. 「學」：課前利用數學課本設計提問單，利用提問單的問題由易而難來引起學生的學習動機。
2. 「思」：在提問的過程當中，研究者必須忍住不告訴學生答案，以問句及追問並善用後達技巧讓學生透過問題思考，進而找出答案。
3. 「達」：透過接力表達法（已經回答過的學生就不能再說了，此時也讓會的學生去教不會的）讓學生發表組織自己的想法。

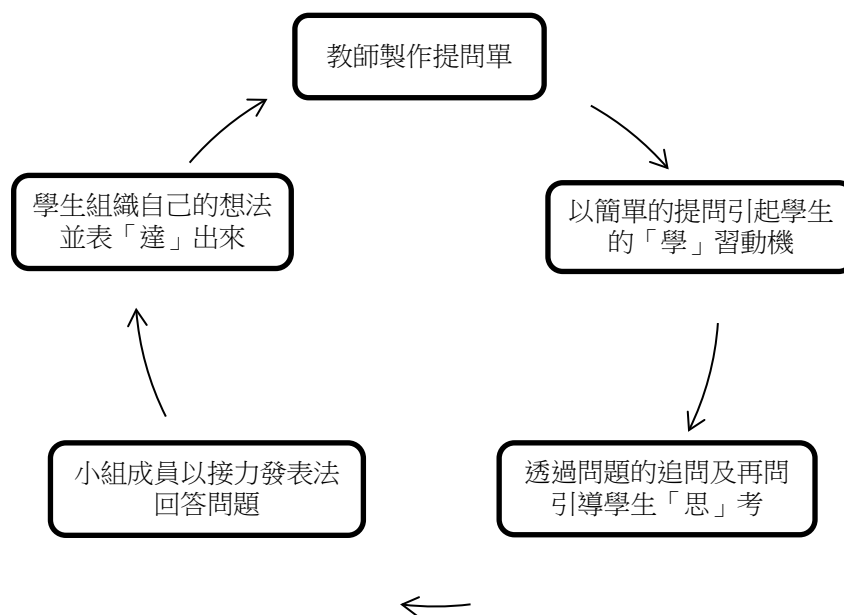


圖 2 學思達教學模式流程圖

(二) 教學策略

本課程教學策略為「引起學生學習動機」、「引導學生思考」、「引導學生表達」三個部分，茲就這三個部份分別說明如下：

1. 引起學生「學」習動機

在以學思達教學模式進行數學教學時，研究者的首要目標是先引起學生對於數學的學習動機進而提升學生的數學能力，因此，研究者仿照許扶堂的學思達教學策略，先將每個數學題目拆解成許多小問題，且第一個問題都是簡單的、學生一定回答得出來的，以第二單元第一節的同分母分數加減為例，如下圖 3 所示，在先備經驗中，學生在四年級上學期就已經學習過分數：六分之四是四個六分之一，因此，研究者將第一個問題設計成最簡單且學過的，藉此提升學生對數學的信心，並引起學生的學習動機。

2-2 同分母分數的加法

1. 1 盒奶酪有 6 個，姐姐有 $\frac{4}{6}$ 盒奶酪，妹妹有 $\frac{5}{6}$ 盒，兩人共有幾盒奶酪？

Q1: $\frac{4}{6}$ 是 (4) 個 $\frac{1}{6}$

Q2: $\frac{5}{6}$ 是 (5) 個 $\frac{1}{6}$

Q3: $\frac{4}{6}$ 和 $\frac{5}{6}$ 共有 (9) 個 $\frac{1}{6}$

Q4: 將算式寫下來

$$\frac{4}{6} + \frac{5}{6} = \frac{(9)}{6}$$

圖 3 第二單元第一節學習單節錄

2. 引導學生「思」考

在以學思達教學模式進行數學教學時，研究者會不斷針對題目去追問，過程中研究者不將答案直接說出，而是透過提問讓學生從中組織答案，並讓學生在小組討論的時候透過綜合各個成員的想法讓學生思考，並將知識建立起來。

3-1 生活中的概數

Q1: 討論看看，下面哪一句話的說法比較合理？

台灣地區人口數是 2300 人

台灣地區人口數是 2300 萬人

台灣地區人口數大約是 2300 人

台灣地區人口數大約是 2300 萬人

說說看，你是怎麼想的？

圖 4 第三單元第一節提問單節錄

以圖 4 為例，研究者先以 PPT 秀出台灣的總人口數—2352 萬人，再針對 Q1 進行提問，經由各組討論後，抽中 G2 回答，G2 派出 S6 上台發表：

S6: 台灣地區人口大約是兩千三百萬人。

T: 說說看你是怎麼想的？

S6: 因為它不是兩千三百五十二萬人嗎?(根據前一張 PPT 所示)

T: 是。

S6: 所以不可能只有 2300 人，它接近 2300 萬人。

T: 那這樣第二個選項不是也可以選嗎？

S6: 它是大約，不是完整的。

T：你可以再說清楚一點嗎？

S6：因為前面說台灣人口數是 2352 萬人，如果選第二個的話會少了 52 萬人，所以只能選第四個。

（攝 1060313）

3. 引導學生表「達」

以學思達教學模式進行數學教學時，研究者在每個問題提問之後，會讓學生針對問題討論，討論時間結束後，研究者會抽其中一組回答問題，被抽到的組別由各組自行推派組員上台回答，並以「接力表達法」回答問題，原則上遵守每個人都要講過話，如果組員回答得不完整，其他組員可以繼續補充。

五、教師的成長與改變

（一）課程內容準備

在設計提問的過程中，除了考量學生的能力及程度，也依照學生的先備經驗進行設計，更考量到班上每位學生的家庭背景不同、位處偏鄉的文化刺激不足，且大部分的家長在學生回家之後無法給予課業上的協助，導致學生在數學能力的表現上不是很理想，研究者希望能透過學思達的教學模式增進學生的數學能力。因此教學當中藉由異質分組讓不同能力的學生因為同儕學習讓彼此成長，每個題目的提問從最簡單（先備經驗）的開始，讓數學能力較低的學生能夠回答，增進信心後學生自然會投入學習，若在學習的過程中又遇到瓶頸，則可以向教練（數學能力較高的）或經理（數學能力較中高的）求助，就像蓋房子一樣搭鷹架，讓學生從不會的地方學起。

（二）教學上的改變

研究者做了許多有別於以往的嘗試，例如：數學課的大部份的時間都把講台留給學生，以及上數學課的時候不用拿出課本，課本是上完課後的回家練習，這些都是研究者與以往上課方式不同的地方，當然，在一開始實施時不是那麼的順利，研究者就會找尋相關資料，參考許扶堂的教學影片，修正提問的方式，進而改變教學的方式，以激發學生的潛能、提升學生的數學能力、達成教學目標。

（三）專業成長方面

運用學思達教學模式進行教學時探究，不斷的修正和反思，並透過相關研習增進能力，也和同事討論進行備課，持續增進本身的教師專業。教學是雙向的，是教學相長的，在過程中也體悟到，不論是哪一種教學方法，出發點都是為了要

讓學生能夠學得更好，而研究者身為教師，不僅僅是只有教，也要持續的學習嘗試。

(四) 教師遭遇的問題及省思

一是製作學習單花費時間長，尤其在設計提問時，需要考量到學生的背景、能力、學習狀況的不同外，更需要檢視設計的提問是否符合教學目標，加上研究者與研究對象天天相處，了解研究對象的學習特質，在各方面都需要顧慮到的情況下，製作學習單所花費的時間會拉長。二是備課時間增加，學思達教學模式與以往的上課風景不同，大部分的時間，是將講台留給學生的，因此，研究者在準備課程時，需要先設想好學生可能的發生的各種狀況，以及學生上台講解時可能會有的迷思概念，這些都需要在事前準備時先設計好，因此與以往的備課時間相比，備課時間增加了不少。三是角色衝突轉換困難，在研究過程中，不僅是教學者也是觀察者，除了需要兼顧教學進度外，更要不斷確認研究進度及蒐集相關資料，如：攝影、訪談、學習單等，進行教學觀察，在級務上又得處理學生大大小小的事，加上數學課上課時間有限，研究者需要兼顧教學與研究，時常在角色轉換上產生衝突。

六、結論與省思

(一) 結論

綜上所述，本研究結論有三：第一方面是學思達教學模式的具體策略：採用異質性分組讓同儕互相學習；根據數學課本設計有層次的提問學習單，讓學生從簡單的問題開始連接舊經驗學習新知識；運用討論及接力表達法讓每個學生透過思考學習；訓練學生上台發表的台風。第二方面是運用學思達教學模式後，學生的改變與成長：學生上課討論的氛圍能幫助同儕學習，整體學生對於學習數學的興趣有提升，且上台發表的台風及發表的內容愈來愈有條理。第三方面是運用學思達教學模式後，教師的改變與成長：研究者同時也是教學者，在進行教學活動的過程中期待運用新思維能更持續的專業成長，透過教學相長讓學生進步教師也成長。

(二) 省思

首先，學思達教學模式是目前創新教學法之一，學思達教學模式，在無夥伴共同備課的狀況下，課程規劃及問題設計方面都是相當費時勞心的，倘若老師沒有持續積極的動力及對於教育的熱誠，那麼教師則很容易缺乏推動創新教學之心流。

其次，在學思達的過程當中，老師規劃課程內容及設計問題發了許許多多學習單及講義給學生閱讀，是不是一樣在讓學生依照老師規劃的內容一一去閱讀並完成學習。從課本換成了老師自己做的講義或學習單的角度來看，似乎也是單方面的教授，像極了填鴨式教育。

最後，學思達是目前有效的翻轉教學方法之一，學思達強調的是讓學生有開口的權利、讓學生主動學習，將課堂還給學生，學生由被動變成主動的學習者，不是呆坐在臺下，安靜地聽老師講述課程內容而已。就本研究結論如前所述，除了教師運用具體教學策略外，也呈現教師與學生共同學習及成長的樣貌，為了教育初衷，保持積極樂觀的心流，才能讓學思達教學模式得以持續翻轉未來。

參考文獻

- 許扶堂（2015）。如何用「學思達鷹架提問法」翻轉數學教室。快樂教師電子報。取自<https://www.945enet.com.tw/Main/Ha/plan.asp?pno=153>
- 許扶堂（2015）。設計層次不同的提問，公式忘不了。親子天下特刊專刊。取自<https://www.parenting.com.tw/article/5068539-/>
- 劉秋木（1996）。國小數學科教學研究。臺北市：五南。
- 張輝誠（2015）。學思達：張輝誠的翻轉實踐。臺北市：天下雜誌。
- Shor, I., & Freire, P. (1987). What is the "dialogical method" of teaching? *Journal of Education*, 169 (3), 11-31.

