

國小數學領域「邏輯思考」教材設計

邵國志

屏東縣里港國小教師

壹、設計理念

數學教育的最終目標為「學習數學的基本知識、方法與數學思考能力。並致力於培養學生學習數學的思考模式，更以理性的態度，合理的解決日常生活中的問題。」思考本身是一種習慣，培養良好的思考模式，學生的成長學習和生活中便無形增加許多能力。

數學邏輯思考能力是一種思考能力，也是日常生活中使用最多的一種能力；現今的數學教室，因為太偏重計算而輕忽邏輯思考；一個問題，學生有沒有想出來、解出來，不是重點，而是這個問題有沒有激發學生去思考、去嘗試解題，才是重要！因此本單元教學活動設計以『培養學生思考能力』為主，透過數學概念的理解，然後懂得利用推論去解決數學問題，包括理解和解決日常問題，以及在不熟悉解答方式時，懂得自尋解決問題的途徑。其實，學習數學最重要的一環就是培養數學思考，唯有透過數學思考，才能把複雜的問題簡單化，達到數學以簡馭繁的功能。

貳、教材設計內容

- 一、學習領域：數學科學習領域。
- 二、教學主題：數學腦力激盪。
- 三、教學目標：

本單元教材設計藉由各類數學問題，讓學生自然學習面對日常生活中問題的邏輯思考，以達到將數學和生活各方面的關係相結合而能加以靈活的運用；所以教材的設計以思考力的數學題材為主，讓學生從相關的解題訊息中做推理

，啟發學生邏輯思考，用來分析證據、提出支持或否定假設的論點，並將數學運用在日常生活之中，培養學生具有「帶著走」的能力。

四、教學對象：國小三年級學生。

五、學生的先備知識：

- 1.能解決二、三位數乘以一位數、一位數乘以二位數的乘法問題。
- 2.能用除法直式計算二、三位數除以一位數的除法問題。
- 3.能認識乘除互逆。
- 4.能解決四位數乘、除以一位數、二位數乘以二位數的問題。
- 5.能將具體情境中單步驟的乘除問題列成算式填充題，並能解釋式子與原問題情境的關係。

六、能力指標：

【察覺】

- C-R-01 能察覺生活中與數學相關的情境。
- C-R-02 能察覺數學與其他領域之間有所連結。
- C-R-03 能了解其他領域中所用到的數學知識與方法。
- C-R-04 能察覺數學與人類文化活動相關。

【解題】

- C-S-04 能運用解題的各種方法：分類、歸納、演繹、推理、推論、類比、分析、變形、一般化、特殊化、模型化、系統化、監控等。
- C-S-05 能了解一數學問題可有不同的解法，並能嘗試不同的解法。

【溝通】

- C-C-03 能用一般語言與數學語言說明情境與問題。
- C-C-06 能用一般語言及數學語言說明數學解題過程。

【評析】

- C-E-02 能由解題的結果重新審視情境，提出新的觀點或問題。

七、教學時間：共 320 分鐘（八節課）。

活動一：以物易物，教學時間為二節課。

活動二：互相矛盾，教學時間為二節課。

活動三：真真假假，教學時間為一節課。

活動四：推理邏輯，教學時間為一節課。

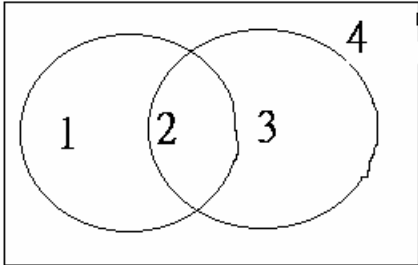
活動五：簡單集合，教學時間為二節課。

八、教學流程：

教學活動一：以物易物			
能力指標	C-R-01 C-R-02 C-R-03 C-R-04 C-S-04 C-S-05 C-C-03 C-C-06 C-E-02	教學時間	80 分鐘
教學目標	1.能利用所知的條件去思考解題。 2.假設狀況與逆算推演各種可能。		
第一、二節課詳細教學步驟		教學資源	時間
一、準備活動 【問題情境】：在很久以前，還沒有錢存在的時候，住在小村莊的人們，養了一些畜生（如牛、豬、羊、雞等），如果他們想吃一些雞肉，但是他們並沒有養雞，請問他們該怎麼辦？		牛、羊、豬、雞圖卡	15 分鐘
二、發展活動 (1) 【老師布題】：「一頭牛可以換 6 隻豬，2 隻豬可以換 10 隻羊，3 隻羊可以換 10 隻雞，請問 100 隻雞可以換幾頭牛？」		布題海報	5 分鐘
(2) 【學生解題】：利用條件去思考解題。		學習單一	20 分鐘
(3) 【學習單一練習】先個別解題再小組討論。			40 分鐘
三、綜合活動 【學生腦力激盪】：教師與學生的歸納活動與檢討。			能用已知條件去解題。 能完成學習單問題，並歸納檢討訂正。

教學活動二：互相矛盾			
能力指標	C-R-01 C-R-02 C-R-03 C-R-04 C-S-04 C-S-05 C-C-03 C-C-06 C-E-02	教學時間	80 分鐘
教學目標	1.能利用所知的條件去思考解題。 2.假設狀況與逆算推演各種可能。		
第三、四節課詳細教學步驟	教學資源	時間	教學評量
<p>一、準備活動</p> <p>【問題情境】：有一天，山羊和小白鷺到森林遊玩，休息時，一起到瀑布旁邊喝水，山羊爬不上山壁，就在瀑布下喝水；小白鷺則攀上山壁，到瀑布頂端喝水。突然之間，小白鷺生氣的跟山羊說：「你不要玩沙子啦！不然我喝的水都是你弄起來的沙子！」想想看，小白鷺這樣的說法對嗎？說說你的看法！</p> <p>二、發展活動</p> <p>【問題與討論】：</p> <p>(1) 想想看，瀑布的水流方向如何？</p> <p>(2) 在瀑布下方喝水的山羊如果玩弄沙子，推測看看，在瀑布上方的小白鷺會受到影響嗎？</p> <p>(3) 小白鷺冤枉山羊了嗎？如果是，請幫山羊想出辦法澄清；如果不是，山羊該如何做，才能讓小白鷺息怒呢？</p> <p>【學習單二練習】先個別解題再小組討論。</p> <p>三、綜合活動</p> <p>【學生腦力激盪】：教師與學生的歸納活動與檢討。</p>	<p>以 Power Point 呈現情境</p> <p>以 Power Point 呈現問題</p> <p>學習單二</p>	<p>15 分鐘</p> <p>25 分鐘</p> <p>40 分鐘</p>	<p>能夠專心聽情境問題說明。</p> <p>能回答與討論問題。</p> <p>能完成學習單問題，並歸納檢討訂正。</p>

教學活動四：推理邏輯				
能力指標	C-R-01 C-R-02 C-R-03 C-R-04 C-S-04 C-S-05 C-C-03 C-C-06 C-E-02	教學時間	40 分鐘	
教學目標	1.能利用所知的條件去思考解題。 2.假設狀況與逆算推演各種可能。			
第六節課詳細教學步驟		教學資源	時間	教學評量
<p>一、準備活動</p> <p>【問題情境】：老師把全班分成三個討論小組，分別討論數學、國語、自然。A、B、C 三人各參加一組，只知道 B 不喜歡數學，C 不喜歡自然，A 是國語組的高手，請問 A、B、C 三人各參加了哪一組？</p> <p>二、發展活動</p> <p>【問題與討論】：想想看，我們如何去解題呢？可不可以畫表格來分析呀！</p> <p>【學生解題分析】：各組討論，討論後發表。</p> <p>【學習單四練習】先個別解題再小組討論。</p> <p>三、綜合活動</p> <p>【學生腦力激盪】：教師與學生的歸納活動與檢討。</p>		<p>以 Power Point 呈現問題</p> <p>學習單四</p>	<p>10 分鐘</p> <p>15 分鐘</p> <p>15 分鐘</p>	<p>能夠專心聽情境問題說明。</p> <p>能回答與討論問題。</p> <p>能完成學習單問題，並歸納檢討訂正。</p>

教學活動五：簡單集合				
能力指標	C-R-01 C-R-02 C-R-03 C-R-04 C-S-04 C-S-05 C-C-03 C-C-06 C-E-02	教學時間	80 分鐘	
教學目標	1.能利用所知的條件去思考解題。 2.假設狀況與逆算推演各種可能。			
第七、八節課詳細教學步驟		教學資源	時間	教學評量
<p>一、準備活動</p> <p>【問題情境】：五年忠班有 49 人，會游泳的有 21 人，會騎自行車的有 17 人，兩樣都會的有 11 人，兩樣都不會有多少人？</p> 		以 Power Point 呈現問題	10 分鐘	能夠專心聽情境問題說明。
<p>二、發展活動</p> <p>【問題與討論】：</p> <p>(1) 說說各區塊代表什麼意思？</p> <p>(2) 指出哪個區塊代表「會游泳」且「會騎自行車」？</p> <p>(3) 說說看，區塊 4 代表什麼意思？</p> <p>【學生解題分析】：各組討論，討論後發表。</p> <p>【學習單五練習】先個別解題再小組討論。</p>		學習單五	30 分鐘	能回答與討論問題。
<p>三、綜合活動</p> <p>【學生腦力激盪】：教師與學生的歸納活動與檢討。</p>			40 分鐘	能完成學習單問題，並檢討訂正。

九、評量方法：

採『實作評量』方式，包括：

- 1.個人評量：以學習過程中師生問題討論及活動學習單之撰寫內容，對每位學生進行個人評量，評量其學習表現及參與程度。
- 2.團體評量：從學習活動中評量各組團隊合作表現及邏輯思考能力。

十、教學準備：

教師：1.收集資料，並統整成可供教學使用的材料。

2.規劃分組名單，採異質性分組。

3.收集有關的邏輯思考問題，供討論發表用。

4.準備簡報或動畫呈現問題，使學生產生興趣。

5.設計學習單，供小組討論、紀錄和上台報告。

學生：1.針對思考問題，將自己的想法寫在學習單內並在課堂上發表。

參、試教成果與檢討

一、本單元強調與生活做連結，解決日常生活的問題，將此單元複製於課堂中，本教案所欲達成的能力『邏輯思考』，都不是可以立即驗收評定的，爲了讓學生感受到這種能力的重要性，也能讓老師對學生的學習有較爲明確的瞭解，所以設計了許多與生活經驗密切相關的教學活動，讓學生們確實有可以帶著走的能力。

二、學習單的設計也切合教學設計，以生活化的思考能力數學題爲主。

三、根據回收的活動學習單加以整理分析，約有八成的學生有邏輯思考的能力；有六成的學生會認真的完成學習單的內容，可見活動學習單可以根據學生的能力做適度的修改或彈性的加以運用。

肆、結語

本教材設計的內容對於教師個人並不難以理解，但在教學時教師的講授方式將會深深影響學生的思緒，因此，在教學前教師需要針對教材多加以熟悉，

並且依照班上學生的學習狀況與程度進行適切性的舉例與引導，調整課程的深度與廣度，以有效的輔助學生建立邏輯思考的能力；也希望在課程教學中，能夠讓學生適切的表達出他們的想法，畢竟在邏輯思考中，合理的想法都是可以被接受的！學生沒有嘗試「發表自己的想法」表達出他的解題策略，這是現在數學教學的缺失；希望本教材設計能提供有志於培養學生「邏輯思考」的教師，作為數學教學上的參考。

附錄（請參考電子全文版）

- 一、學習單一：以物易物
- 二、學習單二：互相矛盾
- 三、學習單三：真真假假
- 四、學習單四：推理邏輯
- 五、學習單五：簡單集合