

# 新制師資培育:物理科小組教學演示 之過程與省思

張世忠<sup>1</sup>  
何世明<sup>2</sup> 張香平<sup>2</sup> 曾仕君<sup>2</sup> 鄭景陽<sup>2</sup> 張儒雅<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>中原大學 教育學程中心  
<sup>2</sup>中原大學 物理系

## 摘 要

在師資培育過程中，教學演示是將教學理論實際應用於教學上的一個重要歷程。傳統對物理科教學的刻板印象，認為它是一門冷澀、抽象的學科。本文藉著一組物理科教學演示，強調小組合作教學與學習的重要性。經由描述整個教學演示活動過程及評估它對未來教學之貢獻；提供了一些結論與建議。他們教學演示後之心得值得現職教師深思一番。

關鍵字：教學演示、合作教學與學習、師資培育

## 壹、前言

「教學演示」是師資培育課程:教學原理這門必修課的重頭戲，也是將教學理論實際應用於教學上的重要歷程。教學演示前我們這一組物理科準老師自始至終都堅持一個信念，那就是物理科絕不是一門冷澀、抽象的學科，相信經過大家的努力，必能呈現出物理科生活化和實際化的一面，即使是以往對物理科心存恐懼的同學，看過我們淺顯易懂的教學演示後，對物理學的刻板印象必能改變，而覺得瞭解物理世界事實上是一件很明顯、亦容易的事情，由於這樣的共識，所以成就了我們這次的教學演示。

首先，在演示主題的選擇上，我們便選擇一般大眾幾乎都看過的自然現象“閃電”為我們的主題。選擇這個主題有兩個好處：一是主題生活化，大家都看過且印象深刻；二是和目前國、高中的上課內容相關，極具參考價值。再者，我們選擇演示的輔助工具是多樣媒體交互穿插使用，目的就是希望我們演示的是一場兼具聲光效果、寓教於樂且富教育功能的科學教學演示。

本文先探討合作式的「教與學」之意義，說明小組合作學習的重要性，它是教學方法中的一個重要歷程。然後再描述整個教學演示活動過程與細節，並評估它對未來教學之貢獻。最後，提供一些結論與建議，以及教學演示後之心得與省思。

## 貳、合作式的「教與學」

教學主要包括教的活動加上學的活動；一般在傳統教學活動中，教師是『教』的主體；學生是『學』的主體，所以說，教學是師生互動的一種學習活動。良好的教學活動，應該是單向、雙向、和多向溝通混合使用的活動方式，也是一種『教』與『學』雙向回饋的歷程(林寶山，民 86；高廣孚，民 77)。教學(Instruction)包括教(teaching)與學(learning)兩部分，是師生追求共同成長，並參與而產生交互影響的動態過程，『教學相長』一詞說明了教與學相互助長的密切關係(張世忠，民 87)。

就「教」與「學」的概念而言，「教」便是教導，而「學」便是學習，合起來主要意義，就是教導學習者自動自發的學習。因此，真正的教學並非提供知識，而是激勵學生心嚮往之；換句話說，教學不著重於灌輸知識，而在於引導學生主動學習。此刻教師所面臨的，是一包羅萬象的新複合年代，各種跡象顯示，身為現代教育工作者，必須適當調整我們的教學方式，假如學生從我們的教導方式學不來，我們就當改用適合於他們的學習方式來教導他們，改變與學生之間互動關係。這是有別於傳統師生間關係的重要轉捩點。

合作學習已經被許多學者視為一種讓每位學生透過分組、小組成員互動過程中達成共同目標的教學方法。在小組中透過探究和討論的過程，讓學生積極地投入課室活動。透過小組成員之間的互動及知識的交換，以促進學習者的成就與正向的人際關係，尤其是團體凝聚力、小組成員相互關懷等方面的增進，更凸顯了實施合作學習的優點(Slavin, 1984)。

小合作團體或小組是一個好的教育環境，在其中個人和團體的動機被使用做促進學生對活動的參與及增進團體成員間行為的幫助。因此，合作的學習被認為是一種方式可增進學生的成就和認知的技巧(Brophy, 1986；Slavin, 1983)。典型來說，在學習活動期間，學生在小團體運作，他們就成為其他人的資源、分享和收集所需資訊的對象；而老師就扮演著一諮詢者和活動協調者。這種合作方式在小團體中，學生一起努力朝向一個共同的目標，互相刺激和鼓勵，被視為一個團體可產生最大效能所必須的。

合作學習的小組成員由能力高、中、低的學生一起工作共同解決問題或是達成小組目標。在採取異質性的小組組成的情形之下，學業成績較低的組員將有許多機會從中獲得協助、鼓勵。事實上小組學習主要在透過小組成員之間的互動及知識的交換，鼓勵同儕之間互相支持、幫助，建立同舟共濟的關係，而不是彼此間的相互競爭。如此，整個課室環境變成了學習者溝通的殿堂，彼此分享意見、清析交談。因此在課堂中以合作學習的方式進行教學，不同能力的學習者透過同儕指導，其學習的表現除了在學業成績方面以外，在社會技巧與認知發展上也獲得許多成長(Johnson & Johnson, 1990)。

合作式教學與學習方法在促進學業成績正向效果外，並在認知成長方面也有提昇的效果，遠優於個別式的或競爭式的學習法(Haste, 1984；Doise & Mugny, 1984)。其優點有下列四方面：

- (一) 在小組討論時，學習者自由的發表他們的想法，彼此交換意見，把自己的想法說出來，在討論中可察覺自己的偏見，進而重新建構自己的觀點。
- (二) 由於達成小組共同任務之困難度較高，需要花更多的時間投入心血，所以合作式學習法無形中促使個人投注更多的時間在課業上。
- (三) 採用分組方式的合作學習時，其學習情境可以促進學生高階思考的能力、技巧，而非僅是記憶、理解和描述等學習層面。
- (四) 在一異質性團體中，透過同儕之間的互動，能力較低者透過能力較高的同儕之合作共同解決問題，激發其潛能發展層次，終至最高學習之獲得。

在整個教學活動中，我們不難發現教師在此歷程中扮演著很重要的角色，那怎樣才算是有效率的老師呢？一般相信理想的教師應具備所羅門王的智慧、愛因斯坦的知識、南丁格兒的犧牲奉獻，更重要的是還需具備有教育的專業知識和教學技能。為了達到有效教學，教師在教學決策過程中，除了應著重良好的教學品質外，也應同時為學生擬定有效的學習策略。讓學生在教學互動中得到完全的學習，將個人學習潛能發揮至極致，達到最佳的學習狀態。

### 參、教學演示過程之描述

這次演示的主題是『閃電與屏蔽效應』，由於在一般學生的印象中，物理總是艱深難懂、虛幻抽象的，所以只要說到這些科目，大家總是一副意興闌珊的樣子，學習的興致低落。為了讓大家有耳目一新的感覺和引起動機，所以我們決定採用科學短劇的型態來作為整個演示的開場。

短劇的故事架構為有兩位在荒野中生活的原始人，由於亂丟垃圾，而被雷公發現，雷公震怒之餘使用閃電懲罰他們。於是，他們便找怪博士問閃電的成因，與能預防閃電傷害的方法。接下來登場的怪博士使用講述教學法配合單槍放映機和筆記型電腦以 power point 簡報的形式，來跟大家介紹。簡報內容中穿插了許多珍貴的圖片，再加上文字說明，盡量將繁複的公式和內容刪減，而用淺顯易懂的圖形和照片來代替，目的就是希望每個人都能聽懂，聽懂後才能激發學習興趣和討論。

我們說明的次序是先說明閃電的成因，閃電是由於雲中的小水滴受熱空氣的影響，而往高空飄，飄到高空後因為低溫，小水滴逐漸凝結成冰雹，若冰雹的重量增加炙熱空氣無

法支持，冰雹便會開始往下墜落；在墜落的過程中，冰雹會不斷的與上昇的小水滴發生碰撞。在碰撞的過程中，冰雹會帶負電，而往上昇的小水滴則帶正電，於是一塊雷雲就有如一個龐大的電池，上面帶正電，下面帶負電，當累積的電量到達一定程度時，便會產生“閃電”來中和電荷。而『屏蔽效應』則是說大的導體能夠阻絕高電壓的影響和隔絕高能微波。其原因為導體對於高壓電能夠產生“感應電荷”來抵消高壓電對於導體內部珍貴元件的傷害，而且導體能夠吸收高能微波，故能將電波阻絕在外。

簡報說明完之後，我們便直接做一個導體隔絕無線電波的實驗。首先，我們用鋁箔紙將一個紙箱層層包起來製成一個導體箱，再將正在收 FM 96.3MHz 中廣音樂節目的收音機，緩慢的放進箱中，然後把蓋子蓋上，此時我們可以發覺原本收音狀況良好的收音機，慢慢的變的收訊不良，而到最後便沒有任何聲音，因為已經收不到任何訊號了。然後我們再緩緩將蓋子打開，把收音機拿出來，此時又聽到收音機播放出清晰、優美的音樂了。這真是一個成功的屏蔽效應實驗，我們也可以應用在日常生活上，例如：汽車內部裡的人，當遇到閃電雷擊時會有屏蔽效應，不會受到傷害。

緊接著做實驗而高漲學習的慾望和氣氛，我們繼續乘勝追擊推出更為精彩絕倫的錄影帶說明教學，其內容是將先前的講述說明化抽象為具體，以精細的動畫將每一個細節、概念都用影片的形式來跟同學們說明，不但可以複習剛剛學到的內容，更可以釐清一些言語所無法表達清楚的訊息。而錄影帶內容則是取自 Discovery 頻道的內容，在經過剪輯成 10 分鐘精華篇。

最後，我們便對全部呈現內容作一個整體性的回顧和複習，使同學能有一個更明白的觀念，並且提出一些思考性的問題給台下各組討論，但蠻可惜的是因為時間，而做的探討有限。

#### 肆、評估在教學方面的貢獻

教學演示完畢後，請現場每位同學作優缺點評論；從他們所給的回饋，可以知道這個演示還算是蠻成功的。至於它對教學的貢獻，可以由下列幾點分別來論述：

- 題材新鮮、生活化

由於所選擇的題目是實際生活都會碰到的，可是大家對閃電的成因可能不是很清楚，也因為那種有點熟悉又有點陌生的感覺，引起大家高度的興趣。

- 呈現手法新穎、活潑(多媒體的運用)

因為要破除大家對物理科的刻板印象，因此，我們這次的呈現運用了大量的多媒體輔助教具，從單槍放映機、錄影機、筆記型電腦等，目的就是希望藉由炫麗的聲光效果，吸

引大家的注意力，達到寓教於樂的最高境界。

- 實際操作實驗

由於升學壓力的緣故，許多學校都將每週 3 到 6 小時的實驗課時間挪為他用，犧牲了學生體驗操作實驗的機會與樂趣。大部分的實驗都只是“紙上談兵”罷了。為了使大家重溫快樂做實驗的夢想，並達到教學效果，我們實際設計了一套日常生活實驗，親自操作給同學們觀賞，且計畫邀請同學上台操作。事實證明，成效是很好的且引起的迴響也很大

- 補充教材的搜集

由於目前國、高中的物理也有這個部分的課程，但是課文中僅僅是以文字說明而已，不但解釋不清，且無法引起學生的學習意願。本單元課程採用錄影帶內容作補充，它是取自 Discovery 頻道的內容，在經過剪輯成 10 分鐘精華篇；若當老師介紹到這部分時，如果能用如此的呈現方式，相信必能改善一些教學困境。

- 課後總結與討論

授課結束後，若能馬上針對所教內容做一整體的總結，必能有畫龍點睛之妙。此時再將一些教具思考性的問題給學生分組討論，然後再發表其討論後的結果，相信對於教學成效一定會更好。

## 伍、結論與建議

講究科學概念的物理或化學科目，基本上內容的確比其他科目來的難以理解和抽象，所以當學生學習時很容易發生障礙、困擾，以致於學習意願不高且興趣低落。這樣的情形在目前的中學學校中使很常見的，其實許多授課老師早已觀察到這點，非常可惜的是礙於授課時數和校內資源的因素，往往沒有去解決這樣的問題，久而久之便造成目前一般社會大眾對於物理的恐懼了。身為物理系級的準老師看到這種的情形，心中真是覺得非常可惜。

於是，把握這次的教學演示，我們大家努力的讓這種原本單調的課程，有了小小的改變，看著台上下熱烈的交流互動，心中的感動真是難以言喻，事前的準備與艱辛，在這一剎得到豐碩的收穫。讓我們有信心下次若在遇到這樣的問題時，能昂首闊步的解決與面對。

物理的確是一門不易學通的學科，尤其裡頭牽涉到許多深奧的學理與抽象的概念，但是準老師只要好好精熟各種教學方式，善於利用各種資源和媒體，秉持著一顆熱誠的心，相信學生在學習時，必能覺得如浴春風般輕鬆和愉快。

由於升學競爭激烈、使學校教育深受影響，學生老師爲了獲得好成績，學習變成無休止的考試與鞭策，使學生在課堂上無法獲得樂趣、甚至演變成厭惡學校，視上課爲畏途的心態。因此要改進教學方式，引起學生學習的興趣、與提昇創造力，所以要安排自由安全的教學環境、運用啓發探索的教學方法、配合活潑開放的評量方式，鼓勵學生發表參與，以培養富有創意的學生。

## 陸、教學演示後之心得

在此次的演示過程中除了可以學習專業知識外，也可以學習到如何設計有效的教學模式並且也瞭解到小組合作互助的重要性。我們學到了好多東西，學會怎麼有效尋求資料、怎麼有效運用學校資源、怎麼剪接錄影帶、怎麼與大家一起溝通，這對我們將來身爲老師時，有非常的刺激作用。

最後演示時，我們發現有許多東西是可行的，例如：作與現實有關的實驗、放短片等，都是可行的，要做一個不一樣的老師、一個求新求變的老師，真的是必須精心設計，把課程帶到最高點，使學生達到最佳的學習效果。在演示活動的整個準備與討論過程中，讓我們更深刻體會到，要完成一次效果良好的教學活動，教材上必須兼顧到很多層面，諸如：互動的、具體而生動的、有趣的、能引發學習動機的、氣氛輕鬆的、連貫性的、豐富的、與日常生活能結合的等特性，呈現時也需達到預期效果，同時必須注意到，講解清晰有趣、流程自然、氣氛情境的控制、講解者的臨場反應等，著實不是件容易的事。

經過對各方面檢討與分析，這次的教學，大體上還算不錯。須改進的部份，主要是教材設計方面在第二部分中，Power Point 的呈現可以再生動一些；此外，最後的結論與討論部分，若再增加討論會更好。今後在教學上，我們會多注意一點。

這次的教學演示練習加上事後的回饋與老師的講評，不僅是聽者有收穫，也令我瞭解一些以前不曾留意的教學上應注意的細節，將來實際擔任教師時，應適時的擷取我們的演示與其他同學的部份演示方式，將之納入本身的教學，應會有較好的教學效果，總之，此次的教學演示令我們收穫不少。

## 參考文獻

1. 林寶山(民 86)，*教學論-理論與方法*，五南圖書出版社。
2. 高廣孚(民 77)，*教學原理*，五南圖書出版社。
3. 張世忠(民 87). *教學的意義*，中原大學樹與花教與學雙週刊，第十六期。
4. Brophy, J. (1986). *Teacher effects research and teacher quality*. Paper presented at the meeting

of the American Educational Research Association, San Francisco, CA.

5. Doise, W. & Mugny, G. (1984) . *The social development of the intellect*. Oxford : Pergamon Press.
6. Haste, H.(1987). Growing into rules. *Making sense : The child's construction of the world*. New York : Methuen.
7. Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (1990) . Cooperative learning and achievement. Cooperative learning : Theory and Research ( pp.23-27) . New York : Praeger.
8. Slavin, R. (1983) . *Cooperative learning*. New York : Longman.
9. Slavin, R. (1984) . Students motivating students to excel : Cooperative incentives, cooperative tasks, and student achievement. *The Elementary School Journal*,85 (1) ,53-63.

## New system of teacher program : The process and reflection of one group physics teaching demonstration

### ABSTRACT

In the process of teacher program, teaching demonstration was an important procedure to apply teaching theories in practical classroom. Traditionally, physics was a cool and abstract object. The purpose of the study was to emphasize the importance of cooperative teaching and learning by one group physics teaching demonstration. It described the whole teaching demonstration process and evaluated how much contribution for future teaching. It also provided some conclusions and suggestions. Students' reflection opinions after teaching demonstration were worthy of thinking for inservice teachers.

**Keyword :** Teaching demonstration 、 Cooperative teaching and learning 、 Teacher program