

摘要

接任本校資優班的自然科老師之後，便對班上學生的特質作了一個了解。在與導師及其他老師的對談中，發現班上學生的自我中心意識很濃厚，獨來獨往較不顧他人的感受。因為這樣子的因素，於是在教授這個班自然科的課程時，便想採用『合作學習』的方法。藉著這個學習方法，想要增進班上每一個成員團隊合作的能力，打破個人自我中心的觀念。當然推行之初受到很多的困難，像『為什麼我要和他一組？』、『為什麼我要幫他？』這樣子的聲音此起彼落、不絕於耳。但還是努力地進行，經由不斷地修正以及努力地和學生建立良好的關係後，才慢慢發展出適合這個班級的自然科合作學習法。而本篇的內容，就是在於分享這樣子的教學經驗，以利其他的教師作為教學參考之用。

關鍵字：合作學習、資優班

一. 前言

合作學習的教學過程，一般均包含老師的教學、學生分組進行學習、學習評鑑以及學習表揚四個部份。由合作學習的概念中，可得知教師對全班的教學時間能儘量地縮短，將多餘的時間用於小組學習上。雖然不同的合作學習模式採取不同的小組學習方式，但藉由小組異質分組和成員間的互助合作而學習的本質是相同的。為了重視個別學生的學習績效，希望每個學生均能達成學習目標，因此使用各種可能的方式而進行學習表揚。

國中的課程內容較多，授課節數不足的情況，使得『合作學習』的推展極不容易。強調小組自我學習是『合作學習』的特質，但若教師太過放任，學生自學能力不佳，學習意願低落，則整個學習小組便會向下沉淪，無法提昇學習效果。所以若能適度地修正其作法，對於國中相關課程的教學是有幫助的，而且還能提高學生的學習意願。

本人在以往的教學過程中，並未嘗試『合作學習』的教學法。一方面是初任老師的關係，對教材的內容未充份的熟悉及掌握，另一方面在於對學生的管教方法上也未有完整的一套作法，於是不敢貿然嘗試。直到教學生涯的第三年，因為對整個國中自然課程已熟悉，而面對的也是一批新的學生，因此就試著應用『合作學習』的概念於自然科的教學。在規劃教學活動上，當然也深受『課程內容過多』、『授課節數不足』的困難，於是在苦思修改的方法之後，才應用於自己的教學方法之中。以下將就教學前的準備、學習階段的進行、成果檢討及展望四個方面來描述如何應用合作學習於資優班自然科的教學中。

二. 教學前的準備

1、 決定小組人數

在自然科教學過程中，通常都是在實驗課時才進行『分組』。一般來說人數的分配上以 4~5 人為主，當然這人數也需考慮班上總人數及實驗儀器所能分配的數量。本班的人數共有 25 人，故在考慮教室空間的安排、後續的教師負擔以及小組成員的學習效果三個因素之後，便將班上分為 4 人、4 人、4 人、4 人、4 人、5 人共六組。期許這樣的安排能夠增進小組成員間互動的機會，也方便教師教學過程的安排。

2、 分組及小組成員角色安排

※分組

在合作學習的分組概念中，讓小組能有『異質性』的組成，對整個小組學習的效果會比較好。可是在剛接這個班級時，對學生的了解並不是那麼的透徹，所以在初次的小組成員安排上便讓學生自行決定。這樣子的作法便出現一個狀況：『有兩個學生無法加入任何一個小組！』。當這兩個學生來找我協助時，我便查看手邊的小組名單，發現有 2 個組的人數只有 3 個人。在找來這兩組的組長及組員溝通後，以抽籤的方式決定了這兩個學生的組別。

不過為求接下來的異質性高，故和班上所有學生約定將以學習階段所表現的成績作為分組的依據，而且每逢一次定期評量就是學習階段的結束，此時就會將整個學習小組打散，進行另一次小組成員的重新分配。而分組的依據在於每個學習階段的成績表現，因此在每次定期評量之後，老師將結算此學習階段各組成員的評量表現。其評量的成績計算比例如下表所示：

| 評量類別 | 比例 | 說明 |
|-------|------|--------------------|
| 日常作業 | 10 % | 在每個章節課程結束後，所作的練習題 |
| 學習態度 | 15 % | 上課表現、講義及學習心得的編寫 |
| 日常紙筆 | 15 % | 紙筆測驗 |
| 實驗及報告 | 10 % | 實驗技巧、精神以及實驗報告整理及歸納 |
| 定期評量 | 50 % | 總結性評量 |

成績統計完後，便學學生依成績高低排列，採 S 形分配方式將學生分配到各小組中。可是因本班的男女比例懸殊，故在分組完後就發現有些組都只有男學生、有些組女學生過多的情形發生。故此時便適度地調整小組成員中男女學生的比例，務必使得每一小組至少有一個女學生才行。

剛開始這樣子的分組方式也遇到了一些困難，班上不斷地會有不同的意見產生，像『我不要和他一組！』、『我不要坐他旁邊！』這樣子的聲音每天都會聽到。不過這個時候老師的態度就很重要，堅守編組原則及適時的個別輔導及鼓勵對消除小組成員間的心防是很有助益的。

※小組成員角色

組內成員的角色分配依據，以考量小組內會有那些工作需要完成。在幾經思考之後，大概可分為『學習工作』和『支援工作』。下表為組內成員角色安排表：

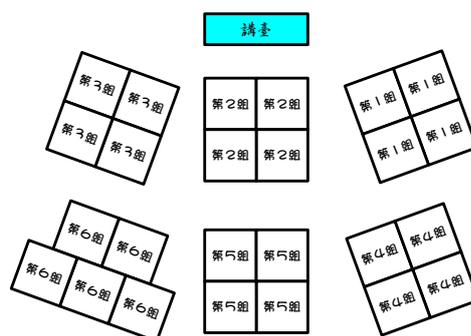
| 小組成員 | 任務 |
|------|---|
| 組長 | 1. 領導小組完成任務，協調紛爭，指導工作，保管小組資料夾（上課帶著， <u>每星期五</u> 交給老師檢查）。 2. 指導組員學習自然，解答相關問題。 |
| 副組長 | 1. 記錄小組任務，並提醒大家完成。 2. 負責收發、檢查小組作業。 |
| 批改員 | 協助批改其他小組（由老師指定）的平時考，但由老師打分數。 |
| 分數員 | 登記小組成員成績，計算平均及統計進步點數，並記錄上課得點。 |

成員角色的分配，均由小組成員共同討論之後決定。

這樣子的安排，很多小組均有反應副組長的工作太過沈重。他們所持的理由都是：『作業很難收！小組成員都不準時交，都害我被老師處罰！』。其實在這個班各科的作業是很難準時收齊的，也因此有這樣的聲音也不是例外。此時教師便會利用上課的時間，當著所有小組的面，提醒『小組榮譽與共』的觀念，並且也明白訂出小組獎勵及懲罰的機制，藉著小組成員間彼此的約束力，將此一陋習給改正過來。一直到現在共經歷了 5 個學習階段，自然科的作業並無任何惡意遲交的情形發生，可見他們真的很在乎小組榮譽。

3、教室空間的安排

教室空間安排如下表，為求小組能於課堂上對老師所提供的問題作適度的討論。而且每個學習階段結束之後，便會因小組的重新安排而位置也跟著打散了！



這樣子的安排還需注意一個部份，就是每個成員的前後組的分配要平均！也就是說不能讓班上某個成員永遠都在同一個座位上，要適時的更動。要不然會影響這個學生的學習效果，進而使接下來的小組競爭有不公平的現象產生。即使是對一些需要坐靠近黑板的班上成員而言，就是要在 1、2、3

組中去輪替，以求公平。若因為位置關係而導致學生學習效果不佳時，此時教室空間的重新安排，是有其必要性的。

4、 小組資料袋

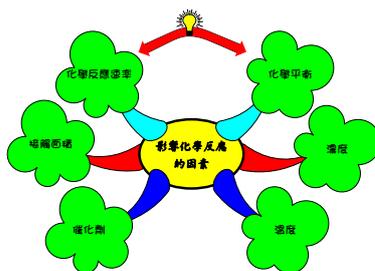
每個學習階段開始，老師即將需小組完成的各種表格放入小組資料袋中，期許每個小組能努力完成表格的內容，以作為小組獎勵的依據。以下為小組資料袋中所放的表格內容：

| 表格 | 說明 | 附件 |
|-------|--|--------|
| 小組名單 | 1. 確立小組成員角色安排。 2. 確立上課及學習公約。 | 第 10 頁 |
| 小組通訊錄 | 確立小組成員的連絡方式，以便教師可藉由任何媒介來找到學生，如： msn、e-mail 等。 | 第 11 頁 |
| 分數記錄表 | 將各項紙筆測驗的成績予以記錄及統計 | 第 12 頁 |
| 任務記錄表 | 指定各種不同的任務供小組完成，大部份是操作實驗。任務完成後讓老師評分，作為達成任務的依據 | 第 13 頁 |
| 指導記錄表 | 小組成員若對老師上課的內容或作練習題目時發現問題，在找不到老師可詢問的情形下，可求助小組內的成員。此時便需將整個求助過程作一整理及記錄，而老師就可根據這些記錄來發現學生的學習困難，以求相關解決之道 | 第 14 頁 |

三. 教學過程

1、 說明單元學習目標

每個單元的教學之初，老師均會將這單元的學習目標以『區塊圖』(如下圖)來作表示：



這樣子的作法在於讓小組中的每一成員能了解關於此單元所需學習的

內容。另外，也對這一單元需要小組完成的任務也作一說明，訂定小組評分的依據。學習階段開始之初便向所有的小組說明幾個相關的小組任務，小組的成功與否便在於能否完成它們，相關任務如下：

- (1) 小測驗：針對每個單元的學習目標所整理出的測驗題。施測時間於每個單元教學之前，希望能藉此加強小組成員中對此學習單元的認識，鼓勵學生作預習的功夫。
- (2) 個人學習單：希望小組成員能將上課中由老師對課程單元的講解，以重點條列的方式，整理成適合自己的學習內容，鼓勵學生作複習的功夫。另外，若對整個單元內容有問題而詢求小組亦無法解決時，也可在此學習單提出說明。從學習單的回饋中，可以感受到學生的創意以及對知識追求的強烈企圖心（如：第 15 頁）。
- (3) 作業：單元結束後的練習。通常這部份會讓小組成員於課後作老師所指定的相關作業。
- (4) 實驗報告：設計不同的實驗關卡，讓小組在體會實作之後，將所得的結果與課本上的內容作一驗證。除加深印象外，同時也增進小組成員間彼此的合作默契。
- (5) 小組報告：指定一單元作為小組報告的內容。在決定小組報告之初，老師會詳細說明每個小組所需報告的範圍及格式。以期讓小組能順利完成老師所指定的報告內容。
- (6) 上課的表現：這部份將由老師與小組共同擬定的上課公約，依據小組在上課時所表現出的學習狀況及態度作評分的依據。

接下來即以『影響化學反應速率的因素、氧化還原作用』為例作說明：

| 任務類別 | 說明 |
|-------|--|
| 隨堂小測驗 | 單元一：接觸面積、濃度及溫度對反應速率的影響 單元二：催化劑、化學平衡 單元三：元素活性、氧化還原 單元四：金屬提煉、常見金屬元素 |
| 個人學習單 | 單元一：接觸面積、濃度及溫度對反應速率的影響 單元二：催化劑、化學平衡 單元三：元素活性、氧化還原 單元四：金屬提煉、常見金屬元素 |
| 作業 | 單元一：接觸面積、濃度及溫度對反應速率的影響 單元二：催化劑、化學平衡 |

| | |
|------|--|
| | 單元三：元素活性、氧化還原 單元四：金屬提煉、常見金屬元素 |
| 實驗報告 | 單元一：濃度與溫度對反應速率的影響 單元二：金屬的氧化 單元三：氧化還原反應 |
| 小組報告 | 常見的金屬元素 |

2、小組點數給予規則

每個學習階段，小組必須完成上述所指定的相關任務。藉由任務的達成，老師將核予點數。就相關任務達成而核予點數的方式作一說明如下：

- (1) 小測驗：每次測驗內容有 10 題。
 - a. 每 1 個成員全對或只錯一題時，核予小組點數 1 點。
 - b. 每 1 個成員錯 3 題以上時，扣小組點數 1 點。並就錯誤的內容完成『指導記錄表』。
- (2) 個人學習單：老師均會指定須整理的範圍，若小組成員中未按照指定範圍完成時，扣小組點數 1 點。
- (3) 作業：小組成員中未按照指定範圍完成時，扣小組點數 1 點。
- (4) 實驗報告：小組成員中未學會指定的實驗技能時，扣小組點數 1 點，並另找時間完成。
- (5) 小組報告：小組是否按時完成，及報告時整個小組的參與度作評分的依據
- (6) 小組指導記錄表：小組中每增加 1 項指導記錄便核予小組點數 1 點
- (7) 上課的表現：小組成員未遵守上課公約時，則扣小組點 1 點；若能積極參與教學活動，則核予小組點數 1 點。

3、小組的表揚及懲罰

每個學習階段結束後，老師均會請小組分數員將點數作一統計。之後老師再按照每個小組成員的定期評量成績及平時成績作統計，最後加以整合便分出表現最佳的二組及表現較差的兩組，以作小組的表揚及懲罰。

班上的學生其實很喜歡這一個階段，因為它很刺激。我們把這個階段稱為『抽生死籤』。小組於學習階段中表現最佳的兩組抽『生籤』，較差的兩組抽『死籤』。『生籤』的內容大部份都是一些獎品，均由老師來提供。『死籤』內容的制定便較複雜，首先在公布小組成績前，便開始讓每個小組成員自己

擬定『死籤』的內容，每人限交一隻籤。之後再由老師作審查及修正，以免『死籤』中有傷害他人的情形發生。以下是執行『死籤』的情形：



※說笑話給校長聽



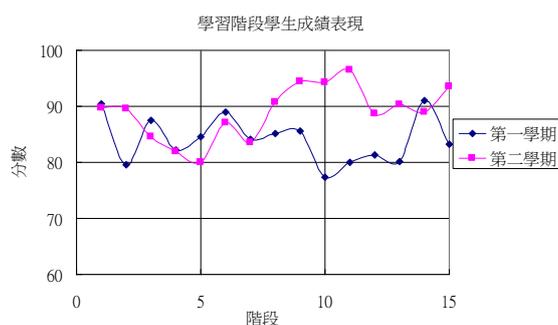
※太陽、地球、月亮的運行

藉由這樣的方式，望能提醒每個小組成員能專注整個小組在學習階段的表現。實施之後，學生對此方式真是又愛又恨，不過也蠻能接受這樣的安排。

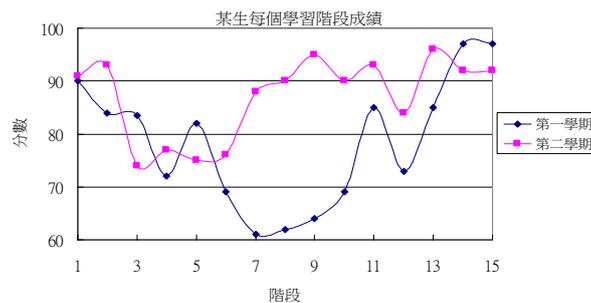
四. 成果檢討

在實施合作學習之後，各種不同的小組任務以及小組成員間的互動，明顯地提高了學生的學習意願。可就以下幾個分析來作說明：

由學習階段學生成績表現（如下表）所示：明顯地第二學期的學生成績明顯地較第一學期高，可見在經歷那麼多的小組活動，學生的成績並未如想像地有退步的現象發生。



就個人的學習表現來看，也發現學生的學習效果也有明顯地提昇。每次在進行自然課的教學時，每個小組成員均卯足了勁想為小組加分，也因為如此整個教學過程中師生的互動以及小組與小組成員間的互動也就更為頻繁。因此學生的成績也就慢慢地向上提升。下圖為某生在每個學習階段的成績表現，由此也可看出在不同的學習階段，學生的成績有長足的進步。



在每個學習階段之後，老師都會發一小組回饋單，希望藉此能了解每個學習階段小組的學習狀況以及成員和成員間互動的情形，並作為下次分組的依據。以下是對某一學習階段上的小組回饋數據分析：

| 問題 | 選項 | | |
|-----------------------------|--------|-------|--------|
| | 滿意 | 不滿意 | 其他 |
| 小組成員的安排，你滿不滿意？ | 72 % | 0 % | 28 % |
| 課程內容不了解時，你會不會請教小組的成員？ | 會，常常請教 | 會，但不常 | 一點也不會 |
| | 40 % | 60 % | 0 % |
| 這樣的小組合作學習，對你的自然課程的學習，有沒有幫助？ | 有很大的幫助 | 一點點而已 | 完全沒有幫助 |
| | 80 % | 20 % | 0 % |

從以上的分析內容，學生對這樣的分組是表示歡迎的。而且這樣的分組也增加學生的學習意願及學習成效。相信這樣的教學方式對學生而言是很有幫助的！

五. 展望

這樣的教學方法在這個班級實施不到一年，對班上學生及我而言可是個很新奇的經驗。從學生的回饋中，可看出學生還蠻喜歡這樣子的教學方法，而且學生的成績表現並未因小組成員間的互動頻繁而有退步的跡象。而本人也因為這樣的教學，充實了本身專業知能，實是獲益良多。如果這樣的教學方式一直持續下去，相信除了收到更多的肯定之外，另還可視實行狀況作適度的修正，發展出適合資優班自然科的合作教學模式。