

自然與生活科技領域教學經驗談—— 小組合作學習之成效

(二) 動物

活動一、動物的生活

動物為了求生存和繁衍下一代，會怎麼尋找居住場所、覓食、躲避敵害、求偶和哺育幼小？
說一說，曾經看過的各種動物行為。



林靜萍

桃園縣頭洲國民小學

楊坤原

中原大學

本文主要透過行動研究的方式，探討研究者在國小五年級自然與生活科技之教學中，實施合作學習教學的情形。目的在研究合作學習對學生於自然與生活科技領域的學習成效；研究者期望結合理論與實務，提供教學者易學易懂之教學創新模式。教學上的分組活動採 Vigotsky (1978) 鷹架作用理論 (ZPD) 之異質分組方式進行教學，研究者以概念圖、學生學習單、教學錄影、晤談、教學歷程檔案等蒐集資料與分析。

研究結果發現合作學習能符合九年一貫課程改革之教學創新精神，培養帶著走的能力；以質的分析與量的分析 (T 檢定之統計學習成績方式) 兩者並行，發現合作學習能提昇學生之學習成就與學習滿意度；合作學習能提高教師的教學熱忱，以及學生家長對教師的支持與肯定。

關鍵詞：小組合作學習、自然與生活科技、教學經驗談

林靜萍，桃園縣頭洲國民小學教師；楊坤原，中原大學教育研究所暨師資培育中心副教授兼主任。

通訊作者：林靜萍，320 桃園縣中壢市新中北路 185 巷 6 弄 22 號。E-mail: linda888520@msn.com

壹、前言

隨著時代的變遷，傳統講述式教學以及紙筆測驗，已無法完全滿足莘莘學子適應多元化的社會，因此，教學必須有所創新與改革。而國內教改的重點何在呢？其核心為：「國民素質教育」、「學生為本的學習，即為人本教育」為重點，再以此延伸的理念，例如：不再是以往的精英教育，而是培養學生帶著走的能力，教師創新教學等等的延伸觀念。就教學活動而言，過去的教育以「教學」為根本，以教師為中心，例如：以教師為中心的班級王國；本次改革：以學生的「學習」為根本，教學活動不再只是黑板、粉筆、講臺以及教師的一張嘴而已；重點是以同心圓的理念：學生為中心，向外發展到群己關係且擴展到和諧關係和永續經營的關係。

就教師與學生的角色而言，在師資多元化之後，身為教育最前線之教師該如何面對且因應求新求變的多元社會，從教育理念、教學設計到實際的教學活動，對現今教師更是各種挑戰，亦是一門變化多端的藝術。從教學原理而言，學生在學校教育的基本目的為：一在提昇學生個人學習潛能；一在達成社會化目的，以應民主社會之需；教師在設計教學活動時，學生一方面能夠獲得充分的知識學習，另一方面又能再潛移默化中了解及應用人際關係的技巧，和同學於和諧的氣氛下相處與學習。從文獻探討與相關研究中，我們可以發現「合作學習」可達成上述之理念。

盧秀琴（2001）指出有關於自然與生活科技學習領域之教學研究，須注意到以下各點：（一）選擇或編輯一個教學活動的基本條件必須達成十大基本能力與能力指標的八大科學素養；（二）詳細分析單元教材的科學概念結構；（三）整理本單元教材各個教學活動的思考學習環境；（四）進行教學活動的行動研究；（五）本領域教師編擬教學活動的考量；（六）教學觀摩。目前筆者擔任自然與生活科技領域教師，雖然之前有自然科學方面之教學

經驗；為了避免於教學活動中，陷入「食譜式的實驗活動」窠臼中，因此期許教學過程中，應用可行且對學生有助益之教學策略，達到九年一貫課程改革之精神與目標—「培養學生帶著走的能力」，教師亦可從富變化的教學中，獲得教學樂趣。再者，就教育行動研究的觀點而言，教師即研究者，教室為實驗室，讓各項教育活動的實施更有效率，也更有效能（吳明隆，2001）。

因此筆者透過文獻探討，以及應用小組合作學習策略於實際教學，期能藉此符合「教育行動研究」之精神，以提昇學生科學探究過程技能、學習成就、學習滿意度；進而期望成果除了能夠促進自我成長，尚能建構實施的類型和各項建議，進而提出國小自然領域課程之可行且容易實施的策略，供教學者參考與實施。

貳、文獻探討（教學策略之依據）

一、合作學習的理論基礎與原理

合作學習的理論基礎可以就教育哲學觀來論之，Piaget（1970）的認知發展理論中，提出國小學生處於具體操作期，多作具體的操作有助於學習。換言之，其發展階段觀為不同階段兒童所表現的認知差異，代表人類的認知行為隨年齡增長而產生了質的改變（張春興，1995）。

黃政傑和林佩璇（2000）指出：現代的合作學習主張，主要於社會學及心理學之基礎上，其一為社會互賴論（social interdependence perspective）及接觸理論（contact theory perspective），其二為認知發展論（cognitive developmental perspective），其三為行為學習論（behavioral learning theory perspective）。其中，Vygotsky（1962）指出「基本發展區限」（the zone of proximal development），將之定義為「實際發展水準」和「潛在發展水準」。支持此派的學者認為：知識具有社會性，藉由小組合作學習，以理解 and 解決問題而建構起來。

合作學習教學策略經常利用下列原理，建立有效機制，來發揮效能（林生傳，2002）：1. 特長互補原理；2. 為任務結構原理；3. 為群體目標原理；4. 為資源共享原理；5. 個別績效計量原理；6. 機會均等原理；7. 團隊競爭原理；8. 權威結構的運用原理。Webb（1991）指出：小組合作學習需要以較多有系統的方式被檢視。Hopper（1992）指出合作學習不同於群體學習的原因為學生互動的情形，互動包括以下因素：1. 任務架構，2. 獎賞，3. 小組動力，4. 人際溝通的技能。

二、從多元智慧論觀點來看合作學習

從文獻中，我們可以發現合作學習能夠促進教學上發展多元智慧；李平（1997）指出迦納（Gardner）主張人類具有多元智慧，認為有八種智慧是人類用來學習、解決問題，以及創造的工具：1. 語文智慧；2. 邏輯—數學智慧；3. 空間智慧，係以三度空間方式來思考的能力；4. 肢體—動覺智慧；5. 音樂智慧；6. 人際智慧；7. 內省智慧；8. 自然觀察者智慧。學者張稚美（2000）更加指出：共同參與的重要性可由迦納（Gardner）提出的多元智慧論來印證。因此，在教改的過程中，有不同團隊的參與，集思廣益，落實有意義的學校課程改革，帶好每一位學生。郭俊賢和陳淑惠（1998）在《多元智慧的教與學》一書中提出有利於多元智慧發展的環境，其中「人際智慧」可用「合作學習」、「尊重個別差異」的環境來發展與學習，「內省智慧」可善用透過他人認識自己、思考技巧、情緒智慧教育及寫日記等環境來發展與學習。由上述觀點，我們了解從多元智慧觀點來看合作學習理論，可透過學習歷程、學習環境的建立、與各種教學策略等，讓具有不同智慧的學習者各展長才，以釋放出他們學習的潛能與創意的表現。師生可以一起達成一個教育的主要目標—學會如何學習與如何改善自己的學習。

三、合作學習與學習動機

合作學習與學習動機的研究，學者林佩璇和黃政傑（2000）同時指出國內外已有證實合作教學能提昇學生學習動機、學習成就及學習興趣等向度的研究。學者Sharan和Shaulov（1990）指出：合作學習較一般教學活動更能增加學習動機。而引發學習動機如下：

1. 提出明確而又適度的期望和要求。
2. 給予清楚而即時的回饋。
3. 注意評估、反饋和獎勵的頻率。
4. 了解學生對獎勵的估價。
5. 使所有的學生都有得到獎勵的可能。

Webb和Palincsar（1996）則認為合作學習中所產生的認知衝突、內蘊化與動機，為學習者在學習上提供了原動力。

四、國內外之相關研究

國內外對於合作學習之研究，提供我們相當豐富的參考方向，例如邱美虹和林妙雲（1996）整理出1972年至1993年期間與數理科學教育有關的合作學習五十篇，其中64%研究報告結果顯示：合作學習小組之學習成效優於傳統教學組，達顯著水準。黃寶園和林世華（2002）指出合作學習對於「學習成就」、「情意態度」、「學習成效」均有正向的影響，是可採行的學習方法，其中又以學習成就的效果量最大。賴佳賢（1999）亦指出Slavin（1985）曾經對99項學習項目，進行合作學習和個別學習的學習績效比較，發現其中有63個學習項目顯示，參與合作學習的學習者的學習績效優於個別學習。

其他如Johnson, et al.（1986）、Burron, et al（1993）、Lonning（1993）、Wells（1997）都是近期的研究，發現合作學習對學習者的學習大多有正面的效果（黃詠仁、王美芬，2002）。林達森（2002）提出合作學習在其所依循的基本原理方面與九年一貫課程之目標有許多不謀而合之處，故極

具建設意義與積極功能，復以合作學習法至今已有多種實施可行之模式。

於各學科或學習領域中的研究，以合作學習的理念與原理為基礎，而發展出的教學策略，例如：「問題導向學習」(Problem-based learning)、「科學、技術、社會教學」(STS)、「主題式教學模組」等教學策略。陳世澎(1994)提出合作學習對國小學生數學科學習有影響。劉錫麒(1991)在合作反省思考的數學解題教學模式及其實徵研究中，指出合作學習可提昇解題效率並有意義的學習解題知識，在教導數學解題上是有效而適切的。為了適應個別差異及國小學生的需要，合作解題活動的安排宜更具彈性。蔡盛珠(1998)亦指出合作學習在高中英語教學中有助益學生學習。

此外，鄭月嬌(1994)在小組探就式合作學習法對國小資優生專題研究，結果顯示專題研究成果方面，小組探究式合作學習法對國小資優班學生有增進效果，實驗組學生顯著優於控制組。

綜觀上述研究，可讓我們了解合作學習共同的理念和做法：欲落實者，需把握合作學習的中心精神：界定明確的教學目標、發展適切的教學方案、熟練教學流程、評量多樣化、良好的班級管理。

參、行動策略、教學計畫與過程

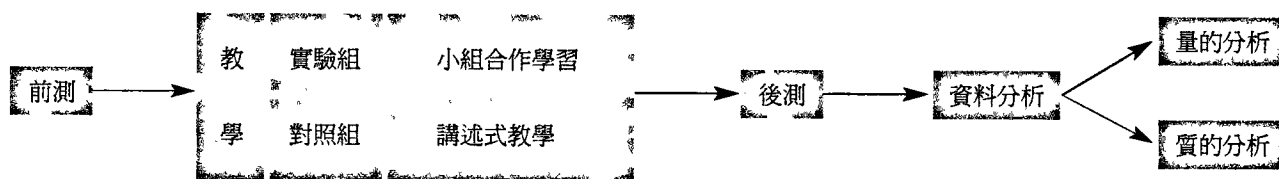
一、教學對象與行動策略

以桃園縣某國小五年級共兩班學生為對象(一班採合作學習教學策略之實驗組班級與另一班傳統講述教學法之對照組班級)，以班為單位，各班人數約36人。學生背景，就學業成績而言，為常態分布班級，男女學生各半，其中實驗組班級進行合作學習之教學策略。

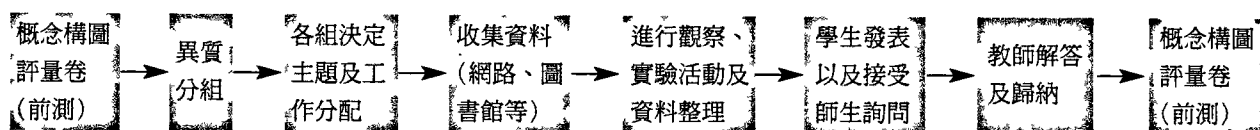
就行動策略而言，以國內外合作學習理論及合作學習教學策略以及多元智慧理論為基礎配合新課程綱要，研擬設計合作學習模式。行動策略流程圖，如圖一所示。

二、教學計畫與過程

合作學習所實施的教學單元，初步實施以九年一貫課程綱要為依據，參考各版本自然與生活科技領域之教科書、習作、教學指引、教具、百科全書以及網路資源，再加上自編補充教材做為教學資源，以桃園縣某國小五年級學生為對象。以合作學習為基礎，分組活動採Vygotsky(1978)鷹架作用理論(ZPD)之異質分組方式進行教學，教學策略與步驟如圖二所示：



圖一：行動策略流程圖



圖二：教學流程圖

文字說明：

1. 分組：教學前，教師需要先進行妥善分組（異質分組，每組 4~5 人），設計與真實社會相似的情境，以及良好、師生之間有默契的班級經營，如班級常規的建立等。

分組方式為高低成就學生之「異質分組」，即分組方式採 S 型分組，將第一名分到第一組，第二名分配到第二組，……，第六名分配到第六組，第七名分配到第五組，依此類推，共分成六組。

2. 決定主題及工作分配：各組決定與本單元相關的主題及工作分配，進行研究，並將各項討論內容加以紀錄。
3. 收集資料：學生與教師應用「網際網路」上網查詢、「圖書館」以及學生「家中藏書」等方式，進行資料收集。
4. 進行實驗活動：就實驗假設進行實驗活動。
5. 發表：各組學生上臺發表解題方式與內容，同時接受臺下同學與教師對該組解題方式的提問。
6. 教師解答及歸納：教師解答及歸納和統整、釐清解題方式與內容，對該次教學活動作總結的步驟。
7. 啟發與應用：學生能夠將所學與生活現象結合。

肆、資料蒐集與分析

本研究透過行動研究方式，探討研究者在國小五年級自然與生活科技之教學中，實施合作學習教學的情形；因此在資料蒐集與分析方面，採量的研究與質的研究兩種方式進行。

一、包括量的研究：

1. 概念圖：學生概念構圖（包含前後測）。
2. 學習單：根據學習單的設計及學生書寫內容進行分析。

3. 學生實作評量：就學生的實作進行資料分析。

二、包括質的研究方面：

1. 晤談：在合作學習教學實施前與實施後，從研究對象中，選取 5~6 位學生，其中包含學習高成就、程度中等學生及學習低成就學生，進行個別晤談。晤談內容，以循序漸進方式，將採用半結構晤談。
2. 現場觀察：現場錄影及錄音。
3. 教師教學歷程檔案與反省札記：進行資料分析。
4. 學生科學研究紀錄本與學生心情留言版：由各組成員共同紀錄，從中更進一步地了解學生學習情況。
5. 多元評量之學生自然與生活科技闖關遊戲：以遊戲方式進行評量。
6. 除了和學生晤談之外，更加聆聽紀錄學生家長對教師的支持、肯定、建議或指教；以及收集校內實習教師見習時，對教學活動的紀錄與心得；可作為教師自我反思、檢討與改進的依據或策略。

伍、結果

本研究目的在描述研究者於國小自然與生活科技領域教學活動，過程中應用合作學習之教學策略，根據教學中所遇到的困境，發展出各項之教學活動項目，藉此分析合作學習對學生學習自然與生活科技領域的影響，茲將本結果敘述於下：

一、就課程與教學而言

九年一貫課程改革與教學，其精神在於教學創新，教學方式不再只是傳統的講述法，教師需要花心力與巧思，將教學變得生動活潑，學生能獲得學習上的樂趣，而合作學習融入自然領域與生活科技領域，於此教學活動確認其可行度，從各組學生對所欲報告主題而言，採「科學探究」歷程，培養出帶著走的能力。

二、就學習者學習滿意度與學習成就而言

學生學習成就評量上，由於採用多元評量的方式，合作學習確實能提高學生自然與生活科技之學習成就（實驗班級和對照班級進行T檢定，其結果兩班有顯著差異）；由學生前後測之概念構圖中，亦可發現實驗組學生較對照組學生產生較明確的概念改變；從晤談與學生小組書面報告中所附「心情留言版」（請見表一）中，發現83%的學生，對合作學習給予正面的肯定，合作學習能提高學生學習滿意度。

表一：節錄學生心情留言版

- 小蘋：我覺得這學期的自然報告很好玩喔！
 小雲：我們分工合作的效率很高。
 小政：我相信努力會有好成績的。
 小佐：很開心可以和同學合作完成報告。

三、就多元智慧觀點而言

於潛移默化中，合作學習包含了各項智能發展的教學活動，茲敘述如下。

1. 語文智慧：如資料整理、編輯與撰寫報告，學生上臺發表或報告。
2. 邏輯智慧：活動中考慮小組報告之主題和實驗假設。
3. 空間智慧：係以三度空間方式來思考的能力，如報告海報的設計、戲劇表演的道具製作...等。
4. 肢體—動覺智慧：巧妙處理物體和調整身體的技能，如戶外觀察教學的技巧、實驗室觀察及實驗操作等。
5. 音樂智慧：係對音準，旋律，節奏和音質等的敏銳度，如學生以戲劇方式呈現報告內容，適時搭配情境音樂與串場音樂。
6. 人際智慧：係能夠善解人意，與人有效交往的才能，合作學習有助於人際關係的發展，學生之間更清楚的相互認識，並能互

相尊重，進而產生更深厚的情誼。

7. 內省智慧：能建構正確自我知覺，並善用這些知識來計畫和引導自己的人生的智慧；從學生的學習單、科學學習紀錄、角色扮演教學活動（同理心技巧）、心情留言版等等的分析，發現合作學習能促進學生自我反省能力。
8. 自然觀察者智慧：能觀察自然界中的各種型態，辨認並分類物體，且能洞悉自然的或人造的系統，例如在生物的分類單元之教學活動當中，透過合作學習及配合遊戲等方式，學生能夠獲得教科書以外更多的知識技能與認識大自然的樂趣。

四、就學生創造力而言

從學生作品中，發現透過合作學習的教學活動，更加表現出小組的巧思與創意，提高了學生學習興趣，激發想法與點子，同時亦增進問題解決能力。

五、就師生互動而言

學生化被動為主動地參與教學活動，小組成員對報告主題若有疑問，除了課堂中發問外，課間之休息與午休部分時間，增加了與教師討論的頻率，所以師生之間的互動增加，師生氣氛和諧。

陸、結論與建議

一、結論

發展教學策略是根本之道，讓學生確實是「爲了學習而學習」，那麼學習將是充滿樂趣的。換言之，在實施「合作學習」教學策略之前，必須有充足的準備及對合作學習特點的掌握，才能達到預期的教學成效。茲將結論敘述如下：

1. 小組合作學習教學活動，能提供良好的師生互動；進一步說明：因爲傳統講述是教學，學生通常是被動接受教師所傳授的知

識，然而合作學習教學活動，師生之間有了更多對話的時間與機會，潛移默化中能夠增進師生的互動與建立良好的師生相處模式。

2. 小組合作學習能提高學生對學習成就及學習滿意度；從晤談以及文件資料中發現學生喜歡此種教學活動，並且希望此類活動能夠延續於日常教學中。
3. 小組合作學習能符合創新教學精神與趨勢，培養學生帶著走的能力；因此學生除了從活動中學習到學理知識外，更加得到的是「學習如何學習」的能力。
4. 小組合作學習能提高教師的教學熱忱，以及學生家長對教師的肯定與支持；教師於教學上受到肯定，由此讓教師更能教學創新，教學相長。
5. 合作學習可以增進學生的同儕支持，小組成員從決定探討主題、工作分配、蒐集資料、整理資料、上臺發表等等活動中，增進了組員之間的情誼，亦增進組員之間的同儕支持。

二、建議

小組合作學習具有良好的教育價值，但是在實施上需要注意以下各點：

1. 建議教師需有效的掌握學生秩序管理，善用策略，以及建立良好有默契的討論規則。雖然研究結果發現學生對於小組合作學習之教學活動，給予肯定，且能提高學習滿意度，但是學生仍然重視課堂中秩序的問題，因此教學實務上，必須更加需要精進課堂秩序管理的能力。
2. 同組學生若有意見相左時，教師須適時加強對學生心理輔導與機會教育，由此情境中，成員練習如何解決意見衝突、接納小組成員之間不同意見以及如何達成共識。

3. 開始實施合作學習時，教師可以將流程稍加說明，並且從中協助與指導，讓學生掌握該單元的研究方向，提供學生更多小組合作學習的機會。
4. 建議教師採用合作學習教學策略時，巧妙的變化各單元的教學活動，才不致流於整學期學生只有蒐集資料、上臺報告之嫌；而不同的教學型態一方面可增加教學的活潑性，一方面也較易引起學生的學習興趣。
5. 建議教師付諸力行終身學習之行列，時時充實自我、檢討改進教學，發展適切的教學方案，讓學生快樂學習、健康成長。
6. 建議教師採用多元化的教學評量，除了紙筆測驗之外，評量學生的學習狀況尚包括口頭報告、表演、展示等活動，有助於學生記憶、觀念釐清以及教學活潑化，增加學習興趣。
7. 教育無他，唯愛與榜樣，對學生讚美多於責備，獎賞多於懲罰，建立學生的自信心，是成功教學活動的要素之一。

參考文獻

- 王文科（民82）。教育研究法。臺北：五南圖書公司。
- 艾忠智（民83）。合作學習法意義與學習設計原則。花蓮文教，11，31-33。
- 李平譯（民86）。經營多元智慧。臺北：遠流出版公司。
- 吳明隆（民90）。教育行動研究導論。臺北：五南圖書公司。
- 林佩旋、黃政傑（民89）。合作學習。臺北：五南圖書公司。
- 林碧珍（民90）。培養學生形成數學問題能力。新竹師院學報，198，5-14。
- 邱連煌（民89）。「浮流」：內在動機的泉源。初等教育學刊，8，47-80。
- 高強華（民91）。論主題統整與教學創新設計。臺灣教育，614，8-15。
- 張春興（民84）。教育心理學。臺北：東華書局。
- 張稚美（民89）。學校實踐多元智慧論的方針和挑戰。教師天地，106，14-21。
- 郭俊賢、陳淑惠（民87）多元智慧的教與學。臺北：遠流出版事業股份有限公司。
- 陳惠邦（民87）。教育行動研究。臺北：師大書苑。
- 歐用生（民88）。行動研究與學校教育改革。國立臺東師院主辦：「行動研究國際學術研討會」。
- 盧秀琴（民90）。配合九年一貫課程之自然科教材教法教學研究。國民教育，41（4），8-13。
- 魏明通（民86）。科學教育。臺北：五南圖書公司。
- Hooper, S. (1992). Cooperative learning and computer-based instruction. *Educational Technology Research Development*, 40 (3), 21-38.
- Webb, N. M. (1985). Student interaction and learning in small groups: A research summary. In Slavin, R., et al. (Eds.) *Learning to cooperate, cooperating to learn*, pp.147-172.

初稿收件：民國92年2月15日

完成修正：民國93年3月5日

正式接受：民國93年3月7日■