

敘事學習法在國小三年級「植物的身體與生長」單元之教學研究

張穩伶¹ 許春峰²

新竹市新竹國小教師¹ donald@membsci.com.tw

國立新竹教育大學應用科學所副教授² chunfeng@mail.nhcue.edu.tw

摘要

本研究探討敘事學習法，是否有助於提升學生自然科學業成就、學習保留效果、科學相關用語連結中的科學概念，並探討迷思概念。本研究採準實驗研設計，以學習成就測驗及訪談方式收集資料。研究對象 99 人，其中 12 人為訪談對象。結果顯示：敘事學習法有助於學生學習植物有關的概念；學習保留效果上，敘事學習法和傳統學習方式具有相同的成效；訪談資料亦顯示，學生在本單元有諸多迷思概念。

關鍵詞：自然科學習、迷思概念、敘事學習法

壹、前言

Dewey(1938)所強調的經驗，是從敘事探究教育現象時，一個很重要的觀念，他認為經驗是個人的，也是社會的。瞭解經驗的最佳方式就是敘說(narrative)（又稱敘事），這是人們思考和組織的基本方式，我們用它來進行思考、表達、溝通，並理解人們與事件(Conle, 2000)。

Dewey 說：生活就是教育，教育、經驗和生活，三者緊密交織。生活周遭可以「看」到各種以植物為主的自然景物隨著季節輪替變化萬千，但人們卻習以為常，沒有加入心智活動（如比較、推理、歸納...等等）的「看」，所以對植物的認知卻仍然是陌生的。Piaget (1972)指出科學知識與認知之間本來就存在著落差，必須協助學生建立調和的機制，從迷思與正確的概念間找到著力點增強學習。

Gardner（李平譯，2003）認為學生具有多元的智能及各自的學習型態。敘事學習法則試著提供學生更多樣的學習方式，他們除了使用文字還可以用圖畫、口說等方式，展現個人獨特的智慧潛能促進學習，學生的敘事亦可幫助教師瞭解學生的想法與概念促進教學。本文亟欲探究敘事學習法是否較一般學習方式，更能提昇學生的自然科學業成就？以及敘事學習法的學習保留效果，是否較一般學習方式為佳？並經由學生的敘事內容探討學生存有哪些迷思概念？

貳、文獻探討

Ausubel (1968)認為影響學習最重要的因素，就是了解學習者已經知道的是什麼，確定「它」，並以此為教學的依據。學生在學習的過程中，將所要學習的新知識加以組織，與原有的認知結構產生連結，透過自己的語言表達出來，才是「有意義的學習」。在科學學習中，不同的學生對於相同的操作過程有不同程度的理解狀態，教師若能提供學生

書寫與口說的機會，促使學生回顧課堂學習的內容，就有機會讓學生重新整理自己的想法，對於課堂上的作為不僅是具體實物的記憶，還加強了內在心靈的理解。

Dewey (1938)指出個人與社會的層面總是同時存在，人雖然是個體，必須以個體的方式被瞭解，但不能被當成個體看待，因為人存在於社會情境中，他更進一步指出經驗是由過去的經驗生成，同時經驗也引向更進一步的經驗。Clandinin 和 Connelly (蔡敏玲、余曉雯譯，2003)提出的「敘說探究」(Narrative Inquiry)是透過聆聽與敘說來聯繫個人與社會的過去、現在、未來以及空間，他們定義「敘說」是一種現象也是一種研究經驗的方法。教學時教師策略性的運用各種形式讓學生互相敘說自己學習的經驗，透過敘事的描述教師亦可探究學生對學習的詮釋。

Champagne 等人(1980)認為學生的先存概念，經常異於正統科學，即使經過教學，這些想法也很不容易改變，並且可能成為學習的阻礙。Abimbola (1988)研究顯示深入瞭解學生的迷思概念是教學成功的重要基礎。

顏麗娟(2002)綜合國內外有關植物概念的相關研究，發現學童至11歲對植物的界定才趨穩定；大多數學童只知道花、果實、種子的基本構造，至於植物如何繁殖的抽象概念甚少被提及；植物的維生方式，端賴養分的來源，學童認為植物的養分從環境中獲得、從土壤的肥料中獲得，甚至認為葉綠素也是植物的食物；「光合作用」在生物學上的教學問題最多。

參、研究方法

本研究探討不同學習方式，對學業成就及學習保留之影響。研究對象為新竹市某國小三年級學生，總樣本數共三班99人，其中實驗組兩班66人採取敘事學習法方式教學，控制組一班33人，教學法中除敘事學習外皆與實驗組相似。

學生依教學研究前一單元學業成就測驗的後測成績，每班學生分為低、中、高三群，實驗組兩班中，徵求發表意願強並能夠配合本研究者各一人，共六人；控制組班級在三群中，徵求各二人，共六人，總計十二人為訪談對象，經由科學相關用語連結的「口說」與「寫作」的內容，對疑似迷思概念的項目內容檢視後，透過訪談方式以確認學生所存有的迷思概念。

在單元教學前、後，全體研究對象實施「學業成就測驗」、訪談對象將科學相關用語(包括科學名詞和習慣用語)，在無任何提示下以文字或話語串連起來，成為一篇文章或一段文字。

學生在每次自然課教學後進行敘事寫作，把上課時所從事的學習活動、個人想法或學習內容，用文字或繪圖等方式記錄下來，稱之為「敘事一」，在寫作的方法上，不予指導如何寫作，以避免干擾學生的想法及誘導其寫作方式；在整個單元教學結束後，學生回憶本單元的上課內容，進行「敘事二」的寫作，之後，學生個別上臺發表寫作內容，並經同學的指正及提問後始完成報告，每人報告時間2~3分鐘。

「學業成就測驗」，為25題選擇題，鑑別度0.2以上，難度在0.4~0.8之間，試題分A、B兩卷，施測時間30分鐘，本測驗的使用分別在前、後測以及每隔一個學月考時間(6~7週)施行一次，共三次的延後測。本研究以共變數分析(ANCOVA)法比較「自然科學業

成就」；而「學習保留效果」比較，則以重複測量ANOVA方法為之。

肆、研究結果與討論

一、不同學習方式對學業成就的影響

實驗組與控制組學生在本單元的「學業成就測驗」的前、後測答對題數描述性統計摘要如表一。實驗組前測為 10.86，控制組為 10.73，兩者約略相等。後測時實驗組為 15.41 高於控制組的 12.94。前後測答對題數的差異實驗組為 4.55，高於控制組的 2.21。

表一 「自然科學業成就測驗」前、後測成績描述性統計摘要表

測驗別	實驗組(n=66)		控制組(n=33)	
	平均數	標準差	平均數	標準差
前測	10.86	3.894	10.73	4.041
後測	15.41	4.723	12.94	4.905
後測－前測	4.55	3.109	2.21	2.837

前測成績之組內迴歸係數同質性考驗未達顯著差異($p=.656$)，故可進行以前測成績為共變量之 ANCOVA 分析，結果達顯著差異($F(1,96)=13.139, p=.000$) (表二)，意即排除前測成績的影響，以敘事學習法學習的實驗組，其學習成效顯著優於控制組。

表二 「學業成就測驗」後測成績 ANCOVA 考驗摘要表

變異來源	平方和	自由度	平均平方和	F
共變數(前測)	1338.994	1	1338.994	145.933 ^{***}
組間	120.556	1	120.556	13.139 ^{***}
組內	880.840	96	9.175	
全體	23416.000	99		

^{***}
p<.000

就學生而言，植物是困難的學習單元，因植物的種類太多，教學上不可能逐一介紹，也沒有一套簡要的通則讓學生輕易地理解植物各類的器官、構造、功能等資訊，因此學生就算是透過親身種植、觀察，但它仍是一個較難學習的單元(通過率實驗組 61.64%，控制組 51.76%)。實驗組在學業成就後測成績上顯著優於控制組的原因，可能是植物概念雖然較為繁複，難以歸納通則，但是學生透過寫作、發表等多感官的方式，反芻上課的所見所聞，確實能幫助學生的記憶、促進學習。

二、不同學習方式對學習保留的影響

在完成「自然科學業成就測驗」後測後，每經過 6~7 週施行一次延後測，共施行三次延後測，後測及三次延後測成績的描述性統計如表三，實驗組四次測驗成績從後測的

15.41 到 16.14 不等，控制組則是介於 12.94 到 13.67 間，各組內成績變化不大。

表三 後測及三次延後測成績描述性統計摘要表

測驗別	實驗組(n=66)		控制組(n=33)	
	平均數	標準差	平均數	標準差
後測	15.41	4.723	12.94	4.905
延一	15.38	4.806	13.82	5.223
延二	15.67	4.805	12.94	5.701
延三	16.14	4.967	13.67	5.377
保留*	.73	2.964	.73	3.155

*第三次延後測-後測

實驗組與控制組的第三次延後測與後測平均數的差同為 .73 (表三)，兩組分別進行後測及三次延後測相依樣本重複測量 ANOVA 考驗，比較組內學習保留效果。四次成績間實驗組考驗結果為 $F(3,195)=2.074, p=.105$ 或控制組為 $F(3,96)=1.157, p=.331$ 都未達顯著差異，四次測量所得的成績約略相等，學習具有顯著的保留效果。

實驗組與控制組的第三次延後測成績與後測成績間的差，作為組間學習保留效果比較的基礎，兩組學習保留效果 ANOVA 比較未達顯著差異 ($F(1,97)=.000, p=1.000$)，「敘事學習法」在學習保留效果上沒有特殊的效果。

實驗組與控制組其學習保留成效良好，且第三次延後測的成績與後測成績比較，也呈現進步的情形。推測原因，可能是因為植物的種類太多，差異也大，統整不易，所以學生經由課堂中所學到知識，印證到日常接觸到的植物，可能會產生一些衝突與矛盾。但是不論是實驗組與控制組學生皆可以經由日常生活經驗的累積，一次又一次的進行新的學習，將貯存在長期記憶區的訊息提取出來，再與新輸入的訊息聯結，使原本的衝突（失衡）變成「平衡」，這個原因可能是導致兩組學生在學習保留效果無顯著差異的原因。

三、在科學相關用語連結中的迷思概念

在本單元發現的迷思概念類型有：(一) 有關榕樹的氣根；(二) 根莖名稱的混淆；(三) 樹的開花結果；(四) 植物的光合作用；(五) 花有根、莖、葉、花、果實等五類，其中 (一)、(二)、(三) (五) 類與語言有關。各類迷思概念分述如下：

(一) 有關榕樹的氣根

榕樹的氣根是變態根，它的外形雖然像鬚鬚，卻有別於植物學上的「鬚根」，不但學生有這樣的迷思，在網路上一些學校的校園植物介紹，也把榕樹的氣根寫作鬚根。(如：<http://www.dhps.tp.edu.tw/plant/a12.htm>)。學生在種子發芽的觀察中，根、莖、葉的生長快速，露在外面的榕樹氣根卻沒經由觀察記錄，像是停留不長似的，造成學生有「榕樹的氣根長得很慢，不同於其他植物的根長得快」的迷思。

(二) 根、莖名稱的混淆

學生對根、莖名稱的混淆，應該是受語言的影響：閩語中，根的讀音 Kin¹ (Kun)，而抽筋的讀音 Kiu²-Kin¹，「根」與「筋」的讀音似國語的「莖」，客語的情形也相仿；閩、客語在「莖」這個部位上，同樣無相對應的用法。其實並不是學生對根、莖個別概念的不瞭解，而是對根、莖名稱的混淆。

(三) 樹的開花結果

學生具有「不是所有的樹都會開花結果」的迷思概念，其原因可能是學生沒有看過樹開花結果而產生的迷思概念。許多研究指出由於個人生理知覺的限制，以「看不見」推論為「不存在」，因而產生與正統科學界不相容的個人概念(王美芬、熊召弟, 1995)。學生沒看到樹的開花結果，可能的原因是：(1) 觀察的季節正好都不是它開花結果的時候；(2) 被子植物有真正的花(flower)，它具有雄蕊、雌蕊、花萼及花瓣；裸子植物開始有花的雛型，但不同於被子植物的構造，稱為球花(cone) (註)；(3) 學生不知道什麼是隱花植物；(4) 有些花的顏色是綠色或微小，不易被察覺。

註：學者對「花」的定義有不同的看法：一、例如國中的生物課本認為被子植物的花(flower)才是「花」，裸子植物的球花(cone)不是「花」；二、王美芬、熊召弟(1995)學生認為裸子植物的球花(cone)，因為不是五顏六色的就被誤認為它不是「花」。所以部分學者認為裸子植物的球花也是花。

(四) 花有根、莖、葉、花、果實

一般所指的花，指雜草以外的園藝植物。「雜草」是主觀的界定，植物若是長在人們不希望它長的地方，就被視為雜草，比如：蒲公英長在草地上或許會被視為雜草，如果刻意栽種在花盆就是觀賞植物。在學生的非科學語言上所指的「花」，一般指植物的全身，而俗稱「種花」，就是種植植物，於是造成學生錯誤的說法：「花可以分成根、莖、葉、花、果實」。有各種顏色的花，綠色系(含有葉綠素)的花也不少，只是綠色的花較不顯眼，比較不容易被注意到，學生就認為「沒有綠色的花」。有學生誤以為「植物是用果實來繁殖的」，推測其原因為豆類的子葉(例如：花生)，常被誤認為果實，而不知它是種子。另外，許多植物的果實很堅硬(例如：石栗)，不易區別果實與種子。

(五) 植物的光合作用

有關植物光合作用迷思概念的實徵性研究很多(Anderson, Sheldon & Dubay, 1990; 林家平, 2001; 張賴妙里、鄭湧涇, 2000)，不分中外、年齡層的學生都存有光合作用的迷思概念。

本研究中，學生認為「植物只有在葉子部分才能行光合作用」，小三的學生不是經過正式教學獲得「光合作用」的概念，所以不瞭解除了葉子外，莖的部分如果有葉綠素，亦可行光合作用。有些學生又誤以為「榕樹的氣根吸收氧氣是為了行光合作用」，其實榕樹的氣根無葉綠素，自然是不能行光合作用的，且氧氣不是光合作用的原料。有人誤以為光合作用是植物生長的全部生理作用；也有人知道有光合作用與呼吸作用，卻用發生時間把它們分開了，白天專司光合作用，夜晚則專司不須陽光的呼吸作用，所以學生才會認為晚上二氧化碳特別多不能到森林裡。

伍、結論與建議

一、結論

- (一) 敘事學習有助於學生學習植物有關的概念，但在學習保留效果上則與一般教學法一致。
- (二) 學生關於植物的迷思概念有：
1. 學生認為榕樹的氣根是鬚根；榕樹的氣根長得很慢，不同於其他植物的根長得快。
 2. 學生對根、莖名稱的混淆，學生所指的莖，就是根；所指的根，就是莖。
 3. 有些樹從來沒見過它開花結果，所以不是所有的樹都會開花結果。
 4. 植物只有在葉子部分才能行光合作用；榕樹的氣根吸收氧氣是為了行光合作用；人們不會在晚上去爬山，因為樹在晚上會吐出二氧化碳。
 5. 花可以分成根、莖、葉、花、果實；花有各種顏色，就是沒有綠色的；植物是用果實來繁殖。

二、建議

- (一) 對於後續研究的建議
後續研究者可進行不同性質單元與教學成效間的關聯，以驗證敘事學習法對學習成效的價值。
- (二) 對於評量學生學習的建議
本研究建議可以發展科學相關用語連結為自然科的評量方式之一，用來檢視學生在教學前、後的概念改變，協助教師深入瞭解學生的迷思概念。
- (三) 對於進行敘事寫作的建議
任何一種教學策略的研究，目的就是要促進學習，學生要有學習的意願，學習才會改善。小三學生的語彙能力薄弱，寫作只在起步階段，不可過度強調字詞的正確性，以免讓學生受挫，引起學生對寫作的反感。
- (四) 對於進行敘事發表的建議
1. 教師要隨時關注一些發表能力較差或學習較為弱勢者，協助他們在較為熟練的部分為切入點，為學生搭起鷹架，促使他們完成有效的發表，增強學習者的自信心。
 2. 無論分組發表與個人發表，學生會互相提問，教師可在答問之間，善用引導策略進行隨機教學。

陸、參考資料

- 王美芬、熊召弟(1995)。國民小學自然科教材教法。台北：心理出版社。
- 李平譯(2003)。經營多元智慧：開展以學生為中心的教學。(Thomas Armstrong 原作，原作出版於2000)。台北市：遠流出版社。
- 林家平(2001)。國小學童光合作用概念分析研究。未出版碩士論文。台北：國立台北師範學院數理教育研究所。
- 張賴妙理、鄭湧涇(2000)。運用診斷測驗探究國一學生對光合作用的另有概念。中華民國第十六屆科學教育學術研討會論文彙編。403-409。
- 蔡敏玲、余曉雯譯(2003)。敘說探究：質性研究中的經驗與故事。台北：心理出版社。

顏麗娟(2002)。國小學童植物概念之研究。未出版碩士論文。台北：臺北市立師範學院科學教育研究所。

- Abimbola, I. O. (1988). The problem of terminology in the study of student conceptions in science. *Science Education*, 72(2), 175-184.
- Anderson, C. W., Sheldon, T. H., & Dubay, J. (1990). The effects of instruction on college nonmajors' conceptions of respiration and photosynthesis. *Journal of Research in Science Teaching*, 27(8), 761-776.
- Ausubel, D. P. (1968). *Educational psychology :A cognitive view*. New York : Holt, Rinehart & Winston.
- Champagne, A.B., Klopfer, L.E. & Anderson, J.H.(1980).Factors in fluencing the learning of classical mechanics. *American Journal of Physics*, 48, 1074-1079.
- Conle, C. (2000). Narrative inquiry: Research tool and medium for professional development. *European Journal of Teacher Education*, 23(1), 49-64.
(<http://global.umi.com/pqdweb?Did=000000056880417&Fmt=3&Deli=1&Mtd=1&Idx=13&Sid=1&RQT=309>)
- Dewey, J. (1938). *Experience and Education*.New York: Collier.
- Piaget, J. (1972). Physical World of the Child. *Physics Today*, 25(6), 23-27.