

# 第一章 緒論

本章主要是在針對研究主題，說明本研究構想，全章共分四節，首先說明研究動機與背景，其後依序為研究目的與問題、研究範圍與限制及解釋重要名詞。

## 第一節 研究動機與背景

光合作用是地球上生化反應過程中最重要的過程（Arnon, 1982；引自林家平，2001），它是連接地球上生命世界與非生命世界間的橋樑，是維持能量流動的機制。基於此，光合作用是相當重要的概念，幾乎全世界的中小學科學課程中，都會探討這個主題。然而，相關研究文獻皆指出「光合作用」單元，是生物學中，學生感到相當難以學習的單元（Cho, 1988；Finley, Stewart & Yarroch, 1982；Johnstone & Mahmood, 1980；Haslam & Treagust, 1987；王雪紛，1997；引自林家平，2001）。

國外有相當多的文獻顯示，學生持有許多光合作用的迷思概念，例如：「葉子製造食物」、「植物的食物來自土壤」、「葉子喝雨水和露水」、「葉綠素是植物的血液」、「根會吸收土壤」、「植物把太陽能直接轉變為食物」、「植物放出大部分的二氧化碳」、「植物從根部獲得食物，貯存在葉子裡」、「綠色植物無時不進行光合作用」、「光合作用可在無光能時進行」，或是與光合作用概念相關的迷思概念，如「光合作用是植物在白天的呼吸作用」、「光合作用是植物利用光的呼吸作用」（引自吳麗娟，2002）。儘管在教學之後，這些迷思概念仍舊難以獲得改善，也顯示出學生在學習光合作用的困難。

相關研究顯示，隨著年齡成長，學生抽象理解概念的能力增加，使得部分迷思概念獲得改善，然而部分概念依舊難以被改變。儘管有許多學者，嘗試找出適合光合作用的教學策略，如以概念改變理論為基礎設計，或是運用不同教學法，如發現式教學法、引導式教學法、融入光合作用科學史，上述教學策略雖有助於概念釐清，然而學生還是會存留部分迷思概念，此點是教師們深感困擾之處，這也不禁讓研究者考量教學策略外的其他影響因素。

所謂的教學便是「教」與「學」，除了教師在課堂上講解清楚外，能顧及學生的學習方式，也顯得相當重要。因此，學習風格或許是另一項影響學生學習的重要因素。學習風格源自實驗心理學上對認知風格的研究，幾經演變而成。所謂學習風格是指學習者對學習過程的一種偏好方式，教師若能體認學生具有不同的學習風格，依其學習風格設計教學，增進個別化教學，對學生學習才會有所助益，4MAT系統便提供了理論基礎。

4MAT系統是由Bernice McCarthy自1970年代提出，McCarthy參考多位學者的理論發展，是一個包含八個步驟的環狀系統，兩個主要理論基礎為David Kolb的學習風格及神經生理學。她參考Kolb的學習風格，以如何察覺（perceive）及如何處理訊息（process）等兩個向度來區分學習者的四種學習風格，分別為想像者、分析者、常識者、活力者，同時顧及大腦左右半腦的運作，考量學習者擅長運用左腦或右腦，甚至是全腦學習。換言之，4MAT課程能合乎不同學習風格及學習習慣的需求，讓每位學生都有機會參與課程活動中。

本研究重點即在於依據4MAT系統設計的「光合作用」課程對學生的學習成效的探討，預期效益為降低學生學習該單元的困難並減少迷思概念的形成。

## 第二節 研究目的與問題

本研究的研究目的主要探討依據4MAT系統設計的課程，在教授光合作用單元的成效，包括分析學習成就及概念獲得的情形，以及學生在教學活動中的學習偏好。根據研究目的，設定研究問題為：

- 一、比較4MAT系統及以講述為主的兩種課程，對於學生的學習成效是否有差異？
- 二、比較4MAT系統及以講述為主的兩種課程，對於不同學習風格學生的學習成效是否有差異？
- 三、比較4MAT系統及以講述為主的兩種課程，對於不同學習風格學生的學習偏好是否有差異？

本研究的結果，可作為日後國內推廣4MAT系統教學的參考，並期能改進教師目前以講述為主的教學方式，進而讓學生更能快樂自主學習。

### 第三節 研究範圍與限制

本研究的教學者即為研究者，實施研究的學校為臺北市立某國中七年級學生，為研究者所任教的學校。該校的七年級班級數有14班，選定其中兩個班級作為研究對象，皆為普通班且無特殊學生，兩班各有37人，分別實施4MAT系統及以講述為主的兩種課程。在本研究中，以Kolb學習風格量表來瞭解兩班學生的學習風格，以學習成就診斷測驗的結果進行量化分析，以半結構性晤談的資料來進行質性分析。由於受限於研究時間、研究對象及其他相關因素的影響，例如：研究的課程內容為光合作用單元，研究對象分為兩組，其樣本數分別為37人，進行研究的學校位於臺北市區，學區屬於文教區，包含低收入戶社區，家長多半關心學生的學習情況，學習態度普遍良好，無特殊狀況學生。因此，本研究的結論不宜過度推論，其適用性需參酌個別情形。

### 第四節 名詞解釋

為避免對本研究中重要名詞的意義產生混淆，茲將研究中所提到的重要名詞說明如下：

#### 一、迷思概念

學童在進入教室前即持有的不正確科學概念，儘管在接受科學理論或模式後，會結合不正確資訊至概念結構裡，最後產生不同於科學社群所接受的概念(吳麗娟，2002)。

#### 二、學習風格

指個人處理資訊的習慣，即是學習者在知覺、思考、問題解決和記憶方面的特性，意即個人獨特的學習偏好，具有一致性及穩定性，在短時間內不因學習情境的改變而有影響，不因學習內容的不同而改變(劉信雄，1992；引自施賀建，

2003)。

### 三、4MAT系統

4MAT是八個學習步驟的環狀系統，由Bernice McCarthy自1970年代起發展的，以Kolb的學習風格及神經生理學為主要理論基礎，同時考量學習風格及左右半腦的功能。4MAT可做為教師設計教學課程的參考依據，課程經過具體經驗、省思觀察、抽象概念及主動實驗等不同階段，可提供具有不同學習習慣學生的學習機會，是一種教學工具，也是一種教學模式。