

第壹章 緒論

本章分為五小節，第一節敘述研究背景與研究動機，第二節說明研究目的與研究問題，第三節為名詞解釋，第四節說明研究範圍，第五節為研究限制。

第一節 研究背景與動機

在日常生活中，「光」與我們的生活息息相關，從視覺的產生、影子的形成、鏡子的反射、各種透鏡及光學儀器的應用都顯示出「光」對於我們的重要性，而許多研究指出就算學生在日常生活中已經接觸到光學現象，由於「光」不具有可接觸、觀察的特性，學生很可能發展出許多個人的想法及概念（何嘉峻，2003；唐明，2001；黃湘武、黃寶鈿，1991；Fetherstonhaugh & Treagust, 1992；Galili & Hazan, 2000）。

在民國 92 年所頒佈的課程綱要中，中小學自然與生活科技學習領域有關光學的教材內容細目包括：一、二年級的「光的傳播與影像」及「色光與顏色」、三、四年級的「光的折射」、五、六年級的「影像與視覺」、七、八、九年級的「色光與顏色」以及「影與像的形成」等（教育部，2003）。在這些內容中，相關研究發現大部分的學生都能正確表達物體能發出或反射出無限多條光線，但是對於物體所發出的光線如何傳抵透鏡的過程，存在著許多迷思概念，因而對於凸透鏡被不透明物所遮蔽時的成像問題感到困惑（王晉基、郭重吉，1992；何嘉峻，2003；吳正勳，2002；陳忠志，1989；竇一龍，2002；Goldberg & McDermott, 1986；William, 1994）。陳均伊、張惠博及郭重吉（2004）指出學校課程內容常常僅提

及平行於主軸的光經過凸透鏡後，必會聚於凸透鏡的焦點，學生很少有機會針對其它行進方向的光線經過凸透鏡後的行進路徑作進一步的探討，如此則易將所學的內容視為唯一可能發生的情況，以致於產生迷思概念。教科書的敘述有時不僅沒有使學生改變原來的想法，還往往加深學生的迷思概念（Eaton, Anderson & Smith, 1983）。此外，研究指出即使是學過光的傳播、光的反射、光的折射、透鏡性質等概念的高中生、大學生，甚至連職前老師在凸透鏡成像上都存有不少迷思概念（田芬華，1996；吳政勳，2003；陳忠志，1989），顯示凸透鏡成像對於學生來說是較為複雜的，為了幫助學生將凸透鏡成像的迷思概念引導為正確的科學概念，凸透鏡成像教學策略為一值得探究的領域。

張川木（1999）指出傳統的科學課程往往是以學科專家的觀點出發而設計的，學科專家較為注重學科理論的完整性而較少關注學生是如何學習，使得有些學生在科學教學後，仍無法習得正確的科學概念，或未修正其原來的概念。而科學教學的目的之一，在於發展出概念改變教學策略，來導正學生的迷思概念，幫助其獲得正確的概念（王美芬、熊召弟，2000；郭金美，1999）。陳義勳（1996）指出迷思概念對於學生學習不僅產生干擾也會有負面的影響，有效的教學應先了解學生所具有的迷思概念，然後從教學及教材中改進學生的學習。為了導正學生的迷思概念，其可能的策略之一便是在課程設計時就將學生迷思概念融入相對應的課程中，以作為教師了解學生學習該課程的起點行為與修正該迷思概念的憑據（張川木，1999）。

為了探測學生的迷思概念，Champagne、Klopfer及Anderson（1980）發展出一種預測、觀察、解釋（Prediction-Observation-Explanation, POE）

的教學策略，其主要過程為教師先要求學生對某一科學現象做出預測並對其預測提出理由，接著讓學生觀察實驗，再針對所觀察到的實驗結果做出解釋。教師在過程中試圖去調節學生在預測與觀察之間的衝突；透過這樣的教學歷程，可讓教師清楚了解學生的先前概念，另一方面可察覺出學生概念改變的情形，當預測與觀察到的結果有所差異時，學生會對先前概念感到懷疑不滿足，而新概念又能被合理化解釋，因此學生會願意去學習新的概念（White & Gunstone,1992）。POE可引發學生的學習動機，讓學生有更多發揮空間主動去建構自己的想法（White & Gunstone, 1992），且在教學過程中可製造學生認知上的衝突，使其得以開啟概念改變之良好契機，進而幫助學生將原本持有的迷思概念，轉而建構為正確的科學家概念（Liew & Treagust, 1998）。

綜合上述關於學生凸透鏡成像迷思概念的研究與POE教學策略的探討，本研究利用POE教學策略發展凸透鏡成像的教學活動，用以改善學生可能產生之相關迷思概念。

第二節 研究目的與問題

一、研究目的

本研究探討POE教學策略對於學生學習凸透鏡成像概念之效果，以及在教學過程中，學生概念改變的情形。

二、研究問題

根據上述研究目的，本研究所要探討的問題如下：

- (一) POE 教學前，學生對於凸透鏡成像所持有的迷思概念為何？
- (二) POE 教學後，學生對於凸透鏡成像概念的進步情形為何？
- (三) 一系列的 POE 教學中，學生對透鏡性質、光向四面八方傳播、凸透鏡成像的概念改變歷程為何？

第三節 名詞解釋

本研究所涉及的專有名詞說明及界定如下：

一、 POE教學策略

POE (Prediction-Observation-Explanation) 教學策略指在教學過程中運用預測、觀察、解釋三個步驟的教學策略，其過程說明如下：

學生一開始要先預測某件實驗的結果，並且對他們的預測提出理由，接著進行實驗，請學生紀錄或描述個人所觀察到的現象，最後學生必須設法協調介於預測與觀察結果之間的衝突，而教師應扮演指引的角色，鼓勵他們思考各種的可能性並加以解釋 (White & Gunstone, 1992)。

二、 凸透鏡成像迷思概念

凸透鏡成像包含實像與虛像兩種，依不同的透鏡與物距而有不同的成像，實像定義為物體經透鏡折射後，可成像於屏幕上者，且為實際光線會聚而成的像，而虛像為無法成像在屏幕上者，且非實際光線會聚而成的像。本研究所探討的為實像部分，不涉及虛像，即物體置於凸透鏡前，在屏幕上形成倒立實像後，將凸透鏡部分區域放置不透明物遮蔽，此時倒立實像所發生的改變之迷思概念。

三、概念改變

本研究所指的概念改變為在POE教學中，學生在預測活動後，能在觀察活動時產生認知衝突，而在解釋活動調適預測與觀察間的差異，從這過程學到正確的科學概念。

四、凸透鏡成像測驗

本研究所指的凸透鏡成像測驗為研究者自編，題目依據學生的凸透鏡成像迷思概念所設計，題目分為兩大類，第一類為基本概念題，第二類為迷思概念類型題。基本概念題測驗學生對於凸透鏡成像基本概念的了解程度，所測概念包含凹凸透鏡的散光、聚光性質、凸透鏡折射成像的原理、光向四面八方傳播等概念。迷思概念類型題測驗學生在不同題目情境下，所表現出的凸透鏡成像迷思概念類型。

第四節 研究範圍

由於受到時間、空間等因素的影響，本研究的研究範圍如下：

- 一、 本研究的研究對象為台北縣非都會區某國中的九年級學生。
- 二、 本研究所使用教材為研究者自編之凸透鏡成實像教材。

第五節 研究限制

- 一、基於上述研究樣本的範圍，若考慮到不同學區及不同班級型態之學生，本研究之結果僅適合作為類似樣本的推論，不宜將其過度引伸。
- 二、本研究只限於凸透鏡成實像的教材對學生學習成效的探討，研究結果不宜過度推論至其它教材上。

第六節 研究假說

針對研究問題，本研究待檢驗之虛無假說如下：

- (一) 虛無假說 (H_0): POE 教學對於學生在「凸透鏡成像測驗」成就無顯著差異 ($p < .05$)
- (二) 虛無假說 (H_0): POE 教學前後，學生在「凸透鏡成像測驗」中的迷思概念類型題各題作答無顯著差異 ($p < .05$)
- (三) 虛無假說 (H_0): 以雷射光平行射入三種不同透鏡 (實驗 1-2)，實驗前後學生在預測與解釋透鏡性質的概念上無顯著差異 ($p < .05$)
- (四) 虛無假說 (H_0): 燈泡經凸透鏡於屏幕上成像後，移去凸透鏡觀察屏幕上像的變化 (實驗 1-3)，實驗前後學生在預測與解釋實像形成概念上無顯著差異 ($p < .05$)
- (五) 虛無假說 (H_0): 將燈泡、凸透鏡、屏幕間的距離固定且三者保持一直線，以燈泡為圓心用畫圓的方式在一平面上移動 (實驗 2-1)，實驗前後學生在預測與解釋光向四面八方傳播的概念上無顯著差異 ($p < .05$)

- (六) 虛無假說 (H_0): 將燈泡、凸透鏡、屏幕間的距離固定且三者保持一直線，以燈泡為圓心在立體空間移動 (實驗 2-2)，實驗前後學生在預測與解釋光向四面八方傳播的概念上無顯著差異 ($p < .05$)
- (七) 虛無假說 (H_0): 燈泡經凸透鏡在屏幕上成像後，以大小約透鏡二分之一的不透光紙將凸透鏡的上半部遮住 (實驗 3-1)，實驗前後學生在預測與解釋凸透鏡成像迷思概念上無顯著差異 ($p < .05$)
- (八) 虛無假說 (H_0): 燈泡經凸透鏡在屏幕上成像後，以大小約透鏡二分之一的不透光紙將凸透鏡的下半部遮住 (實驗 3-2)，實驗前後學生在預測與解釋凸透鏡成像迷思概念上無顯著差異 ($p < .05$)
- (九) 虛無假說 (H_0): 燈泡經凸透鏡在屏幕上成像後，以大小約透鏡四分之一的不透光紙將凸透鏡的鏡心部分遮住 (實驗 4-1)，實驗前後學生在預測與解釋凸透鏡成像迷思概念上無顯著差異 ($p < .05$)
- (十) 虛無假說 (H_0): 燈泡經凸透鏡在屏幕上成像後，以大小約透鏡四分之三的不透光紙將凸透鏡的周圍遮住 (實驗 4-2)，實驗前後學生在預測與解釋凸透鏡成像迷思概念上無顯著差異 ($p < .05$)