

教育部 102 年度中小學科學教育計畫專案

期中報告大綱

計畫編號：104

計畫名稱：以圖片切換柱狀透鏡提升國小光學單元的教學成效

主持人：林淑娥、紀慶隆、李義評

執行單位：臺中市龍海國民小學

壹、計畫目的及內容：

在平常生活當中，張開眼睛所看到不同的景物，大多具有立體型態，我們雙眼看到的立體影像有別於一般螢幕及照片的平面影像。（劉榮政，2000）立體影像之所以優於平面影像，主要是因為最接近人類的視覺，可在 3D 空間中，產生深度感。（劉姿君，2007）Egan（1999）指出「圖像組織是一種心智思考歷程表現，可以讓訊息變得更明確、具體可見，並讓學習者能夠表達。」立體顯像屬於圖像的一種，並增加立體的深度感。

立體顯示技術主要採用偏光式（polarized）、交錯式（interlaced）、和分色式（anaglyph）三種。（賴文能、陳韋志，2010），第一種偏光式，曾經結合科博館的偏光眼鏡加上透明膠帶執行教育部 99 年度中小學科學教育計畫專案「以光作畫提升國小光學單元的教學成效」。並將所得成果擴充，結合傳統皮影戲，承辦教育部 100 年度中小學科學教育計畫專案「以偏光皮影戲統整教學模組提升國小光學單元的教學成效」，進行科技與傳統藝術融合，創造出偏光皮影戲，賦予傳統藝術新生命。第二種分色式，承辦教育部 101 年度中小學科學教育計畫專案「以 3D 紅藍立體影像提升國小光學單元的教學成效」，經由影響因素操弄，讓學生能自製 3D 紅藍立體影像特效。關於第三種交錯式，是以 1908 G. Lippmann 及其後 H. E. Ives 發展出柱狀透鏡立體圖為基礎，（林泰生，2013）發展出不同視角可看見不同圖片切換技術，做為發展裸視 3D 的基礎是本計畫發展的重點。

光是國小中高年級自然與生活科技領域的重要單元，其主要內容有「光是直線前進的」、「光遇到物體會反射」、「光經過不同介質會有折射現象」以及「光經三稜鏡與水滴折射後在某些角度會發生色散，可看到彩虹」（呂文靜，2005）。其主要內容有彩虹的產生、光的折射、光和顏色、光的直線前進、焦點、焦距和聚焦。生活方面，光是日常生活中最常接觸的自然現象，例如：雨後的彩虹總是令人讚嘆它的美麗、眼鏡的凹、凸透鏡能矯正視力。「光」的現象存在於生活中，但卻不容易解釋與理解，所以在學習之前，學生必定會對「光」

的現象有許多想法。另外在未來學習的延續方面，光學單元更是國高中物理學的重要基礎。

本計畫從兩個面向著手，讓學童從操作中逐步發現光學原理。期待學生能從「做中學」，培養出能帶著走的能力。第一面向是用實驗找出柱狀透鏡圖片切換影響因素。第二面向是經由教學，使學生以影響因素，做為製作柱狀透鏡圖片切換的依據，將新興科技與教學結合。

壓克力柱狀透鏡具有價廉、輕巧、容易取得等優點。圖片切換能讓學生瞭解當觀察角度、圖片改變不同時，穿透柱狀透鏡所顯示出的物體的大小、形狀、就不同。透過控制以上因子，發現圖片切換影像原理及製作方法，是一種值得推廣的教具。

本計畫有四個目的：

1. 使用柱狀透鏡功能來製作簡易圖片切換，活化教學方法，讓學生從做中學，了解光的概念，並將學習成果應用於生活中。
2. 設計柱狀透鏡圖片切換的教學教案，透過現場教學，提昇學生的學習動機和成效。檢討改進教學教案，以提供其他教師教學參考。
3. 建立光學教學的網頁，提供全國教師教學參考。
4. 辦理校內教學觀摩，提升教師專業成長。並配合教育局辦理教師研習，推廣研究成果。

貳、研究方法及步驟：

(一) 研究方法：

本研究採行動研究的方式，從初步的計畫到反覆的行動、觀察、檢討過程中所面臨的困難一一篩檢，再提出解決辦法，修正計畫，再繼續行動、觀察、檢討。深入問題核心，尋找具體可行的教學改進之道。

本研究中研究者預定以下列四個階段發展主題統整教學模組。第一階段統整教學模組設計前的準備工作：先組織教師團隊，教師團隊必須對統整教學模組之意涵及功用有進一步的體認。第二階段統整教學模組的設計包括決定模組的主題、建立主題教學面向、擬訂教學目標、決定教學策略、撰寫單元活動及決定評量方式。第三階段進行主題統整教學模組第一次試教，於試教過程中收集資料，瞭解試教問題並提出解決策略，再進行修正成為第二次試教版。第四階段進行第二次試教，並於實施過程中探究學生在認知、情意、技能三方面的學習成效。

(二)研究步驟：

本研究希望把光學的抽象概念具體化，這樣可以幫助學生學習。本研究在訂出研究範圍後，即開始文獻資料蒐集，了解目前最新偏光的方法及理論，做為光學具體化課程發展的基礎。編寫教學資料，進行教學，並蒐集相關資料。

1. 文獻資料蒐集，前置訓練	1-1 蒐集及分析資料、文獻探討、決定目標及內容、及評量工具的編製。
2. 柱狀透鏡圖片切換	2-1 使用單變因實驗來瞭解柱狀透鏡圖片切換變化。 2-2 透過操作的學習統整自然課程中折射。
3. 設計柱狀透鏡圖片切換的教學教案	3-1 設計柱狀透鏡圖片切換的教學教案。 3-2 進行實驗教學，使用學習評量、學習單，進行學習成效分析。 3-3 檢討改進教學教案，提供其他教師教學參考。
4. 建立光學教學的網頁	4-1 將計畫成果上網，提供全國教師教學參考。
5. 辦理觀摩研習，推廣教育成效	5-1 辦理校內教學觀摩，提升教師專業成長。 5-2 配合教育局辦理市內教師研習，並分享研究成果。

參、目前研究成果：

1. 已進行單變因實驗來瞭解柱狀透鏡圖片切換變化，充分掌握圖片切換的形成原理後，可利用影響因素製作出圖片切換特效。當半圓柱直徑越小，切割等份數越多，此時所看到圖形越完整，銀色帶的影響越不明顯。
2. 已依據圖片切換的形成原理後，先進行抽象概念具體化的概念分析，如附件一所示。接著進行教案書寫，如附件二所示。
3. 102年7月19日收到科學教育月刊對「立體影像形成原理探究」一文審查意見，審查委員建議「修改之稿件再送審查」。經由成員討論後修訂，並於10月14日回覆臺師大科教中心。
4. 目前正在整理「圖片切換-柱狀透鏡的應用」一文，預計12月底前投稿科學研習月刊。
5. 已籌組研究團隊，成員包括校長、四處主任、二位組長及二位導師及校外一位國中教師及一位國小教師協助，並商請彰師大及逢甲大學教授諮詢，希望能透過不同面向來執行計劃。

肆、目前完成進度

年月	102 08	102 09	102 10	102 11	102 12
文獻資料蒐集,前置訓練					
柱狀透鏡圖片切換					
教案撰寫					
柱狀透鏡圖片切換網頁					
報告撰寫					
科學教育進廣					

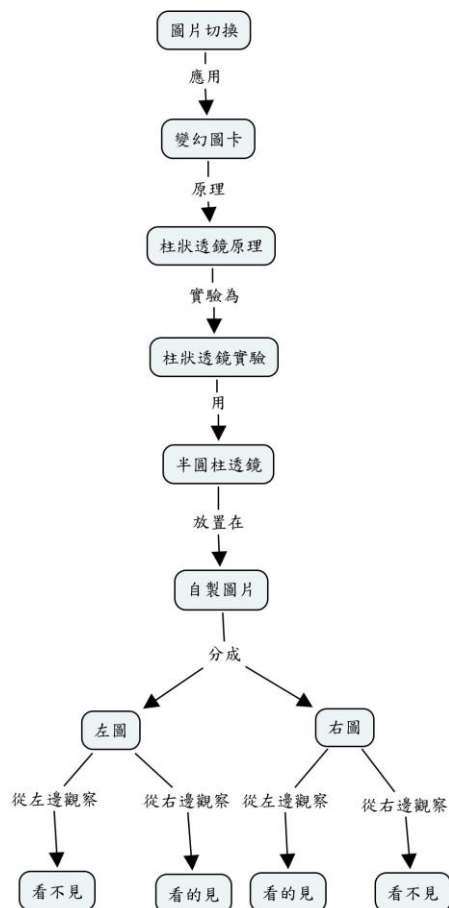
伍、預定完成進度

年月	102 08	102 09	102 10	102 11	102 12
文獻資料蒐集,前置訓練					
柱狀透鏡圖片切換					
教案撰寫					
柱狀透鏡圖片切換網頁					
報告撰寫					
科學教育進廣					

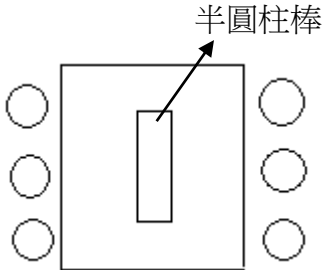
陸、討論與建議(含遭遇之困難與解決方法)

柒、參考資料

附件一：圖片切換概念圖



圖片切換																
對象	五年級生	教學者	紀慶隆、李義評													
時間	40min	設計者	紀慶隆、廖庭農、李義評													
教學策略	5E 探究教學															
單元目標		行為目標														
1-1 了解柱狀透鏡模組下，從不同角度能看到不同位置的圖片。		1-1-1 在柱狀透鏡模組下，觀察到在不同角度下，看到不同位置的圖片。 1-1-2 能說出在柱狀透鏡模組下，從左邊觀看，只能看到右邊位置圖片；從右邊觀看，只能看到左邊位置圖片；從正上方看能看到兩邊的圖片。														
1-2 能了解變幻圖卡是利用柱狀透鏡技術原理來製作		1-2-1 能解釋變幻圖卡是利用柱狀透鏡技術原理製成的。														
目標	教學活動	準備教材	時間	教學評量												
1-1-1 1-1-2	<p>一、參與</p> <p>老師拿出變幻圖卡，給學生觀看，提問：你們看到了什麼，為什麼可以看到不同的圖案，你覺得可能是什麼原因。（提示：摸摸看，有什麼樣的感覺，會不會有關係。）</p> <p>二、探索</p> <p>發半圓柱棒與自製圖卡給學生，請學生將圖卡放置在各組中間，再將半圓柱棒放在上面（如下圖），提問：請問在半圓柱棒左半邊的同學，你們看到什麼圖片；右半邊的同學看到什麼圖片（請學生坐在椅子上看）。噢！左右兩邊看到不同的圖片，現在請各組同學，用不同的角度來觀察這個半圓柱棒底下的圖片，等等各組就你們觀察到的來解釋，什麼角度可以看到 X 圖片或 Y 圖片，歸納出一個結論。</p>	變幻圖卡 半圓柱透鏡 自製圖片 <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr><td>A</td><td>1</td></tr> <tr><td>B</td><td>2</td></tr> <tr><td>C</td><td>3</td></tr> <tr><td>D</td><td>4</td></tr> <tr><td>E</td><td>5</td></tr> <tr><td>F</td><td>6</td></tr> </table> 特效圖片	A	1	B	2	C	3	D	4	E	5	F	6	5min 7min	
A	1															
B	2															
C	3															
D	4															
E	5															
F	6															

1-1-2			10min	
1-2-1	<p>三、解釋</p> <p>請各組發表。老師拿出自製大教具(圖卡式或實體教具)進行解釋。在半圓柱棒底下，從右邊的角度看，只能看到左邊的圖片；從左邊的角度看，只能看到右邊的圖片；若從正上方看，可以看到兩張圖片。</p>		15min	
	<p>四、精緻化</p> <p>想想看，變幻圖卡跟我們剛剛的實驗有什麼關聯。有人可以解釋嗎？</p> <p>拿出已製作好的特效圖片，讓學生放上半圓柱棒。提問：同學，看到了什麼樣的情形呢？</p> <p>解釋變幻圖卡的呈現方式，就是利用這種半圓柱狀在不同的角度會呈現不同位置的圖片的特性，讓我們可以用一張圖卡看到不同的圖片。</p>		3min	
	<p>五、評鑑</p>			