

教育部九十五年度中小學科學教育專案期末報告大綱

計畫名稱：國小自然科「天文」主題教師數位研習課程實施計畫

主持人：曾憲政

執行單位：國立新竹教育大學數理教育研究所

一、計畫目的

本計畫主要目的為設計、製作、及推廣國小自然科「天文」主題教材教法之數位化教師研習課程，以國立新竹教育大學自然科學教育學系教授經年研發之自然科學教學為主要內容，透過建構的引導教學模式，進行數位化教師研習課程製作。本計畫設置之研習課程，將透過遠距線上學習模式，提供全國及華人地區教師一個不限時地的在職進修學習管道，以達到提昇教師自然科學「天文」主題之內容知識及教學教法技能之目標，終至嘉惠更多的學生。

國立新竹教育大學，一個以培育優秀師資及文化教育人才的學校，具備各主題優秀的專業教授群，主動分享本校專業教學資源，於 93 學年度由教師及學生團隊，建置『台灣 e 教師專業發展學園』邀集各專業領域教師進行線上研習課程教學，提供全國在職教師免費進修學習，目前有超過 4 千名國小教師學員在此參與研習進修。本計畫即希望在此基礎上，設計製作國小自然科「天文」主題教材教法之數位化教師研習課程，計畫將集合本校自然科教材教法以及數位教學科技專長教授，以本校自然科學教育學系退休施惠教授所提供之自然科學教學設計為主要素材，進行國小自然科「天文」主題教材教法之數位化教師研習課程製作。

二、研究方法

由於國小自然課程地球科學部份，對教師的教學一向非常具有挑戰性，學生對「天文」相關主題的單元學習也常深感困難，且普遍存有許多

迷思概念，本計畫將自然科學「天文」主題單元的教學實驗與所設計的教學活動以適合數位化呈現的形式加以改編、教學、錄製並進行後製，成為一個多媒體數位化線上學習之資料庫，資料庫中除了蒐錄教材並將教授之教法於以記錄呈現，具體地傳達自然科學的教學理念，破除教與學的迷思，相信除了給予國小教學現場老師更實際的教學引導之外，中高年級的學生亦能透過課程資料庫中精製的內容增加對課程的理解力。

本計畫預定製作出五門「天文主題」之數位課程，邀請本校應用科學系施惠教授至本校攝影棚錄製課程與實驗活動，各主題錄影並邀請在職老師及本校學生一齊參與實驗互動及展示自製教具，整體計畫之數位課程製作過程如下：

(一) 前製作業

1. 訂定錄製的自然科學課程五大數位化的主題。
主題一：太陽四季與我們的生活(85 分鐘)
主題二：觀察太陽(63 鐘)
主題三：日晷(101 分鐘)
主題四：太陽的升與落(74 分鐘)
主題五：月升月落(62 分鐘)
2. 匯集數位科技、教材內容、教學心理及天文學者，針對課程內容進行適合數位呈現之設計。
3. 安排教學活動錄影。


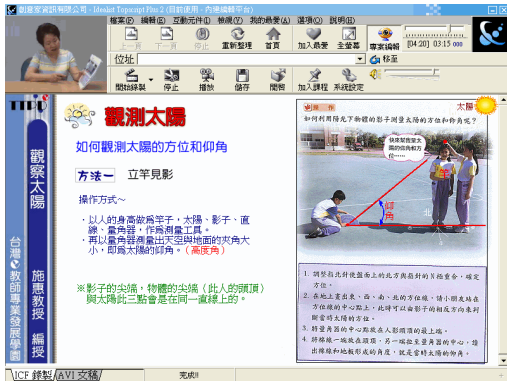
(二) 後製作業


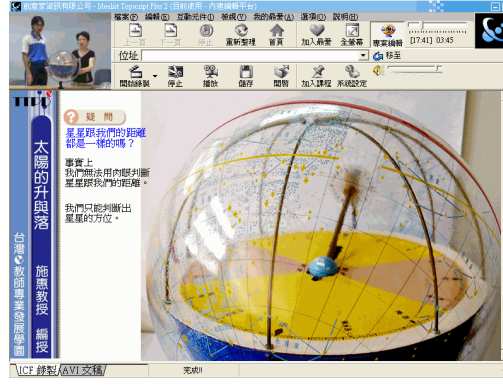
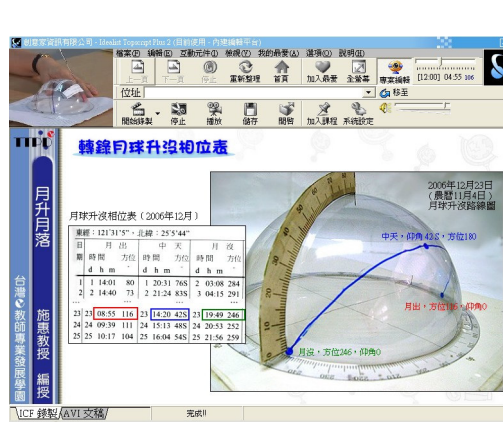
1. 進行每段主題錄影之剪輯（動態影像）。
2. 進行每段主題之圖片資料蒐集，如各實驗活動的教具或圖片（靜態圖片）。
3. 進行每段主題錄影之文字內容分析及轉譯。

4. 製作成投影片草稿（文字內容）。
5. 設計每段主題課程之畫面與排版
6. 將分析過的課程內容（文字內容）與美編處理過的圖文（靜態圖片）與講者影音（動態影像）利用課程軟體整合入課程學習畫面。
7. 將每段主題整合完成後，包裝成課程資料庫檔案，交由原設計團隊，就呈現方式與效果等進行評估與確認。
8. 上傳至學習平台網站，提供使用者學習。

三、研究 成果

本計畫以 Topscript 數位課程製作軟體製作規劃的五門課程，目前各主題單元內容與課程畫面截取如下：

<p><u>太陽四季與我們的生活</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 太陽升落路徑的模型製作 2. 太陽升落路徑的模型概念解說 3. 教學方法與學習策略 4. 太陽與四季晝長夜短的關係 5. 太陽與四季光影及溫度的關係 6. 太陽與居家生活的關係 	
<p><u>觀察太陽</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 觀測太陽的方位和仰角 2. 太陽升落位置與地球傾斜 3. 地球的公轉與四季 4. 台灣的晝夜與四季(一) 5. 台灣的晝夜與四季(二) 	

<p><u>日晷</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 日晷的構造及如何裝置日晷 2. 實驗證明「不同季節、相同時刻，晷針影子落在同一方位」 3. 直立型及地平型與赤道型日晷 4. 日晷計時原理及各式日晷比較 5. 各式日晷的辨別及日晷與手表時間 6. 日晷 DIY 	 <p>赤道型日晷的計時操作示範(北迴歸線為例)</p> <p>夏至為例： 手電筒扮演太陽并沿路線照射，觀察各時點影子變化情形。</p>																																																						
<p><u>太陽的升與落</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 北回歸線日升日落情形 2. 北極地區日升日落情形 3. 赤道與南回歸線日升日落情形 4. 南極地區日升日落情形 5. 日升日落總整理 	 <p>太陽的升與落</p> <p>星星跟我們的距離都是一樣的嗎？ 事實上，我們跟星星的距離是跟我們的距離。 我們只能判斷出星星的方向。</p>																																																						
<p><u>月升月落</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 四季月球升落軌跡之繪製比較 2. 以學生作品觀察四季太陽、地球與月亮之相對位置 3. 以地球儀及天空模型觀察四季太陽、地球與月亮之相對位置 4. 以天球模型觀察四季太陽、地球與月亮之相對位置 5. 觀測月球的方位和仰角 6. 觀察相同月形在不同季節差異 	 <p>鑄鐘月球升沒相位表</p> <p>月球升落相位表(2006年12月)</p> <p>2006年12月23日(農曆11月廿二) 月球升落路線圖</p> <p>星經：121°31'5"，北緯：25°5'44"</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>日</th> <th>月</th> <th>時</th> <th>方</th> <th>時</th> <th>方</th> </tr> <tr> <th>d</th> <th>h</th> <th>m</th> <th>d</th> <th>h</th> <th>m</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>14:01</td> <td>80</td> <td>1</td> <td>20:31</td> <td>768</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>14:40</td> <td>73</td> <td>2</td> <td>21:24</td> <td>838</td> </tr> <tr> <td>...</td> <td>...</td> <td>...</td> <td>...</td> <td>...</td> <td>...</td> </tr> <tr> <td>23</td> <td>08:55</td> <td>116</td> <td>23</td> <td>14:20</td> <td>423</td> </tr> <tr> <td>24</td> <td>09:39</td> <td>111</td> <td>24</td> <td>15:13</td> <td>485</td> </tr> <tr> <td>25</td> <td>10:17</td> <td>104</td> <td>25</td> <td>16:04</td> <td>548</td> </tr> <tr> <td>26</td> <td>10:59</td> <td>97</td> <td>26</td> <td>16:53</td> <td>612</td> </tr> </tbody> </table> <p>中天，方位43.8°，方位180° 月出，方位16°，仰角0° 月沒，方位146°，仰角0°</p>	日	月	時	方	時	方	d	h	m	d	h	m	1	14:01	80	1	20:31	768	2	14:40	73	2	21:24	838	23	08:55	116	23	14:20	423	24	09:39	111	24	15:13	485	25	10:17	104	25	16:04	548	26	10:59	97	26	16:53	612
日	月	時	方	時	方																																																		
d	h	m	d	h	m																																																		
1	14:01	80	1	20:31	768																																																		
2	14:40	73	2	21:24	838																																																		
...																																																		
23	08:55	116	23	14:20	423																																																		
24	09:39	111	24	15:13	485																																																		
25	10:17	104	25	16:04	548																																																		
26	10:59	97	26	16:53	612																																																		

五門主題課程目前仍請施惠教授及審查人員進行課程審核中，預定修改完成後，皆將上載於新竹教育大學建置的數位學習網站「台灣 e 教師專業發展學園」，提供全國在職教師進修研習。

四、討論及建議（含遭遇之困難與解決方法）

自 95 年 5 月以來開始執行本計畫，在製作數位課程中遭遇下列困難：

(一) 未具自然科學專業背景之工作人員或學生工讀生，不易理解課程。

包含製作團隊工作人員及學生工讀生等，本身未具自然科學專業之背景，但為能讓學習者能很有效率的掌握重點與學習，工作人員皆須深入理解課程內容，適當結合實驗影音動畫及靜態畫面之元件，以學習者為立場，設計出完美的學習畫面與步驟，因此，製作過程費時甚多，常必須藉由文字稿及錄影影片反覆觀看，並實際操作實驗道具多次，始能產出課程，其間並由施惠教授細心不斷修正與指導，方能呈現出正確科學知識內容。

(二) 部份實驗因光線或場地限制，無法盡臻完善

部份實驗活動，如太陽的光影照射及日晷實驗等，因光線、場地或鏡頭之限制，錄影時無法很自然的表現，因此製作團隊由後製軟體處理，如加深陰影及方位文字等，讓學習者更清楚不會迷思。

(三) 製作課程費時長，進度落後

目前課程進度屬於落後狀態，經過施惠老師及審查人員的建議與修改，製作團隊仍需不斷修正，直至呈現出最清楚的概念，因此費時甚多，預計能於年底上線「台灣 e 教師專業發展學園」。