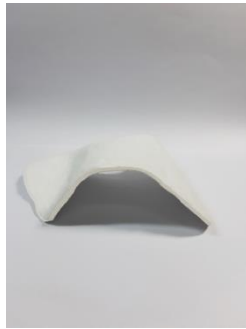


108 至 110 美感與設計課程創新計畫  
109 學年度第 2 學期 學校實驗課程實施計畫  
種子教師

成果報告書



---

委託單位： 教育部 師資培育及藝術教育司  
執行單位： 南投縣立旭光高中  
執行教師： 黃培茹 教師  
輔導單位： 中區 基地大學輔導

---

# 目錄

## 實驗計畫概述

- 一、 實驗課程實施對象
- 二、 課程綱要與教學進度

## 實驗課程執行內容

- 一、 核定實驗課程計畫調整情形
- 二、 實驗課程執行紀錄
- 三、 教學研討與反思
- 四、 學生學習心得與成果

## 經費使用情形

- 一、 收支結算表

## 同意書

- 一、 成果報告授權同意書

## 實驗計畫概述

### 一、實驗課程實施對象

申請學校	南投縣立旭光高中
授課教師	黃培茹
實施年級	二、三
課程執行類別	中等學校 ( 國民中學暨普通型高級中等學校 ) 之單一構面美感通識課程 <input type="checkbox"/> 國民中學 <input checked="" type="checkbox"/> 普通型高級中等學校
班級數	4 班
班級類型	<input checked="" type="checkbox"/> 普通班 <input type="checkbox"/> 美術班 <input type="checkbox"/> 其他
學生人數	110 名學生

### 二、課程綱要與教學進度

課程名稱：向高第致敬-曲面建築初體驗					
課程設定	<input type="checkbox"/> 發現為主的初階歷程 <input checked="" type="checkbox"/> 探索為主的中階歷程 <input type="checkbox"/> 應用為主的高階歷程	每週堂數	<input checked="" type="checkbox"/> 單堂 <input type="checkbox"/> 連堂	教學對象	<input checked="" type="checkbox"/> 國中 三 年級 <input checked="" type="checkbox"/> 高中 二 年級
<p>學生先修科目或先備能力：</p> <p>* 先修科目：</p> <p><input checked="" type="checkbox"/>曾修美感教育實驗課程：</p> <p>這屆國三學生上過色彩、構成、比例等等課程，對於美感教育課程較為熟悉，在這次的構成單元之前，也上過立體雕塑單元，有三維立體創作的經驗。</p> <p>而高二學生，曾在高一時有上過食物構成課程。部分學生在國中時期曾接受過色彩、質感、構成三種美感課程。不管是國三或是高二，都是學生們第一次</p> <p><input type="checkbox"/>並未修習美感教育課程</p> <p>* 先備能力：</p> <p>三年級學生經過二年級美感課程的陶冶和其他課程單元的訓練，在色彩、用筆、剪貼、版面構成上有基本的認知與能力。在三年級，期望能夠操作更挑戰性的三維度單元。另外在課程計畫完成後才確定的高二班，也在後來加入此課程計畫。相較於國中生，高中生思考更為縝密也有創意，兩種不同學習階段在後面的課程實作會有差異。</p>					

### 一、課程概述 ( 300 字左右 ):

本課程是從「教育部美感與設計課程創新計畫—109 學年度第 1 學期教師培訓工作坊」中杜怡萱教授的「建築結構系統與結構美學專題講座」以及高地聖家堂建築實驗模型中激發的課程靈感。旨要是透過探討曲面的角度切入，引導學生對於建築的另一種看見。

過往我們對於建築單元的教學大多從直線角度切入，素材或是建築結構造型皆以無機造型作為課程討論案例或實作主題，較少有曲面的創作。因此本課程透過石膏紗布此種容易複製特殊造型的媒材特性，帶領學生一窺曲面建築的有趣及奧秘。

期盼透過課程讓學生體驗建築之美，並在挑戰中了解力的傳遞作用。課程首先運用紙張做成的小結構活動首先嘗試結構與力的關係。並讓學生以實驗探索的性質完成翻模的石膏建築模型。

### 二、課程目標

- 美感觀察 ( 從生活、物件或環境中觀察的對象，請列舉一至三點 )
  1. 觀察生活中的傢俱與物體，理解結構中力的傳遞
  2. 觀察建築造型的力與美
  
- 美感技術 ( 課程中學生學習的美術設計工具或技法，請列舉一至三點 )
  1. 學生將製作出具有程載能力的紙張結構
  2. 學生將透做翻模載體的製作，創作出具有美感的建築實驗模型
  
- 美感概念 ( 課程中引導學生認識的藝術、美學或設計概念，請列舉一至三點 )
  1. 學生將了解建築除外在造型外，更重要的是傳導力量的美感。
  2. 學生將理解從不同以往的新媒材中，思考因材質制宜的創作方法。
  
- 其他美感目標 ( 配合校本、跨域、學校活動等特殊目標，可依需要列舉 )

暫無

### 三、教學進度表

週次	上課日期	課程進度、教學策略、主題內容、步驟	
1	5/10	單元目標	生活中的結構

		操作簡述	透過教室中的物件讓學生知道生活中的結構體，並且讓學生知道結構與力的關係。最後，為了為下一節的挑戰做預備，介紹基本強化紙張結構的方式。
2	5/17	單元目標	紙張結構挑戰營
		操作簡述	小組利用兩張八開 400p 西卡紙，利用第一節課介紹之紙張構成方法製作一個三公分高、可以程載一個人重量的紙張結構體。
3	5/24	單元目標	Up Side Down! 索拱結構介紹
		操作簡述	介紹建築結構系統與結構美學，包含特別介紹建築結構體系中的索拱結構，以便學生思考創作的可能性。課程下半段則介紹創作方法與媒材，講解石膏塑模的方法與注意事項。幫助孩子在創作時可以降低因媒材不熟而造成的失敗風險。
4	5/31	單元目標	石膏模型狂想曲
		操作簡述	學生分組創作製造石膏翻模模型。
5	6/7	單元目標	建築實踐-模型上工
		操作簡述	石膏翻模製造。
6	6/14	單元目標	顛倒屋落成
		操作簡述	將乾燥之建築模型脫模取下，補強結構可能的不足之處。擺上模型假人與樹木。完成建築模型。

#### 四、預期成果：

期盼透過課程讓學生體驗建築之美，並在挑戰中了解力的傳遞作用。並讓學生以實驗探索的性質完成翻模的石膏建築模型。

#### 五、參考書籍：(請註明書名、作者、出版社、出版年等資訊)

暫無

#### 六、教學資源：

1. 杜教授的「建築結構系統與結構美學專題講座」
2. 高第相關建築網路資料

## 實驗課程執行內容

### 一、核定實驗課程計畫調整情形

在撰寫計畫後發現原預期新學期所接的年級有調整，因此在此課程中後來加入高二學生，並在課程後半部中規劃國三與高二不同學習階段的課程實作挑戰。

國三以 4-5 人一組製作仿高第的「懸垂線拱」製作顛倒翻模創作實驗，高二則以個人為單位，創作石膏翻模建築模型。

又因疫情影響，以至於國三最後幾週與高二大部分的課程皆在線上教學中完成，使得課程實作的完整度不如預期。願此課程能成為一拋磚引玉的作用，將曲面建築的世界帶入中等教育階段的藝術課程當中。

#### 《疫情下-遠距教學的調整方式》

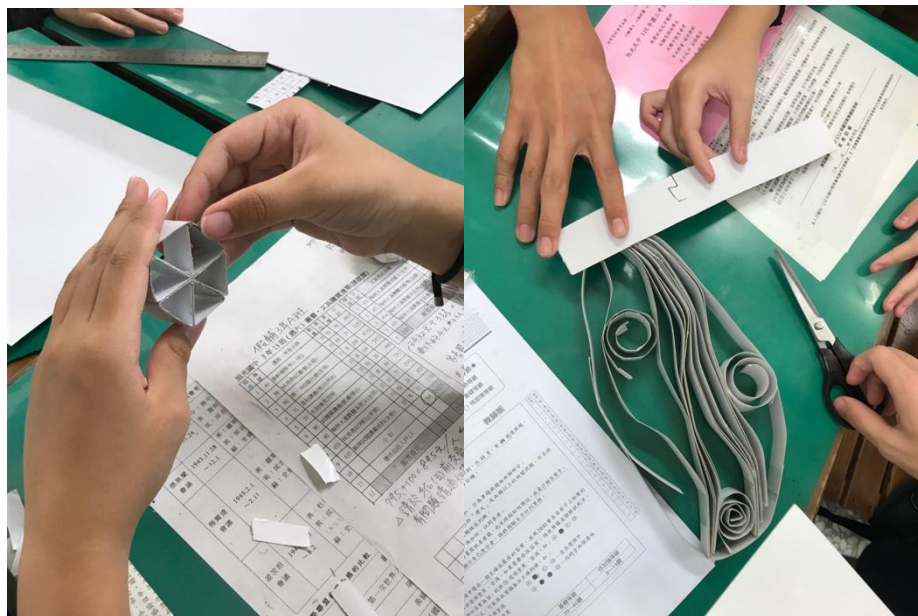
國三生的課程較早開始，因此是在石膏模型製作一半時轉變成線上授課，臨時停課使作品後來至於學校直到學生畢業，故作品定義為未修飾的草稿粗胚。

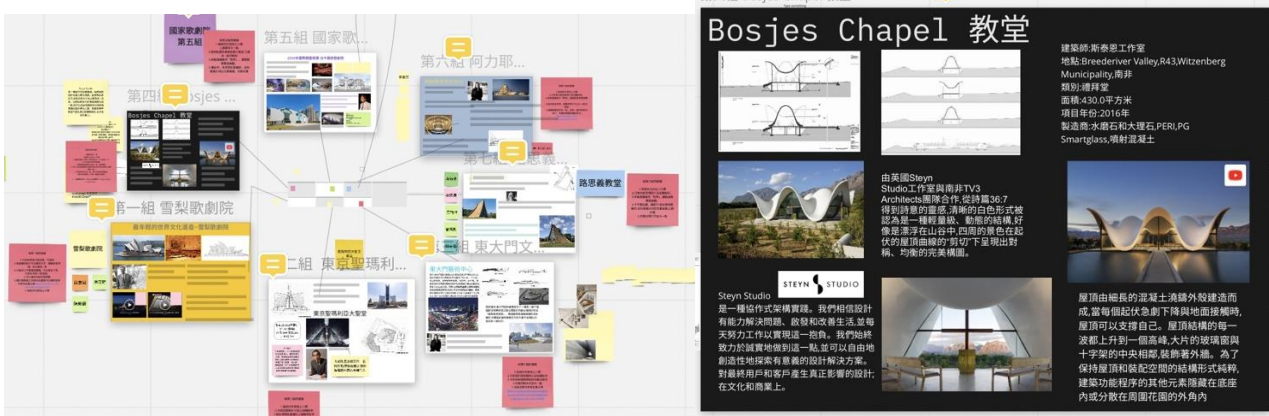
高二生則是在剛進行時就遇到疫情停課，因此課程皆在線上完成。少了紙張結構體驗，改以分組曲面建築線上共編報告方式認識曲面建築之美與特色，作為創作前導學習。後寄送石膏紗布材料包給學生，透過線上示範與教學讓學生在家創作石膏翻模模型。

### 二、6 小時實驗課程執行紀錄

## 課堂 1-2

### A 課程實施照片：





## B 學生操作流程：

透過教室中的物件讓學生知道生活中的結構體，並且讓學生知道結構與力的關係。最後，為了為下一節的挑戰做預備，介紹基本強化紙張結構的方式。

第二節讓小組利用兩張八開 400p 西卡紙，利用第一節課介紹之紙張構成方法製作一個三分高、可以程載一個人重量的紙張結構體。

### 《疫情影響-開始遠距教學》

高二生則是在剛進行時就遇到疫情停課，因此所有刻都在線上完成。少了紙張結構體驗，改以分組曲面建築線上共編報告方式認識曲面建築之美與特色。作為創作前導學習，



### C 課程關鍵思考：

生活中的結構、力的傳導。

### 課堂 3-4

### A 課程實施照片：

#### ■ 懸垂線拱 (Catenary Arch)

1. 懸索在自重下形成懸垂線形，此時索內只受純拉力，沒有剪力和彎矩。
2. 將此時的懸垂線上下倒轉 180 度，就成了只受純壓力的拱。

#### ■ 薄殼

薄殼形態的決定方式：

a. 由已知薄殼切割

b. 利用倒懸索網 (Isler Shell)

上圖兩張為杜怡萱教授分享之教學資源，下圖為教師製作石膏翻模解說 ppt

自己做結構

#### 準備材料

1. 石膏紗布
2. 剪刀
3. 裝水膠皿
4. 抹布
5. 裝水桶子(30cm高)
6. 塑膠布
7. 夾子
8. 保鮮膜

#### 建議分工

小組一起討論好塑膠布幅型後分兩組

1. 剪紗布組(不碰水)
2. 鋪紗布組

#### 製作步驟

石膏不可碰水  
石膏粉收乾後可以美化表面

1. 討論拉出模型
2. 固定塑膠布模型型後分兩組
3. 剪石膏紗布 分段
4. 沾水舖上塑膠布
5. 交織鋪，至少三層
6. 待乾
7. 取下模型，收拾



## B 學生操作流程：

第三節介紹建築結構系統與結構美學，包含特別介紹建築結構體系中的索拱結構，以便學生思考創作的可能性。課程下半段則介紹創作方法與媒材，講解石膏塑模的方法與注意事項。幫助孩子在創作時可以降低因媒材不熟而造成的失敗風險。

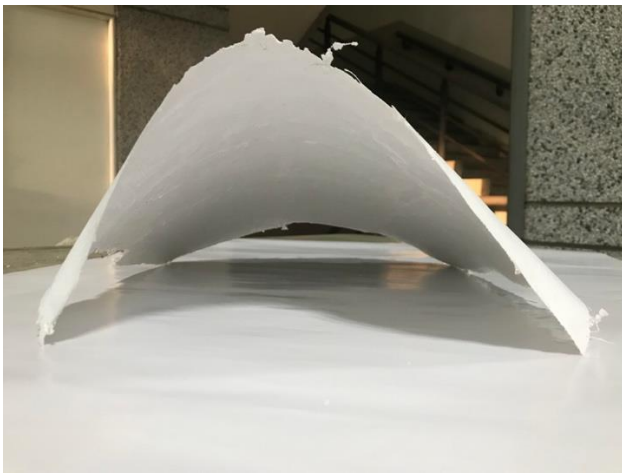
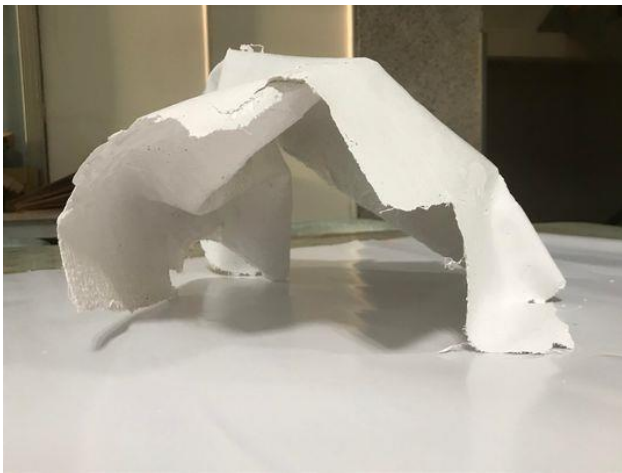
第四節開始則讓學生開始製作建築翻模模型，國三以 4-5 人一組製作仿高第的「懸垂線拱」製作顛倒翻模創作實驗，高二則以個人為單位，創作石膏翻模建築模型。

C 課程關鍵思考：

建築美感、造型與力傳達原理、媒材特質。

課堂 5-6

A 課程實施照片：





### B 學生操作流程：

第五節專注於石膏塑模製造，第六節(實則需要 2 節時間)則是翻模與脫模，將乾燥之建築模型脫模取下後，觀察並補強結構可能的不足之處。因疫情影響開始遠距教學，此僅呈現學生創做成果。

### C 課程關鍵思考：

力的傳達、結構補強

## 三、教學觀察與反思

此課程在進行時一邊做滾動式的修正，從原來單純只是像高第致敬的「懸垂線拱」製作顛倒翻模創作實驗，到後來規劃給高二的學生是跳脫顛倒翻模，改以覆蓋翻模的方式製作。比較下來，認為先做好穩固的立體塑膠骨架進行翻模是較能呈現學生多元創意的方式。

而在引導創作中，由於學生都是第一次接觸，因此教師示範和

講解可以製作模型的方式就很重要。在創作前的去面建築導覽亦是刺激學生想像的重要關鍵，幫助較少接觸特殊建築的學生了解到現代建築的多樣性。

#### 四、學生學習心得與成果

##### (一) 國三分組紙張結構挑戰作品



(二) 高二個人曲面建築創作作品

