

105 至 108 美感教育課程推廣計畫
107 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： 臺北市立忠孝國民中學
執行教師： 虞慧欣 教師
輔導單位： 北區 基地大學輔導

目錄

實驗計畫概述	錯誤! 尚未定義書籤。
一、實驗課程實施對象	錯誤! 尚未定義書籤。
二、課程綱要與教學進度	錯誤! 尚未定義書籤。
實驗課程執行內容	8
一、核定實驗課程計畫調整情形	8
二、6 小時實驗課程執行紀錄	8
三、教學觀察與反思	19
四、學生學習心得與成果(如有可放).....	20
經費使用情形	24
一、107-2 收支結算表	24

實驗計畫概述

一、實驗課程實施對象

申請學校	臺北市立忠孝國民中學
授課教師	虞慧欣
實施年級	九
班級數	2 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	40 名學生

二、課程綱要與教學進度 (請整理參考教材，調整為適合自身的課程)

參考課程案例：107 學年度第 2 學期，中區臺中市立福科國民中學

參考課程名稱：不紙一次－結構設計

課程名稱：不“紙”如此的結構

課程設定	<input checked="" type="checkbox"/> 發現為主的初階歷程	每週堂數	<input checked="" type="checkbox"/> 單堂	教學對象	<input checked="" type="checkbox"/> 國民中學 九 年級
	<input checked="" type="checkbox"/> 探索為主的中階歷程		<input type="checkbox"/> 連堂		<input type="checkbox"/> 高級中學 年級
	<input checked="" type="checkbox"/> 應用為主的高階歷程				<input type="checkbox"/> 職業學校 年級

* 先修科目：

- 曾修美感教育實驗課程：
並未修習美感教育課程

* 先備能力：(概述學生預想現狀及需求)

八年級時曾接觸過「色彩」與「質感」兩種單元課程，曾討論過城市色彩、校園色彩、校園色票、色彩搭配;質感部分，則是認識質感，採集校園質感並尋找生活中的質感，並進行質感素材的體驗。

一、課程活動簡介 (300 字左右):

一張紙，是如此的單薄，約能放上口紅膠的小物品，而不讓物品掉落。若將紙摺成波浪狀，則可以因為紙摺的等分多寡而增加其承受力。那將紙折成蛋捲狀或其他造型單元體?又或者將不同的單元體組合在一起，那是不是可組成較堅固的結構，承載更多更重的物品呢?新聞媒體報導的海砂屋、沙拉油罐做建築物的柱子...，這和結構有什麼關係呢?從這個議題當開端，讓學生認識結構，並引導進入造型和結構的美感，向是編織物品、鐵塔、建築物...等。

藉由觀察和探索，運用不同材質的紙張素材，加入美的型式重覆、對稱、均衡、韻律..等形式，設計出既穩固又具美感的燈飾作品，將對美的概念融入作品中，將美感素養概念轉化呈現，創造具結構性的造型燈飾。

二、教學目標 (建議精修原案)

既有目標/能力指標：(構面的學習目標描述)

1. 學生曾學習過美的形式原理，了解美的不同形式；具備欣賞的能力與同儕合作的能力與發表能力。
2. 能辨認不同結構的堅固程度
3. 能使用美的形式原理的概念並以單元型組成一個結構體

學生將會：

1. 能描述生活周遭的具有結構的物件有哪些。
2. 能透過小組討論，對結構進行探索，並了解結構強度的差異且進行修補。
3. 能小組討論，共同合作，完成以紙為素材且具有結構性的燈罩。

理解事項/核心概念：

1. 平衡穩定的結構配置。
2. 結構在生活中的角色扮演。
3. 結構外觀造型的美感。

主要問題：

1. 穩定結構的類型
2. 如何補強失衡的結構
3. 結構與美感的關係

學生將知道/知識：

1. 材質與結構是否穩固的關係
2. 物件接合的方式
3. 建築物的結構美感
4. 文創商品中結構美感

學生將能夠/技能：

1. 能夠和同學共同合作並討論。
2. 能夠聆聽教師講解及他人意見。
3. 能夠表達個人觀點。
4. 能夠欣賞他人作品，並提出看法，且嘗試思考與創作。
能對作品進行反思與提問。

三、教學策略：【做】

1.六堂課的步驟簡列：

堂次	主題	步驟簡列
第一堂課	《生活中的結構》	◆從地震建築物搖晃的影片帶入，讓同學思考，結構穩固與否的重要性。帶學生認識不同結構的建築物，例如：橋樑、挑高的建築物、校舍...等，讓學生觀察其特性，再教導穩固結構的基本條件，進而討論結構美與環境的關係。
第二、三堂課	《不紙是結構》	◆用紙做結構的實驗 1.請同學用一張紙做實驗，測試其承載

		<p>力。</p> <p>2.接著以撲克牌的堆疊方式，讓同學練習搭建一穩固的結構體，運用第一節課所談到的使結構穩固的方式。</p> <p>3.請同學用摺的,或其他方式改變其形式後，有什麼不同的改變?又可以承受多少力呢?</p> <p>4.用不同造型的個體，組合成一個物體，比賽其穩固性。</p> <p>5. 介紹文創商品中具結構美感的作品，請同學回去畫草圖，下周準備開始製作作品。</p>
第四-六堂課	《結構之美-燈罩》	<p>◆製作燈罩</p> <p>1.老師提供不同材質與厚薄的紙材，學生必須設計出結構穩固,可站立的結構燈飾。</p> <p>2.小組討論，除了結構穩固之外，也要注意其物體接合的方式，請且要隨時調整。</p> <p>3.提醒每組同學，美的形式原理要素也必須呈現在作品中，除結構穩固也要兼具美感。</p> <p>4.作品發表:主題,美的形式原理,創作理念,分工內容,所遇問題和解決方法，由小組上台分享，並且進行自評與互評分數。</p>

2.Show & Tell 提問與反思：

- (1) 你能說出結構是什麼嗎?
- (2) 你能說明你所觀察到的結構有哪些嗎?
- (3) 你能試著舉出你喜歡的結構有什麼特色嗎?
- (4) 結構與環境的關係為何,自然界中是否有規則性的結構?
- (5) 請說出在紙的結構試驗後，你的想法為何?
- (6) 穩固的結構有哪些要素?在經過觀察和實驗後，你有什麼感受?

- (7) 當結構不穩固時，你用了什麼方法補強讓它更加穩固？
- (8) 小組燈飾作品要呈現什麼意象？用了什麼方法讓它穩固？

3.以上請簡要說明，課程意圖。

(1) 從生活周遭認識結構與了解結構:

我們每天生活的建築物、搭乘的交通工具、使用的物品，都有著結構性的問題，從自身周遭的事物帶學生觀察，並且了解其原則，加強學生對各種物體的感受，也可藉此提升安全意識。

(2) 透過美感探索、運用結構知能完成小組創作

生活運用的材質百百種，不同材質在結構的組成上會有不同狀況，此次選用最常用的紙材當創作素材，藉由單一材質讓學生練習結構的創作，學生可以透過小組討論、腦力激盪，共同合作，完成作品。

四、預期成果：(請分析原教案成效分析，並書寫教學期待與)

- 1.學生能對物體的觀察與發現，展開美感知覺的探索，內化並陳述透過視覺觀察後的感知。
- 2.學習主題活動中，延伸出物件的新造型，主動發覺物件本身結構之平衡性。
- 3.學生主動的試驗與發掘，從中分享討論與修正調整。
- 4.建構引導、探索、綜合活動循序漸進的美感主題課程。
- 5.學生能對物體的觀察與發現，展開美感知覺的探尋，內化並陳述透過視覺觀察後的感受。

參考書籍：(請註明書名、作者、出版社、出版年等資訊)

- 1.《建築力學》，李秦松（主編），清華大學出版社，2014。
- 2.《設計摺學 2：從完美展開圖到絕妙包裝盒，設計師不可不知的立體結構生成術》，保羅·傑克森，積木，2014。
- 3.《設計摺學 3：從經典紙藝到創意文宣品，設計師、行銷人員和手工藝玩家都想學會的切割摺疊技巧》，保羅·傑克森，積木，2015。
- 4.《設計摺學全書：建立幾何觀念，強化空間感，激發設計師、工藝創作者想像力和實作力的必備摺疊觀念與技巧》，保羅·傑克森，積木，2017。
- 5.《樓梯，上上下下的好設計：大師傑作、工匠技藝、時代風華，內行人才知道的 40 座好樓梯》，高岡伸一、阪口大介、夜長堂、川原由美子、岩田雅希、西岡潔，臉譜，2014。
- 6.《日經建築，解構！日本當代巨匠建築之美：設計的風景 X 窗際的想像，走訪五十座新時代名家話題之作》，山岳，2015。

7. 《未來世界的百大建築》，馬克·庫什納，天下雜誌，2016。
8. 《打開魔宮寶盒的當代建築》，徐純一，麥浩斯，2014。
9. 《現代燈飾創意設計》，何蕊，化學工業出版社，2017。

教學資源：

1. SDGs 專欄/視界正在翻轉，認識聯合國永續發展¹ <http://npost.tw/archives/24078>
2. 2.20 座人類善良「專門蓋給動物過」的生態橋 <https://goo.gl/m4UhfT>
3. 震知道《建築中的秘密-結構工法》 <http://www.a-life.com.tw/trend/?p=1423>
4. 建築知識：常見的房屋七大建築結構 <https://kknews.cc/zh-tw/house/en332qr.html>
5. 學學網站
6. 廣達游於藝網站
7. 美感教育網站
8. Pinterest 網站

教學進度表

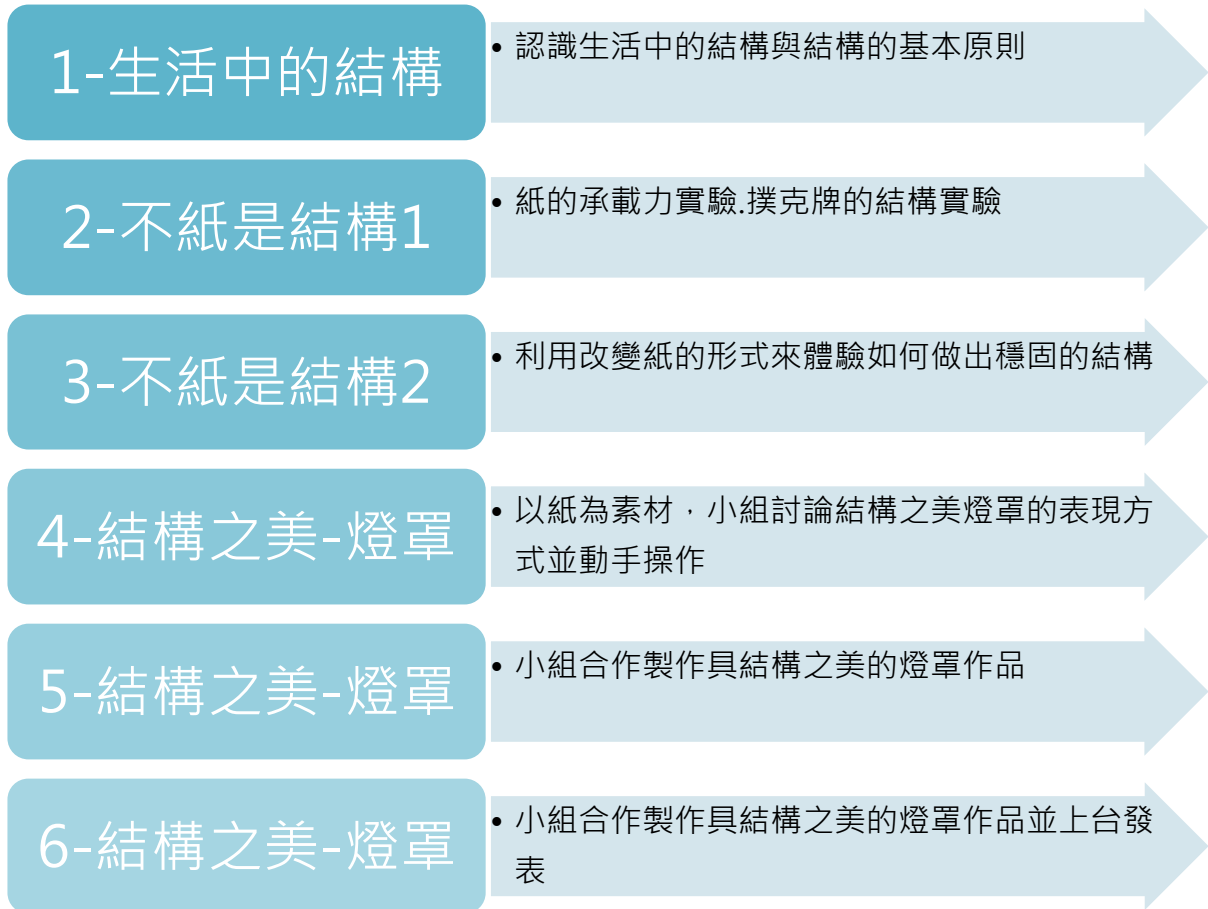
週次	上課日期	課程進度、內容、主題
1	3/21	《生活中的結構》認識生活中的結構與結構的基本原則
2	3/28	《不紙是結構》紙的承載力實驗.撲克牌的結構實驗
3	4/11	《不紙是結構》利用改變紙的形式來體驗如何做出穩固的結構
4	4/18	《結構之美-燈罩》以紙為素材，小組討論結構之美燈罩的表現方式並動手操作
5	4/25	《結構之美-燈罩》小組合作製作具結構之美的燈罩作品
6	5/2	《結構之美-燈罩》小組合作製作具結構之美的燈罩作品並上台發表

實驗課程執行內容

一、核定實驗課程計畫調整情形

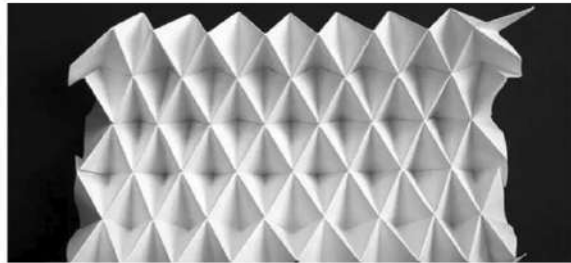
無修正項目

二、6 小時實驗課程執行紀錄



課堂 1 《生活中的結構》

A 課程實施照片：



不「紙」如此的結構

地震後，內部結構竟是如此.....



安全穩固的結構是什麼形狀？





B 學生操作流程：

1. 學生從觀察地震時建築物搖晃的狀況，並思考與討論結構穩固與否的重要性。
2. 能認識校園建築、公共建築等不同建築物的結構。
3. 能知道穩固結構的基本條件，並帶入橋的結構與功能性的介紹。

C 課程關鍵思考：

1. 結構是什麼？
2. 能說明所觀察到的結構有哪些，有什麼特色？
3. 結構與環境的關係為何？自然界中是否有規則性的結構？

A 課程實施照片：



不紙如此的結構-動手橋一橋

組別: 3

組員: 游政甄, 曹品嘗, 周思佑, 林昊毅, 陳俊亦

◆何謂結構?

對抗重力, 具有力量和美感及安全

◆穩固的結構?

三角形, 拱形

◆1. 要如何才能對抗重力? 穩固的結構

2. 如何透過結構配置改變分散重力? *triangle*
三角形

3. 如何補強結構強度?

重心放低, 牌變厚, 增加摩擦力

4. 如何才能達到平衡穩定?

左右 poker 牌承重力相同, 使用一樣的牌, 灑油墨量相等, 減少重量差

不紙如此的結構-動手橋一橋

組別: 第0組

組員: 謝子儀, 邱昱鈞, 劉庭廷, 王品誌, 周柏宇

◆何謂結構?

對抗地心引力, 且呈現力量和美感。

◆穩固的結構?

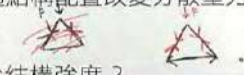
三角形。

◆1. 要如何才能對抗重力?

更多的三角形。

2. 如何透過結構配置改變分散重力?

如圖所示:



3. 如何補強結構強度?

增加摩擦力, 增加撲克牌的原度

4. 如何才能達到平衡穩定?

用耐心使底基穩定、牢固。

B 學生操作流程：

◆用紙做結構的實驗

1. 請同學用一張紙做實驗，測試其承載力。

2. 接著以撲克牌的堆疊方式，讓同學練習搭建一穩固的結構體，運用第一節課所談到的使結構穩固的方式。

C 課程關鍵思考：

1. 要如何才能對抗重力？

2. 如何透過結構配置改變分散重力？

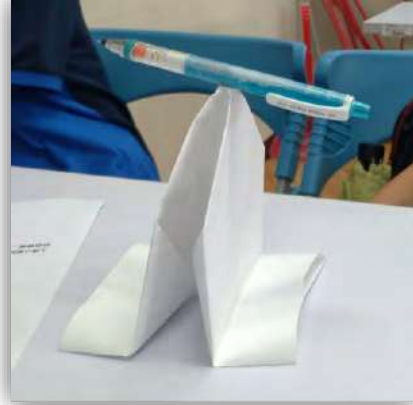
3. 如何補強結構強度？

4. 如何才能達到平衡穩定？

課堂 3 《不紙是結構 2》

A 課程實施照片：

如何讓一張
紙變得更堅
固呢？



不紙是結構

組別: 3
組員:

上一堂的撲克牌橋，無法用其他素材補強紙牌的結構，成功率則降低。這次，準備了膠帶...時黏著劑，讓同學們可以進行補強工作，讓我們做出更穩固的基座吧。

1.一張紙要如何加強其結構，讓它變得更堅固呢?請說出三種方式(可用畫的)

□字型
拱形
針褶角對摺

2.請運用紙張設計出堅固又具美的型式的結構(對稱,均衡,韻律,反覆,對比,統一...等),可畫出草稿



不紙是結構

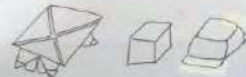
組別: 3
組員: 鍾嘉源, 馮凱, 何煥堯

上一堂的撲克牌橋，無法用其他素材補強紙牌的結構，成功率則降低。這次，準備了膠帶...時黏著劑，讓同學們可以進行補強工作，讓我們做出更穩固的基座吧。

1.一張紙要如何加強其結構，讓它變得更堅固呢?請說出三種方式(可用畫的)

門字型, 紙船, mmm 字型

2.請運用紙張設計出堅固又具美的型式的結構(對稱,均衡,韻律,反覆,對比,統一...等),可畫出草稿



組員: 李曉元, 謝宇軒

上一堂的撲克牌橋，無法用其他素材補強紙牌的結構，成功率則降低。這次，準備了膠帶...時黏著劑，讓同學們可以進行補強工作，讓我們做出更穩固的基座吧。

1.一張紙要如何加強其結構，讓它變得更堅固呢?請說出三種方式(可用畫的)



2.請運用紙張設計出堅固又具美的型式的結構(對稱,均衡,韻律,反覆,對比,統一...等),可畫出草稿



B 學生操作流程：

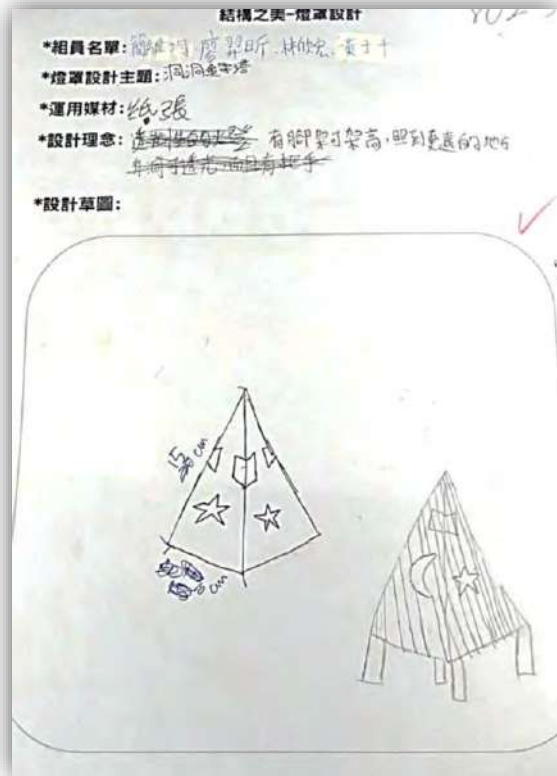
- 1.請同學用摺的,或其他方式改變其形式後，有什麼不同的改變?又可以承受多少力呢?
- 2.用不同造型的個體，組合成一個物體，比賽其穩固性。
3. 介紹文創商品中具結構美感的作品，請同學回去畫草圖，下周準備開始製作作品。

C 課程關鍵思考：

1. 要如何加強一張紙的結構，讓紙因為結構改變而變得更堅固?
2. 如何運用美的形式原理做出結構?

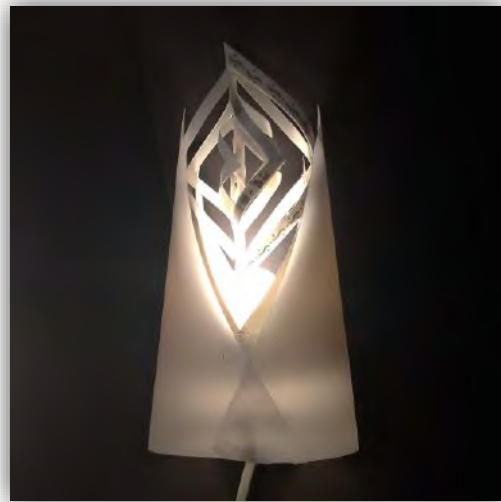
課堂 4-6 《結構之美》-燈罩設計

A 課程實施照片：









B 學生操作流程：

◆製作燈罩

- 1.老師提供不同材質與厚薄的紙材，學生必須設計出結構穩固.可站立的結構燈飾。
- 2.小組討論，除了結構穩固之外，也要注意其物體接合的方式，請且要隨時調整。
- 3.提醒每組同學，美的形式原理要素也必須呈現在作品中，除結構穩固也要兼具美感。
- 4.作品發表:主題.美的形式原理.創作理念.分工內容.所遇問題和解決方法，由小組上台分享，並且進行自評與互評分數。

C 課程關鍵思考：

- 1.穩定結構的類型？
- 2.如何補強失衡的結構？
- 3.結構與美感的關係？
- 4.當結構不穩固時，你用了什麼方法補強讓它更加穩固？
- 5.小組燈飾作品要呈現什麼意象?用了什麼方法讓它穩固?

三、教學觀察與反思

1、引發動機有效果:

1-1 從地震引發學生學習動機效果很好，由倒塌的殘垣斷瓦帶領學生關注建築物結構的重要性，並認識結構的定義。

1-2 學校正好在做四樓專科教室整修，為了要有較大的空間，需要將牆面敲除，和同學討論，這樣的方式是否會造成結構不穩定，並說明學校是如何謹慎地找結構師測試、開會、討論後，得到安全測試報告才可動工。再和同學們延伸討論，若該專科教室的地點為一樓，同學們認為敲牆整修是否恰當?並可用疊疊樂讓同學實際操作。

2、撲克牌材質選取要注意:

在《不紙是結構 1》的單元-「一起橋一橋」的活動，當時教師準備的是塑膠製的撲克牌，學生在使用時，有厚度太薄，且摩擦力不夠的狀況，以致於紙牌一直倒塌，不易搭出穩固的橋。但有些學生還是發揮毅力和創意，用紙襯底加強

摩擦力，成功搭建可以放鉛筆盒的紙橋。

3、學生設計的造型較單一，設計時間可加長:

在《結構之美》的燈罩設計中，雖有給予配分的比例-能站立 50%、透光性 20%、美感(美的形式原理)30%。但原本只給每組一節課的設計時間，光是小組建立共識、討論造型、結構完整度、美感....，就花了許多時間。所以較多組是以三角型和方型為主要造型，若將時間增加半節至一節，學生可以有更多的時間和討論，設計圖也可更加完整。

4、學生能做到互相討論、合作，選用適合的紙材:

教師準備多種類的紙材和黏合的材料，並和學生們先做說明，並觀察他們如何選用。大多數組別可以共同挑選，並且以磅數較重的紙材當主要結構體，另外再用輕薄的紙質做透光的裝飾。學生們在製作過程中，腦力激盪，不斷測試，當他們裝上燈測試的那一刻，看到自己完成的作品，眼裡顯現出驚奇的表情和滿滿的自信與喜悅，也帶給教師很大的成就感。

5、結語:

在做這堂課之前，參考了許多課程案例，但也因為自己曾擔任過總務的行政工作，所以，從地震後的建築物倒塌導入，讓同學從生活中每天都要接觸的「家」、「學校」到底安不安全為開頭，當他們投入討論的時候，也就是代表他們在思考著結構的問題。

接著從不同美感形式的建築物，帶到有功能性的橋，讓他們動手實驗如何用相同的材質，運用不同的技巧(像是摺、捲、揉...等)，加強紙的穩固性，從中，也在為他們之後燈罩結構的設計打下根基。

最後，同學以組為單位，發展不同具美感造型且能站立的燈罩，這也應該是最花費時間的一個項目，所以還是要讓同學在花些課餘時間討論和準備，這樣才不至於影響到課程進度。而大多數的組別基本上可以在兩節課完成作品，但若時間在寬裕一些，可再多一節課做成果發表。也從中觀察到，較沒有想法的組別，發展出結構穩固的造型通常較為單純，但卻可以在透光性的表現上做出不同的創意，像是做出鏤空的圖案、或用透光的紙黏貼，產生不同的光線效果。也有做出機器人、魚或南瓜等造型;令我印象最深刻的是有一組以書本為造型，我們一起討論了很久，原本以為做出來可能會失敗，學生的表情十分失望和沮喪，但最後，用了長尾夾當作底座，反而有很好的效果，當我看到他們開心的表情，真的覺得這堂課程讓我們都得到了許多，我也很開心。

四、學生學習心得與成果

1、請小組討論這兩個活動給你什麼想法?(包括與同學合作.操作時遇到的問題.如何可以做出穩固的結構橋....等)

<p>穩固的方法： ① 加厚 ② 固定 ③ 不反覆凹摺 ④ 支撐方向垂直地面</p> <p style="text-align: right;">蔡 0 哲</p>	<p>① 可以黏東西的簡單很多，非常簡單。 ② 折疊後紙的強度增加。</p> <p style="text-align: right;">鄭 0 宏</p>
<p>有想法可是不能如願做出理想的樣子只能再改。</p> <p style="text-align: right;">李 0 儼</p>	<p>1. 將紙摺成捲筒狀，紙盒狀，可更穩固。 2. 和同學討論合作，能有更多不同想法。</p> <p style="text-align: right;">陳 0 儀</p>

2、作品說明與心得？

<p>陳 0 元:</p> 	<p>作品名稱:無可企及</p> <p>我們使用了反覆、對稱、均衡的美感形式，如果都用同一個造型組皆能滿足美的形式，於是我們想到了用同種部件組出的燈罩-繡球燈罩。</p>
<p>金 0 廷</p>	<p>作品名稱:機器人</p> <p>我們做的主題是機器人，用很多正方體組</p>



合而成，結構很穩固，可惜尺寸沒有算對，燈泡太大，效果不太好。

黃 0 睿



作品名稱:南瓜燈

這次做的是南瓜燈，是結合節慶加上燈光呈現驚悚感，我們的臉部用的是對稱的形式，在設計的時候，我們改了很多次，大家都有不同的意見，但最後用了比較硬的牛皮紙和描圖紙做出結構穩固的作品。

余 0 璇



作品名稱:網中之魚

因為老師說設計的理念可以用生活中的事物做發想，所以我們聯想到菜市場賣的水果外面的那一層保護的塑膠網，我們把紙黏成圈圈的形狀，再加上有紋路的紙，透光效果很好。

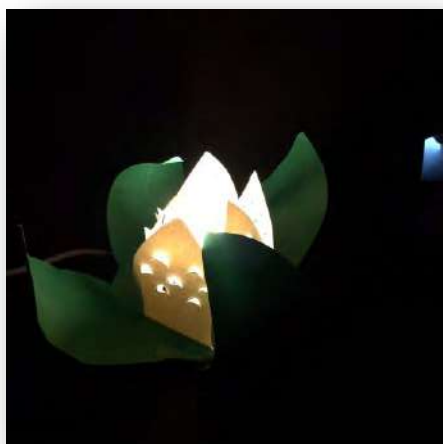
林 0 慈



●作品名稱:小星星

利用簡單的摺紙方式呈現，我們設計了小星星這個作品，為了配合燈泡的大小，是經過多次改良才完成的，用了厚的描圖紙讓這盞燈照呈現淡淡的漸層光影，效果均勻。

劉 0 慧



●作品名稱:花苞

使用對稱、重複、均衡的美感形式。營造花將要綻放的美感，就像人的心房，不要沒有自信或悲觀，要打開心房，人生才能活得更燦爛。完成這個作品很有成就感，也覺得這個課程很特別，能發揮許多想法。

游 0 綺



●作品名稱:龍

用柱狀體讓燈罩容易戰力，使用透光性比較高的描圖紙的素材。條紋家在外面，在裡面貼上一隻龍，可以用當光照出，有不一樣的的效果。