

108 至 110 美感與設計課程創新計畫
109 學年度第 1 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： 高雄市立前鎮高中
執行教師： 蔡孟恬 教師
輔導單位： 南區 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

實驗計畫概述

一、 實驗課程實施對象

申請學校	高雄市立前鎮高級中學
授課教師	蔡孟恬
實施年級	一、二
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 checked="" type="checkbox"/> 普通型高級中等學校
班級數	4
班級類型	<input checked="" type="checkbox"/> 普通班 <input checked="" type="checkbox"/> 美術班 <input type="checkbox"/> 其他
學生人數	120 名學生

二、 課程綱要與教學進度

課程名稱：紙玩結構與構造					
課程設定	<input type="checkbox"/> 發現為主的初階歷程 <input 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 type="checkbox"/> 單堂 <input type="checkbox"/> 連堂	教學對象	<input type="checkbox"/> 高中一普，一、二美
學生先修科目或先備能力： <p>* 先修科目：</p> <p><input type="checkbox"/>曾修美感教育實驗課程： 高二美術班學生曾於高一課程中融入美感色彩與質感關鍵要素觀察與探索課程。</p> <p><input type="checkbox"/>並未修習美感教育課程 授課學生為 109 學年度高一新生，教學對象設定為學生未修習過美感教育相關課程。於課程開始之前將先調查同學於國中時期修習美感教育課程之經驗。</p> <p>* 先備能力：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.具備基礎造型創作能力 2.具備運用裁切剪黏工具的基本技能 <p>學習需求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 練習觀察日常生活中立體造型結構與構造之美的素養 2. 能夠運用結構構造的相關知識完成一件美感與承載功能兼具的生活用品。 					

一、課程活動簡介：

以「一張紙站立的五種方式」→紙結構與構造的疊高承重實驗 →紙結構的結合—製作可乘載物品重量的檯座或容器三個階段任務的練習，透過運用紙材質的實作實驗與設計思考的教學模式讓學生理解關於「結構」與「構造」關鍵要素之內涵與美感，並嘗試為生活中會遇到的設計需求找到解決的方案。

二、課程目標

■ 美感觀察

1. 教室中的物件，例如桌子、椅子、承重的結構設計。
2. 校園中的建築，例如教室的梁柱、大型建築物的結構設計。
3. 設計師設計的積木組合實作體驗有關結構與構造之美的作品案例。

■ 美感技術

1. 以摺紙的方式加強結構。
2. 紙的切割與接合產生的結構美感。
3. 物件與物件的鑲嵌製造更穩固的紙結構。

■ 美感概念

1. 平衡穩定的結構配置—形成穩定結構的規則
2. 講究均衡的結構設計—失衡與補強
3. 結構外觀造型之美感-兼顧結構與美感的造型設計

■ 其他美感目標

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	10/05	單元目標	一張紙站立的五種方式
		操作簡述	讓學生嘗試用一張 A4 紙透過折、分割、組合成一個突破 2D 平面的立體結構, 可與過去經驗產生連結、任意發想, 並著手實驗並分享。 評量：紙結構的多元想像。

2	10/05	單元目標	觀察結構與構造之美
		操作簡述	帶領學生觀看學校周遭的建築,和生活中常見的物件,欣賞自然中的結構,找尋其中的規則。再引導學生運用疊疊樂的積木試著親身體驗結構穩固與造型之間的關係。 評量：找到穩定結構的方法。
3	10/02	單元目標	紙結構的疊高實驗(塔)
		操作簡述	三人一組,以上一節課讓紙站立的經驗延伸,以不黏合的方式嘗試讓紙長高。訓練學生在紙與紙接合構造上的思考。 評量：用十張紙製造最高的塔。
4	10/02	單元目標	紙結構的承重實驗(橋)
		操作簡述	三人一組,以上一節課讓紙站立的經驗延伸,以不黏合的方式嘗試讓紙承重。訓練學生在紙結構加強上的思考。 評量：以 10 張紙搭橋的承重量。
5	10/09	單元目標	物件與物件結合後的承載
		操作簡述	任務：一手帶走三罐可樂的紙結構構造,以減塑為題,讓同學思考購買飲料時如何一手將三罐飲料帶著走。 材料：教師提供不同的紙材讓同學選擇。評量：有功能性並具備結構與構造
6	10/09	單元目標	展示與分享
		操作簡述	作品經過結構穩固測試、修正及調整後,同學展示分享自己的設計,並說出紙材選擇的考量,造型與功能的設計構想。 評量：能完整說出對於紙結構的理解與設計構想。

四、預期成果：

透過結構的觀察探究與操作實驗，希望同學可以用生活中常見的“紙材質”主動發覺物件本身結構之平衡性，在分享、討論及修正調整後，體認更多關於結構構造關鍵要素的美感原則。學生在對物體的觀察與發現之後，展開美感知覺的探尋，內化並陳述透過視覺觀察後的感受。

五、參考書籍：

- 1.設計摺學：保羅·傑克森/積木/2012
- 2.設計做為藝術：布魯諾·莫那利/臉譜/2020
- 3.設計基礎原理：立體造型與構成/林崇宏/全華圖書/2017

六、教學資源：

參考網站：<http://zacharyabel.com/sculpture/clippedcorners.html>

丈夫な構造を見つけよう找到堅固の結構

https://www.youtube.com/watch?v=sgUDr1nVDyw&list=PL94m4vsnG-ywodHjt_OLQauuc6vYaaqUV&index=3

丈夫な構造を見つけよう2找到堅固の結構2

https://www.youtube.com/watch?v=FJA29DOgkU&list=PL94m4vsnG-ywodHjt_OLQauuc6vYaaqUV&index=5

紙片の承重力 小发明家

https://www.youtube.com/watch?v=qpJobMSLcxY&list=PL94m4vsnG-ywodHjt_OLQauuc6vYaaqUV&index=7

结构的力量：风琴折

https://www.youtube.com/watch?v=5nQWxCZBZEc&list=PL94m4vsnG-ywodHjt_OLQauuc6vYaaqUV&index=11

實驗課程執行內容

一、核定實驗課程計畫調整情形

第一堂課

調整讓同學用一張 A5 的電腦卡練習「一張紙的站立」，並觀察分享同學使用的各種方法。再讓同學練習以摺紙的方式體驗紙結構的視覺美感與承受力。

第二堂課

調整提供兩組不同的積木，讓同學練習積木組合與疊高以體驗形成「結構」的規則與方式。

第三堂課

調整為 5 張 A5 的電腦卡，限時 15 分鐘讓同學練習利用卡榫接合的方式連結素材。

第四堂課

調整為 5 張 A5 的電腦卡與 80 本課本的任務，讓同學思考如何製作高度五公分以上的紙結構能支撐 80 本課本，其中思考點包含紙結構的樣式與紙結構的擺放。

第五堂課

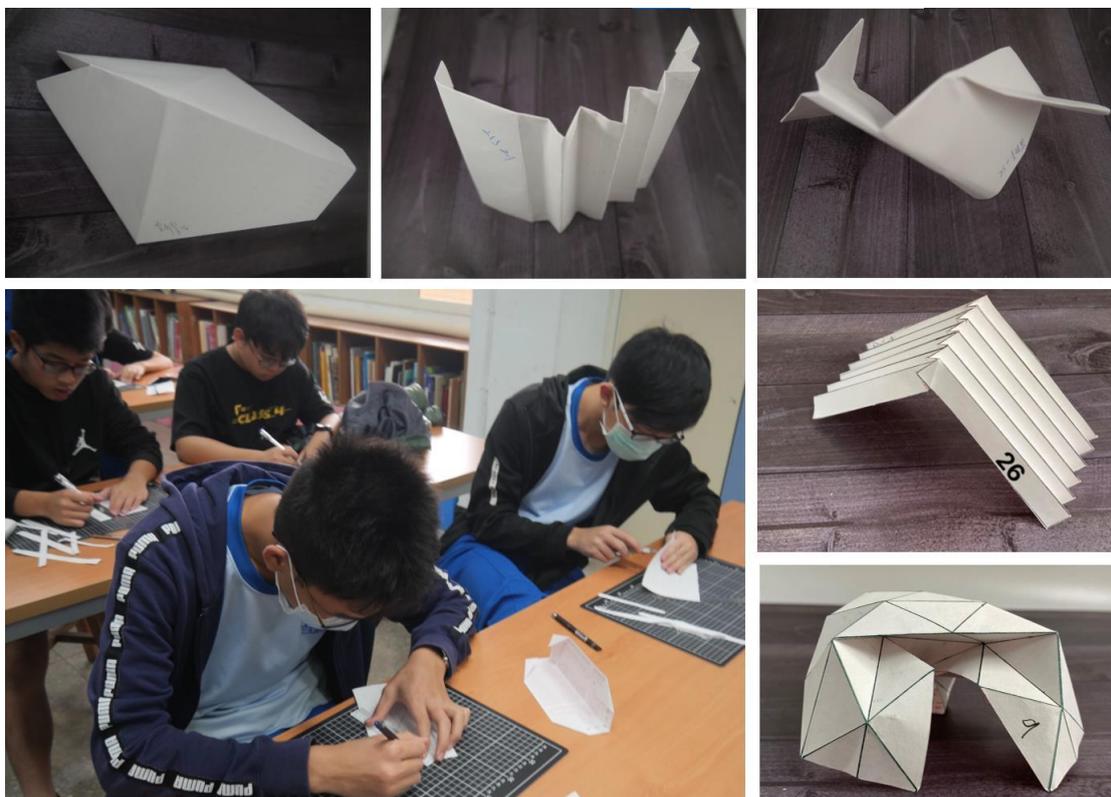
教師讓同學思考：

1. 紙的厚度
2. 與包裝任務→可樂的色彩搭配
3. 包裝的結構與構造
4. 整體造型

二、6 小時實驗課程執行紀錄

課堂 1

A 課程實施照片：



B 學生操作流程：

1. 教師提供 A5 電腦卡，讓同學嘗試讓紙張站立各種方法。
2. 練習用「設計摺學」的版型，依照有秩序的摺線摺出可能具有功能的紙結構。

C 課程關鍵思考：

1. 透過折、分割、組合成一個突破 2D 平面的立體結構。
2. 思考有秩序的紙結構可以承載什麼或在日常生活中可以具備甚麼樣的功能。

課堂 2

A 課程實施照片：



B 學生操作流程：

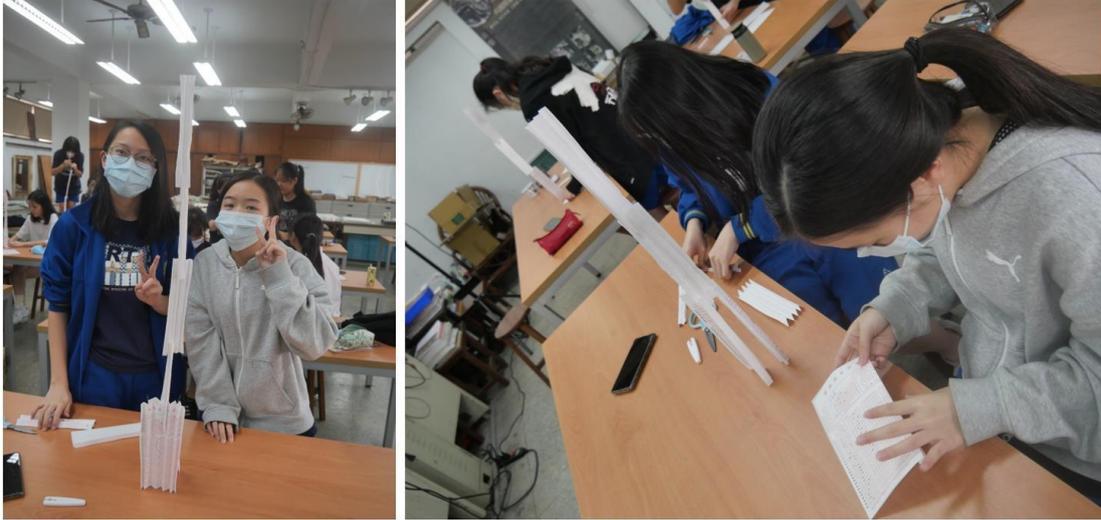
1. 三人一組。
2. 嘗試練習分別將兩組造型不同大小與造型的積木堆疊，組成一個完成不可分割的結構。
3. 拍照記錄每一組堆疊出來的造型。

C 課程關鍵思考：

1. 體驗在大型的結構體中如何安置小元件以找到穩固與造型之間的關係。
2. 思考小物件要如何擺放才能達到立體造型的平衡。

課堂 3

A 課程實施照片：



B 學生操作流程：

1. 兩人一組。
2. 用 5 張 A5 電腦卡可以分割、裁切、組合，嘗試疊到最高。

C 課程關鍵思考：

讓同學思考關於「接合」的問題，一個由單元組合的結構如何透過構造之間的接合，才能穩固並且擴張其尺寸大小。

課堂 4

A 課程實施照片：



課程紀錄影片 01 <https://youtu.be/v0bj-GsAFbl>

課程紀錄影片 02 <https://youtu.be/X0YzDdElxxA>

課程紀錄影片 03 <https://youtu.be/Ct6V9n0kZVM>

B 學生操作流程：

1. 兩人一組。
2. 嘗試用五張紙製作可支撐課本重量的結構，結構的高度須在五公分以上。
3. 同學可以將紙捲成柱體或以風琴摺的方式來操作。

C 課程關鍵思考：

1. 比較柱體紙捲與風琴摺哪一種結構可承受更大的課本重量。
2. 比較柱體紙捲的密度，哪一種類型可以支撐較重的重量。
3. 柱體紙捲與風琴摺擺放的位置如何影響整個承重力。

課堂 5

A 課程實施照片：



B 學生操作流程：

1. 兩人一組。
2. 觀察原來市售包裝的結構構造，思考兩張 A4 的卡紙如何製作成穩固的包裝結構。
3. 選擇卡紙的厚度及色彩的搭配。
4. 包裝造型上要兼顧實用及視覺美感的思考。

C 課程關鍵思考：

1. 讓同學將前四節課所學到關於結構與構造接合的概念運用在商品包裝上。
2. 提供相同材質上有色彩的選擇，讓同學做出來的嘗試可以有更多元的樣貌。

課堂 6

A 課程實施照片：



B 學生操作流程：

1. 將包裝可樂的結構完成，並測試結構的強度是否能用一隻手拿著走。
2. 失敗的同學，思考應該如何改變接合的方式來增加結構的強度。
3. 紀錄完成的影片及照片。

C 課程關鍵思考：

1. 思考材質的厚度在包裝製作上的優勢與劣勢。
2. 不同的接合方式對結構的穩固程度有很大的影響。

三、教學觀察與反思

遇到的問題與對策

1. 課程前期，在摺紙的階段同學對於“結構”的認知尚不清楚，不知道摺紙變立體可以做甚麼。經過教材修正，讓同學觀看網路上「關於結構在生活上的描述」影片再讓同學筆記重點，就比較能夠對結構的概念多做思考。
2. 在兩張 A4 紙一手拿三罐可樂的任務中，教師有試做幾個範例讓同學理解要做的任務具體形象，但是同學看過後較難跳脫教師範例的框架。經過修正教學指引，同學產出的作品跳脫了一般的思維，產出簡潔有力但令人驚豔的成果。
3. 教材的提供較著重於結構的理解，有些同學會失敗於物件之間的銜接，如果有機會再做一次課程，應該會增加一個讓同學練習構造關係的單元，再進行實作任務以減少失敗的狀況。

四、學生學習心得與成果

美感關鍵要素-紙玩結構與構造 回饋單

小組成員:	
關於 2D-3D 的任務	請畫出增加一張紙結構強度的方式
關於變高-承重的任務	請畫出小組所想到 2 張紙接合並增加結構強度的方式
關於一手握三握可轉的任務	請分組思考
選紙的考量(厚度、色彩)	使用較硬的紙來做会更好更穩固,比較堅固
造型的考量(請畫出來)	
中間遇到了那些結構的問題,小組討論後用了甚麼方式解決問題?	一開始是定好的,提起來的時候會掉出來,所以後來在旁邊加了一圈紙條,提起來可以架住,可以比較穩定,不會掉出來。

美感關鍵要素-紙玩結構與構造 回饋單

小組成員:	鄧峻奇 王宜心
關於 2D-3D 的任務	請畫出增加一張紙結構強度的方式
關於變高-承重的任務	請畫出小組所想到 2 張紙接合並增加結構強度的方式
關於一手握三握可轉的任務	請分組思考
選紙的考量(厚度、色彩)	因為可裝瓶身色彩鮮紅,因此選用素白的紙板做瓶身,厚度偏硬,使結構更加穩固。
造型的考量(請畫出來)	
中間遇到了那些結構的問題,小組討論後用了甚麼方式解決問題?	原先以軟紙當紙板底座,發現有硬紙板便採用,後來發現在紙板穿洞,可以撐到一個更穩固的結構。

美感關鍵要素-紙玩結構與構造 回饋單

小組成員:	許恩謹 許語庭
關於 2D-3D 的任務	請畫出增加一張紙結構強度的方式
關於變高-承重的任務	請畫出小組所想到 2 張紙接合並增加結構強度的方式
關於一手握三握可轉的任務	請分組思考
選紙的考量(厚度、色彩)	有厚度的,和諧色彩的搭配
造型的考量(請畫出來)	 採用較硬的紙做設計,可以拿得起,其他部分用卡吉,卡吉合用,增加結構之穩固。
中間遇到了那些結構的問題,小組討論後用了甚麼方式解決問題?	一開始沒有做穩定的設計,裡面卡吉因為不平衡而倒下,之後在旁邊加了紙條解決了此問題。

美感關鍵要素-紙玩結構與構造 回饋單

小組成員:	3121
關於 2D-3D 的任務	請畫出增加一張紙結構強度的方式
關於變高-承重的任務	請畫出小組所想到 2 張紙接合並增加結構強度的方式
關於一手握三握可轉的任務	請分組思考
選紙的考量(厚度、色彩)	一開始是用一層來當底座,但後來因為不夠厚,所以變兩層,用灰色和紅色藍色。
造型的考量(請畫出來)	 一開始是用一層來當底座,但後來因為不夠厚,所以變兩層,用灰色和紅色藍色。
中間遇到了那些結構的問題,小組討論後用了甚麼方式解決問題?	連接握手跟底座的地方不夠穩固,後來老師提供了意見,第二次我們用了兩層底座並加強連接處,穩固,可惜這次底座的三角形用錯了,用成似等腰△,所以其中一邊無法平衡。

102 25 張晏慈
102 30 蔣瑤使

經過這幾堂課，在學結構時，實際操作的過程真的很有趣，不管是利用紙將三瓶可樂拿起，還是堆高奇形怪狀的積木等，透過這些操作，學到如何建構穩定的物體，以及合作的重要性。

結構的課程一開始是疊積木，~~我學~~到了不同角度、不同疊法有不同的美感，摺紙的課程讓我學到了。當一張紙為薄紙時，它的重心在紙張的中心，重物重力無法傳到紙張上，但經過摺疊，再放上重物，經過摺痕把重力分配到紙張上，因此能承受理物，這些課程讓我受益良多，也很喜歡美術課。❤️ 陳景璿，莊怡的

經過這六堂課，我學到很多立體的原理，原來紙帶的設計這麼奇妙，在過程中，雖然失敗了幾次，但我也學到了在錯誤中尋找經驗，還增加了和同儕間感情。

21 林音羽
26 陳宇安

沒想到用薄薄的紙可以承受那麼多本書的(02.22.21)重量，其實只要施力平均，就可以放重量很重的東西甚至是一個人，以上是我們在測試紙可以承受多重量時所學到的。在排岩石積木時，發現原來積木可以這麼畸形，而且排起來還這麼好看，隨性的感覺再加上北歐風的配色，很有質感！我們在用紙疊高度時，是利用卡榫，並由低至高是重量遞減，紙的寬度越來越細，紙越不容易倒。最後做飲料包裝，也是利用了卡榫，為了讓提把不容易斷，於是我們在各個提把的一邊都用了兩個卡榫，我們學到了越多的卡榫就越不會斷。

