

108至110美感與設計課程創新計畫
110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： 桃園市立楊明國民中學
執行教師： 張素菁 教師
輔導單位： 北區 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

(可貼原有計畫書內容即可，如有修改請紅字另註)

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 (如有可放)

同意書

- 一、 成果報告授權同意書
- 二、 著作權及肖像權使用授權書 (如有請附上)

實驗計畫概述

三、110學年度第二學期高級中學校及國民中學美感創意課程內容與教學進度

實施年級：8年級					
班級數：4班		學生數：103人			
班級類型：■普通班 □美術班 □其他_____					
全新課程設計說明： <ul style="list-style-type: none"> ■ 本人過去沒有施作的課程設計。 ■ 本人了解其他教師沒有相同課程設計。 ■ 課程設計創意理念： <ol style="list-style-type: none"> 1.桃園市內各處建造了14個大型天幕，其結構各具特色，想由此為發展主軸。 2.以仿生的角度觀察自然物去做結構的聯想與設計。 3.運用8上學習過的質感，讓學生嘗試用不同材質的質地做骨架（木、鐵、鋁、竹...） 					
課程名稱：天幕的仿生結構					
課程類別：					
美感創意課程一學期6-18小時					
<input type="checkbox"/> 普通型高級中等學校__小時 <input type="checkbox"/> 技術型高級中等學校__小時 <input type="checkbox"/> 綜合型高級中等學校__小時 <input checked="" type="checkbox"/> 國民中學13小時					
美感構面類型：(單選或複選)： <input type="checkbox"/> 色彩 <input checked="" type="checkbox"/> 質感 <input type="checkbox"/> 比例 <input type="checkbox"/> 構成 <input type="checkbox"/> 構造 <input checked="" type="checkbox"/> 結構 <input type="checkbox"/> 其他					
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 8 年級 <input type="checkbox"/> 高中 年級

學生先修科目或先備能力：

* 先修科目：

7上-秩序核心概念已學習過重複單一元素、整齊與韻律;構面是構成。

7下-秩序是整齊與韻律;構面是色彩。

8上-秩序為相異元素;構面是質感、色彩&構成。

* 先備能力:(概述學生預想現狀及需求)

學生7年級在生活科技課程裡，已習得基本的切割木工的手法，在美感課程中對於材料也有初步的認知，希望讓他們進一步透過結構構面，去了解人類對抗地心引力的偉大力量，結構的設計與運用，其實是科技進步、材質精進所創造出來的工藝智慧，想讓學生體驗一下如何運用結構去創造一個兼具美感與功能的立體空間。

一、課程概述 (300字左右):

結構改變了人們的生活型態，小從日常生活的用具，大到建築物的建造，人們設計了符合人體尺寸使用的傢俱，蓋起適合人類居住使用的空間，結構可說在生活中無所不在，這次結構的課程設計的想法來至於「天幕」，天幕原先在露營時常常會被搭建來遮蔽日照&風雨，桃園市境內共建造有14處的大型天幕，它讓市民即使天候不佳時仍能如期舉辦活動，以「它」來作為這次學生設計結構的「主題」，在構面的運用上加入已學過的質感和構成。

表現**任務1**-給學生一張25*25的150磅紙張或是方形明信片，讓學生分組討論如何撐起80*80平方公分面積的「它」;表現**任務2**-教師提供日常生活中的小物件，請學生找尋並分析出它的結構性，試著用厚紙板展現出來;表現**任務3**-觀察動、植物的外在形貌，從「它」的形去做結構分析;表現**任務4**-設計天幕的草圖;表現**任務5**-用「木、鐵、鋁、竹...」製作天幕的結構體，設定只使用「纏和綁」的方式;表現**任務6**-加入台灣傳統糊紙工藝美學工法，將原材質是帆布（防水）更改為紙類、棉布或網狀繃帶覆蓋結構體上。

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. 以校園動植物為觀察對象，效法自然物的結構原理。
 2. 從杯子、椅子去觀察其結構機能。
 3. 以新&舊的建築做為比對的物件，研究結構改變的軌跡。
- 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. 將一張25*25的150磅紙張，討論如何撐起「它」。
 2. 從教師提供的生活物件裡，將觀察到的結構用厚紙板模擬出來。
 3. 製作材料為用竹、糯米紙、糰糊和紙做出「天幕」的結構體。
- 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. 讓學生瞭解台灣傳統紙紮工藝美學 (糊紙藝術)，探索「一紙、二土、三木、四石、五金」的糊紙工藝。
 2. 介紹西班牙上帝的建築師-高地，以及結構詩人 Santiago Calatrava 的建築美學。
 3. 自然&幾何之美。
- 其他美感目標 (融入重大議題或配合校本、跨域、學校活動等，可依需要列舉)
 1. 與數學領域的彈性課程做跨域合作，讓學生瞭解幾何之美。
 2. 讓學生能實際去體驗傳統工藝所使用的材料與工法。
 3. 於親職教育日規劃美感教育的成果展。

三、教學進度表 (依需要可自行增加)

週次	上課日期	課程進度、教學策略、主題內容、步驟	
1	3/28	單元目標	結構大挑戰
		操作簡述	1. 二人一組討論如何架起面積80平方公分的紙張。 2. 材料有：25*25紙張、明信片厚紙版、長竹籤、1*1cm 木條、鋁線、鐵絲、細棉線、迴紋針。 3. 工具有：美工刀、老虎鉗、尖嘴鉗、切割墊 4. 限制條件：材料--紙張、支撐物、連接物只能任選一種。 5. 紙張可以摺、疊、榫接，作品要維持3分鐘不倒塌才過關。 6. 瀏覽其他組別的作品。
2	4/6	單元目標	從建築看結構的轉變 (一)

		操作簡述	<ol style="list-style-type: none"> 1. 將古代建築、中世紀建築和現代建築做簡單的重點介紹。 2. 由老師先將新舊建築物兩兩配對，兩人一組抽觀察之對象並進行討論與分析。 3. 請學生就觀察的建築物之外形、質材、功能...等，列舉出兩棟建築物之不同處。 4. 先自行記錄新舊建築比對後之想法。
3	4/11	單元目標	從建築看結構的轉變 (二)
		操作簡述	<ol style="list-style-type: none"> 1. 將所觀察到的事實，用 ORID 焦點討論法分別寫出或畫出對照圖 (表)。 2. * 看到了什麼？ * 什麼地方讓你覺得驚訝、感動或是印象深刻？ * 將你印象深刻的事件做條列式或是圖表式整理出來，並寫下領悟與意義。 3. 每組一分半鐘上台簡略將分析的結果做分享。
4	4/18	單元目標	結構大解構
		操作簡述	<ol style="list-style-type: none"> 1. 二人一組由老師提供自然界動植物的圖片或是實體物件，例如：樹幹、龍蝦殼、甲蟲、椅子、橋索...讓學生去探索其結構的設計。 2. 畫出觀察到的簡圖。 3. 用美國黑卡紙試著重現觀察到的結構。
5	4/25	單元目標	仿生的建築型態 (一)
		操作簡述	<ol style="list-style-type: none"> 1. 介紹西班牙兩位偉大的建築家 Antoni Gaudi 與 Santiago Calatrava 的建築美學。 2. 設計學習單讓學生從建築家的作品中觀察自然生態的 3. 請學生找出建築物中的仿生元素。
6	5/2	單元目標	仿生的建築型態 (二)
		操作簡述	<ol style="list-style-type: none"> 1. 觀察動、植物的外在形貌，從「它」的形去做結構分析。 2. 二人一組討論想模仿的生物型態與部位。
7	5/9	單元目標	介紹傳統糊紙藝術、竹編藝術、天幕型式
		操作簡述	<ol style="list-style-type: none"> 1. 糊紙工藝的興衰與再現。 2. 台灣利用竹編創作的建築物。 3. 討論桃園市內14座天幕的樣式。 4. 介紹其材料與作法。
8	5/16	單元目標	從建築看幾何構成的支撐方式
		操作簡述	<ol style="list-style-type: none"> 1. 三角構成 2. 拱形 3. 菱形 4. 方形 5. 垂掛式 6. 竹片或木片編織
9	5/23	單元目標	繪製天幕結構體的草圖

		操作簡述	<ol style="list-style-type: none"> 1. 設計天幕的造型並用簡圖的方式畫下來。 2. 測量一下自己規劃的模型之長、寬、高。 3. 質感限制 <ul style="list-style-type: none"> * 頂蓬的材質-白棉布、網狀繃帶、紙。 * 支架-竹、鋁、鐵絲、木條。 * 網綁-棉線、束帶、細鐵絲。 4. 自行選擇支撐方式，以及所要使用的材料。
10	5/30	單元目標	製作天幕結構體（一）
		操作簡述	<ol style="list-style-type: none"> 1. 可以利用糊紙藝術的方法，將竹子剖成細竹片，結合糯米紙和傳統糨糊把構思好的結構圖紮出來（或是用其他材質亦可）。 2. 先將內部支撐結構做好。 3. 再按照設計圖做出頂棚（如遇到問題可邊討論、邊做、邊修正）。
11	6/6	單元目標	製作天幕結構體（二）
		操作簡述	<ol style="list-style-type: none"> 1. 繼上節課完成頂棚部分的結構。 2. 形狀大約80平方公分大小。 3. 製作柱面。
12	6/13	單元目標	製作天幕結構體（三）
		操作簡述	<ol style="list-style-type: none"> 1. 將柱面跟頂棚結合起來。 2. 用棉布、網狀繃帶或是紙將頂棚覆蓋。
13	6/20	單元目標	設計提案大競賽（作品解說）
		操作簡述	<ol style="list-style-type: none"> 1. 向業者（老師）解說作品的設計理念與想法 2. 展示仿生結構的「天幕」之模型，說明所使用的材質與做法。 3. 學生互評。

四、預期成果：

希望能藉由一些 KIT 小活動，讓學生去體驗與觀察，有關結構構面中的「師法自然的結構美感」和「平衡穩定的結構配置」，依循自然規則的結構配置，往往是最能讓人產生共鳴的，不會讓人覺得有過分設計的感覺，能產生合理又安全的視覺感。

結構的作用是傳遞力量的途徑，希望學生能理解讓力量均衡的分散出去的概念，因為力量分佈越平均，就會越穩定，所以選擇教授他們幾何對稱的架構，但是當造型或結構太對稱時，又會顯得呆板或單調，因此介紹西班牙兩位神級人物的建築師，藉由 Antoni Gaudi 與 Santiago Calatrava 的建築美學，激發孩子們對於「平衡的現在美學」的想像力。

五、參考書籍：(請註明書名、作者、出版社、出版年等資訊)

1.書名：手繪世界建築漫遊史 (建築大師梁思成弟子 · 100 座世界建築故事一次講透！) / 作者-張克群 / 出版社：原點。

2.書名：東京建築女子的日本建築選品 / 作者：李昀蓁 / 出版社：山岳

3.書名：建築的誕生-15 為傳奇大師的生命故事 / 作者：金弘澈、陳品芳 / 出版社：大田

六、教學資源：

- 1.硬體設備：電腦、單槍、手機、彩色印表機。
- 2.利用領域時間辦理校內數學與藝術課程跨域研討會。
- 3.增購相關書籍。

實驗課程執行內容

一、核定實驗課程計畫調整情形

(請簡要說明課程調整情形即可)

二、6小時實驗課程執行紀錄

(請填寫表格 x6，可參考美感練習誌第一冊12~17頁)

課堂1 結構大挑戰 (一)

A 課程實施照片：



B 學生操作流程：

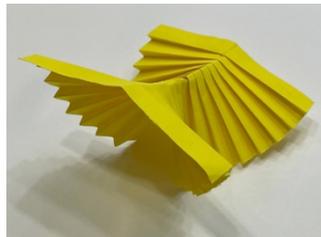
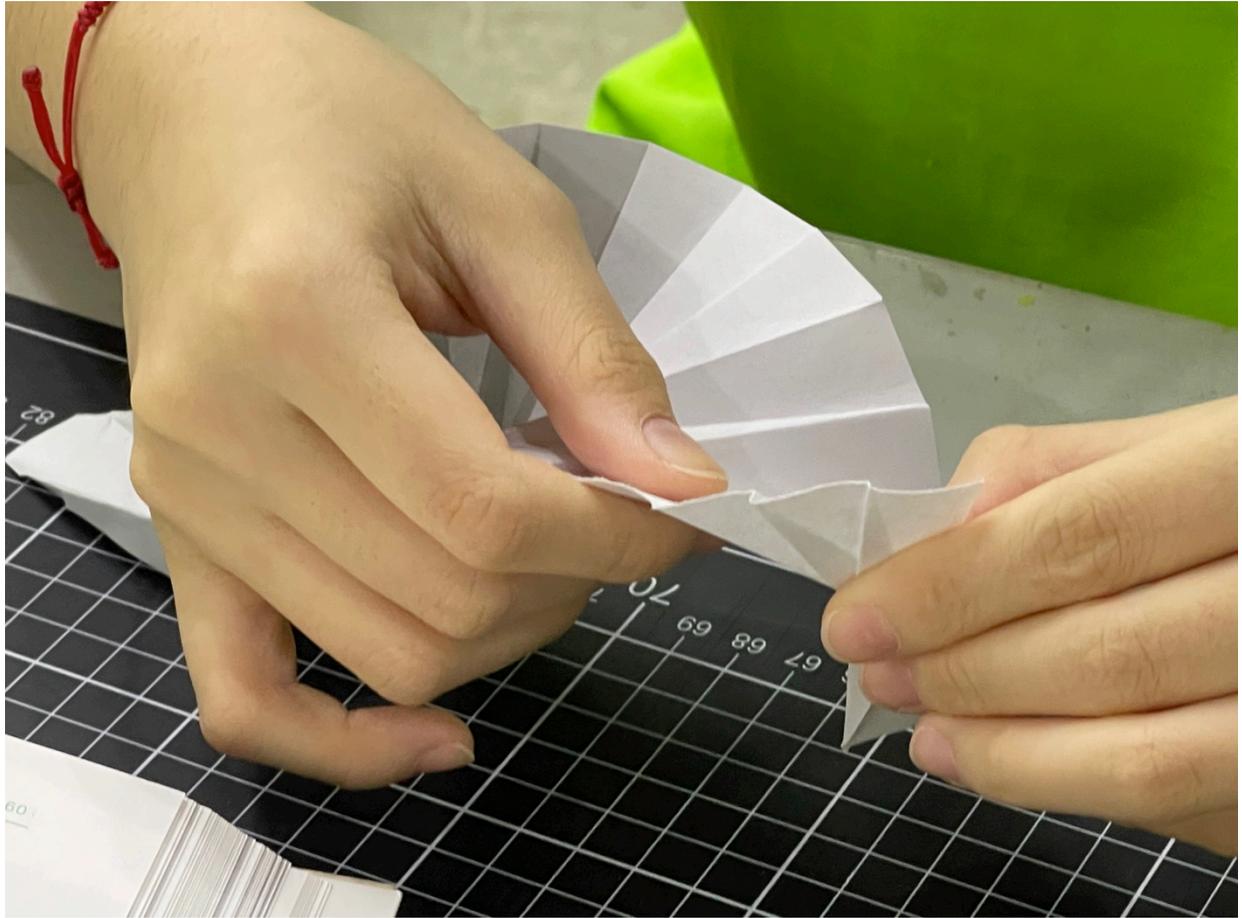
1. 老師先說明紙的特性。
2. 限制條件：A4彩色影印紙。
3. 紙張用摺的方式讓它從平面變立體。
4. 瀏覽其他組別的作品。

C 課程關鍵思考：

讓學生瞭解經由摺的方式，能讓紙產生支撐力。

課堂2 結構大挑戰 (二)

A 課程實施照片：



B 學生操作流程：

1. 接續上節課的任務，完成紙的結構。
2. 作品的承重實驗。
3. 討論紙張用摺的方式讓它變立體後，哪種狀態最能承重？
4. 發表想法。

C 課程關鍵思考：

讓學生從柔軟的紙去發想結構的力學現象。

課堂3 從建築看結構的轉變

A 課程實施照片：



B 學生操作流程：

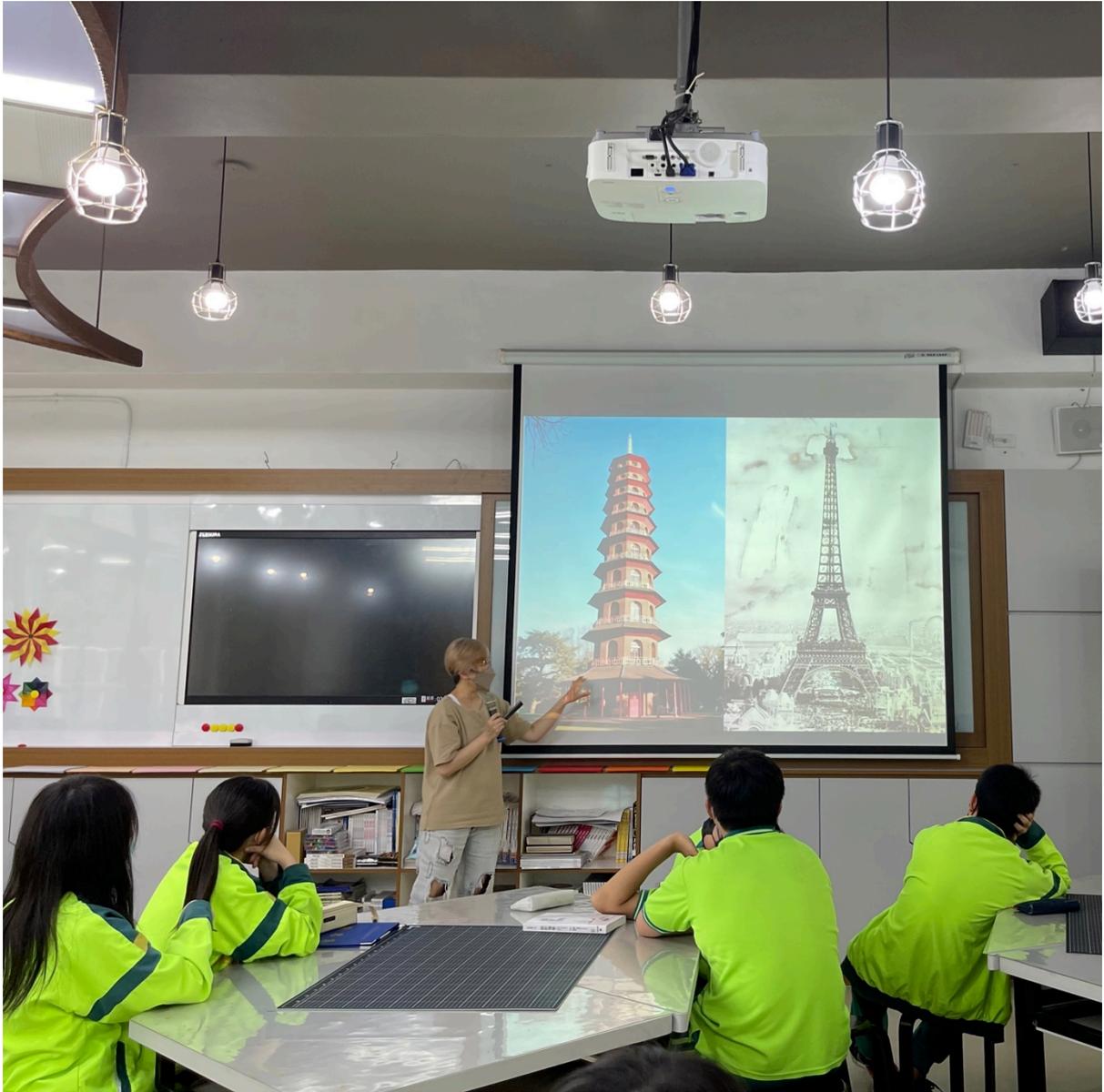
1. 將所觀察到的事實，用 ORID 焦點討論法分別寫出或畫出對照圖（表）。
2. * 看到了什麼？
 - * 什麼地方讓你覺得驚訝、感動或是印象深刻？
 - * 將你印象深刻的事件做條列式或是圖表式整理出來，並寫下領悟與意義。
3. 每組一分半鐘上台簡略將分析的結果做分享。

C 課程關鍵思考：

針對新、舊建築物的外觀、材質、造型做觀察與探索，並說出哪個部份吸引你、為什麼？也許即是建築本身引人入勝的地方。

課堂4 仿生的建築型態 (一)

A 課程實施照片：



B 學生操作流程：

1. 介紹西班牙兩位偉大的建築家 Antoni Gaudi 與 Santiago Calatrava 的建築美學。
2. 設計學習單讓學生從建築家的作品中觀察自然生態的。
3. 請學生找出建築物中的仿生元素。

C 課程關鍵思考：

從師法大自然的建築裡，找尋自然法則。

課堂5 仿生的建築型態 (二) -動物骨骼結構

A 課程實施照片：



B 學生操作流程：

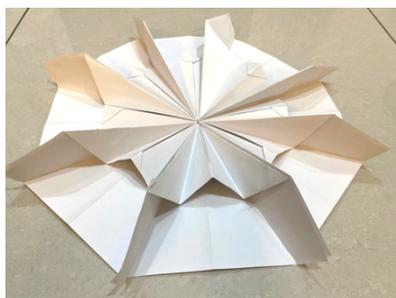
1. 觀察動、植物的外在形貌，從「它」的形去做結構分析。
2. 二人一組討論想模仿的生物型態與部位。
3. 用 A4紙仿作動物的結構，讓它的關節可運動。

C 課程關鍵思考：

藉著動物仿生模型的製作，讓學生瞭解動物身體骨骼的結構。

課堂6 從建築看幾何構成的支撐方式（一）

A 課程實施照片：



B 學生操作流程：

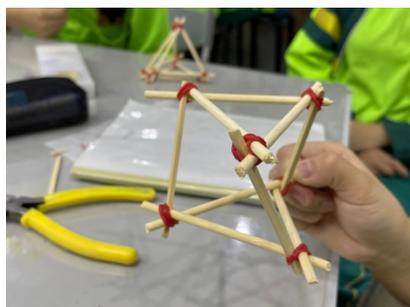
1. 幾何-三角構成、拱形、菱形、方形、垂掛式。
2. 用實際現代建築的形式，讓學生認識建築的幾何原理。
3. 運用紙、木棍、與塑膠管做出立體的結構。

C 課程關鍵思考：

訓練學生運用紙、木棍、塑膠管的材質做出幾何造型的形體。

課堂7 從建築看幾何構成的支撐方式 (二)

A 課程實施照片：



B 學生操作流程：

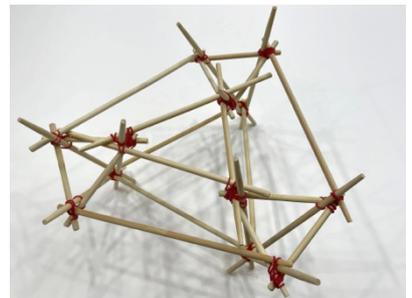
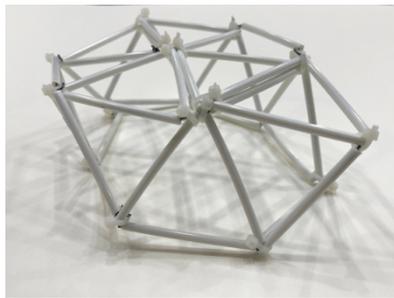
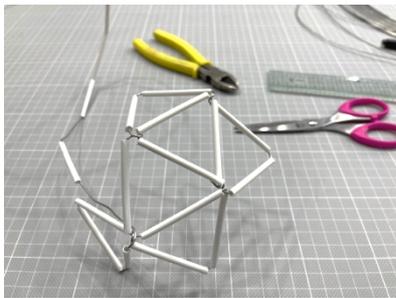
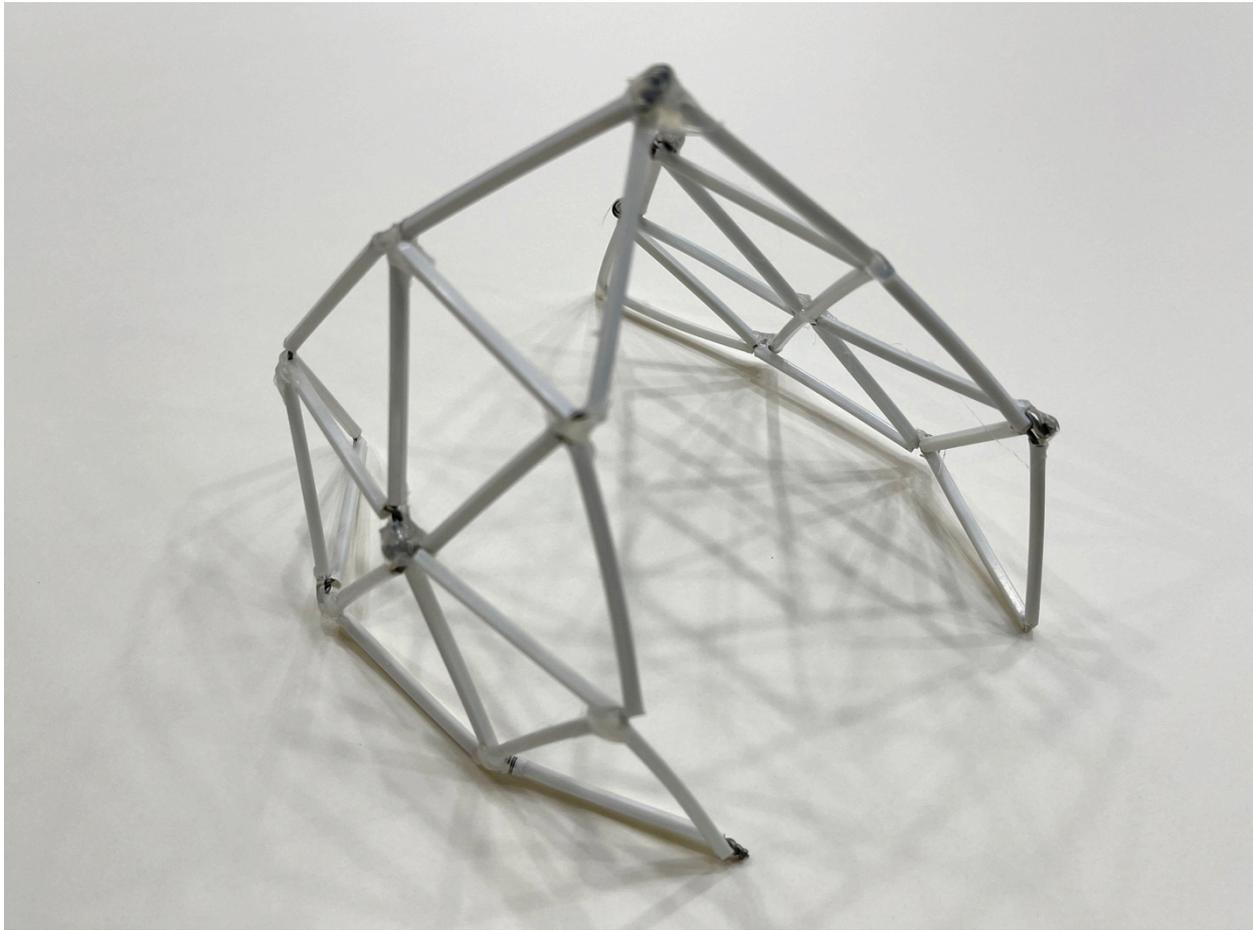
1. 先做出單一的三角結構。
2. 再將內部支撐結構做好。
3. 做出頂棚 (如遇到問題可邊討論、邊做、邊修正)。

C 課程關鍵思考：

材質由學生自行決定，不一樣的材料會呈現出不同的視覺感，這次的限制是：用幾何最基本的三角形來做結構，它會變成是一個重複單一的物件組合而成的結構體。

課堂8 製作天幕結構體 (一)

A 課程實施照片：



B 學生操作流程：

1. 繼上節課完成頂棚部分的結構。
2. 形狀大小以三角形組合的外型自行決定。
3. 可做、可不做柱面。

C 課程關鍵思考：

學生能自由以三角結構組構天幕外型。

三、教學觀察與反思

(遇到的問題與對策、未來的教學規劃等等，可作為課程推廣之參考)

希望能藉由一些 KIT 小活動，讓學生去體驗與觀察，有關結構構面中的「師法自然的結構美感」和「平衡穩定的結構配置」，其中以動物的骨骼結構，學生最有興趣，他們會認真的討論動物關節要如何呈現，這些都是依循著大自然規則的結構配置，卻往往最能讓人產生共鳴，所以有些建築物師法自然，不會讓人覺得有過分設計的感覺，也能產生合理又安全的視覺感。

結構的作用是傳遞力量的途徑，希望學生能理解讓力量均衡的分散出去的概念，因為力量分佈越平均，就會越穩定，但是又想讓他們在創作時能叛逆一些，所以並不選擇教授他們幾何對稱的架構，因為當造型或結構太對稱時，又會顯得呆板或單調，期望介紹西班牙兩位神級人物的建築師，藉由 Antoni Gaudi 與 Santiago Calatrava 的建築美學，激發孩子們對於「平衡的現在美學」的想像力。

四、學生學習心得與成果(如有可放)



