

105 至 108 美感教育課程推廣計畫
106 學年度第 1 學期 學校實驗課程實施計畫
(儲備核心教師)

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： 台南市大橋國民中學
執行教師： 郭俸安 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-----1
- 二、 課程綱要與教學進度-----1

實驗課程執行內容

- 一、 核定實驗課程計畫調整情形-----6
- 二、 實驗課程執行紀錄-----7
- 三、 教學觀察與反省-----12
- 四、 學生學習心得與成果-----13

實驗計畫概述

一、實驗課程實施對象

種子學校	台南市大橋國民中學
授課教師	郭俸安
實驗年級	國中八、九年級
班級數	12 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	348 人

二、課程綱要與教學進度

課程名稱：美·力·方城市			
課程設定 (請參考附錄)	<input checked="" 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 checked="" type="checkbox"/> 單堂 <input type="checkbox"/> 連堂
<p>學生先修科目或先備能力：</p> <p>* 先修科目：</p> <p><input type="checkbox"/>曾修美感教育實驗課程：(50~100 字概述內容即可)</p> <p><input checked="" type="checkbox"/>並未修習美感教育課程</p> <p>* 先備能力：</p> <p>學生一年級戲劇主題表演有初次嘗試在身體加上道具與裝飾，演出時要解決不會脫落的基礎經驗，未有深度理解力與美的基礎認知。並觀察學生在主題課程表現，發現學生在材料選擇與操作，有技術性的匱乏，在這次的課程設計應該避免或解決這個部分的技術性問題。</p>			

一、課程活動簡介 (300 字以內):

設計『美·力·方城市』單元，讓學生發現結構中力的作用與美感的關係，以四人一組的互助學習模式，從視覺上的體驗觀察，讓學生能先了解「結構在生活上的應用」，並讓學生操作一種與力有關的美感工具，由簡單到複雜，在六堂課裡發現好的結構設計，同時展現力量與美感。

- 第一堂課利 ppt 及活動的放式，讓學生初步了解結構的概念，感受結構在生活上的美感運用。
- 第二堂課讓學生運用冰棒棍(紙張或竹筷)進行單元體結構練習，要將沙包或棒球支撐起來不掉落，讓學生的練習解決力量下墜與抵抗變形的作用，並感受自然中力與抗力間所產生的變化美。

前二堂課希望讓學生觀摩各組在抗力過程中所展現的結構美感，並說出哪一組最美、為什麼。

- 第三、四、五堂課材料為木箱(周圍邊有高低變化)、冰棒棍(牙籤、竹筷、麻線)，運用以上素材，進行結構一個橫跨木箱 A—B 點的弧面，並要撐起 1~2 顆棒球，感受力與力之間相互抗衡的美感，從中找尋均衡的力與美，發現力量在結構中所呈現的自然美感。

第六堂課引導學生分享創作結構方城市的過程中，所遇到的問題及如何解決問題，最後達成目標的方法。

二、預期成果：

- | | |
|---------------------|--------------------|
| 1.描述結構的概念 | 4.能對生活的結構進行討論 |
| 2.能透過素材的結構及支撐了解力的傳導 | 5.能對自己的作品進行表達及反思討論 |
| 3.能思考運用結構表達美與力的變化 | 6.能透過觀察發現多元的結構美感 |

三、教學策略：【做】

- 第一堂課利 ppt 及活動的放式，讓學生初步了解結構的概念，感受結構在生活上的美感運用。

活動一

手臂如何維持懸空狀態？(道具：1.A4 紙 2.繩子)

(結構能改變力的傳導路徑)(改變材料的狀態來抵抗形變)

Q：平舉手臂 1 分鐘，請問手臂的重量是誰在支撐？

A：自己的關節&肌肉

Q：使用手機 or 鉛筆盒支撐手臂，是否輕鬆很多？手臂的重力跑到哪去了？

A：手機 or 鉛筆盒改變了力量傳導的路徑，整體結構已發生改變。

Q：可以用 A4 紙來支撐嗎？需要做哪些改變？

Q：繩子可以改變力量傳導的路徑嗎？

A：將繩子環繞過脖子(或窗框)再纏繞懸吊住手臂。

Q：除了放東西支撐與向上拉外，還有其他方式可以支撐手臂嗎？(力抗的各種方式)

A：(討論)強力風扇吹起、磁力懸浮、請同學用手抬、

Q：如果你手受傷需要支撐時，用哪一種方式走在路上你會覺得比較酷，為什麼？

A：自由回答。結構的改變會影響你的感受。

活動二：體重如何被支撐？尋找椅子的力量傳導路徑(結構)。(道具：課桌椅、露營椅)

(發現生活結構中：力的傳導路徑、如何抵抗變形、使結構穩定平衡的條件)

Q：這兩張椅子，那些地方在承受你坐下體重？向後靠又是哪裡在承受你後靠的力量。

Q：這兩張椅子靠那些部位來傳遞力量到地面？用哪裡來保持穩定不讓你摔到？

Q：想想它的材料，椅子會被你坐壞嗎？如何抵抗變形？

活動三：校園中的結構找找看。請畫出力量傳導的可能路徑。請找出結構中的秩序美。

(發現校園結構中：力的傳導路徑、結構與秩序的關係)

P P T + 學習單：尋找秩序美(反覆、漸層、對稱、均衡、放射...)

活動四：P P T 與討論

討論平衡穩定的結構所產生的安全感是美感的必要條件

尋找建築中的結構中的秩序美？

(發現均衡穩定的結構與秩序能造就美感)

(發現符合自然規則的結構具基本美感)

● 第二堂課 結構「橋」的美與力

讓學生運用冰棒棍(紙張、竹筷或吸管)進行單元體結構練習，要將沙包或棒球支撐起來不掉落，讓學生的練習解決力量下墜與抵抗變形的作用，並感受自然中力與抗力間所產生的變化美。

讓學生操作單位形組合「橋」，解決承重與抵抗變形。(PPT) 橋結構討論。

任務說明：用吸管造一座可以橫跨 60 公分以上的橋，並能承受 500 公克的重物不倒塌變形。

任務提示：利用結構組合，讓脆弱的吸管、竹筷或紙張能承受，能夠懸空延伸，不被壓垮變形，能保持自身平衡不側翻，同時最好還能兼顧美感。

素 材：吸管、竹筷或紙片+極細鐵絲，搭配細繩。吸管可微彎、可剪、可接長，極細鐵絲可穿過吸管、紙片或竹筷做連接，也可外綁、刺穿。

發想試驗：單位形的發想。如何讓吸管、竹筷形成「面」與「空間」，並能承受各方向的「力」。將吸管剪成短管，利用細鐵絲組合成...

「面」的各種單位形 如：三角形、四角形、六角形、在兩根吸管中間形成 V 形、X 形...

「空間」各種單位體 如：三角錐、立方體、菱形錐體、球體...

操作思考：多個單位形（體）的組合如何承重、站穩、長高、懸空拉長...？

同樣承重的條件下，如何使用最少的材料？

（發現相同的單位形反覆排列能產生均質的結構配置，使力量分布平均，整體更穩定。）

（使用剛剛好的結構配置可節省材料，並避免笨拙感。）

（觀察穩定平衡的結構是否含有秩序）

前二堂課希望讓學生觀摩各組在抗力過程中所展現的結構美感，並說出哪一組最美、為什麼。

● 第三、四、五堂課 建造「美力方程式」

材料為方框木箱(周圍邊有高低變化)、吸管、竹筷、牙籤、麻繩，運用以上素材，進行結構一個橫跨木箱 A—B 點的弧面，並要撐起 1~4 顆棒球，感受力與力之間相互抗衡的美感，從中找尋均衡的力與美，發現力量在結構中所呈現的自然美感。

發下方框，請學生讓結構橋可以橫跨框的兩側，並承重 1~4 顆棒球。

方框可鑽洞讓吸管、竹筷或牙籤插入或用鐵絲、細繩綁。

加入細繩與長吸管微彎產生形變這兩種方式進入組合。

提示：以橋為主體向外延伸，可建多座橋(形式可相同或相異)，或用「面」的方式開展，以美感為優先考量，使其能承重、穩固。

可刺激學生思考的概念：建造巨蛋(網狀)、塔、球、噴水池、步道(另一種橋的形式)、欄杆。不是要建造具體的構造物，而是以該物的概念，去發想構造。

（思考力與美如何達成平衡，讓學生在解決力的問題時，還能兼顧結構配置的合宜與秩序美。）

第六堂課引導學生分享創作「美力方城市」的程中，所遇到的問題及如何解決問題，最後達成目標的方法。

學習單：發想校園(生活)中的結構改造計畫。

2.Show & Tell 提問與反思：

問題：

反思：

1.椅子為什麼能站起來並承載我們的重量

4.力與抗力間的結構關係

2.蜘蛛絲這麼細為什麼能捕捉獵物？

5.點與線的連結產生重力與力的美感抗衡

3.吊橋是如何固定及承載重量？

6 運用素材及接點的變化完成具有美感的作品

3.以上請簡要說明，課程意圖。

運用各式的素材，引導學生進行單體結構的練習，並支撐起重物，感受力在操作上的變化，體會自然均衡的力與美、穩定平衡的力與美、特意改變的力與美，學會反思生活中結構上的問題，了解結構的概念。

四、教學目標：【學】	
1.請預估發現 - 探索 - 創造 所佔比例與節奏： 發現 20%--約 1 堂課+課前自學與觀察 探索 50%--3 堂課 創造 30%--2 堂課	
2. 請預估學生將會對哪幾項美感因子有感： 主要：結構 次要：構造、秩序	
參考書籍	1.Delphine Grinberg(著)林淑真(譯) (2014) 。實驗好好玩：建築的遊戲。台北：親子天下 2.吳光庭(2015)。「美感入門」電子書 3.漢寶德(2010)。如何培養美感。台北：聯經
教學資源	1.結構相關照片 2.ppt 3.app:pinterest 4.美感電子書

教學進度		
週次	上課日期	課程進度、內容、主題
1	10/16	課程 ppt 引導
2	10/23	結構橋的練習
3	10/30	美力方城市實作
4	11/6	美力方城市實作
5	11/13	美力方城市實作
6	11/20	各組分享與提問反思

實驗課程執行內容

一、核定實驗課程計畫調整情形

教學進度		
週次	核定進度	調整結果
1	<p>利用 ppt 及活動的放式，讓學生初步了解結構的概念，感受結構在生活上的美感運用。</p> <p>讓學生運用身體的體驗，確實感受重力與美與結構的關係</p>	<p>活動過多，校園探索發現，改成回家作業並上傳 fb(教師設立課程社團)</p>
2	<p>讓學生運用冰棒棍(紙張、竹筷或吸管)進行單元體結構練習，要將沙包或棒球支撐起來不掉落，讓學生的練習解決力量下墜與抵抗變形的作用，並感受自然中力與抗力間所產生的變化美。</p> <p>讓學生操作單位形組合「橋」，解決承重與抵抗變形。</p> <p>(PPT) 橋結構討論</p>	<p>Ppt 橋的概念建立，並進行吸管結構練習，完成後將學習心得上傳 fb</p>
3	<p>材料為方框模型板方箱(周圍邊有高低變化)、，運用冰棒棍素材，進行結構一個橫跨方箱 A—B 點的弧面，並要撐起 1~4 顆水泥塊，感受力與力之間相互抗衡的美感，從中找尋均衡的力與美，發現力量在結構中所呈現的自然美感。</p>	<p>完成後將學習心得上傳 fb</p>
4	<p>引導學生以橋為主體向外延伸，可建多座橋(形式可相同或相異)，或用「面」的方式開展，以美感為優先考量，使其能承重、穩固。</p>	<p>無調整</p>
5	<p>教師提供可調整更好的例子，可刺激學生思考的概念：建造巨蛋(網狀)、塔、球、噴水池、步道(另一種橋的形式)、欄杆。不是要建造具體的構造物，而是以該物的概念，去發想構造。</p>	<p>無調整</p>
6	<p>引導學生分享創作「美力方城市」的程中，所遇到的問題及如何解決問題，最後達成目標的方法。</p>	<p>1.發表的重點轉換為各組評分規準的報告。</p> <p>2.將所討論出來的結果，上傳至 fb</p>

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：

手臂如何維持懸空狀態？ (道具：1.A4 紙 2.繩子)

(結構能改變力的傳導路徑) (改變材料的狀態來抵抗形變)

Q：平舉手臂 1 分鐘，請問手臂的重量是誰在支撐？

A：自己的關節&肌肉

Q：使用手機 or 鉛筆盒支撐手臂，是否輕鬆很多？手臂的重力跑到哪去了？

A：手機 or 鉛筆盒改變了力量傳導的路徑，整體結構已發生改變。

Q：可以用 A4 紙來支撐嗎？需要做哪些改變？

Q：繩子可以改變力量傳導的路徑嗎？

A：將繩子環繞過脖子(或窗框)再纏繞懸吊住手臂。

Q：除了放東西支撐與向上拉外，還有其他方式可以支撐手臂嗎？(力抗的各種方式)

A：(討論)強力風扇吹起、磁力懸浮、請同學用手抬、

Q：如果你手受傷需要支撐時，用哪一種方式走在路上你會覺得比較酷，為什麼？

A：自由回答。結構的改變會影響你的感受。

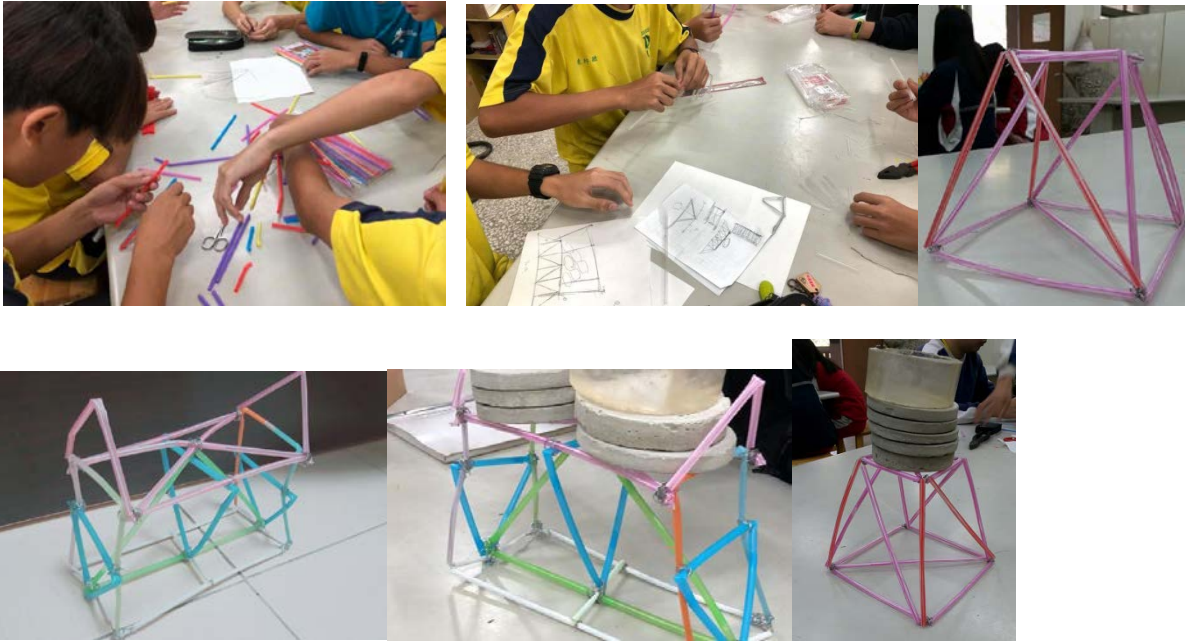
C 課程關鍵思考：

1. 教師引導學生透過身體感知，覺察重力的存在。

2 引導學生發現生活中最簡單且如何與力抗衡的的方法。

課堂 2

A 課程實施照片：



B 學生操作流程：

1.用吸管造一座可以橫跨 30 公分以上的橋，並能承受 500 公克的重物不倒塌變形。

任務提示：利用結構組合，讓脆弱的吸管、竹筷或紙張能承受，能夠懸空延伸，不被壓垮變形，能保持自身平衡不側翻，同時最好還能兼顧美感。

素 材：吸管、竹筷或紙片+極細鐵絲，搭配細繩。吸管可微彎、可剪、可接長，極細鐵絲可穿過吸管、紙片或竹筷做連接，也可外綁、刺穿。

C 課程關鍵思考：

發想試驗：單位形的發想。如何讓吸管、竹筷形成「面」與「空間」，並能承受各方向的「力」。將吸管剪成短管，利用細鐵絲組合成...

「面」的各種單位形 如：三角形、四角形、六角形、在兩根吸管中間形成 V 形、X 形...

「空間」各種單位體 如：三角錐、立方體、菱形錐體、球體...

操作思考：多個單位形（體）的組合如何承重、站穩、長高、懸空拉長...？

同樣承重的條件下，如何使用最少的材料？

（發現相同的單位形反覆排列能產生均質的結構配置，使力量分布平均，整體更穩定。）

（使用剛剛好的結構配置可節省材料，並避免笨拙感。）

（觀察穩定平衡的結構是否含有秩序）

希望讓學生觀摩各組在抗力過程中所展現的結構美感，並說出哪一組最美、為什麼。

課堂 3

A 課程實施照片：



B 學生操作流程：

材料為方框模型板方箱(周圍邊有高低變化)、運用冰棒棍素材，進行結構一個橫跨方箱 A—B 點的弧面，並要撐起 1~4 顆水泥塊，感受力與力之間相互抗衡的美感，從中找尋均衡的力與美，發現力量在結構中所呈現的自然美感。

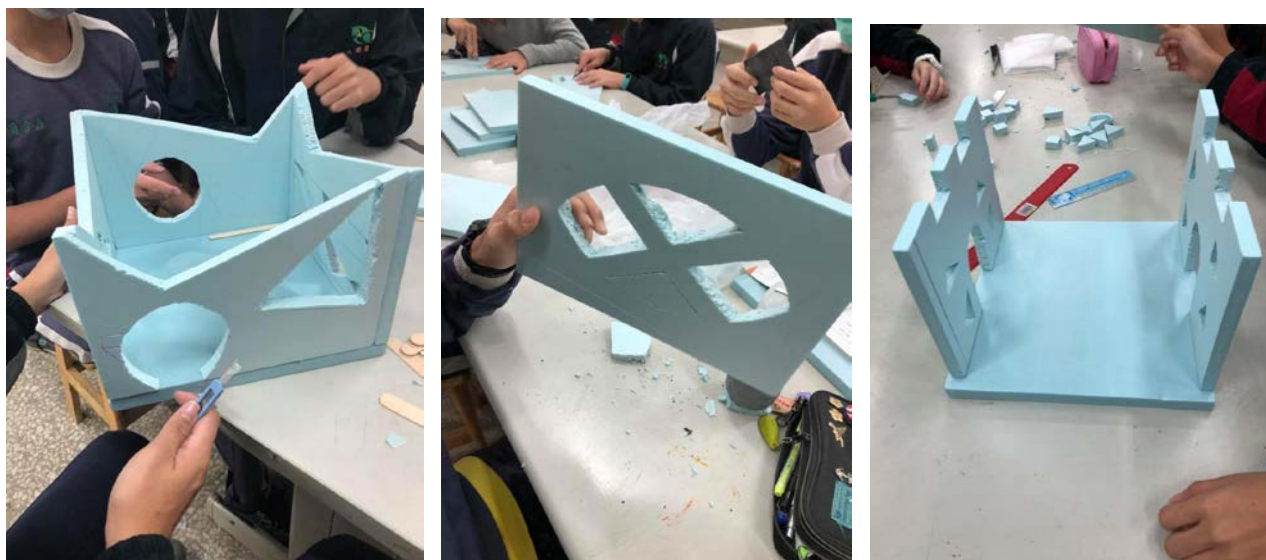
1. 學生自行設計方框的的造型及斜度
2. 學生將方框完全組裝起來

C 課程關鍵思考：

1. 引導學生思考方框斜度的設計，包括鏤空的處理和規劃
2. 引導學生思考秩序及構造和結構間的美感關係

課堂 4

A 課程實施照片：



B 學生操作流程：

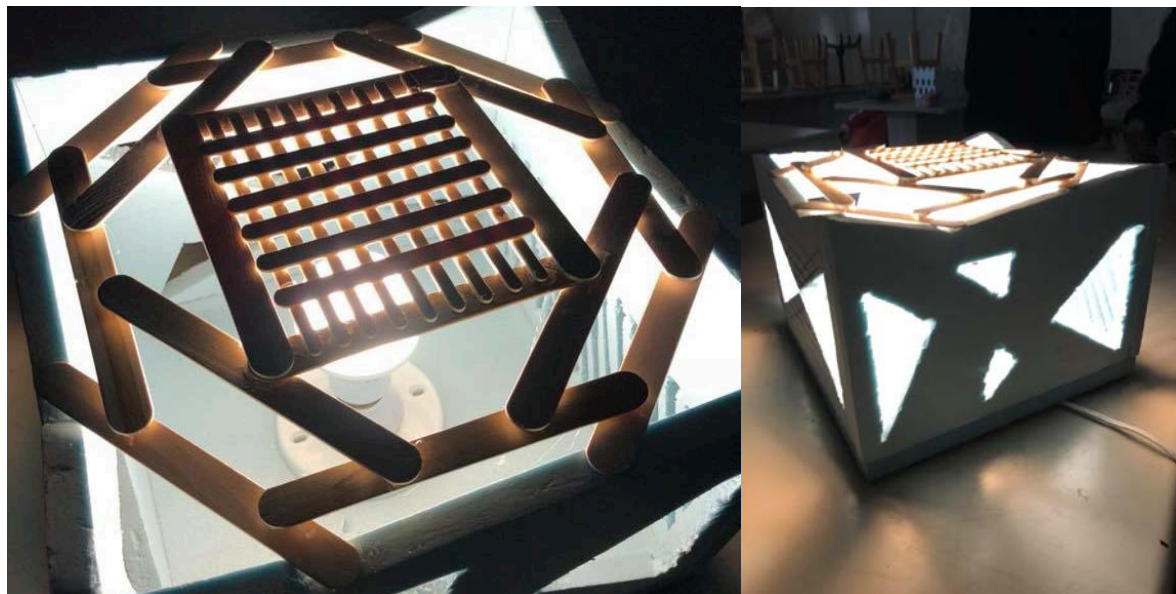
1. 學生設計有美感的鏤空並進行切割。
2. 學生自行分工切割及黏貼組裝。
3. 學生自行拍照紀錄設計及創作過程。

C 課程關鍵思考：

1. 引導學生進行分工規劃
2. 引導學生運用秩序構成的概念進行設計規劃
3. 學生進行記錄，並將記錄過程及心得，分結構、美感、創作心得進行討論後，打成報告上傳 fb，與同學共享

課堂 5

A 課程實施照片：



B 學生操作流程：

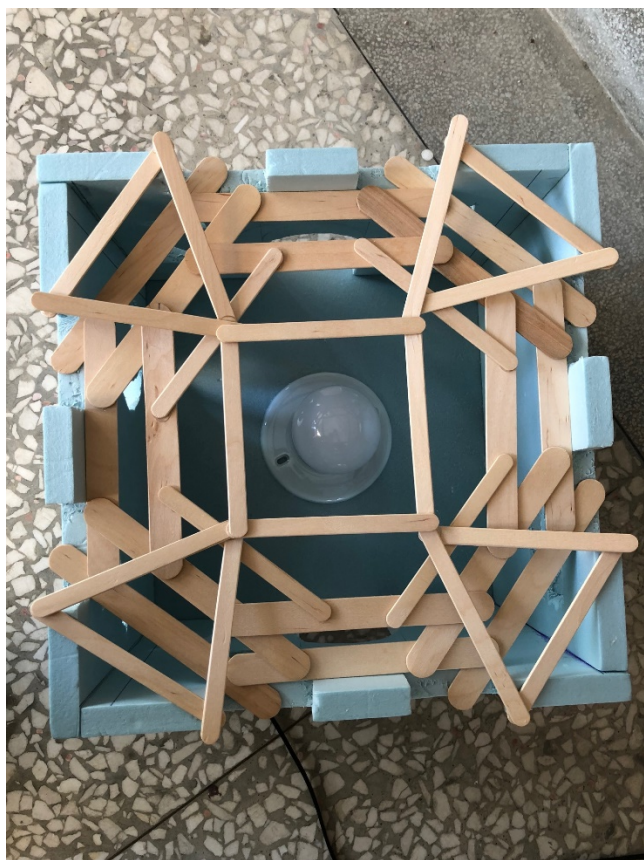
1. 學生運用冰棒棍將方箱上方逐漸橫跨起來。
2. 學生進行燈光安裝
3. 完成後測試承重 6 塊水泥塊

C 課程關鍵思考：

1. 學生結構冰棒棍時，必須思考結構的穩固性及結構中所要展現的美感(秩序、構造)
2. 學生對秩序比例構成已有先備知識，課程中要強調結構與美感之不可分。
3. 已經進到六堂課的學習尾聲，教師在前幾堂課的規矩要求，發表與聽眾、工具的收拾，均可在這一堂課看到學生改變的效果，老師繼續要求學生細微的行為規矩。

課堂 6

A 課程實施照片：



B 學生操作流程：

1. 學生完成方框結構，並進行討論製作過程中，所遇到的困難及如何解決
2. 學生進行作品拍照，並進行發表
3. 教師進行課程總結。
4. 學生完成心得寫作，繳交上傳至 fb 社團，教師打成績

C 課程關鍵思考：

1. 讓學生相互討論，進行美感觀點溝通，共同探索與形塑美感概念。
2. 教師針對結構與美的相關進行綜合討論，呼應探索課程中生活中結構之美，並以心得寫作讓學生回顧六堂課的探索過程。

一、教學觀察與反思

1. 本課程需建立在有先備美感知識上，這樣學生在進行思考時，教師能容易的帶入秩序、比例、構造等這些內化的美感能力，進而能更專心的進行結構課程。
2. 未來再重新上這個單元，課程的規劃可在簡略些，讓學生更能專心進行單純的 吸管結構課程，將之後的方框結構課程，可放入另一課程。
3. 在美感教育的六大構面，初階的課程設計與中階的課程設計，應該有系統性地進行課程思維調整，讓學生能夠建立更基礎的美感素養，在中階探索階段不是與初階形成斷裂的學習邏輯，必須考慮順序性、繼續性與統整性三大原則。
4. 這次的實驗課程觀察到，高階的應用階段在國中很難用六堂課進行完整的學習，可能可以是高中階段的學習階層，或者是一整個學習的美感實務課程。

四、學生學習心得與成果

遠傳電信 4G 下午12:17

在美方城市~結構大橋之美中...

關於 討論 活動 檔案 相簿 相片

308 01王永憲 05陳鏡臻 19陳郁誼 21賴宜稔 25朱佩穎 27許鈺平

[設計理念]
將每根吸管以鐵絲串起，製成多個平面正方形，並且組合一個正方形成為主軸和二個直角三角形為輔助，而用鐵絲在連接處(也就是正方形的四個柱子，和三角形二柱)緊緊的綁在一起，讓他不容易散開且使要承受最大重量的中心(正方形)四邊再次加強能承受的總最大重量，使它不易變形或倒塌，而將它組合成梯形是因為在正方形所承受的地心引力會從二端的三角形分散開而不是集中在一起。

[心得]
第一次在橋上放水泥板時，橋不能支撐住水泥板的重量，橋一直歪掉，第二次實驗也是，到了第三次，我們不把所有水泥板都疊在正方形框上，而是移掉兩個水泥板改放在左右兩旁斜邊上，可是還是不能成功使橋支撐所有水泥板，直到最後，我們將所有水泥板拿下重新慢慢的疊上去，才成功的讓橋穩住支撐所有水泥板。最後一次實驗我們發現，將水泥板放在正方形框的中心，使力量平均發散到整座橋，橋才能支撐水泥板。

「美感」
以簡單平時生活可見的幾何圖形，重新組合成不同於所用的正方形和三角形製成梯形，並且使橋形成對稱的圖案。

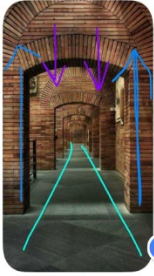
回覆.....

邱彥鈞
30722 23 24 12

(1) 紅磚整齊的排列，有對稱的效果，散落的陽光有溫和的效果
(2) 由近而遠的排列，有大到小的美感而展現出美的一面
地面由近而遠延伸
地心引力
支撐力

13週 讚 回覆

黎芷瑜



13週 讚 回覆

Kuo Feng An Kfa的貼文

詹沛柔
308 12詹沛柔

上：地面的支撐橋往上延伸至柱子，柱子再將力傳送至兩根分支，形成倒三角形的形狀
無數個這樣的結構便撐起整個屋頂
無論是美感還是力的傳導，都做得非常好

下：在台灣處處可見到橋
不過學校的這座橋 把重心放低
在橋下(水中)還有多架了兩根鐵支，增加橋的穩定度
磚頭還有配色，紅灰交疊，又美又堅固，設計得很好

兩者皆展現出力與美的結構概念
在傳導力的同時又不失美感
以上兩個例子證實力與美感是可以共存的
並且出現在我們的生活周遭

