

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： 臺南市立永康國民中學
執行教師： 魏士超 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	臺南市立永康國民中學
授課教師	魏士超
實施年級	國中二年級 (8 年級)
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	約 60 名學生

二、課程綱要與教學進度

課程名稱：結構好美力					
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 <input type="checkbox"/> 連堂	教學對象	<input checked="" type="checkbox"/> 國民中學 8 年級 <input type="checkbox"/> 高級中學 年級 <input type="checkbox"/> 職業學校 年級
學生先修科目或先備能力：					
* 先修科目：					
<input type="checkbox"/> 曾修美感教育實驗課程：					
<input checked="" type="checkbox"/> 並未修習美感教育課程					
* 先備能力：					
學生已經上過國一美術課程，對於美的形式原理有初步的認識，但對於生活環境較為無感。在學生的日常生活中，隨處可以接觸到結構與力的產品，例如：課桌椅；但學生對於力與美的基礎並未深度理解，對於材料的選擇、操作上也顯不足。本次課程設計，選用吸管、麻繩、鐵絲等數種材質讓學生體驗，但最後呈現單元擬採用單一材質，讓學生可以聚焦於單純的結構體，無需考慮不同材質間的構造關係。					

一、課程活動簡介：

- 設計「結構好美力」單元，讓學生發現結構中，力學與美感之間的關係，以四人一組的方式進行小組互助學習。教師透過簡報，讓學生先從視覺上的觀察，了解「自然結構、人工結構在日常生活上的觀察與應用」，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：利用簡報圖片及提問的放式，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，包含了自然與人工結構。
- 第二堂課：讓學生以四人一組，運用吸管（或者是紙張、竹筷、麻繩...）進行單元體結構練習，要將量體（例如：沙包或棒球）支撐起來不掉落，讓學生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。
- 第三、四、五堂課：材料為吸管、牙籤、竹筷、麻繩。運用上述素材，進行結構一個橫跨空間 A—B 點的弧面，並要撐起適當重量，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「結構好美力」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、教學目標學習結構的概念及運用於生活中，並能感受到結構產生的美感。

既有目標/能力指標：(指學生在該構面預期已經有的能力)

完成有美感且兼具力學基礎的結構作品

學生將會：(根據核心概念的訂立，描述預期造成的影響，教師可參照附件一，
描述預期的構面學習階段目標)

1. 能觀察生活中的自然結構。
2. 能對生活中的人為結構，進行觀察與討論。
3. 能透過素材的結構了解力的傳導並描述平衡穩定的配置方式。
4. 能思考運用結構來表達美與力的變化，並運用在小組合作的結構作品中。
5. 能思考何謂恰到好處的結構配置。
6. 能對自己的作品進行表達與反思討論。

核心概念：

關鍵問題：

- 1.結構的美感。
- 2.好與不好的結構處理方式。
- 3.環境中美與力的處理。

- 1.結構在人們生活中的角色。
- 2.自然界中結構美與力的呈現。
- 3.生活中有哪些結構問題。

學生將知道/知識：

學生將能夠/技能：

- 1.結構的力學原理。
- 2.結構在工程工藝上的功能。
- 3.力的傳導與美的均衡

- 1.能夠與小組合作討論。
- 2.對案例能表達自我看法並聆聽他人意見。
- 3.能嘗試思考結構的可能性並創作，且有美感。
- 4.能對創作進行反思與提問。

三、教學策略：(表現任務及歷程)

1.六堂課的階段步驟簡列：

- **第一堂課：**人體結構體驗，學生嘗試利用肢體來搭出結構體。利簡報圖片及提問的放式，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，包含了自然與人工結構。
 - 自然結構：葉脈、蜘蛛網、樹根樹幹、蜂巢、珊瑚...。
 - 人工結構：日常生活中常見的器物，例如：燈罩、雨遮、雨傘、採光罩、伸縮晴雨棚、橋梁、建築、帳篷...。
- **第二堂課：**
 - 經歷了第一次的人體結構體驗，第二堂課開始，有一個簡單的分組練習：讓學生以四人一組，利用老師提供的現成材料（紙杯、塑膠杯、紙盤...）嘗試搭一個離桌面至少 20cm 的結構體，且上方須有一個平面，完成後須支撐約 300g 的重量。
 - 小組運用吸管（或者是紙張、竹筷、麻繩...）進行單元體結構練習，要將量體（例如：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。這節課希望讓學生觀察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：**材料為周圍邊有高低變化的箱子、吸管（牙籤、竹筷、麻線），運用以上素材，進行結構一個橫跨空間 A—B 點的弧面，並要撐起量體，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。在實作過程中，透過授課教師的適度引導，讓小組作品除了具備結構力學的基礎外，亦可以比較作品之間的美感程度，進而調整或修正。
- **第六堂課：**引導學生分享創作「結構好美力」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，並請學生分享。

2.Show & Tell 提問與反思：

- 結構的美感是什麼？
- 結構的美感是否有秩序性或者是規則可循？
- 生活中的椅子、桌子為何可以支撐我們的重量？
- 吊橋與高塔是如何承載重量？運用了什麼方式？
- 體驗過程中，你是否可以聯想到生活中那些自然或人工結構？
- 什麼是合宜的結構美感？
- 結構體上是否能夠感受到無形的力？
- 是否能運用單一素材及接點的變化，完成具有美感的作品？

3.以上請簡要說明，課程意圖。

- 六節課的操作模式由簡單到複雜，先讓學生由觀察生活中的自然與人工結構開始，像是葉脈、蜘蛛網、蜂巢、樹根樹幹、欄杆、吊橋…。
- 運用單一的吸管素材，引導學生進行單體結構的練習，透過動手操作，來體會、感受力量的傳遞，練習中結構體需要支撐重物。由簡單的單元體延伸成為立體面造形，且需要負重。
- 讓學生了解到結構與力學存在著密不可分的關係，合宜的結構通常是來自於平衡穩定的配置方式，必須具有基礎的力學依據，這同時也是力與美的展現。在體驗的過程中，教師持續引導並加入提問，期盼學生透過動手操作，能夠了解結構的概念，並體會結構力學與造形美感這二者間的合宜性，也不致因理論深奧而感到畏懼。

四、預期成果：(描述學生透過學習，所能體驗的歷程，並稍微描述所造成的影響)

1. 描述結構與力學基本關係的概念。
2. 能透過素材的結構及支撐了解力的傳導。
3. 能思考運用結構表達美與力的變化。
4. 能對生活的自然及人工結構進行討論。
5. 能對自己的作品進行表達及反思討論。
6. 能透過觀察發現多元的結構美感。

參考書籍：(請註明書名、作者、出版社、出版年等資訊)

1. 《藝術·設計的立體結構》，朝倉直巳，龍溪出版社，1994 年出版。
2. 《造形原理 - 藝術·設計的基礎》，林品章，全華出版社，2009 年出版。
3. 《基礎設計-立體結構原理》，林崇宏，新文京，2005 年出版。
4. 《紙的構成設計》，朝倉直巳，武陵出版社，1996 年出版

教學資源：

1. 美感電子書
2. 台南美感社群整理結構相關照片
3. www.aesthetics.moe.edu.tw/
4. www.pinterest.com/
5. <http://www.scholastic.com/browse/lessonplan.jsp?id=1509>

教學進度表

週次	上課日期	課程進度、內容、主題
----	------	------------

1	11/22	課程 ppt 引導，分組練習 1
2	11/29	結構單元體練習
3	12/13	結構好美力實作
4	12/20	結構好美力實作
5	12/27	結構好美力實作
6	01/03	回顧與總結、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

與原先規畫主題大致相同，原先課程於 2017.9.9 於美感客廳舉行之實驗課程會談後，做課程微調；並配合南區基地大學及校內美感社群進行備課、觀課、議課，故調整上課時間。

週次	預定上課日期	預定課程主題	實際上課日期	調整後課程主題
1	10/11	課程 ppt 引導, 分組練習 1	11/22	結構是什麼?
2	10/25	結構單元體練習	11/29	結構小實驗
3	11/01	結構好美力實作	12/13	結構單元體練習
4	11/08	結構好美力實作	12/20	結構好美力實作
5	11/15	結構好美力實作	12/27	結構好美力實作
6	11/22	回顧與總結、各組分享與提問反思	01/03	回顧與總結、各組分享與提問反思

二、6 小時實驗課程執行紀錄

課堂 1 結構是什麼？

A 課程實施照片：



B 學生操作流程：

1. 人體結構體驗活動

- (1). 請一位組員平舉雙手拿著水瓶，其他組員必須想辦法讓他拿著水瓶的手不掉下來，持續對抗地心引力五分鐘。
- (2). 請小組成員想辦法運用身體組成一個穩固的結構體，可以應付颱風（推動）以及地震（搖動晃動）。

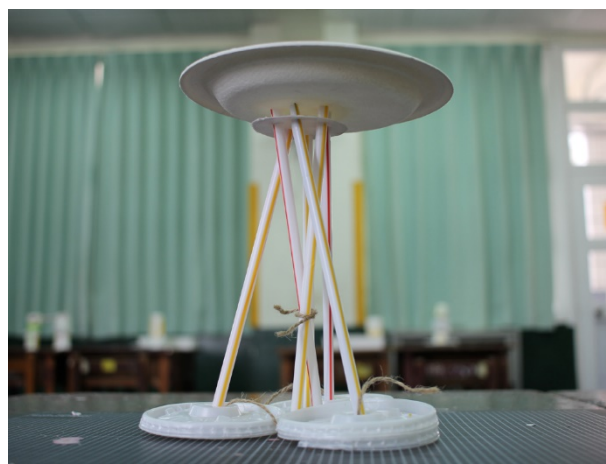
2. 授課教師利用簡報圖片及提問的放式，讓學生初步了解結構概念：結構是形體用以傳遞力量和維持穩定的系統組合。為使物體保持穩定平衡，首先必須考慮重力的傳遞分布。

3. 感受結構在生活上的美感運用，包含了常見的自然結構（葉脈、蜘蛛網、樹根樹幹、蜂巢、珊瑚...）與人工結構（燈罩、雨遮、雨傘、採光罩...）。
4. 請學生下課後觀察學校、街道、住家的自然及人工結構物。

C 課程關鍵思考：

1. 進行時的引導：對於學生來說，運用身體進行人體建築物搭建，與表演課中的肢體潛能開發類似；操作過程簡單、時效快速而且效果頗佳。學生可以很快體會到（1）. **支撐以及傳遞力量的重要**—用手平舉水瓶容易痠痛，但倘若在靠近手掌部分有支撐物，那麼就可以輕鬆的平舉水瓶。（2）. **維持穩定的重要**—數人同心合力、重心壓低、加強底座、四面推擋...，這些都可以讓中間的同學維持穩定，不容易搖動或晃動。
2. 有了基本的體驗後，透過自然物跟人工物來認識何謂結構，學生會發現其實結構就是生活中常見的桌椅、遮雨棚、建築物...，過程中教師提供部分實例，其他可讓學生透過分組討論，增強印象。

A 課程實施照片：



B 學生操作流程：

1. 讓學生利用吸管、紙盤...等廢棄物，加上麻繩、打洞器來搭建一個離桌面至少 20cm 的結構體，上方最後要有平面可以支撐約 300g 的重量。廢棄物結構搭建結束後，進行分組報告及成果展現，並請各組針對他組給予建議及回饋。
2. 廢棄物嘗試完後，教師再次以簡報引導學生常見的結構類型，並請學生觀察生活中何種類型的結構使用最多？小組進行討論何種結構可能最佳？

C 課程關鍵思考：

1. 第一堂課可以初步了解結構的兩個重點：形體用以傳遞力量和維持穩定的系統組合。
2. 建立基本的觀念後，請學生利用廢棄物來搭建一個上方有平面可負重的結構體。大部分的組別，利用卡及綁兩種方式進行固定，就可以搭建出成品，但需持續 30 秒不能掉落才算完成任務，就得充分考慮結構的穩定度。
3. 在各組作品中，哪一組的作品結構最穩定？哪一組的結構最簡潔？哪一組的負重最強？哪一組的造形最有美感？哪一組的構造最單純？

課堂 3 結構單元體練習

A 課程實施照片：



B 學生操作流程：

1. 小組嘗試以吸管為主要材料，搭建一個約 10cm x 10cm x 10cm 的單元結構體。
2. 單元體上方須有一平面可放置陶土杯墊測試結構強度，測試過程中會逐一增加杯墊數量，挑戰單元體的最大負重極限。
3. 吸管單元體的搭建過程，提供鐵絲、麻繩兩種材質作為吸管與吸管相接處的構造材料，亦可使用吸管相接。

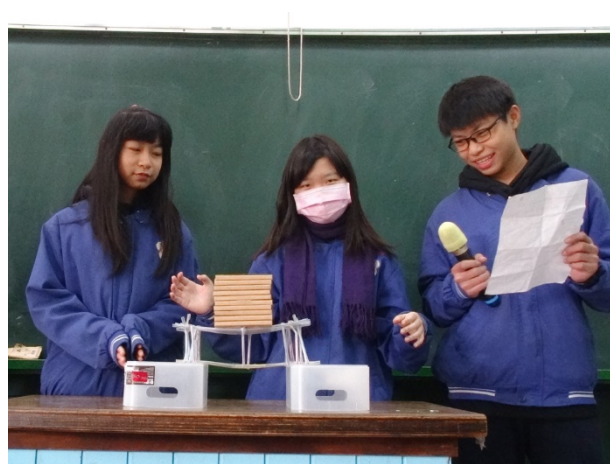
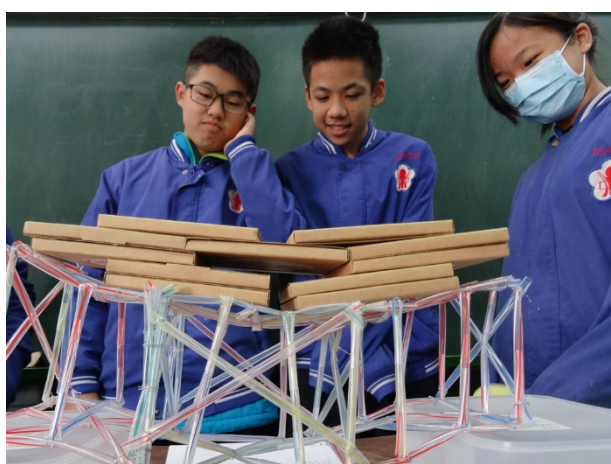
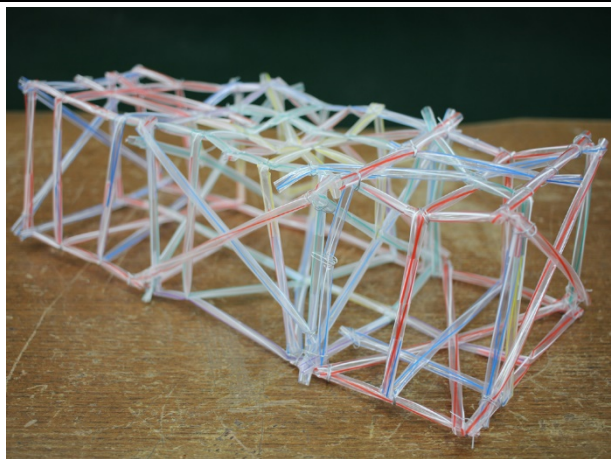
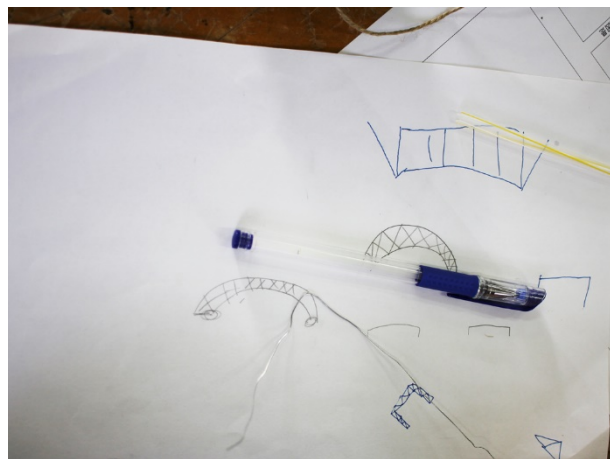
C 課程關鍵思考：

關於課程的設計及進行時的引導：

1. 單元體的搭建，建議學生可以拿起鉛筆，分別在白紙上畫出簡易的外觀圖，交流討論後，再開始製作。透過圖面來溝通，會比只用口語溝通更具體；更容易理解。
2. 多數學生過去的上課經驗中，並沒有這種經過腦力激盪、分組討論、共同解決問題的模式，因此需要一些時間磨合、練習。
3. 在各組作品中，哪一組的作品結構最穩定？哪一組的結構最簡潔？哪一組的造形最有美感？哪一組的構造最單純？哪一組的負重最強？哪一組的結構簡潔負重力又佳？負重強的原因為何？

課堂 4 結構好美力

A 課程實施照片：



B 學生操作流程：

1. 小組嘗試以吸管為主要材料，嘗試搭一座橋。長、寬、高約 30 cm x 10 cm x 8.5 cm (H) 左右，結構必須穩固不可搖晃，需小組同心結力完成。
2. 橋結構體搭建完成後，會置放陶土杯墊於橋面上，測試是否穩固，測試過程中會逐一增加杯墊數量，挑戰單元體的最大負重極限。
3. 評比標準：美感 50% ；結構 50% (測試能承受多少的杯墊重量)
4. 限制條件：(1).可拆卸 (2).要有橋面放置杯墊 (3).吸管不可整網綁。

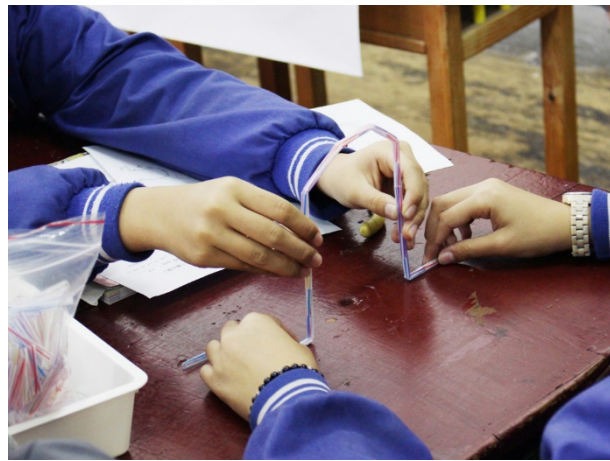
C 課程關鍵思考：

關於課程的設計及進行時的引導：

1. 經過單元體、橋梁兩次的結構體驗，學生可以充分理解何種結構方式較為合理、穩固；使用大量的吸管材料搭出的橋樑，卻不一定承重力最佳。
2. 好的結構，在材質的使用數量上是恰到好處、簡潔明快的；無須多餘的裝飾性功能。
3. 在各組作品中，哪一組的作品結構最穩定？哪一組的結構最簡潔？哪一組的造形最有美感？哪一組的構造最單純？哪一組的負重最強？哪一組的結構簡潔負重力又佳？負重強的原因為何？
4. 學生可從各組作品中，發現並歸納結構的組成方式：三角形、四邊形、六角形、H 形...，請同學依據自己的經驗以及先前看過的結構案例，何種可能是較佳的結構方式？

課堂 5 結構好美力

A 課程實施照片：



B 學生操作流程：

1. 小組嘗試以吸管為主要材料，嘗試搭一個外罩結構體（遮雨棚屋頂），長、寬、高至少可以包覆約 22cm x 14.5cm x 8.5cm H，結構必須穩固不可搖晃，需小組同心結力完成。
2. 結構體完成後，會放置水袋放上去（因每組的形狀不一樣），測試是否穩固，比賽哪一組的結構可以負荷最多水袋，測試過程中會逐一增加水袋數量，挑戰最大的負重極限。
3. 評比標準：美感 50% ；結構 50%（測試能承受多少的水袋重量）
4. 限制條件：(1).可拆卸 (2).要有平（曲）面放置水袋 (3).吸管不可整網綁。

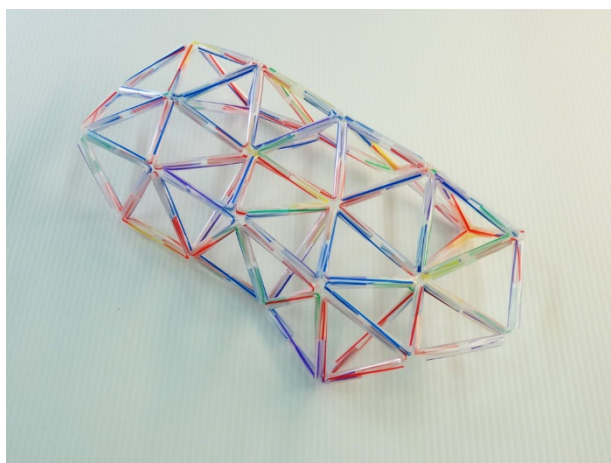
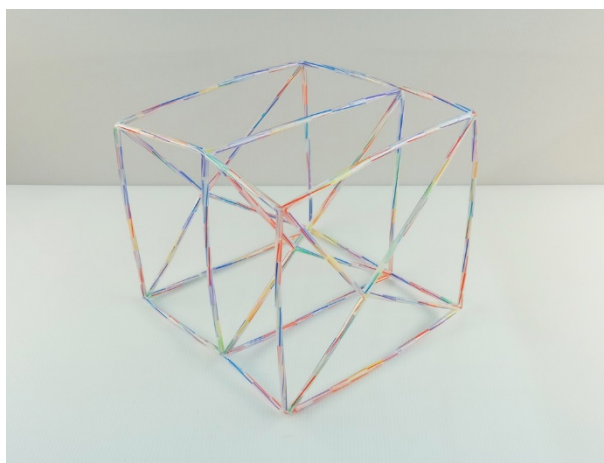
C 課程關鍵思考：

關於課程的設計及進行時的引導：

1. 在進行外罩結構體設計討論時，也得考量整體的美觀性以及內部加強的結構。
2. 提示學生可從結構單元體出發，用類似組合積木的模組化方式，由小的單元體慢慢組合成較大的單元體，就會降低難度。
3. 好的結構，在材質的使用數量上是恰到好處、簡潔明快的；無須多餘的裝飾性功能。
4. 在各組作品中，哪一組的作品結構最穩定？哪一組的結構最簡潔？哪一組的造形最有美感？哪一組的構造最單純？哪一組的負重最強？哪一組的結構簡潔負重力又佳？負重強的原因為何？我們這一組的優缺點為何？

課堂 6 回顧與總結、各組分享與提問反思

A 課程實施照片：



B 學生操作流程：

1. 小組將作品上台呈現並實際測試，測試結束後小組員依序報告設計的想法理念；或是分享對於本次課程的心得感想。
2. 每一組指定回饋組別。小組依序報告分享時，請前組報告完後，需特別仔細聆聽下一組的報告，最後等全數組別報告結束後，每一組需給予負責的組別回饋，包含正向讚美或是其他建議；也可對其他組別回饋，教師視狀況予以特別加分。

C 課程關鍵思考：

關於最總結時重點回顧：

1. 好的結構，在材質的使用數量上是恰到好處、簡潔明快的；無須多餘的裝飾性功能。
2. 何謂結構：結構是形體用以傳遞力量和維持穩定的系統組合。
3. 體驗過程中，你是否可以聯想到生活中那些自然或人工結構？
4. 結構的美感是什麼？是否有秩序性或者是規則可循？
5. 什麼是合宜的結構美感？
6. 為何要使用大小相同的吸管來做結構體（加分題）

三、教學觀察與反思

1. 調校與校園空間問題：

教師自 2017 年 8 月 1 日由臺南市善化國中調職至臺南市永康國中，擔任學務主任。因全校規模達 60 班以上，課務僅有 1 節（因實施美感課程再超鐘點一節，共 2 節）；但行政工作業務繁重。先前的美感教學經驗，同樣的內容實施到第五、六個班的時候，教學會逐步調整修正到最順暢，但受限於行政工作及節數，只能儘力調適；此外，本校正進行耐震補強，原先美術專用教室無法使用，剛開始上課採隨班制，準備材料上較不方便，課程後半段向輔導室借用巡迴教室，解決此問題。

2. 師生適應磨合問題：

授課班級為二年級，調校之故亦為新任教班級，師生均得相互磨合，因此前半段課程屬於適應期；也因學生並未接觸過美感教育，因此在課程進行前花了數堂課介紹生活美感、美感電子書、美感六構面。

3. 學生對於美學缺乏敏感度：

本次的學生作品，在功能上已初步達成任務要求，也就是結構中的傳遞力量和維持穩定，但在結構體的外觀設計上，常以最簡單的四方形進行發想，變化性與美感上仍可提升。第二學期教師會請小組搜尋新的案例資料並分享，讓討論更加活絡，期待原任教班級能在此部分上能有所成長。

4. 南區共學社群的重要性：

本次課程設計在發展初期即與臺南區老師共同選定「結構」作為核心發展，故課程主題有類似性，但執行層面則有所不同；例如：各自採用不同材質，像是木條、冰棒棍、吸管...；且學生的年齡層也不同。在交流討論的過程中，腦力相互激盪常有火花出現；有時旁觀者清，可從他人的觀點中發現自己課程的盲點。多數參與討論的老師對於此種方式深感認同，在課程執行結束後，臺南區美感教師會再進行交流討論，分享彼此的執行成果。

5. 未來教學規劃：

承上，本學期執行時，發現材質特性是影響結構非常重要的因素，材質有的堅硬、有的柔軟、有的充滿彈性...；有學生發現了「內骨骼、外骨骼」的概念，透過壓扁後的吸管插入原來的吸管中，在外形的設計上更簡潔且強度更佳，未來的課程仍以「結構」作為主軸，但會以硬、軟、彈性等不同屬性的材質，讓學生進行結構美感上的嘗試；也希望學生能夠舉出生活中的器具或者是產品所運用到材質與結構，理解力的傳導與美的均衡這兩者間的關係，並能將此原理運用在簡單原型製作上。

四、學生學習心得與成果

小組討論後的綜合感想

- 我們了解了結構是群體中，用以維持穩定和傳遞力量的系統組合。
- 在結構的外觀中，秩序性、規律性、整齊性、一致性就能營造出基本的結構美感。這也就是為何在結構體驗中，我們使用一樣相同的吸管材質；甚至連長、短、大、小都相同的目的。若吸管的長度不同，可能會因為受力不均造成形狀歪曲。
- 過程中，我們發現最穩固的結構外型可能是：三角形、六邊形、正方形、長方形(四邊形)。
- 體驗的過程中，會聯想到貼近我們生活的器物，例如：桌椅、鷹架、雨傘、比利時原子塔、H型鋼、床架、蜂巢、香菇、蜘蛛網、樹木、鳥巢。
- 我們了解到結構與力學存在著密不可分的關係。
- 合宜的結構通常是來自於平衡穩定的配置方式；必須具有基礎的力學依據，同時也兼顧造型美感，這就是力與美的展現。
- 結構在承重的同時，要能抵抗變形，也要考慮配置和形式的合理性及整體性。

與老師分享個人的課後感想

- 葉姿琪：老師花了很多心思教導我們何謂美感，並讓我們探索何謂穩固的結構。我發現這些東西和我們的生活息息相關，周遭的櫃子、桌椅都會使用到結構的概念，感謝老師花了很多時間教導我們。
- 林榆凱：在吸管搭建結構的過程中，透過討論與集思廣益，我們更了解哪裡可以支撐，以及要怎樣才能讓結構更堅固。像是原來的四邊形結構容易搖晃，加入了斜線成為三角形的結構後，穩定性會增強，有時無須太多材料或太複雜的結構搭建，就能有很好的負重效果。
- 蘇佩瑄：我們學習到了如何解決問題，還有量測尺寸的重要。在搭建較大結構的過程中，吸管的尺寸是我們自行決定的，每根吸管都得量測後進行裁切，雖然我們用剪刀進行裁切的方式有些誤差，但還是要盡量要慎重，倘若一根根裁切的都不精準，那麼最後的完成品就會整個走樣了。
- 賈逸宏：吸管單獨一支具有彈性，但是強度不夠；若將吸管壓平對折後插入原先的吸管内，那就會具有彈性而且堅硬，強度增加；若是插入兩根壓平對折的吸管，那會變得更加堅硬但彈性會變差。
- 楊沛璇：美感是我們所接觸的第一印象和感覺，如果設計上不注重美感，給人的感受就會很差；簡單的例子像是我們使用相同的尺寸材質來搭建結構體時，就會有規律性而產生整齊的美感。
- 張晏菱：感謝老師讓我們體會結構之美，對我來說非常受惠有用，因為我之後想從事室內設計，基本的空間概念讓我在搭建結構體的時候有了認識，我覺得這個單元很棒！
- 吳恩馨：上完結構單元，我學習到了生活中常見但過去所不知道的事情，像是仿生結構；而

透過小組的上課方式，也讓我學到團隊合作的重要性。

- 李欣紓：上完這單元後，我發現生活中很多事情都和美感有關，非常有趣。我也對結構有了認識，生活中大部分的結構都使用了三角形來分力進行支撐，非常好玩。
- 王甄怡：我學到了很多不一樣的知識，感覺上美感是跨領域的，結構似乎是一門與生活、科學、數學結合的美術課，雖然最後我們小組的結構作品還是不夠穩固，但我們有很認真的討論，也了解日後如何改進。我很喜歡這個單元，特別是課程進行，是用實作的方式完成任務。
- 王沛俞：美感是給人的第一印象！結構的美感在建築物中隨處可見。感謝老師用心教導，還花了很多時間在材料的準備上，多謝老師！