

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
(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： 台南市永仁高級中學 國中部
執行教師： 陳潔婷 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

實驗計畫概述

一、實驗課程實施對象

申請學校	台南市立永仁高中 (國中部)
授課教師	陳潔婷
實施年級	國中 3 年級為主，2 年級一班
班級數	10 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 280 名學生

二、課程綱要與教學進度

課程名稱：美•力•方城市					
課程設定	<input checked="" 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 checked="" 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"/> 國民中學 2,3 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：(50~100 字概述內容即可) <input checked="" type="checkbox"/> 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)					
以上過國一、國二的視覺藝術課程，有粗淺的造型與構成概念。 生活科技課程就有造橋的單元，所以學生對造橋有基本概念。					
一、課程活動簡介 (300 字左右)：					
<p>「美•力•方城市」課程讓學生先體驗發現結構的存在後，再了解結構的概念。讓學生透過操作發現結構的美感來自穩定平衡的安全感與呈現出的秩序感。最後，藉由建造「美•力•方城市」讓學生探討如何讓結構上的力與美達到平衡合宜的狀態，進而能思索自己居住的空間中，有哪些結構是可創造或可改造的。</p> <p>第一節課：發現結構(生活中的結構)、發現結構中的美 第二節課：發現結構「橋」，讓學生操作單位形組合「橋」，解決承重與抵抗變形。 第三節課：發現結構的秩序美，讓學生操作使單位形組合為可承重的橋型結構，找找看其中是否有呈現出秩序美 (反覆、漸層、對稱、均衡、放射...) 第四五節課：美感試驗建造「美•力•方城市」，過程中思考力與美如何達成平衡。 第六節課：作品選美與分享，討論各組結構的必要與美感的條件。發想校園(生活)中的結構改造計畫。</p>					

二、教學目標

既有目標/能力指標：發現結構的穩定平衡能呈現秩序美感。

學生將會：

- | | |
|-------------------------|--------------------|
| 1. 描述結構的概念 | 4.能對生活中的結構進行討論 |
| 2. 能透過結構呈現力與美的平衡 | 5.能對團隊結構作品進行表達與反思 |
| 3. 能思考以結構表達空間的概念 | 6.能透過結構設計產生多元的美感包容 |
| 7. 能思考既有結構的美感合宜性與改造的可能性 | |

理解事項/核心概念：

主要問題：

- | | |
|---------------|---------------------|
| 1. 結構本身的穩定平衡美 | 1. 如何讓結構穩定平衡？ |
| 2. 結構呈現的秩序美 | 2. 結構一定美嗎？秩序與結構的關係？ |
| 3. 結構與生活的關係 | 3. 生活中的結構，美嗎？如何能更美？ |

學生將知道/知識：

學生將能夠/技能：

- | | |
|-------------------|-----------------------|
| 1. 結構如何穩定平衡 (力學) | 1. 能小組合作討論 |
| 2. 結構的美感來由 (美學) | 2. 能團隊合作完成大型穩定結構體 |
| 3. 結構與生活的關係 (如何用) | 3. 能使結構體符合美感 |
| | 4. 對案例、作品提出觀點，並聆聽他人意見 |
| | 5. 對結構的美感合宜性進行反思與提問 |

三、教學策略：【做】

1.六堂課的步驟簡列：

第一節課：結構是甚麼？結構如何能美？

結構就是力量傳導的路徑，解決傳力與力抗的問題。

結構的穩定平衡就能呈現秩序美感。

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...)

第二節課：發現結構能夠承重

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 克重量的水袋不倒塌變形。

任務提示：利用結構組合，讓脆弱的吸管能承重，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+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做連接，也可外綁、刺穿。

發想試驗：單位形的發想。如何讓吸管形成「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，找出可承重的組合方式。以下為可能可產生的造型，老師不用預先告知學生。

「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)

第三節課：發現「橋」的秩序美

讓學生繼續操作單位形組合橋結構，讓學生觀察是否能在當中發現秩序美
(反覆、漸層、對稱、均衡、放射...)

(PPT) 橋結構討論，著重在秩序美的部分。

各組可觀摩討論。

發下方框，請學生讓結構橋可以橫跨框的兩側，並承重水袋。

方框可鑽洞讓吸管插入或用鐵絲、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。

(發現對稱造型與規律配置可讓力量平均穩定。不對稱但取得力學平衡仍能產生韻律美感。)

(發現拉力結構能改變力的方向，減輕原有結構負擔。)

(發現體驗穩定平衡的結構美，來自合宜的結構配置，並有秩序在其中。)

第四、五節課：美感試驗「美•力•方城市」

宣佈方框的範圍內要建造一座具未來感的「美•力•方城市」，整座城市下方需懸空，上方能撐起一公斤水袋，且傾斜、翻轉不會毀壞(能承受各方向的力)。

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。)

第六節課：作品展示與分享，結構改造計畫

作品選美與分享，困難點與解決方法。

討論各組作品中，結構的必要性與美感的條件。

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：

提 問	反 思
結構一定都是美的嗎？有醜的結構嗎？	結構的美感從何而來？
為什麼結構中常使用單位形重複排列？	力量平均分布與結構穩定度的關係？
拼命加強結構使其超穩固就很美嗎？	結構中的力與美如何平衡？

3.以上請簡要說明，課程意圖。

透過紙捲撐手臂、坐椅子等的活動體驗，發現結構能改變力的傳導路徑、如何對稱以保持穩定、如何抵抗形變等結構基本概念。透過 PPT 鑑賞拓展對結構的認識，發現結構美感與秩序的關係，再透過實作親手組合結構體，感受重力在結構中的傳遞，尋找穩定平衡能承重的結構，在組合體驗中發現秩序的存在，或有意識地排列具秩序性的結構來達成承重目的。思考力與美如何達成平衡，讓學生在解決力的問題時，還要兼顧結構配置的合宜與秩序美。

四、預期成果：

- 1.描述結構的概念
- 2.能透過結構呈現力與美的平衡
- 3.能思考以結構表達空間的概念
- 4.能對生活中的結構進行討論
- 5.能對團隊結構作品進行表達與反思
- 6.能透過結構設計產生多元的美感包容
- 7.能思考既有結構的美感合宜性與改造的可能性

參考書籍：(請註明書名、作者、出版社、出版年等資訊)

- 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：

吳光庭。「美感入門」電子書

Pinterest。<https://www.pinterest.com/>

教學進度表

週次	上課日期	課程進度、內容、主題
1	10/16	認識結構概念、結構如何能美
2	10/23	發現結構、感受力量的傳導路徑
3	10/30	結構單元體試驗
4	11/6	結構試驗：美•力•方城市
5	11/13	結構試驗：美•力•方城市
6	11/20	成果承重測試，分享與回饋、生活反思

實驗課程執行內容

一、核定實驗課程計畫調整情形

第一節活動設計太滿，最後發現校園結構體驗無法執行。增加了用積木堆疊體驗結構的活動，學生反應熱烈，也能在過程中感受結構單元體的應用、重力傳導方向的改變、如何讓結構達成平衡，之後可以保留此活動。而在讓學生體驗吸管結構的過程中，發現學生面臨的最大問題其實是「構造」問題，需要老師大量的給予提示。雖然有告知學生不需要做「裝飾性」的結構，但學生難免會想創造與承重無關的造型，需要隨時提醒。

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：

活動一：教師提供道具：1.A4 紙或報紙 2.繩子，讓學生思考如何讓手臂維持懸空狀態？

先讓學生平舉手臂 1 分鐘，感受手臂的重量，再使用手機 or 鉛筆盒支撐手臂，感受重力的移動。接著用一張 A4 紙試著支撐手臂，可改變 A4 紙的造型，再改用繩子試著支撐手臂，讓學生思考是否還有其他方式可以支撐手臂？最後讓學生發想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？

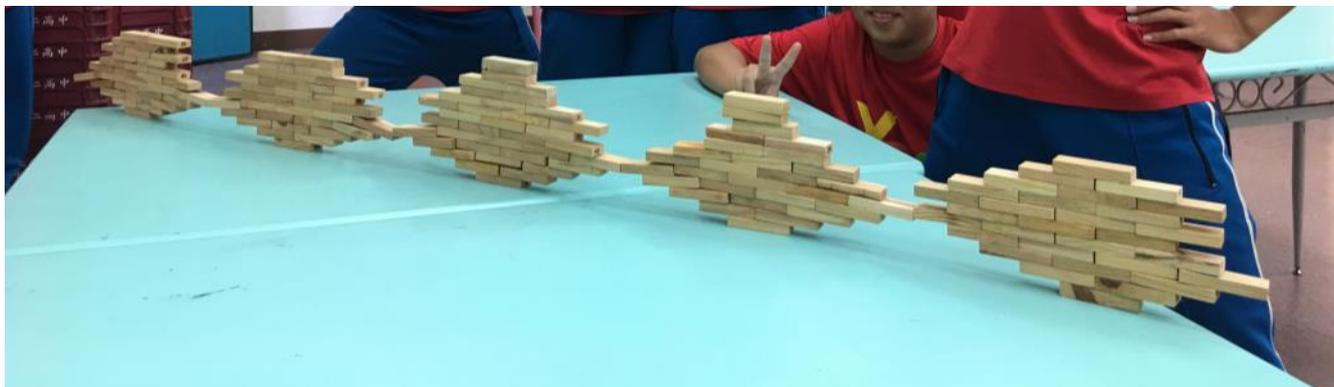
活動二：提供課桌椅、露營椅，讓學生觀察椅子的力量傳導路徑。那些地方在承受你坐下體重？哪裡來保持穩定不讓你摔到？椅子會壞嗎？如何抵抗變形？

C 課程關鍵思考：

利用繩子跟 A4 紙張，讓學生想辦法撐起自己的手臂，感受支撐的過程中，力量傳導的路徑。並能利用紙的形變改變紙結構，使其能夠支撐重力。繩子的網綁讓學生思考力抗是否還有其他方式？如何能更美？試著將結構的美運用在生活中。

課堂 2

A 課程實施照片：



B 學生操作流程：

每組學生發給一盤積木，任務為：以 5 根積木為底，試著疊出最長的結構體。階段一讓學生自由創造，將最高紀錄公布於黑板。階段二讓學生到別組觀察，甚麼樣的結構最能拉長(對稱的？整齊的？)，找出最好的單元體結構，就能重複組合創造最長結構的紀錄。

如果還有剩餘五分鐘左右時間，可進行疊高任務，感受結構的重心。

疊高任務：不限任何方式，達成最高結構者為勝。

C 課程關鍵思考：

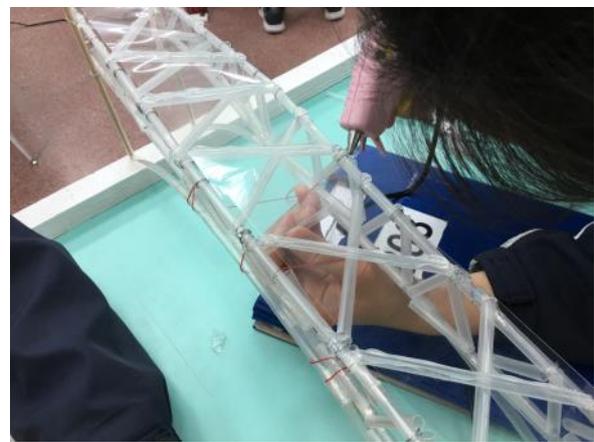
體驗用手創造結構的過程，感受力的存在。

藉由操作積木去嘗試並體會如何利用結構的堆疊，改變力的傳導方向。

課堂 3

A 課程實施照片：





B 學生操作流程：

階段一：發下吸管讓學生熟悉素材，可剪、折、運用鐵絲串連相接、試著彎曲。

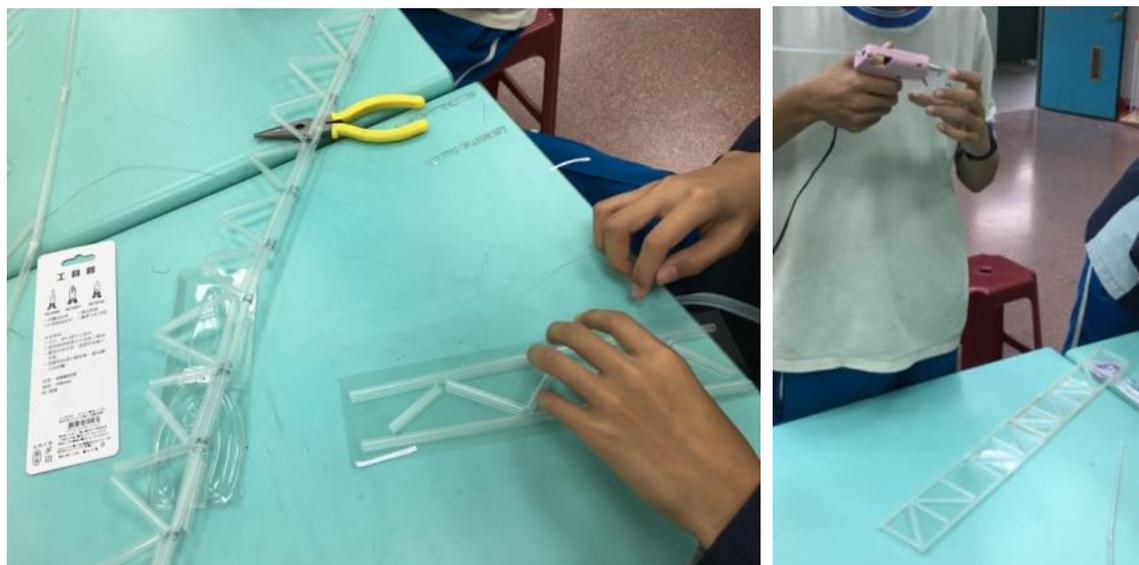
階段二：試驗出可組裝的單元體。小組討論此單元體可能組成何種「橋」狀結構，並必須有足夠的承重能力。

C 課程關鍵思考：

讓學生試驗多個單位形（體）如何利用結構的組合達成承重、站穩、長高、懸空拉長。

課堂 4

A 課程實施照片：



B 學生操作流程：

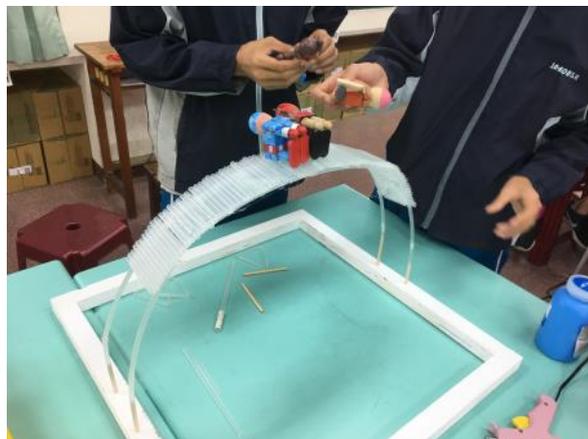
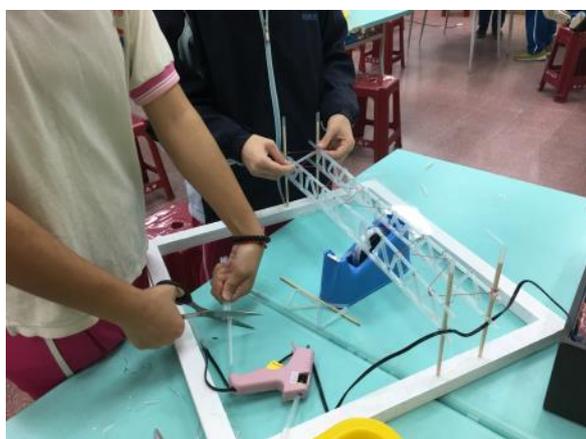
發下方框(橋的跨距)與透明片(橋面)，讓學生試著利用結構撐起柔軟的透明片成為可承重的橋面。讓學生互相觀察發現吸管的組合方式，可以將好的結構適當移植到本組的作品當中。關鍵提示 1 為：必須用最節約材料的方式製作，不可浪費。關鍵提示 2 為：要想辦法在沒有裝飾的情況下，讓橋是美的，不能是亂七八糟的。

C 課程關鍵思考：

希望學生能發現體驗穩定平衡的結構美，來自合宜的結構配置，並發現有秩序存在其中。

課堂 5

A 課程實施照片：



B 學生操作流程：

方框可鑽洞讓吸管插入或用鐵絲、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。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，使其能承重、穩固，但須以美感為優先考量。

C 課程關鍵思考：

發現對稱造型與規律配置可讓力量平均穩定。不對稱但取得力學平衡仍能產生韻律美感。透過細繩讓學生發現拉力結構能改變力的方向，減輕原有結構負擔。發現體驗穩定平衡的結構美，來自合宜的結構配置，希望學生能在其中找到秩序的存在。

課堂 6

A 課程實施照片：



B 學生操作流程：

完成可承重的結構體，進行承重試驗。進行作品展示與分享，結構改造計畫。作品選美與分享困難點與解決方法。

C 課程關鍵思考：

了解結構對承重的關鍵影響，從自己試驗的結構體出發，觀看現存校園結構是否有機會進行改造使其更美？

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)

將材料組合成結構時，不可避免會遇到構造的問題，而承重時材料與黏著劑的影響也很大，如果要單純聚焦結構，老師須將其他變因審慎控制。後來我就示範 2,3 種接合方式給學生參考，不然學生只會大量的用膠，或暴力地嘗試綑綁，或無助地說：都接不起來。學生很喜歡「創造」與挑戰，我覺得在其實創作中就能自然體會到結構與重力，不用刻意避開「創作」這件事，只要學生能清楚分辨這個組成是屬於必要的「結構」，還是與力的無關的「裝飾」即可。