

105 至 108 美感教育課程推廣計畫
107 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： 桃園市立壽山高中
執行教師： 黃淑鈞 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

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)

經費使用情形

- 一、 收支結算表

附件

- 一、 成果報告授權同意書
- 二、 著作權及肖像權使用授權書

實驗計畫概述

一、實驗課程實施對象

申請學校	桃園市立壽山高中
授課教師	黃淑鈞
實施年級	一年級
班級數	二班
班級類型	普通班
學生人數	80 名學生

三、課程綱要與教學進度

參考課程案例：106 學年度第一學期，南區 台南市歸仁國民中學

參考課程名稱：《玩美結構—A 點到 B 點》

參考課程案例：106 學年度第一學期，南區 國立臺南第二高級中學

參考課程名稱：《Structure Go！結構美感大挑戰》

課程名稱：屋與橋結構

課程設定	☒ 發現為主的初階歷程	每週堂數	連堂	教學對象	高級中學 一年級
------	---	------	----	------	----------

學生先修科目或先備能力：

- * 先修科目：並未修習美感教育課程。
- * 先備能力：基礎描繪與構圖能力、賞析生活中的美的經驗。

一、課程活動簡介：

臺灣，素有「寶島」美名，天然資源豐饒，人文氣候宜人，是座宜居的島嶼，由於地處板塊交界帶，地震頻繁、颱風橫掃、雨量豐沛、人為建造施工不良...等種種天災人禍因素，導致住宅、橋樑損毀，嚴重影響人民生活、貨物流通，故屋與橋是如此重要。

本課程以「結構」為出發點，透過積木的排列組合，思考生活中一般常見建築、橋樑及其造型結構，背後設計考量原因及表現形式，運用面狀、條狀結構，建構出兼具耐重、穩固及美之造形。

二、教學目標	
既有目標/能力指標： 基本幾何結構建構及審美能力。	
學生將會：	
1. 思考以不同形式、角度，實驗、創作立體造型。 2. 發現、分析生活中結構之美。 3. 了解組成立體的影響因素。	
理解事項/核心概念：	主要問題：
1. 賞析生活中的造形結構之美。 2. 了解組成立體的影響因素及形式。 3. 理解結構上缺失改善方式。	1. 反思結構上的不穩、無法承受重力之因素。 2. 如何創作兼備力與美之造形。
學生將知道/知識：	學生將能夠/技能：
1. 了解條狀、面狀結構的可能性與多樣性。 2. 建築結構的應用。	1. 運用不同建構模式，組織立體結構。 2. 提升審美鑑賞能力。 3. 透過分組合作，練習表達與溝通之能力。

三、教學策略：(表現任務及歷程)

六堂課的相關策略設計與書寫說明：

1. 六堂課的階段步驟簡列：

第一堂 《垂直結構試探》

設定建蓋現代大樓情境，分組積木堆疊，挑戰高度、結構穩定度，探討高樓的優缺點、面對問題、改善方式，省思生活環境中建築結構。

第二堂 《建築結構賞析》

欣賞相關建築結構圖片，如直線、曲線、結晶體式、薄殼式、對稱與平稱...等不同結構體，引導學生思考耐重、穩固，如屋頂結構設計與排水疏通功能....。

第三堂 《水平結構試探與賞析》

設定重建橋樑情境，以積木堆疊長型橋樑結構，練習疊澀結構堆疊方式，思考支撐方式、機能、角度與舒適度...等。賞析臺灣常見橋梁，探討面、線結構的組成、優缺點，如外型設計、橋墩設計...等。

第四堂 《模擬建築結構一》

小組設計發想、草圖繪製。

第五堂 《模擬建築結構二》

小組建築造型創作。

第六堂 《模擬建築結構三》

完成造型並各組口頭報告分享成果。省思在創作過程中，所遇到的困難與造型結構巧思...等。

2. Show & Tell 提問與反思：

- (1) 積木如何疊得高且穩固、經得起晃動？
- (2) 當疊高的積木抽離一個積木便坍塌，可能的原因為何？如何改善？
- (3) 舉例生活中所見的房屋結構及其特色為何？
- (4) 你認為高樓建築結構，需要具備什麼條件及其優缺點？與環境的關係為何？
- (5) 日常所見的橋樑結構有哪些？
- (6) 橋樑一定都是水平的嗎？
- (7) 橋樑或建築結構能設計曲面或旋轉的型式嗎？房子結構是否一定要具備垂直的樑與柱

嗎？

- (8) 莫拉克風災中，因土石流掩埋或溪流暴漲衝垮橋墩，導致橋樑 47 座損毀，為歷年最多，其中以高雄縣受創最重，斷橋最多，部分地區因此對外道路中斷。請設計一座橋你會如何設計呢？
- (9) 未來主義的建築師扎哈哈蒂的建築作品，試問其運用哪些視覺元素呈現？
- (10) 屋頂的結構有多少種可能？現代建築的平屋頂與日本、歐洲的斜屋頂、新竹火車站的兩庇差異在哪？結構設計考量因素為何？
- (11) 設計一棟理想的房子，你希望房子具備什麼條件、功能及特色？
- (12) 在創作理想房子時，遇到什麼困難？怎麼解決或改善？

3.以上請簡要說明，課程意圖。

- (1) 學生學習認識、賞析不同造型結構。
- (2) 學生能思考結構與機能、文化生活關係。
- (3) 學生推理判斷結構上的問題並試著改善、解決問題。
- (4) 學生透過賞析建築結構，學習適時應用視覺元素。
- (5) 學生排列橋樑、創作理想中房子結構。

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. 從發現、觀察到鑑賞，省思生活中的造形結構之美。
2. 透過不同的模式與材質，組織立體造型。

五、參考書籍：(請註明書名、作者、出版社、出版年等資訊)

1. 《閱讀建築的 72 個方式》，歐文霍普金斯/著，遠流出版社，2014 出版。
2. 《未來世界的百大建築》，馬克庫什納/著，天下雜誌，2016 出版。
3. 《專論：「台北 101 大樓」的結構工程設計》，甘錫滢、張敬昌、謝紹松 / 著。
4. 新中式和中式建築風格有何不同？ <https://kknews.cc/news/jvv88bl.html>
5. 《建築師的關鍵字：東亞都市地景的 30 種閱讀術》，阮慶岳/著。
6. 《冰屋考-從風土屋到當代建築》，阿雷漢德羅·巴蒙、安娜·卡妮薩雷斯/著

六、教學資源：

1. 投影機。
2. PPT、學習單、白板、白板筆。
3. 創作材料。

七、教學進度表

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

1	4/9-4/13	運用積木堆疊，嘗試排列垂直結構，省思生活中建築結構。
2	4/16-4/20	賞析建築設計師之建築結構，發現其建構方式與設計理念。
3	4/23-4/27	以積木堆疊，排列出水平結構，與賞析橋樑設計。
4	4/30-5/4	《模擬建築結構一》小組設計發想、草圖繪製。
5	5/7-5/11	《模擬建築結構二》小組建築造型創作。
6	5/14-5/18	《模擬建築結構三》完成與分享。

實驗課程執行內容

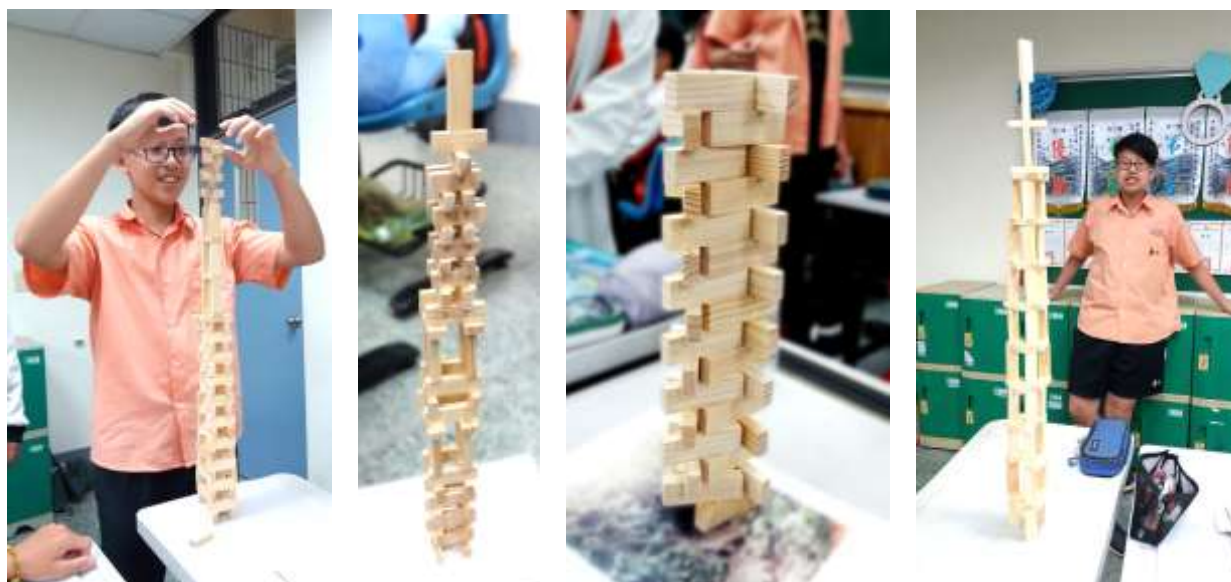
一、核定實驗課程計畫調整情形

原課堂計畫塊面、條狀為主，後更改為面狀為主，線性結構為輔，聚焦在面狀結構上

二、小時實驗課程執行記錄

課堂一-《垂直結構試探》

A.課堂實施照片：



B.學生操作流程：

首先，運用積木進行學生組內個人練習，再進入小組分享及討論「如何疊出高又穩不易倒的結構」。

C.課程關鍵思考：

在平穩的地基搭建，結構體需達平衡原則，晃動測試與抽離測試中，學生發現直立一個積木、無支撐，不易疊高且易倒塌，以一層三、四個積木堆疊較穩定，情境引導等同現實生活中，高樓大廈所面對的問題，人為施工及環境考驗，如地震、颱風、人為豆腐渣工程...等，結構體穩定與否，影響人身安全。

課堂二-《建築結構賞析》

A.課堂實施照片：



B.學生操作流程：

1. 回顧上週分組積木垂直結構活動，各組分享積木疊高的心得。
2. 賞析建築結構之圖片與影片。

C.課程關鍵思考：

1. 賞析世界前十大高樓、特色建築結構、建築師作品，如直線、曲線、結晶體、薄殼、對稱與平稱...等多樣結構體，引導學生思考設計結構時，如何建構耐重、穩固之造型。
2. 省思在地生活中的結構造型及其優缺點。
3. 學習觀察設計師們面對文化、環境、區域、氣候...等因素，在建築結構設計上，創作發想及其調整之歷程。
4. 屋簷設計因耐重程度、排水功能...等不同因素考量，影響造型結構呈現。

課堂三-《水平結構試探與賞析》

A.課堂實施照片：



B.學生操作流程：

1. 分組討論並試疊長橋。
2. 小組分享心得，並觀摩其他組別作品。
3. 賞析橋樑設計、認識橋樑種類與結構。

C.課程關鍵思考：

1. 思考疊澀結構排列方式、橋墩數量及距離、分散重量、穩固、水流渠道、角度與舒適度...等。
2. 認識疊澀結構之外的橋樑設計，如斜張橋、塔橋、樑式橋、懸臂樑橋...等。

課堂四-《模擬建築結構一》

A.學生操作流程：

1. 設計一棟理想的房子，討論具備的條件、功能及特色。
2. 發想建築結構。
3. 繪製草圖。
4. 組內分工討論材料厚度與支撐物，採買材料明細。

B.課程關鍵思考：

1. 設計時，需考量採光、通風，窗戶設計、結構穩固。

課堂五-《模擬建築結構二》

A.課堂實施照片：



B.學生操作流程：

分組分工、規畫地基面積大小、各牆面零件圖、裁切、組裝黏貼、裝飾。

C.課程關鍵思考：

1. 選擇搭建材料，其厚度影響是否能撐起模型屋、分散重量。
2. 若為柱子的材料為空心實體，無法支撐屋頂重量而倒塌，應該如何解決及其影響為何。
如地震強烈晃動，豆腐渣偷工減料工程，導致建築物內部結構脆弱、不平衡或無法支撐重量，而崩塌造成死傷...等。
3. 選擇合適的黏著劑黏貼零件，若不使用黏著劑，是否可換不同的方式，如互鎖、榫卯...等。
4. 選擇材料與視覺呈現效果是否合適。

課堂六《模擬建築結構三》

A 課堂實施照片：



B.學生操作流程：完成建築結構與分享。

C.課程關鍵思考：

1. 學習觀察各組不同創作。
2. 統整創作歷程、分享交流。

一、教學觀察與反思

在積木堆疊的過程中，大部分學生主動玩積木，個人練習後進入團體討論，少部分同學不知如何分享，或是，不想分享，可調整成每成員皆必須分享。小組疊高賽，學生為了疊高減少積木結構，運用單一積木疊高，導致結構不穩，經不起晃動而倒塌，感到挫敗；亦有學生使用三塊積木構成穩定結構而歡喜；疊長橋賽中，學生發現疊澀結構的不穩，如何改進延伸至少三種不同的方式、考量保留渠道的形式、牆墩的有無、亦有學生思考橋的基本通行功能外，另加設觀景台設計，能觀賞河邊景致。

遊戲中，學生自由發揮，邊遊戲邊調整，時間掌控極為重要，以免學生不願意停止、很多「等一下!! 再一下下!!」、耽誤下課時間的場面發生。小組分享時，從觀摩彼此的作品，發現自己的缺點、別組的優點。大部分學生認為堆疊穩且高的結構，是基底大，越高層樓結構越細，才不易倒塌。

反思積木堆疊中，若可以採購多種幾何型的積木，學生發揮空間會更多元，是這次積木遊戲中，發現的選擇教具上的疏忽及工具選擇可再多一些。

實作模型屋中，開放學生自行尋找、嘗試不同的材料，建構理想模型屋，植物、紙板、糖果...各式各樣，其中，因糖果的造型較多，圓形、管狀、三角形、餅乾、有可愛造型的...等，學生善加利用不同餅乾發揮想像，型體較多元，形如戰車的軍艦屋、給聖誕老人的房子、帆布鞋的房子...等，團隊合作、完成度高。大部分的作品，因有糖霜或麥芽糖黏著，固定結構，而未使用黏著物的組別有結構倒塌，很失落，分享過程，鼓勵學生發現倒塌的原因及改善方式，同時引導現實生活，災難中建築倒塌的豆腐渣工程，結構穩固的重要性。

反思模型屋實作，糖果屋雖然結構造型多，但糖果含糖量高及成份不健康，可改成手工製作，成份較健康；運用紙板創作的學生，可能因模型紙板硬度較硬，加上未定主題，學生較沒方向，以常見的直線、方形結構創作居多，曲面設計則較少，雖有欣賞建築結構設計圖片及影片，定主題、模型紙板厚度的選擇，是個人需要改善的，若可以先讓學生嘗試結晶結構、各種屋簷結構的創作，或許，造型會更多元。