

七年級教案設計~手工具操作

吸管橋設計製作

教學目標

1. 學習基本手工具的操作
2. 能依設計圖製作零件
3. 了解結構的原理，應用及影響
4. 養成良好的工作態度



材料和工具

材料：

- 6mm塑膠吸管1包

工具：

- 打孔器

相關教學資料

1. 學習單。
2. 教學投影片。

課程講解(1節課)

1. 橋的型式介紹
2. 桁架橋的受力
3. 作品製作說明

1. 說明橋的型式，桁架橋，樑橋，吊橋等的發展
2. 說明橋的受力，張力及壓力如何分散
3. 說明作品製作的相關事項及評分方式
4. 請學生討論吸管連接的方式

設計規劃(1節課)

1. 討論材料性質
2. 繪製上視圖及前視圖
3. 依比例估算尺寸

1. 介紹塑膠吸管的特性及對環境的影響。
2. 說明作品的加工方式及打孔器的使用
3. 繪製前視圖及上視圖
4. 需製做40公分以上之桁架橋，請學生注意繪製比例
5. 依比例計算各零件的實際長度

實作與測試(5節課)

1. 使用打孔器加工
2. 零件組裝
3. 作品調整

1. 依繪製尺寸製作零件
2. 需預留打孔所需要的長度
3. 注意打孔需儘量在同一測，避免結構歪斜
4. 組裝需注意方向
5. 提醒學生橋有兩側，以頂面及底面聯接
6. 若吸管有彎折，需重製零件

檢討分析(1節課)

1. 載重測試
2. 撰寫學習單
3. 計算載重比

1. 載重測試，請學生將螺絲放入吊掛的籃子，並紀錄橋
2. 分析作品，並提出建議的修改方式。(可上台分享或紙本記錄)
3. 撰寫學習單，提出活動心得及改善說明
4. 未完成的同學要求寫原因說明

【教學單元】

一、教案概述

科目 / 領域別	生活科技 / 科技領域		專題名稱	機構與結構的應用 - 吸管橋
教學對象	七年級		教學時數	8 小時 / 每周 1 節
教學設備	製圖工具：鉛筆、30cm 直尺、個人電腦。 裁切工具：手線鋸、美工刀、斜口鉗、打孔器。 鑽孔工具：鑽台。 加工材料：6mm 吸管。			
專題摘要	橋是生活中常見的結構表現，造橋不是專業，也是藝術。本專題活動讓學生透過 westpoint bridge designer 軟體，讓學生設計桁架橋，並以分組討論的方式，規畫使用吸管建立模型的工作流程，使用打孔器替代黏合，讓作品在載重模擬時，更符合實際狀況。最後學習單的問答，讓同學反思作品製作過程中的困難及心得。			
教學目標	1. 學生能使用用自己的話說明動用吸管造橋的流程。 2. 學生能使用合宜的工具加工所需要的。 3. 學生會使用設計圖表達機構的動作。 4. 學生能做出完成作品上台發表。			
先備知識	1. 認識槓桿的原理。 2. 材料及加工方式的概念。			
與課程綱要的對應	核心素養	科-J-A2 具備理解情境與獨立思考的能力，並運用適當科技工具與策略，處理與解決生活問題與生命議題。 科-J-B2 理解資訊與科技的基本原理，具備科技、資訊、媒體的應用能力，並能分析人與科技、資訊、媒體的互動關係。 科-J-C1 具備正確的科技態度並遵守科技相關法律，且能利用科技主動關懷人文、科技、生態與生命倫理議題。		
	學習表現	生 k-IV-1 能了解科技本質、科技系統與設計製作的基本概念。 生 s-IV-1 能繪製可正確傳達設計理念的平面或立體設計圖。 生 s-IV-2 能運用基本工具進行精確的材料處理與組裝。 生 k-IV-3 能了解選用適當材料及正確工具的基本知識。 生 a-IV-2 能具有正確的科技價值觀，並適當的選用科技產品。		
	學習內容	生 N-IV-1 科技的起源與演進 生 P-IV-1 創意思考的方法 生 P-IV-2 設計圖的繪製 生 A-IV-2 機構與結構的應用 生 S-IV-1 科技與社會的互動關係		
可融入之重大議題				

二、 評量方式

以學習表現作為評量標準	對應之學習內容主題	具體評量方式
生 k-IV-1 能了解科技本質、科技系統與設計製作的基本概念。	生 N-IV-1 科技的起源與演進	1. 口語表達，學生能陳述活動的流程。 2. 學習單，讓學生思考形狀對結構支撐的影響。
生 s-IV-1 能繪製可正確傳達設計理念的平面或立體設計圖。 生 s-IV-2 能運用基本工具進行精確的材料處理與組裝。	生 P-IV-1 創意思考的方法 生 P-IV-2 設計圖的繪製	1. 個人實作，上機使用 westpoint bridge 設計橋樑。 2. 實作零件，依設計圖件。 3. 作品，學生能使用接著劑依序組合完整作品。
生 k-IV-3 能了解選用適當材料及正確工具的基本知識。	生 A-IV-2 機構與結構的應用	1. 小組提問，學生能說明手工鋸使用方式，並說明鋸齒和施力的關係。 2. 學習單，學生能以設計圖推論作品動作的連動情況，以模擬作品的可以性。
生 a-IV-2 能具有正確的科技價值觀，並適當的選用科技產品。	生 S-IV-1 科技與社會的互動關係	1. 上台發表，以作品的連動形式，探討連桿在生活的應用，如何改善社會，並對科技的影響。建立學生正確的科技態度。 2. 課堂參與，以作品完整情況，和同組互動，教學回饋，觀察學生表現。

三、 教學活動步驟

週次	課程內容	教師/學生任務
1	1. 以範例引導學生觀察槓桿原理的應用，說明在槓桿在科技社會的應用。 2. 教導學生問題解決的流程，做有意義的設計	● 讓學生練習用自己的話說明槓桿的原理。
2	1. 討論作品的可行性，並依構想畫設計圖。 2. 以設計圖說明作品所需零件，大小等。	● 學生完成設計圖，並按比例估計材料長度
3	1. 以短料讓學生練習手工工具的操作，練習使用打孔器。 2. 說明基本結構定義，拉力、壓力對結構的影響。	● 教師可透過模擬軟體，說明連桿的動作。 ● 提醒學生零件不宜過小，造成加工困難。

4	<ol style="list-style-type: none"> 1. 練習將材料斷面切平整。 2. 正確鋸切出各零件。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 學生會過度依賴砂磨，可養成正確的態度，不浪費物料。 ● 可讓學生比較砂紙粗細、銼刀的不同。
5	<ol style="list-style-type: none"> 1. 說明鑽台的使用注意事項，教導學生在零件上適當位置取孔。 2. 作品假組及修正。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 學生常未關機就取件，應要求良好工作規範。
7	<ol style="list-style-type: none"> 1. 學生將零件端面修整。 2. 使用斜口鉗剪折鐵絲。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 教師可同時比較說明不同鉗子的功能。
8	<ol style="list-style-type: none"> 1. 學生按設計將零件連接、黏合組裝。 2. 接著劑的說明及討論，教導學生認識不同接著劑的使用範圍。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 使用熱熔膠應注意安全，同時避免燙到電線。
9	<ol style="list-style-type: none"> 1. 作品砂磨與上色。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 上色前要提醒將木屑清除乾淨。
10	<ol style="list-style-type: none"> 1. 學生依照設計內容，上台發表。 2. 作品製作回饋。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 鼓勵學生上台，練習表達，若有不願意之同學，可以學習單回饋的方式

四、 範例作品與教學資源

橋的受力及因應：

<http://www.pbs.org/wgbh/buildingbig/lab/loads.html>

橋的型式及原理：

<http://cristinateixeiraid3124.pbworks.com/w/page/90311207/Bridges%20Notes>

塔科馬吊橋及卡門渦街效應

<https://www.youtube.com/watch?v=q7ojtFWDBU>

活動歷程學習單

班級：

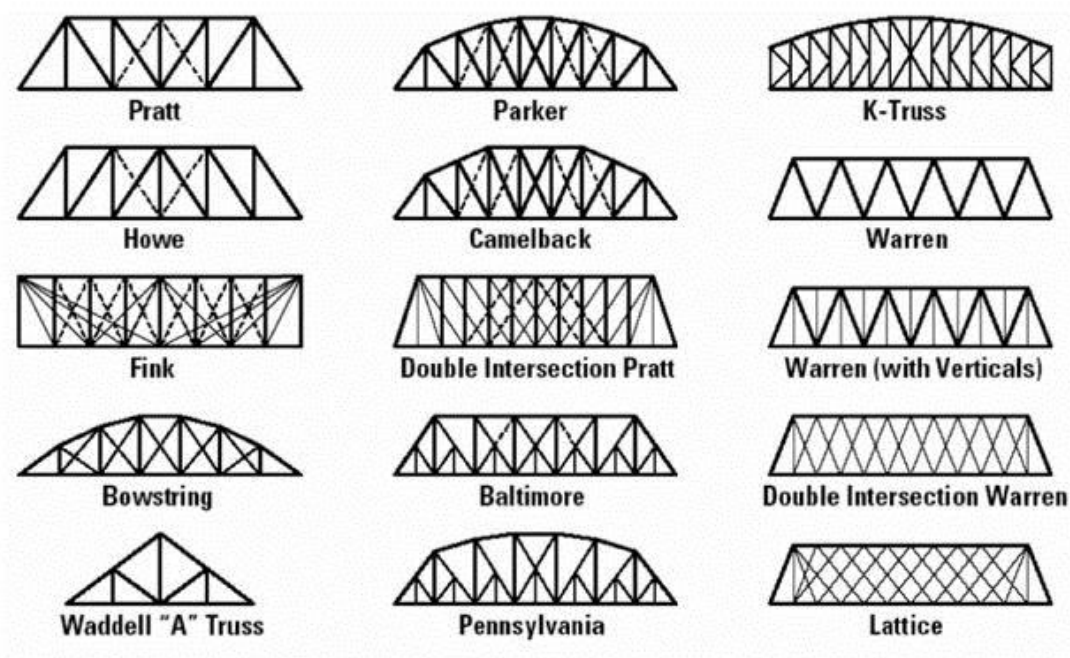
座號：

姓名：

座號：

姓名：

桁架橋(truss bridge)



活動說明：

1. 請量一量只用一根吸管，如何才能獲得最大的載重？

如果吸管不做任何變形，載重大約是_____克

吸管折成什麼形狀可能有更大載重(請畫出來)？

可以載重大約_____克

請和組員討論，吸管和吸管連接的方式，在不用接著劑的情況下，要怎麼接比較好？

2. 我們決定做上圖那一種桁架橋？原因為何？

