

# 新北市生活科技領綱課程手冊教學單元案例參考格式—槓桿機構—投石機

## 一、設計理念

### (一)摘要

投石機的設計與製作，結合學生設計思考與動手做的能力，學習彈力位能與槓桿結構原理之運用，讓學理實體化。造型設計結合結構力學、設計圖繪製、各項加工工具使用與部件組裝、最後發表設計理念、創作思考歷程與投遠和投準的競賽，透過合作共創，實踐想、做、用，與同儕互動溝通、學習、合作的素養。

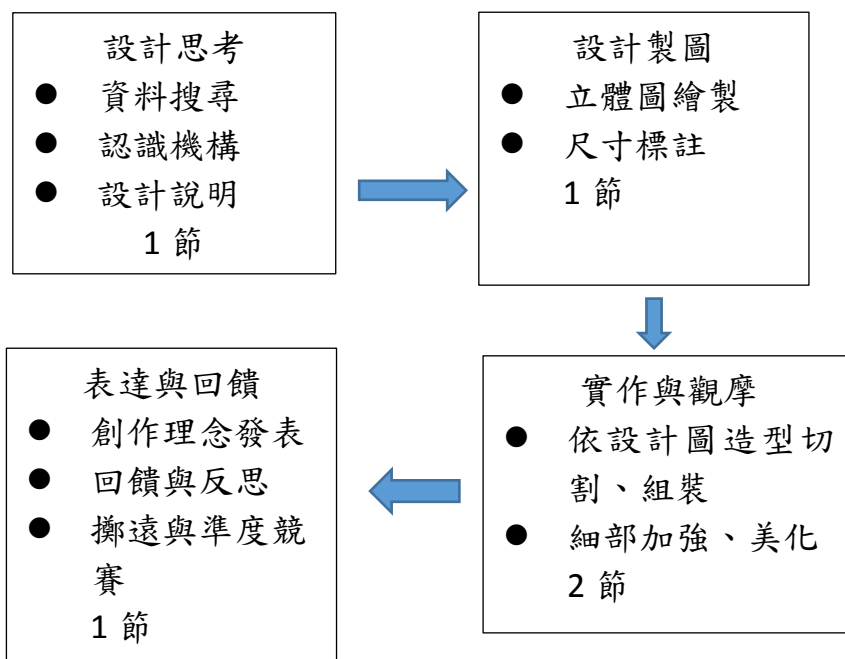
### (二)學生先備知識

1. 基本圖學繪製能力。
2. 使用基礎手工具的能力。
3. 進行部件組合之能力。
4. 機構與結構的基礎概念

### (三)核心素養的展現

總綱核心素養面向	總綱/核心素養項目	領綱核心素養具體內涵	主要教學內容
A 自主行動	A2 系統思考與解決問題	科-J-A2 運用科技工具，理解與歸納問題，進而提出簡易的解決之道。	引導學生對各式橋梁設計與造型結構進行分析，歸納設計結構力學原理。
B 溝通互動	B1 符號運用與溝通表達	科-J-B1 具備運用科技符號與運算思維進行日常生活的表達與溝通。	引導學生繪製設計圖，並了解設計圖的各項符號意義，以進行團隊溝通表達
	B3 藝術涵養與美感素養	科-J-B3 了解美感應用於科技的特質，並進行科技創作與分享。	透過造型設計，啟發學生對各種不同造型美感的知覺與設計感。
C 社會參與	C2 人際關係與團隊合作	科-J-C2 運用科技工具進行溝通協調及團隊合作，以完成科技專題活動。	透過實作課程，在設計與加工階段，可促進分組合作與增進人際關係。

## 二、單元架構



## 三、學習情境

在很多中世紀的戰爭影片中，常常會出現投石機的武器，做為攻打城堡的工程利器，在著名的電影魔戒三部曲中，每一場戰役都會出現投石機的機構。因此學生對於投石機應該不陌生，特別是在童軍課程中亦出現過羅馬炮的課程，在設計上有異曲同工之妙。讓學生彷彿回到中古世紀，來場投石機的攻城大戰吧!比擲遠、比準度，攻破同學的書本城堡。

#### 四、活動設計

領域/科目	科技領域-生活科技		設計者	劉銘恩
實施年級	七年級		總節數	共__5__節，__225__分鐘
單元名稱	投石機製作			
設計依據				
學習重點	學習表現	設 k-IV-1 能了解日常科技的意涵與設計製作的基本概念 設k-IV-3能了解選用適當材料及正確工具的基本知識。 設s-IV-1能繪製可正確傳達設計理念的平面或立體設計圖 設s-IV-2能運用基本工具進行材料處理與組裝。 設c-IV-1能運用設計流程，實際設計並製作科技產品以解決問題。 設c-IV-2能在實作活動中展現創新思考的能力。 設 c-IV-3 能具備與人溝通、協調、合作的能力	核心素養	A2系統思考與解決問題 科-J-A2 運用科技工具，理解與歸納問題，進而提出簡易的解決之道。 B1符號運用與溝通表達 科-J-B1 具備運用科技符號與運算思維進行日常生活的表達與溝通。 B3藝術涵養與美感素養 科-J-B3 了解美感應用於科技的特質，並進行科技創作與分享。 C2人際關係與團隊合作 科-J-C2 運用科技工具進行溝通協調及團隊合作，以完成科技專題活動。
	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P-IV-3手工具的操作與使用。 生A-IV-2日常科技產品的機構與結構應用。 生S-IV-1 科技與社會的互動關係		
議題融入	議題/學習主題	環境教育		
	實質內涵	環J4 了解永續發展的意義（環境、社會、與經濟的均衡發展）與原則。		
與其他領域/科目的連結		童軍		
教材來源				
學習目標				
一、學生能在工程設計實作活動中展現創新思考的能力。。 二、學生能在設計圖繪製過程中，正確傳達設計理念的平面或立體設計圖。 三、學生能在材料選取上，主動關注人與環境的關係。				

學習活動設計			
學習表現	設 k-IV-1 能了解日常科技的意涵與設計製作的基本概念 設 c-IV-2 能在實作活動中展現創新思考的能力。 設 c-IV-3 能具備與人溝通、協調、合作的能力	學習目標	1. 學生能在實作活動中展現創新思考的能力。 2. 學生能在實作活動中完成設計圖繪製。 3. 學生能在實作活動中學習機構與結構的應用。
學習內容	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 日常科技產品的機構與結構的應用		
學習引導內容及實施方式 (含時間分配)		學習評量	備註
第一節(45mins) 一、引發學生學習動機(10 mins) 剪輯著名電影魔戒三部曲-投石器攻城的電影畫面，引發學生對投石器的好奇與興趣。 二、投石器機構與結構解析 (25 mins) 1. 講解投石器設計的原理運用-彈力位能與槓桿的機構。 2. 讓學生進行分組，並透過網路搜尋與分組討論，尋找設計靈感。 三、造型設計思考與引導(10mins) 引導學生進行造型的設計思考、結構的分析與問題拆解。進行造型設計草圖的繪製，並進行尺寸標記等符號的運用。(上課以引導為主，讓學生下課後進行造型設計圖的繪製與討論)		能對投石器的設計原理、科學原理產生動手實作的興趣。  能討論並上網蒐集各式投石機設計原理與結構。  能進行投石器設計，分析可行的造型並進行設計草圖的繪製。	
<b>教學設備/資源：</b> 一、【未來少年・梅期光創意科學實驗室】投石器的製作 <a href="https://www.youtube.com/watch?v=26ZLiBosJHg">https://www.youtube.com/watch?v=26ZLiBosJHg</a> 二、如何使用紙做石頭投擲   創意玩具 <a href="https://www.youtube.com/watch?v=hClXo7frWFg">https://www.youtube.com/watch?v=hClXo7frWFg</a> 三、Trebuchet Siege Artillery - Battle Castle with Dan Snow <a href="https://www.youtube.com/watch?v=pR26RMI9T8c">https://www.youtube.com/watch?v=pR26RMI9T8c</a> 四、單槍投影機、電腦			
<b>參考資料：</b>			
<b>附錄：</b>			

學習表現	設 k-IV-3 能了解選用適當材料及正確工具的基本知識 設 c-IV-2 能在實作活動中展現創新思考的能力。 設 c-IV-3 能具備與人溝通、協調、合作的能力	學習目標	1. 學生能在實作活動中展現創意思考並完成設計圖繪製。 2. 學生能選用適當材料進行創意設計 3. 在機構與結構的應用設計上，能發揮與人溝通、協調、合作的能力
學習內容	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日常科技產品的機構與結構應用。		
學習引導內容及實施方式 ( 含時間分配 )		學習評量	備註
第二節(45mins) 一、投石器設計圖繪製 (30 mins) 1. 透過分組合作，依所蒐集的各式投石器資料，鼓勵學生創新設計投石器原型，並加以改良。 2. 教導學生利用學過的三視圖，進行投石器的結構與機構的設計，並學習標註尺寸。 二、使用材料確認 (15mins) 1. 依繪製之投石器設計圖，選擇適當強度與功能的材料，如:竹筷子、壓舌板、輕木條、湯匙、橡皮筋等。		能合作收集投石器設計圖，分享討論創新，並繪製出設計圖  能知道砂紙號數的意義和如何使用砂紙。  能學會手線鋸的鋸片方向認識、安裝與正確進行鋸切。  正確全程使用護目鏡及注意安全。	教師示範與影片提醒
教學設備/資源： 一、筷子、壓舌板、輕木條、湯匙、橡皮筋 二、手線鋸、200#砂紙、護目鏡、單槍投影機、電腦 三、			
參考資料：			
附錄：			

學習活動設計			
學習表現	設s-IV-2能運用基本工具進行材料處理與組裝。 設 c-IV-2 能在實作活動中展現創思考的能力。 設 c-IV-3 能具備與人溝通、協調、合作的能力	學習目標	1.能運用手工具進行材料處理與組裝 2.在組裝過程中能運用機構與結構的原理，並展現創思考的能力 3.在機構與結構的應用分析上，能展現與人溝通、協調、合作的能力
學習內容	生 P-IV-3 手工具的操作與使用。 生 A-IV-2 日常科技產品的機構與結構應用		
學習引導內容及實施方式 (含時間分配)		學習評量	備註
第三、四節(90mins) 一、手工具使用與安全須知(10 mins) 教導學生正確使用線鋸，包含線鋸結構介紹、鋸條安裝、正確握法、鋸切角度、安全須知。砂紙號數認識、功用與打磨技巧。(實際操作體驗) 二、學生依據設計圖進行手工具加工(45mins) 教師引導學生依據設計圖進行各項部件的切割加工，並針對有困難或不同難度進行個別指導與討論。 三、學生依據設計圖進行部件組合與美化(35 mins) 教師引導學生針對部件進行組裝加工，可透過不同組裝料件進行組裝(如木工膠、熱熔膠)，並進行細部打磨和個人特色美化。		能學會手線鋸的鋸片方向認識、安裝與正確進行鋸切。  能知道砂紙號數的意義和如何使用砂紙。  正確全程使用護目鏡及注意安全。  學生在操作過程中能依安全規範，注意安全。  學生能針對自己的設計進行部件切割加工。  學生能針對自己的設計進行部件組裝加工。	
<b>教學設備/資源：</b> 一、手線鋸、200#砂紙、護目鏡、木工膠、熱熔膠			
<b>參考資料：</b>			
<b>附錄：</b>			

學習活動設計			
學習表現	設c-IV-1能運用設計流程，實際設計並製作科技產品以解決問題。 設 c-IV-2 能在實作活動中展現創新思考的能力。 設 c-IV-3 能具備與人溝通、協調、合作的能力	學習目標	學生能清楚說明設計歷程與創造思考的理念。 學生能將實作中的創意思考歷程，與同學一同分享討論
學習內容	生 P-IV-1 創意思考的方法。 生 A-IV-2 日常科技產品的機構與結構應用		
學習引導內容及實施方式 ( 含時間分配 )		學習評量	備註
第五節(45mins) 一、表達與回饋(15mins) 讓學生進行創作理念的說明與發表，內容包含設計理念與個人特色美學等。(每組 3 分鐘) 二、回饋與反思(5mins) 引導同學針對他人的作品進行回饋討論，以及票選認為最具有設計感、最有美感、最具獨特性、最具威力等作品。 三、投石競賽 1. 每一組發放 3 顆乒乓球，進行擲遠競賽，取最遠的一次為記錄。 2. 每一組發放 5 顆乒乓球，進行準度競賽，將乒乓球投入前方 3 公尺的垃圾桶，進球數最多為優勝。 四、總結活動(5mins) 引導學生在整個投石器設計、實作過程中對自己的反思、成長或對自己作品改進的想法。		學生能針對自己的作品，說明創作理念與進行成果展現。 學生能欣賞他人的作品，並提出回饋建議。 學生能操作投石器，進行擲遠、準度的競賽 學生能自我省思創作設計歷程。	
教學設備/資源： 一、單槍投影機、電腦、實物投影機 二、乒乓球、垃圾桶			
參考資料：			
附錄：			