

# 國立臺南大學附設實驗國民小學校訂課程設計

## 四上探索課程—動力機械

1070531

### 一、教學設計理念

- (一)總體學習目標：藉動手做進行生活工具的探索及創作，過程中體會能量轉換的應用。
- (二)學生學習特質與需求：從生活中常見的機械，如：家電、工具車、娛樂器材……，引導學生動手創作生活常見的機械，並思考人力也是能源之一，可轉化動能趨動機械運轉。
- (三)核心素養的展現：
  - 1. 探索-A2 問題發覺與解決：針對發現的困惑，蒐集、比較、分析相關資料。思考可能的問題，並能界定問題。
  - 2. 探索-A3 創新規劃與實踐：規劃簡單的探究計畫，並藉由行動實踐。
  - 3. 探索-C1 群體互動與合作：體會團隊合作的意義，並能關懷團隊的成員，協同合作達成共同目標。
- (四)學習重點(表現與內容)的概述與銜接：在動手做的過程中學會：發現問題→解決問題→進行測試，培養勇於動手嘗試，系統思考的探究能力，並從活動中瞭解與人合作才能共同達成目標。
- (五)議題融入與跨科/領域統整：利用簡單的機械零件組合探討人力是生活中的能源之一來轉化動能趨動機械運轉。
- (六)重要教學策略與評量：
  - 1. 從創意教室展覽的作品中，學生能說明利用人力讓機械轉動，來理解能源的使用不只有電力。
  - 2. 能思考並動手操作的方式將各種零件組合，製作成生活常見的機械。
  - 3. 學生從小組探討的方式，調整自我學習，並且能在合作競賽積分中發揮群體合作效益。

## 二、教學活動

六大主軸	<input type="checkbox"/> 閱讀 <input type="checkbox"/> 思辯 <input type="checkbox"/> 情緒 <input checked="" type="checkbox"/> 探索 <input type="checkbox"/> 美感 <input type="checkbox"/> 國際教育		設計者	蔡岱芬
實施年級	四年級		總節數	共 6 節，240 分鐘
單元名稱	動力機械			
實施方式	<input checked="" type="checkbox"/> 校訂課程彈性學習時間 <input type="checkbox"/> 領域新增單元 <input type="checkbox"/> 融入領域既有單元			
<b>設計依據</b>				
學習重點	學習表現	2-II-2 能針對發現的困惑，蒐集、比較、分析相關資料。思考可能的問題，並能界定問題。 3-II-1 能夠規劃簡單的探究計畫，並藉由行動實踐。 6-II-2 體會團隊合作的意義，並能關懷團隊的成員，協同合作達成共同目標。	核心素養	探索-A2 問題發覺與解決 探索-A3 創新規劃與實踐 探索-C1 群體互動與合作
	學習內容	1.伸縮夾:原地夾取手臂觸及不到的物品，運用機械力解決問題。 2.摩天輪:轉動的摩天輪的過程中，理解省力費力的情形。施力的位置不同，使得施力的大小不一樣。 3.機械力傳動:利用齒輪和輪軸組合，可以間接施力並解決問題。		
議題融入	實質內涵	人力、獸力可轉化動能，趨動機械解決生活問題。		
	所融入之學習重點	利用簡單的機械零件組合探討人力是生活中的能源之一來轉化動能趨動機械運轉。		
與其他領域/科目的連結				
教材來源	<input checked="" type="checkbox"/> 自編			
教學設備/資源	工具箱、輪子、超長軸、正方架、長方架、結合鍵、1/4 圓長條、底板、超長方架、轉軸器、超長條、鏈條、齒輪、長軸。			
<b>學習目標</b>				
1. 從創意教室展覽的作品，能理解能源的使用不只有電力。 2. 能思考各種零件組合方式，並動手製作生活常見的機械。 3. 藉由合作競賽的方式，能讓學生發展自我又能有益於群體合作。				

教學活動設計		
教學流程	教學說明及注意事項	教學設備/資源
<p style="text-align: center;"><b>第一、二節</b></p> <p style="text-align: center;"><b>【活動一】伸縮夾</b></p> <p><b>一、引起動機(10分鐘)</b> 課程主題：從教室的展示作品中，思考如何運用哪些零件組合一起，來解決夾取的問題。</p> <p><b>二、發展活動：組裝伸縮夾(50分鐘)</b></p> <p>1.討論與展示：伸縮夾外型與剪刀類似，比較兩者功能和外型設計的差異。</p> <p>2.組裝伸縮夾：</p> <p>(1)組合兩組「X」字型：將兩個超長條，利用長結合鍵組合成一組「X」字型，再拿另外兩個超長條用同樣的方式製作。</p> <p>(2)組合成一組「爻」字型：利用長結合鍵將兩組「X」字型零件組合成「爻」字型零件，完成伸縮夾「伸縮」的部位。</p> <p>(3)將2個1/4圓長條組合在「爻」字型零件的前端，完成「夾取」的部位。</p> <p>(4)將長方夾用短結合鍵組裝在「爻」字型零件的後端，完成「手把」的部位。</p> <p>3.改裝伸縮夾：</p> <p>〈伸縮部位加長〉夾取的過程是否輕鬆上手不易掉落。</p> <p>〈長方架改成正方架〉使用時察覺握把是否容易施力。</p> <p>〈改變1/4圓長條方向〉夾取物品是否更快速。</p> <p>4.創作競賽：7人一組的方式，限時3分鐘輪流夾取物品，比較各組夾取的數量。</p> <p><b>三、綜合活動(20分鐘)</b></p> <p>1.學生分享作品設計概念，兼顧實用與美觀。從機能性強調實用價值，從創意性強調作品美術，不過分裝飾。</p> <p>2.教師進行重點歸納。</p> <p>3.作品拆解，零件歸位，下課。</p> <p style="text-align: center;">-----第一、二節結束-----</p>	<p style="text-align: center;"><b>第一、二節</b></p> <p><b>一、引起動機：認識創意教室</b> 從創意教室的展覽作品中，察覺機械力和電力的異同。</p> <p><b>二、發展活動</b> 學生使用伸縮夾，可以在原地夾取手臂觸即不到的物品，運用機械力解決問題。</p> <p>1.介紹主要零件</p> <p>2.組裝情形：</p> <p>(1)「爻」字型零件：兩個又字型零件組裝時，一個長結合鍵組裝在上方的超長條，長結合鍵朝下；另一個長結合鍵組裝在下方超長條，長結合鍵朝上。</p> <p>(2)短結合鍵組裝在握把處時，上方超長條的長結合鍵朝上，下方超長條長結合鍵朝下。</p> <p>3.探索與討論：</p> <p><b>探索一：長方架怎麼組會讓握把無法完全咬合？</b> 《答》結合鍵皆朝上裝設，使的長方架組裝上去後，使用時無法完全咬合。</p> <p><b>探索二：長方架怎麼組會容易鬆脫？</b> 《答》接合在超長條最下方的位置。</p> <p><b>三、綜合活動</b></p> <p>1.分享：如何改進「使用伸縮夾的方式」、「伸縮夾的設計」，可以讓夾取的效果更好。</p> <p>2.教師歸納重點。</p> <p>3.零件歸位，教室恢復。</p> <p style="text-align: center;">-----第一、二節結束-----</p>	<p>超長條、 長結合鍵、 短結合鍵、 1/4圓長條、 長方架。</p>

### 第三、四節

#### 【活動二】摩天輪

##### 一、引起動機(10分鐘)

課程主題：展示已組裝完成的摩天輪，並介紹組裝時應用的機械零件。

##### 二、發展活動(50分鐘)

1. 討論與展示：利用超長軸，連接施力的部位和摩天輪，使摩天輪轉動。並設計摩天輪底座，讓摩天輪直立於桌面。

2. 組裝摩天輪：

(1) 將2片底板用結合器固定作為底座。

(2) 將2組2塊超長方架連接一起，兩端用5孔長條連接固定後架在底板上形成摩天輪的架子。

(3) 將電動馬達固定在長方架的一側，接上短軸，插上齒輪，測試齒輪是否成功帶動運轉。

(4) 將超長軸穿過架子上端中間形成轉軸，前端插入轉軸器，後端插入齒，中間以轉軸固定器固定，旋轉測試是否順利轉動？

(5) 探索與討論。

3. 改裝摩天輪並進行創作競賽：

(1) 不同的摩天輪轉動情形的差異。

〈更換齒輪〉：比較大小不同的齒輪，察覺施力的差異性。

〈更換超長條〉：比較長短不同的長條，察覺轉動的速度。

〈加裝電池〉：了解讓摩天輪轉動的能源除了電力還有人力。

(2) 創意摩天輪選拔。分析比較力矩長短是否影響施力大小。

##### 三、綜合活動(20分鐘)

1. 學生分享作品設計概念，兼顧實用與美觀。從機能性強調實用價值，從創意性強調作品美術，不過分裝飾。

2. 教師進行重點歸納。

3. 作品拆解，零件歸位，下課。

-----第三、四節結束-----

### 第三、四節

##### 一、引起動機：

學生從展示品思考零件的準備，比對工具箱中零件理解作品的完成情形。

##### 二、發展活動：

學生轉動的摩天輪的過程中，理解省力費力的情形。施力的位置不同，使得施力的大小不一樣。

1. 介紹主要零件。

2. 組裝情形：

(1) 齒輪邊用鏈條連接，鏈條不可太緊或太鬆，轉軸器接上超長條後再用長結合鏈接正方架完成摩天輪。

(2) 藉由人力轉動齒輪，帶動摩天輪運轉。

3. 探索與討論：

探索一：如何施力讓摩天輪運轉？

《答1》超長條

《答2》齒輪

《答3》鍊條

《答4》超長軸

探索二：施力在哪一種零件最輕鬆，哪一種零件最辛苦？

《答》最輕鬆：超長條，

最辛苦：超長軸。

探索三：施力在哪一種零件讓摩天輪轉動的速度最快？和哪一種玩具設計類似？

《答1》齒輪。竹蜻蜓。

《答2》超長軸，但是要很用力。竹蜻蜓。

4. 改裝並進行創作競賽：

以先前的探索題目，設計更具機能性的摩天輪。

##### 三、綜合活動：

1. 分享：

(1) 摩天輪的設計概念。

(2) 摩天輪的機能性。

2. 教師歸納重點。

3. 零件歸位，教室恢復。

-----第三、四節結束-----

底板、  
超長方架、  
超長條、  
鏈條、  
齒輪、  
超長軸

## 第五、六節

### 【活動三】機械力傳動

#### 一、引起動機(10分鐘)

課程主題：動力傳輸的方式，齒輪→鏈條→齒輪→鏈條→齒輪→齒輪(轉90度)→轉軸。

#### 二、發展活動(50分鐘)

1. 討論與展示：將許多齒輪和鍊條連接一起，施力在在低處零件，可以讓高處的機械運轉。

2. 組裝「機械傳輸裝置」：

(1) 將2片底板用結合器固定，作為機械力的傳動的底座。

(2) 將單轉軸馬達固定在正方架上，接上小齒輪作為起動裝置。

(3) 小齒輪透過鏈條連接帶動中齒輪，中齒輪與另一個中齒同軸透過齒輪連接帶動大齒輪，大齒輪與另一個小齒輪同軸，再透過鏈條帶動大齒輪，大齒輪同軸小齒輪，小齒輪透過鏈條帶動大齒輪，大齒輪同軸另一個大齒輪，透過90度轉換連結另一個中齒輪。

(4) 中齒輪與旋轉軸同軸連接在一起，將超長條分別接在旋轉軸上即可。

(5) 探索與討論。

3. 改裝傳輸裝置並進行創作競賽：

創意機械力轉動裝置，說明作品功能及如何解決生活中的哪些問題。

〈更換底座〉手持式的旋轉機械，如：吹風機。

〈加裝或更換超長條〉筒狀形的旋轉機械，如：洗衣機。

〈增加齒輪〉創意型旋轉機械。

〈更換齒輪大小〉創意型旋轉機械。

#### 三、綜合活動(20分鐘)

1. 學生分享作品設計概念，兼顧實用與美觀。從機能性強調實用價值，從創意性強調作品美術，不過分裝飾。

2. 教師進行重點歸納。

3. 作品拆解，零件歸位，下課。

-----第五、六節結束-----

## 第五、六節

#### 一、引起動機

連結舊經驗：聯想生活中可旋轉的電器物品。

探索一：生活中可以旋轉的電器物品有哪些？

《答》洗衣機、電風扇……，還有上次課程操作的摩天輪。

#### 二、發展活動

利用齒輪和輪軸的組合，可以間接施力並解決問題。

1. 介紹主要零件：

2. 組裝情形：

(1) 藉由人力轉動齒輪，帶動摩天輪運轉。

(2) 齒輪的排列不只有二維的方式，還可以有三維的變化傳輸動力。

3. 探索與討論：

探索一：齒輪多和齒輪少的裝置，施力時的差異是如何？

《答》齒輪多的裝置，要用比較多的力氣才能讓機械運轉。

探索二：施力讓許多大齒輪轉動，和許多小齒輪轉動，哪一種齒輪的轉動速度較快？

《答》小齒輪。

探索三：施力在大齒輪或小齒輪時，哪一種施力比較輕鬆且不容易毀損裝置？

《答》大齒輪

4. 改裝並進行創作競賽：

以先前的探索題目，設計更具機能性的傳輸裝置。

#### 三、綜合活動：

1. 分享：聯結日常生活中可以旋轉的電器之應用設計概念。

2. 教師歸納重點。

3. 零件歸位，教室恢復。

-----第五、六節結束-----

底板、超長方架、轉軸器、超長條、鏈條、齒輪、長軸等

**教學評量：**

1. 從創意教室展覽的作品中，學生能說明利用人力讓機械轉動，來理解能源的使用不只有電力。
2. 能思考並動手操作的方式將各種零件組合，製作成生活常見的機械。
3. 學生從小組探討的方式，調整自我學習，並且能在合作競賽積分中發揮群體合作效益。

**試教成果：**

**附錄：**