

## 教學活動設計

<b>教學主題</b>	康軒版自然/簡單機械/槓桿的應用/2-1 滑輪 (課本 13-17 頁)		
<b>科目</b>	自然與生活科技	<b>教材來源</b>	康軒版第八冊
<b>設計者</b>	新屋國小 游郁蘋	<b>教學對象</b>	六年級學生 (下)
<b>教學時數</b>	4 節 160 分鐘	<b>演示節次</b>	觀議課為第一、二節 定滑輪內容
<b>設計理念</b>	<p>本校自然科學大樓利用寒假進行補強工程整修，為搬運重物而運用各種施力工具，例如：吊車。恰巧與這學期所進行的課程《簡單機械-槓桿的應用-滑輪》相關，因此結合拍攝施工的影片，融入教學中，所以設計理念為：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>重視生活應用與啟發</b>：剪輯生活中應用滑輪的相關影片，引導學生建構定滑輪與動滑輪的概念。</li> <li>2. <b>著重實驗操作與自我發現</b>：透過器材組裝與實際操作，讓學生從實驗結果中發現定滑輪與動滑輪的特點。</li> <li>3. <b>練習小組協同學習</b>：經由隨機分組，讓學生練習相互討論，共同完成實驗，培養口頭發表及合作的態度。</li> </ol>		
<b>評量活動目標</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 能認識定滑輪與動滑輪的工作方式。</li> <li>2. 能完成實驗操作，並根據實驗結果來發現滑輪的優缺點。</li> <li>3. 能理解滑輪是屬於槓桿原理的一種，並可運用在生活中。</li> </ol>		
<b>單元目標</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 透過觀察與操作來理解定滑輪與動滑輪的不同之處。</li> <li>2. 藉由小組討論知道定滑輪與動滑輪的優缺點。</li> <li>3. 藉由小組討論知道滑輪是槓桿原理的一種應用。</li> <li>4. 經由小組合作練習傾聽、發言、達成共識的技巧。</li> </ol>	<b>具體目標</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1-1 能觀察定滑輪工作的情況</li> <li>1-2 能觀察動滑輪工作的情況</li> <li>1-3 能架設定滑輪裝置</li> <li>1-4 能架設動滑輪裝置</li> <li>1-5 能發現定滑輪與動滑輪的不同</li> <li>2-1 能理解定滑輪的優缺點</li> <li>2-2 能理解動滑輪的優缺點</li> <li>3-1 能畫出定滑輪的支點、施力點、抗力點</li> <li>3-2 能畫出動滑輪的支點、施力點、抗力點</li> <li>3-3 能理解滑輪是槓桿原理的運用</li> <li>4-1 能和小組成員共同操作實驗</li> <li>4-2 能積極參與小組合作</li> <li>4-3 能勇敢表達自己的想法</li> <li>4-4 能聆聽同學的發言</li> </ol>

<p><b>相對應能力指標</b></p>	<p>1-3-4-4 由實驗的結果，獲得研判的論點          1-3-5-4 藉簡單機械的運用知道力可由槓桿、皮帶、齒輪、流體(壓力)等方法來傳動          1-3-5-5 傾聽別人的報告，並作適當的回應。          6-3-1-1 對他人的資訊或報告提出合理的求證和質疑          7-3-0-2 把學習到的科學知識和技能應用於生活中          7-3-0-4 察覺許多巧妙的工具常是簡單科學原理的應用</p>			
<p><b>課程架構</b></p>	<div style="text-align: center;"> <p><b>主題：滑輪</b></p> <p>↓</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> <p><b>關鍵概念</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 滑輪是槓桿原理的一種應用。</li> <li>2. 定滑輪工作時，不省力也不費力，但可以改變施力的方向。動滑輪則不可以改變施力的方向，卻能省力。</li> </ol> </div> <p>↓</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> <p><b>探究問題</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 滑輪和槓桿原理有關嗎？</li> <li>2. 定滑輪與動滑輪有什麼異同？</li> <li>3. 日常生活中有哪些應用滑輪的例子？</li> </ol> </div> <p>↓</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; padding: 5px;"> <p><b>實驗操作與觀察</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 實際操作定滑輪與動滑輪。</li> <li>2. 從實驗觀察中發現定滑輪與動滑輪的特點。</li> </ol> </td> <td style="width: 33%; padding: 5px;"> <p><b>滑輪的生活應用</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 觀看滑輪在生活中應用的影片。</li> <li>2. 知道定滑輪與動滑輪的優缺點。</li> <li>3. 寫出滑輪在生活中應用的例子。</li> </ol> </td> <td style="width: 33%; padding: 5px;"> <p><b>滑輪是槓桿原理的應用</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 知道定滑輪與動滑輪的支點、施力點、抗力點。</li> <li>2. 從槓桿原理推知定滑輪與動滑輪的施力情況。</li> </ol> </td> </tr> </table> </div>	<p><b>實驗操作與觀察</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 實際操作定滑輪與動滑輪。</li> <li>2. 從實驗觀察中發現定滑輪與動滑輪的特點。</li> </ol>	<p><b>滑輪的生活應用</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 觀看滑輪在生活中應用的影片。</li> <li>2. 知道定滑輪與動滑輪的優缺點。</li> <li>3. 寫出滑輪在生活中應用的例子。</li> </ol>	<p><b>滑輪是槓桿原理的應用</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 知道定滑輪與動滑輪的支點、施力點、抗力點。</li> <li>2. 從槓桿原理推知定滑輪與動滑輪的施力情況。</li> </ol>
<p><b>實驗操作與觀察</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 實際操作定滑輪與動滑輪。</li> <li>2. 從實驗觀察中發現定滑輪與動滑輪的特點。</li> </ol>	<p><b>滑輪的生活應用</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 觀看滑輪在生活中應用的影片。</li> <li>2. 知道定滑輪與動滑輪的優缺點。</li> <li>3. 寫出滑輪在生活中應用的例子。</li> </ol>	<p><b>滑輪是槓桿原理的應用</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 知道定滑輪與動滑輪的支點、施力點、抗力點。</li> <li>2. 從槓桿原理推知定滑輪與動滑輪的施力情況。</li> </ol>		
<p><b>學生能力/背景分析</b></p>	<p>(一) <b>學生先備知識：</b>          學生在五下《力與運動》的單元中，認識力的種類與測量力的大小之方法；在六年級課程中認識槓桿原理，而「滑輪」為槓桿原理的應用之一，所以此次「滑輪」課程是透過生活情境引導來讓學生認識滑輪的原理及應用。</p> <p>(二) <b>學生分組情況：</b></p>			

	<p>分組討論採取隨機分組，四至五人一組，總共六組；實驗器材則兩人提供一組器材。</p> <p>(三) 課前準備：</p> <p>授課前，請學生針對「滑輪」主題填寫「我本來知道哪些事情？我還想知道哪些事情？」，以了解學生已有的概念或迷思。</p>
作業檢核與評量方式	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 學生協同學習（包含上課時的專注與參與、傾聽與口語表達能力）：30%</li> <li>2. 滑輪學習單：20%</li> <li>3. 同儕互評與自我評量（包含探究精神、參與態度）：20%</li> <li>4. 紙筆測驗：20%</li> <li>5. 自然習作 P9：10%</li> </ol>

教學活動之說明			
具體目標	教學活動重點	教學時間	教學評量
	<p><b>第一、二節課【主題：定滑輪-觀議課內容】</b></p> <p>一、 導入：引起動機</p> <p>(一) 請問老師手上拿的是什麼？【邊緣有溝的輪子與繩子】將輪子與繩子組合後就是「滑輪」，這也是我們這次課程要學習的主題。</p> <p>(二) 觀看生活中運用滑輪的影片：</p> <p>我們學校的自然科學大樓正在進行防震補強工程，工人為了搬運重物也會利用滑輪，現在讓我們一起來看看生活中應用滑輪的影片：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 請學生找找看影片中哪裡出現滑輪？</li> <li>2. 滑輪分成定滑輪、動滑輪，想一想影片中這兩種滑輪有什麼不同？【請學生個人思考後，進行討論與發表。例如：動滑輪在工作時，滑輪會上下移動。】</li> <li>3. 影片內容：2分鐘，包含           <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 本校自然科學大樓施工時拍攝：搬運重物的定滑輪、吊車。</li> <li>(2) 電梯，資料來源 <a href="https://www.youtube.com/watch?v=RduJICMJWfU">https://www.youtube.com/watch?v=RduJICMJWfU</a></li> <li>(3) 104 防災演練之逃生避難器，資料來源 <a href="https://www.youtube.com/watch?v=2wGSknKoB6U">https://www.youtube.com/watch?v=2wGSknKoB6U</a></li> </ol> </li> </ol> <p>二、 開展活動</p> <p>(一) 複習彈簧秤的使用方式</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 歸零：測量前要先確定彈簧秤指標是指在零的位置。</li> <li>2. 彈簧秤區分為上端與下端。</li> <li>3. 手拉彈簧秤時，手要垂直向下(或向上)拉動。</li> <li>4. 紀錄刻度時，眼睛要平視彈簧秤指標，並且要在靜止狀態下觀察。</li> <li>5. 重物掛在彈簧秤時，指標所指的數字就是重物的重量。</li> </ol>	<p>1</p> <p>5</p> <p>4</p>	<p>口頭發表</p>



2-2 4-3 4-4 1-5	<p>(三) 探究：動滑輪的實驗中，我發現了什麼？【答案參考：動滑輪工作時，隨著繩子移動的器材包括哪些？滑輪與重物移動的方向是如何？使用動滑輪的好處是什麼呢？】</p> <p>★進行方式：個人思考後進行小組討論、小組口頭發表、全班討論。</p> <p>(四) 歸納：請比較定滑輪與動滑輪的不同？各有什麼優缺點？【答案參考：定滑輪拉起物體時，不省力也不費力，但可以改變施力的方向，方便工作。動滑輪拉起物體時雖然不可以改變施力的方向但可以省力。】</p>	15    10	討 論 與 發 表
	<p>三、 結語</p> <p>(一) 動滑輪不可以改變施力的方向，但可以省力。不過因為使用動滑輪的時候，要同時拉起重物和滑輪，所以工程中使用的滑輪重量都不輕，只有在需要拉起很重的物體時才會使用動滑輪。</p> <p>(二) 定滑輪與動滑輪都各有優缺點，也是日常生活中搬運物體時常見的器具。</p> <p>(三) 課程結束後，填寫自我評量與同儕互評表：附錄二。</p> <p>(四) 課後作業：請完成習作第 9 頁。</p>	3	自 我 評 量 與 同 儕 互 評 表、 習 作
	<p><b>第四節課【主題：知道滑輪屬於槓桿原理的一種、滑輪在生活中的應用】</b></p>		
1-5	<p>一、 導入：引起動機</p> <p>複習定滑輪與動滑輪的不同：學習單第五大題。</p>	2	
3-1 3-2	<p>二、 開展活動：(請學生先闔上書本，不要參考書本答案)</p> <p>(一) 提問：雖然滑輪的外形看起來像輪子，但滑輪和槓桿原理有關嗎？你怎麼知道的？</p> <p>(二) 提問：槓桿原理必須具備三點(支點、施力點、抗力點)，請想一想定滑輪與動滑輪的支點、施力點、抗力點在哪？請畫在學習單第五大題</p>	5	口 頭 發 表  學 習 單
3-3 4-3 4-4	<p>(三) 伸展跳躍：挑戰題：提供各組一個小白板</p> <p>1. 複習槓桿原理的概念：當施力臂小於抗力臂時，比較費力；當施力臂大於抗力臂時，比較省力。</p> <p>2. 請以施力臂、抗力臂的長短來說明定滑輪和動滑輪是省力、費力還是不省力不費力？</p> <p>3. 進行方式：個人思考後進行小組討論、小組口頭發表、全班討論。</p> <p>4. 上台報告時進行同儕互評依據內容清楚講述、音量大小適合、態度大方自然給予 1-3 分評分。</p>	25	討 論 與 發 表、 學 習 單
	<p>(四) 生活中滑輪可以運用在哪些地方？【電梯、起重機、吊車、緩降梯等等】另外，滑輪裝置(或滑輪組)是指定滑輪與動滑輪組合起來的裝置。</p> <p>(五) 動滑輪雖然可以省力，但工程上使用的滑輪是鐵做的，重量較</p>	5	

	<p>重，使用時要同時拉起重物與滑輪，因此只有在要拉動很重的重物時才會使用這種工作方式。</p> <p>三、 結語</p> <p>(一) 滑輪是屬於槓桿原理的一種，在生活中可運用滑輪裝置來運送物品，例如：電梯、吊車等。</p> <p>(二) 課後作業：請完成學習單第六、七題。</p> <p>【第六題】請畫出定滑輪、動滑輪的支點、施力點、抗力點。</p> <p>【第七題】滑輪裝置(或滑輪組)是指定滑輪與動滑輪組合起來的裝置，本校自然科學大樓進行整修，請問要將一台重 100 公斤的冰櫃從一樓搬到三樓，但無法使用電梯，請幫忙設計滑輪裝置來運送(要標示出定滑輪與動滑輪)。</p> <p>(五) 下節課進行紙筆測驗以了解學生學習情況。</p>	3	<p>學 習 單</p> <p>紙 筆 測 驗</p>
--	--	---	-----------------------------

### 附錄一：自編滑輪學習單

#### 滑輪學習單

六年 班 座號：\_\_ 姓名：

#### 一、 彈簧秤使用方式

1. 歸零：測量前要先確定彈簧秤指標是指在零的位置。
2. 使用彈簧秤時要將上端掛在鐵桿上。
3. 手拉彈簧秤時，手要垂直向下(或向上)拉動。
4. 紀錄刻度時，眼睛要平視彈簧秤指標，並且要在靜止狀態下觀察。
5. 重物掛在彈簧秤時，指標所指的數字就是重物的重量。
6. 手拉彈簧秤時，指標所指的數字就是施力的大小。

#### 二、 定滑輪的實驗記錄

- (一) 秤秤看：物重( )公克、滑輪重( )公克。
  - (二) 「抓住彈簧秤往下拉，剛好拉起重物的那一刻」用了多少的力：  
( )公克。
  - (三) 請觀察重物移動的方向：請在課本第 14 頁定滑輪的實驗圖片上畫出重物移動的方向、手拉彈簧秤的施力方向。兩者的方向是相同還是相反？\_\_\_\_\_
- 因此工作時，定滑輪可不可以改變施力的方向？\_\_\_\_\_

(三)除了重物移動的方向，在這個實驗中我還發現什麼事情？

(如果可以運用實驗數據來當作證據會更棒喔!)

三、 動滑輪的實驗記錄-請用同樣的器材組裝一組動滑輪

(一) 秤秤看：物重( )公克、滑輪重( )公克。

(二) 動滑輪的實驗結果

實驗內容	實驗結果-施力大小
1. 抓住彈簧秤往上拉，剛好拉起重物的那一刻	公克
2. 手拉彈簧秤，當下端超過鐵桿時	公克

(三) 請觀察重物移動的方向：請在課本第 15 頁動滑輪的實驗圖片上畫出重物移動的方向、手拉彈簧秤的施力方向。兩者的方向是相同還是相反？\_\_\_\_\_

因此工作時，動滑輪可不可以改變施力的方向？\_\_\_\_\_

(一) 除了重物移動的方向，在這個實驗中我還發現什麼事情？

(如果可以運用實驗數據來當作證據會更棒喔!)

四、 比較省力、費力、不省力不費力

(一) 動滑輪：

因為物重(含滑輪重)\_\_\_\_\_拉起重物所需要的力量【請填>、<、=】

所以動滑輪\_\_\_\_\_ (請選填省力、費力、不省力也不費力)

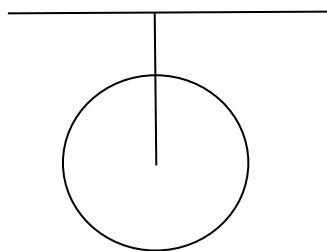
(二) 定滑輪：

因為物重\_\_\_\_\_拉起重物所需要的力量【請填>、<、=】

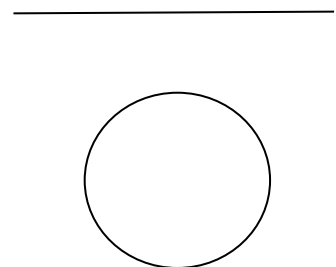
所以定滑輪\_\_\_\_\_ (請選填省力、費力、不省力也不費力)

五、 請找出定滑輪、動滑輪在工作的時候，支點、抗力點、施力點在哪裡？

(一) 定滑輪



(二) 動滑輪



## 六、比較施力臂和抗力臂的大小

(一)定滑輪的施力臂\_\_\_\_\_抗力臂【請填>、<、=】

所以定滑輪\_\_\_\_\_（請選填省力、費力、不省力  
也不費力）

(二)動滑輪的施力臂\_\_\_\_\_抗力臂【請填>、<、=】

所以動滑輪\_\_\_\_\_（請選填省力、費力、不省力  
也不費力）

七、滑輪裝置(或滑輪組)是指定滑輪與動滑輪組合起來的裝置，本校自然科學大樓進行整修，請問要將一台重 100 公斤的冰櫃從一樓搬到三樓，但無法使用電梯，請幫忙設計滑輪裝置來運送（要標示出定滑輪還是動滑輪）。

## 附錄二：自我評量與同儕互評表（包含探究精神、參與態度）

定滑輪課程——同儕互評與自我評量表 六年 班 座號： 姓名：

一、請想一想我在課堂中的行為，並從 1-5 分選出適合自己的得分。

行為表現項目	評分準則	寫下得分
科學探究精神	1. 主動提出問題	
	2. 主題回答問題	
	3. 遇到疑惑能積極思考解決的方法	
上課參與態度	4. 協助進行課程實驗	
	5. 專心聆聽同學的意見	
	6. 完成學習單與習作的內容	

二、請想一想同一組夥伴在課堂中的行為，並從 1-5 分選出適合夥伴的得分。

寫下夥伴 班級座號	1. 主動提出問題	2. 主動回答問題	3. 遇到疑惑能積極思考解決的方法	4. 協助進行課程實驗	5. 專心聆聽同學的意見	6. 完成學習單與習作的內容
號						
號						
號						
號						
號						

## 附錄三：教學省思

### 定滑輪教學省思

「滑輪」課程對於孩子而言，可能在日常生活中並不常見到，但恰巧本校自然科學大樓正在進行補強工程，為了搬運重物而使用滑輪，正好結合課程來設計教學活動，讓學生在生活中也能發現科學原理。

此外，為提升教師專業能力，採取共備、公開觀課、共同議課的模式，打開教室的門，一起來關注學生的學習，從中發現教學時的盲點，讓下一堂課更精彩！

#### 一、 共備討論

進入教學前，先請學生填寫關於滑輪的問題：「我本來知道哪些事情？我還想知道哪些事情」藉以了解學生對於課程的想法。結果發現在已知的部分，答案包括：「是輪子、工程時搬運重物、有定滑輪與動滑輪……」等答案，不過也有學生以為齒輪就是滑輪，因此教學進行時，也會提點學生區分滑輪和齒輪的外形有什麼不同？另外，關於還想知道哪些事情？非常多學生提到想知道滑輪的用途，所以在課程設計時也會結合影片讓學生了解日常生活中應用滑輪的例子。

在共備時，此次課程主要是讓學生實際操作後，經過觀察與小組討論來發現定滑輪的特性。由於定滑輪概念對學生而言，在日常生活中不容易見到，所以共備時也談論為了讓實驗更加順利操作，可增加物重的重量、提醒學生要等待彈簧秤靜止時才觀察數據等方法，所以操作前先請學生想一想要注意哪些事情才可以成功組裝滑輪。

同時，著重培養學生的探索能力，因此課程進行方式是讓學生自行提出觀察到的事情，再透過小組和全班討論，統整出定滑輪的特性。

#### 二、 公開觀課

##### (一) 引起動機：觀賞生活中應用滑輪的影片

剪輯本校自然科學大樓施工時所拍攝的搬運重物的定滑輪、吊車以及網路上逃生避難器、電梯的影片，並讓學生找找看滑輪在哪裡？同時想一想定滑輪和動滑輪工作時有哪些不同？

##### (二) 概念開展：動手做實驗與觀察

1. 學生兩人一組器材，讓每個人都能親自動手做做看。
2. 閱讀課本實驗步驟，並先想一想要成功組裝定滑輪應該要留意哪些事情？  
例如：彈簧秤的使用方式、棉線兩端一開始要保持相同長度等等。
3. 自行設計學習單，請學生將實驗數據紀錄下來，並且寫下經過實驗而發現定滑輪有哪些特性？
4. 小組討論與彙整答案，再進行全班討論。
5. 練習依據實驗數據來佐證自己的發現。

##### (三) 綜合活動：統整定滑輪的特性

1. 歸納定滑輪的特性。
2. 填寫「自我評量與同儕互評表」：反思自己和同儕在今天這堂課，科學探究精神和上課參與程度，並給予 1-5 分的評分。

### 三、 議課回饋

#### (一) 學生學習情況

##### 1. 學生對於課程的投入度偏高：

觀課者發現到無論是老師提問、操作實驗還是同儕發表，幾乎都能看見學生專注的眼神，投入的程度偏高。這一點也和學生填寫自我評量表，給予自己在該堂課參與程度的評分以高分居多相互吻合。

##### 2. 學習時的困境

###### (1) 少數學生未能掌握使用彈簧秤的用意：

彈簧秤可以用來測量物體的重量，也可以用來測量施力的大小，教學時可再強化這些觀念。另外，雖有提醒彈簧秤正確的使用方式，但仍觀察到少數學生沒有正確操作彈簧秤，因此建議組裝定滑輪之前，可以先讓學生兩兩確認是否已經知道正確使用彈簧秤。

###### (2) 第一次實驗時有四位同學無法正確組裝定滑輪：

觀課者觀察到共有四位同學未能正確組裝定滑輪，其中兩位是學業成就極高的同學，可能因自身能力較強而未仔細閱讀實驗步驟，反而將棉線掛在滑輪中間的支點上，因此陷入困境。結果是該組其他同儕提醒後，重新修正完成實驗。

另外兩位同學則是無法依照課本組裝，也不知觀察其他同學的操作情況或向他人發問，而陷入困境中。

###### (3) 無法具體思考實驗時的發現：

因有一組學生發現到定滑輪工作時，用尺測量手拉彈簧秤移動的距離和重物移動的距離相同，但在發表時，利用畫圖方式在黑板上呈現，學生比較不容易了解，建議可實際架設定滑輪來說明會比較清楚。

#### (二) 觀課者學到什麼？

##### 1. 教學前準備充分、態度親切與正向：

教學者花很多時間準備，包含教案撰寫、教學流程設計、共備討論等，因此實際進行教學時能夠從容不迫。面對學生也能給予鼓勵和尊重，耐心等待學生操作實驗或思考問題。

##### 2. 學生互動熱絡、充滿樂趣與想像：

在課堂上能感受到平常教學時常運用動手做實驗和小組討論的方式，所以學生很自然會和身旁夥伴分享和討論。教室氛圍也具有開放接納的氣氛，所以也能聽到學生勇於提出自己有趣的想法。

##### 3. 結合生活運用與實驗數據來練習科學思考：

剪輯滑輪相關的生活影片，以及操作後根據實驗數據來證明定滑輪的特性，不僅將科學帶入生活中，也能幫助學生練習邏輯思考，

作出有科學根據的推論。

#### 四、議課後的教學改進

##### (一) 進行實驗前，先確認學生能正確使用實驗器材：

觀課時發現有少數學生沒有正確操作彈簧秤，因此在下一次進行動滑輪課程時，請學生先兩兩確認是否會正確操作。

##### (二) 關注操作有困難的組別，並提醒學生可向外求救：

因第三組有兩位學生無法自行組裝定滑輪，也不知道可以向旁邊同學求救，所以下堂進行動滑輪課程時特別留意這兩位同學學習情況，指導學生可以翻閱課本、觀察其他人的實驗或是舉手發問。

##### (三) 走入校園實際觀察定滑輪的裝置：

為讓學生有具象思考，下堂課先帶學生到四樓窗邊觀察國旗桿定滑輪的使用情況，並請學生在一樓拉動國旗，再回到教室進行教學。同時架設定滑輪，回顧上堂課所學到定滑輪的特性

#### 五、學習情況測驗

##### (一) 定滑輪學習單：

學生發現定滑輪的特性包括：施力的方向和重物移動的方向相反、不省力也不費力、手拉彈簧秤移動的距離會和重物移動的距離相等。另外，結合定滑輪與動滑輪來設計搬運冰箱的滑輪組也能呈現。

**定滑輪學習單實驗記錄參考答案一**

二、定滑輪的實驗記錄

(一) 秤秤看：物重( 200 )公克、滑輪重( 20 )公克。

(二) 「抓住彈簧秤往下拉，剛好拉起重物的那一刻」用了多少的力：( 200 )公克。

(三) 請觀察重物移動的方向：請在課本第14頁定滑輪的實驗圖片上畫出重物移動的方向、手拉彈簧秤的施力方向。兩者的方向是相同還是相反？ 相反。因此工作時，定滑輪可不可以改變施力的方向？ 可以。

(三)除了重物移動的方向，在這個實驗中我還發現什麼事情？(如果可以運用實驗數據來當作證據會更棒喔!)

使用定滑輪時，彈簧秤施力的大小是和物體的重量一樣。例如：物體重量是200，而彈簧秤施力大小也是200，所以由此可知，定滑輪物體的重量改變時，同時也會改變彈簧秤施力的大小。那麼定滑輪是省、費、不省也不費。

三、動滑輪的實驗記錄-請用同樣的器材組裝一組動滑輪

(一) 秤秤看：物重( 200 )公克、滑輪重( 20 )公克。

(二) 動滑輪的實驗結果

實驗內容	實驗結果-施力大小
1. 抓住彈簧秤往上拉，剛好拉起重物的那一刻	110 公克

**定滑輪學習單實驗記錄參考答案二**

**定滑輪的實驗記錄**

(一) 秤秤看：物重( 190 )公克、滑輪重( 25 )公克。

(二) 「抓住彈簧秤往下拉，剛好拉起重物的那一刻」用了多少的力：( 190 )公克

(三) 請觀察重物移動的方向：請在課本第 14 頁定滑輪的實驗圖片上畫出重物移動方向、手拉彈簧秤的施力方向。兩者的方向是相同還是相反？ 相反  
因此工作時，定滑輪可不可以改變施力的方向？ 可以

(三)除了重物移動的方向，在這個實驗中我還發現什麼事情？  
(如果可以運用實驗數據來當作證據會更棒喔！)

1. 當定滑輪施力方向往上公分，物體方向會往下公分。

**動滑輪的實驗記錄**-請用同樣的器材組裝一組動滑輪

(一) 秤秤看：物重( 140 )公克、滑輪重( 25 )公克。

(二) 動滑輪的實驗結果

實驗內容	實驗結果-施力大小
------	-----------

### 定滑輪學習單實驗記錄參考答案三

滑輪裝置(或滑輪組)是指定滑輪與動滑輪組合起來的裝置，本校自然科學大樓進行整修，請問要將一台重 100 公斤的冰櫃從一樓搬到三樓，但無法使用電梯，請幫忙設計滑輪裝置來運送(要標示出定滑輪還是動滑輪)。

### (二) 習作書寫

習作內容包含畫出施力方向和物體移動的方向，以及實驗進行的數據，再根據實驗數據推論出定滑輪的特性。

比較定滑輪和動滑輪的施力情形

四、請根據滑輪實驗，回答下列問題。

1. 使用定滑輪和動滑輪提起物體，施力方向和物體移動方向如何？請用圖畫出來。

2. 請作定滑輪和動滑輪實驗，並將結果記錄在下表中。

物體的重量：	200 克	滑輪的重量：	25 克
使用定滑輪提起物體所需的力：	200 克	克	
使用動滑輪提起物體所需的力：	100 克	克	

3. 比較使用定滑輪和動滑輪提起物體的情形，將結果記錄在下表中。

比較項目	定滑輪	動滑輪
施力方向與物體的移動方向 (標明相同或相反)	相反	相同
省力情形 (標明力、費力或不能省力)	不省力	省力

### 學生習作答案


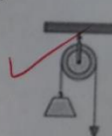
(三) 課後評量

課程結束後進行測驗，有關定滑輪與動滑輪實驗操作圖，全班都能正確分辨。另外依據實驗結果來判斷定滑輪還是動滑輪的題組，則約有2/3的學生能正確解答出相關問題。

課後評量參考答案一：分辨定滑輪與動滑輪操作方式

有關滑輪實驗

下面的實驗圖，是定滑輪請寫1，動滑輪請寫2：

答-【✓】  答-【/】 

實驗記錄

實驗者	BTS	天野景太	阿
滑輪重	25	25	
物重	200	200	
彈簧秤的施力	200	300	

課後評量參考答案二：滑輪題組

(二) 實驗記錄

實驗者	BTS	天野景太	阿基米德
滑輪重	25	25	25
物重	200	200	200
彈簧秤的施力	200	300	120

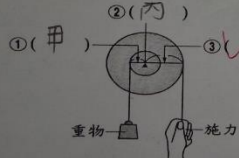
1. 請問誰的實驗數據有問題，必須要重新實驗？答：【天野景太】

2. 請用實驗數據說明阿基米德的實驗是省力還是費力？並且推論阿基米德是在正在進行定滑輪還是動滑輪的實驗。

(1) 數據推論  $200 + 25 = 225$  一半物重  $120 + 25 = 145$   
 $120 < 225$  省力  $120 < 225$  省力

(2) 阿基米德是在正在進行 動 滑輪的實驗。(請填定滑輪還是動滑輪)

有關輪軸實驗

①(甲)  ②(丙) ③(乙)

重物 施力

(一) 請在圖中填入代號  
 軸半徑請填寫甲  
 輪半徑請填寫乙  
 軸心請填寫丙

(二) 請問這張實驗圖是省力還是費力？答：【省力】

附錄四：公開觀議課成果照片

<p>教師共同備課</p> 	<p>生活中應用滑輪的例子</p> 
<p>學生踴躍發言</p> 	<p>實際動手做實驗</p> 
<p>學生上台報告實驗發現</p> 	<p>利用板書來教學</p> 
<p>教師共同議課</p> 	<p>議後後改進-實際觀察國旗桿</p> 