

彰化縣彰化市大成國民小學 113 學年度公開授課教案

領域/科目	自然科學	設計者	詹惠閔
實施年級	六年級第二學期	教學時間	40分鐘
單元名稱	第一單元 巧妙的施力工具		
活動名稱	活動3 傳送動力		

設計依據

學習重點	學習表現	tr-III-1 能將自己及他人所觀察、記錄的自然現象與習得的知識互相連結，察覺彼此間的關係，並提出自己的想法及知道與他人的差異。 po-III-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體等察覺問題。 po-III-2 能初步辨別適合科學探究的問題，並能依據觀察、蒐集資料、閱讀、思考、討論等，提出適宜探究之問題。 pe-III-1 能了解自變項、應變並預測改變時可能的影響和進行適當次數測式的意義。在教師或教科書的指導或說明下，能了解探究的計畫，並進而能根據問題的特性、資源（設備等）的有無等因素，規劃簡單的探究活動。 pe-III-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。 pa-III-1 能分析比較、製作圖表、運用簡單數學等方法，整理已有的資訊或數據。 pa-III-2 能從(所得的)資訊或數據，形成解釋、發現新知、獲因果關係、解決問題或是發現新的問題。並能將自己的探究結果和他人的結果(例如：來自同學)比較對照，檢查相近探究是否有相近的結果。 pc-III-1 能理解同學報告，提出合理的疑問或意見。並能對「所訂定的問題」、「探究方法」、「獲得之證據」及「探究之發現」等之間的符應情形，進行檢核並提出優點和弱點。 pc-III-2 能利用簡單形式的口語、文字、影像（例如：攝影、錄影）、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現或成果。 ai-III-1 透過科學探索了解現象發生的原因或機制，滿足好奇心。 ai-III-2 透過成功的科學探索經驗，感受自然科學學習的樂趣。 ai-III-3 參與合作學習並與同儕有良好的互動經驗，享	總綱與領綱之核心素養	●A1 身心素質與自我精進 自-E-A1 能運用五官，敏銳的觀察周遭環境，保持好奇心、想像力持續探索自然。 ●A2 系統思考與解決問題 自-E-A2 能運用好奇心及想像能力，從觀察、閱讀、思考所得的資訊或數據中，提出適合科學探究的問題或解釋資料，並能依據已知的科學知識、科學概念及探索科學的方法去想像可能發生的事情，以及理解科學事實會有不同的論點、證據或解釋方式。 ●A3 規劃執行與創新應變 自-E-A3 具備透過實地操作探究活動探索科學問題的能力，並能初步根據問題特性、資源的有無等因素，規劃簡單步驟，操作適合學習階段的器材儀器、科技設備及資源，進行自然科學實驗。 ●B1 符號運用與溝通表達 自-E-B1 能分析比較、製作圖表、運用簡單數學等方法，整理已有的自然科學資訊或數據，並利用較簡單形式的口語、文字、影像、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現或成果。 ●C2 人際關係與團隊合作 自-E-C2 透過探索科學的合作學習，培養與同儕溝通表達、團隊合作及和諧相處的能力。

	受學習科學的樂趣。 ah-III-1 利用科學知識理解日常生活觀察到的現象。 ah-III-2 透過科學探究活動解決一部分生活週遭的問題。 an-III-1 透過科學探究活動，了解科學知識的基礎是來自於真實的經驗和證據。			
學習內容	INb-III-4 力可藉由簡單機械傳遞。 INc-III-1 生活及探究中常用的測量工具和方法。 INd-III-13 施力可使物體的運動速度改變，物體受多個力的作用，仍可能保持平衡靜止不動，物體不接觸也可以有力的作用。			
融入議題與其實質內涵	●人權教育 人 E4 表達自己對一個美好世界的想法，並聆聽他人的想法。 ●環境教育 環 E4 覺知經濟發展與工業發展對環境的衝擊。 ●資訊教育 資 E2 使用資訊科技解決生活中簡單的問題。 資 E9 利用資訊科技分享學習源與心得。			
與其他領域/科目連結	無			
教材來源	●南一版自然六下單元一活動3			
教學設備/資源	●大小齒輪。 ●大小齒輪、鏈條、塑膠底板。			
學習目標				
1. 了解齒輪的構造，當齒輪密合轉動，齒輪轉動的方向是不相同的，且轉動的圈數與齒輪數有關。 2. 透過觀察腳踏車的構造，了解其傳動是依靠鏈條帶動齒輪的轉動，並察覺大小齒輪的轉動方向是相同的。 3. 了解皮帶與鏈條可以帶動齒輪轉動傳送動力，並了解其在日常生活中的應用。				
教學活動設計				
教學活動內容及實施方式			時間	評量方式
【3-1】齒輪 ◆研討齒輪的構造與傳動。 1. 外緣有整齊齒列的圓輪稱為「齒輪」。大小不同的齒輪利用齒溝彼此扣住，互相帶動，我們稱為「齒輪組」。 2. 齒輪外形的齒狀突起有什麼功用？ →（學生自由發表。）齒輪的齒狀突起處可以和另一個齒輪彼此扣住轉動。			3	●專心聆聽 ●口語發表 ●態度檢核

3. 各組拿互相咬合的齒輪組研究一下。 (1)大齒輪、小齒輪的齒數一樣多嗎？ (2)大齒輪、小齒輪轉動的方向相同嗎？ (3)大齒輪轉動一齒，小齒輪會跟著轉動幾齒？ (4)大齒輪轉動一圈，小齒輪轉動的圈數比一圈多還是少？ (5)除此之外，還有什麼發現呢？ →A. 不一樣多。大齒輪有30齒，小齒輪有20齒。 B. 兩個齒輪轉的方向相反。 C. 大齒輪、小齒輪一齒對一齒彼此扣住，因此大齒輪轉一齒，小齒輪也轉一齒。 D. 比一圈多。大齒輪轉一圈，小齒輪會轉1.5圈。(大齒輪30齒÷小齒輪20齒) E. 一個齒輪轉動可以帶動另一個齒輪轉動。	12	●口語發表 ●參與討論 ●態度檢核 ●完成習作
【3-2】腳踏車的傳送動力方式 ◆研討腳踏車的構造與傳動，還有鏈條與皮帶的構造與傳動。 1. 腳踏車是好幾種簡單機械的組合，當我們踩動腳踏板時，就能使它移動。腳踏板的轉動是怎樣傳到後車輪的？ →腳踏板轉動時，會帶動大齒輪轉動，大齒輪又帶動鏈條，使得小齒輪也跟著轉，小齒輪又帶動後車輪，使得後車輪也開始轉動。 2. 腳踏板和大齒輪固定在同一個軸心上，小齒輪和後車輪也固定在同一個軸心上，大齒輪、小齒輪用鏈條連接。腳踏板轉動之後，接續跟著轉動的構造依序為大齒輪、鏈條、小齒輪和後車輪。 3. 腳踏車上的大齒輪、小齒輪是用鏈條相連，可以互相帶動，也是一個齒輪組。 4. 腳踏板和大齒輪固定在同一個軸心上，小齒輪和後車輪也固定在同一個軸心上，大齒輪、小齒輪間用鏈條連接。腳踏板轉動之後，帶動大齒輪轉動，大齒輪牽動鏈條使小齒輪跟著轉動，再帶動後車輪轉動。 5. 腳踏車的構造包含兩組輪軸：腳踩一圈，大齒輪也轉一圈，是「以輪帶軸」的省力裝置。小齒輪轉一圈時，後車輪也轉一圈，是「以軸帶輪」的費力裝置。大齒輪靠鏈條帶動小齒輪轉動，大齒輪轉一圈，小齒輪會轉好幾圈。因此腳踩一圈，車輪會轉好幾圈。	10	●口語發表 ●參與討論 ●態度檢核 ●完成習作
6. 各組拿鏈條相連接的齒輪組： (1)兩個齒輪並沒有彼此扣住，為什麼還能互相帶動？ (2)在這樣的齒輪組之中，兩個齒輪轉動的方向是否相同？ (3)大齒輪轉一齒，小齒輪轉多少齒？ (4)大齒輪轉動一圈，小齒輪跟著轉動幾圈？ (5)小齒輪轉動一圈，大齒輪跟著轉動幾圈？ →A. 這兩個齒輪它們靠著鏈條相連，轉動一個齒輪，另一個齒輪也會跟著轉動。 B. 大齒輪、小齒輪轉的方向相同。 C. 大齒輪轉一齒則小齒輪也是轉一齒。	10	●口語發表 ●參與討論 ●態度檢核 ●完成習作

D. 大齒輪轉一圈，小齒輪轉多於一圈。

E. 小齒輪轉一圈，大齒輪轉少於一圈。

◆【3-1】總結：

1. 彼此扣住的大齒輪和小齒輪，兩個轉動的方向相同嗎？
→ 不會相同，轉動方向會相反。
2. 大齒輪轉動一圈時，會帶動小齒輪轉動多少圈呢？
→ 大齒輪轉一齒，小齒輪也轉一齒，因此大齒輪轉一圈，小齒輪會轉比一圈多。
3. 小齒輪轉動一圈時，會帶動大齒輪轉動多少圈呢？
→ 大齒輪轉一齒，小齒輪也轉一齒，因此小齒輪轉一圈，大齒輪會轉比一圈少。

◆【3-2】總結：

1. 用鏈條連接的大小齒輪，兩個齒輪轉動的方向相同嗎？
→ 利用鏈條連接的大小齒輪，兩個齒輪轉動的方向相同。
2. 用鏈條連接的大小齒輪，兩個齒輪轉動的圈數會一樣嗎？
→ 大齒輪轉一齒，小齒輪也轉一齒，因此大小齒輪轉動的圈數不會一樣。
3. 騎腳踏車的動力傳送方式：腳踏板→前齒輪→鏈條→後齒輪→後輪→前輪。

～本節課結束～

5

●口語發表

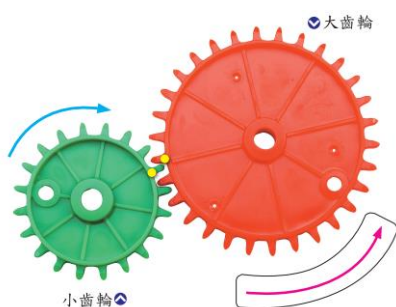
●態度檢核

習作指導

配合習作第 10 頁

一、〈參考答案〉

1. (1)



2. 〈參考答案〉

齒數 (齒)			轉動情形		
小齒輪	大齒輪	我的齒輪	小齒輪	大齒輪	我的齒輪
20 齒	30 齒	40 齒	轉 1 齒	1 齒	1 齒
			轉 1 圈	$\frac{2}{3}$ 圈	$\frac{1}{2}$ 圈
			轉 1 齒	轉 1 齒	1 齒
			轉 2 圈	轉 1 圈	$\frac{3}{4}$ 圈

3. 相反

4. 多、少

配合習作第 11 頁

十、〈參考答案〉

①前齒輪、②鏈條、③後齒輪、④後輪

配合習作第 12 頁

十一、〈參考答案〉

1.

齒數 (齒)		轉動情形	
小齒輪	大齒輪	小齒輪	大齒輪
20 齒	30 齒	轉1齒	1 齒
		轉1圈	2/3 圈
		轉 1 齒	轉1齒
		轉 1.5 圈	轉1圈

2. 相同

3. (1)輪、軸 (2)輪、軸

單元參考資料

- 多明尼克·瓦里曼與班·紐曼(2017)。太空喵艦長：物理漫遊(高文芳譯)小天下出版。
- 凱莉·何理翰(2017)。跟著大師學創造力2：牛頓的物理學探索+21個趣味實驗(周宜芳譯)。字畝文化出版。
- 曹永先(2010)。升國中前必讀的科學漫畫全攻略(1)力與運動(金炫辰譯)臺灣麥克出版。
- 金貞愛與宋恩永(2009)。我的第一堂有趣的科學實驗常識(韓春香譯)。美藝學苑社出版。
- Jearl Walker(2009)。物理馬戲團1Q&A 讓你藝高人膽大的力學題庫(葉偉文譯)。天下文化出版。
- 國小科學促進會(2009)。我的第一堂有趣的物理常識課(韓春香譯)。美藝學苑社出版。
- 山田弘(2008)。圖解物理學(顏誠延譯)。易博士出版。
- Bryan Milner(2008)。10分鐘物理課(蔡淑慧譯)。五南出版。
- 張振華(2006)。物理與生活。新文京出版。
- 蔡文仁(2005)。生活物理。新文京出版。
- 劉君祖(2004)。小牛頓科學百科。牛頓出版。
- ArtHuffman&LarryGonick(2003)。看漫畫，學物理(葉偉文譯)。天下文化出版。
- 張光熙和宋加權(2002)。科學的故事。好讀出版。
- 槓桿、滑輪、輪軸。臺灣師大物理系—物理教學示範實驗教室，<http://www.phy.ntnu.edu.tw/demolab/>
- 龍骨水車。中國科學技術史—水利卷，<http://www.cws.net.cn/kjcg/kejish.asp>