

國小自然科 6 下第一單元活動 1 教案

領域/ 科目	自然與生活科技領域		設計者	周玉香	
實施 年級	六年級		總節數	共 5 節，200 分鐘	
單元 名稱	第一單元 簡單機械 活動 1 認識槓桿				
設計依據					
學習 重點	學習 表現	ti-III-1 能運用好奇心察覺日常生活現象的規律性會因為某些改變而產生差異，並能依據已知的科學知識科學方法想像可能發生的事情，以察覺不同的方法，也常能做出不同的成品。 tr-III-1 能將自己及他人所觀察、記錄與習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。 tc-III-1 能就所蒐集的數據或資料，進行簡單的記錄與分類，並依據習得的知識，思考資料的正確性及辨別他人資訊與事實的差異。 tm-III-1 能經由提問、觀察及實驗等歷程，探索自然界現象之間的關係，建立簡單的概念模型，並理解到有不同模型的存在。 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試的意義。在教師或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。	領域 核心 素養	【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。	

	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、獲知因果關係、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「所見訂定的問題」、「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-3 參與合作學習並與同儕有良好的互動經驗，享受學習科學的樂趣。 ah-III-1 利用科學知識理解日常生活觀察到的現象。 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。	【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。
	學習內容 INb-III-4 力可藉由簡單機械傳遞。 INc-III-3 本量與改變量不同，由兩者的比例可評估變化的程度。 INc-III-4 對相同事物做多次測量，其結果間可能有差異，差異越大表示測量越不精確。 INd-III-2 人類可以控制各種因素來影響物質或自然現象的改變，改變前後的差異可以被觀察，改變的快慢可以被測量與了解。	
議題融入與其實質內涵	【性別平等教育】 性 E6 了解圖像、語言與文字的性別意涵，使用平等的語言與文字進行溝通。 性 E7 解讀各種媒體所傳遞的性別刻板印象。	

與其他領域/科目目的連結	無
學習目標	1-1 槓桿原理 1. 認識槓桿原理。 2. 知道支點、施力點、施力臂、抗力點、抗力臂的意義。 3. 從實驗過程中了解怎樣利用槓桿省力。 1-2 槓桿的平衡 1. 從實驗過程中了解當施力臂等於抗力臂時，不省力也不費力。 2. 從實驗過程中了解當抗力及抗力臂固定時，施力臂越長，施力越小。 3. 察覺當施力臂小於抗力臂時，比較費力。 4. 從實驗過程中了解當施力臂固定，且抗力大小相同時，抗力臂越短，施力越小。 5. 察覺當施力臂大於抗力臂時，比較省力。 1-3 槓桿工具 1. 觀察生活中的槓桿工具，並分析支點、抗力點、施力點的位置。 2. 能說出哪一類槓桿工具可以省力。
教材來源	康軒版自然與生活科技六下第一單元活動 1
教學設備/資源	1. 塑膠尺（30cm） 2. 釘書機 3. 橡皮擦 4. 棍子（長度 60cm 以上） 5. 椅子 6. 書包 7. 槓桿實驗器材 8. 等重砝碼 9. 應用槓桿原理的工具 10. 科學 Follow Me

教學活動內容及實施方式

1-1 槓桿原理

1. 引起動機

2. 說一說：你曾經玩過翹翹板嗎？兩個體重不一樣的人坐在翹翹板的兩端，要怎樣坐才能使翹翹板達到平衡？

→學生大多有玩翹翹板的經驗，應該可以回答出體重比較重的人要離翹翹板中點近一些、體重比較輕的人則要離翹翹板中點遠一些，才能平衡。

3. 發展活動

4. 操作：簡易翹翹板實驗。

(1)將尺平放在橡皮擦上，調整尺的位置，使尺保持平衡，並在尺接觸橡皮擦的位置做記號。

→操作的過程中，尺的位置可能會因為手指施壓等因素而移動位置，為了避免反覆尋找尺的重心，所以可以在尺上做記號。

(2)在尺的一端放釘書機，手指在尺的另一端甲處用力，使尺的兩端達到平衡。

→教師可以引導學生將釘書機稍微固定在尺面上，以免釘書機滑動，影響操作。

(3)移動手指，改將手指壓在乙處，使尺的兩端達到平衡，比較用力的大小。

→如果學生使用的尺較短，不易感受施力大小的差別，建議教師可以準備一組30公分長的尺示範操作。

5. 討論：釘書機放在尺上的位置不變時，手指壓在尺另一端哪個位置，使尺達到平衡所用的力比較小？

→手指壓在甲（離支點較遠）的位置時，所用的力比較小。

→當釘書機放在尺上的位置不變時，手指壓在尺另一端的位置，離橡皮擦（支點）越近越費力，離橡皮擦（支點）越遠越省力。

6. 說明：

(1)支點、施力點、抗力點的位置，以及施力臂、抗力臂的意義。

→以簡易翹翹板實驗為例，尺接觸橡皮擦的位置是「支點」、手用力的位置稱為「施力點」、放釘書機的位置稱為「抗力點」。施力點到支點的距離稱為「施力臂」、抗力點到支點的距離稱為「抗力臂」。

→翹翹板是一種槓桿原理的應用，翹翹板中間是支點，兩邊乘坐的人的位置分別為抗力點和施力點。

(2)從實驗中會發現當抗力點位置不變時，施力點離支點越遠，越省力。

7. 示範：將棍子橫放在椅背上，一端掛書包，另一端用手垂直向下壓，把書包抬起來。

→實驗時，可以借用學校的童軍棍或是交通指揮棍來操作。

→這部分可以讓學生根據簡易翹翹板的實驗來做推論，若時間許可也可以讓學生進行實驗。

8. 說一說：此時，支點、抗力點、施力點分別位於哪裡？

→棍子接觸椅背的位置，是「支點」；手用力的位置，是「施力點」；掛書包的位置，是「抗力點」。

(1)當書包的位置不變，手壓在棍子的哪個位置，使用的力比較小？

→當手壓在C（離支點最遠）的位置，使用的力比較小。

→當書包位置固定不變時，手壓棍子的位置離支點越遠，越省力。

(2)如果手壓棍子的位置不變，但改變書包的位置，用力的大小會改變嗎？

→如果手壓棍子的位置不變，改變書包的位置，用力的大小也會改變。書包離支點越近，越省力。

9. 歸納

(1)具有支點、抗力點、施力點的工具，就是利用槓桿原理的工具。

(2)抗力點位置不變時，施力點離支點越遠，會越省力。

(3)施力點位置不變時，抗力點離支點越近，會越省力。

<<<本節為第三節課>>>

1-2 槓桿的平衡

1. 引起動機

2. 說一說：運用槓桿原理時，施力臂和抗力臂的長短會影響施力的大小嗎？

→讓學生依照前一小節「簡易翹翹板實驗」的經驗來做推論，學生只要能說出施力臂和抗力臂的長短會影響施力的大小即可。

3. 發展活動

4. 操作：施力臂等於抗力臂。

(1)調整槓桿上的平衡鈕，使支點左右兩邊達到平衡。

→操作槓桿實驗前，應先校正槓桿實驗器材，使槓桿支點兩邊在未掛砝碼時完全平衡，才可以進行實驗操作。

(2)將支點左邊的第3格處當作抗力點，掛上2個等重的砝碼。

→教師應先向學生說明：操作槓桿實驗時，支點左右兩邊皆可當作抗力點或施力點，抗力點不一定是在支點左邊。

→操作步驟(2)時，可請學生先用手輕輕扶住槓桿右邊，再掛上砝碼。

(3)將支點右邊的第3格處當作施力點，掛上等重的砝碼，使槓桿達到平衡，並記錄砝碼數量。

→教師向學生說明：操作槓桿實驗時，要使用等重的砝碼。

→一個砝碼的重量 $\times$ 砝碼數量=施力（或抗力）大小。

5. 討論：

(1)步驟(3)中，槓桿達到平衡時，施力臂、抗力臂長度各是多少？施力點和抗力點的砝碼數量各是多少？

→在本實驗中，支點左邊的第3格處當作抗力點，支點右邊的第3格處當作施力點，所以抗力臂與施力臂的長度各是3格。

→當槓桿平衡時，施力點和抗力點的砝碼數量各是2個。

(2)當施力臂等於抗力臂時，是省力還是費力？

→教師引導學生統整出：當抗力臂和施力臂相同（都是3格），且槓桿達到平衡時，抗力與施力也會相同（2個砝碼），進而歸納：「當施力臂等於抗力臂時，不省力也不費力」。

→由於本實驗所使用的砝碼都是等重砝碼，也就是重量相同的砝碼，因此槓桿兩邊的砝碼數量相同時，也表示抗力與施力相同。

6. 說明：當施力臂等於抗力臂時，不省力也不費力。

7. 操作：施力臂小於抗力臂。

(1)將支點左邊第6格處當作抗力點，掛上2個砝碼。

→教師引導學生察覺此實驗的抗力臂固定為6格，抗力固定為2個砝碼。

(2)分別將支點右邊第2、3、4格處當作施力點，掛上砝碼，使槓桿平衡，並記錄砝碼數量。

→教師引導學生察覺：分別以支點右邊第2、3、4格處當作施力點時，施力臂都小於抗力臂，接著再開始進行步驟2的實驗操作。

8. 討論：

(1)當抗力及抗力臂固定時，為使槓桿平衡，在哪一個施力點掛的砝碼數量較多？哪一個施力點掛的砝碼數量較少？

→右邊第2格處為施力點時，需要掛的砝碼數量較多（6個）。右邊第4格處為施力點時，需要掛的砝碼數量較少（3個）。

(2)施力臂長短和施力的大小有什麼關係？

→施力臂的長短會影響施力的大小，施力臂越長，施力越小；施力臂越短，施力越大。

(3)當施力臂小於抗力臂時，是省力還是費力？

→當施力臂小於抗力臂時，施力點的砝碼數量會多於抗力點的砝碼數量，表示比較費力。

9. 說明：

(1)抗力臂與施力臂長短會影響施力的大小。

(2)當抗力與抗力臂固定時，施力臂越長，施力越小。

(3)當施力臂小於抗力臂時，比較費力。

10. 操作：施力臂大於抗力臂。

(1)將支點左邊第1格處當作抗力點，掛上6個砝碼；將支點右邊第6格處當作施力點，觀察需要掛幾個砝碼才能使槓桿平衡。

→對學生而言，此實驗較前兩個複雜，因此教師可先示範完整的操作步驟後，再引導學生分析施力臂、抗力臂、施力及抗力之間的關係，進而察覺在此實驗中：施力臂是固定的（6格）、抗力也是固定的（6個砝碼），而施力臂都大於抗力臂。

(2)重複步驟(1)，改將支點左邊第2、第3格處當作抗力點，分別掛上6個砝碼，觀察支點右邊第6格處的施力點分別需要掛幾個砝碼，才能使槓桿平衡。

→學生了解上述條件關係後，再開始操作實驗，才能更快掌握實驗重點及方向。

11. 討論：

(1)當施力臂固定，且抗力大小相同時，為使槓桿平衡，砝碼掛在哪一個抗力點，施力最小？砝碼掛在哪一個抗力點，施力最大？

→在此實驗中，抗力都是6個砝碼，當抗力點的位置分別為支點左邊第1、2、3格時，右邊第6格施力點的施力分別需要1、2、3個砝碼才能使槓桿達到平衡。所以砝碼掛在左邊第1格時，右邊的施力最小。砝碼掛在左邊第3格時，右邊的施力最大。

(2)抗力臂長短和施力的大小有什麼關係？

→施力臂固定，且抗力大小相同時，抗力臂越短，施力越小。

(3)當施力臂大於抗力臂時，是省力還是費力？

→當施力臂大於抗力臂時，施力點的砝碼數量會少於抗力點的砝碼數量，表示比較省力。

12. 說明：

(1)當施力臂固定，且抗力大小相同時，抗力臂越短，施力越小。

(2)當施力臂大於抗力臂時，比較省力。

13. 歸納

(1)抗力臂和施力臂的長短，會影響施力大小。

(2)當施力臂等於抗力臂時，不省力也不費力。

(3)當施力臂小於抗力臂時，比較費力。

(4)當施力臂大於抗力臂時，比較省力。

1-3 槓桿工具

1. 引起動機

2. 說一說：生活中，有哪些工具是應用槓桿原理來幫我們做事？

→教師於課前請學生蒐集應用槓桿原理的工具。教師需準備支點在中間（例如尖嘴鉗、剪刀、花剪）、施力點在中間（例如麵包夾、鑷子）、抗力點在中間（例如開瓶器、榨汁器、大型釘書機）的工具至少各一種。

→學生自由回答，此時尚不須揭示正確答案，可於接下來的活動進行驗證。

3. 發展活動

4. 觀察：請學生將蒐集來的工具攤開來觀察，並操作看看。

→提醒學生小心使用工具，避免受傷。

→學生一起觀察蒐集來的工具，說一說工具名稱、用途。

→學生就蒐集到的工具動手操作看看。

5. 說一說：

(1)這些工具的支點、施力點、抗力點分別位於哪裡？

→尖嘴鉗：轉動軸是支點、手用力的位置是施力點、夾物體的位置是抗力點。

→開瓶器：把瓶蓋掀起的位置是抗力點、手用力的位置是施力點、壓在瓶蓋上的位置是支點。



▲尖嘴鉗

▲開瓶器

→鑷子：手用力的位置是施力點、彎曲的地方（鑷子黏接處）是支點、夾東西的位置是抗力點。

→榨汁器：中間放水果的位置是抗力點、手用力的位置是施力點、轉動軸是支點。



▲鑷子

▲榨汁器

→剪刀：轉動軸是支點、手用力的位置是施力點、剪東西的位置是抗力點。

→麵包夾：手用力的位置是施力點、彎曲的地方是支點、夾東西的位置是抗力點。



▲剪刀

▲麵包夾

(2)哪些工具的支點在中間？

→支點在中間：尖嘴鉗、剪刀等。

(3) 哪些工具的抗力點在中間？

→ 抗力點在中間：開瓶器、榨汁器等。

(4) 哪些工具的施力點在中間？

→ 施力點在中間：麵包夾、鑷子等。

(5) 支點在中間的工具，使用時省力或不省力？

→ 支點在中間時，因為施力臂和抗力臂的長短相對關係不一定，可能省力、可能不省力，可能不省力也不費力。

(6) 抗力點在中間的工具，使用時省力或不省力？

→ 抗力點在中間時，因為施力臂一定大於抗力臂，使用時一定可以省力。

(7) 施力點在中間的工具，使用時省力或不省力？

→ 施力點在中間時，因為施力臂一定小於抗力臂，使用時一定不能省力（比較費力）。

6. 教師說明並總結。

→ 抗力點在中間的工具，使用時一定可以省力。

→ 施力點在中間的工具，使用時一定不能省力（比較費力）。

→ 支點在中間的工具，當施力臂 $>$ 抗力臂時，可以省力；當施力臂 $<$ 抗力臂，不能省力；當施力臂 $=$ 抗力臂時，不省力也不費力。

(1) 有些工具使用起來不能省力，我們為什麼還要使用它？

→ 當工具的施力臂比抗力臂短時，使用時不能省力，這種工具大多是為了方便操作而設計的，例如麵包夾、鑷子等。

(2) 生活中還有哪些應用槓桿原理的工具？

→ 例如：大型釘書機、花剪、拔釘器、壓蒜泥器等。

7. 歸納

(1) 使用槓桿工具工作時，抗力點在中間的工具，施力臂大於抗力臂，可以省力；施力點在中間的工具，施力臂小於抗力臂，比較費力；支點在中間的工具，省力或費力的情形須視施力臂和抗力臂的長短關係而定。

(2) 有些工具使用時雖然不能省力，但有方便操作的優點。

習作指導

習作第3頁(配合活動1-1)

〈指導說明〉

透過簡易翹翹板實驗操作，指導學生了解槓桿原理，認識支點、施力點、抗力點、施力臂和抗力臂，並體會施力臂長短與施力大小之間的關係。

〈參考答案〉

一、

1. 丙；甲；戊

2. 乙；丁

3. 施力越小

4. 施力越大

習作第4頁(配合活動1-2)

〈指導說明〉

指導學生將操作槓桿實驗的結果記錄下來，並藉由紀錄表內容討論與歸納，了解施力臂等於抗力臂時，不省力也不費力。

〈參考答案〉

二、

1.

抗力臂長度	抗力大小	施力臂長度	施力大小
3格	2個砝碼	3格	<u>2</u> 個砝碼
6格	2個砝碼	6格	<u>2</u> 個砝碼

(1)③

(2)不省力也不費力

習作第5頁(配合活動1-2)

〈指導說明〉

指導學生將操作槓桿實驗的結果記錄下來，並藉由紀錄表內容討論與歸納，了解施力臂大於抗力臂的裝置，就是省力裝置，而施力臂小於抗力臂的裝置，就是費力裝置。

〈參考答案〉

二、

2.

抗力臂長度	抗力大小	施力臂長度	施力大小
6格	2個砝碼	2格	<u>6</u> 個砝碼
6格	2個砝碼	3格	<u>4</u> 個砝碼
6格	2個砝碼	4格	<u>3</u> 個砝碼

(1)①多；大

②少；小

(2)①短

②長

習作第6頁(配合活動1-2)

〈指導說明〉

指導學生將操作槓桿實驗的結果記錄下來，並藉由紀錄表內容討論與歸納，了解施力臂大於抗力臂的裝置，就是省力裝置，而施力臂小於抗力臂的裝置，就是費力裝置。

〈參考答案〉

二、

3.

抗力臂長度	抗力大小	施力臂長度	施力大小
1格	6個砝碼	6格	<u>1</u> 個砝碼
2格	6個砝碼	6格	<u>2</u> 個砝碼
3格	6個砝碼	6格	<u>3</u> 個砝碼

(1)①少；小

②多；大

(2)①

4. (1)>

(2)<

習作第7頁(配合活動1-3)

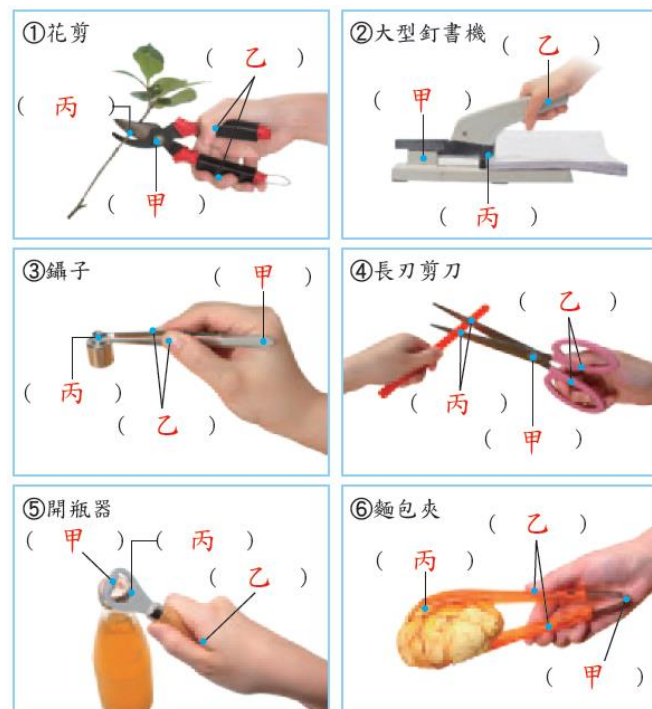
〈指導說明〉

生活中有許多利用槓桿原理的工具，藉由這些工具的觀察和操作，讓學生了解不同工具支點、施力點和抗力點的位置，以及是否為省力或費力的裝置。

〈參考答案〉

三、

1.



習作第8頁(配合活動1-3)

〈指導說明〉

生活中有許多利用槓桿原理的工具，藉由這些工具的觀察和操作，讓學生了解不同工具支點、施力點和抗力點的位置，以及是否為省力或費力的裝置。

〈參考答案〉

三、

2.

工具特性	工具代號	施力臂與抗力臂的 長短關係	省力情形
施力點 在中間	③	施力臂 < 抗力臂	費力
	⑥	施力臂 < 抗力臂	費力
抗力點 在中間	②	施力臂 > 抗力臂	省力
	⑤	施力臂 > 抗力臂	省力
支點 在中間	①	施力臂 > 抗力臂	省力
	④	施力臂 < 抗力臂	費力

參考資料

- 小峰龍男（薛志恆譯）（民 100）。機械工程學。瑞昇出版社。
- 凱特·戴維斯（詹豐造譯）（民 101）。觀念物理小學堂。小天下出版社。
- 鄭永銘（民 103）。科學實驗王 25：齒輪與滑輪。三采文化。
- 康羅德·梅森（陳艾譯）（民 103）。小翻頁大發現 2：我的機械原理大發現。水滴文化出版社。
- 尼克·阿諾德（陳曦譯）（民 104）。國家地理：這樣玩，機械原理好簡單。大石國際文化出版社。
- 孫麗珊、謝翰寧、陳美賢、蔡志浩（民 104）。兒童的科學 124 之迴旋機械大解構。匯識教育出版社。
- 許銘宗（民 105）。我的生活趣味物理知識。智學堂文化。
- 日本學研編輯部（黎秉劼譯）（民 106）。跟著達人動手做—創意機關玩具。八方出版社。
- 科學小芽子：<http://www.bud.org.tw>
- 國立臺灣師範大學物理學系／科學園：<http://enjoy.phy.ntnu.edu.tw>
- 國立臺灣師範大學物理學系／物理教學示範實驗教室：
<http://enjoy.phy.ntnu.edu.tw/demolab/>
- 小學六年級科學探究活動—「力和簡單機械」：
http://www.ied.edu.hk/apfs1t/v4_issue2/chengtsoi/
- 教育雲—教育大市集／國小館／自然：
<https://market.cloud.edu.tw/kwmap.jsp?subject=11824268&kwcode=E00>