

彰化縣花壇國中教案

科目/領域別： 自然		演示者：鄭鉅賢 老師	
學習/教育階段(如第三學習階段/國小) 第 4 學習階段/國中 教學年級： 八			
單元名稱：6-2 摩擦力			
教學資源/設備需求：木塊(有掛鉤)、彈簧秤、砝碼、砂紙、玻璃片、多媒體設備			
總節數： 2 節			
學習目標、核心素養、學習重點(含學習表現與學習內容)對應情形			
學習目標		1. 力的定義與物體受力後的改變，與各種力的形式。 2. 力的測量與力圖，以及力的平衡與合成。	
核心素養	總綱	A1 身心素質與自我精進 A2 系統思考與解決問題 B1 符號運用與溝通表達 B2 科技資訊與媒體素養 C2 人際關係與團隊合作	
	領(課)綱	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-A2 能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。 自-J-A3 能分析歸納、製作圖表、使用資訊與數學運算等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。 自-J-B2 能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。 自-J-C2 透過合作學習，發展與同儕溝通、共同參與、共同執行及共同發掘科學相關知識與問題解決的能力。	
議題融入		【安全教育】 安 J3 了解日常生活容易發生事故的原因。 【品德教育】 品 J1 溝通合作與和諧人際關係。 品 J8 理性溝通與問題解決。 【生命教育】 生 J1 思考生活、學校與社區的公共議題，培養與他人理性溝通的素養。 【生涯規劃教育】 涯 J3 覺察自己的能力與興趣。 【閱讀素養教育】 閱 J3 理解學科知識內的重要詞彙的意涵，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝	

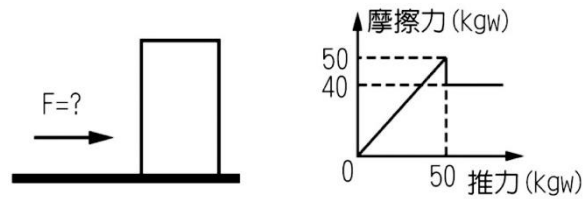
	通。 【戶外教育】 戶 J5 在團隊活動中，養成相互合作與互動的良好態度與技能。
與其他領域/科目的連結	無
各單元學習重點詮釋與轉化	
學習表現	ti-IV-1 能依據已知的自然科學知識概念，經由自我或團體探索與討論的過程，想像當使用的觀察方法或實驗方法改變時，其結果可能產生的差異；並能嘗試在指導下以創新思考和方法得到新的模型、成品或結果。 tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正确性。 tc-IV-1 能依據已知的自然科學知識與概念，對自己蒐集與分類的科學數據，抱持合理的懷疑態度，並對他人的資訊或報告，提出自己的看法或解釋。 po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。 po-IV-2 能辨別適合科學探究或適合以科學方式尋求解決的問題（或假說），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-IV-1 能辨明多個自變項、應變項並計劃適當次數的測試、預測活動的可能結果。在教師或教科書的指導或說明下，能了解探究的計畫，並進而能根據問題特性、資源（如設備、時間）等因素，規劃具有可信度（如多次測量等）的探究活動。 pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備與資源。能進行客觀的質性觀測或數值量冊並詳實記錄。 pc-IV-1 能理解同學的探究過程和結果（或經簡化過的科學報告），提出合理而且具有根據的疑問或意見。並能對問題、探究方法、證據及發現，彼此間的符應情形，進行檢核並提出可能的改善方案。 pc-IV-2 能利用口語、影像（如攝影、錄影）、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型或經教師認可後以報告或新媒體形式表達完整之探究過程、發現與成果、價值、限制和主張等。視需要，並能摘要描述主要過程、發現和可能的運用。 pa-IV-1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊與數學等方法，整理資訊或數據。 pa-IV-2 能運用科學原理、思考智能、數學等方法，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同學的結果或其他相關的資訊比較對照，相互檢核，確認結果。 pc-IV-2 能利用口語、影像（如攝影、錄影）、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型或經教師認可後以報告或新媒體形式表達完整之探究過程、發現與成果、價值、限制和主張等。視需要，並能摘要描述主要過程、發現和可能的運用。 ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。 ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。

	an-IV-1 察覺到科學的觀察、測量和方法是否具有正當性，是受到社會共同建構的標準所規範。 an-IV-3 體察到不同性別、背景、族群科學家們具有堅毅、嚴謹和講求邏輯的特質，也具有好奇心、求知慾和想像力。 ah-IV-1 對於有關科學發現的報導，甚至權威的解釋（如報章雜誌的報導或書本上的解釋），能抱持懷疑的態度，評估其推論的證據是否充分且可信賴。
學習內容	Eb-IV-1 力能引發物體的移動。 Eb-IV-3 平衡的物體所受合力為零。。 Eb-IV-4 摩擦力可分靜摩擦力與動摩擦力。
教學活動略案：	
6-2 摩擦力 引起動機 教師以生活經驗引起學生探究的動機，例如：冬天上合歡山賞雪景，上山前需要注意哪些事項？賽跑時，要穿什麼樣的鞋子？請學生表達所觀察到的現象，並請學生說說看為什麼要有這些設備。 教師再嘗試推一張桌子，詢問學生：老師有沒有用力？如果有，為什麼桌子不會動？請學生思考，並表達自己的意見。 教學步驟 1. 引導學生進行實驗。 2. 請學生從實驗中歸納出有哪些因素會影響物體運動。 3. 靜力平衡的觀點引導出摩擦力的概念。 4. 從物體開始運動找出最大靜摩擦力的。 -----第一節結束-----	
5. 請學生發表意見，在什麼情況下需要減少（或增加）摩擦力，此時應該怎麼做才可達到目的？ 6. 請學生演練例題，並解答說明。 7. 以生活中的實例，舉例說明摩擦力存在的重要。 -----第二節結束-----	
附錄： 一、評量工具	
二、學習單	

學習評量 6-2 摩擦力 班級：_____ 座號：_____ 姓名：_____

填空題 (每格 10 分，共 40 分)

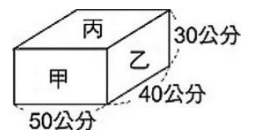
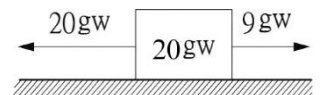
1. 將一重量 80kgw 的木塊置於桌面上，施力推動木塊，得到推力與摩擦力的關係如圖。試回答下列問題：



- (1) 若以 30kgw 力推靜置於桌面的木塊，此時木塊與桌面間摩擦力為 _____ kgw ，木塊 _____ 移動。
(填會或不會)
- (2) 若要使木塊移動，推力需大於靜摩擦力 _____ kgw 。
- (3) 當木塊開始移動後，木塊受到的動摩擦力為 _____ kgw 。

選擇題 (每題 10 分，共 60 分)

- () 1. 關於摩擦力的敘述，下列何者正確？
(A) 摩擦力為一種超距力
(B) 最大靜摩擦力與物重無關
(C) 桌面上物體受一水平外力 F 作用仍不動時，其摩擦力為 F
(D) 物體未被拉動前摩擦力是固定的
- () 2. 阿滿推不動書櫃，於是他先將書本全部取下，再用小片的光滑地墊放在書櫃底下，結果可輕易推動。下列敘述何者錯誤？
(A) 推力須大於動摩擦力才能開始推動
(B) 下壓的力愈大，摩擦力也愈大
(C) 摩擦力的大小與接觸面的性質有關
(D) 阿滿無法推動書櫃時，他的水平推力等於摩擦力
- () 3. 有一物體重 20gw ，原靜置於桌上，如右圖所示，現在物體兩側分別施以水平力 20gw 與 9gw ，發現物體仍然靜止不動，則該物體受到的摩擦力大小為何？
(A) 9gw (B) 11gw (C) 20gw (D) 29gw
- () 4. 有一木塊大小如右圖，已知木塊的每一個接觸面之粗糙程度皆相同，若欲將木塊推動，以哪一面接觸地面時，最容易將木塊推動？
(A) 甲 (B) 乙
(C) 丙 (D) 以上皆相同
- () 5. 下列哪一項不是摩擦力在日常生活中的好處？
(A) 使用筷子夾起物體 (B) 機械轉軸潤滑不夠，在高速旋轉時會發熱
(C) 急駛中的汽車可以緊急煞車 (D) 鋼釘可以釘在天花板以懸掛燈具
- () 6. 阿翰用筷子夾起一顆滷蛋，滷蛋靜止不掉落，有關此現象的敘述何者正確？
(A) 筷子給滷蛋的靜摩擦力大於滷蛋重量 (B) 筷子給滷蛋的動摩擦力大於滷蛋重量
(C) 筷子給滷蛋的靜摩擦力大於動摩擦力 (D) 筷子給滷蛋的靜摩擦力等於滷蛋重量



一、何謂摩擦力？

二、摩擦力的分類:

A、靜摩擦力：外力拉物體，此時物體仍然_____，則摩擦力_____外力(>，<，=)

(物體靜止，合力=0 → 摩擦力、外力，兩力大小相等，方向相反，抵銷後物體靜止。)

B、最大靜摩擦力：物體恰好運動瞬間時力的大小

C、動摩擦力：物體運動時，所受的摩擦力阻力

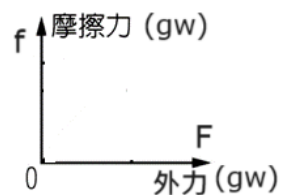
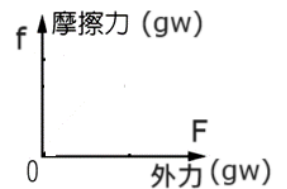
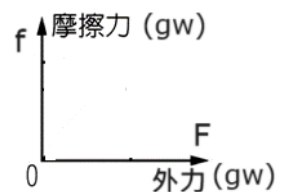
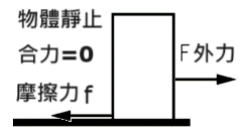
三、摩擦力測量：紀錄並繪圖

1 桌面 2 砂紙面 3 玻璃面

1 桌面	靜摩擦力	靜摩擦力	最大靜摩擦力	動摩擦力
外力 F(gw)				
摩擦力 f(gw)				X

2 砂紙面	靜摩擦力	靜摩擦力	最大靜摩擦力	動摩擦力
外力 F(gw)				
摩擦力 f(gw)				X

3 玻璃面	靜摩擦力	靜摩擦力	最大靜摩擦力	動摩擦力
外力 F(gw)				
摩擦力 f(gw)				X



四、將木塊平放，重複上述 1 桌面再做一次：(繪圖)

1 桌面(平放)	靜摩擦力	靜摩擦力	最大靜摩擦力	動摩擦力
外力 F(gw)				
摩擦力 f(gw)				X

五、將木塊平放桌面，放置砝碼 1、2、3...個在木塊上，測量最大靜摩擦力：

木塊上置砝碼	0 個砝碼	1 個砝碼	2 個砝碼	3 個砝碼
最大靜摩擦力				

六、影響最大靜摩擦力大小的因素?

七、摩擦力在日常生活中關連與運用

1、什麼情況需要摩擦力?如何增加摩擦力?

2、什麼情況不需要摩擦力?如何減少摩擦力?

彰化縣花壇國中公開授課－觀課前會談紀錄表

授課教師： 鄭鉅賢 任教年級： 八 任教領域/科目： 自然 .

回饋人員： 黃子珊 .

教學單元： 八下 6-2 摩擦力 .

觀察前會談(備課)日期： 113 年 6 月 5 日 第 5 節 地點： 14 辦公室 .

預定入班教學觀察(公開授課) 日期： 112 年 6 月 6 日 第 1 節 地點： 807 教室

一、學習目標(含核心素養、學習表現與學習內容)：

(一)學習表現：1、動手做。2、討論問題並提出解決問題之法

(二)學習內容：1、摩擦力的形成 2、摩擦力的種類 3、摩擦力的測量 4、影響摩擦力的因素 5、摩擦力生活中的運用。

(三)學習目標：

1、由動手做的過程，培養解決問題的能力

2、探究生活中各種力的存在，及對人類的影響。

(四)核心素養：

總綱：A2 系統思考與解決問題；A3 規劃執行與創新應變；C2 人際關係與團隊合作

領綱：自-E-A2 能運用好奇心及想像能力；

自-J-A2 能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。

自-E-A3 具備透過實地操作探究活動探索科學問題的能力；自-J-A3 具備從日常生活經驗中找出問題；

自 V.1-U-A3 能以科學方法進行理性的規劃並以科學態度確實的執行計畫；

自-J-C2 透過合作學習，發展與同儕溝通、共同參與、共同執行及共同發掘科學相關知識與問題解決的能力。

二、學生經驗(含學生先備知識、起點行為、學生特性...等)：

使用彈簧測量力的大小，合力的運算與靜力平衡，記錄與繪製圖形，動手操作、觀察能力。

三、教師教學預定流程與策略：

（一）流程：

- 1、多媒體介紹生活中摩擦力的種類、影響。
- 2、多媒體引導學生測量摩擦力的大小，做實驗紀錄。
- 3、多媒體引導學生繪製，摩擦力-外力的關係圖型。
- 4、多媒體介紹影響靜摩擦力的各種因素，並改變各項變因後測量。
- 5、多媒體介紹日常生活中，關於摩擦力的關連與運用。
- 6、分組操作，賦予小組成員不同角色任務，完成實驗測量記錄。

（二）策略：科學探究教學

四、學生學習策略或方法：

由動手做的過程中獲得科學概念。

五、教學評量方式（請呼應學習目標，說明使用的評量方式）：

（例如：紙筆測驗、學習單、提問、發表、實作評量、實驗、小組討論、自評、互評、角色扮演、作業、專題報告、其他。）

學習單、實驗

- 1、是否可清楚說明摩擦力的形成與種類。
- 2、觀察學生操作摩擦力的測量，紀錄並繪製摩擦力與外力的關係圖。
- 3、是否可清楚說明影響摩擦力大小的因素並操作實驗與紀錄。
- 4、學習單的書寫記錄，可以掌握學生對於課程內容的理解與吸收。
- 4、紙筆評量測驗，並整理學習後的心得，方便教師診斷學生的學習過程，也可做為教學改進的依據。

六、會談人員其他建議

七、預計回饋會談日期與地點：（建議於教學觀察後三天內完成會談為佳）

日期：日期：112 年 6 月 7 日 第 3 節 地點：14 辦公室。

彰化縣花壇國中公開授課觀課記錄表

觀課教師：黃子珊 教師

授課教師：鄭鉅賢 教師 任教年級：八 任教領域/科目：自然/理化

觀課教師：黃子珊 老師

教學單元：八下 6-2 摩擦力；教學節次：共 2 節，本次教學為第 1 節

觀察日期：113 年 6 月 6 日

層面	指標與檢核重點	事實摘要敘述 (含教師教學行為、學生學習表現、師生互動與學生同儕互動之情形)
A 課 程 設 計 與 教 學	A-2 掌握教材內容，實施教學活動，促進學生學習。	
	A-2-1 有效連結學生的新舊知能或生活經驗，引發與維持學生學習動機。	在實驗室進行，事先分成五組，每組 4-5 人 。上課教師先講解今天上課的內容，同時發學習單，實驗器材事先放置各組桌上。 學生很專心聆聽老師的講述，同時很期待等一下的操作。當老師講解結束後，同學躍躍欲試，先依據老師的學習單，一起合作逐項完成實驗步驟，實驗記錄，並一起討論後，個別繪製函數圖形。部分同學很快就完成學習單的內容，還會協助還沒完成的組員。
	A-2-2 清晰呈現教材內容，協助學生習得重要概念、原則或技能。	
	A-2-3 提供適當的練習或活動，以理解或熟練學習內容。	
	A-2-4 完成每個學習活動後，適時歸納或總結學習重點。	
	A-3 運用適切教學策略與溝通技巧，幫助學生學習。	
	A-3-1 運用適切的教學方法，引導學生思考、討論或實作。	接著，同組之間互相討論學習單的問題。下課前，老師請各組上台報告今天操作的心得，並適時提出問題，請學生回答。再針對今天的課程做總結，並交代下節課的預習。
	A-3-2 教學活動中融入學習策略的指導。	

	A-3-3 運用口語、非口語、教室走動等溝通技巧，幫助學生學習。	
層面	指標與檢核重點	事實摘要敘述 (含教師教學行為、學生學習表現、師生互動與學生儕互動之情形)
A 課程 設計 與 教學	A-4 運用多元評量方式評估學生能力，提供學習回饋並調整教學。	
	A-4-1 運用多元評量方式，評估學生學習成效。	學生繳回的學習單，還有動手繪製操作圖，可以診斷學生對於課程的吸收與了解，最後還有相關的測驗題，並且總結報告與討論，可以了解學生對於教學的內容吸收與否，作為教學內容調整與改善。
	A-4-2 分析評量結果，適時提供學生適切的學習回饋。	
	A-4-3 根據評量結果，調整教學。	
	A-4-4 運用評量結果，規劃實施充實或補強性課程。	
B 班 級 經 營 與 輔導	B-1 建立課堂規範，並適切回應學生的行為表現。	
	B-1-1 建立有助於學生學習的課堂規範。	實驗前的分組，有效的引用合作教學的模式，有助於課程的進行，還有學生之間的互助學習，增進教學成效。
	B-1-2 適切引導或回應學生的行為表現。	
	B-2 安排學習情境，促進師生互動。	
	B-2-1 安排適切的教學環境與設施，促進師生互動與學生學習。	實驗中，學生動手操作，教師在各組之間巡視並適時指導，解答困惑，讓學生完成操作。
B-2-2 營造溫暖的學習氣氛，促進師生之間的合作關係。		

彰化縣花壇國中公開授課—觀課後專業回饋記錄表

授課教師：鄭鉅賢 教師 任教年級：八年級

任教領域/科目：自然 / 理化 教學單元：八下 6-2 摩擦力

回饋人員：黃子珊 老師

專業回饋會談時間：113 年 6 月 7 日 10:10 至 11:00 地點：14 辦公室

與教學者討論後之專業回饋：

一、教學的優點與特色：

- 1、每一位學生賦予不同的任務，扮演不同的腳色，程度好的同學操作、討論、總結，其他的同學可以記錄數據，器材的清潔、歸位；善用合作學習的模式，引發學生學習興趣。
- 2、學習單可讓學生練習利用文字、圖片紀錄整理上課觀察及心得，最後還有測驗評量，作為老師診斷學生學習成效。

二、教學上待調整或改變之處：

實驗器材充分的添購配置，讓實驗過程順利進行。

三、具體成長方向：

- 1、簡單的操做，若能與課程的內容做連結，可以觸發學生的學習動機，這是教學者可以多加利用教學的方式。
- 2、分組學習，仍然是教學上的利器，可以讓學生之間互相學習討論，並且分配工作，練習不同的角色，可以報告，可以記錄，可以操作；培養團隊學習的默契。

四、觀課者的收穫：

- 1、同事之間的教學觀摩，有益專業教學的精進，改善教學的困境。
- 2、有更多的時間，仔細觀察學生學習的過程，有利改善教學的內容。
- 3、增加同事之間互動時間，增進彼此的情誼。

公開授課自我省思與改進 鄭鉅賢 113/6/7

透過公開授課的方式，從不同的角度與觀點重新審視自己的教學方式，與觀課老師相互切磋琢磨，讓教學得以發揮最大的效益，讓學生收穫可以更多。

備課之後可以探究如何解構和再建構教材文本。而課堂教學觀察與議課過程目的是讓學校發展成為學習共同體，建立夥伴合作關係，營造互相信賴且相互分享的正向學校文化。因此，重點在於觀察教師教學行為與學生學習過程，透過彼此討論與分享，給予授課教師正向、鼓勵及肯定的具體回饋，引發更多樣性的思考，讓授課教師有反思和改進的方向，授課者與觀課者彼此都能教學相長，以促進教師的專業成長，提升學生學習效果。

協助教師專業成長，增進教師專業素養，提升教學品質，以增進學生學習成果，其實透過學校同儕，以另一雙善意眼睛協助專業成長，是一種形成性、專業分享與對話、增能賦權的學習歷程，教師宜以正面的態度，主動積極參加，不流於應付心態，透過公開授課的過程，進行專業對話，深入分析公開授課的過程與結果，並藉由自我省思、自我瞭解、自我教育以及專業學習社群來改善教學與班級經營實務，進而提升學生的學習效果。