

2025 年【科學探究競賽-這樣教我就懂】

教師組 教案格式與學習單

教案設計者：陳彥勳(國立高雄師範大學師培生)、王秋欽(國立高雄師範大學師培生)
課程領域：力與壓力-摩擦力
<input checked="" type="checkbox"/> 物理 <input type="checkbox"/> 化學 <input type="checkbox"/> 生物 <input type="checkbox"/> 地球科學 <input type="checkbox"/> 科技領域 <input checked="" type="checkbox"/> 自然科學探究與實作 <input type="checkbox"/> 數學 <input type="checkbox"/> 其他_____ (可複選)
一、教案題目
誰拉住了你？摩擦力的神秘力量
二、授課時數
共 2 節課(90 分鐘)
三、教案設計理念與動機
教學理念: 以真實生活事件引發學生的學習動機，藉由新聞:道路標線抗滑係數不足導致機車事故頻傳的新聞案例，引導學生從生活中常見的安全議題出發，認識物理中「摩擦力」的概念。透過問題導向與探究學習的方式，培養學生觀察、分析、解釋科學原理的能力，進一步理解物理知識如何與現實連結，並提升科學素養與公民責任感。
教學動機: 在新聞當中因標線的抗滑係數不足，造成騎士在行駛過程中容易打滑，導致多起交通事故。這不僅是一個交通安全問題，更蘊藏值得探討的物理原理——摩擦力的大小與表面材質、接觸面積、正向力等因素的關聯。 藉由這起真實新聞事件作為切入點，學生能夠： 1.建立與自身經驗的連結（如：騎腳踏車煞不住、雨天行走滑倒等） 2.提出疑問：「為什麼有些地面比較滑？標線滑是因為摩擦力變小嗎？」 3.激發對物理課程的興趣與參與動機 透過實驗觀察與小組討論，學生不僅能掌握摩擦力的基本概念，還能思考如何應用這些知識改善生活，進而提升主動學習與解決問題的能力。

四、教學目標

- 1.透過實驗探討影響摩擦力的各種因素。
- 2.知道摩擦力的種類包括靜摩擦力、最大靜摩擦力和動摩擦力。
- 3.知道靜摩擦力的大小和外力相等，方向和外力相反。
- 4.了解最大靜摩擦力的意義及影響最大靜摩擦力的因素。
- 5.了解動摩擦力的意義及影響動摩擦力的因素。
- 6.知道摩擦力對生活的影響，以及增減摩擦力的方法。

五、教育對象

國中二年級

六、課程設計（方法與步驟）

【第一節課】Q 摩擦力大解密：從生活到概念

一、引起動機（約 15 分鐘）

1.真實新聞導入與問題情境建構（5 分鐘）

播放近期新聞：「道路標線抗滑係數不足，導致機車打滑摔倒」

簡要講解關鍵詞「抗滑係數」→ 導出「摩擦力」這個物理關鍵字。

2.小組討論與引導提問（8 分鐘）

- 為什麼有些地面會讓人滑倒？
- 在什麼情況下你曾經滑倒或煞不住？
- 你覺得是什麼力量讓物體「停住」或「打滑」？

3.學生分享與教師引導（2 分鐘）

請部分學生口頭分享問題，教師將學生語言轉化為科學語言，強調「摩擦力」的重要性。

二、概念建構（30 分鐘）

(一)摩擦力是什麼？（約 5 分鐘）

摩擦力的定義：物體接觸面之間，阻止滑動的力。

生活例子：騎車煞車、走路不滑倒、桌上的書不會自己滑下來。

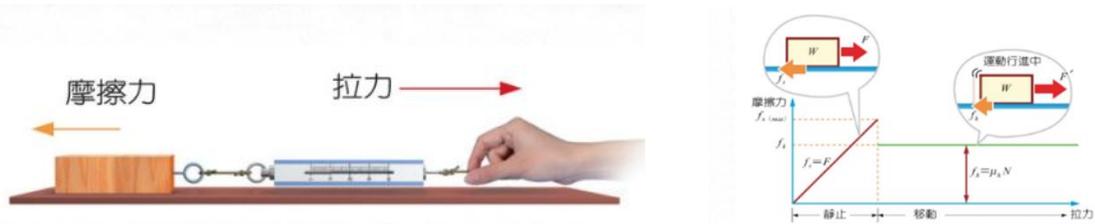
重點提醒：摩擦力方向與運動傾向相反。

(二) 摩擦力的種類 (約 10 分鐘)

靜摩擦力：物體尚未滑動時的摩擦力，可隨外力增強而變大。

最大靜摩擦力：物體即將開始滑動前的最大值。

動摩擦力：物體在滑動過程中所受到的摩擦力。



再透過小木塊+彈簧秤受力圖，讓學生更清楚三種摩擦力的差異。

推箱子時，剛開始很難推（靜摩擦力），開始滑動瞬間(最大靜摩擦力)，

滑動後變得容易推（動摩擦力）。

讓學生記得：「剛開始難推、快滑動時最難、滑起來就輕鬆一點了」。

(三) 影響摩擦力的因素 (約 10 分鐘)

講解影響摩擦力大小的兩大因素：

1. 接觸面的材質與粗糙程度

講解概念：

每個物體表面在微觀結構上，其實都不是完全平滑的。表面越粗糙，微小凸起與凹陷越多，當物體接觸時，這些「小凸塊」會互相卡住、干涉移動，造成較大的摩擦力。

相反的，若表面平滑如磁磚，兩個物體之間容易滑動，摩擦力就比較小。

生活實例舉例說明：

鞋底如果太光滑（例如皮鞋、平底拖鞋），在濕滑地面上就容易滑倒；

但運動鞋的底部設計為橡膠材質+紋路，就是為了增加與地面的摩擦力。

延伸提問與討論：

「為什麼輪胎表面有紋路？是不是越粗的輪胎就越不會打滑？」

問題講解：

1. 輪胎表面的紋路（稱為胎紋），主要功能是：

(1) 排水：在雨天行駛時，胎紋能把輪胎與地面之間的水排開，

避免「水膜」形成，讓輪胎能直接接觸地面，增加摩擦力。

(2) 抓地力：不同方向的胎紋設計，可幫助車輛在加速、轉彎或煞車時更穩定、不打滑。

2.但不一定是「越粗越好」：

如果輪胎表面太粗、或胎紋太深，雖然在泥地或越野路段可以提升抓地力，但在平坦公路上會影響行駛的平穩度與耗油量。

3.總結:輪胎的粗細、紋路深淺，是根據使用情境設計的平衡結果。

輪胎有紋路不是單純為了增加摩擦，而是為了排水與提升抓地力。

在乾燥地面上，光滑輪胎的摩擦力其實不會比較小；

在濕滑地面上，有胎紋才能防止打滑。

→「你覺得在光滑磁磚上奔跑危不危險？為什麼？」

4.重點整理：

- ✓ 材質不同 → 摩擦力不同
- ✓ 表面越粗糙 → 摩擦力越大
- ✓ 設計鞋底或地板材質時，要考慮摩擦力需求

(四)小結與課堂統整 (約 5 分鐘)

教師引導回顧課程重點：

- 1.摩擦力是什麼？方向如何？
- 2.靜摩擦力、最大靜摩擦力、動摩擦力有什麼不同？
- 3.哪些因素會影響摩擦力大小？

課堂學習單(如下)

【誰拉住了你？摩擦力的神秘力量】重點整理學習單

班級：_____ 姓名：_____ 座號：_____

一、摩擦力的基本概念

1. 摩擦力定義：

摩擦力是物體接觸面之間，_____物體滑動的力。

2. 摩擦力的方向：

摩擦力的方向與物體的運動傾向_____。

二、摩擦力的種類

1. 靜摩擦力：

靜摩擦力是指當物體_____時，摩擦力會阻止物體滑動。

2. 最大靜摩擦力：

當物體即將開始_____時，摩擦力達到最大值。

3. 動摩擦力：

動摩擦力是物體在_____過程中所受到的摩擦力。

三、影響摩擦力的因素

1. 正向力（垂直施加在物體上的力）：

正向力越_____，摩擦力也越_____。

2. 表面粗糙度：

當物體接觸面的表面越_____，摩擦力越大。

3. 材質：

物體表面材質的不同會影響摩擦力的_____。

四、問題討論

1. 為什麼有些地面會讓人滑倒？

2. 你覺得是什麼力量讓物體「停住」或「打滑」？

3. 為什麼鞋底設計有紋路？這樣設計如何增加摩擦力？

五、小結

1. 摩擦力是什麼？

2. 摩擦力的三種類型：

靜摩擦力：_____

最大靜摩擦力：_____

動摩擦力：_____

3. 影響摩擦力的主要因素：

(1)

(2)

【第二節課】進行摩擦力的相關實驗

詳細實驗內容，請參考影片

七、學習評量內容

本課程的評量方式採多元表現評量，評分依據包含以下項目：

1. 實驗操作的參與程度

學生於實作活動中參與操作、觀察與記錄等實驗任務的積極度與投入情形。」

2. 課堂互動與合作表現

學生於課堂提問、回答問題以及小組討論中的參與程度與表達能力。

3. 回家完成學習單

學生於課後獨立完成學習單之完整性、正確性與思考深度。

參考資料

<https://www.youtube.com/watch?v=fB97RVY-CIk> 新聞連結

<https://dali-school.weebly.com/257052583021147.html> 圖片來源

<https://www.youtube.com/watch?v=DbNC392CBB4>

<https://www.youtube.com/watch?v=rhNpOuns51w&t=86s>

註：

1. 教學教案總頁數以 8 頁為上限。
2. 除摘要外，其餘各項皆可以用文字、手繪圖形或心智圖呈現。
3. 未使用本競賽官網提供「教案表單與學習單」格式投稿，**將不予審查**。
4. 建議格式如下：
 - 中文字型：微軟正黑體；英文、阿拉伯數字字型：Times New Roman
 - 字體：12pt 為原則，若有需要，圖、表及附錄內的文字、數字得略小於 12pt，不得低於 10pt
 - 字體行距，以固定行高 20 點為原則
 - 表標題的排列方式為向表上方置中、對齊該表。圖標題的排列方式為向圖下方置中、對齊該圖