

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：鍾妤蓁(私立南臺科技大學師培生)、楊雅雯(私立南臺科技大學師培生)
課程領域：
<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 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
力與運動
二、授課時數
80 分鐘
三、教案設計理念與動機
<p>這次的教學設計，主要是希望讓學生透過動手做、思考和討論，真正理解自然科學的概念，而不只是背誦知識。</p> <p>1. 動手做與思考</p> <p>課程中會有很多實驗和探究活動，讓學生自己試試看、觀察結果、找出規律，最後一起討論為什麼會這樣。這樣的學習方式，能幫助他們更有興趣，也能學得更扎實。</p> <p>2. 小組合作與適性學習</p> <p>課堂上會安排小組討論和合作學習，讓學生彼此分享想法、互相幫助。同時，也會根據不同學生的需求，提供適合他們的學習方式，確保每個人都有收穫。</p> <p>3. 跨領域學習</p> <p>科學不只是科學，我們也會搭配國語領域，幫助學生用更全面的角度理解問題。</p>

四、教學目標

- 1.了解在物體與接觸面間會阻止物體運動的作用力，即為摩擦力。
- 2.藉由實驗知道，同重量物體，在粗糙和光滑接觸面的摩擦力不同。愈粗糙的面，移動距離愈短，所需拉動的力量愈大，表示摩擦力會愈大。
- 3.了解有些物體增加摩擦力，雖然費力，但能增加使用的便利性。有些物體減少摩擦力，能更省力。

五、教育對象

國小五年級學生

六、課程設計（方法與步驟）

【2-1】 摩擦力的大小

壹、準備活動

一、觀察：物體的移動距離與滾動狀況會受到地面平滑程度的影響。

透過這個例子，我們可以理解摩擦力是如何影響物體運動狀況的，接下來我們將進一步探討摩擦力的大小以及它在不同情況下的表現。大家都有玩過滑滑梯的經驗吧！當你從滑梯上滑下來時，你會發現滑得很快，但如果滑梯的表面比較粗糙，或者你穿著厚厚的衣服，滑下來的速度會變得比較慢。這是因為滑梯表面與你的身體之間的摩擦力在起作用。

透過這個例子，我們可以理解摩擦力是如何影響物體運動狀況的，接下來我們將進一步探討摩擦力的大小以及它在不同情況下的表現。

二、提問：影響物體移動距離的因素

有哪些因素會影響物體的移動方式和移動距離？

物體在粗糙的地面和光滑的地面上移動時，會有什麼不同？它們的移動距離會一樣長嗎？

學生可能會回應：「應該會不一樣。」那麼，我們可以進一步思考，影響物體運動的因素究竟有哪些呢？

貳、發展活動

三、猜想：地面的粗糙程度會影響移動距離

根據生活經驗，我們可以做出以下猜想：

- 1.接觸面越光滑，摩擦力越小，物體能移動更遠。
- 2.接觸面越粗糙，摩擦力越大，物體的移動距離會變短。

四、預測：如果我們改變地面的材質，物體的移動距離應該會有所不同

根據上述猜想，我們可以預測：

- 1.如果讓相同的物體分別在光滑地面與粗糙地面上移動，光滑地面上的物體應該會移動較遠，而粗糙地面上的物體會移動較短。
- 2.如果使用彈簧秤測量拉動物體的力量，應該會發現，在粗糙表面上拉動物體所需的力量比較大，而在光滑表面上則較小。

五、檢驗：設計實驗來測試猜想

1.實驗一：測試不同地面對移動距離的影響

(1)材料：一枚硬幣、不同材質的表面（如光滑桌面、砂紙等）、尺

(2)步驟：

- 讓硬幣從相同高度的斜坡滑下，分別在光滑與粗糙表面上滑行。
- 測量並記錄硬幣滑行的距離，每種表面測試三次以確保結果可靠。

(3)變因控制：

- 操縱變因：地面材質 (光滑 vs. 粗糙)
- 控制變因：硬幣大小、重量、斜坡高度、初始位置
- 應變變因：滑行距離

2.實驗二：測試摩擦力對拉動物體所需力量的影響

(1)材料：一個裝有相同重量砝碼的盒子、彈簧秤、不同材質的桌面 (光滑桌面 vs. 鋪有砂紙的桌面)

(2)步驟：用彈簧秤測量拉動盒子所需的力量，分別在光滑與粗糙表面進行測試。記錄彈簧秤的數值，重複三次以確保結果穩定。

六、反駁猜想 / 支持預測：分析實驗結果

1.結果分析：

(1)在光滑表面上，硬幣滑行的距離較遠，盒子所需的拉力較小。

(2)在粗糙表面上，硬幣滑行的距離較短，盒子所需的拉力較大。

2.結論與討論：

(1)支持預測：實驗結果顯示，接觸面越粗糙，摩擦力越大，物體的移動距離確實會變短，或是需要更大的力量才能移動，證實了我們的猜想。

(2)可能的變數與誤差：如果有個別數據不符合預測，可能是因為施力角度不同，或表面材質未完全一致，這些都是未來可以改進的地方。

參、綜合活動

本次實驗顯示，摩擦力與地面材質有密切關係，影響物體的運動方式：

- 1.接觸面越粗糙，摩擦力越大，物體的移動距離越短。
- 2.接觸面越光滑，摩擦力越小，物體的移動距離越長。
- 3.當摩擦力增加時，需要施加更大的力量才能讓物體移動。

這與我們日常生活中的經驗相符，例如輪胎的紋路設計、滑冰時使用的冰面、不同材質的運動鞋底等，都與摩擦力有關。我們可以進一步思考，如何利用這些原理來應用在實際生活中，如選擇適合的運動場地或交通工具的設計。

七、學習評量內容

態度檢核、口頭發表、參與討論、實作表現

參考資料

- 1.井高男 (2000) 。力學的趣味實驗。凡異出版。
- 2.摩擦力。教育雲—教育媒體影音。
http://video.cloud.edu.tw/video/co_video_content.php?p=1625
- 3.神奇的力。國立科學工藝博物館。<http://www.nstm.gov.tw>