

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：張紹斌(私立南臺科技大學師培生)、林郁涵(私立南臺科技大學師培生)
課程領域：
☒ 物理 ☐ 化學 ☐ 生物 ☐ 地球科學 ☐ 科技領域 ☒ 自然科學探究與實作 ☐ 數學 ☐ 其他 _____ (可複選)
一、教案題目
翻轉瓶子挑戰
二、授課時數
2 節課，共 80 分鐘
三、教案設計理念與動機
在網路流行文化中，「翻瓶挑戰」成為吸引學生興趣的話題之一，曾經在校園看見高年級的學生，在下課的時候，和同儕之間會有翻瓶比賽，瓶子先站立先贏，「翻轉瓶子」這個活動，實際蘊含了許多科學原理，例如離心力、慣性、旋轉運動與水的比例和地面材質對落地穩定性的影響。從五年級的自然科學單元力與運動中，讓學生以科學眼光重新審視「遊戲」，不僅學會觀察、紀錄與推論，更在設計地面材質與瓶中水量的多寡過程中培養實驗設計與解釋能力。
四、教學目標

1. 測量摩擦力的大小，比較不同表面材質對物體運動的影響。
2. 分析水量對瓶子的穩定性，探討最佳水量對翻轉成功率的影響。
3. 辨別力的種類，說明施力與受力的關係。
4. 操作翻轉瓶子實驗，探討不同拋擲方式的效果。
5. 運用不同的方法進行科學探究，察覺與他人的觀察與結果差異。

五、教育對象

國小高年級（五年級）

六、課程設計（方法與步驟）

第 1 節課：什麼讓瓶子站起來？

一、引起動機（5 分鐘）

教師進行一次翻轉瓶子示範，請學生觀察瓶子是否成功站立，並討論：「為什麼有時候瓶子可以站好，有時候不行？」

二、主要活動（30 分鐘）

1. POE 探究學習

1-1 預測 (P)：學生思考並寫下自己認為瓶子能否站穩的條件，如：水量、角度、高度等。

1-2 觀察 (O)：以分組進行翻瓶活動，每組準備 3 個水量不同的瓶子（例如 $1/4$ 、 $1/2$ 、 $3/4$ 滿），每種水量翻轉 10 次，紀錄成功次數。

1-3 解釋 (E)：討論哪一種水量成功率最高？為什麼？學生可以提出假設（如重心較低較穩）並由教師補充科學概念。

2. 數據紀錄與整理

2-1 使用圖表統計各組翻轉成功次數，並嘗試繪製柱狀圖或折線圖進行比較。

三、綜合活動（5 分鐘）

分享各組「最穩定的水量比例」，並統整全班結果，引導學生歸納出「重心越低、越穩定」的概念。

第 2 節課：自己設計最佳水量比例，新增變因：地面材質

一、引起動機（5 分鐘）

回顧上節課得出的「成功水量比例」，引導學生思考：「能不能做得更好？」

除了水量比例，學生將探索不同地面材質（如木頭地板、磁磚、地墊、草皮等）對瓶子翻轉成功率的影響。

二、 主要活動（25 分鐘）

1.進階挑戰任務

1-1 學生根據上次的成果，自訂水量比例進行微調（例如 40%、45%、50%、55%等），嘗試提升翻轉成功率。

1-2 每人進行 10 次挑戰，並紀錄成功次數。

2.動態觀察與高速度影片分析（選配）

2-1 使用平板或手機拍攝慢動作影片觀察瓶子旋轉與落地的動作，從物理角度進行進一步的探討（如離心力）。

3.進階探究與多變因分析

3-1 新增挑戰：地面材質變因

3-2 學生分組將在不同材質（教室地板、地墊、戶外操場草地等）重複進行相同瓶量比例翻轉實驗。

3-3 每個地面材質至少翻轉 10 次，紀錄成功次數，與水量交叉比較。

4.雙變因探討與推論

4-1 學生討論水量與地面是否有「最佳組合」？

4-2 教師引導思考地面是否會影響摩擦力、緩衝等因素。

三、綜合活動（10 分鐘）

學生將成功次數填入表格，並計算成功率（成功次數/總次數 × 100%）。

討論數據趨勢，找出最佳條件。小組發表最佳翻轉比例與設計的改善方式，並討論翻轉瓶子其實就是一次小型「科學實驗設計」。

七、學習評量內容

1.能說明翻瓶成功與否的科學原理（離心力、摩擦力、等）

2.能設計變因（控制水量、地面材質）並紀錄實驗數據

3.能用圖表整理資料並進行初步解釋

4.願意在失敗中調整策略並再試一次

記錄表格範例：

水量比例	地面材質	翻轉次數	成功次數	成功率
50%	木地板	10	6	60%
50%	地墊	10	8	80%
40%	草皮	10	3	30%

參考資料

影片資源

科學實驗：翻瓶大挑戰（適合中高年級）

- 魔力科學小實驗

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

- 水量多少?容易立

<https://www.youtube.com/watch?v=m5un3qv9VZY>

國立科學工藝博物館。

(<http://www.nstm.gov.tw>)

“ 摩” 力四射

<https://slc.nstm.gov.tw/Teaching/Details.aspx?Parser=99,4,26,,,34>

科學小原子

(<https://www.youtube.com/watch?v=AV4oNkqrlwg>)