

高教深耕計畫教學活動記錄表

1.授課教師姓名：陳美瑜 職稱：助理教授 單位：物理學系

2.課程名稱：普通物理學實驗 開課年級：物理系一年級 必修 選修

3.任教學期：111 學年度第二學期 112 學年度第一學期

4.課程類別：問題導向的教學 探究導向的教學 開發新的教學方法及評量工具

5.修課人數：46

6.教學概述及成效

(1) 教學目標：

- I. 學生能主動應用所學科學核心知識。
- II. 學生能依據問題擬定研究計畫並選擇妥適之實驗工具。
- III. 學生能分析資料數據以提出研究結論並找出解決方案。
- IV. 學生能運用妥適之表達工具以分享其研究成果。

(2) 教學過程：

- I. 問題發想：學生分組討論如何利用光學原理量測微小物理量。
- II. 實驗設計：學生依據上述問題擬定實驗設計並選擇妥適之實驗工具。
- III. 實驗操作：學生依照所擬定之實驗設計，進行實驗操作。
- IV. 數據分析：學生使用資訊與數學等方法，有效整理資料數據，並提出結論。
- V. 論證建模：學生由探究所得之解釋形成論點，並建立合理模型用以量測微小物理量。
- VI. 成果分享：學生適當利用口語、文字或圖表以呈現其探究過程與成果。

(3) 評量方式：

評量標準	優異	良好	普通	待改進
發現問題	學生能清楚說明所欲探究之問題相關科學知識，並能辨識可用之實驗工具，具體提出想法或假說。	學生能簡單聯想所欲探究之問題相關科學知識，並能辨識可用之實驗工具，大致提出想法或假說。	透過教師提供之提示，學生能簡單聯想所欲探究之問題相關科學知識，並能辨識可用之實驗工具，大致提出想法或假說。	即使教師提供相關提示，學生無法聯想所欲探究之問題相關科學知識，且未能辨識可用之實驗工具。
規劃研究	學生能根據問題詳細擬定可	學生能根據問題大致擬定可	學生能根據問題大致擬定實	學生無法擬定實驗設計，亦

	行之實驗設計，並妥適選擇實驗工具以獲得有效的資料數據。	行之實驗設計，並選擇妥適之實驗工具以獲得資料數據。	驗設計，並選擇實驗工具以獲得資料數據。	無法選擇妥適之實驗工具。
論證建模	學生能正確且有效分析資料數據，以提出合理之科學論點與結論、提出妥適之解決方案。	學生能正確分析資料數據，以提出合理之科學論點與結論、提出可能之解決方案。	學生所分析之資料數據有誤，以致所提科學論點與結論不合理。	學生無法分析資料數據或未能提出相關科學論點與結論。
表達分享	學生能善用口語、文字或圖表以正確且有效呈現其探究過程與成果。	學生能適當利用口語、文字或圖表以正確且呈現其探究過程與成果。	學生大致能利用口語、文字以呈現其探究過程與成果。	學生未能呈現其探究過程與成果。

(4) 學生學習成效：

I. 量化成效：

- i. 根據學生學習意見調查表(有效回收數為 45 份)之統計分析，此課程教學之平均滿意度達 4.12 分(滿分為 5 分)。
- ii. 此課程學生之學習評量，優異占 30%、良好占 60%、普通占 10%，並無待改進。

II. 質性描述：

根據學生回饋意見，本課程設計可以讓他們思考如何設計實驗，結合過去所學理論知識來完成實驗，美中不足的是時間安排上較緊迫。

7. 教學反思和評估

(1) 教學反思：

透過此課程教學，學生在科學探究、實驗設計及科學論證的能力明顯提升，此教學方式值得繼續推展與精進。

(2) 改進方案：

從問題發想到成果分享，學生必須在一週次的課程時間內完成(3 小時)，學生多反映分享時間稍嫌不足。未來可分為兩週次進行(6 小時)，讓學生在第一週次專注其實驗設計與數據分析，第二週次則能聚焦在成果分享，且加入組間互評機制，使不同組別的學生能相互回饋與精進。另外，表現優異之組別可頒發系上獎狀，再增強同學的學習動力。

8.教學照片



↑ 同學實驗操作情形



↑ 同學實驗操作情形



↑ 同學成果報告情形



↑ 同學成果報告情形

光學原理測 微小物理量

原理: 利用光槓桿原理, 入射角增加 θ , 反射角
夾角增加 2θ , 目標角度 $\psi = \psi + 2\theta - \psi = 2\theta$

步驟: 1. 放置雷射於平台上, 3. 用雷射光照射於玻璃在中間夾得測物。
2. 以長尺夾夾兩片玻璃片, 4. 測量兩次夾距離, 夾夾至每片距離,
在中間夾得測物, 長尺夾至得測物距 x 。
5. 用餘弦定理算 $\cos 2\theta$, 求出角度, 最後推出高度 h 。

數據分析: $\frac{h}{x} = \tan \theta$

1. 紙的厚度: $L_1 = 62.8 \text{ cm}$
 $L_2 = 63.1 \text{ cm}$
 $L_3 = 0.45 \text{ cm}$

2. 金屬線直徑: $L_1 = 33.9 \text{ cm}$
 $L_2 = 34.9 \text{ cm}$
 $L_3 = 1.6 \text{ cm}$

$\frac{63.1^2 + 62.8^2 - 0.45^2}{2 \times 62.8 \times 63.1} = \cos 2\theta$
 $\Rightarrow \theta = 0.15264^\circ$

$\frac{33.9^2 + 34.9^2 - 1.6^2}{2 \times 33.9 \times 34.9} = \cos 2\theta$
 $\Rightarrow \theta = 1.0403^\circ$

$\frac{h}{5 \text{ cm}} = \tan 1.0403^\circ \Rightarrow h = 0.09079 \text{ cm}$

$\frac{h}{4.3 \text{ cm}} = \tan 0.15264^\circ \Rightarrow h = 0.01277 \text{ cm}$

結果: 紙的厚度: 0.01279 cm , 待測物直徑: 0.09079 cm

← 同學成果海報