

# 【2021 全國科學探究競賽-這樣教我就懂】

## 教師組 教案表單與學習單

<b>教案設計者：</b> 楊善涵
<b>課程領域：</b> <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"/> 其他
<b>教案題目：</b> 科學神探，神秘的花壇腳印
<b>授課時數：</b> 五節課（一節課 40 分鐘，共 200 分鐘）
<b>教案設計理念與動機：</b> 本教案發想自通識課程--犯罪偵查科技之課程，課程中有提到相關重大案件之偵查破案，都是藉由科學證據之蒐證來找出兇手。而本教案希望透過國小學生較容易理解之 <u>鞋印比對</u> 配合相關簡易的物理知識來訓練學生之觀察能力與探究能力，也 <u>引導學生尋找科學證據來尋求真相，傳達科學探究之精神。</u> 此教案設計也透過科學探究之模式進行教案編排，讓學生透過預測、解釋、設計與實驗來應證科學之本質，也結合較有趣之推理應用於教案之中。
<b>教學目標：</b> 1.學生能透過推理思考，尋找破案關鍵 2.學生能自行利用手邊的材料工具，將鞋印轉印至廢紙上 3.學生能透過實驗過程，觀察並說出影響鞋印之因素 4.學生能成功比對鞋印與鞋子 5.學生能設計出合理的實驗來推斷預測結果 6.學生能了解壓力會因為受力和受力面積而改變
<b>教育對象：</b> 國小五年級下學期學生
<b>課程設計（方法與步驟）：</b>

### 第一、二節 ( 連續兩堂 )

教師配合 PPT 敘述故事：

現在學校發生竊案，唯一留下來的線索只有留在花圃上的泥巴腳印，警察來到學校調查，仔細盤問每個人的不在場證明跟查看鞋子，現在，輪到你們了，我們要來證明那個鞋印不是你的！

教師將學生 4~5 人分為一組，發下每人一張的白紙及每組一個的澆水器

教師示範印鞋印的方法：

將澆水器轉至水霧→拿起一隻鞋子→在鞋子底部噴兩三下水霧→直接朝著紙印上去

◆教師須提醒注意水不要噴過多、不要不小心噴到同學、不要拿著沾了水的鞋子亂晃

( 學生操作印下鞋印 )

教師詢問：觀察一下鞋印跟鞋底，長的一樣嗎？

( 學生討論 )

教師敘述：那有小組願意分享嗎

( 小組分享 )

教師提出對稱圖形的概念，並敘述左右腳方向跟紋路在複印時會有的特點 ( 應用例用印章舉例 )

-----

教師配合 PPT 敘述故事：

警察把案發現場鞋印的照片跟去鞋店找類似鞋子的照片放在辦公室裡，沒想到一陣大風颳來把幾個案件的資料都弄混了

現在地上有 20 份散亂的資料，在前往尋找嫌犯前，警察必須先整理好這些並拿到這個案件的資料，因此請大家根據剛剛印鞋印時觀察到的比對方法把資料整理起來

教師先敘述活動規則：

有兩種圖卡，腳印卡跟鞋子卡

一張腳印卡對應一支鞋子卡，將它們配對起來

完成的組別舉手告知老師

( 教師發下活動道具並學生小組操作 )

待所有學生完成後教師對答案

教師敘述：將照片資料整理好後，警察終於可以拿這組照片 ( PPT 顯示圖片 ) 去找嫌犯

### 第三節

教師敘述：跟據鞋印，警察找到了一個身材較為健壯的男子，然而男子一直聲稱並不是他犯案

的，此外，他還說有另外一個人住附近的人跟他穿一樣的同款名牌球鞋，警方根據他的線索找到了這個人，發現他果真穿著同款球鞋，並且體形瘦弱，如果你是警方，你會怎麼去推斷兩個人誰才是犯人呢？（學生討論）

教師敘述：剛剛大家都說的很好，有人提到不在場證明、有人說到審問犯人，但是這些都是比較主觀的證據，有沒有比較客觀的證據顯示是誰犯案的呢？（學生回答：腳印）

教師詢問：兩個人的腳印可能會有什麼不同呢？

（有學生回答：輕的人會比較淺；重的人會比較深）

教師敘述：大家都有不錯的想法呢，那請同學小組討論一下你們預測的可能結果，等等老師要請大家把你們預測的結果呈現出來哦。（學習單）（學生討論）

教師敘述：大家都寫出了自己小組的預測了呢，那現在請大家運用手邊的材料，設計出你們的實驗。

教師提供材料：印章、輕黏土、砝碼、印泥、白紙、水、顏料、尺

（學生討論並思考設計實驗）（紀錄於學習單之中）

學生可能的實驗方法：

- 1.印章放在黏土上，用砝碼在上面加壓，量測不同的砝碼造成的印痕深度
- 2.印章蓋印在白紙上，比較不同力道的印泥/顏料深淺

第四、五節（連續兩堂）

教師在各組巡堂，各組指導

（學生分組完成實驗，並記錄於學習單中）

學生分組上台發表自己的推論

教師敘述：

大家都做的很好喔，你們都有發現到腳印之中隱藏的秘密，另外，如果印章比較小，用同樣的力量去壓印，會有比較深的印痕。

其實我們生活中也可以發現到這樣的情形喔，譬如說大家把筆拿出來，一支手指抵著筆尖，一支手指抵著筆尾，大家試試看輕輕的用力，哪邊比較不舒服

（學生回答筆尖）

教師敘述：我們把這種力量稱為壓力，力量越大、面積越小，壓力就越大。還有另外一個例子喔，大家有沒有用環保吸管的經驗，或者是遇到吸管兩邊都是平平的，如果吸管不過尖，能夠插進杯子嗎？（學生說不行），吸管的平口跟尖口，是不是一個面積大，一個面積小，所以用同樣力量去施力，卻可以造成不同的效果喔。（學生分享生活中遇到壓力的相關經驗）

教師點評結束課程

第\_\_組組員：\_\_\_\_\_

我們的預測：



我們認為  
體重重的人~  
體重輕的人~

我們設計的實驗

我們的作法		要如何模擬兩種不同重量的人呢 如何測量和觀察結果
我們的結果		

### 延伸想一想做一做

觀察，如果兩個印章，一個大一個小，那用一樣的力量去壓印，會出現什麼樣的結果呢？



我們的猜測，為什麼？

我們的實驗過程和結果紀錄

實驗結果跟猜測的一樣嗎，為什麼？

參考資料：

物理學在刑事鑑識上之應用 - 國立東華大學物理學系

<https://c002.ndhu.edu.tw/ezfiles/25/1025/img/407/156832963.pdf>