

# 四年級

## 課題名稱：空氣的探究—佔有空間

已有知識：對空氣的特性有基本認識

知識：明白空氣是佔有空間

技能：設計實驗；觀察及記錄；簡單解釋；

反思實驗操作、觀察的探究過程，以減少實驗誤差

態度：培育進行科學探究要有承擔精神



看



嚐



# 活動一：透過五官感受空氣

嗅



觸

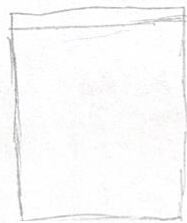


學生可使用 膠袋 / 密封袋 / 有蓋膠瓶 / 自己的胸腔 來收集空氣，以證明空氣的存在。



使用密封袋  
展示空氣的存在

畫出搜集空氣前該用具的外形：



畫出搜集空氣後該用具的外形：



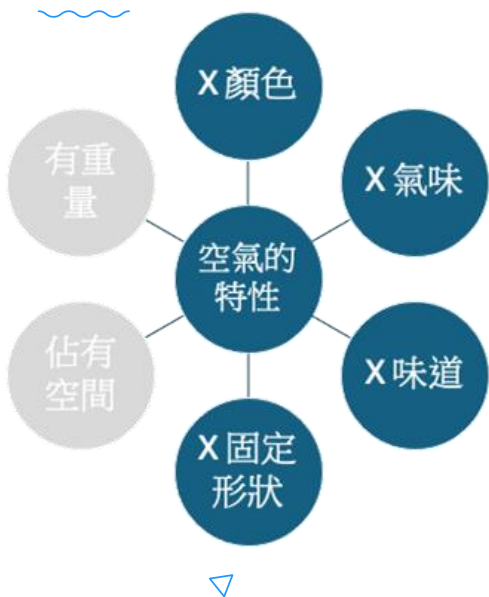
畫出搜集空氣前該用具的外形：



畫出搜集空氣後該用具的外形：



有蓋膠瓶突然變大  
不能展示空氣的存在





×

## 活動二：透過PDAR證實空氣是佔有空間

**1 提出探究問題**

空氣佔有空間嗎？

**2 提出假設**

空氣是佔有空間的



**3 設計實驗設置及步驟**

實驗設置	操作過程	結果展示

**4 辨識各項變量**

**5 預測**

P



# P

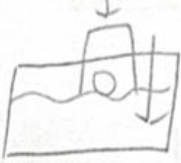

假設、設計及估計：

## 1. 學生實驗設計表現

V 能使用所有物品裝置




V 能預計結果



實驗設置	操作過程	結果展示
		



展示水位上升及乒乓球沉下去

實驗設置	操作過程	結果展示
 <p>膠杯 乒乓球 小水盆</p>	 <p>杯口 乒乓球 無直倒 置</p>	 <p>浮 空氣</p>



展示空氣進去杯內，使乒乓球浮起來



# P

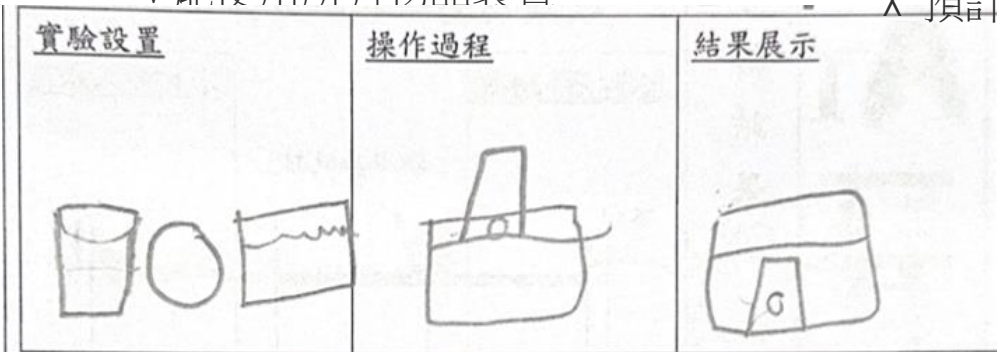
假設、設計及估計：

1. 學生實驗設計表現

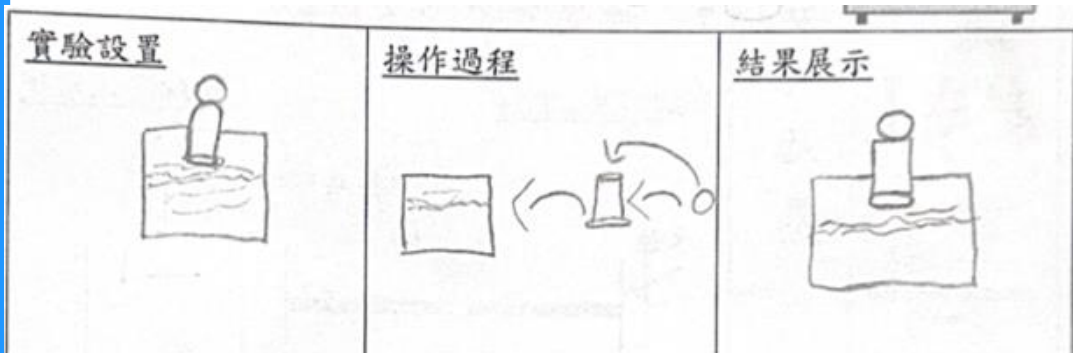
V 能使用所有物品裝置

X 未能仔細描述操作流程

X 預計結果



操作流程不清晰



操作流程錯誤





×

## 活動二：透過PDAR證實空氣是佔有空間

**自變量**

(實驗的原因)

! 每個實驗只可以  
有一個自變數

**因變量**

(實驗的結果)

**控制變量**

(實驗中保持不變)



杯子是否  
垂直倒置

杯中水的進入情況  
乒乓球的浮沉狀態

實驗物品相同  
環境相同  
方法相同等

**4**

**辨識各項變量**

**P**





## 活動二：透過PDAR證實空氣是佔有空間

把水杯垂直倒置並向下壓乒乓球至底部時，  
乒乓球會\_\_\_\_\_，水\_\_\_\_\_完全流進水杯。

**5** 預測

**P**

# D

從實驗中求證...

學生發現問題 —> 哪個方法能測試空氣佔有空間的特性？



開放性實驗鼓勵學生「試錯」，  
學生可嘗試多種方法驗證假設，  
最終探索出正確途徑。

杯入面都有「少少」水

# D

從實驗中求證...

學生發現問題 → 實驗中發掘更多科學原理



由於大氣壓強作用，杯內空氣被壓縮使杯內氣壓小於外界，從而產生「吸附」感。

## 水杯會「吸住」盆底

# D

## 活動三

使用有孔的杯，學生又有甚麼發現？也能證實空氣佔有空間嗎？



**自變量**  
(實驗的原因)

! 每個實驗只可以  
有一個自變數

**因變量**  
(實驗的結果)

**控制變量**  
(實驗中保持不變)

杯底是否  
有孔



杯中水的進入情況  
乒乓球的浮沉狀態

實驗物品相同  
環境相同  
方法相同等

杯子垂直倒置



# 4

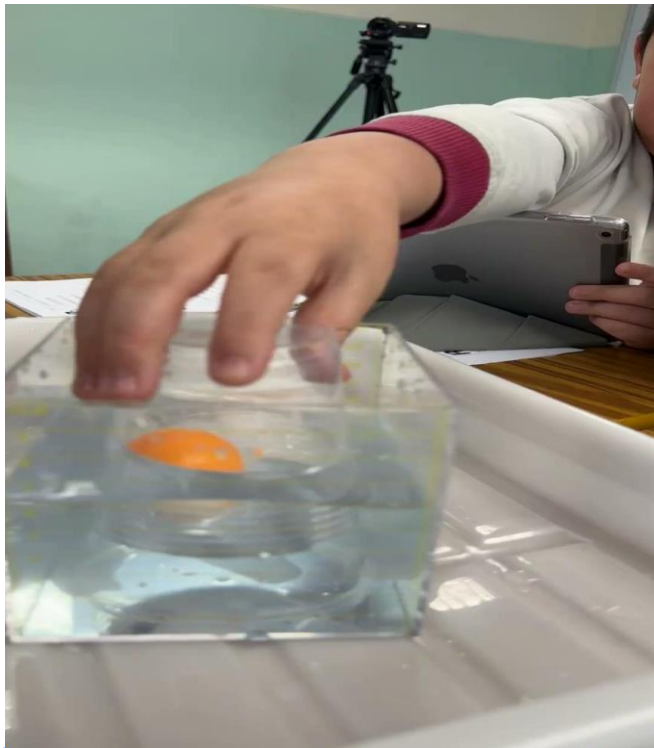
## 辨識各項變量

# P

# D

從實驗中求證...

學生發現問題 一>表達上需要老師指導



學生清楚，空氣會從「孔」排出，  
需按住「孔」阻止其排出，才能  
讓乒乓球沉下去，反之則不然。

×

×



# A



V 學生能整理及分析數據

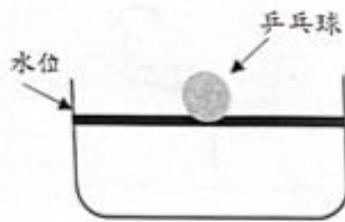
X 未能標示實驗前後的對比

例如：水位、乒乓球位置、

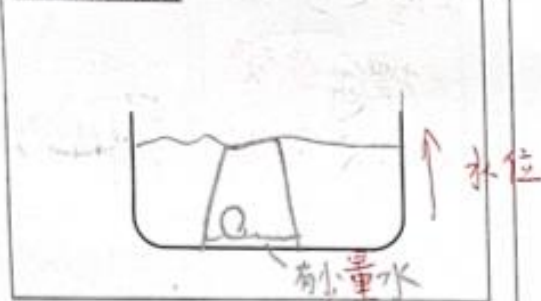
空氣的進入

7. 收集及整理各組數據：

水杯壓入水前



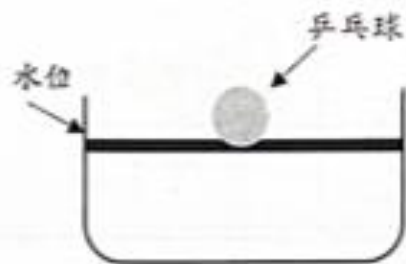
水杯壓入水後



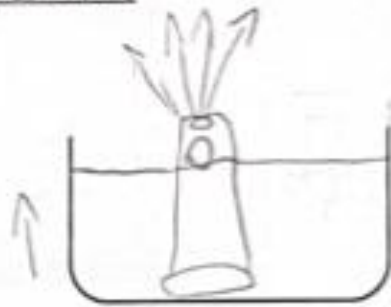
正常水杯

10. 收集及整理各組數據：

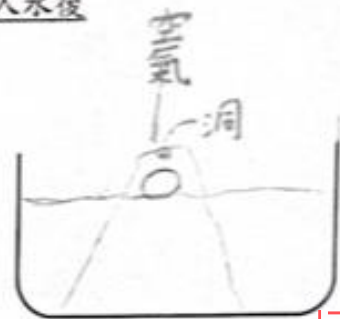
水杯壓入水前



水杯壓入水後



水杯壓入水後



杯底有孔的水杯



# R

1. 學生能找出誤差及提出改善方法
2. 學生能描述探究過程及結果

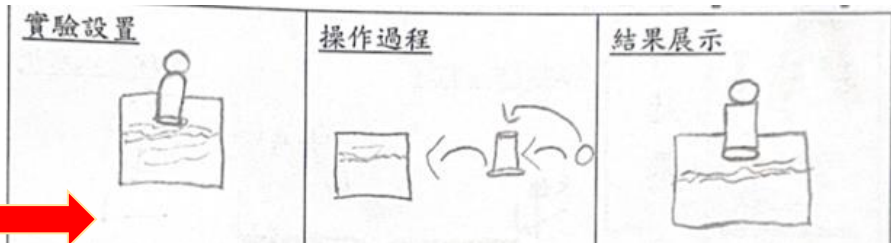


a. 步驟要仔細

b. 實驗是否可以證明假設

c. 水箱大一些

d. 操作手法要注意



操作流程錯誤

×



×

# 老師的反思

課堂前：

老師先自己做了實驗，由清水加紙團  
的構思，變為顏色水及乒乓球。

**\*老師的PDAR**



# 老師的反思

課堂後：

學生有嘗試機會及容錯的空間，比起單向講授及按流程做的實驗，更能使學生發掘問題及思考。他們對於實驗的課堂是享受的。

