資優生與科學素養的訓練

曾建勳老師 鄭嘉琳老師

民生書院小學



學校簡介

- . 創辦於1926年
- ·由區澤民先生及莫幹生先生捐資創立
- ·非牟利私立基督教男女學校
- . 直屬民生書院 , 附設幼稚園
- · 學校面積15,600平方米

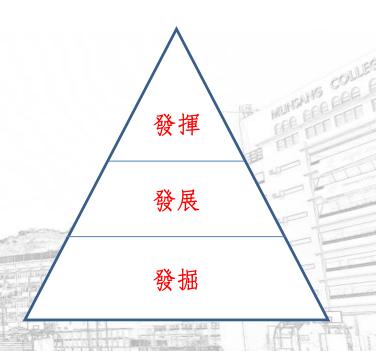


資優教育發展

- 約6 7年前開始策動
- 確立「校本資優教育政策(計劃書)」
- 成立「資優教育專責小組」
- 小組核心成員:課程發展主任、各科科主任
- 配合:學生輔導主任、輔導心理學家
- 鼓勵教師積極參與專業發展活動,如:網上基礎課程、教師發展日……
- 成立「人才庫」、「參加校外資優教育課程/提名系統」



- 三「發」論:發掘、發展、發揮
- 推行資優教育目的:
- 1. 優化學與教的工作
- 2. 發展和提升學生的潛能
- 3. 培養學生的高層次思維能力及創造力
- 4. 照顧個別學生的學習者多樣性,促進整體學生的情意發展。





科學和科學教育的關係

- · 科學歷史
- · 科學探究、科學研究的方法
- · 科學、技術和人類與社會的關係
- · 科學的本質
- ·科學素養——「探究知識、逼近真理」、分辨真假



科學資優學生的學習需要

- 比一般學生的認知與思考能力較成熟
- 比一般學生有過度激動的特質
- 渴望知識、好問、不滿權威、好批判、想像力豐富

主動?反應快?強迫性?多說話?

教學過程應多讓學生表達其意見和想法

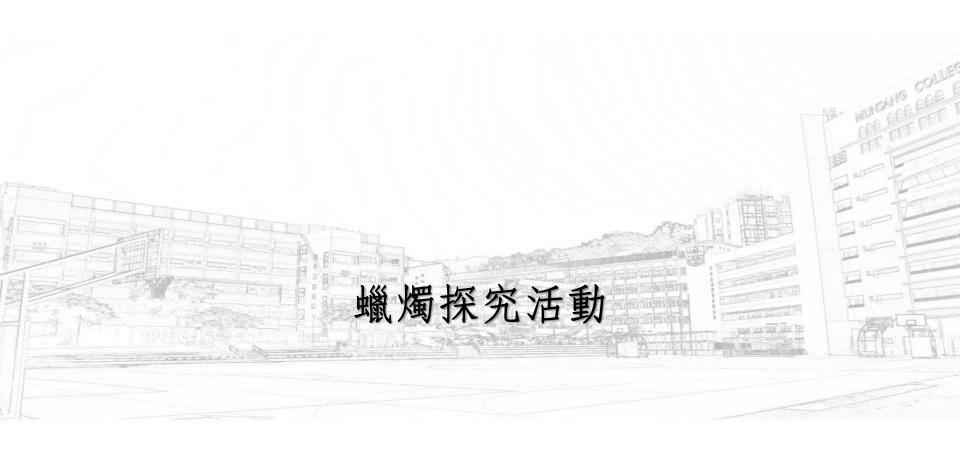


科學思考方法

- · 過於強調科學方法(The Scientific Method) 令教學過分實驗在探究過程中的重要性:
 - 一 設計實驗,進行公平測驗
 - 一觀察
 - 一 表達數據方式(如表列式)
- 而忽略其他科學探究的實作,如提出和 測試假說、判斷證據的質量或可靠性、 評估科學主張的潛在可行性,並構建科 學論據。









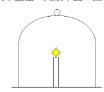
活動背景

- 年級:小四
- 學科及課題:科學科——空氣的探究
- 課時:三十分鐘
- · 教學方式: POE模式、彈性分組、挑戰題

引起學生與趣

· 了解學生對燃燒的理解及 了解學生對自己所選擇的信心度

· 答案可以多於一個 言之成理即可 - 個燃燒的蠟燭被一個玻璃罩蓋住。閱讀下圖,回答問題 1 和 2。



- 1. 描述在裝置中發生的反應。
 - A. 燃燒
 - B. 沸騰
 - C. 冷凍
 - D. 蒸發
- 2. 為什麼蠟燭會在一段時間後熄滅?
 - A. 因為氫氧含量降低
 - B. 因為產生的氣體熄滅了火
 - C. 因為燃料被消耗
 - D. 因為蠟燭的溫度不夠高。

信心量表:

- □ 我認為我肯定是對的
- □ 我認為我應該是對的
- □ 我認為我應該是錯的
- □ 我認為我肯定是錯的

信心量表:

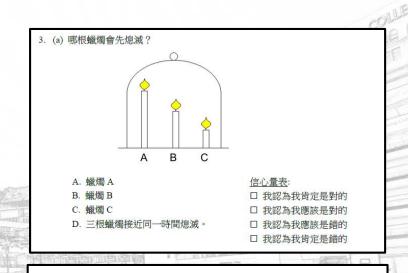
- □ 我認為我肯定是對的
- □ 我認為我應該是對的
- □ 我認為我應該是錯的
- □ 我認為我肯定是錯的



Predict - 預測

- 學生對未知情境/現象作出預測
- 學生討論其預測的理據

· 學生能否成功預測並不重要; 學生有系統及有邏輯地表達 自己的觀點才是最重要!



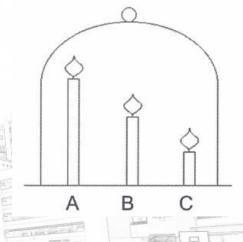
信心量表:

□ 我認為我肯定是對的
□ 我認為我應該是對的
□ 我認為我應該是對的
□ 我認為我應該是錯的
□ 我認為我肯定是錯的

3. (b) 解釋 3(a)所選的答案

學生認為蠟燭A會最先熄滅的理據

- · 「因為冷空氣向下沉。冷空氣先到蠟燭A, 令它沒有高溫而先熄滅。」
- 「A蠟燭會先熄滅是因為它要用的氧氣被蠟燭B和C用完。」
- 「因為蠟燭不是因為熔化而熄滅的,而我認為是熱空氣會向上升,冷空氣會下降。



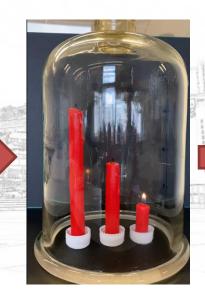
你會如何反駁學生的 論證過程?



Observe - 觀察



















Explain - 解釋

學生掌握及分析新證據

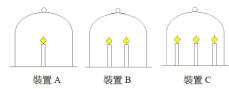
- 火三角
- 燃燒的化學方程式
- 氣體的特性

學生辨別合適的證據, 構解科學假說。

		- 0
證據卡		
①	2	3
燃燒需要	燃燒需要	燃燒需要
燃燒	氧	高溫
4	(5)	6
二氧化碳的	二氧化碳能令	熱空氣向 上升
密度 較空氣大	火熄滅	冷空氣向下沉
7	8	9
蠟燭燃燒時產生	燃燒產生	燃燒產生
水	熱	二氧化碳



4. 蠟燭首先會在以下哪個裝置熄滅?



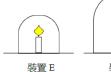
- A. 裝置 A B. 裝置 B
- C. 裝置 C
- D. 蠟燭在三個裝置接近同一時間熄滅。

信心量表:

- □ 我認為我肯定是對的
- □ 我認為我應該是對的
- □ 我認為我應該是錯的
- □ 我認為我肯定是錯的

The state of the s

5. 蠟燭首先會在以下哪個裝置熄滅?





裝置 F



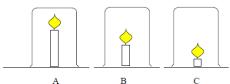
裝置 G

- A. 裝置 E
- B. 裝置 F
- C. 裝置 G
- D. 蠟燭在三個裝置接近同一時間熄滅。

信心量表:

- □ 我認為我肯定是對的
- □ 我認為我應該是對的
- □ 我認為我應該是錯的
- □ 我認為我肯定是錯的

6. (a) 哪根蠟燭會先熄滅?



- A. 蠟燭 A
- B. 蠟燭 B
- C. 蠟燭 C
- D. 三根蠟燭接近同一時間熄滅。

信心量表:

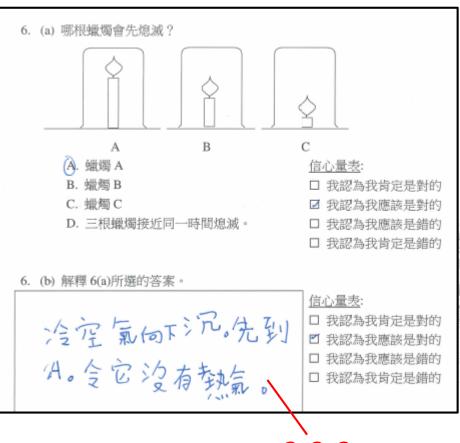
- □ 我認為我肯定是對的
- □ 我認為我應該是對的
- □ 我認為我應該是錯的 □ 我認為我肯定是錯的

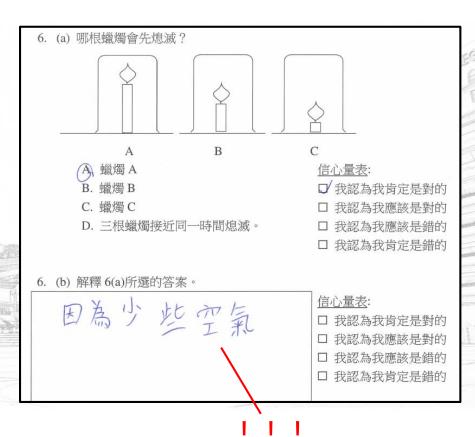
6. (b) 解釋 6(a)所選的答案。

信心量表:

- □ 我認為我肯定是對的
- □ 我認為我應該是對的
- □ 我認為我應該是錯的
- □ 我認為我肯定是錯的











活動背景

- 年級:小四至小六 (課外活動)
- · 學科及課題:STEAM-科學探究過程
- · 課時:三十五分鐘
- · 教學方式: POE模式



引起學生興趣



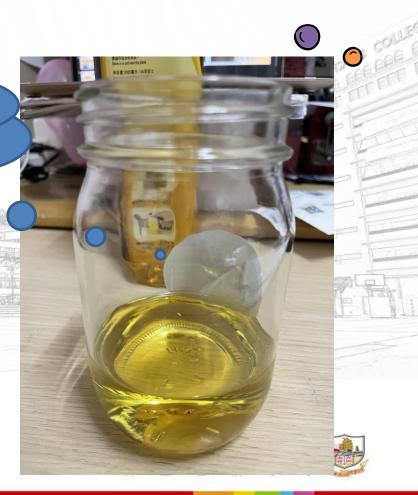




● Predict - 預測

如果我們把水倒進盛 了油的透明容器瓶內 會發生甚麼事情?







0

Explain - 解釋



為甚麼會出現 油在上層,水 在下面的現象?





- 於課堂內外加強學生科學論證的能力
- 科學論證能增加資優學生認知結構的複雜度
- 論證過程提供具挑戰性與自主性的學習

• 知識接受者 > 知識生產者



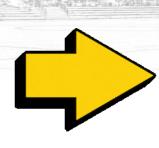
教學反思

- 學生要先學會說出自己的想法
- 進一步要能向他人溝通,解釋自己的想法
- 最終,學生要能比較不同的想法
- 以作出自己的選擇或判斷

比較絨布摩擦尺子的次數如何影響吸取紙碎的數量?

步驟一:用絨布擦拭尺子,然後把尺子移近紙碎,但不要碰到紙碎。







公平測試







預測

絨布摩擦尺子的次數 (愈多 / 愈少),吸 取紙碎的數量(愈多 / 愈少)。

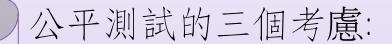
辨識變數







辨識變數



- -要量度的變數 (因變數)? 吸取紙碎的數量
- 物料 (棉布和膠尺子), -要控制的變數 (控制變數)? <u>膠尺子與紙碎的距離</u>



