

科學素養與資優生的訓練

曾建勳 老師

民生書院小學

Munsang College Primary School

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

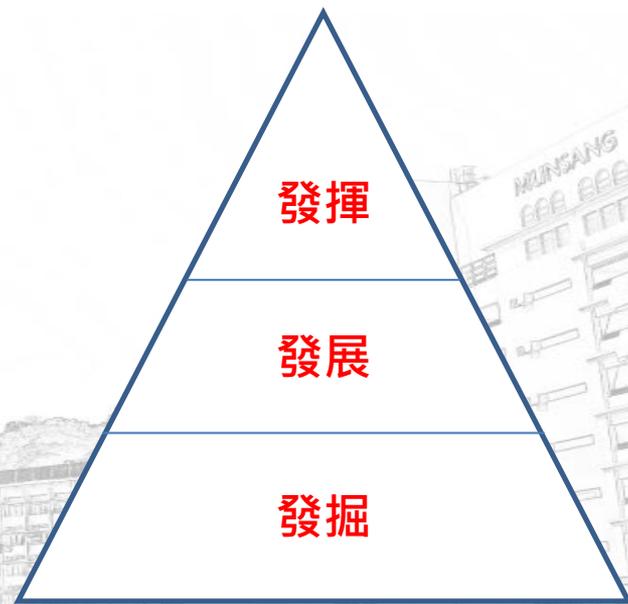


- 約6-7年前開始策動
- 確立「校本資優教育政策（計劃書）」
- 成立「資優教育專責小組」
- 小組核心成員：課程發展主任、各科科主任
- 配合：學生輔導主任、輔導心理學家
- 鼓勵教師積極參與專業發展活動，如：網上基礎課程、教師發展日.....
- 成立「人才庫」、「參加校外資優教育課程/提名系統」



- 三「發」論：發掘、發展、發揮

- 推行資優教育目的：
- 優化學與教的工作
- 發展和提升學生的潛能
- 培養學生的高層次思維能力及創造力
- 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：
 - 設計實驗，進行公平測驗
 - 觀察
 - 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。





蠟燭的探究



- 年級：小四
- 學科及課題：常識科——空氣的探究
- 課時：三十分鐘
- 教學方式：P O E 模式、課前評估、分層提問、挑戰題

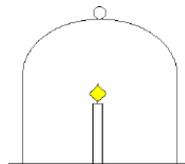


引起學生興趣

- 了解學生對燃燒的理解及了解學生對信心度

- 答案可以多於一個，言之成理即可。

一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

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

2. 為什麼蠟燭會在一段時間後熄滅?

- A. 因為氧氣含量降低
- 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:

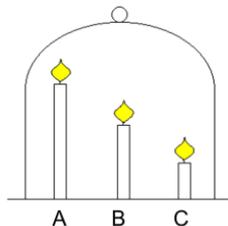
- 我認為我肯定是對的
- 我認為我應該是對的
- 我認為我應該是錯的
- 我認為我肯定是錯的



Predict – 預測

- 學生對未知情境作出預測
- 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！

3. (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

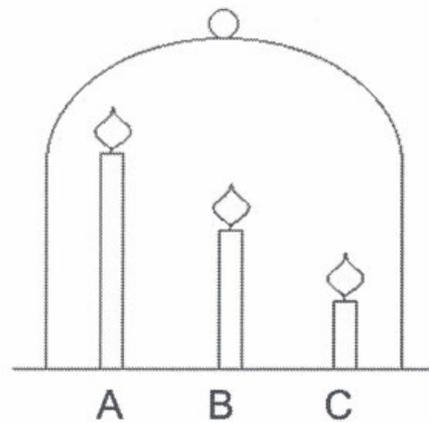
3. (b) 解釋 3(a)所選的答案。

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

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

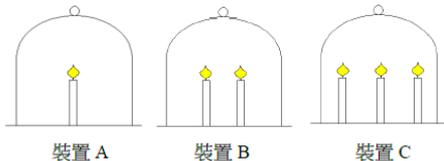
學生辨別合適的證據，
構解科學假說。

證據卡

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

挑戰題

4. 蠟燭首先會在以下哪個裝置熄滅？

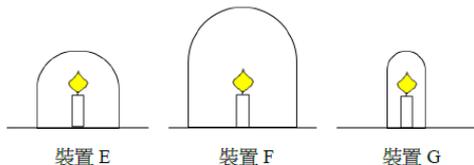


- A. 裝置 A
- B. 裝置 B
- C. 裝置 C
- D. 蠟燭在三個裝置接近同一時間熄滅。

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

5. 蠟燭首先會在以下哪個裝置熄滅？

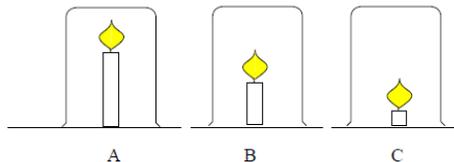


- A. 裝置 E
- B. 裝置 F
- C. 裝置 G
- D. 蠟燭在三個裝置接近同一時間熄滅。

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

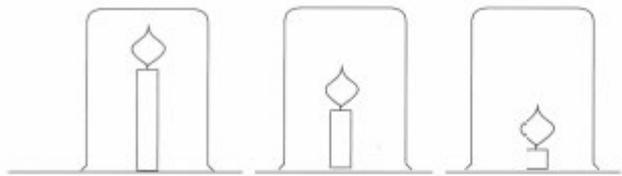
6. (b) 解釋 6(a) 所選的答案。

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



6. (a) 哪根蠟燭會先熄滅？



A

B

C

- 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。

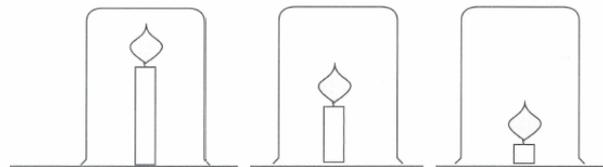
冷空氣向下沉。先到
A。令它沒有熱氣。

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

B

C

- 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。

因為少些空氣

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

!!!



- 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
- 知識的接受者→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說明自己的想法
- 最終，學生要能比較不同的想法
- 以作出自己的選擇或判斷

