

趣味科學



講者:香港大學物理系助理教授
潘振聲博士

趣味科學



甚麼是科學？

甚麼是科學？



- 科學是日新月異的科技成就？



—————→ **科學？**

- 科學是一條條複雜的數學公式？

1+1=2 —————→ **科學？**

- 科學就是“有系統地利用科學方法”去解釋一些特定現象

趣味科學



那甚麼是科學方法？

第一步



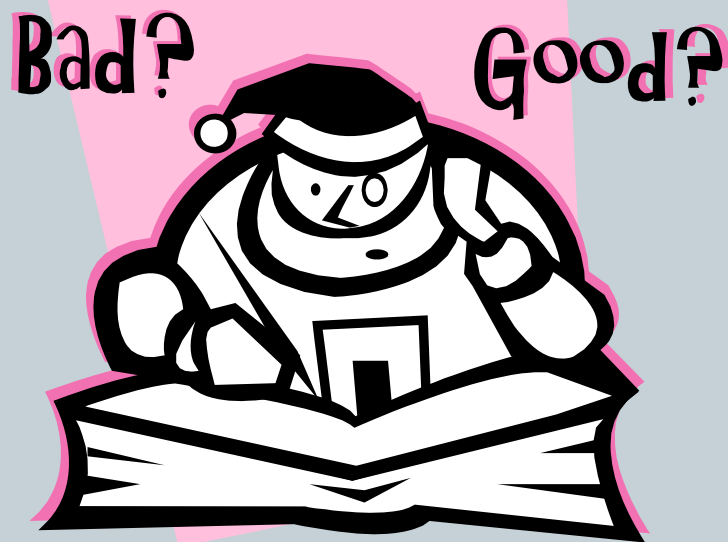
- 問題發現及思考目的之確立



第二步



- 資料收集



第三步



- 提出假設（歸納法）



歸納法

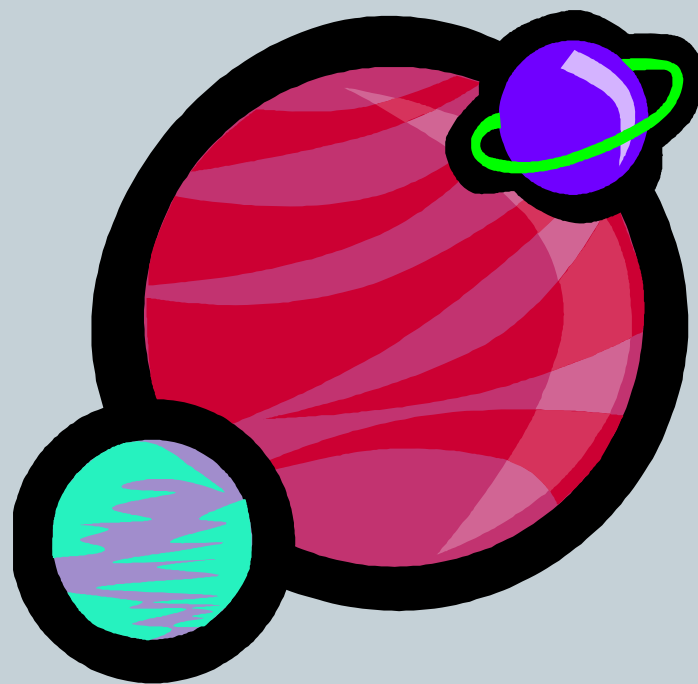


- 歸納法: 透過不斷觀察及實驗, 綜合結果, 試圖找出一個理論, 來解釋其現象
例: 人類會隨時間消逝而老去 (自古人人皆是)

第四步



- 從假設推論 (演繹法)



演繹法



- 演繹法: 以一項或多項已知的定理為基石, 推理出一些新的理論

例: 前提: 人類會隨時間消逝而老去

前提: 爸爸比兒子早出生

結論: 所以爸爸一定比兒子老

第五步



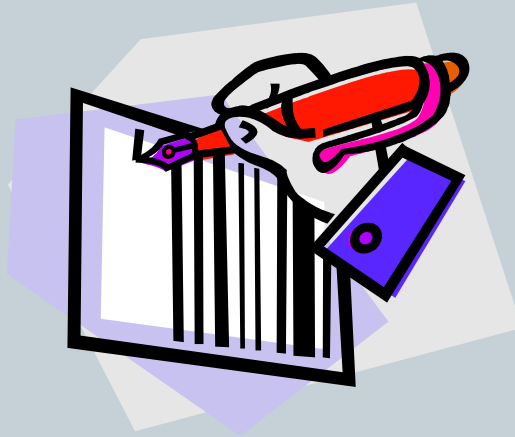
- 由推論結果進行實驗



第六步



- 實驗結果決定這個假設被接納, 修正或放棄



例子: 2008 初中組決賽作品:薑汁撞奶—成份及機制



「薑汁撞奶」是一種製作簡單而又美味的中式傳統甜品，只要將牛奶加熱倒進薑汁內牛奶便會凝固。但若將已加熱的牛奶倒進熱薑汁，牛奶卻不會凝固，這到底是甚麼原因呢？我們運用曾學習過的「科學探究方法」，透過觀察、提出假設、進行實驗和得出結論。我們亦參考過去有關課題的研究報告，作出比較及進行徹底分析。

第一部份，我們先確立薑汁使牛奶凝固的測試系統，並將整個實驗微型化，以節省材料和提高研究效能。

例子: 2008 初中組決賽作品:薑汁撞奶—成份及機制



第二部份，我們就薑汁加熱後失去功能提出了兩項假設：**1)**薑汁含有揮發性的油性物質，及**2)**薑汁含有遇熱變質的蛋白質。我們就以上兩項假設進行一系列實驗。結果發現，薑汁使牛奶凝固的有效成份並不是油溶性物質，而是某類蛋白質。另外我們亦就「薑汁內的蛋白?使牛奶凝固」這個假設進行驗證，結果發現薑汁內並沒有蛋白?，而蛋白?亦不是使牛奶凝固的因素。

例子: 2008 初中組決賽作品: 薑汁撞奶—成份及機制



第三部份，我們透過實驗抽取、分離及分析薑汁內讓牛奶凝固的有效成份。最後，我們確定使牛奶凝固的有效成份是薑汁懸浮液內水溶性而且帶正電荷的蛋白質。

是次實驗，澄清了薑汁與牛奶凝固關係的各項假設，讓我們對薑汁撞奶的機制有更深入的認識。

例子: 2008 初中組決賽作品:薑汁撞奶—成份及機制



問題發現及思考目的之確立

「薑汁撞奶」是一種製作簡單傳統甜品，只要將牛奶加熱倒進薑汁內牛奶便會凝固。但若將已加熱的牛奶倒進熱薑汁，牛奶卻不會凝固，這到底是甚麼原因呢？我們運用曾學習過的「科學探究方法」，透過觀察、提出假設、進行實驗和得出結論。我們亦參考過去有關課題的研究報告，作出比較及進行徹底分析。

第一部份，我們先確立薑汁使牛奶凝固的測試系統，並將整個實驗微型化資料和提高研究效能。

資料收集

例子: 2008 初中組決賽作品:薑汁撞奶—成份及機制



第二部份，我們就薑汁加熱後失去功能提出了兩項假設：
1)薑汁含有揮發性的油性物質，及2)薑汁含有遇熱變質的蛋白質。我們就以上兩項假設進行一系列實驗。結果發現，薑汁使牛奶凝固的有效成份不是油溶性物質，而是某類蛋白質。另外我們亦就「薑汁內的蛋白酶使牛奶凝固」這個假設進行驗證，結果發現薑汁內並沒有蛋白酶，而蛋白酶亦不是使牛奶凝固的因素。

提出假設

由推論結果
進行實驗

實驗結果決定這個假設
被放棄

例子: 2008 初中組決賽作品: 薑汁撞奶—成份及機制



第三部份，我們透過實驗抽取、分離及分析薑汁內讓牛奶凝固的有效成份。最後，我們確定使牛奶凝固的有效成份是薑汁懸浮液內水溶性而且帶正電荷的蛋白質。

是次實驗，澄清了薑汁與牛奶凝固關係的各項假設，讓我們對薑汁撞奶的機制有更深入的認識。

由推論結果
進行實驗

實驗結果決定這個假設
被接納

當有兩個“解釋”都通過“考驗”，那該怎麼取捨？



奧金的剃刀(Occam's Razor)

- 以最少的假設解釋最多的現象
- 在簡單和複雜的理論中選擇簡單的理論

奧金的剃刀(Occam's Razor) 例子



- 下雨是因為天空的水氣結成水點,降到地上
- 下雨是因為天空有億萬個滿了水的水筒,它們意外地同一時間番倒了
- 那個應被”剃刀”剃掉?

理論是真理嗎？



- 答案：否
- 原因一：實驗永遠只是否定理論“可靠性”的工具，所以基本上科學家只可以用實驗證明某個理論“不可靠”，而不能證明它是“對”的
- 原因二：真理的存在，本身就是一個大假設，有人能證明這個假設嗎？

非真理的理論，值得繼續研究嗎？



- 科學的研究，不是在於有更偉大的發明/發現去征服大自然 / 宇宙，而是人類想以有限的知識及智慧，去滿足本身的原始慾望（求知慾）
- 每個對科學有興趣的人都應該去思考及找出“屬於自己的答案”

趣味科學



祝你們參賽愉快！