

科學探究工作坊 —— 讓學生透過數據蒐集及演繹探究世界

馮安兒老師
何淑嫻老師
軒尼詩道官立上午小學

梁秀珍老師
雷穎怡老師
聖公會柴灣聖米迦勒小學

吳木嘉
高級學校發展主任
小學校本課程發展組

三個問題：

- 為甚麼學生需要進行科學探究？
- 學生有能力蒐集及分析數據嗎？
- 如何引導學生在課堂中進行科學探究？

甚麼是科學?

- 精準無誤的科學知識? ↔ 持續發展的科學知識?
- 無可爭議的權威性? ↔ 有待解決的爭議?
- 駕馭世界的能力? ↔ 理解世界的能力?

波粒二象性理論

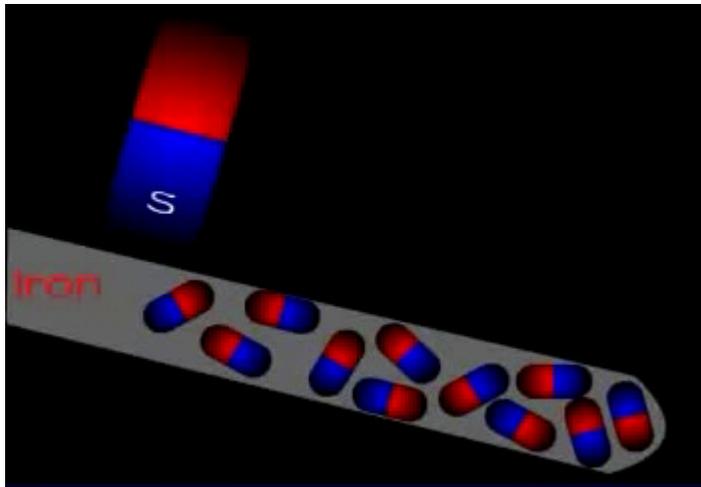
楊格 Vs 愛因斯坦
(雙狹縫實驗) (光電效應)

波譜特性

粒子特性

磁

為甚麼鐵釘在磁鐵的影響下會產生磁力？



其中一個解釋：
鐵釘由無數的小磁鐵組成，
但由於排列無序，故整體沒有磁性。
在磁鐵的影響下，
鐵釘內無數的小磁鐵重新排列，
於是出現磁力。

可是從來沒有人證明小磁鐵的存在，但由於這個解釋能幫助我們理解這個現象，所以一直被廣泛地接納。

科學理論未必是對自然世界本體的描述，而是對世界作出探究和理解。

我們的課堂能否促進學生探究這個世界？

科學教育的國際發展方向

- TIMSS 國際數學與科學教育成就趨勢調查
- PIRLS 全球學生閱讀能力進展研究
- PISA 學生能力國際評估計劃

>60 國家/地區

~500,000 學生參與

這些國際評估計劃考核甚麼？

國際數學與科學教育成就趨勢調查 (TIMSS)

	四年級	八年級
學生知道的 (knowing)	40%	30%
學生能應用的 (applying)	35%	35%
學生能推敲的 (reasoning)	25%	35%

考核不單包括學生所知道的，也包括他們應用科學知識的能力。

科學素養 (Science Literacy)

- 不僅是學生能知
- 也包括學生能做
- 及學生能想

科學探究工作坊 -

讓學生透過數據蒐集及演繹探究世界

軒尼詩道官立上午小學

馮安兒老師 何淑嫻老師

年級：三年級

課題：香港的動物

在共同備課會的討論中，老師提出了以下的疑惑：

- 教科書提及的中華白海豚、黑臉琵鷺、盧文氏樹蛙等固然是赫赫有名的物種，但學生在日常生活中卻少有機會接觸到。哪依書直教會否把活在身邊的動物變為死板的課本知識？
- 課堂中可否多讓學生主動參與，從而透過具體的學習經驗建構知識？

課堂計劃

- 在課堂前，鼓勵學生以文字或繪圖形式，記下3天中觀察到的野生動物。
- 在小組內分享蒐集的資料，並分享與其中一種動物的相遇。
- 每組整合各人資料，列出全組蒐集到的動物名稱和總數。
- 老師引導學生集合全班的數據，從而讓學生發現我們身邊原來有這麼多的動物。

學習流程:

1. 課堂活動前約一星期，學生自行進行資料搜集
2. 學生進行資料整合
3. 分享/ 匯報
4. 總結

活動設計的理念

- 認識香港的動物（科學知識的建立）
- 蒐集數據和整合資料（科學技能的培養）
 - 學生主動觀察和記錄，提供一手資料（圖/文字）
 - 從課本的內容，轉到生活環境

活動設計的理念(續)

- 蒐集數據和整合資料(科學技能的培養)
→ 學生分享自己的資料，也聆聽同學的意見，跳出個人固有想法的框框，思考更見擴濶
- 應學習如何愛護我們的「鄰居」，與牠們和平共處(欣賞態度的培養)

活動目的:

知識

不再限於課本上的資料

技能

觀察及記錄 → 整理 →
分享+ 聆聽 → 分析 → 匯報 →
主動探究

態度

尊重、保護和欣賞動物

蒐集數據

- 數據：日常生活中遇到的野生動物
- 讓學生透過觀察和分享，認識和關注動物



你認得出這是甚麼雀鳥嗎？

數據的蒐集過程讓學生培養觀察能力，亦使學習得以聯繫到生活

細心的觀察

數據蒐集的過程讓學生培養
觀察能力，亦使學習得以與生活聯繫。



演繹數據

- 學生把組內各同學的記錄拼合
- 透過主動的參與，同學擴展彼此的思考
- 學習的差異成為寶貴的資源

記錄數據

麻雀、白鴿、流浪狗、老鼠、麻雀、
蝸牛、蜘蛛、蜻蜓、螞蟻、
野兔、蚊、紅耳鸚、蒼蠅、海螺、
蚯蚓、飛蛾、鴨

① 我們組員共發現了 17 種動物

螞蟻, 流浪狗, 蜜蜂, 甲蟲, 老鼠, 小鴨, 小魚, 鳥
 龜, 流浪貓, 蝴蝶, 蝙蝠, 猴子, 蜥蜴, 麻雀, 飛
 鷹, 毛毛蟲, 蜘蛛, 飛蛾, 雀

麻鷹, 麻雀, 蒼蠅, 白鴿, 蜘蛛, 壁虎, 螞蟻, 螞蟻
 流浪狗, 蚊, 蜻蜓, 蝴蝶, 黃蜂, 魚, 蛇, 海龜, 小牛
 流浪貓, 蝸牛, 蜜蜂

回顧「香港的動物」的經驗

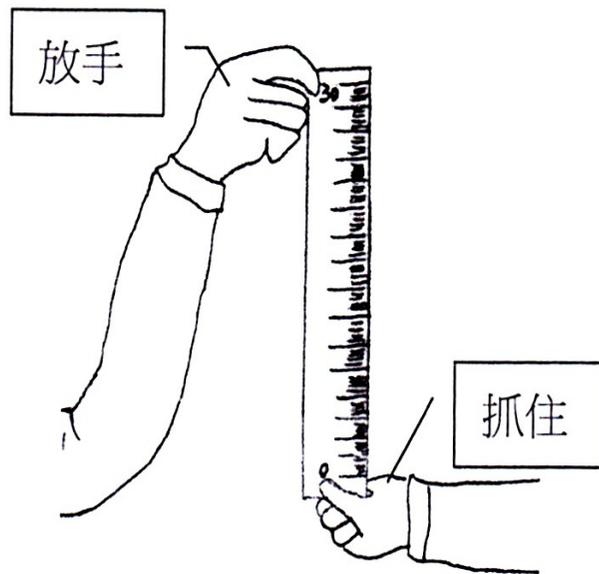
- 必須給予學生有充足時間進行搜集資料
- 調節學生整合資料的方式
- 老師要隨機應變，持開放態度
- 由於每組學生的討論各有不同，老師的總結更見重要，包括對相關知識、技能和態度的學習。

試試你的反應

梁秀珍老師、雷穎怡老師
聖公會柴灣聖米迦勒小學

試試看：「考考你的反應」

二人一組，彼此輪流放開和盡快接住尺子，並記錄手抓住尺子的刻度，每人做三次。



組員姓名	接到尺子位置的刻度
	_____ cm
	_____ cm
	_____ cm

從課堂片段反映

- Cm → 時間

缺少操作實驗經驗的話，學生難以理解尺子刻度的記錄實為量度時間。實驗的具體操作使學生明白抽象數字背後的意義

- 學生因應工作紙以「cm」作為量度單位，故不知如何記錄尺子跌在地上的情況

(學生慣於依指示學習，因急於對應指定單位，而忽略探究的重點)

- 課堂的真實經驗可以讓學生體會科學精神

(如客觀的記錄)

引導全班的討論

- 建基於老師對課題的認識和課堂的預計
- 列舉各組數據（凸顯不同的記錄）
- 提問的方向
 - ◆ 直接要求解說
 - ◆ 引導學生聯繫觀察所得，對數據作出演繹
- 讓學生展現他們的思考

數據演繹:

組員姓名	接到長尺子的刻度
A	25 cm
	X cm
	11 cm

組員姓名	接到長尺子的刻度
B	17 cm
	18 cm
	13 cm

建基於動手實驗的基礎上，學生在小組討論中提出多個演繹數據的方法:

1. 最小的數字 (A:11, B:13, → A較快)
2. 三盤兩勝 (A勝出兩盤, B勝出一盤)
3. 數值較少的總數 (A有一次接不到尺子，故此學生想到最少也要當作30cm計算)

(A:66cm, B:48cm)

數據演繹

- 學生透過演繹數據加深對課題的掌握
- 學生挑戰及糾正彼此的觀點
- 滙集學生各自的思考能拓展整個小組理解

總結「考考你反應」的應驗：

- 科學知識可以由學生經過探究的經驗建立出來
- 動手活動有助學生觀察和理解所需探究的現象
- 數據的蒐集和演繹讓學生整理思考

培養科學素養

- 不能單靠課本及講解
- 態度和技能的培養需要親身經歷和練習
- 課堂也需下列的轉變：
 - 學習目標 (不單知識，也包括在生活中應用的能力)
 - 以活動提供探究機會 (從動手到動腦)
 - 具探究空間 (不是直接從課本找固有的答案)

課堂學習的優勢

- 觀點的問題：個別差異
 - 不一定是優劣的問題，也可以是多元智能的展現
- 照顧個別差異策略
 - 不一定用分層工作紙，也可以多元化參與處理
- 群體中的學習：發揮學生促進彼此學習的能力

總結

- 科學是源於對認識世界的渴求，透過客觀和系統化的方法，從而建立的知識。
- 學生需要學習的不單是科學知識，也需培養探究的能力和態度。
- 透過動手參與和蒐集數據，學生對所探究的現象建立更深入的掌握。
- 整理和演繹數據有助學生進行深入的思考。
- 具焦點的小組及全班討論，有助學生透過群體的互動刺激思考。
- 探究的空間需要老師的設計和維繫。