

Experimental Training Workshop



甚麼是科學研究?





甚麼是「實驗」?

實驗是在科學研究中有系統的步驟,

用來檢驗某種<mark>假設</mark>,

或驗證某種已經存在的理論。

Scientific Method 科學方法

Conclusion 結論

Experiments 實驗

Observation 觀察

Ask a Question 發問

Background Research 資料搜集

Analysis 分析

Hypothesis 假設

Prediction 預測



Hypothesis 假設 Prediction 預測 Experiments 實驗 Analysis 分析 Conclusion 結論

Observation 觀察



Ask a Question 發問

How? 如何?

Where? 哪裡?

When? 何時?

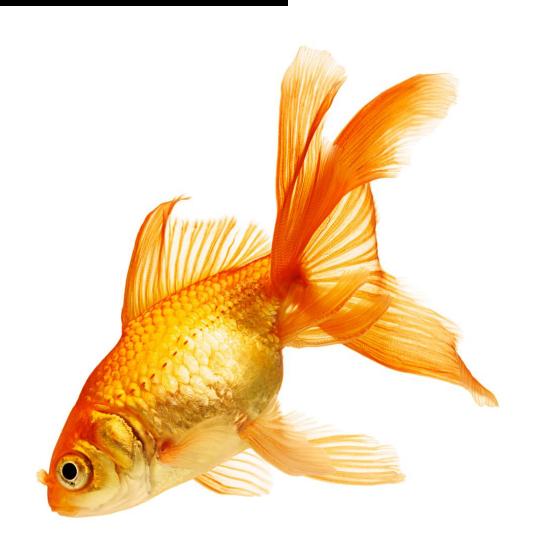
Which? 哪個?

What? 甚麼?

Who? 誰?

Why? 為何?

Ask a Question 發問



Ask a Question 發問

	√
金魚的身體有多少種顏色?	
金魚10天後的身體長度是可以有多少?	
魚缸的大小對金魚的成長有沒有影響?	\checkmark
水的溫度會否影響金魚游泳的速度?	\checkmark
不同類型的金魚在同一魚缸生活會有負面影響?	\checkmark
魚缸如果加入水草能增加金魚的生存率嗎?	\checkmark

Background Research 資料搜集





有沒有相關的資料?

怎樣的資料比較可靠 / 合適?

有沒有相同的研究?

Impact Factor

- 某一期刊的文章被引用的頻率
- 衡量學術期刊影響力的重要指標



Hypothesis 假設

• 找出物件/事情之間如何互相影響

If XXX, then XXX will happened. 如果xxx,xxx就會發生。

例子:

如果水的溫度上升,溶解糖的速度就會加快。

Variables 變數

假設:

如果水的溫度上升,就可以溶解更多糖。

自變數 Independent variables	因變數 dependent variables
實驗者決定的變數	隨住自變數改變的變數
e.g. 水的溫度	e.g. 溶解的糖的份量

Controlled Variables 控制變數

- 每個實驗只可以有一個自變數
- 其他的變數保持不變(公平測試)

假設:

如果水的溫度上升,就可以溶解更多糖。

• 控制變數,例如: 水的份量

Control Set-up 對照實驗

碘液測試:

碘液接觸到澱粉質就會由淺啡色變成深藍色。以下的物質有沒有澱粉質?



實驗的設定

假設:

如果水的溫度上升,就可以溶解更多糖。

- 用甚麼材料?
- 用甚麼儀器和工具?
- 如何令實驗更加準確?
- 如何量度結果?
- 所需要的人手、時間及金錢?

實驗時的安全措施

- 手套 Gloves?
- 口罩 Masks?
- 護目鏡 Goggles?
- 防熱 Heat Proof?
- 保持空氣流通 Ventilation?

記錄!Record!

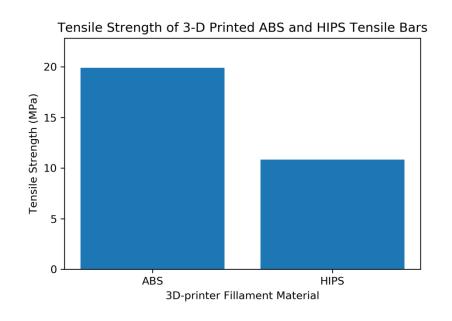
- 参考資料 References
- 材料、工具、步驟 Material and Method

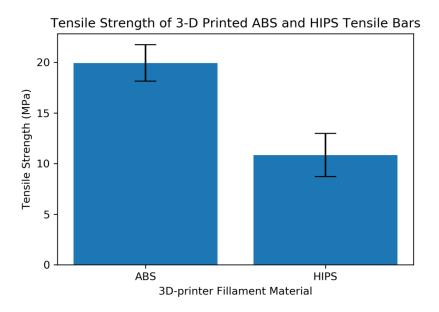
Results and Analysis 結果及分析

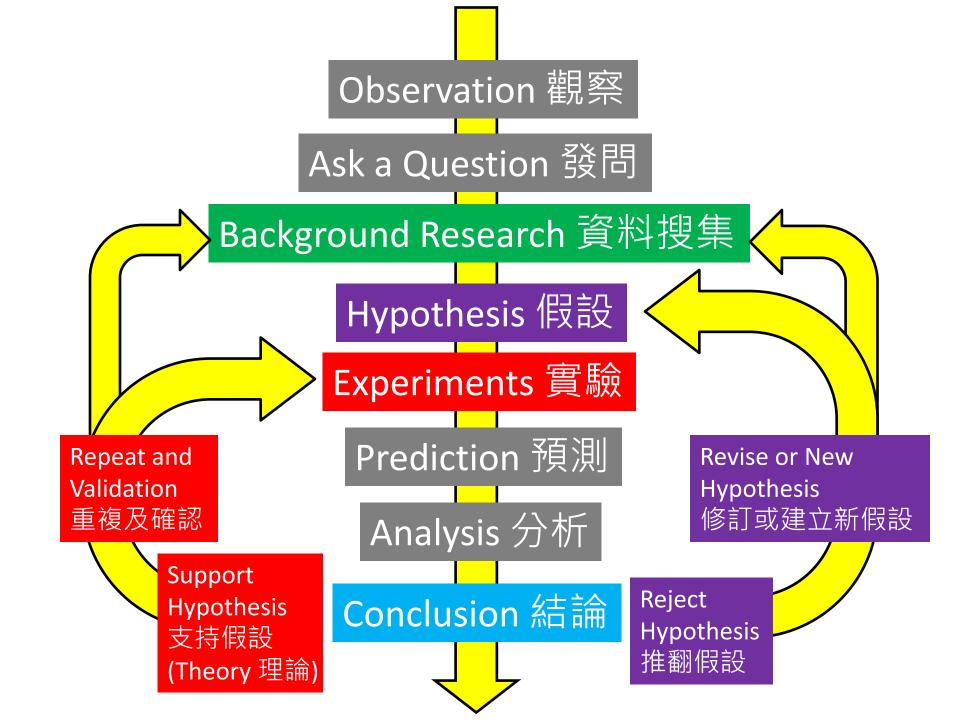
- 有甚麼結果? What's your findings?
- 是否支持你的假設?Is the results support your hypothesis?
- 途中有沒有出錯?Any source of error?
- 實驗的設定有甚麼限制?Any limitation?
- 實驗結果可重覆? Repeatable results?

Results and Analysis 結果及分析

統計數據







Report 報告

- Abstract 摘要
- Introduction 簡介
- Materials and Methods 材料與方法
- Results 結果
- Discussion 討論
- Conclusion 結論
- References 參考

References 参考 (APA Style)

- 書籍
- Last name, F. M. (Year of Publication). Title of Book: Subtitle. Location: Publisher.
- Shotton, M. A. (1989). Computer addiction? A study of computer dependency. London, England: Taylor & Francis.

References 参考 (APA Style)

- 期刊
- Last name, F. M. (Year of Publication). Title of article. *Title of Journal, Volume*(Issue), Pages.
- Hughes, J. C., Brestan, E. V., & Valle, L.
 A. (2004). Problem-solving interactions
 between mothers and children. *Child* and Family Behavior Therapy, 26(1), 1-16.

References 参考 (APA Style)

- 網頁
- Last, F. M. (Date). *Title of document* [Format description]. Retrieved from URL
- Webb, D. M. (2014, December 5). The right to remember: Keeping public data public [PDF document]. Retrieved from http://webbsite.com/codocs/RightToRemember141205.pd f



科學研究的限制

道德倫理

