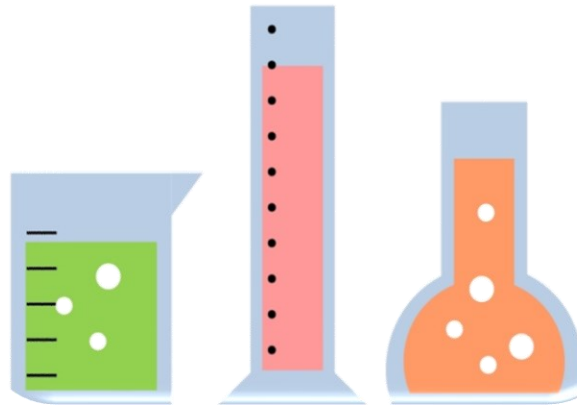




HKSSPC 2022

Experimental Training Workshop



香港青年協會創新科學中心
HKFYG CENTRE FOR CREATIVE
SCIENCE AND TECHNOLOGY

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，

用來檢驗某種假設，

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



Observation 觀察

Ask a Question 發問

Background Research 資料搜集

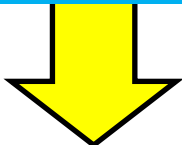
Hypothesis 假設

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?

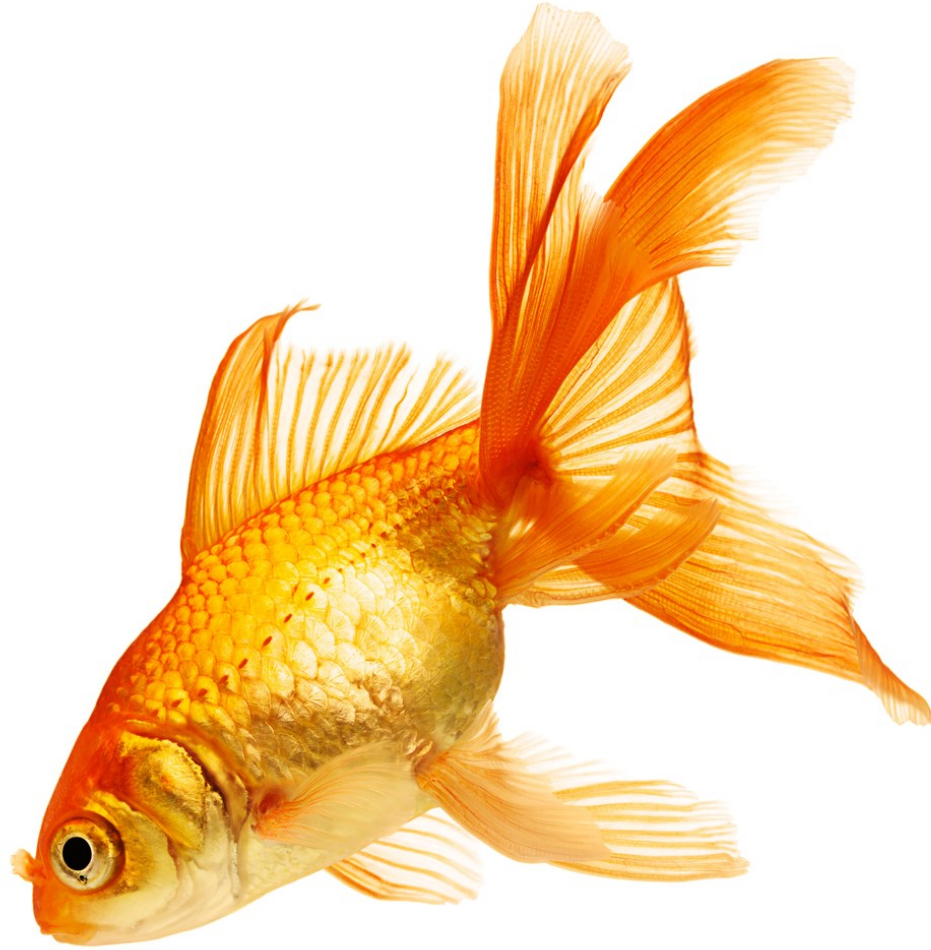
Which? 哪個?

What? 甚麼?

Who? 誰?

Why? 為何?

Ask a Question 發問



Ask a Question 發問

活動一

- 觀察片段中的內容
- 提出相關發問

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？	✓
水的溫度會否影響金魚游泳的速度？	✓
不同類型的金魚在同一魚缸生活會有負面影響？	✓
魚缸如果加入水草能增加金魚的生存率嗎？	✓

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。

Experiments 實驗

Variables 變數

假設：

如果水的溫度上升，就可以溶解更多糖。

Experiments 實驗

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）

Experiments 實驗

如果水的溫度上升，就可以溶解更多糖。

- 哪個是獨立變數？
- 哪個是因變數？
- 哪些是控制變數？

Experiments 實驗

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？



Experiments 實驗

對照實驗有甚麼作用？

Experiments 實驗

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？

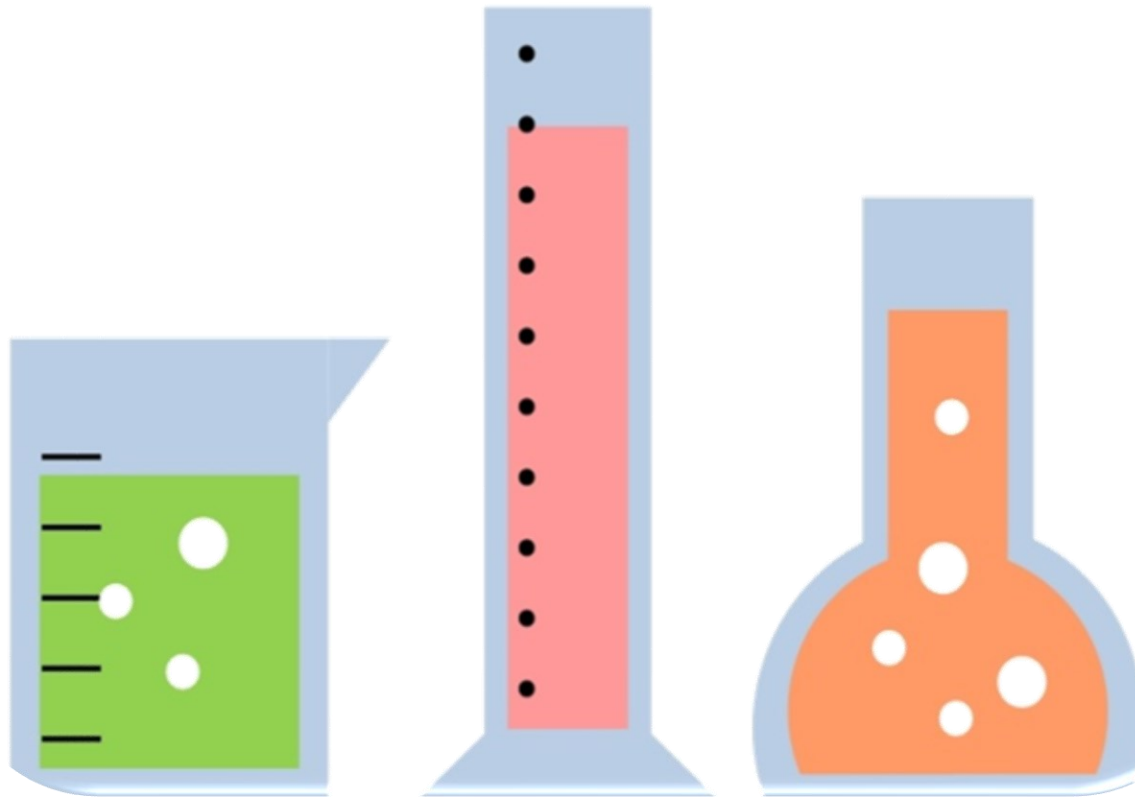
實驗時的安全措施

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

記錄！Record!

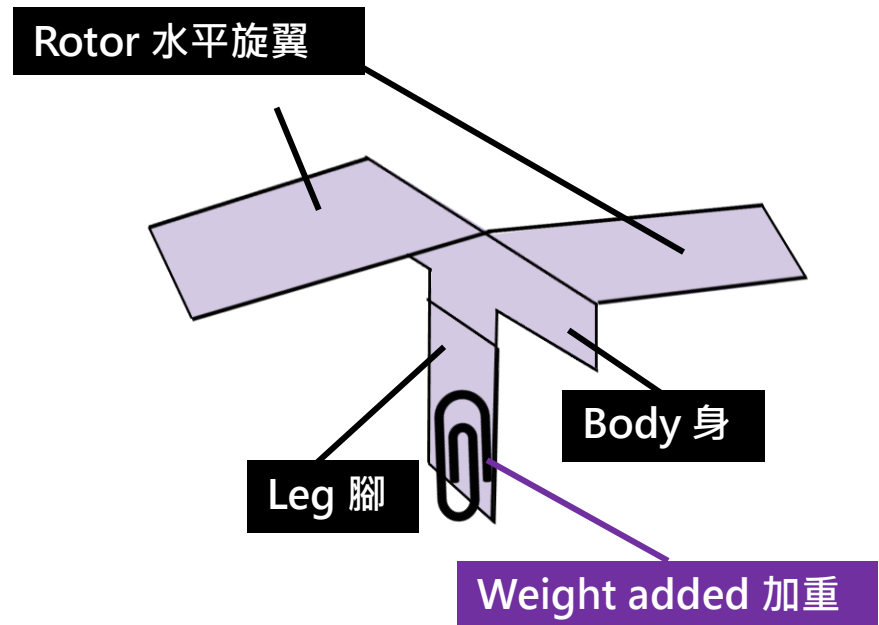
- 參考資料 References
- 材料、工具、步驟 Material and Method

Challenge! 挑戰!



空中旋轉的科學探究

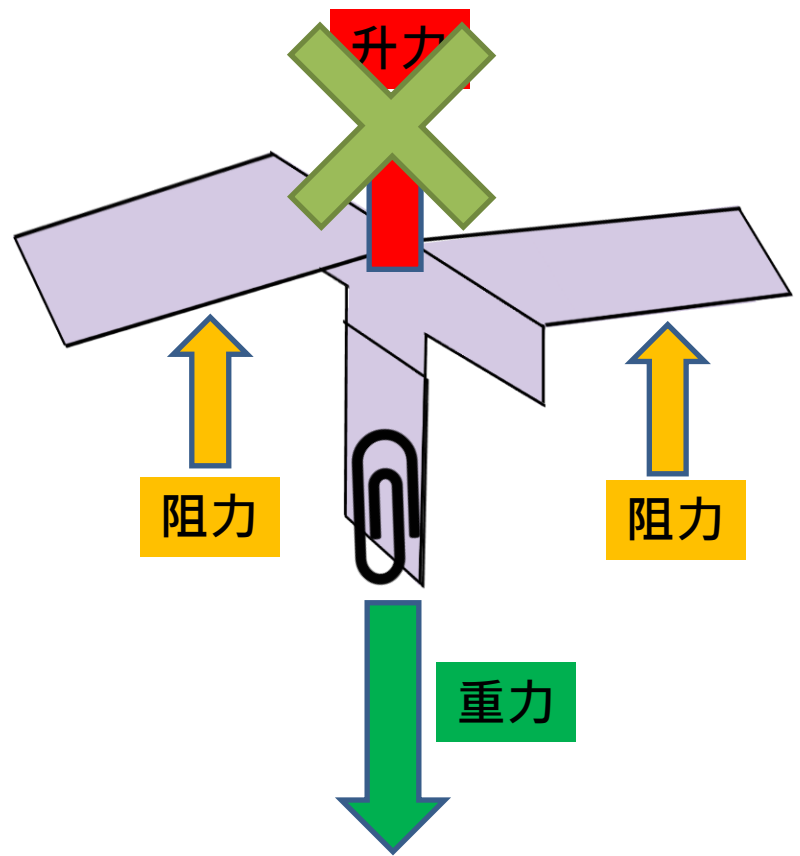
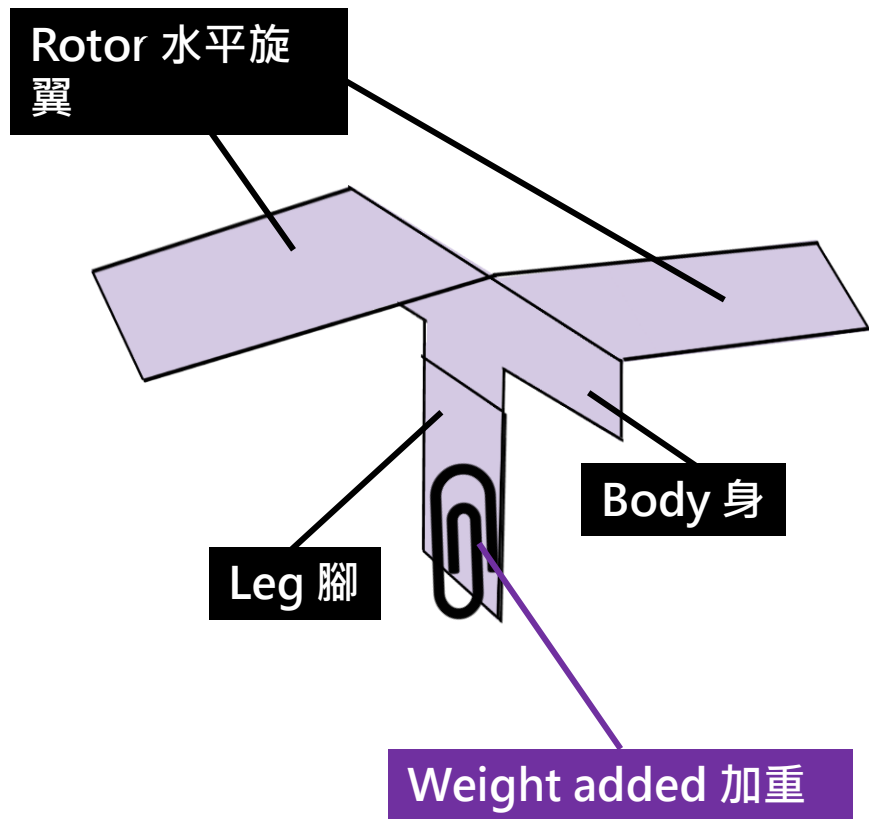
- 空中旋轉（紙直昇機）
 - 哪些因素會影響紙直昇機在空中的停留時間或旋轉的數目？

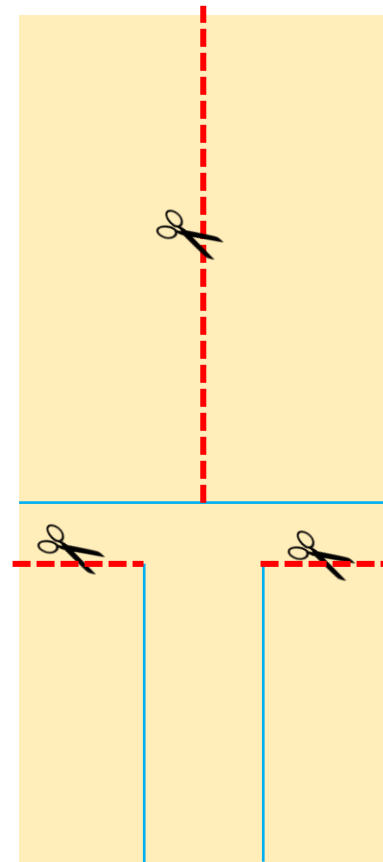
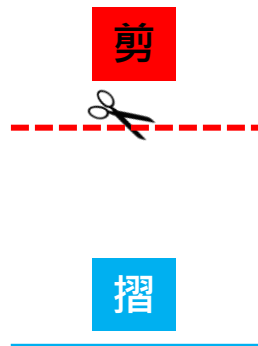
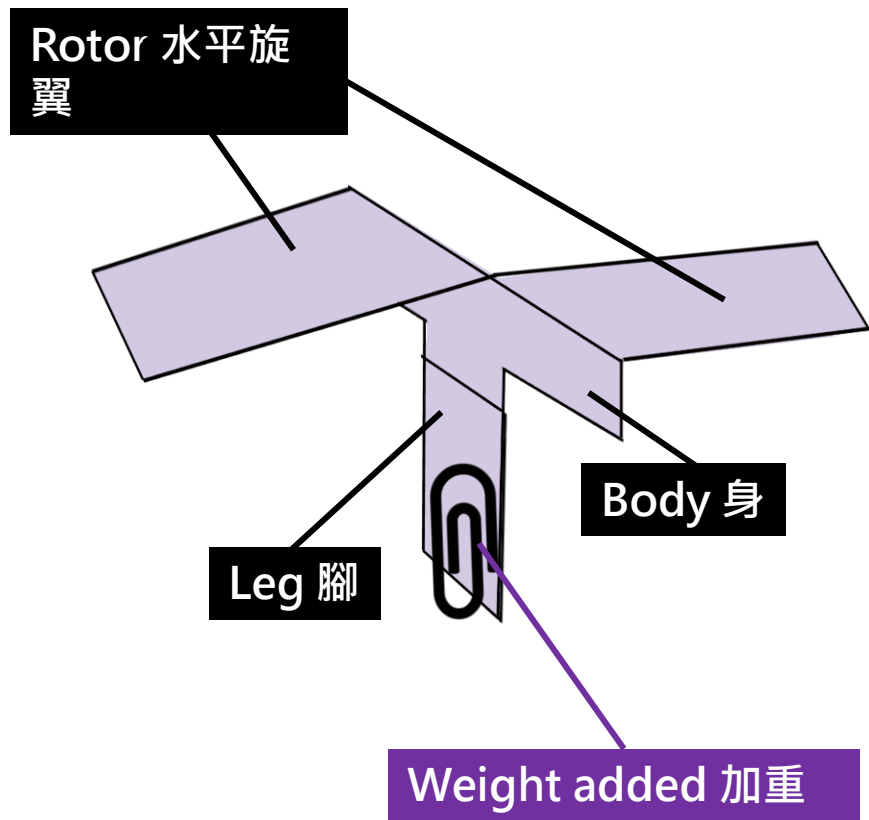


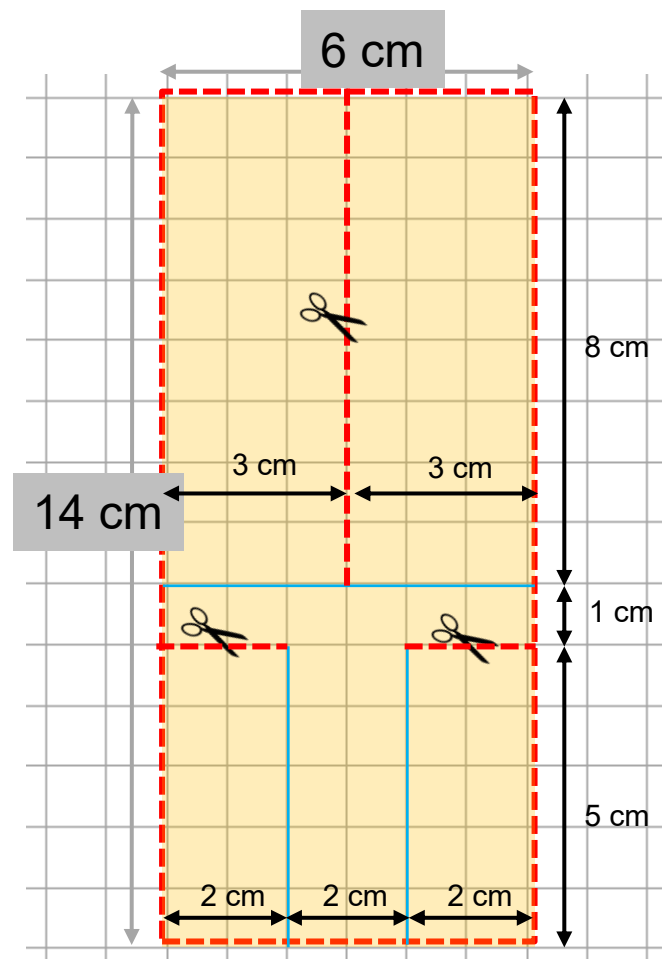
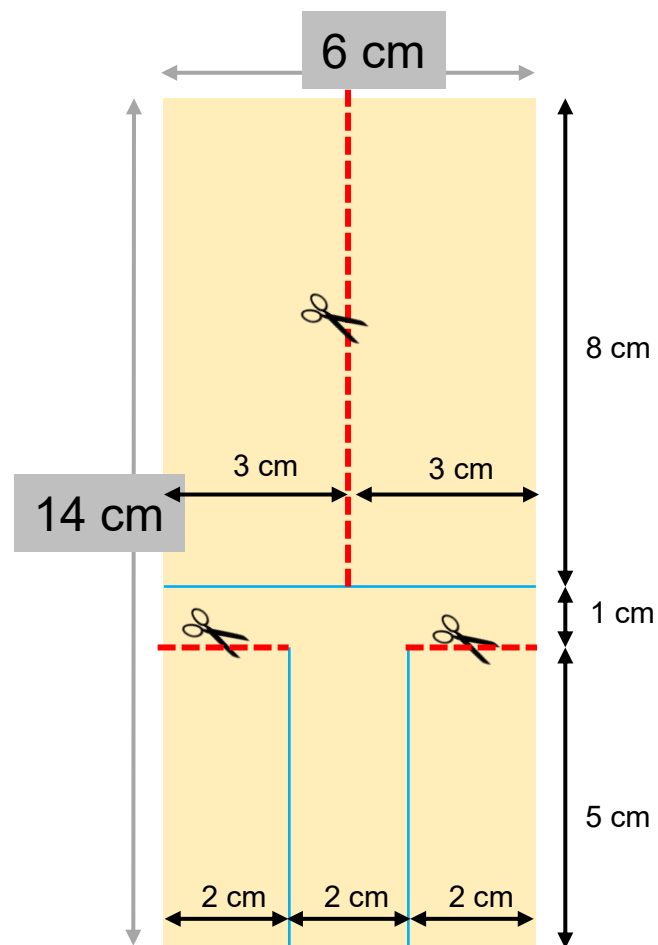
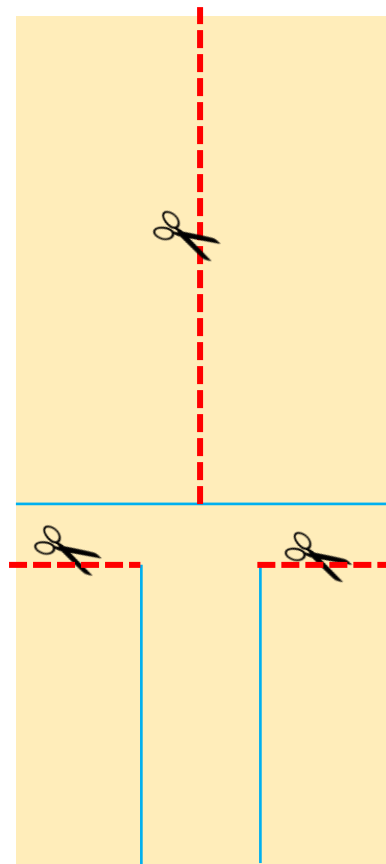
短片

- <https://www.youtube.com/watch?v=7odgAKmSjQU>

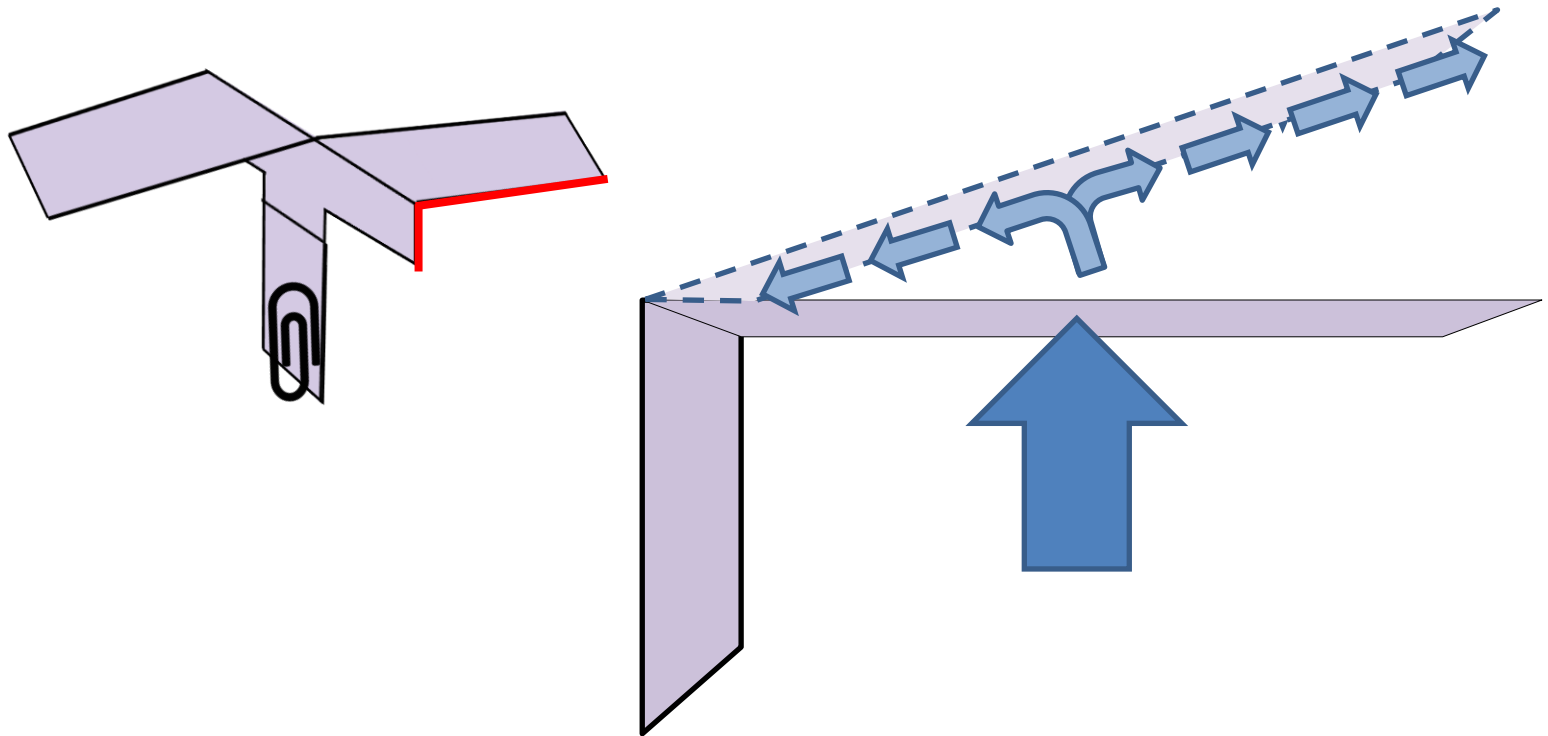
為何不會停留在空中？



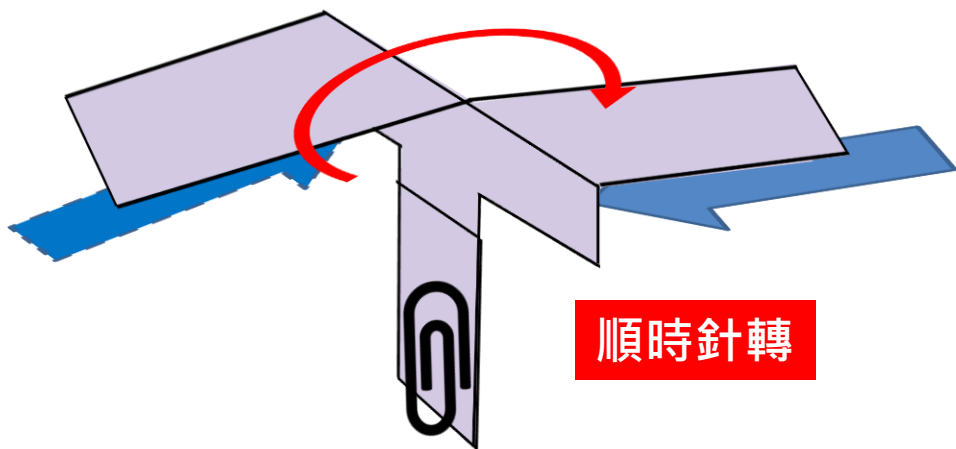




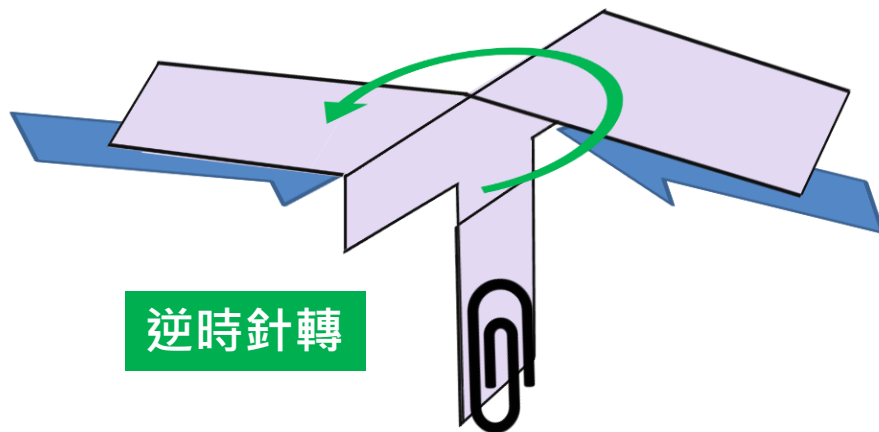
為何會轉動？



順時針還是逆時針轉？



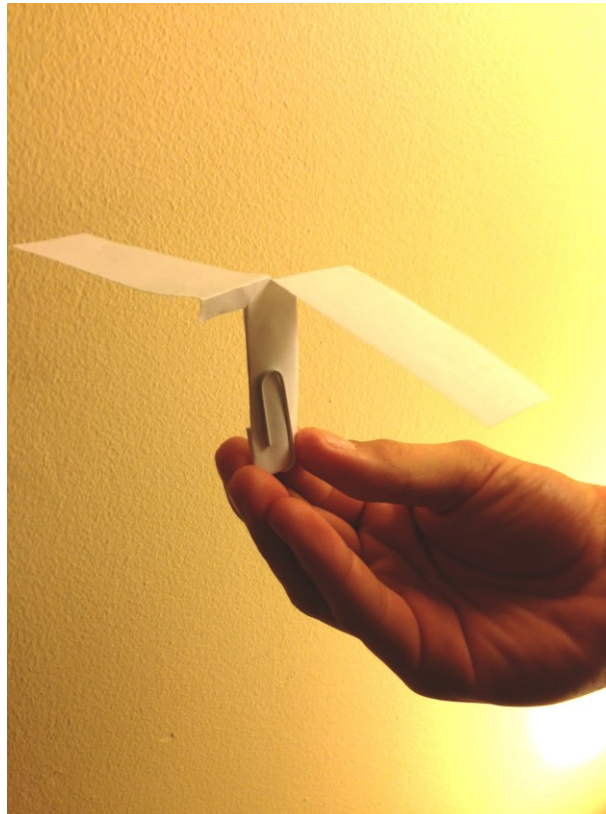
順時針轉



逆時針轉

你能做出...嗎？

- 停留在空中時間最長的紙直升機

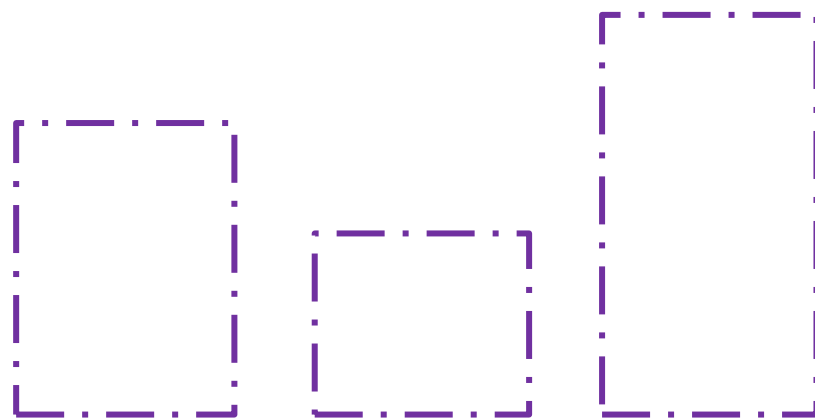
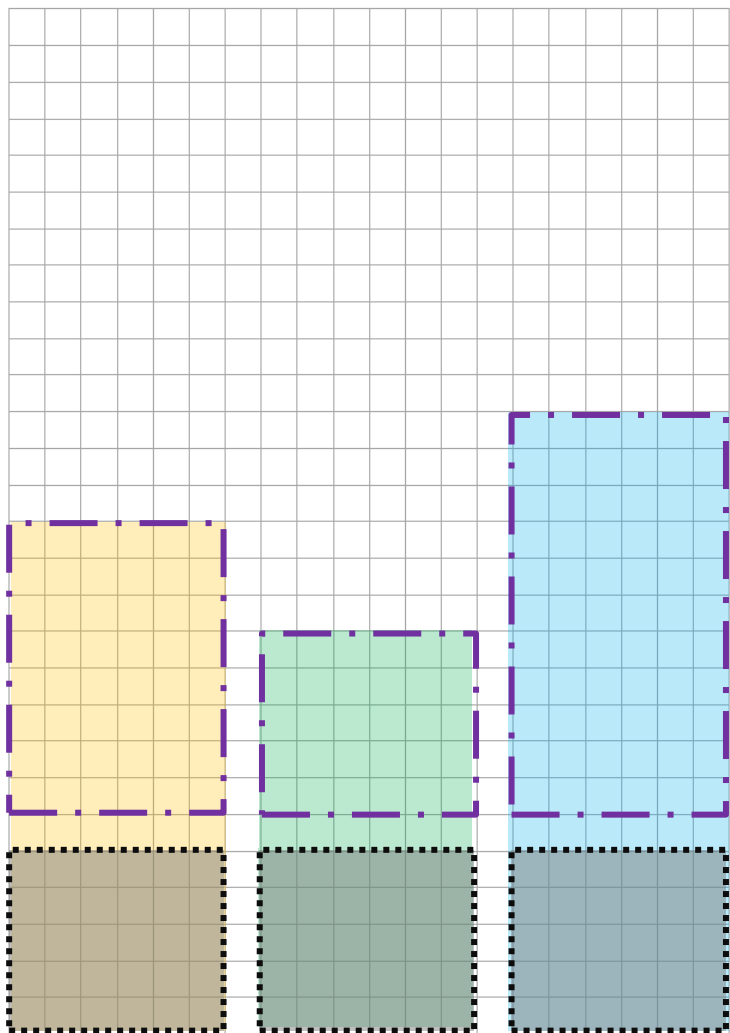


未知的作者 的 [此相片](#) 已透過 [CC BY-SA-NC](#) 授權

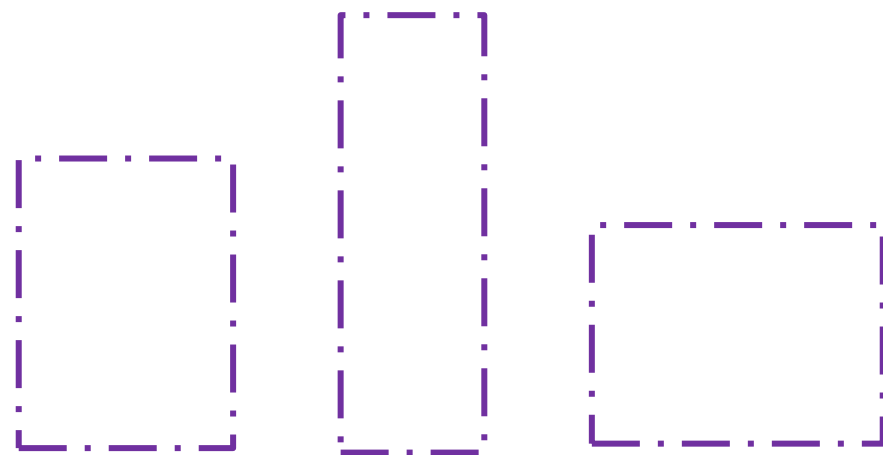
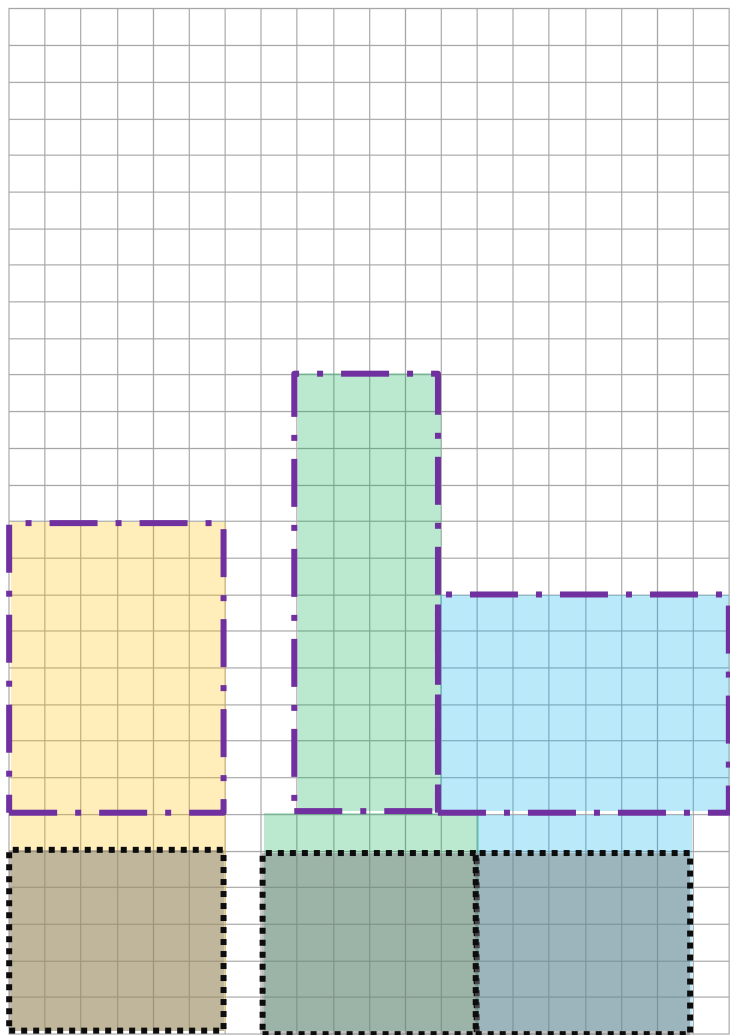
實驗中不同的變數

獨立變數	因變數	控制變數
實驗者主動改變的變數	因獨立變數而改變的變數 (需要記錄的結果)	實驗組之間保留不變的變數 (公平測試)
• 水平旋翼的長度 • 水平旋翼的特定尺寸 • 腳的長度 • 腳的闊度 • 附加的重量 • 紙的款式	• 空中停留的時間 • 空中旋轉的次數	• 釋放水平旋翼時的高度、速度及方法 • 大氣的穩定程度

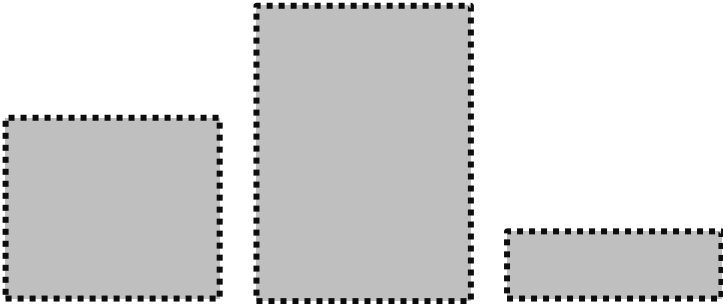
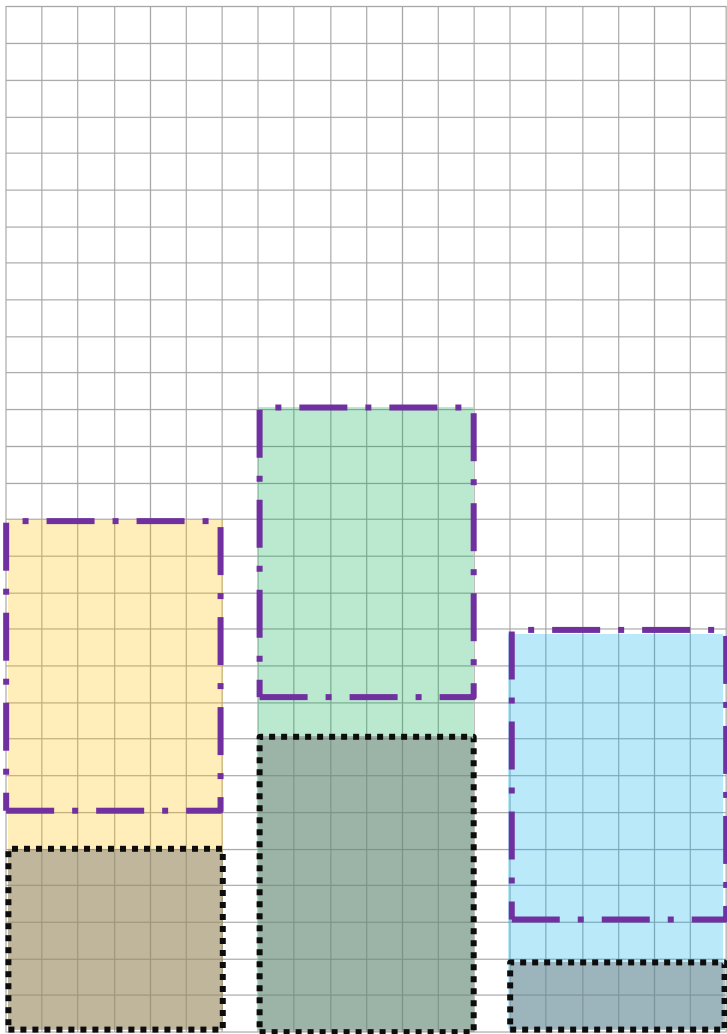
***重覆實驗以減低當中的誤差**



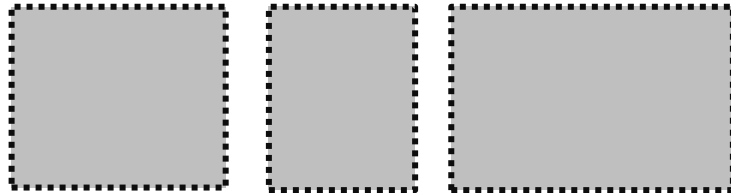
水平旋翼的長度



水平旋翼的特定尺寸
(面積相等)



腳的長度



腳的闊度

其他

附加的重量

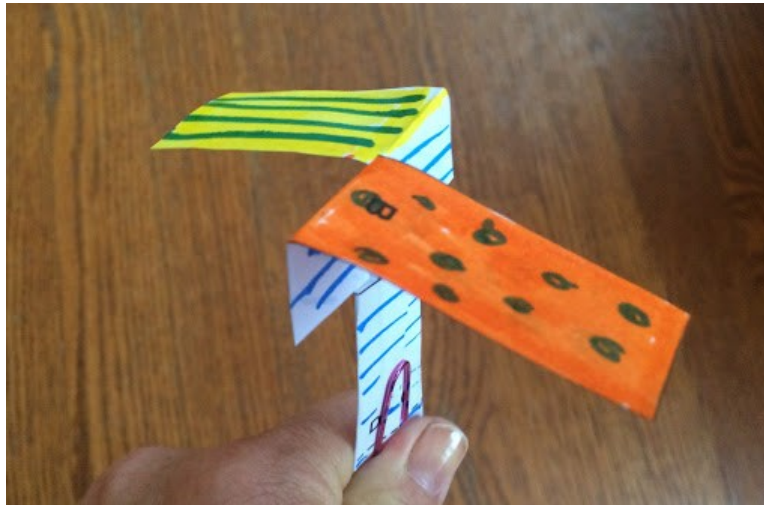


紙的款式



延伸...

- 製作有個人特色的紙直升機嗎

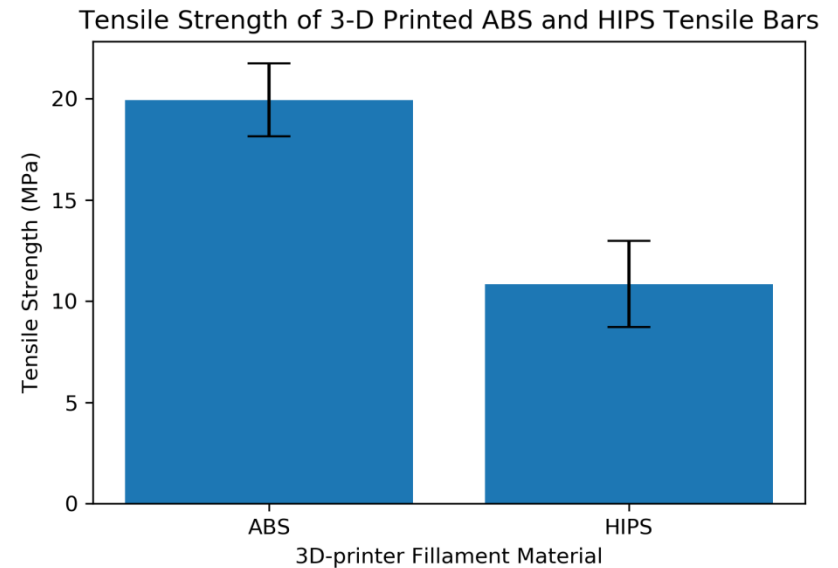
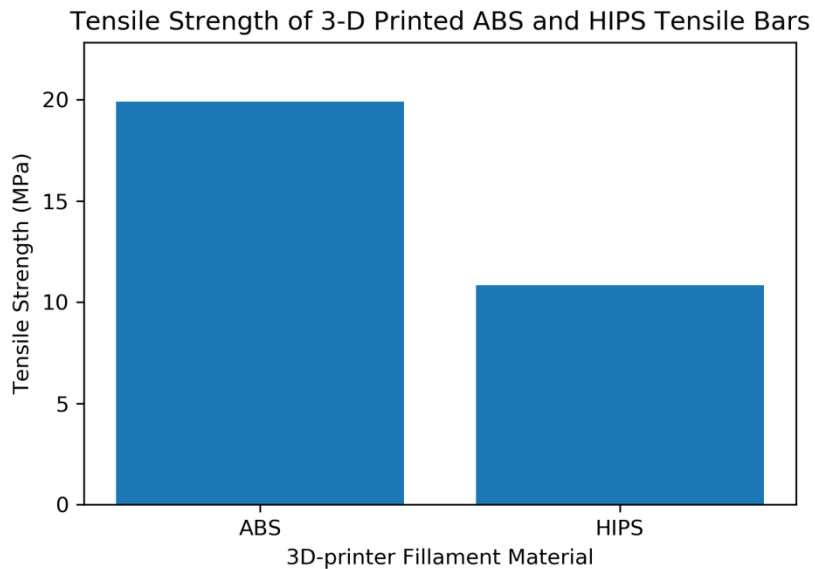


Results and Analysis 結果及分析

- 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



Observation 觀察

Ask a Question 發問

Background Research 資料搜集

Hypothesis 假設

Experiments 實驗

Prediction 預測

Analysis 分析

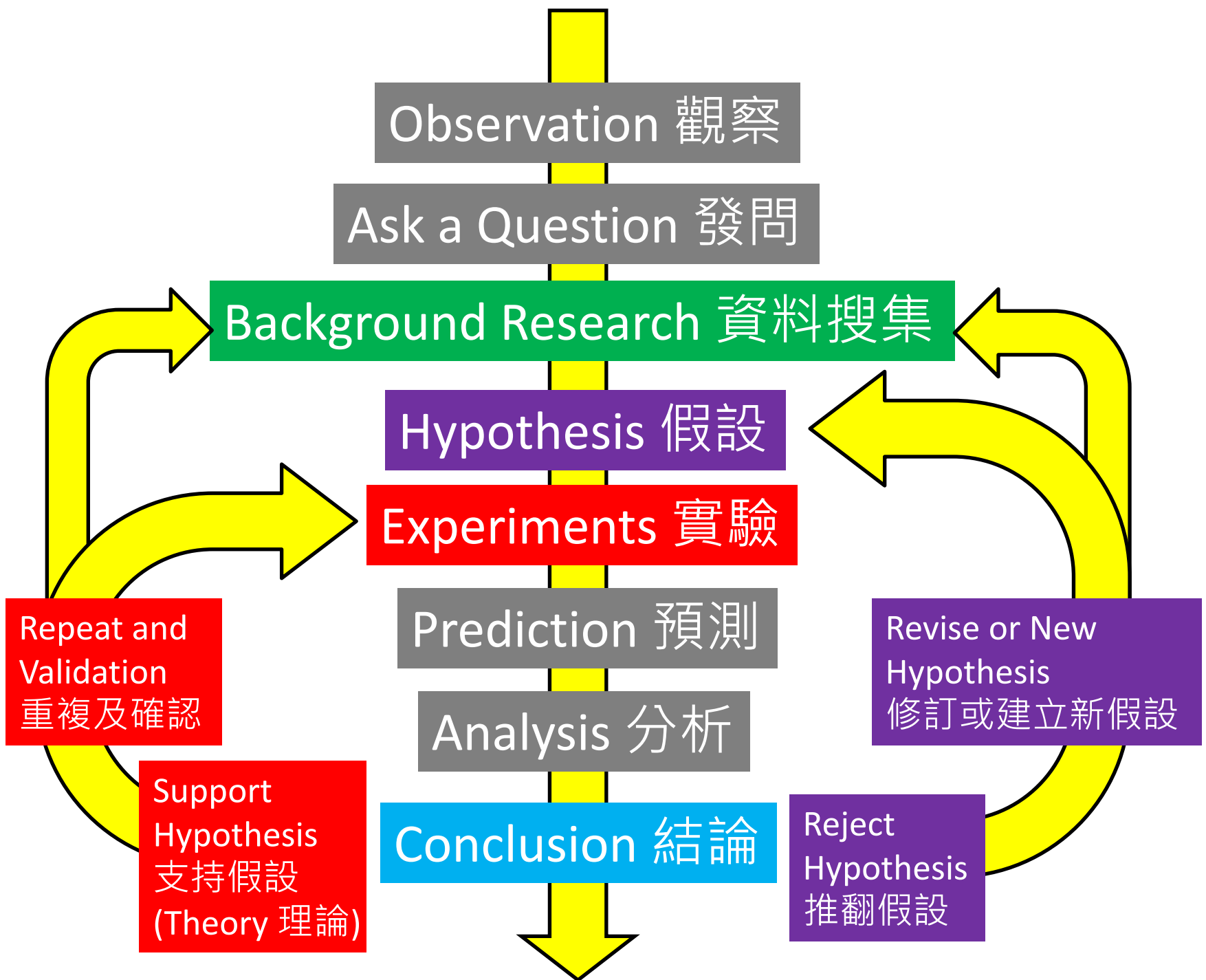
Conclusion 結論

Repeat and
Validation
重複及確認

Support
Hypothesis
支持假設
(Theory 理論)

Revise or New
Hypothesis
修訂或建立新假設

Reject
Hypothesis
推翻假設



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 參考 (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 參考 (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 參考 (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://webb-site.com/codocs/RightToRemember141205.pdf>

資金

科學研究的限制

道德
倫理

時間