

科學探究方法

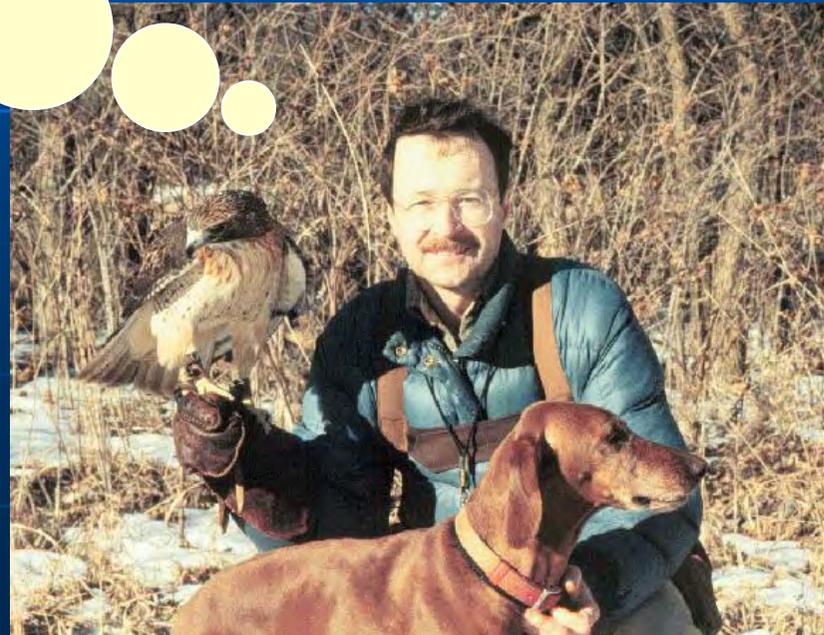


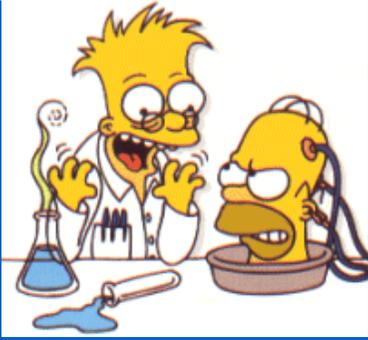
渡渡樹消
失之謎?



森林中的渡渡樹
只剩下13棵，它
們的年齡都起碼
有**三百歲**，但卻
找不到年青的樹
木和幼苗！

1973年，生物學家
譚保在毛里裘斯的
森林中發現一個很
奇怪的現象！





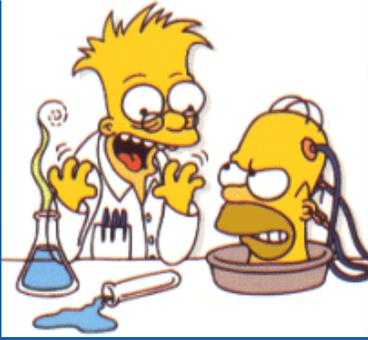
問題

1. 這顯示渡渡樹發生了甚麼問題？
這些渡渡樹已在三百多年前停止了繁殖。
2. 這情況若不加以理會，渡渡樹會怎樣？
渡渡樹會絕種。
3. 譚保的發現，展示了科學家的哪些特質？
具好奇心、觀察力和推理能力

譚保想出渡渡樹停止繁殖的幾個可能原因：

- 樹太年老，不能產生健康的種子。
- 颱風把樹的幼苗摧毀。
- 樹受細菌入侵。





問題

4. 在科學探究中，這些暫時性的可能解釋稱為甚麼？

假說 / 假設 (hypothesis)

搜集資料後，這三個假說最終都被否定！

證據

- 地上發現渡渡樹的健康種子
- 毛里求斯並非常常有強烈的颱風，而為何颱風又不摧毀其他樹的幼苗呢？
- 在剩下的渡渡樹上發現不到細菌入侵

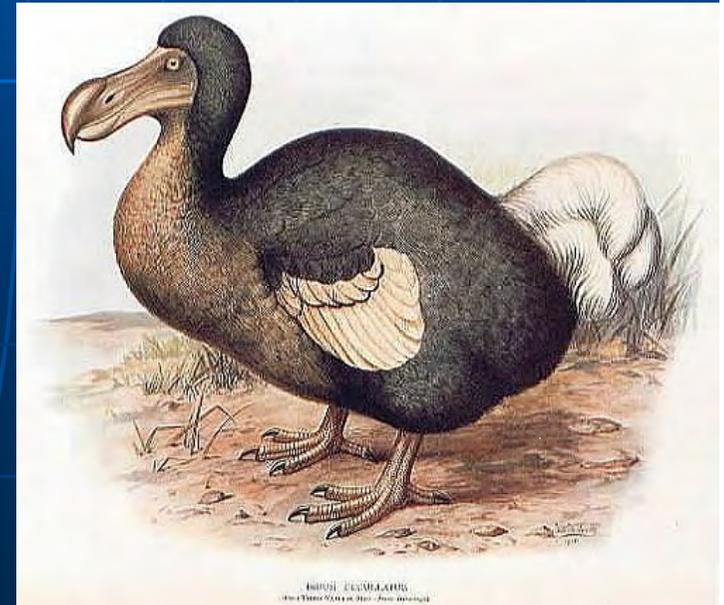
渡渡樹在三百多年前停止繁殖，剛好是島上的**渡渡鳥**絕種的時間，渡渡樹停止繁殖可能與渡渡鳥的絕種有關。



譚保提出的假說：

- 渡渡樹的種子被一個很厚的外殼所包裹，故不能萌發。
- 但種子被渡渡鳥吞食後，種子外殼被磨得較薄，故被排出後便可以萌發。
- 但隨著渡渡鳥的絕種，渡渡樹的種子便不能萌發了！

渡渡鳥
(1681年絕種)



譚保提出了一些**證據**去支持這假說：

- 文獻記載渡渡鳥是以果實和種子為食物的。
- 在渡渡鳥的標本內，找到渡渡樹種子的外殼。

譚保想進一步用**實驗**去証實他的想法，但渡渡鳥已經絕種了，怎麼辦？



問題

要測試這假說，應該怎樣進行
實驗呢？

火雞替代渡渡鳥



測試

- 把渡渡樹的種子餵食火雞
- 把火雞排出的種子拿去栽種

預測

- 若假說是正確的，會有甚麼結果？
- 種子被火雞排出後便可以成功萌發

譚保的測試結果

- 把17粒渡渡樹的種子強行餵食火雞
- 7粒在火雞體內被壓破了外殼
- 10粒完整地排出，其中3粒能成功萌發



問題

- 你認為這結果支持譚保的假說嗎？請加以解釋。

譚保的測試受到其他科學家的批評！

- 10粒從火雞排出的種子，其中3粒成功萌發
- 若同時把另外10粒沒有被火雞吞下的種子一起栽種，又會有多少能成功萌發呢？





下列那個結果(A, B)能顯示火雞的吞食能幫助種子的萌發呢？

	10粒從火雞排出的種子	10粒沒有被火雞吞下的種子
A	3粒萌發	3粒萌發
B	3粒萌發	0粒萌發

公平的測試必須有對照(Control)

測試

- 種子
- 種子栽種
- 種子經火雞吞食



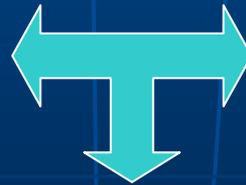
結果：部份種子萌發

對照

- 相同的種子
- 相同的種子栽種條件
- 種子未經火雞吞食

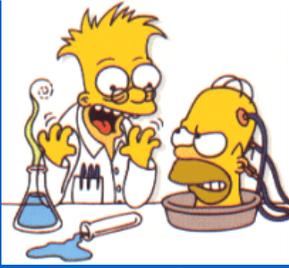


很少種子萌發



結論：火雞的吞食能幫助種子的萌發

譚保的測試欠缺對照，所以是個不公平的測試，無論有多少種子能夠萌發，也不能得出有效的結論。



問題

你能夠對譚保這測試提出其他的批評/質疑嗎？

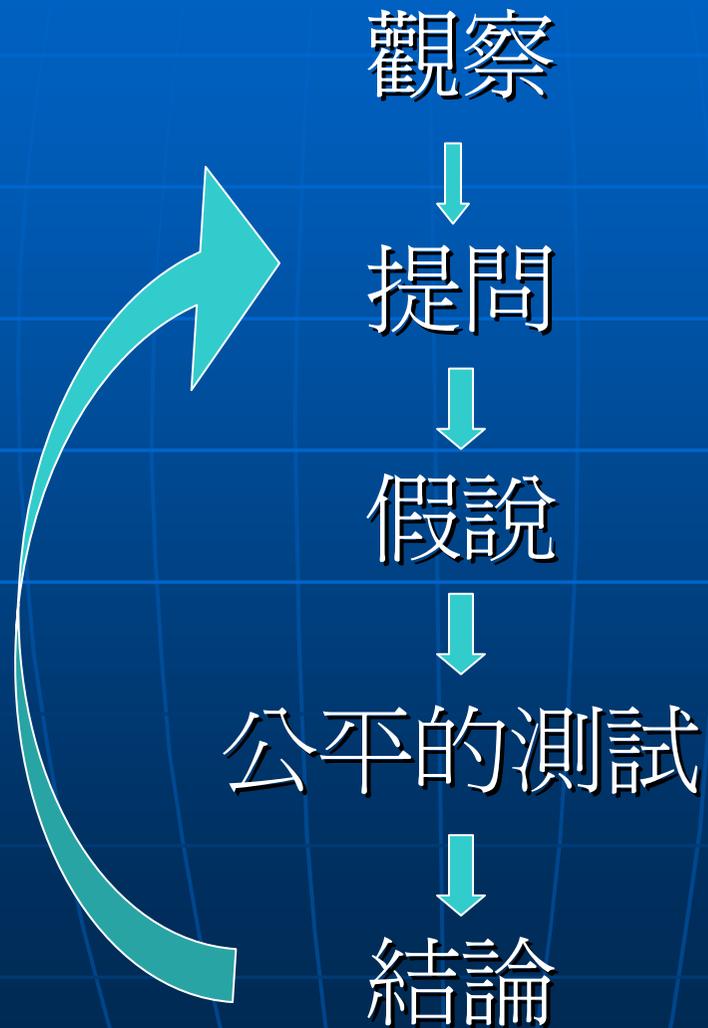
- 從火雞排出的種子，它們的殼是否真的變薄了？
- 火雞與渡渡鳥真的沒有分別嗎？
- 島上真的沒有年青的渡渡樹嗎？
- 渡渡樹的種子真的不能夠自行萌發嗎？
- 島上的其他動物如龜不會吞食渡渡樹的種子嗎？
- 人類對森林的破壞是否一個原因？
- 渡渡樹的減少只得一個原因嗎？

科學是…

- 嚴格地講求證據的
- 公開接受批評的
- 很多時要進行實驗作測試
- 測試要客觀和公平 [有對照]



科學探究的過程





單眼還是雙眼投籃會較
準確？

請設計一個公平的測試

公平的測試應該要考慮...

- 誰人負責投籃？
一人單双眼/一人單、一人双眼/很多人單双眼
初學者/姚明
- 投籃距離？
- 射多少球？
- 單起左眼還是右眼？要用眼罩嗎？
- 測試次序：雙眼還是單眼投籃先？

