

星系分類

準備材料：

- * 每組(約 3-4 學生)一份**星系動物園分類卡**(可前往 <http://www.zooteach.org/resources/2-galaxy-classification-cards> 下載)
- * 前往**星系動物園**網站
- * (<http://www.zooteach.org/resources/4-galaxy-classification-worksheet>) **星系動物園工作表**
- * (<http://www.zooteach.org/resources/3-galaxy-classification-key>) **星系動物園分類解答**
- * (<http://www.zooteach.org/resources/1-galaxy-classification-powerpoint>) **星系動物園投影片**
- * 協助描述星系形狀的道具:
- * 盤子 (螺旋星系)
- * 足球 (橢圓星系)
- * 橄欖球 (橢圓星系)

注意：每組學生需要一個電子信箱來登入 Zooniverse 帳號，這個電子信箱是他們唯一需要提供的資訊。他們需要創一個帳號，不過除非他們想，要不然不需要留下真實姓名。電子信箱將不會被 Zooniverse 流傳給其它機構。

任務敘述：

這個課程的目的是將事物分類分組的觀念介紹給學生，並且讓他們了解雖然個體的型態不盡相同，但還是有足夠的共通點可以歸類它們。這還可以視為介紹生物分類的先導課程(例如分類植物/動物、脊椎動物/無脊椎動物、哺乳類/鳥類/魚類/爬蟲類/兩棲類等)。

這堂課也提供機會參與一個真實的研究計畫--星系動物園。在課堂上各組的分類結果將幫助科學家收集宇宙中不同形狀的星系資訊。

目標

學生應該學到：

- * 雖然同種類中的個體不盡相同，它們還是有共通的特徵
- * 將星系依共通的特徵分類並給理由

科學調查：

- * 想想為何分類很重要
- * 用不同方法進行數量化的觀察和記錄

學生的預備知識

- * 知道我們的太陽是星系中許多恆星的其中一個。
- * 宇宙中有很多星系。

開始介紹

活動 1: 星系動物園分類卡 **時間:** 10 分鐘 **分組規模:** 每組 3-4 名學生 **內容:** 30 個星系影像

教學計畫:

- * 每組發一套卡片，要求學生將星系分成 2 到 6 個不同類別。
- * 每組派一個代表出來敘述他們分類後各組星系間的差異，並將這些差異寫在黑板上。
- * 決定哪些方法來分類最好，例如顏色、形狀、或特徵等。
- * 所以所有的星系有哪些共通的特徵呢？

註釋:

- * 課堂上建議不要用“大小”當星系分類的指標之一，因為我們看到的影像可能有不同的縮放程度。有些星系看起來比較大是因為它離我們比較近，所以我們需要更多資料來判別星系的“大小”。當然，星系“大小”對星系研究是一個重要的指標，所以我們有“矮螺旋星系”跟“矮橢圓星系”這些類別，但是我們無法單純從影像來判別。
- * 一般說來，橢圓星系偏紅而螺旋星系偏藍，這是因為螺旋星系有很多年輕炙熱的藍色恆星，而橢圓星系有比較多年老的紅色恆星。

主要課程

活動 2: 星系動物園 **時間:** 30 分鐘 **分組規模:** 2 個學生一組 **內容:** 使用星系動物園網站

教學計畫:

在課堂上介紹橢圓、螺旋和不規則星系。1. 展示螺旋星系是盤狀構造，像一個碟子，而橢圓星系形狀像一顆球。解釋這是科學家將星系分類的兩個主要類別。2. 要求每個人從分類卡片中選取並拿出三個螺旋星系，重複同樣的步驟但換成橢圓星系。3. 螺旋星系如果從側面看過去會非常不一樣。4. 螺旋星系可以依有沒有棒狀結構再分成兩小類。5. 螺旋星系可以有一條兩條或更多旋臂，而且如果從側面看分不出來有沒有棒狀結構。6. 橢圓星系可以像顆足球那麼圓，但更多例子是像顆橄欖球。

在課堂上介紹星系動物園

* 科學家想從星系動物園得到哪些資訊

* 計畫目的是收集星系形狀的資料。

* 科學家想要知道星系形狀的變化跟時間演化的關係。

* 早期有比較多恆星形成，這是否表示那時應該有比較多螺旋星系？

* 還是我們會不會發現早期的橢圓星系也有恆星形成？

* 這些都將幫助科學家了解星系是如何形成的。

* 有沒有其他新的星系形態等著被發現呢？例如豌豆星系是被星系動物園的網路志工們(暱稱為 Zooites)分類時發現的，專業的天文學家以前從未注意到它們！這種星系被認為是一種從前未知的超緻密星系，天文學家們對它們非常有興趣。

* 第一步你將需要註冊一個 Zooniverse 帳號。

* 你需要填你的電子信箱和選擇一個登入名稱。你不必給你的真實姓名，但要設一個密碼。

* 一旦你註冊成功並登入帳號，就可以開始分類星系。

* 當你分類 10 個星系後，應該要在工作表上填寫觀察記錄，並畫出星系的大致素描。

* 將每個分類過的星系加入”我的最愛”。

註釋:

* 增加星系到”我的最愛”可以讓老師檢查每組有確實分類 10 個星系。你也可以設定分類更多的星系當做回家作業，然後在課堂上檢查分類是否完成。

* 更多有關星系動物園的科學知識請查看: <http://www.galaxyzoo.org/science>

評估活動

活動 3: 分類你的星系 **時間:** 10 分鐘 **分組規模:** 2 個學生一組 **內容:** 星系動物園分類解答

教學計畫:

* 使用星系動物園分類解答幫助分類你的十個星系

額外活動

作業: 設計一個把上課同學分類的解答

進一步的活動: 創造你自己的哈伯音叉圖:

<http://cogt.net/en/education/activity/create-hubble-tuning-fork-diagram>