

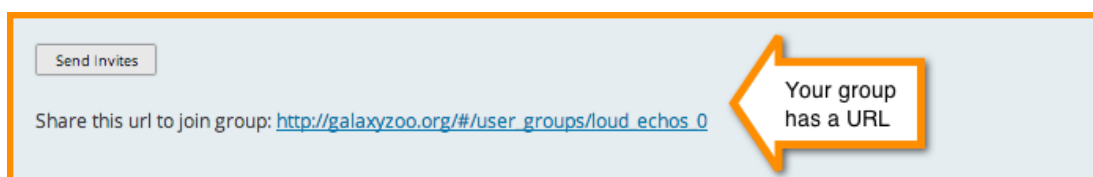
## 導航中心的學生導覽

星系動物園裡的影像來自哈伯太空望遠鏡(HST)和史隆巡天普查計畫(SDSS)。當你在星系動物園裡分類星系時，你的答案會上傳到整個星系動物園的社群。你的貢獻會幫助天文學家更進一步了解星系的形狀和大小，還有它們如何隨時間演化。

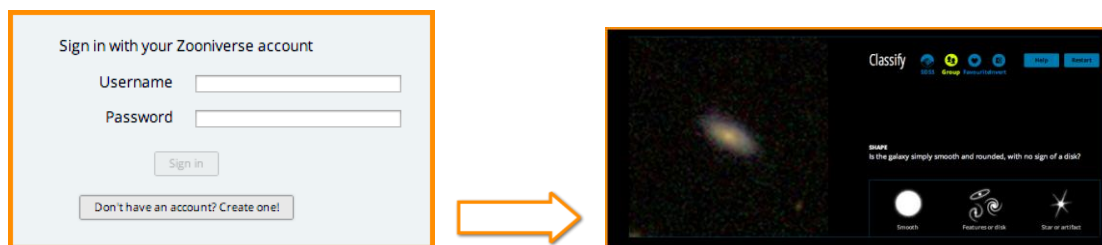
星系動物園的科學家建立一個工具叫導航中心 (Navigator)，可以讓網路志工們組隊一起分析星系資料。導航中心可以進入三種資料庫：星系動物園分類資料、SDSS 資料和 HST 資料。它會依你的指令從適當來源找到資料並製作圖表。

## 組隊

第一步. 組長寄出網址或將網址寫在黑板上，看起來像這樣：

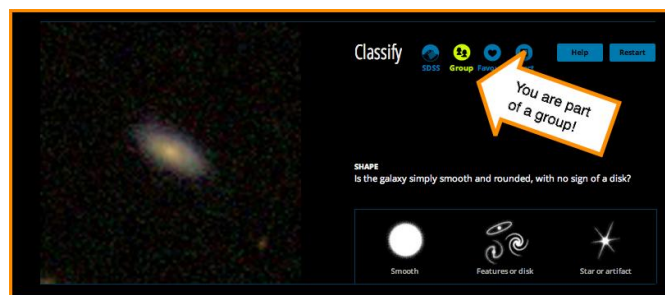


第二步. 如果你已經有 Zooniverse 帳號就先登入，否則按“還沒帳號嗎? 建立一個吧!”你需要自訂一個帳號和輸入有效的電子信箱。在隱私權政策那邊記得按同意，這樣才可以繼續建立帳號。



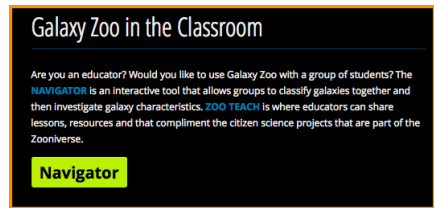
第三步. 直接到星系動物園的分類頁面。綠色的團體標誌表示你已經成功加入這個組！你現在可以開始分類了。

第四步. 按下綠色的團體標誌，你會到導航中心。

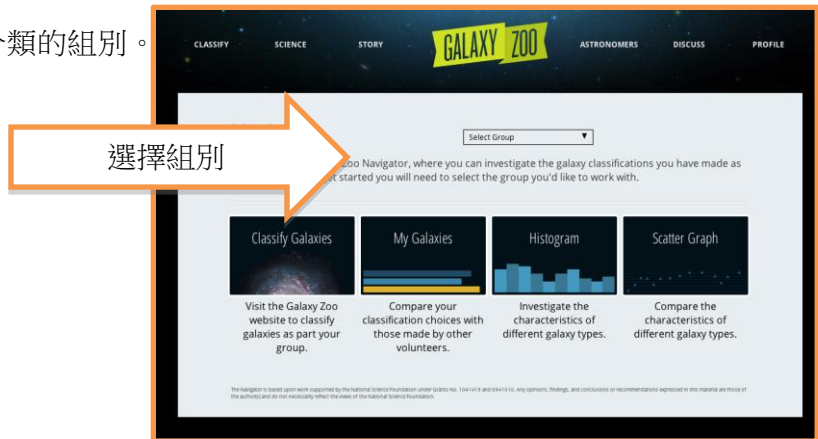


## 回到你的分組

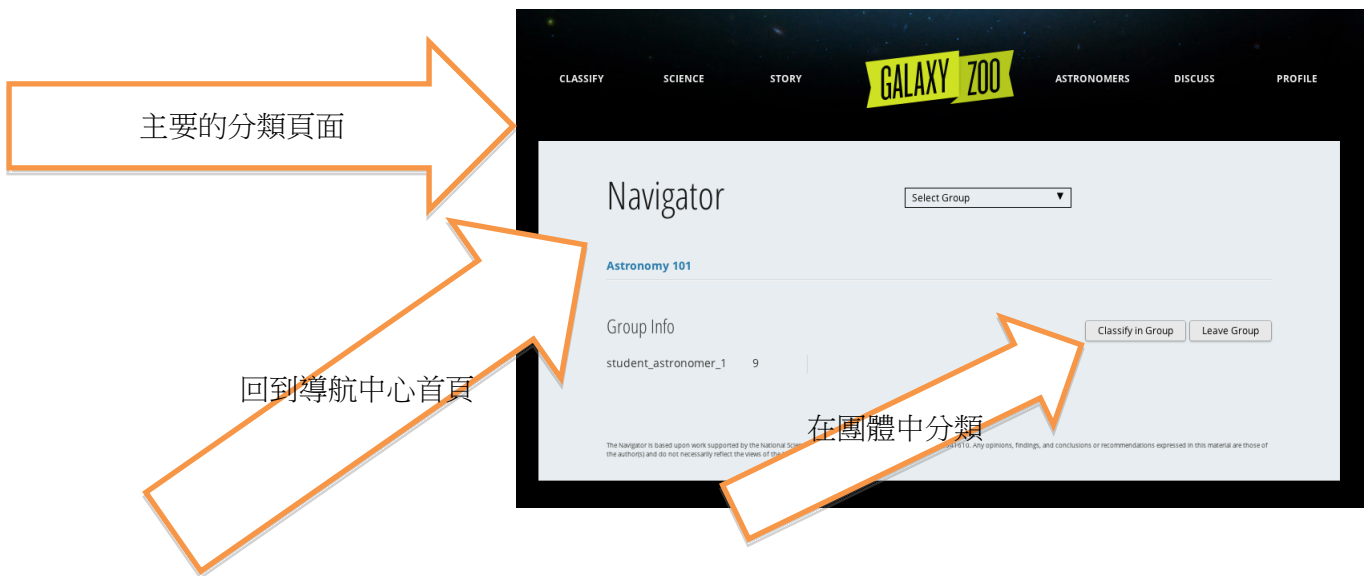
**第一步：**任何時候你都可以到 <http://www.galaxyzoo.org/navigator> 回到導航中心，或是到星系動物園的首頁按下連結。



**第二步：**拉下選單選取你想參加分類的組別。



**第三步：**一旦你選好組別，按下在團體中分類的按鈕。你可以在工具列那邊按分類到分類頁面，或是回到導航中心的首頁按下導航。



記住任何時候你都可以按下綠色團體標誌回到導航中心。

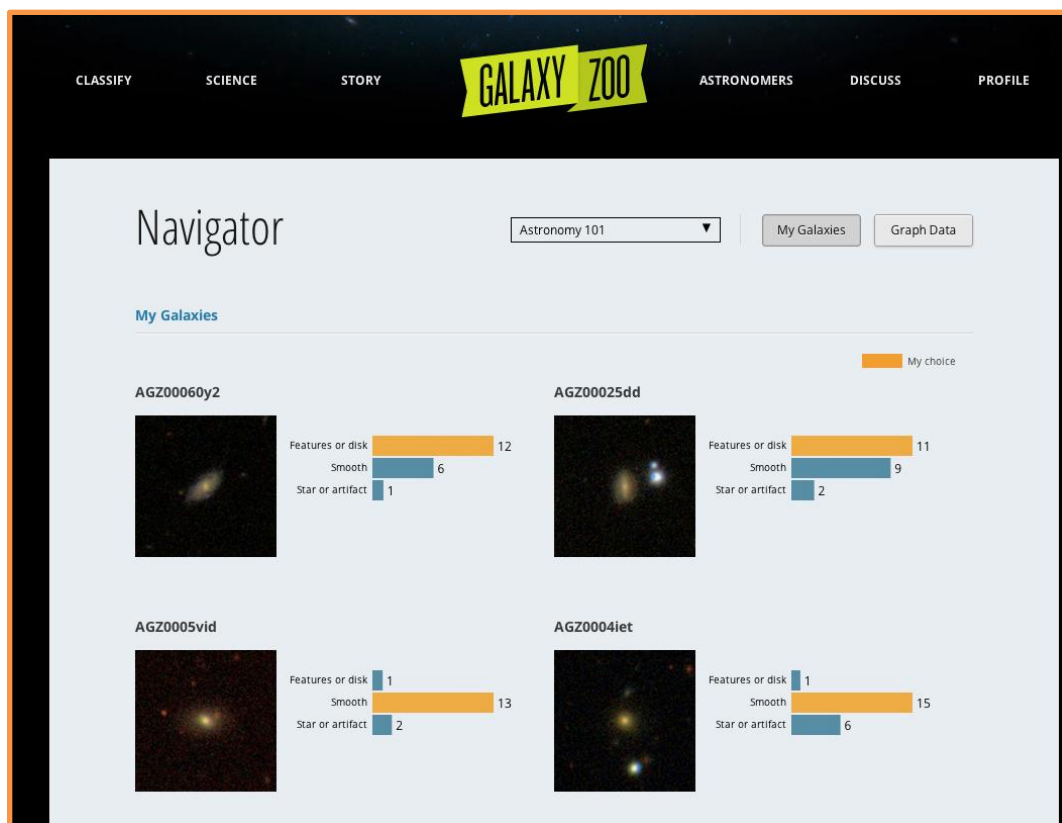


## 導航工具

### 我的星系 My Galaxies

選擇我的星系來檢視最近 12 個你在團體中分類的星系，可以常常來這邊看你分類的星系。這邊可以比較你跟其他參與者的分類結果。

下面的例子可以看到同組其他人分類某個星系如何回答第一個問題- **這個星系是不是呈圓形、無盤狀或其他特徵、光點呈均勻分布？**你的答案會以黃色標示。



### 哈伯太空望遠鏡(HST)觀測到的星系在哪？

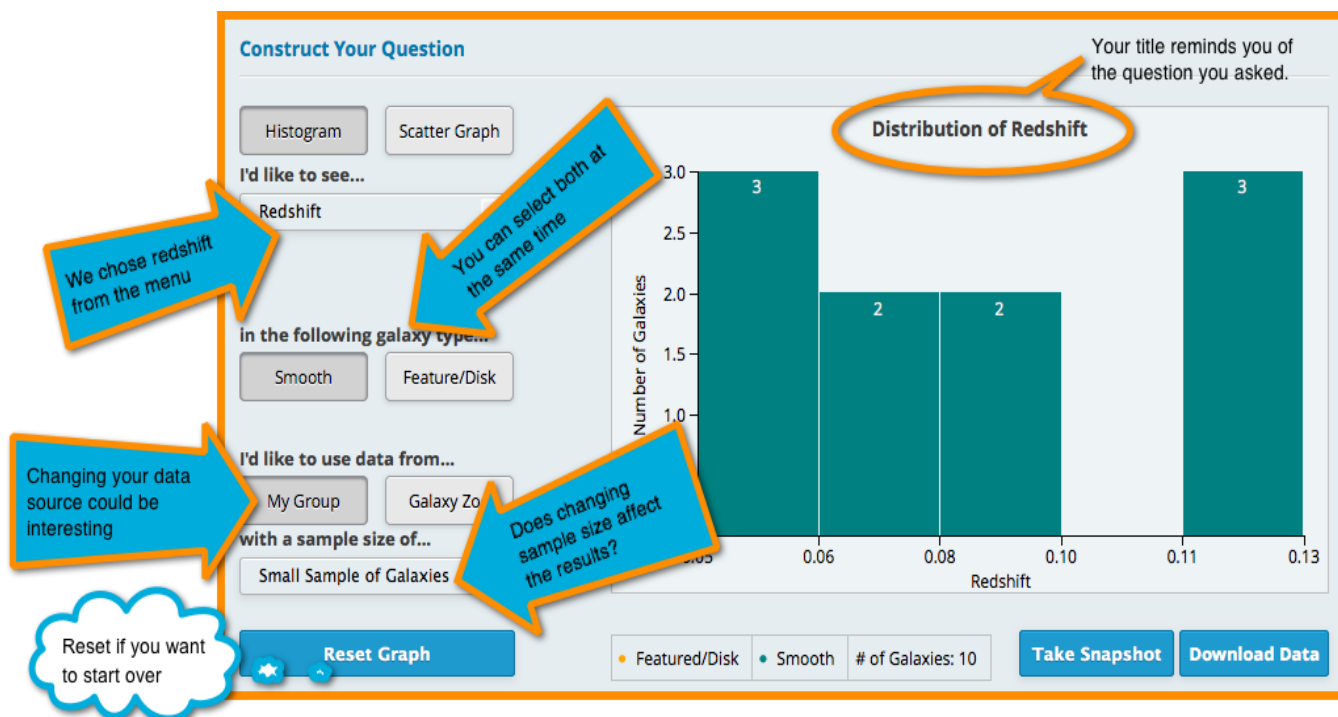
在星系動物園裡的星系不一定是 HST 觀測到的，所以當你分類時它們不一定會出現在導航中心，有可能只出現 SDSS 的星系影像。

### 資料作圖 Graph Data

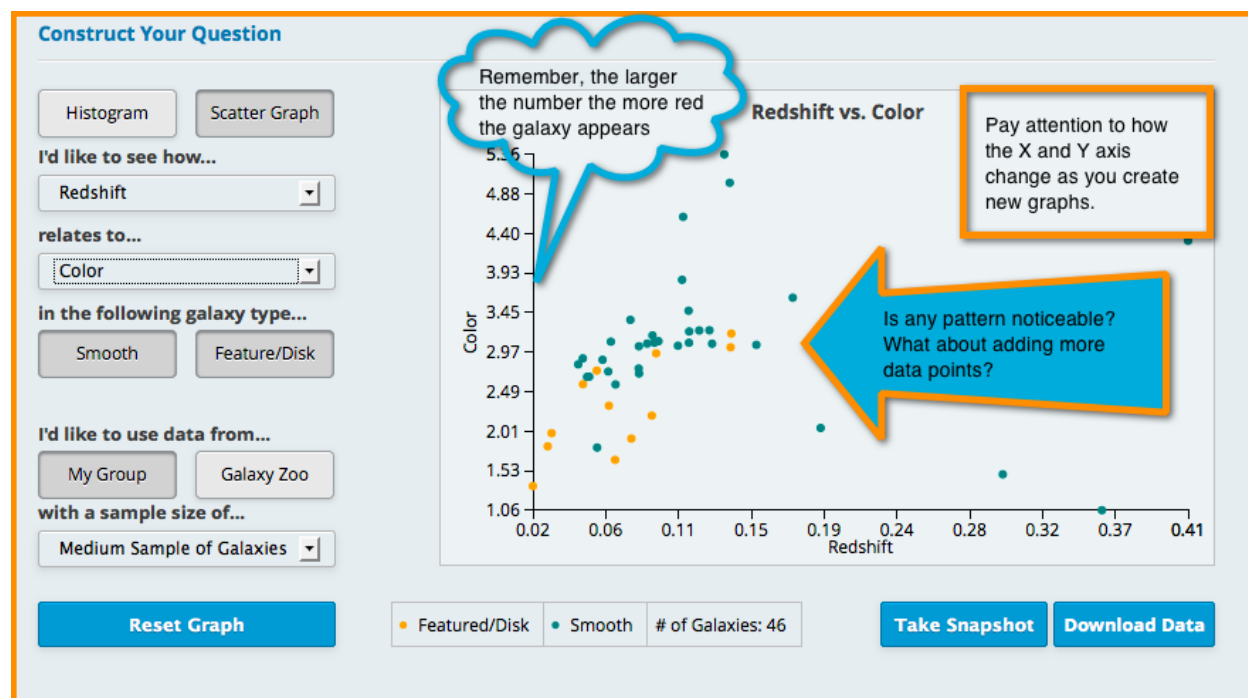
資料作圖會讓你使用作圖工具。在網頁上方的標示讓你設定你的問題，從調查者的問題可以畫出對應圖表。如果你想看參數之間如何變化可以作一個圖。這邊不只讓你選擇從資料庫得到哪些資訊，還能提醒你作圖結果告訴你什麼，這樣才不會忘記你作圖的目的。

## 直方圖或散布圖？ Histogram or Scatter Graph?

你想要怎麼表現資料？**直方圖**像傳統的長條圖，可以讓你看到在可能範圍內的特徵分布。這些測量值可以讓你對星系有個概念。這還能引申更多問題，例如：



**散布圖**讓你看到一個特徵跟另一個特徵之間的關係。當你檢視一個散布圖會注意到這些點的分布趨勢。你可能看到它們聚集在某一個區域，或是呈現線性或曲線分布。老師可以幫你解釋這些不同模式的意義。如果分布是完全隨機的，那也告訴你某件事：就是你畫的這兩個特徵之間沒有關係。



### 資料來源 Data source

你可以從**我的分組**或**星系動物園**選擇資料。**我的分組**裡包含你的組員們分類的星系，而**星系動物園**包含從星系動物園資料庫裡隨機選出的星系。

### 螢幕快照 Take a Snapshot

這個小工具會把你的影像開在另一個視窗，在影像上按右鍵可以存檔。

### 資料下載 Download Data

如果你想對資料進行更多研究，可以在電腦裡存成一個.csv 檔，之後再用空白表格程式打開。  
注意：如果你看到一個檔名是.part 的檔案出現，在存檔前先把它刪除。存檔到電腦後就可以用空白表格程式打開了。

## 星系資料

在我的星系的網頁中可以注意到，每個影像都會連到有關這個天體的額外資訊。這邊的資料可以在資料作圖中使用。



出現一個新的視窗包含了影像和一些資訊，下面會詳述。

### 代號 Id

在星系動物園中你分類的每個天體都有一個代號，可以把你的分類結果放在這個天體的資料庫中。這就像是不同資料表間的橋梁，在這裡你可以不用管它。

### 紅移 Redshift

紅移是用天體的光譜測量出來的。我們都知道像彩虹的光譜，當光譜攤平畫成圖我們會看到一些高點跟低點。如果天體離我們很遠這些特別的點會移到光譜偏紅色那端。

這種偏移的量我們稱為紅移。天文學家發現天體的紅移越大，表示它離我們越遠。紅移為 0 表示這個天體在我們的星系附近，當然我們會覺得它還是很遠，但是考慮整個宇宙的話這個距離算很近。我們目前很少拍到紅移超過 6 的天體影像。

### 絕對亮度和視亮度 Absolute Brightness and Apparent Brightness

我們等一下會講到顏色。為了說明顏色這個議題，我們要先知道亮度跟如何測量它。遠在古希臘時代就有人在測量亮度，數百年來被改進過數次，但基本原理是一樣的。天體的亮度我們稱為星等。星等的量測標準可能跟你想像的不太一樣。人們很自然會認為星等越大表示越亮，但實際上是相反的。



以織女星 Vega 為例，夏天時在北半球夜晚抬頭就可見，我們設定它的星等為 0。在很暗的地方肉眼可見最暗的星星等為 6，而滿月的星等約為 -12。是的，星等可以是負數。當星等的標準發明出來時，它只被用在我們肉眼可見的星光。現在我們也用星等來表示望遠鏡看到的天體。我們

說天體看起來多亮(視星等)和他們如果放在距離地球同樣的距離會有多亮(絕對星等)。使用在**我的星系**中的資料和繪圖工具，你會知道視星等跟絕對星等之間的關係。

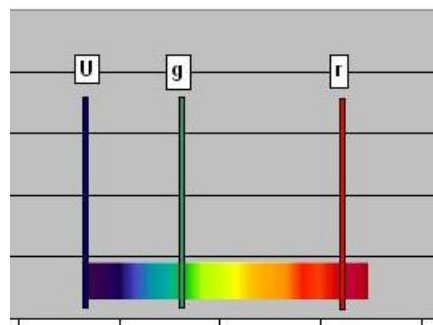
## 顏色 Color

顏色是一個我們不常測量的特質。我們比較習慣用文字來描述顏色。為了科學地用顏色來比較兩個物體，我們必須想辦法把顏色用數字定義。這個數字不能因人而異。

簡單來說，把物體的顏色用數字表示牽涉到測量物體在光譜上兩點(波段)的亮度並相減。我們用星等來表示對亮度的量測。每張 SDSS 的影像資料庫中，望遠鏡使用不同濾鏡，可以讓科學家測量在如彩虹般的光譜上三個波段的星等。

觀察右圖中的 SDSS 濾鏡示意圖。如果我們把同一個天體用紫外光(u)濾鏡量出來的星等減掉紅光(r)濾鏡量出來的星等，可以得到一個用來比較星系顏色的測量值。用任兩種濾鏡就可以計算顏色，不過要注意是使用哪種濾鏡。

不管你一開始用的濾鏡得到的星等是多少，相減後會得到一個數字讓我們可以做比較。可以看以下的例子。



u	r	u-r	說明
20	16	4	偏紅的星系
16	12	4	跟上面的星系同樣顏色

## 絕對半徑 Absolute Radius

有些星系在照片中看起來比其他星系大，我們可以輕易用電腦程式記錄照片中天體發光的最大範圍。知道這個天體跟其他天體比起來有多大是有用的。因為離我們比較遠的天體看起來比較小，所以當我們說一個星系有多大時必須考慮它的距離。電腦程式從影像中量測出來的大小加上紅移的計算可以估計這個星系的絕對或者說真實尺寸。

一個秒差距 **parsec** 是天文學中量測距離的單位，它等於 **3.26** 光年。在星系動物園中星系的絕對半徑單位是用千秒差距 (**kpc**)。一千秒差距等於光行進了 **3,260** 年。我們的銀河系長度約 **30** 千秒差距：銀河系的盤面看起來橫越了整個夜空，但是星系動物園內我們分類的星系都是肉眼看不到的！