一、生命世界與科學方法

1-5複式顯微鏡的操作與觀察

狐狸貓跟麥麥在自然科學博物館參觀，生命館內展示了好多植物細胞、動物細胞切片以及微生物的圖片，這些圖片透過一個儀器觀測，展現出很細微清楚的畫面，狐狸貓好奇地湊上前仔細一瞧發現，圖片上細胞的樣子與眼睛看見的樣子不太一樣，這是不是博物館館長所說的複式顯微鏡所觀察出來的呢?

這邊要來介紹可以觀測物體細微構造的儀器，複式顯微鏡。複式顯微鏡的構造可以分為:目鏡，一般的鏡頭有10倍、15倍兩種，鏡頭越短放大倍數越大；鏡筒，目鏡和物鏡之間的筒形長管，裡面可以放置目鏡；鏡臂，支撐鏡筒及調節輪，也是拿取顯微鏡時手握住的地方；粗調節輪，用以移動調整物鏡和載物臺間的距離，使物體影像清晰；細調節輪，微調以得到更清晰的影像；鏡座，固定並支撐顯微鏡；旋轉盤，可以旋轉調換多種不同倍率的物鏡；物鏡，一般顯微鏡有4倍、10倍、40倍物鏡，鏡頭較短的為低倍物鏡，較長的為高倍物鏡；載物臺，放置撥片的平臺，中央有一個圓孔是光線通過的地方；玻片夾，固定載玻片讓它不會亂動；光圈，可調節通過玻片標本的光亮。狐狸貓發現複式顯微鏡的放大倍率比較大，標本的放大倍率計算方法是目鏡放大倍率乘以物鏡放大倍率，如果使用倍率最大的15倍目鏡與40倍物鏡相乘，我們所能觀察到的物體倍率就是600倍了呢!

這次我們要利用複式顯微鏡來觀察物體，我們要先準備載玻片一片、油性簽字筆一支、在載玻片上寫上ap的字母，做為等一下要觀測的標本。首先我們將製作好的載玻片放在載物臺上，玻片上的ap字母位置，要正好對準載物臺上圓孔，然後用玻片夾壓住玻片的左右兩邊，接著轉動旋轉盤是低倍物鏡位於鏡頭下方對準載物臺的圓孔，轉動粗調節輪使載物臺上升，直到低倍物鏡距離玻片標本最近之距離；從目鏡觀察光亮必要時可以調節光圈，太暗或是太亮都不適合哦!將左眼靠近目鏡觀察，可以練習兩眼同時睜開，將粗調節輪慢慢旋轉使載物臺漸漸下降，當能看到英文字母ap時，換轉動細調節輪直到能看清楚為止， 注意轉動調節輪時一定要慢，如果沒有看到英文字母就必須重新轉動粗調節輪，使載物臺上升至低倍物鏡離玻片標本最近的距離，再慢慢調節，用低倍物鏡觀察後，如果要換成高倍物鏡，則必須先將要放大的部位移到視野中央而且能清晰看到，然後直接轉動旋轉盤，轉動的時候務必注意不要使鏡頭碰到玻片哦!用高倍物鏡的時候不要轉動粗調節輪，只能稍稍轉動細調節輪，直到能看清標本為止。從複試顯微鏡的目鏡觀察物體時，將玻片標本慢慢向前、後、左、右移動，注意觀察視野中的影像移動的方向有什麼不一樣的地方!

透過複式顯微鏡，狐狸貓發現觀察到的英文字是上下顛倒的畫面，麥麥也發現畫面不僅上下顛倒還左右相反，狐貍貓與麥麥懷疑是不是自己的顯微鏡壞了? 博物館館長笑著說:哈哈哈很好，看來你們有用心觀察，的確相較於解剖顯微鏡所看到的影像與實際物體方向相同的正向，複式顯微鏡所看到的影像是上下顛倒、左右相反的反向，因此在移動玻片標本時，我們需要以與視覺畫面的相反方向移動，玻片標本才會移至我們想要的位置上，例如如果畫面中被觀察標本位置偏右，我們則需要將玻片標本往右推，視野中看到的影像會往左移動才會置中哦!而且複式顯微鏡只能觀察透光的標本，所看到的成像為平面的；解剖顯微鏡還能觀察不透光的，有厚度的標本哦!

接著麥麥又注意到，畫面中的影像似乎不夠清楚，館長過去看了一下，的確在畫面中影像顯得相當模糊，館長解釋，當所見的影像模糊時，我們需要調節粗調節輪來使影像可以看見；如果你發現你的影像已經看出形體了，粗調節輪也已經無法讓它更清楚的時候，你就可以轉動細調節輪來使影像更清楚。

接著我們來練習一下!

用「複式顯微鏡」觀察草履蟲時，發現視野中的草履蟲從右下方跑出視野外，如果我們要將牠移回我們的畫面裡，視野的正中央，那我們需要將載玻片向下列哪個方向移動呢?

1. 左上方
2. 右下方
3. 上方
4. 下方

答案是(B)。

在使用複式顯微鏡時，因為所看到的畫面與實物呈現上下顛倒、左右相反的狀況，因此我們在調整物體時，需要將所看畫面在腦中翻轉一下，成為它在載物臺上正確的位置以後再移動，題目中草履蟲往右下方移動，是依據複式顯微鏡所顯現出的上下顛倒、左右相反的狀況來看，草履蟲在載物臺上是往左上方移動，因此我們要將牠拉回觀察視野內，就需要將玻片標本往右下方移動，經由博物館館長的帶領下，狐貍貓與麥麥對於顯微鏡的了解更多了。

來複習一下，複式顯微鏡與解剖顯微鏡相同與相異的部分，兩種顯微鏡所觀測到的標本放大倍率，都是經由目鏡與物鏡的倍率相乘所計算出來的；而且在觀察時需要先用低倍物鏡觀察再轉至高倍物鏡，轉至高倍物鏡之前需要讓標本位於視野正中間的位置上。

那複式顯微鏡與解剖顯微鏡相異的部分呢!包括所觀察到的物體特性，複式顯微鏡能觀測透光的平面物體，所觀察到的是物體內部的樣貌；解剖顯微鏡還可以觀察到立體且無法透光的標本，可以看到物體的外部表面構造；不一樣的部分還有所觀察到的畫面成像，複式顯微鏡所觀察到的物體為上下顛倒、左右相反、影像較為平面；解剖顯微鏡所觀察到的成像與標本的方向是完全一樣的，而且所能觀測到的畫面具有立體感。

好的，讓我們總結一下複式顯微鏡的介紹:

1. 物體的放大倍率是以目鏡的倍率乘以物鏡的倍率所計算得出。
2. 如果要獲得適當的焦距使影像清晰，可以調節粗調節輪及細調節輪。
3. 複式顯微鏡的物鏡鏡頭越愈長倍率愈高；而目鏡鏡頭愈長，倍率愈小。

我們下次見囉。