

教育部九十五年度中小學科學教育計畫專案期中報告

計畫名稱：生物圖解實驗手冊編輯計畫

主持人：許偉傑

執行單位：國立臺灣師大附中

一、計畫目的：

1. 為期兩年時間，編纂圖解實驗手冊及結果光碟，內容涵蓋新舊教材的實驗。
2. 從實驗材料、操作過程，到實驗結果，完整的以圖、文呈現，如需動態呈現的部分則拍攝影片檔，佐以光碟。
3. 利用本圖解實驗手冊及結果光碟，用於生物科教學、實驗能力競賽及奧林匹亞競賽之培訓，或讓欲參加競賽的選手，甚至有興趣做生物實驗的人，可自行按圖索驥一窺生物科學堂奧。

二、執行單位對計畫支持（援）情形與參與計畫人員

1. 執行單位對計畫支持（援）情形

- (1) 提供會議場地
- (2) 提供原有之儀器及實驗相關器材以進行各項實驗操作
- (3) 提供實驗室作為拍攝場地



2. 參與計畫人員

- (1) 許偉傑、羅尹廷、謝慧齡、黃淑芬、張瑜紋：師大附中生物科教師
- (2) 蘇雨菁：原中山女高生物科教師
- (3) 楊滢涓：南山高中生物科教師
- (4) 陳雅慧：達人女中生物科教師

(5)陳富群：師大研究生，原師大附中生物科實習教師

三、研究方法：

1. 本計畫預計拍攝 50 組實驗，分兩年進行，第一年完成 25 組實驗之拍攝及編輯。
2. 邀集專家學者及生物科教師，組織研究小組，定期開會討論，並完成下列事項：
 - (1) 整理新舊教材所有的實驗（目前整理如下表） 選定欲拍攝的實驗
 - (2) 分組準備實驗材料、操作、拍攝
 - (3) 編輯圖片、影片
 - (4) 撰寫圖說及其他文字內容
 - (5) 打字
 - (6) 編輯整理、繪圖
 - (7) 校對、審稿
 - (8) 印刷、壓製光碟
 - (9) 經費核銷
 - (10) 撰寫成果報告
3. 已整理的新舊教材所有實驗如下表，為期兩年，預計拍攝 50 組實驗：

類別	實驗名稱
共同部分	顯微鏡的認識與使用方法、顯微測量技術、動植物細胞的觀察、動植物的組織、有絲分裂、細胞的滲透作用、組織中的酵素活性、根毛與小腸絨毛的觀察
分類學	細菌或酵母菌的觀察和培養、蕈的觀察、藻類的觀察、蕨的觀察、渦蟲、蚯蚓、蝦、魚的觀察、蛙的觀察
植物形態學	植物的輸導組織與功能（維管束的觀察）、葉的構造與光合作用
植物生理學	花粉的形態與萌發、光合作用、影響種子萌發的因素植物、氣孔與蒸散作用的觀察、光合色素之層析分離、光反應的還原作用、植物生長素的發現
動物組織學	腎臟的觀察、生殖腺與生殖細胞的觀察、心臟的觀察
動物生理學	纖維素的消化、水蚤的心搏（心搏及影響心搏因素的測定）、呼氣中 CO ₂ 的測定、高地居民如何適應低氧的環境、反射作用、感覺作用、激素對色素細胞的影響、味覺的靈敏度、抗原抗體反應
遺傳學	人類的遺傳性狀、果蠅操作技術、果蠅的單性雜交、性聯遺傳、DNA 的粗粹取、果蠅的巨大染色體
演化學	鐮形血球和天擇、化石和岩層
生態學	生產者與消費者的相互關係、污染物對生物的影響、校園生物的觀察

四、目前完成程度

1. 第一次編輯會議於5月2日假本校視聽教室進行，就本計畫經費及工作分配、計畫工作進度與施行細則等事宜進行討論。會議中重要決議為第一年度實驗主要就上表之共同部分、分類學、植物形態學及植物生理學等四部份選定25組進行拍攝，拍攝成果的格式希望參照國外格式，不列出器材，文字言簡意賅，拍攝重點為：(1)實驗步驟流程；(2)結果。另請謝慧齡老師與許偉傑老師討論後，先做一份示範格式，以供其他實驗參考。而文字部分僅提供原理，器材等不需加入內容當中。
2. 第二次編輯會議於6月29日假本校生物實驗準備室進行，就示範格式討論拍攝成果之格式。會議中無異議通過，並著手分配暑假中各實驗材料、耗材及各項拍攝配備之借用與採買。
3. 目前已完成或部分完成24組實驗之拍攝（詳列如下）**拍攝成果與文字稿內容如各實驗之簡報檔案**，空白部分之照片因拍攝效果不佳需擇期重拍。

※已完成或部分完成之拍攝24組實驗：

光學顯微鏡的使用、花粉的觀察、花粉萌發的觀察、洋蔥根尖細胞的有絲分裂、動物口腔黏膜細胞的觀察、動物細胞滲透作用的觀察、植物表皮細胞與氣孔的觀察、植物細胞的滲透作用、光反應的還原作用、光合色素之層析、青蛙的觀察、小腸絨毛的觀察、根毛的觀察、真菌的觀察、細菌的培養、細菌的觀察、組織中酵素的活性、蚯蚓的觀察、魚類的觀察、渦蟲的觀察、蝦子的觀察、蕨類的觀察、藻類的觀察、顯微測微尺的使用

4. 目前已完成之編輯為**光學顯微鏡的構造及使用方法**，如本報告第4~6頁。

五、預期成果

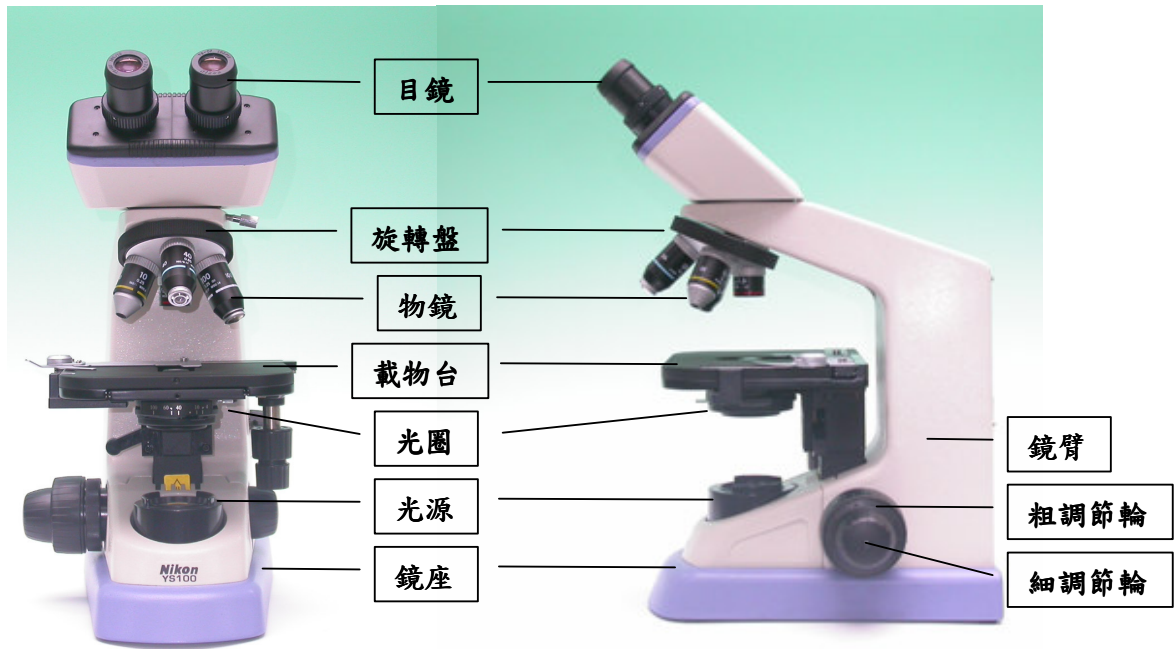
1. 完成第一年度25組實驗之圖解生物實驗手冊及結果光碟。
2. 供學校作為實驗能力競賽及奧林匹亞競賽的訓練教材，既可提倡科學研究，亦可為校爭取榮譽，甚或為國爭光。
3. 可供科教中心提供全國各公私立高中，以廣灑生物科學之種子，讓有興趣做生物實驗的人，不難「從做中學」。

六、檢討

1. 本計畫之拍攝工作，需要非常多的攝影器材以提升拍攝品質，但礙於經費未能編列設備費，除了背景布幕外，其餘都是商借而來。因此，如能有相關的設備經費補助，可避免為適應不同規格儀器所花的時間，提高拍攝工作的品質與效率。
2. 本計畫成果如受青睞，希望來年仍能獲得相關經費補助，以繼續完成原定為期兩年的實驗手冊之拍攝與編輯，使有一完整性。
3. 本計畫之許多實驗材料、攝影器材，特別感謝師大生科系張永達教授、王震哲教授、徐瑋峰教授、劉淑娟博士及台大生科系陳俊宏教授、莊淑君博士的協助。

光學顯微鏡的構造及使用方法

一、光學顯微鏡的構造



* 物鏡



由左至右分別為 100 40 10 4 倍

* 目鏡



10 倍目鏡

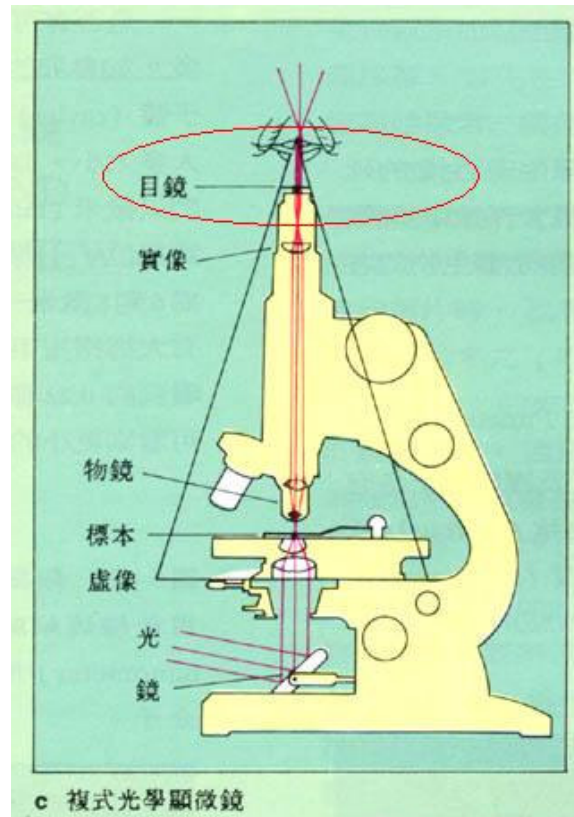
* 放大倍率：目鏡倍率×物鏡倍率

* 目鏡的調整



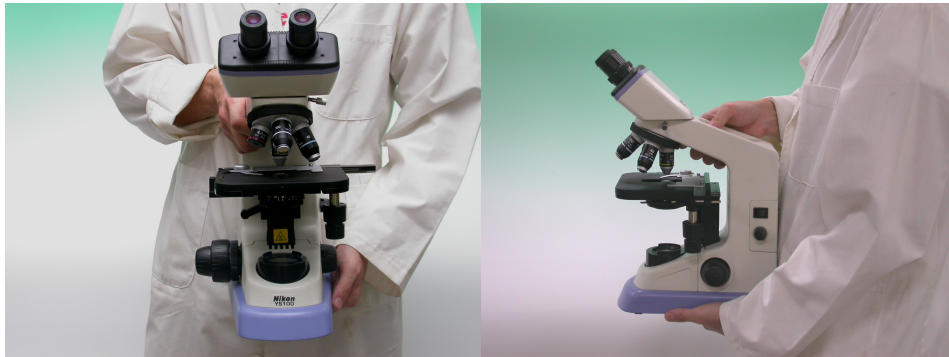
目鏡可左右調整以適合不同的眼距

二、光學顯微鏡的呈像原理



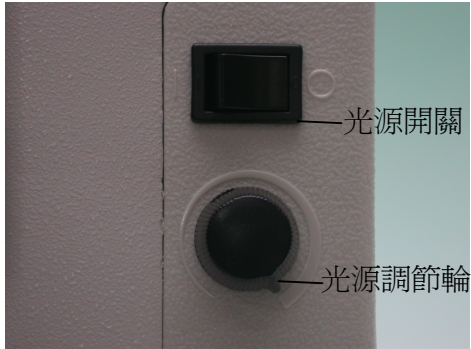
三、光學顯微鏡的使用方法

1. 顯微鏡的拿法



一手握住鏡臂，另一手托住鏡座，保持直立穩定，置於實驗桌上

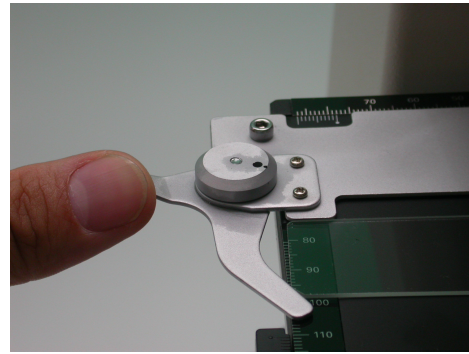
2. 顯微鏡使用步驟



光源開關

光源調節輪

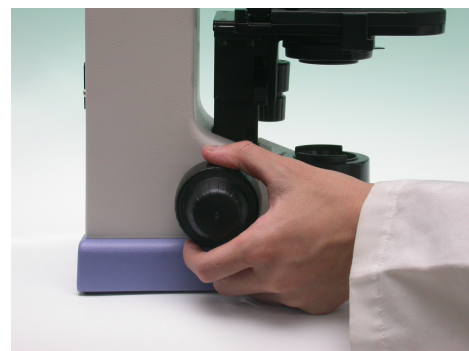
打開鏡臂上的開關並調整光源亮度



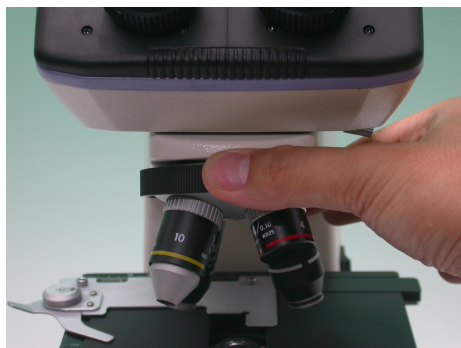
將製作好的玻片標本以玻片夾固定



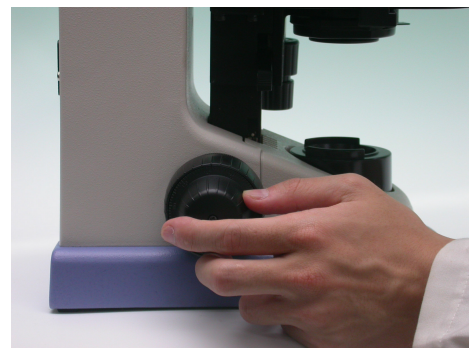
調整玻片至載物台中央



於低倍率下，調整粗調節輪，至視野呈現清楚的影像



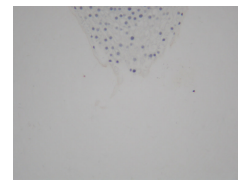
若欲觀察高倍率影像，調整旋轉盤至高倍物鏡



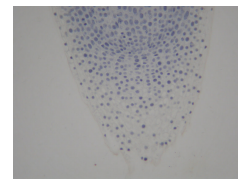
於高倍率下，調整細調節輪，至視野呈現清楚的影像



若待測物位於視野上方，需將玻片往上移，讓待測物移至視野中央



將玻片往上移



待測物移至中央