

臺南市106年度推動科學教育 「人人都有顯微鏡扎根計畫」課程實施計畫

壹、依據

106年度臺南市辦理十二年國民基本教育精進國中小教學品質計畫。

貳、目的

- 一、提昇教師科學教育相關知能，深化自然科學動手做教育理念。
- 二、建構科學教育的手作社群，促進教師專業知能交流。
- 三、落實科學探究內涵，連結教材內容與生活經驗。
- 四、結合理化光學與生物顯微課程，破除分科界線藩籬，探索領域新課綱跨科議題。

參、與十二年國民基本教育之關連性

一、核心素養

- 自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。
- 自-J-A3 具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備與資源，規劃自然科學探究活動。
- 自-J-B2 能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。
- 自-J-C2 透過合作學習，發展與同儕溝通、共同參與、共同執行及共同發掘科學相關知識的能力。
- 自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。

二、學習表現

- ti-IV-1 能依據已知的自然科學知識概念，經由自我或團體探索與討論的過程，想像當使用的觀察方法或實驗方法改變時，其結果可能產生的差異成品或結果。
- tr -IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點 的正確性。
- tm-IV-1 能從實驗過程、合作討論中理解較複雜的自然界模型，並能評估不同模型的優點和限制，進能應用在後續的科學理解或生活。
- pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備與資源。能進行客觀的質性觀測或數值量測並詳實記錄。
- ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。
- an-IV-1 察覺到科學的觀察、測量和方法是否具有正當性是受到社會共同建構的標準所規範。

三、學習內容

- Da-IV-1 使用適當的儀器可觀察到細胞的形態及細胞膜、細胞質、細胞核、細胞壁等基本構造。
- Ea-IV-2 以適當的尺度量測或推估物理量，例如：奈米到光年、毫克到公噸、毫升到立方公尺等。
- Fc-IV-2 組成生物體的基本層次是細胞，而細胞則由醣類、蛋白質及脂質等分子所組成，這些分子則由更小的粒子所組成
- Ka-IV-7 光線經過面鏡和透鏡，探討光的反射與折射規律。
- Ka-IV-8 生活中有許多實用光學儀器，如透鏡、面鏡、眼睛、眼鏡及顯微鏡等。
- Ma-IV-3 不同的材料對生活及社會的影響。
- INc-IV-1 宇宙間事、物的「規模」可以分為「微觀」尺度、和「巨觀」尺度。

肆、主辦單位 臺南市政府教育局

伍、承辦單位 臺南市自然與生活科技輔導團、臺南市立南新國民中學

陸、實施日期 106 年 9 月 13 日（暫定）

柒、活動地點 臺南市立南新國民中學

捌、參與人員與報名相關

臺南市立國中自然與生活科技領域教師，共計40人，請於臺南市教育局資訊中心學習護照報名。

玖、課程內容

一、課程特色與緣由

1. 科學方法始於觀察，利用木材、積木組裝設計成品，減少學生對擁有昂貴設備才能好好的觀察迷思，拉近學生與科學距離，讓科學觀察是一件生活中即可完成的事情，材料易取得，還可加以改裝或增加相關模組。
2. 教師在七年級講授顯微鏡課程時，因學生尚未學習光學成像原理，而難以明瞭目鏡與物鏡鏡頭長短與放大倍率的關連，到八年級時，理化學科的光學課程常提到的透鏡組合原理及直接描述的成果，卻又因學校顯微鏡價格昂貴、拆解重新組裝不易等因素，使學生難以理解其中光學成像原理，因而在面對會考，常遇到學生以背的方式來處理透鏡成像、顯微鏡像的移動、倍率放大比較等題型，容易在面對題型變換時表現不佳，舉105年會考題當中第四十三題透鏡成像全國答對率僅三成三，是表現最差的其中一題，此外顯微鏡鏡頭比較亦僅六成答對，而台南市在這兩題的表現上皆低於全國平均。在105年11月9日辦理進行自然科會考題分析時，透鏡成像該題表現優於全國標準較多的學校老師，分析該題與平時教學情形，教師們表示此題因為該校全部班級都有做過實驗，所以表現相

對優秀，另外在顯微鏡鏡頭比較上面，也有類似狀況，然而顯微鏡頭比較表現相對不佳的學校老師所提的檢討以及相關改進時，表示「學生比較少操作實驗，遇到實驗題型就有困難。」、「因顯微鏡在國一開學時學習，到國三多半印象已模糊不清，因此在國三時再排一節顯微鏡實作課程複習」以及「本學期加購新品及整理舊有顯微鏡,增加學生使用次數」，綜合以上，希望透過此製作過程探討，與生物顯微觀察之間教學設計，降低七年級學生學習困頓感，提昇八年級學生對於光學的操作經驗、甚至可作為九年級學生面對會考題型時，利用手作顯微鏡來做為光學的複習以及應用。

二、課程規劃

首先製作最方便快捷的手機顯微鏡，透過較經濟的方式輔以手機拍照功能，可以留下實驗觀察的紀錄，接著製作沒有手機也可以進行的單式顯微鏡製作，其成像倍率較高，借此了解光學成像的極限以及基本成像原理，接著製作隨身夾顯微鏡，是單式顯微鏡的延伸，除固定功能較佳以外，可以參入透鏡教學中物距與成像關連性的講解，最後是積木顯微鏡製作，屬於透鏡組合的應用，額外的配件製作可提供想要有不同成像效果的學生有更多的嘗試與進階設定。

課程規劃表

節次	時間	課程名稱	活動內容	地點
一	13:10~13:30	報到	簽到、領取材料	南新國中
	13:30~14:20	手機顯微鏡與單式顯微鏡、隨身顯微夾製作	<ul style="list-style-type: none"> 說明成像原理與倍率關係 開放共享平台，以利後續成果交流 上傳階段成果 工具使用說明與製作 	生物實驗室
	14:20~14:30	休息	領取材料	
二	14:30~15:20	積木顯微鏡製作	<ul style="list-style-type: none"> 利用磨、切、鋸以及鑽孔來製作顯微鏡 製作鏡頭本體 組裝顯微鏡體 	生態池
	15:20~15:30	休息	領取材料	
三	15:30~16:20	顯微鏡變身投影機配件製作	<ul style="list-style-type: none"> 光圈加工 反光鏡設置 鏡頭交換系統 濾光片設計 	生物實驗室
	16:20~16:30	綜合座談	Q & A	
	16:30	賦歸	簽退	

拾、預期效益

- 一. 參與此活動的四十位教師可帶回四種顯微鏡的製作材料，每位教師可製備各類顯微鏡至少十組的材料，預期可供應全市七年級國中生至少1600組顯微觀察用具，使學生獲得顯微鏡本身的使用權以及相關科學技術操作，這對初升中學學童面對課程轉變會具有期待的效應，並在十二年國教新課綱的尺度課程上充實探究活動內容，並以實作成果為輸出。
- 二. 可搭配生物教師或理化教師、甚至是生活科技教師針對不同年段學生進行不同難易等級的顯微鏡製作，不僅可搭配現行課綱的七年級顯微鏡課程、八年級光學課程、九年級複習統合課程，甚至可於生活科技課的手作課程製作難度較高的積木顯微鏡，將來進入新課綱時亦可作跨領域或跨科的探究課程實施。
- 三. 期學生透過實際動手體驗，進而引發對光學興趣，以及有根據假設進行驗證的實驗材料狀況下，進而提昇會考當中實驗題的答對率。

拾壹、本計畫聯絡人

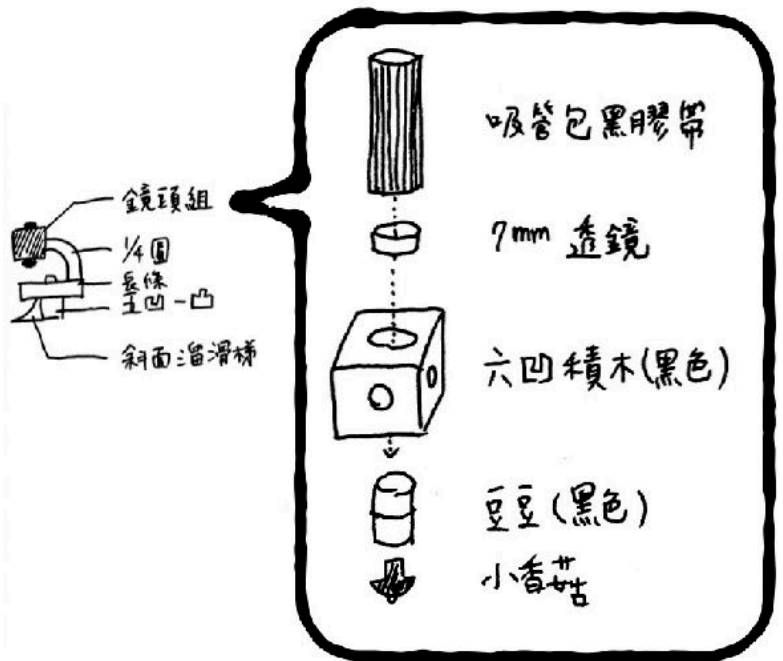
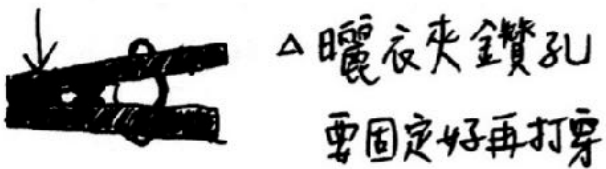
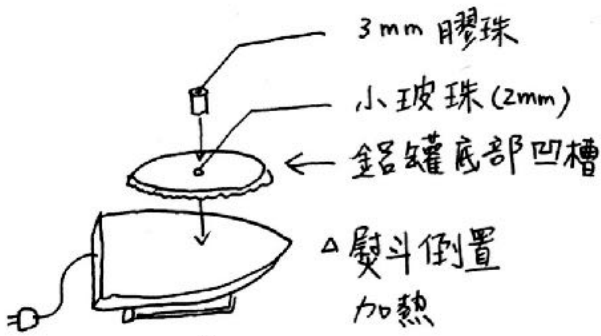
臺南市自然科國教輔導團團員王棋俊老師，電話：6563129 # 19，或電子郵件：
chyjiunn@gmail.com

附件一、顯微鏡製作簡易流程

附件二、預期成品圖片

附件三、顯微成效呈現

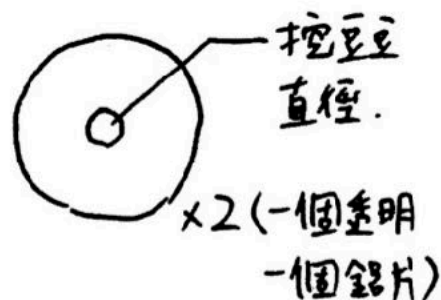
附件一、顯微鏡製作簡易流程



滑梯溜



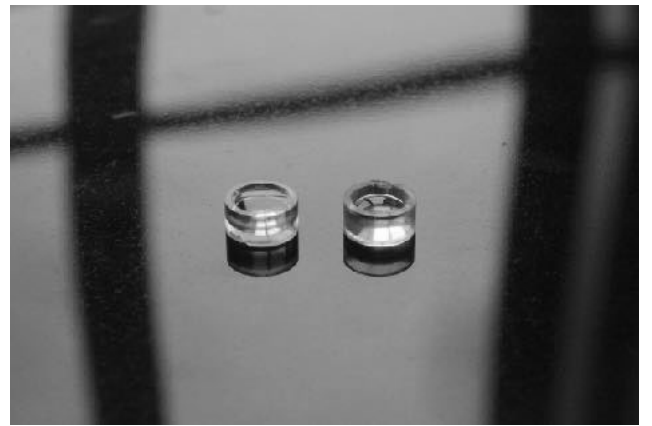
載物台長條配件



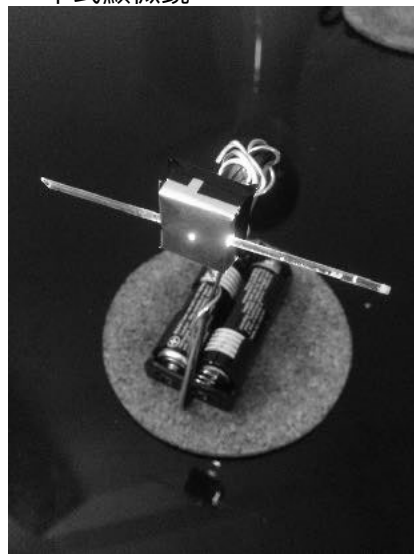
附件二、預期成品圖片



單式顯微鏡



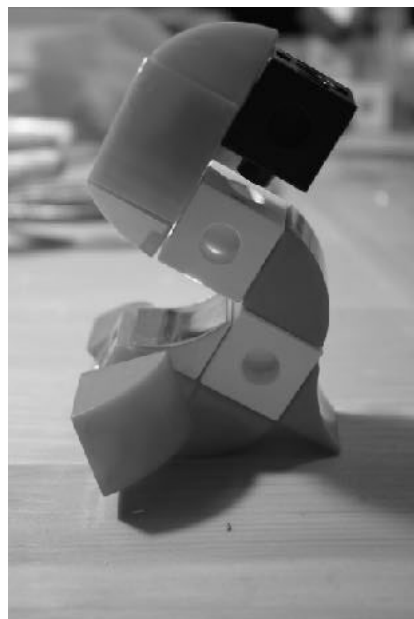
手機顯微鏡主體鏡頭



投影顯微鏡



隨身夾顯微鏡

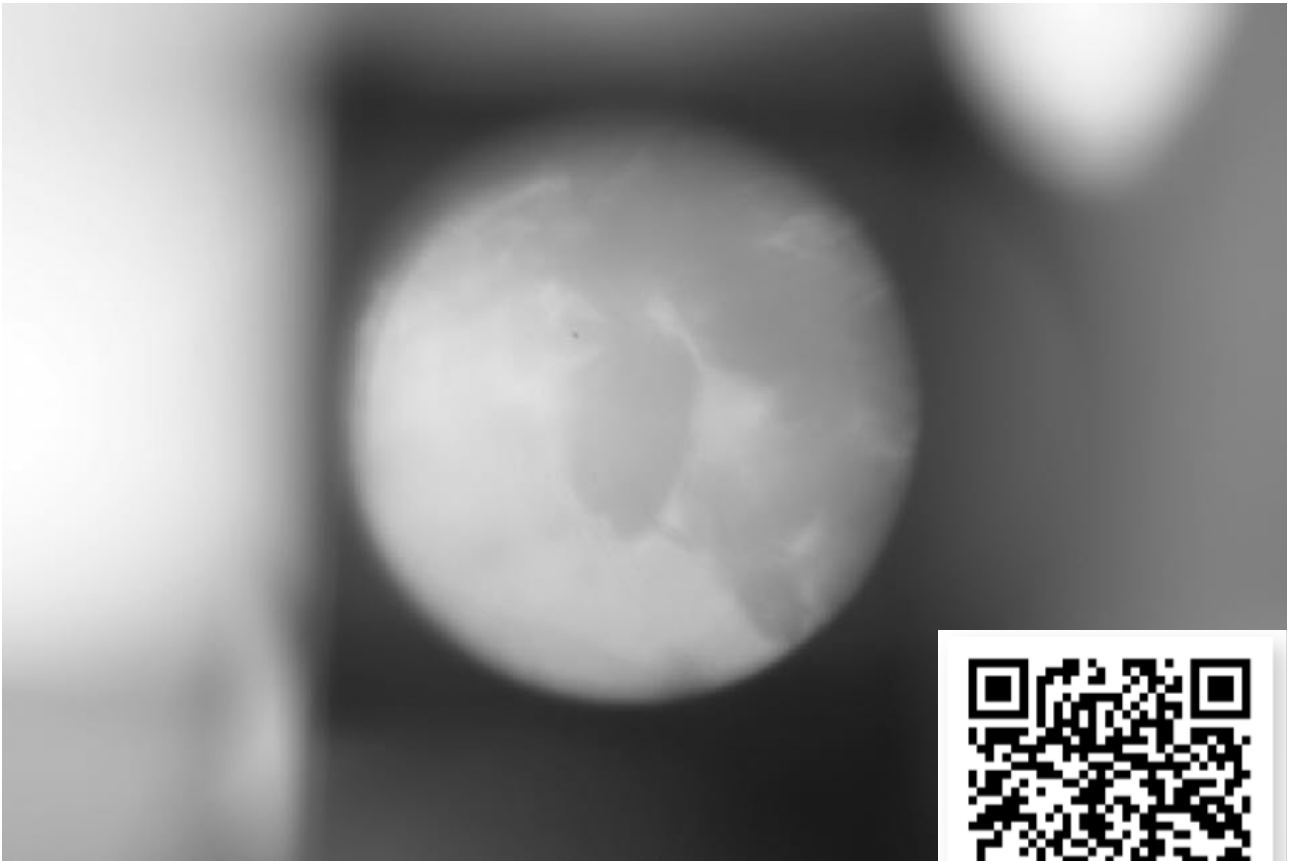


積木顯微鏡



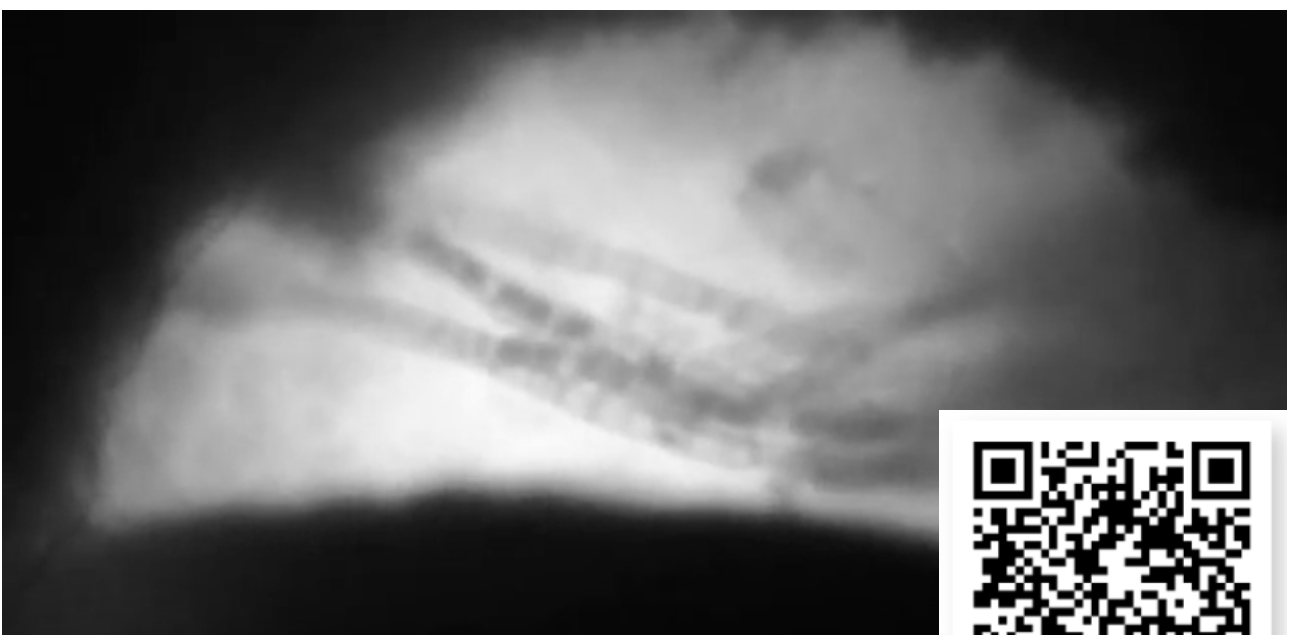
積木顯微鏡

附件三、顯微成效呈現



圖為百合花粉，亦可參照影片連結

<https://www.youtube.com/watch?v=eh8WavFHJtA>



圖為藻類，投影牆上約產生50公分畫面，亦可參照影片連結

<https://www.youtube.com/watch?v=jMrUDU5ReUc>

