

「教案設計」格式

教案名稱	自製手機顯微鏡觀察有孔蟲	設計者	邱廷熙
教學對象	<input type="checkbox"/> 小學 <input type="checkbox"/> 中學 <input checked="" type="checkbox"/> 高中職 <input checked="" type="checkbox"/> 一年級 <input checked="" type="checkbox"/> 二年級 <input checked="" type="checkbox"/> 三年級 <input type="checkbox"/> 其他_____		
適用領域/科目	自然領域/地球科學、探究實作	教學節數/時數	2
教學設計理念	<p>實施於東港高中校訂必修課程「海洋資源概論」，每位學生自製手機顯微鏡觀察海岸線灘沙，尋找其中之有孔蟲即星砂之微型生物化石，看見海洋微型之美，讓同學們感受浩瀚海洋的微觀之美。</p>		
學習目標	<p>以自製手機顯微鏡觀察廣闊海洋中的微小細節，並用有別於一般視野的微型觀點來看見海洋之美。</p>		
學生能力分析	<p>在實施課程前，高中生在以下能力應有加強空間，因此課程預期提升學生以下各項能力，說明如下：</p> <p>一、了解科學觀察的發展脈絡軸線，真正做到「知其然，也知其所以然」</p> <p>二、實作能力：利用低廉手機廣角鏡改造為高品質夾式手機顯微鏡，成為戶外教育及海洋教育觀察利器。</p> <p>三、觀察能力：用手機顯微鏡觀察並拍下星砂有孔蟲，用有別於一般視野的微型觀點來看見海洋的美麗。</p> <p>四、想像能力：微不足道的小生物默默記載地球歷史，讓學生了解環境中可有無限可探</p>		
教學資源	<p>光學顯微鏡(數量：1-3台，說明示範用)、手機廣角鏡(數量：學生人數)、少許灘沙、膠水、小容器(數量：小組數 x2)、鐵鎚(數量：小組數)、展示用星砂標本</p> <p>簡報參考文獻：張詠斌(2015年11月12日)。大海中的小巨人。 http://new-marine.tn.edu.tw/uploads/post/1041112/%E5%A4%A7%E6%B5%B7%E8%A3%A1%E7%9A%84%E5%B0%8F%E5%B7%A8%E4%BA%BA.pdf</p>		
十二年國教課綱	海洋教育實質內涵 海 E11 認識海洋生物與生態。 海 J13 探討海洋對陸上環境與生活的影響。 海 J14 探討海洋生物與生態環境之關	本教案學習目標	自製夾式手機顯微鏡 認識有孔蟲與其學術意義 觀察有孔蟲並完成小組任務。

	<p>聯。</p> <p>海 U12 了解海水結構、海底地形及洋流對海洋環境的影響。</p> <p>海 U13 探討海洋環境變化與氣候變遷的相關性。</p> <p>海 U14 了解全球水圈、生態系與生物多樣性的關係。</p>				
	<p>領域學習重點</p> <p>學習表現：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ai-Vc-3 體會生活中處處都會運用到科學，而能欣賞科學的重要性。 ● an-Vc-1 了解科學探究過程採用多種方法、工具和技術，經由不同面向的證據支持特定的解釋，以增強科學論點的有效性。 <p>學習內容：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● <u>從日常經驗、學習活動、自然環境、書刊或網路媒體等，進行多方觀察。</u> ● <u>運用感官或儀器辨識物體和現象的特性。</u> 				
<p>對應 SDGS 中哪幾項</p>	<p>SDG4：優質教育</p> <p>SDG14：海洋生態</p>				
<p>對應教學目標</p>	<p>教學活動流程 (數量可自行調整)</p>		<p>時間</p>	<p>教學資源</p>	<p>教學評量</p>
<p>請與前述學習目標進行前後呼應</p>	<p>活動名稱(例)</p> <p>一、課前準備</p> <p>二、教師引言/準備活動</p> <p>三、引導提問/發展活動</p> <p>四、綜整反思/主要活動</p> <p>五、歸納總結/綜合活動</p> <p>六、延伸活動</p> <p>(上述活動流程皆可依照個人教案設計進行延伸)</p>		<p>根據不同教學流程填入適當的教學時間</p>	<p>根據不同教學流程填入前述所需使用的教學資源</p>	<p>根據不同教學流程，提出對於學生學習狀況的評量方式適</p>

課前準備	<p>活動一名稱：第一節課前準備</p> <p>以每桌六人，共六組為例，準備以下物品於實驗桌：</p> <p>每桌：鐵鎚 1 把、手機廣角鏡 6 個</p> <p>另外準備一瓶水管膠與數隻竹籤</p>	30 分鐘	鐵鎚 6 把 手機廣角鏡 36 個 水管膠 1 罐 竹籤 1 包 號碼貼紙 各組紙卡	無
了解時代演進對顯微鏡的使用逐漸可做到人人皆可有機會觀察微觀之美。	<p>活動二名稱：顯微鏡的發展與平民化</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 菁英限定：詢問學生使用學校顯微鏡經驗，預期大部分學生沒用過。 2. 顯微鏡發展史與體驗操作：解說顯微鏡結構原理與實際體驗，需擺設實驗用顯微鏡約 1-3 台。 3. 科學 maker 讓事有轉機：說明智慧型手機發展後，用光筆尖端透鏡可製作低成本手機顯微鏡，在台灣，台大應力江宏仁教授的科學 maker 社團的手機顯微鏡，以每期每人最多取得 2 組方式釋放，有興趣教師有機會去得數個讓學生使用。 4. 人人可得：以低廉手機廣角鏡改裝的手機顯微鏡可讓班上同學人人皆有夾式手機顯微鏡可使用。 	25 分鐘	簡報、電腦、投影機	
每位學生實作自己的夾式手機顯微鏡	<p>活動三名稱：製作手機顯微鏡</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 拆解：以鐵槌破壞手機顯微鏡，取得小壓克力凸透鏡。  <ol style="list-style-type: none"> 2. 重組：將小凸透鏡黏回廣角鏡夾子即可完成。 	25 分鐘	鐵鎚 6 把 手機廣角鏡 36 個 水管膠 1 罐 竹籤 1 包	需巡迴各桌適時幫忙。 膠水只能黏著邊緣，不可黏到正反面以免影響成像品質。



3. 座號貼紙註記：同學依座號貼上對應貼紙。
4. 各組將夾式顯微鏡夾至該組紙卡。

<p>課前準備</p>	<p>活動四名稱：第二節課前準備</p> <p>以每桌六人，共六組為例，準備以下物品於實驗桌： 每桌：容器一個、灘沙約 10 克、各組製作支手機顯微鏡。</p>	<p>20 分鐘</p>		
<p>了解有孔蟲在地球氣候紀錄上的意義</p>	<p>活動五名稱：大海裡的小巨人-介紹有孔蟲</p> <p>詢問地科氣候變遷單元中的有孔蟲學術價值，即以有孔蟲中氧同位素推估生存年代環境溫度。 介紹有孔蟲的單細胞獨特性、構造與食性等特性;並比較不同環境中有孔蟲的不同的環境指標特徵。</p>	<p>15 分鐘</p>	<p>簡報、電腦、投影機</p>	<p>能辨認台灣常見有孔蟲：雙蓋蟲、棒壘蟲、石灰蟲</p>
<p>透過尋找有孔蟲競賽，觀察並辨識不同種類有孔蟲</p>	<p>活動六名稱：尋找有孔蟲小組對抗賽</p> <p>各組完成小組有孔蟲任務挑戰(各挑戰皆需學生拿給教師於講桌上檢驗並直接由教師記錄評分)：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 數量挑戰：挑十顆有孔蟲得 70 分 2. 數量進階挑戰：承上，每多 5 顆有孔蟲多加 1 分，無上限 3. 種類挑戰：每多一種類加 3 分 4. 攝影挑戰：小組利用手機顯微鏡拍攝有孔蟲，挑選最美一張上傳至 google class，完成挑戰得 5 分，照片品質由教師評分(額外加 1~5 分) 	<p>30 分鐘</p>	<p>灘沙、</p>	<p>依各組完成度評分(如左述說明)</p>



備註：

製作手機顯微鏡影片：<https://youtu.be/FKQ81R57B34>

有孔蟲小組競賽影片：<https://youtu.be/wpOB0cStUX8>

有孔蟲小組競賽評分表：

<https://drive.google.com/drive/folders/1b21rVqVWLNukLrJduc7BdTjEBv70SwtO?usp=sharing>

有孔蟲任務 (Mission of Foraminiferas and Microscope)

小組 Group	數量挑戰：挑十顆有孔蟲 完成挑戰得70分 Number Challenge: Pick 10 foraminiferas and get 70 pts	數量挑戰：每多5顆加1分 無上限 Advanced Number Challenge: Pick 5 more foraminiferas and get 1 more pt (unlimited)	種類挑戰：每多1種加3分 Type Challenge: 1 more type get 3 more pts (teacher judge)	攝影挑戰：小組利用手機顯微鏡拍攝有孔蟲。 挑選每一張上傳至G-classroom 完成挑戰得5分。照片品質程度由教師評分(額外加1-5分) Photo Challenge: Take photo of foraminiferas. Upload the best one to Google Classroom and get 5 pts. Teacher will give 1-5 more pts according to quality.	總分 Total Scores
1 林靖潔	正正 70	正正正正正 正正正正正 15	<input checked="" type="checkbox"/> 雙室蟲(shuāng gài chóng) Amphistegina <input checked="" type="checkbox"/> 棒室蟲(bàng è chóng) Baculogypsina <input checked="" type="checkbox"/> 石灰蟲(shí huī chóng) Calcarina <input type="checkbox"/> 其他 others	9	<input type="checkbox"/> 上傳完成 upload(5) <input type="checkbox"/> 美觀 photo quality(1-5)
2 呂祖英	正正 70	正正正正正 正正正正正 +5 13	<input checked="" type="checkbox"/> 雙室蟲(shuāng gài chóng) Amphistegina <input checked="" type="checkbox"/> 棒室蟲(bàng è chóng) Baculogypsina <input type="checkbox"/> 石灰蟲(shí huī chóng) Calcarina <input type="checkbox"/> 其他 others	6	<input type="checkbox"/> 上傳完成 upload(5) <input type="checkbox"/> 美觀 photo quality(1-5)
3 何曼瑜	正正 70	正正正 正正正 +11 5+	<input checked="" type="checkbox"/> 雙室蟲(shuāng gài chóng) Amphistegina <input checked="" type="checkbox"/> 棒室蟲(bàng è chóng) Baculogypsina <input type="checkbox"/> 石灰蟲(shí huī chóng) Calcarina <input type="checkbox"/> 其他 others	3	<input type="checkbox"/> 上傳完成 upload(5) <input type="checkbox"/> 美觀 photo quality(1-5)
4 湯晉軒	正正 70	+45 9	<input checked="" type="checkbox"/> 雙室蟲(shuāng gài chóng) Amphistegina <input checked="" type="checkbox"/> 棒室蟲(bàng è chóng) Baculogypsina <input type="checkbox"/> 石灰蟲(shí huī chóng) Calcarina <input type="checkbox"/> 其他 others	3	<input type="checkbox"/> 上傳完成 upload(5) <input type="checkbox"/> 美觀 photo quality(1-5)
5 陳中義	正正 70	正正正正正 正正正正正 +25 14	<input checked="" type="checkbox"/> 雙室蟲(shuāng gài chóng) Amphistegina <input checked="" type="checkbox"/> 棒室蟲(bàng è chóng) Baculogypsina <input type="checkbox"/> 石灰蟲(shí huī chóng) Calcarina <input type="checkbox"/> 其他 others	3	<input type="checkbox"/> 上傳完成 upload(5) <input type="checkbox"/> 美觀 photo quality(1-5)
6 何志	正正 70	正正正正正 正正正正正 +7 21	<input checked="" type="checkbox"/> 雙室蟲(shuāng gài chóng) Amphistegina <input checked="" type="checkbox"/> 棒室蟲(bàng è chóng) Baculogypsina <input checked="" type="checkbox"/> 石灰蟲(shí huī chóng) Calcarina <input type="checkbox"/> 其他 others	9	<input type="checkbox"/> 上傳完成 upload(5) <input type="checkbox"/> 美觀 photo quality(1-5)