

國立臺灣海洋大學 114 年度「海洋教育」在職進修學分班暨

綠階海洋教育者培訓課程教案設計

教案名稱	浮游生物現形記		設計者名稱		黃貞蓉	
教學對象	☐ 幼教(幼兒年齡____) ☐ 小學 ☒ 中學(含高中職) ☐ 一般民眾 ☐ 其他_____			教學領域 (科目或名稱)	自然領域	
教學資源	平板電腦(或手機)、觸屏、學習單、顯微鏡、Planktomania AR 及 Planktomania VR(軟體)			教學時數	3	
教學理念	引導學生進入海洋微觀世界，培養科學觀察力與環境意識。浮游生物雖然微小，卻是海洋生態系的基礎，也是地球碳循環的重要推手。學生將藉由實際觀察與探究活動，認識浮游生物的樣貌。					
教學對象分析	學生是市區或是無臨海的學校，曾在水族館、河邊、海邊等地觀察過水生生物，但對浮游生物多半缺乏具體認識					
十二年國教能力指標	海洋教育實質內涵			本教案教學目標	1. 學生能說出浮游生物的基本定義與特性。	
	海 J14 探討海洋生物與生態環境之關聯。 海 J18 探討人類活動對海洋生態的影響。					
	領域學習重點				2. 學生能運用觀察工具（顯微鏡、平板）記錄浮游生物的外型與動作特徵。	
	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，培養相關倫理與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-C1 從日常學習中，主動關心自然環境相關公共議題，尊重生命。				3. 學生能展現對水域生態系與微小生命的好奇與尊重。	
對應教學目標	教學活動流程 (數量可自行調整)			時間	教學資源	教學評量
學生能說出浮游生物的基本定義與特性。	~~第一堂課~~ 一、引起動機： (一)什麼是浮游生物？ 1. 問題引導： (1)「你知道海水或湖水裡藏著什麼小小的生命嗎？」 (2)「你想像過這些小生命長什麼樣子嗎？」 2. 學生發表： (1)學生口頭分享想法，或用簡單的線條在紙上、黑板或觸控螢幕上繪製他們心中的浮游生物樣貌。(也可畫在學習單上)			10	* https://home.sow.org.tw/sow73/qa/sea%20water/seawater.htm (顯微鏡下的一滴海水) * https://www.natgeomedia.com/science/video/content-11204.html (國家地理頻道浮游生物影片) 學習單	口語評量 口語評量

學生能展現對水域生態系與微小生命的好奇與尊重。	二、發展活動： (一) 問題引導：「你知道這些小生命實際上長什麼樣子嗎？」 (1) 學生先自由回答，接著教師播放浮游生物的短片或圖片，讓學生觀察與比較。 (二) 了解浮游生物的重要性 1. 問題引導：「為什麼浮游生物對水域和生態系統很重要？」 (1) 學生互相討論並分享想法。 *浮游生物的重要性在於它們構成海洋食物鏈的基礎，提供氧氣與養分循環，並是監測氣候變遷與海洋健康的重要指標。浮游植物透過光合作用製造氧氣和有機物，支持海洋生物賴以生存的食物網，而動物性浮游生物則在能量傳遞中扮演關鍵角色，同時也是許多經濟動物（如魚類）的食物來源。 *浮游生物消失的影響：1. 地球的氧氣平衡可能也會有很大的影響。2. 會讓地球溫度升高。3. 影響整個食物鏈。 (三) 延伸提問：「如果浮游生物消失了，會對其他生物或人類造成什麼影響？」 (1) 學生自由發表，教師適度補充或歸納重點（如：食物鏈中斷、氧氣減少等）。	30		口語評量
學生能體認浮游生物對生態平衡與人類生活的關聯。	三、總結與延伸 (一) 課堂回顧 請學生分享今天課堂後最深刻的發現，並討論「我們應該如何愛惜與保護浮游生物？」 (二) 下次課堂預告 請學生下節課帶來一小瓶溪水、池水或海水樣本，用於顯微觀察浮游生物。	5		口語評量
學生能說出浮游生物的基本定義與特性。	~~第二堂課~~ 一、引起動機： (一) 請學生回憶第一堂浮游生物的課程內容：「浮游生物有哪些種類？為什麼重要？」	5		口語評量
學生能運用觀察工具（顯微鏡、平板）記錄	二、觀察與操作活動 (一) 顯微鏡的使用與觀察 *顯微鏡使用重點提醒  顯微鏡使用提醒	35	顯微鏡	實作評量

浮游生物的外型與動作特徵。	1. 請愛惜儀器：顯微鏡為學校貴重教具，請以雙手拿取，保持桌面清潔、乾燥。 2. 使用前檢查：確認鏡頭、載物台乾淨，電源線未纏繞。 3. 操作要輕：轉動調焦輪與鏡頭時請慢慢操作，避免損壞鏡頭與載物台。 4. 禁止隨意拆裝：不得更換或拆卸鏡頭、電線等零件。 5. 觀察完畢：請關閉電源，取下玻片，擦拭鏡頭並覆上防塵罩。 6. 損壞需報告：若發現異常、損壞或污染，請立即通知老師。  老師提醒：本儀器屬學校公用教具，僅限教學觀察使用。請同學謹慎操作，展現對科學學習與公物的尊重。			
學生能體認浮游生物對生態平衡與人類生活的關聯。 學生能運用觀察工具（顯微鏡、平板）記錄浮游生物的外型與動作特徵。	1. 學生使用顯微鏡觀察預備水樣或學生帶來的樣本 2. 學生填寫觀察紀錄單，描述形狀、顏色、動作，並畫圖輔助。 3. 小組交流觀察結果，教師巡視並補充說明。 4. 學生把觀察成果或心得畫下寫下(操作過程也拍照記錄)，再將成果拍照上傳班級群組或平台，做為課程的歷程與紀錄。 (二)各組進行觀察的分享，並可與浮游生物圖鑑進行比對，看學生找到的浮游生物和圖鑑上的是否有類似或相同的圖片。 三、總結： (一)學習單的完成及實驗環境收拾及物品歸位。	5	https://reurl.cc/mYpdWW (淡水水中常見微生物圖鑑) 學生若沒觀察到浮游生物，可上 https://reurl.cc/daddyD	紙本評量 圖鑑比對
學生能體認浮游生物對生態平衡與人類生活的關聯。	~~第三節課~~ 一、引起動機 (一)請學生翻閱之前的學習單，回想所學內容。 (二)提問引導：浮游生物有哪些樣態？為什麼它們重要？ (參考答案) 一、浮游生物有哪些樣態？ (一)浮游生物：泛指漂浮在水體中、無法逆流而游的生物，大小與外觀差異非常大，依性質主要分為三大類： 1. 浮游植物 (1)特徵：有葉綠素，能行光合作用。	5	學習單	口語評量 紙筆評量

學生能運用觀察工具（顯微鏡、平板）記錄浮游生物的外型與動作特徵。 學生能思考並提出保護水資源與生態的具體做法。	(2)樣態：多為單細胞或群體型，例如： A. 矽藻：外殼像玻璃，呈長條或圓形。 B. 甲藻：有兩條鞭毛，可慢速旋轉移動。 C. 藍綠菌：其實是細菌，但能光合作用。 ✱例子：小球藻、舟形藻、夜光蟲。 2. 浮游動物 (1)特徵：不能光合作用，需攝食其他生物。 (2)樣態：從微小單細胞原生動物到肉眼可見的動物幼體都有。 A. 原生動物類：放射蟲、有孔蟲。 B. 小型甲殼類：橈足類、磷蝦。 C. 動物幼體✱：魚卵、海膽幼體、水母幼體等。 ♂例子✱：橈足類、箭蟲、毛顎動物。 3. 其他特殊類型 (1)浮游細菌：分解有機物，循環營養鹽。 (2)浮游病毒：感染其他浮游生物，控制族群平衡。 二、為什麼浮游生物重要？ (一)生態系的基礎 浮游植物是海洋食物鏈的起點，相當於海洋中的「草」。 → 魚類、鯨魚、海鳥等最終都依賴它們間接提供能量。 (二)調節地球氣候 1. 浮游植物進行光合作用，產生超過全球一半的氧氣。 2. 它們吸收二氧化碳，幫助減緩氣候變遷。 (三)生物多樣性指標 1. 不同水域的浮游生物種類與數量，可反映✱水質健康與污染程度✱。 2. 科學家常用浮游生物來監測海洋與淡水生態變化。 (三)科學與教育價值 1. 是觀察微觀生命與了解生態平衡的絕佳素材。 2. 常用於環境教育、顯微課程、AR/VR 互動教材中。 二、平板(或手機)應用程式的操作 (一)Planktomania AR：以擴增實境方式呈現浮游生物特徵，幫助學生理解不同種類及外觀。 (二)Planktomania VR：以影片帶領學生進入虛擬的浮游生物世界，體驗沉浸式探索。 ✱教導學生如何操作這兩種應用程式，並引導進行簡單的探索活動，提升學習趣味性。 三、總結與行動 (一)學生分享今天的觀察與應用體驗，並提出可行的保護水域與生態的小行動，例如減少污染、參與環保活動。	30 10	平板(手機)、牌卡 https://reurl.cc/Rk2daD (圖卡下載，黑白或彩色皆可)	實作評量 口語評量 紙筆評量
---	--	---------------------	---	-------------------------------------

	(二)教師回顧前兩堂課重點，強調浮游生物在生態中的價值與保護的重要性，鼓勵學生持續關注相關議題，將學習轉化為具體行動。			
--	---	--	--	--



「浮游生物現形記」學習單



班級：

姓名：

一、請畫下你想樣中的浮游生物：

二、請勾選浮游生物的重要性：

☐ 水中生物的食物(例：魚、蝦)

☐ 可以製造氧氣

☐ 美觀

☐ 幫助保持水中環境的平衡。

☐ 其他_____

三、如果浮游生物消失，會發生什麼事？(請勾選)

☐ 魚、蝦等沒有食物，會減少或死掉。

☐ 海洋會失去平衡。

☐ 氧氣變少，影響人類和動物。

☐ 水會變少

☐ 其他_____

四、顯微鏡觀察記錄單



水樣來源：_____（溪流、埤塘、海水…。等）

 觀察項目	內容記錄
 浮游生物外型	☐ 圓形 ☐ 長條形 ☐ 不規則 ☐ 其他：_____
 顏色	☐ 透明 ☐ 綠色 ☐ 棕色 ☐ 其他：_____
 動作	☐ 不動 ☐ 游動 ☐ 旋轉 ☐ 拍動觸手 ☐ 其他：_____
 請畫下你從顯微鏡看到的浮游生物 	

五、行動建議區：

（一）請勾選出你學完浮游生物這一單元重要的觀念：

- ☐ 浮游生物會製造氧氣
- ☐ 水污染會影響浮游生物生存
- ☐ 漁業會因浮游生物減少而改變
- ☐ 浮游生物不重要
- ☐ 其他_____

（二）你覺得你可以為浮游生物的生存做些什麼？

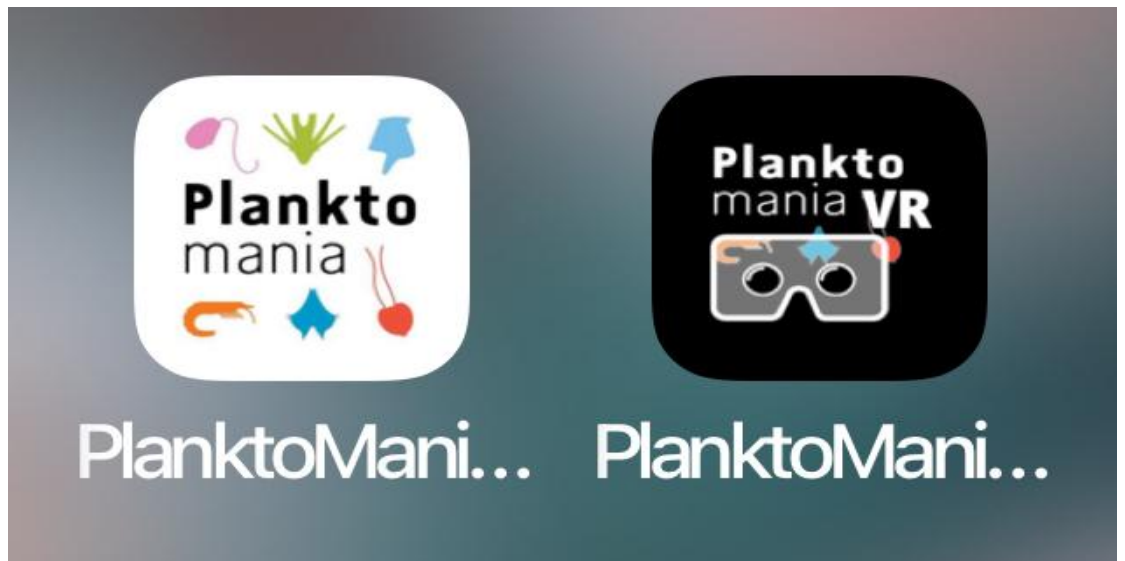
APP 使用指引

請學生下載兩個 APP：Planktomania AR 及 Planktomania VR(Android 系統無法下載，但能透過 APK 下載)。



使用 Planktomania AR，最後手機螢幕出現相機的樣子，將鏡頭對準圖片，即可產生該浮游生物的 AR 樣態。

使用 Planktomania VR，不需使用 VR 眼鏡，使用者即可以看到浮游生物在海中活動方式的樣態。(可移動影像的方向)



兩種 app 的圖示：

Planktomania AR 使用指引

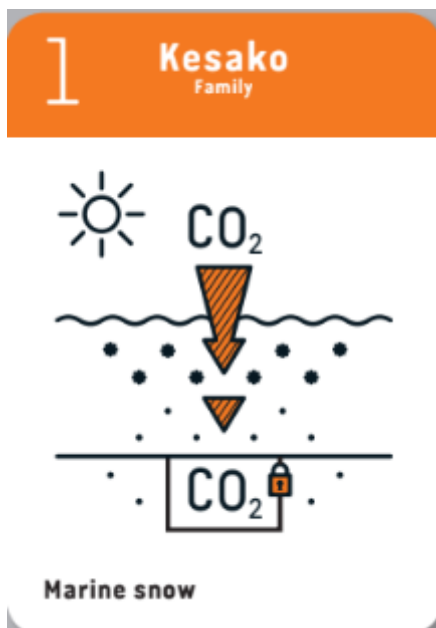
一、圖卡可產生浮游生物AR虛擬影像：使用 Planktomania AR，將鏡頭對著紙本的圖案，會出現該圖案浮游生物的AR樣態，如圖示。



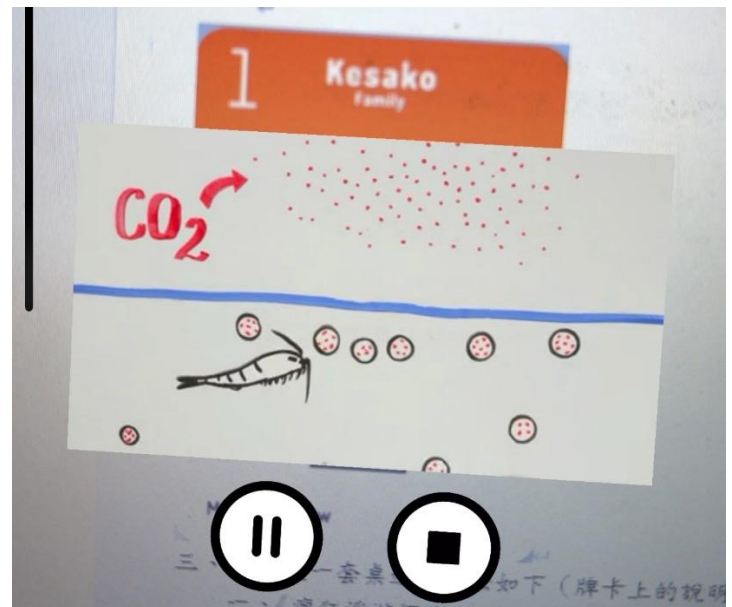
案，會出現該圖案浮游生物的AR樣態，如圖示。

圖卡下載點(印黑白即可)：<https://reurl.cc/Rk2daD>

二、 鏡頭對著圖卡，可產生影片（法文）



（圖片說明：牌卡）



（圖片說明：掃描牌卡後會出現法語的影片）

三、牌卡是一套桌遊，玩法如下（牌卡上的說明翻譯）

（一）《瘋狂浮游探險隊 Happy Families Planktomania》卡牌遊戲，遊戲規則說明：

每位玩家先發 7 張卡牌，剩下的卡牌放在桌上作為抽牌堆。由年紀最小的玩家先開始遊戲。他可以選擇任意一位玩家，並開口詢問：「請問你有沒有（顏色或家族名稱）的（卡牌編號）？」

（二）基本規則

若被詢問的玩家有該張卡牌，就必須交出。→ 詢問的玩家可以繼續進行下一次詢問。若對方沒有該張卡牌，詢問的玩家必須從抽牌堆抽一張牌。如果抽到的正好是自己要的那張卡，要喊出：「抽得好！（Good draw!）」並繼續遊戲。若抽到的不是，就換左邊的下一位玩家進行。

注意！玩家只能詢問與自己手中至少有一張同家族的卡牌。

（三）完成家族

當玩家集滿同一家族的 6 張卡牌時，就可以將該組卡牌正面朝上放在桌上，代表已完成一個家族。遊戲持續進行，直到 7 個家族全部完成，最後擁有最多完整家族的玩家即為獲勝者。

（四）進階規則（Expert Rules）

若有玩家剛完成並放出一個家族，最後交出那張卡、使該家族完成的玩家，可以透過「小測驗」挑戰並奪取該家族。

（五）進行方式如下：

詢問者從該家族的 6 張卡中選一張。請放出家族的玩家解釋該張卡的內容。若回答錯誤，則挑戰者可奪走該家族。若回答正確，保有該家族。



如果時間不多，建議玩法為，跟對方要顏色即可，不要顏色＋號碼，會很難結束。

四、卡牌相關訊息

（一）為 <https://www.planktomania.org/en/> 網站資料

（二）本教案撰寫者已取得法國該單位同意，依據創用 CC 授權，台灣可進行相關教育推廣。

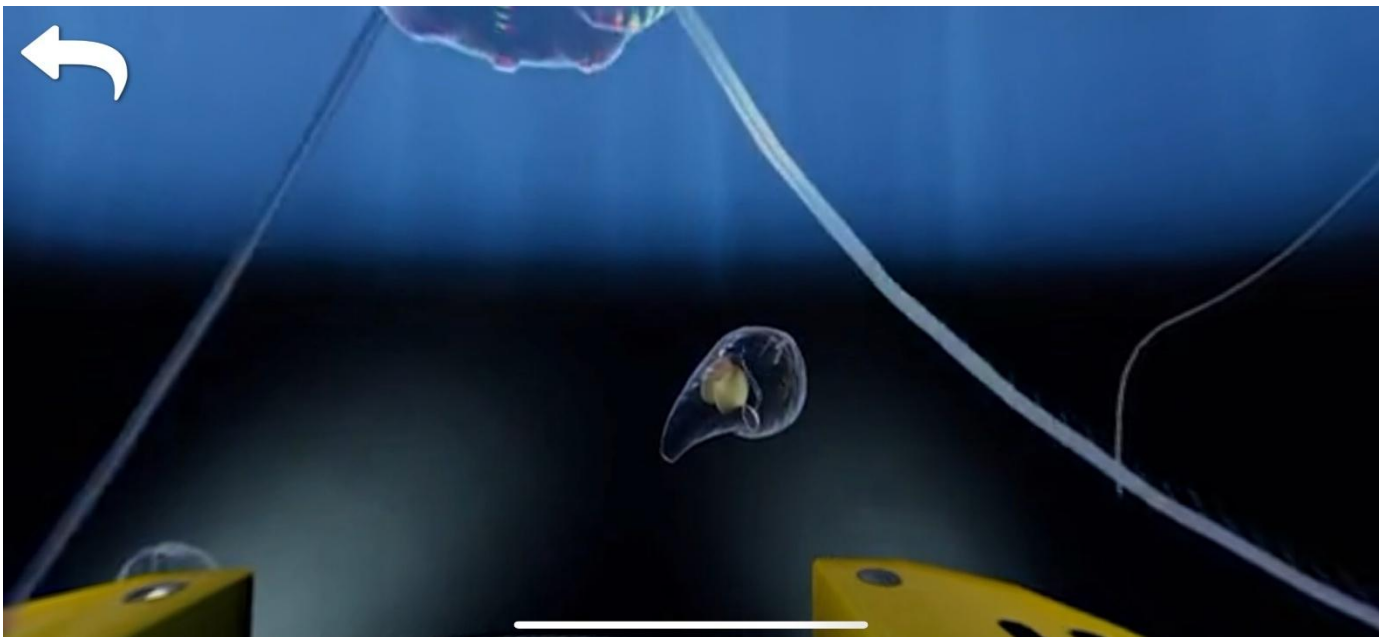
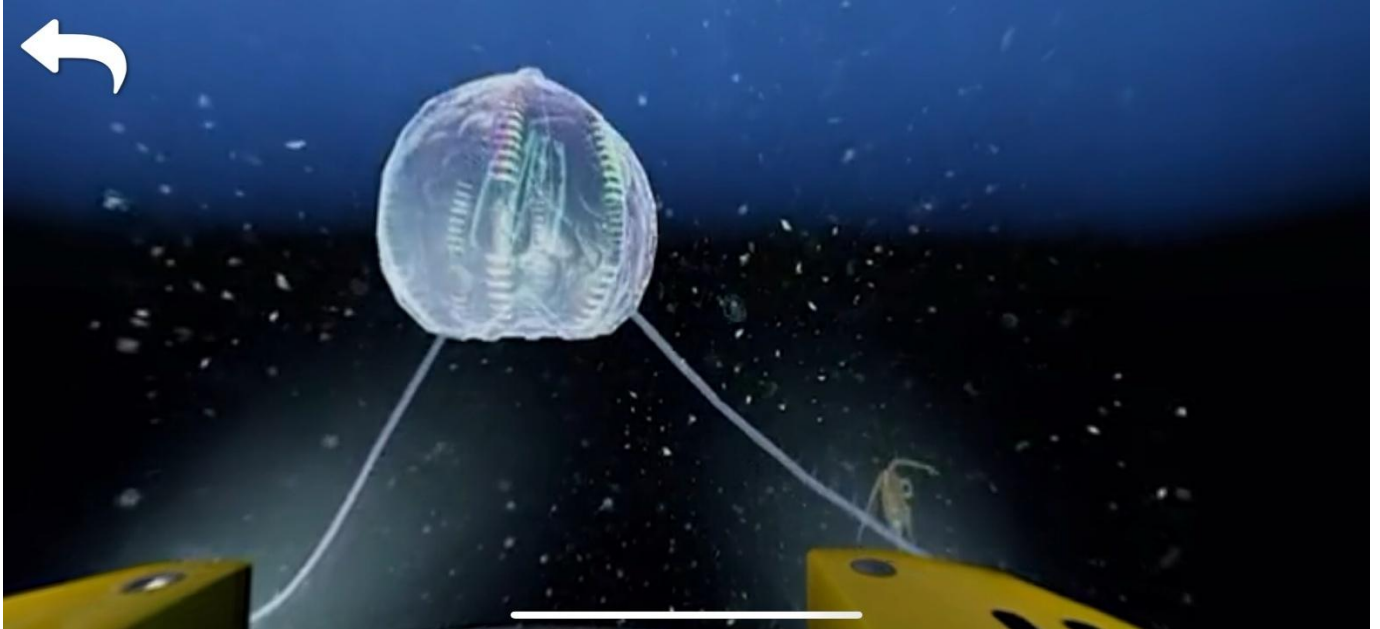
（三）本教案撰寫者已將排卡放大，且附上該浮游中文翻譯，提供教師教學用。

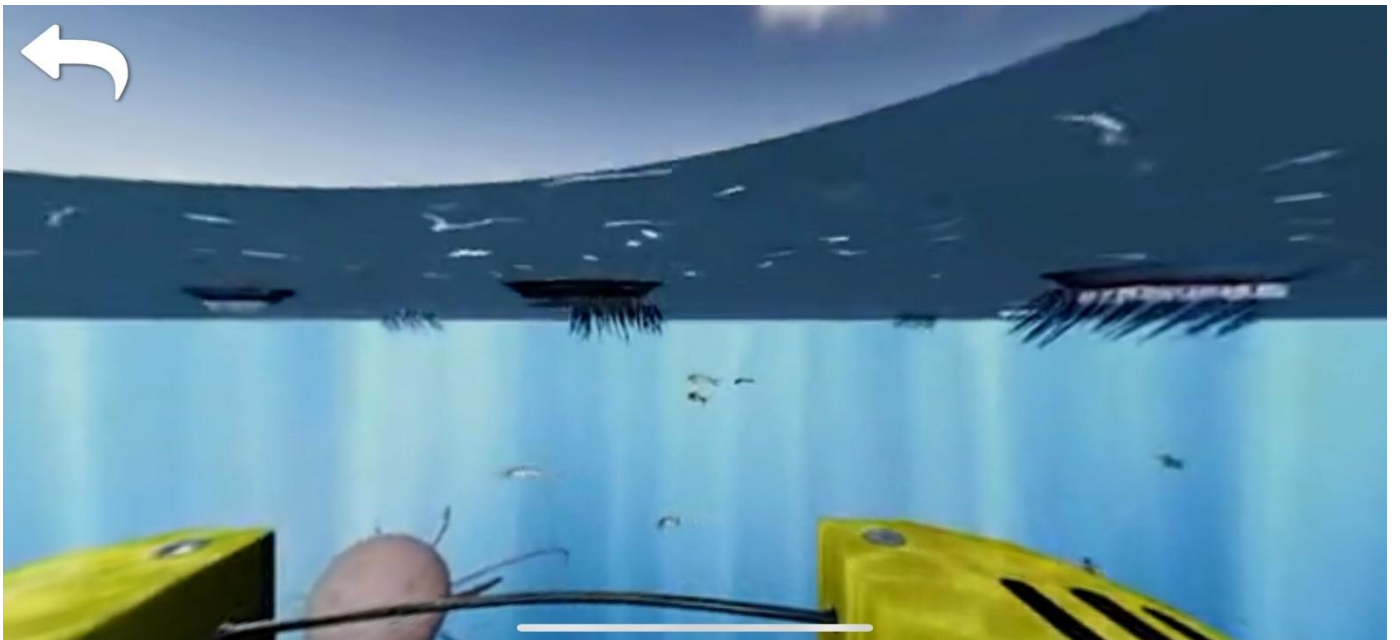
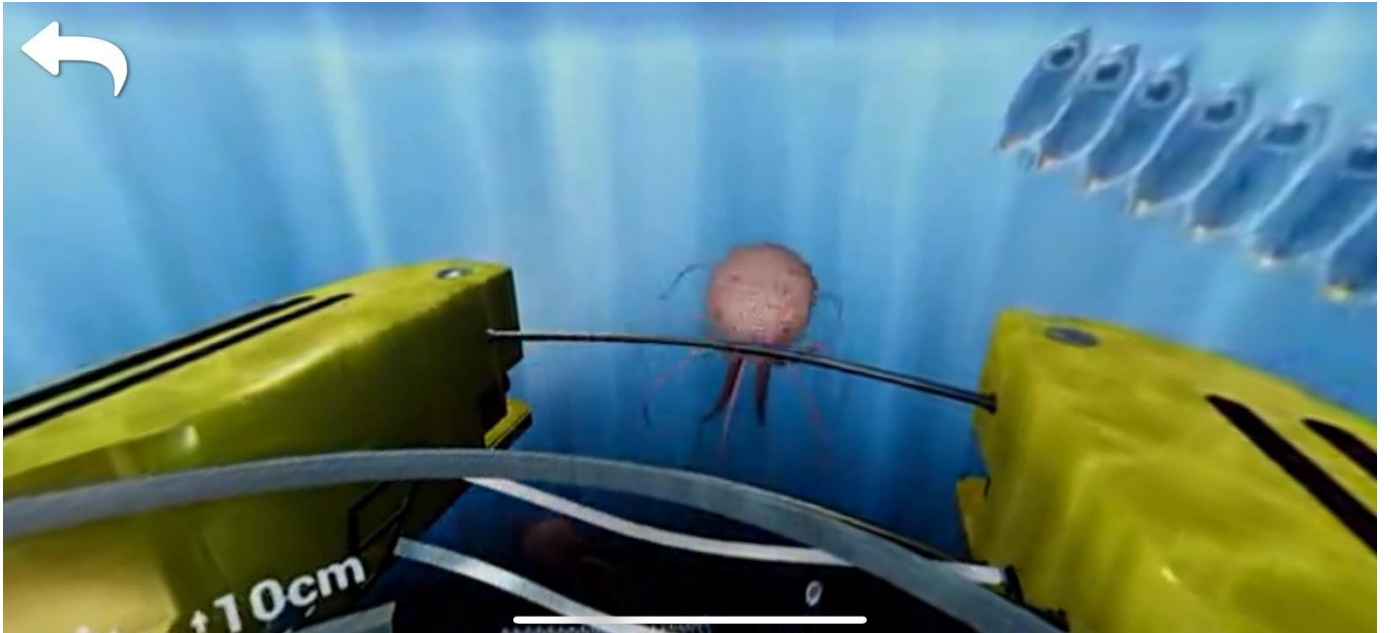
（<https://reurl.cc/K9ylKq>）

（四）其他相關資源，請見：<https://reurl.cc/nYQvoX> （有 3D 360 度的模型、著色本、牌卡圖片、牌卡浮游生物實際樣貌）

Planktomania VR

- 一、 不需戴 VR 眼鏡即可進行體驗。
- 二、 可用手指在螢幕上，做上、下、左、右的移動。





📱 如何在 Android 手機上安裝 .apk 檔案（詳細說明）

🌱 步驟一：開啟允許安裝未知來源

1. 打開手機的「設定」。
2. 點選「安全性」。
3. 找到「未知來源」選項，並啟用。
4. 系統會顯示警告訊息，請點選「確定」繼續。

⚠️ 提醒：完成安裝後建議關閉此功能，以避免安全風險。



📦 步驟二：下載 APK 檔案

1. 從信任的來源（例如官網或老師提供的連結）下載 APK 檔案。
2. 若您是從電腦傳輸，可使用 USB 將檔案複製到手機中。
3. 檔案通常會儲存在「下載」資料夾中。

步驟三：找到並點擊 APK 檔案

1. 開啟手機內建的「我的檔案(或檔案管理員)」或「下載」。
2. 點擊剛下載的 APK 檔案。

步驟四：安裝應用程式

1. 點擊「安裝」。
2. 等待系統顯示「安裝」畫面。
3. 安裝完成後會顯示「應用程式已安裝」訊息。
4. 點擊「開啟」或「完成」。



☒ 步驟五：完成後建議

安裝完成後，請返回設定並關閉「未知來源」選項。現在您就可以安心使用新的應用程式了！