

教育部
110 年虛擬實境教學應用教材開發與教學實施計畫

— 虛擬實境認識生命的特性偽旅行

教案

計畫代號：110-V04

執行單位：樹人醫護管理專科學校資訊管理科

計畫主持人：胡明強助理教授

計畫期程：110 年 3 月 16 日至 111 年 3 月 15 日

計畫經費：新臺幣 750,000 元(不含自籌款)

計畫聯絡人：教發中心/吳金漢主任/07-6979839/chwu@ms.szmc.edu.tw

壹、課程設計報告

一、課程說明

課程主題	虛擬實境認識生命的特性偽旅行	設計者	胡明強、薛照平、 施柏生
教學目標	1. 藉由 VR 技術的導入使學生深入其境的進入細胞中了解細胞的構造。 2. 透過實際體驗讓學生能明白分辨動植物細胞在構造上的異同。 學生經由活動的操演能明確說出細胞內的胞器名稱及相關的功能。		
課程架構	整合生物相關類科有關的教材，以虛擬實境方式及敏捷式設計法呈現，配合十二年國教的國中學生自然學科素養的養成，內容至於涵蓋認知、情意、技能面向之學習環境。		
課程 原理/原則	以虛擬實境技術整合生物相關類科教材，配合十二年國教的國中學生自學，以補充課堂學習在實體裝置有限的學習環境下，提供互動式「實作」沉浸式環境。讓學生清楚生物課堂中學理相關知識，做有趣且安全的延伸學習，建立學生的自我學習功能。教材中應用 POE（預測-觀察-解釋）教學法，並提供引導及即時回饋，讓學習者與教學者可依需求分別使用。		
VR/AR 教材操作說明	1. 學生自學版指學生使用教材時，能在沒有教師引導下，藉由教材內提供之訊息與引導，循序漸進完成學習。教師導學版教材應能協助教師進行課堂教學，使學生藉由教師與教材教學，完成學習目標與任務。所有試教會完整記錄，並進行質性和量性問卷調查統計，作為教材優化的參考基準。 2. 有完整操作手冊可提供用。		
課程單元 學習流程	本教材分為六單元，包括第一單元認識生物的基本構造~細胞(第 1 章 生命的特性 1-1 生物的基本構造)；第二單元 細胞內的胞器~粒線體與呼吸作用(第 1 章 生命的特性 1-1 生物的基本構造與第 5 章生物的恆定性 5-3 呼吸與氣體的恆定)；第三單元細胞內的胞器~葉綠體與光合作用(第 1 章 生命的特性 1-1 生物的基本構造與第 2 章養分 2-3 植物如何獲得養分)第四單元物質進出細胞的方式~擴散作用(第 1 章 生命的特性 1-2 細胞所需物質與物質進出細胞的方式)；第五單元物質進出細胞的方式~滲透作用(第 1 章 生命的特性 1-2 細胞所需物質與物質進出細胞的方式)；最後單元為總結及測驗。		

二、教案設計

註：請依各團隊規劃之單元數編製教案，一個單元編製一份教案。

單元一名稱	認識生物的基本構造-細胞	設計者	薛照平
教學對象	七年級學生	教學時間	兩小時
學習目標	藉由 VR 設備導入事先開發的課程，讓學生透過身歷其境的互動體驗，加深對於細胞構造的想像與理解，最終達到熟悉課本內對於細胞構造的敘述。		
學習重點	可參考國家教育研究院公告之十二年課綱內容撰寫。 https://www.naer.edu.tw/files/15-1000-14113,cl594-1.php (一) 學習內容： Da-IV-2 細胞是組成生物體的基本單位。 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。 (二) 學習表現： po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。 pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。		
教具與教材	(一) 教具：VR 頭盔、電視機(投影機)、筆電、黑板 (二) 教材：PPT、七年級自然課本、自行開發之課程軟體		
教學活動		評量方式	時間 (分)
【引起動機】 藉由 PPT 的設計與解釋，讓學生對於課本所敘述的內容能有基本的認識，再藉由題目的設計引起學生對於細胞構造的好奇與興趣		討論、筆試	45 分
【發展活動】 當學生對細胞構造有基本的認識後，此時即可導入 VR 科技的使用。首先，解釋有關於 VR 頭盔的使用方式，並進入到課程首頁，教導學生如何登入系統並按照課程的設計，一步步透過互動式的體驗加深學生對課本內容的了解。最後，透過互動式的答題方式，測試學生對細胞構造的熟悉程度並激發學生對學習的興趣。		VR 課程、學習單	60 分

【統整與總結】 當學生使用 VR 頭盔進行課程活動時，藉由記錄學生的學習歷程可以統整出學生的疑問或較為不熟練的部分，作為日後加強學生學習的依據。另外，為了知悉學生對細胞構造是否真的了解，於課程活動結束後，進行單元評量卷的測試，並於課堂上補充說明學生不懂的地方。	學 習 歷 程、 單 元 評 量 卷	15 分
--	--------------------------------	------

單元二名稱	細胞內的胞器-粒線體與呼吸作用	設計者	施柏生
教學對象	七年級學生	教學時間	一小時
學習目標	藉由 VR 設備導入事先開發的課程，讓學生透過身歷其境的互動體驗，加深對於細胞構造——粒線體的認識，除了解能量的形式與轉換外，並能完成呼吸作用的書寫。		
學習重點	可參考國家教育研究院公告之十二年課綱內容撰寫。 https://www.naer.edu.tw/files/15-1000-14113,cl594-1.php (一) 學習內容： Ba-IV-1 能量有不同形式，例如：動能、熱能、光能、電能、化學能等，而且彼此之間可以轉換。孤立系統的總能量會維持定值。 Ba-IV-2 光合作用是將光能轉換成化學能；呼吸作用是將化學能轉換成熱能。 Bc-IV-2 細胞利用養分進行呼吸作用釋放能量，供生物生存所需。 (二) 學習表現： pa-IV-1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學等方法，整理資訊或數據。 ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。 ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。		
教具與教材	(一) 教具：VR 頭盔、電視機(投影機)、筆電、黑板 (二) 教材：PPT、七年級自然課本、自行開發之課程軟體		
教學活動		評量方式	時間 (分)
【引起動機】 藉由 PPT 的設計與解釋，讓學生對於課本所敘述的內容能有基本的認識，再藉由題目的設計引起學生對於粒線體構造和呼吸作用的好奇與興趣		討論、筆 試	15 分

【發展活動】 當學生對課本內容有基本的認識後，此時即可導入 VR 科技的使用。透過互動式的體驗加深學生對粒線體構造和呼吸作用的了解。最後，透過互動式的答題方式，測試學生對粒線體構造和呼吸作用的熟悉程度並激發學生對學習的興趣。	VR 課程、學習單	35 分
【統整與總結】 當學生使用 VR 頭盔進行課程活動時，藉由記錄學生的學習歷程可以統整出學生的疑問或較為不熟練的部分，作為日後加強學生學習的依據。另外，為了知悉學生對粒線體構造和呼吸作用是否真的了解，於課程活動結束後，進行單元評量卷的測試，並於課堂上補充說明學生不懂的地方。	學習歷程、單元評量卷	10 分

單元三名稱	細胞內的胞器-葉綠體與光合作用	設計者	薛照平
教學對象	七年級學生	教學時間	兩小時
學習目標	藉由 VR 設備導入事先開發的課程，讓學生透過身歷其境的互動體驗，加深對於細胞構造——葉綠體的認識，除了解光合作用的過程外，也能知悉光合作用中反應物和產物的運送過程，並能完成光合作用的書寫。		
學習重點	可參考國家教育研究院公告之十二年課綱內容撰寫。 https://www.naer.edu.tw/files/15-1000-14113,cl594-1.php (一) 學習內容： Ba-IV-2 光合作用是將光能轉換成化學能；呼吸作用是將化學能轉換成熱能。 Bc-IV-3 植物利用葉綠體進行光合作用，將二氧化碳和水轉變成醣類養分，並釋出氧氣；養分可供植物本身及動物生長所需。 Bc-IV-4 日光、二氧化碳和水分等因素會影響光合作用的進行，這些因素的影響可經由探究實驗來證實。 (二) 學習表現： pa-IV-1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學等方法，整理資訊或數據。 ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。 ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。		
教具與教材	(一) 教具：VR 頭盔、電視機(投影機)、筆電、黑板 (二) 教材：PPT、七年級自然課本、自行開發之課程軟體		

教學活動	評量方式	時間 (分)
【引起動機】 藉由 PPT 的設計與解釋，讓學生對於課本所敘述的內容能有基本的認識，再藉由題目的設計引起學生對於葉綠體構造和光合作用的好奇與興趣	討論、筆 試	45 分
【發展活動】 當學生對課本內容有基本的認識後，此時即可導入 VR 科技的使用。透過互動式的體驗加深學生對葉綠體構造和光合作用的了解。最後，透過互動式的答題方式，測試學生對葉綠體構造和光合作用的熟悉程度並激發學生對學習的興趣。	VR 課程、 學習單	60 分
【統整與總結】 當學生使用 VR 頭盔進行課程活動時，藉由記錄學生的學習歷程可以統整出學生的疑問或較為不熟練的部分，作為日後加強學生學習的依據。另外，為了知悉學生對葉綠體構造和光合作用是否真的了解，於課程活動結束後，進行單元評量卷的測試，並於課堂上補充說明學生不懂的地方。	學 習 歷 程、 單 元 評 量 卷	15 分

單元四名稱	物質進出細胞的方式-擴散作用	設計者	薛照平
教學對象	七年級學生	教學時間	1.5 小時
學習目標	藉由 VR 設備導入事先開發的課程，讓學生透過身歷其境的互動體驗，加深對於細胞膜的認識，除了解物質有大、小分子外，並知道物質是如何進出細胞膜的，最後能了解物質進出細胞的力量來自於擴散作用。		
學習重點	可參考國家教育研究院公告之十二年課綱內容撰寫。 https://www.naer.edu.tw/files/15-1000-14113,cl594-1.php (一) 學習內容： Ba-IV-2 光合作用是將光能轉換成化學能；呼吸作用是將化學能轉換成熱能。 Bc-IV-3 植物利用葉綠體進行光合作用，將二氧化碳和水轉變成醣類養分，並釋出氧氣；養分可供植物本身及動物生長所需。 Bc-IV-4 日光、二氧化碳和水分等因素會影響光合作用的進行，這些因素的影響可經由探究實驗來證實。 (二) 學習表現： pa-IV-1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學等方法，整理資訊或數據。 ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。 ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。		

教具與教材	(一) 教具：VR 頭盔、電視機(投影機)、筆電、黑板 (二) 教材：PPT、七年級自然課本、自行開發之課程軟體		
教學活動	評量方式	時間 (分)	
【引起動機】 藉由 PPT 的設計與解釋，讓學生對於課本所敘述的內容能有基本的認識，再藉由題目的設計引起學生對於細胞膜構造和擴散作用的好奇與興趣	討論、筆試	30 分	
【發展活動】 當學生對課本內容有基本的認識後，此時即可導入 VR 科技的使用。透過互動式的體驗加深學生對細胞膜構造和擴散作用的了解。最後，透過互動式的答題方式，測試學生對細胞膜構造和擴散作用的熟悉程度並激發學生對學習的興趣。	VR 課程、學習單	50 分	
【統整與總結】 當學生使用 VR 頭盔進行課程活動時，藉由記錄學生的學習歷程可以統整出學生的疑問或較為不熟練的部分，作為日後加強學生學習的依據。另外，為了知悉學生對細胞膜構造和擴散作用是否真的了解，於課程活動結束後，進行單元評量卷的測試，並於課堂上補充說明學生不懂的地方。	學習歷程、單元評量卷	10 分	
單元五名稱	物質進出細胞的方式-滲透作用	設計者	施柏生
教學對象	七年級學生	教學時間	一小時
學習目標	藉由 VR 設備導入事先開發的課程，讓學生透過身歷其境的互動體驗，加深對於滲透作用的認識，除了解濃度越高含水量越少的基本概念外，也能知悉滲透作用只討論水分子而已，最後了解不同的細胞在不同溶液濃度下體積的變化。		

學習重點	可參考國家教育研究院公告之十二年課綱內容撰寫。 https://www.naer.edu.tw/files/15-1000-14113,cl594-1.php (一) 學習內容： Jb-IV-4 溶液的概念及重量百分濃度 (P%)、百萬分點的表示法 (ppm)。 Mc-IV-2 運用生物體的構造與功能，可改善人類生活。 (二) 學習表現： 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确性。 pa-IV-1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學等方法，整理資訊或數據。 ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。		
教具與教材	(一) 教具：VR 頭盔、電視機(投影機)、筆電、黑板 (二) 教材：PPT、七年級自然課本、自行開發之課程軟體		
教學活動		評量方式	時間 (分)
【引起動機】 藉由 PPT 的設計與解釋，讓學生對於課本所敘述的內容能有基本的認識，再藉由題目的設計引起學生對於濃度概念和滲透作用的好奇與興趣		討論、筆試	15 分
【發展活動】 當學生對課本內容有基本的認識後，此時即可導入 VR 科技的使用。透過互動式的體驗加深學生對濃度概念和滲透作用的了解。最後，透過互動式的答題方式，測試學生對濃度概念和滲透作用的熟悉程度並激發學生對學習的興趣。		VR 課程、學習單	35 分
【統整與總結】 當學生使用 VR 頭盔進行課程活動時，藉由記錄學生的學習歷程可以統整出學生的疑問或較為不熟練的部分，作為日後加強學生學習的依據。另外，為了知悉學生對濃度概念和滲透作用是否真的了解，於課程活動結束後，進行單元評量卷的測試，並於課堂上補充說明學生不懂的地方。		學習歷程、單元評量卷	10 分

單元六名稱	總結與測驗	設計者	施柏生
-------	-------	-----	-----

教學對象	七年級學生	教學時間	一小時
學習目標	藉由 VR 設備導入事先開發的課程，讓學生透過身歷其境的互動體驗，加深對一到五單元的熟悉度，並透過大量題目的練習和競爭的過程讓學生能熟記一到五單元的重點。		
學習重點	可參考國家教育研究院公告之十二年課綱內容撰寫。 https://www.naer.edu.tw/files/15-1000-14113,cl594-1.php (一) 學習內容： Da-IV-2 細胞是組成生物體的基本單位。 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。 Ba-IV-1 能量有不同形式，例如：動能、熱能、光能、電能、化學能等，而且彼此之間可以轉換。孤立系統的總能量會維持定值。 Ba-IV-2 光合作用是將光能轉換成化學能；呼吸作用是將化學能轉換成熱能。 Bc-IV-2 細胞利用養分進行呼吸作用釋放能量，供生物生存所需。 Bc-IV-3 植物利用葉綠體進行光合作用，將二氧化碳和水轉變成醣類養分，並釋出氧氣；養分可供植物本身及動物生長所需。 Bc-IV-4 日光、二氧化碳和水分等因素會影響光合作用的進行，這些因素的影響可經由探究實驗來證實。 Jb-IV-4 溶液的概念及重量百分濃度 (P%)、百萬分點的表示法 (ppm)。 Mc-IV-2 運用生物體的構造與功能，可改善人類生活。 (二) 學習表現： pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。 ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。 ah-IV-2 應用所學到的科學知識與科學探究方法，幫助自己做出最佳的決定。		
教具與教材	(一) 教具：VR 頭盔、電視機(投影機)、筆電、黑板 (二) 教材：PPT、七年級自然課本、自行開發之課程軟體		
教學活動			評量方式 時間 (分)

【引起動機】 透過兩人對戰的規則說明激發學生的求勝慾，並由分組的方式讓學生實際操作互相合作的過程	分組討論	5 分
【發展活動】 當學生對課本內容有基本的認識後，此時即可導入 VR 科技的使用。透過兩兩互動式的測驗加深學生對一到五單元的了解。最後，經由分組討論的方式，讓學生對團隊合作有更大的信心和操作經驗，有利於其未來對於學習的熱忱。	VR 課程、學習單	45 分
【統整與總結】 當學生使用 VR 頭盔進行課程活動時，藉由記錄學生的學習歷程可以統整出學生的疑問或較為不熟練的部分，作為日後加強學生學習的依據。另外，為了知悉學生對一到五單元是否真的了解，於課程活動結束後，讓學生分享使用 VR 科技進行課程學習的優缺點。	學習歷程、紙筆	10 分