

臺北市芳和實驗中學高中部 112 學年度核心課程課程計畫

領域/科目	<input type="checkbox"/> 國語文 <input type="checkbox"/> 英語文 <input type="checkbox"/> 數學 <input type="checkbox"/> 社會 <input checked="" type="checkbox"/> 自然					
實施年級	<input type="checkbox"/> 10 年級 <input checked="" type="checkbox"/> 11 年級 <input type="checkbox"/> 12 年級					
教材版本	<input checked="" type="checkbox"/> 選用教科書: <u>三民(生物)、龍騰(化學)</u> <input type="checkbox"/> 自編教材 (經課發會通過)		節數	學期內每週 4 節		
領域核心素養	自 S-U-A2 能從一系列的觀察、實驗中取得自然科學數據，並依據科學理論、數理演算公式等方法，進行比較與判斷科學資料於方法及程序上的合理性，進而以批判的論點來檢核資料的真實性與可信性，提出創新與前瞻的思維來解決問題。 自 S-U-A3 具備從科學報導或研究中找出問題，根據問題特性、學習資源、期望之成果、對社會環境的影響等因素，運用適合學習階段的儀器、科技設備等，獨立規劃完整的實作探究活動，進而根據實驗結果修正實驗模型，或創新突破限制。 自 S-U-B2 能從日常經驗、科技運用、社會中的科學相關議題、學習活動、自然環境、書刊及網路媒體中，適度運用有助於探究、問題解決及預測的資訊，進而能察覺問題或反思媒體報導中與科學相關的內容，以培養求真求實的精神。					
課程對應學校 本位素養指標						
課程目標	1. 透過觀察生物巨觀的現象(滲透作用、光合作用)，培養觀察生物現象所需的相關化學知識(水溶液、物質鑑定、氧化還原)，以及探究的實驗技巧。運用實驗設計方法，設計合理的實驗觀察並了解生活中生物現象(酵素作用、體內酸鹼平衡)背後的原理(反應速率、緩衝溶液)。 2. 了解生物起源背後的原理(遺傳學、染色體以及分子遺傳學)，並設計實驗驗證。透過系列遺傳實驗，驗證現代遺傳學理論，並理解學說建構的過程以及科學史。					
學習進度	單元/主題	學習重點		學習活動	評量方法	議題融

週次		名稱 <small>可分單元合併數週 整合敘寫或依各週 次進度敘寫。</small>	學習 表現	學習 內容			入實質 內涵
第一 學期	第 1 週	化學與生物的結合- 酵母菌的呼吸作用探究 與實作	pa-Vc-2 能運用科學原理、思考智能、 數學、統計等方法，從探究所 得的資訊或數據，形成解釋及 獲知因果關係。		1. 依據實驗 步驟探討 溫度對酵 母菌呼吸 作用的影 響。 2. 根據實驗 結果，自 行設計實 驗探討影 響呼吸作 用的其他 因素。	1. 能依據 實驗步 驟正確 使用實 驗器 材。 2. 能自行 設定合 理的實 驗題目 並實 作。	
	第 2 週	構成物質的 方式- 原子以及元 素	po-Vc-1 能從日常經驗、科技運用、社 會中的科學相關議題、學習活 動、自然環境、書刊及網路媒 體中，汲取資訊並進行有計 畫、有條理的多方觀察，進而 能察覺問題。	CAa-Vc-1 拉瓦節提出物質 最基本的組成是元素。 CAa-Vc-2 道耳頓根據定比 定律、倍比定律、質量恆定 律及元素概念提出原子 說。 CAa-Vc-3 元素依原子序大 小順序，有規律的排列在週 期表上。 CAa-Vc-4 同位素。 CAb-Vc-2 元素可依特性分 為金屬、類金屬及非金 屬。	1. 了解原子 發現過程 的科學 史，並理 解定比定 律、倍比 定律、質 量恆定 律。 2. 觀察週期 表元素間 相同及不 同的特	1. 能利用 簡單的 實驗解 釋定比 定律、 倍比定 律、質 量恆定 律。 2. 能說明 元素特 性以及 原子結	

				性，接著闡述元素特性與原子結構的關係。	構的關係。	
第 3-4 週	構成物質的方式- 細胞構造	pa-Vc-1 能合理運用思考智能、製作圖表、使用資訊及數學等方法，有效整理資訊或數據。	BMb-Vc-1 細胞學說的發展歷程。 BDa-Vc-1 不同的細胞具有不同的功能、形態及構造。 BDa-Vc-2 原核細胞與真核細胞的構造與功能。	1. 觀察常見的動物以及植物細胞，接著歸納整理細胞功能、型態以及構造的不同。 2. 比較原核細胞以及真核細胞的構造與功能的不同。 3. 理解細胞學說、細胞膜構造模型的發展過程。	1. 能說明不同細胞間巨觀（外觀、型態）及微觀（組成分）尺度下的共同點以及相異之處。 2. 能說明細胞膜構造以及物質進出細胞的方式。	
第 5-6 週	細胞中的化學- 水溶液的性質	pa-Vc-2 能運用科學原理、思考智能、數學、統計等方法，從探究所得的資訊或數據，形成解釋及	CJb-Vc-1 溶液的種類與特性。 CJb-Vc-2 定量說明物質在水中溶解的程度會受到水溫的	1. 實作硝酸鉀溶解度與溫度的實驗，回	1. 分析硝酸鉀溶解度與溫度關	

		<p>獲知因果關係、理解科學相關的社會議題、解決問題或是發現新的問題。並能將自己的探究結果和同學的結果或其他相關的資訊比較對照，相互檢核，確認結果。</p>	<p>影響。 CJb-Vc-3 體積莫耳濃度的表示法。 CJe-Vc-1 定溫時，飽和溶液的溶質溶解度為定值，其溶質溶解與結晶達到平衡。</p>	<p>顧濃度的計算方式。 2. 製作天氣瓶，觀察並解釋溫度與結晶現象的關係。</p>	<p>係、製圖並得出正確的實驗結論。 2. 能說明天氣瓶內物質組成(水、乙醇、樟腦的比例)與結晶的關係。</p>	
第 7 週	<p>細胞中的化學-植物細胞滲透壓實作</p>	<p>po-Vc-1 能從日常經驗、科技運用、社會中的科學相關議題、學習活動、自然環境、書刊及網路媒體中，汲取資訊並進行有計畫、有條理的多方觀察，進而能察覺問題。 pa-Vc-2 能運用科學原理、思考智能、數學、統計等方法，從探究所得的資訊或數據，形成解釋及獲知因果關係、理解科學相關的社會議題、解決問題或是發現新的問題。並能將自己的探</p>		<p>1. 根據實驗步驟觀察植物細胞在高張、低張溶液下的表現。 2. 自行設計實驗找出植物細胞的等張溶液濃度。</p>	<p>能提出適當的實驗設計找尋植物的等張溶液濃度。</p>	

		究結果和同學的結果或其他相關的資訊比較對照，相互檢核，確認結果。				
第 8 週	物質的狀態	po-Vc-1 能從日常經驗、科技運用、社會中的科學相關議題、學習活動、自然環境、書刊及網路媒體中，汲取資訊並進行有計畫、有條理的多方觀察，進而能察覺問題。	CAb-Vc-1 物質的三相圖。 CEc-Vc-1 氣體基本性質。	1. 觀察生活周遭的物質狀態，回顧國中學習過的相關知識(元素、金屬/非金屬的性質、物質的三態)。	1. 能依據資料自行繪製不同物質的三相圖，並說明狀態之間的轉換。	
第 9-10 週	物質的鑑定	pa-Vc-1 能合理運用思考智能、製作圖表、使用資訊及數學等方法，有效整理資訊或數據。	CCa-Vc-1 混合物的分離過程與純化方法：蒸餾、萃取、色層分析、硬水軟化及海水純化等。 CCa-Vc-2 化合物特性的差異。	1. 實際操作液體蒸餾、葉綠素萃取以及色層分析法。 2. 用簡易光度計分析不同顏色墨水的吸光度，並量化墨水濃度。 3. 設計實驗比較校園常見植物	1. 能說明不同分離方式的原理。 2. 能以簡易光度計設計實驗分析墨水顏色種類以及濃度。 3. 能設計實驗比較不同	

				的葉綠素含量	植物的葉綠素濃度。	
第 11 週	化學鍵	pa-Vc-1 能合理運用思考智能、製作圖表、使用資訊及數學等方法，有效整理資訊或數據。	CCb-Vc-1 原子之間會以不同方式形成不同的化學鍵結。 CCb-Vc-2 化學鍵的特性會影響物質的結構，並決定其功能。	1. 分析原子內電子數量和化學鍵結方式的關係。 2. 計算不同鍵結方式的分子的路易斯結構。	1. 能計算不同分子的路易斯結構。	
第 12 週	化學式	pa-Vc-1 能合理運用思考智能、製作圖表、使用資訊及數學等方法，有效整理資訊或數據。	CJa-Vc-1 拉瓦節以定量分析方法，驗證質量守恆定律。	1. 了解實驗式、分子式、結構式與示性式的寫法以及使用時機	1. 能將化合物在分子式、結構式、示性式間轉換。	
第 13 週	生物組成成分的鑑定	po-Vc-2 能依據觀察、蒐集資料、閱讀、思考、討論等，確認並提出生活周遭中適合科學探究或適合以科學方式尋求解決的問題（或假說）。當有多個問題同時存在時，能分辨並擇定優先重要之問題（或假說）。 pe-Vc-2		1. 設計實驗檢測不同植物的組成成分，並整理分析植物種類以及植物器官的組成成分	1. 能提出適當的實驗設計檢測植物的組成成分。 2. 能整理並分析	

			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，能適度創新改善執行方式。能進行精確的質性觀察或數值量測，視需要能運用科技儀器輔助記錄。		的差異以及規律。	不同植物細胞組成分之間的差異以及規律。	
第二學期	第 1-2 週	細胞與能量	pa-Vc-1 能合理運用思考智能、製作圖表、使用資訊及數學等方法，有效整理資訊或數據。	BDa-Vc-3ATP 是提供細胞生理作用所需能量的直接來源。 BDa-Vc-4 光合作用與呼吸作用的能量轉換關係。	1. 整理 ATP 作為能量貨幣的運作模式以及產生方式。 2. 整理光合作用中涉及的葉綠素以及反應機轉。 3. 理解生物中能量的流轉與使用。	1. 能舉出有氧呼吸以及無氧呼吸產生能量過程的差異。 2. 能說明光合作用中涉及的葉綠素、能量貨幣以及電子傳遞鏈。	
	第 3-4 週	氧化還原	po-Vc-1 能從日常經驗、科技運用、社會中的科學相關議題、學習活動、自然環境、書刊及網路媒體中，汲取資訊並進行有計畫、有條理的多方觀察，進而	CJc-Vc-1 氧化還原的廣義定義為：物質失去電子稱為氧化反應；得到電子稱為還原反應。 CJc-Vc-2 氧化劑與還原劑的定義及常見氧化劑與還原	1. 比較狹義以及廣義的氧化還原反應的差異。 2. 找出氧化	1. 能說明維他命 C 實驗中，反應物分別是氧	

		能察覺問題。	劑。	劑和還原劑的定義以及在生活中的應用。 3. 實作維他命C定量實驗。	化劑還是還原劑。	
第 5-6 週	光合作用實驗實作	po-Vc-1 能從日常經驗、科技運用、社會中的科學相關議題、學習活動、自然環境、書刊及網路媒體中，汲取資訊並進行有計畫、有條理的多方觀察，進而能察覺問題。 pe-Vc-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，能適度創新改善執行方式。能進行精確的質性觀察或數值量測，視需要能運用科技儀器輔助記錄。		1. 自行設計實驗比較不同植物光合作用。定性及定量實驗。(光照、萃取、化學法)	1. 能提出適當的實驗設計比較不同植物光合作用的多寡，並解釋光合作用中的氧化還原反應。	
第 7-8 週	生命的起源-細胞分裂週期	pa-Vc-1 能合理運用思考智能、製作圖表、使用資訊及數學等方法，有效整理資訊或數據。	BDa-Vc-5 真核細胞的細胞週期包括間期與細胞分裂期。 BDa-Vc-6 真核細胞的細胞分裂。 BDa-Vc-7 有絲分裂的過程。 BDa-Vc-8 動物生殖細胞一	1. 比較有絲分裂以及減數分裂的過程。 2. 觀察洋蔥根尖細胞分裂狀況，找出	1. 說明細胞分裂以及有絲分裂過程。	

			<p>般須經過減數分裂的過程形成配子。</p> <p>BDa-Vc-9 多細胞生物的受精卵經由有絲分裂與細胞分化的過程，形成不同類型的細胞。</p>	不同分裂階段的細胞。		
第 10 週	生命的起源-孟德爾的遺傳實驗	<p>pa-Vc-1 能合理運用思考智能、製作圖表、使用資訊及數學等方法，有效整理資訊或數據。</p>	<p>BGa-Vc-1 孟德爾遺傳法則中，性狀與遺傳因子之關係。</p> <p>BGa-Vc-2 孟德爾遺傳法則的延伸。</p> <p>BMb-Vc-2 孟德爾依據實驗結果推論遺傳現象的規律性。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 閱讀文本後，歸納孟德爾遺傳實驗的結果，以及選用豌豆做實驗的好處。 2. 歸納豌豆常見的顯性及隱性特徵。 3. 利用棋盤方格法計算雜交、試交、回交以及互交的遺傳實驗設計。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能以棋盤方格法計算性狀以及基因型。 	
第 11 週	生命的起源-遺傳實驗報告 1	<p>pe-Vc-1 能辨明多個自變項或應變項並計劃適當次數的測試、合理地</p>		<ol style="list-style-type: none"> 1. 尋找適合進行遺傳實驗的物 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能報告適合進行遺傳 	

		預測活動的可能結果和可能失敗的原因。藉由教師或教科書的指引或展現創意，能根據問題特性、學習資源（設備、時間、人力等）、期望之成果（包括信效度）、對社會環境的影響等因素，規劃最佳化的實作（或推理）探究活動或問題解決活動。		種以及容易觀察的特徵	實驗的物種飼養方法以及可觀察的特徵。
第 12-13 週	生命的起源-染色體以及分子遺傳學	<p>pa-Vc-1 能合理運用思考智能、製作圖表、使用資訊及數學等方法，有效整理資訊或數據。</p> <p>po-Vc-1 能從日常經驗、科技運用、社會中的科學相關議題、學習活動、自然環境、書刊及網路媒體中，汲取資訊並進行有計畫、有條理的多方觀察，進而能察覺問題。</p>	<p>BGa-Vc-3 遺傳的染色體學說之發展歷程。</p> <p>BMb-Vc-3 性染色體的發現。</p> <p>BGa-Vc-4 性聯遺傳。</p> <p>BGa-Vc-5 遺傳物質為核酸。</p> <p>BGa-Vc-6 分子遺傳學的中心法則。</p> <p>BGa-Vc-7 同一性狀具有不同的表徵。</p> <p>BMc-Vc-1 基因轉殖技術的應用。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 找出自然界中複等位基因、共顯性、不完全顯性以及多基因遺傳的例子。 2. 搜尋人類常見的性聯遺傳疾病。 3. 比較 DNA 轉錄以及 RNA 轉譯過程的差異。 4. 實作 DNA 粗萃取。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能分辨生活中生物性狀背後的遺傳原理 2. 能說明從 DNA 轉錄到 RNA，再轉譯到蛋白質過程的所牽涉的到胞器以及反應間的差異。 3. 能說明

						現有的基因轉殖技術原理，以及背後的倫理議題。	
	第 14 週	生命的起源-遺傳實驗報告 2	po-Vc-1 能從日常經驗、科技運用、社會中的科學相關議題、學習活動、自然環境、書刊及網路媒體中，汲取資訊並進行有計畫、有條理的多方觀察，進而能察覺問題。		自行設計遺傳實驗驗證一個遺傳學的原理。	能自行設計一個遺傳學實驗，驗證遺傳學的原理。	
第三學期	第 1-2 週	化學反應-平衡與計量	pa-Vc-1 能合理運用思考智能、製作圖表、使用資訊及數學等方法，有效整理資訊或數據。	CJa-Vc-2 化學反應僅為原子的重新排列組合，其個數不變，依此原則即可平衡化學反應方程式。 CJa-Vc-3 莫耳與簡單的化學計量。	1. 實作碳酸鈉以及氯化鈣的實驗，並進行簡單的化學計量。 2. 實作碳酸氫鈉以及氯化鈉混合物的定量實驗，以化學計量回推混合物的比	1. 能平衡化學反應式並進行化學計量。	

				例。		
第 3 週	化學反應- 能量變化	pa-Vc-1 能合理運用思考智能、製作圖表、使用資訊及數學等方法，有效整理資訊或數據。	CBa-Vc-1 化學反應發生後，產物的能量總和較反應物低者，為放熱反應；反之，則為吸熱反應。 CBa-Vc-2 能量轉換過程遵守能量守恆。	1. 計算吸熱反應、放熱反應的化學反應熱。 2. 以過氧化氫酶實驗了解影響化學反應的因素。	1. 能分辨吸熱/放熱反應，並計算反應熱。 2. 能歸納影響化學反應的因素。	
第 4-5 週	酸與鹼	pa-Vc-2 能運用科學原理、思考智能、數學、統計等方法，從探究所得的資訊或數據，形成解釋及獲知因果關係、理解科學相關的社會議題、解決問題或是發現新的問題。並能將自己的探究結果和同學的結果或其他相關的資訊比較對照，相互檢核，確認結果。	CJd-Vc-1 水可自解離產生 H^+ 與 OH^- 。 CJd-Vc-2 根據阿瑞尼斯的酸鹼學說，物質溶於水中，可解離出 H^+ 為酸；可解離出 OH^- 為鹼。 CJd-Vc-3 $pH = -\log[H^+]$ ，此數值可代表水溶液的酸鹼程度。 CJd-Vc-4 在水溶液中可幾乎 100% 解離的酸或鹼，稱為強酸或強鹼；反之則稱為弱酸或弱鹼。	1. 計算水的離子積常數(K)與 pH 值。 2. 以簡易光度計比較天然指示劑和化學指示劑遇到酸鹼的反應。 3. 實作酸鹼滴定實驗，並由已知濃度的酸鹼推	1. 能計算水的離子積常數(K)與 pH 值。 2. 能自行設計實驗比較天然指示劑以及化學指示劑遇到酸鹼的反應的不	

				論未知溶液的濃度。	同。 3. 能依據實驗結果推論未知酸鹼的濃度。	
第 6-7 週	酸與鹼- 人體中的緩衝溶液	po-Vc-1 能從日常經驗、科技運用、社會中的科學相關議題、學習活動、自然環境、書刊及網路媒體中，汲取資訊並進行有計畫、有條理的多方觀察，進而能察覺問題。		<ol style="list-style-type: none"> 1. 理解緩衝溶液原理後，自行配置緩衝溶液。 2. 分析人體內緩衝溶液以及腦幹如何調節人體內的平衡。 3. 分析生活中常見與人體相關的物質(醣、蛋白質、油脂、核酸等)。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能說出生活中緩衝溶液的應用。 2. 能根據資料分析緩衝溶液對人體的影響。 	
第 8 週	生命的起源- 遺傳實驗報告 3	pa-Vc-1 能合理運用思考智能、製作圖表、使用資訊及數學等方法，有效整理資訊或數據。		<ol style="list-style-type: none"> 1. 結合過去所學的遺傳學知識，解釋 	<ol style="list-style-type: none"> 2. 能以遺傳學的角度解釋實驗 	

				實驗結果。	結果。	
第 9 週	演化- 演化的學說	pa-Vc-1 能合理運用思考智能、製作圖表、使用資訊及數學等方法，有效整理資訊或數據。	BGb-Vc-1 生物性狀的表徵比例會變動。 BGb-Vc-2 達爾文的演化理論。 BGb-Vc-5 在地球上的生物經演化過程而形成目前的生物多樣性。 BMb-Vc-4 演化觀念的形成與發展。 CMB-Vc-1 近代化學科學的發展，以及不同性別、背景、族群者於其中的貢獻。	1. 閱讀文本後比較用進廢退說以及演化論的差異。 2. 利用文本提供的演化證據，做出合理的推論。	1. 能以演化論的觀點解釋自然界生物的分布狀態。 2. 能合理解釋文本中提出的演化證據。	
第 10-11 週	演化- 系統分類學	pa-Vc-1 能合理運用思考智能、製作圖表、使用資訊及數學等方法，有效整理資訊或數據。	BGb-Vc-3 共同祖先的概念對生物分類系統之影響。 BGb-Vc-4 演化證據對生物分類系統演變之影響。	1. 比較哺乳動物間的同源構造。 2. 分析生物分類系統的演變。	1. 能從演化證據(解剖學、分子序列比較、生物地理學)說明生物可能的演化歷程。	

第 12-13 週	演化-校園植物樹狀圖			1. 以校園植物製作親緣關係樹。	1. 能以正確的知識製作校園植物的親緣關係樹。	
教學設施 設備需求						
備 註						