

# 臺北市 114 學年度第一學期民生國民中學資賦優異班領域學習課程計畫

領域/科目		<input type="checkbox"/> 語文 ( <input type="checkbox"/> 國語文 <input type="checkbox"/> 英語) <input type="checkbox"/> 數學 <input type="checkbox"/> 社會 <input checked="" type="checkbox"/> 自然科學 ( <input checked="" type="checkbox"/> 理化 <input type="checkbox"/> 生物 <input type="checkbox"/> 地球科學)				
課程名稱		理化	課程類別	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 選修	每週節數	3
課程/教學設計者		自然領域資優班團隊	實施年級	<input type="checkbox"/> 7 年級 <input checked="" type="checkbox"/> 8 年級 <input type="checkbox"/> 9 年級 <input checked="" type="checkbox"/> 上學期 <input type="checkbox"/> 下學期		
領域核心素養		自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-A2 能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。 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、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。 自-J-B1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學運算等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。 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-B3 透過欣賞山川大地、風雲雨露、河海大洋、日月星辰，體驗自然與生命之美。 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。 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與問題解決的能力。 自-J-C3 透過環境相關議題的學習，能了解全球自然環境具有差異性與互動性，並能發展出 自我文化認同與 身為地球公民的價值觀 。				
學習重點	學習表現	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。 ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。 ah-IV-1 對於有關科學發現的報導，甚至權威的解釋（如報章雜誌的報導或書本上的解釋），能抱持懷疑的態度，評估其推論的證據是否充分且可信賴，並說明支持或反對的原因。 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，並能協助同學修正決定。 an-IV-1 察覺到科學的觀察、測量和是否具有正當性，是受到社會共同建構學習重點學習表現的標準所規範，並了解政府所訂立的法規。 an-IV-2 分辨科學知識的確定性和持久性，會因科學研究的時空背景不同而有所變化。 an-IV-3 體察到不同性別、背景、族群科學家們具有堅毅、嚴謹和講求邏輯的特質，也具有好奇心、求知慾和想像力。 pa-IV-1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊與數學等方法，整理資訊或數據並能由數據察覺變因造成的影響。 pa-IV-2 能運用科學原理、思考智能、數學等方法，從（所得的）資訊或數據，形成解釋、發現新知、獲知因果關係、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。 pc-IV-1 能理解同學的探究過程和結果（或經簡化過的科學報告），提出合理而且具有根據的疑問或意見。並能對問題、探究方法、證據及發現，彼此間的符應情形，進行檢核並提出可能的改善方案。 pc-IV-2 能利用口語、影像（如攝影、錄影）、文字與圖案、繪圖或實物、科學				

		<p>名詞、數學公式、模型或經教師認可後以報告或新媒體形式表達完整之探究過程、發現與成果、價值、限制和主張等。視需要，並能摘要描述主要過程、發現和可能的運用。</p> <p>pe-IV-1 能辨明多個自變項、應變項並計劃適當次數的測試、預測活動的可能結果。在教師或教科書的指導或說明下，能了解探究的計畫，並進而能根據問題特性、資源（如設備、時間）等因素，規劃具有可信度（如多次測量等）的探究活動。</p> <p>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冊並詳實記錄，<u>能注意到實驗室中常出現的危險操作</u>。</p> <p>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。</p> <p>po-IV-2 能辨別適合科學探究或適合以科學方式尋求解決的問題（或假說），並能依據觀察、蒐集資料、閱讀、思考、討論等，提出適宜探究之問題。</p> <p>tc-IV-1 能依據已知的自然科學知識與概念，對自己蒐集與分類的科學數據，抱持合理的懷疑態度，並對他人的資訊或報告，提出自己的看法或解釋。</p> <p>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；並能嘗試在指導下以創新思考和方法得到新的模型、成品或結果。</p> <p>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。</p> <p>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<u>以及生活中的現象</u>，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。</p>
學習內容		<p>Aa-IV-1 <u>原子結構的發現與原子模型的發展</u>。</p> <p>Aa-IV-2 原子量與分子量是原子、分子之間的相對質量。</p> <p>Aa-IV-3 純物質包括元素與化合物。</p> <p>Aa-IV-4 元素的性質有規律性和週期性，<u>了解電子軌域與價數的關聯性</u>。</p> <p>Aa-IV-5 元素與化合物有特定的化學符號表示法。</p> <p>Ab-IV-1 物質的粒子模型與物質三態，<u>了解三態的表示方法</u>。</p> <p>Ab-IV-2 溫度會影響物質的狀態。</p> <p>Ab-IV-3 物質的物理性質與化學性質。</p> <p>Ab-IV-4 物質依是否可用物理方法分離，可分為純物質和混合物。</p> <p>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。</p> <p><b>Ba-IV-3 化學反應中的能量改變常以吸熱或放熱的形式發生。</b></p> <p>Bb-IV-1 熱具有從高溫處傳到低溫處的趨勢。</p> <p>Bb-IV-2 透過水升高溫所吸收的熱能定義熱量單位。</p> <p>Bb-IV-3 不同物質受熱後，其溫度的變化可能不同，比熱就是此特性的定量化描述。比熱對物質溫度變化的影響。</p> <p>Bb-IV-4 熱的傳播方式包含傳導、對流與輻射。</p> <p>Bb-IV-5 熱會改變物質形態，例如：狀態產生變化、體積發生脹縮。</p> <p>Ca-IV-1 實驗分離混合物：結晶法、過濾法與簡易濾紙色層分析法。Ca-IV-2 化合物可利用化學性質來鑑定。</p> <p>Cb-IV-1 分子與原子。</p>

	<p>Cb-IV-2 元素會因原子排列方式不同而有不同的特性，<u>了解碳的同素異形體的連結方式</u>。</p> <p>Cb-IV-3 分子式相同會因原子排列方式不同而形成不同的物質<u>並了解結構式的表示方法</u>。</p> <p>Ea-IV-1 時間、長度、質量等為基本物理量，經由計算可得到密度、體積等衍伸物理量。</p> <p>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。</p> <p>Ea-IV-3 測量時可依工具的最小刻度進行估計。</p> <p>INc-IV-3 測量時要選擇適當的尺度，<u>了解應選用的儀器</u>。</p> <p>Ka-IV-1 波的特徵，例如：波峰、波谷、波長、頻率、波速、振幅。</p> <p>Ka-IV-2 波傳播的類型，例如：橫波和縱波。</p> <p>Ka-IV-3 介質的種類、狀態、密度及溫度等因素會影響聲音傳播的速率。</p> <p>Ka-IV-4 聲波會反射，可以做為測量、傳播等用途。</p> <p>Ka-IV-5 耳朵可以分辨不同的聲音，例如：大小、高低及音色，但人耳聽不到超聲波。</p> <p>Ka-IV-6 由針孔成像、影子實驗驗證與說明光的直進性。</p> <p>Ka-IV-7 光速的大小和影響光速的因素。</p> <p>Ka-IV-8 透過實驗探討光的反射與折射規律。</p> <p>Ka-IV-9 生活中有許多運用光學原理的實例或儀器，例如：透鏡、面鏡、眼睛、眼鏡及顯微鏡等</p> <p>Ka-IV-10 陽光經過三稜鏡可以分散成各種色光。</p> <p>Ka-IV-11 物體的顏色是光選擇性反射的結果，並了解色盲的成因。</p> <p>Ja-IV-2 化學反應是原子重新排列。</p> <p>Ja-IV-3 化學反應中常伴隨沉澱、氣體、顏色與溫度變化等現象。</p> <p>Ja-IV-4 化學反應的表示法<u>並了解狀態與反應條件寫法</u>。</p>
課程目標	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.啟發科學探究的熱忱與潛能：使學生能對自然科學具備好奇心與想像力，發揮理性思維，開展生命潛能。</li> <li>2.建構科學素養：使學生具備基本的科學知識、探究與實作能力及科學態度，能於實際生活中有效溝通、參與公民社會議題的決策與問題解決，且對媒體所報導的科學相關內容能理解並反思，培養求真求實的精神。</li> <li>3.奠定持續學習科學與運用科技的基礎：養成學生對科學正向的態度、學習科學的興趣，以及運用科技學習與解決問題的習慣，為適應科技時代之生活奠定良好基礎。</li> <li>4.了解觀察和實驗是學習自然科學的重要步驟，以及測量的意義與方法並能正確安全操作儀器，最後進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。</li> <li>5.了解各種波的傳播現象與波的性質，並能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象。</li> <li>6.透過實驗與探究了解光的反射定律和平面鏡成像的原理，能夠說出光的折射現象，並能了解光的折射定律。</li> <li>7.了解溫度與熱的意義，透過實驗學習熱量傳送的三種基本方式，分析歸納三種方式的異同點及應用於日常生活經驗所見的現象。</li> <li>8.從科學史的角度學習物質的基本結構與元素，明白科學家們是利用不同的方式探索自然，並發現其規律與性質。</li> </ol>

	<p>9. 學生能了解觀察和實驗是學習自然科學的重要步驟並了解測量的意義及方法，測量結果的表示必須包含數字與單位兩部分，測量必有誤差及估計值的意義。</p> <p>10. 了解質量的意義，知道質量常用的公制單位。學會操作質量、體積與物質三者間的關係之實驗。且觀察出質量、體積與物質三者間的特別關係，了解並說出密度的意義。</p> <p>11. 學生藉水的三態變化介紹物質的三態性質及其間的變化，進一步認識水的性質。了解水在自然中的存在形態與生物生存的密切關係。</p> <p>12. 能分辨物理性質與化學性質的差異，知道化學變化常伴隨的現象（哪些現象屬於化學變化）。</p> <p>13. 使學生能了解大氣的成分及其性質並且認識惰性氣體及其應用。</p> <p>14. 由各種波的傳播現象，描述「波」及「波動現象」。了解什麼是週期波，知道波的週期、頻率、振幅及波長。</p> <p>15. 可察覺物體發聲時，有在振動，且察覺聲音藉物質（固、液、氣）傳播。了解聲音在各種狀態的介質中傳播速率快慢不同。</p> <p>16. 知道聲音可由響度、音調、音色來描述。了解樂音與噪音的區別，並能舉出不當噪音所造成的聽覺傷害，提出減輕或消除噪音危害的方法。</p> <p>17. 分辨出發光物體與非發光物體。</p> <p>18. 學生能了解光的反射定律和平面鏡成像的原理，說出光的折射現象，並能了解光的折射定律。</p> <p>19. 學生能了解溫度的意義，並學會使用溫度計，了解其中的原理。</p> <p>20. 了解什麼是「熱」和加熱時間、水溫上升與水量三者間的數量關係。</p> <p>21. 能了解熱量傳送的三種基本方式和傳導、對流、輻射三種熱傳送的方式異同點，及應用於日常生活經驗所見的現象。</p> <p>22. 了解一些常見元素的符號及命名方法。</p> <p>23. 認識一些簡單的週期性和同一族元素具有相似的化學性質。</p> <p>24. 了解分子式的意義。分辨原子與分子的異同，知道並非所有的基本粒子都是以分子狀態存在。</p>			
議題融入 實質內涵	<p>■環境教育 環 J7 透過「碳循環」，了解化石燃料與溫室氣體、全球暖化、及氣候變遷的關係。 環 J12 認識不同類型災害可能伴隨的危險，學習適當預防與避難行為。</p> <p>■科技教育 科 E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 科 E2 了解動手實作的重要性。</p> <p>■資訊教育 資 E5 使用資訊科技與他人合作產出想法與作品。 資 E9 利用資訊科技分享學習資源與心得。</p> <p>■能源教育 能 J4 了解各種能量形式的轉換。 能 J8 養成動手做探究能源科技的態度。</p> <p>■閱讀素養教育 閱 J8 在學習上遇到問題時，願意尋找課外資料，解決困難。 閱 J10 主動尋求多元的詮釋，並試著表達自己的想法。</p>			
學生能力分析 (區分性教學設計)	學生 組別	自然綜合能力 尚可	自然綜合能力 良好	自然綜合能力 優

	<b>學習優弱勢分析</b>		閱讀理解、現象觀察、邏輯推理、資料分析、實驗操作、敘述表達、問題解決、實驗設計、探究提問、發現問題等能力尚可	閱讀理解、現象觀察、邏輯推理、資料分析、實驗操作、敘述表達、問題解決、實驗設計、探究提問、發現問題等能力優異	閱讀理解、現象觀察、邏輯推理、資料分析、實驗操作、敘述表達、問題解決、實驗設計、探究提問、發現問題等能力卓越
	<b>教學策略</b>		透過較多操作性實作活動，加強引導學習與深化課程之知識概念。	依部定課程進行加深加廣，並透過實作課程提升學生之學習能力、興趣及創造力。	允許學生自行閱讀該課程相關之書籍，並給予額外挑戰，鼓勵學生進行高層次思考與帶領小組討論。
	<b>學習成果</b>		能在同儕支持下解決問題	能透過教師指導運用各種資源解決問題。	能依問題難易度提出不同層次的問題，並找出解決問題的重點。
	<b>評量標準</b>	<b>優</b>	作業學習單認真完成 積極主動參與學習	研究報告內容完整 發表成果能清晰明白	研究報告內容充實 發表成果能流利表達
		<b>良</b>	作業學習單按時完成 積極主動參與學習	研究報告內容大致完整 發表成果能明白表述	研究報告內容完整 發表成果能表達流暢
		<b>可</b>	作業學習單部分完成 能大致參與課堂學習	能協助完成研究報告 能上台協助發表成果	研究報告內容大致充實 能上台發表成果
<b>學習內容調整</b>	應用基礎知識，挑戰更深入複雜的理論與試題，進行深化教學與討論，訓練科學思維與完整的推理論述能力。配合自然領域教學單元，延伸學習概念與探究議題：空氣污染、熱污染、臭氧層破洞、視力保健等。並加入教師自編教材及教學媒體。		調整策略： <input type="checkbox"/> 重組 <input checked="" type="checkbox"/> 加深 <input checked="" type="checkbox"/> 加廣 <input type="checkbox"/> 濃縮 <input checked="" type="checkbox"/> 加速 <input type="checkbox"/> 跨領域/科目統整教學主題 <input type="checkbox"/> 其他：_____		
<b>學習歷程調整</b>	1. 開放式問題 2. 培養學生高層次思考、擴散性思考、發揮理性思維並鼓勵應用課程所學解決實際生活中的問題。 3. 團體活動使學生具備科學知識，養成對科學正向的態度與學習科學的興趣。 4. 相關資訊與議題發展深化的批判思考。		調整策略： <input checked="" type="checkbox"/> 高層次思考 <input checked="" type="checkbox"/> 開放式問題 <input type="checkbox"/> 發現式學習 <input checked="" type="checkbox"/> 推理的證據 <input type="checkbox"/> 選擇的自由 <input type="checkbox"/> 團體式的互動 <input type="checkbox"/> 彈性的教學進度 <input type="checkbox"/> 多樣性的歷程 <input type="checkbox"/> 其他：_____		
<b>學習環境調整</b>	1. 加強學生網路自學能力的培養。 2. 引導學生合作學習的學習情境。 3. 培養學生實驗實作課程，並能以實驗數據做出圖表及有效實驗結論。		調整策略： <input type="checkbox"/> 調整物理的學習環境 <input type="checkbox"/> 營造社會-情緒的學習環境 <input checked="" type="checkbox"/> 規劃有回應的學習環境 <input type="checkbox"/> 有挑戰性的學習環境 <input checked="" type="checkbox"/> 調查與運用社區資源		

		<input type="checkbox"/> 其他：_____	
學習評量調整	1. 口頭發表 2. 實作與檔案評量 3. 個人或小組評量 4. 製作學習檔案 5. 提供高層次紙筆評量及表 6. 自我評量 7. 重視學生實作與學習心得發表 8. 多元的評量工具	調整策略： <input checked="" type="checkbox"/> 發展合適的評量工具 <input checked="" type="checkbox"/> 訂定區分性的評量標準 <input checked="" type="checkbox"/> 呈現多元的實作與作品 <input type="checkbox"/> 其他：_____	
週次	單元/主題名稱	課程內容說明	備註
1	第一章基本測量 1-1 長度、質量與時間	1. 能夠依測量目的不同，選擇適合的工具進行測量。 2. 不同工具的最小刻度不同，能夠使用適合的單位進行測量。 3.	
2	第一章基本測量 1-2 測量與估計	1. 最小刻度越小，代表精密度越高。 2. 熟悉天平的種類及使用方法。	
3	第一章基本測量 1-3 體積與密度	1. 物體熱脹冷縮時，質量不變。 2. 能夠進行體積測量。 3. 了解質量與體積間的關係。 4. 物體有可能發生冷漲熱縮。 5. 水在4度時密度最大。	
4	第二章物質的世界 2-1 認識物質	1. 了解三態的特性與三態變化 2. 從粒子觀點說明物質三態 3. 影響物質三態的因素 4. 物理性質的觀察 5. 化學性質的實驗 6. 了解能用物質的性質判斷物質的種類。	
5	第二章物質的世界 2-2 溶液與濃度	1. 重量百分濃度 2. 體積百分濃度 3. 百萬分之一濃度 4. 溶液的混合與稀釋	
6	第二章物質的世界 2-3 混合物的分離 第三章波動與聲音 3-1 波的傳播與特徵	1. 純物質與混合物的特性 2. 物理分離的方法 3. 結晶法的原理 4. 過濾法的原理 5. 其他物質分離的方法 6. 波長、頻率、波速的關係式 7. 震動方向與波前進方向的關係	

		8. 生活中的波動	
7	第一次段考	第一次段考	
8	第三章波動與聲音 3-2 聲音的形成	1. 溫度與波速的關係 2. 介質種類如何影響波速 3. 耳朵可以分辨不同的聲音，例如：大小、高低及音色，但人耳聽不到超聲波。	
9	第三章波動與聲音 3-3 多變的聲音 3-4 聲波的傳播與應用	1. 聲音的反射定律 2. 超音波的應用 3. 超音波的波速 4. 聲音三要素 5. 聽音辨位與聽音辨人 6. 噪音對生理、心理的危害	
10	第四章光、影像與顏色 4-1 光的傳播 4-2 光的反射與面鏡成像	1. 光是直線傳播 2. 光反射的應用 3. 針孔成像性質 4. 介質種類影響光速 5. 光速測量歷史 6. 直射定律與反射定律 7. 面鏡成像	
11	第四章光、影像與顏色 4-3 光的折射 4-4 透鏡成像	1. 了解光經過三稜鏡後偏折的原因。 2. 光折射的應用 3. 透鏡成像 4. 了解眼睛的成像原理及性質。	
12	第四章光、影像與顏色 4-5 色散與顏色 第五章溫度與熱 5-1 溫度與溫度計	1. 了解物質色彩的形成原因。 2. 波長影響光速 3. 彩虹形成 4. 物體與三色光 5. 溫標的制定與換算。 6. 熱量的單位。	
13	第五章溫度與熱 5-2 熱量	1. 無法得知熱能的總量 2. 熱能的變化量與溫度有關 3. 溫度與物質體積的影響	
14	第二次段考	第二次段考	
15	第五章溫度與熱 5-3 比熱 第五章溫度與熱 5-4 熱的傳播方式	1. 比熱的意義和特性。 2. 熱平衡的意義。 3. 水的加熱實驗 4. 比熱屬於物理性質 5. 三態不同比熱不同	

		6. 了解熱的傳播方式。 7. 傳導、對流、輻射的現象與應用。	
16	第六章物質的基本結構 6-1 元素與化合物 6-2 生活中常見的元素	1. 原子發現歷史與原子模型的修正 2. 質子、中子、電子 3. 原子比較的基準	
17	第六章物質的基本結構 6-3 物質結構與原子	1. 同位素的發現與平均原子量 2. 化合物的分解 3. 元素的純化元素會因原子排列方式不同而有不同的特性。 4. 常見人造材料的特性、簡單的製造過程及在生活上的應用。 5. 原子模型的發展。 6. 化學反應是原子重新排列。	
18	第六章物質的基本結構 6-4 週期表 6-5 分子與化學式	1. 元素的性質有規律性和週期性。 2. 元素與化合物有特定的化學符號表示法。 3. 分子與原子的定義。 4. 元素符號法則 5. 常見物質的化學式	
19	跨科主題 1. 生命的原動力、2. 地球的能源、3. 太陽的畫布、4. 紅外線的發現、5. 光的直進性與日地月運動、6. 光傳播速率的測量	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。 熱的傳播方式包含傳導、對流與輻射。 地球的四季主要是因為地球自轉軸傾斜於地球公轉軌道面而造成。 太陽系由太陽和行星組成，行星均繞太陽公轉。 月球繞地球公轉；日、月、地在同一直線上會發生日月食。 月相變化具有規律性。 由針孔成像、影子實驗驗證與說明光的直進性。 光速的大小和影響光速的因素。 陽光經過三稜鏡可以分散成各種色光。 物體的顏色是光選擇性反射的結果。 溫室氣體與全球暖化。	

20	期末考	期末考	
教學資源	康軒版第三冊課本習作，網路，多媒體，課外講義		
教學方法	講述，實作，多媒體教學，學生發表 引導式問答教學、實驗活動、習題演練、分組活動		
教學評量	1.段考 40% 2.平時成績 60% (課堂問答 15%、作業 15%、隨堂評量 20%、學習態度 10%)		

# 臺北市 114 學年度第二學期民生國民中學資賦優異班領域學習課程計畫

領域/科目		<input type="checkbox"/> 語文（ <input type="checkbox"/> 國語文 <input type="checkbox"/> 英語） <input type="checkbox"/> 數學 <input type="checkbox"/> 社會 <input checked="" type="checkbox"/> 自然科學（ <input checked="" type="checkbox"/> 理化 <input type="checkbox"/> 生物 <input type="checkbox"/> 地球科學）				
課程名稱		理化	課程類別	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 選修	每週節數	3
課程/教學設計者		自然領域資優班團隊	實施年級	<input type="checkbox"/> 7 年級 <input checked="" type="checkbox"/> 8 年級 <input type="checkbox"/> 9 年級 <input type="checkbox"/> 上學期 <input checked="" type="checkbox"/> 下學期		
領域核心素養		<p>A1 身心素質與自我精進 自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。</p> <p>A2 系統思考與解決問題 自-J-A2 能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。</p> <p>A3 規劃執行與創新應變 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、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。</p> <p>B1 符號運用與溝通表達 自-J-B1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學運算等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。</p> <p>B2 科技資訊與媒體素養 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。</p> <p>C2 人際關係與團隊合作 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與問題解決的能力。</p>				
學習重點		<p>學習表現</p> <p>ah-IV-1 對於有關科學發現的報導，甚至權威的解釋（例如：報章雜誌的報導或書本上的解釋），能抱持懷疑的態度，評估其推論的證據是否充分且可信賴，<u>並說明支持或反對的原因</u>。</p> <p>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<u>並能協助同學修正決定</u>。</p> <p>ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。</p> <p>ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。</p> <p>an-IV-1 察覺到科學的觀察、測量和是否具有正當性，是受到社會共同建構的標準所規範，<u>並了解政府所訂立的法規</u>。</p> <p>an-IV-2 分辨科學知識的確定性和持久性，會因科學研究的時空背景不同而有所變化。</p> <p>pa-IV-1 能分析歸納、製作圖表、使用資及數學等方法，整理資訊或數據。</p> <p>pa-IV-2 能運用科學原理、思考隨著生物間、生物與環境間的交互作用，生態系中的結構會隨時間改變，形成演替現象。智能、數學等方法，從（所得的）資訊或數據，形成解釋、發現新知、獲知因果關係、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>pc-IV-1 能理解同學的探究過程和結果（或經簡化過的科學報告），提出合理而且具有根據的疑問或意見。並能對問題、探究方法、證據及發現，彼此間的符應情形，</p> <p>pc-IV-2 能利用口語、影像（例如：攝影、錄影）、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型或經教師認可後以報告或新媒體形式表達完整之探究過程</p>				

	<p>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冊並詳實記錄，<u>能注意到實驗室中常出現的危險操作。</u></p> <p>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<u>以及生活中的現象</u>，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。</p>
學習內容	<p>Ba-IV-3 化學反應中的能量改變常以吸熱或放熱的形式發生。</p> <p>Ja-IV-3 化學反應中常伴隨沉澱、氣體、顏色與溫度變化等現象。</p> <p>Ja-IV-1 化學反應中的質量守恆定律。</p> <p>Ja-IV-2 化學反應是原子重新排列。</p> <p>Ja-IV-3 化學反應中常伴隨沉澱、氣體、顏色與溫度變化等現象。</p> <p>Mb-IV-2 科學史上重要發現的過程，以及不同性別、背景、族群者於其中的貢獻。</p> <p>Aa-IV-2 原子量與分子量是原子、分子之間的相對質量。</p> <p>Ja-IV-4 化學反應的表示法。</p> <p>Jc-IV-2 物質燃燒實驗認識氧化。</p> <p>Jc-IV-3 不同金屬元素燃燒實驗認識元素對氧氣的活性。</p> <p>Jd-IV-1 金屬與非金屬氧化物在水溶液中的酸鹼性，及酸性溶液對金屬與大理石的反應。</p> <p>Mc-IV-3 生活中對各種材料進行加工與運用。</p> <p>Jc-IV-1 氧化與還原的狹義定義為：物質得到氧稱為氧化反應；失去氧稱為還原反應。</p> <p>Jc-IV-3 不同金屬元素燃燒實驗認識元素對氧氣的活性。</p> <p>Jc-IV-4 生活中常見的氧化還原反應及應用。</p> <p>Mc-IV-3 生活中對各種材料進行加工與運用。</p> <p>Mc-IV-4 常見人造材料的特性、簡單的製造過程及在生活上的應用。</p> <p>Ca-IV-2 化合物可利用化學性質來鑑定。</p> <p>Jb-IV-1 由水溶液導電的實驗認識電解質與非電解質。</p> <p>Jb-IV-2 電解質在水溶液中會解離出陰離子和陽離子而導電。</p> <p>Jb-IV-3 不同的離子在水溶液中可發生沉澱反應、酸鹼中和反應和氧化還原反應。</p> <p>Mb-IV-2 科學史上重要發現的過程，以及不同性別、背景、族群者於其中的貢獻。</p> <p>Ca-IV-2 化合物可利用化學性質來鑑定。</p> <p>Jd-IV-1 金屬與非金屬氧化物在水溶液中的酸鹼性，及酸性溶液對金屬與大理石的反應。</p> <p>Jd-IV-5 酸、鹼、鹽類在日常生活中的應用與危險性。</p> <p>Mc-IV-4 常見人造材料的特性、簡單的製造過程及在生活上的應用。</p> <p>Jd-IV-2 酸鹼強度與 pH 值的關係。</p> <p>Jd-IV-3 實驗認識廣用指示劑及 pH 計。</p> <p>Jd-IV-4 水溶液中氫離子與氫氧根離子的關係。</p> <p>Jd-IV-5 酸、鹼、鹽類在日常生活中的應用與危險性。</p> <p>Jd-IV-6 實驗認識酸與鹼中和生成鹽和水，並可放出熱量而使溫度變化。</p> <p>Mc-IV-4 常見人造材料的特性、簡單的製造過程及在生活上的應用。</p> <p>Na-IV-3 環境品質繫於資源的永續利用與維持生態平衡。</p> <p>Je-IV-1 實驗認識化學反應速率及影響反應速率的因素，例如：本性、溫度、濃度、接觸面積與催化劑。</p> <p>Mb-IV-2 科學史上重要發現的過程，以及不同性別、背景、族群者於其中的貢獻。</p> <p>Je-IV-2 可逆反應。</p>

	<p>Je-IV-3 化學平衡及溫度、濃度如何影響化學平衡的因素。</p> <p>Cb-IV-3 分子式相同會因原子排列方式不同而形成不同的物質。</p> <p>Jf-IV-1 有機化合物與無機化合物的重要特徵。</p> <p>Jf-IV-2 生活中常見的烷類、醇類、有機酸和酯類。</p> <p>Jf-IV-3 酯化與皂化反應。</p> <p>Nc-IV-2 開發任何一種能源都有風險，應依據證據來評估與決策。</p> <p>Nc-IV-3 化石燃料的形成及特性。</p> <p>Mc-IV-3 生活中對各種材料進行加工與運用。</p> <p>Jf-IV-3 酯化與皂化反應。</p> <p>Jf-IV-4 常見的塑膠。</p> <p>Mc-IV-3 生活中對各種材料進行加工與運用。</p> <p>Mc-IV-4 常見人造材料的特性、簡單的製造過程及在生活上的應用。</p> <p>Na-IV-4 資源使用的 5R：減量、抗拒誘惑、重複使用、回收及再生。</p> <p>Na-IV-5 各種廢棄物對環境的影響，環境的承載方法。</p> <p>Jf-IV-3 酯化與皂化反應。</p> <p>Mc-IV-3 生活中對各種材料進行加工與運用。</p> <p>Mc-IV-4 常見人造材料的特性、簡單的製造過程及在生活上的應用。</p> <p>Eb-IV-1 力能引發物體的移動或轉動。</p> <p>Eb-IV-3 平衡的物體所受合力為零、合力矩為零。</p> <p>Eb-IV-4 摩擦力可分靜摩擦力與動摩擦力。</p> <p>Eb-IV-5 壓力的定義與帕斯卡原理。</p> <p>Ec-IV-1 大氣壓力是因為大氣層中空氣的重量所造成。</p> <p>Ec-IV-2 定溫下定量氣體在密閉容器內，其壓力與體積的定性關係。</p> <p>Mb-IV-2 科學史上重要發現的過程，以及不同性別、背景、族群者於其中的貢獻。</p> <p>Eb-IV-6 物體在靜止液體中所受浮力，等於排開液體的重量。</p> <p>Mb-IV-2 科學史上重要發現的過程，以及不同性別、背景、族群者於其中的貢獻。</p> <p>Gc-IV-4 人類文明發展中有許多利用微生物的例子，例如：早期的釀酒、近期的基因轉殖等。</p> <p>Jc-IV-4 生活中常見的氧化還原反應與應用。</p> <p>Jd-IV-2 酸鹼強度與 pH 值的關係。</p> <p>Je-IV-1 實驗認識化學反應速率及影響反應速率的因素，例如：本性、溫度、濃度、接觸面積及催化劑。</p> <p>Jf-IV-2 生活中常見的烷類、醇類、有機酸和酯類。</p> <p>Lb-IV-2 人類活動會改變環境，也可能影響其他生物的生存。</p> <p>Me-IV-6 環境汙染物與生物放大的關係。</p> <p>Mc-IV-4 常見人造材料的特性、簡單的製造過程及在生活上的應用。</p> <p>Na-IV-4 資源使用的 5R：減量、抗拒誘惑、重複使用、回收與再生。</p>
課程目標	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.了解化學變化、化學式、原子量、莫耳、及化學反應式的定義。</li> <li>2.藉由實驗探討化學反應前後，物質的質量變化，並了解化學反應的質量守恆。</li> <li>3.了解金屬活性大小與氧化還原在生活中的應用，並能將所學科學知識、方法與態度應用於日常生活當中。</li> <li>4.從科學史中學習解離說，了解電解質與非電解質的定義，以及認識實驗室中常見的酸鹼物質濃度、強度與 pH 值，並能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象。</li> <li>5.從實驗中了解反應速率以及化學平衡的概念，分析影響之因素與關係。</li> <li>6.能分辨有機物與無機物的差別，並藉由麵粉、糖與食鹽乾餾的實驗，證明有機物中含有碳，而無機物不含碳。</li> <li>7.了解力的意義摩擦力、壓力、浮力的定義，與生活上的應用。</li> </ol>

	<p>8.啟發科學探究的熱忱與潛能，使學生能對自然科學具備好奇心與想像力，發揮理性思維，開展生命潛能。</p> <p>9.建構科學素養：使學生具備基本的科學知識、探究與實作能力及科學態度，能於實際生活中有效溝通、參與公民社會議題的決策與問題解決，且對媒體所報導的科學相關內容能理解並反思，培養求真求實的精神。</p> <p>10. 了解化學變化、化學式、原子量、莫耳、及化學反應式的定義。</p> <p>11. 藉由實驗探討化學反應前後，物質的質量變化，並了解化學反應的質量守恆。</p> <p>12. 了解活性大小對於金屬元素氧化的難易度，認識狹義的氧化還原反應。</p> <p>13. 了解利用還原劑由金屬氧化物冶煉金屬的原理，認識生活中的鐵種類及其性質及常見的氧化還原應用。</p> <p>14. 從物質水溶液的導電性，了解電解質與非電解質的定義，以及認識阿瑞尼斯的解離說，</p> <p>15. 認識實驗室中常見的酸鹼物質的濃度、強度及 pH 值，由鹽酸與氫氧化鈉反應，了解中和反應其實是 <math>H^{+}</math> 和 <math>OH^{-}</math> 化合成水的反應，其生成物為鹽。</p> <p>16. 了解接觸面積、濃度、溫度與催化劑，對反應速率的關係。</p> <p>17. 了解化學平衡的概念，認識影響化學平衡的因素，且知道會受濃度、溫度等因素改變而移動。</p> <p>18. 能分辨有機物與無機物的差別，並藉由麵粉、糖與食鹽乾餾的實驗，證明有機物中含有碳，而無機物不含碳。</p> <p>19. 認識有機物的結構。</p> <p>20. 藉由肥皂的製作，了解油脂的皂化反應，並知道清潔劑與肥皂的異同。</p> <p>21. 了解力的意義，且知道力有不同的種類、力的表示法及其單位、力的合成與分解。</p> <p>22. 了解摩擦力、壓力、浮力的定義，與生活上的應用。</p>				
<p><b>議題融入實質內涵</b></p>	<p>■環境教育 環 J7 透過「碳循環」，了解化石燃料與溫室氣體、全球暖化、及氣候變遷的關係。 環 J12 認識不同類型災害可能伴隨的危險，學習適當預防與避難行為。</p> <p>■科技教育 科 E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 科 E2 了解動手實作的重要性。</p> <p>■資訊教育 資 E5 使用資訊科技與他人合作產出想法與作品。 資 E9 利用資訊科技分享學習資源與心得。</p> <p>■能源教育 能 J4 了解各種能量形式的轉換。 能 J8 養成動手做探究能源科技的態度。</p> <p>■閱讀素養教育 閱 J8 在學習上遇到問題時，願意尋找課外資料，解決困難。 閱 J10 主動尋求多元的詮釋，並試著表達自己的想法。</p>				
<p><b>學生能力分析 (區分性教學設計)</b></p>	<p><b>學生組別</b></p>	<p><b>自然綜合能力 尚可</b></p>	<p><b>自然綜合能力 良好</b></p>	<p><b>自然綜合能力 優</b></p>	
	<p><b>學習優弱勢分析</b></p>	<p>閱讀理解、現象觀察、邏輯推理、資料分析、實驗操作、敘述表達、問題解決、實驗設計、探究提問、發現問題等</p>	<p>閱讀理解、現象觀察、邏輯推理、資料分析、實驗操作、敘述表達、問題解決、實驗設計、探究提問、發現問題等</p>	<p>閱讀理解、現象觀察、邏輯推理、資料分析、實驗操作、敘述表達、問題解決、實驗設計、探究提問、發現問題等</p>	

		能力尚可	能力優異	能力卓越
	教學策略	透過較多操作性實作活動，加強引導學習與深化課程之知識概念。	依部定課程進行加深加廣，並透過實作課程提升學生之學習能力、興趣及創造力。	允許學生自行閱讀該課程相關之書籍，並給予額外挑戰，鼓勵學生進行高層次思考與帶領小組討論。
	學習成果	能在同儕支持下解決問題	能透過教師指導運用各種資源解決問題。	能依問題難易度提出不同層次的問題，並找出解決問題的重點。
	評量標準	優 作業學習單認真完成 積極主動參與學習	研究報告內容完整 發表成果能清晰明白	研究報告內容充實 發表成果能流利表達
		良 作業學習單按時完成 積極主動參與學習	研究報告內容大致完整 發表成果能明白表述	研究報告內容完整 發表成果能表達流暢
		可 作業學習單部分完成 能大致參與課堂學習	能協助完成研究報告 能上台協助發表成果	研究報告內容大致充實 能上台發表成果
學習內容調整	應用基礎知識，挑戰更深入複雜的理論與試題，進行深化教學與討論，訓練科學思維與完整的推理論述能力。配合自然領域教學單元，延伸學習概念與：莫耳、PPM、金屬的提煉、廣義氧化還原、可逆反應、壓力對平衡的影響、清潔劑對環境的影響、自製環保肥皂、斜面摩擦力的探討。適時增加全球暖化、食安問題、氣候變遷、能源危機議題，探討相關的科學原理。		調整策略： <input type="checkbox"/> 重組 <input checked="" type="checkbox"/> 加深 <input checked="" type="checkbox"/> 加廣 <input type="checkbox"/> 濃縮 <input checked="" type="checkbox"/> 加速 <input type="checkbox"/> 跨領域/科目統整教學主題 <input type="checkbox"/> 其他：_____	
學習歷程調整	1. 開放式問題 2. 培養學生高層次思考、擴散性思考、發揮理性思維並鼓勵應用課程所學解決實際生活中的問題。 3. 團體活動使學生具備科學知識，養成對科學正向的態度與學習科學的興趣。 4. 相關資訊與議題發展深化的批判思考。		調整策略： <input checked="" type="checkbox"/> 高層次思考 <input checked="" type="checkbox"/> 開放式問題 <input type="checkbox"/> 發現式學習 <input checked="" type="checkbox"/> 推理的證據 <input type="checkbox"/> 選擇的自由 <input type="checkbox"/> 團體式的互動 <input type="checkbox"/> 彈性的教學進度 <input type="checkbox"/> 多樣性的歷程 <input type="checkbox"/> 其他：_____	
學習環境調整	1. 加強學生網路自學能力的培養。 2. 引導學生合作學習的學習情境。 3. 培養學生實驗實作課程，並能以實驗數據做出圖表及有效實驗結論。		調整策略： <input type="checkbox"/> 調整物理的學習環境 <input type="checkbox"/> 營造社會-情緒的學習環境 <input checked="" type="checkbox"/> 規劃有回應的學習環境 <input type="checkbox"/> 有挑戰性的學習環境	

		■調查與運用社區資源 □其他：_____	
學習評量調整	1. 口頭發表 2. 實作與檔案評量 3. 個人或小組評量 4. 製作學習檔案 5. 提供高層次紙筆評量及表 6. 自我評量 7. 重視學生實作與學習心得發表 8. 多元的評量工具	調整策略： ■發展合適的評量工具 ■訂定區分性的評量標準 ■呈現多元的實作與作品 □其他：_____	
週次	單元/主題名稱	課程內容說明	備註
1	第一章化學反應 1-1 常見的化學反應	1. 了解化學反應發生前後的質量關係。 2. 化學反應是原子重新排列。 3. 化學反應中常伴隨沉澱、氣體、顏色與溫度變化等現象。	
2	第一章化學反應 1-2 質量守恆定律 1-3 反應式與化學計量	1. 化學反應中的質量守恆定律。 2. 化學反應是原子重新排列。 3. 化學反應中常伴隨沉澱、氣體、顏色與溫度變化等現象。 4. 原子量與分子量是原子、分子之間的相對質量。 5. 知道莫耳的概念。 6. 化學反應的表示法。	
3	第二章氧化還原反應 2-1 氧化反應與活性	1. 了解常見金屬元素活性大小及其化合物。 2. 物質燃燒實驗認識氧化。 3. 利用氧化數平衡係數	
4	第二章氧化還原反應 2-2 氧化與還原	1. 氧化與還原的狹義定義為：物質得到氧稱為氧化反應；失去氧稱為還原反應。 2. 不同金屬元素燃燒實驗認識元素對氧氣的活性。	
5	第二章氧化還原反應 2-3 氧化還原的應用	生活中常見的氧化還原反應及應用。 生活中對各種材料進行加工與運用。 常見人造材料的特性、簡單的製造過程及在生活上的應用。	
6	第三章電解質與酸鹼鹽 3-1 電解質	1. 能由化合物的水溶液的導電性加以分類。 2. 電解質在水溶液中會解離出陰離子和陽離子而導電。 3. 不同的離子在水溶液中可發生沉澱反應、酸鹼中和反應和氧化還原反應。	
7	第一次段考	第一次段考	

8	第三章電解質與酸鹼鹽 3-2 酸和鹼 3-3 酸鹼的強弱與 pH 值	1. 能知道電解質包含酸、鹼及鹽類。 2. 能知道常見的酸或鹼的性質及用途。酸鹼強度與 pH 值的關係。 3. 實驗認識廣用指示劑及 pH 計。 4. 水溶液中氫離子與氫氧根離子的關係。	
9	第三章電解質與酸鹼鹽 3-4 酸鹼反應	1. 酸、鹼、鹽類在日常生活中的應用與危險性。 2. 實驗認識酸與鹼中和生成鹽和水，並可放出熱量而使溫度變化。	
10	第四章反應速率與平衡 4-1 反應速率	1. 根據實驗結果，了解濃度與顆粒大小對反應速率的影響。 2. 認識化學反應速率及影響反應速率的因素：本性、溫度、濃度、接觸面積與催化劑。	
11	第四章反應速率與平衡 4-2 可逆反應與平衡	1. 可逆反應。 2. 化學平衡及溫度、濃度如何影響化學平衡的因素。	
12	第五章有機化合物 5-1 有機化合物的組成	1. 了解有機化合物的特性。 2. 有機化合物與無機化合物的重要特徵。	
13	5-2 常見的有機化合物	1. 認識常見有機化合物的種類。 2. 生活中常見的烴類、醇類、有機酸和酯類。	
14	第二次段考	第二次段考	
15	第五章有機化合物 5-3 聚合物與衣料纖維 5-4 有機物在生活中的應用	1. 酯化與皂化反應。 2. 常見的塑膠。 3. 生活中對各種材料進行加工與運用。 4. 常見人造材料的特性、簡單的製造過程及在生活上的應用。 5. 資源使用的 5R：減量、抗拒誘惑、重複使用、回收及再生。 6. 各種廢棄物對環境的影響，環境的承載方法。	
16	第六章力與壓力 6-1 力與平衡 6-2 摩擦力	力能引發物體的移動或轉動。 平衡的物體所受合力為零。 摩擦力可分靜摩擦力與動摩擦力。	
17	第六章力與壓力 6-3 壓力	1. 壓力的定義與帕斯卡原理。 2. 大氣壓力是因為大氣層中空氣的重量所造成。 3. 定溫下定量氣體在密閉容器內，其壓力與體積的定性關係。	
18	第六章力與壓力 6-4 浮力	1. 物體在靜止液體中所受浮力，等於排開液體的重量。 2. 科學史上重要發現的過程，以及不同性	

		別、背景、族群者於其中的貢獻。	
19	跨科主題 取自自然 還予自然 適應自然	<p>人類文明發展中有許多利用微生物的例子，例如：早期的釀酒、近期的基因轉殖等。</p> <p>生活中常見的氧化還原反應與應用。</p> <p>酸鹼強度與 pH 值的關係。</p> <p>實驗認識化學反應速率及影響反應速率的因素，例如：本性、溫度、濃度、接觸面積及催化劑。</p> <p>生活中常見的烴類、醇類、有機酸和酯類。人類活動會改變環境，也可能影響其他生物的生存。</p> <p>環境汙染物與生物放大的關係。</p> <p>常見人造材料的特性、簡單的製造過程及在生活上的應用。</p> <p>資源使用的 5R：減量、抗拒誘惑、重複使用、回收與再生。</p> <p>人類社會的發展必須建立在保護地球自然環境的基礎上。</p> <p>為使地球永續發展，可以從減量、回收、再利用、綠能等做起。</p> <p>海水運動包含波浪、海流和潮汐，各有不同的運動方式。</p> <p>常見的塑膠。</p> <p>不同的材料對生活及社會的影響。</p> <p>科學的發現與新能源，及其對生活與社會的影響。</p> <p>生物生長條件與機制在處理環境汙染物質的應用。</p> <p>常見人造材料的特性、簡單的製造過程及在生活上的應用。</p> <p>氣候變遷產生的衝擊是全球性的。</p> <p>因應氣候變遷的方法，主要有減緩與調適兩種途徑。</p>	
20	第三次段考	第三次段考	
教學資源	康軒版第四冊課本、習作，網路，多媒體，課外書籍		
教學方法	講述，實作，多媒體教學，學生發表 引導式問答教學、實驗活動、習題演練、分組活動		
教學評量	1.段考 40% 2.平時成績 60% (課堂問答 15%、作業 15%、隨堂評量 20%、學習態度 10%)		