

苗栗縣私立建臺高級中學附設國中部 112 學年度第一學期九年級自然科學領域課程計畫

一、本領域每週學習節數 (3) 節，本學期共 (63) 節。

二、本學期學習目標：

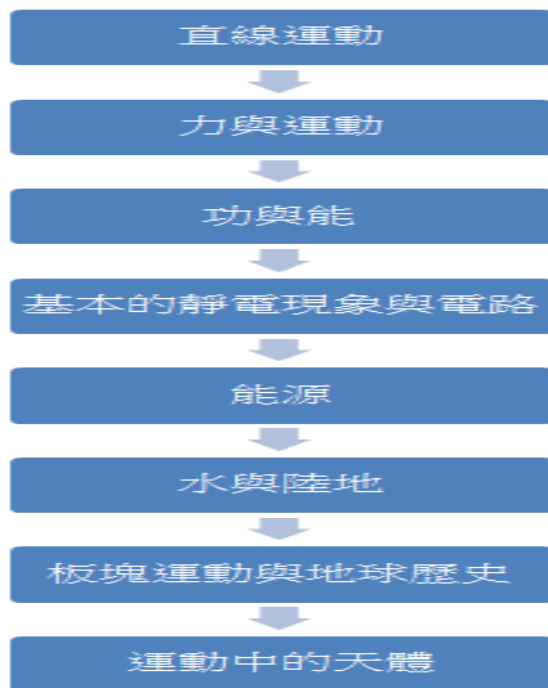
教學目標

第五冊

1. 了解速率、速度與加速度；牛頓三大運動定律以及運動的規則。
2. 認識力的作用與能量的概念，並應用到生活中；認識簡單機械與運輸。
3. 探討基本靜電現象與電的基本性質，並學習如何測量電壓、電流和電阻。
4. 認識地球的環境、地質構造與事件；了解宇宙中天體的運動規則，日地月的相對運動。

本冊架構

第五冊



三、本學期課程內涵：

| 教學期程 | 領域及議題能力指標（核心素養） | 主題或單元活動內容 | 節數 | 使用教材 | 評量方式 | 備註 | |
|----------------|--|---|--|------|---|---|--|
| 一 8/30-9/02 | <p>自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。</p> <p>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>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>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</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。</p> <p>第一章 直線運動 1.1 時間的測量、1.2 位移與路徑長、1.3 速率與速度</p> | <p>1. 以「自然暖身操」為例引入，引導學生從遊戲情境了解客觀的計時器必須具有規律性。</p> <p>2. 介紹時間的基本單位一秒是以原子鐘制定。</p> <p>3. 認識單擺各部分的構造，並引起動機讓學生進行實驗。</p> <p>4. 複習國二上「進入實驗室」的控制變因法，並利用此方法了解影響單擺擺動週期的因素。</p> <p>5. 操作「擺錘質量」、「擺長」和「擺角」等變因，讓學生探究並歸納出何種變因會影響單擺擺動的週期。</p> <p>6. 引導學生了解擺角、擺錘質量及擺長對單擺擺動週期的影響。</p> <p>7. 知道在擺角不大時，單擺擺動的週期與擺角及擺錘質量無關，但與擺長有關。</p> <p>8. 回顧「自然暖身操」提問，引導學生歸納計時器的共通特性。</p> <p>9. 以「自然暖身操」為例引入，在校外教學情境中，讓學生學會以參考點（基準點）清楚地說明位置。</p> <p>10. 使用直線坐標來講述物體在直線上的位置。</p> <p>11. 知道直線坐標的基準點通常是數線的原點，須設定方向以及單位長後，才能以坐標來描述此直線上各點的位置。</p> <p>12. 用知識快遞向學生說明，國道3號（福爾摩沙高速公路）的里程數是</p> | 3 | <p>1. 伽利略生平資料。</p> <p>2. 馬錶。</p> <p>3. 支架。</p> <p>4. 細線（大於 100 cm）。</p> <p>5. 量角器。</p> <p>6. 20 g、40 g 砝碼。</p> <p>7. 膠帶。</p> <p>8. 直尺（30 cm）。</p> <p>9. 臺灣地圖。</p> | <p>1. 教師考評</p> <p>2. 觀察</p> <p>3. 口頭詢問</p> <p>4. 操作</p> <p>5. 實驗報告</p> <p>6. 紙筆測驗</p> | |

| 教學期程 | 領域及議題能力指標（核心素養） | 主題或單元活動內容 | 節數 | 使用教材 | 評量方式 | 備註 |
|------|--|--|----|------|------|----|
| | <p>過程、發現與成果、價值和限制等。</p> <p>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>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。</p> <p>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。</p> <p>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> <p>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</p> | <p>以基隆為基準點，沿路皆有標示當地距離基隆的路程，使乘車的人隨時都可以知道自己在高速公路上的位置。</p> <p>13. 說明當物體的位置隨時間改變時，物體處於運動狀態。</p> <p>14. 定義「位移」，並利用課本的例子說明位移的量值（大小）和方向，使學生明白位移即為物體位置的變化量。</p> <p>15. 以課本例子說明路徑長即為物體實際運動路線的總長度。</p> <p>16. 回顧「自然暖身操」提問，引導學生歸納位置表示的方法。</p> <p>17. 以「自然暖身操」為例引入，從生活經驗讓學生知道區間測速是利用車子的行駛時間換算出平均速率，來判定車子是否超速。</p> <p>18. 舉例說明運動快慢的表示方法，例如汽車以每小時 60 公里行駛、太空梭發射後以每秒 8 公里升空、地球以每秒 30 公里繞太陽移動等。</p> <p>19. 歸納學生的答案，以得出平均速率的定義，並說明平均速率的單位為「長度單位/時間單位」。</p> <p>20. 以動腦時間來詢問學生，交通工具的時速錶，是平均速率嗎？例如捷運的時速可達每小時 80 公里，是指平均速率嗎？</p> <p>21. 物體在運動過程中特定時刻的運動快慢，即為一般所稱的「速率」。「瞬時速率」名詞將在高中物理介紹。</p> | | | | |

| 教學期程 | 領域及議題能力指標（核心素養） | | 主題或單元活動內容 | | 節數 | 使用教材 | 評量方式 | 備註 |
|----------------|--|---|---|--|----|---|---|----|
| | 同與身為地球公民的價值觀。 | | | | | | | |
| 二 9/03-9/09 | <p>自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。</p> <p>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>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>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</p> | <p>【科技教育】</p> <p>科 E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。</p> | <p>第一章 直線運動</p> <p>1.3 速率與速度、1.4 加速度與等加速度運動</p> | <p>1. 請學生回答由住家到學校上學有哪些方式？（例如搭乘捷運、公車、腳踏車和步行）各約需多少時間？並判斷何種方式的平均速率最快？</p> <p>2. 歸納學生的答案，以得出平均速率的定義，並說明平均速率的單位為「長度單位/時間單位」。</p> <p>3. 物體在運動過程中特定時刻的運動快慢，即為一般所稱的「速率」。「瞬時速率」名詞將在高中物理介紹。</p> <p>4. 複習路徑長與位移的定義，並特別說明路徑長沒有方向性，而位移則包含大小和方向，以建立學生的向量觀念。</p> <p>5. 定義平均速度，並與平均速率做比較，必須特別指出平均速度與平均速率的差異。</p> <p>6. 當物體做等速度運動時，其平均速度等於該時刻的速度，且其值的大小等於平均速率，也等於該時刻的速率。「瞬時速度」名詞將在高中物理介紹。</p> <p>7. 建立學生對速度與時間關係圖的概念，讓學生了解如何從 x-t 圖轉換成 v-t 圖。</p> | 3 | <p>1. 打點計時器。</p> <p>2. 紙帶。</p> <p>3. 滑車。</p> <p>4. 木板（約 50 cm）。</p> <p>5. 與位移和路徑長相關的生活實例。</p> | <p>1. 教師考評</p> <p>2. 觀察</p> <p>3. 口頭詢問</p> <p>4. 操作</p> <p>5. 實驗報告</p> <p>6. 紙筆測驗</p> | |

| 教學期程 | 領域及議題能力指標（核心素養） | 主題或單元活動內容 | 節數 | 使用教材 | 評量方式 | 備註 |
|------|--|---|----|------|------|----|
| | <p>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>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>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。</p> <p>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。</p> <p>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> | <p>8. 利用等速度運動說明 $v-t$ 圖內線段與 t 軸圍成的面積等於物體運動的位移大小。</p> <p>9. 引導學生了解如何從 $v-t$ 圖判斷位移正、負值，並可由結果說明速度方向與位移方向相同。</p> <p>10. 加速度運動事實上就是變速度運動，學生很容易誤認加速度運動是一種速度逐漸增加的運動，教師應特別說明。</p> <p>11. 由探索活動的操作過程，觀察學生對活動的認識與了解。</p> <p>12. 利用平均加速度定義，解說加速度單位的由來，以使學生了解加速度單位即為速度單位除以時間單位，即「m/s^2」，應特別說明單位也可以出現平方的概念。</p> <p>13. 說明特定時刻的加速度，並比較特定時刻的加速度與平均加速度的不同。「瞬時加速度」名詞將在高中物理介紹。</p> <p>14. 讓學生學會利用速度與時間關係圖判斷平均加速度的大小，並能了解等加速度運動在速度與時間關係圖中的特性。</p> <p>15. 建立學生加速度與時間關係圖的概念，了解等加速度運動在 $a-t$ 圖中的特性。</p> <p>16. 以伽利略與波以耳的實驗結果，說明輕重不同的物體從同一高度釋放，在不受空氣阻力影響的情況下，會同時落地。</p> | | | | |

| 教學期程 | 領域及議題能力指標（核心素養） | | 主題或單元活動內容 | 節數 | 使用教材 | 評量方式 | 備註 | |
|----------------|---|--|--|---|------|--|--|--|
| | 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。 | | | 17. 可搭配 P. 32 的探究科學大小事「生活中的落體」，藉由氣球的運動，進一步探索重力和空氣阻力的作用。 18. 回顧「自然暖身操」提問，引導學生歸納物體運動的分類，並說明分類依據。 | | | | |
| 三 9/10-9/16 | <p>自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。</p> <p>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>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>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</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。</p> <p>【安全教育】 安 J9 遵守環境設施設備的安全守則。</p> <p>【防災教育】 防 J9 了解校園及住家內各項避難器具的正確使用方式。</p> | <p>第二章 力與運動</p> <p>2·1 牛頓第一運動定律、2·2 牛頓第二運動定律</p> | <p>1. 以「自然暖身操」為例引入，讓學生從校內的體育活動中認識慣性。</p> <p>2. 以伽利略的實驗，引出慣性的概念。</p> <p>3. 利用伽利略和牛頓在科學上的研究發現，說明牛頓第一運動定律的內容。</p> <p>4. 向學生提問牛頓第一運動定律的內容，並討論生活中有哪些現象可以用慣性及牛頓第一運動定律來解釋。</p> <p>5. 以生活實例及探索活動結果，說明等速度運動的物體不受外力作用時，會保持原來的運動狀態。</p> <p>6. 說明慣性及生活中可以用慣性解釋的現象。</p> <p>7. 回顧「自然暖身操」提問，複習牛頓第一運動定律，讓學生舉出生活中觀察到慣性現象的例子。</p> <p>8. 以「自然暖身操」為例引入，引導學生從日常的購物推車經驗了解質量和外力的關聯性。</p> <p>9. 利用日常生活中推購物車的經驗，說明推力或拉力越大，車子的加速度就越大，且速度變化的方向和外力一致。</p> | 3 | <p>1. 與慣性相關的生活實例。</p> <p>2. 小玩具。</p> <p>3. 模型車。</p> <p>4. 筆。</p> <p>5. 尺。</p> <p>6. 牛頓第二運動定律在生活上的應用實例。</p> | <p>1. 教師考評</p> <p>2. 觀察</p> <p>3. 口頭詢問</p> <p>4. 紙筆測驗</p> <p>5. 操作</p> | |

| 教學期程 | 領域及議題能力指標（核心素養） | | 主題或單元活動內容 | 節數 | 使用教材 | 評量方式 | 備註 |
|------------------------|--|---|--|----|---|---|----|
| | <p>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>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>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> | | <p>10. 藉由課本騎腳踏車的舉例，請學生思考外力及加速度之間的關係，並說明牛頓第二運動定律的公式及背後的意義。</p> <p>11. 說明在國際單位制中，力的單位是牛頓，以及1牛頓的力代表的意義。</p> <p>12. 說明重力的定義，並解釋不同地點的重力加速度會有差異，故物體受到的重力也不同。</p> <p>13. 進行探索活動，探討自由落體運動與物體所受重力。</p> <p>14. 利用安全氣囊、救生氣墊的例子，說明延長物體由原速度到靜止的時間，可降低受到的衝擊力。</p> <p>15. 回顧「自然暖身操」提問，複習牛頓第二運動定律。</p> | | | | |
| <p>四 9/17-9/23</p> | <p>自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。</p> <p>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，</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。</p> <p>【能源教育】 能 J3 了解各式能源應用及創能、儲能與節能的原理。</p> | <p>第二章 力與運動</p> <p>2·3 牛頓第三運動定律、2·4 圓周運動與萬有引力</p> <p>1. 從暖身操滑冰活動中，提問學生是否還有其他和文中現象類似的日常活動（例如游泳蹬牆出發），讓學生知道反作用力和作用力的關係。</p> <p>2. 藉由探索活動的操作與觀察，請學生思考作用力與反作用力之間的關係。</p> | 3 | <p>1. 氣球數個。</p> <p>2. 細繩。</p> <p>3. 小球。</p> <p>4. 小鋼珠。</p> <p>5. 膠帶。</p> <p>6. 附件一紙板。</p> <p>7. 人造衛星發射的歷史、種類及</p> | <p>1. 教師考評</p> <p>2. 觀察</p> <p>3. 口頭詢問</p> <p>4. 紙筆測驗</p> <p>5. 專案報告</p> <p>6. 操作</p> | |

| 教學期程 | 領域及議題能力指標（核心素養） | | 主題或單元活動內容 | 節數 | 使用教材 | 評量方式 | 備註 |
|------|--|--|--|----|----------|------|----|
| | <p>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>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>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>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，</p> | <p>能 J4 了解各種能量形式的轉換。</p> <p>【資訊教育】</p> <p>資 E10 了解資訊科技於日常生活之重要性。</p> | <p>3. 以溜冰的兩人互推為例，說明兩人受到的力分別為作用力和反作用力，且大小相等、方向相反。</p> <p>4. 帶領學生探討動腦時間，說明若作用力與反作用力皆作用在同一物體上，則兩力會互相抵消。</p> <p>5. 說明牛頓第三運動定律在生活中的實例和應用。</p> <p>6. 請學生思考如何用牛頓第三運動定律來解釋火箭升空。</p> <p>7. 可搭配 P. 60 探究科學大小事「『爆』走氣球車」，藉由製作及改良氣球車，進一步探索作用力與反作用力推進物體前進的原理。</p> <p>8. 回顧「自然暖身操」提問，複習牛頓第三運動定律，讓學生舉出生活中運用到作用力與反作用力的現象或活動。</p> <p>9. 以「自然暖身操」為例引入，引導學生發想生活中的經驗（例如洗衣機的脫水槽如何達到脫水效果？水滴的甩出方向？腳踏車後輪若沒擋泥板，騎在泥濘的路上時後輪捲起的泥巴方向？下雨天旋轉雨傘，不同位置的傘骨末端雨滴的甩出方向？）來連結鏈球的有效拋出位置，進而認識圓周運動。</p> <p>10. 讓學生用細繩綁一小球，使其做圓周運動，並了解小球會受到細繩拉力的作用。</p> <p>11. 說明當物體做圓周運動時，其運動（速度）方向不斷改變，故物體是在做加速度運動。</p> | | 用途等相關資料。 | | |

| 教學期程 | 領域及議題能力指標（核心素養） | | 主題或單元活動內容 | 節數 | 使用教材 | 評量方式 | 備註 |
|------------------------|---|---|---|----|---|--|----|
| | <p>以獲得有助於探究和問題解決的資訊。</p> <p>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> | | <p>12. 和學生說明圓周運動會受到一向心力，且向心的方向會產生一個向心加速度。</p> <p>13. 說明向心力的存在是物體做圓周運動的條件，並以跑步轉彎和賽車跑道作為例子。</p> <p>14. 說明萬有引力定律的內容，並了解兩物體間的萬有引力互為作用力與反作用力。</p> <p>15. 說明地球上物體受到的萬有引力稱為物體的重量，且在同一地點，物體的質量越大，重量也越大。</p> <p>16. 說明質量和重量的差異，以及說明為何物體在月球上的重量比在地球小。</p> <p>17. 帶領學生探討動腦時間，說明質量不同的物體在同一地點的狀況下，其質量越大者，與地球之間的萬有引力就越大；反之，質量越小者，與地球之間的萬有引力就越小。但其所受重力加速度（g）皆相同。</p> <p>18. 回顧「自然暖身操」提問，複習圓周運動的特性，了解萬有引力的作用。</p> | | | | |
| <p>五 9/24-9/30</p> | <p>自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。</p> <p>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，</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。</p> <p>【能源教育】 能 J3 了解各式能源應用及創能、儲能與節能的原理。</p> | <p>第三章 功與能</p> <p>3·1 功與功率、3·2 動能、位能與能量守恆</p> <p>1. 由「自然暖身操」中，以賽車加速性能的好壞可由引擎馬力大小來表示為例引入做功概念，再延伸至功率概念。</p> <p>2. 以課本圖講述功的定義、公式與單位。</p> <p>3. 講解力與位移的關係對「功」大小的影響。</p> | 3 | <p>1. 事先蒐集有關科學家—焦耳的生平資料。</p> <p>2. 一個裝有沙堆的容器。</p> <p>3. 乒乓球。</p> <p>4. 高爾夫球。</p> <p>5. 彈簧。</p> <p>6. 小木塊。</p> | <p>1. 教師評量</p> <p>2. 觀察</p> <p>3. 口頭詢問</p> <p>4. 紙筆測驗</p> <p>5. 操作</p> | |

| 教學期程 | 領域及議題能力指標（核心素養） | | 主題或單元活動內容 | 節數 | 使用教材 | 評量方式 | 備註 |
|------|--|--|---|----|--|------|----|
| | <p>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>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>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>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，</p> | <p>能 J4 了解各種能量形式的轉換。</p> <p>【資訊教育】</p> <p>資 E10 了解資訊科技於日常生活之重要性。</p> | <p>4. 以課本圖解說「作功為零」與「作功不為零」，再請同學舉出生活中的相關事例。評量學生能否正確說出「作功為零」的三項條件：(1)作用力為零、(2)位移為零、(3)作用力方向與位移方向垂直。</p> <p>5. 介紹功率的定義、公式與單位。</p> <p>6. 以「自然暖身操」中，汽車撞擊測試造成的凹陷程度引入動能與速率有關。</p> <p>7. 教師可讓學生討論自然暖身操中，車速和受撞汽車凹陷程度的關係，再引入以圖 3-3 的軌道與彈性網裝置探討影響動能的因素。可以將學生分成 5~6 組實際組裝裝置進行活動。請學生觀察同樣高度下滑，不同質量造成彈性網凹陷程度不同，表示動能與質量有關；接著觀察同一球從不同高度下滑造成彈性網凹陷程度也會不同，表示動能與速率有關。待活動完成後，留一些時間讓各組討論並請各組組長報告，進行評分。</p> <p>8. 講述動能與物體的質量成正比、與速率平方成正比，並以題目講解如何計算動能大小的變化。</p> <p>9. 動能的單位推導如下：$1 \text{ kg} \cdot (\text{m/s})^2 = 1 \text{ kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}^2 = 1 (\text{kg} \cdot \text{m}/\text{s}^2) \cdot \text{m} = 1 \text{ N} \cdot \text{m} = 1 \text{ J}$。</p> <p>10. 講述何謂重力位能。</p> <p>11. 在探索活動中以自由落體為例，說明不同重量兩物體在同樣高度由靜止釋放，造成凹陷程度不同，表示重力位能與重量有關；改用同一物體不</p> | | <p>7. 直尺。</p> <p>8. 彈簧秤。</p> <p>9. 繩子。</p> <p>10. 彈性網。</p> | | |

| 教學期程 | 領域及議題能力指標（核心素養） | | 主題或單元活動內容 | 節數 | 使用教材 | 評量方式 | 備註 |
|--------------------------|--|--|--|----|---|--|----|
| | <p>以獲得有助於探究和問題解決的資訊。</p> <p>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。</p> <p>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> | | <p>同高度由靜止釋放，表示重力位能與位置高低有關。待活動完成後，留一些時間讓各組討論並請各組組長報告，進行評分。</p> <p>12. 舉出生活中具有能量的物體作功實例與應用，並鼓勵學生舉出相關的實例。</p> <p>13. 講解彈性體的形變量越大，具有的彈性能也越大。</p> <p>14. 講解「功」與「能」可以互相轉換的概念。</p> <p>15. 講解何謂力學能與力學能守恆定律。</p> <p>16. 以單擺為例，解釋在擺動過程中，擺錘的動能與位能轉換情形。</p> <p>17. 講解能量守恆定律。</p> <p>18. 說明不同形式的能量也會互相轉換，而且轉換時遵守能量守恆定律。</p> <p>19. 回顧「自然暖身操」提問，講解汽車速率不同，撞擊造成破壞程度不同是因動能大小不同所致。</p> | | | | |
| <p>六 10/01-10/07</p> | <p>自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。</p> <p>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</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。</p> <p>【能源教育】 能 J3 了解各式能源應用及創能、儲能與節能的原理。</p> <p>能 J4 了解各種能量形式的轉換。</p> <p>【資訊教育】</p> | <p>第三章 功與能</p> <p>3·3 槓桿原理與靜力平衡</p> <p>1. 以「自然暖身操」為例引入，利用調整襪子位置及各款式要左右各吊一隻來調整成水平狀態的情境，引入槓桿平衡的概念。</p> <p>2. 請各組輪流進行探索活動（如果時間不夠，也可由教師示範），讓學生了解施力的大小、作用點和方向，都會影響槓桿轉動的效果。探索活動中，繩子上的小拉環，可以橡皮圈來代替。</p> <p>3. 由教師歸納探索活動的結論。</p> | 3 | <p>1. 紙棒。</p> <p>2. 支架。</p> <p>3. 附掛鈎的 20 公克砝碼。</p> <p>4. 直尺。</p> <p>5. 等臂天平。</p> | <p>1. 教師評量</p> <p>2. 觀察</p> <p>3. 口頭詢問</p> <p>4. 紙筆測驗</p> <p>5. 操作</p> | |

| 教學期程 | 領域及議題能力指標（核心素養） | 主題或單元活動內容 | 節數 | 使用教材 | 評量方式 | 備註 |
|------|--|---|----|------|------|----|
| | <p>或進行檢核，提出問題可能的解決方案。</p> <p>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>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>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>資 E10 了解資訊科技於日常生活之重要性。</p> <p>4. 說明力的作用點和方向，對物體轉動效果的影響，可由力臂來決定。</p> <p>5. 在黑板上畫出幾種不同方向的力對槓桿的作用情形，請學生上臺畫出每一個力的力臂。</p> <p>6. 延續上述的結果，說明可將施力對物體的轉動效果稱為力矩，並描述力矩的定義及單位。</p> <p>7. 說明力矩有順時鐘方向和逆時鐘方向轉動兩種。</p> <p>8. 延續第 7 點，提問學生各力矩的方向。</p> <p>9. 利用課本的例子，說明如何計算數個力作用在同一物體時的合力矩。</p> <p>10. 說明生活中有許多工具是利用槓桿原理，可讓我們工作較便利。</p> <p>11. 說明蹺蹺板可旋轉是因為合力矩不等於零。</p> <p>12. 本實驗希望讓學生有更多探索的機會，教師可視各組學生能力提示操作重點。</p> <p>13. 讓學生探索如何調整砝碼數量及吊掛位置使槓桿達成水平。</p> <p>14. 讓學生找出槓桿平衡的條件及數學關係式，並進行「問題與討論」。</p> <p>15. 利用實驗的結果，說明槓桿原理及其在生活中的應用。</p> <p>16. 利用蹺蹺板平衡時，所受各力之力圖分析，說明靜力平衡的條件。</p> <p>17. 請學生分析蹺蹺板的受力情形，並提問學生使物體呈靜力平衡狀態的條件。</p> | | | | |

| 教學期程 | 領域及議題能力指標（核心素養） | | 主題或單元活動內容 | 節數 | 使用教材 | 評量方式 | 備註 |
|--------------------------|--|---|--|----------|---|--|----|
| | <p>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。</p> <p>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> | | <p>18. 可利用動腦時間進行延伸討論，若使用三串砝碼，該如何使槓桿達水平平衡？確認學生了解槓桿原理。</p> <p>19. 利用靜力平衡的條件，解釋等臂天平的使用原理。由於天平的秤盤、橫桿皆有重量，如果放上物體和砝碼時再分析平衡的條件會較複雜，所以建議教師先分析天平空盤時，所受合力及合力矩皆為零。當放上物體和砝碼，天平再次平衡時，只須單獨討論放置物體和砝碼處所產生的力矩達平衡即可。</p> <p>20. 提問學生等臂天平的使用原理。</p> <p>21. 回顧「自然暖身操」提問，當我們把各式襪子左右各吊一隻，且位置左右對稱，那衣架大約可達到槓桿平衡的狀態而接近水平。</p> | | | | |
| <p>七 10/08-10/14</p> | <p>自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。</p> <p>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>自-J-A3 具備從日常生活經驗中找出問</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。</p> <p>【能源教育】 能 J3 了解各式能源應用及創能、儲能與節能的原理。</p> <p>能 J4 了解各種能量形式的轉換。</p> <p>【資訊教育】 資 E10 了解資訊科技於日常生活之重要性。</p> | <p>第三章 功與能 3·4 簡單機械 【第一次評量週】</p> | <p>3</p> | <p>1. 各種不同類型的剪刀、釘書機、開瓶器、筷子等利用簡單機械原理的物品。 2. 輪軸。 3. 滑輪。</p> | <p>1. 教師評量 2. 觀察 3. 口頭詢問 4. 紙筆測驗 5. 操作</p> | |

| 教學期程 | 領域及議題能力指標（核心素養） | | 主題或單元活動內容 | 節數 | 使用教材 | 評量方式 | 備註 |
|------|---|--|--|----|------|------|----|
| | <p>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>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>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>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。</p> | | <p>5. 利用麵包夾，說明槓桿的施力點在支點與抗力點中間，可以達到縮短力臂的目的，但較費力。</p> <p>6. 列舉出生活中應用到槓桿的機械，並請學生說出它們分別屬於何種槓桿。</p> <p>7. 以提問的方式，詢問學生是否觀察過定滑輪與動滑輪的使用。並請學生發表定滑輪與動滑輪的定義，評量學生是否能在生活經驗中，正確指出定滑輪與動滑輪的使用實例；並能正確說出：何謂定滑輪？何謂動滑輪？</p> <p>8. 先說明如何正確使用定滑輪及改變施力方向是否會改變施力大小；以及體會緩慢拉或快速拉施力大小有何不同？接著指導動滑輪的操作，提醒施力要垂直向上以及滑輪重量不可忽略。</p> <p>9. 將學生分成 5~6 組，進行探索活動。向學生說明：活動完成後，留一些時間讓各組討論，再請各組組長報告，並進行評分。</p> <p>10. 讓各組討論 3 分鐘後，分別由小組長作 1 分鐘的觀察報告，最後由教師作結論。</p> <p>11. 評量學生是否能從活動結果歸納出功與能的關係，是否能了解「施力輸入的功等於物體增加的位能」的關係。</p> <p>12. 向學生說明：定滑輪雖不能省力，但卻可以改變施力方向；動滑輪雖能省力，但卻不可改變施力方向。</p> | | | | |

| 教學期程 | 領域及議題能力指標（核心素養） | | 主題或單元活動內容 | 節數 | 使用教材 | 評量方式 | 備註 |
|------------------|---|---|---|----|---|---|----|
| | 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。 | | 13. 說明定滑輪與動滑輪「施力輸入的功等於物體增加的位能」的原理。 14. 知道定滑輪與動滑輪的組合，可以達到省力與改變施力方向的目的。 15. 講解斜面的工作原理，可利用功能轉換來分析。 16. 說明螺旋是斜面的變形。 17. 說明如何利用螺距來判斷哪一種螺旋較省力。 18. 利用前面所學的簡單機械，向學生說明任何簡單機械皆無法省功的原因。 19. 回顧「自然暖身操」提問，湯匙之所以能撬開瓶蓋，是利用施力所產生的力矩大於抗力所產生的力矩，而且施力臂大於抗力臂，可用較小的施力來打開瓶蓋。 | | | | |
| 八 10/15-10/21 | 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 | 【科技教育】 科 E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 | 第四章 基本的靜電現象與電路 4.1 靜電現象、4.2 電流 | 3 | 1. 免洗筷。 2. 塑膠尺。 3. 紙張。 4. 吸管。 5. 有柄的圖釘。 6. 導體和絕緣體的實例。 7. 富蘭克林的介紹。 8. 電池組。 9. 導線。 10. 開關。 11. 小燈泡。 | 1. 教師評量 2. 觀察 3. 口頭詢問 4. 紙筆測驗 5. 操作 | |

| 教學期程 | 領域及議題能力指標（核心素養） | 主題或單元活動內容 | 節數 | 使用教材 | 評量方式 | 備註 |
|------|---|---|----|------|------|----|
| | <p>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>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>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>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。</p> | <p>移動，會受異性電荷之間互相排斥力的影響，而移向右端，右端因累積較多的電子而帶負電，金屬中帶正電的原子核不能移動，故左端電子數減少而帶正電，此時金屬棒的兩端各自帶等量的正、負電。若將帶負電的塑膠棒移走，則累積在金屬棒右端的電子會回到原處，而使金屬棒兩端恢復電中性。</p> <p>6. 說明當導體發生靜電感應時，靠近帶電體的一端產生與帶電體相反的異性電，遠離帶電體的一端產生與帶電體相同的同性電。</p> <p>7. 說明感應起電的步驟為：(1)靜電感應；(2)接地；(3)移走接地；(4)移走帶電體。</p> <p>8. 向學生說明導體經接觸起電後，與帶電體所帶的電性相同。</p> <p>9. 回顧「自然暖身操」提問，學習完靜電現象，日常生活中還有哪些靜電的實例？</p> <p>10. 以「自然暖身操」為例引入，提問：電流是什麼？</p> <p>11. 以導線將電池組、開關與小燈泡連接成一個簡單的電路，使學生對簡單的電路有具體的認識。</p> <p>12. 由實際操作的過程，讓學生明白通路與斷路的意義，以及開關在電路上的功能。</p> <p>13. 在黑板上繪製電路符號與電路圖，以加強學生的印象。請學生在測驗紙上畫出電池、燈泡、開關的電路</p> | | | | |

| 教學期程 | 領域及議題能力指標（核心素養） | 主題或單元活動內容 | 節數 | 使用教材 | 評量方式 | 備註 | | |
|------------------|--|---|---|---|------|---|---|--|
| | <p>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。</p> <p>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> <p>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。</p> | | <p>符號。並畫出導線、電池組、開關與小燈泡串聯及並聯而成的電路圖。</p> <p>14. 實際連接一個串聯電路和並聯電路，並介紹串聯電路與並聯電路的特性。</p> <p>15. 說明電流：就像水的流動產生水流一樣，電荷在導體中持續的流動，形成了電流。</p> <p>16. 向學生說明，事實上在金屬導體中可以自由移動的是電子，稱為自由電子。但是傳統上，以正電荷流動的方向為電流的方向，電流的方向與電子流動的方向相反。</p> | | | | | |
| 九 10/22-10/28 | <p>自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。</p> <p>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>自-J-A3 具備從日常生活經驗中找出問</p> | <p>【科技教育】</p> <p>科 E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。</p> | <p>第四章 基本的靜電現象與電路</p> <p>4.3 電壓</p> | <p>1. 以「自然暖身操」為例引入，提問：為什麼遙控器和鬧鐘需要的電池數量不同？</p> <p>2. 利用電流與水流的相似之處，以水位差來類比電路中的電壓，使學生能具體認識較為抽象的電壓概念。</p> <p>3. 以水流來類比電流，使學生了解電流經導線由正極流向負極。</p> <p>4. 講述正電荷由高正極向負極。</p> <p>5. 講述電路中兩點之間的電壓可以驅動電荷流動，形成電流。</p> <p>6. 說明電壓的單位。</p> <p>7. 介紹伏特計的用途、各部位名稱及其電路符號。</p> <p>8. 講述伏特計在電路中的使用方法。</p> | 3 | <p>1. 電池。</p> <p>2. 導線（附鱷魚夾）。</p> <p>3. 開關。</p> <p>4. 小燈泡。</p> <p>5. 伏特計。</p> <p>6. 安培計。</p> <p>7. 鉛筆芯。</p> | <p>1. 觀察</p> <p>2. 口頭詢問</p> <p>3. 操作</p> <p>4. 實驗報告</p> | |

| 教學期程 | 領域及議題能力指標（核心素養） | | 主題或單元活動內容 | 節數 | 使用教材 | 評量方式 | 備註 |
|------|--|--|--|----|------|------|----|
| | <p>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>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>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>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</p> | | <p>9. 先檢查學生的電路是否正確，再進行探索活動。</p> <p>10. 操作時可先請學生說出伏特計與電路的連接方式，再次複習應注意的事項。</p> <p>11. 請學生測量單一電池的電壓，並測量流經燈泡的電流。由學生所接的電路，評量學生是否能正確的操作伏特計和安培計。</p> <p>12. 留意學生探索的過程是否正確，並適時加以指導，由學生所得的活動數據，評量學生是否能正確讀出伏特計和安培計的讀數。</p> <p>13. 燈泡亮度若不易觀察，背景顏色複雜或環境光線都會影響，此時燈泡後面放一張白紙當成背景，學生比較容易觀察燈泡亮度。</p> <p>14. 由探索活動結果，老師說明電池串聯與並聯時的電壓關係，以及對燈泡所產生的影響。</p> <p>15. 由課文與圖照說明燈泡串聯或並聯時的亮度差異以及電壓關係，也可請學生依照課本的電路圖試著連接線路。</p> <p>16. 整理複習串聯電路與並聯電路中，電流的關係及電壓的關係。</p> <p>17. 回顧「自然暖身操」提問，複習電壓的定義，並了解電器使用的電源必須符合其所規定的電壓，才能發揮正常功能。電池採用串聯方式，電壓會增加；電池採用並聯方式，電壓維持不變，然可以增加使用時間，就像一次只使用一個電池供應電壓一般。</p> | | | | |

| 教學期程 | 領域及議題能力指標（核心素養） | | 主題或單元活動內容 | | 節數 | 使用教材 | 評量方式 | 備註 |
|------------------|--|--|--|--|----|---|---|----|
| | 相關知識與問題解決的能力。 | | | | | | | |
| 十 10/29-11/04 | <p>自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。</p> <p>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>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>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</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。</p> <p>第四章 基本的靜電現象與電路 4.4 電阻與歐姆定律</p> | | 3 | <p>1. 電池。</p> <p>2. 導線（附鱷魚夾）。</p> <p>3. 開關。</p> <p>4. 小燈泡。</p> <p>5. 伏特計。</p> <p>6. 安培計。</p> <p>7. 鉛筆芯。</p> | <p>1. 觀察</p> <p>2. 口頭詢問</p> <p>3. 操作</p> <p>4. 實驗報告</p> | |

| 教學期程 | 領域及議題能力指標（核心素養） | 主題或單元活動內容 | 節數 | 使用教材 | 評量方式 | 備註 |
|------|---|--|----|------|------|----|
| | <p>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>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>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。</p> <p>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> | <p>12. 先檢查學生的電路是否正確，再進行實驗操作。由學生所得的實驗數據，評量學生是否正確的讀出伏特計與安培計的讀數。</p> <p>13. 注意學生操作的過程是否正確，並適時加以指導。請學生由電阻器的電壓與電流數據，繪製電壓與電流的關係圖，評量學生是否能正確而有效的處理實驗數據。</p> <p>14. 請學生正確的使用三用電表測量電阻，並與前面的數據做比較。</p> <p>15. 透過實驗紀錄，評量學生能否正確而有效的處理並比較實驗數據。</p> <p>16. 透過問題與討論，評量學生是否了解歐姆定律的物理意義。</p> <p>17. 請同學分享自己組別在計畫中，所採用的電路連接方式，並討論比較不同方式中，所得出的電阻有何差異？</p> <p>18. 若直接使用三用電表測量電阻，雖然快速，卻減少使用伏特計和安培計來學習歐姆定律，所以此處實驗設計仍保留讓學生設計不同電路方式來讓學生探索並驗證歐姆定律。</p> <p>19. 說明實驗 4.4 歐姆定律的結論，由電阻器的電壓與電流的實驗數據，繪製出電壓與電流的關係圖，可以知道其關係圖是一條經過原點的斜直線，就證明電壓與電流是成正比的關係，這關係就是歐姆定律。</p> <p>20. 介紹歐姆定律的內容：「同一種金屬導體在定溫下，導體兩端的電壓</p> | | | | |

| 教學期程 | 領域及議題能力指標（核心素養） | | 主題或單元活動內容 | | 節數 | 使用教材 | 評量方式 | 備註 |
|-------------------|--|--|------------------------------|--|----|---|--|----|
| | | | | 與流經導體的電流的比值為一定值，即電流與電壓成正比。」 21. 回顧「自然暖身操」提問，複習電阻的概念，並連結電阻與導電性的關係，了解電阻於生活中的應用。 | | | | |
| 十一 11/05-11/11 | <p>自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。</p> <p>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>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>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</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。</p> <p>【能源教育】 能 J4 了解各種能量形式的轉換。</p> | <p>跨科主題 能源 第 1 節認識能源</p> | <p>1. 以「自然暖身操」為例引入，電動機車的動力來自電，除了電池還有哪些方式可以發電呢？</p> <p>2. 講述能源的意義，以及說明能源的分類。</p> <p>3. 說明再生能源和非再生能源的差異性，並提問學生再生能源的種類。</p> <p>4. 說明煤、石油、天然氣的成因和組成，以及臺灣地區能量資源的蘊藏量並不豐富。</p> <p>5. 介紹核能發電的原理，以及核能安全的重要性，提問學生核能發電的優缺點，以及核分裂和核融合的區別。</p> <p>6. 說明再生能源在正常及適度使用的情形下，暫時不虞匱乏。若因過度使用，如超抽地下水，以致使地下水位過低，會使得地熱井無法繼續使用；或者因為環境變遷，如氣候及環境破壞，會影響風力及水力的利用，因此再生能源的使用並非永遠不會耗竭。</p> <p>7. 回顧「自然暖身操」的提問，複習本節學過的各種能源轉換方式和分類。</p> | 3 | <p>1. 常見不同動力來源的機車資料。</p> <p>2. 常見的能源和非再生能源資料。</p> | <p>1. 觀察</p> <p>2. 口頭詢問</p> <p>3. 紙筆測驗</p> <p>4. 專案報告</p> <p>5. 教師考評</p> | |

| 教學期程 | 領域及議題能力指標（核心素養） | 主題或單元活動內容 | | 節數 | 使用教材 | 評量方式 | 備註 | |
|------|--|-----------|--|----|------|------|----|--|
| | <p>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>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>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。</p> <p>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。</p> <p>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> | | | | | | | |

| 教學期程 | 領域及議題能力指標（核心素養） | | 主題或單元活動內容 | | 節數 | 使用教材 | 評量方式 | 備註 |
|-------------------|---|--|--------------------------------------|--|----|----------------------------|--|----|
| | 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。 | | | | | | | |
| 十二 11/12-11/18 | <p>自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。</p> <p>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>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>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</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。</p> <p>【能源教育】 能 J4 了解各種能量形式的轉換。</p> | <p>跨科主題 能源</p> <p>第 2 節 能源的發展與應用</p> | <p>1. 以「自然暖身操」為例引入，詢問學生是否有看過風力發電機？並讓學生討論建在海上的風力發電機可能有什麼困難或優缺點。</p> <p>2. 進行探索活動，藉由查詢資料來了解臺灣的發電現況。</p> <p>3. 再進一步認識臺灣近幾年積極開發再生能源的種類與方向。</p> <p>4. 進行探索活動，結合地科的太陽周年運動，推測在臺灣太陽能板的安裝角度，並探討製造太陽能板對環境的可能危害。</p> <p>5. 介紹各種能源的使用對環境所造成的汙染和危害。並進行探索活動，讓學生探討再生與非再生能源的來源及使用比例，以及如何使用不同種類的能源對環境最友善。</p> | 3 | 1. 臺灣發電狀況、再生能源、非再生能源等相關資料。 | <p>1. 觀察</p> <p>2. 口頭詢問</p> <p>3. 紙筆測驗</p> <p>4. 專案報告</p> <p>5. 教師考評</p> | |

| 教學期程 | 領域及議題能力指標（核心素養） | 主題或單元活動內容 | | 節數 | 使用教材 | 評量方式 | 備註 | |
|------|---|-----------|--|----|------|------|----|--|
| | <p>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>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>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。</p> <p>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。</p> <p>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> | | | | | | | |

| 教學期程 | 領域及議題能力指標（核心素養） | | 主題或單元活動內容 | | 節數 | 使用教材 | 評量方式 | 備註 |
|-------------------|--|--|--|--|----|---|---|----|
| | 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。 | | | | | | | |
| 十三 11/19-11/25 | 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 | | 跨科主題 能源、第五章 水與陸地 第2節 能源的發展與應用、5.1 地球上的水 【科技教育】 科 E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 【能源教育】 能 J4 了解各種能量形式的轉換。 | | 3 | 1. 各種再生能源的使用現況與限制等相關資料。 1. 幻燈機。 2. 地形照片或幻燈片。 3. 臺灣行政位置圖或臺灣地質圖。 4. 河流模型。 5. 流水槽。 6. 礫石、沙、泥土。 7. 燒杯。 8. 筷子。 | 1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 紙筆測驗 4. 專案報告 5. 教師考評 | |

| 教學期程 | 領域及議題能力指標（核心素養） | 主題或單元活動內容 | 節數 | 使用教材 | 評量方式 | 備註 |
|------|---|---|----|------|------|----|
| | <p>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>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>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。</p> <p>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。</p> <p>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> | <p>8. 本節的教學可以分成兩大部分：一是全球各水體的分布和含量；另一則是各水體的特性與對生活的影響。</p> <p>9. 說明水體的種類與分布，並進一步說明人類可利用的淡水資源所占比例。</p> <p>10. 說明海水鹽度時，可以舉乾燥地區如沙漠中的湖泊大多為鹹水湖為例，而死海為其中著名的一個，鹽度為230‰~300‰。</p> <p>11. 說明冰川的形成與分布地點。</p> <p>12. 冰和地下水等水體平時很少親眼目睹，可以用衛星照片介紹南極與北極的冰，並欣賞高山和高原上的冰川照片；地下水則可以用湧泉、沙漠綠洲、石灰岩洞等例子介紹。</p> <p>13. 介紹全球氣溫升高對冰川融化的影響，並建立陸地上的冰川是地球冰的儲藏庫的概念，如果冰川大量融化，等於是把大量的水倒入海中一樣。</p> <p>14. 說明地下水時，應先介紹一些富含孔隙的岩石層，如礫岩層、砂岩層、石灰岩層等，並說明常見的不透水層，如頁岩層、火成岩層等。</p> <p>15. 教師可舉臺灣各地超抽地下水造成地層下陷，所引起的災害例子，例如高鐵行車的安全性、墳地淹水等。</p> <p>16. 說明暴雨頻率增加的趨勢下，因為都市的建築物和道路會阻礙雨水滲入地下，並使排水系統超過負荷而頻頻淹水。接著提問思考解決淹水的方法有哪些，然後引入海綿城市概念。</p> | | | | |

| 教學期程 | 領域及議題能力指標（核心素養） | | 主題或單元活動內容 | | 節數 | 使用教材 | 評量方式 | 備註 |
|-------------------|---|---|--|---|----|---|--|----|
| | 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。 | | | 17. 連結「自然暖身操」提問，引導學生了解人類可利用的淡水資源很稀少，必須珍惜水資源。 | | | | |
| 十四 11/26-12/02 | <p>自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。</p> <p>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>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>【環境教育】 環 J14 了解能量流動及物質循環與生態系統運作的關係。</p> <p>【海洋教育】 海 J12 探討臺灣海岸地形與近海的特色、成因與災害。</p> <p>【戶外教育】 戶 J1 善用教室外、戶外及校外教學，認識臺灣環境並參訪自然及文化資產，如國家公園、國家風景區及國家森林公園等。</p> | <p>第五章 水與陸地</p> <p>5·2 地貌的改變與平衡、5·3 地球上的岩石</p> <p>【第二次評量週】</p> | <p>1. 以「自然暖身操」為例引入，引導學生思考有哪些因素會影響地球的地形地貌。</p> <p>2. 將學生思考出的「自然暖身操」答案寫在黑板，並引導分成兩類，接著介紹內、外營力名詞。</p> <p>3. 風化作用因為文字的關係，常易被誤認為與風的作用有關，此處教師應該特別提出釐清。</p> <p>4. 以探索活動了解沉積先後順序與顆粒大小及水流速率的關係，並和河流上、中、下游的水流情況做連結。</p> <p>5. 說明河流的侵蝕、搬運與沉積作用，如何塑造出上、中、下游的地形地貌。</p> <p>6. 準備 V 形谷、U 形谷、冰磧石、被刮磨的岩石面、砂丘、風磨石、美國優勝美地（冰川地貌）、黃土高原（風沉積地貌）、沙灘、沙洲、海石柱、海蝕洞、海蝕平臺、河口三角洲等照片，並編號。</p> <p>7. 每組或每位學生一張學習單，印上照片編號，然後將照片投影出來，請學生將照片對應到河流、冰川、風、海浪的哪一個寫在學習單上。</p> | 3 | <p>1. 臺灣常見的岩石標本。</p> <p>2. 常見礦物的標本與岩石標本。</p> <p>3. 放大鏡。</p> <p>4. 滴管。</p> <p>5. 稀鹽酸。</p> <p>6. 標籤紙。</p> <p>7. 木板或莫氏硬度計。</p> | <p>1. 操作</p> <p>2. 實驗報告</p> <p>3. 觀察</p> <p>4. 口頭詢問</p> <p>5. 教師考評</p> | |

| 教學期程 | 領域及議題能力指標（核心素養） | | 主題或單元活動內容 | 節數 | 使用教材 | 評量方式 | 備註 |
|------|---|--|---|----|------|------|----|
| | <p>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。</p> <p>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> | | <p>8. 重新一張一張投影出照片，並一起核對正確答案，教師根據需要搭配解說。</p> <p>9. 接著說明這些例子中，內外營力如何互相作用，造成如今的景觀，或未來將如何改變。</p> <p>10. 請學生思考河流出海口帶來和搬走的沙子會如何改變海岸線，然後推論出結果。</p> <p>11. 連結「自然暖身操」提問，並複習外營力的種類與作用。</p> <p>12. 以「自然暖身操」為例引入岩石是由什麼組成的問題。接著可以展示紫水晶晶洞、紅寶石、鑽石等照片或實物，請問學生這些東西是什麼？是岩石嗎？如不是則應稱為什麼？</p> <p>13. 說明礦物的定義，並從花崗岩的組成礦物種類，了解岩石是由礦物組成。</p> <p>14. 提問學生花崗岩是如何形成的？由學生的回答，引導到岩漿冷卻形成，然後介紹火成岩。接著提問岩漿噴出地表、在海水中、在地底下冷卻，會有什麼不同？</p> <p>15. 說明三大岩類的一般特徵，例如礦物顆粒、結晶大小與排列、化石、紋路等性質，讓學生知道肉眼只能粗略分辨，很難精準判斷區分三大岩類。</p> <p>16. 準備方解石、石英、紫水晶、長石、雲母、剛玉、金石的良好結晶照片，問學生可以如何辨認這些礦物？（參考答案：結晶形狀）</p> | | | | |

| 教學期程 | 領域及議題能力指標（核心素養） | | 主題或單元活動內容 | 節數 | 使用教材 | 評量方式 | 備註 | |
|-------------------|--|---|---|--|------|---|--|--|
| | | | | 17. 介紹常使用手邊工具的簡易鑑別方式，例如顏色、硬度、晶形、條痕、和稀酸反應等。 | | | | |
| 十五 12/03-12/09 | <p>自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。</p> <p>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>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>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</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。</p> <p>【海洋教育】 海 J17 了解海洋非生物資源之種類與應用。</p> <p>【戶外教育】 戶 J1 善用教室外、戶外及校外教學，認識臺灣環境並參訪自然及文化資產，如國家公園、國家風景區及國家森林公園等。</p> <p>戶 J2 擴充對環境的理解，運用所學的知識到生活當中，具備觀察、描述、測量、紀錄的能力。</p> | <p>第五章 水與陸地、第六章 板塊運動與地球歷史</p> <p>5·3 地球上的岩石、6·1 地球構造與板塊運動</p> | <p>1. 進行跨科想一想，可再提問學生： (1)外營力除了改變地貌，還會改變了什麼呢？(參考答案：大氣成分) (2)請問這趟二氧化碳的旅程暫停於何處？可能再次啟程嗎？(參考答案：石灰岩抬升露出地表，和酸性雨水反應)。</p> <p>2. 可搭配 P.178 探究科學大小事「養晶蓄銳」進行跨科教學，藉由鹽的再結晶製作，回顧理化的溶液飽和概念，並了解礦物的特性之一——晶形。可再透過不同物質的再結晶操作，欣賞物質結晶之美。</p> <p>3. 實驗前請各組拍下生活周遭岩石近照，並統一整理。老師準備好岩石標本，定好評分規則，一半組別觀察岩石標本，一半組別辨識周遭岩石。 (1)進行一段時間，各組進行活動對調。 (2)各組彙整結果，發表結果。 (3)各組提問時間。 (4)老師依據發表結果和提問進行釋疑並評分。</p> <p>4. 連結「自然暖身操」提問，並請學生整理三大岩類的形成和組成礦物、鑑別礦物的方法、岩石在生活中的應用。</p> | 3 | <p>1. 岩石標本。</p> <p>2. 「養晶蓄銳」實驗材料。</p> <p>3. 投影片。</p> <p>4. 全球板塊、全球火山和地震分布圖。</p> | <p>1. 操作</p> <p>2. 實驗報告</p> <p>3. 觀察</p> <p>4. 口頭詢問</p> <p>5. 教師考評</p> | |

| 教學期程 | 領域及議題能力指標（核心素養） | 主題或單元活動內容 | 節數 | 使用教材 | 評量方式 | 備註 |
|------|--|--|----|------|------|----|
| | <p>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>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>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。</p> <p>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。</p> <p>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> | <p>5. 以「自然暖身操」為例，引入地球內部到底是什麼的疑問，然後介紹有關地心世界的小說和電影，提問其所描述的地心世界是否可能存在？</p> <p>6. 引導問題：組成地殼和地函的岩石，應該主要是哪一類岩石？（地球剛誕生時是熔融狀態）。</p> <p>7. 教師講解完，請學生填寫觀念速記，視答題情況再補充解說。</p> <p>8. 投影全球板塊分布圖在教室前，提問聚焦：板塊交界和海岸線一樣嗎？和國界一樣嗎？歐亞板塊、南美板塊上有哪些大陸和海洋？太平洋板塊上有大陸地殼嗎？</p> <p>9. 觀看板塊交界的動畫影片呈現，理解動態過程。要強調海溝和中洋脊在海洋地殼的形成與消失的角色，並可以推理海洋地殼年齡距離中洋脊的變化。</p> <p>10. 利用觀念速記整理板塊交界的概念。</p> <p>11. 投影一張全球地震分布圖及一張火山分布圖，並提問學生：「為何兩個分布圖大多重疊？」，等學生理解後，再問下一題：「你能想出一個理由解釋不在板塊交界上的地震和火山嗎？」。</p> <p>12. 連結「自然暖身操」提問，複習地球的內部分層構造與各分層的主要構成、岩石圈的概念。</p> | | | | |

| 教學期程 | 領域及議題能力指標（核心素養） | 主題或單元活動內容 | | 節數 | 使用教材 | 評量方式 | 備註 | |
|---------------------------|---|--|--|--|------|---|--|--|
| | <p>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。</p> | | | | | | | |
| <p>十六 12/10-12/16</p> | <p>自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 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-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-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。</p> | <p>【戶外教育】 戶 J2 擴充對環境的理解，運用所學的知識到生活當中，具備觀察、描述、測量、紀錄的能力。</p> | <p>第六章 板塊運動與地球歷史 6.2 岩層記錄的地球歷史</p> | <p>1. 以「自然暖身操」為例引入，提問：如何可以確定以前有隕石撞擊過地球？如何確知以前有爬蟲類會在空中飛？如何知道有秦始皇這人呢？ 2. 將美國大峽谷風景照片和一字排開的史記照片一起投影在教室前。提問：為何大峽谷岩層是一層一層相疊？你認為從古老排到新的順序如何？史記的順序是如何排的？ 3. 簡單介紹美國大峽谷的形成和化石紀錄；史記秦始皇統一六國，以及漢朝建立的故事。 4. 地球歷史是一部壯闊的歷史，可以由岩層的紀錄得知，就像秦朝興起和滅亡的歷史，可以由史記得知一樣。 5. 強調褶皺構造的地質意義在於記錄了擠壓力的作用，也就是過去板塊的活動。 6. 首先介紹斷層面，以及上下盤的概念，學生很容易誤解上下盤。 7. 應多舉實際例子說明地質事件的概念，例如：岩層被侵蝕、岩漿侵入岩層、岩層受力彎曲、火山爆發、隕石撞擊產生的隕石坑等，並說明這些事件如何記錄在地層中。</p> | 3 | <p>1. 保麗龍或黏土做的斷層、褶皺教具。 2. 波紋照片。 3. 化石照片。 4. 地質時代表</p> | <p>1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 紙筆測驗 4. 專案報告 5. 教師考評</p> | |

| 教學期程 | 領域及議題能力指標（核心素養） | | 主題或單元活動內容 | 節數 | 使用教材 | 評量方式 | 備註 |
|------|-----------------|--|--|----|------|------|----|
| | | | <p>8. 解說判斷地質事件先後順序的一般原則，並提醒侵蝕作用會抹去岩層的紀錄。</p> <p>9. 以動腦時間提問學生，辨識岩層記錄了哪些事件，直到全部事件被找出。接著，試著排出事件順序，彼此核對找出不一致的問題。</p> <p>10. 介紹沉積岩層的沉積物顆粒大小改變的意義，岩層中化石的意義。教師可準備一張海灘的波紋照片和岩壁的波紋照片，補充岩壁的波紋代表什麼意義？</p> <p>11. 展示三葉蟲、菊石、石燕、魚類、貝類的化石，給學生觀察。以投影機展示照片也可以，或兩者一起呈現。</p> <p>12. 說明地球上大部分曾經活過的生物都沒成為化石，化石很珍貴，生物化石可以告訴我們許多地球過去的歷史。</p> <p>13. 進行跨科想一想，老師可準備一張比較完整的地質時代表，投在教室前，講解答案和討論時可以用，提問學生：</p> <p>(1) 從魚類開始，請畫出人類出現的演化過程。（參考答案：魚類、兩生類、爬蟲類、哺乳類、猴子、猿、直立人、現代人）</p> <p>(2) 石器時代人類，曾打獵時圍捕恐龍嗎？恐龍會吃草嗎？（參考答案：草是開花植物）</p> <p>(3) 現代人大約多久前出現？</p> <p>(4) 現在是新生代的什麼世？</p> | | | | |

| 教學期程 | 領域及議題能力指標（核心素養） | | 主題或單元活動內容 | 節數 | 使用教材 | 評量方式 | 備註 |
|-------------------|---|---|---|----|--|--|----|
| | | | 14. 連結「自然暖身操」提問，複習褶皺、斷層、地震等形成原因，與岩層記錄地質事件的概念。 | | | | |
| 十七 12/17-12/23 | <p>自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。</p> <p>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>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。</p> <p>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。</p> | <p>【戶外教育】</p> <p>戶 J2 擴充對環境的理解，運用所學的知識到生活當中，具備觀察、描述、測量、紀錄的能力。</p> <p>【防災教育】</p> <p>防 J3 臺灣災害防救的機制與運作。</p> <p>防 J4 臺灣災害預警的機制。</p> <p>【安全教育】</p> <p>安 J3 了解日常生活容易發生事故的原因。</p> <p>安 J4 探討日常生活發生事故的影響因素。</p> <p>安 J8 演練校園災害預防的課題。</p> | <p>第六章 板塊運動與地球歷史</p> <p>6·3 臺灣的板塊和地震</p> <p>1. 以「自然暖身操」為例引入臺灣如何形成的地質歷史，並提問學生：「中生代恐龍稱霸地球時，臺灣在哪裡？」。</p> <p>2. 將 google 地圖投在教室前，切到衛星照。提問學生：「從臺灣地形判斷板塊交界應該在哪裡？臺灣附近有海溝嗎？從那些特徵可以判斷臺灣在何種板塊交界上？臺灣有中洋脊嗎？」。</p> <p>3. 準備臺灣各地的含化石地層照片，例如野柳海膽化石岩層、苗栗貝類化石層等，陸地上的海蝕洞、海拱照片、墾丁的珊瑚礁岩照片、玉山的波痕岩壁照片、高山的褶皺照片等等，並提問學生：「這些照片證明了什麼？」。</p> <p>4. 介紹幾個臺灣歷史上大地震的例子，傷亡情形。提問學生：「哪一個地震比較大？要看死傷人數，還是建築物破壞程度，或是其他呢？」。</p> <p>5. 提問學生：「有聽過地震的預言嗎？你相信嗎？為什麼？」。</p> <p>6. 擷取一段地震新聞報導文字稿，介紹各專有名詞的意義，並說明新聞報導地震時常見的名詞錯誤。將一張中央氣象局的地震報告單投到教室前，</p> | 3 | <p>1. 臺灣地形圖。</p> <p>2. 臺灣板塊剖面圖。</p> <p>3. 臺灣行政位置圖或臺灣地質圖。</p> | <p>1. 觀察</p> <p>2. 口頭詢問</p> <p>3. 紙筆測驗</p> <p>4. 專案報告</p> <p>5. 教師考評</p> | |

| 教學期程 | 領域及議題能力指標（核心素養） | | 主題或單元活動內容 | 節數 | 使用教材 | 評量方式 | 備註 |
|-------------------|--|---|---|----|---------------------------------------|--|----|
| | | | <p>加以說明，要強調「地震規模與地震強度」的不同，新聞常報錯，規模是數字，強度才是分級，其意義不同也要強調，初學者常分不清。</p> <p>7. 回想學校的地震災害演習，在教室上課遇到地震發生該如何行動？為什麼？在家呢？停車場呢？睡夢中被震醒呢？</p> <p>8. 說明正確的減災措施，以及地震時應變方式的原則。</p> <p>9. 介紹臺灣大地震的傷亡實例，討論可以如何行動減輕震災。</p> <p>10. 利用探索活動的地震警報單，請學生回答問題，並一起核對答案，視情況複習和補充講解。</p> <p>11. 連結「自然暖身操」提問，複習臺灣的地質構造與地形的形成原因。</p> | | | | |
| 十八 12/24-12/30 | <p>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>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、</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。</p> <p>【戶外教育】 戶 J2 擴充對環境的理解，運用所學的知識到生活當中，具備觀察、描述、測量、紀錄的能力。</p> | <p>第七章運動中的天體 7.1 我們的宇宙</p> | 3 | <p>1. 宇宙組織示意圖。 2. 八大行星的資料及圖片。</p> | <p>1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 紙筆測驗 4. 專案報告 5. 教師考評</p> | |

| 教學期程 | 領域及議題能力指標（核心素養） | | 主題或單元活動內容 | 節數 | 使用教材 | 評量方式 | 備註 |
|------|--|--|--|----|------|------|----|
| | <p>模型等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。</p> <p>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>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> | | <p>分配主題的物理性質、特徵資料等，以便進行小組報告。</p> <p>5. 可以活動表演的方式，讓學生將教室內課桌椅圍成一圈，各小組則在教室中央發表。</p> <p>6. 教師先以問答的分式，在黑板上排列出太陽系所有成員的順序。依照黑板上的順序，各組選派一位學生報告，上臺分享太陽系各成員的特徵，教師依學生報告情況加以補充（學生可以自行製作介紹看板）。</p> <p>7. 教師可視情況補充西元 2006 年國際天文聯合會（IAU）決議案內容。太陽系以太陽為中心，其成員除了衛星之外可分成以下三類：</p> <p>(1) 行星（Planet）：環繞太陽公轉且具有足夠的質量，令其本身的重力能維繫本體成球狀，能淨空公轉軌道鄰近區域。</p> <p>(2) 矮行星（Dwarf Planet）：為一天體，環繞太陽公轉且具有足夠的質量，令其本身的重力能維繫本體成球狀，但無法淨空公轉軌道鄰近區域且不是衛星。</p> <p>(3) 太陽系小天體（Small Solar-System Bodies）：所有其他環繞太陽公轉的小天體，除了衛星之外其餘均稱為太陽系小天體。</p> <p>依上述定義，太陽系行星有八顆，由最接近太陽算起，依次是水星、金星、地球、火星、木星、土星、天王星和海王星，這八大行星都是以橢圓形的軌道順著同一方向環繞太陽運</p> | | | | |

| 教學期程 | 領域及議題能力指標（核心素養） | | 主題或單元活動內容 | 節數 | 使用教材 | 評量方式 | 備註 |
|------------------|---|---|---|----|---|--|----|
| | | | 轉，除了水星和金星外，其餘 6 顆行星都有各自的衛星環繞，而這些衛星也是以橢圓形的軌道，順著同一方向繞著各自的行星運轉。至於矮行星目前列名有 5 顆，分別為穀神星、冥王星、閩神星、鳥神星及妊神星。太陽系小天體則是穀神星以外的其他小行星，彗星及海王星外天體等。此外，太陽系還擁有無數的流星體以及氣體微粒等。 | | | | |
| 十九 12/31-1/06 | <p>自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。</p> <p>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>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</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。</p> <p>【戶外教育】 戶 J2 擴充對環境的理解，運用所學的知識到生活當中，具備觀察、描述、測量、紀錄的能力。</p> | <p>第七章運動中的天體</p> <p>7.2 轉動的地球</p> <p>1. 以「自然暖身操」為例子引入，讓學生思考為什麼冬天時天黑的比較早？暫不揭示答案。</p> <p>2. 以課本圖說明地球晝夜與太陽東升西落的成因。</p> <p>3. 動腦時間需提醒學生：太陽在頭頂上時，時間為正午 12 點，而一天 24 小時，所以正午的 180 度位置即為午夜 24 點，6 點及 18 點位置應由地球逆時鐘轉動來推論。</p> <p>4. 讓學生發表「冬季與夏季」有哪些不同的感受？教師跟著討論，以逐步進入晝夜長短的主題。</p> <p>5. 請一位學生拿著地球儀，另一位學生或教師扮演太陽，演示地球公轉與自轉的運動。注意：講解四季時需特別注重自轉軸的傾斜方向，以及光線直射與斜射。</p> <p>6. 當一組學生在操作時，由其他學生共同提出操作錯誤點，操作學生在完全正確後使得歸位。最後可請兩組學生再上台演示，以增加學習印象。</p> | 3 | <p>1. 描圖紙。</p> <p>2. 鉛筆。</p> <p>3. 直尺。</p> <p>4. 量角器。</p> <p>5. 保麗龍球。</p> <p>6. 牙籤。</p> <p>7. 聚光型手電筒。</p> <p>8. 星圖軟體。</p> | <p>1. 觀察</p> <p>2. 口頭詢問</p> <p>3. 紙筆測驗</p> <p>4. 專案報告</p> <p>5. 教師考評</p> | |

| 教學期程 | 領域及議題能力指標（核心素養） | | 主題或單元活動內容 | 節數 | 使用教材 | 評量方式 | 備註 |
|------|---|--|---|----|------|------|----|
| | <p>過程、發現與成果、價值和限制等。</p> <p>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>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。</p> | | <p>7. 說明造成四季的晝夜差異原因，與北極永晝、永夜的現象。</p> <p>8. 說明因為地球自轉軸傾斜加上地球公轉，所以每日的太陽軌跡皆會不同。</p> <p>9. 說明夏至、冬至、春分及秋分時，太陽在不同時間的位置與仰角。</p> <p>10. 利用課本圖，複習在北回歸線上的觀察者在不同季節中，觀察到太陽的位置改變。</p> <p>11. 教師除了利用模型演示日出或日落的情形外，也可利用星圖軟體 APP 來進行模擬。例如：Android 和 ios 都免費的 APP—太陽的軌跡。</p> <p>(1) 先將 APP 畫面中紅色線、橘色線與藍色線的交會點移至定位所在地，接著觀察夏至太陽軌跡（紅色）、今日太陽軌跡（橘色）與冬至太陽軌跡（藍色），以及日出與日落的方位。然後透過日初與日落的時間找出夏至與冬至白晝長度與夜晚長度。</p> <p>(2) 也可利用右上角工具列，選擇「太陽仰角與方位角」，觀察 12:00 太陽所在高度，或是選擇「啟用日期與時間更改」，返回地圖，變更日期為春分或是秋分，觀察不同日期的日出與日落方位等。</p> <p>(3) 由於 APP 會定位使用者所在地，因此不在北迴歸線上的人，春、秋分日出日落的方位將不在正東與正西方，教師可視學習狀況做補充說明。</p> <p>12. 呼應引起動機的提問，透過不同季節的太陽軌跡示意圖中，太陽在正</p> | | | | |

| 教學期程 | 領域及議題能力指標（核心素養） | | 主題或單元活動內容 | | 節數 | 使用教材 | 評量方式 | 備註 |
|----------------|--|---|--|---|----|--|--|----|
| | | | | 午時的不同位置，可與太陽入射角度不同再次連結，以造成地表受熱面積不同，形成四季變化，增加學習印象。 | | | | |
| 廿 1/07-1/13 | <p>自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。</p> <p>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>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>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</p> | <p>【海洋教育】 海 J4 了解海洋水產、工程、運輸、能源、與旅遊等產業的結構與發展。</p> <p>【戶外教育】 戶 J2 擴充對環境的理解，運用所學的知識到生活當中，具備觀察、描述、測量、紀錄的能力。</p> | <p>第七章運動中的天體 7.3 日地月相對運動</p> <p>【第三次評量週】</p> | <p>1. 教師先讓學生回憶，是否注意到這幾天晚上的月相變化？根據月相推測大約是農曆幾號？以數張不同時間的月相照片，讓學生嘗試回答日期（不必立即告知學生答案）。</p> <p>2. 以「自然暖身操」為例子引入，讓學生思考為什麼不可以在月亮的缺口中畫星星？先暫不揭示答案。</p> <p>3. 請三位學生站到講臺前，分別扮演太陽（照片）、地球（地球儀）及月球（網球），模擬地、月繞日運動的情況： (1)先模擬地球繞日公轉（逆時鐘），加上地球自轉（逆時鐘）情況。 (2)加入月球的公轉（逆時鐘）運動，此時先不必強調自轉。</p> <p>4. 透過探索活動，假設教室講桌（黑板）為太陽（距離地球遙遠，故視為平行光入射），請學生用黑膠布貼一半的柳丁當作月球： (1)提問學生怎樣的公轉方向才正確，應注意柳丁受太陽影響，始終一半亮、一半暗，且亮面朝向太陽。 (2)請學生手平舉柳丁，並判斷月相的改變。</p> | 3 | <p>1. 月相變化示意圖或照片。</p> <p>2. 柳丁。</p> <p>3. 日食與月食成因示意圖或照片。</p> <p>4. 海岸滿、乾潮比較照片。</p> | <p>1. 觀察</p> <p>2. 口頭詢問</p> <p>3. 紙筆測驗</p> <p>4. 專案報告</p> <p>5. 教師考評</p> | |

| 教學期程 | 領域及議題能力指標（核心素養） | 主題或單元活動內容 | 節數 | 使用教材 | 評量方式 | 備註 |
|------|--|--|----|------|------|----|
| | <p>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>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>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。</p> <p>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。</p> <p>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> | <p>5. 回到課本圖 7-21 的月相變化示意圖，再稍做講解，讓學生加深學習印象。</p> <p>(1) 教師須向學生特別說明，圖 7-21 兩層月相的差異，我們實際所看見的月相為外圈，而內圈為從太陽系鳥瞰的方向。</p> <p>(2) 圖中兩個觀測者站在赤道上，甲、乙、丙、丁的位置分別代表正午 12 時、傍晚 18 時、午夜 24 時與清晨 6 時，可提問讓學生試著判斷看看，教師亦可以由正午的時間來引導。</p> <p>6. 請學生連結月相變化的概念，來判斷日食與月食發生的農曆日期，並參考課本日、月食形成示意圖，回答是否每到初一、十五，就會有食相出現。</p> <p>7. 可以視情況講解地球公轉軌道面與月球公轉軌道面並非重合，而是有 5° 夾角，故並非每逢朔、望即會發生日、月食的概念。</p> <p>8. 教師以繪製波動圖的方式，來講解有關潮汐週期、漲退潮時間等潮汐的基礎概念。</p> <p>9. 教師以黑板繪圖的方式，講述臺灣地區的潮汐變化，讓學生了解潮水由太平洋湧進臺灣海峽，也可以給予學生某日的臺灣沿海潮汐時間表，讓學生自行由時間表中的滿、乾潮時間，歸納臺灣的潮汐概況。</p> | | | | |

| 教學期程 | 領域及議題能力指標（核心素養） | | 主題或單元活動內容 | | 節數 | 使用教材 | 評量方式 | 備註 |
|-----------------|---|--|--|--|----|-----------|-----------------------------|----|
| | 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。 | | | 10. 以潮汐發電為例，鼓勵學生多利用再生能源，因為這是最環保，且取之不盡、用之不竭的能源。 11. 呼應引起動機的提問，透過月相變化，學生能理解月光是反射光，雖然有時月亮看起來有缺口，但只是不會反光，月亮仍在，所以看不到後方的星星。 | | | | |
| 廿一 1/14-1/20 | 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 | 【海洋教育】 海 J4 了解海洋水產、工程、運輸、能源、與旅遊等產業的結構與發展。 【戶外教育】 戶 J2 擴充對環境的理解，運用所學的知識到生活當中，具備觀察、描述、測量、紀錄的能力。 | 第一章 直線運動、第二章 力與運動、第三章 功與能、第四章 基本的靜電現象與電路、第五章 水與陸地、第六章 板塊運動與地球歷史、第七章 運動中的天體 複習第五冊全 | 複習第五冊全。 | 3 | 1. 第五冊課本。 | 1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 紙筆測驗 | |

| 教學期程 | 領域及議題能力指標（核心素養） | 主題或單元活動內容 | | 節數 | 使用教材 | 評量方式 | 備註 | |
|------|---|-----------|--|----|------|------|----|--|
| | <p>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>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>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。</p> <p>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。</p> <p>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</p> | | | | | | | |

| 教學期程 | 領域及議題能力指標（核心素養） | | 主題或單元活動內容 | | 節數 | 使用教材 | 評量方式 | 備註 |
|------|--|--|-----------|--|----|------|------|----|
| | 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。 | | | | | | | |

苗栗縣私立建臺高級中學附設國中部 112 學年度第二學期九年級自然科學領域課程計畫

一、本領域每週學習節數 (3) 節，本學期共 (54) 節。

二、本學期學習目標：

教學目標

第六冊

1. 電的應用：了解電池與電流化學效應、電流的熱效應及電在生活中的應用。
2. 電流與磁現象：認識磁鐵與磁場、電流的磁效應、電與磁的交互作用及電磁感應。
3. 千變萬化的天氣：認識天氣與氣候對生活的影響，了解天氣系統與天氣的變化成因等概念並應用於日常生活中。
4. 全球氣候變遷與因應：從天然災害、環境汙染、全球變遷來了解並關懷我們的居住環境。

本冊架構

第六冊

電的應用



電流與磁現象



千變萬化的天氣



全球氣候變遷與因應

三、本學期課程內涵：

| 教學期程 | 領域及議題能力指標（核心素養） | | 主題或單元活動內容 | 節數 | 使用教材 | 評量方式 | 備註 |
|----------------|--|--|--|----|---|-------------------------------|----|
| 一 2/15-2/17 | <p>自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。</p> <p>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>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>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</p> | <p>【海洋教育】</p> <p>海 J17 了解海洋非生物資源之種類與應用。</p> <p>海 J18 探討人類活動對海洋生態的影響。</p> | <p>第一章 電的應用</p> <p>1.1 電流的熱效應與電能、</p> <p>1.2 電與生活</p> <p>1. 以 1.1「自然暖身操」為例引入，由實際觀察到的現象與生活經驗，導入電流熱效應的定義。</p> <p>2. 可用將物體抬高，外力對其做功使其獲得位能為例，說明外力需對電荷做功使其獲得電能。</p> <p>3. 複習功率的定義，再講述電器每秒鐘所消耗的電能即為功率 P，$P=E/t$。</p> <p>4. 導線使用電阻低的材料，是為了減少電能的損耗，而電熱器為了產生較多的熱量，大都使用電阻高且耐高溫的鎳鉻合金做為材料。</p> <p>5. 以 1.2「自然暖身操」為例引入，詢問學生是否有見過家中的三孔插座？為什麼三孔插座會有兩種不一樣的形狀？</p> <p>6. 由電流的大小和方向是否固定，或是會隨時間做有規律的週期性變化，來區別直流電與交流電，利用電流與時間的函數圖形，可以更有效地讓學生認識直流電與交流電的差異。</p> <p>7. 說明變電與輸、配電過程，並簡略解說日常生活常見的高壓電塔、變電所與變壓器等電力設備。</p> <p>8. 以課本的「家庭配電系統」示意圖，說明 110 伏特和 220 伏特電壓的配置方法，及保險裝置（開關）的配置位置。</p> <p>9. 以課本提供的電器規格，說明電器標示的意義。準備一種家庭電器的規</p> | 3 | <p>1. 導線。</p> <p>2. 燈泡。</p> <p>3. 電池。</p> | <p>1. 口頭評量</p> <p>2. 紙筆評量</p> | |

| 教學期程 | 領域及議題能力指標（核心素養） | | 主題或單元活動內容 | 節數 | 使用教材 | 評量方式 | 備註 |
|------------------------|--|--|---|----------|---|-------------------------------|----|
| | <p>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>格標示，請學生說明規格標示所代表的意義為何。</p> <p>10. 利用課本電費帳單圖，說明度為電能的一種單位，並讓學生演練以不同的單位表示電能。</p> <p>11. 進行探索活動，說明短路發生的原因，及短路可能會引起電線走火。說明保險絲具有保護電路的功能，並詢問學生「在電路中沒有保險絲的情況下，可能會發生哪些危險？」</p> <p>12. 指導學生使其具有用電安全的常識，以及說明如何避免觸電的危險。</p> | | | | |
| <p>二 2/18-2/24</p> | <p>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>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>自-J-B2 能操作適合學習階段的科技設備</p> | <p>【海洋教育】</p> <p>海 J17 了解海洋非生物資源之種類與應用。</p> <p>海 J18 探討人類活動對海洋生態的影響。</p> | <p>第一章 電的應用</p> <p>1.3 電池、1.4 電流的化學效應</p> <p>1. 可在課堂上先示範濾紙電池裝置，與學生一同探討產生電流的條件。</p> <p>2. 說明賈法尼和伏打對蛙腿抽搐現象的看法，並回想暖身操的實驗，利用動腦時間引導學生思考並探討哪一位科學家的說法較合理。最後介紹伏打電池的原理。</p> <p>3. 說明檢流計的組裝與數據讀取方法。</p> <p>4. 組裝鋅銅電池及鹽橋，檢查學生的鋅銅電池的組裝及鹽橋內的電解液是否正確。</p> <p>5. 將鹽橋置入燒杯中，請學生觀察檢流計指針偏轉情形及判斷電流方向。</p> <p>6. 請學生觀察兩極金屬片外觀的變化。可到各組實驗桌詢問學生變化的現象與原理，使學生的印象更加深刻。</p> <p>7. 可將「鋅銅電池原理」製作成投影片，說明電池的兩極反應及反應時的變化與現象，以及產生的電子流動方</p> | <p>3</p> | <p>1. 導線。</p> <p>2. 燈泡。</p> <p>3. 鋅片。</p> <p>4. 銅片。</p> <p>5. 鐵片。</p> <p>6. 濾紙。</p> <p>7. 三用電表。</p> <p>8. 各種一次電池、二次電池。</p> <p>9. 實驗 1.3 器材。</p> | <p>1. 口頭評量</p> <p>2. 實作評量</p> | |

| 教學期程 | 領域及議題能力指標（核心素養） | | 主題或單元活動內容 | 節數 | 使用教材 | 評量方式 | 備註 |
|------------------------|--|---|--|----------|--|----------------------------|----|
| | <p>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>向。了解鋅銅電池的原理後，提問學生生活中有哪些物品也能製作成電池。</p> <p>8. 可準備幾種市售電池，逐一說明其來源及用途，例如碳鋅電池來自收錄音機的電池、鋰離子電池來自手機的電池等。</p> <p>9. 定義一次電池與二次電池，請學生將電池分類，可請學生舉其他一次電池或二次電池的例子。</p> <p>10. 可利用探索活動，說明廢棄電池回收的重要性。</p> <p>11. 以 1·4「自然暖身操」為例引入，提問學生這層金屬如何緊貼在獎盃或獎牌上。</p> <p>12. 利用電流的作用將水分解，以驗證水的組成元素，提醒學生要使用直流電源，且注意兩支迴紋針要分開。評量學生在電解過程中，能否分辨試管的正極與負極。</p> | | | | |
| <p>三 2/25-3/02</p> | <p>自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。</p> <p>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</p> | <p>【海洋教育】 海 J17 了解海洋非生物資源之種類與應用。 海 J18 探討人類活動對海洋生態的影響。</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。 科 E9 具備與他人團隊合作的能力。</p> | <p>第一章 電的應用、第二章 電流與磁現象 1·4 電流的化學效應、2·1 磁鐵與磁場</p> | <p>3</p> | <p>1. 實驗 1·4 器材。 2. 電鍍器材。 3. 電鍍廢棄物汙染環境的歷史資料。 4. 實驗器材：鐵粉少許、羅盤、棒形磁鐵、U形磁鐵、透明壓克力板或玻璃板、橡皮塞。</p> | <p>1. 口頭評量 2. 實作評量</p> | |

| 教學期程 | 領域及議題能力指標（核心素養） | 主題或單元活動內容 | 節數 | 使用教材 | 評量方式 | 備註 |
|------|--|---|----|------|------|----|
| | <p>或進行檢核，提出問題可能的解決方案。</p> <p>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>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>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>鍍上金屬，請全班同學一起討論某些物品無法被電鍍的原因。</p> <p>5. 說明電鍍銅的原理，並說明電鍍的廢棄物是具有毒性的，會造成嚴重的環境汙染，因此務必要回收。可舉綠牡蠣事件為例。</p> <p>6. 以 2·1「自然暖身操」為例引入，磁鐵是學生熟悉的物品，提問：如果我們不小心摔斷磁鐵，它還會有磁性嗎？還可以繼續使用嗎？</p> <p>7. 教師可準備棒形磁鐵，直接說明指北極和指南極。再說明若是磁鐵被截斷的情形，以扣合自然暖身操的提問。</p> <p>8. 說明鐵釘的磁化時，配合教具使用，以加深學生印象：</p> <p>(1) 事先選好不具磁性的鐵釘備用，若無適當鐵釘，亦可以軟鐵製成的迴紋針代替。</p> <p>(2) 可運用磁針幫助學生了解鐵釘磁化後的極性為何。評量學生能否指出鐵釘被磁化後，鐵釘兩端的極性。</p> <p>9. 進行探索活動「磁鐵周圍的磁場」時，須注意以下事項：</p> <p>(1) 鐵粉務必成為一薄層，均勻的分布在壓克力板上，如此鐵粉所形成的圖樣才會清晰易見。</p> <p>(2) 可讓學生多多嘗試與預測各種磁鐵排列方式所形成的磁場形狀。可請學生簡單描繪出磁鐵周圍磁場的形狀與方向。</p> | | | | |

| 教學期程 | 領域及議題能力指標（核心素養） | | 主題或單元活動內容 | 節數 | 使用教材 | 評量方式 | 備註 |
|----------------|---|--|--|----|---|--------------------|----|
| | 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。 | | 10. 評量學生能否說明磁力線疏密與磁場強度的關係；以及磁針的指向與鐵粉所形成之曲線間的關係。 11. 藉由觀察探索活動的結果，引導學生歸納出磁力線的性質。可用保鮮膜包覆在棒形磁鐵外部，再使磁鐵接觸鐵粉，如此可讓學生觀察到「磁鐵磁場所顯示的磁力線分布在磁鐵周圍的三度空間」的事實。 12. 可藉由磁針指示南北的特性，說明地球磁場的存在，並判斷地球磁場的形狀與方向。 | | | | |
| 四 3/03-3/09 | 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 | 【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。 科 E9 具備與他人團隊合作的能力。 | 第二章 電流與磁現象 2.2 電流的磁效應 | 3 | 1. 實驗器材：鐵粉少許、羅盤、棒形磁鐵、U形磁鐵、透明壓克力板或玻璃板、橡皮塞。 | 1. 口頭評量 2. 實作評量 | |

| 教學期程 | 領域及議題能力指標（核心素養） | 主題或單元活動內容 | 節數 | 使用教材 | 評量方式 | 備註 |
|------|--|--|----|------|------|----|
| | <p>及資源，規劃自然科學探究活動。</p> <p>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>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>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。</p> <p>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</p> | <p>(3)通電時間不要過長，足以觀察記錄即可。</p> <p>(4)若單條（匝）導線實驗效果不佳，可以用同一條漆包銅線繞成方形多匝線圈進行實驗。</p> <p>4.說明載流長直導線周圍鐵粉呈現的磁力線形狀，可與第一節「磁鐵周圍的磁場」探索活動中，鐵粉的磁力線形狀做一呼應。</p> <p>5.應用安培右手定則，可幫助判斷長直導線周圍的磁場方向與導線上的電流方向，教師評量時須注意學生是否了解其含意。</p> <p>6.說明將長直導線彎成圓盤狀時的磁場，並說明為何載流螺旋形線圈能產生較強的磁場。</p> <p>7.教師可依照課本圖進行操作，讓學生觀察通有電流線圈兩端的極性，操作時必須注意以下事項：</p> <p>(1)纏繞漆包線圈時，線圈與線圈之間務必緊靠，以獲得良好實驗效果。</p> <p>(2)未通電時，使線圈兩端開口的連線與羅盤磁針所指的南北方向垂直，在實驗時可得最佳的觀察結果。</p> <p>(3)通電時間不要過長，足夠觀察與記錄即可，若電流過大而使導線發熱，可在電路中串聯一個小燈泡或電阻。評量學生能否判斷載流螺旋形線圈兩端的極性。</p> <p>(4)可與本章章首的照片對照，評量學生能否判斷照片中載流螺旋形線圈兩端的極性。</p> | | | | |

| 教學期程 | 領域及議題能力指標（核心素養） | | 主題或單元活動內容 | | 節數 | 使用教材 | 評量方式 | 備註 |
|------------------------|---|---|---|--|----|---|--|----|
| | <p>相關知識與問題解決的能力。</p> <p>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。</p> | | | | | | | |
| <p>五 3/10-3/16</p> | <p>自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。</p> <p>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>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>自-J-B1 能分析歸納、製作圖表、使用</p> | <p>【科技教育】</p> <p>科 E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。</p> <p>科 E2 了解動手實作的重要性。</p> <p>科 E9 具備與他人團隊合作的能力。</p> | <p>第二章 電流與磁現象</p> <p>2·3 電流磁效應的應用、2·4 電流與磁場의 交互作用</p> | <p>1. 以「自然暖身操」為例引入，提問學生有沒有見過電磁起重機？它為何可以吸引巨大且笨重的鋼板？</p> <p>2. 說明線圈內增加鐵棒可以增強磁場的原因。如果校內有電流磁效應實驗的輔助教學影片，可讓學生觀看，以增進學生對電流磁效應的了解。</p> <p>3. 說明馬達的構造，特別強調說明集電環與電刷的作用，說明若無半圓形集電環，馬達就無法運轉的原因。</p> <p>4. 日常生活中運用馬達為動力的器具很多，配合學生先備經驗，可以展示實物或是圖片等。</p> <p>5. 以 2·4「自然暖身操」為例引入，銅線折的小人可以旋轉的原理是什麼？</p> <p>6. 通有電流的導線在磁場中的受力情形：</p> <p>(1) 準備兩段長、一段短的漆包線，以砂紙磨除漆包線所有外層的漆，否則無法導電。</p> <p>(2) 將銅線形成一個封閉迴路，銅線要長直，不要有彎曲或不平整，以免</p> | 3 | <p>1. 各式馬達。</p> <p>2. 實驗器材：銅質導線、U形磁鐵、電池與電池座、導線（附鱷魚夾）、小燈泡、開關、量角器、羅盤。</p> | <p>1. 口頭評量</p> <p>2. 紙筆評量</p> <p>3. 實作評量</p> | |

| 教學期程 | 領域及議題能力指標（核心素養） | | 主題或單元活動內容 | 節數 | 使用教材 | 評量方式 | 備註 |
|------|--|--|--|----|------|------|----|
| | <p>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>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>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。</p> <p>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。</p> <p>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</p> | | <p>短銅線滾動時，無法與長銅線接觸或是移動時受到阻礙。</p> <p>(3)銅線架高的高度，可視圓柱形磁鐵的高度而定，不需拘泥於5公分。</p> <p>(4)活動中教師須提醒學生安全及注意事項，如手不可直接接觸銅線，以免燙傷；通電時間不要過長，足夠觀察與記錄即可等。</p> <p>(5)學校如有此實驗現成器材，則不必製作此活動器材，但仍須按照探索活動的步驟進行觀察與記錄。</p> <p>7.藉由探索活動，使學生觀察通有電流的導線在磁場中，會受到作用力而運動。了解電流與磁場的交互作用，並由觀察與判斷通有電流直導線周圍產生磁場的方向，最後再由教師依據實驗所觀察結果，引導出右手開掌定則。</p> <p>8.應用右手開掌定則可幫助判斷通有電流的導線在磁場中的受力情形與方向，教師評量時須注意學生是否了解電流與磁場的交互作用關係。</p> <p>9.利用動腦時間說明帶電質點運動時，相當於電流或電子流的觀念，此帶電粒子仍會受外加磁場的作用而改變其運動方向。</p> | | | | |

| 教學期程 | 領域及議題能力指標（核心素養） | | 主題或單元活動內容 | | 節數 | 使用教材 | 評量方式 | 備註 |
|----------------|--|---|-----------------------------------|--|----|---|--|----|
| | 相關知識與問題解決的能力。 | | | | | | | |
| 六 3/17-3/23 | <p>自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。</p> <p>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>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>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</p> | <p>【科技教育】</p> <p>科 E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。</p> <p>科 E2 了解動手實作的重要性。</p> <p>科 E9 具備與他人團隊合作的能力。</p> | <p>第二章 電流與磁現象</p> <p>2.5 電磁感應</p> | <p>1. 以「自然暖身操」為例引入，說明手電筒是一般家庭中都會準備的物品，詢問學生是否看過手搖式手電筒？若有實物，則可讓學生親自操作；或可以說明課本中的圖片。</p> <p>2. 說明檢流計的功用及使用方法。評量學生是否知道檢流計指針偏轉時，表示線圈內產生感應電流。</p> <p>3. 進行實驗時，請注意以下事項： (1)了解檢流計指針偏轉的原因。而檢流計指針的偏轉方向不同，表示線圈產生感應電流的方向不同。 (2)預測哪些因素會影響感應電流的大小。評量學生能否操縱變因並自行設計實驗流程，如：磁鐵放進及拿出線圈的速率、單位長度的線圈數等。 (3)磁鐵放進及從線圈中拿出的速率做比較，可用一秒鐘來回一次、兩秒鐘來回一次來表示速率不同，觀察線圈產生的感應電流大小。 (4)設計單位長度的線圈數，可從學校既有的器材標示得知，或是學生製作兩種不同圈數的線圈來做比較。</p> <p>4. 有關電磁感應，可以下列順序發展科學概念： (1)由實驗著手，使學生從實際操作中，認識感應電流的產生方式。評量</p> | 3 | <p>1. 電動機模型組。</p> <p>2. 實驗器材：不同圈數之漆包線圈、檢流計、棒形磁鐵、導線。</p> | <p>1. 口頭評量</p> <p>2. 紙筆評量</p> <p>3. 實作評量</p> | |

| 教學期程 | 領域及議題能力指標（核心素養） | | 主題或單元活動內容 | 節數 | 使用教材 | 評量方式 | 備註 |
|------|--|--|--|----|------|------|----|
| | <p>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>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>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。</p> <p>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。</p> <p>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> | | <p>學生能否說明當一封閉線圈內的磁場發生變化時會產生感應電流。</p> <p>(2)找出哪些因素會影響感應電流的大小。</p> <p>(3)將磁鐵以同磁極放進及取出線圈時，觀察檢流計指針偏轉方向的不同，建立交流電的初步概念。評量學生能否知道將磁鐵以同磁極放進及取出線圈時，檢流計指針的偏轉方向不同，表示線圈產生感應電流的方向是不同的。</p> <p>5. 以模型或圖示，描述發電機的構造及工作原理。如有發電機示範器材，就可供學生觀察發電機的基本構造是否與馬達類似，也可讓學生親自操作，以了解發電機的原理。</p> <p>6. 複習電磁感應，以及發電機的工作原理。</p> | | | | |

| 教學期程 | 領域及議題能力指標（核心素養） | | 主題或單元活動內容 | | 節數 | 使用教材 | 評量方式 | 備註 |
|----------------|--|--|---|--|----|--|--------------------|----|
| | 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。 | | | | | | | |
| 七 3/24-3/30 | 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 | | 第三章 千變萬化的天氣 3·1 大氣的組成和結構、3·2 天氣變化 【第一次評量週】 | | 3 | 1. 大氣垂直分層相關資料。 2. 大氣垂直剖面圖。 3. 地面天氣圖。 | 1. 口頭評量 2. 紙筆評量 | |

| 教學期程 | 領域及議題能力指標（核心素養） | 主題或單元活動內容 | 節數 | 使用教材 | 評量方式 | 備註 |
|------|---|--|----|------|------|----|
| | <p>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>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>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。</p> <p>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> | <p>7. 提問空氣為何會流動？空氣流動的方向有什麼原則嗎？以水從高處往低處流為比喻，利用學習遷移，讓學生建立起空氣是從高壓流向低壓的概念。</p> <p>8. 解釋等壓線如何繪製，以及高、低氣壓與其氣象符號。利用觀念速記進行診斷評量。</p> <p>9. 下載中央氣象局網站提供的地面天氣圖，請學生觀察等壓線疏密程度與風速的關係，引導學生做出等壓線較密集處，風速較大的推論。</p> <p>10. 觀察地面天氣圖等壓線與風向的關係，引導學生瞭解除了氣壓差之外，還有其他因素影響空氣的水平運動。</p> <p>11. 以相關影片解釋地球自轉如何影響空氣流動，北半球和南半球的情形不同。</p> <p>12. 學生練習繪製近地面高、低壓中心附近的風向，教師可巡視學生繪製狀況，再澄清與統整重點觀念。提醒學生注意風向與等壓線的夾角約10~30度。</p> <p>13. 總結北半球高、低壓中心附近的空氣流動方向與其伴隨的天氣狀況。強調利用氣壓高低來判斷天氣是很粗略的方法，預測天氣應考量的因子有許多，會在之後的章節介紹。</p> | | | | |

| 教學期程 | 領域及議題能力指標（核心素養） | | 主題或單元活動內容 | 節數 | 使用教材 | 評量方式 | 備註 |
|----------------|--|---|--|----|--|-------------------------------|----|
| 八 3/31-4/06 | <p>自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。</p> <p>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>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>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> | <p>【防災教育】</p> <p>防 J1 臺灣災害的風險因子包含社會、經濟、環境、土地利用…。</p> <p>防 J2 災害對臺灣社會及生態環境的衝擊。</p> <p>防 J3 臺灣災害防救的機制與運作。</p> <p>防 J4 臺灣災害預警的機制。</p> <p>防 J6 應用氣象局提供的災害資訊，做出適當的判斷及行動。</p> <p>防 J9 了解校園及住家內各項避難器具的正確使用方式。</p> | <p>第三章 千變萬化的天氣</p> <p>3·3 氣團和鋒面</p> <p>1. 以「自然暖身操」為例引入，提問什麼是氣團？藉此了解學生的先前知識，以利後續教學調整。</p> <p>2. 說明氣團的定義和種類。以動腦時間的提問，強調氣團的性質是在水平方向上均勻相似。</p> <p>3. 提問隨著季節轉換，為何風向改變？引導學生從氣壓分布的角度來思考答案，漸次歸納出冬、夏季時，影響臺灣天氣的冷、暖氣團（高、低氣壓的分布情形）和季風之關係的結論。</p> <p>4. 可搭配探究科學大小事「風從哪裡來」，藉由複習、模擬海陸風，進一步了解陸地或水面的溫度對其上方氣壓造成的影響。</p> <p>5. 回顧地理所學的地形雨概念，提問依據臺灣山脈的走向，在冬、夏季時南北部的降雨量有何不同？再提問，降雨量隨季節的變化，對生活、產業發展、經濟活動有何影響？</p> <p>6. 進行探索活動，提問學生如果不知道臺灣西南沿海地區的乾季是什麼時候，需要什麼資料？這些資料可以去哪裡獲得？</p> <p>7. 進行模擬鋒面形成示範實驗，提問預測此實驗會看見什麼結果？演示冷、暖空氣相遇的情形，請學生描述實驗結果，並引入鋒面的定義。</p> <p>8. 澄清鋒「面」，不會像油與水之間，有一明顯的交界面，不同氣團的交界處為狹窄的過渡「區」，其水平寬度在地面約數十公里，長度可達數</p> | 3 | <p>1. 季風的相關資料。</p> <p>2. 受滯留鋒影響前後數天的衛星雲圖與天氣預報。</p> | <p>1. 口頭評量</p> <p>2. 學生互評</p> | |

| 教學期程 | 領域及議題能力指標（核心素養） | | 主題或單元活動內容 | 節數 | 使用教材 | 評量方式 | 備註 |
|----------------|--|--|--|----|---|---|----|
| | | | <p>百公里甚至數千公里，此一過渡區即為鋒面。</p> <p>9. 準備數張不同季節地面天氣圖，引導學生從觀察天氣圖中認識鋒面符號，並歸納出影響臺灣地區的鋒面以冷鋒和滯留鋒為主的結論。</p> <p>10. 教師解釋冷鋒的成因，並以實際案例，請學生預測冷鋒過境前後的天氣變化。</p> <p>11. 請學生比較冷、暖鋒形成示意圖，注意觀察冷鋒和暖鋒中，冷、暖空氣的移動方向，請學生嘗試描述暖鋒的成因，並解釋降雨區的分布。</p> <p>12. 由以上活動可歸納出冷鋒和暖鋒均會伴隨有雲雨的天氣型態，請學生預測滯留鋒會帶來什麼天氣變化？並解釋原因。預告下一節的學習，會再了解滯留鋒和梅雨的關係。</p> | | | | |
| 九 4/07-4/13 | <p>自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。</p> <p>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>【防災教育】</p> <p>防 J1 臺灣災害的風險因子包含社會、經濟、環境、土地利用…。</p> <p>防 J2 災害對臺灣社會及生態環境的衝擊。</p> <p>防 J3 臺灣災害防救的機制與運作。</p> <p>防 J4 臺灣災害預警的機制。</p> <p>防 J6 應用氣象局提供的災害資訊，做出適當的判斷及行動。</p> | <p>第三章 千變萬化的天氣</p> <p>3·4 臺灣的氣象災害</p> | 3 | <p>1. 近年侵襲臺灣地區的颱風資料。</p> <p>2. 數個不同颱風的颱風警報單。</p> <p>3. 中央氣象局各項氣象要素觀測紀錄。</p> | <p>1. 口頭評量</p> <p>2. 小組討論</p> <p>3. 成果發表</p> <p>4. 紙筆測驗</p> | |

| 教學期程 | 領域及議題能力指標（核心素養） | | 主題或單元活動內容 | 節數 | 使用教材 | 評量方式 | 備註 |
|------|---|------------------------------------|---|----|------|------|----|
| | <p>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>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> | <p>防 J9 了解校園及住家內各項避難器具的正確使用方式。</p> | <p>並理解颱風屬於低氣壓系統，說明颱風從中心向外的風速變化情形。</p> <p>5. 觀察敏督利颱風實例，複習風向判斷，說明由於颱風中心位置、雲雨帶分布和地形的影響，各地風雨情形不同。</p> <p>6. 觀察白鹿及泰利颱風實例，說明不同路徑的颱風對臺灣風雨分布的影響。</p> <p>7. 進行實驗 3·4，以敏督利颱風為例，觀察颱風影響期間，花蓮和嘉義氣象觀測站的氣象要素逐時變化圖，從活動中了解颱風侵襲前後之風、雨和氣壓的變化，並學習在中央氣象局網站查詢所需資訊。</p> <p>8. 提問什麼原因造成海水倒灌？利用課文與知識快遞，解釋「暴潮」的成因，引導學生思考暴潮可能對沿海地區帶來的災害。</p> <p>9. 學生發表居家防颱措施，教師再予以補充統整。</p> <p>10. 以雲林縣小黃山風景區為例，歸納促成山崩發生的原因。說明順向坡與逆向坡的概念，了解順向坡和山崩的關係。</p> <p>11. 觀察臺灣被大陸冷高壓籠罩的地面天氣圖，請學生解釋寒潮成因。提問寒潮可能帶來哪些災害？可以做哪些防範措施？</p> <p>12. 提問乾旱發生的原因？學生分組討論，發表乾旱可能造成那些災害或負面影響？呼籲學生節約用水是平日</p> | | | | |

| 教學期程 | 領域及議題能力指標（核心素養） | | 主題或單元活動內容 | | 節數 | 使用教材 | 評量方式 | 備註 |
|----------------|--|---|--|---|----|--|---|----|
| | | | | 該養成的生活習慣，並分享節水做法。 | | | | |
| 十 4/14-4/20 | <p>自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。</p> <p>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>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>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</p> | <p>【環境教育】</p> <p>環 J8 了解臺灣生態環境及社會發展面對氣候變遷的脆弱性與韌性。</p> <p>環 J9 了解氣候變遷減緩與調適的涵義，以及臺灣因應氣候變遷調適的政策。</p> <p>環 J10 了解天然災害對人類生活、生命、社會發展與經濟產業的衝擊。</p> <p>環 J11 了解天然災害的人為影響因子。</p> <p>環 J14 了解能量流動及物質循環與生態系統運作的關係。</p> <p>【海洋教育】</p> <p>海 J5 了解我國國土地理位置的特色及重要性。</p> <p>海 J12 探討臺灣海岸地形與近海的特色、成因與災害。</p> <p>海 J13 探討海洋對陸上環境與生活的影響。</p> | <p>跨科主題 全球氣候變遷與因應</p> <p>第1節 海氣的交互作用與影響、第2節 氣候變遷的減緩與調適</p> | <p>1. 以「自然暖身操」為例引入，為何烏魚到了產卵期會成群南下經過臺灣？</p> <p>2. 說明並舉例海水的運動方式有3種，即為潮汐、洋流與波浪。</p> <p>3. 以洋流的運動方式說明冷、暖海流的運動，並適時引入海水比熱大可以儲存熱量，扮演著保溫及平衡地球能量的角色。</p> <p>4. 說明臺灣附近洋流的流動方向與冬、夏季季風有關。並將洋流活動與臺灣沿海地區冬、夏季之平均氣溫做一相關性的連結，以說明夏季臺灣全島溼熱，冬季北部寒冷、南部溫暖。</p> <p>5. 在盛水的容器中放任一浮體，請學生發揮創意製造波浪，觀察浮體的運動，並讓學生討論波浪的運動以及與洋流的差異。</p> <p>6. 透過全球海洋平均波浪強度趨勢圖說明暖化與波浪的相關性，請學生討論海浪強度對海岸和沿海居住生活的影響。</p> <p>7. 在黑板上劃出三個區塊：大氣、陸地、海洋。請學生討論這三者間有哪些交互作用，會影響碳的釋放與儲存，並總結說明碳循環。</p> | 3 | <p>1. 海水運動等相關資料。</p> <p>2. 全球氣候變化等相關資料。</p> <p>3. 溫室效應等相關資料。</p> | <p>1. 口頭評量</p> <p>2. 小組討論</p> <p>3. 成果發表</p> <p>4. 紙筆測驗</p> | |

| 教學期程 | 領域及議題能力指標（核心素養） | 主題或單元活動內容 | 節數 | 使用教材 | 評量方式 | 備註 |
|------|--|--|----|------|------|----|
| | <p>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>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>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。</p> <p>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。</p> <p>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> | <p>海 J14 探討海洋生物與生態環境之關聯。</p> <p>海 J17 了解海洋非生物資源之種類與應用。</p> <p>海 J18 探討人類活動對海洋生態的影響。</p> <p>海 J19 了解海洋資源之有限性，保護海洋環境。</p> <p>海 J20 了解我國的海洋環境問題，並積極參與海洋保護行動。</p> <p>【戶外教育】</p> <p>戶 J2 擴充對環境的理解，運用所學的知識到生活當中，具備觀察、描述、測量、紀錄的能力。</p> <p>戶 J4 理解永續發展的意義與責任，並在參與活動的過程中落實原則。</p> <p>戶 J5 在團隊活動中，養成相互合作與互動的良好態度與技能。</p> | 8. | | | |

| 教學期程 | 領域及議題能力指標（核心素養） | 主題或單元活動內容 | 節數 | 使用教材 | 評量方式 | 備註 |
|-----------------|--|--|----|--|--|----|
| 十一 4/21-4/27 | <p>自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。</p> <p>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>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>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>【環境教育】</p> <p>環 J8 了解臺灣生態環境及社會發展面對氣候變遷的脆弱性與韌性。</p> <p>環 J9 了解氣候變遷減緩與調適的涵義，以及臺灣因應氣候變遷調適的政策。</p> <p>環 J10 了解天然災害對人類生活、生命、社會發展與經濟產業的衝擊。</p> <p>環 J11 了解天然災害的人為影響因子。</p> <p>環 J14 了解能量流動及物質循環與生態系統運作的關係。</p> <p>【海洋教育】</p> <p>海 J5 了解我國國土地理位置的特色及重要性。</p> <p>海 J12 探討臺灣海岸地形與近海的特色、成因與災害。</p> <p>海 J13 探討海洋對陸上環境與生活的影響。</p> <p>海 J14 探討海洋生物與生態環境之關聯。</p> <p>海 J17 了解海洋非生物資源之種類與應用。</p> <p>海 J18 探討人類活動對海洋生態的影響。</p> <p>跨科主題 全球氣候變遷與因應 第2節 氣候變遷的減緩與調適 【第二次評量週】</p> | 3 | 1. 溫室效應等相關資料。 2. 氣候難民等相關資料。 3. 氣候變遷對環境、生物造成的影響等相關資料。 | 1. 口頭評量 2. 小組討論 3. 成果發表 4. 紙筆測驗 | |

| 教學期程 | 領域及議題能力指標（核心素養） | 主題或單元活動內容 | 節數 | 使用教材 | 評量方式 | 備註 |
|------|--|--|----|------|------|----|
| | <p>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>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。</p> <p>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。</p> <p>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> | <p>海 J19 了解海洋資源之有限性，保護海洋環境。</p> <p>海 J20 了解我國的海洋環境問題，並積極參與海洋保護行動。</p> <p>【戶外教育】</p> <p>戶 J2 擴充對環境的理解，運用所學的知識到生活當中，具備觀察、描述、測量、紀錄的能力。</p> <p>戶 J4 理解永續發展的意義與責任，並在參與活動的過程中落實原則。</p> <p>戶 J5 在團隊活動中，養成相互合作與互動的良好態度與技能。</p> | | | | |

| 教學期程 | 領域及議題能力指標（核心素養） | 主題或單元活動內容 | | 節數 | 使用教材 | 評量方式 | 備註 | |
|-----------------|--|---|-------------------------|------------------|------|------------|--|--|
| 十二 4/28-5/04 | <p>自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。</p> <p>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>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>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>【環境教育】</p> <p>環 J8 了解臺灣生態環境及社會發展面對氣候變遷的脆弱性與韌性。</p> <p>環 J9 了解氣候變遷減緩與調適的涵義，以及臺灣因應氣候變遷調適的政策。</p> <p>環 J10 了解天然災害對人類生活、生命、社會發展與經濟產業的衝擊。</p> <p>環 J11 了解天然災害的人為影響因子。</p> <p>環 J14 了解能量流動及物質循環與生態系統運作的關係。</p> <p>【海洋教育】</p> <p>海 J5 了解我國國土地理位置的特色及重要性。</p> <p>海 J12 探討臺灣海岸地形與近海的特色、成因與災害。</p> <p>海 J13 探討海洋對陸上環境與生活的影響。</p> <p>海 J14 探討海洋生物與生態環境之關聯。</p> <p>海 J17 了解海洋非生物資源之種類與應用。</p> <p>海 J18 探討人類活動對海洋生態的影響。</p> | <p>總複習 複習第一～六冊全</p> | <p>複習第一～六冊全。</p> | 3 | 1. 康軒版教科書。 | <p>1. 口頭評量</p> <p>2. 實作評量</p> <p>3. 紙筆評量</p> | |

| 教學期程 | 領域及議題能力指標（核心素養） | 主題或單元活動內容 | 節數 | 使用教材 | 評量方式 | 備註 |
|------|---|--|----|------|------|----|
| | <p>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>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。</p> <p>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。</p> <p>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> <p>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。</p> | <p>海 J19 了解海洋資源之有限性，保護海洋環境。</p> <p>海 J20 了解我國的海洋環境問題，並積極參與海洋保護行動。</p> <p>【戶外教育】</p> <p>戶 J2 擴充對環境的理解，運用所學的知識到生活當中，具備觀察、描述、測量、紀錄的能力。</p> <p>戶 J4 理解永續發展的意義與責任，並在參與活動的過程中落實原則。</p> <p>戶 J5 在團隊活動中，養成相互合作與互動的良好態度與技能。</p> | | | | |

| 教學期程 | 領域及議題能力指標（核心素養） | 主題或單元活動內容 | | 節數 | 使用教材 | 評量方式 | 備註 | |
|-----------------|--|---|-------------------------|------------------|------|------------|--|--|
| 十三 5/05-5/11 | <p>自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。</p> <p>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>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>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>【環境教育】</p> <p>環 J8 了解臺灣生態環境及社會發展面對氣候變遷的脆弱性與韌性。</p> <p>環 J9 了解氣候變遷減緩與調適的涵義，以及臺灣因應氣候變遷調適的政策。</p> <p>環 J10 了解天然災害對人類生活、生命、社會發展與經濟產業的衝擊。</p> <p>環 J11 了解天然災害的人為影響因子。</p> <p>環 J14 了解能量流動及物質循環與生態系統運作的關係。</p> <p>【海洋教育】</p> <p>海 J5 了解我國國土地理位置的特色及重要性。</p> <p>海 J12 探討臺灣海岸地形與近海的特色、成因與災害。</p> <p>海 J13 探討海洋對陸上環境與生活的影響。</p> <p>海 J14 探討海洋生物與生態環境之關聯。</p> <p>海 J17 了解海洋非生物資源之種類與應用。</p> <p>海 J18 探討人類活動對海洋生態的影響。</p> | <p>總複習 複習第一～六冊全</p> | <p>複習第一～六冊全。</p> | 3 | 1. 康軒版教科書。 | <p>1. 口頭評量</p> <p>2. 實作評量</p> <p>3. 紙筆評量</p> | |

| 教學期程 | 領域及議題能力指標（核心素養） | | 主題或單元活動內容 | | 節數 | 使用教材 | 評量方式 | 備註 |
|-----------------|--|--|--------------------------------------|--|----|---|---|----|
| | <p>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>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。</p> <p>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。</p> <p>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> | <p>海 J19 了解海洋資源之有限性，保護海洋環境。</p> <p>海 J20 了解我國的海洋環境問題，並積極參與海洋保護行動。</p> <p>【戶外教育】</p> <p>戶 J2 擴充對環境的理解，運用所學的知識到生活當中，具備觀察、描述、測量、紀錄的能力。</p> <p>戶 J4 理解永續發展的意義與責任，並在參與活動的過程中落實原則。</p> <p>戶 J5 在團隊活動中，養成相互合作與互動的良好態度與技能。</p> | | | | | | |
| 十四 5/12-5/18 | <p>自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。</p> <p>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</p> | <p>【科技教育】</p> <p>科 E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。</p> <p>科 E9 具備與他人團隊合作的能力。</p> | <p>彈性課程</p> <p>紙杯喇叭</p> <p>【會考週】</p> | <p>1. 複習電流磁效應的原理與應用。</p> <p>2. 引導小組討論，從「紙杯喇叭」這個標題，思考需要用到哪些器材。</p> <p>3. 小組輪流上臺發表，和班上同學分享自己組的討論結果。</p> <p>4. 觀看紙杯喇叭 DIY 介紹網頁。</p> | 3 | <p>1. 免洗紙杯 1 個。</p> <p>2. 漆包線（#32、線徑約 0.27mm）150cm。</p> | <p>1. 對本實驗原理的了解</p> <p>2. 操作實驗的精準度及方法</p> <p>3. 同組同學之間合作的態度及對實驗的參與度</p> | |

| 教學期程 | 領域及議題能力指標（核心素養） | | 主題或單元活動內容 | 節數 | 使用教材 | 評量方式 | 備註 |
|------|---|--|---|----|--|------|----|
| | <p>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>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>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>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</p> | | <p>5. 可引導學生參考網站提供的製作步驟，進行小組討論，思考哪些步驟或器材可以改良。</p> <p>6. 學生依組別進行紙杯喇叭DIY。</p> <p>7. 每組實作完畢後，進行紙杯喇叭的效果測試，比較哪一組的紙杯喇叭效果最佳。</p> <p>8. 引導學生討論實作的成果是否如預期，若否，應該如何改良呢？</p> <p>9. 小組輪流上臺發表，和班上同學分享自己組的討論結果。</p> | | <p>3. 圓盤形磁鐵 2 個（直徑約 2.5cm）。</p> <p>4. 鱷魚夾 2 個。</p> <p>5. 膠帶 1 段。</p> <p>6. 圓柱形物體 1 個（直徑約 3.0cm）。</p> <p>7. 大頭針支 1 支。</p> <p>8. 美工刀。</p> <p>9. 快乾膠。</p> <p>10. 音源裝置（如 CD 隨身聽）。</p> <p>11. 音源輸出線（其中一端可連接音源裝置之耳機孔）。</p> | | |

| 教學期程 | 領域及議題能力指標（核心素養） | | 主題或單元活動內容 | | 節數 | 使用教材 | 評量方式 | 備註 |
|-------------------------|---|---|--------------------------|--|----|---|--|----|
| | <p>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>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> | | | | | | | |
| <p>十五 5/19-5/25</p> | <p>自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。</p> <p>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>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>【科技教育】</p> <p>科 E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。</p> <p>科 E9 具備與他人團隊合作的能力。</p> | <p>彈性課程</p> <p>迷你冲天炮</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. 複習作用力與反作用力的原理與應用，並請學生思考如何運此原理來製作迷你冲天炮。 2. 將 3~4 人分成一組，進行小組分工。 3. 簡易說明原理並發給各組器材。 4. 請學生依照學習單上步驟製作，並記錄迷你冲天炮的施放情形。 5. 小組輪流發表自己組別的迷你冲天炮施放情形。 6. 每組實作完畢後，進行迷你冲天炮飛行距離比賽，比較哪一組的迷你冲天炮飛行距離最遠。 7. 引導學生討論，思考哪些因素會影響「迷你冲天炮」的飛行距離？ 8. 引導學生討論實作的成果是否如預期，若否，應該如何改良呢？ 9. 請各組依討論結果來進行試作，並修正改良方式。 | 3 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 火柴棒數根。 2. 鋁箔紙。 3. 長尾夾。 4. 打火機或蠟燭。 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 對本實驗原理的了解 2. 操作實驗的精準度及方法 3. 同組同學之間合作的態度及對實驗的參與度 | |

| 教學期程 | 領域及議題能力指標（核心素養） | 主題或單元活動內容 | | 節數 | 使用教材 | 評量方式 | 備註 |
|------|--|-----------|--|----|------|------|----|
| | <p>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>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>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> | | | | | | |

| 教學期程 | 領域及議題能力指標（核心素養） | | 主題或單元活動內容 | 節數 | 使用教材 | 評量方式 | 備註 |
|-----------------|--|---|--|----|--|--|----|
| 十六 5/26-6/01 | <p>自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。</p> <p>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>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>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>【科技教育】</p> <p>科 E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。</p> <p>科 E9 具備與他人團隊合作的能力。</p> | <p>彈性課程</p> <p>鐵粉的磁化現象</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 複習磁化概念。 2. 用抽籤的方式，隨機點數位同學上台畫出磁化概念，並請學生說明，每位學生發表 3 分鐘。 3. 教師使用磁鐵與鐵釘示範鐵釘的磁化，並在黑板上畫出鐵釘內部磁化示意圖。 4. 將學生 4~5 人分成一組，讓學生思考，要進行鐵粉的磁化現象觀察，應該準備哪些器材。教師可以引導學生，例如鐵粉要怎麼準備？ 5. 小組輪流上台發表，和班上同學分享自己組的討論結果，每組 5 分鐘。 6. 教師綜合各組的討論結果，揭示答案（磁鐵、透明小圓桶罐、鐵鎚、陶瓷研鉢、報紙）。 7. 學生依照步驟進行實作，將觀察到的現象記錄在學習單上。 | 3 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 磁鐵。 2. 透明小圓桶罐。 3. 鐵鎚。 4. 陶瓷研鉢。 5. 報紙。 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 對本實驗原理的了解 2. 操作實驗的精準度及方法 3. 同組同學之間合作的態度及對實驗的參與度 | |

| 教學期程 | 領域及議題能力指標（核心素養） | | 主題或單元活動內容 | | 節數 | 使用教材 | 評量方式 | 備註 |
|-----------------|--|--|---------------|--|----|---------------------------------------|-------------------------------|----|
| | <p>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>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> | | | | | | | |
| 十七 6/02-6/08 | <p>自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。</p> <p>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>自-J-A3 具備從日常生活經驗中找出問</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 E9 具備與他人團隊合作的能力。</p> <p>【能源教育】 能 J2 了解減少使用傳統能源對環境的影響。 能 J7 實際參與並鼓勵他人一同實踐節能減碳的行動。 能 J8 養成動手做探究能源科技的態度。</p> | 彈性課程 電池的回收 | <p>1. 複習鋅銅電池以及電池的種類，並請學生提出電池的組成有哪些。</p> <p>2. 觀賞 youtube 影片「我們的島——石蚶計畫」。</p> <p>3. 探討重金屬對環境造成的危害，以及為何政府機關檢測河川水質會與環保團體檢測結果不同？請學生回家查詢重金屬對人體的危害有哪些。</p> <p>4. 進行小組討論，歸納這些重金屬所引發的病痛是否是很快速，還是經過很長的時間才發現？可連結到一下生物概念「生物放大作用」。</p> <p>5. 請學生回家查詢目前我國各種電池回收的管道，以及思考電池回收的意義除了保護環境，還有什麼價值？進行小組發表。</p> | 3 | <p>1. 電腦。</p> <p>2. 重金屬汙染相關影片和文章。</p> | <p>1. 口頭評量</p> <p>2. 小組報告</p> | |

| 教學期程 | 領域及議題能力指標（核心素養） | 主題或單元活動內容 | 節數 | 使用教材 | 評量方式 | 備註 |
|------|--|--|----|------|------|----|
| | <p>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>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>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>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</p> | <p>6. 請學生調查家中汰換電子產品（例如手機、電腦、電視機等）的頻率與數量，並探討汰換的原因是什麼？是否當最新型手機上市，舊手機還沒壞就丟的情形。</p> <p>7. 講解電池回收的意義，除了減少環境破壞，也含有資源再利用的精神。請學生思考沒有節制地購買，將會導致什麼？</p> <p>8. 請學生提出未來怎麼做會更好？</p> | | | | |

| 教學期程 | 領域及議題能力指標（核心素養） | | 主題或單元活動內容 | | 節數 | 使用教材 | 評量方式 | 備註 |
|-----------------|--|---|---------------------------------|--|----|---|-------------------------------|----|
| | 相關知識與問題解決的能力。 | | | | | | | |
| 十八 6/09-6/15 | <p>自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。</p> <p>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>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>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</p> | <p>【家庭教育】 家 J8 探討家庭消費與財物管理策略。 家 J9 分析法規、公共政策對家庭資源與消費的影響。</p> <p>【能源教育】 能 J3 了解各式能源應用及創能、儲能與節能的原理。</p> | <p>彈性課程 精打細算 【畢業典禮】</p> | <p>1. 複習能源種類，電力是日常生活中最常被使用的能源形式之一。</p> <p>2. 複習三下 1.2 電與生活，讓學生將電器標示、功率及電費計算連貫。</p> <p>3. 請學生 3~4 人分為一組，收集住家、學校等處的燈泡類型及其資訊，並各組分別指定紀錄某些場所(例如家中陽台、學校樓梯間等)的燈源（以燈泡為主）。</p> <p>4. 根據蒐集的資料進行互動討論，請學生列舉燈泡包裝上有哪些資訊。</p> <p>5. 小組討論提取之前列舉的資訊中與消耗電能相關的資訊後發表，可將黑板分為各組的區塊，讓各小組可以同時書寫，進行資料的比較。</p> <p>6. 小組發表上一週所記錄的指定場所燈源使用時間，包含明確的場所特性說明、該處有幾個燈源、每個燈源的使用時間。</p> <p>7. 各組以上週資訊整合提出指定場所的省電方案，輪流上臺報告。</p> <p>8. 各組報告完畢後，可引導學生計算今日報告的所有場所，以省電方案進行每日總共可以節約多少電（費），總結節電或節約能源應時時注意、積少成多。</p> | 3 | <p>1. 電費單。</p> <p>2. 電器外盒包裝（含規格標籤）。</p> | <p>1. 口頭評量</p> <p>2. 小組報告</p> | |

| 教學期程 | 領域及議題能力指標（核心素養） | | 主題或單元活動內容 | | 節數 | 使用教材 | 評量方式 | 備註 |
|------|---|--|-----------|--|----|------|------|----|
| | <p>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>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>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> | | | | | | | |