

新北市徐匯國民中學 114 學年度九年級第 1 學期 部定課程計畫 設計者：

一、課程類別：

1. 國語文 2. 英語文 3. 健康與體育 4. 數學 5. 社會 6. 藝術 7. 自然科學 8. 科技 9. 綜合活動
 10. 閩南語文 11. 客家語文 12. 原住民族語文：____族 13. 新住民語文：____語 14. 臺灣手語

二、課程內容修正回復：

當學年當學期課程審閱意見	對應課程內容修正回復

※上述表格自 113 學年度第 2 學期起正式列入課程計畫備查必要欄位。

☆本局審閱意見請至新北市國中小課程計畫備查資源網下載。

◎當學期課程審查後，請將上述欄位自行新增並填入審查意見及課程內容修正回復。

三、學習節數：每週(2)節，實施(21)週，共(42)節。

四、課程內涵：

總綱核心素養	學習領域核心素養
<ul style="list-style-type: none"> ■A1 身心素質與自我精進 ■A2 系統思考與解決問題 ■A3 規劃執行與創新應變 ■B1 符號運用與溝通表達 ■B2 科技資訊與媒體素養 ■B3 藝術涵養與美感素養 ■C1 道德實踐與公民意識 ■C2 人際關係與團隊合作 ■C3 多元文化與國際理解 	<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>

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。

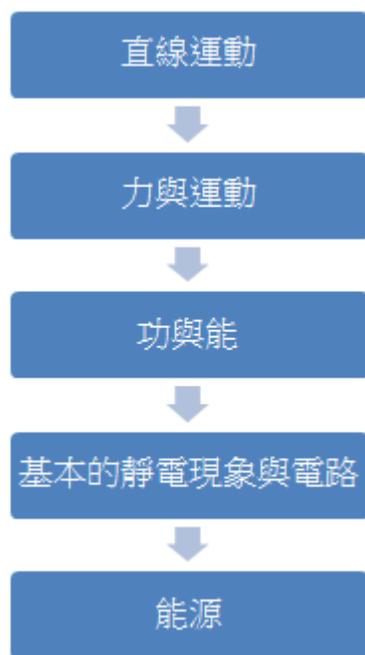
自-J-C1 從日常學習中，主動關心自然環境相關公共議題，尊重生命。

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。

五、課程架構：

第五冊理化



六、素養導向教學規劃：

教學期程	學習重點		單元/主題名稱與活動內容	節數	教學資源	學習策略	評量方式	融入議題	備註
	學習表現	學習內容							
第一週 9/01- 9/05	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論	Eb-IV-8 距離、時間及方向等概念可用來描述物體的運動。	1.1 時間的測量 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。	2	1. 伽利略生平資料。 2. 馬錶。 3. 支架。	1. 了解有規律性變化的工具，可以做出計時	1. 教師考評 2. 觀察 3. 口頭詢問 4. 操作 5. 實驗報告 6. 紙筆測驗	【科技教育】 科-J-A2 運用科技工具，理解與歸納問題，	<input type="checkbox"/> 實施跨領域或跨科目協同教學(需另申請授課鐘點費)

教學期程	學習重點		單元/主題名稱與活動內容	節數	教學資源	學習策略	評量方式	融入議題	備註
	學習表現	學習內容							
	<p>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> <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>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</p>		<p>2. 引導學生發表各種測量時間的工具，例如竿影、沙漏、擺鐘和電子錶等。</p> <p>3. 介紹時間的基本單位——秒是以原子鐘制定。</p> <p>4. 簡介伽利略的生平事蹟，引起學生的好奇心，接著講述「擺的等時性」，說明伽利略如何利用實驗的方法進行科學研究，並讓學生了解伽利略所用的實驗方法和研究成果，以及他在科學史上的地位。</p> <p>5. 認識單擺各部分的構造，並引起動機讓學生進行實驗。</p> <p>6. 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>7. 操作「擺錘質量」、「擺長」和「擺角」等變因，讓學生探究並歸納出</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>器來測量時間。</p> <p>2. 知道時間的基本單位為秒。</p> <p>3. 了解「擺的等時性」。</p> <p>4. 介紹單擺各部分的構造。</p> <p>5. 自製簡易的單擺，驗證「擺的等時性」。</p> <p>6. 利用控制變因法，探究影響單擺擺動週期的因素。</p>		<p>進而提出簡易的解決之道。</p>	<p>甲、 協同科目：</p> <hr/> <p>乙、 協同節數：</p> <hr/>

教學期程	學習重點		單元/主題名稱與活動內容	節數	教學資源	學習策略	評量方式	融入議題	備註
	學習表現	學習內容							
	<p>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（例如：設備、時間）等因素，規劃具有可信度（例如：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、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。</p> <p>pa-IV-2 能運用科學原理、</p>		<p>何種變因會影響單擺擺動的週期。</p> <p>8. 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>9. 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>10. 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>7. 知道在擺角不大時，單擺的週期與擺角的大小及擺錘質量無關，但與擺長有關。</p>			

教學期程	學習重點		單元/主題名稱與活動內容	節數	教學資源	學習策略	評量方式	融入議題	備註
	學習表現	學習內容							
	<p>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。</p> <p>ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。</p> <p>an-IV-1 察覺到科學的觀察、測量和方</p>								

教學期程	學習重點		單元/主題名稱與活動內容	節數	教學資源	學習策略	評量方式	融入議題	備註
	學習表現	學習內容							
	法是否具有正當性，是受到社會共同建構的標準所規範。								
第二週 9/08- 9/12	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。 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	Eb-IV-8 距離、時間及方向等概念可用來描述物體的運動。	1. 2 位移與路徑長 1. 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）清楚的說明位置。 2. 利用颱風的氣象報導為例，讓學生了解，在描述位置的時候需要設定基準點，再加上距離和方向，才能清楚表達物體的位置。 3. 使用直線坐標來講述物體在直線上的位置。 4. 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	2	1. 與位移和路徑長相關的生活實例。	1. 知道物體位置標示的方法。 2. 知道如何利用直線坐標來描述物體在直線上的位置。	1. 教師考評 2. 觀察 3. 口頭詢問 4. 紙筆測驗	【科技教育】 科-J-A2 運用科技工具，理解與歸納問題，進而提出簡易的解決之道。	<input type="checkbox"/> 實施跨領域或跨科目協同教學（需另申請授課鐘點費） 丙、協同科目： _____ 丁、協同節數： _____

教學期程	學習重點		單元/主題名稱與活動內容	節數	教學資源	學習策略	評量方式	融入議題	備註
	學習表現	學習內容							
	<p>集資料、閱讀、思考、討論等，提出適宜探究之問題。</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（例如：設備、時間）等因素，規劃具有可信度（例如：多次測量等）的探究活動。</p>		<p>能以坐標來描述此直線上各點的位置。</p> <p>5. 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>6. 說明當物體的位置隨時間改變時，物體處於運動狀態。</p>						

教學期程	學習重點		單元/主題名稱與活動內容	節數	教學資源	學習策略	評量方式	融入議題	備註
	學習表現	學習內容							
	pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。 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								

教學期程	學習重點		單元/主題名稱與活動內容	節數	教學資源	學習策略	評量方式	融入議題	備註
	學習表現	學習內容							
	<p>相關的資訊比較對照，相互檢核，確認結果。</p> <p>ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。</p> <p>an-IV-1 察覺到科學的觀察、測量和方法是否具有正當性，是受到社會共同建構的標準所規範。</p>								
第三週 9/15- 9/19	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論	Eb-IV-8 距離、時間及方向等概念可用來描述物體的運動。	1.2 位移與路徑長、1.3 速率與速度 1. 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	2	1. 與位移和路徑長相關的生活實例。	1. 知道位移與路徑長的定義。 2. 日常生活中能分	1. 教師考評 2. 觀察 3. 口頭詢問 4. 操作 5. 紙筆測驗	【科技教育】 科-J-A2 運用科技工具，理解與歸納問題，	<input type="checkbox"/> 實施跨領域或跨科目協同教學（需另申請授課鐘點費）

教學期程	學習重點		單元/主題名稱與活動內容	節數	教學資源	學習策略	評量方式	融入議題	備註
	學習表現	學習內容							
	<p>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> <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>pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備及資源。能進行客觀的質性</p>		<p>生明白位移即為物體位置的變化量。</p> <p>2. 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>3. 列舉一些日常生活中的例子，讓學生說出位移和路徑長。例如：繞操場跑半圈，請學生說出位移和路徑長；繞操場跑一圈，請學生說出位移和路徑長。</p> <p>4. 回顧「自然暖身操」提問，引導學生歸納位置表示的方法。</p> <p>5. 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>6. 歸納學生的答案，以得出平均速率的定義，並說</p>			<p>辨物體運動的快慢。</p> <p>3. 知道平均速率與測量時間間距很短時速率的意義，及兩者的差別。</p> <p>4. 知道平均速度的定義。</p> <p>5. 了解速率和速度的差異。</p>		<p>進而提出簡易的解決之道。</p>	<p>戊、 協同科目：</p> <hr/> <p>己、 協同節數：</p> <hr/>

教學期程	學習重點		單元/主題名稱與活動內容	節數	教學資源	學習策略	評量方式	融入議題	備註
	學習表現	學習內容							
	<p>觀察或數值量測並詳實記錄。</p> <p>pa-IV-1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學等方法，整理資訊或數據。</p> <p>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</p>		<p>明平均速率的單位為「長度單位/時間單位」。</p> <p>7. 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>8. 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>9. 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>						

教學期程	學習重點		單元/主題名稱與活動內容	節數	教學資源	學習策略	評量方式	融入議題	備註
	學習表現	學習內容							
	<p>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，進行檢核並提出可能的改善方案。</p> <p>pc-IV-2 能利用口語、影像（例如：攝影、錄影）、文字與圖案、</p>								

教學期程	學習重點		單元/主題名稱與活動內容	節數	教學資源	學習策略	評量方式	融入議題	備註
	學習表現	學習內容							
	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、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。 ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。 ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。								

教學期程	學習重點		單元/主題名稱與活動內容	節數	教學資源	學習策略	評量方式	融入議題	備註
	學習表現	學習內容							
	an-IV-1 察覺到科學的觀察、測量和方法是否具有正當性，是受到社會共同建構的標準所規範。 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。								
第四週 9/22- 9/26	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論	Eb-IV-8 距離、時間及方向等概念可用來描述物體的運動。	1.3 速率與速度 1. 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	2	1. 與速度和速率相關的生活實例。	1. 知道物體做直線運動時，其速度可以同時描述物體的	1. 教師考評 2. 觀察 3. 口頭詢問 4. 操作 5. 紙筆測驗	【科技教育】 科-J-A2 運用科技工具，理解與歸納問題，	<input type="checkbox"/> 實施跨領域或跨科目協同教學(需另申請授課鐘點費)

教學期程	學習重點		單元/主題名稱與活動內容	節數	教學資源	學習策略	評量方式	融入議題	備註
	學習表現	學習內容							
	<p>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> <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>pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備及資源。能進行客觀的質性</p>		<p>度」名詞將在高中物理介紹。</p> <p>2. 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> <p>3. 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>4. 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>運動快慢和行進方向。</p> <p>2. 知道等速度運動同時具備運動快慢不變和運動方向不變的特性。</p> <p>3. 了解位置與時間 (x-t) 關係圖的意義。</p> <p>4. 了解速度與時間 (v-t) 關係圖的意義。</p>		<p>進而提出簡易的解決之道。</p>	<p>庚、 協同科目：</p> <hr/> <p>辛、 協同節數：</p> <hr/>

教學期程	學習重點		單元/主題名稱與活動內容	節數	教學資源	學習策略	評量方式	融入議題	備註
	學習表現	學習內容							
	觀察或數值量測並詳實記錄。 pa-IV-1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學等方法，整理資訊或數據。 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								

教學期程	學習重點		單元/主題名稱與活動內容	節數	教學資源	學習策略	評量方式	融入議題	備註
	學習表現	學習內容							
	<p>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，進行檢核並提出可能的改善方案。</p> <p>pc-IV-2 能利用口語、影像（例如：攝影、錄影）、文字與圖案、</p>								

教學期程	學習重點		單元/主題名稱與活動內容	節數	教學資源	學習策略	評量方式	融入議題	備註
	學習表現	學習內容							
	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、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。 ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。 ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。								

教學期程	學習重點		單元/主題名稱與活動內容	節數	教學資源	學習策略	評量方式	融入議題	備註
	學習表現	學習內容							
	an-IV-1 察覺到科學的觀察、測量和方法是否具有正當性，是受到社會共同建構的標準所規範。 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。								
第五週 9/29- 10/03	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論	Eb-IV-8 距離、時間及方向等概念可用來描述物體的運動。	1.4 加速度與等加速度運動 1. 以「自然暖身操」為例引入，以衛星導航上的行車軌跡情境說明，讓學生了解速度的方向和快慢變	2	1. 與速度和加速度的相關的生活實例。 2. 打點計時器。	1. 了解加速度運動的意義。 2. 認識打點計時器。	1. 教師考評 2. 觀察 3. 口頭詢問 4. 操作 5. 實驗報告 6. 紙筆測驗	【科技教育】 科-J-A2 運用科技工具，理解與歸納問題，	<input type="checkbox"/> 實施跨領域或跨科目協同教學(需另申請授課鐘點費)

教學期程	學習重點		單元/主題名稱與活動內容	節數	教學資源	學習策略	評量方式	融入議題	備註
	學習表現	學習內容							
	<p>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> <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>pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備及資源。能進行客觀的質性</p>		<p>化，並提問學生可曾有類似的生活經驗。當物體的運動變快、變慢或是運動方向改變，稱為加速度運動。</p> <p>2. 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>3. 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>4. 說明紙帶上打點痕跡位置的分布所代表的意義，檢核學生是否能正確分析打點痕跡位置的各項數據。</p> <p>5. 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</p>		<p>3. 紙帶。</p> <p>4. 滑車。</p>	<p>3. 由打點計時器在紙帶上痕跡分布情形，來觀察滑車運動的快慢，藉以了解加速度的概念。</p> <p>4. 知道平均加速度的定義及加速度的單位由來。</p> <p>5. 了解速度和加速度的方向與物體運動的關係。</p>		<p>進而提出簡易的解決之道。</p>	<p>壬、 協同科目：</p> <hr/> <p>癸、 協同節數：</p> <hr/>

教學期程	學習重點		單元/主題名稱與活動內容	節數	教學資源	學習策略	評量方式	融入議題	備註
	學習表現	學習內容							
	<p>觀察或數值量測並詳實記錄。</p> <p>pa-IV-1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學等方法，整理資訊或數據。</p> <p>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</p>		<p>說明單位也可以出現平方的概念。</p> <p>6. 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>7. 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>6. 知道等加速度運動的特性。</p> <p>7. 知道等加速度運動的速度與時間關係圖的特性。</p>			

教學期程	學習重點		單元/主題名稱與活動內容	節數	教學資源	學習策略	評量方式	融入議題	備註
	學習表現	學習內容							
	<p>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，進行檢核並提出可能的改善方案。</p> <p>pc-IV-2 能利用口語、影像（例如：攝影、錄影）、文字與圖案、</p>								

教學期程	學習重點		單元/主題名稱與活動內容	節數	教學資源	學習策略	評量方式	融入議題	備註
	學習表現	學習內容							
	<p>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、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>ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。</p> <p>ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。</p>								

教學期程	學習重點		單元/主題名稱與活動內容	節數	教學資源	學習策略	評量方式	融入議題	備註
	學習表現	學習內容							
	an-IV-1 察覺到科學的觀察、測量和方法是否具有正當性，是受到社會共同建構的標準所規範。 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。								
第六週 10/06- 10/10	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	Eb-IV-10 物體不受力時，會保持原有的運動狀態。	1.4 加速度與等加速度運動、2.1 牛頓第一運動定律 1. 建立學生加速度與時間關係圖的概念，了解等加	2	1. 與慣性相關的生活實例。 2. 小玩具。	1. 了解加速度與時間(a-t)關係圖的意義。	1. 教師考評 2. 觀察 3. 口頭詢問 4. 紙筆測驗 5. 操作	【科技教育】 科-J-A2 運用科技工具，理解與歸納問題，	<input type="checkbox"/> 實施跨領域或跨科目協同教學(需另申請授課鐘點費)

教學期程	學習重點		單元/主題名稱與活動內容	節數	教學資源	學習策略	評量方式	融入議題	備註
	學習表現	學習內容							
	<p>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>ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。</p> <p>ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。</p>	<p>Eb-IV-12 物體的質量決定其慣性大小。</p>	<p>速度運動在 a-t 圖中的的特性。</p> <p>2. 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> <p>3. 可搭配探究科學大小事「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。</p> <p>4. 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。</p> <p>5. 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>6. 以伽利略的實驗，引出慣性的概念。</p> <p>7. 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>3. 模型車。</p> <p>4. 筆。</p> <p>5. 膠帶。</p> <p>6. 尺。</p>	<p>2. 了解自由落體運動，是一種等加速運動。</p> <p>3. 知道什麼是慣性。</p> <p>4. 了解當物體不受外力作用或所受外力的合力為零時，靜者恆靜，動者恆做等速度運動。</p> <p>5. 知道生活中某些現象可以用牛頓第一運動定律解釋。</p>		<p>進而提出簡易的解決之道。</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>11、 協同科目：</p> <hr/> <p>12、 協同節數：</p> <hr/>

教學期程	學習重點		單元/主題名稱與活動內容	節數	教學資源	學習策略	評量方式	融入議題	備註
	學習表現	學習內容							
	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。 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。 tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論		8. 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。 9. 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。 10. 說明慣性及生活中可以用慣性解釋的現象。 11. 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。						

教學期程	學習重點		單元/主題名稱與活動內容	節數	教學資源	學習策略	評量方式	融入議題	備註
	學習表現	學習內容							
	<p>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> <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（例如：設備、時間）等因素，規劃具有可信度（例如：多次測量等）的探究活動。</p>								

教學期程	學習重點		單元/主題名稱與活動內容	節數	教學資源	學習策略	評量方式	融入議題	備註
	學習表現	學習內容							
	pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。 pa-IV-1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學等方法，整理資訊或數據。 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								

教學期程	學習重點		單元/主題名稱與活動內容	節數	教學資源	學習策略	評量方式	融入議題	備註
	學習表現	學習內容							
	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。								
第七週 10/13- 10/17	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。 po-IV-2 能辨別適合科學探	Eb-IV-11 物體做加速度運動時，必受力。以相同的力量作用相同的時間，則質量愈小的物體其受速度改變愈大。	2·2 牛頓第二運動定律【第一次評量週】 1. 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。 2. 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。 3. 藉由課本騎腳踏車的舉例，請學生思考外力及加	2	1. 牛頓第二運動定律在生活中的應用實例。	1. 知道力可使物體產生加速度。 2. 了解力和物體運動狀態變化之間的關係。 3. 知道外力、質量及加速度	1. 教師考評 2. 觀察 3. 口頭詢問 4. 紙筆測驗 5. 專案報告	【科技教育】 科-J-A2 運用科技工具，理解與歸納問題，進而提出簡易的解決之道。 【安全教育】 安J9 遵守環境設施設	<input type="checkbox"/> 實施跨領域或跨科目協同教學(需另申請授課鐘點費) 13、協同科目： _____

教學期程	學習重點		單元/主題名稱與活動內容	節數	教學資源	學習策略	評量方式	融入議題	備註
	學習表現	學習內容							
	<p>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>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（例如：設備、時</p>		<p>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>4. 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>5. 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>6. 進行探索活動，探討自由落體運動與物體所受重力。</p> <p>7. 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>8. 回顧「自然暖身操」提問，複習牛頓第二運動定律。</p>			<p>之間的關係。</p> <p>4. 理解牛頓第二運動定律的意義。</p> <p>5. 了解牛頓此一單位，及理解重力的計算方式（重力 = $F = mg = 1 \text{ kg} \times 9.8 \text{ m/s}^2 = 9.8 \text{ N}$）。</p> <p>6. 從生活經驗知道外力和加速度的關係，了解一些救生器材的原理。</p>		<p>備的安全守則。</p> <p>【防災教育】</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>	

教學期程	學習重點		單元/主題名稱與活動內容	節數	教學資源	學習策略	評量方式	融入議題	備註
	學習表現	學習內容							
	<p>間) 等因素, 規劃具有可信度 (例如: 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、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。</p> <p>pa-IV-1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學等方法, 整理資訊或數據。</p> <p>pa-IV-2 能運用科學原理、思考智能、數</p>								

教學期程	學習重點		單元/主題名稱與活動內容	節數	教學資源	學習策略	評量方式	融入議題	備註
	學習表現	學習內容							
	<p>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>ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。</p> <p>ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。</p>								

教學期程	學習重點		單元/主題名稱與活動內容	節數	教學資源	學習策略	評量方式	融入議題	備註
	學習表現	學習內容							
第八週 10/20- 10/24	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。 po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。 pe-IV-1 能辨明多個自變項、應變項並計劃適當次數	Eb-IV-13 對於每一作用力都有一個大小相等、方向相反的反作用力。	2·3 牛頓第三運動定律 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。 2. 請學生用手拍打桌面，感受用不同力量拍打桌面時，感覺有何不同，再進一步定義作用力和反作用力。 3. 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。 4. 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。 5. 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。	2	1. 氣球數個。 2. 細繩。 3. 小球。 4. 小鋼珠。 5. 膠帶。 6. 附件一紙板。	1. 知道何謂作用力、何謂反作用力。 2. 了解作用力和反作用力之間的關係。 3. 知道牛頓第三運動定律的內容為何。 4. 知道牛頓第三運動定律在生活上的應用。	1. 教師評量 2. 觀察 3. 口頭詢問 4. 紙筆測驗	【科技教育】 科-J-A2 運用科技工具，理解與歸納問題，進而提出簡易的解決之道。 科-J-B2 理解資訊與科技的基本原理，具備媒體識讀的能力，並能了解人與科技、資訊、媒體的互動關係。 【能源教育】 能J3 了解各式能源應用及創能、	<input type="checkbox"/> 實施跨領域或跨科目協同教學(需另申請授課鐘點費) 15、協同科目： _____ 16、協同節數： _____

教學期程	學習重點		單元/主題名稱與活動內容	節數	教學資源	學習策略	評量方式	融入議題	備註
	學習表現	學習內容							
	<p>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（例如：設備、時間）等因素，規劃具有可信度（例如：多次測量等）的探究活動。</p> <p>ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。</p> <p>ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。</p>		<p>6. 說明牛頓第三運動定律在生活中的實例和應用。</p> <p>7. 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>8. 可搭配探究科學大小事「『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>9. 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>儲能與節能的原理。</p> <p>能J4 了解各種能量形式的轉換。</p>	

教學期程	學習重點		單元/主題名稱與活動內容	節數	教學資源	學習策略	評量方式	融入議題	備註
	學習表現	學習內容							
	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。								
第九週 10/27- 10/31	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	Eb-IV-9 圓周運動是一種加速度運動。 Kb-IV-1 物體在地球或月球等星體上因為星體的引力作用而具有重量；物體之質量與其重量是不同的物理量。	2·4 圓周運動與萬有引力 1. 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。	2	1. 人造衛星發射的歷史、種類及用途等相關資料。	1. 了解圓周運動的特性。 2. 知道物體在做圓周運動時，必須受一向心力的作用。 3. 知道圓周運動是一種加速度運動。	1. 教師評量 2. 觀察 3. 口頭詢問 4. 紙筆測驗 5. 操作	【生涯規劃教育】 涯J6 建立對於未來生涯的願景。 【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。	<input type="checkbox"/> 實施跨領域或跨科目協同教學(需另申請授課鐘點費) 17、協同科目： _____。 18、協同節數： _____。

教學期程	學習重點		單元/主題名稱與活動內容	節數	教學資源	學習策略	評量方式	融入議題	備註
	學習表現	學習內容							
	<p>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、測量和方法是否具有正當性，是受到社會共同建構的標準所規範。</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>2. 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>3. 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>4. 說明當物體的向心力消失，或不足以提供旋轉所需時，物體會沿著切線方向飛出，並藉由探索活動觀察此現象。</p> <p>5. 請學生思考生活中還有哪些例子，可用以說明物體的向心力不足以提供旋轉所需時，物體會沿著切線方向飛出。</p> <p>6. 利用萬有引力解釋宇宙中天體的運動及人造衛星的運行。</p> <p>7. 說明萬有引力定律的內容，並了解兩物體間的萬</p>			<p>4. 知道做圓周運動的物體，必有一個向心加速度能利用圓周運動原理說明生活中的相關現象。</p> <p>5. 了解當物體做圓周運動的向心力消失時，物體會沿切線方向運動。</p> <p>6. 知道牛頓第二運動定律結合萬有引力定律，</p>		<p>能J4 了解各種能量形式的轉換。</p> <p>【科技教育】</p> <p>科-J-B2 理解資訊與科技的基本原理，具備媒體識讀的能力，並能了解人與科技、資訊、媒體的互動關係。</p>	

教學期程	學習重點		單元/主題名稱與活動內容	節數	教學資源	學習策略	評量方式	融入議題	備註
	學習表現	學習內容							
			<p>有引力互為作用力與反作用力。</p> <p>8. 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>9. 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>10. 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>11. 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>可以解釋天體的運行。</p> <p>7. 知道人造衛星的運動原理。</p> <p>8. 知道萬有引力定律的內容。</p> <p>9. 了解物體的重量可能會隨地點不同而改變。</p>			

教學期程	學習重點		單元/主題名稱與活動內容	節數	教學資源	學習策略	評量方式	融入議題	備註
	學習表現	學習內容							
第十週 11/03- 11/07	ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己的想法，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。 an-IV-1 察覺到科學的觀察、測量和方法是否具有正當性，是受到社會共同建構	Ba-IV-5 力可以作功，作功可以改變物體的能量。 Ba-IV-6 每單位時間對物體所做的功稱為功率。	3·1 功與功率 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作功概念，再延伸至功率概念。 2. 以在走廊推動物體會摩擦生熱為例，提問學生熱是從哪裡來？引入施力推物體一段距離是能量轉換的來源，進而引入功的概念。 3. 以課本圖講述功的定義、公式與單位。 4. 講解力與位移的關係對「功」大小的影響。 5. 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。	2	1. 事先蒐集有關科學家－焦耳的生平資料。	1. 知道功的定義為力與沿力方向位移的乘積。 2. 知道功的公式及單位。 3. 了解作功為零的情況。 4. 了解功率的意義。 5. 知道功率的公式及單位。	1. 教師評量 2. 觀察 3. 口頭詢問 4. 紙筆測驗 5. 操作	【科技教育】 科-J-A2 運用科技工具，理解與歸納問題，進而提出簡易的解決之道。 科-J-B2 理解資訊與科技的基本原理，具備媒體識讀的能力，並能了解人與科技、資訊、媒體的互動關係。 【能源教育】 能J3 了解各式能源應用及創能、	<input type="checkbox"/> 實施跨領域或跨科目協同教學(需另申請授課鐘點費) 19、協同科目： 20、協同節數：

教學期程	學習重點		單元/主題名稱與活動內容	節數	教學資源	學習策略	評量方式	融入議題	備註
	學習表現	學習內容							
	的標準所規範。 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。		6. 介紹功率的定義、公式與單位。 7. 評量學生能否正確說出：當作功大小相同時，作功時的「快慢」不同，是因為功率不同的關係。					儲能與節能的原理。 能J4 了解各種能量形式的轉換。	
第十一週 11/10- 11/14	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。 ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想	Ba-IV-1 能量有不同形式，例如：動能、熱能、光能、電能、化學能等，而且彼此之間可以轉換。孤立系統的總能量會維持定值。 Ba-IV-2 光合作用是將光能	3·2 動能、位能與能量守恆 1. 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。 2. 可舉例「保齡球可以擊倒球道上的球瓶，即具有對其他物體作功的能力」，說明何謂動能。 3. 教師可讓學生討論自然暖身操中，車速和受撞汽	2	1. 一個裝有沙堆的容器。 2. 乒乓球。 3. 高爾夫球。 4. 彈簧。 5. 小木塊。 6. 直尺。	1. 了解動能的意義。 2. 了解動能與物體質量及速率大小有關。 3. 知道動能單位。 4. 了解位能是儲存	1. 教師評量 2. 觀察 3. 口頭詢問 4. 紙筆測驗 5. 操作	【科技教育】 科-J-A2 運用科技工具，理解與歸納問題，進而提出簡易的解決之道。 科-J-B2 理解資訊與科技的基本原	<input type="checkbox"/> 實施跨領域或跨科目協同教學(需另申請授課鐘點費) 21、協同科目： _____ 22、協同節數： _____

教學期程	學習重點		單元/主題名稱與活動內容	節數	教學資源	學習策略	評量方式	融入議題	備註
	學習表現	學習內容							
	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。	轉換成化學能；呼吸作用是將化學能轉換成熱能。 Ba-IV-7 物體的動能與位能之和稱為力學能，動能與位能可以互換。 INa-IV-1 能量有多種不同的形式。	車凹陷程度的關係，再引入以軌道與彈性網裝置探討影響動能的因素。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。活動完成後，留一些時間讓各組討論並報告，進行評分。 4. 就「物體質量大小」與「物體速率大小」對動能的影響舉例說明，評量學生能否舉出相關事例。 5. 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。 6. 動能的單位推導如下： $\text{kg} \cdot (\text{m/s})^2 = 1$ $\text{kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}^2 = 1$		7. 彈簧秤。 8. 繩子。 9. 彈性網。	起來的能量。 5. 由探索活動了解重力位能與物體質量及高度差有關。 6. 了解重力位能的意義及單位。 7. 了解彈性能量的意義。		理，具備媒體識讀的能力，並能了解人與科技、資訊、媒體的互動關係。 【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。 能J4 了解各種能量形式的轉換。	

教學期程	學習重點		單元/主題名稱與活動內容	節數	教學資源	學習策略	評量方式	融入議題	備註
	學習表現	學習內容							
			$(\text{kg} \cdot \text{m}/\text{s}^2) \cdot \text{m} = 1 \text{ N} \cdot \text{m} = 1 \text{ J}$ 。 7. 講述何謂重力位能。 8. 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；改用同一物體不同高度由靜止釋放，表示重力位能與位置高低有關。活動完成後，留一些時間讓各組討論並報告，進行評分。 9. 以彈射橡皮筋的例子向學生說明：彈性體因形狀改變而儲存的能量稱為彈性位能；彈性體的形變量越大，所具有的彈性位能也越大。且當彈性體形狀改變時，具有對其他物體作功的能力。						

教學期程	學習重點		單元/主題名稱與活動內容	節數	教學資源	學習策略	評量方式	融入議題	備註
	學習表現	學習內容							
			10. 講解彈性體的形變量越大，具有的彈性位能也越大。						
第十二週 11/17- 11/21	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。 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。	Ba-IV-1 能量有不同形式，例如：動能、熱能、光能、電能、化學能等，而且彼此之間可以轉換。孤立系統的總能量會維持定值。 Ba-IV-2 光合作用是將光能轉換成化學能；呼吸作用是將化學能轉換成熱能。 Ba-IV-7 物體的動能與位能之和稱為力學	3·2 動能、位能與能量守恆 1. 講解「功」與「能」可以互相轉換的概念。 2. 講解何謂力學能與力學能守恆定律。 3. 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。 4. 請學生舉出日常生活中力學能守恆的例子。 5. 講解能量守恆定律。 6. 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。 7. 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。	2	1. 單擺。	1. 了解功與能可以互相轉換。 2. 知道力學能是物體動能與位能總和。 3. 了解物體只受重力或彈力時，遵守力學能守恆。 4. 了解能量守恆的意義。 5. 回顧光合作用與	1. 教師評量 2. 觀察 3. 口頭詢問 4. 紙筆測驗 5. 操作	【科技教育】 科-J-A2 運用科技工具，理解與歸納問題，進而提出簡易的解決之道。 科-J-B2 理解資訊與科技的基本原理，具備媒體識讀的能力，並能了解人與科技、資訊、媒體的互動關係。	<input type="checkbox"/> 實施跨領域或跨科目協同教學(需另申請授課鐘點費) 23、協同科目： _____ 24、協同節數： _____

教學期程	學習重點		單元/主題名稱與活動內容	節數	教學資源	學習策略	評量方式	融入議題	備註
	學習表現	學習內容							
		能，動能與位能可以互換。 INa-IV-1 能量有多種不同的形式。				呼吸作用，了解其能量轉換。		【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。 能J4 了解各種能量形式的轉換。	
第十三週 11/24- 11/28	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。 tc-IV-1 能依據已知的自然	Eb-IV-2 力矩會改變物體的轉動，槓桿是力矩的作用。 Eb-IV-3 平衡的物體所受合力為零且合力矩為零。	3.3 槓桿原理與靜力平衡 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。 2. 請各組輪流進行探索活動，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，最後由教師歸納探索活動的結論。探索活動中，繩子	2	1. 紙棒。 2. 支架。 3. 附掛鈎的 20 公克砝碼。 4. 直尺。 5. 等臂天平。	1. 了解力可使物體移動及轉動。 2. 由探索活動探討使物體轉動的因素。 3. 知道使物體轉動的物理量	1. 教師評量 2. 觀察 3. 口頭詢問 4. 紙筆測驗 5. 操作	【科技教育】 科-J-A2 運用科技工具，理解與歸納問題，進而提出簡易的解決之道。 科-J-B2 理解資訊與科技的基本原理，具備媒	<input type="checkbox"/> 實施跨領域或跨科目協同教學(需另申請授課鐘點費) 25、 協同科目： 26、 協同節數：

教學期程	學習重點		單元/主題名稱與活動內容	節數	教學資源	學習策略	評量方式	融入議題	備註
	學習表現	學習內容							
	<p>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>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>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</p>		<p>上的小拉環，可以橡皮圈來代替。</p> <p>3. 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>4. 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>5. 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>6. 說明力矩有順時鐘方向和逆時鐘方向轉動兩種，並提問學生各力矩的方向。</p> <p>7. 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>8. 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>9. 說明蹺蹺板可旋轉是因為合力矩不等於零。</p>			<p>稱為力矩。</p> <p>4. 知道力矩的公式、單位及方向。</p> <p>5. 了解槓桿的定義。</p>		<p>體識讀的能力，並能了解人與科技、資訊、媒體的互動關係。</p> <p>【能源教育】</p> <p>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>	

教學期程	學習重點		單元/主題名稱與活動內容	節數	教學資源	學習策略	評量方式	融入議題	備註
	學習表現	學習內容							
	<p>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（例如設備、時間）等因素，規劃具有可信度（例如多次測量等）的探究活動。</p> <p>pa-IV-1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學等方法，整理資訊或數據。</p> <p>pa-IV-2 能運用科學原理、思考智能、數學等方法，從</p>		<p>10. 實驗 3·3 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，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>11. 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>12. 利用實驗的結果，說明槓桿原理及其在生活中的應用。</p>						

教學期程	學習重點		單元/主題名稱與活動內容	節數	教學資源	學習策略	評量方式	融入議題	備註
	學習表現	學習內容							
	(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。 ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。								
第十四週 12/01- 12/05	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自	Eb-IV-2 力矩會改變物體的轉動，槓桿是力矩的作用。	3·3 槓桿原理與靜力平衡、3·4 簡單機械 【第二次評量週】	2	1. 紙棒。 2. 支架。	1. 由實驗了解槓桿平衡的條件是合力	1. 教師評量 2. 觀察 3. 口頭詢問 4. 紙筆測驗	【科技教育】 科-J-A2 運用科技工	<input type="checkbox"/> 實施跨領域或跨科目協同教學(需另申

教學期程	學習重點		單元/主題名稱與活動內容	節數	教學資源	學習策略	評量方式	融入議題	備註
	學習表現	學習內容							
	<p>然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。</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>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</p>	<p>Eb-IV-3 平衡的物體所受合力為零且合力矩為零。</p> <p>Eb-IV-7 簡單機械，例如：槓桿、滑輪、輪軸、齒輪、斜面，通常具有省時、省力，或者是改變作用力方向等功能。</p>	<p>1. 請學生分析蹺蹺板的受力情形，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>2. 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>3. 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>3. 附掛鈎的 20 公克砝碼。</p> <p>4. 直尺。</p> <p>5. 等臂天平。</p> <p>6. 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。</p>	<p>矩為零稱為槓桿原理。</p> <p>2. 了解靜力平衡須包含合力為零及合力矩為零。</p> <p>3. 知道能幫助作功的簡單裝置稱為簡單機械。</p> <p>4. 了解機械只能省力、省時或操作方便，但不能省功。</p> <p>5. 認識簡單機械的種類。</p>	5. 操作	<p>具，理解與歸納問題，進而提出簡易的解決之道。</p> <p>科-J-B2 理解資訊與科技的基本原理，具備媒體識讀的能力，並能了解人與科技、資訊、媒體的互動關係。</p> <p>【能源教育】</p> <p>能J3 了解各式能源應用及創能、儲能與節能的原理。</p>	<p>請授課鐘點費)</p> <p>27、 協同科目：</p> <hr/> <p>28、 協同節數：</p> <hr/>

教學期程	學習重點		單元/主題名稱與活動內容	節數	教學資源	學習策略	評量方式	融入議題	備註
	學習表現	學習內容							
	<p>路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。</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（例如設備、時間）等因素，規劃具有可信度（例如多次測量等）的探究活動。</p>		<p>4. 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>5. 以「自然暖身操」為例引入，應用槓桿原理解決日常生活問題，來引起學習動機。</p> <p>6. 說明簡單機械大致可分為 5 種，且其中槓桿、滑輪和輪軸的工作原理可以利用槓桿原理來了解。請學生討論並提出生活中有哪些物品應用到簡單機械。</p> <p>7. 利用鋁罐拉環和裁縫剪刀，說明槓桿的支點在施力點與抗力點中間，可達到省力，也可達到縮短力臂的目的。</p> <p>8. 利用行李箱，說明槓桿的抗力點在支點與施力點</p>					能 J4 了解各種能量形式的轉換。	

教學期程	學習重點		單元/主題名稱與活動內容	節數	教學資源	學習策略	評量方式	融入議題	備註
	學習表現	學習內容							
	<p>pa-IV-1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學等方法，整理資訊或數據。</p> <p>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。</p>		<p>中間，可以達到省力的目的，但力臂較長。</p> <p>9. 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>10. 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>						

教學期程	學習重點		單元/主題名稱與活動內容	節數	教學資源	學習策略	評量方式	融入議題	備註
	學習表現	學習內容							
	ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。 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。								
第十五週 12/08- 12/12	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正确性。	Eb-IV-7 簡單機械，例如：槓桿、滑輪、輪軸、齒輪、斜面，通常具有省時、省力，或者是改變作用力方向等功能。	3·4 簡單機械 1. 利用實物請學生觀察輪軸的「輪」轉一圈，「軸」也轉一圈的現象。以力圖分析說明施力在輪上時能省力，施力在軸上時能縮短施力的作用距離。提問學生使用輪軸時，施力在輪上和施力在軸上有什麼不同的作用。 2. 詢問學生是否觀察過定滑輪與動滑輪的使用。由	2	1. 輪軸。 2. 滑輪。	1. 了解槓桿、滑輪、輪軸是利用槓桿原理。 2. 知道槓桿的種類及使用時機。 3. 由探索活動知道	1. 教師評量 2. 觀察 3. 口頭詢問 4. 紙筆測驗 5. 操作	【科技教育】 科-J-A2 運用科技工具，理解與歸納問題，進而提出簡易的解決之道。 科-J-B2 理解資訊與科技的基本原	<input type="checkbox"/> 實施跨領域或跨科目協同教學(需另申請授課鐘點費) 29、協同科目： _____ 30、協同節數： _____

教學期程	學習重點		單元/主題名稱與活動內容	節數	教學資源	學習策略	評量方式	融入議題	備註
	學習表現	學習內容							
	<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>ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。</p> <p>ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。</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。</p>		<p>教師舉出在日常生活中，使用定滑輪與動滑輪的實例，例如升旗等。</p> <p>3. 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。</p> <p>4. 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>5. 將學生分組進行探索活動。活動完成後，留一些時間讓各組討論，再請各組組長報告，進行評分，最後由教師作結論。</p> <p>6. 評量學生是否對定滑輪與動滑輪的操作與原理有正確的認識，是否能從活</p>			<p>滑輪的工作原理</p> <p>4. 知道滑輪的種類及使用時機。</p> <p>5. 知道輪軸的應用。</p> <p>6. 了解斜面是省力的裝置。</p>		<p>理，具備媒體識讀的能力，並能了解人與科技、資訊、媒體的互動關係。</p> <p>【能源教育】</p> <p>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>	

教學期程	學習重點		單元/主題名稱與活動內容	節數	教學資源	學習策略	評量方式	融入議題	備註
	學習表現	學習內容							
			<p>動結果歸納出功與能的關係，以及「施力輸入的功等於物體增加的位能」的關係。</p> <p>7. 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> <p>8. 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。</p> <p>9. 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。</p> <p>10. 講解斜面的工作原理，可利用功能轉換來分析。</p> <p>11. 說明如何利用螺距來判斷哪一種螺旋較省力。</p> <p>12. 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。</p> <p>13. 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</p>						

教學期程	學習重點		單元/主題名稱與活動內容	節數	教學資源	學習策略	評量方式	融入議題	備註
	學習表現	學習內容							
			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。						
第十六週 12/15- 12/19	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。 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	Kc-IV-1 摩擦可以產生靜電，電荷有正負之別。 Kc-IV-2 靜止帶電物體之間有靜電力，同號電荷會相斥，異號電荷則會相吸。	4.1 靜電現象 1. 以「自然暖身操」為例引入，提問：頭髮怎麼會越梳越亂？還有脫毛衣為什麼會有劈啪的聲音？ 2. 進行摩擦起電的探索活動，讓學生從實際的操作過程中認識靜電現象，並觀察物體帶電之後可以互相吸引或排斥其他帶電體的情形。 3. 認識靜電力與庫侖定律的意義，帶電物體之間的靜電力與其距離平方成反比，與兩物體帶電量的乘積成正比。可補充說明庫侖定律的公式： $F = kQq/r^2$ 。	2	1. 尼龍繩。 2. 鐵尺。 3. 氣球。 4. 毛布料。 5. 免洗筷。 6. 塑膠尺。 7. 紙張。 8. 吸管。 9. 有柄的圖釘。 10. 導體和絕緣體的實例。	1. 認識日常生活中的靜電現象。 2. 知道電荷有正電荷、負電荷。 3. 知道兩帶電物體之間有靜電力，同號電荷會相斥，異號電荷則會相吸。 4. 認識導體與絕緣體。	1. 教師評量 2. 觀察 3. 口頭詢問 4. 紙筆測驗 5. 操作	【科技教育】 科-J-A2 運用科技工具，理解與歸納問題，進而提出簡易的解決之道。	<input type="checkbox"/> 實施跨領域或跨科目協同教學(需另申請授課鐘點費) 31、協同科目： _____ 32、協同節數： _____

教學期程	學習重點		單元/主題名稱與活動內容	節數	教學資源	學習策略	評量方式	融入議題	備註
	學習表現	學習內容							
	<p>論，分享科學發現的樂趣。</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>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。</p>		<p>4. 電荷電性會影響靜電力是屬於吸引力或是排斥力。</p> <p>5. 利用同性電荷相互排斥、異性電荷相互吸引的靜電原理，說明當帶電體靠近一個導體，能使導體內產生正、負電荷分離的靜電感應現象。</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</p>		11. 富蘭克林的介紹。	<p>5. 了解靜電感應的現象。</p> <p>6. 介紹摩擦起電、感應起電、接觸起電等產生電荷的方法。</p> <p>7. 知道一個電子所帶的電量稱為基本電荷。</p> <p>8. 知道庫侖定律與兩帶電體的電量乘積及距離有關。</p>			

教學期程	學習重點		單元/主題名稱與活動內容	節數	教學資源	學習策略	評量方式	融入議題	備註
	學習表現	學習內容							
			常生活中還有哪些靜電的實例？老師可以補充說明：(1)用毛皮摩擦塑膠尺後，塑膠尺可以吸引小紙片。(2)撕開免洗筷的塑膠封套時，塑膠封套會吸附在手上難以甩掉。(3)電風扇常有灰塵吸附在葉片上不易掉落。(4)衣服上常有毛髮或綿絮吸附，且用手也不易撥落。						
第十七週 12/22- 12/26	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	Kc-IV-7 電池連接導體形成通路時，多數導體通過的電流與其兩端電壓差成正比，其比值即為電阻。	4·2 電流 1. 以「自然暖身操」為例引入，提問：電流是什麼？ 2. 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。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。	2	1. 電池組。 2. 導線。 3. 開關。 4. 小燈泡。 5. 毫安培計。	1. 認識基本的電路結構。 2. 了解通路與斷路的意義。 3. 了解電器的串聯、並聯。	1. 教師評量 2. 觀察 3. 口頭詢問 4. 紙筆測驗 5. 操作	【科技教育】 科-J-A2 運用科技工具，理解與歸納問題，進而提出簡易的解決之道。	<input type="checkbox"/> 實施跨領域或跨科目協同教學(需另申請授課鐘點費) 33、協同科目： _____ 34、協同節數： _____

教學期程	學習重點		單元/主題名稱與活動內容	節數	教學資源	學習策略	評量方式	融入議題	備註
	學習表現	學習內容							
	求邏輯的特質，也具有好奇心、求知慾和想像力。		<p>3. 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>4. 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>5. 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>6. 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> <p>7. 以水流的大小來類比電流的大小，說明電流的定義和單位，並以數學公式</p>			<p>4. 知道電流的定義與單位。</p> <p>5. 知道使用安培計的注意事項。</p> <p>6. 能使用安培計測量電流。</p>			

教學期程	學習重點		單元/主題名稱與活動內容	節數	教學資源	學習策略	評量方式	融入議題	備註
	學習表現	學習內容							
			<p>表示電流的定義並同時介紹電流的單位。</p> <p>8. 介紹安培計的用途、各部位名稱及其電路符號，並講述安培計在電路中的使用方法與使用時的注意事項。</p> <p>9. 配合課本電路圖說明：當兩燈泡串聯時，整條電路上的電流大小都是一樣的，亦即 $I_1 = I_2 = I_3$。</p> <p>10. 配合課本電路圖說明：當兩燈泡並聯時，從電池正極流出的總電流等於流入各分支的電流總和，也就是 $I_{\text{總}} = I_a + I_b$。</p> <p>11. 回顧「自然暖身操」提問，複習電流的定義與了解實際生活中的應用。</p>						
第十八週 12/29- 1/02	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自	Kc-IV-7 電池連接導體形成通路時，多數導體通過的電	4·3 電壓 1. 以「自然暖身操」為例引入，提問：為什麼小鳥	2	1. 電池。 2. 導線（附鱷魚夾）。	1. 了解電壓的定義與單位，並知道電	1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 操作 4. 實驗報告	【科技教育】 科-J-A2 運用科技工	<input type="checkbox"/> 實施跨領域或跨科目協同教學（需另申

教學期程	學習重點		單元/主題名稱與活動內容	節數	教學資源	學習策略	評量方式	融入議題	備註
	學習表現	學習內容							
	<p>然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。</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、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。</p> <p>pa-IV-1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學等方法，整理資訊或數據。</p>	<p>流與其兩端電壓差成正比，其比值即為電阻。</p>	<p>站在高壓電線上不會觸電？</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。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，正電荷由正極向負極移動。</p> <p>3. 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>4. 說明電壓的單位。</p> <p>5. 介紹伏特計的用途、各部位名稱及其電路符號，講述伏特計在電路中的使用方法。</p> <p>6. 先檢查學生的電路是否正確，再進行探索活動。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>3. 開關。</p> <p>4. 小燈泡。</p> <p>5. 伏特計。</p> <p>6. 毫安培計。</p> <p>7. 鉛筆芯。</p>	<p>壓可以驅動電荷流動。</p> <p>2. 知道使用伏特計的注意事項。</p> <p>3. 能使用伏特計測量電壓。</p> <p>4. 了解電池串聯後的電壓關係。</p> <p>5. 了解電池並聯後的電壓關係。</p>		<p>具，理解與歸納問題，進而提出簡易的解決之道。</p>	<p>請授課鐘點費)</p> <p>35、 協同科目：</p> <hr/> <p>36、 協同節數：</p> <hr/>

教學期程	學習重點		單元/主題名稱與活動內容	節數	教學資源	學習策略	評量方式	融入議題	備註
	學習表現	學習內容							
	<p>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。</p> <p>ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。</p>		<p>7. 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。留意學生探索的過程是否正確，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>8. 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>9. 由探索活動結果，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>10. 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</p>						

教學期程	學習重點		單元/主題名稱與活動內容	節數	教學資源	學習策略	評量方式	融入議題	備註
	學習表現	學習內容							
	ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。		生依照課本的電路圖試著連接線路。 11. 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。 12. 回顧「自然暖身操」提問，複習電壓的定義，了解由於小鳥站在同一條高壓電上，雙腳間的電壓相等，沒有電流通過，故不會觸電。						
第十九週 1/05- 1/09	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正确性。	Kc-IV-7 電池連接導體形成通路時，多數導體通過的電流與其兩端電壓差成正比，其比值即為電阻。	4.4 電阻與歐姆定律 1. 以「自然暖身操」為例引入提問：純銀還是純銅做的耳機線，哪一種線材的導電性較好？ 2. 由於電阻成因的微觀較為抽象，國中階段不涉獵此一內涵，僅說明電阻的定義、單位及電路符號及影響電阻大小的因素。	2	1. 電池。 2. 導線（附鱷魚夾）。 3. 開關。 4. 小燈泡。 5. 伏特計。 6. 毫安培計。	1. 了解多數導體遵循歐姆定律，兩端電壓差與通過電流成正比，其比值即為電阻。 2. 了解電阻的串聯	1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 操作 4. 實驗報告	【科技教育】 科-J-A2 運用科技工具，理解與歸納問題，進而提出簡易的解決之道。	<input type="checkbox"/> 實施跨領域或跨科目協同教學（需另申請授課鐘點費） 37、協同科目： _____ 38、協同節數： _____

教學期程	學習重點		單元/主題名稱與活動內容	節數	教學資源	學習策略	評量方式	融入議題	備註	
	學習表現	學習內容								
	<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（例如設備、時間）等因素，規劃具有可信度（例如多次測量等）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</p>		<p>3. 評量學生是否知道在電壓一定的情形下，電阻會影響電路中電流的強度。</p> <p>4. 說明影響電阻大小的因素。</p> <p>5. 說明電阻串聯與並聯時電阻的變化。</p> <p>6. 介紹歐姆定律：「同一種金屬導體在定溫下，導體兩端的電壓與流經導體的電流的比值為一定值，即電流與電壓成正比。」</p> <p>7. 說明利用三用電表測量電阻的操作方式，並介紹電阻器。</p> <p>8. 進行歐姆定律實驗，請學生選用適合的器材進行量測，並複習連結方式。接著藉由假設引導學生勾選出合適的實驗設計。學生可將擬採用的電路方式，試著畫出電路圖，正確的連接各個元件以進行實驗。</p>		<p>7. 鉛筆芯。</p> <p>8. 三用電表。</p> <p>9. 電阻器。</p>	<p>與並聯關係。</p> <p>3. 能使用三用電表或伏特計、安培計等儀器測量電壓、電流，以驗證歐姆定律。</p>				

教學期程	學習重點		單元/主題名稱與活動內容	節數	教學資源	學習策略	評量方式	融入議題	備註
	學習表現	學習內容							
	<p>及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。</p> <p>pa-IV-1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學等方法，整理資訊或數據。</p> <p>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</p>		<p>9. 先檢查學生的電路是否正確，再進行實驗。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>10. 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>11. 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。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>12. 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，證明</p>						

教學期程	學習重點		單元/主題名稱與活動內容	節數	教學資源	學習策略	評量方式	融入議題	備註
	學習表現	學習內容							
	的結果或其他相關的資訊比較對照，相互檢核，確認結果。 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。		電壓與電流成正比，這關係就是歐姆定律。 13. 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。						
第廿週 1/12- 1/16	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	Ma-IV-4 各種發電方式與新興的能源科技對社會、經濟、環境與生態的影響。 Na-IV-2 生活中節約能源的方法。	第 1 節認識能源、第 2 節 2 【第三次評量週】 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？ 2. 講述能源的意義，以及說明能源的分類。		1. 常見不同動力來源的機車資料。 2. 常見的能源和非再生能源資料。	1. 能源可分為再生能源與非再生能源。 2. 非再生能源的種類及性質。 3. 再	1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 紙筆測驗 4. 專案報告 5. 教師考評	【科技教育】 科-J-A2 運用科技工具，理解與歸納問題，進而提出簡易的解決之道。	<input type="checkbox"/> 實施跨領域或跨科目協同教學(需另申請授課鐘點費) 39、協同科目： _____

教學期程	學習重點		單元/主題名稱與活動內容	節數	教學資源	學習策略	評量方式	融入議題	備註
	學習表現	學習內容							
	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-2 能用口語、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、發現與成果、價值、限制和主張等。視需	Nc-IV-1 生質能源的發展現況。 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。 Nc-IV-3 化石燃料的形成及與特性。 Nc-IV-4 新興能源的開發，例如：風能、太陽能、核融合發電、汽電共生、生質能、燃料電池等。 Nc-IV-5 新興能源的科技，例如：油電混合動力車、太陽能飛機等。	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。 4. 說明煤、石油、天然氣的成因和組成、火力發電的原理與缺點，以及臺灣地區能量資源的蘊藏量並不豐富。 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。 6. 說明水力、風力、太陽能與生質能等再生能源的原理及優、缺點。 7. 說明臺灣及附近海域有豐富的地熱、洋流與潮汐能源，但目前僅地熱發電進入商業運轉，其他再生能源仍在研發中。 8. 說明臺灣目前的能源結構，是以化石燃料為最主要的能源（資料來源：經		3. 各種再生能源的使用現況與限制等相關資料。 4. 臺灣發展再生能源的相關資料。 5. 常見的能源汙染相關資料。	再生能源的種類及性質。 4. 藉由探索活動了解目前台電發電種類及所占比例，以及所造成的汙染，探討如何減碳。 5. 綠色能源的意義。 6. 探討利用不同能源時，對環境造成的危害。 7. 新興能源的種類		【能源教育】 能J4 了解各種能量形式的轉換。	40、 協同 節數：

教學期程	學習重點		單元/主題名稱與活動內容	節數	教學資源	學習策略	評量方式	融入議題	備註
	學習表現	學習內容							
	<p>要，並能摘要描述主要過程、發現和可能的運用。</p> <p>ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。</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。</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</p>	<p>Nc-IV-6 臺灣能源的利用現況與未來展望。</p> <p>Na-IV-2 生活中節約能源的方法。</p> <p>INa-IV-3 科學的發現與新能源，及其對生活與社會的影響。</p> <p>INa-IV-4 生活中各種能源的特性及其影響。</p> <p>INa-IV-5 能源開發、利用及永續性。</p> <p>INg-IV-6 新興科技的發展對自然環境的影響。</p>	<p>濟部能源局 2020 年能源供給概況)。</p> <p>9. 進行探索活動，讓學生查詢資料，了解臺灣能源的進口概況，並以電力用能源為例，比較再生能源與非再生能源的優、缺點，以利銜接下一節課程。</p> <p>10. 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> <p>11. 以「自然暖身操」為例引入，詢問學生是否有看過風力發電機？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>12. 進行探索活動，藉由查詢資料來了解臺灣的發電現況，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，包含離岸</p>			<p>及可行性。</p> <p>8. 了解能源是有限的，並能珍惜使用能源。</p>			

教學期程	學習重點		單元/主題名稱與活動內容	節數	教學資源	學習策略	評量方式	融入議題	備註
	學習表現	學習內容							
	已做出最佳的決定。		<p>風電、太陽能發電與洋流發電等。</p> <p>13. 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，讓學生探討以再生能源取代非再生能源的可行性，離岸風電與太陽能發電的優劣比較，以及如何在生活中落實節電。</p> <p>14. 介紹新興能源的利用方式，例如純電力驅動的汽機車、氫燃料電池、太陽能驅動的交通工具與汽電共生等。</p> <p>15. 進行探索活動，讓學生查詢資料，認識臺灣企業使用綠電的實際案例。</p> <p>16. 回顧「自然暖身操」的提問，複習臺灣設置海上風力發電的原因有哪些，可進一步詢問學生是否還有其他綠色能源的開發想法與方向。</p>						

教學期程	學習重點		單元/主題名稱與活動內容	節數	教學資源	學習策略	評量方式	融入議題	備註
	學習表現	學習內容							
第廿一週 1/19- 1/23	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。 pa-IV-1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學等方法，整理資訊或數據。 pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備及資源。能進行客觀的質性	Eb-IV-8 距離、時間及方向等概念可用來描述物體的運動。 Eb-IV-9 圓周運動是一種加速度運動。 Eb-IV-10 物體不受力時，會保持原有的運動狀態。 Eb-IV-11 物體做加速度運動時，必受力。以相同的力作用相同的時間，則質量愈小的物體其受速度改變愈大。 Eb-IV-12 物體的質量決定其慣性大小。	複習第五冊全 複習第五冊全。	2	1. 第五冊課本。	1. 知道直線運動。 2. 了解力與運動。 3. 了解功與能。 4. 知道基本的靜電現象與電路。 5. 了解能源。	1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 紙筆測驗	【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。	<input type="checkbox"/> 實施跨領域或跨科目協同教學(需另申請授課鐘點費) 41、協同科目： _____ 42、協同節數： _____

教學期程	學習重點		單元/主題名稱與活動內容	節數	教學資源	學習策略	評量方式	融入議題	備註
	學習表現	學習內容							
	<p>觀察或數值量測並詳實記錄。</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、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>ah-IV-2 應用所學到的科學</p>	<p>Eb-IV-13 對於每一作用力都有一個大小相等、方向相反的反作用力。</p> <p>Kb-IV-1 物體在地球或月球等星體上因為星體的引力作用而具有重量；物體之質量與其重量是不同的物理量。</p> <p>Kb-IV-2 帶質量的兩物體之間有重力，例如：萬有引力，此力大小與兩物體各自的質量成正比、與物體間距離的平方成反比。</p>							

教學期程	學習重點		單元/主題名稱與活動內容	節數	教學資源	學習策略	評量方式	融入議題	備註
	學習表現	學習內容							
	知識與科學探究方法，幫助自己做出最佳的決定。	Kc-IV-1 摩擦可以產生靜電，電荷有正負之別。 Kc-IV-2 靜止帶電物體之間有靜電力，同號電荷會相斥，異號電荷則會相吸。 Kc-IV-7 電池連接導體形成通路時，多數導體通過的電流與其兩端電壓差成正比，其比值即為電阻。							

六、本課程是否有校外人士協助教學：(本表格請勿刪除。)

否，全學年都沒有(以下免填)。

有，部分班級，實施的班級為：_____。

有，全學年實施。

教學期程	校外人士協助之課程大綱	教材形式	教材內容簡介	預期成效	原授課教師角色
		<input type="checkbox"/> 簡報 <input type="checkbox"/> 印刷品 <input type="checkbox"/> 影音光碟 <input type="checkbox"/> 其他於課程或活動中使用之教學資料，請說明： _____			

☆上述欄位皆與校外人士協助教學及活動之申請表一致。