

天主教道明高級中學 國中部 108 學年度第 1 學期 九 年級彈性課程領域「自然補救」科教學計畫表

一、本學期學習目標：

- 1.了解能源轉換及人們利用能源的方式。
- 2.了解運動學的設計、製作與應用。
- 3.了解槓桿原理與靜力平衡的理論及應用
- 4.認識伏特計與安培計，並學習使用伏特計與安培計來測量電壓與電流。
- 5.認知地層具層狀構造，且是由泥沙等碎屑物，經水流搬運到海底或低窪處沉積而成的。
- 6 了解宇宙中星球的運行，以及太陽、月球與地球的運動。

二、本學期課程架構：運動學→基礎電路→地質→天文

三、補充說明：此課程以課本之延伸或替代活動為主。

四、本學期課程內涵：

教學期程 (周次)	能力指標(含重大議題)	主題或單元活動內容	使用教材	評量方式
1	準備週			
2	1-4-1-1 能由不同的角度或方法做觀察。 6-4-2-2 依現有理論，運用演繹推理，推斷應發生的事。 7-4-0-4 接受一個理論或說法時，用科學知識和方法去分析判斷。	<u>雲霄飛車</u> 1.製作雲霄飛車並進一步探討影響雲霄飛車軌道的所有因素。	1.細繩 2.彈珠、保麗龍小球、乒乓球 3.鐵絲 4.西卡紙	1.教師評量 2.觀察 3.口頭詢問 4.紙筆測驗
3	2-4-1-1 由探究的活動，嫻熟科學探討的方法，並經由實作過程獲得科學知識和技能。 2-4-5-7 觀察力的作用與傳動現象，察覺力能引發轉動、移動的效果。以及探討流體受力傳動的情形。 6-4-2-2 依現有理論，運用演繹推理，推斷應發生的事。	<u>迷你冲天炮</u> 1.製造迷你冲天炮，幫助了解作用力和反作用力的原理。	1.火柴棒數根 2.錫箔紙 3.長尾夾 4.打火機或蠟燭	1.教師考評 2.觀察 3.口頭詢問 4.紙筆測驗

教學期程 (周次)	能力指標(含重大議題)	主題或單元活動內容	使用教材	評量方式
4	1-4-4-4 能執行實驗，依結果去批判或了解概念、理論、模型的適用性。 1-4-5-5 傾聽別人的報告，並能提出意見或建議。 2-4-1-1 由探究的活動，嫻熟科學探討的方法，並經由實作過程獲得科學知識和技能。 2-4-5-7 觀察力的作用與傳動現象，察覺力能引發轉動、移動的效果。以及探討流體受力傳動的情形。 6-4-2-1 依現有的理論，運用類比、轉換等推廣方式，推測可能發生的事。 6-4-2-2 依現有理論，運用演繹推理，推斷應發生的事。 7-4-0-4 接受一個理論或說法時，用科學知識和方法去分析判斷。	<u>自製槓桿</u> 1.自製槓桿，以進一步了解靜力平衡的理論。	1.長約40公分的均勻棍子 2.細繩 3.紙杯 4.黏土 5.砝碼(10公克及20公克各數個) 6.待測物(物超過40公克)	1.觀察 2.口頭詢問 3.實驗報告 4.操作
5	1-4-1-1 能由不同的角度或方法做觀察。 2-4-6-1 由「力」的觀點看到交互作用所引發物體運動的改變。改用「能」的觀點，則看到「能」的轉換。 6-4-2-1 依現有的理論，運用類比、轉換等推廣方式，推測可能發生的事。 7-4-0-3 運用科學方法去解決日常生活的問題。 7-4-0-4 接受一個理論或說法時，用科學知識和方法去分析判斷。	<u>重力位能與高度的關係</u> 1.透過從不同高度落下的鋼珠所作功的不同，推知重力位能與高度的關係。	1.厚約3公分的保麗綸板 2.長約5公分的鋼釘 3.重約10公克的鋼珠 4.直尺	1.教師評量 2.觀察 3.口頭詢問 4.紙筆測驗
6	1-4-1-1 能由不同的角度或方法做觀察。 2-4-6-1 由「力」的觀點看到交互作用所引發物體運動的改變。改用「能」的觀點，則看到「能」的轉換。 6-4-2-1 依現有的理論，運用類比、轉換等推廣方式，推測可能發生的事。 7-4-0-3 運用科學方法去解決日常生活的問題。 7-4-0-4 接受一個理論或說法時，用科學知識和方法去分析判斷。	<u>重力位能與物質重量的關係</u> 1.透過不同重量的物質從固定高度落下所作功的不同，推知重力位能與物質重量的關係。	1.厚約3公分的保麗綸板 2.長約5公分的鋼釘 3.重約10公克的鋼珠 4.乒乓球 5.彈珠 6.直尺	1.教師評量 2.觀察 3.口頭詢問 4.紙筆測驗
7	1-4-1-1 能由不同的角度或方法做觀察。 2-4-6-1 由「力」的觀點看到交互作用所引發物體運動的改變。改用「能」的觀點，則看到「能」的轉換。 6-4-2-1 依現有的理論，運用類比、轉換等推廣方式，推測可能發生的事。 7-4-0-4 接受一個理論或說法時，用科學知識和方法去分析判斷。	<u>重力位能的探討</u> 1.透過不同重量的物質從固定高度落下所作的功不同，以及不同高度落下的鋼珠所作的功不同，推知重力位能與高度及質量之間的關係。		1.教師評量 2.觀察 3.口頭詢問 4.紙筆測驗
8	第一次評量週			

教學期程 (周次)	能力指標(含重大議題)	主題或單元活動內容	使用教材	評量方式
9	6-4-2-1 依現有的理論，運用類比、轉換等推廣方式，推測可能發生的事。 7-4-0-1 察覺每日生活活動中運用到許多相關的科學概念。 7-4-0-2 在處理個人生活問題（如健康、食、衣、住、行）時，依科學知識來做決定。 7-4-0-3 運用科學方法去解決日常生活的問題 7-4-0-4 接受一個理論或說法時，用科學知識和方法去分析判斷。	輪軸的平衡 1.利用輪半徑和輪上砝碼的乘積等於軸半徑和軸上砝碼的乘積，以驗證輪軸的使用符合槓桿原理。 2.本實驗中所使用的輪軸，他的輪半徑和軸半徑最好有簡單的比例關係，若無現成輪軸，可用紙板製作，再固定在支架上。	1.輪軸一個 2.砝碼(10 公克及 20 公克數個)	1.教師評量 2.口頭詢問 3.專案報告 4.紙筆測驗
10	4-4-2-2 認識科技發展的趨勢。 4-4-3-5 認識產業發展與科技的互動關係。 6-4-3-1 在面對環境議題時，能傾聽(或閱讀)別人的報告，並且理性地提出質疑。 檢核論據的可信度、因果的關連性、理論間的邏輯一致性或推論過程的嚴密性，並提出質疑。 7-4-0-1 察覺每日生活活動中運用到許多相關的科學概念。 7-4-0-2 在處理個人生活問題（如健康、食、衣、住、行）時，依科學知識來做決定。	精打細算 1.以課本中各式的爐具，說明如何將各種能源轉換成熱能。 2.強調用火技術的提升，對於能源的使用效率有直接的影響。 3.進行動腦時間：木材是可再生能源；煤、石油是會耗竭的非再生能源。 4.說明木材是可再生能源；煤、石油是會耗竭的非再生能源。	1.傳統電燈泡 2.省電燈泡 3.日光燈管 4.住家電費單據	1.觀察 2.口頭詢問 3.紙筆測驗

教學期程 (周次)	能力指標(含重大議題)	主題或單元活動內容	使用教材	評量方式
11	<p>1-4-1-1 能由不同的角度或方法做觀察。</p> <p>1-4-4-4 能執行實驗，依結果去批判或了解概念、理論、模型的適用性。</p> <p>1-4-5-4 正確運用科學名詞、符號及常用的表達方式。</p> <p>2-4-1-1 由探究的活動，嫻熟科學探討的方法，並經由實作過程獲得科學知識和技能。</p> <p>2-4-5-8 探討電磁作用中電流的熱效應、磁效應。</p> <p>3-4-0-4 察覺科學的產生過程雖然嚴謹，但是卻可能因為新的現象被發現或新的觀察角度改變而有不同的詮釋。</p> <p>6-4-5-1 能設計實驗來驗證假設。</p> <p>7-4-0-1 察覺每日生活活動中運用到許多相關的科學概念。</p> <p>7-4-0-2 在處理個人生活問題（如健康、食、衣、住、行）時，依科學知識來做決定。</p> <p>7-4-0-3 運用科學方法去解決日常生活的問題。</p>	<p><u>電池的串聯與並聯</u></p> <p>1.用導線將乾電池甲、小燈泡、開關K及毫安培計連接成如圖1所示之串聯電路，並將伏特計跨接在電池的兩端與電池並聯。按下開關，分別由毫安培計讀出流經燈泡的電流 <math>I_{甲}</math> 與乾電池甲兩端的電壓 <math>V_{甲}</math>，並記錄在活動紀錄中。</p> <p>2.拉起開關，取下乾電池甲，換裝上乾電池乙。按下開關，分別由毫安培計讀出流經燈泡的電流 <math>I_{乙}</math> 與乾電池乙兩端的電壓 <math>V_{乙}</math>，並記錄在活動紀錄中。</p> <p>3.拉起開關，將乾電池甲與乾電池乙正、負極相接成一串聯電池組。將伏特計跨接在串聯電池組的兩端與電池組並聯。按下開關，分別由毫安培計讀出流經燈泡的電流 <math>I_{丙}</math> 與乾電池組兩端的電壓 <math>V_{串}</math>，並記錄在活動紀錄中。</p> <p>4.拉起開關，將乾電池甲與乾電池乙之正極與正極相連、負極與負極相連，成一並聯電池組。將伏特計跨接在並聯電池組的兩端與電池組並聯。按下開關，分別由毫安培計讀出流經燈泡的電流 <math>I_{丁}</math> 與乾電池組兩端的電壓 <math>V_{並}</math>，並記錄在活動紀錄中。</p>	<p>1.電池（1.5V）2個（標示為甲、乙）</p> <p>2.電池座 1組</p> <p>3.開關 1個</p> <p>4.毫安培計（或安培計）3臺</p> <p>5.伏特計 3臺</p> <p>6.導線（附鱷魚夾）10條</p> <p>7.小燈泡（標示為 a、b）</p> <p>8.燈座 2個</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> <p>4.活動紀錄的書寫及結果討論是否正確？</p> <p>5.組員之間是否分工合作？</p>

教學期程 (周次)	能力指標(含重大議題)	主題或單元活動內容	使用教材	評量方式
12	1-4-1-1 能由不同的角度或方法做觀察。 1-4-4-4 能執行實驗，依結果去批判或了解概念、理論、模型的適用性。 1-4-5-4 正確運用科學名詞、符號及常用的表達方式。 2-4-1-1 由探究的活動，嫻熟科學探討的方法，並經由實作過程獲得科學知識和技能。 2-4-5-8 探討電磁作用中電流的熱效應、磁效應。 3-4-0-4 察覺科學的產生過程雖然嚴謹，但是卻可能因為新的現象被發現或新的觀察角度改變而有不同的詮釋。 6-4-5-1 能設計實驗來驗證假設。 7-4-0-1 察覺每日生活活動中運用到許多相關的科學概念。 7-4-0-2 在處理個人生活問題（如健康、食、衣、住、行）時，依科學知識來做決定。 7-4-0-3 運用科學方法去解決日常生活的問題。	<u>燈泡的串聯與並聯</u> 1.將小燈泡 a 與小燈泡 b 以及 3 個毫安培計串聯成如圖 1 所示之電路。按下開關 K，分別讀出毫安培計上電流的讀數 $I_1$ 、 $I_2$ 、 $I_3$ ，並記錄在活動紀錄中。 2.取下毫安培計，將 3 個伏特計分別跨接在電池組、燈泡 a、b 的兩端，如圖 2 所示。讀出電池組兩端的電壓 $V$ ，以及燈泡 a、b 兩端的電壓 $V_a$ 、 $V_b$ ，並記錄在活動紀錄中。 3.依圖 3 所示之電路，將小燈泡 a 與小燈泡 b 以導線並聯，分別用毫安培計測量流經 a、b 兩燈泡之電流 $I_a$ 與 $I_b$ ，以及電路中的總電流 $I$ ，並記錄在活動紀錄中。 4.取下毫安培計，將 3 個伏特計分別跨接在電池組的兩端，以及燈泡 a、b 的兩端，如圖 4 所示。讀出電池組兩端的電壓 $V$ ，以及燈泡 a、b 兩端的電壓 $V_a$ 、 $V_b$ ，並記錄在活動紀錄中。	1.電池（1.5V）2 個（標示為甲、乙） 2.電池座 1 組 3.開關 1 個 4.毫安培計（或安培計）3 臺 5.伏特計 3 臺 6.導線（附鱷魚夾）10 條 7.小燈泡（標示為 a、b） 8.燈座 2 個。	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
13	1-4-1-1 能由不同的角度或方法做觀察。 1-4-4-4 能執行實驗，依結果去批判或了解概念、理論、模型的適用性。 1-4-5-4 正確運用科學名詞、符號及常用的表達方式。 2-4-1-1 由探究的活動，嫻熟科學探討的方法，並經由實作過程獲得科學知識和技能。 2-4-5-8 探討電磁作用中電流的熱效應、磁效應。 3-4-0-4 察覺科學的產生過程雖然嚴謹，但是卻可能因為新的現象被發現或新的觀察角度改變而有不同的詮釋。 6-4-5-1 能設計實驗來驗證假設。 7-4-0-1 察覺每日生活活動中運用到許多相關的科學概念。 7-4-0-2 在處理個人生活問題（如健康、食、衣、住、行）時，依科學知識來做決定。 7-4-0-3 運用科學方法去解決日常生活的問題。	<u>串聯與並聯的探討</u> 1.由前兩週之活動了解電池串聯或並聯，以及燈泡串聯或並聯與電路之電壓、電流間的關係。		1.對原理與實驗的了解
14	第二次評量週			

教學期程 (周次)	能力指標(含重大議題)	主題或單元活動內容	使用教材	評量方式
15	<p>1-4-1-2 能依某一屬性(或規則性)去做有計畫的觀察。</p> <p>1-4-4-2 由實驗的結果，獲得研判的論點。</p> <p>1-4-4-4 能執行實驗，依結果去批判或了解概念、理論、模型的適用性傳達。</p> <p>3-4-0-8 認識做精確信實的紀錄、開放的心胸、與可重做實驗來證實等，是維持「科學知識」可信賴性的基礎。</p> <p>5-4-1-1 知道細心的觀察以及嚴謹的思辨，才能獲得可信的知識。</p> <p>7-4-0-2 學習操作各種簡單儀器。</p> <p>7-4-0-6 在處理問題時，能分工執掌、操控變因，做流程規畫，有計畫的進行操作。</p>	<p><u>我家門前有小河</u></p> <p>1.模擬河流發育，觀察到曲流、三角洲和牛軛湖等地形構造。</p>	<p>1.蓋房子的模板一片。</p> <p>2.喜餅盒</p> <p>3.細沙</p> <p>4.磚塊三塊</p> <p>5.水桶</p> <p>6.兩公斤裝的空奶粉罐</p> <p>7.學生椅子</p> <p>8.細的塑膠水管</p> <p>9.水</p>	<p>1.口頭詢問</p> <p>2.實驗報告</p> <p>3.操作</p>
16	<p>1-4-1-2 能依某一屬性（或規則性）去做有計畫的觀察。</p> <p>2-4-3-2 知道地球的地貌改變與板塊構造學說；岩石圈、水圈、大氣圈、生物圈的變動及彼此如何交互影響。</p> <p>3-4-0-7 察覺科學探究的活動並不一定要遵循固定的程序，但其中通常包括蒐集相關證據、邏輯推論、及運用想像來構思假說和解釋數據。</p>	<p><u>岩石的形成</u></p> <p>1 指出地層的層狀特徵。</p> <p>2.推理出泥沙、石子、水流的搬運沉積關係。</p> <p>3.說出杯子裡的砂石沉積現象和大自然中水流沉積作用的異同。</p>	<p>1.山丘剖面圖</p> <p>2.各地層圖片</p> <p>3.泥、沙、石子</p> <p>4.透明杯子</p> <p>5.筷子</p>	<p>1.教師考評</p> <p>2.口頭詢問</p> <p>3.紙筆測驗</p>

教學期程 (周次)	能力指標(含重大議題)	主題或單元活動內容	使用教材	評量方式
17	<p>1-4-4-3 由資料的變化趨勢，看出其中蘊含的意義及形成概念。</p> <p>1-4-5-2 由圖表、報告中解讀資料，了解資料具有的內涵性質。</p> <p>2-4-3-1 由日、月、地模型了解晝夜、四季、日食、月食及潮汐現象。</p> <p>3-4-0-7 察覺科學探究的活動並不一定要遵循固定的程序，但其中通常包括蒐集相關證據、邏輯推論、及運用想像來構思假說和解釋數據。</p> <p>6-4-1-1 在同類事件，但由不同來源的資料中，彙整出一通則性（例如認定若溫度很高，物質都會氣化）。</p> <p>6-4-2-2 依現有理論，運用演繹推理，推斷應發生的事。</p> <p>7-4-0-5 對於科學相關的社會議題，做科學性的理解與研判。</p>	<p><u>恆星的周日運動</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 拿出圖 1 的周日運動照片，將描圖紙覆蓋於照片上並且固定妥當。</li> <li>2. 以深色筆標示出同心圓的中心 P 以及所有星星軌跡的開始點（所有星星都是逆時針轉動）。</li> <li>3. 將描繪完成的描圖紙與圖 2 的星點照片重疊在一起，並試著轉動描圖紙，看看兩張照片的星星是否可以完全吻合。</li> <li>4. 比較圖 2 的星點照片與圖 1 的周日運動照片，說說看兩者間的異同。</li> <li>5. 再拿出圖 2 的周日運動照片，選擇較外側且較明亮的星星軌跡，將星跡的開始點 A 與最終點 A' 分別與中心的 P 點連線，獲得圓心角 <math>\angle APA'</math>。</li> <li>6. 再選擇兩條星星軌跡，重複步驟 5，獲得圓心角 <math>\angle BPB'</math> 及 <math>\angle CPC'</math>。</li> <li>7. 以量角器測量此三個圓心角的角度，他們代表著什麼意義？</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 直尺</li> <li>2. 量角器</li> <li>3. 描圖紙</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 以舉手問答的方式，讓學生發表星點照片與周日運動照片的異同</li> <li>2 讓學生以分組討論的方式，找出計算曝光時間的方法</li> <li>3 評量學生觀察的態度及參與活動進行的情況（包括學生活動前的準備及活動後的整理工作）</li> </ol>

教學期程 (周次)	能力指標(含重大議題)	主題或單元活動內容	使用教材	評量方式
18	1-4-4-3 由資料的變化趨勢，看出其中蘊含的意義及形成概念。 1-4-5-2 由圖表、報告中解讀資料，了解資料具有的內涵性質。 2-4-3-1 由日、月、地模型了解晝夜、四季、日食、月食及潮汐現象。 3-4-0-7 察覺科學探究的活動並不一定要遵循固定的程序，但其中通常包括蒐集相關證據、邏輯推論、及運用想像來構思假說和解釋數據。 6-4-1-1 在同類事件，但由不同來源的資料中，彙整出一通則性（例如認定若溫度很高，物質都會氣化）。 6-4-2-2 依現有理論，運用演繹推理，推斷應發生的事。 7-4-0-5 對於科學相關的社會議題，做科學性的理解與研判。	<u>恆星的周日運動</u> 1.拿出圖 1 的周日運動照片，將描圖紙覆蓋於照片上並且固定妥當。 2.以深色筆標示出同心圓的中心 P 以及所有星星軌跡的開始點（所有星星都是逆時針轉動）。 3.將描繪完成的描圖紙與圖 2 的星點照片重疊在一起，並試著轉動描圖紙，看看兩張照片的星星是否可以完全吻合。 4.比較圖 2 的星點照片與圖 1 的周日運動照片，說說看兩者間的異同。 5.再拿出圖 2 的周日運動照片，選擇較外側且較明亮的星星軌跡，將星跡的開始點 A 與最終點 A'分別與中心的 P 點連線，獲得圓心角 $\angle APA'$ 。 6.再選擇兩條星星軌跡，重複步驟 5，獲得圓心角 $\angle BPB'$ 及 $\angle CPC'$ 。 7.以量角器測量此三個圓心角的角度，他們代表著什麼意義？	1.直尺 2.量角器 3.描圖紙	1 以舉手問答的方式，讓學生發表星點照片與周日運動照片的異同 2 讓學生以分組討論的方式，找出計算曝光時間的方法 3 評量學生觀察的態度及參與活動進行的情況（包括學生活動前的準備及活動後的整理工作）
19	7-4-0-1 察覺每日生活活動中運用到許多相關的科學概念。 7-4-0-2 在處理個人生活問題（如健康、食、衣、住、行）時，依科學知識來做決定。 7-4-0-3 運用科學方法解決日常生活的問題。	<u>風力車</u> 1.透過風力車的設計與製作，了解作用力與反作用力的原理及電動機的操作方式。 2.進行學生分組，以 2 人為一組。 3.製作各部配件時，可利用木板替代保麗龍來完成風力車的造型與配件。 4.教師應先說明風力車的製作過程。	1.美工刀 2.剪刀 3.鉛筆 4.寶特瓶 5.鑽孔機 6.木板 7.保麗龍 8.竹籤 9.熱熔槍 10.3V 電池開關 11.3V 直流馬達	1.學生互評 2.觀察 3.口頭詢問 4.實驗報告 5.專案報告 6.成品展示 7.操作



教學期程 (周次)	能力指標(含重大議題)	主題或單元活動內容	使用教材	評量方式
20	7-4-0-1 察覺每日生活活動中運用到許多相關的科學概念。 7-4-0-2 在處理個人生活問題(如健康、食、衣、住、行)時，依科學知識來做決定。 7-4-0-3 運用科學方法解決日常生活的問題。	<u>風力車</u> 1.透過風力車的設計與製作，了解作用力與反作用力的原理及電動機的操作方式。 2.進行學生分組，以2人為一組。 3.製作各部配件時，可利用木板替代保麗龍來完成風力車的造型與配件。 4.教師應先說明風力車的製作過程。	1.美工刀 2.剪刀 3.鉛筆 4.寶特瓶 5.鑽孔機 6.木板 7.保麗龍 8.竹籤 9.熱熔槍 10.3V 電池開關 11.3V 直流馬達	1.學生互評 2.觀察 3.口頭詢問 4.實驗報告 5.專案報告 6.成品展示 7.操作
21	第三次評量週			