

(九年一貫／十二年國教並用)

南投縣中興國民中學 109 學年度彈性學習時間/社團課程計畫

【第一學期】

課程名稱/類別	科學探究(運動學→基礎電路→地質→天文)	年級/班級	九年級上學期
教師	自然領域教師	上課節數/時段	1 節

設計理念：

- 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

教學進度			教學重點	評量方式	議題融入/跨領域 (選填)	備註
週次	日期	單元/主題名稱				
一	8月28日 至 8月29日	準備週	開學及準備事宜。			
二	8月30日 至 9月5日	雲霄飛車	<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.教師評量 2.觀察 3.口頭詢問 4.紙筆測驗		
三	9月6日 至 9月12日	迷你沖天炮	<u>迷你沖天炮</u> 1.製造迷你沖天炮，幫助了解作用力和反作用力的原理。	1.教師考評 2.觀察 3.口頭詢問 4.紙筆測驗		

(九年一貫／十二年國教並用)

四	9月13日 至 9月19日	自製桿秤	<u>自製桿秤</u> 1.自製桿秤，以進一步了解靜力平衡的理論。	1.觀察 2.口頭詢問 3.實驗報告 4.操作		
五	9月20日至 9月26日	重力位能與高度的關係	<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.教師評量 2.觀察 3.口頭詢問 4.紙筆測驗		
六	9月27日至 10月03日	重力位能與重量的關係	<u>重力位能與物體重量的關係</u> 1.透過不同重量的物體從固定高度落下所作功的不同，推知重力位能與物體重量的關係。	1.教師評量 2.觀察 3.口頭詢問 4.紙筆測驗		
七	10月04日 至 10月10日	重力位能的探討	<u>重力位能的探討</u> 1.透過不同重量的物體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重量之間的關係。	1.教師評量 2.觀察 3.口頭詢問 4.紙筆測驗		
八	10月11日 至 10月17日	第一次段考	第一次段考	第一次段考		
九	10月18日 至 10月24日	輪軸的平能	<u>輪軸的平衡</u> 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.教師評量 2.口頭詢問 3.專案報告 4.紙筆測驗		

(九年一貫／十二年國教並用)

<p>十</p>	<p>10月25日 至 10月31日</p>	<p>精打細算</p>	<p><u>精打細算</u> 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。</p>	<p>1.觀察 2.口頭詢問 3.紙筆測驗</p>		
<p>十一</p>	<p>11月01日 至 11月07日</p>	<p>電池的串聯與並聯</p>	<p><u>電池的串聯與並聯</u> 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$I_{甲}$與乾電池甲兩端的電壓$V_{甲}$，並記錄在活動紀錄中。 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$I_{乙}$與乾電池乙兩端的電壓$V_{乙}$，並記錄在活動紀錄中。 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$I_{串}$與乾電池組兩端的電壓$V_{串}$，並記錄在活動紀錄中。 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$I_{并}$與乾電池組兩端的電壓</p>	<p>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 4.活動紀錄的書寫及結果討論是否正確？ 5.組員之間是否分工合作？</p>		

(九年一貫／十二年國教並用)

			V ，並記錄在活動紀錄中。			
十二	11月08日 至 11月14日	燈泡的串聯與並聯	<p><u>燈泡的串聯與並聯</u></p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</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>		
十三	11月15日 至 11月21日	串聯與並聯的探討	<p><u>串聯與並聯的探討</u></p> <p>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。</p>	<p>1.對原理與實驗的了解</p>		
十四	11月22日 至 11月28日	第二次段考	第二次段考	第二次段考		
十五	11月29日 至 12月05日	我家門前有小河	<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.口頭詢問</p> <p>2.實驗報告</p> <p>3.操作</p>		

(九年一貫／十二年國教並用)

十六	12月06日 至 12月12日	岩石的形成	<u>岩石的形成</u> 1.指出地層的層狀特徵。 2.推理出泥沙、石子、水流的搬運沉積關係。 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。	1.教師考評 2.口頭詢問 3.紙筆測驗		
十七	12月13日 至 12月19日	恆星的周日運動	<u>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.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)		

(九年一貫／十二年國教並用)

十八	12月20日至12月26日	恆星的周日運動	<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 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）		
十九	12月27日至1月2日	風力車	<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.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		
二十	1月3日至1月9日	風力車	<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.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		
廿一	1月10日至1月16日	第三次段考	第三次段考	第三次段考		

(九年一貫／十二年國教並用)

廿二	1月17日至 1月23日	氧的助燃性與燃燒 產物	<u>氧的助燃性與燃燒產物</u> 1.把木炭盛在燃燒匙上，先在酒精燈上燒紅後插入氧氣瓶中，觀察木炭的燃燒情形。 2.木炭停止燃燒後，加入少許水並蓋上玻璃片，輕輕搖動以溶解燃燒後的產物。 3.將瓶內的水溶液分裝於兩支試管中，兩支試管分別滴入澄清石灰水和廣用試劑，觀察試管中水溶液有何變化？ 4.把鎂帶纏繞在燃燒匙上，點燃後趕快插入氧氣瓶中，觀察燃燒情形及瓶內殘留的物質，然後加少許水並滴入廣用試劑，觀察水溶液有何變化？	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		
----	-----------------	----------------	---	---	--	--

(九年一貫／十二年國教並用)

【第二學期】

課程類別	科學探究(認識電與磁→地球環境與災害→科技總動員)	年級/班級	九年級下學期
教師	自然領域教師	上課節數/時段	1 節

設計理念：

- 甲、證實氧氣具有助燃性，而二氧化碳可以用來滅火。
- 乙、認識電鍍的原理與方法。
- 丙、了解鐵磁性物質的磁化現象。
- 丁、從天然災害、環境汙染、全球變遷來檢測並關懷我們的居住環境。
- 戊、認識科技與生活的關係

教學進度			教學重點	評量方式	議題融入/跨領域(選填)	備註
週次	日期	單元/主題名稱				
一	2月17日 至 2月20日	開學及準備	開學及準備事宜。			
二	2月21日 至 2月27日	二氧化碳的製備與性質	<u>二氧化碳的製備與性質</u> 甲、二氧化碳的製備 1.在水槽中加水至三分之二滿，取兩個廣口瓶置入水槽中，裝滿水並倒立水槽中。 2.在錐形瓶內放入兩刮勺大理石碎片，再以附有薊頭漏斗的橡皮塞塞緊瓶口，薊頭漏斗長管末端盡量插到錐形瓶底部。 3.由薊頭漏斗加水，使瓶內水位略高於薊頭漏斗的長管末端，並把橡皮管移入裝滿水的廣口瓶中。	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		

(九年一貫／十二年國教並用)

			<p>4.從薊頭漏斗加入 20 mL 的稀鹽酸，並開始收集氣體。</p> <p>5.第一瓶收集到的氣體並不是純二氧化碳，所以重新裝水再收集一次。待二氧化碳充滿瓶中時，在水中以玻璃片蓋好瓶口，再把廣口瓶移出水面，瓶口向上置於桌面。</p> <p>6.重覆步驟 1~5，共製備兩瓶二氧化碳。</p>			
三	2月28日至3月6日	二氧化碳的製備與性質	<p><u>乙、二氧化碳的性質</u></p> <p>1.點燃一根火柴，插入裝有二氧化碳的集氣瓶中，觀察燃燒情形。</p> <p>2.用坩堝鉗夾緊鎂帶並點燃，立刻插入裝有二氧化碳的集氣瓶中，觀察是不是繼續燃燒？等作用停止，檢查集氣瓶內壁有無物質附著</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>		
四	3月7日至3月13日	電鍍銅	<p><u>電鍍銅</u></p> <p>1.用砂紙磨除被鍍物表面的鏽斑。</p> <p>2.以鑷子夾取被鍍物浸入 100 mL 氫氧化鈉溶液約 1 分鐘以去除油污。</p> <p>3.以鑷子將被鍍物自氫氧化鈉溶液中取出，使用盛裝蒸餾水的洗滌瓶沖洗。</p> <p>4.以銅片當作正極，被鍍物當作負極，硫酸銅溶液作為電鍍液，用導線連接電源。</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>		

(九年一貫／十二年國教並用)

五	3月14日 至 3月20日	電鍍銅	<p>5.調整電流約0.1A，通電10~15分鐘，觀察被鍍物表面顏色的變化。</p> <p>6.關閉電源，用鑷子將被鍍物取出，以蒸餾水沖洗後，再用滴管吸取丙酮沖洗，並靜置使其乾燥。</p> <p>7.使用後的氫氧化鈉與硫酸銅溶液，應分別倒入指定的容器中回收，可供其他班級繼續使用</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>		
六	3月21日 至 3月27日	第一次段考	第一次段考	第一次段考		
七	3月28日 至 4月3日	鐵沙的磁化現象	<p><u>鐵沙的磁化現象</u></p> <p>1.在試管中裝入細鐵沙約九分滿，然後以橡皮塞塞緊試管口。</p> <p>2.將裝鐵沙試管的一端靠近羅盤，觀察羅盤磁針是否發生偏轉。</p> <p>3.以磁鐵的N極（或S極）碰觸試管的一端，輕輕敲擊試管數下，然後移開磁鐵，再將試管與磁鐵碰觸的一端靠近羅盤磁針的N極與S極，觀察磁針會如何偏轉。</p> <p>4.手持試管並劇烈搖晃試管，再將試管的一端靠近羅盤，觀察羅盤磁針是否發生偏轉。</p>	<p>1.評量各組實驗操作與紀錄，以及對所觀察現象的解釋是否明確</p>		

(九年一貫／十二年國教並用)

<p>八</p>	<p>4月4日 至 4月10日</p>	<p>地震來了～虛擬實驗</p>	<p><u>地震來了～虛擬實境</u> 1.全班分為5~6組，每組抽一個虛擬情境籤。 2.將同組同學的桌椅拼起來，形成小組。 3.各組備妥工具，設計道具，依虛擬情境籤安排劇本和角色。 4.每組將抽到的情境用道具布置出來，組員各就各位，扮演地震來時各角色的應變行動。 (地震信號可由老師發出，或各組擔任旁白的學生) 5.各組對表演組評分、統計。(給各組一個牌子，組內商議給出分數，0~10分，統計各組分數寫在黑板上)</p>	<p>1.評量各組實驗操作與紀錄，以及對所觀察現象的解釋是否明確</p>		
<p>九</p>	<p>4月11日 至 4月17日</p>	<p>地震來了～虛擬實驗</p>	<p>虛擬情境範例提供： 1.在教室上課(角色：老師、學生等，地點：1F、3F、4F、地下室等)。 2.在電影院看電影(角色：朋友、同學、家人、其他觀眾、廣播員等)。 3.在家中客廳聊天、看電視或打牌(角色：朋友、同學、家人、寵物等)。 4.在公車上(角色：朋友、同學、家人、寵物、其他乘客、司機等)。 5.在傳統市場或商店騎樓逛街(角色：朋友、同學、家人、寵物、路人、老闆等)。 6.在擁擠的福利社買東西(角色：同學、老師、販賣人員、其他學生等)。 7.在餐廳吃飯(角色：朋友、同學、家人、其他客人、服務人員、經理或老闆等，地點：1F、3F、4F、地下室等)。</p>	<p>1.同組同學之間合作的態度及對活動的參與度 2.情境表現</p>		

(九年一貫／十二年國教並用)

十	4月18日 至 4月24日	地震來了～益智問題	<p>地震來了～益智問題 依活動地震來了的組別，進行益智問題搶答。 (在黑板計分) 地震來了益智問題集範例提供：</p> <ol style="list-style-type: none">1.震央是什麼？2.地震時為何會發生火災？3.地震可能造成哪些災害？4.震源是什麼？5.震度是什麼意思？6.舉出3個臺灣以外常發生地震的地區？7.地震規模是什麼意思？8.舉出建築物防震的方法？9.舉出平常家中預防地震的措施？10.準備緊急救命的維生包，應放入哪些物品？11.大地震可能會有些什麼前兆？12.舉出一個921集集大地震以外的大地震實例？13.地震可能有益處嗎？試舉例解釋。14.除地球之外，舉出可能也有地震發生的星球？15.當你在書房打電腦時，突然發生地震，你該怎麼做？16.搭公車時，突然天搖地晃，你要如何應變？17.在操場升旗時發生地震，應該怎麼做？18.在地下室停車場，遇到地震該如何應變？19.其他.....	1.活動討論的參與性 2.回答的合適性		
---	---------------------	-----------	---	------------------------	--	--

(九年一貫／十二年國教並用)

十一	4月25日 至 5月1日	這是什麼聲音	<p>這是什麼聲音？</p> <ol style="list-style-type: none">1.先利用教室設備製造出聲音，並在黑板上標明聲音編號和簡單說明。例如一、關門，二、搬桌椅（桌椅在地上拖行）。2.學生將聲音編號和簡單說明寫在紙上，紀錄下對每種聲音的感覺並給分，感覺最舒服給4分，最不舒服給0分。3.接著播放事先錄製好的各種聲音，也應將各種聲音接續編號，寫在黑板上，方便學生紀錄和辨識。4.依序統計每種聲音全班評給的分數，最後歸納出數種大家共同覺得最舒服與最不舒服的聲音。	<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		
十二	5月2日 至 5月8日	哪些氣體能造成氣溫上升	<p><u>哪些氣體可能造成氣溫上升？</u></p> <ol style="list-style-type: none">1.請學生自行設計實驗，或運用各種管道收集空氣、二氧化碳、氧氣、汽機車廢氣及自選任意一種氣體。2.將步驟1所得的氣體分別封存於錐形瓶中，並以橡皮塞緊密塞合，橡皮塞上插入溫度計，置入大約距離底部三分之一深處。3.將數瓶裝有不同氣體的錐形瓶排列成圓形，中央置入並開啟100W電燈泡，使各個錐形瓶能夠均勻受熱（為防止熱量散失，可於排列好之錐形瓶周圍圍以隔熱設施，或直接置於大型保麗龍容器內進行實驗）。	<ol style="list-style-type: none">1.以舉手問答的方式，評量學生對於溫室效應的概念是否完整。2.評估各組對於二氧化碳、氧氣及任一種氣體的收集方法、實驗設計是否完整、實驗操作是否正確，給予小組總評。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）。		

(九年一貫／十二年國教並用)

十三	5月9日 至 5月15日	哪些氣體能造成氣溫上升	<p>4.先量取5個錐形瓶中氣體的溫度，然後開啟100W電燈泡，每一分鐘分別記錄溫度計的溫度，記錄20分鐘。</p> <p>5.將所得到的溫度上升資料繪製成折線圖（繪製在同一張方格紙即可）。</p> <p>6.比較折線圖中各個錐形瓶溫度的上升情況。</p>	<p>1.以舉手問答的方式，評量學生對於溫室效應的概念是否完整。</p> <p>2.評估各組對於二氧化碳、氧氣及任一種氣體的收集方法、實驗設計是否完整、實驗操作是否正確，給予小組總評。</p> <p>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）。</p>		
十四	5月16日 至 5月22日	第二段考	第二次段考			
十五	5月23日 至 5月29日	電子明滅器	<p><u>電子明滅器</u></p> <p>1.分工：學生以2人為一組，搜集閱讀各種有關電子明滅器製作之資料。</p> <p>2.繪製電路：依據所搜集的資料，繪製電子明滅器的電路於活動紀錄單上。</p> <p>3.測試電子元件：使用三用電錶對電子元件進行檢測。</p> <p>4.製作電路：將所須的電子元件依電路圖在麵包板上依序安置妥當。</p> <p>5.電路銲接：將所須的電子元件依電路圖在電路板上依序進行銲接。</p>	<p>1.著重學生作品的實用性</p> <p>2.檢視其是否達到活動所呈現的問題要求</p> <p>3.學生的互評、工作態度及善後處理工作。</p>		

(九年一貫／十二年國教並用)

十六	5月30日 至 6月5日	總複習【複習範圍： 第一、二冊全】	總複習【複習範圍：第一、二冊全】	總複習【複習範圍：第 一、二冊全】		
十七	6月6日 至 6月12日	總複習【複習範圍： 第三、四冊全】	總複習【複習範圍：第三、四冊全】	總複習【複習範圍：第 三、四冊全】		
十八	6月13日 至 6月19日	總複習【複習範圍： 第五、六冊全】	總複習【複習範圍：第五、六冊全】	總複習【複習範圍：第 五、六冊全】		

註:

1. 本表格係依〈國民中學及國民小學課程計畫備查作業參考原則〉設計而成，僅供學校參考利用。
2. 依課程設計理念，可採擇高度相關之總綱各教育階段核心素養或各領域/科目核心素養，以敘寫課程目標。
3. 若有單元需二週以上才能完成教學，可合併週次/日期部分之內涵。
4. 本表格灰底部分皆以一年級為舉例，倘二至六年級欲辦理十二年國教之彈性課程者，其上課『節數』請依照「九年一貫課程各學習領域學習節數一覽表」填寫。