

【第一學期】

課程名稱/ 類別	自然領域	年級/班級	九年級上學期
教師	自然領域教師	上課節數/時段	4 節

學習總目標： 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。						
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 30 日 至 8 月 31 日	1.1 時間的 測量	1.簡介自然現象的變化，例如晝夜的交替、月相的盈虧、四季的變化。並使學生了解可以利用這些自然現象變化的時間，訂出年、月、日等時間的單位。 2.簡單的介紹平均太陽日的意義，以及時間的基本單位一秒。 3.介紹各種計時工具，例如日晷、竿影、鬧鐘等。 4.講述「擺的等時性」，並說明伽利略如何利用實	1.教師考評 2.觀察 3.口頭詢問	【性別平等教育】 3-4-1 運用各種資訊、科技與媒體資源解決問題，不受性別的限制。	

附件 3-3 (九年一貫／十二年國教並用)

			<p>驗的方法，進行科學研究，讓學生了解伽利略所用的實驗方法和研究成果，以及他在科學上的地位。</p> <p>5.說明在計時器的演進過程中，利用伽利略所發現的單擺等時性而發展出來的擺鐘，具有相當重要的地位。</p>			
二	9月1日至9月7日	<p>1.1 時間的測量、</p> <p>1.2 位移與路徑長、</p> <p>1.3 速率與速度</p>	<p>1.進行實驗「單擺擺動的週期」前，先請學生蒐集伽利略的生平資料。</p> <p>2.介紹單擺各部分的構造。</p> <p>3.利用實驗「單擺擺動的週期」，解釋待測量與變因，並介紹變因控制的實驗方法，引導學生了解擺角的大小、擺錘質量及擺長對單擺週期的影響。</p> <p>4.利用衛星雲圖，說明颱風動向報導的例子，使學生明白物體位置標示的方法。</p> <p>5.使用直線坐標來講述物體在直線上的位置。</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> <p>7.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>8.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>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>	<p>【性別平等教育】</p> <p>3-4-1 運用各種資訊、科技與媒體資源解決問題，不受性別的限制。</p>	

附件 3-3 (九年一貫／十二年國教並用)

			<p>9.列舉一些日常生活中的例子，讓學生說出位移和路徑長。</p> <p>10.列舉生活中物體運動快慢的例子，定義平均速率，並說明平均速率的單位為「長度單位 / 時間單位」。</p> <p>11.定義瞬時速率。</p> <p>12.定義平均速度。</p> <p>13.定義瞬時速度。說明當物體做等速度運動時，其運動軌跡必為直線，且運動快慢不變。</p> <p>14.建立學生位置與時間 ($x-t$) 關係圖的、速度與時間 ($v-t$) 關係圖的概念。</p>			
三	9月8日至9月14日	<p>1.3 速率與速度、 2.1 牛頓第一運動定律 1.4 加速度與等加速度運動</p>	<p>1.進行實驗 1.3 認識速度。</p> <p>2.當物體的運動變快了、變慢了或是運動方向改變了，則物體不再做等速度運動，稱為加速度運動。</p> <p>3.利用加速度定義，來解說加速度單位由來，即「m/s^2」，應特別說明單位也可以出現平方的概念。</p> <p>4.利用課本圖說，說明速度與加速度同方向時，物體的運動越來越快；而速度與加速度反方向時，物體的運動越來越慢。</p> <p>5.利用課本的舉例，說明在運動過程中，若每秒鐘速度的變化量都是一樣的，這種運動稱為等加</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>	<p>【生涯發展教育】</p> <p>3-3-2 學習如何尋找並運用工作世界的資料。</p> <p>【家政教育】</p> <p>3-4-4 運用資源分析、研判與整合家庭消費資訊，以解決</p>	

附件 3-3 (九年一貫／十二年國教並用)

			<p>速度運動，並繪製出速度與時間關係圖、加速度與時間關係圖，使學生了解其特性。</p> <p>6.以伽利略與波以耳的實驗結果，說明物體在運動過程中只受重力的作用，而不受其他作用力的影響，這種運動稱之為自由落體運動。</p> <p>7.重力加速度的值約為 9.8 m/s^2。</p> <p>8.請學生討論及發表探索活動中所觀察到的現象。</p> <p>9.利用生活中的例子，說明靜止的物體不受外力作用時不可能自行移動。</p> <p>10.以生活中的例子及探索活動的結果，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>11.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。</p> <p>12.舉例生活中與慣性有關的現象。</p>		生活問題。	
四	9月15日至 9月21日	2.2 牛頓第二運動定律	<p>1.物體所受外力的合力不為零，必可以使物體產生加速度，且質量固定時，外力越大加速度也越大；外力固定時，質量越大加速度會越小。</p> <p>2.藉由探索活動，請學生思考外力、質量及加速度三者之間的關係。</p> <p>3.說明牛頓第二運動定律公式，以及力的公制單位是牛頓、1牛頓的力所代表的意義。</p> <p>4.用公式 $F=ma$，說明在不同地點，因重力加速度不同，物體所受的重力也不同。</p>	<p>1.教師評量</p> <p>2.觀察</p> <p>3.口頭評量</p> <p>4.紙筆測驗</p>	<p>【生涯發展教育】</p> <p>3-3-2 學習如何尋找並運用工作世界的資料。</p> <p>【家政教育】</p> <p>3-4-4 運用資</p>	

附件 3-3 (九年一貫／十二年國教並用)

			<p>5.可以對待測質量的物體施以一固定大小的力，測出物體的速度，接著求出加速度，然後再利用 $F=ma$ 的公式，求出該物體的質量。</p> <p>6.藉由例題來說明如何利用牛頓第二運動定律來描述物體的運動狀態。</p>		<p>源分析、研判與整合家庭消費資訊，以解決生活問題。</p>	
五	9月22日至 9月28日	<p>2.2 牛頓第二運動定律、 2.3 牛頓第三運動定律、 2.4 圓周運動與萬有引力</p>	<p>1.請學生思考生活中有哪些情形，可用牛頓第二定律來說明。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>4.利用以上例子歸納出牛頓第三運動定律。</p> <p>5.舉重選手如果施力在自己身上，則因作用力和反作用力皆作用在同一物體上而會互相抵消，故無法舉起自己，此種力稱為內力。</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.請學生發表進行探索活動的心得，並解釋火箭發射的原理。</p> <p>8.說明圓周運動的特性。</p> <p>9.說明圓周運動是一種加速度運動。</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>【生涯發展教育】</p> <p>3-3-2 學習如何尋找並運用工作世界的資料。</p> <p>【家政教育】</p> <p>3-4-1 運用生活相關知能，肯定自我與表現自我。</p> <p>3-4-4 運用資源分析、研判與整合家庭消費資</p>	

附件 3-3 (九年一貫／十二年國教並用)

			<p>10.說明圓周運動會受一向心力，且向心力會產生一個向心加速度。</p> <p>11.藉由探索活動，觀察當物體的向心力消失時，物體會沿切線方向運動。</p> <p>12.說明萬有引力定律的內容。</p>		<p>訊，以解決生活問題。</p>	
六	9月29日至 10月5日	3·1 功與 功率、 3·2 動能、 位能與 能量守恆	<p>1.以受力作用後影響物體速度的因素為「作用力的大小」與「作用位移的大小」，圖講述功的定義與單位。</p> <p>2.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。</p> <p>3.舉出作功的大小相同，但功率卻不同的例子。說明以越短時間完成相同大小的功，效率就越高。</p> <p>4.介紹功率的定義與公式。</p> <p>5.進行探索活動：影響動能大小的因素。</p> <p>6.評量學生是否能由觀察、討論得知：物體所具動能與「物體質量大小」、「物體速率大小」有關。</p> <p>7.就「物體質量大小」與「物體速率大小」對動能的影響舉例說明，再由學生舉出相關的事例。</p> <p>8.評量學生能否就「物體質量大小」與「物體速率大小」對動能的影響，舉出正確的事例。</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.實驗報告</p> <p>6.專案報告</p> <p>7.操作</p>	<p>【家政教育】</p> <p>3-4-1 運用生活相關知能，肯定自我與表現自我。</p>	

附件 3-3 (九年一貫／十二年國教並用)

			<p>9.講述動能的公式與單位。</p> <p>10.講述何謂重力位能。</p> <p>11.以課本圖說明物體移至高處時，重力位能增加的情形。</p> <p>12.與地面比較，物體在離地面越高的地方，所具有的重力位能越大，自由落至地面後，可以對地面作越大的功，也就是撞擊地面時，地面與物體損傷的情形越嚴重。同理，人如果從越高處跳下，也會越容易受傷。</p>			
七	10月6日至 10月12日		<p>1.複習第一~二章課程內容。</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>第一~二章所對應的重大議題。</p>	
八	10月13日至 10月19日	<p>恆、^{3.2}動能、位能與能量守 ^{3.3}槓桿原理與靜力平衡</p>	<p>1.進行示範實驗：彈性體的形變量與彈性位能的關係。彈性物體的形變量越大，具有的彈性位能也越大。</p> <p>2.講解「功」與「能」可以互相轉換的概念。</p> <p>3.講解力學能守恆定律。</p> <p>4.講解能量守恆定律。</p> <p>5.說明不同形式的能之間也會互相轉換，而且轉換時遵守能量守恆定律。</p>	<p>1.觀察</p> <p>2.口頭詢問</p> <p>3.操作</p>	<p>【家政教育】</p> <p>3-4-1 運用生活相關知能，肯定自我與表現自我。</p>	

附件 3-3 (九年一貫／十二年國教並用)

			<p>6.舉出日常生活中能量守恆的例子。</p> <p>7.進行探索活動：影響物體轉動的因素，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。</p>			
九	10月20日至10月26日	3·3 槓桿原理與靜力平衡、3·4 簡單機械	<p>1.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>2.在黑板上畫出幾種力對槓桿的作用，請學生上臺畫出每個力的力臂。</p> <p>3.說明力矩的定義及單位。</p> <p>4.說明力矩方向。</p> <p>5.利用課本的例子，說明合力矩。</p> <p>6.分組進行探索活動，再討論並發表使用工具及徒手工作時的異同。</p> <p>7.工具可以讓我們的工作較便利。</p> <p>8.利用拔釘器將釘子拔起及以扳手轉動螺栓的實例，說明為何透過工具的使用可以省力。提問學生為什麼使用拔釘器可以省力。</p> <p>9.說明槓桿原理及其在生活的應用。</p> <p>10.進行實驗 3·3 槓桿原理。</p>	<p>1.觀察</p> <p>2.口頭詢問</p> <p>3.專案報告</p> <p>4.紙筆測驗</p> <p>5.實驗報告</p> <p>6.操作</p>	<p>【家政教育】</p> <p>3-4-1 運用生活相關知能，肯定自我與表現自我。</p>	

附件 3-3 (九年一貫／十二年國教並用)

			<p>11.讓學生隨意在紙棒兩端的任一位置掛上合適數目的砝碼，使紙棒成水平平衡，並進行「問題與討論」。</p> <p>12.在槓桿的某一位置掛上合適數目的砝碼，提問：在支點另一邊各個位置，掛上幾個砝碼才能使槓桿平衡。</p> <p>13.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>14.用靜力平衡解釋等臂天平的使用。</p> <p>15.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。</p> <p>16.利用不同類型的剪刀，說明槓桿的支點在施力點與抗力點中間，可能達到省力，也可能縮短力臂。</p> <p>17.利用大型釘書機，說明槓桿的抗力點在支點與施力點中間，可以達到省力的目的，但力臂較長。</p> <p>18.利用筷子，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>			
--	--	--	---	--	--	--

附件 3-3 (九年一貫／十二年國教並用)

<p>十</p>	<p>10 月 27 日 至 11 月 2 日</p>	<p>3·4 簡單 機械、 3·5 能源</p>	<p>1.講解定滑輪與動滑輪的使用方法。2.評量學生是否能從實驗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。 3.說明輪軸的工作原理，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。 4.說明斜面的工作原理，可利用功能原理來分析，而螺旋則是斜面的變形。 5.要求學生分組蒐集有關能源的資訊，及臺灣的能源現狀。 6.上課前先請各組學生派代表報告所蒐集的資料。 7.講述能源的意義，以及說明能源的分類。 8.清楚的區隔初級能源和次級能源，並提問學生能源的種類。 9.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。 10.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>1.教師評量 2.口頭詢問 3.專案報告 4.紙筆測驗</p>	<p>【家政教育】 3-4-1 運用生活相關知能，肯定自我與表現自我。 【環境教育】 3-4-3 關懷未來世代的生存與永續發展。 5-4-4 具有提出改善方案、採取行動，進而解決環境問題的經驗。</p>	
----------	-------------------------------------	--	---	--	---	--

附件 3-3 (九年一貫／十二年國教並用)

<p>十一</p>	<p>11 月 3 日至 11 月 9 日</p>	<p>3.5 能源、 4.1 靜電現象、 4.2 電流</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1.介紹核能的來源，以及核能在安全上的重要性，提問學生核能的來源，及核分裂和核融合的區別。 2.介紹再生能源：水力、風力、地熱能、太陽能、生質能。 3.介紹各種能源的使用對環境所造成的汙染和危害。評量學生是否知道各種能源的使用對環境所造成的汙染。 4.請學生分組討論：「如何開發新的能源？」以及「如何節約能源？」。 5.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的帶電體。 6.講述富蘭克林對正、負電荷的定義，並說明異性電荷能互相吸引，同性電荷則互相排斥的靜電現象。 7.利用同性電荷相互吸引、異性電荷相互排斥的靜電力原理，說明當帶電體靠近一個導體，能使其產生正、負電荷分離的靜電感應現象。 8.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。 9.說明感應起電與接觸起電的步驟。 10.說明基本電量的定義與單位。 11.認識靜電力與庫侖定律的意義。 12.說明靜電現象與雷電產生的關係。 13.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。 14.介紹串聯電路與並聯電路的特性。 	<ol style="list-style-type: none"> 1.觀察 2.口頭詢問 3.操作 4.實驗報告 5.教師考評 	<p>【家政教育】 3-4-1 運用生活相關知能，肯定自我與表現自我。</p> <p>【環境教育】 3-4-3 關懷未來世代的生存與永續發展。 5-4-4 具有提出改善方案、採取行動，進而解決環境問題的經驗。</p>	
-----------	-------------------------------	---	--	--	--	--

附件 3-3 (九年一貫／十二年國教並用)

			<p>15.說明在金屬導體中可以自由移動的是電子，但是在傳統上，以正電荷流動的方向為電流的方向。</p> <p>16.說明電流的定義和單位，並以簡單的數學公式表示電流的定義。</p>			
十二	11月10日至11月16日	4.2 電流、4.3 電壓	<p>1.介紹安培計的用途、各部位名稱及其電路符號。</p> <p>2.講述安培計在電路中的使用方法與注意事項。</p> <p>3.先示範連接實驗的電路，再請學生依課本的電路圖接線。</p> <p>4.由實驗數據說明串聯與並聯時，電流的關係。</p> <p>5.利用電流與水流的相似之處，以水位差來類比電路中的電位差（電壓），使學生能具體認識較為抽象的電壓概念。請學生指出電路中電池的正、負極，並說出其電位的高低。</p> <p>6.以水流來類比電流，使學生了解電流由高電位流向低電位。</p> <p>7.講述正電荷由高電位流向低電位，負電荷由低電位流向高電位。</p> <p>8.講述電路中兩點之間的電位差稱為電壓，且電壓可以驅動電荷流動。</p> <p>9.介紹乾電池。</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>	<p>【家政教育】</p> <p>3-4-1 運用生活相關知能，肯定自我與表現自我。</p>	

附件 3-3 (九年一貫／十二年國教並用)

			<p>10.介紹伏特計的用途、各部位名稱及其電路符號。</p> <p>11.講述伏特計在電路中的使用方法。</p> <p>12.由實驗結果講述電池串聯與電池並聯，對電路所產生的影響。</p> <p>13.由實驗結果講述串聯電路與並聯電路之中，電壓的關係。</p>			
十三	11月17日至11月23日	4·4 電阻與歐姆定律	<p>1.由探索活動過程，進而討論造成這種現象的原因，以引導出電阻的基本概念。</p> <p>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。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>3.歐姆定律的內容為：「在定溫下，金屬導線的電阻為一定值，導線兩端的電壓與流經導線的電流成正比關係」。</p> <p>4.由 A、B 電阻器的電壓與電流的實驗數據，繪製電壓與電流的關係圖，用以研判 A、B 電阻器是否為歐姆式導體。</p> <p>5.利用實驗的問題回答，評量學生是否了解歐姆定律的意義。</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>	<p>【環境教育】</p> <p>4-4-1 能運用科學方法鑑別、分析、了解周遭的環境狀況與變遷。</p> <p>5-4-4 具有提出改善方案、採取行動，進而解決環境問題的經驗。</p> <p>【海洋教育】</p> <p>4-4-1 了解水</p>	

附件 3-3 (九年一貫／十二年國教並用)

					循環的過程。 4-4-4 認識海洋在地球上的分布、比例及種類。	
十四	11月24日至 11月30日		1.複習第三~四章課程內容。	1.教師評量 2.觀察 3.口頭詢問 4.紙筆測驗	第三~四章所對應的重大議題。	
十五	12月1日至 12月7日	變與平衡、 5.1 地球上的水、 5.2 地貌的改 5.3 岩石與礦物	1.說明水體的種類與分布，並進一步說明可利用的淡水資源所占比例。 2.用衛星照片介紹南、北極的冰，並欣賞高山和高原上的冰川照片。 3.以湧泉等例子，介紹地下水。 4.說明海水鹽度可舉乾燥地區如沙漠中的湖泊大多為鹹水湖作例子，而死海則是其中著名者。 5.說明河川與湖泊的形成原因，與湖泊有調節水量和防洪的功能。	1.教師考評 2.口頭詢問 3.實驗報告 4.操作 5.觀察	【環境教育】 4-4-1 能運用科學方法鑑別、分析、了解周遭的環境狀況與變遷。 5-4-4 具有提	

		<p>6.介紹富含孔隙的岩石層，如礫岩層、砂岩層等，並說明常見的不透水層，例如頁岩層、火成岩層等。</p> <p>7.超抽地下水造成中南部地層下陷的災害，可以高鐵的安全性為例。</p> <p>8.解釋風化作用與侵蝕作用的不同，強調風吹過岩石表面而帶走砂礫的過程是一種侵蝕作用，而非風化。</p> <p>9.說明「河流是侵蝕地表最主要的力量」，河流上、下游侵蝕方式的不同。說明上、下游岩石因水流速度不同，而造成沉積物顆粒大小的差異。</p> <p>10.流水、冰川、風及海浪都屬於地表破壞性力量，能使地表趨於平坦。</p> <p>11.臺灣中部高山地區也曾經擁有冰川。區別 V 型峽谷與 U 型谷地的不同，再導入冰川的作用。</p> <p>12.說明流水、冰川、風及波浪所沉積的沉積物顆粒大小為何？並引入淘選度的概念。</p> <p>13.描述海蝕地形的多樣性時，特別說明海蝕地形並無一定的形成順序。</p> <p>14.提示學生：海平面以上以侵蝕作用為主；海平面以下以沉積作用為主。說明地形是建設性及破壞性兩種地質力量動態平衡下的結果，且這個平衡仍然不斷的進行中。強調地形的形成必須經過相當漫長的時間。</p> <p>15.以示意圖說明沉積岩、火成岩及變質岩的成</p>		<p>出改善方案、採取行動，進而解決環境問題的經驗。</p> <p>【資訊教育】</p> <p>3-4-9 能判斷資訊的適用性及精確度。</p> <p>5-4-5 能應用資訊及網路科技，培養合作與主動學習的能力。</p>	
--	--	---	--	---	--

附件 3-3 (九年一貫／十二年國教並用)

			<p>因，並簡要解釋分類的依據。</p> <p>16.說明沉積岩的形成過程與分類。</p> <p>17.講解「再結晶」現象，強調是在固體狀態下。如果熔化為液態時，即稱為火成岩。</p> <p>18.以礦物標本示範各種物理性質的差異。</p> <p>19.講解石英與方解石有無不同、不同處在哪裡、如何加以區別。</p> <p>20.進行活動「觀察岩石」。</p>			
十六	12月8日至 12月14日	6.1 地球的構造、 6.2 板塊運動	<p>1.說明地球內部構造。目前以地震波的方法最常用。</p> <p>2.介紹岩石圈與軟流圈。</p> <p>3.說明地球越深處，除了壓力越大之外，溫度也越高。</p> <p>4.以非洲和南美洲為例子，解釋大陸漂移的觀念，再支援證據的舉例。</p> <p>5.簡介海洋探測的技術。</p> <p>6.說明一個板塊上可同時具有陸地和海洋（地殼），所以板塊移動時，陸地和海洋也因此漂移和擴張或隱沒。</p> <p>7.強調板塊構造學說的重要性。</p> <p>8.強調板塊差不多是浮在軟流圈上，且陸地地殼的密度比海洋地殼的密度小。</p> <p>9.說明板塊之間也可能沒有明顯的相對運動，而地質活動相對的就較不活躍。</p> <p>10.解釋張裂性和聚合性板塊交界的火山活動有所</p>	<p>1.觀察</p> <p>2.口頭詢問</p> <p>3.操作</p> <p>4.教師考評</p> <p>5.紙筆測驗</p>	<p>【環境教育】</p> <p>4-4-1 能運用科學方法鑑別、分析、了解周遭的環境狀況與變遷。</p> <p>【海洋教育】</p> <p>4-4-5 了解板塊運動與海底地形（如大陸棚、中洋脊、海溝等）的關係。</p>	

附件 3-3 (九年一貫／十二年國教並用)

			<p>不同，作為區分二者的主要特徵。</p> <p>11.說明各類型的板塊交界動態過程。</p> <p>12.進行活動「認識岩石圈板塊的分布」。</p>			
十七	12月15日至12月21日	6.3 岩層記錄的地球歷史、6.4 臺灣地區的板塊與地貌	<p>1.說明火山其實是岩漿活動的結果，還伴隨許多其他現象，像岩脈、溫泉等。</p> <p>2.當將褶皺、逆斷層劃歸為聚合板塊交界的地質現象時，要注意常有少數的正斷層或平移斷層在特定地點出現。這和板塊聚合交界並無衝突。</p> <p>3.說明地層的層狀大多是沉積岩的層理，而且沉積岩是地表最常見的岩層。</p> <p>4.強調褶皺有的極大，有的很小。</p> <p>5.介紹地震相關名詞的意義。</p> <p>6.以化石紀錄切入，再談化石的功用及地質年代。</p> <p>7.將先前的地質知識整合到本節中，或以學習單中的問題來呈現。</p> <p>8.以分組討論的方式教學，每組分配負責臺灣地質史的其中一段時期，並將這段地質歷史以文字描述。</p> <p>9.發表臺灣地區地形及地質的特徵。</p>	<p>1.觀察</p> <p>2.口頭詢問</p> <p>3.紙筆測驗 4.專案報告 5.教師考評</p>	<p>【環境教育】</p> <p>4-4-1 能運用科學方法鑑別、分析、了解周遭的環境狀況與變遷。</p> <p>【海洋教育】</p> <p>4-4-6 了解臺灣海岸地形的種類與海岸災害（如海嘯、地層下陷、海水倒灌）的成</p>	

附件 3-3 (九年一貫／十二年國教並用)

			<p>10.討論臺灣地區重要的地形及其分布位置。</p> <p>11.解釋臺灣各種地形的形成原因。描述海蝕地形的多樣性時，應特別說明海蝕地形並無一定的形成順序。</p> <p>12.教導學生臺灣地質圖的意義。</p> <p>13.說明臺灣地區西部與東部地形及地質上的差異。</p>		<p>因，並提出永續利用的方法。</p>	
十八	12月22日至12月28日	7·1 我們的宇宙、7·2 轉動的地球	<p>1.說明宇宙的組織層級。</p> <p>2.說明光年是相當遠的「距離」。</p> <p>3.舉例說明宇宙架構中的各種層級。</p> <p>4.說明恆星彼此間的異同。</p> <p>5.說明北極星屬於二等星；天空中最亮的恆星是太陽；夜空最亮的恆星是天狼星。</p> <p>6.將學生分組，並讓學生收集太陽系的九大行星、小行星、彗星等資料。</p> <p>7.在黑板上排列出太陽系所有成員的順序，讓學生報告各成員的特徵。</p> <p>8.說明由金屬或岩石構成、體積小、密度大、質量小，歸納為類地行星，同樣的方式歸納出類木行星。</p> <p>9.描述金星與火星的特徵，並說明這兩顆行星都不合適生命生存。</p> <p>10.述說人類探索宇宙生命的實例。</p> <p>11.演示地球公轉與自轉的運動。</p>	<p>1.觀察</p> <p>2.口頭詢問</p> <p>3.專案報告</p> <p>4.教師考評</p> <p>5.紙筆測驗</p>	<p>【環境教育】</p> <p>4-4-1 能運用科學方法鑑別、分析、了解周遭的環境狀況與變遷。</p>	

附件 3-3 (九年一貫／十二年國教並用)

			<p>12.由討論「冬季與夏季」有哪些不同，逐步進入晝夜長短的主題。</p> <p>13.可以竿影紀錄模型或日晷儀，來描述太陽位置、地球時序與竿影長短的變化關係。</p>			
十九	12月29日至1月4日	7.2 轉動的地球、7.3 日地月相對運動	<p>1.以小組討論的方式，讓學生討論「同一天不同時刻所見到星空有何變化？」</p> <p>2.進行探索活動。</p> <p>3.以拍攝運動照片作為比喻，以解說何謂長時間曝光與短時間曝光。</p> <p>4.說明月相變化。</p> <p>5.進行動腦時間。</p> <p>6.描繪月球繞地公轉，當角度恰巧在同一平面時，即發生日食或月食的現象。</p> <p>7.判斷日食與月食發生的日期。</p> <p>8.提問哪些現象與日、地和月的相對運動有關，藉此連結潮汐的概念。</p> <p>9.潮汐的變化。</p> <p>10.講述臺灣地區的潮汐變化，並歸納臺灣的潮汐概況。</p> <p>11.教師以潮汐發電做為結語，鼓勵學生多利用再生能源。</p>	<p>1.觀察</p> <p>2.口頭詢問</p> <p>3.操作</p> <p>4.教師考評</p> <p>5.紙筆測驗</p>	<p>【環境教育】</p> <p>4-4-1 能運用科學方法鑑別、分析、了解周遭的環境狀況與變遷。</p>	

附件 3-3 (九年一貫／十二年國教並用)

二十	1月5日 至 1月11日	複習第五~八章課程內容	1.複習第五~八章課程內容。	1.教師評量 2.觀察 3.口頭詢問 4.紙筆測驗	第五~八章所對應的重大議題。	
二十一	1月12日至 1月17日	複習第五冊全	1.複習第五冊全。	1.教師評量 2.觀察 3.口頭詢問 4.紙筆測驗	全冊所對應的重大議題。	
二十二	1月19日至 1月20日	複習第五冊全	1.複習第五冊全。	1.教師評量 2.觀察 3.口頭詢問 4.紙筆測驗	全冊所對應的重大議題。	

附件 3-3 (九年一貫／十二年國教並用)

【第二學期】

課程類別	自然領域	年級/班級	九年級下學期
教師	自然領域教師	上課節數/時段	3 節

學習總目標：						
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.永續發展：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。						
5.科技你我他：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9日 至 2月15日	1.1 電流的熱效應、 1.2 電與生活、 1.3 電池	1.將導線、燈泡、開關、電池串聯成電路，觀察燈泡的燈絲因受熱而發光發熱現象。由此導入電流的熱效應。 2.說明要讓導線中的電荷持續流動，必須用電池對電荷作功，將正電荷由低電位（負極）推送到高電位（正極）。 3.1 庫倫的正電荷在電壓為 1.5 伏特的電池內，由負極移動到正極，化學反應供給它的能量為 1.5 焦耳，此時電荷所獲得的能量即為電能，電能 = 電量×電壓。 4.講述電器所消耗的電能 = 電流×時間×電壓。 5.複習功率的定義以及歐姆定律，再講述電器每分鐘所消耗的電能即為功率 P， $P = I V = I^2 R = V^2 / R$ 。 6.討論影響電能損耗的因素。 7.進行動腦時間。 8.說明電流的大小和方向是否固定，或是會隨時間作有規律的週期性變化，來區別直流電與交流電。	1.口頭評量 2.紙筆評量	【環境教育】 4-4-1 能運用科學方法鑑別、分析、了解周遭的環境狀況與變遷。 【家政教育】 3-4-4 運用資源分析、研判與整合家庭消費資訊，以解決生活問題。 3-4-5 了解有效的資源管理，並應用於生活中。	

附件 3-3 (九年一貫／十二年國教並用)

			<p>9.講解由電池輸出的電流和由一般家用插座所輸出的電流有何不同。</p> <p>10.說明電力經過導線輸送，會因為電流的熱效應，而造成電能的損耗。</p> <p>11.講述電力公司利用升高電壓，來降低電能在運輸過程的損耗。</p> <p>12.以課本圖說明變壓與輸配電過程。</p> <p>13.利用電器規格標示，說明電器標示的代表意義，及其內涵。</p> <p>14.以例題講解電費的計算。</p> <p>15.進行探索活動「短路」。</p> <p>16.說明短路發生的原因，並強調短路可能引起電線走火。</p> <p>17.說明無熔絲開關可保護電路。</p> <p>18.指導學生使其具有用電安全的常識，以及如何避免觸電的危險。</p> <p>19.進行探索活動「水果電池」。</p> <p>20.說明最早電池（伏打電池）之原理與歷史故事。</p>			
二	2月16日至 2月22日	1.3 電池、 1.4 電流的化學效應	<p>1.進行 1.3 實驗鋅銅電池。</p> <p>2.說明各種電池來源及用途，及何者是一次電池、何者是二次電池。</p> <p>3.說明碳鋅電池的組成。</p> <p>4.說明鉛蓄電池的組成、兩極的物質、電解液成分，及充電與放電反應。</p> <p>5.說明廢棄電池回收的重要性。</p> <p>6.說明電解水的裝置及原理。</p> <p>7.說明電解硫酸銅溶液的裝置及原理。</p> <p>8.說明電鍍銅的原理，其實就是類似電解硫酸銅溶液，將金屬銅沉積在負極的反應。</p> <p>9.說明電鍍的廢棄物是有毒性的、會造成嚴重的環境汙染務必要回收。</p>	1.口頭評量 2.實作評量	<p>【環境教育】</p> <p>4-4-1 能運用科學方法鑑別、分析、了解周遭的環境狀況與變遷。</p> <p>【家政教育】</p> <p>3-4-4 運用資源分析、研判與整合家庭消費資訊，以解決生活問題。</p> <p>3-4-5 了解有效的資源管理，並應用於生活中。</p>	
三	2月23日至 2月29日	1.4 電流的化學效應、 2.1 磁鐵與磁場	<p>1.進行 1.4 實驗電解水及硫酸銅溶液。</p> <p>2.複習磁鐵基本性質。</p> <p>3.進行探索活動「鐵釘的磁化」。</p> <p>4.進行實驗 2.1 磁場。</p> <p>5.可將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。</p> <p>6.可藉由磁針指示南北方向的特性，說明地球磁場的存在，並分析判斷地球磁場的形狀與方向。</p>	1.口頭評量 2.實作評量	<p>【生涯發展教育】</p> <p>3-3-3 培養解決生涯問題及做決定的能力。</p>	

附件 3-3 (九年一貫／十二年國教並用)

<p>四</p>	<p>3月1日 至 3月7日</p>	<p>2·2 電 流 的 磁 效 應</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1.觀察通有電流的導線會產生磁場，了解電流磁效應的意義，並由磁針觀察與判斷載流直導線周圍磁場的方向，最後再由教師依據實驗所觀察結果，引導出安培右手定則。 2.進行實驗 2·2 電流的磁效應。 3.應用安培右手定則，可幫助判斷導線周圍的磁場方向與導線上的電流方向。 4.進行探索活動「通有電流線圈兩端的極性」。 5.以電流磁效應實驗的教學影片，增進學生對電流磁效應的了解。 	<ol style="list-style-type: none"> 1.口頭評量 2.紙筆評量 	<p>【生涯發展教育】 3-3-3 培養解決生涯問題及做決定的能力。</p>	
<p>五</p>	<p>3月8日 至 3月14日</p>	<p>2·3 電 流 磁 效 應 的 應 用 、 2·4 電 流 與 磁 場 的 交 互 作 用 、 2·5 電 磁 感 應</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1.製作簡易電磁鐵。 2.配合學生經驗、展示實物、圖片，說明馬達的構造，及運轉的原理，其中集電環與電刷的作用需強調說明。 3.可鼓勵學生利用課餘時間查閱網路或參考書籍，製作各式馬達，以充分了解馬達的構造及運轉的原理。 4.進行探索活動「電流與磁場的交互作用」。 5.說明電流與磁場的交互作用，並觀察與判斷載流直導線周圍磁場的方向，引導出右手開掌定則。 6.應用右手開掌定則可幫助判斷載流導線在磁場中的受力情形與方向。 7.進行動腦時間。 8.說明感應電流的產生方式。 9.說明哪些因素會影響感應電流的大小。 10.利用電動機模型，說明馬達的構造，及運轉的原理，其中集電環與電刷的作用，需特別強調說明。 11.利用發電機模型圖片等，說明其構造及運轉的原理。 12.比較發電機與馬達在結構及功能上的異同。 13.進行實驗 2·5 感應電流。 14.描述發電機的構造及工作原理。 15.介紹如何利用電磁感應原理來提高或降低交流電壓。 	<ol style="list-style-type: none"> 1.實作評量 2.口頭評量 	<p>【環境教育】 4-4-1 能運用科學方法鑑別、分析、了解周遭的環境狀況與變遷。 【資訊教育】 3-4-1 能利用軟體工具分析簡單的數據資料。 3-4-7 能評估問題解決方案的適切性。</p>	

附件 3-3 (九年一貫／十二年國教並用)

六	3月15日 至 3月21日	3·1 大氣的組成和結構、 3·2 天氣變化	1.請學生思考並舉例說出大氣在地球環境中除了提供呼吸外，還有哪些功能？ 2.介紹大氣的主要成分及功能。 3.講解大氣垂直分層結構。 4.講解對流層的天氣變化。 5.說明天氣與氣候的意義。 6.進行示範實驗「造雲 DIY」。 7.進行動腦時間。 8.說明高、低氣壓伴隨的天氣狀況。	1.口頭評量 2.紙筆測驗 3.實作評量	【環境教育】 4-4-1 能運用科學方法鑑別、分析、了解周遭的環境狀況與變遷。 【海洋教育】 4-4-7 認識氣溫與氣壓的交互關係（如風和雲的形成原因）。 4-4-8 認識臺灣的氣候型態（如春雨、梅雨、颱風等）與海洋的關係。	
七	3月22日 至 3月28日	3·3 氣團和鋒面	1.複習第一～二章課程。 2.說明什麼是氣團，並說明臺灣附近可否形成氣團及原因。 3.強調氣團會離開源地，性質也會隨之改變。 4.說明強烈冷氣團可能帶來許多嚴重的災情，尤其是農、漁業方面，可以請學生舉例或調查民生方面可能有哪些影響。 5.說明夏、冬季的盛行風向的不同，並思考風向改變對天氣和生活可能有何影響。 6.強調午後雷陣雨並非僅出現在臺灣西南部，課文是以西南季風的觀點舉例臺灣西南部夏季常見午後雷陣雨。	1.口頭評量 2.實作評量 3.紙筆評量	【生涯發展教育】 3-3-3 培養解決生涯問題及做決定的能力。	
八	3月29日 至 4月4日	3·3 氣團和鋒面、 3·4 臺灣的氣象災害	1.強調臺灣地區附近冷鋒和滯留鋒活動較為頻繁，以及兩者所帶來的天氣變化。	1.學生互評 2.口頭評量	【資訊教育】 3-4-1 能利用軟體工具分析簡單的數據資料。 3-4-6 能規劃出問題解決的程序。 3-4-7 能評估問題解決方案的適切性。 【環境教育】 3-4-2 養成積極探究國內外環境議題的態度。 4-4-3 能以調查與統計分析等方式檢討環境	

附件 3-3 (九年一貫／十二年國教並用)

					問題解決策略之成效。
九	4月5日 至 4月11日	3·4 臺灣的氣象災害、 3·5 天氣預報	<ol style="list-style-type: none"> 1.說明颱風是臺灣地區不可或缺的水資源來源之一。 2.由課本圖說，說明每年七～九月是颱風較常侵襲臺灣的季節，並講解颱風的基本構造。 3.說明颱風的生成地與其生成原因。水氣與熱量是促進颱風生成的重要條件。 4.說明颱風警報單發布的時間及各項內容，讓學生了解這也是防颱的輔助工具之一，隨時注意警報單的內容，可以知道颱風最新動態，並做好相關應變措施。 5.說明臺灣是世界缺水國家之一，使學生了解乾旱的成因。 6.說明觀測資料對天氣預報的重要性。 7.說明地面觀測應提供的氣象資料。 8.介紹及展示地面觀測的儀器與設施。 9.提供相關探空氣球較有趣的事情。 10.說明氣象雷達和氣象衛星對天氣預報的幫助。 11.說明該如何進行天氣預報。 12.說明天氣預報在資料搜集方面的困難度，以及大氣運動狀況的複雜多變。 13.傳閱或展示最新地面天氣圖和衛星雲圖。 14.介紹天氣圖中鋒面符號、位置，高、低氣壓符號、位置。 	<ol style="list-style-type: none"> 1.口頭評量 2.小組發表 3.紙筆測驗 	<p>【環境教育】</p> <p>1-4-1 覺知人類生活品質乃繫於資源的永續利用和維持生態平衡。</p> <p>2-4-2 認識國內的環境法規與政策、國際環境公約、環保組織，以及公民的環境行動。</p> <p>【海洋教育】</p> <p>2-4-5 認識水污染防治法、海洋污染防治法、聯合國海洋公約等相關法規的基本精神。</p> <p>5-4-7 察覺海面活動、海岸工程及陸地廢棄物排放對生物生存所造成的阻力，並提出可行的防治方法。</p>

附件 3-3 (九年一貫／十二年國教並用)

<p>十</p>	<p>4 月 12 日 至 4 月 18 日</p>	<p>3.5 天氣預報、 4.1 天然災害</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1.展示其他天氣狀況的地面天氣圖及衛星雲圖。 2.說明颱風動向，使學生明白物體位置標示的方法。 3.進行活動 3.5 判斷天氣與應用。 4.以著名的大地震為例，引起學習動機。 5.說明臺灣為何地震頻繁，引出臺灣在板塊地圖的位置特殊。 6.介紹全球地震依規模大小的頻率分布，讓學生知道大地震罕有，而小地震則幾乎經常發生。 7.請學生討論地震災害的預防以及地震發生時的應變措施。 8.說明火山噴發的型態，並連結板塊運動與火山的概念。 	<ol style="list-style-type: none"> 1.實作評量 2.口頭評量 3.成果發表 	<p>【人權教育】</p> <p>1-4-4 探索各種權利可能發生的衝突，並瞭解如何運用民主溝通，進行評估與取捨。</p> <p>【生涯發展教育】</p> <p>1-3-1 探索自我的興趣、性向、價值觀及人格特質。</p> <p>3-3-1 學習如何尋找並運用職業世界的資訊。</p>	
<p>十一</p>	<p>4 月 19 日 至 4 月 25 日</p>	<p>4.2 環境汙染、 4.3 全球變遷</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1.舉洪水成因和災害的例子，讓學生理解洪水造成的災害。 2.臺灣常因大雨成災，而國外或大陸也有相關融冰或其他原因造成的災害，可簡單介紹，拓展學生見聞。 3.介紹滯洪設施的概念。 4.大雨是山崩的主因，可強調說明為何雨後山區容易土石鬆動。 5.請學生討論山崩、土石流會造成什麼樣的災害；學校或住家是否為山崩、土石流的危險地點；解決之道為何。 6.說明大氣的成分會因自然與人為因素而不斷變化，人為製造的空氣汙染物，如二氧化碳等，已超出地球的自淨能力，因此出現空氣汙染的問題。 7.說明空氣品質指標的意義，引導學生於日常生活中注意並應用此指標。 8.進行探索活動。 9.說明空氣汙染防治法是目前處理相關空氣汙染問題的法源基礎。 10.進行動腦時間和探索活動。 11.介紹酸雨的觀念與影響。 12.探討水汙染對環境的影響。 13.介紹海洋汙染防治的措施與法規。 14.知道溫室效應是地球自然存在的現象，也是地球孕育生命的條件之一，但近年來人類的活動讓溫室氣體快速增加。說出溫室氣體減量的做法，支持參與溫室氣體減量活動。 	<ol style="list-style-type: none"> 1.口頭評量 2.紙筆測驗 	<p>【生涯發展教育】</p> <p>1-3-1 探索自我的興趣、性向、價值觀及人格特質。</p> <p>1-3-2 了解自己的能、興趣、特質所適合發展的方向。</p> <p>【環境教育】</p> <p>2-3-1 能瞭解本土性和國際性的環境議題及其對人類社會的影響。</p> <p>3-3-1 瞭解人與環境互動互依關係，建立積極的環境態度與環境倫理。</p>	

附件 3-3 (九年一貫／十二年國教並用)

<p>十二</p>	<p>4 月 26 日 至 5 月 2 日</p>	<p>4.3 全球 變遷</p>	<p>1.說明如何應用紫外線指數預報。強調當紫外線指數較高時，應進行相關的防護措施。 2.海水的運動方式有 3 種，即為波浪、潮汐與洋流。 3.說明冷、暖海流的運動。討論全球三大海域中，洋流運動方式的異同。 4.說明太平洋赤道海水的水平與垂直方向運動是如何進行其環流系統。 5.說明臺灣附近洋流的流動方向。 6.說明洋流改變可能導致全球氣候的變遷，如聖嬰現象。 7.說明生態系是很脆弱的，地球上每一種生命都發展出適合當地生態的功能或生長特性，所以當氣候改變時，絕大多數的生命可能無法適應環境，而遭受嚴重的災難，最後也可能導致人類受到影響。</p>	<p>1.口頭評量 2.紙筆測驗</p>	<p>【生涯發展教育】 1-3-1 探索自我的興趣、性向、價值觀及人格特質。 1-3-2 了解自己的能 力、興趣、特質所適 合發展的方向。 【環境教育】 2-3-1 能瞭解本土性和 國際性的環境議題及 其對人類社會的影響。 3-3-1 瞭解人與環境互 動互依關係，建立積 極的環境態度與環境 倫理。</p>	
<p>十三</p>	<p>5 月 3 日 至 5 月 9 日</p>		<p>1.複習第一～六冊課程內容。</p>	<p>1.口頭評量 2.實作評量 3.紙筆評量</p>	<p>【生涯發展教育】 3-3-3 培養解決生涯問 題及做決定的能力。</p>	

附件 3-3 (九年一貫／十二年國教並用)

十四	5 月 10 日 至 5 月 16 日		1.複習第一～六冊課程內容。	1.口頭評量 2.實作評量 3.紙筆評量	【生涯發展教育】 3-3-3 培養解決生涯問題及做決定的能力。	
十五	5 月 17 日 至 5 月 23 日	氧的助燃性與燃燒產物、二氧化碳的製備與性質	1.觀察木炭在氧氣瓶中的燃燒情形。 2.木炭停止燃燒後，於瓶中加入少許水，並以澄清石灰水和廣用試劑檢測，推測燃燒後的產物。 3.將鎂帶點燃後迅速放入氧氣瓶中，觀察燃燒情形及瓶內殘留的物質。 4.鎂帶停止燃燒後，於瓶中加入少許水，並滴入廣用試劑，推測燃燒後的產物。 5.利用大理石碎片與稀鹽酸的反應，以排水集氣法製備二氧化碳。 6.將點燃的火柴放入裝有二氧化碳的集氣瓶中，觀察燃燒情形。 7.用坩堝鉗夾緊鎂帶並點燃，立刻放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。	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	【家政教育】 3-4-4 運用資源分析、研判與整合家庭消費資訊，以解決生活問題。 3-4-5 了解有效的資源管理，並應用於生活中。	
十六	5 月 24 日 至 5 月 30 日	哪些氣體可能造成氣溫上升	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）。 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。 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）。 6.比較折線圖中各個錐形瓶溫度的上升情況。	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）。	【環境教育】 2-3-1 能瞭解本土性和國際性的環境議題及其對人類社會的影響。 3-3-1 瞭解人與環境互動互依關係，建立積極的環境態度與環境倫理。	

附件 3-3 (九年一貫／十二年國教並用)

<p>十七</p>	<p>5 月 31 日 至 6 月 6 日</p>	<p>電鍍銅等金屬</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1.用砂紙磨除被鍍物表面的鏽斑。 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。 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。 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。 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。 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。 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。 8.請學生自行設計實驗，電鍍其他金屬。 	<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 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>【環境教育】 4-4-1 能運用科學方法鑑別、分析、了解周遭的環境狀況與變遷。</p> <p>【家政教育】 3-4-4 運用資源分析、研判與整合家庭消費資訊，以解決生活問題。 3-4-5 了解有效的資源管理，並應用於生活中。</p>	
<p>十八</p>	<p>6 月 7 日 至 6 月 13 日</p>	<p>地震來了！虛擬實境與益智問題</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1.全班分為 5~6 組，每組抽一個情境地點籤（如教室、電影院、公車、福利社等）。 2.各組備妥工具，設計道具，依虛擬地點籤安排劇本和角色。 3.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） 4.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） 5.進行益智問題搶答(在黑板計分)。 6.益智問題集範例提供： <ol style="list-style-type: none"> a.震央是什麼？ b.地震時為何會發生火災？ c.地震可能造成哪些災害？ d.震源是什麼？ e.震度是什麼意思？ fe.舉出 3 個臺灣以外常發生地震的地區？ g.地震規模是什麼意思？ h.舉出建築物防震的方法？ i.舉出平常家中預防地震的措施？ j.準備緊急救命的維生包，應放入哪些物品？ k.大地震可能會有些什麼前兆？ l.地震可能有益處嗎？試舉例解釋。 m.除地球之外，舉出可能也有地震發生的星球？ 	<ol style="list-style-type: none"> 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 3.活動討論的參與性 4.回答的合適性 	<p>【人權教育】 1-4-4 探索各種權利可能發生的衝突，並瞭解如何運用民主溝通，進行評估與取捨。</p> <p>【生涯發展教育】 1-3-1 探索自我的興趣、性向、價值觀及人格特質。 3-3-1 學習如何尋找並運用職業世界的資訊。</p>	

附件 3-3 (九年一貫／十二年國教並用)

<p>十九</p>	<p>6 月 14 日 至 6 月 20 日</p>	<p>電子明滅器</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。 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。 3.測試電子元件：使用三用電錶對電子元件進行檢測。 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。 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 2.檢視其是否達到活動所呈現的問題要求 3.學生的互評、工作態度及善後處理工作</p>	<p>【家政教育】 3-4-4 運用資源分析、研判與整合家庭消費資訊，以解決生活問題。 3-4-5 了解有效的資源管理，並應用於生活中。</p>	
<p>二十</p>	<p>6 月 21 日 至 6 月 27 日</p>	<p>鐵沙的磁化現象、這是什麼聲音？</p>	<p><u>鐵沙的磁化現象</u> 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。 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。 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。 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><u>這是什麼聲音？</u> 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適的聲音。</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 2.對本實驗原理的了解 3.操作實驗的精準度及方法 4.同組同學之間合作的態度及對實驗的參與度</p>	<p>【生涯發展教育】 3-3-3 培養解決生涯問題及做決定的能力。 【家政教育】 3-4-5 了解有效的資源管理，並應用於生活中。</p>	

附件 3-3 (九年一貫／十二年國教並用)

二十一	6月28日 至 6月30日					
-----	---------------------	--	--	--	--	--

- 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。