

新北市萬里國民中學 115學年度八年級第1學期部定課程計畫 設計者：王聖芳

一、課程類別：

1. ☐國語文 2. ☐英語文 3. ☐數學 4. ☐社會 5. ☒自然科學 6. ☐健康與體育 7. ☐藝術 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。

④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(3)節，實施(21)週，共(63)節。

四、課程內涵：

總綱核心素養	學習領域核心素養
依總綱核心素養項目及具體內涵勾選(以主要指標為主，勿過多)。 ☒ 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	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-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：(自行視需要決定是否呈現，但不可刪除。)



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 08/31~09/04	pe- IV -2 能正確安全操作適合學習階段之物品、器材儀器、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值測量並詳實記錄。 ai- IV -2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。 an- IV -1 察覺到科	Ea-IV-1 時間、長度、質量等為基本物理量，經由計算可得到密度、體積等衍伸物理量。 Ea-IV-3 測量時可依工具的最小刻度進行估計。	進入實驗室、1.1長度與體積的測量 1.介紹各種實驗室常用器材的名稱及其用途。講解實驗室的安全規定。 2.觀察學生是否能遵守實驗室的安全守則，並正確的操作各種實驗器材。 3.透過提示和整理來幫助學生熟悉常用的長度單位。 4.使用直尺測量課桌的長度，讓學生明白清楚表達一個測量結果的必要性，必須包含數值和單位。 5.學生學習如何記錄課桌長度的測量結果的數值部分。	3	1.教用版 電子教科書 2.教學光碟	1. 閱讀理解策略 2. 摘要法 3. 圖像輔助 4. 筆記策略	1. 觀察記錄 2. 學習單 3. 參與態度 4. 合作能力	【安全教育】 安J9 遵守環境設施設備的安全守則。	08/31(一)開學日

	學的觀察、測量和方法是否具有正當性，是否受到社會共同建構的標準所規範。								
第二週 09/07~09/11	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-2 能正確安全操作適	Ea-IV-1 時間、長度、質量等為基本物理量，經由計算可得到密度、體積等衍伸物理量。 Ea-IV-3 測量時可依工具的最小刻度進行估計。	1.1 長度與體積的測量、 1.2 質量與密度的測量 1. 以提問的方式讓學生歸納誤差的來源，及減少誤差的方式。 2. 指導學生正確讀取量筒中水的體積，以減少誤差。 3. 說明體積與容積單位的換算方式。 4. 可實際操作排水法來測量不規則物體（例如石頭）的體積。 5. 請學生討論排水法是否適合測量浮體和可溶於水的物體體積（例如砂糖或食鹽等），並思考動腦時間的解答。	3	1. 教用版 電子教科書 2. 教學光碟	1. 閱讀理解策略 2. 摘要法 3. 圖像輔助 4. 筆記策略	1. 觀察記錄 2. 學習單 3. 參與態度 4. 合作能力		

	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。 ai-IV-2 透過與同儕 的討論，分享 科學發現的 樂趣。 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		6. 講解質量的定義與單位。 以簡單的提問方式，評量學生 能否正確說出質量的單位。 7. 介紹測量質量的方法與工具。 8. 講解天平測量質量的科學 原理。						
--	---	--	--	--	--	--	--	--	--

	的標準所規範。								
第三週 09/14-09/18	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	Ea-IV-1 時間、長度、質量等為基本物理量，經由計算可得到密度、體積等衍伸物理量。 Ab-IV-1 物質的粒子模型與物質三態。 Ab-IV-3 物質的物理性質與化學性質。	1. 2 質量與密度的測量、 2. 1 認識物質 1. 利用實驗結果，說明相同物質的質量與體積成正比關係。 2. 藉由測量實驗引入密度的定義：密度＝質量／體積（$D=M/V$），密度常用的單位為公克／立方公分（g/cm^3）。評量學生是否能說出其定義及計算公式。 3. 利用相同體積的蜂蜜與水，說明當兩物體的體積相同時，密度與質量成正比；反之，利用相同質量的蜂蜜與水，說明密度與體積成反比。 4. 講解鋁塊切割的例子，使學生了解密度是物質的基本特性之一，因此可依密度來初步判定物質的種類。 5. 以地表常見的物質為例，了解物質占有空間、具有質量。	3	1. 教用版電子教科書 2. 教學光碟	1. 閱讀理解策略 2. 摘要法 3. 圖像輔助 4. 筆記策略	1. 觀察記錄 2. 學習單 3. 參與態度 4. 合作能力		

	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。		6. 了解物質與物體間的關係，並舉出生活中許多物體是由同一種物質所製成。 7. 與學生討論水的三態變化現象，以水為例子提問：冰塊、水和水蒸氣分別屬於何種狀態。 8. 由岩石、礦物、水、大氣等物質引入物質三態的概念，進而介紹三態的定義。學生最難體會氣態的物質，可藉由填充氣體的氣球，讓學生了解氣體的形狀是不固定的，再由注射筒了解液體不具有壓縮性，而氣體具有壓縮性，所以體積不固定。 9. 說明辨別物質時，可依據物理性質或化學性質進行判定，並說明哪些性質屬物理性質或化學性質。						
第四週 09/21~09/25	ai- IV -3 透過所學到的科學知識和科	Ab-IV-4 物質依是否可用物理方法分離，可分	2·1 認識物質、2·2 水溶液 1. 透過市售飲料或衣服的成分標示建立純物質與混合物	3	1. 教用版 電子教科書	1. 閱讀理解策略 2. 摘要法	1. 觀察記錄 2. 學習單 3. 參與態度 4. 合作能力		09/25(五)中秋節放假

	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。 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。 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	為純物質和混合物。 Ca-IV-1 實驗分離混合物，例如：結晶法、過濾法及簡易濾紙色層分析法。 Ab-IV-1 物質的粒子模型與物質三態。 Jb-IV-4 溶液的概念及重量百分濃度(P%)、百萬分點的表示法(ppm)。 Ab-IV-1 物質的粒子模型與物質三態。	的概念。舉例生活中的物質，說明哪些是單一物質組成的純物質，或由純物質組合成的混合物。 2. 說明純物質有固定的性質，例如熔點或沸點固定，而混合物的性質會隨著組成成分的不同而改變。 3. 提問學生加熱可以分離食鹽和水的原因。評量學生在加熱食鹽水時，能否正確的使用酒精燈，及過程是否正確。 4. 說明物質狀態變化的應用。 5. 說明常見的色素不一定是純物質，可以利用色層分析法來分離，以引起學習動機。 6. 以黑糖說明溶解現象，了解水溶液是一種混合物，並探討溶液中的成分。說明溶液包含溶質與溶劑，並以例子說明何者為溶質，何者為溶劑。		2. 教學光碟	3. 圖像輔助 4. 筆記策略			
--	--	--	--	--	---------	-------------------------------	--	--	--

	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。		7.舉生活上的例子說明溶質可以有固、液、氣三態，並提問溶質種類有哪些。 8.說明「重量百分率濃度」的定義，並以食品標示來說明重量百分濃度所代表的意義，例如果糖上所標示的糖分含量。 9.利用類似方法介紹「體積百分率濃度」的概念，並以酒精「度」為例。						
第五週 09/28~10/02	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	Jb-IV-4 溶液的概念及重量百分濃度(P%)、百萬分點的表示法 (ppm)。 Ab-IV-1 物質的粒子模	2·2 水溶液、2·3 空氣的組成 1. 藉由例題知道重量百分濃度與體積百分濃度的計算方法。 2. 說明「ppm」的定義，並以牙膏含氟量及毒物檢測來說明 ppm 在生活中的應用。 3. 以課本圖說明空氣是一種混合物，其組成比例不一	3	1. 教用版電子教科書 2. 教學光碟	1. 閱讀理解策略 2. 摘要法 3. 圖像輔助 4. 筆記策略	1. 觀察記錄 2. 學習單 3. 參與態度 4. 合作能力		09/28(一)教師節放假

	有計畫的觀察，進而能察覺問題	型與物質三態。 Fa-IV-3 大氣的主要成分為氮氣和氧氣，並含有水氣、二氧化碳等變動氣體。 Me-IV-3 空氣品質與空氣汙染的種類、來源與一般防治方法。	定一直維持一樣，會隨著高度和壓力有所變化。 4. 空氣中除了水氣、臭氧等變動成分以外，還有甲烷、一氧化碳等微量氣體。 5. 氮氣雖然約占空氣中 78%，為量最大的氣體，但是氮氣不可燃、不助燃，也幾乎不跟其他物質反應。						
第六週 10/05~10/09	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	Ab-IV-1 物質的粒子模型與物質三態。 Fa-IV-3 大氣的主要成分為氮氣和氧氣，並含有水氣、二	2・3 空氣的組成 1. 說明氧氣、氮氣及二氧化碳的性質、用途。 2. 進行製備氧氣。了解二氧化錳在實驗中的功用及薊頭漏斗的使用方式。 3. 說明二氧化碳的性質、製造方法、檢驗方式及應用等。	3	1. 教用版電子教科書 2. 教學光碟	1. 閱讀理解策略 2. 摘要法 3. 圖像輔助 4. 筆記策略	1. 觀察記錄 2. 學習單 3. 參與態度 4. 合作能力		10/09(五)國慶日補假

	有計畫的觀察，進而能察覺問題。	氧化碳等變動氣體。 Me-IV-3 空氣品質與空氣汙染的種類、來源與一般防治方法。	4. 在實驗室中，常利用澄清石灰水來測試二氧化碳。澄清石灰水遇到二氧化碳即會產生白色混濁，教師可以將澄清石灰水倒入裝有二氧化碳的廣口瓶中即可看見其反應。						
第七週 10/12~10/16	ai- IV -1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。 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	Lb-IV-2 人類活動會改變環境，也可能影響其他生物的生存。 Lb-IV-3 人類可採取行動來維持生物的生存環境，使生物能在自然環境中生長、繁殖、交互作用，以維持生態平衡。	跨科主題 物質的分離 1. 生活中的廢水如直接排入河川，會造成水域發臭，造成生態問題。 2. 生活中的廢水經由汗水下水道系統運送至汗水處理廠，再進行汗水處理流程。 提問：經由汗水處理後，放流水可不汙染河川，那再生水可以怎麼再利用？ 3. 讓學生試著回答，並鼓勵學生身體實踐，落實「1 滴水至少使用 2 次以上」的精神。	3	1. 教用版電子教科書 2. 教學光碟	1. 閱讀理解策略 2. 摘要法 3. 圖像輔助 4. 筆記策略	1. 觀察記錄 2. 學習單 3. 參與態度 4. 合作能力	【品德教育】 品 J3 關懷生活環境與自然生態永續發展。	10/13(二)~10/14 (三)第一次段考

	有計畫的觀察，進而能察覺問題。								
第八週 10/19-10/23	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。 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	Ka-IV-1 波的特徵，例如：波峰、波谷、波長、頻率、波速、振幅。 Ka-IV-2 波傳播的類型，例如：橫波和縱波。	3·1 波的傳播 1. 引入波動現象及其特性。提問學生是否觀察過波動的現象，並請學生發表這些「波動」是如何產生的。 2. 講解力學波、非力學波的定義與實例、講解傳播力學波的介質。 3. 進行課本的探索活動。教師引導學生做結論，波在傳播時，絲帶並不會隨波形傳播出去，亦即傳送波動的介質並不隨著波形前進。 4. 評量學生能否從生活經驗中，指出有關波動的現象，並能正確說出物體振動可以產生波動，且詢問學生：波在傳播時，是否會傳送物質？	3	1. 教用版 電子教科書 2. 教學光碟	1. 閱讀理解策略 2. 摘要法 3. 圖像輔助 4. 筆記策略	1. 觀察記錄 2. 學習單 3. 參與態度 4. 合作能力		

	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。		5. 講解橫波與縱波；說明兩者的差異，並以彈簧波為例說明。 6. 講解橫波與縱波的波長定義。						
第九週 10/26~10/30	r-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	Ka-IV-3 介質的種類、狀態、密度及溫度等因素會影響聲音傳播的速率。	3·2 聲波的產生與傳播 1. 講解波速，並說明波速、波長、週期與頻率間的關係。 2. 藉由「自然暖身操」中，學生被蚊子嗡嗡聲吵醒的生活經驗，引起對聲音探究的動機。 3. 進行課本的探索活動，並利用音叉的振動現象，說明聲音是因為物體振動而產生的。利用音叉周圍空氣的膨脹、收縮情形，說明聲音是一種波動，且其在空氣中傳播的方式是縱波。	3	1. 教用版 電子教科書 2. 教學光碟	1. 閱讀理解策略 2. 摘要法 3. 圖像輔助 4. 筆記策略	1. 觀察記錄 2. 學習單 3. 參與態度 4. 合作能力		10/26(一)光復節 補假

	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。		4. 利用聲音是一種波動的性質，說明聽覺是如何產生的。可回顧生物科中，學生已學到的知識。 5. 以水上芭蕾舞表演，當舞者潛入水中跳舞時，仍然可以聽見音樂聲，說明液體可以傳播聲波。 6. 藉由波以耳實驗的過程，說明接近真空的環境不易傳播聲波，故聲波的傳播需要介質，是一種力學波。						
第十週 11/02~11/06	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	Ka-IV-3 介質的種類、狀態、密度及溫度等因素會影響聲音傳播的速率。 Ka-IV-4 聲波會反射，	3·3 聲波的反射與超聲波 3·4 多變的聲音 1. 以「自然暖身操」為例，請學生分享是否有聽過回聲的生活經驗，引入聲音反射的概念。 2. 簡單講解反射的意義，使學生能具體的知道反射是一種常見的現象。利用生活上	3	1. 教用版 電子教科書 2. 教學光碟	1. 閱讀理解策略 2. 摘要法 3. 圖像輔助 4. 筆記策略	1. 觀察記錄 2. 學習單 3. 參與態度 4. 合作能力		

	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。 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。	可以做為測量、傳播等用途。 Ka-IV-5 耳朵可以分辨不同的聲音，例如：大小、高低和音色，但人耳聽不到超聲波。 Me-IV-7 對聲音的特性做深入的研究可以幫助我們更確實防範噪音的汙染	的例子，說明聲音有反射現象，並定義回聲。 3. 說明利用聲納裝置，來測量海底深度的方法。 4. 說明回聲對生活的影響，以及增加和消除回聲的方法。 5. 比較各種動物的聽覺範圍，將頻率超過人耳聽覺範圍的聲波稱為超聲波。 6. 說明超聲波在生活上的應用；評量學生是否能再舉出其他生活化的例子，如超聲波驅蟲器、超聲波指紋辨識技術等。引導學生思考超聲波對人類生活帶來的幫助和便利。 7. 解釋音調的定義，並指出振動體的頻率越大，所發出聲音的音調也越高。 8. 說明發聲體的振動頻率會受到材質、鬆緊、長短、粗細、厚薄等因素的影響，而有所差異。 9. 解釋響度的定義，並指出振動體的振幅越大，所發出						
--	---	--	---	--	--	--	--	--	--

			的音量越大，聲音的響度也越大。 10. 說明音色（又稱音品）的定義，並使用教科書中不同樂器的波形圖片來指出，音色主要由聲波的波形來決定。 11. 介紹分貝（dB）的概念，並列舉日常生活中各種聲音的分貝值以作參考。						
第十一週 11/09~11/13	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	Ka-IV-6 由針孔成像、影子實驗驗證與說明光的直進性。 Ka-IV-7 光速的大小和影響光速的因素。 Ka-IV-8 探討光的反射與折射規律。	4·1 光的傳播與光速、4·2 光的反射與面鏡 1. 從「自然暖身操」觀察龜兔賽跑的手影，推測光是如何傳播的。先說明光須進入眼睛，才能產生視覺。 2. 利用探索活動，導入光是沿直線傳播的概念。說明光的直線傳播性質時，應強調傳播光的介質必須是均勻的，避免與折射混淆。 3. 利用教室排齊課桌椅，驗證光是直線前進。可讓學生思考還有哪些例子是應用光的直進。	3	1. 教用版 電子教科書 2. 教學光碟	1. 閱讀理解策略 2. 摘要法 3. 圖像輔助 4. 筆記策略	1. 觀察記錄 2. 學習單 3. 參與態度 4. 合作能力		11/09(一)校慶補假

	看法或解釋。 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。		4. 光速是一個重要的物理常數，符號為 c，c 不僅是可見光的傳播速率，也是所有電磁波在真空中的傳播速率。 5. 從「自然暖身操」萬聖節扮鬼臉的活動中，引發學生思考光照射到物體時，會有什麼現象產生，讓我們的眼睛能看見物體。 6. 可利用球碰觸地面或牆面時，球的反彈方向來輔助說明光的反射現象與原則。 7. 說明光的反射時，必須強調光在任何表面發生反射時，均會遵守反射定律。 8. 評量學生能否正確畫出光在表面某點發生反射時的入射線、法線和反射線相關位置，以及說明入射角與反射角的關係。						
第十二週 11/16-11/20	tr- IV -1 能將所習得的知識正確的連結到所觀	Ka-IV-8 透過實驗探討光的反射與折射規律。	4. 2 光的反射與面鏡、4. 3 光的折射與透鏡 1. 介紹平面鏡成像時，應先以點光源為例，說明成像原理。了解點光源的成像後，	3	1. 教用版 電子教科書 2. 教學光碟	1. 閱讀理解策略 2. 摘要法 3. 圖像輔助	1. 觀察記錄 2. 學習單 3. 參與態度 4. 合作能力		

	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-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		實物的成像就可以視為是眾多點光源的成像。 2. 評量學生能否以反射定律說明平面鏡成像原理。提示學生注意平面鏡所生成的虛像並不是由實際光線交會而成，而是由鏡面反射的光線進入眼睛造成的視覺。 3. 利用探索活動向學生說明平面鏡成像為什麼是虛像以及物體經平面鏡成像時，像與物體間的位置、大小關係。 4. 萬花筒是介紹平面鏡成像後，良好的延伸題材。另外也可搭配探究活動，利用平面鏡成像性質，製作魔術箱。 5. 除了課本舉例，也藉助光亮的金屬湯匙，觀察凹面鏡與凸面鏡的成像特性。 6. 從「自然暖身操」觀察水杯中的吸管，引發思考吸管看起來彎折的原理。 7. 先以生活中因光的折射所造成的現象，引起學習動機。		4. 筆記策略				
--	---	--	---	--	---------	--	--	--	--

	因，建立科學學習的自信心。		8. 進行示範實驗「光的折射現象」，讓學生直接觀察雷射光束由空氣中斜向射入水中後，其行進方向會發生偏折現象，了解折射的意義。 9. 配合課本示意圖，說明光的折射法則及光的可逆性。						
第十三週 11/23~11/27	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。 po- IV -1 能從學習	Ka-IV-8 透過實驗探討光的反射與折射規律。 Ka-IV-9 生活中有許多運用光學原理的實例或儀器，例如：透鏡、面鏡、眼睛、眼鏡及顯微鏡等。	4·3 光的折射與透鏡、4·4 光學儀器 1. 利用課本圖片詳細說明為什麼將一支鉛筆斜放入裝水的水槽中，會感覺鉛筆彎折了。 2. 讓學生解釋為什麼站在游泳池邊朝池底望去，水深看起來（視深）比實際深度為淺。 3. 介紹透鏡的分類及如何區分凸透鏡與凹透鏡。 4. 介紹光穿過三稜鏡會向稜鏡厚端偏折，進而說明兩個稜鏡不同的組合，具有使平行光線會聚或發散的功能。 5. 利用稜鏡的組合與凸、凹透鏡比較，配合實際照片，	3	1. 教用版電子教科書 2. 教學光碟	1. 閱讀理解策略 2. 摘要法 3. 圖像輔助 4. 筆記策略	1. 觀察記錄 2. 學習單 3. 參與態度 4. 合作能力		

	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 -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。		說明凸透鏡具有使光線會聚的功能，而凹透鏡具有使光線發散的功能。 6. 介紹焦點及焦距的意義。 7 說明實驗的觀察結果，並配合例題使學生了解透鏡成像的原理、性質及應用，以利其後光學儀器教學之進行。 8. 歸納凸透鏡與凹透鏡的成像性質。評量學生是否能說明透鏡成像的原理及指出凸透鏡與凹透鏡成像不同。 9. 從「自然暖身操」觀察到近視眼鏡的成像特性，引發思考近視鏡片的構造。 10. 回顧一年級生物課已教過複式顯微鏡的使用方法，說明複式顯微鏡的成像原理，教學時可準備顯微鏡，增加學生印象。 11. 介紹照相機的基本原理，可鼓勵學生利用課餘時間觀察照相機的構造及使用方法。						
--	---	--	---	--	--	--	--	--	--

第十四週 11/30~12/04	an-IV-1 察覺到科學的觀察、測量和是否具有正當性，受到社會共同建構的標準所規範。 ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。	Ka-IV-9 生活中有許多運用光學原理的實例或儀器，例如：透鏡、面鏡、眼睛、眼鏡及顯微鏡等。 Ka-IV-10 陽光經過三稜鏡可以分散成各種色光。	4·4 光學儀器、4·5 光與顏色 1. 眼睛與眼鏡：(1)介紹眼睛各部分構造及功能，其中角膜和水晶體具有凸透鏡的功能，使入射眼內的光線發生折射。(2)簡單介紹視覺如何產生。(3)可配合圖片說明近視和遠視的成因，並說明配戴透鏡矯正視力的原理。 2. 評量學生能否比較照相機與眼睛兩者構造及功能異同，並能否說明近視和遠視的成因，以及指出應配戴何種透鏡來矯正視力。 3. 從「自然暖身操」觀察到芭樂表面綠色深淺程度的不同，推測是否跟使用綠色燈光照射有關。 4. 由陽光通過透明三稜鏡的色散現象，說明陽光和日光燈等白光光源是由不同顏色的光混合而成。 5. 指出引起人們視覺的可見光譜為紅、橙、黃、綠、	3	1. 教用版 電子教科書 2. 教學光碟	1. 閱讀理解策略 2. 摘要法 3. 圖像輔助 4. 筆記策略	1. 觀察記錄 2. 學習單 3. 參與態度 4. 合作能力		12/03(四)~12/04 (五)第二次段考
-----------------------------	---	---	--	----------	-------------------------------------	---	---	--	------------------------------------

			藍、靛、紫等 7 種主要色光。 6. 運用手電筒（白光光源）、透明玻璃紙或壓克力板，介紹白光光源透過具有顏色透明物質時，可產生不同色光。 7. 進行色光對物體顏色影響的實驗，說明物體所呈現的顏色，主要與光源的顏色、物體表面吸收與反射光的特性有關。						
第十五週 12/07~12/11	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	Bb-IV-1 熱具有從高溫處傳到低溫處的趨勢。 Bb-IV-2 透過水升高溫度所吸收的熱能定義熱量單位。 Bb-IV-3 不同物質受熱後，其溫度的變化可能	5・1 溫度與溫度計、5・2 熱量與比熱 1. 說明物質的性質會隨著溫度變化而有規律變化者，均可利用此性質來做溫度計。 2. 介紹常見的溫度計，包括氣溫計、烹飪用溫度計、液晶溫度計和耳溫槍等。 3. 指出日常生活所用的溫標有兩種：攝氏溫標與華氏溫標。說明攝氏溫標、華氏溫標的制定方式、兩者的關係與換算方法。	3	1. 教用版電子教科書 2. 教學光碟	1. 閱讀理解策略 2. 摘要法 3. 圖像輔助 4. 筆記策略	1. 觀察記錄 2. 學習單 3. 參與態度 4. 合作能力		

	識來解釋自己論點的正确性。 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。 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。	不同，比熱就是此特性的定量化描述。 Bb-IV-5 熱會改變物質形態，例如：狀態產生變化、體積發生脹縮。	4. 以「自然暖身操」為例引入，並引入本節的教學內容。 5. 說明溫度不同的兩物體間會有能量的轉移，這種因溫度不同而轉移的能量稱為熱能，熱能的多寡稱為熱量。 6. 說明熱能會由溫度高的物體往溫度低的物體移動，使溫度的差距逐漸減少，最終兩物體的溫度相同不再改變時，稱為熱平衡。 7. 說明熱量常用的單位為卡，並說明卡的定義。 8. 觀察生活中物質受熱產生溫度變化的過程，例如燒開水時，若水量越多，使水沸騰所需的時間就要越長。 9. 進行加熱水和甘油實驗，說明由加熱物質來了解物質的溫度變化會受到哪些因素影響。以實驗結果，歸納質量、比熱對物體受熱後溫度變化的影響。 10. 說明比熱定義與計算吸收或放出熱量的關係式。						
--	--	--	---	--	--	--	--	--	--

			11. 指出白天海邊炙熱的沙灘與清涼的海水，同樣受到太陽的照射，溫度卻不同；但當夜晚再走回海邊，赤腳走在沙灘上，腳底反而覺得冰冰涼涼，碰到海水則感覺溫溫的。提問學生原因為何？						
第十六週 12/14~12/18	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。 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	Ab-IV-1 物質的粒子模型與物質三態。 Ab-IV-2 溫度會影響物質的狀態。 Ba-IV-3 化學反應中的能量改變，常以吸熱或放熱的形式發生。 Bb-IV-5 熱會改變物質形態，例如：狀態產生變化、體	5・3 熱對物質的影響 1. 向學生提問「為何凹掉的乒乓球泡熱水就會恢復原狀？」，引入本節的教學內容。 2. 說明當物體溫度上升或下降時，物體體積會發生脹縮的變化。說明固體受熱體積變大，是因為粒子排列的間距變大，而非粒子本身體積變大。 3. 介紹水的獨特性質：由課本圖說明水結冰後，體積反而變大，並講解水體積與密度隨溫度變化的情形。 4. 以-20°C冰加熱的過程，說明其溫度與狀態，會隨時間而變化，並介紹融化、熔	3	1. 教用版電子教科書 2. 教學光碟	1. 閱讀理解策略 2. 摘要法 3. 圖像輔助 4. 筆記策略	1. 觀察記錄 2. 學習單 3. 參與態度 4. 合作能力		

	發生的原因，建立科學學習的自信心。	積發生脹縮。	點、沸騰、汽化和沸點等定義。 5.可搭配探究活動，藉由認識紙火鍋，了解水沸騰時溫度維持在 100℃，直到水完全汽化成水蒸氣，溫度才會繼續升高。 6.以課本圖說明物質三態的粒子分布，並總結物質三態變化的概念與熱能進出的過程。 7.進一步說明物質的化學變化過程中也會伴隨能量的改變，利用硫酸銅的實驗，觀察熱能進出與化學變化之間的關係。 8.總結熱會影響物質的體積、狀態與性質。						
第十七週 12/21~12/25	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	Bb-IV-4 熱的傳播方式包含傳導、對流與輻射。 Mb-IV-2 科學史上重要發現的過	5・4 熱的傳播方式、6・1 元素的探索 1.以「自然暖身操」為例引入，向學生提問「為什麼手感覺不出杯子很燙？」，開始介紹熱的傳播方式。 2.說明熱的傳播方式有三種：傳導、對流、輻射。	3	1. 教用版 電子教科書 2. 教學光碟	1. 閱讀理解策略 2. 摘要法 3. 圖像輔助 4. 筆記策略	1. 觀察記錄 2. 學習單 3. 參與態度 4. 合作能力		12/25(五)行憲紀念日放假

	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 -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	程，以及不同性別、背景、族群者於其中的貢獻。 Aa-IV-5 元素與化合物有特定的化學符號表示法。 Cb-IV-2 元素會因原子排列方式不同而有不同的特性。 Mc-IV-4 常見人造材料的特性、簡單的製造過程及在生活中的應用。	3. 指出熱傳導是固體主要的傳熱方式，說明熱傳導受到傳導物質的影響，並介紹導熱快慢不同的物質。說明對流是流體傳熱的主要方式。 4. 結合密度概念說明水為什麼從表面開始結冰，及為何寒帶的水中生物在水面結冰時，仍能生存的原因。 5. 以太陽熱能傳遞的方式說明熱輻射。 6. 以保溫杯的設計結構為例，講解熱傳播方式在生活中，傳熱與絕熱的應用。 7. 以「自然暖身操」為例引入，從學生常接觸的遊戲中，察覺物質組成似乎都有「元素」的概念 8. 藉由物質探究發展的科學史，了解科學進展是前人不斷思索並修正觀點的結果。						
--	--	---	--	--	--	--	--	--	--

	的自信心。								
第十八週 12/28~01/01	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-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。	Mb-IV-2 科學史上重要發現的過程，以及不同性別、背景、族群者於其中的貢獻。 Aa-IV-4 元素的性質有規律性和週期性。 Aa-IV-5 元素與化合物有特定的化學符號表示法。 Cb-IV-2 元素會因原子排列方式不同而有不同的特性。 Mc-IV-4 常見人造材料	6•1 元素的探索、6•2 元素週期表 1. 進行探索活動，了解金屬元素與非金屬元素的特性與差異。 2. 請學生列舉元素的例子，依其是否有金屬光澤、導電性，分成金屬及非金屬元素。 3. 請學生發表，還知道生活中所見，哪些是金屬元素與非金屬元素。 4. 以彩色筆將舉例的元素符號及名稱分別寫在牌子的正、反面，並說明元素符號的寫法及中文命名法則。反覆提問學生元素符號及中文名稱，直至學生熟練，再進行紙筆測驗。 5. 利用事先準備或教室中現有的元素物質，例如鐵、銅線、石墨等為例，讓學生認識生活周遭的元素。	3	1. 教用版電子教科書 2. 教學光碟	1. 閱讀理解策略 2. 摘要法 3. 圖像輔助 4. 筆記策略	1. 觀察記錄 2. 學習單 3. 參與態度 4. 合作能力		01/01(五)元旦放假

	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。	的特性、簡單的製造過程及在生活上的應用。	6. 示範鈉、鉀、鐵金屬與水反應的情形，此實驗為考慮安全，由教師操作示範，學生觀察記錄。 7. 以鈉、鉀的實驗結果，說明課文中有關鈉、鉀的一些性質，並作分類的歸納。 8. 評量學生是否知道鈉、鉀與水反應後的酸鹼性，以及如何判斷酸鹼性；說出鈉、鉀、鐵三元素的分類。						
第十九週 01/04-01/08	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	Aa-IV-4 元素的性質有規律性和週期性。 Aa-IV-3 純物質包括元素與化合物。 Aa-IV-1 原子模型的發展。	6•2 元素週期表、6•3 化合物與原子概念的發展 1. 可利用科學史影片帶入元素週期表的發展，再閱讀課本，介紹週期表方格內的一些符號與演進歷史。 2. 表中橫列稱為週期，縱列稱為族，同族元素的化學性質相似。並以鈉、鉀說明同族元素雖然性質相似，彼此的性質仍不完全相同。	3	1. 教用版 電子教科書 2. 教學光碟	1. 閱讀理解策略 2. 摘要法 3. 圖像輔助 4. 筆記策略	1. 觀察記錄 2. 學習單 3. 參與態度 4. 合作能力		

	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。	Mb-IV-2 科學史上重要發現的過程，以及不同性別、背景、族群者於其中的貢獻。	3. 以「自然暖身操」為例引入，探討物質是否由微小的粒子組成。 4. 可利用科學史影片帶入原子說的發展背景與內容，再閱讀課本，介紹道耳頓原子說的內容。 5. 也可利用各種積木道具，提問檢測學生對於道耳頓原子說內容的理解。 6. 使用報紙或雜誌放大圖看到的網點，引領學生思考若是將物質放大到最後，將可看到原子的形狀。 7. 以金原子的顯微圖片，證明物質放大到最後，可以看到原子的形狀。 8. 可利用科學史影片帶入原子結構發展背景與內容，再閱讀課本，介紹原子結構發展歷史。 9. 說明質子、中子、電子的電性及性質。 10. 整理說明原子的結構及原子序、質量數的意義。提問學生原子的結構及原子內						
--	---	--	--	--	--	--	--	--	--

			所含有的粒子及其性質，及原子序、質量數的意義。						
第二十週 01/11~01/15	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、嚴謹和講求邏輯的特質，也具有好奇心、求知慾和想像力。	Cb-IV-1 分子與原子。 Ja-IV-2 化學反應是原子重新排列。 Aa-IV-5 元素與化合物有特定的化學符號表示法。 Aa-IV-3 純物質包括元素與化合物。	6・4 分子與化學式 1. 以「自然暖身操」為例引入，引發氣體元素與原子說的矛盾之處。 2. 可利用科學史影片帶入分子概念的發展背景與內容，介紹分子概念的內容。 3. 使學生知道分子是由原子組成的（教師在進行活動時，要讓學生明白原子模型只是用來描述抽象、微觀事物的具象表徵）。 4. 也可利用提問以及各種積木，檢測學生對於原子與分子概念的了解。 5. 講解課本分子模型圖，讓學生了解氫氣、氧氣、水及二氧化碳等分子模型。 6. 以原子與分子模型解釋元素及化合物的分別、純物質及混合物的差異，然後舉例告訴學生，自然界的物質都是由粒子（原子）組成的。	3	1. 教用版 電子教科書 2. 教學光碟	1. 閱讀理解策略 2. 摘要法 3. 圖像輔助 4. 筆記策略	1. 觀察記錄 2. 學習單 3. 參與態度 4. 合作能力		

			7. 以排列好的各種顏色磁鐵或組合好的原子、分子模型，請學生區分純物質及混合物，並分辨純物質中，哪些是元素或化合物。 8. 說明化學式的意義，以氫氣舉例說明氫氣的化學式寫法。 9. 說明金屬元素化學式的寫法。 10. 使用分子模型組成氫氣分子，提問學生其他分子的化學式寫法，例如氧分子、氮分子、氯分子等。 11. 利用分子模型組成水分子的模型，讓學生知道化合物分子的化學式寫法。提問學生其他化合物的化學式寫法，例如二氧化碳分子、氯化氫分子、水分子等。 12. 以食鹽為例子，說明離子化合物的化學式寫法。提問學生以前學過的離子化合物（例如硫酸銅）的化學式寫法。						
--	--	--	---	--	--	--	--	--	--

第二十一週 01/18~01/20	an- IV -1 察覺到科學的觀察、測量的方法是否具有正當性，是受到社會共同建構的標準所規範。 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。 ai- IV -1 動手實作解決問題或驗證自己想法，	Bb-IV-3 不同物質受熱後，其溫度的變化可能不同，比熱就是此特性的定量化描述。 Bb-IV-4 熱的傳播方式包含傳導、對流與輻射。 Aa-IV-4 元素的性質有規律性和週期性。 Aa-IV-5 元素與化合物有特定的化學符號表示法。	【第三次評量週】複習第三冊	3	1. 教用版電子教科書 2. 教學光碟	1. 閱讀理解策略 2. 摘要法 3. 圖像輔助 4. 筆記策略	1. 觀察記錄 2. 學習單 3. 參與態度 4. 合作能力	01/18(一)~01/19(二)第三次段考 01/21(四)寒假開始
----------------------	---	---	---------------	---	-----------------------------------	--	--	--

	而獲得成就感。								
--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--

七、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
		☐ 簡報 ☐ 印刷品 ☐ 影音光碟 ☐ 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。