

彰化縣立彰德國中115學年度資優巡迴班課程計畫

科目：自然

年級：國中三年級

學年目標：

1. 學生能具備科學實作的技能、了解科學實驗背後的科學原理。
2. 學生進行探究實作時，能依實驗步驟形成假設，在試驗時掌握控制變因，做定性(量)的觀察，能將實驗結果轉化成表格或圖形，說明實驗的變異性。
3. 學生能從教學順序中，學習位移、路徑、速率、速度與加速度到力的物理意義，了解並能繪製成位移對時間 $x-t$ 、速度對時間 $v-t$ 及加速度對時間 $a-t$ 圖，並由圖形判斷物體進行何種運動。
4. 學生能從牛頓三大運動定律以及運動的規則，解釋生活中力的各種現象，能由平面運動的現象轉化成自由落體運動，並推導出公式。
5. 學生能了解能量的概念，從動能、位能與力學能守恆現象中，討論較困難的生活情境問題，並應用到生活中。
6. 藉由探索活動，學生能明白機械只能省時或省力，無法省功；學生能比較生活中各種機械的原理，透過問題情境學生能進行複雜題型討論與解答。
7. 學生能探討靜電現象與電的基本性質，能將複雜電路圖轉化為簡易電路圖形，能用麵包板完成複雜電路組裝並使用三用電表學習如何測量電壓、電流和電阻。
8. 學生能了解電池的原理與電流化學效應，能利用電解與電鍍實作中，寫出完整化學反應式與化學反應伴隨的現象。
9. 學生能認識磁鐵與磁場，由實作中了解電流的磁效應，進而判斷長直導線與螺線型線圈的磁場方向。
10. 學生能了解磁場之間會產生交互作用，能用右手開掌定則判斷導線之間的受力，進而判斷馬達的運動方向。
11. 學生能了解電磁感應原理，能由情境中指出影響感應電流大小的因素，藉由冷次定律判斷感應電流的方向並了解發電機的運作原理。
12. 學生能知道原子的結構、電子的排列及元素的規律性質，能由實作中探討化學反應中的化學式、化學反應式與平衡、化學計量與能量的變化。
13. 學生能對歷屆彰中科學班考題寫出詳解並解釋解題流程。

實施 時間 (週次)	主題 (單元名稱) (需註明非正式課程，如戶外教育)	單元說明	學習重點 (包含學習表現及學習內容) (領域學習課程/彈性學習課程)	教學資源 (包含學習環境調 整、教材、 社區資源等)	議題融入	教學方式	評量方式
上學期 1-4週	第一單元 物體的運動軌跡	1. 使用參考坐標系描述物體的位置。(向量的意義) 實驗:以自製的單擺驗證擺得等時性。 利用多媒體影片「單擺的擺動時間」,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。 實驗觀察 2. 請學生觀察並描述物體運動,找出需要哪些物理量來描述。 3. 使用位移、速度、加速度等物理量描述物體的運動。 4. 使用 x-t 圖描述物體的位置變化。讓學生知道 Δx 代表位置的變化,即位移。位移與路程的差別。 5. 了解平均速度的意義,了	學習內容 PEb-Vc-1 伽利略之前學者對物體運動的觀察與思辯。 PEb-Vc-2 伽利略對物體運動的研究與思辯歷程。 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-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。以相同的力量作用相同的時間,則質量愈小的物體其受力後造成的速度改變愈大。	伽利略的貢獻 (文獻) 實驗材料 ppt 電腦	☐家庭教育 ☐生命教育 ☒品德教育 ☐人權教育 ☒性別平等教育 ☐法治教育 ☒環境教育 ☐海洋教育 ☒資訊教育 ☒科技教育 ☐能源教育 ☐安全教育 ☒生涯規劃 ☐多元文化 ☐閱讀素養 ☒戶外教育 ☐國際教育 ☐原住民族教育 ☐其他	■討論 ☐發表 ■觀察 ☐表演 ☐訪問 ■創思 ☐欣賞 ☐評鑑 ■歸納 ■問題解決 ☐經驗分享 ■蒐集資料 ■分組練習 ☐角色扮演 ☐其他	☐紙筆測驗 ■態度檢核 ■資料蒐集整理 ■觀察記錄 ☐分組報告 ■參與討論 ☐課堂問答 ☐作業 ☐實測 ■實務操作 ☐作品展覽 ☐其他

		解平均速率的意義，了解瞬時速度與瞬時速率的概念。 6. 了解平均加速度的意義、瞬時加速度的概念及應用重力加速度知道加速度對速度的影響。 7. 知道日常生活中常見的拋物線、圓周運動等軌跡。 實作與探究:圓周運動 利用棉繩綁裝水的寶特瓶，讓學生以手握住棉繩將寶特瓶進行等速圓周運動。請學生觀察向心力、向心力消失後物體的運動軌跡等。 8. 質點進行拋體運動，物體在水平方向與鉛直方向的運動情形。(合力與分力) 學生能用 $x-t$ 圖、$v-t$ 圖及 $a-t$ 圖解題。	學習表現 tr- V c-1能運用簡單的數理演算公式及單一的科學證據或理論，理解自然科學知識或理論及其因果關係，或提出他人論點的限制，進而提出不同的論點。		議題融入： 生涯發展教育 涯 J6 建立對於未來生涯的願景。 戶外教育 戶 J3 善用教室外、戶外及校外教學，認識臺灣環境並參訪自然及文化資產，如國家公園及國家風景區及國家森林公園等。 環境教育 環 J15 認識產品的生命週期，探討其生態足	
--	--	---	---	--	---	--

上學期 5-8週	第二單元 牛頓運動 定律 第一次定期 評量(第8週)	1. 知道力的作用在改變物體的運動狀態或產生形變。 2. 知道牛頓三大運動定律的內容。 實作與探究一：慣性 A. 騎車時候，紅燈起步和煞車。折返跑。 實作與探究二：懸崖勒馬實驗，驗證牛頓第二運動定律。 觀察當系統質量固定時，外力與加速度是否成正比。 外力固定時，系統質量與加速度成反比。 問題思考：由實驗所得之迴歸線，解釋截距與斜率的物理意義。 實作與探究三：牛頓第三運動定律 當小明穿溜冰鞋推牆壁時，小明對牆壁向前施力，而由牛頓第三運動定律知，有一反作用力由牆壁（大小相等，方向相反）作用在小明上，所以小明會感受到牆壁向後推的力 3. 學生能應用所學進行牛頓力學創意解題。 4. 使用虎克定律描述彈簧的	學習內容 Eb-IV-9 圓周運動是一種加速度運動。 Eb-IV-12 物體的質量決定其慣性大小。 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。 PEb-Vc-3 克卜勒行星運動三大定律發現的歷史背景及內容。 PEb-Vc-4 牛頓三大運動定律。 PEb-Vc-5 摩擦力、正向力、彈力等常見的作用力。 學習表現	實驗材料 ppt A4 紙張 學習單	跡、水足跡及碳足跡。 性別平等教育 性 C2 覺察人際互動與情感關係中的性別權力，提升情感表達、平等溝通與處理情感挫折的能力。 科技教育 科 J10 運用基本工具進行精確的材料處理與組裝。 品德教育 品 J9 知行合一與自我反省。		
---------------------	--	--	---	---------------------------------------	---	--	--

		回復力。 實驗:虎克定律 當固體材料受力之後，材料所受之力與變形量之間成線性關係。也就是一個固體的受力和它的變形量成正比。 問題思考：影響彈力常數的因子有哪些？ 5. 知道摩擦力與接觸的正向力及兩物體的相對運動或傾向有關。 實作與探究：摩擦力 A 書頁互相交疊的課本 B 量測物體的靜摩擦力與動摩擦力的大小，並嘗試從實驗得到的結果中，歸納出影響摩擦力的可能因素。 問題思考：摩擦力與接觸面積大小、粗細及正向力的關係。	pe-Vc-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，能適度創新改善執行方式。能進行精確的質性觀察或數值量測，視需要能運用科技儀器輔助記錄。				
--	--	---	--	--	--	--	--

上學期 第9~12週	第三單元 功與能	1. 知道功的定義。了解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」。 2. 請同學舉例說明「作功為零」與「作功不為零」的生活實例，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。 3. 舉出作功的大小相同，但功率卻不同的例子。提問學生：為何會有這樣的差別？並說明以越短時間完成相同大小的功，效率就越高。 4. 了解功與能量之間的關係。 5. 認識動能與位能。 實作與探究一：碰撞實驗 (1)大卡車追撞小轎車，小車受卡車之作用而向前加速。 (2)撞球檯上的母球撞擊	學習內容 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 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。 INa-IV-2 能量之間可以轉換，且會維持定值。 PBa-V a-1 功等於力和位移的向量內積，功率為功的時間變化率。	實驗材料 ppt 電腦				
---------------	-----------------	---	---	-------------------	--	--	--	--

	子球後，子、母球分別有各種不同之運動現象。 (3)乒乓球與球桌及球拍間的碰撞。 問題思考：碰撞後運動速度是否改變？消失的能量跑哪裡去？ 實作與探究二：自製弓，進行彈力位能實驗 利用免洗筷、橡皮筋及吸管自製弓，證明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。 6. 了解能量之間可以轉換。 7. 認識力學能守恆定律。 熱能與內能。	學習表現 ai-Vc-2透過科學探索與科學思考對生活週遭的事物產生新的體驗及興趣。 an-Vc-1了解科學探究過程採用多種方法、工具和技術，經由不同面向的證據支持特定的解釋，以增強科學論點的有效性。			
--	--	---	--	--	--

上學期 13~16週	第四單元 簡單機械 第二次定期 評量(第14 週)	1. 進行探索活動：影響物體轉動的因素。 由探索活動的結果，歸納出以下結論：「當施力的大小和作用點固定時，力的作用方向和物體的夾角越接近 90°，物體轉動的效果越明顯。」 2. 知道影響物體轉動效果的因素。 3. 知道力臂的意義、了解力矩的定義及單位並能夠判斷力矩的方向。 4. 能夠計算出數個力作用在同一物體時的合力矩。 5. 了解使用工具工作時，為何施力臂越大可以越省力。 6. 知道槓桿原理及其在生活中的應用。 實作與探究： (1) 以筷子夾綠豆 (2) 利用掃把掃地 (3) 開瓶器的使用 (4) 麵包夾的使用 (5) 裁紙器的使用 問題思考：透過實驗操作驗證槓桿原理，並能應用槓桿原理找出各種使槓桿維持平衡的方式。	學習內容 Eb-IV-1 力能引發物體的移動或轉動。 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。 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。	實作材料 ppt			
-----------------------	---	---	--	---------------------	--	--	--

	7. 了解靜力平衡的條件。 8. 了解等臂天平的使用原理。 9. 說明簡單機械大致可分為6種，且其中槓桿、滑輪、輪軸和齒輪的工作原理可以利用槓桿原理來了解。 10. 利用不同類型的剪刀，說明第一種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。 11. 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。 12. 繪圖說明定滑輪與動滑輪及滑輪組的使用方法。 13. 斜面的功用與原理。 14. 螺旋的功用與原理。 15. 了解不同螺距大小的螺旋，對於省力的效果不同。了解機械無法省功。	學習表現 ai-V c-2透過科學探索與科學思考對生活週遭的事物產生新的體驗及興趣。 an-V c-1了解科學探究過程採用多種方法、工具和技術，經由不同面向的證據支持特定的解釋，以增強科學論點的有效性。			
--	---	---	--	--	--

上學期 16-20週	第五單元 靜電現象 與電路 第三次定期 評量（第20 週）	1. 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。 2. 知道帶電體靠近一個導體，而使其正、負電荷分離的現象，稱為靜電感應。 3. 了解感應起電使導體帶電的過程。 4. 了解庫倫定律 實作與探究：用以絲布摩擦過的塑膠筆，靠近驗電器上方的鋁箔球，就可以看到玻璃杯中的鋁箔紙向兩邊分開。拿驗電器靠近電腦螢幕，如果鋁箔紙會分開（特別是開機和關機時），表示螢幕放出很多電子。 問題思考：由驗電器如何證明靜電力跟距離的平方成反比？ 5. 知道接觸起電的原理。 6. 了解雷電現象，是因為靜電感應而產生大規模正、負電荷中和的放電現象。避雷	學習內容 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。 PKc-Vc-1 電荷會產生電場，兩點電荷間有電力，此力量值與兩點電荷所帶電荷量成正比，與兩點電荷間的距離平方成反比。 學習表現 pc-Vc-1能理解同學的探究過程和結果（或經簡化過的科學報告），提出合理而且較完整的疑問或意見。並能對整個探究過程：包括，觀察、定題、推理實作、數據信效度、資源運用、活動安全、探究結果等，進行評核、形成評價並提出合理的改善方案。	實作材料 講義 ppt 數位相機 成果檔案	
-----------------------	---	---	---	--	--

		針可以避免建築物遭受雷擊。 7. 能說出通路與斷路的意義，明白電路元件符號與電路圖，了解電器串聯與並聯的特性、電流的定義，並知道電流由正極流向負極。 8. 知道電流的定義與單位、安培計的電路符號與使用方法。說明電器串聯與並聯的電流關係。 9. 知道電流（正電荷）由高電位流向低電位、電路中兩點之間的電位差稱為電壓，了解電壓（電位差）的意義，並知道電壓可以驅動電荷流動。 實驗：電路配置，學生能依老師給的圖形配置電路圖。 問題思考：說明電池的串聯與並聯的電壓關係，及對電器的影響？說明電器串聯與並聯的電壓關係？					
--	--	--	--	--	--	--	--

下學期 第1~4週	第一單元 電的應用	1. 電能轉換成其他形式的能量。 探索活動：將導線、燈泡、鐵線、開關、電池串聯成電路，觀察燈泡的燈絲因受熱而發光，及鐵線的發熱現象。由此導入電流熱效應的定義。 思考問題：(1)電能轉換為熱能的現象。(2)正電荷由電池內部的負極移動到正極時，所獲得的電能＝電量×電壓。(3)電池將化學能轉換成電能，電路中的電器則將電能轉換成其他形式的能量。(4)電器所消耗的電能＝電量×電壓＝電流×時間×電壓。 2. 說出電器每秒鐘所消耗的電能稱為功率 P，能推导出 $P = I V = I^2 R = V^2 / R$。 3. 認識直流電與交流電。 4. 知道交流電的電路符號。 5. 了解電力供應與輸送方	學習內容 PKc-Va-4 電位差等於電流乘以電阻，此為歐姆定律。 PKc-Va-5 電路中電流帶有能量。 PKc-Va-6 電路有串聯、並聯及迴路等形式，電路中的能量及電量必須守恆。 PKc-Va-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。 PKc-Va-8 電流通過帶有電阻物體時，能量會以發熱的形式逸散。 INe-II-9 電池或燈泡可以有串聯和並聯的接法，不同的接法會產生不同的效果。	實驗材料 ppt 電腦			
----------------------	----------------------	--	---	----------------------------	--	--	--

		式的概要。 6. 由配電盤的觀察知道 110 伏特和 220 伏特電壓的配置方法。 7. 能區別 110 伏特和 220 伏特的電源插座的差異性。 8. 能說出電器標示的意義。 9. 能從家裡電費收據了解電力的計費方式。 知道觸電、電線走火的危險性，並能說出用電安全須知。	學習表現 pa-Vc-1 能合理運用思考智能、製作圖表、使用資訊及數學等方法，有效整理資訊或數據。	
下學期 5~8週	第二單元 電流的化學 效應 第一次定期 評量(第7週)	1. 了解電池產生電流的原理。 2. 認識伏打電池及鋅銅電池。 3. 知道如何裝置鋅銅電池。 實作與探究：鋅銅電池的兩極反應 問題思考：(1)請寫出電池正負極的反應式 (2)電池的正負極外觀有何改變 (3)鹽橋的功能、構造及化學效應 4. 觀察鋅銅電池反應時的變化與現象。	學習內容 Jc-IV-5 鋅銅電池實驗認識電池原理。 Jc-IV-6 化學電池的放電與充電。 Jc-IV-7 電解水與硫酸銅水溶液實驗認識電解原理。 CJc-Va-7 常見電池的原理與設計。	實驗材料 ppt 電腦

		(2)電解水正負極產生氣體的體積比及質量比 (3)如何驗證電解水時正負極的產物？ (4)實驗二、三正負極質量有無變化？為什麼？ (5)電鍍廢液該如何處置？				
下學期 9~12週	第三單元 電流與磁	- 了解磁鐵的性質。 - 探索活動「鐵釘的磁化」 - 了解磁化現象，知道磁鐵不需要接觸鐵釘即可將鐵釘磁化。知道磁鐵可分為永久磁鐵和暫時磁鐵；知道磁鐵的 N 極與 S 極必定同時存在。 - 了解磁針的方向會受到磁鐵影響而有所改變。 - 能利用鐵粉分布在磁鐵周圍的活動，描繪出磁力線。 - 能夠用磁針決定某點的磁場方向。 - 了解磁力線的性質、磁力線與磁場方向的關係。 - 能夠利用磁針決定某點的磁場方向，知道磁力線的	學習內容 Kc-IV-3 磁場可以用磁力線表示，磁力線方向即為磁場方向，磁力線越密處磁場越大。 Kc-IV-4 電流會產生磁場，其方向分布可以由安培右手定則求得。 Kc-IV-5 載流導線在磁場會受力，並簡介電動機的運作原理。 Kc-IV-6 環形導線內磁場變化，會產生感應電流。 學習表現 pe-V c-2能正確安全操作適合	實驗材料 ppt 電腦		

	性質；了解磁力線與磁場方向的關係。 9. 了解磁鐵的磁場；知道地球磁場的存在與磁場方向。 了解通有電流的長直導線其周圍會產生磁場。 10. 實驗活動：能利用磁針判斷載流長直導線周圍磁場的方向，了解電流磁效應的意義。知道載流直導線所產生的磁場，其磁力線的形狀為封閉的同心圓。 思考問題：磁場與電流、磁場與導線距離的關係？ 11. 能由安培右手定則判斷載流導線周圍磁場的方向，與導線上電流方向的關係。 12. 實驗活動：判斷載流螺旋形線圈兩端的極性。 思考問題：線圈的匝數、電流大小與磁場的關係？ 13. 知道如何應用右手定則判斷載流螺旋形線圈的磁場。知道影響電磁鐵磁力	學習階段的物品、器材 儀器、科技設備及資源，能適度創新改善執行方式。能進行精確的質性觀察或數值量測，視需要能運用科技儀器輔助記錄。 pa- V c-l 能合理運用思考智能、製作圖表、使用資訊及數學等方法，有效整理資訊或數據。	
--	--	--	--

		強弱的變因。 14. 了解電磁鐵的原理及並能舉出生活中的應用實例。 15. 冷次定律實驗。 16. 了解馬達及發電機的基本構造及生活中的應用。能由右手開掌定則來判斷通有電流的導線在磁場中的受力方向。		
下學期 13~15週	第四單元 原子構造與 元素週期表	1. 描述電子發現的過程，並了解電子是帶負電的粒子，其電量約為-1.602×10^{-19} 庫侖，質量非常微小，約9.1×10^{-31} 公斤。 2. 由α粒子散射實驗了解原子的結構，並知道原子核中包含質子、中子等微小的粒子。 3. 說明原子序 1 至 18 的元素，核外電子的排列方式。 4. 了解價電子、價殼層的意義。 5. 寫出原子序 1 至 18 的元素之電子點式。 6. 知道門得列夫以原子量排	學習內容 PEa-Vc-3 原子的大小約為 10-10 公尺，原子核的大小約為 10-15公尺。 PKc-Vc-2 原子內帶負電的電子與帶正電的原子核以電力互相吸引，形成穩定的原子結構。 PKe-Vc-1 原子核內的質子與質子、質子與中子、中子與中子之間有強力使它們互相吸引。 CAa-Vc-2 道耳頓根據定比定律、倍比定律、質量守恆定律及元素概	實驗材料 ppt 電腦

		性？ 9. 說明非金屬元素的特性。 10. 說明類金屬元素的特性。 11. 經由週期表發現元素得失電子的傾向。					
下學期 16~17週	第五單元 化學方程式 與化學計量 第三次定期 評量（第20 週）	1. 分辨化學式中實驗式、分子式、示性式及結構式的差異，並能了解其適當的使用時機。 2. 利用燃燒分析法的原理，求出未知樣品的化學式。 實驗探究：燃燒分析 (1) 先稱試樣重 W 克。 (2) 試樣燃燒後的氣體，通過下列氣體吸收管： H₂O 吸收管：無水的過氯酸鎂 Mg(ClO₄)₂（或 CaCl₂）吸收 H₂O，可得知氫重。 CO₂ 吸收管：NaOH 吸收 CO₂，可得知碳重。 問題思考：由各元素的質量求出待測物的實驗式 3. 根據反應物及實際的生成物寫出相對應的化學方程	學習內容 CJa-Vc-1 拉瓦節以定量分析方法，驗證質量守恆定律。 CJa-Vc-2 化學反應僅為原子的重新排列組合，其個數不變，依此原則即可平衡化學反應方程式。 CJa-Vc-3 莫耳與簡單的化學計量。	實驗材料 ppt 電腦			

		式。 4. 了解化學變化是反應物原子間的重新排列組合，原子的數目及種類並無增減，因此反應前後質量守恆。 5. 依據反應前後原子不減的原理，以觀察法及代數法平衡化學方程式。 6. 利用化學方程式的係數比，進行化學計量。 7. 說明限量試劑的意義，並能依化學反應進行時某生成物的實際產量及理論產量，求出該生成物的產率。 8. 熟悉熱化學方程式的表示法，並了解ΔH的含義。 9. 明白反應熱、莫耳生成熱及莫耳燃燒熱的定義。 10. 利用赫斯定律由已知的熱化學方程式求出未知反應的反應熱。	學習表現 pe- V c-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，能適度創新改善執行方式。能進行精確的質性觀察或數值量測，視需要能運用科技儀器輔助記錄。 pa- V c-1能合理運用思考智能、製作圖表、使用資訊及數學等方法，有效整理資訊或數據。					
--	--	---	---	--	--	--	--	--

彰化縣立彰德國中115學年度資優巡迴班課程計畫

一、科目：資優數學

年級：三年級

學年目標：

1. 學生對於學習數學有信心和正向態度，能使用適當的數學語言進行溝通，並能將所學應用於日常生活中。
2. 學生具備對成功的合宜觀點，有效擬定自我精進計畫，發展優勢、面對弱勢。具備樂觀思考、並能激發正向情緒，追求精進、挑戰與心靈成長。
3. 學生具備盡情展現創造性人格特質的人性觀與自我觀，敏覺不尋常之處且追根究底，並主動接受與執行挑戰性任務。
4. 學生能理解連比與連比例式的意義，並利用連比例式解決相關應用問題。
5. 學生能理解比例線段、縮放及相似形之應用。
6. 學生能理解三角函數的定義及簡單性質。
7. 學生能理解點、線與圓的關係，並正確使用相關名詞進行討論。
8. 學生能有效理解圓心角、圓周角並理解弦切角、圓內角、圓外角、圓幂性質及其相關應用問題。
9. 學生具備處理代數與幾何中數學關係的能力，能進行數學推理並理解整合內心、外心、重心。
10. 學生能理解、操作及分析二次函數並描繪、平移其圖形。
11. 學生能理解四分位數及百分位數及其應用。
12. 學生能理解基本的機率公理假設並進行簡單的古典機率計算。
13. 學生能建立線與平面、平面與平面的關係，並能理解簡單的立體圖形及計算其體積或表面積。
14. 學生能對歷屆彰中科學班考題寫出詳解並解釋解題流程。

實施時間 (週次)	學習重點 (學習表現或學習內容)		主題(單元名稱)	單元說明	議題融入	評量方式
上學期						
1-6週	學習表現	學習內容	進擊的幾何：比例縮放的奧義	1-1.利用平行線截比例線段性質證明西瓦定理。 1-2.探索三角形 AAA(或 AA)、SAS、SSS 相似性質。 1-3.知道三角形與四邊形各邊中點依序連接後，新圖形與原圖形周長與面積的關係。 1-4.能理解切線的幾何意義及其性質。 1-5.直線與平面在空間中之關係。 1-6. 探討空間中的幾何圖形。 1-7 增加內外分比性質(加廣調)。 1-8 銳角三角函數與性質的說明與延伸(加廣調)。 1-9 增加介紹中線定理(加廣調)。	☐ 家庭教育 ☐ 生命教育 ☐ 品德教育 ☐ 人權教育 ☐ 性別平等教育 ☐ 法治教育 ☒ 環境教育 ☐ 海洋教育 ☐ 資訊教育 ☐ 科技教育 ☒ 能源教育 ☐ 安全教育 ☐ 生涯規劃 ☐ 多元文化 ☐ 閱讀素養 ☐ 戶外教育 ☐ 國際教育 ☐ 原住民族教育 ☐ 其他	☒ 紙筆測驗 ☐ 態度檢核 ☒ 資料蒐集整理 ☐ 觀察記錄 ☐ 分組報告 ☒ 參與討論 ☒ 課堂問答 ☒ 作業 ☐ 實測 ☐ 實務操作 ☐ 作品展覽 ☐ 其他
	s-IV-5理解線對稱的意義和線對稱圖形的幾何性質，並能應用於解決幾何與日常生活的問題。	S-9-2三角形的相似性質:三角形的相似判定(AA、SAS、SSS);對應邊長之比=對應高之比;對應面積之比=對應邊長平方之比;利用三角形相似的概念解應用問題;相似符號(~)。				
	s-IV-6 理解平面圖形相似的意義，知道圖形經縮放後其圖形相似，並能應用於解決幾何與日常生活的問題。	S-9-3平行線截比例線段:連接三角形兩邊中點的線段必平行於第三邊(其長度等於第三邊的一半);平行線截比例線段性質;利用截線段成比例判定兩直線平行;平行線截比例線段性質的應用。				
	s-IV-10理解三角形的邊角關係，利用邊角對應相等，判斷兩個三角形的全等，並能應用於解決幾何與日常生活的問題。					
	s-IV-12理解直角三角形中某一銳角的角度決定邊長的比值，認識這些比值的符號，並能運用到日常生活的情境解決問題。					
S						

7-12週	s-IV-14認識圓的相關概念(如半徑、弦、弧、弓形等)和幾何性質(如圓心角、圓周角、圓內接四邊形的對角互補等)，並理解弧長、圓面積、扇形面積的公式。	S-9-7點、直線與圓的關係:點與圓的位置關係(內部、圓上、外部);直線與圓的位置關係(不相交、相切、交於兩點);圓心與切點的連線垂直此切線(切線性質);圓心到弦的垂直線段(弦心距)垂直平分此弦。	圓來如此!別被角度搞暈了	2-1.能理解圓之切線及應用。 2-2.阿波羅尼斯圓問題的介紹。 2-3.托勒密定理介紹與證明。 2-4.利用半圓內接直角三角形與子母相似形性質做任意有理數的偶次根號。 2-5推導公切線段長的公式。 2-6利用 Geogebra 設計圓的切線及兩圓公切線。	☐ 家庭教育 ☐ 生命教育 ☐ 品德教育 ☐ 人權教育 ☐ 性別平等教育 ☐ 法治教育 ☒ 環境教育 ☐ 海洋教育 ☐ 資訊教育 ☐ 科技教育 ☒ 能源教育 ☐ 安全教育 ☐ 生涯規劃 ☐ 多元文化 ☐ 閱讀素養 ☐ 戶外教育 ☐ 國際教育 ☐ 原住民族教育 ☐ 其他	☒ 紙筆測驗 ☐ 態度檢核 ☒ 資料蒐集整理 ☐ 觀察記錄 ☐ 分組報告 ☒ 參與討論 ☒ 課堂問答 ☒ 作業 ☐ 實測 ☐ 實務操作 ☐ 作品展覽 ☐ 其他
13-20週	a-IV-1理解並應用符號及文字敘述表達概念、運算、推理及證明。 s-IV-11理解三角形重心、外心、內心的意義和其相關性質。	S-9-11證明的意義:幾何推理(須說明所依據的幾何性質);代數推理(須說明所依據的代數性質)。	誰說了算?用證據說話的幾何推理	3-1.能了解幾何推理是由「已知條件」逐步推導出結論。 3-2.PBL 教學活動:物體之重心探究。 3-3.使用摺紙找出三角形的心。 3-4訓練學生獨立完成證明 3-5反證法的介紹與邏輯概念 3-6增加數學歸納法的介紹與運用 3-7增加垂心與旁心介紹及尤拉線證明(加深調) 3-8利用 Geogebra 設計三角形內外重心的性質(加廣調)	☐ 家庭教育 ☐ 生命教育 ☐ 品德教育 ☐ 人權教育 ☐ 性別平等教育 ☐ 法治教育 ☒ 環境教育 ☐ 海洋教育 ☐ 資訊教育 ☐ 科技教育 ☒ 能源教育 ☐ 安全教育 ☐ 生涯規劃 ☐ 多元文化 ☐ 閱讀素養 ☐ 戶外教育 ☐ 國際教育 ☐ 原住民族教育 ☐ 其他	☒ 紙筆測驗 ☐ 態度檢核 ☒ 資料蒐集整理 ☐ 觀察記錄 ☐ 分組報告 ☒ 參與討論 ☒ 課堂問答 ☒ 作業 ☐ 實測 ☐ 實務操作 ☐ 作品展覽 ☐ 其他

實施時間 (週次)	學習重點 (學習表現或學習內容)		主題(單元名稱)	單元說明	議題融入	評量方式
下學期						
1-6週	學習表現	學習內容		4-1.由二次函數方程式及圖形，引導了解三次函數方程式及圖形。 4-2.延伸介紹拋物線、橢圓、雙曲線...等圓錐曲線。	☐ 家庭教育 ☐ 生命教育 ☐ 品德教育 ☐ 人權教育 ☐ 性別平等教育 ☐ 法治教育 ☒ 環境教育 ☐ 海洋教育 ☐ 資訊教育 ☐ 科技教育 ☒ 能源教育 ☐ 安全教育 ☐ 生涯規劃 ☐ 多元文化 ☐ 閱讀素養 ☐ 戶外教育 ☐ 國際教育 ☐ 原住民族教育 ☐ 其他	☒ 紙筆測驗 ☐ 態度檢核 ☒ 資料蒐集整理 ☒ 觀察記錄 ☐ 分組報告 ☒ 參與討論 ☐ 課堂問答 ☐ 作業 ☐ 實測 ☒ 實務操作 ☒ 作品展覽 ☐ 其他
	f-IV-2 理解二次函數的意義，並能描繪二次函數的圖形。 f-IV-3 理解二次函數的標準式，熟知開口方向、大小、頂點、對稱軸與極值等問題。	S-9-12 空間中的線與平面：長方體與正四面體的示意圖，利用長方體與正四面體作為特例，介紹線與線的平行、垂直與歪斜關係，線與平面的垂直與平行關係。 F-9-1二次函數的圖形與極值：二次函數的相關名詞(對稱軸、頂點、最低點、最高點、開口向上、開口向下、最大值、最小值)；描繪 $y = ax^2$ 、 $y = ax^2 + k$ 、 $y = a(x - h)^2$ 、 $y = a(x - h)^2 + k$ 的圖形；對稱軸就是通過頂點(最高點、最低點)的鉛垂線； $y = ax^2$ 的				

		圖形與$y=a(x-h)^2+k$的圖形的平移關係;已配方好之二次函數的最大值與最小值。				
7-11週	d-IV-1 理解常用統計圖表，並能運用簡單統計量分析資料的特性及使用統計軟體的資訊表徵，與人溝通。 d-IV-2 理解機率的意義，能以機率表示不確定性和以樹狀圖分析所有的可能性，並能應用機率到日常生活情境解決問題。(加廣調)	D-9-1 統計數據的分布:全距;四分位距;盒狀圖。 D-9-2 認識機率:機率的意義;樹狀圖(以兩層為限)。 D-9-3 古典機率:具有對稱性的情境(銅板、骰子、撲克牌、抽球等)之機率;不具對稱性的物體(圖釘、圓錐、爻杯)之機率探究。	機率預言家讓你如何在不確定中看見未來?	5-1.畫出正立方體所有11個展開圖。 5-2.利用索瑪立方體設計有趣的立體圖形。 5-3.三階、四階魔術方塊的介紹及空間解析。	☐家庭教育 ☐生命教育 ☐品德教育 ☐人權教育 ☐性別平等教育 ☐法治教育 ☒環境教育 ☐海洋教育 ☐資訊教育 ☐科技教育 ☒能源教育 ☐安全教育 ☐生涯規劃 ☐多元文化 ☐閱讀素養 ☐戶外教育 ☐國際教育 ☐原住民族教育 ☐其他	☒紙筆測驗 ☐態度檢核 ☒資料蒐集整理 ☒觀察記錄 ☐分組報告 ☒參與討論 ☐課堂問答 ☐作業 ☐實測 ☒實務操作 ☒作品展覽 ☐其他

12-13週	s-IV-15 認識線與線、線與平面在空間中的垂直關係和平行關係。 s-IV-16 理解簡單的立體圖形及其三視圖與平面展開圖，並能計算立體圖形的表面積、側面積及體積。	1. 介紹空間直角座標系統並介紹平面方程式 2. 正多面體介紹與模型操作	深度覺醒帶你看穿立體圖形的真面目	6-1 空間中的垂直與形體 6-2 三垂線定理與簡單的空間概念(加廣調)	□家庭教育 □生命教育 □品德教育 □人權教育 □性別平等教育 □法治教育 ■環境教育 □海洋教育 □資訊教育 □科技教育 ■能源教育 □安全教育 □生涯規劃 □多元文化 □閱讀素養 □戶外教育 □國際教育 □原住民族教育 □其他	■紙筆測驗 □態度檢核 ■資料蒐集整理 ■觀察記錄 □分組報告 ■參與討論 □課堂問答 □作業 □實測 ■實務操作 ■作品展覽 □其他
14-17週	n-V-1 理解實數與數線的關係，理解其十進位表示法的意義，理解整數、有理數、無理數的特質，並熟練其四則與次方運算，具備指數與對數的數感，能用區間描述數線上的範圍，能用實數描述現象並解決問題。	高中數學第一章 1-1(上) 乘法公式與有理數 1-1(下) 根式運算與實數	數與式	7-1 旨在深化國中學過的數系概念，並建立嚴謹的代數運算基礎與邏輯推理能力。 7-2 介紹實數與有理數(循環小數、稠密性、封閉性)、無理數。 7-3 介紹三次的乘法公式與高中少用的特殊乘法公式。 7-4 介紹雙重根號的化簡。 7-5 介紹算幾不等式。	□家庭教育 □生命教育 □品德教育 □人權教育 □性別平等教育 □法治教育 ■環境教育 □海洋教育 □資訊教育 □科技教育 ■能源教育 □安全教育 □生涯規劃 □多元文化 □閱讀素養 □戶外教育 □國際教育 □原住民族教育 □其他	■紙筆測驗 □態度檢核 ■資料蒐集整理 ■觀察記錄 □分組報告 ■參與討論 □課堂問答 □作業 □實測 ■實務操作 ■作品展覽 □其他