

新北市時雨中學 108 學年度第一學期 生物科 研習課程紀錄

時間：9 月 24 日 星期二 第六節

會議地點：圖書館

教師簽到處	主席	陳智維	
	楊俊龍	陳智維	張文嘉
	呂紹望	蘇偉廷	
主題	108 課程綱要 生物教師導讀		
內容	十二年國民基本教育自然科學領域課程在前述基本理念引導下，訂定課程目標如下： 一、啟發科學探究的熱忱與潛能：使學生能對自然科學具備好奇心與想像力，發揮理性思維，開展生命潛能。 二、建構科學素養：使學生具備基本的科學知識、探究與實作能力及科學態度，能於實際生活中有效溝通、參與公民社會議題的決策與問題解決，且對媒體所報導的科學相關內容能理解並反思，培養求真求實的精神。 三、奠定持續學習科學與運用科技的基礎：養成學生對科學正向的態度、學習科學的興趣，² 以及運用科技學習與解決問題的習慣，為適應科技時代之生活奠定良好基礎。 四、培養社會關懷和守護自然之價值觀與行動力：使學生欣賞且珍惜大自然之美，更深化為愛護自然、珍愛生命及惜取資源的關懷心與行動力，進而致力於建構理性社會與永續環境。 五、為生涯發展做準備：使學生不論出於興趣、生活或工作所需，都能更進一步努力增進科學知能，且經由此階段的學習，為下一階段的生涯發展做好準備。		

1. 國民小學教育階段自然科學以領域整合方式架構課程，銜接第一學習階段生活課程，第二、三學習階段自然科學領域學習節數為每週3節。
2. 國民中學教育階段（七至九年級）自然科學領域學習節數為每週3節，三年共六學期，教科用書編撰及教學節數分配，依以下比例為原則：生物 6/18、理化 10/18、地球科學 2/18，並且每學期至少包含一個跨科單元，實施跨科主題整合的探究與實作學習。
3. 普通型高級中等學校自然科學領域部定必修總學分數為 12 學分，應含三分之一跨科目之主題式探究與實作課程內容。內容規劃如下

領域	科目	學分	備註
自然科學	物理	2-4	部定必修學分數應含三分之一跨科目之主題式探究與實作課程內容
	化學	2-4	
	生物	2-4	
	地球科學	2-4	

普通型高級中等學校加深加廣選修學分數為 32 學分，包含選修物理 10 學分、選修化學 10 學分、選修生物 8 學分、選修地球科學 4 學分，內容規劃如下：

科目	課程名稱	學分
選修物理	力學一	2
	力學二與熱學	2
	波動、光及聲音	2
	電磁現象一	2
	電磁現象二與量子現象	2
選修化學	物質與能量	2
	物質構造與反應速率	2
	化學反應與平衡一	2
	化學反應與平衡二	2
	有機化學與應用科技	2
選修生物	細胞與遺傳	2
	生命的起源與植物體的構造與功能	2
	動物體的構造與功能	2
	生態、演化及生物多樣性	2
選修地球科學	地質與環境	2
	大氣、海洋及天文	2

肆、核心素養

《十二年國民基本教育課程綱要總綱》中強調培養以人為本的「終身學習者」，擬訂「自主行動」、「溝通互動」、「社會參與」等三大面向，作為各教育階段間的連貫以及各領域/科目間統整的主軸。自然科學領域核心素養中注重觀察、邏輯思考及推理判斷，學生以此為據進而習得知識、規劃及操作實驗，以達解決問題能力的培養等內涵，符合「自主行動」之「身心素質與自我精進」、「系統思考與解決問題」及「規劃執行與創新應變」之項目。而強調學生運用圖表表達、呈現發現成果、適當使用媒體（網路、書刊等）和科技資訊、欣賞科學之美等項內涵，符合「溝通互動」之「符號運用與溝通表達」、「科技資訊與媒體素養」及「藝術涵養與美感素養」之項目。至於培養學生與他人合作學習探究科學，進而主動關心環境公共議題與發展愛護地球環境的情操，符合「社會參與」之「道德實踐與公民意識」、「人際關係與團隊合作」及「多元文化與國際理解」之項目。考量自然科學核心素養內涵具有多元性與獨特性，表內各項具體內涵，在運用上與其他項之核心素養仍具有彈性調整及整合應用之方式。

伍、學習重點

基於培養科學素養之基本理念與課程目標，本領域學習重點內涵如下：一、提供學生探究學習、問題解決的機會，並養成相關知能的科學探究能力；二、協助學生了解科學知識產生方式，養成應用科學思考與探究習慣的科學的態度與本質；三、引導學生學習科學知識的核心概念。藉由此三大內涵的實踐，培育十二年國民基本教育全人發展目標中的自然科學素養。

本領域課程中「學習表現」與「學習內容」兩者關係至為密切、互為表裡。前者為預期各學習階段學生面對科學相關問題時，展現的科學探究能力與科學態度之學習表現。後者則展現本階段學生，認識當前人類對自然界探索所累積的系統性科學知識，也是作為探究解決問題過程中必要的起點基礎。自然科學課程應引導學生經由探究、閱讀及實作等多元方式，習得科學探究能力、養成科學態度，以獲得對科學知識內容的理解與應用能力。

陸、實施要點

一、課程發展

（一）學校課程發展應配合《總綱》中自發、互動、共好的課程理念，培養學生自主學習導向的學習模式。

（二）自然科學領域之學校課程發展應重視科目間的統整，配合三至十二年級領域課程綱要之安排，達到各教育階段間之縱向連貫（參考表一各學習階段學生的自然科學學習特性、表二學習表現架構表及表三學習內容架構表）。

(三) 高級中等教育階段涉及自然科學領域之跨領域彈性學習時間應由具專業素養(例如：科學背景、專業認證/研習等)之教師研訂，並由學校課程發展委員會審查通過。透過運用學校、社區或校外自然環境，提供學生各種可供學習的資源。

(四) 在普通型高級中等學校「自然科學探究與實作課程內容」中，學校應參考相關的教學示例，擬定課程計畫，架構整個學年、階段性的短期或主題之教學活動。為配合課程發展與教學實施與評量，學校應安排足夠師資，視師生比例需求增加自然科學領域專長教師授課，依課程需要得由不同科目教師擔任。悉依「高級中等學校課程規劃及實施要點」等相關規定辦理。

(五) 自然科學領域各教育階段課程發展，在國民小學教育階段應選擇合適之議題、大概念或跨科概念做統整發展課程。國民中學教育階段課程規劃，除實施領域教學外，經學校課程發展委員會通過後，亦得實施分科教學，並鼓勵跨科教學，跨科內容約佔該科教學總時數六分之一，並宜以實驗、實作或探究方式進行跨科主題之教學。普通型高級中等學校教育階段則以分科為主。

二、教材編選

(一) 教材編選應依據領域課程綱要之學習重點，安排合適的教學內容。

(二) 編輯自然科學領域教科用書時，須列出三至十二年級學習重點發展進程之課程計畫，依課程計畫協助教師了解銜接各年級的核心概念、探究能力及科學的態度與本質的發展。

(三) 教材編選時，應注意各種媒體之性別及族群意涵的圖像、語言與文字，並使用性別與族群平等的語言與文字進行書寫，避免傳遞特定的刻板印象。鼓勵原住民族重點學校之教材選編，適度與當地原住民族文化結合，進行文化回應教學。

(四) 普通型高級中等學校「自然科學探究與實作課程內容」之實施有三項指導原則：1. 課程設計與發展；2. 以問題(議題)導向引導探究；3. 教材應有確實的參考資料。其教材編選應可協同不同科目教師共同安排教學內容，指導學生以主題、議題、跨科概念等進行探究活動，進而培養學生探究能力。

(五) 教材編選宜融入科學發現過程的史實資料、科學家簡介，以增加學生學習興趣，減少知識性理解的難度；教材之選編應兼顧本土、少數族群與不同性別科學家之史實資料，使學生得以藉助科學發現過程之了解，培養科學的態度和探究能力，促進科學本質的認識。

(六) 教材編選時應依十二年國民基本教育自然科學領域課程綱要精神與內容，鼓勵學生動手實作體驗，合適安排各年段的實作課程，以達到規定的時數，其中國民中學教育階段應有三分之一節數為實作體驗課。為提高學生學習興趣，增進學習效果，得適時設計示範實驗、戶外教學等活動。

(七) 實作教材的設計應強調操作的學習，除了強化實驗、操作與探索體驗

過程中獲得過程技能外，並能培養其歸納推理，發現、解決問題，以及自我學習的能力。

（八）實驗教材應包含實驗活動、藥品特性、處理方法和器材安全等的詳盡說明。

（九）教材中的專有名詞和人名翻譯，應以教育部公布之自然科學領域/科目名詞為準，遇有未規定者，則參照目前國內科學刊物及習慣用語，妥為譯註，惟各冊必須一致，且與其他相關科目相配合。

三、教學實施

（一）教學設計應依據學生特性與身心發展狀況，依循自然科學領域核心素養具體內涵，審酌教育專業，提供資源、機會及環境，引導學生成為自發主動的學習者。

（二）教師使用教材及從事教育活動時，應具備性別平等意識，破除性別刻板印象，避免性別偏見及性別歧視，並應鼓勵學生修習非傳統性別之學科領域。

（三）教學實施應以培養學生擁有問題解決能力為目標，規劃學習活動應以解決問題策略為中心，並依循確認問題、蒐集有關資訊、擬訂解決方案、選定及執行解決方案，以及進行方案評鑑與改進等程序實施教學。

（四）教學實施應以培養探究能力、分工合作的學習、獲得思考智能、習得操作技能、達成課程目標為原則。因此，教學形式應不拘於一種，視教學目標及實際情況而定，可採取講述、實驗、實作、專題探究、戶外參觀或科學觀察、植栽及飼養之長期實驗等多元方式。

（五）教學設計無論為學生個人學習或團體學習，應於教學進行中培養學生欣賞、包容個別差異並尊重自己與他人權利的價值觀。

（六）教師進行教學設計時，對於理論或原理原則的演繹推理，宜多舉實例，以引起學生仿作動機，進而自行推理分析，習得演繹法的實驗程序及方法。

（七）教師進行教學設計時，宜以學生日常生活體驗，以既有知識或經驗為基礎，引導學生發現問題。實際教學時，可彈性調整教科用書單元與活動順序，以適應各地區環境與特性。

（八）教學設計需要以實驗歸納證據者，教師宜讓學生親手操作，以熟練實驗技巧，提供學生自我發揮之創造空間。教師可從旁協助善加引導，提供學生動手做實驗、感受發現的喜悅，並讓學生藉由分析實驗統計數據的結果，習得歸納法之實驗程序及方法。

（九）教師宜就教材特性，使用教學媒體、實驗活動、田野踏察或戶外教學等，除知識傳授外，更加注重科學方法運用、科學態度的培養及科學本質的認識。

（十）教師在教學前宜參考課程計畫、教學計畫，訂定學習評量計畫，評估學生學習成果以達成教學目標；且應依據學生學習成效，修訂教學計畫，藉

以提升教學效能與品質，達成教師自我的專業成長。

（十一）自然科學探究與實作課程內容之教學主題，由各校教師依據自然科學探究與實作學習內容、學校特性自行設計。為強化跨科目之間的整合，課程可由領域內不同學科教師協同教學。

（十二）教學時，要因應學生的多元文化背景與特殊需求，含辨色障礙、感官障礙等，提供支持性和差異化的教學，並且提供適性的輔導措施。對於有特殊需求的學生，教育主管機關應協助學校提供合適的教學資源。

四、教學資源

（一）學校應依教育部頒布之〈各級學校設備標準〉，設置自然科學領域實驗室、藥品儲藏室、器材準備室（含備妥急救沖洗及防火器材），並應依據各教育階段學校班級規模編配實驗室專長管理人員，並由各科專任教師減授課鐘點後協助，相關管理人員、協助教師等編配，由各該教育主管機關訂定。實驗活動所需設備、器具及耗材應獲得充分之供應，因此，中央及地方主管教育行政機關應妥為規劃並編列預算，以供應各校所需之實驗器材，並處理各校因實驗教學而產生之有毒廢棄物。

（二）自然科學領域之實驗室與實驗活動場所，應注意通風、安全措施及環境汙染防制；並訂定實驗室設備正確使用與操作、實驗耗材補充，以及實驗設備維護等之規範。

（三）學校可善用社區或大眾運輸工具可達地區之「生態池」、「溼地」、「生態環境園區」等戶外生態環境，未具前述條件之學校，則在校內環境許可範圍內，可設置「小型生態池」、「溼地」或「生態環境園區」，以利自然科學領域所需之教學活動。

（四）學校相關人員於學期開始前，根據設備標準、學校課程計畫、教師教學計畫等，準備所需之實驗教室與戶外探索調查所需之器材/器具。

（五）學校應依據自然科學領域課程綱要內容，妥適充實教學必需之相關設備、器材、藥品及標本，並需購置教學所需之模型、掛圖、書籍、報章雜誌及光碟等教學媒體，亦應提供相關設備和材料，鼓勵教師自製教學媒體，並善用數位教學平臺資源。

五、學習評量

（一）實施學習評量應依據學生身心發展狀況，並配合核心素養具體內涵，遵循測驗評量之教育專業。從多元評量過程中，讓學生能獲得探究的樂趣與養成求真求實的工作精神，培養出注重科學的態度，以促進學生成為自發主動的學習者。

（二）教師教學時應先以適當方法評估學生之「先備知識」，並以學生之「先備知識」及生活經驗為基礎，應用適當教學策略幫助學生進行有意義及意義內化之學習。

（三）為了解學生學習狀況和成就，教師應適時進行「形成性評量」和「總

結性評量」，評估學生學習成就與教學成效，並加以補救及調整，俾達成預期的教學目標。即使進行紙筆評量也應兼顧學習內容與學習表現。

（四）教師應進行自我評量及學生學習成就評量，逐步修訂教學計畫，使之更趨完善，教學得以相長。

（五）學習評量應秉持真實性評量的理念，採用多元方式實施，除由教師進行考評之外，亦得輔以學生自我評量等方式，以確認學生是否達成學習目標，俾做為改進教學、提升教學成效之參考。

（六）評量應依據教材編選設定之規準、課程目標及學習目標，提供相關圖表資料供學生參考，以培養學生分析與推理之能力，達到評量的真正目的，不應一味要求學生背誦記憶。

（七）評量時應依據評量目的與使用時機，選擇不同評量方式，兼顧總結性與歷程性之評量目的，其可運用之型式，例如：專題報告、成品展示、紙筆測驗、口頭報告、實驗設計，以及學習歷程檔案等多種方式。另外，課堂實作與討論等活動之觀察，可即時掌握學生的學習，前述評量方式宜交互運用，藉此了解學生的學習情況並促進學習。

（八）為提升學生對於科學文本之閱讀、口語與文字表達能力，建議以科學報告之撰寫及口頭表達，做為高層次能力之總結性評量方法，每學年至少實施1次。

（九）實作評量可應用於學習活動中，特別是自然科學探究與實作課程內容，主要目的在於了解學生學習實況，以做為改進教學、促進學習的參考。評量應具有引發學生反省思考之功能，導引學生能珍惜自我成長、持平的面對自己的學習成就、察覺自己學習方式之優缺點。評量應具有敦促與鼓勵的效果，使學生相信在經過個人努力或更加專注後，個人能獲得更好的學習成效。

教學組長：

教務主任：