



教育部國民及學前教育署

戶外教育多元學習模式

自主規劃學習模式課程設計

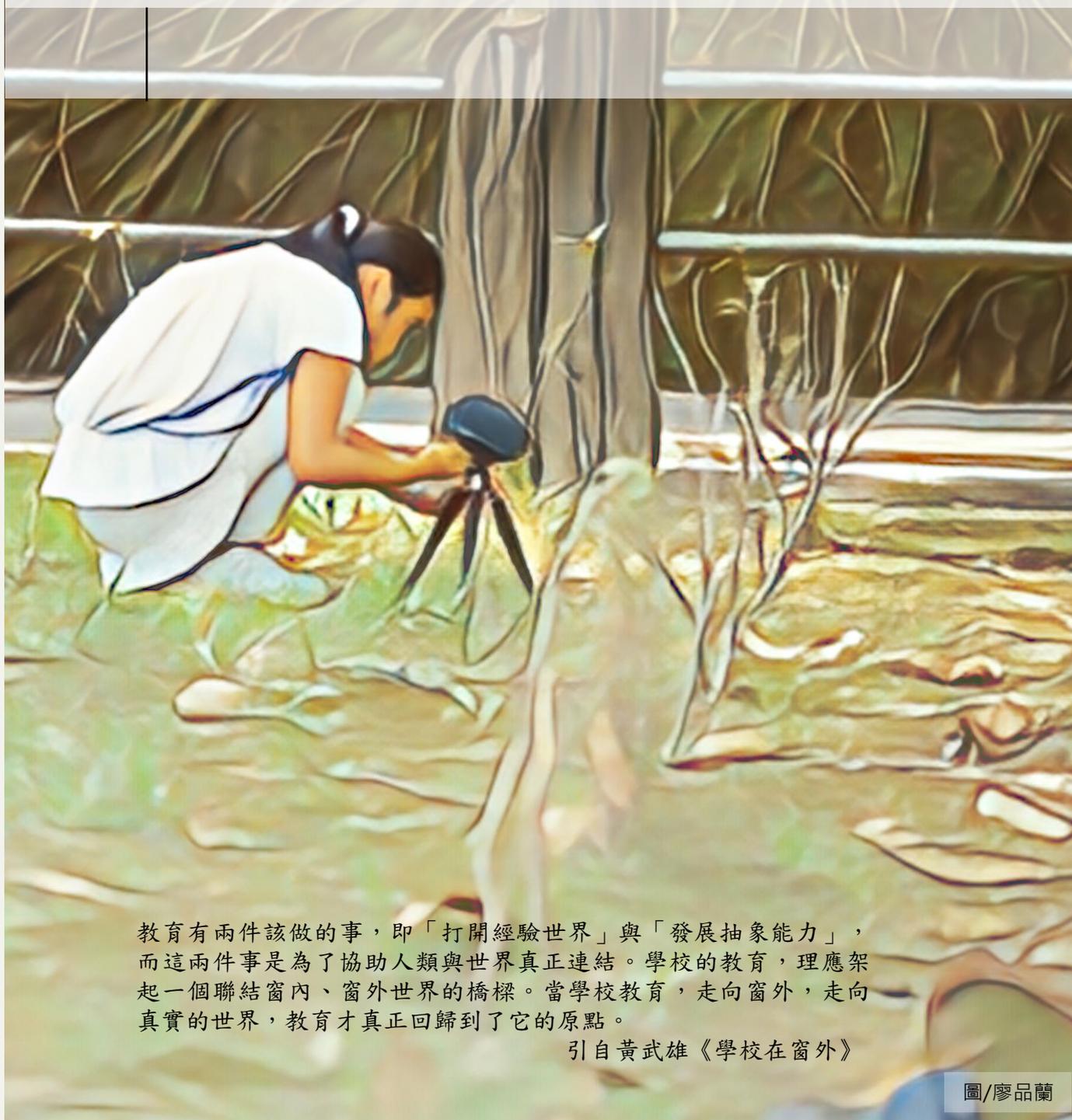


目錄

理念篇-自主規劃學習模式課程設計簡介	1
壹、緣起	2
一、好的課程能促進學生有意義的學習	2
二、戶外教育扎根課綱，厚植國際競爭力	3
貳、戶外教育多元學習模式課程設計	6
一、戶外教育多元學習模式課程設計理念	6
二、結合議題融入課綱的戶外教育課程	7
三、落實風險評估與管理，確保戶外活動安全性	10
四、探究取向戶外教育多元學習模式的內涵	11
五、戶外教育多元學習模式課程設計流程	16
參、自主規劃學習模式	18
一、自主規劃學習模式的意涵	18
二、自主規劃學習模式的教育功能	18
三、自主規劃學習模式適用時機與原則	20
解析篇-自主規劃學習模式課程設計詳解	25
■ 寶貝計畫-鹽寮海岸寄居蟹生態調查與護殼行動	26
案例篇-自主規劃學習模式課程設計範例	41
一、穿越時空的旅人-錐麓古道舊照片復刻	42
二、螞蟻一分鐘跑多遠-校園螞蟻生態探索	56
三、仙境傳說-三仙台夢幻星空及寶石海岸探秘	64
四、野地殺手-鯉魚潭貝氏虎甲蟲狩獵戰力分析	76
附錄篇-參考文獻	86

理念篇

自主規劃學習模式課程設計簡介



教育有兩件該做的事，即「打開經驗世界」與「發展抽象能力」，而這兩件事是為了協助人類與世界真正連結。學校的教育，理應架起一個聯結窗內、窗外世界的橋樑。當學校教育，走向窗外，走向真實的世界，教育才真正回歸到了它的原點。

引自黃武雄《學校在窗外》

圖/廖品蘭

壹 緣起

一 好的課程能促進學生有意義的學習

圖文/周裕欽

戶外教育泛指「走出課室外」的學習方式。從活動空間來說，戶外教育適用教學場域包括教室範圍外的校園環境、社區部落、社教機構、特色場館、山林溪流、海洋水域等範圍。學生進入戶外場域進行學習，在提升學習動機與興趣上，具有相當大的助益。藉由課程設計連結社區及地方環境優勢，將文化優勢與精髓透過實境參與的方式傳承給下一代，則將能產生更大的學習效益，進而能提升學生的學習表現。

戶外教育的學習型態多元，舉凡學校範圍內的走繩體驗、攀樹、校園外的社區踏查、露營、公園場館走讀、定向運動、攀岩、溯溪體驗、登山健行、單車挑戰、海洋資源踏查、帆船及獨木舟冒險等活動，皆屬於戶外教育的範疇。多元的戶外學習活動型態，不僅能夠成就不同背景與學習需求的學生，提高學生的學習興趣與表現，亦能彰顯教育的多樣化，達到培育多元智慧學童的理想教育目標。

英格蘭戶外委員會（English Outdoor Council）（2015）於《高品質的戶外學習》一書中指出，有品質的戶外學習活動能促成十大學習效果，包括：

1. 享受學習：學生將學會主動參與戶外活動，且對在戶外環境中面臨的挑戰及探索充滿正面態度。
2. 培養自信：透過面對挑戰與獲得成功，培養自信與自尊。
3. 增強活動技巧：在戶外環境及活動中習得並發展各種情境的基本生活技能。
4. 提升人格特質：增強學生的自主性、獨立、責任感和勇於承諾的能力。
5. 良好的健康與體能：透過規律的運動及戶外活動，獲得身體健康並培養正向的形象。
6. 提升學習動機：使學生在學習中願意嘗試，展現最好的表現，引發後續的自主學習意願，從而改善或提升其他學科學習的成效。



7. 發展社會覺知：培養個人覺察自我的能力和社會互動技巧，學會欣賞自己與其他人的成就，感謝自己與他人的貢獻。
8. 習得適應社會的關鍵能力：發展和擴展溝通能力、問題解決能力、領導和團隊合作的關鍵能力。
9. 擴展社會視野：豐富多元的真實生活情境，能讓學生對不同的環境與文化更有覺察能力，包容對待社會文化多樣性，減少偏見，讓學生對個人職涯與生活規劃保持開放的態度。
10. 促進環境覺知：了解自身活動與社會發展對環境的影響，願意為保育及永續發展付諸行動。

綜上所述，戶外教育存在多元的型態、意義與價值，若能透過教師或教師團隊設計高品質的課程內容，帶領學生實際走讀、操作、觀察、實驗、探索、互動、反思學習，不僅能拓展學校領域課程教學的深度，達成有意義的學習目標，亦可培養學生具備面對未來世界所需的知識、技能與態度，提升其面對世界挑戰所需的相應能力，其重要性可見一斑（教育部，2014）。

二 戶外教育扎根課綱，厚植國際競爭力

我國對於推動戶外教育不遺餘力，教育部早於103年1月即訂定發布「教育部戶外教育推動會設置要點」，用以規劃及推動國家戶外教育政策。103年6月26日發布《中華民國戶外教育宣言》，宣告國家以「行政支持」、「場域資源整合」、「安全管理」、「教學輔導」和「課程發展」等五大系統作為推動戶外教育政策主軸。108年10月23日教育部舉辦「戶外教育分享會」，透過「山」、「海」、「都市」與「國際」四大主題跟聯合國「全球永續發展目標」（Sustainable Development Goals，簡稱SDGs）連結。透過活化戶外教育與多元課程，連接學生與學校、社區之生活經驗，統合學生認知、情意與技能，培育學生成為一位能夠積極、主動面對生活考驗，且能夠創造未來世界的問題解決者，活動焦點圍繞在學生的學習與成長，期待我們的下一代在戶外教育優質課程引導下，能夠晉升成為主動、積極參與國際社會的世界公民。



學生在戶外進行自主探究



鯉魚潭環潭步道是安全場域

教育部108年發布的《讓學習走入真實世界：戶外教育2.0宣言》，以「讓學習走入真實世界！戶外教育扎根課綱」為主軸，期能透過戶外教育的推動，鼓勵學生除了從各學習領域的書本中學習知識外，也要在實際行動中親近自己的土地、走入社會文化場域，認識自身所處的生活世界，落實108課綱所揭示之「自發」、「互動」、「共好」核心理念，達成國際永續發展目標。

為提升戶外教育的法定地位，112年6月21日公布之國民教育法修正案之第37條明確規範，為豐富學生經驗及強化教育活動與真實情境連結，**學校應推動走出課室，提供學生探究、實作與體驗式的課程**；其推動之經費來源、收費基準、單位人員分工與權責、風險管理及其他相關事項之自治法規，由直轄市、縣（市）主管機關定之。

教育部依據此法在112年10月4日修訂「戶外教育實施原則」，作為國中、小教育階段之教師規劃、推動戶外教育的辦理原則。

下表分析整理「戶外教育實施原則」與戶外教育課程教學攸關的內容：

第一點主要在鼓勵學校透過探究、實作的體驗課程方式辦理戶外教育，強化學生的學習與真實情境產生連結，藉此培養學生具備實用的經驗與問題解決能力。

第二點規範戶外教育應融入課程，並且需要在課程進行之前預先提出課程計畫。

第三點規範戶外教育活動，須以走讀、實作、觀察、探索體驗等有益學生生活體驗的方式進行課程活動，並以多元方式進行學習評量活動。

第四點規定選擇戶外教育活動空間場域要以學生的生活經驗為中心，並符合「由近而遠」的設計原則。

	條文內容	重要概念	摘要
第一點	一、教育部為依國民教育法第三十七條第一項規定，豐富國民小學及國民中學（以下簡稱學校）學生經驗及強化與真實情境連結，推動走出課室，提供學生探究、實作與體驗課程，鼓勵學校辦理戶外教育，特訂定本原則。	鼓勵學校辦戶外教育	✓鼓勵學校以探究、實作之體驗課程，辦理戶外教育，強化學生與真實情境連結的經驗與能力。
第二點	二、戶外教育，應融入領域課程或結合彈性學習課程，並納入課程計畫。戶外教育實施前，由學校相關單位或教師擬具計畫經學校同意後施行；修正時，亦同。	戶外教育應融入課程、並預先提出課程計畫	✓融入課程 ✓納入課程計畫
第三點	三、戶外教育之活動，以走讀、實作、觀察、探索體驗或其他有益學生生活體驗的方式為之；教師並能以多元方式，評量學習成效。	戶外教育強調實作體驗探索	✓以走讀、實作、觀察與探索體驗方式進行教學與評量活動。
第四點	四、學校應依課程目標、學習階段別，並以學生生活經驗為中心，把握由近及遠之原則，規劃戶外教育之場域。 前項戶外教育之場域如下： （一）校內造景園區、動植物生態區及其他開放空間。 （二）機關、機構、部落、本校以外各級各類學校及相關公共設施。 （三）休閒場所、山林溪流、海域、農場、公園、風景區。 （四）其他有利教育之場域。	場域空間由近而遠，符合學生利益	規範學習場域： ✓校園內： 生態區、校園開放空間。 ✓校園外： (1)機關、機構、部落。 (2)休閒場所、山林溪流、海域、農場、公園、風景區。 (3)其他。

上表：國民中小學辦理戶外教育實施原則摘要（資料出處：周裕欽整理）

在此規範下，戶外教育跳脫了以往娛樂休閒性質的「校外教學」活動，提升為法制化、課程化的教育創新與理想課程學習活動。透過優質的戶外教育課程設計，培養學生具備發現與解決問題的能力，落實十二年國民教育課綱所強調基本素養的培養，提升我們下一代面對困境與難題，所需之思考、行動及堅忍不拔的毅力與韌性，達到聯合國2030年所設定之永續發展之國際競爭力。



一 戶外教育多元學習模式課程設計理念

戶外教育普及化與優質化可透過多元化學習的途徑加以建構。由於各級學校所處的環境、歷史文化、資源及優勢皆不相同，因此在選擇推動戶外教育活動的方法時，可運用多元的教學模式進行活動設計，使個別教師得以憑藉其教學經驗及需求，找到合宜的教學策略，如此方能落實戶外教育「普及化」的推動目標。吳靖國(2022)指出運用「套裝路線學習模式」、「學習點學習模式」以及「自主規劃學習模式」三種不同層次的戶外教育學習方案，能提供師生深化以及自我挑戰的機會，進而落實戶外教育「優質化」的目標。

戶外教育是十二年國民基本教育中用以實踐全人教育精神的重要策略，引導師生朝向自發主動的學習目標前進，並且共同落實「自發」、「互動」及「共好」的教育理想。戶外教育是透過議題融入的方式做為課程設計運作策略，主要的學習目標包括：

- 第一：強化環境的連接感，達成友善環境的態度。
- 第二：發展社會覺知與互動技能，培養尊重與關懷他人的情操。
- 第三：開啟學生的視野，涵養學習者健康的身心。

戶外教育並非單一學科領域，而是可彈性適應各級學校需求，在真實學習情境中，透過系統性的規劃進行知識技能與態度的學習，落實與應用走出戶外的一種學習方式。其學習主題包括「有意義的學習」、「健康的身心」、「尊重與關懷他人」及「友善環境」四個面向(教育部，2020)。教師帶領學生進行戶外教育活動時，須優先思考將議題融入戶外教育四大主題，再視活動特性連結各科學習領域。活動安全的環境風險評估與管理則是教師進行課程設計時，首要考量的項目之一，融入風險管理的教學設計能提升戶外學習的安全(教育部，2020)。

本手冊所發展的戶外教育多元學習模式，即是以吳靖國(2022)所提出的戶外教育多元學習方案作為基礎架構，透過議題融入的方式連結戶外教育與十二年國民教育課程綱要，並在課程設計中加入風險管理策略，是一套兼容戶外、課綱與風險管理的課程模組，期能對於推動戶外教育具有實質助益。

二 結合議題融入課綱的戶外教育課程

依照課綱的規範，戶外教育乃透過議題融入的方式實踐。教師們在進行戶外教育活動之前，必先掌握戶外教育議題的實質內涵，釐清戶外教育在不同教育階段所設定的目標，再藉由跨領域的主題或探究課程設計的方式，進行戶外教育課程設計。

(一)掌握戶外教育四大學習主題的內容

依據12年國民教育基本課程綱要議題融入手冊，戶外教育包括「有意義的學習」、「健康身心」、「尊重關懷他人」及「友善環境」四大學習主題。此四大學習主題的學習內涵，整理如下表：

主題	實質內涵		
	國民小學	國民中學	高級中學
有意義的學習	戶 E1 善用教室外、戶外及校外教學，認識生活環境（自然或人為）。	戶 J1 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、國家風景區及國家森林公園等。	戶 U1 善用環境議題，實地到戶外及校外考察，認識臺灣環境並參訪自然及文化資產，如國家公園、國家風景區及國家森林公園等。
	戶 E2 豐富自身與環境互動經驗，培養對生活環境覺知與敏感，體驗環境美好。	戶 J2 擴充對環境的理解，運用所學的知識到生活當中，具備觀察、描述、測量、紀錄的能力。	戶 U2 從環境議題主動探尋生命的意義，具備分析與應用觀察所得的能力。
健康身心	戶 E3 善用五官的感知，培養眼、耳、鼻、舌、觸覺及心靈對環境感受的能力。	戶 J3 理解知識與生活環境的關係，獲得心靈的喜悅，培養積極面對挑戰的能力與態度。	戶 U3 從環境中深化思考力，肯定自我的價值，並且能進一步養成精進自我的習慣。
尊重關懷他人	戶 E4 覺知自身的生活方式會對自然環境產生影響與衝擊。	戶 J4 理解永續發展的意義與責任，並在參與活動的過程中落實原則。	戶 U4 透過自主行動，批判思考環境與人的關係，同時身體力行永續發展的生活型態。
	戶 E5 理解他人對環境的不同感受，並且樂於分享自身經驗。	戶 J5 在團隊活動中，養成相互合作與互動的良好態度與技能。	戶 U5 在團隊合作的過程，發展人際互動和諧關係，理解並尊重不同需求，主動關懷每位伙伴。
友善環境	戶 E6 學生參與校園的環境服務、處室的服務。	戶 J6 參與學校附近環境或機構的服務學習，以改善環境促進社會公益。	戶 U6 學生參與機構或民間團體規劃、執行的活動，以改善永續議題，創造美好的未來。
	戶 E7 參加學校校外教學活動，認識地方環境，如生態、環保、地質、文化等的戶外學習。	戶 J7 參加學校辦理的隔宿型戶外教學及考察活動，參與地方相關事務。	戶 U7 參與多天數之戶外生活體驗，在真實生活情境中實際體會生活，主動規劃與參與友善環境的工作，促進自我成長與社會化發展。



戶外環境有許多探究問題

資料來源：本研究團隊整理自12年國民教育基本課程綱要議題融入說明手冊（國家教育研究院，2020）。



戶外地質景觀實地踏查

各階段的戶外教育學習目標分為：有意義的學習、友善環境：強化學習者與環境的連結，養成友善環境的觀念及態度。健康的身心：開啟學習者的視野，涵養健康的身心。專重與關懷他人：發展學習者社會覺知與互動的技能，培養其具備尊重與關懷他人的情操。

- 1.有意義的學習：內容包括戶E1、戶E2兩項指標。各學習階段主要涵蓋的指標內涵，旨在透過戶外教育引領學生走入真實的世界。除了可以延伸學校課程學習深度，更可提升學習者的學習動機、深化探究思考及擴展人生方向，增加生命體驗與感動的學習。透過有意義的走讀過程，促進學習者五感融合，產生主體經驗。透過調查、操作、社會互動，探索大自然及人文環境的脈絡及演變。參與關懷地方及社會議題，採取行動及反思歷程培養行動力，成為負責任的世界公民。
- 2.健康的身心：內容包括戶E3指標。各學習階段主要涵蓋的指標內涵，旨在透過戶外教育活動的冒險與體能挑戰，培養學生善用五官之感知策略，藉由眼、耳、鼻、舌、觸覺及心靈對環境感受的能力，提升學生的自我效能，發展其自主、創新、自立、堅毅、責任感與承擔的能力。藉由戶外活動課程，與學習夥伴一起進入田野工作，探索環境所蘊藏的豐富資源，建立戶外教育預期學生學得的知識、技能與態度，達成身心健康的目標。
- 3.尊重與關懷他人：內容包括戶E3、戶E4兩項指標。各學習階段主要涵蓋的指標內涵，旨在透過戶外教育學習活動，培養學生同理、理解他人對環境的不同感受，並且樂於分享自身經驗之能力。藉由課程的引導，促進學生發展自我與社會溝通互動的技能，學得欣賞自己和他人的能力。
- 4.友善環境：內容包括戶E5、戶E6兩項指標，透過實際參與戶外教育活動的真實體驗，認識地方環境生態、環保、地質、文化等議題，熟悉地方優勢，擴展人與地方的關係，建立學習者與自然環境的情感連結。

隨著學生能力逐漸的提升，鼓勵學生透過課程的引導，增加參訪、服務地方機構與民間團體的體驗學習，擴大理解全球自然環境及生物圈的相互關聯，體認保育及永續發展對社會進步的重要性，並能激起實踐行動，達成友善環境的目標。

(二) 四大學習主題蘊含的課程設計潛勢

1. 透過有意義的學習，培養學習者面對自我、社群、自然環境與國際競爭所需之能力。
2. 發展社會互動技能，培養尊重與關懷他人的情操。
3. 強調學習者與環境的連結，養成友善環境的觀念與態度。
4. 開啟學習者的廣大視野，涵養其健康的身心。

為達成以上之目標，課程設計時宜遵循下列四項原則：

原則一：課程設計應以學習者為中心，透過課程運作促進有意義的學習為目標。

原則二：教學活動設計著重在動手與探究實作，透過問題導向設計，提升學習者面對問題的策略思考與行動解決能力，並藉此建立正確及良善的學習態度。

原則三：透過跨領域課程設計及教學實踐，擴充學生特定的領域知識、技能與態度，發展正向的社群關係，從中學習尊重關懷他人之能力。

原則四：活動設計宜審慎評估活動場域之優勢與學生能力間的關係，促進學生與環境產生高度互動之機會，藉此培養學生友善環境的能力。

本手冊將依上述12年國教基本課綱及戶外教育主題內涵的引導下，編寫符合學生興趣與心理發展能力的多元學習模式課程與教學，藉此培養學生具備健康的身心、關懷他人的能力以及友善環境的態度與知識技能，期能擴充學生的正向經驗及探究思維能力。



戶外實地測量建立觀念(右)
團隊合作進行戶外探索(左)

三 落實風險評估與管理，確保戶外活動安全性

學生走向戶外，在大自然的懷抱中體驗自由自主的心靈感受，除了能享受探索創造的喜樂外，亦能從中發展出認識自我、社群以及大自然的終身學習能力。唯在戶外探究學習，所面臨的狀況、問題與挑戰，會比教室內教學活動複雜多變，風險係數必然高出很多，例如：登山、騎單車、划獨木舟皆會產生不同屬性與程度的風險。登山過程，會面臨地形環境的限制，前後隊伍可能拉得很長，老師或者指導員無法時時關注到每位學員的狀況，為了避免這類的風險產生，教師團隊除了可以在行前，透過事先安排的基礎課程，教導學員技巧與自律、負責之態度外，亦可以透過小組合作的機制，安排學員相互支援幫忙，通過危險地形的考驗，進行風險控管的行前教育。

本手冊特別強調戶外活動的風險評估與安全管理能力，不論哪一類別的戶外教育活動，都應針對「環境」、「設備」、「人員」三面向進行風險評估與管理：

（一）環境的風險評估：

環境風險是因「環境」因素所可能導致的各種風險，例如天候、地形地貌、路程交通、動植物等潛在環境裡的危險因子。團隊教師能在活動前預先評估環境潛在風險，不僅能避免各種突發危險，亦能藉此教育下一代學習分析、掌握與運用風險的能力。

（二）裝備風險：

戶外教育活動經常需要藉由特定的裝備器材，才能確保人身安全，如果缺乏裝備器材或對器材的操作不當，則容易在活動過程導致危險。活動規劃者有必要在進行高風險的戶外活動前，規劃行前教育課程，評估檢核學員的裝備器材與使用能力，以促進活動的安全。

（三）人員風險：

因參與者個人狀況所導致的風險，即是人員的風險。從事戶外教育活動時，領隊、教師及輔導員須在出發前即掌握學員的身心特質，評估其「人為」因子所潛藏的風險，透過管理、預防機制，做好因應與準備。規劃戶外課程時同時做好風險評估，並妥善因應做好事前準備與行前訓練，是確保活動安全的不二法則。



野外生態開啟學生視野

四 探究取向戶外教育多元學習模式的內涵

十二年國教特別強調探究實作的教學理念，透過探究實作教學使學生成為自主學習者，啟發學生問題的解決能力、建構其探究主題的知識、技能與態度，成為具備終身學習能力的優質公民，此一理念正也是戶外教育工作者共同的理想與目標。戶外擁有豐富多元的環境學習素材，若能被教育人員有效的選擇、組織，將外在的素材轉化成有意義的學習活動，將可藉此促進學生的學習潛勢，培養其終身學習的能力。

本手冊以「探究取向」做為戶外教育課程設計の後設認知基礎，透過探究實作的學習歷程，引導學生覺察所處生活情境所潛藏的問題，並針對問題構思解決策略、採取積極的行動，解決問題。以下區分成「戶外探究的五個步驟」、「影響戶外探究成效的教、學因素」及「探究取向戶外教育多元學習模式的學習型態」等三段，說明探究取向戶外教育多元學習模式的內涵。

(一) 戶外探究的五個步驟

戶外教育連結學習與生活，使學生在真實情境中透過探究的方式進行學習。學生在投入學習的場域(site of engagement)中透過感覺直接體驗、在實踐過程中探索問題與解決問題，從而產生以學習者為中心的「做中學」。這樣的學習模式強調學習者的主體性，在戶外探究的過程中，教師與學生角色互換，以學生作為課程學習的主導者，讓學生擁有學習的所有權，使學生在戶外學習的過程中產生獨立性。而探究取向的教學模式能協助轉化學習者的參與性，使學習者提升學習動機與賦權感(羅先耘、黃茂在，2020)。

探究取向學習是一種透過發現問題和解決問題的學習方式，強調學生主動參與和實際操作。探究學習理論的發展從二十世紀初杜威所提倡的「做中學」開始，到後期布魯納的「發現學習」，與現今各種強調自主學習的觀點都是以學習者為中心做為課程設計的主軸。從探究取向的學習觀而言，探究活動起因於探究者面臨了生活疑難或困境，導致認知衝突。為了解決此一心理困境，探究者透過大腦的思考，將困境表徵成較為明確的待答問題，針對問題構思各種解決策略，再透過實際行動與驗證，檢驗假說是否成立。這過程不僅挑戰探究者的分析判斷以及行動驗證能力，同時考驗探究者的情緒調控及與人際協商互動力。





探究學習過程符合十二年國教強調知識、技能與態度學習的素養導向教學活動，也是十二年國教課程用以實踐全人教育精神的重要環節。本文以探究學習理念連結戶外教育活動，將戶外探究學習依照活動性質劃分成「提出問題」、「提出方法」、「行動驗證」、「歸納發現」及「反省分享」等五個學習步驟。摘要說明如下：

步驟1、提出問題：學習者從戶外情境中提出自己感興趣或其所面臨的探究困境。

步驟2、提出方法：針對問題，提出一套問題解決的策略。

步驟3、行動驗證：依照方法，採取實際的問題解決行動。

步驟4、歸納發現：將行動發現歸納整理出來，並提出結論。

步驟5、反省分享：反思探究行動的過程，並與夥伴分享。

(二)影響戶外探究成效的教、學因素

影響戶外探究學習成效的因素繁多，本文以「教師的戶外教學經驗」及「學生的學習準備度」兩面向切入，探討戶外教育課程設計時需考量的部分：

1.教師的戶外教學經驗

(1)領域特定的專業知識：

教師是否具備特定領域的專業知識，將影響學生的戶外探究學習成效。例如，戶外學習中學生展現對於植物生長的興趣與疑問，具有領域專業知識的老師也許只要透過簡單的提問，即能鷹架起學生的思考脈絡，並且使學生提出具有深度的探究問題。此例中教師是否具備引導學生提出植物面向探究問題的專業能力，將影響學生進行探究學習的成效。

(2)良好的班級經營技巧：

教師對於學生在戶外探究活動的管理引導功力，也是影響學生戶外探究活動成效的重要因素。有經驗的專業教師，會在學生進行探究活動前引導學生設定明確的目標，同時合理規劃與分配探究活動的執行時間，給予學生正向的鼓勵及機會，陪伴學生朝著既定目標進行學習。這類的專業能力屬於班級經營的範疇，因此教師具備良好的班級經營技巧，也是戶外探究學習成效的重要關鍵。

(3)特定形式戶外活動的專業素養：

特定領域的戶外知識與技能專業，例如登山、溯溪、划獨木舟等，也是影響學生戶外探究學習成效的重要因素。例如：高海拔山區昆蟲調查活動，教師除需具備昆蟲行為的相關知識外，仍需有高海拔山區活動的戶外專業知能，了解高海拔環境變因與人體適應的關係，才能掌控高海拔山區進行活動的安全性。

2.學生的學習準備度

(1)達成學習目標的基礎能力：

戶外學習環境充滿各種豐富有趣的學習素材。在戶外學習活動進行前，若沒有明確的學習目標，將可能導致學習失焦，活動結束後，只留下娛樂，欠缺高品質的學習成長機會。教師在進行戶外探究課程規劃前，宜評估學生的基礎能力，協助學生建構明確的戶外活動目標，藉此提升學生的戶外探究學習品質。

(2)自我管理的能力：

學生是否具備優質的自我管理能力，將影響戶外學習活動的品質。學生進行戶外活動，可能散佈在不同的空間場域，教師通常無法隨時陪伴在每一位(組)學生的身邊，因此學生的自我管理能力，變得非常關鍵。教師在進行戶外探究課程規劃前，宜詳實評估學生的自我管理能力，依據學生的特質妥適安排小組成員以及活動，才能提升學生戶外探究學習品質。

(3)同儕溝通協調的能力：

戶外場域廣大、環境變因多，具有高度變異性；進行戶外活動時，學生需要具備充足的溝通能力。團隊合作學習的默契，可於平日課堂教學中即建立好，當學習環境移至寬廣戶外時，學生良好的人際互動關係，能確保面對多元變因的戶外活動時，學生能獲得團隊的支援與支持，朝向預設的目標前進。

綜合上述，不論是「教師的戶外教學經驗」以及「學生的學習準備度」，皆是教師在設計戶外教育活動課程前需把握的因素。

活動設計時，教師預先掌握學生對學習主題的潛在可能發展區，充分運用環境優勢進行活動設計，使學生在自由安全的戶外探究中，能建構出自己、社群、環境的最佳聯動關係，從戶外的活動中發展出有意義的探究學習。



有計畫性的探索戶外生態

(三) 探究取向戶外教育多元學習模式的學習型態

戶外教育作為實踐全人教育的重要方法，透過戶外教育的課程設計引導學生對環境產生好奇與探索本能，期許學生承擔學習責任，並發展自我調整的終身學習能力。

本手冊整合戶外教育多元學習模式與十二年國教課綱的探究實作策略，發展出探究取向戶外教育課程設計的學習型態，整合分析如下表：

		戶外教育多元學習模式			
	步驟	探究能力指標	套裝路線 學習模式	學習點 學習模式	自主規劃 學習模式
十二年國教探究實作策略	提出問題	學生能依據環境條件自主提出戶外探究問題的能力	<input type="checkbox"/> 學生自主 <input checked="" type="checkbox"/> 教師引導	<input type="checkbox"/> 學生自主 <input checked="" type="checkbox"/> 教師引導	<input checked="" type="checkbox"/> 學生自主 <input type="checkbox"/> 教師引導
	提出方法	學生能依據探究問題自主提出解決問題方法的能力。	<input type="checkbox"/> 學生自主 <input checked="" type="checkbox"/> 教師引導	<input checked="" type="checkbox"/> 學生自主 <input type="checkbox"/> 教師引導	<input checked="" type="checkbox"/> 學生自主 <input type="checkbox"/> 教師引導
	行動驗證	學生能依據探究方法自主展開問題解決行動的能力。	<input type="checkbox"/> 學生自主 <input checked="" type="checkbox"/> 教師引導	<input checked="" type="checkbox"/> 學生自主 <input type="checkbox"/> 教師引導	<input checked="" type="checkbox"/> 學生自主 <input type="checkbox"/> 教師引導
	歸納發現	學生能依據行動結果，自主歸納與整理行動發現的能力。	<input type="checkbox"/> 學生自主 <input checked="" type="checkbox"/> 教師引導	<input type="checkbox"/> 學生自主 <input checked="" type="checkbox"/> 教師引導	<input checked="" type="checkbox"/> 學生自主 <input type="checkbox"/> 教師引導
	反省分享	學生能依據行動發現，主動回顧學習歷程，並反思回饋給同學的能力。	<input checked="" type="checkbox"/> 學生自主 <input type="checkbox"/> 教師引導	<input checked="" type="checkbox"/> 學生自主 <input type="checkbox"/> 教師引導	<input checked="" type="checkbox"/> 學生自主 <input type="checkbox"/> 教師引導
備註	當學生學習經驗及準備越多，可採用「自主規劃」學習模式，反之則採用「套裝」或「學習點」學習模式。當環境相對安全，風險越低，可採用「自主規劃學習模式，反之則採用「套裝」或「學習點」學習模式。				

依照上表，十二年國教中的探究實作的歷程，可區分成「提出問題」、「提出方法」、「行動驗證」、「歸納發現」及「反省分享」五個學習階段；戶外教育多元學習模式則可區分成「套裝學習模式」、「學習點學習模式」及「自主規劃學習模式」。如前面章節所述，兩組概念正可藉由「教師教學經驗」或「學生學習準備度」比重進行連結，教師在評估該採用哪一種探究取向的戶外多元學習模式時，可依照學生學習準備度以及環境風險因子進行評估。



紫艷大白星天牛行為觀察

1. 套裝路線戶外探究學習模式：

當學生對於執行探究式學習經驗與能力不足時，建議教師採用套裝路線探究學習模式，由教師直接引導學生搭問題解決鷹架，引導學生形成探究問題、策略，再鼓勵學生採取實際探究行動、統整分析研究結果等任務，最後把「分享發表」活動留給學生自主規劃；藉此讓學生透過教師楷模的社會觀察學習，觀摩教師(或外聘協同教學者)如何進行戶外探究學習活動。

2. 學習點戶外探究學習模式：

當學生已經具備戶外探究學習的經驗，能夠掌握探究學習部分階段任務時，建議教師採用學習點學習模式進行教學。相較於套裝路線學習是由教師引導學生執行「提出問題」、「提出方法」、「行動驗證」與「歸納發現」，學習點學習模式則將大部分的探究任務留給學生自主產生，例如將「提出方法」、「行動驗證」與「歸納發現」等步驟任務留給學生，讓學生從上述學習任務學得戶外探究的規劃實踐能力，為下階段自主規劃戶外探究活動奠定良好基礎。

3. 自主規劃戶外探究學習模式：

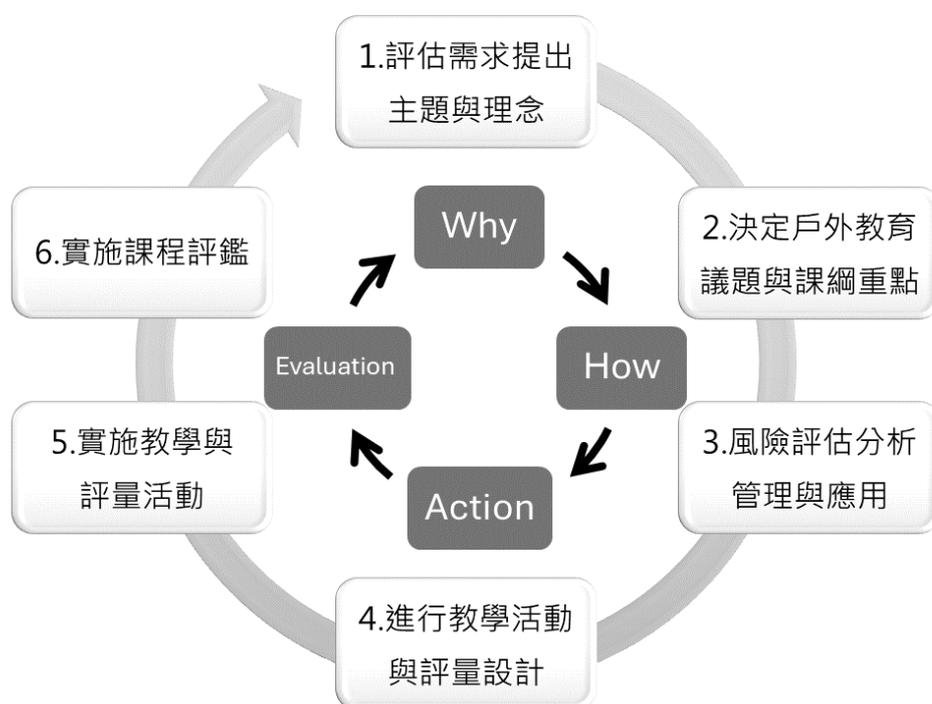
自主規劃學習模式是戶外探究學習最高層次的學習模式。包括「提出問題」、「提出方法」、「行動驗證」、「歸納發現」及「反省分享」等五個學習步驟，皆是由學生自主規劃主導。學生透過自主規劃戶外探究學習的進程，不僅能夠反覆精煉其問題形成與解決過程的思維、溝通與決斷能力，亦能從此過程養成良好的學習習慣，承擔學習責任，並具備永續發展的終身學習能力與態度。值得各級教師視之為教學專業成長的最高目標。



運用工具進行生態探究(右)
團隊合作進行生態探究(左)

五 戶外教育多元學習模式課程設計流程

本手冊所發展的戶外教育多元學習模式課程設計模式，採取下圖所示的六個步驟進行課程設計。依序為：(一)評估需求，提出主題與理念、(二)決定戶外教育議題與課綱重點、(三)風險評估分析、管理與應用、(四)進行教學活動與評量設計、(五)實施教學與評量活動、(六)實施課程評鑑。設計流程如下圖(課程設計六步驟運用方法詳見〈解析篇〉的說明)：



本課程模組由具備課程與戶外教育經驗之專家教師所研發，歷經2年的實驗、試辦、修正與研發後提出。課程發展模式歷經北、中、南及東區等多場次的推廣試用與修正而成。

對於設計戶外教育課程時，如何統整當前課綱、戶外教育議題、風險管理、探究實作教學四大課題，以及釐清課程設計的邏輯，已具備實際的應用成效。

此課程發展流程能有效幫助教師進行戶外教育教學活動設計，掌握戶外教育課程與教學的核心，亦可以引導師生預先關注具有風險的環境挑戰，提高師生的風險意識，為活動進行時可能產生的風險進行控管，促進並確保活動的品質及安全。



戶外探索與記錄

自主規劃學習模式的教與學

圖/廖品蘭





自主規劃 學習模式

一 自主規劃學習模式的意涵

自主規劃學習模式是在開放、支持的氛圍條件下，由學習者自由選定學習目標、規劃目標達成策略，並且整合手邊可用的資源後，採取學習行動的一套學習方法。依照吳靖國教授的主張，新課綱重視各教育階段學生的「自主學習」，經由戶外教育自主規劃學習模式，老師帶領學生設定學習目標、蒐集相關場域及資源、規劃學習路徑與方法、評估風險與安全管理、進行探索與學習等，真實將自發、互動、共好實踐於戶外教育中。此一學習模式中師生須有較高的默契和信任度，適合於長期投入戶外教育、有興趣挑戰與深化課程的老師(吳靖國，2022)。

自主規劃學習模式，不僅對教師是一項極富挑戰的專業考驗，對於學生也是一項嚴格的考驗。在自主學習過程，學生需要為自己的學習負責任，包括為主導自己的學習目標、訂定學習目標、為自己的想法和行動負責(羅先耘、黃茂在，2020)。這不僅是一項能力，也是一種學習態度。因為自主，讓學習者承擔學習成敗的責任，同時也賦予學習者一個自由、實現理想的機會。在整個自主學習的過程，教師與學生必須要先從提出明確的探究問題與目標開始，再提出有建設性與可實踐的問題解決策略，進一步蒐整各種工具或材料，進行問題解決行動。探究過程中，學生需展現自我管理的內控能力，透過探究性的課程活動，發展學生成為一位兼顧理性與感性、勇於負責承擔學習任務的學習主體。

二 自主規劃學習模式的教育功能

(一) 透過自主規劃學習，培養學生承擔學習責任

在校園中常可發現學生下課時聚集蹲坐在戶外小角落，在那細數著螞蟻的群落；也可能看到一群剛上完自然「焦距」單元的學生，頂著大大的太陽，手中拿著放大鏡，聚精會神的關注著「陽光」、「樹葉」及「放大鏡」三者關係。孩子的好奇心，是一項與天俱來的能力，不同興趣與能力的孩子都有他所關注的議題，這些議題也許來自家中、來自同儕間的互動，來自於課堂間教師的啟發。不論這些議題來自於哪裡，教師若能引導學生將其轉化成探究的主題，勢必能對學生的學習產生相當大的助益。

當學生具有足夠的自主性來選擇其所想要探究的議題時，學生便會自然形成一種想要獲得問題解答的內在動機。這時如果教師能夠適當的導入解答的策略，協助學生累積解答問題的能力，學生求知的學習動機，便能夠在獲致學習成就的情形下很自然的受到增強。相對的，當學生的學習動力被老師啟動之後，學習的責任也就自然的轉嫁到學生個人的身上。從這個角度來看，自主規劃學習模式的特色之一，除了將學習的主權移轉給學生外，亦必須關注學生能否專注於探究目標，並為自己的學習成敗負起最大責任！

(二) 自主規劃學習，鼓勵學生創新思考與解決問題

自主規劃學習使學生提出自己感興趣的問題，賦權學生針對問題進行探究行動。學生所提出的問題不同，獲取答案的方法也不盡相同。在各種問題探究與解決的過程中，所隱藏的創意與對啟發學習的價值，值得教師們關注。

學生在解決問題的探究過程，可能手上正拿著游標尺或者相機，跟著同伴一起跑到公園裡去記錄小花上面的昆蟲；另外一組同學則拿著噴壺噴灑葉面，細心觀察葉面水滴所形成的奈米效應；有些同學找了一棵大樹，在樹下沉思，純粹想要與自己展開深層的心靈對話；有些則正在長跑，用心的測試自己的腿力與心跳間的關係；當然也可能有部分同學正在與遊客對話，蒐集遊客到此一遊的原因與心得。學習的過程即已彰顯出學生的多元知識創新與價值。

老師在指導學生進行自主學習時，因時、空的開放，通常無法完全掌握學生究竟會經驗到什麼事件？當然，也不會預先知道下一刻學生會發生什麼具有挑戰性的事件。學生可能會從研究問題探究過程擴張了學習視野，也可能歷經書本與教室學習所無法給予的實際經驗。而這些難以預期的困境與實際進行問題探究後所累進的真實經歷，正是自主學習最珍貴的寶藏。

(三) 小組自主規劃學習，可提升學生人際互動與合作學習力

小組的自主規劃學習，相當強調與他人互動及相互觀摩學習的社會觀察學習效益。不論是研究主題的產生，或是研究方法的選擇與分工，均需要透過討論對話的過程才能得到共識，而任務執行也需要分工合作的過程才能完成。小組成員在執行戶外探究的歷程，即是一種學習如何與他人互動及合作的過程。教師在引導學生進行戶外自主探究時，可鼓勵學生透過良性的溝通對話，達成共學、共好的目標。



夏日的多樣性昆蟲生態-蟬

三 自主規劃學習模式適用時機與原則

(一)自主規劃學習的適用時機

自主規劃學習是當前戶外教育政策最期望能夠培養教師、學生達成的目標。因自主規劃不僅是一項能力，也是一個重要的學習態度。因為自主，讓學習者承擔的學習成敗的責任，同時也賦予學習者一個自由、實現理想的機會。整個過程皆需要學生管理好自己的時間、情緒、甚至體力與勞力，成為一位兼顧理智與體能、情緒與態度、勇於負責、承擔學習任務的主人。

然而，教師是否採用自主規劃的戶外探究方式進行教學？在戶外進行自主規劃活動該給予學生多少自主性？這對於教師來說都是一個複雜多元的難題。前文曾經提及，影響教師採用自主規劃學習的重要因素有「教師的戶外教學經驗」及「學生的學習準備度」兩項，除此之外，活動環境是否潛藏危險？學校行政是否理解與支持及校園文化，是否有足夠的教師組成專業成長社群，都會影響教師是否願意採用自主規劃學習模式的重要原因。相關說明如下：

1.學習環境安全性的考量：

自主規劃活動必須非常重視活動場地的安全性。年紀越小(國小)、場地風險高(高山、河流、海洋等)，較不適合運用自主規劃的探究課程授課，因學生尚未具備成熟的風險管理能力，讓學生在活動場地風險高的地方自主學習，課程活動的風險係數較高。在上述狀況下，建議改採套裝學習或學習點學習模式的課程，以確保學生的活動的安全。倘若學生的年紀較長、學習準備度足夠，教師則可嘗試採用自主規劃模式的課程，讓學生適度規劃探究學習的行動方案。

2.學校行政支持與開放的校園文化：

學校是否有行政支持與開放的校園文化，亦是影響教師是否採用自主規劃探究學習方式運作課程的因素。在行政支持與理解的開放校園文化中，承擔自主規劃課程授課教師是被接納與歡迎的。教師在進行戶外活動課程時，較有意願進行風險係數較高的學生自主探究學習活動。



3. 偕同互助的教師專業社群：

自主規劃的戶外探究活動，學生的探究興趣多元，單憑一兩位教師，恐無法滿足各組學生領域知識的需求。學校教師團隊若能組成相互支援與支持的專業社群，對於教師推動自主規劃戶外探究活動將具有極佳的助益。

(二) 自主規劃學習的教學運用原則

1. 鼓勵學生從自己喜歡的方向找問題

自主學習第一階段是提出探究問題。學生與生俱來皆有好奇的天性，對生活周遭事物產生的疑惑，不見得被重視與解決。透過探究取向的自主規劃學習課程，正可彌補學校教育傾向知識中心化的不足，學習的焦點可由個人化的問題出發，進行探究與重新建構，進而形成對個人有意義的學習、意義化的知識。藉由戶外教育自主規劃學習活動的課程，讓學生自由選題，尋找自己感興趣的問題進行探究，教師則從中協助學生搭建問題形成與解決策略的鷹架，幫助學生成功發展出自己感興趣的研究主題。

2. 鼓勵學生多角度思考問題

思考，是何時都在大腦中發生的事情。但「會思考」至少可被切割成三個不同的層次：層次一、會想；層次二、想得好；層次三、思考能輔助探究者獲得精準的判斷。進行自主學習，不能僅限於會想，想得精準，會思考才能提出問題與解決問題的辦法。進行自主規劃學習課程的教師所需要做的就是能協助探究者(學生)做出明確的判斷。想達成這樣的目標，老師教導學生思考的策略方法，使思考者(學生)具備後設分析的技巧，能夠分析自己的思考產物，才能澄清問題的特性與價值，導引自己做出明確且適宜的判斷。

3. 把握探究過程所遭遇的困境

探究過程所遭遇的困境，正是精煉學生思考的良好契機。探究問題提出後，隨即將展開真實性的探究行動。對學生來說，探究行動是一種不斷享受成功與面對困境挫折的歷程。老師在指導學生進入真實性探究行動的過程，盡可能協助學生產生成功的學習經驗，讓這些經驗發酵轉化為正向積極的團隊動力。同時也必須引導學生理解、面對層出不窮的探究困境與難題，才能協助學生習得調控內在心志，激勵自己與團隊成員面對各種學習過程所遭遇的困境。



有計畫的戶外自主規劃學習



自主探究過程所遭遇的困境大致上可歸類成以下兩種。第一類困境屬於知識背景不足的問題。例如，我們在戶外遇見了一隻蝴蝶，但叫不出名字；锹形蟲的天敵有哪些...等等。諸如此類認知不足的困境。解決此類困境的方式，通常可透過引導學生討論對話、請教專家、查詢與閱讀資料或者透過實驗操作、觀察等方式獲得解答，此類困境的解決過程符合皮亞傑的認知同化的學習理論，也是兒童知識成長建構的主要根源，是自主學習很重要的知識擴充學習來源。也會引起學生的成就或挫敗感，引導學生面對困境，設計方法逐一解決困境，是很棒的擴充學習技能與經驗的契機。

第二類難題則是因遭遇探究困境所觸發的個人情緒或人際互動難題，這類困境因人、因事而異，時而複雜時而單純，卻往往是導致探究團體動力或學習文化受到阻礙的重要原因。教師在指導學生進行自主規劃學習當下，即應細心觀察團體互動的狀況，遇到組員衝突或相互攻訐的狀況，宜即時介入引導、回饋，讓成員的心理衝突獲得溝通表述與互相理解的機會，導引組員從相互理解的狀態下，建立組員與成員產生命運共同體的連結力量，大夥願意為了團隊共同的目標努力與調整自己的觀點或行為，讓團隊能夠在彼此協同合作的正向氛圍下，超越困境與極限，達成小組共同的理想與目標。

學生在進行戶外自主規劃學習時，應該時常相互提醒當時的活動任務及目標。唯有目標明確，學生才能透過自我或者團隊的認知監控策略，思考並掌握當次任務有關的情境條件，也才能在目標的導引之下，設計與準備各種解決問題所需之策略與材料，引發學生建立「目標-策略-行動」的行為模式，減少困境與衝突的機率，提高成功達標的機會。

4. 透過省思把最棒的探究結果分享出來

自主規劃學習課程執行到尾端，老師必須引導學生從探究的發現中抽絲剝繭，歸納統整最終的結果。Schons (1987) 即主張，一個具有反省實踐能力的行動者，必須在從事一項行動的任何一個階段，反問自己對其所面對問題的真正想法為何？再藉由實際行動的體驗，質疑與檢證原始想法與實際情境之間的落差，評估與分析事件發展的脈絡，並從中發掘新的困境與難題。

教師引導學生透過自我反省的策略，探詢孩子對於自己研究的看法，讓孩子思考研究最重要的發現是什麼，並追問孩子其主張之理由，隨後構思如何呈現等問題，作為分享報告的主軸。例如我曾經指導一組學生進行鍬形蟲的戶外探究作品，當時學生發現鍬形蟲會透過觸鬚接觸的方式進行溝通，我們一起想了一個觀察、測量觸鬚震動頻率的方法，將鍬形蟲溝通的行為統計出來，當時國內並無類似的研究結果，因此決定把研究的賣點設定在「溝通行為」，分享給小組、全班同學，獲得了極高的評價。

建議教師在學生進行自主規劃學習活動時，鼓勵學生針對自己的學習歷程撰寫日記，紀錄當下所面臨的困境、難題與解決問題過程的心情與收穫，藉此提升學生的知識、技能以及反省思考能力。



運用工具進行生態探究(右)
團隊合作進行生態探究(左)

- 社群教師研發課程會議 -



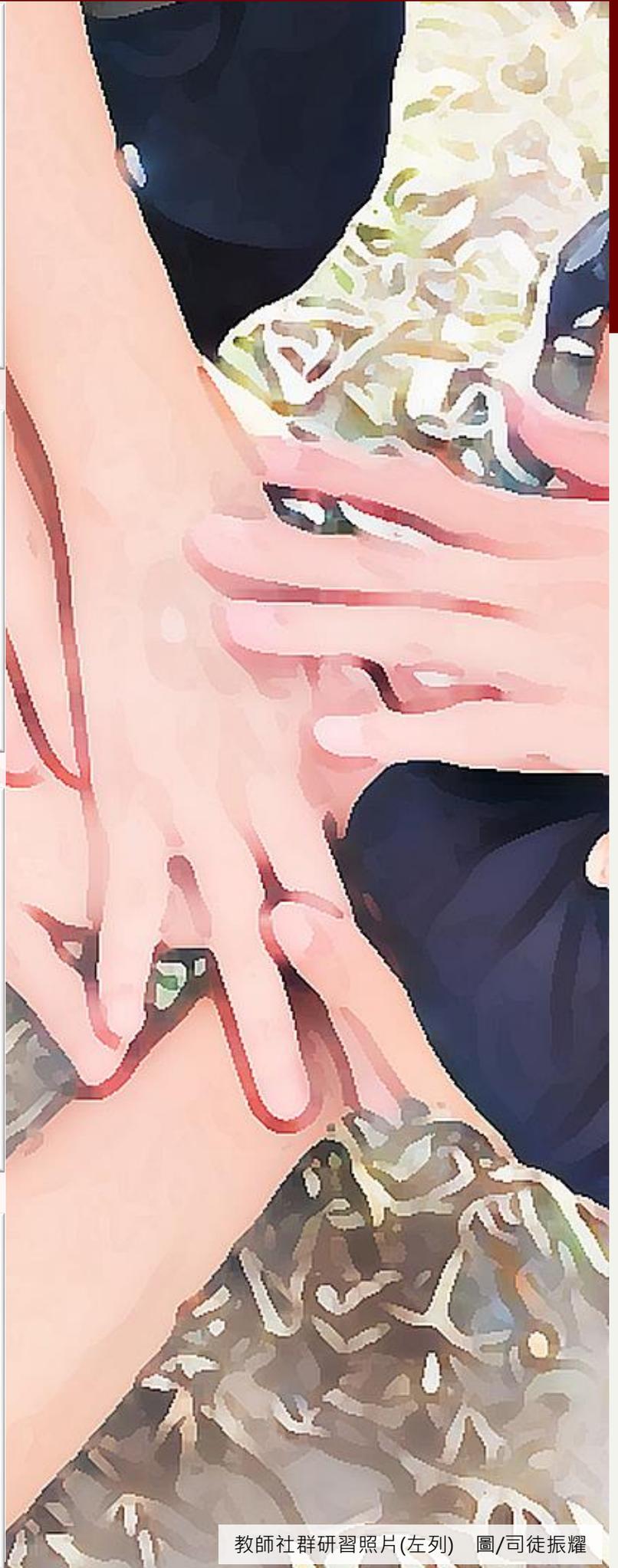
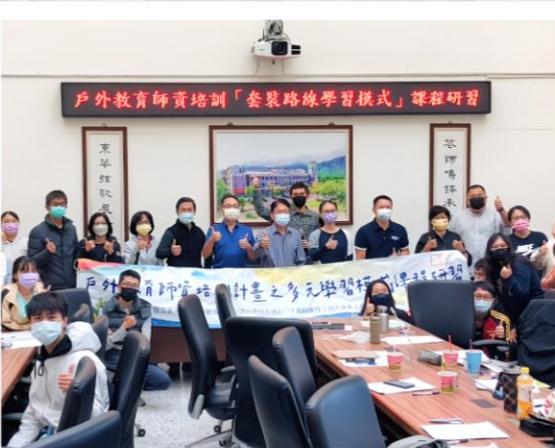
戶外教育 Why & What
教室外的春天



戶外教育師資培訓計畫之多元學習模式課程研習



戶外教育師資培訓「套裝路線學習模式」課程研習



教師社群研習照片(左列) 圖/司徒振耀

解析篇

自主規劃學習模式課程設計詳解

寶貝計畫-鹽寮海岸寄居蟹生態調查與護殼行動



圖/廖品蘭

寶貝計畫



★課程架構

寶貝計畫
- 鹽寮海岸寄居蟹
生態調查與護殼行動

寄居蟹住那裡

寶貝修補計畫

寶貝野放行動



★課程內涵



環境敏覺 01

了解海岸生態遭受衝擊
敏覺寄居蟹生存受威脅



強健身心 02

海岸活動促進肢體協調
感受海洋帶來的平靜感



探究實作 03

探究海邊寄居蟹使用哪種殼
解決寄居蟹找不到殼的困境

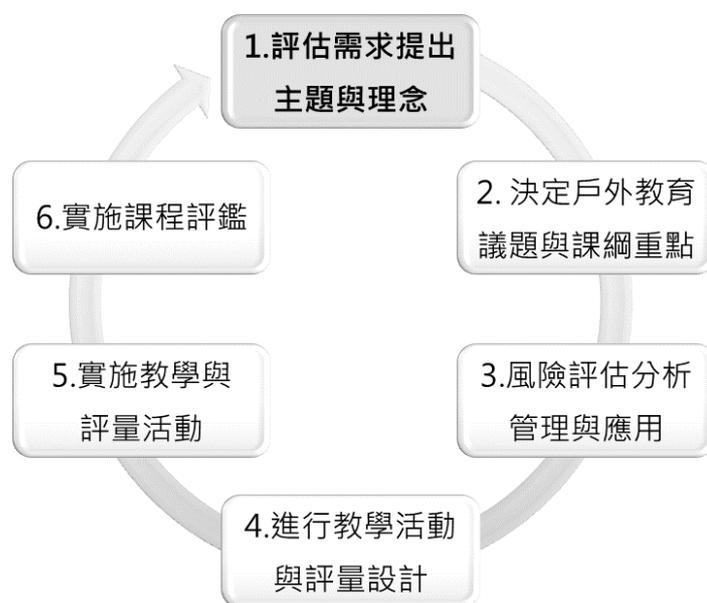


團隊合作 04

團隊進行海邊調查活動
團隊成員互相支持照顧

一 提出自主規劃學習模式的課程理念與主題

圖文/周裕欽



- 部定素養：培養學生對於環境敏覺性與強健身心的素養能力。
 - 校本目標：透過本次課程培養學生探究能力的校本目標。
 - 學生本位：想藉這次戶外課程，
 - 發展學生興趣 解決困境
- 整合資訊：統整可運用的時間空間與課程特色後，提出主題。
- 提出主題：鹽寮海岸寄居蟹生態調查與護殼行動

「寶貝計畫-鹽寮海岸寄居蟹生態調查與護殼行動」課程理念

花蓮縣鹽寮海岸的寄居蟹棲地，約位於台11縣省道公路16.8公里右側的海灘，棲地範圍自海岸低潮帶到海岸林，約有寬70公尺，長150公尺的面積，主要為礫灘、沙灘、沿岸植物林的混合帶。此處地勢平緩、海象穩定，在適當的教學引導下，適合提供國小高年級以上學生進行自主規劃探究學習活動。

鹽寮海岸的寄居蟹族群數量龐大，而觀察發現寄居蟹的殼常有「貝殼破裂」與「大小不適」的狀況，這些不適宜的貝殼對於寄居蟹的生存有潛在的威脅。為解決這個問題，學生透過小組自主規劃模式探究寄居蟹的「家」出現的問題，並進行問題解決的行動。透過「寄居蟹住哪裡」、「寶貝修補計畫」以及「寶貝野放行動」三項教學活動，引導學生發展出自主規劃的探究實作策略，解開寄居蟹的奧秘，同時為寄居蟹的困境提供解決策略。

課程設計流程

提出自主規劃學習模式課程理念與主題：

說明為什麼要規劃這自主規劃學習課程，並提出課程主題。

理念部分：通常從學生學習需求、學校發展需求、教師本身背景能力及課程優勢特色等面向加以說明。

1 評估課程需求

2 提出課程主題

3 撰寫課程理念

鹽寮海岸介紹

位置：臺9線 16.8K

面積：80公頃

-臺灣最長的礫石沙灘

-黑潮與大陸沿岸流交會海洋生態豐富

-300m寬的海蝕平台

課程設計流程

決定自主規劃學習模式 課程目標及核心能力

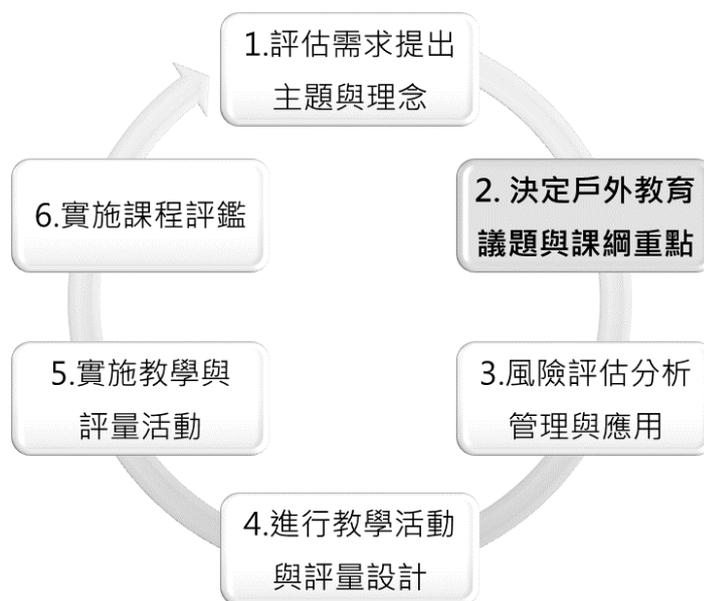
說明這套課程能讓學生達成哪些學習目標、培養哪些能力？

課程設計須緊扣戶外教育「課程及教材發展」、「教學輔導」、「安全管理」、「場域資源」及「行政支持」等五大主題。

1 戶外教育主題

2 12年課程綱要

二 決定自主規劃學習模式之議題與課綱重點



■ 有意義的學習：

戶E2豐富自身與環境互動經驗，培養對生活環境覺知與敏感，體驗環境美好。

■ 健康的身心

戶E3 善用五官的感知，培養眼、耳、鼻、舌、觸覺及心靈對環境感受的能力。

■ 尊重與關懷他人

戶E5理解他人對環境的不同感受，並且樂於分享自身經驗。

➢ 融入領域： 跨領域-自然科技領域

➢ 核心素養：A3規劃執行與創新應變

自-E-A3 具備透過實地操作探究活動探索科學問題的能力，並能初步根據問題特性、資源的有無等因素，規劃簡單步驟，操作適合學習階段的器材儀器、科技設備及資源，進行自然科學實驗。

➢ 學習重點：

學習表現 po-III-2能辨別適合科學探究的問題，能依據觀察、蒐集資料、討論等，提出適宜探究之問題。

學習內容 INg-III-2人類活動與其他生物的活動會相互影響，不當使用可能造成生態破壞。

本戶外教育課程主題與12年課綱的連結



本課程預計透過學生的自主探究活動，協助學生提出寄居蟹的護殼探究行動方案，連結戶外教育中的有意義學習內涵，培養學生善用五官感知能力，培養其眼、耳、鼻、舌、觸覺及心靈對環境感受的能力以及理解他人對環境不同感受的差異，並且樂於分享自身經驗的人與自己及人與社群的互動能力。

本課程與自然領域進行跨領域設計，藉由學生自主規劃的探究活動，培養學生提出問題、提出方法、專注聆聽，正向回饋等解決問題之過程技能，同時引導學生學會使用探究過程所需之測量工具。讓學生透過小組合作的方式觀察、記錄寄居蟹與環境的互動及適應性。培養學生具備規劃及執行計畫的能力，充實生活經驗，發揮創新精神，並達成自-E-A3 具備透過實地操作探究活動探索科學問題的能力，並能初步根據問題特性、資源的有無等因素，規劃簡單步驟，操作適合學習階段的器材儀器、科技設備及資源，進行自然科學實驗。具體指標與課綱連結內涵統整如下表：

戶外教育主題		12年課綱	
有意義的學習	戶 E2 豐富自身與環境互動經驗，培養對生活環境覺知與敏感，體驗環境的美好。	<input checked="" type="checkbox"/> 融入領域：自然科學領域 <input type="checkbox"/> 不融入領域	
		核心素養：A3 規劃執行與創新應變 自-E-A3 具備透過實地操作探究活動探索科學問題的能力，並能初步根據問題特性、資源的有無等因素，規劃簡單步驟，操作適合學習階段的器材儀器、科技設備及資源，進行自然科學實驗。	
健康身心	戶 E3 善用五官感知，培養對環境感受力。	學習重點	
		學習表現	學習內容
尊重關懷	戶 E5 理解他人對環境的不同感受，並且樂於分享自身的經驗。	po-III-2 能初步辨別適合科學探究的問題，並能依據觀察、蒐集資料、討論等，提出適宜探究之問題。	INg-III-2 人類活動與其他生物的活動會相互影響，不當使用可能造成生態破壞。



使用工具測量收集探究資料

課程設計流程

課程風險評估、管理與應用：分析自主規劃學習活動的條件，進行風險管理

針對活動所衍伸出來的基本條件以及風險進行預先分析，做好事前的聯繫與準備。

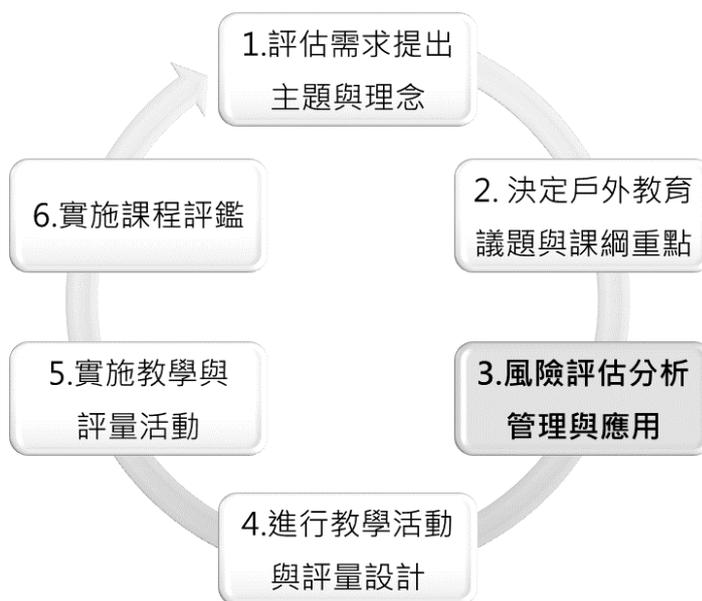
預先做好風險管理，進行課程活動，參與活動師生才有保障。

1 環境風險

2 設備風險

3 人員風險

三 課程風險評估、管理與應用



➤ 環境風險的評估與處理：

鹽寮海岸最重要的環境風險為海浪、漲退潮及高溫曝曬。上述環境風險可能導致的傷害為被風浪捲走、溺水、曬傷、中暑、熱衰竭等症狀。針對上述風險，可以分成兩方面避開風險：

1.活動前一周開始，提密切關注氣象預報，掌握活動當時之氣象條件，包括陽光強度、氣溫高低、風浪大小、漲退潮時間與潮差等資訊，並隨時因應環境變化，調整活動方案。

2.活動當日，限定學生在安全的活動空間行動，小組行動、防曬、防雨、行前教育、備足飲用水等方式降低風險。

➤ 設備風險的評估與處理：

設備風險可分為兩部分，一為設備不足或毀損，例如防曬、防雨和急救的裝備不夠或不堪使用。二為技能不足，例如學生沒有學習到正確防曬裝備穿戴方法，仍會因為紫外線過高導致曬傷。設備方面的風險控制策略，可在校內透過行前訓練課程的規劃，透過實際的課程演練過程，使學生學會裝備使用技巧。

➤ 人員風險的評估與處理：

參與活動學生的體能狀況、潛在疾病(例如：過敏、氣喘甚至心臟病等)需在事前做好評估。特殊需求學生亦須先做好事前評估及妥適安排。

風險管理矩陣分析

依據鹽寮海岸環境特性，所進行的風險評估與管理分析如下表：

寶貝計畫-鹽寮寄居蟹生態調查與護殼行動				
名稱				
項目	危險因子	傷害徵狀	發生機率 1~5	控制策略
環境風險				
1	浪襲	被浪捲走	1	提早掌握氣象資訊 活動當天劃定行動區
2	陽光	中暑、曬傷	2	攜帶充足飲水及電解質、物理、化學防曬。
3	下雨	滑倒、受寒	2	穿著防雨裝備、海岸易溼滑區需緩行
4	生物干擾	過敏、中毒	2	行走在指定位置，勿進入草叢。穿長袖衣服避免蟲咬。
設備因素				
1	裝備不足	曬傷或受寒	2	裝備須備齊雨具、防曬裝備
2	步道受損	滑倒、腳部扭傷	1	學習穩定行進的技巧
人員因素				
1	體能不足	體力虛弱	2	安排培訓課程，培養體力
2	疾病	相關疾病病徵...	1	事前調查，安排個別化課程。
3	特殊個案	學生糾紛、團隊動力問題。	2	特殊小組成員由專人照看。

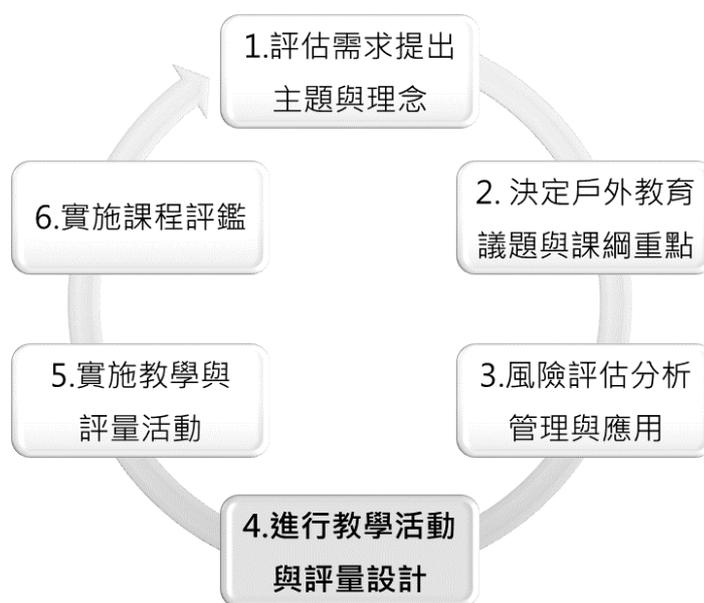


鹽寮海灘的短腕寄居蟹(右)
團隊合作進行生態探究(左)

課程設計流程

自主規劃學習活動的教學與評量設計：依據目標設計教案與評量活動。

四 進行自主規劃模式學習活動教學與評量設計



1 掌握課綱重點

- 戶外教育主題：
 - 有意義學習 戶E2 培養環境敏覺感
 - 健康的身心 戶E3 善用五感能力
 - 尊重與關懷 戶E5 理解人我間對環境感受度的差異
- 12年國教課綱： A3規劃執行與創新應變

2 課程設計焦點

- 寶貝修補計畫：
 - 自主規劃解決寄居蟹可換用貝殼破損的行動方案。
- 寶貝野放行動：
 - 自主規劃將修補的貝殼放置在寄居蟹棲地，並調查寄居蟹對修復貝殼的使用率。

3 評量原則

- 評估項目：
 - 寄居蟹棲地調查與寄居蟹殼的適居性分析
學生能確認鹽寮海岸寄居蟹的棲地範圍，採集到寄居蟹，並分析寄居蟹殼的適居性。
 - 自主規劃解決寄居蟹殼不足的行動方案
學生能形成並執行寄居蟹居住貝殼的修復計畫。
 - 自主規劃野放修補貝殼的行動方案
學生能執行修補貝殼野放計畫，並觀察寄居蟹是否願意使用。

教學活動設計

課程主題	寶貝計畫-鹽寮寄居蟹生態調查與護殼行動	設計者：周裕欽
實施時間	9 小時	
適用對象	國小高年級	
學習領域	自然與科技領域	
核心素養	A3 規劃執行與創新應變	
教學設計	壹、引起動機	時間/評量
	<p>一、寄居蟹的家怎麼了?(第一次戶外課程, 3 小時)</p> <p>1.老師講述在鹽寮海岸觀察與記錄到的「無殼寄居蟹」、「塑膠螺帽寄居蟹」、「爆殼寄居蟹」及「寄居蟹殼戰」的故事, 同時展示圖片。</p>   <p>2.問題與省思：為什麼海灘上會出現沒殼的寄居蟹?為什麼寄居蟹要背著塑膠螺帽?為什麼寄居蟹要住在狹窄的貝殼裡?為什麼寄居蟹要進行爭殼戰?</p> <p>二、形成個人的探究主題：引發學生產生探究寄居蟹尋殼的相關提問。</p>	20 分鐘 學習單
	貳、發展活動	時間/評量
	<p>活動一：寄居蟹住哪裡?(第一次戶外課程, 續上節)</p> <p>一、寄居蟹棲地調查-棲地觀察猜測</p> <p>老師帶領學生仔細觀察鹽寮海岸的地形與環境。逐一列出海岸上的物件, 並請同學思考、猜測寄居蟹可能的躲藏地點?</p> <p>二、寄居蟹棲地調查-行動方案構思</p> <p>老師引導學生依據先前的猜測, 構思驗證棲地位置的行動方案。</p> <p>三、寄居蟹棲地調查-展開調查行動</p> <p>引導學生依據小組所討論出來的行動構想, 展開寄居蟹住那裡的調查行動, 並將調查到的寄居蟹記錄位置後, 暫時裝進觀察盒中。</p> <p>四、寄居蟹棲地調查-歸納調查結論</p> <p>小組一起統計調查的發現, 並提出寄居蟹喜歡住在哪裡的結論。</p>	20 分鐘 學習單 20 分鐘 學習單 40 分鐘 學習單 20 分鐘 學習單



海灘上揹著貝殼的寄居蟹

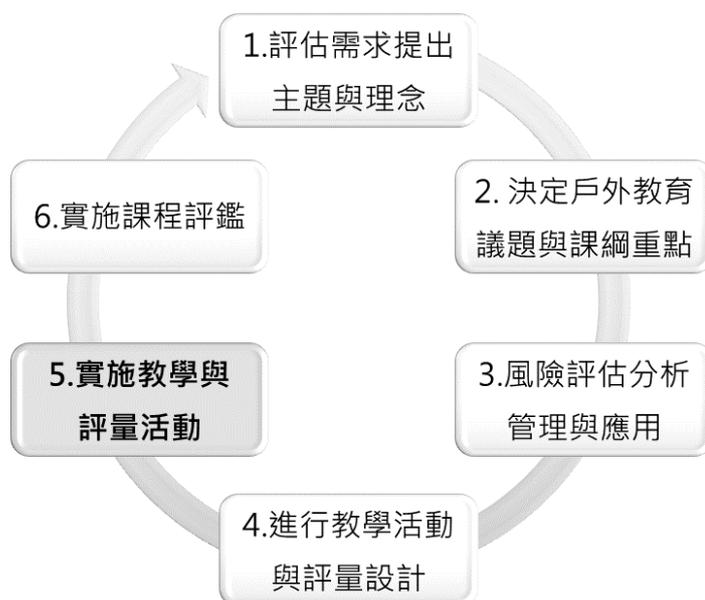


寄居貝殼的寄居蟹(左)
標記找到的寄居蟹(右)

貳、發展活動(續上頁)	時間/評量
<p>五、寄居蟹的家適居性分析 小組組員分工檢測蒐集到的寄居蟹，透過簡易的工具測量寄居蟹的殼大小、觀察殼的完整度，觀察寄居蟹大小與貝殼大小是否合適。</p>	<p>40 分鐘 學習單</p>
<p>六、保護寄居蟹的計劃 小組依據調查結果，提出保護寄居蟹的行動計畫。</p>	<p>20 分鐘 學習單</p>
<p>活動二：寶貝修補計畫(第二次室內課程，3 小時)</p>	
<p>一、寄居蟹破損殼的修補計畫 有什麼材料可以有效的封補寄居蟹寄宿貝殼上的破洞？組員共同討論，蒐集材料，動手製作貝殼填補破洞的任務。</p>	<p>60 分鐘 學習單</p>
<p>二、修補殼的耐撞力測試 封補後的貝殼能夠承受突發外力的衝撞嗎？組員共同討論，完成實驗的構想後，一起依據構想動手進行實驗，並將實驗結果記錄下來。</p>	<p>90 分鐘 學習單</p>
<p>三、修補殼耐撞力實驗結果 各組學生提出修補殼耐撞力實驗的發現與結果</p>	<p>30 分鐘 學習單</p>
<p>活動三：寶貝野放行動(第三次戶外課程，1 小時)</p>	
<p>一、貝殼野放位置評估 要把貝殼野放在哪裡呢？小組組員共同討論，要將修補完成的貝殼放置在那些位置？</p>	<p>60 分鐘 學習單</p>
<p>二、放置修補殼於寄居蟹棲地 討論完成後，將貝殼放置在預先設計的地點。</p>	
<p>三、野放修補殼的利用率調查(續上節)(第四次戶外課程，2 小時) 貝殼野放的效果好嗎？有多少寄居蟹住進我們準備的貝殼裡面呢？小組組員一起行動，至放置修補貝殼的棲地調查寄居蟹貝殼的利用率，並將其統計出來。</p>	<p>90 分鐘 學習單</p>
<p>參、總結活動</p>	<p>時間/評量</p>
<p>教師帶領學生一起回顧寶貝計畫的執行過程，並且組員分享回饋學習發現與心得。</p>	<p>30 分鐘 學習單 檢核表</p>



五 實施教學與評量活動



評量檢核設計：本教學活動方案以檢核勾選方式進行學生學習活動評量。評量的焦點，藉由戶外教育四大主題以及課綱重點進行檢核，教師在課程執行的過程中，逐一透過觀察，檢視學生是否達成預定的教學目標，並以檢核勾選的方式進行評量。評量與檢核項目如下表：

評量與檢核表					
戶外教育四大主題		12 年課綱課程重點			
有意義的學習 戶 E2 豐富自身與環境互動經驗，培養環境敏覺力。	<input type="checkbox"/> 目標達成 <input type="checkbox"/> 部分達成 <input type="checkbox"/> 未達目標	核心素養 A3 規劃執行與創新應變 自-E-A3 具備透過實地操作探究活動探索科學問題的能力，並能初步根據問題特性、資源的有無等因素，規劃簡單步驟，操作適合學習階段的器材儀器、科技設備及資源，進行自然科學實驗。			
		學習表現		學習內容	
健康的身心 戶 E3 善用五感提升對環境的感受能力。	<input type="checkbox"/> 目標達成 <input type="checkbox"/> 部分達成 <input type="checkbox"/> 未達目標	po-III-2 能初步辨別適合科學探究的問題，並能依據觀察、蒐集資料、討論等，提出適宜探究之問題。	<input type="checkbox"/> 目標達成 <input type="checkbox"/> 部分達成 <input type="checkbox"/> 未達目標	INg-III-2 人類活動與其他生物的活動會相互影響，不當使用可能造成生態破壞。	<input type="checkbox"/> 目標達成 <input type="checkbox"/> 部分達成 <input type="checkbox"/> 未達目標
尊重與關懷 戶 E5 理解他人對環境的不同感受，並且樂於分享自身經驗。	<input type="checkbox"/> 目標達成 <input type="checkbox"/> 部分達成 <input type="checkbox"/> 未達目標				

課程設計流程

實施自主規劃學習模式教學與評量活動：依據設計進行教學與評量活動。



調查記錄需掌握關鍵時間



鹽寮海灘搜尋寄居蟹族群

■ 活動一：寄居蟹住在哪裡？

- ▶ 花蓮縣鹽寮村東側的海岸是非常棒的陸生寄居蟹生存棲地，沿著台11縣省道公路16.8公里處，自海岸低潮帶到公路旁的海岸林，約有寬70公尺，長150公尺的潮間帶面積，都可能住著豐富的陸生寄居蟹。
- ▶ 引導學生觀察與探究鹽寮海岸陸生寄居蟹的棲地範圍，探討寄居蟹生存困境相關問題並嘗試提出解決行動的方案。

<p>1.鹽寮海岸寄居蟹棲地觀察：</p> <p>猜猜看，寄居蟹喜歡躲在哪裡？說明你的猜測理由。</p>	
<p>2.鹽寮海岸寄居蟹棲地調查：</p> <p>鹽寮海岸寄居蟹的棲地調查前需要先擬定行動計畫，依據擬定好行動策略再執行調查行動。</p>	
<p>3.棲地調查貝殼適居性評估：</p> <p>(1)記錄寄居蟹採集的地點</p> <p>(2)蟹殼適居性的分析記錄：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 採集到的寄居蟹殼類型 ● 觀察寄居蟹殼的完整度 ● 目測寄居蟹殼與身體比例 	

探究任務	調查寄居蟹住在哪裡？		
我的猜測	<input checked="" type="checkbox"/> 防風林 <input type="checkbox"/> 沙灘 <input type="checkbox"/> 漂流木下方 <input type="checkbox"/> 礫灘 <input type="checkbox"/> 其它		
猜測理由	因為防風林有遮風擋雨的地方，也有植物果實可以覓食，環境比海灘還適合居住。		
行動方法	工具材料	調查需要的工具： 記錄板、鏟子、飼養箱、小水桶	調查需要的材料： 誘食用的香蕉
	行動步驟	步驟一：在防風林區將準備好的香蕉放好 步驟二：觀察防風林區的地形與植物底層 步驟三：試著挖掘植物低層沙土尋找寄居蟹 步驟四：將挖掘到、誘食到的寄居蟹放入觀察箱	

發現地點 調查同學	防風林	沙灘	漂流木下 方	礫灘	其它
A 同學	10	1	2	1	0
B 同學	7	3	4	0	0
C 同學	11	2	3	2	0
D 同學	8	2	3	1	0
數量小計	36	8	12	4	0
百分比	60%	13%	20%	7%	0

調查同學	適居性		類型		狀況		貝殼尺寸		
	海貝	陸貝	完好	毀損	太大	適中	太小		
A 同學	10	4	10	4	2	6	6		
B 同學	13	1	12	2	7	6	1		
C 同學	15	3	12	6	7	9	2		
D 同學	12	2	8	6	2	3	7		
小計	50	10	42	18	18	26	16		
總計	60		60		60				
百分比	83%	17%	70%	30%	30%	43%	27%		

■ 活動二：寶貝修補計畫-寄居蟹殼的修補行動

- 引導學生思考有哪些材料可以有效封補寄居蟹貝殼上的破洞？
評估可行性後執行寄居蟹殼修補，並執行耐撞力測試。

探究任務	修補破損的寄居蟹殼並執行抗撞力測試	
行動 方法	工具	修補需要的材料工具： 石膏粉、符合環保認證的塑鋼土
	材料	
	行動 步驟	步驟一：調和石膏粉進行破損貝殼修補 步驟二：以環保塑鋼土進行破損貝殼修補 步驟三：檢測兩種不同材料修補後貝殼的抗撞力

撞擊次數	修補材料			石膏填補(石膏:水)			塑鋼土填補		
	1:1	1:2	1:3	A 牌	B 牌	C 牌			
撞擊 10 次	脫落	脫落	脫落	未受損	未受損	未受損			
撞擊 20 次	脫落	脫落	脫落	未受損	未受損	未受損			
撞擊 30 次	脫落	脫落	脫落	未受損	未受損	未受損			
撞擊 40 次	脫落	脫落	脫落	未受損	未受損	未受損			
撞擊 50 次	脫落	脫落	脫落	未受損	未受損	未受損			





■ 活動三：寶貝野放活動

- 修補貝殼野放位置評估：將修補過的貝殼，放回採集地點。
- 野放修補貝殼的再利用率調查：調查棲地中修補過的貝殼被寄居蟹使用的狀況。

區域 日期	棲地 1	棲地 2
野放日期(放置) (112)年(5)月(2)日	修補過的殼(新殼)---(5)個 未修補的殼(破殼)---(5)個	修補過的殼(新殼)---(5)個 未修補的殼(破殼)---(5)個
調查日期(剩餘) (112)年(5)月(9)日	修補過的殼(新殼)---(2)個 未修補的殼(破殼)---(3)個	修補過的殼(新殼)---(1)個 未修補的殼(破殼)---(2)個
使用率(%)	修補過的殼(新殼)---(70%)、未修補的殼(破殼)---(50%)	

總結活動：

請回顧參與寄居蟹生態調查與護殼行動，個人有哪些收穫與心得？

一 針對寄居蟹找不到合適的殼可使用的現象，提出你的觀察心得。

答：第一次看到住在塑膠螺帽的寄居蟹讓我感到很不可思議，對於寄居蟹找不到合適的家這件事感到很疑惑，為什麼寄居蟹找不到家呢？我猜想是人類撿走了很多的貝殼，使寄居蟹找不到家，我覺得自己可以做的補救措施是不要在海邊撿貝殼。

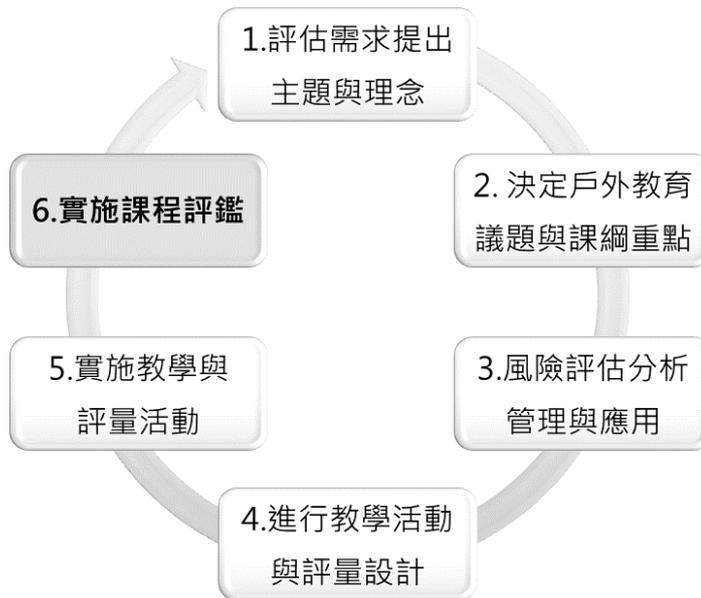
二、寫出自己或組員在這整個方案進行過程中有哪些值得肯定的表現。

答：這次的探究課程我們要想辦法將破掉的貝殼修復，讓寄居蟹能再次利用破損的殼，增加牠們換殼的選擇性。我覺得在討論修補貝殼的材料時，我想到家裡修牆壁用的塑鋼土或許能派上用場，果真在這次的探究活動裡，塑鋼土修補的貝殼可以比較撞擊，修補後的貝殼在野放後，也能被寄居蟹再次重新利用。



以塑鋼土修補的破損貝殼

六 實施課程評鑑



► 課後省思與評鑑

教師針對課程設計流程、風險檢視與評估及教學效益三個面向，進行課程省思評鑑，作法如下：

評鑑面向	檢視項目	評鑑指標	補充說明
課程設計流程	課程設計六大步驟是否合理？	<input type="checkbox"/> 適切且合理 <input type="checkbox"/> 宜再針對部分修正	
風險再評估	活動進行安全順暢嗎？	<input type="checkbox"/> 安全且可行 <input type="checkbox"/> 宜再進行評估調整 <input type="checkbox"/> 危險性高，暫停實施	
教學效益	學生是否學到正向、優質的內容？	<input type="checkbox"/> 課程有意義及價值 <input type="checkbox"/> 課程不具意義與價值	



課程設計流程

實施自主規劃學習模式的課程評鑑並修正設計：

活動結束之後，進行省思與評鑑，強化與保留優勢課程，並針對不足的部分，進行調整與修正，確保課程的品質。

健康調查表

一、健康狀況

你目前有以下之症狀或病史嗎？ 有 無 (填無者請跳至第二大題)

(一) 一般症狀

偏頭痛 癲癇 低血糖 心臟病 蠶豆症 消化道疾病

高血壓 氣喘 糖尿病 其他，請填寫說明：

()

(二) 肌肉、骨骼病史

請問你目前或三年內曾經有過以下部位受傷(含扭傷)或手術？ 有 無

肩部 頸部 背部 脊椎 膝蓋 腳部 其它，請填寫說明：

()

(三) 過敏性疾病

無 對昆蟲過敏 食物過敏 藥物過敏 其他，請填寫說明：

()

二、處方治療

(一) 請問你是否在長期服用藥物呢？ 有 無 (填無者請跳至第三大題)

若有，你會攜帶何種處方或非處方用藥？請敘明藥物內容與使用方式：

()

(二) 請問你是否進行心理治療的療程？ 無 有，請填寫說明：

()

三、請問你曾經在戶外發生過以下狀況嗎？ 無 有

凍傷或其他併發症 急性高山症 中暑或熱相關疾病，請填寫說明：

()

注意事項

我保證以上所寫的內容都是事實，並且清楚的描述了個人的身體狀況，提供以上詳細資訊作為風險安全管理之用。 同意 不同意。

我願意授權國立東華大學附設實驗國民小學使用或複製本人參與活動期間被拍攝之照片、影片、課程資料，作為教育推廣、課程文宣、社群分享等用途。

學生簽名：_____ 家長簽名：_____

填寫日期：_____年_____月_____日

案例篇

自主規劃學習模式課程設計範例



圖/廖品蘭

案例 1

開啟時光之鑰

穿越時空地圖

戶外危機解密

校園座標定位

錐麓古道踏查

最優時空旅人

穿越時空的旅人-錐麓古道復刻舊照片課程

圖文/ 駱昌宏 花蓮縣立秀林國民中學

一、課程理念

歷史是構成現在的基石，藉由和過去的對話，讓我們理解現在與思辯未來。本課程旨在透過小組合作的方式，引導學生回到歷史舊照片的地點，進行現場拍攝並模仿當時的場景，培養學生觀察地理以及考究歷史的能力。由於本校學生多為太魯閣族，藉由「錐麓古道復刻舊照片自主規劃學習課程設計」方案，帶領學生回到百年前由先民所開鑿的古道，見證太魯閣戰爭在臺灣史中的厚重，也感受族人對抗外來壓迫時不屈不撓的堅毅精神。

本課程除了激發本土認同的理念外，由於古道位在斷崖地形上，行前必須擬定風險管理計畫與熟悉運用手機離線地圖，使學生在考察峽谷地形與歷史遺跡的同時，亦能夠評估與辨識威脅，藉此認識墜落、迷途、中暑、熱衰竭等危機及規劃對應策略，提升戶外安全知能。



復刻太魯閣族在古道穿越的記憶

二、本課程戶外教育主題與12年課綱的連結內涵

本課程透過有戶外教育四大主題中的有意義學習，以考究歷史舊照片為主軸，進行現場考察及互動，培養學生對歷史場景的覺知，體驗戶外活動的美好感受。藉由活動引導學生善用地圖與行動裝置進行觀察、描述、測量與紀錄，提升對環境感受的敏銳度以及宏觀歷史的胸懷，並且在課程中實踐無痕山林，以淨山行動落實友善環境。

此外，課程將社會領域進行歷史、地理跨課設計，以太魯閣戰爭時空背景引發課程動機，搭配臺灣地理來瞭解幼年期地形的特性與成因，在行前準備階段透過Google地球等地圖工具擬定歷史舊照片拍攝計畫。

抵達現場後探討錐麓古道的政策背景，以及對原住民族社會的影響，並比對舊照片與各組拍攝的成果，解析場景還原準確度及照片古今差異，以達成12年課綱中的A自主行動：社-J-A3主動學習與探究人類生活相關議題，善用資源並規劃相對應的行動方案及創新突破的可能性。具體指標與課綱連結內涵統整如下表：

戶外教育主題		12年課綱	
有意義的學習	戶J2 擴充對環境的理解，運用所學的知識到生活當中，具備觀察、描述、測量、紀錄的能力。	<input checked="" type="checkbox"/> 融入領域：社會領域 <input type="checkbox"/> 不融入領域	
		核心素養： A自主行動 社-J-A3主動學習與探究人類生活相關議題，善用資源並規劃相對應的行動方案及創新突破的可能性。	
健康身心	戶J3 理解知識與生活環境的關係，獲得心靈的喜悅，培養積極面對挑戰的能力與態度。	學習重點	
		學習表現	學習內容
友善環境	戶J6 參與學校附近環境或機構的服務學習，以改善環境促進社會公益。	地 1a-IV-1：說明重要地理現象分布特性的成因。 社 2c-IV-1：從歷史或社會事件中，省思自身或所屬群體的文化淵源、處境及自主性。	地 Ab-IV-2：臺灣主要地形分布與特色。 歷 Ea-IV-3：「理蕃」政策與原住民族社會的對應。



背上重裝走入歷史記憶

三、課程風險評估、管理與應用

為讓我們的課程執行過程能夠安全無虞，我們在課前進行了必要的風險評估、管理與應用。以下為課程針對穿越時空的旅人-錐麓古道復刻舊照片課程所進行之風險評估：

(一)環境風險評估：

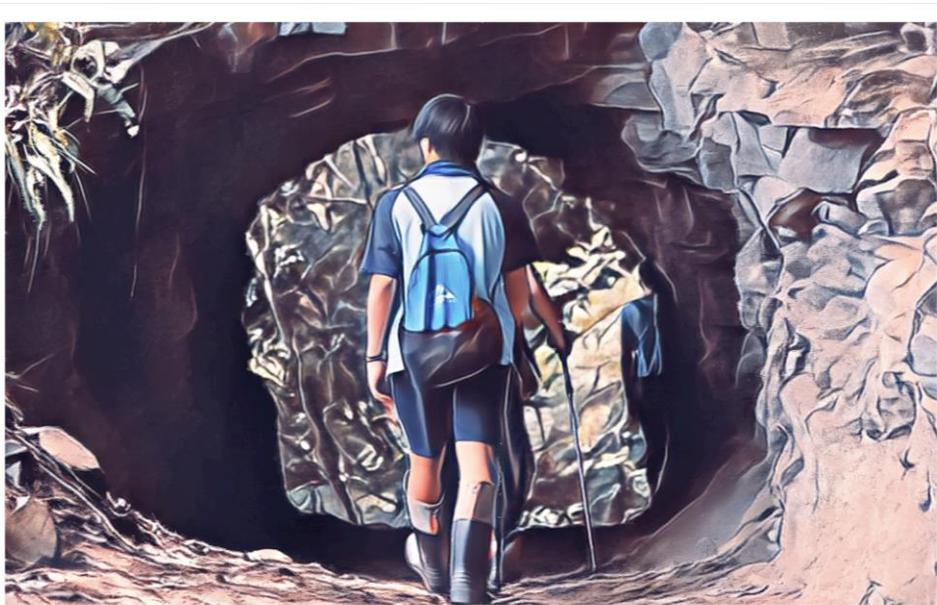
太魯閣錐麓古道的主要環境風險，大致上是斷崖、落石、叉路及高溫曝曬。上述環境風險可能導致的傷害徵狀大上是墜落外傷、顛骨傷害、迷途、中暑、熱衰竭等狀況。針對上述的風險，可以透過隊伍行進策略、體能訓練、配戴頭盔、備足飲用水等方式降低風險。

(二)設備風險：

設備風險可分為兩部分，第一部分為設備不足或毀損，例如頭盔數量或品質不足。第二部分為設備不會使用，例如不會正確配戴頭盔、不會使用離線地圖等等。這方面的控制策略，可以提早採買或租借裝備，並且讓學生們進行校內訓練，以熟悉設備的使用技巧。

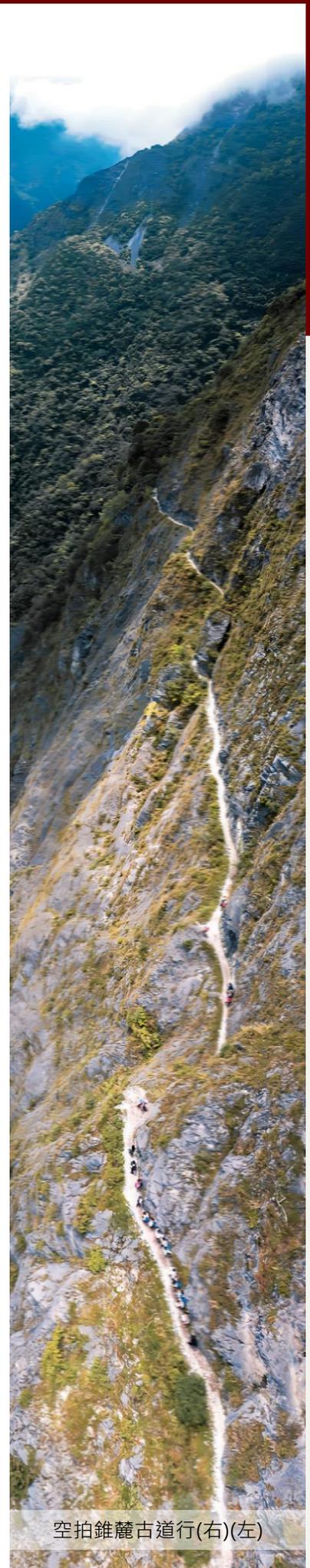
(三)人員風險：

人員風險包括參與活動的學生體能不足或有潛在的隱疾，例如過敏、氣喘、心臟病等。為避免上述問題導致危險，必須要在事前就做好學生的健康調查，釐清學員的身體狀況。學員中屬於高關懷或情緒障礙等特殊需求學生，必須事前做好突發事件模擬及應變對策，並在行程中同步評估狀況確保活動安全。



錐麓古道俯瞰太魯閣峽谷(左)
走進古道探索族群的回憶(右)

風險管理矩陣					
活稱	穿越時空的旅人—錐麓古道復刻舊照片自主規劃學習課程				
項目	危險因子	傷害徵狀	發生機率(1-5)	控制策略	備註
環境風險					
1	斷崖	墜落外傷、骨折	2	行經斷崖時緊湊隊形手握鋼索、交會時靠山壁等待對方通過	
2	叉路	迷途、失蹤、	1	熟悉使用離線地圖、團隊行動不超前不落後	
3	落石	外傷、骨折	1	配戴頭盔安全帽、避免在大雨時或地震後健行	
4	曝曬	中暑、熱衰竭	2	攜帶充足飲水及電解質	
設備因素					
1	裝備不足	迷途、失蹤、外傷、骨折	1	及早安裝離線地圖、及早採購或租借頭盔	
2	裝備不熟	迷途、失蹤、外傷、骨折	4	安排行前課程熟悉離線地圖及頭盔校調與配戴方式	
人員因素					
1	魯莽行為	墜落外傷、骨折	3	保持緊密隊形團體行動 限制攝影地點及擺拍動作 安排專輔人員隨隊 狀況不適者留置於巴達岡	
2	隱疾	氣喘、頭痛...等	1	事前調查安排個別化處置	
3	體衰恍惚	抽筋、飢餓、墜落外傷、骨折	3	安排體能訓練，培養體力 確實食用早餐及行動糧 當天體弱者留置於巴達岡	



空拍錐麓古道行(右)(左)

四、教學活動設計

課程主題	穿越時空的旅人—錐麓古道復刻舊照片自主規劃學習課程		設計者：駱昌宏
實施時間	12 小時		
適用對象	國中七年級		
科目/領域	社會領域		
核心素養	A3 規劃執行與創新應變		
教學活動設計	壹、引起動機		時間/評量
	太魯閣戰爭與族人風采：教師透過珍貴影像呈現，講述太魯閣戰爭的故事，引導學生透過觀察影像所呈現的資料，思考情境中的人、事、物可能產生的各種狀況，藉此引發學生的情感經驗。		20'
	貳、發展活動		時間/評量
	活動一：開啟時光之鑰—舊照片巡禮 透過 FB 網路社群開設學習群組，各小組以平板電腦搜尋網路上的錐麓古道歷史舊照片，同時查詢山徑百年、願我洄瀾等書籍中關於錐麓古道的舊照片。從網路及書籍蒐集到的錐麓古道舊照片中，經由討論篩選出三張具有歷史意義的照片作為該組的復刻對象，並排定三張照片的志願序，將照片上傳至學習群組。 各組之間第一志願照片有重複者，則以抽籤方式決定哪一組擁有該照片的使用權，第一志願照片未中籤者改以第二志願照片為復刻對象，以此類推。 活動終末前，各小組至教室前向全班展示選用的舊照片，探討錐麓古道的政策背景，以及對原住民族社會的影響，並在課後完成手繪舊照片的學習單。 活動二：穿越時空地圖考古 分組判讀等高線地形圖，依照里程資料將錐麓古道健行路線描繪為高程變化剖面圖，並參考前人的行程記錄，擬定行程計畫草稿，藉此熟悉田野踏查環境。 草擬行程計畫後，以平板電腦開啟 Google 地球，查詢錐麓古道地形地景及網路照片來推測舊照片的拍攝地點，並標注地點在地圖上，以納入行程計畫。活動終末前，各小組輪流上臺報告健行計畫與復刻舊照片的可能地點，在教師引導下將全班的拍攝計畫彙整為統一版本。	25' 平板電腦 山徑百年 願我洄瀾 等書籍 大螢幕 視聽設備 學習單 檢核表 45' 平板電腦 錐麓古道 等高線圖 &行程計畫 學習單 視聽設備 檢核表	

<p>活動三：戶外危機百科解密</p> <p>以錐麓古道的各項危險因子為討論主題，由各分組先抽籤認領主題。播放近年來錐麓古道山難新聞片段，以及其他墜落、迷途及落石的山難事故報導，讓學生討論該組負責的戶外風險主題，研判本行程中該風險的發生機率及嚴重程度，擬定對應的安全策略，用白板筆書寫於護貝磁性卡片上。</p> <p>活動終末前，各小組按照負責的主題到教室前說明風險研判結果及安全對策，將護貝磁片貼上黑板，再由教師引導完善版本的錐麓古道風險管理策略。</p>	<p>45'</p> <p>風險管理矩陣學習單 護貝磁性卡片 大螢幕視聽設備 檢核表</p>
<p>活動四：校園座標定位賽</p> <p>活動開始前，教師在校園內的非教學區(操場、庭園等)設定三組經緯度座標，於該座標顯眼處放置書寫字母之卡片。課程開始後請各組隊員在自己的手機安裝跨平台離線地圖：Maps.Me，練習搜尋座標功能，輸入經緯度範例數值測試定位，各組輸入 2 組座標無誤後帶往定位賽起點。</p> <p>教師在定位賽起點處說明競賽獲勝條件，率先取得三組座標對應的正確字母者為冠軍，速度較慢為亞軍、季軍，若三組座標與字母對應有誤者則需重新出發完成定位，直到字母訂正無誤為止。為避免分組之間抄襲字母答案，各組尋寶卡的座標順序採隨機調換。</p>	<p>45'</p> <p>個人手機 競賽規則&導航卡 座標字母卡 檢核表</p>
<p>活動五：錐麓古道百年風華</p> <p>登山口安全叮嚀及宣佈本日活動評分規則，啟程後組長帶領小組團隊行進，休息時，教師考核各組離線地圖判讀能力，並詢問當前行程與是否符合預定進度？現場風險管理是否符合計畫？依各組回答情況納入評分，若學員出現狀況不適者留置於巴達岡。</p> <p>抵達預定拍攝地點時，該場境負責小組以 A3 舊照片向全班解說此地點歷史意義，並解析照片裡面古今差異的可能原因，完成拍攝後將復刻版照片上傳至學習群組，教師依照片的解說狀況及場景還原程度進行評分。</p> <p>午餐時間檢查各組環保容器使用率及垃圾製造量，納入總評，回程時沿途淨山，在安全範圍內撿拾垃圾。</p>	<p>45'</p> <p>單日郊山裝備/人 飲用水 1500ml/人 個人手機 彩色列印 A3 舊照片 田調手冊&行程計畫 檢核表</p>
<p>參、總結活動</p>	<p>時間/ 評量</p>
<p>時空旅人頒獎典禮：健行終末公布總評分，頒發冠軍獎勵品，其餘小組亦有小禮作為獎勵。頒獎後各組回顧活動過程，分享今日錐麓古道的踏查經驗，在大團體總結報告。</p>	<p>30'</p> <p>口頭發表</p>

五、評量檢核設計

本教學活動方案以檢核勾選方式進行學生學習活動評量。評量的焦點，藉由戶外教育四大主題以及課綱重點進行檢核，教師在課程執行的過程中，逐一透過觀察，檢視學生是否達成預定的教學目標，並以檢核勾選的方式進行評量。評量與檢核項目如下表：

評量與檢核表					
戶外教育四大主題		12年課綱課程重點			
有意義的學習 戶J2 擴充對環境的理解，運用所學的知識到生活當中，具備觀察、描述、測量、紀錄的能力。	<input type="checkbox"/> 目標達成 <input type="checkbox"/> 部分達成 <input type="checkbox"/> 未達目標	核心素養			
		A自主行動		社-J-A3主動學習與探究人類生活相關議題，善用資源並規劃相對應的行動方案及創新突破的可能性。	
		學習表現		學習內容	
健康的身心 戶J3 理解知識與生活環境的關係，獲得心靈喜悅，培養積極面對挑戰的能力態度。	<input type="checkbox"/> 目標達成 <input type="checkbox"/> 部分達成 <input type="checkbox"/> 未達目標	地 1a-IV-1：說明重要地理現象分布特性成因。	<input type="checkbox"/> 目標達成 <input type="checkbox"/> 部分達成 <input type="checkbox"/> 未達目標	地 Ab-IV-2：臺灣主要地形分布與特色。	<input type="checkbox"/> 目標達成 <input type="checkbox"/> 部分達成 <input type="checkbox"/> 未達目標
有善環境 戶J6 參與學校附近環境或機構的服務學習以改善環境促進社會公益。	<input type="checkbox"/> 目標達成 <input type="checkbox"/> 部分達成 <input type="checkbox"/> 未達目標	社 2c-IV-1：從歷史或社會事件中，省思自身或所屬群體的文化淵源、處境及自主性。	<input type="checkbox"/> 目標達成 <input type="checkbox"/> 部分達成 <input type="checkbox"/> 未達目標	歷 Ea-IV-3：「理蕃」政策與原住民族社會的對應。	<input type="checkbox"/> 目標達成 <input type="checkbox"/> 部分達成 <input type="checkbox"/> 未達目標

六、課後省思與評鑑

教師針對課程設計流程、風險檢視評估及教學效益等面向，進行課程省思評鑑，作法如下：

評鑑面向	問題	評鑑指標	補充說明
課程設計流程	課程設計六大步驟是否合理?	<input type="checkbox"/> 適切且合理 <input type="checkbox"/> 宜再針對部分修正	
風險再評估	活動進行安全順暢嗎?	<input type="checkbox"/> 安全且可行 <input type="checkbox"/> 宜再進行評估調整 <input type="checkbox"/> 危險性高，暫停實施	
教學效益	學生是否學到正向、優質的內容?	<input type="checkbox"/> 課程有意義及價值 <input type="checkbox"/> 課程不具意義與價值	

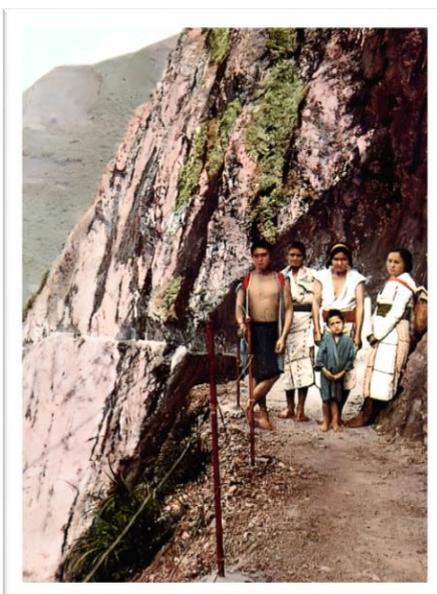
活動一：開啟時光之鑰—舊照片巡禮

各位同學，我們將在這學期舉辦一趟穿越時空的旅行，請根據班級所決議的探索路線，從網路或書籍蒐集該路線的舊照片，選出一張最具歷史意義的照片作為復刻對象，我們將透過神奇的系列課程，將這張照片煉化成開啟時光之門的鑰匙喔！

手繪舊照片	舊照片出處 (書籍、網站...)	《臺灣番界展望》
	照片時間	
	照片地點	錐麓古道大斷崖段
	拍攝對象/人物	太魯閣族家族照
	照片中的事件	家族成員在錐麓斷崖路段合照
	簡述本照片的歷史背景	日治時期為有效控管太魯閣族勢力，日軍開闢橫斷錐麓斷崖的警備道路。這張照片正是太魯閣族一家人站在斷崖邊的合照。
	簡述照片人物和環境的關係 (土地利用方式)	錐麓古道原先是太魯閣族人的獵徑，是族人在山野間與自然共存相依的地方，後來卻成為日軍摧毀原鄉的一條捷徑。

今天的活動需要先選出三張具有歷史意義的照片，經由小組討論後排定三張照片的志願序，將照片上傳至學習群組。各組之間第一志願照片有重複者，則以抽籤方式決定哪一組擁有該照片的使用權，第一志願照片未中籤者改以第二志願照片為復刻對象，以此類推。

活動終末前，各小組至教室前向全班展示選用的舊照片，探討錐麓古道的政策背景，以及對原住民族社會的影響，並在課後完成手繪舊照片的學習單。



日治時代臺灣明信片 / 太魯閣斷崖
圖片來源：
<https://collections.nmth.gov.tw/CollectionContent.aspx?a=132&rno=2001.008.1545>



穿上族服復刻錐麓古道老照片

活動二: 穿越時空地圖考古

地圖是真實世界的縮影，請各組判讀等高線地形圖，依照里程資料將錐麓古道健行路線描繪為高程變化剖面圖，並參考前人的行程記錄，擬定行程計畫草稿，藉此熟悉田野踏查環境。

地點/里程	預計抵達時間	海拔高度	備註	高程變化剖面圖
錐麓吊橋登山口 (0K)	9:00	公尺		
巴達岡入口 (1K)		公尺		
陡坡終點 (1.8K)		公尺		
錐麓大斷崖入口 (2.6K)		公尺		
斷崖駐在所 (3.1K)	12:00	公尺	午餐 40 分鐘	
原路折返，14:45 返抵登山口				



錐麓古道等高線地形圖 (圖片來源: 地圖瀏覽器生成地圖 <https://twmap.happyman.idv.tw/map/>)

擬定好行程計畫後，以平板電腦開啟Google地球，查詢錐麓古道地形地景及網路照片來推測舊照片的拍攝地點，並在地圖上標註拍攝位置，以納入行程計畫。活動終末前，各小組輪流上臺報告健行計畫與復刻舊照片的地點。

活動三：戶外危機百科解密

安全是回家唯一的道路，請各組抽籤認領危險因子的主題項目。觀看近年來錐麓古道山難新聞片段，以及其他墜落、迷途及落石的山難事故報導之後，請根據認領的危險因子主題項目，研判本行程中各項意外的發生機率及嚴重程度，擬定對應的安全策略，用白板筆書寫於護貝磁性卡片上。

活動終末前，各小組按照負責的主題到教室前說明風險研判結果及安全對策，並將護貝磁片貼上黑板，向全班說明降低風險的方法。

戶外危機百科解密：認識風險管理矩陣					
活動名稱	穿越時空的旅人—錐麓古道復刻舊照片				
項目	危險因子	傷害徵狀	發生機率(1-4)	嚴重程度(1-5)	控制策略
環境風險					
1	斷崖	墜落外傷、骨折、死亡			「提示1」斷崖路段無護欄，但山壁全程設有鋼索 「提示2」斷崖路寬僅90cm，山友交會時易發生碰撞 對策：
2	叉路	迷途、失蹤、死亡			「提示1」落單行動常導致失蹤 「提示2」迷途者多未使用地圖 對策：
3	落石	外傷、顱骨骨折、死亡			「提示」大雨或地震後落石較多 對策：
4	曝曬	中暑、熱衰竭			「提示」脫水易導致中暑熱衰竭 對策：
設備因素					
1	裝備不足	迷途、失蹤、外傷、顱骨骨折			及早安裝離線地圖 及早採購或租借頭盔
2	裝備不熟	迷途、失蹤、外傷、顱骨骨折			安排行前課程熟悉離線地圖及頭盔校調配戴方式
人員因素					
1	魯莽行為	墜落外傷、骨折、死亡			「提示」崖邊擺拍易發生意外 對策：
2	隱疾	氣喘、頭痛…等			事前調查，安排個別化處置
3	體衰恍惚	抽筋、飢餓、墜落外傷、骨折、死亡			1. 安排體能訓練，培養體力 2. 確實食用早餐及行動糧 3. 當天體弱者留置於巴達岡

※發生機率：1. 不太可能發生 2. 有點可能發生 3. 很有可能發生 4. 幾乎確定會發生

※嚴重程度：1. 個人可自救 2. 需領嚮協助 3. 需團隊協助 4. 需撤退或外援 5. 重傷死亡

活動四：校園座標定位賽

活動開始前，教師在校園內的非教學區(操場、庭園等)設定五組經緯度座標，於該座標顯眼處放置書印有字母之卡片。

課程開始後請各組隊員在自己的手機安裝跨平台離線地圖：Maps. Me，練習搜尋座標功能，輸入經緯度範例數值測試定位，各組輸入2組座標無誤後帶往定位賽的集合點。

甲隊 校園座標定位賽導航卡

編號	請填寫該座標的字母	緯度	經度	高度
1		24.12559	121.65433	10 公尺
2		24.12557	121.65381	15 公尺
3		24.12522	121.65358	11 公尺

校園座標定位賽競賽規則

1. 率先取得三組座標對應的正確字母回到集合點者為冠軍，速度較慢為亞軍、季軍，若三組座標與字母對應有誤者則需重新出發完成定位，直到字母訂正無誤為止，終末時以字母答對數計分，答對數相同者，以先返回集合點者取勝。
2. 導航過程違規進入教學區者扣一點，視同答錯一組座標。
3. 禁止碰觸或移動座標字母卡，違者扣一點，視同答錯一組座標。
4. 競賽時間為20分鐘，逾時未集合者扣一點，此後每超過30秒再扣一點。

活動五：錐麓古道百年風華

恭喜各位旅者通過層層關卡，如今穿越時空的旅程即將啟航，請仔細聆聽行前叮嚀及活動評分規則，啟程後由組長帶領小組團隊行進，休息時將考核各組離線地圖判讀能力，並詢問當前行程與是否符合預定進度？現場風險管理是否符合計畫？依各組回答情況納入評分。

抵達預定拍攝地點時，該場境負責小組以A3舊照片向全班解說此地點歷史意義，並解析照片裡面古今差異的可能原因，完成拍攝後請將照片上傳至學習群組，老師會依照照片的解說狀況及場景還原程度進行評分。午餐時間檢查各組環保容器使用率及垃圾製造量，納入總評，回程時沿途淨山，請在安全範圍內檢拾垃圾。

時空旅人擂台賽評分表

組別	地圖判讀 10%		行程掌控 10%		風險管理 20%		照片解說 10%	環保成果 20%	照片還原度 30%
	加	減	加	減	加	減			
甲									
乙									
丙									
丁									

戶外教育學習單

班級：___ 座號：___ 姓名：_____



秀林國中位在群山環繞、峽谷矗立的太魯閣山區旁，「山野」就是我們探索戶外的最佳場所，走在錐麓古道上，感受大自然豐富的動植物生態，體驗壯闊的峽谷景觀與岩層地貌，探訪太魯閣族人在山中的歷史痕跡，這一趟穿越時空的旅程，有沒有讓你滿載而歸呢？

學校規劃「穿越時空的旅人」，除了讓大家鍛鍊體魄及感受臺灣族群歷史外，也藉此學習登山安全觀念與基礎求生知技能，培養每個人能夠快快樂樂登山，平平安安回家的能力，現在請同學透過這份學習單回想活動過程中的種種收穫。



◎登山活動前我們做了哪些準備？（體能、知識、技術方面……）

1. 體能：慢跑強化心肺能力，徒手重量訓練強化背負行走能力(例如：深蹲、分腿蹲)

2. 技術：熟悉離線地圖、蒐集行程資料、觀測天氣預報

3. 裝備：提早採買或租借、調整適用尺寸、提前打包檢查

◎單日來回的登山健行活動至少需要準備哪5種保命物品？（寫出物品名稱及用途）

1. 離線地圖手機含行動電源(預防迷途、通訊求救)

2. 兩截式雨衣(預防失溫)

3. 保暖衣物(預防失溫)

4. 頭燈或手電筒(緊急露宿脫困用)

5. 水和糧食(足量水與高熱量行動糧)

◎請簡略敘述本次田野調查中，活動全程令我印象最深刻的是什麼人、事、物（例如動物、植物、自然生態或人文景觀……等，可以用文字、圖畫或相片表達）

由於大理石堅硬及不含水的特性使得錐麓古道幾乎寸草不生，站在斷崖上向下眺望，險峻落差的山壁加上立霧溪滾滾溪水，視線毫無遮掩，可以充分感受大斷崖的雄峻峭拔、驚心動魄的氣勢，一方面也見證臺灣山區的幼年期地形，立霧溪旺盛的侵蝕下切作用力。

◎完成時空穿越之旅後，你對錐麓古道有什麼認識？

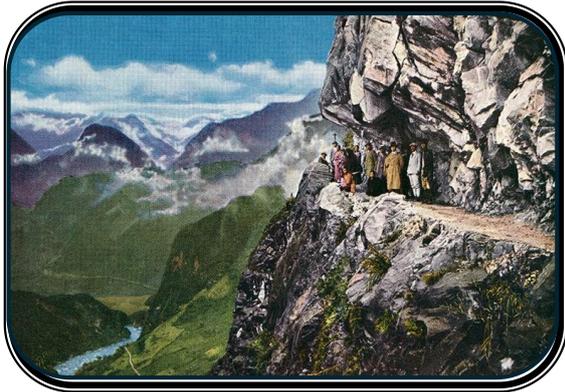
錐麓古道山徑鑿於陡峭山壁之中，原路徑只有30公分，僅容得下並立的雙腳。1917年日本人強徵原住民壯丁，將小徑拓寬至1.5公尺，以便通行或載運火砲；壯丁們以繩索網綁腰際，自斷崖頂垂懸而下，以鑿洞埋設炸藥，可見當年開鑿之艱辛危險。

◎面對日軍強大的戰力，太魯閣族人為什麼仍選擇對抗？

1914年的太魯閣戰爭，肇因來自1896年的新城事件與後續長達18年的系列紛爭，最大的原因而是為了族群的生活空間和自由而戰，即使知道兵力懸殊沒有勝算，仍然奮起與之一搏。



◎請在左下方框貼上歷史舊照片，右下方框貼上你們復刻照片。



VS



◎請說明兩張照片之中相同的地方有哪些？不同的地方有哪些？是什麼原因造成的變化？

錐麓古道在1925年完成修築，如今立霧溪兩側的斷崖依舊雄峻聳立、氣勢磅礴，古道原本是作為部落間的聯絡道路，日本政府在1920年實施原住民集團移住政策後，族人紛紛遷往山下，古道因此荒沒數十年。後來因應國人親山與歷史文教需求，太魯閣國家公園重新將古道危險路段鋪設棧道，並在山壁側加裝金屬扶索，安全性提高許多。

◎請寫出照片復刻完成的感受。

原以為燕子口峽谷已經是太魯閣最壯麗的景致，爬上錐麓古道以後才知道，大斷崖的壯麗更在燕子口之上。特別是當穿上族服的那一刻，不禁讓人遙想當年先民的足跡，以及太魯閣戰爭為原住民帶來莫大的苦難。慶幸如今苦難終於過去，後代子孫們生活在多元自由的民主之中，不正是實現了當年先民捨身對抗所爭取的美好生活嗎？這得來不易的美好，實在值得我們去珍惜。

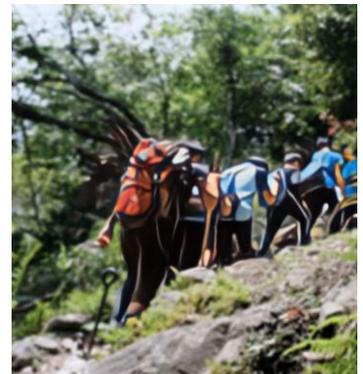


一日往返錐麓古道裝備建議表

項目	數量	勾選	備註
行進背包(20L 以下)	1	<input type="checkbox"/>	裡面裝水、乾糧、頭燈、健保卡、大垃圾袋。
防風外套	1	<input type="checkbox"/>	如有防水透氣材質最好。
中層保暖衣	1	<input type="checkbox"/>	備 1。長袖或短袖依個人需求而定。
二截式雨衣褲	1	<input type="checkbox"/>	如果沒有兩截式雨衣，建議帶兩件輕便雨衣。
水壺	1	<input type="checkbox"/>	攜帶 1200c~1500ml 水量。
頭燈/手電筒	1	<input type="checkbox"/>	求生隔夜照明
頭盔/安全帽	1	<input type="checkbox"/>	預防落石、墜落傷害。
手機/離線地圖	1	<input type="checkbox"/>	先行安裝離線地圖 App。
行動電源	1	<input type="checkbox"/>	通訊/求救備援電力。
哨子	1	<input type="checkbox"/>	求救用品、溝通訊號。
健行鞋/登山鞋	1	<input type="checkbox"/>	若無登山鞋，請穿能完整包覆腳趾的布鞋。
個人衛生用品	1	<input type="checkbox"/>	衛生紙、生理用品。
個人藥品	1	<input type="checkbox"/>	依個人需求。

裝備

活動照片



1. 錐麓吊橋 11/6
09:10

2. 巴達岡 11/6
09:50

3. 陡坡終點 11/6
10:50



6. 斷崖駐在所 11/6
12:10

5. 錐麓大斷崖 11/6
11:45

4. 斷崖入口 11/6
11:30

案例 2

螞蟻追蹤策略

螞蟻偵查行動

螞蟻速度估測

螞蟻一分鐘跑多遠——校園螞蟻生態探索課程

圖文/陳雍青 國立東華大學附設實驗國民小學

一、課程理念

螞蟻，是日常生活中常見的昆蟲。我們可以在家裡、校園及社區公園中，輕易的發現牠們的行蹤。校園處處可見螞蟻，螞蟻種類繁多、取得容易，透過「螞蟻一分鐘跑多遠?」「跑多快?」這個簡單又有趣的問題，作為高年級以上學生自主學習野外探究活動的任務，讓學生透過真實情境，思考使用日常生活中常見的工具，用來觀察、調查螞蟻的行進距離，再透過數學歸納演算的方式，推導出螞蟻一分鐘跑多遠?跑多快?讓學生透過對話與討論，發揮創新精神，充實生活經驗，以因應社會快速變遷所需要的彈性與適應力。



動動腦用工具來採集螞蟻

二、本課程戶外教育主題與12年課綱的連結內涵

本課程透過有戶外教育四大主題中的有意義學習，豐富學生自身與環境互動經驗，培養學生對生活環境覺知與敏感，體驗環境的美好作為課程設計的主軸。預計透過課程運作的過程培養學生善用五官的感知，培養眼、耳、鼻、舌、觸覺及心靈對環境感受的能力以及理解他人對環境的不同感受，並且樂於分享自身經驗的人與自己及人與社群的互動能力。

本課程與自然領域進行跨領域設計，培養學生科學探究的素養，透過課程活動的探究，養成學生專注聆聽同學報告，提出疑問或意見，並對探究方法、過程或結果，進行檢討之探究學習表現。同時透過測量的工具和方法使用，學到觀測自然界的現象、規律狀態，最終達成C社會參與：自-E-C2 透過探索科學的合作學習，培養與同儕溝通表達、團隊合作及和諧相處的能力。具體指標與課綱連結內涵統整如下表：

戶外教育主題		12年課綱	
有意義的學習	戶E2 豐富自身與環境互動經驗，培養對生活環境覺知與敏感，體驗環境的美好。	<input checked="" type="checkbox"/> 融入領域：社會領域、自然科學領域 <input type="checkbox"/> 不融入領域	
		核心素養：C社會參與 自-E-C2 透過探索科學的合作學習，培養與同儕溝通表達、團隊合作及和諧相處的能力。	
健康身心	戶E3 善用五官的感知，培養對環境感受力	學習重點	
		學習表現	學習內容
尊重關懷	戶E5 理解他人對環境的不同感受，並且樂於分享自身經驗。	pc-II-1能專注聆聽同學報告，提出疑問或意見。並能對探究方法、過程或結果，進行檢討。	INd-II-2 物質或自然現象的改變情形，可以運用測量的工具和方法得知。



動動腦用工具來觀察記錄



觀察螞蟻需要耐心與細心

三、課程風險評估、管理與應用

本課程活動場域位於校園內的活動空間，學生進行活動的安全性相較於校園外來得高。然教師在規劃活動前，仍需考量學生在進行自主規劃學習時，可能的風險因素，提前妥善進行風險管理，確保活動進行時人員的安全。以下針對本次校園螞蟻行為觀察活動所進行的風險評估如下：

(一) 環境風險評估：

戶外探究活動的環境風險需考量環境條件與氣候狀況，本活動範圍雖在學生熟悉的校園，但因為進行學生自主規劃任務學習活動，因此需要考量學校環境空間是否適宜學生進行螞蟻行為的觀察，例如：觀察空間區域是否具有掉落風險、草地或花園是否有低窪凹洞...等。在氣候部分，則需考量戶外觀察活動時的天候條件，風雨時需要考量活動進行的方式。在戶外進行課程需考量生物風險，例如：蚊蟲咬傷、植物汁液引發過敏等狀況。特別是需事先指導學生辨認具攻擊性蟻類(如：紅火蟻)，避免潛在的危險。上述環境風險可能導致的傷害徵狀大致上是曬傷、扭傷、擦傷、螫傷、過敏等狀況。針對上述的風險，可以透過防曬、防雨、防蟲、事前的安全注意事項說明、以及現場應變等方式避免可能的危害。

(二) 設備風險評估：

設備風險可分為兩部分，第一部分為設備不足，例如到戶外時下雨，沒帶到禦寒或者防雨裝備，或者裝備不夠。第二部分為場地部分裝備老舊，例如地面濕滑...等。這方面的控制策略，可以在活動前預先叮嚀學生必須事先將裝備準備妥當，讓學生們互相提醒及檢查，即可避免。

(三) 人員風險評估：

人員風險包括參與活動的學生體能可能不足以及學生有潛在的隱疾，例如感冒、過敏、氣喘等等。為避免上述問題導致危險，要在活動前就掌握好學生健康狀況。活動可能會帶領高關懷或者過動等特殊需求學生，這些學生必須先做好事前的狀況評估及妥適的安排，才能確保整個活動的安全。

風險管理矩陣					
名稱	螞蟻一分鐘跑多遠—校園螞蟻生態探索				
項目	危險因子	傷害徵狀	發生機率(1-5)	控制策略	備註
環境風險					
1	天候 風險 下雨	受冷、失溫	1	活動前三天注意氣象預報，提醒學生因應天候狀況調整防寒的裝備。	
2	天候 風險 烈日	曬傷、中暑	2	活動前三天注意氣象預報，提醒學生因應天候狀況調整防曬的裝備，物理防曬(遮蔽)、化學防曬(擦防曬乳液)。	
3	生物 風險 蟲咬	咬傷、過敏	2	在草叢活動建議著長袖長褲，準備防蟲咬傷藥物。	
4	地形 風險 滑倒	跌傷、骨折	1	提醒不奔跑注意濕滑地面。靠近樹叢或水溝由領隊先行確認環境安全。	
設備因素					
1	裝備 不足	受冷、曬傷	2	活動前即提醒並檢查裝備，陽光曝曬度高時要求戴上帽子，在遮陽處操作課程。天冷時準備防風防雨裝備。	
2	設備 風險	滑倒、扭傷	1	提醒學生觀察活動進行中勿奔跑，注意濕滑地面。	
人員因素					
1	過敏 體質	對昆蟲過敏	1	事前做好調查，安排個別化任務。	
2	特殊 個案	自制力不足	2	小組成員特別安排、安排專輔人員。	



採集昆蟲需要策略與方法

四、教學活動設計

課程主題	螞蟻一分鐘跑多遠—校園螞蟻生態探索		設計者：陳雍青
實施時間	3 小時		
適用對象	國小五、六年級		
科目/領域	自然與科技領域		
核心素養	C2 人際關係與團隊合作		
教學活動設計	壹、引起動機		時間/ 評量
	呼喚-山林小精靈 介紹山林常見螞蟻：黑棘蟻、舉尾蟻、大頭家蟻。你看過螞蟻跑步嗎？螞蟻 1 分鐘跑多遠呢？今天，我們就要來調查螞蟻 1 分鐘跑多遠？再來計算螞蟻跑多快喔！		15'
	貳、發展活動		時間/ 評量
	活動一：螞蟻追蹤策略 【教師提問】：你要調查螞蟻一分鐘跑多遠時，需要使用到那些工具材料呢？ 【學生討論 5 分鐘+筆記 5 分鐘】 【教師提問】：請用 4 個步驟構想你們要如何有效運用現有工具及材料，來測量螞蟻 1 分鐘跑多遠？ 【學生討論 5 分鐘+筆記 5 分鐘】(討論+筆記記錄)		20' 學習單
	活動二：螞蟻偵探行動 【小組行動】：小組合作，攜帶工具與材料，在步道寬闊範圍記錄螞蟻 1 分鐘跑多遠(5 次)。尋找目標(15 分鐘)；記錄螞蟻 1 分鐘跑多遠(5 次/10 分鐘)；修正或者轉移場地(5 分鐘)。		30' 學習單
	活動三：螞蟻速度估測-螞蟻 1 分鐘跑多遠？多快？ 發表探究結果：各組發表探究發現(15 分鐘，每組 3 分鐘)。		15' 學習單
	參、總結活動		時間/ 評量
邀請同學分享透過觀察螞蟻活動，對於野外環境的覺察與感知。 再由老師回饋：歸納各組能否使用合適工具，以及能否遵守團隊規範，共同完成螞蟻 1 分鐘跑多快的探究發現，並將螞蟻速度的估測結果彙整出團隊的探究結論。		10'	

五、評量檢核設計

本教學活動方案以檢核勾選方式進行學生學習活動評量。評量的焦點，藉由戶外教育四大主題以及課綱重點進行檢核，教師在課程執行的過程中，逐一透過觀察，檢視學生是否達成預定的教學目標，並以檢核勾選的方式進行評量。評量與檢核項目如下表：

評量與檢核表					
戶外教育四大主題		12年課綱課程重點			
有意義的學習 戶E2豐富自身與環境互動經驗，培養環境敏覺力。	<input type="checkbox"/> 目標達成 <input type="checkbox"/> 部分達成 <input type="checkbox"/> 未達目標	核心素養：A2 系統思考與解決問題 社-E-A2 敏覺居住地方的社會、自然與人文環境變遷，關注生活問題及其影響，並思考解決方法。 自-E-A2 能運用好奇心及想像能力，從觀察、閱讀、思考所得的資訊或數據中，提出適合科學探究的問題或解釋資料，並能依據已知的科學知識、科學概念及探索科學的方法去想像可能發生的事情，理解科學事實會有不同論點、證據或解釋方式。			
		學習表現		學習內容	
健康的身心 戶E3 善用五感提升對環境的感受能力。	<input type="checkbox"/> 目標達成 <input type="checkbox"/> 部分達成 <input type="checkbox"/> 未達目標	pc-II-1 能專注聆聽同學報告，提出疑問或意見。並能對探究方法、過程或結果進行檢討。	<input type="checkbox"/> 目標達成 <input type="checkbox"/> 部分達成 <input type="checkbox"/> 未達目標	INd-II-2 物質或自然現象的改變情形，可以運用測量的工具和方法得知。	<input type="checkbox"/> 目標達成 <input type="checkbox"/> 部分達成 <input type="checkbox"/> 未達目標
尊重關懷 戶E7參加戶E5理解他人對環境的不同感受，並且樂於分享自身經驗。	<input type="checkbox"/> 目標達成 <input type="checkbox"/> 部分達成 <input type="checkbox"/> 未達目標				

六、課後省思與評鑑

教師針對課程設計流程、風險檢視評估及教學效益等面向，進行課程省思評鑑，作法如下：

評鑑面向	問題	評鑑指標	補充說明
課程設計流程	課程設計六大步驟是否合理?	<input type="checkbox"/> 適切且合理 <input type="checkbox"/> 宜再針對部分修正	
風險再評估	活動進行安全順暢嗎?	<input type="checkbox"/> 安全且可行 <input type="checkbox"/> 宜再進行評估調整 <input type="checkbox"/> 危險性高，暫停實施	
教學效益	學生是否學到正向、優質的內容?	<input type="checkbox"/> 課程有意義及價值 <input type="checkbox"/> 課程不具意義與價值	

小朋友，你知道螞蟻一分鐘可以跑多遠？換算成速度，可以跑多快嗎？我們一起來當偵探，調查螞蟻1分鐘可以跑多遠、多快喔！

活動一：請你先想一想，要調查螞蟻1分鐘可以跑多遠，需要哪些工具與材料？

同時，要透過哪些步驟，才能成功使用這些工具與材料，完成調查工作？請你依照下列的分類，將你們想到的答案寫在表格中。

工具	材料
完成調查的步驟有	
步驟一：	
步驟二：	
步驟三：	
步驟四：	



動動腦如何追蹤測量螞蟻的速度

活動二：請依序測量螞蟻1分鐘跑多少距離的調查，並記錄在下列表格中。

	1 號螞蟻	2 號螞蟻	3 號螞蟻	4 號螞蟻	5 號螞蟻
行進距離					
總距離(公分)					
總時間(分鐘)					
平均距離	總距離 ÷ 5(隻) =				
平均速度	總距離 ÷ 總時間(分) =				
補充說明					



使用工具協助驗證假設

案例 3

三仙台的
地景想像

三仙台的
夢幻星空

三仙台的
寶石海岸

仙境傳說-三仙台夢幻星空及寶石海岸探秘

圖文/廖品蘭 國立東華大學附設實驗國民小學

一、課程理念

位於臺東縣成功鎮東北方的三仙台是個充滿傳奇色彩的地方，地名的由來是來自於神話傳說。豐富多元的地質景觀包含礁岩、火山集塊岩、海蝕洞、壺穴，海岸山脈的火山地質環境，使得三仙台礫石海灘上有許多玉髓將此地妝點成美麗的海岸。此外，無光害的環境也是東部海岸絕佳的觀星地點，成為東海岸重要的遊憩景點。

三仙台遊憩區在交通部東海岸管理處的規劃整理下，有完善的公共設施、步道，因此適合在此地進行戶外學習課程。本課程預計透過「地景想像」、「夢幻星空觀測」、「寶石海岸踏查」的方式進行自然地景、天文與美學的連結。使學生能從中習得地質、天文相關知識，也從活動中培養美感素養。

在地景想像部分，從自然地景的觀察進而想像傳說神話故事與在地的連結，透過繪畫創作將自己對地景與傳說的關係進行創意聯想。

在天文現象的觀察部分，則使學生練習星象預測，自主規劃適合的觀星時間，並學會利用科技媒體進行觀星活動，結合星座故事的學習，自訂到三仙台將進行觀測的星座。在實地觀測中檢驗自主規劃的觀星活動是否能執行，能在規劃預訂時程觀測到目標星座。

寶石海岸踏查部分，則引導學生從玉髓的質地、色澤的學習辨認玉髓的質感，並能在礫石灘尋寶的過程中，學習區辨岩石與玉髓的差異。在自行規劃的尋寶計畫中，是否能順利達成玉髓的採集；在「寶石回歸大地」的活動，讓學生體驗自然保護、永續利用的理念。

二、本課程戶外教育主題與12年課綱的連結內涵

本課程以戶外教育「有意義學習」做為課程設計主軸，跨域連結國小高年級自然科技、藝術人文領域之「B3藝術涵養與美感素養」核心素養，在地景創作、天文觀察、海岸踏查的過程中，培養學生自主規劃、創意想像的能力。

在課程活動中，培養學生能對自然環境與現象進行觀察，能運用科技媒體輔助練習規劃觀星行程、執行觀星任務，從中練習自主規劃學習觀星活動，並能自我驗證計畫成效。在觀星的科學探索活動當中，感受到自然科學學習的樂趣。在美學鑑賞的角度部分，活動中培養學生對環境地景創發想像、鑑賞岩石礦物的視覺質感，發展學生的美學感知能力。具體指標與課綱連結內涵統整如下表：

戶外教育主題		12年課綱	
有意義的學習	戶E2 豐富自身與環境互動經驗，培養對生活環境覺知與敏感，體驗環境美好。	<input checked="" type="checkbox"/> 融入領域：自然科技、藝術人文 <input type="checkbox"/> 不融入領域	
		核心素養：B3藝術涵養與美感素養 自-E-B3 透過五官知覺觀察周遭環境的動植物與自然現象，知道如何欣賞美的事物。 藝-E-B3善用多元感官，察覺感知藝術與生活的關聯，以豐富美感經驗。	
健康身心	戶E3 善用五官的感知，培養對環境感受力。	學習重點	
		學習表現	學習內容
友善環境	戶E7參加學校校外教學活動，認識地方環境，如生態、環保、地質、文化等的戶外學習。	ai-III-2 透過成功的科學探索經驗，感受自然科學學習樂趣。	INc-III-14 四季星空有所不同。
		2-III-2 能發現藝術作品中的構成要素與形式原理，並表達自己的想法。	視A-III-1 藝術語彙、形式原理與視覺美感。



海岸礫石灘有許多寶藏

三、課程風險評估、管理與應用

本課程活動場域位於海岸地區，易受天候條件與潮汐狀況等潛在因素影響課程活動進行，在課程設計過程將相關風險因素納入考量，可以確保活動進行時人員的安全。以下針對臺東縣三仙台遊憩區，進行自主規劃學習課程的風險評估：

(一)環境風險評估：

主要針對天候以及環境地形條件等因素所造成的風險進行系統評估。在天候風險部分，在課程進行前一週，透過中央氣象局的天氣預報資料進行天候風險的預判以及評估因應策略。

在溫度、雨量方面：當氣溫達攝氏36度以上時，可考量取消或降低戶外體能消耗活動，避免劇烈運動、注意防曬、多補充水份、慎防熱傷害，或者選擇遮蔭路線，彈性調整課程進行方式。在雨量部分，當24小時累積雨量達80毫米以上，或時雨量達40毫米以上，建議取消戶外活動課程，或改變地點、課程進行方式。

在環境地形部分：三仙台遊憩區屬於海岸地形，需要注意海浪、潮汐的狀況，課程進行前需要注意相關的海象預報，避開戶外活動的風險。

(二)設備風險評估：

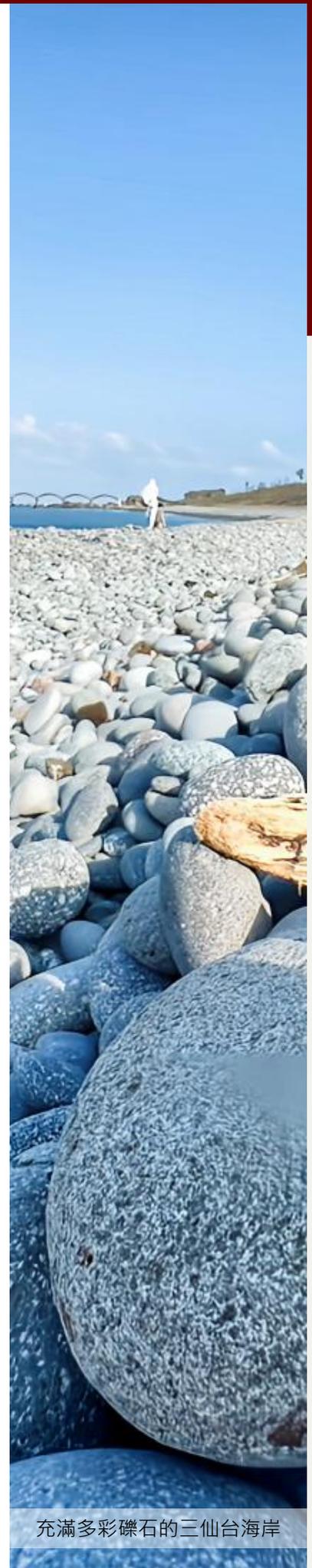
評估三仙台步道的設施的安全性以及學生是否有足夠的裝備以及是否會使用的問題。三仙台遊憩區步道設施的部分，主要有棧道、護欄毀損及濕滑的問題。如果行走不慎，可能滑倒、碰撞，導致身體發生骨折或外傷的傷害。

(三)人員風險評估：

人員風險包括學生體能不足及有潛在的疾病，例如感冒、過敏、氣喘等等。教師在帶學生到戶外活動之前，一定要在出發前就做好學生健康調查，掌握學生的身體狀況。此外，如果參加的成員有特殊況的學生，教師團隊必須先與協作廠商做好事前的溝通，並且討論好因應特殊需求學生的照顧與引導策略，才能確保整個活動能夠安全的進行。



風險管理矩陣					
名稱	仙境傳說-三仙台夢幻星空及寶石海岸探秘				
項目	危險因子	傷害徵狀	發生機率(1-5)	控制策略	備註
環境風險					
1	天候風險 下雨	受冷 失溫	1	出發前三天注意氣象預報，提醒學生因應天候狀況調整自己的裝備。24小時累積雨量達80毫米或者時雨量達40毫米以上，即謹慎評估課程進行的必要性。	
2	天候風險 烈日	曬傷 休克	1	出發前三天注意氣象預報，提醒學生因應天候狀況調整個人裝備。氣溫在36°C以上，即調整課程進行方式。隨時補充水分留意通風，避免熱衰竭。	
3	環境風險 潮汐	風浪	2	注意海象預報，在進行活動前評估海浪潮汐狀況，當浪高1公尺以上，就不適合辦理海邊的戶外課程，需要調整課程進行的方式。	
3	危險地形	跌傷 滑倒	2	至危險地形前先暫停，每人保持距離依序通過且全程保持安靜。提醒學生不奔跑、團隊同行，留意海岸礁岩地形。	
設備因素					
1	棧道 老舊	滑倒 扭傷	2	提醒學生踏實行進。	
2	護欄 毀損	墜落 摔傷	1	提醒學生行走勿靠近邊坡	
人員因素					
1	情緒 困擾	學生衝突	2	1.行前約法三章。 2.安排同儕照顧。	
2	體力 不佳	隊員脫隊 身體不適	2	事前完成階段性體能訓練	



充滿多彩礫石的三仙台海岸

四、教學活動設計

課程主題	仙境傳說-三仙台夢幻星空及寶石海岸探秘		設計者：廖品蘭
實施時間	8 小時		
適用對象	國小五、六年級		
科目/領域	自然科學、藝術人文		
核心素養	B3 藝術涵養與美感素養		
教學活動設計	壹、引起動機		時間/ 評量
	老師介紹有關三仙台地名的傳說故事、人文軼事： 1.三仙台的仙境傳說-八仙過海、阿美族海龍傳說。 (1)八仙過海傳說：傳說「八仙」中的三仙，李鐵拐、呂洞賓、何仙姑曾登臨三仙台的三塊巨石，因而得名。 (2)阿美族海龍傳說：阿美族傳說中三仙台海域藏有「及發烏安」海龍守護這片海洋與土地。 2.「比西里岸(阿美族語 Pisiran)」地名的由來：當地阿美族人牧羊之地。 3.三仙台之父李華棟的故事：現今三仙台地區的繁榮，李華棟是重要的推手。他努力奔波讓三仙台開發為特定風景區，他所設計的八連拱跨海步橋至今仍是三仙台最美麗的地標。		20' 口頭 評量
	貳、發展活動		時間/ 評量
	活動一：三仙台的地景想像 一、三仙台的地質景觀： 三仙台位於台東成功鎮東北方，一處由離岸小島和珊瑚礁海岸所構成的區域，地質屬於都巒山集塊岩所形成的岬角，後來因為海水長期的侵蝕作用形成離岸島。 二、畫出三仙台傳說故事： 三仙台地名傳說故事是由地景的形象衍生而來，也有阿美族版的神話傳說，請同學依照故事內容與地景地貌進行關聯想像，進行神話故事的創意繪圖。		20' 學習單 40' 學習單

<p>1.三仙足跡：從地景的觀察中你可以想像出「三位神仙的足跡」嗎？請學生在三仙台地景圖學習單上創意構思三位神仙所遺留足跡在地景的位置，並畫出三位仙人降臨的模樣。</p> <p>2.海龍守護的三仙台：從阿美族傳說中三仙台藏有「及發烏安」海龍守護這片海洋。請學生在三仙台地景圖學習單上創意構思海龍守護三仙台的模樣。</p>	
<p>活動二：三仙台的夢幻星空</p> <p>一、西洋與中國的星座故事</p> <p>老師介紹西洋星座故事「天蠍座-太陽神的故事」、「獅子座-尼米亞的食人獅」、中國星座故事「牛郎與織女的故事」、北斗七星的故事」。</p> <p>二、臺灣可見四季代表星座介紹：</p> <p>春季：獵戶座、雙子座、巨蟹座、獅子座、室女座等。</p> <p>夏季：小熊座、大熊座、天鵝座、天琴座、天秤座、天蠍座等。</p> <p>秋季：仙后座、飛馬座、仙女座、英仙座等。</p> <p>冬季：金牛座、白羊座、英仙座、御夫座等。</p>	<p>40' 學習單</p>
<p>三、學習觀星 APP 的使用：</p> <p>介紹 Star Walk App 等觀星軟體，學生練習使用觀星軟體。</p> <p>四、規劃觀星活動行程：</p> <p>1.以 6 月份 19:00-20:00 為區間，請學生規劃適合觀星的日期(須同時考量月出、月沒時間、月相等條件)</p> <p>2.設定自己要觀測的目標星座 (註：天蠍座、織女星、牛郎星、大熊星座、小熊星座...)</p> <p>3.共同歸納與協商出大家前往三仙台觀星的最佳日期。</p>	<p>80' 學習單</p>
<p>五、觀星活動：</p> <p>1.學生使用觀星 APP 對照星空，尋找自己設定的目標星座。</p> <p>2.在學習單-「三星台星空觀察單」上，畫出星座連線位置。</p>	<p>120' 學習單</p>
<p>活動三：三仙台的寶石海岸</p> <p>一、三仙台的海岸的玉髓：</p> <p>三仙台海岸礫石灘中，仔細觀察安山岩鵝卵石中參雜一些像半透明、果凍般質地的玉髓。三仙台海岸的海洗玉石產自海岸山脈，花東海岸山脈所產玉髓的種類包含：白玉髓、黃玉髓、紫玉髓、藍玉髓。因火山岩漿冷卻過程時滲入不同礦物元素，產出不同色澤的玉髓。</p>	<p>40' 學習單</p>
<p>二、玉髓尋寶趣：</p> <p>1.學生自主規劃尋寶位置(石點)與尋寶方式(定點挖掘或地表漫步撿拾)。</p> <p>2.學生至海潮線以上乾礫石灘，進行玉髓尋寶活動。</p>	<p>120' 學習單</p>

	<p>三、玉髓辨識與回歸大地：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.將學生採集的石頭集中，判斷是否為玉髓、以及玉髓屬性。 2.將所有採集的石頭，回歸大地。 	
	<p>參、總結活動</p> <p>請同學分享觀星與玉髓尋寶活動後，自主規劃的學習成效，以及參與活動的體驗心得。。</p>	<p>20' 學習單</p>



三仙台美麗的星空

五、評量檢核設計

本教學活動方案以檢核勾選方式進行學生學習活動評量。評量的焦點，藉由戶外教育四大主題以及課綱重點進行檢核，教師在課程執行的過程中，逐一透過觀察，檢視學生是否達成預定的教學目標，並以檢核勾選的方式進行評量。評量與檢核項目如下表：

評量與檢核表					
戶外教育四大主題		12年課綱課程重點			
有意義的學習 戶E2豐富自身與環境互動經驗，培養環境敏覺力。	<input type="checkbox"/> 目標達成 <input type="checkbox"/> 部分達成 <input type="checkbox"/> 未達目標	核心素養 B3藝術涵養與美感素養 自-E-B3 透過五官知覺觀察周遭環境的動植物與自然現象，知道如何欣賞美的事物。 藝-E-B3善用多元感官，察覺感知藝術與生活的關聯，以豐富美感經驗。			
		學習表現		學習內容	
健康的身心 戶E3善用五感提升對環境的感受能力。	<input type="checkbox"/> 目標達成 <input type="checkbox"/> 部分達成 <input type="checkbox"/> 未達目標	ai-III-2透過成功的科學探索經驗，感受自然科學學習樂趣。	<input type="checkbox"/> 目標達成 <input type="checkbox"/> 部分達成 <input type="checkbox"/> 未達目標	INc-III-14四季星空有所不同。	<input type="checkbox"/> 目標達成 <input type="checkbox"/> 部分達成 <input type="checkbox"/> 未達目標
友善環境 戶E7參加學校校外教學活動，認識地方環境，如生態、環保、地質、文化等的戶外學習。	<input type="checkbox"/> 目標達成 <input type="checkbox"/> 部分達成 <input type="checkbox"/> 未達目標	2-III-2能發現藝術作品中的構成要素與形式原理，並表達自己的想法。	<input type="checkbox"/> 目標達成 <input type="checkbox"/> 部分達成 <input type="checkbox"/> 未達目標	視A-III-1藝術語彙、形式原理與視覺美感。	<input type="checkbox"/> 目標達成 <input type="checkbox"/> 部分達成 <input type="checkbox"/> 未達目標

六、課後省思與評鑑

教師針對課程設計流程、風險檢視評估及教學效益等面向，進行課程省思評鑑，作法如下：

評鑑面向	問題	評鑑指標	補充說明
課程設計流程	課程設計六大步驟是否合理?	<input type="checkbox"/> 適切且合理 <input type="checkbox"/> 宜再針對部分修正	
風險再評估	活動進行安全順暢嗎?	<input type="checkbox"/> 安全且可行 <input type="checkbox"/> 宜再進行評估調整 <input type="checkbox"/> 危險性高，暫停實施	
教學效益	學生是否學到正向、優質的內容?	<input type="checkbox"/> 課程有意義及價值 <input type="checkbox"/> 課程不具意義與價值	

活動一：三仙台地景想像

請同學在下面三仙台的地景圖上，以三仙台傳說故事為主題，想像創作一幅故事畫，並口頭分享你所創作的傳說故事。

學生創作參考圖-阿美族傳說「海龍守護的三仙台」

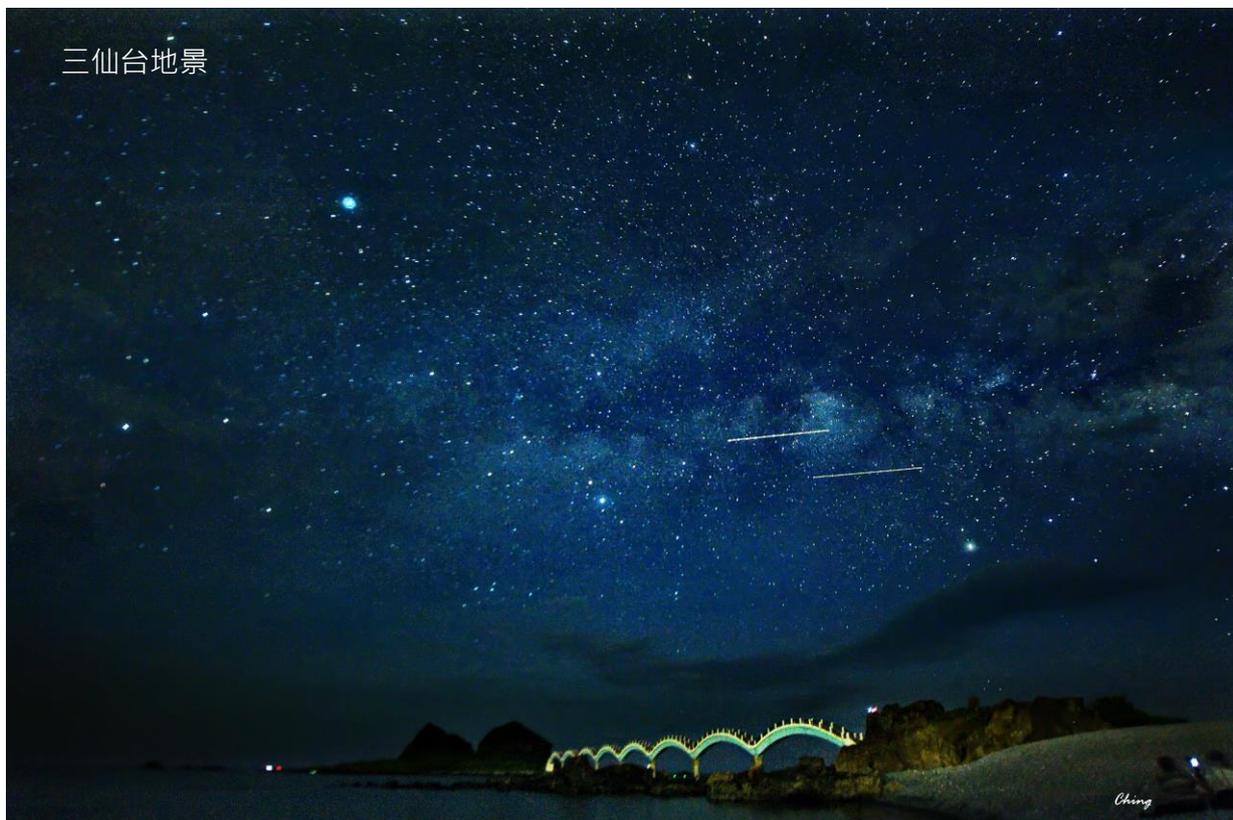


三仙台地景圖

活動二：三仙台的夢幻星空

三仙台少光害與交通易達性，是臺灣五大觀星勝地之一。三仙台四季可觀賞到的星座很多，以夏季為例，夏季大三角、天蠍座是在三仙台夏夜容易觀察到的星座。下面以三仙台地景與星空位置對照圖為例，參考星座與地景對應關係，在你的學習單上畫出觀察到的星座。

三仙台地景



夏季大三角-學生記錄方式的參考圖



活動二：三仙台的夢幻星空-自主規劃觀星計畫

- 一、以6月份19:00-20:00為區間，規劃適合觀星的日期(須同時考量月出、月沒時間、月相)
- 二、設定自己要觀測的目標星座(註：天蠍座、織女星、牛郎星、大熊星座、小熊星座...)

日期	六月	
	月出	月沒
1	15:49	02:44
2	16:48	03:20
3	17:52	04:02
4	18:59	04:50
5	20:05	05:46
6	21:08	06:49
7	22:05	07:57
8	22:54	09:05
9	23:37	10:12
10	-	11:15

日期	六月	
	月出	月沒
11	00:16	12:15
12	00:51	13:13
13	01:26	14:10
14	02:01	15:08
15	02:38	16:06
16	03:18	17:05
17	04:02	18:03
18	04:50	19:00
19	05:42	19:53
20	06:37	20:41

日期	六月	
	月出	月沒
21	07:32	21:24
22	08:26	22:03
23	09:19	22:37
24	10:10	23:09
25	11:01	23:39
26	11:51	-
27	12:42	00:09
28	13:35	00:41
29	14:32	01:15
30	15:33	01:53

我的六月份觀星計畫
時間：112-6-10 19:00-20:00
預計觀察的星座
星座：天蠍座

中華民國臺東縣112年6月-月出月沒時刻表
 (圖片來源：[2023年縣市月出月沒資料 \(cwa.gov.tw\)](http://2023.cwa.gov.tw))

三、三仙台觀星記錄：

請同學將觀察到的星點與星座連線畫在下面的三仙台地景圖。

學生創作參考圖



活動三：三仙台的寶石海岸

一、三仙台海岸玉髓比一比

	白玉髓	藍玉髓	紫玉髓	黃玉髓
玉髓種類				
說明	白玉髓，呈現潔白顏色，質地介於透明到半透明之間。	藍玉髓，呈藍色調。質地從透明到半透明之間。	紫玉髓，呈紫色調。質地從透明到半透明之間。	黃玉髓，呈黃色調。質地從透明到半透明之間。
分析	同質性分析： 差異性分析：			

二、三仙台礫石灘尋寶趣

對於初次尋找玉髓的新手，老師的建議有以下三點：

- 1.選擇直徑大小介於1-2公分的礫灘作為石點。
- 2.注意海浪的起伏，撿拾的地點要避開海浪的威脅，最好距離海浪前緣5公尺以上。
- 3.固定在上述的石點翻挖礫石，慢、靜、用心觀察翻挖起的石頭，視覺專注在顏色、質地透不透明兩項指標上。

請同學記錄在礫石灘上找到的玉髓大小、數量與色澤。

	種類	大小	特徵	其他
統計	白玉髓_____顆	1公分以下_____顆	清澈透光_____顆	
	紫玉髓_____顆	1-2公分_____顆	半清澈半透光_____顆	
	藍玉髓_____顆	2公分以上_____顆	不清澈不透光_____顆	
	黃玉髓_____顆			
	其他()			

三、寶石回歸大地：觀察學習課程結束後，請同學將觀察完的玉髓，輕輕放回礫石灘，讓環境能永續留存，維護大地最美的面貌。



註：環境永續勿撿石帶走喔！

案例 4

貝氏虎甲蟲
飛行的速度

貝氏虎甲蟲
米其林菜單

貝氏虎甲蟲
吃相大公開

野地殺手-鯉魚潭貝氏虎甲蟲狩獵戰力分析

圖文/周裕欽 國立東華大學附設實驗國民小學

一、課程理念

花蓮縣的鯉魚潭屬於三面環山的內陸湖泊，湖泊周邊林帶擁有豐富的生態系統，貝氏虎甲蟲在此處有穩定的族群，棲息於樹林底層黃土沙地。鯉魚潭園區擁有多元的動植物生態，並有規劃完善的步道設施，適合帶領學生在此地點進行自主規劃學習活動。本次課程希望透過野外昆蟲的觀察，培養學生對觀察現象形成問題，並規劃解決問題的策略，學習應用科技輔具解決問題，從自主規劃的學習活動中培養主動學習的習慣。

貝氏虎甲蟲是臺灣特有種昆蟲，屬於肉食性昆蟲生態位階較高，是重要的環境指標生物。本課程以貝氏虎甲蟲的觀察作為學生自主規劃學習的主題，期待透過野外的觀察活動引導學生探究思維外，也希望能讓學生對家鄉環境指標生物有進一步的了解。透過「貝氏虎甲蟲飛行速度實測」、「貝氏虎甲蟲的米其林菜單」、「貝氏虎甲蟲的吃相大公開」等學習活動，引導學生建構解決問題的方法、流程，在自主規劃的問題解決策略中，協助學生思考解決問題可以應用的工具，以及如何應用工具資源達到解決問題的目的，透過學生自己的創想，建構出屬於個人的問題解決策略，也建構出屬於個人的情境知識。



鯉魚潭的貝氏虎甲蟲

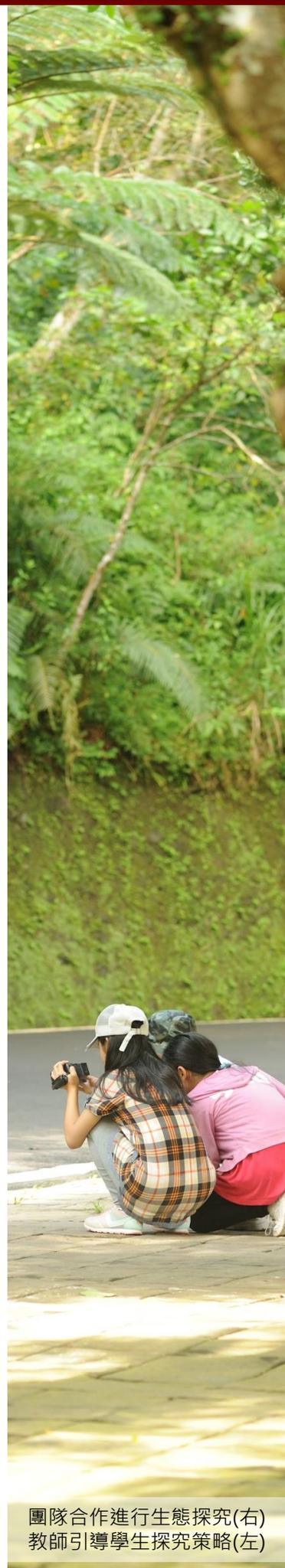
二、本課程戶外教育主題與12年課綱的連結內涵

本課程透過戶外教育「有意義學習」主軸，設計跨自然領域的連結「身心素質與自我精進」核心素養，培養學生透過八星虎甲蟲的觀察過程，能運用五官，敏銳的觀察周遭環境生物，保持好奇心、想像力持續探索自然。透過自主規劃的探究過程，學習使用科學工具進行探究，建立良好的探究方法、技能與態度。具體指標與課綱連結內涵統整如下表：

戶外教育主題		12年課綱	
有意義的學習	戶E2 豐富自身與環境互動經驗，培養對生活環境覺知與敏感，體驗環境美好。	<input checked="" type="checkbox"/> 融入領域：自然科技領域 <input type="checkbox"/> 不融入領域	
		核心素養：A3 規劃執行與創新應變 自-E-A3 具備透過實地操作探究活動探索科學問題的能力，並能初步根據問題特性、資源的有無等因素，規劃簡單步驟，操作適合學習階段的器材儀器、科技設備及資源，進行自然科學實驗。	
健康身心	戶E3 善用五官感知，培養對環境感受力。	學習重點	
		學習表現	學習內容
尊重關懷	戶E5 理解他人對環境的不同感受，並且樂於分享自身的經驗。	pe-III-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。	INc-III-1 生活及探究中常用的測量工具和方法。



團隊合作進行生態探究(右)
教師引導學生探究策略(左)





三、課程風險評估、管理與應用

本課程活動場域位於湖邊步道，易受天候條件與湖岸步道狀況影響課程活動的實施，在課程設計過程將相關風險因素納入考量，可以確保活動進行時人員的安全。以下針對花蓮縣鯉魚潭環潭步道，進行學習點課程設計的風險評估：

(一)環境風險評估：

戶外觀測活動最關鍵的氣候因素在於雨量、溫度兩部分，雨天與高溫氣候對於野外觀察活動影響較高。舉辦活動前關注中央氣象局的天氣預報系統蒐集天候相關資料，進行判讀與行前風險評估。提醒學生因應天候狀況調整自己的裝備。當氣象資料呈現24小時累積雨量達80毫米或者時雨量達40毫米以上，即謹慎評估課程進行的必要性。活動當天氣溫36度以上，即調整課程進行方式，隨時補充水分以避免熱衰竭。

(二)設備風險評估：

鯉魚山環潭步道平緩，園區公共環境皆有定期維護，進行戶外課程安全係數較高。然為確保安全，本課程在進行前仍會安排前導課程，確認學生具備野外活動的安全意識與自我保護概念。

(三)人員風險評估：

人員風險包括體能不足或有其它的疾病等因素。帶領學生到鯉魚潭進行野外調查前，事先透過健康調查表檢核，徹底掌握學生的身體狀況。假如參加成員具有特殊狀況，由教師團隊安排導生或者協作教師，理解與陪伴該生，確保該生的學習安全。



合作測量虎甲蟲飛行距離

風險管理矩陣					
活稱	野地殺手-鯉魚潭八星虎甲蟲狩獵戰力分析				
項目	危險因子	傷害徵狀	發生機率(1-5)	控制策略	備註
環境風險					
1	颶風 下雨	受冷 失溫	1	出發前三天注意氣象預報，提醒學生因應天候狀況調整自己的裝備。24小時累積雨量達80毫米或者時雨量達40毫米以上，即謹慎評估課程進行方式。	
2	高溫	曬傷 休克	1	出發前三天注意氣象預報，提醒學生因應天候狀況調整自己的裝備。氣溫36°C以上，即調整課程進行方式。隨時補充水分且留意通風，避免熱衰竭。	
3	生物 風險	咬傷 中毒	2	探究區域以虎甲蟲棲地為範圍，進行調查時建議穿著長袖衣褲，避免蟲咬。	
設備因素					
1	棧道 老舊	滑倒 扭傷	2	提醒勿在棧道區奔跑。	
2	步坡 護欄	墜落 邊坡	1	提醒行動專注、不奔跑，儘量靠近路面中間行走。	
人員因素					
1	疾病	氣喘 過敏	1	出發前確認個人健康狀態。	
2	特殊 個案	自控 不足	2	特別安排協助人員照護。	



觀察虎甲蟲飛行模式



四、教學活動設計

課程主題	野地殺手-鯉魚潭貝氏虎甲蟲狩獵戰力分析	設計者：周裕欽
實施時間	4 小時	
適用對象	國小高年級	
科目/領域	自然與科技	
核心素養	A3 規劃執行與創新應變	
教學活動設計	壹、引起動機	時間/ 評量
	<p>一、鯉魚潭邊的引路蟲-貝氏虎甲蟲</p> <p>夏日在鯉魚潭環潭步道上漫步，總會有一種昆蟲悄然無息的停駐在腳前，悠閒的在行人眼前停駐，似乎毫不擔心人們可能威脅到牠。仔細觀察牠們，發現只要人們一移動腳步，牠們就飛速往前，停在更前面一點的路面，這就是俗稱「引路蟲」的貝氏虎甲蟲。</p> <p>二、虎甲蟲是地表最快速的獵食性昆蟲</p> <p>虎甲蟲是地表速度最快的昆蟲，某些種類虎甲蟲的飛行速度曾記錄到 9Km/Hr，以身體比例計算，速度相當於人類以 770 Km/Hr 奔跑。在鯉魚潭環潭步道就可以觀察到這些地表最速的昆蟲，鯉魚潭的貝氏虎甲蟲速度也這麼快嗎？接著我們即將到鯉魚潭步道實測虎甲蟲的速度，並觀察牠們的獵食對象有哪些？</p>	10' 口語 評量
	貳、發展活動	時間/ 評量
	<p>活動一：貝氏虎甲蟲能飛多快？</p> <p>一、虎甲蟲飛行速度的測量</p> <p>(一)觀察虎甲蟲的飛行模式</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.選定一隻虎甲蟲觀察牠的飛行模式 2.決定測量飛行模式中的哪一個部分 <p>(二)如何測量虎甲蟲的飛行速度</p> <p>飛行速度主要需要測量那些部分？帶領學生思考如何知道牠的飛行速度，從日常經驗中，引導學生思考跑步速度的計算，需要那些數據？---跑步距離與跑步時間，以及算出每秒的距離。</p> <p>(三)測量飛行速度需要使用那些工具：引導學生自主規劃與準備，測量距離、時間所需工具。</p>	40' 學習單

<p>二、貝氏虎甲蟲飛行速度實測</p> <p>(一)請學生以自己規畫準備的工具，進行虎甲蟲飛行速度資料收集。</p> <p>(二)統計飛行距離與時間的資料，計算其所追蹤虎甲蟲的飛行速度。</p> <p>(三)分享個別學生所統計的資料，從虎甲蟲飛行速度的大數據中，得到鯉魚潭區貝氏虎甲蟲飛行速度的平均數。</p>	
<p>活動二：虎甲蟲的米其林菜單</p> <p>探討虎甲蟲的食物來源，並於棲地實地踏查有哪些虎甲蟲的捕食對象。</p> <p>一、肉食性虎甲蟲介紹</p> <p>教師說明：虎甲蟲是晝行性的肉食性昆蟲，牠所捕食的獵物包含：小型昆蟲、腐肉、軟體動物...等。</p> <p>二、虎甲蟲棲地獵物調查</p> <p>(一)請學生在虎甲蟲棲地觀察並記錄，棲地中有那些小昆蟲、小動物可能是虎甲蟲的捕食對象。在學習單上列出虎甲蟲的菜單。</p> <p>(二)野外觀察的自主學習：練習使用昆蟲辨識 APP(Picture Insect)，透過應用程式提供的昆蟲資料庫，快速的辨認昆蟲並判斷其是否可能成為虎甲蟲的菜單。</p>	<p>80' 學習單</p>
<p>活動三：虎甲蟲吃相大公開</p> <p>一、揭開虎甲蟲的吃相</p> <p>(一)請學生構思觀察虎甲蟲獵捕行為的方法。</p> <p>(二)請學生構思觀察獵捕行為需要準備的工具有哪些？</p> <p>(三)學生規劃自己要進行觀察虎甲蟲獵捕行為的步驟。</p>	<p>40' 學習單</p>
<p>二、虎甲蟲吃了那道菜？</p> <p>(一)觀察虎甲蟲的獵捕行為，並記錄下牠如何獵捕食物？</p> <p>(二)記錄虎甲蟲進食時間與被獵捕的昆蟲名稱。</p>	<p>60' 學習單</p>
<p>參、總結活動</p>	<p>時間/ 評量</p>
<p>請學生歸納探究的發現，並與同儕分享自主學習執行成果。</p>	<p>10'</p>

五、評量檢核設計

本教學活動方案以檢核勾選方式進行學生學習活動評量。評量的焦點，藉由戶外教育四大主題以及課綱重點進行檢核，教師在課程執行的過程中，逐一透過觀察，檢視學生是否達成預定的教學目標，並以檢核勾選的方式進行評量。評量與檢核項目如下表：

評量與檢核表					
戶外教育四大主題		12年課綱課程重點			
有意義的學習 戶E2豐富自身與環境互動經驗，培養環境敏覺力。	<input type="checkbox"/> 目標達成 <input type="checkbox"/> 部分達成 <input type="checkbox"/> 未達目標	核心素養：A3 規劃執行與創新應變 自-E-A3 具備透過實地操作探究活動探索科學問題的能力，並能初步根據問題特性、資源的有無等因素，規劃簡單步驟，操作適合學習階段的器材儀器、科技設備及資源，進行自然科學實驗。			
		學習表現		學習內容	
健康的身心 戶E3善用五感提升對環境的感受能力。	<input type="checkbox"/> 目標達成 <input type="checkbox"/> 部分達成 <input type="checkbox"/> 未達目標	pe-III-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。	<input type="checkbox"/> 目標達成 <input type="checkbox"/> 部分達成 <input type="checkbox"/> 未達目標	INc-III-1 生活及探究中常用的測量工具和方法。	<input type="checkbox"/> 目標達成 <input type="checkbox"/> 部分達成 <input type="checkbox"/> 未達目標
尊重與關懷 戶E5理解他人對環境的不同感受，並且樂於分享自身經驗。	<input type="checkbox"/> 目標達成 <input type="checkbox"/> 部分達成 <input type="checkbox"/> 未達目標				

六、課後省思與評鑑

教師針對課程設計流程、風險檢視評估及教學效益等面向，進行課程省思評鑑，作法如下：

評鑑面向	問題	評鑑指標	補充說明
課程設計流程	課程設計六大步驟是否合理?	<input type="checkbox"/> 適切且合理 <input type="checkbox"/> 宜再針對部分修正	
風險再評估	活動進行安全順暢嗎?	<input type="checkbox"/> 安全且可行 <input type="checkbox"/> 宜再進行評估調整 <input type="checkbox"/> 危險性高，暫停實施	
教學效益	學生是否學到正向、優質的內容?	<input type="checkbox"/> 課程有意義及價值 <input type="checkbox"/> 課程不具意義與價值	

貝氏虎甲蟲~臺灣特有種昆蟲，體長15 - 21 mm，鞘翅為深藍綠色，翅背左右各有4顆白色斑點，夏季在鯉魚潭環潭步道可以容易觀察到虎甲蟲活動。虎甲蟲是肉食性昆蟲，發達的大顎讓牠們看起來非常兇猛，飛行速度號稱是昆蟲界的超跑選手，尖嘴利牙、迅雷不及掩耳的速度，使虎甲蟲堪稱為野地的殺手。到底鯉魚潭的貝氏虎甲蟲飛行速度有多快？

活動一：貝氏虎甲蟲能飛多快？

觀察虎甲蟲飛行模式	虎甲蟲會短程飛行、步行前進、長距離飛行
決定觀測的飛行模式	觀測虎甲蟲短程飛行
測量飛行速度的工具	攝影機(手機、平板)、碼錶(手錶、手機)、測量距離用的繩子、軟尺、記錄板
測量飛行速度的步驟	<p>步驟一：選定一隻虎甲蟲，開啟攝影機，開始追蹤錄影。</p> <p>步驟二：慢慢趨近虎甲蟲，直到虎甲蟲飛離。</p> <p>步驟三：測量並且記錄虎甲蟲移動的距離。</p> <p>步驟四：反覆以上之流程，至少5次。</p>

	移動距離	移動時間 (錄影機)	飛行速度 (距離÷時間)	備註
第一次				
第二次				
第三次				
第四次				
第五次				
統計結果：貝氏虎甲蟲的平均飛行速度為每秒_____公尺。				

活動二：貝氏虎甲蟲的米其林菜單

觀察貝氏虎甲蟲棲地中有那些生物？仔細觀察牠們的行為記錄下來。使用「口袋裡的人工智慧昆蟲專家」APP幫助辨認昆蟲，遇到不認識的昆蟲試著運用APP的昆蟲資料庫檢索，找到昆蟲的名稱記錄在學習單上。

	生物名稱	發現地點	行為	移動方式
1		<input type="checkbox"/> 地底 <input type="checkbox"/> 地表 <input type="checkbox"/> 樹根 <input type="checkbox"/> 樹幹 <input type="checkbox"/> 樹枝 <input type="checkbox"/> 樹梢 <input type="checkbox"/> 其他()	<input type="checkbox"/> 覓食 <input type="checkbox"/> 交配 <input type="checkbox"/> 打鬥 <input type="checkbox"/> 其他 ()	<input type="checkbox"/> 跑、走、爬 <input type="checkbox"/> 跳 <input type="checkbox"/> 飛 <input type="checkbox"/> 不動 <input type="checkbox"/> 其他()
2		<input type="checkbox"/> 地底 <input type="checkbox"/> 地表 <input type="checkbox"/> 樹根 <input type="checkbox"/> 樹幹 <input type="checkbox"/> 樹枝 <input type="checkbox"/> 樹梢 <input type="checkbox"/> 其他()	<input type="checkbox"/> 覓食 <input type="checkbox"/> 交配 <input type="checkbox"/> 打鬥 <input type="checkbox"/> 其他 ()	<input type="checkbox"/> 跑、走、爬 <input type="checkbox"/> 跳 <input type="checkbox"/> 飛 <input type="checkbox"/> 不動 <input type="checkbox"/> 其他()
3		<input type="checkbox"/> 地底 <input type="checkbox"/> 地表 <input type="checkbox"/> 樹根 <input type="checkbox"/> 樹幹 <input type="checkbox"/> 樹枝 <input type="checkbox"/> 樹梢 <input type="checkbox"/> 其他()	<input type="checkbox"/> 覓食 <input type="checkbox"/> 交配 <input type="checkbox"/> 打鬥 <input type="checkbox"/> 其他 ()	<input type="checkbox"/> 跑、走、爬 <input type="checkbox"/> 跳 <input type="checkbox"/> 飛 <input type="checkbox"/> 不動 <input type="checkbox"/> 其他()
4		<input type="checkbox"/> 地底 <input type="checkbox"/> 地表 <input type="checkbox"/> 樹根 <input type="checkbox"/> 樹幹 <input type="checkbox"/> 樹枝 <input type="checkbox"/> 樹梢 <input type="checkbox"/> 其他()	<input type="checkbox"/> 覓食 <input type="checkbox"/> 交配 <input type="checkbox"/> 打鬥 <input type="checkbox"/> 其他 ()	<input type="checkbox"/> 跑、走、爬 <input type="checkbox"/> 跳 <input type="checkbox"/> 飛 <input type="checkbox"/> 不動 <input type="checkbox"/> 其他()
5		<input type="checkbox"/> 地底 <input type="checkbox"/> 地表 <input type="checkbox"/> 樹根 <input type="checkbox"/> 樹幹 <input type="checkbox"/> 樹枝 <input type="checkbox"/> 樹梢 <input type="checkbox"/> 其他()	<input type="checkbox"/> 覓食 <input type="checkbox"/> 交配 <input type="checkbox"/> 打鬥 <input type="checkbox"/> 其他 ()	<input type="checkbox"/> 跑、走、爬 <input type="checkbox"/> 跳 <input type="checkbox"/> 飛 <input type="checkbox"/> 不動 <input type="checkbox"/> 其他()



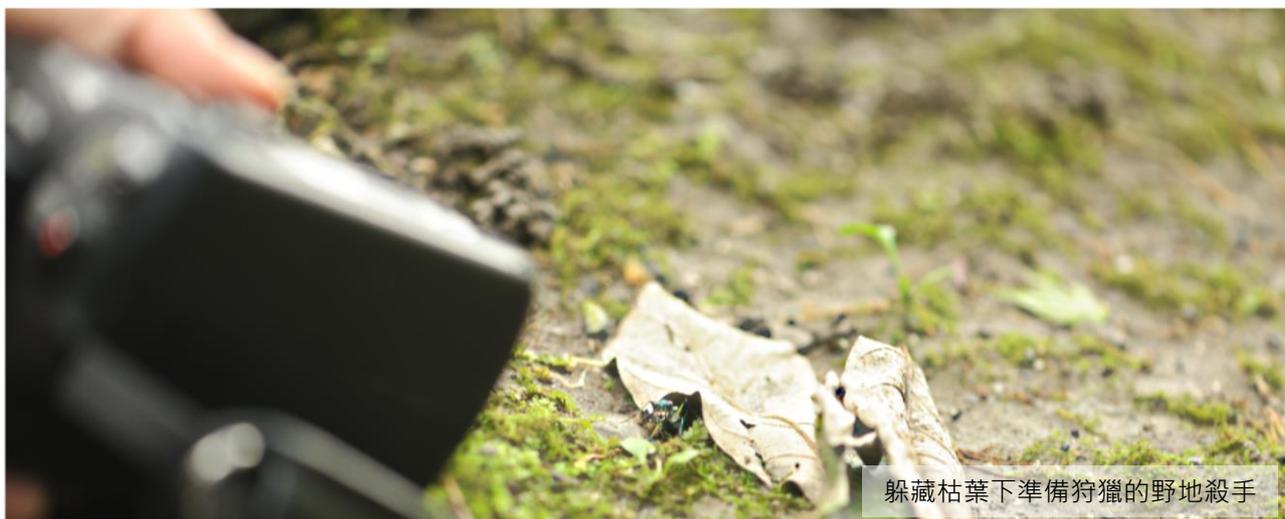
虎甲蟲的棲地上的米其林菜單

活動三：貝氏虎甲蟲的吃相大公開

觀察虎甲蟲獵捕行為，牠獵捕了那些昆蟲呢？請將自主規劃內容與觀察記錄填寫在表格中。

觀察獵捕行為的方法	虎甲蟲會短程飛行、步行前進、長距離飛行
決定觀測使用的工具	觀測虎甲蟲短程飛行
規劃觀察獵捕行為步驟	<p>步驟一：選定一隻虎甲蟲，開啟攝影機，開始追蹤錄影。</p> <p>步驟二：持續追蹤虎甲蟲，直到記錄到獵捕行為。</p> <p>步驟三：記錄虎甲蟲獵捕的昆蟲名稱。</p> <p>步驟四：分析虎甲蟲獵捕昆蟲的步驟。</p>

	開始觀察時間	獵捕開始時間	進食開始時間	進食結束時間	狩獵食物名稱	備註
第一輪觀察						
第二輪觀察						
第三輪觀察						
第四輪觀察						
第五輪觀察						
統計結果：						
經過觀察分析，臺灣八星虎甲蟲喜歡獵捕_____，獵捕大約花_____秒鐘。						
進食大約花_____秒鐘。						



躲藏枯葉下準備狩獵的野地殺手

參考書目

吳靖國 (2022)。兼顧普及與優質的戶外教育多元教學模式。
戶外教育與海洋教育通訊，2，1-2。

教育部 (2014)。中華民國戶外教育宣言。臺北市：教育部。

教育部 (2019)。讓學習走入真實世界：戶外教育2.0宣言。
臺北市：教育部。

教育部 (2020)。戶外教育實施參考手冊 - 行政指引。臺北
市：教育部。

黃武雄 (2013)。學校在窗外 (教改二十周年紀念版)。新北
市：左岸文化出版社。

黃茂在、曾鈺琪 (2015)。戶外教育的意涵與價值。載於黃茂
在、曾鈺琪 (主編) 戶外教育實施指引，8-25。臺北市：
國家教育研究院。

曾鈺琪 (2015)。戶外教育的實施歷程。載於黃茂在、曾鈺琪
(主編) 戶外教育實施指引，4-65。臺北市：國家教育研
究院。

羅先耘、黃茂在 (2020)。戶外教育有助培育自主學習的學習
者。載於鄭章華等人 (主編)，學習新動力：「自主學
習」在十二年國教的多元展現，69-102。新北市：國家教
育研究院。

English Outdoor Council. (2015). *High Quality Outdoor Learning*.
Author. <https://oeapng.info/download/1172/?tmstv=1720094867>



戶外教育多元學習模式—自主規劃學習模式課程設計

總編輯：范熾文、徐偉庭、王令儀

總策劃：尚憶薇、鮑明鈞

編輯委員：周裕欽、駱昌宏、陳雍青、廖品蘭

校對：司徒振耀、張凱晴、田佳蓉

照片提供：國立東華大學師資培育中心、國立東華大學附設實驗國民小學

美術編輯：廖品蘭

本案由教育部國民及學前教育署委託國立東華大學師資培育中心(戶外教育及海洋教育東區協作中心)辦理