

科技部補助專題研究計畫報告

科普活動：博物館智慧學習 活化原偏鄉在地科普體驗課程與活動推廣計畫(主題二)

報告類別：成果報告

計畫類別：個別型計畫

計畫編號：MOST 109-2515-S-178-003-

執行期間：109年07月01日至110年03月31日

執行單位：國立自然科學博物館營運典藏與資訊組

計畫主持人：徐典裕

共同主持人：張鈞翔、趙貞怡

計畫參與人員：碩士級-專任助理：劉穎穎

碩士級-專任助理：姚洛伊

本研究具有政策應用參考價值：☒否 ☐是，建議提供機關
(勾選「是」者，請列舉建議可提供施政參考之業務主管機關)
本研究具影響公共利益之重大發現：☐否 ☐是

中 華 民 國 110 年 06 月 16 日

中文摘要：本計畫以科博館厚實的自然史和人類文化蒐藏、研究展示及科教成果為基礎，整合教育部「智慧服務 全民樂學-國立社教機構創新服務計畫」成果，發展連結博物館虛實整合學習與原偏鄉在地化科普元素之新型態科普活動，辦理創新與創意教案與教學活動創作徵稿競賽，結合博物館、大專校院及中小學教師之創新科普課程設計能量，培訓種子教師，並輔導原偏鄉學校運用科博館虛實整合智慧學習資源，設計博物館融入在地化特色之參觀前中後跨域整合探究學習課程。

課程設計包含參觀前在地化、生活化課程建立先備知識與經驗；參觀中博物館虛實整合行動智慧探索學習；參觀後結合在地特色之科學探究與實作等三個階段，藉由本次教案競賽活動共產出「水起風生博愛三崙」、「潭墘麥向科博館」、「泰雅人的大甲溪」等三套特色課程，可作為濱海地區學校、農村地區學校及山區部落學校之創新教學應用典範。計畫執行期間，透過辦理「博物館融入原偏鄉在地科普教育－智慧創新教學研習營」，安排獲獎學校分享博物館融入原偏鄉在地課程之實務經驗，亦結合臺灣教育科技展活動，擴大推廣博物館融合原偏鄉地區在地特色課程之創新教學模式，線上及線下累積達5,613人參與。

本計畫透過博物館總體學習成效(GLOs)問卷、科學素養問卷、學生學習心得單及教師訪談等評估方式，深入探究原偏鄉地區師生運用博物館學習資源進行科普教學活動之特性與需求。發現相較於過去校外教學參觀導覽的形式，行動智慧探索學習服務提供一種與博物館互動的媒介，可激發學生的學習動機、引導學生自主探索學習，結合校本課程，設計參觀前中後跨域整合探究學習課程，能有效降低課程開發的門檻，教師可著重於參觀前、中、後學習活動的銜接，搭建學習鷹架，但由於原偏鄉學校教師對於博物館學習資源不夠熟悉，仍需館內人員提供專業的建議與協助。未來科博館將整合館內「原偏鄉補助計畫」持續推廣博物館融入原偏鄉在地特色課程之創新學習模式，培育種子教師，提供原偏鄉師生來館深度探索學習的機會，並將彙整多元化的隨選套裝行程提供全國教師參考應用。

中文關鍵詞：博物館、智慧學習、科普教育、原偏鄉科學素養、在地化特色課程、館校合作、虛實整合、跨域探究學習、創新教案與教學活動徵集

英文摘要：Based on the natural history and cultural collections, research, exhibitions, and science education achievements of the National Museum of Natural Science (NMNS), as well as the integration of the Ministry of Education's intelligent services and enjoyable learning for all - innovative services plan for national social education organizations, new types of popular science activities have been developed that connect museum learning with indigenous and rural community localized scientific literacy. Through lesson plan and educational activity competitions, innovative popular science curriculum design capacities of museums, colleges, and elementary and junior high school teachers are brought into play, seed teachers are

cultivated, and schools in indigenous and rural communities receive guidance in the use of NMNS' virtually and physically integrated learning resources. Moreover, local characteristics are incorporated into cross-field inquiry learning that takes place before, during, and after a museum visit.

Curriculum design can be divided into three stages: localized courses based on daily life experiences that build knowledge and experience prior to a museum visit, virtual and physical integrated and mobile exploratory learning during a museum visit, and science-based inquiry and practice that incorporate local characteristics after a museum visit. Following a lesson plan competition, three innovative teaching models for schools in coastal areas, farming villages, and indigenous communities were developed, based on the themes of coastal ecology, environmentally-friendly agricultural methods, and indigenous culture, respectively. Moreover, during an intelligent and innovative teaching workshop, award-winning schools were invited to share practices and experience in applying museum resources to popular science education. The inclusion of EdTech Taiwan activities led to the expanded promotion of innovative teaching models for localized courses in indigenous and rural communities that incorporate museum resources. This workshop attracted 5,613 participants online and offline.

Evaluation methods included museum Generic Learning Outcomes (GLOs) questionnaire, scientific literacy questionnaire, student learning experience reports, and interviews with teachers. The purpose was to explore the characteristics and needs of teachers and students in indigenous and rural communities regarding the application of museum learning resources to popular science educational activities. In comparison with field trips, mobile exploratory learning enables better interaction with the museum and motivates students to undertake autonomous exploratory learning that incorporates textbook content and school curricula. Moreover, cross-field inquiry learning lowers the threshold for course development, enabling teachers to focus on connecting activities before, during, and after a museum visit to build learning frameworks. However, as teachers in indigenous and rural area schools may not be familiar with the museum' s learning resources, they require professional advice and suggestions. In the future, NMNS will integrate indigenous and rural community subsidies to continue to promote the application of museum

resources to the development of innovative learning models for special courses based on local characteristics in indigenous and rural communities, cultivate seed teachers, provide teachers and students in indigenous and rural communities with in-depth exploratory learning opportunities, and compile diverse on-demand packages and itineraries as a reference for teachers in Taiwan.

英文關鍵詞：Museum, Smart learning, Science education, Indigenous and rural community scientific literacy, Localized school-based curriculum, Museum-school cooperation, Virtual and physical integration, Cross-field inquiry learning, Innovative lesson plans and educational activity acquisition

目 錄

壹、前言	1
貳、活動簡介	2
參、活動辦理方式	2
一、原偏鄉小學種子教師培訓	4
二、原偏鄉小學科普實驗教學活動	6
三、教學成果推廣	8
肆、活動所需教材與科學知識概念說明	9
一、科普實驗教學「水起風生「博」愛三崙」—知識概念與活動教材	9
二、科普實驗教學「潭墘麥向科博館」—知識概念與活動教材	28
三、科普實驗教學「泰雅人的大甲溪」—知識概念與活動教材	34
伍、活動對象、場次及人數、活動照片	38
一、原偏鄉小學種子教師培訓	38
二、原偏鄉小學科普實驗教學活動	40
三、教學成果推廣	46
陸、活動成效評估工具	47
一、博物館總體學習成效(GLOs)問卷	47
二、科學素養問卷	49
三、學習心得單	52
四、教師訪談	52

柒、活動結果.....	52
一、雲林縣四湖鄉三崙國小(特偏區域)活動結果.....	52
二、彰化縣大城鄉潭墘國小(偏遠區域)活動結果.....	54
三、臺中市和平區博愛國小(極偏原民區域)活動結果.....	55
捌、活動之意見調查分析報告.....	57
一、博物館總體學習成果評量(GLOs)意見分析.....	57
二、教師訪談意見分析.....	59
玖、活動成果與推廣報告.....	63
拾、參考文獻.....	64
拾壹、附錄.....	65
附件 1 教案徵集競賽活動辦法.....	65
附件 2 「水起風生「博」愛三崙」完整教案.....	78
附件 3 潭墘麥向科博館完整教案.....	107
附件 4 泰雅人的大甲溪完整教案.....	116
附件 5 教學成果推廣研習活動辦法.....	134

壹、前言

國立自然科學博物館(以下簡稱本館)擁有豐富館藏與跨領域專業人員，而在過去的十年間結合了臺中市教師輔導團、大學系所、教育科技相關產業能量，應用前瞻資訊通訊與創新行動智慧科技，並以學校師生為關鍵經營族群，結合本館數位學習資源及展示科教活動開發多項行動智慧學習服務包含：學校師生行動悠遊學習服務、兒童趣味悠遊學習服務、探索科博尋寶趣實境解謎服務等，透過參觀前、中、後跨域整合良性循環的模式，建構以學習者為中心，連結博物館、校園、社區及家庭的自主探究終身樂學與樂活環境，截至目前已開發支援學校科普學習之智慧學習服務與學習主題內容如表 1，本計畫透過辦理教案徵集競賽及教師研習活動，輔導原偏鄉小學教師運用本館數位與實體科學教育資源，發展融入在地化科普學習之參觀前中後課程，啟迪原偏鄉小學生探索家鄉在地自然生態與文化特色，並能善用科學方法與科技工具自主探索學習，解決日常生活的問題，進而提升學生科學學習的興趣與素養。

表 1

本館行動智慧學習服務與學習主題內容

服 務	主 題	對應國小課綱之科普學習內容	開發時間
學校師生 行動悠遊 學習	探索植物	植物的形態、構造與功能、植物與環境	102-104
	岩石礦物	岩石形成、礦物觀察	
	水中生物	水中植物、水中動物、生態流域	
	人文社會	古代中國文化、台灣農業社會、中國人心靈與宗教、台灣南島語族	
親子兒童 行動探索 學習	微觀世界	水中動物、昆蟲、動植物的生活與繁殖方式	102-104
	生命演化	生命形成與演化、動物的身體及運動方式	
	人類文化	人類演化與適應、古代中國文化、台灣南島語族、大洋洲文化	
	芸芸眾生	動物的身體及運動方式、動植物的生活、生物多樣、生態環境及物種保育	
探索科博 尋寶趣	個人版實境解謎學習主題		105-108
	D 博士的恐龍樂園	生命形成與演化、恐龍時代、哺乳類演化與多樣性	
	恐龍的秘密	生命形成與演化、恐龍時代	
	熊寶的奇幻冒險	生物及環境多樣性、保育	
	大天使的魔法書	人類演化與適應、人類生活文化	
	古中國的智慧	中國古代科技、多元文化	
	尋找地球 2.0	生物多樣性	
	雨林王國的守護石	植物的形態	
	鹿鹿的生日派對	植物的構造功能與環境	
	尋找綠星人	校園及生活常見植物形態與構造	
	拯救星球的方法	校園常見生物與環境議題	
	童話國的委託	生活常見幾何及色光、色料三原色	
	天外的神秘客	臺灣生活周遭的多元文化特色	
	協力版實境解謎學習主題		108~迄今
	大末日傳說	環境教育、生態學、物質循環、能量流動	
	閻羅校長的考題	美感教育、生活常見幾何及色彩應用	
	多元文化主題	多元文化教育、文化的成因與變遷、臺灣南島語族	

貳、活動簡介

為有效善用國家教育資源以縮短城鄉科普與數位落差，本館希望藉由此次科普活動計畫，培育原偏鄉國小種子教師及實施原偏鄉國小科普教學活動，建構出整合博物館虛實整合智慧學習科普資源、在地化科學素材資源、自然科學領域學科知識的參觀前、參觀中、參觀後科普教案課程內容。

但由於今年是初次辦理科普活動計畫，先以本館周邊五縣市辦理「原偏鄉博物館科普智慧學習創新教案徵集活動」，並藉由成果發表與頒獎典禮及辦理教師研習活動將競賽產出成果推廣至全國原偏鄉地區中小學，本次科普活動計畫的整體性目標為：

（一）發展連結博物館學習與原偏鄉在地化科學元素之新型態科普活動

藉由辦理中部五縣市(苗栗、臺中、南投、彰化、雲林)原偏鄉小學在地化創意科普教案徵集競賽，連結博物館虛實整合智慧學習資源、在地生活與文化科學素材，帶領原偏鄉學生體驗在地化科學元素之新型態科普活動。

（二）培育原偏鄉小學教師善用博物館智慧學習資源活化創新科普教學

運用本館實體展示、科教資源、線上資源、行動探索學習等虛實整合智慧學習服務，輔導原偏鄉小學教師善用資源與巧思，發展參觀前：結合在地文化元素之先導性科普教學、參觀中：博物館科普知識虛實整合深度探索體驗參訪、參觀後：科普學習成果總結等整合性三階段科普教案設計，並先從中部區域五縣市，培育原偏鄉小學教師，以作為未來本館進行全國科普教學成果推廣之種子教師。

（三）串聯博物館與在地化跨域學習，提升原偏鄉小學生科學素養

輔導原偏鄉小學教師發展在地化科學元素課程，遴選前三名獲獎學校實際實施參觀前中後之跨域整合特色課程，落實培養原偏鄉學生運用數位工具、科學方法的問題解決能力，提升學生自然科學學習興趣，進而培育符合 108 課綱「自發、互動、共好」精神的未來人才。

（四）建立運用博物館智慧學習融入原偏鄉中小學在地化學習成效評估模式

為優化原偏鄉教師能巧思組合新創課程設計，並於教學現場實施實驗教學活動，本館將使用自編博物館總體學習成效(GLOs)問卷、自編科學素養問卷、學習心得單、教師訪談等方式，瞭解原偏鄉小學師生對於在地化科學元素課程的觀感意見與學習狀況，進而發展並調整評估課程適切性的相關成效模式。

（五）展示及推廣計畫亮點成果，永續推動成功模式於全國原偏鄉區域

今年是本館初次辦理此類型的科普活動，以鄰近之中部五縣市原偏鄉小學為試辦對象，發展在地化科學元素的課程內容，並辦理實驗教學活動、教師經驗分享交流活動及教師研習活動，將本計畫執行之成功經驗推廣至全國原偏鄉小學，以作為未來發展連結博物館之參觀前中後在地特色課程之參考。

參、活動辦理方式

為有效結合博物館與原偏鄉在地文化元素等資源優勢，透過「109 年原偏鄉博物館科普智慧學習創新教案徵集活動」發展連結博物館學習與原偏鄉在地化科學元素之新型態科普活動，本計畫整體活動設計共分為原偏鄉小學種子教師培訓與教案徵集、原偏鄉小學科普實驗教學活動、成果推廣等三大階段(如圖 1)，以下列點說明之：

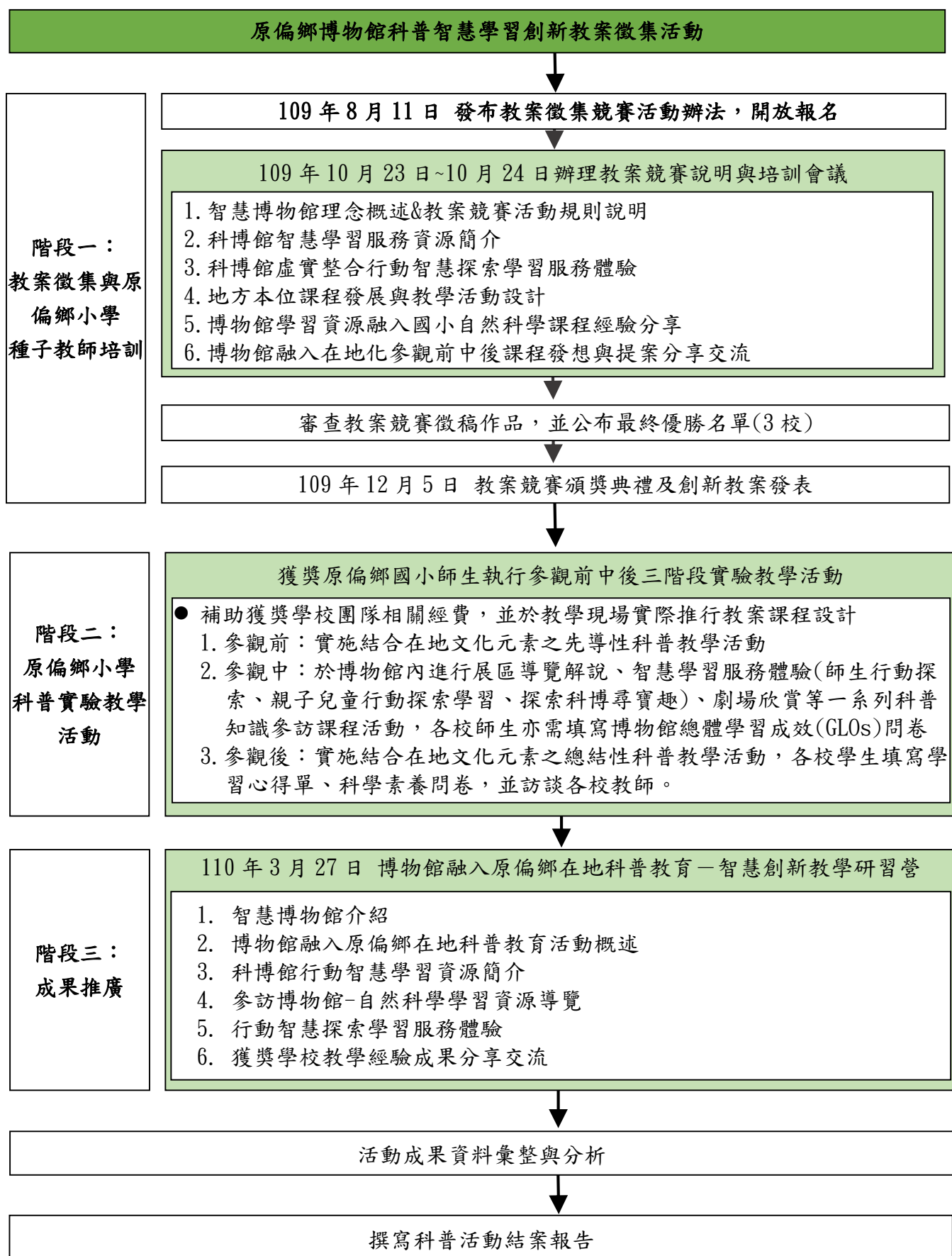


圖 1 整體活動流程圖

階段一、教案徵集與原偏鄉小學種子教師培訓

透過教案徵集競賽與中部五縣市政府教育局合作邀請任教於苗栗、臺中、彰化、南投、雲林等地區，且符合教育部公告之偏遠、特偏、極偏等區域的公私立、國民小學現職教師，組隊參與「原偏鄉博物館科普智慧學習創新教案徵集活動」，參賽團隊需派員出席本館競賽說明與培訓會議，瞭解競賽規則並蒐集博物館端之虛實整合科普教學資源。參賽教案需結合博物館與在地自然人文學習資源發展參觀前、中、後之跨域整合探究課程，期間科博館與參賽教師透過社群互動共享的方式，由本館組織博物館科學教育專家、大專校院教師及過去曾參與本館行動智慧學習服務開發之中小學教師協助參賽教師教案設計發想，創造館校合作共創及跨領域專家內隱知識轉移的互動環境，透過發展創新課程的過程達成培訓種子教師之目的。

此外，教案完稿後特聘請館內外評審委員，針對本次參賽作品進行審查，遴選前三名優質作品補助該校教案實施所需之相關費用，辦理實驗教學活動、分析學生學習成效、訪談教師教學心得，並藉由教師經驗分享交流活動與教師研習營，提供獲獎團隊教師將本次參與教案競賽期間課程設計、實施與學生學習成效評估的完整經驗分享給全國原偏鄉教師參考，競賽活動流程如下表2所示：

表 2

競賽活動流程階段概述說明

流程階段	說明	時程
第一階段	教案徵集競賽活動報名	109/08/11~
第二階段	辦理競賽說明與培訓會議	109/10/23~10/24
第三階段	教案徵集競賽開始	109/10/25
	作品提交	109/11/17
	作品審稿	109/11/17~11/23
	公告獲獎名單	109/11/26~11/27
第四階段	頒獎典禮暨主題講座論壇	109/12/05
第五階段	獲獎學校團隊實施教案作品之實驗教學活動	109/12/05~110/03/22
第六階段	教學成果、經費補助文件資料提交	110/03/27

(一)教案徵集競賽活動報名：

1. 參加對象：

參賽團隊需任職於中部五縣市(苗栗、臺中、彰化、南投、雲林)，且符合教育部公告之偏遠、特偏、極偏等區域的公私立、國民小學現職教師(含代理、代課教師)。

2. 報名方式：

活動報名採網路預約報名及縣市政府教育局推薦報名兩種管道，以校為單位報名，1 校為 1 組，每組人數以 1~ 3 人為限，且每組成員中至少須有一名自然科學領域授課教師，每組亦僅能報名 1 件作品，教案徵集競賽活動辦法詳如附件 1。

3. 教案競賽內容：

(1)教案設計對象：以原偏鄉國民小學三至六年級學生為對象

(2)教案主題：運用本館虛實整合智慧學習服務，並依據 108 課綱所列之自然科學領域核心素養，發展參觀前中後教案延伸設計，進而撰寫博物館連結在地生活與文化科學素

材之科普教案設計，以提升原偏鄉小學生的科學素養。

(3)內容設計：需包含教案名稱、適用學習科目、實施年級、教學目標、對應之自然科學領域核心素養與能力指標、所使用的博物館學習資源、參觀前中後教學活動設計與學習重點、實施節數等。

4. 教案作品提交與審查：

作品審查皆由館內科學教育專家、臺中市國小自然科學領域資深教師及大專校院課程設計專家，共同進行審查評分，評分項目為主題契合度(15%)、教案完整性(30%)、科學教育性(30%)、教學創意(15%)、預算合理性(10%)。

5. 頒獎典禮與教案發表：

獲選特優、優選、佳作等3所原偏鄉小學教師團隊，出席109年12月05日的頒獎典禮，並於會中分享教案作品設計理念，可獲頒獎狀乙紙、個人獎金新臺幣叁千元整，並得申請獲獎教案實施所需之相關費用補助。

(二)競賽說明與培訓會議：

為引導參賽原偏鄉小學教師更加瞭解競賽內容及博物館端可應用之數位與實體學習資源，參賽團隊皆需派至少一員出席本活動，活動中將邀請本館科學教育專家、教師輔導團教師及大專校院相關領域之學者專家協助指導，協助參賽教師逐步發展連結博物館與在地化科學元素之整合性課程設計，競賽說明與培訓會議日程如下表3。

表 3

競賽說明與培訓會議日程表

時間	活動內容	地點
第一天：109 年 10 月 23 日(五)		
12:30-12:40	報到	本館西屯路入口處
12:40-13:10	智慧博物館概述&教案徵集競賽活動說明	人與環境教室
13:10-14:00	專題講座：博物館自然科學領域課程設計	
14:00-14:30	科博館行動智慧學習資源簡介	
14:30-15:20	認識芸芸眾生展廳自然科學學習資源	地球環境廳
15:30-16:50	探索科博尋寶趣協力版(大末日傳說)	
17:00	賦歸	
第二天：109 年 10 月 24 日(六)		
09:00-09:10	報到	本館西屯路入口處
09:10-09:40	學校師生行動悠遊學習(台灣自然生態區)	地球環境廳
09:40-10:30	探索科博尋寶趣單人版(熊寶的奇幻冒險)	
10:30-11:10	體驗兒童趣味悠遊學習服務	
11:10-12:00	專題講座：地方本位課程發展與教學活動設計	人與環境教室
12:10-13:10	午餐及午休	雅園
13:20-14:20	教師經驗分享交流：創意思考與創新教學活動設計	資訊大樓 第一電腦教室
14:20-16:00	發展融入博物館資源與在地生活元素的科學教案設計	
16:10-16:50	各組教案設計理念分享與回饋座談	
16:50-17:00	賦歸	

階段二、原偏鄉小學科普實驗教學活動

(一)教案徵集競賽評選

本次參與教案徵集競賽學校教師團隊計有 6 校，彰化縣、臺中市、南投縣偏鄉學校各 1 所、雲林縣特偏學校 1 所、臺中市與苗栗縣原鄉學校各 1 所，教案作品有效徵件數共計 5 件。

審查委員邀請臺中市環境教育資深國小教師、臺中市自然科學領域資深國小教師、本館科學教育組之科學教育專家、大專校院在地化課程發展專家、本館博物館數位教育專家，共五位專業審查委員進行評比，審查結果如表 4，遴選前三名補助獲獎教案實施之教材製作費、校外教學交通費等相關費用，辦理實驗教學活動，獲選學校與作品名稱如下：

- 特優學校：雲林縣四湖鄉三崙國小(特偏區域)，教案作品：水起風生「博」愛三崙
- 優選學校：彰化縣大城鄉潭墘國小(偏遠區域)，教案作品：潭墘麥向科博館
- 佳作學校：臺中市和平區博愛國小(極偏原民區域)，教案作品：泰雅人的大甲溪

表 4

教案徵件審查結果

	水起風生 「博」愛三崙	如何釀好喝 的甜酒	「息」、習相關 —生物與環境	泰雅人的 大甲溪	潭墘麥向 科博館
委員 1	89	80	72	80	84
委員 2	86	74	71	81	88
委員 3	78	73	65	68	82
委員 4	89	76	70	84	88
委員 5	92	80	85	90	86
平均總評分	86.8	76.6	72.6	80.6	85.6
總名次	1	4	5	3	2

(二)獲獎教案作品簡介

1. 特優學校：雲林縣四湖鄉三崙國小(特偏區域)

- 教案作品：水起風生「博」愛三崙(完整教案內容請參閱附件二)
- 實施年級：國小三～六年級
- 課程領域：藝術、社會、自然科學、校本課程
- 設計理念：

該校位處雲林縣四湖鄉，民國七〇到八〇年代校園周遭的三條崙海水浴場遠近馳名，但隨著港口淤積、工作機會短缺，如今已無過去繁華的漁村風貌，只剩下黑森林（防風林）仍屹立於校園周遭的濱海岸邊。基於學校本位課程因地制宜之特性，本教學方案決定以濱海自然景觀為課程主題；又因依海為生社區，學生更應該認識與珍視海洋相關資源，所以選用海洋教育五大學習主題之一「海洋資源與永續」為課程發展重點。

教案設計採取螺旋式課程的發展概念(如圖 2)，由淺入深，三年級「海岸風情」課程先認識濱海植物的樣貌與觀察濱海植物的身體；五年級「海岸形色」課程調查各種濱海植物，並理解濱海植物身體的功能。四年級「海鄉珍寶」課程先探索家鄉濱海的產業與環境問題；六年級「海鄉永續」課程則希望盡一己之力改善家鄉濱海的環境問題。

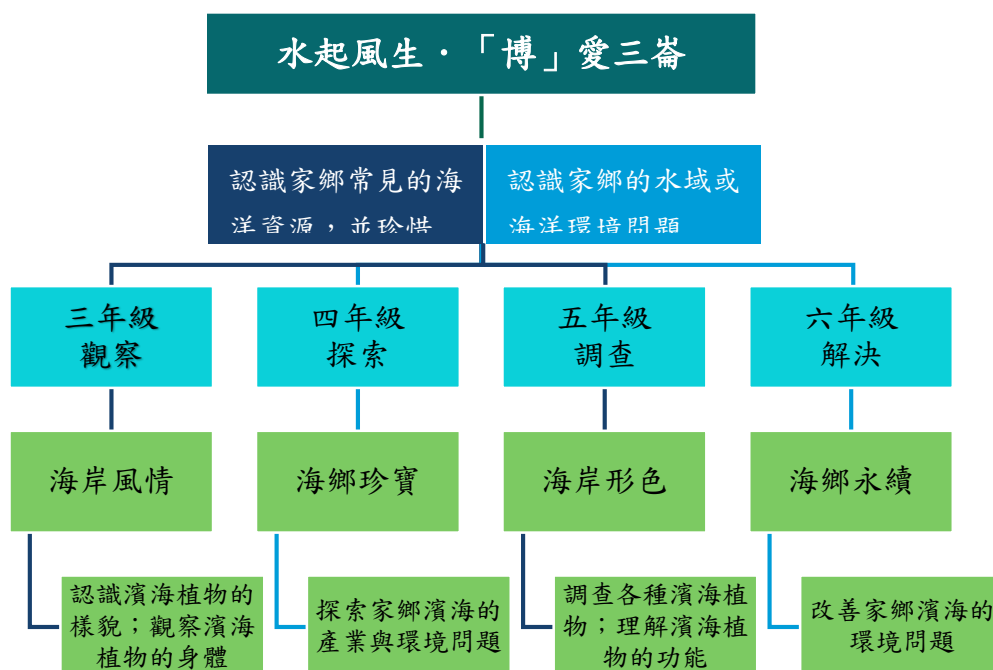


圖 2 三崙國小螺旋式課程架構圖

本教學方案亦重視參觀前、中、後的連結性與可行性。**參觀前**的課程以在地化素材為重，融入科學博物館的網路資源；**參觀中**的課程以參觀前所學為基礎，拓展學生視野，行程安排除考量課程需求，希望兼顧校外參訪學生的樂趣性與行政的流暢度。除了依年級分組導覽、解謎，也有全校性共同活動時間，例如環境劇場，更希望可以學生可以依自己的興趣探索館內資源，不只是換個地方上課，亦安排自由探索時間；**參觀後**，結合校本課程與科博館參訪，規劃統整性作業，前後呼應相輔相成，讓學習更有意義。

2. 優選學校：彰化縣大城鄉潭墘國小(偏遠區域)

- 教案作品：潭墘麥向科博館(完整教案內容請參閱附件三)
- 實施年級：國小三～六年級
- 課程領域：藝術、社會、自然科學、校本課程
- 設計理念：

潭墘國小為彰化縣西南隅一所偏鄉小學，學校以社區特色「小麥契作農業」為核心，規劃系列校本課程，而今 109 學年度起，小麥課程規劃聚焦於自然科學領域，並融入農業生態教學。潭墘社區農地多以稻米與小麥輪作，旨在恢復土壤活力，潭墘學生對於小麥作物已有基本的認識，故課程單元一規劃運用「學校師生行動悠遊學習服務農業生態主題」，提升學生對於稻米作物與農業相關認識，參觀後學習分析稻米與小麥的異同。在學校周圍的農業生態中，農民噴灑農藥與除草劑，造成空氣與環境污染，或是設置捕鳥網防止麻雀、斑鳩等動物吃食，網上常掛著不少鳥屍，上述作為對於生態環境和人體的影響，值得我們關注，也啟發我們運用科博館行動智慧學習服務資源規劃單元二，包含「校園常見動植物」、「食物鏈能量傳遞」與「友善環境耕種農法」等主題參觀前、中、後課程，搭設鷹架協助學生建立環境保育的概念，最終學習如何與大自然中的生物友善共存(如圖 3)。

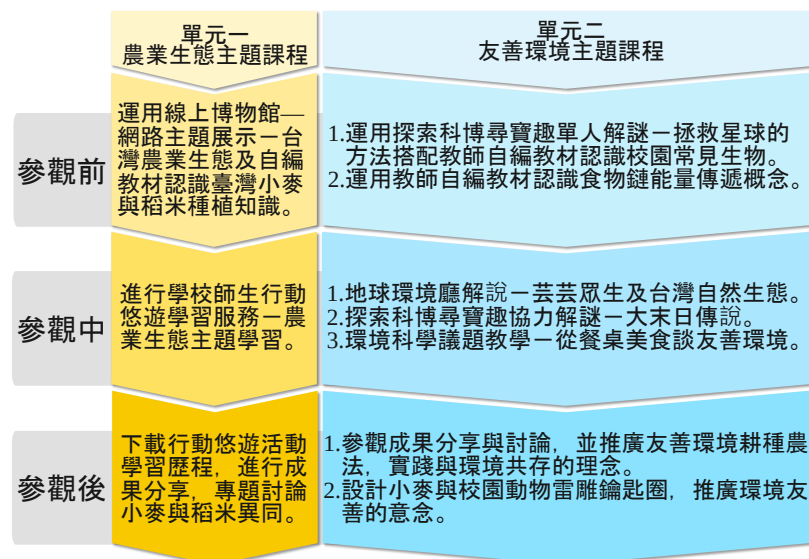


圖 3 潭墘國小課程主題規劃圖

3. 佳作學校：臺中市和平區博愛國小(極偏原民區域)

- 教案作品：泰雅人的大甲溪(完整教案內容請參閱附件四)
- 實施年級：國小五～六年級
- 課程領域：自然科學、校本課程
- 設計理念：

本校位於本市唯一原鄉「和平區」博愛里，是原住民重點學校，具二校區：松鶴校區昔泰雅地名為「德芙蘭」，土壤肥沃、水源充沛、適合人居住之意，又因本地盛產二葉松及五葉松，緊鄰大甲溪，經常白鷺成群，遠望似白鶴，故名「松鶴」(臺語「最好」之意)；分校位於谷關，包括哈崙台(十文溪)部落、谷關溫泉區及馬崙山(斯可巴聚落)。本校 90 年校史包括日治時期蕃童教育所、八仙山林場新山、佳保台及八仙分校和台電公誠分校。

大甲溪為本校學區主要地景特色，校園緊鄰大甲溪；探究不同時期在地居民對大甲溪資源的利用有所差異：(1)在地泰雅傳統漁獵文化，以及相應發展而來的捕魚器具與「醃魚」傳統食物；(2)昔時臺灣三大林場之一的八仙山林場，藉由大甲溪將木材放流至東勢豐原；(3)台電大甲溪電廠有著全臺最豐富水利資源之一，近年致力推廣大甲溪流生態環境教育。綜上，本教案設計理念融入「屬地認知」概念，以「大甲溪」為核心主題，結合在地泰雅傳統溪流漁獵文化、八仙山林場人文歷史與現代水利發電科學教育等，作為本校發展在地特色課程最佳教材，培養本校學生從自身出發，理解在地、深耕在地到愛護在地，同時也結合十二年國教所提倡之素養導向目標與核心能力，從在地特色為出發點，與周遭自然、部落，尊重自然、關愛社會、認識自己。

階段三、成果推廣

為擴大本計畫影響成效與範圍，計畫執行期間結合臺灣教育科技展於 109 年 12 月 05 日辦理「成果發表及頒獎典禮」，並於 110 年 3 月 27 日於本館辦理「博物館融入原偏鄉在地科普教育—智慧創新教學研習營」，鼓勵教案獲獎教師團隊能分享博物館融合在地科普學習資源課程設計理念與實驗教學實施之教學經驗，並開放全國教師報名參加，活動流程如表 5。

表 5

成果推廣活動流程

109 年 12 月 5 日 成果發表及頒獎典禮		
時間	活動內容	地點
12:50-13:00	報到	世貿一館
13:00-13:15	開場引言	
13:15-13:35	頒獎典禮	
13:35-14:15	獲獎教案分享	
14:15-14:35	中場休息	
14:35-14:40	主題論壇活動開場引言	
14:40-15:10	用藝術傳遞科學，用科學終結流言！	
15:10-15:40	閱讀科普能提升科學素養嗎?怎麼做?	
15:40-16:10	108 課綱架構下培養孩子的跨領域素養	
16:10-16:40	從問題到驚嘆！	
16:40-17:00	綜合座談	
110 年 3 月 27 日 博物館融入原偏鄉在地科普教育－智慧創新教學研習營		
時間	活動內容	地點
09:00-09:20	報到	本館立體劇場入口處
09:20-09:40	智慧博物館概述&原偏鄉教案競賽活動概述	第三演講廳(藍廳)
09:40-10:10	科博館行動智慧學習資源簡介	
10:20-11:20	認識芸芸眾生展廳自然科學學習資源	地球環境廳
11:20-12:20	探索科博尋寶趣協力版(大末日傳說)	
12:20-13:40	午餐及午休	雅園
13:40-14:10	學校師生行動悠遊學習(台灣自然生態區)	地球環境廳
14:10-14:50	探索科博尋寶趣單人版(熊寶的奇幻冒險)	
14:50-15:00	問卷填寫	第三演講廳(藍廳)
15:10-16:50	教學實例成果分享交流	
	教學實例分享代表學校	
	● 雲林縣三崙國小：水起風生・「博」愛三崙 ● 彰化縣潭墘國小：潭墘麥向科博館 ● 臺中市博愛國小：泰雅人的大甲溪	
16:50	賦歸	

肆、活動所需教材與科學知識概念說明

一、科普實驗教學「水起風生「博」愛三崙」－知識概念與活動教材

本活動教材屬學校本位統整性課程(如圖 2)，並因應各年級學生的起點能力差異，發展不同的知識學習內容，以下概述說明之(完整教案內容請參閱附件二)。

(一)三年級「海岸風情」課程，人數 11 人

1. 知識概念

- 參觀前：藉由濱海黑森林探訪戶外體驗活動，引導學生紀錄與觀察濱海植物特徵。
- 參觀中：利用館內植物園區導覽解說、師生行動探索〈認識水生植物的生長型態〉學習主題，瞭解水生植物的生長知識，並前往館內微觀世界展廳，透過顯微鏡

觀察水族箱動植物，再搭配〈漁取魚求〉劇場欣賞，增加學生對水生植物、水族動植物、海鮮危機等議題的認識，進而提升環境保護意識。

- 參觀後：教師帶領學生進行校園植物、濱海植物與水生植物的差異比較，並進行總結性複習反思活動，進而引發喜愛家鄉與自然的情懷。

2. 活動教材

依據該校的教案獲獎內容設計，三年級課程活動教學設計與內容概述如表 6：

表 6

三崙國小三年級教學設計與內容簡表

教案名稱：海岸風情				
實施年級/人數		國小三年級/11 人	總節數	共 17 節，680 分鐘
總學習目標		結合在地素材與國立自然科學博物館資源，進行跨領域與跨地域的學習活動，觀察及發現植物特殊的身體構造與功能，建構科學精神與海洋教育的核心素養。		
博物館學習資源應用	雲端數位學習資源	1.兒童數位博物館>動畫教材>勇闖植物島>探索植物>植物的型態 2.國立自然科學博物館>展覽與劇場>展廳介紹>植物園		
	行動智慧學習服務資源	■學校師生行動悠遊學習服務_水生植物的生長型態_主題 ■探索科博尋寶趣-單人解謎服務_雨林王國的守護石_主題		
	其他實體學習資源	1.環境劇場－漁取魚求 2.展廳參觀－地球環境廳－微觀世界		
教學活動設計				
參觀前活動			備註/學習評量	時數
第一節 (一)準備活動 1.教師與學生討論踏查活動的注意事項。 2.教師指導學生觀察植物的注意事項。			了解踏查活動的相關注意事項	40 分鐘
第二、三節 (二)發展活動 1.教師帶領學生前往黑森林步道，路上引導學生利用視覺、聽覺、嗅覺、觸覺進行觀察，並撿拾與認識濱海植物的花和葉。 （1）請學生仔細觀察所撿拾的植物葉片特徵及花型特徵。 （2）請學生口頭描述撿拾的植物葉片特徵及花型特徵。 2.教師帶領學生了解黑森林裡的植物，包括自然演替和造林。 3.教師說明並展示圖片，引導學生比較圖片與實物的相似或相異之處，並請學生指出濱海植物的身體各部位(根、莖、葉、花、果實、種子)： 4.請學生進行觀察與筆記紀錄：紀錄濱海植物與防風林樹種特殊的身體構造，包括根、莖、葉、花、果實和種子。				
 臺灣海岸常見的防風林組成				

第四節 (三)綜合活動 1. 教師與學生討論校園植物與濱海植物的差異。 2. 提醒學生製作小書時，應將植物的特殊性凸顯出來。 3. 教師請學生進行植物小書的文字及圖畫草稿，並完成細部描繪。 4. 學生完成草稿後，教師與學生一起上網搜尋資料確認內容的正確性。 5. 學生可自由選擇彩色筆、蠟筆、水彩等各種媒材來表現創意。		比較校園植物與濱海植物適應環境的規律性。	40 分鐘
第五節 1. 將全班作品都展示出來，並勾選 3 個最好的作品後進行投票，並統計出獲得票數最多的作品，公佈名單。 2. 請上榜作者發表創作歷程及得獎感言。		結合文字與圖畫完成小書創作	40 分鐘
第六節 1. 教師引導學生曾實地觀察與認識植物的葉、莖、根、花、果實和種子，請試著使用網路自主學習，也認識校園及濱海之外的其他植物。 2. 教師引導學生進入國立自然科學博物館〈兒童數位博物館〉的〈勇闖植物島〉，瀏覽「植物的型態」頁面探索知識。 3. 教師指導學生藉由互動遊戲，進行「線上評量」。 4. 教師請學生發表，本課程中的收穫與發現，並提問：濱海植物有其特殊性，水生植物有嗎？、如果濱海植物的特性是耐旱，那水生植物呢？ 5. 教師請學生瀏覽線上國立自然科學博物館〈植物園〉的〈海岸林區〉與〈低地沼澤區〉。 6. 校外參訪的行程介紹與注意事項說明。		說明自己創作的想法，並欣賞他人的作品。	
透過行動學習資源比較濱海植物與水生植物適應環境的特性的差異。			40 分鐘
參觀中活動			時數
(一)參觀中活動流程如下：			6 時
07:30-09:00	車程		
09:20-09:50	載具租借&相關注意事項說明		
10:00-11:20	植物園導覽區域：低地沼澤區、植物園溫室		
	★展區環境簡介		
11:20-12:20	學校師生行動悠遊學習：「水生植物的生長型態」		
	★瞭解水生植物生長的型態		
12:20-12:30	探索科博尋寶趣：兩林王國的守護石		
12:30-13:50	★觀察植物、動物的特徵、型態與構造		
12:30-13:50	載具歸還		
14:00-14:15	午餐		
14:15-14:30	環境劇場欣賞－漁取魚求(影片長度 15 分鐘)		
14:30	★瞭解海洋資源的匱乏與珍惜海洋資源		
	自由探索－微觀世界展廳		
博物館總體學習成效(GLOs)師生版問卷填寫			
賦歸			
(二)館內智慧學習服務學習主題內容概述說明：			
1.學校師生行動悠遊學習：「水生植物的生長型態」			
●探索區域：植物園低地沼澤區			
●學習目標：藉由實景植物生態的觀察，瞭解水生植物生長的型態。			
●探索形式：平板探索任務			
學生需依據問題於展區內觀察現場栽種之植物，仔細思考以回答問題，答題類型包含：簡答題、繪圖題、選擇題與拍照題等四種，學習問題如下所示：			

探索題目		答題類型
任務一：請選一種你 最喜歡 的水生植物畫下來，記得也要寫上他的名字喔！		繪圖
任務二：根據你今天所學到的知識判斷，這是 屬於哪一類 的植物？ 		選擇
任務三：珍珍在低地沼澤區找到了大型的挺水植物開卡蘆，請問 開卡蘆 和下列 哪一種水生植物不是同一型 ？ 選項：①大安水蓼衣②香蒲③水車前草④甜葶薺		選擇
任務四：熊寶聽到老師說「水車前草是一種在惡劣環境中仍能繼續生長的水生植物。除了花以外，整株植物都在水裡；根固定在泥土中；葉片為橢圓形，又薄又軟，可減少水流阻力。」請依這段說明試著判斷水車前草是哪一類的水生植物？ 選項：①沉水型②浮葉型③漂浮型④挺水型		選擇
任務五：鹿鹿發現台灣萍蓬草的葉子浮在水面上，根莖肥厚呈圓筒狀。請問 台灣萍蓬草最可能和下列哪一種水生植物屬於同一型 ？ 選項：①大安水蓼衣②香蒲③水車前草④黃花苔菜		選擇

2.探索科博尋寶趣：雨林王國的守護石

●探索區域：植物園 熱帶雨林溫室

●主題情境介紹：守護著雨林王國的六顆魔法石不見了！這些魔法石是王國生命的來源，為了拯救雨林王國，必須設法找回魔法石。快跟著雨林王國的佛瑞斯特王子的腳步，一起將魔法石找回來吧！

●主題學習目標：(1)認識植物的葉子多樣性及獨特性。
(2)認識植物的莖及其功能與重要性。
(3)了解植物種子及果實的特徵與生成。
(4)了解花朵的特徵與基本構造。

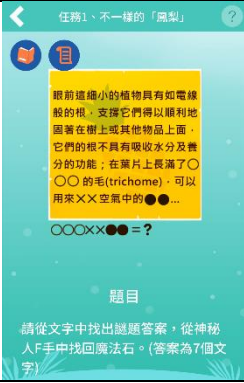
●探索形式：實境解謎遊戲

學生需於本館植物園溫室中，依據闖關地圖破解謎題。藉由解謎過程中引導學生觀察現場植物、閱讀展板說明介紹。若遇到不知道該怎麼解題時，可點擊線索或提示按鈕來獲得解題資訊，再輸入正確解答來完成解謎關卡。

學生每完成一個解謎關卡，系統亦會出現該關卡的過關筆記，引導其進行延伸知識學習。

闖關地圖與各個解謎關卡題目如下所示：

		
任務一關卡題目	任務二關卡題目	任務三關卡題目

 任務1、不一樣的「鳳梨」 題目 請從文字中找出謎題答案，從神秘人F手中找回魔法石。(答案為7個文字)	 任務2、造形獨特的葉子 題目 請找出3種葉子的顏色，依圖中標示的「123」順序輸入答案，找回魔法石。(答案為3個文字) 開始回答	 任務3、植物中的巨人 題目 請選出植物「莖」主要的功能，並從文字中找出謎題答案。(答案為2個數字)
任務四關卡題目	任務五關卡題目	任務六關卡題目
 任務4、種子大挑戰 題目 請選擇正確的路走出迷宮，解開謎題找回魔法石。(答案為5個數字及1個英文字)	 任務5、花花世界 題目 請仔細觀察「花的構造」，解出謎題答案，找回魔法石。(答案為4個英文字母) ※本關沒關係！趕緊開啟「花花世界AR」，呼叫蜜絲姐來幫幫你吧！	 任務6、圓花結果 題目 請想想哪些是果實，找出圖中隱藏的數字，並依圖片順序輸入。(答案為2個數字)
參觀後活動		
1. 教師引導學生比較校園植物、濱海植物與水生植物的差異。 2. 教師引導學生進入國立自然科學博物館〈兒童數位博物館〉的〈勇闖植物島〉，進行〈搶救濕地大作戰〉，自主學習〈如何分辨荷花和睡蓮〉與〈水生植物的生長類型〉，深入認識水生植物。 3. 依照製作濱海植物小書的方式，使用行動載具，將拍攝的影像製作水生生物相簿或電子書。		
		備註/學習評量 比較濱海植物與其他植物，了解濱海植物的特殊性 完成水生生物小書
		時數 80 分鐘

(二)四年級「海鄉珍寶」課程，人數 14 人

1. 知識概念

- 參觀前：藉由探訪三條崙海水浴場舊址戶外體驗活動，引導學生整理資料與繪製心智圖，深入理解家鄉產業與海洋資源的連結，並運用影片、線上遊戲與桌遊，發現海洋廢棄物與過漁的問題。
- 參觀中：利用館內植物園區導覽解說、師生行動探索〈認識水生植物的生長型態〉學習主題，瞭解水生植物的生長知識，接著進行單人解謎遊戲〈雨林王國的守護石〉連結三年級與五年級之課程，並前往館內微觀世界展廳，透過顯微鏡觀察水族箱動植物，補足前列課程裡未能接觸真實自然環境之不足，再搭配〈漁取魚求〉劇場欣賞，增加學生對水生植物、水族動植物、海鮮危機等議題的認識，進而提升對於環境保護的意識。
- 參觀後：以參觀前與參觀中的內容為題，運用心智圖技巧製作投影片報告，並做為五年級課程剪輯課程的基礎，協助學生覺察環境的變化與問題，進而引發他們保護家鄉與自然的情懷。

2. 活動教材

依據該校的教案獲獎內容設計，四年級課程活動教學設計與內容概述如表 7：

表 7

三崙國小四年級教學設計與內容簡表

教案名稱：海岸風情				
實施年級/人數		國小四年級/14 人	總節數	共 19 節，760 分鐘
總學習目標		結合在地素材與國立自然科學博物館資源，進行跨領域與跨地域的學習活動，探索家鄉濱海的產業與環境問題，建構科學精神與海洋教育的核心素養。		
博物館學習資源應用	雲端數位學習資源	1.兒童數位博物館>熱門學習>芸芸眾生>婆羅洲紅樹林(1) 2.兒童數位博物館>熱門學習>芸芸眾生>婆羅洲紅樹林(2) 3.兒童數位博物館>熱門遊戲>芸芸眾生>婆羅洲紅樹林食蟹獐遊戲 4.兒童數位博物館>動畫教材>搶救濕地大作戰		
	行動智慧學習服務資源	■學校師生行動悠遊學習服務_水生植物的生長型態_主題 ■探索科博尋寶趣-單人解謎服務_雨林王國的守護石_主題		
	其他實體學習資源	1.環境劇場－漁取魚求 2.展廳參觀－地球環境廳－微觀世界		
教學活動設計				
參觀前活動			備註/學習評量	時數
第一節				
(一)準備活動				
1.教師請學生猜測家鄉地名的由來。			分析三條崙、箔子寮地名是來自自然與人文景觀	10 分鐘
2.教師介紹家鄉地名的由來，並請學生分析家鄉地名是以自然特徵，還是人文特徵命名呢？				
(二)發展活動				
1.教師播放影片<看見箔子寮漁港>(雲林縣文生中學學生影音作業)，讓學生綜覽濱海家鄉的自然與人文景觀，並藉由影片的介紹，了解目前濱海家鄉的困境。			能理解社區自然或人文景觀的特色與困境	20 分鐘
2.教師提問，並依據學生回答內容進行總結。 如：班上學生誰住在箔子寮社區？誰住在三條崙社區？、箔子寮社區跟三條崙社區有哪些相似或相異之處？、影片中所提的箔子寮目前問題有哪些？、三條崙是否也有問題呢？				
(三)綜合活動				
1.教師說明下節課將踏查三條崙海水浴場舊址。			了解不同氣候與地形會發展出不同濱海環境的樣貌	10 分鐘
2.教師播放科博館線上動畫<婆羅洲紅樹林(1)>。				
3.教師提問：遠在婆羅洲的紅樹林，跟三條崙的濱海黑森林，可能有哪些相同的地方？、三條崙海邊會有長鼻猴嗎？				
4.教師總結，即使是濱海環境，因為不同氣候與地形會發展出不同的樣貌，請學生討論踏查的重點。				
第二、三節				
(一)準備活動				
● 教師提醒學生踏查活動的注意事項。				10 分鐘
(二)發展活動				
1.教師帶領學生前往三條崙海水浴場，並注意學生安全、適時維持秩序。			參與踏查活動，體會三條崙自然與人文景觀之美	50 分鐘
2.教師引導學生注意前一節課提到過的景觀與特色。				
(三)綜合活動				
1.教師請學生進入科博館<搶救濕地大作戰>線上動畫，學習「什麼是溼地」知識。			知道三條崙濱海地區溼地的位置	20 分鐘
2.教師與學生討論，三條崙濱海地區哪些地方是溼地。				

第四節 (一)準備活動 1. 教師提問：日常生活有哪些與海洋關係密切？、海洋對人類的重要性在那裡？ 2. 教師總結提問內容，並說明海洋資源對居住於濱海地區我們的重要性。 (二)發展活動 ● 教師說明海洋生態資源及其重要性、並請學生分組利用網路搜尋臺灣的漁業類型，再統整學生分組報告結果。 (三)綜合活動 1. 教師請學生舉例家鄉的漁業發展主要是哪些類型。 2. 請學生依照課程內容完成臺灣海洋漁業資源的心智圖。	了解海洋資源是家鄉重要的謀生資源 整理臺灣海洋的漁業資源 畫出漁業類型與臺灣養殖漁業的心智圖	10 分鐘 20 分鐘 10 分鐘
第五節 (一)準備活動 ● 教師詢問學生喜歡的海鮮料理，瞭解學生是否吃過烏魚子、蚵嗲等食物，進而引導學生發現這些料理的原料是來自雲林縣沿海。 (二)發展活動 1. 教師請學生進入科博館〈搶救濕地大作戰〉線上動畫，學習「認識潮間帶」知識。 2. 教師詢問學生，三條崙海洋產業在潮間帶所發展的是哪些呢？ 3. 教師請學生利用網路搜尋，完成蚵仔養殖的資料蒐集學習單。 (三)綜合活動 1. 教師提問：是否發現不同水域，蚵仔養殖方式會有差異呢？、三條崙使用什麼方式養蚵？ 2. 教師請學生進入科博館〈搶救濕地大作戰〉，學習「潮間帶常見的植物」、「潮間帶常見的動物」、「哪些潮間帶的動物有毒」知識。	了解雲林縣沿海有豐富的漁業資源 了解潮間帶各區域的特性 了解蚵仔養殖方式、潮間帶常見動物與及其特性	5 分鐘 25 分鐘 10 分鐘
第六節 (一)準備活動 ● 教師請學生進入科博館〈搶救濕地大作戰〉，學習「人類對濕地的破壞有哪些？」知識，並與學生討論：除了破壞濕地之外，人類還有其它的活動會影響到海洋嗎？ (二)發展活動 1. 教師播放〈2018.09.15【民視異言堂】蚵棚下的白色難題〉影片。 2. 教師提問 如：造成環境問題的蚵架是哪一種？、蚵農使用保麗龍做什麼？、為何我們要積極處理保麗龍廢棄物？、保麗龍回收獎勵金有沒有效果？、改良環保浮具為何效果有限？相較之下，你覺得獎勵金比較好還是環保浮具比較好？、你覺得推動蚵仔環保標章對減少保麗龍浮具的效果好嗎？ (三)綜合活動 ● 教師總結：養蚵產業的存在有其價值，所以探討這個議題並非想消滅我們賴以維生的產業，而是希望讓這個產業可以永續經營。	了解人類對濕地的破壞 理解浮棚式養殖蚵仔所造成的保麗龍汙染海洋問題，並分析目前處理保麗龍所遭遇的困境 討論如何處理保麗龍廢棄物，並思考養蚵產業如何永續	10 分鐘 25 分鐘 5 分鐘

第七節 (一)準備活動 1. 教師詢問學生是否曾聽從事漁業的家人說，近年來無論捕獲量或魚體大小有持續下降的狀況；或者負責買菜的家人說，海鮮越來越貴？為什麼？ 2. 教師播放〈臺灣也有尼莫！如何讓尼莫安心回家？〉影片，並利用投影片引導學生討論問題，如：2048 年捕不到魚是否真的可能發生？、若真的發生，對生態造成什麼影響？、海洋資源耗竭的原因為何？ (二)發展活動 1. 教師播放國立自然科學博物館線上動畫〈婆羅洲紅樹林(2)〉，並請學生使用平板進行〈婆羅洲紅樹林食蟹獐遊戲〉。 2. 教師宣布積分最高者，並引導學生思考：如果每一隻食蟹獐都像人類以捕捉大量捕捉螃蟹，你覺得紅樹林的螃蟹會怎麼樣？ 3. 教師介紹海洋資源耗竭情形及原因。 (1)人類活動對海洋資源耗竭的影響：過度捕撈、棲地破壞、污染、干擾或環境變遷 (2)過漁現象：過漁(過度捕撈)是造成海洋資源枯竭的主要原因。 (3)對海洋經濟活動的影響 (三)綜合活動 1. 教師準備海鮮造型或口味餅乾（魚型、魷魚、蟹、蝦），並將學生分成約 5 人一組，進行兩回合的桌遊。第一回合不予限制，第二回合給予部分限制，遊戲結束後，學生可以吃掉捕撈到的海鮮餅乾。 2. 教師引導學生討論問題，如：兩個回合的遊戲結果有什麼不同？、第一回合的遊戲裡，同學中誰抓了很多魚，你有什麼感覺？、第二回合老師規定一人只能撈 5 隻有何感覺？安心或不安心？、你覺得魚類資源是不是共有的資源？、你覺得如何有效減緩海洋資源耗竭？ 4. 教師總結：全球海洋資源因過度捕撈而日益枯竭，若再不採取行動，未來可能會面臨無魚可吃的窘境。除了政府進行有效的漁業管理外，生產者還有消費者的自律行動也是關鍵力量。 第八節 (一)準備活動 ● 教師詢問，前一節提到海洋資源因過度捕撈而日益枯竭，除了期待政府進行有效的漁業管理外，身為消費者的我們可以怎麼做？，並播放影片〈你吃的魚來自哪裡？小心別吃到這些「暗黑。海鮮料理」！〉 (二)發展活動 1. 教師說明：我們可以用拒絕購買不永續的海鮮，並選擇對環境衝擊較小的海鮮，達到負責的行動。 2. 教師上網搜尋〈臺灣海鮮選擇指南〉，並請學生說說看吃過哪些海鮮？，並介紹海鮮挑選原則逐一討論挑選理由。 (三)綜合活動 1. 教師請學生分組完成年年有魚學習單，提出較環保的替代菜色，並發表討論結果。 2. 教師請學生猜猜看海鮮指南裡的海鮮是否會更改類別？請學生想想看建議食用、斟酌食用還是避免食用的海鮮種類數量消長。 3. 教師總結：當資源耗竭，避免食用的海鮮種類會越來越多；當保育有成，建議食用的海鮮種類會越來越多，若能理解此種概念後，未來也能跟家人分享永續食用海鮮的觀念。	根據日常經驗，分享自己發現海洋資源耗竭的經驗 察覺海洋資源耗竭的問題 能理解人類活動是海洋資源耗竭的原因 能理解過度漁撈是海洋資源耗竭的原因，並重視海洋資源永續的議題 能採取自律行動重視海洋資源永續的議題 能依照海鮮選購指南原則，學習永續海鮮知識，並挑選對海洋危害較少的海鮮 願意建議家人一同以行動降低自身對海洋的負面影響	10 分鐘 15 分鐘 15 分鐘 10 分鐘 20 分鐘 10 分鐘
--	--	---

參觀中活動			時數
(一)參觀中活動流程如下：			6 時
07:30-09:00	車程		
09:20-09:50	載具租借&相關注意事項說明		
10:00-11:20	植物園導覽區域：低地沼澤區、植物園溫室 ★展區環境簡介		
	學校師生行動悠遊學習：「水生植物的生長型態」 ★瞭解水生植物生長的型態		
11:20-12:20	探索科博尋寶趣：雨林王國的守護石 ★觀察植物、動物的特徵、型態與構造		
12:20-12:30	載具歸還		
12:30-13:50	午餐		
14:00-14:15	環境劇場欣賞－漁取魚求(影片長度 15 分鐘) ★瞭解海洋資源的匱乏與珍惜海洋資源		
14:15-14:30	自由探索－微觀世界展廳		
14:30	博物館總體學習成效(GLOs)師生版問卷填寫		
	賦歸		
(二)館內智慧學習服務學習主題內容概述說明：			
由於三崙國小三四年級於館內參觀活動中行程規劃是一致的，故在此就不再另行說明智慧學習服務主題內容，煩請直接參閱前述三年級參觀中內容。			
參觀後活動		備註/學習評量	時數
1. 學生選定一報告之漁業資源，連結參觀前與參觀中的相關議題，包含介紹生長環境、帶來的環境問題與海洋資源永續方式，分組以心智圖的方式製作投影片報告。		運用心智圖的技巧製作投影片報告	80 分鐘
2. 學生上臺分享投影片內容，其他各組學生則給予相關意見建議。		分享投影片報告	

(三)五年級「海岸形色」課程，人數 9 人

1. 知識概念

- 參觀前：帶領學生至校園菜園澆水、黑森林步道探查等戶外體驗活動，觀察植物毛細現象與蒸散作用、瞭解濱海植物特殊構造，並引導學生製作筆記統整報告，再利用國立自然科學博物館線上數位資源，延伸認識蕨類植物特徵。
- 參觀中：利用館內植物園區導覽解說、師生行動探索〈蕨識高手〉學習主題，學習蕨類植物的科學知識，接著進行單人解謎遊戲〈鹿鹿的生日派對〉，作為學生自我評量之用，並前往館內芸芸眾生、臺灣自然生態區等展廳，瞭解世界各地與台灣大甲溪流域自然景觀生態，再搭配〈漁取魚求〉劇場欣賞，增加學生對海鮮危機、海洋廢棄物議題的認識，進而提升對於環境保護的意識。
- 參觀後：比較濱海植物與其他植物的差異，引導孩子發現不同環境植物所發展出的特殊性。

2. 活動教材

依據該校的教案獲獎內容設計，五年級課程活動教學設計與內容概述如表 8：

表 8

三崙國小五年級教學設計與內容簡表

教案名稱：海岸形色				
實施年級/人數		國小五年級/9 人	總節數	共 20 節，分 800 鐘
總學習目標		結合在地素材與國立自然科學博物館資源，進行跨領域與跨地域的學習活動，觀察及發現濱海植物的特性與造成其特殊性背後的原因，建構科學精神與海洋教育的核心素養。		
博物館學習資源應用	雲端數位學習資源	1.兒童數位博物館>動畫教材>勇闖植物島>探索植物>植物構造與功能 2.兒童數位博物館>動畫教材>勇闖植物島>探索植物>植物的多樣性 3.兒童數位博物館>動畫教材>勇闖植物島>探索植物>蕨類植物 4.植物博覽 http://web2.nmns.edu.tw/botany/home.php		
	行動智慧學習服務資源	■學校師生行動悠遊學習服務 <u>植物園-蕨識高手</u> 主題 ■探索科博尋寶趣-單人解謎服務 <u>鹿鹿的生日派對</u> 主題		
	其他實體學習資源	1.環境劇場－漁取魚求 2.展廳參觀－地球環境廳－芸芸眾生&臺灣自然生態		
教學活動設計				
參觀前活動			備註/學習評量	時數
第一節			了解植物透過毛細現象，運送水份的路徑	40 分鐘
一、準備活動 1.教師帶學生於有機菜園澆水，並討論：澆入土壤的水到哪裡去了？、植物為何需要吸收水分？ 2.教師引導學生思考：植物最主要吸水的部位是哪裡？水該如何輸送到植物身體的各個部位？ 3.教師請學生分組，選定一株大花咸豐草，連根拔起帶回教室。 (二)發展活動 1.將大花咸豐草的根浸入染色水中。一段時間後，觀察植物的外觀有什麼變化？ 2.教師詢問學生：為何做實驗時，要將水染色？經過一段時間後，猜猜看觀察植物的外觀有何變化？ 3.教師引導學生觀察大花咸豐草的根、莖、葉脈的顏色，並用美工刀切割莖和根，再用放大鏡觀察。 5.教師歸納總結，植物由根會吸水，並經由莖輸送到整棵植物，這是毛細現象。 (三)綜合活動 ●教師播放勇闖植物島－認識身體各部位的功能，並完成學習單。				
第二節			了解植物透過蒸散作用利用葉子散發水氣	40 分鐘
(一)準備活動 1.教師引導學生思考：為什麼裝有蔬菜的塑膠袋會充滿水氣？跟我們上一節課做的實驗有沒有關係？植物會由葉子散發水氣嗎？ 2.教師午休前帶學生到有機菜園，請學生拿夾鏈袋套在植物的葉子上，再把袋口密封，等待午休過後，觀察夾鏈袋裡有什麼現象。 (二)發展活動 1.教師請學生回顧兩個實驗，並思考水進入植物體內之後，最後會輸送到哪裡？ 2.教師歸納，植物體內的水分，從根往上輸送到莖，葉後，最後從葉子散發出來。 3.教師解說，植物體內的水分会變成水蒸氣，經由植物體的葉子散發到空氣中，這種現象稱為「蒸散作用」。 4.教師詢問學生：為什麼在午休時間做實驗？葉子的蒸散作用會加快水分的運輸嗎？葉子很多的植物，如果水分不夠，植物會怎麼樣？				

(三)綜合活動 1. 教師說明植物的葉主要功能為蒸散和製造養分，不同環境會發展出不同的葉子。 2. 教師展示不同葉子的圖片，並請學生分組配對葉子特殊形狀的功能，並寫出該種植物的生長環境，例如：乾燥、潮濕、陰暗等。 <table><tr><td>仙人掌</td><td>大萍</td><td>姑婆芋</td><td>蘆薈</td></tr><tr><td>針狀減少水分散失</td><td>絨毛增加浮力</td><td>大片葉子增加陽光吸收</td><td>貯存水分和養分</td></tr><tr><td>聖誕紅</td><td>橡膠樹</td><td>豬籠草</td><td>捕蠅草</td></tr><tr><td>吸引昆蟲傳粉</td><td>蠟質減少水分散失</td><td>誘捕昆蟲</td><td>誘捕昆蟲</td></tr></table> 3. 教師請學生發表，並猜測附近的黑森林步道的葉形，應該是何種類型，教師展示木麻黃的葉子，驗證學生的說法。				仙人掌	大萍	姑婆芋	蘆薈	針狀減少水分散失	絨毛增加浮力	大片葉子增加陽光吸收	貯存水分和養分	聖誕紅	橡膠樹	豬籠草	捕蠅草	吸引昆蟲傳粉	蠟質減少水分散失	誘捕昆蟲	誘捕昆蟲		
仙人掌	大萍	姑婆芋	蘆薈																		
針狀減少水分散失	絨毛增加浮力	大片葉子增加陽光吸收	貯存水分和養分																		
聖誕紅	橡膠樹	豬籠草	捕蠅草																		
吸引昆蟲傳粉	蠟質減少水分散失	誘捕昆蟲	誘捕昆蟲																		
第三、四節 (一)準備活動 ●老師請上網學生查詢濱海植物種類，並請學生將黑森林常見濱海植物列出，例如木麻黃、天人菊、草海桐、馬鞍藤等。 (二)發展活動 ●教師播放濱海植物相關影片，並引導學生歸納濱海植物的特性。 (三)綜合活動 ●教師帶領學生前往黑森林，尋找濱海植物與分布區域，並讓學生利用「形色 APP」尋找濱海植物，拍照(根、莖、葉、花、果實、種子)，完成記錄表。				學會使用軟體認識社區濱海植物種類、特色、功能，並完成記錄表	80 分鐘																
第五、六節 (一)準備活動 ●請學生異質分組，根據現場踏查記錄的資料，每組分派二種植物，各組植物不重複。 (二)發展活動 ●學生上網尋找更詳細的植物資訊，整理成書面報告，並進行報告。(書面報告內容包含植物外觀介紹及特色、特殊功能) (三)綜合活動 ●教師給予意見，學生修訂講稿內容。				能將記錄表整理成為一書面報告並分享	80 分鐘																
第七、八節 (一)準備活動：進行實地現場解說植物並錄影。 (二)發展活動 ●教師指導學生將成果後製影片(威力導演)，影片內容加上植物名稱、解說的內容。 (三)綜合活動 ●各組播放自製影片，分享成果，並投票選出喜歡的作品。				能錄製現場解說濱海植物影片並完成後製	80 分鐘																
第九節 1. 教師引導學生進入科博館〈勇闖植物島〉，學習「植物的多樣性」與「蕨類植物」知識。 2. 教師請學生發表，課程中的收穫與發現。 3. 校外參訪的行程介紹與注意事項。				能了解蕨類植物的特性	40 分鐘																
參觀中活動					時數																
(一)參觀中活動流程如下： <table><tr><td>07:30-09:00</td><td>車程</td></tr><tr><td>09:20-09:50</td><td>載具租借&相關注意事項說明</td></tr><tr><td rowspan="2">10:00-11:20</td><td>植物園導覽區域：植物園特展室 ★展區環境簡介</td></tr><tr><td>學校師生行動悠遊學習：「植物園-蕨識高手」</td></tr></table>					07:30-09:00	車程	09:20-09:50	載具租借&相關注意事項說明	10:00-11:20	植物園導覽區域：植物園特展室 ★展區環境簡介	學校師生行動悠遊學習：「植物園-蕨識高手」	6 時									
07:30-09:00	車程																				
09:20-09:50	載具租借&相關注意事項說明																				
10:00-11:20	植物園導覽區域：植物園特展室 ★展區環境簡介																				
	學校師生行動悠遊學習：「植物園-蕨識高手」																				

		★觀察找尋連結推想植物特徵		
	11:20-12:20	探索科博尋寶趣：鹿鹿的生日派對 ★植物的構造功能與環境		
	12:20-12:30	載具歸還		
	12:30-13:50	午餐		
	14:00-14:15	環境劇場欣賞－漁取魚求(影片長度 15 分鐘) ★瞭解海洋資源的匱乏與珍惜海洋資源		
	14:15-14:30	自由探索－芸芸眾生&臺灣自然生態展廳		
	14:30	博物館總體學習成效(GLOs)師生版問卷填寫 賦歸		

(二)館內智慧學習服務學習主題內容概述說明：

1.學校師生行動悠遊學習：「植物園-蕨識高手」

●探索區域：植物園特展室

●學習目標：以活體植物為引導物，結合解謎遊戲語法，搭配不同的任務題型觀察找尋特徵，並連結推想答案，學會觀察技巧以及透過物件架構知識。

●探索形式：植物活體探索結合平板任務

本學習主題共計有 12 個解謎問題，學生需依據問題於展區內觀察現場栽種之植物，仔細思考以回答問題，答題類型共計四種，包含了簡答題、繪圖題、選擇題與拍照題等，而本學習主題之解謎問題則如下所示：

解題情境	
知道有一群不會開花結果植物的身上長滿了問號(?)，而且葉子背面常常出現各種不同形狀的符號，讓很多人學習時覺得很累嗎？如果能夠解開這些植物身上隱藏的秘密，你就會變成人人眼中的絕世高手。 這群擁有特殊秘密的植物，每一個都是嬌貴敏感的綠色精靈，請你不要傷害他們唷！來吧！帶著精靈之書與高超的觀察力及信心，跟你的夥伴一起仔細閱讀每一關提供的隱微線索，在限定時間內完成挑戰，成為一個蕨識高手。	
解謎題目	答題類型
任務一：誰識蕨類 精靈之書：1. 蕨類是不會開花的植物。 2. 蕨類的幼芽呈捲曲狀。 挑戰：想成為蕨識高手，當然要先認出來誰是蕨類。請仔細閱讀「精靈之書」上寫的蕨類特徵，在特展室外面找找誰是蕨類，並將它拍照上傳。	拍照
任務二：發現問題 精靈之書：蕨類的幼芽呈捲曲狀。 挑戰：想看出誰是蕨類，那就一定要看嫩芽。蕨類嫩芽跟其他植物有很大的不同，請仔細觀察蕨類植物的嫩芽後，把它的形狀畫下來。	繪圖
任務三：葉葉皆美 精靈之書：蕨類在地表上最明顯的構造是葉子。 挑戰：植物的營養器官可以分成根、莖、葉三個部份，想成為蕨識高手，當然能看出他們的不同。請打開蕨類秘寶圖後，把精靈卡放在正確位置，並拍照上傳。	拍照
任務四：生命密碼 精靈之書：蕨類的成熟葉子背面有孢子囊，孢子囊常排列成不同形狀。 挑戰：每一種蕨類的葉子背面常常可以發現孢子囊，這些孢子囊會排列出各種形狀。這是它們的生命密碼，可以從其中知道它們的真實名字。請找出 2 種不同的生命密碼後，把它們畫下來。	繪圖
任務五：鹿葉之後 精靈之書：有些蕨類長孢子囊的葉子形狀跟沒有孢子囊的不一樣。 挑戰：鹿角蕨的葉子有兩種不同形狀，其中只有一種會長孢子囊，請把有孢子囊的葉子形狀畫下來。	繪圖

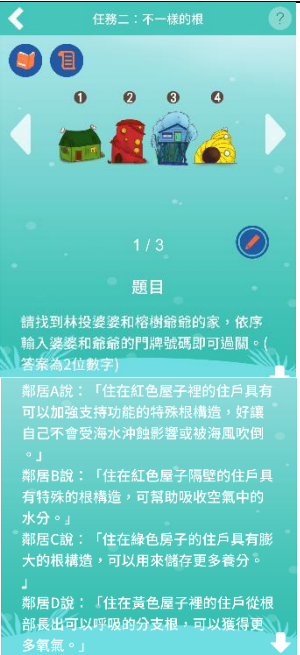
任務六：複製蕨全面進攻 精靈之書：有些蕨類利用營養器官繁殖。  挑戰：有些蕨類的葉片上會出現不定芽，或是葉子頂端碰到地面會長出新芽，這就是「營養繁殖」。請找出一種可以利用營養繁殖的蕨類，把它的繁殖方式拍照上傳。	拍照
任務七：接觸地球 精靈之書：蕨類因為生長方式的不同可以分成地生型與附生型。 挑戰：每種蕨類都有自己喜歡生長的地方，生長在地面上的叫做「地生型」蕨類。請找一顆喜歡的地生型蕨類，把它畫下來。	繪圖
任務八：借力使力 精靈之書：有些蕨類不是長在土裡面，常常需要依附其他東西才能向上生長，屬於「附生型」蕨類。 挑戰：「附生型」蕨類生長在不同物體上，請寫下特展室中附生型蕨類會出現在哪些東西上。	簡答
任務九：生存密技 精靈之書：「附生型」蕨類會利用不同方式生存。 挑戰：「槲(厂义ノ)蕨」是一種附生型蕨類，葉子有兩種不同形狀。請與你的夥伴討論不同形狀的葉子有什麼不同功能後，把它選出來。	選擇
任務十：天然環境指標 精靈之書：很多蕨類會在特定環境生存，可以作為環境指標。 挑戰：很多蕨類喜歡生活在酸性土壤裡，請找出一種喜歡酸性土壤的蕨類後，幫它拍照上傳。	拍照
任務十一：過溝菜蕨 精靈之書：蕨類與人類生活關係密切，可以提供人類許多資源，其中有許多種類可以吃。 挑戰：「過溝菜蕨」是一種可以食用的蕨類，一般我們吃的是它嫩芽的部份，請參考上圖，在現場找找過溝菜蕨可以食用的嫩芽，並拍照上傳。 	拍照
任務十二：美麗的蕨類 精靈之書：蕨類與人類生活關係密切，許多種類外型美麗，具有觀賞價值，常常被人類當作觀賞植物。 挑戰：很多蕨類都有美麗的葉片，請找你最喜歡的觀賞蕨類，寫下它的名字，並寫下你喜歡它的原因。	簡答

2.探索科博尋寶趣：鹿鹿的生日派對

- 探索區域：植物園
- 主題情境介紹：鹿鹿的生日要到了，好友珍珍為了給她一個驚喜，決定秘密邀請植物王國的好朋友們來為鹿鹿慶祝。
- 主題學習目標：(1)觀察與認識蕨類植物的特徵。
(2)認識植物的根具有不同的功能及型態。
(3)觀察了解植物構造的不同型態，了解不同環境中其植物的特徵。

本學習主題共計有7個解謎關卡，學生需依據闖關地圖，於本館植物園內觀察現場栽種之植物，仔細閱讀關卡問題資訊，若遇到不知道該怎麼解題時，可點擊線索或提示按鈕來獲得解題資訊，再輸入正確解答來完成解謎關卡。

學生每完成一個解謎關卡，系統亦會出現該關卡的過關筆記，引導其進行延伸知識學習。闖關地圖與各個解謎關卡題目如下所示：

			
暖身關卡題目	任務一關卡題目	任務二關卡題目	任務三關卡題目
 題目 請依序選擇蕨類葉子和繁殖工具，輸入正確密碼(二位數)。	 題目 請仔細閱讀地圖和方位圖，找到蕨弟所在位置，輸入其所在位置座標。(答案由2個英文字及2個數字組成)	 題目 請找到林投婆婆和榕樹爺爺的家，依序輸入婆婆和爺爺的門牌號碼即可過關。(答案為2位數字) 鄰居A說：「住在紅色屋子裡的住戶具有可以加強支持功能的特殊根構造，好讓自己不會受海水沖蝕影響或被海風吹倒。」 鄰居B說：「住在紅色屋子隔壁的住戶具有特殊的根構造，可幫助吸收空氣中的水分。」 鄰居C說：「住在綠色房子的住戶具有膨大的根構造，可以用來儲存更多養分。」 鄰居D說：「住在黃色屋子裡的住戶從根部長出可以呼吸的分支根，可以獲得更多氧氣。」	 題目 這裡有幾份依據生長特性準備的禮物，請挑選適合的禮物，依序送給草海桐、黃槿和馬鞭藤。(答案為5個數字) 小禮物： 1. 匍匐生長，以免被海風吹垮 2. 節節生根，牢牢抓住地面 3. 葉子特化變小，抗旱 4. 葉子特化變厚可儲水，抗旱 5. 葉子特化表面有蠟，抗旱 6. 葉子特化表面有毛，抗旱 開始回答
任務四關卡題目	任務五關卡題目	任務六關卡題目	
 題目 果實為什麼可以漂在水面上呢？請由小到依序輸入數字密碼，解開海漂果實的祕密。(答案為5個數字) 1. 中空 2. 質輕 3. 質重 4. 多纖維 5. 實心 6. 西瓜 7. 栗子 8. 海欖果 開始回答	 題目 請輸入暗號，召集雨林朋友們！(答案為4個數字)	 題目 請輸入一組數字密碼解鎖，證明自己對雨林植物的了解吧！(答案為6個數字)	
參觀後活動			備註/學習評量
1. 比較濱海植物、蕨類植物與其他植物構造的不同，並推測其所處的不同環境中，造成的植物特色差異。 2. 將不同環境造成植物特色差異的結果錄製影片，並加入參觀前自製影片，並請各組播放自製影片，進行作品投票。			理解不同環境植物所發展出的特殊性
			80 分鐘

(四)六年級「海鄉永續」課程，人數 11 人

1. 知識概念

- 參觀前：帶領學生實際參與淨灘活動，並使用博物館線上資源認識綠蠵龜，建構學生能於日常生活中少用塑膠以保護海洋的習慣，再藉由自製海報標語發想減塑方案，提升他們對於海洋環境、野生動物的保育觀念。
- 參觀中：利用館內植物園區導覽解說、師生行動探索〈植物與環境〉學習主題，了解不同的生態環境會有不同的植物形態特徵，是為五年級課程的延伸與深化，接著進行單人解謎遊戲〈鹿鹿的生日派對〉，作為學生自我評量之用，並前往館內芸芸眾生、臺灣自然生態區等展廳，瞭解世界各地與台灣大甲溪流域自然景觀生態，再搭配〈漁取魚求〉劇場欣賞，增加學生對海鮮危機、海洋廢棄物議題的認識，進而反思日常周圍的環境議題
- 參觀後：連結參觀前、參觀中課程，引導學生能於生活中思考環境保育的方法，並以小學生如何愛護地球為主題進行短片拍攝，以實際行動宣傳減塑新生活。

2. 活動教材

依據該校的教案獲獎內容設計，六年級課程活動教學設計與內容概述如表 9：

表 9

三崙國小六年級教學設計與內容簡表

教案名稱：海鄉永續				
實施年級/人數		國小六年級/11 人	總節數	共 19 節，760 分鐘
總學習目標		結合在地素材與科博館資源，進行跨領域與跨地域的學習活動，從觀察、發現、推論與具體落實於生活，建構科學精神與海洋教育的核心素養。		
博物館學習資源應用	雲端數位學習資源	1.兒童數位博物館>熱門學習>爬蟲知識學習區 2.兒童數位博物館>熱門遊戲>小龜生存賽		
	行動智慧學習服務資源	■學校師生行動悠遊學習服務 <u>植物與環境</u> 主題 ■探索科博尋寶趣-單人解謎服務 <u>鹿鹿的生日派對</u> 主題		
	其他實體學習資源	1.環境劇場－漁取魚求 2.展廳參觀－地球環境廳－芸芸眾生 & 臺灣自然生態		
教學活動設計				
參觀前活動			備註/學習評量	時數
第一、二節				
(一)準備活動觀察情境			能實踐參與淨灘活動	50 分鐘
1.帶領學生徒步到海邊淨灘。				
2.教師請學生一邊淨灘，一邊將撿拾的海岸廢棄物記錄下來。			能將撿到垃圾分類，並具體說出垃圾的可能來源	20 分鐘
(二)發展活動發現問題			了解海洋垃圾對海洋生態環境的危害思考	
●教師請學生分組將記錄海岸廢棄物進行分類，並討論來源。			拯救海岸方法	
(三)綜合活動推論				
1.閱讀國語日報〈海岸廢棄物調查 生活垃圾占七成六〉報導。				
2.看完文章後，請學生發表除了淨灘有什麼方法可以拯救海岸。				
第三節				
(一)準備活動			知道海廢的種類與它來自何處，並知道海廢對海洋生態、海洋生物造成的危害	10 分鐘
1.教師詢問學生，淨灘活動中印象最深刻的是什麼？，並說明臺灣的海洋廢棄物無奇不有，有些更奇妙到超乎理解能力。				
2.教師請學生利用平板進入〈海廢圖鑑〉網站，看看有哪些廢棄物以及這些海洋廢棄物從哪來。				
4.教師請學生進行〈海廢大挑戰〉線上遊戲。				

(二)發展活動 1. 教師展示信天翁肚子裡都是垃圾的投影片。觀察情境 2. 教師請學生討論照片透露什麼資訊。發現問題 3. 教師播放影片〈中途島塑膠垃圾多 海洋生物深受其害 202003 05 公視早安新聞〉。 4. 教師播放影片〈滿肚垃圾袋 殺了領航鯨「小梧子」-蘋果日報 20150702〉，並與學生共同討論。推論 如：這兩個影片發現什麼？人類製造了垃圾之後，垃圾到哪裡去旅行了？對海洋、海洋動物、人類各造成什麼影響？ (三)綜合活動 教師總結塑膠垃圾的危害原因。	知道海廢中的塑膠垃圾對人類的危害，進而知道應減少使用塑膠	10 分鐘 25 分鐘
第四節 (一)準備活動觀察情境 ●事前邀請學生帶最常吃的早餐到學校，不論是用買的、或是家長準備的皆可，並介紹自己的早餐，是誰準備的？是哪裡買的？ (二)發展活動 1. 發現問題教師請學生數數看自己的一頓早餐裡面，有多少一次性塑膠製垃圾，並記錄下來（例如：三明治塑膠袋、奶茶杯蓋、吸管、漢堡盒、麵包袋、塑膠提袋、保特瓶……） 2. 推論教師請學生算算看，按照比例成長，一年會製造多少一次性垃圾或塑膠垃圾？（例如：一頓早餐如果有 4 個塑膠製品，一年會製造 $4 \times 365 = 1460$ 塑膠製品） 3. 教師請學生說說看如何在早餐時，減少塑膠製品的使用？ (三)綜合活動 ●教師請學生利用平板完成線上學習單（Google 表單）。	學生能檢視每日早餐所製造出的塑膠垃圾有哪些，並願意減少早餐塑膠製品的使用	5 分鐘 10 分鐘 20 分鐘 10 分鐘
第五、六、七節 (一)準備活動 ●教師播放影片〈誰來晚餐第 9 季第 5 集零垃圾省錢小資夫妻〉 (二)發展活動解決問題 1. 教師請學生分享減塑行動對環境的影響。 2. 學生分組討論 5 條減塑方案，並上臺和同學分享。 例如：在家用餐、在店家用餐、自備購物袋、自備環保杯、重複使用塑膠袋、購買包裝少的物品、購買低碳足跡的物品、做好垃圾分類、垃圾轉做它用、塑膠袋重複使用、少拿一個塑膠袋等。 3. 教師說明擴大活動的影響力，製作海報號召大家實施減塑生活。 4. 學生利用第一節課淨灘撿拾的海洋廢棄物，搭配雜誌撕貼，進行分組海報製作： (1)各組為方案想標語，例如：「守護海洋 減塑行動」、「力行減塑，守護地球」、「減塑真環保，還給海洋笑臉」。 (2)教師提供海報範例，各組在海報上寫上標語後，根據標語與方案進行海報的圖文創作並上色。 (三)綜合活動 ●學生上臺發表自製海報成果，教師則利用社群網站分享活動成果，請學生和家長一起實施減塑生活。	分享減塑方案 利用減塑方案，完成海報 宣傳海報，並和家人一起推動減塑方案	40 分鐘 70 分鐘 10 分鐘
第八節 (一)準備活動 ●教師播放影片〈【海洋悲歌】不僅海龜插吸管 綠蠵龜連拉 7 天塑膠袋 臺灣蘋果日報〉，並請學生討論影片所透露的資訊。 (二)發展活動 ●教師請學生使用平板，進入科博館〈爬蟲知識學習區〉，瀏覽綠蠵龜知識影片與線上小遊戲。 (三)綜合活動 ●校外參訪的行程介紹與注意事項。	知道塑膠垃圾對海洋生物造成的危害，逐漸減少使用塑膠製品	10 分鐘 20 分鐘 10 分鐘

參觀中活動			時數
(一)參觀中活動流程如下：			6 時
07:30-09:00	車程		
09:20-09:50	載具租借&相關注意事項說明		
10:00-11:20	植物園導覽區域：植物園溫室+隆起珊瑚礁區+蘭嶼區+海岸林區		
	★展區環境簡介 學校師生行動悠遊學習：「植物與環境」 ★植物在不同環境的形態特徵		
11:20-12:20	探索科博尋寶趣：鹿鹿的生日派對 ★植物的構造功能與環境		
12:20-12:30	載具歸還		
12:30-13:50	午餐		
14:00-14:15	環境劇場欣賞－漁取魚求(影片長度 15 分鐘) ★瞭解海洋資源的匱乏與珍惜海洋資源		
14:15-14:30	自由探索－芸芸眾生&臺灣自然生態展廳		
14:30	博物館總體學習成效(GLOs)師生版問卷填寫		
	賦歸		
(二)館內智慧學習服務學習主題內容概述說明：			
1.學校師生行動悠遊學習：「植物與環境」			
●探索區域：植物園溫室+隆起珊瑚礁區+蘭嶼區+海岸林區			
●學習目標：(1)了解不同的生態環境會有不同的植物形態特徵。 (2)了解植物特殊型態具備的功能。			
●探索形式：平板探索任務			
本學習主題共計有 10 個解謎問題，學生需依據問題於展區內觀察現場栽種之植物，仔細思考以回答問題，答題類型共計四種，包含了簡答題、繪圖題、選擇題與拍照題等，而本學習主題之解謎問題則如下所示：			
解謎題目		答題類型	
任務一：隆起珊瑚礁區-尋找支柱根		簡答	
			
請在植物園找到照片中具有 <u>支柱根</u> 的植物！ 並拍一下它名牌上的綠色 QR code 後仔細閱讀，題目就藏在裡面喔！			
 任務名稱  THIS APP ONLY 學校師生行動悠遊學習			
任務二：蘭嶼區-蘭嶼區的植物		拍照	
進入蘭嶼區後，你有沒有感覺到整個環境和前面隆起珊瑚礁有些不同呢？那是因為我們已經進入了溪谷森林中喔！在蘭嶼這個小島上，有許多和臺灣本島不一樣的植物，並且以蘭嶼為名。			

請你幫珍珍找一找在這區的植物中，有哪些植物是以「蘭嶼」為名呢？ 請將植物的名牌拍下來，跟珍珍一起分享喔！		
任務三：海岸林區-光滑的葉子  來到海岸林的生態區，請你找到棋盤腳樹，摸摸看它的葉子表面質感是不是特別光滑呢？ 觀察海岸林區的植物，並將葉子具有蠟質特徵的其他植物拍下來和大家分享喔！	拍照	
任務四：海岸林區-海漂植物  海漂植物除了葉子之外，果實也有它的奧妙之處喔！現在請你到海岸林區的橋上，找找棋盤腳樹介紹牌上的綠色 QR code(如下圖)看看它有甚麼法寶？ 	簡答	
任務五：溫室-空氣鳳梨的魔法   熱帶雨林中，有一種叫做空氣鳳梨的植物，它們的根大多作為固定植株之用，吸水的器官主要在葉面的鱗片狀組織，不僅能吸收雨水，還可以吸收空氣中的濕氣喔！	選擇	

	 葉色較白的 葉色較綠的 想想看，若葉子是主要吸收水分的器官，<u>哪一種葉色的空氣鳳梨較適合生長在日照強烈的環境？</u> 選項：①葉色較白的 ②葉色較綠的		
任務六：多肉植物區-多肉植物 	歡迎來到多肉植物區，我叫做櫻麒麟，是仙人掌科的一種。仙人掌科是多肉植物中特殊的一群。多肉植物有很多不同的型態，有的是肉質莖、有的是肉質葉。 <u>請找出和我一樣具有肉質莖的多肉植物，並且將它拍下來吧！</u>	拍照	
任務七：礁岸植物區-礁岸、沙灘的守護者 	馬鞍藤、海埔姜都是礁岸、沙灘的守護者。觀察一下這些在沙灘、礁岸的植物生長方式有什麼特徵以適應生存的環境？	簡答	
任務八：全區-榕樹的花在哪裡？ 榕樹是我們生活中常見的樹種，不過，你有沒有看過榕樹的花呢？ 	這些植物的花被花托包裹在裡面，又稱「隱花果」。 <u>請找出榕樹的「隱花果」，並將它拍下來和大家分享喔！</u>	拍照	
任務九：專屬小相機	這是屬於你的專屬小相機，在任務中的任何時候若有令你印象深刻的時候，都可以打開這題拍下你最喜歡的一景、一物和同學分享。	拍照	

任務十：換你來出題 經過這次的探索任務之後，有沒有收穫滿滿呢？最後我們來交換一下角色，想像你現在是科博館的工作人員。在剛剛走過的路線上，要出一個題目給國小的小朋友，你會出甚麼樣的題目呢？將你的題目寫下來吧！		簡答	
2.探索科博尋寶趣：鹿鹿的生日派對 由於三崙國小五六年級皆於館內參觀活動，體驗探索科博尋寶趣：「鹿鹿的生日派對」，故在此不再另行說明，煩請直接參閱前述五年級參觀中規劃內容。			
參觀後活動		備註/學習評量	時數
1.經過一個月減塑行動後，學生分享減塑後的生活改變。 2.學生推論減塑之後，對海洋環境可能帶來的助益。 3.學生分組將減塑前、中、後與參觀科博館的海報、照片、影片與心得製作成減塑愛地球影片上傳 Youtube，宣傳減塑新生活。		檢視減塑方案追蹤實施成效，並利用影片來宣傳減塑新生活	80 分鐘

二、科普實驗教學「潭墘麥向科博館」—知識概念與活動教材

因應此校各年級學生人數較少，所以本活動教材屬一混齡式(3-6 年級)學校本位統整性課程(如圖 3)，課程主題為「校園常見動植物基本介紹」、「食物鏈能量傳遞」與「友善環境耕種農法」，內容融入三年級「植物基本構造與功能」、五年級「動物世界」、六年級「生物與環境」單元、四年級社會領域「家鄉的產業」單元，並以小麥契作為課程貫穿主軸內容(完整教案內容請參閱附件三)。

(一)「潭墘麥向科博館」課程，三至六年級總人數 13 人

1. 知識概念

- 參觀前：帶領學生認識社區周遭所種植之小麥、水稻等主要作物，並利用平板於校園內實施探索科博尋寶趣〈拯救星球的方法〉學習主題，認識校園常見動植物，再運用自編教材教授食物鏈角色與能量傳遞課程內容，逐步建立學生對於食物鏈知識的概念。
- 參觀中：透過館內師生行動探索學習〈農業生態〉主題，瞭解臺灣農業社會的作物種類與生存環境，嘗試分析水稻與小麥之生長差異，並利用館內芸芸眾生及台灣自然生態展廳聆聽導覽解說，探索科博尋寶趣〈大末日傳說〉學習主題、劇場教室—從餐桌美食談友善環境，進而深化學生對於食物鏈角色與能量傳遞概念、友善耕種農法等面向的知識學習。
- 參觀後：教師針對參觀前與參觀中的學習課程內容，除了於校園課堂中進行內容複習活動外，也利用稻草材料，指導學生製作出具有個人特色的稻草人作品，進而懂得尊重自然界中與人類共存的動植物，以提升環境保育理念。

2. 活動教材

依據該校的教案獲獎內容設計，此混齡式課程活動教學設計與內容概述如表 10：

表 10

潭墘國小教學設計與內容簡表

教案名稱：海岸風情			
實施年級/人數	三年級/4 人、四年級/6 人、五年級/3 人、六年級/6 人	總節數	共 5 節，200 分鐘 (不含科博館參觀時間)
總學習目標	認識社區主要作物：小麥、水稻，與校園常見動植物，並經由食物鏈能量傳遞概念，體認友善耕種之重要性，進而學習尊重自然界中與我們共存的動植物，建立環境永續經營的理念。		

博物館 學習資源應用	雲端數位學習資源	1.兒童數位博物館—植物島主題 2.線上博物館—網路主題展示—台灣農業生態 3.線上博物館—網路主題展示—虛擬展示各主題													
	行動智慧學習服務資源	■學校師生行動悠遊學習服務—農業生態—主題 ■探索科博尋寶趣-單人解謎服務—拯救星球的方法—主題 ■探索科博尋寶趣-協力解謎服務—大末日傳說—主題													
	其他實體學習資源	1.展廳參觀—地球環境廳—芸芸眾生及台灣自然生態 2.劇場教室—從餐桌美食談友善環境													
教學活動設計															
參觀前活動		備註/學習評量	時數												
單元一 農業生態主題課程 第一節課															
一、課前準備 (一)教師自編教材；自編簡報與投影設備；海報紙、麥克筆、校園種植之小麥；建立師生行動悠遊帳號 (二)學生準備文具 二、引起動機 ●教師運用兒童數位博物館—植物島資源 http://mymuse3.nmns.edu.tw/children/island07.aspx# ，引導學生回想三年級上學期自然領域所學植物的構造與功能，並連結到社區主要作物—小麥，討論小麥的基本構造與功能。 三、發展活動 (一)一麥相承 ●學生觀察校園種植之小麥，並以「基本構造」、「生長歷程」、「用途與生活」、「相關俗諺」等主題分組討論並製作海報，範例如下：		能仔細觀看教材影片並且踴躍舉手回答問題，複習植物單元。	(7 分鐘)												
<table border="1"><thead><tr><th></th><th>小麥</th><th>稻米</th></tr></thead><tbody><tr><td>圖示</td><td rowspan="4">學生已有先備知識能分組討論完成。</td><td rowspan="4">參觀後再分組討論完成。</td></tr><tr><td>基本構造</td></tr><tr><td>生長歷程</td></tr><tr><td>用途與生活</td></tr><tr><td>相關俗諺</td><td></td><td></td></tr></tbody></table>			小麥	稻米	圖示	學生已有先備知識能分組討論完成。	參觀後再分組討論完成。	基本構造	生長歷程	用途與生活	相關俗諺			能和小組成員溝通及合作，完成主題海報小麥部分。	(25 分鐘) 10 分鐘
	小麥	稻米													
圖示	學生已有先備知識能分組討論完成。	參觀後再分組討論完成。													
基本構造															
生長歷程															
用途與生活															
相關俗諺															
(二)你知稻嗎？ ●教師透過「線上博物館—網路主題展示—台灣農業生態資源」 https://reurl.cc/WLoX70 與「農委會—種子世界」 https://kmweb.coa.gov.tw/subject/subject.php?id=3187 等資源蒐集教材，提供資料給學生分組運用拼圖式合作學習法，互相分享與討論，建立並整合稻米與台灣農業生態相關知識。 四、綜整活動 (一)準備科博趣 ●教師進行科博館簡介，帶領學生瀏覽師生行動悠遊學習服務，說明課程安排與參觀科博館之任務內容（完成海報分析），學生依組別自行分工，後由教師統整本節所學。		能和小組成員合作運用拼圖教學法，認識稻米作物與農業生態知識。	15 分鐘												
單元二 友善環境主題課程 第二節課															
一、課前準備 (一)教師自編教材；自編簡報與投影設備；照相機 10 臺；行動載具 21 臺並安裝探索科博尋寶趣 app (二)學生準備文具 二、引起動機 (一)教師提問：你觀察過學校周圍有甚麼動植物會與我們一起生活		能仔細聆聽教師講解並且與組員妥善分工。	(8 分鐘)												
一、課前準備 (一)教師自編教材；自編簡報與投影設備；照相機 10 臺；行動載具 21 臺並安裝探索科博尋寶趣 app (二)學生準備文具 二、引起動機 (一)教師提問：你觀察過學校周圍有甚麼動植物會與我們一起生活		能仔細聆聽教	(7 分鐘)												

嗎？ (二)引導學生分組至校園周遭麥田拍下一張包含動植物的照片。 三、發展活動一 (一)校園生物麥夠「照」 學生分組運用「線上博物館—網路主題展示—虛擬展示各主題」或其他資源查詢小組拍攝照片中的動植物資料，完成校園生物小檔案，並分組上台分享。 (二)拯救星球的方法 教師簡介探索科博尋寶趣 app，學生分組進行「探索科博尋寶趣—單人解謎服務—拯救星球的方法」競賽，最快完成任務的組別獲勝，並分享解謎時遇到的困難與體驗心得。	師講解並且分組完成任務。 能和小組成員合作完成生物小檔案並且勇於上台發表。 能和小組成員合作完成解謎任務。	(33 分鐘) 16 分鐘 17 分鐘
第三節課		(37 分鐘) 17 分鐘
四、發展活動二 (三)食物鏈能量傳遞 ●教師運用「LIS 國中生物—生物與環境—食物鏈」影片 https://www.youtube.com/watch?v=fZocTNTfwzs 與自編教材介紹食物鏈、生產者、消費者、分解者與清除者之間的關係，並說明能量與毒素傳遞。 (四)麥田中的食物網 ●教師展示麥田中的植物與動物，請學生排列出可能的食物網關係，並進行解答。 (五)農藥、除草劑與捕鳥網爭議討論 ●學生分別就贊成及反對農地使用農藥、除草劑與捕鳥網為論點展開辯論，並得出結論。	能仔細聆聽教師講解並且踴躍舉手回答問題，認識食物鏈。 能踴躍舉手回答問題。 勇於論述自己支持的論點。	5 分鐘 15 分鐘 3 分鐘
五、綜整活動 (一)教師說明農藥及除草劑可能對環境與人體造成的影響，並介紹友善環境耕種農法。 (二)教師進行科博館參觀活動課程介紹（地球環境廳解說服務—芸芸眾生及台灣自然生態、探索科博尋寶趣—協力解謎服務—大末日傳說、環境科學課程—從餐桌美食談友善環境），並統整本節所學。	能夠仔細聆聽教師講解。	
參觀中活動		時數
(一)參觀中活動流程如下： 1. 課前準備 (1)單元—海報與麥克筆 (2)行動載具 10 臺並安裝探索科博尋寶趣 app (3)學生準備文具		16 時
第一天		
09:00	報到	
09:00-09:20	載具租借&相關注意事項說明	
9:20-10:20	學校師生行動悠遊學習服務—「農業生態」 ★認識台灣農業歷史與水稻種植知識	
10:20-10:40	載具歸還	
10:40-11:20	學生分組討論並完成單元—海報繪製 ★能完成海報稻米部分，對小麥與水稻進行各個面向之異同分析	
11:20-12:10	太空劇場欣賞—南極恐龍	
12:10-13:00	午餐及午休	
13:00-14:00	自由參觀	
14:00-16:00	地球環境廳導覽區域：芸芸眾生及台灣自然生態 ★認識不同生態系及食物鏈概念	
16:00	賦歸	

第二天	
09:00	報到
09:00-09:20	租借載具&實體教具包
09:20-11:00	探索科博尋寶趣協力版—大末日傳說 ★透過解謎遊戲，強化學生對於不同生態系食物鏈認識
11:00-11:20	歸還載具與實體教具包
11:20-12:20	午餐及午休
12:30-13:30	立體劇場欣賞—失落的世界&鳥瞰地球
13:30-14:00	自由參觀
14:00-14:40	劇場教室—從餐桌美食談友善環境 ★由食農議題出發認識友善環境農法
14:40-15:30	博物館總體學習成效(GLOs)師生版問卷填寫
15:30	賦歸

(二)館內智慧學習服務學習主題內容概述說明：

1.學校師生行動悠遊學習：「農業生態」

●探索區域：人類文化廳 1F—農業生態

●學習目標：透過人類文化廳—農業生態的導覽，讓學生了解水圳、農業與人類生活的關係

●探索形式：平板探索任務

本學習主題共計有 8 個解謎問題，學生需依據問題於展區內觀察現場展品，仔細思考以回答問題，答題類型共計四種，包含了簡答題、繪圖題、選擇題與拍照題等，而本學習主題之解謎問題則如下所示：

解謎題目	答題類型
任務一：什麼是農業？ 農業是指利用土地、陽光、水分、空氣與礦物質培育動物、植物或微生物，以獲得生活物質或維護生活環境的產業。  熊寶在「什麼是農業？」展示區的說明找到一些關於農業的敘述，請問下列哪些是屬於廣義的農業範圍？請將正確的代碼寫下。 ①農藝和園藝作物的栽植產業。 ②林業—以林地和林木為工具，生產林產物為目的之經濟產業。 ③漁業—採取、運用水中的動物或植物，所產生之經濟活動的產業。 ④畜牧業—利用土地從事動物生產的事業，包括牲畜及畜產品生產。	簡答
任務二：人力龍骨水車 農具的發明，糧食豐足使人口快速增加與經濟作物的擴種。這項古早先民發明的機具，延用了數百年，在明代《天工開物》古書上也有記載。  阿波在展場裡看到一位伯伯辛苦的踩著龍骨水車，請問人力龍骨水車有什麼用途呢？	簡答
任務三：找找「風鼓機」 珍珍聽奶奶說以前都會用風鼓機來篩選米，很想知道風鼓機的樣子，請你找到風鼓機並拍給珍珍看。 	拍照

任務四：中國農業事件簿 熊寶最喜歡吃香噴噴的米飯了，請你在展區找找「中國農業事件簿」，然後告訴熊寶最早的水稻出現時間在什麼時期呢？ 選項：①舊石器時代②新石器時代③鐵器時代		選擇
任務五：閩南俚語小博士 小來在參觀展區臺灣的閩南俚語-田言・米語_農作篇時，想請爸爸說過「看田面，毋通看人面」這句話，請問這句話的意思是什麼呢？ 選項：①順其自然，凡事不必強求 ②與其看人臉色，不如自食其力 ③田地是祖先留下的，不可以因人情壓力賣掉		選擇
任務六：閩南俚語小博士 熊寶想知道「食米毋知米價」這句閩南俚語是形容一個人怎麼樣？你能幫幫熊寶，找到答案嗎？請選擇你覺得正確的答案。 選項：①比喻是表裡不一的人 ②意指三心二意，常常拿不定主意。 ③形容是一個不清楚世事現實面的人。		選擇
任務七：菜籃在哪裡？ 菜籃：挑菜用。竹編籃，口圓底方，籃身淺，四角由兩根竹片組成提把，便於手提或肩挑。底有孔目，可通氣瀝水，通常兩件組成一擔。 看看展區請你找出菜籃，並將它拍下來。		拍照
任務八：天才小廚師 熊寶想要試著自己做小吃，請你幫幫熊寶的忙！ 找到展區阿米嬭小吃攤，選擇一個你喜歡的小吃，並寫下他的名稱及作法。		簡答

2.探索科博尋寶趣協力版：大末日傳說

●探索區域：地球環境廳-芸芸眾生

●主題情境介紹：維布爾在熊寶與布比的幫助下，收集了許多環境議題的資料返回母星。這一次，他將集結眾人的智慧與力量拯救即將滅亡的星球。

●主題學習目標：透過探索芸芸眾生展區建構關於環境保育的相關知識，從食物鏈觀點了解生態系中能量流動、物質循環的概念。

本學習主題共計有 8 個解謎關卡，3-4 名學生需依據關卡順序，於本館芸芸眾生展廳內觀察現場展品與展版說明，仔細閱讀關卡問題資訊，若遇到不知道該怎麼解題時，可點擊線索或提示按鈕來獲得解題資訊，一起合作輸入正確解答來完成解謎關卡。

題型計有兩種類型，分別是協力題(一個題目多個答案)與合作子題(每人一個任務一個答案)，學生每完成一個解謎關卡，系統亦會出現該關卡的過關筆記，引導其進行更多的延伸知識學習，各個解謎關卡題目如下所示：

任務一關卡題目	任務二關卡題目	任務三關卡題目	任務四關卡題目
---------	---------	---------	---------

 生物在食物鏈之位置 0000 00:00:22 異界之書的頁面中放著九個圖板，其中一個圖板上存在著一個鎖頭的圖案。 請填寫「方形鎖」中可能是農場中的什麼生物？(四組答案，非螺/蟻類生物) 開始回答 線索 心智圖提示	 食物鏈的能量傳遞 0300 00:01:26 請選擇能量來源，提供次級消費者生存所需的能量。(四組答案，每個選項代表一隻生物，選項可重複選擇以利提供足夠能量) 開始回答 線索 線索一 心智圖提示	 A、H哪一種生物消失對該生態 0610 00:02:23 此題要搭配實體包(任務三)物件作答 請問A和H消失，哪一個對該生態影響較大？ 開始回答 線索 線索	 幫助台灣生態區 0900 00:03:14 請問台灣生態區中的哪些生物可將生物遺骸分解，幫助物質循環？(3位生物) 開始回答 線索 線索 心智圖提示
任務五關卡題目	任務六關卡題目	任務七關卡題目	任務八關卡題目
 台灣生態區 1040 00:03:45 請輸入正確密碼，促進台灣生態區的物質循環。(密碼5位數) 開始回答 線索 線索 心智圖提示 使用「靈魂歸來」	 凍原的環境 2370 00:04:17 請問凍原最有可能是A、B、C、D何一生態系？ 開始回答 線索 線索 使用「全權之權」 使用「真理之權」 心智圖提示	 請問B在生態系中扮演什麼角色？ 1620 00:04:44 請問B在生態系中扮演什麼角色？(三個中文字) 開始回答	 請問■是什麼物質？ 1770 00:05:12 請問■是什麼物質？ 開始回答 線索 線索1-光合作用 線索2-呼吸作用 線索3-分解作用 線索4-燃燒作用 心智圖提示
參觀後活動			
單元一 農業生態主題課程、單元二 友善環境主題課程 第四節課 一、課前準備 (一)教師自編教材；自編簡報與投影設備；下載學生行動悠遊學習歷程；稻草人製作材料 (二)學生準備文具 二、引起動機 ●教師提問：在科博館中學習到什麼？印象深刻的主題是什麼？與在教室學習有什麼不一樣的地方？ 三、發展活動一 (一)行動悠遊學習歷程 ●教師根據學生行動悠遊學習歷程，進行教學回饋。 (二)鷹架式提問 1.教師提問：在社區農地是否曾經聞到農藥或除草劑的氣味？有看過捕鳥網嗎？ 2.教師提問：學習完食物鏈能量傳遞的觀念，來看看麥田中的食物網，農藥殘留毒素是如何傳遞與累積呢？(如：小麥→麻雀→八哥→蛇。)		備註/學習評量	時數
		能仔細聆聽教師講解並且勇於發表。	5 分鐘
		能踴躍回答問題，並仔細聆聽教師講解。	(35 分鐘) 20 分鐘
			15 分鐘

		合在地泰雅傳統溪流漁獵文化、八仙山林場人文歷史與現代水利發電科學教育等，從在地特色為出發，進而達到尊重自然、關愛社會的目的。	
博物館 學習資源 應用	雲端數位學習資源		
	行動智慧學習服務資源	■學校師生行動悠遊學習服務 <u>台灣自然生態區</u> 主題	
	其他實體學習資源	1.環境劇場－漁取魚求 2.展廳參觀－地球環境廳－芸芸眾生&臺灣自然生態	
教學活動設計			
參觀前活動		備註/學習評量	時數
第一節課：大甲溪與我們			(總共)40 分鐘
● 引起動機			
1.教師發下臺中地圖，讓學生圈出臺中市河流，思考流經和平區的主要河流是哪一條?以及松鶴部落、裡冷部落、哈崙部落所在地的位置?		填寫自編學習單，評量學生學習狀況，並利用學生口頭敘述部落與旁邊大甲溪之關聯性	5 分鐘
2.教師播放『公視公民新聞 泰雅族狩獵文化傳承』影片，並讓學生思考部落旁的大甲溪與日常生活的關聯性有哪些?			
● 發展活動			
1.教師提問：位在松鶴部落旁的大甲溪與自己生活及成長經驗中有那些連結，並運用 Frayer Model 圖讓學生發揮		實作評量：使用 Frayer Model 圖	5 分鐘
2.教師使用 PPT 介紹位在學校旁邊的大甲溪，並從生態資源的角度切入，利用平板電腦讓學生查詢關於大甲溪有的生態資源，像是魚類有哪些?旁邊的動植物有哪些?並製作大甲溪介紹報導海報。		實作評量：學生利用平板蒐集資料並彙整到海報上。	20 分鐘
● 總結活動			
1.學生分組上台介紹自己所認識的大甲溪生態與環境特色。		學生上台報告，互相給予回饋與提問。	10 分鐘
2.教師總結與我們生活最近的大甲溪生態資源與地形特色。			
第二、三節課：大甲溪與泰雅族捕魚技術			(總共)80 分鐘
● 引起動機			
1.教師帶學生回顧上節課所介紹的大甲溪生態與環境特色。		教師提問，學生發表關於自己對捕魚的經驗與記憶。	10 分鐘
2.部落族人說故事：讓泰雅族人到教室分享早期是如何在大甲溪獵魚以及他們與大甲溪的共同回憶。			
● 發展活動			
1.教師：介紹部落泰雅族在大甲溪上游的捕魚活動、使用工具與相關禁忌。 學生：需要將接下來介紹的捕魚工具與魚種畫在圖畫紙上，並記錄每種工具的使用方式與特色，可以將各種捕魚方式及工具編成故事。		實作評量：學生將捕魚工具及使用方式、注意事項記錄下來。	10 分鐘
2.介紹泰雅族魚叉 在泰雅族的獵人中除了各種山林狩獵技藝文化外，漁獵技藝也是獨特的技藝，魚叉在泰雅漁獵文化是不可獲缺的器具之一。		學生能說出魚叉的構造有何種特殊功能。	5 分鐘
3.介紹泰雅族魚筌（泰雅語：squyu） 魚筌是泰雅族人在溪流捕苦花魚的工具，擺設水域的選擇，牽涉到對環境、魚種特性的了解，支流通常是容易捕獲的地點，當魚兒進入籠內後，會被入口設置的障礙擋住，捕魚者將魚筌收回後就可撿起籠內之魚。		學生能說出魚筌的構造有何種特殊功能、放置地點與技巧。	25 分鐘
4.介紹捕魚好幫手－毒魚藤 在山溪捕魚時，這裡的泰雅族人會使用有毒的植物如魚藤，作法是用石頭將魚藤搗碎，在溪流上游處釋放毒液，魚類因麻醉而漂浮在水面，原住民男女在下游揀拾。		學生能說出毒魚藤如何辨識、有何功能。	5 分鐘
● 總結活動		學生發表對捕魚文化	15 分鐘

1. 學生上台介紹他們繪製的海報，並發表他們對於泰雅族捕魚文化的了解或故事。 2. 教師總結捕魚文化與大甲溪之關聯。		所繪製之圖畫、文字紀錄、故事等，並與同學互相分享心得。	
第四、五節課：大甲溪與泰雅族醃魚文化 ●引起動機 1.教師回顧上一節課介紹的泰雅族捕魚工具—魚筊，讓學生說出魚筊捕捉大魚所使用的原理及構造。 2.教師提問：在大甲溪使用魚筊捕魚，可以捕到哪些魚類呢？ ●發展活動 1.介紹泰雅族醃魚的緣由。 2.教師介紹醃苦花魚的製作方法並實際操作。  3.教師提問：為什麼經過醃製的苦花魚可以延長保存期限？、甚至是可以直接食用而不需經過烹煮？、為什麼食物會腐壞？、自然界中的什麼東西會讓食物腐壞？，引導學生思考。 4.學生：利用平板找答案。 5.教師：歸納其背後的化學原理。 ●總結活動 1.回顧泰雅族醃魚的流程與步驟。 2.複習醃魚過程背後的化學原理，利用食鹽抑制細菌滋生。 3.總結課程內容。		教師提問，學生說出捕魚的原理及工具 口頭、實作評量：學生能說出關於泰雅族醃魚的文化意義與過程，並實際製作醃魚 教師使用自編學習單，讓學生利用平板找資料，並彙整醃魚的化學原理 學生發表對大甲溪與自身文化、生活息息相關的地方與想法	(總共)80 分鐘 5 分鐘 15 分鐘 20 分鐘 30 分鐘 20 分鐘
第六節課：我們所不知道的大甲溪 ●引起動機 1.教師：複習大甲溪上游的生態資源與環境。 2.展示學生前幾堂課所繪製的關於大甲溪生態海報與泰雅族捕魚文化作品。 ●發展活動 1.從提問與資料整理，發覺大甲溪之不同風貌 2.搭配科博館提供的學習資源—「虛實整合動畫教材」先行了解大甲溪的不同生態環境與生物依存關係，同時也能觀察高、中、低海拔的植物生態，以及在不同環境的植物型態與特徵。 3.介紹科博館所編製之學習單—地球環境廳：臺灣自然生態大甲溪口海岸，讓學生觀察大甲溪口海岸的生態環境特徵，並回答學習單問題。 ●總結活動 教師預告科博館參訪活動，並說明探索活動主題內容。		學生回答關於大甲溪上游生態特色或是與族人文化之關聯性 實作評量：利用學習單記錄學習歷程與整理資料 	

	學校師生行動悠遊學習：「植物與環境」	
12:20-12:30	載具歸還	
12:30-13:30	午餐及午休	
13:30-14:00	立體劇場欣賞—失落的世界&鳥瞰地球	
14:00-14:10	博物館總體學習成效(GLOs)師生版問卷填寫	
14:10-16:00	賦歸	

(二)館內智慧學習服務學習主題內容概述說明：

■學校師生行動悠遊學習：「植物與環境」

- 探索區域：地球環境廳-芸芸眾生臺灣自然生態區
- 學習目標：(1)認識台灣自然景觀
(2)認識高中低海拔的植物生態
(3)認識植物在不同環境的形態特徵

- 探索形式：平板探索任務

本學習主題共計有 6 個解謎問題，學生需依據問題於展區內觀察現場栽種之植物，仔細思考以回答問題，答題類型共計四種，包含了簡答題、繪圖題、選擇題與拍照題等，而本學習主題之解謎問題則如下所示：

解謎題目	答題類型
任務一：耐鹽植物 大甲溪口海岸植物通常都要能耐鹽、耐沖刷，下列何種植物會出現在這個地方？ 選項：①雲林莞草②龍葵③蓮花	選擇
任務二：紅檜的莖 鞍馬山霧林裡有一棵又高大又挺直的樹，你找到了嗎？ 那是台灣紅檜，是本土樹種，也是全台灣最巨大且古老的喬木。台灣原有大量的原始紅檜林，經過多年砍伐已經大量減少。因為紅檜生長緩慢，通常需要幾百年甚至上千年才有可能形成紅檜林，目前在偏遠、開採不易的山區才保留有原始林。 請你畫出紅檜的莖 ，描繪得越詳細越好。	繪圖
任務三：霧林裡的針葉植物 霧林其實是針葉林和闊葉林的交會帶，它同時兼具針葉林和闊葉林的特性。以下何者是霧林裡的針葉植物呢？ 選項：①扁柏②薯豆③裡白瘤足蕨	選擇
任務四：南湖園谷的花 南湖園谷氣候環境惡劣，植物的生長季短，植物種類不多，但這裡的花顏色很艷麗哦！ 請你到南湖園谷展區，掃描它的綠色 QR-code，閱讀裡面的內容後，想想看，南湖柳葉菜是如何傳播花粉的呢？ 選項：①透過風力(風媒) ②透過水力(水媒) ③透過昆蟲(蟲媒)	選擇
任務五：姑婆芋的功用 姑婆芋是典型的闊葉代表植物，大大的葉子是它最大的特徵，在溪流附近或潮濕的地方常常可見它的蹤跡。 請找到展版上的姑婆芋，掃描姑婆芋的綠色 QR Code，題目就在裡面喔！	簡答
任務六：闊葉林裡的蕨類	拍照



溫暖多雨的闊葉林裡植物種類繁多，森林層次複雜，除了喬木與灌木外，還有許多漂亮的蕨類，找出一種蕨類並拍下來。		
任務七：植物的生長環境 在臺灣區芸芸眾生看到的各種不同生態系中，你最喜歡哪種環境？為什麼？		簡答
參觀後活動	備註/學習評量	時數
●引起動機 1. 教師：回顧科博館參訪時，所看、聽、注意到的事物。 2. 學生：自由回答。	學生發表在科博館學習與活動心得	(總共)40 分鐘 5 分鐘
●發展活動 1. 比較大甲溪上游與下游出海口之不同特色。 2. 將學生分成三組，分別繪製大甲溪上游、中游及下游，以圖畫接力黏貼成大甲溪圖；同時結合社會課「畫我家鄉」，引導孩子將沿途所見的大甲溪特色景點。	口頭與實作評量：繪製大甲溪上游與下游之比較圖，並發表對生態保護、維護等議題之想法	10 分鐘
3. 融入聯合國永續發展目標（SDGs）讓學生思考生態環境與我們自身的關聯性。		15 分鐘
●總結活動 學生發表學習心得、進行議題思考。		10 分鐘

伍、活動對象、場次及人數、活動照片

本科普活動計畫目前所辦理活動類型，共分為原偏鄉小學種子教師培訓與教案徵集、原偏鄉小學科普實驗教學活動、成果推廣等三類，以下針對各種活動類型、場次及參與人數、活動內容進行說明：

一、原偏鄉小學種子教師培訓與教案徵集

活動一：競賽說明與培訓會議			
對象	地點	日期	人數
中部五縣市 原偏鄉國小教師	台中市北區 科博館	109/10/23~10/24	6 校 18 人
教案徵集競賽辦法說明&科博館數位與實體學習資源簡介			
			
專題講座：博物館自然科學領域課程設計			
			
專題講座：原偏鄉在地化課程發展與教學活動設計			



“芸芸眾生”展廳專業解說導覽課程



行動智慧學習服務體驗



教師經驗分享交流：創意思考與創新教學活動設計



在地化科學教案設計提案與綜合討論





活動二：頒獎典禮暨主題講座論壇

對象	地點	日期	人數
全國小學師生	台北市大安區 世貿一館	109/12/05	現場 415 人 線上 5068 人

頒獎典禮與教案發表



主題講座論壇：大師經驗交流分享



二、原偏鄉小學科普實驗教學活動

排序	活動內容		對象	場次	地點	日期	人數
1	雲林縣 三崙國小	參觀前	三至六年級	3	雲林縣四湖鄉	110/01/15	45 人
		教學成果分享	三至六年級教師	1			教師 8 人
		參觀中	三至六年級	1	台中市北區 科博館	110/01/21	師生 60 人
		參觀後	三至六年級	3	雲林縣四湖鄉	110/03/15	45 人
2	彰化縣 潭墘國小	參觀前	三至六年級	1	彰化縣大城鄉	110/02/03	13 人
		參觀中		1	台中市北區 科博館	110/02/04-05	
		參觀後		1	彰化縣大城鄉	110/02/24	11 人
3	台中市 博愛國小	參觀前	六年級	3	台中市和平區	110/01/04、 01/11、01/18	(分校)6 人
		參觀中	五至六年級	1	台中市北區 科博館	110/03/05	17

		參觀後	六年級	1	台中市和平區	110/03/22	(分校)6 人
科普實驗教學活動一：雲林縣三崙國小							
參觀前：於課堂內、校園周遭，實施結合在地文化元素之先導性科普教學活動							
							
教學成果分享							
							
參觀中：各年級學生於館內展區，進行植物園展區導覽解說、智慧學習服務體驗(師生行動探索、探索科博尋寶趣)、劇場欣賞等一系列科普知識參訪課程活動							
							
							
							



參觀後：於課堂內、校園周遭，實施結合在地文化元素之總結性科普教學活動



六年級減塑愛地球發表

科普實驗教學活動二：彰化縣潭墘國小

參觀前：實施結合在地農耕文化元素、探索科博尋寶趣解謎體驗之先導性科普教學活動





參觀中：三至六年級學生於館內展區，進行展區導覽解說、智慧學習服務體驗(探索科博尋寶趣協力版、師生行動探索)、劇場教室－從餐桌美食談友善環境、劇場欣賞等一系列科普知識參訪課程活動



參觀後：各校於課堂內、校園周遭，實施結合在地文化元素之總結性科普教學活動





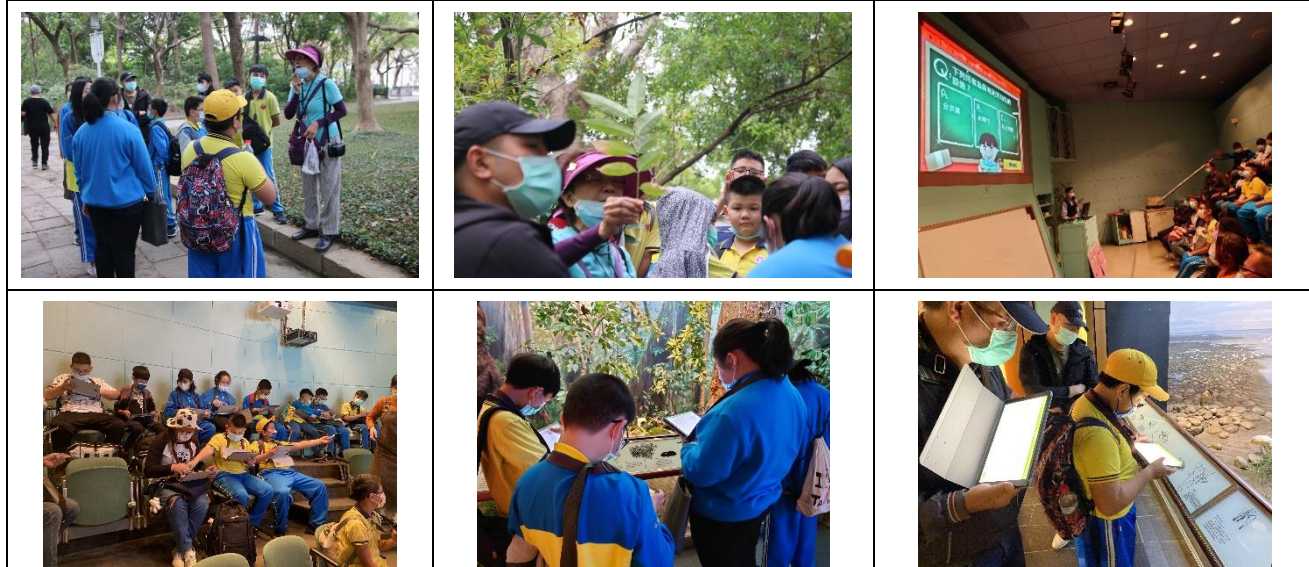
科普實驗教學活動三：台中市博愛國小

參觀前：實施結合在地鱒龍魚養殖產業、泰雅族群漁撈文化元素之先導性科普教學活動

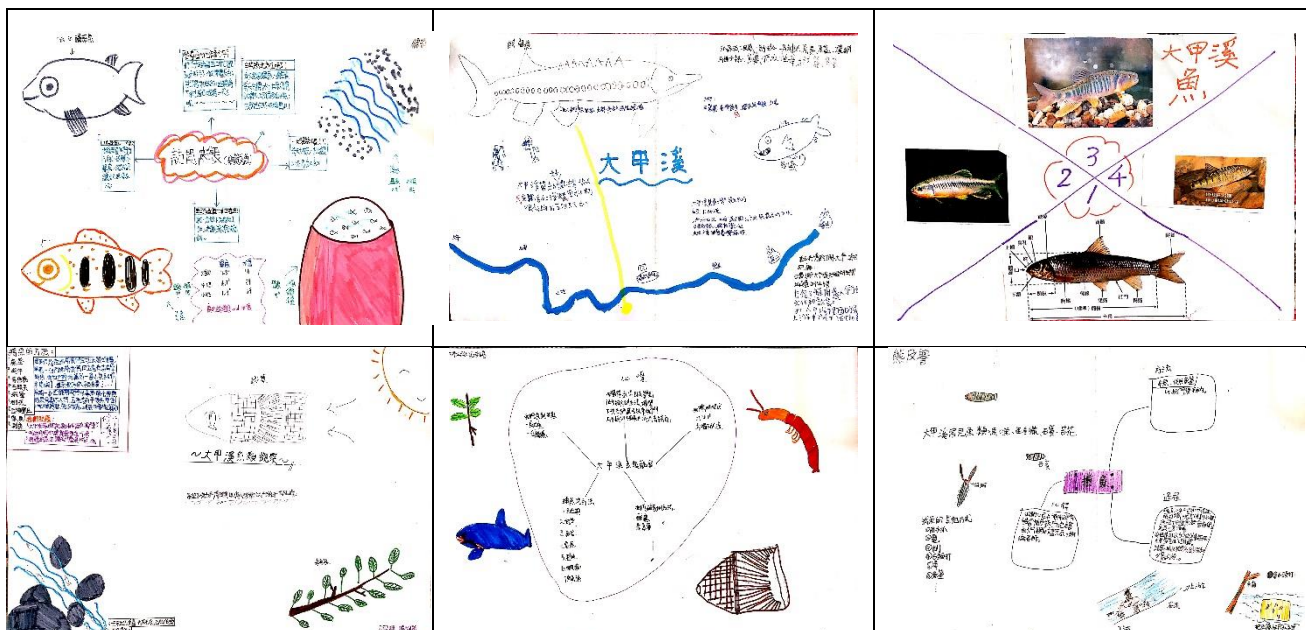




參觀中：於館內植物園與芸芸眾生展區進行導覽解說、智慧學習服務體驗(師生行動探索)、劇場教室－水災來襲時、劇場欣賞等一系列科普知識參訪課程活動



參觀後：實施結合在地鱒龍魚養殖產業、泰雅族群漁撈文化元素之總結性科普教學活動



三、成果推廣

為鼓勵教案獲獎教師團隊能分享教學現場的實地教學經驗，本館於110年3月27日(六)辦理了一場「博物館融入原偏鄉在地科普教育－智慧創新教學研習營」，並提供全國小學教師能自行於「全國教師進修網」進行線上報名，總計28名小學教師參與此教學成果研習，包含澎湖特偏區域學校2間、金門偏遠區域學校2間、原民區域學校4間、臺灣本島特偏區域學校2間、臺灣本島偏遠區域學校5間、臺灣本島學校10間，而活動人數、場次及照片則如下：

活動一：教學成果推廣研習			
對象	地點	日期	人數
全國國小教師	台中市北區 科博館	110/03/27	25校28人

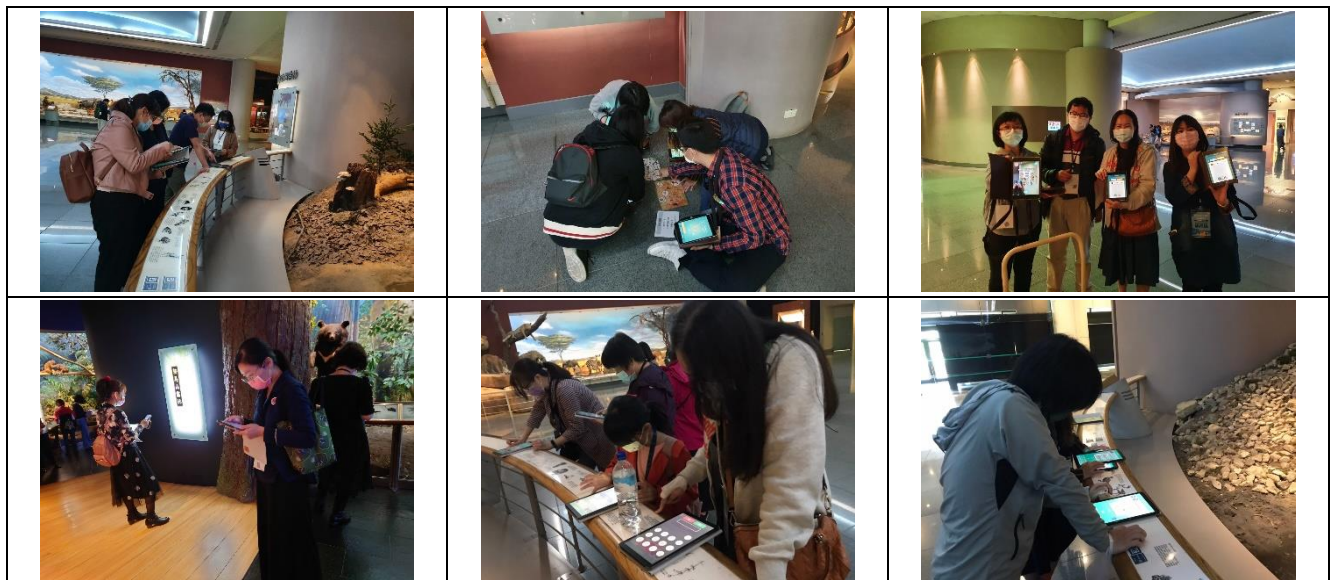
智慧博物館概述&原偏鄉教案競賽活動概述、科博館行動智慧學習資源簡介



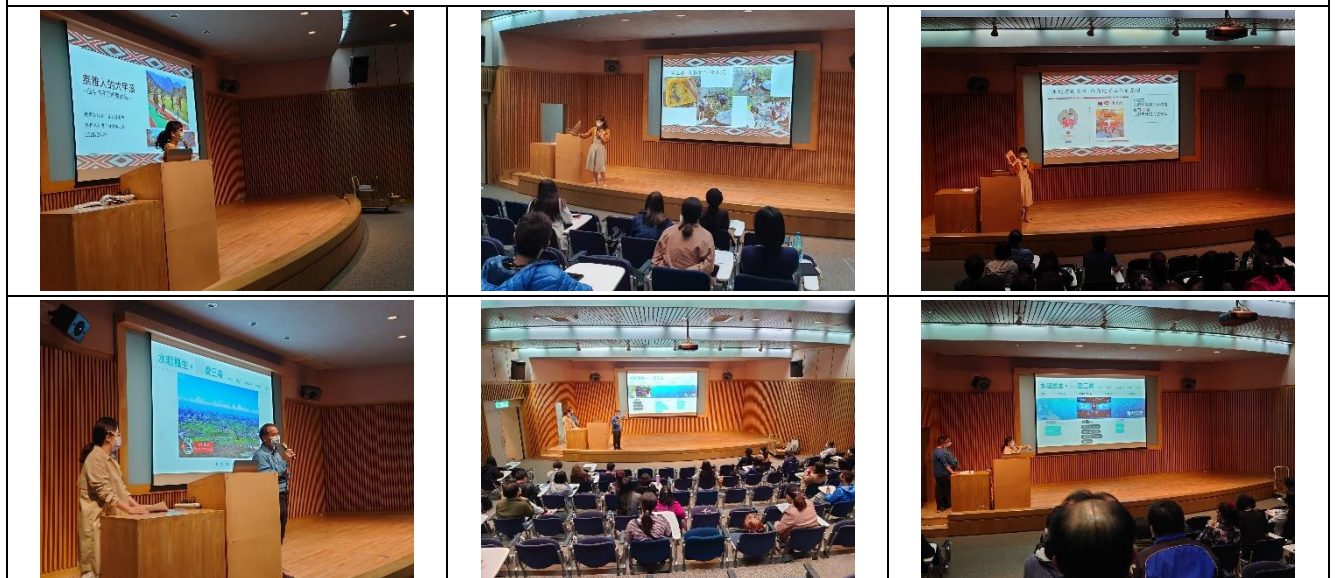
“芸芸眾生”展廳專業解說導覽課程



行動智慧學習服務體驗



教學實例成果分享交流



Q&A 時間



陸、活動成效評估工具

一、博物館總體學習成效(GLOs)問卷

為瞭解各個獲獎學校師生團體對於來館實施參觀中活動的意見想法，本館修改了先前發展觀眾服務體驗的總體學習成效問卷(Hsu, T. Y., Kuo, F. R., Liang, H. Y., & Lee, M. F., 2016)，形成此次教師與學生雙版本意見調查問卷，以瞭解師生對整體性來館參觀活動之總體學習成效狀況。本問卷共分為五層面，知識與理解層面 3 題、技能層面 4 題、樂趣與啟發層面 3 題、行動與行

為層面 3 題、態度與價值觀層面 4 題，總題數累計 17 題，並採用李克特五點量表計分，非常同意為 5 分，同意為 4 分，普通為 3 分，不同意為 2 分，非常不同意為 1 分，學生版與教師版之問卷題目內容如表 12 所示：

表12

博物館總體學習成果評量師生問卷(GLOs)

問卷引導語	學生版：在今天一系列博物館科普智慧學習創新課程所安排的參觀學習活動(如導覽解說、行動載具探索學習、劇場欣賞、劇場教室)結束之後， 我的想法是… 教師版：在今天一系列博物館科普智慧學習創新課程所安排的參觀學習活動(如導覽解說、行動載具探索學習、劇場欣賞、劇場教室)結束之後， 我觀察我班上學生們的學習表現為…
問卷層面	題目內容
知識與理解	1 學生版：我可以從參觀學習活動中，學到學校「還沒教過的」自然科學知識。 教師版：他們能從參觀學習活動中，學到學校「還沒教過的」自然科學知識。
	2 學生版：我可以應用所學自然科學知識，回答出行動載具探索學習任務的正確答案。 教師版：他們能應用所學自然科學知識，回答出行動載具探索學習任務的正確答案。
	3 學生版：我可以對自然科學知識有更多的瞭解。 教師版：他們能對自然科學知識有更多的瞭解。
	1 學生版：我可以學會如何觀察博物館實體展示品(如生物標本、真實植物)，進而提升自我觀察力。 教師版：他們確實能夠學會如何觀察博物館實體展示品(如生物標本、真實植物)，進而提升自我觀察力。
	2 學生版：我可以學會使用平板電腦進行拍攝 QR-Code、輸入文字、畫圖與拍照等資訊操作方法。 教師版：他們確實能夠學會使用平板電腦進行拍攝 QR-Code、輸入文字、畫圖與拍照等資訊操作方法。
	3 學生版：我可以提出自己的想法與同組同學討論，一起找出學習任務的正確答案。 教師版：他們大多能夠提出個人想法並與同組同學進行彼此討論，一起找出學習任務的正確答案。
技能	4 學生版：我可以反思不同生物物種的環境生存意義。 教師版：今天的參觀學習活動安排，確實能幫助他們反思不同生物物種的環境生存意義。
	1 學生版：今天的參觀學習活動安排很有趣，能增加我對自然科學的學習興趣。 教師版：今天的參觀學習活動安排很有趣，確實能增加他們對自然科學的學習興趣。
	2 學生版：透過行動載具探索學習活動，進行觀察與觸摸實體展示品(如生物標本、真實植物)等感官體驗參觀行為， 完全無法 讓我增加自然科學的學習收穫。 教師版：透過行動載具探索學習活動，進行觀察與觸摸實體展示品(如生物標本、真實植物)等感官體驗參觀行為， 完全無法 讓他們增加自然科學的學習收穫。
	3 學生版：我可以對現實中造成環境生態危機問題的成因有更深入思考。 教師版：今天的參觀學習活動安排，確實能幫助他們對現實中造成環境生態危機問題的成因有更深入思考。
樂趣與啟發	

行動與行為	1	學生版：跟以往依賴老師教學的方式相比，我覺得行動載具探索學習活動，能讓我擁有更多獨立思考與自主學習的機會。
		教師版：跟以往依賴教師教學的方式相比，我覺得行動載具探索學習活動，確實能讓他們擁有更多獨立思考與自主學習的機會。
	2	學生版：我想要再來科博館使用行動載具探索學習服務，繼續學習其它的自然科學主題。
		教師版：若能再來館參觀，我認為他們確實會想再利用智慧學習活動，學習其他自然科學主題。
	3	學生版：整體而言，今天的參觀學習活動安排，確實能夠提升我再來科博館參觀學習的意願。
		教師版：整體而言，今天的參觀學習活動安排，確實能夠提升他們再來科博館參觀學習的意願。
態度與價值觀	1	學生版：今日的參觀學習活動，可以讓我體認到環境終有一天會無法承受人類自私的破壞行為(如盜採砂石、農藥噴灑過量、海洋垃圾危害等)，所以我們更應該要好好保護生活環境，愛惜這個地球。
		教師版：今日的參觀學習活動，確實能幫助他們體認到環境終有一天會無法承受人類自私的破壞行為(如盜採砂石、農藥噴灑過量、海洋垃圾危害等)，並且願意保護生活環境與愛惜地球。
	2	學生版：今天的參觀學習活動，能讓我對參觀科博館留下美好的印象。
		教師版：今天的參觀學習活動，確實能幫助他們對參觀科博館留下美好的印象。
	3	學生版：我對使用行動載具探索學習活動參觀科博館的方式，感到滿意。
		教師版：我認為使用行動載具探索學習活動參觀科博館的方式，確實能讓他們感到滿意。
	4	學生版：整體而言，我對今天的參觀學習活動安排內容感到滿意。
		教師版：整體而言，我能感受到他們很滿意今天科博館安排的參觀學習活動內容。

二、科學素養問卷

此份科學素養問卷結合十二年國教自然科學領域總綱與領綱學習表現(教育部，2018)(如表13、表14)，並參考國內相關研究問卷(陳琦玲，2017；劉彥君，2020)進行內容修正，以形成此份施測問卷，進而瞭解學生在科學探究、態度等部分的科學素養表現。本問卷共分為三層面，探究能力-思考智能層面6題、探究能力-問題解決層面6題、科學的態度與本質13題，總題數累計25題，並採用李克特式五點量表計分，非常同意為5分，同意為4分，普通為3分，不同意為2分，非常不同意為1分，施測問卷題目內容如表15所示：

表13

國民小學教育自然科學領域核心素養總綱

總綱核心素養面向	總綱核心素養項目	核心素養具體內涵 (國民小學教育)
A 自主行動	A1 身心素質與自我精進	自-E-A1 能運用五官，敏銳的觀察周遭環境，保持好奇心、想像力持續探索自然。
	A2 系統思考與解決問題	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，以及理解科學事實會有不同的論點、證據或解釋方式。
	A3 規劃執行	自-E-A3

	與創新應變	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。
B 溝通 互動	B1 符號運用 與溝通表達	自-E-B1 能分析比較、製作圖表、運用簡單數學等方法，整理已有的自然科學資訊或數據，並利用較簡單形式的口語、文字、影像、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現或成果。
	B2 科技資訊 與媒體素養	自-E-B2 能了解科技及媒體的運用方式，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體等，察覺問題或獲得有助於探究的資訊。
	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。
C 社會 參與	C1 道德實踐 與公民意識	自-E-C1 培養愛護自然、珍愛生命、惜取資源的關懷心與行動力。
	C2 人際關係 與團隊合作	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。
	C3 多元文化 與國際理解	自-E-C3 透過環境相關議題的學習，能了解全球自然環境的現況與特性及其背後之文化差異。

表14

國民小學教育階段自然科學領域領綱學習表現重點

項目		三四年級學習表現	五六年級學習表現
探究能力 -思考智能	想像創造	能在指導下觀察日常生活現象的規律性，並運用想像力與好奇心，了解及描述自然環境的現象。	能運用好奇心察覺日常生活現象的規律性會因為某些改變而產生差異，並能依據已知的科學知識科學方法想像可能發生的事情，以察覺不同的方法，也常能做出不同的成品。
	推理論證	能知道觀察、記錄所得自然現象的結果是有其原因的，並依據習得的知識，說明自己的想法。	能將自己及他人所觀察、記錄的自然現象與習得的知識互相連結，察覺彼此間的關係，並提出自己的想法及知道與他人的差異。
	批判思辨	能簡單分辨或分類所觀察到的自然科學現象。	能就所蒐集的數據或資料，進行簡單的記錄與分類，並依據習得的知識，思考資料的正確性及辨別他人資訊與事實的差異。
	建立模型	能經由觀察自然界現象之間的關係，理解簡單的概念模型，進而與其生活經驗連結。	能經由提問、觀察及實驗等歷程，探索自然界現象之間的關係，建立簡單的概念模型，並理解到有不同模型的存在。
探究能力 -問題解決	觀察與定題	1. 能從日常經驗、學習活動、自然環境，進行觀察，進而能察覺問題。 2. 能依據觀察、蒐集資料、閱讀、思考、討論等，提出問題。	1. 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體等察覺問題。 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、閱讀、思考、討論等，提出適宜探究之問題。
	計劃與執行	1. 能了解一個因素改變可能造成的影響，進而預測活動的大致結果。在教師或教科書的指導或說明下，能了解探究的計畫。 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，並能觀察和記錄。	1. 能了解自變項、應變項並預測改變時可能的影響和進行適當次數測試的意義。在教師或教科書的指導或說明下，能了解探究的計畫，並進而能根據問題的特性、資源（設備等）的有無等因素，規劃簡單的探究活動。 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。
	分析與發現	1. 能運用簡單分類、製作圖表等方法，整理已有的資訊或數據。	1. 能分析比較、製作圖表、運用簡單數學等方法，整理已有的資訊或數據。

		據。 2. 能從得到的資訊或數據，形成解釋、得到解答、解決問題。並能將自己的探究結果和他人的結果(例如：來自老師)相比較，檢查是否相近。	2. 能從(所得的)資訊或數據，形成解釋、發現新知、獲知因果關係、解決問題或是發現新的問題。並能將自己的探究結果和他人的結果(例如：來自同學)比較對照，檢查相近探究是否有相近的結果。
	討論與傳達	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。 2. 能利用簡單形式的口語、文字或圖畫等，表達探究之過程、發現。	1. 能理解同學報告，提出合理的疑問或意見。並能對「所訂定的問題」、「探究方法」、「獲得之證據」及「探究之發現」等之間的符應情形，進行檢核並提出優點和弱點。 2. 能利用簡單形式的口語、文字、影像(例如：攝影、錄影)、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現或成果。
科學的態 度與本質	培養科學探究的興趣	1. 保持對自然現象的好奇心，透過不斷的探尋和提問，常會有新發現。 2. 透過探討自然與物質世界的規律性，感受發現的樂趣。 3. 透過動手實作，享受以成品來表現自己構想的樂趣。	1. 透過科學探索了解現象發生的原因或機制，滿足好奇心。 2. 透過成功的科學探索經驗，感受自然科學學習的樂趣。 3. 參與合作學習並與同儕有良好的互動經驗，享受學習科學的樂趣。
	養成應用科學思考與探究的習慣	1. 透過各種感官了解生活週遭事物的屬性。 2. 透過有系統的分類與表達方式，與他人溝通自己的想法與發現。	1. 利用科學知識理解日常生活觀察到的現象。 2. 透過科學探究活動解決一部分生活週遭的問題。
	認識科學本質	1. 體會科學的探索都是由問題開始。 2. 察覺科學家們是利用不同的方式探索自然與物質世界的形式與規律。 3. 發覺創造和想像是科學的重要元素。	1. 透過科學探究活動，了解科學知識的基礎是來自於真實的經驗和證據。 2. 發覺許多科學的主張與結論，會隨著新證據的出現而改變。 3. 體認不同性別、族群等文化背景的人，都可成為科學。

表15

科學素養問卷題目內容

問卷引導語	經過生活化科學學習活動(如課堂教學、博物館參觀、戶外體驗教學)之後，我對自然科學的學習想法是……	
問卷層面	題目內容	
探究能力 -思考智能	1	我能對生活周遭出現的自然現象產生好奇心。
	2	我能知道觀察、記錄所得自然現象的結果皆有其原因。
	3	我能簡單分辨或分類所觀察到的自然現象。
	4	我能學到如何判斷所蒐集資料內容是否正確的方法。
	5	若有疑問時，我會主動向老師進行提問。
	6	我能根據老師指導與自身所學知識，想像未來可能會發生的自然環境問題。
探究能力 -問題解決	1	我能正確操作數位工具設備(如平板電腦、手機、相機)，並以繪圖與文字方式，記錄學習內容。
	2	我能運用分類、圖表製作等方法，歸納與整理繪圖與文字紀錄。
	3	我能利用文字顏色、文字粗細、文字大小等方式，標記重點紀錄內容。
	4	我能專注聆聽同學的報告分享，並可從中提出疑問或意見。
	5	我能專注聆聽同學的報告分享，並可從中發現對方優點，以及值得學習的地方。

	6	我能利用簡報內容、作業製作(如繪畫、影音短片、海報製作)，展現自然科學的學習成果。
科學的態度與本質	1	我確實能從生活化科學學習活動過程中，感受到學習自然科學的樂趣。
	2	我會更有意願閱讀科學書籍與網站，學習新的自然科學知識。
	3	我會對於學習自然科學更有興趣。
	4	我能更加仔細觀察自然科學變化現象。
	5	我能理解自然科學知識的基礎，是來自於許多科學家實驗的證據。
	6	我能理解許多自然科學的主張與結論，確實會隨著新證據的出現而改變。
	7	我能參與合作學習並與同學有良好的互動經驗，享受學習科學的樂趣。
	8	我能透過簡報報告、作業製作(如繪畫、影音短片、海報製作)，讓我感受到創作表現的樂趣。
	9	我認為學習自然科學一點也不重要，因為它無法幫助我更加瞭解自然環境生態。
	10	我能察覺到環境保育的重要性，避免做出傷害環境的行為。)
	11	我能體認到自然科學與資訊科技的進步，確實能提升人們的生活品質。
	12	在發現同學出現危害環境的行為時(如亂丟垃圾、欺負小動物)，我願意主動向老師報告以制止此行為。
	13	我願意主動參與環境保育活動(如淨灘、資源回收)，以行動來保護自然環境。

三、學習心得單

為瞭解各個獲獎學校全程參與實驗教學活動之學生，是否真的有學到自然科學知識，故為此針對每個獲獎教案課程內容，發展學習心得單內容，並邀請授課教師檢閱修正，以評量各校學生科學知識的學習表現情形。

四、教師訪談

為瞭解各校教師對於實施參觀前中後實驗教學活動之意見觀感，故為此設計了一份訪談大綱，以作為未來活動執行方式的意見修改參考，訪談大綱內容如下：

- (一)您覺得這次運用博物館智慧學習資源、在地生活文化所發展的跨域自然科學(參觀前中後)課程內容，對於學生的科學學習狀況影響為何？
- (二)參與本次競賽期間，在運用博物館智慧學習資源、在地生活文化發展的跨域自然科學(參觀前中後)課程經驗，對您個人的教學專業成長影響為何？
- (三)針對博物館智慧學習融入原偏鄉小學在地化學習的館校合作教學模式(參觀前與參觀後：在地化科普課程、參觀中：行動智慧跨域整合學習)，您是否可以提供您的看法呢？
- (四)館方若想持續推廣運用博物館智慧學習融入原偏鄉小學在地化學習的合作課程，您認為博物館端需要提供何種教學協助服務，較便利學校教師發展課程呢？

柒、活動結果

一、雲林縣四湖鄉三崙國小(特偏區域)活動結果

(一)科學素養能力表現

依據表16內容顯示，全程參與參觀前中後實驗教學課程的9名三崙國小五年級學生，在探究能力-思考智能、探究能力-問題解決、科學的態度與本質等量表分層面，平均數皆達到3.81分以上，整體量表平均數值僅達到3.89分。

研究者重新檢視該年級的參觀前中後實驗課程活動內容，發現低於3.6分以下的問卷題目內容分別是：我能簡單分辨或分類所觀察到的自然現象(3.56)、我能利用文字顏色、文字粗細、文字大小等方式，標記重點紀錄內容(3.44)、我能專注聆聽同學的報告分享，並可從中提出疑問或

意見(3.33)、我會對於學習自然科學更有興趣(3.33)，而經過研究者與該校師長確認後，由於學校課程時程因素，該年級學生實際進行簡報或影音作品發表的活動課程尚未完整結束，以致此份問卷的填寫結果會略低一些。

表 16

三崙國小一五年級學生科學素養問卷結果分析

N=9

	最小值	最大值	平均數	標準差
探究能力-思考智能層面	3.17	4.83	3.83	.56519
探究能力-問題解決層面	3.00	4.67	3.81	.62608
科學的態度與本質層面	3.23	4.85	3.96	.48970
問卷總平均	3.28	4.80	3.89	.50912

表 17

三崙國小一五年級學生科學素養問卷各題結果分析

N=9

		最小值	最大值	平均數	標準差
探究能力-思考智能層面	題目一	3	5	4.00	.866
	題目二	3	5	3.78	.833
	題目三	2	5	3.56	1.130
	題目四	3	5	3.78	.972
	題目五	3	5	4.11	.601
	題目六	3	5	3.78	.667
探究能力-問題解決層面	題目一	3	5	4.11	.782
	題目二	2	5	3.89	1.054
	題目三	2	5	3.44	1.130
	題目四	2	5	3.33	1.118
	題目五	3	5	3.78	.667
	題目六	3	5	4.33	.707
科學態度與本質層面	題目一	2	5	3.78	1.093
	題目二	2	5	3.78	1.202
	題目三	2	5	3.33	1.118
	題目四	2	5	3.89	1.054
	題目五	2	5	3.56	1.130
	題目六	3	5	3.78	.667
	題目七	3	5	4.22	.833
	題目八	4	5	4.44	.527
	題目九	2	5	3.89	1.054
	題目十	4	5	4.56	.527
	題目十一	3	5	4.22	.667
	題目十二	3	5	4.22	.667
	題目十三	3	5	3.78	.833

(二)知識學習表現

全程參與參觀前中後實驗教學課程的 9 名三崙國小五年級學生，於課程結束後所填寫之科學知識學習表現問題有：

1. 請問甚麼是毛細現象呢?
2. 請問甚麼是蒸散作用呢?
3. 請問蕨類植物的特徵是甚麼呢?(請回想看看在博物館內, 你所學到的蕨類植物知識, 並請列出 2 項特徵)
4. 請舉出 2 個黑森林常見的濱海植物, 並寫出它的植物特徵是甚麼?

而依據學生填寫狀況內容(如表 18), 多數學生都能寫出毛細現象與蒸散作用的科學知識內容, 並能寫出在博物館所學到的蕨類植物知識, 也能舉出在地黑森林步道常見的濱海植物特徵, 顯示 9 名五年級學生確實可從此次實驗教學活動中, 學到濱海與蕨類植物特徵、毛細現象與蒸散作用等科學原理的知識概念。

表 18

三崙國小一五年級學生科學知識填寫狀況

1. 請問甚麼是毛細現象呢? 毛細現象(又稱毛細管作用)是指液體在細管狀物體內側, 由於內聚力與附著力的差異, 克服地心引力而上升的現象。植物根部吸收的水分能夠經由莖內維管束上升, 即是毛細現象最常見的例子。	1. 請問甚麼是毛細現象呢? 毛細現象(又稱毛細管作用)是指液體在細管狀物體內聚力與附著力的差異、克服地心引力而上升的現象。木直物根部吸收的水分能夠經由莖內維管束上升, 即是毛細現象最常見的例子。
2. 請問甚麼是蒸散作用呢? 蒸散作用是植物體內的水分經由氣孔散發到空氣中的現象。	2. 請問甚麼是蒸散作用呢? 蒸散作用是植物體內的水分經由氣孔散發到空氣中的現象。
3. 請問蕨類植物的特徵是甚麼呢?(請回想看看在博物館內, 你所學到的蕨類植物知識, 並請列出 2 項特徵) 1. 沒有花-果實-種子, 以孢子為主體。 2. 成熟的葉子背面可見孢子囊群。	3. 請問蕨類植物的特徵是甚麼呢?(請回想看看在博物館內, 你所學到的蕨類植物知識, 並請列出 2 項特徵) 特徵1: 沒有花-果實-種子, 以孢子為主體 特徵2: 成熟的葉子背面可見孢子囊群。
4. 請舉出 2 個黑森林常見的濱海植物, 並寫出它的植物特徵是甚麼? 馬鞍藤: 全株光滑無毛, 葉子是互生的單葉, 葉子是圓形或寬橢圓形。 蔓荊: 葉背灰白, 小枝方形, 春夏之際開淡紫色的花, 春至秋季可採葉片及成熟果實曬乾後, 煮開水當涼茶飲用, 能解熱。	4. 請舉出 2 個黑森林常見的濱海植物, 並寫出它的植物特徵是甚麼? ①木投樹特徵: 生命強、可高達 2-5 公尺, 木直物非常耐鹽。 ②仙長特徵: 葉子退化成針狀, 莖又肥又厚, 是它佔有水份的土地, 也非常耐鹽。

二、彰化縣大城鄉潭墘國小(偏遠區域)活動結果

(一)科學素養能力表現

依據表 19 內容顯示, 全程參與參觀前中後實驗教學課程的 11 名潭墘國小學生(三年級 2 人、四年級 4 人、五年級 2 人、六年級 3 人), 在探究能力-思考智能、探究能力-問題解決、科學的態度與本質等量表分層面, 平均數皆達到 4.45 分以上, 整體量表平均數值亦達到 4.45 分, 顯示學生經過此次學習活動後, 其科學素養核心能力表現確實良好。

表 19

潭墘國小一學生科學素養問卷結果分析

N=11

	最小值	最大值	平均數	標準差
探究能力-思考智能層面	3.83	5	4.45	.48357
探究能力-問題解決層面	3.50	5	4.45	.51148
科學的態度與本質層面	3.69	5	4.45	.48827
問卷總平均	3.68	5	4.45	.46931

(二)知識學習表現

全程參與參觀前中後實驗教學課程的 11 名潭墘國小學生(三年級 2 人、四年級 4 人、五年級 2 人、六年級 3 人)，於課程結束後所填寫之科學知識學習表現問題有：

1. 你是否還記得「小麥」與「稻米」兩種穀類植物的特徵差異呢？

(請寫下 1-2 個你所記得的特徵差異)

2. 出現在小麥田裡的生物約有：黑翅鳶、鳳頭蒼鷹、白腰文鳥、蛇、黑冠麻鷺、老鼠、白尾八哥、麻雀、小麥、細菌，現在要請你針對麥田裡的生物，寫下它在麥田食物鏈裡的生存角色為何？

3. 請比較傳統耕種方法(使用除草劑、農藥)，以及友善環境耕種農法，兩者耕種方式的重大差異是甚麼？

依據學生填寫狀況內容(如表 20)，多數學生都能寫出小麥與稻米兩種穀類植物的特徵差異，也能指出所有麥田生物裡的生物鏈角色，進而說明傳統耕種與友善環境耕種農法的最大差異，顯示 11 名三至六年級學生皆可從此次實驗教學活動中，深切理解食物鏈的自然科學知識概念。

表 20

潭墘國小一學生科學知識填寫狀況

1. 你是否還記得「小麥」與「稻米」兩種穀類植物的特徵差異呢?(請寫下 1-2 個你所記得的特徵差異) 小麥是直的稻米是彎的	1. 你是否還記得「小麥」與「稻米」兩種穀類植物的特徵差異呢?(請寫下 1-2 個你所記得的特徵差異) 小麥有芒稻子沒芒
2. 出現在小麥田裡的生物約有：黑翅鳶、鳳頭蒼鷹、白腰文鳥、蛇、黑冠麻鷺、老鼠、白尾八哥、麻雀、小麥、細菌，現在要請你針對麥田裡的生物，寫下它在麥田食物鏈裡的生存角色為何？ 答題範例：初級消費者：白腰文鳥..... ● 生產者：小麥 ● 初級消費者：麻雀、老鼠、白腰文鳥 ● 次級或三級消費者：蛇、黑冠麻鷺 ● 分解者：細菌	2. 出現在小麥田裡的生物約有：黑翅鳶、鳳頭蒼鷹、白腰文鳥、蛇、黑冠麻鷺、老鼠、白尾八哥、麻雀、小麥、細菌，現在要請你針對麥田裡的生物，寫下它在麥田食物鏈裡的生存角色為何？ 答題範例：初級消費者：白腰文鳥..... ● 生產者：小麥 ● 初級消費者：麻雀、老鼠、白腰文鳥 ● 次級或三級消費者：黑翅鳶、鳳頭蒼鷹、蛇、黑冠麻鷺、白尾八哥 ● 分解者：細菌
3. 請比較傳統耕種方法(使用除草劑、農藥)，以及友善環境耕種農法，兩者耕種方式的重大差異是甚麼？ 友善環境， 不用農藥和沒用農藥	3. 請比較傳統耕種方法(使用除草劑、農藥)，以及友善環境耕種農法，兩者耕種方式的重大差異是甚麼？ 一個是除草的但是除草劑很味

三、臺中市和平區博愛國小(極偏原民區域)活動結果

(一)科學素養能力表現

依據表 21 內容顯示，全程參與參觀前中後實驗教學課程的 6 名博愛國小六年級學生，探究能力-思考智能、探究能力-問題解決、科學的態度與本質等量表分層面，平均數皆達到 4.27 分以上，整體量表平均數值亦達到 4.33 分，顯示學生經過此次學習活動後，其科學素養核心能力表現良好。

表 21

博愛國小一學生科學素養問卷結果分析

N=6

	最小值	最大值	平均數	標準差
探究能力-思考智能層面	3.67	5	4.39	.52352
探究能力-問題解決層面	3.00	5	4.42	.74349
科學的態度與本質層面	3.31	5	4.27	.57513
問卷總平均	3.32	5	4.33	.57169

(二)知識學習表現

全程參與參觀前中後實驗教學課程的 6 名博愛國小谷關分校六年級學生，於課程結束後所填寫之科學知識學習表現問題有：

1. 你是否還記得「魚藤」植物的特徵呢?(請寫下 1-2 個你所記得「魚藤」植物的特徵)
2. 為何溪裡的魚蝦會被「魚藤」汁液毒昏，但人類吃了這些被毒昏的魚蝦，卻不會對人體產生影響呢?(請寫下原因)
3. 泰雅族「蝦籠」與「魚荃」等傳統捕魚工具的設計方式，是使用甚麼樣的科學原理才能抓到魚蝦呢?(請寫下原理內容)
4. 你能寫出大甲溪流域，(1)中上游與下游的環境特徵差異嗎?，以及(2)動植物的分布嗎?(請至少寫出兩個動物或植物)

而依據學生填寫狀況內容(如表 22)，多數學生都能寫出「魚藤」植物特徵，並能指出魚藤能毒昏魚蝦但卻不影響人體健康的原因，也能寫出應用「蝦籠」與「魚荃」捕撈工具的科學原理，並能分析大甲溪流域中上游、下游環境特徵，以及動植物的分布情形，顯示 6 名六年級學生皆可從此次實驗教學活動中，學到「魚藤」毒魚、「蝦籠」與「魚荃」等捕魚工具的相關自然科學知識。

表 22

博愛國小一學生科學知識填寫狀況

1. 你是否還記得「魚藤」植物的特徵呢?(請寫下 1-2 個你所記得「魚藤」植物的特徵) ①可以毒魚蝦。 ②魚藤裡面是綠色的汁液。	1. 你是否還記得「魚藤」植物的特徵呢?(請寫下 1-2 個你所記得「魚藤」植物的特徵) 有毒，樹枝細細長的。
2. 為何溪裡的魚蝦會被「魚藤」汁液毒昏，但人類吃了這些被毒昏的魚蝦，卻不會對人體產生影響呢?(請寫下原因) 因為魚藤的毒較小，而且過幾小時就會慢慢退掉。	2. 為何溪裡的魚蝦會被「魚藤」汁液毒昏，但人類吃了這些被毒昏的魚蝦，卻不會對人體產生影響呢?(請寫下原因) 人類在吃這些魚蝦時，已經清理過了，而且毒的量很少，不足以毒死人。
3. 泰雅族「蝦籠」與「魚荃」等傳統捕魚工具的設計方式，是使用甚麼樣的科學原理才能抓到魚蝦呢?(請寫下原理內容) 魚和蝦只能進去出不來。	3. 泰雅族「蝦籠」與「魚荃」等傳統捕魚工具的設計方式，是使用甚麼樣的科學原理才能抓到魚蝦呢?(請寫下原理內容) 魚可以順著進去，但出不來，有刺。
4. 你能寫出大甲溪流域，(1)中上游與下游的環境特徵差異嗎?，以及(2)動植物的分布嗎?(請至少寫出兩個動物或植物) 中上游的石頭會比較大顆，下游就比較小顆。 中上游會有櫻花鉤吻鮭，下游比較沒有，下游會有苦花魚。	4. 你能寫出大甲溪流域，(1)中上游與下游的環境特徵差異嗎?，以及(2)動植物的分布嗎?(請至少寫出兩個動物或植物) 上游的石頭會較大，下游的泥沙會較多。 上游有芒草，下游有水草。

捌、活動之意見調查分析報告

一、博物館總體學習成果評量(GLOs)意見分析

(一)雲林縣三崙國小

依據表23內容顯示，來館參觀的43名三崙國小學生在知識與理解、技能、樂趣與啟發、行動與行為、態度與價值觀等量表分層面，平均數皆達到4.5分以上，整體量表平均數值亦達到4.62分，顯示該校學生對於來館參觀學習服務皆抱持著良好的正面意見。

而當天活動從旁觀察學生學習狀況的9名教師(如表24)，則認為學生在知識與理解(4.41)、技能(4.31)、行動與行為(4.44)等量表分層面部分，學生學習狀況仍待改善，總量表整體平均數亦達到4.46分，顯示教師觀察角度與學生自我評比等兩種面向的表現評估雖有些許落差，但三崙國小師生雙方對於在館內實施參觀學習活動的整體意見，仍有不錯的正面觀感。

表 23

三崙國小學生—博物館總體學習成果評量問卷敘述統計分析

N=43

	最小值	最大值	平均數	標準差
知識與理解層面	3.67	5.00	4.61	.45964
技能層面	3.50	5.00	4.63	.48296
樂趣與啟發層面	3.33	5.00	4.63	.53059
行動與行為層面	2.67	5.00	4.54	.63422
態度與價值觀層面	2.75	5.00	4.67	.50214
問卷總平均	3.53	5.00	4.62	.45498

表 24

三崙國小教師—博物館總體學習成果評量問卷敘述統計分析

N=9

	最小值	最大值	平均數	標準差
知識與理解層面	3.33	5.00	4.41	.61864
技能層面	3.25	5.00	4.31	.59658
樂趣與啟發層面	3.33	5.00	4.52	.62608
行動與行為層面	3.33	5.00	4.44	.68718
態度與價值觀層面	3.50	5.00	4.61	.56057
問卷總平均	3.53	5.00	4.46	.55632

(二)彰化縣潭墘國小

依據表25內容顯示，來館參觀的13名潭墘國小學生在知識與理解、技能、樂趣與啟發、行動與行為、態度與價值觀等量表分層面，平均數皆達到4.5分以上，整體量表平均數值亦達到4.57分，顯示該校學生對於來館參觀學習服務皆抱持著良好的正面意見。

而當天活動從旁觀察學生學習狀況的4名教師(如表26)，在知識與理解、技能、樂趣與啟發、行動與行為、態度與價值觀等量表分層面，平均數達到4.5分以上，總量表整體平均數亦達到4.72分，顯示教師觀察角度與學生自我評比等兩種面向的表現評估，潭墘國小師生雙方對於在館內實施參觀學習活動的整體意見，皆有良好的正面觀感。

表 25

潭墘國小一博物館總體學習成果評量問卷敘述統計分析

N=13

	最小值	最大值	平均數	標準差
知識與理解層面	3.33	5.00	4.54	.56990
技能層面	3.75	5.00	4.60	.46254
樂趣與啟發層面	3.33	5.00	4.46	.51887
行動與行為層面	4.00	5.00	4.54	.48186
態度與價值觀層面	4.00	5.00	4.65	.41506
問卷總平均	3.71	5.00	4.57	.45851

表 26

潭墘國小教師一博物館總體學習成果評量問卷敘述統計分析

N=4

	最小值	最大值	平均數	標準差
知識與理解層面	4.33	5.00	4.67	.27217
技能層面	4.25	5.00	4.56	.37500
樂趣與啟發層面	4.67	5.00	4.75	.16667
行動與行為層面	4.67	5.00	4.92	.16667
態度與價值觀層面	4.50	5.00	4.75	.20412
問卷總平均	4.53	5.00	4.72	.20020

(三)臺中市博愛國小

依據表27內容顯示，來館參觀的17名博愛國小學生僅在樂趣與啟發量表分層面，平均數略低一些(4.12)，其他知識與理解、技能、行動與行為、態度與價值觀等量表分層面，平均數皆達到4.5分以上，整體量表平均數值達到4.82分，顯示該校學生對於來館參觀學習服務仍抱持著正面意見。

而當天活動從旁觀察學生學習狀況的6名教師(如表28)，雖在知識與理解(4.44)、技能(4.38)、樂趣與啟發(4.11)等量表分層層面平均數略低一些，但行動與行為、態度與價值觀等量表分層面，平均數仍達到4.5分以上，總量表整體平均數亦有4.45分，顯示教師觀察角度與學生自我評比等兩種面向的表現評估，雖有部分量表的分層面表現較低一些，但博愛國小師生雙方對於在館內實施參觀學習活動的整體意見，仍皆有不錯的正面觀感。

表 27

博愛國小一博物館總體學習成果評量問卷敘述統計分析

N=17

	最小值	最大值	平均數	標準差
知識與理解層面	4.67	5.00	4.96	.11070
技能層面	4.75	5.00	4.97	.08303
樂趣與啟發層面	3.33	5.00	4.12	.67640
行動與行為層面	4.33	5.00	4.94	.17620
態度與價值觀層面	4.75	5.00	4.99	.06063
問卷總平均	4.47	5.00	4.82	.16360

表 28

博愛國小教師—博物館總體學習成果評量問卷敘述統計分析

N=6

	最小值	最大值	平均數	標準差
知識與理解層面	3.67	5.00	4.44	.62063
技能層面	3.25	5.00	4.38	.68465
樂趣與啟發層面	3.33	5.00	4.11	.62063
行動與行為層面	4.00	5.00	4.61	.38968
態度與價值觀層面	4.00	5.00	4.67	.40825
問卷總平均	3.88	5.00	4.45	.47157

二、教師訪談意見分析

針對訪談大綱進行各校教師訪談之相關意見概要彙整結果為：

(一)您覺得這次運用博物館智慧學習資源、在地生活文化所發展的跨域自然科學(參觀前中後)課程內容，對於學生的科學學習狀況影響為何？

這次的參觀前中後在地化科普實驗教學活動，透過在地化的戶外生活體驗活動(如在地濱海植物調查)，結合博物館智慧學習服務(平板學習任務、實境解謎)，學生不只是學習課本上的知識，而是將所學融入生活經驗及博物館的探索任務中，能增強學生科學學習動機、提高學習成效，相較於在學校課堂的學習狀況，參觀中的行動探索學習服務提供一種跟博物館互動學習的經驗，將科學學習的方法內化，學生確實會較為主動地進行探索學習，與同儕共同合作享受在博物館闖關學習的樂趣。

教師 7：學生的學習效果當然會比只有在學校裡面學習更好，他們有興趣去探索學校以外的環境，也會覺得科學這種東西不只是課本上的東西，也會比較能夠跟生活和環境連結。我覺得這一套課程改變學生對於科博館的看法，以前去就是看看恐龍，然後就回來了。原本博物館是死的，我們就是隨著運氣去聽可能好聽或不好聽的導覽，他們不一定有興趣。但這次到科博館是透過平板的遊戲，學生本來對遊戲的接受度就是很高的，他因此做了很多跟博物館之間的互動。在闖關遊戲的時候，學生不管是學習動機或是參與度都非常高。即使是以前對學科沒有什麼興趣的學生，因為他本來就是對手機或遊戲都很喜歡，透過這個遊戲也促使他學了一些東西。這對學習動機比較低落的孩子很有幫助，他會因著這個遊戲，讓他更投入在學習活動。

教師 3：我覺得是可以讓孩子把在學校學的東西拿出去外面用，如果能夠用得上的時候，他們會覺得他們學習的東西是有被回饋的，有相互增強的作用。不過孩子的基本學力一定要夠，他才能去做這個探究行為，才能夠提升他的能力。

例如這次在解謎的過程當中，孩子的閱讀力明顯不足，他們都需要老師在旁邊輔助幫忙解題，探究的能力會被他們的基本學力受到一些影響。這就是我們偏鄉孩子的問題啊，因為今天如果是都市孩子解題的話，就會又快又迅速，對於提升探究能力跟合作溝通的能力，對他們來講當然是加倍，可是對偏鄉孩子來講就是還在訓練的過程。但是就整體學習狀況來講還是正面提升，所以科學學習是有幫助的。

教師 6： 我們去參加這個活動之前，有先幫他們做一些介紹。這次科博館的參觀，我是發現在這種探索活動當中，他們是真的有學到。不過謎題設計可能有一些地方比較難，他有時候就會想要去解那個難關，他就會出來跟老師求救啊，因為我們在老師的立場，我們想說不要告訴他，跟他指引說這是哪個方向。後來小孩子就是在團體合作跟同儕合作有慢慢就把這個難關給解開了這樣子。可是他在解決過程中，我發現他們解開哦，你看到他是臉上的笑容是就是很燦爛。

其實參觀回來之後小朋友的印象很深刻，因為他們已經過了一個年了，但今天我們在回溯的時候，他們還是有印象，我覺得他們反應其實算還蠻不錯的。他們對於科學方面其實是很有興趣的，他們回來都會跟我分享說：老師，我們看到什麼？他們就是有點好奇心在做，心中也很有興趣。

教師 4： 這次的活動蠻強調學生利用數位學習工具去做學習。這次我們就是將校內的學習資源連結到校外科博館的學習資源，最後回來再做整合。科博館是一個擁有很多豐富學習資源的地方，但是對一個完全沒有去過博物館的偏鄉小孩而言，他會不知道怎麼去篩選他要的東西。所以這次我們做一個基本的連結，以校內的校本課程是濱海植物為主，連結到科博館內包括植物園、芸芸眾生生態館的相關資源。所以小朋友去到博物館之後，他會知道原來在博物館的那些東西跟我的生活環境是有相關的，比較博物館的植物跟我們在地濱海植物的差異性，比較完之後他就會找到一定的脈絡，並進行分析。所以如果未來他看到的某一種植物，他都可以利用觀察、比較探索之後，辨識出植物，可能是濱海植物、水生植物、蕨類植物等等。

(二)參與本次競賽期間，在運用博物館智慧學習資源、在地生活文化發展的跨域自然科學(參觀前中後)課程經驗，對您個人的教學專業成長影響為何？

參賽教師大多都是第一次使用到科博館的智慧學習服務，競賽初期的增能研習對教師在科學教育與課程設計上面有很大的幫助，開始透過教案設計的過程思考學生的起始能力、新課綱的學習目標以及如何融入博物館與在地元素逐步發展出完整的課程教案，教師也有表達由於教案設計強調虛實整合的學習模式，參加完競賽活動也增強了教師應用數位工具在教學上的意願，希望未來能繼續和博物館長期合作發展參觀前中後的校外教學模式。

教師 7： 在課程設計的部分，以前我們可能就是課本提供我們就照著得上，可是因為這一次要設計教案，所以我們必須要很了解學生的起點行為是什麼？然後去關注我們的目標是什麼？然後接著教學活動跟目標之間的連結性。在設計課程裡面當然對於教學專業一定會有成長的，因為我們要去掌握在新課綱裡面，他的學習表現跟學習內容是什麼，有沒有超出孩子在這個學習階段可以接受的範圍，再連結在地化課程。以前我們就是看課本教什麼就是學什麼，這次因為要融入我們的在地資源，所以我們就必須要去瞭解我們生活周邊有什麼，我們才能夠引導孩子在生活周邊學習，而不是只有在學課本裡面的東西。

教師 6： 這一次參加這個課程之後，我覺得在數位方面，我感覺我的專業不是那麼夠，我們需要再去深入加強。因為其實在學校的課程，大部分 *ipad* 裝東西就是我們可能會用到的作用，因為使用的機會沒有說很頻繁，所以有時候在操作過程中其實也會有點生疏。在經過這個館方的課程之後，我可能會想辦法再想辦法去研究。因為之前也遇過學校老師他們也會有反彈，是因為家長會覺得一直用平板，對小朋友視力也不好。平板也不是說都是帶來壞處，因為有時候我們帶課程，可能會讓小孩子專注力可以提高，*focus* 在重點上面。

教師 4： 其實一開始在參加這個活動的時候，我們團隊內部的討論是想結合部訂課程自然科學的部分，再延伸到我們的校訂課程。但是在培訓的時候有談到，最主要是要從在地出發，所以我們就把目光鎖定在我們的校訂課程。但說真的參加完科博館的這個活動之後，我們真的把我們的校訂課程又拉了拉了一個層次。

因為這個計畫要利用數位，原本以為我們沒有，但是我們去擷取完後發現其實學校原本有一些課程是有的，像用形色、攝影、PPT 這些，我們就又把這些元素整合起來。像原本我們是用畫畫做個小書，我們就把它變成電子書、有聲書；原本只是小朋友站在植物旁做猜謎的活動，我們現在也進階變成錄影的方式。這些就是把原本我們以為沒有，去萃取出我們有的，然後再繼續加強數位學習的部分。參加這套活動之後，三崙的校訂課程變得更完整更完備，我們從本質去改變了我們的課程，未來我們會繼續把我們的課程發展得更完整。我們當然希望這不是只是一次性的學習，未來每一年三崙都希望能到科博館去，利用虛實整合的系統。另外，我們也希望把這套系統也搬到我們校園來，讓學童真正的在學習中得到興趣。

在參觀前就先做到這件事情，那再把學生放到科博館之後，那個學習的廣度又更大。因為學生在參觀前就有相關經驗，在參觀中的時候適應力會更好，參觀回來之後表現應該會更棒。

(三)針對博物館智慧學習融入原偏鄉小學在地化學習的館校合作教學模式(參觀前與參觀後：在地化科普課程、參觀中：行動智慧跨域整合學習)，您是否可以提供您的看法呢？

博物館的資源相當豐富但仍侷限於特定的範圍，要連結到不同地方的特色需要教師與博物館雙方互相討論，進行更多的事前思考規劃，才能將參觀前、中、後的學習內容及學習經驗更確實的整合與嫁接，讓參觀博物館不只是一次校外教學，可以更有學習的意義。

教師 7： 我們的那個在地的特色是小麥，可是其實我們在博物館看到的幾乎就是通常都是那個稻米的比較多，就是小麥的比較少，那所以我們就是自己再去找資料，從那個稻米，然後再把它延伸過來跟小麥做個比較，這樣因為其實我們在博物館比較少看到是小麥的資料，可是那時候就是有發現每個學校的特色可能就是比較沒辦法完全來做結合，像我們做小麥就就是只能去帶他們去那個，農業哪一個方面，但是農業那個方面幾乎都是，稻米比較多，其實也是很少上那個小麥的。

教師 4： 這一次我們跟科博館合作之後。事實上，學生最大的體驗就是不只是看到我家的在地的東西，我還走到科博館那邊去，而且科博館這邊包含植物園區，我看到了可能不只是所謂的標本。我看到了還是活生生的植物，然後之後他們去做比較分析，用的是平板的這個學習這個學習工具，它中間那些挑戰的活動，基本上它是可以提升學生的趣味。對學生對於這個這個學習是有意義的，對他自己自我有成就的，我只要做到這邊，然後就可以破關成功啊，或者最快完成，因為對他而言，可以提高他的學習興趣。啊，之後這些經驗，我覺得就是去博物館這件事情比較像真正在進行學習，而不是只是走馬看花聽導覽，他是真的有在闖關，有在進行學習，要把那些知識內化回來，而且回來之後，他也必須要去跟之前的所學就比較分析，所以。不再只是一件所謂的校外教學，去博物館不是一個校外教學，是真正它納入我們比較完整的學習歷程，從前、中到後，實際上這些對孩子而言，都是一個有意義的學習。

博物館之所以有博物館，因為我們就把它認為是一個小小世界的縮影。談，當然，當然我們帶學生第一次去參加，就是第一次去用所謂的自然科學去做跨域整合吧，從學校走到博物館。包括課程跟博物館內容，展覽內容整合這都跨域整合哪之後希望學生在從博物館再走回來學校，然後強化我們。從因為原本只知道我們的，走到博物館，走到博物館裡面只有發現還有別的，回來之後才能更強化我們，我這邊把它稱作在地的特殊性了，才知道我們跟別人地方特別在哪裡，只有我們在發現我們跟別人不一樣的時候，我們才知道我們特別在哪裡。

館校合作的話，第一個當然是希望未來合作的廣度更多，就是不只是著眼在所謂的自然科學的部分人文科學啊，或者是或者是社會人文的部分，都可以去做延伸，第二是希望可以長期的配合，因為一年一年的成效有限，就必須是逐年期的規劃，我們參觀後的活動還可以再做規劃的細緻一點。

(四)館方若想持續推廣運用博物館智慧學習融入原偏鄉小學在地化學習的合作課程，您認為博物館端需要提供何種教學協助服務，較便利學校教師發展課程呢？

因為館方所提供的智慧學習服務，還是需要搭配博物館展示場才能進行，但由於偏鄉學校來參觀博物館的機會較少，老師們對博物館的場域環境與相關資源不熟悉。所以希望館方能結合持續推廣參觀前中後課程的概念，與縣市教育局合作多辦理平日場次的教師研習課程，提供教師以公假派代方式出席，亦可盤點館方虛實整合資源，參照新課綱課程架構，針對不同年級階段的學生製作導引手冊，提供教師們下載或檢索相關學習資源，讓老師們對博物館資源更加熟悉，也方便為學生安排參觀行程、搭建學習鷹架。

教師 7： 在參觀前，因為要試著把我們有的教學資源跟課程設計連結，我會建議科博館在設計那些網路資源的時候，可以參酌新的課綱，如果要給小學生用的話，要先去看看小學生他們的學習內容跟學習表現是什麼，再去設計搭配館藏資源，這樣設計課程的程度上面會更 match。我希望最好會有一個大綱，內容會寫說這是符合誰的，不是一個做得很籠統的敘述。因為有可能植物的特徵，內容看起來以為是很符合三年級的，可是打開卻發現是高年級的。所以如果你們未來想要一直持續發展跟國小合作的話，是不是你們可以設計好幾年級要參觀什麼，跟你們的 APP 做一個連

結，未來老師們就不用花很多的心力在對單元。因為部編課程的能力指標都是固定的，你們只要幫我們把博物館的學習素材和年級做連結，老師們就可以快速的加入素材。就是有點像材料都幫我們準備好，我們只要添加調味料，他就是一個很好的菜。這個行動跨域整合學習的時候，因為我們有先參加過前導研習，所以解題的邏輯我們大概會知道，引導學生的時候我可以幫忙搭鷹架。可是當天有一些老師是沒有參加過研習，有遇到很難的狀況，他是跟孩子一起摸索的，所以最後他們可能整班都沒有答出來，因為其實老師也不會。我覺得這個也許可以考慮，發個使用手冊給帶班的老師，他才能夠幫孩子搭鷹架。可是我覺得如果是要通用，因為畢竟博物館是會有來自各地的人。可以先把提示或是解題的邏輯印成像教案的使用說明書，老師只要按圖索驥，而不是老師也花很多時間，我覺得更有效率。

教師 1：單人解謎跟合作解謎，是有 APP 嘛，所以其實在學校的時候，我會先看過，然後都有玩過了，對我們教學生有一定的幫助。然後像是悠遊學習，也已經也是有提供那個問題跟答案了，所以我覺得應該都差不多了。雖然我們都已經有那些紙本資料，可是老師要他們要去進行這個教學活動的時候，他們其實還是需要實地去看一次，譬如說他那個行動智慧學習服務的話，也是要當場自己去走一次那一個展品，才可以回答。所以我覺得你說提供什麼協助，可能可以提供老師參觀。

教師 7：我覺得上次我們第一次去做的增能研習，對我們在科學教育上很有幫助。一些關於課程的概念，我覺得很好。如果以後還要辦活動，可以盡量放在平日，假日的話就會變成其實是在加班的。如果是平日的話，可以請學校用公費排代的方式，老師的班級跟教學是有人顧的。可以跟教育局合辦，然後發文到學校，如果老師願意參加的話，會由教育局處給予公費派代的這一筆經費。這樣參加的老師就不用再另外加班了。

玖、活動成果與推廣報告

(一)產出博物館連結原偏鄉在地化特色課程三式

本次教案競賽活動結合博物館跨領域科普教育專業、大學相關科系所、教師輔導團與參賽學校之創新科普課程設計能量，開發博物館連結原偏鄉在地化特色課程。本次獲獎之課程教案皆以各校校本課程為設計出發，參觀前帶領學生深入在地進行踏察，並運用科博館數位學習教材及自編教材設計跨領域的探索學習活動建立先備知識。參觀中則透過導覽解說、行動智慧探索學習服務、劇場教室等虛實整合活動引導學生深度探索展場、觀察展品，進行跨域整合探究學習。參觀後引導學生回溯與整理參觀前與參觀中的學習經驗，再進行總結性的課程與評量。藉由參觀前、中、後的跨域整合探究與實作課程，能有效帶領學生深度探討在地特色議題，並運用博物館豐富的數位與實體學習資源活化教學、提高學習動機與成效，共產出「水起風生博愛三崙」、「潭墘麥向科博館」、「泰雅人的大甲溪」等三套不同類型的特色課程，可作為濱海地區學校、農村地區學校及山區部落學校之創新教學應用典範。

(二)培育種子教師，運用博物館智慧學習資源活化原偏鄉科普教學

計畫執行期間，透過教師培訓、教案設計與發表、實驗教學活動、教師經驗成果分享等活

動設計，提供原偏鄉教師完整的課程開發經驗。邀請教師實際來館體驗各項虛實整合學習資源，並透過「博物館自然科學領域課程設計」、「地方本位課程發展與教學活動設計」、「融入博物館資源與在地生活元素的科學教案設計」等專題課程，讓參賽教師能與博物館科學教育專家、大學端課程設計專家以及過去曾參與博物館行動智慧探索學習課程開發的專家教師直接進行交流，逐步帶領原偏鄉教師完善教案內容，落實培育原偏鄉小學教師運用博物館智慧學習資源活化創新科普教學，共計 5 校產出完整教案、13 位教師參與課程設計與實驗教學活動。

(三)建立博物館聯結在地跨域整合探究學習模式，提升原偏鄉學生科學學習動機與素養

本計畫藉由參觀前、中、後跨域整合探究實做課程，有效整合博物館虛實整合學習資源以及原偏鄉在地特色的科普學習資源，並提供獲獎學校課程實施所需的教材製作費、校外教學門票、交通車資、餐費、保險等費用補助，邀請原偏鄉地區學生參與實驗教學活動，三校共 90 位學生參與。研究發現，相較於過去校外教學參觀導覽的形式，科博館的行動智慧探索學習服務提供一種新型態的學習模式，學生能透過行動載具與博物館產生更多的互動，有效提升學生的學習動機、引導學生自主探索學習，在破解任務的過程中深度探索展場、觀察展品、閱讀展板，主動的思考與學習，培養自主行動、溝通互動、社會參與的核心素養。聯結館校的跨域整合探究學習模式，可培養學生科學素養、科學探究的興趣，帶領學生認識科學本質，養成應用科學思考與探究的習慣。

(四)推廣與經營博物館聯結在地跨域整合探究學習模式

計畫執行期間，透過辦理「博物館融入原偏鄉在地科普教育—智慧創新教學研習營」，將本次館校合作課程設計，與跨域整合科普學習活動的成果分享給全國中小學教師。此外，結合「臺灣教育科技展」辦理聯合推廣活動，線上及線下累積參與人次達 5,613 人。在與原偏鄉學校直接互動交流的過程中發現，對於原偏鄉學校師生而言，能夠來到博物館進行校外教學活動的機會十分難得，藉由參觀前中後跨域整合探究學習模式，可透過主題式的學習活動設計，結合在地化的科學學習資源，讓學習不只是學習課本或展場中的知識，而是在科學探究的過程中，將學習轉化為孩子的生活經驗，培養科學素養與問題解決的能力。此外，結合校本課程能有效降低課程開發的門檻，教師可著重於參觀前、中、後學習活動的銜接，搭建學習鷹架，但由於原偏鄉學校教師對於博物館學習資源不夠熟悉，仍需館方提供專業的建議與協助。未來科博館將整合館內「原偏鄉補助計畫」持續推廣此模式，培育種子教師，提供原偏鄉師生來館深度探索學習的機會，持續累積並彙整多元化的隨選套裝行程提供全國教師參考應用。

拾、參考文獻

- Hsu, T. Y., Kuo, F. R., Liang, H. Y., & Lee, M. F. (2016). A curriculum-based virtual and physical mobile learning model for elementary schools in museums. *The electronic library*, 34(6), 997-1012.
- 教育部(2018)。十二年國民基本教育課程綱要-國民中小學暨普通型高級中等學校自然科學領域。取自：
http://www.naer.edu.tw/ezfiles/0/1000/attach/63/pta_18538_240851_60502.pdf
- 陳琦玲(2017)。探討合作式探究教學提升國小學童科學學習態度與探究能力(碩士論文)，取自
<https://hdl.handle.net/11296/5ksd8z>
- 劉彥君(2020)。嘉義市國小六年級學生自然課學習狀況之研究-以一所中大型學校為例(碩士論文)，取自 <https://hdl.handle.net/11296/we2a7k>

拾壹、附錄

附件 1 教案徵集競賽活動辦法

11. 云竹/原偏鄉小學在地化科學教育之利基探討與自然教育活動

- 二、培育中部原偏鄉小學教師能善用博物館虛實整合智慧學習資源活化創新科普教學
運用本館實體展示、科教資源、線上資源、行動探索學習等虛實整合智慧學習服務，輔導原偏鄉小學教師能善用資源，並發揮巧思結合原偏鄉在地生活與文化科學素材資源，來發展串連博物館及在地生活之整合性參觀前、參觀中、參觀後等三階段的科普教學計畫設計。
- 三、串聯博物館與在地化跨域學習，提升中部原偏鄉小學學生的科學與資訊素養
本館將邀請獲選之原偏鄉學校團隊，於該校校園中實施參觀前與參觀後階段之教學計畫，並帶領學生來館參觀與體驗虛實整合智慧學習服務，進而從中提升原偏鄉小學學生科學與資訊等面向的素養能力。
- 四、展示獲選學校團隊的教學成果，以作為推廣至全國其它原偏鄉區域參考
本館將邀請此次獲選的中部原偏鄉學校教師團隊，參與成果發表與頒獎典禮，並到場分享教學成果，以作為未來全國館校合作規劃科普活動設計的指標示範推廣參考。

貳、辦理單位：

- 一、指導單位：科技部
- 二、主辦單位：國立自然科學博物館

參、活動報名

- 一、報名資格：
 - (一)任職於中部五縣市(苗栗、臺中、彰化、南投、雲林)，且符合教育部公告之偏遠、特偏、極偏等區域的公私立、國民小學現職教師(含代理、代課教師)
 - (二)注意事項：以校為報名單位，1校為1組，每組人數以1~3人為限，且每組成員中至少須有一名自然科學領域授課教師，每組亦僅能報名1件作品。

二、活動階段與重要日程：

活動階段說明	重要日程
第一階段：活動報名	以電子郵件寄發報名資料
第二階段：辦理教師培訓會議與教案徵集競賽活動	
● 辦理教師培訓會議	109/10/23-109/10/24
● 教案內容繳交	109/11/13
● 教案審稿期限	109/11/16-109/11/23
● 公告獲選學校名單	109/11/26-109/11/27
第三階段：獲選學校團隊進行教學成果發表與頒獎	109/12/05
第四階段：實施獲獎教案活動	109/11/27-110/02/09
● 獲選學校繳交教學成果、補助單據等文件資料	110/02/09
※上述日程本館具有異動權利，若有任何異動，以本館報名網站公告為準	

肆、實施辦法

一、第一階段：活動報名

(一)教案徵集競賽與教師培訓會議報名

1. 參加學校請填寫「**附件 1、教案徵集競賽報名表**」，並將檔案傳送至 **f338@nmns.edu.tw** 承辦人電子信箱。
2. 若報名資料有所缺漏或發現資格不符，經提醒後仍無法在期限內完成報名程序者，本館有權取消參賽資格。

(二)注意事項：本次教案徵集競賽與教師培訓會議無需繳交任何費用，採取電子郵件通訊報名。

二、第二階段：辦理教師培訓會議與教案徵集競賽

(一)教師培訓會議

為了引導參與競賽活動的原偏鄉小學教師更加瞭解競賽內容，本館特此辦理一場為期一天半的教師培訓會議，活動中將邀請本館科學教育專家、教師輔導團教師及大專校院相關領域之學者專家協助指導，協助參加學校教師團隊，逐步發展連結博物館與原偏鄉之參觀前中後教學計畫，培訓會議流程可參考下表。

教師培訓會議規劃表

第一天：109 年 10 月 23 日(五)		
時間	活動內容	地點
12:30-12:40	報到	本館西屯路入口處
12:40-13:10	智慧博物館概述&教案徵集競賽活動說明	人與環境教室
13:10-14:00	專題講座：博物館自然科學領域課程設計	
14:00-14:30	科博館行動智慧學習資源簡介	
14:30-15:20	認識芸芸眾生展廳自然科學學習資源	地球環境廳
15:30-16:50	探索科博尋寶趣協力版(大末日傳說)	
17:00	賦歸	
第二天：109 年 10 月 24 日(六)		
時間	活動內容	地點
09:00-09:10	報到	本館西屯路入口處
09:10-09:40	學校師生行動悠遊學習(台灣自然生態區)	地球環境廳
09:40-10:20	探索科博尋寶趣單人版(熊寶的奇幻冒險)	
10:20-10:30	問卷填寫	
10:30-11:10	體驗兒童趣味悠遊學習服務	人與環境教室
11:10-12:00	專題講座：原偏鄉國小課程發展與教學活動設計	
12:10-13:10	午餐及午休	雅園
13:20-14:20	教師經驗分享交流：創意思考與創新教學活動設計	資訊大樓 第一電腦教室
14:20-15:20	發展融入博物館資源與在地生活元素的科學教案設計	
15:20-16:50	各組教案設計理念分享與回饋座談	
16:50-17:00	賦歸	
※上述活動內容本館具有異動權利，若有任何異動，以本館網站公告為準		

※上述活動內容本館具有異動權利，若有任何異動，以本館網站公告為準

※注意事項：

1. 此次培訓活動改採會議形式辦理，直接邀請各方推薦之種子學校團隊出席參與，所有出席教師，館方皆會提供開會通知單公文，協助出席教師可向任職學校請公(差)假，外出參與會議。
2. 全程參與教師培訓會議者，館方將支付出席費 2500 元。

3. 若有住宿一晚需求的教師，可檢據住宿單據，館方亦提供 1600 元的住宿費補助。
4. 此次培訓會議僅第二日有提供午膳，第一日午膳敬請自理。
5. 報名學校校數以 10 校(組)為限，會議出席人數上限為 30 人。
6. 建議每組所有成員盡可能全程參與培訓會議，但若無法全員參加，請至少派一名教師全程參與會議，若該校未派人全程出席會議，館方有權取消該校參賽資格。

(二)教案徵集競賽

1. 教案設計對象：以原偏鄉國民小學三至六年級學生為對象

2. 教案徵稿主題：

運用本館虛實整合智慧學習服務，並依據 108 課綱所列之自然科學領域核心素養，發展參觀前中後教案延伸設計，進而撰寫博物館連結在地生活與文化科學素材之科普教案設計，進而培養原偏鄉小學學生的科學與資訊素養。

3. 教案徵稿說明：

教案設計內容應包含：教案名稱、適用學習科目、實施年級、教學目標、對應之核心素養與能力指標、所使用的博物館學習資源、參觀前中後教學活動設計與學習重點、實施節數等(如附件 2、教案設計表)。

由於本館亦將補助未來獲選學校實施教學活動的費用，所以參賽學校團隊亦需填寫經費預估表，利於本館評估未來補助經費。

此次教學計畫的重點項目概述如下表：

教案重點項目內容表

教案重點項目	說明
一、整體性課程設計	1. 課程名稱、實施年級、預估人數、教學活動時數
	2. 結合十二年國教課綱之學習重點與核心素養
	3. 連結博物館行動智慧學習資源
	4. 連結在地生活化科學學習資源
二、參觀前教學活動	建立學生參觀前的先備課程知識
三、參觀中教學活動	1. 安排學生使用博物館智慧學習資源
	2. 體驗館內相關行動智慧探索學習活動
四、參觀後教學活動	教師針對參觀前與參觀中的教學活動，設計相關延伸性學習活動與成效評量
五、經費預估表	初步估算參觀前中後課程實施所需經費

4. 資料繳交：

參賽學校團隊需完成「附件 2、教案設計表」、「附件 3、補助經費項目估算表」、「附件 4、作品使用授權同意書」、「附件 5、蒐集個人資料告知事項暨個人資料提供同意書」等文件內容填寫，並將 PDF 檔案傳送至 f338@nmns.edu.tw 承辦人電子信箱。

5. 教案格式規範：

- (1) 以 A4 紙張直式橫寫，並繳交 PDF 檔案。
- (2) 內頁文字以 12 點標楷體(中文)與 Times New Roman(英文)，標點符號以全形字，行距採單行間距，邊界(上下 2.5cm，左右 2cm)。
- (3) 整體教案設計全文頁數以 30 頁為限(含圖片、表單及附錄)，並設定頁碼。
- (4) 本次競賽除本館多項行動智慧學習服務資源外，亦可參考本館其餘學習資源，融入教學活動設計。

A. 數位資源

本館官網提供「線上博物館」資源，包含：線上蒐藏庫影片、數位典

藏、網路展示、科普學習資源、「兒童數位博物館」學習及遊戲單元、學校師生虛實整合動畫教材、「探索科博尋寶趣」參觀前解謎主題...等。

● 線上博物館：<https://www.nmns.edu.tw/online-museum/catalog/>

● 虛實整合動畫教材：<https://reurl.cc/kd92d3>

B.實體科教活動

本館科教活動包含：常設展導覽解說、SOS 劇場、科學演示活動、動手做....等，詳見本館官網「學習推廣」：

<https://www.nmns.edu.tw/learn/intro/>

(三)教案審稿期限

本活動將邀請館內科學教育專家、臺中市教師輔導團教師及大專校院課程設計專家，共同進行審查評分，評分項目如下表所示。

教案評分表

評分項目	審查重點	配分
主題契合度	● 是否符合 108 新課綱自然科學領域學習重點 ● 是否能有效串連博物館與原偏鄉地區在地學習資源	15%
教案完整性	● 明確的課程教學對象、人數、授課時間 ● 整體課程教學計畫流程設計具體可行 ● 明確的教學流程與步驟	30%
科學教育性	● 能啟發學生科學探究的熱忱與潛能 ● 使學生具備科學知識、探究與實作能力 ● 養成學生對科學學習的正向態度與興趣	30%
教學創意	● 適當融入在地生活化學習資源 ● 適當融入博物館學習資源 ● 運用巧思設計具科學性的在地生活與文化創意活動 ● 教學計畫之豐富性及趣味性	15%
預算合理性	● 預算編列是否合理可行	10%

(四)評選獎勵

評選結果將公告於本館官網首頁，並同時以電話與 E-mail 通知獲選學校，本館將視繳交作品情況調整獲選名額，目前預計獎項為：

1.特優 1 校：

(1)提供該校帶領 30 名學生實施教學活動之交通保險、住宿、餐費、教材等相關補助費用。

(2)每名參賽教師皆可獲得獎狀一只，獎金 3000 元。

2.優選 1 校：

(1)提供該校帶領 30 名學生實施教學活動之交通保險、住宿、餐費、教材等相關補助費用。

(2)每名參賽教師皆可獲得獎狀一只，獎金 3000 元。

3.佳作 1 校：

(1)提供該校帶領 30 名學生實施教學活動之交通保險、住宿、餐費、教材等相關補助費用。

(2)每名參賽教師皆可獲得獎狀一只，獎金 3000 元。

四、第四階段：實施獲獎教案活動

(一)實施獲獎教案活動

本次競賽獲選之3所原偏鄉小學教師團隊，本館將補助實施獲獎教案之教學活動流程相關費用，協助獲選團隊能將教案設計落實於教學現場。

經費補助內容為：

1. 本次補助包含執行參觀前中後教學活動所需之交通住宿、學生保險、教材製作費用等項目。交通及住宿費用皆依實際執行情形檢據核實報支，師生補助住宿費用以1人800元為上限。
2. 教材製作費(含教具製作、教材影印輸出、教學活動材料、館內劇場門票、科教活動材料等費用)補助上限為新台幣1萬元。
3. 補助人數以1校30位師生為主，其中成人不得超過總人數之二分之一，逾30人之相關花費請由校方自籌款支付。
4. 於館內參觀中之教學活動將由本館提供行動載具與午膳。

(二)注意事項：

1. 獲選原偏鄉小學教師團隊實施參觀前或參觀後之教學活動期間，本館將配合各獲選團隊教學活動時程，隨機派員到場進行教學訪視觀察，實地瞭解原偏鄉區域小學教學現場的需求困境與學習特性，以做為未來本館規劃及推廣原偏鄉科普教學活動之參考。
2. 獲選教師團隊的教學活動相關單據與教學成果繳交資料，最遲繳交時間為110年2月9日前。(確切的資料繳交項目，後續會再另行通知獲選團隊)
3. 獲選原偏鄉小學教師團隊亦須配合館方，協助填寫師生相關活動資料。

五、第五階段：獲選學校團隊進行教學成果報告與頒獎

獲選特優、優選、佳作等3所原偏鄉小學教師團隊，必須出席109年12月05日的頒獎典禮，並於會中進行教學成果分享(相關配合事項，屆時會再另行通知獲選學校)。

伍、其他說明

- (一) 凡參加徵選作品之書面資料，不論獲獎與否均不辦理退件，請自留備份。
- (二) 參賽者請按照競賽要求規格提供教案作品，且應詳閱本競賽各項規定及條款要求，並同意遵守簡章及細則所有規定。
- (三) 如有任何因電腦、網路、電話、技術或不可歸責於主辦單位之事由，而使參賽者所傳送或登錄之資料有遲延、遺失、錯誤、無法辨識或毀損之情況，主辦單位不負任何法律責任，參加者亦不得因此異議。
- (四) 參賽作品須為原創，無任何抄襲、仿冒、損及善良風俗及損害主／協辦單位名譽等情事，且未曾公開發表以及在國內外相關競賽獲獎，如有違反，經查證屬實，將喪失參賽資格，其已獲獎者，主辦單位得取消獲獎資格並追回已頒發之獎金及獎狀；並禁止參加主辦單位舉辦之此類競賽2年。若造成第三者之權益損失，參賽者／團隊應自負法律責任，不得異議。
- (五) 參賽作品內容如有引用素材應符合智慧財產權相關規定，並於教學計畫作品中註明，如有違反，經有關機關處罰確定者，取消其獎勵資格，並追繳其獎狀且相關法律責任由參賽者自行負責。
- (六) 得獎教學計畫作品之著作權歸屬於國立自然科學博物館(上傳教案全文時，須繳交「**附件4、作品使用授權同意書**」)，國立自然科學博物館擁有推廣、借閱、公布、印製、發行、重製及公開展示播放、上網等之權利，不另支付酬勞或任何費用，並不作為商業活動之教材。
- (七) 凡報名參賽者，需填寫「**附件5、蒐集個人資料告知事項暨個人資料提供同意書**」，務必自行詳閱並清楚瞭解個人資料保護法有關蒐集、處理或利用個人資料之目的及用途等相關規定。

- (八) 主辦單位保留所有比賽辦法之異動權利，若有任何異動，以本館網站公告為準，不另行通知。
- (九) 若有任何未盡事宜，依中華民國法律辦理。

陸、聯絡方式

聯絡人：國立自然科學博物館 圖書資訊科 姚小姐
連絡電話：04-2322-6940 轉 733
電子信箱：f338@nmns.edu.tw

附件 1、教師培訓會議與教案徵集競賽報名表

- ※1. 以校為組別單位，每組填寫一份，並將報名表寄回至承辦人電子信箱。
 2. 第一作者身分需為該校報名之主要聯絡窗口。
 3. 至少有一人需為自然科學領域授課教師。
 4. 全程參與培訓會議者，館方核發出席費2500元，所以請出席教師需攜帶匯款帳戶影本來館。(匯款帳戶若非臺灣銀行的帳戶，臺銀將從匯款金額中扣除手續費)

教師培訓會議與教案徵集競賽報名表			
任職學校所在區域	☐ 苗栗縣 ☐ 臺中市 ☐ 彰化縣 ☐ 南投縣 ☐ 雲林縣		
隸屬教育部公告之區域分類	☐ 偏遠 ☐ 特偏 ☐ 極偏		
任職學校校名全銜			
任職學校電話			
任職學校地址（含郵遞區號）			
第一位作者姓名(主要聯絡窗口)		校內分機	
個人行動電話			
職稱			
電子信箱			
是否為自然科學領域授課教師?	☐ 是 ☐ 否		
是否出席教師培訓會議?	☐ 是 當天會議餐點： ☐ 葷食 ☐ 素食 ☐ 否		
第二位作者姓名			
個人行動電話			
職稱			
電子信箱			
是否為自然科學領域授課教師?	☐ 是 ☐ 否		
是否出席教師培訓會議?	☐ 是 當天會議餐點： ☐ 葷食 ☐ 素食 ☐ 否		
第三位作者姓名			
個人行動電話			
職稱			
電子信箱			
是否為自然科學領域授課教師?	☐ 是 ☐ 否		
是否出席教師培訓會議?	☐ 是 當天會議餐點： ☐ 葷食 ☐ 素食 ☐ 否		
● 全程參與培訓會議者，館方核發出席費 2500 元，所以請出席教師需攜帶匯款帳戶影本來館。(匯款帳戶若非臺灣銀行的帳戶，臺銀將從匯款金額中扣除手續費) ● 需申請住宿費補助的教師，請檢附住宿單據，館方提供 1600 元的住宿費補助。			

附件 2、教案設計表

一、教案設計基本資料			
參賽學校		區域類別	☐ 偏鄉 ☐ 極偏 ☐ 特偏
教案設計名稱	(本次教案名稱)	總節數	共 節， 分鐘
實施年級	(如：國小四年級)		
適用學習領域 (自然科學必選，可跨其他學科)	☐ 國語文 ☐ 英語文 ☐ 原住民語文 ☐ 鄉土語文(含閩南、客家) ☐ 新住民語文 ☐ 數學 ☐ 藝術 ☐ 社會 ☒ 自然科學 ☐ 綜合活動 ☐ 健康與體育 ☐ 其他：_____ (請自行填入)		
設計理念	(請盡量以 500 字內文字進行概要簡述，若有需要搭配相關輔助圖表說明，亦可附上圖表)		
總學習目標	(請敘述本次教案規劃之前、中、後學習活動之總學習目標)		
對應之核心素養與能力指標			
核心素養 具體內涵		僅列出高度相關之核心素養具體內涵，如： 自-E-A1 能運用五官，敏銳的觀察周遭環境，保持好奇心、想像力持續探索自然。 數-E-B3 具備感受藝術作品中的數學形體或式樣的素養。 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 重點	學習表現	請列出相關之學習表現，如： 自然領域 ai-II-3 透過動手實作，享受以成品來表現自己構想的樂趣。 數學領域 s-I-1 從操作活動，初步認識物體與常見幾何形體的幾何特徵。 藝術領域 1-II-2 能探索視覺元素，並表達自我感受與想像。	
	學習內容	請列出相關之學習內容，如： 自然領域 INb-II-1 物質或物體各有不同的功能或用途。 數學領域 S-2-1 物體之幾何特徵：以操作活動為主。進行辨認與描述之活動。藉由實際物體認識 簡單幾何形體(包含平面圖形與立體形體)，並連結幾何概念(如長、短、大、小等)。 藝術領域 A-II-1 視覺元素、生活之美、視覺聯想。	

使用 博物館學 習資源	雲端數位 學習資源	請列舉所應用的博物館學習資源(非必填) 1. 2. 3.
	行動智慧學習 服務資源	請勾選 <u>參觀中</u> 所應用之行動智慧學習服務，並說明應用之主題 名稱(可複選) ☐ 學校師生行動悠遊學習服務 <u>台灣自然生態區</u> 主題 ☐ 兒童趣味悠遊學習服務 <u>芸芸眾生之旅</u> 主題 ☐ 探索科博尋寶趣-單人解謎服務 <u>熊寶的奇幻冒險</u> 主題 ☐ 探索科博尋寶趣-協力解謎服務 <u>大末日傳說</u> 主題
	其他博物館實 體學習資源	(非必填項目，如有運用到本館其他學習資源，請再詳述列舉)
與其他領域/科目連結		(非必填項目，如教案內容橫跨不同學科領域，請說明與其他領域/科目的連結及相關性)
與在地生活化科學元 素的連結		請簡述將結合在地何種生活特色、自然環境資源或地方產業資源融入科學學習之參觀前中後教學活動。
教材來源		☐ 自編教材 ☐ 現有教材來源：_____
應用校方既有 設備/資源		☐ 班級電腦 ☐ 投影設備 ☐ 無線網路 ☐ 行動載具*____臺 ☐ 電腦教室 ☐ 其他 _____
二、參觀前、中、後教學活動的學習目標		
學習目標		
● 以淺顯易懂文字，簡述說明各階段的學習目標。 參觀前：(請簡述參觀前教學活動之學習目標) 參觀中：(請簡述參觀中教學活動之學習目標) 參觀後：(請簡述參觀後教學活動之學習目標)		

三、教學活動設計		
● 教學內容需結合在地文化與生活情境，發展科學課程設計。 ● 請摘要說明本次參觀前中後教學活動之內容與進行方式即可。(引導說明可刪除)		
教學活動內容設計及實施方式	時間	備註/學習評量活動
參觀前活動	總時數	
● 可採取引起動機、發展活動、總結活動、評量活動等正規課程進行方式設計，或是以學習單作業、校園探索活動、科學實驗活動、文化手作活動等方式，進行課程發想與設計。	預估活動時數	可適時列出學習評量的方式，以及其他學習輔助事項
參觀中活動	總時數	
● 請選擇館方指定之行動智慧學習服務與自然科學主題內容，並規劃博物館參觀教學的活動流程。(除館方指定應用服務外，也可視實際教學需求搭配其他館方相關劇場欣賞、科教實作、實體導覽等服務活動) 例如： 9:00 科博館報到 9:00-10:00 領取載具 10:00-11:30 行動探索學習體驗		若為一日以上學習活動，可申請師生一夜住宿費用每人 800 元
參觀後活動	總時數	
● 可採取引起動機、發展活動、總結活動、評量活動等正規課程進行方式設計，或是以自造課程、報告發表、科學實驗活動、文化手作活動、紙筆測驗等方式，作為參觀後的學習成就評量、內容複習等多元學習總結活動。		需繳交學生 GLOs 問卷、科學素養問卷、師生教學心得
教學提醒	(非必填，若有請列出)	
教材來源 / 參考資料	(非必填，若有請列出)	
附錄	(非必填，若有其他相關附件或說明，請於此說明)	

附件 3、補助經費項目估算表

經費估算表			
申請項目	數量	單位	金額
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
總計			
備註： 1.欄位不足者請自行增列。 2.獲獎學校得申請教學活動實施所需經費包括：教材製作費、交通車租賃費、住宿費、學生旅遊平安保險等項目，並依實際執行情形檢附單據核實報支。 3.教材製作費(含教具製作、教材影印輸出、教學活動材料、館內劇場門票、科教實作活動等費用)補助上限為新台幣1萬元。 4.參觀中活動，每校補助人數以30人為上限，其中成人不得超過總人數之二分之一，逾30人之相關花費則請校方自籌款項支付。 5.師生一夜住宿補助費用以1人800元為上限，逾越補助上限花費，請校方自籌款項支付。 6.於館內參觀中之教學活動將由本館提供行動載具與師生午膳費用。			

附件 4、作品使用授權同意書

※每組僅需填寫一份，且所有參賽教師皆須親簽後，掃描回傳檔案(格式請以 PDF 或 JPG、PNG 圖檔為主)

國立自然科學博物館

109 年原偏鄉博物館科普智慧創新教案徵集活動

作品使用授權同意書

立授權書人 _____、_____、_____，茲就本人參加國立自然科學博物館主辦之「109 年原偏鄉博物館科普智慧創新教案徵集活動」之參賽作品相關授權事宜，特立此授權書，同意條件如下：

- 一、本人同意參賽作品 _____（以下稱「參賽作品」）依本同意書所載之規定授權予：國立自然科學博物館使用。
- 二、本授權為專屬授權，其著作財產權於授權範圍內均移轉於被授權人。
- 三、本人同意被授權人得在教育推廣或教學應用等非營利目的下，可不限時間、地域、次數、方式公開發表、使用、分享作品。
- 四、國立自然科學博物館不得將其在本同意書上承受之權利再授權予第三人。
- 五、有關本人參賽作品之專屬授權係屬無償之專屬授權，其授權期間為永久授權。
- 六、授權人同意不行使著作人格權。
- 七、本人保證參賽作品為本人自行創作，並有權簽立本同意書，參賽作品亦絕對未侵害任何第三人之智慧財產權，如有違背，相關之民刑事法律責任概由本人承擔，概與國立自然科學博物館無涉。
- 八、本授權書未盡事宜，應依法令及契約規定，考量公共利益及公平合理，本誠信和諧，盡力協調解決之。
- 九、因履約而生爭議者，以中華民國法律為準據法，並以本機關所在地之地方法院為管轄法院。

此致

國立自然科學博物館

立授權書人簽章：

(一)作者一姓名：

身分證字號：

戶籍地址：

連絡電話：

(二)作者二姓名：

身分證字號：

戶籍地址：

連絡電話：

(一)作者三姓名：

身分證字號：

戶籍地址：

連絡電話：

中 華 民 國 年 月 日

附件 5、蒐集個人資料告知事項暨個人資料提供同意書

※每位參賽作者皆需填寫一份，並親簽後掃描回傳(檔案格式請以PDF或JPG、PNG圖檔為主)

蒐集個人資料告知事項暨個人資料提供同意書

國立自然科學博物館辦理「109 年原偏鄉博物館科普智慧創新教案徵集活動」，為遵守個人資料保護法規定，在您提供個人資料予主辦單位前，依法告知下列事項：

- 一、蒐集之目的：競賽活動辦理等特定目的
- 二、蒐集之個人資料【姓名、地址、學校、身分證字號、連絡方式(包括電話號碼、E-MAIL)等】，或其他得以直接或間接識別您個人之資料。
- 三、本館將依個人資料保護法及相關法令之規定下，蒐集、處理及利用您的個人資料。
- 四、本館將於蒐集目的之存續期間合理利用您的個人資料。
- 五、除蒐集之目的涉及國際業務或活動外，主辦單位僅於中華民國領域內利用您的個人資料。
- 六、本館將於原蒐集之特定目的、本次以外之行銷推廣、宣傳及輔導，以及其他公務機關請求行政協助之目的範圍內，合理利用您的個人資料。
- 七、您可依個人資料保護法第 3 條規定，就您的個人資料向本館行使下列權利：(一)查詢或請求閱覽(二)請求製給複製本(三)請求補充或更正(四)請求停止蒐集、處理及利用(五)請求刪除。
- 八、您因行使上述權利而導致對您的權益產生減損時，本館不負相關賠償責任。另依個人資料保護法第 14 條規定，本局得酌收行政作業費用。
- 九、若您未提供正確之個人資料，本館將無法為您提供特定目的之相關業務。
- 十、您瞭解此一同意書符合個人資料保護法及相關法規之要求，且同意本館留存此同意書，供日後取出查驗。

個人資料之同意提供：

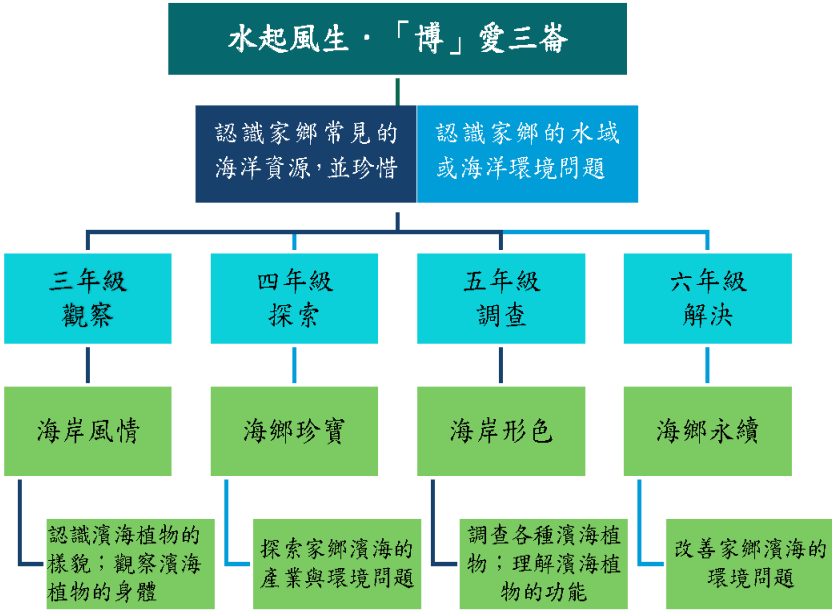
本人已充分知悉貴單位上述告知事項。

本人同意貴單位蒐集、處理、利用本人之個人資料，以及其他公務機關請求行政協助目的之提供。

立同意書人：_____

中 華 民 國 年 月 日

附件 2「水起風生」博愛三崙完整教案

方案設計名稱	水起風生・「博」愛三崙		
實施年級	國小三～六年級	總節數	共節，分鐘
適用學習領域 (自然科學必選，可跨其他學科)	☐ 國語文 ☐ 英語文 ☐ 原住民語文 ☐ 鄉土語文(含閩南、客家) ☐ 新住民語文 ☐ 數學 ☒ 藝術 ☒ 社會 ☒ 自然科學 ☐ 綜合活動 ☐ 健康與體育 ☐ 其他： (請自行填入)		
設計理念	學校所處三條崙現今對許多人來說似乎很陌生，其實民國七〇到八〇年代三條崙海水浴場遠近馳名，可說是盛極一時、人聲鼎沸。然而隨著港口淤積、工作機會短缺，如今已無過去繁華的漁村風貌，在凜冽的東北季風吹拂之下，只剩黑森林（防風林）仍屹立於海濱守護著三條崙地區。 基於校本課程因地制宜之特性，考量黑森林存在的特殊價值與意義，本教學方案決定以濱海自然景觀為課程主題；又因依海為生社區，學生更應該認識與珍視海洋相關資源，所以選用海洋教育五大學習主題之一「海洋資源與永續」為課程發展重點，實質內涵則選用「認識家鄉常見的河流與海洋資源，並珍惜自然資源。」、「認識家鄉的水域或海洋環境問題。」做為發展的主軸；為了運用數位學習活動豐富孩子的學習經驗，利用校外參訪拓展孩子的學習視野，以強化校本課程內涵，所以融入科學博物館數位行動學習課程，設計出符應十二年國民教育素養導向的教學的「水起風生「博」愛三崙」教學方案。  <pre> graph TD A[水起風生・「博」愛三崙] --> B[認識家鄉常見的海洋資源，並珍惜] A --> C[認識家鄉的水域或海洋環境問題] B --> D[三年級 觀察] B --> E[四年級 探索] B --> F[五年級 調查] B --> G[六年級 解決] C --> D C --> E C --> F C --> G D --> H[海岸風情] E --> I[海鄉珍寶] F --> J[海岸形色] G --> K[海鄉永續] H --> L[認識濱海植物的樣貌；觀察濱海植物的身體] I --> M[探索家鄉濱海的產業與環境問題] J --> N[調查各種濱海植物；理解濱海植物的功能] K --> O[改善家鄉濱海的環境問題] </pre>		

設計理念

本教學方案設計以學校本位課程概念規劃，包含三至六年級的教案設計，發展螺旋式課程，由淺入深，三年級「海岸風情」課程先認識濱海植物的樣貌與觀察濱海植物的身體；五年級「海岸形色」課程調查各種濱海植物，並理解濱海植物身體的功能。四年級「海鄉珍寶」課程先探索家鄉濱海的產業與環境問題；六年級「海鄉永續」課程則希望盡一己之力改善家鄉濱海的環境問題。

本教學方案亦重視參觀前、中、後的連結性與可行性。參觀前的課程以在地化素材為重，融入科學博物館的網路資源；參觀中的課程以參觀前所學為基礎，拓展學生視野，行程安排除考量課程需求，希望兼顧校外參訪學生的樂趣性與行政的流暢度。除了依年級分組導覽、解謎，也有全校性共同活動時間，例如環境劇場，更希望可以學生可以依自己的興趣探索館內資源，不只是換個地方上課，亦安排自由探索時間；參觀後，結合校本課程與科博館參訪，規劃統整性作業，前後呼應相輔相成，讓學習更有意義。

時間	三年級	四年級	五年級	六年級
07:30-09:00	車程			
09:00-10:30	學校師生行動悠遊學習			
	載具租借與注意事項說明			
	主題：水生植物的生長型態	主題：劇場教室-潮起潮落-潮間帶	主題：植物園-蕨識高手	主題：植物與環境
	水生植物生長的型態	潮間帶的生態與其中的物種	觀察找尋連結推想植物特徵	植物在不同環境的形態特徵
10:30-12:00	探索科博尋寶趣			
	主題：尋找綠星人	主題：雨林王國的守護石	主題：鹿鹿的生日派對	主題：拯救星球的方法
	校園及生活常見植物形態與構造	植物的型態	植物的構造功能與環境	校園常見生物與環境議題
12:00-13:30	午餐			
13:30-14:20	環境劇場－漁取魚求			
	海洋資源的匱乏與珍惜海洋資源			
14:20-15:00	自由探索			
	主題：微觀世界		主題：芸芸眾生&臺灣自然生態	
	透過顯微鏡觀察水族箱中動、植物		發現生態多樣	
15:00-16:30	車程			

期盼藉由本教學方案的實施，延伸學習體驗，點燃孩子學習的興趣與熱情，讓孩子從校本課程感受「感恩惜福、尊重生命」的生活哲理，逐漸建構「健康、快樂、樂觀、進取」的校本價值。

--	--

三年級教案設計表

一、教案設計基本資料			
教案設計名稱	海岸風情	總節數	共 17 節，680 分鐘
實施年級/人數	國小三年級/11 人		
適用學習領域 (自然科學必選，可跨其他學科)	☐ 國語文 ☐ 英語文 ☐ 原住民語文 ☐ 鄉土語文(含閩南、客家) ☐ 新住民語文 ☐ 數學 ☒ 藝術 ☐ 社會 ☒ 自然科學 ☐ 綜合活動 ☐ 健康與體育 ☐ 其他： (請自行填入)		
設計理念	參觀前的課程，帶領學生探訪黑森林步道，運用五感觀察的方法發現濱海植物的特徵；透過整理筆記，深入了解濱海植物特殊的構造；製作濱海植物小書，記錄學生的學習歷程；最後利用國立自然科學博物館的數位資源，深入認識家鄉的濱海植物，並統整自然領域課程與校本課程的內容。 參觀中的課程，首先〈認識水生植物的生長型態〉，延伸參觀前的學習內容；接著進行〈尋找綠星人〉單人解謎遊戲，進行統整學習與自我評量；最後於地球環境廳〈微觀世界〉，透過顯微鏡觀察水族箱中動、植物，利用參觀前課程的觀察方法，完成觀察筆記；穿插環境劇場〈漁取魚求〉的觀影，希望提升學生的環境保護意識。 參觀後的課程，比較校園植物、濱海植物與水生植物的差異，引導孩子發現生物與環境多樣性，並做為五年級課程的基礎。 希望透過觀察及操作的活動，啟發孩子敏銳的觀察力，引發他們喜愛家鄉與自然的情懷。		
總學習目標	結合在地素材與國立自然科學博物館資源，進行跨領域與跨地域的學習活動，觀察及發現植物特殊的身體構造與功能，建構科學精神與海洋教育的核心素養。		
對應之核心素養與能力指標			
核心素養 具體內涵	自-E-A1 能運用五官，敏銳的觀察周遭環境，保持好奇心、想像力持續探索自然。 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。		
學習重點	學習表現	【自然科技領域】 ti-II-1 能在指導下觀察日常生活現象的規律性，並運用想像力與好奇心，了解及描述自然環境的現象。 ai-II-2 透過探討自然與物質世界的規律性，感受發現的樂趣。 【藝術領域】 1-II-6 能使用視覺元素與想像力，豐富創作主題。 2-II-7 能描述自己和他人作品的特徵。	
	學習內容	【自然科技領域】 INb-II-6 常見植物的外部形態主要由根、莖、葉、花、果實及種子所組成。 INe-II-11 環境的變化會影響植物生長。 【藝術領域】	

	E-II-3 點線面創作體驗、平面與立體創作、聯想創作。
--	------------------------------

一、教案設計基本資料		
使用博物館學習資源	雲端數位學習資源	1. 兒童數位博物館>動畫教材>勇闖植物島>探索植物>植物的型態 2. 國立自然科學博物館>展覽與劇場>展廳介紹>植物園
	行動智慧學習服務資源	請勾選參觀中所應用之行動智慧學習服務，並說明應用之主題名稱(可複選) ☒ 學校師生行動悠遊學習服務 <u>水生植物的生長型態</u> 主題 ☐ 兒童趣味悠遊學習服務 _____ 主題 ☒ 探索科博尋寶趣-單人解謎服務 <u>尋找綠星人</u> 主題 ☐ 探索科博尋寶趣-協力解謎服務 _____ 主題
	其他博物館實體學習資源	1. 環境劇場-漁取魚求 2. 展廳參觀-地球環境廳-微觀世界
與其他領域/科目連結		【海洋教育議題】 海BI能善用語文、數理、肢體與藝術等形式表達與溝通，增進與海洋的互動。
與在地生活化科學元素連結		濱海黑森林步道
教材來源		☒ 自編教材 ☐ 現有教材來源：_____
應用校方既有設備/資源		☒ 班級電腦 ☒ 投影設備 ☒ 無線網路 ☐ 行動載具*_____臺 ☐ 電腦教室 ☐ 其他 _____
二、參觀前、中、後教學活動的學習目標		
學習目標		
(一) 參觀前： 1. 能透過實際踏查歸納濱海植物特殊的身體構造與功能，感受發現的樂趣。 2. 能透過探討濱海植物的外部形態和內部構造與其生長行為，發現濱海植物適應環境的規律性。 3. 能結合文字與圖畫完成小書創作。 4. 能說明自己創作的想法，並欣賞他人的作品。 5. 能透過行動學習資源比較濱海植物與水生植物適應環境的特性之間的差異。 (二) 參觀中： 1. 藉由實景植物生態的觀察，瞭解水生植物生長的型態。 2. 觀察木生植物、草本植物、藤蔓植物、水生植物、蕨類植物的特徵。 3. 認識生活常見植物的型態與構造。 4. 透過顯微鏡觀察水族箱中動、植物。 5. 珍惜海洋資源。 (三) 參觀後： 1. 比較濱海植物與其他植物，了解濱海植物的特殊性。 2. 延續參觀前之學習經驗，結合參觀中之學習活動，使用行動載具，將拍攝的影像製作水生生物相簿或電子書。		

三、教學活動設計								
教學活動內容設計及實施方式	時間	備註/學習評量活動						
參觀前活動	總時數							
第一節 (一) 準備活動 - 教師與學生討論踏查活動的注意事項。 (1) 穿著合適服裝，不攜帶過多物品。 (2) 不嬉鬧喧譁。 (3) 小心自身安全。 (4) 不隨意脫隊。 (5) 不攀折花木。 (6) 不亂丟垃圾。 - 教師學生觀察植物的注意事項。 (1) 觀察植物的時候不要一下子太接近，有些花可能有小昆蟲。 (2) 有些學生可能會對花粉產生過敏，如果不確定時，避免直接嗅聞，建議用手撥聞。 (3) 使用放大鏡觀察植物時，不可用放大鏡直視太陽。 (4) 有些植物不能食用甚至有毒，不可放入口中嘗。 (5) 觀察植物後，記得將雙手清洗乾淨。	40 分鐘	了解踏查活動的相關注意事項						
第二、三節 (二) 發展活動 - 教師帶領學生前往黑森林步道。 - 教師注意學生安全並適時維持秩序。 - 教師一路上請學生用眼睛仔細觀察或發現什麼。 (1) 請學生閉上眼睛，聽看看有什麼聲音。 (2) 請學生閉上眼睛，聞看看有什麼味道。 (3) 請學生閉上眼睛，用皮膚去感覺。 (4) 適時提醒和說明注意安全。 - 教師帶領學生到黑森林步道各處，撿拾濱海植物的花和葉，並認識濱海植物的花與葉。 (1) 請學生仔細觀察所撿拾的植物葉片特徵及花型特徵。 (2) 請學生口頭描述撿拾的植物葉片特徵及花型特徵。 <table border="1"> <tr> <td>防風林的入口處</td><td>防風林</td><td>濱海植物觀察： 馬鞍藤</td></tr> <tr> <td></td><td></td><td></td></tr> </table> - 教師帶領學生了解黑森林裡的植物，包括自然演替和造林。 - 教師說明並展示圖片，引導學生比較圖片與實物的相似或相異之處，並請學生指出濱海植物的身體各部位（根、莖、葉、花、果實、種子）：	防風林的入口處	防風林	濱海植物觀察： 馬鞍藤				80 分鐘	實際踏查歸納濱海植物特殊的身體構造與功能，並完成筆記
防風林的入口處	防風林	濱海植物觀察： 馬鞍藤						
								

三、教學活動設計		
教學活動內容設計及實施方式	時間	備註/學習評量活動
參觀前活動	總時數	
(1)學校附近的黑森林裡有許多濱海植物，濱海植物因為要適應環境發展出許多特殊的地方，例如不容易掉葉子、更耐旱、也耐風沙。防風林樹種主要為木麻黃為主，其他還有海欖果、林投、草海桐等。防風林和海岸沙灘之間，濱海植物連成帶狀攀附在沙灘上，這些植物耐鹽、耐旱，對環境適應力非常強。牽牛花屬的馬鞍藤開花時非常美麗，是沙灘的守護者，「節」的地方有不定根長出，所以馬鞍藤固砂堅石的作用也非常強，與木麻黃等樹木一層一層建立起防風屏障，守護著海岸。  臺灣海岸常見的防風林組成 (2)黃槿：生於海濱地區，是海岸防沙、防潮、防風的優良樹種。它的花，為早期孩子玩家家酒的好材料，鐘形的黃花，其暗紅色的花心，可當孩子的指甲油。葉子心形，加熱後可散發出特殊的香味，曾是早期農村時代，阿嬤炊粿的襯墊材料，因此有人管它叫「粿葉樹」。  (3)木麻黃：全株都是細絲狀的枝桠，能讓風從空隙間滑過，不致造成樹的壓力，於是就算在強風的海邊環境裏，也依然能長成高大的喬木。其有耐旱、耐強風、耐鹽的特性，且木材質地堅硬，常被選為海岸防風林和行道樹的樹種。  (4)馬鞍藤：像牽牛花的馬鞍藤。莖極長，節上生根，全株光滑。葉先端凹裂，形如馬鞍，故名馬鞍藤。蔓莖向		

三、教學活動設計		
教學活動內容設計及實施方式	時間	備註/學習評量活動
參觀前活動	總時數	
四面拓展，每節生根，根入土極深，是典型的砂原植物，經常是砂岸最前線的植物群落，為防風定砂植物。馬鞍藤一開花就形成沙灘花海，非常美麗，素有「海濱花后」之稱，只不過花朵壽命極短，清晨綻放，過午即已凋零。  (5)林投樹：長得像鳳梨的林投樹，常成大片群落生長，能耐濕、耐鹽及風沙，是優良的防風植物，林投樹是海邊最好防風林，捍衛土地不讓海浪帶走。能夠安定海灘、減少風蝕。  7. 過程中教師請學生進行觀察與紀錄於植物觀察筆記裡：將濱海植物與防風林樹種特殊的身體構造記錄下來，包括根、莖、葉、花、果實和種子。 8. 教師允許學生撿拾植物的花葉帶回去觀察，並提醒學生不可以破壞生態環境。		
第四節 (三)綜合活動 1. 教師與學生討論校園植物與濱海植物的差異。 2. 提醒學生製作小書時，應將植物的特殊性凸顯出來。 3. 教師請學生進行植物小書的文字及圖畫草稿，並完成細部描繪。 4. 學生的草稿完成後，教師與學生一起上網搜尋資料確認內容的正確性。 5. 學生可以選擇彩色筆、蠟筆、水彩，讓學生自由的運用各種媒材來表現創意。(文字部分提醒學生使用較深的顏色，避免被圖畫部分蓋掉)。 6. 加上封面及封底，製作小書。	40 分鐘	比較校園植物與濱海植物發現濱海植物適應環境的規律性。 結合文字與圖畫完成小書創作
第五節 1. 佈置新書發表會會場，將桌子合併，把全班的作品都展示出來，同學先領取 3 大好書排行榜的選單，參觀後請勾選 3 個最好的作品，並將選票交給老師。 2. 參觀結束後，統計出獲得票數最多的作品，公佈 3 大好書排行榜名單。	40 分鐘	說明自己創作的想法，並欣賞他人的作品。

三、教學活動設計		
教學活動內容設計及實施方式	時間	備註/學習評量活動
參觀前活動	總時數	
3. 請上榜作者發表創作歷程及得獎感言。 4. 學生分享活動心得及感想。		
第六節 1. 教師引導學生曾實地觀察與認識植物的葉、莖、根、花、果實和種子，請試著使用網路自主學習，也認識校園及濱海之外的其他植物。 2. 教師引導學生進入國立自然科學博物館〈兒童數位博物館〉的〈勇闖植物島〉，瀏覽「植物的型態」頁面探索知識。 3. 教師指導學生藉由互動遊戲，進行「線上評量」。 4. 教師請學生發表，本課程中的收穫與發現。 5. 教師提問濱海植物有其特殊性，水生植物有嗎？ 6. 如果濱海植物的特性是耐旱，那水生植物呢？ 7. 教師請學生瀏覽線上國立自然科學博物館〈植物園〉的〈海岸林區〉與〈低地沼澤區〉。 8. 校外參訪的行程介紹。 9. 校外參訪的注意事項。	40 分鐘	透過行動學習資源比較濱海植物與水生植物適應環境的特性的差異
參觀中活動	總時數	
07:30-09:00 車程 09:00-10:30 學校師生行動悠遊－水生植物的生長型態 10:30-12:00 探索科博尋寶趣－尋找綠星人 12:00-13:30 午餐 13:30-14:20 環境劇場－漁取魚求 14:20-15:00 自由探索－微觀世界 15:00-16:30 車程	6 小時	瞭解水生植物生長的型態 觀察植物、動物的特徵、型態與構造 珍惜海洋資源
參觀後活動	總時數	
1. 教師引導學生比較其觀察到校園植物、濱海植物與水生植物的差異。 2. 教師引導學生進入國立自然科學博物館〈兒童數位博物館〉的〈勇闖植物島〉，進行〈搶救濕地大作戰〉，自主學習〈如何分辨荷花和睡蓮〉與〈水生生物的生長類型〉，深入認識水生植物。 3. 依照製作濱海植物小書的方式，使用行動載具，將拍攝的影像製作水生生物相簿或電子書。	80 分鐘	比較濱海植物與其他植物，了解濱海植物的特殊性 完成水生生物小書
教學提醒		
教材來源／參考資料	濱海植物-高美野生動物保護區生態網 https://www.gaomei.com.tw/ecotour/plant/ 臺灣海濱植物圖鑑(2010)。高瑞卿、伍淑惠、張元聰，晨星出版社。	
附錄		

四年級教案設計表

一、教案設計基本資料			
教案設計名稱	海鄉珍寶	總節數	共 19 節，760 分鐘
實施年級/人數	國小四年級/14 人		
適用學習領域 (自然科學必選，可跨其他學科)	☐國語文 ☐英語文 ☐原住民語文 ☐鄉土語文(含閩南、客家) ☐藝術 ☐新住民語文 ☐數學 ☐綜合活動 ☒社會 ☐自然科學 ☐健康與體育 ☐其他：_____ (請自行填入)		
設計理念	參觀前的課程，藉由帶領學生探訪三條崙海水浴場舊址，發現家鄉的海洋之美；透過整理資料與繪製心智圖，深入理解家鄉產業與海洋資源的連結；藉由影片、線上遊戲與桌遊，發現海洋廢棄物與過漁的問題。 參觀中的課程，首先以〈潮起潮落—潮間帶〉認識潮間帶的生態與生活於其中的物種，延伸參觀前的學習內容；接著進行單人解謎遊戲〈雨林王國的守護石〉，連結三年級與五年級之課程；環境劇場〈漁取魚求〉的觀影，呼應參觀前的學習；最後於地球環境廳〈微觀世界〉透過顯微鏡觀察水族箱中動、植物補足前列課程裡未能接觸真實自然環境之不足。 參觀後的課程，以參觀前與參觀中的內容為題，運用心智圖的技巧製作投影片報告，並做為五年級課程剪輯課程的基礎。 三條崙是靠海的社區，許多家長都靠海為生，透過踏查黑森林步道與三條崙海水浴場並整理家鄉的海洋資源，讓學生覺察環境的變化與問題，引發他們保護家鄉與自然的情懷。		
總學習目標	結合在地素材與國立自然科學博物館資源，進行跨領域與跨地域的學習活動，探索家鄉濱海的產業與環境問題，建構科學精神與海洋教育的核心素養。		
對應之核心素養與能力指標			
核心素養 具體內涵	自-E-C1 培養愛護自然、珍愛生命、惜取資源的關懷心與行動力。 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。		
學習重點	學習表現	【自然科技領域】 po-II-1 能從日常經驗、學習活動、自然環境，進行觀察，進而能察覺問題。 【社會領域】 2a-II-1 關注居住地方社會事物與環境的互動、差異與變遷等問題。 3d-II-1 探究問題發生的原因與影響，並尋求解決問題的可能做法。	
	學習內容	【自然科技領域】 INg-II-1 然環境中有許多資源。人類生存與生活需依賴自然環境中的各種資源，但自然資源都是有限的，需要珍惜使用。 【社會領域】 Ab-II-1 居民的生活方式與空間利用，和其居住地方的自然、人文環境相互影響。 Ab-II-2 自然環境會影響經濟的發展，經濟的發展也會改變自然環境。 Da-II-2 個人生活習慣和方式的選擇，對環境與社會價值觀有不同的影響。	

一、教案設計基本資料		
使用博物館學習資源	雲端數位學習資源	1. 兒童數位博物館>熱門學習>芸芸眾生>婆羅洲紅樹林(1) 2. 兒童數位博物館>熱門學習>芸芸眾生>婆羅洲紅樹林(2) 3. 兒童數位博物館>熱門遊戲>芸芸眾生>婆羅洲紅樹林食蟹獐遊戲 4. 兒童數位博物館>動畫教材>搶救濕地大作戰
	行動智慧學習服務資源	請勾選 <u>參觀中</u> 所應用之行動智慧學習服務，並說明應用之主題名稱(可複選) ☒ 學校師生行動悠遊學習服務劇場教室-潮起潮落-潮間帶主題 ☐ 兒童趣味悠遊學習服務_____主題 ☒ 探索科博尋寶趣-單人解謎服務 <u>雨林王國的守護石</u> 主題 ☐ 探索科博尋寶趣-協力解謎服務_____主題
	其他博物館實體學習資源	1. 環境劇場—漁取魚求 2. 展廳參觀—地球環境廳—微觀世界
與其他領域/科目連結		【海洋教育議題】 海 A2 能思考與分析海洋的特性與影響，並採取行動有效合宜處理海洋生態與環境之問題
與在地生活化科學元素連結		三條崙海水浴場
教材來源		☒ 自編教材 ☐ 現有教材來源：_____
應用校方既有設備/資源		☒ 班級電腦 ☒ 投影設備 ☒ 無線網路 ☒ 行動載具* <u>5</u> 臺 ☒ 電腦教室 ☐ 其他 _____
二、參觀前、中、後教學活動的學習目標		
學習目標		
參觀前： 1. 能發現家鄉自然或人文景觀的特色與困境。 2. 能了解海洋資源與家鄉的關係。 3. 透過數位學習資源，了解潮間帶常見的植物與動物及其特性。 4. 透過數位學習資源，了解人類對濕地對破壞。 5. 能察覺海洋環境的問題。 6. 能重視海洋資源永續的議題，並願意以行動降低自身對海洋的負面影響。 參觀中： 1. 了解潮間帶的生態與生活於其中的物種。 2. 認識雨林植物的多樣性及獨特性。 3. 透過顯微鏡觀察水族箱中動、植物。 4. 珍惜海洋資源。 參觀後： 1. 以參觀前與參觀中的內容為題，運用心智圖的技巧製作投影片報告。 2. 訓練學生的口說並做為五年級課程剪輯課程的基礎。		

三、教學活動設計		
教學活動內容設計及實施方式	時間	備註/學習評量活動
參觀前活動	總時數	
第一節 一、準備活動 - 教師請學生猜測家鄉地名的由來。 - 教師介紹家鄉地名的由來，並學生分析家鄉的地名是以自然特徵，還是人文特徵命名呢？ (1) 三條崙地名的由來 福建泉州人渡海來臺時發現雲林沿海有三條南北縱列的沙丘，即俗稱的沙崙，三條崙，就是因這三條沙丘而命名。雖然朝代迭替，三條崙的名稱沿用迄今，目前三條崙依位置分成崙南、崙北兩村。 (2) 箔子寮地名的由來 箔子寮地名的由來有三種說法：一，箔子為魚類一種名稱；二，箔子全名叫遮箔子，漁撈工具一種，建造草屋來置放漁具；三，先民由福建泉州渡海來臺，歷經三次由西向東漂泊才落腳定居，取漂泊之意命名。 二、發展活動 - 教師播放影片〈看見箔子寮漁港〉（雲林縣文生中學學生影音作業），讓學生綜覽濱海家鄉的自然與人文景觀，並藉由影片的介紹，了解目前濱海家鄉的困境。 - 教師提問 (1) 調查班上哪些學生住在箔子寮社區？哪些住在三條崙社區？ (2) 箔子寮社區跟三條崙社區有哪些相似或相異之處？ (3) 影片中提到目前箔子寮遇到問題有哪些？ (4) 三條崙是否也存在這些問題？ - 教師總結，即使學生年紀尚小，從家鄉環境開始，可以理解家鄉遇到的困境。 三、綜合活動 - 教師說明下節課將踏查三條崙海水浴場舊址。 - 教師播放國立自然科學博物館〈兒童數位博物館〉的線上動畫〈婆羅洲紅樹林（1）〉。 - 教師提問： (1) 遠在婆羅洲的紅樹林，跟三條崙的濱海黑森林，可能有哪些相同的地方？ (2) 三條崙海邊會有長鼻猴嗎？ - 教師總結，即使是濱海環境，因為不同氣候與地形會發展出不同的樣貌，請學生討論踏查的重點。	10 分鐘 20 分鐘 10 分鐘	分析三條崙地名是來自自然景觀 分析箔子寮地名是來自人文景觀  能理解社區自然或人文景觀的特色與困境 了解不同氣候與地形會發展出不同濱海環境的樣貌
第二、三節 一、準備活動 教師提醒學生踏查活動的注意事項。 二、發展活動	10 分鐘	參與踏查活動，體會三條崙自然與人文景觀之美

三、教學活動設計		
教學活動內容設計及實施方式	時間	備註/學習評量活動
參觀前活動	總時數	
1. 教師帶領學生前往三條崙海水浴場。 2. 教師注意學生安全並適時維持秩序。 3. 教師引導學生注意前一節課提到過的景觀與特色。 三、綜合活動 1. 教師請學生進入國立自然科學博物館〈兒童數位博物館〉的〈搶救濕地大作戰〉，瀏覽「什麼是溼地」頁面探索知識，並於「這些是溼地嗎？」、「溼地對對碰」頁面進行遊戲。 2. 教師與學生討論，三條崙濱海地區哪些地方是溼地。	50 分鐘 20 分鐘	知道三條崙濱海地區溼地的位置
第四節 一、準備活動 1. 教師提問 (1) 日常生活有哪些與海洋關係密切？ (2) 海洋對人類的重要性在那裡？ 2. 教師總結雖然人類大部分活動範圍為陸地，但臺灣四面環海，海洋資源的取得與使用，對資源有限的臺灣來說相對重要，尤其是居住於濱海地區的我們更是依海維生。 二、發展活動 1. 教師說明海洋生態資源及其重要性。 2. 教師請學生分組利用網路搜尋臺灣的漁業類型。 3. 教師統整學生分組報告結果。 (1) 漁業類型可分為： ● 養殖漁業：分為淡水、鹹水與海面養殖等三大類 ● 沿岸漁業：在領海內或在沿海當日來回的範圍內，從事漁撈作業。 ● 近海漁業：在經濟海域內從事漁撈作業。 ● 遠洋漁業：在經濟海域以外，遠渡重洋數日或數月之久的大規模漁業。 (2) 臺灣的養殖漁業： ● 淡水養殖種類包括吳郭魚、鰻魚、草魚等。 ● 鹹水養殖包括虱目魚、烏魚、草蝦、文蛤等。 ● 海面養殖包括牡蠣、石斑與海鱺等。 三、綜合活動 1. 教師請學生舉例家鄉的漁業發展主要是哪些類型。 2. 請學生依照課程內容完成臺灣海洋漁業資源的心智圖。	10 分鐘 20 分鐘 10 分鐘	了解海洋資源是家鄉重要的謀生資源 整理臺灣海洋的漁業資源 畫出漁業類型與臺灣養殖漁業的心智圖
第五節 一、準備活動 1. 教師詢問學生最喜歡的海鮮料理。	5 分鐘	

三、教學活動設計		
教學活動內容設計及實施方式	時間	備註/學習評量活動
參觀前活動 2. 教師詢問學生是否吃過烏魚子、蚵嗲等食物，引導學生發現這些料理的原料來自雲林縣沿海的漁產。 二、發展活動 1. 教師請學生進入國立自然科學博物館〈兒童數位博物館〉的〈搶救濕地大作戰〉，瀏覽「認識潮間帶」頁面探索知識，並於「配對潮間帶各區域」頁面進行遊戲。 2. 教師詢問學生，三條崙的海洋產業中主要在潮間帶發展的是哪個？ 3. 教師請學生利用網路搜尋，完成蚵仔養殖的資料蒐集學習單。 (1) 蚵的基本資料 ●產地 ●蚵的構造 ●蚵的一生 (2) 蚵的生長環境—蚵架介紹 ●插枝式（插簍式／電線桿養殖法） ●倒棚式：垂下式（垂吊式／倒棚仔）／平掛式 ●吊棚式 ●浮棚式：竹筏式／延繩式 (3) 蚵的價值 ●蚵的環境生態價值—環境污染的指標生物 ●蚵的營養價值 ●蚵殼的經濟價值 三、綜合活動 1. 教師提問： (1) 是否發現不同水域，蚵仔養殖方式會有差異呢？ (2) 三條崙使用什麼方式養蚵？ 2. 教師請學生進入國立自然科學博物館〈兒童數位博物館〉的〈搶救濕地大作戰〉，瀏覽「潮間帶常見的植物」、「潮間帶常見的動物」、「哪些潮間帶的動物有毒」頁面探索知識。	總時數 25 分鐘 10 分鐘	了解雲林縣沿海有豐家的漁業資源 了解潮間帶各區域的特性 了解蚵仔是三條崙重要的漁業資源與其養殖的方式 了解潮間帶常見的植物與動物及其特性
第六節 一、準備活動 1. 教師請學生進入國立自然科學博物館〈兒童數位博物館〉的〈搶救濕地大作戰〉，瀏覽「人類對濕地的破壞有哪些？」頁面觀看影片。 2. 教師與學生討論，除了破壞濕地，人類的活動會不會影響到海洋。 二、發展活動	10 分鐘	了解人類對濕地對破壞

三、教學活動設計		
教學活動內容設計及實施方式	時間	備註/學習評量活動
參觀前活動 - 教師播放〈2018.09.15【民視異言堂】蚵棚下的白色難題〉影片。 - 教師提問 (1) 造成環境問題的蚵架是哪一種？ (2) 蚵農使用保麗龍做什麼？ (3) 為什麼我們要積極處理保麗龍廢棄物？ (4) 保麗龍微粒有沒有辦法處理？ (5) 每年的什麼時候是沙灘上保麗龍最多的時候？為什麼？ (6) 保麗龍回收獎勵金有沒有效果？ (7) 為什麼獎勵金效果有限？ (8) 為什麼改良環保浮具效果有限？ (9) 相較之下，你覺得獎勵金比較好還是環保浮具比較好？ (10) 你覺得推動蚵仔環保標章對減少保麗龍浮具的效果好嗎？ 三、綜合活動 教師總結：養蚵產業的存在有其價值，所以探討這個議題並非想消滅我們賴以維生的產業，而是希望讓這個產業可以永續經營。	總時數 25 分鐘	理解浮棚式養殖蚵仔的方式會造成保麗龍污染海洋的問題 分析目前處理保麗龍所遭遇的困境 討論處理保麗龍廢棄物的方法，讓養蚵產業可以永續經營
第七節 一、準備活動 - 教師詢問學生是否曾聽從事漁業的家人說，近年來無論捕獲量或魚體大小有持續下降的狀況；或者負責買菜的家人說，海鮮越來越貴？為什麼？ - 教師說明，我們可以從今天的課程找到答案。 - 教師播放〈臺灣也有尼莫！如何讓尼莫安心回家？ 臺灣吧 Taiwan Bar〉影片。 - 教師播放投影片，並請學生討論： (1) 2048 年捕不到魚是否真的可能發生？ (2) 若真的發生，對生態造成什麼影響？ (3) 說說看，海洋資源耗竭的原因。 二、發展活動 - 教師播放國立自然科學博物館線上動畫〈婆羅洲紅樹林(2)〉，並請學生使用平板進行〈婆羅洲紅樹林食蟹獾遊戲〉。 - 教師宣布積分最高者，並引導學生思考。如果每一隻食蟹獾都像人類以捕捉大量捕捉螃蟹，你覺得紅樹林的螃蟹會怎麼樣？ - 教師介紹海洋資源耗竭情形及原因。 (1) 人類活動對海洋資源耗竭的影響：過度捕撈、棲地破	10 分鐘	根據日常經驗，分享自己發現海洋資源逐漸耗竭的經驗 察覺海洋資源耗竭的問題
15 分鐘	能理解人類活動是海洋資源耗竭的原因	

三、教學活動設計		
教學活動內容設計及實施方式	時間	備註/學習評量活動
參觀前活動	總時數	
壞、污染、干擾或環境變遷 (2) 過漁現象：過漁(過度捕撈)是造成海洋資源枯竭的主要原因。 (3) 對海洋經濟活動的影響 三、綜合活動 1. 教師準備海鮮造型或口味餅乾(魚型、魷魚、蟹、蝦)，並將學生分成約5人一組，進行兩回合的桌遊。第一回合不予限制，第二回合給予部分限制，遊戲結束後，學生可以吃掉捕撈到的海鮮餅乾。 2. 教師引導學生討論 (1) 第一回合與第二回合遊戲的結果有什麼不同？ (2) 第一回合的遊戲裡，同學中有沒有人抓了很多魚，你有什麼感覺？ (3) 第二回合老師規定一人只能撈5隻有什麼感覺？安心或不安心？ (4) 你覺得魚類資源是不是共有的資源？ (5) 你覺得如何有效減緩海洋資源耗竭？ 3. 教師總結：全球海洋資源因過度捕撈而日益枯竭，若再不採取行動，未來可能會面臨無魚可吃的窘境。除了政府進行有效的漁業管理外，生產者還有消費者的自律行動也是關鍵力量。	15 分鐘	能理解過漁是海洋資源耗竭的原因 能重視海洋資源永續的議題
第八節 一、準備活動 1. 教師詢問，前一節提到海洋資源因過度捕撈而日益枯竭，除了期待政府進行有效的漁業管理外，身為消費者的我們可以怎麼做？ 2. 教師播放影片〈你吃的魚來自哪裡？小心別吃到這些「暗黑。海鮮料理」！ 臺灣吧 Taiwan Bar〉 二、發展活動 1. 教師說明：以前消費者即使知道漁業枯竭的問題，但卻會因為知識的不足而無法採取行動。我們可以藉由獲得永續海鮮的相關知識，增加我們在購買海鮮的依據，並提高參與的意願。我們可以用拒絕購買不永續的海鮮，並選擇對環境衝擊較小的海鮮，達到負責的行動。 2. 教師上網搜尋〈臺灣海鮮選擇指南〉，並請學生說說看吃過哪些海鮮？ 3. 教師介紹海鮮挑選原則並逐一討論挑選原則的理由。 三、綜合活動 1. 教師請學生分組完成年年有魚學習單，提出較環保的替代菜色，並發表討論結果。	10 分鐘 20 分鐘 10 分鐘	能採取自律行動重視海洋資源永續的議題   能依照海鮮選購指南提供的原則，獲得永續海鮮的相關知識 能挑選對海洋危害較少的海鮮

三、教學活動設計		
教學活動內容設計及實施方式	時間	備註/學習評量活動
參觀前活動	總時數	
2. 教師請學生猜猜看海鮮指南裡的海鮮是否會更改類別？請學生想想看建議食用、斟酌食用還是避免食用的海鮮種類數量消長。 3. 教師總結：當資源耗竭，避免食用的海鮮種類會越來越多；當保育有成，建議食用的海鮮種類會越來越多。希望漁民捕得到魚，人民吃得到魚，是我們這個課程的目的。雖然學生不一定有消費的決定權，但在學校認識、了解常見的海鮮種類後，可以跟家人分享永續食用海鮮的觀念。		 願意建議家人一同以行動降低自身對海洋的負面影響
參觀中活動	總時數	
07:30-09:00 車程 09:00-10:30 學校師生行動悠遊學習－潮起潮落－潮間帶 10:30-12:00 探索科博尋寶趣－雨林王國的守護石 12:00-13:30 午餐 13:30-14:20 環境劇場－漁取魚求 14:20-15:00 自由探索－微觀世界 15:00-16:30 車程	6 小時	了解潮間帶的生態與生活於其中的物種 認識雨林植物的多樣性及獨特性 觀察水族箱中動、植物
參觀後活動	總時數	
1. 學生選定一報告之漁業資源，連結參觀前與參觀中的相關議題，包含介紹生長環境、帶來的環境問題與海洋資源永續方式，分組以心智圖的方式製作投影片報告。 2. 學生上臺分享其投影片內容。 3. 其他各組學生給予相關之看法與建議。	80 分鐘	運用心智圖的技巧製作投影片報告 分享投影片報告
教學提醒		
教材來源／參考資料	1. 國民小學教師自編鄉土教材系列 19 鄉土心四湖情＞細說從頭－四湖鄉＞四湖鄉名的由來，取自： http://163.27.223.176/newhtml/teacher/4lake/1/1-1-03.htm 2. 看見箔子寮漁港，取自： https://www.youtube.com/watch?v=fpRUg7PX5ho 3. 蚵畫人生＞海洋環境教育頻道＞自然資源＞牡蠣養殖，取自： http://www.ork.org.tw/education_detail.asp?seq=33 4. 2018.09.15【民視異言堂】蚵棚下的白色難題，取自： https://www.youtube.com/watch?v=owFrT3ficLA 5. 臺灣也有尼莫！如何讓尼莫安心回家？ 臺灣吧 Taiwan Bar，取自： https://www.youtube.com/watch?v=Uoe3I7VpxyI 6. 你吃的魚來自哪裡？小心別吃到這些「暗黑。海鮮料理」！ 臺灣吧 Taiwan Bar，取自： https://www.youtube.com/watch?v=Uoe3I7VpxyI 7. 臺灣海鮮選擇指南	

五年級教案設計表

一、教案設計基本資料			
教案設計名稱	海岸形色	總節數	共 20 節，分 800 鐘
實施年級/人數	國小五年級/9 人		
適用學習領域 (自然科學必選，可跨其他學科)	☐國語文 ☐英語文 ☐原住民語文 ☐鄉土語文(含閩南、客家) ☐新住民語文 ☐數學 ☒藝術 ☐社會 ☒自然科學 ☐綜合活動 ☐健康與體育 ☐其他：_____ (請自行填入)		
設計理念	參觀前的課程，帶領學生透過觀察了解植物的毛細現象與蒸散作用；透過整理筆記，深入了解濱海植物特殊的構造；利用數位軟體認識社區濱海植物種類、特色、功能，並作成書面報告；現場解說濱海植物並錄影後製；最後利用國立自然科學博物館的數位資源，延伸認識蕨類植物，並統整自然領域課程與校本課程的內容。 參觀中的課程，首先〈學校師生行動悠遊學習植物園-蕨識高手〉，延伸參觀前的學習內容；接著進行〈探索科博尋寶趣-鹿鹿的生日派對〉單人解謎遊戲，進行統整學習與自我評量；最後於地球環境廳〈芸芸眾生〉、〈臺灣自然生態區〉比較與世界各地的自然景觀；穿插環境劇場〈漁取魚求〉的觀影，希望提升學生的環境保護意識。 參觀後的課程，比較濱海植物與其他植物的差異，引導孩子發現不同環境植物所發展出的特殊性。 希望透過觀察及操作的活動，運用影片記錄的方式，記錄孩子觀察的結果，引導孩子推測植物其特殊性背後的原因。		
總學習目標	結合在地素材與國立自然科學博物館資源，進行跨領域與跨地域的學習活動，觀察及發現濱海植物的特性與造成其特殊性背後的原因，建構科學精神與海洋教育的核心素養。		
對應之核心素養與能力指標			
核心素養 具體內涵	【自然科技領域】 自-E-B2 能了解科技及媒體的運用方式，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體等，察覺問題或獲得有助於探究的資訊。 【藝術領域】 藝-E-B2 識讀科技資訊與媒體的特質及其與藝術的關係。		
學習重點	學習表現	【自然科技領域】 tm-III-1 能經由提問、觀察及實驗等歷程，探索自然界現象之間的關係，建立簡單的概念模型，並理解到有不同模型的存在。 【藝術領域】 1-III-6 能學習設計思考，進行創意發想和實作。	
	學習內容	【自然科技領域】 INb-III-7 植物各部位的構造和所具有的功能有關，有些植物產生特化的構造以適應環境。 INe-III-12 生物的分布和習性，會受環境因素的影響；環境改變也會影響生存於其中的生物種類。	

		【藝術領域】 表 E-III-3 動作素材、視覺圖像和聲音效果等整合呈現。
使用博物館學習資源	雲端數位學習資源	1. 兒童數位博物館>動畫教材>勇闖植物島>探索植物>植物的構造與功能 2. 兒童數位博物館>動畫教材>勇闖植物島>探索植物>植物的多樣性 3. 兒童數位博物館>動畫教材>勇闖植物島>探索植物>蕨類植物 4. 植物博覽 http://web2.nmns.edu.tw/botany/home.php
	行動智慧學習服務資源	請勾選 <u>參觀中</u> 所應用之行動智慧學習服務，並說明應用之主題名稱(可複選) ☒ 學校師生行動悠遊學習服務 <u>植物園-蕨識高手</u> 主題 ☐ 兒童趣味悠遊學習服務 _____ 主題 ☒ 探索科博尋寶趣-單人解謎服務 <u>鹿鹿的生日派對</u> 主題 ☐ 探索科博尋寶趣-協力解謎服務 _____ 主題
	其他博物館實體學習資源	1. 環境劇場—漁取魚求 2. 展廳參觀—芸芸眾生&臺灣自然生態
與其他領域／科目連結	【海洋教育議題】 海 A3 能規劃及執行海洋活動、探究海洋與開發海洋資源之能力，發揮創新精神，增進人與海的適切互動。	
與在地生活化科學元素連結	有機菜園、濱海黑森林步道	
教材來源	☒ 自編教材 ☐ 現有教材來源：_____	
應用校方既有設備／資源	☒ 班級電腦 ☒ 投影設備 ☒ 無線網路 ☒ 行動載具* <u>5</u> 臺 ☒ 電腦教室 ☐ 其他 _____	
二、參觀前、中、後教學活動的學習目標		
學習目標		
(一) 參觀前： 1. 透過有機菜園的觀察了解植物透過毛細現象，運送水份的路徑。 2. 透過生活中的經驗了解植物透過蒸散作用，利用葉子散發水氣。 3. 學會使用軟體認識社區濱海植物種類、特色、功能，並會找資料作成書面報告。 4. 現場解說濱海植物並錄影後製。 (二) 參觀中： 1. 以活體植物為引導，結合解謎遊戲語法搭配不同的任務題型觀察找尋特徵，並連結推理答案學會觀察技巧以及透過物件架構知識。 2. 觀察與認識蕨類植物的特徵。 3. 認識植物的根具有不同的功能及型態。 4. 觀察了解植物構造的不同型態，了解不同環境中其植物的特色。 5. 發現海洋資源的匱乏與珍惜海洋資源。 (三) 參觀後： 1. 透過觀察、思考與比較其他環境的植物，理解不同環境植物所發展出的特殊性。		

三、教學活動設計		
教學活動內容設計及實施方式	時間	備註/學習評量活動
參觀前活動	總時數	
第一節 一、準備活動 1. 教師帶學生於有機菜園澆水。 2. 教師與學生討論 (1) 澆入土壤的水到哪裡去了？除了被土壤吸收以外？ (2) 為什麼植物需要吸收水分？ 3. 教師引導學生思考 (1) 植物最主要吸水的部位是哪裡？ (2) 水怎麼輸送到植物身體的各個部位？ 4. 教師詢問如果將植物的根浸入染色的水中，可能看到什麼現象？ 5. 教師請學生分組，選定一株大花咸豐草，連根拔起帶回教室(含水量高剛從土裡挖出的植物較容易成功)。 二、發展活動 1. 將大花咸豐草的根浸入染色水中。一段時間後，觀察植物的外觀有什麼變化？ (1) 先觀察其根、莖、葉各部位的顏色。 (2) 將根部浸入裝有染色水溶液的容器裡，靜置於通風處。 2. 教師詢問學生 (1) 為什麼做實驗時，要將水染色？(因為水是無色透明的，如果不將水染色，不容易由植物的外觀看出水被植物吸收的情形。) (2) 猜測一段時間後，觀察植物的外觀有何變化？ 3. 教師引導學生發現，大花咸豐草的根、莖、葉脈與原來的顏色不一樣，變紅了。 4. 教師請學生用美工刀把莖和根橫切、縱切看看，並用放大鏡觀察發現了什麼？並思考為什麼？ 5. 教師學生動手切植物的莖和根後發表，引導學生發現水分在根與莖內的細管中上升。 6. 教師歸納總結，植物由根會吸水，並經由莖輸送到整棵植物，這是毛細現象。 三、綜合活動 1. 教師播放勇闖植物島一認識身體各部位的功能。 2. 完成學習單。	40 分鐘	了解植物透過毛細現象，運送水份的路徑
第二節 一、準備活動 1. 教師詢問學生有沒有看過媽媽買菜的塑膠袋裡充滿水氣。 2. 教師引導學生思考 (1) 為什麼裝有蔬菜的塑膠袋會充滿水氣？	40 分鐘	了解植物透過蒸散作用利用葉子散發水氣

三、教學活動設計																			
教學活動內容設計及實施方式		時間	備註/學習評量活動																
參觀前活動		總時數																	
(2) 跟我們上一節課做的實驗有沒有關係？ (3) 植物會由葉子散發水氣嗎？ 3. 教師午休前帶學生到有機菜園，請學生拿夾鏈袋套在植物的葉子上，再把袋口密封，等待午休過後，觀察夾鏈袋裡有什麼現象。 二、發展活動 1. 教師引導學生思考夾鏈袋內的水氣是怎麼來的？引導學生發現水氣是由植物的葉子散發出來的。 2. 教師請學生回顧兩個實驗，並思考水進入植物體內之後，最後會輸送到哪裡？ 3. 教師歸納，植物體內的水分，從根往上輸送到莖，葉後，最後從葉子散發出來。 4. 教師解說，植物體內的水分会變成水蒸氣，經由植物體的葉子散發到空氣中，這種現象稱為「蒸散作用」。 5. 教師詢問學生： (1) 為什麼在午休時間做實驗？ (2) 葉子的蒸散作用會加快水分的運輸嗎？ (3) 葉子很多的植物，如果水分不夠，植物會怎麼樣？（很快就枯萎） 三、綜合活動 1. 教師說明植物的葉主要功能為蒸散和製造養分，不同環境會發展出不同的葉子。 2. 教師展示不同葉子的圖片，並請學生分組配對葉子特殊形狀的功能，並寫出該種植物的生長環境，例如：乾燥、潮濕、陰暗等。 <table border="1"> <tr> <td>仙人掌</td><td>大萍</td><td>姑婆芋</td><td>蘆薈</td></tr> <tr> <td>針狀減少水分散失</td><td>絨毛增加浮力</td><td>大片葉子增加陽光吸收</td><td>貯存水分和養分</td></tr> <tr> <td>聖誕紅</td><td>橡膠樹</td><td>豬籠草</td><td>捕蠅草</td></tr> <tr> <td>吸引昆蟲傳粉</td><td>蠟質減少水分散失</td><td>誘捕昆蟲</td><td>誘捕昆蟲</td></tr> </table> 3. 教師請學生發表。 4. 教師請學生猜測附近的黑森林步道的葉形，應該是何種類型，教師展示木麻黃的葉子，驗證學生的說法。 5. 教師預告之後將進行實地踏查。		仙人掌	大萍	姑婆芋	蘆薈	針狀減少水分散失	絨毛增加浮力	大片葉子增加陽光吸收	貯存水分和養分	聖誕紅	橡膠樹	豬籠草	捕蠅草	吸引昆蟲傳粉	蠟質減少水分散失	誘捕昆蟲	誘捕昆蟲		
仙人掌	大萍	姑婆芋	蘆薈																
針狀減少水分散失	絨毛增加浮力	大片葉子增加陽光吸收	貯存水分和養分																
聖誕紅	橡膠樹	豬籠草	捕蠅草																
吸引昆蟲傳粉	蠟質減少水分散失	誘捕昆蟲	誘捕昆蟲																
第三、四節 一、準備活動 1. 老師請上網學生蒐集濱海植物。 2. 教師從學生找到的資料將黑森林常見濱海植物列出，例如木麻黃、天人菊、草海桐、馬鞍藤等。		80 分鐘	學會使用軟體認識社區濱海植物種類、特色、功能，並完成記錄表																

三、教學活動設計			
教學活動內容設計及實施方式		時間	備註/學習評量活動
參觀前活動		總時數	
 木麻黃 天人菊 草海桐 馬鞍藤			
二、發展活動 - 教師播放勇闖植物島—濱海植物影片。 - 教師引導學生歸納濱海植物的特性。 三、綜合活動 - 教師帶領學生前往黑森林。 - 讓學生尋找濱海植物與分布區域。 - 學生利用「形色 APP」尋找濱海植物，拍照(根、莖、葉、花、果實、種子)，並完成記錄表。			
第五、六節 一、準備活動 - 請學生異質分組，根據現場踏查記錄的資料，每組分派二種植物，各組植物不重複。 二、發展活動 - 學生上網尋找更詳細的植物資訊，整理成書面報告。 - 書面報告內容包含植物外觀介紹及特色、特殊功能。 例如：木麻黃：原產南洋、澳洲，為臺灣、澎湖、金門各地海岸造林的主要樹種。常綠性喬木，樹冠長圓錐形，枝條開展，每節有退化的葉鞘齒 6-8 個。雄花黃色，長在枝條先端。雌花紅色，長在側枝上。果實為聚合果。 - 請學生依書面資料報告。 三、綜合活動 - 教師給予意見，學生修訂講稿內容。		80 分鐘	能將記錄表整理成為一書面報告並分享
第七、八節 一、準備活動 - 進行實地現場解說植物並錄影。 二、發展活動 - 教師指導學生將成果後製影片(威力導演)，影片內容加上植物名稱、解說的內容。 三、綜合活動 - 各組播放自製影片，分享成果。 - 教師請學生投票選出喜歡的作品。		80 分鐘	能錄製現場解說濱海植物影片並完成後製
第九節 - 教師引導學生進入國立自然科學博物館〈兒童數位博物館〉的〈勇闖植物島〉，瀏覽「植物的多樣性」、「蕨類植物」頁面探索知識。 - 教師請學生發表，課程中的收穫與發現。		40 分鐘	能了解蕨類植物的特性

三、教學活動設計		
教學活動內容設計及實施方式	時間	備註/學習評量活動
參觀前活動	總時數	
3. 教師請學生瀏覽線上國立自然科學博物館〈植物博覽〉的〈蕨類植物〉。 4. 校外參訪的行程介紹。 5. 校外參訪的注意事項。		

三、教學活動設計		
教學活動內容設計及實施方式	時間	備註/學習評量活動
參觀中活動	總時數	
07:30-09:00 車程 09:00-10:30 學校師生行動悠遊學習植物園-蕨識高手 10:30-12:00 探索科博尋寶趣—鹿鹿的生日派對 12:00-13:30 午餐 13:30-14:20 環境劇場—漁取魚求 14:20-15:00 自由探索—芸芸眾生&臺灣自然生態 15:00-16:30 車程	6 小時	觀察與認識蕨類植物的特徵 了解植物構造的不同型態與不同環境中其植物的特色 發現海洋資源的匱乏與珍惜海洋資源
參觀後活動	總時數	
1. 比較濱海植物、蕨類植物與其他植物構造的不同。 2. 推測其所處不同環境中，造成其植物特色的差異。 3. 將不同環境造成植物特色差異的結果錄製影片，並加入參觀前自製影片後。 4. 各組播放自製影片，分享成果。 5. 教師請學生投票選出喜歡的作品。	80 分鐘	理解不同環境植物所發展出的特殊性
教學提醒		
教材來源／參考資料	科學 Online 高瞻自然科學教學資源平臺>植物圖鑑 https://highscope.ch.ntu.edu.tw/wordpress/?page_id=62958	
附錄		

六年級教案設計表

一、教案設計基本資料			
教案設計名稱	海鄉永續	總節數	共 19 節，760 分鐘
實施年級/人數	國小六年級/11 人		
適用學習領域 (自然科學必選，可跨其他學科)	☐ 國語文 ☐ 英語文 ☐ 原住民語文 ☐ 鄉土語文(含閩南、客家) ☐ 新住民語文 ☐ 數學 ☒ 藝術 ☐ 社會 ☒ 自然科學 ☐ 綜合活動 ☐ 健康與體育 ☐ 其他：_____ (請自行填入)		
設計理念	參觀前的課程，帶領學生實際參與淨灘活動，發現海洋垃圾對海洋造成的危害；推論應減少使用塑膠，養成愛護生物、尊重生命、珍惜自然的觀念，並落實在生活中；利用自製海報的方式推動減塑方案；結合科博館的數位資源認識綠蠵龜並發現海洋垃圾對海洋生物造成的危害。 參觀中的課程，首先〈學校師生行動悠遊學習－植物與環境〉了解不同的生態環境會有不同的植物形態特徵及其功能，為五年級課程的延伸與深化；接著進行〈探索科博尋寶趣－拯救星球的方法〉單人解謎遊戲為延伸參觀前的學習內容，進行統整學習與自我評量；再來環境劇場〈漁取魚求〉的觀影，希望提升學生的環境保護意識；最後於地球環境廳〈芸芸眾生〉、〈臺灣自然生態區〉比較與世界各地的自然景觀，思考日常周圍的環境議題。 參觀後的課程，結合參觀前與參觀後的課程，關心在地環境的議題，落實於生活中改善環境保育，並成為小小 Youtuber 拍攝影片，以小學生可以怎麼愛地球為主題，以實際行動宣傳減塑新生活。		
總學習目標	結合在地素材與科博館資源，進行跨領域與跨地域的學習活動，從觀察、發現、推論與具體落實於生活，建構科學精神與海洋教育的核心素養。		
對應之核心素養與能力指標			
核心素養 具體內涵	自-E-C3 透過環境相關議題的學習，能了解全球自然環境的現況與特性及其背後之文化差異。 藝-E-C1 識別藝術活動中的社會議題。		
學習重點	學習表現	【自然科學領域】 tr-III-1 能將自己及他人所觀察、記錄的自然現象與習得的知識互相連結，察覺彼此間的關係，並提出自己的想法及知道與他人的差異。 pc-III-2 能利用簡單形式的口語、文字、影像（例如：攝影、錄影）、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現或成果。 【藝術領域】 3-III-5 能透過藝術創作或展演覺察議題，表現人文關懷。	
	學習內容	【自然科學領域】 INg-III-5 能源的使用與地球永續發展息息相關。 【藝術領域】 視 P-III-2 生活設計、公共藝術、環境藝術。	

一、教案設計基本資料		
使用博物館學習資源	雲端數位學習資源	1. 兒童數位博物館>熱門學習>爬蟲知識學習區 2. 兒童數位博物館>熱門遊戲>小龜生存賽
	行動智慧學習服務資源	請勾選參觀中所應用之行動智慧學習服務，並說明應用之主題名稱 ☒ 學校師生行動悠遊學習服務 <u>植物與環境區</u> 主題 ☐ 兒童趣味悠遊學習服務 _____ 主題 ☒ 探索科博尋寶趣-單人解謎服務 <u>拯救星球的方法</u> 主題 ☐ 探索科博尋寶趣-協力解謎服務 _____ 主題
	其他博物館實體學習資源	1. 環境劇場—漁取魚求 2. 自由探索—芸芸眾生&臺灣自然生態
與其他領域／科目連結		【海洋教育議題】 海 A2 能思考與分析海洋的特性與影響，並採取行動有效合宜處理海洋生態與環境之問題。
與在地生活化科學元素連結		三條崙海水浴場、濱海黑森林步道
教材來源		☒ 自編教材 ☐ 現有教材來源：_____
應用校方既有設備／資源		☒ 班級電腦 ☒ 投影設備 ☒ 無線網路 ☒ 行動載具*_____臺 ☒ 電腦教室 ☐ 其他 _____
二、參觀前、中、後教學活動的學習目標		
學習目標		
參觀前： - 知道海洋垃圾對海洋生態、海洋生物造成的危害，並實際參與淨灘活動。 - 知道海洋垃圾中的塑膠垃圾對海洋生態、海洋生物造成的危害，進而知道應減少使用塑膠，養成愛護生物、尊重生命、珍惜自然的態度。 - 檢視自己吃早餐時所製造出的塑膠垃圾，未來在早餐時減少塑膠製品的使用。 - 完成宣導海報，推動減塑方案。 - 利用科博館的數位資源認識綠蠵龜的知識。 參觀中： - 了解不同的生態環境會有不同的植物形態特徵。 - 了解植物特殊型態具備的功能。 - 引發學習動機，關心環境，改善環境保育態度。 - 透過觀察與思考常見物種之居住地、食性、行為等，逐步建構生態系概念，發現與認識日常周圍的環境議題。 - 培養科學探究的精神，在解謎過程中培養問題解決、跨域整合等素養能力。 參觀後： - 檢視減塑方案追蹤實施成效。 - 成為小小 Youtuber 以小學生可以怎麼愛地球為主題，宣傳減塑新生活。		

三、教學活動設計		
教學活動內容設計及實施方式	時間	備註/學習評量活動
參觀前活動	總時數	
第一、二節 一、準備活動觀察情境 - 帶領學生徒步到海邊淨灘。 - 教師請學生一邊淨灘，一邊將撿拾的海岸廢棄物記錄下來。 二、發展活動發現問題 教師請學生分組將記錄海岸廢棄物進行分類，並討論它的來源。 三、綜合活動推論 - 閱讀國語日報〈海岸廢棄物調查 生活垃圾占七成六〉。 海岸廢棄物調查 生活垃圾占七成六 2018/12/20 李玲璋／臺北報導 環保署今年起輔導十九個臨海縣市環保局，推動海岸廢棄物監測調查，根據昨天公布的第一季到第三季調查結果，「生活垃圾及遊憩行為」產生的垃圾占比最高，三季都超過七成六，垃圾組成包含寶特瓶、塑膠瓶蓋、吸管、外帶飲料杯及免洗餐具等，其次為「抽菸」，如菸蒂、打火機，還有「漁業與休閒釣魚」，包含釣魚用具、漁網與繩子、漁業浮球浮筒等。 海岸垃圾中，十九個縣市中有十二個縣市的海洋廢棄物以寶特瓶最多，新北市與新竹縣則以塑膠瓶蓋最多，新竹市與苗栗縣則以非食物瓶罐容器最多，而高雄市的吸管、嘉義縣的漁網和繩子、花蓮縣的菸蒂為其海岸最常見的垃圾。 環境衛生及毒物管理處長袁紹英指出，據海岸上可辨識寶特瓶研判，臺灣本島多以本地產出為主，離島地區則多受中國、南韓、菲律賓等地海漂垃圾影響。顯示海洋垃圾透過洋流及潮汐等，長程傳散並累積在各海岸。 - 看完文章後，請學生發表除了淨灘有什麼方法可以拯救海岸。	50 分鐘 20 分鐘 10 分鐘 10 分鐘	能實踐參與淨灘活動 能將撿到的垃圾進行分類，並具體說出所撿到的垃圾來自何處 了解海洋垃圾對海洋生態、海洋生物造成的危害後，表達拯救海岸的方式 知道海廢的種類與它來自何處 知道海廢對海洋生態、海洋生物造成的危害
第三節 一、準備活動 - 教師詢問學生，淨灘活動中印象最深刻的是什麼？ - 教師說明臺灣的海洋廢棄物無奇不有，有些更奇妙到超乎理解能力。 - 教師請學生利用平板進入〈海廢圖鑑〉網站，看看有哪些廢棄物以及這些海洋廢棄物從哪來。 - 教師請學生進行〈海廢大挑戰〉線上小遊戲，挑戰自己對海廢知多少。	10 分鐘	

三、教學活動設計		
教學活動內容設計及實施方式	時間	備註/學習評量活動
參觀前活動	總時數	
二、發展活動 1. 教師展示信天翁肚子裡都是垃圾的投影片。觀察情境 2. 教師請學生討論照片透露什麼資訊。發現問題 3. 教師播放影片〈中途島塑膠垃圾多 海洋生物深受其害 20200305 公視早安新聞〉。 4. 教師說明：全球海洋汙染嚴重，屬於美國國家海洋保護區的中途島是信天翁的最大聚集地，然而每天約有20萬隻信天翁幼鳥誤食海洋垃圾死亡。2017年《CNN》發表的影片，信天翁胃裡甚至出現來自臺灣的打火機，中途島與臺灣距離約5千公里，中途島上出現臺灣的垃圾凸顯出海洋垃圾的問題嚴重性。 5. 教師播放影片〈滿肚垃圾袋 殺了領航鯨「小梧子」-蘋果日報 20150702〉。 6. 教師與學生共同討論。推論 這兩個影片發現什麼？人類製造了垃圾之後，垃圾到哪裡去旅行了？對海洋、海洋動物、人類各造成什麼影響？ 三、綜合活動 教師說明塑膠垃圾除了威脅動物外，也為人類帶來危害。全球一年有高達800萬噸的塑膠垃圾流入海洋，這些在太陽、海浪或生物的影響下，分解成更小的塑膠微粒，會先進入小魚小蝦、浮游生物的肚子裡，經由食物鏈，最後被人類吃下肚，可能導致致癌，危害人體健康，對人類或環境生態都非常不利。	25 分鐘 5 分鐘	 知道海廢中的塑膠垃圾對人類的危害，進而知道應減少使用塑膠
第四節 一、準備活動觀察情境 1. 事前邀請學生帶最常吃的早餐到學校，不論是用買的、或是家長準備的都可以。 2. 請學生介紹自己的早餐，誰準備的？哪裡買的？ 3. 全班一起享用早餐。 二、發展活動 1. 發現問題教師請學生數數看自己的一頓早餐裡面，有多少一次性垃圾或塑膠製垃圾，並記錄下來（例如：飯團的塑膠袋、三明治的塑膠袋、奶茶的杯蓋、吸管、漢堡盒、麵包袋、塑膠提袋、保特瓶……） 2. 推論教師請學生算算看，按照比例成長，一年會製造多少一次性垃圾或塑膠垃圾？（例如：一頓早餐如果有4個塑膠製品，一年會製造4*365=1460塑膠製品）教師請學生說說看如何在早餐時，減少塑膠製品的使用？	10 分鐘 20 分鐘	學生能檢視自己吃早餐時所製造出的塑膠垃圾有哪些，在早餐時減少塑膠製品的使用

三、教學活動設計		
教學活動內容設計及實施方式	時間	備註/學習評量活動
參觀前活動	總時數	
三、綜合活動 1. 教師請學生利用平板完成線上學習單(Google 表單)。	10 分鐘	
第五、六、七節 一、準備活動 1. 教師播放影片〈誰來晚餐 9 第 5 集 零垃圾省錢小資夫妻〉 二、發展活動解決問題 1. 教師請學生分享減塑行動對環境的影響。 2. 學生分組討論 5 條減塑方案，並上臺和同學分享。 例如：在家用餐、在店家用餐、自備購物袋、自備環保杯、重複使用拿到的塑膠袋、購買包裝少的物品、購買低碳足跡的物品、做好垃圾分類、垃圾轉做它用、塑膠袋重複使用、少拿一個塑膠袋等。 3. 教師說明為擴大活動的影響力，利用海報製作的方式號召大家一起實施減塑生活。 4. 學生利用第一節課淨灘撿拾的海洋廢棄物，搭配雜誌撕貼，進行分組海報製作： (1) 各組為方案想標語，例如：「守護海洋 減塑行動」、「力行減塑，守護地球」、「減塑真環保，還給海洋笑臉」。 (2) 教師提供海報範例，各組在海報上寫上標語後，根據標語與方案進行海報的圖文創作並上色。 三、綜合活動 1. 學生上臺發表自製海報成果。 2. 教師課後利用社群網站分享活動成果，請學生和家長一起實施減塑生活。	40 分鐘 70 分鐘 10 分鐘	分享減塑方案 利用減塑方案，完成海報 宣傳海報，並和家人一起推動減塑方案
第八節 一、準備活動 1. 教師播放影片〈【海洋悲歌】不僅海龜插吸管 綠蠩龜連拉 7 天塑膠袋 臺灣蘋果日報〉。 2. 教師請學生討論影片透露什麼資訊。 二、發展活動 1. 教師請學生使用平板，進入科博館兒童數位博物館〈爬蟲知識學習區〉認識〈辨認老家的高手〉綠蠩龜的知識。 2. 教師請學生使用平板，進入科博館兒童數位博物館進行〈小龜生存賽〉線上小遊戲。 三、綜合活動 1. 校外參訪的行程介紹。 2. 校外參訪的注意事項。	10 分鐘 20 分鐘 10 分鐘	知道塑膠垃圾對海洋生物造成的危害，進而知道應減少使用塑膠

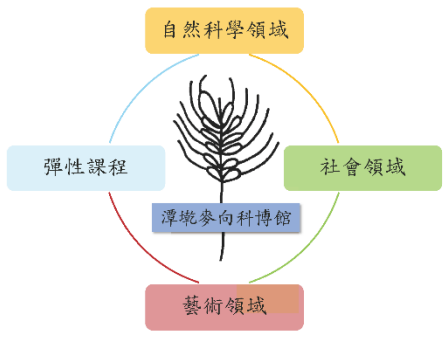
三、教學活動設計		
教學活動內容設計及實施方式	時間	備註/學習評量活動
參觀中活動	總時數	
07:30-09:00 車程 09:00-10:30 學校師生行動悠遊學習－植物與環境 10:30-12:00 探索科博尋寶趣－拯救星球的方法 12:00-13:30 午餐 13:30-14:20 環境劇場－漁取魚求 14:20-15:00 展廳參觀－芸芸眾生&臺灣自然生態 15:00-16:30 車程	6 小時	關心環境，改善環境 保育態度 發現與認識日常周圍 的環境議題。
參觀後活動	總時數	
1. 經過一個月減塑行動後，學生分享減塑後自己與家人生活的改變。 2. 學生推論減塑之後，對海洋環境可能帶來的助益。 3. 學生分組將減塑前、中、後與參觀科博館的海報、照片、影片與心得製作成減塑愛地球影片上傳 Youtube，以小學生可以怎麼愛地球為主題，宣傳減塑新生活。	80 分鐘	檢視減塑方案追蹤實施成效 成為小小 Youtuber 宣傳減塑新生活
教學提醒		
教材來源／參考資料	1. 國語日報 2. 海廢圖鑑 臺灣第一本海洋廢棄物百科網站， http://oceantrash.rethinktw.org/where 3. <中途島塑膠垃圾多 海洋生物深受其害 20200305 公視早安新聞>， https://www.youtube.com/watch?time_continue=8&v=Xgg4h4xWx00&feature=emb_title 4. <滿肚垃圾袋 殺了領航鯨「小梧子」-- 蘋果日報 20150702>， https://www.youtube.com/watch?v=sxF_vGgR2Fo 5. <我的早餐 你的早餐 搶救海洋大作戰>， https://www.youtube.com/watch?v=zRmcPS3QLHg 6. <誰來晚餐 9 第 5 集 零垃圾省錢小資夫妻> https://www.youtube.com/watch?v=3mOoSc4bjGM	
附錄		

附件 3 潭墘麥向科博館完整教案

附件 2、教案設計表

一、教案設計基本資料			
參賽學校	彰化縣大城鄉潭墘國小	區域類別	☒ 偏鄉 ☐ 極偏 ☐ 特偏
教案設計名稱	潭墘麥向科博館	總節數	共 <u>5</u> 節， <u>200</u> 分鐘 (不含科博館參觀時間)
實施年級	國小三到六年級 (共 21 生) 三年級 (4 生) 四年級 (6 生) 五年級 (3 生) 六年級 (6 生)		
適用學習領域 (自然科學必選，可 跨其他學科)	☐ 國語文 ☐ 英語文 ☐ 原住民語文 ☐ 鄉土語文(含閩南、客家) ☐ 新住民語文 ☐ 數學 ☒ 藝術 ☒ 社會 ☒ 自然科學 ☐ 綜合活動 ☐ 健康與體育 ☒ 其他：彈性課程—校本課程		
設計理念	潭墘國小為彰化縣西南隅一所偏鄉小學，學校以社區特色「小麥契作農業」為核心，規劃系列校本課程，而今學年度起，小麥課程規劃聚焦於自然科學領域，並融入農業生態教學。潭墘社區農地多以稻米與小麥輪作，旨在恢復土壤活力，潭墘的學生對於小麥作物已有基本的認識，故課程單元一規劃運用「學校師生行動悠遊學習服務農業生態主題」，提升學生對於稻米作物與農業相關認識，參觀後學習分析稻米與小麥的異同。在學校周圍的農業生態中，農民噴灑農藥與除草劑，造成空氣與環境污染，或是設置捕鳥網防止麻雀、斑鳩等動物吃食，網上常掛著不少鳥屍，上述作為對於生態環境和人體的影響，值得我們關注，也啟發我們運用科博館行動智慧學習服務資源規劃單元二，包含「校園常見動植物」、「食物鏈能量傳遞」與「友善環境耕種農法」等主題參觀前、中、後課程，搭設鷹架協助學生建立環境保育的概念，最終學習如何與大自然中的生物友善共存。最後於實踐面向，製作友善環境推廣鑰匙圈，並實作友善環境耕種農法，而如何在農作物經濟效益與友善環境中取得平衡，也成為潭墘社區與學生共同的課題。 單元一 農業生態主題課程 參觀前 運用線上博物館—網路主題展示—台灣農業生態及自編教材認識臺灣小麥與稻米種植知識。 參觀中 進行學校師生行動悠遊學習服務—農業生態主題學習。 參觀後 下載行動悠遊活動學習歷程，進行成果分享，專題討論小麥與稻米異同。 單元二 友善環境主題課程 1. 運用探索科博尋寶趣單人解謎—拯救星球的方法搭配教師自編教材認識校園常見生物。 2. 運用教師自編教材認識食物鏈能量傳遞概念。 1. 地球環境廳解說—芸芸眾生及台灣自然生態。 2. 探索科博尋寶趣協力解謎—大末日傳說。 3. 環境科學議題教學—從餐桌美食談友善環境。 1. 參觀成果分享與討論，並推廣友善環境耕種農法，實踐與環境共存的理念。 2. 設計小麥與校園動物雷雕鑰匙圈，推廣環境友善的意念。		

總學習目標		認識社區主要作物：小麥、水稻，與校園常見動植物，並經由食物鏈能量傳遞概念，體認友善耕種之重要性，進而學習尊重自然界中與我們共存的動植物，建立環境永續經營的理念。
對應之核心素養與能力指標		
核心素養 具體內涵		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。 自-E-B2 能了解科技及媒體的運用方式，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體等，察覺問題或獲得有助於探究的資訊。 自-E-C1 培養愛護自然、珍愛生命、惜取資源的關懷心與行動力。 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。 藝-E-A2 認識設計思考，理解藝術實踐的意義。
學習 重點	學習表現	自然領域 tc-III-1 能就所蒐集的數據或資料，進行簡單的記錄與分類，並依據習得的知識，思考資料的正確性及辨別他人資訊與事實的差異。 po-II-1 能從日常經驗、學習活動、自然環境，進行觀察，進而能察覺問題。 ai-III-3 參與合作學習並與同儕有好的互動經驗，享受學習科學的樂趣。 社會領域 2a-III-1 關注社會、自然、人文 環境與生活方式的互動關係。 藝術領域 1-III-6 能學習設計思考，進行創意發想和實作。
	學習內容	自然領域 INa-III-10 在生態系中，能量經由食物鏈在不同物種間流動與循環。 INb-II-6 常見植物的外部形態主要由根、莖、葉、花、果實及種子所組成。 Nb-II-7 動植物體的外部形態和內部構造，與其生長、行為、繁衍後代和適應環境有關。 INc-II-1 自然界的物體、生物、環境間常會相互影響。 INf-III-4 人類日常生活中所依賴的經濟動植物及栽培養殖的方法。 Ng-III-4 人類的活動會造成氣候變遷，加劇對生態與環境的響。 社會領域 Ca-III-1 都市化與工業化會改變環境，也會引發環境問題。 藝術領域 視 E-III-3 設計思考與實作。

使用博物館學習資源	雲端數位學習資源	兒童數位博物館— <u>植物島</u> 主題 線上博物館—網路主題展示— <u>台灣農業生態</u> 線上博物館—網路主題展示— <u>虛擬展示各主題</u>
	行動智慧學習服務資源	☒ 學校師生行動悠遊學習服務 <u>農業生態</u> 主題 ☐ 兒童趣味悠遊學習服務 _____ 主題 ☒ 探索科博尋寶趣—單人解謎服務 <u>拯救星球的方法</u> 主題 ☒ 探索科博尋寶趣—協力解謎服務 <u>大末日傳說</u> 主題
	其他博物館實體學習資源	地球環境廳解說服務— <u>芸芸眾生及台灣自然生態</u> 環境科學課程— <u>從餐桌美食談友善環境</u>
與其他領域/科目連結		1. 自然科學領域—主要學習領域，課程主題「校園常見動植物基本介紹」、「食物鏈能量傳遞」與「友善環境耕種農法」，融入三年級「植物基本構造與功能」、五年級「動物世界」、六年級「生物與環境」單元。 2. 彈性課程—結合校本特色，以小麥契作為主軸貫穿課程。 3. 社會領域—介紹臺灣農業生態，融入四年級社會領域「家鄉的產業」單元。 4. 藝術領域—規劃以雷射雕刻機製作友善環境鑰匙圈，培養藝文領域設計素養。
		
與在地生活化科學元素的連結		潭墘國小位於彰化縣西南邊隅風頭水尾的大城鄉，近年來，大城的小麥提供國人最健康、天然的五穀雜糧，而學校亦以「小麥契農業作」發展為核心，規劃一系列的校本特色課程，包含：小麥種植、藝文設計、食農教育等，至今已頗有收穫，經過長期深耕，學生對於小麥作物有基本認知，而本課程單元一首度聚焦於與小麥輪作之稻米作物，透過館藏資源認識水稻，並且學習分析兩者之異同。另規劃單元二導入社區青農積極推廣之「友善環境耕作農法」，藉由博物館行動智慧學習服務資源，進行生態系食物鏈觀念之教學，最終帶給學生與環境中生物友善共存之寶貴理念。
教材來源		☒ 自編教材 ☒ 現有教材來源： 1.教師運用兒童數位博物館—植物島資源 http://mymuse3.nmns.edu.tw/children/island07.aspx# 2.線上博物館—網路主題展示—台灣農業生態資源

	http://digimuse.nmns.edu.tw/portal/Main/Online_Exhibition 3.線上博物館—網路主題展示—虛擬展示各主題 http://digimuse.nmns.edu.tw/portal/Main/Online_Exhibition 4.農委會—種子世界 https://kmweb.coa.gov.tw/subject/subject.php?id=3187 5.LIS 國中生物—生物與環境—食物鏈影片 https://www.youtube.com/watch?v=fZocTNTfwzs
應用校方既有設備/資源	☒ 班級電腦 ☒ 投影設備 ☒ 無線網路 ☒ 行動載具* <u>21</u> 臺 ☐ 電腦教室 ☒ 其他 <u>照相機</u>
二、參觀前、中、後教學活動的學習目標	
學習目標	
1. 參觀前：初步認識社區主要作物—小麥、水稻、校園常見動植物與食物鏈能量傳遞概念。 2. 參觀中：能運用博物館學習資源，分析小麥、水稻之異同，並深化食物鏈能量傳遞概念與認識友善耕種農法。 3. 參觀後：體認友善耕種之重要性，進而學習尊重自然界中與我們共存的動植物，建立環境永續經營的理念。	

三、教學活動設計													
教學活動內容設計及實施方式	時間	備註/學習評量活動											
參觀前活動	總時數												
單元一 農業生態主題課程													
一、課前準備 (一)教師自編教材 (二)自編簡報與投影設備 (三)海報紙、麥克筆、校園種植之小麥 (四)建立師生行動悠遊帳號 (五)學生準備文具	7 分鐘	能仔細觀看教材影片並且踴躍舉手回答問題，複習植物單元。											
二、引起動機 教師運用兒童數位博物館—植物島資源 http://mymuse3.nmns.edu.tw/children/island07.aspx# ， 引導學生回想三年級上學期自然領域所學植物的構造與功能，並連結到社區主要作物—小麥，討論小麥的基本構造與功能。	(25 分鐘) 10 分鐘												
三、發展活動 (一)一麥相承 學生觀察校園種植之小麥，並以「基本構造」、「生長歷程」、「用途與生活」、「相關俗諺」等主題分組討論並製作海報，範例如下：													
<table border="1"><thead><tr><th></th><th>小麥</th><th>稻米</th></tr></thead><tbody><tr><td>圖示</td><td></td><td></td></tr><tr><td>基本構造</td><td rowspan="4">學生已有先備知識能分組討論完成。</td><td rowspan="4">參觀後再分組討論完成。</td></tr><tr><td>生長歷程</td></tr><tr><td>用途與生活</td></tr><tr><td>相關俗諺</td></tr></tbody></table>			小麥	稻米	圖示			基本構造	學生已有先備知識能分組討論完成。	參觀後再分組討論完成。	生長歷程	用途與生活	相關俗諺
	小麥	稻米											
圖示													
基本構造	學生已有先備知識能分組討論完成。	參觀後再分組討論完成。											
生長歷程													
用途與生活													
相關俗諺													
(二)你知稻嗎？ 教師透過「線上博物館—網路主題展示—台灣農業生態資源」 https://reurl.cc/WLoX7O 與「農委會—種子世界」 https://kmweb.coa.gov.tw/subject/subject.php?id=3187 等資源蒐集教材，提供資料給學生分組運用拼圖式合作學習法，互相分享與討論，建立並整合稻米與台灣農業生態相關知識。	15 分鐘	能和小組成員合作運用拼圖教學法，認識稻米作物與農業生態知識。											
四、綜整活動 (一)準備科博趣 教師進行科博館簡介，帶領學生瀏覽師生行動悠遊學習服務，說明課程安排與參觀科博館之任務內容（完成海報分析），學生依組別自行分工，後由教師統整本節所學。	8 分鐘												
第一節課結束													

單元二 友善環境主題課程		
一、課前準備 (一)教師自編教材 (二)自編簡報與投影設備 (三)照相機 10 臺 (四)行動載具 21 臺並安裝探索科博尋寶趣 app (五)學生準備文具	7 分鐘	能仔細聆聽教師講解並且分組完成任務。
二、引起動機 (一)教師提問：你曾觀察過學校周圍有什麼動植物與我們一起生活的嗎？ (二)引導學生分組至校園及學校周遭麥田拍下一張包含動植物的照片。	(33 分鐘) 16 分鐘	能和小組成員合作完成生物小檔案並且勇於上台發表。
三、發展活動一 (一)校園生物麥鈎「照」 學生分組運用「線上博物館—網路主題展示—虛擬展示各主題」或其他資源查詢小組拍攝照片中的動植物資料，完成校園生物小檔案，並分組上台分享。 (二)拯救星球的方法 教師簡介探索科博尋寶趣 app，學生分組進行「探索科博尋寶趣—單人解謎服務—拯救星球的方法」競賽，最快完成任務的組別獲勝，並分享解謎時遇到的困難與體驗心得。	17 分鐘	能和小組成員合作完成解謎任務。
第二節課結束 第三節課開始 接續上節	(37 分鐘) 17 分鐘	能仔細聆聽教師講解並且踴躍舉手回答問題，認識食物鏈。
四、發展活動二 (三)食物鏈能量傳遞 教師運用「LIS 國中生物—生物與環境—食物鏈」影片 https://www.youtube.com/watch?v=fZocTNTfwzs 與自編教材介紹食物鏈、生產者、消費者、分解者與清除者之間的關係，並說明能量與毒素傳遞。 (四)麥田中的食物網 教師展示麥田中的植物與動物，請學生排列出可能的食物網關係，並進行解答。 (五)農藥、除草劑與捕鳥網爭議討論 學生分別就贊成及反對農地使用農藥、除草劑與捕鳥網為論點展開辯論，並得出結論。	5 分鐘 15 分鐘	能踴躍舉手回答問題。
五、綜整活動 (一)教師說明農藥及除草劑可能對環境與人體造成的影響，並介紹友善環境耕種農法。 (二)教師進行科博館參觀活動課程介紹（地球環境廳解說服務—芸芸眾生及台灣自然生態、探索科博尋寶趣—協力解謎服務—大末日傳說、環境科學課程—從餐桌美食談友善環境），並統整本節所學。	3 分鐘	勇於論述自己支持的論點。
第三節課結束		能夠仔細聆聽教師講解。

參觀中活動			總時數	
一、課前準備 (一)單元一海報與麥克筆 (二)行動載具 10 臺並安裝探索科博尋寶趣 app (三)學生準備文具 二、第一天課程規劃			8 小時	認識台灣農業歷史與水稻種植知識。 能完成海報稻米部分，對小麥與水稻進行各個面向之異同分析。 認識不同生態系及食物鏈概念。
第一天				
時間	活動內容	地點		
9:00	科博館報到	西屯路入口		
9:00－9:30	租借載具	數位典藏與學習中心		
9:30－10:30	學校師生行動悠遊學習服務－農業生態主題	人類文化廳		
10:30－11:00	歸還載具	數位典藏與學習中心		
11:00－11:50	學生分組討論並完成單元一海報	★請館方協助租借教室		
11:50－14:00	午餐及午休			
14:00－17:00	地球環境廳解說服務－芸芸眾生及台灣自然生態 ★預約 14:00 場次	地球環境廳		
17:00	賦歸			
三、第二天課程規劃			8 小時	透過解謎遊戲，強化學生對於不同生態系食物鏈認識。 由食農議題出發認識友善環境農法。
第二天				
時間	活動內容	地點		
9:00	科博館報到	西屯路入口		
9:00-9:30	發下載具與租借協力解謎實體教具包	數位典藏與學習中心		
9:30-11:30	探索科博尋寶趣－協力解謎服務－大末日傳說	地球環境廳		
11:30-11:50	歸還協力解謎實體教具包	數位典藏與學習中心		
11:50-14:00	午餐及午休			
14:00-14:40	環境科學課程－從餐桌美食談友善環境 ★預約 14:00 場次	地球環境廳		
14:40-17:00	學生自由參觀及其他自然領域課程教學			
17:00	賦歸			

參觀後活動		總時數	
單元一 農業生態主題課程 單元二 友善環境主題課程			
一、課前準備			
(一)教師自編教材			
(二)自編簡報與投影設備			
(三)下載學生行動悠遊學習歷程			
(四)雷射雕刻機與鑰匙圈材料			
(五)學生準備文具			
二、引起動機		5 分鐘	能仔細聆聽教師講解並且勇於發表。
(一)教師提問：在科博館中學習到什麼？印象深刻的主題是什麼？與在教室學習有什麼不一樣的地方？			
三、發展活動一		(35 分鐘)	
(一)行動悠遊學習歷程		20 分鐘	
教師根據學生行動悠遊學習歷程，進行教學回饋。			
(二)鷹架式提問		15 分鐘	能踴躍回答問題，並仔細聆聽教師講解。
1. 教師提問：在社區農地是否曾經聞到農藥或除草劑的氣味？有看過捕鳥網嗎？			
2. 教師提問：學習完食物鏈能量傳遞的觀念，來看看麥田中的食物網，農藥殘留毒素是如何傳遞與累積呢？（答案僅供參考：小麥→麻雀→八哥→蛇。）			
3. 教師提問：在科博館環境科學課程－從餐桌美食談友善環境中，農藥濫用對於環境、人類、野生動物會造成什麼樣影響？			
（答案僅供參考：野生動物數量變少。）			
4. 教師提問：面對這樣的問題，我們能怎麼做？			
（答案僅供參考：學習友善環境耕作，不用農藥、化肥等方式種植農作，人類利用土地的同時，也保護使用同一塊土地的野生生物。）			
第四節課結束 第五節課開始 接續上節			
四、發展活動二		25 分鐘	能仔細聆聽教師講解並且踴躍參與活動，認識友善耕種農法。
(二)STEAM 學習友善共存			
1. 解決問題：如何在小麥收成量與友善環境之間取得平衡呢？			
2. Science：查找資料認識友善環境耕種農法、認識有機栽培，並規劃於校園開心農場實踐。			
3. Technology：學習不使用農藥、化學肥料與除草劑，不設置捕鳥網、捕鼠器等捕捉野生動物。			
4. Engineering：學習製作稻草人的技術與有機堆肥、耕種的方法。			
5. Mathematics：計算政府提供之農地有機耕種補助，分析友善耕作的利與弊。			
6. Art：運用雷射雕刻機，設計小麥與附近生物友善共處之鑰匙圈，以推廣友善地球的概念。			能運用雷射雕刻機設計鑰匙圈。

五、綜整活動 (一)師生分享友善耕種體驗後心得，教師統整課程所學，建立與環境中生物友善共存之重要觀念。 (二)學生完成 GLOs 問卷、科學素養問卷。 (三)師生完成教與學心得並彼此分享。 第五節課結束	15 分鐘	學生能完成 GLOs 問卷、科學素養問卷、學習心得。
教學提醒	1.因實施混齡教學，故分組時以異質分組為宜，並由高年級學生協助中年級學生進行活動。 2.進行地球環境廳解說服務－芸芸眾生及台灣自然生態時，建議著重於食物鏈關係的解說，以利後續課程進行。 3.運用行動載具時，須於課前建立師生行動悠遊帳號，並安裝探索科博尋寶趣 app。	
教材來源 / 參考資料	1.教師運用兒童數位博物館－植物島資源 http://mymuse3.nmns.edu.tw/children/island07.aspx# 2.線上博物館－網路主題展示－台灣農業生態資源 http://digimuse.nmns.edu.tw/portal/Main/Online_Exhibition 3.線上博物館－網路主題展示－虛擬展示各主題 http://digimuse.nmns.edu.tw/portal/Main/Online_Exhibition 4.農委會－種子世界 https://kmweb.coa.gov.tw/subject/subject.php?id=3187 5.LIS 國中生物－生物與環境－食物鏈影片 https://www.youtube.com/watch?v=fZocTNTfwzs	
附錄	無	

附件 4 泰雅人的大甲溪完整教案

	六年級 (12 人)		12 /
適用學習領域 (自然科學必選，可跨 其他學科)	☐ 國語文 ☐ 英語文 ☐ 原住民語文 ☐ 鄉土語文(含閩南、客家) ☐ 新住民語文 ☐ 數學 ☐ 藝術 ☐ 社會 ☒ 自然科學 ☐ 綜合活動 ☐ 健康與體育 ☒ 其他：博愛國小在地特色課程		
設計理念	本教案課程以博愛國小特色課程—大甲溪為主軸，結合科博館的學習資源，強調學生的比較、分析與整合能力。 本校位於本市唯一原鄉「和平區」博愛里，是原住民重點學校，具二校區：松鶴校區昔泰雅地名為「德芙蘭」，土壤肥沃、水源充沛、適合人居住之意，又因本地盛產二葉松及五葉松，緊鄰大甲溪，經常白鷺成群，遠望似白鶴，故名「松鶴」(臺語「最好」之意)；分校位於谷關，包括哈崙台(十文溪)部落、谷關溫泉區及馬崙山(斯可巴聚落)。本校 90 年校史包括日治時期蕃童教育所、八仙山林場新山、佳保台及八仙分校和台電公誠分校。 大甲溪為本校學區主要地景特色，校園緊鄰大甲溪；探究不同時期在地居民對大甲溪資源的利用有所差異：(1)在地泰雅傳統漁獵文化，以及相應發展而來的捕魚器具與「醃魚」傳統食物；(2)昔時臺灣三大林場之一的八仙山林場，藉由大甲溪將木材放流至東勢豐原；(3)台電大甲溪電廠有著全臺最豐富水利資源之一，近年致力推廣大甲溪流生態環境教育。綜上，本教案設計理念融入「屬地認知」概念，以「大甲溪」為核心主題，結合在地泰雅傳統溪流漁獵文化、八仙山林場人文歷史與現代水利發電科學教育等，作為本校發展在地特色課程最佳教材，期使學生能深度認識自己家鄉、進而愛護與深耕家鄉，達成十二年國教所提倡之素養導向目標與核心能力，並尊重自然與關愛社會的情懷。 在此課程中，導入科博館的學習資源—行動悠遊學習服務台灣自然生態區主題，並配合科博館參訪行程，看見不一樣的大甲溪，包含上游至下游出海口的生態、植物以及不同地貌與地景。體驗這些不一樣的生態環境與系統中培養學生對聯合國永續發展目標 (SDGs) 議題的思索，讓學生體認生態環境與我們自身的關聯性，特別從 SDGs 議題中挑出目標 15，思考整條大甲溪從上游一直到下游出海口之生態保護、維護以及促進生態多元性與永續使用。 綜合上述，此課程設計期許能培養本校學生從自身出發，		

		理解在地、深耕在地到愛護在地，同時也結合十二年國教所提倡之素養導向目標與核心能力，從在地特色為出發點，與周遭自然、部落，尊重自然、關愛社會、認識自己。
總學習目標		● 參觀前：學生能認識生態環境多樣性，瞭解生物型態與各種自然環境之關係；同時學生能觀察學校在地的大甲溪流域與生態多樣性之關係，進而瞭解當地泰雅文化與大甲溪自然環境之關係。 ● 參觀中：學生能透過科博館的展覽設置，從宏觀的角度來認識整條大甲溪流域的生態環境與多樣性，從大甲溪上游之環境一直到大甲溪下游出海口附近之生態，同時了解生物間彼此食物鏈與環境的依存關係。 ● 參觀後：學生能比較與分析自己學校所在地——大甲溪上游與大甲溪下游生物多樣性之差異與自然環境之差異，同時欣賞自己在地之生態特色與理解自身泰雅文化與自然環境之關係。
對應之核心素養與能力指標		
核心素養 具體內涵		自-E-A1 能運用五官，敏銳的觀察周遭環境，保持好奇心、想像力持續探索自然。 自-E-B2 能了解科技及媒體的運用方式，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體等，察覺問題或獲得有助於探究的資訊。 自-E-C3 透過環境相關議題的學習，能了解全球自然環境的現況與特性及其背後之文化差異。
學習 重點	學習表現	自然領域 tr-III-1 能將自己及他人所觀察、記錄的自然現象與習得的知識互相連結，察覺彼此間的關係，並提出自己的想法及知道與他人的差異。 tc-III-1 能就所蒐集的數據或資料，進行簡單的記錄與分類，並依據習得的知識，思考資料的正確性及辨別他人資訊與事實的差異。 ai-III-1 透過科學探索了解現象發生的原因或機制，滿足好奇心。 ah-III-1 利用科學知識理解日常生活觀察到的現象。 an-III-1 透過科學探究活動，了解科學知識的基礎是來自於真實的經驗和證據。 an-III-3 體認不同性別、族群等文化背景的人，都可成為科學家。
	學習內容	自然領域 INc-III-9 不同的環境條件影響生物的種類和分布，以及生物間的食物關係，因而形成不同的生態系。 INd-III-6 生物種類具有多樣性；生物生存的環境亦具有多樣

		性。 INe-III-12 生物的分布和習性，會受環境因素的影響；環境改變也會影響生存於其中的生物種類。 INe-III-13 生態系中生物與生物彼此間的交互作用，有寄生、共生和競爭的關係。
使用 博物館學習資源	雲端數位學習資源	請列舉所應用的博物館學習資源(非必填) 1. 2. 3.
	行動智慧學習服務資源	請勾選<u>參觀中</u>所應用之行動智慧學習服務，並說明應用之主題名稱(可複選) ☒學校師生行動悠遊學習服務 <u>台灣自然生態區</u> 主題 ☐兒童趣味悠遊學習服務 <u>微觀世界之旅</u> 主題 ☐探索科博尋寶趣-單人解謎服務 <u>熊寶的奇幻冒險</u> 主題 ☐探索科博尋寶趣-協力解謎服務 <u>大末日傳說</u> 主題
	其他博物館實體學習資源	(非必填項目，如有運用到本館其他學習資源，請再詳述列舉)
與在地生活化科學元素的連結		本校有兩個校區，分別是松鶴校區與谷關校區，位於和平區松鶴部落裡，另外分校位於谷關，兩個校區皆位於台8線中橫公路上，旁邊緊鄰大甲溪，故附近之大甲溪、十文溪、八仙山、哈崙台部落與松鶴部落等皆是在地的自然環境資源與文化特色。 1.大甲溪上游生態資源：從參觀前的教學設計中先讓學生對自己家鄉的自然環境有所認識，並發現它存在之意義，包含大甲溪本身對松鶴部落名字來源之影響，大甲溪裡的生態資源對當地部落居民捕魚、飲食之影響，甚至是大甲溪附近之林業資源對當地部落文化之影響。 2.松鶴部落名字由來：在參觀前，學生認識大甲溪後，發覺這條溪與自己部落名字由來之關聯性，松鶴原名「德芙蘭」(泰雅語：Tbulan)意為水源豐沛土地肥沃、適合人居住的地方，表示大甲溪為整個部落居住生活提供最佳的自然資源，而國民政府來台後將地名改為「松鶴」，則指有松樹和白鷺鷥的地方。 3.認識部落的泰雅族漁獵文化 泰雅人在大甲溪流捕獲的主要有溪哥(泰雅語：kaban)、香魚(泰雅語：Cyusun)、苦花魚(泰雅語：Qulihbalay)等，這些也是他們飲食中主要的蛋白質來源。捕魚的方法有射魚法、叉魚法、筊魚法三種。使用的捕魚工具有魚刺、魚叉、弓矢、魚鉤、魚網、魚筊、魚簍等，視氣候、環境的不同而使用。 (1)泰雅族魚叉 學校附近的松鶴部落、裡冷部落、哈崙台部落因為位置緊鄰大甲溪，對當地族人而言，大甲溪裡的魚類資源亦是重要食物來源，到大甲溪獵魚也成為泰雅族的文化之一，在獵魚時所使用

	的魚叉，泰雅族語以 Bu 或是 Panyaq 之稱，製作魚叉的材料為高山箭竹及銅條，在箭竹最前端會將打鑄好的銅條 5~6 根小幅度微彎向前，魚叉的長度約 130~150cm 不等，視各人及溪流大小寬急不同來製作，獵的魚通常為高山鯢魚、石賓魚及鰻魚等，在泰雅族部落裏，在我們約小學的年紀時就要會使用魚叉下水獵魚的技藝。在泰雅族的獵人中除了各種山林狩獵技藝文化外，漁獵技藝也是獨特的技藝，魚叉在泰雅漁獵文化是不可獲缺的器具之一。 (2) 泰雅族魚筌 (泰雅語：squyu) 要成為泰雅族的獵人，除了習得各種山林狩獵技藝文化外，漁獵技藝也是獨特的技藝，其獵魚時所使用的器具成為一項重要的文化資產，像是魚筌；同時泰雅族是一個仰賴竹子 (桂竹) 為生的民族，舉凡食衣住行育樂都和竹子分不了關係；例如泰雅傳統竹屋、瞭望樓、魚筌、桂竹筍、口簧琴、陷阱器具、竹筒飯等，在生活及文化上息息相關。其中魚筌為泰雅族漁獵部分其中之一，魚筌是泰雅族人在溪流捕苦花魚的工具，擺設水域的選擇，牽涉到對環境、魚種特性的了解，支流通常是最容易捕獲的地點，當魚兒進入籠內後，會被入口設置的障礙擋住，捕魚者將魚筌收回後就可撿起籠內之魚。 4. 認識捕魚好幫手—毒魚藤 在山溪捕魚時，原住民會使用有毒的植物如魚藤，作法是用石頭將魚藤搗碎，在溪流上游處釋放毒液，魚類因麻醉而漂浮在水面，原住民男女在下游揀拾。 5. 認識泰雅飲食文化—醃魚及醃肉 苦花魚本身的生態與泰雅族生活世界的自然觀是合而為一的，它的泰雅語名字 qulex tayal 的意涵就是「泰雅族的魚」。苦花魚的生長環境只能在低溫完全無污染的溪流中生存，是本地大甲溪裡常見魚類。醃苦花魚和醃肉是泰雅族非常重要的傳統文化食物，具備深遠的文化意涵，只有在重要節慶祭典或接待貴賓時，才能吃到。醃苦花魚與醃肉的技術更是泰雅族傳統的食物保存技術，其中涉及豐富的科學原理。
教材來源	☒ 自編教材 ☐ 現有教材來源：_____
應用校方既有設備/資源	☒ 班級電腦 ☒ 投影設備 ☒ 無線網路 ☒ 行動載具*6 臺 ☒ 電腦教室 ☒ 其他：博愛國小在地特色文本
二、參觀前、中、後教學活動的學習目標	
學習目標	

- 參觀前：學生能認識生態環境多樣性，瞭解生物型態與各種自然環境之關係；同時學生能觀察學校在地的大甲溪流域與生態多樣性之關係，進而瞭解當地泰雅文化與大甲溪自然環境之關係。
- 參觀中：學生能透過科博館的展覽設置，從宏觀的角度來認識整條大甲溪流域的生態環境與多樣性，從大甲溪上游之環境一直到大甲溪下游出海口附近之生態，同時了解生物間彼此食物鏈與環境的依存關係。

★科博館大甲溪資源

區域	大甲溪南岸溪口海岸高美濕地	鞍馬山霧林	南湖圈谷
生態環境	濕地	溫帶針闊葉混交林	高山寒原
大甲溪對應區域	大甲溪下游	大甲溪中上游	大甲溪上游
海岸長度或海拔高度	海岸全長 124 公里	1800~2500 公尺(資料來源：94 年 7 月 19 日 234 期 科博電子報)	3400 公尺
氣候類型	日照強 冬季風強	整年煙霧瀰漫、濕度高	日照強 風強、冰封季節四個月以上，保水力差，缺水
年雨量	1248 mm	4000 mm	
年均溫	22.9℃	12℃	5℃
動物相	(1)大小白鷺(大型鳥類，嘴尖長，腳細長) (2)滕壺(退潮時閉殼口，減少水分蒸發；漲潮時以羽狀附肢捕食)	(1)白面鼯鼠(身兩側及前後肢具有皮膜，加上長尾，能在樹間滑翔。) (2)山椒魚(又名土龍)屬於兩棲綱有尾目，為冰河時期孑遺物種，喜棲習於高山低溫處，住溪底石塊下，較恐龍早 1 億年出現，在地球存活了 3 億年，是現存世上少有的活化石之一。 (3)黑熊 (4)茶腹鵝(尸々) (5)高山白腹鼠 (6)藪鳥 (7)黑腹絨鼠 (8)虎鵝 (9)臺灣田鼠 (10)短尾鮑 (11)臺灣森鼠 (12)白耳畫眉 (13)帝雉	(1)長鬃山羊蹄尖圓鈍，蹄緣凸出可卡住岩斷面。 蹄腺體分泌物質可防止打滑，且強壯的蹄，使其平衡感佳，故能在懸崖附近活動，也很少天敵。 台灣長鬃山羊又稱台灣野山羊，是台灣特有種的動物，與一般草食動物不同的是，台灣長鬃山羊不喜歡群體活動，是個獨行俠。

		(14)山羌 (15)盤古蟾蜍	
植物相	(1)雲林莞草(淨水、固沙、作棲地)	(1)紅檜及扁柏 (2)巒大八角 (3)西施花 (4)薯豆 (5)灰鵝膏 (6)簇生黃鵝傘 (7)江某 (8)裡白瘤足蕨 (9)白鬼筆 (10)無柄地星 (11)地衣 (12)蕨類等	(1)尼泊爾籜簫 (2)早田氏香葉菜 (3)玉山圓柏：因為風剪及雪壓成矮灌木狀，葉肉肥厚以保存水分。 (4)南湖杜鵑：葉面有小絨毛可保溫作用 (5)扇羽陰地蕨
鳥類	(1)體型較大者頗多，一般多腳長、嘴喙長，因為活動空間空曠無遮蔽，食物在灘地淺海邊，鳥類須涉水挖掘，所以腳長、嘴喙長有利於覓食。	(1)體型較小、腳短、嘴喙較短小。	(1)金翼白眉：體型較小、腳短、嘴喙較短小。因為森林枝幹密佈，展翅空間有限，食物在草叢枝葉間，體型短小精幹，這樣的軀體易隱藏，對覓食較有利。 (2)岩鷲

- 參觀後：學生能比較與分析自己學校所在地——大甲溪上游與大甲溪下游生物多樣性之差異與自然環境之差異，同時欣賞自己在地之生態特色與理解自身泰雅文化與自然環境之關係。

★學校在地大甲溪環境特色與科博館大甲溪資源之比較與連結

區域	博愛國小	鞍馬山霧林	大甲溪南岸溪口海岸高美濕地
大甲溪對應區域	大甲溪中上游	大甲溪中上游	大甲溪下游
生態環境	低海拔闊葉林 松鶴部落為典型河階地形，松鶴為沿河川兩側抬升之臺地。	溫帶針闊葉混交林	濕地
海岸長度或海拔高度	松鶴地區海拔高度650-700公尺左右； 谷關地區海拔高度750公尺。	海拔高度1800~2500公尺	海岸全長124公里
年雨量	2,000~2,500mm	4000 mm	1248 mm
年均溫	23℃；相對濕度多在	12℃	22.9℃

	71%以上。		
植物資源	學校附近為低海拔闊葉林，開採的林木為闊葉木，但因地體易崩塌的屬性，闊葉林中有許多五葉松族群，是本區很重要的森林特色。 五葉松是本區主要的松科植物，松鶴地區的五葉松大道是在地特色；二葉松在本區的生態區位則在較高海拔處可見，例如：捎來步道高點（884公尺）附近可見，如果是南面坡向，乾旱季節造成火災頻繁的地區，則二葉松的族群會更為擴大，大甲溪上游武陵農場附近是台灣二葉松林的代表區域。	(1)紅檜及扁柏 (2)巒大八角 (3)西施花 (4)薯豆 (5)灰鵝膏 (6)簇生黃鵝傘 (7)江某 (8)裡白瘤足蕨 (9)白鬼筆 (10)無柄地星 (11)地衣 (12)蕨類等	(1)雲林莞草(淨水、固沙、作棲地)
生態資源	大甲溪本校區附近河段常見的魚類有：台灣石賓（石斑）、台灣馬口魚（山鯉仔）、台灣鏟頰魚（苦花）、台灣纓口鰍（石貼仔）、香魚（日本引進種）、埔里中華爬岩鰍、脂鯢、粗首鱖（溪哥）、褐吻蝦虎（狗甘仔）；常見的蝦蟹類為拉氏清溪蟹、粗糙沼蝦。	(1)白面鼯鼠(身兩側及前後肢具有皮膜，加上長尾，能在樹間滑翔。) (2)山椒魚(又名土龍) (3)黑熊 (4)茶腹鵝(尸々) (5)高山白腹鼠 (6)藪鳥 (7)黑腹絨鼠 (8)虎鵝 (9)臺灣田鼠 (10)短尾鮑 (11)臺灣森鼠 (12)白耳畫眉 (13)帝雉 (14)山羌 (15)盤古蟾蜍	(1)大小白鷺(大型鳥類，嘴尖長，腳細長) (2)膝壺(退潮時閉殼口，減少水分蒸發；漲潮時以羽狀附肢捕食)

三、教學活動設計

- 教學內容需結合在地文化與生活情境，發展科學課程設計。
- 請摘要說明本次參觀前中後教學活動之內容與進行方式即可。(引導說明可刪除)

教學活動內容設計及實施方式	時間	備註/學習評量活動
參觀前活動	總時數	
第一節課：大甲溪與我們 ● 引起動機 (1) 教師發下臺中的地圖，讓學生先圈出臺中市的河流，並思考流經我們和平區的主要河流是哪一條？以及我們部落——松鶴部落、裡冷部落、哈崙台部落在臺中的位置位於哪裡？ (2) 教師播放『公視公民新聞 泰雅族狩獵文化傳承』影片，看完影片後讓學生思考部落旁的大甲溪與自己的關聯性有哪些？ ● 發展活動 (1) 教師提問，位在松鶴部落旁的大甲溪與自己生活及成長經驗中有那些連結？運用 Frayer Model 圖讓學生發揮。像是松鶴部落的名字由來，松鶴原名「德芙蘭」（泰雅語：Tbulan）意為水源豐沛土地肥沃、適合人居住的地方，表示大甲溪為整個部落居住生活提供最佳的自然資源。  (圖片來源：https://sharonlife.tw/guguan-tribe/) (2) 教師使用 PPT 介紹位在學校旁邊的大甲溪，大甲溪全長 140 公里，是台灣第四大河，也是大台中地區兩百多萬人生存的命脈；特別是大甲溪上游共有合歡溪、南湖溪、七家灣溪等支流，每條支流的源頭都來自於台灣最壯闊的高山，這些山岳包括南湖大山、雪山、合歡山，而這些山都與我們不遠。  (圖片來源：https://hiking.biji.co/index.php?q=news&act=info&id=8734)	(總共) 40 分鐘 5 分鐘 5 分鐘 10 分鐘	使用教師自編的學習單評量學生的學習。學習單內容包含臺中市的地圖與河流。 口頭評量：學生口頭敘述部落與旁邊大甲溪之關聯性。 實作評量：使用 Frayer Model 圖讓學生思考與表達。 口頭評量：教師提問，學生回答。

接著，從生態資源的角度切入，利用平板電腦讓學生查詢關於大甲溪有的生態資源，像是魚類有哪些？旁邊的動植物有哪些？並做出一張介紹大甲溪的報導海報。 例如，大甲溪溪流裡可以捕獲魚種主要有溪哥（泰雅語：kbaban）、香魚（泰雅語：Cyusun）、苦花魚（泰雅語：Qulihbalay）等。  溪哥（kbaban） （圖片來源：https://mypaper.pchome.com.tw/ftliu/post/1370259007）  苦花魚（Qulihbalay） （圖片來源：https://e-info.org.tw/node/27076）  香魚（Cyusun） （圖片來源：https://food.ltn.com.tw/article/7780） ● 總結活動 （1）學生分組上台介紹自己所認識的大甲溪，像是生態資源、環境特色。 （2）教師總結與我們生活最近的大甲溪生態資源與地形特色。 ~~~~第一節課結束~~~~	10 分鐘 10 分鐘	實作評量：學生利用平板蒐集資料並彙整到海報上。 同儕互評：學生上台報告，互相給予回饋與提問。
第二、三節課：大甲溪與泰雅族捕魚技術 ● 引起動機 （1）教師帶學生回顧上一節課所介紹的大甲溪生態與地形特色。 （2）部落族人說故事：讓泰雅族人到教室分享早期是如何在大甲溪獵魚以及他們與大甲溪的共同回憶。 ● 發展活動 （1）教師：介紹部落泰雅族在大甲溪上游的捕魚活動、使用工具與相關禁忌。 學生：需要將接下來介紹的捕魚工具與魚種畫在圖畫	（總共） 80 分鐘 10 分鐘 10 分鐘	口頭評量：教師提問，學生發表關於自己對捕魚的經驗與記憶。 實作評量：學生將捕

紙上，並記錄每種工具的使用方式與特色，可以將各種捕魚方式及工具編成故事。  (圖片來源：https://blog.xuite.net/stephen_cvk/stephen/587486969) ★泰雅人在大甲溪流捕獲的主要有鯉魚(泰雅語: Lawi)、香魚(泰雅語: Cyusun)、鯽魚(泰雅語: Kokut)、苦花魚(Qulihbalay)等，這些也是他們飲食中主要的蛋白質來源。捕魚的方法有射魚法、叉魚法、筌魚法三種。使用的捕魚工具有魚刺、魚叉、弓矢、魚鉤、魚網、魚筌、魚簍等，視氣候、環境的不同而使用。 (2) 介紹泰雅族魚叉  (圖片來源：https://www.bushcraftlife.net/products/atayal-manual-harpoon) 在獵魚時所使用的魚叉，泰雅族語以 Bu 或是 Panyaq 之稱，製作魚叉的材料為高山箭竹及銅條，在箭竹最前端會將打鑄好的銅條 5~6 根小幅度微彎向前，魚叉的長度約 130~150cm 不等，視各人及溪流大小寬急不同來製作，獵的魚通常為高山鯿魚、石賓魚及鰻魚等，在泰雅族部落裏，在我們約小學的年紀時就要會使用魚叉下水獵魚的技藝。在泰雅族的獵人中除了各種山林狩獵技藝文化外，漁獵技藝也是獨特的技藝，魚叉在泰雅漁獵文化是不可獲缺的器具之一。 (3) 介紹泰雅族魚筌(泰雅語: squyu)  (圖片來源：https://zh.wikipedia.org/zh-tw/File:%E6%B3%B0%E9%9B%85%E6%97%8F%E9%AD%9A%E7%AD%8C.jpg)	魚工具及使用方式、注意事項記錄下來。 5 分鐘 口頭評量：學生能說出魚叉的構造有何種特殊功能。 25 分鐘 口頭評量：學生能說出魚筌的構造有何種特殊功能、放置地點與技巧。
---	--

教師：介紹泰雅族人如何使用魚筊捕魚、魚筊放置地點的選擇及放置技巧、儀式與禁忌。 教師：播放『原住民族委員會 原住民部落大學課程系列-泰雅族狩獵文化』1:50~4:10 影片，並提問：為什麼魚筊可以讓大魚進入之後游不出來，而小魚卻可以游出來呢？ 教師：歸納魚筊單向閘的構造，大魚進入魚筊之後，因為魚的魚鱗會被單向閘卡住而無法逃出。 教師：實際拿出魚筊的單向閘構造部位，讓學生試著把手伸進再抽回來，模擬魚兒進入陷阱而無法逃出的情形，了解到單向閘讓大魚只進不出的原理。 教師：介紹魚筊的構造是由一片一片的竹片組成，每片竹片的空隙可讓小魚自由進出，可篩選出一定大小的魚種，這種抓大魚放小魚的功能也是生態保育的永續精神。 ★泰雅族人獵魚時所使用的另一項重要器具是魚筊；同時泰雅族是一個仰賴竹子（桂竹）為生的民族，舉凡食衣住行育樂都和竹子分不了關係；例如泰雅傳統竹屋、瞭望樓、魚筊、桂竹筍、口簧琴、陷阱器具、竹筒飯等，在生活及文化上息息相關。其中魚筊為泰雅族漁獵部分其中之一，魚筊是泰雅族人在溪流捕苦花魚的工具，擺設水域的選擇，牽涉到對環境、魚種特性的了解，支流通常是容易捕獲的地點，當魚兒進入籠內後，會被入口設置的障礙擋住，捕魚者將魚筊收回後就可撿起籠內之魚。 （4）介紹捕魚好幫手—毒魚藤 在山溪捕魚時，這裡的泰雅族人會使用有毒的植物如魚藤，作法是用石頭將魚藤搗碎，在溪流上游處釋放毒液，魚類因麻醉而漂浮在水面，原住民男女在下游揀拾。  （左圖片來源： http://plant.tesri.gov.tw/plant100/WebPlantDetail.aspx?tno=409075020） （右圖片來源：http://vlh.theweb.org.tw/WOLF/PDF/139-wu.pdf） ● 總結活動 1.學生上台介紹他們繪製的海報，並發表他們對於泰雅族捕魚文化的了解或故事。 2.教師總結捕魚文化與大甲溪之關聯。	5 分鐘 15 分鐘	口頭評量：學生能說出毒魚藤如何辨識、有何功能。 同儕互評：學生發表自己對於捕魚文化所繪製之圖畫、文字紀錄、故事等，與同學互相分享觀摩，並發表學習心得。
--	--------------------------	---

~~~第二、三節課結束~~~		
<b>第四、五節課：大甲溪與泰雅族醃魚文化</b>   ● 引起動機   1.教師回顧上一節課介紹的泰雅族捕魚工具—魚筊，讓學生說出魚筊捕捉大魚所使用的原理及構造。   2.教師提問：在大甲溪使用魚筊捕魚，可以捕到哪些魚類呢？   ● 發展活動   1.介紹泰雅族醃魚的緣由。   部落的醃魚通常會使用苦花魚來製作，苦花魚本身的生態與泰雅族生活世界的自然觀是合而為一的，它的泰雅語名字 qulex tayal 的意涵就是「泰雅族的魚」，再加上苦花魚只能在低溫完全無污染的溪流中生存，正好大甲溪適合此魚類生長。   老祖先醃製苦花魚的目的是在於加長苦花魚的保存期限，因此醃苦花魚和醃肉是此地泰雅族非常重要的傳統文化食物，具備深遠的文化意涵，只有在重要節慶祭典或接待貴賓時，才能吃到。醃苦花魚與醃肉的技術更是泰雅族傳統的食物保存技術，其中涉及豐富的科學原理（傅麗玉，2015）。    2.教師介紹醃苦花魚的製作方法並實際操作。   醃製苦花魚只可選用新鮮的苦花魚。在處理的過程中，雙手及一切容器必要保持乾淨，否則將無法做出醃苦花魚。醃苦花魚製作步驟如下：   （1）將苦花魚除去內臟，洗淨瀝乾，用鹽醃一到二天。注意約每半天翻動魚一次，使鹽滲入魚中。   （2）將醃好的魚與打鬆的冷飯均勻的攪拌混合。若鹹度不足，則再加一些鹽。米飯不限定種類，但以在來米的保存效果最佳。若希望魚肉軟一點，可在冷飯中加入少許水分。   （3）先在密封罐內底層鋪一層飯，將魚放入再鋪一層米飯，然後放入魚，以此類推。當接近瓶口時以飯	<b>（總共） 80 分鐘</b>   5 分鐘   15 分鐘   20 分鐘	口頭評量：教師提問，學生說出捕魚的原理及工具。   口頭評量：學生能說出關於泰雅族醃魚的文化意義與過程。   實作評量：學生實際製作醃魚。

封口，但需留一些空間。   (4) 將罐口封死置於通風處，天氣較熱時放約半個月、較冷時放約一個月，即可食用。   3.教師提問：為什麼經過醃製的苦花魚可以延長保存期限?甚至是可以直接食用而不需經過烹煮?   教師：提問「為什麼食物會腐壞?自然界中的什麼東西會讓食物腐壞?」引導學生思考。   學生：利用平板找答案。   教師：歸納其背後的化學原理。   ★在泰雅族醃魚、醃肉的飲食習慣，起因於早期沒有冰箱，但又為了儲存不易獲得的食材而發展出加鹽醃漬的方法;這項祖先對於飲食的智慧與文化背後更是隱含豐富的化學原理。   ★影響魚肉(食物)保存期限的最主要原因是細菌，影響細菌成長的原因很多，例如溫度、水分、光線等。細菌的來源到處都有，尤其在魚死後，細菌便可以快速侵入魚肉中，使魚肉快速腐爛;如果能殺菌或阻止細菌成長，便可延長魚類的保存期限，最常見的殺菌方式是將魚肉經高溫加熱可以殺菌。細菌的發育需要水分，當水分減少到50%以下後，細菌的發育能力就逐漸衰退，而當水分減至40%以下時，可阻止大多數細菌的發育能力，但還不能殺死細菌，必須長期乾燥才有可能使細菌死亡(陳燕南，1989)。   雖然食鹽本身防腐的效果不強，也沒有殺死細菌的能力，但是高濃度(15%以上)的食鹽溶液則具有阻止細菌繼續發育的功效。   ★泰雅族的醃魚還有一項特色就是會採用冷的米飯與鹽醃過的苦花魚交互重疊堆積，米飯經過一連串自然發酵過程產生醋酸，將食鹽醃過的苦花魚輕微酸化，產生更好的防腐效果，風味更好的醃魚。米飯經過發酵作用所產生的酸具有保護魚肉的作用，但因為效果有限，因此必須依賴食鹽延長保存期限(施明智，1993)。如此，可以阻止不良的細菌生長，又同時能保留好的細菌(孫恆泰，2002)。   ● 總結活動   1.回顧泰雅族醃魚的流程與步驟。   2.複習醃魚過程背後的化學原理，利用食鹽抑制細菌滋生。   3.總結大甲溪的主題課程內容，從認識我們周遭的大甲溪生態開始，包含大甲溪上游的魚類資源、植物種類，到泰雅族的捕魚文化以及泰雅族的醃魚飲食習慣，顯現自然環境與文化生活之息息相關，特別是在原鄉部落，早期祖先流傳下來的傳統文化不單只是與自然萬物共生共榮的生存法則，更是他們在食衣住行	30 分鐘   20 分鐘	教師使用自編學習單，讓學生利用平板找資料，並彙整醃魚的化學原理。   口頭評量：學生發表對於大甲溪與自身文化、生活息息相關的地方與學習心得。
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

育樂中所展現的生活智慧與科學基礎，期許學生不只能認同自己的文化，更能傳承並弘揚此文化意義。   ~~~~第四、五節課結束~~~~		
<b>第六節課：我們所不知道的大甲溪</b>   ● 引起動機   1.教師：複習大甲溪上游的生態資源與環境。   2.展示學生前幾堂課所繪製的關於大甲溪生態海報與泰雅族捕魚文化作品。   ● 發展活動   1.從提問與資料整理，發覺大甲溪之不同風貌   教師：在第一節課我們有提到，大甲溪是臺中的母親，這是一條貫穿整個臺中的河流，如果沒有大甲溪就沒有臺中。請問大甲溪到底有多長呢？學生：在地圖中描出整條大甲溪。（學生從地圖中觀察到整條大甲溪貫穿臺中，最後從出海口流出去）   教師：請問大甲溪這麼長，那它所流經的每一段、不同海拔高度的河流周邊是不是面貌都一樣？請將尋找到的資料紀錄並整理在地圖上。   學生：自由回答，可利用平板查詢相關資料，尋找不同面貌的大甲溪，並記錄與整理。   教師：與我們生活最貼近的溪流是大甲溪，但是我們只認識大甲溪上游到中游這一段，容易忽略其實大甲溪多樣的面貌，從上游到下游，甚至是出海口海岸，不同位置的大甲溪有其各自的景觀、生態、植物、環境與特色。   2.搭配科博館提供的學習資源—「虛實整合動畫教材」先行了解大甲溪的不同生態環境與生物依存關係，同時也能觀察高、中、低海拔的植物生態，以及在不同環境的植物型態與特徵。   3.介紹科博館所編製之學習單—地球環境廳：臺灣自然生態大甲溪口海岸，讓學生觀察大甲溪口海岸的生態環境特徵，並回答學習單問題。   ● 總結活動   教師：預告科博館參訪活動，說明探索的活動主題—地球環境廳，芸芸眾生「臺灣自然生態區」。   ~~~~第六節課結束~~~~	<b>(總共)</b> <b>40 分鐘</b>   5 分鐘   15 分鐘   10 分鐘   10 分鐘	口頭評量：學生回答關於大甲溪上游生態特色或是與族人文化之關聯性。   實作評量：利用學習單記錄學習歷程與整理資料。   實作評量：利用科博館學習單紀錄與觀察。   口頭評量：學生能知道科博館參訪活動與主題。
<b>參觀中活動</b>	<b>總時數</b>	



● 體驗行動悠遊學習服務台灣自然生態區主題    ● 科學博物館參訪流程     <table><tr><td>時間</td><td>流程</td></tr><tr><td>10:00</td><td>科博館報到</td></tr><tr><td>10:00-10:30</td><td>載具租借與注意事項說明</td></tr><tr><td>10:00-11:00</td><td>聆聽科博館的導覽與場館介紹，認識地球環境廳—臺灣自然生態：大甲溪口海岸</td></tr><tr><td>11:00-12:00</td><td>行動探索學習體驗：行動悠遊學習服務台灣自然生態區主題</td></tr><tr><td>12:00-13:00</td><td>午餐</td></tr><tr><td>13:30-13:50</td><td>欣賞科博館立體劇場 失落的世界 (影片長度：11:56 分鐘 3D 動畫 / 2020 年)</td></tr><tr><td>13:50-14:30</td><td>參觀館內植物園及繽紛的生命特展。</td></tr><tr><td>14:30-16:00</td><td>歸賦</td></tr><tr><td>16:00</td><td>放學</td></tr></table>		時間	流程	10:00	科博館報到	10:00-10:30	載具租借與注意事項說明	10:00-11:00	聆聽科博館的導覽與場館介紹，認識地球環境廳—臺灣自然生態：大甲溪口海岸	11:00-12:00	行動探索學習體驗：行動悠遊學習服務台灣自然生態區主題	12:00-13:00	午餐	13:30-13:50	欣賞科博館立體劇場 失落的世界 (影片長度：11:56 分鐘 3D 動畫 / 2020 年)	13:50-14:30	參觀館內植物園及繽紛的生命特展。	14:30-16:00	歸賦	16:00	放學	8 小時	配合科博館的教學資源，體驗行動學習與欣賞科博館劇場。
時間	流程																						
10:00	科博館報到																						
10:00-10:30	載具租借與注意事項說明																						
10:00-11:00	聆聽科博館的導覽與場館介紹，認識地球環境廳—臺灣自然生態：大甲溪口海岸																						
11:00-12:00	行動探索學習體驗：行動悠遊學習服務台灣自然生態區主題																						
12:00-13:00	午餐																						
13:30-13:50	欣賞科博館立體劇場 失落的世界 (影片長度：11:56 分鐘 3D 動畫 / 2020 年)																						
13:50-14:30	參觀館內植物園及繽紛的生命特展。																						
14:30-16:00	歸賦																						
16:00	放學																						
參觀後活動		總時數																					
● 引起動機     教師：回顧在科博館參訪時看到、聽到、注意到哪些東西。 學生：自由回答。     ● 發展活動     1.比較大甲溪上游與下游出海口之不同特色。 教師：經由科博館的學習活動看到更不一樣的大甲溪，也知道大甲溪的多樣生態，請試著在海報紙上畫出兩者的比較圖，例如上游與下游的不同生物物種、植物或是景觀。  ★將學生分成三組，分別繪製大甲溪上游、中游及下游，以圖畫接力黏貼成大甲溪圖；同時結合社會課「畫我家鄉」，引導孩子將沿途所見的大甲溪特色景點。  教師：我們可以用文氏圖來幫助我們比較我們學校的大甲溪與其他地方的大甲溪相同與不同的地方。  ★學校在地大甲溪環境特色與科博館大甲溪資源之比較與連結		(總共) 40 分鐘  5 分鐘  10 分鐘	口頭評量：學生發表在科博館學習與活動心得。   實作評量：繪製大甲溪上游與下游之比較圖，並敘述其不同。																				
區域	博愛國小	鞍馬山霧林	大甲溪南岸溪口海岸高美濕地																				
大甲	大甲溪中上	大甲溪中	大甲溪下																				

溪對 應區 域	游	上游	游		
生態 環境	低海拔闊葉林 松鶴部落為 典型河階地 形，松鶴為沿 河川兩側抬 升之臺地。	溫帶針闊 葉混交林	濕地		
海岸 長度 或海 拔高 度	松鶴地區海 拔高度 650- 700 公尺左 右； 谷關地區海 拔高度 750 公尺。	海 拔 高 度 1800 ~ 2500 公尺	海岸全長 124 公里		
年雨 量	2,000~ 2,500mm	4000 mm	1248 mm		
年均 溫	23℃；相對濕 度多在 71% 以上。	12℃	22.9℃		
植物 資源	學校附近為 低海拔闊葉 林，開採的林 木為闊葉木， 但因地體易 崩塌的屬性， 闊葉林中有 許多五葉松、 二葉松族群， 是本區很重 要的森林特 色。	(1)紅檜及 扁柏 (2)巒大八角 (3)西施花 (4)薯豆 (5)灰鵝膏 (6)簇生黃 韌傘 (7)江某 (8)裡白瘤 足蕨 (9)白鬼筆 (10)無柄地 星 (11)地衣 (12)蕨類等	(1)雲林莞 草(淨水、 固沙、作棲 地)		
生態 資源	大甲溪本校 區附近河段 常見的魚類 有：台灣石 賓(石斑)、台	(1)白面鰐 鼠(身兩側 及前後肢 具有皮膜， 加上長尾，	(1)大小白 鷺(大型鳥 類，嘴尖 長，腳細 長)		

	灣馬口魚(山鰱仔)、台灣鏟頷魚(苦花)、台灣纓口鰍(石貼仔)、香魚(日本引進種)、埔里中華爬岩鰍、脂鮠、粗首鱯(溪哥)、褐吻蝦虎(狗甘仔);常見的蝦蟹類為拉氏清溪蟹、粗糙沼蝦。	能在樹間滑翔。)   (2)山椒魚(又名土龍)   (3)黑熊   (4)茶腹鶇(尸ㄟ)   (5)高山白腹鼠   (6)藪鳥   (7)黑腹絨鼠   (8)虎鵝   (9)臺灣田鼠   (10)短尾鼩   (11)臺灣森鼠   (12)白耳畫眉   (13)帝雉   (14)山羌   (15)盤古蟾蜍	(2)滕壺(退潮時閉殼口,減少水分蒸發;漲潮時以羽狀附肢捕食)	15 分鐘	口頭評量：發表對生態保護、維護等議題之想法。
				10 分鐘	實作評量： 學生填寫 GLOs 問卷、科學素養問卷。
2.融入聯合國永續發展目標(SDGs)讓學生思考生態環境與我們自身的關聯性。 在聯合國永續發展目標中包含 17 項目標(Goals)及 169 項細項目標(Targets),可融入於課程中讓學生討論;此次課程特別挑出目標 15,讓學生觀察完在地大甲溪生態系統與環境後,引發其思考整條大甲溪從上游一直到下游出海口之生態保護、維護以及促進生態多元性與永續使用等議題。 <b>★目標 15:</b>保護、維護及促進領地生態系統的永續使用,永續的管理森林,對抗沙漠化,終止及逆轉土地劣化,並遏止生物多樣性的喪失。   ● 總結活動 學生:發表學習心得、議題思考,並填寫 GLOs 問卷、科學素養問卷。   ~~~~結束~~~~					
教材來源/參考資料		1.許彩梁(2020)。臺中市博愛國小在地特色教學資源文本   2.傅麗玉(2015)。泰雅族的醃苦花魚，<b>多元文化的化學</b>，2（1），			

	130-133。   3.泰雅民族博物館導覽手冊。  <a href="https://www.atayal.ntpc.gov.tw/information.php?p_id=33">https://www.atayal.ntpc.gov.tw/information.php?p_id=33</a>   4.武裝勇士與狩獵介紹。  <a href="http://memory.ncl.edu.tw/tm_new/subject/ocentury/heroandhunt_hunt.htm">http://memory.ncl.edu.tw/tm_new/subject/ocentury/heroandhunt_hunt.htm</a>   5.公視公民新聞 泰雅族狩獵文化傳承  <a href="https://www.peopo.org/news/383343">https://www.peopo.org/news/383343</a>   6.公共電視 我們的島—大甲溪的哀愁  <a href="https://www.youtube.com/watch?v=DHid3l9XjXU">https://www.youtube.com/watch?v=DHid3l9XjXU</a>
附錄	(非必填，若有其他相關附件或說明，請於此說明)

## 附件 5 教學成果推廣研習活動辦法

- 二、為提升全國公、私立國民小學教師，能應用本館豐富的館藏與科普教育資源、結合在地文化教學活動、校園學科知識內容，發展校園教學活動，特此精選數個館內行動智慧學習服務的特色體驗主題，並邀請館校跨域合作學校代表教師，到場進行教學現場實例成果分享。
- 三、為鼓勵全國隸屬教育部公告之偏遠、特偏、極偏等區域學校教師，能參與此研習活動，本館將酌以補助交通往返與住宿費用。

### 貳、辦理單位：

- 一、指導單位：科技部
- 二、主辦單位：國立自然科學博物館

### 參、活動報名

- 一、報名資格：
- (一)任職於全國縣市之公私立國民小學教師(含代理、代課教師)
- (二)為鼓勵全國偏遠區域教師報名參與，凡任職於教育部公告之偏遠、特偏、極偏等區域學校教師，本館將補助 20 名教師一晚住宿費與往返交通費。
- 二、活動階段與重要日程：

活動階段說明	重要日程
活動報名	110/03/08-110/03/24
通知報名者符合補助資格	個別通知
活動開始	110/03/27

### 肆、實施辦法

- 一、研習活動報名
- (一)教師需至「全國教師進修網」(<https://www1.inservice.edu.tw/>)進行報名，研習人數上限為 40 人，研習課程代碼為：3036078，全程參與者將核發研習時數。
- (二)若任職教育部公告之偏遠、特偏、極偏等區域教師，館方將補助 20 名教師往返交通車資與一晚住宿費，欲申請教師請另填寫線上表單(<https://docs.google.com/forms/d/1UFoFZyI3Hwi8cPUNStbsi68QTNrACX2ZZ8e-aSnJF8E/edit>)。
- (三)補助規則為：優先補助極偏學校教師，次要補助特偏學校教師，最後則是偏遠學校教師。
- (四)注意事項：本次研習活動無需繳交任何費用，皆採線上報名。

### 二、研習活動流程

110 年 03 月 27 日(六)		
時間	活動內容	地點
09:00-09:20	報到	本館立體劇場入口處
09:20-09:40	智慧博物館概述&原偏鄉教案競賽活動概述	第三演講廳(藍廳)
09:40-10:10	科博館行動智慧學習資源簡介	



10:20-11:20	認識芸芸眾生展廳自然科學學習資源	地球環境廳
11:20-12:20	探索科博尋寶趣協力版(大末日傳說)	
12:20-13:40	午餐及午休	雅園
13:40-14:10	學校師生行動悠遊學習(台灣自然生態區)	地球環境廳
14:10-14:50	探索科博尋寶趣單人版(熊寶的奇幻冒險)	
14:50-15:00	問卷填寫	第三演講廳(藍廳)
15:10-16:50	教學實例成果分享交流	
	教學實例分享代表學校	
	● 雲林縣三崙國小：水起風生・「博」愛三崙	
	● 彰化縣潭墘國小：潭墘麥向科博館	
	● 臺中市博愛國小：泰雅人的大甲溪	
16:50	賦歸	

※注意事項：

- 任職教育部公告之偏遠、特偏、極偏等區域教師，經由館方審查資格通過後：
  - (1)需檢據交通往返車資單據(如臺鐵、高鐵、客運等)，館方即予以全額補助交通費用。
  - (2)若有住宿需求教師，可檢據住宿單據，館方提供一晚1600元的住宿費補助。
  - (3)接受補助教師皆須於當日研習活動結束時，提供個人匯款帳戶影本、身分證正反面影本，以利後續館方撥款之用。

#### 伍、聯絡方式

聯絡人：國立自然科學博物館 圖書資訊科 姚小姐  
 連絡電話：04-2322-6940 轉 733  
 電子信箱：f338@nmns.edu.tw