

Natural Aesthetics

高中學生篇—國立自然科學博物館

自然美



亞太地區美感教育研究室第二期計畫，第二階段出版之《素養導向美感學習活動設計與實施參考指引》分三教育階段八場館（含學生篇、教師篇），共計十九冊：

- 12 | 引光前行+：
一起走在美感學習指引發展路上－總論篇
- 13/14 | Natural Aesthetics 自然美
國立自然科學博物館－高中學生篇/教師篇
- 15/16 | 悠遊潮境（海·生態）
國立海洋科技博物館－國中學生篇/教師篇
- 17/18 | Old is New 全球化的博物館
國立故宮博物院－國中學生篇/教師篇
- 19/20 | 大地有詩－濁流鄉情
吳濁流藝文館－國中學生篇/教師篇
- 21/22 | 方舟饗宴（海·空間）
國立海洋科技博物館－國小學生篇/教師篇
- 23/24 | 藏在畫裡的聲音
國家兩廳院－國小學生篇/教師篇
- 25/26 | 霧裡尋蹤～花非花
桃園展演中心－國小學生篇/教師篇
- 27/28 | 揮灑自然美
奇美博物館－國小學生篇/教師篇
- 29/30 | 覺「茶」生活提案（數位版）
國立歷史博物館－國中小學生篇/教師篇



小怪獸介紹！

科博小怪獸身長在樹林間，猶如一片葉子隨風飄逸，快來和他一起體驗大自然的奧妙～

目次

- 02 課程總覽
- 04 課程與節數
- 06 學習活動指引地圖
- 07 美感學習資源連結

10 1 自然科學主題探究

- 10 1-1 臺灣植物面面觀－植物園生態
- 14 1-2 大自然的療癒力－藥草園探究
- 18 1-3 草木藝術師－科學繪圖
- 22 1-4 植物的質感採集－標本製作

26 2 藝術人文與自然生態的跨領域整合

- 26 2-1 在地記憶色彩－生活環境色
- 36 2-2 環境觸覺資料庫－手抄紙
- 40 2-3 餐桌美學－美感綜合練習
- 42 2-4 島嶼辦桌－由食農到飲食美學實踐

44 3 友善環境暨永續生態議題

- 44 3-1 飲食花園－樸門永續設計
- 46 3-2 環境教育－焦點討論法
- 46 3-3 專題探究－PBL 與研究方法



課程總覽

「Natural Aesthetics 自然美」美感學習活動以統整學校與科博館間的資源為發展方式，內容包含：

三大模組單元

- » 自然科學主題探究
- » 藝術人文與自然生態的跨領域整合
- » 友善環境暨永續生態議題

五大課程脈絡

- » 繪自然
- » 臺灣原色
- » 質地有聲
- » 島嶼食記
- » 友臺灣

十一項學習活動

- » 臺灣植物面面觀－植物園生態
- » 大自然的療癒力－藥草園探究
- » 草木藝術師－科學繪圖
- » 植物的質感採集－標本製作
- » 在地記憶色彩－生活環境色
- » 環境觸覺資料庫－手抄紙
- » 餐桌美學－美感綜合練習
- » 島嶼辦桌－由食農到飲食美學實踐
- » 飲食花園－樸門永續設計
- » 環境教育－焦點討論法
- » 專題探究－PBL 與研究方法

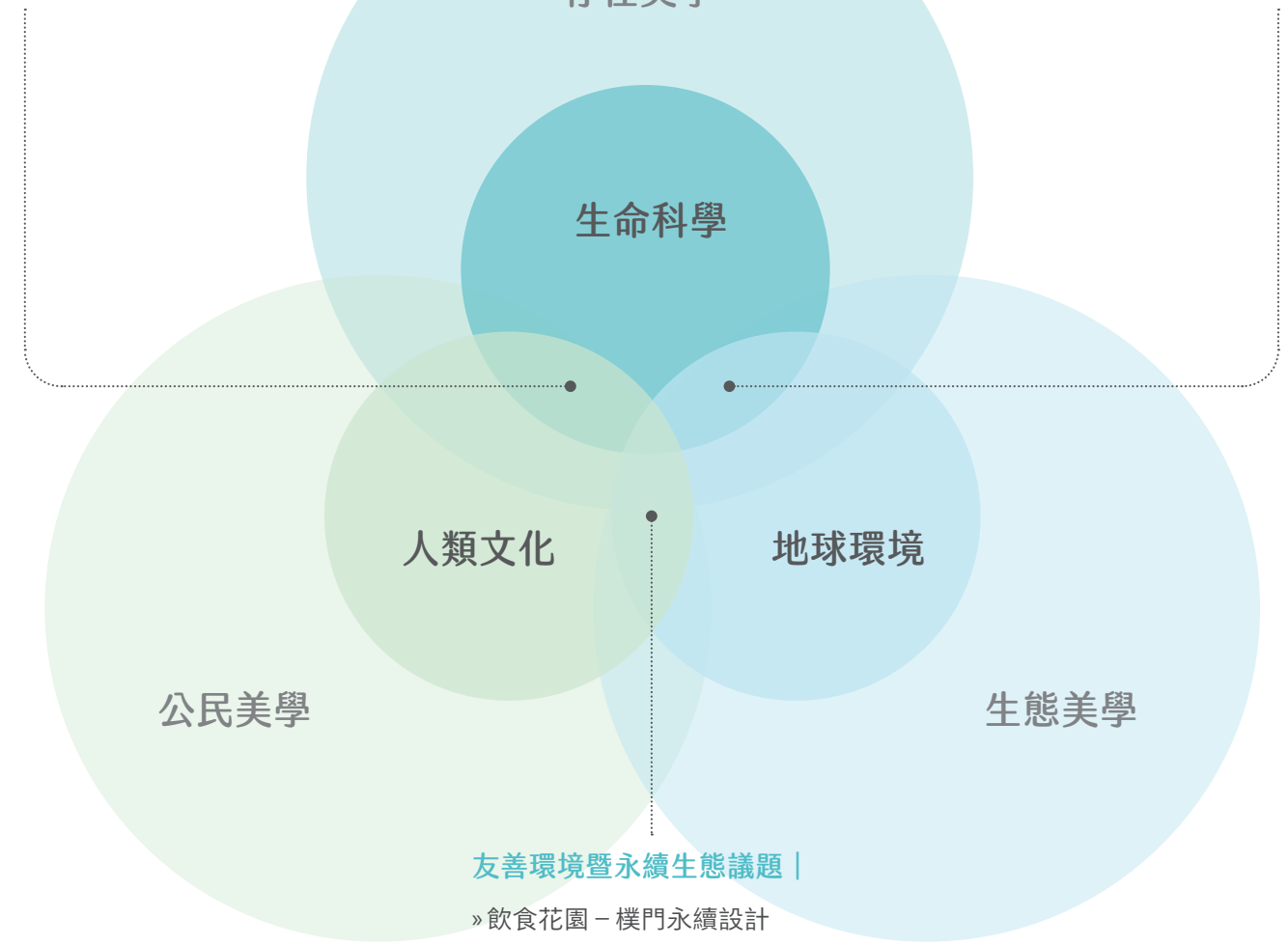
數個學習模組、單元及學習活動具備彈性學習的特質，各自擁有自主性，亦可相互連結，形成點狀、主題、帶狀的學習，呼應學習者的生活經驗、地域特質、關注議題及先備學習能力，透過學習者自主、教師 / 研究員 / 家長指導等方式進行美感學習活動。

藝術人文與自然生態的跨領域整合 |

- » 在地記憶色彩－生活環境色
- » 環境觸覺資料庫－手抄紙
- » 餐桌美學－美感綜合練習
- » 島嶼辦桌－由食農到飲食美學實踐

自然科學主題探究 |

- » 臺灣植物面面觀－植物園生態
- » 大自然的療癒力－藥草園探究
- » 草木藝術師－科學繪圖
- » 植物的質感採集－標本製作



友善環境暨永續生態議題 |

- » 飲食花園－樸門永續設計
- » 環境教育－焦點討論法
- » 專題探究－PBL 與研究方法

課程與節數

校域教學

館域教學

① / ① 教學節數

8/12節

| 半日 |
入館教學 4 節

18節

| 一日 |
入館教學 6 節

視覺元素

味覺元素

嗅覺元素

美感(形式)原則

線條 色彩 形狀&形體 空間 質感

甜 鮮

香 焦

均衡 反覆 重點 對比 比例 變化 統一

1

自然科學主題探究

繪自然

臺灣原色

館域教學

- 1-1 臺灣植物面面觀-植物園生態
- 1-2 大自然的療癒力-藥草園探究
- 1-3 草木藝術師-科學繪圖
- 1-4 植物的質感採集-標本製作

4
選1
or
2
項

- 1-1 臺灣植物面面觀-植物園生態
- 1-2 大自然的療癒力-藥草園探究
- 1-3 草木藝術師-科學繪圖
- 1-4 植物的質感採集-標本製作

6
選2
or
3
項

2

藝術人文與自然生態的跨領域整合

質地有聲

島嶼食記

校域教學

- 2-1 在地記憶色彩-生活環境色
- 2-2 環境觸覺資料庫-手抄紙
- 2-3 餐桌美學-美感綜合練習
- 2-4 島嶼辦桌-由食農到飲食美學實踐

4
選1

8
選2
or
3
項

- 2-1 在地記憶色彩-生活環境色
- 2-2 環境觸覺資料庫-手抄紙
- 2-3 餐桌美學-美感綜合練習
- 2-4 島嶼辦桌-由食農到飲食美學實踐

6
選2
or
3
項

線條 色彩 形狀&形體 空間 質感

甜 辣 酸

均衡 反覆 節奏 對比 比例 調和 單純 變化 統一

3

友善環境暨永續生態議題

友臺灣

校域教學

- 3-1 飲食花園-樸門永續設計
- 3-2 環境教育-焦點討論法
- 3-3 專題探究-PBL 與研究方法

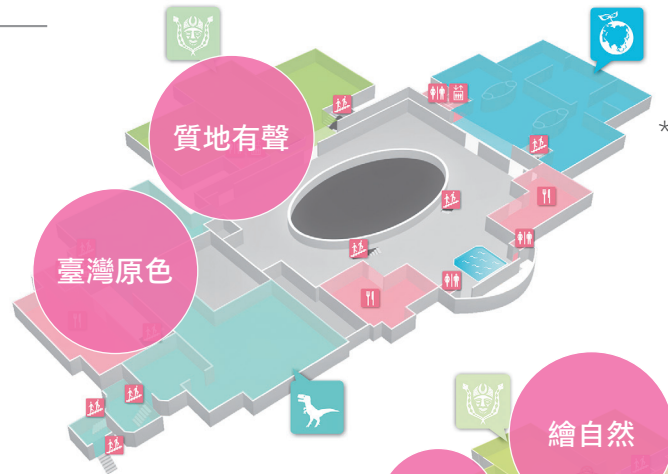
3
選2
or
3
項

形狀&形體 空間

均衡 比例

學習活動指引地圖

2F



1F



B1F



人類文化廳
 生命科學廳
 地球環境廳

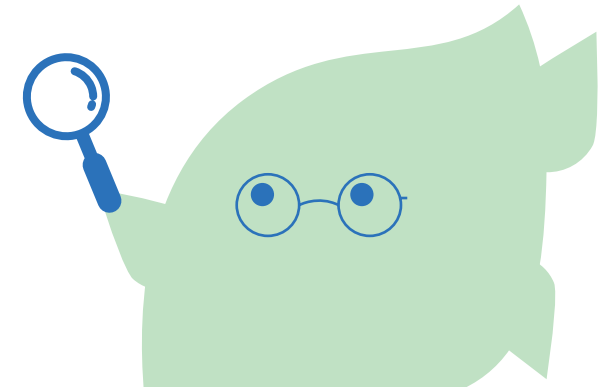
* 圖片 - 【國立自然科學博物館提供】

美感學習資源連結

「Natural Aesthetics 自然美」美感學習活動場域：

- 1 繪自然：植物園、人類文化廳（中國醫藥、藥草園）。
- 2 臺灣原色：生命科學廳（彩色世界）、科學中心（物理世界、科學探索—達達的魔法樂園）。
- 3 質地有聲：人類文化廳（中國的科學與技術）。
- 4 島嶼食記：人類文化廳（中國醫藥、藥草園、農業生態）。
- 5 友臺灣：地球環境廳。

建議行前至科博館官網
確認各展廳是否開放。



植物園導覽



人類文化廳
VR 導覽



生命科學廳
VR 導覽



地球環境廳
VR 導覽



樓層平面圖

線上學習資源

國立自然科學博物館提供多元的網路學習資源，例如：「線上博物館」，其內容包含：

- ❶ 數位典藏：線上蒐藏庫、數位典藏精選、學術著作與科普圖書。
- ❷ 數位學習：兒童數位博物館、網路主題展示、科普學習資源、分享大師視野。
- ❸ 行動學習：師生行動智慧跨服務學習、兒童趣味悠遊學習、探索科博尋寶趣。
- ❹ 線上導覽：網路特展、720° 環景虛擬導覽、iCoBo 行動導覽。

此外有手機應用程式及相關線上課程，作為「Natural Aesthetics 自然美」美感學習活動的參考，例如：

- i 科博 | 國立自然科學博物館推出的行動智慧定位導覽及學習服務，提供參觀前、中、後的規劃，以及相關延伸學習活動。
- DeltaMOOCx | 臺達磨課師為臺達電子文教基金會基於社會公益，針對高中 / 高工自然組學科及大學自動化學程所設立的線上磨課師 (MOOCs) 課程平臺，集合高中學 / 群科中心及多所大學教師群共同開設，運用數位學習提升學習成效。



線上博物館



i 科博 APP
IOS



i 科博 APP
Android



DeltaMOOCx

數位典藏



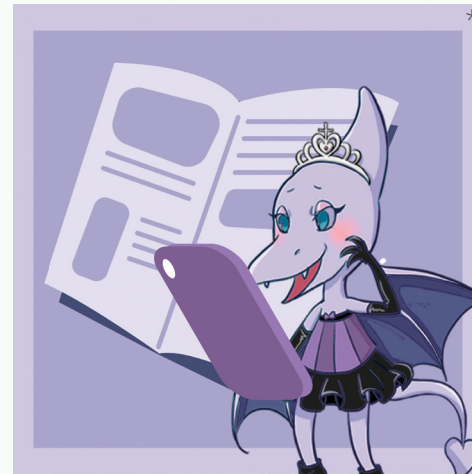
- » 線上蒐藏庫
- » 數位典藏精選
- » 學術著作與科普圖書

數位學習



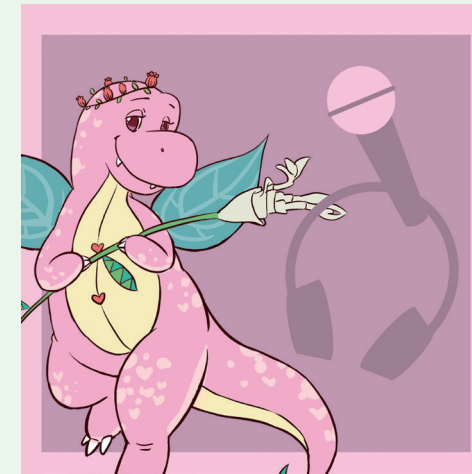
- » 兒童數位博物館
- » 網路主題展示
- » 科普學習資源
- » 分享大師視野

行動學習



- » 師生行動智慧跨服務學習
- » 兒童趣味悠遊學習
- » 探索科博尋寶趣

線上導覽



- » 網路特展
- » 720° 環景虛擬導覽
- » iCoBo 行動導覽

* 圖片 - 【國立自然科學博物館提供】

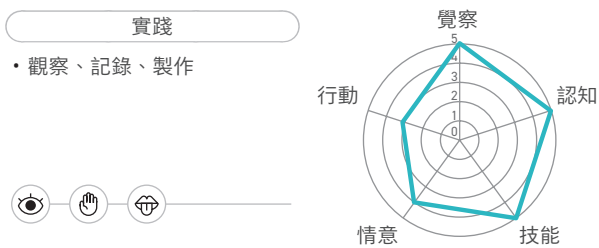
1 自然科學主題探究

學習目標

- 了解臺灣原生植物與氣候、地理環境的分佈關係。
- 能辨識環境中的植物，透過科學繪圖記錄植物。
- 進行植物採集與標本製作。
- 理解植物在生活中的運用，引發對於植物探究專題的動機。

實踐

- 觀察、記錄、製作



1-1 | 臺灣植物面面觀— 植物園生態

植物園佔地約 4.5 公頃，以臺灣低海拔具有的特色生態和熱帶雨林為展示主題，細心挑選、檢視臺灣本土具有代表性的生態區造景，並表現景觀的趣味及特色，共計有隆起珊瑚礁區、蘭嶼區、海岸林區、臺東蘇鐵區、北部低海拔區、中部低海拔區、南部低海拔區及季風雨林區等 8 個區域，選植各式喬木、灌木、草本、蕨類等原生植種，全園區（含溫室）合計超過八百多種植栽。

植物園於每日 11:00 及 14:30 於溫室門口集合出發定時導覽－臺灣原生植物探源之旅，免預約。

色彩
形狀
& 形態

植物偵探紀錄區

北部低海拔區

中部低海拔區

隆起珊瑚礁區

海岸林區

季風雨林區

南部低海拔區

熱帶雨林溫室

臺東蘇鐵區

蘭嶼區

藤蔓展示區、多肉植物區



植物園介紹

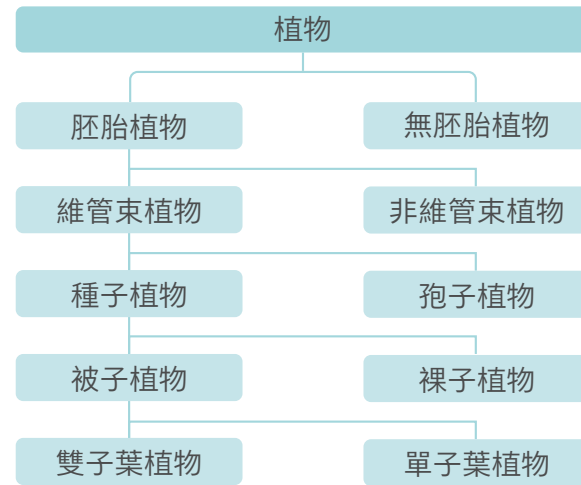


臺灣植物地圖

重點
對比
變化

透過植物園的導覽，可以初步理解臺灣原生植物生態的分佈，與氣候、自然環境的關聯。而我們現正居住的環境，又是屬於哪一個生態區呢？

試著觀察生活周遭的植物分佈，透過書籍、網路資源…等工具，辨識環境中的植物類型，對照植物學的分類，先從窗邊、門口的植物進行練習。



拍照、描繪區

外觀特徵 _____
 植物類型 _____
 俗名 _____ 學名 _____

拍照、描繪區

外觀特徵 _____
 植物類型 _____
 俗名 _____ 學名 _____

校園 / 社區植物地圖

請畫出校園或社區的平面配置圖，並將觀察後的植物名稱標示其中，完成在地（校園 / 社區）的植物地圖吧！



永豐高中植物
學習平台

我居住的區域與
氣候、地理、環境與
歷史脈絡的關係為何？

我居住的區域
屬於哪種生態類型呢？

臺灣原生植物
如何被運用在生活中的
食、衣、住、行等面向？

仔細觀察周遭植物，
試著辨識植物類型外，
可以找到哪些美感（形式）
原則？



均衡
對比
變化

1-2 | 大自然的療癒力－藥草園探究

中藥材來源以植物藥佔絕大多數，使用也最普遍，自古代相沿把中藥學亦稱為「本草學」。兩千多年來，本草學從藥材採集、栽培、炮製、藥性、方劑、成藥加工等，形成一貫體系，直至近代受西醫影響逐漸朝現代化方向發展。

試分析傳統中藥與科學中藥的異同。

相同處：

相異處：

中醫藥性理論有四氣、五味，四氣是寒、涼、溫、熱，藥性較為平和且寒熱不明顯的稱為平性的藥材；五味則是酸、苦、甘、辛、鹹，依此配合病情需要進行配藥。而所謂「藥食同源」，是指藥材同時可作為食材食用，不僅美味更是出於保健、防病、治病目的。

試寫出不同性質的藥材，以及可入菜的藥材 / 菜譜名稱。

溫熱性質的藥材：

平性的藥材：

寒涼性質的藥材：

可入菜的藥材 / 菜譜名稱：

可入菜的藥材 / 菜譜名稱：

可入菜的藥材 / 菜譜名稱：

藥草園探究任務

STEP 1 | 藥草園踏查尋寶

以小組方式進行，每一小組約 4~6 人進行藥草園探究任務

情境 1 一整天的科博館活動大家玩得太開心了，有幾個同學都不小心曬傷了，聽說藥草園裡面有一種植物可以舒緩曬傷，它的葉片肥厚多汁、邊緣有刺如右圖，試找出植物名稱並紀錄說明。



情境 2 科博館的參訪活動到了午餐時間，有同學不小心吃太多了，胃很不舒服，還記得解說員有介紹「月桃的種子」可以製成健胃藥。試著在藥草園找出月桃，並將月桃拍攝紀錄下來。除此之外，科博館的中藥櫃中有種可以治療便秘的藥材「巴豆」，也請在藥草園中找出巴豆的植株，並拍攝下來。



月桃照片

巴豆照片

STEP 2 | 檳榔的藥用

大部分的人都認為嚼食檳榔有害健康，但其實若適當使用，檳榔樹可是有許多妙用的，像是檳榔心可以拿來炒菜，它的其他部位還可作為藥材。試找出檳榔樹，拍照記錄並了解它有哪些藥用的功能。（至少寫下 3 個檳榔的藥用功能）

檳榔樹照片

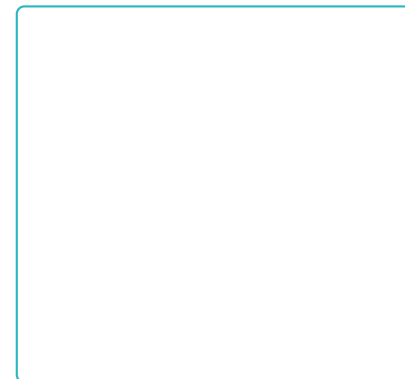
STEP 3 | 有毒的藥草

藥草園裡有很多植物，每種植物都有藥用功能，但有些是有毒的，請找出一株有毒的植物，將植株及立牌拍下來，並寫出它有哪些藥用功能。（至少寫下 3 種藥用功能）

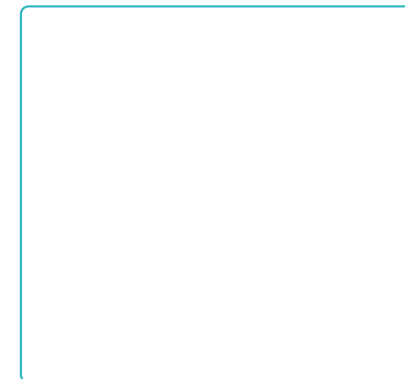
有毒的植物照片

STEP 4 | 中藥櫃

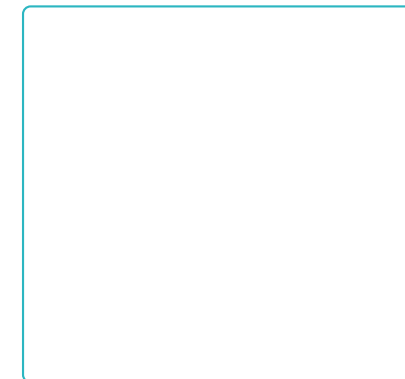
科博館內的中國醫藥展區內有一個很大的中藥櫃。試著分析紀錄下哪些中藥材分別是用植物的根、莖、葉、花、果實、種子製成的；請分別找出 3 項後，選擇 1 項畫下來，並註明名稱與功效。



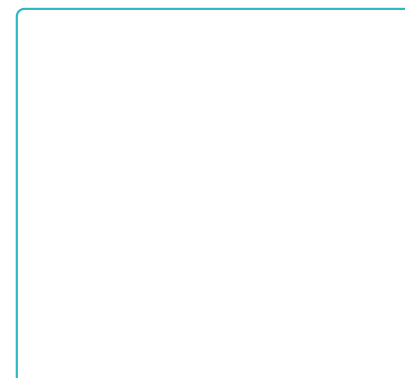
根的中藥材：
功效：



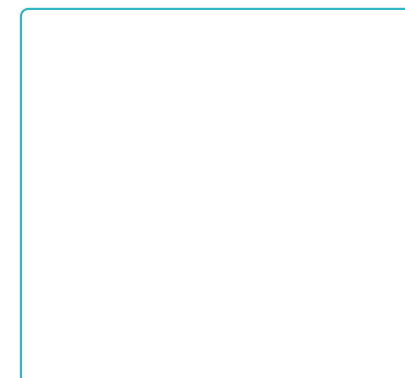
莖的中藥材：
功效：



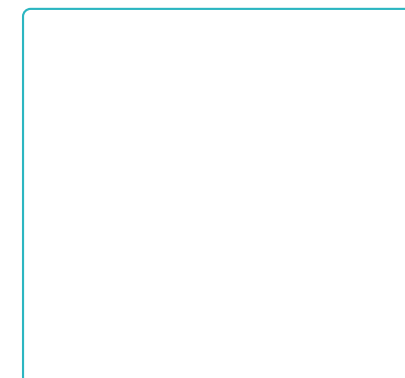
葉的中藥材：
功效：



花的中藥材：
功效：



果實的中藥材：
功效：



種子的中藥材：
功效：

1-3 | 草木藝術師－科學繪圖

透過植物園的踏查與藥草園的巡禮，是否對植物研究的範疇有了初步雛形的認識？

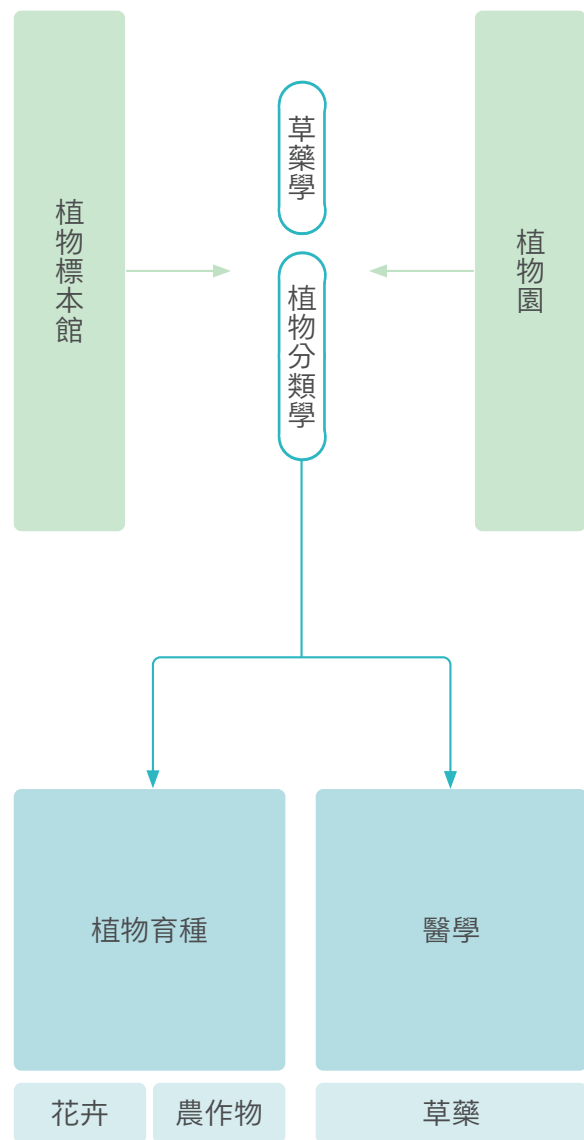
在自然科學的研究中，研究者必須具有蒐集原始資料及描述的能力；因此在專業的養成過程中，除了文字的撰寫外，透過圖像具體呈現研究證據或推論結果，也是必要的訓練項目。親自動手描繪植物，讓研究者得以觀察入微，聚焦研究的內容，也是手繪科學圖像仍持續且廣泛被使用著的原因，並與攝影及電腦繪圖共同呈現，取得相輔相成的效果。讓我們透過視覺，開啟植物研究的第一步「觀察」，結合美感與科學知識，進入科學繪圖的世界。

科博館中的植物學家，每天都在進行什麼研究工作呢？



線條
色彩
形狀 & 形體
質感

18



科學繪圖工具清單

- 1 初稿描繪
 - 鉛筆 橡皮擦
 - 自動鉛筆 工程筆
- 2 定稿描繪
 - 針筆 代針筆 沾水筆
- 3 上色用具
 - 水溶性色鉛筆 水彩 色票
- 4 觀察器材
 - 放大鏡 (如雌蕊、子房、胚珠觀察)
 - 顯微鏡 (如腺體觀察)
- 5 比例換算
 - 尺 計算機 分規
- 6 輔助工具
 - 剪刀 解剖刀 鑷子

美感 (形式) 原則

比例 形、色的整體與部分間，或部分與整體間的完美數理關係。除數理關係外，比例在形式上呈現不僅是機械的反應，而是人的自然感覺。

圖片 - 【國立自然科學博物館提供】



進行科學繪圖前需要哪些準備工作？

以植物作為科學繪圖的對象，需注意到哪些細節？

科學繪圖與一般攝影的有何差別？對於科學研究的幫助是什麼？



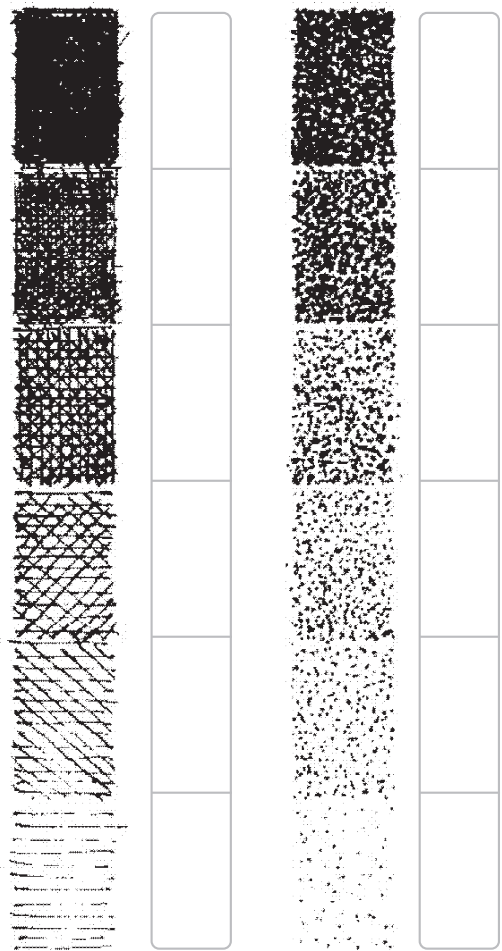
均衡
反覆
重點
比例

19

科學繪圖實作練習

STEP 1 | 點線面美感基本功

透過點、線、面構成，進行質感模擬練習。



STEP 2 | 植物觀察好眼力

運用尺、網格、拍照輔助，臨摹植物輪廓外貌。



STEP 3 | 手眼併用科學繪圖

透過嚴謹的觀察與描繪，進行生活環境的植物描繪。(以花為例)

1

事前觀察

- 1 了解植物的生長程序和過程
- 2 觀察開花的順序
- 3 了解生長的方向性
- 4 觀察地上的根莖

2

繪圖準備

- 1 聚焦描繪對象：
觀察花序、花梗、葉
(如生長邏輯、方向性、
葉形、葉脈特性)、莖
(如纖毛的毛流、粗密、
密度)
- 2 文獻資料對照

3

進行繪圖

- 1 進行草圖描繪
- 2 圖像定稿
- 3 進行上色
- 4 標註比例與文字說明

科學繪圖區

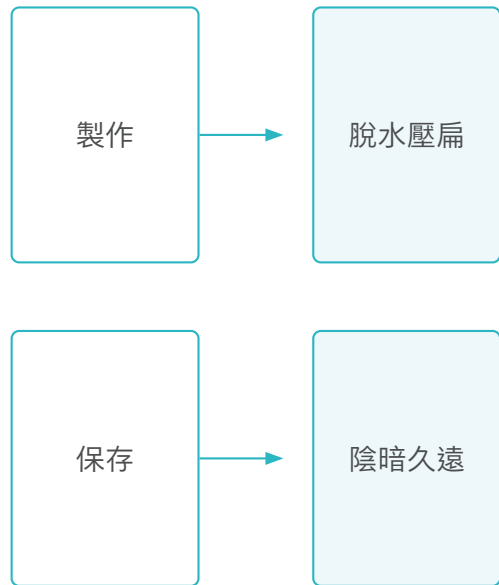
美感詞彙

構成 形體或形象中各部分的幾何性質(形狀與大小)和彼此的空間關係(方位或相對位置)。

1-4 | 植物的質感採集—標本製作

小時候一定有過把蒐集來的樹葉夾在書本之中做成標本的經驗，而實際上蒐集植物、製作標本方式是多元而複雜的。

標本的製作是一門專業的學問，從辨識生活周遭開花、結果的植物開始，到區分木本及草本植物的形態差異，透過科博館一系列專業的標本製作課程引導步驟，包含了植物採集工具的實際操作運用，枝條整形及壓製標本，並以「採集野冊」的方式進行觀察紀錄；亦能了解植物標本館的維運及蒐藏保存條件，以及不同類別標本的製作方式，讓我們更全面地進入標本製作的世界。



辨識植物的形態差異



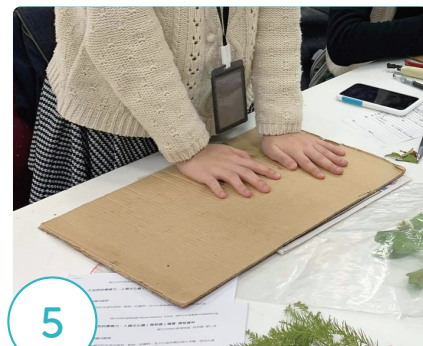
徒手採集或運用枝剪



填寫植物鑑定表



植物枝條整型



壓製定型



送入烘箱乾燥



取出乾燥標本



以針線固定標本



上臺紙與黏貼花果袋

色彩
形狀 & 形體
質感
空間

均衡
反覆
重點
比例
統一

植物鑑定表

【參考國立自然科學博物館採集紀錄表繪製】

採集號碼				日期	年	月	日
採集者							
地點	國	省(州)	縣(市)	鄉/鎮(市/區)			
生境	開闢地、路邊、小徑邊、石壁、土坡、溪邊、河床、橋下、林緣、林下、濕地、海邊						
經緯度	E;	N	海拔	m			
性狀	喬木 灌木 草本 草/木質藤本(匍匐、攀附、懸垂) 寄(附、腐)生; 寄(附)主:						
株高				胸徑			
葉							
花							
果實							
科名				俗名			
學名							
備註							
份數				鑑定者			

如何區分木本及草本植物？

植物標本的採集與製作，需要注意哪些地方呢？

在製作植物標本的過程中，細小或組成較為零碎的部分該如何保存？

美感詞彙

質感 形象或物品的表面質地，經由人的觸摸或視覺經驗的聯想。

自我學習檢視表

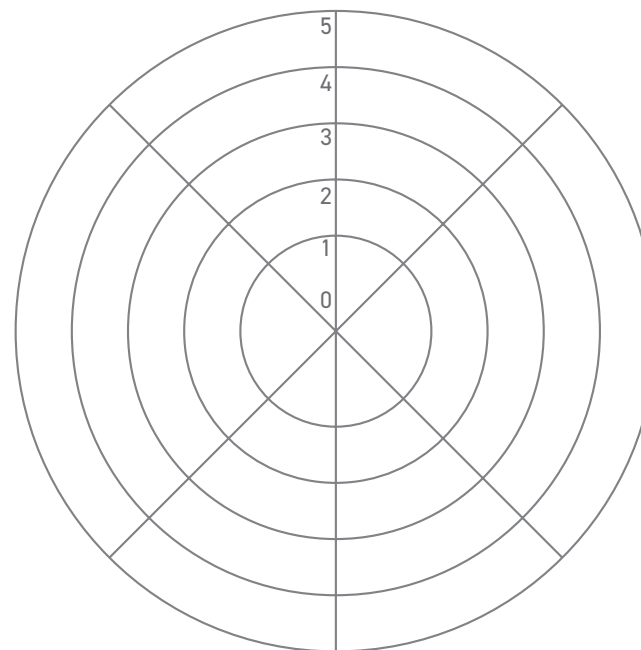
根據學習的結果區分成 5 個等第，試著為自己的表現打點評分，並連線成為雷達圖，觀察學習歷程的表現。

試著評估哪些部分表現很棒！哪些部分可以再更精進呢？

了解臺灣原生植物與氣候、地理環境的分佈關係。

經由博物館學習資源，引發對於植物探究專題的動機。

具備植物分類知能，並能辨識生活環境中的植物。



理解植物在人類生活文化中的運用。

能透過科學繪圖鉅細彌遺的記錄植物。

可以經由專家協助進行植物採集與標本製作。

2 藝術人文與自然 生態的跨領域整合

2-1 | 在地記憶色彩— 生活環境色

透過美術課程中的色彩單元，與科博館生命科學廳（彩色世界）、科學中心（物理世界、科學探索－達達的魔法樂園）參觀，透過生物、物理到美學中對於的色彩知能的認識後，讓我們著手踏查環境中的色彩。

生活環境色

- 1 分組進行校園 / 社區色票尋色，一組約 4~6 人，每組拿到 8 張色票，尋找出校園 / 社區相對應的顏色。
- 2 小組將色票尋找的地點及討論內容記錄至「環境色票尋色紀錄表」上。

美感詞彙

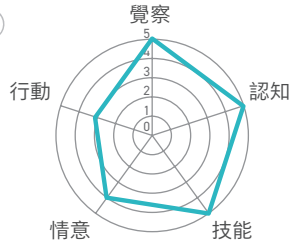
色彩 構成色彩的三種屬性，包含色相(Hue)、明度(Value)、彩度(Chroma)。

學習目標

- 觀察生活中的植物，完成環境色票踏查。
- 透過科學知能的理解，進行植物染與手抄紙的製作。
- 以植物元素為核心，進行美感（形式）原則練習。
- 整合美感構面與自然科學，提升跨領域的美感素養學習。

實踐

- 踏查、採集、創作、整合

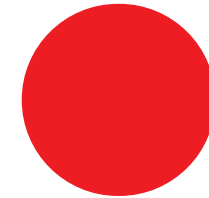


為什麼我們可以看見色彩？

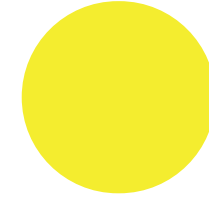
何謂色光三原色？色料三原色？

自然色彩與人工色彩的有何不同之處？

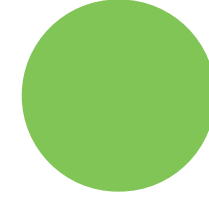
環境色票尋色紀錄表 (參考日本色研 - PCCS 色票 129a)



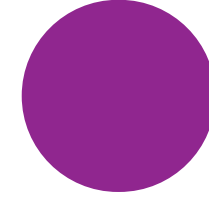
拍攝地點：
色彩屬性：自然 人工
我的發現：



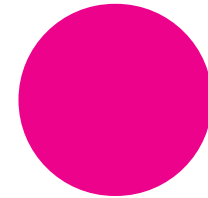
拍攝地點：
色彩屬性：自然 人工
我的發現：



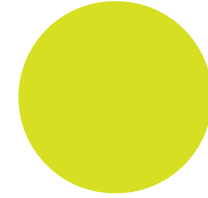
拍攝地點：
色彩屬性：自然 人工
我的發現：



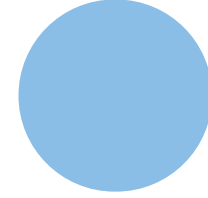
拍攝地點：
色彩屬性：自然 人工
我的發現：



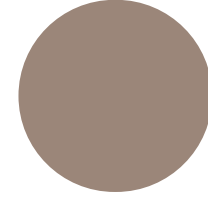
拍攝地點：
色彩屬性：自然 人工
我的發現：



拍攝地點：
色彩屬性：自然 人工
我的發現：



拍攝地點：
色彩屬性：自然 人工
我的發現：



拍攝地點：
色彩屬性：自然 人工
我的發現：

挑選 2 張色票並且分別找出自然與人工對應的顏色，拍照並記錄。



PCCS 色票編號：
自然拍攝地點：
人工拍攝地點：
我的發現：



PCCS 色票編號：
自然拍攝地點：
人工拍攝地點：
我的發現：

環境色踏查

對環境色彩進行初步觀察後，接下來試著聚斂這些繽紛色彩帶來的心理感受：

- 1 以行動載具軟體輔助拍攝具代表性的環境色，或拍攝照片之後再對照色票（日本色研 - PCCS 色票 129a）找出對照色。
- 2 每一小組拍攝 4 張照片，並說明這 4 張照片的特殊意義。
- 3 從每張照片中再選出最具代表的 5 個色彩，組成環境代表色票。

生活中有哪些景色與植物是具代表性的？對你而言，是否具有特殊意義？

你最喜歡的環境色是什麼？帶給你什麼樣的心理感受？

試著分享你和「景色與植物」與色彩之間的故事。



Palette Republic



Pantone Studio



XueXue Colors



Swatches: Live Color Picker

範例



我心目中的環境色

美感詞彙

色票 為了簡潔正確描述顏色，設計師、藝術家會透過色票比對，透過其中的「色碼」作為標準色彩的溝通。



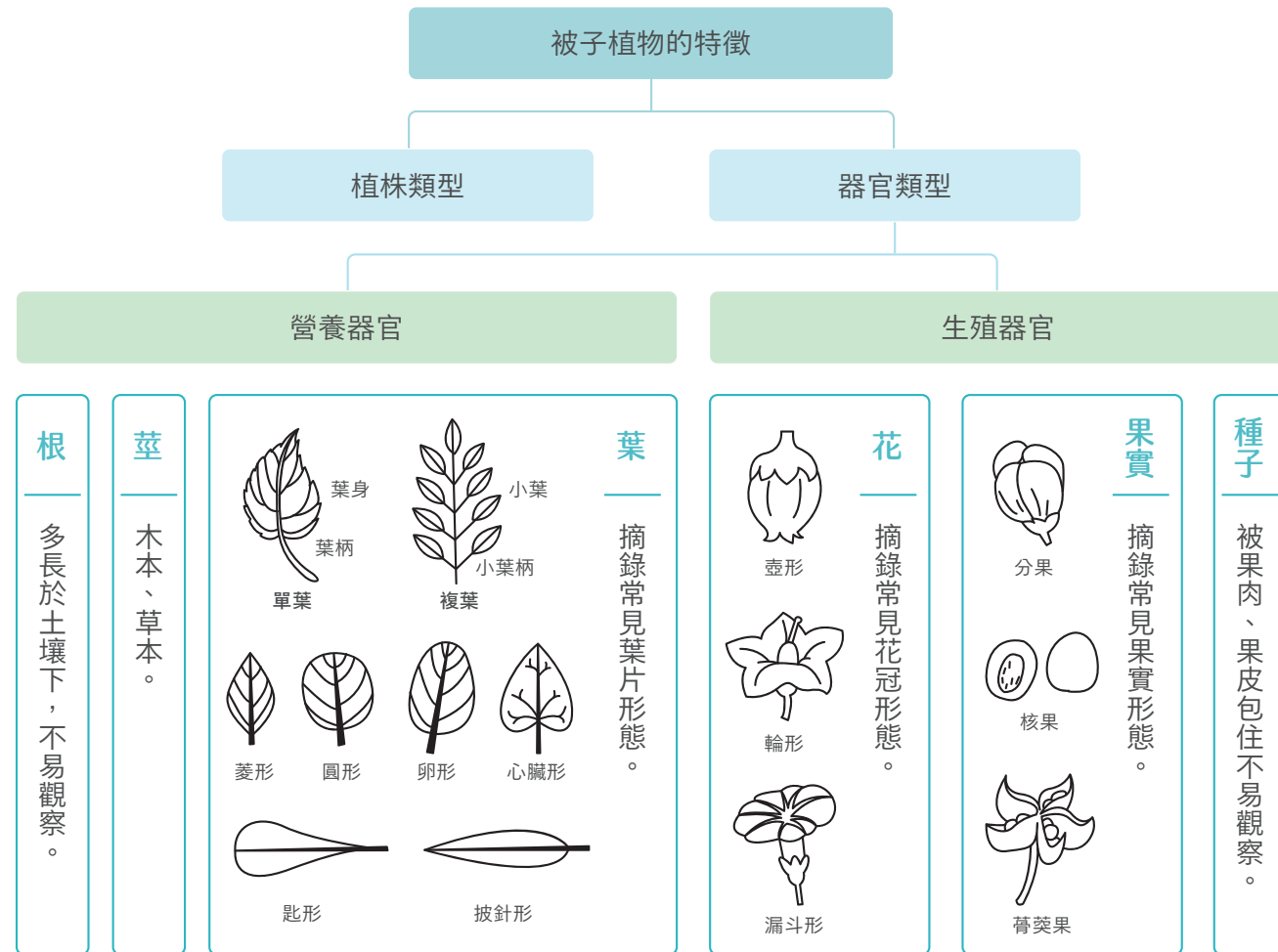
環境照片／代表色票

環境照片／代表色票

環境照片／代表色票

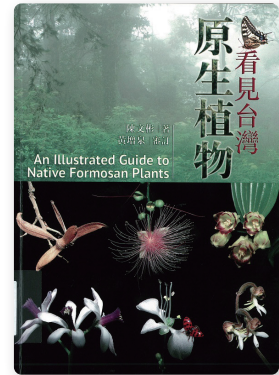
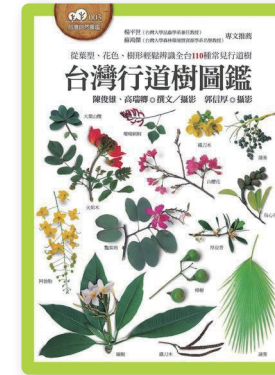
校園植物的踏查與採集

校園環境色彩中，植物扮演重要的角色，提供校園綠意盎然的生機，同時也是校園美化的關鍵元素，透過植物分類方法，認識植物的分類與特徵辨識，進一步認識校園中的植物生態。



進行校園踏查可以下列方式進行：

- ① 實地觀察。
- ② 拍照或以科學繪圖紀錄。
- ③ 對照圖書圖鑑資料、植物檢索表、詢問專家…等相關檢索資料。



校園植物觀察紀錄表

組別：_____ 觀察者：_____

區域地點：_____ 生長狀況：_____

植物名稱：_____ 周遭環境：_____

可觀察特徵：根 莖 葉 花 果實 種子

特徵描繪：

線索	線索	線索
線索	線索	線索

實際運用－尋找隱藏的寶藏：

- ① 各組選擇一項校園植物，並於「校園植物觀察紀錄表」分別描繪 6 個觀察特徵。
- ② 各組相互抽籤，抽取線索，解讀分析線索提示。
- ③ 記錄推論過程，整合結果，最後找出寶藏。

植物染

大自然如同藝術家，孕育出許多可以作為染材的原料；請想看看，哪些大自然的產物可做為染材的原料呢？並試著以分類的方式，將染材的原料填入下列空格中。

植物染料

礦物染料

動物染料

在大自然的巧手下，透過媒染劑作為布料纖維與草木染料間的媒介，纖維中的染料與媒染劑的金屬離子，發生配位共價形成離子錯合物，蛋白質纖維具有較佳顯色效果，是因為有氨基與羧基。請想看看，生活中有哪些可做為媒染劑的材料，並試著將其歸類於下列空格中。

天然媒染劑

化學合成媒染劑

不同的媒染劑可以產生不同的媒染效果，藉由植物染步驟的操作可以觀察到布料各種不同的色彩顯色效果；媒染劑有：醋酸鋁、醋酸鐵、醋酸銅、碳酸鉀...等；請試著歸類不同媒染劑與布料產生的不同色彩變化，並將其填入下列空格中。

明度較亮、彩度較高的色彩

灰黑或暗色調的色彩

較飽和的暗色調色彩

線條
色彩
形狀 & 形體



1

布料退漿（皂洗、水煮 30 分鐘）
→ 晾乾 → 紮綁布料 → 浸泡於清水備用



2

校園植物採集、清洗、切碎



3

萃取染液（2~3 次）及製作媒染劑



4

過濾染液 → 加入媒染劑（約布重的 3~5%）



5

布料加上基本綁染技巧



6

煮染（1~2 小時）→ 清洗 → 陰乾

天然染劑可歸類
哪幾種類型？

不同的草木染料顯色後，跟原本
的植物色彩是否一致？

不同的媒染劑經由化學變化後，
與布料顯色的關係為何？

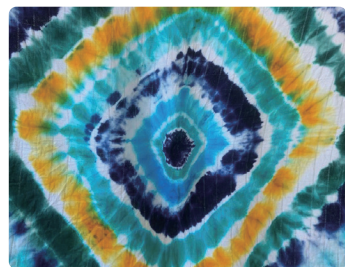
均衡
反覆
對比
比例

植物染技法創作

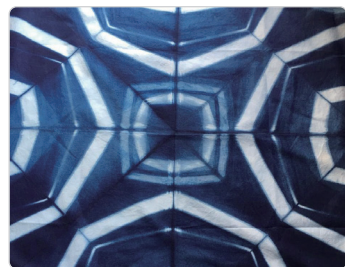
校園內有哪些植物適合進行「植物染」？經過「環境色踏查」與「校園植物踏查及採集」任務的記錄、整合生物、化學與美學，請試著找出十二色相環當中，不同色系屬性的植物進行染色實驗，來場純天然的創作。



漸層染



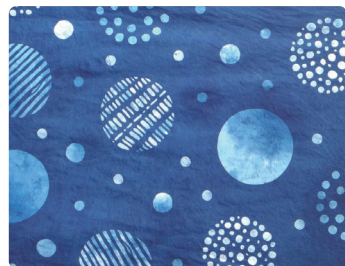
紮染



夾染



縫染



型染



蠟染

如何在草木染的布料中，產生紋樣變化的效果呢？

哪些國家、民族中，有染布的歷史文化呢？他們所使用的染料及圖騰為何？

如何結合環境色彩與草木染技法進行個人創作？成果可以運用在生活何處？

環境植物色相環

色系

植物照片

植物染色票照片

植物名稱：

地點：

媒染劑：

色系

植物照片

植物名稱：

地點：

媒染劑：

植物染色票照片

色系

植物名稱：

地點：

媒染劑：

植物照片

植物染色票照片

美感詞彙

色相環

又稱色輪、色圈，將可見光區域的顏色以圓環來表示，為色彩學基本工具，通常包括12種不同的顏色。

色系

植物照片

植物名稱：

地點：

媒染劑：

植物染色票照片

色系

植物名稱：

地點：

媒染劑：

植物染色票照片

植物照片



線條
色彩
形狀
& 形體

均衡
反覆
對比
比例

2-2 | 環境觸覺資料庫—手抄紙

西元前二千多年，埃及人使用紙莎草的莖部製成的莎草紙；到了西元二世紀，中國的蔡倫使用樹膚、麻頭、敝布和漁網等材料，並使用挫、漚、煮、搗、抄等基本工序製紙，開啟紙本運用的時代。收集生活中的植物纖維，觀察植物纖維特質，例如：光澤、透明性、抗力、色彩…等，經由生物、物理、化學等步驟處理製程，觀察成形後的紙張質感，進一步整合美學進行創作與生活運用。

手工製紙纖維分類

運用薄而纖維長的表皮

例如：大麻、亞麻、苧麻、楮皮、構皮、雁皮、桑皮、三桠皮、菩提樹、青藤……

纖維長的劍形長葉

例如：鳳梨葉、瓊麻、虎尾蘭、棕櫚葉……

去葉後的桿或莖

例如：嫩竹、鬼萱、蘆葦、芒草、稻草、麥稈、蘭草、玉蜀黍、高粱桿、甘蔗渣、香蕉絲、馬尼拉麻……

運用於手抄紙的植物纖維可分成哪三類？

觀察生活環境中三類的纖維分佈？

植物纖維如何取得？是否影響紙製品的品質與用途？

不同文化中，植物纖維與生活運用的關聯為何？

美感詞彙

質感 形象或物品的表面質地，經由人的觸摸或視覺經驗的聯想。

顯微鏡下的紙纖維形狀、內腔大小、壁膜薄厚…等，都會影響紙張的性質，例如：纖維長而窄的，質地較為柔軟、撕裂强度高，適合做較薄紙張；而纖維短而寬的，則適合做填充用途，與長纖維混用，則能使具備不透明的特質。

試著尋找生活環境（校園、社區……）中的植物，依不同的植物類型，調整步驟逐步取得纖維（以餐桌上的鳳梨葉為例），建立在地植物纖維資料。

步驟



1

浸泡

將植物初步整理、去除雜物後，槌打並裁剪至2~5公分，浸泡數天至數月，助於脫去皮質。



2

烹煮

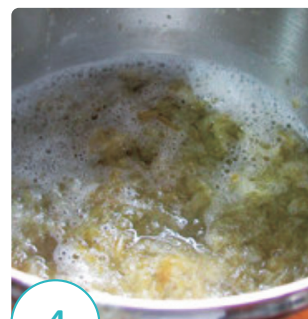
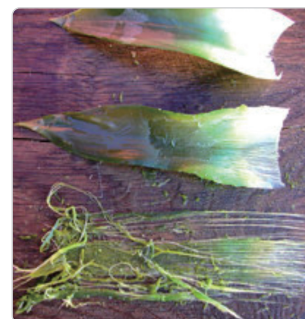
透過高溫將包住纖維的物質去掉，可加入碳酸氫鈉（小蘇打）加速作用，煮2~4小時，並洗淨。



3

取纖維

再次捶打後，以刮刀或鋸齒狀工具撥離表皮及肉質部分，取得淡褐色纖維。



4

漂白

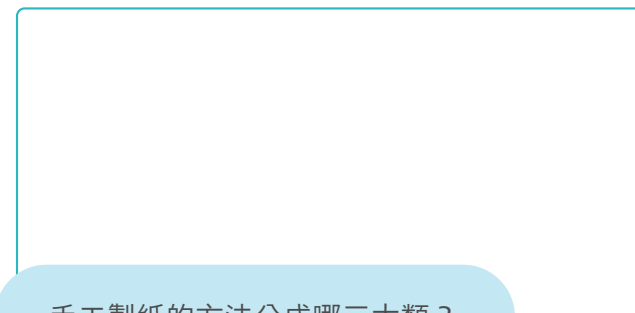
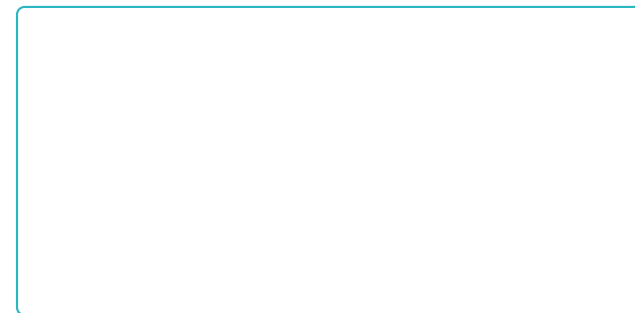
以自然漂白法（長時間日曬）或化學漂白法（雙氧水浸泡、漂白劑高溫烹煮）取得植物纖維。



取得適量纖維後，接著可以進行製紙的步驟。漢代運用「漉」與「瀝」的方式，分別由下向上取、由上向下滴的形式製紙，而明朝《天工開物》一書，則以「抄紙」為名。世界各國因手工製紙的動作變化，有篩紙、漉入、溜漉、流漉、盪出、潑入、澆紙等說法。

透過不同的纖維取得、製紙手法與運用巧思，藝術家與設計師開發各種紙藝創作，連結自然到人文的跨領域表現，讓我們開啟紙的纖維工藝製作與創作歷程。

紙類藝術運用類型



手工製紙的方法分成哪三大類？

製紙歷程中有哪些添加物？對紙材的影響為何？

手抄紙可運用於哪些創作表現？你會怎麼延伸運用手抄紙創作呢？



臺中市纖維工藝博物館官方網站



臺中市纖維工藝博物館粉絲專頁



1

尋找數種環境植物依前述步驟取得「纖維」



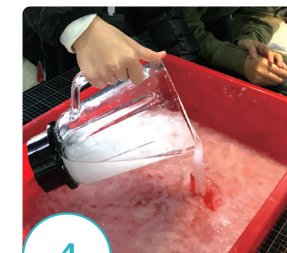
2

準備果汁機、水盆、抄網、吸水布、抹布



3

利用果汁機將纖維均勻打散



4

將纖維倒至盆中加入造紙助料「樹糊」



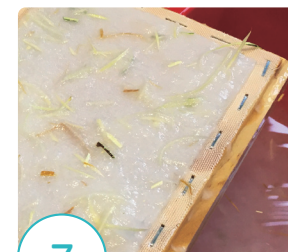
5

「抄網」以傾斜角度入水盆撈取纖維



6

取適量纖維後離開水盆輕晃瀝乾



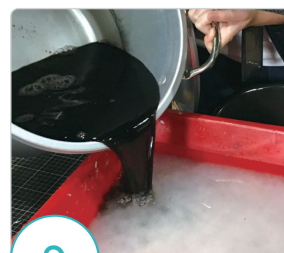
7

可加入不同纖維增加紙張質感



8

記錄不同的纖維與紙張質感



9

試著萃取「草木染液」添加至纖維液中



10

透過染液增添紙張色彩



11

運用抄網模板進行抄紙



12

透過造形與纖維質量產生不同質感構成

2-3 | 餐桌美學－美感綜合練習

英國牛津大學 (Oxford University) 的實驗心理學教授－查爾斯·史賓司 (Charles Spence) 談到飲食美感，曾提到：「透過多項實驗證實，料理的呈現方式能夠影響大腦對食物所產生的美味感，尤其是食物的擺盤方式和餐具的質感，透過視覺就能讓人覺得碗盤中的食物像山珍海味或像粗茶淡飯。」

任何物象外在呈現的美感，即是形式上的美。美感 (形式) 原則之產生，來自人們對大千世界的長期觀察、模仿、運用與轉化，依據自然萬物形、色的特質，人們發現自然造化看似渾然天成，經由不斷的探討、驗證，歸納出「美」的原理原則。



練習 1 擺盤的藝術
食物在排中的排列組合



練習 2 食器的溫度
食器質感間的組合關係



練習 3 餐墊的設計
印花構成與版畫的運用



練習 4 藝起飲食樂
食物、食器、陳設的美感營造

何謂美感 (形式) 原則？在日常生活中可以找到哪些案例？

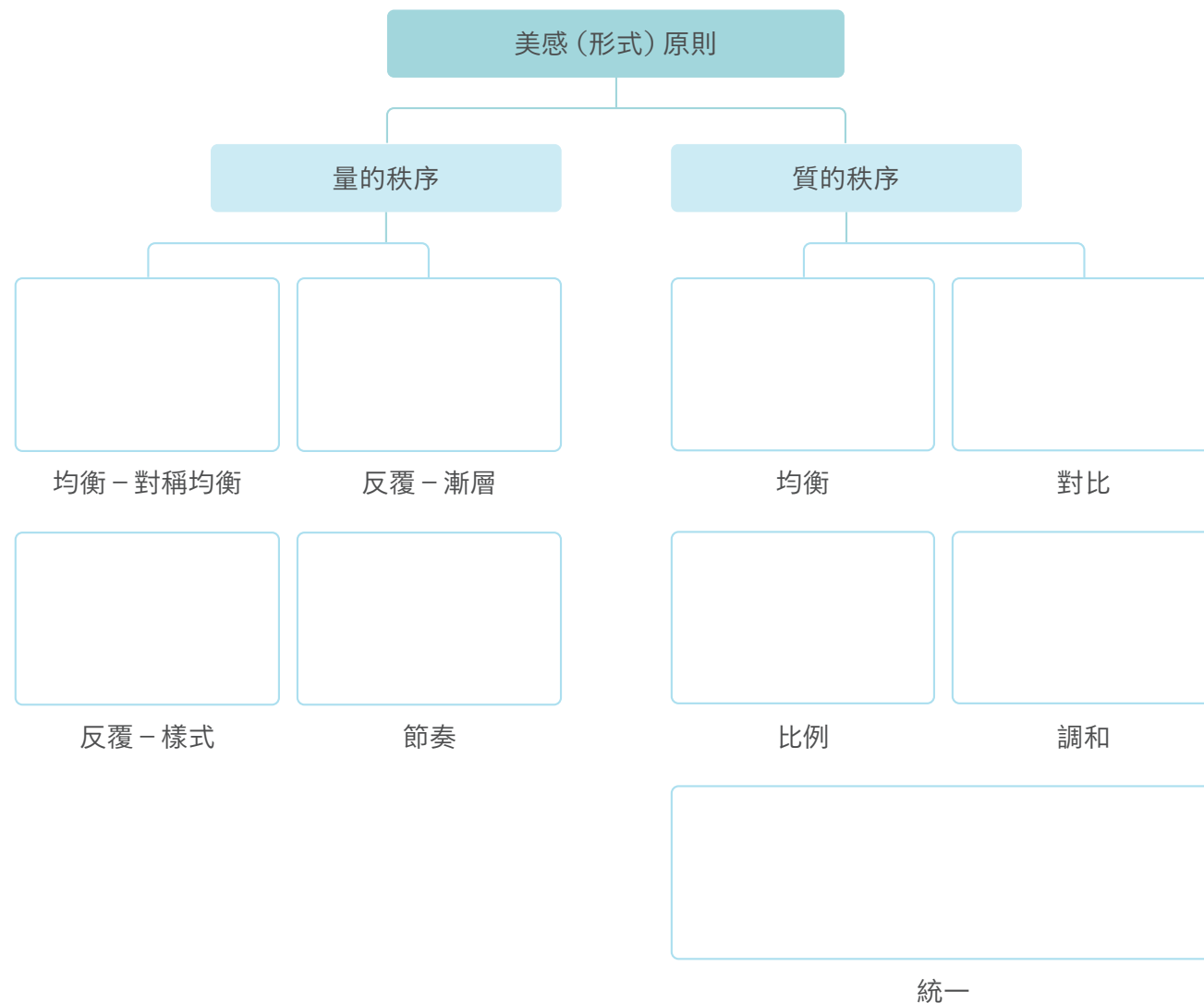
如何運用植物纖維製作的手抄紙、草木染布創作進行桌面的配置美化？

還有哪些具體因素可以營造具備美感的餐桌飲食氛圍？

請結合餐桌上的餐食物件，並以美感 (形式) 原則進行「擺盤的藝術」、「食器的溫度」、「餐墊的設計」、「藝起飲食樂」的排列組合練習，並於下方圖表描繪、記錄不同組合的心理感受。

美感詞彙

構成 指的是形體或形象中各部位的幾何性質 (形狀與大小) 和彼此的空間關係 (方位或位置)。



2-4 | 島嶼辦桌—由食農到飲食美學實踐

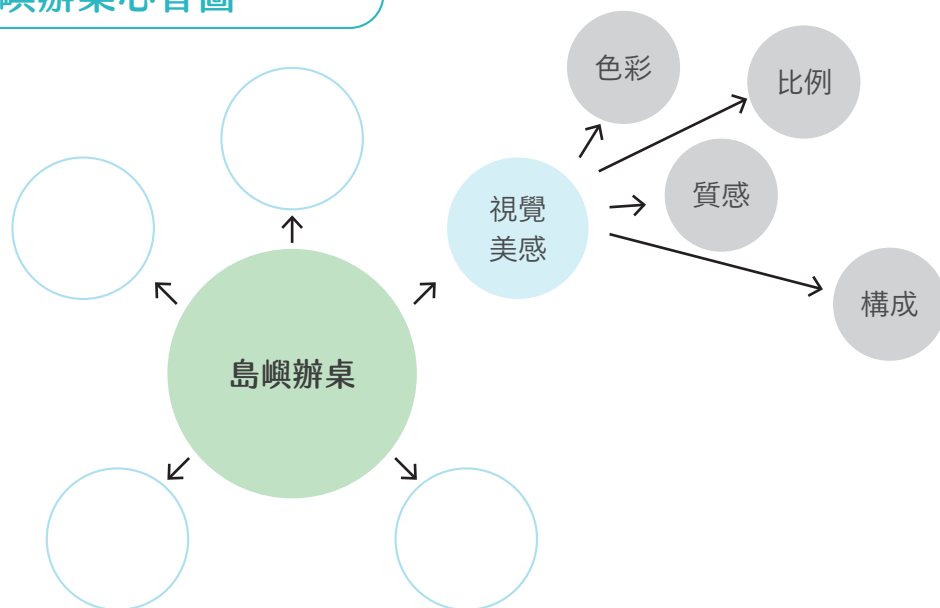
透過「自然科學主題探究」及「藝術人文與自然生態的跨領域整合」的學習歷程，接下來請試著參與家裡的餐桌料理，加以觀察、紀錄，並與同學交換觀察後的心得；並請透過下方「島嶼辦桌心智圖」進行發想，如何規劃一桌心目中超完美的島嶼桌菜？有哪些需要考量的地方呢？是否需要考慮身體均衡發展的營養學思維，以及永續發展的食農概念，是否也可以加入了整體視覺美感的思維呢？讓我們一同創作匯聚五感的島嶼辦桌吧！

試著以一週的時間，記錄家裡的餐桌飲食內容與用餐習慣。

餐桌上的家常菜色料理、飲食習慣，反映你們家族哪些共同的味道與記憶呢？

生活環境（校園、社區...）中有哪些在地植物可以入菜？具備什麼營養價值？

島嶼辦桌心智圖



自我學習檢視表

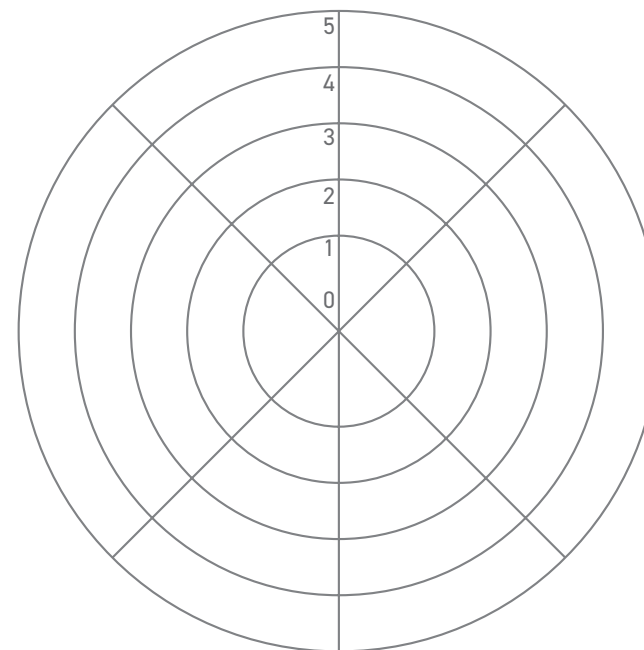
根據學習的結果區分成 5 個等第，試著為自己的表現打點評分，並連線成為雷達圖，觀察學習歷程的表現。

試著評估哪些部分表現很棒！哪些部分可以再更精進呢？

了解美感（形式）原則與生活中的運用。

願意運用科學知能，整合美感實踐於生活中。

具備基礎色彩學知能，並用於生活的搭配。



能具體運用比例、色彩、質感、構成的概念整合創作。

可以運用不同的天然染材與媒染劑，創作出具有美感的布料。

透過在地植物的收集，製作不同質地的原生紙張。

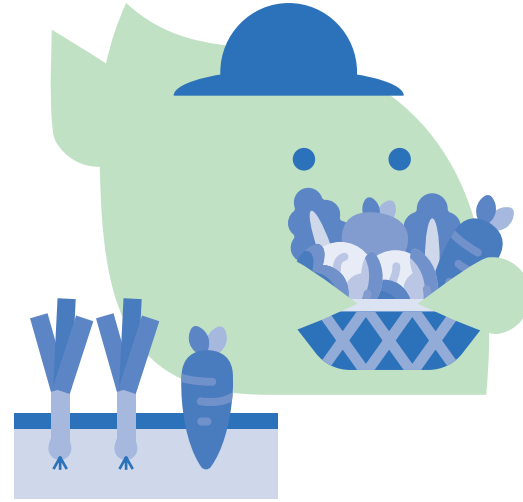
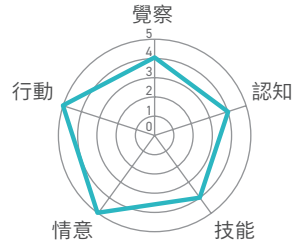
3 友善環境暨永續生態議題

學習目標

- 理解樸門永續設計的概念，整合自然與藝術知能。
- 運用焦點討論法，闡述自我論點的分析，並透過學習歷程，理解友善環境的重要。
- 進行以植物為核心的跨領域專題探究。

實踐

- 同理、探究、討論、分析、整合



什麼是生物群落 (Biome) ?
層次 (Stacking) ?
與覆蓋物 (Mulch) ?

試以生物學的角度，
分析樸門生態菜園的
造形與原理？

以你的學習專業與興趣，
可以在樸門永續設計中
擔任何種角色？

3-1 | 飲食花園－樸門永續設計

樸門 (Permaculture) 是永恆的 (Permanent)、農業 (Agriculture) 和文化 (Culture) 的縮寫，樸門永續設計是一門順應大自然而進行的生態設計方法，其核心倫理為「照顧地球」、「照顧人」、「分享多餘」，以生態學、民族學、農藝...等跨領域整合性知識架構，

樸門 (Permaculture) 主要概念包括：

- 1 了解自然模式和閱讀環境。
- 2 分區規劃和整體系統思維 (尤其在於水、能源和資源利用)。
- 3 可食地景、食物森林 (具有生物多樣性以及高生產力的生態系統) 和再生型農業。
- 4 永續性社區營造。

樸門主要精神在發掘大自然的運作模式，並模仿其模式設計庭園、體現生活，以尋求建構人類和自然環境的平衡點，它可以是科學、農業，也可以是一種生活哲學和藝術。建築師、社區規劃師、農夫、經濟學者、社會科學家，甚至學生、家居者或園丁...等都可以循它的精神和設計原則，各取所需。如果你今天要打造一座生態菜園，請試著以樸門永續設計概念進行發想。

飲食花園設計提案

尋找合適的生態菜園位置：

.....
.....

需要的人力與物力清單：

.....
.....

生態菜園的植物清單：

.....
.....

生態菜園的造形設計概念：

.....
.....
.....
.....
.....



台灣樸門永續設計學會



樸門永續設計研究學會



樸門永續設計介紹影片

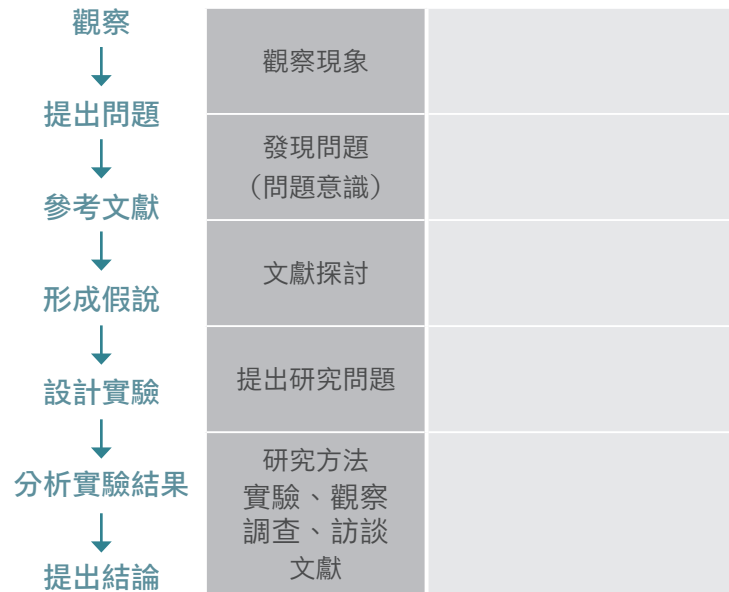
3-2 | 環境教育—焦點討論法

國立自然科學博物館不定期會有特定主題的策展，反應時事脈動、研究成果，與跨領域的連結展現，請試著透過當期特展的關注，並運用「ORID 焦點討論法」進行對於議題、事件的想法與思辨。



3-3 | 專題探究— PBL 與研究方法

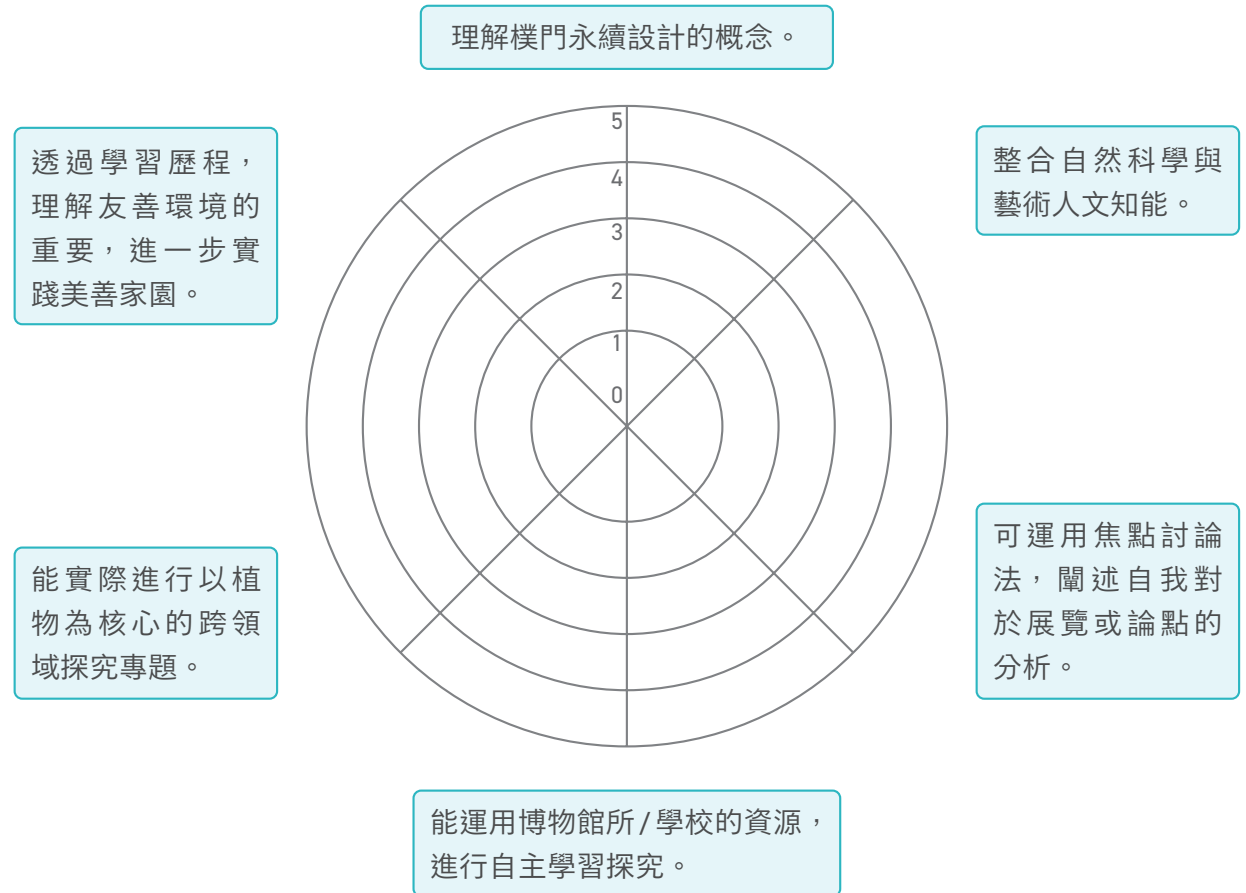
面對未來，「解決問題」才是我們必備的能力，這也是通往自主學習的最有效方法，而進行專題研究則是培養問題解決最完整、最有系統的美感學習歷程。透過學校教師、博物館專家學者、《美感學習指引》手冊與雲端新媒體資料庫、圖書館資料...等資源，展開以「植物探究」為核心的專題旅程，並試著分享發表。



自我學習檢視表

根據學習的結果區分成 5 個等第，試著為自己的表現打點評分，並連線成為雷達圖，觀察學習歷程的表現。

試著評估哪些部分表現很棒！哪些部分可以再更精進呢？



國家圖書館出版品預行編目(CIP)資料

素養導向美感學習活動設計與實施參考指引。

12-30/ 洪詠善, 丘永福, 曾建銘, 黃祺惠, 呂瑋妮, 高嘉宏, 黃美斯, 林宏維, 林杏蓉, 吳愷翎, 邱敏芳, 林昕暉, 潘玟萱, 林文雄, 黃國哲, 方美霞, 賴佩莉, 高音璞, 郭宗德, 邱鈺鈞, 廖健茗, 劉美玲, 黃于瑒, 李家華, 林美宏, 陳育淳, 張釋月作。-- 初版。-- 新北市: 國家教育研究院, 民 111.12

19 冊; 20x20 公分。-- (亞太地區美感教育研究室系列叢書; 9-2) (十二年國民基本教育課程綱要)

ISBN 978-626-345-107-0 (全套: 平裝)

1.CST: 美育教學 2.CST: 教學活動設計 3.CST: 中小學教育
523.37 111021542

亞太地區美感教育研究室系列叢書 09-2

[十二年國民基本教育課程綱要]

素養導向美感學習活動設計與實施參考指引 13

Natural Aesthetics 自然美

國立自然科學博物館 – 高中學生篇

發行人 | 林崇熙

指導單位 | 教育部

主編 | 洪詠善、丘永福

作者 | 高嘉宏、黃美斯

編輯小組 | 洪詠善、丘永福、曾建銘、黃祺惠、呂瑋妮

設計審核 | 策略溝通辦公室

美術設計 | 走向設計 吳怡葶、游語蕎

合作單位 | 國立自然科學博物館

出版機關 | 國家教育研究院

地址 | 237201 新北市三峽區三樹路 2 號

電話 | (02)7740-7890

傳真 | (02)7740-7064

網址 | 國家教育研究院 <https://www.naer.edu.tw/>

亞太地區美感教育研究室 <https://aew.moe.edu.tw/project/apoae#/>

印刷 | 秀威資訊科技有限公司

展售處 | 國家書店松江門市

地址: 104472 臺北市中山區松江路 209 號 1 樓

電話: (02)2518-0207

網址: <https://www.govbooks.com.tw>

五南文化廣場

地址: 400002 臺中市區中山路 6 號

電話: (04)2226-0330

網址: <https://www.wunanbooks.com.tw>

出版日期 | 111 年 12 月初版一刷

本書同時登載於 | 網址: https://teric.naer.edu.tw/wSite/mp?mp=teric_b

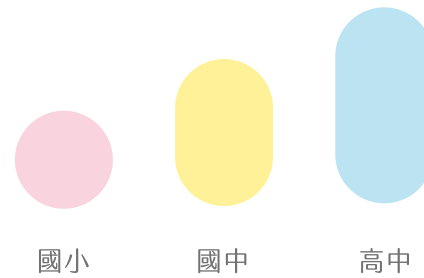
網址: <https://aew.moe.edu.tw/project/apoae#/>

G P N | 1011102357

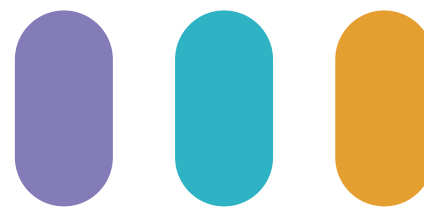
I S B N | 9786263451070

本書著作財產權為國家教育研究院所有，若使用本書內容，須徵求本院同意或書面授權。

各教育階段分類



藝文/科技場館與社區生活空間分類



高嘉宏



國立高雄師範大學助理教授
前臺中市立文華高級中等學校教師

教育部高中美術學科中心研究教師，執行整合型視覺形式美感教育實驗計畫、美感教育課程推廣計畫、美感與設計課程創新計畫等。

黃美斯



臺中市立臺中第二高級中等學校教師

美感教育課程推廣計畫（兩期）、中區文化體驗輔導員。

感謝協作

黃俊霖

國立自然科學博物館生物學組副研究員

張家瑀

國立嘉義大學視覺藝術學系暨研究所教授

亞太地區美感教育研究室
系列叢書09-2

高中

科博館

Natural Aesthetics
自然美

13

國家教育研究院

國家教育研究院

National Academy for Educational Research

ISBN 978-626-3451-07-0



9 786263 451070

GPN 1011102357