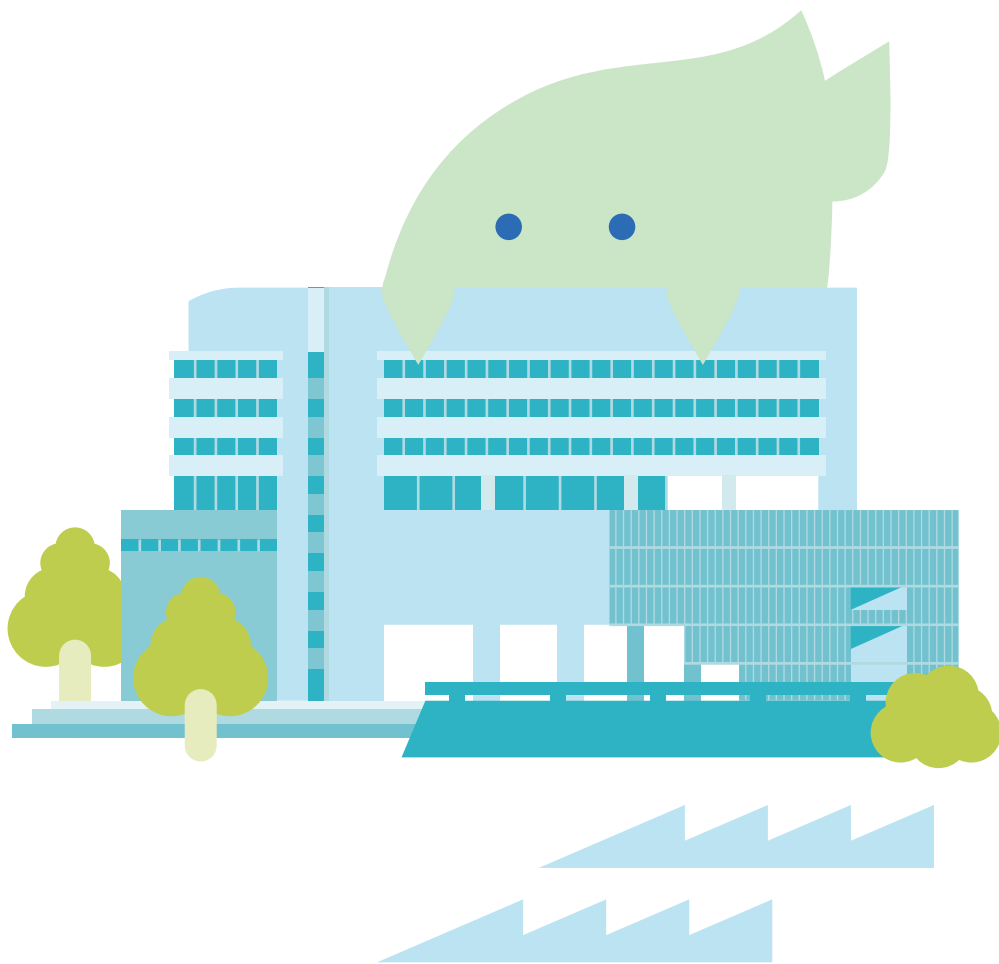


Natural Aesthetics

高中教師篇－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

目次

02 秒懂這本指引

06 課程總覽

08 課程與節數

10 使用說明

14 **1** 自然科學主題探究

14 1-1 臺灣植物面面觀－植物園生態

18 1-2 大自然的療癒力－藥草園探究

22 1-3 草木藝術師－科學繪圖

28 1-4 植物的質感採集－標本製作

32 **2** 藝術人文與自然生態的跨領域整合

32 2-1 在地記憶色彩－生活環境色

42 2-2 環境觸覺資料庫－手抄紙

46 2-3 餐桌美學－美感綜合練習

48 2-4 島嶼辦桌－由食農到飲食美學實踐

50 各類元素與美感（形式）原則之雙向
連結分析檢視表

54 **3** 友善環境暨永續生態議題

54 3-1 飲食花園－樸門永續設計

56 3-2 環境教育－焦點討論法

56 3-3 專題探究－PBL 與研究方法

59 參考文獻

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～

秒懂這本指引

學習模組

本手冊規劃三大模組單元，以「自然科學主題探究」的藍色邊條、「藝術人文與自然生態的跨領域整合」的黃色邊條，與「友善環境暨永續生態議題」的綠色邊條為區隔，方便學生瀏覽、組織有興趣的學習內容，展開個人的美感學習歷程。

學習活動

手冊中共有十一項學習活動，學生可以依據個人的興趣與學習專業，靈活安排學習的先後順序與時間長度，進行自主學習的規劃。

五感元素

以圖例標示五感元素，包含視覺、聽覺、觸覺、味覺與嗅覺，連結學習進行美感體驗。

學習向度雷達圖

根據「覺察、認知、技能、情意、行動」分區，並依據美感學習活動之學習向度強度，連線成為雷達圖。

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
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



為什麼我們可以看到見色彩？

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？

美感詞彙

相關專業名詞的補充說明，提升美感基本知能。

Q & A

透過事實性、概念性與辯論性等核心問題，經由教師引導與同儕討論檢核學習成果，提供專題研究發展的可能性。

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： <input type="checkbox"/> 自然 <input type="checkbox"/> 人工 我的發現： | | 拍攝地點： 色彩屬性： <input type="checkbox"/> 自然 <input type="checkbox"/> 人工 我的發現： |
| | 拍攝地點： 色彩屬性： <input type="checkbox"/> 自然 <input type="checkbox"/> 人工 我的發現： | | 拍攝地點： 色彩屬性： <input type="checkbox"/> 自然 <input type="checkbox"/> 人工 我的發現： |
| | 拍攝地點： 色彩屬性： <input type="checkbox"/> 自然 <input type="checkbox"/> 人工 我的發現： | | 拍攝地點： 色彩屬性： <input type="checkbox"/> 自然 <input type="checkbox"/> 人工 我的發現： |
| | 拍攝地點： 色彩屬性： <input type="checkbox"/> 自然 <input type="checkbox"/> 人工 我的發現： | | 拍攝地點： 色彩屬性： <input type="checkbox"/> 自然 <input type="checkbox"/> 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。

色票
PCCS 色票編號：
自然拍攝地點：
人工拍攝地點：
我的發現：

色票
PCCS 色票編號：
自然拍攝地點：
人工拍攝地點：
我的發現：

均衡 反覆 對比 比例 調和

學習工具

以填答、表單、圖例等形式，組織學習內容，進行美感學習的觀察、分析與歸納；亦適時提供相關輔助學習的應用程式 (APP) 連結，學生可以運用新媒體工具進行自主學習。

學習內容

學生可以根據學習引導、步驟說明及圖例，進行美感學習活動，也可透過教師、新媒體及科博館資源協助，提升學習成效。

課程總覽

點狀學習 | 半日、一日參訪 / 到校講習

- 繪自然 臺灣原色
- 質地有聲 島嶼食記
- 友臺灣

主題學習 | 各領域的主題式學習

自然專題

- 繪自然 質地有聲
- 友臺灣

美感專題

- 臺灣原色 質地有聲
- 島嶼食記

環境專題

- 繪自然 島嶼食記
- 友臺灣

帶狀學習 | 學期課程 / 多元選修 / 校本課程

- 繪自然 臺灣原色
- 質地有聲 島嶼食記
- 友臺灣

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

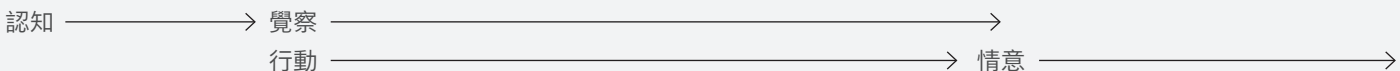
五大課程脈絡

- 繪自然 島嶼食記
- 臺灣原色 友臺灣
- 質地有聲

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。



- 繪自然 臺灣原色 質地有聲 島嶼食記 友臺灣

自然科學主題探究

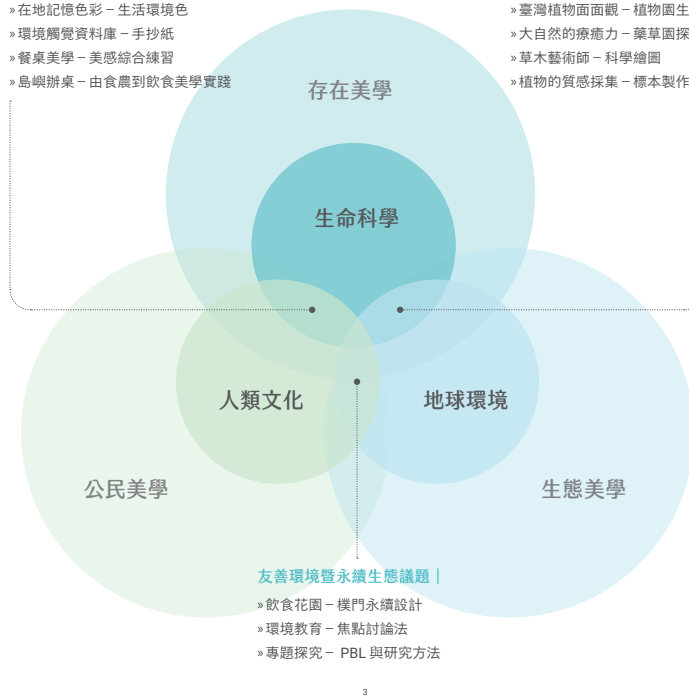
- 臺灣植物面面觀－植物園生態
- 大自然的療癒力－藥草園探究
- 草木藝術師－科學繪圖
- 植物的質感採集－標本製作

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

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

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

「Natural Aesthetics 自然美」一館校合作素養導向美感學習活動

課程試行

- 活動時間：110年01月21日(四)、22日(五)、27日(三)~29日(五)，每日09:00~12:00、13:00~16:00
- 活動地點：臺中市立文華高級中等學校及國立自然科學博物館

本活動是以臺中市立文華高級中等學校為主要承辦學校，與國立自然科學博物館合作辦理，參與對象為臺中市立文華高級中等學校、臺中市立臺中第二高級中等學校、國立彰化女子高級中學及附近社區學校學生(共計35名)，中部地區各級學校教師(共計10名)。

期透過館校合作素養導向美感學習活動，發展國立自然科學博物館與中等教育階段學校教育合作模式，產出美感學習活動模組並組織中區教師美感專業發展社群，透過專家學者指導與學習活動的營隊實施，進行教師增能活動；進而提升善用博物館資源的使用率，透過實體、線上資源運用，增進自主學習意願，提供學習歷程脈絡指引。

活動課程表



課程與節數

課程選配

本手冊美感學習活動共分成三大模組單元、五大課程脈絡及十一項學習活動，教師可以挑選任一單元進行點狀學習活動規劃，根據內容指引調整為初階、中階、高階等難易度，並視建議的學習時數進行，斟酌教學材料，配合二維條碼 (QR Code)、行動載具應用程式 (APP)，於科博館、學校及社區中實施學習活動。本手冊亦可依據編排序進行帶狀的授課，或是以教師專長、科博館研究員 / 解說員專業、跨領域團隊為考量，自由地連結、組織及排序轉化學習內容，進行最適切的美感學習活動。

課程與節數

■ 校域教學
■ 館域教學
 ①/② 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

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節
1-5項

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

6節
2-3項

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)

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節
1項

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

6節
2-3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節
2-3項

形狀 & 形體 (空間)

均衡 (比例)

MEMO

課程方案參考

| | 方案 | 課程單元 | 課程運用與說明 |
|-----|------|-----------------|--|
| 半日型 | A 方案 | 點狀學習 | 「自然科學主題探究」或「藝術人文與自然生態的跨領域整合」模組單元下的美感學習活動，依課程時間 / 空間條件選擇進行。 |
| | B 方案 | 主題學習 (單次 / 數次型) | 參酌主題學習中「自然專題」、「美感專題」或「環境專題」內含之課程脈絡，組織學習內容。 |
| 一日型 | C 方案 | 帶狀學習 (學期型) | 參酌第 6 頁帶狀學習之安排。 |

使用說明

國立自然科學博物館為行政院於民國 66 年公布的國家 12 項建設文化建設項下，三座科學博物館最先實現的一座。籌備處於民國 70 年成立，由首任館長漢寶德先生主持，確立博物館的宗旨：

- 1 闡明自然科學之原理與現象，啟發社會大眾對科學之關懷與興趣，協助各級學校達成其教育目標，進而為自然科學的長期發展建立基礎。
- 2 收集全國代表性之自然物標本及其相關資料(包括人類學遺物)，以供典藏、研究，並為展示及教育之用。

其後更認為「提升臺灣美感」為首要之務，藉由美感教育政策的推動，建構視覺形式美感學習構面，並落實基礎美感教學，在美感教育推廣不遺餘力。

對照亞太地區美感教育研究室所提出的「美感教育圖像」，呼應著國立自然科學博物館的三大展廳內涵，提供由自然科學至藝術人文的跨領域思維。

本《美感學習指引》手冊期望透過建立靈活的學習模組，連結科博館及學校資源，開展教師教學活動及學生自主學習的視野，進行素養導向的跨領域美感學習歷程，進一步實踐美感的賞析與探究於生活中。

學習活動指引地圖

2F —

1F —

B1F —

植物園配置圖

樓層平面圖

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—遠達的魔法樂園）。
- 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 QR 碼

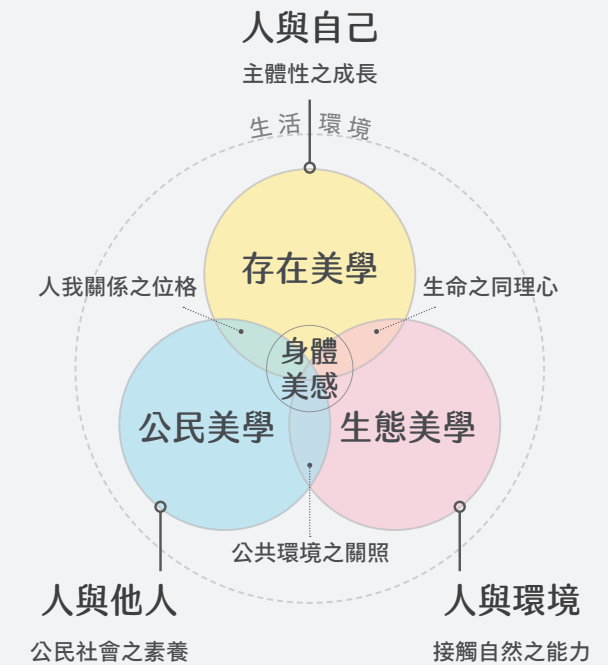
人類文化廳 VR 導覽 QR 碼

生命科學廳 VR 導覽 QR 碼

地球環境廳 VR 導覽 QR 碼

MEMO

美感學習圖像



資料來源 - 【亞太地區美感教育研究室】

延伸運用

在本美感學習活動中，可依據不同單元，至科博館進行美感學習活動，透過解說員導覽、研究員說明，提升學生跨領域學習面向。

若無法至科博館進行美感學習活動，可透過解說員 / 研究員到校進行教育推廣的方式進行，實施期間自每年 9 月起至次年 6 月止（其中若逢寒、暑假或國定假日，則

暫停活動），由各縣市教育局統整適合學校名單，再交由館方辦理。（聯絡電話：04-23226940 # 353、346，洽許小姐、鐘小姐）。

若路程較為偏遠的區域，亦可掃描學生篇右頁面的 QR Code，進行虛擬實境的科博館展廳參訪。



線上學習資源運用說明

教師可透過行動載具應用程式(APP)的使用，引導學生進行自學，以及規劃個人學習歷程，或是增加其他線上多媒體資源輔助，加乘學習效益。

補充資料

行動學習

國立自然科學博物館長期致力於發展博物館數位化、行動化、智慧化之創新服務，導入創新互動科技，整合實體博物館與虛擬博物館，推出以觀眾為中心適性適齡的行動智慧服務，依據不同年齡層於參觀前中後各階段的參觀學習需求，提供兼具實用性、知識性、故事性及趣味性的數位與行動加值應用服務，打造更優質的參觀學習環境，並透過有趣的探索活動以及獎勵兌換機制，鼓勵民眾多多接觸博物館、深度探索展場、自主學習豐富的科學知識。

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：

- 1 數位典藏：線上蒐藏庫、數位典藏精選、學術著作與科普圖書。
- 2 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。
- 3 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。
- 4 線上導覽：網路特展、720° 環景虛擬導覽、iCoBo 行動導覽。

數位典藏



- » 線上蒐藏庫
- » 數位典藏精選
- » 學術著作與科普圖書

* 圖片 - 【國立自然科學博物館提供】

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

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：

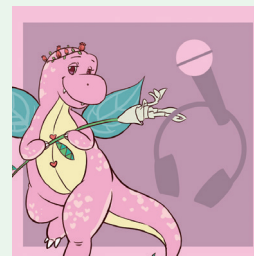
- i 科博 | 國立自然科學博物館推出的行動智慧定位導覽及學習服務，提供參觀前、中、後的規劃，以及相關延伸學習活動。
- DeltaMOOCx | 臺達磨課師為臺達電子文教基金會基於社會公益，針對高中 / 高工自然組學科及大學自動化學程所設立的線上磨課師(MOOCs) 課程平臺，集合高中學 / 群科中心及多所大學教師群共同開設，運用數位學習提升學習成效。

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



線上博物館



i 科博 APP
IOS



i 科博 APP
Android



DeltaMOOCx

數位典藏

數位典藏是將珍貴典藏文物，藉由數位科技加以數位化保存管理，科博館數位典藏計畫在動物、植物、地質、人類、藻類及菌類等六大學域三十四學門專業人員共同努力下，結合數位與通訊科技將科博館重要、具代表性、具獨特性及具教育與經濟價值典藏菁華，建構跨領域典藏知識庫、典藏標本庫、多媒體資源庫與學習資源庫等獨特且多元之自然與人文研究及教育資源，分享社會大眾、教育界及學術界使用，並授權產業界開發文化創意商品。

文字出自 - 【國立自然科學博物館官網】

行動學習服務介紹：

- 學校師生行動悠遊學習
- 兒童趣味悠遊學習
- 探索科博尋寶趣 (個人解謎)
- 探索科博尋寶趣 (協力解謎)



學校師生行動智慧跨服務入口網

文字出自 - 【國立自然科學博物館官網】

MEMO



國立自然科學博物館
數位典藏學術研究資源網

1 自然科學主題探究

1-1 | 臺灣植物面面觀— 植物園生態

學習目標

- 了解臺灣原生植物與氣候、地理環境的分佈關係。po-Vc-2
- 能辨識環境中的植物，透過科學繪圖記錄植物。美 3-V-3
- 進行植物採集與標本製作。美 1-V-5
- 理解植物在生活中的運用，引發植物探究專題的動機。ai -Vc-2

對應核心素養

A2 系統思考與解決問題

藝 S-U-A2

運用設計與批判性思考，以藝術實踐解決問題。

B3 藝術涵養與美感素養

藝 S-U-B3

善用多元感官，體驗與鑑賞藝術文化與生活。

1 自然科學主題探究

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，精心挑選、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。

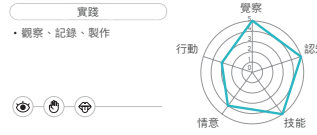
色彩
形狀
形態

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



隆起珊瑚礁區

海岸林區

季風雨林區

植物偵探紀錄區

北部低海拔區

中部低海拔區

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

重點
對比
變化

學習策略

初階

透過導覽員以講述的方式解說植物園生態系，引導學生運用圖表記錄重點，約 1 小時。

中階

導覽員解說生態系，配合生物教師帶領學生分類並歸納，約 1.5 小時。

高階

教師可根據進行中的課程或地域特質，以自編遊戲方式進行植物園的尋寶任務，誘發學生觀察項目，約 2 小時。

- 跨域學科 | 生物
- 授課地點 | 國立自然科學博物館植物園
- 授課時數 | 1~2 小時

對應學習重點

| 學習表現 | |
|---------|---|
| 美 3-V-3 | 能應用設計思考及藝術知能，因應特定議題提出解決方案。 |
| 美 1-V-5 | 能整合藝術知能與重要議題，進行跨領域藝術創作。 |
| po-Vc-2 | 能依據觀察、蒐集資料、閱讀、思考、討論等，確認並提出生活周遭中適合科學探究或適合以科學方式尋求解決的問題(或假說)。當有多個問題同時存在時，能分辨並擇定優先重要之問題(或假說)。 |
| ai-Vc-2 | 透過科學探索與科學思考對生活週遭的事物產生新的體驗及興趣。 |

學習策略

初階

透過生物教師解說校園生態系，約 1 小時。

中階

生物教師說明校園生態分佈，學生運用新媒體檢索工具辨識植物並記錄，約 2 小時。

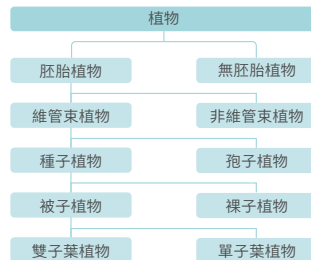
高階

經由生物教師解說校園生態系，美術教師引導學生觀察自然中的形式原理，透過繪製環境平面圖，標示植物分佈，完成校園植物地圖，約 4 小時。

- 跨域學科 | 生物、美術
- 授課地點 | 校園、社區
- 授課時數 | 1~4 小時

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

色彩
形狀 & 形態
空間

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 _____

12

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

13

補充資料

可引導學生透過「永豐高中植物學習平台」及「國立自然科學博物館植物園網站」了解相關植物生態介紹說明。

國立自然科學博物館植物園



「永豐高中植物學習平台」內有植物特徵百科、植物檢索、植物鑑定、植物小測驗、校園植物等功能選項，可透過植物特徵觀察，逐步檢索作為生活環境植物識別的工。

亦可以透過環境植物的識別，逐步建立在地的植物地圖。

此外，也可以運用臺灣環境觀察能力測驗得獎作品及日本兒童地圖優秀作品展，提供學生範例參考。

影像補充

「Natural Aesthetics 自然美」一館校合作素養導向美感學習活動

國立自然科學博物館

植物園導覽參觀



16



MEMO

17



臺灣環境觀察能力測驗得獎作品



日本兒童地圖優秀作品展

1-2 | 大自然的療癒力— 藥草園探究

學習策略

初階

生物教師及解說員介紹中藥櫃及藥草園後，帶領學生逐題踏查尋找答案，時間約 1 小時。

中階

生物教師及解說員介紹中藥櫃及藥草園後，運用討論教學法引導學生自行尋找答案，時間約 1 小時。

高階

生物教師及解說員介紹中藥櫃及藥草園後，讓學生以分組的方式，自行運用討論教學法並引導學生自行尋找答案，各小組自訂一個相關主題進行思考分析與討論，時間約 2 小時。

- 跨域學科 | 生物、家政、美術
- 授課地點 | 國立自然科學博物館人類文化廳：中國醫藥、藥草園
- 授課時數 | 1~2 小時

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 / 菜餚名稱。

| | | |
|----------------|----------------|----------------|
| 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 / 菜餚名稱： | 可入菜的藥材 / 菜餚名稱： | 可入菜的藥材 / 菜餚名稱： |

色彩
形狀 & 形態
質感
香
焦

14

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

均衡
反覆
重點
變化

15

影像補充

「Natural Aesthetics 自然美」 —館校合作素養導向美感學習活動

國立自然科學博物館
藥草園導覽參觀



補充資料

科學中藥與傳統中藥

科學中藥是指用現代製劑方法製成的中藥產品，有別於傳統中醫通過煎煮或研磨等方法製成，使用科學濃縮中藥，可免去傳統費工耗時的煎煮，亦保留藥效，服用時人體容易吸收，可迅速發揮療效，藥品有固定之濃縮比，製劑均一，劑量精確。

溫熱性質藥材

例如：乾薑、當歸、地黃、桂圓、鹿茸、海馬…等。
可入菜：蔥、姜、蒜、辣椒、花椒、羊肉、韭菜…等。

平性的藥材

例如：黨參、靈芝、蜂蜜、阿膠、甘草、枸杞子…等。
可入菜：馬鈴薯、扁豆、黃豆、花生、木耳、雞蛋、牛奶、蜂蜜…等。

寒涼性質藥材

例如：桑葉、金銀花、綠豆、梔子、蒲公英…等。
可入菜：西瓜、苦瓜、梨、蘿蔔、小米…等。

補充資料

檳榔的功效

- 果皮下氣寬中。
- 種子殺蟲、破積下氣(出汗)、行水(利尿)、健胃、收斂。
- 花為芳香健胃、清涼止渴藥。
- 未成熟之果實消石、醒酒、止嘔、消痰、止咳、通經(暢通經絡)、收斂。

藥草園裡有毒的植物

雞母珠、厚皮香、孤挺花、石蒜、山馬茶(馬蹄花)、臺灣馬醉木(臺灣桂木)、巴豆、銀杏(公孫樹、白果)。

色彩
形狀
&
形態
質感
甜
鮮
香

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



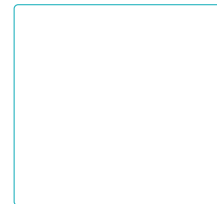
16

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。



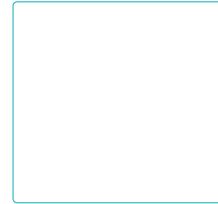
根的中藥材：
功效：



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：

均衡
反覆
重點
變化

17

補充資料

中藥材的分類

以根製藥

例如：當歸、芍藥、柴胡、葛根...等。

以莖製藥

例如：山藥、黃連、玉竹、澤瀉...等。

以葉製藥

例如：紫蘇、金絲草、鳳尾蕨...等。

以花製藥

例如：紅花、旋覆花、辛夷、甘菊花...等。

以果實製藥

例如：大棗、山楂、使君子、五味子...等。

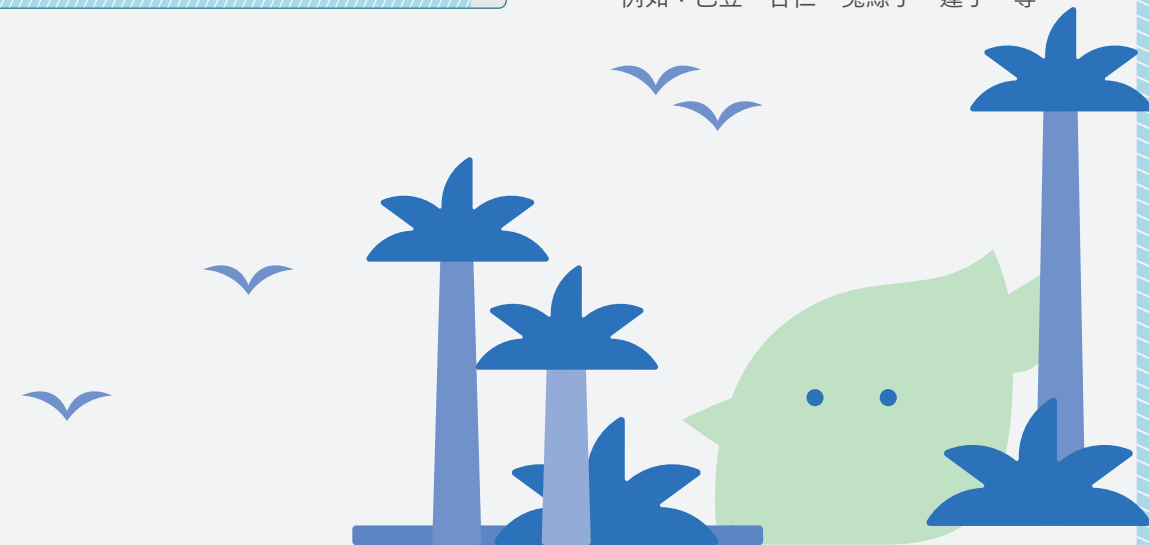
以種子製藥

例如：巴豆、杏仁、菟絲子、蓮子...等

影像補充

「Natural Aesthetics 自然美」— 館校合作素養導向美感學習活動

國立自然科學博物館
中藥櫃導覽參觀



1-3 | 草木藝術師— 科學繪圖

學習策略

初階

科博館研究員以講述法說明工作項目與科學繪圖發展，約 1 小時。

中階

科博館研究員說明工作項目與科學繪圖發展，並簡單進行繪圖工具示範，約 1.5 小時。

高階

科博館研究員說明工作項目與科學繪圖發展，美術教師接續繪圖工具示範，約 2 小時。

- 跨域學科 | 生物、美術
- 授課地點 | 國立自然科學博物館、美術教室
- 授課時數 | 1~2 小時

補充資料

植物學

一門研究植物形態解剖、生長發育、生理生態、演化、分類以及與人類關係的綜合性科學，是生物學的分支學科。

草藥學

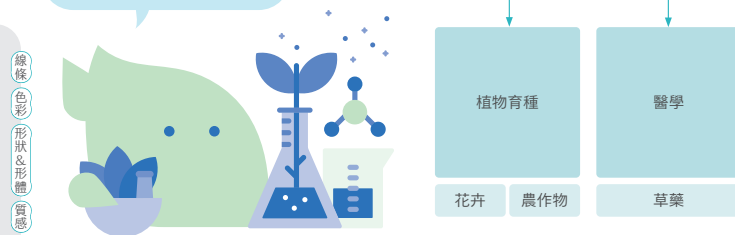
草藥學是古老的自然療法，早在西元前五、六千年前，在歐洲、美洲、中國、印度被廣泛使用。世界衛生組織 (WHO) 公認有將近 119 種植物或草藥的衍生物被用來製成藥劑，其中在草藥學的領域中，又分為三大草藥學分支：中國草藥、印度草藥及西方草藥。

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
形狀及形體
質感

18

科學繪圖工具清單

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

美感(形式)原則

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。

比例

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

圖片 - 【國立自然科學博物館提供】



23

MEMO

繪自然 - 博物畫裡的臺灣



線上特展



科學繪圖
常用工具

學習策略

初階

美術教師引導科學繪圖點、線、面實作，約 1 小時。

中階

生物教師引導學生觀察植物生長形態，透過美術教師的基本描繪教學，完成初步的科學繪圖，約 2 小時。

高階

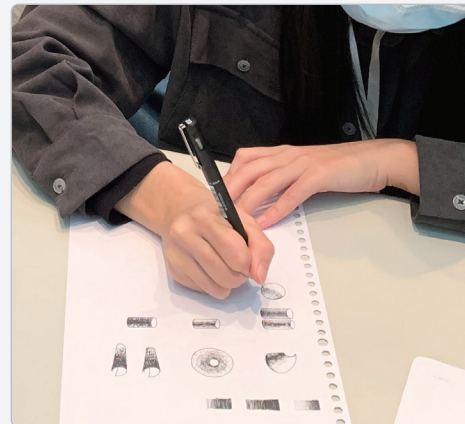
生物教師引導學生觀察植物生長型態，科博館研究員說明相關輔助繪圖器材使用，美術教依據精準比例的觀察、換算與描繪教學，完成科學繪圖，約 6 小時。

- 跨域學科 | 生物、美術
- 授課地點 | 國立自然科學博物館、美術教室
- 授課時數 | 1~6 小時

影像補充

「Natural Aesthetics 自然美」— 館校合作素養導向美感學習活動

科學繪圖練習過程



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。

線樣
色彩
形狀及形態
質感

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。

科學繪圖區

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

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

2 繪圖準備

- 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)
- 文獻資料對照

3 進行繪圖

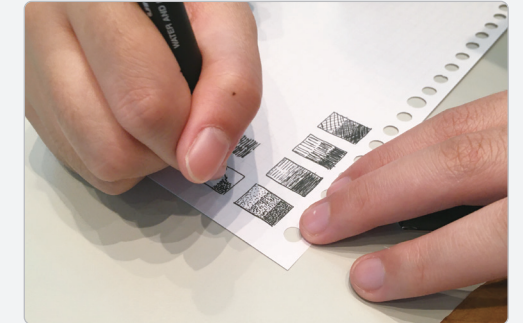
- 進行草圖描繪
- 圖像定稿
- 進行上色
- 標註比例與文字說明

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)。

均衡
反覆
重點
比例

補充資料

教師可針對學生的學習狀況調整點、線、面練習的難易度。

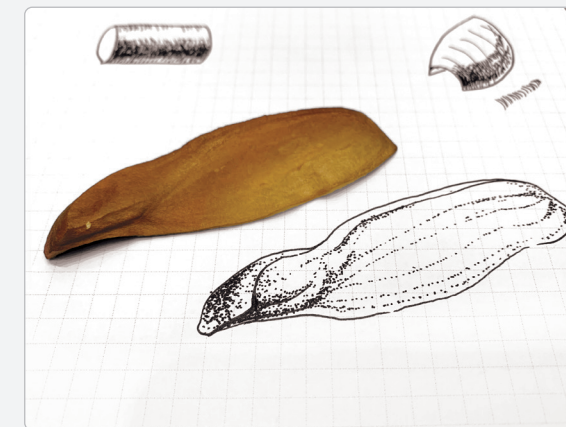


繪自然－博物畫裡的臺灣

植物構圖技法
示範教學

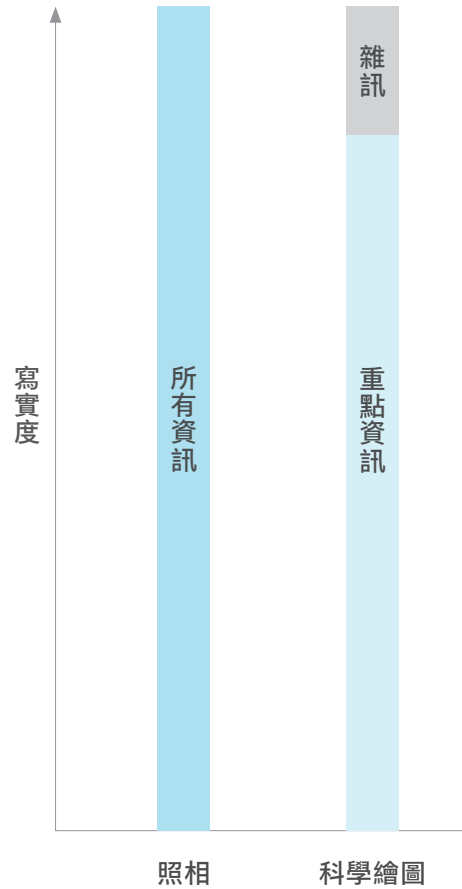


科學繪圖成果照片



STEP1 思考

照相是否可以完全取代科學繪圖？

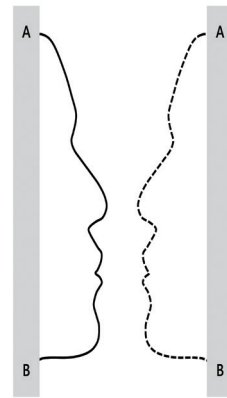


STEP2 科學繪圖的實作練習

快描慢繪 Drawing, Fast and Slow

① 開發右腦

1. 先畫出左右對稱的人物側臉



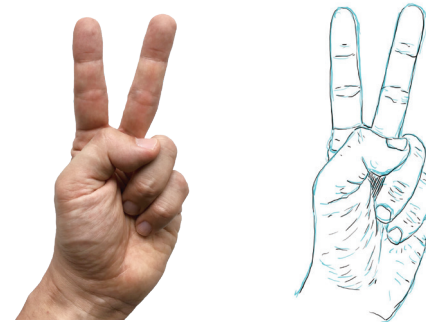
2. 畫出魔獸側臉對稱圖



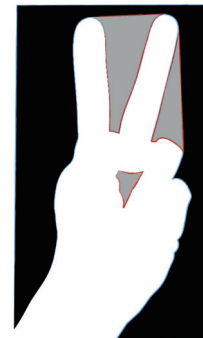
人的腦部，分為左腦及右腦，左右腦形狀相同，功能卻大不一樣；而在進行繪圖時，左腦管符號印象，右腦管紋路細節。

② 快描暖身

1. 觀察（找出輪廓線及紋路線） 2. 速描（快速畫出整體姿態）

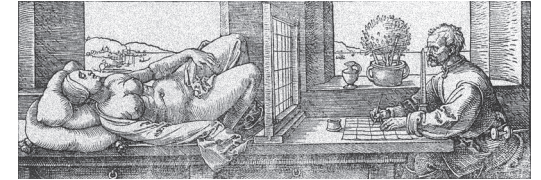


3. 陰影（由周邊形狀畫出主題輪廓）

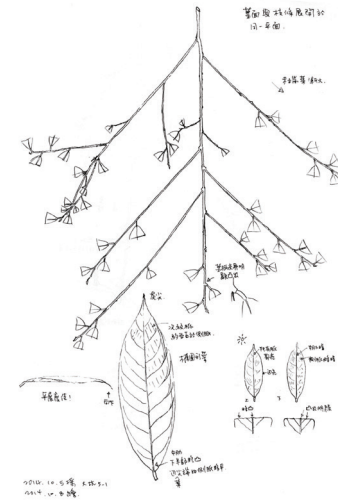


③ 慢繪細節

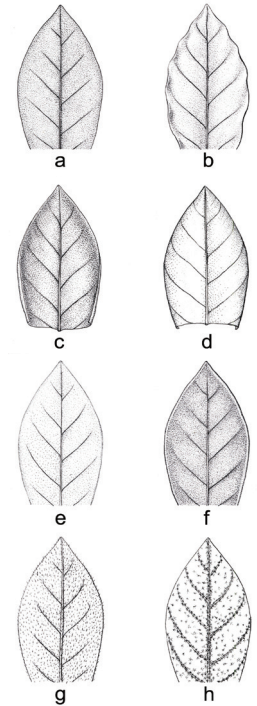
1. 透視



2. 圖解式紀錄



2. 光影與筆觸



1-4 | 植物的質感採集— 標本製作

學習策略

初階

科博館解說員及生物教師介紹完標本製作步驟後，帶領學生進行步驟①②③④⑤，最後美術教師引導欣賞科博館提供的植物標本作品，時間約 2 小時。

中階

科博館解說員及生物教師介紹完標本製作步驟後，使用科博館事先蒐集好、已風乾的植物標本進行步驟⑦⑧⑨，美術教師協助畫面布局，時間約 2 小時。

高階

科博館解說員及生物教師介紹完標本製作步驟後，帶領學生進行步驟①②③④⑤，放置於於標本夾步驟⑥經歷 3~4 天，再接續進行步驟⑦⑧⑨，美術教師引導布局，時間約 4 小時。

- 跨域學科 | 地科、生物、美術
- 授課地點 | 國立自然科學博物館科學教室、戶外園區
- 授課時數 | 2~4 小時 (單次 / 數次)

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護及蒐藏保存條件，以及不同類別標本的製作方式，讓我們更全面方面地進入標本製作的世界。



影像補充

「Natural Aesthetics 自然美」—館校合作素 養導向美感學習活動

標本製作過程



補充資料

國立自然科學博物館植物標本館蒐藏 27 萬號標本。



國立自然科學博物館
NATIONAL MUSEUM OF NATURAL SCIENCE
TAICHUNG, TAIWAN, R.O.CHINA

Gramineae 禾本科 004554 / S094912
Paspalum urvillei Steud. 吳氏雀稗
Loc.: 台灣,台北縣瑞芳鎮,樹梅坪
Taiwan, Taipei Hsien, Juifang Town, Shumeiping
(121°52'34"E, 25°05'19"N) alt: 538 m.
Open place, roadside. Herb, 60 - 120 cm, fl. pale green.
Col.: T. Y. A. Yang, Y. C. Chang, S. C. Chen, K. C. Huang &
R. Y. Tsou et al. No. 16757
Date: July 18, 2004
Det.: C. L. Huang (黃俊霖)

* 圖片 - 【國立自然科學博物館提供】

補充資料

草本植物

草本植物植物體柔軟，莖內的木質部不發達，可分為單子葉草本、雙子葉草本及草質藤本。

木本植物

木本植物莖內木質部發達，會隨著植物的成長，莖的直徑會逐漸加粗，有較強的支撐力，依植株生長型態，可分為喬木、灌木及木質藤本。

臺灣植物地圖

可帶領學生運用國立自然科博館之自然與人文數位博物館網站的「臺灣植物地圖」，並結合數位典藏資源，以臺灣不同地理環境分區，引導學生欣賞國立自然科學博物館植物園區植物的四季風貌。

此外，不僅要懂得欣賞自然「美」，亦可運用其他相關資源，提供學生進行植物物種的辨識，建構分析與歸納的能力。

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？

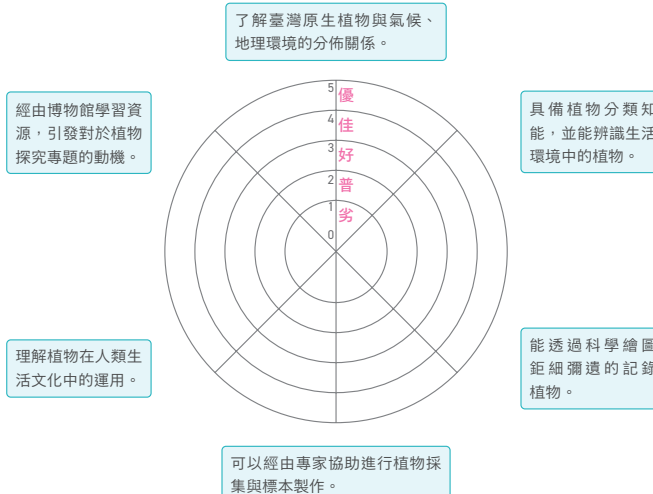
美感詞彙

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？



美感學習評量

美感學習素養評量架構包含「覺察」、「認知」、「情意」、「行動」面向；教師亦可考量「技能」、「態度與價值」…等面向，鼓勵學生根據學習成果，在圓圈與直線交界處打點評量。由外至內分別為 5 種等第的表現，依序為：優、佳、好、普、劣。學生完成後，可以將點連線，形成美感學習成果的雷達圖，作為教師、學生觀測美感學習成果的參考證據。

國立自然科學博物館
臺灣植物地圖



荒野保護協會網站
物種辨識技巧
(植物篇)



MEMO

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

學習目標

- 觀察生活中的植物，完成環境色票踏查。
美 1-V-1、美 3-V-4
- 透過科學知能的理解，進行植物染與手抄紙的製作。**美 1-V-5、pa-Vc-2**
- 以植物元素為核心，進行美感（形式）原則練習。**美 1-V-5**
- 整合美感構面與自然科學，提升跨領域的美感素養學習。**美 1-V-5**

對應核心素養

B1 符號運用與溝通表達

藝 S-U-B1

活用藝術符號表達情意觀點和風格，並藉以做為溝通之道。

C1 道德實踐與公民意識

藝 S-U-C1

養成以藝術活動關注社會議題的意識及責任。

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

- 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。
- 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

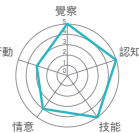
構成色彩的三種屬性，包含色相 (Hue)、明度 (Value)、彩度 (Chroma)。

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： <input type="checkbox"/> 自然 <input type="checkbox"/> 人工 我的發現： | | 拍攝地點： 色彩屬性： <input type="checkbox"/> 自然 <input type="checkbox"/> 人工 我的發現： |
| | 拍攝地點： 色彩屬性： <input type="checkbox"/> 自然 <input type="checkbox"/> 人工 我的發現： | | 拍攝地點： 色彩屬性： <input type="checkbox"/> 自然 <input type="checkbox"/> 人工 我的發現： |
| | 拍攝地點： 色彩屬性： <input type="checkbox"/> 自然 <input type="checkbox"/> 人工 我的發現： | | 拍攝地點： 色彩屬性： <input type="checkbox"/> 自然 <input type="checkbox"/> 人工 我的發現： |
| | 拍攝地點： 色彩屬性： <input type="checkbox"/> 自然 <input type="checkbox"/> 人工 我的發現： | | 拍攝地點： 色彩屬性： <input type="checkbox"/> 自然 <input type="checkbox"/> 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： |
|--|---|--|---|

均衡
反覆
對比
比例
調和

學習策略

初階

美術教師透過基礎色彩學理論引導後，請學生蒐集色彩成像原理，再完成色票紀錄表，時間約 1 小時。

中階

美術教師透過基礎色彩學理論引導後，請學生蒐集色彩成像原理，再完成色票紀錄表，並挑選兩個色票拍照記錄，時間約 2 小時。

高階

美術教師透過基礎色彩學理論引導後，請學生完成色票紀錄表，進行討論教學法並挑選兩張色票進行環境色拍照記錄，以小組上臺分享發現結果，時間約 2 小時。

- 跨域學科 | 物理、美術
- 授課地點 | 美術教室、校園、鄰近社區
- 授課時數 | 1~2 小時

對應學習重點

| 學習表現 | |
|---------|--|
| 美 1-V-1 | 能運用多元視覺符號詮釋生活經驗，並與他人溝通。 |
| 美 3-V-4 | 能透過藝術活動，展現對人文與環境議題的關懷及省思。 |
| 美 1-V-5 | 能整合藝術知能與重要議題，進行跨領域藝術創作。 |
| pa-Vc-2 | 能運用科學原理、思考智能、數學、統計等方法，從探究所得的資訊或數據，形成解釋、理解、發現新知、獲知因果關係、理解科學相關的社會議題、解決問題或是發現新的問題。並能將自己的探究結果和同學的結果或其他相關的資訊比較對照，相互檢核，確認結果。 |

學習策略

初階

美術教師引導學生觀察環境色彩，並提出心理感覺後，請學生使用行動載具協助「環境色踏查」任務進行拍照，時間約 1 小時。

中階

美術教師引導學生觀察環境色彩，並提出心理感覺後，請學生自行閱讀蒐集色彩資料，使用日本色研 - PCCS 色票 129a 進行「環境色踏查」任務色票歸納整理，時間約 1.5 小時。

高階

美術教師引導學生觀察環境色彩，並提出心理感覺後，請學生自行閱讀蒐集色彩資料，使用日本色研 - PCCS 色票 129a 進行「環境色踏查」任務色票歸納整理，再以小組進行色彩故事分享，時間約 2 小時。

- 跨域學科 | 物理、美術
- 授課地點 | 美術教室、校園、鄰近社區
- 授課時數 | 1~2 小時

補充資料

拍攝小技巧

教師引導學生在拍攝前先討論校園內具代表性建築物，或是有特色的校園景觀，拍攝取景與角度也會影響最後色彩的選擇呈現，教師可在拍攝之前說明相關拍攝取景技巧，並且舉例同一個場景如何拍攝優良與拍攝不佳的照片，學生最後呈現會效果更佳。

環境色踏查

對環境色彩進行初步觀察後，接下來試著聚焦這些繽紛色彩帶來的心理感受：

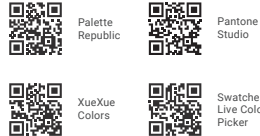
- 1 以行動載具軟體輔助拍攝具代表性的環境色，或拍攝照片之後再對照色票（日本色研 - PCCS 色票 129a）找出對照色。
- 2 每一小組拍攝 4 張照片，並說明這 4 張照片的特殊意義。
- 3 從每張照片中再選出最具代表的 5 個色彩，組成環境代表色票。

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。

色彩
形狀 & 形態
空間



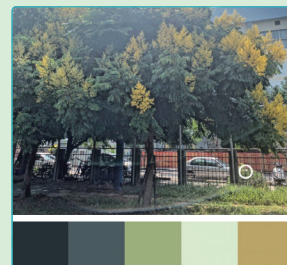
範例



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

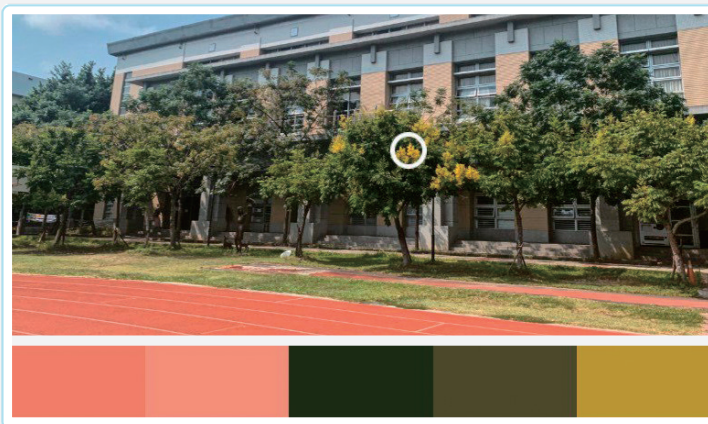
均衡
反覆
對比
比例
調和

補充資料

自然色彩與人工色彩

城市色彩由自然色彩和人工色彩（或稱為文化色彩）兩部分構成。城市中裸露的土地（包括土路）、山石、草坪、樹木、河流、海濱以及天空...等，所生成的都是自然色彩；城市中所有地上建築物、硬化的廣場路面、交通工具、街頭設施、行人服飾...等，都是人工產物，所生成的都是人工色彩。

「美感教育」六個構面的色彩構面 - 課堂成果



臺中二中體育館



臺中二中交通安全走廊



臺中二中維也納森林

學習策略

初階

生物教師講解植物分類方法及特徵辨識後，帶領學生進行「校園植物的踏查與採集」任務，美術教師協助「校園植物觀察紀錄表」觀察記錄表繪圖，時間約 1 小時。

中階

生物教師引導學生閱讀植物分類方法及特徵辨識，讓學生自行進行「校園植物的踏查與採集」任務及「校園植物觀察紀錄表」填寫，美術教師引導繪圖，時間約 1.5 小時。

高階

教師引導學生閱讀植物分類方法及特徵辨識，讓學生自行進行「校園植物的踏查與採集」任務及「校園植物觀察紀錄表」填寫，美術教師引導繪圖，小組討論後上臺分享，時間約 2 小時。

- 跨域學科 | 生物、美術
- 授課地點 | 美術教室、校園、鄰近社區
- 授課時數 | 1~2 小時

補充資料

常見的校園植物

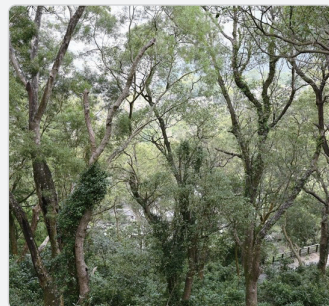
(拍攝自臺中市文華高中)

榕樹



常綠喬木，多氣根，下垂的氣生根，接觸地面後便形成根，葉互生，為倒卵形或橢圓形，為深綠色，托葉披針形，隱花果腋生，扁卵形，成熟時為紫色或紅褐色，表面帶有白點。

樟樹



常綠大喬木，樹幹通直粗大，樹皮為紅褐色或灰褐色，有縱向粗裂紋，皮孔不顯著，葉脈為基生三出脈，搓揉有樟腦的辛香味。

福木



福木為常綠中喬木，高可達 20 公尺，枝幹密生，樹形呈圓錐挺立。整年常綠，春天新出之嫩葉常帶褐黃色，其葉形、葉色極似古時日本之貨幣「小判」，因此取名為「福木」，表示栽種此樹易發財得福。

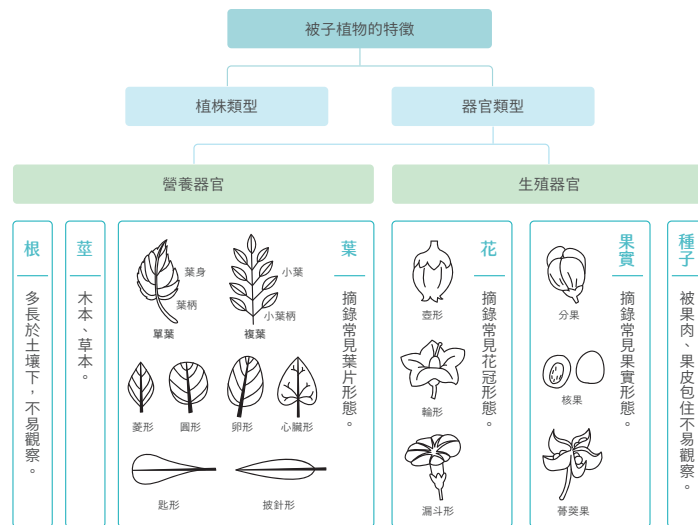
芭蕉樹



常綠大型多年生草本。莖高達 3~4 公尺，不分枝，叢生。葉大，呈長橢圓形，有粗大的主脈，兩側具有平行脈，葉表面淺綠色，葉背粉白色。入夏，葉叢中抽出淡黃色的大型花。

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。



30

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。

均衡 反覆 對比 比例 調和



台灣景觀植物介紹



校園樹木資訊平臺

學習策略

初階

美術教師事先製作 3~4 種染液後，化學教師引導學生加入不同的媒染劑進行製作，時間約 2 小時。

中階

生物及美術教師引導學生進行校園植物的採集（限制植物類型），化學教師再引導進行染液的萃取與不同的媒染劑製作，時間約 4 小時。

高階

生物及美術教師以講述教學引導學生先蒐集資料參考色相環進行校園植物的採集，化學教師再引導進行染液的萃取與不同的媒染劑製作，時間約 6 小時。

- 跨域學科 | 生物、化學、美術
- 授課地點 | 美術教室、化學實驗室、校園、鄰近社區
- 授課時數 | 2~6 小時

影像補充

「Natural Aesthetics 自然美」— 館校合作素養導向美感學習活動

植物染實作過程



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、醋酸錳、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
形態

32



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？

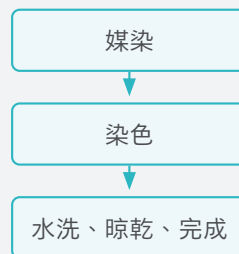
不同的媒染劑經由化學變化後，
與布料顯色的關係為何？

均衡
反覆
對比
比例

33

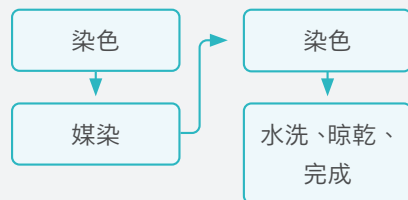
各種媒染方法

染前媒染法



38

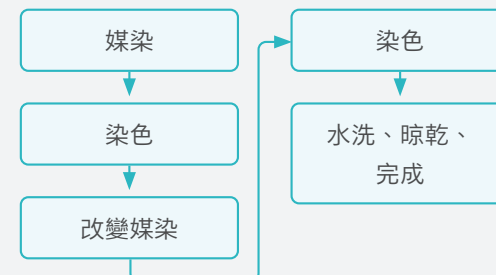
染間媒染法



染後處理法

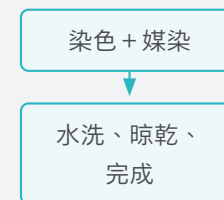


多媒多染法



39

一次共浴法



學習策略

初階

美術教師引導學生製作出以色相環為概念的色票布料，時間約 2 小時。

中階

美術教師引導學生運用美感（形式）原則進行畫面布局，並結合 1~2 種技法進行創作，時間約 4 小時。

高階

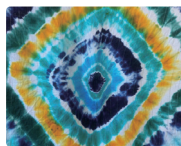
美術教師引導學生運用美感（形式）原則進行畫面布局，並結合 1~2 種技法進行創作，家政教師引導再加工製成日常生活用品，時間約 6 小時。

- 跨域學科 | 化學、家政、美術
- 授課地點 | 美術教室、家政教室
- 授課時數 | 2~6 小時

植物染技法創作



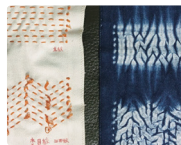
漸層染



裝染



夾染



繡染



型染



蠟染

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。

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？

線條
色彩
形狀
形態



34

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

| | |
|----------------------|---------|
| 植物照片 | 植物染色票照片 |
| 植物名稱： 地點： 媒染劑： | |



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

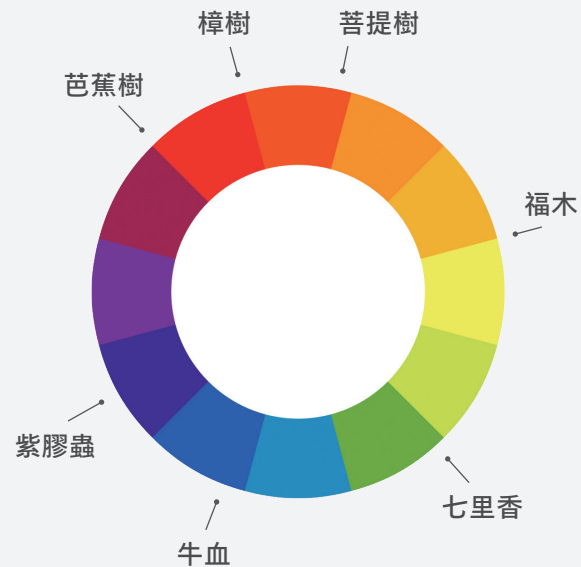
| | |
|----------------------|---------|
| 植物照片 | 植物染色票照片 |
| 植物名稱： 地點： 媒染劑： | |

均衡
反覆
對比
比例

35

補充資料

色相環參考染料



補充資料

天然染料與媒染劑作用關係

| | 醋酸鐵 | 醋酸銅 | 醋酸鋁 | 明礬 | | 醋酸鐵 | 醋酸銅 | 醋酸鋁 | 明礬 |
|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|----|
| 咸豐草 | | | | | 福木 | | | | |
| 七里香 | | | | | 芭蕉樹 | | | | |
| | | | | | 樟樹 | | | | |

40

影像補充

「Natural Aesthetics 自然美」－館校合作素養導向美感學習活動
植物染成果



41

2-2 | 環境觸覺資料庫— 手抄紙

學習策略

初階

美術教師介紹運用纖維製作手抄紙的歷史發展與製作流程，約 1 小時。

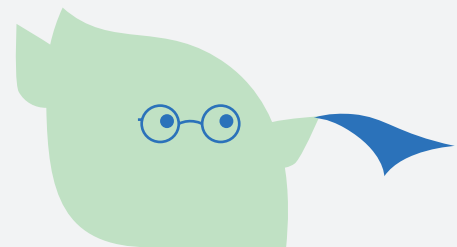
中階

歷史教師介紹運用纖維製作手抄紙的歷史發展（或生物教師進行植物纖維探究），美術教師介紹纖維運用於材質創作的表現，約 2~4 小時。

高階

美術與生物教師引導學生採集校園植物，進行數天至數週的浸泡，並透過烹煮取得纖維。教師需考量單元時程與每週課程時數，必要時可以省略步驟，或加入現成纖維替代。

- 跨域學科 | 美術、歷史、生物
- 授課地點 | 美術教室
- 授課時數 | 1 小時至數週（單次 / 數次）



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、散布和漁網等材料，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、三椏皮、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、高粱稈、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？

色彩
質感

美感詞彙

形象或物品的表面質地，經由人的觸摸或視覺經驗的聯想。

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？

36

MEMO

42

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），建立在地的植物纖維資料。

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

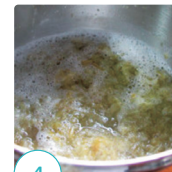
透過高溫將包住纖維的物質去掉，可加入碳酸氫鈉（小蘇打）加速作用，煮 2~4 小時，並洗淨。



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。

比例
單純
變化

37

紙類藝術運用類型

- 1 紙漿畫
- 2 蝕刻畫
- 3 鑄紙畫
- 4 鑄模紙雕
- 5 紙構成藝術
- 6 景觀、表演藝術……
- 7 其他

臺中市纖維工藝博物館展示的紙類生活運用



43

補充資料

手工製紙纖維分類

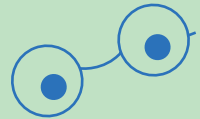
- 1 韌皮類
- 2 葉類
- 3 莖類

臺中市纖維工藝博物館展示的纖維分類



臺中市纖維工藝博物館展示的紙類藝術創作

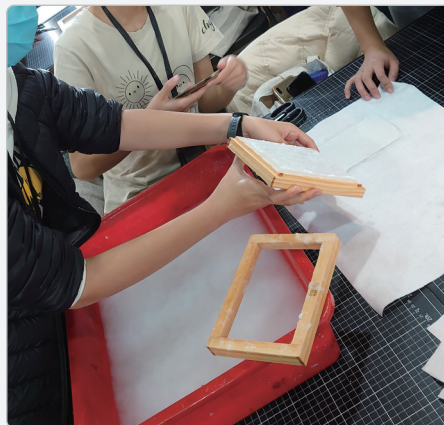
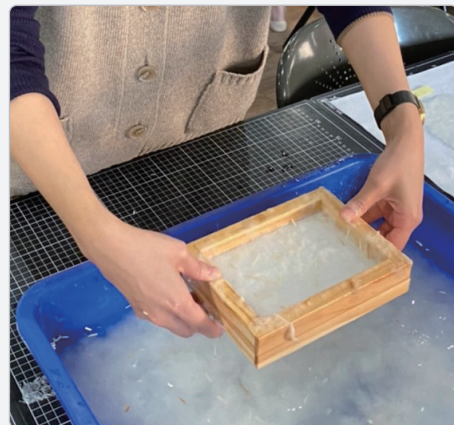




影像補充

「Natural Aesthetics 自然美」— 館校合作素養導向美感學習活動

手抄紙實作過程



取得適量纖維後，接著可以進行製紙的步驟。漢代運用「漉」與「灑」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。



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

紙類藝術運用類型



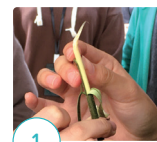
手工製紙的方法分成哪三大類？

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？

色彩
質感

38



1 尋找數種環境植物依
前述步驟取得「纖維」



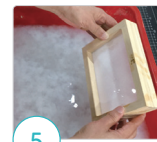
2 準備果汁機、水盆、
抄網、吸水布、抹布



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



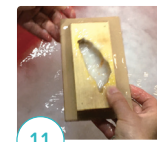
8 記錄不同的纖維與紙
張質感



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

比例
單純
變化

39

手抄紙成果



2-3 | 餐桌美學—美感綜合練習

學習策略

初階

美術教師運用學生篇右頁面之圖表，並選擇搭配學生篇左頁面中的單一項練習，進行演練，約 1 小時。

中階

美術教師運用學生篇右頁面之圖表，並挑選學生篇左頁面中的二項練習，進行演練，約 3 小時。

高階

美術與家政教師運用學生篇右頁面之圖表，並依序進行學生篇左頁面中的四項練習，進行演練，約 6 小時。

- 跨域學科 | 美術、家政
- 授課地點 | 美術教室、家政教室
- 授課時數 | 1~6 小時

補充資料

練習 1

教師可以在班級各組發放餅乾、小零嘴，各組擇一項美感(形式)原則進行擺盤，並繪製於圖表中，完成後依序分享、說明。



46

練習 2

於學習任務前，請各組攜帶家中的碗、盤、杯等容器，透過擺放的位置關係、尺寸與質感，討論如何形成具備美感的構成。



練習 3

各組設計以橡皮章(凸版)或絹印(孔版)等形式，依據圖表進行排列組合練習，觀察帶來的視覺感受，並印製於布料作為餐墊設計。

練習 4

於本美感學習任務進行前，請各組攜帶簡易的餐食，透過擺盤、食器、餐墊與周遭環境的關係，搭配美感(形式)原則進行「美感綜合練習」。



47

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·史賓斯(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

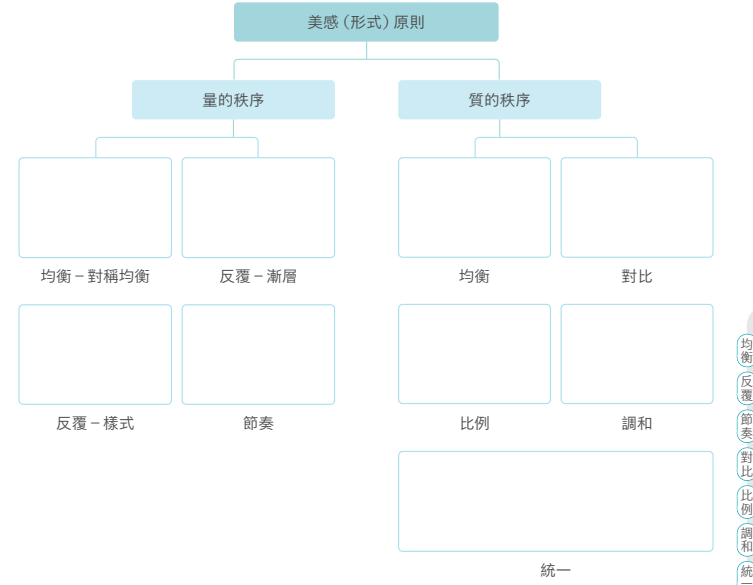
何謂美感(形式)原則? 在日常生活中可以找到哪些案例?

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?

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)。



MEMO

2-4 | 島嶼辦桌—由食農到飲食美學實踐

學習策略

初階

透過教師引導學生進行家族餐食的記錄，運用「島嶼辦桌心智圖」記錄分享，約 1 小時。

中階

透過教師引導學生進行「島嶼辦桌心智圖」發想，考量美感、營養學與食農等概念，並進行口頭分享發表，約 2 小時。

高階

引導學生進行家族餐食的記錄作為發想基礎，透過「島嶼辦桌心智圖」腦力激盪，搭配家政課程完成島嶼辦桌餐食，約 4 小時。

- 跨域學科 | 美術、家政、生物、歷史
- 授課地點 | 美術教室、家政教室
- 授課時數 | 1~4 小時至數週(單次/數次)

補充資料

島嶼辦桌心智圖參考



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！

島嶼辦桌心智圖

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？

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。

具備基礎色彩學知能，並用於生活的搭配。

願意運用科學知能，整合美感實踐於生活中。

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。

對比 比例 變化 統一

43

美感學習評量

美感學習素養評量架構包含「覺察」、「認知」、「情意」、「行動」面向；教師亦可考量「技能」、「態度與價值」...等面向，鼓勵學生根據學習成果，在圓圈與直線交界處打點評量。由外至內分別為 5 種等第的表現，依序為：優、佳、好、普、劣。學生完成後，可以將點連線，形成美感學習成果的雷達圖，作為教師、學生觀測美感學習成果的參考證據。

影像補充

「Natural Aesthetics 自然美」—館校合作素養導向美感學習活動
島嶼辦桌成果

結合草木染布與手抄紙創作



來自飲食花園的食材



各類元素與美感（形式）原則之雙向連結分析檢視表

| 雙向連結 分析 | | 美感(形式) 原理 | | 均衡 | | | 反覆 | | 節奏 | 重點 | 對比 | 比例 | 調和 | 動態 | 單純 | 變化 | 統一 | |
|--------------------|----|--------------|-----------|----------|----|----|----|--|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--|
| | | 對稱 均勻 | 非對稱 均勻 | 輻射 均勻 | 漸層 | 樣式 | | | | | | | | | | | | |
| 各類元素 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 視覺藝術 (視覺) 元素 | 線條 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 色彩 | 色相 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 明度 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 彩度 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 形狀和形體 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 空間 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 質感 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

*

| 雙向連結 分析 | | 美感(形式) 原理 | | 均衡 | | | 反覆 | | 節奏 | 重點 | 對比 | 比例 | 調和 | 動態 | 單純 | 變化 | 統一 |
|------------------|----|--------------|-----------|----------|----|----|----|--|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | | 對稱 均勻 | 非對稱 均勻 | 輻射 均勻 | 漸層 | 樣式 | | | | | | | | | | | |
| 各類元素 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 音樂 (聽覺) 元素 | 音色 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 力度 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 節奏 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 曲調 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 和聲 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 織度 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 曲式 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |

*

| 雙向連結 分析 各類元素 | | 美感 (形式) 原理 | | | 均衡 | | 反覆 | | 節奏 | 重點 | 對比 | 比例 | 調和 | 動態 | 單純 | 變化 | 統一 | |
|--------------------|----|------------------|---------------|----------|----|----|----|--|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--|
| | | 對稱 均勻 | 非對 稱均 勻 | 輻射 均勻 | 漸層 | 樣式 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 舞蹈 (動覺) 元素 | 身體 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 空間 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 時間 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 勁力 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 關係 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 觸覺 元素 | 粗細 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 輕重 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 冷暖 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 乾濕 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 軟硬 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

*

| 雙向連結 分析 各類元素 | | 美感 (形式) 原理 | | | 均衡 | | 連續 | | 節奏 | 重點 | 對比 | 比例 | 調和 | 動態 | 單純 | 變化 | 統一 | |
|--------------------|---|------------------|---------------|----------|----|----|----|--|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--|
| | | 對稱 均勻 | 非對 稱均 勻 | 輻射 均勻 | 漸層 | 樣式 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 味覺 元素 | 甜 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 鹹 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 苦 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 辣 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 酸 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 澀 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 鮮 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 嗅覺 元素 | 香 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 臭 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 腥 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 膻 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 焦 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

*

3 友善環境暨永續生態議題

3-1 | 飲食花園－樸門永續設計

學習目標

- 理解樸門永續設計的概念，整合自然與藝術知能。**美 1-V-5**
- 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。**pc-Vc-2**
- 能進行以植物為核心的跨領域專題探究。**美 3-V-4、po-Vc-1**

對應核心素養

C1 道德實踐與公民意識

藝 S-U-C1

養成以藝術活動關注社會議題的意識及責任。

B3 藝術涵養與美感素養

藝 S-U-B3

善用多元感官，體驗與鑑賞藝術文化與生活。

A3 規劃執行與創新應變

自 S-U-A3

具備從科學報導或研究中找出問題，根據問題特性、學習資源、期望之成果、對社會環境的影響等因素，運用適合學習階段的儀器、科技設備等，獨立規劃完整的實作探究活動，進而根據實驗結果修正實驗模型，或創新突破限制。

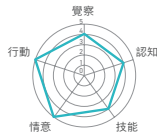
3 友善環境暨永續生態議題

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



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。



形狀 & 形態
空間

44

B1 符號運用與溝通表達

自 S-U-B1

能合理運用思考智能、製作圖表、使用資訊及數學運算等方法，有效整理自然科學資訊或數據，並能同時利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等或嘗試以新媒體形式，較廣面性的呈現相對嚴謹之探究過程、發現或成果。

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任何種角色 ?

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：

均衡
比例

對應學習重點

| 學習表現 | |
|---------|---|
| 美 1-V-5 | 能整合藝術知能與重要議題，進行跨領域藝術創作。 |
| 美 3-V-4 | 能透過藝術活動，展現對人文與環境議題的關懷及省思。 |
| pc-Vc-2 | 能利用口語、影像(例如：攝影、錄影)、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，呈現探究之過程、發現或成果；並在保有個資安全與不損及公眾利益下，嘗試以報告或新媒體形式，自主並較廣面性的分享相對嚴謹之探究發現、成果、結論或主張。視需要，並能摘要描述目的、特徵、方法、發現、價值、限制、運用及展望等。 |
| po-Vc-1 | 能從日常經驗、科技運用、社會中的科學相關議題、學習活動、自然環境、書刊及網路媒體中，汲取資訊並進行有計畫、有條理的多方觀察，進而能察覺問題。 |

學習策略

初階

生物、歷史教師進行樸門永續設計的介紹，約 1 小時。

中階

生物、歷史教師進行樸門永續設計的介紹，運用校園花臺或小型空間進行生態菜園設計，約 2 小時。

高階

生物、歷史教師進行樸門永續設計的介紹，美術教師引導學生進行生態菜園造形設計，並實踐永續性營造，約數週。

- 跨域學科 | 生物、歷史、美術
- 授課地點 | 校園
- 授課時數 | 1 小時至數週 (單次 / 數次)

3-2 | 環境教育－焦點討論法

學習策略

初階

透過導覽員介紹特展，並進行觀展回饋討論，約 1 小時。

中階

各科教師透過不同學門所關注環境議題的面向，經由學習任務設計引導學生觀展，約 2 小時。

高階

各科教師整合各學門的環境議題觀點，聽由特展引導學生學習動機，並進行專題研究，約 4 小時。

- 跨域學科 | 生物、地球科學、歷史、地理、公民、美術
- 授課地點 | 國立自然科學博物館展廳
- 授課時數 | 1~4 小時

補充資料

展覽查詢，可由科博館網站首頁進入，點選展覽與劇場「當期特展」，即可獲得展覽相關資訊。

國立自然科學博物館
當期展覽



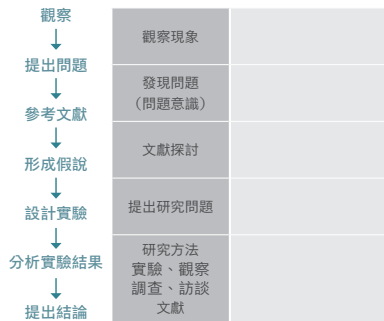
3-2 | 環境教育－焦點討論法

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

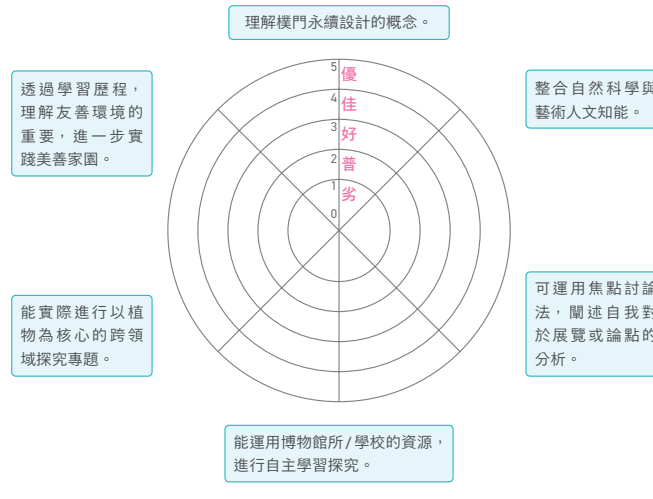
面對未來，「解決問題」才是我們必備的能力，這也是通往自主學習的最有效方法，而進行專題研究則是培養問題解決最完整、最有系統的美感學習歷程。透過學校教師、博物館專家學者、《美感學習指引》手冊與雲端新媒體資料庫、圖書館資料...等資源，展開以「植物探究」為核心的專題旅程，並試著分享發表。



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？



美感學習評量

美感學習素養評量架構包含「覺察」、「認知」、「情意」、「行動」面向；教師亦可考量「技能」、「態度與價值」...等面向，鼓勵學生根據學習成果，在圓圈與直線交界處打點評量。由外至內分別為 5 種等第的表現，依序為：優、佳、好、普、劣。學生完成後，可以將點連線，形成美感學習成果的雷達圖，作為教師、學生觀測美感學習成果的參考證據。

3-3 | 專題探究－PBL 與研究方法

學習策略

初階

學生藉由小組討論、提出問題，詢問專家教師後搜集資料進行專題探究，時間約 2 小時。

中階

學生藉由小組討論，詢問專家教師後，個別進行專題探究，時間約 3 小時。

高階

各科教師整合植物相關的議題，引導學生進行專題研究，約 4 小時。

- 跨域學科 | 生物、地球科學、歷史、地理、公民、美術
- 授課地點 | 美術教室
- 授課時數 | 1~4 小時



補充資料

生物群落

每種生物對於環境因子的需求和所能適應的範圍，都有其特定的條件，因此就有一定的分佈範圍。不同的生物群聚在一起，形成生物群落。

層次

空間與時間的多重使用，例如：植物的層次－樹冠層、林下、地被。

螺旋型生態花園



覆蓋物

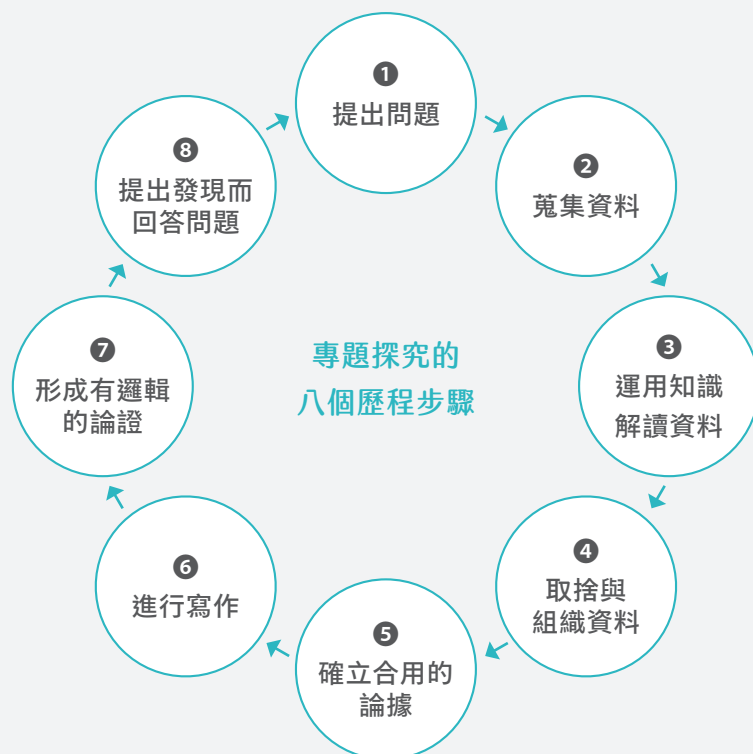
覆蓋物可以保護土壤，降低土壤被過度日曬雨淋所造成的傷害。它還有其他重要功能：

- 1 降低土壤中的水份蒸發，減少鹽化機會，增加保水效果。
- 2 覆蓋物可將水份蒐集在其表面，等待被土壤吸收的適當時機，可提高水份的滲透力。
- 3 降低因重力、風或水所引起的土壤流失。

- 4 調節土壤溫度，避免夏日土壤過度曝曬，冬季寒冷的極端氣候。
- 5 抑制雜草，避免植物間相互競爭水土資源。
- 6 為土壤提供營養與有機質。
- 7 可降低有機廢棄物不知如何處理的問題。

延伸學習

教師可視課程時間，延伸說明，深化專題任務。



教師可引導學生進行小論文的撰寫，以深化「3-3 專題探究－PBL 與研究方法」模組單元，建立學生自我管理、閱讀理解、理性批判、問題解決與溝通表達的能力，透過問題的發現，循專題研究的 8 個發展步驟，亦或透過視覺型的設計思考 (Design Thinking) 的模式，經由同理、定義、發想、原型、測試五階段，培養學生解決問題的能力，建立運用於生活的素養導向美感學習。

參考資料－【iEARN Sheng Kung 網站】



「Natural Aesthetics 自然美」－館校合作素養導向美感學習活動－學員心得



參考文獻

- 亞歷山大·孟洛 (2017)。《紙的大歷史》。臺北市：聯經。
- 亞太地區美感教育研究室 (2020)。《美感學習指引》作者培力工作坊手冊。未出版。
- 范信賢、洪詠善、阮凱利、黃祺惠、陳伯璋 (2016)。《美感教育的圖像與發展》。載於范信賢 (主編)，《這樣美嗎？美感教育在臺灣》(頁 1-23)。新北市：國家教育研究院。
- 洪詠善、丘永福、曾建銘、黃祺惠、呂瑋妮 (2021)。《總論篇》。載於洪詠善、丘永福 (主編)，《素養導向美感學習活動設計與實施參考指引 09-1》。新北市：國家教育研究院。
- 高嘉宏 (2016)。《美感教育課程示例》。臺中市：育達文化。
- 馬毓秀 (2008)。《四季繽紛草木染》。臺北市：遠流。
- 張學敏 (2016)。《玩色彩！我的草木染生活手作》。臺北市：晨星。
- 梅瑞兒·瑟斯坦、若曦·馬汀 (2018)。《植物畫技法全書》。臺北市：積木文化。
- 廖學平 / 董振平 (1987)。《版畫技法 123》。臺北市：雄獅美術。
- 漢寶德 (2007)。《談美感》。臺北市：聯經。
- 賴瓊琦 (2017)。《色彩計畫與實作》。臺北市：北星。

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 14

Natural Aesthetics 自然美

國立自然科學博物館 – 高中教師篇

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 | 秀威資訊科技股份有限公司

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 臺中市中區中山路 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。

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

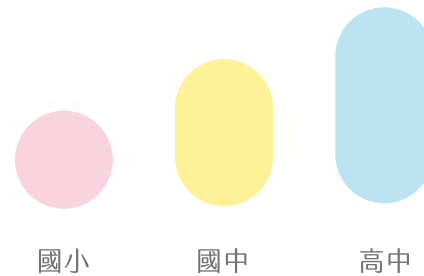
黃俊霖

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

各教育階段分類



藝文/科技場館與社區生活空間分類



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

14

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