

教育部國民及學前教育署 108 學年度 中小學科學教育計劃成果報告書



計畫編號：90

計畫名稱：自然就是美~自然與美感課程研發

計畫主持人：許淑娟

執行單位：台中市立豐原國中

目錄

壹、計畫動機與目的	1
貳、研究方法及步驟	7
參、研究成果	
一、成立探索自然之美學生社團	9
二、尋找自然中美的事物，並發展課程	10
三、培養及訓練能夠欣賞自然之美的學生	13
肆、完成進度	29
伍、討論與建議	31
陸、參考資料	32
附錄一	33
附錄二	39
附錄三	40
附錄四	41

壹、計畫動機與目的

一、動機

(一) 背景

邁入 108 學年度，十二年基本國民教育確定進行，目標為培養具有社會適應能力與應變能力的「終身學習者」，並以核心素養作為課程發展主軸，核心素養強調學習與生活的結合，並希望學習者實踐力行於生活中。核心素養分為三大面向：「自主行動」、「溝通互動」、「社會參與」。三大面向再細分為九大項目：「身心素質與自我精進」、「系統思考與解決問題」、「規劃執行與創新應變」、「符號運用與溝通表達」、「科技資訊與媒體素養」、「藝術涵養與美感素養」、「道德實踐與公民意識」、「人際關係與團隊合作」、「多元文化與國際理解」。核心素養的內涵，如圖 1 所示：

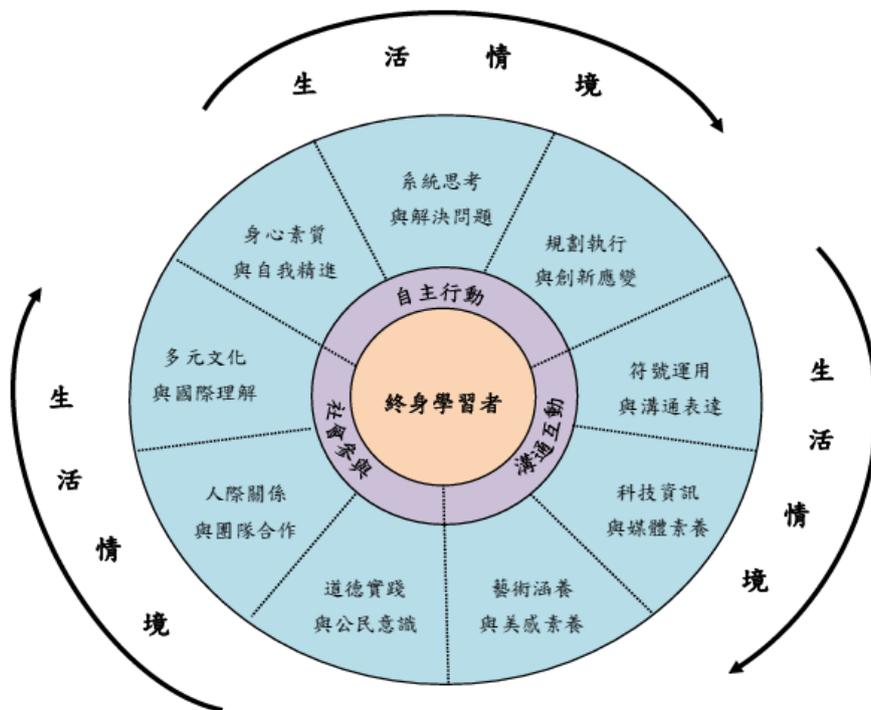


圖1：核心素養滾輪意象(引自：十二年國民基本教育課程綱要)

平常在自然課程中，注重引導學生觀察、邏輯思考及推理判斷，規劃及操作實驗、解決問題的能力，大多符合「自主行動」之「身心素質與自我精進」、「系統思考與解決問題」及「規劃執行與創新應變」之項目。而學生利用圖表呈現實驗成果，符合「溝通互動」之「符號運用與溝通表達」、「科技資訊與媒體素養」及「藝術涵養與美感素養」之項目。探究過程中與他人合作，透過媒體了解公共議題發展愛護環境的情操，符合「社會參與」之「道德實踐與公民意識」、「人際關係與團隊合作」及「多元文化與國際理解」之項目。

然而設計課程時，課程目標無法一次達成所有的核心素養，於是想要挑選其中一個核心素養來達成本課程設計的重點，即「溝通互動」中的『藝術涵養與美感素養』，在自然領域課程綱要中提及國中階段的素養能力指標：「自-J-B3 透過欣賞山川大地、風雲雨露、河海大洋、日月星辰，體驗自然與生命之美」，若無法達成國中階段，則可以下降到國小階段的素養能力指標：「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」，基於以上理由，想要藉由申請本計畫之補助研發與自然有關的美感課程，讓學生在正式課程之餘，利用社團彈性課程，沒有進度壓力下，輕鬆地體會自然之美，大自然的創意無所不在，美就在你身邊，只要你願意打開一雙懂得欣賞的眼睛。

(二) 目前現況與難題

為了服膺十二年國民教育總綱中的內容，自然領域課程綱要也明訂了在自然課程教學中需要有三分之一的時間讓學生做探究，將自然素養實踐在生活情境中。探究需要留時間給學生，而且每個同學探究的進度也不一樣，更何況還要融入美感，因此執

行上會有一些困難：

1. 課程時間方面：如上述自然領綱明訂須要有三分之一讓學生做探究，自然課內要讓學生做探究實驗已經花費領域課程許多時間了，如果還要再加入美感元素，勢必需要更多時間。因此本計畫想要利用社團彈性時間，可以引導學生自然不僅探討「真」，實際上也很「美」。
2. 課程設計方面：目前只能按照課本的編排，或是在一次段考的範圍內，容許老師自由安排順序，原則還是按照學校的課程進度進行。若是能運用社團時間，老師就能不用按照自然科的課程計畫，而是可以按照老師想讓學生探索的自然科知識安排上課內容了。
3. 人員組織方面：由於自然老師在學校還是都以上自然課為主，如果需要自然老師們一起共備討論出與美感有關的課程，畢竟不是專業有困難。透過本計畫的申請，除了邀請有興趣的自然老師之外，也能邀請視覺藝術老師，協同教學。

二、文獻探討

(一) 美感教育

「美」是一種哲學的觀點，希臘哲學家亞里斯多德對美的解釋是有次序的。「美」也是一種價值觀，每個人對美的感覺是不同的、是主觀的，看法不同。「美」是一種愉悅的感覺，人天生就喜歡追求美好的事物。「美」是一種協調、平衡的關係。所以美就在你我的身邊。美感教育不是一種技術的學習，而是讓我們在生活環境中發現、探索、模仿、創造、運用、整合的過程。美感是一種人類的基本素養，在馬斯洛的成長需求層次論(圖2)裡

也提到人有基本需求與成長需求，基本需求中包括：生理、安全、愛與隸屬、自尊的需求，這些基本需求滿足之後，就會開始追求成長，而成長需求包括了：知、美與自我實現的需求。

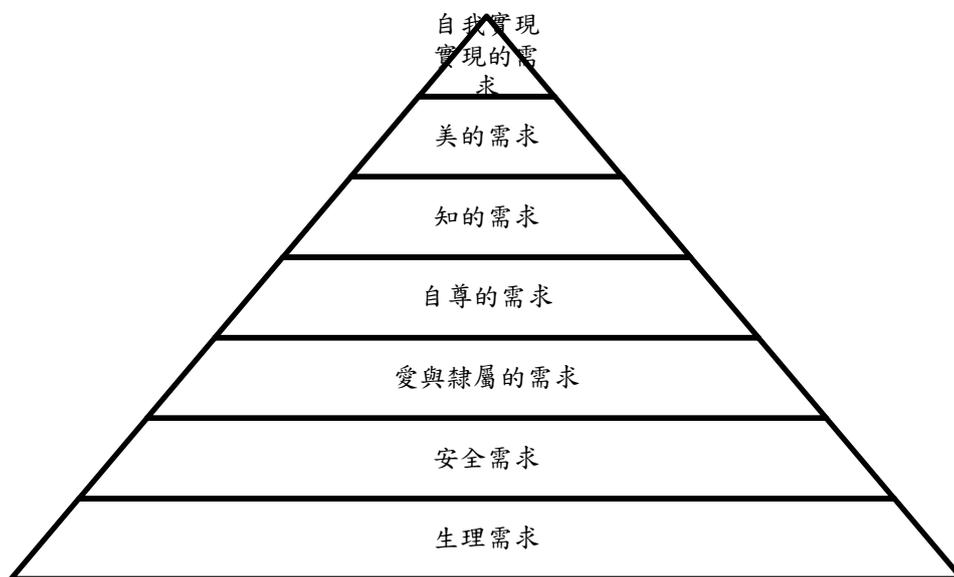


圖 2 馬斯洛成長需求層次論

因此美需要建立在知識之上，是一種應用知識的素養能力，正好與十二年國教課綱中的能力素養不謀而合。而美存在於我們生活的情境之中，在家裡的餐桌上、臥房的布置、校園、庭園、公園、登山步道、自然風景區、海邊、博物館、美術館，所以美感可以利用生活為題，建構每個人獨特的審美觀，也培養尊重他人對美的看法的能力。美感不只是欣賞而已，也能進一步自我創造，透過人對美的需求，想要改善生活環境的問題解決目標，進而設計出屬於自己的獨特產品，所以美感也是一種問題解決能力與科學的探究能力所要培養的目標一致。美是人類對於生活不滿足想要改善生活的自我的要求，它是一個能夠整合知識與生活情境的素養能力。因此美感經驗是主體透過感官感受客體的外在刺激，並結合個人的內在經驗與特質產生的交互作用。簡而言之人

利用感官感受外界事物並給予評價的過程，便是美感，而美感是一種連續變化的過程(圖 3)。

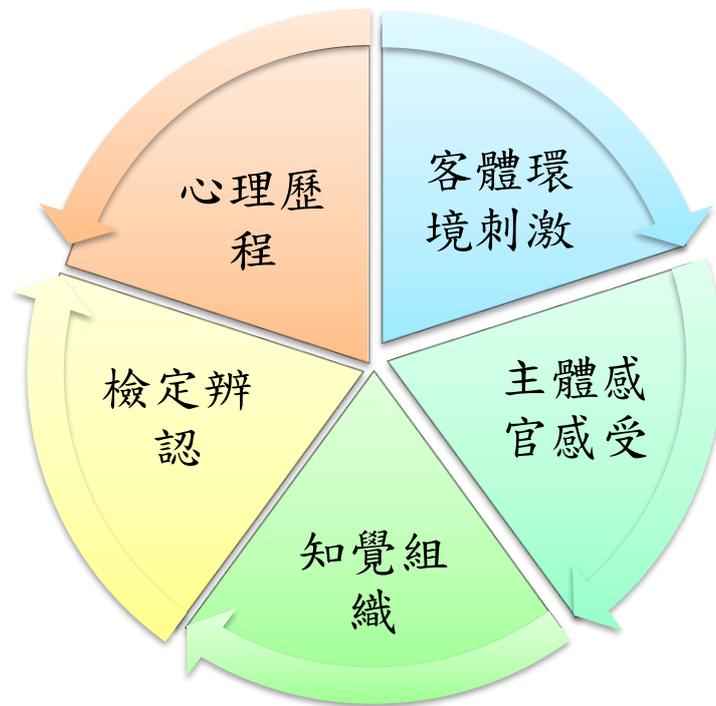


圖 3 美感經驗檢定辨認過程(引自嚴宜君，2013)

(二) 情境教育(situated teaching)：

最早由 Brown、Collins 以及 Duguid 三人所提出(Brown, Collins & Duguid, 1989)，主要是根據認知心理學理論所發展出的一種教學模式，強調讓學生直接在真實情境下，或是在模擬真實的情境下學習。所以學生的學習是發生情境中，學習活動也應該在情境中進行，學生知識也會在情境中建構而成。但早在 1987 年 Schon 就提出許多專門行業執業人員的知識、技術無法用文字或語言直接轉述，需要融入情境中，親自參與、觀察、體驗和學習才能有所收穫。所以自然科學，才會除了有正規的課堂講解之外，還需要有實驗課實際操作。藉由實際參與，才能領略

該門技術的「眉角」。例如認識顯微鏡，如果只有利用課本紙上談兵，知道顯微鏡的構造、放大倍率的算法、成像與實物方向不同。但實際體驗後，才發現放大後原來這麼大、亮度在高倍時怎麼都不夠亮、在高倍時小生物怎麼一下就跑不見了。所以在情境之下才能體會使用顯微鏡時會遭遇的問題，邊體驗邊修正，邊做邊學，知識就在這樣的情境之下建構出來了。

(三) 戶外教學

多數學者認為很難考究戶外教學的起源，但戶外教學應該算是人類最早的教育方式，以廣義來說，戶外教學就是在學校以外的場域施作教學行為，學生透過校外的場地學習跟學科有關的知識。戶外教學到底要教什麼，其實主題包羅萬象，包括了自然生態、環境教育、史地人文、人際互動、小組合作，因此戶外教學具有相當的多樣化。戶外教學是一種教學方式，取決於教師設定的教學目標，使學生有不同的學習主題，透過主題發展各樣的學習內容。在十二年國教中提出「素養」為主的整體課程設計，戶外教學不僅透過場域讓學生深入情境並透過教師的教學設計整合各學科跨領域的學習內容，正好也能呼應十二年國教素養導向的教學設計。

(四) 溝通互動

十二年國教核心素養強調「自發」、「互動」、「共好」的基本理念，並提出「自主行動」、「溝通互動」及「社會參與」三大面向，在溝通互動面向上強調學習者能廣泛運運各種工具，有效與他人或環境互動。美感教育透過對美的認識與創作，產出作品，

再透過作品與他人溝通，與他人產生共鳴，本計畫預期能透過課程設計，讓學生不僅有一雙美的眼睛，也有美的技能，透過作品傳達美的意念。

三、計畫目的

- (一) 成立探索自然之美學生社團
- (二) 尋找自然中美的事物，並發展課程
- (三) 培養及訓練能夠欣賞自然之美的學生

貳、研究方法及步驟

一、研究方法及流程

(一) 研究方法及步驟

1. 成立探索自然之美學生社團

預計招收 20 位左右學生，在社團時間有系統的培養學生與自然相關的美的素養，在課程中不須強調自然學習內容，而是讓學生在美的事物中探索其中所蘊含的自然知識，進而運用自己的美感與知識，創作屬於自己的作品(圖 4)。

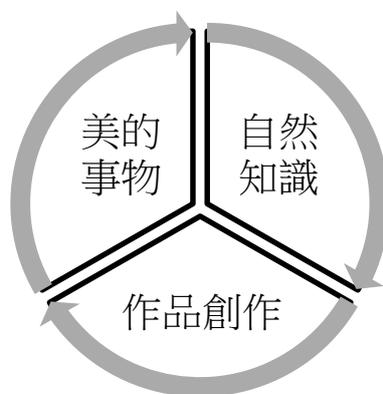


圖 4：學生社團目標意象圖

2. 尋找自然中美的事物，並發展課程

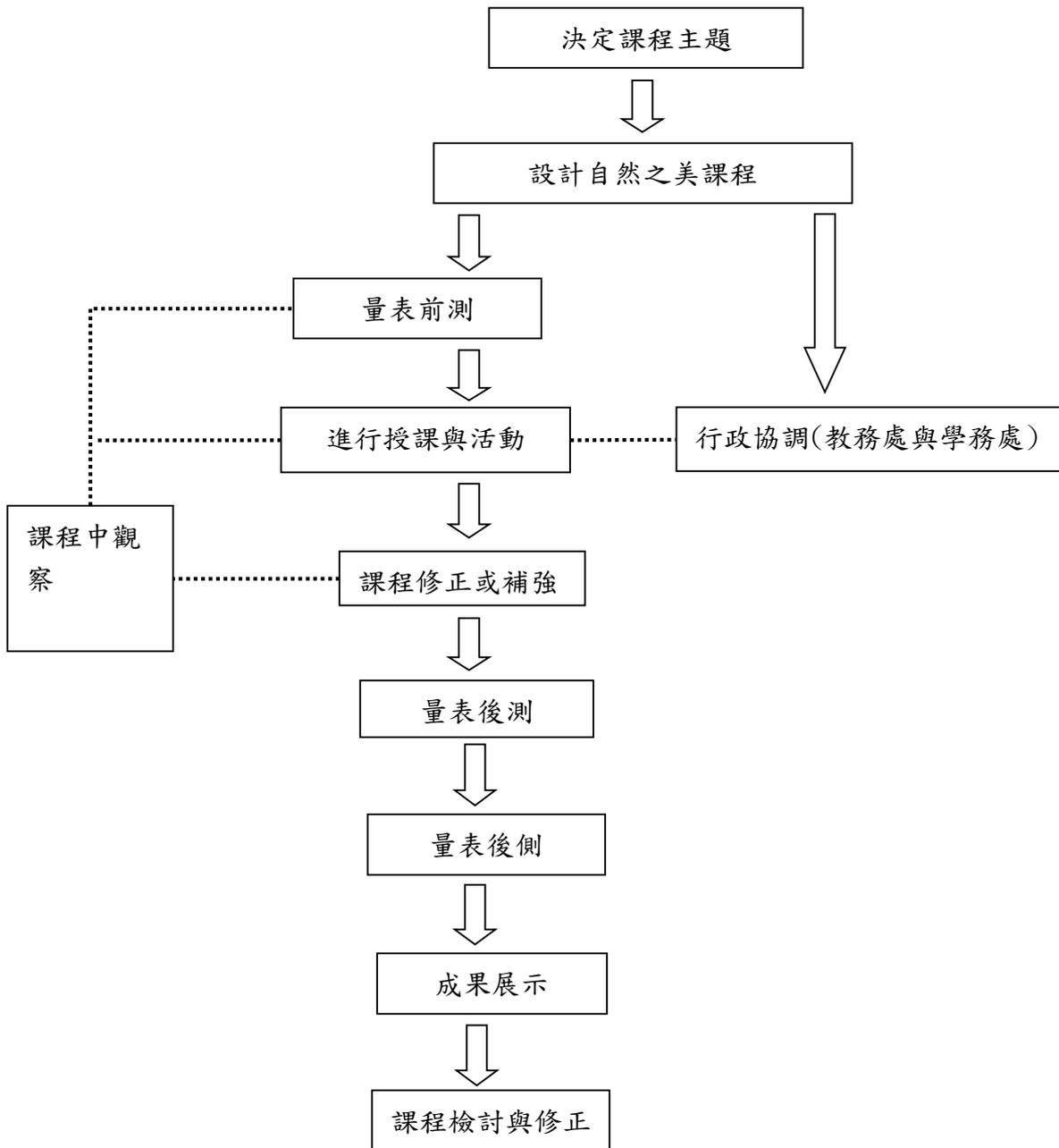
科學是一門生活的科學，目的是為了解決生活中遇到的問題，人類想要生活在美的情境之中，也是生活中的問題，透過問題中所蘊含的自然科學知識，達到美的需求與目標。因此老師可以從自然中搜尋蘊含自然科學知識的美好事物，引導學生認識其中所蘊含的知識，並參考「教育部美感教育推廣計畫」網站之相關資料發展課程，讓學生做中學，進而加以應用設計出獨一無二的作品。

社團分為二學期，上學期主題以光及構圖為主，引此利用攝影來發現自然美。下學期以植物色素與顏色為主，利用不同的植物原色創造屬於自己的自然美。

3. 培養及訓練能夠欣賞自然之美的學生

先透過上學期共 20 堂的探索自然之美社團課的薰陶，培養學生隨時打開欣賞美的眼睛，漸漸懂得細細觀察欣賞大自然之美。如果有興趣進而再參加下學期 20 堂課，運用課程所學習到的技術自行創作。為了能夠有效了解學生經過課程後是否能有效達到提升美感鑑賞的能力，本計畫預計使用「青少年美感鑑賞經驗」量表(顏宜君, 2013)以及將吳冠嫻(2017)的美感素養量表改編成「自然美感素養量表」作為前後測，以了解學生的美感能力與素養的改變。

(二) 研究架構：以流程圖示之



參、研究成果

一、成立探索自然之美學生社團

1. 開設自然美社團上下學期各招收 25 位學生，上學期七年級 7 人，八年級 18 人；下學期七年級 3 人，八年級 22 人。
2. 一學期上課次數為 10 次，每次 2 堂課，共 20 堂，上下學期共 40 堂。

二、尋找自然中美的事物，並發展課程

1. 上學期以光為主題切入，課程主題為：「打開美的眼睛，抓住美的影像」。人之所以能夠欣賞到大自然的美景，是因為光，不論是物體發光還是物體本身不發光而是反射光，都是因為光線進入眼睛，眼睛內的視網膜感光後，視神經將訊息傳遞到大腦，才產生視覺。攝影的原理也是這樣，相機的底片能夠感光再透過沖洗的技術使得影像能呈現並保存下來。因此上學期的課程就是要探討光與攝影的關係。
2. 下學期以植物色素為主題切入，課程主題為：「自然美，美力綻放」，大自然中的植物除了自然生長展現各種姿態之外，本身所具有的色素，則是讓它們具有各種繽紛色彩的原因，也因為大自然中充滿各種顏色，才會讓世界變得如此多采多姿。但它們無法保存長久，除非有良好的保存方法，就能讓這些美麗的植物化為永恆。因此下學期的課程就是要探討酸鹼值對植物色素的影響，以及如何保存。
3. 上學期上課照片



與視覺藝術老師協同講解攝影



分組利用平板拍攝校園美景



製作針孔成像紙盒



探討影響針孔成像的因素



製作針孔相機紙盒



將底片組裝於針孔相機中



針孔相機攝影



視覺藝術老師偕同指導針孔攝影



科博館戶外教學—科學攝影



針孔攝影成果

4. 下學期上課照片



視覺藝術老師協同一色彩學



利用桌遊認識色彩學



利用混色與點描法繪製風景畫



混色與點描畫成果



認識花青素變色原理



押花實作



押花卡片 DIY



有瑕疵花材製作魔法書籤



押花變色還原



作品結合應用—押花相框組合

三、培養及訓練能夠欣賞自然之美的學生

本計畫使用「青少年美感鑑賞經驗」量表(顏宜君, 2013)以及改編自吳冠嫻(2017)的美感素養量表的「自然美感素養量表」作為前

後測，以了解學生的美感鑑賞能力與自然美感素養的改變。

(一) 青少年美感鑑賞經驗問卷成對樣本 t 檢定分析

1. 上學期：光與攝影課程

表 1：上學期社團學生青少年美感鑑賞經驗問卷成對樣本 t 檢定分析

向度	人數	平均數	標準差	t 值
藝術作品與展覽				
前測	25	11.64	4.33	-0.19
後測	25	11.84	2.72	
平日生活				
前測	25	14.72	3.23	0.70
後測	25	14.00	3.88	
環境與生態				
前測	25	13.48	3.56	1.21
後測	25	12.28	3.31	
人文與文化				
前測	25	12.04	3.66	-0.24
後測	25	12.28	3.35	
總量表				
前測	25	143.03	11.72	0.64
後測	25	127.60	11.07	

* $p < .05$, ** $p < .01$

經成對樣本 t 檢測後發現，學生的美感鑑賞經驗不因參與社團上學期光與攝影的課程而有所差異。

2. 下學期：植物色素與色彩課程

表 2：下學期社團學生青少年美感鑑賞經驗問卷成對樣本 t 檢定分析

向度	人數	平均數	標準差	t 值
藝術作品與展覽				
前測	25	10.44	3.30	-2.08*
後測	25	11.92	3.29	
平日生活				
前測	25	12.67	3.49	0.46
後測	25	10.16	3.12	

環境與生態				
前測	25	12.72	3.67	-0.68
後測	25	13.68	3.26	
人文與文化				
前測	25	10.64	3.06	-1.81
後測	25	11.72	2.85	
總量表				
前測	25	48.24	10.90	-1.26
後測	25	51.00	10.65	

* $p < .05$, ** $p < .01$

經成對樣本 t 檢測後發現，學生的美感鑑賞經驗不因參與社團下學期植物色素與色彩的課程而有所差異，但在分量表「藝術作品與展覽」部分，有達顯著，由此可看出經過社團課程內的課程設計與作品創作，對學生鑑賞藝術作品與展覽部分有顯著影響。

(二) 自然美感素養問卷成對樣本 t 檢定分析

1. 上學期：光與攝影課程

表 3：上學期社團學生自然美感問卷成對樣本 t 檢定分析

向度	人數	平均數	標準差	t 值
習慣				
前測	25	13.40	2.95	-2.28*
後測	25	15.32	3.43	
態度				
前測	25	17.12	3.70	-0.39
後測	25	17.36	2.94	
技能				
前測	25	13.52	3.26	-4.98**
後測	25	16.20	2.47	
總量表				
前測	25	44.04	8.80	-3.11**
後測	25	48.88	8.00	

* $p < .05$, ** $p < .01$

經成對樣本 t 檢測後發現，學生參加社團上學期光與攝影課程後，自然與美感素養能力有顯著提升，並且在「習慣」與「技能」能力有顯著影響。

2. 下學期：植物色素與色彩課程

表 4：下學期社團學生自然美感問卷成對樣本 t 檢定分析

向度	人數	平均數	標準差	t 值
習慣				
前測	25	14.64	4.79	-2.03
後測	25	14.04	2.88	
態度				
前測	25	16.92	4.76	-1.57
後測	25	18.32	3.16	
技能				
前測	25	14.80	4.26	-1.61
後測	25	16.12	3.00	
總量表				
前測	25	45.96	13.12	-1.97
後測	25	50.48	8.09	

* $p < .05$, ** $p < .01$

經成對樣本 t 檢測後發現，學生的自然美感素養不因參與社團下學期植物色素與色彩的課程而有所差異。

(三) 學生質性問卷

1. 上學期：光與攝影課程

(1) 本學期你最喜歡什麼課程(可複選)?

課程	票數	百分比
攝影史	2	8%
針孔成像原理	3	12%
針孔成像紙盒製作	3	12%
針孔成像探究實驗	1	4%

針孔相機製作	7	28%
針孔相機拍攝	8	32%
科博館戶外教學	15	60%

文字心得：

- 同學 1：利用針孔相機攝影是很有趣的活動，用自己做的針孔相機拍攝的過程很有趣。
- 同學 2：我本來就很喜歡拍照，所以想要研究相機的原理，雖然過程很辛苦，但老師都有幫忙，讓我更了解相機拍攝的原理。
- 同學 3：老師讓我們到科博館去看科學攝影展，看到了許多神奇的照片，有的在海裡、有的在草叢間、有的在天空、有的在顯微鏡下，每張都很漂亮，看了覺得很新奇，尤其是銀河間的星星，超美的。
- 同學 4：戶外教學那天剛好有日偏食，第一次看到日偏食覺得很興奮。
- 同學 5：只用一張平凡的紙片，切割組裝就能成為一台針孔相機，覺得很有趣，而且還真的能使用，很神奇。

(2) 本學期哪一個課程你覺得最有挑戰(可複選)

課程	票數	百分比
攝影史	1	4%
針孔成像原理	0	0%
針孔成像紙盒製作	6	24%
針孔成像探究實驗	0	0%
針孔相機製作	21	84%
針孔相機拍攝	4	16%
科博館戶外教學	0	0%

文字心得：

- 同學 1：針孔相機的製作真是複雜到一個極點，尤其是切那個黑色的紙板，有夠難切，還有把那些東西黏起來，然後在組裝底片時一直黏不好，超想放棄的，所以整個課程最難的是製作針孔相機。
- 同學 2：製作針孔相機真的是很有挑戰的一個活動，做這件事需要組員和大家的努力，要有很多很多的細心，只要有一個錯誤，相機就不會成功，我們在製作時用了兩次社團課才完成，真的很辛苦。
- 同學 3：那個黑色紙板超難割的，在割的時候覺得心情很平靜(我是不是很怪)，割完開始組裝，連底片都很難裝，可是用好後，非常有成就感！

(3) 你在本學期學到了什麼？

- 同學 1：對自然科來說其實我不是很喜歡自然，因為從小到大我的自然就不好，所以不是很喜歡上課，可是我覺得這個社團可以多學一點知識和基礎
- 同學 2：我學到這個日常生活中的光竟然可以這麼神奇，古老的相機原理是這樣來的，上課時雖然有點無聊，但還是可以從中找到樂趣。
- 同學 3：團隊合作
- 同學 4：我在這個社團中學到光的直進性，做了很多的實驗，去了科博館看日蝕和攝影展，參加這個社團很辛苦，但也學到很多。
- 同學 5：我學到如何和小組一起完成一件事，雖然有時候會有意見分歧，但也會讓自己更輕鬆，有時也不會那麼

孤單。

- 同學 6：我學到了要怎麼手作針孔相機，也製作了針孔成像紙盒，在進來這個社團之前，我根本不知道針孔成像是什麼？很開心能參加這個社團，讓我補充了很多知識。
- 同學 7：學到了就算失敗也要繼續嘗試，堅持是最難的事，堅持成功了就會很有成就感，失敗是成功之母，就算失敗也有努力過！學會搭火車。
- 同學 8：我學習到了針孔成像的原理，和拍了很多相片，也知道了有關相片的事情，也去看了日蝕，做了針孔相機，我覺得這個社團很有趣。
- 同學 9：在這個社團我學到可以製作很多不一樣的相機，又可以看到不一樣的東西，我剛開始來的時候覺得很無聊，到後面我就覺得很有趣，可以製作一些東西。
- 同學 10：我學到不能小看一個小小的洞，一個小小的洞也可以拍出很好看的照片。
- 同學 11：學習到攝影從先人一開始曝光要好幾個小時，到現在科技越來越發達，以及針孔成像的原理，照相機的製作方法。
- 同學 12：我學到了有關針孔成像的原理，也讓我更了解針孔成像，在戶外教學中，也看到了日偏食，讓我收穫滿滿。
- 同學 13：我學到了針孔成像的原理，還學到攝影的知識例如快門等，也學會了針孔相機的製作
- 這同學 14：個社團讓我將課本中的知識加以運用，也讓我更加了解有關相機的歷史與人物，還有相機的重要性，

讓我增廣見聞。

- 同學 15：我學到了可以用針孔相機拍照、看日偏食、針孔相機的製作。
- 同學 16：我學到了做任何事都要有耐心，並嘗試努力，做不好就再重來。
- 同學 17：老實說我第一次上這個社團課的時候覺得很無聊，但到最後就覺得很有趣、很好玩，也讓我學到了要怎麼製作針孔相機、針孔成像紙盒製作很有挑戰性，老師還特地帶我們去博物館看日偏食，那天也很好玩，讓我覺得這個社團愈來愈有趣。
- 同學 18：我學到了很多很多的知識，例如有關拍照的事。
- 同學 19：我學到了攝影史、針孔成像原理以及針孔相機的製作，我覺得非常棒。
- 同學 20：對自然科有新的認識，也許在未來的自然可能能夠派上用場。
- 同學 21：攝影和照片的歷史，以前的人想拍張照都很困難，還好我們生在這科技進步的時代，不到一秒就可以拍好了，所以我們要好好的紀錄身邊的美好事物。
- 同學 22：學到很多以前不知道的知識，認識很多朋友。
- 同學 23：學到了許多關於照相機的奧秘，例如它的歷史或是每個圖示所蘊含的意義，我們自己做了針孔相機，當下的成就感 UP UP，後來我們又自己去拍了照片，超開心。
- 同學 24：本來以為什麼理化、生物的都很難，最後慢慢發現生物真的很難，但理化比生物簡單多了。

- 同學 25：我感受最深的就是勇於嘗試，不論結果理不理想、滿不滿意，至少我學到了一次經驗，而不是白白浪費社團時間，我期待未來的自然美課程。

(4) 下學期你願意再參加本社團嗎？

	願意	不願意
人數	5	20
百分比	20%	80%

2. 下學期：植物色素與色彩課程

(1) 本學期你最喜歡什麼課程(可複選)？

課程	票數	百分比
認識色彩學	3	12%
點描與混色風景畫	2	8%
酸鹼指示劑與花青素	5	20%
押花實作	4	16%
押花卡片	6	24%
魔法押花書籤	8	32%
押花變色還原	2	8%
押花相框(作品結合與應用)	13	52%

文字心得：

- 同學 1：押花相框我覺得是一個大工程，要先把木頭的地方用鋁箔貼住就花了很多時間，可是我覺得一點一滴地把相框包裝起來，然後用砂擦擦出藏在鋁箔下的葉子時，很有成就感，最後放上押花作品就終於完成了。
- 同學 2：雖然不到非常喜歡手作，甚至喜歡繪畫略多一些，不過這次我選擇了手作。押花書籤不考驗技術，製作過程也較不繁雜，只考驗自己對美的定義，做出來的

成果我也很滿意，他很符合我所認識的“美”，我很享受這個課程，希望之後還能參與。

- 同學 3：平常不常留意生活周遭的植物，經由這次的實作，使我去觀察校園有什麼植物可以做押花，也了解了原來大自然原來這麼美，有這麼多種五顏六色的植物在我們身邊，製作時有一些需要注意的小細節，使粗心大意的我能夠靜下心來完成作品，培養了美感也培養了細心與耐心。

(2) 本學期哪一個課程你覺得最有挑戰(可複選)

課程	票數	百分比
認識色彩學	1	4%
點描與混色風景畫	12	48%
酸鹼指示劑與花青素	1	4%
押花實作	3	12%
押花卡片	2	8%
魔法押花書籤	5	20%
押花變色還原	1	4%
押花相框(作品結合與應用)	13	52%

文字心得：

- 同學 1：因為我自己畫畫很弱，明明很輕鬆可以完成的畫，卻能被我搞得很複雜。而這次的畫有一半要用點點畫，對我這個沒有美感的大男生來說就更難了，這次勉強地把畫畫完了，成品不堪入目，真的好難啊！
- 同學 2：酸鹼指示劑與花青素要滴很多滴的水，要很有耐心。押花相框要擦很久的時間，擦到我的手變黑，撕鋁箔時還被鋁箔割到，差點流血，可是做完很好看。

- 同學 3：點描與混色風景畫要很有耐心而且也要很細心，要一直點一直點常常點到爆氣，這個調好的顏色用完後又要重新調色，比例又不知道是多少，調出來的顏色就很奇怪，所以畫那個畫超累的。
- 同學 4：這些都是我從來沒有接觸過的東西，過程中有許多次都差點把作品弄壞，好險最後都有救回來沒有直接爛掉，每次搞砸的時候，老師都會出現來幫助我，老師真是天使一般的存在。
- 同學 5：只能用三原色來畫，這是最有挑戰的地方，一半正常的畫，一半點畫，一點一點的畫，第一次嘗試覺得酷，其實畫到了中途，我感覺我的耐心快要燃盡，不過我忍下來了，真的佩服自己，也要謝謝老師教我們。

(3) 你在本學期學到了什麼？

- 同學 1：這個社團很有趣，可以做到很多東西，學到很多知識，很值得學習，老師也很認真地教我們，做完的作品都可以帶回家。
- 同學 2：我學會認識色彩，讓我的作品變得更文青了，我還作了押花書籤，所以我十分感謝老師，讓我對藝術的美知道的更多了。
- 同學 3：我在社團中學到了做事細心一點，其實每件事都可以做得很好，如果還有機會參加自然美，我一定會再來這個社團，這個社團很好玩。
- 同學 4：從一開始的色彩學到現在的相框，似乎學到蠻多東西的，顏色、配色、構圖、押花、用植物製作書籤、相

框，感受到「自然」這個科目並不是枯燥乏味的，覺得這是個非常美好的體驗。

- 同學 5：我學到了要怎麼押花，還可以將押花使用在作品上，作起來超漂亮，也知道了校園裡有需多美麗的花朵。然後也學到了酸鹼會讓花青素變色。
- 同學 6：我學到了所有色彩都是由三原色而來。
- 同學 7：我學到了如何將自然中稍縱即逝的美麗事物保存下來。
- 同學 8：我學習到如何押花，並將押花作成作品。
- 同學 9：我學習到了色彩、押花以及利用鋁箔拓印出喜歡的形狀，以及酸鹼值與花青素的關係。
- 同學 10：我學習到如何用大自然的東西擺出自然不做作的擺設，還學到了如何在家自己做押花，和如何把自己的家弄得更美。
- 同學 11：用不同植物的酸鹼特性，找出它的顏色變化，還有藝術有關的顏色知識，例如三原色、顏色的搭配，以及培養自己的自然藝術氣息，讓生活週遭看起來比較舒適。
- 同學 12：我學到了合作，互相幫助真的快了不少，也學到了冷靜，過程中常遇到挫折，這可以讓我訓練自己，同時也有學到押花技巧。
- 同學 13：學習到了很多很多作作品的技巧，感覺更貼近大自然，更了解看似普通的東西，也可以變成美麗的作品，原本以為美麗的花朵就只能用來觀賞用的，結果它真的可以作好多東西。

- 同學 14：在社團課作押花和作實驗，我學到了保存花，也看到了酸鹼值對花青素顏色變化的影響。
- 同學 15：我學到了押花的技巧和應用，以前覺得押花只能作吊飾，沒想到也能做相框，如果將來還有機會參加這個社團，我會向我的朋友推薦。
- 同學 16：我學到了押花，而且押花可以做作品，還知道了學校有各式各樣的花，而且花的顏色會受到不同酸鹼值而改變顏色。
- 同學 17：在這裡可以認識很多人，一起合作完成作品。
- 同學 18：時時刻刻留意大自然的美景，也可以用多種方式將美的事物留下，作作品時要注意配色和排版，利用社團可使我可以在紛擾中尋找美的事物，能夠靜下來完成作品，培養細心與耐心。
- 同學 19：如果之後突然想押花就不用太過煩惱了，因為已經有點經驗，就不會害怕了，看到很多人的作品都很有他個人的感覺，藝術品的風格也能看出一個人的特點。上這學期的課程，我很開心。
- 同學 20：使用鋁箔紙時要小心不要刮傷手，超痛。花青素遇酸會變紅色，遇鹼會變綠色。認識色彩學的配色、明亮、歷史故事和以前的畫家如何做畫。
- 同學 21：我還蠻喜歡這學期的社團課，因為我學到了很多有關大自然的東西，也可以讓我變得更有耐心，我也很喜歡做出來的東西。
- 同學 22：這次學到了押花，原來押花這麼簡單，只要將花鋪上去，再用重物壓著就完成了，還有色彩學的三原

色等等，都很有趣。

- 同學 23：學到再平常不過的花，經過簡單的乾燥處理就能長期保存，超棒的。
- 同學 24：透過這學期的社團課，讓我開始懂得欣賞生活中常見的植物，在做押花時，我也會想要知道那是什麼植物，而不知不覺就認識了很多種植物，這是我最大的收穫。
- 同學 25：老實說我不太喜歡手作，但在這個社團裡不得不要一直作東西，因為大家一起做，然後大家都很好，如果作不好大家都會幫忙，雖然我還是不喜歡手作，但因為有大家的幫忙，我的作品我也很喜歡。

(4) 下學期你願意再參加本社團嗎？

	願意	不願意
人數	21	4
百分比	84%	16%

(四) 綜合討論

1. 青少年美感鑑賞經驗問卷上學期課程沒有顯著差異，下學期課有達顯著差異。可從以下三點來討論造成不同結果的原因：

(1) 課程難度：上學期利用攝影切入，看似簡單，其實難度很高，先利用平板請同學拍照，這是再簡單不過的事了。但後來開始探討針孔成像、製作針孔相機、針孔相機的攝影與成果分享。同學普遍都認為難度很高。尤其本計畫想要從自然探究的角度來讓學生了解攝影的結果會受到曝光時間的影響，針孔大小也有關係，所以花了很多時間在探討自然現象中的原

理，對於鑑賞部分著墨很少，只有在帶學生去科博館看科學攝影展時，才稍稍有一點鑑賞的元素在裡頭。至於下學期則是不斷在鑑賞，欣賞色彩、欣賞美的風景，並且請學生將風景利用混色與點描畫出來。然後欣賞身邊的植物、製作押花，再利用押花製作卡片、書籤、相框，不斷在鑑賞自己與他人的作品。當然還是有探究，但探究的組成含量較少，可能是這樣的兩種課程性質上的差異，而導致不同的結果。

- (2) 學生組成：上下學期的學生是不同批，雖然重複的學生共有 13 人，但大體來說已不是同一批人了。上學期的同學不是因為喜歡自然或是喜歡做實驗、手作而來這個社團的，因為上學期社團成立的很匆促，參加的學生是因為跟老師有交情，所以來參加看看。而下學期參加的學生，已經打聽過這個社團在做什麼，是真的對這個社團有興趣才來加入的，也就是學生本質上原本就不同了。如果一開始沒有什麼鑑賞的習慣，來參加社團後，短短一學期，要改變原有的習慣，也不是件容易的事，所以沒有顯著差異，雖然以平均值來說有提高，但沒有達顯著。下學期的學生原本就有鑑賞的習慣，來參加社團後又再度打開眼界，原來還有很多東西沒有看過，想要知道更多，想要看更多，難怪會在「藝術作品與展覽」的部分達顯著差異。
- (3) 老師的調整：有鑑於上學期看到的問卷及心得感想，發現探究課程若占太多的時數，學生會覺得很無聊，雖然到後面會覺得有趣，但很有可能在前面的無聊，已經讓學生失去學習動機，這不是一個老師樂見的。所以下學期的課程作了一點調整，讓探究的部分不要花太多時間，讓每一次社團課都能

覺得有趣，提升學生的內在學習動機，就能讓學生每次都能期待社團課的到來。

2. 自然美感素養問卷上學期課程有達顯著差異，下學期課沒有達顯著差異。可從以下二點來討論造成不同結果的原因：
 - (1) 課程難度：由以上的討論已知上學期的難度較高，但是學生從一開始覺得無聊，到後面的覺得有趣可以發現，學生一直在持續學習以及改變，因此在問卷的呈現上也可以看得出來，的確在習慣以及技能的分量表有能力有顯著提升。至於下學期的課程比較簡單，它們不需要改變原有的學習習慣、態度與技能，就能完成，這可能就是未達顯著的原因。
 - (2) 學生組成：前面提到上學期的學生不是對自然有興趣才參加社團的，反而可以看到參加社團後自然美感素養有顯著的提升。但下學期參加的學生本來就是喜歡自然，喜歡欣賞美的事物，有可能是個人自然美感素養原本就已經很高了，若看前後測的平均值也都有提升，標準差也有縮小，可是要達顯著差異不容易。
3. 質性心得：雖然利用問卷來看學生的鑑賞能力以及自然美感素養並不明顯，但是從學生的質性心得中可以看到它們透過這個社團，或許原本不喜歡自然，但在社團中看到自然其實有不同的風貌，自然也是可以很美的，而且這個美不只是本身的美，還可以透過了解自然的知識去探究，然後再創造出屬於自己的美。根據十二年國民基本教育課程綱要期望每位孩子都能適性揚才，成為終身學習者。所以素養是結合知識與技能、態度，並能夠持續自我學習改變的能力。本計畫希望學生能夠透過社團彈性課程，讓學生打開不同的視野，看到自然學科不僅只是自然知識與實驗探究技

能，還能夠整合知識與技能認真體會生活中的自然以及欣賞自然中的美好事物。因此我覺得不管上學期因為課程較難，而願意再次參加社團的比例只有 20%，但實際上後來在參加的人數卻有 52%，超過一半的人再次回流。而下學期願意再參加的人有 82%，所以我相信這個計劃對提升學生的自然美感素養仍是有幫助的。

肆、完成進度

一、工作內容時程表

月份 工作內容	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7
計畫核定	*												
選定社團學生		*											
課程實施與評量			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
課程討論與修正			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
社團成果展示							*						*
撰寫成果報告												*	*

二、已完成之工作項目

- (一) 成立探索自然之美學生社團
- (二) 尋找自然中美的事物，並發展課程
- (三) 培養及訓練能夠欣賞自然之美的學生

三、工作項目之具體成果

(一) 成立探索自然之美學生社團

1. 社團名稱：自然美
2. 社團簡介：欣賞自然界中美的事物，探索自然界中所蘊含的自然原理，進而自行創作屬於自己的「自然美」作品，培養自然與美感素養。
3. 學生人數：上下學期各 25 人。上學期八年級 18 人，七年

級 7 人。下學期八年級 22 人，七年級 3 人。

(二) 尋找自然中美的事物，並發展課程

1. 課程主題：

(1) 上學期：光與攝影，主題名稱「打開美的眼睛，抓住美的影像」。課程知識，針孔成像。

(2) 下學期：植物色素與色彩，主題名稱「自然美，美力綻放」。課程知識，花青素。

(三) 培養及訓練能夠欣賞自然之美的學生

透過「青少年美感鑑賞經驗問卷」以及自編「自然美感素養問卷」前後測分析，發現學生的鑑賞能力以及自然美感素養皆有提升。另外透過學生質性心得，學生在社團中學到的自然知識也符合學習目標，以及透過社團讓學生看到不一樣的自然，也能落實於生活中，因此本計畫確實有助提升學生的自然美感素養。

另外有三位學生因為參加上學期的社團，而利用了社團的探究成果參加了台中市中小學科展，也榮獲了國中物理組第三名。

108 學年度臺中市中小學科學展覽會 作品說明書

科 別：物理科
組 別：國中組
作品名稱：針孔相機製作與探討
關 鍵 詞：針孔成像、攝影、相機

編 號：

伍、討論與建議

一、成立探索自然之美學生社團

- (一) 遭遇到的困難：由於少子化，通過本計畫時興高采烈的到學務處說明想要成立社團，學務處說因為少子化，學生人數減少，班級數變少，學校社團數為了希望保留外聘教師，因此需減少由學校老師擔任指導老師的社團數。
- (二) 建議：學校老師願意擔任社團指導老師，我覺得是難能可貴的事，尤其老師願意申請經費，減少學校經濟負擔，學校應該鼓勵。
- (三) 解決方案：學校仍願意配合老師開設社團，但不列入學校社團編制。

二、尋找自然中美的事物，並發展課程

- (一) 遭遇到的困難：自然界美的事物琳琅滿目，想要挑選主題事課程，陷入選擇障礙。
- (二) 建議：根據學生的課程計畫或生活經驗，挑選適合主題。
- (三) 解決方案：最後根據學生生活經驗，挑選容易入門(老師自己認為)的攝影與植物色素主題發展課程。

三、培養及訓練能夠欣賞自然之美的學生

- (一) 遭遇到的困難：美是一種價值觀，受到學生的生活經驗、學習的知識影響。
- (二) 建議：不要隨便批判學生的審美觀，也不要隨便置入教

師的審美觀。

- (三) 解決方案：鼓勵學生說出自己的感覺，鼓勵學生分享自己的作品供大家欣賞，評判時說優點與建議。鼓勵學生多到文化中心、博物館、美術館欣賞各類作品。

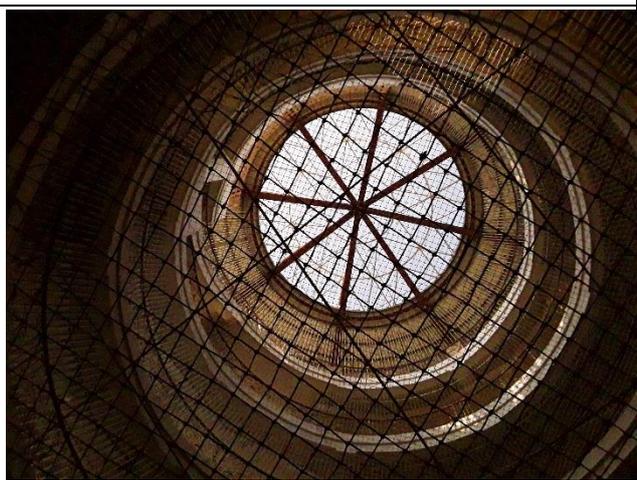
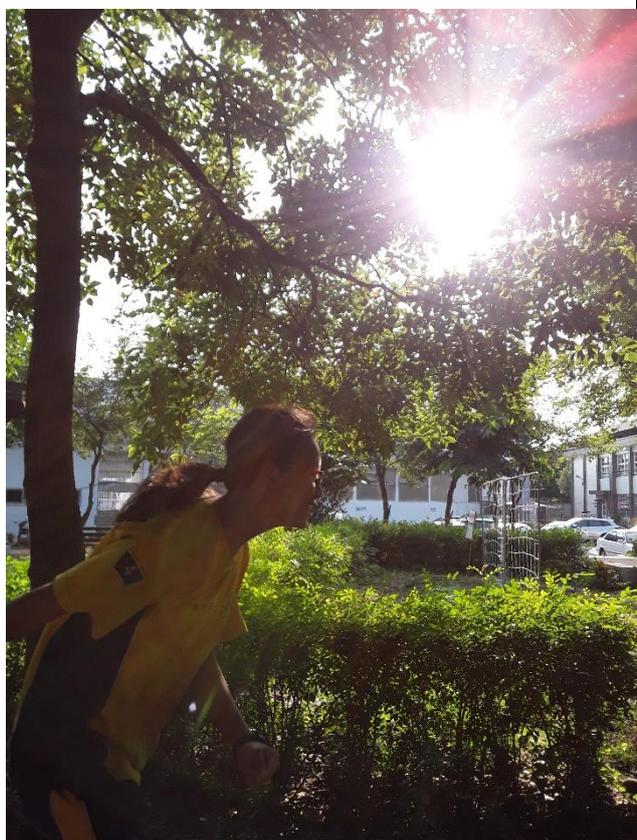
陸、參考資料

- 一、十二年國教課綱，協力同行，108 年 3 月 15 日，取自 http://12cur.naer.edu.tw/category/Curriculum_Guidelines_of_12-Year_Basic_Education
- 二、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，協力同行，108 年 4 月 11 日，取自 https://www.naer.edu.tw/ezfiles/0/1000/attach/63/pta_18538_240851_60502.pdf
- 三、美，維基百科，108 年 4 月 11 日，取自 <https://zh.wikipedia.org/wiki/%E7%BE%8E>
- 四、顏宜君(2013)，青少年美感鑑賞經驗研究：量表編制與相關因素之探討，中山大學教育研究所碩士論文。
- 五、吳冠嫻(2017)，臺灣民眾「美感素養量表」之建構與調查。測驗學刊，64(2)6，131~154。

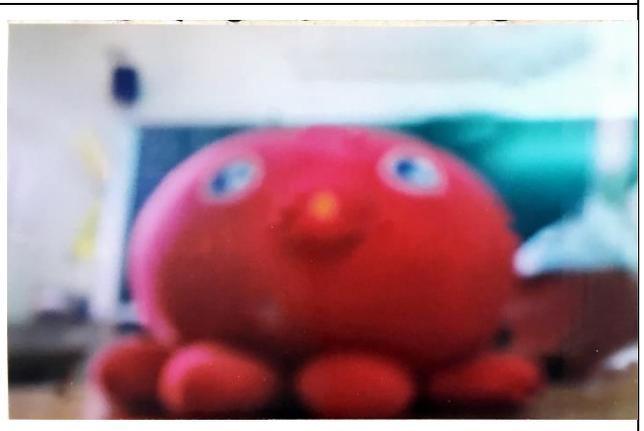
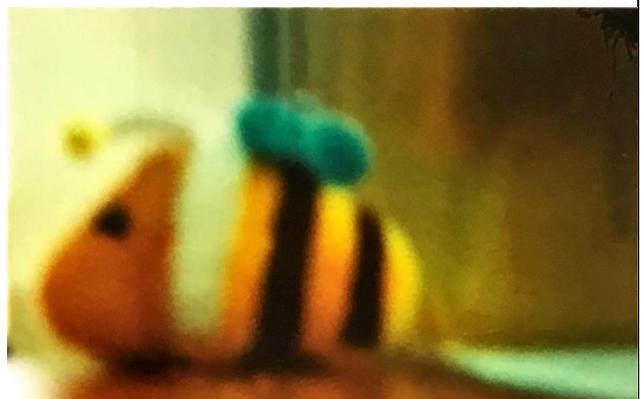
附錄一

學生作品欣賞

平板拍攝作品



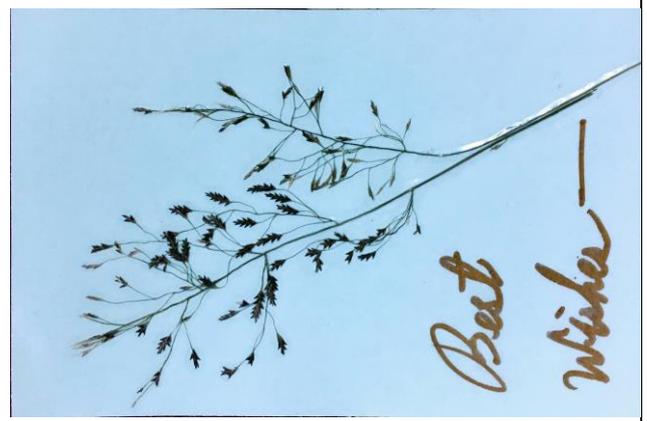
針孔攝影作品



混色與點描風景畫



押花卡片作品



押花魔法書籤作品



作品結合應用—押花相框



附錄二

本校參加 108 學年度台中市公私立中小學科學展覽會之作品說明書摘要

作品名稱：針孔相機製作與探討

摘要

拍照已經是一個現代人的日常生活習慣了，拍照可以記錄生活，將生活中的美好人事、物利用影像記錄下來。在自然課時學到了針孔成像原理，老師說這就是拍照的基本原理，相機就是利用針孔成像的原理製作的。讓我們充滿好奇，相機不是一個很精密的光學儀器嗎？真的可以利用簡單的針孔成像原理製成嗎？因此本研究想要探討：1. 攝影的發展史，2. 針孔相機的製作方式，3. 影響針孔相機成像清晰度的因素有那些？3. 自製針孔相機。透過本研究我們的確做出了一台專屬於自己的針孔相機，你想要嗎？歡迎你一起進入我們的研究世界。

附錄三

青少年美感鑑賞經驗問卷(引自嚴宜君, 2013)

填答說明：本部分共計 20 題，每題有四個選項，請您依據各題敘述，仔細評估自己在該題目敘述上的符合程度，於四個選項擇一勾選。

「非常像我」：在我的生活經驗中，符合程度在 76%以上。

「有點像我」：在我生活經驗中，符合程度在 51%~75%。

「有點不像我」：在我的生活經驗中，符合程度在 26%~50%。

「非常不像我」：在我的生活經驗中，符合程度在 25%以下。

	非常像我	有點像我	有點不像我	非常不像我
1. 我會注意目前正在進行的藝文活動				
2. 觀賞藝術作品時，我能清楚瞭解作品的意涵，如：創作理念、創作內容與表現形式之邏輯性				
3. 我喜歡推薦好的藝文活動或展覽資訊給朋友				
4. 平日我會主動搜尋藝文活動相關資訊				
5. 我會利用空閒時間參與不同類型的藝文活動，例如：畫展、攝影展、立體作品展或影歌舞劇表演藝術活動等				
6. 在選購商品時，商品設計是我重要考慮的因素之一				
7. 我能明確瞭解自己對穿著的喜好與風格				
8. 外出用餐時，我會重視商店的裝潢佈置、餐具擺設				
9. 我喜歡佈置自己的居住的住所、房間及書房等				
10. 我會去氣氛優美的餐廳有用餐				
11. 我能留意生活周遭美的景物，例如：路邊的小花、天空的雲等				
12. 我喜歡使用攝、錄等方式捕捉日常生活景象的感動				
13. 我會因發現意外的美景而感到開心喜悅				
14. 我能欣賞大自然中生物生活模式，如：蜜蜂的蜂巢、螞蟻的窩等				
15. 我會利用社群網站將捕捉到的日常生活美的景象與他人分享				
16. 我能夠辨別不同文化藝術創作之特質，如：原住民文化與客家文化的差異				
17. 我會蒐集有關自己文化的藝文資訊				
18. 我會蒐集不同文化的藝文資訊				
19. 我能夠向他人解說自己文化中的藝術創作特色				
20. 我能具體說明藝術創作在不同文化所呈現的差異性				

附錄四

自然美感素養問卷(改編自吳冠嫻, 2017)

班級： 座號： 姓名：	非常同意	同意	無意見	不同意	非常不同意
1. 我常參觀博物館或是美術館的特展(文物展、畫展)	5	4	3	2	1
2. 我常參與自然科學習的活動(社團、課程、講座)	5	4	3	2	1
3. 我認為藉由藝術作品來表達我的想法和感覺是很重要的	5	4	3	2	1
4. 我未來一年會主動地去參與或觀賞科學或藝術類的展覽活動	5	4	3	2	1
5. 我會使用大自然的媒材(如花、葉、山、海)來製作我生活中的藝術作品	5	4	3	2	1
6. 我認為擁有美感素養有助於生活品質的提升	5	4	3	2	1
7. 我認為瞭解自然科學原理有益未來的人生	5	4	3	2	1
8. 我認為自然與藝術結合有助於發展國家的創意產業	5	4	3	2	1
9. 我認為參與或學習自然與藝術活動是很重要的	5	4	3	2	1
10. 我喜歡處於大自然的環境中	5	4	3	2	1
11. 我知道如何鑑賞視覺藝術作品	5	4	3	2	1
12. 我可以說明環境(住家、生活物品、建築物、自然景觀)的特色	5	4	3	2	1
13. 我了解日常生活用品所應用的自然科學原理	5	4	3	2	1
14. 我了解色彩元素中色相、明度、彩度的意涵	5	4	3	2	1
15. 我至少會使用一種視覺藝術的媒材(如水彩、水墨、油彩、陶土、石材、科技材料、科技材料等)極其技法	5	4	3	2	1

全文完