

亞東技術學院
106 年度教材編纂及教具製作
結案報告

課程名稱：色彩學

PPT 自學教材(錄音講解)

申請人：嚴建國
單位：材料與纖維系

民國一〇六年十二月

亞東技術學院結案報告(1061)(教材編纂及教具製作)

嚴 建 國

材料與纖維系

色 彩 學

摘要

本教材係針對本系專業課程「色彩學」而製作；本課程內容係涵蓋基礎色彩學、色彩化學、色彩物理學、色彩生理學、色彩心理學與色彩管理學，係相當完整的課程內容。將來建置於學校教學網站平台，可供學生上網進入該平台自行於課餘瀏覽學習。

關鍵詞：基礎色彩學；色彩化學；色彩物理學；色彩生理學；色彩心理學；色彩管理學

前言

歷來「色彩學」的教學內容聚焦在學理基礎與色彩的應用，鮮少有人加入光色的混合原理與應用，更遑論談及形成色彩之色料的結構、分類與應用。對紡織工程相關的科系來說，「染色」是一個從纖維製成、紡紗、織造、染色與整理加工，以至成衣工程是最重要的一項工程，因為它賦予紡織品提高商品價值的外觀，這對消費者而言是一個最直接、第一印象的感官接觸。本課程除了開始的色彩學基礎學理外，因應本系學生之學習需求、擴大對於色彩的認知與未來職場上的應用，另外納入「色彩化學」、「色彩物理學」、「色彩生理學」、「色彩心理學」、「電腦配色」與「色彩管理學」，並配合「公共議題」之探討，將「色彩學」內容廣博化、趣味化，使學生更樂於學習。

在過去與現在，色彩科學的應用已涉及到許多不同的領域與範圍，日常生活中，不管是食、衣、住、行、育、樂等等，每天只要張開眼睛，觸目所見皆有色彩科學應用的例子，如，電視影像、照片、廣告、招牌、霓虹燈、交通號誌、飲料食物包裝、煙火…不勝枚舉。

人類可以在有限的領域預測未來，人類想瞭解許多仍未知的過去，也甚至想駕馭未來，但「未來」有太多「可能」與「不可知」。試想 20 年前，一般人還沒聽過什麼是「LED」，現在已大行其道，甚至可以有各種不同顏色的各類產品與應用到各種不同的領域。20 年前人類所想的「未來」，現在已成為「過去」，「色彩科學」有什麼樣的「未來」，我們不妨拭目以待！

一、研發理念

本課程在課堂上係以 PPT 簡報檔進行授課，由於課程內容繁多，時間緊湊，在課堂上沒有充分的時間讓學生提問及進行討論，以往曾於學校教學平台網站建置簡報檔供學生下載自行瀏覽閱讀，但成效未能如預期，原因為：簡報檔只是文字的呈現，並無詳細之說明，許多專有名詞，學生難以明其意而上下文融會貫通，改以錄音講解，宛若老師在旁講解，如此在學生學習心態及便利上必能收宏效。

二、學理基礎

人類自呱呱墜地，一聲娃啼，開始呼吸這世界的空氣；張開眼睛、豎起耳朵，開始轉動眼球追尋四周的光影與聲音。等到看得見物體清晰的形體，開始蹣跚學步，開始牙牙學語，也開始了「色彩」學習之旅。從小，我們被教導：雨後天空的一抹「彩虹」是一座七色橋 - 紅、橙、黃、綠、藍、靛、紫。不過，基本上那只是一個相當模糊的概念，因為它離我們的距

離實在太遙遠了！但我們經過大人們的教導，明確地知道，樹葉茂盛的綠及凋謝的黃與褐，花朵的五顏六色，交通號誌的紅，黃與綠，… 不勝枚舉。從小長輩告訴我們所有物體所呈現的顏色，但從沒有人告訴我們：為什麼「它」是「這個」顏色？因為他們也不知道其中的原理！

本課程的教學設計理念及學理基礎，條列如下：

1. 藉由對色彩的認知瞭解色彩形成的原因，並非只是自然現象，還包含了科學理論與解釋，讓學生具有瞭解相關色彩基本的科學現象、概念、原則和理論的能力。
2. 藉由對色彩的呈現瞭解在物理學之光學篇中，光線之反射、折射、透射等現象對於物體所呈現色彩的影響，引發學生對色彩科學產生好奇、興趣及推理的能力，除此之外尚能延伸至具有對藝文、生活事物及視覺影像之美學品鑑、賞析與辨識的能力，以及對藝文及生活美學的深度感知，進而思辨及批判其蘊涵之人文精神與社會關懷。
3. 藉由動手做色彩作業瞭解自己對色彩的辨識、區別、運用的能力，並能於日常生活中藉作品展現，使學生能具有理解並應用相關色彩科學新知於日常生活情境中的能力。
4. 藉由分組校正染色與心得分享的討論達成該核心能力，使學生能具有探索科技相關的公共議題與合作學習的行動能力。
5. 藉由對色彩的認知與動手做色彩作業瞭解自己對色彩的辨識、區別、運用與手腦並用協調的能力，使學生能透過各種形態之藝文創作，表達一己對個人、族群、社群或社會的審美感受及價值省思。

三、主題內容

本計畫課程主題內容包括：

1. 基礎色彩學 (Fundamental Chromatology)

由「Itten 十二色相環」為伊始，學習物體色的一些表色體系：Munsell 表色體系；Ostward 表色體系；P.C.C.S. 表色體系。教導學生明瞭顏色有「無彩色」與「彩色」之分；「光源色」與「物體色」的區別；何謂「三原色」？何謂「色彩的三屬性」？幾位色彩學大師表色體系的內容與應用；何謂「色票」、「色立體」？色彩如何「混合」、「對比」、「調和」、「配色」？… 等等。

2. 色彩化學 (Color Chemistry)

物體色彩的呈現是因為物體表面(或表層內) 具有能吸收及放射出色光的「色料」，無論它是染料或顏料皆為一種化合物，有一定的化學結構，由於化學結構中「色原體」與「發色團」種類之不同，及共軛單雙鍵之長短與位置之差異，使得它對光線之吸收與放射之波長大小不同，若在可見光波長範圍內(350 ~ 780 nm)，即可呈現不同的顏色。教導學生明瞭「染料」與「顏料」的區別；何謂「發色團」、「色原體」、「助色團」？染料化學結構的分類；染料性質與應用的分類；染料分子結構基團與所呈現顏色的關係；如何使用「Colour Index」？染料商業名稱如何辨識？… 等等。本主題透過「光」與「色」的相互關係及「染料索引(Color Index)」的查詢來進行學習與瞭解。

3. 色彩物理學 (Color Physics)

觀測「物體」的三要素是：光源、(觀測者的)眼睛與「被觀測的」物體，三者缺一不可。而色彩的表示方法可分成「顯色系統」與「混色系統」，前者在「基礎色彩學」主題中論述，而後者則以「CIE 標準光源」及「照明體」，調整標準的色光三原色(r, g, b) 來吻合樣品色光；此項學習與理解可應用於各種顯示器色光顏色的校正與調整。教導學生明瞭「光」與「色」的關係；何謂光源或照明體的「光譜能量分佈曲線」？何謂不透明物體的「分光反射率分佈曲線」？何謂眼睛或偵測器的「分光感應曲線」？何謂色彩的「三刺激值」？何謂「無人島實驗」？何謂「色度圖」？… 等等。

4. 色彩生理學 (Color Physiology)

透過對人的頭部的剖析，對物體 → 眼球 → 視神經 → 大腦後方主要視覺皮質(V1 區) 及其他掌管對不同顏色的辨認，甚至物體的遠近、大小、形狀與移動與否的視覺皮質區的認知與瞭解。教導學生明瞭「眼睛」與「頭腦」如

何「看」「到」(分辨)物體的顏色?在頭腦的「視覺皮質」分佈中「V1~V6」區各部分細胞運作的功能及「視神經」在其間的傳導模式;何謂「盲點」?何謂「色盲」?何謂「圓錐體細胞」、「桿狀體細胞」?…等等。

5. 色彩心理學 (Color Psychology)

色彩應用學家經過實驗研究證明,將色彩分成「暖色系」(包括:紅、紅橙、橙、橙黃、黃色)、「涼暖中間色系」(包括:綠、紫色)、「涼色系」(包括:綠藍、藍、藍紫色),此亦說明了人類在心理上對於色彩有冷暖的感覺,此外,尚有喜惡、輕重、軟硬、進退、幸運與不吉祥的心理層面的感覺,它會影響人們的心情。

6. 色彩管理學 (Color Management)

經過前述章節的學習,可以透過實做,將特定的材料(譬如特定的纖維織物)以各種不同顏色特定的染料進行「校正染色」予以施染,染後的織物以「測色儀」測色,在連結的電腦中存入相關數據資料(如,L、a、b值),建立相當之「資料庫」,則可對樣品布進行精確的「打樣」操作。在學生學習前述四項學理有了相當的概念後,教導學生明瞭:如何統合前述的知識,配合 電腦測配色系統,學習「校正染色」、「測色」、「配色」等技巧;並由染色布與對照組試布之間的「色差值」調整染料三原色的配方比例;…等等。

7. 色彩治療 (Color Therapy)

人類對色彩的應用研究發展至今,「色彩治療」仍算是相當新的領域,目前雖然沒有明確的治療效果,也就是說它不能成為主要治療方法,但已證明可以作為輔助的治療方法,主要就是因為「色彩」對於人類還是有心理層面的影響,所以它可以影響人的思想空間與行為。

四、方法技巧

本課程涵蓋了「基礎色彩學」、「色彩化學」、「色彩物理學」、「色彩生理學」、「色彩心理學」、「電腦配色」與「色彩管理學」。其中:「基礎色彩學」讓學生明瞭色彩學的基本概念;「色彩化學」講述「光」與色料化學結構間的關係;「色彩物理學」闡明透過照明光源的「光譜能量分佈曲線」、被照射物體的「分光反射率分佈曲線」與眼睛(或偵測器)的「分光感應曲線」三者間的關係與結合的應用;「色彩生理學」則認知人的眼睛與頭腦間的聯繫與關係,如何由「眼睛」的「看」經由「視神經」將訊號傳送至「頭腦」特定區域而「到(感知)」物體的色彩;而所有前面學理學習到的概念,佐以「校正染色」,配合染色滴液系統就可以應用到「電腦配色」上。課堂上的學習,讓學生學習及領悟色彩學的「真」。專題演講-郭政彰先生講述顏色的溫度,在其中所播放的影像,讓學生領悟到色彩學的「善」。而文化深耕之旅-參訪台北市立美術館,則讓學生領悟到色彩學的「美」。三~四次公共議題的發表與討論,讓學生學習到如何蒐集、彙整資料予以發表,以及團隊合作的精神。

至若學生學習本課程之成效,由「1021公民素養陶塑計畫 各分項計畫 課程學習成效評量表」與「1031公民素養陶塑計畫 各分項計畫 課程學習成效評量表」,對於「學習成果/評量規劃」所列各評分項目,1021學期包括 期中測驗、專題演講心得、文化深耕之旅心得、公共議題發表(3)、作業(2)、期末學習心得、出勤紀錄與 期末測驗,1031學期包括 期中測驗、公共議題發表(4)、文化深耕之旅心得、作業(2)、期末學習心得、出勤紀錄與 期末測驗。各項評分依分數比例所得全班加權平均分數,1021學期為 81.68分,1031學期為 81.56分,其成果表現評估皆可列為「優良」,此亦可證學生學習之成效。

五、成果貢獻

本門課程中所添加的五個單元活動中,與原有固定教學模式比較,有三種新的教學方法:

1. 專題演講係邀請攝影專家論述顏色的溫度,並播放其專業的攝影作品,讓學生從中學學習到對於影像中之光、影與色彩的處理;
2. 文化深耕之旅係帶領學生接觸課堂外的事物,觀賞藝術家的作品,讓學生學習對於色彩的運用;
3. 公共議題討論是讓學生自己當論述者,學習如何收集與整理資料,並做成簡報;並於每組報告結束後,要求其他四組提問,一方面學習提問的禮儀與技巧,一方面提振學生的專注力與興趣。

創意及特殊規劃:

1. 本課程使學生對於色彩學的瞭解能由淺入深，循序漸進，不僅能有美學，尚能有科學應用的素養。
2. 透過講解、討論與實作的方式，讓學生親身體驗色彩的真、善與美。色相圖、明度圖與彩度圖的製作，讓學生瞭解色彩的三屬性，賦予學生「美學」的概念與素養；白色試布以色料著色，以實踐「色彩化學」的原理，再用不同的光源進行對色，以實踐「色彩物理學」的原理，則是賦予學生「科學」的概念與素養。
3. 分組專題製作，讓學生瞭解小組成員辨色視覺系統上的差異所造成的色變現象。此為未來進入「色彩」相關職場工作領域所需具備之基本能力。
4. 本課程設計「公民素養的文化深耕之旅」單元，讓學生實際赴美術館、服裝博物館、研究機構與染整廠參訪，以便讓同學真正瞭解色彩如何透過紙張與紡織品等素材及個人或團體創作者展現「真」、「善」與「美」的意境。並透過問題解決，轉用知識，提出具體可行的改造方案之核心能力。

參考文獻

書籍：

1. 歐秀明，應用色彩學，雄獅圖書(88.04)。
2. 李陽世，色彩技術原理與應用，永大書局(89.10)。
3. 張蘊如，染整概論，三民書局。
4. W.D. Wright，The Measurement of Colour，Hilger and Watts (1964)
5. Colour Index，Society of Dyers and Colourists (SDC) (1992)

期刊論文：

1. 嚴建國，三種商用染色打樣機對不同織物染著機制之研究(一)，亞東學報，Vol. 26，pp 185-194 (2006)
2. 嚴建國，三種商用染色打樣機對不同織物染著機制之研究(二)，亞東學報，Vol. 27，pp 43-54 (2007)
3. Chien-Kuo Yen, Li-Yuan Peng, Chao-Xia Wang and Yen-Yu Chen, Dyeing of degummed silk fibers with anthocyanins in red cabbage, *Advanced Materials Research*, Vols. 418-420, pp 585-588 (2012)