

國立臺灣大學理學院地理環境資源所



碩士論文

Department of Geography

College of Science

National Taiwan University

Master's Thesis

中學生對地圖色彩之感受-以地形表現為例

Middle School Students' Perceptions of Map

Color: A Case Study on Terrain Representation

楊蜀貞

Shu-Chen Yang

指導教授：賴進貴 博士

Advisor: Jinn-Guey Lay, Ph.D.

中華民國 113 年 2 月

February, 2024

謝辭

人的一生有幾個 10 年呢？因為賴老師的鼓勵，讓感性、習慣跳躍性思考的我，嘗試報考地理研究所，給自己一次自我挑戰、改變的機會。能踏進臺灣最高學府著實是幸運的，而這臺大 10 年，經歷成為人母，父親也在期間離世、半工半讀半顧家庭的日子不可謂不辛苦，如今回望，恍如彈指之間，令我感慨甚多。而這 10 年的學術研究生涯，對我來說，最令我訝異的是，我的人生座右銘竟與我的研究發現不謀而合—真善美，原來理論與實務，理性與感性是有匯聚之處的，而不是兩條平行線。

這 10 年來，最感謝的莫過於我的恩師—賴進貴老師對我無限的包容與耐心的指導，總以敞開的心胸尊重我的研究題目，以及因家庭、育兒、個人健康等因素，准許我多次中斷學業，對此，我深表惶恐與感謝。此外，感謝賴老師對於我的論文從題目的決定、研究架構的確認、研究過程疑點的分析解惑、到論文最後的定稿，耐心且精闢的指點。

同時，十分感謝口試委員高慶珍教授及許淑娟教授，在繁忙的教學研究中，抽空幫我校稿，並給予詳盡的指導、建議與鼓勵，以及學長姐、學弟妹、同學、教科書商們給予的協助與建議，最後是參與問卷的學生們，因為你們的協助幫忙，才能讓本論文能已順利完成。

最後，當然要感謝我的媽媽、先生、妹妹以及兒子給予我的支持與包容。僅將此論文獻給已在天堂的父親大人。

楊蜀貞 謹誌

2024 年 2 月 于基隆家中

中文摘要



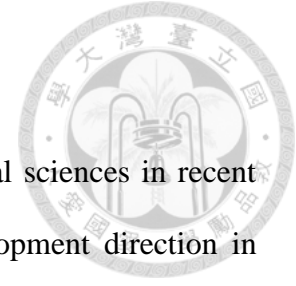
美學為近年人文社會科學的關鍵字，以學生為主體是國內目前教育的重要發展方向。教科書作為學生主要的學習資源，卻少有發聲之機會；地圖作為傳播空間知識的工具，本質包含藝術，但有關閱圖者的正向情感滿足與需求是並未受到充分重視，基於此本研究嘗試瞭解學生對地理教科書地圖之感受，並藉由研究之成果填補地圖傳播設計中有關閱圖者感受之缺口。

本研究採用問卷調查法，以地理教科書地形表現為例，利用顏色編輯器測試閱圖者對色彩之感受。研究結果顯示(1)整體色彩感受實驗中，近六成同學感到普通或是不佳，色彩鮮明是同學普遍對色彩的正向感受(2)色相實驗中，近七成同學對白色積雪感受為正向(3)明度與飽和度實驗中，色彩鮮明、繽紛、形底關係顯著的美國教科書較受青睞，日本教科書則因飽和度低、對比性低，感受度較差，德國與波蘭共構教科書因色彩漸層配色和諧令人有愉悅感受；約五成同學對 ArcGIS 軟體繪製的地圖理因色彩鮮明、高彩度以及閱讀習慣故感受度較佳，約四成同學對 GMT(Generic Mapping Tools)軟體繪製的地圖卻有更多的正向感受。

本研究發現與建議(1)理論:從實驗結果發現，目前地理教科書在地形色彩感受設計上，仍停留在地圖傳播理論中的早期單向傳播階段，建議繪圖者可從色彩感受對閱圖者進行實驗與研究(2)現象:從實驗結果得知，同學期待能以更自然、和諧的色彩呈現地形，例如:繪圖者可以參考國外教科書、從大自然找尋靈感等，適時跳脫繪圖慣性以及不自覺掉入科學設計的框架(3)方法:質性之文字描述與量化之統計數據在本研究中看出彼此相輔相成，從文字描述中得知許多同學是因閱圖習慣故對地圖感受度較佳，而非全然對地圖有其正向感受，未來研究可採深度訪談，以得到使用者更完整的感受與想法。

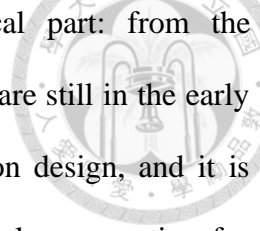
關鍵字：地圖傳播、地圖美學、地圖設計、地圖感受、教科書

Abstract



The aesthetics have become key terms in the humanities and social sciences in recent years, with students as the main focus being an important development direction in domestic education. Textbooks, as the primary learning resources for students who often lack opportunities to express themselves; maps, as tools for disseminating spatial knowledge, inherently involve art, but the positive emotional satisfaction and needs of map readers have not been adequately emphasized. Based on this, this thesis attempts to understand students' perceptions of maps in geography textbooks and to fill the gap in the design of map dissemination concerning the feelings of map readers through the research findings.

This thesis used a questionnaire survey method, taking the representation of terrain in geography textbooks as an example, and using a color editor to test readers' perceptions of color. The research results showed that (1) in the overall color perception experiment, nearly sixty percent of students felt average or poor, with bright colors being generally positively perceived by students; (2) in the hue experiment, nearly seventy percent of students perceived white snow positively; (3) in the experiments on brightness and saturation, American textbooks with bright and vibrant colors and clear forms were favored, while Japanese textbooks had lower saturation and contrast, resulting in poorer perceptions. German and Polish co-constructed textbooks were perceived more positively due to their gradient color schemes. About fifty percent of students had better perceptions of maps drawn using ArcGIS software due to their bright colors, high saturation, and reading habits, while about forty percent had more positive perceptions of maps drawn using GMT (Generic Mapping Tools) software.



This study's findings and suggestions include (1) in theoretical part: from the experimental results, it was found that current geography textbooks are still in the early stage of one-way dissemination in terms of terrain color perception design, and it is suggested that mapmakers conduct experiments and research on color perception for map readers; (2) in phenomenal part: from the experimental results, it was found that students expect terrain to be presented in more natural and harmonious colors, for example, by referencing foreign textbooks or finding inspiration from nature, and by timely breaking away from habitual drawing and unconscious adherence to the framework of scientific design; (3) in methodical part: Qualitative textual descriptions and quantitative statistical data complement each other in this study, with textual descriptions revealing that many students have better map perceptions due to their reading habits rather than solely having positive perceptions of maps. Future research could adopt in-depth interviews to obtain more comprehensive feelings and thoughts from users.

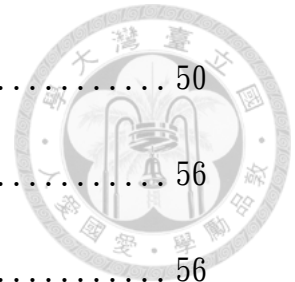
Keywords: Map dissemination, Map aesthetics, Map design, Map Perception, Textbook

目次



| | |
|-------------------------|-----|
| 謝辭..... | I |
| 中文摘要..... | II |
| 英文摘要..... | III |
| 第一章 緒論 | 1 |
| 第一節 研究背景與動機 | 1 |
| 第二節 研究目的與問題..... | 2 |
| 第三節 研究流程與架構..... | 3 |
| 第四節 研究限制與名詞解釋..... | 5 |
| 第二章 文獻回顧 | 7 |
| 第一節 地圖傳播與地圖視覺化 | 8 |
| 第二節 地圖美學與地圖感受 | 10 |
| 第三節 色彩心理與地圖設計 | 15 |
| 第四節 地理教科書之地形表現 | 23 |
| 第三章 研究方法 | 28 |
| 第一節 研究設計 | 28 |
| 第二節 問卷設計 | 30 |
| 第四章 問卷結果與分析 | 39 |
| 第一節 色彩感受實驗問卷結果與分析 | 39 |

| | |
|-----------------|----|
| 第二節 綜合討論 | 50 |
| 第五章 結論 | 56 |
| 第一節 結論 | 56 |
| 第二節 發現與建議 | 58 |
| 參考文獻 | 61 |



圖次



| | |
|------------------------------|----|
| 圖 1-1 研究流程圖..... | 3 |
| 圖 1-2 研究架構圖..... | 4 |
| 圖 1-3 正向情緒向上螺旋圖..... | 6 |
| 圖 2-1 文獻回顧正反合示意圖..... | 7 |
| 圖 2-2 早期地圖傳播模式圖..... | 8 |
| 圖 2-3 雙向回饋地圖傳播模式圖..... | 9 |
| 圖 2-4 教科書版喜馬拉雅山位置圖..... | 19 |
| 圖 2-5 自製版喜馬拉雅山位置圖..... | 19 |
| 圖 2-6 A 版教科書南亞地形表現..... | 20 |
| 圖 2-7 B 版教科書南亞地形表現..... | 20 |
| 圖 2-8 美國版教科書南歐地形表現..... | 20 |
| 圖 2-9 德國、波蘭版共構教科書南歐地形表現..... | 20 |
| 圖 2-10 分層高度表圖..... | 21 |
| 圖 2-11 漸層高度表圖..... | 21 |
| 圖 2-12 陽明山分層設色暈渲圖..... | 24 |
| 圖 2-13 陽明山分層設色圖..... | 25 |
| 圖 2-14 陽明山等高線圖..... | 26 |
| 圖 2-15 GMT 自製色階陽明山地形表現..... | 27 |
| 圖 3-1 Windows 顏色編輯器..... | 30 |
| 圖 3-2 南亞地形表現-甲圖..... | 34 |
| 圖 3-3 南亞地形表現-乙圖..... | 34 |
| 圖 3-4 南亞地形表現-丙圖..... | 34 |
| 圖 3-5 南亞地形表現-丁圖..... | 34 |
| 圖 3-6 南歐地形表現-A 圖..... | 35 |

| | |
|-----------------------------|----|
| 圖 3-87 南亞地形表現-B 圖 | 35 |
| 圖 3-8 亞洲地形表現-C 圖 | 35 |
| 圖 3-9 南亞地形表現-D 圖 | 35 |
| 圖 3-10 對照組 A 圖 | 36 |
| 圖 3-11 實驗組 B 圖 | 37 |
| 圖 3-12 實驗組 C 圖 | 37 |
| 圖 3-13 GMT 自製色階臺灣地形表現 | 38 |



表次



| | |
|-------------------------------|----|
| 表 2-1 哲學與地圖學分表..... | 11 |
| 表 2-2 地圖美學的定義表..... | 13 |
| 表 2-3 人們對色彩的基本感受表..... | 17 |
| 表 2-4 地圖設計原表..... | 24 |
| 表 4-1 色彩實驗樣本數資料表..... | 39 |
| 表 4-2 整體色彩感受實驗分析表..... | 40 |
| 表 4-3 色相實驗分析表..... | 41 |
| 表 4-4 國內外教科書之飽和度與明度實驗分析表..... | 43 |
| 表 4-5 臺灣地形圖之飽和度與明度實驗分析表..... | 47 |

第一章 緒論



本研究旨在探討中學生對地理教科書地圖色彩之感受，以地形表現作為實驗範本。本章共分為四節，第一節研究背景與動機、第二節研究目的與問題、第三節研究流程與架構、第四節研究限制與名詞解釋。

第一節 研究背景與動機

教育部於 2014 年起實施「美感教育計畫」，藉由政府的政策推動，將美感融入在各領域教學現場，哈佛大學在 2007 年將「美學與詮釋學分析」(Aesthetic and Interpretive Understanding) 列為通識課程之首要 (彭瑞芝, 2020)；北美製圖資訊組織 NACIS (North America Cartographic Information Society) 於 2012 年舉辦製圖美學會議；英國牛津大學在 2023 年舉辦地圖與藝術之研討會。由此可見美學與美感已成為國內外政府或是學術單位關注的教育課題，誠如批判教育學者 Freire (1987) 的觀點：「教育本質乃是一種美學的實踐 (education is naturally an aesthetic exercise)，且我們涉身其中。」

教科書在教育體系中被視為重要的組成部分，包括知識傳遞以及學生的學習教材，其中教科書也反應國民明日的圖像如 Chambliss & Calfee (1998)：「今日的教科書，明日的心靈」以及 Mikk (2000)：「教科書是國家的未來」，可看出教科書在孕育下一代智識與心靈以及對國家未來發展扮演著重要的角色 (陳麗華, 2008)。教科書的內容主要包含文字與圖表，其中地理教科書與其他教科書最大差別在於有豐富的地圖作為地理知識的輔助工具，Cartwright (2019) 地圖既然存在著藝術的特質，是否也能像藝術般激起觀看者的正向感受呢？此外，教科書地圖如何善用科技與時俱進，在不違背地圖設計原則之框架下，適時跳脫約成俗的繪圖慣性，以更貼近學生感受以及需求作為教科書地圖設計之首要，畢竟在此數位時代，電視、影音、圖表比書面文本更能吸引學生的視覺注意，作為紙本教科書之地圖如何提升視覺設計，提高同學閱讀教科書地圖之興趣，在現今教學環境中顯得格外重要 (周珮儀, 2010)。

盧梭在《愛彌兒》提到：感受先於認知（江先聲，2019），然而，長期以來地圖學的研究主要著重在理性認知，以實用目的傳播地理資訊為設計之首要，對於研究感官經驗、主體知覺感受之美學是被忽略的（Kent, 2005）。凌善金（2010）指出地圖設計缺乏活力，正是因為缺少美學理論支持。教科書主要的使用者為學生，然而，有關教科書主要使用者的研究是較缺乏的（陳麗華，2008）。基於此，身為中學教師的我，察覺要讓同學對地理教科書有感，應該是先瞭解之學生對地理教科書地圖之感受，藉由將閱圖者之感受納入地圖設計，使地圖不再只是從繪圖者角度進行技術性、實用性以及目的性設計，還包含閱圖者對地理教科書地圖在情感、情緒、感受等層面之感受，最終開啟學生學習地圖之興趣以及喚醒學生美感知覺之潛能，此即本研究之動機。

第二節 研究目的與問題

基於上述之研究背景與動機，本研究目的與問題如下：

一、研究目的

1. 藉由問卷調查結果，歸納出中學生對地理教科書地形色彩表現之感受，提供給繪製教科書地形色彩表現設計者之參考。
2. 藉由本研究的實驗成果-閱圖者之地形色彩表現之感受，填補地圖視覺傳播設計中有關閱圖者感受之缺口。

二、研究問題

基於上述研究目的，本研究欲回答的問題如下：

1. 中學地理教科書地形整體色彩表現與閱圖者感受之關聯性
2. 中學地理教科書地形色彩表現與閱圖者感受是否做到雙向傳播以及滿足使用者正向感受與需求
3. 利用顏色編輯器檢測閱圖者對地理教科書地形表現與色彩感受之關聯性
-以高山雪色、南亞以及臺灣地形表現為例

第三節 研究流程與架構



一、研究流程

本研究問題的發想來自個人的生命經驗，藉由第一階段的文獻回顧與地圖蒐集，以及第二次的地圖蒐集與繪製，確定問題意識，藉由問卷設計與質性、量化之分析，最後，將問卷彙整並歸納出學生對於中學地理教科書地形色彩表現之感受。以下為本研究流程如圖 1-1。

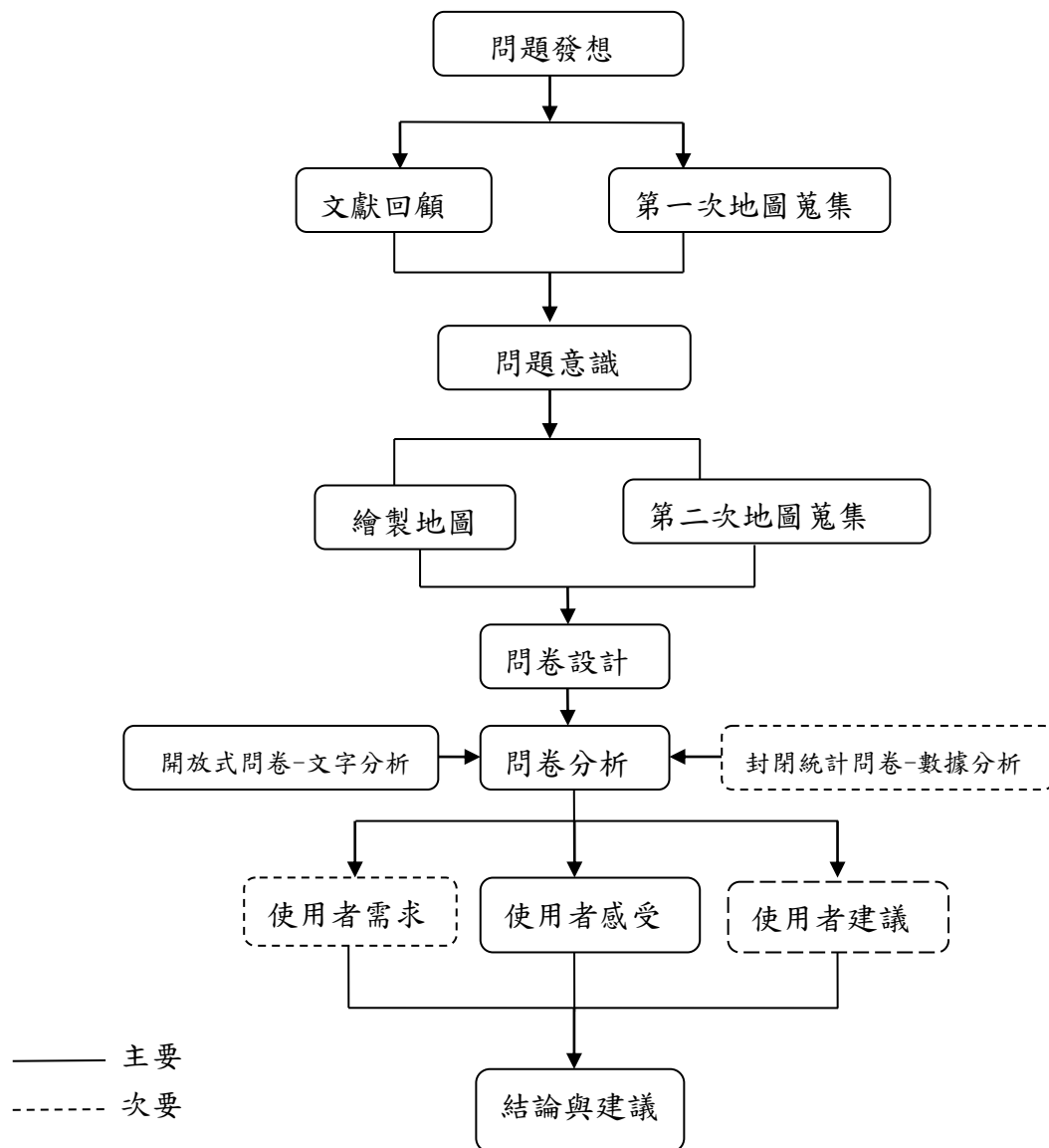


圖 1-1 研究流程圖

二、研究架構

本研究參考蕭瑞麟（2020）之架構形式，基於正反觀點、實務問題與實例，最後找出綜合觀點，以回答本研究問題。以下為本研究架構，如圖 1-2 所示。

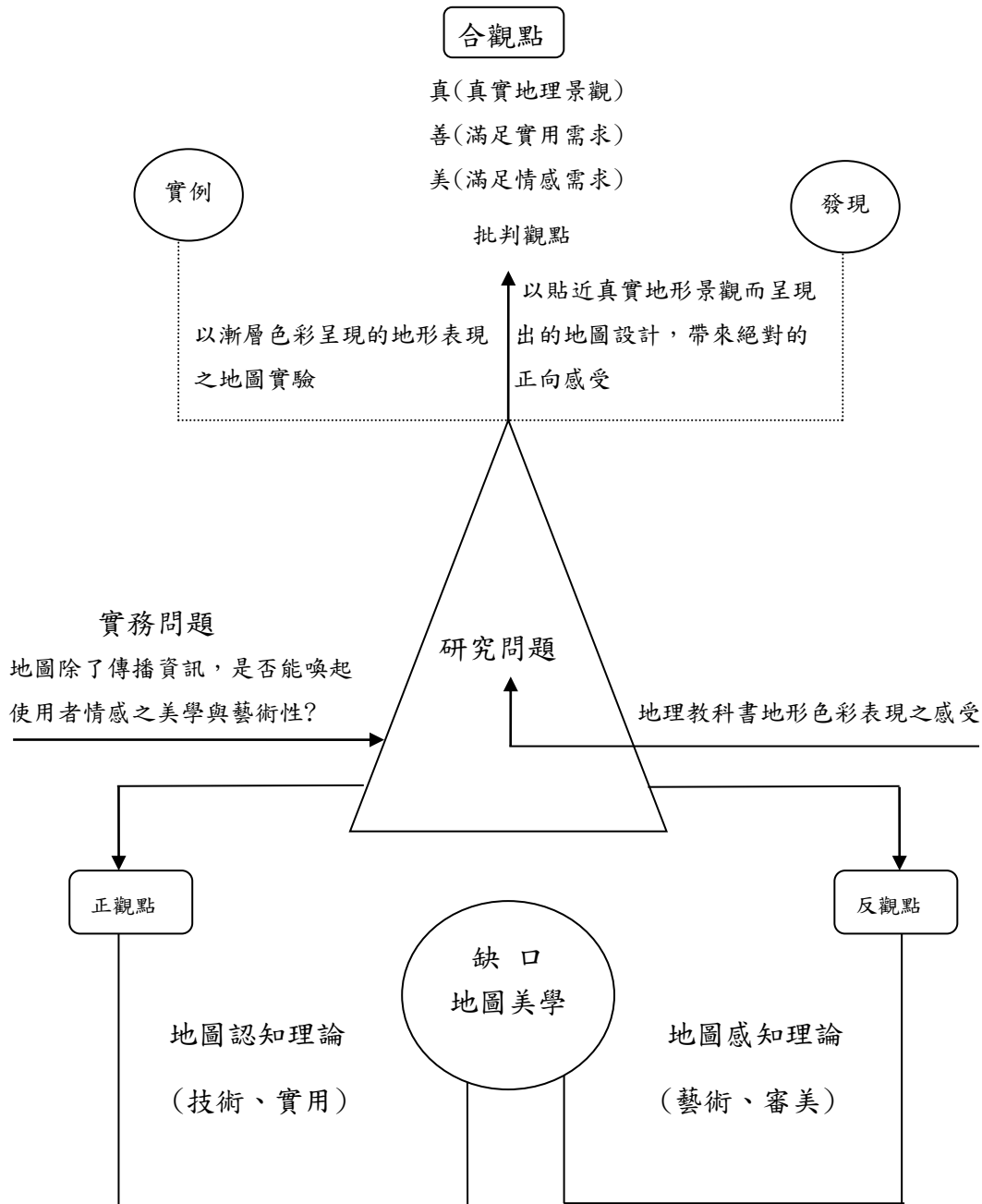


圖 1-2 研究架構圖

第四節 研究限制與名詞解釋



根據研究目的與研究問題，本研究之限制如下：

一、研究限制

(一)研究對象

1. 學生部分

本研究問卷之對象為筆者任教過之中學生，研究結果無法普遍推論至所有中學生之地形色彩表現之感受。

2. 教科書部分

本研究在國內教科書部分，僅利用高中四個版本翰林版、龍騰版、南一版與三民版，未囊括國中教科書，也未包含習作、教師手冊等學習輔助媒材。

二、名詞解釋

本研究重要名詞意涵界定如下：

(一)感受

感受是人們對外界環境刺激和經驗之主觀反應，包括情感、情緒、直覺和感覺等層面 (Schirpke et al., 2020)。其中包含感官層面如：對物體顏色之物理視覺感知；情感的體驗或情緒反應如：喜悅、快樂等；心理層面如：對某情境的聯想或想像；個體差異如：不同背景、經驗、文化下產生不同之感受程度。

(二)正向感受

正向感受是指人們在面對某種刺激所產生的愉悅、滿足、舒服等正面的情感與反應。吳明光(2022)根據神經科學研究指出，提升人們的正向感受，讓大腦釋放多巴胺，除了可以提高學習力與記憶力，亦能增加內在的學習興趣與動力。

(三)正向心理學

正向心理學是心理學的一個分支，它的發展是為了填補傳統心理學主要關注負面情緒的研究，情緒層面包括下列四項：1. 心理感受；2. 認知評價；3 生理變

化；4. 行為衝動及外顯行為(張傳琳，2013)。隨著時間的推移，正向心理學的研究範疇不斷擴大，包括正向情緒感受如愉悅、快樂等。Fredrickson (2008) 倡導正向心理學，並建立新的理論觀點—「擴大與建立理論」(broaden and build theory)。其發展正向情緒向上螺旋概念如圖 1-3，具體的說，正向情緒影響到個人認知能力，其擴展層面包括注意力和思考、行動的選擇等層面。Seligman (2002) 指出正向心理學理論可以從三個層探討：

1. 主觀性: 探討個人的主觀經驗以及主觀的正向感受，例如: 快樂、滿意、滿足
2. 個別性: 有益的正向個人特質，例如: 美感(esthetic sensibility)
3. 群體性: 個人與社會共好，例如: 美德等

產生更多正向情緒經驗
並出現向上螺旋

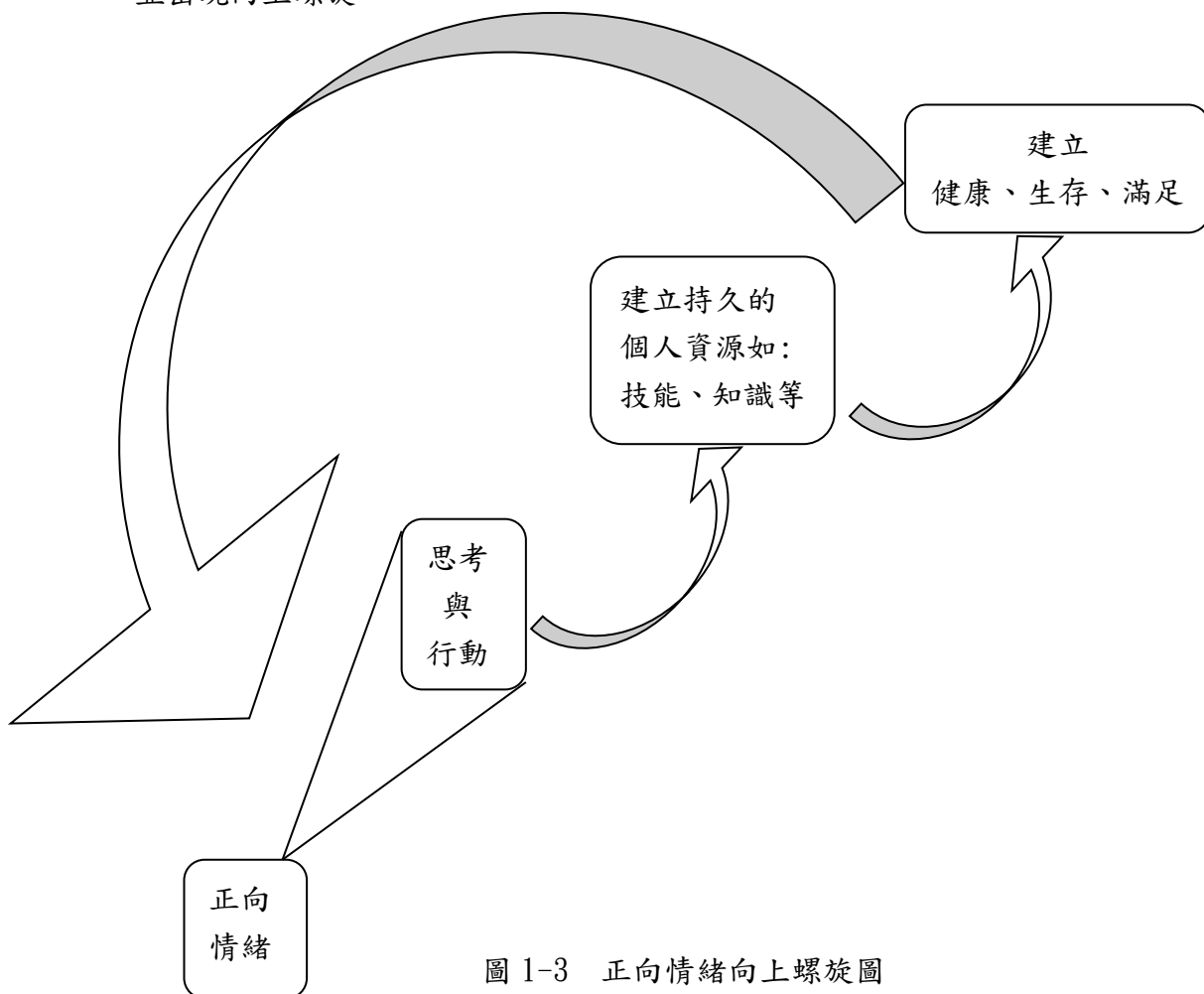


圖 1-3 正向情緒向上螺旋圖

(資料來源: 譯自 Fredrickson & Cohn, 2008)

第二章 文獻回顧



本章參考蕭瑞麟（2020）文獻回顧之架構格式，嘗試從正反合角度來說明本研究之文獻回顧，如圖 2-1 所示。正面部分為目前實際現況，如第四節「教科書之地形表現」；反面部分為目前國內較缺乏或是被忽略，如第二節「地圖美學與地圖感受論」；合之部分為地圖設計以及地圖視覺傳播理論，如第一節「地圖傳播與地圖視覺化」以及第三節「色彩感受與地圖設計」。

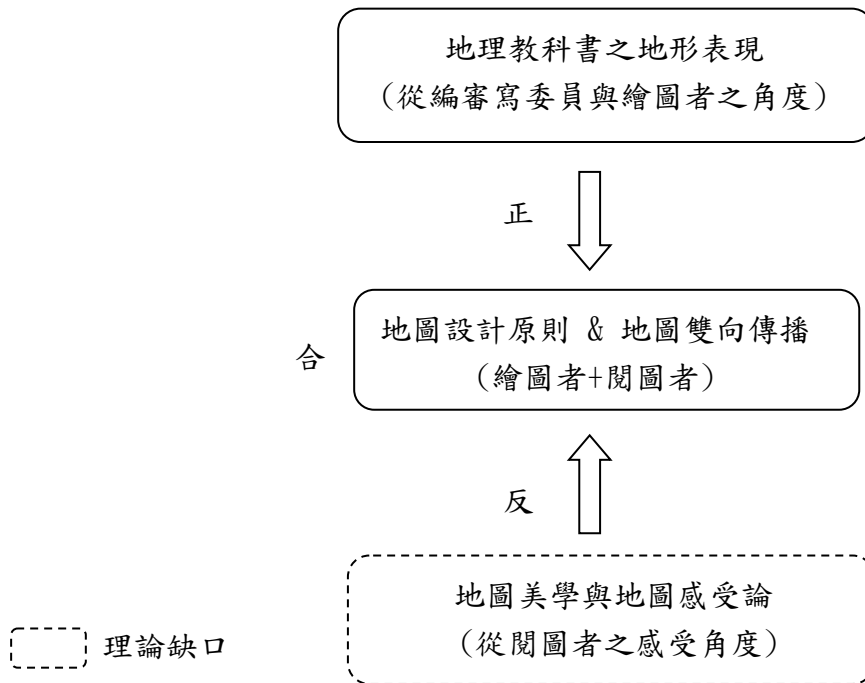


圖 2-1 文獻回顧正反合示意圖

第一節 地圖傳播與地圖視覺化



本節主要闡述地圖傳播模式發展過程以及傳播模式與地圖視覺化之關聯性。地圖主要目的是傳播地理空間訊息，而地圖視覺化除了提供繪圖者視覺化的思考方式，更能提高傳播效率滿足閱圖者獲取地理空間資訊之需求。

美國知名地圖學家羅賓遜(Robinson A.H.)於 1977 年將地圖學定義為視覺傳播地理空間資訊的學科。Schramm(1949)指出傳播成效即是接收者的態度與行為是否因此被改變，或傳播訊息被接受。地圖不僅是地理訊息之傳遞工具，更是一種溝通和表達方式，此論點在傳播功能上逐漸受到正視(Wieslawa, 2015；馬耀峰，2004)。在傳播理論中的接收分析提到：「文本的意義需經由閱讀才會彰顯，意義並非單由文本所決定，讀者在閱讀過程中積極參與，此文本才具有意義。」長久以來，繪圖者在繪製地圖過程中，因個人的知識背景與繪圖經驗，利用色彩等視覺語言將真實世界再現於地圖中，並塑造閱圖者觀看世界以及重新觀看世界的方式(Karssen, 1980；Wood, 1993；Orford, 2005；Kent, 2018；凌善金，2010)。由於地圖繪製者著重在以最短時間呈現地理空間現象，有時因此讓地圖失去展現「真實」的地表空間資訊，誤導閱圖者(Muehrck, et al., 1974)，或是約定成俗之繪圖規範，因而忽略了閱圖者之感受與情感反應(Pickles, 2004；Kent, 2005；Casti, 2013；Boria, 2015；陳俊文、游萬來，2002)，故早期地圖傳播是以單向線性模式為主要，如圖 2-2 所示。

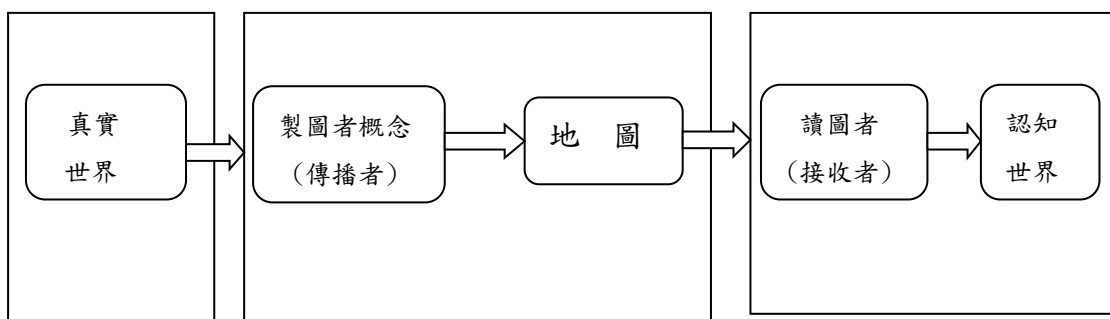


圖 2-2 早期地圖傳播模式圖(修改自:Robinson et al., 1995)

Robinson 等(1995)認為一幅由地圖學者所製作出來的地圖，必須對地圖閱圖

者的感受有所瞭解，有關感知¹與地圖學關係分成三個階段，第一為直觀階段，此階段提到好的地圖會考慮使用者的心理的知覺感受；第二為心理物理即刺激與反應階段，由於傳統心理物理學理論對於閱圖者的瞭解有限，加上心理學之認知理論(cognition theory)研究範圍較心理物理學更為廣泛例如：強調吸引視覺注意等，故心理學的認知²理論逐漸受到地圖學界的關注(Olsen, 1979；Gilmartin, 1981)；第三為感知階段，其在更高水平的認知過程背景下應被考慮，並建議加入至繪圖過程，故發展出雙向回饋之地圖傳播模式，如圖 2-3 所示，此模式有別於早期製圖者與閱圖者在缺乏交互作用下之地圖傳播模式，這套傳播模式強調製圖者除了扮演資訊傳播角色外，還需重視資訊傳遞過程的連結(Dobson, 1979；Eastman, 1985；Peterson, 1989)，並且須站在閱圖者角度進行製圖，由此可看出閱圖者逐漸在地圖傳播發展模式過程中逐漸受到重視。

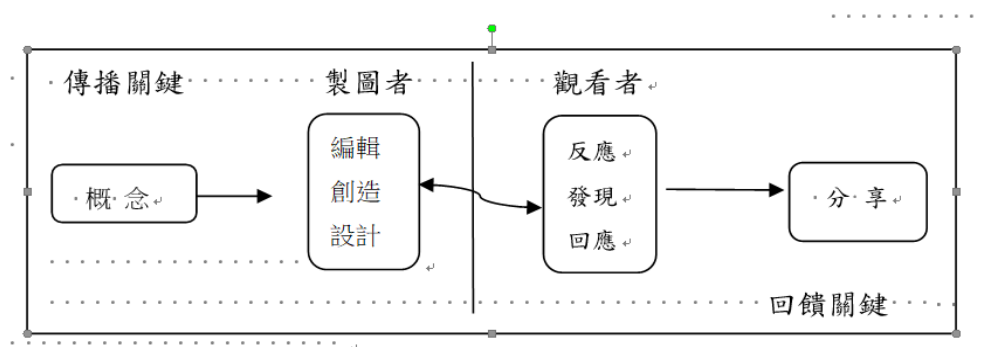


圖 2-3 雙向回饋地圖傳播模式圖

資料來源:Kent(2018)

地圖視覺化的發展過程，從早期探究使用者的「易讀性」、使用者的「偏好」到「雙向溝通之有效性」(Boria, 2013)，誠如 Orford(2005)地圖視覺化提出的三個目標(一)視覺化的地圖是以大眾為傳播對象；(二)視覺化後的地圖可以廣泛為人所接受；(三)與人具有高互動性。

¹ 感知：指個體通過感覺器官接收外部刺激，並將這些刺激轉化為可理解的信息過程

² 認知：一個人透過記憶、思考、語言等過程來接收、理解、處理資訊的過程

由此可看出，地圖視覺化所強調的不只是製圖者端的觀點-「正確清楚」傳遞訊息之實用性功能，開始朝向閱圖者端進行研究，即傳統地圖學理論中的美學論點，而此即能達到 Fabrikant et al. (2012)提到視覺化傳遞可以藉由情感、美學回饋，達到雙向有效傳播資訊之目的。曾擔任國際製圖協會理長的 Kent(2018)指出有效的地圖傳播資訊除了考量製圖者(map maker)與閱圖者(reader)之認知心理層面外，對於使用者情感反應亦是不可忽視。

Barkowsky 等(1997)地圖被視為一種空間訊息之可視化工具，它需要以直觀、清晰的方式傳播地理知識，以便使閱圖者能夠快速、準確地理解和使用。(Sless, 2018; Jamal & Mustaffa, 2023)根據視覺傳達的研究指出，圖像訊息比起文字具有更好的傳遞與說服效果，除了增加視覺的生動性、吸引學生目光外，亦可增加視覺印象，讓接受者一目了然。

地圖作為地理視覺傳播工具，亦是公認的國際三大通用語言(繪畫、音樂、地圖)之一(王家耀，2022)，語言之功能在於溝通，地圖溝通最終目的在使接受者所瞭解(Shirreffs, 1992; 徐聖謨，1986)，是故潘桂成(1995)指出一幅「優良的地圖」，乃繪圖者與閱圖者互通心曲之焦點所在。

第二節 地圖美學與地圖感受論

本節主要闡述地圖除了傳播地理訊息，吸引視覺注意外，以地圖為媒介，觸動閱圖者之情感，讓閱圖者能夠建立與地理環境更深層的聯繫，以形成自己獨特的空間感知。

一、地圖美學

美學 (Aesthetics) 的中文名稱源自日文的びがく(譯成漢字稱為美學)，而日文的びがく是源自古希臘字 Aisthetikos (原意為感性、感知、知覺)。最早使用此辭彙是德國哲學家鮑姆加登 (A. G. Baumgarten, 1714-1762)，他認為「美學」的任務就是探討審美經驗的原理，18 世紀後所謂的「美學」主要就是在探究人的感性、感受、感動等感性認知的科學 (楊植勝，2017)。

美學是以哲學、心理學、生理學、社會學、人類學、藝術史為基礎，探討美的本質、美感經驗和藝術原理之系統學問(崔光宙、饒見維，2008)。作為哲學的分支的美學，如表 2-1 所示，美學可分成：以哲學學派或哲學家為基礎之哲學美學、以美感發生時心理活動之心理美學以及藝術美學。



表 2-1 哲學與地圖學分類表

| | | | |
|----------------------------|---|---|--|
| 哲 學 + 地 圖 學 | 真 | 善 | 美 |
| | 知識 | 意志 | 情感 |
| | 工藝技術、自然 與社會科學 | 制度、道德、 人文科學 | 各種藝術 |
| | 地圖視覺表象應當符 合客觀世界的內在規 律，並使人們能認識 這些規律 | 地圖要符合人們的 實用功利目的，對社 會大眾有利，使人們 能夠用以實現自己 的社會目的 | 人們在使用地圖過 程中，認識製圖區 域內地理現象，滿 足自己的需要，同 時又獲得精神上的 滿足 |
| | 認識論 | 倫理學 | 美學 |
| | 描述語言， 事實世界 | 指令語言， 價值世界 | 感覺語言， 心理世界 |

作者自行整理

探討美學最富盛名之一的康德(Immanuel Kant, 1724-180 在《判斷力批判》(Critique Of Judgement)一書提出，美感具有「共通性」與「普遍性」³。康德指出美感經驗乃是一種「純粹而無私的滿足」(pure disinterested satisfaction)。他說引自(林逢祺，2004:180):

當我說其物很美，或者鑑賞一物時，我所關心的，顯然不是該事物的存在對我有何用處，而是該事物的形象給於我何種感受。我們必須知道，美感判斷若是涉入絲毫利害，就會嚴重偏差，不再是純粹的鑑賞。

康德也提到美感經驗的另一個特質是「無目的的合目的性」，亦即若我們在接近某物或對象時，不抱持任何目的，但對象的形象或形式卻能引人想像，使人感受到那形式中有一種美，合乎美的目的，這即是「無目的的合目的的性」。因此，康德認為「美即是對象之中所蘊含著合目的的形式，這個形式必須在無目的、不刻意的情形下知覺才有效」(引自林逢祺，2004)。

地圖作為空間圖像之傳播工具，長久以來，繪圖者主要從理性認知角度傳播空間資訊 (Robinson, 1978; Kent, 2005; 徐聖謨, 1986; 潘桂成, 1995; 賴進貴, 1999; 高慶珍, 2021)。除了因科學、技術、意識形態沖淡藝術本質外，繪圖者對藝術、美學理論的不解、不重視，對於閱圖者感性認知、感受的研究也就較為缺乏(Gilmartin, 1981; Perkins, 2017; Keates, 2014; Kent, 2018; 劉承洲, 1998; 凌善金, 2010; 張春蘭、莊昀等, 2013; 高慶珍, 2021)，也因此設計出來的地圖難以喚起愉悅之正向感受(Robinson, 1952; Kent, 2005; 陳俊文等, 2002)或是缺乏生命力以及表現力(凌善金, 2010)。Kent (2012) 針對地理系同學對地圖美學定義，如表 2-2 所示，當中「簡潔」與「吸引目光」是多數同學的答案。

³ 共通性與普遍性：人類的先天心裡機制存有共通性，所以美的判斷也就有了普遍化的基礎(文哲，2011)

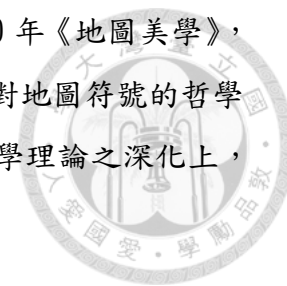
表 2-2 地圖美學的定義表

| 學生 | 定義 |
|----|---|
| 1 | 一張富有美學的地圖應該可以捉住讀者注意，並且可以傳達某個觀點 |
| 2 | 一張富有美學的地圖應該是簡潔、實用。地圖元素大小應反映其重要性，顏色運用也應合理 |
| 3 | 線條乾淨、用色合乎邏輯的地圖較能凸顯地圖的特點。地圖列印的清楚性與解析度很重要。地圖上的標示要簡單清楚 |
| 4 | 一張有美學內涵的地圖是能使視覺產生愉悅，並且能吸引觀看者注目 |
| 5 | 全部的地圖都是美學地圖。有些地圖看起來比較精美，然而大部分地圖都包含相同的要素 |
| 6 | 一張美學地圖是能吸引眼睛注意且容易閱讀 |
| 7 | 美學地圖是能夠使眼睛一亮，它容易閱讀與理解而且專業 |
| 8 | 美學地圖是裝飾品，而非只是傳遞資訊，它也有色彩與設計的。它能吸引視覺注意 |
| 9 | 一張美學地圖能取悅讀者而非只是資訊工具 |

引用自:(Kent, 2012)

地圖美學是以美學理論為基礎，且為地圖學領域應用下的產物。盧梭在《愛彌兒》提到：感受先於認知，且情感能賦予生命力(江先聲，2019)，而 Fabrikant 等 (2012) 提到，使用者情感回應是當今地圖美學設計重要的焦點。近年來，美學已逐漸受到國際間重視，如 2012 年北美製圖協會(NACIS)舉辦製圖美學會議；2017 年國際製圖協會(ICA)舉辦地圖與情感(Maps & Emotions)工作坊，此活動主要聚焦在地理資訊的視覺化、藝術與製圖關聯性；英國皇家測繪局(Ordnance Survey, OS)自 1960 年代起，從早期以國家財政需求為主要，地圖生產目標，轉向重視用圖者之需求。國外學者部分如：英國地圖學者 Kent 從 2005 年至今致力

於地圖美學，中國學者凌善金 2007《地圖藝術設計》以及 2010 年《地圖美學》，臺灣目前在地圖美學研究上相對欠缺，雖然劉承洲(1998)曾針對地圖符號的哲學與美學層面及其資訊傳輸功能加以探討，然而，整體在地圖美學理論之深化上，還有許多待努力的空間。



二、地圖感受論

地圖感受論是把生理學、心理學和心理物理學的理論及實驗方法應用到地圖學研究中(王光霞等, 2017)。該理論是從閱圖者的視覺刺激出發，探究外在刺激如何影響閱圖者的視覺生理進而產生心理感受反應，此理論目的為提升地圖設計以達到地圖使用之最佳感受(李振豪, 2017)。

地圖感受論深受格式塔心理學的影響。而格式塔心理學的若干原則亦構成地圖設計部分理論之基礎，整理如下(毛贊猷, 1989):

1. 整體性

藉由相互協調的視覺差別來實現整體感受

2. 恆常性

藉由尺寸或是色彩的恆常性以增強讀圖的能力

3. 圖形與背景

圖形與背景即是在地圖設計中經常提到的形底關係

4. 輪廓與主觀輪廓

輪廓是感受形狀的基礎，藉由輪廓的設計例如:線條或是色彩對比來呈現，讓閱圖者更聚焦地圖上的元素，以提高訊息傳播效果。

5. 次序感與數量感

符號的次序感能藉由尺寸、明度、紋理變量來表達

2021 年中國大陸舉辦「全國地圖學未來發展研討會」，當中提到地圖學經典理論除了訊息論、符號論、模型論外，亦提到感受論對未來呈現真實世界提供重要參考之依據；此外，在人工智慧方面，亦提到地圖風格等研究對國家地圖以及

民族的發展扮演重要角色(郭仁忠等, 2023), 由此可看出有關地圖設計之藝術性與閱圖者感受在中國地圖學界已逐漸受到正視。

Robinson(1989)提到藝術包含美感與實用性, 作為地圖本質之一的藝術地圖除了具備傳播地圖空間訊息之實用性外, 對於使用者美的感受應同時兼顧, 接收者對地圖表現在某種程度上都會產生不同的心理感受。地圖感受論即是改變以往僅從繪圖者經驗進行知識傳播訊息的重要理論, 該理論強調地圖不僅是一個地理訊息的傳遞工具, 更是一種雙向溝通和表達的方式, 而此論點在地圖設計與傳播功能上逐漸受到正視(Żyszkowska, W., 2015 & 2017; 馬耀峰, 2004)。

在人類的進化中, 人的眼睛逐漸產生一些特性, 藉由此特性的瞭解將有助提高地圖訊息傳播效果。其中視覺變量就是特性之一, 亦即視覺能感知出差別的量, 當中視覺變量(visual variables)包括形狀、大小、方向、明度、圖案和色彩等(高慶珍, 2021), 利用色彩來做視覺變量, 包括色相不變, 改變亮度, 或是改變色相測試人的視覺感受。利用視覺變量的不同組合產生不同的視覺感受效果獲得感受水平, 主要包括整體感、等級感、數量感、質量感、動態感和立體感等6種感受效果(王家耀, 2022)。以立體感為例, 立體感是一種對地形表現的三維感知, 利用技術或是色彩變化等方式, 增加地形圖之立體感受。例如: 等高線的疏密程度形成垂直立體感受、在地形圖之山脊或谷地增加陰影將使地形呈現立體感、使用不同色彩如: 綠色、紅色、白色之高度變化以增加地勢高度的感知以呈現最直觀的立體感受, 藉此得到最佳的地圖感受效果, 以發揮地圖感受傳播訊息之功能。

總之, 一張好的地圖可以讓使用者在愉悅的正向感受情境下獲得知識上的滿足。Pereira & Santos (2012) 提到一場愉悅的美感經驗會影響使用者的偏好, 進而提高與地圖互動及交流之機會與可能。

第三節 色彩心理與地圖設計

本節主要探討色彩帶給人們的心理感受以及色彩與地圖設計之間的關聯。英國心理學家 Richard Langton Gregory 曾說：「顏色知覺對於我們人類具有重要的意義-它是視覺審美的核心，深深地影響我們的心理感受(張玉蘭等，2012)。」

色彩能增強地圖的可讀性、易讀性以及視覺關注，地圖有了色彩，就會產生各種的心理感受，兩者若能運用得宜，則能相得益彰。

一、色彩心理

心理學家 Albert Mehrabian(1971)做了一項人類溝通的實驗，實驗結果發現人與人之間的溝通，視覺占整體感官交流的 55%，而說話內容僅占 7%，顯示視覺訊息傳遞的重要性，而構成整體視覺的一個重要元素是色彩語言，色彩在視覺要素中最具感染力且其傳達效果優於圖像與文字，也最容易令人留下深刻印象並且增加地圖的美觀(賀忠儒，2002)。潘桂成(2005)認為地圖顏色的應用具有表達地理資訊之差異感、表達地理資訊之層次感、簡化地圖符號的複雜感以及美化地圖的四種功能，故在地圖設計中扮演著重要的角色。

色彩作為地圖的一個視覺變數，包括 1898 年美國藝術家 Munsell 建立了孟賽爾顏色系統(Munsell Color System)，將色彩屬性分成色相(Hue)、明度(Value)與彩度(Chroma)，至 1964 年日本色彩研究所提出 Practical Color Co-ordinate 簡稱 PCCS 色彩體系，將其修正為色相(Hue)、明度(Lightness)、彩度(Saturation)。

色彩的形成需經過三個階段：光譜曲線的物理階段、視覺色感細胞的生理階段與大腦色彩感覺量的心理階段，即所謂外界光源進入人眼產生刺激量，再進入大腦轉換成之感覺量。其中光、物體與視覺系統則是形成色彩的三個重要因素，稱為「色彩視覺三元素」。

色彩心理是指個人對外在客觀色彩世界所引起的主觀的認知、思考和情感的心理反應。不同波長的光作用於人的視覺器官產生色感的同時，必定導致某種情感的心理活動(黃璞，2022)。色彩心理學家認為色彩不單只是一種物理現象，而

是會影響人的心理感受，個人會因為色相不同、冷暖色調、明度高低、強弱、膨脹或收縮等條件產生正向和諧或是負向不協調的感受。藉由顏色本身的屬性或是來自色彩組合搭配而產生不同的感受效果例如：整體感受、聯想感受、立體感受、選擇感受等感受效果(毛贊猷，1989)。以下即針對色彩對人類生理、心理、文化、個人色彩偏好等進行說明。

表 2-3 人們對色彩的基本感受表

| 屬性 | 分類 | 特色 | 感受 |
|----|------|---------|----------------|
| 色相 | 暖色系 | 紅 橙 黃 | 溫暖、活力、明亮、鮮明、喜悅 |
| | 中性色系 | 紫 綠 | 溫和、新鮮、希望、和諧 |
| | 冷色系 | 藍紫 藍 藍綠 | 寒冷、沉著、 |
| 明度 | 高明度 | 輕、柔如：白色 | 輕快、明朗、優美、乾淨、簡潔 |
| | 中明度 | 中間 | 隨和 |
| | 低明度 | 重、硬如：黑色 | 厚重、堅硬、 |
| 彩度 | 高彩度 | 硬 | 鮮豔、活潑、新鮮、有力量 |
| | 中彩度 | 中間 | 文雅 |
| | 低彩度 | 軟 | 陳舊、樸素、老成、無力量 |

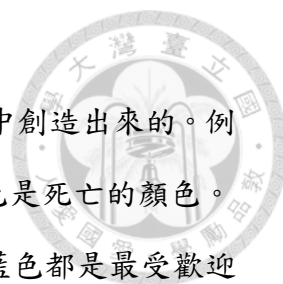
修改自林書堯(1993)

(一)色彩對人類的生理影響

人類的視覺構造對不同波長的光會產生不同的生理反應，其中色彩的溫度感對視覺傳播影響最為顯著，例如：橙色感覺溫暖、藍色感覺寒冷(張玉蘭、刑小平，2012)，如表 2-3 所示。

(二)色彩對人類的心理影響

人們對顏色的情感和記憶經驗影響他們對顏色的心理感受，例如：紅色代表能量與幹勁、棕色代表昏昏欲睡，以及約定成俗的聯想。例如：紅色信號代表警示、白色代表投降(鄭煥昇，2022)。



(三)文化性

色彩，本身沒有內建的意義，它們的意義都是人們在生活中創造出來的。例如：在西方，白色向來代表光明與純淨，在亞洲部分地區，白色是死亡的顏色。然而，近期一份研究蒐集五大洲十七個國家對於色彩的偏好，藍色都是最受歡迎的顏色，儘管在不同地區顏色有不同的象徵意義，但在偏好上卻是有其共通性（鄭煥昇，2022）。

(四)個人色彩偏好

對色彩的喜愛有因年齡、性別、職業、學習背景的不同而有所差異，但仍具有普遍性。以年齡為例，兒童喜愛純色、明度反差強烈的色彩，對於灰色調感到反感；青年較喜歡純色，明度反差較大但不排斥灰色調；以性別為例，男性偏好冷色調，女性則偏好暖色調（張玉蘭、刑小平，2012）。

長久以來，地形表現有其約定成俗的用色傳統，十九紀末葉，地圖學者利用光譜色序排列由綠到黃到棕色或橙色之色相表示高程，同時也達到地形逐漸攀升的效果。由於色相上有其設色傳統，故主要是在亮度與飽和度進行地圖色彩設計，例如：利用形底關係增加地圖可讀性以及視覺效果。「色彩」在地圖視覺語言系統中，無論是在愉悅感受或是視覺傳播效果絕對圖設計最有效的設計手段也是對影響最大的表現形式（Dent, 1999；楊興旺，2007）。Robinson et.al. (1995)；Dent(1996)；Keates(1996)；徐聖謨(1986) 在他們的著作中，也一致認為色彩的聯想，在地圖設色中極為重要，例如在西方地圖上，藍色一直是濕、冷表示，因此即使嚴寒的北歐水體很少呈現藍色，但仍被用來表達水體；乾燥的象徵則是由褐或黃色來表示；而綠色就一直被用來表示植物與茂盛的意思，其中草地與草原更分別被用以淡綠色及深綠色來表示。賴進貴（2018）提到地圖色彩使用的法則包括：地圖用色有其傳統性、色彩使用盡量符合聯想、不同年齡、文化顏色偏好有別、增加視覺敏銳性(visual acuity)以及增加色彩效率(color efficiency)。瞭解使用者對色彩的感受與情感反應將更能創造出新的地圖視覺效果(Boyatzis & Varghese, 1994；Kent, 2005；Sidonie, 2015；潘桂成，1994)。

色彩蘊含著藝術生命力，誠如 Robinson (1989) 指出藝術包含美感與實用性。Eaton (2008) 認為美感首要是吸引視覺注意以及愉悅的正向感受。色彩美的形式-共計 16 項(簡陳中，2008)平衡美、對稱美、漸層美、反覆美、比例美、合諧美、旋律美、結構美、偶然美、秩序美、有機美、對比美、平衡美、樸素美、擴散美節奏美、層次美。由於本研究是以富有圖像的地圖為考量故選擇相關幾項分析：

1. 對比(Contrast)

色彩對比可豐富顏色的效果，強化美感及提升氛圍，對比為兩者之間的差異，對比的種類非常多元，包含同時對比、繼時對比、色相對比、明度對比、彩度對比、補色對比、冷暖對比及面積對比(許又蘋，2022)。由於地形圖色相有其約定成俗的傳統，故色彩對比方面主要著眼在明暗度或是飽和度，除了有凸顯重點的效果如：該區範圍，運用得當則可以展現活力，搶眼突出。例如：(1)明度對比的教科書版本地圖，如圖 2-4 所示，以及自製版本地圖，如圖 2-5 所示，以及(2)飽和度對比的教科書地圖，如圖 2-5 與圖 2-6 所示。

(1)明度對比



圖 2-4 教科書版喜馬拉雅山位置圖



圖 2-5 自製版喜馬拉雅山位置圖

(2)飽和度對比

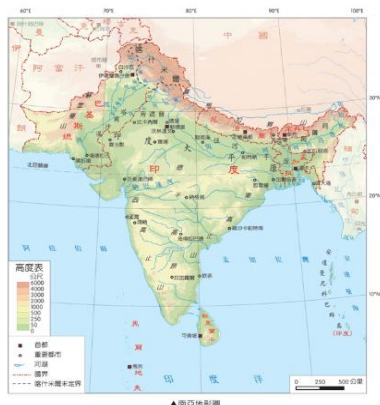


圖 2-6 A 版教科書南亞地形圖

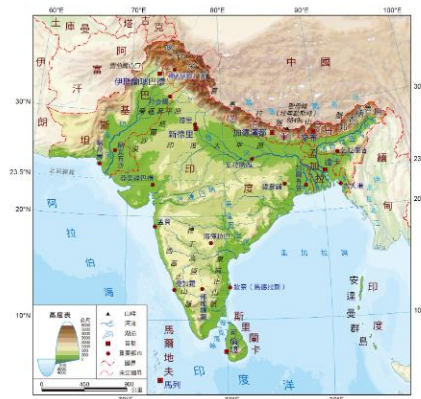


圖 2-7 B 版教科書南亞地形圖

2. 調和(Harmony)

色彩調和，亦稱和諧，調和是指將兩種以上的色彩進行搭配，使其產生和諧、優美的效果，此配色方法包含同色調和、類似色調和、補色調和、對比色調和、多色調和、無彩色(黑、白、灰)與有彩色調和。



2-8 美國版教科書南歐地形圖



圖 2-9 德國與波蘭版教科書南歐地形圖

3. 漸變(Gradation)

漸層色(Gradate Coloring)是表示相鄰色彩逐漸變化轉化的現象，以消除色彩的界線，產生柔和協調的視覺效果(吳信政，1989)。Kraak & Ormeling (2003)就曾提到利用漸層色表示地形圖極為有效。將色彩做次第層次的變化，亦呈現出地形連續性的真實面貌。在高度表的呈現上可分為分層與漸層，如圖 2-10 與 2-11 所示。

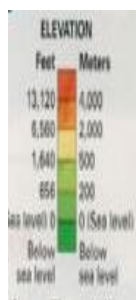


圖 2-10 分層高度表圖

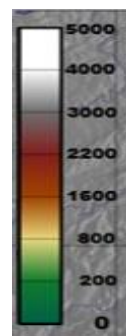


圖 2-11 漸層高度表圖

二、地圖設計

地圖與設計，兼顧科學與藝術、理性與感性、實用與美感的學問 (Robinson, 1995；林育如，2009；凌善金，2010)。

Robinson (1995) 等指出良好的地圖設計除了傳播訊息外，並能讓使用者能夠輕鬆理解地圖、刺激思考並享受閱讀地圖之過程。當中包括地圖設計四大原則：閱圖者視覺感知(visual perception)的影響，其中需考慮四項地圖設計原則，閱圖者在視覺上輕易接受地圖訊息之清晰易讀(clear and legibility)、色彩之視覺對比(visual contrast)、主圖與背景對比以彰顯主題之形底關係(figure-ground)以及依重要性高低做有效圖元安排之階層組織(hierarchical organization)。

Dent(1999)提出地圖設計具有使設計者與讀圖者彼此間相互溝通之關係，包含地圖知識與地圖視覺效果，其中地圖視覺效果需強調地圖目的、吸引讀者目光、增進地圖美學、調和地圖內容與視覺觀感。

Tyner (2014) 提出地圖設計需考量因素，包括地圖的目的、主題、內容、使

用者等特性，其次再針對特性加以設計，例如：視覺設計、清晰性(clarity)、次序性(order)、視覺平衡(balance)、對比(contrast)以及調和(harmony)，並利用色彩、陰影等方式呈現地圖的階層組織(hierarchy organizational)以及形底關係(figure-ground)。有關國內外地圖設計原則可參考表 2-4 所示。

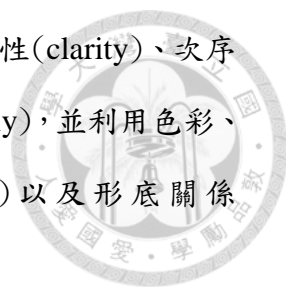


表 2-4 地圖設計原則表

| 作者 | 年份 | 地圖設計原則 |
|---|------|----------------------------------|
| Board | 1977 | 形底關係、易讀性、使用者感受 |
| Karssen | 1980 | 資訊明確、有次序、平衡、對比、統一、和諧 |
| Keates | 1989 | 地圖內容、視覺層次、對比與平衡、地圖符號設計 |
| Robinson 等 | 1995 | 清晰易讀、視覺對比、形底關係、階層結構 |
| Tyner | 2010 | 清楚、平衡、對比、統一、和諧、視覺吸引 |
| Esri | 2012 | 視覺對比、易讀性、形底關係、階層組織、平衡 |
| Kent 等 | 2017 | 易讀、階層、形底、對比 |
| Cartographics International map maker | 2018 | 豐富簡約 |
| 徐聖謨 | 1986 | 清晰易讀、生動、符號須合乎地圖目的、立體結構 |
| 賀忠儒等人 | 2002 | 清晰易讀、視覺對比、視覺平衡、形底關係、階層組織 |
| 凌善金 | 2010 | 有效溝通(美學)、清楚、秩序、平衡、對比、諧調、 圖框設計 |

(作者整理)

地圖作為視覺傳播工具，在設計過程中除了理性解決地圖傳播問題，更高層次是在愉悅的心情下處理地圖空間問題。製圖者在設計過程中若能掌握使用者的情感反應如：色彩美學或是藝術風格等，運用地圖符號之表現與象徵力，將更能

有效且帶有情感將空間資訊傳播給閱圖者(Christophe et al., & Bucher, 2015; 何明泉, 2010; 郭仁忠等, 2023)。

Norman et al. (2016) 指出情感會影響我們的認知系統以及處理問題的能力，以致改變我們的行為，特別是正向情感與情緒，其對行為表現有著顯著的影響。總之，地圖設計涵蓋科學與藝術，除了理性、實用、目的性傳播空間訊息，應正視使用者內心情感，將使用者情感之藝術性、感性、審美性融入地圖設計，一旦喚起讀者之內心情感與迴響，如此地圖才開始產生最大的效果，也才算是好地圖設計(劉大基, 1992; 林育如, 2009)。

第四節 地理教科書之地形表現

本節主要針對教科書重要性以及地理教科書與地形表現之關聯性進行探討。教科書藉由文字、圖表、圖像等系統性方式傳達學科概念，其中地理教科書因有地圖作為輔助課文內容之優勢，故使閱圖者能更容易以具體、直觀方式理解教科書內的地理知識。

一、教科書之重要性

古今中外，教科書對求學階段的學生而言是主要獲取知識與技能的重要管道，更是達成國家教育目標、傳遞文化、型塑社會價值、孕育下一代心靈(Today's Textbooks, Tomorrow's Minds)的重要工具(Armstrong & Bray, 1986; Chambliss & Calfee, 1998; Mikk, 2000; Li-Hsin, 2009; 吳俊憲, 2009; 藍順德, 2010)。國內外雖有眾多學者開始正視教科書的重要性、相關研究也逐年增多，但教科書設計的議題較少被關注(王立心, 2009; 陳麗華, 2018)。優質的教科書，不但可以提高學生的學習動機，更可以加強學生對課程內容深度與廣度地瞭解，達到學習目標(陳建英等, 1984; 周淑卿, 2017)。陳麗華等(2012)指出，教科書設計應結合「美」與「用」，以激發學習者多元思考的能力與創意。2013年「美感細胞團隊」發起「教科書再造計畫」，為教科書設計中注入新的能量，讓教科書化

身美術館，告訴世界「美」與「教科書」的無窮可能(張柏韋等，2018)，而許多研究也顯示具有美感設計的教科書對學生學習有正面的影響，無論是正向積極的感受或是行動力，以此提高學習效果(黃顯華、霍秉坤，2005；林昆範，2009)。

總之，教科書是學生對於未來世界想像的媒介：「反映新世代國民之明日圖像」(詹寶菁，2021)。教育部近期提倡之美感教育計畫，透過美感融入在課程之中，讓學生透過具備美感的教材與學習媒材進行學習，陶冶美的基本素養，啟發多元的想像與創意思考，漢寶德(2006)指出藝術是一種思想與求知的方法，喚起學生的美感意識之正向感受，激發學習者學習興趣以及後續的互動、思考的空間。

二、地理教科書之地形表現法

地形表現的圖示法有許多種，大部分是以傳統方法如等高線(Contour Line)、暈渲法(Shaded Relief)、分層設色(Layered Color)來呈現。目前地理教科書亦是使用傳統方法來呈現地形特色，以下即針對教科書常出現的地形表現做說明。

(一)暈渲法(hill-shading, or shade-relief)

暈渲法亦稱陰影法，最早的暈渲地圖出現在 17 世紀中葉的歐洲。暈渲法主要是根據不同的光源位置，經地面斜坡照射產生的陰影，再藉由讀圖者眼睛接受後，在大腦產生立體之視覺效果表示法(張佳靜，2018)。暈渲法通常把光源固定在西北方向俯角 45° ，或是正上方與地面垂直，前者稱為斜照暈渲，後者稱為直照暈渲。依照顏色又可以把暈渲法分成彩色暈渲和黑色暈渲(陳述彭，1957)。暈渲地圖可以讓讀圖者以更直觀的方式欣賞地形起伏，除了富有真實感、表現力外，亦能立即吸引視覺注意，增加視覺印象，以達到有效傳播地理資訊的成效，如圖 2-12 所示。

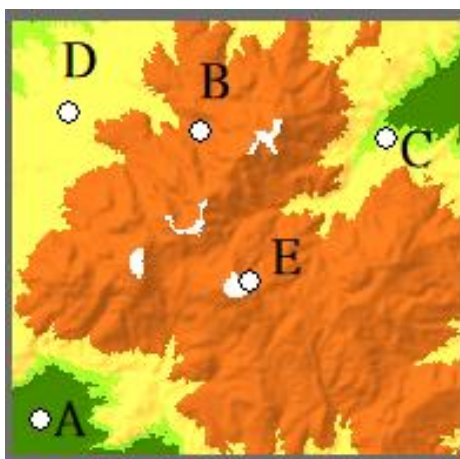


圖 2-12 陽明山分層彩色暈渲圖

(二)分層設色法 (Layered Color)

分層設色法最早是小縮尺地形表示方法之一，在十九世紀末葉才被廣泛使用，此法是奠基在等高線的基礎上，根據地圖的用途、比例尺和區域特徵，將等高線劃分出一些層級，並在每一層級的面積內加上不同的顏色來表示陸地的高低和海洋的深淺方法。藉由顏色的深淺變化判讀出地形起伏，這種方法加強了高程分布的直觀印象，如圖 2-13 所示。透過不同高度階層的色彩的設定，能夠提供更為強烈的地形視覺效果，讓讀圖者能經由不同的顏色來判定高度數值 (Muehrcke et al., 2001)，例如平原使用綠色，其中又以深綠、綠、淺綠等三種綠色調顯示平原上高度的變化，綠色越深，表示地勢越低，低山丘陵使用黃色，高山用棕褐色，棕褐色越深，表示地勢越高，雪線以上的地區通常以白色表示，海洋用藍色，藍色越深表示水域越深(張敘倫，1966)。

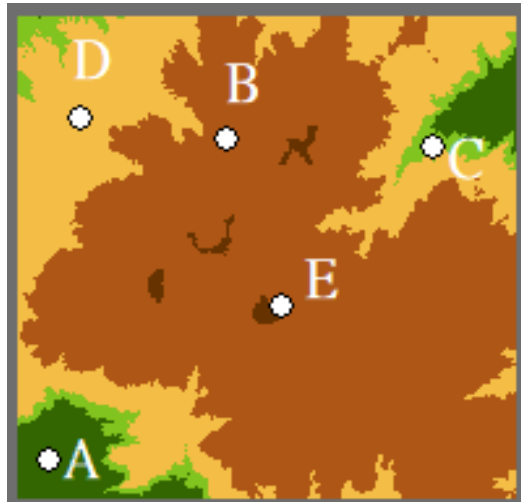


圖 2-13 陽明山分層設色圖

(三) 等高線法(Contour Line)

等高線法是利用高程等值線定量表示地貌起伏的一種方法，藉由等高線的組合具體反應地面起伏大小和型態變化，可從地圖上獲取地貌許多數據，例如：1. 同一條等高線上所有點之高程相同。2. 任一等高線均能閉合。3. 任一閉合之等高線可能為山頂亦可能為窪地。4. 每一條等高線只能代表一個高程，故等高線不能相交。但是在懸崖峭壁及危崖等處，等高線會重疊或相交。5. 等高線間之水平距離愈大，表示坡度愈平坦；距離愈小，表示坡度愈陡。6. 等高線近似平行，表示該處為一斜面。7. 等高線遇到河流或山谷時，不能直接繪至對面，應按實測狀況沿地形向上游前進至谷(河)底或水邊等高處通過，再折向下游。8. 等高線與山脊線或山谷線相交成直角(史惠順，1978)。由於等高線法具備許多優點，故等高線圖為當前最常見的地形表示方法(史天元，2019)，如圖 2-14 所示。

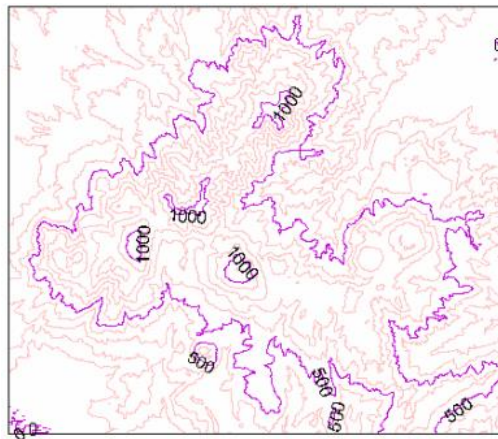


圖 2-14 陽明山等高線圖 (引用自陳伯銜, 2001, p. 33)

總之，目前臺灣地理教科書主要採用傳統的地形表示法呈現，隨著繪圖技術之提升，誠如史天元(2019)指出地形展示之數位化，讓地貌可以豐富且多樣方式呈現，例如:通用製圖工具 (英語:Generic Mapping Tools，縮寫: GMT)繪製地形圖可呈現更細緻的微地形特徵，其有別於傳統僅著重在高度地形特徵之表示，如圖 2-15 所示。

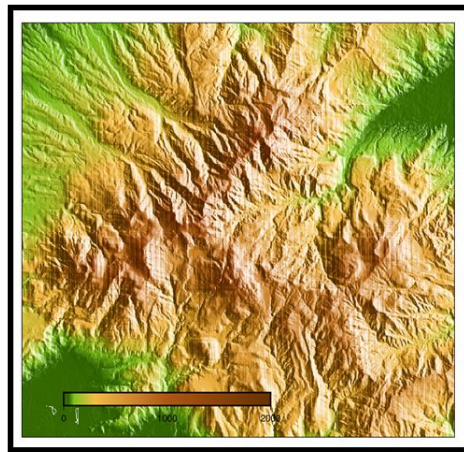


圖 2-15 GMT 自製色階陽明山地形表

第三章 研究方法



本研究主要探討中學生對地理教科書地形展現方式之感受，並以地圖視覺語言中，最能引發視覺愉悅感受與傳播效果優於文字與圖像之色彩(Dent, 1999；楊興旺，2007；張玉蘭、刑小平，2012)進行實驗。本章共分二節，第一節為研究設計，主要為實驗之前置作業，第二節為問卷設計，本問卷包含三個測試分析項目，分別為整體色彩感受、色相感受、以及亮度與飽和度感受。

第一節 研究設計

本節闡述研究方法、研究對象、教科書素材與地圖來源、地圖範圍與類型、色彩測試工具、地圖測試載具、繪製方式以及教室選擇進行說明。

一、研究方法

本研究使用問卷調查法，進行資料的蒐集與分析。由於目前教科書研究趨向一方法整合(謝金枝，2016)、地圖感受論之「格式塔」(gestalt)完形心理學，重視質的研究(高明，2007)，以及哈佛大學在 2007 年將「美學與詮釋性分析」(Aesthetic and Interpretive Understanding) 列為八大領域之首(彭瑞芝，2020)，代表美學與質性分析之關聯性，基於上述，本研究以質性研究為主，以格式塔心理學整體感受、色彩感受來做問卷結果分析；量化研究則對問卷進行統計與分析。

二、研究對象

本研究之問卷對象為任教過之中學生(國中生與高中生)，主要分布在臺北市(北投區、中山區、中正區)與新北市(板橋區)，國二生約 14-15 歲以及高二學生約 17-18 歲；學生背景包括國高中普通班以及高中美術班，而有關班級數與問卷人數相關資料於實驗結果分析章節再做說明。

三、教科書素材與地圖來源

國內中學地理教科書地形展現差異不大，加上主要教授的學生為高中生，故統一採用高中地理教科書做測試，分別包括翰林、龍騰、三民、南一四個版本。英國哲學家休謨在《論品味的五標準》一書提到"多方比較"以琢磨並提升自己的品味，故參考臺灣教科書研究專家陳麗華分別在 2014 年〈日本中小學教科書設計與發展之研究——以東京書籍社會教科書為例〉，以及 2018 年〈學習者中心取向教材設計之規準與案例分析——以美國社會教科書為例〉之文獻，故選擇美國及日本教科書作為本實驗之教科書範本；由於德國、波蘭共構教科書在漸層繪製，以及英、法兩國教科書高山積雪以白色呈現，有別於國內一般地理教科書，故額外選取德國、波蘭共構教科書以及英、法兩國作為本實驗之教科書範本，共計九張實驗樣本。

四、地圖類型與區域

本研究選擇的主題為地形展現，主要是因筆者任教對象為高二與國二學生，此年級主要教授的單元為區域地理，而地形展現為區域地理單元中無論是使用頻率或是出現頻率皆是最高，故採用地形展現作為本實驗地圖之類型。此外，本研究的地形展現選擇南亞以及臺灣兩個區域，南亞區域是因為該區地形起伏在全部區域單元中變化最大，例如：北部喜馬拉雅山脈(平均海拔:6000 公尺以上)而中部印度大平原(平均海拔:100-200 公尺)，且該區矗立著世界最高峰-聖母峰，以及全世界人口分佈密集的印度大平原，深具代表性，故選取南亞地形展現作為實驗區域；選擇臺灣區域則是因為使用者生活的場域，較為熟悉且較具親切感。

五、色彩測試工具

本研究採用的螢幕分辨率為 1024*768，實驗軟體為 Windows 顏色設置器如圖 3-1 所示。利用色相、飽和度、明亮度來做地形展現色彩之測試。



圖 3-1 Windows 顏色編輯器

六、載具與繪圖軟體

利用各班相同機型之投影機(型號:EPSON EB-FH52),以及紙張載具來呈現地圖,而影印機型號為(HL-L8900CDW)。

國內教科書在繪製地形展現所使用的軟體主要為 ArcMap + QGIS。由於 GMT (Generic Mapping Tools)在漸層色階檔呈現出來的地形十分細緻,本人因對於德波共構教科書之漸層色彩呈現印象深刻且產生十分愉悅的正向感受,基於此,本研究嘗試使用 GMT 軟體來繪製地形展現當作實驗組織地圖。

七、教室選擇

投影地圖教室皆為一般教室非專科教室,降低不同教室內部光線差異,進而影響地圖投影之效果。

第二節 問卷設計

本實驗以地圖視覺語言中最能產生正向愉悅感受且最具視覺傳播效果之「色彩」作為地形表現實驗的對象。本研究共分成三部分:整體色彩感受、色相以及

亮度與飽和度三組實驗。以下針對三組實驗進行說明。



一、整體色彩部分

1. 實驗動機

本研究參考地圖感受理論，該理論主要是從用圖者的視覺整體感受出發，本實驗藉由問卷，瞭解使用者對目前使用的地理教科書地形展現整體色彩之感受。

2. 實驗目的

將實驗成果作為地理教科書繪圖者在地形展現整體色彩設計之參考。

3. 實驗對象

高二生：有效問卷 170 份

普通班：142 份，美術班：28 份

4. 測試方式

由於每位同學皆有地理教科書，故以影響誤差度最小的方式來做測試。

5. 題目設計

本研究採用封閉式與開放式問卷進行實驗，依色彩感受程度包括：非常好、好、普通、不好、非常不好五個封閉式選項，之後再依選項寫出開放式之想法。題目如下：請問：妳(你)對於目前使用的地理教科書地形展現整體色彩之感受為何？並簡述理由。

二、色相部分

(一)高山雪白色相感受實驗

1. 實驗動機

祝國瑞等(1993)認為從感受的觀點談地形表現，色相是用色要素中首先被關注的，也是最能引起讀者興趣的要點。高慶珍與趙家民(1995)針對地圖集上高度表色彩運用進行分析，認為色彩會對閱圖者的視覺敏銳性、冷冽感受的聯想色

造成影響。以此為發想，故以目前國外教科書採用白色呈現雪色之英國與法國教科書地形表現為例，瞭解教科書主要使用者-學生對於高山積雪使用白色的感受。



2. 實驗目的

將實驗成果作為地理教科書繪圖者在高山積雪設色方面之參考。

3. 實驗對象

高二學生：有效問卷 287 份

高中普通班：257 份，高中美術班：30 份，國二普通班：227 份。

4. 測試方式

使用各班教室之投影機做問卷測試

5. 題目設計

本研究採用封閉式與開放式問卷進行實驗，依色彩感受程度包括：非常好、好、普通、不好、非常不好五個封閉式選項，之後再依選項寫出開放式想法。題目如下：圖中分別為英、法兩國南亞地形展現，圖中喜馬拉雅山脈以白色呈現高山積雪。請問：白色積雪帶給(妳)你色彩感受如何？並簡述理由。

三、亮度與飽和度部分

(一)南亞地形表現亮度與飽和度感受實驗

1. 實驗動機

地形表現的色彩設計有其約定成俗的傳統，有關色相設計主要以光譜色系為考量，故變化較少，基於此，本實驗嘗試以亮度與飽和度來做色彩感受實驗以了解教科書主要使用者-學生對於國內外南亞地形圖有關亮度與飽和度之色彩感受。

2. 實驗目的

將實驗成果作為地理教科書繪圖者在地形展現有關亮度與飽和度方面之參考。

3. 實驗對象



(1)第一題實驗：有效問卷 448 份

皆為普通班高中學生

(2)第二題實驗：有效問卷 468 份

高中生：238 份，國中生：230 份

4. 實驗流程

步驟一：先從 112 年臺灣四個版本的南亞地形展現，利用教科書紙張與投影機

表單選出色彩感受最好的一張地形展現圖

步驟二：從步驟一選出的臺灣地形圖再與德國波蘭共構教科書、美國版、日本

版地形圖做實驗測試

5. 測試方式

(1)第一題實驗：使用書面紙張的教科書

(2)第二題實驗：利用各班投影機

(3)利用顏色編輯器測試每張地形展現圖之亮度與飽和度之數值

6. 題目設計

本研究採用封閉式選項與開放式問答，完成問卷測試。題目如下：

(1)請問：你(妳)對臺灣四個版本甲-丁的南亞地形展現圖中，哪一張整體的明度與飽和度感受最好？簡述理由？

(2)請你(妳)對於四個國家地理教科書 A-D 地形展現圖中，哪一張整體的明度與飽和度感受最好？簡述理由？

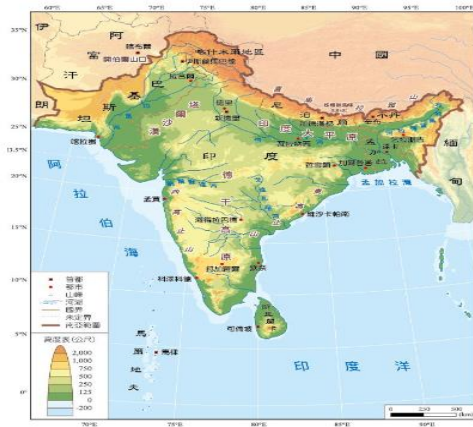


圖 3-2 南亞地形表現-甲圖

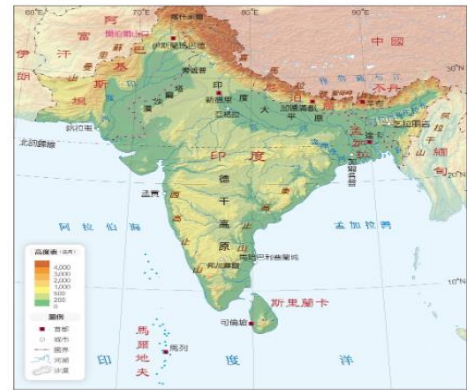


圖 3-3 南亞地形表現-乙圖

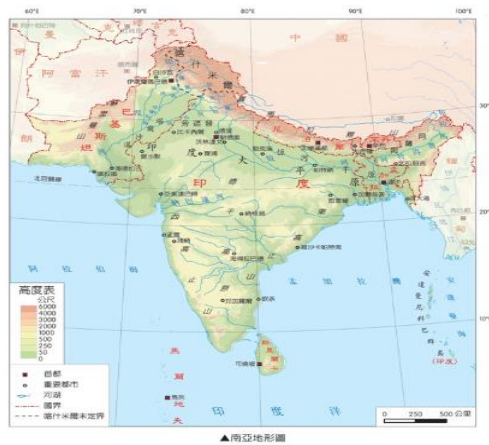


圖 3-4 南亞地形表現-丙圖

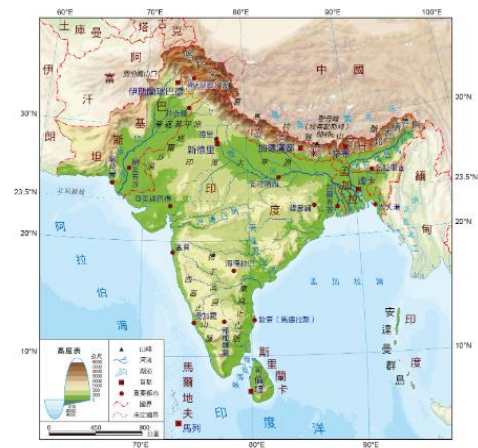


圖 3-5 南亞地形表現-丁圖



圖 3-6 南歐地形表現-A 圖

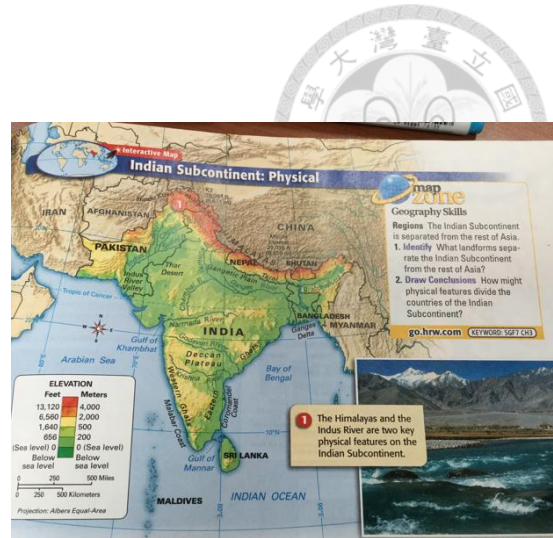


圖 3-7 南亞地形表現-A 圖



圖 3-8 亞洲地形表現-C 圖

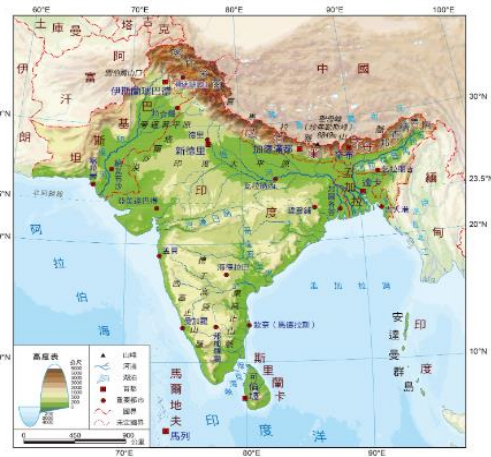


圖 3-9 南亞地形表現-D 圖

(二)臺灣地形展現亮度與飽和度感受實驗

1. 實驗動機

首次看到德國波蘭共構教科書新穎的漸層色彩設計，色彩柔和讓心理產生愉悅感受，久久無法忘懷；國內地理教科書主要使用 ArcGIS 繪製地形展現圖，本實驗嘗試利用善於繪製漸層色彩之 GMT 軟體繪製地形展現圖，藉此實驗瞭解同學對漸層與分層色彩之感受。

2. 實驗目的

學生從小到大主要看的教科書地形展現在色彩設計方面，主要是色彩分明之

分層為主要，藉此次實驗，除了讓同學看到地形圖不同色彩呈現方式外，亦可作為教科書繪圖者在色彩設計上之參考。



3. 實驗流程

步驟一：挑選使用者最熟悉的家園-臺灣地形展現圖為實驗地圖。

步驟二：由於國內地理教科書主要使用 ArcGIS 繪製，差異不大，故以目前某一版本地理教科書之地形展現圖當對照組，簡稱 A 圖。

步驟三：嘗試使用 GMT 軟體繪臺灣地形展現圖，經由多次色彩測試，最後，經由色彩專家依據對比清楚、立體感強、好看之標準，各選出一張地形展現圖，分別為高山積雪無白色的 B 圖，以及自高山積雪白色的 C 圖，分別當作本實驗的實驗組。

4. 實驗對象

(1)第一題實驗：有效問卷 640 份

高中普通班：280 份，國中普通班：360 份

(2)第二題實驗：有效問卷 175 份

高中普通班：149 份，高中美術班：30 份

5. 測試方式

使用各班教室之投影機做問卷測試

6. 地圖說明

(1)對照組：A 圖(教科書版本)

(A)利用 ArcGIS 繪製



圖 3-10 對照組 A 圖

(2)實驗組:B 圖

- (A)利用 GMT 繪製
- (B)解析度為 20m
- (C)比例尺是 250 萬分之一
- (D)特色:光照角度 75 度 立體度 0.9

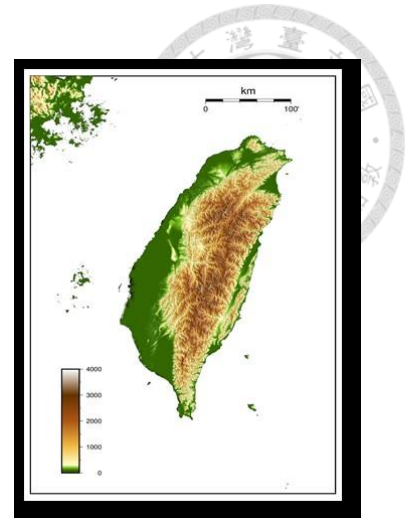


圖 3-11 實驗組 B 圖

(3)實驗組:C 圖

- (A)利用 GMT 繪製
- (B)解析度 20m
- (C)比例尺是 250 萬分之一
- (D)特色:光照角度 75 度，立體度 1.3

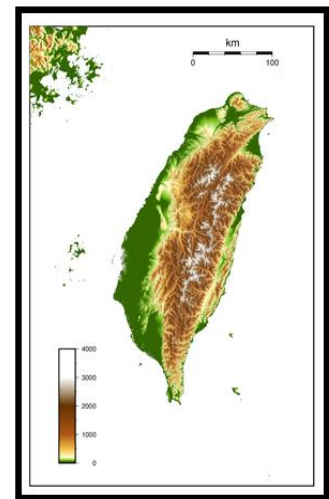


圖 3-12 實驗組 C 圖

7. 題目設計

本研究採用封閉式選項與開放式作答,封閉式包括 ABC 三個選項以及色彩感受程度分別包括:非常好、好、普通、不好、非常不好五個選項,之後再依選項寫出開放式想法。題目分別如下:

- (1)請問:三張臺灣地形展現圖中,哪一張整體色彩之感受最佳?請簡述理由。
- (2)妳(你)對圖 3-14 四個盆地呈現出來整體色彩之感受如何?並簡述理由。

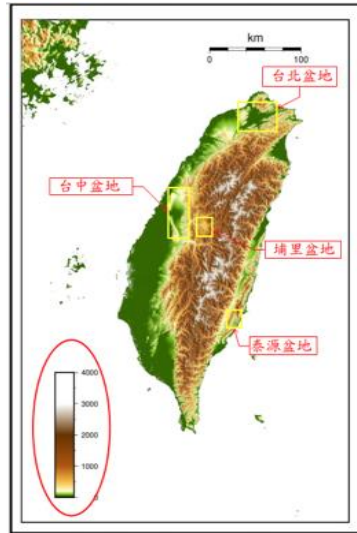


圖 3-13 GMT 自製色階臺灣地形表現圖

第四章 研究結果與分析



本章針對回收之有效問卷進行分析。第一節為色彩感受實驗問卷結果分析；第二節為綜合討論。

第一節 色彩感受實驗問卷結果分析

本研究問卷主要的對象為國二生與高二生，年紀分別為 13 歲以及 17 歲。國中為普通班，高中包括普通班以及美術班，實驗將國二生以及高二生統稱為中學生。

本研究分成 2 組 6 個實驗，由於本實驗進行多年，人數不一，故以表格呈現，如下所示：

表 4-1 色彩實驗樣本數資料表

| 色彩實驗 | 題 目 | | 人 數 |
|----------|--------------------|--------------------------------|-----|
| 整體色彩感受 | 國內地理教科書地形表現整體色彩感受度 | | 180 |
| 色相感受 | 南亞喜馬拉雅山脈高山白色積雪色彩感受 | | 376 |
| 明度與飽和度感受 | 南亞地形表現色彩感受 | 整體明度與飽和度感受最佳之地圖-以國內地理教科書地形表現為例 | 448 |
| | | 整體亮度與飽和度感受最佳之地圖-以跨國教科書地形表現為例 | 480 |
| | 臺灣地形表現色彩感受 | 整體明度與飽和度感受最佳之地圖 | 656 |
| | | 圖中四個盆地呈現出來整體明度與飽和度感受為何 | 167 |

一、整體色彩部分

表 4-2 整體色彩感受實驗分析表

| 題目 1.1 請問:你(妳)對於目前使用的地理教科書地形表現整體色彩的感受為何? | | | | | |
|---|-------------------|------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|------|
| 測試載體:教科書 對象:高中普通班 總人數:150 人 男生:58 人,女生:92 人 問卷回收率:99% 有效問卷:142 份 | | | | | |
| 感受程度 | 非常好 | 好 | 普通 | 不好 | 非常不好 |
| 人數 | 12 | 46 | 70 | 5 | 0 |
| 百分比% | 9 | 35 | 53 | 4 | 0 |
| 測試載體:教科書 對象:高中美術班 總人數:30 人 男生:7 人,女生:23 人 問卷回收率:100% 有效問卷:28 份 | | | | | |
| 感受程度 | 非常好 | 好 | 普通 | 不好 | 非常不好 |
| 人數 | 0 | 6 | 18 | 3 | 1 |
| 百分比% | 0 | 21 | 64 | 10 | 5 |
| 總數 (161) | 12 | 52 | 88 | 8 | 1 |
| 總百 分比% | 7 | 32 | 55 | 5 | 1 |
| 色彩感受 | 色彩飽滿,鮮豔和諧、顏色看起來舒服 | 顏色搭配和諧、配色清晰、鮮明、色調漸層、色彩豐富但不混亂 | 配色有些衝突(紅綠搭配)或視覺疲勞(過量或過暗),觀看不舒服 | 色彩飽和度不夠,色彩缺乏創新有趣的設計,難吸引目光,用色普通、一致性高 | |
| 題目 1.2 請問:你(妳)對於臺灣地理教科書地形表現色彩設計之建議? | | | | | |
| 色彩部分: | | | | | |
| 1. 可以畫得更細緻以呈現地形的連續性變化 | | | | | |
| 2. 提高整體的彩度 | | | | | |
| 3. 顏色深淺可再明顯,視覺會比較舒服 | | | | | |
| 4. 參考現在流行的色彩如莫蘭迪色 | | | | | |
| 其他部分: | | | | | |
| 利用色彩讓畫面變得活潑、增加有趣的內容 | | | | | |

〈實驗結果分析〉

1. 由題目 1.1 表格得知，近 40%使用者對於臺灣地理教科書地形表現整體色彩有正向的感受（非常好，好），理由包括色彩飽滿，配色和諧，看起來舒服；感受度普通為 55%，理由包括：配色有些衝突(紅綠搭配)或視覺疲勞(過亮或過暗)，觀看不舒服等，約 6%有負面感受，對地理教科書地形表現色彩設計無特別感受，難以吸引視覺目光。
2. 本實驗的對象包括普通班以及美術班學生，美術班學生僅兩成對地理教科書地形表現色彩感受有正向感受，約 80%感受度為普通或是為負向感受，由於美術班學生有美術設計之背景，故可以看出臺灣地理教科書地形表現在整體色彩設計有其加強之處。
3. 小結:本實驗在對地理教科書色彩感受，無論是色相選擇普通缺乏創新或是期待提高飽和度，都是可以提供給教科書繪圖者參考。

二、色相部分

表 4-3 色相實驗分析表

| | | | | | |
|--|-----|----|----|----|------|
| <p>題目 2.1 圖中分別為英、法兩國南亞地形表現，圖中喜馬拉雅山脈以白色呈現高山積雪。請問：白色積雪帶給(妳)你的感受為何？</p> | | | | | |
| 地圖 | | | | | |
| <p>測試方式:投影 對象:國中生 總人數:136 人 男生:67 人, 女生:69 人 問卷回收率:100% 有效問卷:136 份</p> | | | | | |
| 感受程度 | 非常好 | 好 | 普通 | 不好 | 非常不好 |
| 人數 | 22 | 63 | 44 | 7 | 1 |

| | | | | | |
|---|--|--|---|-----------------------------------|--------------------------------|
| 百分比% | 16 | 45 | 33 | 5 | 1 |
| 測試方式:投影 對象:高中生 總人數:120人 男生:80人,女生:40人 問卷回收率:90% 有效問卷:115份 | | | | | |
| 感受程度 | 非常好 | 好 | 普通 | 不好 | 非常不好 |
| 人數 | 35 | 48 | 24 | 7 | 1 |
| 百分比% | 30 | 42 | 21 | 6 | 1 |
| 測試方式:投影 對象:高中生(美術班) 總人數:30人 男生:8人,女生:32人 問卷回收率:100% 有效問卷:28份 | | | | | |
| 感受程度 | 非常好 | 好 | 普通 | 不好 | 非常不好 |
| 人數 | 8 | 17 | 1 | 0 | 2 |
| 百分比% | 29 | 60 | 4 | 0 | 7 |
| 總人數(279) | 65 | 128 | 69 | 14 | 4 |
| 總百分比% | 23 | 46 | 25 | 5 | 1 |
| 色相感受 | 1. 白色看起來很舒服 2. 第一眼感覺很好,增加視覺效果 3. 層次更豐富、美觀 4. 顏色和諧 | 1. 寒冷感覺 2. 創新、直觀 3. 愉悅感受 4. 帶給視覺不同的正向感受 5. 提供想像 6. 直觀符合美學 7. 生動、舒服 | 1. 容易視覺疲勞 2. 沒有明顯感受 3. 太白有點太亮,眼睛會痠 4. 習慣深色 | 1 不喜歡白色 2. 顏色有點淡 3. 看起來不太舒服 | 1. 色系的選擇讓整體的畫面髒髒 2. 顏色不連貫突兀 |


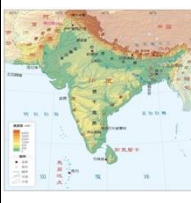

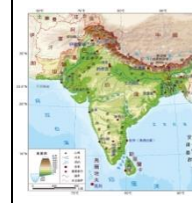
〈實驗結果分析〉



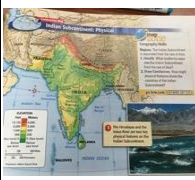


1. 在 279 位測試者中，近 70% 使用者對於高山積雪使用白色感受度為好與非常好之正向感受，理由包括：色彩之聯想性、寒冷想像空間、真實感，以及白色積雪之色彩感受到愉悅、舒服，並達到有效視覺傳播效果；約 25% 為普通感受，理由包括：看習慣光譜色系；約 6% 為感受度不好與非常不好之負向感受，理由包括個人對色彩的偏好。

3. 約 90%美術班同學對高山積雪使用白色感受度為好與非常好之正向感受，理由包括雪白讓人有放鬆、寧靜的感覺、舒服感受、更有畫面感，4%感受為普通，7%因覺得色彩突兀不連貫或不習慣而為負向感受。
4. 小結：由以上實驗數據可以看出，無論國中或是高中生，普通班或是有經過學科訓練之美術班同學，對於高山積雪使用白色皆有正向感受，在實驗之文字描述上，也反映出高山積雪使用白色能達到地圖視覺傳播效果，又能帶給使用想像空間以及親臨現場一探究竟之行動力，實用兼顧美感，提供地理教科書繪圖者參考。

三、明度與飽和度部分-國內外教科書地形表現圖

表 4-4 國內外地理教科書之飽和度與明度實驗分析表

| 題目 3.1 請問:從色彩角度來看,以下四張臺灣版的南亞地形表現,何者整體色彩感受度最佳? | | | | | |
|--|---|---|---|--|--|
| 測試方式:投影機 對象:高中學生 總人數: 146 人 男生: 46 人,女生: 100 人 問卷回收率: 100 % 有效問卷: 146 份 | | | | | |
| 選項 | 甲 | 乙 | 丙 | 丁 | |
| 地圖 |  |  |  |  | |
| 人數 | 42 | 16 | 15 | 73 | |
| 百分比% | 29 | 11 | 10 | 50 | |
| 測試方式:紙張 對象:高中生 總人數:166 人 男生: 46 人,女生: 120 人 問卷回收率:98 % 有效問卷:164 份 | | | | | |
| 選項 | 甲 | 乙 | 丙 | 丁 | |
| 人數 | 45 | 35 | 11 | 71 | |
| 百分比% | 28 | 22 | 7 | 44 | |
| 總票數 | 87 | 51 | 26 | 144 | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|--|---|
| 總百分比 (%) | 28 | 17 | 8 | 47 |  |
| 色彩感受 | 顏色柔和、明度和諧、飽和度佳、暖色系 | 顏色黯淡、色調暗沉、分界不清 | 色彩太淺、顏色層次不夠、主題與背景色調太近，看起來吃力、無法吸引眼球注意 | 色彩鮮豔、鮮明漂亮、豐富、明亮且對比明顯、飽和度高，色調令人感到舒服 | |
| 高 ↑ 色相 飽和度 明度 ↓ 低 高度表 | 20 175 150 | 13 161 123 | 9 164 181 | 13 79 94 | |
| | 28 190 155 | 21 213 141 | 15 208 197 | 22 111 100 | |
| | 32 224 171 | 23 206 161 | 22 200 200 | 21 83 128 | |
| | 37 206 194 | 29 220 173 | 31 190 204 | 24 116 158 | |
| | 42 136 170 | 38 220 177 | 39 191 203 | 39 139 195 | |
| 56 105 146 | 52 133 176 | 48 143 196 | 46 114 159 | | |
| 69 70 123 | 88 80 168 | 60 117 179 | 60 100 116 | | |
| 平均值 | 287 1106 1109 | 264 1233 1117 | 224 1213 1360 | 225 742 950 | |
| 題目 3.2 以下為四張不同國家的教科書地形表現。請問：何者的色彩感受度最佳？ | | | | | |
| 測試載體：投影機 對象：國中生 總人數：234 人 男生：120 人，女生：114 人 問卷回收率：95% 有效問卷：230 份 | | | | | |
| 選項 | A 德國波瀾 | B 美國 | C 日本 | D 臺灣 | |
| 地圖 |  |  |  |  | |
| 人數 | 42 | 68 | 38 | 82 | |
| 百分比 | 18 | 30 | 16 | 36 | |
| 測試方式：投影 對象：高中生 總人數：140 人 男生：30 人，女生：110 人 問卷回收率：98% 有效問卷：138 份 | | | | | |
| 選項 | A | B | C | D | |
| 人數 | 44 | 46 | 14 | 34 | |
| 百分比 | 31 | 33 | 10 | 25 | |
| 測試方式：投影 對象：高中生 總人數：106 人 男生：80 人，女生：26 人 問卷回收率：98% 有效問卷：100 份 | | | | | |


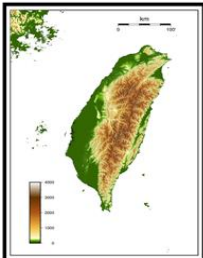

| 選項 | A | B | C | D | |
|---|-------------------------------------|--|---|--|---|
| 人數 | 25 | 23 | 17 | 35 | |
| 百分比% | 25 | 23 | 17 | 35 | |
| 總票數 | 107 | 137 | 73 | 151 | |
| 總百分比% | 23 | 29 | 16 | 32 | |
| 色彩感受 | 色彩配置清新自然、和諧、明亮舒適、漸層復古、柔和、立體，舒服、有真實感 | 色彩鮮明、繽紛明度高、色差大、易懂、調和；整體色調和諧、刺眼、色調太重 | 色彩太淡沒有活力難分辨、明度不夠、色相單調、色調無對比，醜、暗沉 | 飽和度足夠、對比明顯、明亮易辨識、熟悉習慣、暖色愉悅，太多橙色 | |
| 高度表 | 高 ↑ 色相 飽和度 明度 ↓ 低 | 14 22 151 21 114 100 22 148 91 24 115 108 37 100 160 53 91 120 63 112 97 | 7 154 126 13 161 117 33 171 171 49 107 126 68 86 113 92 136 76 | 24 153 102 25 139 103 26 142 144 30 76 126 35 97 178 47 96 125 51 98 122 | 13 79 94 22 111 100 21 83 128 24 116 158 39 139 195 46 114 159 60 100 116 |
| <p>題目 3.3 閱讀完四張不同國家的地形表現，在色彩設計上可以提供哪些建議給教科書繪圖者？</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 可參考美國教科書版本，提高整體飽和度，使地圖色彩更生動有活力 2. 可參考德國與波蘭教科書版本，利用色彩漸層效果畫讓地形表現更加細緻 3. 德國與波蘭版本教科書漸層色彩呈現令人討喜 | | | | | |

〈實驗結果分析〉

1. 由題目 3.1 數據得知，兩次實驗無論是使用紙張或是投影機測試，都是丁圖色彩感受度最佳，主要原因包括：色彩鮮明、對比清楚、視覺舒服，而丙圖幾乎都是色彩感受度最需加強，理由包括：色彩飽和度或是明度較低，形底關係不顯著，不易看清楚等因素。
2. 呈上題，由於地形表現色相有其約定成俗之使用傳統，故色相選擇變化不大，由色彩編輯器色相數值亦證實該論點，故影響使用者色彩感受度關鍵在於明度與飽和度，而在飽和度與明度之數值，亦可提供給教科書繪圖者之參考。
3. 由題目 3.2 數據得知，在三次實驗中，美國教科書正向感受較佳，臺灣版居二，德國與波蘭版本正向感受一次為第二，兩次為第三，唯獨日本版皆是排名最後。
4. 由題目 3.2 可看出，儘管德國與波蘭教科書排名僅有一次是第二，其餘皆是第三，但由同學的文字描述例如：漸層復古、柔和、立體、視覺舒服愉悅、真實感，其正向感受評價之豐富度勝過美國與臺灣版本。
5. 由題目 3.2 可看出，日本教科書在正向感受皆是最後一名，主要原因包括：色彩太淺、形底關係不顯著、看起來吃力無法吸引視覺注意、暗沉醜陋。
6. 由題目 3.2 色相、飽和度、明度之數值可看出，四張地圖色相數值相差不大，主要影響整體感受度還是在於飽和度以及明度，相關數值亦可以提供給教科書繪圖者參考。
7. 由題目 3.3 同學提到色相選擇不如其他國家，建議可參考美國、德國與波蘭版本，從實用與美觀找到平衡。
8. 小結：臺灣與美國教科書版本在數據上感受度較佳，主要理由為飽和度高且明亮，德國與波蘭版本排名第三名，但文字描述無論量與質皆勝過第一與第二名，日本版本無論是統計數據或是文字描述皆一致。此實驗可以證明數字能提供參考，藉由文字感受的描述更能提供質量均衡的設計想法予繪圖者。

三、明度與飽和度部分-臺灣地形表現

表 4-5 臺灣地形表現之飽和度與明度實驗分析表

| 題目 3.1. 請問:三張台灣地形圖中,何者整體色彩感受最佳為何者? | | | | |
|--|---|---|--|-----|
| 測試方式:投影 對象:高中生 總人數:155 人 男生:100 人,女生:55 人 問卷回收率:98% 有效問卷:152 份 | | | | |
| 選項 | A | B | C | 總人數 |
| 地圖 |  |  |  | |
| 人數 | 74 | 35 | 43 | 152 |
| 百分比% | 49 | 23% | 28 | 100 |
| 測試方式:投影 對象:高中生 總人數: 131 人 男生:25 人,女生:106 人 問卷回收率: 98 % 有效問卷:128 份 | | | | |
| 選項 | A | B | C | 總人數 |
| 人數 | 64 | 29 | 38 | 131 |
| 百分比% | 49% | 22% | 29% | 100 |
| 測試方式:投影 對象:國中生 總人數:370 人 男生: 200 人,女生:170 人 問卷回收率: 95% 有效問卷:360 份 | | | | |
| 選項 | A | B | C | 總人數 |
| 人數 | 207 | 36 | 127 | 370 |
| 百分比% | 56% | 10% | 34% | 100 |
| 總人數 | 348 | 100 | 208 | 656 |
| 總百分比% | 53% | 15% | 32% | 100 |



| | | | | |
|--|---|---|---|--|
| <p>色彩感受</p> | <p>顏色鮮明、明亮 凸顯主題、高彩 度、簡潔、暖色 系、顏色鮮豔、 習慣</p> | <p>比較喜歡這樣的顏 色，很舒服、色彩 分明且豐富、顏色 好看、亮度剛剛好 新穎、色彩漸層增 加觀看度、立體感</p> | <p>鋪色最細緻、漸層直 覺好看、淡雅、層次 感、亮點、雪白第一 眼很好看、增加美感 且心情愉悅、整體色 彩寫實、豐富、色彩 鮮明中交融、有感、 極簡美感、畫龍點睛 建議:有些暗沉 可提高亮度; 再柔合鮮豔</p> | |
| <p>高 ↑ 色相 飽和度 ↓ 低 明度 (高度表)</p> | <p>7 148 108 19 210 127 31 234 130 38 240 126 45 165 120 66 112 119</p> | <p>160 0 240 20 240 48 17 188 92 27 213 147 40 240 216 56 174 106 60 240 48</p> | <p>160 0 240 160 0 240 20 240 48 17 188 92 27 213 147 40 240 216 56 174 106 60 240 48</p> | |

題目 3.2 請問:你(妳)對圖中四個盆地色彩感受程度為何?

| | |
|------------|--|
| <p>地 圖</p> | |
|------------|--|

| | | | | | |
|--|--|--|---------------------------|--------------|------|
| 感受程度 | 非常好 | 好 | 普通 | 不好 | 非常不好 |
| 人數 | 9 | 37 | 62 | 31 | 6 |
| 百分比% | 6 | 26 | 43 | 21 | 4 |
| 測試方式:投影 對象:美術班 總人數:30人 男生:8人,女生:22人 問卷回收率:100% 有效問卷:30份 | | | | | |
| 感受程度 | 非常好 | 好 | 普通 | 不好 | 非常不好 |
| 人數 | 2 | 18 | 9 | 1 | 0 |
| 百分比 | 4 | 60 | 40 | 2 | 0 |
| 總和(179) | 11 | 55 | 75 | 32 | 6 |
| 總百分比% | 6 | 31 | 42 | 18 | 3 |
| 色彩感受 | 顏色飽和、 色彩鮮豔、 明亮清晰 簡單好看 趨近真實 | 豐富不凌亂、 顏色不會太亮 或太淺、色彩 鮮明、對比強 顏色豐富 | 色彩鮮明和 諧、柔和色調減 少視覺壓力 | 色調偏重過 於僵硬 | |
| 建議：色階再明亮一些會比較順眼 地圖優點：色調鮮明，對比強，細節多 | | | | | |

〈實驗結果分析〉

1. 由題目 3.1 數據，可以看出無論是國中生或是高中生皆認為 A 圖在色彩感受上最具正向感受，高中生約 48%-49%，國中生約 56%，整體人數約 53%；B 圖整體約 15%具有正向感受，高中生約 23%，國中生約 15%，C 圖整體約 32%具有正向感受，高中生約 28%-30%，國中生約 34%。
2. A 圖感受度較佳，具有正向感受包括：明亮度高以及高飽和度等；B 圖色彩感受度較佳，正向感受理由包括：顏色舒服、色彩分明、亮度剛好等；C 圖色彩感受度較佳，理由包括：鋪色細緻、整體色彩寫實、有感、心情愉悅等。
3. 有關三張地形表現在色相、飽和度以及亮度之數值亦可提供繪圖者之參考。
4. 題目 3.2 受測者包括高中生普通班以及美術班，整體來說，約 37%學生對於四個盆地感受度佳，正向感受理由包括：色彩鮮明、飽和、對比強、趨近真實等，約 42%覺得普通，約 21%覺得色調偏重過於僵硬不自然。然而，有經過美術訓練背景之美術班學生，對於此圖之感受僅有 2%覺得感受度較不佳，近 65%感受度較佳且具有正向感受，故同學對於該圖的正向評價之文字描述可提供教科書繪圖者之參考。
5. 小結：地形表現有其約定成俗之用色傳統，繪圖者在設計過程中何嘗不也會有其繪製習慣。藉由本實驗數據成果，可看出選擇 A 圖人數雖然較多，但選擇的理由僅是慣性使然；反觀 B、C 兩圖，雖然選擇人數較少，但閱圖者針對這兩圖文字描述之細緻度，勝於 A 圖。由此發現，1. 除了實驗數據外，使用者的感受描述亦能提供給繪圖者參考；2. 即便閱圖習慣能帶來正向感受，但具新意的地形表現，亦能觸發閱圖者的無限聯想與深刻感受。

第二節 綜合討論

本研究以 3 組 6 個色彩感受做實驗，除了第一題利用教科書紙張作答外，其餘皆是使用班級投機做測試。本節將依研究目的進行實驗結果之彙整與綜合討論，彙整如下：



一、研究結果

(一) 整體色彩部分

地圖感受論深受強調整體性之格式塔心理學影響，故藉由本實驗瞭解學生對於地形整體的色彩感受。實驗結果發現約 61% 中學生對於臺灣地理教科書，地形色彩之感受為普通或負向感受(不好或是非常不好)，約 79% 美術班學生感受度為普通或是負向感受(不好或是非常不好)，主要原因包括：色彩一成不變、缺乏創新、沒有設計感、立體感不足等因素，而在建議部份，包括：提高整體的飽和度與明度、地圖設計中的形底關係能更顯著、善用色彩的漸層效果讓地形以更細緻的方式呈現地形的連續性之真實現況。

(二) 色相部分

由於地形表現的設色有其約定成俗之傳統，故色相部份變化較少，其中主要差別在於高山積雪之白色選用與否，故藉由本實驗瞭解學生對於高山積雪使用白色之感受。研究發現約 70% 學生對於高山積雪以白色來呈現有正向感受外，只有 6% 為負向感受(不好、非常不好)，本實驗包括國中生、高中普通班以及美術班，感受度非常好以及好的比例，國中約 61%，高中普通班約 72%，高中美術班約 89%，理由包括第一眼視覺感受佳、增加視覺傳播效果、呈現地表的真實性且富直觀、身歷其境以及愉悅之美學感受。由此實驗可以看出，高山積雪使用白色可以提供教科書繪圖者之參考。誠如潘桂成(1995)提到色彩的使用不能只用『約定成俗』來回應，有時需要有美學的理論基礎，激發美感與聯想，以提高地圖的表現力。

(三) 明度與飽和度部分

由於地形表現之色彩主要以光譜色設計，色相變化不大，故要讓使用者對於地形表現圖有不同感受，就需在明度與飽和度做設計，基於此，本實驗以南亞地形表現之整體色彩、明度與飽和度做實驗，利用顏色感應器測試結果發現：色相之數值的確採用光譜連續色彩，數值範圍差異不大，主要影響感受度是在於飽和度以及明度之數值。

在國內教科書實驗中，無論使用教科書紙張或是投影測試，約 47% 覺得丁圖色彩感受度最佳，且兩次實驗都是相同結果，理由包括：色彩鮮明、明亮、飽和度高等，而丙圖感受度最差，且兩次實驗結果皆相同，理由包括：色彩太淺、形底關係不顯著、看起來吃力不舒服等。在跨國教科書實驗中，美國教科書色彩感受較佳，主要原因包括色彩繽紛、鮮明，德國與波蘭教科書儘管排名非前一二名，但在文字描述可以看出利用漸層色彩繪製地形之細緻度勝過美國與臺灣，而日本則是色彩感受度最差，因明度與飽和度不夠所致，導致閱讀起來缺乏活力。

在臺灣地形表現實驗中，題目分成整體的色彩感受以及四個盆地之色彩感受，測試方式皆使用投影機，受訪對象包括國中生、高中普通班以及美術班學生。有關整體的色彩感受，整體約 53 % 以上中學生對 A 圖教科書版色彩感受較佳，高中生約 49%，國中生約 56%，理由包括色彩鮮明、高飽和、其次就是看久了成為習慣。而 B 圖整體約 15%，高中生約 23%，國中生約 10%，C 圖整體感受度佳約 32%，高中生約 29%，國中生約 34%，實驗版之 B、C 兩圖儘管數據上感受度不及教科書 A 圖，但文字之正向評價卻勝過教科書 A 圖，如：彩色漸層增加觀看度，鋪色最細緻，直覺好看，愉悅感受、有感等，然而，同學也提到 B、C 兩圖色階可以再明亮些，而有關文字描述部份可以提供給教科書繪圖者之參考。有關四個盆地之色彩感受，整體感受為正向約 37%，美術班則為 64%，整體感受為普通為 42%，美術班為 40%，整體負向感受為 21%，美術班為 2%。地圖設計原則包括清晰易讀，地圖美感設計則進一步包括正向感受，由教科書地形表現以及自行繪製可以看出盆地呈現上之差異，進一步提供給教科書繪圖者之參考。



圖 A

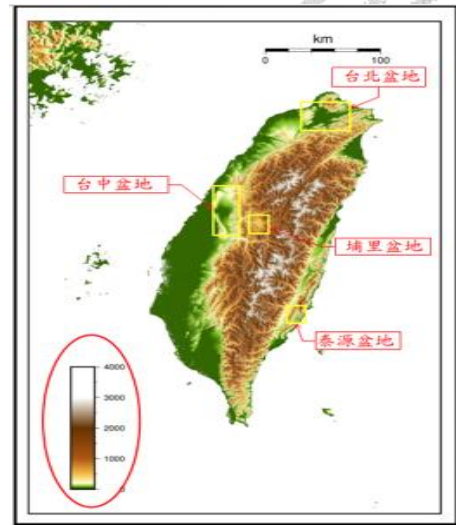


圖 D

二、討論

本研究共分成三組實驗，依序為整體色彩、色相、明度與飽和度，其中又依地圖感受論之整體性、地形色彩表現使用之侷限與特性，分成六個題目，分別為整體色彩感受、色相、明度與飽和度做測試，依據實驗結果與研究目之討論內容如下：

(一) 整體色彩感受

由本實驗結果可得知，近六成中學生對目前使用地理教科書地形表現之色彩感受呈現普通或是負向感受，所謂正向感受可以引起學習動機與興趣，如果色彩部份可以參考同學的建議如：高飽和、高明亮以提高視覺吸引與心理正向感受，以及增添活潑有趣的畫面滿足學生心理之需求，如此，或許可以提升同學對於地理教科書地圖整體之感受，進而提高學習之意願。

(二) 色相感受

本實驗之統計數據約 65%之國中生、72%高中生普通班、以及近 90%之美術班學生，皆對高山積雪使用白色呈現正向感受，且在文字描述上亦兼顧實用與審美性。

本研究嘗試訪談書商有關高山積雪並未使用白色之理由，其回應包括沿用光

譜設色傳統、白色以上無法有更多階層呈現高度，加上其他出版商亦未使用白色來表示，故未使用白色來展現真實的環境現象。

同學對於以白色呈現高山積雪之色彩表示新穎、創新，如果教科書繪圖者能以傳統為基礎，以現代技術作為輔助，嘗試利用漸層方式呈現白色積雪，而有關教科書相互模仿，新課綱強調教科書之獨特性，在不違背課綱或是地圖設計之大框架下，各出版社應讓教科書展現自我風格，而非追求與其他版本教科書之相似性，從而限制了地圖設計。

(三)飽和度與明度感受

本實驗以南亞地形表現國內版、跨國版，以及臺灣地形表現之教科書版以及非教科書版做有關色彩整體感受以及明度與飽和度實驗。

康德曾經提到美具有「普遍性」與「共通性」(李淳玲, 2011)，在南亞地形表現國內版的實驗中，丁圖皆是色彩感受度最佳，丙圖皆是色彩感受度最差，此理論可以在這實驗中得到程度上之證實。此外，從同學文字描述以可以得知中學生普遍對高飽和以及高明亮度感受度較佳，淺色、對比性低、形底關係不顯著，學生感受度較不佳。

此外，從色相(Hue)、飽和度(Saturation)、明度(Luminance)之數值可以看出影響色相數值差距不大，而影響色彩感受主要是飽和度以及明度。在跨國地形表現中，美國版之整體色彩感受度是較佳，主要是因高飽和以及高明亮度，而德國與波蘭版本雖然在飽和度、明亮度不及美國版，也因此數據上排名是第三，但同學對於其色彩細緻度之描述上卻優於其他版本，日本版無論是數據或是文字呈現，皆呈現出最差的感受度，故此可以看出中學生偏好高彩度以及高明亮度，藉由跨國比較可以看出令同學感受度較佳之地圖，還包括不常看到利用色彩漸層呈現出細緻的地形表現，而此實驗結果可提供國內教科書繪圖者在色彩設計之參考。

在不同軟體繪製之地形表現實驗中，亦可以看出教科書版版之 A 圖因閱圖習慣，故感受度較佳，但在文字描述之正向評價其豐富度為非教科書版本之 B 與 C 兩圖，以上實驗結果可提供繪圖者之參考。



第五章 結論與建議

本章共分兩節，第一節為實驗結果之結論，第二節為針對實驗結果提出研究發現與建議。



第一節 結論

本研究的目的是探討地理教科書在地形色彩表現上帶給使用者的感受，研究者利用文獻回顧、蒐集國內外地形表現圖以及自行繪製地圖，將實驗分成整體色彩、色相以及明度與飽和度之感受，以此作為分析與探討之依據。

本研究分析的對象是地理教科書區域地理單元之地形表現，當中包括國內高中目前主要的四個版本，分別為翰林、南一、龍騰以及三民，國外則包括德國與波蘭、美國、日本、英國與法國。研究方法是採用「問卷調查法」，問卷的對象是授課班級的學生，以此進行質性及量化的問卷分析。

根據本研究問題與第四章質性與量化分析結果，將本研究的結論歸納如下。

一、地形整體色彩表現與感受之關聯性

本研究以地圖感受論之整體感受做色彩實驗，從問卷數據結果顯示：一半以上的中學生對地理教科書地形色彩呈現之感受度為普通或是不佳。主要原因是從小到大所閱讀的地理教科書地形色彩表現變化不大即一致性高、飽和度不夠、沒有新鮮感、無感等因素；此外，近六成美術班學生對地理教科書地形色彩表現因配色衝突(如紅綠搭配)、因明亮度過量或是不足，視覺疲勞，觀看不舒服等因素，導致感受度為普通或為負向感受；近四成學生為正向感受，主要包括整體配色和諧、色彩豐富且不混亂等因素。故由本實驗得知，地理教科書地形整體色彩表現與心理感受有密切的關聯性。

二、地形色相表現與感受之關聯性

地形表現上有關標高色彩源自光譜色系的傳統，高處採暖色系、低處採冷色

系，色相、色調變化不大(高慶珍，2003)。利用顏色編輯器測試臺灣四個版本的南亞地形色相數值可以驗證，色彩感受度較佳之丁圖(色相平均值約 225)，色彩感受度較不佳之丙圖(色相平均值約 224)。

地形表現在光譜色系中差別最顯著是在高海拔雪線上的白色呈現，一般採用暖色系來表現，如：橘色。本實驗以英國、法國南亞喜馬拉雅山最高海拔終年積雪為例，由問卷之數據與文字描述結果顯示，近七成中學生以及近九成美術班學生對於使用白色因色彩層次更豐富、對於白色之喜愛、增加視覺效果、直觀、愉悅、舒服、生動等因素，感受度較佳，儘管高海拔白色積雪需在雪線以上呈現，但藉由本實驗同學的回饋得知，貼近一地實際景觀所帶來的擬真之視覺上的衝擊，為同學帶來的正向感受，仍是繪圖者在色彩設計上可以考慮的。由本實驗得知，高海拔終年積雪地區採用白色與使用者之正向感受是有其密切關聯性。

三、地形飽和度與明度表現與感受之關聯性

由於地形在色相表現有其約定成俗之用色傳統，故可在飽和度與明度進行色彩設計。以下即針對各版教科書以及教科書與非教科書兩組實驗做結果分析。

(一)各版教科書

本實驗分成兩個階段，第一階段是國內四個版本的地理教科書在地形色彩表現感受，從問卷數據結果顯示，兩次實驗近五成皆是丁圖因色彩鮮明(飽和度平均數值:106，明度平均數值:135)，故整體色彩感受較佳，丙圖則是因飽和度與明度數值較高(飽和度平均數值:173，明度平均數值:186)，以及形底關係不顯著，故整體色彩感受度較不佳。第二階段實驗，乃承接第一階段實驗結果，挑選出感受較佳之地形色彩表現，再與美國、德國與波蘭、日本做色彩感受實驗。從問卷數據結果顯示，美國整體色彩感受度較佳，主要理由是飽和度高、明度高、色彩繽紛、色差大增加易讀性等；德國與波蘭版本儘管在數據結果排名為第二或第三，但從文字描述例如：漸層色令人感到愉悅、且看出地形的其連續性、以及細緻地形、印象深刻等因素；日本版無論是問卷數據或是文字描述都是最需加

強，例如：色相單調、飽和度、明度不足、暗沉、形底關係不佳難以分辨，導致閱讀起來不舒服、不好看、沒有活力等負向感受，由此得知除了鮮明色彩能帶來正向感受外，色彩之漸層效果亦為同學帶來愉悅、和諧、柔和之感受。故由本實驗得知，地理教科書地形色彩表現除了明度與飽和度與正向感受有其密切關聯外，色彩之漸層設計亦能令閱圖者帶來更豐富正向之情感回應。

(四)臺灣地形表現

本實驗共有三張地形表現圖，第一張為教科書版本之臺灣地形表現，稱為 A 圖，第二張以及第三張則是非教科書版本之臺灣地形表現，統稱為 B 圖與 C 圖。

本實驗共計兩個提問，第一個提問是針對三張地形表現圖整體明度與飽和度之感受作測試，從問卷數據結果顯示，三次實驗皆是第一張 A 圖以約占五成比例感受度最佳，主要理由為色彩鮮明、高彩度以及閱讀習慣，儘管 A 圖得到較高比例之色彩感受度，但在文字描述上，B、C 兩圖正向感受之文字敘述如鋪色細緻、真實呈現地形連續性、立體感、色彩豐富、愉悅心情、新穎等卻是遠勝過 A 圖的文字描述。故由本實驗得知，無論是教科書版或是非教科書版之地形色彩表現，除了明度、飽和度與正向感受有其密切關聯外，利用色彩漸層設計讓使用者更多正向情感之回應。

第二節 發現與建議

根據上述結論，筆者分別從理論、現象、方法提出以下建議，冀希提供給教科書繪圖者及後續研究者參考：

(一)理論部分

從本實驗結果發現，國內地理教科書有關地形色彩表現設計在以地圖設計作為最終目的之地圖感受論所強調-從閱圖者感受出發之論述仍稍嫌薄弱。凌善金(2010)指出地圖設計若缺少主觀感受之美學理論，將成為地圖設計的一大缺陷，致使地圖在表現上缺乏活力與表現力。

從本實驗結果發現，教科書使用者近五成對於地形表現色彩感受為普通或是

負向，其中還包括無感，此與教育部近期提倡的美感教育有所背離，所謂美感是從有感開始，作為主觀意識之感受，康德在《判斷力批判》一書提到美是具有「普遍性」與「共通性」(李淳玲，2011)，故本實驗結果仍具有參考之價值。

具體建議：從事地圖繪圖者仍可以針對地圖設計原則進行閱圖者有關色彩感受與美感之實驗與研究，讓國內地理教科書在地圖呈現上能更貼近地圖雙向傳播理論以及強調使用者感受之地圖感受論。

(二)現象部分

經由本研究訪談書商發現，現今地理教科書地形展現主要繪製流程：Arcmap、QGIS 繪製底圖後再以 Adobe illustratory 做後續美化，系統自動化生成，所謂一鑑生成特殊效果，無須設定參數，而此印證(高慶珍，2021)提到臺灣地圖繪製幾乎都是跟隨科學式的教條在走，藝術情感的表達層面相對上考量較少，以及本實驗學生對地形色彩表現之觀感。在本研究實驗成果在學生給予之建議得知，繪圖者可嘗試參考國外教科書，或是本實驗同學提到地形展現能以更自然色彩來呈現例如：從大自然尋找靈感，進而設計出自然、協調，令人感到愉悅舒服的色彩。整體上，臺灣是跟著「現代地圖學」的脈動在前進，隨著地形展示之數位化時代，有更豐富且更多樣性的地貌呈現素材可供利用，但也因長期的製圖慣性與傳統製圖方法，侷限製圖的表現力，不自覺地掉入制式科學設計的框架(Boria, 2013；史天元，2019；高慶珍，2021)。

(三)方法部分

目前教科書研究趨向一方法整合(謝金枝，2016)，從本地地形色彩表現感受實驗發現，數據與文字需相輔相成，缺一不可，感受度較佳，主要是因為閱圖習慣，而非因色彩設計而感受度較好，由實驗中如：臺灣地形表現實驗以及跨國之南亞地形表現實驗可以得知。故建議未來欲從事教科書研究者，除了採質性與量化方法整合外，在質性方面應更深化將做深度訪談，如此才能得到更具體更細緻之答案。

Robinson(1989)提到地圖除了包含富有美與實用的藝術，還須包含真實。以本研究的實驗-高山白色積雪以及色彩漸層設計為例。在高山白色積雪部分，在高海拔的雪線以上以白色呈現，以及漸層色彩設計，能呈現實際的地理環境如：白色景觀或者是地形連續性以及立體效果，強化地形的生動性、臨場感、表現力、想像空間以及愉悅的感受，達到我們期待的目的--獲得閱圖者的正向感受。真正做到地圖存在的意義與價值-傳達實際地理景觀的真、滿足使用者的需求之為善、以及令閱圖者產生正向感受。故以本研究為起點，期待未來我們的地理教科書在地形色彩設計表現上，能斟酌地以更生動擬「真」的型態設計地圖，滿足使用者實用及正向感受的需求，讓地圖達到真善美的目的。

參考文獻



(一) 中文部分

王立心(2009)。尋找課程論和教科書設計的理論基礎。*教科書研究*2(1): 165-172。

王家耀(2022)。地圖科學技術：由數字化到智能化。*武漢大學大學學報*47(12), 1963-1977。

毛贊猷(1989)。地圖感受論中的格式塔原則。*地圖*, (4)。北京。

楊植勝、葉浩、吳豐維(2017)。哲學談，淺淺地：什麼是美學？民視台灣學堂。
上網日期：2017年8月11日。網址：

<https://www.youtube.com/watch?v=wk22PnxHUgI>

史天元(2019)。地形圖中地形呈現方式與產品規格討論。*地籍測量：中華民國地籍測量學會會刊*, 38(1), 18-30。

史惠順(1978)。平面測量學(上冊)。國立成功大學。

何明泉(2010)。從學設計到設計學。*科學發展*, 453。

吳信政(1989)。漸層色在地圖表示的應用。*師大地理研究報告*, 15, 117-128。

吳明光、孫彥杰、閻國年(2022)。地圖風格遷移：概念、綜述與展望。*武漢大學學報(信息科學版)*, 47(12), 2069-2084。

吳俊憲(2009)。教科書編輯與設計的運作與內涵。*靜宜大學師資培育中心實習輔導通訊*, 8, 4-11。

王光霞、吳月、張心悅、張蘭(2017)。基於地圖感受論的室內地圖設計原則。*地理空間信息*, 15(1), 12-15。

江先聲(譯)(2019)。Terry Eagleton 著。*美感的意識形態*。臺北市：商周出版。

李振豪等(2017)。基於地圖感受論的電子地圖顏色設計模型的研究。*測繪與空間地理信息*, Vol.40, No.10。

李淳玲(譯)(2011)。C, Wenzel 著。*康德美學*。臺北：聯經出版社。

林昆範(2009)。部編本國語教科書編排設計之研究。*藝術學報*, 85, 107-130。

林育如(譯)(2009)。D, Millman 著。*像設計大師一樣思考*。臺北：商周出版。

林逢祺(譯)(2007)。D, Townsend 著。*美學概論*。臺北市：學富出版。

林逢祺等 (2004)。課程統整與教師知識的轉化-以藝術與人文領域教師為例。師大學報：教育類 49 (1), 103-122。

周淑卿 (2017) 透過教材設計增進教師的課程專業。上網日期：2017 年 6 月。

網址：

<http://www.nacs.gov.tw/NcsiWebFileDocuments/d6e34ab1e56845200a9c484a413e23fb.pdf>

周珮儀、鄭明長 (2008)。教科書研究方法論之探究。課程與教學, 11 (1), 193-222。

周珮儀 (2010)。全球教育課程方案簡介：概念、架構與目標。教師天地, 168, 12-18。

美感細胞 (2017) 教科書再造計畫。臉書粉絲專頁。

網址：<https://zh-tw.facebook.com/aestheticcell/>

祝國瑞、苗先榮、陳麗珍 (1993)。地圖設計。廣州：廣東省地圖出版社。

高慶珍、趙家民 (1995)。地圖集上高度表之色彩運用探討。文大地理研究報告 8, 199-208。

高慶珍 (2003)。地形圖上標高色彩之研究。地圖期刊 13, 13-24。

高慶珍 (2021)。「現代地圖學」思潮下的臺灣地圖教育。中華民國地圖學會會刊 28, 37-51。

高明 (2007)。對格式塔學派的評價和幾點思考。長沙學院學報 (社會科學版) 8 (4)。

許又蘋 (2022)。色彩能量與人類圖之關係探討。華人前瞻研究 18 (1), 99-113。

徐聖謨 (1986)。地圖傳播理論及其應用。地學彙刊 5, 169-187。

教育部 (2017)。教育部美感教育中長程計畫第一期五年計劃 (103-107 年)。

網址：

<https://ws.moe.edu.tw/001/Upload/8/refile/0/2073/e221c236-b969-470f-9cc2-ecb30bc9fb47.pdf>

黃顯華、霍秉坤 (2005)。尋找課程論與教科書設計的理論基礎 (增訂版)。北京市：人民教育出版社。

- 黃璞 (2022)。色彩美學在船舶艙室設計中的應用。《包裝工程藝術版》，43(12)，273-277。
- 彭致翎 (2023)。從使用者觀點擇選適切好用的教科書。《國家教育研究院電子報》。
上網日期：2023 年 5 月。網址：
https://epaper.naer.edu.tw/edm.php?grp_no=1&edm_no=231&content_no=3980
- 張敘倫 (1966)。關於地圖製印中分層設色法的演變與探討。《測繪學報》2。
- 張春蘭、莊昀 (2013)。高中地理教科書地圖設計優缺點之分析。《地圖：中華民國地圖學會會刊》，23(1)，1-19。
- 張玉蘭、刑小平 (2012)。現代教育信息技術視覺傳達中色彩心理學及應用。《湖北廣播電視大學學報》，32(1)。
- 張佳靜 (2018)。地圖學中“暈渲法”一詞的來源與確定。《中國科技術語》20(4)，63-68。
- 張佳靜 (2018)。地圖暈渲法在近代中國的傳播與應用。《中國科技史雜誌》39(4)，414-426。
- 張傳琳 (2013)。《正向心理學》。臺北：洪葉文化。
- 張柏韋、陳慕天、林宗諺 (2018)。《書包裡的美術館：為教科書注入美感細胞》。
臺北市：網路與書出版
- 彭瑞芝 (2020)。談大學之美學教育：比較國內外九所大學之通識美學教育現況。《庶民文化研究》，21，1-38。
- 國家教育研究院雙語詞彙，學術名詞暨辭書資訊網。網址：
<http://terms.naer.edu.tw/detail/1683205/>，
- 陳伯銜 (2001)。地形資料視覺化之比較研究。台大地理環境資源所碩士論文。
- 陳俊文、游萬來 (2002)。地圖學中的視覺傳達設計。《設計研究》，2，117-128。
- 陳建英等 (1984)。香港高中教科書的質素。《香港中文大學教育學報》，12(2)，24-30。
- 陳述彭 (1957)。論地圖暈渲。《測繪通報》，6，259-264。
- 馬耀峰 (2004)。《地圖學原理》。北京：科學出版社。
- 凌善金 (2010)。《地圖美學》。安徽師範大學出版社。
- 郭仁忠等 (2023)。堅持“四個面向”的地圖學創新思考。《測繪地理信息》，48(1)，1-5。

- 崔光宙、饒見維 (2008)。《情緒轉化：美學與正向心理學的饗宴》。臺北市：五南出版社。
- 楊興旺 (2007)。地圖色彩的美學設計研究。《地理空間信息》，5 (3)，112-114。
- 詹寶菁等 (2012)。以教科書之插圖與版式設計增進教學藝術之觸發-以社會科教科書為例。《教科書研究》，5 (1)，47-84。
- 漢寶德 (2006)。《漢寶德談藝術教育》。臺北市：典藏藝術家庭。
- 潘桂成 (1995)。《地圖學原理》。臺北市：三民書局。
- 鄭煥昇 (譯) (2022)。James Fox 著。《世界是什麼顏色?：橫跨千萬年的人類色彩文化史》。臺北市：商周出版。
- 賴進貴 (1999)。中小學生地圖認知之研究。《地圖》，10，49-58。
- 賴進貴 (2018)。《地圖與地理資訊系統課程講義》。
- 蕭瑞麟 (2020)。《不用數字的研究》。臺北市：五南學術原創。
- 劉承洲 (1998)。地圖符號的哲學與美學層面及其資訊傳輸功能之探討。《私立中國文化大學地理學研究報告》，11，35-58。
- 藍順德 (2010)。《教科書意識型態—歷史回顧與實徵分析》。臺北市：華騰文化。
- 劉大基等譯 (1991)。《情感與形式》。S. K. Langer. 著。臺北：商鼎文化出版社。
- 謝金枝 (2016)。教科書研究的整合取徑 — 混合方法研究。《課程與教學》19 (3) 55-83。

(二)英文部分

- Armstrong, J., & Bray, J. (1986). *How can we improve textbook?* ECS Distribution Center, CO.
- Barkowsky, T., & Freksa, C. (1997). Cognitive requirements on making and interpreting maps. In *Spatial Information Theory A Theoretical Basis for GIS: International Conference COSIT'97 Laurel Highlands, Pennsylvania, USA, October 15-18, 1997 Proceedings 3* (pp. 347-361). Springer Berlin Heidelberg.
- Boria, E. (2013). Geographers and maps: A relationship in crisis. *L'Espace Politique. Revue en ligne de géographie politique et de géopolitique*, (21).
- Boyatzis, C. J., & Varghese, R. (1994). Children's emotional associations with

- colors. *The Journal of genetic psychology*, 155(1), 77-85.
- Chambliss, J. M., & Calfee, R. C. (1998). *Textbooks for learning: Nurturing children's minds*. Oxford: Blackwell.
- Cartwright, W. (2019). Emotion maps. *Abstracts of the ICA*, 1, 1-2.
- Chambliss, J. M. & Calfee, R. C. (1998). *Textbooks for learning: Nurturing children's minds*. Massachusetts: Blackwell.
- Castelli, M. Paola, et al. (2013). Regional distribution of 5 α -reductase type 2 in the adult brain: an immunohistochemical analysis. *Psychoneuroendocrinology* 38(2): 281-293.
- Dent, B. D. (1996). Principles for Color Thematic Maps, *Cartography Thematic Map Design*, Fourth Edition, US: Wm. C. Brown Publishers.
- Dent, B. D. (1999). *Cartography: Thematic map design*. McGraw-Hill Education
- Dobson, M. W. (1979). Visual information processing during cartographic communication. *The Cartographic Journal*, 16(1), 14-20.
- Eastman, J. R. (1985). Cognitive models and cartographic design research. *The Cartographic Journal*, 22(2), 95-101.
- Fabrikant, S. I., Christophe, S., Papastefanou, G., Lanini-Maggi, S., Xiao, N., Kwan, M. P., & Lin, H. (2012). *Emotional response to map design aesthetics*. In: GIScience 2012: Seventh International Conference on Geographic Information Science, Columbus, Ohio, 18-21 September.
- Freire, P. (1987). *A Pedagogy For Liberation – Dialogues On Transforming Education*, Massachusetts : Bergin & Garvey Publishers, Inc.
- Patricia, P. G. (1981). The interface of cognitive and psychophysical research in cartography. *Cartographica: The International Journal for Geographic Information and Geovisualization* 18(3): 9-20.



Haviland, J., & Lisa, F. B. (Eds). *Handbook of Emotion* (3rd Ed., pp.777-796), NY: Guilford Press.

Kent, A. J. (2005). Aesthetics: A Lost Cause in Cartographic Theory? *The Cartographic Journal*,42(2):182-188.

Kent, A. J., Field, K., Jenny, B., & Hopfstock, A. (2012). Cartographic Design and Aesthetics “FAQ”. *Cartographic Perspectives*, 73:13-16.

Li-Hsin, W. (2009). A search of knowledge base of the theory of curriculum development and textbook design. *Journal of Textbook Research*, 2(1), 165.

Jamal, I. N. & Mustaffa, N. (2023). The Impact of Visual Communication on Students’ Learning Experience Towards Memory Recognition and Enhancement. *Al-i’lam-Journal of Contemporary Islamic Communication and Media*, 3(1).

Kent, A.J. (2018). Form follows feedback: rethinking cartographic communication. *Westminster Papers in Communication and Culture*, 13 (2). pp. 96-112.

Keates, J. S. (2014). *Understanding maps*. London: Routledge.

Karssen, A. J. (1980). The artistic elements in map design." *The Cartographic Journal* 17.2: 124-127.

Kraak, M. J., & Ormeling, F. (2003). *Cartography: visualization of spatial data*. London: Bell & Bain Limited.

Kitchin, R., Perkins, C., & Dodge, M. (2011). *Thinking about maps*. In *Rethinking maps* (pp. 19-43). London: Routledge.

Mikk, J. (2000). *Textbook: Research and writing*. New York: Peter Lang.

Wood, M. (1993). The map-users' response to map design, *The Cartographic Journal*(30)2, 149-153.

Mehrabian, A. (1971). *Silent messages*, Belmont : Wadsworth Publishing.

Muehrcke, P. C. (1974). Map reading and abuse. *Journal of Geography*73(5): 11.



Norman, G. J., Necka, E. & Berntson, G. G. (2016). The psychophysiology of emotions. In *Emotion measurement* (pp. 83-98). Woodhead Publishing.

Sless, D. (2019). *Learning and visual communication*. London: Routledge.

Shirreffs, W. S. (1992). Maps as communication graphics. *The Cartographic Journal*, 29(1), 35-41.

Olsen, J. L. & Brent W. (1979). A Visual Narrative Program--Grades 1-8. *School Arts* 79(1): 26-33.

Orford, S. (2005). Cartography and visualization. *Questioning geography: Fundamental. Debates*, Blackwell Publishing.

Ory, J., Christophe, S., Fabrikant, S. I., & Bucher, B. (2015). How do map readers recognize a topographic mapping style? *The Cartographic Journal*, 52(2), 193-203.

Pereira, A. C., & dos Santos, F. A. N. V. (2012). The Aesthetic of Maps: Considerations. on their Mutable Functions. *Cartographic Perspectives*, (73), 93-96.

Peterson, L. L., Buchholz, N. C., & Schlichting, R. D. (1989). Preserving and using context Information in interprocess communication. *ACM Transactions on Computer Systems (TOCS)*, 7(3), 217-246.

Pickles, J. (2004) *A History of Spaces: Cartographic Reason, Mapping and the GeoCoded World*, London: Routledge.

Perkins, C. (2017). Cultures of map use. In *Landmarks in Mapping* (pp. 221-236). London: Routledge.

Robinson, A. (1989). Cartography as an Art. *Cartography Past, Present, and Future: A. Festschrift for FJ Ormeling*, 91-102.

Robinson, A. H. (1977). Research in cartographic design." *The American Cartographer* 4.2: 163-169.

Schirpke, U., Scolozzi, R., Dean, G., Haller, A., Jäger, H., Kister, J., ... & Schleyer, C. (2020). Cultural ecosystem services in mountain regions: Conceptualising

- conflicts among users and limitations of use. *Ecosystem Services*, Vol.46.
- Seligman, M. E. (2002). Positive psychology, positive prevention, and positive therapy. *Handbook of positive psychology*, 2(2002), 3-12.
- Schramm, Wilbur (1949). The effects of mass communications: A review. *Journalism Quarterly* 26(4): 397- 409.
- Tyner, J. A. (2014). *Principles of map design*. Guilford Publications.
- Zyszkowska, W. (2015) *Map perception: theories and research in the second half of the twentieth century Polish Cartographical Review* Vol. 47, no. 4,

