

國立臺灣大學文學院圖書資訊學系



碩士論文

Department of Library and Information Science

College of Liberal Arts

National Taiwan University

Master's Thesis

我國高中地理教科書之圖像內容分析

Analysis of Graphics in Geography Textbooks of Taiwan's High
School

洪培洛

Pei-Luo Hung

指導教授：林維真 博士、岳修平 博士

Advisor: Weijane Lin, Ph.D., Hsiu-Ping Yueh, Ph.D.

中華民國 115 年 1 月

January, 2026

國立臺灣大學碩士學位論文
口試委員會審定書

我國高中地理教科書之圖像內容分析

Analysis of Graphics in Geography Textbooks of
Taiwan's High School

本論文係洪培洛君（學號 R11126008）在國立臺灣大學圖書
資訊學研究所完成之碩士學位論文，於民國一一五年一月
十九日承下列考試委員審查通過及口試及格，特此證明

指導教授： 林維真 林維真


岳修平 岳修平

口試委員： 徐式寬 徐式寬

丁志堅 丁志堅

系主任、所長 洪培洛 (簽名)

誌 謝



不知不覺，在臺大的時間已經佔了我人生的三分之一，碩士論文的發展一波三折，好快就來到了三年半的時間點。一路走來，真的非常感謝指導教授林維真老師與岳修平老師的支持與指導，這篇論文不論是研究標的、主體以及方法都曾有過修改，跌跌撞撞的一路上，若非不是有兩位指導教授不斷指引我方向，我想這篇研究不可能成形。過程中，兩位老師也持續鼓勵我邊做邊想，不要止步，也謝謝老師們這三年半的陪伴，讓我用自己的節奏完成這份論文，更在過程中提供了我許多不同的視野與機會，讓我能持續對學術研究保持熱忱。

我也想感謝徐式寬老師與丁志堅老師願意擔任我的口試委員，透過地理與教育背景的知識與研究者的經驗給予我許多實質的研究建議與方向，認可這份研究的價值同時抓出我一些思考的盲區，讓我能夠更堅定的將此份研究完成並撰寫成論文。

感謝研究室的大家——媛菱、家荷、歆倍、東凱、廣琦、蕎菱、蓮真、詠甯、醇郁、閔鈞、辛宜學姊、睿英學姊與瀟瑩學姊——在這三年半的互相關心與扶持，當我們一起在研究的路上前行的時候，給了我很大的動力，每次團體討論的交流也都很有收穫。感謝威宇學長、婷妤和欽淳，跟你們的交流總是能學到許多。感謝爸爸媽媽願意支持我在碩士的路上走了這麼久，在生活上給予我支持，也時不時關心我的狀況。

最後，感謝一路上認識的所有人，你們的關心、支持與鼓勵化成了我的薪糧，讓我能夠順利完成碩士這個人生的階段，也祝你們不論身處何處，遇事皆能迎刃而解，順順利利。

2026 年 1 月




摘要

本研究針對教科書作為教育現場核心媒介的重要性，探討地理教科書的圖像使用與學習內容之對應。隨著我國「十二年國民基本教育課程綱要（108課綱）」的實施，教育目標強調素養導向與多元識讀能力，對於高度依賴視覺資訊的地理學科而言，圖像的設計對學生學習影響重大。然而，現有國內文獻多聚焦於文字內容或單一的地圖研究，且多數研究對象仍停留在舊版課綱時期，缺乏針對現行高中地理教科書中照片、圖表、甚至圖組等多元圖像類型的系統性分析。因此，本研究旨在填補此研究缺口，透過整體性的圖像內容分析，探討在一綱多本制度下，不同版本教科書的圖像使用策略差異，以及圖像如何分布於各地理學習單元內容項目中以達成教學目標。

研究方法與設計上，本研究選取 113 學年度現行使用的三民、南一、翰林與龍騰四個版本之普通高中《地理》第一冊、第二冊教科書為分析對象。研究範圍聚焦於「地理技能」、「地理系統（自然）」與「地理系統（人文）」三大核心主題。並依據圖像的視覺呈現形式，建立包涵地圖、照片、圖表、繪圖、構想圖、延伸資源、圖組等七大類別的編碼架構，對 3,970 張圖像（含 673 件圖組）進行內容分析。本研究特別針對「圖組」的內部構成進行深入的次級分析，以瞭解地理教科書如何組合多種圖像以表達完整的地理概念。

研究結果顯示，雖然各版本教科書均依循同一課綱編寫，但在圖像編排策略上呈現顯著差異。各出版社依據編輯理念，在不同學習主題上的圖像密度與類型偏好不同。如龍騰版在「地理技能」與「地理系統（人文）」主題中呈現最高的圖像密度與比例，並運用圖組與外部影音延伸資源，顯示其重視多媒體輔助學習的策略；三民版則在「地理系統（自然）」中圖像密度最高，並大量使用繪圖作為示意及風格經營。這些差異證實在一綱多本的現行體制下，教材設計者透過不同的圖文搭配策略來詮釋課程內容。

針對教科書內容的圖像分布分析結果發現，不同主題對圖像類型的需求也具



有高度的差異性。「地理系統（自然）」為了解釋複雜且整體的自然運作機制，使用了最多的圖像，且高度依賴「圖組」整合照片與示意圖，以解釋地形演變或氣候成因。「地理技能」則主要以「地圖」類別為主，輔以流程圖解釋說明。在「地理系統（人文）」單元中則呈現相對平均的圖像分布，但在如「產業活動」的單元中因需連結真實世界案例與抽象理論，大量使用了「照片」與「構想圖」。研究結果更進一步發現「圖組」作為傳遞複雜地理知識的關鍵載體，佔總體圖像的四分之一以上，其中又以「照片搭配地圖」的形式最為普遍，顯示地理教育高度重視地景實例與空間位置的連結。

本研究透過系統性內容分析，具體呈現 108 課綱下高中地理教科書的圖像分布現況，突破過去以地圖分析為主要的研究局限，全面盤點各類圖像在建構地理知識系統中的功能。本研究結果能夠作為地理教科書在圖像設計與優化的具體參考，也為第一線教師針對不同地理教學主題制定圖像指導策略提供實證依據。同時，本研究根據各學習單元所分析出的圖像優先次序，也能為視障學習者觸讀圖冊或閱讀指導輔具的開發提供具體的參考指引，對地理教育的研究與實務做出貢獻。

關鍵字：高中教育、一綱多本、108 課綱、地理教科書圖像、內容分析

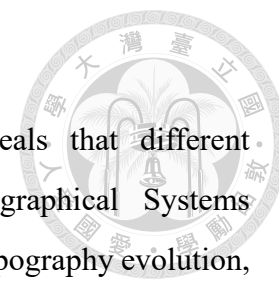


Abstract

Textbooks are central to education, significantly influencing teaching quality and student learning. In geography, which relies heavily on visual aids to explain spatial concepts, graphic design is vital for understanding. Taiwan's Curriculum Guidelines of 12-Year Basic Education (the 108 Curriculum) has shifted to a competency-based model emphasizing multimedia literacy and cross-disciplinary skills. Consequently, students must now integrate textual and visual information, highlighting the importance of graphics in textbooks. However, existing research primarily focuses on text and maps, neglecting other visual elements such as photos and charts. Most studies are based on the outdated 99 Curriculum, which does not reflect current pedagogical needs. This study addresses this gap by analyzing graphics in modern senior high school geography textbooks, exploring how different publishers utilize graphics and their distribution across curriculum topics.

Using Content Analysis, the study examined the first two volumes of 'Geography' textbooks used in the 113th Academic Year (2024–2025). Four editions were selected from San Min, Nan I, Han Lin, and Lung Teng, representing diverse interpretations of the national curriculum. The analysis focused on three core competencies: 'Geographical Skills,' 'Geographical Systems (Nature),' and 'Geographical Systems (Human).' A coding scheme classified images into seven types: Maps, Photographs, Charts/Graphs, Drawings (including cartoons and decorative illustrations), Diagrams/Concept Maps (like flowcharts), Extended Resources (such as QR codes linking to external media), and Graphic Groups—sets of images conveying complex concepts. Expert coders from library science, education, and geography achieved an average agreement of 91.32%.

Findings show that, despite adherence to the same curriculum, textbooks differ in graphic arrangement strategies, reflecting diverse editorial philosophies. Lungteng emphasizes multimedia and skill development, with high graphic density in 'Geographical Skills' and 'Geographical Systems (Human),' integrating QR codes with videos for multimodal learning. San Min focuses on 'Geographical Systems (Nature),' employing drawings such as cartoons and illustrations to make content more accessible. These variations demonstrate that Taiwan's 'one guideline, multiple versions' approach results



in various text-image strategies for curriculum interpretation.

Analyzing the distribution of graphics across themes reveals that different geographic topics require diverse visual representations. 'Geographical Systems (Nature),' covering complex subjects like climate mechanisms and topography evolution, is the most visually data-intensive segment, with about 40% of content consisting of 'Graphic Groups'—combinations of schematic diagrams, landscape photos, or charts and maps to illustrate processes and spatial distributions. 'Geographical Skills' mainly uses maps and flowcharts to teach map elements and GIS procedures, while 'Geographical Systems (Human)' balances photographs, especially in units like 'Industrial Activities,' pairing real-world images with diagrams to clarify theories about industrial location and economic flows.

A key finding is the prominence of 'Graphic Groups' as a primary modality for conveying complex geographic information—they account for 26.38% of all graphics, surpassing individual categories like maps or photos in some contexts. The most common configuration is 'Photograph + Map,' which links concrete landscape examples to their spatial contexts to enhance understanding.

This study makes four main contributions. First, it extends research beyond maps to include all graphic types, especially 'Graphic Groups.' Second, it offers practical insights for publishers to optimize graphic design by integrating visual types to reduce cognitive load. Third, it guides educators by identifying key visual types in each unit, facilitating targeted 'graphic reading' strategies such as interpreting diagrams or synthesizing photographs. Fourth, it promotes inclusive education by highlighting the informational value of graphics and providing guidelines for tactile graphics and audio descriptions to assist visually impaired students. In summary, this study systematically examines graphics in senior high school geography textbooks under the 108 Curriculum, revealing diverse design strategies, distribution patterns, and the central role of graphic groups. Its findings support curriculum implementation, teaching practices, and inclusive education, contributing to a better understanding of visual literacy in geography education.

Keywords: High School Education; Multiple Version Textbook on One Curriculum Guideline; Curriculum Learning Content; Geography Textbook Graphics; Content Analysis

目 次

誌 謝	i
摘 要	ii
Abstract	iv
目 次	vi
圖 次	viii
表 次	ix
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	5
第三節 名詞解釋	6
第二章 文獻回顧	7
第一節 中學地理教育與教科書	7
(一) 6年義務教育時期	7
(二) 9年義務教育時期	8
(三) 12年國民教育時期	8
第二節 教科書與圖像	13
(一) 教科書中的圖像	13
(二) 教科書圖像研究	14
(三) 地理教科書圖像研究	16
第三節 地理教科書圖像分類	18
(一) 視覺呈現	19
(二) 圖像的知識內容	20



(三) 圖像在教科書中的功能	22
第三章 研究方法	25
第一節 研究設計	25
第二節 前導研究	26
(一) 前導研究素材	26
(二) 前導研究流程	28
(三) 前導研究結果	28
第三節 研究素材與工具	32
(一) 研究素材	32
(二) 研究工具與流程	32
第四章 研究結果與發現	35
第一節 各版本圖像對應課綱學習內容之使用分布	35
(一) 各課綱項目單元的圖像類型構成	41
(二) 地理教科書使用之圖組分析	42
(三) 小結	50
第二節 不同出版社教科書的圖像使用	52
第三節 圖像類別對應課綱學習內容與學習表現之使用	55
(一) 地理技能	55
(二) 地理系統（自然）	59
(三) 地理系統（人文）	63
(四) 小結	66
第五章 結論與建議	69
參考文獻	72



圖次

圖一	圖組範例：日本大阪關西機場淹水	20
圖二	翰林版《地理一》章節版本變化圖	30
圖三	各版本教科書對應課綱項目之頁均圖數	40
圖四	用於解釋與舉例河階的圖組	43
圖五	在地理技能主題使用之地圖圖組	45
圖六	地理系統（自然）主題使用之單一類型圖像圖組	45
圖七	地理系統（人文）主題使用之照片圖組	46
圖八	二種圖像組合圖組前五多的類別與數量	47
圖九	三種圖像組合圖組前四多的類別與數量	49
圖十	三種圖像組合圖組示例	49
圖十一	各課綱項目在不同版本中的圖像組成比例	52
圖十二	四版本教科書在地理學研究發想章節的圖像使用	54
圖十三	不同統計圖表之介紹章節	56
圖十四	不同類型地圖之介紹章節	56
圖十五	用於講解地圖形成過程的流程圖	57
圖十六	四版本介紹臺灣橫麥卡托二度分帶投影之單元	57
圖十七	用於介紹峽谷地形的圖組	61
圖十八	四版本介紹寒帶氣候與自然景觀帶之單元	61
圖十九	四版本介紹岩溶地形之單元	62
圖二十	地理系統（人文）使用不同類型圖像介紹主題	65
圖二十一	四版本介紹農業活動之單元	65



表 次

表一	高中地理教科書學習表現重點摘要	10
表二	各面向分類之參考文獻	24
表三	高中地理教科書學習內容分析範圍	27
表四	各版本初版教科書課綱項目所佔頁數與比例	29
表五	各版本初版教科書課綱項目所使用圖像數量與比例	30
表六	視覺呈現分類與定義	33
表七	編碼一致性分析	34
表八	課綱學習內容主題與不同版本教科書之單元對應表	36
表九	各版本教科書課綱項目對應頁數與比例	38
表十	各版本教科書課綱項目對應圖數與比例	40
表十一	各類別圖像在課綱項目的數量與所佔比例	41
表十二	不同種類圖組於課綱主題的分布數量與比例	43
表十三	單一類別圖像圖組分布數量	45
表十四	108 課綱升學考試之圖像對應主題、類別與數量	50
表十五	不同版本教科書在地理技能主題的圖像類別均值差 (單位：%)	59
表十六	不同版本教科書在地理系統 (自然) 主題的圖像類別均值差 (單位：%) ...	62
表十七	不同版本教科書在地理系統 (人文) 主題的圖像類別均值差 (單位：%) ...	66




第一章 緒論

第一節 研究背景與動機

教材，指的是教學過程中，用於提升學生的資訊、技能、態度與價值的工具與資源 (Yasar & Seremet, 2007)。教材影響教學品質與學生的學習表現，教師如何運用教材、以及學生如何閱讀並理解教材，皆會影響教學成效；作為教學材料與資源，教材如何設計與使用文本圖像等媒體，以展示資訊或知識等內容，對於教學而言是一大重要因素。教科書作為最基礎常用的教材，提供結構化的學習資源，能夠作為教師設計系統化授課的基礎，亦能作為學生自主學習的素材 (Yasar & Seremet, 2007)，研究更認為教科書是所有教材中最重要資源 (Fuches & Bock, 2018)；林信志等人 (2015) 針對我國高中教師使用審定本教科書的因素研究中，亦發現受測教師中有 76.52% 的教學方式以教科書作為主要教材，其中更有 14.99% 的教師僅使用教科書，可見我國教育環境亦以教科書作為主要的教材，因此若要針對教材進行研究，則首先應以教科書作為對象。教科書多以圖文整合的內容呈現 (周珮儀, 2015)，以文字敘述主要資訊，並配合圖像 (Graphics) 輔助之，過去研究支持圖文整合的教科書，能夠有效地增進學習表現，圖像在教科書中，具有裝飾、展示文本內容、組織資訊、詮釋文章和增強印象等功能 (Carney & Levin, 2002)，亦能夠吸引學生注意力、增進學生學習動機、促進學生情緒反應、具體呈現資訊 (Emerson & Anderson, 2018b; Yasar & Seremet, 2017)，配合圖像與文字的多媒體學習，更能增進學生的理解程度 (Mayer, 2009)，因此教科書對圖文的使用與設計，將影響學生能夠透過教材學習什麼樣的知識內容。


我國的教育環境中亦強調多媒體的整合，在最新民國 108 年 (2019) 所實施之課綱 (下稱 108 課綱) 中強調「素養教育」，著重於形成由知識、能力與態度建立而成的核心素養，為此教學相較以前更注重閱讀理解、跨領域整合與生活情境應用 (韓國棟, 2020)；其中，閱讀理解強調培養「多元識讀能力」，除了內容理解，相



關研究也評估學習者對文本、圖像、影音等多媒體搭配整合的使用與理解(郭羽珊, 2019)。科學教育 STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) 領域也提倡增進學生圖像素養,其根本原因正是科學教育依賴大量視覺資訊,如科學圖像、圖表具有大量資訊,解讀後更需透過推導詮釋所獲得的資訊(Cook, 2006)。運用多媒體管道的教學已然成為趨勢,也影響了教科書的圖像使用與圖文搭配成為文本設計的一大重點。


過去分析教科書內容的相關研究,指出教科書內容的分析包含「文本結構」、「文字內容」與「圖像內容」三個層次的分析(Devetak & Vogrinc, 2013),但多數研究以內容分析方法對文字訊息進行分析,針對圖像的研究仍相對稀少(王宣惠、林家楠, 2020; 陳玟樺, 2022; 周珮儀, 2015)但圖像的種類、內容會影響學生的學習理解(Sternberg & Sternberg, 2016/2017),過去研究多以視覺導向的科學學科,如數學、化學、生物、物理等學科為主(李青蓉, 2009; Cook, 2006; Emerson & Anderson, 2018a, 2018b; Morris et al., 2015; Rule et al., 2011);同樣屬於視覺導向的社會科學或跨領域學科,如地理學,在教科書的圖像分析相關研究則較為缺乏(王宣惠、林家楠, 2020; 周珮儀, 2005; Vojř & Rusek, 2019; Yasar & Seremet, 2007)。

圖像對地理學科學習影響匪淺(林維真, 2023; Jo & Bednarz, 2009),在地理學科中,資訊與統計圖表呈現抽象的數據,要求學生閱讀理解後透過推導詮釋資料(Cook, 2006; Maity, 2021);地理單元經常依賴照片展示真實世界的實例以及地圖展示概念化或現象的空間關係與分布(張春蘭、莊昀, 2013; Trahorsch & Bláha, 2019)。而針對地理資料, Maity (2021)也認為透過圖像、圖表與地圖三種截然不同的視覺化方法,可以展示不同的地理資料,增進空間智慧和人類的技術與邏輯決策能力,進而了解周遭的世界。在教科書編輯實務上,地理學科運用多種圖像於教科書中,如地圖用於表現地理事物的位置、分布規律、特徵、多事物間的相互關係、表現變化;照片用於真實反映不同地方的自然或人文景觀;圖表與表格將透過圖形與文字的排列,展示數據並可以進行比較與分析等(王民等人, 2022)。可知這些不同類型的圖像及其呈現與編排,在地理教科書中各有不同的角色,也反應內容組



織與教學策略。包括相同類型的圖像，在不同情境亦能被不同方式詮釋與紀錄(張瀚文, 1999), 如要研究地理教科書圖像, 也應考量在地理的教學環境下, 圖像的功能與意涵, 亦須考量其配合的內文, 以及其對應的教學目標(周珮儀, 2015; Carney & Levin, 2002; Cook, 2006; Mayer, 2009)。因此如要了解教科書圖像如何影響教學場域以及如何提供知識給學生, 則需針對地理教科書的圖像進行系統化的研究, 自圖像視覺呈現之形式、所提供之知識內容類別、以及在教科書的功能等三個層面進行分析。

然而, 回顧國內相關研究, 發現國內對地理教科書圖像之研究注重於特定圖像類型——地圖(張春蘭、莊昀, 2009, 2013; 劉怡秀, 2012), 而缺乏其他圖像之研究, 像是地理資訊圖表、照片、繪圖、示意圖等圖像類型。此外, 針對圖像內容的分析較為欠缺(劉怡秀, 2012), 多是針對教材圖像之設計, 透過學生、教師或專家的視角討論現有之問題與改善方案, 或是用於評估教科書的設計是否合宜(李曉萍, 2017; 張春蘭、莊昀, 2013; 周珮儀, 2015)。由此可見, 教科書整體圖像之內容分析仍有待研究。最後, 教科書內容受課綱規範, 隨著課綱更新, 對教科書內容之研究也應與時俱進。我國課綱由教育部訂定, 規範了學生的學習目標與學習內容, 教科書出版社再根據課綱的要求對教科書內容進行設計, 送至國家教育研究院進行審核。課綱確保不同版本的教科書皆有包含基礎的學習內容與概念, 再交由出版社設計文本展示對應的知識。108 課綱正式實施直至今日僅有短短 5 年多的時間, 多數針對教科書的研究皆停留在民國 99 年(2010)所頒佈之課綱(下稱 99 課綱)規範之教科書(王宣惠、林家楠, 2020; 張春蘭、莊昀, 2009, 2013; 劉怡秀, 2012), 在 108 課綱提倡素養教育與跨領域整合之際, 不論是課綱注重之學習表現、教師教學之方法與學生所取得之教材內容, 皆有所變化, 108 課綱更加著重探究能力與高層次思考的培養, 亦與以前單純傳授知識有所差異(呂孟潔, 2019), 因此即時的更新教科書內容的分析如圖像研究, 對於理解現時學生之學習內容有所幫助, 透過圖像運用的分析, 搭配學習認知理論階層亦可分析內容是否走向高階層思考的訓練, 符合課綱的發展趨勢(王民等人, 2022; Yasar & Seremet, 2007)。



基於上述研究背景，以及國內針對中學以下地理教科書研究的需求（王宣惠、林家楠，2020），本研究以高級中等教育時期作為主要研究標的，高中作為十二年國教最後的階段，所牽涉之知識層面是中等教育階段最為廣泛且完整的時期，因此本研究以高中教育之教科書作為研究對象，期待能夠透過整體教科書的圖像分析，了解高中學生透過圖像可以學習之內容，以及內容如何對應設計者期待之學習表現與訓練。

同時，在我國一綱多本的背景下，多版本的教科書雖然受課綱規範，但各出版社仍能採用不同的設計策略與內容鋪排，包含單元的順序、文本結構、圖像的使用等。對於出版社的課程設計而言，是否多元或單一仍有爭論（周淑卿，2008），但不論編審，圖像使用與文本搭配似乎沒有一個準則，編輯如何設計圖文搭配也由各出版社的編輯團隊進行（甄曉蘭等人，2020），因此儘管王宣惠與林家楠（2020）發現不同版本的教科書在文本結構上沒有顯著差異，研究者實際針對現有各出版社發行之教科書版本進行初步分析，發現不同版本在單元結構與次序、文本敘寫與圖文使用上仍有所不同。此外，108 課綱中所要求之學習內容，在不同項目對於圖像的需求亦有所不同，如「地圖」相關之項目常理而言對於地圖的需求會更高，但在介紹自然地形或人文地理時，運用何種圖像去呈現教學內容且如何呈現仍有待研究，因此，本研究旨在透過地理教科書的圖像分析，了解不同出版社採用圖像的設計策略是否有異，以及出版社如何運用圖像呈現知識。

第二節 研究目的與問題

基於上述研究背景與動機，本研究目的有二，其一為了解在一網多本的環境下，需要大量圖像的地理學科是如何布局圖表於不同的學習項目中，而不同的教科書出版社又是如何設計的；其二則是探索這些實際使用之圖像，如何對應地理學科的單元知識與學習目標。具體研究問題包括：

1. 對應課綱所要求的學習內容，地理教科書的圖像如何分布在各個單元中？
2. 不同版本教科書的圖像分布是否一致？
3. 教材設計者透過圖像呈現什麼知識內容？其內容如何對應學習目標？

本研究整理我國高中地理教科書的圖像，對應其呈現形式與圖像之知識進行分類，並探討不同類別圖像之功能與其對應之學習目標，並更進一步了解我國現行地理教科書於圖像使用之情形，以回答以上研究問題。

本研究所得結果，預期將對於教學場域中之教師與學生有所幫助，透過分析結果可以得知教科書設計之學習規劃，亦即設計者期待學生透過圖像學習到的知識，針對不同出版社教科書的分析亦能提供教師選用符合教師理想的教學策略的版本。對於出版社而言，本研究結果預期能系統性呈現各出版社版本在圖像上的使用策略，可用於比較與發展版本優勢與特色。

第三節 名詞解釋



圖像 (Graphics)

在針對教科書的視覺元素研究上，對於「圖像」的稱呼與定義範疇多有歧異，彙整文獻研究（王民等人，2022；林國樑，2000；羅綸新，2000；Carney & Levin, 2006; Maity, 2021; Yasar & Seremet, 2007），本研究所定義之「圖像」為透過視覺圖形、符號或文字排列表達特定主體（如人、事、物）或資訊（如統計資料、空間資訊、地理知識）的視覺元素，其包含類型有地圖、照片、示意圖、統計圖表與繪圖等，不包含用於裝飾的單一色塊、字體、字形、文字顏色的視覺裝飾。



第二章 文獻回顧

第一節 中學地理教育與教科書

欲了解圖像在地理教科書的運用，首先應了解地理教育的目的與理念，釐清我國地理教育的特色，以及教育設計者期待學生透過地理教育學習的知識或素養；而在這體系下，如何設計教科書，以及教科書在我國地理教育中如何運用，亦是重要的問題。因此，本節嘗試透過地理教育與教科書的發展，了解地理教育的目的與學習目標。

若要討論地理教育的發展，可以從課綱演變了解不同時期注重的地理教育目標，石再添與李薰楓(1991)便提及課綱「對教育的實施有最直接而決定性的影響」(頁 169)；而課綱中的教材綱要，在進入審定本時代之後，更是規範了出版社在設計教科書時應寫入的單元主題內容(李麗玲，2019)。在王民等人(2022)的研究中，亦認為教材綱要對於教材的寫作與圖像使用亦有影響。

而我國地理教育的發展可以根據教育方針分為 6 年義務教育時期、9 年義務教育時期與 12 年國民教育時期 3 個階段。

(一) 6 年義務教育時期

6 年義務教育時期自民國 29 年(1940)至民國 56 年(1967)，地理教育目標為「(1)我國版圖之演變與地理概況，(2)我國資源及物產之分布，(3)世界教育概況及我國之國際環境，(4)環境與人生之相互關係，並激發愛國思想、保護國土之精神」(石再添、李薰楓，1991，頁 172)。此階段的教材大綱並重本國地理與外國地理兩大主題，且外國地理著重於亞洲地區，並自民國 42 年(1953)起統一使用由國立編譯館編撰的標準教科書(吳育臻，2012)。從課綱目標中可以看出，此時地理教育的發展多以「我國」出發，並將「愛國思想」、「保護國土」的想法融於地理教育之中，思想宣導與地理學教育皆是該時期地理教育重要的內容。



(二) 9 年義務教育時期

9 年義務教育時期自民國 57 年 (1968) 至民國 103 年 (2014)，與前一時期差異甚大，高中地理教育目標主要使學生了解「(1)地理要素的性質、分布及相互關係，(2)世界各國的地理環境及國際形勢，(3)我國整個國土及地理區的地理特性，(4)人類活動與地理環境的關係」(石再添、李薰楓，1991，頁 172)，民國 84 年 (1995) 所訂定的課綱中，則提到教育目標是要讓學生了解「(1)重要的地理概念和地理知識，以增進認知地理現象和適應地理環境的能力；(2)我國各區域的特性，加強對國土的認知，以培養國家觀念和愛國情操；(3)重要的地理學方法，培養觀察、描寫的技能，增進思考、創造及解決問題的能力，以培育科學素養和學習興趣。」(教育部，1995)。李麗玲 (2017) 認為，自這個時期起，「課程目標已具有濃厚之『為地理學而教地理的課程目標』色彩」(頁 16)，更在後續民國 95 年 (2004) 發表的課程暫時綱要 (下稱 95 暫綱) 與民國 98 年 (2009) 公布、99 年 (2010) 實施的課程綱要 (下稱 99 課綱)，蛻變為地理學為主的課程目標。

在這個時期的教材大綱有多次的變化，民國 60 年 (1971) 的課綱以系統地理和區域地理並重，區域地理再分為本國地理與外國地理；民國 72 年 (1983) 另外加入野外考察的技能訓練。民國 84 年 (1995) 的課程標準仍保留系統地理與區域地理的課綱結構，而 95 暫綱與 99 課綱，則分為通論地理、區域地理和應用地理 3 大部分，應用地理為選修科目；值得一提的是，在 95 暫綱與 99 課綱中，區域地理的份量從 3 冊減為 2 冊，課程比例有所變化 (吳育臻，2012)。在這個時期，教科書的設計也自 1999 年起逐步開放高中教科書自國立編譯館編輯之部編本，走向由各教科書出版社編輯、國立編譯館審查之審定本，開啟了「一綱多本」的時代。

(三) 12 年國民教育時期

12 年國民教育時期則是自民國 103 年 (2014) 年迄今，自民國 103 年發布〈十二年國民教育課程綱要總綱〉後陸續發布各科領域綱要，並於民國 108 年 (2019) 正式實行，因而此時期的課綱又被稱為 108 課綱 (108 課綱重點，2023)。108 課綱



不如之前的課綱僅有總綱與分科綱領，考量到跨領域的整合，課綱分為了總綱與領域綱要，於領域綱要中明訂該領域的學習目標與素養內涵、子科目的學習內容與學習表現。因此如要了解 108 課綱中的地理課程設計，除了參考社會領域綱要對地理科目之指導，亦須考慮社會領域學習目標對地理科目的影響。總綱同時列出了不同時期期待能夠培養學生之素養，以「自主行動」、「溝通行動」與「社會參與」三大面向進行發展。

而 108 課綱的地理科目綱領參考《2016 地理教育國際憲章》的基本精神，在學習內容上將高中地理分成 3 大部分，對應 3 個主要的核心素養：地理技能、地理系統與地理視野。地理技能主要以地理學的學習與應用的方法與技術為主，學習運用科學方法探究地理知識；地理系統從系統化的課程，介紹並討論地理學的基本概念；地理視野則是針對每個地區的特色、問題與解決策略，以地理學的角度理解並討論（教育部，2018）仍未跳脫出通論地理、區域地理與應用地理的框架，若對應 Trahorsch 與 Bláha（2019）對於地理課程的分類，則地理技能包含地圖學、地理系統包含自然地理與人文地理、地理視野則是包含區域地理。區域地理的內容奠基於地理學總論的知識概念，並加以整合，在知識內容上更為複雜且緊密，亦與地理學總論的知識概念有所交集，故在分析上更為複雜且困難。因此，如要初步針對地理學概念對應圖像進行分析，可以先以地理技能與地理系統為主。


108 課綱強調素養的養成，除了應教導的知識內容以「學習內容」的主題、條目與項目條列式列出之外，同時亦提供期待學生能夠學習的素養，即「學習表現」。整體而言，社會領域的學習表現分為三大構面：「理解及思辯」、「態度及價值」、以及「實作及參與」，在各個構面下又分列 3 至 4 個項目，後根據不同階段的學習列出更為細緻的條目（表一），從內容可見課綱強調學生理解地理知識概念後要實用於不同的場景中。



表一 高中地理教科書學習表現重點摘要

構面	項目	條目編碼	條目	
1.理解 及思 辨	a.覺察 說明	地 1a-V-1	分辨地理基本概念、原理原則與理論的意義。	
		地 1a-V-2	釐清地理基本概念、原理原則與理論的內涵。	
		地 1a-V-3	說明以地理視野觀察地表現象及議題的方法。	
	b.分析 詮釋	地 1b-V-1	運用地理基本概念、原理原則，解釋相關的地表現象。	
		地 1b-V-2	連結地理系統、地理視野與地理技能，分析地表現象的內涵。	
		地 1b-V-3	連結地理系統、地理視野與地理技能，解析地表現象的特性。	
	c.判斷 創新	地 1c-V-1	以地理系統、地理視野的觀點進行議題探討。	
		地 1c-V-2	思辨各種社會及環境議題，並能進行整合評價。	
		地 1c-V-3	跨領域/科目整合相關知能，反思各種社會及環境議題，並提出看法或解決策略。	
2.態度 及價 值	a.敏覺 關懷	地 2a-V-1	敏銳察覺社會及環境變遷的內涵。	
		地 2a-V-2	連結地理視野、地理系統的概念，體認生活中各種現象的全球 關連。	
	b.同理 尊重	地 2b-V-1	具備地方感與鄉土愛，關懷其他地區的社會及環境議題。	
		地 2b-V-2	尊重文化的多樣性，欣賞各種人地交互作用所塑造的地景。	
		地 2b-V-3	理解地理環境的系統運作，體認環境倫理的內涵。	
	c.自省 珍視	地 2c-V-1	省思日常生活方式的意涵，珍視日常生活的智慧。	
		地 2c-V-2	珍視不同空間尺度的環境永續價值，並願意付諸行動保護。	
	3.實作 及參 與	a.問題 發現	地 3a-V-1	根據地理系統與地理視野的觀點，利用地理技能的方法發掘各 種社會及環境問題。
			地 3a-V-2	分析問題形成的背景與內涵，提出解決問題的可能策略。
b.資料 蒐整 與應 用		地 3b-V-1	從各式地圖、航空照片圖、衛星影像，網路與文獻、實驗、田野 實察等，蒐集和解決問題有關的資料。	
		地 3b-V-2	選擇統計方法、地理資訊系統等適當工具進行資料分析與歸納。	
		地 3b-V-3	從各類資料辨識現象的型態、關聯與趨勢，解讀資料蘊含的意 義。	
c.溝通 合作		地 3c-V-1	參與小組討論，與他人共同思考資料的意義並判別資料的可靠 性。	
		地 3c-V-2	參與小組討論，與他人共同討論解決問題的有效方法。	
		地 3c-V-3	團隊協力共同解決問題。	
d.規劃 執行		地 3d-V-1	透過小組合作，發掘各種社會或環境問題，規劃解決問題的執 行策略。	
		地 3d-V-2	小組合作共同執行解決問題的策略，並發表執行成果。	
		地 3d-V-3	檢討執行策略的成效，並提出改善的方案。	


資料來源：摘自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-社會領域，教育部，2018，頁 8-13。



課綱中所提供的學習內容與學習表現，在各版本教科書中存在不同的對應，同樣的學習內容，在不同版本教科書中會被對應至不同的單元或學習表現。這樣的差異亦能從各個版本的教師手冊中看見，尤其在龍騰版與翰林版有將各單元對應的學習內容與學習表現表列出來。以「Bc. 人口與環境負載力」項目而言，兩個版本皆設計一個單元教導該學習內容項目，翰林版表列 8 個學習表現的條目橫跨「覺察說明」、「分析詮釋」以及「判斷創新」三個項目中，注重「理解與思辯」的表現；而龍騰版表列 4 個學習表現的條目橫跨「分析詮釋」、「問題發現」、「資料蒐整與應用」以及「溝通合作」四個項目中。由此可見，即便是相同的學習內容，不同出版社亦可能會根據注重的學習表現撰寫與設計課程單元，但是否會因此影響圖像的使用並無定論，因此亦是本研究希望進一步探索確認的議題。

而從課綱之中，亦能看見地理學科與圖像有密切的關係。在核心素養的「溝通互動」面向中，提及在高中教育應展現「運用語言、文字、圖表、影像、肢體等表徵符號，表達經驗、思想、價值與情意，且能同理他人所表達之意涵，增進與他人溝通」的「符號運用與溝通表達」素養（教育部，2018，頁 4），彰顯了圖表判讀與運用的重要性。地理科目的學習表現亦提及學生應學習「從各式地圖、航空照片圖、衛星影像，網路與文獻、實驗、田野實察等，蒐集和解決問題有關的資料」（教育部，2018，頁 12）；學習內容中則是項目列出「地圖」一項，指明教學過程中要學會「地圖本質與要素」、「地圖種類及其用途」以及透過問題探究單元了解「地圖判讀與使用」（教育部，2018，頁 121），可見課綱亦強調讀圖的能力與素養。課綱的規範同時亦可能影響教科書的圖像比例，例如王民等人（2022）在研究不同國家的高中地理教科書時發現，課綱所提及的圖像運用可能影響圖像的使用比例，如中國《普通高中地理課程標準（實驗）》提及教材應運用示意圖與地圖呈現知識點，使得教科書中地圖和示意圖類圖像比例較其他國家的教科書高；日本高中學習指導綱要提及學生應學習「讀懂景觀照片」，因而照片類別相較其他國家的教科書高等。

在課程設計上，高中地理被分為 3 冊《地理》，以及 2 冊的《選修地理》。《地理》3 冊含括上述所提及之地理技能、地理系統與地理視野，課程設計在高中 1 至



2 年級之間；而《選修地理》2 冊則是針對空間資訊與環境議題進行深化的介紹與討論。對於課程設計，甄曉蘭等人（2020）在論壇中提及各出版社不論是在單元的設計上，或是在圖文的選用上，並無單一的準則；Chen 等人（2019）亦在在對於馬來西亞、中國與台灣的教科書研究中，在三階段的研究中優先針對教科書基礎的頁數、章節、課程目標與圖數進行第一階段的比較；故此，如要回答研究問題 1 與 2，對於各章節與課綱的學習內容對應，以及盤點各版本教科書之頁數，是分析圖像使用的重要基本依據。

第二節 教科書與圖像



(一) 教科書中的圖像


在針對教科書的視覺元素研究上，因為研究目的與範疇導致視覺元素有多種稱呼，包含視覺呈現 (visual representation)、視覺描述 (visual description)、視圖 (visuals)、插圖 (illustrations)、圖像 (graphics)、圖形 (images) 等詞彙。詞彙之間歧異眾多，研究的詞彙選用也與研究的目的和素材選用有關，故此段將針對不同的稱謂與範疇進行討論。

視覺描述與視覺呈現指稱所有以視覺描述資訊的元素，如 Yasar 與 Seremet (2007) 將視覺描述的元素分為視圖與寫作元素，視圖包含寫實 (如相片)、近似 (如線圖、繪畫) 與編輯 (如圖形、圖表、地圖與表格) 工具，而寫作元素則包含字體、字型、大小寫，如標題的設計。這些視覺呈現工具的功能包含呈現資訊、補充資訊、吸引注意力、整理主題、呈現事實與概念的連結、解釋抽象而複雜的情況、與呈現分布狀況。此種定義多將教科書頁面視為一種畫面，討論畫面中元素的排列與運用是否恰當。

插圖 (illustration) 則是將圖像作為文字的配合工具，更強調圖像在圖文整合的媒體中，如何與文字搭配，從 Carney 與 Levin (2006) 的研究針對教科書插圖的功能，將其分為五類，其定義便多與圖像和文字的互動與配合有關。以教科書而言，圖像與文字的關係的確密不可分，兩者有互補之效 (Mayer, 2020)，張春蘭與莊昀 (2013) 的研究亦將地圖是否能與課文對應納入使用評估的準則之一。

王民等人 (2022) 在研究中學地理教科書的圖像系統時，則直接定義圖像系統由蘊含地理資訊的圖像所組成，透過此種方法，儘管對於圖像沒有明確定義，卻也能同時劃分出該研究的標的。

如僅討論圖像本身在教育環境中的意涵，《教育大辭書》對於圖像的有明確的解釋。《教育大辭書》對圖形 (graphics) 的定義包含 3 種：文數字、圖形、物體或事件。文數字，即文字、數字的排列與組合；圖形，則包含用來表達概念與事件關



係的圖樣類、以符號代表真實物件的符號類、呈現真實物件特徵的圖畫類以及簡化後的略圖類；物體或事件則是透過模型呈現之（羅綸新，2000）。同書對圖表類教材的定義包含 3 種：圖解用於說明主要內容、統計圖透過圖形將教學資料中有價值的資訊表現出來、分析圖表則是透過表格整理出有系統的學習內容以便比較與分析（林國樑，2000）。《教育大辭書》的定義分別描述了圖像的呈現形式以及其用途，提供教科書對於圖像運用與設計之想像。


本研究故而統整上述定義，因此次研究主要考慮為蘊含資訊或知識的圖形，所稱圖像較為接近王民等人（2022）的定義，最終將本文所稱之圖像定義於第一章第三節處。儘管如此，以下討論之圖像研究仍有橫跨不同範疇之研究，因對本研究仍有所助益故列出。

（二）教科書圖像研究

對於視覺導向的科學學科，圖像研究已是重要的一環。Rule 等人（2011）的研究中，提到生物、化學、地球科學、物理與數學多運用圖表與照片去呈現內容與關係。圖像研究因其與視覺資訊密切相關，故多注重在視覺本位的科學學門（Emerson & Anderson, 2018a）。

針對教科書的圖像研究主要為教科書在圖像上的使用評估，研究結果用於改善教科書的內容設計或了解該教科書的特色。對於內容設計，Devetak 與 Vogrinc（2013）對於教科書的圖像設計提供了 7 項標準：圖像應是高畫質、圖像應包含促進學生學習動機的元素、圖像應刺激回憶、圖文應互相配合、圖像應具多種類型、圖像應在不同視角下有多元呈現、以及圖像應用於學習活動中，對應教科書圖像的功能與設計，提供教科書圖像評估之參考。

Emerson 與 Anderson（2018b）透過開放編碼與主軸編碼方法，對美國 2 家出版社 5 年級、8 年級、11 年級三個不同學習階段的數學教科書圖像進行分類與分析，整理出 21 種圖形，並根據圖在教科書中出現的次數分成 3 組，發現高出現的圖像組別如對話、提示框等類別多用於增加學生學習動機與注意力，或用於整理課



程知識，與數學內容關係較低；中出現次數的組別如圖、表、特定問題的圖像等類別內含大量數學內容；低出現次數如電腦截圖、圖中圖等類別則不一定包含重要的數學內容，且多可以用簡單的描述呈現圖像內容；研究結果用於提供視障學生之圖像敘述設計建議。

國外對教科書的研究則有 Liu 與 Treagust (2013) 針對澳洲中學生物教科書進行分析，透過象徵性圖像、示意性圖像與統計圖表 3 種類型分析 7 本教科書與 2 本練習冊；研究發現，不同教科書之間的頁均圖數與圖像分布、不同章節之間的圖像分布亦有差別，且不同類型的圖像在教科書中有不同功能。Chen 等人 (2019) 針對中國、台灣與馬來西亞華人所使用之 7 本 10 年級 (對應我國高中一年級) 化學教科書進行內容分析，透過二階段循環的內容分析研究對於中等化學課程的定位與重點，比較 3 國同教育時期的內容。研究首先在第一階段分析 3 項：教科書的基本結構、文本材料、以及視覺呈現的數量；第二階段則分析內容呈現方法、圖像呈現功能、實務操作與活動、任務與評估、化學的現代議題、課程重點、以及課程定位。

以我國研究來說，李建恆與楊凱琳 (2012) 針對國中數學教科書中的統計圖表進行內容分析，透過統計認知類別與圖表理解類別對教科書圖像進行編碼，討論圖表提供學生學習統計知識的機會，進一步評論圖表在統計推理與思考方面能力培養較為不足，提供教科書與教師可以著重設計教學的參考；蓋允萍等人 (2014) 透過語意分析方法拆分圖組為最小分析單元，比較臺灣與澳洲 2 個國家的 7 年級生物教科書圖像隱含的意義。

從上述研究可見，教科書中的圖像研究主要以 2 大研究方向作為研究目的，其一是討論圖像在教科書中的設計，是否能夠有效呈現學習內容，進一步分析現有教科書在編排上的優缺；其二則是討論圖像的內容，是否能提供有效且完整的能力訓練，進一步討論教科書在圖像使用上的合適性，本研究目的亦偏向後者，但從圖像內容去討論教材設計者預期的學習內容，觀察現行教科書透過圖像之教學重點。




(三) 地理教科書圖像研究

在素材的使用上，相較英文、歷史和哲學，地理與自然科學被歸類為視覺本位的學科 (Murr & Blanchard, 2011)，但地理學科的圖像研究相較其他科學學科更為稀缺。造成地理學科研究缺乏的原因之一，來自於地理學科內容的複雜度。地理學科內容橫跨自然科學與社會科學領域 (李曉萍, 2017; 張正亮等人, 2005; Bagoly-Simó, 2018)，Trahorsch 與 Bláha (2019) 將其分為 5 大主題：自然地理、人文地理、區域地理、製圖學與其他主題，凸顯地理學科既在乎對自然界的觀察，亦聚焦在人、環境與經濟之間的互動。我國課綱設計更將地理歸類於人文社會領域中，而與歸屬自然科學領域的地球科學分開，使得國內注重科學圖像視覺性質的研究，多未納入地理學科 (李曉萍, 2017; 周珮儀, 2015)。

國外有學者嘗試針對地理教科書進行研究。Trahorsch 與 Bláha (2019) 針對捷克的 16 本國中小地理教科書，透過圖文佔頁面的比例、種類分析、有無說明、圖像主題與圖像顏色，探討捷克地理教科書的設計問題，發現照片為教科書最多的圖像，反而是教育意涵較高的圖表較少，亦有 1 至 2 成的圖像沒有說明，進而對教科書圖像設計提出建議；Yasar 與 Seremet (2007) 針對 15 本符合土耳其教綱的課本，針對書中圖像進行分類並比較，並主要以照片作為分析對象，研究發現教科書之間的圖像分布有所差異，且多停留在低基層的認知理解，教科書以傳遞知識為主而缺乏抽象思考的訓練，進而針對後續教科書設計提出建議；王民等人 (2022) 整理 10 國的高中地理教科書，透過圖像數量、類型、分布、組圖構成、圖文系統關係等研究，分析各國教科書使用圖像的情形與特色，結論用於討論中國教科書能夠參考並改進的圖像設計與使用，建議將圖幅擴大、增加讀圖練習題、增編圖像技能單元、善用組圖、加強利用圖像培養空間能力等。多數研究皆是針對該國現況之教科書圖像進行分析，討論教科書設計的運用以及可能的改善方向。

國內地理圖像之研究多聚焦在地圖與地理資訊系統之設計，如張春蘭與莊昀 (2013) 對於我國 107 年出版之國民中學地理課本之地圖研究，透過地圖內容、視覺感知、符號設計、地圖配置和概括化 5 大設計地圖的因素對教科書中的地圖進



行評估，研究結果針對地圖的使用與設計提出建議；劉怡秀（2012）針對國中社會領域中世界地理地圖進行內涵與使用情形的分析，以地圖主題進行分類了解地圖內容與在各章節的出現情形，並配合問卷調查了解教師教導地圖時的運用與教法。

討論教科書圖像之研究主題，劉怡秀（2012）針對 1999 年至 2011 年 22 篇以地理教育的地圖作為主題的論文或期刊研究進行主題分類，發現有 6 篇為測試學生使用地圖的能力、5 篇討論地圖作為教學工具的應用、5 篇以地圖設計原則評論地圖的優缺點、4 篇分析地圖相關課程與對應的能力指標、2 篇分析地圖呈現的知識與技能。儘管如此，針對教科書整體圖像的研究多僅是針對教材圖像之設計，透過學生、教師或專家的視角討論現有之問題與改善方案，或是用於評估教科書的設計是否合宜（李曉萍，2017；周珮儀，2015）。

統整以上文獻，可以發現本研究透過整體圖像之研究，填上國內對地理教科書缺少之總體圖像研究缺口，可以透過研究分析了解教科書設計在圖像上之運用與偏好，並判斷學生能夠透過教科書圖像學得什麼樣的學習內容與知識，上述研究之研究方法亦能作為本研究之參考。

為進一步了解圖像之類別、功能與內容，以下將針對圖像研究對於圖像之分類進行討論。

第三節 地理教科書圖像分類



考量到本研究的注重圖像的內容與功能，應依循合適的編碼方法進行圖像的分類。World Wide Web Consortium (W3C, 2022) 提供了一個值得參考的分類框架，用於指導如何使用替代文字呈現圖像中的資訊，並根據網頁圖像的功能與資訊描述，將圖像分為 7 類：(1) 資訊性圖像 (informative images)：提供可以用一句話表達的簡單概念或資訊的圖像；(2) 裝飾性圖像 (decorative images)：與內容無關，用於增加視覺吸引力或表現已被相鄰文字表達的內容；(3) 功能性圖像 (functional images)：引導進行行動、具特定功能的圖像；(4) 文字圖 (images of text)：展示可閱讀文字圖像；(5) 複雜圖像 (complex images)：具高資訊含量的圖像，如圖表、繪圖、地圖等；(6) 圖組 (Groups of images)：由多個圖像組成的單一圖像；(7) 圖像地圖 (image maps)：被分割成多個區域的圖像，各區各自具功能性或資訊。儘管 W3C 的圖像分類是針對網頁圖像，與教科書圖像有性質上的差異，例如功能性圖像，在網頁圖像中多為引導使用者進行點擊或互動的圖像，在教科書圖像中不具此類功能而不存在此類圖像，但從 W3C 分類可以發現，用於視覺吸引、美化的裝飾性圖像被獨立出來；資訊性圖像、複雜圖像則是透過文字描述其視覺資訊；圖組與圖像地圖，亦呈現出圖像分類應考量由多個圖像或元素組成的組合，不適合拆分為各自討論。此分類框架建立在圖像的資訊複雜度、視覺呈現種類、圖像組合的差異之上，可見在進行分類時，上述因素皆具有一定的重要性。

而針對教科書圖像的研究，在學習上亦須考量認知處理的過程。Anderson 等人 (2001) 針對 Bloom 在 1956 年所提出的學習認知分類進行修改，並進一步提出了修改版的學習認知分類，透過知識類別與認知處理類別兩個層面進行分類，其分類可以用於探討教科書中圖像的知識與對應之學習目標。

參考上述研究，為了解地理教科書圖像的內容與功能，本研究嘗試透過三個層面的分類進行討論：視覺呈現、圖像的知識、以及圖像於教科書中的功能。



(一) 視覺呈現

視覺呈現，指的是圖像在視覺編排上的形式，如不同類型的圖表、地圖、照片、插畫等。視覺呈現的類型將影響讀者在閱讀時理解圖像的方法，進而影響讀者理解圖像的能力 (Cooper & Shore, 2010; Guo et al., 2020)。

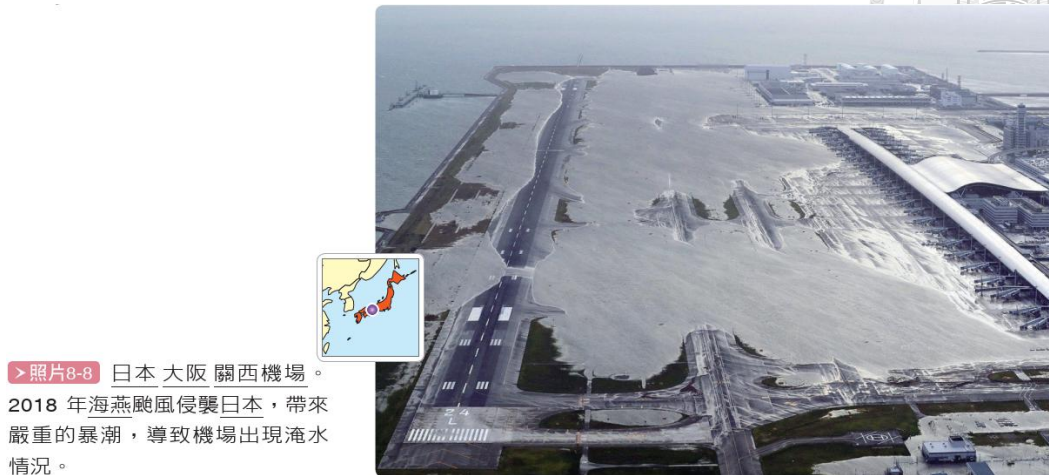
在教科書研究中，針對視覺呈現常見的分類為 5 至 6 種類別：照片、圖表（或拆分為統計圖與表格 2 類）、地圖、構想圖與其他圖形 (Jo & Bednarz, 2009; Trahorsch & Bláha, 2019)，但考量到不同圖表所呈現的資訊與形式會使讀者閱讀理解過程有所差異 (Guo et al., 2020)，且其他圖形類別過於廣泛，難以辨別類別內圖形的差異與特質，例如折線圖、長條圖與圓餅圖的閱讀便有所差異 (Engel & Weber, 2019; Shneiderman, 1996)，在討論視覺呈現時需要進一步細化分類。

Emerson 與 Anderson (2018b) 針對數學教科書透過紮根理論的開放編碼與主軸編碼，將數學課本中的圖像定義為 21 類，從類別中可見長條圖、圓餅圖、折線圖或散點圖、表格等圖表、地圖等單一圖像類別；圖中圖、實體任務指引、步驟支援圖等多個元素或圖像所組成的圖組；以及組織圖、流程圖等可被分割的圖像。王民等人 (2022) 在分析不同國家的地理教科書時，亦針對各國圖像的特色將類別再細分為多種子類別，如地圖分為普通地圖與專題地圖，以是否呈現主題資訊作為依據；照片分為景觀照片、人物照片與物品照片，以該照片的主體作為依據等等，提供更多細緻的圖像分類做為參考。

而從王民等人 (2022)、Emerson 與 Anderson (2018b) 與 W3C (2022) 的分類中，更包含了由多個圖像組成的圖組，如圖一以照片呈現關西機場淹水的景象，配合地圖呈現關西機場的地理位置。王民等人 (2022) 便針對圖組內部圖像的搭配進行研究，認為圖組的配合是為了用來反映地理事務的空間變化、地區差異與相互的關係，如美國地理教科書會在照片旁邊搭配地圖，點出照片的地理位置，增加照片知識與空間知識的關聯性，故此其功能與單一圖像有所不同，應獨立成類。



圖一 圖組範例：日本大阪關西機場淹水



>照片8-8 日本大阪關西機場。
2018年海燕颱風侵襲日本，帶來嚴重的暴潮，導致機場出現淹水情況。

註：取自 108 年翰林版，第一冊，照片 8-8，頁 152。

(二) 圖像的知識內容

知識的種類與理解具有密不可分的關係。在知識的認知與處理中，認知心理學領域提及人類的學習與理解與知識表徵有關，人類透過「命題」、「心像」等不同的方式，將認知到的訊息組織並記憶，進而發展成認知架構 (Sternberg & Sternberg, 2016/2017)。其中，心像指的是透過想像成像的心理表徵，不單純能夠表現感官所感知到的事物，亦可以表現對不存在或沒有體驗過的事物的想像與理解。心像儘管能夠被不同的感官所觸發，但多數仍為視覺所形成之心像，對於以視覺資訊為主的圖像研究而言，相較其他的認知理論更適合用於討論。

對於知識的類別，認知心理學中將知識分為描述性知識 (descriptive knowledge) 和程序性知識 (procedural knowledge)。描述性知識考量事實與物件的連結，強調知道知識對應的對象為何；而程序性知識考量的則是物件之間的連續關係如時序性、順序等，強調知道知識所呈現的流程與方法 (Sternberg & Sternberg, 2016/2017)。

Anderson 等人 (2001) 針對學習理解的過程與切入點，將知識分為 4 類：事實性知識 (factual knowledge)、概念性知識 (conceptual knowledge)、程序性知識 (procedural knowledge)、以及後設認知知識 (metacognitive knowledge)。事實性知識指的是學習領域的基礎元素，學生必須知道才能在該領域中解決問題，其抽象



程度較低，當中包含詞彙與特定圖標的知識，以及針對特定人、事、物、資訊來源等對學習領域有重大影響的元素的知識；概念性知識指的是針對更為複雜且組織化的分類與類別之間關係的知識，包含對分類與類別的知識、對原則與歸納結果的知識、以及對理論、模型與結構的知識；程序性知識指的是如何進行一件行為的知識，包含對領域技能與演算的知識、對領域技術與方法的知識、以及判斷何時使用合適做法的知識；而後設認知知識則是與認知相關的知識，包含如何進行思考、學習、解決問題的策略性知識、對特定情境或條件下認知任務的知識、以及自我認知的知識。這四種知識當中，前兩種對應了認知心理學中所提的描述性知識，程序性知識亦從認知心理學的理論中沿用，而 Anderson 等人則另外分離了後認知知識，將對自身知識程度與認知過程的理解狀態從程序性知識分別出來。

而在圖文整合的多媒體學習中，Mayer (2020) 認為學習牽涉 5 類知識，分別為事實 (facts)、概念 (concepts)、程序 (procedures)、策略 (strategies) 與信心 (belief)。事實知識指的是有關事物特性的知識，如電流以安培為單位進行測量；概念知識指的是對類別、原則與模型的知識，例如電路中電流加強則電壓加強；程序知識則是對特定具步驟流程的知識，如已知電路中的電壓與電流，便可以透過歐姆定律 $V=I \cdot R$ 得知電路的電阻；策略知識則是知道如何達成目標的普遍方法，例如解決文字問題時運用繪圖輔助；信心則是對於自己學習理解程度的想法，例如認為自己在線上學習的效果很好。其中，事實與概念知識屬於描述性知識、程序與策略知識屬於程序性知識、信心則可以被稱為態度性知識 (attitudinal knowledge)。此 5 類知識可能並用於複雜的學習任務中，因此在討論時，應考慮圖像包含多個層次的知識。

對於地理概念十分重要的空間知識，其理解過程與其他知識又有所差異。空間認知十分依賴視覺系統提供高細節的空間知識，其他感官無法取代 (Cattaneo et al., 2008)；以心像理論而言，視覺心像與空間心像亦被分開討論 (Sternberg & Sternberg, 2016/2017)，可見空間知識在認知理解的過程與一般的視覺資訊有所差異。而在需要透過圖像呈現空間知識的地理學科，對於空間知識的分類亦十分重要，故應考量




空間知識在地理圖像知識的重要性。

Golledge (2002) 認為，空間知識是建立地理知識的基礎，並且是由基礎的組成元素，搭配成簡單或複雜的概念。在 Golledge 整理了相關文獻後，認為空間概念主要的組成元素包含地點識別 (place-specific identity)、位置 (location)、規模 (magnitude)、時間 (time)、邊界 (boundary) 與距離 (distance)，這些元素再組成分布 (distribution)、排列 (arrangement) 等基礎概念，而基礎概念再組成空間關係 (spatial association)、分群 (clustering) 與分散 (dispersion) 等進階概念。Golledge 等人 (2008) 隨後根據地理空間概念的複雜度分為 5 個階層，包含 42 種地理空間概念；5 個階層對應不同難度的學習任務，包含辨認、理解、運用該階層的概念，而各個階層皆是建立在前一個階層的概念上。Jo 與 Bednarz (2009) 在針對地理教科書的問題進行分析時，亦延續 Golledge (2002) 的整理，統整出 31 類表現不同抽象程度與複雜度的空間概念，供後續編碼分析使用。參考 Golledge (2008) 與 Jo 與 Bednarz (2009) 的研究，能夠對於地理的空間知識有完整的了解與分類，可供本研究用於分類圖像中的空間知識與其對應的複雜度。

(三) 圖像在教科書中的功能

圖像為了達到輔助學習，在不同的情況下有著不同功能。Carney 與 Levin (2002) 將教科書的圖像依照功能分為 5 種：裝飾型圖像 (decorative images)、展示型圖像 (representational images)、組織型圖像 (organizational images)、詮釋型圖像 (interpretational images)、以及轉換型圖像 (transformational images)。裝飾型圖像是用於裝飾頁面，與內文無關的圖像；展示型圖像是對照文字全文或段落的圖像；組織型圖像是提供有用的文本結構框架的圖像；詮釋型圖像是用於解釋困難文章或概念的圖像；而轉換型圖像則是用於增進讀者對資訊的印象的圖像。圖像在教科書的功能，可以做為教科書設計時所期待圖像所能達成的教學目的，實際上，就算是裝飾型圖像，亦具有吸引學生注意力等功能 (Carney & Levin, 2002)，其餘 4 種圖像也與內文有密切關係。



若以學生學習的角度來說，學習與認知的過程有關，其結果能使學生保留（retention）與轉化（transfer）學習領域的知識，無保留或轉化知識的學習是無用的學習；有保留知識而無轉化的學習是死記硬背；有用學習必須兩者皆俱（Anderson et al., 2001; Mayer, 2020），可見學習是否有效，與學生理解資訊後的認知處理有密切的關係。教科書資訊透過學生的認知處理訓練其思考能力，圖像提供的資訊亦然。

Anderson 等人（2001）將學習的認知處理分為 6 大類 19 種，分別是記憶（Remember）、理解（Understand）、應用（Apply）、分析（Analyze）、評估（Evaluate）、創造（Create）。記憶指的是從長期記憶取得相關知識，其中包含辨認和回想知識；理解指的是從口語、文字、圖像溝通等不同形式的指導訊息建構知識意涵，包括解釋意涵、舉例、分類、統整、推論、比較、以及解釋因果；應用指的是在特定情境中運用或實踐知識，包含執行與實踐；分析則是將知識素材分為多個組成部分，並確認各部分之間或與整體結構或目的的關聯性，包含比較差異、組織、歸因；評估則是基於規則或標準進行判斷，包含檢核與評論；創造則是將元素整合後形成可運作或有關的整體，或是重新組織元素已形成新的樣式或結構，包含生成、計劃、或生產。上述類別在認知處理的難易度上是由簡單到複雜，而不同階段的認知處理可以促進知識的保留與回想。

透過學習認知分類，可以得知教科書傳遞知識與思考訓練的模式，若圖像仍流於簡單的認知處理，則教科書相對注重純粹的知識傳授；相對的，若圖像所訓練的複雜認知處理較多，則可以訓練學生的思考與問題處理的能力（王民等人，2022），可從學生學習的角度檢驗教科書的學習目標。Yasar 與 Seremet（2007）便參考上述的學習認知分類與圖像功能，根據學生應完成的任務與學習的知識，將土耳其中學地理教科書的圖像分為 10 種，除去裝飾圖像外的 9 類便分別對應 6 類認知處理階層的 1 種。

上述文獻整理如表二，作為本研究分類參考之依據。



表二 各面向分類之參考文獻

面向	分類	描述	參考文獻
視覺呈現	圖像類別	依照視覺編排與呈現資訊的形式與方法進行分類。	王民等人 (2022); Jo & Bednarz (2009); Trahorsch & Bláha (2019)
圖像內容	教科書知識類別	教科書文本所呈現的知識類型。	Mayer (2020)
	空間知識階層	描述或呈現不同空間概念的類型，根據其組成複雜程度有層次之分。	Golledge (2002); Golledge et al. (2008); Jo & Bednarz (2009)
圖像功能	教科書圖像功能	圖像在教科書中，根據不同情境與內文關係的分類。	Carney & Levin (2002)
	資訊的認知處理	學生學習知識時所需運用的認知處理類型。	Anderson et al. (2001)



第三章 研究方法

第一節 研究設計

本研究針對我國中等教育教科書中所使用之圖像進行分析，試圖整理不同出版社版本的教科書對於圖像使用的情形。研究以高級中學教科書作為研究對象，期待透過高中教育作為中等教育最後階段具有廣泛而完整的知識內容，完整了解學生能透過教科書圖像學習的內容。

本研究採用內容分析研究法，對教科書圖像使用對照 108 課綱所對應之學習內容進行編碼與分析，進一步討論在地理教科書中，不同圖像的內容與功能。為確保編碼信度，研究邀請 2 位分別具圖書資訊與教育背景，以及地理背景的專家進行編碼，確保編碼一致性。研究中首先需要瞭解文本結構與圖像分布，因此採用 Chen 等人 (2010) 對教科書基礎結構的分析架構，以「頁數」、「章節」與「圖數」進行分析，但在頁數的分析上，考慮本研究同時比較多版本教科書時，僅單純比較頁數可能有利於教科書頁數較多者，因此進一步整合 Liu 與 Treagust (2013) 的分析方法，透過比例與頁均圖數進行標準化，並配合圖像類型進行版本之間與單元之間的比較。

為確保版本之間的歧異不會造成正式研究之影響，本研究於 2024 年 11 月針對相關文獻與現行高中地理教科書進行前導研究，以確認教科書與圖像之特徵，用以規劃調整研究設計。

第二節 前導研究



(一) 前導研究素材

文件分析研究素材根據教科書審定資訊網的資料（國家教育研究院，無日期）選用，截至 2025 年 2 月 12 日通過審查的普通科高中《地理》共有 4 種版本，分別由南一、龍騰、翰林、三民 4 家出版社設計並出版，因此以 4 家出版社之初版教科書作為首要分析對象，並列入所有必修地理之教科書。

教育部（2018）將普通科高中地理教科書分為主題，下細列項目與條目，即是課綱要求的學習內容。在分析範圍的選擇上，如同第二章所提及的三大核心素養中，地理技能為學習地理的基礎，而地理系統則分別針對自然地理與人文地理進一步深入介紹，地理視野則是針對前兩者所學之概念搭配各地區的特色進行介紹，奠基於地理技能與地理系統之概念。考慮到地理視野主題的概念較為複雜且多有整合，在對應地理概念與圖像使用時可能較難以分析，故研究範圍僅納入地理技能與地理系統主題。另外，在課綱對於課程內容的分類原本僅有 3 大主題，但考慮到自然地理與人文地理的差異影響圖像使用的類型（Maity, 2021），研究者根據學習內容條目將地理系統分為自然與人文，相同分類方法亦在南一版《地理一》之編輯大綱提及。分析範圍統整如表三。

同時，考慮到教科書在 1 至 3 年間便會進行改版送審，通過審查後即採用並出版最新版本，即便是同出版社的團隊所設計的課本，在版本間於章節設計、圖文使用上皆有可能進行調整、更換或增刪，版本的選用是本次研究素材選擇重要的因素之一，故納入翰林最新版本之《地理一》（第三版）與初版進行教科書基礎結構之比對，以作為後續研究素材選用之參考。



表三 高中地理教科書學習內容分析範圍

主題	項目	條目
A. 地理技能	a. 研究觀點與研究方法	地 Aa-V-1 地理學的傳統與觀點。
		地 Aa-V-2 研究問題的發想。
		地 Aa-V-3 資料的來源與蒐集。
		地 Aa-V-4 資料整理、分析與展示。
		地 Aa-V-5 問題探究：解決問題的策略與步驟。
	b. 地理資訊	地 Ab-V-1 地理資訊的組成與特性。
		地 Ab-V-2 地理資訊系統的功能。
		地 Ab-V-3 問題探究：地理資訊的生活應用。
	c. 地圖	地 Ac-V-1 地圖本質與要素。
地 Ac-V-2 地圖種類及其用途。		
地 Ac-V-3 問題探究：地圖判讀與使用。		
B. 地理系統 (自然)	a. 氣候系統	地 Ba-V-1 氣候要素。
		地 Ba-V-2 大氣環流與洋流。
		地 Ba-V-3 氣候類型。
		地 Ba-V-4 氣候與自然景觀帶。
		地 Ba-V-5 問題探究：氣候、水資源與人類生活。
	b. 地形系統	地 Bb-V-1 地形營力。
		地 Bb-V-2 各類地形系統。
		地 Bb-V-3 地形辨識。
B. 地理系統 (人文)	c. 人口與環境負載力	地 Bc-V-1 人口成長與人口轉型。
		地 Bc-V-2 人口移動與人口分布。
		地 Bc-V-3 問題探究：人口動態與環境負載力。
	d. 聚落、流通路線與區域	地 Bd-V-1 聚落系統。
		地 Bd-V-2 運輸與交通。
		地 Bd-V-3 中地體系。
		地 Bd-V-4 問題探究：中地概念與生活。
	e. 都市與城鄉關係	地 Be-V-1 都市成長與都市化。
		地 Be-V-2 地價與土地利用。
		地 Be-V-3 都市內部空間結構。
		地 Be-V-4 問題探究：都市機能與城鄉關係。
	f. 產業活動	地 Bf-V-1 產業系統與類別。
地 Bf-V-2 產業分布與區位選擇。		
地 Bf-V-3 資訊革命與知識經濟。		
地 Bf-V-4 問題探究：產業發展與變遷。		
g. 世界體系	地 Bg-V-1 區域互賴與不平等交換。	
	地 Bg-V-2 擴散與反吸。	
	地 Bg-V-3 核心-半邊陲-邊陲體系。	
	地 Bg-V-4 問題探究：區域發展的反思。	

資料來源：摘自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-社會領域，教育部，2018，頁 24-25。



(二) 前導研究流程

研究首先針對各版本課程單元與內容進行對應，透過教科書中各單元所標示之單元學習內容，對應課綱學習內容之條目與項目以利後續分析。編碼方法採用第一階段之方法，初步透過圖、照片與表格三種類型進行分類，並透過對應課綱項目的各章節頁數與比例、圖數與比例、以及頁均圖數進行初步比較，了解各出版社在教科書設計的基礎結構是否有所差異。而翰林版初版與第三版僅針對單元結構之設計與圖像選用之比較進行初步的觀察與分析，以了解同出版社不同版本之間的差異。

研究以圖像作為基礎分析單元。相比 Trahorsch 與 Bláha (2019) 對於土耳其地理教科書的分析中提及有 1 至 2 成的圖像沒有文字說明，我國教科書對於文中圖表皆有編號與圖表名稱，僅有章首與部分襯底照未標號與提供說明；這些未標號的圖像亦多在圖像之明細或來源列表中標出，故參照多個列表整理欲分析之圖片與照片，後針對未被列出之圖像與表格補上資訊，做為分析對象。以南一版為例，列表中總共有 344 張圖與 188 張照片，另計算表格 30 張，共 562 張圖像便是該版本此次分析之圖像總數。

(三) 前導研究結果

表四整理本研究分析課綱各項占各版本教科書所佔之比例，研究結果指出各版本在課綱項目的比重有所差異：龍騰在自然系統所占篇幅最少 (29.33%)，但在地理技能與人文系統篇幅較多；翰林在自然系統所占篇幅較多 (36.43%)，但在人文系統篇幅較少 (38.14%)；南一教科書使用頁數最多 (352 頁)，但地理技能所占篇幅較少 (22.16%)，以致於後 2 主題儘管比例非 4 種版本教科書最高，頁數仍是最多的；三民為 4 個版本中比例最為中庸者，但因使用頁數少 (283 頁)，在地理技能與人文系統兩大主題仍使用了最少頁數。上述分析可見各版本在教科書架構與設計 (Chen et al., 2010) 有所差異，包括頁數、章節與圖數都不相同。

在圖像的使用上，不同版本使用的圖像數量差異甚大，翰林使用了 586 張圖像，而南一使用了 562 張，相對三民的 411 張與龍騰的 408 張圖像，使用的圖像數量多出 100 張以上。表五整理前導研究結果，說明各版本教科書在各課綱項目中所使用的圖像數量與比例，可以發現若觀察各版本教科書的圖像比例，版本之間的比例與數量也所差異。翰林為所有版本中使用圖像數量最多的（582 張），但在地理技能的領域僅用了 99 張，為 4 個版本中數量和比例最少，但在地理系統（自然）的主題用了 255 張圖，比例遠高於其他版本，與第二高的南一也有 4.54% 的差距，可見翰林在地理系統（自然）的主題中運用大量圖像於設計中；相對而言，龍騰使用的圖像數量最少（408 張），但運用在地理技能的領域中，比例為 4 個版本中最高（27.93%），但在地理系統（自然）的主題上便使用較少，數量與比例皆是 4 個版本中最低。

表四 各版本初版教科書課綱項目所佔頁數與比例

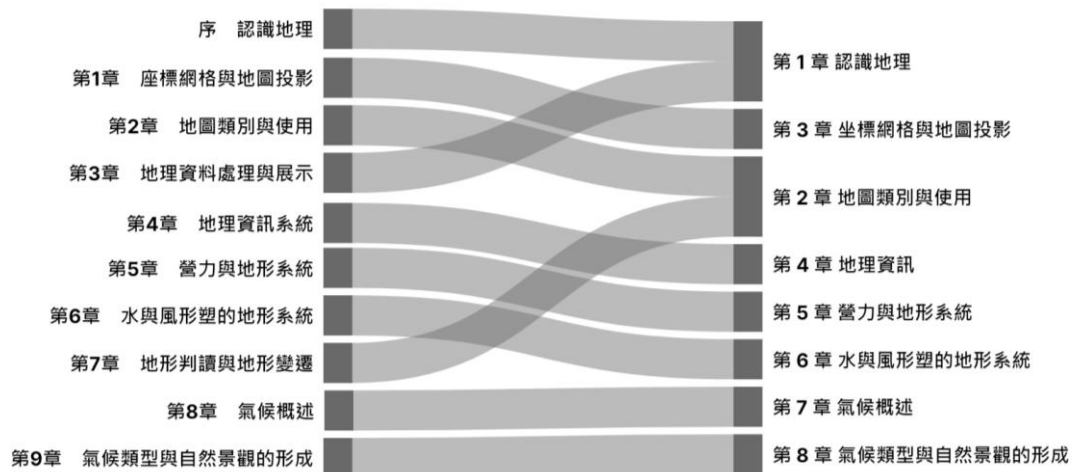
主題	項目	三民		南一		翰林		龍騰	
		頁數	%	頁數	%	頁數	%	頁數	%
A. 地理技能	a. 研究觀點與研究方法	18	6.36	20	5.68	22	7.56	22	7.33
	b. 地理資訊	24	8.48	30	8.52	16	5.50	28	9.33
	c. 地圖	28	9.89	28	7.95	36	12.37	32	10.67
	小計	70	24.73	78	22.16	74	25.43	82	27.33
B. 地理系統（自然）	a. 氣候系統	56	19.79	72	20.45	56	19.24	40	13.33
	b. 地形系統	46	16.25	52	14.77	50	17.18	48	16.00
	小計	102	36.04	124	35.23	106	36.43	88	29.33
B. 地理系統（人文）	c. 人口與環境負載力	22	7.77	28	7.95	20	6.87	22	7.33
	d. 聚落、交通路線與區域	18	6.36	26	7.39	17	5.84	24	8.00
	e. 都市與城鄉關係	22	7.77	24	6.82	22	7.56	22	7.33
	f. 產業活動	36	12.72	52	14.77	38	13.06	44	14.67
	g. 世界體系	13	4.59	20	5.68	14	4.81	18	6.00
	小計	111	39.22	150	42.61	111	38.14	130	43.33
合計		283	100.00	352	100.00	291	100.00	300	100.00



表五 各版本初版教科書課綱項目所使用圖像數量與比例

主題	項目	三民		南一		翰林		龍騰	
		數量	%	數量	%	數量	%	數量	%
A. 地理 技能	a. 研究觀點 與研究方法	25	6.08	38	6.76	30	5.12	30	7.35
	b. 地理資訊	33	8.03	44	7.83	24	4.10	34	8.33
	c. 地圖	46	11.19	35	6.23	45	7.68	50	12.25
	小計	104	25.30	117	20.82	99	16.90	114	27.93
B. 地理 系統 (自然)	a. 氣候系統	75	18.25	118	21.00	110	18.77	53	12.99
	b. 地形系統	63	15.33	101	17.97	145	24.74	76	18.63
	小計	138	33.58	219	38.97	255	43.51	129	31.62
B. 地理 系統 (人文)	c. 人口與環 境負載力	27	6.57	41	7.30	36	6.14	27	6.62
	d. 聚落、流通 路線與區域	30	7.30	45	8.01	32	5.46	35	8.58
	e. 都市與城 鄉關係	32	7.79	31	5.52	47	8.02	27	6.62
	f. 產業活動	63	15.33	85	15.12	95	16.21	59	14.46
	g. 世界體系	17	4.14	24	4.27	22	3.75	17	4.17
	小計	169	41.13	226	40.22	232	39.58	165	40.45
合計		411	100.00	562	100.00	586	100.00	408	100.00

圖二 翰林版《地理一》章節版本變化圖



註：左為 108 年初版，右為 113 年三版；粗細不代表各章節所占課本比例。

從上述分析可見，儘管受課綱規範，不同出版社的編輯在課程單元的設計與圖像的使用上可能存在不同的策略，根據前導研究結果，研究應囊括所有版本的教科書。

在版本的比較上，以翰林出版社出版的《地理一》為例，比較民國 108 年(2019)出版的初版與民國 113 年(2024)出版的三版，在章節的設計上便有所差異(見圖二)；在頁數、圖像上亦有所變化。因此，版本的選用亦是本次研究素材選擇的重要因素之一。考慮到初版為課綱修改後教科書出版社首次設計之版本，如要呈現最新之教科書發展，應採用我國高中學生正在使用的版本更具意義，隨著設計者的討論，最新版本之設計也應較初版更為成熟。此結果可作為研究素材選用之標準。



第三節 研究素材與工具



根據前導研究結果，本研究規劃內容分析所使用之研究素材與工具。

(一) 研究素材

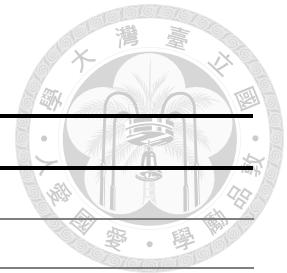
為了解不同出版社之間的課程設計與圖像使用規劃為主要目的，在素材的選用上保留所有出版社版本。為避免同出版社不同版本教科書的差異影響跨出版社之分析，研究選用同時期所使用之版本，亦即同學年度使用之課本版本，考量版本間結構與圖像使用之差異影響研究結果效力，選用版本以最新版本為主，依本研究進行時間即為 113 學年度（2024 年 8 月至 2025 年 7 月）所採用之版本。內容範圍的選擇上，根據前導研究對單元與圖數的分析結果，選擇以「地理技能」與「地理系統」兩大單元作為研究範圍。由於問題探究單元多為實作性質，與其他單元差異較大，本研究以講解單元為主，故不納入研究範圍中。

(二) 研究工具與流程

本階段針對課綱、課程單元與圖像的視覺呈現進行內容分析，首先針對課綱與課程單元進行對應，並計算各課綱項目與條目所使用之頁數與比例。延續前導研究，單元設計根據課綱所占課本頁數之比例做為參考：頁數越多，代表該版本的教科書在該課綱的內容上更多著墨，亦即出版社更在意該條的內容，但若要進行版本之間的比較，考量各版本頁數不同，以比例比較更為恰當。

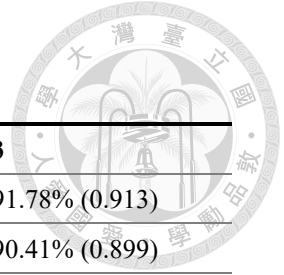
在圖像上，為了解圖像的使用策略與分布，研究針對圖像的視覺呈現進行分類。分類編碼參考王民等人（2022）、Trahorsch 與 Bláha（2019）的分類，以地圖、圖表、概念圖、照片、繪圖分為 5 類，但考慮到同類別中的圖像在資訊呈現上仍有差異，故參考 Emerson 與 Anderson（2018b）對圖表與課本中講解圖像（如漫畫、對話框等）的分類，以及王民等人（2022）在介紹不同教科書的圖像特色時針對各大類別的子類別，將其分為 24 類，又圖組為多種圖像組合而成，單獨拆分圖像可能影響其知識呈現之意涵，為保留圖組的完整性，則另外針對圖像所形成之圖組進行記錄，統整編碼如表六。

表六 視覺呈現分類與定義



類別	定義
地圖	呈現地理空間分布之圖像。
普通地圖	展示一地中各種自然和人文現象的空間分布。
專題地圖	用於顯示特定地理現象的分布或數量。
古地圖	非現代繪製的地圖，圖上位置不一定精確、不一定有座標系統。
地圖繪圖	用簡單線條表示地理空間資訊的地圖。
拓撲地圖	用於表現路線，使各節點間間距一致的地圖。
照片	透過攝影機拍攝或截圖，表現現實世界的人、事、物的圖像。
景觀照片	以景象、環境為主體的相片，用於展示自然環境與文化生活。
人物照片	以人物為主體的相片，用於介紹不同種族與民族。
物品照片	以建築、物產、岩石等物件為主體的相片，用於介紹物件的相關概念。
衛星影像	由人造衛星自大氣層外拍攝的照片。
航空影像	透過飛機、無人機自高空攝影的俯瞰照。
螢幕截圖	手機、電腦等裝置顯示畫面的截圖。
圖表	透過結構化或視覺化的方式，表現統計數據或結構化資料的圖像。
表格	以格狀整理之數據或文字。
長條/直方圖	透過水平或垂直的長條表現資訊的圖像。
散點/折線圖	透過在 xy 座標上散布的點或線表現資訊的圖像。
圓餅圖	透過圓形或弧形的形式表現資訊的圖像，通常用不同的顏色表示資訊的類別。
三角圖	以等邊三角形呈現三個組成元素的各自比例的圖像。
文字雲	用文字表現出現頻率的圖表。
雷達圖	以圓形或多邊形的輻射圖呈現，透過柱狀、散點或折線呈現資訊的統計圖表，包含包含表現風向、風速與頻率的風花圖。
構想圖	透過象徵性的圖形，表現抽象概念的圖像。
示意圖	透過簡易的手法表現地理事物、理論或概念的特徵或規律的圖像。
流程圖	連續性步驟的次序作為重要特徵的圖像，多由文字框、文字與箭頭的方式表現資訊。
結構圖	圖像中資訊的組織方式是傳達內容的核心，通常用來對概念進行分類。
繪圖	透過繪畫、漫畫人物等方法，提供資訊或象徵概念的圖像。
對話/提示框	與正文、問題或資訊流程分隔開的資訊，一般設置在頁邊的方塊中，或是設置在頁尾的資訊中，指向內容或由角色「說出」。
漫畫	單格或多格的繪圖組成的，表現特定概念或主題的圖像。
延伸資源	提供不位於課本之中的資訊的圖像。
二維條碼	可透過掃描裝置辨識之二維條碼，用於連結外部資料。
圖組	由 2 張或多張圖像所組成，用來表示一個複雜且完整概念的圖像。

資料來源：本研究整理。



表七 編碼一致性分析

編碼者	1	2	3
1	-	91.78% (0.913)	91.78% (0.913)
2	91.78% (0.913)	-	90.41% (0.899)
3	91.78% (0.913)	90.41% (0.899)	-

平均一致性：91.32% Fleiss' Kappa: 0.908 Krippendorff's Alpha: 0.909

註：表中百分比為編碼一致比例，括號中為配對 Cohen's Kappa 值。

編碼以圖為單位，透過 Atlas.ti 25 質性資料分析軟體進行。除去已有命名的圖像，研究者亦納入未被編號或命名的背景圖像如對應主題的照片、繪圖等。為確認編碼表信度，研究者邀請 2 位編碼者確認編碼一致性。2 位編碼者分別為圖書資訊與教育背景，以及地理背景，可以提供不同面向的編碼判斷以參考。編碼者被要求參考編碼表定義與範例，同時完成圖像的編碼。用於確認一致性的圖像為立意採樣後的樣本，為確保各編碼皆有被編碼者覆核，研究者自圖像各類別選出 1 張做為基礎樣本，並另外選擇 1 張可能處於複數類別的圖像作為離群樣本，再根據各類別數量，隨機抽取 1 至 3 張的隨機樣本組成共 73 張圖的編碼樣本。因文字雲僅有 1 張以作為編碼表範例，故未納入；圖組因考量其構成複雜度，亦未列入編碼樣本中，故編碼表中包含 23 種類別。2 位編碼者於 2025 年 8 月至 9 月進行編碼，回收並討論編碼後，再透過美國賓州大學教授 Deen Freelon 所設立的 ReCal3 網站 (<https://dfreelon.org/utills/recalfront/recal3>) 分析編碼表信度。ReCal3 為專門針對 3 人以上編碼者的編碼一致性分析，對名目尺度資料提供編碼者組對一致性百分比與 Cohen's Kappa、整體 Fleiss' Kappa 以及 Krippendorff's Alpha 等指標用以參考。ReCal3 對本研究 3 組編碼資料分析如表七，所有指標皆高於 0.9，彰顯此編碼在編碼者間具有高一致性，可以採信編碼結果。

確認編碼一致性後，研究者在針對具有高度關聯性且相鄰的圖像編碼圖組(如圖一)，並記錄圖像與圖組的關係，為求後續整理章節，於編碼後根據圖像位置重新編號。



第四章 研究結果與發現

研究最終針對 4 個版本的教科書，共編碼 3970 張圖像（含圖組與圖組構成圖像），若除去圖組構成圖像則為 2297 張圖像。單元與課程內容的對應為研究主要分析的基礎，透過教師手冊與教科書本身針對各單元的描述對應課綱中的課程內容，結果如表八，再根據此對應結果發展出初步的單元頁數與圖表數量比例分析。

第一節 各版本圖像對應課綱學習內容之使用分布

本節透過總體圖像使用分布與各版本的不同類型圖像使用分布，分析各版本教科書在不同的課綱學習內容上圖像的使用情形。

表九呈現了不同版本的學習內容頁數比例。南一版相比初版教科書減少了 42 頁，在氣候系統減少了 20 頁，其他學習內容項目則分別減少 2 至 6 頁，使得 4 個版本的最多與最少頁數最終僅差異 32 頁，相較初版差異 69 頁，四個版本在總頁數上變得更加接近。與前導研究的初版教科書相比，多數的課綱項目在教科書所佔的頁數比例沒有明顯的差異，但同時也保留了對應的比例差異：在地理技能上，龍騰版運用 84 (27.63%) 頁為佔比最多，而南一版運用 68 (21.94%) 頁為佔比最少，兩者相差 5.69%；在地理系統（自然）上，三民版運用 100 (35.46%) 頁為佔比最多，而龍騰版運用 96 (31.58%) 頁為佔比最少，相差 3.88%，但以頁數而言四版本教科書相差不到 10 頁；在地理系統（人文）上，南一版運用 140 (45.16%) 頁為佔比最多，而三民版運用 112 (39.72%) 頁為佔比最少，相差 5.44%。由此可見，四版本教科書分別著墨在不同的單元上：三民版以地理系統（自然）單元為重、南一版以地理系統（人文）為重、龍騰版以地理技能為重；翰林版則為四版本中較為均衡者。

表八 課綱學習內容主題與不同版本教科書之單元對應表

課綱	三民			南一			翰林			龍騰		
	項目名稱	編碼	名稱	項目名稱	編碼	名稱	項目名稱	編碼	名稱	項目名稱	編碼	名稱
地Aa-V	研究觀點與 研究方法	S_Ch01	地理學研究觀點與研究方 法	N_Ch01	地理學的觀點與研究 方法	H_Ch01	認識地理	L_Ch01	為什麼學地理			
地Ab-V	地理資訊	S_Ch03	地理資訊與地理資訊系統	N_Ch03	地理資訊	H_Ch04	地理資訊	L_Ch02	地圖			
地Ac-V	地圖	S_Ch02	地圖概論	N_Ch02	地圖	H_Ch02	地圖類別與使用	L_Ch03	地理資訊			
地Ba-V	氣候系統	S_Ch07	氣候概說	N_Ch06	氣候概說	H_Ch07	氣候概述	L_Ch04	地形系統			
		S_Ch08	氣候類型與自然景觀帶	N_Ch07	氣候類型與自然景觀 帶	H_Ch08	氣候類型與自然景觀 的形成					
地Bb-V	地形系統	S_Ch04	地形系統與作用	N_Ch04	地形營力	H_Ch05	營力與地形系統	L_Ch05	氣候系統			
		S_Ch05	地形與人類生活——河流與 海岸地形	N_Ch05	地形系統	H_Ch06	水與風形塑的地形系 統					
		S_Ch06	地形與人類生活——火山、 冰河、風成與石灰岩地形									
地Bc-V	人口與環境 負載力	S_Ch09	人口與環境負載力	N_Ch08	人口與環境負載力	H_Ch09	人口與環境負載力	L_Ch06	人口			
地Bd-V	聚落、流通 路線與區域	S_Ch10	交通、聚落與區域	N_Ch09	聚落、流通路線與區 域	H_Ch10	聚落、交通與中地 域	L_Ch07	聚落、交通與區域			



表八 課綱學習內容主題與不同版本教科書之單元對應表 (續)

課綱 編碼	項目名稱	三民		南一		翰林		龍騰	
		編碼	名稱	編碼	名稱	編碼	名稱	編碼	名稱
地Bc-V	都市與城鄉 關係	S_Ch11	都市與城鄉關係	N_Ch10	都市系統與城鄉關係	H_Ch11	都市與城鄉關係	L_Ch08	都市
地Bf-V	產業活動	S_Ch12	產業活動	N_Ch11	產業活動(一)生產系 統與區位選擇	H_Ch12	產業活動(一)	L_Ch09	產業
地Bg-V	世界體系	S_Ch13	世界體系	N_Ch12	產業活動(二)服務產 業與知識經濟	H_Ch13	產業活動(二)	L_Ch10	世界體系



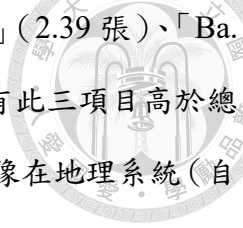


表九 各版本教科書課綱項目對應頁數與比例

主題	項目	三民		南一		翰林		龍騰	
		數量	%	數量	%	數量	%	數量	%
A. 地理 技能	a. 研究觀點 與研究方法	18	6.38	18	5.81	14	5.04	22	7.24
	b. 地理資訊	24	8.51	24	7.74	20	7.19	28	9.21
	c. 地圖	28	9.93	26	8.39	32	11.51	34	11.18
	小計	70	24.82	68	21.94	66	23.74	84	27.63
B. 地理 系統 (自然)	a. 氣候系統	54	19.15	52	16.77	54	19.42	40	13.16
	b. 地形系統	46	16.31	50	16.13	44	15.83	56	18.42
	小計	100	35.46	102	32.90	98	35.25	96	31.58
B. 地理 系統 (人文)	c. 人口與環 境負載力	22	7.80	24	7.74	22	7.91	22	7.24
	d. 聚落、流通 路線與區域	18	6.38	22	7.10	18	6.47	24	7.89
	e. 都市與城 鄉關係	22	7.80	22	7.10	22	7.91	22	7.24
	f. 產業活動	36	12.77	50	16.13	36	12.95	40	13.16
	g. 世界體系	14	4.96	22	7.10	16	5.76	16	5.26
	小計	112	39.72	140	45.16	114	41.01	124	40.79
合計		282	100.00	310	100.00	278	100.00	304	100.00

表十呈現不同版本教科書對應學習內容使用的圖像數量與比例。相比前導研究，在考慮未標註圖名的裝飾性圖像與圖組關係後，各版本教科書以龍騰版 600 張為最多，翰林版 549 張為最少。在各個課綱項目的圖像數量與比例上亦有所不同：在地理技能上，龍騰版運用 137 張（22.83%）為佔比最多，而南一版運用 107 張（19.24%）為佔比最少，兩者相差 3.59%；在地理系統（自然）上，三民版運用 269 張（45.44%）為佔比最多，而龍騰版運用 197 張（32.83%）為佔比最少，相差 12.61%；在地理系統（人文）上，龍騰版運用 266 頁（44.33%）為佔比最多，而翰林版運用 185 頁（33.70%）為佔比最少，相差 10.63%。

考量到各版本對應的章節長度不同，透過頁均圖數可以進一步了解各版本在圖像使用的情形。四個版本的教科書總共 1174 頁的課程單元共使用了 2297 張圖，



總體頁均圖數為 1.96 張。十個課綱項目之中，以「Bb.地形系統」(2.39 張)、「Ba.氣候系統」(2.39 張)與「Bf.產業活動」(2.19 張)最高，也僅有此三項目高於總體頁均圖數；最低則是「Bg.世界體系」(1.10 張)。由此可見，圖像在地理系統(自然)的項目當中密度最高。

若觀察不同版本教科書的頁均圖數，可以發現四個版本的頁均圖數亦不平均。整體而言，四個版本的頁均圖數由高到低分別是三民版(2.10 張)、翰林版(1.97 張)、龍騰版(1.97 張)、南一版(1.79 張)。觀察各課綱項目的圖像密度(圖三)，三民版、南一版與翰林版在「Bb.地形系統」、「Ba.氣候系統」與「Bf.產業活動」的頁均圖數超過總體頁均圖數，其中三民版與翰林版以「Bb.地形系統」最多，而南一版以「Bf.產業活動」最多；龍騰版的圖像則是在地理系統(人文)較為密集，在「Bd.聚落、流通路線與區域」、「Ba.氣候系統」、「Bc.人口與環境負載力」與「Be.都市與城鄉關係」超過總體頁均圖數；可見四版本的圖像使用情形亦並非一致。

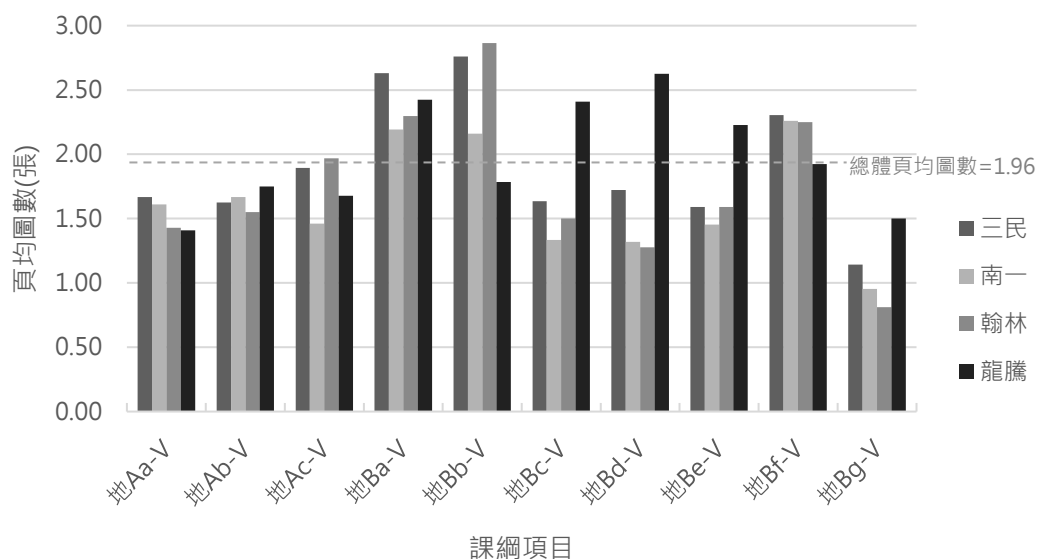


表十 各版本教科書課綱項目對應圖數與比例

主題	項目	三民		南一		翰林		龍騰	
		數量	%	數量	%	數量	%	數量	%
A. 地理技能	a. 研究觀點與研究方法	30	5.07	29	5.22	20	3.64	31	5.17
	b. 地理資訊	39	6.59	40	7.19	31	5.65	49	8.17
	c. 地圖	53	8.95	38	6.83	63	11.48	57	9.50
	小計	122	20.61	107	19.24	114	20.77	137	22.83
B. 地理系統 (自然)	a. 氣候系統	142	23.99	114	20.50	124	22.59	97	16.17
	b. 地形系統	127	21.45	108	19.42	126	22.95	100	16.67
	小計	269	45.44	222	39.93	250	45.54	197	32.83
B. 地理系統 (人文)	c. 人口與環境負載力	36	6.08	32	5.76	33	6.01	53	8.83
	d. 聚落、交通路線與區域	31	5.24	29	5.22	23	4.19	63	10.50
	e. 都市與城鄉關係	35	5.91	32	5.76	35	6.38	49	8.17
	f. 產業活動	83	14.02	113	20.32	81	14.75	77	12.83
	g. 世界體系	16	2.70	21	3.78	13	2.37	24	4.00
	小計	201	33.95	227	40.83	185	33.70	266	44.33
合計		592	100.00	556	100.00	549	100.00	600	100.00

註：表中粗體為最大值，底線為最小值。

圖三 各版本教科書對應課綱項目之頁均圖數





(一) 各課綱項目單元的圖像類型構成

研究者進一步分析在各個課綱項目使用圖像類型的數量與比例。總體而言，7大類別中，最多的為圖組 606 張 (26.38)，其次照片 495 張 (21.55%)，再來為構想圖 385 張 (16.76%) 與地圖 349 (15.19%)。表十一進一步表列出各個課綱項目的圖像組成，可以發現每個課綱項目的組成各有差異，在「Aa.研究觀點與研究方法」中以圖表(30.00%)與地圖(26.36%)為主；在「Ab.地理資訊」以圖組(25.79%)、地圖(23.27%)與構想圖(20.13%)為主；在「Ac.地圖」以構想圖(28.91%)與地圖(27.01)為主；在「Ba.氣候系統」以圖組(36.69%)、地圖(17.61%)和照片(17.40%)為主；在「Bb.地形系統」以圖組(42.08%)和照片(24.95%)為主；

表十一 各類別圖像在課綱項目的數量與所佔比例

課綱項目	圖組	照片	構想圖	地圖	繪圖	圖表	延伸資源	總計
地 Aa-V	13 (11.82)	18 (16.36)	12 (10.91)	29 (26.36)	5 (4.55)	33 (30.00)	0 (0.00)	110 (100.00)
地 Ab-V	41 (25.79)	26 (16.35)	32 (20.13)	37 (23.27)	18 (11.32)	5 (3.14)	0 (0.00)	159 (100.00)
地 Ac-V	34 (16.11)	26 (12.32)	61 (28.91)	57 (27.01)	23 (10.90)	10 (4.74)	0 (0.00)	211 (100.00)
地 Ba-V	175 (36.69)	83 (17.40)	66 (13.84)	84 (17.61)	52 (10.90)	16 (3.35)	1 (0.21)	477 (100.00)
地 Bb-V	194 (42.08)	115 (24.95)	73 (15.84)	33 (7.16)	39 (8.46)	2 (0.43)	5 (1.08)	461 (100.00)
地 Bc-V	17 (11.04)	23 (14.94)	5 (3.25)	21 (13.64)	25 (16.23)	61 (39.61)	2 (1.30)	154 (100.00)
地 Bd-V	38 (26.03)	43 (29.45)	26 (17.81)	22 (15.07)	6 (4.11)	9 (6.16)	2 (1.37)	146 (100.00)
地 Be-V	33 (21.85)	28 (18.54)	29 (19.21)	18 (11.92)	23 (15.23)	19 (12.58)	1 (0.66)	151 (100.00)
地 Bf-V	49 (13.84)	130 (36.72)	73 (20.62)	29 (8.19)	48 (13.56)	24 (6.78)	1 (0.28)	354 (100.00)
地 Bg-V	12 (16.22)	3 (4.05)	8 (10.81)	19 (25.68)	17 (22.97)	15 (20.27)	0 (0.00)	74 (100.00)
總計	606 (26.38)	495 (21.55)	385 (16.76)	349 (15.19)	256 (11.14)	194 (8.45)	12 (0.00)	2297 (100.00)

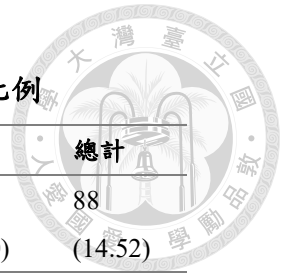


在「Bc.人口與環境負載力」以圖表(39.61%)和照片(14.94%)為主；在「Bd.聚落、流通路線與區域」以照片(29.45%)與圖組(26.03%)為主；在「Be.都市與城鄉關係」較為均勻，圖組、照片、構想圖三者較多；在「Bf.產業活動」以照片與構想圖為主；在「Bg.世界體系」則是以地圖、繪圖與圖表為主。由此可見，對應不同的學習內容，教科書設計採用不同的圖像表現。

(二) 地理教科書使用之圖組分析

從表十一可見，圖組在我國的高中地理教科書圖像中佔有較大比例，也與前人分析相符(王民等人，2022；Trahorsch & Bláha, 2019)，以整體而言便有 26.38%，在地理系統(自然)更高達 39.3%。實際上，透過圖像組合表現完整概念，反映空間變化或相互關係等，是圖組的意義(王民等人，2022)。換而言之，圖組在基礎的圖像呈現上，進一步探討圖與圖之間的關係，所呈現的知識概念比單張圖象更為複雜。

為了瞭解圖組內如何運用不同類型的圖像，以及使用的方法，研究者首先針對圖組內部之圖像組成進行分析。在 606 張組圖中，有 6 張由 4 種圖像組合而成、73 張由 3 種圖像組合而成、331 張由 2 種圖像組合而成、而有 196 張是由單種但多張的圖像組合而成。為了瞭解不同類型圖組的分布，研究者將以上四個類型的圖組分布分列於表十二中，60.89%的圖組皆位在地理系統(自然)，且 6 張 4 種圖像組成的圖組皆位於此主題，可見地理系統(自然)的圖像呈現的概念更為複雜。以圖四為例，在介紹河階的圖像中，首先以立體的示意圖表現河階的地形特徵，再以大漢溪河階為例，透過等值線圖、航空照片、剖面折線圖連結現實世界、地理資訊並再次表現河階的地形變化，又以地圖繪圖輔助，提供河階照片在地圖的位置，多張圖像互相聯繫用以輔助傳遞知識概念。從圖四的範例亦可見到不同的圖像互相搭配時的功能差異。考慮到不同的組成，圖像的關係與圖組的意涵會有所變化，故以下將針對不同類別的圖組進行討論。



表十二 不同種類圖組於課綱主題的分布數量與比例

主題	單種多張	2 種	3 種	4 種	總計
地理技能	37 (6.11)	47 (7.76)	4 (0.66)	0 (0.00)	88 (14.52)
地理系統 (自然)	128 (21.12)	172 (28.38)	63 (10.40)	6 (0.99)	369 (60.89)
地理系統 (人文)	31 (5.12)	112 (18.48)	6 (0.99)	0 (0.00)	149 (24.59)
總計	196 (32.34)	331 (54.62)	73 (12.05)	6 (0.99)	606 (100.00)

註：括號內為總和百分比。

圖四 用於解釋與舉例河階的圖組



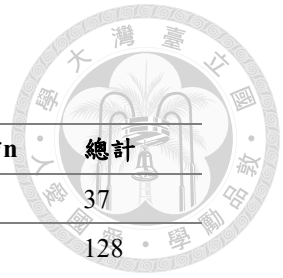
資料來源：翰林版，第一冊，頁 97。



1. 單一類別圖像圖組

單一圖像多張組成的圖組通常用於表現變化與比對，嘗試透過連續性的圖像或差異展現出地理物件的現象變化或邏輯（王民等人，2022）。在 196 張此類圖像中，接近一半（87 張）的圖組是多張圖表組合而成的，其次依序為照片（48 張）、地圖（37 張）、構想圖（22 張）與繪圖（2 張）。

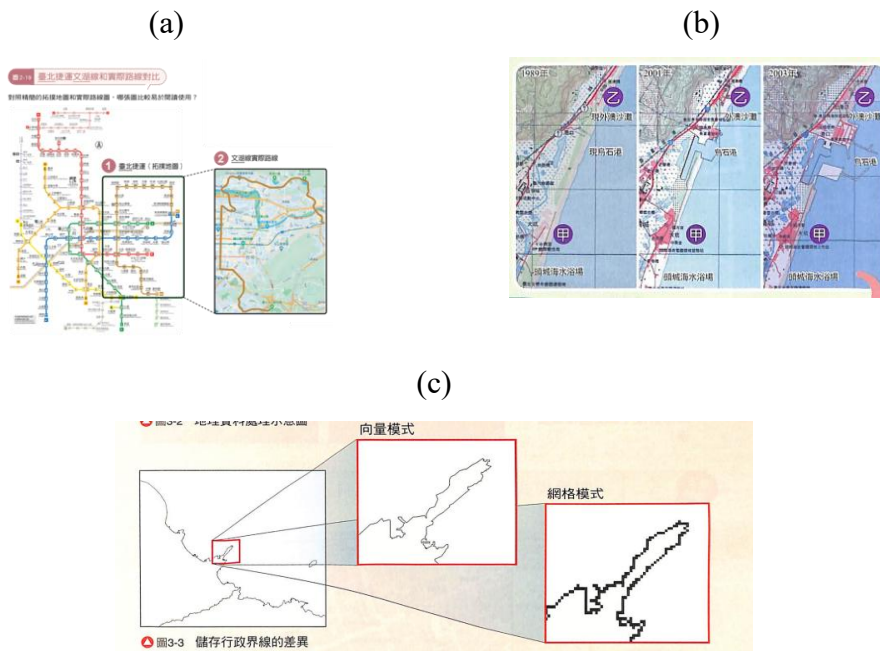
表十三呈現此類型的圖組在三大主題中的分布，可見此類圖組的分佈在三大題中並不均勻，故針對各主題最多或超過 15 張的類型進行討論。在地理技能中，使用最多的是地圖圖組。在此主題，地圖圖組用於解釋不同類型的地圖關係（如圖五(a)）、透過多張地圖呈現連續性變化關係（如圖五(b)）、或是比較 2 張地圖的差異（如圖五(c)），用於介紹地理學概念與地圖。在地理系統（自然）之中，81 張圖表的圖組多為用於呈現降雨與氣溫的氣候圖，乃是柱狀圖與折線圖的複合圖表（如圖六(a)）；次多的照片圖組用於展現同一地區不同季節的景觀（如圖六(b)）；構想圖圖組則多用於氣候單元，介紹不同類型的天氣與氣候（如圖六(c)）。在地理系統（人文）中，使用最多的是照片圖組（15 張），並且主要集中在南一版中，用於透過照片展現概念的不同部分，如圖七便是運用三張照片分別解釋物聯網與空間資訊的技術觀察農作物狀態，用以介紹精準農業的概念。



表十三 單一類別圖像圖組分布數量

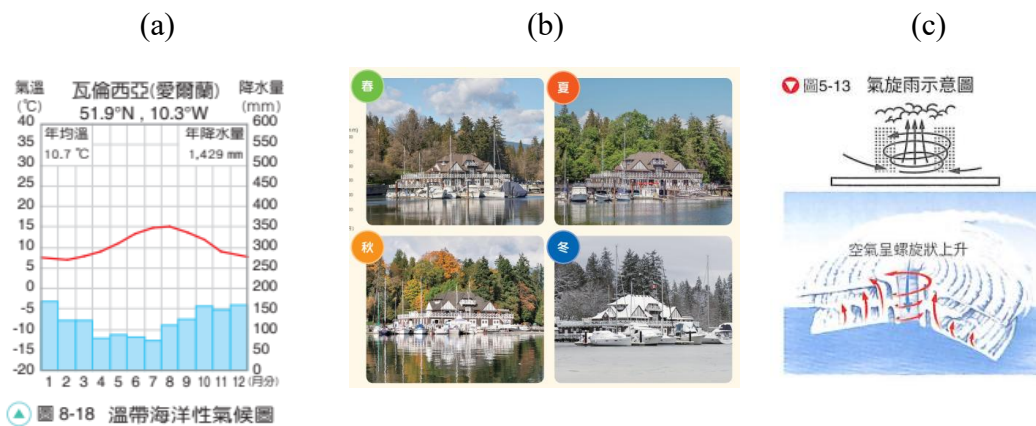
主題	構想圖*n	照片*n	地圖*n	圖表*n	繪圖*n	總計
地理技能	4	15	18	0	0	37
地理系統 (自然)	17	18	12	81	0	128
地理系統 (人文)	1	15	7	6	2	31
總計	22	48	37	87	2	196

圖五 在地理技能主題使用之地圖圖組



資料來源：(a) 翰林版，第一冊，頁 35；(b) 三民版，第一冊，頁 7；(c)龍騰版，第一冊，頁 63。

圖六 地理系統（自然）主題使用之單一類型圖像圖組



資料來源：(a)翰林版，第一冊，頁 157；(b)南一版，第一冊，頁 150；(c)龍騰版，第一冊，頁 149。

圖七 地理系統（人文）主題使用之照片圖組



資料來源：三民版，第二冊，頁 111。

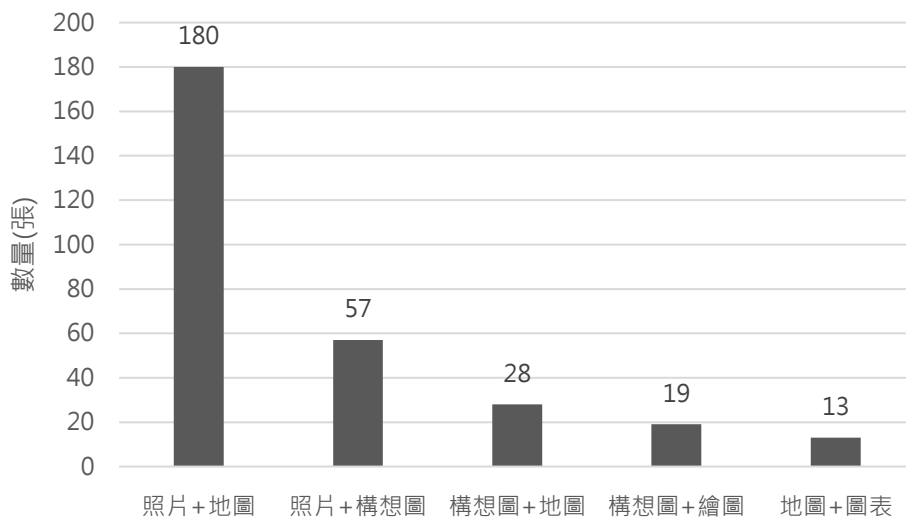
2. 二種圖像組合圖組

多種圖像組合的圖組透過不同圖像的特徵，可以包裹較大的資訊，運用範圍多元也更加廣闊（王民等人，2022）。在 331 張此二種圖像組合的圖組中，前五項便佔 297（89.7%）張，故在圖列出 6 種圖像組合下，數量前五的二種圖像組合圖組，其中以照片+地圖的圖組最多（180 張），其次依序為照片+構想圖（57 張）、構想圖+地圖（28 張）、構想圖+繪圖（19 張）、以及地圖+圖表（13 張）。

從上述數據不難注意到照片+地圖的圖組數量遠超過同是二種圖像組合的圖組，故研究者進一步觀察照片+地圖的圖組關係，發現多數為照片旁搭配了該照片拍攝的地理位置的地圖繪圖，亦即以照片為主體，地圖繪圖為輔助的關係（如）。值得一提的是，四版本教科書使用此類圖像的數量並不平均，以翰林版（68 張）與龍騰版（66 張）較多，南一版（25 張）與三民版（21 張）較少，也與研究者觀察前二者多有在照片旁附上地圖繪圖，後二者則少有在照片旁附上地圖繪圖的趨勢相符。



圖八 二種圖像組合圖組前五多的類別與數量



照片+構想圖的關係相比前者而言更多為平行的互補關係，以構想圖示意抽象的概念，再透過照片表現現實世界的實例；構想圖+地圖的圖組多在地圖章節，以地圖本身為主軸，再搭配構想圖解釋對應該地圖相關的概念，但如在其他章節，可能出現構想圖為主軸，搭配地圖繪圖彰顯地理位置的關係；構想圖+繪圖的關係多為構想圖呈現核心知識概念，搭配繪圖描繪物件貼近學習者生活，多出現在地理系統（人文）主題中；而地圖+圖表使用上較為多元，包含統計地圖搭配統計圖表呈現複合數據、地圖繪圖對應該國家的統計圖表數據、在地圖上標示出各地地點並用柱狀圖呈現最高溫與最低溫等。

3. 三種圖像組合圖組

三種圖像組合的圖組所呈現的內容相較二種圖像更為複雜，但圖像的關係多建立在二種圖像組合圖組上。73 張此類圖組有 63 張位於地理系統（自然）主題中，且共有 8 種組合方式，其中 4 種少於 5 張，故圖九僅列出前 4 多的組合方式。73 張三種圖像組合圖組中，最多為照片+構想圖+地圖（45 張），其次依序為照片+地圖+延伸資源（10 張）、照片+地圖+圖表（8 張）、以及照片+地圖+繪圖（5 張）。觀察照片+構想圖+地圖的分布皆位於地理系統（自然）中，且組成內容在不同版本中亦近似，乃是照片+地圖的圖組搭配構想圖，其中地圖多為地圖繪圖，

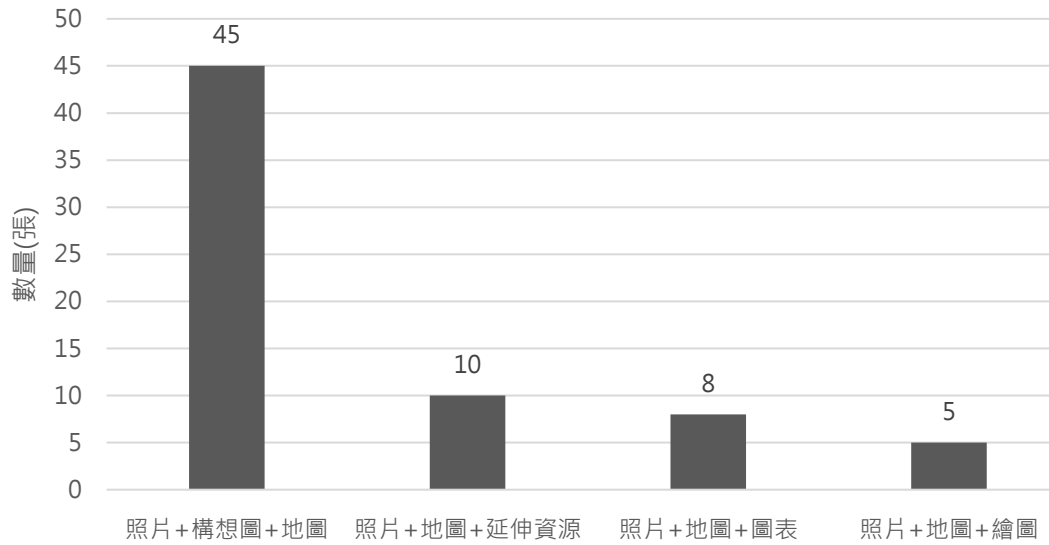
用於標示照片的地理位置，而照片與構想圖的關係如同二種圖像組合圖組一樣，由構想圖具像化抽象概念，並以地圖展現現實世界的實例（如圖十(a)）。

照片+地圖+延伸資源的圖組僅出現在龍騰版的教科書，其分布主要在地理系統(自然)中在照片+地圖的圖組關係上，透過二維條碼連結到外部資源如影片，用以補充照片與地圖所呈現的主體（如圖十(b)）；照片+地圖+圖表則多為並列關係，透過圖表與地圖的對應呈現剖面的趨勢，再以照片呈現現實世界的實例（如圖十(c)）；照片+地圖+繪圖在四個版本皆有出現，為地圖與照片的搭配，再加上人物或是對話框提供資訊（如圖十(d)）。

4. 四種圖像組合圖組

四種圖像組合的圖組僅有 6 張，且全部分布在地理系統（自然）主題。其組成僅有 2 種：照片+構想圖+地圖+延伸資源（5 張）以及照片+構想圖+地圖+圖表（1 張）。照片+構想圖+地圖+延伸資源皆是龍騰版的圖像，在照片+構想圖+地圖的基礎上額外透過二維條碼連結外部資源；照片+構想圖+地圖+圖表為翰林版的圖像（即圖四），透過四種圖像的搭配呈現出河階的概念與例子。

圖九 三種圖像組合圖組前四多的類別與數量



圖十 三種圖像組合圖組示例



資料來源：(a)翰林版，第一冊，頁 104；(b)龍騰版，第一冊，頁 165；(c)龍騰版，第一冊，頁 104；
(d)三民版，第一冊，頁 86。




(三) 小結

在 108 課綱的推動下，原先已是圖文整合的教科書更加注重圖像的使用與理解圖像的素養，本研究因而針對課程單元進一步分析圖像的類型與比例，並對照課綱學習內容了解其分布。研究結果發現比對課綱，各學習內容使用之圖像類型比例與數量皆不同，而地理系統（自然）主題不論是頁均圖比、數量或是比例，皆相較其他主題高。觀察各主題所使用的圖像類別，地理技能主題以地圖、構想圖與圖組最多，地理系統（自然）主題以圖組、照片與構想圖最多並且圖組高達約 4 成，地理系統（人文）主題則是以照片、圖組與構想圖最多，第四章第三節亦針對各主題之特徵進行討論，提出地理技能主題包含「Ac. 地圖」項目因而地圖類別比例較高，地理系統（自然）主題需要透過不同圖像類別搭配解釋地形或氣候的概念並舉出實例，地理系統（人文）則依賴照片呈現實際案例，聯繫生活經驗與地理概念。考慮到圖文關係，在各個段落能看見多種圖像混合使用的情形。

對比王民等人（2022）分析八個國家的地理教科書，發現我國教科書的地圖比例僅次於中國與日本，在繪圖的比例僅次於德國，但在圖表的比例僅高於中國與美國，照片與圖組分別列於第五名與第六名。值得一提的是，與八個國家比較可以發現我國教科書在六個類別的圖像中最為平均且種類眾多，可以判斷我國的教科書在圖像的使用上更為多元。

表十四 108 課綱升學考試之圖像對應主題、類別與數量

主題	地圖	照片	圖表	圖組	總計
地理技能	12	1	4	1	18
地理系統（自然）	1	5	0	10	16
地理系統（人文）	0	2	2	2	6
區域地理	7	0	0	1	8
總計	20	9	6	13	48



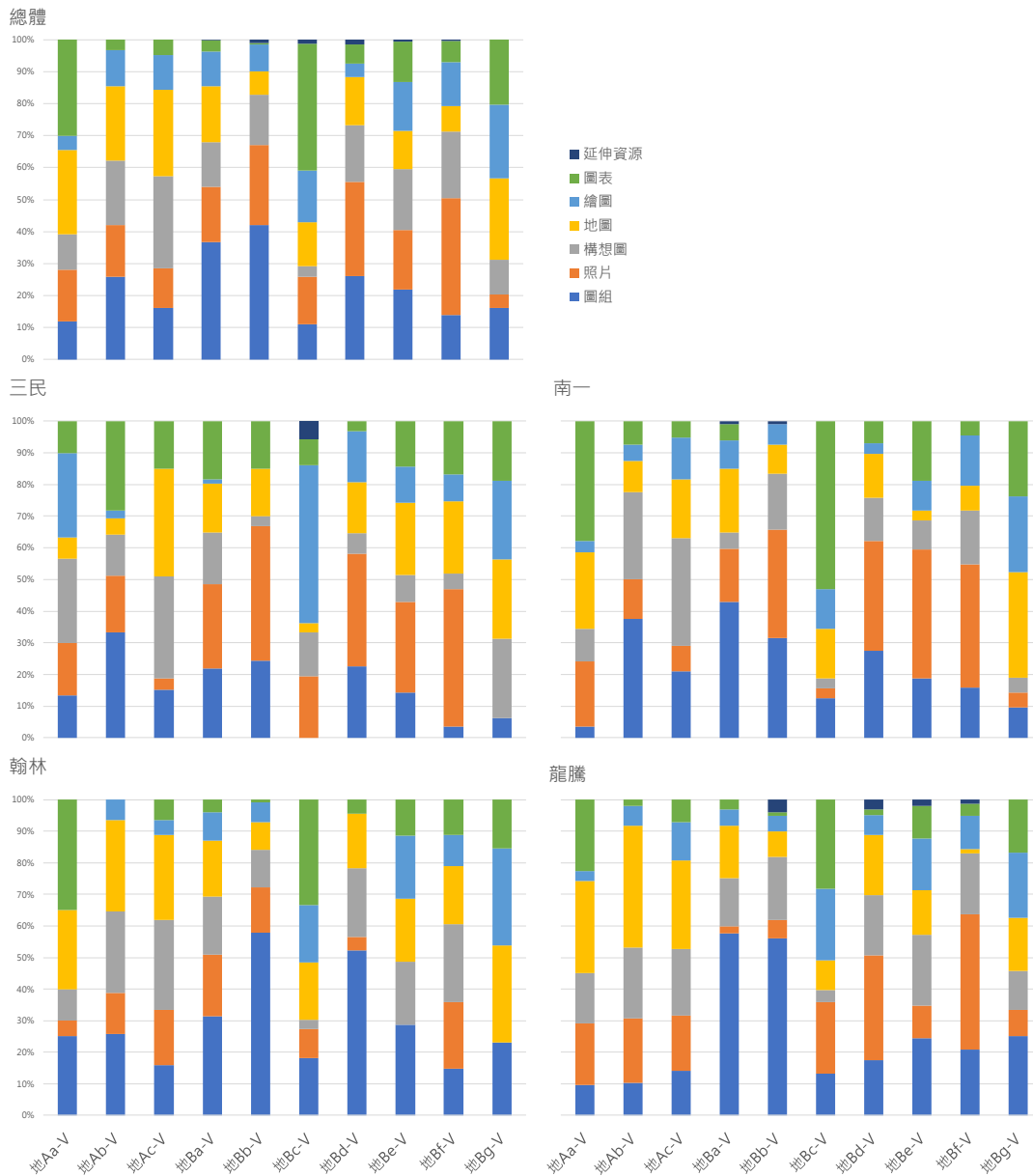
儘管上述分析不同主題下的圖像比例，高比例的圖像是否能夠代表其在該主題的重要性，則需要以其他角度切入，如透過升學考試的圖像題目中的圖像進行對應。升學考試試題對應大考中心注重之圖像素養，故透過題中圖像的分析對應本研究之發現，能客觀驗證圖像對應的學習內容是否與觀察相符。研究者參考盧歆倍（2025）的試題圖像分析，針對自 111 學年度起至 114 學年度迄，符合 108 課綱之學科能力測試與分科測驗題目中的圖像進行分類，結果如表十四，發現其分布與教科書的比例相近，在地理技能主題以地圖最多，地理系統（自然）主題以圖組最多，而地理系統（人文）則較為平均。在圖組中，常見的是由單一圖像組成的圖組，僅有 2 張為地圖+圖表的圖組。所有圖組組成皆為地圖、照片與圖表。由此可見，學會判讀地理技能主題中的地圖與圖表、地理系統（自然）主題的圖組與照片與地理系統（人文）的照片與圖表，在我國的地理教育中具一定的重要性。

第二節 不同出版社教科書的圖像使用



在一網多本的臺灣教育環境中，不同版本的教科書是否能夠呈現多元的觀點與內容，受限於教材使用者的偏好（甄曉蘭等人，2020），在市場導向下是否不同版本的教科書能夠使得教材多元化，或會因使用者偏好而使得設計趨同成為教科書研究者與教育家的一大問題。本研究針對此問題，透過基礎的教科書單元頁數進行初步的探勘，並透過圖像使用的情形觀察不同版本的內容差異與圖文關係。

圖十一 各課綱項目在不同版本中的圖像組成比例





為了解四版本教科書的圖像類別使用情形是否與總體一致，研究者分別針對總體與四版本教科書分別進行比例的比較。從圖十一可見，四個版本在不同單元的圖像使用上與總體有諸多差異，版本之間亦有差別，如三民版在「Bc.人口與環境負載力」未使用圖組；南一版在「Bc.人口與環境負載力」使用大比例的圖表；翰林版在所有課綱項目皆未有延伸資源，而在「Bc.人口與環境負載力」使用大比例的繪圖，在「Bb.地形系統」與「Bd.聚落、流通路線與區域」運用超過 50%的圖組；龍騰版則是在「Ab.地理資訊」運用超過 30%的地圖，並在「Ba.氣候系統」與「Bb.地形系統」運用超過 50%的圖組。由此可見，各版本教科書的圖像使用策略在各個課綱項目中也有所差異。

相較 108 課綱之初版教科書，現行使用的教科書在頁數上更為接近，但對照課綱學習內容各項目後，仍能見到各版本所注重的學習主題有所差異，如龍騰版使用較多比例的篇幅在地理技能主題上，而三民與翰林版使用較多比例的篇幅在地理系統（自然）主題，而南一版使用較多比例的篇幅在地理系統（人文）主題。在圖像的使用上，亦可發現四個版本的異同，在注重的主題四個版本所使用的圖像不論是數量或是比例皆較多，而龍騰版在地理系統（人文）更使用了最多數量與比例的圖像，可判斷龍騰版在地理系統（人文）透過圖像傳遞較多的知識內容。另從頁均圖比的分布亦可發現，四個版本皆在地理系統（自然）主題使用密度較高的圖像，另也在地理系統（人文）主題下的產業活動運用密度較高的圖像，但龍騰版在地理系統（人文）主題的頁均圖數更遠高其他版本。在圖像的使用比例上，四版本的教科書各有所偏好，如龍騰版運用較多多種圖像組合的圖組，並著重在地理系統（自然）主題用不同類型的圖像呈現相同概念的不同面向（見第四章第四節），又透過多個二維條碼獨立或包裹於圖組中，連結外部資源，以影片的形式提供進一步的教學資源；三民版在地理系統與地理系統（自然）主題運用較多比例的繪圖，透過小人物與照片等圖像互動，作為裝飾性圖像增添教科書內容的吸引力；皆可見到版本之間的圖像使用仍保有多元化。



圖十二 四版本教科書在地理學研究發想章節的圖像使用



資料來源：(左上)三民版，第一冊，頁6-7；(右上)南一版，第一冊，頁8-9；(左下)翰林版，第一冊，頁14-15；(右下)龍騰版，第一冊，頁4-5。

從另一個角度而言，圖像的使用本就是教科書設計的一環，故在研究教科書的時候，圖像的面積占比、類別與數量常成為重要的一部分 (Chen et al., 2019; Trahorsch & Bláha, 2019; Yasar & Seremet, 2007)。也因此，圖文的關係亦影響了出版社的圖像使用。同以發想地理學主題問題之單元為例 (圖十二)，三民版運用繪圖作為裝飾性圖像，並將發想過程化為圖像型的流程圖，搭配圖組作為範例；南一版則透過地圖與照片搭配的圖組，響應文中的問題發想範例；翰林版將研究步驟化為流程圖，並透過地圖提出範例；龍騰版則是運用照片跟照片搭配的圖組，以及地圖與圖表搭配的圖組，用以彰顯地理問題中的比較。由此便可看見四版本教科書採用的圖文關係並不相同，導致選用的圖像與功能產生差異，以範例而言即三民版與翰林版將主要的概念透過圖像展現，如地理學的發想流程以流程圖呈現；而南一版與龍騰版僅使用圖像以示例。

第三節 圖像類別對應課綱學習內容與學習表現之使用

基於上述二節的分析發現針對不同課綱項目的圖像使用策略不一，且各版本教科書的策略亦有所不同，如要回應研究問題三，則需要針對不同課綱項目進一步分析不同圖像類別在各學習內容主題中的運用，因考量分項目可能使得在圖像較少的單元可能易受到單一圖像影響比例，研究參考前人分析之方法（王民等人，2022；Trahorsch & Bláha, 2019; Yasar & Seremet, 2007），以三大主題：地理技能、地理系統（自然）與地理系統（人文）分項進行討論，並運用王民等人（2022）的均值差比較方式，以 5% 為差異比較單位，與均值差異 5% 以上為較大差異、10% 為大差異、15% 為極大差異。

（一）地理技能

地理技能的學習內容包含三個項目，「Aa. 研究觀點與研究方法」講解地理學的知識形成與資料型態，而「Ab. 地理資訊」與「Ac. 地圖」分別呈現了地理資訊的特性，與最常用與呈現地理資訊分布的圖像——地圖的製作方法、種類、以及不同類別的地圖。在不同版本的教科書中，認為在這些項目中需要包含的學習表現儘管有所差異，但都提及了需要具有對應課綱中學習表現「1a. 覺察說明」與「3b. 資料蒐整與應用」的條目。在「3b. 資料蒐整與應用」項目中，不難見到圖表的運用，要「從各式地圖、航空照片圖、衛星影像，網路與文獻、實驗、田野實察等，蒐集和解決問題有關的資料」、「選擇統計方法、地理資訊系統等適當工具進行資料分析與歸納」以及「從各類資料辨識現象的型態、關聯與趨勢，解讀資料蘊含的意義。」在此主題，四個版本皆可以見到多元的圖像，如針對地理資料呈現的不同類型的統計圖表介紹（如圖十三），以及不同類型的地圖介紹（如圖十四），在介紹該類別的圖像時，同時也附上範例圖。

以圖像類別的總體均值來看，該主題使用最多的是地圖（25.63%），其次依序為構想圖（21.88%）、圖組（18.33%）、照片（14.58%）、圖表（10.00%）與繪圖（9.58%），所有版本在該主題皆未使用延伸資源。

圖十三 不同統計圖表之介紹章節

12 地理
第 1 章 地理學研究觀點與研究方法 13

雷達圖

性質：以圓形中心向外放射，適合分析資料的各種特性多寡。例如氣象上常用的雷達圖，能表現資料的方向性及所占比例，且多使用風力相關的資料，又稱風力圖。

實例：臺灣各縣市的老化指數、空氣品質指數或臺灣各縣市懸浮微粒濃度等（圖 1-9）；而風力圖如風力風向圖（圖 1-10）。

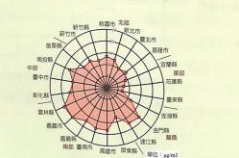
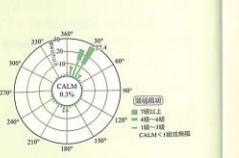



圖 1-9 臺灣各縣市懸浮微粒濃度 (2020年)

圖 1-10 澎湖測站風花圖 (2021年)

點子圖

性質：以大小一致的點來呈現空間分布型態的聚集和分散狀況，缺點是無法看出絕對數值，點位也不代表正確位置。

實例：人口數量分布圖（圖 1-12）。




圖 1-12 臺灣人口分布點子圖 (2020年)

三角圖解

性質：以等邊三角形呈現，適合以三種元素或特性所組成的地理資料表示，且其總量為 100%。

實例：人口年齡結構比例圖（圖 1-11）、三級產業人口比例圖等。

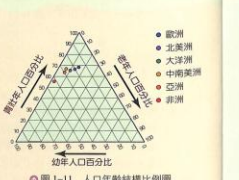


圖 1-11 人口年齡結構比例圖

分級符號圖

性質：以相同符號，不同大小來呈現資料數量的多寡。

實例：農作物年產量分布圖（圖 1-13）、人口數量分布圖等。




圖 1-13 臺灣各縣年產量分布圖 (2020年)。資料來源：行政院農業委員會

資料來源：三民版，第一冊，頁 12-13。

圖十四 不同類型地圖之介紹章節

32
地圖類別與使用 2

常見地圖及使用

地圖是一種生活工具，人們會依據目的而選擇適當的地圖。常見的地圖如下：

1. 古地圖

近年來有許多臺灣的早期地圖被發現，經過整理後重新發行或上網提供民眾使用。這些地圖約完成於清代和日治時期，年代從百年到數百年前不等，圖上位置不見得非常精確，有些甚至沒有坐標系統，但地圖上的地名、相對位置、圖樣等，反映當時的地表環境和人類活動（圖 2-12），在地理、歷史、社會層面都是重要的文化資產。至於有坐標系統的地圖，可以和現代地圖套疊，是環境變遷和鄉土研究的珍貴素材（圖 2-13）。



圖 2-12 清代康熙年間繪製的臺灣南部，呈現當年的聚落分布和居民生活型態，可用以探討臺灣的開發歷程。



圖 2-13 透過不同年代的地圖，得以追溯臺灣的環境變遷和開發歷程。

2. 航照相片 / 航照圖

利用飛行器從空中拍攝地面景觀的航照相片，可以忠實地記錄地面景觀（圖 2-14），且飛機拍攝的機動性較高，只要天候狀況許可，隨時都可以空拍，可用於緊急調查之用。1940 年代二次大戰期間，美軍為了軍事目的大量拍攝臺灣本島，保留當年臺灣許多城市的景觀（圖 2-15）。近年來空拍相機和無人飛機的發展非常快速，價格較低且操作容易，使得航照相片更為普及。



圖 2-14 2007 年原臺北市士林區社子島 1 / 5,000 像片基本圖（部分擷取），利用空照加註地圖符號及文字註記，可以看到明溝、道路及行政區界等地理資訊。

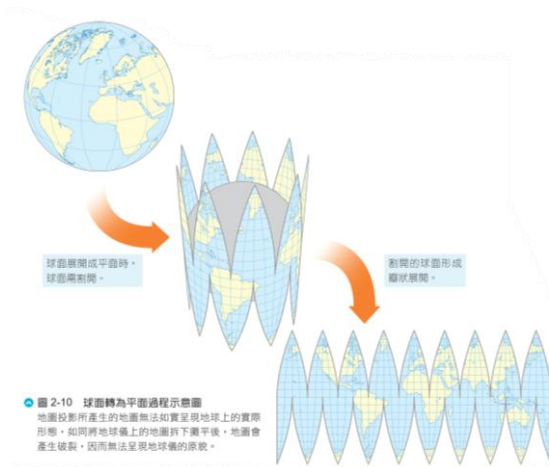


圖 2-15 1945 年臺北龍山觀音山航照航照相片，為當年美軍基於軍事目的所拍攝。

資料來源：翰林版，第一冊，頁 32-33。



圖十五 用於講解地圖形成過程的流程圖




資料來源：翰林版，第一冊，頁 32-33。

圖十六 四版本介紹臺灣橫麥卡托二度分帶投影之單元

資料來源：(左上) 三民版，第一冊，頁 30-31；(右上) 南一版，第一冊，頁 36-37；(左下) 翰林版，第一冊，頁 48-49；(右下) 龍騰版，第一冊，頁 40-41。

在地圖類別中，使用最多的是主題地圖與一般地圖。在「Ac. 地圖」項目中，所有版本皆針對一般地圖的判讀與主題地圖如等高線的判斷進行介紹，希望學習者能夠透過圖像了解地圖的元素與如何判讀地圖資訊，在課綱中亦列出學習者在該項目應學會「地圖本質與要素」以及能夠理解「地圖種類及其用途」，並透過活



動學習「地圖判讀與使用」。因此地圖較多乃受到主題中「Ac. 地圖」項目針對地圖細項進行包含要素與類別的介紹，因此依賴地圖圖像提供範例與解釋，並運用了一般地圖、主題地圖與古地圖等不同類別的地圖作為示例。同時，在講解的過程中為了解釋地圖的概念，在課程單元中構想圖中多運用了示意圖與流程圖描述製作地圖的過程或是地圖中的元素，如圖十五透過流程圖講解如何將球面地圖傳變成平面地圖的形成過程，讓學習者可以了解地圖製作的原理。部分版本會將多張地圖或將構想圖與地圖整合為圖組，達到類似的效果。以介紹「臺灣橫麥卡托二度分帶投影」之單元為例（圖十六），四個版本皆運用構想圖與地圖搭配課文進行介紹，講解該投影地圖的製作過程與範例。在製作過程上，三民版將過程分別以三張示意圖的方式呈現，用地圖繪圖呈現座標系統，再用課文作為主要解釋的主體；南一版則是將步驟解釋放至圖說，並透過示意圖呈現前三步驟，第四步驟則使用流程圖解釋座標系統的移動；翰林版與龍騰版則將前三個步驟整合成一張流程圖，呈現製作步驟的連續性，座標系統則是另外用一張簡易的地圖繪圖表現；所有版本都搭配一張一般地圖作為臺灣橫麥卡托投影地圖的範例。同時，如果對應課綱中的學習表現，此範例中的圖像即對應「1a. 覺察說明」中的「分辨地理基本概念、原理原則與理論的意義」。圖組、照片的使用則多用於講解地理學研究與現實生活的關聯性，讓學習者可以連結日常生活與地理學知識。而圖表在此主題主要是為了講解地理資料的呈現形式，提供多種少張的圖表做為不同類別地理資訊圖表的介紹（如圖十三），因此各子類別在各版本教科書中皆有 1 至 2 張。繪圖在此單元則多為漫畫類別，作為裝飾性圖像吸引學習者注意力。值得一提的是，僅在此主題出現，且各版本僅出現 1 至 2 張的「雷達圖」類別，亦出現在大考考題之中，換而言之如搭配課本內容與評量的關係，教科書期待學生透過本主題除了能夠辨識不同的圖表之外，亦能夠解讀不同圖表的資訊，對應課綱之學習表現即是「3b. 資料蒐整與應用」中的「從各類資料辨識現象的型態、關聯與趨勢，解讀資料蘊含的意義」。

表十五 不同版本教科書在地理技能主題的圖像類別均值差（單位：%）

版本	圖組	照片	構想圖	地圖	繪圖	圖表	延伸資源
三民	2.16	-3.11	-3.84	-1.03	8.45	-2.62	0.00
南一	4.10	-1.50	3.36	-8.80	-2.11	4.95	0.00
翰林	1.84	-0.55	2.69	1.57	-5.20	-0.35	0.00
龍騰	-6.65	4.39	-1.44	6.49	-1.55	-1.24	0.00

■：差異>5%

不同版本的教科書在該主題的圖像使用情況透過表十五呈現差異。透過四個版本教科書與均值的使用比例差異，研究發現三民版在該主題上繪圖比例高於均值 8.4%，而較少使用構想圖與照片；南一版在該主題上地圖比例低於均值 8.80%，而多使用圖組與圖表；翰林版在該主題上繪圖比例低於均值 5.20%，而多使用構想圖、地圖與圖組；龍騰版在該主題地圖比例高於均值 6.49%，而在圖組比例低於均值 6.65%，可見龍騰版多使用地圖而少使用圖組。不同版本的在該主題的特色，也與圖像類型的比例有關。

(二) 地理系統（自然）

地理系統（自然）的課程內容就如同其項目，以「Ba. 氣候系統」與「Bb. 地形系統」為主要的兩個主軸。在氣候系統中，透過洋流、緯度等因素形成的不同氣候的自然景觀帶，與其氣候如降雨量與氣溫的特徵，而在地形系統中，強調不同的地形形成原因、造成的現象與對應的景觀關係。不同版本的教科書中，提及在學習表現上共同有交集的是「1a. 覺察說明」、「1b. 分析詮釋」與「3b. 資料蒐整與應用」的條目。除了「1a. 覺察說明」強調介紹地理基本概念與原理與「3b. 資料蒐整與應用」強調資料的閱讀與應用，在「1b. 分析詮釋」中的條目注重運用地理概念與整合三大主題的內容，分析並解釋地表的現象與特性，與此主題介紹地形與氣候有著密切的關連。在此主題，圖像的數量與密度遠高於另外兩個主題，可見此主題十分依賴透過圖像表現學習內容。因此，觀察此主題之總體均值，可以發現圖組比例（39.34%）遠高於其他類別，其次依序為照片（21.11%）、構想圖（14.82%）、



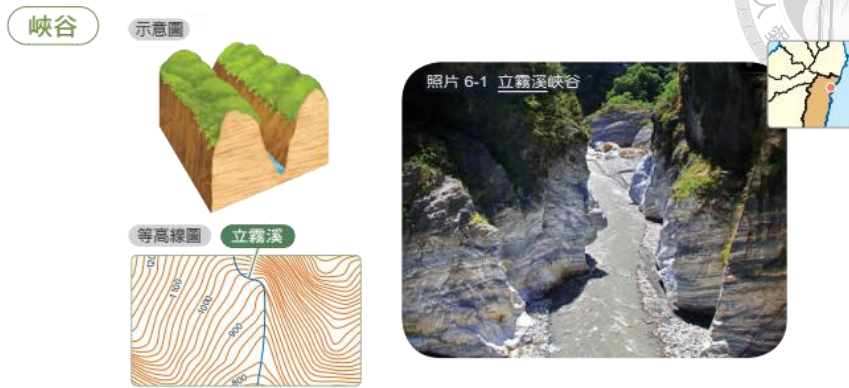
地圖 (12.47%)、繪圖 (9.70%)、圖表 (1.92%) 與延伸資源 (0.64%)。大量的圖組彰顯了此主題概念的複雜性，難依賴單一張圖像呈現完整概念，但在「Ba. 氣候系統」與「Bb. 地形系統」的項目中，圖組的使用亦有所差異。

在「Ba. 氣候系統」中，圖組多運用多張圖表組合而成的圖組，尤其是用於呈現不同氣候帶的氣溫與降雨量變化的氣候圖 (如圖六(a))，同時會搭配主題地圖呈現該自然景觀帶的地理分布，並搭配不同類型的照片呈現當地的景觀、生活型態。以介紹「寒帶氣候與自然景觀帶」的單元為例 (圖十八)，四個版本皆運用氣候圖呈現副極地氣候、極地苔原氣候與極地冰原氣候一年間的氣溫與降雨量變化，在三民版、南一版與龍騰版與主題地圖形成圖組，在主題地圖表現三種氣候帶的分布時，同時呈現三張氣候圖所對應的地理位置；翰林版則是以氣候帶分段，而主題地圖與示意圖形成圖組，在主題地圖呈現氣候帶分布的同時透過示意圖解釋洋流如何影響極地氣候在大陸東西側的分布差異。所有版本皆透過景觀照片呈現不同氣候帶的景象，南一版另外運用了魚販將魚放置外面的人物照片呈現氣候如何影響該地區的生活；而龍騰版則運用地圖繪圖、景觀照片與二維條碼，進一步延伸景觀與地理位置的關係，並透過二維條碼連結影片，提供動態的景觀資訊給學生。

在「Bb. 地形系統」中，圖組多運用地圖、構想圖與照片所組合而成的圖組，用於呈現不同地形的成因、變化、範例與地理位置 (如圖十(b))。透過示意圖與流程圖等構想圖，學習者可以得知地形受到不同營力影響所產生的地形變化與特徵。以介紹「岩溶地形」的單元為例 (圖十九)，四個版本皆運用構想圖呈現岩溶地形的行程變化，但是呈現的方法皆有所不同。三民版提供地表與洞穴的示意圖展現地形特徵並搭配對應的景觀照片或航空照片形成圖組；南一版、翰林版和龍騰版則是運用流程圖呈現岩溶地形隨時間會產生的地貌變化，並針對每一個時期的地形提供景觀照片或航空照片作為範例；南一版與龍騰版額外提供了岩溶地形的等高線圖，呈現岩溶地形地貌的高低分布。



圖十七 用於介紹峽谷地形的圖組



資料來源：翰林版，第一冊，頁 93。

圖十八 四版本介紹寒帶氣候與自然景觀帶之單元



資料來源：(左上) 三民版，第一冊，頁 162-163；(右上) 南一版，第一冊，頁 152-153；(左下) 翰林版，第一冊，頁 160-161；(右下) 龍騰版，第一冊，頁 170-171。

從上述的示例可見，在此主題中，除了理解氣候與地形系統的概念外，將景觀與概念連結亦是重要的一環，除了景觀照片和航空照片佔該主題照片類別的圖像六成以上，在圖組中亦有高比例包含景觀照片或航空照片。在大考考題中，亦能見到題目要求透過景觀照片判斷自然景觀帶的題目，對應學習表現應屬於「1b. 分析詮釋」的項目。



圖十九 四版本介紹岩溶地形之單元



資料來源：(左上) 三民版，第一冊，頁 112-113；(右上) 南一版，第一冊，頁 104-105；(左下) 翰林版，第一冊，頁 88-89；(右下) 龍騰版，第一冊，頁 112-113。

表十六 不同版本教科書在地理系統(自然)主題的圖像類別均值差(單位：%)

版本	圖組	照片	構想圖	地圖	繪圖	圖表	延伸資源
三民	-16.29	13.09	0.42	-2.44	7.03	-1.18	-0.64
南一	-1.95	4.12	-3.56	2.39	-2.04	0.78	0.26
翰林	5.46	-4.31	0.38	0.73	-2.10	0.48	-0.64
龍騰	17.51	-17.05	2.95	-0.29	-4.63	0.11	1.39

■：差異>5% ■：差異>10% ■：差異>15%

不同版本的教科書在該主題的圖像使用透過表十六呈現，可以發現三民版在圖組的使用量相比均值低 16.29%，但在照片使用超過均值 13.09%，再繪圖上超過均值 7.03%；南一版則與均值無明顯差異，以圖組為主，並運用較多照片與地圖，而少使用構想圖與繪圖；翰林版在圖組的使用上較均值多出 5.46%，而少用照片與繪圖；龍騰版則是在圖組使用比例高出均值 17.51%，同時照片少均值 17.05%，並少用繪圖。翰林版與龍騰版出現圖組使用較多，而照片使用較少的趨勢，在進一步觀察後發現乃是照片被包裹進圖組的一部分，顯得照片比例較少；同時也呈現出在




此主題較少使用單一照片呈現完整概念的現象。相比而言，三民版在此主題多運用單一照片呈現地形景觀，而不多與示意圖、地圖等圖像包裹成圖組，運用大量繪圖，展現與主題相符的環境等。

(三) 地理系統（人文）

在地理系統（人文）中，主要介紹人與空間的互動關係，包含人口如何分布、城鄉與都市如何建立與其關係、產業的發展、以及世界體系下的人人或人地關係整合。在此主題，橫跨人口、經濟、交通、聚落與政治學，所運用之理論與概念相較前兩主題複雜，在學習表現上，各版本教科書所標註的亦較為分散，但在「1a. 覺察說明」與「1b. 分析詮釋」仍有所交集，「1a. 覺察說明」強調理解人文地理的概念與理論，而「1b. 分析詮釋」則進一步強調運用概念與理論分析現象，在此主題即是人口分布、交通發展、都市運用與結構、產業活動與分布與世界體系之關係等。

此主題的總體均值相對平均，以照片（25.82%）為首，其次依序為圖組（16.95%）、構想圖（16.04%）、圖表（14.56%）、繪圖（13.54%）、地圖（12.40%）與延伸資源（0.68%）。相較前兩主題，此主題相對運用較多照片補充現實世界的情境，並配合構想圖、繪圖呈現現實世界的行為或知識概念，如圖二十為龍騰版介紹零售業之章節，便運用 2 張照片呈現不同形象的零售業，並運用繪圖表現 POS 系統使用的情境。在此主題，地圖的運用比例與數量皆相對少，乃是概念如城鄉關係、產業區位等多為抽象概念，在空間分布上亦多為模型模擬，少實際於地理空間之分布，使得地圖少獨立出現於此主題。

值得一提的是，在此主題的 5 個項目之中，以「Bf. 產業活動」在圖像的數量、比例與頁均圖比皆為最高，觀察後發現產業活動項目對應的單元多需要使用照片展現對應產業的實例，並透過構想圖呈現該產業相關的金流、理論或概念，故在此項目運用較多的照片與構想圖。以介紹「農業活動」的單元為例（圖二十一），四個版本在圖像的使用上出現差異，呈現了多元的策略：三民版透過主題地圖與結構



圖呈現自給性農業的地理分布，以及不同類型農業的資源流向，並運用兩個圖表組成的圖組比較游耕土地修養足夠與缺乏的地力耗損，最後透過兩張人物照片分別呈現游木與火耕的案例；南一版運用人物照片呈現燒墾的例子作為原始農業的範例，並透過主題地圖與結構圖的圖組呈現自給性農業的地理分布，以及不同類型農業的資源流向；翰林版一樣透過主題地圖、結構圖與照片組成的圖組，分別呈現地理分布、資源流向與範例，但在照片的選用上採用混合類型，人物照片集中在農耕的活動上，而航空照片呈現該產業形成的景觀；龍騰版則以混和類型的照片呈現不同產業的情景，透過景觀照片呈現農場的樣貌，人物照片則聚焦在採收等活動，物品照片則展現農業活動所運用的器械。從此範例中，亦可見到多類別的圖像互相搭配的情況，由主題地圖呈現地理分布的資訊，照片提供實例，連結課文與現實生活，而結構圖等構想圖解釋抽象的概念，相輔相成搭配課文形成完整的介紹。

表十七 不同版本教科書在地理系統（人文）主題的圖像類別均值差（單位：%）

版本	圖組	照片	構想圖	地圖	繪圖	圖表	延伸資源
三民	-8.99	6.02	2.37	-3.45	-0.60	4.34	0.31
南一	-0.21	4.57	-3.71	-0.95	0.12	0.86	-0.68
翰林	6.29	-14.47	1.80	7.06	-0.02	0.03	-0.68
龍騰	2.60	1.62	0.12	-1.50	0.37	-4.04	0.82

■：差異>5% ■：差異>10%

如若觀察四個版本的的圖像使用情形（表十七），可以發現在此主題南一版與龍騰版相比均值沒有太大差異，即以照片和圖組為主；而三民版的照片相較均值多出 6.02%，與圖表為相對比例較高者，而圖組相較均值低 8.99%，可見較少將圖像組成圖組；翰林版多使用地圖與圖組，而較少單獨使用照片，但在圖組中仍有許多照片。

(四) 小結

整理上述分析，本研究透過與課綱之學習內容與學習表現對應，分析教材設計者預期在不同主題下，地理教科書圖像的功能。

地理教科書圖像的學習內容主要透過地圖、構想圖、照片、圖表與其所構成的圖組為主。在上述的討論中，延伸資源與繪圖不論在數量上或示例中，皆少提及其功能。繪圖在眾多單元中，主要作為裝飾性圖像的功能存在，如三民版便利用大量的漫畫作為背景圖像。此與本章第一節小結所提之大考圖像分析，以地圖、照片、圖表與其所構成的圖組為主亦相符，惟在構想圖的類別上有所差異。構想圖多作為解釋概念使用，多用於解釋意涵、凸顯特徵以便辨認，地理資訊仍多座落在地圖、照片與圖表中，若評量注重的是判讀圖像內容，則構想圖因功能而不出現於評量之中乃是正常。


而除去繪圖與延伸資源後，在剩餘的圖像中亦能注意到地理教科書圖像對於空間資訊的注重。在 494 張照片中，景觀照片、航空照片和衛星影像所佔比例過半，皆是用於表現特定景觀或地區的空間分布；地圖中一般地圖的判讀依賴空間知



識與地理技能主題的能力培養，而主題地圖展現現象或統計資料的空間分布；圖組中亦有許多組合展現出空間的關係，如數量最多的照片+地圖便是透過地圖繪圖，呈現照片拍攝的對應地理位置。進一步分析圖像中的地理概念，如若對應 Golledge 等人（2008）的空間概念階層，亦可以發現部分圖像呈現複雜空間知識包含分布、規律、密度、圖層等，例如圖五中所呈現的三張用途不同的地圖+地圖圖組，但三者實際上透過同一空間的時間或地圖類型差異，展現「圖層」此類空間知識概念。同樣具有空間知識則是地圖，尤其在主題地圖中，呈現與包含地圖的圖組，再者是構想圖與照片，圖表與繪圖則幾乎沒有，延伸資源則完全沒有空間知識。因此，在注重空間知識的地理學科，地圖、構想圖與照片具有重要的地位，而整合圖像中的空間知識與第一節之分析，若排序圖像的知識複雜度，則整體由高到低應是圖組、地圖、照片、圖表、構想圖、繪圖、以及延伸資源。

從本節的分析，亦能看見不同主題中注重的圖像與其功能。在地理技能主題中，圖像以地圖與介紹地圖資訊的構想圖為主，對應課綱學習表現之「1a. 覺察說明」；地圖與圖表的介紹與判讀則對應「3b. 資料蒐整與應用」。整體而言，在該主題的圖像多作為概念的舉例，學習概念與如何閱讀與判讀不同圖像的資訊，是該主題圖像的主要功能，而非提供地理資訊。在地理系統（自然）中，圖像透過構想圖與景觀照片呈現地形的特徵，搭配地圖繪圖呈現照片拍攝之景觀的地理位置；而氣候與自然景觀帶則透過多圖表圖組的氣候圖與主題地圖，凸顯不同氣候的氣溫與降雨量特徵，以及對應自然景觀帶的地理分布，再透過景觀照片與航空照片表現自然景觀帶的實際樣貌與特徵。在地理系統（人文）中，依賴示意圖、流程圖與組織圖呈現多領域的理論概念，並大量運用不同類別的照片提出實例，聯繫理論與真實世界的關係，再搭配地圖與圖表補充地理分布資訊與統計資料。不同主題注重的圖像亦與大考考題中圖像的趨勢相符，亦即我國高中地理教育的確注重這些圖像的內容判讀。

我國地理教科書的圖像對照前人研究所提出之圖像功能亦多有交集。以照片而言，Hilander（2023）以人地關係分析圖像，展現照片具有呈現現實世界事件或



景觀等功能，Pozzer 與 Roth (2003) 討論高中生物教科書的圖像，亦提及照片是最真實、最貼近現實世界的圖像類別，故常用於表現現實世界的現象，而在地理教科書中，景觀照片、物品照片、人物照片、航空照片、衛星影像與螢幕截圖，分別展現了不同角度的現實世界，用於示例、凸顯特徵等功能，將地理學知識與現實世界和生活連結，亦是課綱學習表現中注重的一環。構想圖對應在 Pozzer 與 Roth (2003) 的圖像類別光譜中，第二真實的自然繪圖 (Naturalistic drawings)，透過繪圖表現現實物件的細節或將抽象概念具象化，示意圖與流程圖用於介紹地理學之概念，亦對應到學習表現的「1a. 覺察說明」。地圖的功能則根據情況有不同功能，在「Ac. 地圖」項目中，地圖圖像常被拆解用以介紹地圖的概念，故適用情況較為多元，亦多有搭配解釋用的構想圖形成圖組的情況；另有被包裹進圖組，用以標示照片位置的地圖繪圖，提供照片的地理資訊；獨立存在時，則多以主題地圖為主，用以表現統計數據或特定主題現象的空間分布，呈現複雜的空間知識概念，並提供學習者發展「1b. 分析詮釋」與「3b. 資料蒐整與應用」的學習表現能力。圖表則用於展現地理相關的統計資訊，如不同氣候帶的氣溫與雨量變化、人口金字塔圖等，亦與 Maity (2021) 所提及的地理圖表功能相同。圖組則用於呈現複雜的概念，透過對比、並列提供同概念不同面向資訊等方式，對應到 Anderson 等人 (2001) 提出的較高的認知處理學習階層，同時也對應「3b. 資料蒐整與應用」的學習表現。



第五章 結論與建議

本研究針對我國高中地理教科書在 108 課綱實施後的圖像內容進行系統性分析，完成四個版本高中地理教科書共 3,970 幀圖像的內容分析。研究結果確認了在地理教育強調素養導向、多元識讀能力的現代教學環境中，圖像不再僅是教科書中的裝飾或文字的輔助，而是直接承載地理知識及建構空間概念的核心學習媒體。

根據研究結果，圖像的使用策略與學習內容主題以及出版社之編輯方針，具有高度的關聯，本研究也證實學科內容屬性影響圖像類型的選擇，不同主題的地理知識在教科書中呈現出不同的視覺樣貌：「地理系統（自然）」為所有主題中視覺資訊最豐富的主題，不僅圖像密度最高，如氣候機制或地形演化等自然地理知識經常涉及無形的物理過程或長期的動態變化，難以單憑文字描述，因此高度依賴「圖組」以解釋複雜的環境運作機制與變化，特別常用理論「示意圖」搭配實證「照片」的雙重圖像，可見圖組在自然地理教學單元中的重要性。相較於自然地理的高度視覺化，「地理技能」單元則呈現出高度的工具性導向，圖像類型集中於「地圖」與構想圖中的「示意圖」，特別是運用流程圖來解釋地圖投影的轉化過程或地理資訊系統的操作步驟等，顯示在技能教學中，圖像的功能在於示範操作程序與建立空間知識的表徵。而在「地理系統（人文）」主題單元中，四版本教科書均提高了「照片」的使用比例，如在產業活動等單元，大量使用照片來呈現不同產業類型的操作實況或地景樣貌，這反應了人文地理所強調的情境連結，透過真實照片將抽象的區位具象化，幫助學習者聯結生活經驗與學科知識。

此外，本研究突破過去研究多以單一圖像為分析單位之限制（周佩儀，2015；劉怡秀，2012），具體指出「圖組」在現代地理教科書中的關鍵地位。研究結果顯示圖組佔總體圖像數量的四分之一以上，在地理系統（自然）單元更接近四成，顯示單一圖像已不足以承載新課綱下日益複雜的探究式內容。研究發現最常見的圖組結構為「照片+地圖」以及「照片+構想圖」，顯示地理教育重視空間脈絡的教學策略，教科書不使用單一張地景照片而是透過並列的小地圖將該地景定位於整




體地理空間中，藉此培養學習者的空間認知。此外，由 3-4 張圖所構成的複雜圖組幾乎全數集中在「地理系統（自然）」單元，用來解釋如河階地形或岩溶地形等包涵時間演變與空間分布的複雜概念，顯示圖組成為訓練學習者分析、整合與推論等高階認知能力的重要工具。

在一網多本的現行體制下，本研究透過跨版本的比較分析，證實在同一課綱規範下，不同出版社的編輯策略具備明顯差異。例如龍騰版呈現鮮明的多媒體導向，在地理技能與人文地理主題中的圖像密度最高，也積極運用數位參考資源延伸擴充紙本教科書限制；三民版在自然地理的圖像密度最高，並大量運用插圖作為引導或裝飾來降低學習門檻；翰林版強調結構化與圖組運用，傾向運用結構化圖組而非零散圖像來展示地理知識；南一版則特別在人文地理單元中使用豐富的照片資源來建構真實情境。對照王宣惠與林家楠（2020）對不同版本教科書文本結構沒有顯著差異的分析結果，本研究發現不同版本教科書在圖像層面確實呈現出多元策略，依據各出版社對地理教育的理解提供了學習者不同的圖像引導與學習路徑。

儘管本研究已針對高中地理教科書圖像進行了詳盡分析，仍有部分限制有待未來研究補足。本研究選擇在研究範圍的選擇上，優先以圖像與地理概念學習較具直接對應的高中地理第一冊、第二冊「地理技能」、「地理系統（自然）」、「地理系統（人文）」單元為分析對象，未納入高中地理第三冊整合應用上述單元知識的「地理視野」主題，因此本研究結果若要推論至圖像類型如何影響高度複雜或跨學科整合之地理學習時，可能存在限制。此外，本研究聚焦於圖像的視覺呈現形式與課綱項目之對應，但根據圖組分析結果顯示文本與圖像系統之間存在交互參照關係，建議未來研究可更進一步探討。基於本研究結果，未來研究亦能結合第一線教師與學生進行實證研究，驗證不同圖像設計策略之實際教學成效。

本研究成果填補了過去地理教科書研究長期忽略非地圖圖像的研究缺口，具體呈現出「照片」、「圖表」與「圖組」等非地圖類圖像在現代地理教育中的關鍵功能與用途。在實務應用上，本研究結果能提供教科書出版業者具實證基礎之圖像分布概況，有助於優化版面設計以降低學生認知負荷，同時本研究提供教學現場教



師具體的圖像閱讀指引，讓教師能依據各單元之優勢圖像類型制定適合的圖像識讀教學策略，如地理系統（自然）需解讀「圖組」、地理系統（人文）需判讀「照片」等，提升學習者的地理圖像素養。此外，本研究結果對特殊教育具有參考價值，本研究透過盤點各單元中具關鍵知識之圖像優先順序，確認「圖組」與「地圖」的重要性，為視障學生之觸讀圖冊及輔助教材開發提供了實證基礎。



參考文獻

- 108 課綱重點 (2023)。108 課綱資訊網。教育部。
<https://shs.k12ea.gov.tw/site/12basic/category?root=40&cid=47&oid=318>
- Sternberg, R. J., & Sternberg, K. (2017)。認知心理學 (李弘鑑譯；七版)。新加坡聖智學習。(原著出版於 2016)
- 王民、林珏、李春梅、王英 (2022)。中學地理教科書圖像系統研究 (王民主編)。中國地圖。
- 王宣惠、林家楠 (2020)。國中地理科教科書文本結構類型與複雜度分析。教科書研究, 13 (1), 35–73。 [https://doi.org/10.6481/JTR.202004_13\(1\).02](https://doi.org/10.6481/JTR.202004_13(1).02)
- 石再添、李薰楓 (1991)。四十年來我國的中學地理教育。教育資料集刊, 1991 (16), 169–202。
<https://teric.naer.edu.tw/wSite/PDFReader?xmlId=1590383&fileName=1400774486775&format=pdf>
- 吳育臻 (2012)。臺灣高中地理科課程綱要的演變趨勢與特色——兼談中國與香港現行的高中地理科課程標準。中等教育, 63 (2), 32–50。
<https://doi.org/10.6249/SE.2012.63.2.02>
- 呂孟潔 (2019)。十二年國教素養導向的教科書變革及展望。臺灣教育評論月刊, 8 (12), 140–146。 <http://www.ater.org.tw/journal/article/8-12/free/12.pdf>
- 李青蓉 (2009)。探討科學教科書中圖像來源和取得、編製之研究：以高中生物學為例。在世新大學 (主編), 科學傳播論文集 1 (頁 141–168)。世新大學。 <https://doi.org/10.6930/9789868556003.200908.0007>
- 李建恆、楊凱琳 (2012)。從統計認知面向與圖表理解角度分析國中數學教科書的統計內容。教科書研究, 5 (2), 31–72。
<https://doi.org/10.6481/JTR.201208.0031>
- 李曉萍 (2017)。圖文閱讀融入九年級地理教學之成效研究 [未出版之碩士論



文]。國立臺灣師範大學課程與教學研究所。

<https://doi.org/10.6345/NTNU202202707>

李麗玲 (2019)。臺、日、韓高中地理教科書之地理技能分析比較 (計畫編號

NAER-107-12-G-2-12-00-1-12)。國家教育研究院。

周珮儀 (2005)。我國教科書研究的分析：1979-2004。課程與教學季刊，8 (4)，

91-116。 <https://doi.org/10.6384/CIQ.200510.0091>

周珮儀 (2015)。從認知心理學探究教科書插圖設計及其教學轉化。教科書研

究，8 (2)，139-174。 [https://doi.org/10.6481/JTR.201508_8\(2\).05](https://doi.org/10.6481/JTR.201508_8(2).05)

周淑卿 (2008)。豈是「一本」能了？—教科書概念的重建。教科書研究，1

(1)，29-47。 <https://doi.org/10.6481/JTR.200806.0029>

林信志、簡瑋成、楊國揚 (2015)。高中教師使用審定本教科書之影響因素：計

畫行為理論之研究。教育與心理研究，38 (4)，101-129。

<https://doi.org/10.3966/102498852015123804004>

林國樑 (2000)。圖表類教材。在國立編譯館 (主編)，教育大辭書。樂詞網。

<https://terms.naer.edu.tw/detail/2eb6c28dec9b2da89b2bbacde3f6a4ba/>

林維真 (2023)。擴增實境技術支援視障讀者科學閱讀之實踐：地球科學圖像擴

增回饋系統之研發與推廣 (計畫編號 NSTC111-2628-H-002-006-MY3)。國科

會。

國家教育研究院 (無日期)。教科書審查狀態查詢結果：普通型高中教科書通過

查詢 [統計資料]。教科書審定資訊網。

<https://textbooks.naer.edu.tw/BookSrhR.aspx?ASParam=S1VMdSUyMiUzYzcqaS>

[UwOWZPQ0NnRUtYNSUzYTdyJTFjcXAIMWIIMTdQJTViaUdFNCErKjcuJTI0](https://textbooks.naer.edu.tw/BookSrhR.aspx?ASParam=S1VMdSUyMiUzYzcqaS)

[TSUwYyU3YiUwOCUwNiUxNyUxYXN1MSUyNCUwYjclMmZEJTBjJTE1SE](https://textbooks.naer.edu.tw/BookSrhR.aspx?ASParam=S1VMdSUyMiUzYzcqaS)

[NGdTlIM2QyJTIyMSU3Y2Y%3d](https://textbooks.naer.edu.tw/BookSrhR.aspx?ASParam=S1VMdSUyMiUzYzcqaS)

張政亮、鄧國雄、陳新轉、鄭麗娜 (2005)。社會領域課程中之地理學概念及其

能力指標分析。臺北市立師範學院學報，36 (1)，31-64。



- <http://utaieir.lib.utaiepei.edu.tw/dspace/handle/987654321/182>
- 張春蘭、莊昀 (2009)。評析台灣地區高中通論地理教科書之地圖。《環境與世界》，19，15–36。 <https://doi.org/10.6304/EAW.2009.19.2>
- 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。
<https://www.airitilibrary.com/Article/Detail?DocID=10229728-201304-201406060005-201406060005-1-19>
- 張瀚文 (1999)。圖像資訊之描述與分析。《大學圖書館》，3 (1)，104–115。
<https://web.lib.ntu.edu.tw/Publication/univj/uj3-1/univj.3-1.08.pdf>
- 教育部 (1995)。高級中學地理課程標準。
- 教育部 (2018)。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-社會領域。 <https://www.naer.edu.tw/upload/1/16/doc/819/十二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-社會領域.pdf>
- 郭羽珊 (2019)。108 課綱閱讀素養新趨向。《師友雙月刊》，615，36–40。
[https://doi.org/10.6437/TEB.201909_\(615\).0008](https://doi.org/10.6437/TEB.201909_(615).0008)
- 陳玟樺 (2022)。芬蘭小學數學教科書國際教育之內容分析—以五年級「選修題材」單元為例。《教科書研究》，15 (1)，1–41。
[https://doi.org/10.6481/JTR.202204_15\(1\).01](https://doi.org/10.6481/JTR.202204_15(1).01)
- 甄曉蘭、周淑卿、張嫻嫻、莊德仁、許育健、黃政傑、楊國揚 (2020)。論壇：素養導向教科書編／審的挑戰。《教科書研究》，13 (2)，119–150。
[https://doi.org/10.6481/JTR.202008_13\(2\).05](https://doi.org/10.6481/JTR.202008_13(2).05)
- 蓋允萍、鍾昌宏、王國華、張惠博、Len Unsworth (2014)。以視覺設計文法比較臺澳科學教科書圖像—以七年級生物分類單元為例。《科學教育學刊》，22 (2)，109-134。 <https://doi.org/10.6173/CJSE.2014.2202.01>
- 劉怡秀 (2012)。國中社會領域教科書中世界地理地圖教材之內涵及使用情形分析〔未出版之碩士論文〕。國立高雄師範大學。



鄧鈞文 (2002)。教科書自由化與問題分析。《課程與教學季刊》，6 (1)，27–42。

<https://doi.org/10.6384/CIQ.200301.0027>

盧歆倍 (2025)。擴增聽覺回饋輔助視障生之地理學習成效：以空間型圖表為例

[未出版之碩士論文]。國立臺灣大學。

韓國棟 (2020)。素養教育：成就每一個孩子：十二年國教一〇八課綱的願景與挑戰。時報文化。

羅綸新 (2000)。圖形。在國立編譯館 (編)，*教育大辭書*。樂詞網。

<https://terms.naer.edu.tw/detail/2eb6c28dec9b2da89b2bbacde3f6a4ba/>

Anderson, L. W., Krathwohl, D. R., Airasian, P. W., Cruikshank, K. A., Mayer, R. E., Pintrich, P. R., Raths, J., & Wittrock, M. C. (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of education objectives*. Longman.

Bagoly-Simó, P. (2018). Science and geography textbooks in light of subject-specific education. In E. Fuchs & A. Bock (Eds.), *The Palgrave handbook of textbook studies* (pp. 141–155). Palgrave Macmillan. https://doi.org/10.1057/978-1-137-53142-1_10

Breitenbach, E. (1994). *The bibliography of illustrated books: Notes with two examples from English book illustration of the 18th Century*. Scarecrow.

Carney, R. N., & Levin, J. R. (2002). Pictorial illustrations still improve students' learning from text. *Educational Psychology Review*, 14(1), 5–26.

<https://doi.org/10.1023/A:1013176309260>

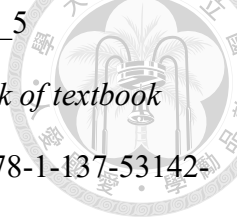
Cattaneo, Z, Vecchi, T., Cornoldi, C., Mammarella, I., Bononio, D., Ricciari, E., & Pietrini, P. (2008). Imagery and spatial processes in blindness and visual impairment. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 32(8), 1346–1360.

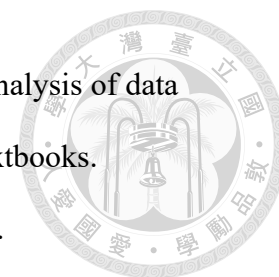
<https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2008.05.002>

Chen, X., Chiu, M.-H., & Eilks, I. (2019). An analysis of the orientation and emphasis



- of intended grade-10 chemistry curricula as represented in textbooks from different chinese communities. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 15(2), Article em1663. <https://doi.org/10.29333/ejmste/100642>
- Cook, M. P. (2006). Visual representations in science education: The influence of prior knowledge and cognitive load theory on instructional design principles. *Science Education*, 90(6), 1073–1091. <https://doi.org/10.1002/sce.20164>
- Cooper, L. L., & Shore, F. S. (2010). The effects of data and graph type on concepts and visualizations of variability. *Journal of Statistics Education*, 18(2). <https://doi.org/10.1080/10691898.2010.11889487>
- Devetak, I., Vogrinc, J. (2013). The criteria for evaluating the quality of the science textbooks. In M. Khine (Ed.), *Critical analysis of science textbooks* (pp. 3–15). Springer. https://doi.org/10.1007/978-94-007-4168-3_1
- Ediyanto, & Kawai, N. (2019). Science learning for students with visually impaired: A literature review. *Journal of Physics: Conference Series*, 1227(1), Article 012035. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1227/1/012035>
- Emerson, R. W., & Anderson, D. L. (2018a). Using description to convey mathematics content in visual images to students who are visually impaired. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 112(2), 157–168. <https://doi.org/10.1177/0145482X1811200204>
- Emerson, R. W., & Anderson, D. (2018b). What mathematical images are in a typical mathematics textbook? Implications for students with visual impairments. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 112(1), 20–32. <https://doi.org/10.1177/0145482X1811200103>
- Engel, C., & Weber, G. (2019). User study: A detailed view on the effectiveness and design of tactile charts. In D. Lamas, F. Loizides, L. Nacke, H. Petrie, M. Winckler, & P. Zaphiris (Eds.), *Human-Computer Interaction – INTERACT 2019* (pp. 63–

- 
- 82). Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-29381-9_5
- Fuchs, E., & Bock, A. (2018). Introduction. In *The Palgrave handbook of textbook studies* (pp. 1–9). Palgrave Macmillan. https://doi.org/10.1057/978-1-137-53142-1_1
- Golledge, R. G. (2002). The nature of geographic knowledge. *Annals of the Association of American Geographers*, 92(1), 1–14. <https://doi.org/10.1111/1467-8306.00276>
- Golledge, R., Marsh, M., & Battersby, S. (2008). A conceptual framework for facilitating geospatial thinking. *Annals of the Association of American Geographers*, 98(2), 285–308. <https://doi.org/10.1080/00045600701851093>
- Guo, D., Zhang, S., Wright, K. L., & McTigue, E. M. (2020). Do you get the picture? A meta-analysis of the effect of graphics on reading comprehension. *AERA Open*, 6(1). <https://doi.org/10.1177/2332858420901696>
- Hilander, M. (2023). Classifying geography textbook visuals according to the concept of direct, indirect, and symbolic experience of nature. *Education Sciences*, 13(6), Article 553. <https://doi.org/10.3390/educsci13060553>
- Jo, I., & Bednarz, S. W. (2009). Evaluating geography textbook questions from a spatial perspective: Using concepts of space, tools of representation, and cognitive processes to evaluate spatiality. *Journal of Geography*, 108(1), 4–13. <https://doi.org/10.1080/00221340902758401>
- Liu, Y., Treagust, D. F. (2013). Content analysis of diagrams in secondary school science textbooks. In Khine, M. (Ed.), *Critical analysis of science textbooks* (pp. 287–300). Springer. https://doi.org/10.1007/978-94-007-4168-3_14
- Maity, S. K. (2021). *Essential graphical techniques in geography*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-981-16-6585-1>
- Mayer, R. E. (2009). *Multimedia Learning* (2nd ed.). Cambridge University Press.
- Mayer, R. E. (2020). *Multimedia Learning* (3rd ed.). Cambridge University Press.



- Morris, B. J., Masnick, A. M., Baker, K., & Junglen, A. (2015). An analysis of data activities and instructional supports in middle school science textbooks. *International Journal of Science Education*, 37(16), 2708–2720. <https://doi.org/10.1080/09500693.2015.1101655>
- Murr, C. D., & Blanchard, R. D. (2011). Perceptions of the visually impaired toward pursuing geography courses and majors in higher education. *Journal of Geography*, 110(5), 200–208. <https://doi.org/10.1080/00221341.2011.540253>
- Pozzer, L. L., & Roth, W.-M. (2003). Prevalence, function, and structure of photographs in high school biology textbooks. *Journal of Research in Science Teaching*, 40(10), 939–1114. <https://doi.org/10.1002/tea.10122>
- Rule, A. C., Stefanich, G. P., Boody, R. M., & Peiffer, B. (2011). Impact of adaptive materials on teachers and their students with visual impairments in secondary science and mathematics classes. *International Journal of Science Education*, 33(6), 865–887. <https://doi.org/10.1080/09500693.2010.506619>
- Shneiderman, B. (1996). The eyes have it: A task by data type taxonomy for information visualizations. In *Proceedings 1996 IEEE symposium on visual languages* (pp. 336–343). IEEE. <https://doi.org/10.1109/VL.1996.545307>
- Smith, D. W., & Smothers, S. M. (2012). The role and characteristics of tactile graphics in secondary mathematics and science textbooks in braille. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 106(9), 543–554. <https://doi.org/10.1177/0145482X1210600905>
- Trahorsch, P., & Bláha, J. D. (2019). Visual representation of the curriculum in geography textbooks: Quantification of visuals in educational medium analysis. *IARTEM E-Journal*, 11(2). <https://doi.org/10.21344/iartem.v11i2.587>
- Vojíš, K., & Rusek, M. (2019). Science education textbook research trends: A systematic literature review. *International Journal of Science Education*, 41(11), 1496–1516.

<https://doi.org/10.1080/09500693.2019.1613584>

World Wide Web Consortium. (2022, February 8). *Images tutorial*.

<https://www.w3.org/WAI/tutorials/images/>

Yasar, O., & Seremet, M. (2007). A comparative analysis regarding pictures included in secondary school geography textbooks taught in Turkey. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 16(2), 157–187.

<https://doi.org/10.2167/irgee216.0>

