

跨媒介網絡之閱讀情境與閱聽人詮釋／思辨： 以自然書寫《法布爾昆蟲記》視覺化讀本為例

賴玉釵*

摘要

本研究探索跨媒介網絡情境之閱聽人，如何引用自然書寫「視覺化」素材，建構知識為核心之故事網絡。閱聽人自身解讀基礎包括「理解層次」及「直覺層次」，前者如閱聽人因科學插圖等類型知識，後者如閱聽人依圖（影）像引發感官聯想而理解敘事情境。

以閱聽人詮釋自然書寫「視覺化」跨媒介交流歷程言之，閱聽人可藉圖像特徵聯想特定物種，繼而連動圖像為核心之知識網絡。閱聽人參照原作及改編版本建構互文系統；閱聽人亦可對照同一作品之資訊圖表，理解前因後果及情節發展。閱聽人在跨媒介情境之思辨活動有二：閱聽人隨故事網絡「調整預設」，結合在地情境或跨文化元素延續知識體系，展現「區域」向度省思。閱聽人亦可反思跨媒介轉述策略，翻轉對自然書寫之類型預期，繼而悅納圖像隱喻等表現。

關鍵詞：自然書寫、視覺化、跨媒介敘事、跨媒介網絡、圖像敘事

* 本文作者為銘傳大學新聞學系專任教授。Email: raven.claw@msa.hinet.net。

作者敬謝評審師長指正，也感謝編輯團隊辛勞付出。本研究為科技部計畫〈自然書寫（nature writing）、跨媒介故事網絡與閱聽人多平台詮釋：從自然素材「圖像化」談起〉（MOST 108-2410-H-130-040-）部份成果。關於 Netflix 及 Disney+ 等跨媒介情境、後台數據定量分析等討論，分屬〈「數位匯流之跨媒介敘事傳播：改編產業、故事品牌及迷因傳散」專書寫作計畫〉（MOST 110-2410-H-130-035-）成果。

壹、研究動機與問題

一、研究緣起：自然書寫「圖像化」與跨媒介網絡之閱讀情境

近年敘事領域探索召喚閱聽人涉入形態，如「跨媒介」（transmedia）等多平台轉述即為訴求策略（Jansson & Fast, 2019）。跨媒介敘事者延伸節點而建構故事世界，並將文本系列呈現（seriality）增加故事深度（Gambarato, 2018; Kidd, 2014）。特別是 Netflix 及 Disney+ 常以「改編」底蘊，作為系列作品開發之市場利基，保有原作閱聽人之基本市場，呼應「跨媒介網絡」潮流（高雄市電影館，2021 年 10 月 25 日）。敘事者結合視覺元素描繪故事環境，或引用既有題材／檔案與圖（影）像等擴充資訊，提供閱聽人多元理解文本契機（Gambarato, 2018; Kidd, 2014）。

以科普領域為例，敘事者考量大眾化及通俗度，常運用圖像傳遞科普知識，促使閱聽人悅讀之餘也涉入科學專業領域（蕭惠文，2016；陳奇蓮，2018）。自然書寫（nature writing）及多媒材結合，恰為科普推廣利器。自然書寫基於「非虛構觀察」及體驗，並融入智性理解、知識符碼而表述故事（簡義明，2013；Tüür, 2009）。自然書寫者提供確切資訊，並以「文學修辭」撰述，提供賞析趣味吸引閱聽人持續涉入（吳明益，2012a, 2012b）。再以科普推廣為例，自然書寫「視覺化」也具敘事利基。敘事者藉圖像展現對觀察對象之體認，刻劃物種特徵及結構等「眼見為憑」真實，突破攝影難全然兼顧之構圖限制（吳明益，2012b；永原康史，2016／李柏黎、嚴可婷譯，2018；Magee, 2017）。

易言之，自然書寫具「視覺化」之敘事潛質，同屬科普推廣、科教知識網絡重要環節。當前正值自然書寫「視覺化」跨媒介網絡情境，但甚少研究論及閱聽人多平台詮釋及反思歷程。如台灣產業界融合多種科學方法、身體反應偵測，理解閱聽人觀看改編劇作之情緒起伏，再對應劇情高低及衝突設計，初試市場溫度（高雄市電影館，2021 年 10 月 18 日）。若以閱聽人生命經驗、身體感等「微觀層面」出發，或能更細緻

梳理閱聽人「直觀感性」及「智識理性」之解讀歷程、連結科普文本宇宙方式。如自然書寫領域盼整合文本結構及閱聽人反應學理，梳理閱聽人接收歷程及體驗（Hornung & Zhao, 2013）。故研究者可依經驗取徑（experience approach），探索跨媒介轉述形態及閱聽人詮釋，深化既有學理架構（Dena, 2019; Karlsen, 2019）。

閱聽人身處跨媒介網絡之閱讀情境，故「多工／多媒材」敘事語境實為研究新起點。閱聽人或可從自然書寫「視覺化」的物事「賦形」起始，經科學插圖描繪的外顯特徵聯想科普戲劇呈現，再依生物名稱及表徵而逐步連動知識系統。再如閱聽人若具生態背景、手繪科學插圖經歷，或許更易參照若干新知及資訊，明瞭自然書寫「視覺化」敘事目標。本研究擬探索：閱聽人如何結合多種跨媒介形態，逐步連結自然書寫「視覺化」的故事脈絡？如何建構「物種特徵」為軸之知識體系？下文擬依自然書寫「視覺化」跨媒介網絡之閱讀情境，說明閱聽人多平台詮釋及思辨歷程。

二、研究問題：跨媒介網絡之閱讀情境與閱聽人詮釋／思辨

本研究考量「跨媒介網絡」等轉述趨勢，並呼應產業界探索「跨媒介情境」之閱聽人關注面向。台灣產業界已帶入「後台觀看數據分析」，理解劇本開發、社群行銷與閱聽人反應（高雄市電影館，2021年10月18日）。本研究以微觀層面著手，並區分若干構面，盼對應產業界探索閱聽人「敘事期待」方式。

1. 閱聽人詮釋自然書寫「視覺化」之跨媒介網絡基礎為何？

自然書寫類型具感性「直覺層次」，也兼具科學知識等「理解層次」（張雅雯，2011）。書寫者親身體驗自然物事，並結合感官體驗、非虛構書寫與反思，展現物事「此時此刻」特質（Hornung & Zhao, 2013）。閱聽人詮釋自然書寫時，需融入科學知識「理解」文義，繼而享有智性愉悅；閱聽人亦可因自然物象及隱喻等，因「直覺」聯想而解讀文本，享有心靈觸動（吳明益，2012a，2012b；Erzen, 2005）。初步

觀之，閱聽人解讀基礎應包括理解及直覺層次，前者包括科學知識、故事理解及理性評析，後者包括想像及情感觸動（申惠豐，2010；張雅雯，2011）。下文擬依「理解層次」（智性思辨）及「直覺層次」（感性直觀），闡釋閱聽人與文本交流基礎。

(1) 以閱聽人詮釋自然書寫「視覺化」理解層次言之，閱聽人如何對照自然書寫「視覺化」知識依據？再如閱聽人對非虛構類型之預期，是否引導詮釋自然書寫「視覺化」內容？

(2) 以閱聽人詮釋自然書寫「視覺化」直覺層次言之，自然書寫「視覺化」為物事「賦形」，如何引發閱聽人感官聯想？是否因自然書寫「視覺化」貼近日常生活，故引發同理及情感？

2. 閱聽人跨媒介詮釋自然書寫「視覺化」之故事網絡歷程為何？

目前文獻較少評述自然書寫「視覺化」與閱聽人詮釋／反思，也少論及跨媒介網絡之閱讀情境如何引導解讀形態，本研究擬再深化「人與物」（閱聽人與讀本）交流歷程。閱聽人接觸紀實素材之跨媒介網絡，可對應多種版本補述而擴展故事世界，亦可接收新知而推翻預設（Kerrigan & Velikovsky, 2016; Heuvel, 2013; Kidd, 2014）。

(1) 閱聽人如何統合自然書寫「視覺化」之跨媒介故事網絡：以跨媒介體系言之，閱聽人如何整合不同類型之自然素材而串接故事網絡？

(2) 閱聽人如何隨「自然書寫」故事網絡而調整預設：閱聽人若觸及不同紀實類型作品，如何翻轉既定預設而接納科學新知？

整體言之，本研究探索閱聽人詮釋自然書寫「視覺化」之跨媒介網絡，論及閱聽人如何整合「理解」及「直覺」層面而交流辨證。關於閱聽人「理解」及「直覺」對解讀影響，少見於自然書寫「視覺化」探究；本研究擬思辨閱聽人「理解層次」及「直覺層次」交互作用，兩者或為相輔相成，此為研究創新之一。再如閱聽人整合多平台之自然素材「視覺化」知識網絡，並隨故事網絡開展而調整新知，此亦少見於跨媒介研究領域，屬本研究創新之二。

貳、文獻探討

一、跨媒介網絡之閱讀情境

跨媒介敘事者轉化紀實素材為多種類型（如非虛構類型叢書、影音及展覽等），且轉述可補充其他觀點而拓展文本世界（Kerrigan & Velikovsky, 2016）。敘事者整合相異媒介之多模組資源，如運用臉書圖像、Flickr 及 YouTube 等「視覺化」紀實素材，或結合部落格圖文等延伸多種觀察視角（Cameron, Anderson, & Wotzko, 2017; Kidd, 2014）。故閱聽人賞析紀實素材之情境，需考量跨媒介網絡之閱讀條件，方能探尋閱聽人理解物事基礎。

本研究以科普素材之視覺化為例，理解跨媒介閱讀情境、閱聽人解讀基礎及交流歷程。如前所述，閱聽人「理解」及「直覺」層次均為詮釋基礎。本研究考量「自然書寫」融合知識符碼及文學修辭，恰能對應智識及情感層面（吳明益，2012b）。下文擬再釐清閱聽人「理解」及「直覺」層次之對應類目。

再以閱聽人詮釋跨媒介網絡言之，閱聽人需憑藉理解及當下狀態，結合文本提供之模組資源，形成人與物（閱聽人與讀本）交流。閱聽人可藉「補白活動」跳接不同改編版本，拓展故事網絡；另可隨知識網絡逐步擴張，翻新先前預設、吸取新知（Kerrigan & Velikovsky, 2016; Kidd, 2014）。故下文以自然書寫「視覺化」為例，探索閱聽人如何憑藉物事表徵，聯想相似物種特徵、連動知識體系。

二、自然書寫「視覺化」之故事網絡

（一）自然書寫意涵

自然書寫者融入體驗描述物事，或以自傳、觀察誌要及紀述性質等非虛構寫作（Murphy, 2000; Shimazu, 2008）。自然書寫具知性／智識面向，書寫者視「自然」為觀察對象，融入知識符碼（如動植物名稱）刻

劃物事（簡義明，2013）。如黃美秀《尋熊記》以科普形態介紹黑熊行為及棲地，融入生物外顯特徵及習性等資訊（吳明益，2012a；黃美秀，2012）。

自然書寫也具感性／人文情思，敘事者需融入親身體驗及情感詮釋「非虛構經驗」（吳明益，2012a；Murphy, 2000; Shimazu, 2008）。書寫者可結合事證及個人想像，合理說明情節：如書寫者觀察鳥類行為，能融合個人情感、想像與補白，展現虛實交錯描寫（吳明益，2012b）。易言之，書寫者可假想自身亦為生態體系一員，描述個人體驗以傳達特定時刻之物事氛圍（Bryson, 2003）。

（二）自然書寫「視覺化」之輔助功能

自然書寫與「視覺化」關聯密切，敘事者若無攝影器材，可依素描等手繪方式作為觀察紀錄、展現親身參與經歷；如《沙郡年紀》結合觀察手記及「圖像化」等素材，敘事者運用視覺元素為自然書寫「賦形」（吳明益，2012a）。易言之，自然書寫「圖像化」涉及敘事者觀察、選擇及詮釋，整合五感體驗而形塑科學文本「感性空間」（吳明益，2012a）。

自然書寫「圖像化」根植非虛構資訊，也需融入繪者感知以詮釋事物表情（遠流台灣館，2018）。科學插圖繪者需篩選若干元素，並依敘事主軸調整（如特意突顯構圖及角度）；繪者可結合物種行動及棲地概貌，塑造視覺意象吸引閱聽人關注（Magee, 2017）。如繪本《小森筆記：自然書寫的時光》轉述自《寂靜之聲——當代臺灣自然書寫的形成與發展（1979-2013）》，承襲臺灣自然書寫史與作家速寫等素材，並融入插畫及日常經驗「圖像化」文學（林佳靜，2018）。繪者劉伯樂「圖像化」《寂》書場景時，考量自然環境海拔、物種特色而描繪台灣地景；撰述者也依《寂》書角色（如黑鳶），補述紀錄片《老鷹想飛》等生態紀事，描繪基隆港黑鳶圖像而延伸知識體系（林佳靜，2018）。易言之，跨媒介敘事者轉化自然素材為圖像，增補對應概念、資訊及地景介紹，建立知識為核心之故事體系。

（三）自然書寫「視覺化」引動之跨媒介網絡

自然書寫者可整合多種媒材描繪感知對象，亦可提供相異版本而交互參照（李育霖，2016）。書寫者結合圖像「多模組」形態，轉化文字為插圖及攝影等類型而輔助文字表達（Hornung & Zhao, 2013; Roorda, 1997）。以科學插圖為例，自然書寫者可走訪棲地而描繪物種樣貌（李育霖，2016）。或以攝影及相片為例，敘事者可紀錄觀察對象之形象及色彩，呼應科學知識等文字描寫（李育霖，2016）。攝影及相片再現視覺細節，如同觀察對象確切存於現場「事證」，反映敘事者與物事交流歷程（吳明益，2012a；Freeman & Gambarato, 2019）。易言之，跨媒介敘事者選擇選擇圖（影）像而詮釋概念，建構多元視角而拓展知識藍圖（Piatigorsky, 2015）。

三、閱聽人詮釋「自然書寫」跨媒介網絡基礎：以「視覺化」為例

閱聽人解讀自然書寫基礎包括「理解」及「直覺」層次（張雅雯，2011），以下分述之：

（一）閱聽人詮釋自然書寫「視覺化」理解層次

1. 自然書寫「視覺化」與參照類型知識：

閱聽人對「自然書寫」類型期待、「圖像化」輔助空間或表現，需參照先前文本而尋找解釋起點。閱聽人可參照其他媒介形態、元素及公式，衍生跨媒介轉述等敘事預期（Kidd, 2014; Unsworth & Cléirigh, 2012）。圖像描摹為自然書寫「賦形」關鍵，如素描反映繪者當下紀錄視角；再如照片指涉不在場之現實事物，閱聽人可見照片而感貼近真實（吳明益，2012a）。本研究擬探索，閱聽人參照何種知識體系，衍生自然書寫「視覺化」類型期待。

2. 自然書寫「圖像化」與參照知識：

閱聽人詮釋自然書寫「圖像化」素材時，需整合科學知識以探索文

義（吳明益，2012b）。轉述者「引述語句」或「引用事件／史實」時，考量特定敘事目標而再述原作詞彙（Holthuis, 2010）。圖文書《雷與電：天氣的過去、現在與未來》（*Thunder & lightning: Weather past, present, future*）引用爬蟲學家克里斯多佛·瑞渥克斯（Christopher Raxworthy）田野觀察及誌要，再轉述為雨季變色龍活動圖像；章節末尾則繪製跨頁彩虹，呈現天晴亮色而暗示雨季結束（Redniss, 2015）。以圖像化歷程言之，閱聽人可比對科學文本及轉述形態，探析跨媒介轉化版本如何再述資訊（Heuvel, 2013）。閱聽人亦可參照互文線索，對照引述文句而深化理解角色及情節（Holthuis, 2010）。易言之，閱聽人可整合自然書寫「視覺化」之跨媒介網絡，更新資訊及領會新知，成為下一輪交流基礎。

（二）閱聽人詮釋自然書寫「視覺化」直覺層次

1. 閱聽人詮釋自然書寫「視覺化」之感官體驗：

自然書寫結合地景描繪，召喚閱聽人融入感官體驗（Tüür, 2009）。書寫者整合多種素材再現故事元素及情節，突顯視覺效果而強化閱聽人想像（Bryson, 2003; Reisberg, 2008）。閱聽人透過視覺感知而意會文本指涉，洞悉敘事者運用媒材、藝術形態（色澤及構圖視角等），或比對圖像描繪之物種棲地等細節（Redniss, 2015; Reisberg, 2008）。另以科學素材轉化為影音類型為例，閱聽人感知視聽元素而激發五感聯想；或因影像剪輯感知戲劇張力，增加涉入度並豐厚科學知識（Heuvel, 2013）。

2. 閱聽人詮釋自然書寫「視覺化」引發同理及情感：

自然素材「圖像化」時，繪者依據對動植物之觀察、飼育經驗，轉化物我交流體驗為具體形貌（遠流台灣館，2018）。敘事者轉述時兼顧地理思考及想像力，揉合媒材而描繪地景及藝術樣貌（李育霖，2016）。繪者需「編輯」生物，思索一頁需放置多少物種、物種行為變化、故事進展；另也納入物種生命週期之時間軸，依據拉長書頁而呈現時間流變、生態改變「視覺化」歷程（在地合作社，2017）。易言之，

敘事者「圖像化」自然素材，需依照生態知識體系，再依「故事化」展現視覺敘事（在地合作社，2017）。

閱聽人跨媒介賞析自然素材及轉述版本，同理觀察者及觀察對象際遇而引發情感（Godlovitch, 1998; Heuvel, 2013）。閱聽人感知圖文而引發聯想，並因文本描述「想像」身處故事環境（Hornung & Zhao, 2013）。閱聽人可對照原作文字及科學插圖，同理繪者觀察投入程度；或想像繪者呈現特定品種昆蟲時，付出耐心及眼力。

四、自然書寫「視覺化」之故事網絡、閱聽人詮釋與思辨

（一）閱聽人跨媒介詮釋活動

跨媒介敘事者鼓勵閱聽人整合外參文本，融合多元視角詮釋故事世界（Kerrigan & Velikovsky, 2016）。閱聽人可參照外部文本線索，如非虛構類型之觀察筆記、紀錄及評論等，更深度理解知識產製之時地脈絡（Ferrándiz, 2019）。圖文書《雷與電：天氣的過去、現在與未來》提及閃電象徵意義，並引述十九世紀歷史學家安德魯·狄克森·懷特（Andrew Dickson White）觀察閃電本質，並提及神職人員驅除閃電等紀錄；本書也引用《國家地理雜誌》1894年發刊文字，說明人類企圖掌握天氣（Redniss, 2015）。閱聽人可參照文史脈絡、圖像化及呈現旨趣，思索轉述者如何詮釋天氣與人類關係。

（二）閱聽人跳接／思辨跨媒介文本

1. 閱聽人推翻預期而接納科學新知：

閱聽人賞析跨媒介轉述版本後，或需推翻預設以拓展知識版圖（Kerrigan & Velikovsky, 2016; Heuvel, 2013）。以自然書寫《法布爾昆蟲記》為例，百年前科學研究受限於儀器，未能詳述精準發現；隨科技演變，跨媒介敘事者可據新成果而「圖像化」關鍵情節（奧本大三郎，1991／黃盛璘譯，2012）。閱聽人或因「視覺化」素材翻轉既定認識，融入科學新知而續與文本交流。閱聽人亦可參照近年科普戲劇及研究，

推翻法氏觀察而延伸知識核心之故事網絡。此為紀實素材跨媒介轉述獨特性，故事元素可再受檢驗、推翻及驗證，提供閱聽人發掘問題及持續對話基礎。

2. 閱聽人反思自然書寫「視覺化」敘事形態：

自然書寫之科學與文學並非相互對立，敘事者透過科學而傳達自然面貌、透過文學而融合審美情感及詩化語言（張雅雯，2011）。自然書寫者使用隱喻而詮釋物事，提供閱聽人思辨及解讀方向（Hornung & Zhao, 2013）。

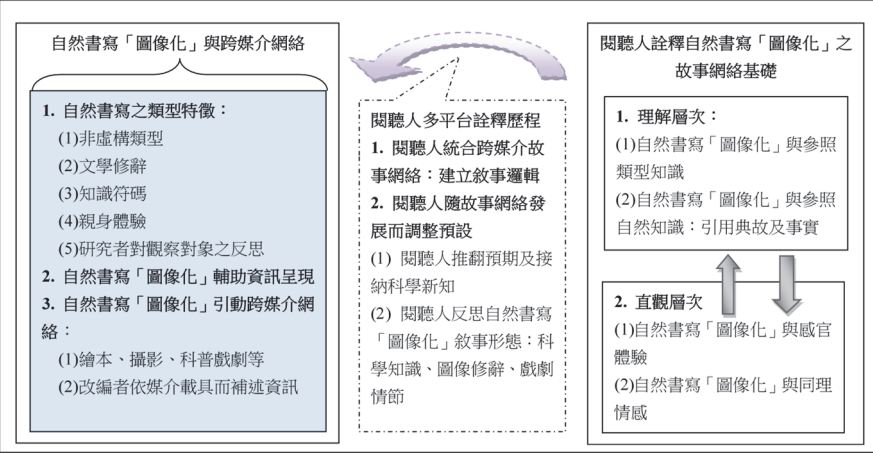
跨媒介敘事者轉述角色、行為及數據等資訊，並兼顧一般閱聽人需求，故融入戲劇化情節而加速普及程度（Heuvel, 2013）。如第三屆十大「節」出綠繪本第二名得主《野溪怎麼了？》，作者整合踏查實錄、紀錄及政府資料，轉化自然書寫為繪本形態（莊詠婷，2016）。本書以野溪口吻訴說經歷「在鳥的眼睛裡，那條綠得最茂盛的曲線，就是我流經的地方」（莊詠婷，2016，頁 1）；全頁搭配溪流蜿蜒等鳥瞰圖，全景呈現溪流與生態共存畫面。文中也以擬人化方式帶出小溪煩惱及無奈，當小溪歷經河川工程整治，因人類未顧及生態而引發河邊「居民」（生物）共存問題。繪本也附有別冊，補述專家說明「河川整治」他國經驗，也附上作者踏查攝影、小溪居民（如螃蟹等常見物種），闡釋「圖像化」歷程與眼見為憑實據。易言之，自然書寫者轉化踏察及專家說明等可信度高資訊，並融入擬人化等文學成份。

如前所述，自然書寫及轉述版本帶入擬人及隱喻，未必如同科學研究強調精確事實；閱聽人可從自然書寫之文學修辭理解指涉語境，引發思辨及翻新知識等交流歷程（Hornung & Zhao, 2013）。整體言之，閱聽人可思辨科學知識與通俗文本呈現關聯，理解類型如何框限轉述形態；閱聽人亦可反思自然書寫者轉化自然「紀實」素材為「圖像化」歷程，刻意突顯何種詮釋方向（永原康史，2016／李柏黎、嚴可婷譯，2018；Heuvel, 2013）。

四、小結

自然書寫強調紮根土地，敘事者需親身體驗以突顯「地域」意涵（Carlson, 2009）。自然書寫者亦需融合科學知識及文學修辭，論及人與生態系統之哲學思辨（簡義明，2013）。

圖一：自然書寫「圖像化」之跨媒介網絡建構、閱聽人多平台詮釋歷程



資料來源：本研究整理。

以自然書寫「視覺化」為例，跨媒介敘事者可萃取圖像元素，延伸為繪本、攝影及紀錄片等支線。閱聽人詮釋自然書寫「視覺化」基礎包括「理解層次」及「直觀層次」：閱聽人可參照類型語法及科學知識，理解自然書寫及跨媒介轉述文本意涵；也可從感官體驗及情感起始，覺察物件色澤及構圖等視覺元素，洞悉具體符碼並對應至抽象概念。以閱聽人跨平台詮釋／反思言之，閱聽人需統合跨媒介網絡之知識體系；閱聽人亦可隨故事網絡發展，推翻既定知識預設、反思「視覺化」敘事策略。

參、研究方法

一、自然書寫「視覺化」、跨媒介網絡及案例選擇

本研究以自然書寫類型特質為軸，並對照自然書寫「視覺化」後之多載具版本，尋找合宜之研究素材。以自然書寫領域言之，《法布爾昆蟲記》結合科學觀察、昆蟲學名等知識符碼；並融合詩作及隱喻等文學意涵，如以珍珠製品及手工藝形容蟲卵（吳明益，2012a，2012b；陳奇蓮，2018）。法布爾亦受文學界頌揚，如雨果稱之為「昆蟲界的荷馬」，並盼法布爾獲諾貝爾文學獎提名（Raffles, 2011）。

再以自然書寫「視覺化」言之，《法布爾昆蟲記》跨媒介轉述為繪本及科普戲劇；另亦延伸為博物館，展出法氏手稿及照片等重現觀察場域（石正人、楊守義，2016；Raffles, 2011）。法布爾生前所居住家兼研究室「阿爾瑪斯」，現為法國自然史博物館分館（奧本大三郎、今森光彥，2006／張東君譯，2008）。本研究考量《法布爾昆蟲記》結合昆蟲知識及文學修辭，並以多元類型轉述原作為具體符碼，故擬依此系列「視覺化」故事網絡為探索對象。

表一：《法布爾昆蟲記》「視覺化」之跨媒介網絡簡表

原作名稱	故事網絡	得獎紀錄
《法布爾昆蟲記 1：高明的殺手》	1. 改編繪本： (1)《法布爾爺爺教我的事：昆蟲麻醉師：泥蜂》。 (2)《法布爾爺爺教我的事：滾球高手：冀金龜》。 2. 改編為科學戲劇： (1)《法布爾昆蟲記》「第一課：高明的麻醉師」（2015 年），公共電視紀念法布爾誕生百年出品。 (2)《法布爾昆蟲記》「第二課：冀門的掏金客」。	1. 改編繪本為日本小學館繪畫獲獎系列（小学館絵画賞受賞作シリーズ）。 2. 改編電視劇提名紀錄：金鐘獎最佳科學節目（2016 年）。

原作名稱	故事網絡	得獎紀錄
《法布爾昆蟲記 2：樹莓椿中的居民》	1. 改編繪本《法布爾爺爺教我的事：忙碌兵團：螞蟻》。 2. 改編為科學戲劇《法布爾昆蟲記》「第五課：螞蟻雌兵」。	同上。
《法布爾昆蟲記 5：螳螂的愛情》	1. 改編繪本： (1)《法布爾爺爺教我的事：昆蟲大聲公：蟬》。 (2)《法布爾爺爺教我的事：滾球高手：冀金龜》 (3)《法布爾爺爺教我的事：雙刀獵手：螳螂》。 2. 改編為科學戲劇： (1)《法布爾昆蟲記》「第七課：鳴唱昆蟲」。 (2)《法布爾昆蟲記》「第二課：冀門的掏金客」。 (3)《法布爾昆蟲記》「第八課：昆蟲的愛情」。	同上。
《法布爾昆蟲記 6：昆蟲的著色》	1. 改編繪本《法布爾爺爺教我的事：昆蟲音樂家：蟋蟀》。 2. 改編為科學戲劇《法布爾昆蟲記》「第七課：鳴唱昆蟲」。	同上。
《法布爾昆蟲記 7：裝死》	1. 改編繪本《法布爾爺爺教我的事：搖籃媽媽：捲葉象鼻蟲》、《法布爾爺爺教我的事：躲藏專家：避債蛾》。 2. 改編為科學戲劇《法布爾昆蟲記》「第六課：昆蟲的建築」。	同上。

資料來源：本研究整理。

二、自然書寫「視覺化」之跨媒介網絡與閱聽人詮釋

以閱聽人詮釋自然書寫「視覺化」基礎言之，理解層次包括類型知識、自然及文學知識（如典故、事件及史料等）；直覺層次包括感官體驗、同理與情感。本研究盼探索：閱聽人理解層次如何協助捕捉「直覺層次」效果？閱聽人直覺層次如何觸發心靈感動，繼而領會文本描述地景、知識及隱喻等意涵？兩層次交互協力過程為何？本研究亦探討「自然書寫『視覺化』之故事網絡與閱聽人多平台詮釋／思辨」，理解閱聽人如何隨故事網絡而調整預設及接納新知。

（一）深度訪談法之意涵

本研究探析閱聽人解讀自然書寫「視覺化」跨媒介網絡之交流歷程，故研究方法宜貼近閱聽人生命經歷，便於探索「理解層次」及「直觀層次」如何交互影響、理解閱聽人如何涉入跨媒介體系。

深度訪談法承接詮釋學典範，肯定知識植基於情境及社會建構（陳向明，2009；黃秀文，2016）。深度訪談法之研究者及受訪者為平等友伴關係，研究者可經由對話而同理受訪者之生命脈絡及體驗（Brennen, 2013; Olson, 2012）。研究者傾聽受訪者回應及感受，逐步修正先前推定而「視域融合」（相互理解；陳向明，2009）。整體言之，深度訪談法植基於研究者及受訪者互動歷程，落實對話、調整前見及接收新知之「詮釋學循環」（陳向明，2009；Brennen, 2013）。本研究考量自然書寫「視覺化」旨在傳達體驗，故擬採深度訪談法而探悉受訪者如何體驗增加閱讀趣味「勾子」，並因心靈觸動而接觸自然書寫文本。

研究者分派每位受訪者約一至兩組文本，安排兩次以上訪談，每回訪談時間約二小時。指定文本分派依據請見表 1「自然書寫『視覺化』之跨媒介網絡簡表」，如原典《法布爾昆蟲記 1：高明的殺手》轉化繪本及科學劇等視為「一組作品」。日常生活美學也著重閱聽人「反思」，跳出既有熟悉感、重新賦予事物不同意義（陌生化）。每位閱聽人均有超過二個月的時間，充份理解讀本、意會多面閱讀情境等「媒介生態」。本研究搭配深度訪談，梳理閱聽人「視覺化」依據及詮釋脈絡。本研究盼能供閱聽人足夠時間沉澱感受，省察詮釋歷程。

（二）深度訪談之研究設計

1. 選擇受訪者：

本研究考量理論關聯、自然書寫「視覺化」屬性（結合自然知識及通俗意趣）及回應深度，故找尋具紀實類型訓練（如科學知識等）、圖像敘事訓練（如科學插圖等）為受訪對象。若受訪者具跨媒介實務經歷，曾改作自然書寫為科學劇及繪本等，則為優先考量。篩選標準包括：

(1) 宜具圖像敘事訓練：

本研究盼閱聽人反思：自然書寫「視覺化」如何協助閱讀歷程？若再整合繪者賦形之科學插圖，能否引導閱聽人理解故事、意會科學知識？本研究盼受訪者具圖像敘事訓練（如曾鑽研相關議題、撰寫論文、出版作品等），具體說明「視覺化」對解讀自然素材及跨媒介網絡等助益。

(2) 宜具紀實知識基礎：

自然書寫涉及知識推介並蘊含科學符碼，書寫者運用文學修辭「觸動」閱聽人，讓文學成為推廣手法（吳明益，2012b）。書寫者需考量資訊可信度及原真性，輔以閱讀趣味「勾子」推介知識（Piatigorsky, 2015）。本研究盼受訪者具相關知識基礎，如人文（自然史）、生態及科普教育等訓練。

(3) 宜具跨媒介實務經歷：

本研究論及自然書寫跨媒介轉述為繪本、影音及策展等形態，受訪者若具改作自然書寫經歷，較易細緻說明多媒材選擇及考量。本研究考量「圖像敘事訓練」及「紀實類型基礎」，並訪談具備自然素材轉述繪本及科普戲劇等實務工作者。本研究邀請 20 位受訪者，受訪者年齡介於 22-45 歲；受訪者分屬「文學、傳播、藝術、生物及科教」等四領域。

2. 執行訪談歷程：

本研究邀請 20 位受訪者，有六位屬「生物及科教」領域。其中有五位受訪者畢業於昆蟲學系（所），常與社團成員相約至特定山區抓蟲，對「自然生態」更具身體感等探索經驗。若以「文學、傳播、藝術」為例，如文學、藝術科班畢業者較為善感，此為解讀利基。本研究給予每位受訪者逾二個月時間，盼閱聽人充份沉澱感受，再從「深度訪談」理解當時「閱讀情境／條件」。本研究攜帶指定文本，協助閱聽人喚起先前賞析經歷，並輔助訪談進行。

肆、分析與討論

一、閱聽人跨媒介詮釋自然書寫「視覺化」基礎

（一）閱聽人理解層次

1. 閱聽人詮釋自然書寫「視覺化」及參照類型知識：

（1）自然書寫「視覺化」及科普繪本推廣：

非虛構類型以事實為據，敘事者需引述事證而取信於人（Kidder & Todd, 2013）。個案 20 表示，自然繪本「視覺化」為科學插圖需「符合該物種之真實狀況」，另需著重「該生物重點特徵」及「作者對物種觀察」詳細度。個案 15 為昆蟲系所碩士，他以生物專業觀點說明科學插圖優於攝影處：

好的科學插圖甚至可媲美一張現代高解析照片，完整詮釋意象物及給予閱者良好體驗。……有別於照片一次記錄下所有細節，科學插畫能選擇性的描述細節，並排除不必要的部分，並對需要辨識特徵的描述具有相當貢獻，以達到精簡畫面及突顯主題之效，除此之外，也可以畫出剖面圖，顯示其內部構造。……科學插圖可讓人對人物、所敘述的物品、內容場景及發生中的動作等一目瞭然。

跨媒介敘事者轉化素材為相異類型，考量類型語言框現事物（Kress, 2010）。以科學插圖「昆蟲點圖」為例，個案 19 為昆蟲系所碩士，從事生物科教推廣。他說明「點圖」特質包括「封閉空間」且線條「互相相連」、點密度「表現亮暗程度」。個案 17 為昆蟲系所碩士，並至小學推介生物繪本等科普讀物。個案 17 結合教學場域觀察，並加入專業背景評析繪本科學插圖之優勢。個案 17 指出，繪圖及影視作品具體呈現文字描述，另繪本科學插圖結合「透視、剖面圖、示意圖將複雜的概念簡化」。個案 17 補充：

繪者會收集大量資料思考如何配置畫面、安排生物的行為與動

作，以便讓讀者能夠獲得正確、完整的資訊。這樣的繪圖有著畫面清晰、講求科學細節、背景乾淨的優點。

再如敘事者運用特定視角再現事實，篩選及排除若干元素，引導閱聽人後續詮釋歷程（Kidder & Todd, 2013）。個案 8 為傳播科系出身，他以視覺傳播與可讀性，評析「視覺化」成果。個案 8 認為：

在繪本中，讓我比較有印象的圖文多半是利用透視的方式呈現蟬的諸多行為。像是蟬在樹上產卵、若蟲在地底下挖洞等，這些行為是我不熟悉，即便要觀察也可能不易看到的。好比閱讀文字，我得知雌蟬是透過產卵器在樹皮上挖洞並將卵輸入其中，但我可能仍難以想像。因此透過圖片我比較能夠理解，蟬是以靜止的狀態，透過將產卵管刺穿樹皮後排出卵，樹並非被鑿出一個大洞，而是一個恰好與卵大小相近的縫隙。

個案 13 為傳播科系畢業，其後曾事電商行銷領域。個案 13 說明視覺化媒材與推廣優勢，如繪本視覺化「捲葉象鼻蟲進行捲葉、產卵的行徑」、科學劇「透過動畫及口述法布爾的紀錄」，結合「故事性的包裝」等「親民及簡單的方式」推廣知識。個案 19 以《法布爾爺爺教我的事：昆蟲麻醉師：泥蜂》描繪泥蜂螫咬青蟲圖示，分析科學插圖「篩選」重點，如泥蜂「螫針放在視覺正中間、視覺焦點」；再如「泥蜂螫針位置正確」且與青蟲神經節對應，展現泥蜂獵食特徵。

個案 17 認為，「繪本比照片更清楚呈現資訊」，如「圖片背景可控制，避免主題旁有寄生蠅的訊息」，更能突顯關鍵情節。個案 19 肯定科學插圖略去次要細節，描繪「青蟲頭部較不仔細，突顯泥蜂捕獵為重點」。易言之，自然素材「圖像化」為科學插圖可增加視覺效果，轉化抽象知識為具體符碼。科學插圖繪者萃取關鍵元素而精簡呈現題旨，另可略去次要細節而突顯重心。

（2）自然書寫「視覺化」及科學劇再現：

自然書寫「視覺化」及轉述為科學劇時，著重論證基礎、結合多媒材突顯核心旨趣。個案 8 對照《法布爾昆蟲記》及科學劇《法布爾昆蟲

記》單元〈鳴唱昆蟲〉，肯定「影像實驗協助解釋原理」，呈現「腹腔」及「用腳摩擦」等「發聲構造及原理」。

跨媒介敘事者轉化紀實素材為戲劇類型，需考量角色塑造及故事張力以吸引閱聽人涉入（Heuvel, 2013）。個案 2 為藝術研究所碩士，並具編導戲劇經驗。個案認為自然書寫「視覺化」為科普戲劇，需「儘量還原文本的歷史、地理位置與語言等真實性」，協助閱聽人「了解過去曾真實存在的角色與故事」。再如敘事者應列舉合宜證據，方能精確及清晰呈現非虛構題材（Turco, 1999）。個案 20 為昆蟲科系碩士，從事昆蟲復育等生態推廣。他從「真實」及「科教推廣」角色，對照《法布爾昆蟲記》原作及改編科學劇。個案 20 認為，改編版本涉及「戲劇主題選擇及故事性」，如「真實世界人物」、「工具能否如實呈現」，協助閱聽人融入故事氛圍。

2. 閱聽人詮釋自然書寫「視覺化」及參照知識：

(1) 閱聽人賞析科學插圖與參照自然知識：

閱聽人可循視覺表徵，對照日常經驗及知識而詮釋文本（Christie, 2018）。個案 15 修習昆蟲學系課程，據知識體系解讀繪本圖像。他分析：

以淺顯易懂且活潑生動的文字闡述蟋蟀的各種行為及一生，並以精確且寫實的插圖勾劃出蟋蟀的身體形態構造及生態行為。無論是繪本插圖中的蟋蟀體態、翅鞘溝槽、體節、尾毛、氣孔、產卵管及觸角節數等，皆繪製的十分精確。

個案 19 具生物科班訓練，並曾改編繪本推廣科普策展活動。個案 19 分析，科學繪本結合資訊視覺化吸引閱聽人。他指出：

繪本能詳細的把整個製作葉捲的過程描述完整，還能畫出內部切面圖……感受到愉悅是肯定的，看捲葉象鼻蟲在做葉捲的一系列插圖，有種很紓壓的感覺，也自己在腦袋把一系列的圖合成像影片一樣放映，有動畫的概念。

(2) 閱聽人多方參照「視覺化」之多種媒材：

閱聽人參照相異視覺形式而豐厚感官體驗，再依此觀察經驗而擴充知識體系。個案 13 分享蟬蛻文字轉述圖像及影像，繪本圖像化「一系列的動作做成四格，還特意用顏色區分成蟬身軀跟殼」，供閱聽人掌握概況；科學劇則加入生態攝影「實際拍攝成蟬移動的模樣」，讓閱聽人明瞭蟬「透過這樣的擺動，才能在身體未乾的狀態下，順利出脫」。

(二) 閱聽人直覺層次

1. 閱聽人詮釋自然書寫「視覺化」與感官體驗：

(1) 感官體驗加乘：

跨媒介敘事者轉述原作為多平台版本，強化閱聽人賞析體驗（Rutledge, 2019）。個案 15 認為，「自然書寫轉化為如繪本、影視、攝影書等類型，感官聯想絕對是會加乘」，如繪本及影像「相較於單純文字更會使閱讀者的聯想性及記憶深刻度放大」。閱聽人感受可引導知性／理性探索，影響後續知識接收（Hornung & Zhao, 2013）。個案 13 比對《法布爾昆蟲記》轉化科學劇效果，肯定不同類型多面呈現故事世界。他指出：

科普戲劇具備強烈加分的效果。因為自然書寫很難完整呈現昆蟲的一動一靜，透過影像反而能將複雜的過程，使用幾個真實的運鏡就解釋得宜。因此，閱讀文字、欣賞繪本、到觀看動畫，是一步步將昆蟲世界構築得更完整。

閱聽人賞析歷程與感官經驗相繫，逐步建構故事時間感及空間感（永原康史，2016／李柏黎、嚴可婷譯，2018；Tosca & Klastруп, 2019）。個案 8 肯定自然素材「圖像化」，他分析：

繪者透過一個彷彿舞台劇的舞台場景，將原本應存在不同時空的情境，濃縮在同一個線性時間上，同步呈現。讀者利用轉換視點去挖掘發現螞蟻、蜥蜴以及鳥對於小螳螂的捕抓……記下文字中所呈現的科學知識。

個案 13 也肯定「科學插圖輔助」自然書寫，如「多幅圖像可穿越時空，展現過了幾個月後的效果」，縮時「呈現昆蟲的動態生涯」。易言之，閱聽人覺察科學插圖之空間感，圖像濃縮故事時間為「共時」呈現。

(2) 圖像感知及深化理解：

閱聽人肯定抽象知識「視覺化」，有助理解科學資訊（永原康史，2016／李柏黎、嚴可婷譯，2018）。個案 13 肯定感官體驗有助理解自然書寫，如「蟬蛻歷程」以文字說明「較為抽象」，難直接聯想「腹腔位置等蟬的結構」；透過科學劇《法布爾昆蟲記》「縮時攝影，協助閱聽人對照原作文字、紀錄影像，知道蟬結構及蛻變過程」。再如個案 15 分析：

繪本以正確且真實的繪圖，勾勒出泥蜂的身體形態構造及生態行為。無論是繪本繪圖中的泥蜂體態、翅膀溝槽、體節、足細節、螫針及觸角節數等皆繪製的十分精確。泥蜂捕捉毛蟲後，以大顎夾緊毛蟲，並以螫針刺入麻醉毛蟲的片段，繪圖者將泥蜂的比例描繪的極為完美，泥蜂螫針刺下去的瞬間，腹部的轉彎角度也十分精確。

閱聽人可因圖像設計引發感官體驗，意會情節發展而獲取知識（Hornung & Zhao, 2013; Rutledge, 2019）。個案 13 以捲葉象鼻蟲製作葉苞為例，原作提及「從樹葉中切一半」，單憑「文字較無法想像，但繪本有步驟、呈現捲葉最後形態」，故「圖像及影像協助閱聽人直觀聯想，理解自然書寫的描述」。個案 4 表示，若對應繪本資訊「圖像化」及輔助說明，較易「逐步的畫面理解過程」；或如科學劇甚至直接打開「真實的葉捲」，讓閱聽人眼見象鼻蟲在其中成長樣貌，因「感官上的聯想」更明瞭內容。

(3) 科學劇還原道具及簡述實驗歷程：

非虛構敘事者萃取關鍵角色行動，闡釋時空脈絡、詳述前因後果（Kidder & Todd, 2013）。個案 13 表示，科學劇《法布爾昆蟲記》「透

過畫面實驗營造，協助閱聽人理解科學家曾面臨障礙」。個案 17 提及科學劇《法布爾昆蟲記》，肯定「演員、道具、模擬劇的使用」有助呈現「法布爾與他好奇心旺盛的發想」，更新「現代的昆蟲知識」等科普資訊。易言之，科學劇可再媒介化原典，並以具體符碼還原故事情境，補充新發現／突破而延續跨媒介知識網絡。

2. 閱聽人詮釋自然書寫「視覺化」引發同理及情感：

閱聽人跨媒介賞析自然素材及轉述類型，多面觀察角色而增加同理情感（Godlovitch, 1998; Heuvel, 2013）。閱聽人若擁有近身觀察昆蟲經驗，更可投射自身於法布爾研究精神。個案 15 表示：

我在還是孩童時期便已讀過法布爾之書籍，對昆蟲世界的迷人深深感動且對法布爾耐心觀察、小心求證的精神敬佩不已。此後皆以他為目標向前，長大後，因為喜愛昆蟲，決定對昆蟲有更深入研究而選擇就讀昆蟲學系，因此對於觀察昆蟲生態行為的著迷及熱愛又更深了幾層。……閱讀關於法布爾之文本及繪本時，仍是令我著迷感動不已。而我亦曾在台灣各地採集及觀察糞金龜生態，目前台灣只有三種推糞金龜會推糞移動，其餘種類的糞金龜皆直接就地採食利用糞便，需產卵時會直接鑽入糞便中，並於糞便下方直接挖掘垂直地道，將糞便拖入地道槽室內製成糞球產卵養育下一代。當讀到法布爾對糞金龜的生態觀察時，令我想起以前的觀察經驗，才發現，這些年我對糞金龜生態的發現研究，在那個時代，法布爾早已觀察透徹。很慶幸也很感動的是，原來這麼多年來，自己一直追隨法布爾的腳步走，不曾改變。

個案 15 發現，《法布爾昆蟲記》及改編繪本均提到實驗「法布爾將剛羽化的蟋蟀的左前翅放到右前翅之上，使得發音器顛倒，藉以觀察蟋蟀是否仍會繼續演奏」。他憶及幼年作過類似實驗，試將蟋蟀「左右翅上下對調，觀察是否一樣可以發出聲音」。他因相似經歷故認同法氏研究精神，肯定經「觸摸與觀察」等實際體驗方能「擁有最深層的感動」。

閱聽人可參照自然書寫「圖像化」素材及原典出處，臆測敘事者投入心力及花費時間。個案 9 以繪本描述幼蟬鑽出地面為例，感佩法布爾觀察細緻及行動力：

讀過《昆蟲記》後，才知道當初法布爾為了觀察幼蟲從洞穴裡鑽出來，做了一連串的實驗，……先是收集蟲卵，讓牠們孵化就花了好段時間，接著製作鑽入土裡的住處，提供食物，清除硬物，經過長期的觀察，儘管結果是失敗的，但更加強我對此過程的認識。

閱聽人亦可依自身觀察經歷「補白」，融入想像而克服未敘明間隙，同理書寫者彼時心境及狀態。個案 13 長年至田野觀察昆蟲，他認為「昆蟲研究是一個相當有地域性的工作，加上培育昆蟲、近距離觀察也是跟環境相當有關係」；如法布爾所觀察「榛樹捲葉象鼻蟲，由於河川急流的緣故，而被帶離它原本的棲息地，轉而使用赤楊作為新的捲葉」，彰顯昆蟲棲地等地域性。

二、閱聽人詮釋自然書寫、視覺化及跨媒介網絡歷程

（一）閱聽人統合跨媒介故事網絡

1. 閱聽人聯想自然書寫「視覺化」物種及知識脈絡：

閱聽人賞析自然書寫及「視覺化」文本，整合原作建構互文效果，拓展「知識」為導向之故事網絡。個案 7 為傳播科系碩士，曾從事電腦繪圖等工作。個案 7 從《法布爾昆蟲記》「文字描寫、繪本的畫面」起始，對應影片「觀察泥蜂的整個捕獵、築巢、幼蟲孵化」，逐步浮現「關於泥蜂的整體知識」。個案 17 賞析自然書寫「視覺化」文本，參照繪本及「實際的照片、影片紀錄」並「搜尋資料」補充背景資訊，應證「繪師還原實際狀況的功力」。

自然書寫視覺化歷程，引發閱聽人對觀察對象（昆蟲）之新感知。個案 8 提及，繪本呈現「蟬蛻歷程」資訊圖表，並運用「透視、連續動作等技巧，來補足文字所無法詮釋的畫面」。個案 9 為傳播科系畢業

生，強調故事可讀性、知識傳播便利性。個案 9 參照「蟬蛻」自然書寫「視覺化」轉述文本，科普劇「快速度拍攝的紀錄，緩慢又複雜的蛻殼搭配法布爾的文字」，讓閱聽人詳知蟬蛻歷程。

閱聽人智性活動與感官體驗相繫，如依先前理解而觀察物事表徵，亦可因五感聯想而融入知識脈絡（Erzen, 2005;Hornung & Zhao, 2013）。個案 13 分析，自然書寫「視覺化」為繪本及科普劇，如繪本「靜態圖像可為初步的概念」；另科普劇「動態影像則是將昆蟲的一舉一動完整記錄」，並應用「縮時攝影技術」等視覺化抽象知識。

自然書寫之知識描寫不僅促成「智性活動」，也助閱聽人感知生態樣貌，促成「圖（影）像」為主導之故事網絡。個案 15 發現，自然書寫「視覺化」成品會因區域更動，如日版繪本《法布爾爺爺教我的事：昆蟲音樂家：蟋蟀》主線「不同於法布爾觀察的南法鄉下蟋蟀」，描繪日本常見「黃臉油葫蘆，也相近於法布爾觀察的鄉下蟋蟀」，協助日本閱聽人「體會感受生活在周遭的蟋蟀物種」。易言之，自然書寫「視覺化」及區域物種選擇，引導情節轉折。個案 17 表示，改編繪本「視覺化」昆蟲結構並增補「當地蟬種」，說明「如何觀察、身體結構、各種蟬的介紹，也針對《法布爾昆蟲記》的內容做補充說明，更新正確的科學知識」。閱聽人詮釋自然書寫修辭、視覺化素材，可增補外參文本「補白」，循單一節點／線索而逐步構連知識網絡。

2. 閱聽人參酌「資訊視覺化」理解讀本文字：

跨媒介敘事者轉述知識為資訊圖表，系統化呈現訊息以突顯「故事性」（永原康史，2016／李柏黎、嚴可婷譯，2018）。個案 8 表示，科學插圖「以擬真為主」，旨在「解說科學知識、幫助理解」，透過「流程圖、剖面圖、放大圖」等呈現「肉眼看不見的過程」。易言之，閱聽人經由科學插圖更直觀領會知識、強化文字未敘明處，並體驗科普文本可讀性。

閱聽人透過資訊視覺化，可簡易理解事件發展流程（永原康史，2016／李柏黎、嚴可婷譯，2018）。個案 9 以自然素材「圖像化」為例，說明蟬經歷「產卵、孵化、鑽進地底下、成蟬從地道鑽出、蛻皮、

死亡」，如「蛻皮這段用四個步驟〔圖〕說明」，科學插圖寫實勾勒「軟軟白白的蟬逐漸變硬、顏色變深」。

閱聽人或因資訊圖像化而提高瀏覽興趣，更易抓取故事核心旨趣（永原康史，2016／李柏黎、嚴可婷譯，2018）。個案 4 為藝術科系碩士，並曾投身自然素材與多媒體呈現等創作場域。他以視覺傳達及創作觀點切入，引用捲葉象鼻蟲製作葉苞等事例，說明資料視覺化效用：

繪者森上義孝在描繪科學家所觀察到的世界時，採用的技法與呈現方式是接近於真實的，……描繪捲葉象鼻蟲如何將葉子捲成筒狀的過程，原本沒有圖像的呈現可能很難想像一片葉子是如何捲曲成牢固的圓筒，但透過繪者逐步地描繪過程，便更能夠進入文字去呼應圖像。……儘管有看到外觀，也很難透過想像詮釋圓筒內部的狀況，……這類描繪讓讀者可以在未親自接觸實體的情況下，了解內部運作情形。

跨媒介敘事者可結合數位媒體「視覺化」資訊，協助閱聽人多面探查故事世界（Gambarato, Alzamora & Tárzia, 2018; Godulla & Wolf, 2018）。個案 18 為昆蟲科系碩士，曾事科普知識等推廣工作。個案 18 闡述自然書寫「資訊視覺化」特質：

《法布爾昆蟲記》的 DVD《鳴唱昆蟲》中，分別以繪圖、3D 模組及影像紀錄的方式，向觀眾呈現了蟋蟀鳴叫的方式以及鳴叫的功能類型。在 DVD 中甚至使用 3D 模組重現各種不同鳴蟲如蟬、蝗蟲、螽斯與蟋蟀等昆蟲鳴叫的方式，可以快速地讓閱聽者了解哪些是用共鳴箱、哪些是用翅膀互相摩擦，哪一些用腳去摩擦翅膀。並且透過專家楊正澤老師的介紹，進而去了解不同蟋蟀叫聲的功能以及頻率脈衝等特徵。

跨媒介敘事者補述多方觀察視角，增加人物訪談而深化議題（Godulla & Wolf, 2018）。閱聽人賞析《法布爾昆蟲記》書寫，另對照科學劇視覺化文本、搭配專家說明而應證學理精確度。易言之，閱聽人可藉資料視覺化而直觀領會抽象知識，或據資訊圖表探索肉眼難以觀察

處。閱聽人亦可依自然書寫「視覺化」文本，搭配昆蟲表徵及專家訪談影音，拓展「知識」導向之故事網絡。

（二）閱聽人隨故事網絡發展而調整預設

1. 對應台灣本地情況，反思先前預設：

跨媒介研究盼理解相異地區之故事網絡形態，剖析「區域化」如何引導閱聽人接收及理解效果（Jenkins, 2019）。個案 15 發現「相似物種於不同地域的行為表現竟是如此不同」，他對照日版繪本資訊圖表「捲葉象鼻蟲製造育幼籃」流程，更盼理解台灣物種「外型及顏色」或「捲起葉片的模樣」特殊處。

「跨媒介區域」（transmedia location）研究探索文本因應在地情境「變形」，剖析映射文化肌理及產業脈絡（Alzamora, 2019）。個案 17 提及「台灣植被狀況、亞熱帶國家」，與法布爾書寫「很不相同」。個案 17 分析台灣蟋蟀文化案例，如新化有蟋蟀「招牌文化」、「鄉公所花盆也是蟋蟀」，且保留「鬥蟋蟀文明」。易言之，閱聽人跨媒介賞析自然書寫「視覺化」趨動之故事網絡，或可納入相異區域之生物表徵，反思台灣物種特質及衍生文化。上述「翻轉預設」植基於本土生態環境脈絡，引發閱聽人驚喜感或探索台灣物種「懸念／好奇」。

2. 對應自然書寫「圖像隱喻」，反思類型期待：

自然書寫「圖像化」可結合隱喻，協助閱聽人理解圖像指涉意涵（如科學知識）。如日版繪本以擬人口吻呈現象鼻蟲雌蟲作「搖籃」，提及「蟲的寶寶是在這個筒子裡面長大的」，幼蟲終需「扯破搖籃打招呼」（小林清之介，2008／張東君譯，2013，頁 14-15）。個案 2 結合自然書寫文學修辭及圖像隱喻，「捲葉象鼻蟲在繪本中有個『搖籃媽媽』的名稱」，衍生「對此生物會有所期待」；再對照圖像呈現「捲葉過程」故對「『搖籃媽媽』的印象開始萌芽」。

個案 7 分析：

文學及科學插圖等結合，確實會協助我享有智性的愉悅，會感

受到文學與科學不是格格不入，事實上科學可以是另一種非常人文、非常帶有感情與關懷的領域。而當這兩者結合時，我覺得確實能更感受到科學的溫度。

易言之，自然書寫「視覺化」結合隱喻修辭，提供閱讀趣味及可讀性。閱聽人可依此省察自然書寫「視覺化」修辭與效果，反思智性愉悅及人文情感從何而生。

3. 對應自然書寫「視覺化」文本，反思跨文化議題：

閱聽人著眼自然書寫之觀察、地域性特質，並嘗試融入跨文化因素詮釋。個案 11 為傳播科系碩士，曾事劇本撰寫等工作。個案 11 由「跨文化理解」及「民族誌」解讀《法布爾昆蟲記》，發現法布爾描寫昆蟲「先從南法習俗」開始，「再以實驗破除預設」。個案 8 進一步分析：

民俗觀點跟科學命名不約而同的非常吻合。法布爾以非常民族誌的角度，講述法國南方的人們受社會文化背景的觀點影響，而主觀的認定螳螂的形象如同傳達神諭的女預言家，神聖又莊嚴。……原本我以為人們認為螳螂形態宛如修女祈禱以及稱之為「祈願蟲」等，只是一個描述性的現象，但看過原著後才發現，「修女螳螂」、「禱上帝」等名稱背後承載了巨大文化脈絡。

易言之，閱聽人可從自然書寫脈絡，評析昆蟲命名等民俗及跨文化意涵。再如《法布爾昆蟲記》以榛樹象鼻蟲為觀察對象，轉述者隨不同文化脈絡、特定區域及物種更改故事架構，並融入跨文化元素「視覺化」紀實素材。日版繪本以在地品種為觀察核心，並補述日文典故：捲葉象鼻蟲葉苞若掉落在地面則成日語俗稱「落文」，模擬落葉片如紙張飄落狀態，反映跨文化意涵等敘事旨趣（小林清之介，2008／張東君譯，2013）。個案 13 提及「捲葉象鼻蟲葉捲」及日本「落文」典故，展現「昆蟲對人類世界影響，人類如何看待昆蟲」等跨文化質素。個案 18 對應日本昆蟲文化，說明「區域化」影響後續觀察：

我會去找尋其他相關的知識或是歷史紀錄來做為額外讀物或佐證。……繪製了許多蝨斯、蟋蟀、樹蟋以及牠們的親戚的外觀，以

及牠們鳴叫的狀態詞，就會讓我有興趣去尋找牠們實際鳴聲聽起來以及速度是如何，比方說藪螽斯（ヤブキリ）的叫聲在書上的狀態詞是噦哩噦哩，但實際聽到時才會發現牠們叫的速度非常非常快。另外像雲斑金蟋（マツムシ）的狀態詞為唧唧嚕鈴，而在實際找到鳴聲影片時，卻發現牠們鳴叫的速度，比藪螽斯還要慢多了，而且比較清脆悅耳，也難怪有許多金蟋、樹蟋、鐘蟋等物種會因為齊鳴聲悅耳而被〔日本人〕視為寵物。

易言之，閱聽人跨媒介賞析自然書寫「視覺化」故事網絡，可領會原作昆蟲命名等文化意涵；亦可對照圖像素材及解說，理解昆蟲稱謂等跨文化典故。閱聽人覺察跨文化影響觀察昆蟲角度，洞悉民俗意涵並調整既定認識。

整體言之，閱聽人參照《法布爾昆蟲記》改作日版繪本、台灣科學劇，發現「視覺化」多以在地品種為開端。轉述作品因應日常生活美學訴求，如敘事地景加入當地環境及氣候等物事；敘事觀點跳脫法布爾主觀視角，並融入淺顯科學旁白／圖說。跨媒介轉述作品雖跳脫法布爾當年科學觀，但仍植基於法氏觀察而辨證、持續更新／建構互文網絡。易言之，跨媒介敘事者「再創作」慮及在地閱聽人所需，常結合日常情境以調整知識素材，故「貼近在地生態」為自然書寫「視覺化」重要依據。

伍、結語：跨媒介網絡情境之閱聽人詮釋與辨證

一、閱聽人跨媒介詮釋自然書寫「視覺化」基礎

（一）閱聽人理解層次

1. 閱聽人詮釋自然書寫「視覺化」及參照類型知識：

（1）自然書寫「視覺化」及「科學插圖」類型知識：

閱聽人可融合「科學插圖」類型知識，評析自然書寫「圖像化」昆

蟲點（線）圖，論及攝影難以全然取代科學插圖之因。閱聽人也肯定科學插圖精簡呈現畫面，突顯特定主題及細節，便於閱聽人迅速接收新知。如日版繪本《法布爾爺爺教我的事：昆蟲麻醉師：泥蜂》呈現泥蜂螫咬青蟲，繪者讓螫針置於視覺焦點、突顯青蟲被叮咬神經節等。閱聽人認為科學插圖排除不必要元素，篩選繪者欲突顯重點，更扼要呈現主角行動及故事旨趣。

(2) 自然書寫「視覺化」及「科學劇」類型知識：

閱聽人亦可融入「科學劇」類型之敘事期待，評析自然書寫「視覺化」建構之故事網絡。如自然書寫轉為科學劇時，需兼顧真實性及故事性：前者包括角色及工具等真實還原度，後者如主題選擇及戲劇性。閱聽人多強調自然書寫「視覺化」需貼近彼時情境，便於理解歷史氛圍及投射情感。

2. 閱聽人詮釋自然書寫「視覺化」及參照知識：

閱聽人詮釋自然書寫「圖像化」時，需運用科學知識、解析自然符碼而理解文義（吳明益，2012b）。閱聽人可從自然書寫、圖像「賦形」為基礎，參照科學插圖及科普戲劇再現之具體表徵，補述資訊而建構知識體系。閱聽人若具生態知識或科學插圖等基礎，亦可引用新近研究發現、典故及史料（如繪製科學插圖需彙整何種資訊），說明自然書寫「視覺化」突顯敘事目標。易言之，閱聽人可反覆參照自然書寫原典及「視覺化」文本，透過自然素材「視覺化」指認故事角色、外顯特徵及行為模式。閱聽人可透過圖（影）像互文而串接紀實資訊，延伸物種特徵為核心之知識體系，繼而涉入自然素材之跨媒介網絡。

（二）閱聽人直覺層次

1. 閱聽人詮釋自然書寫「視覺化」與感官體驗：

(1) 閱聽人強化感官體驗：

閱聽人跨媒介賞析自然書寫「視覺化」之繪本及科學劇，強化感官聯想及視覺記憶。敘事者轉化自然書寫之資訊圖表，突顯生態環境動線

「空間感」及情節發展「時間感」，協助閱聽人直觀領會抽象知識。

(2) 閱聽人感知視覺效果及深化理解：

閱聽人五感聯想可引導「自然書寫」詮釋，另因感官體驗而加強理解效果。閱聽人對照自然書寫「視覺化」之資訊圖表、科普劇「縮時攝影」等，更精確意會文字所述。閱聽人賞析自然書寫「視覺化」片段，或感資訊圖表如同默片般再現時序；閱聽人若再接觸科普戲劇之動態影像，可因具體觀察而深化理解物種特質。

2. 閱聽人詮釋自然書寫「視覺化」引發同理及情感：

(1) 閱聽人參照自然書寫「視覺化」而引發同理感動：

閱聽人可融入生命歷程（如長年赴田野觀察昆蟲經歷），同理自然書寫者之研究及寫作狀態。閱聽人亦參照自然書寫及「視覺化」故事網絡，聯想敘事者觀察實景等心路歷程。易言之，自然書寫「視覺化」協助閱聽人想像當年工作空間，體認敘事者非虛構經歷及觀察場域。

(2) 閱聽人參照自然書寫「視覺化」而多面探查敘事角度：

閱聽人參照自然書寫「視覺化」故事網絡，融合多種素材理解敘事旨趣。部份閱聽人具昆蟲系訓練，故融入繪製昆蟲線（點）圖經歷，詮釋法布爾勾勒昆蟲線稿之付出。再如閱聽人結合科普劇之鏡頭轉化，運用多種視角理解昆蟲相異面貌，領會書寫者／觀察者之敘事角度。易言之，自然書寫「視覺化」之昆蟲線（點）圖及科普劇，協助閱聽人探索敘事者之觀察視角及當下體驗。

二、閱聽人跨媒介詮釋／反思自然書寫「視覺化」知識網絡

（一）閱聽人統合跨媒介故事網絡

跨媒介敘事者需查證資訊、補述圖像素材，建構知識導向之故事網絡。閱聽人可從自然書寫文字及昆蟲線（點）圖起始，對照繪本資訊圖表、科學劇視聽元素（如縮時攝影等），建構圖像趨動之知識體系。易

言之，閱聽人參照自然書寫「視覺化」素材，引動具體表徵為導向之故事節點；閱聽人並可引述相關知識「補白」，填補文本未敘明處而構築非虛構故事體系。

閱聽人可透過科學插圖及 3D 動畫等直觀發掘知識，補述文字未言明處。閱聽人賞析自然書寫「視覺化」之繪本及科學劇，可依圖文形態理解昆蟲結構，或參照「視覺化」音頻及脈衝圖表而理解蟲鳴機制。閱聽人亦可從自然書寫「視覺化」文本起始，依循昆蟲表徵以增補專家說明及實驗流程，體現圖像趨動之知識網絡。

（二）閱聽人隨故事網絡發展而調整預設

1. 閱聽人參照台灣生態／物種而反思預設：

跨媒介敘事研究著重區域發展，探索故事元素如何因應地域「形變」。本研究發現，閱聽人跨媒介賞析自然書寫「視覺化」故事網絡，需參照相異地區之昆蟲表徵及生態環境，反思物種及對應文化脈絡。閱聽人「調整預設」歷程植基在地情境，引發閱聽人探索台灣物種「懸念」、翻轉昆蟲物種之既定認識。

2. 閱聽人接收自然書寫「視覺化」素材而意會跨文化元素：

跨媒介敘事者可融入文化因素「視覺化」自然書寫，並引導閱聽人反思紀實素材與文化關聯。敘事者隨相異文化脈絡而更改故事架構，並「視覺化」抽象典故為具體符碼。閱聽人或從民族誌等角度，理解自然書寫之物種命名及文化脈絡。閱聽人可覺察在地物種及特定用語，反思跨文化等敘事旨趣。

整體言之，閱聽人可比對《法布爾昆蟲記》改作日版繪本及台灣科學劇，發現「視覺化」多以在地品種為開端。跨媒介轉述作品多貼近日常生活脈絡，如故事背景加入當地環境及氣候等物事。跨媒介轉述文本雖跳脫法布爾當年科學觀，但仍植基於法氏觀察而辨證、持續更新／建構互文網絡。易言之，跨媒介敘事者「再創作」慮及在地閱聽人所需，如結合日常生活脈絡而調整知識素材，故「貼近在地生態」為自然書寫、視覺化及跨媒介網絡之重要依據。

三、本研究之學理創新

目前跨媒介學理較少討論自然素材轉述歷程，亦少比對自然題材、知識節點／網絡等扮演角色。現今已有研究討論紀實素材跨媒介現象，惟較少論及轉述歷程、核心文本及如何建構「知識形態」故事網絡（Kidd, 2014）。本研究考量「視覺化」對閱讀推廣助益，另自然書寫強調圖像賦形功能，故討論圖像表徵如何「趨動」跨媒介故事網絡建構，此為本研究創新處之一。

其二，本研究增補自然書寫「視覺化」跨媒介建構策略，論及閱聽人詮釋基礎「理解層次」及「直觀層次」，並強調兩者環環相扣。閱聽人詮釋基礎可因「理解層次」及「直觀層次」交互影響，因科學插圖等視覺表現而深化理解。目前跨媒介領域多論及閱聽人想像及虛構類型等議題（Harvey, 2015），本研究依自然書寫「視覺化」思辨既有學理。

其三，本研究亦細緻區分「理解層次」及「直觀層次」等對應面向。閱聽人參照類型知識庫而引述知識及史實等，形塑自然素材「視覺化」為主之故事網絡（有別於虛構世界之故事網絡），補足目前跨媒介敘事較少論及處。

其四，本研究闡釋閱聽人如何統整跨媒介體系，或隨故事網絡而彈性調整新知。目前跨媒介敘事與閱聽人詮釋研究，多聚焦於虛構類型及閱聽人如何弭合前傳及後傳等系列作品（Freeman, 2017）。本研究聚焦自然素材「視覺化」，探索閱聽人如何整合視覺元素而多面體驗自然書寫。關於敘事者轉述自然觀察、圖像賦形及再現當下體驗等，均少見於跨媒介領域討論，此皆為本研究創新處。

四、後續研伸及討論

本研究梳理自然書寫跨媒介網絡之建構方向（創作者如何「視覺化」自然物事），盼深耕在地物種及自然知識推廣。以自然素材跨媒介轉化為例，日本 Saga 整合锹形蟲生態而製作電玩《甲蟲王者》、同名卡通（Saga 與東京電視台合作）及電影《戰鬥甲蟲》（Raffles,

2011)。Saga 適時融入外來進口物種之情節，號召日本兒童營救本土物種；其情節辨識度高故獲閱聽人認同，即運用通俗類型、圖像化而促進科普知識流佈（Raffles, 2011）。若以台灣「自然書寫」、視覺化及跨媒介網絡為例，未來自然書寫「視覺化」可結合在地素材（當地生態條件），協助閱聽人近身觀察日常物種、記述參與體驗。

或以跨媒介敘事領域言之，目前「沉浸感」多聚焦於閱聽人感受，但該領域研究較少關注「創作者」、「創作場域」及「沉浸感」。如博物繪師黃崑謀描繪自然物事時，多在工作場域放置特定物種，便於長時間細緻觀察（遠流台灣館，2018）。再如自然繪本作者邱承宗自述，家中曾同時養育數十種蜻蜓，此即創作場域建構。如邱承宗論及，生態繪畫創作需時間沉澱，轉化歷程異於參照標本描繪（譚淑婷，2020 年 10 月 12 日）。

自然書寫者「沉浸」生態環境後，再轉化親身體驗而為物事「賦形」，此與跨媒介轉述／轉譯之創作場域相繫。若以人與環境互動為例，環境／生態系統提供「機緣」；互動際遇引發個體感知，形成知覺、環境及行動等交錯體系（Varela, Thompson, & Rosch, 2007）。創作者感知環境特徵包括物事表徵，也涵括光源等特定表現（Varela, Thompson, & Rosch, 2007）。易言之，創作者結合細微感官記憶、融合親身體驗，再轉為自然書寫「圖像化」素材，勾勒物事「表情」及「神韻」。故對實務創作者而言，或可嘗試營造「沉浸感」的觀察情境；另再以田野筆記捕捉當下光影、氣溫、溼度等細節，紀述創作環境與「沉浸感」關聯，補足跨媒介轉述研究較少論及處。

五、研究限制

本研究視「跨媒介閱讀情境」、「閱聽人」及「文本」組成「科普讀本賞析系統」，再剖析探索各子類目關聯。閱聽人感官知覺（sense-making）引發後續行動，體現文本意義（emergence）並引發系統回饋（enaction）（Suchman, 2006）。本研究找尋數位昆蟲科系畢業者，探索觀察／飼育（身體感）之於詮釋科普讀本關聯。受訪者閱讀體驗常繫

於採集經驗，如觀察昆蟲的成就／挫折感鑲嵌於田野情境（生態系統）。受訪者親身參與及身體感，亦可引導後續閱讀行動。

以科普讀本賞析系統來說，日後研究可結合「參與觀察法」，理解閱聽人抓蟲及飼育等際遇，進一步闡釋身體感及行動如何引導其後的詮釋。閱聽人若置身自然環境，雙腳踩踏真實土地，並感受風吹雨淋與季節氣溫。閱聽人親身感受使其「真切」理解昆蟲出沒情境，更為後續詮釋自然繪本「體驗」來源。日後或可融入參與觀察等研究方法，釐清閱聽人「身體感」之於感知（觀察物種、洞察生態）等影響，再細緻說明閱聽人解讀科普讀本基礎、交流脈絡。

參考書目

- 石正人（製作人），楊守義（導演）（2016）。《法布爾昆蟲記》。
（財團法人公共電視文化事業基金會，台北市內湖區康寧路三段 75 巷 70 號）。
- 在地合作社（2017）。《停聽看他們做繪本》。台北：在地合作社。
- 吳明益（2012a）。《以書寫解放自然：臺灣自然書寫的探索 1980-2002》。台北：夏日出版。
- 吳明益（2012b）。《自然之心：從自然書寫到生態批評》。台北：夏日出版。
- 李育霖（2016）。《擬造新地球：當代臺灣自然書寫》。台北：臺大出版中心。
- 李柏黎、嚴可婷（2018）。《資訊視覺化設計的潮流：資訊與圖解的近代史》，台北：雄獅美術。（原書 永原康史[2016]。《インフォグラフィックスの潮流：情報と図解の近代史》。東京：誠文堂新光社。）
- 林佳靜（2018）。《小森筆記：自然書寫的時光》。台北：玉山社。
- 高雄市電影館（2021 年 10 月 18 日）。〈數據的秘密，不是只有鬼才知道——解析《鬼才之道》應用大數據於內容創作 | 後疫情影視新時代論壇・開發與製作專題 | 2021 高雄電影節〉，《高雄市電影

- 館》。取自 https://www.youtube.com/watch?v=RncgE82_HSU
高雄市電影館（2021 年 10 月 25 日）。〈打通影視產製銷任督二脈——
深度剖析臺灣影劇消費市場輪廓〉，《高雄市電影館》。取自
<https://www.youtube.com/watch?v=uFIX-LmJEM8>
張東君譯（2008）。《來自昆蟲記的呼喚：法布爾達人十自然攝影大師
的追夢之旅》，台北：遠流。（原書 奧本大三郎、今森光彦
[2006]。《ファール昆虫記の旅》。日本：新潮社。）
張東君譯（2013）。《法布爾爺爺教我的事：搖籃媽媽：捲葉象鼻
蟲》，台北：遠流。（原書 小林清之介[2008]。《ファール昆虫
記—おとしぶみ》。日本：ひさかたチャイルド。）
張雅雯（2011）。《記憶的多重圖像：論吳明益自然書寫中的歷史記憶
書寫與人文思考美學》。中興大學臺灣文學與跨國文化研究所碩士
論文。
莊詠婷（2016）。《野溪怎麼了？》。台北：尖端。
陳向明（2009）。《社會科學質的研究》。台北：五南。
陳奇蓮（2018）。《在教室裡遇見法布爾：國小六年級學童科普閱讀教
學研究》。台東大學兒童文學研究所碩士論文。
黃秀文（2016）。《質性研究：典範與實務》。台北：華騰文化。
黃美秀（2012）。《尋熊記：我與台灣黑熊的故事》。台北：遠流。
黃盛璘譯（2012）。《大自然的夏日歌手—蟬》，台北：東方出版。
（原書 奧本大三郎 [1991]。《ファール昆虫記(3)セミの歌のひ
みつ》。日本：集英社。）
遠流台灣館（2018）。《盛放美麗島：博物繪師黃崑謀原作特展》導覽
手冊。台北：中山堂管理所。
蕭惠文（2016）。《科普閱讀教學對國小五年級學童自然領域學習態度
與學習成就之影響》。台北市立大學學習與媒材設計學系課程與教學
碩士學位班碩士論文。
譚淑婷（2020 年 10 月 12 日）。〈專訪生態畫家邱承宗：「在戶外攝影
是吸收知識，在室內作畫是釋放觀念。」〉，《博客來 OKAPI 閱
讀生活誌》。取自 <https://okapi.books.com.tw/article/13821>

簡義明（2013）。《寂靜之聲：當代台灣自然書寫的形成與發展（1979-2013）》。台北：國立台灣文學館。

Alzamora, G. C. (2019). A semiotic approach to transmedia storytelling. In M. Freeman & R. R. Gambarato (Eds.), *The Routledge companion to transmedia studies* (pp. 438-446). New York, NY: Routledge.

Brennen, B. S. (2013). *Qualitative research methods for media studies*. New York, NY: Routledge.

Bryson, M. (2003). Nature, narrative, and scientist- writer: Rachel Carson's and Loren Eiseley's critique of science. *Technical Communication Quarterly*, 12(4), 369-387.

Cameron, D., Anderson, M., & Wotzko, R. (2017). *Drama and digital arts culture*. New York, NY: Bloomsbury.

Carlson, A. (2009). *Nature and landscape: An introduction to environmental aesthetics*. New York, NY: Columbia University Press.

Christie, I. (2018). "Storification": or, what do we want psychology and physiology to tell us about screen stories?. In I. Christie & A. van den Oever (Eds.), *Stories: Screen narrative in the digital era* (pp. 85-96). Amsterdam, Netherlands: Amsterdam Univ Pr.

Dena, C. (2019). Transmedia adaptation: Revisiting the no-adaptation rule. In M. Freeman & R. R. Gambarato (Eds.), *The Routledge companion to transmedia studies* (pp. 195-206). New York, NY: Routledge.

Erzen, J. (2005). An ecological approach to art education: Environmental aesthetics. *International Journal of Education through Art*, 1(2), 179-186.

Foster, C. (1998). The narrative and the ambient in environmental aesthetics. *The journal of aesthetics and art criticism*, 56(2), 127-138.

Ferrándiz, R. R. (2019). A Genettian approach to transmedia (para)textuality. In M. Freeman & R. R. Gambarato (Eds.), *The Routledge companion to transmedia studies* (pp. 429-437). New York, NY: Routledge.

Freeman, M. & Gambarato, R. R. (2019). Introduction: Transmedia Studies—Where Now?. In M. Freeman & R. R. Gambarato (Eds.), *The Routledge companion to transmedia studies* (pp. 1-12). New York, NY: Routledge.

Freeman, M. (2017). *Historicising transmedia storytelling: Early twentieth-century transmedia story worlds*. London, UK: Routledge.

- Gambarato, R. R. (2018). Transmedia journalism and the city: Participation, information, and storytelling within the urban fabric. In R. R. Gambarato, & G. C. Alzamora (Eds.), *Exploring transmedia journalism in the digital age* (pp. 147-161). Hershey, PA: Information Science Reference.
- Gambarato, R. R., Alzamora, G. C., & Tárcaia, L. T. P. (2018). 2016 Rio Summer Olympics and the transmedia journalism of planned events. In R. R. Gambarato, & G. C. Alzamora (Eds.), *Exploring transmedia journalism in the digital age* (pp. 126-146). Hershey, PA: Information Science Reference.
- Godlovitch, S. (1998). Sometheoretical aspects of environmental aesthetics. *The Journal of Aesthetic Education*, 32(4), 17-26.
- Godulla, A., & Wolf, C. (2018). Future of food: Transmedia strategies of *National Geographic*. In R. R. Gambarato, & G. C. Alzamora (Eds.), *Exploring transmedia journalism in the digital age* (pp. 162-182). Hershey, PA: Information Science Reference.
- Harvey, C. B. (2015). *Fantastic transmedia: Narrative, play and memory across science fiction and fantasy storyworlds*. New York, NY: Palgrave Macmillan.
- Heuvel, M. V. (2013). "The acceptable face of the unintelligible": Intermediality and the science play. *Interdisciplinary science reviews*, 38(4), 365-379.
- Holthuis, S. (2010). Intertextuality and meaning constitution. In J. S. Petőfi & T. Olivi (Eds.), *Approaches to poetry: Some aspects of textuality, intertextuality and intermediality* (pp. 77-93). New York, NY: Palgrave Macmillan.
- Hornung, A., & Zhao, B. (Eds.). (2013). *Ecology and life writing*. Heidelberg: Universitätsverlag Winter.
- Jagoda, P. (2016). *Network aesthetics*. Chicago, IL: University of Chicago Press.
- Jansson, A. & Fast, K. (2019). Transmedia identities: From fan cultures to liquid lives. In M. Freeman & R. R. Gambarato (Eds.), *The Routledge companion to transmedia studies* (pp. 340-349). New York, NY: Routledge.
- Jenkins, H. (2019). Foreword. In M. Freeman & R. R. Gambarato (Eds.), *The*

- Routledge companion to transmedia studies* (pp. xxvi-xxx). New York, NY: Routledge.
- Karlsen, J. (2019). Transmedia documentary: Experience and participative approaches to non-fiction transmedia. In M. Freeman & R. R. Gambarato (Eds.), *The Routledge companion to transmedia studies* (pp. 25-34). New York, NY: Routledge.
- Kerrigan, S., & Velikovsky, J. T. (2016). Examining documentary transmedia narratives through The Living History of Fort Scratchley project. *Convergence: The International Journal of Research into New Media Technologies*, 22(3), 250-268.
- Kidd, J. (2014). *Museums in the new media scape: Transmedia, participation, ethics*. London, UK: Routledge.
- Kidder, T., & Todd, R. (2013). *Good prose: The art of nonfiction: Stories and advice from a lifetime of writing and editing*. New York, NY: Random House.
- Kress, G. (2010). *Multimodality: A social semiotic approach to contemporary communication*. London, UK: Routledge.
- Magee, J. (Ed). (2017). *The art of nature: Three centuries of natural history art from around the world*. London, UK: Natural History Museum.
- Murphy, P. (2000). *Farther Afield in the study of nature- oriented literature*. Charlottesville and London, UK: University Press of Virginia.
- Olson, K. (2012). *Essentials of qualitative interviewing*. New York, NY: Routledge.
- Piatigorsky, J. (2015). From Science to Writing: A personal perspective. *Perspectives in Biology and Medicine*, 58(4), 518-525.
- Raffles, H. (2011). *Insectopedia*. New York, NY: Vintage.
- Redniss, L. (2015). *Thunder & lightning: Weather past, present, future*. New York, NY: Random House.
- Reisberg, M. (2008). Social/ ecological caring with multicultural picture books: Placing pleasure in art education. *Studies in art education: A journal of issues and research*, 49(3), 251-267.
- Roorda, R. (1997). Sites and senses of writing in nature. *College English*, 59(4), 385- 407.
- Rutledge, P. (2019). Transmedia psychology: Creating compelling and

- immersive experiences. In M. Freeman & R. R. Gambarato (Eds.), *The Routledge companion to transmedia studies* (pp. 350-363). New York, NY: Routledge.
- Shimazu, N. (2008). Fiction as nature writing: Nature strikes back in through the arc of the rain forest. *Bulletin of the Faculty of Computer Science and Systems Engineering, Kyushu Institute of Technology: Human sciences*, 21, 9-63.
- Suchman, L. (2006). *Human-machine reconfigurations: Plans and situated actions*. Cambridge, UK: Cambridge university press.
- Tosca, S. & Klasturp, L. (2019). An experience approach to transmedia fictions. In M. Freeman & R. R. Gambarato (Eds.), *The Routledge companion to transmedia studies* (pp. 392-400). New York, NY: Routledge.
- Turco, L. (1999). *The book of literary terms: The genres of fiction, drama, nonfiction, literary criticism, and scholarship*. Hanover, NH: University Press of New England.
- Tüür, K. (2009). Bird sounds in nature writing: Human perspective on animal communication. *Sign Systems Studies*, 37(3/4), 580-613.
- Unsworth, L. & Cléirigh, C. (2012). Multimodality and reading: The construction of meaning through image-text interaction. In C. Jewitt (Ed.), *The Routledge handbook of multimodal analysis* (pp. 151-163). London, UK: Routledge.
- Varela, F. J., Thompson, E., & Rosch, E. (2007). *The embodied mind: Cognitive science and human experience*. Cambridge, MA: The MIT Press.

Preliminary Investigation of Audience's Transmedia Interpretation of Nature Writing Visualization: Examples of Picture Book and Science Play Adapted from *Souvenirs Entomologiques*

Yu-Chai Lai*

Abstract

This study explored the transmedia network of, audience transmedia interpretation of and audience identification with nature writing, describing how an audience uses visualization materials in nature writing to construct a knowledge-based story network. On the basis of an audience's transmedia interpretation of visualization of nature writing, the comprehension level and the intuition level supplement each other. An audience's sensory associations are aroused as the audience evaluates the degree to which scientific illustrations resemble the corresponding object. Alternatively, the audience empathizes the experience of visualization of characters in nature writing and identify with the narratives when being presented with graphics or photos.

In terms of the audience's interpretation of nature writing, visualization, and the transmedia network, the audience must fill gaps in writing or visual narrative and overturn their existing presupposition to engage in a transmedia network. Filling gaps is twofold: The audience constructs extraintertextuality on the basis of the original work, adapted edition, and transtexts; the audience may also construct intrainertextuality according to their understanding of the

* Yu-Chai Lai is Professor at the Department of Journalism, MingChuan University, Taipei, Taiwan.

cause and effect and plot development of a piece of work by referring to the infographics (e.g., that of the cicada molting process) in this work. Overturning presupposition is also twofold: The audience adjusts its presupposition and extends their knowledge system by combining a story with local context or crosscultural factors as they proceed with their story network. Additionally, the audience can reflect on transmedia storytelling strategy, overturn their presupposition of genre characteristics of nature writing, and thereby readily accept the metaphors of visual rhetoric.

Keywords: Nature writing; transmedia storytelling; transmediastorynetworks; visualization; pictorial narrative