

國小三年級藝術領域之色彩數位教材設計與開發

The Design and Development of Color E-Learning Teaching Materials in Arts Domain for Third Grade Students in Elementary School

姜品聿¹ 張循鏗²

CHIANG, PIN YU¹ CHANG, HSUN LI²

¹ 國立臺北教育大學 課程與教學傳播科技研究所 研究生

¹ National Taipei University of Education Graduate School of Curriculum and Instructional Communications Technology Student

E-mail: g110944002@grad.ntue.edu.tw

² 國立臺北教育大學 課程與教傳播科技學研究所 助理教授

² National Taipei University of Education Graduate School of Curriculum and Instructional Communications Technology Assistant Professor

E-mail: hsunli@mail.ntue.edu.tw

摘要

本研究旨在設計與開發一套適合於國小三年級學生使用的色彩輔助數位教材，提供學習者了解色彩知識等相關能力。研究方法採用設計本位研究法，並根據多媒體學習認知理論原則作為研發教材的基礎。先透過文獻資料蒐集和教學現場教師進行半結構式訪談，了解教學現況與需求，以此為分析與研發教材的研究設計方向。於教材製作完成後，邀請兩位專家進行檢核給予回饋，彙整訪談結果與建議，得以作為後續教材修正之研究參考。

關鍵字：數位教材、色彩、多媒體學習認知理論

Abstract

The purpose of this study is to design and develop a series of color assisted digital teaching materials which are suitable for third graders; moreover, the research makes learners understand color knowledge and other related skills. The research method is adopted by the Design Based Research, and the Cognitive Theory of Multimedia Learning Principles are used as the basis for developing E-Learning Teaching Materials.

Firstly, in current situation, there are the needs of teaching through literature collection and semi-structured interviews with teachers who are on site and use this as a direction in research design for analyzing and developing course materials. After the E-Learning Teaching Materials are completed, two experts will be invited to review materials and given feedbacks. To summarize, the interview results and suggestions can be used as a research reference for subsequent textbook revision.

Keywords : E-Learning Teaching Materials、Color、Cognitive Theory of Multimedia Learning

壹、前言

美感的養成是國家社會進步的關鍵，在十二年國民基本教育課程綱要中「藝術領域」提及國小階段學生應具備善用多元感官的能力，察覺生活與藝術的緊密連結，得以豐富美感體驗（教育部，2018）。Andrew & Markus（2014）在研究中表明色彩承載著重要的意涵，可對人們的情感認知行為產生重要的影響。而色彩是一種普遍存在的感知刺激，通常從美感角度來進行思考。Allen（1920）也提及每一個人對色彩感受皆不同，這與個人生活經驗是有關聯的。色彩不僅是美感的要素，更與生活息息相關。

然而國小藝術課程的教學，僅只有一個單元提及色彩，但在藝術創作中皆需運用色彩來完成作品。研究指出學生缺乏對色彩的觀察，僅能理解簡單的色彩，外加對定義的不理解，很難把所學發揮至實際的創作上，導致學生不知該如何在顏色上做聯想和使用，造成對色彩學習興趣降低（王文純，1998；盧俊宏、葉吉城，2003；蘇美綺、陳一平，2007）。因此色彩知識能力的培養，著實為重要的議題。

近年來資訊科技融入教學已是一項趨勢，謝朝鐘（2008）提出美感教育須兼顧到時代性，掌握社會與科技媒體的脈動，進而融入文化發展。在教育部推出的《美感入門-色彩篇》中，採訪了台灣創意設計研究院張基義院長，提到色彩學習是需要透過觀察分析、練習以及應用的（教育部，2016）。本研究將設計開發一套適合國小三年級學生使用的色彩輔助數位教材，使學習者可以透過教材來反覆練習色彩的相關知識，得以解決藝術領域課程中的教學現狀，讓學生在學習上更加完善。

基於上述研究可知色彩學習的重要性，不僅可幫助國小學生促進感官上的發展，又可以了解藝術與生活的相關性，進而培養出個人美感。但因現階段國小三年級在藝術領域中學習色彩的不足，本研究之主要目的如下：

- 一、設計適用於國小三年級在藝術領域之色彩輔助數位教材。
- 二、探討使用者對數位教材融入色彩教學之使用回饋。

貳、文獻探討

一、色彩學習之相關研究

在藝術元素（Elements of Art）基本七大要素中，包含了「線條 Line」、「形狀 Shape」、「形式 Forms」、「空間 Space」、「色彩 Color」和「質感 Texture」，藝術作品的創作皆通過這七大元素而成。其中又以色彩最具代表性，被視為重要的核心基礎。

然而在不同的文化背景下，伴隨著年齡成長與轉變，將影響其藝術審美鑑賞之能力。美國學者帕森斯（M. Parsons）出版《How We Understand Art》（1987）一書，提出美感鑑賞能力分為五大階段，分別為：第一階段偏愛

(Favoritism)、第二階段美與寫實 (Beauty and Realism)、第三階段表現 (Expressiveness)、第四階段風格與形式 (Style and Form) 和第五階段自主的判斷 (Autonomy)。在第二階段「美與寫實」中，指出小學階段學生開始注意到調色、表現立體等色彩變化，但對色彩感受多止於一般化性質 (王文純，1998)。日本學者齊藤清 (1975) 則提出色彩知覺的發展研究，把階段分為學齡前孩童、小學階段、國中階段和高中階段。在小學階段孩童喜愛明亮、鮮豔的色彩，並提出國小中年級學生對色彩觀察力逐漸萌芽，開始注意色調上明暗的不同，將是最適合開始學習色彩的年齡發展階段 (王文純，1998)。

因此本研究將以國小三年級為研究對象，採用康軒版國民小學三年級藝術課本第一冊，「色彩的世界」單元為教材開發之依據，課程單元分為七節次，將取其中三節次進行教材開發設計，分別為：「察顏觀色」、「搭一座彩虹橋」、「色彩大拼盤」。在單元目標、核心素養、學習重點、學習表現、學習內容和議題融入人權教育與品德教育，各項指標皆出自於教育部所提出的十二年國民基本教育課程綱要 (教育部，2018)。

在國內的相關色彩學習研究中，發現國小學童不明白「色相」、「明度」和「彩度」其色彩意義和知識概念，導致影響在混色的技巧上。因對其不了解，以至於在創作上沒有信心完成，間接影響學習興趣 (李孟芳，2010)。許芫甄 (2014) 建議提供範本，因為學生較難利用想像來理解色彩。可利用生活經驗代入色彩教學，才能有效提高學習色彩的興趣與混色技巧 (張心瑜，2021)。詹升興 (2020) 也提及學習色彩應先從生活中觀察與探索發現色彩；才進一步了解色彩基礎理論；再學習混色的應用。粘瑞蘭 (2004) 強調在藝術領域科目須更注重在色彩的教學，期望把資訊科技融入色彩教學，使學生不會因水彩擠色習慣不良或水分控制不佳，而影響對色彩的學習。

根據以上文獻可知，國小三年級是最適合學習色彩的年齡階段，有助於學生對美感鑑賞觀念的提升。然而現階段對於色彩教學的不足，以及學生在學習上所面臨的狀況。因此本研究將以開發色彩教學教材為其目標，把日常生活帶入色彩學習，設計一套適合國小三年級學生使用的數位教材，使學習者能在學習上更加完善與多元豐富。

二、多媒體教材設計開發

Mayer (2001) 認為「多媒體」的概念可分為三種：第一為教學設備，例如電腦、手機等科技設備。第二為教學呈現的方式，著重於文字和圖像的內容。第三則為教學感官形式，包含視覺和聽覺上的感知學習效果。在多媒體教材呈現時，需使用到「文字」和「圖像」。文字呈現可為螢幕上的文字或是旁白，而圖像呈現可為照片、畫作或是影像等。文字和圖像同時進行訊息傳遞，學習者將接受到不同的感官體驗。因此，教材呈現必須是有系統且簡單容易的，讓學習者能清楚了解內容。

本研究教材製作根據多媒體學習認知理論原則為基礎，並參考陳明溥與張瓊方 (2005) 提出的多媒體教學在數位教材製作的六項原則，來進行教材的內

容開發與設計，原則為：多媒體原則（Multimedia Principle）、空間連續原則（Spatial Contiguity Principle）、時間連續原則（Temporal Contiguity Principle）、一致性原則（Coherence Principle）、多重型態原則（Modality Principle）、累贅原則（Redundancy Principle）。

參、研究實施與設計

一、研究方法

本研究採用設計本位研究法（Design-Based Research, DBR）（Brown, 1992; Collins, 1992），為一種具有系統性且彈性的研究方法。目標在改善教育實務上遇到的問題，於教學場域與教育工作者進行合作與交流。透過分析、設計、實施、評量等方式進行研究，導出符合學習環境的教學發展（Wang & Hannafin, 2005）。

二、研究對象

於分析階段邀請臺北市某國小美術老師進行現況需求訪談，在教材完成後另外邀請兩位專家進行教材測試與檢核，一位為臺北市某國小美術老師；另一位為多媒體數位教材設計領域專家。經由半結構式訪談的方式紀錄，再進行彙整專家反饋與建議，以利之後進行教材的修正和優化。

三、研究步驟

本研究依據設計本位研究法，作為研發色彩輔助數位教材的步驟依據。主要採用文獻分析及半結構式訪談進行資料蒐集。五步驟分述如下：

（一）分析階段

此階段於教材設計前，邀請教學現場國小美術教師進行半結構式訪談，以了解現今國小在藝術領域對色彩教學之現況分析，將以此規劃如何進行適合國小三年級學生之色彩輔助數位教材開發。

「單獨教色彩的課程其實很少，課本只有一個單元中出現，都是在國小中年級居多。學生在需要使用色彩時，不一定能把所學的運用上，就很制化和受限。」（專家 A_20211110）

「現階段在數位科技結合藝術上，做相關開發的人也比較少。我覺得在設計上能夠加深學生印象的例如說混色，學生若試著在 App 上進行練習，在實際創作的時候，就會更佳熟練。」（專家 A_20211110）

「可以從生活中看得到的東西去切入，對小朋友來說會更好。把色彩的學習，讓他們覺得和生活息息相關。」（專家 A_20211110）

透過訪談可知，現場教學缺乏單獨教學色彩的課程，學生在需要使用色彩時不一定能把所學運用上。教學者提到數位科技結合藝術上的發展也相對較少，建議在學習色彩上，可以透過生活常見物品帶領學習者認識色彩。

(二) 設計階段

經由分析階段所取得之資料，進而擬訂本研究之教材設計架構。將依據 Mayer (2009) 提出「多媒體學習認知理論」中的六項教材設計原則為基礎，並以康軒版國民小學三年級藝術課本第一冊，單元「色彩的世界」取其中三節進行教材開發設計，各項指標皆出自於教育部所提出之十二年國民基本教育課程綱要（教育部，2018），整理教材設計依據與內容如下圖所示：

設計依據		
單元目標	表現 1.能透過觀察和討論進行色彩之探索，表達自我感受與想像。 2.能運用工具知能及嘗試技法以進行創作。 3.能使用色彩元素與工具並運用想像力創作主題。 鑑賞 •能發現藝術家作品中的視覺元素與色彩的關係、進行視覺聯想、表達自己的情感。 實踐 •能透過物件蒐集進行色彩組合的生活實作，以美化生活環境。	核心素養 藝-E-A1 參與藝術活動，探索生活美感。 藝-E-B3 善用多元感官，察覺感知藝術與生活的關聯，以豐富美感經驗。 藝-E-C2 透過藝術實踐，學習理解他人感受與團隊合作的能力。
	學習重點 學習表現 1-II-2 能探索視覺元素，並表達自我感受與想像。 1-II-3 能試探媒材特性與技法，進行創作。 1-II-6 能使用視覺元素與想像力，豐富創作主題。 2-II-2 能發現生活中的視覺元素，並表達自己的情感。 3-II-4 能透過物件蒐集或藝術創作，美化生活環境。	
議題融入	人權教育	人E3 了解每個人需求的不同，並討論與遵守團體的規則。 人E5 欣賞、包容個別差異並尊重自己與他人的權利。
	品德教育	品E3 溝通合作與和諧人際關係。

圖 1 設計依據圖

資料來源：參考康軒版國民小學三年級藝術課本教師手冊（2020），自行繪製。

將以 Mayer (2009) 六項教材設計原則，分別為：多媒體原則 (Multimedia Principle)、空間連續原則 (Spatial Contiguity Principle)、時間連續原則 (Temporal Contiguity Principle)、一致性原則 (Coherence Principle)、多重型態原則 (Modality Principle)、累贅原則 (Redundancy Principle) 來進行本研究色彩輔助數位教材的發展。

(三) 實施階段

開發軟體以 Smart Apps Creator 3 來製作教學教材，並搭配使用 Adobe Illustrator 2021 與 Adobe Photoshop 2020 進行繪製。本教材輸出方式多元，可

直接輸出 iOS 或 Android 版本，以及 HTML5 網頁版和 Windows EXE 檔案格式（優思睿智，2016），方便使用者操作使用。以下為色彩輔助數位教材畫面說明，如表 1 所示：

表 1
教材畫面說明

教材介面	
教材封面。	教材單元目錄表。
標題及學習內容清楚呈現，使用者點擊「開始」即進入該主題色彩教學。	進入畫面圖片中有 1、2 標號，使用者點選後，將跳出相關知識內容。
以拖移加點選兩種方式進行，增加使用者在教材學習上的趣味性。	跳出兩種色彩經過混色後的結果，讓使用者在操作中加深印象。
藉由生活經驗帶入色彩學習，選出題目中的對比色答案。	答對後，將會再呈現一次色彩知識內容，達到複習效果。

(四) 評量階段

此階段邀請兩位專家進行教材測試檢核，一位為教學經驗豐富的國小美術老師；另一位為多媒體數位教材設計領域專家，以半結構式訪談紀錄兩者建議和使用回饋，再進行歸納統整，以利後續教材修正與優化。

肆、 結果與討論

色彩輔助數位教材製作完成後，邀請兩位專家實施教材測試，並依 Mayer (2009) 提出的六項教材設計原則，擬定訪談內容大綱與教材檢核表。透過半結構訪談的方式給予反饋與建議，研究結果彙整如下：

(一) 多媒體原則 Multimedia Principle

兩位專家皆認為在教材介面排版上能清楚了解內容，文字和圖像一起呈現使其更加豐富，本教材非常符合此原則。

「我覺得在開場目錄介面上排版蠻清楚的，能知道是要做有關於色彩的學習。整體排版明亮又很乾淨，我覺得很不錯！」(專家 T_20220429)

(二) 空間連續原則 Spatial Contiguity Principle

兩位專家皆認為教材內容中的圖片與文字，有對應在接近的位置，本教材非常符合此原則。

「混色這邊我在點的時候，就想說哇！這個圖真不錯！然後 App 教材裡面有許多圖片，有山有水、有實際上生活的物品，他們會更有意識的去觀察周遭環境的色彩，這點蠻好的。」(專家 T_20220429)

「有特別列出總結是好的，他們才知道所有的東西，算是一個總復習，我覺得這對小學生來說是必要的。」(專家 T_20220429)

(三) 時間連續原則 Temporal Contiguity Principle

兩位專家皆認為教材內容中的圖片與文字，有接續呈現使用起來是流暢的，本教材非常符合此原則。

「在最後對比色的部分，可能需要加一個返回讓學生可以看到題目。因為這一段看不到原本問什麼，只能從頭開始做題目。」(專家 E_20220427)

(四) 一致性原則 Coherence Principle

兩位專家皆認為教材內容排除所有和教學無相關的文字、圖片、聲音，本教材非常符合此原則。

「教材設計有特別標示出類似色，並把不相關的部分模糊掉，只剩下這幾個色塊就會很清楚，真的算是一個不錯的設計！」(專家 T_20220429)

(五) 多重型態原則 Modality Principle

兩位專家認為將長敘述的內容文字，或是複雜圖片以旁白方式解說，有利於學習者理解，本教材符合此原則。

「用唸的確實會比較好，但錄音的部分不要過長會讓學習者不想聽，但在這裡時間掌控蠻剛好的。」(專家 E_20220427)

「我覺得你在這裡使用人聲不錯，蠻清楚的解說。」(專家 T_20220429)

（六）累贅原則 Redundancy Principle

兩位專家皆認為教材內容的學習量適中並不會過多，本教材符合此原則。

「如果只是在教基礎小學生調色的話，以紅、黃和藍就可以了，這樣他們比較好實作。所以在混色的部分，我覺得你可以直接改成紅色比較好，就不用使用 CMY 色料三原色的色彩。」（專家 T_20220429）

「我覺得有一點點多啦，但皆圍繞在主題，專注於色相環，只是問的問題不同，所以我覺得是還好。」（專家 E_20220427）

根據上述訪談結果，可得知專家對於色彩輔助數位教材的喜愛以及正向的肯定。在教材內容設計與檢核方面，全部符合其六項多媒體教學設計原則。而兩位專家在訪談時，所提供的寶貴建議與回饋；例如可考慮加上返回的畫面，將以利於後續教材進行修正與優化，帶給國小三年級學生更好的教材體驗。

伍、 結論與建議

本研究為設計與發展國小三年級在藝術領域之色彩輔助數位教材，依據多媒體學習認知理論原則作為研發教材的基礎，有系統的開發教材。透過文獻資料蒐集和專家半結構式訪談，使教材設計能更貼近教學現況與需求。研究結果發現專家對於色彩輔助數位教材給予極好的肯定，學生可利用數位科技進行色彩學習，讓學習多一種不同的選擇。

近年來資訊科技融入教學已然是一項新興趨勢，將科技發展融入課程與教材中，使資訊能延伸出更便捷的學習方法和效果。目前國小藝術課程有三項科目，包括：音樂、視覺藝術和表演藝術課程。建議未來的研究可以針對藝術領域，進行教材設計開發與研究。美感教育應從小開始，在教學氛圍中鼓勵學生了解生活中的美。透過學習與累積相關知識，培養現代人民需具備的國際素養，打造屬於自己的美感生活。

參考文獻

一、 中文部分

- 王文純（1998）。色彩的美感發展之研究-相關文獻的回顧。《美育雙月刊》，94，23-32。
- 李孟芳（2010）。美術鑑賞教學對國小學童的色彩知覺影響之研究--以屏東縣恆春國小五年級美術班為例〔未出版之碩士論文〕。國立屏東教育大學視覺藝術學系。
- 張心瑜（2021）。融入建構主義取向教學於國小中低年級視覺藝術色彩課程之行動研究〔未出版之碩士論文〕。國立臺灣藝術大學藝術與人文教學研究所。
- 張瓊方（2005）。多媒體教學在教師學習數位教材製作之探討〔未出版之碩士論文〕。國立臺灣師範大學資訊教育學系。

- 教育部 (2016/2019)。美感學習工具手冊－色彩【安妮新聞】。教育部美感與設計課程創新計畫總計畫團隊。
<https://www.aade.org.tw/publish/美感學習工具手冊－色彩>
- 教育部 (2016)。各級學校教育人員生活美感電子書發展計畫「美感入門」。國立成功大學建築系。
http://a92.ntct.edu.tw/ezfiles/92/1092/attach/29/pta_86997_5752694_19994.pdf
- 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-藝術領域。
<https://12basic.edu.tw/12about-3.php>
- 教育部 (2020)。十二年國民基本教育課程綱要-藝術才能專長領域課程手冊。國立臺灣師範大學。
<https://artistic.finearts.ntnu.edu.tw>
- 粘瑞蘭 (2004)。國小高年級視覺藝術色彩教學策略研究〔未出版之碩士論文〕。國立新竹教育大學美勞教育學系碩士班。
- 許芫甄 (2014)。國小高年級創造思考色彩教學之行動研究〔未出版之碩士論文〕。臺北市立大學學習與媒材設計學系課程與教學碩士班。
- 詹升興 (2020)。色彩原理全一冊。新北市：全華圖書股份有限公司。
- 盧俊宏、葉吉城 (2003)。以電腦科技行為輔助色彩學教學之分析研究。美育雙月刊，133，76-83。
- 優思睿智 (2016)。Smart Apps Creator 快、時、上！移動數位互動自媒體設計 Easiest Way To Design。Smart Apps Creator。
<https://smartappscreator.com/tw/>
- 謝朝鐘 (2008)。美學與藝術教育，大葉大學通識教育學報，145-156。
- 蘇美綺、陳一平 (2007)。從國內色彩學專書內容分析談高職色彩學教課書編纂。美育雙月刊，160，24-29。

二、英文部分

- Allen, A. S. (1921). *The Art Bulletin*. New York, America: CCA.
- Andrew J. E., & Markus A. M. (Eds.). (2014). Color Psychology: Effects of Perceiving Color on Psychological Functioning in Humans. *Annual Reviews*, 65, 95-120.
- Brown, A. L. (1992). Design experiments: Theoretical and methodological challenges in creating complex interventions in classroom settings. *Journal of the Learning Sciences*, 2(2), 141-178.
- Collins, A. (1992). Towards a design science of education. In E. Scanlon & T. O'Shea (Eds.), *New directions in educational technology* (pp. 15-22). Berlin: Springer.
- Mayer, R. E. (2001). *Multimedia Learning*. New York: Cambridge University press.
- Mayer, R. E. (2005). *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning*. New York, NY: Cambridge University Press.
- Mayer, R. E. (2009). *Multimedia Learning*. New York, NY: Cambridge University Press, ed 2.

- Parsons, M. J. (1987). *How We Understand Art*. Cambridge University Press.
- Wang, F., & Hannafin, M. J. (2005). Design-based research and technology-enhanced learning environments. *Educational Technology Research and Development*, 53(4), 5-23.

