

電腦輔助彩妝設計之教學模式研究

徐秀惠* 卓維真** 吳志富***

黎明技術學院化妝品應用系

* alice@mail.lit.edu.tw

** 通訊作者 lit00633@mail.lit.edu.tw

大同大學工業設計系

*** wcf@gm.ttu.edu.tw

摘要

本研究以電腦輔助教學改善匠師傳統手繪彩妝設計圖教學模式所面對低效及無法修正等問題，研究包含三部分：一、請學生手繪美容乙級彩妝設計圖之紙圖練習，再進行電腦繪圖教學，並告知 Rubrics 評分準則，課後分析手繪作品與電腦繪圖作品之差異性；二、以電腦繪圖繪製主題式設計作品，經專家評分後，就評量表的主要構面「主題、構圖、色彩、創意、技巧、整體」進行作品分析評估結果；三、以學習成效問卷調查與半結構式訪談法研究分析學生電腦繪圖的學習成效差異性。研究對象為彩妝專業科系的大學生，研究結果顯示，鏡射功能與色彩變換最能達到學生的彩妝對稱與加快繪圖速度需求，進而提升整體電腦繪圖滿意度與學習成效；此外主題式設計之彩妝圖繪製亦有效地提升學生的學習興趣，進而做出更多嘗試與設計，呈現更完整與多樣性的作品。其中最高分構面為「主題」與「構圖」，顯示學生可完整表達闡述主題氛圍，藉由構圖設計有效的表現出自己的創作思想。本研究結果有助於提升學生學習跨領域專業技能與獲得更好的彩妝設計學習成效。

關鍵詞：彩妝設計、電腦輔助教學、學習成效

論文引用：徐秀惠、卓維真、吳志富（2024）。電腦輔助彩妝設計之教學模式研究。《設計學報》，29（2），25-47。

一、前言

自從新冠肺炎（Coronavirus disease, COVID-19）在全球肆虐大流行，世界衛生組織（World Health Organization, WHO）於 2020 年 3 月宣布 COVID-19 為流行病（WHO, 2020），世界各國皆遵循 WHO 所制定的規範，必須保持社交距離、禁止群聚活動以防止疾病擴散，所以教育機構、學校團體均開始實施數位化遠距教學，也因此打亂全球教育系統的運作，教育工作者的教學方式被迫全面性轉為線上教學（Dorn, Hancock, Sarakatsannis, & Viruleg, 2020; Gewin, 2020）。隨著科學技術的快速發展，高等教育機構面對接踵而來的挑戰，也設法因應改為透過各種電子設備的線上學習模式（Alawamleh, 2020; Almaiah, Al-Khasawneh, & Althunibat, 2020; Keckojevic, Basch, Sullivan, & Davi, 2020）。彩妝教育面臨的問題在於

其至今尚維持匠師以專業傳承的傳統手繪教學模式，使學生學習與發展無法延伸至其他領域，也因彩妝教育對於專業數位科技化及跨領域專業學習的接受度較低，限制學生學習與發展，因此極需建構一套能與現代科學與時俱進的技術創新模式。本研究針對傳統手繪彩妝設計圖之紙圖教學，進行創新教學研究模式之檢視與探討，研究將電腦繪圖教學方法應用於彩妝教學設計，對於傳統手繪教學增添新的教學內容，在教學方法上推陳出新與轉化傳統教學，而電腦繪圖有許多功能使學生加快繪圖速度與變換色彩，教師可透過各種方式調整教學內容，使學生在電腦繪圖的多元學習中發揮自己潛在能力，進行更多樣化的創作嘗試與應用。

歷年彩妝教育教學模式均採傳統手繪模式，傳統彩妝設計養成教育依序分為 5 個步驟進行：（1）首先繪製彩妝設計圖，根據五官及臉型條件在紙圖上作臉部形象彩妝設計；（2）專業老師應用化妝品為材料，以手繪紙圖方式示範彩妝設計教學；（3）依據老師手繪紙圖示範，學生模擬練習手繪彩妝設計圖；（4）老師依據手繪彩妝設計圖進行真人模特兒彩妝教學示範；（5）學生模擬老師手法，依據手繪彩妝設計圖作真人模特兒彩妝學習與練習。彩妝設計圖為彩妝教育中重要學習課程，而彩妝設計圖常常因為改變色調需變換彩妝色彩，或因修正留下無法擦拭的痕跡，必須重新繪製彩妝設計圖，使色彩創作需經反覆嘗試，因此造成模特兒臉部皮膚多次上妝卸妝而受傷，以及設計圖紙不易保存的問題。電腦輔助教學（computer-assisted instruction, CAI）是指運用電腦科技結合學習理念的教學課程，經由各種數位媒材為學習者提供多元化的學習體驗，並提升學習動機和專注力，目前已有許多研究證實 CAI 的教學方式確實比傳統式教學更加有效提升學生的學習成效與顯著地增進學生的學習成就（Basturk, 2005; Chang, 2000; Simarmata et al., 2018; Yusuf & Afolabi, 2010）。因此本研究採取電腦軟體整合應用，達到跨領域整合學習需求，期望於教學方法上推陳出新，培養學生適應產業變化的能力，翻轉傳統的教學模式，使教師傳統教學增添新的教學內容，本研究也期望重新擬定規劃嶄新教學目標的教學模式，促使學生在多元學習中發揮自己潛在的能力，也能提昇學生未來就業發展競爭力。

彩妝設計圖為美容乙級（高階）技術士證照考試重要考試項目（何麗玉、莊美妃，2018），乙級美容技術士執證照於民國 84 年開始發照，開辦至今已有 29 年歷史。彩妝設計圖是化妝品應用系的重點基礎課程，也是彩妝設計前置溝通之重要依據，而以往的教學模式皆依靠紙本繪畫練習的手繪經驗累積與教授傳承，學生再以紙圖來練習繪製彩妝設計圖，因此如何採用電腦繪圖方式教學將電腦科技的功能效益實際運用於教育領域，以有效提升學生的學習效能，變成為此研究的重點；首先必須從彩妝設計教學現場發現問題，再依序設法解決問題。陸定邦、陳劭農（2020）在產品設計前期，許多設計師以手繪圖稿發展構想，因此學者研究建構一個供初學者進行手繪練習與自我修正的電腦輔助教學系統。學者比較傳統手繪與電腦繪圖的設計流程，認為電腦輔助概念設計可輔助與提升設計師的創意思考與互動效果（Tang, Lee, & Gero, 2011）；藝術家 David（Gayford, 2010）和學者 MacDonald（2013）認為繪圖者以平板電腦繪圖與傳統繪圖的差異在於不必攜帶紙張、畫具、顏料即可進行繪畫，這點和相關研究（Hsu, 2022; Hsu, Wu, Cho, & Wang, 2021）有相同觀點。他們研究指出電腦繪圖不受工具與練習次數限制，若是學生在手繪紙圖時犯了錯誤或希望修改某些內容，就必需重新繪製整張設計圖，也因此耗費許多時間與圖紙；而電腦繪圖的優點皆可以解決手繪設計紙圖所面臨的許多問題，優點如以下說明：（1）鏡射功能使繪製彩妝設計圖速度更快且對稱平衡美觀；（2）色彩調色盤可多樣性變化以及換色快速省時；（3）電腦繪圖作品容易保存與攜帶；（4）不必攜帶彩妝畫具、彩妝盤、乳液、粉底液等；（5）修改線條、漸層效果呈現，沒有修改次數限制，可以更快看到成果；（6）透過網路數位傳輸，可以遠距討論與修改。由此可知 CAI 教學方式將啟動另一波教學變革，因此本研究以電腦繪圖設計，建置彩妝教育融入成為與時俱進的現代科學教學新模式。

在臺灣成為專業化妝師的必要條件是丙級和乙級持牌美容技師證書，此類認證考試內容需要從手繪紙圖彩妝到真人彩妝，學習者的初期學習目標是彩妝設計圖，而彩妝設計圖也是專業彩妝師與客戶溝通的工具，但長久以來學術界的傳統彩妝課程教學模式，均以化妝品為材料，採用手繪方式完成彩妝設計圖（徐秀惠、吳志富、王士賓、卓維真，2020），此外時尚商業彩妝系統和研究機構早已開始透過電腦彩妝調色板和虛擬畫筆等，提供客戶選擇色彩、密度和紋理的多樣性彩妝應用與虛擬彩妝建議的應用（Cho, Ohya, & Park, 2019; Kim & Lee, 2020; Li, Zhou, & Lin, 2015; Rahman, Tran, Hossain, & Saddik, 2010; Scherbaum et al., 2011; Stylecaster, 2019）。

本研究於教學實踐執行之後，為探討電腦繪圖對學生彩妝設計學習之成效分析，分別透過量化研究，含問卷調查、Rubrics 的評量方式，及質性研究，含半結構式訪談、學生反饋紀錄，以獲得學生因使用電腦繪圖工具所獲得學習成效中更細微的變化。本研究具體研究目的為：（1）探究彩妝 CAI 模式；（2）主題式 CAI 模式之分析；（3）彩妝設計圖 CAI 成效分析。其結果將提供電腦輔助彩妝設計課程實施結果之學習成效回饋，做為未來教學設計的改進建議，同時可提供彩妝造型設計相關課程之參考。

本研究使用 CAI 於彩妝教學上的研究說明如下所述：

1. 目前彩妝教學模式無法直接採用電腦繪圖教學，受測者訓練前端需具備彩妝手繪基礎。本研究採用 Hsu 等人（2021）符合彩妝設計圖要求之眉型、眼線、眼影、鼻影、腮紅及唇型等 6 個部位使用建議結果，以最適用的電腦筆刷、筆刷流量與顏色建議，建立彩妝專用的電腦繪圖工具並應用於彩妝設計圖之繪製教學，成功建立彩妝教學數位化之教學與學習模式，同時結合手繪方式與美容乙級規範創作彩妝設計，以達成具有乙級美容規範等級的彩妝設計。
2. 已建立 2D 彩妝設計圖教學模式與 2D 彩妝電腦繪圖相關研究，彩妝設計數位化的優點為不受工具練習限制、可多次修改、色彩多樣性變化以及作品易保存，可以解決設計圖面臨的問題，而且日後應用時學生也可以同步在線上遠距學習電腦繪圖，以達成模擬專業彩妝師與客戶在彩妝造型設計前置溝通的實際狀況。
3. 彩妝設計圖面臨紙圖平面五官（2D）與人臉立體五官（3D）位置比對差異性之問題，接下來為使學生克服在 2D 平面彩妝設計圖到模擬真實臉部 3D 立體效果彩妝應用之差異性，並且能瞭解在眉型、眼影、眼線、鼻影、腮紅及唇型等項目之 3D 定位認知的重要性，下一步將研究開發一套結合 3D 數位化整合設計技術呈現彩妝造型效果的系統。現今 3D 技術可以精準展現畫面的真實性，使虛擬世界令人產生更真實的感受（翁姿菁、陳正豪，2013），而從繪製彩妝設計到自然生成圖像形成 3D 模型，建議將專業延伸至人工智慧（artificial intelligence, AI）等跨領域發展與應用，解決五官位置比對之差異性。

二、相關研究

面對全球資訊科技迅速發展與高度競爭環境，臺灣必須全面提升專業人才之能力，以確保能持續保持高度競爭力。許多大學和公司企業積極從事電腦輔助教學軟體的開發，提供工具和服務以學習取得解決問題的有效設計方案，研究發現使用多樣化資訊科技的溝通可以增進學習成效，而電腦科技已經是未來發展無法抵抗之趨勢（Alavi & Leidne, 2001; Gupta & Bostrom, 2009; Schutte, 1997; Taylor & Todd, 1995）。劉光夏、李翊駿（2013）研究顯示影響電腦繪圖學習成效的因素有設計基礎課程、學生學習態度、上機練習時間、電腦基礎課程的學習及教師教學方式等，特別是對繪圖軟體的熟悉度與本身的設計能力，均

會影響學生使用電腦的意願；而學者研究發現在練習電腦繪圖時遭遇困難與問題，並且因而產生挫折感不願繼續練習，這是學習過程中的主要障礙（Hamadea, Artailb, & Jaberc, 2006），雖然電腦繪圖的任意修改與回復功能，能讓學生更加勇於嘗試而增進繪圖能力，然而部分學生也會因對某些工具不熟悉，或是感到困難造成避免使用某些工具（劉光夏、陳首伸、王玲玲，2014）。黃宜純、詹慧珊（2006）研究指出電腦輔助美容教學方式屬個別化教育，由教師使用電腦輔助軟體進行彩妝整體造型設計之示範教學，而學生透過模擬繪圖及重覆練習的方式進行電腦繪圖學習。電腦輔助教學指的是應用電腦的互動模式來呈現課程教材並提供個別化學習的教學方式，讓學生以自己的學習進度與技能來操作與學習，同時老師可以經由電腦紀錄了解學生學習現況與進度（洪惠娟、白玥淳，2013）。目前臺灣的大學院校設計科系，已將電腦繪圖視為設計師之必備技能，電腦繪圖軟體能提供設計師全新的創作表現方式（鄧成連，1997；劉光夏、李翊駿，2013）。陸定邦、丁毓佩、張嘉玲（2005）比較數位化與傳統教學在透視圖學上之學習差異，發現數位化教學對高分群與中分群的學生有更好的學習成效。Hemmerla（2000）指出密蘇里州中學藝術教師對於使用電腦技術進行藝術教學的態度非常積極，大多數中學藝術教師都非常支持推動電腦輔助教學的普及化。

傳統技藝科目如工藝設計，張恭領（2021）研究指出除了以電腦來輔助繪圖的觀念，更可進一步透過電腦輔助工藝設計的參數化來整合設計條件與資訊，以方便模型的立即修改、放樣與呈現，更有助於進行成果檢驗；劉宜娟、官政能（2022）為提高金屬工藝器物的擴展性與多元性，以電腦繪製出多面體並挑選適合發展成單元件的面體，同時結合傳統工藝手法與工業面體概念創作工藝設計，達成實用性與美學的工藝品。黃台生（2008）認為數位化設計資訊的應用，已成為構想發展的新利器，因此以電腦輔助設計軟體（computer aided design, CAD）進行 2D 造形元素描繪，再進一步研究產品造形意象元素之設計系統。游雅絹、施善羸（2023）指出各產業在數位轉型歷程中為求達到更加快速發展的創新模式，而紡織產業將數位轉型技術結 3D 電腦輔助設計可帶來製程的創新優勢，並且加速推進紡織產業的數位轉型。杜喻婕、鄭明宴、林妙姿（2017）研究高齡者需求的鞋款特性，應用 3D 列印相關電腦軟硬體技術，輔助製作出符合高齡者需求的特殊鞋楦之鞋款。黃崇瑋（2015）為了解傳統木雕產業困境並解決面臨之問題，研究出一套結合 3D 數位化整合設計技術的雕塑製作與方法，以提供現代木雕產業參考。翁姿菁、陳正豪（2013）以 Maya 3D 電腦繪圖軟體，建置 3D 數位互動式頭部經絡教學系統，讓學習者可經由操作數位學習系統的教學產生互動學習。

綜合上述，並考量在課程設計內容的優化順序，以何麗玉、莊美妃（2018）美容乙級（高階）技術士證照考試的彩妝設計圖為彩妝評分之測試準則，再整合上述文獻對電腦輔助教學研究與發展的建議，完成電腦輔助彩妝設計課程的規劃設計。張恭領（2021）指出在工藝設計中透過參數化的電腦輔助，方便模型立即修改、放樣與呈現與成果檢驗，而這些優勢與彩妝電腦繪圖相同。Tang 等人（2011）認為電腦輔助概念設計可輔助與提升設計師的創意思考與互動效果。劉宜娟、官政能（2022）為提高金屬工藝器物的擴展性與多元性，以電腦繪製創作工藝設計，本研究也以電腦繪圖繪製主題式設計為題，讓學生可以朝多元性發展與多方嘗試創作設計，完成最佳聖誕面具派對的創意彩妝與造型設計。因此本研究將根據黃台生（2008）、游雅絹等人（2023）、杜喻婕等人（2017）、黃崇瑋（2015）、翁姿菁等人（2013）於 2D 與 3D 數位化整合設計的研究與應用，反思本研究未來發展方向。

Z 世代為 1996 年至 2012 年出生於智慧手機與網路社交媒體的世代，也是本研究實驗對象。Z 世代很容易在日常生活中接觸到數位設備與行動裝置，他們早已習慣使用電子設備進行虛擬互動與資訊接收（Bassiouni & Hackley, 2014; Schwieger & Ladwig, 2018; Turner, 2015），因為 Z 世代非常熟悉操作科技技術，因此面對影音蓬勃發展的科技時代，培養 Z 世代學生創造性的新思維，乃是因應瞬息萬變世界的重要教育方向（Corazza, 2016; Craft, 2003）。科技化產品設備應用日益普遍，Harrison 與 Rainer Jr（1992）

指出在職場使用電腦已成必然趨勢，但有些人仍拒絕使用電腦，追究其原因可能包含對電腦的使用焦慮及缺乏使用電腦能力。電腦自我效能是指個人在使用電腦時對於不同情況的判斷能力，對於擁有較高的電腦自我效能，會願意經常使用資訊科技，當他面臨資訊科技使用問題時較能正面去解決（Venkatesh & Davis, 2000）。研究報告指出在整合美術教學與應用電腦科技多媒體時，顯示電腦科技非常適合應用在目前的藝術創作與美術教育，而結合電腦科技與藝術創作領域，將是美術教育未來的主要途徑之一，經由文字、圖畫、聲音、影片等方式，可提供學習者有趣的學習體驗，同時有效提高學習成效。因此從學校教育開始紮根訓練，將科技整合融入教學已成為現代教學趨勢（Wu & Chiang, 2013; Sharma, 2017）。楊敏英、游萬來、郭純好（2010）認為電腦輔助工業設計是就業求職時應具備的專業能力。學者 Liu（2010）研究指出在科技融入教學後，為避免電腦應用技術成為課堂主要焦點而影響學生學習興趣，建議採取技術性較低的電腦應用藝術課程，為藝術教育工作者提供有效的教學策略。

Montgomery（2001）曾指出大部分學生不清楚教師評比作業成績高低的評分準則，所以事先制定並公布評分規準，就可讓學生理解教師評量成果並且知道如何取得好成績。Rubrics 跟其他教育評量方法的最大不同在於「質」的評量，不僅可以幫助教師了解學生的學習成效，也能協助學生提前了解學習目標，並使用以學習成果導向評量之 Rubrics 來提升學習成績，期望能協助教師提升教學品質與效率，及學生能獲得更好的學習效果（Jonsson & Svingby, 2007; Sadler, 2009）。Mertler（2000）將 Rubrics 定義為評分指南，由預先制定的績效標準所組成，評分量規用於評估學生作品績效評估的評分工具。Moskal 和 Leydens（2000）認為在不同的評估者和場合下，評估分數越一致將被認為越可靠。當無法以常規筆試考核績效的情況下，Rubrics 能夠提供有效並且可靠的判斷來評估複雜情況之所需，及在評估績效時，Rubrics 可以在學生、作業以及不同評分者之間，提高評分判斷的一致性（Morrison & Ross, 1998）。因此本研究針對 Z 世代熟悉操作科技技術的特點，應用電腦輔助教學以引發學生學習興趣與創作嘗試，為了客觀解構教學方式與教學成效之關聯性，本研究根據中華民國勞動部美容乙級（高級）證照考試之彩妝設計圖測試準則標準，請兩位專家制定 Rubrics 評量規準進行學習成效評估。

三、研究方法與流程

3-1 研究流程

本研究探討在教學場域所面臨傳統手繪教學產生的問題時，如何應用電腦輔助彩妝設計的創新教學模式改善教學成果，研究將改變以往制式主觀評分標準，改以透過 Rubrics 客觀公開的方式評等給分，融合量化與質性之方式設計三階段的課程執行與調查研究，瞭解如何取得好成績，讓學生透過作品賞析與學生原有知識所具備之乙級評分準則進行彩妝設計圖的繪製，引導學生從教學實踐中發現問題，進而解決問題，其研究流程與教學設計如圖 1 所示。

第一階段為電腦繪圖發展歷程與基礎教學應用，首先第 1 周至第 3 周以作品欣賞介紹與解說電腦繪圖繪製彩妝設計圖的發展歷程與目前研究成果為開端，第 4 周至第 6 周為建立學生對電腦輔助彩妝設計的認識，再經由第 7 周至第 9 周的初階電腦繪圖訓練與學習繪製彩妝設計圖，第 9 周由兩位專家依據 Rubrics 評量規準進行手繪作品與電腦繪圖成果的評分；第二階段進階應用為第 10 周至第 12 周的進階電腦繪圖訓練與第 13 周至第 15 周的學習繪製主題式彩妝設計圖，第 15 周由兩位專家依據 Rubrics 評量規準進行電腦繪圖主題式彩妝與造型設計作品成果的評分；第三階段分析研究為第 16 周至第 18 周的研究調查與評比分析研究，以質性研究和量化研究兩種形式進行，質性研究以半結構式訪談和學生反饋心得為主，量化研究則以問卷調查了解學習成效，評分衡量採取 Likert 五點量表，計分方式從非常不同意、

不同意、普通、同意至非常同意依序給予 1 分至 5 分，分數越高代表愈加同意題項之提問，並且有更高的學習成效。



圖 1. 研究流程與教學設計

3-2 研究對象

本研究以電腦繪圖工具應用於大學化妝品應用系專業彩妝課程，採用中華民國勞動部美容乙級（高級）證照考試之彩妝設計圖為測試準則，參與研究對象以大學美容學系大四學生為測試對象，已修得彩妝設計進階課程 3 學分及接受視力檢測確認無色盲或色弱現象，其年齡在 21 至 23 歲之間，條件背景為具有中華民國勞動部美容丙級（初級）證照及沒有學習電腦繪圖經驗之大學化妝品應用系學生，並於實驗初始時先告知說明本課程之學習目標與教學方法，第一階段有 55 位受測者，分別以手繪和電腦繪圖繪製作品，再由兩位專家依據 Rubrics 評量規準評分，專家背景為具有中華民國勞動部美容乙級（高級）證照且持續彩妝教學經驗 10 年以上資格之專業老師；第二階段有 30 位受測者，完成以電腦繪圖繪製主題式聖誕面具彩妝造型設計之作品，再由兩位專家依據 Rubrics 評量準則評分；第三階段有 55 位受測者參與實驗填寫學習成效問卷調查表。施測後回收有效問卷 55 份，有 25 位受測者參與半結構式訪談，訪談前已告知訪談過程將全程錄音，錄音內容將整理成逐字稿，以獲取學習心得反饋紀錄。

3-3 實驗說明

本研究於教學實踐執行之教學方法採用體驗式學習方法，以範例教學進行電腦繪圖分段教學指導學習，首先提供作品欣賞與解說，以及電腦繪圖繪製彩妝設計圖的縮時攝影（如圖 2 所示）。本研究共分為三階段進行，其中包含初階學習和進階學習之兩段式電腦繪圖教學訓練，以及最後的展示評等、問卷調查、訪談與心得反饋，以下針對三階段實驗內容進行說明。

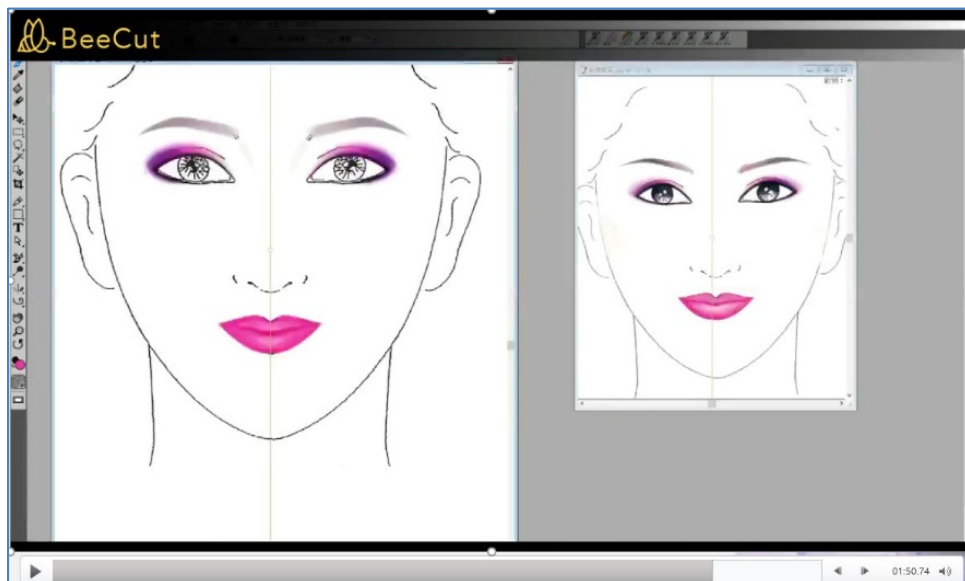


圖 2. 電腦繪圖繪製彩妝設計圖的縮時攝影截圖

第一階段演練課題先給予學生乙級彩妝設計圖華麗新娘妝紙圖繪製演練，緊接著進行電腦繪圖教學，並且告知 Rubrics 評分規準，之後將手繪與電腦繪圖作品以 Rubrics 的評量方式評等給分，此階段進行期間為 8 週，每週 2 小時，教學方法以教師講授示範授課 1 小時，同學練習繪圖與提問 1 小時，本階段實驗目的在取得手繪與電腦繪圖之彩妝設計圖，如圖 3 所示，再以量化研究分析比較手繪作品與電腦繪圖作品的差異性與優缺點。

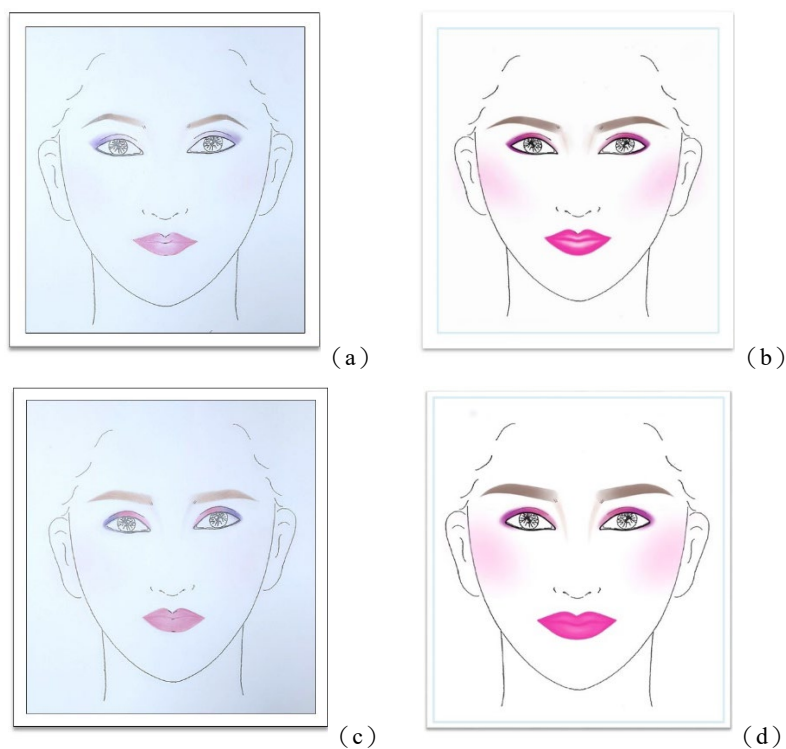


圖 3. 本研究第一階段演練課題：(a)、(c) 為手繪彩妝設計圖；(b)、(d) 電腦繪圖彩妝設計圖繪製成果。

(資料來源：黎明技術學院之「電腦輔助彩妝設計」課程學生學習成果)

第二階段演練課題為主題式設計 - 聖誕面具派對，接續導入進階課程，由業師進行進階電腦繪圖技巧教學，從角色設定 - Mood Board - Scenario - 概念發表 - 彩妝設計面具設計 - 聖誕背景 - 整體設計，取得主題式設計電腦繪圖之繪圖作品兩張，分別為聖誕派對彩妝設計圖與面具、造型、背景氛圍設計圖，如圖 4 所示，專家以 Rubrics 的評量方式評等給分，如表 1 所示，進而量化分析主題式設計之電腦繪圖作品。



圖 4. 本研究第二階段演練課題主題式電腦繪圖繪製實驗成果個案：
 (a)、(c) 聖誕派對彩妝設計圖；(b)、(d) 聖誕派對面具造型設計圖。
 (資料來源：黎明技術學院之「電腦輔助彩妝設計」課程學生學習成果)

表 1. 電腦繪圖繪製主題式設計作品之 Rubrics 準則表

構面	優 5 分	佳 4 分	普 3 分	差 2 分	劣 1 分
主題	完整表達主題，闡述主題氛圍	大部分符合前述所列	主題闡述尚可	主題闡述不佳	不符合主題
構圖	構圖設計能有效的表現出作畫者的思想	大部分符合前述所列	構圖設計普通	構圖不佳	構圖設計拙劣
色彩	色彩運用調和並融入氛圍配色	大部分符合前述所列	配色普通	配色不佳	沒有色彩規劃
創意	透過創意設計展現繪圖成果	大部分符合前述所列	無特殊創意表現	創意設計不佳	創意不符合
技巧	能很好的掌握與應用技巧展現造型的準確度	大部分符合前述所列	應用技巧程度一般	技巧不佳	技巧拙劣
整體	整體作品呈現完整完成度與精緻度	大部分符合前述所列	整體作品完成度普通	完成度不佳	沒有完成

第三階段學習成效自評問卷量表（題項列表如表 2 所示）以及半結構式訪談方式進行調查，分析釐清學生學習以電腦繪圖學習繪製彩妝設計圖的學習成效，經由 Likert 問卷與 SPSS 統計分析彙整出差異性，最後將半結構式訪談結果編碼分析，並從質性訪談資料與心得反饋紀錄得知學生如何面對問題與解決問題，以及其學習重心興趣與歷程軌跡，藉此分析電腦繪圖工具於彩妝設計圖教學之應用成果。

表 2. 學習成效自評問卷量表問題題項列表

問題題項
問題 1(1) 我同意學習電腦彩妝繪圖有助於提升彩妝專業知能。
問題 1(2) 我同意學習電腦彩妝繪圖有助於增進彩妝實務表現。
問題 1(3) 我同意學習電腦彩妝繪圖有助於激發彩妝專業潛能。
問題 1(4) 我同意應用電腦彩妝繪圖技能有助於彩妝設計實務表現。
問題 1(5) 我同意應用電腦彩妝繪圖有助於彩妝設計專業表現。
問題 1(6) 我同意應用電腦彩妝繪圖有助於展現彩妝創意。
問題 2(1) 我同意電腦彩妝工具模擬彩妝工具效果符合學習需求。
問題 2(2) 我同意電腦彩妝工具模擬彩妝工具符合跨領域整合學習需求。
問題 2(3) 我同意電腦彩妝繪圖可以提升學習成效。
問題 2(4) 我對於電腦彩妝學習方式感到有興趣。
問題 2(5) 我對於電腦彩妝繪圖學習方式感到滿意。
問題 3(1) 我同意學習電腦彩妝繪圖可增進彩妝設計圖實務技術表現。
問題 3(2) 我同意學習電腦彩妝繪圖可增加彩妝設計圖實務知識表現。
問題 3(3) 我同意學習電腦彩妝繪圖有助於充實專業知識。
問題 3(4) 我同意學習電腦彩妝繪圖有助於彩妝整體設計成效。
問題 3(5) 我願意學習電腦彩妝繪圖應用於彩妝設計圖。
問題 3(6) 我願意學習電腦彩妝繪圖應用於彩妝設計圖技能表現。
問題 3(7) 我同意學習電腦彩妝繪圖可以結合彩妝設計圖知識。
問題 3(8) 我同意電腦彩妝繪圖可以結合彩妝設計圖技能。
問題 4(1) 我對於電腦彩妝工具資料庫模擬彩妝工具效果感到滿意。
問題 4(2) 我對於電腦彩妝工具資料庫繪製彩妝設計圖效果感到滿意。
問題 4(3) 我對於電腦彩妝工具繪製彩妝設計圖完成圖效果感到滿意。
問題 4(4) 我對於電腦彩妝工具變換彩妝設計圖色彩效果感到滿意。

四、研究結果與討論

4-1 手繪與電腦繪圖敘述性統計

將專家以 Rubrics 評分量化比較第一階段作品—手繪作品與電腦繪圖作品的差異性與優缺點，透過敘述性統計與成對 t 檢定研究評分結果後，檢測成績是否具有顯著差異，為測得問卷量表的可靠度與有效性，本研究進行信度分析以評估問卷之可靠性統計量，並經過敘述性統計與成對樣本 t 檢定後，取得分析數據，如表 3 所示。首先進行手繪作品 Rubrics 評量結果之信度分析以評估問卷之可靠性統計量，測得 Cronbach's α 值為 0.679，顯示整體量表內部一致性尚可接受；電腦繪圖作品評量信度分析以評估問卷之可靠性統計量，測得問卷量表 Cronbach's α 值為 0.766，顯示整體量表內部一致性佳。本研究之有效觀察值為 55 個，問卷題項有 7 題，各題項平均數應趨於中間值，刪除平均數過高或過低為低鑑別度或偏態明顯的題項，手繪作品全量表平均數為 2.66，電腦繪圖作品全量表平均數為 2.83，敘述性統計結果顯示手繪彩妝設計圖評分最高分為「腮紅」($M=2.78$)，次高分為「鼻影」與「全臉彩妝」($M=2.75$)，電腦繪圖繪製彩妝設計圖評分高分的前三部位與平均分數依序為：「眉型」($M=3.18$)，「脣型」($M=3.02$)，「眼線」($M=2.93$)；以上結果可以得知電腦繪圖繪製彩妝設計圖在繪製暈染效果較差，但在對稱繪圖部分卻占有極大的優勢。電腦繪圖作品標準差 >0.7 ，「鼻影」= $0.679<0.7$ ，「腮紅」= $0.655<0.7$ ，偏態絕對值皆 <0.7 ，所以電腦繪圖作品腮紅為偏態明顯的題項，在手繪作品與電腦繪圖作品的平均數比較中，發現電腦繪圖作品平均數「腮紅」、「鼻影」低於手繪作品，而這兩項正好是手繪作品平均數最高與次高分數，但是因「鼻影」在成對樣本 t 檢定中不具顯著性，所以「鼻影」沒有分數比較結果；問卷中最低分為電腦繪圖「腮紅」($M=2.40$)，也是上述偏態明顯的題項，對此結果，專家表示手繪是學生們所熟悉使用的工具，在暈染繪製時的力道控制較具優勢與熟練，所以手繪「腮紅」($M=2.78$)的分數高於電腦繪圖「腮紅」($M=2.40$)。而大家在電腦繪圖繪製時，會因為求快而下筆太重，以至於影響均勻自然度的呈現，相對於手繪時只需要留心注意對稱，所以「鼻影」出現低分作品而導致電腦繪圖成績最差。此外電腦繪圖「眉型」($M=3.18$)為問卷中最高分，受測者在半結構式訪談與心得反饋中表示喜歡以電腦繪圖繪製眉型，加上鏡射工具使他們快速完成創作，看到繪圖成果呈現時令他們很有成就感，所以電腦繪圖學習成效完全顯示在繪圖成果的成績表現。

表 3. 手繪與電腦繪圖成對樣本 t 檢定

彩妝部位	HD 平均數	CG 平均數	HD 標準差	CG 標準差	t 值	顯著性 (雙尾)
眉型	2.69	3.18	0.791	0.905	-3.521	.001**
眼影	2.60	2.87	0.830	0.771	-2.170	.034*
眼線	2.67	2.93	0.862	0.959	-2.018	.049*
鼻影	2.75	2.73	0.844	0.679	.139	.890
腮紅	2.78	2.40	0.832	0.655	2.859	.006**
脣型	2.47	3.02	0.604	0.913	-4.307	.000**
全臉彩妝	2.75	2.71	0.936	0.786	.362	.719
全量表	2.66	2.83	0.787	0.810	-	-

備註：1. 顯著性 (雙尾 * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$)；2. HD，手繪作品；CG，電腦繪圖作品。

在成對樣本 t 檢定之前，先以 Cronbach's α 值檢測信度，結果顯示 α 為 0.810，符合文獻建議門檻值 ($\alpha > 0.7$) (Nunnally & Bernstein, 1994)，顯示整體量表內部具有高度一致性，在成對樣本 t 檢定結果中，分別表明「眉型」、「眼影」、「眼線」、「鼻影」、「腮紅」及「脣型」等六個部位的評比結果，

如表 3 所示。由表 3 結果得知電腦繪圖繪製彩妝設計圖的各部位成績除了「鼻影」為 0.890 不顯著以外，其他 5 個部位皆呈現顯著性的結果，而電腦繪圖成績有 4 個部位優於手繪彩妝設計圖。專家表示在「鼻影」項目中，因為「鼻影」範圍很小，繪製時須特別留意小心下筆；「腮紅」電腦繪圖分數最低，則是因為繪製漸層暈染均勻與自然度的呈現不足，需要更多的練習與熟悉掌握電腦繪圖工具的使用，而且大家在繪製電腦繪圖時，很容易就下筆太重以至於影響均勻與自然度的呈現。

4-2 主題式電腦繪圖創作作品敘述統計評量分析

第二階段評量分析電腦繪圖繪製主題式設計之作品，本階段作品評量表主要目的在瞭解學生接受電腦繪圖教學後於主題式作品創作的表現。經專家以 Rubrics 繪圖作品評量表方式評分作品，將專家之評分結果透過敘述性統計取得分析數據。首先以自編之「主題式設計作品評量表」初稿編製完成後，徵詢專家意見並確立內容效度，同時依據專家意見修正評量表內容之適切性。評量構面共有 6 項，分別為主題、構圖、色彩、創意、技巧與整體，再依據 Rubrics 評分規準量表，聘請兩位彩妝領域專家依據 6 個構面進行作品評分，評分等級分別為 1 分到 5 分，成績結果為兩位專家評分後的平均值，例如：某學生作品的第一項「主題」經第一位專家評等為 4 分，第二位專家評等為 5 分，則學生該項得分為 4.5 分。研究首先進行 Rubrics 主題式設計之作品評量信度分析以評估問卷之可靠性統計量，測得 *Cronbach's α* 值為 0.915，顯示整體量表內部一致性極佳。本研究有效觀察值為 30 個，問卷題項有 6 題，各題以 Rubrics 電腦繪圖主題式設計作品評量之，全量表平均數為 3.86。以下就評量表主要構面「主題、構圖、色彩、創意、技巧、整體」的敘述統計表分別說明其作品分析，結果顯示如表 4 所示。

表 4. 電腦繪圖繪製主題式設計作品之敘述統計

構面	平均數	標準差	變異數	偏態	排序
主題	4.17	0.379	0.144	1.884	1
構圖	4.10	0.305	0.093	2.809	2
色彩	3.80	0.741	0.510	0.316	3
創意	3.70	0.651	0.424	0.385	5
技巧	3.67	0.661	0.437	0.484	6
整體	3.73	0.691	0.478	0.409	4

學生在經過 15 週學習之後，完成繪製主題式設計作品，而根據電腦繪圖繪製主題式設計作品，其評分結果與敘述性統計分析結果依各構面評等排序由高至低依序為「主題」、「構圖」、「色彩」、「整體」、「創意」、「技巧」，如圖 5 所示。全量表平均數為 3.86，表示主題式電腦繪圖整體作品的評分非常高分，其中最高分的構面是「主題」，其平均分數為 4.17 分，顯示出大家在闡述主題氛圍與完整表達主題方面皆有出色的表現，作品已能夠充分掌握繪畫主題氛圍；次高分的構面是「構圖」，其平均分數 4.10 分，顯示出學生能藉由構圖設計有效的表現出自己的創作思想，並凸顯出畫面的主題；前兩項「主題」與「構圖」是唯二構面平均分數超過 4 分，表示學生在主體構面已掌握到繪圖精髓；第三高分為「色彩」，其平均分數為 3.80 分，顯示出學生已能運用色彩調和並融入氛圍配色；接下來是「整體」平均分數為 3.73 分、「創意」平均分數為 3.70 分及「技巧」平均分數為 3.67 分，結果「技巧」構面為最低分，專家表示學生對電腦繪圖應用技巧與造型的準確度，還有努力學習與追求進步的空間。將「主題」、「構圖」、「色彩」、「創意」、「技巧」各項成績加總後平均分數為 3.89 分，比「整體」分數 3.73 還高，僅次於「主題」與「構圖」，表示專家們肯定主題式電腦繪圖的創作成果。

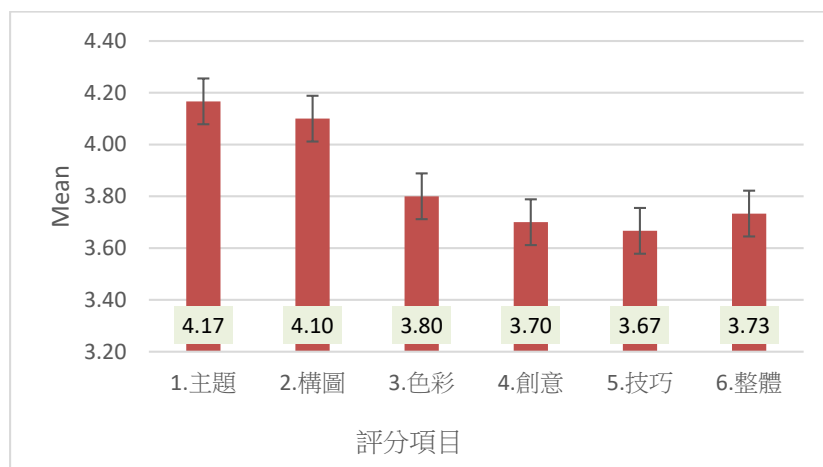


圖 5. 本研究第二階段演練課題主題式電腦繪圖繪製實驗成果構面分析

4-3 電腦繪圖之學習成效討論

本研究為探討電腦繪圖繪製彩妝之學習成效分析。傳統彩妝設計圖之學習歷程為專業老師應用化妝品為材料，根據五官及臉型條件在紙圖上作臉部形象彩妝設計，以手繪紙圖方式示範彩妝設計教學，學生模擬練習手繪彩妝設計圖；而本研究以經由電腦繪圖教學相關研究（Hsu et al., 2021）實驗結果測試產生的最佳電腦彩妝繪圖工具進行教學繪製，完成電腦繪圖課程教學以後，進行學習成效問卷調查，以了解受測者的學習成效反應，本問卷依據 Kirkpatrick 學習成效評估理論模式與相關文獻編修所需之學習成效自評問卷量表（Abdulghani et al., 2014；Kirkpatrick, 1996；詹慧珊，2006），本研究邀請學者專家徵詢意見以確立內容效度，經專家逐一檢視各題項之內容是否能檢測出題項內涵，並於提供意見後修正評量表內容之適切性，才能展開以 Likert 七點量表進行問卷調查，原始問卷有 4 個構面分別為：（1）實務應用；（2）學習成效；（3）技能增進；（4）模擬成效。受測者為某科大完成 15 周電腦彩妝繪圖學習的彩妝專業大四學生 55 人，經測試後取得有效問卷 55 份，再以 SPSS 統計分析系統之因素分析法進行分析。首先為測得學習成效問卷量表的可靠度與有效性，進行信度分析以評估問卷之可靠性統計量，本問卷以 *Cronbach's α* 值檢測信度，測得問卷量表 *Cronbach's α* 值為 0.982，顯示整體問卷量表內部一致性極佳，再檢視 KMO（Kaiser-Meyer-Olkin）與 Bartlett 球型檢定來考驗這組問卷是否適合進行因素分析，檢視後若是適合，下一步再利用因素分析法中的主成分分析法進行因素萃取，並選取特徵值大於 1 的因素以最大變異法（Varimax）進行因素轉軸，其轉軸結果可解釋因素間相關性程度。

本問卷有效觀察值為 55 個，問卷題項有 23 題，數據資料經過 KMO 與 Bartlett 檢定之後得知 KMO 值為 0.926，依據 Kaiser 對 KMO 值大於 0.8 的衡量標準可知原始變數適合進行因素分析，Bartlett 的球形檢定值為 1680.298，自由度為 253，顯著水準達到 0.000，代表資料適合進行因素分析法的檢定，再以因素分析刪除不適合的項目，採取的萃取方法為主成分分析法，設定轉軸後的因素負荷量為 0.45，以此刪減小於 0.45 的成份，再透過因素陡坡圖，依據特徵值大於 1 的因素，選出 3 個主要因素成分構面，配合最大變異轉軸法旋轉，得到轉軸後的成份矩陣，轉軸收斂於 11 個疊代，其累積解釋變異量達 81.780，如表 5 所示，代表這三大構面之主要原則足以解釋問卷評估原則達將近 82%，得到 3 個構面的命名分別為學習模擬成效、技能增進、實務應用；第一個成分構面為學習模擬成效，解釋變異量為 31.501，表示學習模擬成效獲得學習者較大的認同，第二個成分構面為技能增進，解釋變異量 29.549，表示學生認同這項跨領域的電腦繪圖學習有助於彩妝技能的精進，第三個成分構面為實務應用，解釋變異量 20.731，表示學生也認同使用在實務的應用。

表 5. 解說總變異量

元件	初始特徵值			平方和負荷量萃取			轉軸平方和負荷量		
	總數	變異數的 %	累積%	總數	變異數的 %	累積%	總數	變異數的 %	累積%
1	16.678	72.514	72.514	16.678	72.514	72.514	7.245	31.501	31.501
2	1.389	6.040	78.554	1.389	6.040	78.554	6.796	29.549	61.049
3	.742	3.225	81.780	.742	3.225	81.780	4.768	20.731	81.780
4	.670	2.915	84.695						
5	.643	2.794	87.488						
6	.501	2.180	89.668						
7	.384	1.671	91.339						
8	.314	1.365	92.705						
9	.249	1.081	93.786						
10	.229	.997	94.783						
11	.190	.826	95.610						
12	.167	.727	96.337						
13	.143	.621	96.958						
14	.116	.503	97.461						
15	.106	.459	97.921						
16	.102	.442	98.362						
17	.084	.367	98.729						
18	.079	.342	99.072						
19	.068	.296	99.367						
20	.056	.243	99.610						
21	.037	.161	99.771						
22	.030	.130	99.901						
23	.023	.099	100.00						

本研究為瞭解學生對電腦繪圖學習成效及使用電腦繪圖工具學習歷程心得感受，除量化分析以外並對受測者進行質性研究，以作為 CAI 學習成效回饋教學評估之方法，其中有 25 位學生參與半結構式訪談，在訪談結束後，將訪談錄製所得內容資料轉換為逐字文稿檔案的質性資料，再進行資料編碼以獲取更多學習經驗與感受的回饋。學習成效之訪談結果顯示受訪學生對於使用電腦繪圖工具的優點為容易上手，感到很有成就感，訪談結果與討論為：

1. 有 23 位學生認為「知道要學習電腦繪圖繪製彩妝設計圖時，覺得很期待很有興趣。」，這點充分驗證 Z 世代的特色，Schwieger 以及 Ladwig (2018) 指出 Z 世代他們早已習慣使用電子設備進行社交互動與接收訊息，亦非常熟悉科技技術的操作。例如：學生 AC06 對學習電腦繪圖繪製彩妝設計圖的心態與反應的陳述「以前只能以手繪繪製彩妝設計圖，當知道有機會學習電腦繪圖，覺得很有興趣。」學生 AC10 認為：「覺得有興趣很新鮮，因為剛好可以學習到本科系的東西，未來可以應用。」學生 AC17 說：「還不錯，以後可以隨時塗改不用怕畫錯。」
2. 有 23 位學生滿意電腦繪圖成果，認為學習後多了一項技能，對課程學習有這麼高比例的認同，顯示學生的確能接受這項跨領域的學習。訪談時有學生提到學習電腦繪圖以前，曾擔心技術操作的學習與吸收狀況，劉光夏、李翊駿 (2013) 研究顯示對繪圖軟體的熟悉度與本身的设计能力，均會影響學生使用電腦的意願。例如：學生 AC19 對跨領域的學習與學習電腦繪圖繪製彩妝設計圖的成效十分滿意，並提到：「覺得增加電腦繪圖技能能提升專業知識技能，但是有些功能不是很熟。」學生 AC20 也說：「很滿意，覺得可以透過學習電腦繪圖快速改變設計與顏色。」學生 AC17 的陳述「很滿意，善用電腦繪圖工具可以嘗試不同效果。」

3. 有 20 位學生認為：「鏡射對稱功能很好用，可加快繪圖速度、鏡射非常快速方便。」乙級彩妝繪製訓練非常注重繪製時間安排，需控制速度以期在時間內完成，Hsu (2022) 研究指出學習電腦繪圖繪製彩妝設計圖時，鏡射功能可以幫助學生快速繪製對稱彩妝，學生也因此增加信心。例如：學生 AC21 針對鏡射對稱功能提到：「滿意，對稱工具讓作品更完美。」學生 AC22 認為：「滿意，對稱工具使電腦繪圖快速有效率。」學生 AC24 認為：「很滿意，尤其畫眉毛時很快很好玩。」
4. 有 15 位學生認為電腦繪圖自由換色快速容易，不必攜帶一堆彩妝工具，且調色盤有很多顏色，藝術家和學者認為電腦繪圖的優點為不必攜帶紙張、畫具、顏料即可進行繪畫，不受工具與練習次數限制、色彩調色盤可多樣性變化以及換色快速省時而且對稱平衡美觀 (Gayford, 2010; Hsu, 2022; Hsu et al., 2021; MacDonald, 2013)。例如：學生 AC21 針對自由變換色彩提到：「比起紙圖，電腦繪圖更有趣。」學生 AC02 認為：「滿意度還行，喜歡上色速度和色彩飽和度也不錯。」學生 AC05 認為：「化妝彩盤有顏色限制，電腦繪圖色彩選擇多樣又快速。」學生 AC12 「還不錯，色彩很多，調色方便。」
5. 有 9 位學生認為：「(電腦繪圖)容許畫錯可以回復還原上一個動作、修正回復刪除快速、可以多做嘗試。」前述兩點也是許多電腦繪圖學習者表示最方便使用的優點，研究指出電腦繪圖不受工具與練習次數限制，若是學生在手繪紙圖時犯了錯誤或希望修改某些內容，就必需重新繪製整張設計圖，也因此耗費許多時間與圖紙 (Hsu, 2022; Hsu et al., 2021)。學生對於電腦繪圖的任意修改與回復功能，能讓學生更加勇於嘗試，然而對某些工具不熟悉，也會使學生感到困難而試圖避免使用某些工具 (劉光夏等人, 2014)。例如：學生 AC09 對電腦繪圖不受工具與練習次數限制心態與反應的陳述「很喜歡，慢慢修正與刪除方便，可以自己創造更多創意。」，學生 AC11 認為：「滿意，覺得可以用繪圖板多次修改設計與顏色，不會傷害模特兒的皮膚，但是有些工具太難要記很多。」學生 AC16 提到：「蠻有趣的，覺得電腦繪圖更方便應用。」學生 AC17 的陳述「還行，可以隨時塗改不用怕畫錯。」
6. 其他統整學習經驗與心得感受如下：8 位學生認為：「以前只能手繪彩妝，現在用電腦繪圖可以有更多設計與變化。」、7 位學生認為「最喜歡眉毛繪製對稱成果，最有成就感」。也有受訪學生表示電腦繪圖缺點為完成作品與事先想像成果具有差異性，5 位學生認為：「練習時間不夠、忘記工具的使用功能」，例如：學生 AC21 認為：「可能還需要多點時間去熟悉各種工具的用途，多去練習。」，學生 AC19 提到：「現階段還在摸索，有些功能不是很熟。」也有 3 位學生認為：「手繪比較方便、有些技巧只能用手繪。」

本研究依據繪圖成績分析結果顯示：五官部位中「眉型」部位電腦繪圖分數最高，「腮紅」部位電腦繪圖分數最低且電腦繪圖成績低於手繪彩妝設計圖，深入探討電繪「腮紅」部位影響因素如下所述：

(1)「腮紅」之技術呈現標準為對稱、色彩均勻自然、漸層暈染均勻、輕薄自然度以及不可有界線 (何麗玉、莊美妃, 2018)，本研究發現學生於繪製電腦繪圖時，繪製漸層暈染容易下筆太重以至於影響均勻與自然度的呈現。根據黃宜純與詹慧珊 (2006) 研究指出加強學生重覆練習和提供差異化教學學習，讓學生以自己的學習進度與技能來操作與學習，同時老師可以經由電腦紀錄了解學生學習現況與進度 (洪惠娟、白明淳, 2013)。(2) CAI 提升彩妝設計專業表現，部分受訪者表示彩妝設計圖電腦繪圖工具與手繪彩妝刷具手感有差距，感覺較生硬不夠柔軟，可能造成暈染效果不佳，需要時間適應調整。為解決「腮紅」部位電腦繪圖之學習與適應，經專家回饋建議提供多元教學模式，其中包括更多適合之電腦工具筆刷選擇，同時降低電腦筆刷流量以提升創作精緻度與提高學習成效之建議，並多加練習以熟悉掌握電腦繪圖工具的使用，解決電腦繪圖於「腮紅」部位創作呈現之限制與接受度問題。

本研究獲得三項結果討論如下：（1）驗證專家提出包括 CAI 能提升充實專業知識與才能增進，CAI 對學校傳統教學生態產生的影響變化，並得知 CAI 用於改善教學過程方法的影響最大（Bhalla, 2013; Slavin & Lake, 2008）以及電腦繪圖軟體能提供設計師全新的創作表現方式之論點（鄧成連, 1997；劉光夏、李翊駿, 2013）。（2）依據本研究分析結果證明彩妝設計圖採用 CAI 教學可展現彩妝色彩創意及學習色彩關係，增進彩妝專業知能及培養彩繪創作及整體造型應用，能以更方便快速呈現創意彩妝教學與學習，可解決位置與五官對應的練習與表現及調整臉型與五官的嘗試。彩妝設計圖數位化因筆觸多樣化，色彩變化快速選擇多，可解決證照考試與創作漸層筆觸的要求，依受測者表示電腦繪圖除了須多加練習增加熟悉度以外，整體 CAI 學習吸收可達到 8 成以上，證明彩妝設計圖適用 CAI 教學模式。（3）本研究獲得受測者反饋意見，提出彩妝設計圖 CAI 教學期望，增加各部位量尺以符合手繪設計圖尺規需求之建議。

五、結論與建議

本研究以 CAI 創新教學研究於國內某科大開設「電腦輔助彩妝設計」專業課程，解決彩妝設計圖教學所面臨的問題，培養學生跨領域應用之新思維，研究以電腦繪圖學習與彩妝設計圖應用為主要教學目標，藉由創新教學成功解決學生所面臨之學習問題，經學習回饋再作滾動式修正，其目的不僅規劃學生於電腦繪圖學習有所收穫，更期望學生由學習過程對於專業跨領域整合思考之關鍵歷程，以實際學習體驗內化提升自我之學習成就。主要研究目的為解決彩妝設計圖 CAI 所面臨的問題並建立教學模式，藉由使用 Z 世代所熟悉的教學方式和工具，進一步探究了解以下三點：

1. 探討彩妝 CAI 模式：本研究探討目前彩妝設計圖在教學與學習時所面臨的問題解決傳統教學限制，進而尋求改變和突破方式。建立彩妝輔助教學新模式，Hsu 等人（2021）研究成功建置電腦彩妝筆刷及電腦彩妝筆刷流量資料庫，應用電腦繪圖軟體針對彩妝設計圖之眉型、眼影、鼻影、眼線、腮紅及唇型等 6 個項目，透過教學與學習成效分析獲得研究成效評估與改善建議。彩妝設計圖以數位彩妝教學改變學生遷就老師的教學傳統模式，及老師面臨無適當電腦輔助教學專業系統的輔助問題與需求，受限於傳統教學模式而與數位化科技脫節，為達到更具效率解決教學限制，促使教師重新擬定新的教學模式，注入教學新概念，達成教學與學習之目標。在探究手繪與電腦繪圖作品的差異性時，發現學生使用電腦繪圖創作可以提升自信心、持續創作力及作品滿意度。本研究學生普遍認同使用方便、操作容易，面對問題時能正向思考並解決問題，尤其是鏡射工具對稱效果的呈現是學生們最喜歡的工具，此外豐富的調色盤工具和多樣式的筆刷，也可提升學生接納並嘗試使用電腦繪圖的意願。而從訪談結果得知大部分學生喜歡使用電腦繪圖，如訪談時，學生表示最喜歡使用電腦繪圖繪製「眉型」，結果「眉型」電腦繪圖作品的成績表現最佳。經由更長時間的學習與練習，學生的電腦繪圖能力有長足進步，所有作品的呈現與細節都是精心努力繪製後的成果，而為了要產出更好的作品，學生透過電腦繪圖不斷的繪製與修改，最後達到提升自信與完成傑出設計作品的結果。因此本研究推論電腦繪圖有助於提升設計作品的滿意度。
2. 主題式 CAI 模式之分析：彩妝設計圖為美容乙級證照及彩妝設計應用的重要學習課程，根據文獻探討資料蒐集得知目前尚無彩妝設計圖顛覆傳統之教學與學習方式，以數位化教學即可達成改變彩妝設計圖手繪教學與學習目的，於傳統教學方法轉變模式提供教師以各種方式調整教學內容，以滿足學生的個別化需求，建立電腦輔助彩妝設計教學模式與反饋機制，使學生於多元學習中發揮潛在能力，包括：（1）學生使用電腦繪圖創作時，經過適當教學引導後，可持續提高電腦繪圖的興趣並完成不同的學習任務。（2）主題式電腦繪圖作品的平均分數比前期電腦繪圖作品分

數提升許多，最高分的構面「主題」與次高分的構面「構圖」，顯示出學生受測者能藉由電腦輔助彩妝設計教學模式提升學習自信心、持續創作力及作品滿意度。(3) 本研究透過問卷與訪談來評估學生運用電腦繪圖的學習成效，發現「工具使用」是進步最多且滿意度最高，因此推論學生願意主動學習電腦繪圖，並培養解決問題的能力。主題式電腦繪圖作品成果之分析：完成主題式電腦繪圖作品時，學生對於創作力的提升，覺得最有成就感，因為以往手繪繪製創作時，作品完成度會因為繪圖能力而受限，所以使用電腦繪圖創作時，創作能量提高許多。比較第二階段主題式電腦繪圖作品全量表平均數為 3.86 與第一階段彩妝設計電腦繪圖作品全量表平均數 2.834，分數提高很多，顯示學生有足夠學習及練習時間，以工具的使用特色來達到更好的設計作品，最高分的構面「主題」與次高分的構面「構圖」顯示出學生能藉由構圖設計有效的表現出自己的創作思想，闡述主題氛圍與完整表達主題方面皆有出色的表現並凸顯畫面主題，作品已能夠充分掌握繪畫主題氛圍，表示學生在主體構面已掌握到繪圖精髓。

3. 彩妝設計圖 CAI 成效分析：經本研究分析學習成果獲得 CAI 成效及貢獻為：(1) 教學數位化不受工具練習限制、色彩多樣性變化以及易保存之優點可以解決設計圖面臨的問題。本研究以彩妝設計圖如何數位化教學展開研究，期望達成數位化目的獲得解決彩妝設計圖教學與學習面臨的問題。研究結果提出電腦彩妝筆刷應用於彩妝設計圖成功建立彩妝設計圖數位教學模式。(2) 根據問卷及訪談方式透過彙整與分析，獲得彩妝設計圖數位化教學模式之評估結果，受試者認為電腦彩妝筆刷與色彩具多樣性變化，不受彩妝設計表現之侷限，可選擇更多的彩妝工具表現更豐富的創意，色彩快速的變化運用可提升彩妝設計能力訓練，解決因場合之不同需求，提高創作效率，及彩妝設計圖創作限制所面臨的問題。(3) 解決教學限制問題：以數位化彩妝設計創意教學導入課程可培養學生跨領域創作能力，應用於彩妝教學更方便與更快速呈現創意，並可解決臉型與五官對應的練習與表現，增進彩妝設計專業技能，達到翻轉傳統教學之目的。分析電腦繪圖之學習成效：本研究透過問卷與訪談來評估學生運用電腦繪圖的學習成效，大部分功能經教學後都容易上手，但有同學表示有時忘記使用「圖層工具」增加圖層，或因不熟悉某些工具，感到困難而不想使用。此外學生在完成電腦繪圖學習後，傾向自己解決問題或與同學討論如何解決問題，若遇到無法自行解決的困難時，才會尋求老師協助。因此本研究推論學生願意主動學習電腦繪圖，並培養解決問題的能力，特別注意應給予學生足夠的練習時間，以充分了解與熟悉工具的使用特色。

依本研究實驗設計與結果，對於未來彩妝教育輔助教學相關研究，提出建議作為未來可延伸之探討與研究：(1) 以本研究結果提出之彩妝設計圖數位化教學之建議與準則，改變現有傳統教學方式，建置電腦輔助教學系統以建立彩妝教育新模式，提升教學與學習成效。本研究經反覆修正及測試分析方式解決所面臨之問題，建議未來相關研究可參考本研究之架構與方法所獲得之結果驗證，持續探討數位化教學目標、教學模組策略設計與教材應用之研究。(2) 彩妝設計圖臉部對稱所需解決的問題尚未納入本研究探討範圍，建議後續可進一步探討設計圖位置比對之輔助教學研究和如何解決彩妝設計圖使用的對稱模板與人臉有不對稱之差異性。(3) 彩妝設計圖面臨五官(2D)與臉型五官(3D)位置比對差異性之問題，從繪製彩妝設計到自然生成圖像形成3D模型，建議將專業延伸至人工智慧(artificial intelligence, AI)等跨領域發展與應用，解決五官位置比對之差異性。以上三點為未來彩妝設計輔助教學相關後續可參考及延伸研究之建議。若有相關領域的教師想使用電腦進行彩妝教學，可採用以下之建議步驟：

- (1) 手繪教學示範講解彩妝設計圖，為達到美容乙級證照考試標準要求，需依據學習準則不斷練習訓練迅速與細緻繪畫手法。(2) 採用Hsu等人(2021)的設計方法與實驗研究後所得之眉型、眼影、鼻影、眼線、腮紅及脣型等6個部位之彩妝最佳電腦筆刷、筆刷流量與顏色建議，進行電腦繪圖繪製彩妝設

計圖教學。(3) 完成電腦繪圖繪製彩妝設計圖之後，再依序進行整體造型創意設計之電腦繪圖教學。

綜合以上所述，本研究對象是 Z 世代某科大化妝品應用系的高年級學生，本研究探討如何應用電腦輔助彩妝設計的教學模式，進一步提升和培養學生的創意設計能力，拓展研究的深度與實用性。未來將探索更具體的研究方向是研究如何從 2D 平面圖像到 3D 模型的自動人臉轉移，或是從繪製彩妝設計到自然生成圖像形成 3D 模型，進而結合應用擴增實境 (augmented reality, AR)、虛擬實境 (virtual reality, VR)、混合實境 (mix reality, MR)、人工智慧 (artificial intelligence, AI) 等最新科技發展與應用。

誌謝

感謝參與本研究的老師、同學們的幫助，以及給予本文懇切、詳盡修訂意見與寶貴建議的三位匿名審查委員們，謹致謝忱。

參考文獻

1. Abdulghani, H. M., Shaik, S. A., Khamis, N., Al-Drees, A. A., Irshad, M., Khalil, M. S., ... & Isnani, A. (2014). Research methodology workshops evaluation using the Kirkpatrick's model: Translating theory into practice. *Medical Teacher*, 36(sup1), S24-S29.
2. Alawamleh, M. (2020). COVID-19 and higher education economics. *Journal of Economics and Economic Education Research*, 21(2), 1-2.
3. Alavi, M., & Leidner, D. E. (2001). Research commentary: Technology-mediated learning-A call for greater depth and breadth of research. *Information Systems Research*, 12(1), 1-10.
4. Almaiah, M. A., Al-Khasawneh, A., & Althunibat, A. (2020). Exploring the critical challenges and factors influencing the E-learning system usage during COVID-19 pandemic. *Education and Information Technologies*, 25, 5261-5280.
5. Bassiouni, D. H., & Hackley, C. (2014). "Generation Z" children's adaptation to digital consumer culture: A critical literature review. *Journal of Customer Behaviour*, 13(2), 113-133.
6. Basturk, R. (2005). The effectiveness of computer-assisted instruction in teaching introductory statistics. *Journal of Educational Technology & Society*, 8(2), 170-178.
7. Bhalla, J. (2013). Computer use by school teachers in teaching-learning process. *Journal of Education and Training Studies*, 1(2), 174-185.
8. Chang, C. Y. (2000). Enhancing tenth graders' earth science learning through computer-assisted instruction. *Journal of Geoscience Education*, 48, 81-85.
9. Cho, J., Ohya, J., & Park, S. I. (2019). Makeup interpolation based on color and shape parametrization. *Symmetry*, 11(11), 1422. <https://doi.org/10.3390/sym11111422>
10. Corazza, G. E. (2016). Potential originality and effectiveness: The dynamic definition of creativity. *Creativity Research Journal*, 28(3), 258-267.
11. Craft, A. (2003). The limits to creativity in education: Dilemmas for the educator. *British Journal of Educational Studies*, 51(2), 113-127.

12. Dorn, E., Hancock, B., Sarakatsannis, J., & Viruleg, E. (2020). COVID-19 and student learning in the United States: The hurt could last a lifetime. *McKinsey & Company, 1*, 1-9.
13. Gayford, M. (2010). *David Hockney's iPad art*. Retrieved from http://prod-images.exhibite.com/www_richardgraygallery_com/2010_DH_Telegraph.pdf
14. Gewin, V. (2020). Five tips for moving teaching online as COVID-19 takes hold. *Nature, 580*(7802), 295-296.
15. Gupta, S., & Bostrom, R. P. (2009). Technology-mediated learning: A comprehensive theoretical model. *Journal of the Association for Information Systems, 10*(9), 686-714.
16. Hamadea, R. F., Artailb, H. A., & Jaberc, M. Y. (2006). Evaluating the learning process of mechanical CAD students. *Computers & Education, 49*(3), 640-661.
17. Harrison, A. W., & Rainer Jr, R. K. (1992). The influence of individual differences on skill in end-user computing. *Journal of Management Information Systems, 9*(1), 93-111.
18. Hemmerla, P. S. (2000). *Factors related to the level of instructional use of computer-based technology by Missouri secondary art teachers* (Unpublished doctoral dissertation). University of Missouri, Columbia, MO.
19. Hsu, H. H. (2022). How facial symmetry influences the learning effectiveness of computer graphic design in makeup design. *Symmetry, 14*(10), 1982.
20. Hsu, H. H., Wu, C. F., Cho, W. J., & Wang, S. B. (2021). Applying computer graphic design software in a computer-assisted instruction teaching model of makeup design. *Symmetry, 13*(4), 654.
21. Jonsson, A., & Svingby, G. (2007). The use of scoring rubrics: Reliability, validity and educational consequences. *Educational Research Review, 2*(2), 130-144.
22. Keckojevic, A., Basch, C. H., Sullivan, M., & Davi, N. K. (2020). The impact of the COVID-19 epidemic on mental health of undergraduate students in New Jersey, cross-sectional study. *PloS One, 15*(9), e0239696.
23. Kirkpatrick, D. (1996). Great ideas revisited: Revisiting Kirkpatrick's four-level model. *Training & Development, 50*(1), 54-58.
24. Kim, M. C., & Lee, J. H. (2020). Color reproduction in virtual lip makeup using a convolutional neural network. *Color Research & Application, 45*(6), 1190-1201.
25. Li, C., Zhou, K., & Lin, S. (2015). Simulating makeup through physics-based manipulation of intrinsic image layers. In *Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition* (pp. 4621-4629). Retrieved from https://www.cv-foundation.org/openaccess/content_cvpr_2015/papers/Li_Simulating_Makeup_Through_2015_CVPR_paper.pdf
26. Liu, K. H. (2010). Toward a less technically-oriented computer art teaching strategy. In Z. Abas, I. Jung & J. Luca (Eds.), *Proceedings of Global Learn Asia Pacific 2010-Global Conference on Learning and Technology* (pp. 886-891). Penang: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE). Retrieved from <https://www.learntechlib.org/primary/p/34279/>.
27. MacDonald, I. (2013, May). *Digital gardens with real toads in them: the place of heritage media in a digital art and design education*. Paper presented at the Learn X Design conferences, DRS // Cumulus 2013: Design Learning for Tomorrow, Oslo, Norway. Retrieved from <https://dl.designresearchsociety.org/cgi/viewcontent.cgi?article=1180&context=learnxdesign>

28. Mertler, C. A. (2000). Designing scoring rubrics for your classroom. *Practical Assessment, Research, and Evaluation*, 7(1), 25.
29. Montgomery, K. (2001). *Authentic assessment: A guide for elementary teachers*. New York, NY: Longman.
30. Morrison, G. R., & Ross, S. M. (1998). Evaluating technology-based processes and products. *New Directions for Teaching and Learning*, 74, 69-77.
31. Moskal, B. M., & Leydens, J. A. (2000). Scoring rubric development: Validity and reliability. *Practical Assessment, Research & Evaluation*, 7, 71-81.
32. Nunnally, J. C., & Bernstein, I. H. (1994). *Psychometric theory*. New York, NY: McGraw.
33. Rahman, A. S. M. M., Tran, T. T., Hossain, S. A., & Saddik, A. E. (2010). Augmented rendering of makeup features in a smart interactive mirror system for decision support in cosmetic products selection. In *2010 IEEE/ACM 14th International Symposium on Distributed Simulation and Real Time Applications* (pp. 203-206). Fairfax, VA: IEEE.
34. Sadler, D. R. (2009). Indeterminacy in the use of preset criteria for assessment and grading. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 34(2), 159-179.
35. Scherbaum, K., Ritschel, T., Hullin, M., Thormählen, T., Blanz, V., & Seidel, H. P. (2011). Computer-suggested facial makeup. *Computer Graphics Forum* 30, 485-492.
36. Schutte, J. G. (1997). *Virtual teaching in higher education: The new intellectual superhighway or just another traffic jam*. Retrieved from <http://www.csun.edu/sociology/virexp.htm>.
37. Schwieger, D., & Ladwig, C. (2018). Reaching and retaining the next generation: Adapting to the expectations of Gen Z in the classroom. *Information Systems Education Journal*, 16(3), 45.
38. Sharma, R. (2017). Computer assisted learning—A study. *Computer*, 4(2), 102-105.
39. Simarmata, J., Limbong, T., Napitupulu, E., Sriadhi, S., Tambunan, A. R. S., & Sinaga, E. K. (2018). Learning application of multimedia-based-computer network using computer assisted instruction method. *International Journal of Engineering & Technology*, 7(2.13), 341-344.
40. Slavin, R. E., & Lake, C. (2008). Effective programs in elementary mathematics: A best-evidence synthesis. *Review of Educational Research*, 78(3), 427-515.
41. Stylecaster. (2019). *Stylecaster online virtual makeover*. Retrieved from <https://stylecaster.com/virtual-makeover/>
42. Tang, H. H., Lee, Y. Y., & Gero, J. S. (2011). Comparing collaborative co-located and distributed design processes in digital and traditional sketching environments: A protocol study using the function-behaviour-structure coding scheme. *Design Studies*, 32(1), 1-29.
43. Taylor, S., & Todd, P. A. (1995). Understanding information technology usage: A test of competing models. *Information Systems Research*, 6(2), 144-176.
44. Turner, A. (2015). Generation Z: Technology and social interest. *The Journal of Individual Psychology*, 71(2), 103-113. <https://doi.org/10.1353/jip.2015.0021>
45. Venkatesh, V., & Davis, F. D. (2000). A theoretical extension of the technology acceptance model: Four longitudinal field studies. *Management Science*, 46(2), 186-204.
46. World Health Organization (WHO). (2020). *World health organization. Coronavirus disease (COVID-19)*. Retrieved from <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/>

47. Wu, C. F., & Chiang, M. C. (2013). Effectiveness of applying 2D static depictions and 3D animations to orthographic views learning in graphical course. *Computers & Education*, 63, 28-42.
48. Yusuf, M. O., & Afolabi, A. O. (2020, July). Effects of computer assisted instruction (CAI) on secondary school students' performance in biology. *Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*, 9 (1), 62-69. Retrieved from <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ875764.pdf>
49. 何麗玉、莊美妃 (2018)。乙級美容學術科完全指南。新北市：全華圖書。
He, L. Y., & Zhuang, M. F. (2018). *The complete guide to the academic subject of level b beauty skills verification*. New Taipei: Chuan Hwa Book. [in Chinese, semantic translation]
50. 杜喻婕、鄭明宴、林妙姿 (2017)。3D 列印輔助高齡者穿鞋需求設計之研究。 *華岡紡織期刊*, 24 (4) , 222-230。
Tu, Y. C., Cheng, M. Y., & Lin, M. T. (2017). The application of 3D printing to shoes design for the elderly. *Journal of the Hwa Gang Textile*, 24(4), 222-230. [in Chinese, semantic translation]
51. 洪惠娟、白玥淳 (2013)。美容系學生電腦輔助造型設計課程學習滿意度之研究-以台南某科技大學為例。 *美容科技學刊*, 10 (4) , 5-20。
Hung, H. C., & Pai, Y. C. (2013). The study of learning satisfaction for students in the computer-aided design-technology university in Tainan as example. *The Journal of International Esthetic Science*, 10(4), 5-20. [in Chinese, semantic translation]
52. 徐秀惠、吳志富、王士賓、卓維真 (2020)。彩妝設計圖以電腦繪圖呈現繪畫技能之研究。 *美容科技學刊*, 17 (2) , 23-47。
Hsu, H. H., Wu, C. F., Wang, S. B., & Cho, W. J. (2020). A study on the skills of computer graphic presentation for make-up design. *Journal of International Esthetic Science*, 17(2), 23-47. [in Chinese, semantic translation]
53. 陸定邦、丁毓佩、張嘉玲 (2005)。術科數位化學習成效探討-以表現技法課程為例。 *設計學研究*, 8 (1) , 25-37。
Luh, D. B., Ting, Y. P., & Chang, C. L. (2005). Effectiveness of skill learning through digitalization: Using presentation techniques course as an example. *Journal of Design Science*, 8(1), 25-37. [in Chinese, semantic translation]
54. 陸定邦、陳勁農 (2010)。具檢驗手繪兩點透視立方體功能之電腦輔助教學系統研發。 *設計學報*, 15 (2) , 19-36。
Luh, D. B., & Chen, S. N. (2010). Developing a software system to examine cubes drawn via two-point perspective approach. *Journal of Design*, 15(2), 19-36. [in Chinese, semantic translation]
55. 黃台生 (2008)。產品造形意象元素設計系統之研究-以行動影音產品為例。 *設計學報*, 12 (4) , 59-77。
Huang, T. S. (2008). The form element system design for portable multimedia digital products. *Journal of Design*, 12(4), 59-77. [in Chinese, semantic translation]
56. 黃宜純、詹慧珊 (2006)。電腦輔助美容造型設計課程之教學評估。 *設計學研究*, 9 (2) , 79-100。
Huang, Y. C., & Chan, H. S. (2006). Course evaluation of computer-aided cosmetology and styling. *Journal of Design Science*, 9(2), 79-100. [in Chinese, semantic translation]
57. 黃崇瑋 (2015)。3D 數位化整合技術應用於傳統雕塑製作之探究-以傳統木雕為例 (未出版之碩士論文)。國立台中教育大學，台中市。
Huang, C. W. (2015). *An inquiry into the applications of digitized 3D integration technology in producing*

- traditional sculptures - Taking traditional woodcarving as an example* (Unpublished master's thesis). National Taichung University of Education, Taichung, Taiwan. [in Chinese, semantic translation]
58. 翁姿菁、陳正豪 (2013)。3D 數位互動式頭部經絡學習系統建置。《美容科技學刊》，10 (3)，85-102。
- Weng, T. C., & Chen, C. H. (2013). Development of 3D digital interactive learning system of head meridians. *The Journal of International Esthetic Science*, 10(3), 85-102. [in Chinese, semantic translation]
59. 張恭嶺 (2021)。電腦輔助工藝設計的參數化機制。《藝術學報》，108，131-171。
- Chang, K. L. (2021). Parametric mechanism of computer aided craft design. *Journal of National Taiwan University of Arts*, 108, 131-171. [in Chinese, semantic translation]
60. 游雅絹、施善羸 (2023)。建構紡織成衣產業於數位轉型歷程之 3D 電腦輔助設計成熟度模型。《紡織綜合研究期刊》，33 (2)，59-67。
- Yiu, Y. C., & Shih, S. Y. (2023). Constructing a 3D CAD maturity model for the textile and apparel industry in the digital transformation process. *Taiwan Textile Research Journal*, 33(2), 59-67. [in Chinese, semantic translation]
61. 楊敏英、游萬來、郭純好 (2010)。臺灣工業設計畢業生就業情形之初探。《設計學報》，15 (2)，73-94。
- Yang, M.-Y., You, M.-L., & Guo, C.-Y. (2010). A preliminary study on industrial design graduates' employment in Taiwan. *Journal of Design*, 15(2), 73-94. [in Chinese, semantic translation]
62. 詹慧珊 (2006)。數位影像在美容整體造型課程之成效-學生的態度分析。《餐旅暨家政學刊》，3 (4)，587-610。
- Chan, H. S. (2006). Effects of the digital image in the cosmetology styling curriculum attitude analysis of student. *Journal of Hospitality and Home Economics*, 3(4), 587-610. [in Chinese, semantic translation]
63. 鄧成連 (1997)。平面設計教育之電腦繪圖教學研究。《設計學報》，2 (2)，21-36。
- Teng, C. L. (1997). A study of computer graphics education in graphics design courses. *Journal of Design*, 2(2), 21-36. [in Chinese, semantic translation]
64. 劉光夏、李翊駿 (2013)。提昇非設計背景大學生之電腦繪圖能力：五位經驗教師的分享與探究。《國教新知》，60 (3)，36-44。
- Liu, K. H., & Li, Y. C. (2013). Improving the computer graphics ability of college students with non-design background: Sharing and exploration of five experienced teachers. *The Elementary Education Journal*, 60(3), 36-44. [in Chinese, semantic translation]
65. 劉光夏、陳首伸、王玲玲 (2014)。國小三年級 iPad 電腦繪圖學習成效之研究。《設計與環境》，10，33-51。
- Liu, K. H., Chen, S. S., & Wang, L. L. (2014). A study on ipad computer graphics learning effectiveness in the third-grade elementary school. *Journal of Design and Environment*, 10, 33-51. [in Chinese, semantic translation]
66. 劉宜娟、官政能 (2022)。工業模矩概念應用於金屬工藝之設計創作。《實踐設計學報》，16，90-110。
- Liu, Y. C., & Kuan, C. N. (2022). The creation of metal crafts applying industrial module concept. *Design Journal of Shih Chien University*, 16, 90-110. [in Chinese, semantic translation]

Applying Computer Graphic Design Software in A Computer-Assisted Instruction Teaching Model of Makeup Design

Hsiu Hui Hsu* Wei Jen Cho** Chih Fu Wu***

Department of Applied Cosmetology, Lee-Ming Institute of Technology

* alice@mail.lit.edu.tw

** Corresponding author: lit00633@mail.lit.edu.tw

*** Department of Industrial Design, Tatung University

wcf@gm.ttu.edu.tw

Abstract

This study aims at the problems faced by the traditional teaching of hand-drawings makeup design such as low effectiveness and modifiability, and tries to solve the problems with application of computer-assisted instruction. The research includes 3 parts of analysis and comparison: 1. Give the students a hand drawing practice of the Level B Beauty Technician Certificate examination template and then followed by the computer graphic drawing practice. Students will be informed of the Rubrics criteria, and then a quantitative comparison and analysis of the difference between the hand drawing works and the computer graphic works will be given after classes; 2. Use computer graphics to draw thematic design works, and experts are invited to analyze and evaluate the results of works being scored by experts which from the main aspects of the assessment form including “theme, composition, color, creativity, skills and overall performance.” 3. Use the methods of learning effectiveness evaluation surveys and semi-structured interviews to analyze the differences in the students’ learning effectiveness after learning computer graphics. The research objects are college students majoring in Applied Cosmetology. The results of the study show that the mirror function and color transformation can best meet the students’ needs for makeup symmetry and drawing speed and then improve the overall learning effectiveness of the students. In addition, the theme-based design of makeup design diagrams also effectively enhanced students' interest in learning, and encouraged them to do more graphic designs and present more complete and diverse works. According to the evaluation results, the highest score components are “theme” and “composition”. It shows that the students have excellent performance in elaborating the theme atmosphere and fully expressing the theme. The results of this study is helpful to

improve students' learning of interdisciplinary professional skills and to obtain better learning effectiveness of makeup design.

Keywords: Makeup Design, Computer-Assisted Instruction, Learning Effectiveness.