

運用虛擬實境於室內設計教學之學習成效探討

陳歷渝* 林永誼** 周融駿***

* 中原大學室內設計學系

chenly99@gmail.com

** 中原大學設計學博士學位學程

宏國德霖科技大學室內設計系（通訊作者）

jovies.lin@gmail.com

*** 中原大學地景建築學系

rungjiun@gmail.com

摘 要

因新興科技快速發展，室內設計教育須培養學生具備未來所需之科技應用能力。為探究創新課程應用虛擬實境（VR）輔助室內設計教學，是否能提昇學生的情境學習興趣，及強化室內設計之溝通表達，本研究以專業必修課程室內設計（七）的教學中導入 VR 創新教學模式，引導學生認知學習，並以軟體建模應用搭配 360 度環景展現設計成果，研究對象為科技大學四年級學生共 22 位。以評鑑性個案研究方法進行分析，研究發現：（1）應用 VR 科技，教學將呈現多向度互動的模式，學習也將更個性化與科技化；（2）VR 的特殊性能提升情境興趣；（3）創新 VR 課程能增進高階學習成效；（4）VR 具提升室內設計專業問題解決之能力的優勢。

關鍵詞：虛擬實境 VR、設計教育、學習成效、情境興趣

論文引用：陳歷渝、林永誼、周融駿（2023）。運用虛擬實境於室內設計教學之學習成效探討。《設計學報》，28（4），95-115。

一、前言

社會的發展由農業時代因工業革命進入工業時代，而自 1960 年代電腦的出現和普及，也使社會更快速躍入資訊科技時代，自此資訊傳播、增長的速度既廣且深，顛覆性地改變人類生活，也帶動人文、社會各方面的變化。在此資訊科技時代中的教師角色，也產生極大的改變，除傳授知識外，更應具備資訊素養與科技能力，才足以面對嶄新時代的挑戰。技職教育體系中的科技大學，更需跟進資訊科技的趨勢，積極規畫教學策略與方法，以有效提昇學生未來的就業競爭力。透過創新課程結合科技與設計專業，並應用科技於設計學習，以突破教學難點，能否提升情境興趣與學習成效，將成為本研究探討的課題。

1-1 研究背景與動機

室內設計的目的是為增進人類生活福祉、安全，科技發展的目的在於提升人類生活的水平，數位工具為設計過程帶來革命性進展，也為設計思考產生衝擊。學生畢業進入職場，將即刻面對我們從未經驗過的社會形態以及生活方式（宋立文，2020）。下世代的设计人才必須更有效率地，進行設計思考及解決設計問題，因此，教育需要創新的教學體系架構與全新的課程設計因應，研究指出未來設計教育最高競爭力為：跨領域交流與整合、創新能力、國際化三項（樊愛群、周子敬、張道本，2004）。室內設計是藝術和技術相結合的學科，涉及設計、工程、美學、心理學等多個領域，除了需具備美感和創造力，也應具備整合廣泛的知識和技能，協調多項工種的專業。於室內設計學習導入虛擬實境（virtual reality, VR）課程，以提升學生應用科技能力並研究創新課程所帶來的效應即為本研究主要動機。以下為教學現場的問題意識與相關研究背景：

1. 教學現場問題意識：傳播學大師麥克魯漢（M. McLuhan）說明傳播媒介的改變，不僅改變社會文化，新世代的學習模式也將產生變化。而資訊的傳遞也使社會制度、人際關係、文化型態產生改變，各種多媒體教學工具成為核心教學手段，教育方式亦將因應其而有所變革（翟本瑞，2000）。相關資訊素養與科技能力的養成，已是目前人才培育重點，教師應具備資訊基礎能力並在適當時機運用，以創新科技強化學習，培養學習者檢視與解決現實的問題（羅綸新、郝永歲，2012）。觀察科技大學教學現場，學生對時事敏感度不足，漠視世界的脈動趨勢。多數學生未能認知新興科技發展的重要性，也缺乏運用的能力。人工智慧（artificial intelligence, AI）飛快的進化令人心生敬畏，各式生成式預先訓練轉換器（generative pre-trained transformer, GPT）已顛覆舊有思維與工作型態，如 Room GPT 能夠任意轉換空間內的所有物件和設計；許多室內設計應用程式（application, App）使用介面的便利性讓人驚豔、各式 3D 虛擬空間軟體，挑戰傳統設計表達方式和設計思維邏輯，使傳統室內設計的教學必須思考改變的可能性。
2. 創新教學規劃：國際相關研究 Quarles、Lampotang、Fischler、Fishwick 與 Lok（2009）提出，將真實與虛擬的空間相結合，過程中可以提供學生鷹架協助，更可以促進「從抽象到具體」的學習遷移。Blascovich、Loomis、Beall、Swinth、Hoyt 與 Bailenson（2002）指出在沉浸式的虛擬環境中，藉著實體與抽象的物件，將有助於五官感知、空間認知以及社會互動。擴增實境 AR（augmented reality）或虛擬實境 VR（virtual reality）將改變創造和體驗的四種方式：從觀察到沉浸、降低創意活動的生產成本、降低新創作者的進入門檻、作為移情和認知增強的工具，不僅可快速縮短距離感並沉浸體驗真實空間，新科技之工具其即時性與真實性的特質尤其適合室內設計之溝通表達，室內設計師若將傳達設計理念的提案方式，結合人工智慧表達將更快速理解，配合更真實想像的 3D 渲染技術，增加空間及材質上的認知進行更有效率的溝通（房元凱，2019）。VR 應用之優勢為設計可視化、空間覺知、動態體驗、團隊合作、成本效益（容錯、節省成本）、激發創意等項目。室內設計教育引進 VR 技術主要目的為增進設計思考、輔助溝通表達，預期室內設計課程導入 VR 之優勢條件為：
（1）提供學生接軌科技發展的機會；（2）為學生提供抽象到具體的學習架構；（3）增加室內設計的溝通表達模式；（4）提高學習的興趣；可解決傳統教學依賴抽象想像的學習模式，將更容易察覺空間的造形、尺度間關係，與家具配置、動線等條件，透過設計的優點與問題，進而檢討與調整出更適切方案。
3. 創新課程透過實踐經驗學習圈理論（experiential learning cycle, ELC），結合認知發展論和做中學的體驗式教學，將學習過程分為具體經驗、省思觀察、抽象概念與主動驗證，四個階段形成一循環的學習過程。規劃第一階段引入教學內容包括 VR 理論認知建構、實際體驗、業師專案分享、VR 操

作應用等具備獨特性與創新性之課程。第二階段引導學生將自己的創意設計建構出 3D 虛擬模型，並應用 VR 進行設計表達和成果展現。目標以建立學生情境興趣以提升「室內設計七」與 VR 應用之學習成效，並提升科大學生的就業能力。

- 提升室內設計的溝通表達：就室內設計溝通表達的歷史脈絡，設計的溝通工具因使用目的及對象不同，使用不同工具及表達方式，常見的各式表達工具如平面圖面及表格、透視圖、模型、動畫等（陳歷淪、賴嘉駿，2013）。傳統室內設計提案除口語溝通外，由手繪製圖及手工製作模型呈現空間樣貌，手工剪黏材料版來溝通空間色彩、材料質感等細節，過程耗費許多時間亦需發揮極大想像力，將圖、文、模與各項尺寸條件整合想像出空間未來樣貌，當中也容易造成認知上的落差與糾紛。隨著電腦輔助設計發展演變，現今業界 2D、3D 繪圖配合渲染技術，加上三維動態展示，提供室內設計空間更真實的想像，增加空間及質感上的認知（鄭祺誠，2018）。設計溝通表現的技術與工具自科技快速發展後，逐漸以多元樣貌呈現。依據最具代表性之 AutoCAD 工程電腦繪圖系統應用的時間，區分為過去、現今和未來，整理出室內設計表達之時代演變三大階段，如圖 1 所示。此三階段以工作與教學模式來討論，整理空間設計之溝通表達與科技應用，分析過去／現今／未來使用工具的各项優劣點。為增進設計表達的效率，減少倚賴個人因想像的落差與相關衍生的資源浪費和糾紛，室內設計的學習必須進化溝通表達模式，結合科技化工具和資訊設備，不受時空限制更即時、更真實的呈現設計想法、呈現空間設計樣貌。

業界工作模式	傳統 1980 年前	現在 1980 年至今	未來預期 2030 年後
設計思考	參考文獻書籍／案例	Internet／AI／大數據／資料庫 文本／手繪圖面／網路圖片	Internet／AI／大數據／資 料庫／3D 掃描
方案表現	文本／手繪圖面／手作模型	2D 電繪／3D 模型	文本／電繪圖面／3D 模型
整合傳達	口頭簡報／手繪版面／模型	電繪正圖／3D 模型／影音動 畫／簡報發表／實體模型	VR／AR／MR／簡報發表 ／全息投影
劣	作業耗時／效率差	電腦網路設備投資大增	人文色彩較少
優	手作樸實質感	便於圖面修編／檔案管理	即時／真實／時空無限
教學模式	傳統 1980 年前	現在 1980 年至今	未來預期 2030 年後
課程設計	問題導向設計議題／ 設計整合／工作室模式	問題導向設計議題／設計整合 ／工作室模式	問題導向設計議題／設計整合 ／工作室模式
教學方法	板書教學／小組討論 ／體驗教學	個別化指導／小組討論／體驗 教學／互動教學／實習	彈性個別討論／小組討論/ 體驗教學／雲端互動／實習
成績評量	手繪圖／手作模型／口頭報告	電繪圖／動畫／模型／簡報	電繪圖／VR／AR 模型／簡報
劣	距離感／作業耗時／依靠想像	易抄襲複製／作業多元	手工能力降低／受限於技術 ／科技模型材質侷限
優	手感與手工能力強	累積未來多元能力	能夠接軌時代／科技未來

圖 1. 室內設計表達之時代演變¹（資料來源：本研究整理）

¹1982 年 AutoCAD 工程繪圖系統，由美國 Autodesk 歐特克公司推出；2016VR 技術爆發期

1-2 研究目的

Lin、Yu、Sun 與 Jong (2019) 的研究中，發現在進行穿戴式 VR 體驗的過程中，能對於學習內容產生更高的新奇與挑戰性並提高學生的學習理解力。研究聚焦於探討新興科技 VR 應用室內設計教學之學習成效與影響，瞭解透過創新課程之規畫與學習成效提升的關聯性。因課程實踐經驗學習圈理論，教學模式兼具認知發展論和做中學特性；引入 VR 幫助設計學習，結合虛擬和真實的空間表達等等條件，因此預期教學現場與學習興趣將產生改變，因此研究目的為以下三項：（1）探究引入虛擬實境教學後，教與學產生的改變；（2）研究創新教學模式是否能強化情境興趣；（3）瞭解應用 VR 於室內設計教學的學習成效。

二、文獻探討

2-1 相關定義

1. 經驗學習圈理論 (ELC)：係參考美國教育理論家大衛庫伯 (David Kolb) 於 1984 年提出循環經驗學習圈理論 ELC¹ 中的四階段學習架構，詳圖 2 所示，根基於 John Dewey 經驗教育哲學「做中學」、Vygotsky 的「知識建構論」以及 Kurt Lewin、Jean Piaget 的「認知發展論」（教育部，教育百科網頁），整理出學習的循環圖。學習過程分為具體經驗、省思觀察、抽象概念、主動驗證四個重要步驟的循環形成個人深刻之經驗，學生透過抽象概念和系統性思考，發展更深層次的學習經驗，以此建構個人專業能力，成為體驗式教學極重要的理論架構之一。

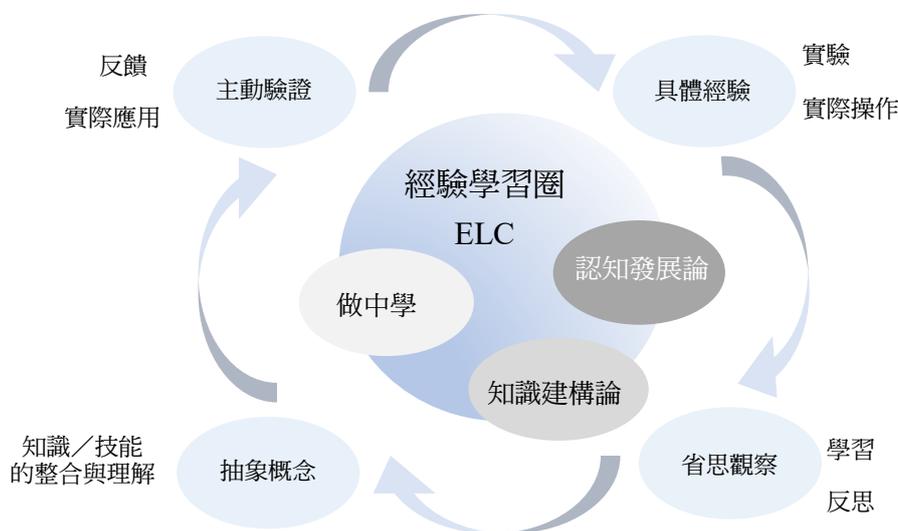


圖 2. 經驗學習圈理論 ELC

2. 學習成效：指經過一段學習歷程後，依據認知、情意、技能等層面的教學目標，編製或運用各種測驗或評量工具測量出的學習表現及成果 (賴協志, 2013)。學習成效通常與學生之學術技能、溝通、批判思考、資訊素養及終身學習等方面的知能有關，學習成效的因素影響包含：個人因素、家庭因素、教育因素、社會因素 (王如哲, 2010)。陳淑蘭 (2011) 則認為是學習表現與自我評鑑的結果，包括活動表現、學習滿意度、學習自我評估的學習成效，具備某一領域或階段之專業能力。大專院

校學生學習成效包括認知、情感、動作技能三個面向，認知包含從相對簡單的任務（如認同），到複雜的過程（如批判分析）；情意是與價值情感有關的知能，由簡單的價值認同到倫理情境之批判與評價；動作技能是身體相關的技術和能力，由簡單的模仿到有創意的精熟。

3. 情境興趣 (situational interest)：Krapp、Hidi 與 Renninge (1992) 將學習興趣分為個人興趣與情境興趣，指出個人興趣相對穩定並隨時間而發展，其也與價值、知識和積極的感受相關聯。因長期的知識與價值觀，個人興趣難以被學校教育改變。而情境興趣指特定情境下所產生的興趣(Hidi, 1990)，由某種刺激特徵所引發，因活動或學習任務對個人產生吸引力，進而產生即時性、積極的心理狀態。Hidi (2001) 認為，情境興趣這個概念能夠描述所有由環境引發的興趣，因此在教學現場輔助教學活動的特殊外在工具，將如何使學習者經由刺激產生情境興趣成為個人的興趣，為近年許多研究重點之一(金凱儀、張懷綾, 2020)。情境興趣分文本興趣、任務興趣、知識興趣三大向度，本研究將範圍設定在知識興趣與任務興趣兩類，用以討論 VR 創新課程中重要的引發因素，以及學生學習興趣之內容。

2-2 研究現況

1. VR 應用於空間設計之文獻：1935 年 VR 概念萌芽期至今已 85 年，2016 年起進入虛擬現實技術爆發期，VR 技術日漸普及應用於影視、遊戲、模擬、企業教育訓練、建築等範疇。Burdea 與 Coiffet (2003) 表示 VR 是一種模擬，利用電腦創造彷彿真實一般的世界，能夠反饋使用者訊息，並透過多重感官沉浸其中與即時的互動。全球已開發多款室內設計 App 及相關軟體，以客戶體驗互動為前題，運用 VR 及 AR 技術模擬空間或設備，可快速的配置室內隔間或輕易更換與材質、家具、顏色等選項，能夠滿足大眾對於空間樣貌的多元期待。建築工程則聚焦 VR 技術於建築資訊模型、規劃、建築流程模擬、建築工人技能訓練等議題(盧煜煬、劉顯仲、謝志宏、陳淑娟, 2019)。應用於建築業務端則提供更真實的服務體驗(沉浸式設計)，遠距的客戶和消費者戴上 VR 眼鏡，即刻可進入空間中。沉浸式 3D 更清楚地呈現細節或未來的空間成果，臨場感超越圖面及模型或任何其他演示形式。2015 年臺灣數位宅妝 iStaging 愛實境公司為臺灣房地產業界具代表性首例使用 3D AR 和 VR 技術於銷售，使得客戶位於遠端卻如同親身蒞臨，得以運用 VR 的設定進入室內觀察各個設計細節，以 720 度 VR 全景觀看空間動線與各房型，有助於形成設計或採購決策。近三年臺灣碩博士論文相關應用研究如：房元凱 (2019) 人工智慧對室內設計產業未來的發展研究，全面性地分析人工智慧對室內設計產業的 SWOT、五力分析，以及產業及人才因應的五個面向，強調未來 AI 之下室內設計最重要的人文能力與職場能力，包括創意美感、設計態度與綜合判斷能力、整合決策等等。張祐瑄 (2017) 研究以 VR 於室內設計之應用為目的，探討如何以較高擬真效果的非即時繪製方法產生立體全景影像，讓空間中的光影變化、裝飾材料、色彩設計、家具、燈具更完美呈現於使用者眼前。此研究著重室內設計的表現，屬技術層面的應用研究。另室內設計實務應用 VR 主要分為四大部分：設計提案模式、房種看屋導覽、家具展售系統、設計軟件開發(曾于玲, 2019)。瞭解目前業界應用範疇，室內設計教育之課程規劃藍圖將更加清晰。
2. 科技應用與學習成效研究：新興科技產品不僅提供資訊，更是參與式學習中的重點，其運用 VR、AR 等設備將情境與體驗相結合，其使用情境式多媒體教材於「混合實境」之中，強調將電腦影音教材與多種情境活動相結合，學生經由合作與互動，結果呈現突顯出學習成效(Koretsky, Amatore, Barnes, & Kimura, 2008)。臺灣數位學習的成效與研究：2000-2011 研究文獻回顧與綜整中(方瑛紳、李隆盛, 2014)，整理出最受關注的數位學習課題為動機、學習環境和科技能力；學習成效則

探究認知、情意、技能為主。另外李勇輝（2020）針對數位學習範疇，進行學習動機、學習策略與成效的研究，結論顯示增加並強化學生對數位學習的學習動機，可幫助建立學習策略以提升學習成效。透過對學生學習歷程的具體描述，可幫助教師瞭解學習的階段性和次序性，以做為設計課程、教學和評量之間的連結（Stevens, Delgado, & Krajcik, 2010）。國內室內設計課程之學習成效相關研究中，李易庭（2020）研究 VR 應用教學，結果指出：（1）VR 應用教學融入課程後對學習成效有提升；（2）場地獨立學習者在 VR 應用教學融入課程後，學習成效較高，同時認知負荷也較高；（3）VR 融入課程對於場地依賴學習者來說學習環境結構太複雜。陳柏仰（2018）研究中顯示使用 VR 教學輔助進行探究式教學，其中學生於設計思考中了解問題、提出觀點、產生點子，該測試顯示 VR 對學生學習有正向顯著的影響。張訓譯（2018）於虛擬實境運用於教育場域面臨的問題研究中指出，虛擬實境可能讓人與人之間的交流受到阻隔，使學習彈性降低、設備問題導致學習中斷、增加非必要的教育成本。以上文獻皆指出 VR 應用能有效提升學習之成效，強化數位學習之動機等優點；然而 VR 也因透過頭盔和控制器，形成隔絕狀態的個人化視聽沉浸，而產生難以突破的本質上問題。

3. 情境興趣相關研究：2010 國際科技教育計畫（U.S. Department of Education, Office of Educational Technology）呼籲學校與教育專業應重新省思，傳統教學方法與學習模式的適切性。研究顯示資訊科技可提供建立廣泛學習經驗的機會，幫助培養和維持學生的學習興趣（Cradler & Bridgforth, 1996）。學習興趣是學生針對學習任務產生認知與情感的構念，被認為是一種個體與環境的互動性建構（Hidi & Harackiewicz, 2001；陳沛嵐，2020）。以科技設備作為設計專業溝通與表達的媒介，不僅可以培養學生的學習興趣，也特別符合互聯網時代之教育發展趨勢。

針對高等設計教育研究中以情境興趣為焦點之文獻，篩選出與數位科技相關之研究，多以新興科技或行動社群軟體等導入教學之研究。利用社群軟體 Instagram 情境與行動載具融入美感教育學習活動，對學習者的情境興趣有正向影響，實驗組於「探索性」與「愉悅感」構面顯著較高（陳又菱、孫之元、陳薇暄，2020）。Lin 等人（2019）的研究中，發現進行穿戴式 VR 體驗的過程中，學生能對於學習內容產生更高的新奇與挑戰性，並提高其學習理解力。學習中易促發情境興趣的因素包含新奇生動的事物、可主動操作探索的課程活動、與先備知識相關的經驗。

三、研究方法

台灣設計教育領域尚未普遍將 VR 導入於室內設計課程，因同樣為空間呈現，VR 呈現虛擬環境與室內設計著重實體空間設計產生極高關聯性，虛實整合與虛實互動形成特殊的教學模式，故具有探究價值。本研究採評鑑性個案研究的模式，其中描述、解釋和評價皆屬評鑑性個案研究範圍，目的在於瞭解教育研究的價值。評鑑性個案被視為一種檢視目標是否達成的研究設計，因評鑑性個案研究由理論的定義去看研究對象，而非以發展理論為目的（潘慧玲，2004）。研究針對參與創新課程的個案，探討該課程之於學生的影響，以及教學互動關係與學生學習成效，並觀察後續應用此能力於設計專業溝通的表現。探究瞭解此課程的優勢與問題，以及設計教育未來應用發展的可能性。

3-1 研究架構及步驟

本研究架構分六階段，如圖 3 所示，研究動機由教學現場的問題意識為首，進行創新教學規劃，以接軌科技趨勢並促進室內設計表達溝通的進化。本研究首先探究導入 VR 創新課程於室內設計教育中的變化與學習成效，定義研究目的與研究範圍，再界定經驗學習圈理論、學習成效、情境興趣，就 VR 與科技學習成效、情境興趣相關研究進行文獻蒐集與探討；而在第三階段則說明 VR 課程的流程與學生學習應用過程。研究的區間由五週的創新課程加上將近五個月的應用再展示，並以評鑑性個案研究為研究方法，蒐集量化問卷與質化訪談資料，作為驗證與發現的依據。

3-2 研究範圍與研究對象

「室內設計（一）至（八）」課程為大專院校室內設計科系之核心主軸，此系列課程兼具實務與理論，屬整合性專業必修科目，且學分數占比最高，學生每週上課 4~8 個鐘點數。教學模式大多採取設計工作室的模式，由具備專業經驗、專業價值觀和思維的導師指導，進行設計議題的互動與討論。其中「室內設計（七）至（八）」為畢業設計課程，該階段教學目標為主題式培養專業整合之能力，學生須以圖面、文字、模型完整提出規畫設計方案，並配合多元評量方法，將四年的專業所學一併整合呈現。該課程內容所需的能力，其中最重要的正是本研究討論之科技应用能力，研究範圍聚焦應用 VR 科技之學習成效、情境興趣議題，並深度瞭解教和學的變化與創新課程的價值。本研究以北臺灣某科技大學室內設計科系四年級，同時修習室內設計（七）和 VR 創新課程，如圖 3 所示，之學生為對象，共 22 位（8 男 14 女）學生。VR 創新課程模式為引入資工系資深教師與業界廠商，進行五週的 VR 跨領域授課，該創新課程進度如規畫表，如表 1 所示，首先讓學生學習 VR 理論與實務體驗，再請學生應用所學之理論到設計課程之練習主題，進行 3D 建模並展示設計創意的模式，成為改變舊有設計課模式之創新課程。

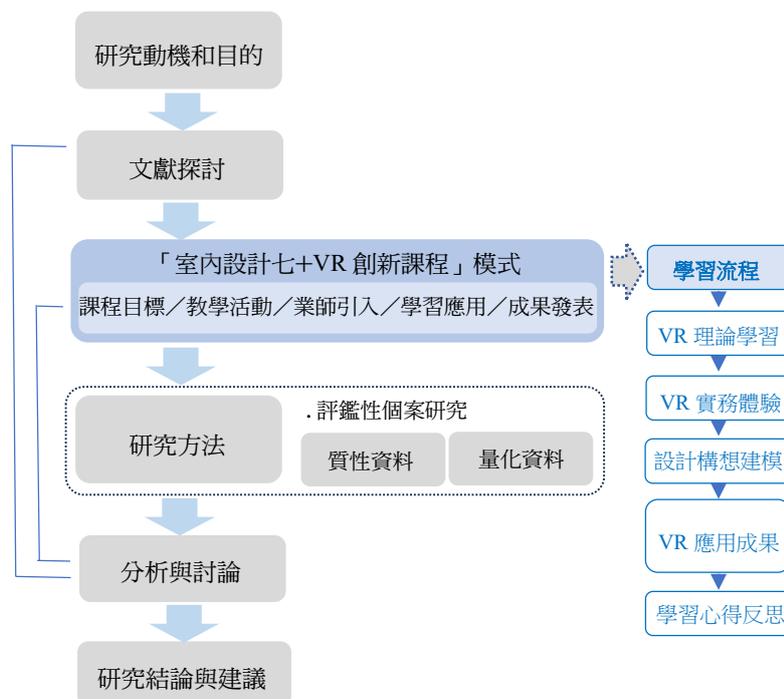


圖 3. 研究架構

表 1. 創新課程規畫表

教學單元	內容主題	學習目標
室內設計表達說明	Unity Hub安裝／Unity Hub操作 Steam VR安裝／VR設備啟動	認識傳統設計表達方式
認識VR的應用	建立場景／匯入模型、佈置場景 加入Steam VR資源 在VR設備內呈現	瞭解VR的發展與功能
建立專案場景	滑鼠鍵盤（腳本）操控物件移動 鏡頭跟隨操控物件移動 滑鼠鍵盤（腳本）操控鏡頭導覽 VR下操控鏡頭導覽	能使用VR設計場景
鏡頭設定與控制物件	專案作品應用展示 VR眼鏡互動展示 螢幕播放展示	能鏡頭設定及基本操控
專案成果展示	室內設計表達的重點 傳統方式的表達限制	能結合VR呈現設計專案
回饋與交流	學習心得回饋 討論應用新趨勢	學習心得回饋與討論

3-3 研究方法及資料蒐集

本研究選用評鑑性個案研究法，針對修此創新課程的學生，將此特定群體視為個案進行深入研究，以評估其創新課程可行性、教學效果、學習成效的研究方法。此法通常適用於社會科學領域，特別是教育等領域，由多個角度評估個案，深入觀察並蒐集個案的詳細資訊，有助於決策者做出更好的決策和改進政策。藉由此研究，能夠瞭解 VR 課程的效應，與修習課程之於這群學生的影響，並探究出有價值的訊息和建議。本文屬於探索研究議題階段，希望透過研究釐清 VR 課程之於設計表達的意義。

2004 年國際教科文組織建議評估資訊對教育的影響研究，使用三種策略：（1）使用行動研究；（2）使用紙筆測驗以外的方法來評量資訊對於學習的影響；（3）同時使用質和量的方法論，利用各種資料收集的手段，如案例研究、問卷和訪談（Khine, 2007）；因此本研究採取質性為主、量化為輔的模式，研究設計以觀察、問卷、訪談、成果評鑑作為研究資料蒐集範圍。主要蒐集二個面向資料：（1）教學面向之課堂觀察以筆記和攝影紀錄，蒐集授課模式與學生即時反應等資訊，以及相關之專家學者半結構式訪談，包含大專院校室內設計系資深教師，專任助理教授 2 位、室內設計兼任講師 2 位，以及資工系副教授 1 位，共 5 位，如表 2 所示，聚焦相關教學議題進行資料蒐集。資料回饋用於檢討課程目標與課程實施方法，並觀察導入 VR 後教與學的改變。另外，本研究也蒐集專家評價與訪談，驗證觀察與發現；（2）學習面向的資料蒐集採用學生參與課程之問卷，藉此瞭解學習狀況、滿意度和能力成長自評，如表 3 所示，而資料提供之學習成效則區分為認知、情意與技能、問題解決四個層面討論。另外，情境興趣部分則整合教學現場觀察和滿意度回饋討論。

表 2. 受訪專家學者資料表

受訪教師	職稱	教學年資	年齡
甲師（男）	助理教授	6年	44
乙師（女）	助理教授	12年	40
丙師（男）	副教授	20年	56
丁師（女）	兼任講師	4年	38
戊師（男）	兼任講師	17年	48

表 3. 課程滿意度與能力問卷

室內設計（七）結合虛擬實境課程問卷	
課程滿意度	1-1.我對VR課程主題安排滿意？
	1-2.我對講者（課程指導者）之教學方式滿意？
	1-3.我對課程內容及時間安排滿意？
	1-4.課程有助於我提升設計學習能力？
	1-5.我課程的整體滿意度？
學生學習情形	2-1.我在此課程中，我會在課堂勇於提出問題。 （如：口頭發問、使用各類數位教學平台、校內外互動系統）。
	2-2.在此課程中，我會在課後與老師討論問題。
	2-3.在此課程中，我願意主動積極進行與課程相關的延伸性學習。
	2-4.在此課程中，我會做課前預習或課後複習。
	2-5.在此課程中，讓我覺得很有挑戰性，可以學到新東西。
	2-6.在此課程中，即使部分課程很難學習，但我認為課程是會吸引。
	2-7.我在這門課付出許多努力。
修課學生 獲得成長能力	3-1.問題解決能力。
	3-2.溝通協調與合作能力。
	3-3.專業與創新能力。
	3-4.資訊科技應用能力。
	3-5.跨域學習與整合能力。
	3-6.邏輯思考能力。
	3-7.閱讀寫作能力。

3-4 資料處理與分析

本研究兩大類研究資料以問卷、焦點訪談、半結構訪談進行三角驗證以確認研究信效度。量化分析依據問卷所蒐集資料，進行數據資料整理與分析，以描述性統計分析教學滿意度與自我能力評量。質性資料針對課程參與觀察筆記、學生團體焦點訪談，學生團體訪談分 3 組進行，題目以課程心得／成果展心得為主。業師與專家半結構式訪談問題包括：科技應用／創新教學／學習成果三大項。以編碼、主題歸納的方式處理，資料首先透過彙整解讀與口述語意分析，並經過具脈絡性的詮釋之後，形成有意義的研究論點，另以問卷數據和訪談主題交叉比對，檢討特殊突出的項目，紀錄問題的陳述於內文中。

四、研究結果與討論

1970 年代新興科技逐漸形成趨勢、明顯改變人類的行為模式。身為教育者需敏銳而警覺地看待這趨勢，並認知到培育人才的策略需與時俱進，面對未來的挑戰需宏觀思考。設計教育專業更須充分瞭解科技進程與科技應用，秉持永續思考、創新教學策略與目標。本章基於研究資料討論、教學成果和學習成效，整理研究結果與發現。

4-1 創新課程教學成果

- 課程現場：透過創新課程規劃，學生實踐由認知學習－沉浸體驗－設計應用驗證－反思的歷程，過程中學習設備設定及操控，配戴 VR 眼鏡沉浸虛擬空間，再以軟體建模表達個人的創意空間設計，以 VR 科技作為設計表達進化的呈現，實現 ELC 理論之四階段學習架構。根據課程現場觀察紀錄，如圖 4 所示，課前由講師說明傳統室內設計表達，讓同學們瞭解現有表達方法；接著再由資工系教

師進行 VR 理論認知與介紹。在實驗進行中，課程初期因為理論的枯燥，同學們感到與自身專業連結太弱而容易分心，出現打瞌睡或是玩手機的狀況，但當進入體驗階段後，學習精神明顯改變，學生逐一戴上 VR 眼鏡，身歷其境進入虛擬空間體驗，當下沉浸於虛擬的學生專注並感覺新奇，表示「好像突然進入另一個時空」、「四面八方都看，頭好暈」...；其他等候的學生，也因旁觀體驗者的肢體動作與誇張反應感到有趣而開懷大笑，每位同學都非常期待，現場明顯情緒高漲，學生整體的學習氛圍也由渙散至聚焦的學習狀態，呈現階段性上升。課後學生們於團體訪談中表示，其皆能夠充分理解 VR 的優勢與意義，並且認同學習運用虛擬技術對於未來發展空間專業的意義，表示有意願「繼續學習空間建模與動畫呈現」等所需之操作技能。VR 創新課程策略充分實踐經驗學習圈理論，課程透過這項新奇有趣的體驗活動刺激所引發，進而產生即時性、積極的心理狀態，並在特定情境下產生知識興趣和環境興趣，進一步營造並提升整體學習興趣。



圖 4. 室內設計導入 VR 課程現場

- 課程評價：本研究課程評價由學生滿意度、設計學習成果展出、專家訪談等方式整理。研究對象為科大室內設計四年級修習室內設計(七)及 VR 課程之學生，研究透過學生對於 VR 的認知與實作，並以問卷回饋進行教學評價分析，研究結果顯示認知層面 63% 的學生同意經過此創新課程，更清楚明瞭 VR 的重要性；其中 80% 的同學願意進一步，運用所學習的 VR 科技於設計過程與設計表達之中；且全體皆同意學習 VR 課程讓自己更具專業價值，並一致認同科技未來的重要性，顯示創新 VR 課程之教學評價獲得修課學生肯定。課程滿意度問卷分析，結果顯示修讀本課程學生（問項 1-5，回答-非常同意及同意）表示對課程整體滿意度比率達 82%；超過 72% 的學生對於 VR 創新課程之教學方式感到滿意，如下頁圖 5 所示。學習成果以室內設計畢業設計總評展出為目標，展出現場由輸出大型 A0 設計版面、3D 動畫、VR 眼鏡展示、縮尺立體模型，由於可行行走式 VR 受限於空間尺度與相關定位設備的數量，所以本課程表現亦包括 VR360 度全景的應用，如圖 6 所示，可直接由電腦螢幕或是簡略型 VR 眼鏡觀看室內環景，但無偵測與互動功能，綜合呈現多元的學習成果如圖 7、圖 8。現場由專家學者一同參與成果評鑑，多數組別因 VR 建模精緻，如圖 9 所示、流暢展現獲得專家學者的評審肯定，評審們也表示：「同學們的 3D 建模與 VR 運用很有水準！」、「這一屆的同學人數雖然少，但是設計的表現很完整！」展現設計概念與設計整合之專業能力，學習成果之評價皆為標準之上。唯少部分 1~2 組，由於作業時間不及，VR 呈現出的空間影像過於粗糙，材質選擇不當而顯得整體美感不足。對於創新課程之評價，專家學者透過訪談曾說：「國內大專院校還未進行，這類的室內設計加上 VR 科技應用的課程，因此課程與研究對於室內設計很有意義。」不僅肯定其創新性，也肯定設計結合科技應用的未來性。修課學生能力問卷中，如圖 10 所示，呈現「資訊科技應用能力」與「專業與創新能力」兩項較為高分，顯示學生因 VR 科技引發高度學習興趣後，產生認同 VR 課程並獲得設計作品之成就感，進而肯定自我的科技應用與專業創新能力。

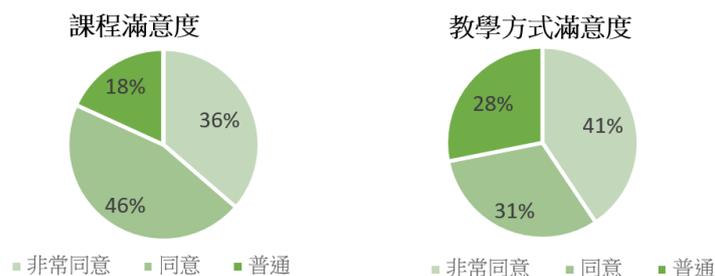


圖 5. 課程滿意度統計



圖 6. 學生室內設計360度全景創意表現



圖 7. VR設計發表現場紀錄



圖 8. VR設計成果展示

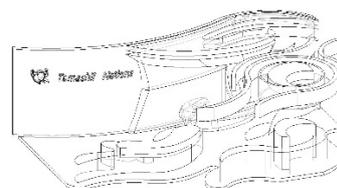


圖 9. 3D建模應用

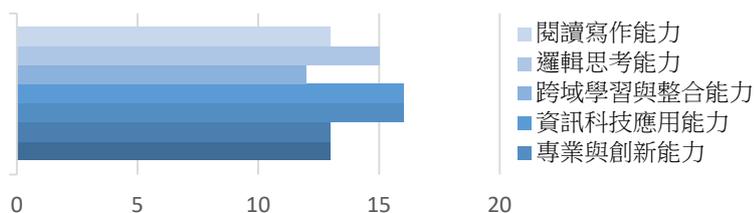


圖10. 修習創新課程成長之能力統計

4-2 分析討論與研究發現

創新課程整合室內設計專業與 VR 技術專業，提供學習架構，並系統性地引導學生跨出舊思維、舊模式，進化空間設計溝通表達的新領域。希望學生同時獲得更全面、更深入和更具價值的學習體驗，並積極累積未來職場專業能力。以下為討論與研究發現。

1. 教與學的改变

(1) 學習趨勢的改变

個性化與科技化。透過研究瞭解，創新課程塑造學習的科技化趨勢，包括 VR 穿戴式頭盔和控制器與周邊感測儀等，並用於建模繪圖與算圖等需要專業軟體與高階電腦設備的工作中。業師

訪談指出：室內設計業界需要相關科技應用的機會愈來愈多，並有更多更快速且節省成本的要求，突顯出未來的室內設計學習與科技化更加密不可分，與此同時，設計人才培育同樣需加快結合科技的發展趨勢。另因室內設計科系中各組之畢業設計主題的不同，需解決的課題差異性大，加上個人式 VR 眼鏡設備的特性，至此學習難以團體進行，須個別逐一進行問題檢討，如此更符合適性化學習，為每一組或每一位同學提供個性化教育。

(2) 教學模式的改變

科技融入教學後，教學模式不再是單向傳輸，而是多向度互動模式。研究文獻指出：利用 VR 技術不僅能夠增強設計教學的互動性，還能突破舊有教學認知模式的限制，改變以往空間環境設計的思維，具有較好的發展前景（劉銳、蘇高峰，2019）。本研究之 VR 創新課程，改變以往設計教學僅操作問題導向之模式，實踐體驗式教學，並以經驗學習理論 ELC 之具體經驗、省思觀察、抽象概念、主動驗證四步驟，形成個人深刻之經驗，發展更深層次的學習經驗，建構出學生之專業能力。

2. 情境興趣的提升

VR 創新課程因科技設備的特殊性，於教學現場轉換教室並由業師授課，塑造出教學環境的特殊性，和應用於專業設計的任務特殊性，引發學生的知識興趣和任務興趣。經由學習活動的改變，當主動配戴 VR 頭盔與手持遙控器等設備，學生感受到新鮮、有趣，並產生即時性與積極的心理狀態，初步強化學生的情境興趣，進而學習以 3D 建模繪製個人創意設計之空間，以及運用 VR 展示並檢討設計作品的專業應用任務。當學生對學習的內容感到興趣時，更有可能投入到學習活動中，並表現出更高的動機和參與度（賴英娟、巫博瀚，2022）。本研究觀察 VR 學習將情境興趣提升，亦帶動學生投入與動機性，學生有意願長時間投入努力產出更完整的作品，可見具有強烈動機完成任務價值。

3. 創新 VR 課程增進高階學習成效

Kizilcec、Bailenson 與 Gomez (2015) 研究虛擬實境對學習成效有顯著的正面影響，發現特別是在知識傳遞、技能訓練和情感激發方面。以下就四個層面討論。

(1) 認知層面

VR 學習的認知概念，透過創新 VR 課程，學生能夠認知學習新科技的重要性，並認同應用新科技於室內設計專業技術能力的必要性。此課程進行前，大部分同學沒有機會接觸 VR 科技，而創新課程不僅提供科大學生認識新興科技的機會，更透過沉浸式體驗與動手實作創造 VR 空間累積許多經驗值，更容易記憶與理解設計學習。而在團體焦點訪談中，學生的描述性正向回饋也提到，VR 課程可增廣見聞、提升空間感、更真實的體驗空間...等等。其中 64%同意學習 VR 課程很有挑戰性；73%以上認為 VR 課程很難學習，但很具吸引力。授課教師於課堂中亦感受學生的興趣提升，因同學主動投入沉浸並積極分享體驗心得，學習的意願和動力形成支撐，以至於後續學習難度較高的建模與應用時，能夠堅持學習動力達成目標。另一方面受訪業師點評學生在設計作品後，運用 VR 進行設計表達的成果展示不應是終點，而是能夠進一步檢討設計內部細節，發掘更多的潛能。業師亦認同具備 VR 科技操作能力的學生們，將更具有未來的專業發展可能性，間接肯定學習創新課程之成效與價值。

(2) 情意態度層面

Lin 等人 (2019) 研究發現，學習中易促發情境興趣的因素包含新奇生動的事物、可主動操作探索的課程活動與先備知識相關的經驗。因 VR 對於學生存有新奇與特殊性，使學生於創新課程中主動積極地投入，而在教學現場體驗 VR 設備時有趣和激動的反應，便是情感投入的證明。另外，學生也因為長時間投入建模與細節設定等成就感驅使，使其在成果展示時期主動向觀展來賓與業師，推薦並介紹 VR 體驗的操作和內容。因此在情意態度層面，創新課程使學生達到主動積極投入，進而促使學習成效提升。

(3) 技能層面

高階技能表現。目前許多文獻皆驗證，應用 VR 對於學習成效有正面提升之作用，學習成效由評量學習成果表現，高階學習成效指學習過程中達到較高層次認知能力的成效。這種學習涉及對知識的更深入理解、批判性思考、創新和解決複雜問題等能力。而學習成效中的技能泛指熟練度的應用，本研究中創新課程應用為多重技能整合並實際應用，因學生所創造整合的空間造形、配置、尺寸、質感和光線色彩等細節，需經由不同知識與技能聯繫表達，再透過 VR 更真實呈現去發現並解決問題，此過程也透過師生交互討論培養批判型思考能力。而本研究於展出中也獲得資深室內業界專家的肯定，其認為設計表達結合新興科技是趨勢，也是創意課程學習的進階呈現。而在修習課程之能力問卷中，學生自認為在創新課程中提升能力的第一名為「資訊科技應用能力」，綜上所述，VR 創新課程中的學習成效達成高層次認知與高階技能表現。另外，因結合 VR 科技並熟練應用，確實減少距離感並增進真實性，以更細緻更完整的圖面同時進化了設計的溝通表達。

(4) 問題解決能力

因室內設計為施作在人類居住使用之空間，尺度規模較大、構築成本較高，為避免成品不符合預期或是拆除重作，衍生出增加成本與材料浪費，使用科技輔助進行設計有其必要性。VR 虛擬特性之容錯機制，以及相較於室內設計工程拆除重新構築的低成本優勢，成為進行室內設計時不可或缺的工具之一。業界應用端與教育端皆可積極於虛擬空間中嘗試各種不同的問題解決方案，既有助於更真實地發現問題，並即時看到修正後結果。因學生有限的經驗，許多空間內問題可於 VR 虛擬空間中實驗並嘗試不同的解決方案，除了有助於培養學生累積觀察空間的經驗，也能提升解決專業問題解決之能力，對於室內設計學習尤其重要。VR 之於室內設計將能夠有效率地培養專業人才，具有快速累積專業經驗之優勢。

4. 問題與限制

(1) 課程問題

(a) 課程規劃應更聚焦專業應用：經由學生質性回饋，建議 VR 課程增加實際操作及減少理論說明的比重。因設計科系學生較著重軟體應用的難易，與操作後設計表現的效果，因此未來創新課程需提早進行內容規畫與進度協調，並延長軟體應用練習與表現效果討論等單元比例，更深入地聚焦於專業應用層面。另因室內設計課程中，繁多的作業量與緊湊的時間進度是老師和學生們的共同挑戰，而 VR 課程的學習應用時間有限，實踐經驗學習圈僅有一回的機會，未能進行再次循環四個架構重點為本研究之遺憾。此外，因教授 VR 技術應用的師資較少，需要增加培訓科技師資或跨系支援，這些條件明顯限制運用 VR 設計學習的機會。(b) 設備資源有限影響 VR 互動：因設備資源成本考量，VR 相關控制器、遙控器及電腦軟體等數量不足，每位同學可使用的時間受限，若改用加上手機螢幕顯示的陽春版 VR 眼鏡，受限於呈現效果僅有環景 360 度，無法

互動或上下移動至其他空間，亦無法完整呈現空間樣貌。(c) 無法充分全面應用 VR 功能：目前 VR 科技可以提供視覺、聽覺、觸覺等互動功能，而在創新課程中，學生能夠習得建模與應用 VR 設備的技術，但針對 VR 其他相關感官知覺的功能，因難度較高，須搭配輔助設備，目前尚無法加以應用，未來可繼續開發完整各項感官之沉浸。(d) 室內設計領域之 VR 回饋機制不易進行：多篇研究結果顯示，VR 能有效即時回饋，王寶惜(2020)研究報告中顯示，利用科技學習可以給予學生最即時的回饋，對於學習或修正錯誤有最短時間的回饋而達到最好的學習成效。但經過本研究課程和應用觀察發現，研究文獻多是應用 VR 的互動模擬或選擇或操作實驗，屬初階即時回饋。而於室內設計領域之 VR 回饋機制不易進行，原因為室內設計的應用為高階複雜度，發現設計問題後需要離開 VR 設備進行討論或紀錄，修改圖面亦需花上許多時間。另因眼鏡頭盔產生的距離感和隔離性，戴頭盔的個人因沉浸於虛擬空間，較難與旁人互動甚至需要協助在特定感測範圍，形成 VR 於室內設計應用時不易進行回饋機制。

(2) 研究限制

(a) 本研究因人數和課程，實施數量研究的樣本較小，代表性可能受限。(b) 另因課程僅運用科系中有限之 2 套 VR 設備，以及 10 套 360 度環景眼鏡，可能因此影響學生 VR 成品互動之表現與研究呈現的深度。(c) VR 展出成果為畢業設計校內展場，畢業展已是學生大學四年最終的設計成果，無法進行後續其他設計案應用之追蹤研究，造成研究限制。另因展出現場的環境與氛圍呈現肯定、祝福和歡樂，業師的觀展回饋是否因此受到影響，形成因果關係的模糊。

五、結論與建議

台灣經濟研究院 2019《MIT Technology Review》中，比爾蓋茲認為科技研發的目的已經開始實現，亦即科技同時改善與提升人類生活品質(林欣吾，2019)。而科技研發的目的與室內設計的目標，同為改善人類生活品質而努力，在趨勢發展與實際應用之間，室內設計教育應更積極佈局未來的發展趨勢，並以培育未來設計人才為重點目標。

5-1 結論

VR 創新課程教學是趨勢也是雙贏策略，若能由不同專業間協同合作，便能發展出更多可能性。而 VR 也讓室內設計由想像進入真實沉浸體驗，並以動態和影音搭配呈現多元樣貌。教與學也因創新課程教學形式的豐富、教學方法多元化而形成多元優勢。研究結論統整如下。

1. 應用 VR 教與學的改變

VR 的使用帶來多向度互動的教學模式，也使學習趨勢更加個性化與科技化。教學因科技的應用，設計資訊的獲取方式不受限於時間、場地、圖面等條件限制，延伸出教室以外的多元可能性，使學習更彈性化。教學能夠突破傳統教授的單向度知識傳輸，擺脫傳統倚賴 2D 圖面與想像為主的設計學習，透過 VR 結合資訊設備的多元媒介，引導更有效率的學習，預期在未來的學習環境中也將更依賴科技。另因 VR 個人化設備和設計教學客製化，設計學習的趨勢將更加個性化。

2. VR 特殊性提升情境興趣

研究認為引入 VR 之創新課程因教材與設備的特殊性，引發學生的知識興趣和任務興趣，有效提升學生情境興趣。

3. 創新 VR 課程增進高階學習成效

因認知、情意與技能、問題解決四個層面皆正向呈現，學生能夠認識 VR 領域並認同 VR 的重要性，透過對學習興趣的提升，學生更容易理解和記憶設計學習。由 VR 學習課程中主動積極投入，肯定情意態度層面。另因創新課程涉及高階認知與多重技能的整合，並實際應用於專業設計之中，學生得以應用 VR 展現高階學習成果，並藉虛擬空間的實驗更提升專業問題解決能力。

4. VR 之於室內設計的優勢

室內設計尺度規模較大、構築成本較高，為避免造成成本增加與浪費，應充份應用 VR 之容錯與低成本特性，業界應用端與教育端皆可透過虛擬空間的模擬與實驗，習得專業問題的解決方案。因此 VR 之於室內設計之優勢，將能夠更有效率地培養專業人才，並提升專業問題解決之能力。

5-2 建議

新型冠狀病毒 (Covid-19) 疫情已改變人類歷史軌跡，引發網路科技與遠距交流的飛快發展，提醒設計專業未來的科技學習與應用。本研究根據研究結論提出以下建議：(1) 未來應更重視室內設計之跨領域協作與應用，並投入發展科技結合設計之課程模式，設計學習將因此更有效率與彈性，更多發展的可能性；(2) 設計學習確實因 VR 技術的運用而獲益，未來人才的培育有待我們積極因應。在設計面，現有系科普遍軟硬體設備不足，而 AI 時代急需相應設備，因此大幅編列預算和增購為必需條件。教學面則需因應趨勢針對舊有課程結構進行滾動式調整，優化設計教學策略，並增加跨領域學習交流，積極檢討師資專長條件。設計面將迎接改變設計思考模式的挑戰，傳統由 2D 到 3D 的圖面思考順序、設計溝通和討論的方法，與設計成果展示的模式等，都將因新興科技面臨必要的改變與進化。為實現人與科技並存的未來，設計教育必須深思，如何培養學生習得並運用 AI，並具備下一個世代的價值與能力等議題都是值得探討的面向。而未來設計教育後續的研究也可結合智慧型控制、智能家居、感知材料等議題，以及如何運用 VR 建構，設計初學者的同理心和觀察能力，或是以如何驗證 VR 是否更有助於快速製作原型等作為後續研究議題。

註釋

¹ 經驗學習圈是探索活動的主要基礎理論架構，也是經驗教育的主要學習模式。探索活動經驗學習圈的架構主要是以 Kolb 於 1984 年提出的四階段之循環經驗學習圈，根基於 John Dewey 經驗教育哲學、Kurt Lewin 的經驗教育哲學、Vygotsky 的知識建構論以及 Jean Piaget 的認知發展理論，依此整理出學習的循環圖。為體驗式教學極重要的理論架構之一，經驗學習圈內涵與重點。(1) 體驗 (experiencing)：置身於活動中感受任何具體經驗，並學習到有價值的樂趣。(2) 反思內省 (reflecting)：將活動中所見、所聽、所聞、所感覺到的事物，轉化為內在省思。(3) 歸納 (generalizing)：將想法與得到的經驗作歸納與連結，累積成概念以做為將來解決問題時的應用策略。(4) 應用 (applying)：將所學運用於日常生活中或是工作情境上。這四個階段是連續且隨時有可能發生，也會影響未來的某一個經驗 (蔡居澤，廖炳煌，2001)。每個階段並不只有單一方向，而是會因為環境、參與者間、教師或引領者、設施及裝備彼此之間不斷互動，產生連續性交互作用，因此如何在多變的學習環境中，使用合適活動設計，運用合宜的內省及引導分享方式，便成為探索教育成效之重要之因素。(參考經驗學習圈－教育百科 | 教育雲線上字典：cloud.edu.tw)

參考文獻

1. Blascovich, J., Loomis, J., Beall, A. C., Swinth, K. R., Hoyt, C. L., & Bailenson, J. N. (2002). Immersive virtual environment technology: Just another methodological tool for social psychology? *Psychological Inquir*, 13(2), 146-149.
2. Burdea, G., & Coiffet, P.(2003). Virtual reality technology. *Teleoperators and Virtual Environments*, 12(6), 663-664, Retrieved from <https://doi.org/10.1162/105474603322955950.pdf>
3. Cradler, J., & Bridgforth, E. (1996). *Technology as a catalyst for education reform*. San Francisco, CA: Far West Laboratory for the California Department of Education. Retrieved from <http://www.wested.org/techpolicy/techreform.html> /
4. Hidi, S. (1990). Interest and its contribution as a mental resource for learning. *Review of Educational Research*, 60, 549-571.
5. Hidi, S. (2001). Interest, reading, and learning: Theoretical and practical considerations. *Educational Psychology Review*, 13(3), 191-209.
6. Koretsky, M. D., Amatore, D., Barnes, C., & Kimura, S. (2008). Enhancement of student learning in experimental design using a virtual laboratory. *IEEE Transactions on Education*, 51(1), 76-85.
7. Krapp, A., Hidi, S., & Renninger, A. (1992). Interest, learning and development. *Review of Educational Research*, 64(1), 3-25.
8. Kizilcec, R. F., Bailenson, J. N., & Gomez, C. J. (2015). The impact of virtual reality on learning: A meta-analysis. *Media Psychology*, 19(3), 343-376.
9. Lin, H. C.-S., Yu, S.-J., Sun, J. C.-Y., & Jong, M. S. Y. (2019). Engaging university students in a library guide through wearable spherical video-based virtual reality: Effects on situational interest and cognitive load. *Interactive Learning Environments*, 29(8), 1272-1287.
10. Khine, M. S. (2007)。 *科技資訊與教學* (王明輝譯)。台北市：台灣培生教育出版。
Khine, M. S. (2007). *Scientific and technological information and teaching* (Wang, M. H., Trans.). Taipei: Pearson Education Taiwan. [in Chinese, semantic translation].
11. Quarles, J., Lamptang, S., Fischler, I., Fishwick, P., & Lok, B. (2009). Scaffolded learning with mixed reality. *Computers & Graphics*, 33(1), 34-41.
12. Stevens, S. Y., Delgado, C., & Krajcik, J. S. (2010). Developing a hypothetical multi-dimensional learning progression for the nature of matter. *Journal of Research in Science Teaching*, 47(6), 687-715.
13. 王如哲 (2010)。解析「學生學習成效」。 *評鑑雙月刊*, 27, 62。
Wang, R. J. (2010). Parse “student learning outcomes”. *Bimonthly Review*, 27, 62. [in Chinese, semantic translation]
14. 王寶惜 (2020)。 *VR 虛擬實境融入餐飲專業科目創新教材之研究*。教育部教學實踐計畫成果報告 (編號：PHE1090190)，未出版。
Wang, B. X. (2020). *Research on the integration of virtual reality into innovative teaching materials for catering professional subjects*. Report on the results of the Teaching Practice Program of the Ministry of Education. (No. PHE1090190), unpublished. [in Chinese, semantic translation]
15. 方瑀紳、李隆盛 (2014)。臺灣數位學習的成效與研究：2000-2011 年間國內外研究文獻的回顧與綜整特刊。 *教育資料與圖書館學*, 51, 27-56。

- Fang, Y. S., & Li, L. S. (2014). The effectiveness and research of digital learning in Taiwan: A special issue on review and synthesis of domestic and foreign research literature from 2000 to 2011. *Educational Materials and Library Science*, 51, 27-56. [in Chinese, semantic translation]
16. 宋立文 (2020)。基於整合式思維所發展的建築基本設計教育—以成大建築基本設計課教學為例。 *建築學報 (建築設計教學及設計教育專刊)*, 113, 57-70。
- Song, L.W. (2020). Basic design education of architecture based on integrated thinking: Taking the teaching of basic architectural design course of Cheng Kung University as an example. *Architectural Journal (Special Journal of Architectural Design Teaching and Design Education)*, 113, 57-70. [in Chinese, semantic translation]
17. 李易庭 (2020)。VR 應用對不同認知風格學生的認知負荷及學習影響之研究 (未出版之碩士論文)。國立臺灣師範大學, 台北市。
- Li, Y. T. (2020). *Research on the impact of VR application on cognitive load and learning of students with different cognitive styles* (Unpublished master's thesis). National Taiwan Normal University, Taipei City. [in Chinese, semantic translation]
18. 李勇輝 (2020)。學習動機、學習策略與學習成效關係之研究—以數位學習為例。 *經營管理學刊*, 14, 68 - 86。
- Li, Y. H. (2020). Research on the relationship between learning motivation, learning strategy and learning effectiveness- Take digital learning, for example. *Journal of Business Management*, 14, 68-86. [in Chinese, semantic translation]
19. 房元凱 (2019)。人工智慧對室內設計產業未來的發展研究 (未出版之碩士論文)。國立臺北教育大學, 台北市。
- Fang, Y. K. (2019). *Research on the future development of artificial intelligence in the interior design industry* (Unpublished master's thesis). National Taipei University of Education, Taipei City. [in Chinese, semantic translation]
20. 林欣吾 (2019)。台灣如何掌握產業數位轉型趨勢下的創新創業機會。 *台灣經濟論衡*, 17 (1), 43-53。
- Lin, S. W. (2019). How Taiwan can grasp the innovation and entrepreneurship opportunities under the trend of industrial digital transformation(Taiwan Economic Balance). *Taiwan Economic Forum Volume*, 17(1), 43-53. [in Chinese, semantic translation]
21. 涂馨友、盧俊宏、楊明葵 (2019)。體育課情境興趣量表中文本及信效度檢驗。 *體育學報*, 52 (3), 389-404。
- Tu, X. Y., Lu, J. H., & Yang, M. G. (2019). Situational interest scale Chinese and reliability validity test in physical education class. *Journal of Sport*, 52(3), 389-404.
22. 金凱儀、張懷綾 (2020)。行動式擴增實境學習系統對情境興趣與學習成效之影響性：以戶外古蹟導覽教育課程為例。 *數位學習科技期刊*, 12 (3), 89-115。
- Kim, K. Y., & Zhang, H. L. (2020). The impact of augmented reality learning system on situational interest and learning effectiveness: A case study of outdoor guided monuments education course. *A Scientific and Technological Journal for Digital Learning*, 12(3), 89-115. [in Chinese, semantic translation]
23. 張祐瑄 (2017)。VR 與全景影像於室內設計之應用 (未出版之碩士論文)。臺灣師範大學, 台北市。
- Jhang, Y. S. (2017). *Application of VR and panoramic video in interior design* (Unpublished master's thesis).

- National Taiwan Normal University, Taipei City. [in Chinese, semantic translation]
24. 張訓譯 (2018)。虛擬實境運用於教育場域可能面臨的問題。 *台灣教育評論月刊*, 7 (11), 120-125。
Zhang, X. Y. (2018). The problems that virtual reality may face in the field of education. *Taiwan Education Review Monthly*, 7(11), 120-125. [in Chinese, semantic translation]
 25. 陳淑蘭 (2011)。 *新北市新移民與非新移民子女國小高年級學生學習態度與學習成效之研究* (未出版之碩士論文)。台北教育大學, 台北市。
Chen, S. L. (2011). *A study on the learning attitudes and learning effectiveness of upper primary school students of new and non-new immigrants children in New Taipei City* (Unpublished master's thesis). Taipei Education University, Taipei City. [in Chinese, semantic translation]
 26. 陳歷渝、賴嘉駿 (2013)。從教師及學生觀點探討室內設計學習的最佳溝通工具。 *南京理工大學學報 (自然科學版)*, 37 (增刊), 324-327。
Chen, L. Y., & Lai, J. J. (2013). The best communication tool for interior design learning: From the perspectives of teachers and students. *Journal of Nanjing University of Science and Technology (Natural Science Edition)*, 37 (supplement), 324-327. [in Chinese, semantic translation]
 27. 陳柏仰 (2018)。 *虛擬實境探究式教學對國中生探究能力與設計思考表現影響之研究* (未出版碩士論文)。國立臺灣師範大學, 台北市。
Chen, B. Y. (2018). *The effect of virtual reality inquiry teaching on the inquiry skills and design thinking performance of junior high school students* (unpublished master's thesis). National Taiwan Normal University, Taipei City, Taiwan. [in Chinese, semantic translation]
 28. 陳又菱、孫之元、陳薇暄 (2020)。行動社群應用軟體融入美感教育活動對大學生的美感經驗與情境興趣之影響：以 Instagram 為例。 *數位學習科技期刊*, 12 (2), 1-24。
Chen, Y. L., Sun, Z. Y., & Chen, W. X. (2020). The impact of the integration of aesthetic education activities into mobile community apps on college students' aesthetic experience and situational interest: The case study of Instagram. *A Scientific and Technological Journal for Digital Learning*, 12(2), 1-24. [in Chinese, semantic translation]
 29. 陳沛嵐 (2020)。 *課程市集：師資生逗陣串門子*。教育部教學實踐研究計畫成果報告。(編號：MOE108317)
Chen, P. L. (2020). *Course market: Teachers and students visit the door*. Report on the results of the Teaching Practice Research Program of the Ministry of Education (No. MOE108317). [in Chinese, semantic translation]
 30. 教育部 (2023)。 *經驗學習圈*。 *教育百科-教育雲線上字典*。取自教育百科 Retrieved from <http://cloud.edu.tw>.
Ministry of Education. (2023). *Experiential learning cycle*. *Education Encyclopedia*. Retrieved from <http://cloud.edu.tw>. [in Chinese, phonetic translation]
 31. 曾于玲 (2019)。 *室內設計應用 VR 之建構研究—以居家空間為例* (未出版之碩士論文)。中原大學, 桃園市。
Tseng, Y. L. (2019). *Research on the construction of VR in interior design - Take home space, for example* (Unpublished master's thesis). Chung Yuan University, Taoyuan City. [in Chinese, semantic translation]
 32. 翟本瑞 (2000)。 *教育與社會：迎接資訊時代的教育社會學反省*。台北市：揚智。

- Di, B. R. (2000). *Education and society: Sociological reflection on education in the information age*. Taipei City: Yang Zhi. [in Chinese, semantic translation]
33. 劉銳、蘇高峰 (2019)。基於 VR 技術的環境設計專業課程教學資源的研究與開發。《科技視界》，18，124-126。
- Liou, R., & Su, G. F. (2019). Research and development of teaching resources for environmental design courses based on VR technology. *Technology Vision*, 18, 124-126. [in Chinese, semantic translation]
34. 樊愛群、周子敬、張道本 (2004)。國內大專院校設計教育競爭力之探討。《設計學研究》，7 (1)，17-33。
- Fan, A. C., Zhou, Z. J., & Zhang, D. B. (2004). Discussion on the competitiveness of design education in domestic colleges and universities. *Design Studies*, 7(1), 17-33. [in Chinese, semantic translation]
35. 潘慧玲 (2004)。《教育研究的取徑：概念與應用》。台北市：高等教育文化。
- Pan, H. L. (2004). *The approach to educational research: Concepts and applications*. Taipei City: Culture of Higher Education. [in Chinese, semantic translation]
36. 蔡居澤、廖炳煌 (2001)。《探 教育與活動學校》。台南：翰林出版。
- Cai, J. Z., & Liao, B. H. (2001). *Explore school of education and activities*. Tainan: Hanlin Publishing House. [in Chinese, semantic translation]
37. 鄭祺誠 (2018)。《VR 室內設計之行動裝置應用系統開發》(未出版之碩士論文)。大同大學，台北市。
- Jheng, C. C. (2018). *Mobile device application system development for VR interior design* (Unpublished master's thesis). Tatung University, Taipei City, Taiwan. [in Chinese, semantic translation]
38. 盧煜煬、劉顯仲、謝志宏、陳淑娟 (2019)。廣義 VR 的發展軌跡與未來趨勢。《管理與系統》，26 (4)，427-449。
- Lu, Y. Y., Liou, S. J., Sie, J. H., & Chen, S. J. (2019). The development trajectory and future trend of generalized VR. *Management & Systems*, 26(4), 427-449. [in Chinese, semantic translation]
39. 賴協志 (2013)。《學生學習本位之學校校能整合型研究子計畫五－學習態度對學生學習與學校效能影響之研究》。國家研究院計畫成果報告 (編號：NAER-101-24-C-1-03-07-1-17)。
- Lai, S. J. (2013). *Student learning-based school capability integrated research sub-project 5-research on the impact of learning attitudes on student learning and school effectiveness*. Report on the results of the National Research Institute's program (No. NAER-101-24-C-1-03-07-1-17).
40. 賴英娟、巫博瀚 (2022)。國中生所知覺到的教師自主支持、自我效能、任務價值對學習投入之影響。《教育心理學報》，53 (3)，543-564。
- Lai, Y. J., & Wu, B. H. (2022). The perceived impact of teachers' self-support, self-efficacy, and task value on learning engagement. *Journal of Educational Psychology*, 53(3), 543-564. [in Chinese, semantic translation]
41. 羅綸新、郝永崴 (2012)。《教學科技與媒體》。台北市：華騰文化。
- Luo, G. S., & Hao, Y. W. (2012). *Instructional technology and media*. Taipei City: Huateng Culture. [in Chinese, semantic translation]

Discussion on the Learning Effectiveness of Using Virtual Reality in Interior Design Teaching

Li Yu Chen * Yong Yi Lin ** Rung Jiun Chou ***

* Department of Interior Design, Chung Yuan Christian University
chenly99@gmail.com

** Ph.D. Program in Design, Chung Yuan Christian University
Department of Interior Design, Hung Kuo Delin University of Technology (corresponding author)
jovies.lin@gmail.com

*** Department of Landscape Architecture, Chung Yuan Christian University
rungiun@gmail.com

Abstract

Due to the rapid development of emerging technologies, interior design education needs to cultivate students with the technological skills required for the future. To explore the application of innovative curriculum utilizing Virtual Reality (VR) in assisting interior design education, can it enhance students' interest in contextual learning and evolve the communication and expression within interior design? This study introduces an innovative VR teaching mode into the instruction of the mandatory course "Interior Design VII," guiding students in cognitive learning and application of software modeling, while showcasing design outcomes through a 360-degree panoramic view. The research involves a total of 22 senior students from our university. Utilizing an evaluative case study approach for analysis, the research reaches the following findings: (1) By applying VR technology, the teaching process adopts a multidimensional interactive approach, aligning with the trends of personalized and technology-driven learning. (2) The uniqueness of VR enhances contextual interest. (3) The innovative VR curriculum enriches advanced learning outcomes. (4) VR has the advantage of enhancing the problem-solving ability of interior design professionals.

Keywords: Virtual Reality (VR), Design Education, Learning Outcome, Contextual Interest.