

【附件三】成果報告（此為格式範例，詳情請見[格式說明](#)；請於系統端上傳 PDF 檔）

封面 Cover Page

教育部教學實踐研究計畫成果報告

Project Report for MOE Teaching Practice Research Program

計畫編號/Project Number：PHA1110045

學門專案分類/Division：人文藝術及設計

計畫年度：111 年度一年期 110 年度多年期

執行期間/Funding Period：2022.08.01 – 2024.01.31

(多媒體設計學生學習歷程的改變研究-從觀察、輔導介入至課後訪談)

(多媒體設計)

計畫主持人(Principal Investigator)：張裕幸

協同主持人(Co-Principal Investigator)：無

執行機構及系所(Institution/Department/Program)：(國立勤益科技大學／資訊管理系)

成果報告公開日期：立即公開 延後公開（統一於 2025 年 7 月 31 日公開）

繳交報告日期(Report Submission Date)：2023 年 3 月 11 日

多媒體設計學生學習歷程的改變研究-從觀察、輔導介入至課後訪談

一. 本文 Content

1. 研究動機與目的 Research Motive and Purpose

隨著數位技術的進步，數位媒體與日常生活的融合越來越深入和深入。將 AR 技術整合到移動設備或其他數位媒體形式中，已經對數位化生活應用產生了巨大影響。為了跟上世界數位經濟市場趨勢的快速發展，高等教育教學也需要藉助數位媒體技術進行突破。各種創新的數位媒體工具在教育和學習過程中產生了越來越大的有益影響，特別是在教學方法、學習方法、學習效果評估等方面，這也是數位時代教學場域的主要核心問題。多媒體設計教育是一個跨學科的創新研究領域，融合了資訊、設計、媒體、藝術等，是傳統與現代技術相結合的創新領域。除了理論和知識學習、設計實踐和創造性思維。教師可以使用 AR 技術作為創新教學方法的輔助工具，以提高學生的整體學習效果。全球將傳統教學方法與數位媒體技術相結合的創新學習環境方法已廣泛地應用在教學設計中(Clark, 1983; Catrambone & Seay, 2002; Hsu, 2016; Chang, Hu, Chiang, & Lugmayr, 2020; Chang, 2021)，其中包括通過提供互動式學習環境在教學中普遍使用。將教材與 AR 相結合融入智慧型手機，在教育領域將虛擬世界與現實世界相結合，營造更好的氛圍增強學生的娛樂性已在學術上得到證實(Hsu, 2016; Bier, Stone, Pier, Buxton, & DeRose, 1993)。申請人執行的 109 年計畫已證實 AR 可以提高學生的注意力，創造一個整體更愉快的學習體驗，提升他們的成效(Chang, 2021)。

將 AR 技術融入教學的結果，可以提高大部分學生的學習效率。然而，關鍵問題是：幫助不同的學生觸發這種學習效果的關鍵因素是什麼？是學習動機、學習興趣、學習態度，還是教學設計？雖然申請人在 109 年計畫採用凱勒的 ARCS 動機理論(Keller, 1983)進行教學實驗，但此驗證是實驗組全班採用 AR 技術融入教學是否能夠提高“多媒體設計”的學習效率?提高整體學習成績。但無法針對個別學生了解其激發學生的注意力和興趣的過程，幫助學生理解所學的事物的相關因素為何，從而個別幫助他們建立解決問題的自信心。

2. 研究問題 Research Question

少子化及快樂學習的趨勢，讓多數學生在自我學習效能、自我控制及管理能力上呈現弱化現象。學生對於自己的學習障礙，不會主動尋求教師、同儕或學校資源解決問題。因此，身為現代高教教師需要主動關心個別學生的學習狀況、脈絡並針對有需要協助的學生進行個別晤談及輔導。在學生的學習過程中，有關心他的科目老師穩定的陪伴、支持可以有效地補救學生放棄學習的想法。甚至，有些學生個案牽涉到健康、生活、家庭、感情或人際層面較為複雜的因素，需要整合學校輔導資源的各種專業教師協助解決。這個問題日漸普遍，也是現代高等教育要正視的問題現象。申請人擔任導師期間，班上亦有一名重度憂鬱症學生。學生的情緒需要急救、穩定，申請人與該生家人共同建立該生情感支持系統，對學生進行個別晤談諮詢。協助該名學生走出心理桎梏，嘗試自我管理情緒及順利完成學業。學校師長角色可以適時彌補家庭功能的不足，為學生建立起替代性的情感信任經驗。讓學習力弱化的學生願意重新回到學習場域，找回繼續學習的信心。

本研究目的希望在 111 學年度由申請人所開授的多媒體設計課程中，延續使用 109 年所開發的 AR 教材，重點置放於個別學生學習歷程的改變研究，採用行動研究方法從

觀察、輔導介入至課後訪談。研究變數包括(1)學習能力、(2)學習風格、(3)對 AR 教材的接受度(附錄 2 AR 可用性評估)以及上述圖 3 學習狀況數據做為探討個別學生學習成效的影響因素的客觀檢核。今年計畫書是延續 109 年的計畫 進而更深入了解如何幫助學生們透過多媒體設計課程能夠養成專案開發的能力(PBL 導向教學)，教學設計融入適性化學習和個別人輔導，創新延續性都很高，這也 111 學年度與 109 學年度計畫最大的差異與深化研究的重點。

3. 文獻探討 Literature Review

2.1 數位化時代學生的特質與學習力

如今，出生於 1982 年至 2002 年的學生被稱為 Y 世代。他們在全球化和前所未有的資訊應用、自我探索和娛樂媒體的數位時代長大。因此，他們的學習風格大多側重於視覺、審美和多媒體交互。與傳統的課堂教學方法相比，他們更願意擁有一個學生積極參與學習過程的互動式學習環境(Pendergast, 2009; Gobé, Zyman, 2001)。由於數位媒體技術的飛速發展，工業社會已經發展到數位時代，一個充滿數位資訊的社會，引領和影響經濟和文化。對於 Y 世代學生來說，他們體驗了以視覺思維、數位敘事和高速網路為特徵的創新學習趨勢，塑造了他們以娛樂為導向的學習風格，也增強了他們操作數位設備和接觸大量數據的能力。

也因為處於數位化十倍速時代，凡是講求效率。傳統以知識傳達的教學方式，已無法符合學生的學習節奏。對於單向傳播的教學方式，學生的學習態度會變得消極、沒有熱情。申請人在執行「109 年度教學實踐研究計畫」時，發現到學生面對技術實作時不敢反應操作上落後(個性內向或礙於面子)以及無法掌握程式與介面整合開發的真實困境(邏輯或程式語言訓練不足)。於是申請人將系統操作部分進行教學影片錄製，並結合在 AR 教材，讓學生得以選擇自己不熟悉的主題反覆觀看練習，以適應於自己的學習進度與吸收能力。實作練習以生活化周遭應用之多媒體開發落實。AR 數位科技融入教材的教學內容可以讓學生在實作中找到自己可以發揮的價值，更多的 AR 互動選項(選擇自己需要的學習主題項目)以激發學生的學習興趣，創作樂趣。

2.2 AR 融入數位化教學

從國外的教學研究發表顯示已經證實數位化技術可以提升 Y 世代學生的學習成績和學習效率(Kerawalla, Luckin, Seljeflot & Woolard, 2006; Rasimah, Ahmad & Zaman, 2011; Abarghoui & Taki, 2018; Jeremy & Lawson, 2019; Chang, et al., 2020; Kopcha, Neumann, Ottenbreit-Leftwich & Pitman, 2020)。通過具有數位媒體技術支持的線上學習平台，可以向來自不同地區的使用者傳播教育和知識。用戶可以根據自己的情況靈活地使用這個線上學習平台並調整學習速度。基於 AR 或 VR 的學習的關鍵特徵不是靜態的而是動態的，可以在教育領域的多數數位化教材中看到通過 AR 或 VR 輔助的動畫、遊戲或其他互動式數位媒體，可以為學生提供獨特的學習體驗，讓他們在身體和情感上都享受獨特的學習收益 (Kesim & Ozarslan, 2012; Radu, 2014; Jeremy & Lawson, 2019)。關於 AR 的發展，Kerr 和 Lawson 提到了 AR 的原型，Master of Time，應用於一年級學生的教育，用於景觀設計的基本原理。在他們的研究中，他們發現通過在情境體驗中體驗基於 AR 的數字媒體課程呈現學習的積極成果 (Jeremy & Lawson, 2019; Chang, et al., 2020)。例如，基於 AR 的景觀設計(landscape architecture)教育已成為景觀教學的一種創新方法 (Jeremy & Lawson, 2019)。Jeremy 和 Lawson 認為，如果教育工作者不能深入了解 AR 數字媒體技術，就無法實現教育創新。

從上節文獻回顧，數位媒體技術已被證明可以提高學生的技能、學習效率、學習動機、自學能力和滿意度(Campbell, Wang, Hsu, Duffy & Wolf, 2010; Tella & Adu, 2009; Zheng, Chen & Fan, 2019)。以前的研究人員研究了數字媒體技術在各種環境中的教

學整合，例如，在室內設計(Chang, et al., 2020)，或在數位媒體(Baecher, Rorimer & Smith, 2012)和基於 AR 的課堂(Chang, Chen & Liao, 2020)的英語教學中，甚至在文化保存和教育(Chang, Hu & Chen, 2019)。此外，數字媒體技術應用可以支持傳統的教學方法，例如視頻播客或異國生態系統，可以幫助加強學生的環境教育(Hill & Nelson, 2011)。

基於上述文獻，我們可以得出結論，數字媒體技術可以幫助 Y 世代學生理解他們的學習計劃的內容。數字媒體還可以幫助教師為學生創建創新課程。因此，本研究將基於 AR 的教學程序與數字媒體作為輔助學習工具，讓學生學習和體驗一種新的教育形式。

2.3 學習風格

學習風格是個體致力於學習任務時，經由其行為和人格之交互作用而表現出來之穩定特徵 (Garger & Guild, 1984)。學習風格並非能力，其本身並無優劣之分，它是學習者特有的學習偏好或傾向，受遺傳和個體與環境交互作用影響。學習風格理論有兩大特色，一是關心學習的過程，包括個體如何吸收、思考和評量結果。二是與人格特質相結合，認為學習是個人化的思考與感受過程。每個人隨著學習都能發展不同的學習風格，並在不同的情境裡採用不同的學習風格。不過，大多數人會偏好某種風格 (Silver, Strong & Perini, 1997)。

Kolb (1984) 發展學習風格量表，依照資訊知覺 (information perception) 和資訊處理 (information processing) 兩個構面，根據個體是否運用具體經驗或抽象概念驗，和主動實驗或反思觀察交織成四個象限，將一般人的學習風格分成四類，茲將各類特性說明如下：

1. 聚斂 (convergent)：偏好抽象概念與主動實驗。其善於以親自實驗的方式獲得知識，長於解決問題、作決策和將想法實際應用。聚斂者在具有單一標準答案的問題情境下表現最好。
2. 發散 (divergent)：偏好具體經驗和反思觀察。其想像力豐富，對意義與價值察覺性強。發散者喜歡自主開放的學習活動，在類似像「腦力激盪」偏好多種想法的情境下表現最佳。
3. 同化 (assimilation)：偏好抽象概念與省思觀察。其長於歸納思考、創造理論模式、將來自各方的觀察做出統整解釋。和聚斂者相比，對同化者來講，較重要的是理論的邏輯性。
4. 適應 (accommodative)：偏好具體經驗和主動實驗。其長於動手做事情、實現計畫、參與新事務。適應者喜歡找尋機會、冒險和行動，常用直覺和嘗試錯誤方式處理問題，容易適應環境。適應者較適合的是同儕之間彼此互動學習的型態。

Silver, Strong & Perini (1997) 的學習風格理論，個體對資訊內容的吸收和判斷會有個別差異的現象。資訊可透過感官具體的吸收資訊，或者經由直覺抽象的吸收資訊。在作判斷的時候，則可藉著思考作邏輯判斷，或者以感受進行主觀判斷(田耐青譯, 2002)。而感官、直覺、思考、和感受四者交互構成四類的學習風格：精熟型、理解型、自我表達型、和人際型 (Silver, Strong & Perini, 1997)。根據 Silver, Strong & Perini (1997) 的學習風格理論，各類型學習者的特色如下：

1. 精熟型：喜歡吸收具體的資訊，按部就班的處理資訊，依照學習的清楚與實用性來判斷學習價值。精熟型的學習者喜歡問「什麼」(What) 或「如何」(How) 的問題，其偏好有明確指示、步驟清楚、可供遵循。
2. 理解型：注重抽象的思考與想法。其透過提問題、推理、與驗證方式學習，對學習的評量主要是以邏輯和利用證據方式進行。理解型問「為什麼？」(why) 的問題，依據邏輯分析，以促進思考論辯。
3. 自我表達型：尋求學習中有關形像的線索，運用感覺和情緒去建構新的想法。其

依照原創性、審美、和能否帶來驚奇喜悅來判斷事物的學習價值。自我表達型的學習者偏好開放型的問題，例如「如果…會怎樣？」(What would happen if…)。自我表達型的學習者不喜歡依樣畫葫蘆，而是倚賴直覺，針對自己喜歡的問題尋求獨特的、有創意的方式來表達。

4. 人際型：偏好具體明顯的資訊。常以事物是否具備能幫助他人的潛在用途來判斷學習價值。人際型的學習者會問「它對我的價值是什麼？」的問題。其會因為想取悅他人而做某事，並尋求所學與他們個人經驗的關聯。

Davidson - Shivers, Nowlin & Lanouette (2002) 針對 42 名大學生的寫作技巧研究，顯示大學生不同學習風格者在寫作表現上並無差異。本研究以選修多媒體設計課程的學生為研究對象、依變項為個別學習成效與自變項包括有 AR 教材的接受度(附錄 2 AR 可用性評估)、學習興趣(附錄 1)個別學習風格等變項進行觀測。本研究希望納入學習風格判斷不同類型的學生在多媒體設計的學習過程是否與學習力或學習成效有所關連。並思考多媒體設計的 AR 教材和教學的設計，針對個別不同學習的方式差異與不同學習風格者的特色，將 AR 教材與教學活動進行連結，以提升學生之學習力做為本研究之重要議題。

4. 教學設計與規劃 Teaching Planning

由於 109 年計畫為 AR 科技融入課程設計，對學生學習成效進行評估。而該計畫研究設計採準實驗之「不等組前後測」設計(即實驗組與控制組對照)，以瞭解實驗教學對學生學習效果之影響。而 111 年計畫則針對多媒體設計班級採取行動研究方法。它也是一種團體法，注意團體歷程，團體活動。不過特別重視行動，尤其注重實際教學人員參與研究行動，一邊研究從行動中尋找問題，進而發現問題；更從行動中解決問題，證驗真理，謀求進步。在教育方面行動研究法是行政、課程、教學各方面謀求革新的重要方法。

4.1 研究架構

本計畫將採教育界廣泛使用的行動研究法(如圖 3)觀察學生學習的改變，(1)從課程開始前進行前測與訪談，**先了解個別學生的學習狀況、學習能力與學習風格**。(2)再由教授觀察學生學習歷程，透過隨堂心得、輔導介入的了解，(3)行動研究中期中考評是學習成效的查核點之一，期中成績可以做為學習預警的重要數據。(4)本計畫多媒體設計在期中之後，採專案開發團隊合作進行期末作業。在此教師將觀察學生對專案投入的準備、小組討論參與情況並施以課後作業等數據收集。(5)在學期結束當週除了多媒體作品展示外，亦進行課程學習後測，根據上述兩項學習數據，再施以期末個別訪談。

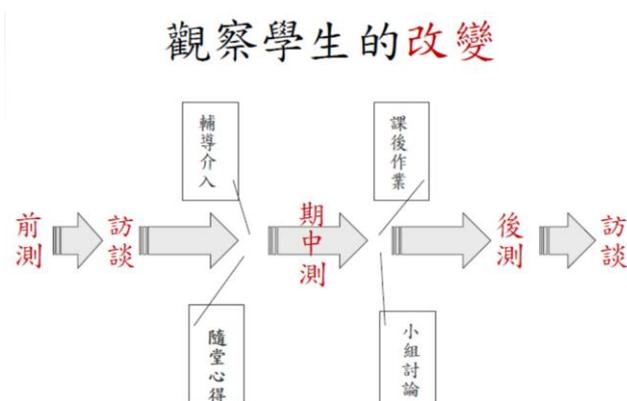


圖 1 行動研究的操作程序

本計畫以 111 學年度第 2 學期資訊管理系多媒體設計課程為教學實踐研究之場域。

融入 AR 科技教學之課程設計，依照上一段行動研究的操作步驟，施以觀察-課前訪談-輔導介入-課後訪談以驗證個別學生學習成果，以瞭解行動研究對學生學習效果之影響。

1.前測階段：實驗教學前一週，每位學生均接受「多媒體設計」之前測；2.教學階段：學生接受每週三節課，每次40分鐘之多媒體設計教學活動，並使用AR教材融入學習活動；每週佐以單元評量(或課堂作業繳交)此階段教師會依照學生的隨堂作業或單元評量結果，施以個別晤談，針對學習進度落後學生則以輔導介入或教導使用AR教材進行補救教學；3.後測階段：本課程後於第18週，學生接受「多媒體設計」之後測，教師依據其1.課程實施後學習評量測驗與興趣量表以個別訪談方式了解其學習心得。並透過學習歷程資料的建立，個別檢視其學習成果。本計畫依據圖1教育的行動研究精神，訂定符合多媒體設計行動研究的研究架構如下圖2。

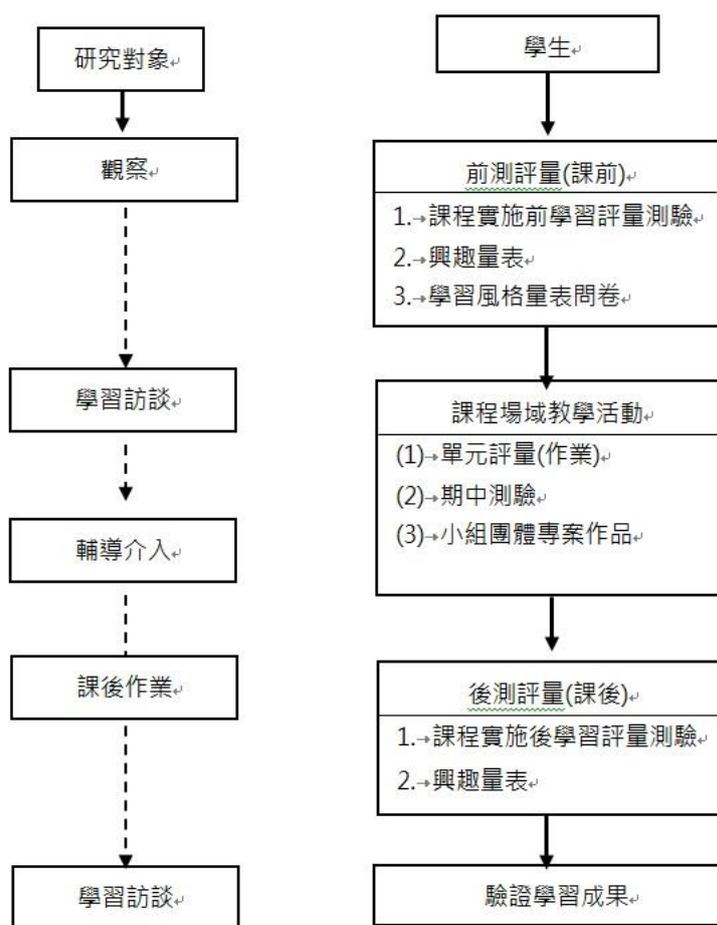


圖 2 研究架構

4.2 研究問題/意識

現在學生處於十倍速時代，凡是講求效率。傳統以知識傳達的教學方式，已無法符合學生的學習節奏。對於單向傳播的教學方式，學生的學習態度會變得消極、沒有熱情。加之以上節所提到學生學習力弱化的問題，動手做學習(learning by doing)或專案導向 (Project-based learning) 的學習模式成為現代歐美及台灣教育的新方式。申請人在 109 年計畫教學實踐研究過程中，將嘗試以 AR 數位科技融入教材，搭配 PBL 專案導向鼓勵學生進行小組實作，培養學生主動學習、尋求排除和解決問題的能力(研究動機與目的第二段)。實作練習以生活化周遭應用之多媒體開發落實非真空學習。AR 數位科技融入教材的教學活動都可以讓學生在 Workshop 小組中共同找尋真實世界問題的解決方案，更多的同儕互動以激發學生的學習興趣，創作學習績效。

4.3 課程範圍

多媒體設計這門課在於能提供學生進行創作提案、執行、討論、製作及展示的體驗學習課程。課程的規劃與經營部分，將跳脫傳統講授方式，改以實際工作坊，搭配「動手做」學習概念。教師先將多媒體設計的知識與理論概念，以主題實作帶到教室中，期中考要求同學分組進行團體協作方式進行期末專題實作(PBL 專案導向)。本課程內容主題主要結合數位科技「互動」技術，進行創新應用。從進行構思創作媒材，完成互動多媒體作品。本計畫目的在於培養出跨領域多媒體創作人才，讓學生創意得以實踐與展現其創作潛能！

認知面：教導學生能夠了解多媒體設計結合互動媒材之操作與運作原理。技能面：學習者將獲得多媒體整合、電子媒材應用等專業知識，並發展具創新互動之數位媒體作品。情意面：透過介面設計、媒材運用、互動整合等方面，讓學生發揮創造力，探討互動多媒體的應用。教師選用自創教材(樹屋設計，如圖 3)及相對應教學主題內容如下：

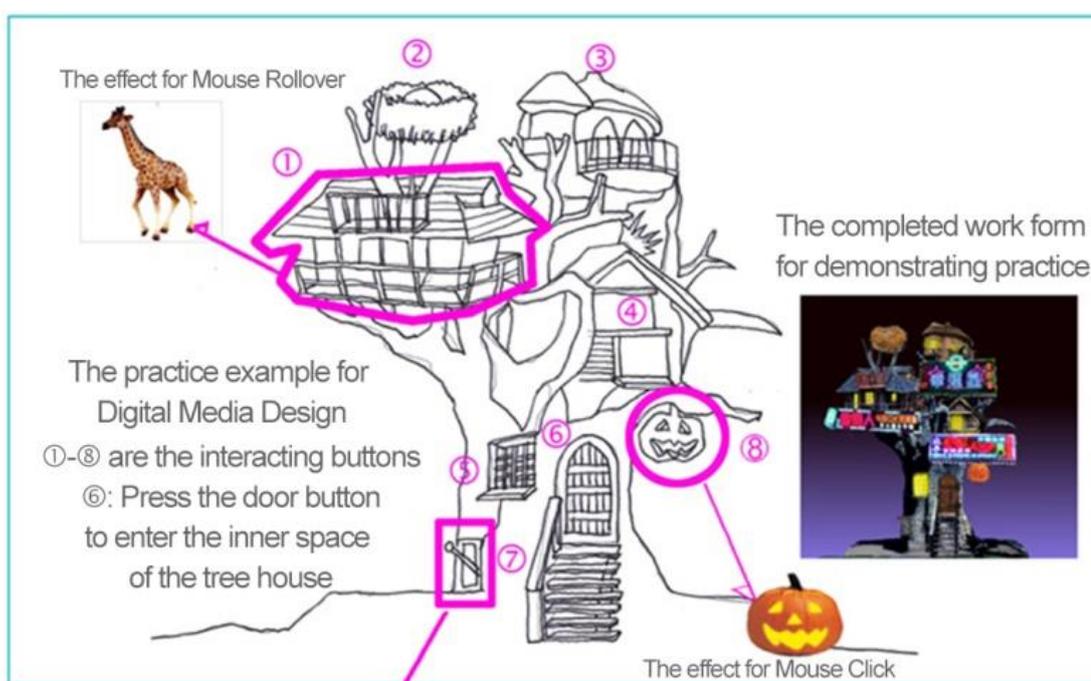


圖 3 本計畫原創的多媒體設計實作教學教材

表 1：多媒體設計實作的教學單元主題與學習內容說明

單元主題	內容說明
1. 多媒體設計開發平台介紹	介紹目前業界最主流的多媒體開發平台(Unity)，以及 Unity 的安裝步驟、操作環境、C#程式編寫介面。
2. 開始第一個多媒體專案	介紹本課程的多媒體專案，包括(1)專案創造、(2)系統選單設計、(3)物件概念與管理、(4)C#語言設計、(5)測試與執行。
3. 圖形按鈕設計	多媒體 UI 的按鈕與選單設計介紹，按鈕的互動反饋設計，多媒體素材(圖片、聲音)等設計、按鈕功能的 C# 程式撰寫。
4. 動畫設定與播放控制	多媒體的動畫角色素材與動畫設計環境(Animator Status)，程式控制動畫表現。

5. 聲音的控制	環境音效、角色錄音、UI 聲音反饋、背景音樂等聲音控制，以 C#語言控制。
6. 專案測試發佈	專案發佈到個人電腦、Android 或 IOS 應用平台的設定與測試。

教學資源應用：誠如圖 2 所示申請人開授課程多媒體設計 AR 教材之建立，申請人已將表 1 多媒體設計實作的教學單元主題錄製好教學影片，供學生可以依自己要補救學習的進度，選擇影片單元觀看。教學影片原先置放在 Google 雲端空間，目前陸續移至 youtube 頻道中，如圖 4。

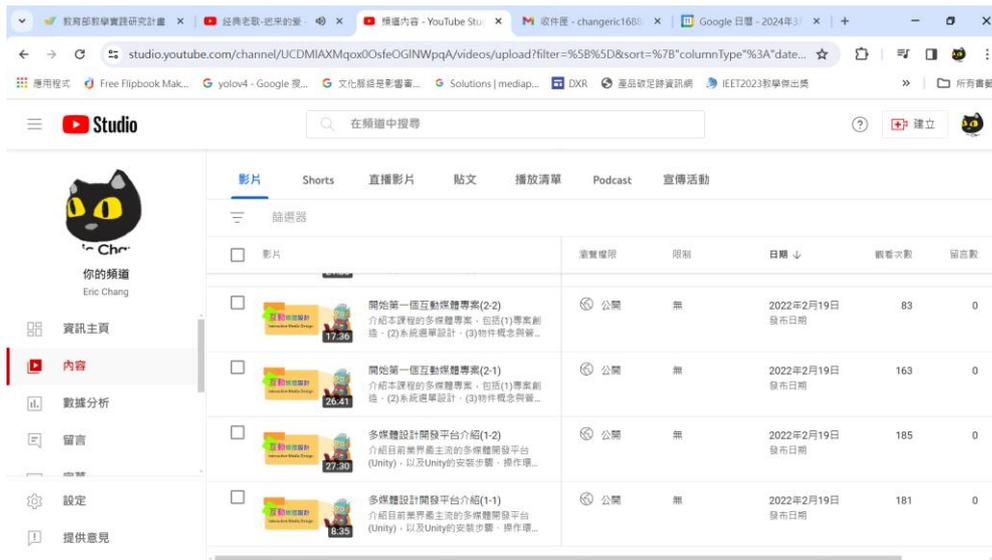


圖 4 本計畫多媒體設計課程教學資源應用

5. 研究設計與執行方法 Research Methodology

本研究將依據圖 2 多媒體設計的研究研究的實施架構，分別蒐集學生的(1).課程實施前學習評量測驗(多媒體設計的課程知識測驗)，此部分成績來自於表 2 在施測後可以得到學生之學習成效(1) 設計能力(2)學習主題(3) 創新能力指標等三項分數；(2).興趣量表的前後測資料(附錄 1)；(3)學習風格量表測驗(附錄 2)。若學生後測得分高於前測，則進一步判斷學生前後測資料間之差異是否達統計顯著水準。若無法達到顯著水準，則輔以學習訪談質性資料以確定驗證個別學生的學習成果。

再者，我們將進一步以(1)學生學習成效做為依變數、(2)學習風格、學習興趣以及對多媒體教材的接受度(附錄 3 多媒體教材可用性評估)做為自變數，檢驗自變數對依變數的影響。本研究將進一步設定以下三項假設以進行量化統計驗證：

- (1) 學生的學習風格對學生於多媒體設計的學習成效具有影響；
- (2) 學生的學習興趣對於學生於多媒體設計的學習成效具有正向影響；
- (3) 學生對多媒體教材的接受度對於學生於多媒體設計的學習成效具有正向影響；

相關係數分析：採用 Pearson 相關分析來檢驗研究模型所提出兩變數之相關假設。根據分析結果分析所得之兩變數間相關係數矩陣，以驗證本研究的相關係數分析結果是否模式中的各構面間存在正相關之關係(顯著存在)。

研究假設驗證：使用回歸分析的原理之外，並透過假設性的研究架構，將不同的函數加以組合，形成結構化的模式。本研究將透過此分析方法，分析兩變數前因後果之關

係，並且分析變數間直接或是間接效果的關係。並依此分析所得的 R2 做為依變數的總變異中能被自變數及迴歸模型所解釋的百分比。本研究採使用 SPSS 12.0 版軟體執行複迴歸統計分析單一或多個自變數對依變數直接影響的效果，取得 β 影響係數，並依其顯著與否決定路徑是否存在；並以調整過之 R2 數值看待本研究模型的解釋力分析。

5.1 研究方法與工具

在課程開始前教師進行課前測驗以取得前測成績以及前測興趣量表(附錄 1.)。課程結束後由教師針對個別學生學習績效填寫期末學習表現評量表(如表 2)、及後測興趣量表(附錄 1.)，以取得後測成績。本研究再以 SPSS 軟體處理前後測資料，進行獨立樣本 t 檢定分析前、後測成績是否有所差異？代表後續可以利用後測學習成績驗證本研究實驗教學是否具備提昇多媒體設計教學成效。

表 2 期末學習表現評量表

主題	學號(ID)		Grade
	評分日期		
單元名稱	評分者		
學習評估面向	評量因素說明		
設計能力	1.設計方法論	專案設計法之程序與方法	
	2.體驗學習	專案演練設計思考例做中學、教師指導、學生體驗學習	
	3.設計課題	專案企劃之操作與運用、引導、解決問題	
	4.專案執行效能	專之規劃與操作、挑戰、解決問題。	
學習主題	1.多媒體程式設計	多媒體程式語言撰寫能力	
	2.開發平台操作	Unity 引擎之操作熟練程度	
	3.內容製作	內容之收集、規劃、整理與呈現方式	
	4.系統後製	多媒體發佈前之後製包裝	
創新能力	1.主題傳達	作品是否能有效傳達主題	
	2.視覺設計	作品所呈現的視覺設計	
	3.應用價值	作品所呈現的應用價值	
	4.技術整合	作品所呈現的技術整合	
	5.創新面	作品所呈現的創新	

本計畫所採用圖 1 現在教育行動研究的操作程序，其研究目的在於透過對個別學生學習歷程的深入觀察，並考量其學習風格(研究變數)判斷不同類型的學生在多媒體設計的學習過程是否與學習力或學習成效有所關連。所以，針對個別學生的學習歷程的觀察操作如下：(1)發現問題：就是實際教學場域中發現學生學習所遇到的問題，本研究行動研究法由問題開始。(2)分析問題：透過輔導介入對學生學習問題予以了解，並診斷其原因，從而對學生在多媒體設計學習問題的本質有較為清晰的認識。(3)收集資料：研究人員針對個別學生評量資料進行收集，並建立學習歷程檔案，收集資料方式包括有課堂直接觀察、前後測問卷、個別晤談、作業測驗等有系統的收集所需的資料。(4)試行與驗證。期中檢核，在輔導介入之後，觀察學生是否在學習力或學習興趣有所改善，若問題仍然存在，再做調整以仍同儕學習與支持，持續輔導介入或訪談直到能有效消除學生學習障

礙為止。(5)提出報告。根據研究結果提出完整的報告，本研究將注意研究倫理，考量學生個別本身特殊性，做到個人資料保密。因此，圖3的操作程序進一步運用在本計畫，並稍加修正為圖5。

觀察學生的演變

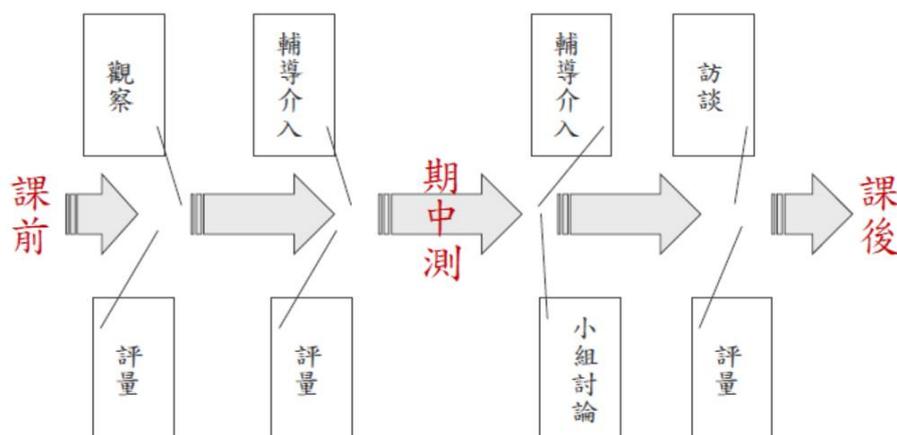


圖5 本研究對學生學習歷程觀察實施程序

5.2 資料處理與分析

(1).課程實施前學習評量測驗(多媒體設計的課程知識測驗)

6. 教學暨研究成果 Teaching and Research Outcomes

- (1) 教學過程與成果
- (2) 教師教學反思
- (3) 學生學習回饋

7. 建議與省思 Recommendations and Reflections

二. 參考文獻 References

Keller, J.M. (1983). Motivational design of instruction in Instructional Design Theories and Models: An Overview of Their Current Status; Reigeluth, C.M., Ed.; Lawrence Erlbaum Associates: Hillsdale, NJ, USA, pp. 386–434.

Clark, R.E. (1983). Reconsidering research on learning from media. *Rev. Educ. Res.*, 53, 445–459.

Catrambone, R.; Seay, A.F. (2002). Using animations to help students learn computer algorithms. *Hum. Factors*, 44, 549–511; doi:10.1518/0018720024497637. PMID: 12502166.

Hsu, T.C. (2016). Learning English with augmented reality: Do learning styles matter? *Comput. Educ.* 2017, 106, 137–149; <https://doi.org/10.1016/j.compedu.12.007>.

Chang, Y.-S.; Hu, K.-J.; Chiang, C.-W.; Lugmayr, A. (2020). Applying Mobile Augmented Reality (AR) to Teach Interior Design Students in Layout Plans: Evaluation of Learning Effectiveness Based on the ARCS Model of Learning Motivation Theory. *Sensors* , 20, 105.

Bier, E.A.; Stone, M.C.; Pier, K.; Buxton, W.; DeRose, T.D. (1993). Toolglass and Magic Lenses: The See-through Interface. In *Proceedings of the Annual Conference on Computer Graphics and Interactive Techniques*, Anaheim, CA, USA, 2–6 August 1993; ACM: New York, NY, USA, 1993; pp. 73–80.

Chang, Y.-S. (2021). Applying the ARCS Motivation Theory for the Assessment of AR Digital Media Design Learning Effectiveness. *Sustainability*, 13(21), 12296. <https://doi.org/10.3390/su132112296>

Pendergast, D. (2009). Generational theory and home economics: Future proofing the profession. *Fam. Consum. Sci. Res. J.* , 37, 504–522.

Gobé, M.; Zyman, S. (2001). *Emotional Branding: The New Paradigm for Connecting Brands to People*; Allworth Press: New York, NY, USA, ; p. 27.

Jeremy, K.; Lawson, G. (2019). Augmented Reality in Design Education: Landscape Architecture Studies as AR Experience. *Int. J. Art Des. Educ.* , 39, 6–21; <https://doi.org/10.1111/jade.12227>.

Abarghoui, M.; Taki, S. (2018). Measuring the Effectiveness of Using “Memrise” on High School Students' Perceptions of Learning EFL. *Theory Pract. Lang. Stud.*, 8, 1758; doi:10.17507/tpls.0812.25.

Kopcha, T.J.; Neumann, K.L.; Ottenbreit-Leftwich, A.; Pitman, E. (2020). Process over product: The next evolution of our quest for technology integration. *Educ. Technol. Res. Dev.* , 68, 729–749.

Kerawalla, L.; Luckin, R.; Seljeflot, S.; Woolard, A. (2006). ‘Making it real’: Exploring the potential of augmented reality for teaching primary school science. *Virtual Real.* , 10, 163–174.

Rasimah, C.; Ahmad, A.; Zaman, H. (2011). Evaluation of user acceptance of mixed reality technology. *Australas. J. Educ. Technol.*, 27, 1369–1387.

Kesim, M.; Ozarslan, Y. (2012). Augmented reality in education: Current technologies and the potential for education. *Procedia Soc. Behav. Sci.*, 47, 297–302.

Radu, I. (2014). Augmented reality in education: A meta-review and cross-media analysis. *Pers. Ubiquitous Comput.*, 18, 1533–1543.

Campbell, T.; Wang, S.K.; Hsu, H.-Y.; Duffy, A.M.; Wolf, P.G. (2010). Learning with web tools, simulations, and other technologies in science classrooms. *J. Sci. Educ. Technol.*, 19,

505–511.

Tella, A.; Adu, E.O. (2009). Information communication technology (ict) and curriculum development: The challenges for education for sustainable development. *Ind. J. Sci. Technol.* , 2, 55–59.

Zheng, H.-W.; Chen, S.-T.; Fan, G.-G. (2019). Study on the Evaluation of Students' Learning Motivation Indicators from Using Facebook Communities—Talking the Culture Thinking and Creation of Digital Photography as an Example. *Int. J. Digit. Media Des.*, 11, 17–32.

Baecher, L.; Rorimer, S.; Smith, L. (2012). Video-mediated teacher collaborative inquiry: Focus on English language learners. *High Sch. J.* , 95, 49–61.

Chang, Y.-S.; Chen, C.-N.; Liao, C.-L. (2020). Enhancing English-Learning Performance through a Simulation Classroom for EFL Students Using Augmented Reality—A Junior High School Case Study. *Appl. Sci.* , 10, 7854; <https://doi.org/10.3390/app10217854>.

Chang, Y.-S.; Hu, Y.-J.R.; Chen, H.-W. (2019). Learning Performance Assessment for Culture Environment Learning and Custom Experience with an AR Navigation System. *Sustainability*, 11, 4759; <https://doi.org/10.3390/su11174759>.

Hill, J.L.; Nelson, A. (2011). New technology, new pedagogy? Employing video podcasts in learning and teaching about exotic ecosystems. *Environ. Educ. Res.*, 17, 393–408.

Garger, S. and Guild, P. (1984). Learning styles: The crucial differences. *Curriculum Review*, 23: 9-12. In: Reid, J. 1987. The learning style preferences of ESL students. *Teasel Quarterly*, 87-111.

Davidson-Shivers, G . V. ; Nowlin, B., & Lanouette, M. (2002) . Do multimedia lesson structure and learning styles influence undergraduate writing performance? *College Student Journal*, 36(1), 20-32.

Kolb, D. A. (1984). *Experiential learning : experience as the source of learning and development*. Englewood Cliffs, N.J. : Prentice-Hall.

Silver, H., Strong, R. W., & Perini, M. J. (1997). Integrating Learning Styles and Multiple Intelligences. *Educational Leadership*, 55(1), 22-27.

Tien, F. F. & Fu, T. T. (2008). The correlates of the digital divide and their impact on college student learning. *Computers & Education*, 50, 421-436.

三. 附件 Appendix

附錄 1. 興趣量表問卷

1. 我喜歡學習設計方法論教學內容

1. 非常不同意 2. 不同意 3. 普通 4. 同意 5. 非常同意

2. 我喜歡學習體驗學習教學內容

1. 非常不同意 2. 不同意 3. 普通 4. 同意 5. 非常同意

3 我喜歡學習設計課題探索教學內容	1. <input type="checkbox"/> 非常不同意	2. <input type="checkbox"/> 不同意	3. <input type="checkbox"/> 普通	4. <input type="checkbox"/> 同意	5. <input type="checkbox"/> 非常同意
4. 我喜歡專題分組教學內容	1. <input type="checkbox"/> 非常不同意	2. <input type="checkbox"/> 不同意	3. <input type="checkbox"/> 普通	4. <input type="checkbox"/> 同意	5. <input type="checkbox"/> 非常同意
5. 我喜歡學習多媒體設計教學內容	1. <input type="checkbox"/> 非常不同意	2. <input type="checkbox"/> 不同意	3. <input type="checkbox"/> 普通	4. <input type="checkbox"/> 同意	5. <input type="checkbox"/> 非常同意
6. 我喜歡學習多媒體設計教學內容	1. <input type="checkbox"/> 非常不同意	2. <input type="checkbox"/> 不同意	3. <input type="checkbox"/> 普通	4. <input type="checkbox"/> 同意	5. <input type="checkbox"/> 非常同意
7. 我喜歡學習多媒體設計教學內容	1. <input type="checkbox"/> 非常不同意	2. <input type="checkbox"/> 不同意	3. <input type="checkbox"/> 普通	4. <input type="checkbox"/> 同意	5. <input type="checkbox"/> 非常同意
8. 我喜歡學習多媒體設計實作主題教學內容	1. <input type="checkbox"/> 非常不同意	2. <input type="checkbox"/> 不同意	3. <input type="checkbox"/> 普通	4. <input type="checkbox"/> 同意	5. <input type="checkbox"/> 非常同意
9. 我喜歡學習多媒體設計專案發表成果教學內容	1. <input type="checkbox"/> 非常不同意	2. <input type="checkbox"/> 不同意	3. <input type="checkbox"/> 普通	4. <input type="checkbox"/> 同意	5. <input type="checkbox"/> 非常同意
10. 我喜歡呈現多媒體設計專案應用價值教學內容	1. <input type="checkbox"/> 非常不同意	2. <input type="checkbox"/> 不同意	3. <input type="checkbox"/> 普通	4. <input type="checkbox"/> 同意	5. <input type="checkbox"/> 非常同意
11. 我喜歡學習多媒體設計技術整合	1. <input type="checkbox"/> 非常不同意	2. <input type="checkbox"/> 不同意	3. <input type="checkbox"/> 普通	4. <input type="checkbox"/> 同意	5. <input type="checkbox"/> 非常同意
12. 我喜歡多媒體設計創新創意呈現內容	1. <input type="checkbox"/> 非常不同意	2. <input type="checkbox"/> 不同意	3. <input type="checkbox"/> 普通	4. <input type="checkbox"/> 同意	5. <input type="checkbox"/> 非常同意

附錄 2 學習風格量表問卷

參考 Barbara A. Soloman and Richard M. Felder，網址：<http://www.engr.ncsu.edu/learningstyles/ilsweb.html>

1. 以下何種方法比較能夠使我理解一件事物	(a) 實際操作 / (b) 思考
2. 我比較希望別人認為我是	(a) 實際的 / (b) 創新的
3. 當我想到昨天做過的事情，我最有可能	(a) 想起一幅完整的畫面 / (b) 用語言或文字來表述
4. 我傾向於	(a) 理解事物的某些細節，但對於整體結構卻不十分清楚 / (b) 理解事物的整體結構，但對具體細節卻不十分清楚
5. 下列何種方法比較能夠幫助我學習一件新的事物？	(a) 談論 / (b) 思考
6. 假若我是老師，我會比較傾向講授何種課程	(a) 涉及事實及實際生活的課程 / (b) 涉及觀念及理論的課程
7. 我比較偏好藉由下列何種形式獲得新的資訊	(a) 相片、圖表、示意圖或者地圖 / (b) 書面指示或語言訊息
8. 一旦我理解了	(a) 各個部分，我就能夠理解一件事物的整體 / (b) 整體事物，我就會理解各個局部的關連特性
9. 在小組學習中，面對一個比較困難的問題時，我比較有可能	(a) 積極投入其中並提出自己的想法 / (b) 坐在旁邊聽其

他小組成員的意見

10. 我認為下列何者較容易學習
(a) 事實性內容 / (b) 概念性內容
11. 在有很多圖表的書中，我可能會
(a) 把所有圖表仔細的看過 / (b) 更專注於其中的文字說明
12. 當我在求解數學問題時
(a) 我通常會一步步的解題，直到最後得到答案 / (b) 我通常會先想到答案，之後才努力想辦法找出解題的步驟
13. 在我修的課堂中，我通常
(a) 會去認識大部分同學 / (b) 不太認識其他同學
14. 當我在閱讀「非小說」時，我偏好的是
(a) 能告訴我事實和如何實際操作的讀物 / (b) 能提供我新的想法去思考的讀物
15. 我喜歡的老師是
(a) 會利用很多圖表講課的老師 / (b) 會花很多時間在解說上的老師
16. 當我分析一個故事或小說時
(a) 我會先想到書中的各個情節，之後再試著整理出整個故事的主題 / (b) 在讀完之後，我就知道故事的主題，然後再倒回去找出體現主題的情節
17. 當我面對作業中的問題時，我通常會
(a) 立刻開始嘗試去解答 / (b) 先嘗試完全理解問題
18. 我比較喜歡的想法是
(a) 確定性的 / (b) 理論性的
19. 我最能夠記住的是
(a) 我看到過的 / (b) 我聽到過的
20. 對我來說比較重要的是，教師能
(a) 以一連串清楚的步驟呈現課程材料 / (b) 能給我總體性的概念並與其他主題相關聯
21. 我比較喜歡這樣的讀書方式
(a) 在一個學習小組中 / (b) 獨自一人
22. 我比較有可能被認為是
(a) 對於工作細節很仔細的人 / (b) 對於如何工作具有創造力的人
23. 當我到了一個全然陌生的地方時，我會希望自己所拿到的指南是
(a) 一本地圖 / (b) 一本書面說明書
24. 我通常這樣學習
(a) 以相對規律的節奏，只要努力學習，我就可以學會 / (b) 總是斷斷續續的，一開始可能大惑不解，但一段時間後總會茅塞頓開
25. 我做事情較喜歡
(a) 直接嘗試付諸行動 / (b) 先仔細思考該怎麼做
26. 當我純粹為了娛樂而閱讀時，我偏好作者
(a) 清楚明白地說明他想表達的內容 / (b) 用具有創

- 意、有趣的方式說出某些事物
27. 當我看過課堂中的圖表或草圖之後，我比較有可能會記住
(a) 這幅圖 / (b) 教師的解釋
 28. 當考慮很多關聯資訊時，我可能會
(a) 專注在細節上，而不太在意整體 / (b) 先嘗試理解整體構架再了解細節
 29. 我比較容易記得
(a) 我曾經做過的事 / (b) 我曾經深入思考過的事
 30. 當我必須去執行某件工作時，我偏好
(a) 精通一種執行工作的方法 / (b) 想出更多新的執行工作的方法
 31. 當別人想把資料「秀」給我看的時候，我所偏好的形式是
(a) 表格和圖片 / (b) 以文字總結的成果
 32. 當我在寫一篇文章或論文時，我比較有可能
(a) 直接從頭寫到尾 / (b) 先寫各個不同的部分，之後再統整在一起
 33. 當我必須在群組專案中工作時，我會希望先
(a) 讓全部組員進行「腦力激盪」，各抒己見 / (b) 各自進行「腦力激盪」，然後再集合比較
 34. 我認為讚美某人以下何者，對某人有比較高的評價
(a) 有判斷力 / (b) 富有想像力
 35. 當我在聚會中碰到很多人，我可能會記得
(a) 他們的長相 / (b) 他們介紹自己的話
 36. 當我在學習一個新的主題時，我傾向於
(a) 只專注在該主題，並盡可能地去學習它 / (b) 嘗試尋找這個主題和其他相關主題的聯繫
 37. 我比較有可能被認為是
(a) 外向的人 / (b) 內向的人
 38. 我較喜歡具有下列何種教材內容的課程
(a) 具體的(事實、數據) / (b) 抽象的(觀念、理論)
 39. 就娛樂而言，我較喜歡
(a) 看電視 / (b) 看書
 40. 某些老師會在課程的一開始就列出課程內容的大綱，我認為這些大綱
(a) 對我有一點幫助 / (b) 對我非常有幫助
 41. The idea of doing homework in groups, with one grade for the entire group,
(a) appeals to me. / (b) does not appeal to me.
 41. 對於分組做作業並且每個小組成員拿到同一分數的方式
(a) 十分吸引我 / (b) 並不吸引我
 42. 當在做一個冗長的計算時
(a) 我會一再地重複所有步驟並仔細地檢查 / (b) 我發覺檢查的工作是非常累人的，我必須強迫自己去做
 43. 我使用繪圖方式描繪我去過的地方時
(a) 輕易且正確無誤 / (b) 有些困難而細節也不清楚
 44. 當我在小組工作中解決問題時，我比較有可能會

(a) 思考如何去解決問題的步驟 / (b) 從比較廣的範圍
去思考可能的結果或應用

附錄 3 多媒體教材可用性評估問卷

多媒體教材 教材 Interface Design

多媒體教材介面設計有足夠的資訊告訴我如何操作

1. 非常不同意 2. 不同意 3. 普通 4. 同意 5. 非常同意

多媒體教材介面操作方式令我感到直覺

1. 非常不同意 2. 不同意 3. 普通 4. 同意 5. 非常同意

我能感受到操作多媒體教材介面時，所對應的回饋與結果

1. 非常不同意 2. 不同意 3. 普通 4. 同意 5. 非常同意

多媒體教材介面各個畫面在切換時是順暢的

1. 非常不同意 2. 不同意 3. 普通 4. 同意 5. 非常同意

多媒體教材介面的功能圖示讓我清楚如何操作

1. 非常不同意 2. 不同意 3. 普通 4. 同意 5. 非常同意

我能夠理解多媒體教材介面的提示動作，使用互動功能

1. 非常不同意 2. 不同意 3. 普通 4. 同意 5. 非常同意

多媒體教材介面能適當地引導我順利操作

1. 非常不同意 2. 不同意 3. 普通 4. 同意 5. 非常同意

我能快速的在多媒體教材介面中找到自己我要的教學資訊

1. 非常不同意 2. 不同意 3. 普通 4. 同意 5. 非常同意

多媒體教材系統提供防錯的設計，或者有支援 UNDO 功能

1. 非常不同意 2. 不同意 3. 普通 4. 同意 5. 非常同意

多媒體教材系統提供了非常簡潔快速的動作讓我完成要的功能。

1. 非常不同意 2. 不同意 3. 普通 4. 同意 5. 非常同意

有用性 - Perceived usefulness

多媒體教材教材讓我更能了解「多媒體設計」之操作

1. 非常不同意 2. 不同意 3. 普通 4. 同意 5. 非常同意

多媒體教材教材讓我感受到「多媒體設計」的知識

1. 非常不同意 2. 不同意 3. 普通 4. 同意 5. 非常同意

多媒體教材教材讓我對認識「多媒體設計」的觀念與知識更清楚認識了解

1. 非常不同意 2. 不同意 3. 普通 4. 同意 5. 非常同意

多媒體教材教材對「多媒體設計」學習有正向的輔助功能。

1. 非常不同意 2. 不同意 3. 普通 4. 同意 5. 非常同意

有用性 - Perceived ease of use

我覺得多媒體教材選單設計操作起來很方便

1. 非常不同意 2. 不同意 3. 普通 4. 同意 5. 非常同意

我很快就可以理解如何正確操作多媒體教材教材

1. 非常不同意 2. 不同意 3. 普通 4. 同意 5. 非常同意

多媒體教材介面的設計容易讓我知道如何操作

1. 非常不同意 2. 不同意 3. 普通 4. 同意 5. 非常同意

整體而言我認為多媒體教材教材的設計讓我感覺到是容易的。

1. 非常不同意 2. 不同意 3. 普通 4. 同意 5. 非常同意

認知有趣 - enjoyment

使用多媒體教材教材時我會感到有趣、快樂

1. 非常不同意 2. 不同意 3. 普通 4. 同意 5. 非常同意

我覺得透過多媒體教材教材介面學習「多媒體設計」是有趣的。

1. 非常不同意 2. 不同意 3. 普通 4. 同意 5. 非常同意

多媒體教材教材互動功能讓我更有參與感

1. 非常不同意 2. 不同意 3. 普通 4. 同意 5. 非常同意

多媒體教材教材e的即時考題功能，讓我更有成就感

1. 非常不同意 2. 不同意 3. 普通 4. 同意 5. 非常同意

學習經驗

多媒體教材教材的互動讓我專注於使用。

1. 非常不同意 2. 不同意 3. 普通 4. 同意 5. 非常同意

多媒體教材教材互動時會忘記對時間的感覺並忽略週遭事物。

1. 非常不同意 2. 不同意 3. 普通 4. 同意 5. 非常同意

多媒體教材教材的內容吸引我，讓我願意花時間學習

1. 非常不同意 2. 不同意 3. 普通 4. 同意 5. 非常同意

我會推薦這項多媒體教材教材的給同學

1. 非常不同意 2. 不同意 3. 普通 4. 同意 5. 非常同意

就學習而言，我對這個多媒體教材教材抱持正面肯定的態度。

1. 非常不同意 2. 不同意 3. 普通 4. 同意 5. 非常同意