



結合團隊導向學習與實務學習體驗 之教學實踐研究

巫俊采*

摘 要

Kolb的經驗學習理論認為學習是透過經驗轉化創造知識的過程，學習者透過活動實踐與情境的互動來建構新知，進而應用新知。專題導向學習有助於將理論與實際應用連結，從而實現深度學習。研究者以往教學採用專題導向學習策略，但仍面臨了學生學習動機不高；缺乏解決實務問題的企劃、提案與策展能力；專案時程掌控不佳等問題。考量團隊導向學習（team-based learning, TBL）開放式交流的活動設計，有助於增進小組管理自我過程的能力。本研究以經驗學習理論為基礎結合TBL，提出「實務學習體驗」教學設計，讓學生體驗一個擴增實境專案開發的實務學習歷程。所欲探討的問題是：「實務學習體驗」教學設計能否提高學生的學習動機？能否強化學生提案、企劃與展演的實務能力？能否改善學生時程掌控能力，順利完成專案？以準實驗研究為研究方法，研究對象為修讀數位媒體設計系「互動設計（一）」課程的大三學生。109學年度學生為實驗組採用「實務學習體驗」教學設計，有效樣本50人。108學年度學生為控制組，採用專題式教學。研究結果發現：「實務學習體驗」的教學設計雖無法解決所有學習動機不高的問題，但對於初始內在動機、外在動機與群體自我效能較高的學生，可受

* 巫俊采：嶺東科技大學數位媒體設計系副教授

電子郵件：ltctht53@teamail.ltu.edu.tw

投稿收件日期：2021.08.28；接受日期：2022.07.06

到此教學設計的激勵，提高內、外動機與群體效能；實驗組相對於控制組而言，在企劃主題內容方面較具實務性，專案作品的辨識設計多元且有豐富擴增實境媒體展示形式，專案作品在實務的表現較優；學生有更好的時間安排控制能力和更高的工作完成度。本研究的「實務學習體驗」教學設計，結合TBL與業界實務歷程體驗的導入，提升了專題式教學的有效性。

關鍵詞：專題導向學習、評量準則、經驗學習理論、團隊導向學習、擴增實境

壹、前言

有鑑於擴增實境（Augmented Reality, AR）技術人才需求是必然的趨勢，數位媒體設計系將「互動設計（一）」課程訂為必修課，課程教學目標除了學習AR相關知識之外，尚需培養學生AR技術的實務應用與團隊合作、溝通協調的能力。AR技術涉及2D、3D美術、動畫、遊戲引擎及程式撰寫等的整合能力，一個專案的執行需要不同專業人才共同合作才能完成。專題導向學習是一種以問題為中心的教學方法，學生探索現實世界的問題和挑戰，透過積極參與的學習，學生會受到啟發去觀察，對他們正在研究的學科有更深入的了解，並賦予轉化知識為實踐的機會（Zhang, Hansen, & Andersen, 2015），而教師則在專案工作期間提供指導，讓學生了解設計過程、定義問題、理解情境和系統思維方法。學生學習團隊合作、計劃和執行不同任務。他們開始了解自己和隊友的優勢和技能。學生需能過濾資訊和摘要重點，以口頭、視覺和書面形式與不同的受眾進行交流（Shekar, 2014）。專題導向學習有助於將理論與實際應用連結，從而實現深度學習。Garmendia、Aginako、Garikano與Solaberrieta（2021）分析教師對專題導向學習的看法，研究結果指出有效的專題導向學習教學實踐：在於學生從一開始就參與自己的學習，教師的反饋、精心設計的任務與團隊作業，以及學生之間的團隊合作。而教師最常見的困難是對學生的監督超過工作負荷，以及在建立的時間框架中，管理和發展任務與活動計畫。為了讓學生能將知識與技術轉化應用，研究者以往採用專題導向學習教學策略，進行專題式教學，讓學生自由分組進行合作學習，完成企劃專案與專案實作作品。在實際的教學現場中，研究者仍面臨了學生學習動機不高、知識技術應用性有限、提案與口語表達及時程掌控能力不佳等問題。分述如下：

一、學生先備知識差異大，學習動機不高

互動設計課程的學生組成來自影視、動畫與遊戲三個專長領域的學生。AR作品若要有高度互動性，程式設計能力是關鍵，但對於具影視、動畫專長的學生而言，連遊戲引擎都未接觸過，很難在短時間提升其程式設計能力，因此需藉由分組合作，由具備程式設計能力的同儕來帶動團隊間的相互學習，但真正具程式設計能力者少，這也是本課程執行的困難之處。由於學生的先備能力差異大，欠缺跨模組的整合能力，面對不擅長的科目，往往學習動機低落。雖採用了分組合作學習的方式，成員之間仍慣於各自負責擅長的工作，常常涇渭分明，欠缺不同專業的交流，對部分學生而言，該課程並未增進其新的專業能力。如何增進個人與團隊的能力，促進成員彼此之間的相互學習，需要針對合作學習方式做更進一步地探討。

二、專案企劃缺乏解決實務問題的完整構思

在實務設計教學中，最常見的問題是學生缺乏使用者的實際評估，單以自我經驗或想法去設計，導致成果不符合使用者需求（駱信昌，2021）。在研究者的教學經驗中，學生習慣依據個人的喜好去發想，創意得以天馬行空，但缺乏解決實務問題的完整構思。在面臨技術不足時，不斷地改變原有的規劃，避開困難，只以取得學分為目標，作品以模仿為主，導致多數小組學習成果與教學範例相似度高，實際應用性有限。專題導向學習作為一種教學方法的有效性，更大程度上仍取決於我們如何結合一系列支持來幫助學生學習。在專案主題的訂定上應以解決真實問題為主軸，需導入業界資源，教師與業界共同設計專案準則進行引導，將責任轉移給學習者並進行績效評估。

三、提案策展能力仍需再訓練

「展覽」是一個產生想法的多方創作過程，通常是透過群體合作，創造一種融入不同文化的具體體驗。隨著不同形式的合作交流，藝術家和策展人的角色愈來愈多地融合在一起（Fotiadi, 2014）。數位媒體設計系學生在美感方面有一定程度的基礎與訓練，但簡報內容的呈現與口語表達能力，則還有很大的進步空間。如何確切傳達設計理念吸引業主的採用，提案的訓練更顯重要。因此，將提案與策展融入課程設計之中，訓練學生簡報製作、口語表達與策展能力是應加強的學習目標。

四、時程掌控不佳，專案完成度不足

學生在專案企劃階段，雖要求以甘特圖規劃進度，但學生僅僅是依樣畫葫蘆，對於時間的掌控觀念是薄弱的，延遲往往成為常態，導致無法如期執行，進而影響專案的完成度。專案框架會影響專案進度，為避免框架的缺失，教師應在過程中提前審核資料、時間和資源，提供個別化支持、反饋和指導的時間（Allen, 2021）。專案時程概念的導入與期程的具體執行是教學現場必須加強培訓的課程重點。

核心素養導向的課程設計是現今時代的潮流，許多學者證明實務學習體驗的課程設計可激發學生的學習動機，提升知識與技能，並實際應用於生活中（Everett & Bischoff, 2021; Gadola & Chindamo, 2019; Kopish, 2016; Mak, Lau, & Wong, 2017; Poore, Cullen, & Schaar, 2014; Taylor, Backlund, & Niklasson, 2012）。為了解決上述問題，本研究提出「實務學習體驗」教學設計流程，與業師共同規劃設計課程及評量準則，引導專案框架的建立，企圖促進學生的學習動機與合作學習，訓練學生時間管理能力與增進專案的完成度。擬創造一個真實的情境，讓學生就現實世界中的問題，提出解決方案，經歷一個完整的專案實務開發歷程，將心中構想應用課程所學具體實作展現，藉由此學習經驗，建立

起理論與實務的鏈結。為了評估教學設計的有效性，本研究待答問題如下：

（一）「實務學習體驗」的教學設計，在學習成效的表現上是否優於傳統的專題式教學？

（二）「實務學習體驗」的教學設計，在學習滿意度的表現上是否優於傳統的專題式教學？

（三）「實務學習體驗」的教學設計，教師在教學實踐後的教學省思為何？

貳、文獻探討

一、經驗學習理論

知識建構的目的在於應用，唯有讓學生了解為何而學，才能真正激發其內在的學習動機。Dewey（1998）倡導做中學，從實際的行動中獲取知識是最好的學習。Kolb的經驗學習理論呼應了Dewey做中學的理念，聲稱知識是從經驗中轉移出來的，定義學習是透過經驗轉化創造知識的過程，融合經驗、感知、認知和行為（Kolb, Boyatzis, & Mainemelis, 2014）。近幾十年來，教育工作者一直強調「真實活動」的必要性和重要性，讓學生可以解決現實世界中的問題，建立與現實世界情況或學生相關性的聯繫，真實的學習經驗更能增加學習成效（Solís, Huynh, Carpenter, De Newbill, & Ojeda, 2017）。經驗學習理論已被廣泛使用在高等教育中（Kolb & Kolb, 2017），由於經驗學習理論是一種識別學習風格差異的整體學習理論，相關的研究是高度跨學科的，涵蓋多種領域的學習。例如，服務學習（Brower, 2011; Mak et al., 2017）、醫療保健教育模擬（Poore et al., 2014）、遊戲開發設計（Taylor et al., 2012）、工程教育（Gadola & Chindamo, 2019）、會計

（Elijido-Ten & Kloot, 2015）和國際商務（Kopish, 2016）等。教師給予實務場域的情境，提供了學生體驗第一手概念的機遇，學習者直接與正在學習的內容具體真實地接觸，與僅僅透過閱讀、聽到、談論或撰寫這些內容的學習者形成強烈的對比，讓學生面對真實問題、解決問題，逐步地調整建構知識與提升技能。

經驗學習循環模式包含「具體經驗」、「反思觀察」、「形成概念」、「主動實踐」四個階段的學習歷程。先實際去做有了具體的經驗，透過反思觀察，將抽象的理解概念化形成新概念，藉由主動實踐進而創造出新的具體經驗，形成一個循環的過程，且不斷重複（如圖1所示）。四個階段代表四種學習力，不同學習風格的學習者偏好使用擅長的能力而有不同的行為表現（Kolb, Boyatzis et al., 2014）。

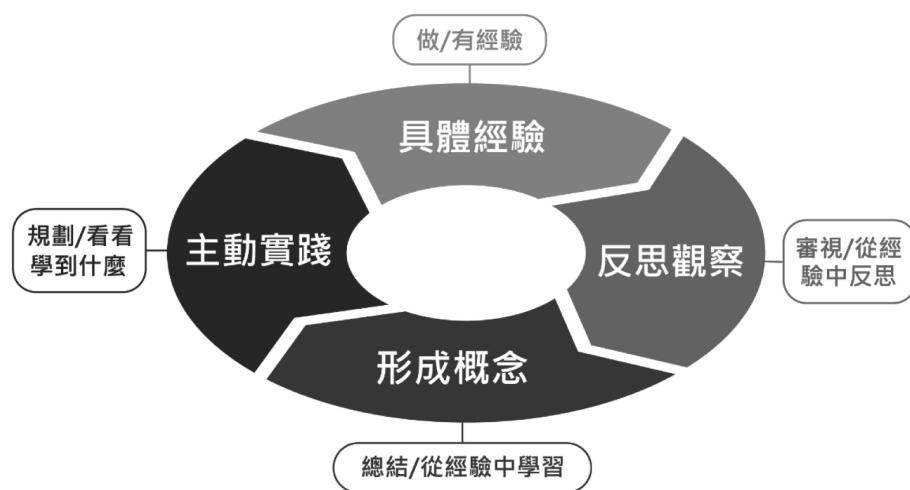


圖1 經驗學習循環

經驗學習的魔力在於教師、學習者和學科之間建立獨特的關係。以學科為中心的學習，教學者和學習者共同體驗。教師的角色可以是促進者、學科專家、標準制定者／評估者和教練。作為促進者和學習者建立

個人關係，肯定學習者的學習風格，引發其學習興趣、內在動機和自我的知識，使學習風格與教學風格相匹配。作為學科專家，幫助學習者將知識組織起來，採取權威、反思的風格，鼓勵學生批判思考，透過講座及文字進行交流，引發學生對學科的關注。作為標準制定者和評估者，制定知識要求及表現品質，透過展演活動評估學習表現。作為教練，幫助學習者應用知識達成目標，經常一對一地幫助他們運用思考的技巧在經驗中學習（Kolb, Kolb, Passarelli, & Sharma, 2014）。

綜上所述，落實經驗學習理論的教學設計應讓學習者體驗真實的情境感受，透過課程活動，學習者能見到專家的演示以及過程的模式化，提供多重的角色與觀點，支持知識的協同建構，並在關鍵時刻提供教練以及鷹架的輔助，促進反思來形成概念，讓學習者能把隱含的知識明確化指出來，教師進行學習的整體評估。

二、團隊合作之教學策略

團隊合作是一項重要的就業技能。Vygotsky（1978）強調認知源於社交活動，學習是融入知識社群的過程，知識可以透過同儕間的社會互動來建構。同儕學習不僅可以習得人際關係的互動方式，教導者必須要有深刻的理解認知，才能詮釋內容給他人，有機會再學一次，進而精進知識且增強自信心，受教者也因平輩相處壓力較低及認知水準接近，比「教師」更親近，有更多個別的時間在一起，增進了學習認知（李建億、胡政文，2018；Uyên & Thơ, 2016）。從組織觀點來看，Schnugg與Song（2020）發現跨學科互動和創新等過程的寶貴經驗，有助於個人新的思考方式與對教材、過程的理解和學習。合作學習（cooperative learning, CL）、問題導向學習（problem-based learning, PBL）和團隊導向學習（team-based learning, TBL）是近年來常用的團隊合作教學策略，都是讓學生有目的地組成小組，在上課時間進行小組作業；課堂活動的重點皆涉及使學生與小組其他成員互動，運用批判性和創造性思

維，參與具有挑戰性的問題情境；皆強調學生負責的重要性。儘管三者在具體的實施策略有所不同，但皆有堅實的證據基礎，證明可幫助學生發展高層次認知策略、批判性思維和積極地學習態度（Michaelsen, Davidson, & Major, 2014）。為了有效地促進與內容相關的討論，採用CL與PBL的教師通常會積極地參與管理小組的工作過程，相對地抑制了小組自我管理的能力。例如，CL的分配個人成員角色、限制資源以及使用結構化的互動（配對學習和拼圖法）。在大多數PBL小組會議中，需要訓練有素的主持人在場，適時介入指導，以保持小組有效執行任務。而TBL主張以團隊為組織的基本單位，團隊成員需暫停個人主觀的思維，透過深度的對話，聆聽他人的意見，自由且具創造性地探究複雜的問題，藉以提高群體溝通、共同思考與創造的能力，常用在課程設計與執行（牛道慧、何台華、霍建國，2017）。TBL中的每一個小組活動都是為促進內容學習和團隊發展而專門設計的，這些活動僅專注於促進開放式交流，有助於增進小組管理自我過程的能力。

在國際上，醫學院長期以來使用各種方法來開發PBL的混合學習課程。而近來，由於TBL開放式的交流且保留了小組教學的優勢，以學生為中心，不需大量的教師，在醫學教育中獲得了普及。大多數學生喜歡TBL勝過PBL，視為最佳的教學策略。他們覺得在PBL中，教師專業知識各不相同，方向有限；團體人數過多阻礙了他們的學習，而TBL有較小的團隊規模，使用準備就緒保證測驗，教師能即時反饋具時效性。TBL課程的結構和形式更有利於學習、投入和參與（Burgess et al., 2017）。

三、TBL與實務課程設計

TBL跨專業模擬教學課程提供不同專業間學習如何有效地合作機會（Boet, Bould, Layat Burn, & Reeves, 2014）。藉由組員間的反饋，增強學習反思與團隊合作技能（Hrynchak & Batty, 2012）。McInerney與Fink

(2003)於大學的微生物代謝生理學課程中，先導入TBL增加了個人和小組測驗，改善了學生的學習資訊量及課程態度，但學生偏重記憶，知識保留不佳，次年導入具挑戰性的專案主題，研究結果發現：TBL結合具挑戰的專案可促進學生的理解和資訊的保留、批判思考及對課程的態度，並使師生的互動聚焦於學習而不是成績。Christensen、Harrison、Hollindale與Wood(2019)在會計課實施TBL後，學生們認為他們的團隊合作能力得到了改善。他們擔任任務領導者、社會情感領導者和資訊提供者的能力得到了顯著提升，對擔任這兩種領導角色的偏好也顯著提高。Michaelsen等人(2014)提出實施TBL的四個基本做法：

(一) 策略地組成長期的團隊

團隊的形成和管理過程特別重要，小組的建立應避免影響群體凝聚力的潛在困擾因素，例如先前的友誼。團體小組人數通常在5~7人之間，小組的知識資源需平均，使其得以完成所分配的任務。團隊成員必須維持固定，有足夠長的時間以促進團隊發展成為有效自我管理的團隊。

(二) 確保概念熟悉和準備就緒過程

由教師提前確定教學內容和要點供學生進行課前閱讀和準備，課堂教學時間用於個人測試、團隊測試和全體應用性練習。

(三) 通過精心設計的課堂活動和作業，培養學生批判性思維能力

設計學習任務促進學生間的相互問責和互惠互利，學生將面臨許多極具挑戰性的作業，透過團隊內部討論與團隊之間討論，培養學生更高層次的思考和解決問題的能力，確保學生有機會透過團隊作業，練習使用課程概念解決現實生活中的問題。

(四) 創建並管理同儕互評和反饋系統

TBL透過使用全面的反饋和評分系統，可確保每位學生使用評分系統對教師和同儕負責，包含個人績效、團隊績效和同儕評量。

為了增加學生的實務學習體驗，許多研究結合了TBL策略與經驗學

習理論進行課程設計，讓不同專業的學生組成團隊，達成共同的目標並建立各自的學習經驗。例如，Norose等人（2014）在藥學體驗實務課程導入TBL，培訓學生基本的藥學計算技能和溝通技巧，並深入了解如何在實際藥學實務中應用這些技能。研究發現，TBL增強了學生在課堂中的互動學習能力，學生體驗了互動學習的有效性，並增強他們成為藥劑師的動機。Everett與Bischoff（2021）以TBL為架構，讓學生透過創建圖書館展覽專案，證明體驗式學習促進學生未來的職業技能發展和服務心態。Bereta與Tunić（2013）兩位自由藝術策展人和藝術史學家，根據經驗學習理論與策展的啟發，共同開設一門學術課程，讓歷史、建築與美術系的學生透過團隊合作，創建展覽專案並群體展演，給予學生在「現實世界」中體驗策展挑戰的機會。由此可知，導入TBL策略與經驗學習理論的課程設計，能給予學生實務學習體驗及團隊的互動學習，培養其溝通協調能力，體認到學習價值，激發其學習動機，並能將知識應用於現實生活中。

四、評量準則與學習

評量準則（Rubric）被廣泛地應用在高等教育的各個學科，iRubric線上Rubric資料庫中，已超過788,000個Rubric，且仍在持續增加之中（Myers, Peterson, Matthews, & Sanchez, 2018）。教師使用Rubric來規劃作業方式、檢核作業，可提高分數的可靠性、有效性，學生可以根據他人的反饋進行反思，兼具指導作用和評量目的（Brookhart, 2018; Cargas, Williams, & Rosenberg, 2017）。Rubric具有促進自我調節行為的潛力，如目標設定、自我評估和修訂等，能幫助學生理解他們的學習目標和特定任務的質性標準，並對自己的作業做出可靠的判斷，提供修訂和改進的資訊，對他們的學習有積極影響（Brookhart, 2018; Reddy & Andrade, 2010）。Rubric具有三個基本特徵：評量標準、質性的定義和計分策略。一個有效的Rubric其核心是語言描述的清晰度和恰當性，要能夠

對於學生表現做較普遍的詮釋（Reddy & Andrade, 2010）。Panadero與Jonsson（2020）運用內容分析法分析了支持與反對使用Rubric的27篇論文，研究結果指出，Rubric和其他評量工具一樣，依照不同的目的可採取不同的方式，分析型和整體型Rubric應是互補而非對立。研究者可依照情境去檢查基本準則，以確保註記的清晰與學生有一致的交流。使用Rubric需充分地設計與實施，才能對於學生的學習、學業成績和自我調整產生正向的影響。Panadero與Romero（2014）的研究比較了自我評量有無採用Rubric的差異，結果顯示採用Rubric的組別使用學習策略、學習表現和正確率較高，還有更多利於學習的對應壓力、高表現／迴避的自我調節。

Rubric可以提供不同課程的教師之間的評量標準達成一致，可促進教師間學科內以及跨學科的合作。同儕互評為有效的形成性評量方法，透過Rubric有助於培養學生反思自己的工作品質，對學習產生積極影響，這是技術領域學生的一項重要技能（Zhang et al., 2015）。

參、「實務學習體驗」教學設計

有鑑於TBL以學生為中心及開放式的交流，可促進同儕間的相互學習，有助於改善不同模組學生先備知識的差異，是較符合本課程目標的教學策略。本實驗研究以經驗學習理論為核心，提出「實務學習體驗」教學設計，主要分為教學前置作業、教學控制、教學策略，以及教學成效四大部分（圖2）。注重業界實務觀點的導入，教學前與業師共擬授課計畫、評分準則，安排業師實務講座、技術諮詢、審查反饋等。教學控制方面，實驗組與控制組採用相同的數位教材、Rubric與評量工具。運用TBL教學策略進行相關的教學實施活動，配合專案開發的進程，逐步檢核個人與團隊的學習狀態，確保學習準備度，以訓練專案時程的掌控能力。學生必須經歷企劃、實作、評鑑三階段的經驗學習循環歷程。

配合課程單元內容，學生能夠理解課程中的知識概念，學習相關的技術操作，應用於專案的開發，同時，透過同儕學習達到不同專長的交流，增進批判性思維能力。藉由策展實務的歷程，提升學生的提案能力與策展經驗，培養具備未來職場所需的實務能力。進行量化、質化分析教學成效，包括學習成效與學習滿意度，其中學習成效包含學習態度、內在動機、外在動機、個人自我效能、群體自我效能、合作學習能力及專案作品評量。分述如下：

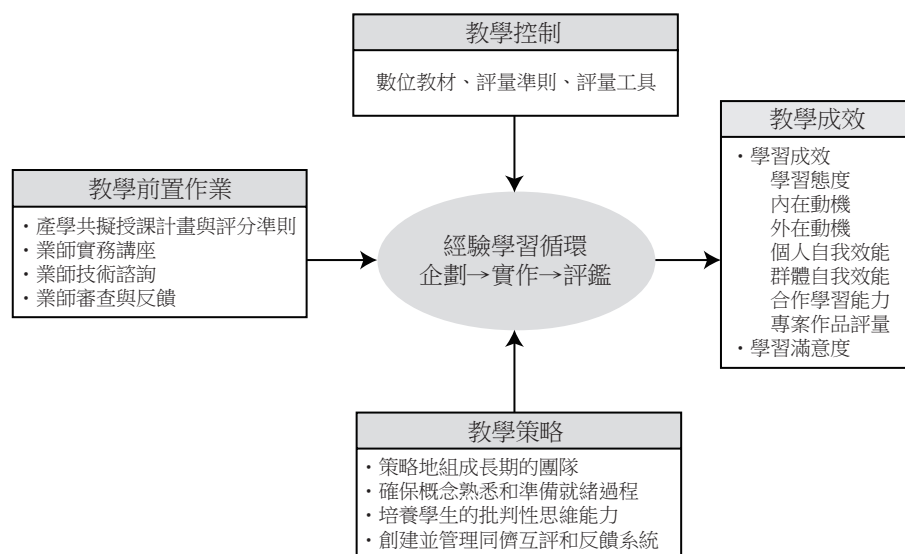


圖2 「實務學習體驗」教學設計

一、教學前置作業

（一）產學共擬授課計畫與評分準則

為了讓學生能知覺完整的業界提案與專案開發過程，業師在課程中參與課程設計、實務講座經驗分享、技術諮詢、審查反饋與課程總檢討。授課前研究者（教師A）邀集教師B（另一班互動設計課程教

師)、業師A(專業提案人)與業師B(AR開發工程師)召開課程會議,共同擬訂授課計畫、專題講座、企劃提案評分準則、成果展演評分準則及技術諮詢時程。確認研究工具:以量表工具評量學習成效與學習滿意度。學習小組依據「C#程式設計能力測驗」分組,「C#程式設計能力測驗」是由輔導相關證照頗具經驗的教師B所發展,從40題題庫中隨機挑選20題,滿分為100分。

教師A為學習教練,引導學生學習,同時配合教學活動設計評量,進行整體學習評估。教學方法包括:個案研究、講述教學、示範教學、實作、模擬、團體討論、書面報告、口頭報告、展演等,TBL教學策略與經驗學習循環歷程關係如表1所示。配合每週課程進度實施,並透過數位學習平臺,提供相關數位教材,作為學生的學習鷹架。給予實務場域的情境,讓學生面對真實問題,學習去蒐集資料,找尋答案,帶動專業知識的學習,每週授課時數為3小時。

第1週,清楚說明授課計畫與評分準則,讓學生有具體的學習目標。實施量表前測與「C#程式設計能力測驗」,並透過AR專案個案研究進行概念引導,學生於課堂蒐集、分析資料,完成「認識AR學習單」。第2~6週,依程式能力異質分組,建立團隊小組;基礎概念與技術教學,採取講述教學與示範教學,學生必須於課堂完成實作練習。第7週,舉辦兩場講座,分別邀請業師A進行提案簡報製作技巧教學,業師B講授互動設計案例分享,並進行提問與回饋交流。第8週課堂分組討論,完成企劃書。第9週企劃提案,學生必須製作簡報及企劃提報影片,兩位教師與業師A共同審查與回饋。第10~17週專案實作,在14、17週有兩次進度檢核提報,由業師B進行技術諮詢。第18週,期末展演發表,兩位教師與業師B共同審查。

(二) 業師實務講座

安排業師實務講座3小時,分別邀請具備豐富提案經驗的業師A講解簡報製作技巧1小時,AR專案開發工程師業師B分享互動設計案例1

小時，1小時提問與回饋，作為學生提案簡報與作品發想的準備，拓展其AR互動設計的創意思維。

表1

TBL教學策略與經驗學習循環歷程關係

週次	教學活動	TBL教學策略				所需教材與工具
		具體經驗	反思觀察	形成概念	主動實踐	
1	課程說明	認識AR學習單（個人測試）				授課計畫、評量準則與學習單
	前測	搜尋AR應用案例	分析應用的領域及解決的問題	描述案例的啟發	寫出改進方案	量表與C#程式設計能力測驗
2	成立團隊	Vuforia帳號申請（個人測試）				C#程式設計能力測驗成績分群
	小組帳號申請				登入Vuforia資料庫	建立Vuforia圖形辨識資料庫教材
3		環境設定			發布測試	
4	基礎概念與技術教學	AR辨識3D物件（團隊測試）				辨識圖、3D動畫角色、圖形辨識AR教材
		匯入圖形資料庫與3D角色	學習相關操作	了解辨識與製作流程	實作測試	
5		AR辨識播放影片（個人測試）				影片播放教材
		建立四邊形與載入影片	調整位置角度與大小	成像相對位置	實作測試	
6		動畫控制（團隊測試）				角色切換教材
		建立自己的動畫控制器	程式參考	設定UI按鈕對應程式	實作測試	
7	實務講座	專題講座與交流				提問與回饋（業師A、業師B，1小時）
		提案簡報技巧經驗分享（業師A，1小時） AR開發經驗分享（業師B，1小時）			講座簡報	
8	企劃內容企劃	分組討論（團隊測試）				撰寫企劃書
		分組討論				
9	線上提案審查	專案提報（團隊測試）				企劃提案評量準則（兩位教師與業師A）
		簡報製作	提報影片製作		企劃提報	

（續下頁）

表1 (續)

週次	教學活動	TBL教學策略			所需教材與工具	
		具體經驗	反思觀察	形成概念		主動實踐
10	專案實作	設定立方體四張辨識圖	立體遊戲故事（個人測試）		立體遊戲故事教材	
			對應四個故事影片片段			實作測試
11			辨識圖設計（團隊測試）		卡牌互動教材	
			依照企劃內容進行辨識圖設計			
12	內容企劃		分組討論（團隊測試）		AR選單與UI教材	
			分組討論			撰寫企劃書
13	概念教學				虛擬按鈕、拍照功能教材	
14	進度提報		第一次期末作業進度提報			
			技術諮詢（業師B，3小時）			
15	QR Code製作		期末海報（團隊測試）		unity影片去背教材 海報規格範例、QR Code製作	
			詳閱海報規格			期末海報製作
16	概念教學與補充				碰撞教材	
17	進度提報		第二次期末作業進度提報			
			技術諮詢（業師B，3小時）			
18	展演與評鑑		期末公開展演（全體應用性練習）		小組互評表、展演審查評分表	
	後測	口語表達	反思提問	回應問題	同儕互評	量表後測與學習滿意度

（三）業師技術諮詢

在實作階段兩次專案進度提報，導入業師B技術諮詢共計6小時，藉由業師其實務經驗，引導各組學生排除專案中所遭遇的技術問題，讓學生得以反思與修正他們的作品，以符合業界的要求。

（四）業師審查反饋

導入業師審查與反饋機制，訂定明確的Rubrics。評分等第分為待加強（4分以下）、尚可（5～6分）、良好（7～8分）、優秀（9～10

分)。期中學生繳交完整企劃書及提案簡報影片，邀請業師A進行線上企劃提案審查評分，並給予具體的文字回饋意見。企劃提案評分準則（附錄一）共分為創意性、可行性、口語表達與書面資料四個評量指標。期末公開成果展演邀請業師B進行審查，業師逐一至各小組展區聽取學生簡報與作品展示。業師針對作品進行提問，學生必須即時回覆說明，業師再給予回饋與評分。成果展演評分準則（附錄二）共分為創新概念、介面表現與完整度、技術應用、商業價值與可行性、跨界整合力與企劃力五個評量指標。

二、教學實施

（一）策略地組成長期的團隊

AR互動作品牽涉不同的技術層面，需要透過成員的分工合作方能達成，其中程式設計是作品整合的關鍵。對於慣用發散思考的設計領域學生而言，要跨越邏輯思維這個鴻溝，需要費較大的力氣。學生若修過「互動程式設計」課程，學習門檻會較低，但相較於僅單一修習影視、動畫模組的學生而言，需有跨領域學習的心理準備與調適。為了縮小學生先備知識的差異，採取TBL教學策略，考量小組的知識資源需平均，以關鍵的程式設計能力作為異質分組的依據，依照「C#程式設計能力測驗」成績的四分位數分為A至D四群，依照人數分布情形，設定分組原則：「每組A、C、D群各1人，B群1~2人」，教師公布各群學生名單，讓學生自行尋找合作夥伴，每組4~5人，整個學期維持固定的成員組成。

（二）確保概念熟悉和準備就緒過程

為了確保學生熟悉AR專案開發概念並做好對應的學習準備。本課程偏重實作能力的準備，在概念講述後，隨即進行課堂實作練習。作業設計分為課堂個人作業與小組作業，對應於TBL的個人測驗與團隊測驗，作業內容循序漸進，逐步累積個人與團隊的AR實作能力。規劃期

中企劃提案與期末展演發表活動，進行全體應用性練習。

（三）設計企劃、實作與評鑑實務活動，培養學生批判性思維能力

以經驗學習的循環歷程規劃課程任務，透過課程活動建構AR專案開發的知識與技能。課程任務分為企劃、實作與評鑑三個階段（圖3），透過教學活動的設計，模擬AR專案設計開發的情境，學生分組合作學習，各組需自行衡量組員的專長能力（已有的經驗），透過小組溝通討論決定作品的發展方向，經歷「具體經驗」、「反思觀察」、「形成概念」、「主動實踐」的學習歷程，逐步完成課程任務，建立AR專案製作與展演的新經驗。讓學生有機會豐富他們對概念的理解與應用，促進團隊內部討論與團隊之間的討論，培養批判思維能力。



圖3 經驗學習循環課程任務

1. 企劃階段

專案的執行有一定的時程與進度要求，需在有限的時間達到既定的品質需求，這是學生必須建立的觀念。為培養學生日後職場專案的提案能力，一個明確的專案作業要求是必須的，配合教學Rubric，讓學生了解努力的方向，在需求的前提下，發揮創意，爭取提案的勝出。藉由專題講座業師分享互動案例，引導學生蒐集資料與自由發想，配合組員的專業能力，訓練學生將構想轉化為具體的企劃書。期中各組製作簡報，並錄製提報影片，交由教師與業師共同評分，並給予反饋意見。學生依據教師與業師給予的企劃反饋意見，進行反思，重新修正企劃書。

2. 實作階段

依照修正後企劃書的規劃，學生將所學應用於專案實作，過程中發現問題、解決問題，逐步調整企劃與實作，藉以順利完成專案。各組需完成成果報告書、辨識圖檔、海報及專案App。海報內容必須包含主標題、設計理念及下載App之QR Code（圖4）。

圖4 海報製作格式

3. 評鑑階段

學生的學習成果驗收，對應業界展覽的流程實施。展期為期3天，展出地點為「感知互動藝術中心」，配合上課時間，進行業師審查。建置展演委員會，成員必須溝通協調相互支援。由展場組規劃場地配置及動線，各組進行布展。展演時各組組員解說小組作品，並針對業師提問

給予回應，由影音組負責側拍與側錄。展期結束，各組負責撤展，還原場地。透過AR展演的情境教學設計，活動過程中，藉由提問讓學生能明確表達隱含的知識，同時也獲取教師、業師及同儕等不同的觀點，協同支持知識的建構。

（四）創建並管理同儕互評和反饋系統

課程實施過程中，教師整合數位學習平臺與實質的交流，建立完整的反饋系統。包括回覆討論區的問題、作業評分並回饋意見、業師技術諮詢、提報及展演審查等，適時地給予學生回饋。期末展演時採取小組制同儕互評，進行小組之間的觀摩學習，各組需依循Rubrics進行評量與意見回饋，藉以訓練學生的評鑑能力，並從反饋意見中反思修正。

三、教學控制

（一）研究對象

以教師A授課之「互動設計（一）」大三學生為研究對象，109學年度為實驗組，修課人數為55人，依照研究設計實驗組學生必須完整參與課程活動，方列為符合學習架構之成員，有效樣本為50人。108學年度為控制組，修課人數62人，學習成效量表與學習滿意度有效樣本為29人。

（二）實驗設計

受限於授課班級無法隨機分派，本研究採用準實驗設計，實驗設計流程架構如圖5所示。研究期間自2020年9月至2021年1月，共計18週。實驗組與控制組採用相同的數位教材、Rubric與評量工具。實驗組介入「實務學習體驗」教學處理，控制組為傳統專題式教學，兩者皆需於期中完成AR專案企劃書，期末完成AR作品、辨識圖與海報（含專案QR Code）。探討不同的教學設計對兩組的學習成效與學習滿意度是否有所差異。實驗組採取產學共擬授課計畫，結合實務學習體驗與TBL教學策略，依照C#程式設計成績進行異質分組，共有五次個人及五次小

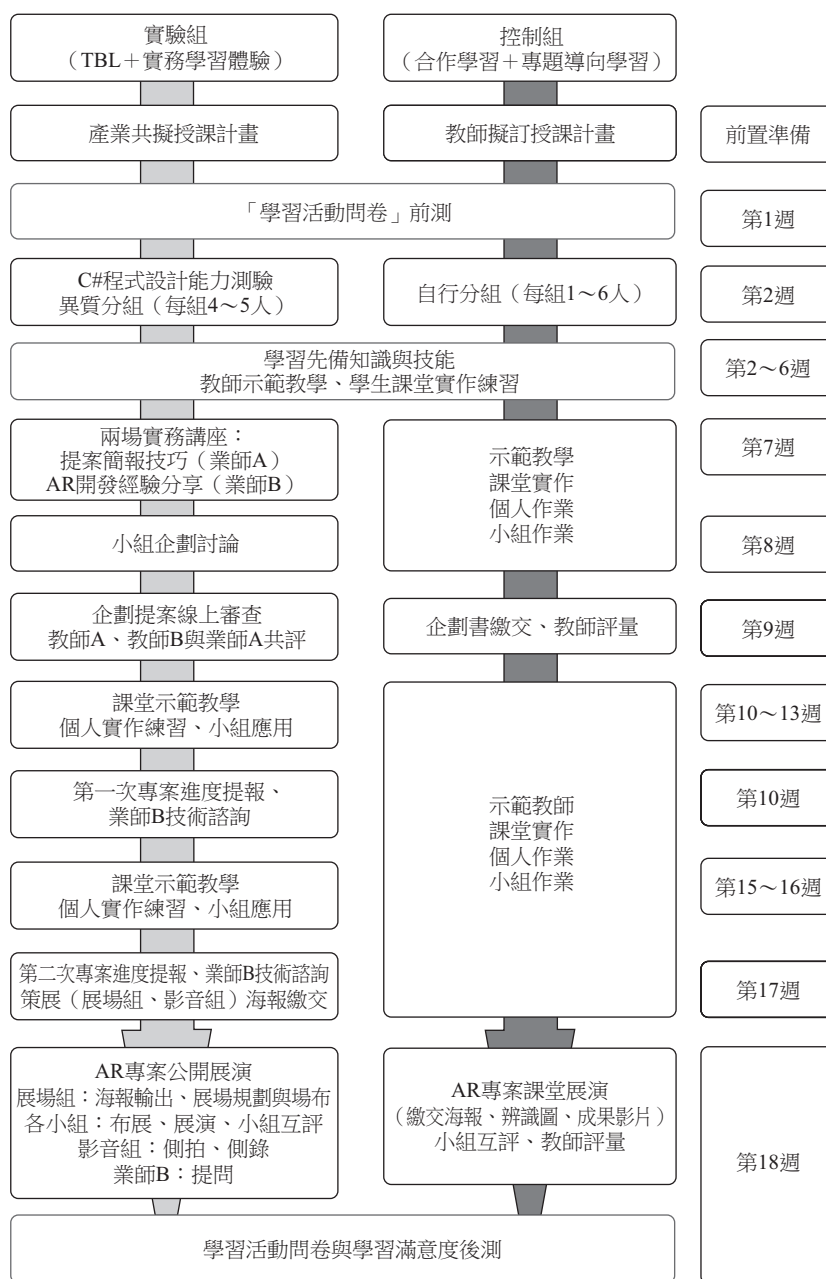


圖5 實驗設計流程架構

組平時作業；導入兩場業師講座、期中企劃提案線上審查、兩次專案進度提報與技術諮詢、策展實務、期末校內感知互動中心公開成果展演審查與小組同儕互評。教師A與教師B為當然審查委員，期中外審查委員邀請計畫提案講座業師A，期末外審委員則為AR開發講座業師B。技術諮詢採取個別指導，業師B針對各組的專題製作技術問題給予診斷與協助。控制組由教師自行擬訂授課計畫，採取自由分組合作學習，每組1~6人。教學實施為示範教學與課堂實作練習，共有兩次個人及兩次小組平時作業，期中繳交小組專題企劃書，期末進行班級課堂展演與小組同儕互評。

（三）研究工具

研究工具（附錄三）包括鄭志文（2019）所發展的學習成效量表，分別於第1與第18週進行前後測，第18週施測學習滿意度量表。同時結合學生學習歷程檔案、教師教學手札、學習心得之質性資料分析，以質量並進方式檢視教學成果。

學習成效量表為五等第的李克特量表，共分為五個構面：學習態度、學習動機（內在動機、外在動機）、個人自我效能、群體自我效能、合作學習能力。問卷構面信度如表2所示，學習態度構面為Hwang、Yang與Wang（2013）所發展的問題，共七題，主要調查受試者的學習態度，其Cronbach's α 值為.79。學習動機構面為Wang與Chen（2010）修改自Pintrich、Smith、Garcia與McKeachie（1991）的MSLQ量表，分為內在動機三題，外在動機三題，共六題，主要調查受試者的學習動機，其Cronbach's α 值為.79。個人自我效能構面來自Pintrich等人（1991）的MSLQ量表，包含成功預期與自我效能感，成功預期指的是績效期望，特別與任務績效有關。個人自我效能及群體自我效能構面為Wang與Lin（2007）修改自Pintrich等人的MSLQ量表。個人自我效能構面主要是受試者對完成任務能力與信心的自我評估，共八題，其Cronbach's α 值為.91。群體自我效能是指一個群體對聯合執行能力的信

念，群體自我效能可能受小組人數、過往團隊表現、領導力和自我效能感的影響（Watson, Chemers, & Preiser, 2001），共八題，其Cronbach's α 值為 .93。合作學習能力構面為鄭志文（2019）整合自Pintrich等人的MSLQ量表所發展的問題，共七題，其Cronbach's α 值為 .96。學習滿意度量表，主要引自Chu、Hwang、Tsai與Tseng（2010）的學習滿意度量表，共七題，其Cronbach's α 值為 .94。

表2

學習成效量表與滿意度量表信度

問卷構面	學習態度	學習動機	個人 自我效能	群體 自我效能	合作 學習能力	學習 滿意度
題數	7	6	8	8	7	7
Cronbach's α 係數	.79	.79	.91	.93	.96	.94

四、資料分析

在量化分析方面，學習成效以前測作為共變數，採用單因子共變數分析，比較實驗組與對照組的差異。學習滿意度則以獨立樣本 t 檢定比較兩組的差異。研究假設如下：

H1：「實務學習體驗」教學與傳統專題式教學對學生學習成效有顯著差異。

H2：「實務學習體驗」教學與傳統專題式教學對學生學習滿意度有顯著差異。

在質化分析方面，蒐集學生的學習心得反饋、教師觀察的教學手札、教學檢討會議，以及審查意見，進行三角驗證。編碼方式依資料來源有所區隔，如表3所示。另外，比較實驗組與控制組專題作品內容在辨識形式設計、AR媒體呈現形式、完成App發布及程式設計應用等部

分進行分析。同時，將學生學習心得反饋進行字詞分析，以理解學生的學習感受。

表3

分析範例與代碼

資料來源	代碼	範例
審查意見	審_類型_評分者_組別	審_作品展演_業B_1
教師教學手札	師_月日	師_1116
教學檢討會議	會_發言者_編號	會_業A_1
學生學習心得反饋	生_座號	生_11

肆、教學成效與反思

一、學習成效

依據實驗組與對照組的學習成效量表前後測，進行共變數分析，首先檢驗組內迴歸係數同質性，如表4所示，學習態度 $F(1,75) = 2.88$ ， $p = .094$ ；個人自我效能 $F(1,75) = 0.22$ ， $p = .638$ ；合作學習能力 $F(1,75) = 2.00$ ， $p = .162$ ；未達 .05顯著水準，表示各組內的迴歸係數具同質性，因此，適合進行單因子共變數（one-way ANCOVA）分析。內在動機 $F(1,75) = 6.47$ ， $p = .013$ ；外在動機 $F(1,75) = 7.92$ ， $p = .006$ ；群體自我效能 $F(1,75) = 4.76$ ， $p = .032$ ；達 .05顯著水準，表示各組內的迴歸係數不具同質性，共變數對於依變項的影響程度，會因組別的不同而有所差異，需採用Johnson-Neyman法來進行差異比較。

（一）學習態度

實驗組及控制組學習態度的單因子共變數分析結果如表5所示，Levene's同質性變異數檢定 $F(1,77) = 0.001$ ， $p = .97 (>.05)$ ，未違反同質性假設。經過前測的調整後，實驗組的學習態度平均為3.79，控制

表4

組內迴歸同質性檢驗

變項		SS	df	MS	F	p
學習態度	迴歸異質性	0.99	1.00	0.99	2.88	.094
	誤差	25.78	75.00	0.34		
	總和	1223.31	79.00			
個人自我效能	迴歸異質性	0.10	1.00	0.10	0.22	.638
	誤差	32.32	75.00	0.43		
	總和	1005.484	79.00			
合作學習能力	迴歸異質性	0.70	1.00	0.70	2.00	.162
	誤差	26.45	75.00	0.35		
	總和	1203.14	79.00			
內在動機	迴歸異質性	2.51	1.00	2.51	6.47	.013*
	誤差	29.13	75.00	0.39		
	總和	1149.89	79.00			
外在動機	迴歸異質性	3.56	1.00	3.56	7.92	.006**
	誤差	33.70	75.00	0.45		
	總和	1056.78	79.00			
群體自我效能	迴歸異質性	2.09	1.00	2.09	4.76	.032*
	誤差	32.90	75.00	0.44		
	總和	1145.08	79.00			

* $p < .05$. ** $p < .01$.

組的學習態度平均為4.02。組間效果的檢定 $F(1,76) = 3.79$ ， $p = .055$ ，未達 .05顯著水準。表示「實務學習體驗」教學設計與傳統專題式教學對學生的學習態度並無顯著差異。

探究其原因，由於本課程為必修，學生並非出於自願選課，大三學生已有明確的定向，影視、動畫專業的學生多數對於Unity軟體工具不熟，而修過程式設計課程的學生熟練的更為少數，各組的程式設計能力影響專案的執行，進而影響學習態度。例如：

我們這組對Unity軟體很不熟悉，在討論要製作的內容時沒有想過，做程式的組員能力，卡牌做好後但程式做不出來，所以改了很多次解決方式，在展覽的前幾分鐘才勉強將apk輸出來。（生_52）

表5

學習成效單因子共變數分析

變項	組別	<i>N</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>F</i>	<i>p</i>
學習態度	實驗組	50	3.79	0.08	3.79	.055
	控制組	29	4.02	0.11		
個人自我效能	實驗組	50	3.59	0.09	2.38	.127
	控制組	29	3.36	0.12		
合作學習能力	實驗組	50	3.90	0.09	0.59	.446
	控制組	29	3.79	0.11		

（二）個人自我效能

實驗組及控制組個人自我效能的單因子共變數分析結果如表5所示，Levene's同質性變異數檢定 $F(1,77) = 3.790$ ， $p = .055 (>.05)$ ，未違反同質性假設。經過前測的調整後，實驗組的個人自我效能平均為3.59，控制組的平均為3.36。組間效果的檢定 $F(1,76) = 2.38$ ， $p = .127$ ，未達 .05顯著水準。表示「實務學習體驗」教學設計與傳統專題式教學對個人自我效能並無顯著差異。

（三）合作學習能力

實驗組及控制組合作學習能力的單因子共變數分析結果如表5所示，Levene's同質性變異數檢定 $F(1,77) = 3.00$ ， $p = .087 (>.05)$ ，未違反同質性假設。經過前測的調整後，實驗組的合作學習能力平均為3.90，控制組的平均為3.79。組間效果的檢定 $F(1,76) = 0.59$ ， $p = .446$ 。表示「實務學習體驗」教學設計與專題式教學對合作學習能力並無顯著差異。

（四）內在動機

內在動機因違反組內的迴歸係數同質性考驗之假設，故以Johnson-Neyman法來比較差異。由表6可知，在內在動機得分統計中，實驗組的迴歸線斜率為0.28，截距為2.83；控制組的迴歸線斜率為-0.57，截距為5.61； $X_0 = 3.28$ 為兩條迴歸線相交點，差異顯著點分別為2.06與3.63。

表6

內在動機之Johnson-Neyman法校正結果

組別	bwj	awj	X_0	X_{D1}	X_{D2}
實驗組	0.28	2.83	3.28	2.06	3.63
控制組	-0.57	5.61			

從圖6可知，前測成績在2.06分以下，實驗組後測分數顯著低於控制組；而分數介於2.06~3.63分，兩組前後測無顯著差異；而前測分數3.63分以上，實驗組後測分數顯著高於控制組。由此可知，若學生前測的分數高於3.63分時，採用實驗組的方式會比較有效。若學生前測的分數低於2.06分時，採用控制組的方式較有效。表示「實務學習體驗」教學設計適用於內在動機較高的學生，反之，內在動機較低的學生適用於傳統的專題式教學。當學生面對困難與挑戰時，並無法促進其學習投入。例如：「程式好難」（生_30）。「AR好難」（生_49）。

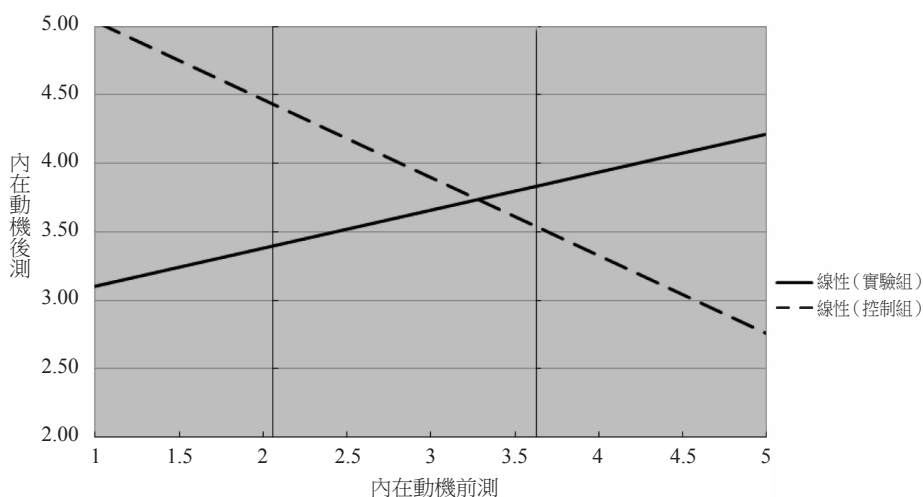


圖6 內在動機Johnson-Neyman分析

(五) 外在動機

外在動機因違反組內的迴歸係數同質性考驗之假設，故以Johnson-Neyman法來比較差異。由表7可知， $X_0 = 3.50$ 為兩條迴歸線相交點，差異顯著點分別為3.00與4.07。

表7

外在動機之Johnson-Neyman法校正結果

組別	bwj	awj	X_0	X_{D1}	X_{D2}
實驗組	0.52	1.79	3.50	3.00	4.07
控制組	-0.31	4.68			

從圖7可知，前測分數在3.00分以下，實驗組後測分數顯著低於控制組；而分數介於3.00~4.07分，兩組前後測無顯著差異；而前測分數4.07分以上，實驗組後測分數顯著高於控制組。由此可知，若學生外在動機前測的分數高於4.07分時，採用實驗組的方式會比較有效。若學生

外在動機前測的分數低於3.00分時，採用控制組的方式較有效。表示「實務學習體驗」教學設計適用於外在動機較高的學生，反之，外在動機較低的學生適用於傳統的專題式教學。

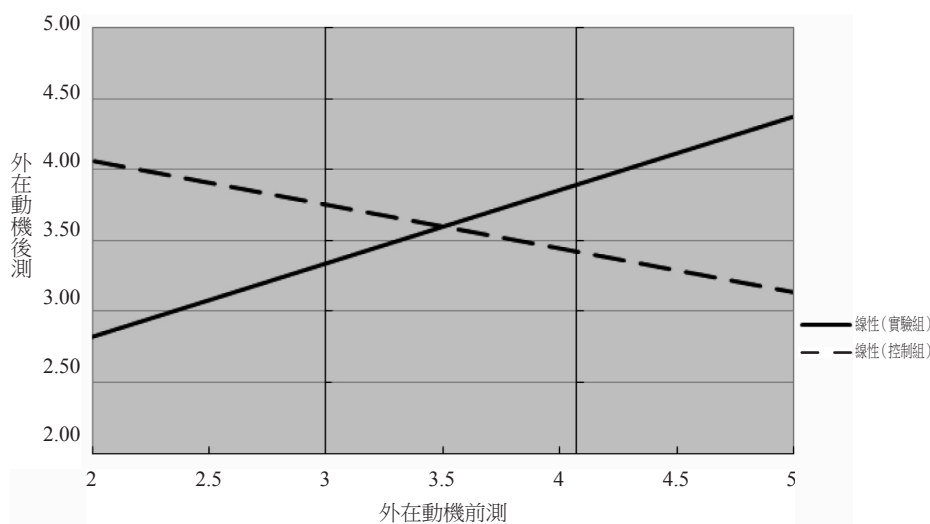


圖7 外在動機Johnson-Neyman分析

面對期末展演的目標，激發了學生競爭的心理。期中提案過後，先讓學生觀摩優秀的企劃，請學生針對審查意見進行修正討論。

學生開始熱絡地討論，並上前詢問老師他們的構想及可行性，……。學生因為有了比較的競爭，有許多組都大幅修正企劃的方向。之後，將繼續觀察後續的變化。（師_1116）

應證了當實務學習活動與學生的價值觀、理想和更深的目的感直接契合在一起時，學生會受到激勵（Parr & Trexler, 2011）。

（六）群體自我效能

群體自我效能因組內的迴歸係數違反同質性考驗之假設，故以

Johnson-Neyman法來比較差異。由表8可知， $X_0 = 3.25$ 為兩條迴歸線相交點，差異顯著點分別為-1.14與3.87。

表8

群體自我效能之Johnson-Neyman法校正結果

組別	bwj	awj	X_0	X_{D1}	X_{D2}
實驗組	0.53	1.93	3.25	-1.14	3.87
控制組	-0.01	3.70			

從圖8可知，前測分數在-1.14分以下，實驗組後測分數顯著低於控制組；而分數介於-1.14~3.87分，兩組前後測無顯著差異；而前測分數3.87分以上，實驗組後測分數顯著高於控制組。由此可知，若學生群體自我效能前測的分數高於3.87分時，採用實驗組的方式會比較有效。若學生群體自我效能前測的分數低於-1.14分時，採用控制組的方式較有效。表示「實務學習體驗」教學設計適用於群體自我效能較高的學生，例如：

老師沒辦法一一指導時，可從組內討論並互相指導與學習，可從課堂上學到不一樣的東西覺得很好。（生_21）

反之，群體自我效能較低的學生適用於傳統的專題式教學。

由上可知，「實務學習體驗」教學設計適用於初始內在動機、外在動機與群體自我效能較高的學生，反之，初始內在動機、外在動機與群體自我效能較低的學生適用於傳統的專題式教學。

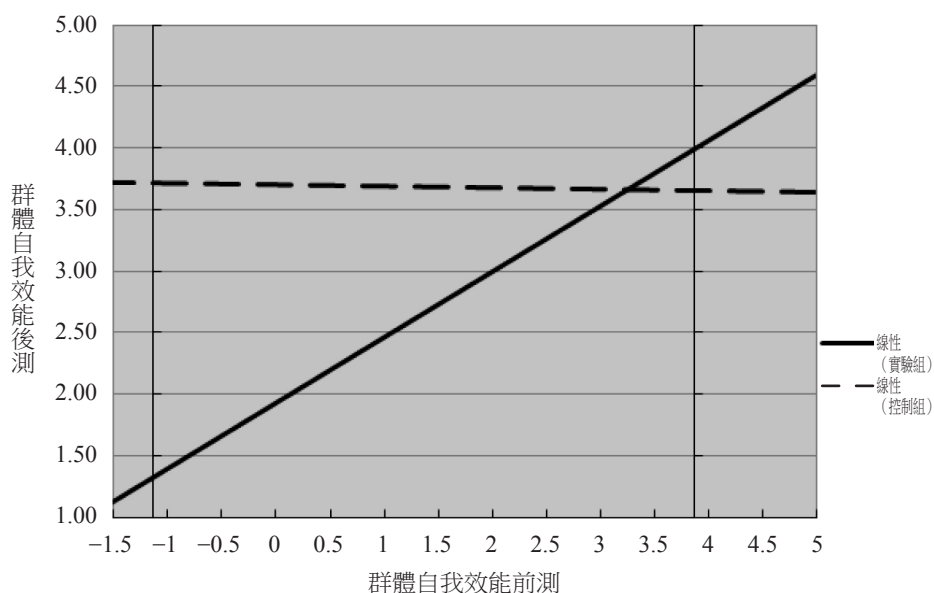


圖8 群體自我效能Johnson-Neyman分析

(七) 專案作品評量

專案作品評量分為專案企劃提案與專案作品展演審查兩部分，以小組為評量單位，各組成員成績則依個人表現進行差異化評量。

1. 專案企劃提案

同一組組員依照分工表現給予差異化評分，以實驗組與控制組學生專案企劃個人成績進行獨立樣本 t 檢定，如表9所示，由Levene's檢定結果可知其變異數不同質（ $F = 16.733$ ， $p = .000$ ），其 t 值為 -0.11 ， p 為 $.91$ ，實驗組與控制組在專案企劃提案的表現上並無顯著差異。表示僅透過講座經驗分享形式及提報審查的練習，並無法明顯提升企劃提案能力，日後可再納入相關教學設計，如設計思考、口語表達等。

表9

實驗組與控制組專案企劃成績獨立樣本 t 檢定

變項	實驗組 ($N = 50$)		對照組 ($N = 62$)		$t(109.558)$	p	95% CI		Cohen's d
	M	SD	M	SD			LL	UI	
提案成績	76.92	7.38	77.10	9.77	-0.11	.91	-3.39	3.04	-0.02

2. 專案作品內容分析

為了解採用「實務學習體驗」教學設計與一般專題式教學的差異，本研究將實驗組與控制組專案作品進行比較分析。實驗組（表10）在辨識形式的設計上非常多元，有拼圖、碟子、多卡牌組合、導覽地圖、簡報、海報，AR的媒體呈現僅第10組只有一種，其餘皆有三種以上，在App的發布率為100%。多數組別都有運用程式增加互動性，第7與第12組雖沒有程式，但在辨識設計上進行巧思，彌補程式能力的不足，作品具有主題性與實用性。本研究允許學生在AR應用的條件限制下，進行開放式的作業主題，對應其作品主題包括了AR電影海報、導覽地圖、卡牌遊戲、菜單……，都是從解決生活中的實際問題著手，呼應了Shekar（2014）的觀點：專案愈接近商業現實愈好，愈能訓練學生處理他們在職業生涯中可能面臨的實際問題，改善了以往專案企劃缺乏解決實務問題完整構思的情形。

表10

實驗組專案作品內容分析

組別	辨識形式設計	AR互動媒體呈現					完成 App 發布	程式設計功能
		文字 介紹	2D 圖像	2D 動畫	3D 物件	影片		
第1組	星座拼圖	x	x			x	x	星座判定對應影片
第2組	餐廳LOGO碟子		x	x			x	互動菜單
第3組	多卡牌圖組合	x	x				x	多卡牌辨識圖組合

（續下頁）

表10 (續)

組別	辨識形式設計	AR互動媒體呈現					完成 App 發布	程式設計功能
		文字 介紹	2D 圖像	2D 動畫	3D 物件	影片		
第4組	角色卡與配件卡		x			x	x	角色配件組合判定
第5組	玩家卡與猜拳卡	x	x				x	剪刀石頭布遊戲
第6組	城市地圖拼圖與 建築圖卡		x		x		x	拍照
第7組	保育類雙面圖卡 識別生態	x	x				x	
第8組	魚池與魚	x	x	x			x	撈魚判定
第9組	簡報內容			x	x	x	x	互動簡報
第10組	海報		x				x	
第11組	AR學習測驗卡	x	x		x		x	卡牌組合判定
第12組	AR互動導覽地 圖與貼紙	x	x		x		x	
第13組	角色圖卡		x	x		x	x	動作切換，影片去背

控制組(表11)在辨識形式設計上僅有4組設計卡牌，一組則製作成精美菜單，其餘直接透過手機掃描辨識圖檔，以第10組與第12組的程式能力最佳，具有遊戲性，第4組有簡易碰撞判斷，其餘皆無程式應用。在AR呈現的媒體形式上，為1~3種，成功完成App發布有8組，發布率為47%。

表11

控制組專案作品內容分析

組別	辨識形式 設計	AR互動媒體呈現					完成 App發 布	程式設計功能
		文字 介紹	2D 圖像	2D 動畫	3D 物件	3D 動畫		
第1組	卡牌	x	x		x		x	
第2組	卡牌	x	x	x			x	
第3組	辨識圖		x					

(續下頁)

表11 (續)

組別	辨識形式 設計	AR互動媒體呈現						完成 App發 布	程式設計功能
		文字 介紹	2D 圖像	2D 動畫	3D 物件	3D 動畫	影片		
第4組	卡牌		x		x			x	碰撞判斷
第5組	菜單		x		x				
第6組	卡牌		x						
第7組	辨識圖						x	x	
第8組	辨識圖		x						
第9組	定位圖				x				
第10組	辨識圖	x	x		x			x	遊戲程式
第11組	卡牌		x						
第12組	卡牌	x	x		x	x		x	遊戲程式
第13組	未完成				x				
第14組	未完成								
第15組	未完成								
第16組	辨識圖		x	x				x	
第17組	辨識圖		x					x	

在專案完成度方面，控制組17組中僅完成14組，實驗組則13組全數完成，完成度由82%提升至100%。可以看出在時程控管上達到預定的效果。

3. 專案作品展演

同一組組員成績依照分工表現給予差異化評分，以實驗組與控制組學生專案作品個人成績進行獨立樣本 t 檢定，如表12所示。由Levene's的考驗結果可知其變異數不同質($F = 24.339$, $p = .000$)，其 t 值為2.51， p 為.014，實驗組在專案作品的表現上優於控制組。表示「實務學習體驗」的教學設計，在專案作品成績的表現上優於傳統的專題式教學。

業師的建議很有幫助，也會促使希望自己組別的作品完整度更高，到布展後很有成就感完成了一個作業。（生_34）

展演活動讓教學和實務現場有所銜接，學生能了解業界的觀點與市場現況，拉近學用落差。

表12

專案作品成績獨立樣本 t 檢定

變項	實驗組 ($N = 50$)		對照組 ($N = 62$)		$t(84.828)$	p	95% CI		Cohen's d
	M	SD	M	SD			LL	UI	
專案成績	77.86	4.64	73.92	0.57	2.51	.014*	0.82	7.06	1.19

* $p < .05$.

整體而言，採用「實務學習體驗」教學設計相較於一般專題式教學，無論是辨識形式設計、AR媒體形式皆豐富許多，作品完成度也較高。教師與業師間最大的差異在於互動機制的應用程度，從業師的審查意見中可知，學生在AR內容的互動性設計上仍需加強。如：

在每一片拼圖上都有正確位置提示（透過AR）會增加趣味性。（審_作品展演_業B_1）

猜拳卡也可以有AR模型呈現，勝負判定若能自動判定會更好。（審_作品展演_業B_5）

二、學習滿意度

針對實驗組與控制組的學習滿意度進行獨立樣本 t 檢定，如表13所示，各題項無顯著差異。從效果量來看，「使用這個方式進行學習，我覺得比以前的教學更具有趣味性」，Cohen's $d = 0.20$ 。「使用這個方式

學習，我覺得它可以幫助我發現新的問題」，Cohen's $d = 0.31$ ，皆具弱效果量。表示「實務學習體驗」的教學設計，較傳統的專題式教學，稍能提高學生的學習樂趣與對問題的覺知能力。如：「整體來說蠻有趣的，見識到AR這個技術並自己弄出來覺得很有成就感」（生_40）。「挺喜歡這個新東西的，會是未來要接觸到的領域」（生_41）。

表13

學習滿意度檢核

變項	實驗組 ($N = 50$)		控制組 ($N = 29$)		$t(77)$	p	95% CI		Cohen's d
	M	SD	M	SD			LL	UI	
1. 使用這個方式進行學習，我覺得比以前的教學更具有趣味性	3.70	0.74	3.55	0.74	0.86	.39	-0.19	0.49	0.20
2. 使用這個方式學習，我覺得它可以幫助我發現新的問題	3.80	0.64	3.59	0.73	1.36	.18	-0.10	0.53	0.31
3. 使用這個方式學習，我覺得能讓我用新的思考方式來看待觀察的事物	3.78	0.71	3.66	0.67	0.77	.44	-0.20	0.45	0.17
4. 我喜歡用這個方式學習	3.68	0.82	3.59	0.68	0.52	.60	-0.27	0.45	0.12
5. 希望其他科目也可以透過這個方式學習	3.58	0.84	3.52	0.69	0.34	.73	-0.30	0.43	0.08
6. 我希望以後還有機會可以使用這個方式進行學習	3.60	0.81	3.62	0.73	-0.11	.91	-0.38	0.34	-0.03
7. 我會推薦這個學習方式給其他同學	3.64	0.78	3.55	0.63	0.52	.60	-0.25	0.43	0.13
學習滿意度	3.68	0.71	3.58	0.63	0.62	.54	-0.22	0.41	0.15

為了解實驗組學生的課程學習感受，進行學習心得回饋的字詞內容分析，如表14所示。從學生的心得回饋可發現：學生感受到有趣15%、

棒3%、進步9%、成就感9%、喜歡6%、酷6%、適合3%等正向的評價。整體而言，正向的字詞占52%，學生即使在覺得學習困難、辛苦與不熟悉的學習內容中，超過半數能克服困難從中感受到學習的樂趣與成就感。

表14

學習心得字詞分析

正向字詞	數量	百分比	負向字詞	數量	百分比
有趣	5	15%	困難	10	30%
棒	1	3%	辛苦	2	6%
進步	3	9%	不熟悉	3	9%
成就感	3	9%	不友善	1	3%
喜歡	2	6%			
酷	2	6%			
適合	1	3%			
合計	17	52%		16	48%

學生覺得困難高達30%、辛苦6%、不熟悉9%、不友善3%。「其實同學們的程式大多比較沒基礎，所以其實對於AR上面要有更多程式上的變化比較困難」（生_28）。「我覺得程式真的需要花一些時間去搞懂他」（生_20）。教師的專業知識、教師的支持及學生的自我效能感會影響學生的滿意度（Diep, Zhu, Struyven, & Blieck, 2017）。課程內容的難度是影響學生評價的一個重要因素。如何減低學生的學習困難度，是研究者需再努力的方向。

三、教學反思

（一）明確的評分準則引導同儕互評可培養學生評鑑力

教師A在課程第一週即向學生說明展演評分準則。期末展演時，以

小組為單位實施同儕互評，各組需下載其他組別的AR作品進行實際體驗，並依照準則進行評分，且自我組別不予以評分。為了解教師、業師與同儕互評在評量排序的相關程度，研究者將期末展演各組評分轉換成評定等級的順序變數（表15），進行Spearman相關分析。如表16所示，教師與業師之間均有顯著相關（ $r_s = .582^*$ ， $r_s = .846^{**}$ ， $r_s = .635^*$ ），顯示審查者之間的評量具有一致性。同儕互評與教師A（ $r_s = .586^*$ ）及業師B（ $r_s = .609^*$ ）亦有顯著相關。表示只要有明確的評量準則說明，可以透過同儕互評的活動，培養學生的評鑑能力。

表15

教師、業師與同儕互評評量排序比較

組別	教師A 評分排序	教師A 評分	教師B 評分排序	教師B 評分	業師B 評分排序	業師B 評分	同儕互評 評分排序	同儕 互評評分
第1組	8.5	82.0	12.5	90.0	7.5	66.0	11.0	75.5
第2組	8.5	82.0	8.5	80.0	5.0	65.0	3.5	65.3
第3組	2.0	72.0	10.0	85.0	6.0	65.5	3.5	65.3
第4組	10.0	87.0	6.5	78.0	13.0	73.5	7.0	72.8
第5組	6.0	78.0	2.0	72.0	4.0	64.5	9.5	75.2
第6組	9.0	84.0	6.5	78.0	10.0	67.5	13.0	79.5
第7組	11.5	90.0	12.5	90.0	11.5	71.5	6.0	70.8
第8組	3.0	75.0	3.0	72.0	2.0	59.0	5.0	68.4
第9組	4.5	77.0	4.0	72.0	3.0	61.5	2.0	59.4
第10組	1.0	60.0	1.0	50.0	1.0	55.5	1.0	48.3
第11組	4.5	77.0	8.5	80.0	7.5	66.0	9.5	75.2
第12組	11.5	90.0	11.0	86.0	11.5	71.5	12.0	79.2
第13組	7.0	80.0	5.0	73.0	9.0	66.5	8.0	73.5

表16

教師、業師與同儕互評等級相關分析

變項	Spearman's rho等級相關係數			
	教師A	教師B	業師B	同儕互評
教師A	1			
教師B	.582*	1		
業師B	.846**	.635*	1	
同儕互評	.586*	.365	.609*	1

* $p < .05$. ** $p < .01$.

(二) TBL的關鍵能力分組測驗應具鑑別度

控制組採取自由分組，有些組別並不具備程式設計能力之組員，導致無法順利完成作品，異質分組有其必要性。TBL教學策略的核心在於組成長期的團隊，從實驗組的作品成果來看，創新概念方面，學生在概念上有變化，但互動機制則需再加強。技術方面，除了一般操控外，還可結合多元設備，如感測器……，跨界整合能力也需再努力。反思最主要的因素在於各組程式設計能力，進而影響了作品在互動的細節應用。本研究依據「C#程式設計能力測驗」分組，由於是採用選擇題形式，能力的鑑別度不如預期。學生的反饋中亦提出具體的建議：「我相信肯定會有更好的測驗及分組方式，例如實作測驗」（生_18）。關鍵能力的評量應具鑑別度，對於實務課程可依據各個專業技術需求進行實作評量，作為課程團隊合作異質分組之參考。

(三) 提早檢視實作技術問題確保學習準備度

業師認為學生的創意都很不錯，礙於技術問題，多數作品還有精進的空間。如：「有許多組別的內容有些可惜，都差了一點，少了一些驚喜！有些則是完整上架的」（會_業A_1）。從業師的技術諮詢與反饋，學生了解業界觀點與市場現況，較願意去學習原本擅長之外的知識與技術，對於困難也有較高的受挫度。如：「雖然我還是不熟悉

Unity，但我理解它在未來產業上的可能性，且學到了不局限自己可能性精神」（生_45）。

期末課程檢討會議中發現學生習慣將技術問題留到最後，導致於教師們無法及時提供具體的幫助。如：

覺得課程行進尤其是實作階段，需要再調整，要提前檢視技術面的問題，同時業師的導入時間點也要再提前。（會_師B_1）

因此，課程活動的時程規劃需調整，將企劃審查提至期中考之前，增加實作期程。「企劃更動也是一個關注點」（會_師A_1）。企劃修正後，立即導入業師至教學現場，進行實作技術的諮詢與輔導。

（四）設計實務學習活動，培養學生批判性思維能力

在企劃、實作與評鑑的實務活動中，透過學習任務，學生學習如何規劃與溝通協調，藉由同儕觀摩互動、教師的引導及多元的反饋，可拓展學生的想法，學習他人的優點，培養其批判思維能力。可從實驗組的企劃提案與作品展演的各項表現得到印證。

企劃提案評量準則（附錄一）共分為創意性、可行性、口語表達、書面資料等四個評分項目。依據各項平均分數對應評量準則，可得知實驗組各組在企劃提報的表現不錯，如表17所示。在創意性方面（7.00～8.08）：獨特性佳、焦點清晰。可行性方面（7.00～8.08）：可行性佳、執行度佳。口語表達方面（7.62～8.08）：口條清晰、措辭合宜、回答內容豐富切題。書面資料方面（6.77～8.46）：圖文搭配得宜、參考依據豐富。

表17

企劃提案評量分析

審查者	創意性	可行性	口語表達	書面資料	企劃提案分數
教師A	7.46	7.85	7.62	7.69	76.42
教師B	7.00	7.00	7.62	6.77	71.08
業師A	8.08	8.08	8.08	8.46	81.54
平均	7.51	7.64	7.77	7.64	76.35

期末專案作品展演評量準則（附錄二）共分五個評分項目，依據各項平均分數對應評量準則，可得知實驗組各組在專案作品的表現，如表18所示。在創新概念方面（5.92~8.00）：兩位教師認為概念與互動機制皆有改變，業師認為概念有變化，但互動機制一般。介面表現與完整度方面（6.92~8.23）：介面具有視覺化與一致性。技術應用方面（5.38~7.69）：介於以一般鍵盤滑鼠操作，結合其他操作設備，如Webcam之間。商業價值與可行性方面（8.00~8.38）：有特定族群需求。跨界整合力與企劃力方面（6.62~7.69）：兩位教師認為跨領域整合，具一定成效。業師則認為跨領域結合一般。整體而言，僅商業價值與可行性符合業界的要求，其他方面仍有努力的空間。

表18

專案作品展演評量分析

	創新概念	介面表現 與完整度	技術應用	商業價值 與可行性	跨界整合力與 企劃力	專案作品 分數
教師A	8.00	8.23	7.69	8.00	7.69	79.54
教師B	7.85	7.69	7.00	8.38	7.69	77.38
業師B	5.92	6.92	5.38	8.15	6.62	65.65
平均	7.26	7.62	6.69	8.18	7.33	74.19

（五）統一評量準則與教學軟硬體環境確保評量公平性

就教師與業師的評量結果來看，學生的提案無論在創意性、可行性、口語表達及書面資料方面，都有不錯的表現。在專題作品展演部分，學生專題作品介面具有視覺化與一致性。在商業價值與可行性方面，有特定族群需求。驗證結合TBL與實務學習體驗的教學設計中，明確的評量準則讓學習有所本，公開的專案企劃提報與展演審查，相較於書面報告繳交與課堂展示，更能激發學生的投入度。

展演時，學生透過自己的手機下載App，進行同儕互評，由於Android版本相當多，部分手機無法呈現作品的完整功能，如：

希望各組都能用實作完錄影的方式給大家看，因為有每個人的手機型號都不同，所以不一定都掃的出來。（生_11）

藉由這次的展演經驗發現，除了明確的評量機制與說明，教學時統一軟體版本之外，展演時，也要提供展示的硬體，並要求學生進行實作展示錄影，方能確保評量的公平性與品質的一致性。

（六）增加應用案例與學習單，強化反饋系統

面對學生多元的發想，除了基礎的教學內容之外，教師與助教適時的輔導，提供學生學習鷹架有其必要性。如：「這份作業有很多困難的地方，自己有點無法理解，但助教跟老師很樂意教同學很感謝」（生_39）。在教材的準備上，可再增加應用案例，並將教學歷程錄影放至數位學習平臺，作為補救教學之用。如：「希望能示範更多類型的AR實作」（生_A_22）。在學習反饋上，需及時因應學生的專案需求與技術問題，設計學習單，以確實掌握學生的學習進度，促進作品的完整度。如：「覺得可以再進行開發更多的教案學習單」（會_師A_2）。

伍、結論與建議

一、結論

本研究提出的「實務學習體驗」教學設計，乃植基於專題式教學，主要的差異是採取TBL教學策略，增加實務講座、公開企劃提報及展演、業師審查、技術諮詢與學生策展，給予學生多元的反饋。學生經歷企劃、實作、評鑑三個階段的「具體經驗」、「反思觀察」、「形成概念」、「主動實踐」經驗學習循環歷程。分就學習成效、學習滿意度及教學反思三方面進行總結。

（一）學習成效

專題導向學習法（Project-Based Learning）已廣泛被運用於各類專業課程教學中，可以促成各種學習成效的改變（Shekar, 2014; Zhang, Hansen, & Andersen, 2015）。「實務學習體驗」教學設計在學習態度、個人自我效能及合作學習能力並無顯著差異，顯示與專題式教學具有相同的優勢。

學生的個人發展定向不同，對於課程會有不同的學習動機，對於初始內在動機、外在動機與群體自我效能較高的學生而言，能受到「實務學習體驗」教學設計的激勵，提高內、外動機與群體效能。

企劃提案的表現方面，「實務學習體驗」教學設計與專題式教學的企劃評量分數上並無顯著差異，但「實務學習體驗」教學設計在企劃主題內容上較具實務性。專案作品的表現上優於專題式教學，有較佳的時程控管，多元辨識設計與豐富AR媒體形式，作品完成度也較高。

（二）學習滿意度

對於操作型、實作型、感官型的課程設計，採用專題式教學相較於傳統的理論講解有較高的滿意度與課程接受度（鄭志文，2019）。在學習滿意度方面，「實務學習體驗」教學設計與專題式教學並無顯著差

異，顯示與專題式教學具有相同的滿意度。雖然多數學生覺得互動設計課程有其難度，但「實務學習體驗」教學設計稍能提高其學習樂趣與對問題的覺知能力。

（三）教學反思

評量準則能對於實務課程學生的學習做具體且詳細的評析，亦能做跨課程與跨學期的教學比較（Petkov & Petkova, 2006）。教師需明確說明評量準則，讓學生學習有所依據。此次研究未能提早檢視實作技術問題，適時導入業師技術諮詢，減低了TBL確認學習準備度的優勢，以致於在互動表現上仍待加強。展演時也因為展示裝置版本不同，影響了審查時的呈現效果，日後應留意教學軟硬體環境的一致性。

綜上所述，可得出以下結論：

（一）「實務學習體驗」教學設計在學習態度、個人自我效能及合作學習能力等方面，與專題式教學具有相同的優勢。

（二）「實務學習體驗」的教學設計雖無法解決所有學習動機不高的問題，但對於初始內在動機、外在動機與群體自我效能較高的學生而言，可受到此教學設計的激勵，提高內、外動機與群體效能。

（三）專案作品的表現上，「實務學習體驗」教學設計優於專題式教學，在企劃主題內容方面較具實務性，專案作品的辨識設計多元且有豐富AR媒體展示形式。學生有更好的時間安排控制能力和更高的工作完成度。

（四）「實務學習體驗」教學設計與專題式教學具有相同的滿意度。

二、建議

採用「實務學習體驗」教學設計之課程，應以具鑑別度的關鍵技術測驗進行團隊異質分組的依據。開放的專案主題配合公開的展演與審查，透過實務學習體驗的過程，學生既是設計者也是策展者，有機會觀

摩到他人的作品，理解產業的要求，拓展思維，反思作品構思的實用性以檢視自我的不足，了解自我與職場人才需求之間的落差。建議如下：

- （一）TBL的關鍵能力分組測驗應具鑑別度。
- （二）即早檢視實作技術問題與反饋，確保學習準備度。
- （三）設計實務學習活動，培養學生批判性思維能力。
- （四）統一評量準則與教學軟硬體環境，確保評量公平性。
- （五）增加應用案例與學習單，強化反饋系統。

三、研究限制

「結合TBL與實務學習體驗」的教學設計有其研究限制，公開展演與審查需配合學校行政展場的租借。執行的時間較課堂時間長，時段的選擇需考量所有修課學生的選課，避免因為衝堂影響學生權益。學生策展實務的執行，教師必須利用原課程之外的時間，帶領策展團隊進行展品輸出、布展、側拍與側錄設備租借等相關的展前準備。在短短18週的授課期程，學生要完成一個專案製作，需具有對應的知識與技能。由於學生發展定向不同，先備知識落差大，關鍵能力並非短時間可建立，業師技術諮詢僅能以目標導向引導各組專案製作的相關技術學習，偏向實務經驗的體驗，而非個別技能的專精。

綜上所述，整體而言，「實務學習體驗」教學設計導入TBL與業界實務歷程體驗，提升了專題式教學的有效性，可供其他實務教學課程設計參考，不足之處則是研究者仍需努力實踐的方向。

誌謝

本研究承蒙教育部教學實踐計畫經費補助，計畫編號PSK1090313，特此致謝。

參考文獻

- 牛道慧、何台華、霍建國（2017）。團隊導向學習法導入跨領域通識課群的教學實踐—由歷史，文學與環境探討桃園埤塘的前世與今生。《臺灣教育評論月刊》，6（9），346-373。
- [Niu, T.-H., Hor, T.-H., & Huo, C.-K. (2017). Teaching practice of the interdisciplinary general education course by infusing the team-based learning approach—Study on the past and the present time of irrigation ponds in Taoyuan area based upon history, literature and environment perspective. *Taiwan Educational Review Monthly*, 6(9), 346-373.]
- 李建億、胡政文（2018）。在課堂中運用自動動態分組於合作學習以協助學習困難之學生。《國立臺灣科技大學人文社會學報》，14（2），117-137。
- [Lee, C.-I., & Hu, C.-W. (2018). Assisting students with learning difficulties in class by using dynamic grouping strategy with peer learning. *Journal of Liberal Arts and Social Sciences*, 14(2), 117-137.]
- 鄭志文（2019）。導入專題式學習之課程設計與成效：以溝通藝術課程為例。《靜宜人文社會學報》，13（2），147-177。
- [Cheng, C.-W. (2019). A practice of PBL strategies and the evaluation of its outcomes: A case of the art of speech communication course. *Providence Studies on Humanities and Social Sciences*, 13(2), 147-177.]
- 駱信昌（2021）。以青銀共創導入福祉設計實務專題課程。《設計學報》，26（2），91-108。
- [Lo, H.-C. (2021). Introducing intergenerational co-creation into welfare design practice course. *Journal of Design*, 26(2), 91-108.]
- Allen, G. I. (2021, March). *Experiential learning in data science: Developing an interdisciplinary, client-sponsored capstone program*. Paper presented at the Proceedings of the 52nd ACM Technical Symposium on Computer Science Education, New York, NY.
- Bereta, A., & Tunić, S. (2013). Academic course: About and around curating: The technology of an exhibition process: The realization of project “Real World”. *SAJ-Serbian Architectural Journal*, 5(3), 330-343.

- Boet, S., Bould, M. D., Layat Burn, C., & Reeves, S. (2014). Twelve tips for a successful interprofessional team-based high-fidelity simulation education session. *Medical Teacher*, 36(10), 853-857.
- Brookhart, S. M. (2018). Appropriate criteria: Key to effective rubrics. *Frontiers in Education*, 3, Article 22.
- Brower, H. H. (2011). Sustainable development through service learning: A pedagogical framework and case example in a third world context. *Academy of Management Learning & Education*, 10(1), 58-76.
- Burgess, A., Bleasel, J., Haq, I., Roberts, C., Garsia, R., Robertson, T., & Mellis, C. (2017). Team-based learning (TBL) in the medical curriculum: Better than PBL? *BMC Medical Education*, 17(1), 1-11.
- Cargas, S., Williams, S., & Rosenberg, M. (2017). An approach to teaching critical thinking across disciplines using performance tasks with a common rubric. *Thinking Skills and Creativity*, 26, 24-37.
- Christensen, J., Harrison, J. L., Hollindale, J., & Wood, K. (2019). Implementing team-based learning (TBL) in accounting courses. *Accounting Education*, 28(2), 195-219.
- Chu, H.-C., Hwang, G.-J., Tsai, C.-C., & Tseng, J. C. (2010). A two-tier test approach to developing location-aware mobile learning systems for natural science courses. *Computers & Education*, 55(4), 1618-1627.
- Dewey, J. (1998). *Experience and education: The 60th anniversary edition*. West Lafayette, IN: Kappa Delta Pi.
- Diep, A. N., Zhu, C., Struyven, K., & Blicke, Y. (2017). Who or what contributes to student satisfaction in different blended learning modalities? *British Journal of Educational Technology*, 48(2), 473-489.
- Elijido-Ten, E., & Kloot, L. (2015). Experiential learning in accounting work-integrated learning: A three-way partnership. *Education + Training*, 57(2), 204-218.
- Everett, J. B., & Bischoff, M. (2021). Creating connections: Engaging student library employees through experiential learning. *Journal of Library Administration*,

61(4), 403-420.

Fotiadi, E. (2014). *The canon of the author: On individual and shared authorship in exhibition curating*. Retrieved from <https://arthistoriography.file.wordpress.com/2014/11/fotiadi.pdf>

Gadola, M., & Chindamo, D. (2019). Experiential learning in engineering education: The role of student design competitions and a case study. *International Journal of Mechanical Engineering Education*, 47(1), 3-22.

Garmendia, M., Aginako, Z., Garikano, X., & Solaberrieta, E. (2021). Engineering instructor perception of problem-and project-based learning: Learning, success factors and difficulties. *JOTSE*, 11(2), 315-330.

Hrynchak, P., & Batty, H. (2012). The educational theory basis of team-based learning. *Medical Teacher*, 34(10), 796-801.

Hwang, G.-J., Yang, L.-H., & Wang, S.-Y. (2013). A concept map-embedded educational computer game for improving students' learning performance in natural science courses. *Computers & Education*, 69, 121-130.

Kolb, A. Y., & Kolb, D. A. (2017). Experiential learning theory as a guide for experiential educators in higher education. *Experiential Learning & Teaching in Higher Education*, 1(1), 7-44.

Kolb, A. Y., Kolb, D. A., Passarelli, A., & Sharma, G. (2014). On becoming an experiential educator: The educator role profile. *Simulation & Gaming*, 45(2), 204-234.

Kolb, D. A., Boyatzis, R. E., & Mainemelis, C. (2014). Experiential learning theory: Previous research and new directions. *Perspectives on Thinking, Learning, and Cognitive Styles*, 1(8), 227-247.

Kopish, M. A. (2016). Preparing globally competent teacher candidates through cross-cultural experiential learning. *Journal of Social Studies Education Research*, 7(2), 75-108.

Mak, B., Lau, C., & Wong, A. (2017). Effects of experiential learning on students: An ecotourism service-learning course. *Journal of Teaching in Travel & Tourism*, 17(2), 85-100.

- McInerney, M. J., & Fink, L. D. (2003). Team-based learning enhances long-term retention and critical thinking in an undergraduate microbial physiology course. *Microbiology Education*, 4, 3-12.
- Michaelsen, L. K., Davidson, N., & Major, C. H. (2014). Team-based learning practices and principles in comparison with cooperative learning and problem-based learning. *Journal on Excellence in College Teaching*, 25(3-4), 57-84.
- Myers, D., Peterson, A., Matthews, A., & Sanchez, M. (2018). One team's journey with iRubrics. *Current Issues in Emerging eLearning*, 4(1), Article 11.
- Norose, T., Ito, M., Endo, K., Fujimoto, T., Moriya, H., & Murakami, M. (2014). Introduction of team-based learning to the pharmacy experiential practice course for first-year pharmacy students. *Yakugaku Zasshi: Journal of the Pharmaceutical Society of Japan*, 134(2), 179-183.
- Panadero, E., & Jonsson, A. (2020). A critical review of the arguments against the use of rubrics. *Educational Research Review*, 30, 100329.
- Panadero, E., & Romero, M. (2014). To rubric or not to rubric? The effects of self-assessment on self-regulation, performance and self-efficacy. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 21(2), 133-148.
- Parr, D. M., & Trexler, C. J. (2011). Students' experiential learning and use of student farms in sustainable agriculture education. *Journal of Natural Resources and Life Sciences Education*, 40(1), 172-180.
- Petkov, D., & Petkova, O. (2006). Development of scoring rubrics for IS projects as an assessment tool. *Issues in Informing Science and Information Technology*, 3, 499-510.
- Pintrich, P. R., Smith, D. A. F., Garcia, T., & McKeachie, W. J. (1991). *A manual for the use of the motivated strategies for learning questionnaire (MSLQ)*. Ann Arbor, MI: National Center for Research to Improve Postsecondary Teaching and Learning. (ED338122)
- Poore, J. A., Cullen, D. L., & Schaar, G. L. (2014). Simulation-based interprofessional education guided by Kolb's experiential learning theory. *Clinical Simulation in Nursing*, 10(5), e241-e247.

- Reddy, Y. M., & Andrade, H. (2010). A review of rubric use in higher education. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 35(4), 435-448.
- Schnugg, C., & Song, B. (2020). An organizational perspective on ArtScience collaboration: Opportunities and challenges of platforms to collaborate with artists. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 6(1), 6.
- Shekar, A. (2014, June). *Project-based learning in engineering design education: Sharing best practices*. Paper presented at the 2014 ASEE Annual Conference & Exposition, Indianapolis, Indiana.
- Solis, P., Huynh, N. T., Carpenter, D., De Newbill, M. A., & Ojeda, L. (2017). Using an authentic project based learning framework to support integrated geography education linked to standards and geospatial competencies. *Research in Geographic Education*, 19(2), 36-65.
- Taylor, A.-S. A., Backlund, P., & Niklasson, L. (2012). The coaching cycle: A coaching-by-gaming approach in serious games. *Simulation & Gaming*, 43(5), 648-672.
- Uyên, D. T. T., & Thơ, V. Đ. (2016, June). *The effectiveness of the self-assessment and peer-teaching activity based on the learning pyramid on the students' retention in learning vocabulary at the university of economics ho chi minh city*. Paper presented at the Proceedings of The First International Conference on Language Development (ICLD 2016), Ton Duc Thang University, Vietnam.
- Vygotsky, L. S., (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Wang, L. C., & Chen, M. P. (2010). The effects of game strategy and preference-matching on flow experience and programming performance in game-based learning. *Innovations in Education and Teaching International*, 47(1), 39-52.
- Wang, S.-L., & Lin, S. S.-J. (2007). The effects of group composition of self-efficacy and collective efficacy on computer-supported collaborative learning. *Computers in Human Behavior*, 23(5), 2256-2268.
- Watson, C. B., Chemers, M. M., & Preiser, N. (2001). Collective efficacy: A

multilevel analysis. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 27(8), 1057-1068.

Zhang, Z., Hansen, C. T., & Andersen, M. A. (2015). Teaching power electronics with a design-oriented, project-based learning method at the Technical University of Denmark. *IEEE Transactions on Education*, 59(1), 32-38.

附錄一

期中企劃提案評分準則

評分等第 評量指標	待加強 (4)	尚可 (6)	良好 (8)	優秀 (10)	權重
創意性	1. 模仿成分重 2. 缺乏焦點	1. 獨特性普通 2. 焦點略為模糊	1. 獨特性佳 2. 焦點清晰	1. 創意與眾不同 2. 內容生動有趣	3
可行性	1. 可行性低 2. 不切實際	1. 可行性普通 2. 執行度普通	1. 可行性佳 2. 執行度佳	1. 可行性高 2. 執行彈性佳 3. 具有潛力	2.5
口語表達	1. 口條不佳 2. 內容離題或過短 3. 答非所問	1. 措辭合宜度普通 2. 口條清晰度普通 3. 回答內容豐富度普通	1. 口條清晰 2. 措辭合宜 3. 回答內容豐富切題	1. 口條生動活潑 2. 回答有理有據	2.5
書面資料	1. 圖文搭配雜亂無章且空洞 2. 參考依據薄弱	1. 圖文搭配略為薄弱 2. 參考依據略少	1. 圖文搭配得宜 2. 參考依據豐富	1. 圖文搭配生動有趣 2. 參考依據有條有理 3. 版面設計具獨特性	2

附錄二

期末成果展演評分準則

評分等第 評量指標	待加強 (4)	尚可 (6)	良好 (8)	優秀 (10)	權重
創新概念	概念與互動機制皆無創新性	概念有變化，互動機制一般	概念與互動機制皆有改變	概念與互動機制皆有創新，並能緊密結合	2.5
介面表現與完整度	介面過於簡單	基本介面結合文字設計	介面具有視覺化與一致性	介面設計與主題緊密結合	2
技術應用	以一般輸入介面操作，並無考慮使用者操作習慣	以一般鍵盤滑鼠操作	結合搖桿或其他操作設備，如Webcam、感測器	沉浸式體驗，VR/MR	2
商業價值與可行性	主題實用性不足	對於使用者而言，需求性一般	有特定族群需求	使用者多，具商業發行價值	2
跨界整合力與企劃力	單一領域局限	跨領域結合一般	跨領域整合，具一定成效	跨領域整合密切，企劃明確完整	1.5

附錄三

學習成效量表

一、學習態度（學習前後）（5點量表：5-非常同意；1-非常不同意）

1. 我覺得學習這個課程是有意義且值得的。
2. 我覺得學習跟這個課程有關的事物是值得的。
3. 我覺得把這個課程學好是值得的。
4. 我覺得學習和觀察更多有關這個課程的內容是重要的。
5. 我想了解更多這個課程的學習內容。
6. 我會主動搜尋更多與這個課程相關的內容。
7. 我覺得對每個人來說學習這個課程是重要的。

二、學習動機（學習前後）（5點量表：5-非常同意；1-非常不同意）

內在動機

1. 在本課程中，我比較喜歡有挑戰性的教材，因為這樣我可以學到新的事物。
2. 在本課程中，我比較喜歡能引起我好奇心的教材，即使困難也無所謂。
3. 如果可以，我會選擇能學到東西的課程，即使分數不高也無所謂。

外在動機

4. 在本課程中得到好成績，對我來說是最滿足的事情。
5. 如果可以，我希望能在本課程中得到全班最高的成績。
6. 在家人、朋友、老師或其他人面前展現優秀能力，對我來說是很重要的。

三、個人自我效能（個人學習、學習前後）（5點量表：5-非常同意；1-非常不同意）

1. 我相信我可以在這份作業得到優異的成績。

2. 我確信能精通這份作業所教的方法技能。
3. 我能理解這份作業最困難的部分。
4. 我自信能理解這份作業老師所教最複雜的部分。
5. 我自信能學好這份作業所教的基本觀念。
6. 我自信能將這份作業所指定的內容做好。
7. 我預期能在這份作業拿高分。
8. 考量這份作業的困難度、老師、和我們這組的能力，我覺得我可以學好這份作業。

四、群體自我效能（合作學習、學習前後）（5點量表：5-非常同意；1-非常不同意）

1. 我相信我們這個小組可以在這份作業得到優異的成績。
2. 我確信透過小組的合作，能精通這份作業所教的方法技能。
3. 我確信透過小組的合作，能理解這份作業最困難的部分。
4. 我自信透過小組的合作，能理解這份作業老師所教最複雜的部分。
5. 我自信我們這個小組能學好這份作業所教的基本觀念。
6. 我自信我們這個小組能將這份作業所指定的內容做好。
7. 我預期我們這個小組能在這份作業拿高分。
8. 考量這份作業的困難度、老師、和我們這組的能力，我覺得我可以學好這份作業。

五、合作學習能力（合作學習、學習前後）（5點量表：5-非常同意；1-非常不同意）

1. 我在閱讀同學的作業或報告之後，願意提供回饋給他們參考。
2. 我可以依據同學的想法或知識，提出綜合大家意見的觀點。
3. 我可以接受其他同學對我提出的意見或看法，並有建設性地採納大家提供的建議。
4. 我經常幫助其他同學改進他們的想法或知識。
5. 我可以公開地向其他同學說明我的想法。

6. 當我不懂同學的想法時，我會請他們再說明得更清楚一些。
7. 我可以組織同學（例如進行任務分工），在指定的時間內，共同完成我們被交付的任務。

六、學習滿意度量表（5點量表：5-非常同意；1-非常不同意）

1. 使用這個方式進行學習，我覺得比以前的教學更具有趣味性。
2. 使用這個方式學習，我覺得它可以幫助我發現新的問題。
3. 使用這個方式學習，我覺得能讓我用新的思考方式來看待觀察的事物。
4. 我喜歡用這個方式學習。
5. 希望其他科目也可以透過這個方式學習。
6. 我希望以後還有機會可以使用這個方式進行學習。
7. 我會推薦這個學習方式給其他同學。

Teaching Practice Combining Team-Based Learning and Practical Experiential Learning

Chun-Tsai Wu*

Abstract

Kolb's experiential learning theory indicated that learning is the process of obtaining knowledge through transformation of experience. Learners construct knowledge through interactions involving activities and situations and apply this knowledge to real-life situations. Project-based learning (PBL) assists in connecting theory to practice to achieve deep learning. The researcher had previously adopted PBL strategies in teaching but encountered several problems, such as low learning motivation in students; a lack of practical planning, proposal, and curation skills; and poor project time management. An activity design that incorporates team-based learning (TBL) open communication can improve a team's ability to manage its own work processes. On the basis of experiential learning theory combined with TBL, this study proposed a practical experiential learning instructional design that enabled students to experience a practical learning process of developing augmented reality projects. The research questions of this study were as follows: Can a practical experiential learning instructional design improve students' learning motivation? Can it strengthen students' practical abilities to propose, plan, and perform? Can it improve students' time management abilities and abilities to successfully complete the project? The research design was quasi-experimental, and the research participants were third-year

* Chun-Tsai Wu: Associate Professor, Department of Digital Content Design, LingTung University
E-mail: ltccht53@teamail.ltu.edu.tw
Manuscript received: 2021.08.28; Accept: 2022.07.06

students enrolling in the “Interactive Multimedia Integration Design I” course of the department of digital content design. A valid sample of 50 students was obtained. Students of the 2020-2021 academic year were included in the experimental group and received practical experiential learning instruction. Students of the 2019-2020 academic year were the control group and underwent PBL. The research results revealed that although the practical experiential learning instructional design did not solve all problems related to low learning motivation, the design motivated students with high initial intrinsic motivation, extrinsic motivation, and group self-efficacy to improve their learning performance. Compared with the control group, the experimental group exhibited more effective planning. This group created diverse project designs in augmented reality media display forms. The experimental group’s projects had higher performance, and the students in the group demonstrated more effective time management and job completion. The practical experiential learning instructional design combined with TBL and the introduction of practical industry-related experiences improved the effectiveness of PBL.

Keywords: project-based learning, rubric, experiential learning theory, team-based learning, augmented reality