

教育科學研究期刊 第六十四卷第四期
2019 年，64 (4)，145-173
doi:10.6209/JORIES.201912_64(4).0006



設計思考融入職前師資培育課程之實施與 成效：以適性教學為例

王佳琪

南臺學校財團法人南臺科技大學
教育領導與評鑑研究所暨師資培育中心

宋世祥

國立中山大學
人文暨科技跨領域學士學位學程

摘要

「適性教學」在職前師資培育課程中是相當重要的科目，目的在於培育師資生能以學生的需求為出發點，達到適性揚才的目的，培養其在教學現場能因應學生個別差異以進行差異化教學。本研究主要探討設計思考融入職前師資培育課程的價值，從師生觀點分析設計思考對學生學習狀況與學習成效的影響；另外，再從教學者的觀點反思融入課程對教師專業成長及學生學習成效之影響。研究對象為一名教學者及 30 名師資培育學生。研究工具使用「學生自我效能評估表」、「學生學習興趣量表」、「學生核心能力評分表」等量化工具；另外，亦蒐集教學者的「教學研究日誌」、「學生作業及札記」等質性資料進行分析。在資料處理與分析部分，採用相依樣本 t 檢定來檢驗學生教學前、後之自我效能和學習興趣的表現，並透過教師教學研究日誌、學生作業及札記，以及學生核心能力評分表等資料，探討以設計思考融入職前師資培育課程中對教師教學及學生學習的影響，最後提供未來類似課程之教學建議。

關鍵詞：師資培育、設計思考、適性教學

壹、前言

師資培育教育是國家教育最前線育才的重要機制。國家以人才為本，人才培育是國家永續發展與提升國際競爭力的關鍵，隨著社會快速變遷、產業轉型、高等教育過度擴充及少子女化，使得我國在人力培育及運用出現「學用落差」、「供需失衡」的現象，面臨極大的挑戰，如師資培用和專業有待提升、考試引導教學、教育資源區域不均、弱勢扶助不足、學用落差、基層產業人力不足、課程教學不符學生及社會需求等，進而影響到社會與經濟的發展（教育部，2013）。為了提升整體人力素質，奠定個人及國家發展的利基，我國教育部在 2014 年 11 月 28 日，公布 107 學年度將實施《十二年國民基本教育課程綱要》（已延後至 108 學年度實施），以「核心素養」作為課程發展之主軸，強調不同教育階段間的連貫，以及各領域／科目間的統整，指出學習不宜再以學科知識及技能為限，需要關注學習與生活情境的結合，透過教學型態的改變，實踐力行進而彰顯學習者的全人發展（教育部，2014）。

當前的師資培育教育下所培訓出來的教育人才，即將踏入執行十二年國民基本教育的前線。從十二年國民基本教育之內涵中可以發現，有效教學、分組合作學習、差異化教學、學科教學、班級經營、親師溝通、多元評量、補救教學、適性輔導等，是師資生與在職教師重要的素養。然而，我國學生及師資生普遍認為現今學習的內容與真實世界差距太遠，學校教的大多是「學科分明的知識」，但真實生活卻是「沒有清楚學科切割的現象」，兩者差距很大，學生遂失去學習興趣，不知學習的意義、所學的知識有何用處，致使其欠缺學習動力（符碧真，2018）。再者，傳統教育體制下，往往是由教師擔任知識學習的傳遞者，學生多半是接收者，等待著教師發令；教師長期使用講述法、以命令式的單調教學模式，導致無法產生有意義的學習，更無法培養學生具備獨立思考及批判的能力（張蔣耀文、施登堯，2018）。換言之，「現在」所培育的師資大多接受「過去」的教育內涵，使其教導「未來」的學生，這種套裝知識技能的學習方式，已難以面對未來的情境及人才需求，因此，培養師資生具備設計一個可以適應個別差異的環境，讓每位學生皆能受到合適的教學，發揮最大潛能進而因應不同情境做決定的素養，是師資培育機構現階段的重大挑戰。

瞭解學習者的個別差異，並提供有效教育的應用、提升學習的效果，是長期以來學習和課程革新研究的重點，在學校中最重要且最需關注的議題，是教學者如何設計及提供可以適應個別差異的環境，瞭解個別學生的潛能，進而追求教育機會均等及社會正義（王為國，2004）。在職前師資培育課程中，「適性教學」課程目標即是引導未來教師們對課堂學習多元途徑有深入瞭解，打破傳統的講述式單一教學模式，藉由不同的教學策略，使其發掘自我學習歷程中的主動性，找尋適合個別差異的學習途徑。因此，讓師資生發現所學知識能夠幫助他們解決問題，讓學習變得真實，進而增進學習動機，深化學習，且體會學習的意義，進而

培養發現問題、解決問題的高層次能力，將更有助於師資培育機構在十二年國民基本教育政策的推動。

師資培育機構為培育未來教師的搖籃，機構的教師素養將直接影響師資生的學習效果，因此，師資培育機構教師應多強化自己的轉化及應用能力，兼具教育領域與跨領域的知識，在職前培育的歷程中，讓課程、教學與評量一體化，使師資生多接觸教學場域、反思與調整，藉由實踐歷程帶動師資生調整其認知，進而培養出好學深思、統觀全局、具批判能力的反省性教師（吳清山，2018）。然而，師資培育教育者在培育師資上仍有力所未逮之處，例如，師資生如何不致掉入「教學技術學習」的窠臼，形成獨立思考的專業思維？又如，面對社會多元、矛盾與快速的變動，他們能有效解決實務問題嗎（徐靜嫻，2013）？研究者身為一名師資培育教育者，就平時的教學觀察加上與同為其他師資培育教育者分享教學經驗時的一共通性，發現大部分的師資生距離成為一位正式教師所需具備的能力，如自主學習、問題解決、創新思考及表達溝通能力（口語與寫作）等，仍有很大的成長空間；同時，研究者也觀察到目前師資生在課堂中的學習，仍有四分之一至五分之一不等的學生，其學習及讀書的動機低弱，對學習事務不積極；有三分之一的學生，對於如何有系統地陳述自己對教育議題的觀點、對教育議題的批判反思、溝通表達能力等則有待加強。因此，本研究除了期望師資生在修畢教育學程後，都能具備教育專業素養、教育專業倫理、課程與教學設計、教學實施、班級經營、學習評量、學生輔導、追求專業成熟、關心學校及社區、資訊科技等核心素養，成為一位正式教師之外，更希冀從學生的教學回饋中不斷提升師資培育機構教學者之教學及專業品質，裨益未來在其師資培育教材內容的設計及教學的技巧上，能進而反饋以提升學生的學習成效。

大學教育的核心並非是產業製造工廠，未來世界變遷快速，市場對於人才的需求正在改變，從前需要的是具備單一技能的專業者，現在則需要專業多工的「 π 型人」，亦即除了對於專業技能有高掌握度之外，需同時擁有第二或第三專業技能，並具備跨領域的觀察角度與歷練，能對市場進行全面性的剖析與理解，創造出相當於一般員工的雙倍或三倍價值（李雅雯、陳書榕，2012）。目前，許多產業已朝向跨領域合作的模式運作，十二年國民基本教育在課程的改革上亦已朝著跨領域學習的目標前進，為使師資培育機構能配合即將實施的《十二年國民基本教育課程綱要》所提之核心素養、跨領域教學為核心，教育部據此研擬各學科之核心知能以規劃課程基準，賦予各師資培育之大學進行課程自主規劃（教育部，2016），給予未來師資培育職前課程規劃彈性空間，以培育具備跨領域教學及創新思維的師資。過去的課程模式以單一領域、著重個人設計為主，團隊成員只需和相同領域的夥伴溝通，由於具備相同或相似的專業領域知識，可使用相同的「專業語言」進行溝通；然而，在跨領域的團隊中，團隊成員的專業背景不盡相同，所使用的「專業語言」也有所不同，要讓學生站在趨勢改變、典範移轉的浪頭上，成為引領潮流、創造時代的人，便必須培養學生能對未來變化產生察覺

及有所回應的能力，因此，在師資培育機構嘗試不同的教學模式以培養師資生適應未來跨領域合作的核心關鍵能力，具有更重要的意義與價值。

近年來，有許多教學者引進世界知名設計公司—IDEO 的設計思考 (design thinking) 融入課程，如印度河濱小學 (Riverside School) 創辦人 Kiran Bir Sethi 所發起的「孩子行動，世界大不同」(Design for Change, DfC)，即是設計思考的運用，在 DfC 中強調：「感受」(feel)、「想像」(imagine)、「行動」(do)、「分享」(share)，引導學生感受環境或生活中需要改變的事情，進一步發揮想像力構想改變的方案，並且實際行動，與人分享歷程 (林偉文，2011)。許多教學研究者引進設計思考模式，運用創意解決問題的方法，透過行動與思考連結，讓學生從中學習定義問題、產生解決方案及團隊工作的技巧，是一種以學習者為中心的問題導向學習 (problem-based learning, PBL)，亦是一種不斷探索的創造性問題解決過程 (creative problem solving, CPS)；這樣的過程可能在測試階段會再接收到其他人的回饋，產生新的發想，進而再製作原型、測試，如此循環交替，最後才能產出真正符合需求的成果 (李美華、王政華，2014)。在這種 PBL 的情境中，學習者除了可以分工進行各項資料的搜查，進行閱讀、分析及組織整理資訊等個人學習活動，更重要的是，學習者間透過分享與討論，培養其社交技巧，獲得並分享經驗與知識，共同釐清問題本身的內涵，建構出自己對於該主題的知識概念，此外，若以鼓勵想法為中心的合作學習與互動，更能幫助學生發展知識創新的關鍵能力 (洪煌堯、蔡佩真、林倍伊，2014；陳毓凱、張賴妙理、楊坤原，2013；Dolmans, Loyens, Marcq, & Gijbels, 2016；Günter & Alpat, 2017；Liaw, Chen, & Huang, 2008；So & Brush, 2008)。

為了提升師資生具備教師專業知能及素養，瞭解現階段國家十二年國民基本教育重大趨勢改變及典範移轉，培養引領潮流、創造時代的教師，本研究擬配合未來師資職前課程政策的發展，以培養學生具備關鍵能力為出發點，選擇職前師資培育課程—「適性教學」作為融入設計思考的研究場域，該課程融入設計思考的理念，能符合設計思考以「人」(師生)為本的精神與方法，讓師資生學習如何考慮人(師生)的需求、行為，強調探索、打破框架、原型製作，解決教育現場複雜困難的問題，培養其具備觀察、同理的能力，最終產生自己的洞見，進而瞭解適性教學的精神與實施情況，幫助未來準教師們熟悉與體會教學法中的精神及察覺應注意面向。因此，本研究主要探討設計思考融入職前師資培育課程的價值，從師生觀點分析設計思考對學生學習狀況與學習成效的影響；另外，再從教學者的觀點反思融入課程對教師專業成長及學生學習成效之影響。基於上述，本研究試圖回答以下兩個問題：一、設計思考融入在職前師資培育課程的價值為何？二、從學生自我效能、學習興趣、團隊合作、問題解決、反思能力等學習狀況及學習成效等層面，探討設計思考是否能提升師資培育課程之教學成效及學習品質，以促進其師資生成為獨立的思考者及學習者，藉此一多元學習的管道，達到師資生深化學習與提升教學者教學品質之雙贏局面？

貳、文獻探討

過去以知識為主的經濟型態，受到新科技社會趨勢的影響，因全球化傳播的效應，創意產業與創意思維逐漸引領市場政策與經濟規模。從工業時代的價值鏈到知識時代的價值鏈，資訊結合專業知識，到行銷品管服務管理，需求導向的市場策略受到重視，在講求三創一創意、創新與創業的商業模式驅使下，人文精神提升的反思，逐漸以「設計思考」為主軸，在設計學術研究與產學業界實務上的重要性不言而喻（陳聖智，2012）。

「設計思考」原泛指設計師或設計產業解決問題的思考方式，近年因世界知名設計公司 IDEO 的大力推廣，成為企業（Liedtka, 2018）、大學（親子天下編輯部、台大創新設計學院、DFC 臺灣團隊，2017）教育創新的重要策略。IDEO 執行長 Brown（2008）定義設計思考：「以人為本的設計精神與方法，考慮人的需求、行為，也考量科技或商業的可行性」。設計思考結合了同理心、快速試做原型，以及勇於嘗試的精神，將思考的過程貼近使用者的內在需求（Brown, 2008）。設計思考原先運用於工商業設計師在設計新產品或新服務時，以人為本、直接觀察與瞭解人們的需求，並且經過製作原型，不斷測試，最終產生新產品或新服務的歷程。後來，加州史丹佛大學設計學院（Hasso Plattner Institute of Design, at Stanford, d.School）與教育學院合作，設立了 K-12 實驗室（K-12 Lab），將設計思考應用於學校計畫（taking design thinking to schools research project），此一案例可以作為國內創意教學與創造力培育的示例，亦可符應上述的創意教學與創造力教學。

設計思考的價值不只侷限在設計創意產業，或負責產品設計的工作者。Brown（2008）也指出，現今產品追求設計與產品創新和商業模式創新，遇到需要多方考量的抽象問題時，設計思考可為各種議題尋求創新解決方案，並創造更多的可能性。D. Kelly 從 2000 年初，在史丹佛大學（Stanford University）與資訊工程系 T. Winograd 教授、管理科學系 B. Sutton 等人合作，教授非設計科系的學生設計思考，發現學生內心世界某些部分有巨大的改變，二十一世紀的許多問題無法在各自領域解決，與其各領域「愈走愈深」，不如分散一點人才到「愈走愈廣」，因此他們成立了 d.School。d.School 將設計思考過程歸納成五大步驟：「同理」（empathize）、「定義」（define）、「發想」（ideate）、「原型」（prototype）、「測試」（test）（如圖 1 所示）。其中，同理是指讓參與者瞭解同理心的重要性，以及培養如何具備同理心；定義是為了讓設計目標能更明確、更聚焦，參與者能將所觀察、蒐集到的經驗與資料，透過歸納重點、建立關聯等，以常用的釐清方法，釐清所欲解決的問題；發想是讓參與者能學到發想的技術，進而將發現的問題轉化為解決方案；原型是要讓參與者提出更接近最終的解決方案，製作原型，藉此取得使用者的意見回饋；測試則是讓參與者能創造原型進行測試與驗證，瞭解測試的重要性，並學習到如何測試，進而蒐集使用者回饋（Henriksen, Richardson, & Mehta, 2017）。

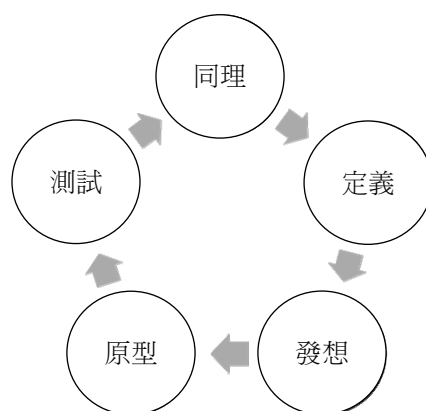


圖1. 史丹佛大學設計學院五階段模式

在教學場域中引進設計思考模式，以創意問題解決的教學策略，讓學生從中學習定義問題、產生解決方法及團隊工作的技巧，林偉文（2011）即以新北市建安國小的「建安省政府計畫」為例，發現學生在設計思考的過程中，必須要透過知識與觀察發現問題，同時透過不同觀點來定義所要解決的問題，最後以「如何使洗手更有效率」作為他們要解決的問題。當他們發展解決方案的時候，學生必須進行擴散思考，以發展各種可能性，他們跳脫了「從水龍頭取水洗手」的方式，彈性地回到傳統用舀水的方式來洗手，同時透過原型的製作與測試，再次地發現問題與發想解決方案。在此一歷程中，教師扮演輔助的角色，而非主導者，學生也在節省能源方案的不斷測試中，不斷發現問題，運用創意解決問題，其創造力也在這個過程中不斷被激發。

另外，林延諭與鄭夢慈（2016）以職前教師為例，融入設計思考於嚴肅教育遊戲的設計歷程，並探討對科技學科教學知識的影響，其設計團隊展現職前教師在學科內容的辨識選擇與遊戲的結合、課程設計的規劃考量，以及更貼切呈現學習內容的設計方法，揭示學科理解、課程規劃及適當呈現為設計思考應用對於職前教師們科技學科教學知識的影響。由此可知，「設計思考」是一個不斷探索的過程，可能在測試階段會再接收到其他人的回饋，產生新的發想，進而再製作原型、測試，進而挖掘出真正符合需求的成果（李美華、王政華，2014）。然而，在教育現場上，融入設計思考在培養學生關鍵能力之課程內容設計的教學研究，仍屬少數。

基於此，本研究目的即是將設計思考融入職前師資培育課程—「適性教學」，讓師資生瞭解何謂設計思考的歷程，藉由設計思考的思維歷程解決教育場域的問題，組成跨領域團隊，挖掘教育場域的問題，運作「同理」、「定義」、「發想」、「原型」、「測試」五大步驟，進而幫助師資生培養觀察、同理、創意思考、統整、溝通表達、團隊合作、跨領域思維等能力，真切瞭解適性教學的精神與實施情況。

參、研究方法

一、課程設計與期程安排

(一) 課程設計原則

本研究以南部某師資培育大學 106 學年度第一學期「適性教學」的課程，作為實施融入教學成效的場域。「適性教學」課程目標是引導未來教師們對課堂學習多元途徑有深入瞭解，打破傳統的講述式單一教學模式，藉由不同的教學策略，使學生發掘自我學習歷程中的主動性，找尋適合的學習途徑。以往教學者在這門課程的授課方式主要以講授為主、討論為輔，講授式教學約占整個學期的三分之二；評量方式主要以個人作業、小組報告為主，筆試為輔；教學者過去與學生的教學互動雖多採問答式教學，但仍有部分學生學習投入及學習成效不佳。基於此，為了增加學生學習投入及學習成效，並提升教師的教學品質，課程融入設計思考的理念，以「人」（師生）為本的設計精神與方法，考慮人（師生）的需求、行為，強調探索、打破框架、原型製作，解決教育現場複雜困難的問題。因此，本課程強調培養學生具備觀察、同理的能力，最終產生自己的洞見，使學生瞭解適性教學的精神與實施情況，幫助未來準教師們熟悉與體會教學法中的精神及察覺應注意面向。

本研究結合設計思考「同理」、「定義」、「發想」、「原型」、「測試」五大步驟來設計課程大綱，藉由設計思考的思維歷程解決教育場域的問題，組成跨領域團隊，以 PBL 方式挖掘教育場域的問題，運作「同理」、「定義」、「發想」、「原型」、「測試」五大步驟，融合「擴散性思考」及「聚斂性思考」兩階段作法，達到「需求性」、「可行性」及「存續性」三大原則，課程設計原則如圖 2 所示。

同理	• 讓學生瞭解同理心的重要性，以及培養如何具備同理心
定義	• 為了讓設計目標能更明確、更聚焦，學生能將所觀察、蒐集到的經驗與資料，透過歸納重點、建立關聯等，以常用的釐清方法，釐清所欲解決的問題
發想	• 讓學生能學到發想的技術，進而將發現的問題轉化為解決方案
原型	• 讓學生能提出更接近最終的解決方案，以製作原型四要點原則製作原型，藉此取得使用者的意見回饋
測試	• 學生能創造原型進行測試與驗證，瞭解測試的重要性，並學習到如何測試，進而蒐集使用者回饋

圖2. 課程設計原則

(二) 期程安排

本研究結合設計思考「同理」、「定義」、「發想」、「原型」、「測試」五大步驟來進行課程設計。在期程安排上，106 學年度第一學期第 1~10 週的教學內容，主要介紹適性教學基本概念、差異化教學理念、重要的教學概念與因材網等應用，從第 11 週開始，才開始進行融入設計思考的課程內容。第 11 週主要是設計思考融入課程的暖身實作，第 12~17 週開始進行設計思考融入課程的內容，最後第 18 週再做最終的個人省思與回饋。每週授課兩節，總共八週 16 節課，分別在第 11 週開始前及第 18 週後進行工具施測，時間約 15 分鐘。其中，教學內容由教學者先初擬每週的課程主題及內容大綱，教學實施前，邀請兩位專家學者進行教學內容檢核，一位是課程設計的專家，一位是設計思考的專家，參考完專家學者的意見後調整為最終課程，設計思考課程設計大綱如表 1。

表 1
設計思考融入適性教學課程設計大綱

週次	主題	內容大綱
11	設計思考迷你工作坊： 訪問×調查	學生能藉由設計夢幻皮夾的活動，進而體驗設計思考的歷程，瞭解其概念
12	設計思考I—內涵及運作(同理)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 學生能知道什麼是設計思考、設計思考的緣起 2. 學生能知道設計思考的四個特色（以人為本、需要合作、積極正向、反覆測試）、兩個階段（擴散思考、聚斂思考）、五個步驟（同理、定義、發想、原型、測試）、三個準則（需求性、存續性、可行性） 3. 學生能知道設計思考可以運用在教育場域哪些層面：課程內容、課室空間、流程和工具及系統 4. 學生能提出所要解決的問題、分享問題，並將所要解決的問題進行分類
13	設計思考II—田野資料整理與實作（定義）	<ol style="list-style-type: none"> 1. 學生能向小組組員分享田野資料的內容 2. 學生能在實地調查的蒐集作業及故事分享後，賦予資料及靈感代表的意義 3. 學生能將小組的研究發現分門別類後，檢視背後的意義 4. 學生能使用視覺教具來解說複雜的概念，以圖畫、圖表和架構圖來分享洞見
14	教育問題釐清（發想）	<ol style="list-style-type: none"> 1. 學生能嘗試運用不同的視覺工具來描述初步討論的結果 2. 學生能運用腦力激盪的方式，提出問題的解決方法

(續)

表 1

設計思考融入適性教學課程設計大綱（續）

週次	主題	內容大綱
		3. 學生能透過討論，整理組員的解決點子，並檢視背後的意義 4. 學生能透過討論，發展出最終解決的點子，並以視覺工具的方式與其他同儕分享洞見
15	田野資料蒐集與製作（原型）	1. 學生能瞭解原型的重要性 2. 學生能以多元的方式將點子製作成原型
16	小組期末成果準備（測試）	1. 學生能以不同的方式製作原型 2. 學生能運用原型測試結果，以作為修正原型的基礎
17	小組期末成果展（測試）	1. 學生能以不同的方式製作原型 2. 學生能運用原型測試結果，以作為修正原型的基礎 3. 瞭解驗證的重要性，並學習到如何驗證，進而蒐集使用者回饋
18	期末考週	個人、小組省思與回饋

二、研究對象

（一）教學者角色

本研究中的教學者，同時亦為師資培育中心專任助理教授，研究專長是教育心理學、教育測驗與評量、創意思考與教學研究等，具 3 年教學經驗，每學期擔任師資培育中心至少三門必選修課的授課，亦是國小教育學程的導師。為盡量減少學生因成績考量而未能真實呈現其感受的狀況，教學者在課程大綱中註明課程內容及評量方式，並說明本課程主要為師資課程之革新，所蒐集資料將為教學研究之用，在研究報告的撰寫也將以匿名方式呈現，以保障學生權益為優先，並請學生能盡量真實地提供意見作為課程修正與教學研究之用，學生瞭解後並簽署研究知情同意書。

（二）研究參與者

本研究參與者為南部某師資培育大學 106 學年度第一學期選修「適性教學」課程的學生，共 30 名，平均年齡為 24.72 歲，標準差為 7.55（19~45 歲）；男性 10 名，女性 20 名；其中，工學院 2 名、商管學院 7 名、人文社會學院 17 名、數位設計學院 4 名；大二有 3 名、大三 9 名、大四 2 名、大學延畢 3 名、碩士班 10 名，3 名未填答。

三、研究工具

本研究所使用的量化研究工具有「學生自我效能評估表」、「學生學習興趣量表」、「學生核心能力評分表」等，在本研究中也蒐集質性資料，如「教學研究日誌」與「學生作業及札記」。

(一) 量化工具

1. 學生自我效能評估表

本研究使用黃毓華與鄭英耀（1996）所修訂之「一般性自我效能量表」，作為檢核學生自我效能評估之工具。一般性自我效能量表共計 17 題，原為李克特六點計分量表，本研究改以五點計分，量表內容包括正向與反向題，反向題包含 1、3、5、6、7、10、11、12、14、16、17 題，分數愈高表示其一般性自我效能愈強。原量表的 Cronbach's α 係數為 .88，兩週的再測信度為 .83，顯示此量表具有良好之穩定性。效度方面，一般性自我效能量表分別與教學自我效能量表、自我概念量表、認知需求量表、幽默感量表呈現顯著正相關，而與身心憂急量表呈現顯著負相關，顯示本量表具良好之建構效度和效標關聯效度。

2. 學生學習興趣量表

本研究修改鄭瑞洲、洪振方與黃台珠（2013）所編列的「科學學習興趣量表」，原量表包含個人興趣及情境興趣兩大向度，情境興趣向度為參考國外文獻 Linnenbrink-Garcia 等（2010）的 Measuring Situational Interest in Academic Domains 量表翻譯編修而成，分成促發性情境興趣、維持性情境興趣—感覺面向及維持性情境興趣—價值面向等三分量表，主要瞭解學生對於課程學習的情境興趣，得分高低表示學生對於課程活動的喜好程度；個人興趣向度的試題則分成潛在興趣和現實興趣等二分量表，主要瞭解學生對於自然科學主題之興趣，得分高低表示學生於日常生活中對自然科學的喜好程度。參與學生填答學習興趣量表各分量表的內部一致性信度 Cronbach's α 係數分別為 .93、.87、.90、.94、.91，此總量表的內部一致性信度為 .96，皆達 .70 以上的適合標準。

參考上述個人興趣及情境興趣的題目，本研究所採用的「學生學習興趣量表」共區分為五個分量表：第一向度為個人興趣的情感：引導個人參與活動的內在情緒興趣，例如：「我享受教育相關的主題或活動」，共四題；第二個向度為個人興趣的價值：引導個人參與活動的內在價值興趣，例如：「對我來說教育相關的主題或活動是有用的」，共四題；第三個向度為促發性情境興趣：為喚起或引起興趣，例如：「我的這堂課程老師上課是有趣的」，共四題；第四個向度為維持性情境興趣的情感：具有較深層情感的興趣，例如：「我在這堂課程所學習到的事物對我是有吸引力的」，共四題；第五個向度為維持性情境興趣的價值：具有較深層價值的興趣，例如：「這堂課程學習到的事物，可幫助我對其他事物瞭解」；其中，研究者認為原

量表第 18 題「在這次課程學習到的事物，對我是有價值的」與第 20 題「在這次課程學習到的事物，對我是重要的」概念相似，故合併為一題，因此，第五個向度共三題，整份量表題數合計為 19 題。每題以李克特五點量表（1~5）來表示學生填答狀況，分數愈高表示愈有興趣，各興趣分量得分為各題分數的加總。

3. 學生核心能力評分表

本工具修改自教育部智慧生活人才培育智齡聯盟（無日期）T 型人才工作坊的學生核心能力評分表工具，以評估學生學習表現，評分方式 1 分表示符合度低；2 分表示有待加強；3 分表示普通；4 分表示表現不錯；5 分表示非常符合。此評量由教學者在課程結束後針對學生所繳交的作品進行填寫，針對報告類型、作業及設計作品進行五大核心能力評估，分別是觀察體驗、反思回饋、跨域合作、創新設計、應用科技。其中，觀察體驗包含全面觀察、目標性觀察、體驗情意、觀察技能轉化等面向；反思回饋包含認知反省、行動反思、經驗反思、問題解決等面向；跨域合作包含跨域認知、跨域敏覺、跨域理解、跨域應用等面向；創新設計包含創意發想、創意轉化、設計創新、設計創價等面向；應用科技包含科技理解、科技運用、資訊整合、開發應用等面向。

（二）質性資料

1. 教學研究日誌

教學者將每堂課的教學流程、所觀察的課堂現象與問題，以及對設計思考的想法隨時記錄下來，一方面以掌握學生的狀況，並適時做必要調整；另一方面不斷地對設計思考進行運作反思，並對設計思考融入理論與實務做進一步分析。

2. 學生作業及札記

主要是學生學習的產出，包含小組課堂問題分析運作的課堂紀錄、小組報告、個人省思報告等。

四、資料處理與分析

本研究在量化資料的分析部分，採用相依樣本 t 檢定來檢驗學生在不同教學時間點（教學前 vs. 教學後），其自我效能及學習興趣表現等前、後測的表現是否有顯著差異。另外，在質性資料分析部分，透過教師教學研究日誌、學生作業及札記、教學意見調查等質性資料，將各項資料依照資料蒐集的時間、類型、對象等進行編碼，以「T-20171129」為例，T 表示教師教學研究日誌，20171129 指的是 2017 年 11 月 29 日的教學紀錄與反思等；以「SA3」為例，S 表示學生作業及札記，A3 指 A 組第三名學生的個人省思札記。

在資料分析與呈現上，採三角檢驗（triangulation）的方式（Denzin, 1978），以學生自我效能評估表、學生學習興趣量表、學生核心能力評分表、教學研究日誌、學生作業及札記等

多重資料來源，以訪談、觀察及專家討論等多元方法進行分析，分析結果除了文字上質的呈現外，亦佐以數字上量的說明（Miles & Huberman, 1994）等方式進行三角校正，反思融入設計思考之師資培育課程中，對教師專業成長及學生學習成效之影響（質的觀察），提供未來執行相同課程之教學建議，以提升研究效度（Maxwell, 1992）。

最後，研究者之一在本課程裡擔任教學者的角色，雖對共融關係建立較易，亦有可能阻礙研究進行。過程中，除了注意師生權力不均衡可能影響學生的真實反應外，教學者盡量以平等姿態進行對話。所有評量都與另一位研究者協同進行，教師評量及學習成效態度的填答採不記名方式，以避免研究者效應。其中，本研究第二研究者的專業背景為文化人類學，亦協助從其專業針對學生們的質性資料做語義客觀分析，協助掌握其真實想法與態度。

肆、分析結果與討論

本研究主要探討設計思考融入職前師資培育課程的價值，從師生觀點分析設計思考對學生學習狀況與學習成效的影響；另外，再從教學者的觀點反思融入課程對教師專業成長及學生學習成效之影響。以下將分別論述：一、設計思考融入課程如何有機會協助師資生發展「跨領域統整課程的設計與協同教學」相關能力；二、設計思考融入課程如何能協助師資生發展多方面素養（如自我效能、學習興趣、問題解決、反思能力及學習成效評估等）；三、如何提升學生的學習熱忱；四、教學者操作融入課程後的自我反思與成長。

一、設計思考融入課程之跨領域團隊模式：各司其職及團結合作

設計思考是一種創意思考取向，適合形成跨領域團隊合作，並透過自我導向學習技能來學習的模式，是一種以人為本的角度出發，讓來自不同領域的學生共同聚在一起解決複雜問題的歷程（Wrigley & Straker, 2017），而這樣的歷程在面對複雜問題時，參與者需要好奇心、想像力和創造力，來產生、探索和發展可能的解決方法，並對最後的使用者形成價值（Dorst & Cross, 2001; Howard, 2016; Mosely, Wright, & Wrigley, 2018）。此次修習適性教學的師資生組成相當多元，有來自工學院、商管學院、人文社會學院、數位設計學院；在年級上的分配也分別有大二、大三、大四、大學延畢及碩士班學生，來自不同領域，相當適合成為發展跨領域課程模組的實驗場域。雖然在課程一開始時，有部分學生提到對於要跨領域共同合作解決一項教育問題感到憂心，但隨著教學者在課程活動的引導，來自不同系所組員開始發揮不同的專長，學生察覺到在合作過程中，組員間如何團結合作、持續溝通、達到共識，以及各司其職的重要性。

第一堂課，老師介紹這學期課程大綱，有提到要設計夢幻皮夾及主題性的設計思考，聽到的當下有點小緊張，因為我本身對於美工與勞作不擅長，告訴自己不要先預設

立場，按照老師的步驟，按部就班進行，其實沒想像中那麼困難。這次的主題是報告，從「同理心」、「需求定義」、「創意動腦」、「製作原型」、「實際測試」一連串的活動中，組員間的溝通及共識是非常重要的，很感謝組員的配合，組員間來自不同科系，各司其職各有各的分工項目，相對成果展當天的布置及報告很圓滿完成。（SA1）

這次上課很特別的是採用設計思考的方式來進行，雖然我是設計系的學生，卻還是總會在做設計的時候忘記要站在使用者的角度上來做設計，所以在做討論的時候覺得非常的新穎與神奇，從一開始的便利貼問題發想，大家的意見都各有不同，我們要如何選出一個最重要的議題來做討論，這又是一大困難了，這之間討論了很多次，最後得出一個大家都欣然接受的結論，就是改造教室！.....這之間的過程我們只要一遇到問題就會馬上提出來討論，並努力地去解決問題，也常常站在使用者的角度去想，而不是做出一個自己開心的設計而已，這對我們之後設計教案也很有幫助，我們都應該要站在學生的角度去想，並非我們自己設計得開心就好，所以這次的課程體驗我覺得收穫很多，也很感謝組員的努力讓我們一起做出這麼棒的成品，以及用心的老師提供這麼棒的課程規劃！（SB1）

二、提升師資生自我效能、學習興趣、問題解決、反思能力及學習成效評估

設計思考是以學習者為中心的創意問題解決模式，除了提升學生對於好的設計歷程的意識、提升自我效能，更能提升他們對於解決複雜問題的興趣。在教學過程中，引導者可以鼓勵和支持學生藉由提供設計和創造原型，來發展技能、實驗不同的點子、和不同的人合作，最後從歷程中進行反思，重複修正，形塑學生面對問題、勇於跳脫框架，以及提升更多創新解法的心態（Razzouk & Shute, 2012）。在進行問題解決的歷程中，學生能透過多元方式進行學習活動，充分展現豐富且異質的能力，不僅能學習相關學科的知識與技能，更能提升自我效能、合作學習、問題解決及溝通表達等能力（岳修平、鐘婉莉，2005；陳毓凱等，2013；Bell, 2010; Lycke, Grøttum, & Strømsø, 2006; Notari, Baumgartner, & Herzog, 2014）。

本研究參與學生在課程教學前、後分別填答自我效能與學習興趣的問卷，在 30 名學生當中，扣除掉遺漏值，前、後測皆有填答者共計 23 名。在學生自我效能評估方面，融入設計思考教學前的自我效能平均數為 64.26 分，標準差為 8.65，教學後的自我效能平均數為 67.05 分，標準差為 8.09。經由相依樣本 t 檢定的結果指出， t 值為 2.04 ($p = .056, \eta^2 = 0.19$)，具有邊緣性的顯著差異，顯示學生在教學後的自我效能有提升。在學習興趣上，研究結果指出，學生整體學習興趣有明顯提升，其中包括個人興趣的情感、促發性情境興趣，以及維持興情境興趣的情感有顯著提升。學生在教學前、後的學習興趣差異結果如表 2。

表 2

學生學習興趣教學前、後差異

變項	教學前		教學後		<i>t</i>	η^2
	平均數	標準差	平均數	標準差		
個人興趣的情感	15.91	2.43	16.74	2.47	2.23*	0.19
個人興趣的價值	16.39	2.11	16.91	2.23	1.96	0.15
促發性情境興趣	16.48	2.33	18.22	2.19	3.72**	0.39
維持性情境興趣的情感	16.35	2.79	18.09	2.28	3.94**	0.41
維持性情境興趣的價值	12.83	1.83	13.39	1.80	2.02	0.16
整體的學習興趣	77.96	9.49	83.35	9.90	4.53**	0.48

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

在課程中，教學者每週以主題的方式引導教學，讓學生在有限的時間下，完成課堂討論與教學活動；學生進行討論時，教學者除了組間巡視之外，隨時要瞭解每一組討論的情形，是否有誤解教學者所指派的課題，並且回答學生對於課題的疑惑，同時亦要讓平時較少發言的組員有表達自己想法的機會。這樣的學習模式的確可以協助師資生增進問題解決的能力與技巧、增強教學信心與效能感、培養正向的學習態度、增進學習的自信心、增進學習能力及興趣等，進而達成共識，此和過去張德銳與林縵君（2016）的研究結果相符。

以 A 組為例，一開始他們的問題：「要是教師能體會學生，學生學習就會更有效率」。我進一步詢問所謂的「體會」是什麼意思？學生以班級課桌椅為例，如果桌椅能夠不要是一體成型，更符合人體工學，學生學習起來會更有效率。我即提出，那這個應該不會是教師的問題，而是教室設備的問題，如果今天教室設備能符合人體工學，這樣才能解決學生的問題。也因為如此，學生的問題又更聚焦成：要是設計一個伸縮自如的桌椅，學生學習起來會更有效率。（T-20171220）

原本不熟的組員藉由討論慢慢熟悉了彼此，總覺得每次討論的時間好像都不夠，馬上就下課了，和同學討論除了可以學習講話的方式和一些思考的方向，在小組報告的時候我們選擇和別組不同的方式呈現，我們以短劇去演示，和他們在一起很歡樂，就像老師說的，開朗的同學一直提問，害羞的同學也是會把想法說出來，但都是要靠自己去摸索，學習也是我們不斷地去摸索尋求答案並瞭解，這樣的分組方式學習我覺得很好，整體很加分，不會有人沒有說到話，大家都有學習到東西，把知識都吸收進去。（SC2）

在這樣的教學情境下，學習者除了可以分工進行各項資料的搜尋，進行閱讀、分析及組織整理資訊等個人學習活動，更重要的是學習者間透過分享與討論，培養其社交技巧，獲得並分享經驗與知識，共同釐清問題本身的內涵，建構出自己對於該主題的知識概念，此外，若以鼓勵想法為中心的合作學習與互動，更能幫助學生發展知識創新的關鍵能力（岳修平、鐘婉莉，2005；洪煌堯等，2014；Liaw et al., 2008; Notari et al., 2014; So & Brush, 2008）。本課程強調培養學生具備觀察、同理的能力，最終產生自己的洞見，透過學生的札記也發現，學生的表現的確能夠達到本課程當初設定的目標；透過最後的成果展驗收，學生也學習如何從不同角度去設定問題進而解決問題。

這之間的過程我們只要一遇到問題就會馬上提出來討論，並努力地去解決問題，也常常站在使用者的角度去想，而不是做出一個自己開心的設計而已，這對我們之後設計教案也很有幫助，我們都應該要站在學生的角度去想，並非我們自己設計得開心就好，所以這次的課程體驗我覺得收穫很多，也很感謝組員的努力讓我們一起做出這麼棒的成品，以及用心的老師提供這麼棒的課程規劃！（SB1）

「伸縮自如的課桌椅」聽起來很不可思議，是我們這組的主題，雖然過程中遇到很多意見、運作方式的問題等等，不過透過小組成員腦力激盪以及許多天馬行空的想法結合在一起，最終還是完成了我們客製化的課桌椅，透過課程我們可以培養面對沒有學習過的主題，也能參與並執行、具有同理心、觀看與聆聽，我們以期望打造舒適的教室環境提升學生的學習效率，很感謝每位成員的辛勞，要不是有大家的努力，沒有辦法結成最終甜美的果實。（SF2）

此次的課程教學除了對學生自我效能、學習興趣、問題解決等能力有所提升之外，學生亦能察覺到學習過程中所遇到的困境及衝突，並能對自己原有的知識體及過去的舊有迷思概念，進行反思及修正。

當時討論出來要做這個問題（性教育教具）時，大家都很尷尬，也不太瞭解，也不知道從何下手，很苦惱，到最後才決定要做教具，大家都很努力發揮自己的長才，蒐集資料還有做美勞，到最後蒐集回饋時，還被我老師痛罵了一頓說太不正確了，才知道「性」這一塊是多麼不容易，最後成果發表也很成功得到了很多掌聲與回饋，也很開心有這麼棒的隊友一起努力。（SE1）

「性」這一個詞真是讓人又愛又恨，要教很害羞、不教又很可惜。最一開始問題發想的時候沒有想到這個主題真的會被選中，抱著試試看的心態做了之後才發現要製

作出來的原型有著很大的問題，性知識的專業度不足、教法過於不正經……種種回饋像是巴掌一樣甩在臉上，這個時候我才意識到性教育原來這麼不容易。傳遞正確的性知識相當重要，因為在這各式各樣資訊隨手可得的時代，很多資訊都是未經查證甚至是假的，身為教師的我們更應該要辨別哪些資料是對或錯，這樣在教育下一代的時候才能將正確的知識流傳下去。(SE3)

在學習成效評估方面，教學者協同另一名研究者，根據學生五大核心能力向度來評定小組最後的作品(表 3)，並針對各組設計思考專案提出質性的評語如表 4。結果指出，學生在跨域合作與應用科技層面明顯較為薄弱，但如果以本門課程想要達成的目標—提升學生具備觀察、同理的能力，最終產生自己的洞見而言，這五組學生在觀察體驗與反思回饋的向度中，每一個面向平均有 3 分以上。在教學成效上也和張德銳與林縵君(2016)以 PBL 融入師資培育教學研究的結果相符，可以協助師資生增進如：建構教育領域專業知識、促進教育理論和實務的辯證與連結、建立專業合作社群的習慣、提升批判與反思能力、提升問題解決的能力與技巧、增強教學信心與效能感、培養正向的學習態度、增進學習的自信心、增進學習能力及興趣等。

表 3
學生五大核心能力評分

向度	面向	A組	B組	C組	D組	E組
觀察體驗	全面觀察	5	4	3	3	4
	目標性觀察	3	4	3	3	3
	體驗情意	3	4	4	3	4
	觀察技能轉化	3	4	3	3	2
	總分	14	16	13	12	13
反思回饋	認知反省	3	4	4	3	4
	行動反思	4	4	3	4	4
	經驗反思	3	4	3	4	4
	問題解決	2	4	3	3	3
	總分	12	16	13	14	15
跨域合作	跨域認知	2	3	2	4	2
	跨域敏覺	2	3	2	3	2
	跨域理解	2	3	2	3	2
	跨域應用	2	3	2	3	2
	總分	8	12	8	13	8

(續)

表 3
學生五大核心能力評分（續）

向度	面向	A組	B組	C組	D組	E組
創新設計	創意發想	2	4	2	3	4
	創意轉化	3	5	4	3	4
	設計創新	3	4	2	3	3
	設計創價	3	4	2	4	4
	總分	11	17	10	13	15
應用科技	科技理解	2	4	2	3	3
	科技運用	3	4	3	4	4
	資訊整合	4	3	3	3	2
	開發應用	2	4	2	3	2
	總分	11	15	10	13	11
全總分		56	76	54	65	62

註：評分方式 1 分表示符合度低；2 分表示有待加強；3 分表示普通；4 分表示表現不錯；5 分表示非常符合。

表 4
各組設計思考專案評語

組別	評語
A組	該組很用心地蒐集許多書面資料來描述目前偏鄉學校所面臨的問題，並試圖從學校、教師、社區三個面向來解決，就觀察體驗面向，的確能考量不同角度觀點，發現問題，然而在想出解決方法部分，卻過於發散，較為理想，難以在現實中落實；也受限於問題的設定，該組在創新設計、跨域合作及應用科技等，發揮空間不大。建議未來在問題設定上，能更聚焦
B組	這組在一開始問題的設定就很聚焦—因教室、課桌椅制式化，導致學生學習動機低落；再者，桌椅的制式化，也常造成師生上課的不便利。該組可透過做出實際縮小版的原型，提供使用者體驗，並蒐集回饋，提出一個在教學現場，實際可運用的商品，並增加其功能性，是一項不錯的設計思考專案
C組	該組試圖解決國小學童家長無法接送的安置問題，並提出一個課後活動內容—至附近店家進行闖關遊戲；就活動設計而言，若是在課程內活動，是屬於有趣的教學活動，但若是放在課後活動規劃，要考量的因素更多，例如：安全、人力、店家配合等，這是該組尚未思考的點，反而造成更多的問題待解決，需將原來的問題重新設定得清楚些
D組	該組設計一個創新教學設計來試圖讓社會領域課程更有趣，結合藝文領域，利用唱歌和動作，讓學生更投入學習。然課程設計仍需考量一點，是否學生只學到地名的技法，僅是記憶策略的變化等。值得肯定的是，該組皆運用到教學現場，讓真正的使用者提供回饋，惟時間太少，否則應可以將課程內容修正得更加完整

（續）

表 4

各組設計思考專案評語（續）

組別	評語
E組	該組從一開始的性教育宣導，慢慢聚焦在性教材的開放，能察覺現今性教育教材的缺乏及限制；另詢問專家學者的回饋，其限制則是未詢問另一個教材的使用者—學生，因此，得到的回饋有限。其教具的設計有創意，惟教材使用的內容應更有結構性些，否則容易流於遊戲或嬉鬧的玩具

三、有結構且具彈性的課程教學引導，讓師資生沉浸在學習的心流經驗

心流經驗（flow）是一種將個人精力完全投注在某種活動上的感覺，是來自於從事感興趣且挑戰性與技術相對平衡、清楚而有結構的活動（Csikszentmihalyi, 1997）。在整個課程活動過程中，所有的學生必須在有限的時間內投入討論，雖然時間有限，但學生是享受整個教學活動過程的，從教學者的教學研究日誌可知：

教學過程中，學生都能依據老師的指示進行每個活動，惟因有時間限制，故學生無法將每個步驟確切完成，但教學者從學生的表情及討論的過程中，可以體會到學生享受整個教學活動（似心流經驗）。（T-20171129）

學生的學習札記中也提到，這次的教學活動是他們過去較少接觸的，不論是從一開始的問題設定，還是到最後的原型產出與測試，學生在整個學習的歷程中，獲得從無到有的成就感，有些學生甚至覺得每次上課時間好快就結束，從學習中獲得真正的快樂。

我滿喜歡設計思考融入課程，能發揮自己的想像力去解決一個問題，在討論的過程中，我們也要去接納每一個人的意見，並從中找出最理想的解決方式，最後實際地去執行我們的方法，這是我第一次把解決方法直接做出來，平常在課程裡，我們都是紙上談兵，沒有實際去解決，所以我非常喜歡這樣的課程，在最後也要感謝我們的組員，他們互相地包容接納，一起討論並找出解決辦法，如果沒有組員的默契的話，我們組也不會得到人氣獎，所以謝謝我的組員們，也謝謝老師帶來這樣不同的課程，讓我體驗到不一樣的上課方式。（SB3）

很榮幸能與如此優秀的同學在同一組並參與此報告，讀書到現在還真的沒有歷經如此的教學方法，一開始真的沒有方向，且組員來自不同科系、年齡又有相當的差異，但在同組團隊磨合下及老師的循循善誘之下，一步一步地將此不可能的任務完成

了，我覺得此種研究方法不僅可利用於教學現場更可適用於產業界，得以激發出每個人的潛力得到最好的方向。(SE2)

另一方面，教師如何在課堂上營造開放輕鬆的氛圍，也是學生能夠自主、快樂學習的重要因素。因此，教學者在教學引導的過程中，除了製作圖文並茂的簡報之外，亦搭配設計思考專案的相關影片，並在討論的過程中播放輕音樂，讓學生能夠在放鬆的心情下進行討論，同時形成互助信賴的合作模式。

我們這一組討論的時候總是和樂融融，我覺得這樣的氛圍是我喜歡的，雖然我們都來自不同的系所，但是透過討論與幾次的相處我們也能相處融洽，這是特別難得的。雖然做這個設計思考很費時費工，但是我們都有在這樣的過程裡面學習成長，所以還是很謝謝老師能給我們一個這樣的課程，讓我們用不同的學習方式去學習，也學著與他人相處，也很開心我們設計出來的東西得到大家的喜歡，這也是設計作品的動力來源吧！（SB2）

四、教學者的自我反思及專業成長

將此次教學時間與課程內容妥善地搭配，是教學者最大的挑戰。在課程設計與教學過程中，教學者需要考量的因素如課程目標設定、課程與評量設計、學習者特性分析、師生互動等層面，因此，教學者針對教學計畫安排、班級經營規劃、學習氣氛營造、多元評量運用等層面進行自我反思與檢討，並從設計思考反思「以人為本」的教育。

（一）教學計畫安排

這是教學者第一次將設計思考的概念融入師資培育的課程中，適性教學本身的課程目標，就是希望培養師資生具備差異化教學的概念，理解到學生都有個別差異，教學應以學生為主題，身為教師需因應個別差異而實施不同的教學策略。而設計思考本身就必須要「以人為本」，以解決使用者的需求為目的，因此，教學者這次參考設計思考的方法論，在期中考過後，以八週的教學時間，以 PBL 模式，讓學生去發現、挖掘教育場域的問題並解決之，希望能讓學生以做中學的方式，培養觀察、同理、團隊合作、創意思考、問題解決等能力，體會並習得適性教學的目的。

第一週教學前，我事先調查學生在進行教學前的自我效能和情境興趣，在七週的教學結束後，我也會再做一次相同的調查，想要瞭解學生在接受設計思考的教學前後的自我效能和情境興趣程度有沒有差異。這七週的教學活動，第一週是設計思考迷你工作坊，主要是以設計一個夢幻皮夾的活動為主，要讓學生先體驗設計思考的歷

程，具備設計思考的先備經驗。接下來的五週，則分別讓學生體驗設計思考的每一個步驟，第二週是設計思考的內涵說明和運作，主要體驗與實作「同理」的活動；第三週是田野資料整理與實作，主要是整理觀察、訪談的資料，進行「定義」的活動；第四週則是教育問題釐清，開始針對問題進行解決方案「發想」；第五週是田野資料再蒐集及製作「原型」；第六週是「原型測試」及準備期末展；最後一週則是讓各組學生進行期末成果展發表。(T-20171129)

就原先課程設定的目標，即是讓學生從融入設計思考的理念，以「人」（師生）為本的設計精神與方法，考慮人（師生）的需求、行為，強調探索、打破框架、不斷製作原型，解決教育現場複雜困難的問題。在這次的課程教學中，教學者在一開始引導的策略上就遇到了一些問題，例如，如何在有限的教學時間中，讓學生將問題定義清楚。

身為一位教學者，這是我第一次有系統性地開始帶領學生進行設計思考的歷程，第一個步驟試著讓學生發揮同理心，且定義問題本身即是一件不容易的事情。一開始，學生定義的問題很廣、很大，例如，學生學習動機低落、行政系統運作不佳等，所以教師的引導角色就很重要，再加上教學時間有所限制，所以這節課先介紹設計思考的核心精神以及能將其運用在教育場域哪些層面，在有限時間內，只能讓學生先試著定義問題，接著再出回家作業，以作為下一次釐清問題的基礎。(T-20171206)

（二）班級經營規劃

這是教學者第一次教授有關於設計思考的概念及實作，由於教學者平常和學生的互動方式很融洽，多以提問討論的方式進行教學，因此學生對於教學者的引導非常熟悉。以暖身活動—設計思考迷你工作坊為例，在教學者一開始兩人一組的指引，學生多半能快速找到自己的夥伴，整個活動過程中，也能依循教學者的指示學習，同時亦非常專注和夥伴進行訪談及實作，看得出學生的學習興趣明顯提升。

這是我第一次教授有關於設計思考的概念及實作，身為教學者的我，也非常期待學生在課堂上給我的回饋。由於平常和學生的互動方式很融洽，多以提問討論的方式進行教學，因此學生對於我的引導非常熟悉。在一開始的兩人一組的指引，學生多半能快速找到自己的夥伴，整個活動過程中，也非常專注在我的指示上。(T-20171129)

過去，教學者發現有許多師資生進入教育學程後，尚未形成生涯規劃，同時自主學習能力薄弱，學習及讀書動機普遍不強，此和陳品華（2006）的發現也一致。因此，師資培育的

教學者往往都要靠點名來強迫學生到課堂上課，然而透過本次教學，教學者發現，由於設計思考融入教學是要透過團體合作來解決一個教育現場的問題，師資生在整個上課的過程中，會無形中彼此約束行為，如上課盡量不遲到，也能在規定期限內完成課堂作業。換言之，學生的自主學習行為改善許多，對於培養學生遵守課堂規範的習慣，形成不錯的教學環境氛圍。

這七週的課程實施下來，我發現學生在學習投入的狀況非常好，由於每週課程都有一個明確的任務要完成，且討論完成的時間有限，我觀察到學生在討論時，幾乎每一位學生都全神貫注地討論問題及聆聽他人的看法；在進行原型製作的時候，也能有效分配每個人要完成的任務，此次小組任務並沒有產生 free-rider 的問題。

(T-20180110)

(三) 學習氣氛營造

教師營造自由與開放的討論氛圍是很重要的，教學者試圖在學期一開始即向學生告知這是一門實驗性課程，最後必須完成一項作品，邀請學生一同從實作中快樂學習，並在實施課程的前一週，教學者就告知學生，即將進入設計思考的問題導向教學活動，有學生私下告訴教學者，他們都很期待接下來的課程。再者，教學者在教學投影片製作及討論氛圍營造上做了許多努力，例如，教學前先充實一些設計思考的知識與經驗，隨時讓自己保持開放的心胸，教學過程中鼓勵學生多思考、多發言、多動腦，並試著去瞭解學生的創意；當學生想出特別的點子時，要給予信心、讚美及認同，並適時提供學生較有建設性及具體的建議 (Wang, Ho, & Cheng, 2015)。整體而言，教學者能在課室中有效營造開放、信任的學習氣氛，並能引導學生瞭解學習目標與任務、引導學生從多元管道蒐集解決問題的資訊、促使學生運用過去所學的知識探索問題、引導小組合作、互動與討論、聆聽學生問題、鼓勵學生自行解決問題、適時評估討論方向給予建議而不過度介入等。

前一週我就告知學生，我們即將進入設計思考的專題導向教學活動，有學生私下告訴我，他們都很期待我會怎麼進行教學。這也是我第一次教授有關於設計思考的概念及實作，身為教學者的我，也非常期待學生在課堂上給我的回饋。由於平常和學生的互動方式很融洽，多以提問討論的方式進行教學，因此學生對於我的引導非常熟悉。……整個過程，學生非常專注和他的夥伴進行訪談和實作，討論過程中，也不時地傳出笑聲，可以看到學生非常用心地在為自己的夥伴設計夢幻皮夾。

(T-20171129)

(四) 多元評量運用

本研究主要使用「學生自我效能評估表」、「學生學習興趣量表」、「學生核心能力評分表」

等量化工具，另亦蒐集「教學研究日誌」、「學生作業及札記」等質性資料，作為評估本教學成效之依據。透過量化和質性資料的相互檢證，本研究發現學生經過設計思考融入教學後，在自我效能、學習興趣、團隊合作、問題解決、反思能力及學習成效的展現上皆有所提升，同時亦能檢視自己的學習歷程。然而，在評估學生的學習成效方面，建議可邀請更多不同領域的專家來評定學生的表現，以提供學生更多元、專業的建議。

我認為未來在學生學習成效的評估上，應該邀請更多的專業學者給予學生更多的建議，教學時間延伸成整個學期的課程，讓學生學習得更深、更廣，以提高學生更高層次的思考能力，亦有助於教師在引導學生學習的專業知能提升。(T-20180110)

（五）從設計思考反思「以人為本」的教育

在「設計思考」的歷程中，「以人為本」並不只是一句口號，而是擁有具體原則與方法，能幫助師資生更加重視教育現場中「人的多樣性」與「問題發生的脈絡」。如前所述，設計思考從「同理心觀察」出發，並且強調反思各種問題發生的脈絡，進而「定義問題」，找出真正要面對解決的挑戰，這樣的訓練其實都在協助師資生的觀察力、反思力及定義問題能力等，進而在未來的教學現場之中，不只將學生當成學生，而是具有生命、社會網絡、生活場景的「人」，如此才能培養師資生對於未來學生具備有機、動態且深刻的理解與認識，進而做出理想的教育判斷與決策。

伍、結論與建議

當前的師資培育教育是國家最前線人才培育的重要關鍵，國內、外大學紛紛建構未來人才的圖像，認同各領域的專業實務者應具備更強的問題解決能力，大學教育除了追求專精的知識，也強調培養具啟發、探究、批判思考及解決問題能力的學生，能力導向的人才培育模式成為重要的教育趨勢，如何透過有效的教學方法，讓學生確實達成學習目標以確保教學品質，成為不容忽視之重要面向（徐綺穗，2007）。

本研究以設計思考模式融入職前師資培育課程—適性教學，探討對學生的自我效能、學習興趣、團隊合作、問題解決、反思能力及學習成效的影響。研究結果發現，學生不論是在課程上的投入、對學習的信心、小組團隊合作共同解決問題、反思能力等，皆有顯著的提升。另外，教學者發現，透過跨領域的團隊合作，平時表達能力就不錯的學生，在形成問題意識、提出解決策略及統整分析的對話能力上有所提升；平時較為害羞或是學習不投入的學生，亦有表達與表現的機會。在教師專業成長部分，建議未來教學者對於設計思考模式必須有一定程度的瞭解，在進行實際教學前，至少先參與設計思考相關課程及工作坊，並與具備課程設計及設計思考專長的專家共同討論設計教學內容，藉由與不同領域的專家對話，激盪出不同

火花，精進自身的教學品質。再者，教學過程中，也必須引導學生不斷地討論、對話、凝聚共識及分享。

最後，重新回顧適性教學的課程目標：「以『人』（師生）為本的設計精神與方法，考慮人（師生）的需求、行為，強調探索、打破框架、不斷製作原型，解決教育現場複雜困難的問題」，本研究從學生的自我反省中，發現學生開始對於周遭的情境產生觀察、同理心，對於適性教學的精神與實施情況也有一定程度的瞭解，此融入課程的確有助於未來準教師們熟悉與體會教學法中的精神，以及察覺在教學上應注意之面向。另外，教學者在班級氣氛的營造及多元評量的使用上，也會有一定程度的精進，唯有在學習成效的檢核上，建議未來可以邀請更多教育、設計思考相關的專家，一同協助評核學生的學習表現，提供更多元的意見，讓原型修正的階段能進行得更加完善，從實際解決教育問題的歷程中，提升師資生多元的專業知能。

誌謝

本研究為科技部專題研究計畫成果（計畫編號 MOST106-2410-H-218-010-SS2），由於科技部的支持，使本計畫得以順利進行，特此致上感謝之意。

參考文獻

一、中文文獻

- 王為國 (2004)。適性教學的回顧與展望。《課程與教學季刊》，8 (1)，97-110。doi:10.6384/CIQ.200501.0097
- 【Wang, W.-K. (2004). The reviews and prospects of the adaptive instruction. *Curriculum & Instruction Quarterly*, 8(1), 97-110. doi:10.6384/CIQ.200501.0097】
- 李美華、王政華 (2014)。培養學生未來想像與創造能力—簡介 IDEO 設計思考模式。《臺灣教育評論月刊》，3 (6)，28-30。
- 【Lee, M.-H., & Wang, Z.-H. (2014). Cultivate students' future imagination and creativity — Introduction to IDEO design thinking mode. *Taiwan Educational Review Monthly*, 3(6), 28-30.】
- 李雅雯、陳書榕 (2012)。提升自我、持續學習，讓企業搶著要你！《經理人月刊》，6。取自 <https://www.managertoday.com.tw/articles/view/13758>
- 【Lee, Y.-W., & Chen, S.-R. (2012). Improve yourself, continue to learn, and let the company rush to ask you! *Manager's Monthly*, 6. Retrieved from <https://www.managertoday.com.tw/articles/view/13758>】
- 吳清山 (2018)。素養導向教師教育內涵建構及實踐之研究。《教育科學研究期刊》，63 (4)，261-293。doi:10.6209/JORIES.201812_63(4).0009
- 【Wu, C.-S. (2018). Construction and practice of competency-based teacher education. *Journal of Research in Education Sciences*, 63(4), 261-293. doi:10.6209/JORIES.201812_63(4).0009】
- 林延諭、鄭夢慈 (2016)。融入設計思考於嚴肅教育遊戲的設計歷程及對科技學科教學知識的影響：以職前教師為例。《數位學習科技期刊》，8 (1)，71-94。
- 【Lin, Y.-Y., & Cheng, M.-T. (2016). The integration of design thinking into the process of developing a serious educational game and its influence on technological pedagogical content knowledge: Taking the case of a pre-service teacher as an example. *International Journal on Digital Learning Technology*, 8(1), 71-94.】
- 林偉文 (2011)。創意教學與創造力的培育—以「設計思考」為例。《教育資料與研究雙月刊》，100，53-74。
- 【Lin, W.-W. (2011). Creative teaching and the cultivation of creativity: The example of design thinking. *Bimonthly Journal of Educational Materials and Research*, 100, 53-74.】
- 岳修平、鐘婉莉 (2005)。專題式學習小組網路溝通互動之研究。《教育學刊》，25，1-23。doi:10.6450/ER.200512.0001
- 【Yueh, H.-P., & Chung, W.-L. (2005). A study of group communication and interaction in web-based project-based learning. *Educational Review*, 25, 1-23. doi:10.6450/ER.200512.0001】
- 洪煌堯、蔡佩真、林倍伊 (2014)。透過知識創新教學理念與學習平臺以培養國小學生自然課合作學習與翻新想法的習慣。《科學教育學刊》，22 (4)，413-439。doi:10.6173/CJSE.2014.2204.04

- 【Hong, H.-Y., Tsai, P.-C., & Lin, P.-Y. (2014). Elementary students engaging in collaborative idea generation and improvement in a science class through knowledge building and knowledge forum. *Chinese Journal of Science Education*, 22(4), 413-439. doi:10.6173/CJSE.2014.2204.04】
- 徐綺穗 (2007)。行動學習理論及其在大學教學的應用—建構「行動—反思」教學模式。課程與教學季刊, 10 (4), 49-62。doi:10.6384/CIQ.200710.0049
- 【Hsu, C.-S. (2007). Action learning and its applications in higher education: The construction of “action-reflection” teaching model. *Curriculum & Instruction Quarterly*, 10(4), 49-62. doi:10.6384/CIQ.200710.0049】
- 徐靜嫻 (2013)。PBL 融入師資培育教學實習課程之個案研究。教育科學研究期刊, 58 (2), 91-121。doi:10.3966/207353X2013065802004
- 【Hsu, C.-H. (2013). Case study on applying problem-based learning to the student teaching curriculum. *Journal of Research in Education Sciences*, 58(2), 91-121. doi:10.3966/207353X2013065802004】
- 教育部 (2013)。教育部人才培育白皮書。取自 http://www.naer.edu.tw/ezfiles/0/1000/attach/5/pta_2189_2524507_39227.pdf
- 【Ministry of Education. (2013). *Talent cultivation white paper*. Retrieved from http://www.naer.edu.tw/ezfiles/0/1000/attach/5/pta_2189_2524507_39227.pdf】
- 教育部 (2014)。十二年國民基本教育課程綱要。取自 https://www.naer.edu.tw/ezfiles/0/1000/attach/87/pta_18543_581357_62483.pdf
- 【Ministry of Education. (2014). *The 12-year national basic education curriculum outline*. Retrieved from https://www.naer.edu.tw/ezfiles/0/1000/attach/87/pta_18543_581357_62483.pdf】
- 教育部 (2016)。教育部部務會報通過「師資培育法」修正草案。取自 http://www.edu.tw/News_Content.aspx?n=9E7AC85F1954DDA8&s=E6E22046F04F1C05
- 【Ministry of Education. (2016). *The Ministry of Education and the Ministry of Education reported that the draft amendments were passed through the “Teachers’ Training Act”*. Retrieved from http://www.edu.tw/News_Content.aspx?n=9E7AC85F1954DDA8&s=E6E22046F04F1C05】
- 教育部智慧生活人才培育智齡聯盟 (無日期)。T 型人才工作坊評量。取自 <http://www.t-edu.tw/653322241120154251652403720316223463541337327.html>
- 【Smart Aging Alliance, Ministry of Education. (n.d.). *Evaluation of T-type talent workshop*. Retrieved from <http://www.t-edu.tw/653322241120154251652403720316223463541337327.html>】
- 張德銳、林縵君 (2016)。PBL 在教學實習上的應用成效與困境之研究。師資培育與教師專業發展期刊, 9 (2), 1-26。doi:10.3966/2017136492018080902001
- 【Chang, D.-R., & Lin, M.-C. (2016). A study of effects and limitations of the application of problem-based learning on a student teaching curriculum. *Journal of Teacher Education and Professional Development*, 9(2), 1-26. doi:10.3966/2017136492018080902001】
- 張蔣耀文、施登堯 (2018)。學習者中心與學生中心之內涵解析。臺灣教育評論月刊, 7 (7), 94-98。
- 【Chang-Jiang, Y.-W., & Shi, D.-Y. (2018). Analysis of the connotation of the learner center and the student center. *Taiwan Educational Review Monthly*, 7(7), 94-98.】
- 陳品華 (2006)。技職大學生自我調整學習的動機困境與調整策略之研究。教育心理學報, 38 (1), 37-50。doi:10.6251/BEP.20060518

- 【Chen, P.-H. (2006). Motivational problems and regulation strategies in the self-regulated learning of technological and vocational college students. *Bulletin of Educational Psychology*, 38(1), 37-50. doi:10.6251/BEP.20060518】
- 陳聖智 (2012)。從設計思考到設計再思：學術知識與實務經驗的對話。《廣告學研究》，37，105-109。doi:10.30412/TJAPR.201201_(37).0005
- 【Chen, S.-C. (2012). From design thinking to design rethinking: A dialogue between academic knowledge and practical experience. *The Journal of Advertising & Public Relations*, 37, 105-109. doi:10.30412/TJAPR.201201_(37).0005】
- 陳毓凱、張賴妙理、楊坤原 (2013)。八年級學生在科學問題本位學習歷程的自我導向學習行為表現。《科學教育學刊》，21 (3)，345-370。doi:10.6173/CJSE.2013.2103.05
- 【Chen, Y.-K., Chang-Lai, M.-L., & Yang, K.-Y. (2013). Self-directed learning behaviors in science problem-based learning processes of eighth graders. *Chinese Journal of Science Education*, 21(3), 345-370. doi:10.6173/CJSE.2013.2103.05】
- 符碧真 (2018)。素養導向國教新課綱的師資培育：國立臺灣大學「探究式—素養導向的師資培育」理想芻議。《教育科學研究期刊》，63 (4)，59-87。doi:10.6209/JORIES.201812_63(4).0003
- 【Fwu, B.-J. (2018). Teacher preparation in response to competence-based curriculum reform for k-12 education: National Taiwan University's proposal of inquiry-based and competence-based teacher education. *Journal of Research in Education Sciences*, 63(4), 59-87. doi:10.6209/JORIES.201812_63(4).0003】
- 黃毓華、鄭英耀 (1996)。一般性自我效能量表之修訂。《測驗學刊》，43，279-286。
- 【Huang, Y.-H., & Cheng, Y.-Y. (1996). Revision of the general self-efficacy scale. *Psychological Testing*, 43, 279-286.】
- 鄭瑞洲、洪振方、黃台珠 (2013)。採用多元教學策略的非制式奈米課程對國中生情境興趣之促進。《教育實踐與研究》，26 (2)，1-28。
- 【Cheng, J.-C., Hung, J.-F., & Huang, T.-C. (2013). Promoting junior high students' situational interests with multiple teaching strategies in informal nanometer-related curricula. *Journal of Educational Practice and Research*, 26(2), 1-28.】
- 親子天下編輯部、台大創新設計學院、DFC 臺灣團隊 (2017)。《設計思考：從教育開始的破框思維》。臺北市：親子天下。
- 【CommonWealth Parenting's Editorial Department, National Taiwan University's Innovation and Design Institute, & DFC Taiwan Team. (2017). *Design thinking: The broken frame thinking from the beginning of education*. Taipei, Taiwan: CommonWealth Parenting.】

二、外文文獻

- Bell, S. (2010). Project-based learning for the 21st century: Skills for the future. *The Clearing House: A Journal of Educational Strategies, Issues and Ideas*, 83(2), 39-43. doi:10.1080/00098650903505415
- Brown, T. (2008). Design thinking. *Harvard Business Review*, June, 84-92.
- Csikszentmihalyi, M. (1997). *The masterminds series. Finding flow: The psychology of engagement with everyday life*. New York, NY: Basic Books.

- Denzin, N. K. (1978). *Sociological methods: A sourcebook* (2nd ed.). New York, NY: McGraw-Hill.
- Dolmans, D. H. J. M., Loyens, S. M. M., Marcq, H., & Gijbels, D. (2016). Deep and surface learning in problem-based learning: A review of the literature. *Advances in Health Sciences Education, 21*(5), 1087-1112. doi:10.1007/s10459-015-9645-6
- Dorst, K., & Cross, N. (2001). Creativity in the design process: Co-evolution of problem-solution. *Design Studies, 22*(5), 425-437. doi:10.1016/S0142-694X(01)00009-6
- Günter, T., & Alpat, S. K. (2017). The effects of problem-based learning (PBL) on the academic achievement of students studying “Electrochemistry”. *Chemistry Education Research and Practice, 18*(1), 78-98. doi:10.1039/c6rp00176a
- Henriksen, D., Richardson, C., & Mehta, R. (2017). Design thinking: A creative approach to educational problems of practice. *Thinking Skills and Creativity, 26*, 140-153. doi:10.1016/j.tsc.2017.10.001
- Howard, J. (2016). *Securing Australia's future? Capabilities for Australian enterprise innovation: The role of government industry and education and research institutions in developing innovation capabilities*. Australian Council of Learned Academies [ACOLA] SAF 10. Retrieved from <https://acola.org/wp-content/uploads/2018/08/skills-capabilities-howard.pdf>
- Liaw, S.-S., Chen, G.-D., & Huang, H.-M. (2008). Users' attitudes toward Web-based collaborative learning systems for knowledge management. *Computers & Education, 50*(3), 950-961. doi:10.1016/j.compedu.2006.09.007
- Liedtka, J. (2018). Why design thinking works. *Harvard Business Review*. Retrieved from <https://hbr.org/2018/09/why-design-thinking-works>
- Linnenbrink-Garcia, L., Durik, A. M., Conley, A. M., Barron, K. E., Tauer, J. M., Karabenick, S. A., & Harackiewicz, J. M. (2010). Measuring situational interest in academic domains. *Educational and Psychological Measurement, 70*(4), 647-671. doi:10.1177/0013164409355699
- Lycke, K. H., Grøttum, P., & Strømsø, H. I. (2006). Student learning strategies, mental models and learning outcomes in problem-based and traditional curricula in medicine. *Medical Teacher, 28*(8), 717-722. doi:10.1080/01421590601105645
- Maxwell, J. A. (1992). Understanding and validity in qualitative research. *Harvard Educational Review, 62*(3), 279-300.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanding sourcebook* (2nd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Mosely, G., Wright, N., & Wrigley, C. (2018). Facilitating design thinking: A comparison of design expertise. *Thinking Skills and Creativity, 27*, 177-189. doi:10.1016/j.tsc.2018.02.004

- Notari, M., Baumgartner, A., & Herzog, W. (2014). Social skills as predictors of communication, performance and quality of collaboration in project-based learning. *Journal of Computer Assisted Learning, 30*(2), 132-147. doi:10.1111/jcal.12026
- Razzouk, R., & Shute, V. (2012). What is design thinking and why is it important? *Review of Educational Research, 82*(3), 330-348. doi:10.3102/0034654312457429
- So, H. J., & Brush, T. A. (2008). Student perceptions of collaborative learning, social presence, and satisfaction in a blended learning environment: Relationships and critical factors. *Computers & Education, 51*(1), 318-336. doi:10.1016/j.compedu.2007.05.009
- Wang, C.-C., Ho, H.-C., & Cheng, Y.-Y. (2015). Building a learning progression for scientific imagination: A measurement approach. *Thinking Skills and Creativity, 17*, 1-14. doi:10.1016/j.tsc.2015.02.001
- Wrigley, C., & Straker, K. (2017). Design thinking pedagogy: The educational design ladder. *Innovations in Education and Teaching International, 54*(4), 374-385. doi:10.1080/14703297.2015.1108214

Journal of Research in Education Sciences

2019, 64(4), 145-173

doi:10.6209/JORIES.201912_64(4).0006

The “Adaptive Instruction” Course as an Example of the Application and Evaluation of a Teacher Education Program Course Incorporating Design Thinking

Chia-Chi Wang

Graduate Institute of Educational Leadership and Evaluation/
Center for Teacher Education,
Southern Taiwan University of Science and Technology

Shih-Hsiang Sung

Program in Interdisciplinary Studies,
National Sun Yat-sen University

Abstract

The current study assessed the impact of integrating design thinking into the process of teaching the adaptive instruction course central to a teacher education program. Action research was also incorporated to enhance teaching quality and learning performance. The first purpose of this study was to explore students' self-efficacy, learning interest, problem-solving ability, team cooperation, and learning performance in the teacher education courses incorporating design thinking. The second purpose of this study was to use “the arrangement of the teaching program,” “the construction of the learning atmosphere,” “the planning of class management,” and “multiple evaluations” as four indexes to explore the teaching effectiveness of the course. Participants in this study were one teacher and 30 preservice teachers taking courses in teacher education. As instruments, we used a self-evaluated checklist of self-efficacy for students and a learning interest scale for students. Moreover, the teaching and reflection journals and student reports in class were included in our investigation. The data analysis methods included paired-samples *t* test for quantitative analysis and qualitative analysis of interviews, observations, and audio-visual recordings. In addition, suggestions for further study are proposed.

Keywords: adaptive instruction, design thinking, teacher education

Corresponding Author: Shih-Hsiang Sung, E-mail: cafesea1020@gmail.com

Manuscript received: Feb. 12, 2019; Revised: Jun. 17, 2019; Accepted: Jul. 20, 2019.

