

設計思考與CDIO融入的數位人文創新 教學模式

吳如娟* 黃智彥**

摘要

資通訊科技改變社會人文的樣貌以及促成數位人文知識體系的創新與發展，所衍生之研究與教育相關議題多元豐富，包括科技、人文、數位化、使用者衍生內容與知識生態體系等；而教學內容、教學情境與方法亦因應數位人文的發展進程而持續改變與創新。本教案係整合設計思考（design thinking）、CDIO（conceive, design, implement, operate）與專題導向式（project-based learning, PBL）的教學模式，以「數位人文創新與實踐」為主題進行課程設計與教學實踐，在實作過程中引導學生理解數位人文的創新與社會實踐，同時將課程內容數位化與典藏化，以具體落實數位人文與數位典藏。本教案主要產出包括：(1) 數位人文課群與課程設計與整合；(2) 跨領域教學團隊共創；(3) 教案數位化與典藏化；(4) 學習成效的正面回饋，學習回饋顯示學生對跨領域學習數位人文課程具高度正向的學習意願，並表明本教案對數位人文領域之教學實踐適切有用。本教案之設計、學習成果與實踐歷程，有助於高等教育創新教學與數位人文領域相關課程設計與規劃之參考。

關鍵詞：CDIO、專題導向學習、設計思考、跨領域教學、數位人文



DOI：10.6870/JTPRHE.202112_5(2).0002

投稿日期：2020年10月20日，2021年6月15日修改完畢，2021年7月7日通過採用

* 吳如娟，逢甲大學企業管理學系副教授，E-mail: katejcwu@mail.fcu.edu.tw

** 黃智彥，逢甲大學公共事務與社會創新研究所助理教授

壹、前言

資通訊科技的進步帶動知識經濟的發展，社會產業更朝向競爭全球化、內容化、智慧化之趨勢發展，社會產業對於人才之需求，從特定專業知識技能調整至多元跨領域的整合，而資通訊科技的融入更是數位時代必備技能。資通訊科技的快速發展，不僅促成高等教育的轉型與創新，數位人文相關議題的發展更趨動既有課程體系與相關內容的重新檢視、調整與整合，諸如專業領域與不同院系課程的整合，依據主題與學習者主體進行課程具深度與廣度作水平及垂直擴展，檢視課程間的協同與整合，數位工具／平臺的應用則更有利於原生知識的內容脈絡檢視與設計。新興發展中的數位人文相關研究議題亦充分反應出該領域在內容轉換與教學創新之需求（項潔，2011；Battershill & Ross, 2017; Croxton, 2020; Gold, 2012）。

回顧數位人文研究與教學相關文獻，其在課程推動方面主要以「人文學」、「社會科學」、「科學與方法」三個面向進行課程的設計與實施。數位人文範疇廣泛且內容抽象，課程規劃與設計相對複雜，且更需要真實場域與情境。本課程教案設計理念以真實問題為學習情境，以人文／內容為設計導向，透過跨領域思維及對話應用既有科技工具進行數位人文的設計與發想，以解決真實問題，並培養學生具備創意思考、跨領域團隊合作、問題解決、完整表達、資通訊科技應用等能力。課程設計整合設計思考（denning）與「構思（conceive）—設計（design）—實施（implement）—操作（operate）」的教學方法，設計系列單元課程與活動，以引導學生理解數位人文的全面性架構與應用範疇，課程發展模組如圖1所示，主要內容包括：(1) 做中學：以「海洋文化」為主題，以實際場域為學習範疇，規劃專題導向式學習；(2) 以人文／內容為導向設計：以人為本的設計思考模式以及情境議題與需求分析、創意發想與收斂，設計以人文／內容為主體的思考與問題解決模式（服務／應用）；(3) 服務與增值應用：兼顧情境議題與問題解決的服務／應用設計；(4) 跨領域團隊合作：由不同專長的跨領域團隊成員共同探討複雜問題，藉由各種不同領域與觀點的對話與互動，從中培養溝通與問題解決能力。其中，課程內容以「海洋文化」主題，以「澎

湖石滬」為具體實踐標的，進行主題導向式課程內容規劃，從敘事／人文、數位化、數位原生知識轉換及數位人文應用與研究等面向，進行階段式課程指引與單元主題設計，並據以融入不同的教學方式、活動與課程實錄，學習表現與專題企劃作為學習成果檢核，以培養學生理解數位人文與其應用範疇，具備創意思考、跨領域團隊合作、溝通與整合、資通訊科技應用以及完整表達等能力為目標。



圖1 課程發展設計模組

本課程較為具體的實施步驟，包括引導學生從實際場的觀察過程中學習如何構思到設計（conceive-design），據以設定主題並延伸課程，透過課堂學習單、課堂遊戲、實務情境模擬與分組討論等方法（design-implement），以遊戲與動手實作的方式降低學生對於數位人文課程內容抽象化印象，啟發學生的自主學習動機，並透過有系統的單元課程內容設計引導學生快速統整各單元所學內容，以小組團隊合作方式完成課程作業與期末報告，以聯合期末課程展覽方式，藉由特定主題的發表，讓學生充分整理並實際演練過去系所及數位人文課程所學知識技能，期末以口頭報告、書面報告與上臺報告方式完整呈現，具體呈現數位人文課

程所涉範疇與全貌（implement-operate）。

貳、教學理念與特色

本課程係依據數位人文相關理論與知識技能的體現與應用，教學模式以實際產業問題的解決為出發點，由概念發想、設計、實作與情境場域實踐，對於學生在學習數位人文有完整的學習與訓練。而CDIO教學模式正符合數位人文以人為本的精神，透過真實產業情境與問題，從實際設計產品或系統到最終實施運作的生命週期作為教學流程，透過課堂知識與技能的整合，引導學生從實作中學習跨領域團隊合作與創新實踐，培養兼備人文素養與問題解決能力。

本課程設計以「瞭解數位人文與在地生活文化之關聯性」、「瞭解數位與人文的整合意涵」、「瞭解數位人文的創新與實踐應用」為教學目標，從學習者觀點出發，以設計思考與CDIO的教學模式設定教學主題，聚焦於以「海洋文化」為核心價值且具世界級文化遺產地位的「石滬文化」，據以作為課程具體行動方案標的。本課程的特色為強調以人為本的設計思維，從思維模式的改變，到情境體驗中體驗「做中學，學中做」，將課程的理論與實務進行整合與應用，把應達到的知識、技能和態度融入到專題教學之中。透過共十四單元內容的課程活動，引導學生經歷團隊建立、使用者研究、待解決問題定義、內容發想、情境模擬、工具應用、實際運作與修正等流程，並產出海洋文化數位內容相關增值應用，如：海洋文化電子書、石滬影片等；透過整合性的課程設計與規劃，能夠將數位人文所具備的資通訊科技、人文、社會科學跨域應用的技能與知識，以專題形式應用與實踐，豐富與增值海洋文化數位典藏知識體系，理解數位人文的範疇與定義，培養學生成為兼具人文與資訊素養的數位人文相關專業人才。

一、設計思考

設計思考起源於1960年代，學者區分設計科學與自然科學過程中，將設計定義為一種旨在創造新事物的科學方法（Elsbach & Stigliani,

2018），在構想過程中喚起對創造力和想像力的關注（Denning, 2013），有意識地將設計重點放在用戶的關注點，興趣和價值上。隨著時間的流逝，使用這種「設計工具」來解決各種各樣的組織問題，逐漸發展成為一種稱為「設計思考」的新學科（Elsbach & Stigliani, 2018; Vogel, 2009）。

學者Brown將設計思考定義為一組結構鬆散的組織過程，基於一系列促進創新的工具，以解決抽象和複雜問題（Brown, 2009）。而學者Martin（2009）將設計思考概念化為分析思維和直覺思維的相互作用，為一種在新知識探索（創新）和當前知識探索（效率）之間取得平衡的思維方式；這種平衡使企業能夠系統地開發突破性創新，並獲得可持續的競爭優勢（Martin, 2009; Spelt et al., 2009）。而在STEM（science, technology, engineering, math）課程中，也因設計思考所具備的複雜性和創造性，能夠促進STEM學科之間整合，並提高STEM職場就緒程度（Honey et al., 2014; Nathan & Pearson, 2014）。

二、能力培養（CDIO教育模式）

CDIO起源於1990年代後期麻省理工學院（MIT），當時的工程科學已取代工程實踐成為主流文化，對於常規工程教育的一種回應，CDIO的首要目標是讓學生對學科基礎有更深入的瞭解（Edström & Kolmos, 2014），以確保學生有機會發展知識、技能，構思和設計複雜的系統和產品，並選為2004年教育改革過程的定義特徵（Crawley et al., 2007）。

CDIO是課程級別（curriculum level）的概念，係基於課程結果（outcomes-based）及執行階段所設計的一種方法，使階段和課程級別之間的耦合更加明確（Edström & Kolmos, 2014）。實施重點是課程改革（reform）、教學方法、學習評估（assessment）、設計建造（design-build）經驗以及實驗室和工作空間的創建和重新分配，並以四個階段循序進行，分別為構思（conceive）、設計（design）、實施（implement）、操作（operate），每個階段皆有里程碑（milestone）進行檢驗。

（一）構思（conceive）：概述數位人文定義與範疇，依設定主題

與場域規劃單元內容，分階段融入人文敘事、數位工具、多媒體平臺等教學，引導學生在過程中自行找出存在於生活中的數位人文議題並思考合適的解決方式。

(二) 設計 (design)：透過實地踏查瞭解場域現況，透過單元主題與課程內容進行數位人文相關議題的思考、問題釐清與定義，透過多元對話與互動，檢視議題並進行設計發想，提出問題、解決問題、設計合理的服務與應用。

(三) 實現 (implement)：透過數位工具的教學與反覆測試與修正，引導學生擇定適切行動方案，應用數位科技的方式具體呈現實踐方案，延伸思考並逐步修正數位人文服務與相關應用方案。

(四) 運作 (operate)：應用與整合課堂所學於實際場域進行專題實踐與測試，於期末進行成果展示與評量，並據以完成相關內容典藏。

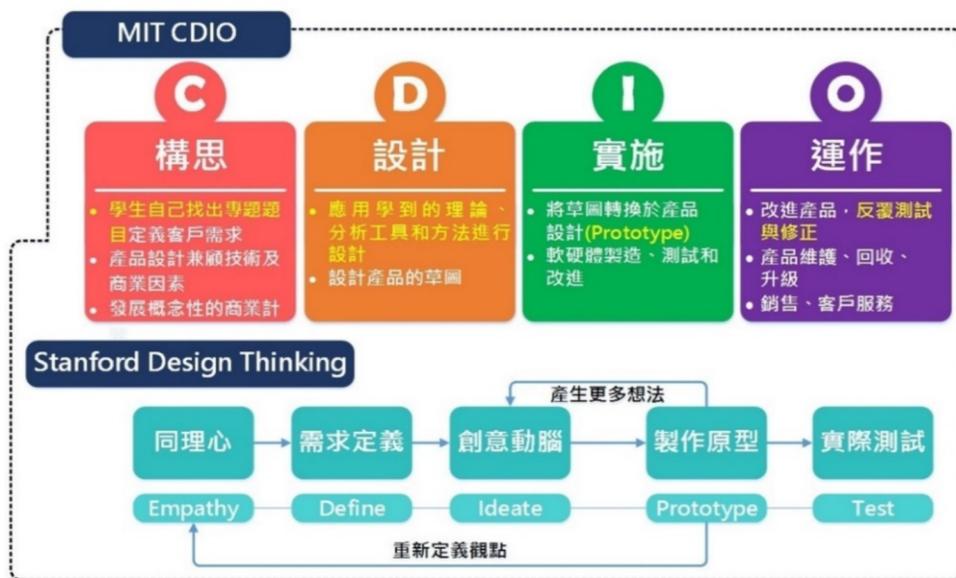


圖2 課程設計概念圖

三、專題導向學習

專題導向式學習 (projected-based learning, PBL) 為學者Dewey於1938年所提出的教學方法之一，強調實踐經驗在學習的重要性 (Dewey,

1986)。香港課程發展委員會將其定義為「將使學生能夠連接知識、技能、價值觀和態度，並通過各種學習經驗來構建知識」。典型的PBL課程設計以學生為中心的教學形式，基於特定情境學習（context-specific）、學習者積極參與學習過程以及通過社會互動以及共享知識實現目標（Kokotsaki et al., 2016; Kolmos et al., 2009），幫助學生發展長期學習技能（Frank* & Barzilai, 2004），隨著跨領域及創新教學議題的興起，被廣泛的應用在單一學科課程或是跨領域課程教學中，例如：STEM（Han et al., 2015）、工程教育（Byun & Cho, 2016）、物理課程（Cowden & Santiago, 2015）、管理課程（Suwa & Ishizaki, 2017）、環境教育（environmental education）（Genc, 2015）。

PBL也常與其他教學方法搭配教學，如：翻轉教室（flipped classroom）、問題導向學習（problem-based learning），以真實案例問題作為學習情境（Al-Balushi & Al-Aamri, 2014），幫助學生獲得有意義的學習經驗（meaningful learning experiences）（Wurdinger et al., 2007）。因此，在真實案例問題的解決上，學生需要具備大量知識（knowledge）、付出（effort）、毅力（persistence）和自我調節（self-regulation），以小組形式進行協作（collaboration）學習，長時間參與探索重要且有意義的問題，以完成任務，學生將獲得資訊素養技能並發展思維能力（Blumenfeld et al., 1991; Frank* & Barzilai, 2004; Lam et al., 2009）。學者Shepherd與Cosgrif（1998）指出，應用PBL方法的學生在批判性思維測驗（critical thinking testing）中獲得的成績明顯高於以傳統方式學習的比較組的學生，且表現出更大的自信心和較高的學習能力。

回顧專題導向式相關研究，影響教學成效的影響因素至少包含：

- (1) 教師的教學動機：若教師有很強的動機嘗試應用PBL課堂學習，那麼PBL將更有機會為學生帶來期望的學習效益（Blumenfeld et al., 1991）；
- (2) 科技採用：科技的輔助將能強化PBL課堂學習。而數位人文的教學，以真實的人文議題，引領學生如何應用科技轉換人文知識，透過專題的實作與問題解決的方法與步驟，有助於將數位人文議題由「虛」轉「實」，並協助學生透過PBL方法學習，發展跨領域思維。因此，本教案以「石滬文化」做為具體引導學生學習的專題實踐方案。

四、創新教學法應用

設計思考與CDIO融入的課程架構係以設計思考引導學生從使用者觀點出發，改變思維模式，以人為本的思考問題解決方式，建構對於數位人文的理解框架與雛形架構，並以CDIO的學習模式，檢核每個階段的學習成效，據以引導學生學習相關適切的專業領域知識與科技工具。因此，本教案整合設計思考與CDIO學習模式，依照學習主題設定階段性課程內容與產出檢核如下：

(一) 專題導向式學習方式：以「石滬文化」為專題，透過課程內容的融入引導學生據以落實與實踐。

(二) 想像力融入教學：讓學生以組為單位形成供應鏈，實際探討作業流程如何分工合作，並引導學生從設定SOP 到尋找流程中之癥結點。

(三) 數位資訊整合平臺之應用：課程執行透過常用的社群媒體與臉書粉絲專頁等社群平臺，定期／不定期分享課程相關資訊（知識、課程紀錄、課程採訪及微影片）及與數位人文有關的普小知識，同時將課程成果及典藏資料整合於FishingMark網站中，讓更多學生甚或是民眾對於海洋文化有更多的想像與瞭解，讓海洋文化的知識與記憶，透過典藏網站永續經營。

1. 「數位人文的創新與實踐：海洋文化」臉書粉絲專頁連結：<https://www.facebook.com/DHXMC/>（如圖3）。



圖3 「數位人文的創新與實踐：海洋文化」臉書粉絲專頁

2. 石滬數位動態典藏網：<http://18.182.148.1/>（如圖4）。



圖4 石滬數位動態典藏系統

3. 石滬文化數位化與典藏（如圖5）：包含石滬介紹（https://www.youtube.com/watch?v=sJfYcg6yd_0）、石滬建造（<https://www.youtube.com/watch?v=97c9a98sBUk>）、石滬漁權（<https://www.youtube.com/watch?v=DPA68ZgOmX8>）以及石滬故事（<https://www.youtube.com/watch?v=seewVHa9rV4>）。

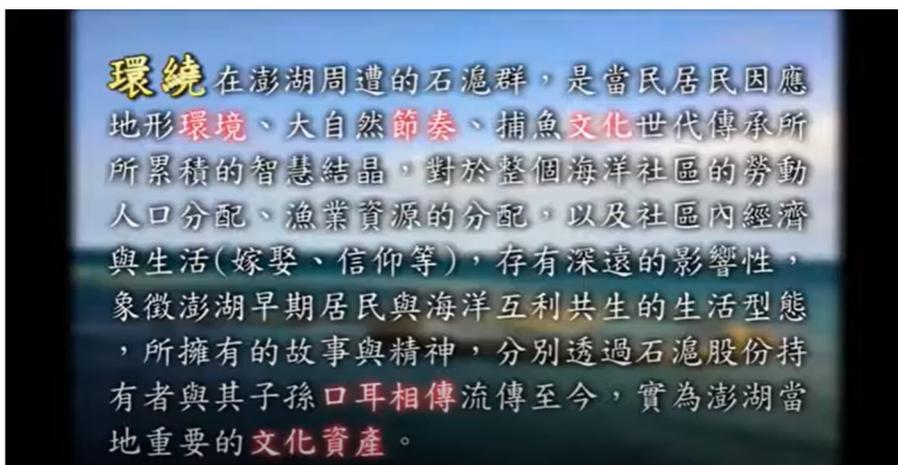


圖5 石滬文化數位化與典藏

4. 產學合作：從真實情境與問題進行規劃，配合數位人文社會科學創新教學計畫中的「基礎課程（群）」與「中階課程（群）」產學合作目標，讓學生從真實情境與問題進行發想，將數位人文理論與實務概念整合應用之外，並能有效進行產業與實務連結。本課程的產學合作方式如下：

(1) 邀請專家演講：本課程邀請數位人文相關領域之專家，分享實務發展經驗和解決問題的實作，例如：設計數位人文課程策展工作坊、海洋環境教育、AR編輯器的使用與產業應用案例等。

(2) 從真實情境與問題設計課程：本課程延續科技部「大學與地方政府合作推動地方人文發展與跨域治理」計畫內容，綜結在地地方政府及相關權責單位（例如：澎湖縣政府文化局、澎管處、文資局及在地相關業者等單位）之海洋文化保存與發展需求，以及本計畫先前整合石滬媒體素材庫及資料庫等海洋文化資源為教學資源，設計本課程內容、活動及作業，並將課程內容與所集體創作的文化與知識數位化及實錄化，以累積並豐富數位內容與素材，據以修正數位典藏系統，持續豐富與加值海洋文化數位典藏與相關知識體系，永續經營海洋數位人文課程知識。

(3) 業師協同授課：依據課程主題邀請不同領域業界師資（如文化工作者、工程師、藝術工作者等）協同教學，接收多方觀點與想法，並共同討論、互相學習以及調整課程內容。設定課後專題討論時間，由每組學生對其有興趣的議題，選擇相對應的業師進行更深入的研究行動與討論，並於期末展示實際行動的具體成果，著重師生主動發現及提出問題的解決方案，彼此連結、互相影響，進而對真實產業情境經營思維與文化有進一步的瞭解與掌握，俾使專業技能與產業及實務能有效連結。

5. 大數據應用：本課程學生實作係應用線上既有大數據資料與API資源，如：政府公開資料（人口）、中研院圖資資料（古地圖）及科技部數位典藏（褒歌）等，進行期末成果實作，建構多部數位人文電子書及相關整合應用。

參、課程內容與教學設計

一、課程描述

數位人文（digital humanities）係指須透過數位科技所進行的人文研究，大量的數位內容正是數位人文研究的基礎。數位化的發展趨勢也引發人文與科技的多元對話與想像，數位科技改變的不只是人文學者研究的方法，也改變人類訊息傳遞、溝通和交換知識的方式，包括教學與學習、知識呈現與傳遞的樣貌、以及知識社群型態等。其中，數位技術所驅動的知識型態、傳遞方式與媒介的改變，也帶來跨領域與資通訊科技融入的服務創新與挑戰，包括代表性文化資產數位化，甚或轉換成豐富多元的數位內容，透過網路或社群媒體快速傳遞與轉換，以利提供未來社會實踐時的商業服務與增值應用。

本課程以「數位人文、社會設計、人文創新與實踐」為主軸，結合CDIO與設計思考（design thinking）的教育模式，組成跨校、跨領域教學團隊，以培養具備人文素養與專業技能的新一代工程師與設計師為目標。在既有課程基礎上以「數位人文的創新與實踐」為題，透過不同階段課程的學習歷程統整所學，引導學生體驗人文創新與社會實踐歷程，以培養學生兼具人文與資訊素養的專業能力；同時透過課程實施過程中進行數位化工程，包括數位內容的創作、修正與累積，數位內容型態轉換、傳遞與分享，落實文化典藏與傳承。

二、課程目標

本課程係以「瞭解數位人文與在地生活文化之關聯性」、「瞭解數位與人文的整合意涵」、「瞭解數位人文的創新與實踐應用」為教學目標建構之數位人文課程，而數位人文具備多學科領域知識，課程操作與執行較單一專業課程複雜（如表1），因此，在課程設計上，本課程以校內通識、專業系所與跨領域設計學院課程為基礎，以設計思考與CDIO融入模式為設計理念，以彈性課程模組進行課程設計，建構數位人文課程（群）。每個課程並非是單一階段執行，而是多個階段執行，

以訓練學生多情境、多視角、跨領域的設計與應用；並於課程進行檢核，也能提供學生自由選擇課程進行學習，且課程間皆能相互整合。此外，本課程銜接相關課群課程內容，以海洋文化為課程主題，以石滬為具體行動方案標的，從人文、數位、人文創新與社會實踐等領域進行規劃，帶領學生進行海洋文化內容的數位化工程；以實地場域為學習教室，從海洋故事的紀錄（口述、文字與影音），將海洋文化內涵數位化，引導學生設計海洋文化數位人文相關應用與方案；同時也在課程執行中，整合數位人文課程師資平臺與資源，從中檢驗課（群）程階段性實施成效，並不斷修正與調整數位人文課（群）程結構與內容，以更完善數位人文課（群）課程設計、規劃及運作方式。

表1

跨領域高等教育的潛在和替補條件

項目	內容
跨領域思維	擁有知識 學科知識、學科典範知識、跨學科知識
	擁有技能 高階認知技能
學生	個人特質 好奇心、尊重、開放、耐心、勤勉、自律
	過去經驗 社交與教育
學習環境	課程 領域與跨領域之間的平衡 跨領域課程內外的學科知識
	教師 跨領域知識社群、跨領域教師的專業知識、 跨領域的共識、團隊發展、團隊教學
	教學論 實現跨學科性、實現主動學習、實現協作
	評估 學生的學習成效、跨領域知識
	模式 循序漸進、線性、反覆
	遇到問題的里程碑
學習過程	學習活動 學習活動旨在實現跨學科性 旨在實現反思

資料來源：Spelt, E. J., Biemans, H. J., Tobi, H., Luning, P. A., & Mulder, M. (2009). Teaching and learning in interdisciplinary higher education: A systematic review. *Educational Psychology Review*, 21(4), 365.

三、課程內容

數位人文領域涵蓋策略性議題與實務面的應用，透過課程進度的安排來讓學生能夠更加瞭解數位人文的基本理論與概念，並於課程內容融入創新教學元素，包括想像力融入、設計思考、以及CDIO的概念，利用實際場域與案例討論以提升同儕合作以及自主學習能力，讓學生除了專業科目的相關知識之外，還能具備解決問題的獨立思考能力。每週進行之課程摘要（含每週討論議題與作業內容）如表2所示，本課程之學期成績各項目比例標準如表3。

表2

課程單元、內容及授課教師

階段	單元	課程內容	核心
敘事／人文	1	圖像敘事	海的故事
	2	文化與科技	數位人文／海洋文化數位化
	3	文化知識形態	海洋人文知識形構與組成
	4	文化展演與轉換	海洋文化策展規劃
數位化	5	視覺文化與影像敘事	海洋文化生態與旅行攝影
	6	敘事觀察	蒐集海洋人文知識
	7	文化（記憶）紀錄	海洋文化現況與資料蒐集
數位原生知識轉換	8	互動內容科技	AVR
	9	互動內容設計	海洋文化AVR
	10	典藏與增值	海洋文化數位典藏
數位人文研究	11	增值與設計	環境與人文服務設計
	12	增值與應用	環境與人文服務應用
	13	成果檢核	檢視與修正
	14	成果檢核	期末考核

表3

課程學期成績各項目比例標準示意表

項目	比例	說明
課堂表現與平時成績	40%	課堂學習表現
期中測驗與及專題提案	30%	分組主題與專題規劃
期末專題報告	30%	期末分組報告

四、課程內容分析

本課程內容的主旨在於介紹數位人文領域，其涵蓋了策略性議題與實務面的應用，透過課程進度的安排來讓學生能夠更加瞭解數位人文的基本理論與概念，並於課程內容融入創新教學元素，包括想像力融入、設計思考、以及CDIO的概念，利用真實議題的發想與討論來增加同儕之間的相互合作以及自主學習之能力提升，學生除能備有專業科目的相關知識，還能具備解決問題的獨立思考能力。

五、課程設計與規劃

本課程邀請相關專長領域的教師及業師共同組成課程教學團隊，課程內容著重在數位人文中的原生知識數位轉換，以海洋文化為主軸，以石滬文化作為具體實踐方案與課程實施標的，以設計思考作為思維工具以及CDIO的教學模式，執行主軸從以海洋文化（記憶）紀錄與轉換到延伸增值應用（例如：文化內涵與數位內容），設計專題實作課程（數位內容型態、轉換、與傳遞）、AR/VR體驗（數位空間與數位內容）與文化內容的增值應用（數位典藏的增值與應用），規劃成不同的課程主題單元。在海洋文化（記憶）紀錄階段，規劃圖像敘事、文化與科技、文化知識型態、文化展演與轉換、視覺文化與影像敘事、敘事觀察、文化（記憶）紀錄等單元；在數位內容轉換與分享階段，規劃互動內容科技、互動內容設計、典藏與增值等單元；而在延伸增值應用階段，則規劃增值與設計、增值與應用等單元，並依照單元主題的核心與內容規劃授課師資及授課型態，包括專家演講、線上教學、移地教學及產學共授

教學等方式，引導學生從瞭解海洋文化意涵、進而到實地踏查與訪談蒐集人文與石滬故事（口說歷史與內容的描述），融入資通訊科技進行數位內容轉換與分享傳遞媒介的轉換，讓學生理解文化內涵的重要性與典藏的關聯性，以建構數位典藏與增值應用的可能性與實踐方式。相關課程成果將以「海洋文化」為主軸的數位作品發表方式進行，包含移地教學單元的影像紀錄、實地踏查訪談文化業者、在地居民的圖像敘事與故事（在地生活與記憶素材）等。

肆、教學實踐歷程

一、教學內容與方法

（一）單元講授：依照課程設計架構中每週所安排的進度來講解各個章節的理論基礎與概念，以簡報與課程相關影音及資料作為輔助教學工具，透過老師的講解來讓學生更能清楚地瞭解本課程的基礎理論，且利用課程相關資料能夠引發學生對本課程的興趣。

（二）跨校師資與業界專家協同教學與共授：依據單元主題邀請數位人文相關領域師資，在課程中與同學進行跨領域的對話與交流，透過教師跨領域的合作，有助於學生進行跨領域學習，並形塑跨領域對話的環境。

（三）討論與分享：藉由相關的實際案例來搭配課程章節，並且透過分組討論來增加同儕之間的互動，在討論過程中讓組員可以分享各自的看法並學習如何與組員共同解決實際案例中所發現到的問題。

（四）課堂活動：本課程除了在課堂上講解各個章節的專業知識外，也融入設計思考的元素與步驟，以課堂活動、遊戲與課程單元學習單，提高學生的學習興趣以及學習動機，並增加課堂上的互動。

（五）產業共授教學：邀請主題相關業師進行產業共授與教學，並將文化內容進行轉換與數位化。

（六）移地教學：透過移地教學進入實際場域進行跨領域對話，交流在地人文生活記憶與真實情境，蒐集海洋文化故事為數位內容轉換素材，應用課堂所學的方法及技術，進行人文知識／記憶數位化，建構數

位人文相關應用。

(七) 課後延伸互動：課後延續課堂的學習單與課後作業練習課堂所學，並透過分組報告方式，引導學生以自選主題（產品或服務）完成期末分組報告，以提高學生的自主學習能力與團隊合作。

(八) 實作任務：透過期中提案檢視學生的理解程度，據以協助學生修正與調整，並引導學生完成期末專題成果之展示以檢視課程所學成果。

二、課程主題、課程內容與授課紀錄

本教案相關課程主題、內容與授課紀錄均典藏於「教育部數位人文創新課程典藏網」（<http://tcdh.archive.nccu.edu.tw/handle/getcdb/352445>），每週課程單元主題與內容如圖6與表4所列。

The screenshot shows a course page titled "【107-2】數位人文的創新與實踐：海洋文化數位典藏" (Innovation and Implementation in Digital Humanities: Digital Archive of Marine Culture). The page includes a navigation menu on the left with buttons for "課程首頁", "教師簡介", "課程大綱", "閱讀材料", "指定作業", and "小組討論". The main content area features a course cover image, the instructor's name "吳如娟 (逢甲大學)", and a brief description of the course. Below this, there are two chapters listed: "CH 1. 圖像故事 / 鄭麗麗(月峰) / 吳如娟" and "CH 2. 文化與科技 / 吳如娟". A JW Player video player is embedded, showing a play button over a circular graphic with the text "Digital Humanities" and "Marine Culture". To the right of the video player, there are links for "影音課程" (10702_FCU_ds_dadh#2.mp4) and "講義資料" (10702_FCU_ds_dadh#2.pdf).

圖6 教育部數位人文創新課程典藏網

表4

課程內容與實錄典藏

單元主題	課程內容	課程紀錄
圖像敘事	海的故事	http://icdh.dlil.nccu.edu.tw/handle/getcdb/352445
文化與科技	數位人文/海洋文化數位化	http://icdh.dlil.nccu.edu.tw/handle/getcdb/352445
文化知識形態	海洋人文知識形構與組成	http://icdh.dlil.nccu.edu.tw/handle/getcdb/352445
文化展演與轉換	海洋文化策展規劃	http://icdh.dlil.nccu.edu.tw/handle/getcdb/352445
視覺文化與影像敘事	海洋文化生態與旅行攝影	http://icdh.dlil.nccu.edu.tw/handle/getcdb/352445
敘事觀察	蒐集海洋人文知識	http://icdh.dlil.nccu.edu.tw/handle/getcdb/352445
文化（記憶）紀錄	海洋文化現況與資料蒐集	http://icdh.dlil.nccu.edu.tw/handle/getcdb/352445
互動內容科技	AVR	http://icdh.dlil.nccu.edu.tw/handle/getcdb/352445
互動內容設計	海洋文化AVR	http://icdh.dlil.nccu.edu.tw/handle/getcdb/352445
典藏與加值	海洋文化數位典藏	http://icdh.dlil.nccu.edu.tw/handle/getcdb/352445
加值與設計	環境與人文服務設計	http://icdh.dlil.nccu.edu.tw/handle/getcdb/352445
加值與應用	環境與人文服務應用	http://icdh.dlil.nccu.edu.tw/handle/getcdb/352445
成果檢核	檢視與修正	http://icdh.dlil.nccu.edu.tw/handle/getcdb/352445
成果檢核	期末考核	http://icdh.dlil.nccu.edu.tw/handle/getcdb/352445

三、教學評量方式

本課程為瞭解學生學習情形及課程規劃檢討分析，在學習前後分別發放問卷進行調查，並根據課程目標及產出設計適切的評量方式，分類如下：

（一）評量方式

1. 實作評量：課堂作業與期末專題報告。
2. 檔案評量：個人報告、課堂學習單。

（二）學生學習成果設計與檢核準則

本課程之學生學習成效係依據核心能力的養成目標內容進行檢核，包含設計思考、技術掌握能力、邏輯思辨與溝通能力等。檢核準則包

括：

1. 平時學習表現：為課堂上的學習課堂活動表現與學習觀察，包含團體合作與溝通。

2. 期末發表檢核標準：採取每組互評機制，檢核學生課程學習成果，依照自選主題內容及情境，以創造力（20%）、可讀性（20%）、豐富性（20%）、加值性（20%）、表達力（20%）進行評比，檢核每組專題實作應用是否具備上述特性及解決真實情境問題。

（三）依據評量時機

1. 形成性評量：課堂學期單與個人報告。
2. 總結性評量：相關學習測驗與期末專題報告。

四、學習成果與評量

（一）修課學生基本資料

該課程完成修課學生共有31位，男女比例為58.62%與41.38%，分別來自七個學院，15個科系大二到碩士之學生，修課學生相關資料如表5所示。

表5

受測者基本資料

類別	項目	樣本數	百分比 (%)
性別	男	17	58.62%
	女	12	41.38%
學院	商學院	7	24%
	國科管院	1	3%
	建築專業學院	7	24%
	工學院	7	24%
	資電學院	7	24%
	金融學院	7	24%
	理學院	5	17%
	機電系	3	10%
	企管系	6	21%
	經濟系	1	3%
科系	國科	1	3%
	光電系	2	7%
	資工系	1	3%
	建築系	1	3%
	航太系	2	7%
	風保系	2	7%
	都資系	4	14%
	工管系	1	3%
	材料系	1	3%
	水利系	1	3%
	環科系	1	3%
	運物系	2	7%

(二) 學習成效與學習回饋

從課後回饋結果顯示學生對於採用跨領域學習方式的數位人文課程具高度正向回饋，並願意進一步推薦，顯示在數位人文教學上適切有用，學習意見調查如表6所示。

表6
學生課後意見調查

題目	學習評量
1. 我能清楚瞭解這門課的主要內涵與重點。	3.58
2. 課程目標與課程內容相符。	3.61
3. 授課老師的跨領域與專業知識充足。	3.68
4. 師生互動平臺運用適當。	3.55
5. 我認為學校所規劃的跨領域課程教學是經過對於產業界供需的審慎評估。	3.65
6. 我認為學校所確立的跨領域課程教學理念目標符合當前產業界的供需趨勢。	3.55
7. 我認為學校所提供的跨領域課程教學內容能夠適當地整合不同領域的知識。	3.87
8. 我對於學校提供跨領域課程教學的任教師資安排感到滿意。	3.68
9. 我對於學校所安排的跨領域課程教學感到滿意。	3.74
10. 我對於教師在進行跨領域課程教學的合作協同感到滿意。	3.68
11. 我對於跨領域課程教學教師在教學時所使用的教材及設備感到滿意。	3.74
12. 我認為教師在進行跨領域課程教學時，能夠靈活地運用適當的教學方法。	3.77
13. 我認為接受跨領域課程教學可以學到足夠的跨領域知識。	3.84
14. 我對於學校所提供的跨領域課程教學品質感到滿意。	3.68
15. 我認為接受學校的跨領域課程教學可讓我就業更加容易。	3.55
16. 我認為接受跨領域課程教學可讓我更具有創新研發技術能力。	3.84
17. 我認為接受跨領域課程教學可讓我更容易地整合所學知識。	3.87
18. 我認為接受跨領域課程教學讓我更容易建構出屬於自己的新知識。	3.97
19. 提升了我的數位人文應用於實務的能力。	3.84
20. 增進了我的數位工具應用能力。	3.87
21. 我學習到處理數據的方法。	3.61
22. 我在本課程有數位人文實習之機會。	3.74
23. 提升了我的跨領域的合作能力。	3.94
24. 提高了我未來的就業機會與能力。	3.68

(三) 學生意見調查

本課程透過開放式問卷蒐集學生學習回饋意見，包括：能將人文文化轉換成數位形式呈現、可以學習海洋文化的小知識、好玩有趣多領域、多認識海洋文化與澎湖的人文特色、學習不同領域課程、可以獲得更多海洋知識、可以學到數位人文的概念等。

五、課程成果與相關作品

本課程整合先前計畫成果及內容建構海洋文化媒體庫，提供學生作為實作作品素材，並進行移地教學進行專題實作，相關期程檢核學生實作成果節錄如下：

(一) 期中提案：依照課程進度引導學生自訂有興趣的主題（產品或服務），並於期中進行提案，引導學生利用課堂所學進行實際的演練與操作。

(二) 期末專題報告：期末報告用以檢視與評量學生於本課程所學習到相關知識的應用與整合，相關成果詳見教育部數位人文創新課程典藏，學習成果彙整並展示於學習網站與社群平臺，以進行學習評量與學習互評及回饋（如圖7及圖8所示）。



圖7 數位人文課程作品按讚活動



圖8 數位人文課程展覽社群貼文

六、課程實錄與數位典藏

本課程係整合所累積的數位人文相關產出與數位化內容，依主題轉換為數位人文相關議題所設計之課程，透過課程之進行完成石滬文化數位典藏系統，作為石滬文化相關文史資料蒐集、呈現、分享、教學與研究之平臺。數位典藏內涵包含海洋文化田野調查資料、石滬定位與校正、地圖、與相關歷史文物（漁場圖等）等編碼與彙整、數位影像紀錄、石滬所有權人與在地耆老訪談等紀錄與資料。本課程亦同步進行課程實錄與數位化，充實線上線下（on-line to off-line）之相關教材與教案，不僅能豐富課程，也使教學方法更具彈性、重複且多元，相關實錄內容包括：

1. 課程實作活動、業師授課、學生期中／期末成果報告及移地教學：錄製相關活動影片。
2. 內容知識：以課堂講解方式進行並同步錄製教學影片。
3. 課程與教學回饋紀錄：邀請任課老師及學生進行採訪，錄製課程教與學、心得與建議等相關影片，以完整紀錄課程歷程與教學回顧，作為教案的完整性檢視、回顧與累積。

4. 課程典藏：以教育部數位人文創新課程典藏網與所建置網站與石滬數位典藏系統為平臺，將課程內容與計畫課程執行所累積的教案與知識體系數位化，據以蒐集與累積數位人文相關內容與素材，並於過程中修正、加值、豐富數位典藏系統。

5. 課程發展歷程影片：將課程執行過程實錄並將教學實踐歷程數位化，以為課程發展歷程之典藏（如圖9，連結：<https://www.youtube.com/watch?v=kGd43rSA1kI&t=29s>）。



圖9 課程師生回饋採訪影片

伍、反思與建議

本課程以「海洋文化的記憶與紀錄」、「數位內容的轉換與呈現」、以及「數位典藏等跨領域知識整合與應用」為課程主軸，規劃設計整合相關教學資源與鏈結的跨領域課程（群），相關課程學習成效與成果包括：

一、教案執行成果

(一) 課程設計方面：透過課程的執行與運作，持續發展數位人文課程課群的設計與整合（知識的媒合平臺）、數位人文教學創新模式建構與設計、數位人文教學師資整合與培育、及數位人文相關課程教案（包括文化內容與展演、數位空間與數位內容、典藏應用與實務案例等）。

(二) 師資專長與整合：建構數位人文跨領域知識社群、團隊教學、及師資平臺，培養具備文化與科技跨領域之教與學的能力。

(三) 學生學習：培養學生使用資訊技術解決問題的思考力與實作力，以及成為文化與科技跨領域技術開發與應用的人才。

(四) 教學內容：透過課程的執行與運作，持續發展海洋文化數位內容與相關應用，以豐富、修正、加值數位典藏內容與應用案例。

(五) 數位科技的應用方面：以課程實踐文化內容數位化工程，發展動態數位典藏架構與分享平臺；建構石滬媒體素材庫及資料庫，應用數位科技進行數位人文知識及數位內容相關應用，提供當地文化相關單位做加值應用，作為開設海洋文化及數位內容課程與體驗活動相關應用之參考。

二、未來發展與建議

(一) 數位人文課群課程設計與整合：數位化的發展趨勢也引發人文與科技的多元對話與想像，數位科技改變的不只是人文學者研究的方法，也改變人類訊息傳遞、溝通和交換知識的方式，包括教學與學習、知識呈現與傳遞的樣貌、以及知識社群型態等。其中，數位技術所驅動的知識型態、傳遞方式與媒介的改變，也帶來跨領域與資通訊科技融入的服務創新與挑戰，包括代表性文化資產數位化，甚或轉換成豐富多元的數位內容並透過網路或社群媒體快速傳遞與轉換，以及社會實踐與商業服務與加值應用課程設計等。主軸從內容設計、轉換到加值應用，結合CDIO與設計思考（design thinking）之教育模式，組成跨校、跨領域教學團隊，以培養具備人文與資訊素養的專業人才為目標，共同設計架

構在既有課程網絡與教學師資團隊的專長。建議未來之課程設計可依據課程「內容」、「情境」與「使用者」定義數位人文這類跨領域整體課群課程內容、環境、主體，並據以統整不同階段學習內容、方法、情境與歷程。

(二) 跨領域教學團隊的分工與合作：數位人文領域課程複雜且多元，並包含不確定質量的專業學科組合，教師領域知識相異（Lattuca et al., 2004），因此，課程師資的整合應建構在專業領域知識典範與跨領域知識之上，由不同專業領域教師共同設計課程，建立課程共識與目標，透過一系列循序漸進的跨領域課程引導、知識技能發展與反覆思考（Spelt et al., 2009），以及透過學生的學習回饋循序進行課程模組與內容的修正，故建議未來開設相關課程的教師應著重於授課師資規劃與投入。

(三) 數位人文課程相關資源整合與支援：課程規劃與執行需有專責計畫統籌單位與組織，以因應課程發展所需教材設備、機制與資源整合，包括產業共授、磨課師化、跨校、系所師資與資源等；產學交流與發展亦將可透過計畫團隊所屬機構之資源整合發揮合作綜效。

謝誌

感謝教育部提供數位人文社會科學教學創新計畫課程經費，計畫編號：MOE-107-1-A25。

參考文獻

- 項 潔 (2011)。數位人文研究的新視野：基礎與想像。臺大出版中心。
- Al-Balushi, S. M., & Al-Aamri, S. S. (2014). The effect of environmental science projects on students' environmental knowledge and science attitudes. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 23(3), 213-227.
- Battershill, C., & Ross, S. (2017). *Using digital humanities in the classroom:*

- A practical introduction for teachers, lecturers, and students.*
Bloomsbury Publishing.
- Blumenfeld, P. C., Soloway, E., Marx, R. W., Krajcik, J. S., Guzdial, M., & Palincsar, A. (1991). Motivating project-based learning: Sustaining the doing, supporting the learning. *Educational psychologist*, 26(3-4), 369-398.
- Brown, T. (2009). *Change by design: How design thinking creates new alternatives for business and society.* Collins Business.
- Byun, M.-K., & Cho, M.-H. (2016). Examining ways to support engineering students for choosing a project topic in interdisciplinary collaboration. *Journal of engineering education research*, 19(1), 37-46.
- Cowden, C. D., & Santiago, M. F. (2015). Interdisciplinary explorations: Promoting critical thinking via problem-based learning in an advanced biochemistry class. *Journal of Chemical Education*, 93(3), 464-469.
- Crawley, E., Malmqvist, J., Ostlund, S., Brodeur, D., & Edstrom, K. (2007). Rethinking engineering education. *The CDIO Approach*, 302, 60-62.
- Croxton, R. A. (2020). E-learning in the digital humanities: Leveraging the internet for scholarship, teaching and learning. In K. Schuster & S. Dunn (Eds.), *Routledge international handbook of research methods in digital humanities* (pp. 384-398). Routledge.
- Denning, P. J. (2013). Design thinking. *Communications of the ACM*, 56(12), 29-31.
- Dewey, J. (1986). Experience and education. *The Educational Forum*, 50, 241-252.
- Edström, K., & Kolmos, A. (2014). PBL and CDIO: Complementary models for engineering education development. *European Journal of Engineering Education*, 39(5), 539-555.
- Elsbach, K. D., & Stigliani, I. (2018). Design thinking and organizational culture: A review and framework for future research. *Journal of Management*, 44(6), 2274-2306.
- Frank*, M., & Barzilai, A. (2004). Integrating alternative assessment in a

- project-based learning course for pre-service science and technology teachers. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 29(1), 41-61.
- Genc, M. (2015). The project-based learning approach in environmental education. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 24(2), 105-117.
- Gold, M. K. (2012). *Debates in the digital humanities*. University of Minnesota Press.
- Han, S., Capraro, R., & Capraro, M. M. (2015). How science, technology, engineering, and mathematics (STEM) project-based learning (PBL) affects high, middle, and low achievers differently: The impact of student factors on achievement. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 13(5), 1089-1113.
- Honey, M., Pearson, G., & Schweingruber, H. A. (2014). *STEM integration in K-12 education: Status, prospects, and an agenda for research* (Vol. 500). National Academies Press.
- Kokotsaki, D., Menzies, V., & Wiggins, A. (2016). Project-based learning: A review of the literature. *Improving schools*, 19(3), 267-277.
- Kolmos, A., de Graaff, E., & Du, X. (2009). Diversity of PBL–PBL learning principles and models. In X. Du, E. de Graaff, & A. Kolmos (Eds.), *Research on PBL practice in engineering education* (pp. 9-21). Brill Sense.
- Lam, S.-f., Cheng, R. W.-y., & Ma, W. Y. (2009). Teacher and student intrinsic motivation in project-based learning. *Instructional Science*, 37(6), 565-578.
- Lattuca, L. R., Voigt, L. J., & Fath, K. Q. (2004). Does interdisciplinarity promote learning? Theoretical support and researchable questions. *The review of higher education*, 28(1), 23-48.
- Martin, R. (2009). *The design of business: Why design thinking is the next competitive*. Harvard Business Press.
- Nathan, M., & Pearson, G. (2014, June). *Integration in K–12 STEM education: Status, prospects, and an agenda for research*. Paper

- presented at the 2014 ASEE Annual Conference & Exposition, Indianapolis, USA.
- Shepherd, A., & Cosgrif, B. (1998). Problem-based learning: A bridge between planning education and planning practice. *Journal of planning education and research*, 17(4), 348-357.
- Spelt, E. J., Biemans, H. J., Tobi, H., Luning, P. A., & Mulder, M. (2009). Teaching and learning in interdisciplinary higher education: A systematic review. *Educational Psychology Review*, 21(4), 365.
- Suwa, T., & Ishizaki, H. (2017, December). *Interdisciplinary new product development projects extended over engineering and management courses*. Paper presented at the 2017 IEEE 6th International Conference on Teaching, Assessment, and Learning for Engineering (TALE), Tai Po, Hong Kong.
- Vogel, C. M. (2009). Notes on the evolution of design thinking: A work in progress. *Design Management Review*, 20(2), 16-27.
- Wurdinger, S., Haar, J., Hugg, R., & Bezon, J. (2007). A qualitative study using project-based learning in a mainstream middle school. *Improving Schools*, 10(2), 150-161.

附錄一、課程典藏

本課程整合本研究團隊歷年所累積之數位人文相關產出與數位化內容，並依主題需求逐步轉換為數位人文相關議題之課程教學，迄今已完成石滬文化數位典藏系統與以作為石滬文化相關文史資料蒐集、呈現、分享、教學與研究之平臺，所建置數位典藏網站內涵包含海洋文化田野調查資料、石滬定位與校正、地圖、與相關歷史文物（漁場圖等）等編碼與彙整、數位影像紀錄、石滬所有權人（滬主）與在地耆老訪談等紀錄與資料，並完成石滬地圖與相關內容媒體庫以及資料庫建置等數位典藏系統雲端化之準備，期間透過計畫執行已逐步校正與充實石滬數位典藏內容與系統。

透過課程執行，延伸並錄製教學影像與線上數位教材，並依據課程

執行實際情況調校所累積之數位人文教材與教案，實錄教材內容亦將考量創新教學方式與學生學習效果，融入多媒體與資通訊科技，設計整合史丹佛大學的設計思考（design thinking）、MIT的CDIO（conceive, design, implement, operate）、以及專題導向式（project-based learning, PBL）的教學模式，設計線上線下（online-offline）教材與教案，並依據不同主題錄製合適之單元課程影片，每單元影片與教材亦可配合整合性計畫內相關課程與授課主題內涵彈性、重複與多元化的使用，課程實錄內容分述如下：

一、課程實作活動、業師授課、學生期中/期末成果報告及移地教學，後製成影片；

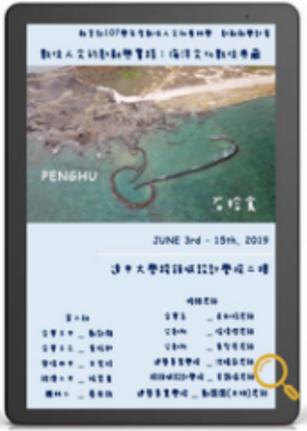
二、專業知識進行線上授課實錄並製作線上教學影片。

三、課程與教學回饋影片：邀請任課老師及學生進行採訪，表達對於課程教與學心得與建議，並後製成影片，完整紀錄課程歷程與教學回顧，以為教案的完整性檢視、回顧與累積。

四、以教育部數位人文創新課程典藏網與所建置網站與石滬數位典藏系統為平臺，將課程內容與計畫課程執行所累積的教案與知識體系數位化，並據以蒐集與累積數位人文相關內容與素材，並於過程中修正、加值、豐富數位典藏系統。

五、本教案14個單元共錄製19部影片並分別在教學平臺、課程粉絲專頁、典藏網、教學網站及YouTube頻道公告提供學習者學習。

附錄二、學生作品簡介

項目	內容	
組別	第一組	
主題	澎湖行動：保滬	
簡介	我們在踏查的時候看到海邊很多垃圾，石滬旁邊滿是垃圾圍繞，海洋生態被人類所破壞，我們想要發起一個行動，保護海洋生態，同時也保護石滬。	
組別	第二組	
主題	食拾石	
理念	我們想要以食拾石作為期末專題主題，食當地美食也就是魚，拾在地美麗的人文風景，拾石食，拾起石滬的人文意象與記憶，設計一個輕旅行體驗旅遊墊子書，讓你瞭解當地人文生態及特有的石滬文化意涵。	

(續下頁)

組別	第三組	
主題	滬's MAP	
理念	<p>滬's MAP, Who's MAP?滬是誰的地圖?全世界的石滬起源很早,坐落於多個國家中,我們對於石滬的地理位置及生態資源卻還不是很熟悉,因此我們想透過現有地圖疊加古地圖,進行多重脈絡的檢視,查看當時與現今石滬的分布與相關演變。</p>	
組別	第四組	
主題	傾聽海島的聲音	
理念	<p>海島其實有故事、樣貌,也有他獨樹一幟的聲音,這些聲音是早期漁民的生活、記憶與情緒,我們稱之所謂的褒歌,希望可以透過數位的形式,將這些褒歌永續記錄下來,並以電子書來設計一本褒歌的互動式體驗服務。</p>	

(續下頁)

組別	第五組	
主題	澎湖く一△旅行	
理念	<p>我們以澎湖く一△旅行作為專題的主題，想要表達輕鬆、清新、清澈三個意象設計一個澎湖輕旅行體驗服務。</p>	
組別	第六組	
主題	石干見	
理念	<p>退潮之際，石頭便會顯露。 這是日本對於石干見最初的定義，而我們作為專題主題，想要透過石干見表達海邊的石干見，石滬文化，同時也表達地面上的石干見，啫咕石屋。</p>	

相關作品資料連結：<http://tcdh.archive.nccu.edu.tw/handle/getcdb/352445>

Innovative Curriculum for Digital Humanities Using Design Thinking and the CDIO Approach

Ju-Chuan Wu* Chih-Yen Huang**

Abstract

Information and communication technology drives the development of the digital humanities knowledge system. In addition to transforming the humanities and social appearance, it also derives educational levels. The curriculum content is broad and complex and includes digital technology and humanities knowledge. It is imperative to design teaching plans in accordance with the theme content, teaching context, and methods. This course combines design thinking, CDIO, and the thematic guidance mode, with a cross-field thematic course of “Digital Humanities Innovation and Practice”; it does so to guide students to experience humanistic innovation and to explore social practice and to conduct the culture digitalization and collection project in the course to transform culture collection and preservation. The results of the after-class feedback showed that students responded positively to the cross-field learning digital humanities course equipment, and were willing to recommend and participate in the learning. Further, the results showed that this lesson plan is appropriate and useful for digital humanities teaching. The course history and results can provide a reference for the innovation of digital humanities teaching in higher education.

Keywords: CDIO, project-based learning, design thinking, interdisciplinary teaching, digital humanities



DOI : 10.6870/JTPRHE.202112_5(2).0002

Received: October 20, 2020; Modified: June 15, 2021; Accepted: July 7, 2021

* Ju-Chuan Wu, Associate Professor, Department of Business Administration, Feng Chia University, E-mail: katejcwu@mail.fcu.edu.tw

** Chih-Yen Huang, Assistant Professor, Graduate Institute of Public Affairs and Social Innovation, Feng Chia University

