

教育部教學實踐研究計畫成果報告
Project Report for MOE Teaching Practice Research Program (Cover Page)

計畫編號/Project Number：PSK1090370
學門專案分類/Division：[專案]技術實作
執行期間/Funding Period：2020-08-01～2022-01-31

電影數位後製課程發展數位影像技師（DIT）培力課程之實踐研究
The practice research of digital filmmaking post-production course developing digital
imaging technician (DIT) training
（電影數位後製/Digital Post-Production）

計畫主持人(Principal Investigator)：丁祈方

執行機構及系所(Institution/Department/Program)：國立臺灣藝術大學電
影學系

成果報告公開日期：

立即公開 延後公開(統一於 2024 年 3 月 31 日公開)

一、研究動機與目的(Research Motive and Purpose)

(一) 教學實踐研究計畫動機

經常有學生向研究者表達希望能夠藉由數位設備的輔助，讓影片藝術表現上的想像可以更加體現。或許是因數位模式有著立即可視的便利特性，加上資訊僅僅取得片面而產生部分知識落差之故，導致學生往往多只是著眼在如何用馬上利用數位工具，針對影像的風格面進行上述調整的創作想像。然而其實是作者們似乎遺忘了就像是要以敘事表現的立場出發，才是進行影像本質的創作目的和本意。影像的創作性調整若未理解到色彩還原的知識體系構面、僅想針對影像風格調變時，容易導致知其然不知其所以然的現象，因此體悟到更需以紮實的知識體系為基礎，與相對應的實務技能之重要性。

電影製作流程中各環節的合作相當重要。研究者在實務製作與教學現場長期觀察後發現，當電影製作轉變為以數位模式為主的同時，有幾項問題正衝擊著電影製作的幾個方向：(1)在各項數位設備之間的訊號與溝通與傳輸；(2)與經由各式設備把記錄成的影像檔案、與檔案的處理與管理；(3)以及把影像的光學顯示和人眼的視覺感知保持一致。上述各方向成為了以數位模式製作電影時無法避免的狀況，也成為電影製作上相當必要性與重要環節。在電影學系目前的課程結構中，要同時把以上述的相關知識體系加以傳授、並再透過命題方式的實踐模式，以利培育實作能力的課程，因受限於資源、科目和時數之故較難實現。

在經費與資源不足的情況下，研究者透過多方協調與資源尋求，於 108 學年度第一學期透過臺藝大執行高等教育深耕計畫之多元課程補助，在有限的時間與經費下，嘗試搭配入門版「DIT 能力養成工作坊」進行授課（課程內容可參閱前項「2.申請人近 5 年課程教學經驗與成果，包含：相關開設課程、學生學習表現、相關教材建構或發表、教學評鑑回饋等」說明）。透過本次結合工作坊授課之經驗、及學生前後測的回饋顯示，的確如研究者所推想，在現行課程架構與設計下，亟需在課程內容導入業師與業界最新知識與實例，並將命題式的上機實作練習與狀況排除等融入課程單元。本次教學實踐研究計畫如能申請獲准，可更周全、完整的將 DIT 的專業知識系統性地授予學生、更可協助提升學生之實際運用能力；也可藉由業師與業界的連結，在課程完成後協助並提供有志發展此項領域專業、並進入產業界的學子實習與就業的管道與機會。

近十多年隨著電影製作的數位化，國內電影技術人才在為夢想衝刺的同時，亦面臨到與國際間技術斷層的問題。國產電影多因成本考量而縮編技術團隊、導致專業技術人才的培育連帶犧牲。也因受限於製作思維和預算考量緣故，劇組中 DIT 部門的設置尚難普及，甚至連至關重要的檔案管理工作也多是粗略執行、或是交由攝影組的助理、或導演組的助理來負責。這種情況的根本解方，有賴在學校將完整電影製作教育體系的逐步落實，才足以能從體質上加以改善。

1. 教學實踐研究計畫主題及研究目的

DIT 需要負責各式攝影設備訊號在監視螢幕上影像的一致性(訊號管理)，將攝影師與導演期待的影像風貌在現場實現，並在後續作業時保持一貫性(色彩管理)，以及各式檔案的無損校驗和備份等，這也包含了數位工作樣片的轉碼和傳遞等相關工作(檔案管理)。

上述情形在拍攝現場，藉由 DIT 組建系統性的監視(器)設備加以實現、維持、檢視、檢查、建議與預調光，以及精確無誤的檔案管理來避免發生疏漏或錯誤。在拍攝現場擔任劇組間影像質量溝通與針對風貌處理的專業管理，也是 DIT 所扮演的角色，這在國外劇組的設置與技術培養已行之有年，這是因為 DIT 在整個影片的拍攝過程中擔負著影片拍攝上承先啟後的作用。這個橋梁的角色影響著拍攝現場與後製作流程的每個環節。優

秀的 DIT 不僅要精通拍攝的工作/作業流程與環節，也要掌握和瞭解後期製作的各項工作。因為他深知前期的一個參數變化或者後期的一個格式轉換意味著什麼。確保檔案的無誤並建構多重保險的機制，在檔案管理上的專業與專注，也成為 DIT 的使命。

在 DIT 的知識體系與實務能力的培養上，可對應到研究者任教的「電影技術基礎」與「電影數位後製」課程。特別在近五年學生修讀「電影數位後製」課程後，相對於修讀前對電影製作工藝與知識顯得模糊不清的狀況，修讀後進展為已具備關鍵的核心知識。但是電影創作和製作能力的養成，應採行「少人數、多對話、做中學、重實務」的策略。受限於國內教育體系和資源缺少的緣故，目前仍然較難實現。

此外這種專業能力導向的課程同時需要相對應級別的軟硬體設備，才得以落實「做中學、重實務」。惟執行面仍須以校院系整體發展為考量之故，購置完整設備的費用之編列便相當不易；加上軟硬體設備汰換速度越見快速，若得以藉由其他途徑挹注預算、如以租賃方式來租用相關軟硬體設備，肯定得以成為落實本研究計畫的有利條件。

綜合前開各項，本計畫研究主題可歸納為「針對養成不易的 DIT 人才如何從藝術大學扎根做起、並探索出與產業界的經驗與資源互補互助的結合模式、藉此提出可行之課程的設計方向與教學方法」。本計畫研究目的與主題相互呼應，期望透過本次研究計畫的實施，達成下列幾項目的：

- (1) 建立適合於藝術大學影視專業系所 DIT 人才培力的創新示範課程
- (2) 秉持產學共榮的精神，持續深化產業師資與設備資源導入大學教育體制，探索符合產業需求人才培育方法
- (3) 打造學界與產業界良性的資源投入與人才輸出的合作模式，提供有志發展相關專業領域的學生、進入產業界實習與就業的管道與機會

本系歷來提供學生高度符合影視發展需求的專業課程，俾使學生具有足夠的專業知識背景與創作和製作能量，投身國內外的電影電視產業，一直是華語地區與國內相當重要的影視專業人才養成的學術單位。在不斷追求創新的同時，期待藉此兼具知識與技能人才的培力課程，持續為養成華語的電影人才，善盡大學的教育與社會責任。

一、文獻探討(Literature Review)

簡言之，DIT 主要任務是協助攝影師進行畫面的控制，協助導演獲得想要的圖像，掌管影像資訊的拷貝、轉換以及傳遞檔案。王東、王孟樂、馬喆與郭佳昊(2013)認為，要讓拍攝影像的技術合格與最佳化，並且在前期與後期眾多數位設備的條件下，強調製作工藝流程的最佳化相當重要。針對 DIT 的主要核心工作任務，系統性地做了明確的界定：輔助並制定拍攝與後期工藝流程，協助攝影師對拍攝影像進行品質監控，原始數據管理、保證拍攝過程中各種元(後設)資料的記錄準確無誤，按要求向相關部門提供相應格式轉換的檔案，現場色彩管理、現場一級調色、給導演和攝影提供參考與提供樣片，等共 6 個核心項目，將 DIT 的首要任務言簡意賅地加提供劇組在製作規劃與落實工作上提出明確的定義。

此外也同時延伸提出 DIT 在幾個方面的建議：例如作業流程的規劃、相相關設備的配置標準的制定、關於攝影和工作樣片、色彩管理和一級調光、數據管理、和其他部門的銜接、關於 3D 拍攝、根據需求提供不同規模的服務內容等。在實務工作上，系統性地把攝製工作中影像檔案相關環節的關係加以明確建立，並且依據劇組的時間、人力、預算等針對性地規劃工藝流程與使用設備的規模，提出檔案管理與各部門銜接上、包括檔案格式與後設數據傳遞上的完整及相容性等項目，彙集與規範出 DIT 的工作項目與能力。

劇組若缺乏正確的引導和規範，現場拍攝資料的管理工作將可能形成一種沒有效率及欠缺協同性的工作模式，這種狀況應該要極力避免。在後期工作前期化的趨勢推進下，王婷婷(2016)在針對前期拍攝工作的規律和規範進行研究後提出，現場資料管理與 DIT 能力分工的建議。在檔案管理面首重數據的正確與安全性，提出資料安全、資料備份和備份優化方案，以及數位工作樣片製作與檔案管理思維的建議規範，為影片素材的檔案管理建立起周全的系統思考。

另外，以電影電視廣告等影片製作為服務對象的 4K London 公司，對應於劇組的期許和製作規模，將 DIT 的工作分成數據操作員(data wrangler)、DIT 與高級 DIT，共三個等級，提供劇組各種模式的 DIT 服務。然而這種區分並未符合華語地區的影視製作需求，王婷婷遂基於此提出應把 DIT 以五個等級加以區分的建議。這五個等級分別是數據搬運工(data loader)、數據操作員(data wrangler)、數字媒體工程師(digital media technician)、數字圖像工程師(digital image technician)與高級數字圖像工程師(Senior DIT)，讓 DIT 有了不同級別的專業能力與工作項目上的區分與定義。以王東等人研究主張，再加上 4K London 在產業模式對 DIT 能力所做的區分，預期可改善多數製片人對拍攝現場資料安全和管理的重要性，普遍認識不足的缺憾。因此王婷婷提及，針對現場資料安全、備份與管理等範疇，總結出 DIT 人員需要能夠優化資料管理的工作/作業流程的能力。

在教育培訓面，為了落實產業人才的培育與發展的責任，高級教學研究機構紛紛成立專屬單位，與開設課程來實踐上述的政策。戴敏利，周德富，柯健與王會燕(2017)等的研究顯示，北京電影學院最早建立了以 Flimlight 系統為核心的一流數位調色系統；中國傳媒大學也建立了數位色彩校正實驗；浙江傳媒學院也於 2010 年建成了以 Autodesk Lustre 和 Smoke 為核心的數位中間片配光與色彩校正實驗室。2011 年北京電影學院開始進行 DaVinci Resolve 調色人才的培訓培養工作。2012 年商丘師範學院搭建了動漫創意研發中心，購置了 DaVinci Resolve 調色系統用於教學科研。其後又指出在蘇州市職業大學以實訓小組開展實訓任務，藉由先進的技術和平臺提高了學生的學習興趣，以實訓任務培養學習主動性，承接許多作品的剪輯與調色工作，取得了良好效果。

從國際與大陸在相關軟硬體的系統建置，以及長期以來對 DIT 人才養成的投入和在工作任務上的細部定義與要求，可見培養 DIT 的工作在電影產業中的重要與不易。反觀國內的學/業界對此工作部門在電影製作產生的影響之理解與關注，尚屬薄弱。也因此由臺灣藝術大學電影學系將此國際製片環節中越見普及與重要的部門，以系統性、組織性和連貫性的課程，落實為扎實性的教學科目，實有必要並且刻不容緩。

二、研究問題(Research Question)

因應數位模式的演進，臺藝大電影系尚未建立足以讓學生理解與具備 DIT 能力的課程，與可提供為各專業領域進行整合運用的平台(課程)；導致無法讓各部門在製作時達到有效的銜接。再加上受限於教育資源因軟硬體設備快速更替，導致無法導入課程內實施技能傳授，造成即便產業與實際製作時皆有 DIT 的需求，卻始終無法運用與培育出相關人才的局面。因此，本研究試圖尋找出前開困境的解決途徑，更希望進一步得以建構起電影電視產業所需的 DIT 人才培育之示範創新課程。

三、研究設計與方法(Research Methodology)

(一) 研究設計說明

本研究認為，受限於既有的課程結構中，目前電影系足以讓學生理解與具備 DIT 能力的課程、與為各專業領域提供整合運用的平台(課程)，相形欠缺，導致無法讓各部門在製作時達到有效的銜接。再加上受限於教育資源因軟硬體設備快速汰換，導致無法導入課程內的實施技能傳授，造成即便產業與實際製作時皆有 DIT 的需求，卻始終無法運用與培育出相關人才的局面。因此本研究試圖尋找出前開困境的解決途徑，更希望進一步建構起電影產業所需的 DIT 人才培育之示範創新課程。

計畫主題如前開所示，是「針對養成不易的 DIT 人才如何從藝術大學扎根做起、並探索出與產業界的經驗與資源互補互助的結合模式、藉此提出可行之課程的設計方向與教學方法」。與研究主題相呼應，本研究的目的是要「建立適合於藝術大學影視專業系所 DIT 人才培力的創新示範課程；秉持產學共榮的精神，持續深化產業師資與設備資源導入大學教育體制，探索符合產業需求人才培育方法；打造學界與產業界良性的資源投入與人才輸出的合作模式，提供有志發展相關專業領域的學生進入產業界實習與就業的管道與機會」。

關於研究架構的統合性陳述，可以是針對本校電影系碩士班/大學部高年級的學生，在實施本 DIT 培力課程期間的參與歷程、學習成果和反饋。藉由各項研究工具和方法，如文件分析法、訪問法、實際工作法、工作者自行分析法、問卷調查法和觀察法等，獲得一手的實證資料，進行學習成效的檢驗。並將所得資料與課程內容的三大範疇進行呼應和比對，檢驗選讀學生專業領域的知識層次的變化(知識體系面)、實作能力熟練程度的差異(實務技能面)，並反應成為檢驗課程架構的特點與待解決之處，希望據此建構得以強化學生對於數位製作模式中，有關 DIT 部門知識的深化與技能程度的提升，藉以逐步消去學生與產業人才需求能力的斷層，建立學校教育投入產業人才的優質育才管道。

以下將針對本計畫之教學目標、教學策略、教學方法、教學模式、成績考核方式、各課程進度、學習評量工具進行詳述。其中有關學習目標、課程主題、教學策略、方法與模式之關係圖，請參考下圖 1 所示。

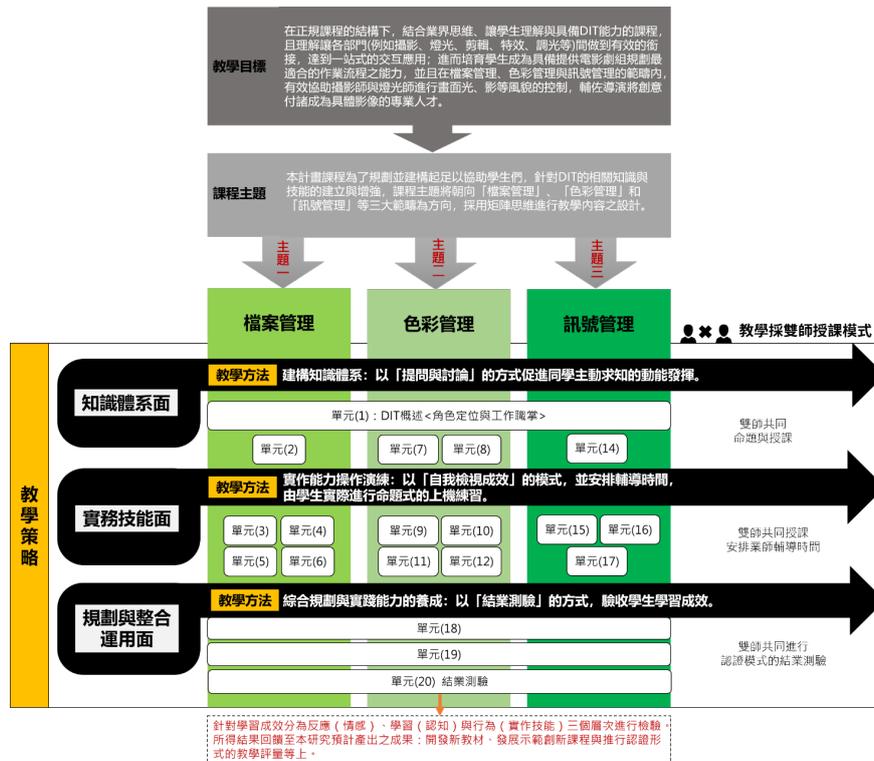


圖 1 本計畫課程教學目標、課程主題、教學策略、教學方法與教學模式之關係圖

(1) 教學目標：

在正規課程的結構下，結合業界思維與現狀，讓學生理解與具備 DIT 能力的課程，且理解讓各部門(例如攝影、燈光、剪輯、特效、調光等)間做到有效的銜接；進而培育學生具備提供電影電視劇組規劃最適合的作業流程之能力，並且在檔案管理、色彩管理與訊號管理的範疇內有效協助攝影師與燈光師進行畫面色光與影像風貌的控制，輔佐導演將創意付諸成為具體影像的專業人才。

(2) 教學策略：

本計畫課程為了規劃並建構起足以協助學生針對 DIT 的相關知識與技能的建立與增強，課程主題朝向「檔案管理」、「色彩管理」和「訊號管理」等三大範疇為方向，採用矩陣思維進行教學內容與單元之設計。教學策略則以問題解決導向作為核心策略，並分別從「建構知識體系」、「實作能力的操作演練」與「整合運用能力的養成」三面向推動。藉由課程中把前期拍攝與後期作業流程中實際操作演練的單元設計，具體實踐電影製作時各部門間互通與互補的過程，達成前期後期的色彩監看一致性；並在拍攝現場經由狀況模擬，包括檔案交換、時間線/軸的交換、鏡頭顏色匹配、光號的交換等命題的實踐歷程，落實行動導向的課程策略，將本課程打造成完整的模組化訓練平台，培育學生具備數位製作人才所需之 DIT 的能力。

本計畫將課程劃分成知識授予以技能養成兩大範疇，並搭配課後上機與輔導時段，依基礎先備、技能初探、技藝磨練等階段，分別在知識體系、實務技能和整合運用三個面向依各單元授課，並分別就其施行策略說明如下：

A.知識體系面：培養學生具備數位電影製作工藝中，攝影機影像紀錄格式特性，數據保存的環境安全，數據備份的檢測與方法，與熟悉影像質量的必要

知識、例如檔案特性、色彩編碼、ACES 色彩管理知識、後設數據(meta data)等知識體系之能力。

B.實務技能面：透過強化軟硬體的實習與實踐，裨益學生具備優化數位電影製作的工作/作業流程設計，並以實際拍攝專案為課程教材，訓練從選用軟體和硬體、進行素材檔案轉製與工作樣片製作、及一級調光與檔案檢驗、備份與傳送、色彩工程文件如 LUT 或 CDL 或檔案交換的實務技能。

C.整合運用面：透過結業測驗來驗收學生是否具備能夠在影片籌備與拍攝期間，完成影視專案工作/作業流程設計，包含攝影設備與檔案格式特性，相關攝影、儲存設備的選用建議，色彩管理，精準的檔案管理與傳遞交付之能力，以及拍攝製作現場具備實際擔任 DIT 工作的知識與能力。

(3) 教學方法

本課程在實施與設計採深入淺出、循序漸進方式。在知識建構面或技能傳授面，除了必要性的主題式講授之外，更依據各單元的特性採用「提問與討論」、「自我檢視」和「問題解決導向」的教學方法。例如在課程中針對拍攝期與後期作業流程中設計有實際操作演練的單元，在拍攝現場設計各種的狀況模擬，包括檔案交換、時間線/軸的交換、鏡頭顏色匹配、光號的交換等各種命題的實踐歷程，具體實踐電影製作時各部門間互通與互補的歷程，讓學生完成相關的課題。藉由單元上機的練習與狀況模擬的排除演練，逐步強化與落實行動導向的課程策略。依據課程內容之範疇採用的教學方法之特點，簡述如下：

A.知識授予範疇：

搭配上上述共同方法之外，以「提問與討論」的方式促進學生主動求知的動能發揮，以便深入理解電影製作中各環節的知識背景，養成具備設計拍攝工作/作業流程相關知識，充實其對於電影製作的正確專業知能，協助其具備選擇適宜的製作模式之規劃。

B.技能養成範疇：

搭配上上述共同方法外，從基礎技能的操作開始授予，並規劃以「自我檢視成效」的模式，督促學生積極上機準備與練習，辨識自己是否具備次一單元的先備能力，以利次日後的課程銜接。待具備一定能力之後，再針對特定狀況模擬的排除演練，以「問題解決導向」模式的訓練方式，強化學生的實踐與實戰能力。

C.上機練習與輔導時段：

因受限於能夠組建的製作設備數量，將於課程時間以外另行安排上機與輔導時間。由學生實際進行各項命題的上機練習，由業師從旁檢視與輔導，並要求學生以「自我檢視」方式來達到自我成長與督促。此外時段內亦安排有由業師擔任輔導諮詢的時段，提供學生針對學習歷程中尚未理解的內容，由業師提供相關輔導諮詢，提升學生知識與技能範疇的程度與能力。

(4) 教學模式：

本計畫課程將採由本研究者(校師)與業界師資的「雙師授課」模式。由業師與校師組成的協同教學的雙師授課模式，在本計畫課程中實屬必要，原因是協同教學體制中，校師能夠有效掌握學生到目前為止的學習歷程與能力，提供業師進行知識授予及技能講授程度時的深淺差異上的調整，協助學生有更加深刻的理解與能力，有效推展學生的學習進度與成效。此外也可在教學歷程中，與業師互相搭

配有關學習進度與效益上的掌握。校師並可適時適地的當作學生與業師之間的溝通橋樑，協助學生更加理解並進入課程核心，進而達到因材施教的目的。

在學習成效與評量層面，採用雙師共同評量的機制，針對上課聽講、提問、上機練習、狀況模擬與排除等單元，依據學生特性進行適性與適當的成效評估。雙師的授課模式，能使教師團隊更加理解學生的需求並能及時調整授課方向與方式。共同授課不僅有利於業師課程的推進，也能有更多時間與學生進行學習交流，亦可藉此輔導學生在畢業後進入產業的方向。加上業師資源與訊息，有利於產學合作的推展，使學生熟知當前產業現況，讓學生了電影產業更多面向的工作內容與項目，協助其覓得生涯中繼續深耕、實現自我的可能性。

(5) 成績考核方式：

- A. 平時成績：以出席率辨識學習態度，10%。
- B. 平時成績：檔案管理、色彩管理、訊號管理等各上機單元操作(學習成效自我檢核表之參考範例如圖 2)：30%。
- C. 專案的作業流程設計與規畫(參考範例如圖 3)：20%。
- D. 綜合性狀況模擬：20%。
- E. 認證模式的結業測驗：20%。

附件2 課後自行上機練習(學習成效自我檢核表)(106-1學期課程為例)

106 學年度第 1 學期 電影數位後製 課後自行上機練習 紀錄表 1 姓名 _____ 學號 _____

練習單元內容簡述	日期/星期	開始時間	結束時間	時間總計	自我檢核文字陳述與評比(0~100)	備註
(MOV)Dailies(RCX_Res) 設定與製作 1	11/4 / 四	10:10:00	12:36	2 H 36 M	本週由老師 AVID Project 的課程 快速的上機操作	
(MOV)Dailies(RCX_Res) 設定與製作 2	11/6 / 一	09:30	04:05	2 H 30 M	透過再製作了解 REDCODE 的運作原理	
(MOV)Dailies(RCX_Res) 設定與製作 1	11/11 / 一	04:30	10:00	3 H 30 M	透過充實 REDCODE 的運作原理等 內容所及時有發現 bin、磁帶製表到遊歷	
(MOV)Dailies(RCX_Res) 設定與製作 2	11/18 / 一	10:00	12:00	2 H	完成充實 管理磁帶集	
Avid MC 專案建立 bin 磁帶管理	11/25 / 一	10:00	12:00	2 H	沒有作業 23	
Audio 匯入與聲音同步	1 /			H M		
Avid MC 剪接操作 1	11/1 /	09:00	12:30	3 H 30 M	(New & Play) 在圖操作時配合 這+4 倍速 中間不能不知如何自動播放	
Avid MC 剪接操作 1	11/16 /	11:00	15:00	4 H 0 M	Final 輸出 xH C	
定剪輸出	1 /			H M		

檢核人簽章 _____ 日期 106 年 11 月 9 日

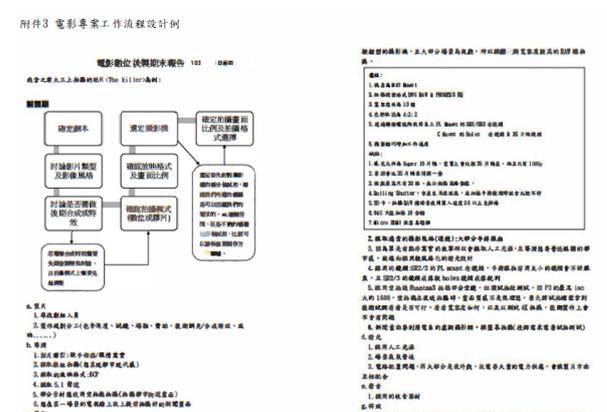


圖 2 課後自行上機練習 (學習成效自我檢核表 106-1 學期課程為例)

圖 3 電影專案工作流程設計例

(6) 各課程進度：

本課程依照教學目標，以循序漸進方式擬定有各教學單元，詳見表 1。

表 1 「電影數位後製課程發展數位影像技師 (DIT) 培力課程」各週次單元進度一覽表

週次	單元	單元名稱	備註
1	(1)	DIT 概述<角色定位與工作職掌>	前測
2	(2)	檔案管理<工作/作業流程及設備簡介>	
	(3)	檔案管理<檔案備份上機操作>	
3	(4)	檔案管理<Dailies(工作樣片)轉檔上機操作>	
4	(5)	檔案管理<時間軸工程文件交換上機操作>	

5	(6)	檔案管理<學員流程規劃能力與實戰檢驗>	
6	(7)	色彩管理<工作/作業流程及設備簡介>	
	(8)	色彩管理<color space & Gamma/Display Referred & Scene Referred>	
7	(9)	色彩管理<訊號與檔案的色彩管理與調色上機操作>	
8	(10)	色彩管理<色彩工程文件交換上機操作>	
9	(11)	色彩管理<HDR (High Dynamic Range Imaging 高動態範圍)工作/作業流程上機操作>	
10	(12)	色彩管理<監視器顏色校準>	
11	(13)	#狀況模擬<on-set 檔案管理&色彩管理一站式流程>	
12	(14)	訊號管理<工作/作業流程及設備簡述>	
	(15)	訊號管理<Qtake 上機操作之一：訊號側錄/回放/查找>	
13	(16)	訊號管理<Qtake 上機操作之二：調色/剪輯/合成>	
14	(17)	訊號管理<Qtake 上機操作之三：檔案與色彩工程文件交換>	
15	(18)	#狀況模擬<on-se 檔案管理&色彩管理&訊號管理一站式流程>	
16	(19)	現場/近場/離場/影院色彩管理監看	
17	(20)	(認證模式)結業測驗	
18			後測

(7) 學習的評量工具

本課程範疇特質，評量工具的設計依循多元與統合化、脈絡與意義化的精神，由校師與業師依據課程內容與範圍，共同規劃評量項目與訂定熟悉程度的等級差異進行學習評量，實施模式與評量方法簡述如下：

A.知識體系面向：著重在知識面的認知與理解的廣度與深度之故，採用知識結構取向的評量模式，以論文題與簡答題的測驗方式，並可參照筆記或網路搜索的，針對學生在知識體系面的術語、知識、規則原理等層面的進行學習成效的評量。

B.實務技能面向：著重在工具選用的正誤性與實務技能的熟悉程度之故，採用實作的評量模式。藉由學生在各項主題的狀況模擬階段，如何有效進行實際操作並解決問題的過程中，針對實務技能的學習成效進行評量。

C.整合運用面向：著重在知識與技能的整合運用，因此採取同時兼具知識結構取向與實作評量的模式。本階段採用以認證模式的結業測驗，針對學生是否能夠完成拍攝專案的工作/作業流程的設計與規劃，以及實際進行系統組建與操作運用的整合能力。本項評量須配合各項知識層次與技能之熟練程度，故同時採口頭與文字的描述方式，搭配必要的實作歷程來針對其學習成效進行評量。

(二) 研究步驟說明

本研究的目的是「建立適合於藝術大學影視專業系所 DIT 人才培力的創新示範課程；秉持產學共榮的精神，持續深化產業師資與設備資源導入大學教育體制，探索符合產業需求人才培育方法；打造學界與產業界良性的資源投入與人才輸出的合作模式，提供有志發展相關專業領域學生、進入產業界的實習與就業的管道與機會」。經與產業界諮詢和計畫任教業師多次研議後，分別再擬定出課程目標，以及檔案管理、色彩管理和訊號管理的三大課程主題，並設計出課程的教學策略和實施面向上創新的教學方法與模式。在實際推動的歷程中，除了能促使學生所具備的 DIT 知識面更加厚實外，實務技能面的實踐能力也將有效提升。本研究將藉由課程的實施，同時針對學習前/後以調查研究和觀察法等方式，將學習前後的變異狀況，進行評價的同時取得相關資料，並據此資料進行後續之分析與歸納出相關的研究發現，以利成為未來課程設計和實施的重要參考。相關研究步驟說明如下：

1. 研究架構

本研究架構如下圖 4：

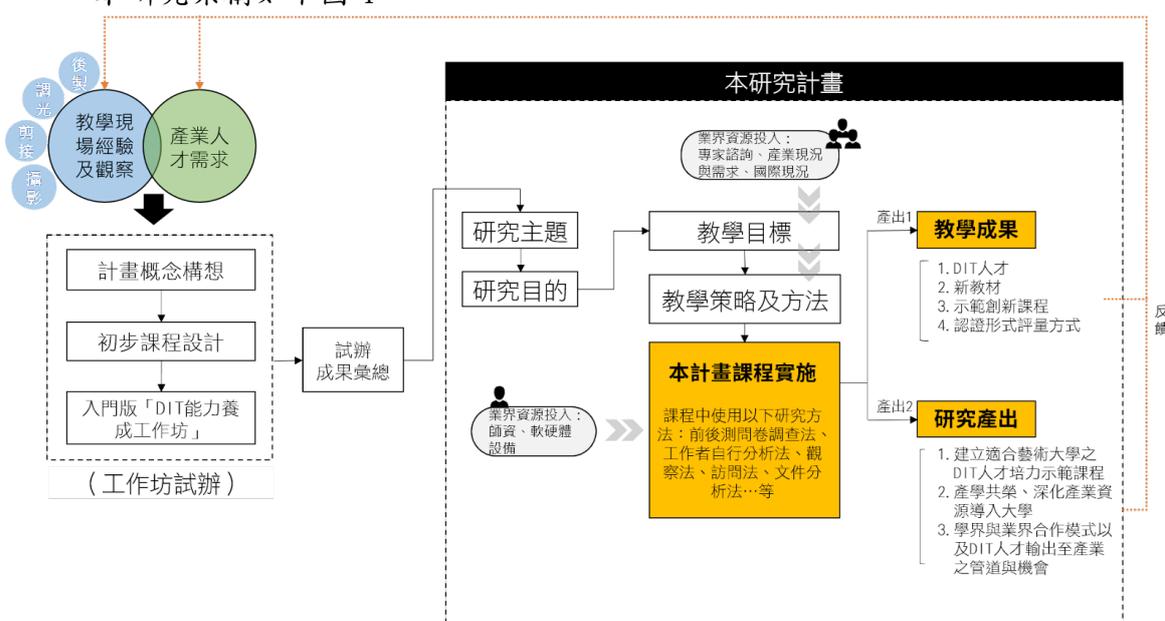


圖 4 本研究架構圖

2. 研究問題/意識

因應數位模式的演進，臺藝大電影系尚未建立足以讓學生理解與具備 DIT 能力的課程，與可提供為各專業領域進行整合運用的平台(課程)；導致無法讓各部門在製作時達到有效的銜接。再加上受限於教育資源因軟硬體設備快速更替，導致無法導入課程內實施技能傳授，造成即便產業與實際製作時皆有 DIT 的需求，卻始終無法運用與培育出相關人才的局面。因此，本研究試圖尋找出前開困境的解決途徑，更希望進一步得以建構起電影電視產業所需的 DIT 人才培育之示範創新課程。

3. 研究範圍

本研究計畫的範圍在界定上，舉凡有關 DIT 在檔案管理、色彩管理和訊號管理的知識與能力養成等；以及幫助學生具備 DIT 能力的上機所需的各式命題，

與狀況擬定的規劃和整合與運用之結業測驗等範疇；和本課程實施期間有關本課程的教學與學習所需，包含了課程教材、各式上機練習的命題、狀況模擬與學習歷程和課程期間的學習成果和反饋等，皆屬於本研究範圍。

有關教材選用上，因國內相關文獻與研究報告相對缺少，除了採用國外的相關文獻外，也將相關著書與業師和產業界的經驗及國內外的各式案例彙編成為教材。此外也將所使用的軟體之官方操作手冊列為參考教材。

相關教學資源除了上述教材之外，本計畫課程需要依據應用理論進行相關實務技能養成之故，軟體和硬體的需求度高，在現場(on-set)、近場(near-set)與離場(off-set)的各工作區中，預計使用本系以 MAC OS 為工作平台的電腦，以租賃方式分別安裝訊號管理所需的 Q-Take、以及檔案管理所需的 Silver Stack Lab、和色彩管理所需的 Pre Light 等軟硬體。配合 Avid Media Composer 8、Final Cut Pro 7、Adobe Premiere Pro CC2017 等剪接軟體，以及專司 RED 攝影機的原生 RAW 檔案、使用在現場一級調光、檔案轉換、色彩管理的軟體 Red Cine X-Pro、以及目前多數用來進行檔案轉碼和套片功能使用的專業軟體 DaVinci Resolve 等軟體，配合各式訊號轉換的 I/O 設備、UPS 不斷電系統、硬碟陣列和 Rec.709 與 P3 監視螢幕，進行本課程各單元的實施。

評量方式則如前項所提，將針對研究對象採用多元式評量，並同時採用訪問法、觀察法、實際工作法、文件分析法、實際工作法、工作者自行分析法和問卷法等，作為課程學習的評量工具。

4. 研究對象與場域

(1) 擬教學對象：本校電影學系、高年級以上(含碩士班)之在學學生。

(2) 學生特質：本校電影系學生，已具備一定程度的電影創作能力、電影藝術與美學鑑識能力。修讀電影系的學生，已歷經相當高比例的製作課程之訓練。本課程與修讀學生得以據此為基礎，延續其對電影影像在藝術表現上的要求，持續深入理解知識與精進技能。此外修讀本課程學生也應具有較高的學習主動性。

(3) 學習背景分析：本課程內容大致區分為知識體系的建構和實務技能的上機操作與狀況模擬的實戰經驗。分別約佔本課程總量的 3 成與 7 成，與本系總體課程中理論兩成和實務八成的結構比重相仿。課程都以知識體系為基礎，以實務技能為體現。在總體學習背景相似的狀況下，課程內容就以製作表現的前後銜接之立場為緣故，在已修讀有如導演、製片、攝影與後期製作課程之背景時，與本課程會產生高度的銜接性。

(4) 研究場域：本課程的實施場域，同時涵蓋有理論知識的授予時的大學課室，以及技能養成能力提升所需實習場域(如攝影棚或模擬拍攝現場)。但因為技能養成比例相形較高之故，因此有關資料收集的研究場域以比例在區分時，實習場域約占 7 成、而大學課室則占約為 3 成的比例。

5. 研究方法與工具

在本研究計畫中，相關課程的主要目的是要建構學生具備數位製作上的知識體系，以及實務與實戰的技能。為了確認學習成效的提升狀況，本研究採用的研究方法計有：文件分析法、訪問法、實際工作法、工作者自行分析法、問卷調查法和觀察法。綜合採用上述各種方法，來收集和檢核修讀學生在建構專業知識系統、與傳授實務技能的前後差異之資料，以為途徑。

此外，因為課程單元並非各自獨立而是彼此密切相關之故，研究方法將無法避免同時會有 1 個以上的需要。預計將在授課首週針對本課程實施前測；授課後 18 週實施實務技能的後測。有關研究方法的實施與步驟與採用工具說明如下：

(1) 訪問法(調查法)：在課程實施中針對知識體系範疇中以「提問與討論」的方式，激發學習動機，同時理解學習障礙與學習成效。

(2) 實際工作法：特別在技能傳授範疇中，除了教授基礎操作之外，各單元設計單一命題式的上機練習課題將採用「問題解決導向」模式，藉此提升實務技能。其後並依據三大課程主題的類別，在特定單元中設計有綜合命題示的狀況模擬之運用課題，藉此提升學生實際運用的層面與深度。最後以認證模式針對一站式的整合規劃及運用能力，進行結業時的能力測驗。

(3) 問卷法(學習評量)：除了本校於課程開始與結束後，分別舉行前測與後測的問卷調查，安排選讀學生針對課程相關範圍內施課前、後成效特別針對學習評量進行比較資料之取得，以利下一步驟的研究分析。

(4) 觀察法：課程模式與設計之緣故，與學生的互動應相當頻繁，可藉此進行學生學習態度、學習經過的問題反應和解決、學習成效的檢視。

6. 資料處理與分析

學習成效在總結性的評鑑中，成效評估依序有反應、學習、行為、成果等四項模式(Kirkpatrick 與 Kirkpatrick,2006)。有關成果層次是衡量學習者將學習內容加以應用的程度，但因為認定單一訓練活動引發組織效能的改變並不易衡量，因此要有系統的報告出成果是有實質上的困難(李永輝，2017：74)。故本研究將先針對的學習成效評估模式中的反應層次、學習層次與行為層次進行處理與分析。反應層次利用「學習滿意度」來做衡量依據，衡量學生對於本課程的學習滿意度；學習層次使用「知識獲得」來做衡量依據，衡量學生對於本課程之原理、事實、技能、態度等之吸收；行為層次使用「技能提昇」來做衡量依據，衡量學生將本課程所學的知識與技能加以應用的程度。本研究收集所得資料，分別依據授課首週實施前測、授課第 18 週實施後測問卷，針對學習成效的檢驗共分為反應(情境)、學習(認知)與行為(實作技能)三個層次，並將分析所得資料進行以下三個面向的描述性統計：

(1) 知識體系建構面向：在施測前後，針對 DIT 部門應具備的專業知識，如攝影機影像的各式影像檔案特性，數據保存的環境安全，數據備份檢測與方法，與熟悉影像質量的必要知識，例如檔案特性、色彩編碼、後設數據(meta data)等知識面的認識與理解狀態資料，並以圖、表描述其在施測前後的能力改變。

(2) 實務技能養成面向：針對學生在各種命題狀況排除的處理過程中，軟硬體的操作與系統建構之實務能力，與在優化電影製作的工作/作業流程中，從選用軟體進行素材檔案到一級調光與工作樣片轉檔製作、母版檔案備份、校驗與傳送，色彩工程文件檔案的交換等能力之學習反應，進行能力具備或狀況之描述。

(3) 整合運用面向：以認證模式的結業測驗，驗收學生是否具備拍攝專案工作/作業流程的設計與規劃能力，當中包括攝影設備特性，攝影與儲存設備的選用建議，色彩管理所需之監看與色彩編碼轉換所用 I/O 選用依據，和檔案管理、校驗與交付等的整合能力。配合各項知識層次與技能之熟練程度，採口頭與文字描述與上機實作來描述其能力的質性特點。

7. 實施程序

本研究的實施程序，將依課程目標中每週進度施行。雖然課程是採每週上課的線性模式，惟學習和研究主題的探究，較難以如此單純線性進展視之。故在實施程序上，在前項次的研究方法與工具中已有提及之故，再請參照外，也將依各自單元屬性之異同，選用適宜的方法和工具，調整各種方法與其比重後進行。

四、教學暨研究成果(Teaching and Research Outcomes)

1. 教學過程與成果

(1) 本課程實施情形

本課程原定安排於 109-2 學期進行 18 週的教學設計，然受到當年新冠肺炎疫情的影響，造成課程安排巨大的限制。在辦理初期疫情還在可控制範圍之故，但為避免群聚的機會，遂與業師商議著手安排集中的授課方式。遂達成以延長每週授課時間、減少週次的集中上課方式，根據業師意願、時間與相關校內外的空間和設備資源集中在 5 週內完成課程作為應變。修課學生人數共 22 名。調整後各週次單元進度如下表。

週次	單元	單元名稱	備註
1	(1)	DIT 概述<角色定位與工作職掌>	前測
	(2)	檔案管理<工作/作業流程及設備簡介>	
	(3)	檔案管理<檔案備份上機操作>	
	(4)	檔案管理<Dailies(工作樣片)轉檔上機操作>	
	(5)	檔案管理<時間軸工程文件交換上機操作>	
	(6)	檔案管理<學員流程規劃能力與實戰檢驗>	
2	(7)	色彩管理<工作/作業流程及設備簡介>	
	(8)	色彩管理<color space & Gamma/Display Referred & Scene Referred>	
	(9)	色彩管理<訊號與檔案的色彩管理與調色上機操作>	
	(10)	色彩管理<色彩工程文件交換上機操作>	
3	(11)	色彩管理<HDR (High Dynamic Range Imaging 高動態範圍)工作/作業流程上機操作>	
	(12)	色彩管理<監視器顏色校準>	
	(13)	#狀況模擬<on-set 檔案管理&色彩管理一站式流程>	
4	(14)	訊號管理<工作/作業流程及設備簡述>	
	(15)	訊號管理<Qtake 上機操作之一：訊號側錄/回放/查找>	
	(16)	訊號管理<Qtake 上機操作之二：調色/剪輯/合成>	
	(17)	訊號管理<Qtake 上機操作之三：檔案與色彩工程文件交換>	
5	(18)	#狀況模擬<on-se 檔案管理&色彩管理&訊號管理一站式流程>	
	(19)	現場/近場/離場色彩管理監看	

(20) 學習狀況座談

(2) 課程實況紀錄（關於實作場域介紹、實作教學模式與實作成果評量）



圖 1 以攝影棚為教學場域，針對色彩管理，進行作教學上課景況



圖 2 以攝影棚為教學場域，針對色彩管理 5 中高動態範圍的工作/作業流程，進行上機操作單元上課景況

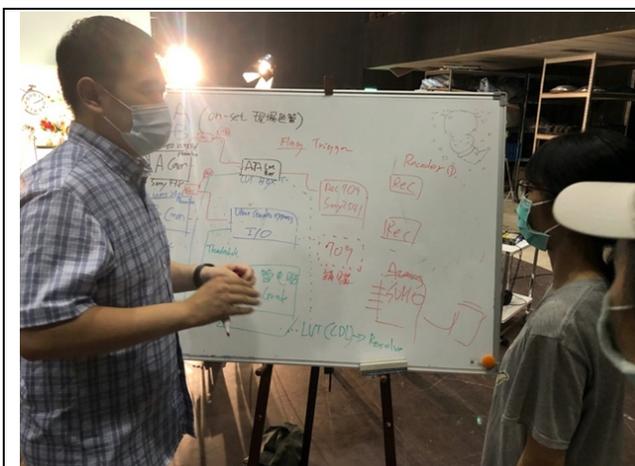


圖 3 以攝影棚為教學場域，針對訊號管理單元以問答方式進行學習成效檢驗



圖 4 以攝影棚為教學場域，針對訊號管理中，檔案與色彩工程文件學習成效檢驗景況



圖 5 以攝影棚為教學場域，針對現場近場檔案管理&色彩管理單元上課景況



圖 6 以攝影棚為教學場域，針對近場色彩管理監看進行成效檢驗景況

2. 教師教學反思

(1) 因疫情改採集中與分段上課，造成課程中斷，嚴重影響學習成效

原定課程期間受到疫情嚴重影響，除了改採集中上課方式辦理外，更不得不分為兩個學期分開辦理。這一點讓本課程的業師與修課學生產生極大的影響。雖然曾考量語進行線上方式授課的研議，但因本課程的實施場域同時包括教室與攝影棚，以及需要將多方設備接續及使用，實窒礙難行。再者因 DIT 課程屬需要較高比例（含操作）的技術與知識型課程，線上上課或可解決知識體系建構的需求，單無法體現實際操作來應證所思與所行的正誤，因此造成無法線上授課來因應。

此外，選讀本課程得學生本身對於技術能力掌握程度不同，致使本次課程學習成效相當不如預期。原本單一學期課程便以集中方式辦理，因疫情影響，導致原本選讀學生的日期互相衝突無法兼顧外，以往學習所產生的效果因時日久遠無法累積，記憶模糊沖淡等的結果，使得本計畫課程成效效果有限。

(2) 學習熱度續航力不足

總體而言，課程執行初期，修課學生對於課程學習展現出高度興趣、熱忱與專注。但隨著課程推進與疫情加劇的同時，出現了部分學生對於課程的專注度逐漸下降，最後能完整完成課程修習與理解的人數不如預期。研究者依據課程觀察，此現象可能源於電影科系學生習慣透過實際操演的學習方式進行內容吸收，本課程雖已透過業界資源注入，安排相關實作比例，但成果顯示，課程安排可再多增加實作設備單位數以及實作時數以加強學生學習成效。

3. 學生學習回饋

(1) 修課學生在課堂上的專注度是高的，對於教授內容的提問與互動情形良好，就課程期間而言，學習成效良好；然而，學生是否能將課程所學運用到個人拍攝則不得而知。此外，因為疫情造成課程時而中斷，學生時而未到課，因此研究計畫擬定實施項目，僅完成前測、實際工作法與觀察法，造成學習成效檢驗上，未能獲得具有得以判斷的依據。

(2) 本次課程修讀學生所選讀的其他課程，比重上較多的是實作型學習課程。也因

此學生們經常會因拍攝所需，造成無法到課。加上本課程並非為編制內課程之故，導致學生會成為優先不到課與請假的選項。

4. 產業與教育界對於 DIT 人才培育的需求現況

(1) 產業界的現況

為了解產業與教育界對於 DIT 人才培育需求與期待，研究者邀請產業界知名導演 2 位、製片 1 位、攝影 2 位、後期 1 位共計 6 位，以及教育界 3 位學者共計 9 位，進行相關產業現況與教學現場的深度訪談。

導演期待在後期才能看到的成果能搶先在現場預覽、也期待 DIT 能協助掌握攝影師無法兼顧的所有細節，因此認為有其需求、也支持提前在學校能進行 DIT 人才培育，但礙於實際產業現況，對於臺灣產製環境培養 DIT 人才的資源並不樂觀。

以製片的角度而言，所有職務應有其職位價值，因此製片期待由 DIT 職位擔任所有素材的第一手品質管理，然而對於所謂 DIT 實際擔任的角色與任務無法完全理解與掌握。

業界攝影師則表示，以臺灣產製環境來說，DIT 職位編制很少；反觀大陸的拍攝環境則很習慣於 DIT 的運用，並已培養一定的工作默契程度，基本上可視為劇組的標準配備。

而後期分享執行經驗時，表示 DIT 職位配置與否往往與劇組經費規模有緊密關聯。DIT 本身須具備垂直與水平協調能力，垂直能力依靠專業知識，而水平能力則取決於該 DIT 對於其他組別工作認知程度以及人格特質是否能順利推展溝通。因此每次的工作經驗會受到產業生態、劇組環境、以及 DIT 本身能力的差異條件而受到影響，故要完成一套標準化執行流程是有實質上要克服的困難。

至於 DIT 職位配置與否，透過訪談可知，臺灣的產製環境主要由製片決定是否編制 DIT、而大陸則多由後期附加 DIT 的配置以爭取劇組信任與合作機會。

(2) 相關影視系所現況

本研究於計畫期間，針對北、中、南三地各三個大學校院的影視專業系所為對象，以深度訪談方式進行各自對於 DIT 在教學現場的現況與期待等進行深度訪談。大學校院的影視製作專任教師們皆紛紛表示，在影視製作中 DI 的觀念、知識和能力，對於未來欲投入職場的學生們都屬於應備的知識與技能。但於任教學校要開辦此類課程的機會與資源，則相當極微並缺少，原因是本項知識與技術需要有較為周全的知識基礎作為依據，並且在實施時要有經驗豐富的校內外資源、包含老師與相關設備。因此，目前多僅能在相關課程上以淺薄的觀念進行宣導，也是目前的實際現況。反應出教學單位對於相關課程得以開辦的期待。

五、建議與省思(Recommendations and Reflections)

本研究雖初步達成研究計畫所提的三個目的，建立起適合於藝術大學影視專業系所 DIT 人才培力的創新課程；深化產業師資與設備資源導入大學教育體制，探索符合產業需求人才的培育模式；打造學界與產業界良性的資源投入的合作模式。但研究者參考本次課程經驗，若運用在高度技術與知識的實作課程時，如能維持原先課程設計，以每週授課 3 至 4 小時方式進行，學生較能有充分課餘時間進行課程內容吸收與理解，也能獲得較好的學習成效。因此，建議未來辦理近似課程時，可依課程屬性調整課程執行密度，一方面能提供業師時間調度彈性，另一方面較能獲得預期之學生學習成效。研究者已於 110 學年度第 1 學期，獲得校內課程補助辦理「DIT 培力工作坊」時，便採取上述模式，獲得相當正向的學習反饋。

參考文獻(References)

- Alexis Van Hurkman (2017)。調色師手冊：電影和視頻調色專業技法（2版）（高銘與陳華譯）北京：人民郵電出版社。（原著出版於2014）[Alexis Van Hurkman (2011) Color Correction Handbook: Professional Techniques For Video and Cinema (2nd ed.) (M.Kaoug & H.Chen, Trans.) .Beijing,P.R.C.; Post and Telecommunications Press. (Original work published 2014)]
- Eastman Kodak (2007)。電影製作指南（中譯本）。Brownie City: Eastman Kodak Company。取自 <http://www.kodak.com>。116-122
- Kirkpatrick, D. L., & Kirkpatrick, J. D. (2006). Evaluating training programs: *The four levels* (3rd ed.). San Francisco, CA: Berrett-Koehler.
- 王東，王孟樂，馬喆，郭佳昊（2013）。數位影像技術（DIT）在現代電影拍攝中的主要應用。現代電影技術，12，29-33。
- 王婷婷（2016）。現場資料管理工作/作業流程和DIT分工研究。現代電影技術，6，33-42。
- 李永輝(2017)。學習動機、學習策略與學習成效關係之研究-以數位學習為例。經營管理學刊，14，68-86。
- 林韜（2008）。電影色彩觀念的歷史脈絡。北京電影學院學報，4，13-22。
- 范嵬璋（2016）。數字影像技術下的（DIT）——在電影拍攝過程中的圖像質量。西部廣播電視，22，195。
- 齊師鰲（2016）。DIT 數位影像工程在電影拍攝中的重要作用。視聽。12，151。
- 戴敏利，周德富，柯健與王會燕（2017）。超高清調色實訓室建設及實踐。實驗室研究與探索，36（6），240-244,254。