

【附件三】成果報告

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

計畫編號/Project Number：PEE1110457

學門專案分類/Division：工程

計畫年度：111 年度一年期 110 年度多年期

執行期間/Funding Period：2022.08.01 – 2023.07.31

通過行動研究利用數位教材及教具實施多旋翼無人機飛行技術教學/Implement
multi-rotor UAV flight technology teaching using Digital Materials and teaching aids through action research
(空拍攝影/ Aerial photography)

計畫主持人(Principal Investigator)：施能夫

協同主持人(Co-Principal Investigator)：

執行機構及系所(Institution/Department/Program)：(修平科技大學／電子工程系)

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

繳交報告日期(Report Submission Date)：2023 年 9 月 1 日

一. 本文 Content

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

傳統的教學方式同學上課時專注於課堂之外的事務，例如滑手機；或者因為傳統課堂講授法造成同學昏昏欲睡的現象，除了課堂講授並利用 zuvio 的即時課堂問答及課堂實作利用數位教材提供學生不一樣的學習方式，實務經驗結合理論說明配合技術實作吸引同學願意聽課。

2. 研究問題 Research Question

針對以上的問題除了法規為規畫使用前測與後測來進行之外，其他活動利用問卷來實施。由於本身不是學教育或管理，對於問卷的設計只能參考學校的問卷，並適度增加一些自己想知道的問題。雖然教授 2 班（C 班及 D 班），但為了讓同學都有相同的受教權益，且更重要的是透過測驗前測，就發現 2 般程度明顯不同，而且 C 班為管理學院及觀創學院的同學為主約 91%，D 班同學以工程學院為主約為 90%，在學生背景差異過大的情形下，不敢使用實驗法。在講解法規的部分為了解決傳統課堂講授法枯燥乏味的情況，因此在講授無人機法規前，先進行法規前測，為了避免同學的反彈，強調這一次的法規前測並不列入成績計算，同時鼓勵同學踴躍施測，施測的同學於平時成績進行加分。C 班前測平均 85.2 分 D 班前測平均 78.1 分，代表同學對無人機法規有初步認識。並於教學時搭配 zuvio 的即時課堂問答，在後測時成績略微上升，

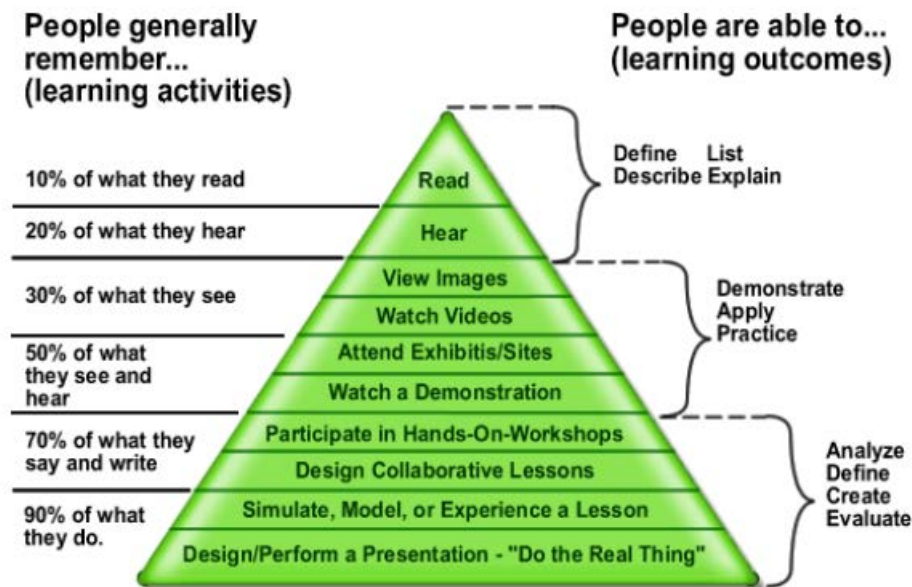
我也嘗試著使用問卷來對同學施測，為了避免同學對過多的問卷產生反感，因此我只用一次的期初問卷當作是全部的問卷前測，同時為了鼓勵同學作問卷，也答應同學會直接加分，前測問卷 C、D 2 班分別為 83% 及 89% 同學完成，其它後測問卷看起來 C 班同學平均來說對填寫問卷比較踴躍，第一次業師授課 89% 完成問卷，第二次業師授課 89% 完成問卷，而飛行教學包含模擬器模擬飛行、微型飛行器(Tello)飛行及空拍機直接帶飛，這個部分只有 67%。我們除利用上課時段，並利用每週三下午邀請所有對空拍機有興趣的同學參與空拍機師生社群，

3. 文獻探討 Literature Review

1946 年 Edgar Dale 提出學習金字塔的觀念，隨後於 1954 年及 1969 年提出修正，他提出教師採用不同教學技巧對於學生學習成效直接有關[1]。其中以同儕互相指導、實作演練與小組討論方式在整體學習效果最具成效。因此本計畫嘗試大幅降低傳統老師上課單方向講解之方式，改以先學基本觀念，學生多點實作動手體會，自我找尋議題答案，並利用小組討論及小組自評的方式以期能主動學習方式來提升整體學習成效。杜威 (Dewey) 提出 to learn from experience 或 learning by doing，主張經驗學習的核心概念，要了解經驗學習的意涵，並認為經驗學習的重點在於引起學生的思考，而有效的思考必須基於學生既有或現有的經驗之上[2]。要求學生動手操作課程上所學，讓學生透過實際案例，在多元環境的限制下，學習解決複雜問題的能力[3]。學習解決複雜問題的能力[3]。

因此本計畫嘗試整合實作演練及分組討論，在課堂上利用 zuvio 融入問答競賽之團隊學習方法，讓同學在討論後直接在手機回覆問題。實作的課程我們還是會盡可能要求每一位同學都做到練習，以確保每一位同學都做到實作練習。例如做過實作練習的同學我們就以紙本或利用平台如 zuvio 點名系統紀錄做成操作紀錄[4]。

協同教學係由二位或二位以上之教師與教學助理所組成一個教學團隊(teaching team)，共同計劃合作教學以指導學生，最後對學習效果及教師的協同教學情形進行評鑑。



圖一學習金字塔 [https://en.wikipedia.org/wiki/Edgar_Dale\[1\]](https://en.wikipedia.org/wiki/Edgar_Dale[1])

不同業師協同教學，同學們可獲得更多指導、變化學習方式、提高學習興趣 [5]。相關研究指出業師協同教學可提升學生學習成效，培養學生就業競爭力與實作能力[6][7]。業師協同教學主要效益包括增進教師實務教學能力、增進學生瞭解產業界實務及增進學校與企業之產學合作關係[8]。本教學研究計畫打算以專家學者的學習理論為基礎[9][10]，運用資訊科技工具，設計線上教學活動。在教學系統設計(Instruction System Design, ISD)方面，參考 ADDIE 模型[11]。ADDIE 的 5 個階段分別代表分析(Analysis)、設計(Design)、發展(Development)、製作 (Implementation)與評鑑(Evaluation)。



圖二 ADDIE 模型 <https://flipedu.parenting.com.tw/article/001296> [12]

4. 教學設計與規劃 Teaching Planning

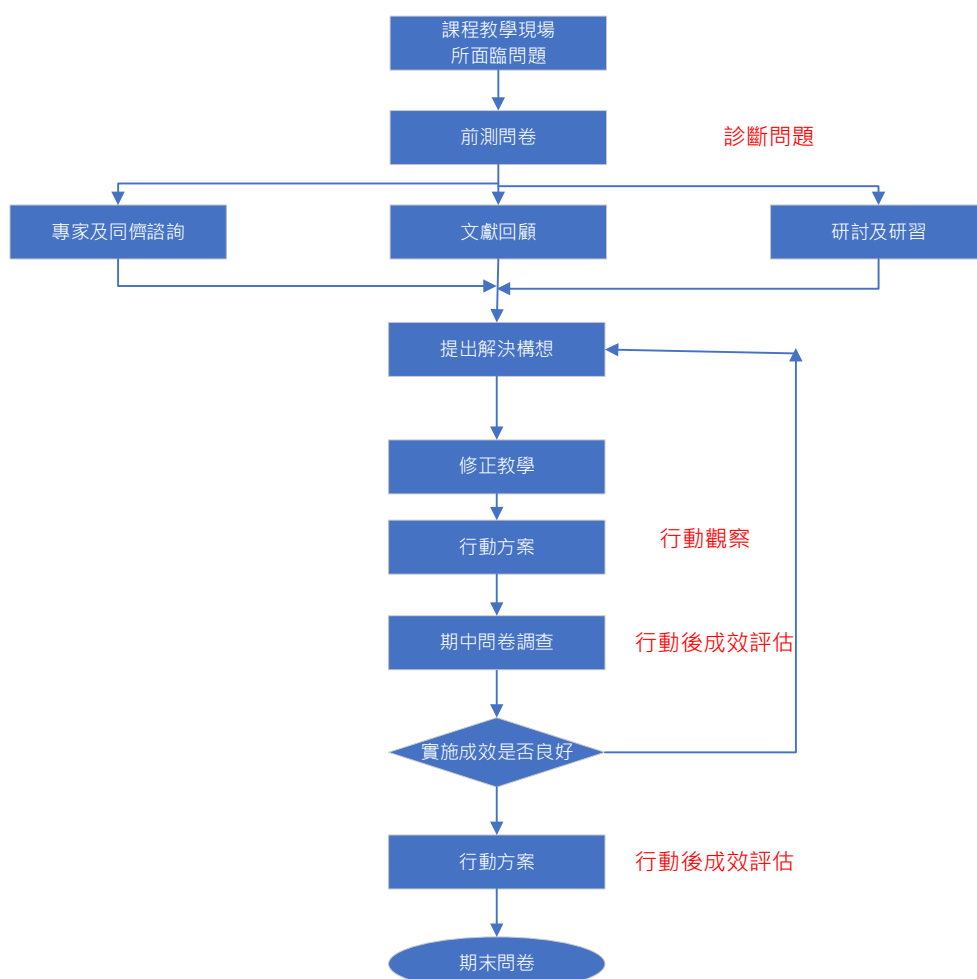
為了確保學習成效，原本規劃空拍教學就以模擬器模擬、微型飛行器飛行及戶外實際帶飛來實施。其中戶外帶飛引入業師，因空拍教學的風險高，多一雙眼睛協助教學帶飛幫忙看同學操作。惟委員建議邀請對於攝影專家來當業師，也因此本次的業師就改邀請實務經驗

豐富的攝影專家來協助關於分鏡、運鏡、色彩、構圖、收音等知識。

針對業師協同教學方法與運用數位教材、教具並混合技術實作教學如下:

- a. 業師協同教學：原本規劃 1-2 次的業師，由於這門課有 2 個班，為使這 2 個班的同學都能享受到一樣的教學待遇，只好重複請同一位業師上 2 次課。這門課上下學期都開，因第一次執行這樣的實踐研究計畫，因此在上學期部分先找一位業師，先對 3 年級同學進行。下學期再對二年級同學進行較為全面的課程。從問卷的結果看來，同學對於業師多為正面評價。
- b. 數位教材、教具輔助教學：上課前將課程的 ppt 檔或資料大部分放在教學平台上，上課內容經過錄製放在教學平台上，供同學複習用。
- c. 技術實作教學：本週實際操作的部分為讓同學使用飛行模擬器，飛行模擬器的數量較少，只能盡可能將手中 8 個遙控器全數給同學分組使用。再來就是規劃使用 tello，雖然實驗室裡有 30 台 tello，但十分明顯的是遙控通道沒多了會互相影響，因此僅釋出 5 台 tello 供同學在不影響遙控訊號的前提下使用。Tello 雖可使用遙控器遙控而且實驗室中有 10 台遙控器，但因個人使用遙控器的經驗感覺慢半拍，就沒讓同學使用，另外讓有興趣自組的同學自組多旋翼機，並讓同學們自行操控。最後則是使用 dji Mavic 2 zoom 空拍機讓同學練習基礎飛行與運鏡，由於這台空拍機可以使用主副遙控器，經基礎操控教學後就由同學們自由操作，而個人只在有危險的操控情況下介入飛行。

5. 研究設計與執行方法 Research Methodology



圖三 教學規劃參考 ADDIE 模型分析(Analysis)、設計(Design)、發展(Development)、製作(Implementation)與評鑑(Evaluation) 的 5 個階段

教學規劃參考 ADDIE 模型分析(Analysis)、設計(Design)、發展(Development)、製作

(Implementation)與評鑑(Evaluation)的5個階段如上圖：

研究設計上採問卷前後測與法規前後測驗證，除利用學校的問卷外也另外自行設計問卷。學校問卷因有長期資料可透過問卷的趨勢加以分析。而自行設計的問卷可用以了解同學對於每一個教學階段的狀況。在第一個學期同樣的課程空拍攝影安排部分活動，並藉由問卷及學校教師評量及以前這課程教學經驗中所知的教學現場的問題。而主力還是放在第二學期的課程：於是第一學期測試，第二學期全面實施，因此我們主要以第二學期來做分析。透過自行設計的問卷做前測，先瞭解同學的需求並且透過參加校內或校外舉辦至少7次的教學實踐研習，透過這些研習增加本身對教學實踐研究的認知，也在現場詢問專家們自己所不解之處。

於是設計出四項課程活動：

第一項是無人機的相關知識與法規，這一部分我們透過上課前的小考與上完課後的小考來瞭解同學是否以瞭解這一部分。

第二項活動邀請"明天往南"工作室阿河-林園呈來講授"攝影概念與創作分享"，問卷結果如附件表三尚算可略偏低。第三個活動就以飛行操作為主，透過模擬飛行、微型飛行器操控飛行、自組飛行器操控飛行及戶外空拍機實機帶飛，讓同學親自操作，問卷結果如附件表四還不錯。但在操作會外飛行時，同學們反映戶外過熱吃不消，也修正原本想邀請飛行控制專家來戶外教學的想法，改變戶外教學成室內教學，邀請屹星團隊說明4G行動直播及運鏡等攝影知識當作第四個活動，問卷結果如附件表五。

問卷設計:除採用學校的教師評量加以修改，並去修正反向題

學校的期中教師問卷如下：

- 1.老師上課教材與講課內容準備充分
- 2.老師上課時會與同學適切互動
- 3.老師對於同學提出的意見都會適時回應
- 4.老師的上課內容跟我想學的學習內容相符
- 5.這門課有助於我的學習成長與能力提升
- 6.老師清楚說明評量方式及評分標準
- 7.老師上課時認真講解，不會照唸課本或投影片文字內容
- 8.老師上課方式能引起我的學習興趣，不會覺得無聊
- 9.老師上課方式有互相討論或實務演練學習，不會只有講課
- 10.目前為止，我對這門課程的整體教學感到滿意
- 11.目前為止，我對這門課程的自我投入程度感到滿意

學校的期末教師評量問卷如下：

- 1.老師樂意與學生溝通與討論並接受學生提問。
- 2.老師教學態度認真，充滿熱忱。
- 3.老師準時上課，不無故缺席或遲到，調課時會補課。
- 4.老師與學生的互動關係良好，課堂上非常重視學生的學習反應。
- 5.我認為此課程教師完全應付了事且不關心學生學習狀況。
- 6.老師所指定或提供的教材〈如教科書、參考書、講義、影片等〉有助於本課程的學習。
- 7.老師能依據教學大綱授課，有助於我在本課程知識的學習。
- 8.本課程有助於我提升思考、實務應用或是解決問題的能力。
- 9.本課程設計適合我的學習需求，有助於我的學習成長。
- 10.本課程對我的學習成長與能力提升毫無幫助。
- 11.老師在開學初能清楚說明學習評量方式，並且會以公平客觀的方式來評量我的學習表現。

- 12.老師的教學方法能激發我的學習興趣、增進學習成效。
- 13.老師能以數位教材、互動式教學或實務操作等等多元教學方式，進行課堂教學。
- 14.老師能把握課程重點，並做有系統、邏輯性的解說。
- 15.整體而言，我對這門課的整體教學效果感到滿意。
- 其中第5跟第10為反向題，第1至4題為教學態度，第6-8為教學內容，第11-14為教學方法，第10跟15題為整體意見。但因學校的設計牽涉反向題，主要係確認這份問卷是否有效，如有衝突的情況會判定無效問卷而不計算。整個教學規劃如下表：

表一 教學規劃

週次	教學規劃	備註
1	空拍機簡介	
2	空拍機的功能	
3	空拍機的應用	實施法規前測
4	空拍機基礎飛行原理	法規教學
5	民航法無人機專章	
6	民航法無人機專章	
7	民航法無人機專章	
8	攝影概念與創作分享-林園呈	第一次活動問卷及法規後測
9	期中考	
10	使用無人機需注意的地方	
11	飛行需要留意些什麼	
12	飛行模擬器操控及Tello飛行	第二次教學活動開始
13	空拍機操作	
14	空拍機操作	
15	穿越機	第二次活動問卷
16	4G行動直播 分鏡 運鏡-屹星科技	第三次活動問卷
17	影片剪輯	
18	期末作品分享	

個人也有設計的問卷，雖然設計的不好因為個人還是對教學上以啟發同學創新創意為主，內容如底下的表二。

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

(1) 教學過程與成果

在學期初先以自行設計問卷對同學進行問卷前測

表二 111-2 此2班學期初問卷前測結果

	111-2C 平均值	111-2C 標準差	111-2D 平均值	111-2D 標準差
1.我認為課程內容符合我的需求?	4.379	0.665	4.433	0.716
2.您對課程內容的滿意度?	4.414	0.617	4.500	0.671
3.課程內容與您對本課程期望的滿意度?	4.310	0.700	4.467	0.670
4.您對課程教材的滿意度?	4.310	0.649	4.400	0.712
5.課程內容幫助您在激發創意方面提升的滿意度?	4.483	0.623	4.366	0.752
6.課程內容幫助您在創新發明的滿意度?	4.310	0.700	4.300	0.781
7.您對課程傳授平台式及表達技巧的滿意	4.414	0.708	4.467	0.718

度？				
8.您對授課教師專業能力的滿意度？	4.448	0.617	4.533	0.618
9.您對授課教師態度及投入課程的滿意度？	4.517	0.621	4.500	0.619
10.您對授課教師教課互動的滿意度？	4.276	0.623	4.567	0.616
11.測驗有助於我複習內容	4.379	0.738	4.467	0.763
12.您對本課程討論的滿意度？	4.448	0.715	4.400	0.663
13.對本課程其他意見與想法？	4.448	0.621	4.233	0.920
14.未來若有類似課程，我願意再繼續參加	4.310	0.621	4.567	0.667

前測問卷 C、D 2 班分別為 83% 及 89% 同學完成

其中平均值及標準差因為學校採計至小數點以下第三位，為求一致性也求治小數點第三位，雖然整個統計取至小數點以下第二位較為合理。

111-2C 班的前測部分平均值為 4.386。由於問題呈現正向問卷，標準差從 0.617-0.715 變化不大。111-2D 班的前測部分平均值為 4.443，標準差從 0.616-0.920 變化較大，其中變化最大的是”對本課程其他意見與想法？”，這個部份很明顯原本應該屬於開放性問答，但我寫成五點量表會使同學不知該填些甚麼。

在學期初，對班上同學先進行無人機法規前測，並以第一次小考當作是後測，C 班前測平均 85.2 分 D 班前測平均 78.1 分，代表同學對無人機法規有初步認識。

法規後測結果 C 班 88 分 D 班 81.7 略為上升。期中考平均 C 班達 81.2 分 D 班達 79.5 分，期中考範圍較廣，成績下降可預期。

學校問卷的設計牽涉反向題，主要係確認這份問卷是否有效，如有衝突的情況會判定無效問卷而由其他計算模式。在看到期末同記結果及學校判定結果，感覺是有一些無效問卷的情況。

學校問卷

表三 111-2 此 2 班第一次活動問卷後測結果

	111-2C 平均值	111-2C 標準差	111-2D 平均值	111-2D 標準差
1.我認為課程內容符合我的需求？	4.406	0.605	4.200	0.748
2.您對課程內容的滿意度？	4.313	0.634	4.267	0.680
3.課程內容與您對本課程期望的滿意度？	4.281	0.672	4.200	0.748
4.您對課程教材的滿意度？	4.344	0.643	4.133	0.718
5.課程內容幫助您在激發創意方面提升的滿意度？	4.281	0.672	4.267	0.680
6.課程內容幫助您在創新發明的滿意度？	4.375	0.599	4.133	0.806
7.您對課程傳授平台式及表達技巧的滿意度？	4.344	0.592	4.067	0.772
8.您對授課教師專業能力的滿意度？	4.406	0.605	4.267	0.680
9.您對授課教師態度及投入課程的滿意度？	4.344	0.592	4.200	0.653
10.您對授課教師教課互動的滿意度？	4.375	0.650	4.200	0.748
11.測驗有助於我複習內容	4.250	0.750	4.200	0.653
12.您對本課程討論的滿意度？	4.375	0.696	4.200	0.653
13.對本課程其他意見與想法？	4.281	0.624	4.067	0.772
14.未來若有類似課程，我願意再繼續參加	4.344	0.643	4.200	0.653

111-2C 平均 4.337，111-2D 平均 4.186，C 班比較能接受邀請。由標準差來看 111-2D 意見比較分歧。

表四 111-2 此 2 班第二次活動(飛行)後測結果

	111-2C 平均值	111-2C 標準差	111-2D 平均值	111-2D 標準差
1.我認為課程內容符合我的需求?	4.625	0.564	4.478	0.651
2.您對課程內容的滿意度?	4.708	0.538	4.478	0.714
3.課程內容與您對本課程期望的滿意度?	4.625	0.564	4.435	0.648
4.您對課程教材的滿意度?	4.667	0.553	4.478	0.714
5.課程內容幫助您在激發創意方面提升的滿意度?	4.583	0.640	4.391	0.642
6.課程內容幫助您在創新發明的滿意度?	4.542	0.576	4.348	0.698
7.您對課程傳授平台式及表達技巧的滿意度?	4.667	0.553	4.478	0.714
8.您對授課教師專業能力的滿意度?	4.542	0.576	4.522	0.651
9.您對授課教師態度及投入課程的滿意度?	4.625	0.564	4.522	0.651
10.您對授課教師教課互動的滿意度?	4.667	0.553	4.435	0.648
11.測驗有助於我複習內容	4.667	0.553	4.391	0.706
12.您對本課程討論的滿意度?	4.583	0.571	4.435	0.648
13.對本課程其他意見與想法?	4.708	0.538	4.087	1.017
14.未來若有類似課程，我願意再繼續參加	4.583	0.640	4.348	0.698

111-2C 平均 4.628 標準差在 0.533-0.640，意見十分集中；111-2D 平均 4.416 標準差從 0.648-1.018，大家意見十分分歧。

表五 111-2 此 2 班第三次活動後測結果

	111-2C 平均值	111-2C 標準差	111-2D 平均值	111-2D 標準差
1.我認為課程內容符合我的需求?	4.484	0.666	4.462	0.746
2.您對課程內容的滿意度?	4.548	0.614	4.500	0.693
3.課程內容與您對本課程期望的滿意度?	4.419	0.661	4.308	0.666
4.您對課程教材的滿意度?	4.419	0.708	4.500	0.693
5.課程內容幫助您在激發創意方面提升的滿意度?	4.484	0.666	4.346	0.676
6.課程內容幫助您在創新發明的滿意度?	4.484	0.666	4.192	0.785
7.您對課程傳授平台式及表達技巧的滿意度?	4.548	0.614	4.346	0.676
8.您對授課教師專業能力的滿意度?	4.452	0.664	4.423	0.689
9.您對授課教師態度及投入課程的滿意度?	4.452	0.711	4.462	0.692
10.您對授課教師教課互動的滿意度?	4.484	0.666	4.269	0.811
11.測驗有助於我複習內容	4.484	0.615	4.346	0.731
12.您對本課程討論的滿意度?	4.484	0.666	4.346	0.676
13.對本課程其他意見與想法?	4.419	0.661	3.962	0.980

14.未來若有類似課程，我願意再繼續參加	4.452	0.711	4.308	0.722
----------------------	-------	-------	-------	-------

111-2C 平均 4.472 標準差在 0.614-0.711，意見還算集中；111-2D 平均 4.341 標準差從 0.666-0.980，大家意見相當分歧。

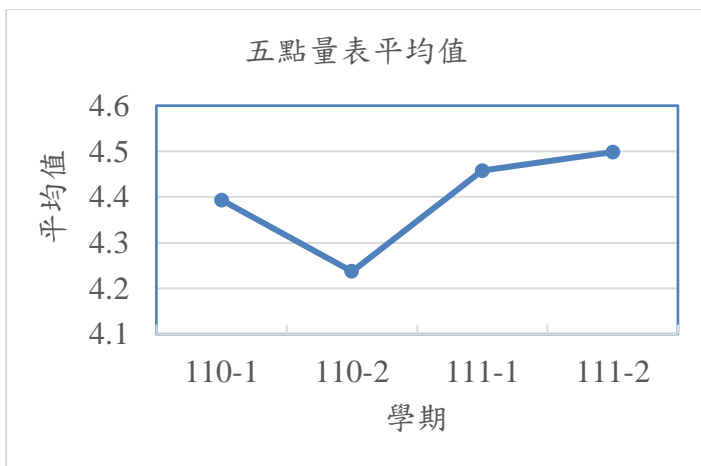
表六 每個學期各班的教師期末教學評量表結果。

學期班級 學校的期末 教師評量問卷題目	110- 1A 平均 標準差	110- 1B 平均 標準差	110- 2A 平均 標準差	111- 1A 平均 標準差	111- 1B 平均 標準差	111- 2C 平均 標準差	111- 2D 平均 標準差
1.老師樂意與學生溝通與討論並接受學生提問。	4.486 0.554	4.406 0.655	4.333 0.667	4.560 0.496	4.429 0.678	4.536 0.680	4.550 0.589
2.老師教學態度認真，充滿熱忱。	4.514 0.554	4.469 0.661	4.389 0.678	4.600 0.490	4.393 0.673	4.536 0.626	4.650 0.572
3.老師準時上課，不無故缺席或遲到，調課時會補課	4.486 0.603	4.500 0.661	4.333 0.707	4.56 0.496	4.429 0.728	4.536 0.626	4.600 0.583
4.老師與學生的互動關係良好，課堂上非常重視學生的學習反應	4.486 0.554	4.438 0.658	4.222 0.711	4.400 0.748	4.536 0.680	4.286 1.030	4.600 0.583
5.我認為此課程教師完全應付了事且不關心學生學習狀況	4.600 0.545	4.250 1.00	4.167 0.986	4.400 1.020	4.500 0.906	4.143 1.187	4.400 1.020
6.老師所指定或提供的教材有助於本課程的學習	4.371 0.680	4.313 0.808	4.306 0.659	4.440 0.637	4.500 0.681	4.429 0.863	4.550 0.669
7.老師能依據教學大綱授課，有助於我在本課程知識的學習	4.457 0.602	4.375 0.696	4.278 0.692	4.600 0.4904	4.536 0.626	4.464 0.778	4.650 0.572
8.本課程有助於我提升思考、實務應用或是解決問題的能力	4.429 0.645	4.313 0.682	4.222 0.711	4.400 0.693	4.500 0.681	4.536 0.680	4.600 0.583
9.本課程設計適合我的學習需求，有助於我的學習成長	4.429 0.645	4.313 0.726	4.250 0.682	4.360 0.794	4.500 0.681	4.500 0.681	4.600 0.583
10.本課程對我的學習成長與能力提升毫無幫助	4.514 0.806	3.906 1.234	3.944 1.104	4.280 1.078	4.321 1.104	4.107 1.235	4.550 0.865
11.老師在開學初能清楚說明學習評量方式，並且會以公平客觀的方式來評量我的學習表現	4.429 0.599	4.313 0.882	4.250 0.682	4.520 0.640	4.571 0.678	4.357 0.854	4.550 0.589
12.老師的教學方法能激發我的學習興趣、	4.400 0.685	4.313 0.768	4.250 0.640	4.360 0.794	4.321 0.928	4.429 0.728	4.650 0.572

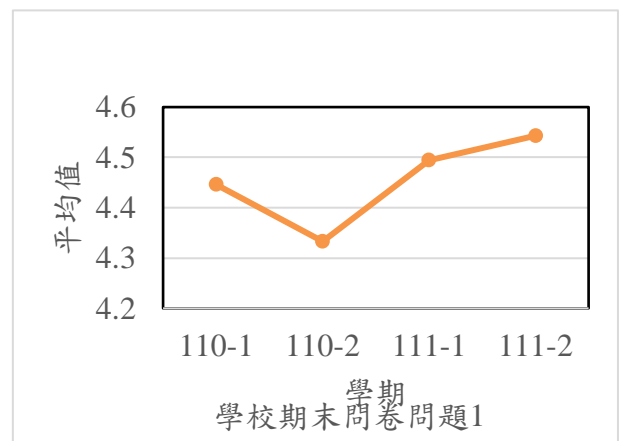
增進學習成效							
13.老師能以數位教材、互動式教學或實務操作等多元教學方式，進行課堂教學	4.457 0.602	4.313 0.768	4.194 0.700	4.600 0.490	4.357 0.934	4.464 0.680	4.600 0.583
14.老師能把握課程重點，並做有系統、邏輯性的解說	4.457 0.602	4.281 0.800	4.194 0.616	4.480 0.640	4.393 0.939	4.393 0.724	4.600 0.583
15.整體而言，我對這門課的整體教學效果感到滿意	4.457 0.602	4.313 0.726	4.222 0.671	4.440 0.697	4.429 0.942	4.500 0.627	4.600 0.583
五點量表平均值	4.465	4.321	4.237	4.467	4.448	4.414	4.583

表六為每個學期各班的教師期末教學評量表結果，其中每一格的數字上方為5點平均，下方為標準差。

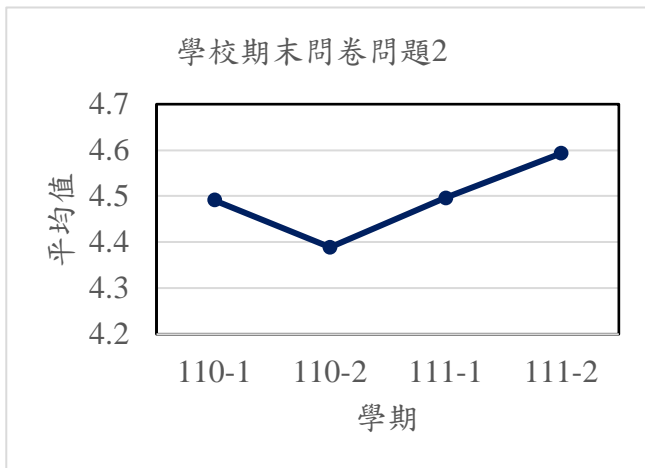
110-1A 111-1A 及 111-2D 主要成員為工程學院的同學，110-1B 111-1B 及 111-2C 主要成員為管理學院及觀光與創意學院同學，110-2A 因只開一班，成員主要為管理學院及觀光與創意學院極少數的工程學院同學。大致上可看出一個趨勢，就是管理學院及觀光與創意學院的同學因原本教學較為活潑，對老師教學的活潑的期望比較高；而工程學院的同學或許是長期以來老師課堂上教學，如遇上相對活潑一點的教學方式會覺得比較新奇。由上表來看實屬不易，分別將以上的五點量表平均值對學期作圖結果如下：



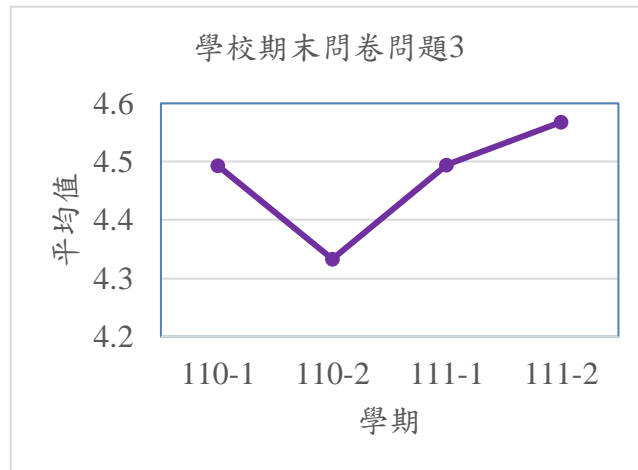
圖四 五點量表平均值對學期



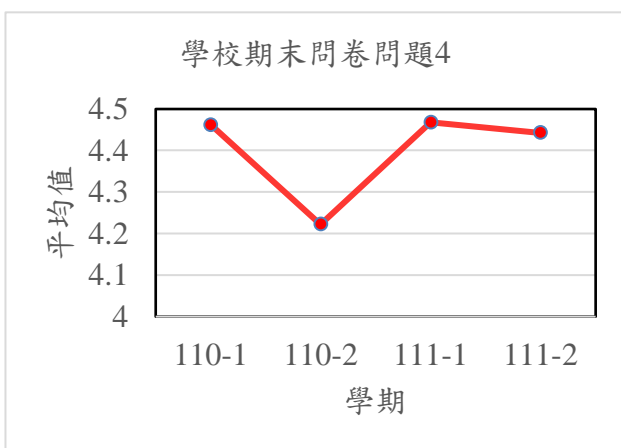
圖五 老師樂意與學生溝通與討論並接受學生提問。



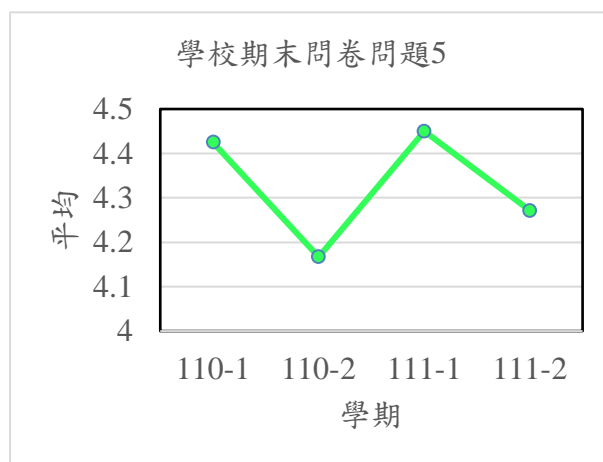
圖六 老師教學態度認真，充滿熱忱。



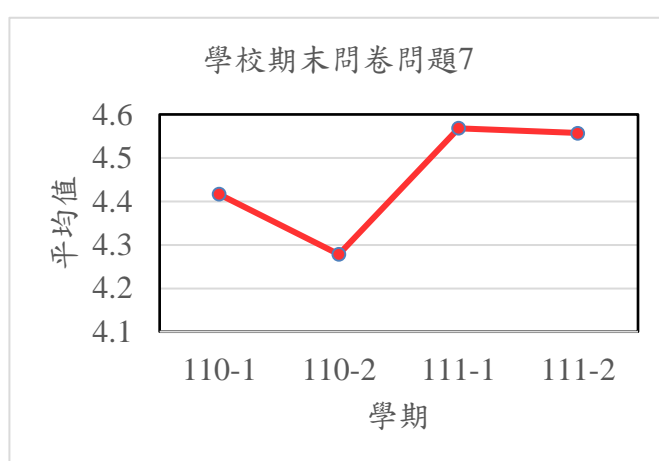
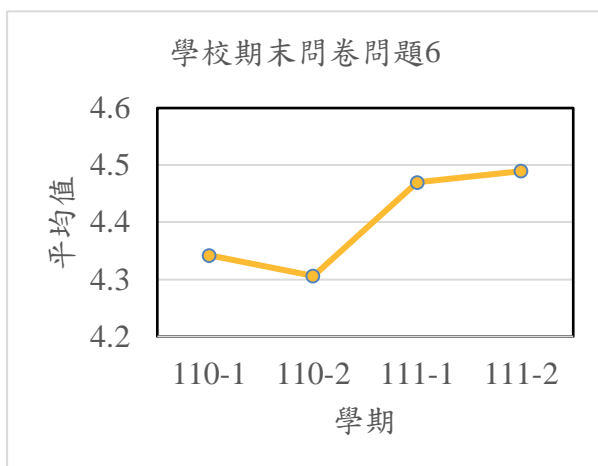
圖七 老師準時上課，不無故缺席或遲到，調課時會補課



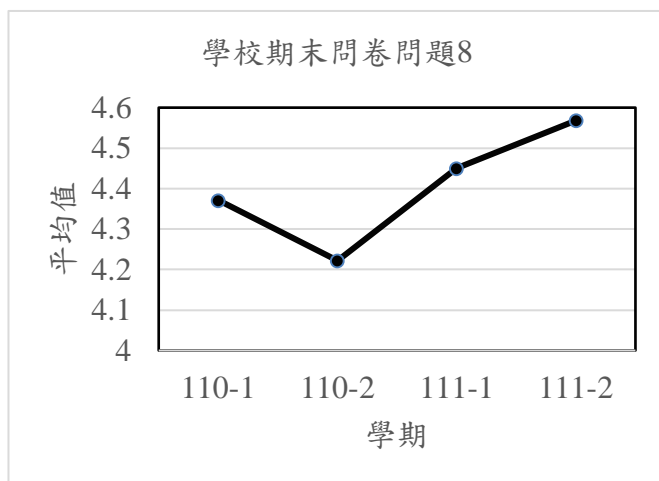
圖八 老師與學生的互動關係良好，課堂上非常重視學生的學習反應



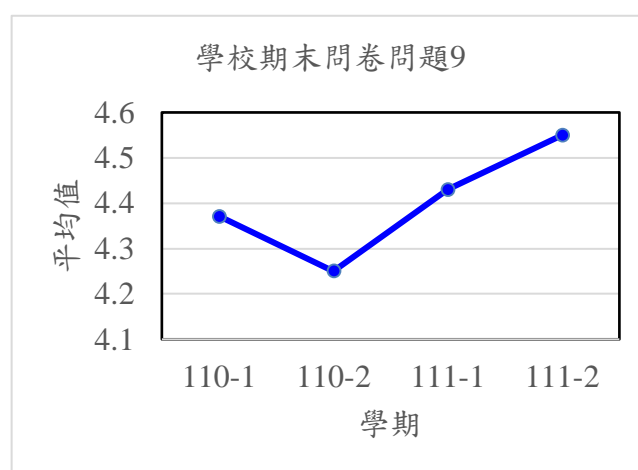
圖九 我認為此課程教師完全應付了事且不關心學生學習狀況



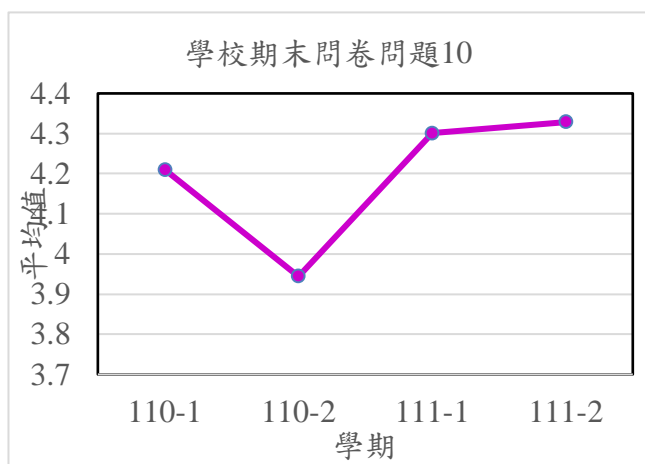
圖十 老師所指定或提供的教材有助於本課程的學習



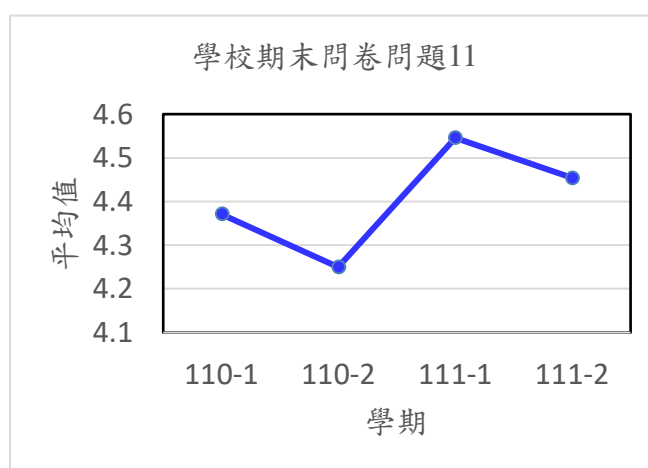
圖十一 老師能依據教學大綱授課，有助於我在本課程知識的學習



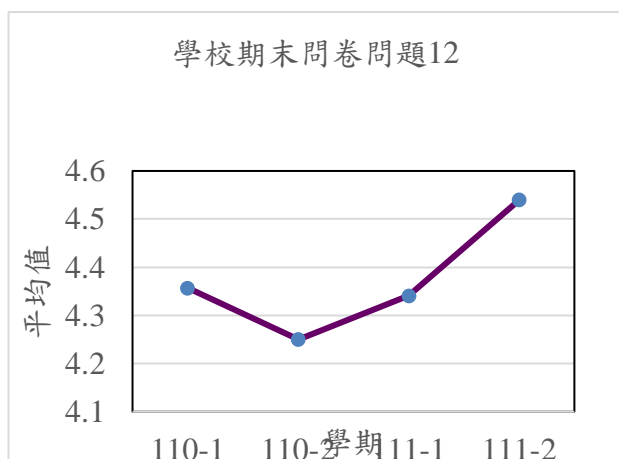
圖十二 本課程有助於我提升思考、實務應用或是解決問題的能力



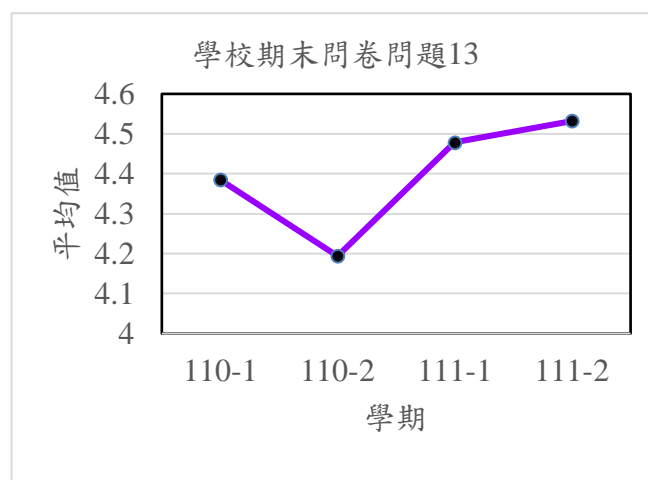
圖十三 本課程設計適合我的學習需求，有助於我的學習成長



圖十四 本課程對我的學習成長與能力提升毫無幫助

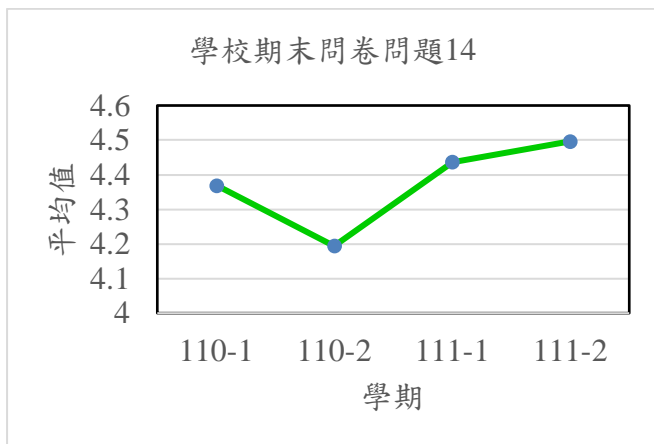


圖十五 老師在開學初能清楚說明學習評量方式，並且會以公平客觀的方式來評量我的學習表現

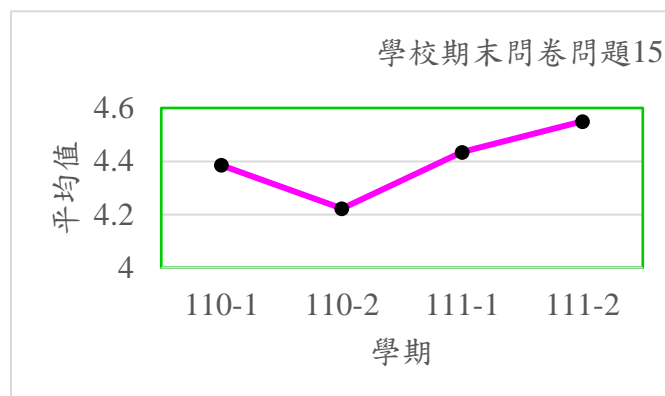


圖十六 老師的教學方法能激發我的學習興趣、增進學習成效

圖十七 老師能以數位教材、互動式教學或實務操作等等多元教學方式，進行課堂教學



圖十八 老師能把握課程重點，並做有系統、邏輯性的解說



圖十九 整體而言，我對這門課的整體教學效果感到滿意

其中 110-1、111-1 及 111-2 這三個學期各開 2 個班，因為 2 個班的人數接近，這每個學期的平均值我們直接將 2 個班的個別平均值假起來除以 2 所得。由這幾年的學校期末問卷來看五點評量表平均值來看，第一次開課的五點量表平均值較高，因第一次開課由申請學校高教深耕的經費支援耗材供同學組裝飛行。在第二個學期就因沒有任何資源，第三學期起開始投入教學實踐研究計畫的葉師協同教學，第四個學期除業師，也投入了耗材供同學組裝飛行。這幾張圖很明顯的除了圖九跟圖十五有比較不同的趨勢外，其他圖的趨勢差不多都跟圖一相似；都是開課第一學期因有投入高教深耕經費，同學們除了上課也玩得很快樂，110-2 因為投入任何資源而掉得比較低，111 學年則開始投入教學實踐研究計畫，讓同學較多的資源。圖九這是一個反向題詢問”我認為此課程教師完全應付了事且不關心學生學習狀況”，因為這題的標準差很大，除了 110-1A 這班之外，其他標準差都在 1 附近，或許有同學在回覆問卷時沒看得很清楚，同時也說明大家的意見十分分歧。圖十五老師在開學初能清楚說明學習評量方式，並且會以公平客觀的方式來評量我的學習表現及圖八老師能依據教學大綱授課在本課程知識的學習，有助於我在本課程知識的學習；這 2 個部分本人確信學期初都有說明，或許是本人講得不夠清楚，又或者是因為同時上 2 個班，自己以為有講，但可能不是那麼確定導致，觀察 111-2C 這班的標準差標準差也達到了 0.854，說明大家意見分歧，但在 e-class3.0 平台上發現並沒有將評量方式寫上，或許這班同學是基於這點有共同的想法，這一點可待後續開課再觀察。

(2) 教師教學反思

圖十五老師在開學初能清楚說明學習評量方式，並且會以公平客觀的方式來評量我的學習表現，本人雖確信學期初都有說明計分方式，但很明顯的是我沒將如何評量放在學習平台上，這個部份是在整個學期結束時才發現的。另外空拍攝影雖才開課 2 年，然教材的部分絕大部分是自己根據民航局提供的公開資料所製作的投影片，所以在平台上只提供民航局的公開資料。



圖二十 邀請"明天往南"阿河-林園呈 圖二十一 指導同學使用飛行模擬器
來演講，有關於攝影概念與創作分享

民航局的資料雖然經過民航局聘請專家整理編纂，但非常明顯還是比較繁瑣的。本人所製作的投影片，特別是有相當多的空拍影片是自己所拍攝製作，但這些空拍影片的拍攝需透過民航局申請及各單位同意後才能空拍，也擔心同學任意傳閱影片造成有樣學樣，知其然不知其所以然，因此並不宜在網路上讓大家傳閱。或許未來教材就分成2個版本，一版上課使用，另一版則供同學複習。此外在分析整個 111-2 這2個班的平均值與標準差，個人自行統計的問卷(結果詳見附件)與學校期末教師評量有反過來的情況。個人自行統計的部分，以觀創學院及管理學院為主的C班五點評量平均成績普遍較高，標準差也比較低，意見比較集中。反觀D班五點評量平均成績普遍較低，標準差也比較高，意見比較分歧。在表二中所呈現的學校期末教師評量，卻剛好反過來，這是十分有趣的現象。另外在附件裡第一次活動為邀請"明天往南"阿河-林園呈來演講有關於攝影概念與創作分享，包含色彩與構圖。

從圖二十照片中我們發現認真聽講的同學也有，專注於划手機的同學也大有人在。

第二次活動我雖稱為活動，但事實上是讓同學從使用模擬器、使用微型飛行器再到戶外飛行空拍機。這一系列的活動裡，很有意思的是以觀創學院及管理學院為主的C班五點評量平均成績普遍較高，標準差也比較低，可見觀創學院及管理學院的同學們興趣濃厚，無畏烈日當空的日子進行飛行教學。但工程學院同學為主的D班五點評量平均成績普遍較低，標準差也比較高。



圖二十二使用 Tello 指導同學們飛行



圖二十三 為利用材料費同學認真組
利用裝的情形



圖二十四 材料費組裝的飛行器練習飛行



圖二十五 戶外指導同學飛行

圖二十一為指導同學使用飛行模擬器，待同學上手之後，再來如圖二十二使用 Tello 指導同學們飛行；再來如圖二十三利用材料費，讓同學自組並讓同學進行飛行練習的情況(如圖二十四)。圖二十五為帶領同學至戶外進行基礎空拍飛行及運鏡教學練習。圖二十六為屹星影像科技團隊來介紹 4G 行動直播 EFP 多機位轉播、車拍、空拍、360VR 環景導覽及飛貓索道攝影，照片中左側及為飛貓及飛貓跨在索道上的情況，飛貓下面架設雲台及 Sony FX30 攝影機。

同學自組的部分我們係利用星期三下午社團活動時間鼓勵同學來進行組裝，但並不計入成績以求公平。為吸引學生前來，答應來進行組裝的同學成品可抽獎帶回。



圖二十六 屹星團隊說明 4G 行動直播及運鏡等攝影知識

(3) 學生學習回饋

學生回饋主要在學校教師期中問卷及期末教師評量問卷中出現

13.請給老師一句溫馨的話

- 謝謝老師
- 我是覺得，可以的話我希望能有更多戶外操作無人機的會
- 謝謝老師
- 嗨
- 謝謝老師
- 老師謝謝
- 無
- 你很棒

13.請給老師一句溫馨的話

- 無
- 老師辛苦了
- 謝謝老師
- 無

以上是 2 個班的期中問卷同學反饋，其中同學希望能有戶外操作無人機的機會這個部分，因當時安排所有無人機操作教學在期中考之後。

19. 給老師感謝的話或對這門課的建議

- 謝謝老師
- 謝謝老師
- 辛苦嘞
- 謝謝老師
- 謝謝老師
- 謝謝老師
- 老師謝謝
- 無
- 謝謝老師

19. 給老師感謝的話或對這門課的建議

- 無
- 無
- 謝謝老師的教導
- 無

以上為期末問卷同學反饋

7. 建議與省思 Recommendations and Reflections

由於初接觸及撰寫教學實踐研究計畫之時，其實都還是懵懵懂懂，再來就是因民用航空法規遙控無人機須距離建築物及障礙物 30 公尺以上，因本校無符合規範的場地，因此皆須向民航局作活動申請，但這是有條件限制的，申請單為須為法人且通過民航局審核，再來就是所操作的無人機必須有無人機保險，這保險費用大約是 1 台汽車乙、丙式車體險+第三責任險及超額責任險的費用約在台幣 13,000-18,000 元之間。惟在參加民航局無人機管理規則部分條文修改草案說明會，民航局副局長林俊良直接說遙控無人機須距離建築物及障礙物 30 公尺以上不是硬性條款，但也未明講可以或不可以，保留了一定的教學彈性空間。

再來邀請攝影專家蒞校講座，由同學的五點評量看來同學雖認為還可以，但不夠好。反而在整個飛行操作教學同學們較為認可。而在學校的教學評量部分問題 4 老師與學生的互動關係良好，課堂上非常重視學生的學習反應及問題 7 老師能依據教學大綱授課，有助於我在本課程知識的學習在 111-2 這學期略呈下降，但因下降幅度甚小，有待後續觀察。但問題 5 我認為此課程教師完全應付了事且不關心學生學習狀況，雖然說這是一個反向題也雖然這個問題的標準差高達 1.187。但平均後掉至 4.272 也是一個值得警惕關注的事項，或許相較於未執行計畫時，同學們有較為強烈的感受。

再問題 11 老師在開學初能清楚說明學習評量方式，並且會以公平客觀的方式來評量我的學習表現，雖然本人確定在學期初有說明，這因為個人疏忽並未將說明置於教學平台上，這些都值得後續教學中加以注意。

二. 參考文獻 References

1. https://en.wikipedia.org/wiki/Edgar_Dale
2. Democracy and Education - Wikisource (archive.org)
3. 劉曼君，黃珮晴(2009)，IEET 認證第二週期重點方向系列報導之二透過實作 培育學生設計及動手做，2009.11 評鑑雙月刊第 22 期
4. 黃光雄，教學原理，師大書苑，民國 85 年
5. 張德銳、邱惜玄、高紅瑛等人，協同教學—理論與實務，五南，民國 95 年
6. 徐昌慧，遴聘業界專家協同教學之現況探討，台灣教育評論月刊，民國 102 年 一年期計畫書格式第 16 頁

7. 顏佩如、溫羚勻，業師協同教學之教學策略與學習成效之研究，國家教育研究院教育脈動電子期刊，民國 105 年
8. 范育成，遴聘業界專家協同教學之現況與展望，技術與職業教育季刊，民國 101 年
9. 張春興，林清山，教育心理學，東華書局，民國 79 年
10. 林清山 譯，Richard E. Mayer 著，教育心理學，遠流出版社，民國 86 年
11. Kerlinger, F. N. Foundations of behavior research (2nd ed.), New York: Holt, Rinehart & Winston, 1973.
12. <https://flipedu.parenting.com.tw/article/001296>
13. 教育部，專科以上學校遴聘業界專家協同教學實施辦法，民國 104 年
14. 徐昌慧，遴聘業界專家協同教學之現況探討，臺灣教育評論月刊，民國 102 年
15. 教育部資訊及科技教育司，磨課師推動計畫(MOOCs PROJECT)，民國 102

三. 附件 Appendix

課程資訊

[編輯](#) [上傳簡介影片](#) :

此頁面目前開放訪客瀏覽

基本資訊

課程代碼 GCC13DCS010426

課程名稱 空拍攝影(自)

學分 2

學期 1112

單位 通識教育中心(12)

班級 日間部共同系一年丙班D

修課人數 35 人

老師



施能夫
電子工程系 (141)

課程說明

課程簡介 近年來由於消費型空拍機的方便性與價格親民，空拍攝影與一般的數位攝影多了上帝的視角，使得空拍機日益普及。本課程以空拍攝影概說包含飛安、空拍機基礎原理與應用，各類空拍攝影技巧介紹及實拍，空拍攝影名作賞析讓同學了解光與色彩，影像後製與應用，讓同學能更容易上手進行空拍及影片剪輯及空拍照製作應用。也在飛行安議題說明飛行法律面，避免同學誤觸法律而受到嚴重處罰。也會利用飛行模擬軟體先教同學有著大概的知識，並使用大疆御2空拍機進行1對1教飛，利用主控建立同學飛行信心。

課程大綱

- 第一週：1.宣導智慧財產及勿非法影印教科書。2.宣導性別平等教育。3.創業可能面臨的情境與解決方法。4.空拍攝影概說-空拍機簡介
- 第二週：空拍攝影概說-認識空拍機
- 第三週：空拍攝影概說-空拍機的功能
- 第四週：空拍攝影概說-空拍機的應用
- 第五週：空拍攝影概說-空拍機基礎飛行原理
- 第六週：各類空拍攝影技巧介紹及實拍-活動拍攝及注意事項
- 第七週：其他空拍機飛行時應注意事項-法律面 氣象資訊
- 第八週：其他空拍機飛行時應注意事項-心理及生理狀況影響飛行情況
- 第九週：期中考
- 第十週：各類空拍攝影技巧介紹及實拍-空拍機操作說明 模擬器操作
- 第十一週：各類空拍攝影技巧介紹及實拍-空拍機基礎飛行
- 第十二週：各類空拍攝影技巧介紹及實拍-空拍機運鏡
- 第十三週：各類空拍攝影技巧介紹及實拍-旅遊拍攝 風景拍攝
- 第十四週：空拍攝影名作賞析-彩色攝影的特色
- 第十五週：空拍攝影名作賞析-彩色空拍攝影名作賞析
- 第十六週：空拍攝影名作賞析-空拍分鏡 空拍與地面拍攝搭配
- 第十七週：影像後製與應用
- 第十八週：期末考

教科書 自編講義

成績說明 平時成績40%、期中成績30%、期末成績30%含同儕互評

原本應該放的課程資訊

課程資訊

編輯 上傳簡介影片

此頁面目前開放訪客瀏覽

基本資訊

課程代碼 GCC13CCS010426

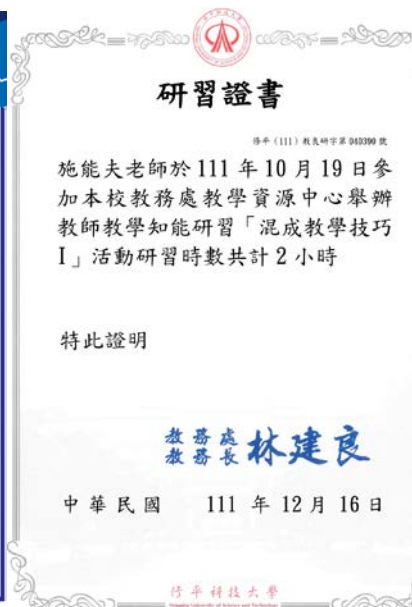
課程名稱 空拍攝影(自)

學分 2

學期 1112

本次執行計畫所放置課程資訊，這是直到學期末才發現

以下為教學實踐研究計畫相關研習





研習證書

傳中(112)教及研字第00119號

施能夫老師於112年05月31日參加本校教務處教學資源中心舉辦教師教學知能研習「創新教學規劃及學習評量設計」活動研習時數共計2小時

特此證明

教務處 林建良
教務長

中華民國 112年06月27日

清華科技大學
Tsinghua University of Science and Technology