

封面 Cover Page

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：PGE1121956

學門專案分類/Division：通識(含體育)-通識課程

計畫年度：112 年度一年期 111 年度多年期

執行期間/Funding Period：2023.08.01 – 2024.07.31

計畫名稱：無人機課程融入通識資訊教育之學習成效研究

搭配課程：無人機探索與應用

計畫主持人(Principal Investigator)：范崇碩

執行機構及系所(Institution/Department/Program)：國立中正大學通識教育
中心

成果報告公開日期：立即公開 延後公開

繳交報告日期(Report Submission Date)：2024 年 9 月 19 日

無人機課程融入通識資訊教育之學習成效研究

一、本文 (Content)

近年來無人機產業蓬勃發展，從空拍休閒娛樂延伸至農業、軍事與商業等多元的應用。根據經濟部的統計，2022 年全球無人機市場規模達 304 億美元，顯見無人機產業發展深具潛力。嘉義縣政府看好此產業的前景並於民雄鄉開發「無人機與航太產業園區」。筆者任教的中正大學正座落於民雄鄉。藉由教育部的資源挹注，開設一門無人機的通識資訊課程，降低學生學習無人機的門檻並提升跨域學習的能力。透過循序漸進的教學，使學生習得基礎或進階的無人機知能。最後透過筆者設計問卷與國際運算思維能力檢測進行前後測，結果顯示，修課學生提升達百分之 10。

大專校院的通識教育中心鮮少開設無人機相關課程，本計畫的創新無人機教材與學習成效評量模組亦可供各資訊領域教師參考。

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

時代更迭，科技推陳出新，使人們所接觸的世界逐漸擴增，學習資源五花八門，大學生資訊能力的養成已然成為迫在眉睫的議題。科技主宰的世代，意味著人人都須學會蒐集、分析與利用各種資訊，經由自身反思，將資訊重組成可落實的創新解決方案。台灣留意世界發展趨勢，通識教育於近年被高等教育體制重視，教育部推動「96-99 年通識教育中程綱要計畫」，意味台灣不再偏重單一的專業，轉向專業與通識並重的教育方針。此為推展資訊素養的最佳契機，以解決問題為教學導向，培養學生用心生活，從中發現問題，學習思考進而提出創新解法並學以致用。

資訊科技不斷推陳出新，無人機提供人們天上的視角，使得我們有機會用更寬闊無限的眼光觀看自己生活的世界。如何利用新視野思考並解決問題，仍是業界熱烈討論的話題。敝校所處鄉鎮適逢開發「無人機與航太產業園區」，然無人機技術在台灣處於開發中階段，鮮少大專校院開設無人機通識課程，因此無人機的入門教材亦屈指可數，多屬於晦澀難懂的專業教案或研究論文，無法適用於通識教育課程。筆者欲於機會萌芽之時加以澆灌，透過教學與研究使莘莘學子們皆

擁有無人機相關知能，便於收穫無人機之豐碩果實。因此本計畫開發一套無人機的通識教材，循序漸進講授相關知識並輔以實際案例，不僅使修課學生受惠，亦開放給大專校院資訊領域教師參考。

於教學中，筆者深刻體會到學生作為學習的主體，有清楚掌握其學習成效之必要，而非教師一味灌輸既有知識，忽視學生的學習體驗及需求。有鑑於此，筆者除了開發無人機的教案外，亦設計問卷進行學習前後測驗調查，藉以評估學生真實學習狀態，且滾動式修正運算思維能力測驗，了解學生計算思維與資訊素養是否因課程獲得顯著提升。如此，筆者便可於下次開設課程時加以調整修正。獲得正向反饋則持續沿用，讓筆者備課時不再如無頭蒼蠅從頭摸索，能夠迅速掌握教學方向，也利於開創新型教學模式。

2. 研究問題 (Research Question)

筆者曾在 110 學年度第 2 學期將過於專業與晦澀的無人機教材直接使用在通識課程中，部分學生反映無法跟上進度，並對於學習無人機感到挫敗。鑒於市面上較少無人機入門的教材，因此本計畫開設一門無人機的通識資訊課程，課程名稱為「無人機探索與應用」，藉以降低無人機的學習門檻，提升學生的學習動機。再者，筆者亦設計問卷，佐以與時俱進的運算思維能力檢測模組，讓學生進行課程前後測驗，如此得以更加理性看待學生的學習成效，也為下一次開設課程提供相關參考。以上種種研究成果，提供未來欲研究及教學無人機相關領域的教師學者們參考，使其捋清研究方向，且根據創新的通識教育無人機課程，能夠進一步發展自身在教學上獨到的創意，提高學生學習成效。

根據以上之研究目的，本計畫研究之核心問題有三，分別為：

一、將筆者自行設計的無人機教材置入大專院校通識教育課程中，對學子們的學習成效是否產生正面影響？

二、對比實際操控無人機，而非侷限於程式碼的資訊教學，觀察加入實作案例與成品展示的教學內容是否助於理解無人機以及提升學習主動性？

三、大專院校中的學習評量多以考試作為評分標準，然通識教育期許跨領域的多元學習，因此探究通識教育資訊領域的教師們如何評估學生學習成效，其準則為何？

3. 文獻探討 (Literature Review)

■ 資訊素養通識課程

早在 50 年前，國外學者提出「資訊素養」的概念，人們於資訊生活需要「彼此理解且有效溝通」。有些學者亦認為人們所需要具備的基礎能力為「資訊的蒐集、整合、解讀，且對所理解的內容提出質疑，並提出解決方案」。資訊素養於此時大致定型，直到多年後，才陸續有學者對此概念提出更加廣泛的運用與結合。

西元 1999 年，吳靖國先生將通識課程結合技職教育，使通識不再侷限於大專生，更協助年輕學子們擴大視野，增加其社會競爭力。兩年後，學者 Faust 綜合以往經驗，認為可整合網路與非網路資源，讓修習通識課程的學生，獲得知識的技巧與綜合運用知識的能力。到了西元 2006 與 2007 年時，王貴珠教授研究如何將資訊素養融入警察體制，探討不同體制的差異，觀察彼此的可取之處，將其借鏡至大專教育，避免學生所吸收的知識有所偏頗或不夠縝密。完善教學所需要的資訊溝通技能，能使學生更易掌握與使用網路工具，加速釐清資料並將其整合，達到最良好的學習狀態與成效。另外，查天佑先生藉由半結構化的訪談，不限制對話的走向，將討論主題全權交由受訪者。調查教師對教學資訊素養的想法，也討論圖書館資源的加入，於教學上產生的助益。以此方式進行採樣，能夠全面了解教師對於合作的態度與想法，且能以教師的視角觀看圖書館與資訊素養合作之成效。

直到西元 2014 年，傅振華先生綜觀以往資訊發展歷程，發現資訊的濫用與抄襲，甚至個資遭侵犯的情形更加嚴峻。因此認為將資訊融入通識課程的同時，也應強化學生對於資訊倫理及資安防護的概念，雖並非未雨綢繆，但依舊提醒社會對資訊使用需要保有的態度。線上課程逐漸興起，於教學界中掀起一翻浪潮，西元 2017 年，學者王梅玲關注線上教學的相關模式，提出相應的授課方式，也再次提醒民眾須小心虛擬世界裡的各種潛在危險。兩年後，該學者持續探討開放式課程對資訊素養課程的挑戰。當學生慣於自網路渠道上獲取知識，便會逐漸捨棄傳統到校教學的行為，如此對於通識課程的教學效益會立即降低。因而，資訊素養課程勢必與開放式課程結合，才得以使效益更為無遠弗屆。

西元 2018 年，學者張訓譯認為資訊素養議題談論了許久，是時候檢視程式設計資訊素養課綱的綜合成效。網路再也不是單純接收資訊的媒介，而是可透過

程式設計的強化，使學生更易獲取有效資訊的渠道。另外，城鄉差距也是學者關注的問題，探討程式設計教育於貧富間的差距，並從教學專業、教材問題與網路資源等受影響的面向分析，期許協助改善長久存在的問題。西元 2021 年，張迺貞等學者透過 ARCS 學習動機模式問卷分析，搭配訪談與作業，整合質性和量化資料，評估學習動機與成果，並建構大學通識教育資訊素養課程模型。西元 2022 年，陳昭珍等學者，將資訊素養結合探究式學習集結成冊，推出資訊素養融入探究式學習之理論與實務。

綜上所述，台灣的資訊素養通識教育尚未發展完全，儘管每位學生皆可透過網路尋找所需要的資訊，但資訊教育帶來的效益依舊不足，成為資訊教育界尋求突破至關重要的當口。本計畫以實體教學方式，將資訊素養結合通識教育，採用室內迷你無人機及室外空拍機作為學習媒介。預期學生將會大幅增加動手實作的時間與獲得正確的無人機知能，並提升學生跨領域學習的能力，增加學習資訊科技的附加效益。

■ 資訊素養評測

自西元 1994 年起，學者 Grover 提出許多的評量模式，使教師能掌握學生的學習狀況，避免使用單一系統或紙筆測驗衡量，造成效果偏頗，無法依照各個學生的學習情況審視整體效果。西元 1999 年，加州州立大學學者 Dunn，將 27 項相關評估因子製成問卷，於開學首週對學生進行資訊能力評估，以此了解新生的資訊能力，為其程度挑選相應課程規劃。隔年，加州州立大學 Dunn & Whitlatch 改以電話訪談作為問卷基礎，降低到校做問卷而浪費課堂時間。

西元 2004 年，學者王梅玲憂心資訊素養課程發展，因而探討相關課程的設計與評鑑方式，提出課程模式、設計要件、目標、發展、教學法與評鑑的理論，期望造福莘莘學子。隔年，學者于第探究不同形式的教學評量對學生造成的影響，認為資訊素養成效以檢測法、問卷法和觀察法較為適切。西元 2010 年，林鴻源先生藉由問卷調查法與團體訪談高中職教師，了解中學端如何看待將不同的資訊科技融入教學，且針對提升教學成效提出具體修正方向與建議。

西元 2018 年，學者林菁發現台灣學生的資訊素養能力有不足之處，因而結合資訊素養評量並展開實際行動，期望提升台灣的資訊素養教育。西元 2021 年，學者陳碧祺透過整理過往四個學年度，來自不同學院教師的教學評量量化評分，

結果顯示學生對教師的教學有高評價。然而如何提高課程多元質性評量的公平性與公信度，依然是有待深思與強化的部分。

學者們不停研究著學習成效評量，目的皆為更加了解學生的學習成效，並且充分掌握學生於學習上的缺失，以引領他們走向合適的學習道路。因此，教師理應將學習成效評量納入教學規劃中，讓教師所期望達到的教學效果與學生的學習成效有比對的空間，以數據化來評估結果能夠使教師調整下一次的教學內容，使學習貼近學生心中的期待。如何設計此份評估指標成為熱門的討論議題，因它不僅是反饋的程序，更提供了關於教學的科學參考依據，使授課教師從中了解教材恰當與否，以不斷精進自身的授課模式與技巧。

4. 教學設計與規劃 (Teaching Planning)

■ 教學目標：

無人機目前已廣泛運用於各種應用之中，如航空拍攝、物流運輸、地理測繪等。本計畫搭配的課程融合理論與實作，首先說明台灣的無人機現行法規、考證照流程，再由如何操控實體無人機開啟學習，使學生循序漸進了解無人機的運作並實際操控無人機，建立自信與成就感。接著導入空拍的運鏡技巧，以及影片剪輯等技能。當學生完整掌握無人機的相關內容後，進入程式設計訓練階段。此階段會以可程式化無人機的組裝、Python 程式指令的飛行控制為主，輔以無人機影像辨識技術等內容，且開始籌劃成果展示。

課程規劃於通識中心，與之核心精神相互呼應。筆者期望修習此門課程的學生皆可從中習得活用的能力，由無人機作為學習媒介，有利於學生未來求職中取得與無人機業者合作的機會，不僅增加其知識層面的廣度，也為職涯規劃植入科技的種子，待其茁壯便能收穫碩美果實。於成果發表籌備期間，引導學生以來自不同領域的學生思維，獲得創新的設計與應用成品。

■ 教學方法： 示範教學法

筆者於課程中使用示範教學法，學期前半段著重在實體無人機的操控，並學習現行法規、考證照流程、空拍運鏡技巧與影片剪輯，學期後半段講授可程式化無人機的組裝、Python 程式指令的飛行控制與無人機影像辨識技術等內容。教學步驟主要有：引發學生對學習無人機的渴望、接著解說相關重點、透過教師親自示範、搭配學生練習、實作測驗與成果發表，藉以了解學生的學習成效。

■ 成績考核方式：

- ◆ 術科測驗：無人機操控(15%)
- ◆ 專題創作：空拍成果影片發表(30%)
- ◆ 專題創作：飛行關卡設計與展現(20%)
- ◆ 成果彙整：海報設計(10%)
- ◆ 平時測驗：隨堂考試(10%)
- ◆ 期 末 考：空拍法規期末考試(15%)
- ◆ 其他評分：缺席一次扣總成績 3 分（因公假或病假提前請假者不扣分）

■ 各週課程進度與教學空間：

週次	主題
1	課程介紹、評分方式、簡介使用的無人機與前測
2	無人機應用領域與無人機法規簡介
3	遙控室外無人機(1)
4	遙控室外無人機(2)
5	空拍運鏡技巧
6	基礎影片剪輯
7	空拍成果發表
8	無人機術科測驗
9	可程式化無人機組裝
10	Python 程式指令與無人機飛行控制(1)
11	Python 程式指令與無人機飛行控制(2)
12	無人機程式設計 (1)
13	無人機程式設計 (2)
14	無人機進階程式設計-影像辨識(1)
15	無人機進階程式設計-影像辨識(2)
16	飛行關卡設計與展現(1)
17	飛行關卡設計與展現(2)
18	期末考試與後測

5. 研究設計與執行方法 (Research Methodology)

本計畫先設計一套無人機的通識教材，再深入探討此教材於無人機的通識課程對學生的學習成效是否能顯著提升？研究脈絡以文獻學理為主要依據，探究無人機教材的相關課程規劃與架構，以及教學教法的差異。輔以筆者針對本課程所設計問卷調查，以及與時俱進的運算思維能力檢測，從學子修課前後評估學習成效改變。最後兩者統計與分析並理出清晰脈絡，作為未來調整授課內容最主要的科學根據。

筆者對選修無人機探索與應用通識課程之學生，於學期第一週以及最後一週分別進行前後測，施測內容為筆者針對無人機課程所設計問卷，以及不斷更新的運算思維測驗，此二項為本計畫最主要的研究範疇。

為確保測驗能夠正確評估學生學習狀態，筆者針對測驗題目、選項與結果，各別進行分析，期望盡可能貼近真實情況。以上述評測方式為依據，探究學生學習無人機過後的成長幅度進而評估學生的學習表現，也因了解學生初始狀況得以視情況更動教學大綱，使教學貼近學生的需求。筆者施行的研究方法如下：

問卷調查法與思維能力檢測：

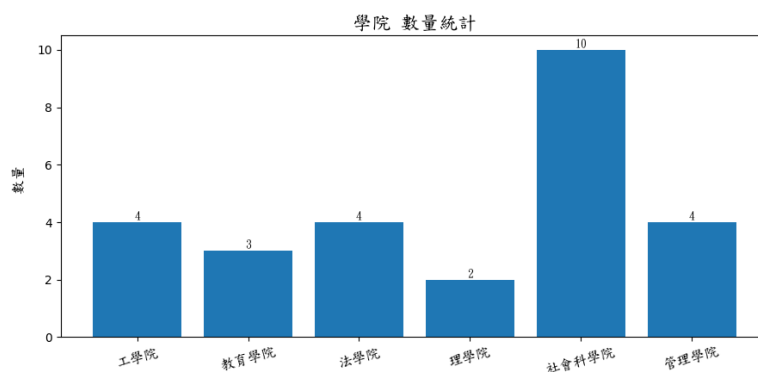
透過統計與分析學期前後兩次的測驗，藉此掌握學生的學習情況與狀態。調查學生於各個資訊面向上落於何種級距，以此解釋學生如何認知自己對課程內容理解程度的高低，也能夠從中檢視學生於課堂與實作表現的積極度、處理問題的模式以及資訊思維與邏輯思考能力是否有所變化。

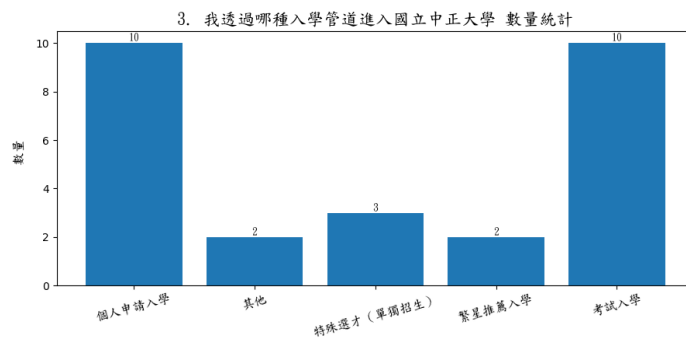
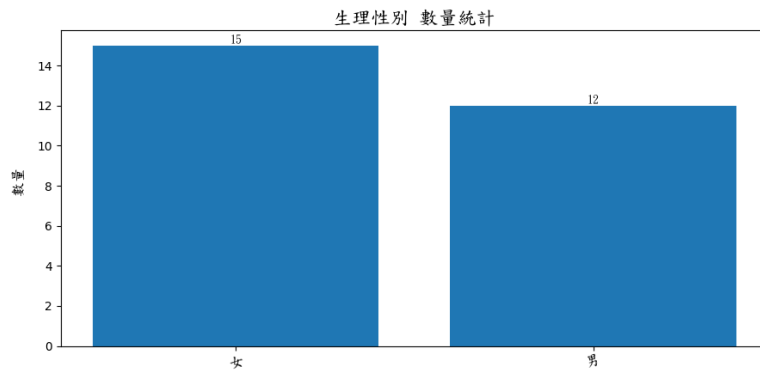
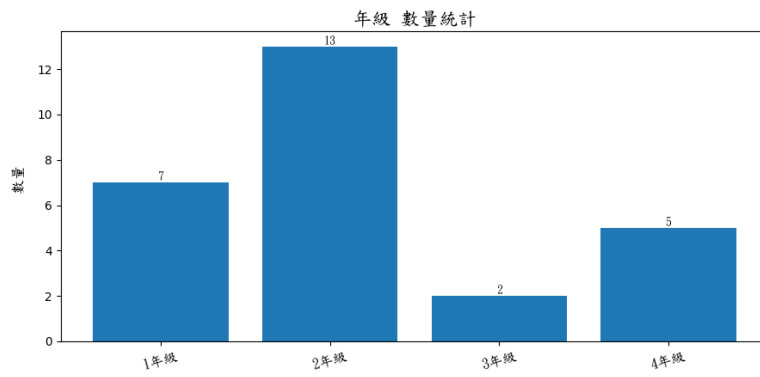
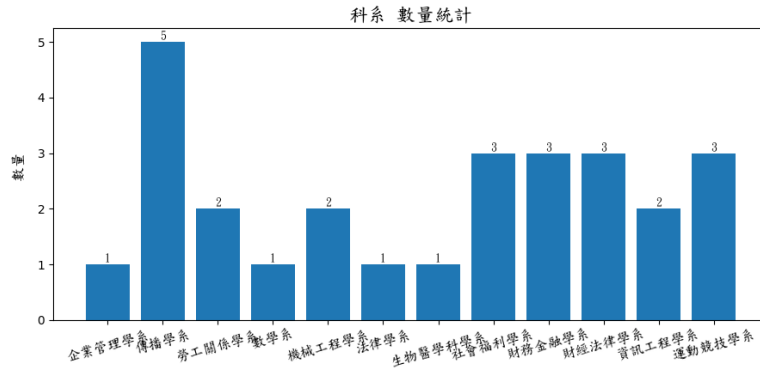
思維能力的題目並非直擊問題核心，而是將文字鋪陳使此測驗類似於資訊能力的智力測驗，讓學生於測驗中思考。教師透過此測驗得以觀察學生的計算思維能力於修課前後的轉變與提升，而測驗中的題型將觸及無人機的各種主題，協助教師了解學生學習成效較為不佳的單元，進而針對問題改善與加強。

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

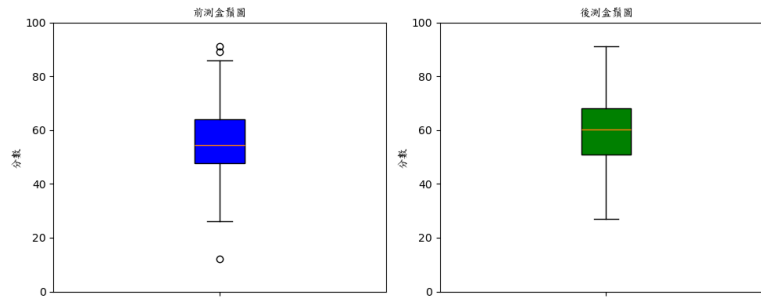
(1) 教學過程與成果

在進行分析之前，我們對修課學生的各項資料做長條圖統計，如下：

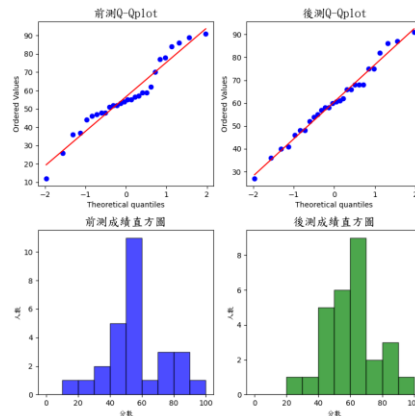




測驗成績分布：

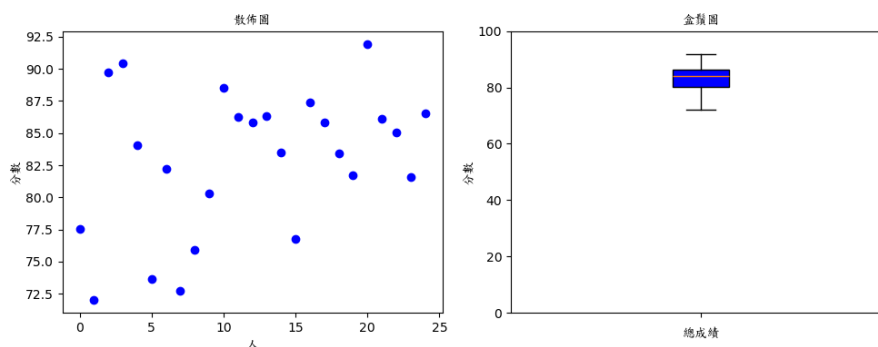


在前測和後測的盒鬚圖分析中，可以觀察到以下情況：前測的分數分布範圍大概在 20 到 90 分，中位數為 50 到 60 分間，四分位數範圍為 30 分，有三個離群值。後測分數分布範圍大概在 20 到 90 分，但中位數提高到 60 分，四分位數範圍仍為 30 分，沒有離群值。通過比較可以看出，後測的分數整體上有所提高。

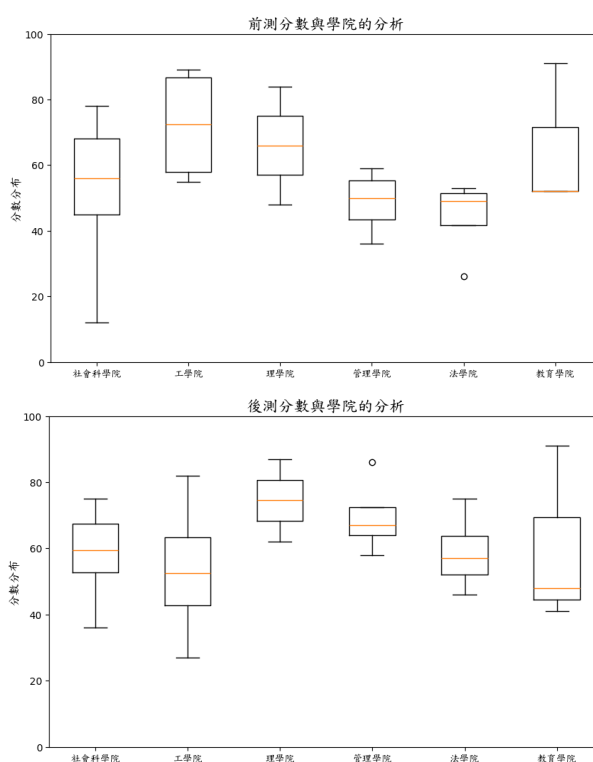


透過 Q-Q plot 的結果來看，前測與後測大多落在直線上，因而前測與後測大致上屬於常態分布。直方圖呈現的結果看，高峰的位置自 40 分至 60 分移動至 50 至 70 分，表示大多數同學的分數經過一學期課程後是有所提升。也可以直觀的從直方圖觀察到此現象。

另外也整理總成績的散佈圖與盒鬚圖：



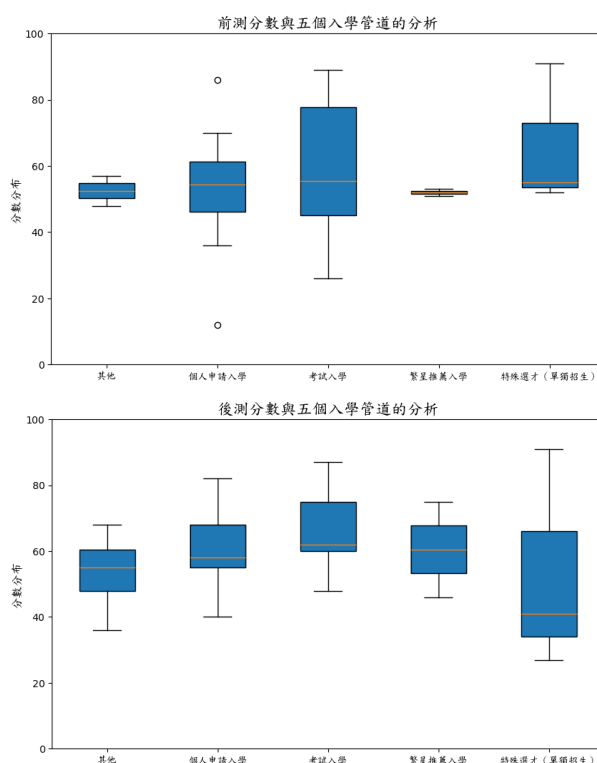
在本次測驗中，所有受測者均來自中正大學，但分別來自不同的學系和學院。在這樣的情況下，分析同學們在測驗中的表現及總成績，對於理解不同學科背景對學習成果的影響是一個重要的觀察角度。這樣的分析可以幫助我們更好地了解不同學科的學生在相同測驗條件下的表現差異，以及這些差異是否與他們的專業背景有關。藉由這樣的研究，我們可以探索學術多樣性如何影響學術成就，並可能發現促進不同學科學生間學習交流和合作的有效策略。在此部份我們會以前章節提到的盒鬚圖去做圖表的輸出格式，透過盒鬚圖可以標示異常值與簡潔展示數據分布特徵等優勢來更清楚的觀察數據。以下是從測驗成績的角度來分析測驗成績與受試者的相關性：



總結以上的數值觀察，我們可以判斷出課程教學對大多數學院的學生都有正面影響，幫助他們提升了成績。但不同學院的學生在學習效果上存在一定差異，例如管理學院獲益最多，工學院則收益有限。此外，學習能力較佳的個別學生在課後成績上也脫穎而出。

另外也針對不同入學管道的學生進行分析。這些管道包括繁星推薦入學、考試入學、特殊選才入學等。在這種情況下，分析同學們在測驗中的表現，有助於了解不同入學方式對學習成果的影響。這項分析能讓我們深入探討不同入學途徑

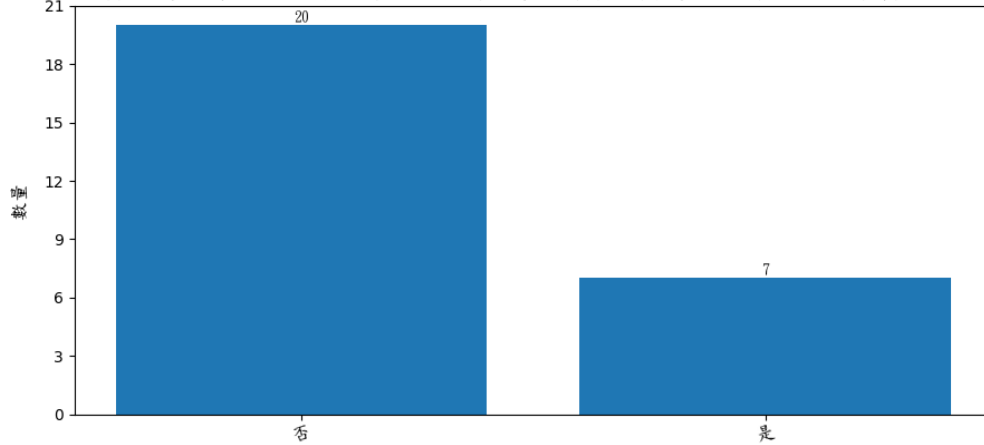
的學生在相同測驗條件下的表現差異，並檢驗這些差異是否與他們的入學方式有關。通過這種研究，我們可以研究學術成就與入學背景之間的關係。以下是同樣透過盒鬚圖觀察測驗成績來分析成績與受試者的相關性：



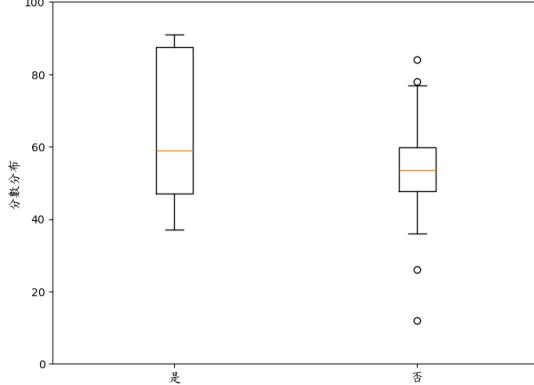
透過比較前後測成績分布，我們可以發現不同入學管道學生的成績沒有因不同的入學管道有明顯差距。但隨著課程的進行，除特殊選才學生的成績肉眼可見的下降外，其他入學管道的學生都有明顯的進步，進步最多的是考試入學生。借此分析可以去觀察特殊選才的學生是甚麼導致課前課後的測驗成績差異如此之大，而且是負面的差距。

在前測與後測中，有統計本課堂開始前是否有資訊相關背景或操作過無人機與是否有選修過程式設計相關課程。我們藉由統計分析比較兩組受試者在測驗中的表現，藉以評估先前訓練對學習成果的影響。

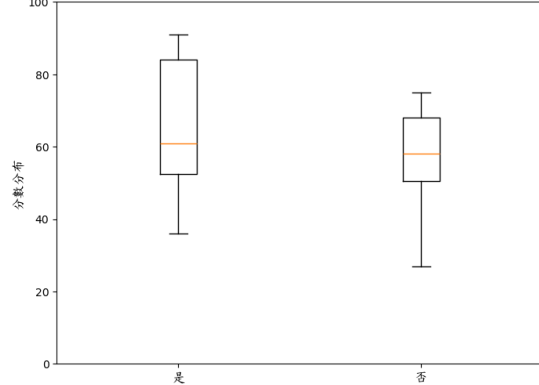
2. 我在大學就學期間，曾經選修過程式設計相關課程(本學期的課程皆不列計) 數量統計



前測分數與大學就學期間是否曾經選修過程式設計相關課程分析



後測分數與大學就學期間是否曾經選修過程式設計相關課程分析



透過以上分析可以看出課程結束後無論有無背景在成績上都有進步的趨勢，但兩者實質上並沒有特別明顯的差距。

(2) 教師教學反思

本計畫的其中一項成果為開發無人機通識教材，除了能提供給學生入門無人機的管道之外，亦能給大專校院相關教師參考。相關教師於教學時，能以之為基礎，持續延伸，製作出符合該校之課程教材。另外，筆者自行編製運算思維能力測驗模組，亦可開放給資訊領域教師使用，以利於掌握學生學習成效。

(3) 學生學習回饋

112學年度第1學期
無人機探索與應用 授課教師 范崇碩
教學實踐研究計畫
分組名單：
財法二黃國修、運數一官廷杰、生醫二陳品佑、社福一林知蓮

學習成果/特色/亮點：本次無人機的应用探索學習，幫助我們看到不一樣的中正大學，本組在觀察中發現學校的建築是新舊交錯，融合了不少不一樣的建築元素與特色，展現別樣的風景。



空拍成果影片
運鏡技巧：透過俯拍、水平等不同角度提供視野開闊的場景呈現，並利用鏡頭角度切換，變換等運鏡達到豐富的視覺效果。

設計圖卡：
circle、sine wave、the drone slide、spiraling out of control、pentagon、boomerang、super program

授課教師 范崇碩

112學年度第1學期
無人機探索與應用
授課教師：范崇碩

授課教師范崇碩曾到許多學校演講，我們學到了如何操作無人機，藉由空拍影片讓我們了解中正大學從它的美麗，還有從不同的角度觀察無人機的操作應用，我們從教學設計中學到了一些技巧，雖然外頭講解這些東西我們一直以來都聽過，但這些東西我們十分值得紀念，還有我們的空拍影片有中正這新新字，讓我們對學校的認識。

教學實踐研究計畫

中正大學空拍【飛越中正】
中正大學 CoDroneEDU

我們空拍影片要因為這活動，不使用太多特效或濾鏡，只以簡單的運鏡效果展現上演的影片，希望大眾能從中感受到空拍的魅力。

SCAN ME

授課教師 范崇碩 410313013
編譯師 黃國修 41033303

112學年度第1學期
無人機探索與應用 授課教師 范崇碩
教學實踐研究計畫
分組名單：
財法二黃國修 41033303
生醫二陳品佑 409535011
運數一官廷杰 412128035

無人機的學習成果、特色與亮點
無人機課堂中學習操作無人機的基本原理，在課堂中也了解無人機操作的相關法規和道德意義，實踐無人機考試中，學習、y、z軸的空間概念，包括飛行路徑、拍攝角度與場景構圖，在環境條件不盡理想的狀況下仍要讓無人機到達目的地。

無人機的特色可運用在每個環境中，例如電影中的拍攝、送貨服務和助山中重要者等用途。課堂中獲得了不少，特別是在環境監測上，無人機結合了【接收器數據】和【紅外線監測】，可應用在風險預防之外，還可作為災後的追蹤。

運鏡技巧
• 變身高度機上升
• 前進轉機頭往上
• 定點環繞360度

無人機空拍 空拍影片

CHUNG HENG

授課教師 范崇碩

112學年度第一學期
無人機探索與應用
教學實踐研究計畫
授課老師：范崇碩

使用Autel EVO NANO Plus 無人機以環繞、拉遠、推近、提升等空拍運鏡技巧 拍攝成校園景色影片，再經剪輯後更加完美的展現中正校園之美

影片以一場空中之旅的形式帶領觀眾認識中正大學，配合背景音樂與空拍各式特效，讓人身歷其境的體會到中正大學校園的不同風貌與壯麗之美

利用CoDrone EDU 室內無人機以Python 程式設計完成各項挑戰：大忽掉挑戰：使用ROS/Mini2在避障器(avoidant. Co. b) 函數快速改變無人機飛行高度，達到飛行避障圖效果——自由落體的效果

Autel EVO NANO Plus

CoDrone EDU

小組成員： 凌朝二 蔣品安 勞工四 梁宗法 傅禮口 邱登龍

112學年度第1學期
無人機探索與應用 授課教師 范崇碩
教學實踐研究計畫
分組名單：
1. 傅朝一 412335002 陳廷恩
2. 財金一 412515026 張麗娟
3. 政工四 409410095 王子奕

學習成果：
這並不止可以讓我們認識到無人機的基本資訊，更讓我們進階的知道如何去操控無人機，以完成飛行任務。此外，還可以從中學到相關方面的影像處理技術與應用，認識飛行法規、避障器原理、空拍運鏡技巧與影片剪輯，更在學期的後半階段化無人機的操作、Python 程式指令的飛行控制，以及無人機影像辨識技術等內容。

更加重要的，在完成各項挑戰的期間也與組員合作良好，竟獲得到能力與思想碰撞的力量以及它而帶來的成效，因此在課程中絕對獲益良多，除了更進了自身的技能，也獲得了這份寶貴。

1. 準備一節課次下→調整高度
2. 準備一節課次下→調整高度
3. 垂直上升→機頭下俯
4. 垂直下降→機頭上仰
5. 垂直上升→機頭下俯
6. 垂直下降→機頭上仰
7. 垂直上升→機頭下俯
8. 垂直下降→機頭上仰
9. 垂直上升→機頭下俯
10. 垂直下降→機頭上仰

1. 垂直上升→機頭上仰
2. 準備一節課次下→調整高度
3. 垂直上升→機頭下俯
4. 垂直下降→機頭上仰
5. 垂直上升→機頭下俯
6. 垂直下降→機頭上仰
7. 垂直上升→機頭下俯
8. 垂直下降→機頭上仰
9. 垂直上升→機頭下俯
10. 垂直下降→機頭上仰

112學年度第1學期 無人機探索與應用
授課教師 范崇碩 教學實踐研究計畫 2A
411320033 黃允翹 勞工二
412310032 何宜瑾 社福一
challenge 程式師

學習成果：
1. 熟悉Autel EVO NANO Plus 完成老師所要求的任務。
2. 大部分的人都是從完全沒有接觸過無人機開始到能順利完成挑戰，所以不用擔心沒有基礎會學不好!
3. 運用無人機進行空拍影片。
4. 用無人機中正大學以不同的角度拍攝，並將影片修整，剪出好看的二維度的影片，和其他人分享和平常不一樣的中正大學，會十分有成就感。
5. 運用無人機進行空拍影片。
6. 學習如何報告，查找相關資料，發現無人機在如今生活中的應用，其實無人機已經應用到很多方面了，只是我們可能沒注意到!
7. 運用python編寫CoDroneEDU。
8. 如果們能將程式比較容易上手，但如果不也會沒關係，如果真的要寫無人機高層自己寫出來的程式碼移動，真的很有成就感的。

特色
1. 學習如何Autel EVO NANO Plus
2. 從小到大的無人機限制自己希望的方式飛行，而且平常也比較少會接觸到無人機，感覺一頓好機會。

影片中所用到的運鏡技巧
0:00-0:05 垂直上升+機頭下俯
0:10-0:14 機頭上仰+機頭下俯→水平
0:15-0:22 前進-機頭上仰
0:23-0:29 機頭上仰+上升(機頭45度)
0:30-0:35 機頭上仰(機頭45度)
0:37-0:47 機頭上仰+機頭上仰
0:48-0:55 前進+下降+機頭上仰
0:56-1:04 垂直上升+機頭水平
1:05-1:09 前進+下降
1:10-1:20 前進-機頭45度
1:21-1:30 機頭上仰
1:31-1:37 前進+水平機頭
1:38-1:47 機頭上仰+機頭上仰
1:48-1:53 前進+機頭45度
2:00-2:07 機頭上仰+機頭45度
2:08-2:18 機頭上仰+機頭上仰
2:19-2:28 前進-機頭45度

7. 建議與省思 (Recommendations and Reflections)

透過上述的統計與分析，我們認為學生普遍表現良好，大多數成績集中在中等偏上水平，反映了課程內容設計合理，難度適中，亦代表本課程預期達到效果顯著。而學生普遍認為學到了預期之外的技能，且這與實際操作成績呈正相關，說明課程成功地拓展了學生的技能範圍。在這問卷設計中，學生也能夠評估自己的學習狀況，這種自我認知能力的培養有助於學生未來的持續學習，表示問卷的問答是對於學習評估是有益的，以利老師對下一學期的課堂方向與考試內容做調整。

總結來說，我們認為這門無人機探索與應用課程設計合適、內容豐富、難度適中，成功地平衡理論學習和實踐應用，有效提升學生的專業技能和綜合能力。課程不僅達到預期的教學目標，同時在拓展學生技能、培養自主學習能力方面取得顯著成效。

二、參考文獻 (References)

- 于第 (2005)·資訊素養教學評量之探討·大學圖書館, 9(1), 49-67。
- 王勝忠 (2019)·108 課綱施行後教師公開授課的新取向·臺灣教育評論月刊, 8(11), 178-183。
- 王梅玲 (2004)·大學生資訊素養課程設計與評鑑·Journal of Library and Information Science, 30(2), 134-142。
- 王梅玲 (2017)·大學資訊素養線上課程教學模式與策略研究·圖資與檔案學刊, 2(91), 20-46。
- 王梅玲 (2019)·開放教育對資訊素養通識課程的挑戰·通識在線·第 80 期。
- 王貴珠 (2006)·資訊素養融入警察通識課程教學之探討·通識教育與警察學術研討會論文集, 185-200。
- 吳靖國 (1999)·技職通識教育理論與實務·台北市師大書苑。
- 林菁 (2018)·國小探究式資訊素養融入課程之研究·理論與實踐, Vol.55 (2), 103-137。
- 林鴻源 (2010)·高中職教師資訊科技融入教學與圖書館支援策略之研究 (未出版碩士論文), 國立政治大學圖書資訊學數位碩士在職專班。
- 查天佑 (2007)·大學教師對與圖書館員合作推動資訊素養融入課程之需求與態度: 以逢甲大學為例 (未出版碩士論文), 臺灣大學圖書資訊學研究所。
- 張迺貞 (2021) 等·建構大學通識教育資訊素養課程模型之研究·圖書資訊學研究 · 16(1), 37-76。
- 張訓譯 (2018)·程式設計入課綱的成敗關鍵·通識在線·第 79 期。
- 陳昭珍 (2022)·資訊素養融入探究式學習之理論與實務·元華文創股份有限公司。
- 陳碧祺 (2021)·科技教學內容知識融入師資培育課程「班級經營」的教學實踐研究·當代教育研究季刊·29 (2)。
- 香港教育統籌局 (2005)·香港資訊素養架構: 資訊年代學生學會學習能力的培養。上網日期: 2009 年 10 月 24 日, 取自: <https://www.edb.gov.hk/tc/edu-system/primary-secondary/applicable-to-primary-secondary/it-in-edu/information-literacy/il-document.html>

- 傅振華 (2014) · 提昇 E 世代通識教育資訊素養之探究 · 實踐博雅學報 , 29-51 。
- 邊瑞芬 (2015) · 張忠謀：大學時期通識教育最重要 · 檢索自
<http://artbrut.dyu.edu.tw/~nsoc/modules/tadnews/index.php?nsn=50>
- Dunn, K. (1999). Assessing Information Competence of Cal Poly Pomona Students: Preliminary Answers from a Web-Based Assessment (On-line). Paper presented at Cal Poly Pomona Faculty Center Forum. Available: <http://www.csupomona.edu/~library/InfoComp/>.
- Dunn, K., & Whitlatch, J. B. (2000). Assessing Student Information Competence in the California State University (On- line). California Academic and Research Librarians (CARL) Annual Conference, Long Beach. Available: <http://www.csupomona.edu/~kkdunn/Icassess/frontpage.html>.
- Faust, J. (2001). Teaching information literacy in 50 minutes a week: the CSUH experience, *Journal of Southern Academic and Special Librarianship* 21:3.
- Grover, R. (1994) . Assessing Information Skills Instruction. *Reference Librarian*, 44, 173-189.