

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：PEE1080233

學門專案分類/Division：工程學門

執行期間/Funding Period：108.08.01 – 109.07.31

提昇學生應用微系統製造製程設計分析能力及職場競爭力
(配合課程名稱：微製造工程)

計畫主持人(Principal Investigator)：林明澤

共同主持人(Co-Principal Investigator)：無

執行機構及系所(Institution/Department/Program)：

中興大學/精密工程研究所

成果報告公開日期：109.09.

立即公開 延後公開(統一於 2022 年 9 月 30 日公開)

繳交報告日期(Report Submission Date)：109.09.09

目次

目次.....	III
摘要	1
一、 報告內文(Content)	2
1. 研究動機與目的(Research Motive and Purpose).....	2
2. 文獻探討(Literature Review).....	3
3. 研究問題(Research Question).....	4
4. 研究設計與方法(Research Methodology).....	5
5. 教學暨研究成果(Teaching and Research Outcomes)	8
(1) 教學過程與成果	8
(2) 教師教學反思	11
(3) 學生學習回饋	11
6. 建議與省思(Recommendations and Reflections)	12
二、 參考文獻(References).....	13
三、 附件(Appendix).....	14

摘要

微製造工程屬於精密工程所之核心必修課程，其目標是讓學生了解微製造工程之相關知識與產業應用，透過該課程使學生具備製程工程知識能力、分析數據之能力、產品設計能力、溝通協調之能力與團隊合作之精神以及微系統技術之國際視野。傳統的講述式教學已逐漸地不適用於年輕的世代，學生於課堂上表現出學習動機不強、缺乏熱情及學習狀況不佳等情形。另一問題則是希望讓學生能夠獨立操作實驗儀器關於實驗設備，並且了解儀器是如何運作的，對於以上問題，本研究設計將 PBL 問題導向學習法、數位教學平台以及拍攝 MOOCs 輔助教學導入微製造課程中，使學生更加了解上課之所學是如何進行操作以及應用，不將單單是教師於課堂上講述知識，如此枯燥乏味。透過 MOOCs 數位影片教學，錄製深入淺出的影片，使學生能夠快速且清楚完整的理解課程內容，經由影片的學習可以節省時間，也可避免操作不當造成設備損壞的風險。最後，我們使用問卷調查之方式了解學生對於此次創新教學之看法及態度。所蒐集之內容總共會有：學生課堂回饋心得、課堂測驗、問卷調查，客觀的分析數位教學平台及 MOOCs 的成效。

提昇學生應用微系統製造製程設計分析能力及職場競爭力

一、報告內文(Content)

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

精密工程乃融合光電、化材、電控、機械、自動化及精密製造等，為一跨領域整合科技之教學單位，世界各國視為下世紀之核心技術，積極投入大量人力及經費進行相關等研究。結合目前半導體及精密加工技術，配合新材料、元件及新模組技術，建立高附加價值之新世代主流核心技術，為精密所教學之目標。因精密工程核心教學上，各種先進設備繁多且須要熟練的技術操作，並需專業知識輔助。

微製造工程(Microfabrication Technology)為精密所唯一必修核心課程，同時加上生物產業機電工程、機械系所之學生，每學期開課修習人數均在 40 到 50 人，修習過此課程之學生能有效提升其核心專業能力，其中包含許多半導體製程以及微機電製造技術，為了配合國內產業之需求，並使學生畢業後能立即投入就業市場，此課程的價值不可言喻，在落實數位教學上，因實際需要觸及的領域極為廣闊，且需要許多文獻、影音資料等輔助課程進行，同時須搭配以實作課程來加深學生之印象，因此是一極大之挑戰。微製造工程包含許多半導體製程技術，將未來推向微小化的趨勢，使這門課程能讓學生對未來進入高科技產業發展有所幫助。

而主持人於是有了以問題導向學習 (Problem-based learning, PBL)、數位教學平台(i-Learning、Zuvio...)、MOOCs、課前自學、分組討論、課堂互動、課後社群活動...等進行跨領域學習之構想。

其中磨課師 (Massive Open Online Courses, MOOCs) 已蔚為世界風潮，錄製章節式教學影片等，放置於網路平台，提供學生課前預習或課後複習之相關授課內容，使學生針對教學內容能深度學習，透過重複觀看教學影片，以強化該學科之專業能力，同時提供學校各系所有意願學習的學生自行線上觀看，而針對不同課程相關性連結也能線上觀看，提供更有效率地學習方式。此學習方式也可以讓學生依自己的學習速度安排學習進度。同時配合即時線上討論及回饋、同儕線上合作以及線上學習與討論，透過 MOOCs 教學，讓學生在課堂外的時間也能夠學習。透過線上課程以及實體操作影片，能夠增加學生熟練度與專業度，並提升學生學習之興趣。

另外針對一些模擬軟體及實驗設備的操作方法製作相關影片，讓學生在未接觸相關軟體及設備之前，經由影片的學習，熟悉各項軟體及設備的操作，不但可以節省時間，也可避免操作不當造成設備損壞的風險。可提供往後新生及有興趣者，透過線上課程了解學習目的，對未來研究方向有基礎上的了解。

由於微製造工程在高科技產業上極為基礎且重要，為了減少學用之間的差異，因此需要極力推廣本課程，來提高學生在專業上的基礎。使用數位教學平台(i-Learning、Zuvio...)及 MOOCs 教學能夠使更多的學生能夠線上學習本課程，將不僅僅受限在國立中興大學精密工程研究所學生之範圍內，更可達到讓更多人學習及因應高科技產業職場需求之目的。

本研究設計將 PBL 問題導向學習法、數位教學平台以及拍攝 MOOCs 輔助教學導入微製造課程中，使學生更加了解上課之所學是如何進行操作以及應用，不將單單是教師

於課堂上講述知識，如此枯燥乏味。傳統式教學法是教師於課堂上講解，但那也只侷限於文字及圖片，學生對於設備操作還是不熟悉，故透過 MOOCs 數位影片教學，錄製深入淺出的影片，使學生能夠快速且清楚完整的理解課程內容；先介紹微系統，使學生初步了解微製造工程，再細部說明相關製程步驟、以及所需之條件及應用等等，讓學生在未接觸相關軟體及設備之前，經由影片的學習，熟悉各項軟體及設備的操作，不但可以節省時間，也可避免操作不當造成設備損壞的風險。而這也將增加學生熟練度與專業度，且配合數位教學，例如：i-Learnig、Adobe Connect 等等，不僅增加上課趣味性也將提升學生的積極度，讓學生的工程核心基礎更加紮實。

另外透過數位平台的單元測驗(形成性評量)，可以讓學生即時知道自己學習的狀況並調整自己的學習進度。經過期中與期末的考試(總結性評量)，主持人也將了解學生對於微製造這門課程中理解的程度，並能在未來課堂講義上做出相應的調整。而透過期末的議題討論，了解學生的問題點及探討的議題，在未來上能提供更加多元的方向，及半導體製程技術上的發展。而最終目的是使學生在課程結束後具備跨領域合作所需的能力、學生的工程核心基礎更加紮實以及讓學生學習心態更加主動，並且縮短大專畢業生、研究生的學用落差，促進產學間人才培育的密切配合。

本研究預計達成之具體目的如下：

- 一、養成學生應用工程、科學與微製造相關的知識，進行研究與轉譯之能力，同時培養學生之國際視野。
- 二、培育先進精密工程領域之工程與研發人才，使具獨立思考、開發創新與科技整合，並具多元價值觀、產業觀、溝通協調與團隊合作能力。
- 三、以學生未來發展為考量，並以「學以致其道」的理念，規劃整合理論與實作的專業課程及多元化的學習管道，以減少學用落差與培育學生創新能力。
- 四、誘發學生學習動機，提升終生學習能力。

2. 文獻探討(Literature Review)

(1) 問題導向學習 (Problem-based learning)

問題導向學習法是指透過問題或情境誘發學生思考，並建立學習目標，學生進行自我導向式學習，增進新知或修正舊有的知識內容。PBL 不只能夠解決問題，在處理問題的同時，也是精進知識的最佳時機。就問題導向學習而言，美國醫學院教授 H. S. Barrows 和 R. M. Tamblyn 認為 PBL 是藉由努力探究以及解決問題的過程，幫助學生學習，此過程包括：(一) 問題是首次遇到，且未曾有任何準備或研究；(二) 呈現的問題與真實情況一致；(三) 學生有足夠的能力去思考和解決；(四) 在過程中，找出所需學習之範疇，並引導學生個別學習；(五) 從問題情境中獲得知識，並評估學習成效；(六) 將問題分析的成果，統整於學生既有的知識系統 (Delisle, 1997)。[1,2]而 Edens (2000) 認為 PBL 是一種建構主義的教學模式，可幫助學生學習思考以及解決問題，藉由真實且複雜的問題，幫助學生獲得學科知識以及問題解決的能力。[3] Duch、Groh 與 Allen (2001) 認為 PBL 是藉由複雜且與真實世界有關的問題 (real-world problems)，來激勵學生探索與研究此問題的概念與原理，並組成小型學習團隊，學會探詢、溝通與整合資訊的技能，認為 PBL 教學可讓學生學到的能力包括：(一) 能批判思、分析與解決複雜的問題；(二) 能尋找、評估與使用適切的學習資源；(三) 能組成團隊一起合作；(四) 能展現有效的

溝通技巧；(五) 學會內容知識與智慧，成為終身學習者。[4] 此外，Hussain、Mamat、Salleh、Saat 與 Harland (2007) 也認為，PBL 教學有助於學生學會終身學習的技能，培養高層次的思考。[5]

(2) 數位學習相關研究

數位學習 (E-Learning) 就是電子化學習，是指經由電子工具 (數位媒介) 如網路或多媒體來進行學習。其應用的範圍包含了網路化學習 (Web based learning)、電腦化學習、虛擬教室 (Virtual Classroom) 及數位合作 (Digital Collaboration)。而數位學習也是一種以學習者為中心的學習模式，擁有多項不同於傳統教學的優點及功能，學生可以透過網路，即時傳遞各種資訊及知識，強調提供參與者間同步即時討論或合作的能力。而透過行動裝置學習者可於任何時間及地點進行學習，是一種兼具自發性的學習方式。而教學者可藉由同步以及非同步的教學模式，因應學生學習狀況對課程內容做出調整。

目前也有許多教師致力於將數位學習以及 PBL 等相關教學模式應用於現今的課程中，且目前也有證據顯示多數的教師對於將科技輔助教學是持正面態度，而這些正面態度也將助於改善學生學習成果[6]。而對於相關科技之應用，教師的接受程度是一個關鍵性的因素，如果使用之前便有資料或是研究指出這些相關研究對於學生學習是有相當的幫助，將會促使更多教師接受及使用的意願。有鑑於此，本研究除了應用上述之教學模式以及工具導入課程中，提升學生應用微系統製造製程設計分析能力及職場競爭力之外，也將研究將 PBL 及數位學習融入課程提升學生學習成效之可行性。

3. 研究問題(Research Question)

本計畫之教學目標乃是透過將數位平台教學導入課堂教學之中，提升學生應用工程、科學與微製造相關的知識，使學生具備研究與轉譯之能力，而透過課堂團體討論使學生提升獨立思考、開發創新與科技整合，並具多元價值觀、產業觀、溝通協調與團隊合作能力。以學生未來發展為考量，並以「學以致其道」的理念，規劃整合理論與實作的專業課程及多元化的學習管道，以減少學用落差與培育學生創新能力，最後誘發學生的學習動機，達到終生學習之效果。

教學方式包含了使用問題導向學習 (Problem-based learning)、數位平台教學及 MOOCs 輔助教學。

問題導向學習 (Problem-based learning)：透過良好的課程設計，並以學生為主體，利用真實的問題引發學習之意願，並於小組學習之互動過程中，進行知識之交流與建構，提高學習者自我之學習動機，並促使學生有效率將資訊整合成為自己所用知識。

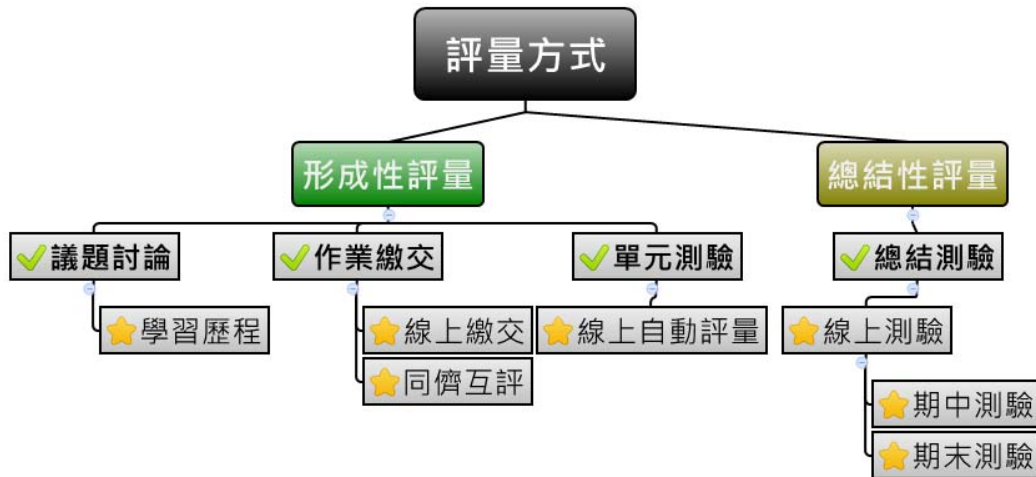
導入數位教學平台：改善舊有教學模式，增加學生與老師互動。掌握學生吸收程度，即時調整上課難易度及增加學生學習專注力。透過線上教學平台建立即時投票及問答系統，除了讓老師掌握學生出席狀況，並能簡易進行問答，收集意見即時產生結果，讓講師掌控每一位學生的學習吸收度，增加上課難易度並增加學生學習專注力。學生上課中臨時有問題或來不及提問，也可藉由此平台，進行線上問答，預防學生不敢提問或是遺漏問題，也可避免中斷授課內容。

採用 MOOCs 輔助教學：強化專業知識，及提升自主學習能力與興趣，將課堂的「知識講授」和學生的「回家作業」順序調換。課前-預習教學影片，強化學習動力；課中-透過測驗與實作練習，補充不足；課後-建立網路社群，促進學習交流。透過實際教學影片，讓

學生在未接觸相關軟體及設備之前，經由影片的學習，可以熟悉各項軟體及設備的操作，不但可以節省時間，也可避免操作不當造成設備損壞之風險。

而成績考核方式將依照學生於課堂中之議題討論、作業、測驗以及上課參與度進行評量。授課內容將依照深入淺出的概念，使學生能夠快速且清楚完整的理解課程內容。首先於第一周介紹微系統製造製程(Microfabrication Technology)，使學生初步了解微製造工程，而後再細部說明相關製程步驟、以及所需之條件及應用等等。

學習成效評量將分成兩部分，形成性評量以及總結性評量。



圖一、MOOCs 教學學習成效及評量設計

4. 研究設計與方法(Research Methodology)

A. 研究範圍

本研究之活動設計為藉由數位學習與 MOOCs 影片輔助教學使學生於課堂積極參與討論，課後透過數位平台進行問題與討論，主要內容針對該周上課內容進行探討，學生可將該周上課心得以及所學上傳至網路平台。另一設計導入 MOOCs 參與課程活動，拍攝內容為操作機台與實驗操作，例如於微製造工程最常使用的濺鍍設備，如圖二所示，因其操作流程繁雜，若在不熟悉設備的情形下進行操作，將會有部分風險及危險性，故將規定學生必須於下次上課前觀看完畢，而於下次上課進行測驗，考驗學生是否熟習操作流程。



圖二、Sputter 濺鍍機

學期課程結束後探討學生學習成效，使用問卷調查之方式了解學生對於此次創新教學之看法及態度。所蒐集之內容總共會有：學生課堂回饋心得、實驗測驗、觀察記錄、問卷調查。透過參與學生的回饋進行相關的修正，擬訂定更合適的教學策略，將所得之全部資料統整，用於解決教學問題。

B.研究對象

本計畫之對象為精密所學生，工程學院學生特質為善於計算解題，對於各科學原理之理解也較一般人來的深刻。且於大學期間修習過工程數學、材料科學、基礎力學等相關課程，修習此課程，相信必定能發揮其能力，結合此處創新教學，發展出自主學習、製程設計分析能力及職場競爭力。

C.研究方法及工具

本研究採用數位平台以及 MOOCs 影片輔助教學技術，主要有以下幾個理念：

- 一、透過此次創新教學使學生具備微系統製造製程設計分析能力及職場競爭力。
- 二、主持人將以學生學習為中心，學生主動參與學習為重心，終生學習為最終目標。
- 三、以有系統性之步驟及方法來發現問題，進而解決問題，改善目前教學遇到之問題及現況，增進學生學習成效。

使用工具之網路平台有 i-Learning、同步視訊系統 Adobe Connect，以及拍攝之 MOOCs 教學影片，介紹如下：

i-Learning(圖三)

i-Learning 為一線上教學平台，授課教師可將課堂講義上傳至雲端供學生觀看及下載，而學生觀看完畢後，系統會自動列出觀看時間與次數，這些資料皆可提供可老師做為參考，而在觀看後還可以自動銜接題目，及時作答，可使學習更加印象深刻。



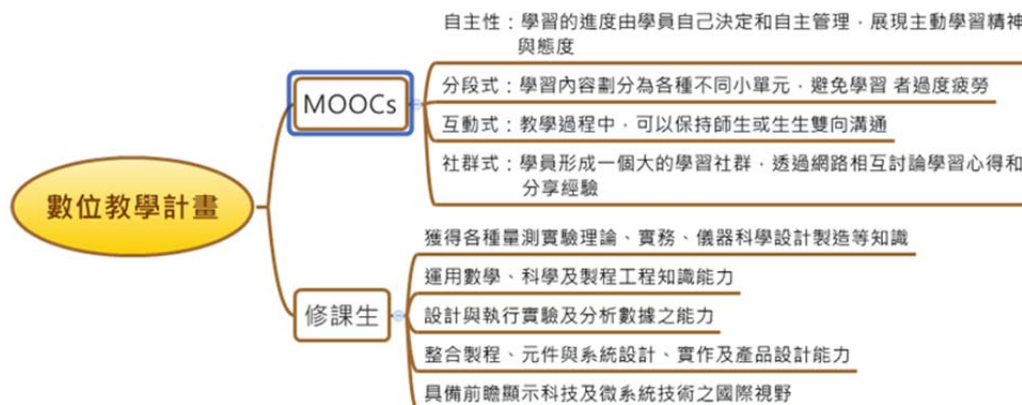
圖三、i-Learning 個人介面及修課介面

Adobe Connect

授課教師透過同步視訊系統進行遠距教學，教師可以傳送投影片畫面、圖片或文件檔案等給參與課堂之學生，連接網路攝影機即可傳送影像畫面，系統中的繪圖功能讓老師能直接於投影片上畫記重點，老師使用麥克風做課程的解說，或是與學生於課堂中做互動。

MOOCs 數位教學影片(圖四)

提供學生課前預習或課後複習相關的授課內容，使學生針對教學內容可以深度學習，透過重複觀看教學影片，以強化該學科之專業能力，而透過詳細的說明以及真實的影像讓學生即使不進入實驗室也可熟悉實驗相關流程與步驟，也可以降低因真實操作時不熟悉所產生的危險性。



圖四、MOOCs 數位教學核心

D. 資料處理與分析

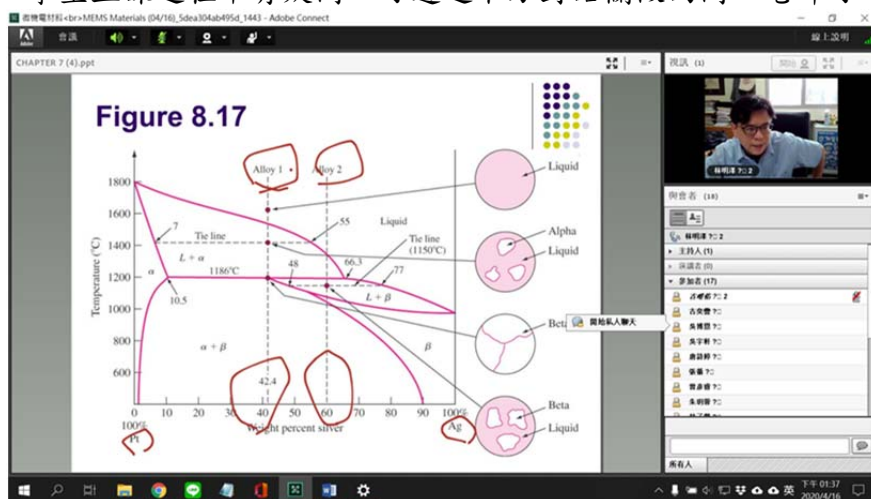
為顧及本研究之可信度，將會進行資料蒐集，而其來源包括課堂課後測驗、觀察記錄、學生學習回饋、期末問卷調查以及抽樣訪談之內容，而其引用方式如下：

1. 課堂課後測驗：透過課堂測驗促使學生進行思考，進行問題討論，而課後測驗加深學生學習成效。
2. 觀察記錄：針對課堂本身教學的過程、學生參與度、師生間互動以及學生學習成效進行即時的紀錄，將其內容作資料分析，用以驗證其餘資料之真實性，另一方面可做為其他資料之補充說明。
3. 學生學習回饋：紀錄學生於教學平台的回饋或是意見，針對當周所學過程表達意見，並自我思考且對老師提出建議，蒐集後使用內容分析法進行分析。
4. 期末問卷調查：本研究將在最後一周上課時發放問卷，調查學生對於將數位平台以及 MOOCS 輔助教學運用於課程之中的態度、看法以及回應，回收問卷後將所整理之數據輸入電腦，開始進行資料分析。
5. 三角校正：將以上不同資料來源做資料分析，多方比較校正，增加資料分析的客觀性、真實性和公正性，此為三角校正之目的。

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

(1) 教學過程與成果

透過數位教學平台內線上同步教室的功能，利用遠距教學的方式，讓學生於家中也可參與課程。授課過程中，老師可直接在電腦上的簡報劃記重點，如圖五所示，學生上課過程中有疑問，可透過下方對話欄做詢問，老師可即時做回覆。



圖五、線上同步教室教學畫面

於課堂中透過操作人員詳細的說明讓學生熟悉實驗相關流程與步驟(圖六)，也可以降低因操作時不熟悉所產生的危險性。學生聆聽過解說後，於下次上課進行測驗(圖七)，考驗學生是否熟習操作流程，可避免未來於職場操作不當造成設備損壞的風險。



圖六、於課堂觀看濺鍍設備操作



圖七、進行操作流程測驗

MOOCs 影片提供學生課前預習或課後複習相關的授課內容，使學生針對教學內容可以深度學習，透過重複觀看教學影片，改善授課教師因教學時數的限制，無法重複講解之問題。MOOCs 影片經營方式可分成以下三個階段。

- 一、課前準備工作，以「因材施教」的方式來設計與整理課程的相關資料，擬定如何帶領線上學習者的策略及方針。
- 二、而在課中帶領工作，並希望線上學習者不僅僅只是在電腦桌前觀看課程，還能與老師有良性互動。
- 三、最後則是在課後評鑑的工作，將會規劃單元測驗與總結測驗，使修課同學即時評定學習成果，讓同學們針對觀念模糊與不足的課程主題，能再做進一步的加強。

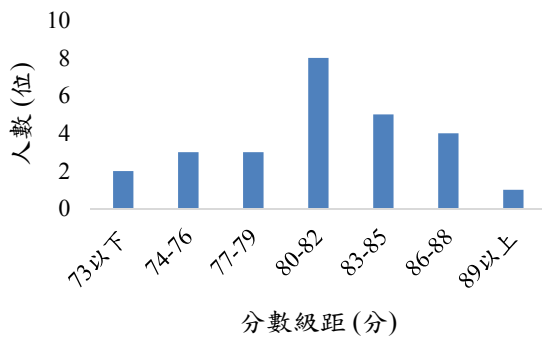
PBL 上將 6 位同學分成一個小組，小組中的成員發揮團隊合作，利用課程中所學的知識以及蒐集相關資訊，針對一個主題做報告(圖八)。在製作簡報過程中，學生可以與課程中的內容作連結，並訓練同學間溝通協調，共同完成專題報告。



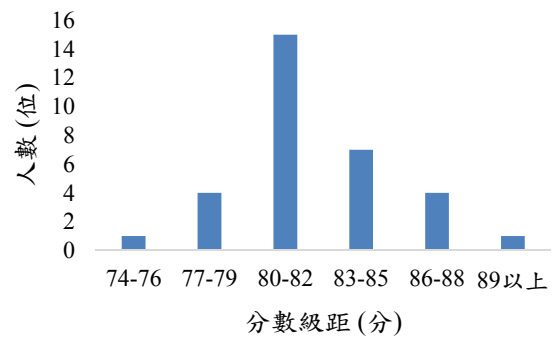
圖八、學生於課堂作專題報告

將 106 至 108 學年度學生的期末成績(圖九)作統計，從學生們的成績中可觀察到將數位平台教學及 MOOCs 影片導入課堂教學之中，本學年度學生的表現與過去未加入創新教學的學生相比，明顯有所提升。圖十為 106-108 學年度學生期末成績平均分數，106、107 學年度學生平均分數分別為 81 及 82 分，而今年的學生平均分數提高到 87.9 分。

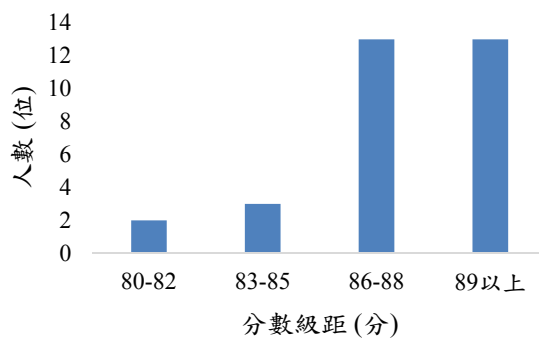
106 學年度學生成績級距



107 學年度學生成績級距

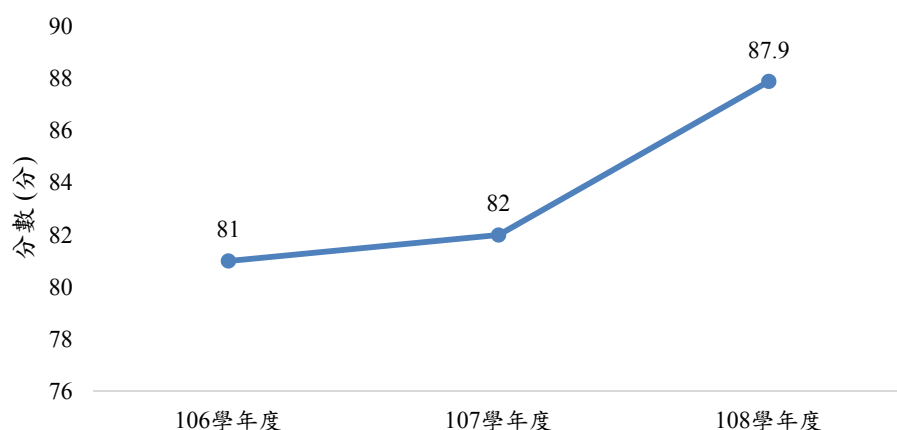


108 學年度學生成績級距



圖九、106-108 學年度學生成績級距

各學年度學生平均分數



圖十、106-108 學年度學生平均分數

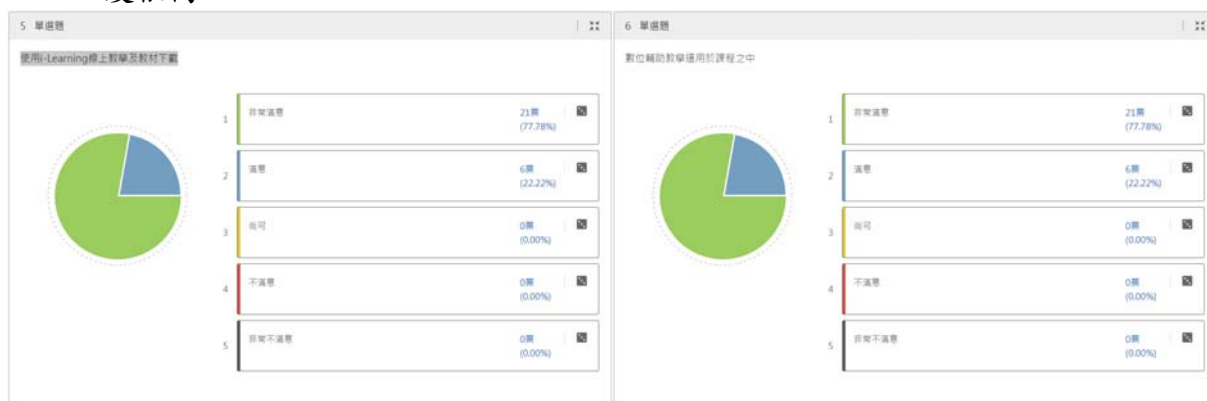
(2) 教師教學反思

利用遠距教學的方式，老師可與學生在課堂中有較多的互動，學生也能及時針對課堂中不懂的部分作發問，老師也較容易確認學生對於課程內容的吸收程度。將授課內容錄製成 MOOCs 教學影片，透過重複觀看的方式，學生能夠自己控制學習的進度。傳統授課的方式，學生時常因為不懂課程中某部分內容，造成與之後所學的無法作連結，而 MOOCs 教學影片可彌補無法重複講解的問題，這樣學生所學到的內容印象也比較深刻。綜合以上兩種創新教學的優點，與講述式教學相比，學生吸收的成效較佳。

目前常見的填鴨式教學，是將知識一味灌輸給學生，但學生很難能夠全部吸收，而 PBL 的方式是透過問題或情境誘發學生思考，在處理問題的同時，學生會去搜尋相關資料，並將資料統整成一份完整的報告，過程中讓學生培養學習的自主性，而這就精進知識的最佳時機。未來在職場中面臨到問題時，也能更加容易解決問題以及吸收新知識，進而提升自我職場競爭力。

(3) 學生學習回饋

在學生的學習回饋上分為問卷調查以及教學平台上的回饋意見兩個部份。課程結束後由學生的問卷回饋(附件一)中可以發現，77.8%的學生對於 i-Learning 線上教學及數位輔助教學非常滿意，由問卷結果可以得知學生對於創新教學的接受度很高。



圖十一、學生對於創新教學滿意度

統整學生於教學平台的回饋或是意見，以下為學生課堂回饋心得的節錄：

同學 A：「利用線上課程上課可以快速的用電腦做筆記，或是不懂的地方可以先做上記號，課後在到網路上尋找解答。」

同學 B：「比起面授，線上課程較為方便，但差別則是在於投入課程的狀況可能較差，電腦較易使人分心，但老師對於學生有良好的互動可以改善這方面的問題。」

同學 C：「上課的方式主要都能聽得很清楚老師上課的內容，上課遇到不懂的地方也可以立即查詢資料，遠距離教學的缺點是訊號不穩時會導致斷斷續續，相對於對著電腦上課，在教室上課會較佳。」

而這些意見表達了將線上課程導入教學內對學生的學習具有正向的幫助，同時學生也反映出一些需加強的部分。線上課程對學生的學習動機有加強的效果，但仍有些缺點存在，未來可針對這些問題去作改善。

6. 建議與省思(Recommendations and Reflections)

傳統的講述式教學已逐漸地不適用於年輕的世代，學生於課堂上表現出學習動機不強、缺乏熱情及學習狀況不佳等情形。PBL 問題導向學習法中，透過完成專題報告的過程中，讓學生主動去尋找相關知識，同學間互相討論，從課程中學習到的知識做延伸，來解決面臨之問題。使用數位教學平台進行線上教學，讓學生於家中也可參與課程，相對於傳統在教室授課，課程中有不懂的地方也可以立即查詢資料。透過 MOOCs 影片輔助教學，提升學生的學習動機，使學生能夠自主學習，導入微製造課程中，學生能夠更加了解上課之所學是如何操作以及應用。

二、參考文獻(References)

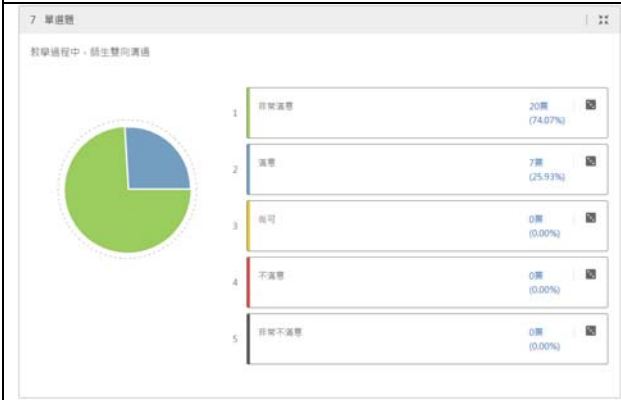
1. Barrows, H. S. (1996). "Problem-based learning in medicine and beyond: A brief overview. " *New Directions for Teaching and Learning*, 68, 3-12.doi:10.1002/tl.37219966804.
2. Delisle, R. (1997). "How to use problem-based learning in the classroom. " Alexandria, VA: ASCD.
3. Edens, K. M. (2000). "Preparing problem solvers for the 21st century through problem-based learning. " *College Teaching*, 48(2), 55-60. doi:10.1080/87567550009595813.
4. Duch, B. J., Groh, S. E., & Allen, D. E. (2001). "The power of problem-based learning: A practical 'how to' for teaching undergraduate courses in any discipline. " *Sterling, VA: Stylus*.
5. Hussain, R., Mamat, W., Salleh, N., Saat, R., & Harland, T. (2007). "Problem-Based Learning in Asian Universities. " *Studies in Higher Education*, 32(6), 761-772. doi:10.1080/03075070701685171.
6. Downes, T. (1993). "Student-teachers' experiences in using computers during teaching practice." 9(1): 17-33.

三、附件(Appendix)

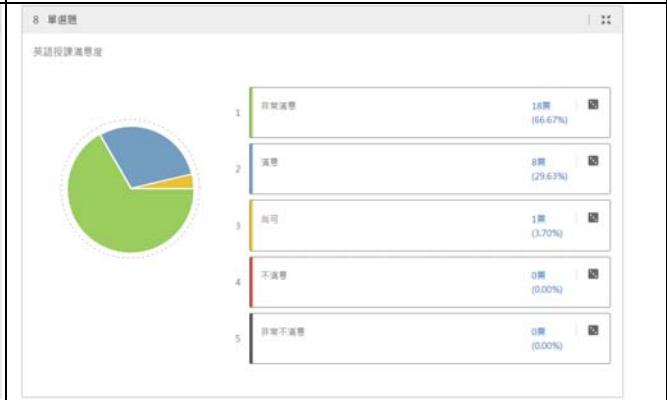
附件一、問卷調查結果

<p>1. 本課程章節安排之滿意程度</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>滿意程度</th> <th>票數</th> <th>百分比</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 非常滿意</td> <td>21票</td> <td>77.78%</td> </tr> <tr> <td>2 滿意</td> <td>5票</td> <td>18.52%</td> </tr> <tr> <td>3 尚可</td> <td>1票</td> <td>3.70%</td> </tr> <tr> <td>4 不滿意</td> <td>0票</td> <td>0.00%</td> </tr> <tr> <td>5 非常不滿意</td> <td>0票</td> <td>0.00%</td> </tr> </tbody> </table>	滿意程度	票數	百分比	1 非常滿意	21票	77.78%	2 滿意	5票	18.52%	3 尚可	1票	3.70%	4 不滿意	0票	0.00%	5 非常不滿意	0票	0.00%	<p>2. 本課程對未來研究方向及專業知識的幫助</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>滿意程度</th> <th>票數</th> <th>百分比</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 非常滿意</td> <td>22票</td> <td>81.48%</td> </tr> <tr> <td>2 滿意</td> <td>5票</td> <td>18.52%</td> </tr> <tr> <td>3 尚可</td> <td>0票</td> <td>0.00%</td> </tr> <tr> <td>4 不滿意</td> <td>0票</td> <td>0.00%</td> </tr> <tr> <td>5 非常不滿意</td> <td>0票</td> <td>0.00%</td> </tr> </tbody> </table>	滿意程度	票數	百分比	1 非常滿意	22票	81.48%	2 滿意	5票	18.52%	3 尚可	0票	0.00%	4 不滿意	0票	0.00%	5 非常不滿意	0票	0.00%
滿意程度	票數	百分比																																			
1 非常滿意	21票	77.78%																																			
2 滿意	5票	18.52%																																			
3 尚可	1票	3.70%																																			
4 不滿意	0票	0.00%																																			
5 非常不滿意	0票	0.00%																																			
滿意程度	票數	百分比																																			
1 非常滿意	22票	81.48%																																			
2 滿意	5票	18.52%																																			
3 尚可	0票	0.00%																																			
4 不滿意	0票	0.00%																																			
5 非常不滿意	0票	0.00%																																			
<p>3. 獲得數學、科學及微製程設計分析整合能力</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>滿意程度</th> <th>票數</th> <th>百分比</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 非常滿意</td> <td>22票</td> <td>81.48%</td> </tr> <tr> <td>2 滿意</td> <td>5票</td> <td>18.52%</td> </tr> <tr> <td>3 尚可</td> <td>0票</td> <td>0.00%</td> </tr> <tr> <td>4 不滿意</td> <td>0票</td> <td>0.00%</td> </tr> <tr> <td>5 非常不滿意</td> <td>0票</td> <td>0.00%</td> </tr> </tbody> </table>	滿意程度	票數	百分比	1 非常滿意	22票	81.48%	2 滿意	5票	18.52%	3 尚可	0票	0.00%	4 不滿意	0票	0.00%	5 非常不滿意	0票	0.00%	<p>4. 課程使用 Zuvio 做教學意見回饋</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>滿意程度</th> <th>票數</th> <th>百分比</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 非常滿意</td> <td>20票</td> <td>74.07%</td> </tr> <tr> <td>2 滿意</td> <td>4票</td> <td>14.81%</td> </tr> <tr> <td>3 尚可</td> <td>3票</td> <td>11.11%</td> </tr> <tr> <td>4 不滿意</td> <td>0票</td> <td>0.00%</td> </tr> <tr> <td>5 非常不滿意</td> <td>0票</td> <td>0.00%</td> </tr> </tbody> </table>	滿意程度	票數	百分比	1 非常滿意	20票	74.07%	2 滿意	4票	14.81%	3 尚可	3票	11.11%	4 不滿意	0票	0.00%	5 非常不滿意	0票	0.00%
滿意程度	票數	百分比																																			
1 非常滿意	22票	81.48%																																			
2 滿意	5票	18.52%																																			
3 尚可	0票	0.00%																																			
4 不滿意	0票	0.00%																																			
5 非常不滿意	0票	0.00%																																			
滿意程度	票數	百分比																																			
1 非常滿意	20票	74.07%																																			
2 滿意	4票	14.81%																																			
3 尚可	3票	11.11%																																			
4 不滿意	0票	0.00%																																			
5 非常不滿意	0票	0.00%																																			
<p>5. 使用 i-Learning 線上教學及教材下載</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>滿意程度</th> <th>票數</th> <th>百分比</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 非常滿意</td> <td>21票</td> <td>77.78%</td> </tr> <tr> <td>2 滿意</td> <td>6票</td> <td>22.22%</td> </tr> <tr> <td>3 尚可</td> <td>0票</td> <td>0.00%</td> </tr> <tr> <td>4 不滿意</td> <td>0票</td> <td>0.00%</td> </tr> <tr> <td>5 非常不滿意</td> <td>0票</td> <td>0.00%</td> </tr> </tbody> </table>	滿意程度	票數	百分比	1 非常滿意	21票	77.78%	2 滿意	6票	22.22%	3 尚可	0票	0.00%	4 不滿意	0票	0.00%	5 非常不滿意	0票	0.00%	<p>6. 數位輔助教學運用於課程之中</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>滿意程度</th> <th>票數</th> <th>百分比</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 非常滿意</td> <td>21票</td> <td>77.78%</td> </tr> <tr> <td>2 滿意</td> <td>6票</td> <td>22.22%</td> </tr> <tr> <td>3 尚可</td> <td>0票</td> <td>0.00%</td> </tr> <tr> <td>4 不滿意</td> <td>0票</td> <td>0.00%</td> </tr> <tr> <td>5 非常不滿意</td> <td>0票</td> <td>0.00%</td> </tr> </tbody> </table>	滿意程度	票數	百分比	1 非常滿意	21票	77.78%	2 滿意	6票	22.22%	3 尚可	0票	0.00%	4 不滿意	0票	0.00%	5 非常不滿意	0票	0.00%
滿意程度	票數	百分比																																			
1 非常滿意	21票	77.78%																																			
2 滿意	6票	22.22%																																			
3 尚可	0票	0.00%																																			
4 不滿意	0票	0.00%																																			
5 非常不滿意	0票	0.00%																																			
滿意程度	票數	百分比																																			
1 非常滿意	21票	77.78%																																			
2 滿意	6票	22.22%																																			
3 尚可	0票	0.00%																																			
4 不滿意	0票	0.00%																																			
5 非常不滿意	0票	0.00%																																			

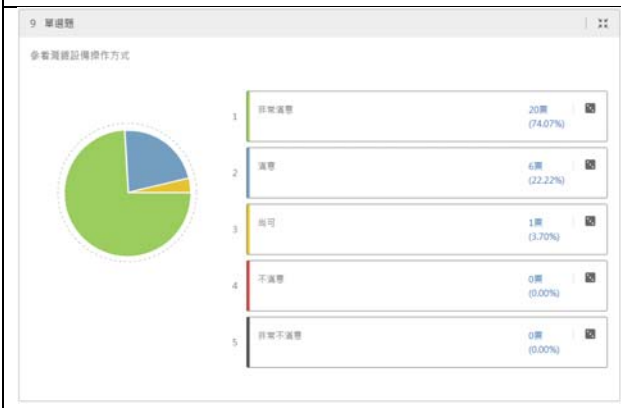
7. 教學過程中，師生雙向溝通



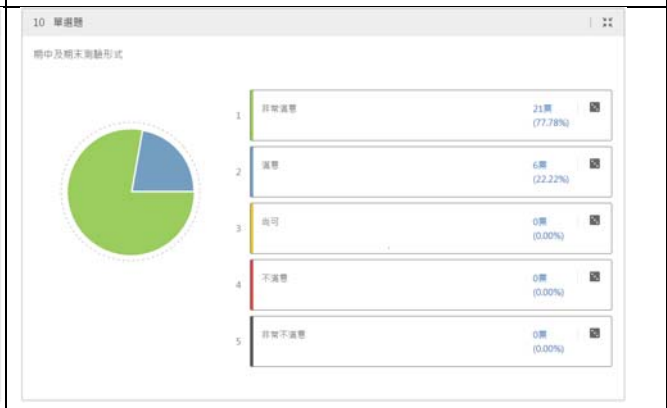
8. 英語授課滿意度



9. 參看濼鍍設備操作方式



10. 期中及期末測驗形式



附件二、教學意見調查表結果

國立中興大學
108 學年度第 1 學期「教學意見調查表」統計表

製表日期：2020/09/03

課程號碼	6873	課程名稱	微製造工程		必修	3 學分
開課單位	C60 工學院 - G67 精密所				學期平均	87.9
授課教師	林明澤 (0003302)	問卷別	一般類-精密所碩士班		滿意度	5
選課人數	31	填答人數	21	填答比率	67.74 %	有效筆數 15

註：有效份數為通過檢核者(第3、10題)

第一部份：學生學習狀況

評量項目	1	2	3	4	5	平均
1. 這學期在加退選後，您在本課程整學期的缺課情形（含遲到、早退、請假及曠課）是： 1、從未缺課 2、缺課1 - 6小時 3、缺課7 - 12小時 4、缺課13 - 18小時 5、缺課19小時以上	11	4	0	0	0	1.27
2. 本學期我每週平均課餘投入本課程的時間約為： 1、1小時以內 2、1 - 2小時 3、2 - 3小時 4、3 - 4小時 5、4小時以上	2	3	8	1	1	2.73

第二部份：教師教學意見－選項題部分 同意程度(極不同意 → 非常同意)

評量項目	1	2	3	4	5	平均
1. 教師於學期初時能清楚說明教學大綱內涵。	0	0	0	5	10	4.67
2. 教師的表達條理分明、清晰流暢。	0	0	1	5	9	4.53
3. 教師的教學方式對我的學習有幫助。	0	0	1	7	7	4.4
4. 課程進度安排適當。	0	0	0	7	8	4.53
5. 教材內容充實。	0	0	1	4	10	4.6
6. 教師在教學過程中具備高度熱忱。	0	0	0	7	8	4.53
7. 教師樂於協助引導學生解決問題。	0	0	0	5	10	4.67
8. 教師無缺課，或有缺課已進行補救措施。	0	0	0	2	13	4.87
9. 課程評量方式能合理反映同學的學習成果。	0	0	0	6	9	4.6
10. 教師的教學方式對我的學習沒有幫助。(檢核題，不計分)						
11. 截至目前為止，教師對學生之成績評量合理。	0	0	0	6	9	4.6
12. 截至目前為止，教師能適時提供學生個人評量結果。	0	0	0	7	8	4.53
13. 整體而言，本課程的教學效果良好。	0	0	0	8	7	4.47