

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：PEE1122495

學門專案分類/Division：工程

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

以行動研究法提升學習成效-「環境工程人才基礎知能課程」

Enhancing Learning Effectiveness through Action Research: The 'Fundamental Knowledge Course for Environmental Engineering Talent

(環境分析實驗、固體廢棄物工程/Environmental Analysis Laboratory Experiments, Solid Waste Treatment)

計畫主持人(Principal Investigator)：郭益銘

協同主持人(Co-Principal Investigator)：

執行機構及系所(Institution/Department/Program)：中華醫事科技大學/

環境與安全衛生工程系

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

以行動研究法提升學習成效-「環境工程人才基礎知能課程」 (Enhancing Learning Effectiveness through Action Research: The 'Fundamental Knowledge Course for Environmental Engineering Talent')

一、本文(Content)

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

由於本科系學生較缺乏「共識感」，而使得學習意識較難以提升，而以原先本科系之課程規劃，較缺乏以系列性規劃之教學模式，而使得學生無法掌握學習重點，以及會產生無法理解學習專業科目與未來職涯之應用性與實用性。

本系之課程主要欲培養學生能力包含環境工程能力、安衛工程能力、環境分析檢驗能力、一般能力等。就教學模式分類而言，可分為一般教學現場與實作型教學現場兩種類。而申請人於環安系多年來亦受任教兩類型之課程。因此，經由教學反思如何突破原課程框架，將兩種類型之課程整合，設計出一系列完整之環境工程人才培育基礎課程，而不再是個別獨立之課程。因此，申請人分析進行兩類型課程之優缺點比較，如表 1 所示。

表 1 一般型與實作型教學現場比較

教學現場	一般型	實作型
優點	<ol style="list-style-type: none"> 1. 教師容易掌握學生學習狀況 2. 教學環境舒適，影音設備齊全 3. 學習進度易掌握 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 教學空間寬敞，學習型態較不受侷限 2. 實驗課程教學現場學生較感興趣 3. 主題式教學學生容易吸收課程重點
缺點	<ol style="list-style-type: none"> 1. 教學空間受到侷限 2. 學生容易無法專心於課程內容 3. 課程教材較常使用傳統式 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 教師難以個別掌握學生學習狀況 2. 實作課程時間難以掌握(學習進度) 3. 實作課程難以獲得即時反饋

透過兩類型之教學模式本計畫將集結一般型與實作型教學現場之優點，並以行動研究法應用於本計畫之課程內容，驗證以系列課程培養學生專業知識與精進實作，提升學生學習成效之效果。

2. 研究問題 (Research Question)

根據教育部教學實踐研究計畫網站所提到「何謂教學實踐研究計畫？」之內容提到，其主要以教育現場或相關文獻資料透過課程設計、教材教法等方式達到提升教學品質與促進學生學習成效之目的。因此，本計畫研究主題為以行動研究法提升學習成效-「環境工程人才基礎知能課程」實踐教學研究計畫，主要內容

原先設定之教學目標，如表 2 所示。行動研究法(又稱合作學習法)基本要素需要包含計畫、行動、觀察、反思等四大步驟(朱仲謀譯，2004)，而透過此方式之循環不斷反思教學成效，進而透過調整循環的概念，逐步改善教學設計內容以達到教學目標，其中「反思」為提升教育品質之重要一環，反思對於教育者在教育現場所獲得的教學經驗，更勝學生最終所反饋的學期成績，亦可透過與學生之深度訪談更加貼近教學現場狀況。此外，透過合作學習過程，包含學生分組、教師教學、學習進行、學習評鑑與表揚等教學內容進行(黃政傑與林珮璇，2008)，可有別於傳統教學模式，全力於課程教學。尤素芬與鄭惠珠研究中針對多元教學方式進行評價，其中學生對於「專家演講」及「主題報告」兩項在提升學習成效上獲得正面回響且有達到顯著水準。

B. 成效評估方法

根據國立臺灣大學教學發展中心李紋霞組長表示 Rubrics 評量指標以學習表現為基準，明訂各項評量標準且需配合評量學生表現指標，呈現方式包含評量標準(以學習型為所需具備之各面向)與表現指標(定義各面向表現之優劣指標)。

如何建立 Rubric 評量則參考 7 大步驟之規則依循，建立明確之評估標準，並與學生進行溝通確認學生了解評估之標準，Rubric 評量設定可依循不同課程，不同對象彈性調整評量內容，可適用各種不同屬性之課程，為一具有廣度及深度之評量工具。陳琦媛(2017)認為 Rubrics 具備可幫助師生溝通學習期望，並可協助學生做好學習準備、給予即時回饋及設計多元評量工具等優點，良好的 Rubrics 可成為教師評量學生學習成效之好工具。而網路上更有許多提供 Rubric 評量之工具，例如：teAchnolngy 網站/Rubrics and Rubric Makers，顯見該評量方式趨於成熟且具備有效性。

在 Rubrics 評量方式相關文獻方面，柳玉清(2016)研究中採用 Rubrics 評估表格，分別作為發展人力資源管理課程書面大綱與口頭報告大綱之評分標準，結果顯示學生對於 Rubrics 評量方式多傾向認同與肯定，因而跳脫傳統只紙本測驗成績之框架。何智文(2016)研究以應用 Rubrics 學習評估模式提昇大學課程教學，研究結果顯示學生之學習成效在實用上有明顯之提升，並透過此評量方式縮小「廣告表達分析」課程只重理論分析之學用落差。

4. 教學設計與規劃 (Teaching Planning)

本教學研究計畫著重於提升學生學習成效，以及將申請者原有之專題研究訓練模式帶入課程中，並分為質化與量化之學習成效進行評估，期盼藉由本計畫之執行，提升教師教學品質與強化師生教學成果之連結，而針對本研究之相關教學目標、教學方法、教學場域與學習成效評量工具等如表 2 所示。

除安排原基礎課程外，另以 6 大課程主題之安排串聯兩門課程，使教學內容更加深化加深學生學習印象，進而提升學習興趣與學習成效，而兩門課程串聯之教學歷程如圖 2。

表 2 教學設計與規劃說明

主題名稱	以行動研究法提升學習成效-「環境工程人才基礎知能課程」實踐教學研究計畫	
課程屬性	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 環境分析實驗 1. 課程類型：實驗課 2. 課程屬性：必修/1 學分(2 學時) 3. 開課學期：上學期 4. 學生人數：35 人 5. 開課系別：環安系 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 固體廢棄物工程 1. 課程類型：基礎知能課程 2. 課程屬性：必修/3 學分(3 學時) 3. 開課學期：下學期 4. 學生人數：35 人 5. 開課系別：環安系(與上學期同班)
成績考核	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 實作實驗報告(30%) ➢ 平時成績(30%，含心得報告與出席率) ➢ 期中期末筆試成績(40%) 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 成果簡報(30%，含同儕互評) ➢ 平時成績(30%，含參與成果發表、心得報告與出席率) ➢ 期中期末筆試成績(40%)
教學目標	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 強化教師個人教學專業能力 ➢ 驗證以系列課程培養學生專業知識與精進實作，提升學生學習成效 	
教學方法	以實驗課程搭配基礎理論課程，帶入業界協同教學、職場參訪體驗及模擬面試等教學方式，提升學生學習成效與興趣。	
教學場域	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 一般課程視聽教室(含投影設備與數位學習講桌) ➢ 實驗課程教室(實驗操作器具與用品) ➢ 校外參觀教學場域(參訪地點：南台灣環境科技股份有限公司、永康資源回收中心、烏山頭淨水廠、仁德水資源回收中心等四大學習場域) 	
學習成效評量工具	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 質化學習成效評量 1. 以學生訪談結果作為學習成效之參考依據 2. 以業師協同教學之心得報告，了解學生學習狀況與成效 ➢ 量化學習成效評量 1. 應用與業師訪談與師生討論後設計之評估表格(Rubrics)，全面性評估學生學習成效 2. 以檔案評量完成 6 大主題學習，進行分組報告完成 6 份分組成果簡報(搭配同儕互評)。 3. 基礎知能筆試測驗成績 	

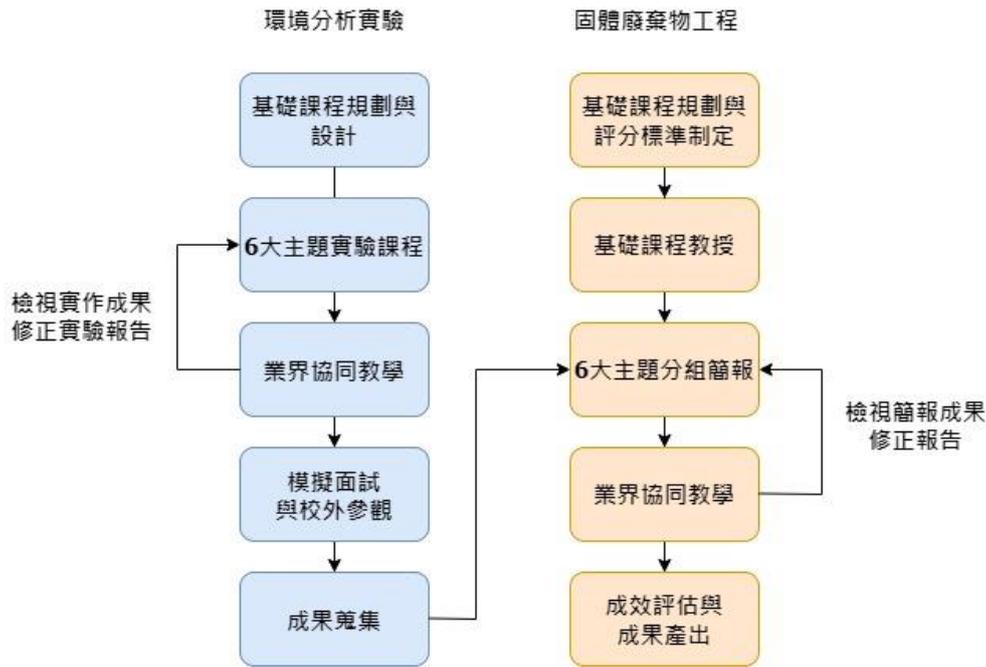


圖 2 系列課程連貫教學歷程流程圖

5. 研究設計與執行方法 (Research Methodology)

A. 研究架構、方法與實施程序

本教學實踐計畫之研究架構可分為 8 項步驟，研究方法與執行步驟說明如下：

STEP 1-研究方法擬定

此階段與執行教學實踐計畫前，進行相關文獻資料蒐集，透過設立最終教學目標以及驗證研究結果所需之相關內容，從中評估最適當之研究方法，進行課程教學設計。

STEP 2-課程主題確立

以原有課程之基礎知能內容，設計課程主題，使學生有目的性與方向性的了解課程重點，並與課程開始前說明相關課程規定與注意事項，透過行動研究法確立學生學習成效，並同步設計直化與量化成效評估表單與內容，引導學生依循教學設計內容逐步完成執行內容。

STEP 3-教學實踐內容執行

以行動研究法培養學生主動學習、分組合作、資料蒐集、報告統整之技能，並搭配業師協同教學、校外參訪，使學生在不同學習場域中強化自身未來投入職場之印象，培養學生共識感，進一步增加與業界接軌之機會。

STEP 4-產出成果

透過學生反饋之相關成果進行統整，並透過教師逐一檢視相關成果內容進行反思，做為未來課程執行調整之依據。

STEP 5& STEP 6-資料分析與期末成績考核

透過產出成果進行資料分析，取得質化(學生互評與心得反饋)與量化(期中期末筆試成績)之結果進行統整，取得本教學研究之重要成果。

STEP 7& STEP 8-成果報告撰寫與教學研究成果發表

依據教學研究計畫成果撰寫成果報告，並同步分析未來再執行與深化教學研究內容之可行性與具體作法，以本計畫為基礎衍生並拓展未來規劃

系列課程之參考依據。

在教師端相關研究成果除公開與教育部網站外配合教育部進行成果發表，另協助校內執行成果進行心得分享，以教學相長方式將教育實踐理念得以開枝散葉。此外，在學生端則透過本計畫所產出之成果，參與校內所舉辦之研討會成果發表。

B. 研究問題與研究範圍

根據本研究之範圍與內容說明如表 3 所述。

表 3 研究問題與範圍

研究項目	內容說明
研究問題/意識	1. 探究行動研究法應用於系列課程提升學生學習之成效 2. 驗證申請人專題研究教學經驗套用至系列課程之成效
研究範圍	本研究擬關注以環境工程系列課程，規劃一整套包含基礎知能、實作能力、職場場域體驗、業界協同教學及模擬面試，進而提升學生學習興趣與成效。
研究對象與場域	1. 研究對象為本校環境與安全衛生工程系大學二年級學生。 2. 研究場域為本校教學實驗室以及大學基礎課程視聽教室
研究方法與工具	針對研究目的與問題，本研究將以「行動研究法」應用於教學場域及教學內容上，以質化與量化分析工具，提升教學研究之成效，並回應提出之研究問題。
資料處理與分析	本教學研究預計採用的資料處理與分析方法包含： 1. 質化資料分析：學生心得報告反饋與教師訪談內容 2. 量化資料分析：學生互評成果與基礎知能筆試測驗成果

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

(1) 教學過程與成果

依據本計畫之研究架構進行課程設計，首先向課程學生進行計畫說明，取得課程學生同意並簽屬“研究參與者同意書”(如附件)，確認學生了解本計畫執行內容與執行目的，而學生於計畫執行過程與退出此研究，可隨時向課程教師反應，且不損失任何授課之權益。

本計畫參與研究學生分為 112 學年度上學期環境分析實驗 41 人(該門課總修課學生人數為 47 人)，112 學年下學期固體廢棄物工程為 41 人(該門課總修課學生人數為 42 人)，本計畫總參與為 82 人次，相關計畫教學過程說明如下：

A. 112 學年度上學期「環境分析實驗」教學過程

本課程依據課程設計首先進行 112 學年度上學期執行「環境分析實驗」課程，此課程屬於「實作型」課程，本課程執行方式主要於課程前設定六大實驗主題，並於開課第一週進行學生分組，由各組學生選出各組「小組長」，透過實驗課中進行小組長培訓，使各組小組長了解負責之實驗主題之原理與實際操作步驟，並帶領同學完成該項實驗，教師於一旁進行補充說明及協助，藉由實作過程加深學生印象，相關實作紀錄用以延伸至下學期課程中。

此外，除實作型課程內容以外，為使學生更加了解本科系未來職涯銜接度，

於課程中安排「模擬面試」(如圖3~圖4所示),辦理過程中藉由課程教師事前說明模擬面試流程,並引導學生逐步完成個人履歷,以及設計模擬面試流程及分組面試等方式,使學生體會真正踏入職場前,應如何細心準備個人資料與面試過程貼近職場真實情況,更有學生因此主動私訊教師,需如何準備以及模擬面試當日之注意事項等,提升學生在本課程上之重視度與培養學生在學期間對於本科系之「共識感」。



(a)模擬面試大合照



(b)面試情形-慧群環境(股)公司



(c)面試情形-環資中心



(d)面試情形-南台灣環境檢測公司

圖3 教學過程與成果-模擬面試

行動研究法提升學習成效-「環境工程人才基礎知能課程」 模擬面試流程		
日期：2023年12月5日		地點：環安系F4-302視聽教室
時間	流程	備註
9:20~10:00	簽到+大合照+流程說明	主持人：郭益銘老師
10:00~11:00	第一輪面試	慧群公司-黃志宏副總 環資中心-張志平博士 南台灣-王怡敦主任
11:00~11:10	中場休息	
11:10~12:10	第二輪面試	慧群公司-黃志宏副總 環資中心-張志平博士 南台灣-王怡敦主任
12:10~12:20	業師總結-活動結束	主持人：郭益銘老師

圖4 模擬面試流程

B. 112 學年度下學期「固體廢棄物工程」教學過程

本課程延續上學期課程進行課程設計，於課程第一週再次向學生說明本計畫研究目的，並透過上學期所培訓之「小組長」派與任務，將上學期各組所學習之實驗主題於本學期結束前安排分組報告，由各組小組長進行任務分配，並與學生進行 Rubrics 評估表格修正討論(修正後表如附件二所示，討論過程如圖 5)，以及同儕互評注意事項之提醒，透過角色互換讓學生可以轉換角度成為「評分者」，使參與學生更加融入課程中。

學生自評量表討論		學生簡報情形	
	教師進行學生自評量表說明		簡報主題-廢棄物與水質 pH 值測定
			
	學生針對自評量表進行討論		簡報主題-重金屬檢測法
			
	請學生進行資料搜尋，確認簡報題目		簡報主題-三成分分析

圖 5 教學過程-同儕互評討論與學生分組簡報

C. 校外參訪

本計畫於兩門課程皆安排校外參觀，參訪地點包含：南台灣環境科技(股)公司、仁德水資源回收中心、永康資源回收中心及烏山頭淨水廠(參訪照片如圖 6 所示)，透過現場參訪使學生了解本科系學理應用及未來職涯發展方向，讓學生對於自身未來發展更加具象化，更能使學生更加著重本科系之專業知識與應用學理，並透過參訪心得報告獲得學生反饋。

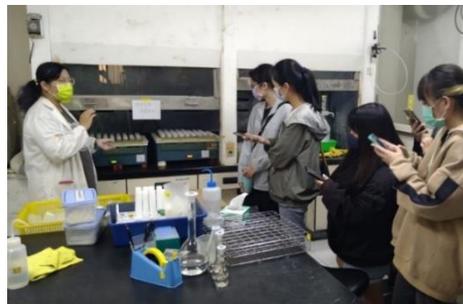
D. 業界協同教學

本計畫亦於課程中安排業界協同教學，邀請現職於環境工程相關領域之業界專家透過專題演講方式融入課程中(如圖 7 所示)，並結合課程教授單元例如：廢棄物處理與資源回收、環安相關使用設備等內容，透過業界專家之分享，並透過

實際現場照片或影片帶入課程，讓學生們了解現階段所學，與業界應用之銜接性與重要性，讓學生更加了解目前業界相關技術發展狀況，並分享在學期間更應加強自身專業能力，以及須培養其他能力更能讓學生未來在職涯發展上更加順利，此課程規劃亦以聽取演講心得獲得學生反饋。



仁德水資源回收中心校外參訪



南台灣環境科技(股)公司校外參訪



永康垃圾資源回收場校外參訪



烏山頭淨水廠校外參訪

圖 6 教學過程-校外參訪



揚達實業-林其巖廠長



環資中心-張志平博士



南寶樹脂公司-楊朝欽工程師



南台灣環境檢測-王怡敦主任

圖 7 教學過程-業界協同教學

(2) 教師教學反思

行動研究法又稱為合作學習法，計畫主要目的在於希望透過分組合作方式，提升學生學習興趣，並且融入業界協同教學、校外參訪、模擬面試、分組報告等方式，增加課程內容多樣性，使學生對於自身所學科系產生「共識感」，更加了解未來職涯規劃與目標，使學習目的更加「明確」。

計畫中以上下學期兩門課程進行規劃，以原先教師「專題研究」教學模式，帶領學生進行學習，不只是「課程結束，考試及格就好了」，讓學生更加了解，不同學科其應用亦息息相關，配合校外參訪使學生更加了解校內所學在職場應用面。

透過研究計畫執行，以及學生反饋明確掌握學生對於課程理解程度，以及提升學生學習興趣。而以行動研究法觀察到學生「主動性」，以及相互合作、同儕互評以及透過「小組長」角色，更加提升同學們的參與程度及學習成效。

(3) 學生學習回饋

A. 學生質化回饋

學生學習反饋質化回饋包含校外參訪心得報告以及業界協同教學心得報告兩項反饋，經資料整理後內容如下：

a. 校外參訪學生學習反饋

本計畫之學習場域除了一般教室授課形式與實作課程以外，另安排於課程期間安排校外參訪，兩門課程共安排4個參訪地點，包含水資源回收廠、淨水廠、環境檢測公司以及廢棄物處理焚化廠，參訪地點貼近計畫中之「環境分析實驗」與「固體廢棄物工程」兩門課程，透過現場實地參訪，使學生更能了解本科系未來職場及在校期間所學實際應用面，培養學生對於本科系專業之「共識感」，對於自身未來職涯意向逐漸成形，更加提升學生自身學習興趣。並透過學生參訪心得報告獲得學生反饋，結果顯示學生對於校外參訪產生高度興趣，且對於職場工作內容感到好奇，更有學生表示希望可到該場域實習深入了解工作內容。

b. 協同教學學生學習反饋

課程中安排來自四間不同單位的業界專家進行協同教學，從專業知識到職涯建議等內容提升教學品質，學生多數反饋狀況良好，結果顯示學生對於業師授與的課程內容多為正向，亦希望未來有更多機會可再與業師進行交流。

上述兩項課程內容主要皆透過學生反饋之心得報告，從中獲得相關反饋內容表4所示(因頁面有限僅列出部分學生反饋內容)。

表4 業界協同教學與校外參訪學生質化回饋

課程內容	學生反饋心得
業界協同教學	<ol style="list-style-type: none">1. 今天的課收穫很多，業師分享了有關未來證照和工作內容，說明很詳細，學到很多知識，更加了解環安系工作所需具備的能力。2. 感謝業師介紹，在環安衛方面介紹十分詳細，相關環安相關使用設備也介紹很清楚，收穫很多。

課程內容	學生反饋心得
	<ol style="list-style-type: none"> 3. 聽完講師的演講，讓我了解更多以前不了解的東西，像是環保服務產業服務範圍，真是一堂寶貴的課程。 4. 收穫良多，學到很多東西。 5. 業師相當專業，原來許多環境分析相關設備在業界也很常使用。 6. 希望之後還能安排業師上課，收穫很多。 7. 台灣在廢棄物處理與資源回收方面一直面臨挑戰，尤其是垃圾逐年增加，而土地資源有限。政府、環團與民眾積極進行垃圾分類，回收再利用措施，但仍需要更多宣導提升民眾認知。 8. 今天上課的業師極度專業，也分享在各類行業公司工作的工作經歷，值得參考。 9. 讓我了解廢棄物是如何處理，一開始從掩埋，但是位置不足轉換為焚化為主，資源回收分類也是細分很多種類，而廢棄物處理方式也有很多種。 10. 業師講述過去到現在台灣廢棄物處理狀況，和最近準備的證照考試內容相同，剛好可以複習。
校外參訪	<ol style="list-style-type: none"> 1. 參觀淨水廠，從原水開始，經過濾、沉澱、消毒等程序後，最終得到清澈的飲用水的整個過程。每個步驟都需要精密的設備和技術來確保水質達到標準。 2. 在參觀了永康焚化廠後，我對這一過程有了更深的理解和感受。他們能夠有效地處理日益增加的垃圾量，同時也能夠回收再利用其中的資源。有助於環境保護和可持續發展。 3. 透過學校戶外教學的機會到永康焚化廠參觀，一到裡面跟預想中的焚化廠不一樣，很像辦公大樓，不會聯想到是一個焚化廠而且也沒什麼異味。 4. 第一次去到垃圾焚化廠，經過老師上課跟參訪才知道平常我們所生產的垃圾都是如何被處理，經過垃圾儲坑時雖然覺得很不好聞，但往下看發現儲坑真的很深而且垃圾量也很多，還有人現場操作起重機給我們看，感覺很有趣。 5. 這次參訪是了解各類型環境檢驗、採樣、分析、環境背景調查、污染源申報等…都是平常不會特別去了解的東西，感謝老師給我們機會可以去認識去體驗。 6. 這次的參訪，學習到了很多攸關於環境、廢棄物處理，才發現原來跟我們生活息息相關，也了解到了操作設備和功能性，真的很好玩也很有趣。 7. 這次的參訪是一次寶貴的學習經驗。透過這次參訪，我深入了解了現代污水處理的運作方式和環保技術。

B. 學生量化反饋

a. 分組報告同儕互評

本課程於下學期固體廢棄物工程中，結合上學期課程之 6 大主題，培訓各組小組長進行分組報告，並利用 Rubrics 評估表格同時進行同儕互評與教師給分，並比較統計成績後之結果如圖 8 所示。結果顯示，以成績分布結果學生評分 A 以上佔 23.8%，達到 A⁺標準只有 1 人，A⁺佔 2.4%(1 人)，A 佔 21.4%(9 人)，B⁺佔 52.4%(22 人)，B 佔 16.7%(7 人)，B⁻佔 7.1%(3 人)，如上述統計學生對於同儕互評認為是一項重要「任務」，藉由課程教師引導，並解說評斷標準，交由學生相互討論最終給予分數，甚至比教師還要嚴格，顯示學生對於分組報告之重視。

除了給予分數外，學生互評表中亦有部分對於簡報內容之反饋，並於簡報結束後呈現給各組，學生反饋內容如下：

b. 互評意見(擷取部分學生意見)：

1. 報告可以再更簡潔有力。
2. 報告聲音可以再大聲一點會更好。
3. 講話有點卡卡的，實驗步驟建議有文字說明。
4. PPT 字太多太小了，頁碼未標。

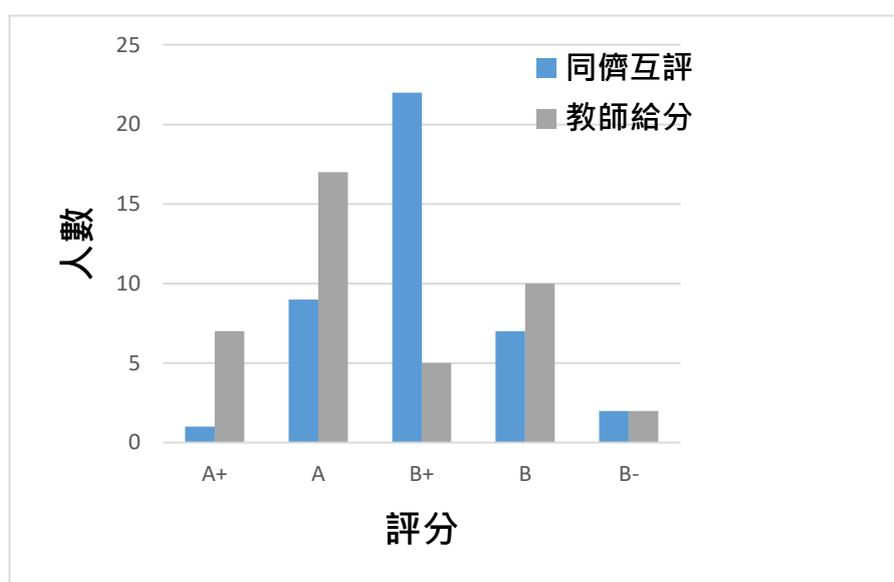


圖 8 同儕互評教師與學生給分統計

c. 期末筆試

兩門課程皆進行期末筆試(成績分布狀況如圖 9 與圖 10 所示)，並透過本計畫之執行以多樣性成績評分，平均成績達 75.8 分，有 79%以上學生高於平均值，而以本校成績登分系統(如圖 11 所示)，包含隨班選修學生共計 89 人次，不及格成績有 6 人，皆為非應屆或非本計畫學生(僅修其中一門課)，顯示本計畫執行有效提升學生學習成效。

分數範圍	學生人數(人)	佔比(%)
95以上	5	11
90-94	9	19
85-89	10	21
80-84	8	17
75-79	4	9
70-74	4	9
60-69	5	11
60以下	2	4
合計	47	100

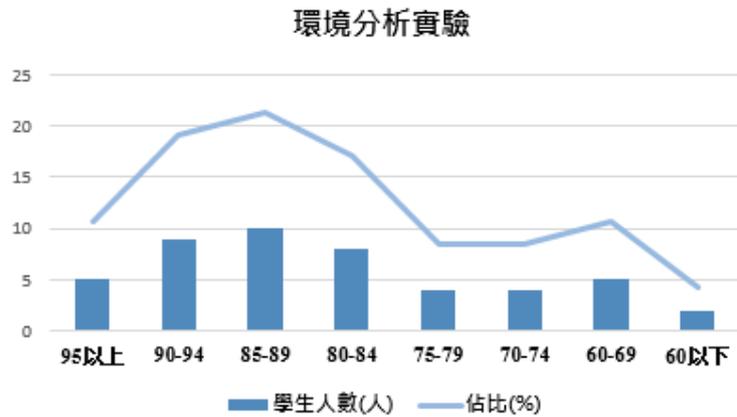


圖 9 環境分析實驗學生期末筆試成績

分數範圍	學生人數(人)	佔比(%)
95以上	2	5
90-94	3	7
85-89	3	7
80-84	9	21
75-79	4	10
70-74	5	12
60-69	12	29
60以下	4	10
合計	42	100

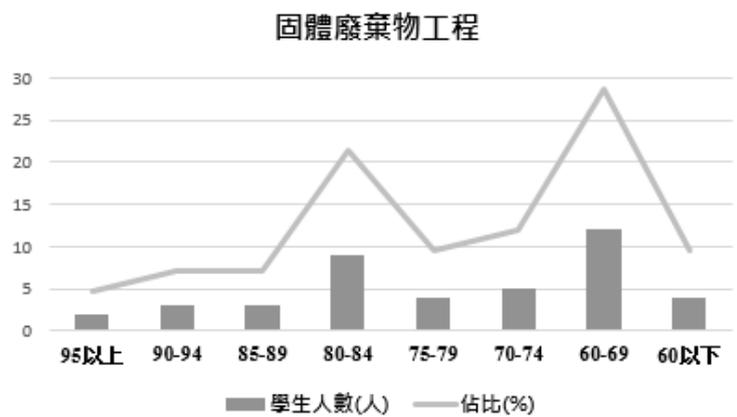


圖 10 固體廢棄物工程期末筆試成績

學年學期：112(1) 班別：四環安二A 課程名稱：環境分析實驗
 課程類別：專業科目 選修別：必修 學時：2.0 學分：1.0
 授課教師：郭益銘

修課人數	不及格人數	不及格率	最高分	平均值	最低分	標準差
47	2	4.26	98.00	80.51	4.00	16.75

學年學期：112(2) 班別：四環安二A 課程名稱：固體廢棄物工程
 課程類別：專業科目 選修別：必修 學時：3.0 學分：3.0
 授課教師：郭益銘

修課人數	不及格人數	不及格率	最高分	平均值	最低分	標準差
42	4	9.52	97.00	71.10	14.00	19.28

圖 11 本校課程系統課程修課成績

d. 學生訪談紀錄

於課程結束後另安排計畫參與學生進行訪談，本訪談為不記名統計，共計 6 項問題，有效問卷共計 30 份。分析結果與說明如圖 12 所示：整體而言，計畫參與學生於參與前約有 39% 不太了解，而透過課程開始前準備週教師於課堂上提出課程規劃，有 59% 學生完全了解，另有 41% 學生為大致上了解，顯示課程執行前說明尤為重要，可使學生於短時間內進入狀況。而根據統計結果課程安排與內容皆有超過 50% 以上學生確實有提升學習興趣之成效，並透過本課程設計內容包含校外參訪、業界協同教學等使學生更加了解未來職場方向。學生最終反饋整體課程設計內容對於校外參觀(30%)最讓學生喜歡，以及分組報告佔 20% 位居第二，更可從中得知不同於一般學理教授方式，更能提升學生學習興趣。

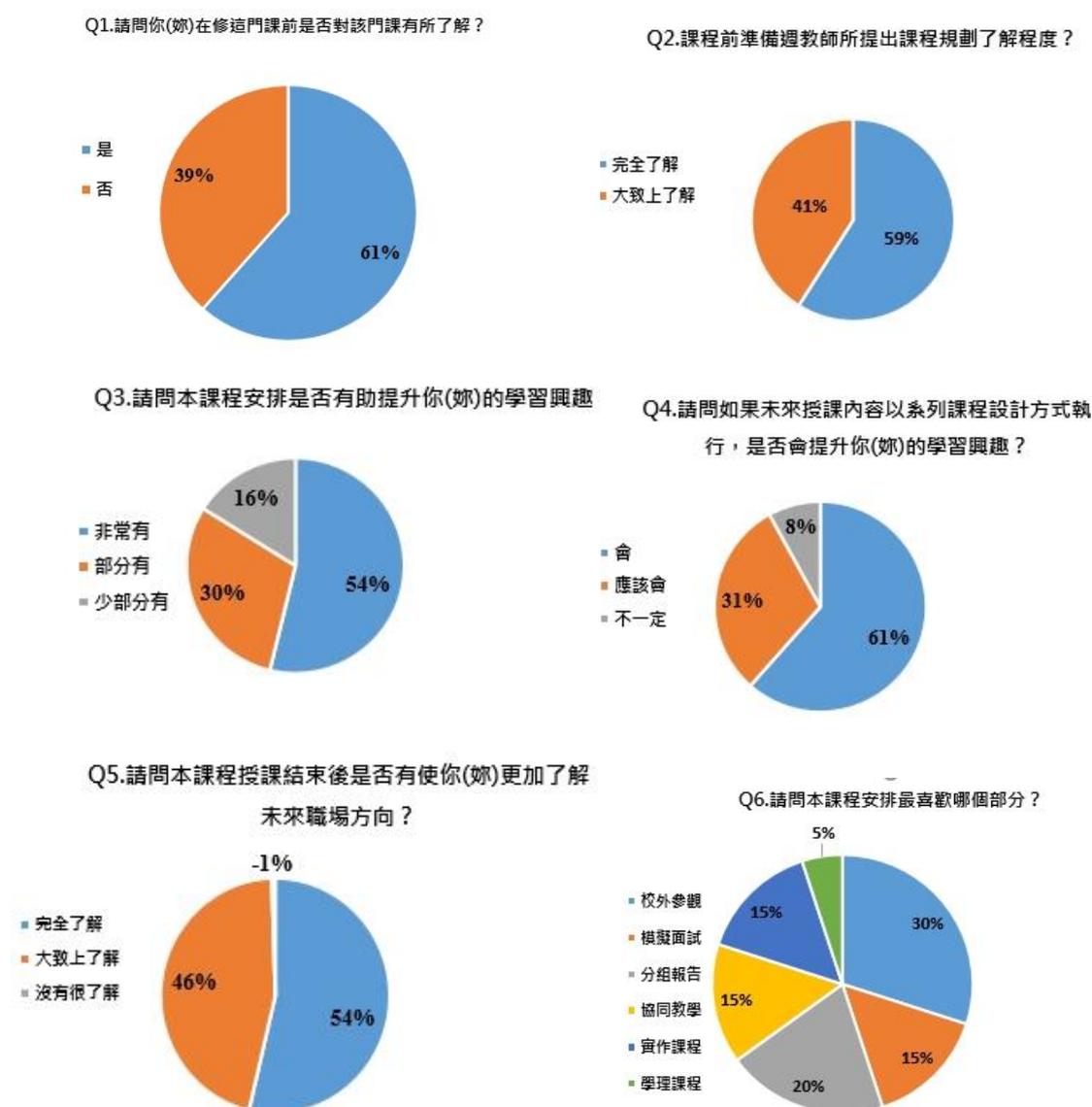


圖 12 學生訪談紀錄結果

d. 期末評量

此外，另針對兩門課程之學期平均評量成績(滿分 6.0 分)，進行分析，結果顯示兩門課程差異性，實作課程對於學生而言吸引力較大，以固體廢棄物工程 111 年下學期(不同班級)之期末評量分數為 5.43，則有明顯之提升。

那益銘老師您好！您於112學年平均評量成績為5.70，各項統計明細如下：

112學年第1學期					期末調查				學期平均評量成績 5.64
班級代碼	班級名稱	開課流水號	科目代碼	科目名稱	修課人數	填寫人數	問卷有效人數	評量成績	平均評量成績
414101	四環安一A	340172	N4141363	管理學	76	144	69	5.45	5.45
414201	四環安二A	340184	N4141355	環境分析實驗	47	39	39	5.83	5.83
417101	四視光一A	340350	N4171349	普通物理學	53	13	13	5.68	-

112學年第2學期					期末調查				學期平均評量成績 5.76
班級代碼	班級名稱	開課流水號	科目代碼	科目名稱	修課人數	填寫人數	問卷有效人數	評量成績	平均評量成績
A06101	視光系碩一A	010027	NA062317	論文學術倫理與研究方法					-
414101	四環安一A	340190	N4142353	環境生物學	44	27	27	5.77	5.77
414201	四環安二A	340198	N4141311	固體廢棄物工程	42	41	41	5.77	5.77
414201	四環安二A	340199	N4141354	水質分析含實驗	42	82	41	5.79	5.79
Z0103	通識講座	990005	NACG2135	三創成功學	376	892	142	5.71	5.71

圖 13 教師期末評量

7. 建議與省思 Recommendations and Reflections

根據本教學實踐研究計畫執行結果，對於教師而言從研究中觀察學生對於不同教學方式及教學場域的轉換有著明顯的改變，亦給予授課教師正向的反饋，而計畫執行也給予授課教師對於課程設計上的幫助，對於學生來說有著更多不同面向的體驗，與轉換不同角度的學習，更有助於對於本科系未來發展面向更加具體化，進而產生學習興趣而轉為學習成效。根據計畫整體執行之相關建議與省思內容如下：

- (1) 行動研究法(合作學習法)對於教師而言，較容易獲得學生反饋成效顯著。
- (2) 部分屬性較內向的學生需要花較多時間予以鼓勵，利用同儕相互合作，減輕學生壓力，使學生可跟上學習腳步。以教師視角反思教學模式與學生互動性，調整授課方式、增進師生互動關係，更可使學習場域更加活絡且有趣，學生更容易專注於課堂上。
- (3) 富於學生「任務」可有效發揮同儕間之影響力，提供多元未來職場願景及體驗，培養學生所學「共識度」，可有效提升學生自主學習素養。
- (4) 考試分數並非唯一判斷學習成效之評量依據，如何實際應用更能展現學生學習成效。
- (5) 對於學生而言，多元化的課程設計更能使學生專注於學習現場，有效降低對於 3C 產品的依賴，更讓授課教師感受到學生的「改變」，提升教師本身的教學熱誠，師生互動關係更加熱絡。
- (6) 行動研究法不僅幫助著需改變「教學氛圍」的教學環境，更讓教師以第三人稱的角度抽離教學模式，可更加清楚教學上所遭遇到的問題，以及應如何進一步改善。
- (7) 現代學生接觸資訊來源廣泛，如何授與正確的知識，則需透過師生間的互動、討論、共識、改善更可讓學習成為一件不再枯燥且具有「主動性」，更能使學習成效提升。

二、參考文獻 (References)

1. 朱仲謀譯, McNiff & Whitehead, 行動研究與行動輔導, *Health Promoting School 臺灣健康促進學校輔導手冊—輔導員篇*, 第 25 頁-第 49 頁, 2004 年。
2. 柳玉清, 大學生專題報告 Rubrics 之發展與成效評估: 以人力資源管理相關課程為例, *新竹教育大學教育學報*, 第三十三卷第一期, 2016 年
3. 何智文, 應用 Rubrics 學習評估模式提昇大學課程教學學用合一之成效研究——以「廣告表達分析」課程為例, *大學教學實務與研究學刊*, 2016 年。
4. 黃政傑、林珮璇, 合作學習, 五南圖書, 2008 年。
5. 蕭韋婷, 合作學習法於軟體教學之實踐與省思, *國家教育研究院教育脈動電子期刊*, 第 18 期, 2019 年。
6. 陳琦媛, 運用 Rubrics 評量核心素養, *臺灣教育評論月刊*, 6(3), pp.87-90, 2017 年。
7. 李紋霞, 學習成果導向評量: Rubrics 的運用與設計, 搜尋日期: 2022 年 12 月
網址: <https://reurl.cc/qZpnQ0>
8. 教育部教學實踐研究計畫網站, 何謂教學實踐研究計畫, 搜尋日期: 2022 年 12 月
網址: <https://tpr.moe.edu.tw/plan/intro>
9. teAchnology, Rubrics and Rubric Makers, 搜尋日期: 2022 年 12 月
網址: https://www.teach-nology.com/web_tools/rubrics/
10. 教育部部史官方網站, 重大教育發展歷程, 搜尋日期: 2022 年 12 月
網址: <https://history.moe.gov.tw/Policy/Detail/ff9ac203-03ae-462a-a23a-7ee8e3a96bfd>
11. Simge Koç, Bülent Çavaş(2022), The Effects of Laboratory Safety Professional Development Seminars Implemented on Science Teachers: Laboratory Safety Knowledge Levels, *Science Education International*, Vol.33 ,Issue 4, pp.438-448.
12. Hannele Niemi, Anne Nevgi(2014), Research studies and active learning promoting professional competences in Finnish teacher education, *Teaching and Teacher Education*, Vol.43,pp131-142.
13. Hannele Niemi(2002), Active learning—a cultural change needed in teacher education and schools, *Teaching and Teacher Education*, Vol.18,pp.763-780.
14. Loes de Jong*, Jacobiene Meirink, Wilfried Admiraal(2019), School-based teacher collaboration: Different learning opportunities across various contexts, *Teaching and Teacher Education*, Vol.86,102925.
15. Brenda M. Capobianco and Holli Joyal(2008), Practical strategies for incorporating professional development experiences in the classroom, *Science and Children*, April/May2008.

三、附件 (Appendix)

1. 研究參與者同意書

<p style="text-align: right;">2023年7月18日, 版本: 第一版</p> <p style="text-align: center;">中華醫事科技大學環境與安全衛生工程系 研究參與者同意書</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"><p>計畫名稱: 行動研究法提升學習成效-「環境工程人才基礎知識課程」</p><p>計畫主持人姓名: 郭益銘</p><p>計畫執行機構: 中華醫事科技大學</p><p>計畫經費補助單位: 教務部</p><p>研究地點: 環安系部視聽教室、空污團康實驗室</p></div> <p>一、前言</p> <p>您好, 非常感謝您願意參與行動研究法提升學習成效-「環境工程人才基礎知識課程」研究(以下簡稱本研究)。這份研究參與者同意書(以下簡稱同意書)主要是向您充分的說明有關本研究的相關資訊, 以便您決定是否要參加本研究。若您在閱讀本同意書或參與本研究的過程中, 對於本研究仍有任何的疑問, 歡迎您隨時向計畫主持人或相關研究人員提出, 我們將為您做詳細的說明和解答。如果您決定參與本研究, 請在這一份研究參與者同意書上簽名以代表您同意參與本研究, 請您在這份研究參與者同意書上簽名同意參與研究後, 您始有所改變, 您仍然可以隨時退出本研究而不需要任何的理由。</p> <p>二、研究計畫的簡介</p> <p>本研究計畫之細節說明如下:</p> <ol style="list-style-type: none">研究目的及方法: 本研究之目的是利用二上環境分析實驗室二下空污團康實驗室工程團康課程開設一系別環境工程人才基礎課程; 明使用的研究方法是行動研究法, 以提供學習成效。研究計畫的時程: 本研究之執行期間自 2023 年 08 月 01 日至 2024 年 07 月 31 日止。研究計畫預計參與者人數: 本研究預計徵收研究參與者約 35 人。取得知情同意之對象、同意方式及程序: 本研究預定在中華醫事科技大學環安系的班級, 由研究計畫的計畫主持人郭益銘老師向學生解說, 過程約需 15 分鐘。研究參與者應有的權利: 在研究進行過程中, 若您有感覺到不舒服或無法有所改變, 您可以隨時退出本研究, 您不會因為放棄本研究而, 而失去在法律上的任何權利。在研究進行期間, 若研究團隊發現有關本研究之前所預設的權益有關, 會隨時通知您。重要的納入/排除條件: 本研究預定徵收環安系同學作為研究參與者; 相對的, 將排除非	<p style="text-align: right;">2023年7月18日, 版本: 第一版</p> <p>陳之原安系學生, 因本計畫為系別課程配合上下學期門必修課程, 將無法全體參與徵收列入研究參與者。</p> <p>三、保密的原則</p> <p>本研究無法如何可辨識您身分之紀錄與您的個人資料均視為機密來處理, 不會公開, 也不會向與本研究無關的人員透露。所有研究的原始資料在經由統計或分析之後, 除非另外再取得您的同意, 否則將被嚴格加鎖保管在計畫主持人研究室中之檔案櫃, 並在研究結束、研究或畢業或結業報告, 以及撰寫或論文在學術研討會或學術期刊上發表後, 加以銷毀。原則上為研究結束後三年, 若因國家報告或論文未結算完成, 或其他法規或命令的要求, 而有延長的需要時, 最長也不會超過十年。若您瞭解若簽本同意書即表示您了解並同意研究倫理審查委員會的成員及研究助理主管機關, 為保障您作為研究參與者的權利, 以確保研究過程與數據符合相關法規要求, 並確保研究者所進行的研究是否恰當, 可基於法定權利來監測。數據與您提供的所有資料, 上述人員均承諾不會洩露任何您身份有關之資料, 以確保您的身份之機密性。</p> <p>四、參與研究可能遭遇之不適、不便或傷害及處置方法</p> <p>您在參與研究過程中所討論的某些問題可能會使您在心理或生理上感到不舒服或困難, 您可以隨時向研究團隊表示, 並當場拒絕回答問題, 隨時退出當次的討論或退出整個研究。您的退出不會因此引起任何不愉快, 產生任何不良後果, 或影響到任何其他方面的權益(例如: 學校成績等); 而當研究團隊發現您有上述的心理或生理上不能繼續或減退之現象, 則請參與研究可能对您造成傷害時, 會建議您退出研究。</p> <p>五、補助、補償或賠償</p> <ol style="list-style-type: none">補助: 感謝您決定參與本研究, 但關於薪資, 您的參與將不從支付任何費用或補助。補償: 若您因參與本計畫而發生心理上或生理上不良反應, 本計畫團隊提供免費的專業心理諮詢或醫療服務。賠償: 若您因參與本計畫而發生不良反應造成傷害, 將由中華醫事科技大學依法承擔賠償責任。 <p style="text-align: center;">2</p>
<p style="text-align: right;">2023年7月18日, 版本: 第一版</p> <p>陳之原安系學生, 因本計畫為系別課程配合上下學期門必修課程, 將無法全體參與徵收列入研究參與者。</p> <p>三、保密的原則</p> <p>本研究無法如何可辨識您身分之紀錄與您的個人資料均視為機密來處理, 不會公開, 也不會向與本研究無關的人員透露。所有研究的原始資料在經由統計或分析之後, 除非另外再取得您的同意, 否則將被嚴格加鎖保管在計畫主持人研究室中之檔案櫃, 並在研究結束、研究或畢業或結業報告, 以及撰寫或論文在學術研討會或學術期刊上發表後, 加以銷毀。原則上為研究結束後三年, 若因國家報告或論文未結算完成, 或其他法規或命令的要求, 而有延長的需要時, 最長也不會超過十年。若您瞭解若簽本同意書即表示您了解並同意研究倫理審查委員會的成員及研究助理主管機關, 為保障您作為研究參與者的權利, 以確保研究過程與數據符合相關法規要求, 並確保研究者所進行的研究是否恰當, 可基於法定權利來監測。數據與您提供的所有資料, 上述人員均承諾不會洩露任何您身份有關之資料, 以確保您的身份之機密性。</p> <p>四、參與研究可能遭遇之不適、不便或傷害及處置方法</p> <p>您在參與研究過程中所討論的某些問題可能會使您在心理或生理上感到不舒服或困難, 您可以隨時向研究團隊表示, 並當場拒絕回答問題, 隨時退出當次的討論或退出整個研究。您的退出不會因此引起任何不愉快, 產生任何不良後果, 或影響到任何其他方面的權益(例如: 學校成績等); 而當研究團隊發現您有上述的心理或生理上不能繼續或減退之現象, 則請參與研究可能对您造成傷害時, 會建議您退出研究。</p> <p>五、補助、補償或賠償</p> <ol style="list-style-type: none">補助: 感謝您決定參與本研究, 但關於薪資, 您的參與將不從支付任何費用或補助。補償: 若您因參與本計畫而發生心理上或生理上不良反應, 本計畫團隊提供免費的專業心理諮詢或醫療服務。賠償: 若您因參與本計畫而發生不良反應造成傷害, 將由中華醫事科技大學依法承擔賠償責任。 <p style="text-align: center;">2</p>	<p style="text-align: right;">2023年7月18日, 版本: 第一版</p> <p>研究參與者簽名處</p> <p>您的簽名: _____ 聯絡電話: _____</p> <p>日期: _____</p> <p>法定代理人簽名: _____ 聯絡電話: _____</p> <p>與研究參與者關係: _____ 日期: _____</p> <p>研究團隊簽名處</p> <p><input type="checkbox"/>本團隊已將向研究參與者仔細說明這項實驗的目的、過程、可能的益處、潛在傷害或不舒服、補償資訊, 以及可隨時停止或退出的權益。</p> <p><input type="checkbox"/>本同意書一式兩份, 將由雙方各自留存, 以利日後的需要用途。</p> <p>計畫主持人/共同負責人/實驗執行人員簽名: _____</p> <p>日期: _____</p> <p style="text-align: center;">2</p>

2.同儕互評表

以行動研究法提升學習成效－ 「環境工程人才基礎知能課程」 實踐教學研究計畫 分組簡報同儕互評標準(同學修正版)

分數	評量內容
A+	完成度超過 95%以上，完全符合下列內容，並超出期待有創意之處 1. 簡報內容符合規定 2. 小組長工作分配清楚，組員配合度高 3. 簡報呈現美觀，重點摘要明確 4. 報告者口條分明，讓聽者清楚掌握簡報重點
A	完成度 90%以上，大多符合下列項目 1. 簡報內容符合規定 2. 小組長工作分配清楚，組員配合度高 3. 簡報呈現美觀，重點摘要明確 4. 報告者口條分明，讓聽者清楚掌握簡報重點
B+	完成度 85%以上，部分符合下列項目，且尚需精進 1. 簡報內容符合規定 2. 小組長工作分配清楚，組員配合度高 3. 簡報呈現美觀，重點摘要明確 4. 報告者口條分明，讓聽者清楚掌握簡報重點
B	完成度 80%以上，部分符合下列項目，但有缺失需改進 1. 簡報內容符合規定 2. 小組長工作分配清楚，組員配合度高 3. 簡報呈現美觀，重點摘要明確 4. 報告者口條分明，讓聽者清楚掌握簡報重點
B-	完成度未達 80%，部分符合下列項目，有明顯缺失需改進 1. 簡報內容符合規定 2. 小組長工作分配清楚，組員配合度高 3. 簡報呈現美觀，重點摘要明確 4. 報告者口條分明，讓聽者清楚掌握簡報重點

備註：本表參考資料來自李紋霞，國立臺灣大學教學發展中心，「學習成果導向評量：Rubrics 的運用與設計」

3.學生分組簡報成果

三成分分析

報告人：曾榮定、于國輝編：于



目錄

- 前言引述
- 實際應用文獻
- 使用儀器、操作方法
- 結論、心得
- 工作表及討論過程
- 參考文獻、網址



毒性特性溶出試驗 (TCLP)




- 1 前言 P3-4
- 2 實際應用文獻 環保署廢物管理政策再利用 P5-9
- 3 檢驗標準方法原理與操作方法 P10-14
- 4 工作分配、報告過程 參考資料 P15-18

pH值水質分析- 固體廢棄物工程分組簡報

蘇維彥-組長
林博翔-組員
黃宇暉-組員
楊家穎-組員
周義程-組員
張鈺詮-組員

前言

水質檢驗為什麼重要？

水質微生物檢驗在水質監測、水資源保護、飲用水檢測等方面都具有非常重要的意義，不僅能保障人民的健康、飲用水的安全及確保其符合國家或地方的標準和規範，也能保護水生生態系統和生態環境，從而有助於更好地管理和利用水資源。

四環安二A 第四組簡報

報告主題:廢棄物熱值
組員:蔡



前言

- **廢棄物熱值**:熱值 又稱**高位值**或**發熱值** 單位質量(或體積)的燃料**完全燃燒**時所放出的熱量。通常用**熱量計**(卡計)測定或由燃料分析結果算出。有**高熱值**(HIGHER CALORIFIC VALUE)和**低熱值**(LOWER CALORIFIC VALUE),**廢棄物熱值**就是廢棄物所產生的熱量
- **廢棄物熱處理**:以熱裂解油作為再生或輔助燃料,因為某些性質不利於燃燒,而且某些成分會導致空氣污染問題發生,所以需要將熱裂解油進行油品改良,經過改良後的油品,其成分與性質近似於燃料油或柴油,並且能與柴油混合進行使用,藉由熱裂解油或優化後的替代燃料,在鍋爐或者內燃機內進行燃燒,以用來帶動動力裝置,將熱能轉換成動能,而發電設備都大同小異,再藉由動力裝置產生的動能發電設備來發電,並供應給民生或工業用電

重金屬元素分析

第一組-組長:梁瑞庭
組員:蔡麗婷、王靜云、



目錄

- 1.前言
- 2.檢驗標準方法原理與操作方法
- 3.結論
- 4.實際應用文獻/參考文獻

廢棄物閃火點

組長
38 李宇奇
組員
8 巫書琴 21
22 林庭登 25
27 姜倩倫 36

目錄

- 前言
- 實際應用文獻
- 檢驗標準方法原理與操作方法
- 結論
- 報告籌備過程
- 工作分配表
- 參考文獻/資料來源

備註：因應個資法學生姓名進行遮蔽

4. 量化反饋-同儕互評評分表

以行動研究法提升學習成效- 「環境工程人才基礎知能課程」 實踐教學研究計畫 同儕互評評分表				
報告組別：第一組				
項次	座號	姓名	個人分數	給分原因
1	20	[遮]	A ⁺	順暢
2	10	王	A ⁺	順暢
3	18	陳	A	順暢,但報告動作較少
4	06	林	A ⁺	順暢
5	16	林	A	有聽小卡頓但是算順暢
6	15	陳	A ⁺	順暢
7	37	郭	A	有聽小卡頓但是算順暢
8				
整組分數			整組建議	
A ⁺			整體還不錯,但報告分配不均,有些人講太少,為稱小質改成儀器。	

以行動研究法提升學習成效- 「環境工程人才基礎知能課程」 實踐教學研究計畫 同儕互評評分表				
報告組別：第五組				
項次	座號	姓名	個人分數	給分原因
1	02	[遮]	B ⁺	希望可以再大聲
2	32	林	A ⁺	口條分明
3	28	黃	B ⁺	希望可以再大聲
4	33	楊	A ⁺	口條分明
5	14	周	A ⁺	口條分明
6	23	張	B ⁺	希望可以再大聲
7				
8				
整組分數			整組建議	
A			可以下聲點 會更好	

以行動研究法提升學習成效- 「環境工程人才基礎知能課程」 實踐教學研究計畫 同儕互評評分表				
報告組別：第二組				
項次	座號	姓名	個人分數	給分原因
1	38	李	A ⁺	口條清晰
2	08	巫	A ⁺	口條清晰,熟練報告
3	21	許	B ⁺	在報告時語速過快
4	22	林	B ⁺	在報告時語速口條清晰
5	25	李	B ⁺	在報告時語速,但口條清晰
6	27	姜	B ⁺	口條清晰
7	36	林	B ⁺	有天下頓,在報告時
8				
整組分數			整組建議	
A ⁻			真碼未標。	

以行動研究法提升學習成效- 「環境工程人才基礎知能課程」 實踐教學研究計畫 同儕互評評分表				
報告組別：第四組				
項次	座號	姓名	個人分數	給分原因
1	24	曾	B ⁺	
2	05	張	B ⁺	
3	13	蔡	B ⁺	
4	35	[遮]	B ⁺	
5	39	王	B ⁺	
6	31	邵	B ⁺	
7	40	方	X	
8				
整組分數			整組建議	
B ⁺			新增頁碼,排版大亂	

備註：因應個資法學生姓名進行遮蔽

5. 量化反饋-學生訪談紀錄

學生訪談紀錄- 統計(教師彙整)		
題目	選項	百分比
請問你(妳)在修這門課前是否對該門課有所了解?	是	61.50%
	否	38.5%
請問你(妳)在這門課前準備週老師所提出的課程規劃是否有了解?	是	59%
	否	41%
請問課程執行過程是否有遇到問題?	無	59%
	有	41%
請問本課程安排最喜歡哪個部分?	非常滿意	56.4%
	滿意	43.6%
	不滿意	0%
	非常不滿意	0%
請問本課程安排是否有助提升你(妳)的學習興趣?	非常滿意	53.8%
	滿意	46.2%
	不滿意	0%
	非常不滿意	0%
請問如果未來授課內容以系列課程設計方式執行，是否會提升你(妳)的學習興趣?	非常滿意	61.5%
	滿意	38.5%
	不滿意	0%
	非常不滿意	0%
請問本課程授課結束後是否有使你(妳)更加了解未來職場方向?	非常滿意	53.8%
	滿意	46.2%
	不滿意	0%
	非常不滿意	0%
請問經過本課程結束後對與本科系未來職場發展方向是否更加明確?	是	100%
	否	0%

7.校外參訪行程表

中華醫事科技大學環境與安全衛生工程系
教育部教學實踐研究計畫
行動研究法提升學習成效-「環境工程人才基礎知能課程」
校外參觀行程表

參訪日期：2023年11月29日(三)
集合時間：上午10:10~10:20
集合地點：學校圖書館一樓停車場

時間	行程	地點
10:10~10:20	集合準備出發-點名	圖書館一樓停車場(點名上車)
10:20~10:45	前往參訪地點	
10:45~12:00	參訪行程	仁德水資源回收中心
12:20~12:40	回學校	
12:40~13:40	午餐及休息時間	請至視聽一領便當用餐
13:40~14:00	準備集合再出發-點名	遊覽車前點名後上車
14:00~14:30	前往參訪地點	
14:30~16:30	參訪行程	南台灣環境科技股份有限公司
16:30~17:00	回程到學校	

備註：參訪過程須配合大合照紀錄、簽到。請保持參訪禮儀，切勿在過程中嬉鬧以免發生危險。過程中可拍照記錄，作為心得報告內容，心得報告請依規定撰寫內容，作為一次平時成績。

中華醫事科技大學環境與安全衛生工程系
教育部教學實踐研究計畫
行動研究法提升學習成效-「環境工程人才基礎知能課程」
校外參觀行程表

參訪日期：2024年03月19日(二)
集合時間：上午9:00~9:10
集合地點：學校圖書館一樓停車場

時間	行程	地點
9:00~9:10	集合準備出發-點名	圖書館一樓停車場(點名上車)
9:10~9:40	前往參訪地點	
9:40~11:40	參訪行程	臺南市永康垃圾資源回收(焚化)廠
11:40~12:10	回學校	
12:10~13:10	午餐及休息時間	請至視聽一領便當用餐
13:10~13:20	準備集合再出發-點名	遊覽車前點名後上車
13:20~14:00	前往參訪地點	
14:00~16:00	參訪行程	烏山頭淨水廠
16:00~16:30	回程到學校	

備註：參訪過程須配合大合照紀錄、簽到。請保持參訪禮儀，切勿在過程中嬉鬧以免發生危險。過程中可拍照記錄，作為心得報告內容，心得報告請依規定撰寫內容，作為一次平時成績。