

# 實踐專題式反思日誌於 地方本位教育課程探究

東海大學生態與環境研究中心

顏瓊芬 教授/研究員

於 2022.07.15 (五)

2022教學實踐研究研討會

通識與人文學門專題分享



# 109年度教學實踐研究績優計畫影片

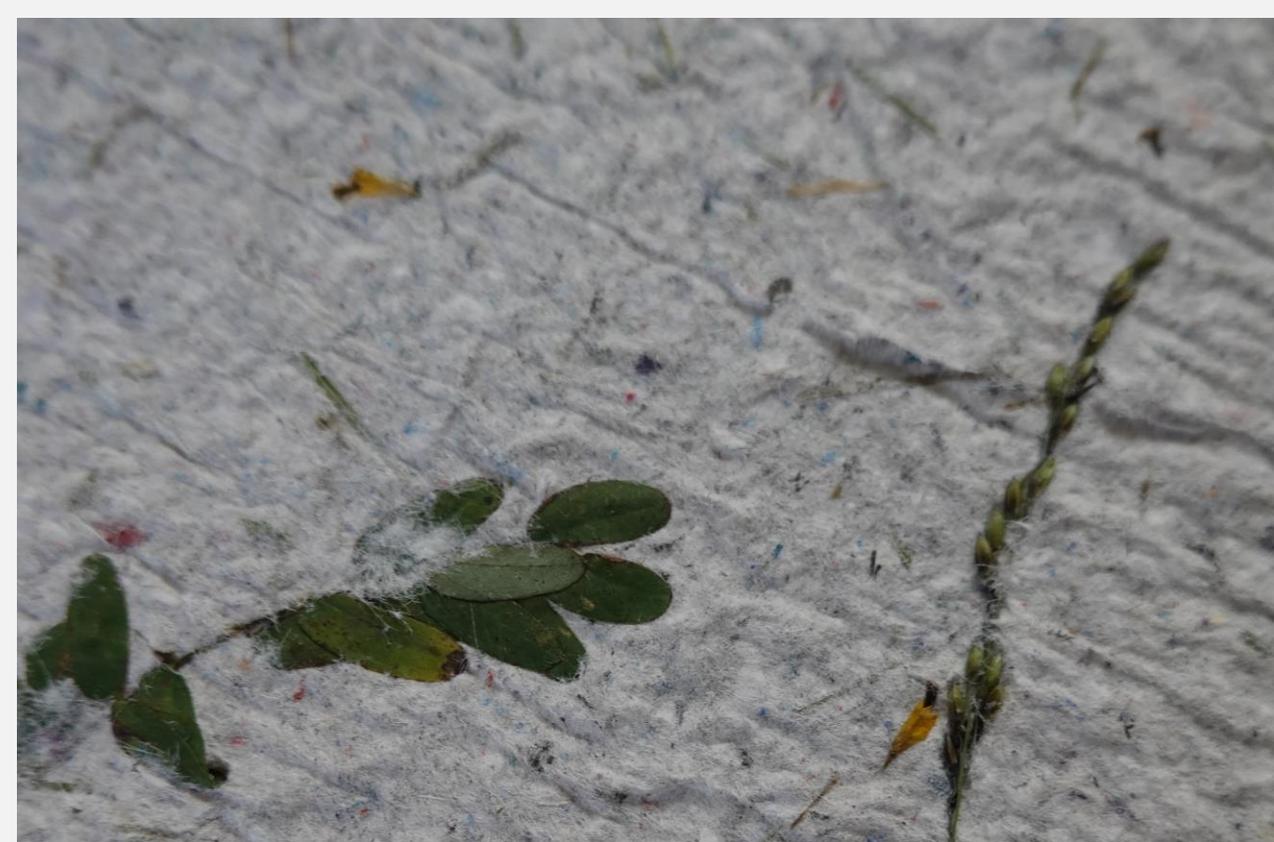


<https://www.youtube.com/watch?v=mld-6Obqjo8>

專題式反思日誌教學運用於地方本位環境教育之課程規劃

# 109年度教學實踐研究績優計畫頒獎典禮





# 大綱

1. 研究動機與目的
  2. 文獻探討
  3. 研究問題(重要)
  4. 研究設計/方法如何配合/  
融入課程與教學活動
  5. 教學暨研究成果
  6. 建議與省思
  7. 已發表論文
- 

# 1.研究動機與目的

## 動機

### 反思研究者教學現場問題

- 大學生對於未來職場目標仍不清楚
- 改善現場教學之依據與調整課程目標

### 當今環境教育教學與研究之主流

- 環境污染議題及鄰近社區的空污問題
- 探究大學生空污環境素養的重要性

### 專題式反思日誌寫作教學

- 結合專題導向學習(Project-Based Learning, PBL)的反思日誌教學模式
- 個人與小組反思日誌的優缺點

# 1.研究動機與目的

## 目的

探討專題反思教學提升大學生  
PM2.5空污環境素養之學習成效

探討專題反思教學提升大學生  
環境教育目標之學習成效

探討專題反思教學提升大學生  
撰寫校園PM2.5空污防治行動方案之學習成效

## 2.文獻探討



教師以開放式問題鼓勵學生在課程活動結束後進行有意義的反思幫助學生了解學習經驗、信念及價值觀的反思寫作

環境教育目標

反思日誌教學

空污環境素養

公民行動方案

- 檢視學校/社區裡的重要問題
- 積極參與有組織的合作學習機會

超過35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 對人體有害	
濃度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	空氣品質
1. <15	良好，一年每天的平均濃度不能超過15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (WHO)
2. 16-35	中度，一天中PM2.5的濃度最高不能超過35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (WHO)
3. 36-65	對敏感體質的人:如老人、小孩、有肺病、心血管疾病等人的健康有害
4. >65	對所有人體健康都有害

- PM2.5空污認知
- PM2.5空污情意
- PM2.5空污防治行為

### 3.研究問題

探討專題反思教學提升大學生  
PM2.5空污環境素養之學習成效為何？

環境教育目標之學習成效為何？

撰寫校園PM2.5空污防治行動方案之學習成效為何？

# 4. 研究設計/方法如何配合/融入課程與教學活動

- 單組前後測設計：量表前後測
  - 專題反思日誌(9週)
  - 行動方案(期中/末)
  - 訪談(期末)
  - 進行質量化資料蒐集與分析
- 
- PM2.5空污環境素養量表
  - PM2.5空污議題反思日誌作業
  - 校園PM2.5空污防治行動方案
  - 訪談大綱(焦點、深度)
  - 教學省思札記



環境教育課程學生(共計38人)

- 男生19人、女生19人
- 大二34人、大四4人)

SPSS 20.0與MAXQDA 2020  
進行質量化資料分析

- 檢驗大學生PM2.5空污環境素養與空污防治行動方案規劃的改變情形

表 1 資料檢索表

資料	編碼舉例	意義
反思日誌	Re-P1-G1-1090929	Re 為英文代號，P1 代表專題作業 1，G1 代表組別編號，後 7 碼為日期
行動方案	Ac-G1-01-1100112	Ac 為英文代號，G1 代表組別編號，01 代表學生編號，後 7 碼為日期
業師心得	Pr-G1-01-1100112	Pr 為英文代號，G1 代表組別編號，01 代表學生編號，後 7 碼為日期
焦點訪談	Fo-G1-01-1100112	Fo 為英文代號，G1 代表組別編號，01 代表學生編號，後 7 碼為日期
深度訪談	In -G1-01-1100223	In 為英文代號，G1 代表組別編號，01 代表學生編號，後 7 碼為日期
教學省思	Jo-T1-1100224	Jo 為英文代號，T1 代表教師編號，後 7 碼為日期

專題式反思日誌教學運用於地方本位環境教育之課程規劃

## 5.教學暨研究成果

- 1) 大學生**PM2.5空污環境素養**之改變情形
- 2) 專題反思作業對大學生**環境教育學習歷程**與想法之影響
  - ① 小組合作學習環境教育目標結果與行動方案規劃歷程
  - ② 高低分組學生的環境教育目標學習情形與差異性
- 3) **反思日誌寫作**能提升大學生自我覺察、批判思考及問題解決能力
- 4) 校園PM2.5空污防治**行動方案**之執行結果
- 5) 綜合討論
- 6) 建議與省思
- 7) 已發表論文

# 1) 大學生PM2.5空污環境素養之改變情形 (1/2)

表 2 PM<sub>2.5</sub> 空污環境素養相依樣本 *t* 考驗分析結果 (N=38)

變項	題數	前測		後測		<i>t</i>	<i>p</i>	<i>d</i>
		M	SD	M	SD			
PM <sub>2.5</sub> 空污環境素養	43	110.18	13.67	114.08	11.84	<b>2.07</b>	<b>.046</b>	<b>0.305</b>
PM <sub>2.5</sub> 空污認知	10	6.26	1.72	6.63	1.24	1.06	.295	-
PM <sub>2.5</sub> 空污風險感知	13	41.82	5.66	42.47	5.14	1.16	.254	-
肯定空污風險 <sup>a</sup>	6	20.37	3.00	20.00	2.37	-0.84	.405	-
否定空污風險 <sup>b</sup>	7	21.45	4.26	22.47	3.75	<b>2.08</b>	<b>.045</b>	<b>0.254</b>
PM <sub>2.5</sub> 空污防治行為	20	62.11	9.84	64.97	7.62	1.66	.105	-
說服行動	4	13.53	2.13	13.68	1.65	0.42	.680	-
經濟行動	4	12.39	2.20	13.24	2.19	1.89	.067	-
親身力行行動	4	11.87	2.76	12.37	2.16	1.06	.298	-
政治行動	4	12.68	2.22	12.87	1.63	0.54	.595	-
教育行動	4	11.63	2.92	12.82	1.87	<b>2.34</b>	<b>.025</b>	<b>0.485</b>

註：<sup>a</sup>預防優先、利弊權衡；<sup>b</sup>相對風險、風險不大。

效果量：0.5 > *d* ≥ 0.2 為小效果量；0.8 > *d* ≥ 0.5 為中效果量；*d* ≥ 0.8 為大效果量(Cohen, 1988)

粗黑體代表組內有顯著差異

# 1) 大學生PM2.5空污環境素養之改變情形 (2/2)

- 學生能強化環境風險感知，並逐步從親身實踐在地環境行動中獲得新發現與體會。

其實空污不是他們自己高興的事就好，是這個區域的人要該擔心的東西(Fo-G4-01-1100112)

上完這門課之後，那種感覺就是更明顯，..就是車子開過去的廢氣....一坨東西在那邊.....讓我覺得，嗯，還是把口罩戴上去吧(Fo-G4-04-1100112)

...就是.....從最小的事情開始做起.....能夠去影響...減少空污的產生.....可以走路就儘量走(In-G4-08-1100112)



## 2) 專題反思作業對學生環境教育學習歷程之影響(1/7)

### ① 小組合作學習環境教育目標/行動方案規劃歷程

九次共同完成的小組  
專題反思作業後，  
都逐步完成具有組內  
共識的校園PM2.5空  
污防治行動方案。

表 3：環境污染專題反思日誌寫作內容(第 3 組—學餐空氣品質改造計畫)

次數	單元名稱	內容簡述
1	環境議題	消費體現消費者的物質生活...使人類消耗地球的有限資源，造成某種程度的環境污染。我們覺得第 12 項確保永續消費與生產方式與全球環境污染議題最有關聯(Re-P1-G3-1090922)。
2	環境覺知	台中的幾根煙囪、移動空氣污染源、對岸飄來的(偶爾)、餐飲業油煙、牛的甲烷、焚化爐等外在因素會影響我們的日常空氣品質(Re-P2-G3-1090929)。
3	環境知識	提高過敏、氣喘、肺癌、心血管疾病、肝癌、血液疾病等危害發生機率(Re-P3-G3-1091006)。
4	環境倫理	想去評判 PM <sub>2.5</sub> 的空污議題，並不能從單一面向下手，但基於人人裝睡在自己的舒適圈，要你改變而不是我改變的僵持下，評判並行動便是一件很困難的事(Re-P4-G3-1091013)。
5	公民行動技能	校園 PM <sub>2.5</sub> 檢測結果：學餐室內(30 µg/m <sup>3</sup> )、學餐室內(25 µg/m <sup>3</sup> )、學餐室內(30 µg/m <sup>3</sup> )。我們這組認為於室內增設空氣清淨機會是一個不錯的選擇...單純把室內的空氣抽到室外並不能解決問題...比較可行的方式是於室內增設空氣清淨機及種植植栽，其中增加植栽是比較有可能達成的行動(Re-P5-G3-1091027)。
6	公民行動經驗	校園 PM <sub>2.5</sub> 檢測結果：學餐廚房(16 µg/m <sup>3</sup> )、宜園小廚(21 µg/m <sup>3</sup> )、餐桌(14 µg/m <sup>3</sup> )。我們可以以勸說、消費行動及生態管理這幾個方法解決...像是向店家說明及勸說...可以鼓勵民眾購買及種植植栽在餐廳...可以請清潔阿姨早上順手幫植栽澆水(Re-P6-G3-1091103)。
7	公民行動方案 1	調整部分會依方案實行過程需要來改進。至於必要的後續行動，本組認為此方案無論成功與否都應嘗試，讓更多的人知道並了解空污污染不是不超標就可以忽視(Re-P7-G3-1091117)。
8	公民行動方案 2	我們認識了更多耐陰植物，也學到原來樹形是綜合樹的根、莖、枝、葉所需要的盆栽形狀都不一樣，且不同植物淨化空氣的能力各有強項，例如有揮發性有機物質的植物、二氧化碳與落塵的植物...我們信件的內容又做了修改，因此延後了發信的時間(Re-P8-G3-1091124)。
9	公民行動方案 3	在這個禮拜我們終於將大家的意見整合，完成了我們的信件並寄出。我們的時間規劃需要再做調整，我們的核心內容也有改變(Re-P9-G3-1091201)。

## 2) 專題反思作業對學生環境教育學習歷程之影響(2/7)

- 專題作業提供學生按部就班學習環境教育目標，克服執行行動方案的內外因素，讓學生確實體驗行動付出所需具備的意志力與續航力。

這次的結局是好的，是出乎意料的，一方面對自己感到愧疚，但又想去感謝廠商、學校的總務處，是他們的支持，讓我們對環境能夠信任，也再次用自身的經歷去印證「不做還是那樣，做了超乎想像。」還有老師說的「時事造英雄。」

整體來說，很感謝有這次的機會，讓意志力、持續力不足的我們有這樣的經驗，去實實在在地做一件事，是一次很好的課堂經驗、報告經驗 (Ac-G1-01-1100112)



## 2) 專題反思作業對學生環境教育學習歷程之影響(3/7)

- 專題反思日誌寫作，幫助大學生了解環境議題與永續發展目標的關聯性，透過資料檢索與小組討論後，能進一步思考SDGs的細項目標，並逐步且快速規劃一個環境行動方案。

我們很常聽到SDGs這個項目，但是其實我們沒有很確實地了解說，它們每一件事情之後的內涵...後來我們才去查，可能這個目標我們覺得可以，但是小標會讓我們覺得說有點...跟我們的預期有點不符合。所以SDGs這個第一堂課，有讓我們就是更努力地去思考，這一個目標之所以制訂的一些細則是什麼。(In-G5-01-1100223)

就是從第一次一開始的，就是東西兜出來，然後再來就是慢慢地精簡，然後還有增加一些東西，就是把比較不重要的東西刪掉，然後加一些重要的東西進去。然後從一開始的雛形變到後面最後的完整形態。(In-G3-08-1100112)



## 2) 專題反思作業對學生環境教育學習歷程之影響(5/7)

### ② 高低分組學生的環境教育目標學習情形與差異性

學生對於五項環境教育目標的理解最多為「公民行動技能」、最少為「環境倫理」

表 4：PM<sub>2.5</sub> 空污環境素養高低分組深度訪談結果—環境教育目標

目標	高分組(N=4)	低分組(N=4)
環境覺知	學到更加注意身處環境中有哪些問題…可能平常比較不會去看到的地方。(In-G8-02-1100223)	無
環境知識	就是你要對它要有一定了解，不然你在做這個方案也不好做。(In-G6-03-1100223)	無
環境倫理	無	跟剛剛講的一樣，發現跟自己相關後就會更關注這個議題，所以就想要做一些改變。(In-G1-02-1100223)
公民行動技能	印象最深刻的是公民行動技能。我記得是大家拿著空氣盒子去學校找超標的空污地點。那時候我們原本設想可能空氣品質會很糟糕的地方，但是我們測出來反而會覺得還好。但…我們認為不會有空氣品質…污染嚴重那麼高的地方，反而就是異常地高。(In-G5-01-1100223)	感受最深刻的是關於公民行動技能…像我們有想過，如果在學餐前面發問卷可能會沒有人願意填…我們後來就決定用網路問卷去訪問這些大學生…後來我們做了問卷，我才切實感受到這項作業是真的有在往前邁進…因為看到很多人回覆問卷，讓我比較有動力說，他們都這麼用心幫我們問卷做完了，那我要好好把他們提出來的東西，彙整成一份資料。(In-G9-02-1100223)
公民行動經驗	開始去制定一個計畫到去實行，那一個階段才是我覺得最重要的經驗收穫。不管做什麼事情，計畫總是最優先的，我覺得像我們一起討論時，如果擔任發起者角色，能得到的經驗值也較多，因為有刺激思考這個部分。(In-G6-03-1100223)	我們當初在實行之前有想過，如果我們在學餐前面發問卷可能會沒有人願意填，或是說你當面直接問人家，他們可能會語塞回答不出來。所以我們後來就決定說用網路的問卷方式，然後去訪問這些○○大學的學生這樣子，會比較適合我們的行動方式。(In-G9-02-1100223)

## 2) 專題反思作業對學生環境教育學習歷程之影響(6/7)

### ② 高低分組學生的環境教育目標學習情形與差異性

高、低環境素養學生在公民行動技能的實際表現面向不同，高分組學生在完成環境教育目標時所具備的實踐信心，顯然高於低分組學生。

我們原本設想可能空氣品質會很糟糕的地方，但是我們測出來反而會覺得還好。但...我們認為不會有空氣品質...污染嚴重那麼高的地方，反而就是異常地高



## 2) 專題反思作業對學生環境教育學習歷程之影響(7/7)

### ② 高低分組學生的環境教育目標學習情形與差異性

**教師教學反思：**學生的學習經驗可能是導致高、低環境素養學生對環境倫理印象較少的原因，而未來可以從「學習自我效能」持續增強大學生的環境行動能力

環境自信的來源是對自己人格特質的掌握，並了解自己的特質適合進行的環境行動方式，透過投入該環境行動，獲得更多的自信和經驗，讓自己下一次的環境行動更自然、更順暢。也就是掌握**環境行動的知識、技能**(包含空氣盒子的檢測技術、行動方案的規劃與實作等)，並經常反思自己應該做什麼、能做什麼，可以怎麼做。(Jo-T2-1100224)。

### 3) 反思日誌寫作提升大學生自我覺察、批判思考及問題解決能力(1/5)

- **自我與人際關係之覺察**：意想不到的友善行動支持，給予學生執行行動方案的實踐信心

我是拿空氣盒子要去測量那個B園餐廳的產品被拒絕的時候...他（店員）就是不想讓我們去測，他可能怕影響他的生意（Fo-G3-02-1100112）。

我們就寄信給總務處的事情...我們寄大概兩天到三天之後就收到了...他們很快就跟廠商聯繫...我們很快的約到時間...讓我們有點信心.....可以做.....至少我們可以做完我們這個方案（Fo-G3-04-1100112）。

我們去跟學餐的負責人....要討論的時候.....他就帶我們繞到B園餐廳的內部...一般人不會去的地方.....看到他們有做很多的改善...蠻特別（Fo-G3-01-1100112）。



### 3) 反思日誌寫作提升大學生自我覺察、批判思考及問題解決能力(2/5)

- **自我與人際關係之覺察**：教室局內人的相關學習支援，包括同儕的友善互助與示範激勵行為、以及授課教師的精神鼓勵

一起出去測抽菸的空氣品質，因為我自己是非常討厭煙味，所以我會不喜歡接近抽菸的人.....可他們（組員）就是會幫忙去測，然後就是...就是不會說，欸，你為什麼都不幫忙什麼什麼的（Fo-G7-01-1100112）...方向很直接很明確，

然後，老師也沒有批評我們的報告....第一次口頭報告的時候就得到老師回饋....覺得說好像我們還可以，就第二次做得更好這樣子，就是老師.....也給了很大的勇氣去繼續做這件事情（Fo-G9-01-1100112）。



### 3) 反思日誌寫作提升大學生自我覺察、批判思考及問題解決能力(3/5)

- **人類與環境關係之覺察**：提供一個實地學習情境，幫助學生離開原本熟悉、安全的教室環境，進入新的陌生環境中，透過科學學習工具所獲得的實徵資訊，將課堂知識轉化成具體行動，重新反思環境覺知與經驗的落差。

原本以為這堂課是理論課，只會在課堂上聽.....有空污盒子課程的時候.....小組可以到外面實地去測量，然後發現，其實我們覺得空氣應該很糟糕的地方，像是工地，可能沒有想像中那麼糟.....原本以為空氣應該要很好的地方.....卻是蠻糟糕的.....可以把知識化為行動（ Fo-G5-01-1100112 ）。



### 3) 反思日誌寫作提升大學生自我覺察、批判思考及問題解決能力(4/5)

- 學生認為專題反思日誌寫作能激發他們的批判思考，包括：  
歸納、解釋、及評鑑...高層次思考能力。

#### 歸納

從第一次一開始的，就是東西兜出來，然後再來就是慢慢地精簡，然後還有增加一些東西，就是把比較不重要的東西刪掉，然後加一些重要的東西進去。然後從一開始的雛形變到後面最後的完整形態 ( Fo-G8-01-1100112 )。

#### 解釋

透過前幾週的調查發現B園餐廳的空氣品質比A園餐廳差，我們可以以勸說、消費行動及生態管理這幾個方法解決。選擇勸說的原因...，選擇生態管理的原因是透過平時的環境管理使空氣品質變好，像是可以請清潔阿姨早上順手幫植栽澆水 ( Re-P6-G3-1091013 )。

#### 評鑑

因為我組織文字能力很差，再加上我有時候腦中很多東西.....所以寫出來對我來說是一件好事，要有條理的這樣把它排列下來，我就會很清楚今天到底做了些什麼 ( Fo-G9-02-1100112 )

專題式反思日誌教學運用於地方本位環境教育之課程規劃

### 3) 反思日誌寫作提升大學生自我覺察、批判思考及問題解決能力(5/5)

#### • 問題解決能力

- 環境行動調查技能：學生能透過專題作業紀錄下實地空品檢測結果，以比對不同時空所測得的PM2.5數據，並提供後續公民行動方案計畫的說明問題步驟的科學數據。
- 環境行動預防能力：學生認為可以透過增設空氣清淨機、室內跑步、外出戴口罩、勸說親友戒菸、走路上學與上街消費等預防行為來降低PM2.5空污對人體的健康危害。
- 環境行動參與能力：學生在專題反思作業上能依據小組選定的待解決環境污染問題，具體陳述如何參與環境公民行動的詳細步驟。

## 4)校園PM2.5空污防治行動方案之執行結果(1/3)

- 減緩大肚山季節焚山之環境行動方案(G2、G5)



這學期學到測量山林火災危險指數的方法，因此想做大肚山溫、濕度的測量。在和組員逐步執行行動方案的過程中，發現有其他科系的同學也關心此議題，學習森林防災危險指數的運用並定期觀察記錄，藉由老師訪談過程習得一些新觀念。(Ac-G2-02-1100112)



我們的環境教育理念....後山有許多的稻草和雜草、廢棄物....導致許多人想要做清理的時候使用了燃燒的方式.....雖能快速清理稻草和廢棄物，卻產生了許多的空氣污染，空污會造成當地居民的呼吸系統產生問題、生病等....造成附近的視野不佳導致行車危險....我們想要解決這個問題....提出了利用稻草為原料做手抄紙解決。(Ac-G5-03-1100112)

## 4)校園PM2.5空污防治行動方案之執行結果(2/3)

- 降低人造焚燒行為之校園環境行動方案(G3、G1)

印象深刻的人事物...大概就是在停車場量排氣管那個空污吧..(Fo-Q1-G7-03-1100112)！

上完課之後做那個作業會比較有想.....就思考吧.....不是只是接受老師給的資訊，就是自己還要再想一次這樣子 ( Fo-G3-01-1100112 )



學餐室內植栽

## 4)校園PM2.5空污防治行動方案執行結果(3/3)

### • 教師教學反思

- **行動中的投入程度**是促成行動方案成功與否的關鍵要素，且能從中更加了解自我人格特質，進而強化環境關懷態度與行動方案規劃能力。

有一組成功說服餐廳老闆栽種淨化空氣的植栽行動，就是善用自己溝通的特質成功說服他人最好的案例；

有的組別不善表達，就練習做空污調查將報告張貼提醒環境保護的重要；

也有的組融入正學習的手抄紙技術，善用大肚山的野草，提醒大家注意大肚山火燒草原的議題。

我想，只有投入才會知道自己的人格特質，然後依據特質將對環境的關心付諸行動方案，相信，學生們實作後的心情也是如此吧！(Jo-T2-1100224)

## 5)綜合討論

- 本研究發現PM2.5的概念性認知，因為教學介入而有所改變，結果與謝百淇等（2018）一致：教師在未來課程中提供更多專業空污知識。
- 研究發現，學生後測的否定PM2.5空污風險感知(態度，例如相較於生活中的風險[如坐飛機、過馬路的風險]，空污的風險其實不大)與空污防治行為呈現高度正相關（ $r = .50$ ）之結果，與謝百淇等（2018）對教師PM2.5空污風險論點的研究並不一致，因為學生與教師身分不同的研究結果差異，呼應不同背景對災害風險感知會有所不同的觀點與發現（Yapici, 2017）。

## 5)綜合討論

- 研究發現提供學生連續9次的專題反思日誌學習，確實幫助學生有步驟的發展校園PM2.5空污防治行動方案。
- 實施專題反思日誌教學方法確實能提升學生的環境行動意圖，並透過有效的環境防治行動方案規劃，在親身付諸行動後共同解決大家的生活問題。

## 6. 建議與省思

### • 教學建議

- 未來可增加環境知識的課堂傳授，尤其是像PM2.5的單位是微米等概念知識的強調
- 專題反思日誌教學期程可以拉長
- 限於18週的教學時數，未能完成公民行動方案的展示活動（吳愛頡譯，2020、劉秀嫻，2012），進一步提供大學生公開對外表述一學期所規劃的PM2.5空污防治行動方案

## 6.建議與省思

### • 研究建議

- 教師在未來的環境教育課程中，應適度強化大學生編製問卷的基本認知與技能、以及調查資料的相關分析技巧
- 未來研究可採用準實驗研究法，加入對照組，檢視大學生在前後測之間PM2.5空污環境素養的改變，是否確實受到「專題反思作業書寫」的影響

# 7. 已發表論文

## • 期刊論文/專書論文

- 楊登順、許彩梁、劉品君、顏瓊芬 ( 2021 ) 。專題反思日誌提升大學生PM2.5空污環境素養與校園空污防治行動方案之學習成效研究。科學教育學刊，29(S)，491-516。( TSSCI 期刊 ) ( 教育部經費補助PED1090559 ) 。
- 楊登順、顏瓊芬、許彩梁、劉品君 ( 2021 ) 。大學生PM2.5空污環境素養與校園環境行動方案規劃之專題反思日誌教學研究。論文收錄於鄭志文主編。教學與研究的雙聲道－2021靜宜大學教學實踐研究討論會論文集，40-52。台中市：靜宜大學教學發展中心。ISBN：978-986-99896-4-0 ( 教育部教學實踐研究計畫經費補助PED1090559 )

# 7. 已發表論文

## • 研討會論文

- Teng-Shun Yang, Tsai-Liang Hsu, Chiung-Fen Yen (2022, 7). *The Effects of College Students' PM2.5 Environmental Literacy, Critical Thinking and Project Citizen Performance through Project-based Reflective Journal Teaching*. Paper presented at **ASERA 53 - 2022 Conference**, June 28- July 1, Curtin University, Perth, Australia. ( 教育部經費補助PED1090559 )
- 楊登順、許彩梁、劉品君、顏瓊芬 ( 2021, 6 ) 。探討專題反思日誌提升大學生PM2.5空污環境素養與校園空污防治行動方案之學習成效。論文投稿於**2021靜宜大學教學實踐研究研討會—教學與研究的雙聲道**，6月18日，2021，靜宜大學，台中市。

# 感謝聆聽



東海大學生態與環境研究中心

顏瓊芬 教授/研究員

[cfyen@go.thu.edu.tw](mailto:cfyen@go.thu.edu.tw)

# 109年度教學實踐研究績優計畫影片



<https://www.youtube.com/watch?v=mld-6Obqjo8>

專題式反思日誌教學運用於地方本位環境教育之課程規劃