

參考範例

國立東華大學教學卓越中心 109-1 三創教學課程成果報告書

計畫主持人:楊悠娟
單位:自資系

目錄

壹、109-1 成果報告確認-----	3
貳、執行成果總報告-----	4-14
參、附件-----	15-21

**國立東華大學-三創教學課程
109-1 執行成果報告書確認表**

課程/學程名稱：環境化學		
授課教師：楊悠娟 副教授 (自然資源與環境學系)		
服務單位：自然資源與環境學系		
班級人數:28		
勾選	繳交項目	說明內容
<input type="checkbox"/>	本確認表	請確實填報，以俾利核對
<input type="checkbox"/>	執行成果總報告表-電子檔 (Word)	字型：標楷體 (中文)； Times New Roman (英文) 行距：單行間距 字體大小：12 號字
<input type="checkbox"/>	活動記錄表	當期程全部活動紀錄，如講座、參訪、期末成發展等
<input type="checkbox"/>	本年度活動照片 (原檔)	精選 8-20 張即可 (請將檔案另外上傳並控制在 20 MB 以內)

- 繳交期末成果報告時，請確認繳交項目是否齊全
- 本年度所有受補助課程/學程之成果報告，將上述資料匯集成冊(封面、目錄、內容、附件)，做為本期成果報告書
- 若有相關疑問，請與承辦人郭心怡助理聯繫 (#6591；imyeee@gms.ndhu.edu.tw)

三創教學課程-執行成果總報告

單一課程/跨領域課程

一、課程內容特色

本課程主題為環境化學，介紹永續化學、綠色化學與環境問題的關聯性。因環境化學議題主題多元、成因複雜、影響面極廣，而本院學生兼具自然與社會背景，且非化學主修，學生的先備知識差異甚大，對於教師的課堂教學甚為挑戰，擬以翻轉教學來因應困境，協助學生提升學習成效。

關於翻轉教學經驗，申請人於 106 學年度，參與教育部磨課師 (MOOCs) 計畫，透過校內教卓中心同仁合作，執行『仿生科技』系列影片拍攝暨課程設計、製作等工作。後續於 eWant 平台開課給一般民眾學習，並上傳課程影片，亦同步於校內開設實體課程。eWant 平台開課後發覺完課比率遠低於實體課程，且礙於平台功能限制，申請人雖設置每周討論時間，但無法有效與學習者互動，其整體成效有限。

申請人於實體課程中，以教學影片來鼓勵學生，嘗試翻轉教學之課前、課堂及課後學習，但無法確認學生的學習狀況。學生雖回饋看影片，但無法明確得知學生回應之真偽，觀察其學習成績也無明顯關聯。這是申請人運用數位教學過程中的質疑處，亟思如何評估數位教學的實際價值？

有鑑於此，申請人於 108-109 學年參與本校資管系侯佳利主任召開之數位教學教師社群，以 ePUB3 電子書為數位教材核心，並搭配運用本校資管系與廠商合作開發的博課師教育平台系統。擬透過本三創課程計畫(109-1 環境化學)，製作 ePUB3 電子書教材，提供具備議題多元且學生背景差異大之課程教學使用。

ePUB3 電子書及教育平台系統，具備線上課程與教室課程的彈性，透過學生的預習、複習及解題時數，再比對其答題正確率，教師可及時發現學生的學習困難處並提醒進度落後的學生。預期能提高教師教學及學生學習成效，緩解課程的既有困境，且兼顧智財權的保護。

二、特殊創意/活動規劃

(一)創意規劃

1. 課程重要性說明

本課程主題為環境化學，將介紹永續化學、綠色化學與環境問題的關聯性。永續化學以綠色化學理念「減少廢棄物、降低毒害、節省能源」來解決環境問題，期能達成永續目標。雖然化學是一門重要的基礎科學，促成人類社會圈之醫藥、食、衣、住、行等面向大躍進的重要推手，但全球對化學抱持的態度並非全然正向，主因為化學工業在污染防制上未臻成熟。

目前化學界秉持「減少廢棄物、降低毒害、節省能源」的理性精神，研發「綠色/永續化學」，期能將「帶來污染的化學」轉型為「對環境友善的化學」，以提升化學相關工業的競爭力，並抒解對環境帶來的危機和壓力，期能達成社會發展與環境永續之平衡。本課程修課學生為關心環境的自資系大學生，透過課程來認識環境議題中的化學並探討環境議題之成因與可能的解決方案，契合自資系就業市場-環境教育

人員認證-需求，並培育未來企業人才與社會公民必備的基本素養。綠色/永續化學資訊請參考：

<http://gc.chem.sinica.edu.tw/>

2. 環境化學課程創新數位教學說明

過去申請人執行環境化學課程時，教材主要以自製 PPT，以及國內外環境化學影片、期刊、新聞等資訊為多元學習教材。

109-1 三創課程，進行內容統整製作，形成 ePUB 3 電子書教材。ePUB 3 為最新的電子書標準格式，可以同時整合文字、圖型、聲音、影片於同一教材中，可用於教室課程及線上課程，且在教學現場和期刊發表上均獲得良好迴響。比起磨課師(MOOCs)以影片為主的方式可提供更大的彈性，同時適用於人文及技術等不同類型課程。

ePUB 3 電子書暨學習平台系統，能鼓勵學生來進行翻轉課程，教師藉由平台可觀察學生學習之大數據資料報表，了解學生的學習困難處，即時協助進度落後的學生。比起磨課師(MOOCs)平台所提供之影片點閱數據，平台可提供更為精準的學習數據回饋。

本課程之三創概念與教學應用關係表(如表 1)：

表 1

三創概念與教學應用關係表

三創概念	教學設計	學習成果	延伸應用
創意	主要： 翻轉教室 (Flipped classroom) 次要： 合作學習 (TBL)	ePUB 3 電子書學習 成果報表 Zuvio 雲端回饋 小組省思記錄 期中教學回饋調查 (東華大學教卓中心)	課程成效 評量與改進
創新	次要： 素養導向- 問題導向學習 (PBL)	主題研究規劃表 主題研究報告	結合永續化學及 環境議題之應用 *參訪前-學生擬定關心 的水汙染&水資源議題， 設計主題研究規劃表(小 組)，再透過校外參訪蒐 集資料。 *參訪後-透過課堂口頭發

			表、同儕互評、Q&A，學生發表主題研究報告(小組)。
創業	典範學習- 台灣層析暨分離科技學會(演講)、中華紙漿花蓮廠(企業實務參訪與談)	成果發表會-彙整教學 回饋、學生主題研究報告、期中後測 (東華大學教卓中心)	環境化學列為環境教育人員認證之課程 提升當代公民的綠色化學與永續素養，鼓勵未來創業者連結創業目標與環境永續，朝向社會企業發展。

(二)教學模式

教學模式	執行方式
<input type="checkbox"/> TBL <input type="checkbox"/> PBL <input type="checkbox"/> SBL <input checked="" type="checkbox"/> Flipped classroom <input type="checkbox"/> 其他_____	請參考創意規劃與三創概念與教學應用關係表(表 2)。

(三)與前次申請三創課程不同之處(如教學方式/課程內容/評量尺規等面向)

本課程第二次申請製作 ePUB 3 電子書。第一次申請為 108-1 環境化學，製作主題 1-水化學教材共 6 小時，本次將修訂(主題 1-水化學教材 6 小時)及新增(主題 1-水化學教材 6 小時、主題 2-水汙染教材 9 小時)教材。

基於 ePUB 3 電子書的使用便利性，擬持續鼓勵學生使用 ePUB 3 電子書，並透過 ePUB 3 電子書暨平台所提供之學習數據報表，觀察學生每周的學習狀況，以機動調整教學進度及輔導學習進度落後的學生。預期能提高教師教學及學生學習之成效，緩解課程的既有困境，且兼顧智財權的保護。

三、教學策略/教學方法

109-1 環境化學教學設計表，包含水化學主題及水汙染主題(如表 2)。比較期初前測(第 1 週)及期中後測(題目與期初前測題目相同)(第 9 週)的學生前後測成績，搭配 ePUB 3 電子書暨學習平台之學習數據報表，分析以 ePUB 3 電子書之學習成效，再與申請人之前期磨課師經驗比較其差異性。

表 2

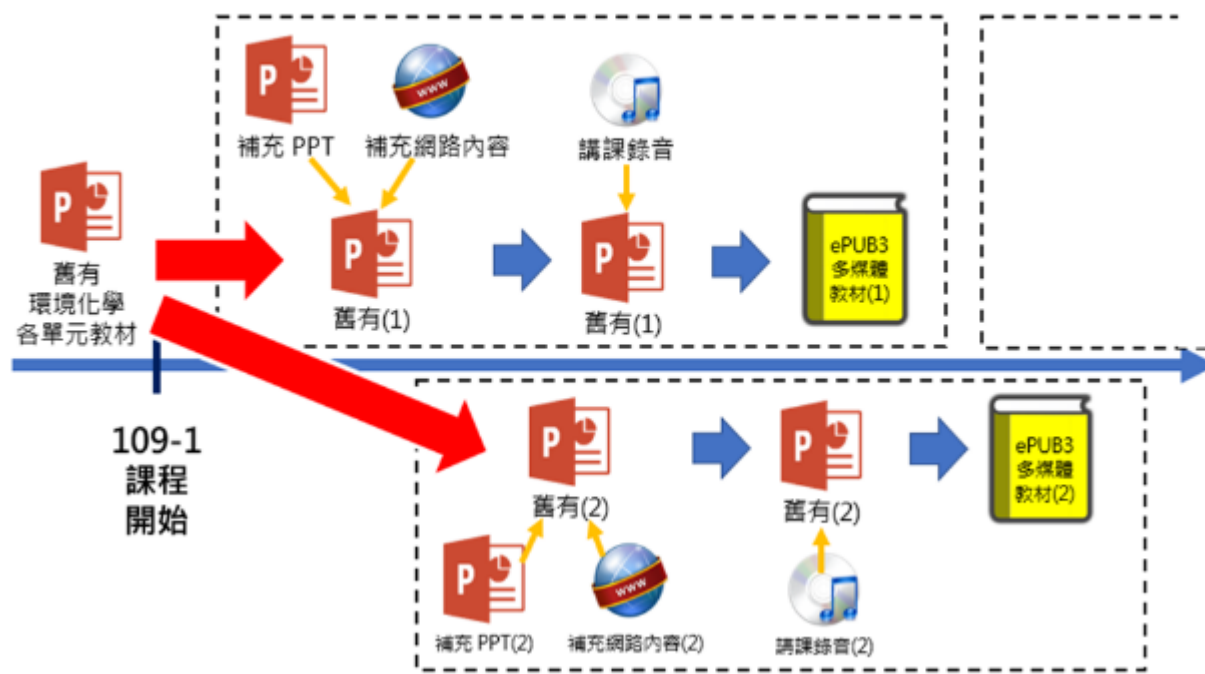
109-1 環境化學教學設計表

次數	課程主題	週次	教學方式	備註
1	期初前測	1	期初前測	基本概念之選擇題。

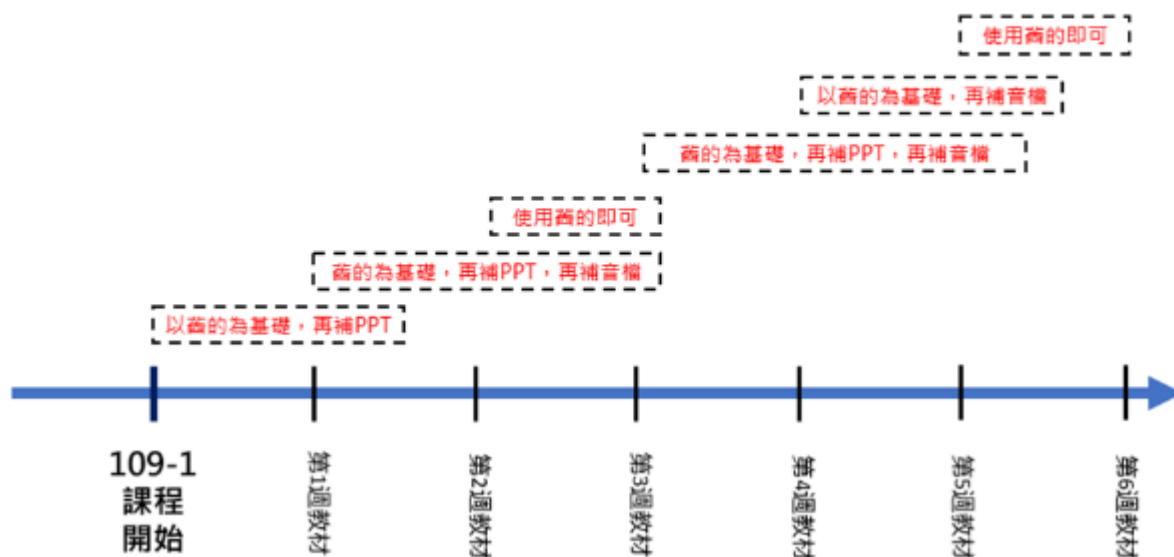
2	主題 2- 水汙染 電子書 課堂教學 校外演講	9	ePUB3 電子書 教師講授 小組討論 習作 實務演講	1.(ePUB3 電子書) 課前預習、課後複習 2. (實體教室) 參考學生 ePUB3 電子書的報表，解釋及釐清學生的迷思概念。透過課堂講授、小組討論、習作，引導學生投入學習。 3.邀請業界及學界專家分享實務經驗 鄭政峰博士 (前國立中興大學副校長、國立中興大學名譽教授、台灣層析暨分離科技學會名譽理事長暨常務理事) 專長-分析及綠色化學 https://www.nchu.edu.tw/~chem/jfien.htm
3	主題 1- 水化學 主題 2- 水汙染 電子書 課堂教學 實驗示範	12-18	ePUB3 電子書 教師講授 小組討論 習作 實驗示範	1. (ePUB3 電子書) 課前預習、課後複習 2. (實體教室) 參考學生 ePUB3 電子書的報表，解釋及釐清學生的迷思概念。透過課堂講授、小組討論、習作，引導學生投入學習。 3. (實體教室) 教師示範實驗，學生觀察實驗現象，增進對水化學反應的理解。
4	主題 2- 水汙染& 水資源 實務參訪	14	實務參訪: 花蓮縣吉安鄉 中華紙漿廠	1. (ePUB3 電子書) 透過教師提供的議題文獻及影片，連結課程理論及實務應用 2. (實體教室) 透過課堂講授、小組討論，學生擬定關心的水汙染&水資源議題，設計主題研究規劃表(小組)，再透過校外參訪蒐集資料。 3. (實體教室) 透過課堂口頭發表、同儕互評、Q&A，學生發表主題研究報告(小組)。
5	期中考 期中後測	18	考試- 課堂完成 (close book) 課後繳交 (open book)	1. (ePUB3 電子書)期末考複習 2. (實體教室)期末後測題目與期初前測相同 3. (實體教室)期末考分成課堂完成(關書考試-基本題)、課後繳交(開放考試-挑戰題)

ePUB3 電子書教材製作說明:

運用**破碎的時間**逐步豐富課程數位教材



運用**破碎的時間****逐步豐富**課程數位教材



案例：原始素材



ISSUES OF TiO_2

1-Water Purification

The need for safe, clean drinking water

109-1 Environmental Chemistry
Undergraduate Level

Designers
Yu-Chuan Yang & Rita Mario Tamba

2020/11/30

Introduction

The need for safe, clean drinking water

- The most problem of drinking water is contaminated by **bacteria** 細菌, **cholera** 霍亂, and **natural disaster** 自然災害, and **chemicals** 化學藥品.
- A study case in **Soho in London**, a **sudden outbreak** killed hundreds of people in a few days.
- But nobody knew what was spreading the disease or how to stop it.
- Which problem is this case?
- Move on and read the article now.

Bacterial contamination 細菌污染

Waterborne diseases are **cholera** 霍亂, **typhoid** 傷寒, **dysentery** 痢疾, and **hepatitis A** 甲型肝炎.

Cholera and natural disaster 霍亂與自然災害

January 2012, a powerful earthquake hit Haiti, the poorest country. 16,000 people died caused by cholera.

March 2011, a powerful earthquake struck Japan, an outbreak of cholera.

Why? The safety of good quality drinking water.

Chemical contamination 化學污染

Unlike bacteria, produce themselves naturally, water easily contaminated by chemicals because of human-made activities, **heavy metals**, **inorganic ions**, and **organic compounds**.

Nitrate (NO_3^-) & Nitrite (NO_2^-)

- Nitrate (NO_3^-) is found naturally in the environment and is an important plant nutrient. It is present in varying concentrations in all plants and is a part of the nitrogen cycle.
- Nitrite (NO_2^-) is not usually present in significant concentrations, except in a reducing environment because nitrate is the more stable oxidation state. It can be formed by the microbial reduction of nitrate and in vivo by reduction from ingested nitrate.
- Nitrite (NO_2^-) can also be formed chemically in distribution pipes for **nitrosomonas bacteria** 亞硝化細菌 during the oxidation of nitrite-containing and oxygen-poor drinking water in galvanized steel pipes, or **nitrosomonas** 亞硝化細菌 is used to produce a nitrite disinfectant.

1-2 Case Study

- A study case in **Soho in London**, a **sudden outbreak** killed hundreds of people in a few days.
- But nobody knew what was spreading the disease or how to stop it.
- Which problem is this case?
- Reading:
<https://www.thenewswales.com/scho56401>

運用平常上課備課時間彙整新舊資料
不影響日常授課
同學仍可線上使用數位教材

聲音

1-2 Case Study

- A study case in **Soho in London**, a **sudden outbreak** killed hundreds of people in a few days.
- But nobody knew what was spreading the disease or how to stop it.
- Which problem is this case?
- Reading:
<https://www.thenewswales.com/scho56401>

外部鏈結

新增內容

1-4 Examples of toxic or harmful

Chemical pollutants in the water supply

- Heavy metals** 重金屬: **Lead** 鉛, **Mercury** 汞, **Arsenic** 砷, **Cadmium** 鎘, **Copper** 銅.
- Inorganic ions** 無機離子 and **molecules** 分子:
- Nitrate** (NO_3^-) 硝酸根, **Nitrite** (NO_2^-) 亞硝酸根, **Chlorine** (Cl_2) 氯氣, **Chlorine dioxide** (ClO_2) 二氧化氯.
- Organic compounds** 有機化合物: **Benzene** (C_6H_6) 苯, **4-D glycolate** 2,4-D.

外部鏈結



運用**破碎的時間**逐步豐富課程數位教材



四、課程/學程相關產業分析

永續化學以綠色化學理念「減少廢棄物、降低毒害、節省能源」來解決環境問題，期能達成永續目標。雖然化學是一門重要的基礎科學，促成人類社會圈之醫藥、食、衣、住、行等面向大躍進的重要推手，但全球對化學抱持的態度並非全然正向，主因為化學工業在污染防制上未臻成熟。目前化學界秉持「減少廢棄物、降低毒害、節省能源」的理性精神，研發「綠色/永續化學」，期能將「帶來污染的化學」轉型為「對環境友善的化學」，以提升化學相關工業的競爭力，並抒解對環境帶來的危機和壓力，期能達成社會發展與環境永續之平衡。本課程帶領關心環境的自資系等學生來認識並進行永續化學/環境教育推廣，契合自資系就業市場-環境教育人員認證-需求，並培育未來企業人才與社會公民必備的基本素養。綠色/永續化學資訊請參考：

<http://gc.chem.sinica.edu.tw/>

五、整體活動執行成果效益

【質化衡量指標】

1. 定期分析 ePUB 3 電子書學習數據報表，了解學生的學習困難處，及時協助進度落後的學生。
2. 教師能運用教學創新方式進行教學與多元評量，有效衡量學生學習。
3. 學生能統合所學知識，透過課程設計活動之實踐，深化學習成效。
4. 可比較磨課師影片式教學暨平台、博課師電子書教學暨平台之教師教學及學生學習之成效差異。

【量化衡量指標】

1. 完成 ePUB 3 電子書學習成效分析報告 1 式。
2. 沿用前期計畫成果之課程多元評量尺規 1 式。
3. 參與課程或活動執行之學生 90% 產出主題研究報告書或作品。
4. 參與課程之教師，能於成果發表會或各式研討會中發表其成果 1 場。

六、多元評量尺規

表 3

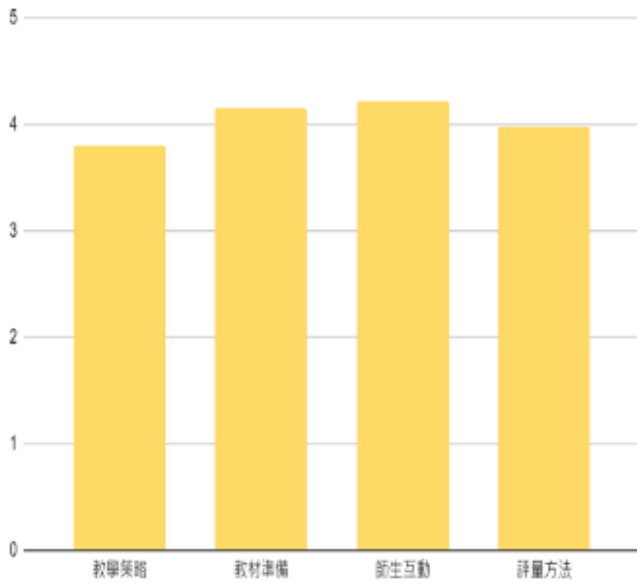
成績評量表

評量項目	評量資料	評量比例
平時成績	出席簽到表 課堂活動及報告(主題研究規 劃表、主題研究報告)	25%
學生回饋	ePUB 3 電子書學習數據報表 Zuvio 雲端回饋 小組省思記錄	40%
課堂評量	期初前測 期中後測(期中考) 期末後測(期末考)	30%
同儕評量	小組互評 自評	5%

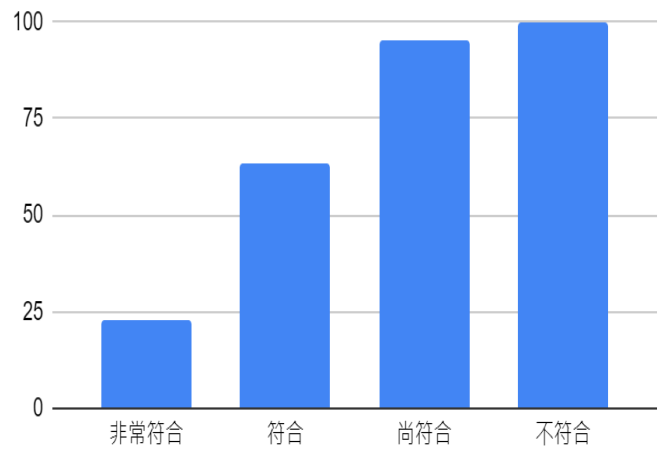
本課程擬透過 ePUB 3 電子書教材，鼓勵學生合作學習，配合延伸應用的目標-結合永續化學及環境議題之應用，產生主題研究的創新成果，並以成果發表會來介紹作品。課程第 1-9 週的作業設計包含：

1. Zuvio 雲端回饋：每次教師授課後的回饋，每人填寫至少 4 次。
2. 小組省思記錄：每次小組討論後的省思記錄，每人填寫至少 4 次。
3. 主題研究規劃表：小組共同擬定的主題研究規劃表，每組繳交最終版 1 份。
4. 主題研究報告：小組共同製作的主題研究報告，每組繳交最終版 1 份。
5. ePUB 3 電子書學習數據報表：學生個人的課前預習、課後複習、解題之學習歷程記錄，提供教師改進上述課程暨作業設計之依據。

七、學生整體意見與回饋 (整體活動滿意度、文字意見回饋等)



我認真投入本課程的學習 (含參與討論、繳交作業等)



教學內容:

- 老師為課程提供了很多的單元，如英翻中、寫習題和參訪，非常多樣化
- 去東華汙水廠參觀，我認為非常有趣且能學習
- 常與生活有所連結

教學互動:

- KaHoot !
- 分組討論，課外教學。
- 老師相當尊重所有同學

活動回饋:

- 讓我們對生活中的化學更了解
- 老師非常樂意調整教學
- 分數撲滿；除了 Homework 跟 test 外有其他方式可以加分

八、檢討與建議

本次三創教學研究貢獻

本次教學，以環境化學數位教材製作為主。

由於舊 PPT 資料已使用一段時間，新資料經過多年累積卻過於零散，故藉由本次三創進行統整製作。運用電子書特性，以破碎時間彙整新舊資料，再撥空錄製說明音檔，素材定稿後再行製作即可，其成果令人滿意，之後學生可繼續使用。

心得分享

過去線上數位教材製作，需要整備完整資料後進行錄製，時間上須謹慎安排，壓力較大。

本次數位教材製作不須緊密提供素材，可先以 PPT 累積，先製作 PPT 版線上教材，再逐步完善音檔等多媒體素材後，再後製教材即可，相對輕鬆。

特別感謝 資管系侯主任 & 博課師團隊，於教師群組例會中討論，能順利完成數位教材製作與課程進行

九、與本課程相關成果報導、競賽獲獎或研討會發表

1. 論文發表範例

陳麒、張德勝，〈大學生課堂不禮貌行為之研究〉《2017 高等教育教學學術研究研討會》，臺灣，宜蘭，2017 年四月 28 日。

2. 獲獎事蹟範例

競賽日期	新聞發布日期	競賽名稱	獲獎	參考網址/資料
2017/10/02- 2018/01/31	2018/5/24	裕隆日產創新風雲賞	金賞獎	https://autos.udn.com/autos/story/7825/3160495

3. 新聞報導範例

新聞發布日期	新聞標題	新聞網址
2019/10/17	大專院校學生專屬！裕隆日產汽車創新風雲賞	https://times.hinet.net/news/22608625 https://udn.com/news/story/7238/4110388

十、活動精彩剪影 (請檢附二至四張活動照片，並予以簡述)



(2020/12/14) 李世文副處長介紹中華紙漿廠



(2020/12/14) 李世文副處長介紹中國造紙工藝



(2020/12/21) 體驗造紙-製紙 DIY



(2020/12/21) 同學們開心秀出自己的作品

活動紀錄表

活動主題	生活環境化學漫談
活動時間	2020年11月09日 14時00分至17時00分
活動地點	東華大學 環境學院 B145
主講人	國立中興大學化學系 鄭政峯 名譽教授
參與人數	31
活動內容	<ul style="list-style-type: none"> ● 活動進行方式與內容 <p>本次活動方式以專題演講的方式，邀請鄭政峯教授分享生活環境化學漫談。</p> <p>化學是研究物質的性質、組成、結構、以及變化規律的基礎自然科學。</p> <p>探討化學研究的對象涉及物質間的相互關係，或物質和能量之間的關聯。</p> <p>傳統的化學常常都是關於兩種物質接觸、變化，即化學反應，或者是一種物質變成另一種物質的過程。</p> <p>化學變化最終反應物與產物間以平衡狀態存在。</p> <p>分享人類應用智慧、體驗生活經驗，創造化學原理與方法。</p> <p>利用控制化學平衡技術，開發產品，滿足人類需求。</p> ● 講座重點與預期助益 <p>化學科技的發展，帶來人類文明，然也帶來污染與安全衛生問題。其原因乃來自於對化學的認知不足。</p> <p>化學品的處理不當對人類造成傷害，亦為對該化學品不了解。對化學品了解越多越不會受到傷害。</p> <p>化學物質於所處的環境中，物種以競爭平衡方式存在，不同物種有不同的特性與用途。</p> <p>食安的問題從植株的健康著手為最根本方法，可達到永續農業的經營目標。植株健康，食用者也健康！</p> <p>每個人都應該多瞭解生活環境中的化學知識，正確應用化學</p>

	<p>的功能，使我們的生活更加美好。</p>
<p>活動回饋 與 成效</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 意見與回饋 <ul style="list-style-type: none"> - 教授講解得非常清楚，簡報也非常淺顯易懂，不會有過多的文字使人想睡，教授口齒清晰，以比較生活的例子舉例讓我們更好瞭解，教授也十分願意替我們解答。 - 我覺得鄭教授用了一個令我完全想不到的方式來講生活環境化學，從像是鹽水蜂炮的等民間習俗背後的科學根據，到日常清潔用品，和身體內的各種化學反應，讓我更明白原來生活就是化學，化學就是生活。 ● 其他 <p>感謝東華大學教學卓越中心的經費支援，讓我們能邀請學術界專家到課堂給予學生精彩的主題及觀點，希望未來能持續辦理。</p>

活動剪影(請檢附二至四張活動照片，並予以簡述)

	
<p>主講人鄭政峰教授自我介紹</p>	<p>學生們專心聽演講</p>
	
<p>學生認真寫筆記</p>	<p>楊悠娟老師及鄭老師帶領 Q&A</p>

● 以上表格不敷使用時請自行增減

附件二

活動紀錄表

活動主題	環境議題的科學~製紙 DIY 與製紙化學
活動時間	2020_年_12_月_14_日 _15_時_30_分 至 _17_時_00_分
活動地點	國立東華大學 環境學院 B145
主講人	中華紙漿花蓮廠管理處 李世文副處長
參與人數	26
活動內容	<ul style="list-style-type: none"> ● 活動進行方式與內容 <ul style="list-style-type: none"> ○ 活動設計包含演講、影片、參觀、DIY 及小組報告。參訪前一周辦理演講，增加學生對主題的認知與思考，可提升實際參訪與動手做的學習成效。 ○ 介紹中華紙漿花蓮廠 ○ 認識製漿造紙業之生產 ○ 環境衝擊(空污、廢水、廢棄物與能源) ○ 污染防治處理(廢水處理) ● 講座重點與預期助益 <ol style="list-style-type: none"> 1. 講師的實務經驗能吸引學生投入，透過 Q&A 釐清迷思。 2. 演講內容摘要： <ul style="list-style-type: none"> - 59 年中華紙漿廠-花蓮廠成立。 - 以「3R 循環」為核心策略(Recycle \ Reclaim \ Regenerate)。 - 硫酸鹽法製漿，排放臭氣(硫化物)。 - 造紙過程： <ul style="list-style-type: none"> • 原料準備:植木、伐木、去皮、運輸、儲藏 • 紙漿生產:蒸煮、洗漿、篩選、漂白 • 抄紙:散漿、磨漿、篩選 • 紙張生產:捲取、鍍膜、烘乾、壓榨 • 紙張加工:複捲、鍍膜、壓光、剪裁、包裝

	<ul style="list-style-type: none"> • 廢水處理: 一級、二級及生物廢水處理法
<p style="text-align: center;">活動回饋 與 成效</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 意見與回饋 <ul style="list-style-type: none"> 1. 回應學生疑惑： <p>Q：請問不同廠商生產的影印紙差異在哪裡呢？</p> <p>A：每間紙漿廠的機密在於鍍膜層的不同，那層鍍膜會影響油墨吸收的好壞，對於影印的品質有很大的影響。</p> 2. 學員回饋： <ul style="list-style-type: none"> - 感謝李主任解說實務經驗，希望能介紹更詳盡的部分，例如：製程的原理及設計機制，污染防治的設計處理…等。 - 下次可以觀看汙染處理區，這樣才能了解流程整體運作。 - 經濟與環境沒有一定對錯，願意解決問題，才是重點。 ● 其他 <p>感謝科技部及東華大學支援經費，希望未來能持續辦理。</p>
<p>活動剪影(請檢附二至四張活動照片，並予以簡述)</p>	

	
<p>李世文副處長介紹中華紙漿廠</p>	<p>李世文副處長介紹中國造紙工藝</p>
	
<p>楊悠娟老師與同學們專心聽講</p>	<p>學生們進行課堂討論</p>

• 以上表格不敷使用時請自行增減

附件三

活動紀錄表

活動主題	製紙化學 與 手工紙 DIY
活動時間	2020 年 12 月 21 日 13 時 30 分 至 17 時 00 分
活動地點	中華紙漿股份有限公司 花蓮廠
主講人	中華紙漿花蓮廠管理處 戴仁勇高專 李世文副處長
參與人數	30
活動內容	<ul style="list-style-type: none"> • 活動進行方式與內容 • 活動紙漿廠的導覽以及手工紙的 DIY，認識造紙的製造過程。 • 參訪廠區探訪，觀察廢水處理設施，增加實務體驗。 • 透過影片、解說與參觀，學生能實務瞭解製紙化學，提出對於造紙的疑問，以及對環境的影響。

	<ul style="list-style-type: none"> ● 講座重點與預期助益 ● 透過影片、解說與參觀，學生能實務瞭解製紙化學，提出對於造紙的疑問，以及對環境的影響 ● 活動設計包含演講、影片、參觀、DIY 及小組報告，能增加學生對主題的認知與思考，連結知識與實務經驗，提升學習成效。
<p>活動回饋 與 成效</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 意見與回饋 <p>1. 學員回饋：</p> <ul style="list-style-type: none"> - 中華紙漿廠進口快速生長的樹木當原物料，樹木年齡約 5-6 年，砍伐後可再種植，短期內回復其光合作用的減碳作用。製造過程中回收廢氣、廢水及汙泥，部分可以再利用。製出的紙張可以固定二氧化碳，使用後可回收再利用。結論是用紙本書比電子書更減碳，這是很新奇的概念。 - 雖然提倡電子書，使得圖書用紙的銷量減少，但其他如影印紙等需求，有成長的趨勢，也因此對於中華紙漿廠來說，只要調整產品的比例，就不會受到太大的衝擊。 - 參訪中讓我們用簡易的設備來模擬造紙，這是很好的方式，能夠透過實際的參與，來讓我們印象更加深刻。 - 紙張製程相當複雜，在一張白紙往往需要需多工續才能製成，需珍惜紙張使用，不隨意浪費紙張。 - 手工紙製作讓我們能比對大規模商業生產的製程。 - 因為這次的參訪我才知道原來中華造紙廠不是用台灣的樹木當作原料，以及許多有關於造紙相關的技術問題，但關於原料來源的部分中華紙漿廠還可以說明的更仔細一點。 - 紙的製造其實很繁雜而產生的化學物質，雖然低於標準，但是濃度極小的情況下，仍可能產生氣味，這是要去克服的 <p>2. 助教心得：</p> <p>了解如何用樹木製紙及廢水處理流程。進入工廠區域時，我們測量溫度以防止冠狀病毒傳播。活動開場由李副處長簡介，接著播放影片，並製作手工紙。透過紙張洗滌過程，可以去除硫化氫的氣味。最後，我們搭車前往廠區，訪視廢水處理園區，認識一級、二級及生物廢水處理法。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 其他

感謝東華大學教學卓越中心的經費支援，讓我們能邀請學術界專家到課堂給予學生精彩的主題及觀點，希望未來能持續辦理。

活動剪影(請檢附二至四張活動照片，並予以簡述)



同學們開心秀出自己的作品



體驗造紙-製紙DIY



大家專心聆聽工作人員指示



同學們參觀工廠過程

• 以上表格不敷使用時請自行增減