

國立清華大學分析與環境科學研究所 112 學年度第二學期 生物環境復育課程大綱說明(Detailed Course Syllabus)

- 科目名稱：生物環境復育 (Environmental Bioremediation)
- 科目代碼： 11320AES 560100
- 上課時間/地點：週二早上 T234 (2024, 02/18-06/3, 09:00-12:00)/醫環館 501 室
- 授課教師：李清福 (分析與環境科學研究所 教授)
- 選修別/學期與學分：選修，3 學分 (一學期)
- 參考書籍(References)

Emerging Technologies in Environmental Bioremediation, 2020. Maulin P. Shah, Susana Rodriguez-Couto, and S. Sevinç Şengör (Eds). Elsevier.

Environmental Bioremediation Technologies , 2007. S.N. Singh and R.D. Tripathi (Eds). Springer-Verlag Berlin Heidelberg.

Bioremediation of Pollutants. 2020. Vimal Chandra Pandey and Vijai Singh (Eds) Elsevier

●課程簡述(Brief Course Description)

自然或人為資源經利用後所衍生的毒性物質，往往對環境產生嚴重或長久性的污染現象。人類已認知污染對環境的破壞的嚴重後果，而付出極大人力與財力代價以尋求一個生態友善且符合安全的環境復育方式，包括物理性、化學性或生物性的復育方式。本課程將針對重金屬殘留，及多環芳香烴(PAH)、多氯聯苯(PCB)、五氯酚(PCP)、原油汙泥等外來污染性毒物的土壤、水源或自然環境，利用植物性、微生物性或其他生物性所發展的生物行環境復育科技，進行環境污染後的復育工作，建立學生在環境復育的專業基礎。

●授課大綱：本課程分二階段進行，**第一階段**為課堂講授，**第二階段**則透過資料蒐尋、整理與報告，進行科技發展現狀的討論。第一階段之講授課綱如下：

(一)污染與復育基本背景介紹

1. 第一章 毒物學基本概論

(二)植物生物復育法

2. 第二章 重金屬污染之植物復育綜覽

3. 第三章紙漿廢液之植物復育法

4. 第四章 轉殖植物於有機物污染的環境復育應用

5. 第五章 基因工程於植物復育進程的展望

(三)微生物性生物復育法

6. 第六章 微生物於環境復育現狀綜覽

7. 第七章 植物內生菌與環境復育的應用

8. 第八章 高氮廢棄物污染的鉍氧菌復育法

9. 第九章 酒精釀造廠廢水處理

10.第十章 多環芳香物污染之微生物性生物復育法

- 11.第十一章 紡織工業之微生物性生物復育法
- 12.第十二章 界面活性劑污染之微生物性生物復育法
- 13.第十三章 殺蟲劑與農藥污染之微生物性生物復育法
- 14.第十四章 塑膠污染之微生物性生物復育法
- 15.第十五章 生物復育之微生物指標與生物感測
- 16.第十六章 生物膜技術於環境復育應用

● 教學進度(Syllabus)

週次	日期	上課內容
01	2/18	課程說明；第一章 毒物學基本概論
02	2/25	第二章 重金屬污染之植物復育綜覽
03	3/4	第三章紙漿廢液之植物復育法
04	3/11	第四章 轉殖植物於有機物污染的環境復育應用
05	3/18	第五章 基因工程於植物復育進程的展望
06	3/25	第六章 微生物於環境復育現狀綜覽
07	4/1	第七章 植物內生菌與環境復育的應用
08	4/08	期末報告摘要報告；第八章 高氮廢棄物污染的銨氧菌復育法
09	4/15	第九章 酒精釀造廠廢水處理
10	4/22	第十章 多環芳香物污染之微生物性生物復育法
11	4/29	第十一章 紡織工業之微生物性生物復育法
12	5/06	第十二章 界面活性劑污染之微生物性生物復育法
13	5/13	第十三章 殺蟲劑與農藥污染之微生物性生物復育法
14	5/20	第十四章 塑膠污染之微生物性生物復育法
15	5/27	第十五章 生物復育之微生物指標與生物感測
16	6/03	專題報告

●教學方式(Teaching Method)

藉由課堂講授，說明生物性環境復育的重要性、科技現狀與未來發展，同時透過指定資料閱讀、資料查詢與討論，使學生不僅具備生物環境復育目前的發展現狀，奠定專業基礎，同時透過資料收集與報告撰寫，更可強化學生在該領域的專業。整體來說，本課程教學活動包括：課堂講授、學生資料收集與閱讀、報告撰寫、口頭報告說明等。

●成績考核(Evaluation)：

- 1.資料收集與書面報告：40%；
- 2.口頭報告：40%；
- 3.上課學習態度（含出席率）：20%

●生成式人工智慧倫理聲明：

「有條件開放，請註明如何使用生成式 AI 於作業或報告」

基於透明與負責任的原則，本課程鼓勵學生利用 AI 進行協作或互學，以提升本門課產出品質。根據本校公布之佈的「大學教育場域 AI 協作、共學與素養培養指引」，本門課程採取有條件開放，請註明如何使用生成式 AI 於作業或報告，說明如下：

- 學生可於課堂作業或報告中的「標題頁註腳」或「引用文獻後」簡要說明如何使用生成式 AI 進行議題發想、文句潤飾或結構參考等使用方式。然而，在本課程的「個人反思報告」、「小組採訪作業」中，學生不得使用生成式 AI 工具撰寫作業。若經查核使用卻無在作業或報告中標明，教師、學校或相關單位有權重新針對作業或報告重新評分或不予計分。
- 本門課授課教材或學習資料若有引用自生成式 AI，教師也將在投影片或口頭標注。
- 修讀本課程之學生於選課時視為同意以上倫理聲明。