

國立清華大學分析與環境科學研究所 113 學年度第一學期 環境微生物學課程大綱說明(Detailed Course Syllabus)

- 科目名稱：環境微生物學(Environmental Microbiology)
- 科目代碼： 11310AES450100
- 上課時間/地點：週二下午 T7T8T9 (15:30-18:20,)/醫環館 717 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)

Brock Biology of Microorganisms 12th Edition (Pearson International Edition) (Authors: Michael T. Madigan, Jon M. Martinko, Paul V. Dunlap, David P. Clark)

●課程簡述(Brief Course Description)

本課程著重於環境微生物之基礎、生態與其應用。微生物基礎部分包括細菌、真菌、藻類等微生物之分類、形態和生理基本特性、培養、生長、代謝與控制等學理與操作技術等。而微生物生態則以其碳、氮循環與個別代謝的生化反應為基礎，說明各類微生物於環境生態中所扮演的角色和重要性。同時說明各類微生物之特殊生理代謝能力得於應用在能源工業、廢水和廢棄物處理、生態環境復育，及農業等領域的學理依據與技術。

●授課大綱：

本課程主要分為基礎、生態與應用等三大部分討論環境微生物相關學理與技術。基礎部分的主要內容為一般微生物特性與控制，包括微生物分類、形態、生理、代謝、培養、微生物控制等。生態部分則包括微生物於環境生態中角色與指標檢驗，內容包括扮演微生物碳循環、氮循環、環境污染物的代謝與功能，及各類微生物檢驗。第三部分則著重於環境微生物的應用，廢水或廢棄物之微生物處理技術，微生物於生質能源開發與應用、微生物環境生態復育上之應用、微生物環境生態復育上之應用。整體課程將使學生了解環境微生物學基本知識及其在環境科學領域之應用，延伸學生在環境領域發展的認知與能力。

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) 環境微生物基礎

1. 微生物與微生物學介紹
2. 微生物多樣性:種類、分類及命名
3. 微生物形態與觀察
4. 微生物營養與生長
5. 微生物控制
6. 微生物代謝

(二) 環境微生物生態

7. 微生物分佈與生態
8. 碳循環：微生物角色
9. 氮循環：微生物角色

(三) 環境微生物應用

- 10.環境相關微生物應用：廢水處理與個案討論
- 11.環境相關微生物應用：水質指標微生物與個案討論
- 12.環境相關微生物應用：空氣與土壤地下水與個案討論

(四) 期末報告

- 13.學期小組報告與討論

● 教學進度(Syllabus)

週次	日期	上課內容
01	09/03	0.課程說明； 1.微生物與微生物學介紹
02	09/10	2. 微生物多樣性:種類、分類及命名
03	09/17	中秋節，國定假日放假一天，本週停課
04	09/24	3. 微生物形態與觀察
05	10/01	4. 微生物營養與生長
06	10/08	5. 微生物控制
07	10/15	6. 微生物代謝
08	10/22	期中考；7. 微生物分佈與生態
09	10/29	7. 微生物分佈與生態
10	11/05	7. 微生物分佈與生態
11	11/12	8. 碳循環：微生物角色
12	11/19	9. 氮循環：微生物角色
13	11/26	10.環境相關微生物應用：廢水處理與個案討論
14	12/03	11.環境相關微生物應用：水質指標微生物與個案討論
15	12/10	12.環境相關微生物應用：空氣與土壤地下水與個案討論
16	12/17	期末考；13.學期小組書面報告與討論

●教學方式(Teaching Method)

藉由課堂講授，說明環境微生物的分類、形態、生理、代謝、培養、微生物控制等基礎外，並說明微生物於環境生態中角色與指標檢驗、同時說明在廢水或廢棄物處理、生質能源開發與應用、及環境生態復育之微生物科技的發展與現狀。學生具備一定基礎後，將指定資料閱讀、資料查詢與討論，使學生不僅具備環境微生物的專業基礎及目前的發展現狀，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.期中考：30%；2.期末考：30%；2.口頭或書面報告：30%；3.上課學習態度（含出席率）10%

●**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：

- 1.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。
- 2.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。
- 3.修讀本課程之學生於選課時視為同意以上倫理聲明。

關鍵字：微生物生態，環境微生物學，微生物指標，應用微生物學，生物環境復育

Key words: microbial ecology, environmental microbiology, microbial index, applied microbiology, bioremediation