

理學院

108 學年度第一學期模組化課程

海洋的能量交換模式

Mode of Energy Exchange in the Ocean

授課教師：

游鎮烽

國立成功大學地球科學系

課程類別	學分數	選必修	開課人數	注意事項
講義+演習	1	選修	30	

先修課程或先備能力：

無

建議修課年級：

不設限

建議修課學生背景：

理學院，工學院，生科院，電資學院，醫學院

教學方法：

講授 70%，報告/討論 10%，實驗 20%

評量方式：

問題考試 40%，實作產品/作品 45%，科學報告 15%

補充說明：

(1)第二次至第五次上課的前 25 分鐘舉行問題考試，每次佔成績的 10%，四次問題考試佔 40%。

(2)三次實驗報告(實作作品)，每次佔成績的 15%，三次報告佔 45%。實驗報告的內容須包括：實驗目的、原理、實驗步驟、數據與分析(包括圖表)、討論、結論。

(3)一份分組專題科學報告(15%)。專題報告主題：如何進行深海旅行？5 人一組，一組繳交一份報告，內容須包括，摘要、背景介紹，問題探討(可能性與所面臨的問題)、方案提出與論證，結論，參考資料。

※四次問題考試，三個實驗報告(每人繳交一份)，一個專題報告(5 人一組，一組繳交一份)。實驗報告隔天繳交，專題報告須於最後一次課下課前。

學習規範：

課堂學習及討論

課程概述：

本課程深入淺出逐步介紹人類對地球及深部海洋的探索過程，以及大氣、表面海洋、海底地質、人類或周邊環境的能量交互作用模式及各系統之間的相互影響；結合最新科技產品，譬如：人造衛星或潛水器具等載具的應用，更進一步探討未知的深部海洋世界及相關新資源，期待能逐步了解未來新資源開採可能性及相關環境污染問題，最後討論如何發揮人類智慧，創造並永續經營保護善用地球有限的各類資源。

- 剖析海洋能量交換模式在不同深度的觀測現象及結果，並了解其與環境相關性議題；
- 瞭解海-氣能量交互作用的模式，並探討人類活動對地球環境的可能衝擊；

理學院

108 學年度第一學期模組化課程

- 瞭解控制溫鹽循環的機制，並利用海水化學成分及同位素組成，估算循環時間尺度；
- 瞭解海底中洋脊熱液循環系統的模式及波浪潮汐能的可能應用；
- 瞭解新海洋資源與可能導致的相關環境變遷問題。

課程進度：

堂次	時數	進度說明
7/1	9:00-12:35	海洋基本運作及研究工具 講義(120min)：地球尺度的介紹、海洋深度的測量；實驗(90min)
7/2	9:00-12:35	海-氣交互作用 問題考試與討論(30min)；講義(120min) 海水溶解氣體的測量(專家授課:中山大學 黃蔚人教授)，實驗(60min)
7/3	9:00-12:35	溫鹽循環 問題考試與討論(30min)；講義(180min)：來自海水溫度、鹽度及密度的訊息(中研院地科所 黃國芳研究員)
7/4	9:00-12:35	中洋脊熱液系統與波浪潮汐能 問題考試與討論(30min)；講義(120min)：海底黑煙囪的發現及其重要性；實驗(60min)：海浪能量實驗
7/5	9:00-12:40	新海洋能源資源與環境變遷問題考試與討論(30min)；講義(120min)：加速暖化的海洋；專題報告綜合討論(60min)

課程學習目標：

- 認識地球與海洋的各種尺度及其能量交換模式；
- 深入剖析地球的大氣、海洋及洋流的各種觀察現象及運作模式；
- 瞭解控制溫鹽循環的機制，利用海水化學成分及同位素組成，計算海水循環時間尺度；
- 瞭解人類和地球環境的密切關係，以求互利共生保護珍貴地球；
- 瞭解開發天然能量資源的後果、溫室氣體排放的效應、全球暖化等重要議題；
- 激發學生探索深部海洋的興趣。

課程的重要性、跨域性與時代性：

1. 獨立及完整性(complete, independent, self-sufficient/self-contained)：課程內容會從基礎的海洋及地球科學知識開始，由淺入深，由近到淺的說明如何測量各種不同尺度的海洋與地球現象的觀測。
2. 聚焦性 (focus, right on target)：主題聚焦在海洋能量的交換模式，此一主題為普通海洋及地球科學的最重要核心內容之一。
3. 跨域性 (cross-curriculum, cross-over disciplinary)：知道這些深度及速度的測量方法與相關知識，即可獲得相當的理解能力，作為進入海洋及地球科學等相關領域的敲門磚。
4. 當代性 (up-to-date, contemporary)：儘管從文明開始，人類就想盡辦法測量地球及海洋，然而人類對深部海洋的測量卻是在近 30 年才有長足的進步，而這些深潛器的應用結果，也影響人類對地球及深部海洋的了解。例如，1973 年法國阿基米德號對大西洋裂谷進行調查和採樣，打破了先前的了無生機的錯誤認知，而揭開深海生態的真相。
5. 密集性 (intensive short course)：為期一星期的密集式教學，於暑假上課。

理 學 院

108 學 年 度 第 一 學 期 模 組 化 課 程

其他備註:

參考書目:

Oceanography: an invitation to marine science by Tom Garrison and Robert Ellis (9e), 2016 Cengage Learning online store www.cengagebrain.com.