

國立清華大學 107 學年第 1 學期未來地球生態學三課程大綱

科號	LS2147	組別	00	學分	3	人數限制	0
修課年級	<ul style="list-style-type: none"> ■ 大學部二年級以上 ■ 碩士班一年級以上(含博士班) ■ 碩士班二年級以上(含博士班) 						
上課時間	暑期於馬來西亞森林保留區 (107/7/25-107/8/8) 上田野戶 外課，之後到各專業實驗室實 習。107/9/7 成果報告。 S2S3S4			教室	生二 LS II 206		
科目中文名稱	未來地球生態學三						
科目英文名稱	Future Earth Ecology III						
任課教師	李家維、黃貞祥						
擋修科目	無			擋修分數	無		

※下列各欄由任課教師提供※

一、課程說明	<p>(一)課程背景</p> <p>人口爆炸、氣候變遷、經濟發展等人為因素，對地球生態造成前所未有的巨大壓力。生物多樣性正急速降低，物種滅絕速率遽增百倍以上；許多物種在生物學家還未有機會認識之前，就已遭遇滅絕的命運。生態系統環環相扣，失序的自然將直接威脅人類的健康和經濟，因此搶救地球生態刻不容緩！</p> <p>高等教育的專門化和務實化，讓博物學家 (naturalists) 成為稀有學者。面對前所未有的艱難保育挑戰，我們必須在傳統的高等教育課程中另闢蹊徑，整合跨領域的知識、教育及研究，讓學生有機會接觸更多元的資源，從博物館、動植物園、種源庫、課堂及田野實習，瞭解地球生物的多樣性、物種間的互動、動植物的照護、保育議題的多面向，培養紮實的研究能力基礎。為此，國立清華大學、辜嚴倬雲植物保種中心、國立自然科學博物館和國立中興大學，規劃了「未來地球生態學程」，共同培育拯救未來地球的保育人才。</p> <p>(二)課程說明</p> <p>本課程為了讓同學能夠實地體驗、瞭解地球生物多樣性及其面對的問題和危機，將於暑期 07/25-08/08，為期共9週密集</p>
--------	---

	<p>於馬來西亞森美蘭州Pasoh 森林保留區或蘭嶼上田野戶外課授課，並在課程結束後讓學生到各專業實驗室實地實習。課程及實習期間的個人表現、口頭報告及書面報告皆列為評分項目。</p> <p>在馬來西亞雨林實習的內容由國立東華大學環境學院自然資源與環境學系孫義方教授、陳毓昫副教授提供，在蘭嶼的田野實習由國立自然科學博物館陳宗愈研究員提供。包括上課、野外實驗、分組報告、課外參訪等。</p> <p>馬來西亞雨林上課內容除了對雨林環境及生物的介紹外，也介紹森林動態理論、森林生態學等，並在課程中引發出問題，導引學生依據這些問題進行一系列實驗，試圖帶領學生體會科學方法及科學研究過程。野外實驗則進行了Seed dispersal、Scientific method、Do big trees have big buttress、Plant functional traits、Pig nest estimation、Test of J-C hypothesis 等。學生依假說及問題設計實驗，接下來收集資料後再進行資料分析，並根據結果驗證假說，最後完成一份完整的科學報告並上台發表。此外，課程於放假時間參觀當地的板廠、藤場及橡膠廠，以了解人類生活所需對於熱帶雨林消失的影響。</p> <p>本課程極具特色，從學期中的資料收集、報告到田野中的實習，均強調主動學習、深度思考及團隊合作。同時田野研究站的簡陋設備及基本生活方式與田野近距離的接觸，都讓學生體會到自然簡樸的生活，進而反省自己生活方式對地球環境帶來的壓力。這門課對同學知識的增長、科學態度的培養及國際觀的拓展均有極大助益。</p>
<p>二、指定用書</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Primack, R. & Corlett, R. 2005. Tropical Rain Forests. An ecological and biogeographical comparison. Blackwell publishing. 2. Corlett, R. T. 2009. The ecology of tropical East Asia. Oxford University Press Inc, London, UK. 3. Whitmore, T C. 1998. An introduction to tropical rain forests. Oxford university press. 4. Reagan, D. P. & Waide, R. B eds. 1996. The food web of a tropical rain forest. Chicago University press. 5. Leigh, E. G. 1999. Tropical forest ecology. Oxford University press. 6. Lowman, M. D. & Nadkarni, N. M. eds. 1995. Forest canopy. Academic press. 7. Gentry, A. H. ed. 1990. Four neotropical rainforests. Yale university press. 8. Leigh, E. G., Rand, A. S. & Windsor, D. eds. 1996. The ecology of a tropical forest. Smithsonian Institution.

	<p>9. 馬來群島自然考察記 華萊士原著 金恆鑣、王益真譯 馬可孛羅文化出版</p> <p>10. 爬樹的女人(Life in the treetops)瑪格麗特、羅曼(Margaret D. Lowman)著 朱孟勳譯 先覺出版社</p>
<p>三、參考書籍</p>	<p>-(擬定中)</p>
<p>四、教學方式</p>	<p>1. 7/25~8/8將在馬來西亞學習森林生態學（課程內容由孫義方教授、陳毓昫助理教授提供）：</p> <p>學生於106年7月25日抵達目的地（Pasoh 森林保留區，森美蘭州，馬來西亞）後，開始為期兩週的野外實習課程。實習課程由當地研究人員介紹Pasoh 樣區的背景和各項跨領域合作之研究作為開場，以啟發參與學生的國際觀。兩位授課老師（孫義方、陳毓昫）則帶領學生逐步熟悉Pasoh 雨林，並利用樣區內外的自然步道等進行各項觀察和課程活動。</p> <p>本次課程活動分成個人活動與團體研究計畫兩個部份。個人活動的部分為自然觀察和科學方法演練。這個練習要求學生們在森林中進行獨立的自然觀察，確認並找出自然的各種規律及變動。依照這些獨立的觀察結果，學生們練習提出科學性的疑問，再試著設立一個假說解釋此現象，最後依照假說演繹出可能的預測，做為未來實驗設計的參考。</p> <p>團體研究部分則是先經由老師上課說明主題、相關背景知識、及初步的實驗設計。學生群經過隨機分組後，再進行小組討論確立實驗或調查工作的一致性，及未來資料統合的方式。各個主題均以小組合作的方式，進入森林進行調查、測量或採樣工作，或於實驗室完成樣品的測量。各實習主題簡述如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Seed dispersal：本主題之主旨為幫助學生探討種子傳播時，果實性狀對其成功率的影响。我們利用各色的假果實進行實驗，記錄鳥類在取食果實時，是否受到活動時的光線明暗或果實顏色的影响。 2. Plant functional traits：調查同種與異種的植物物種之功能性狀是否展現明顯差異，並討論可能之環境影响因子。 3. Do big trees have big buttress：本實驗主要經由測量樹冠方向、板根方向與體積，探討熱帶物種特有的板根系統與其支持（樹冠）之功能間的關係。 4. Pig nest estimation：利用穿越線取樣的方式，本實驗調查並估算50 公頃的樣區中，野豬巢的數量，並記錄其分布位置及周圍環境。利用這些資料，分析並推論野豬對巢位的偏好狀況，及其對森林更新的影响力 5. Test of J-C hypothesis：測量、標記目標樹種周圍的小苗，並試著驗證Janzen-Connell 的假說，以進一步推論此機制對

	<p>於維持森林多樣性的重要性。</p> <p>6. 資料分析：在課程的最後三天，各組分工整理並統合各研究主題之資料，利用統計軟體R 將實驗所得的數據做分析，檢視各項結果對預設的理論是否具有支持性。所有的分析和討論結果均在課程最後一天化為口頭報告，由各組上台展演，並引導全班進行討論。所有的分析結果也經由抽籤方式，指派為各組及個人的最終報告，由學生進行書面報告的撰寫。</p> <p>除了在熱帶雨林中進行各樣實驗之外，本次課程也穿插了兩次戶外參訪，包括（木）板廠、藤廠與橡膠工廠的參觀。這些工廠的一致特性是，材料取自原始森林，或是材料來來源正在大量取代原始森林。藉由這些戶外參訪，本次課程不只學習到馬來西亞森林生態方面的知識，還體驗了當地的重要的經濟活動、民情與生活方式。</p> <p>2. 7/02或8/9~8/31到各專業實驗室實習。</p> <p>3. 9/7小組研究成果報告。</p>																																																																																				
<p>五、教學進度</p>	<p>暑假課程</p> <p>(一) 7/25~8/8 Tropical Ecology Syllabus (Pasoh Forest Reserve, Malaysia)</p> <table border="1"> <tr> <td>July 25</td> <td>20:30</td> <td></td> <td>Arrive KUL</td> </tr> <tr> <td></td> <td>24:00</td> <td></td> <td>Arrive at Pasoh Forest Reserve</td> </tr> <tr> <td>July 26</td> <td>08:00</td> <td></td> <td>Nature trail and canopy walkway</td> </tr> <tr> <td></td> <td>11:30</td> <td>Lecture</td> <td>Introduction to Pasoh research</td> </tr> <tr> <td></td> <td>14:00</td> <td>Group project</td> <td>Scientific methods and 20 questions</td> </tr> <tr> <td></td> <td>19:30</td> <td>Discussion</td> <td>Presentation of 20 questions</td> </tr> <tr> <td>July 27</td> <td>08:00</td> <td>Field practical</td> <td>Orientation to Pasoh 50 ha FDP</td> </tr> <tr> <td></td> <td>13:30</td> <td>Group project</td> <td>Scientific methods and 20 questions</td> </tr> <tr> <td></td> <td>14:30</td> <td>Discussion</td> <td>Presentation of 20 questions</td> </tr> <tr> <td></td> <td>19:30</td> <td>Lecture</td> <td>Student presentation (15 mins each)</td> </tr> <tr> <td>July 28</td> <td>08:00</td> <td>Lecture</td> <td>Seed dispersal</td> </tr> <tr> <td></td> <td>09:00</td> <td>Group project</td> <td>Seed dispersal</td> </tr> <tr> <td></td> <td>14:00</td> <td>Discussion</td> <td>Student presentation (15 mins each)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>19:30</td> <td>Field practical</td> <td>Night walk</td> </tr> <tr> <td>July 29</td> <td>08:00</td> <td>Group project</td> <td>Do big trees have big buttress?</td> </tr> <tr> <td></td> <td>15:00</td> <td></td> <td>Data analysis</td> </tr> <tr> <td></td> <td>19:30</td> <td>Lecture</td> <td>Student presentation (15 mins each)</td> </tr> <tr> <td>July 30</td> <td>08:00</td> <td>Group project</td> <td>Leaf functional traits</td> </tr> <tr> <td></td> <td>15:00</td> <td></td> <td>Data analysis</td> </tr> <tr> <td></td> <td>19:30</td> <td>Lecture</td> <td>TBA</td> </tr> <tr> <td>July 31</td> <td>All day</td> <td>Excursion</td> <td>Rattan factory and Rubber</td> </tr> </table>	July 25	20:30		Arrive KUL		24:00		Arrive at Pasoh Forest Reserve	July 26	08:00		Nature trail and canopy walkway		11:30	Lecture	Introduction to Pasoh research		14:00	Group project	Scientific methods and 20 questions		19:30	Discussion	Presentation of 20 questions	July 27	08:00	Field practical	Orientation to Pasoh 50 ha FDP		13:30	Group project	Scientific methods and 20 questions		14:30	Discussion	Presentation of 20 questions		19:30	Lecture	Student presentation (15 mins each)	July 28	08:00	Lecture	Seed dispersal		09:00	Group project	Seed dispersal		14:00	Discussion	Student presentation (15 mins each)		19:30	Field practical	Night walk	July 29	08:00	Group project	Do big trees have big buttress?		15:00		Data analysis		19:30	Lecture	Student presentation (15 mins each)	July 30	08:00	Group project	Leaf functional traits		15:00		Data analysis		19:30	Lecture	TBA	July 31	All day	Excursion	Rattan factory and Rubber
July 25	20:30		Arrive KUL																																																																																		
	24:00		Arrive at Pasoh Forest Reserve																																																																																		
July 26	08:00		Nature trail and canopy walkway																																																																																		
	11:30	Lecture	Introduction to Pasoh research																																																																																		
	14:00	Group project	Scientific methods and 20 questions																																																																																		
	19:30	Discussion	Presentation of 20 questions																																																																																		
July 27	08:00	Field practical	Orientation to Pasoh 50 ha FDP																																																																																		
	13:30	Group project	Scientific methods and 20 questions																																																																																		
	14:30	Discussion	Presentation of 20 questions																																																																																		
	19:30	Lecture	Student presentation (15 mins each)																																																																																		
July 28	08:00	Lecture	Seed dispersal																																																																																		
	09:00	Group project	Seed dispersal																																																																																		
	14:00	Discussion	Student presentation (15 mins each)																																																																																		
	19:30	Field practical	Night walk																																																																																		
July 29	08:00	Group project	Do big trees have big buttress?																																																																																		
	15:00		Data analysis																																																																																		
	19:30	Lecture	Student presentation (15 mins each)																																																																																		
July 30	08:00	Group project	Leaf functional traits																																																																																		
	15:00		Data analysis																																																																																		
	19:30	Lecture	TBA																																																																																		
July 31	All day	Excursion	Rattan factory and Rubber																																																																																		

			factory
August 1	08:00	Group project	Pig nest density estimation
	15:00		Data analysis
	19:30	Lecture	TBA
August 2	08:00	Group project	Test of J-C hypothesis
	15:00		Data analysis
	19:30	Lecture	TBA
August 3	08:00	Group project	Invasive plant survey
	16:00		Data analysis
	19:30	Lecture	Introduction to statistical methods I
August 4	All day	Excursion	Malacca
August 5	08:00	Lecture	Introduction to statistical methods II
	10:00		Analysis of group projects
	14:00		Analysis of group projects
	19:30	Lecture	General flowering event
August 6	08:00		Analysis of group projects
	14:00		Analysis of group projects
	19:30		Write up of group projects
August 7	08:00		Write up of group projects
	14:00		Presentation of group projects
	19:30		Farewell party
August 8	08:00		Clean up
	10:00		Leave Pasoh
(二) 7/20~8/31 各專業實驗室實習			
(三) 9/4 小組研究成果報告			
六、成績考核	1. 課堂及實習參與情形:50% 2. 期末專題口頭報告:25% 3. 專題書面報告:25%		
七、講義位址 http://	iLMS		