

【以探索式自主學習改善森林資源經營學教學】

計畫摘要

森保系學生進入系上就讀後，雖然大一、大二陸續學習了森林測量與測計、木本植物分類、育林學、林產學等基礎專業課程，但對於台灣的林業問題及森林如何經營與保育尚缺乏整體的認識與知識。三年級的必修課程「森林資源經營學(一)」扮演著引導學生真正認識林業、走入專業實務的重要角色，也是將來學生從事林務公職高普考試的重要考科。以往該課程的教學方式都是單向地教師講授、學生聽講，然而這種填鴨式的教學，不僅枯燥乏味，學生的學習效果亦差。因此，本計畫擬嘗試將教學內容轉換為一系列的議題討論，引導學生自主蒐集資料、探索相關知識，經整理、消化、吸收後，建立自己對於林業與森林經營知識的認識，期能增進學生之自學能力。

請說明申請之課程與傳統教法(教材) 之差異性或創新之處

本計畫以自主學習式的「議題討論」翻轉傳統填鴨式授課方式，藉由議題討論引導學生自主蒐集資料、探索相關知識，期能提升學生學習成效，增進學生自學能力。

壹、計畫緣由與目的

一般人對於「森林系」的認識，通常停留在「種樹」、「砍樹」、「木材」等刻板印象，然而事實上「林學」與「林業」不僅歷史悠久，其知識層面與實務技術也包羅萬象而且具有高度的專業性。

森保系的學生進入本系就讀後，大一、大二陸續開始接觸一些林業有關的專業基礎知識，例如森林測量與測計、木本植物分類、育林學、林產學等。然而，學生往往對於學了那些科目到底和將來從事林務工作有什麼關聯性並不清楚，也不甚瞭解國際及國內林業的發展狀況及面臨問題，當然更遑論對於森林如何經營具有專業的瞭解。

森保系三年級上、下學期開設的「森林資源經營學(一)」及「森林資源經營學(二)」即扮演著銜接森林測量與測計、木本植物分類、統計學、育林學、林產學等基礎課程的橋樑角色，引領學生踏入林業實務專業領域，真正瞭解林業到底是在做什麼。因此，「森林經營學概要」及「森林經營學」分別是公職林業技術人員普考、高考的考科，也是將來進入林務局或從事林業及自然保育相關工作必備的專業知識。

三年級上學期的「森林資源經營學(一)」學習內容主要包括對於國際與國內森林資源與林業概況的認識，以及對於森林經營基本知識的瞭解，例如森林的功能與效益、森林經營的特殊性、森林經營的指導原則、森林區劃、林地分級與分區、森林作業法、森林資源調查等。此外，該課程亦對於重要的森林經營議題進行介紹，例如森林生態系經營、集水區經營、保安林經營、保護區經營、社區林業里山概念、森林減碳、森林 FSC 認(驗)證、航遙測與 GIS 在森林資源調查之應用等。

「森林資源經營學(一)」課程講述的內容和學生大一、大二所學的專業基礎課程是相互關聯或連貫的，例如森林測量與測計與統計學和森林區劃、林地分級與分區、森林資源調查、航遙測與 GIS 應用等有相關；木本植物分類、育林學和林產學則和森林作業法、森林 FSC 認(驗)證、森林減碳以及各種森林經營作業中的適地適木樹種選擇、木材生產等息息相關。

不過，儘管學生大一、大二所學的專業基礎課程和「森林資源經營學(一)」課程內容具有關聯性，但由於過去所採用的授課方式主要是由教師在課堂上照本宣科地講述，對學生而言，這種填鴨式的被動學習方式很難內化為真正的知識，學生也會覺得上課枯燥乏味，很容易就會失去學習興趣，難以獲得良好的學習成效。

「森林資源經營學(一)」課程早期曾就一些議題嘗試採用互動討論方式進行，不過由於學生對於林業的知識廣度普遍不足，難以進行深入的討論，導致最後仍然需要教師不斷地從旁提示，結果花費了較多時間，卻也沒有達到較有效的學習成效。

近年來手機日亦普遍，而學校也提供校園免費無線網路，學生上課紛紛低頭划手機，已成了許多老師頭疼的問題。不過，此一現象恰好成為「森林資源經營學(一)」課程教學方法變革的解方。本計畫擬在「森林資源經營學(一)」課程中加入議題討論，翻轉原本學生學習成效較差的傳統填鴨式授課方法，引導學生使用手機上網自主查找資料、探索相關知識，經由整理、消化、吸收後，建立自己對於林業與森林經營知識的認識。

貳、計畫特色

近年來以學習者為中心、利用真實的問題來引發學習者討論的「問題導向學習」(problem-based learning, 簡稱 PBL) 已經常被應用於教學。PBL 主要是提出問題後, 讓學生自主學習進行小組討論, 激發出各種解決問題方案。PBL 強調的是「解決問題」, 不過有些知識的學習內容未必著重於「解決問題」, 而是在於對於議題能否精確地蒐集到相關資料, 經由整理、解讀、分析、摘要的過程, 將原本不知道的內容內化為自身的知識, 而且對於議題產生更深、更廣的了解與認識。

參、執行方法

(一) 議題規劃

「森林資源經營學(一)」課程內容可以分為 11 個單元於一個學期實施, 各單元適合進行自主學習討論的主題或議題規劃如表 1, 教學方式是要求學生對於所提出的名詞定義、觀念解釋、方法說明、量化資訊等, 上網蒐集相關資料, 並進行分析比較。

表 1. 「森林資源經營學(一)」討論主題及議題規劃

單元	討論主題或議題
1. 森林經營的意義	「森林」是什麼? 有哪些不同的定義?
	如果森林需要經營, 那麼, 「森林經營」是在做什麼? 從事森林經營需要具備哪些知識?
2. 森林的功能與效益	森林有哪些功能與效益?
	如果要讓森林發揮上述功能與效益, 森林經營應該怎麼做?
3. 森林經營的特殊性與經營原則	人工林、果樹、農作物都屬於農業生產, 人工林經營和其他兩者有何不同或特殊性?
	山區人工林和平地公園綠地的樹都是人工栽種, 那麼, 兩者的經營管理有哪些異同?

單元	討論主題或議題
	如果森林的經營有別於其他農業生產或都市綠化，那麼森林經營應該符合哪些原則？
4. 森林經營的演進與森林生態系經營	「森林經營」隨時代演變由以前的「法正林」觀念演進到「森林生態系經營」，比較兩者的觀念和做法有何不同？
	什麼是「地景生態學」？和「森林生態系經營」有何關聯性？
5. 國際與台灣之森林資源與林業	全球森林資源的現況與變遷趨勢如何？(填充題學習單)
	台灣森林資源的現況與變遷趨勢如何？(填充題學習單)
6. 台灣林業政策與森林經營組織	林務局是掌管全台灣國有林經營及私有林輔導的權責單位，請查詢瞭解林務局的組織架構及各單位的負責業務。
	政府擬進行組織調整成立「環境資源部」對於林務局將來應該納入「環境資源部」或是留在「農業部」爭議不休，請比較各有何利弊得失？
7. 森林區劃	什麼是「林地區劃」和「林木區劃」？區劃目的、原則及命名方式是什麼？
	什麼是「林地分級」和「林地分區」？分級、分區的目的、方法(或原則)及經營要點是什麼？
8. 森林做業法	「同林齡」和「異齡林」分別有哪些更新作業法？如何進行？有何優缺點？
	森林撫育作業的「疏伐」和「修枝」目的是什麼？對森林生長、收穫及森林功能有何影響？
	什麼是「林相改良」和「林相變更」？
9. 森林經營計畫	森林經營計畫書應該包含哪些內容？
	根據「社區林業」觀點，如果森林經營規劃和決策是要根據在地居民的意見與需求來決定，應該怎麼做？
10. 森林經營議題	如何計算一株樹木、一片森林的碳保存量？
	森林經營二氧化碳減量策略包括「碳吸存」、「碳保存」、「碳替代」，經營上應如何做？
	什麼是「森林認(驗)證」？FSC 森林認驗證藉由怎樣的機制來進行？
	什麼是「里山精神」？和森林經營有什麼關聯性？

單元	討論主題或議題
11.森林資源調查	比較「樣區法」、「標準地法」、「樣木法」、「標準木法」四種推估森林蓄積方法有何異同？
	航空測量和衛星遙測在森林經營可以做哪些應用？具有那些限制？

(二) 重點摘要或個人心得之交流分享

本計畫擬將「森林資源經營學(一)」擬採用 Google 表單和 Microsoft Teams 做為線上分享交流的平台，讓學生分組設立頻道進行討論與檔案共享、共筆，將重點摘要或個人心得傳到平台，和老師及其他同學交流分享。

(1) Google 表單

學生蒐完資料後進行閱讀，消化、吸收後，將其重點摘要(或個人心得)填答於 Google 表單(圖 1)。

The image shows a Google Form interface. At the top, there are tabs for '問題' (Questions) and '回覆' (Responses) with a count of '3'. The main title of the form is '議題討論：法正林觀念'. Below the title, there is a section for '表單說明' (Form Description). The form contains three required text input fields: '學號*' (Student ID), '「法正林」的意義是什麼？*' (What is the meaning of 'Legal Forest'?), and '資料出處(網址)*' (Source (URL)). Each field has a dotted line indicating the input area.

圖 1. Google 表單問卷填答舉例

教師端則開啟 Google 表單填答結果之試算表(圖 2)，並將連結分享給每位同學，讓每位學生都可以看到自己和別人已經上傳的填答資料，並且可以開啟所附的網址觀看資料出處網頁(圖 3)。而如果相同的資料已經有其他同學已經上傳(連結網址重複)，則可以再找看看有沒有別的資料，如此一來大家集思廣益，便能得到最豐碩的內容。

1	學號	「法正林」的意義是什麼？	資料出處(網址)
2	A0000001	指能夠永續實現木材收穫均等的森林，也就是木材收穫呈嚴正保續狀態(年年有等量收穫)的森林。	https://www.forest.gov.tw/MagazineFile.aspx?fno=5091
3	A0000002	即具備能夠實現嚴格永久平衡利用狀態的森林，這種森林稱嚴正的保續作業，也就是每一年有均等數量的木材收穫	https://www.itsfun.com.tw/%E6%B3%95%E6%AD%A3%E6%9E%97/wiki-4776387-1862657
4	A0000003	西歐資本主義國家意識到森林的採伐與更新要相互依存，以實現永續利用，於是便產生了以木材永續利用為基礎的「法正林」思想	https://wiki.mbalib.com/zh-tw/%E6%9E%97%E4%B8%9A%E7%BB%8F%E8%90%A5%E6%80%9D%E6%83%B3

圖 2. Google 表單填答結果試算表舉例

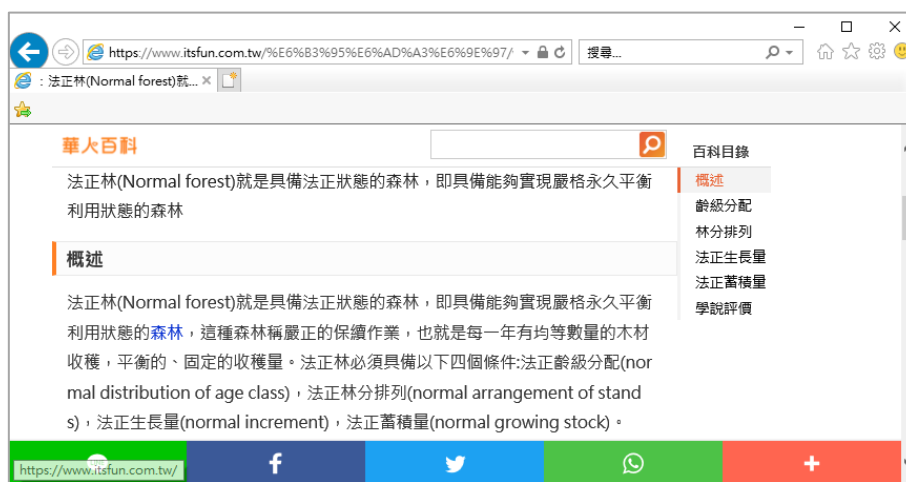


圖 3. 網址連結到資料出處舉例

(2) Microsoft Teams 共享、共筆

課程在 Microsoft Teams 進行學生分組後，分別成立頻道，學生之間或學生與教師之間可以藉由檔案共享及共筆進行討論 (圖 4)；討論後的成果，則可以利用會議簡報錄影或檔案共享方式於課堂中呈現，和全體同學及老師共同討論，或由學生發表自己的觀點(圖 5)。

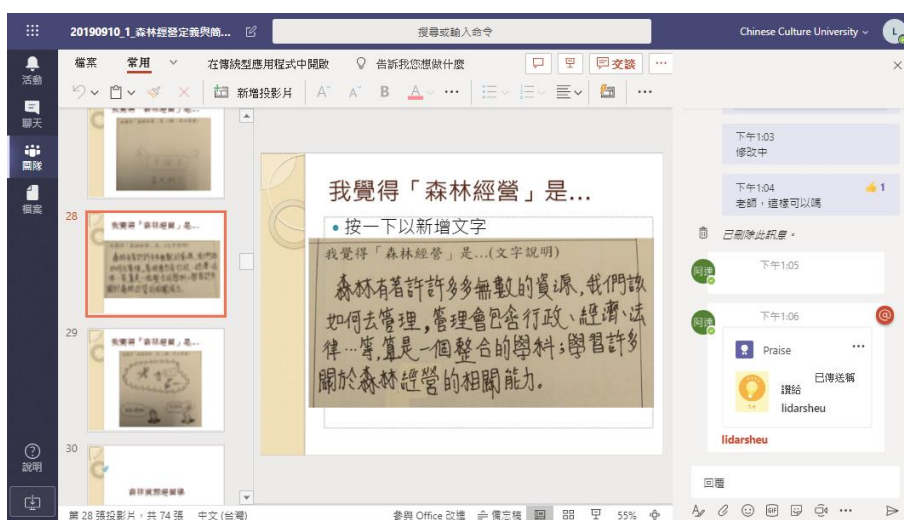


圖 4. Microsoft Teams 進行學生分組討論共筆舉例



圖 5. Microsoft Teams 課程單元會議錄影記錄及檔案共享討論舉例

伍、計畫可行性（計畫執行可能遇到之困難及解決方案）

本計畫所規劃的議題在網路上均可以找到不少資料，在資料蒐集方面應該並無困難。而以目前手機的普及性及學校無線網路的廣泛涵蓋，技術上也應該沒有問題。不過，面對大量的相關資料，應如何篩選、閱讀、消化、摘要，學生可能還需要練習與適應。

陸、預期的成效改善(學生學習成效及課程品質的改善)

本計畫期望能藉由訓練學生自我學習，培養學生自主學習、思考的能力。希望能因此學會如何自大量網路資料中去蕪存菁，建構自己知識範疇，並對森林經營有更深入的認識。此外，亦希望學生在吸收各種資訊後，能並明辨是非並表達自己的看法，而不要被人云亦云的錯誤資訊牽著鼻子走。

柒、管考機制(執行期間及執行後如何評估成效)

(一) 執行期間管考機制

執行期間管考機制包括質化及量化兩種檢核方式，質化檢核方式是藉由問卷及期中問卷調查來評估學生是否認同這樣的教學方式。量化檢核方式則是藉由隨堂測驗評核學生對於課程內容的吸收程度做為評估指標。

(二) 執行後管考機制

執行後管考機制包括兩項檢核方式，一是期中及期末考試的成績表現；另一則是藉由課輔系統之課程滿意度調查來了解學生自己心目中的學習成效及對於教學方式的滿意度。