

校園探索活動之設計-以營建科技為例

柳金佑

國立臺灣師範大學科技應用與人力資源發展學系研究生

壹、前言

綜觀我國科技教育，從起初講求技術的工藝課，到今日著重於創造力與問題解決能力的生活科技課，大多數的教學活動皆是藉由讓學生在動手做的過程中，模擬或體驗科技的意義，進而達到教學目的。這種從做中學的教學方法，也確實非常符合科技的精神，因此，我國大多數的生活科技教學活動，都是依據這樣的精神來設計。

然而，科技教育的內容包羅萬象，這種動手做的教學活動難以滿足每一種子題的教學需求，以營建科技單元為例，一棟建築物的產出，其應用到的知識體是非常龐大且複雜的，因此我們難以讓學生在動手做的過程中，完整的瞭解和體驗營建科技的內涵，有鑑於此，筆者設計了一份校園探索的教學活動，希望能透過實際的觀察校園建築，讓學生對營建科技有更深刻的瞭解與體認，同時也希望這個教學活動，能對從事科技教育的工作者有所幫助。

以下即先針對營建科技的內涵進行探討，接著將分析現今國中營建科技教學活動的概況，而後提出校園探索活動的教學設計，最後再針對教學實務提出幾點建議與省思。

貳、營建科技之內涵

自古以來，營建就是人類的一項重要活動，Jackson's Mill Industrial Arts Curriculum Theory Symposium(1981)即將營建視為人類所致力的技術性工作系統之一，因此，營建無論是在以前的工藝教育或現今的科技教育中，都是一個相當重要的子題。而對於營建一詞的定義，學者們也有許多不同的看法，其中以美國ITEA協會(International Technology Education Association)所出版之『科技素養的標準：學習科技的內容』(Standards of Technological Literacy: Content for the Study of Technology)一書，提出的定義最為簡潔明瞭，其定義營建為有系統的建造、

建立或建設房屋、道路及其它建築的動作或過程(ITEA, 2000)。而有關營建科技系統的運作模式，則以Jackson's Mill Industrial Arts Curriculum Theory Symposium(1981)中的說明最為清楚，其使用汎用系統模式(Universal system model)來描述營建科技系統的內涵架構：

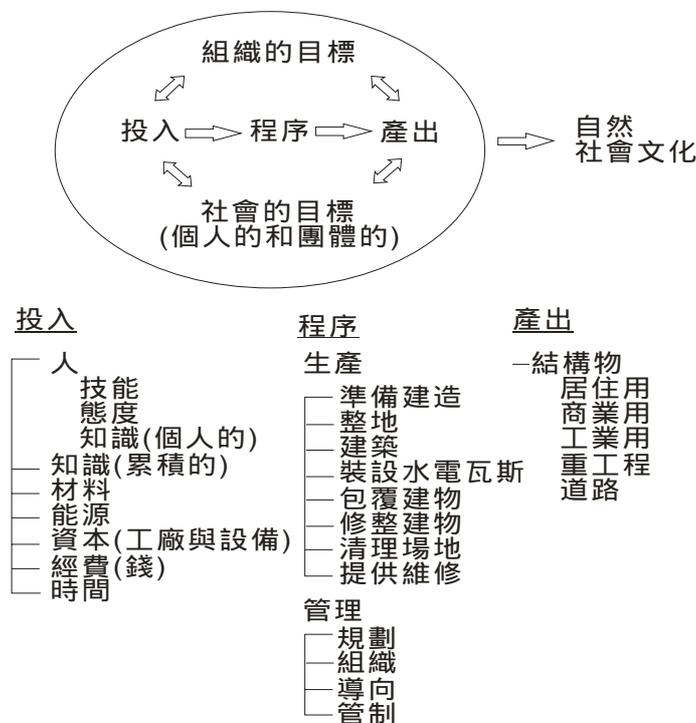


圖2-1 營建科技系統模式

由上圖可知，一個完整的營建科技活動，包含了投入、程序、產出三項步驟，在投入步驟中，營建科技的投入要素分為人力資源、知識、材料、能源、工廠與設備、資金以及時間等七項。而程序步驟則可概分為生產與管理兩大類活動，其中生產活動包含準備建造、整體、建築等八個步驟；管理活動則可分為規劃、組織、導向及管制等四個步驟。產出步驟則可將產出之建築物類型分為居住用、商業用、工業用、重工程以及道路等五類。最後，營建科技所帶來的影響，又可分為對自然與社會文化兩方面進行討論。

透過汎用系統模式來建立營建科技的架構，可以有效的瞭解營建科技的範圍，我們可以發現營建科技是結合了管理、科學、工程等完全不同領域的產出，相較於其他科技系統來說，不論是其產出的結構、還是應用到的科學原理、知識、技術，都是較為龐大且複雜的。因此，一個完整的營建科技教學課程，理應包含多種面向的教學活動，方能讓學生瞭解營建科技的內涵。

參、現今國中營建科技教學活動概況

目前我國常見的國中自然與生活科技教科書可分為三種版本，分別為南一書局版(以下簡稱南一版)、翰林版以及康軒文教事業版(以下簡稱康軒版)。此三種版本均有列入營建科技單元，南一版為於七年級下學期進行，翰林版為八年級下學期進行，康軒版則於八年級上學期進行，以下分別整理並簡介三種版本之營建科技單元教學活動：

(一)翰林版

表 3-1 翰林版營建科技教學活動

活動名稱	活動目的	活動步驟簡介
認識自己居住的城市	1.認識自己居住城市中的各項營建科技 2.了解營建科技的系統模式(輸入、處理、輸出、回饋等部分的組成因素)。 3.培養資料收集分析及設計規劃能力	請學生影印所居住城市的地圖，並在地圖標示其中相關的營建科技名稱、所在位置與圖片資料，最後簡述其特色。
設計與製作一座斜張橋	1.認識斜張橋的種類、結構。 2.培養收集及分析資料的能力。 3.學習團隊合作的精神。 4.正確使用機具、材料、設備等，並注意工作安全。 5.培養問題解決的能力。	以分組的方式讓學生在收集斜張橋相關資料後，設計與製作斜張橋，並於完成後測量其總長度、總重量與載重量。

表 3-1 翰林版營建科技教學活動(續)

活動名稱	活動目的	活動步驟簡介
房屋結構檢核表之建立與檢驗	1.認識房屋結構的種類及相關知識。 2.培養資料收集及分享知識的能力。 3.學習團隊合作的精神。 4.正確使用工具檢驗，並注意工作安全。 5.培養問題解決的能力。	依課文所述房屋結構之內容，分組討論房屋結構檢核的時間與重點為何，並整理成房屋結構檢核表，對自家進行檢核。
檢視我的家 (一)一畫出自家的室內配置圖	認識室內配置規劃並練習繪製室內配置圖。	讓學生認識室內配置圖之各項符號意義後，利用方格紙，依照一定之比例繪製出自家之室內配置圖。
檢視我的家 (二)我們的家安全嗎	檢視自家的生活機能與安全性。	將自家室內的照明、水、電、瓦斯、消防等設備用相機拍下，並印出貼於前述活動之配置圖上，加引線說明其機能。

居家設備檢核表之建立與檢驗	<ol style="list-style-type: none"> 1. 認識居家設備及環境的種類及相關知識。 2. 培養資料收集分析及分享知識的能力。 3. 學習團隊合作的精神。 4. 正確使用工具檢驗，並注意工作安全。 5. 培養問題解決的能力。 	依課文所述居家設備及環境之內容，分組討論居家設備及環境所應檢核的時間與重點為何，並說明在進行上述檢核時，應使用哪些工具或方法進行檢核。
---------------	---	---

表格資料來源：翰林版自然與生活科技課本二年級下學期(2007)

(二)南一版

表 3-2 南一版營建科技教學活動

活動名稱	活動目的	活動步驟簡介
住屋模型的設計與製作	透過住屋模型的製作，讓學生能利用學過的知識設計自己的住屋。	讓學生在蒐集房屋廣告與住屋設計圖後，將自家的配置更改為心中理想的規劃，最後再利用珍珠板等材料將其製作成立體模型屋。
教室課桌椅的健康檢查	讓學生能動手維護日常生活中所使用的課桌椅	讓學生檢查各自的課桌椅，若發現問題後，使用補強、補眼、上漆等方式維修之。

表 3-2 南一版營建科技教學活動(續)

活動名稱	活動目的	活動步驟簡介
省水馬桶的設計	學習如何設計節水的馬桶	由教師說明馬桶水箱操作原理及省水馬桶設計原則後，讓學生分組蒐集資料，設計修改家用馬桶成省水馬桶的方式，上台發表。
延長線的製作	藉由實際製作，培養學生自己動手做的技能與興趣，並認識居家的用電設備操作的方法。	使用十字螺絲起子、尖嘴鉗、剝線鉗等手工具，製作延長線。

表格資料來源：南一版自然與生活科技教師手冊第二冊(2008)

(三)康軒版：

表 3-3 康軒版營建科技教學活動

活動名稱	活動目的	活動步驟簡介
空間的魔法師	透過設計的過程，了解室內空間、動線、採光及通風等空間規劃原則。	讓學生在收集相關資料後，設計並製作出一房屋的立體模型。
現代馬雅	1.了解金字塔的基本外觀與結構。 2.了解木造建築物的施工流程。 3.練習基本手工工具的操作方法。	讓學生分組在一底座為18~21公分之正三角形或正正方形上，規劃並建造金字塔，並測量其作品高度、總層數、每一層的邊長與夾角、使用材料總長度等，並評估其是否平穩。
撼動天地	嘗試建造一棟可以防震的房屋模型，並試著了解樑、柱在房屋結構中的作用；比較不同結構設施的防震效果；練習基本手工工具的操作方法；及體會房屋的設計與施工品質對生命安全的重要性。	讓學生利用黏膠與繩線，將木條一層層組合成房屋模型，且每層樓高為15公分，各層須能放入250mL的鋁箔包，最後測試其耐震度。

表格資料來源：康軒版自然與生活科技課本第三冊(2007)

從上述整理可發現，現今國中教科書之營建科技教學活動，多數仍是以做中學這種概念出發，如「教室課桌椅的健康檢查」與「延長線的製作」兩個活動就是典型偏向技術層面的活動，而「設計與製作一座斜張橋」、「住屋模型的設計與製作」、「空間的魔法師」、「現代馬雅」與「撼動天地」等五個教學活動則是偏向模型製作的活動。然而如前段所述，營建科技所包含之構造、科學原理與應用技術都是相當龐大且複雜的，模型的製作與實際建造建築物之間實有一段差距，固然模型的製作有助於提升學生的問題解決能力、使用手工工具能力以及力學概念，但此三個項目的中僅有力學概念與營建科技之內涵有直接關聯，而「教室課桌椅的健康檢查」與「延長線的製作」兩個教學活動更只有提升學生技術能力之目的，其與營建科技內涵之關聯性就更低了。因此，若欲讓學生從活動中體認營建科技之內涵與特性，或許須跳脫從做中學的概念，輔以不同類型的學習活動，方能讓營建科技的教學更為完整。

而除了上述的七項教學活動外，「認識自己居住的城市」、「房屋結構檢核

表之建立與檢驗」、「檢視我的家(一)—畫出自家的室內配置圖」、「檢視我的家(二)—我們的家安全嗎」、「居家設備檢核表之建立與檢驗」等五項教學活動即是讓學生針對某一特定主題，進行較深入的探索，讓學生從中達到體認與瞭解營建科技之目的。

筆者即以這種主題式的探索活動為出發點，改以校園建築為題材，讓學生一方面能在觀察校園建築的過程中體認營建科技的內涵，另一方面也能提升學生對學校的認同感。以下即為筆者設計之校園探索活動。

參、教學活動設計

(一)活動名稱：校園探險記

(二)教學對象：國中八年級

(三)教學時數：六節(每週兩節，共計三週)

(四)教學目標

- 1、瞭解營建科技的定義與範圍
- 2、瞭解營建科技常見的材料與結構
- 3、瞭解綠建築的定義與指標
- 4、認識校園建築
- 5、培養團隊合作的精神

(五)活動概述：本教學活動以校園建築為題材，第一週以營建材料為主題，第二、三週主題則為綠建築。在第一、二週的第一堂課講解相關概念後，第二堂課給予學生探索的題目，要求學生在校園中找到答案後，利用數位相機將答案拍攝下來，並待探索活動結束後，上傳到教師電腦中，以此作為評分的依據。而在第三週，則要求學生利用第二週所拍攝到的照片，進一步整理成PowerPoint檔，進行有關校園綠建築之報告。

(六)使用工具：數位相機、電腦、活動單

(七)教學活動程序

節次	教師活動	學生活動
一	1.說明營建科技的定義與內涵。 2.介紹建築物的各種結構之用途。 4.介紹常見的營建材料。 5.說明第二節學生將需完成的任務並引導學生進行討論。	1.專心聽講，適時發問。 2.踴躍參與小組討論，並將討論結果先行記錄在活動單上。
二	1.提醒學生注意安全。 2.帶領學生開始進行校園探索活動「校園探險記」。 3.待學生回教室後，公佈題目答案，並針對校園建築所使用的材料進行總結。 4.確認學生上傳拍攝的照片。	1.與小組一同探索校園，完成任務。 2.回到電腦教室後，上傳拍攝的照片。
三	1.講解綠建築的定義與九大指標 2.介紹我國知名的綠建築 3.說明第六節學生將需完成的任務並引導學生進行討論	1.專心聽講，適時發問。 2.踴躍參與小組討論，並將討論結果先行記錄在活動單上。
四	1.提醒學生注意安全。 2.帶領學生開始進行校園探索活動。 3.待學生回教室後，進行方才活動的小結。 4.確認學生上傳拍攝的照片。	1.與小組一同探索校園，完成任務。 2.回到電腦教室後，上傳拍攝的照片。
五	1.說明報告的形式與範例 2.引導學生開始進行製作報告。	1.專心聽講，適時發問。 2.認真參與小組討論。
六	1.引導學生發表。 2.總結與講評。	專心聆聽同學發表。

(八)教學內容主題：第一週以讓學生對營建科技有初步的瞭解為主，教學內容可細分為營建科技的演進、營建科技的意義、營建科技的影響、建築構造的分類、營建常用的材料等五個主題(教學投影片請參見附錄一)，經過第一節課的講述後，再讓學生至校園觀察校園建築所使用之建材。第二週以綠建築為主題，在第一節課先說明綠建築的定義、綠建築的九大指標以及國內外綠建築之案例(教學投影片請參見附錄二)，第二節課則讓學生至校園中，探索符合綠建築指標的校園建築與設施。第三週則承接第二週之內容，讓學生針對第二週的校園探索進行小組討論，將上週所拍攝的校園建築或設施的照片，製成PowerPoint檔，說明該項建築或設施是否符合綠建築的指標，並對不符合處提出改進意見，最後再描述小組所認為的未來建築功能(參見附錄三)。

(九)活動單

1.第一週探索活動

校園探險記

組別：_____ 小組成員：_____

石材、磁磚、金屬、塑膠、木材、水泥都是常被拿來使用的建築材料，請試著找出校園中，有使用到這些材料的建築設施，並試著說明這些設施使用該種材料的原因。

題目	你覺得這些設施會使用該種材料的原因是？
1. 請找出 <u>三處</u> 是以石材構成的營建設施來做說明。	照片編號：
2. 請找出 <u>三處</u> 以磁磚所構成的營建設施。	照片編號：
3. 請在校園中找出 <u>三處</u> 以金屬所構成的營建設施。	照片編號：
4. 請在校園中找出 <u>三處</u> 是以塑膠所構成的營建設施。	照片編號：
5. 請在校園中找出 <u>三處</u> 以木材所構成的營建設施。	照片編號：
6. 請在校園中找出 <u>三處</u> 以水泥所構成的營建設施。	照片編號：

2.第二週探索活動

福和的建築夠 ” 綠 ” 嗎？**班級：** **組別：** **成員座號：**

綠建築的設計總共有九大指標，其中比較容易觀察出來的有，綠化指標、日常節能指標和水資源指標，現在，請試著觀察看看，福和的建築設計，是否符合這幾項指標呢？

拍照並說明原因

指 標 說 明	你覺得福和的這個地方“符合”或“不符合”，綠建築的指標，為什麼？怎麼改進？
綠化指標 ~ 利用建築基地內自然土層以及屋頂、陽台、外牆、人工地盤上之覆土層來栽種各類植物	<input type="checkbox"/> 符合 或 <input type="checkbox"/> 不符合
日常節能指標之風向氣流運用 ~ 善用所處位置的風向，或建築所造成的風向改變，來改善建築的通風條件	<input type="checkbox"/> 符合 或 <input type="checkbox"/> 不符合
日常節能指標之光源運用 ~ 利用所處的位置，或其他設備，來將自然光引進建築物內，增加建築的自然採光	<input type="checkbox"/> 符合 或 <input type="checkbox"/> 不符合
日常節能指標之太陽能運用 ~ 利用太陽能板或太陽能收集設備，收集太陽能作為建築日常使用之能源，以減少能源的浪費	<input type="checkbox"/> 符合 或 <input type="checkbox"/> 不符合
基地保水指標 ~ 指建築基地內自然土層及人工土層涵養水分及貯留雨水的功能	<input type="checkbox"/> 符合 或 <input type="checkbox"/> 不符合
水資源指標 ~ 指的是省水器材，雨水再利用等設計，減少水資源的浪費	<input type="checkbox"/> 符合 或 <input type="checkbox"/> 不符合

肆、教學活動成效

綜合前述，本教學活動其實就是一種以校園為題材的戶外教學活動，然而在國內科技教育領域中，甚少有關於戶外教學成效的研究，但根據筆者的觀察，本教學活動至少有以下幾點成效，是在教室內上課所不易達到的：

- (一)將抽象的概念賦予真實的意義：Hammerman 等人(1994)曾說明概念是人類對一個複雜的過程或事物的理解，是抽象的、普遍的想法，而戶外教學則提供教師媒介，賦予抽象概念以真實意義。以筆者本次教學經驗為例，即發覺到部分學生無法分辨出水泥、磁磚與石材三者的不同，但在探索活動的過程中，原本概念不清楚的學生經過實際的觀察，以及和同學的討論，最後終能釐清三者之間的差異。
- (二)學生能得到探索的喜悅：蔡宛芸(2001)曾說明戶外教學的環境所能給予學生直接且真實的刺激，讓學生在探索的過程中感受到實際學習的樂趣，進而得到探索的喜悅，這對學生來說是不同於在傳統教室上課的體驗，且也是在傳統教室教學中所難達成的。傳統的生活科技教學，大都是在教室內上課，若安排幾次戶外探索的活動，學生的學習動機與興趣就會有所提升。
- (三)讓學生實際體驗，比在室內上課還來的有寫實性：科技的進步，讓教學媒體的發展日愈精進，然而無論是使用照片、影片、模型等科技來呈現，仍然遠不及實際的親身體驗來的有寫實性。在傳播科技或製造科技的教學中，我們可以讓學生在製作某些作品的過程中，體驗、瞭解該科技領域的內涵，但在營建科技中，我們卻難以要求學生製作出一棟實際的建築物，因此，此點格外重要。
- (四)讓學生更認識校園：本教學活動是以校園為題材，因此學生為了完成教師所交付的任務，必須仔細的觀察校園建築，甚至是進一步提出改進的建議，在這樣的過程中，將有助於學生認識不熟悉的校園場所。

伍、結語

本教學活動以探索校園為主題，藉由實際觀察建築的過程，讓學生對營建科技能有更深刻的認識，針對本活動的進行經驗，筆者提出以下幾點建議：

- (一)校園探索活動的範圍：在進行校園探索的活動時，首先遭遇到的問題

就是可能會干擾到其他班級。爲了避免此點問題，筆者在進行教學活動時，選擇在九年級學生畢業之後進行，因此，筆者以空的九年級教室大樓作爲探索範圍，以此避免干擾校園秩序的問題，然而各校的情況不一，要如何限定探索的範圍，就需依照學校各別的情形進行調整。

(二)注重學生安全：在進行探索活動時，教師難以同時觀察到每一組的情形，因此在進行活動前，須再三叮嚀學生切勿離隊而行，且務必在限定的範圍中進行探索，如此，一方面能顧及學生的安全，另一方面也可避免維持校園秩序的困擾。

(三)活動過後，可要求學生製作報告書；在進行完探索活動後，可以引導學生討論活動中的發現，並將之歸納成報告書，如校園空間規畫、校園安全、校園老舊建築的檢核等報告書，藉此加深學生對學校的認同感。

(四)探索校園的主題可再多元化：除了營建材料與綠建築外，其實還有許多主題也很適合在校園中進行觀察或探索，如無障礙空間規畫、校園空間規畫、校園建築安全、校園之美等，相信讓學生以這些主題來進行校園探索，也都能有所收穫。

參考文獻

- 周儒、呂建政(譯) (1999)。D. R. Hammerman, W. M. Hammerman, & E. L. Hammerman著。戶外教學。台北：五南。
- 南一書局企業股份有限公司(2008)。國民中學自然與生活科技教師手冊第二冊(修訂版)。臺南市：南一。
- 康軒文教事業股份有限公司(2007)。國中自然與生活科技課本第三冊(第五版)。臺北市：康軒文教事業。
- 蔡宛芸(2001)。地球科學戶外教學模組之研究。國立台灣師範大學地球科學研究所碩士論文，未出版，台北。
- 翰林出版事業股份有限公司(2007)。國民中學自然與生活科技課本二年級下學期(修訂一版)。臺南市：翰林。
- International Technology Educational Association (ITEA). (2000). *Standards for Technological Literacy: Content for the Study of Technology*. Reston, VA: Author.
- Snyder, I. F, & Hales, I. A. (Eds.) (1981), *Jackson's Mill industrial arts curriculum theory*. Charleston, WA: West Virginia Department of Education.

附錄一、第一週教學投影片範例

<p>人類為何需要營建科技？</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 遠古時代 <ul style="list-style-type: none"> ○ ~ 遮風避雨，躲避敵人猛獸 ○ ~ 天然洞穴 ○ 農業時代 <ul style="list-style-type: none"> ○ ~ 運用大自然的材枓，如樹木、石頭、泥土，創造更安全且更舒適的居住環境 ○ ~ 木屋、茅屋 	<p>今日學習重點</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 營建的溝通 ○ 營建科技的意義 ○ 營建科技的影響 ○ 影片欣賞 - 偉大工程之杜拜人工島 
<p>人類為何需要營建科技？</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 現代社會 <ul style="list-style-type: none"> ○ ~ 社會經濟與人口之生活需求不斷成長 ○ 能容納更多人的房子、更堅固的橋、更平穩的道路 ○ ~ 各式營建材枓的發現應用、營建技術的創新與經驗累積 ○ 更舒適、更方便的高生活品質居住環境 	<p>你知道三隻小豬住的房子有什麼優缺點嗎？</p>  
<p>想一想，這座建築是哪種材枓做的？</p>  	<p>想一想，這座建築是哪種材枓做的？</p>  

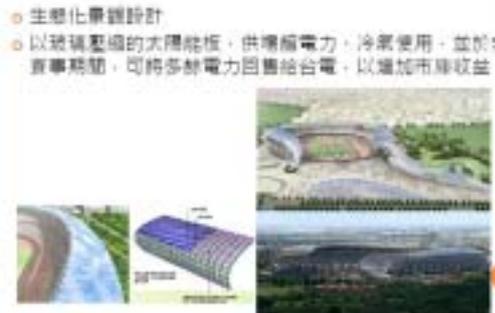
<p>想一想，這座建築是哪种材料做的？</p> 	<p>房屋構造的分類~以材料做分類</p> <ul style="list-style-type: none"> 木構造 - 指房屋中的主要構成單元以木頭為主要材料 優點 - 容易構築、擁有良好的耐震力，具有良好的隔熱保溫功能 缺點 - 不耐火，易被蟲蛀 有高度限制 
<p>房屋構造的分類~以材料做分類</p> <ul style="list-style-type: none"> 鋼骨結構(SC) - 用型鋼、鋼板、鋼條或鋼管，以螺栓、鋼釘或焊接等接合方式，構成房屋的骨架之建築 優點 - 材料環保、耐震、耐久及工期短，建築高度較無限制 缺點 - 價格較貴，需外加防火建材 	<p>房屋構造的分類~以材料做分類</p> <ul style="list-style-type: none"> 鋼筋混凝土構造(RC) - 指房屋中的主要構成單元以混凝土及鋼筋為主要材料 優點 - 耐風、耐震、防火、便宜 缺點 - 施工期長、製造環境公害、環保回收性不好 
<p>房屋構造的分類~以材料做分類</p> <ul style="list-style-type: none"> 磚石構造 - 指房屋中的主要構成單元以磚或石頭為主要材料 優點 - 耐火、耐蝕 缺點 - 不耐震，對水平力抵抗甚弱 有高度限制 	<p>營建常用的材料(1/3)</p> <ul style="list-style-type: none"> 主體結構材料：混凝土、石、木材、鋼筋、型鋼、水泥、磚塊等。 地面材料：磁磚、天然石材、人工石材、木板、人工合成板、塑膠地板、地毯、瀝青、水泥等。 
<p>營建常用的材料(2/3)</p> <ul style="list-style-type: none"> 牆壁飾面材料：玻璃、磁磚、天然礦石、油漆、壁紙、壁布、木板、合金鋼、鑄、鍍及鋁合金等。 門窗頂頂材料：鋁合金、鋼板、木材、瓦片、PVC塑膠板等。 	<p>營建常用的材料(3/3)</p> <ul style="list-style-type: none"> 水電衛浴材料：電線電纜、陶瓷衛浴、不銹鋼管、ABS塑膠管、PVC塑膠管、配管等。 特定功能材料：防火木板、防火布、防火油漆、吸音棉、吸音板、吸音布等材料。 

<p>校園探險記</p> <ul style="list-style-type: none">○ 目的：認識校園的建築材料○ 要求：各組依照題目，到校園中找出答案，並把答案拍攝下來○ 評分方式：<ul style="list-style-type: none">○ 依所拍照片的正確性計分○ 共六題○ 一題十分 	<p>校園探險記</p> <ul style="list-style-type: none">○ 活動範圍：川堂與校門口之間○ 注意事項：1. 有問題可立刻發問 <div style="border: 2px solid green; border-radius: 15px; padding: 10px; text-align: center;"><p>在教室外時請務必保持輕聲細語</p></div>
---	---

附錄二、第二週教學投影片範例

<p>今日學習重點</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 什麼是綠建築？ ○ 為什麼要蓋綠建築？ ○ 活動 - 溫和的建築物“綠”嗎？ 	<p>什麼是綠建築？</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 消極定義 - 消耗最少地球資源，製造最少廢棄物的建築物 ○ 積極定義 - 生態、節能、減廢、健康的建築物 <p>除了使用的時候是綠的，蓋的時候、拆的時候，也都必須是綠的！</p> <p>一棟建築物從設計、建造、使用到拆除，都必須符合綠建築的意義</p>
<p>為什麼人們要蓋綠建築？</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 生態問題 - 讓建築物的興建不會影響人和其他生物的生存 ○ 環保問題 - 減少廢棄物、廢氣、噪音、廢水的產生 ○ 節能問題 - 減少資源的浪費，提高回收使用率 	<p>怎樣的建築才是綠建築？~綠建築九大指標</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 基地綠化指標 ○ 基地保水指標 ○ 水資源指標 ○ 日常節能指標 ○ 二氧化碳減量指標 ○ 廢棄物減量指標 ○ 室內環境指標 ○ 污水垃圾改善指標 ○ 生物多樣性指標 
<p>基地綠化指標</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 利用建築基地內自然土層以及屋頂、陽台、外牆、人工地盤上之覆土層來栽種各種植物的方式。 	<p>基地保水指標</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 建築基地內自然土層及人工土層涵養水分及貯留雨水的能力。 ○ 有益於土壤內微生物的活動，進而改善土壤之活性，維護建築基地內之自然生態環境平衡。 

<h3>水資源指標</h3> <ul style="list-style-type: none"> 又名「節水率」，其用水量評估，包括廚房、浴室、水龍頭的水效率評估以及雨水利用之評估。 採用節水器具 設置雨水貯留供水系統 	<h3>日常節能指標</h3> <ul style="list-style-type: none"> 以空調及照明耗電為主要評估對象，同時，將「日常節能指標」定義為夏季尖峰時期空調系統與照明系統的綜合耗電效率。 利用自然的光與風(位置和窗戶的設計) 
<h3>二氧化碳減量指標</h3> <ul style="list-style-type: none"> 所謂CO2減量指標，乃是指所有建築物結構構造的建材，在生產過程中所使用的能源而換算出來的CO2排放量。 結構輕量化 合理的結構設計 	<h3>廢棄物減量指標</h3> <ul style="list-style-type: none"> 鋼筋混凝土的中層住宅大樓在施工階段約產生0.14立方公尺的固體廢棄物，在日後拆除階段約產生1.23立方公尺的固體廢棄物，造成大量的廢棄物處理負擔。 基地土方平衡設計 結構輕量化 營造自動化 多使用回收再生建材 採行各種污染防治措施 
<h3>污水垃圾改善指標</h3> <ul style="list-style-type: none"> 建築業者要在設計施工階段，即預留專用洗衣空間及排水孔，並確實當導水電設計及施工者將排水管接續至污水系統，即達指標合格要求。 住宅以外的其他建築物，在建築設計施工中，要確認專用廚房、洗衣、更衣浴室空間的排水配管系統是否確實導入污水系統。 在垃圾處理指標上，最有利的條件在於預先圖設有充足垃圾處理輸出空間，並以景觀綠化 	<h3>生物多樣性指標 & 室內環境指標</h3> <ul style="list-style-type: none"> 生物多樣性指標 <ul style="list-style-type: none"> 在健全「生態金字塔」最基層的生物生存環境，亦即在於保全蚯蚓、螞蟻、細菌、菌類之分解者、花草樹木之綠色植物生產者以及甲蟲、蜘蛛、鱗翅、鱗蝨、青蛙之較初級生物消費者的生存空間。 室內環境指標 <ul style="list-style-type: none"> 主要在評估室內環境中，隔音、採光、通風換氣、室內裝修、室內空氣品質...等，影響居住健康與舒適之環境因素
<h3>國內案例-公務人力發展中心</h3> <ul style="list-style-type: none"> 多層次綠化處理 基地排水處理 採用雙層窗設計 頂光利用漫射光源 雨水回收再利用 污水改善處理 地級冷能設備 設置油質截留處理 	<h3>國內案例-北投圖書館</h3> <ul style="list-style-type: none"> 台灣第一座綠建築高層 屋頂設有太陽能板 綠化屋頂及斜坡草坡設計可回收水分自然排水至雨水回收槽 建材皆可回收再利用 採大量陽台深遮陽及垂直木格柵，降低熱輻射進入室內 

<p>國內案例-國防醫學院學生綜合活動中心</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 綠化地面，增加基地保水性 ● 運用玻璃，加強採光 ● 雨水回收系統 	<p>國內案例-高雄市運主場館</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 生態化景觀設計 ● 以玻璃壓制的太陽能板，供應館電力、冷氣使用，並於非賽事期間，可將多餘電力回售給台電，以增加市庫收益 
<p>國內案例-四維合署辦公大樓綠建築改善</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 建築外牆保溫工程 ● 雨水回收系統工程 ● 太陽能光電發電系統工程 	<p>國外案例-美國HERMAN米勒市場</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 使用大量的大型窗戶自然採光 ● 讓光線能直射到屋內的每個角落 
<p>說了這麼多，接下來換你了！</p> <p>福和的建築夠“綠”嗎？</p> 	<p>活動說明</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 要求： 依據活動單題目，拍下你覺得符合或不符合綠建築標準的建築設計，並說明清楚 ● 目的： 確實了解綠建築的概念是什麼 ● 地點： 由老師帶隊過去 <p>不要鬼混</p> 

附錄三、第三週學生報告成果

<p>符合的建築夠“綠”嗎？ 活動報告</p> <p>班級 XX 成員號碼 XXX</p> 	<p>你覺得福和的這個地方“符合”或“不符合”呢？</p> <ul style="list-style-type: none"> ◎ 綠化指標 - ◎ 利用建築基地內自然土壤以及屋頂、陽台、外牆、人工地盤上之泥土層來栽種各類植物 <p>◎ 我覺得符合</p> <p>◎ 因為或怎麼改進 -</p> <p>因為樓和園中有一面牆，那面牆上有一大片的植物</p> 
<p>你覺得福和的這個地方“符合”或“不符合”呢？</p> <ul style="list-style-type: none"> ◎ 日常節能指標之風向氣流運用 - ◎ 善用所處位置的風向，或建築所造成的風向改變，來改善建築的通風條件 <p>◎ 我覺得 - 符合</p> <p>◎ 因為或怎麼改進 -</p> <p>因為教室的窗戶很多</p> 	<p>你覺得福和的這個地方“符合”或“不符合”呢？</p> <ul style="list-style-type: none"> ◎ 日常節能指標之光源運用 - ◎ 利用所處的位置，或其他設備，來將自然光引進建築物內，增加建築的自然採光 <p>◎ 我覺得 - 符合</p> <p>◎ 因為或怎麼改進 -</p> <p>因為教室的窗戶很多，光線可以充分的照進來</p> 
<p>你覺得福和的這個地方“符合”或“不符合”呢？</p> <ul style="list-style-type: none"> ◎ 日常節能指標之太陽能運用 - ◎ 利用太陽能板或太陽能收集設備，收集太陽能作為建築日常使用之能源，以減少能源的浪費 <p>◎ 我覺得 - 符合</p> <p>◎ 因為或怎麼改進 -</p> <p>因為樓和園中的屋頂很多地方也很大</p> 	<p>你覺得福和的這個地方“符合”或“不符合”呢？</p> <ul style="list-style-type: none"> ◎ 基地保水指標 - ◎ 預建築基地內自然土壤及人工土壤蓄養水分及貯留雨水的能力 <p>◎ 我覺得 - 符合</p> <p>◎ 因為或怎麼改進 -</p> <p>大門前的地盤，下雨時可以吸水，當土壤水分不缺水</p> 

<p>你覺得福和的這個地方“符合”或“不符合”呢？</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 水資源指標 - ○ 指的是省水器材，雨水再利用等設計，減少水資源的浪費 ○ 我覺得 - 符合 ○ 因為或怎麼改進 - 因為福和園中的洗手台通常都是省水的水龍頭 	<p>我覺得綠建築應該是這樣的.....</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 用你自己的話為綠建築下個定義 ○ 不用浪費電，就可以做事，也可以順乎環境，愛護地球。
<p>我覺得未來的建築會是這樣的.....</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 想像一下，你覺得未來的房屋是怎樣的呢？ ○ 有園更好 ○ 不用冷氣也可以很涼爽，白天不用電燈，光線也足夠 ○ 屋頂上有太陽能板，電力可以自己生產，花園還有雨溝溝 	 <p>我敢發誓!!!</p> <p>我們發誓！ 我們有很認真的做這份報告 沒有打混</p> <p>組員姓名：XXX</p>