

營建科技活動設計－從美濃水庫看營建科技

廖珣華

一、前言

營建科技包括建築與土木工程營造等結構體對生活的影響。本單元活動以目前頗受爭議的美濃水庫的興建為題，引導學生從蒐集資料、討論、模型製作等過程中，探討水庫的結構、功能與對社會環境的影響。

學生在此學習活動中必需先具備資料蒐集與分析的能力，而能從所蒐集的資料中整理與水壩結構及水庫之利弊的相關資料。在模型製作方面，學生已瞭解科技活動中所使用的材料與加工方法，並依照各組的需求決定適用的材料。

教師在進行此教學活動前，應先瞭

解學生能力與教學設備的情況，並且隨時引導與監督學生的學習。

二、教學目標

1. 學生能以實例說明水壩的結構類型。
2. 學生能瞭解水庫與生活的關係。
3. 學生能以模型展示水庫如何提供水力發電。
4. 學生能瞭解水庫興建對社會、環境的影響。

三、對象：高二(40人/班)

四、時數：10節

五、機具與材料(見表1~2)

表1 機具表

名稱	規格	數量	備註
桌上型線鋸機		2台	
弓型鋸		10	
測試水槽	60*40*30(cm)	2	或洗手台
投影機		1	
電腦		4	可上網
印表機		1	列印資料用

表 2 材料表

名稱	規格	數量	備註
石膏	*	適量	模型用視學生需求
木材	*	適量	模型用視學生需求
白膠	*		模型用視學生需求
* 發電機	視模型大小	8	可由教師選購或學生自製
* 渦輪	視模型大小	8	可由教師選購或學生自製
燈泡	1/2w	8	測試是否可發電

六、活動程序

活動分為四大部份，即水庫的功能、水壩的類型探討、水庫與水力發電、從美濃水庫探討水庫興建對社會環境的影響。說明如下(配合表 3)：

1. 水庫的功能

配合教師講解與學生蒐集資料整理水庫的功能，整理所得的資料可以作為後續活動參考的依據。

2. 水壩的類型探討

教師講解水壩結構的類型後，以分組方式引導學生蒐集國內外的水庫實例，並配合圖片說明，以獲得更深入的資料。內容應包括水壩類型與地質環境、結構安全的關係。

3. 水庫與水力發電

水庫除了提供飲水之外，另外一個重大的效益即在水力發電。而水庫是如何提供發電，即是此部份活動的重點。學生要蒐集水力發電的相關資料，再以模型展示水力發電的原理與結構設計。

4. 從美濃水庫探討水庫興建對社會環境的影響

學生要蒐集美濃水庫的相關資料，包括工程性資料、贊成與反對興建的意

見資料等，以分組討論的方式探討美濃水庫的興建對社會的影響，並提出如何將缺失降低的可行方案。

七、科技學習活動

學生瞭解水庫的相關內容隨即製作水壩模型，此活動除了讓學生模擬水壩的結構，並且設計出利用水力發電的機能。模型大小為 40*20，水壩的厚度則視水壩模型的類型。製作完成後在測試水槽中進行測試，以能夠推動小型發電機使燈泡發亮為原則。水槽結構如圖 1 所示。

使用兩個測試水槽，在高水位區的水槽可以將水排入低水位區的水槽以節

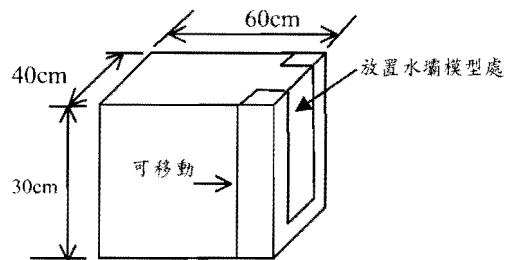


圖 1 測試水槽與水壩模型位置圖

表 3 活動程序表

節次	教師活動	教學目標	學生活動	備註
1	說明水庫功能與水壩結構類型。	1		投影片或書面資料
	講解水力發電原理，並說明模型製作。	2		
2	說明活動內容，將學生分組決定主題。	1	討論資料內容與分工。	活動單 1
	說明活動內容，將學生分組決定主題。	2	蒐集資料。	
		3	討論模型的相關內容。	活動單 2、材料單。
3	巡視各組活動情形。	1	蒐集資料與整理資料。	活動單 3
		2		
4	巡視各組活動情形。	1	口頭報告。	
		2		
5-7	巡視各組活動情形。	3	模型製作。	發給材料
8	巡視各組活動情形。	3	測試。	
9	巡視各組活動情形。	3	口頭報告	
10	討論。	4	討論。	活動單 4

約用水。水壩模型放置在水槽的兩隔板間隔版，內側隔板可以移動位置以適用不同設計類型的水壩。外側挖出凹字型作為排水之用，並可以使水壩固定在水槽中。

當水流下時應該要能推動渦輪的葉片產生電力，考量電力可能很微弱因此只要能使小燈泡發亮即可。

八、學習評量

評量的重點在於：

1. 學生上課的參與及小組互動的情形。
2. 學生能瞭解水壩類型與壩址、結構的

關係和優缺點比較。

3. 學生能應用水力發電的原理，並製作水壩模型。
4. 學生能瞭解生活中的營建工程，並探討其對社會環境的影響。

參考資料

- 經濟部水利處資訊網－美意濃情 <http://www.wca.gov.tw/KETA/default.htm>。
- Polette, D & Landers, J. M.(1995). *Construction Systems*. IN:Goodheart-Willcox.

班級：_____

組別：_____

活動單一

表1 小組成員

1.組長
2.組員
3.組員
4.組員
5.組員
6.組員

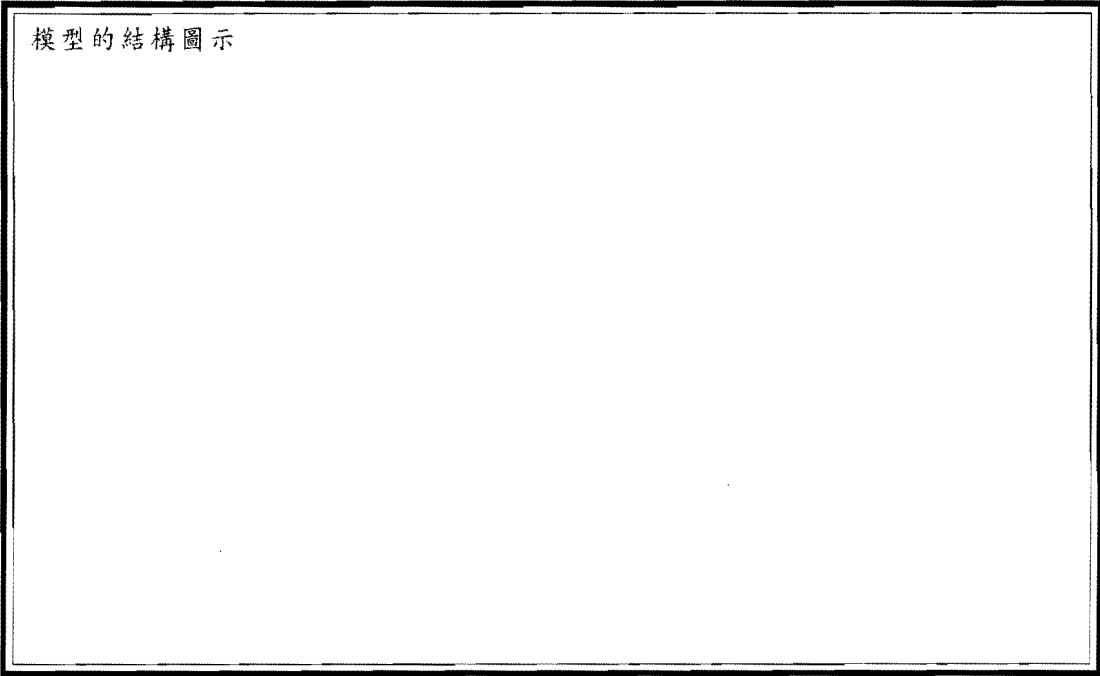
表2 活動工作要項與工作分配(負責人以表1代號標示)

工作項目	說明	負責人
1.水壩類型與實例		
2.水力發電		
2-1 原理		
2-2 結構		
3.模型製作		
3-1 材料		
3-2 結構設計		
4.關於美濃水庫		
4-1 計劃內容		
4-2 剪報資料		
5.其他需要的資料		
5-1		
5-2		

班級：	_____
組別：	_____

活動單二

模型的結構圖示



工具與材料單

名稱	規格	數量	用途說明

班級：_____

組別：_____

活動單三

將所蒐集資料摘要說明，並研擬口頭報告的大綱與圖片安排。

班級： _____
組別： _____

活動單四

說明：每一大項配合三至四則資料說明，

一、 為什麼興建美濃水庫

二、 美濃水庫工程計劃的內容概況

三、 對美濃當地可能的影響

四、 反對興建美濃水庫的意見

五、 贊成興建美濃水庫的意見

六、 如果不興建美濃水庫是否有其他替代方案

七、 如果一定要興建美濃水庫如何減低對新水庫工程問題的疑慮