

嘉義市九十六年教師「地方政府防災科技教育深耕實驗專案防災教學」－教學計畫(教案)			
單元名稱	撕裂的大地		
適用年級	九年級	教學總時間	180 分鐘
關鍵字	斷層、水壓力、水平面、地震		
設計理念	教材分析：重點－了解台灣地震發生的成因、蘭潭水庫的安全性 特點－將「水壓力」、「水平面」的實驗活動融入教學中 教學重點：學生經歷過 1022 嘉義大地震的恐怖經驗，藉由教學活動讓學生明瞭地震的成因、嘉義為何容易發生地震、水庫的安全措施、地震防災事項 學生經驗：學生對於 921 及 1022 嘉義市大地震的經驗與記憶		

教學活動			
學習領域	自然與生活科技	教學時間	180 分鐘（4 堂課）
主題	地牛翻身－談地震的防護與水庫的安全性		
能力指標	2-4-3-2 知道地球的地貌改變與板塊構造學說；岩石圈、水圈、大氣圈、生物圈的變動及彼此如何交互影響。 6-4-2-1 依現有的理論，運用類比、轉換等推廣方式，推測可能發生的事。 6-4-2-2 依現有理論，運用演繹推理，推斷應發生的事。 2-4-5-7 觀察力的作用與傳動現象，察覺力能引發轉動、移動的效果。以及探討流體受力傳動的情形。		
相關主題	自然與生活科技第二冊：力、壓力與浮力 自然與生活科技第三冊：火山、地震與板塊運動		

<p>教 學 目 標</p>	<p>一、瞭解板塊邊界受到板塊的擠壓而產生斷層的地質現象。 二、瞭解台灣附近的板塊構造。 三、瞭解嘉義附近的活斷層。 四、瞭解地震防護的基本方法。</p>
<p>教 學 步 驟 說 明</p>	<div style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>第一節大地的怒吼</p> </div> <p>一、準備活動</p> <p>（一）教師</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.「921 大地震、1022 民雄農工教學大樓倒塌」相片。 2.1022 嘉義大地震災情報導。 <p>（二）學生</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.自然與生活科技課本 <p>二、教學活動</p> <p>（一）引起動機</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.觀看相片：921、1022 地震災情相片（如附件二、三）。 <ul style="list-style-type: none"> （1）學生專注觀賞相片並請用心去感受地震後怵目驚心的情景。 2.教師口頭提問 <ul style="list-style-type: none"> （1）921、1022 的災情主要發生在哪裡？ （2）現在是否還記得當時發生地震時的感受？ （3）有沒有同學到過災害現場或家中有親屬曾因地震而受到傷害？ <p>（二）單元內容</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.地震災情報導與心情分享： <ul style="list-style-type: none"> （1）以投影片介紹「921 大地震、1022 民雄農工教學大樓倒塌」相片。 （2）介紹 1022 嘉義大地震災情報導（如附件一）。 <p>三、綜合活動</p> <ol style="list-style-type: none"> （一）請同學說出看完地震相片的感受。 （二）請同學分享地震時的心情及自己如何應變。

第二節地震的成因

一、準備活動

(一) 教師

- 1.台灣附近板塊結構圖。
- 2.嘉義附近活斷層示意圖。

(二) 學生

- 1.自然與生活科技課本

二、教學活動

(一) 引起動機：

- 1.台灣為何容易發生地震？
- 2.嘉義附近有哪些活斷層？找找看？

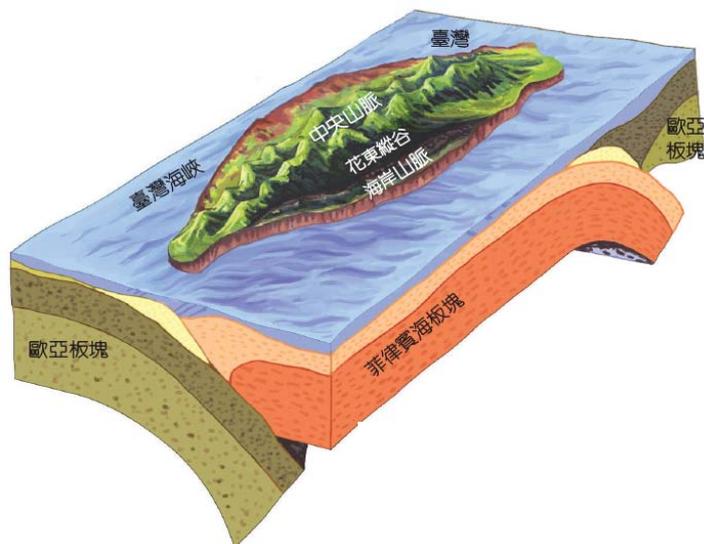
(二) 單元內容

1.說明台灣的過去與現況：

- (1) 數百萬年前，臺灣現在的位置是汪洋一片。
- (2) 如今，不但有高聳的褶皺山脈，而且還在不斷上升中。

2.說明臺灣附近的板塊構造：

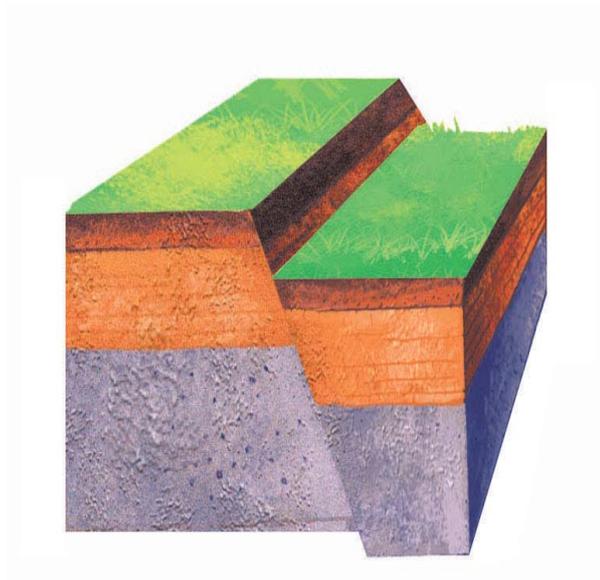
- (1) 由圖片中了解臺灣位於歐亞板塊及菲律賓海板塊的聚合性板塊邊界。



- (2) 這兩個板塊碰撞的交界約在花東縱谷，花東縱谷以西的地區屬於歐亞板塊，而花東縱谷以東，則屬於菲律賓海板塊的部分。
- (3) 菲律賓海板塊向西北方向運動，撞擊歐亞板塊，強大的擠壓力量使得臺灣經歷造山運動，形成南北向的中央山脈。
- (4) 例如：921 大地震時的車籠埔斷層即是逆斷層。

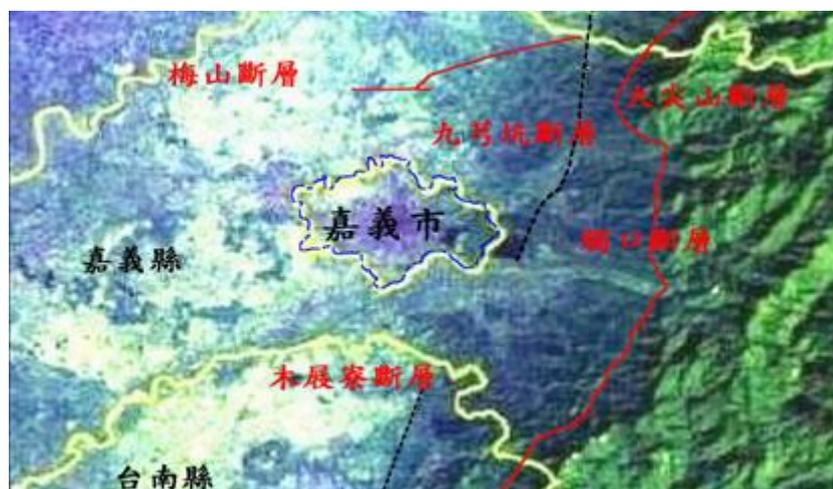
3.藉由附件一「1022 嘉義大地震災情報導」，引導學生找出嘉義附近有哪些活斷層。

(1) 說明何謂斷層。



(2) 當岩層所受擠壓的力量超過其限度，便會發生斷裂，並釋放累積的能量，因而產生震動，這就是大家熟悉的**地震**，而岩層破裂錯動的地方就形成**斷層**。

(3) 在地震學家報告中，時常提到嘉義有發生大地震的可能，為什麼呢？參考下圖，試著找出嘉義附近的活斷層。



第三節：水庫的安全性

一、準備活動

(一) 教師

- 1.大水槽（塑膠）
- 2.橡皮手套
- 3.氣球
- 4.連通管
- 5.紅墨水
- 6.橡膠手套

(二) 學生

- 1.自然與生活科技課本

二、教學活動

(一) 引起動機

- 1.前面課程談到嘉義也容易發生大地震，1022 嘉義大地震災情報導也提到仁義潭和蘭潭兩座水庫的大壩也有裂縫，那麼水庫的大壩要如何設計才不致於有潰堤的危險？
- 2.如果連續下了幾天的大雨，仁義潭和蘭潭水庫的水是否會溢出壩頂而造成災害？

主題一：水平面

一、單元內容

- 1.準備一杯 1000mL 的水並滴入幾滴紅墨水染成紅色。
- 2.將紅色的水由其中一個管子倒入連通管中，請學生觀察不同形狀的管子，液面是否都在同一高度上。
- 3.將水到掉後，再由其他管子倒入連通管中，請學生再次觀察不同形狀的管子，液面是否也都在同一高度上。

二、觀察結果與討論

- 1.不論管子形狀如何，每個容器的液面必在同一水平面上。

三、延伸思考

- 問題一：拿一個臉盆承裝自來水，當臉盆裝滿水之後仍繼續放水，臉盆中的水是否會溢出來？
- 問題二：水庫的容量是有限度的，如果連續下了幾天的大雨，水庫的水太多萬一溢出壩頂怎麼辦？

四、防災對策

- 1.經由前面的實驗觀察得知，因液體表面均是呈水平，所以只要在仁義潭或蘭潭水庫適當地點做一個自動溢洪道即可。
- 2.自動溢洪道的標高只需要低於壩頂的標高，多餘的水就會從溢洪道自動流出而不會溢出壩頂，如此即可保護附近的居民免於受到洪水的侵襲。

主題二：水壓力

一、單元內容：

1.學生觀察並體會水壓力的存在與大小。

(1) 請學生雙手戴上洗衣用的橡膠手套。

(2) 將雙手慢慢放入裝八分滿水的大水槽中。

A. 雙手是否有被擠壓的感覺。

B. 觀察橡膠手套是否有變形而凹陷，且手伸的越深則凹陷越多。

(3) 將一顆吹氣（八分飽即可）的氣球壓入剛才的大水槽中，觀察氣球表面是否有凹陷的現象。

二、觀察結果

1.戴上洗衣用橡膠手套的手有被一種力量擠壓

2.手往下越深擠壓的力量越大

三、教師說明

1.水壓力是因水有重量而產生。

2.水壓力沒有特定的方向性而是向四面八方擠壓。

3.水越深則水壓力越大。

三、延伸思考

問題：仁義潭或蘭潭水庫的大壩是很多人佇足流連觀賞湖光景色之處，同學是否注意到大壩的設計是上窄下寬，如此設計與水庫的安全性有何關聯呢？

四、防災對策

1.經由前面的實驗觀察得知，手伸入水中越深橡膠手套凹陷越多，表示水越深則水壓力越大，為確保水庫的安全，大壩的設計必須是越往底部越厚。

2.大壩是整座水庫最重要的工程之一，為維護居民的身家安全，大壩的厚度與結構必須經過縝密的設計才能確保水庫的安全。

第四節地震基本防護知識

一、教學活動

1.說明震度分級

■表 6-1 地震的震度

震度分級		人的感受	屋內情形	屋外情形
0	無感	人無感覺。		
1	微震	人靜止時可感覺微小搖晃。		
2	輕震	大多數的人可感到搖晃，睡眠中的人有部分會醒來。	電燈等懸掛物有小搖晃。	靜止的汽車輕輕搖晃，類似卡車經過，但歷時很短。
3	弱震	幾乎所有的人都感覺搖晃，有的人會有恐懼感。	房屋震動，碗盤門窗發出聲音，懸掛物搖擺。	靜止的汽車明顯搖動，電線略有搖晃。
4	中震	有相當程度的恐懼感，部分的人會尋求躲避的地方，睡眠中的人幾乎都會驚醒。	房屋搖動甚烈，底座不穩物品傾倒，較重家具移動，可能有輕微災害。	汽車駕駛人略微有感，電線明顯搖晃，步行中的人也感到搖晃。
5	強震	大多數人會感到驚嚇恐慌。	部分牆壁產生裂痕，重家具可能翻倒。	汽車駕駛人明顯感覺地震，有些牌坊煙囪傾倒。
6	烈震	搖晃劇烈以致站立困難。	部分建築物受損，重家具翻倒，門窗扭曲變形。	汽車駕駛人開車困難，出現噴沙噴泥現象。
7	劇震	搖晃劇烈以致無法依意志行動。	部分建築物受損嚴重或倒塌，幾乎所有家具都大幅移位或摔落地面。	山崩地裂，鐵軌彎曲，地下管線破壞。

(資料來源：中央氣象局。※本表僅供參考，不必背誦)

2.地震基本防護知識：

A.平時

- (1) 加強建築物的耐震設計，不隨意破壞房屋結構。
- (2) 準備緊急備包。
- (3) 將櫥櫃及懸掛物固定妥當。

B.地震時

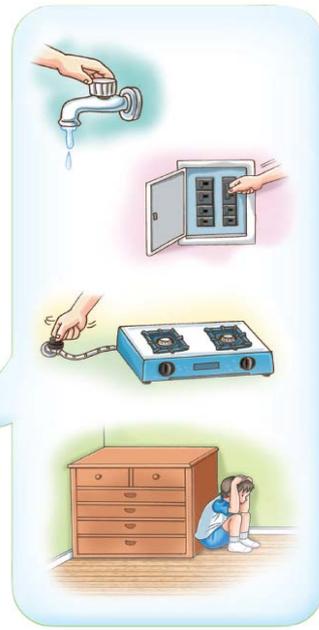
- (1) 打開大門，避免因門框變形而受困。
- (2) 關閉自來水、電器及瓦斯設備避免引發火災。
- (3) 住在大樓不能搭乘電梯。



平時
加強建築物的耐震設計，不任意破壞房屋結構；
準備緊急背包：將櫥櫃及懸掛物固定妥當



地震時
打開大門，避免因門框變形而受困；關閉自來水、電器和瓦斯設備；躲在一個較矮且重心穩固的大型家具旁，以避免被掉落物打傷



140

圖6-10 地震災害防災事項

二、綜合活動

1. 在教室引導學生做「地震防護」演練活動

- (1) 手拿著書包或墊子等保護頭部，儘速躲在堅固桌子下。
- (2) 帶領學生有秩序的離開教室，避免因緊張而相互推擠受傷。

相 關 資 源	標題	類型	來源
	自然與生活科技-火山與地震	課本第五冊	翰林出版社
	自然與生活科技-力、壓力與浮力	課本第四冊	翰林出版社
	自然與生活科技領域研習	研習講義光碟	國立中正大學地球與環境科學系 石瑞銓 教授
相 關 網 站	標題	網址	
	嘉義市消防局災害防治網 「1022 嘉義大地震所造成的學校 損失」	http://www.cyfd.gov.tw/help-01.asp	
	交通部中央氣象局 「地震防護」	http://scman.cwb.gov.tw/eqv5/eq_protect/protect.htm	

1999 年 1022 地震中央氣象局地震測報中心第 207 號有感地震報告

發震時間：88 年 10 月 22 日 10 時 19 分 1.3 秒

震央位置：北緯 23.51°東經 120.40°

震源深度：12.1 公里

規模：6.4

相對位置：日月潭西南方 65.5 公里

1022 嘉義大地震所造成的學校損失

損壞的學校共計四所大專院校、八所高中高職學校、一百多所國民中小學。校舍損壞的情形有倒塌、房舍龜裂、實驗室因為地震起火燃燒。共計有二十四位學生在校受傷。

1.嘉義地區發生 6.4 級大地震，造成兩百多人受傷以及數百間房舍倒塌。政府將比照〈九二一集集大地震〉處理〈1022 嘉義大地震〉，將嘉義地區列為災區。主要地震地區在嘉義縣和嘉義市。共有二百五十多人受傷，八棟房屋全倒、五十多棟房屋半倒。另外也有多起瓦斯外洩的意外事件發生。

2.這一次的嘉義大地震發生在十月二十二日上午十點十九分。震央在嘉義市西北方二點五公里處。大概在嘉義縣新港鄉中洋子附近。規模達到瑞土地震的六點四級，地震的深度為十二點一公里。目前已知的災情有以下幾項：

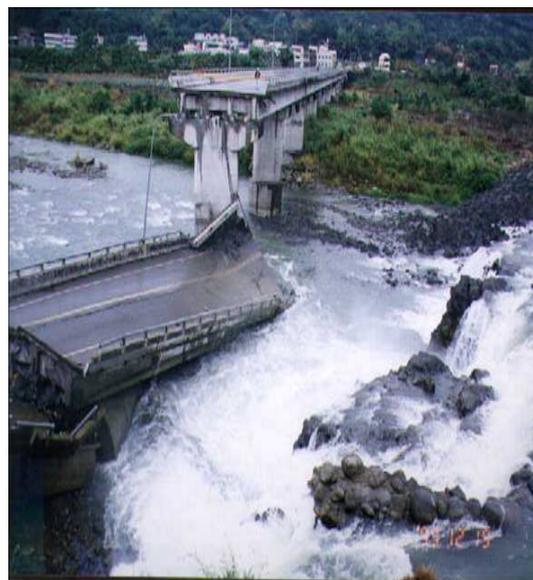
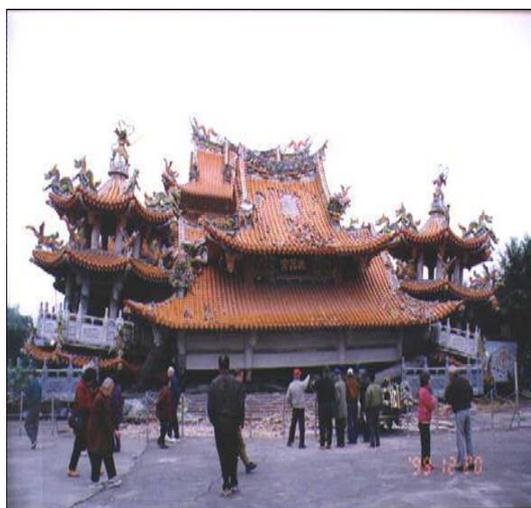
- (1) 民雄農工實習工廠倒塌。
- (2) 嘉義市忠孝路中連貨運公司集貨場倒塌。
- (3) 嘉義市市郊仁義潭水庫發生龜裂，大壩附近的溢洪道旁邊道路發生長有一百十三公尺，寬約十六公分的裂痕。
- (4) 嘉義縣和嘉義市共有百多所學校的校舍受損。
- (5) 國立中正大學的化學實驗室發生爆炸和火警，損失一千多萬元。中正大學已經宣布停課三天，並且停止校慶活動。

1022 嘉義大地震民雄農工校舍損壞情形



(相片來源：國立民雄農工網站)

921 大地震震災圖片





(相片來源：國立中正大學地球與環境科學系石瑞銓教授)