

九年一貫防災科技教育

地震災害類

地震前該做的事

第一階段(1-2 年級)

教師參考手冊

執行單位：國立臺中教育大學環境教育研究所
計畫主持人：林明瑞 教授
協同主持人：林素華 副教授
編撰人員：周雅惠 老師/臺中市上安國小
示範教學教師：劉淑美 老師/臺中市上安國小
專任助理：鍾清雲
兼任助理：白志元

中華民國 98 年 8 月 20 日

目錄

前言.....	1
相關課程主題.....	1
正式課程學習領域對應能力指標.....	2
防災教材對應的防災能力指標.....	3
防災教材對應的防災素養指標.....	3
教學活動設計(一).....	4
教學活動設計(二).....	6
教師參考資料.....	8
一、地震災害簡介.....	8
二、國內相關地震新聞資訊.....	11
三、繪本內容簡述.....	11
四、地震發生時應變措施.....	12
五、參考資料.....	14

前言

地震災害為我國常見的災害，歷經 1999 年 921 集集大地震後，更喚醒國人對於地震災害的重視。對於地震此一無法預知的天然災害，身負教育工作重任的教師們，除平時就須具備地震防災有充分的知識、積極的態度及技能外，教師們也應備有一套地震防災教學教案教材，於平時即針對地震相關成因、避難及預防方式做相關的介紹，讓小朋友能具備相關的地震防災技能，並能落實到日常生活當中。

相關課程主題

本課程內容適用於國小低年級學生，課程內容主要讓學生對地震有基本的認識，同時能知道在地震來臨時該如何做避難。教師可以針對學生程度視情況修改課程的深淺與難易度。在教學時間方面，可以運用彈性課程時間進行教學，另外，也可以融入各課程中介紹。配合教材課程如下表。

課程領域	出版商	年級/使用學期	單元名稱
綜合活動	康軒書局	一年級/上學期	我有妙招
	翰林書局	二年級/下學期	安全放大鏡

正式課程學習領域對應能力指標

單元類別：地震災害（第一階段）		單元名稱：地震前該做的事	
適用對象：國小 1、2 年級		教學總節數：共 2 節（80 分鐘）	
學習領域：綜合活動			
十大基本能力		<p>表達、溝通與分享。</p> <p>規劃、組織與實踐。</p> <p>主動探索與研究。</p> <p>獨立思考與解決問題。</p>	
「自然與生活科技」領域能力指標		<p>5-1-1 分辨日常生活情境的安全與不安全。</p> <p>5-1-2 說明，並演練促進個人及他人生活安全的方法。</p>	
「綜合活動」領域能力指標		<p>1-1-1-1 運用五官觀察物體的特徵（如顏色、敲擊聲、氣味、輕重…）。</p> <p>1-2-5-2 能傾聽別人的報告，並能清楚的表達自己的意思。</p> <p>1-2-5-3 能由電話、報紙、圖書、網路與媒體獲得資訊。</p> <p>2-2-1 做好日常保健，實踐個人生活所需的技能及一般禮儀。</p> <p>4-2-2 妥善運用空間，減低危險的發生。</p> <p>6-1-2-3 學習如何分配工作，如何與人合作完成一件事。</p> <p>7-2-0-3 能安全妥善的使用日常生活中的器具。</p>	
「健康與體育」領域能力指標		<p>4-1-1 觀察住家和學校週遭環境，並知道保護自己的方法。</p>	

防災教材對應的防災能力指標

單元目標	對應防災能力指標
一、災害的警覺心 觀察居家與校園環境的地震安全性。	1-1-1 能運用五官及身體的接觸來察覺環境中可能發生地震災害的環境。 1-1-3 能隨時隨地察覺四周環境的變化，以保持對地震災害的警覺心。
二、防災概念與知識 瞭解地震前的預防措施。	2-1-5 能大致知道事前如何準備，可避免地震災害發生。
三、防災態度與價值觀 對於地震未發生前，能保有「事先防範重於事後救難」的態度。	3-1-1 能在日常生活中，養成地震災害預防的積極態度。 3-1-2 能分析預防地震災害的意義與價值。 3-1-3 能敘述存在於環境中地震發生的原因與傷害。
四、防災行動技能 在日常生活中，能規劃及熟練震災害的預防工作。	4-1-2 能在地震災害發生前，瞭解及規劃自己的生活空間，熟悉地震發生時身旁的安全環境。 4-1-5 能在地震災害發生前，確實配合做到防災演練之工作。

防災教材對應的防災素養指標

類別	項目	素養內涵
防災知識	災害認知	A1 能明白地震災害的意義。
	應變知識	A6 能知道地震發生時的逃生方式。
防災態度	防災責任感	A12 能將地震防災準備工作視為日常工作的一部分。
防災技能	應變行為	A16 能在地震發生時做出正確的避災動作。
		A17 能在地震發生時或災害發生後，迅速脫離災害環境。

教學活動設計(一)

單元名稱：地震前該做的事（第一節）（40 分鐘）					
教學目標	1.建立學生正確的地震災害知識與觀念。 2.培養學生具備各類地震災害之警覺意識。				
學習內容	1.瞭解地震發生原因與造成的災害。 2.瞭解地震時的應變方法。				
教學活動	教師教學與說明	學生活動	時間 (分)	指導與評量	對應指標 ^{註1}
一、 引起動機	播放防震災害短片片段，影片結束後提問： 「影片中發生什麼事了？」	注意觀賞， 並回答教師 問題。	5	能指出影片 為地震的情 形。	(1-1-1) 能運用五官及身體的接觸來察 覺環境中可能發生地震災害 的環境。 [5-1-1] 分辨日常生活情境的安全與不 安全。 [1-1-1-1] 運用五官觀察物體的特徵 (如顏色、敲擊聲、氣味、 輕重…)
二、 發展活動 (繪本教 學)	教師利用「打擊地震怪」繪本進行教學(認 識地震發生的原因、地震時的應變方法)，並 針對繪本內容提出問題，請學生試著回答。 (除簡報上的問題外，教師可從中擷取問題 進行搶答活動。)	仔細觀賞及 回答問題。	15	能回答出老 師提問的問 題。	(1-1-3) 能隨時隨地察覺四周環境的變 化，以保持對地震災害的警覺 心。 (3-1-3) 能敘述存在於環境中地震災害 發生的原因與傷害。 [1-2-5-3] 能由電話、報紙、圖書、網

					<p>路與媒體獲得地震災害相關資訊。</p> <p>{A1} 能明白地震災害的意義。</p> <p>{A6} 能知道地震發生時的逃生方式。</p>
<p>三、地震了！怎麼辦？</p>	<p>運用「行政院災害防救委員會防救災學習網站」中的動畫進行教學 (http://el.ndppc.nat.gov.tw/→民眾學習區→認識地震與防災準備→平時應有的準備)，讓學生瞭解地震前，所要準備的事項。並針對當中的緊急避難集合地點作討論，請學生想一想：「在家中，遇到地震時該怎麼避災？」</p>	<p>仔細觀賞及回答問題。</p>	15	<p>能瞭解地震時的應變方法，並思考在家中避災的路徑。</p>	<p>(2-1-5) 能大致知道事前如何準備，可避免地震災害發生。</p> <p>(3-1-2) 能分析預防地震災害的意義與價值。</p> <p>[7-2-0-3] 能安全妥善的使用日常生活中的器具。</p> <p>[2-2-1] 做好日常保健，實踐個人生活所需的技能及一般禮儀。</p> <p>[4-2-2] 妥善運用空間，減低危險的發生。</p>
<p>四、綜合活動</p>	<p>1.複習今日課堂上的重點。 2.請學生回家與家長討論家中的避災地圖，並一起畫下來。</p>	<p>與家人共同討論避災地圖。</p>	5	<p>能完成學習單。</p>	<p>[6-1-2-3] 學習如何分配工作，如何與人合作完成一件事。</p> <p>{A12} 能將地震防災準備工作視為日常工作中的一部份。</p>

註1：(1-1-1)：小括弧表示該學習活動與「九年一貫防災教育課程能力指標」1-1-1相對應。

[1-1-1-1]：中括弧表示該學習活動與「各領域相關防災能力指標」1-1-1相對應。

{A8}：大括弧表示該學習活動與「防災素養」A8相對應。

教學活動設計(二)

單元名稱：地震前該做的事（第二節）（40 分鐘）					
教學主題	1.培養學生正面積極的防災態度與價值觀。 2.訓練學生具備自我保護的能力。				
學習內容	1.學習在學校遇到地震時的防災路線。 2.與家人討論並畫出家中的防災路線圖。				
教學活動	教師教學與說明	學生活動	時間 (分)	指導與評量	對應指標
一、 引起動機	請學生將上節課結束後，回家完成的家庭避災地圖跟其他同學分享，說一說設計的結果與原因。	上臺發表或安靜聽他人發表。	10	能上臺說明介紹自己的避災地圖。	(4-1-2) 能在地震發生前，瞭解及規劃自己的生活空間，熟悉地震發生時身旁的安全環境。 [1-2-5-2] 能傾聽別人的報告，並能清楚的表達自己的意思。
二、 防災路線 練習	1.請學生思考在教室時，該如何進行避災？思考避災路線與設計避災路線。 2.根據學生思考的避災路線，實地帶學生走一次。	實地練習避災路線。	15	能瞭解在學校的避災路徑。	(4-1-2) 能在地震發生前，瞭解及規劃自己的生活空間，熟悉地震發生時身旁的安全環境。 (4-1-5) 能在地震發生前，確實配合做到防災演練之工作。 [4-1-1] 觀察住家與學校週遭環境，並知道保護自己的方法。 [5-1-2] 說明，並演練促進個人及他人

					<p>生活安全的方法。</p> <p>{A16} 能在地震發生時,做出正確的避災動作。</p> <p>{A17} 能在地震發生時或災害發生後,迅速脫離災害環境。</p>
三、防震小尖兵	利用「防震小尖兵」防災知識測驗動畫,讓學生進行題庫挑戰,再次複習地震相關知識。	能根據題目作回答。	10		(3-1-1) 能在日常生活中,養成地震災害預防的積極態度。
四、綜合活動	複習今日課堂上的重點,提醒學生事前預防的重要性。	專心聆聽。	5		

教師參考資料

一、地震災害簡介

(一)地震的成因

發生地震的原因不外乎下列數種：1.斷層錯動，2.火山活動，3.岩盤塌陷，4.隕石撞擊，5.地函物質相變化，6.其它人為或天然因素等（如圖1）。

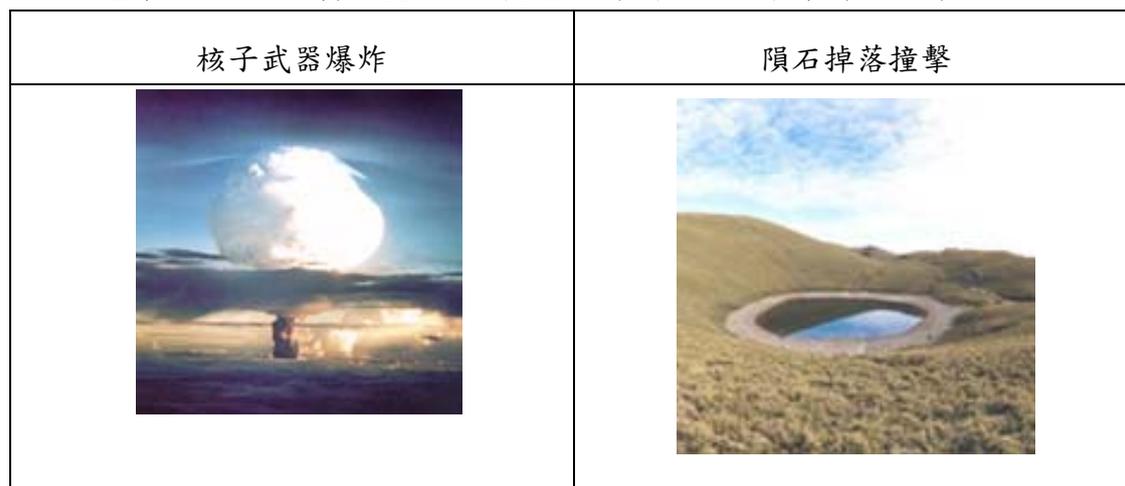


圖 1 各種造成地震的成因（圖片來源：國立科學工藝博物館）

地殼板塊間移動造成之斷層錯動是發生地震最主要的原因；其發生次數最為頻繁，造成災害的機會最大。火山活動引發的地震一般規模較小，影響範圍有限。岩盤塌陷一般限於卡斯特地形發育的石灰岩區，其引發的地震規模亦小。而針對發生在地下數百公里深處的地震，目前認為是地函物質因結晶構造突然轉變，發生體積變化而產生地震。地下核爆產生的能量等同於一個中高規模的地震，亦為地震的來源，而已公布的核爆為地震學者研究地球結構及震波傳播的最佳資料。此外，在建造大型水庫或在深井內灌水，亦有誘發地震的記載。

(二)地震的分佈

地震的分佈有線性排列的特點，大致上可分為三個地震帶（如圖2）。

1.環太平洋地震帶

在太平洋東岸開始，沿著綿長高峻的安地斯山脈與洛磯山脈，經過阿拉斯加和阿留申群島，在太平洋西岸，從堪察加半島開始，向南經千島群島、日本群島、琉球群島、臺灣、菲律賓群島直至印尼，然後由新幾內亞往東及向南連接南太平洋中的諸島嶼，如紐西蘭，組成了目前所謂的環太平洋地震帶。

2.喜馬拉雅—地中海地震帶

從青藏高原向西，經帕米爾高原、伊朗高原、小亞細亞和高加索山，到

歐洲南部阿爾卑斯山系和地中海沿岸。其東面從青藏高原東部的橫斷山脈向南，經緬甸、印尼的蘇門答臘成弧形分佈，在新幾內亞與環太平洋帶連結。

3.東非大裂谷附近和大西洋的中洋脊

就圖2所見，板塊邊界和地震帶的空間分佈相當吻合。主要也是由於大部份的地震，是由於板塊邊界斷裂帶的板塊相互作用所導致的。因此板塊邊界的不穩定性，導致大量的地震出現。幸運的是，不少地震發生在海底，否則，地震造成的災害次數會大幅上升。

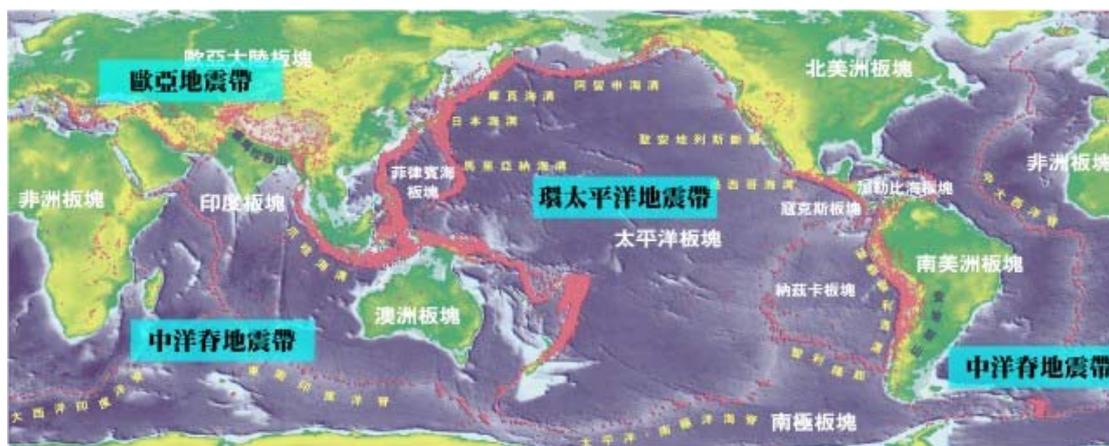


圖 2 全球地震帶分佈圖 (圖片來源：中央氣象局，地震百問)

(三)地震帶來的災害

圖 3 地震可能會造成橋樑倒塌
(圖片來源：臺北縣新莊國小)



圖 4 地震可能會造成房屋倒塌
(圖片來源：臺灣地震數位知識庫)



圖 5 地震可能會造成地面裂開
(圖片來源：臺灣地震數位知識庫)



圖 6 地震可能會引起火災
(圖片來源：臺灣地震數位知識庫)



圖 7 地震可能會造成水壩破壞
(圖片來源：臺灣地震數位知識庫)



圖 8 強烈的地震也可能引發可怕的海嘯（圖片來源：中央氣象局網站-地震百問）



二、國內相關地震新聞資訊

921 集集大地震

921 大地震（集集大地震）為 20 世紀末期，臺灣傷亡損失最大的天災，發生時間為 1999 年 9 月 21 日凌晨 1 時 47 分 15.9 秒，震央在北緯 23.85 度、東經 120.82 度、即在日月潭西偏南方 9.2 公里處，南投縣集集鎮內，震源深度 8~9.2 公里，芮氏規模達 7.3。此次地震是因車籠埔斷層的錯動，並在地表造成了長約 100 公里的破裂帶。全島均感受到嚴重搖晃，共持續 102 秒。

由於主震區域位於臺中縣、南投縣，造成十分嚴重的災情。地震發生隔日政府統計，死亡人數已逾 2321 人，傷者 6534 人，受困者 12308 人。臺北縣、臺北市、苗栗縣、臺中市、彰化縣、雲林縣等地均有嚴重災情。根據消防署歷年天然災害損失統計資料，此次災害造成 2415 人死亡，29 人失蹤，11306 人受傷；房屋全倒 51711 棟，半毀 53768 棟，其經濟損失共計 3600 億。

2006 年恆春地震

2006 年 12 月 26 日晚間 8 時 25 分。於屏東縣恆春地震站西偏南方 22.89 公里的巴士海峽（呂宋海峽）海域測得芮氏規模 7.0 的大型地震。造成屏東縣恆春鎮正興傢俱行倒塌，一戶 11 口家庭有 8 人遭活埋，其中 2 人死亡，臺電核三廠二號反應爐緊急手動停機。

這次地震除了在臺灣造成人命傷亡及建築物損毀外，更造成多條海底電纜線中斷，導致東亞區內互聯網、國際電話服務受阻。聯合國國際減災策略署(ISDR)主任布里斯諾形容，此次地震損害海底電纜線為現代新型態災難，對經濟及社會的衝擊極為沉重，並表示將與國際電信聯盟(ITU)全面提昇海底電纜線的抗震標準。

三、繪本內容簡述

繪本名稱：打擊地震怪

內容簡介：本繪本為創意防災繪本比賽作品。繪本內介紹地震的成因、預防地震的方法及地震來臨時的應變措施。

四、地震發生時應變措施

(一)室內

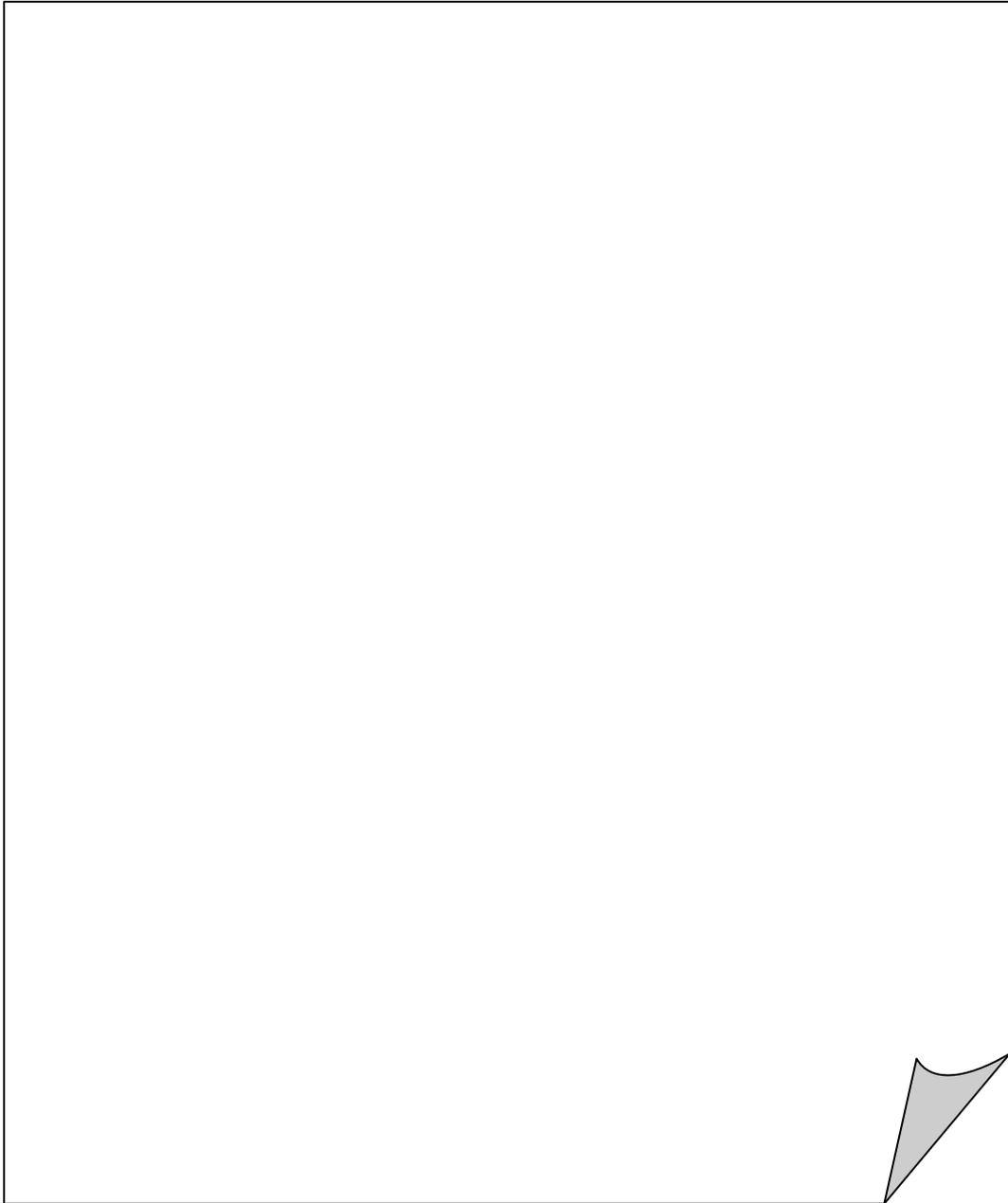
- 1.緊急關閉瓦斯、電源、自來水開關。
- 2.公共場所中，應小心選擇出口，避免人群推擠。
- 3.打開出入的門，以防門變形而無法打開。
- 4.離開大片玻璃門窗，就地尋找安全的庇護。
- 5.躲在堅固的桌下或床下，以避免被掉落物擊中。
- 6.保持鎮定，切勿慌張往屋外跑。
- 7.不慎著火時，迅速撲滅。
- 8.千萬不能使用電梯，走樓梯比較安全。

(二)室外

- 1.若正在開車或騎車，切勿緊急剎車，應盡快將車輛駛向路邊停放，並下車躲到附近的安全處。
- 2.若是走在街上，應站立於空曠處或躲入騎樓下。
- 3.遠離加油站、玻璃牆或櫥窗、販賣機、電線桿、圍牆，及建築工地。
- 4.注意頭頂上方可能的掉落物，用雙手或書包保護頭部。
- 5.若在公車或火車上，千萬不要驚慌而跳出車廂，應暫時留在車上，用雙手或書包保護頭部。
- 6.如果處於郊外，應遠離崖邊（注意落石）、河邊、海邊，並找空曠的地方避難。
- 7.若處於陸橋或地下道，應鎮定並迅速地離開。

家庭地震避災地圖

小朋友！請你與家人共同討論，設計出一張屬於家中的地震避災地圖，並畫在下面。請跟爸爸媽媽一起根據地圖實際走一次試試看喔！



五、參考資料

消防署防災宣導網(2008)。線上檢索日期：2008年3月7日。

http://210.69.173.9/nfa_web/index.aspx

維基百科，921大地震(2008)。線上檢索日期：2008年3月7日。

<http://zh.wikipedia.org/wiki/921%E5%A4%A7%E5%9C%B0%E9%9C%87>

維基百科，2004印度洋大地震(南亞海嘯)(2008)。線上檢索日期：2008年3月7日。

<http://zh.wikipedia.org/wiki/2004%E5%B9%B4%E5%8D%B0%E5%BA%A6%E6%B4%8B%E5%A4%A7%E5%9C%B0%E9%9C%87>

維基百科，2006年恆春地震(2008)。線上檢索日期：2008年3月7日。

<http://zh.wikipedia.org/wiki/2006%E5%B9%B4%E6%81%86%E6%98%A5%E5%9C%B0%E9%9C%87>

維基百科，2007年新潟縣中越沖地震(2008)。線上檢索日期：2008年3月7日。

<http://zh.wikipedia.org/w/index.php?title=2007%E5%B9%B4%E6%96%B0%E6%BD%9F%E7%B8%A3%E4%B8%AD%E8%B6%8A%E6%B2%96%E5%9C%B0%E9%9C%87&variant=zh-tw>

國立中央大學地球科學系，地科教室(2008)。線上檢索日期：2008年3月7日。

<http://140.115.123.30/earth/earth.htm>

國家地震工程研究中心(2008)。線上檢索日期：2008年3月7日。

<http://www.ncree.org/>

行政院災害防救委員會防救災學習網站—認識地震與防災準備(2009)。線上檢索日期：2009/1/15

<http://el.ndppc.nat.gov.tw/>

中央研究院地球科學研究所網頁(2008)。專題報導：921集集大地震。線上檢索日期：2008年3月7日。

http://www.earth.sinica.edu.tw/zh/8edu/921/921chichi_main_ch.htm

地震的成因(2008)。線上檢索日期：2008年3月7日。

<http://www.puli.com.tw/earthquakea/1001.htm>

地震相關網路短片：

Yahoo 影片分享：地震(2008)。線上檢索日期：2008年3月7日。

<http://tw.video.yahoo.com/video/play?vid=1161515&fr=yfp>

Yahoo 影片分享：哭泣的地球-08-921大地震(2008)。線上檢索日期：2008年3月7日。

<http://tw.video.yahoo.com/video/play?vid=1469655&fr=yfp>

Yahoo 影片分享：921紀念光碟 01~巨變發生(2008)。線上檢索日期：2008年3月7日。

<http://tw.video.yahoo.com/video/play?vid=1508289&fr=yfp>

Yahoo 影片分享：921紀念光碟 02~災情擴大(2008)。線上檢索日期：2008年3月7日。

<http://tw.video.yahoo.com/video/play?vid=1508423&fr=yfp>

Yahoo 影片分享：921紀念光碟 03~救援的手(2008)。線上檢索日期：2008年3月7日。

<http://tw.video.yahoo.com/video/play?vid=1508426&fr=yfp>
Yahoo 影片分享：921 紀念光碟 04~黯淡的月(2008)。線上檢索日期：2008 年 3 月 7 日。

<http://tw.video.yahoo.com/video/play?vid=1508640&fr=yfp>
Yahoo 影片分享：921 紀念光碟 05~奇蹟出現(2008)。線上檢索日期：2008 年 3 月 7 日。

<http://tw.video.yahoo.com/video/play?vid=1508654&fr=yfp>
Yahoo 影片分享：921 紀念光碟 06~重建之路(2008)。線上檢索日期：2008 年 3 月 7 日。

<http://tw.video.yahoo.com/video/play?vid=1513482&fr=yfp>
Youtube：Earthquake Destruction(2008)。線上檢索日期：2008 年 3 月 7 日。

http://www.youtube.com/watch?v=4Y-62Ti5_6s
Youtube：中國四川省 7.8 級大地震-The heavy earthquake takes place in China. 線上檢索日期：2008 年 5 月 29 日(2008)。

<http://tw.youtube.com/watch?v=cU0FCTYI-9w>
Youtube：四川地震(2008)。線上檢索日期：2008 年 5 月 29 日。

<http://tw.youtube.com/watch?v=YtzLNMCO6SQ>
Youtube：直擊四川地震發生瞬間(2008)。線上檢索日期：2008 年 5 月 29 日。

<http://tw.youtube.com/watch?v=ZS2ACkvPSc4>
Youtube：四川地震感人片段(2008)。線上檢索日期：2008 年 5 月 29 日。
<http://tw.youtube.com/watch?v=FSPNYUO4z6c>