

九年一貫防災科技教育

地震災害類

地震了！怎麼辦？

第二階段(3-4 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：張玉蓮 老師/臺中縣福陽國小
示範教學教師：張玉蓮 老師/臺中縣福陽國小
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.....	4
教學活動設計(一).....	5
教學活動設計(二).....	9
教師參考資料.....	15
一、地震成因簡介.....	15
二、地震災害.....	18
三、地震逃生守則及應變方法.....	20
四、避難維生包.....	21
五、近五年國內外重大地震資訊.....	23
六、延伸閱讀書籍介紹.....	24
七、結語.....	25
八、參考資料.....	28

前言

臺灣因位處環太平洋地震帶，時常發生地震。常造成人民傷亡及財產損失。而且時至今日，對地震之研究尚未完全掌握先機。尤其近十年來，臺灣地區的921地震、中國川北521地震、印尼、日本、美國、義大利等地紛傳災害性之強震，更使人深刻體悟到，對於地震此一尚無法準確預知之天然災害，平日就應加強地震防災準備、避難及災後救援之演練。身為教育前線—國小教師的我們，更應積極將避震相關資訊融入課程中，教導學生正確的地震防災技能，並能落實於生活中。

相關課程主題

地震防災於國小各年段的課程中皆有所著墨。由於本課程單元適用為3-4年級，故課程重點著重於認識地震的成因及學習避免地震危害。本教材可配合「健康與體育」課程進行，或利用教師彈性課程時間進行主題式教學，更可配合學校的防震演練，於事前教導學生，以及早培養學生相關防災認知、態度及行為技能。配合教材課程如下：

課程領域	出版商	年級/使用學期	單元名稱
健康與體育	康軒書局	二年級/下學期	期待的假期
		三年級/下學期	安全小專家
	南一書局	三年級/下學期	注意安全享平安
	翰林書局	三年級/下學期	安全的生活
		四年級/下學期	危機總動員
	康軒書局	三年級/下學期	安全小專家
		四年級/下學期	天搖地動

正式課程學習領域對應能力指標

單元類別：地震災害（第二階段）	單元名稱：地震了！怎麼辦？
適用對象：國小3、4年級	教學節數：共2節（80分鐘）
學習領域：自然與生活科技、健康與體育	
十大基本能力	<p>瞭解自我與發展潛能。</p> <p>表達、溝通與分享。</p> <p>尊重、關懷與團隊合作。</p> <p>規劃、組織與實踐。</p> <p>運用科技與資訊。</p> <p>獨立思考與解決問題。</p>
「健康與體育」 領域能力指標	<p>5-1-3 思考，並演練處理危險與緊急情況的方法。</p> <p>5-2-1 覺察生活環境中的潛在危機，並尋求協助。</p>
「自然與生活科技」 領域能力指標	<p>1-1-4-1 察覺事出有因，且能感覺到它有因果關係。</p> <p>1-2-1-1 察覺事物具有可辨識的特徵與屬性。</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>2-1-1-2 察覺到每種狀態的變化，常是由一些原因所促成的，並練習如何去操作和進行探討活動。</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>
「社會」領域 能力指標	<p>1-2-7 說明鄉土的交通狀況，並說明這些交通狀況與生活的關係。</p> <p>3-2-1 關懷居家環境周遭的變化與調適。</p>
「綜合活動」 領域能力指標	<p>4-1-1 瞭解家裡及學校哪裡危險，並能避免接觸或前往。</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
<p>一、災害的警覺心</p> <p>警覺生活環境中，地震災害對個人及環境的影響。</p>	<p>1-1-4 能隨時隨地察覺環境的變化，以保持對地震災害的警覺心。</p> <p>1-2-1 能說出地震災害預防與個人生命財產及身心安全的關係。</p> <p>1-2-2 能覺知地震對人類及環境帶來之影響及嚴重性。</p>
<p>二、防災概念與知識</p> <p>建立對地震災害的概念，減少不當的人為行為，以減少地震災害的傷害。</p>	<p>2-1-6 能瞭解「天然災害」及「人為災害」的定義。</p> <p>2-1-2 在平日即能說出生活可能遭受的地震災害的種類。</p> <p>2-1-3 能在新環境中，分辨環境的安全性。</p> <p>2-2-1 能說出各項地震災害發生的原因。</p> <p>2-2-2 能說出當人類不當的開發環境時，會對自然可能產生的地震危害。</p> <p>2-2-3 能說出人們不當的生活行為，會發生人為嚴重傷害。</p>
<p>三、防災態度與價值觀</p> <p>建立正確的地震防災態度與行為，關懷地震受災的人與環境。</p>	<p>3-1-3 能敘述存在於環境中，地震災害發生的原因與傷害。</p> <p>3-1-4 能主動積極配合政府和學校的地震防災宣導。</p> <p>3-1-6 能重視地震災害預防的重要性。</p> <p>3-2-1 能說出個人生活中與地震災害相互關係之正確防災態度及行為。</p> <p>3-2-2 能隨時關懷因地震災害受害的人、事、物。</p>
<p>四、防災行動技能</p> <p>透過地震發生前災害應變的演練，具有處理緊急狀況之能力。</p>	<p>4-1-3 能具有地震災害應變，並處理危險和緊急狀況的能力。</p> <p>4-1-4 能在生活環境中的潛在地震受災危機後，主動尋求協助。</p> <p>4-1-5 能在地震發生前，確實配合做到防災演練之工作。</p> <p>4-2-1 能在地震災害發生時，做出正確的應變急救措施。</p>

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。 A2 能知道生活周遭環境中，曾發生過的地震災害類型。
	防備知識	A4 能知道生活周遭環境中，潛存的地震災害類型。
	應變知識	A6 能知道地震發生時的逃生方式。
防災態度	防災警覺性	A7 能知道地震發生時的求救方法。
	防災價值觀	A8 能運用五官來察覺環境中，可能發生的地震危害。
	防災責任感	A12 能將地震防災準備工作視為日常工作中的一部份。
防災技能	準備行動	A14 能配合執行地震防災、減災相關的準備工作。
	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：地震了！怎麼辦？（第一節）（40分鐘）					
教學目標	1.建立學生對地震成因的正確知識與觀念。 2.培養學生能察覺生活環境中潛在地震危險因子的能力。				
學習內容	1.認識地震的成因。 2.瞭解臺灣多地震的原因。 3.察覺生活環境潛在的地震危險。				
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 ^{**1}
一、 引起動 機	1.全班共讀「阿達龍」電子繪本 (http://children.cca.gov.tw/garden/animation.php?id=200310A01)。 2.請學生依據故事內容回答教師提問： (1)當大地開始震動，狗和鳥出現了什麼特殊動作？ (2)發生地震的原因是什麼？ 3.教師說明因早期對地震的認知有限，不同地區的人們所發展出各種有關地震的傳說，都只是有趣的故事。可是當地震發生，會帶來許多的災害。	專心觀看繪本，並回答教師的提問。	7	能依據故事內容，正確回答問題。	(1-1-4) 能隨時隨地察覺環境的變化，以保持對地震災害的警覺心。 [1-1-4-1] 察覺事出有因，且能感覺到它有因果關係。 [1-2-1-1] 察覺事物具有可辨識的特徵和屬性。 [1-2-5-3] 能由電話、報紙、圖書、網路與媒體獲得資訊。 {A1} 能明白地震災害的意義。
二、 發展活	1.教師展示地球剖面圖形，說明地球就像個皮蛋，依性質分：蛋殼就是「地殼」，		3		(1-1-4) 能隨時隨地察覺環境的變化，以保持對地震災害的警覺心。

					<p>些原因所促成的，並練習如何去操作和進行探討活動。</p> <p>{A1} 能明白地震災害的意義。</p> <p>{A2} 能知道生活周遭環境中曾發生過的地震災害類型。</p> <p>{A4} 能知道生活周遭環境中潛存的地震災害類型。</p> <p>{A8} 能運用五官來察覺環境中可能發生的地震危害。</p>
三、 綜合活動	<p>1.師生共同觀看「地球內部構造與台灣多地震的原因」動畫，複習本節課重點。</p> <p>2.請學生完成「地震小達人」學習單。</p>	能專心複習地震成因並撰寫學習單。	10	能瞭解地震成因，並依教師指導完成學習單。	<p>(1-2-1) 能說出地震災害預防與個人生命財產及身心安全的關係。</p> <p>(1-2-2) 能覺知地震災害對人類及環境帶來之影響及嚴重性。</p> <p>(2-2-3) 能說出人們不當的生活行為，會發生人為嚴重傷害。</p> <p>(3-1-3) 能敘述存在於環境中地震災害發生的原因與傷害。</p> <p>(3-2-1) 能說出個人生活中與地震災害相互關係之正確防災態度及行為。</p> <p>[1-1-4-1] 察覺事出有因，且能感覺到它有因果關係。</p>

					<p>[1-2-1-1] 察覺事物具有可辨識的特徵和屬性。</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>[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> <p>{A1} 能明白地震災害的意義。</p> <p>{A4} 能知道生活周遭環境中潛存的地震災害類型。</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：地震了！怎麼辦？(第二節) (40 分鐘)					
教學目標	1.震災發生時，正確的避災方法。 2.指導學生建立積極的防災行為。 3.培養學生地震防災的態度及行為。				
學習內容	1.地震逃生守則及應變方法。 2.地震逃生時機與路線。 3.檢視避難維生包。 4.學習避免地震危害。				
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	1.教師詢問學生：「你親身經歷過地震嗎?」、「你知道大地震發生時會有什麼狀況嗎?」 2.播放地震影片，引導學生觀察地震發生時的狀況。 3.教師提問，請學生就影片所觀察內容回答： (1)當地震發生時，影片中室內的景物有什麼變化？ (2)當地震發生後，影片中室外	專心觀看影片，思考後回答教師提問。	7	能專心觀看，並依據影片內容回答。	(5-2-1) 覺察生活環境中的潛在地震災害危機，並尋求協助。 (1-1-4) 能隨時隨地察覺環境的變化，以保持對地震災害的警覺心。 (1-2-2) 能覺知地震災害對人類及環境帶來之影響及嚴重性。 (2-1-6) 能瞭解「天然災害」及「人為災害」的定義。 (2-1-2) 在平日即能說出生活可能遭受的地震災害的種類。

	<p>的景物有什麼變化？</p> <p>4.教師統整歸納：地震災害會造成人員傷亡及財產損失，應學習正確的避災方法。</p>				<p>(2-2-2) 能說出當人類不當的開發環境時，會對自然可能產生的災害。</p> <p>(3-1-3) 能敘述存在於環境中地震災害發生的原因與傷害。</p> <p>(3-2-1) 能說出個人生活中與地震災害相互關係之正確防災態度及行為。</p> <p>(3-2-2) 能隨時關懷因地震災害受害的人、事、物。</p> <p>[1-1-4-1] 察覺事出有因，且能感覺到它有因果關係。</p> <p>[1-2-1-1] 察覺事物具有可辨識的特徵和屬性。</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>[4-1-1] 瞭解家裡及學校哪裡危險，並能避免接觸或前往。</p> <p>[5-1-3] 思考並演練處理危險和緊急情況的方法。</p> <p>{A1} 能明白地震災害的意義。</p> <p>{A8} 能運用五官來察覺環境中可能發生的地震危害。</p>
二、 發展活動	<p>1.教師講解避難維生包是當我們遭遇地震時，不需仰賴與等候外界的援助，而存活至少3天的重要維生物品。避難維生包內容物品大概分為：個人維生、對外聯</p>		7		<p>(1-1-4) 能隨時隨地察覺環境的變化，以保持對地震災害的警覺心。</p> <p>(1-2-1) 能說出地震災害預防與個人生命財產及身心安全的關係。</p> <p>(1-2-2) 能覺知地震災害對人類及環境帶來之影響</p>

	<p>繫、自我保護及協助脫困使用等四類。</p> <p>2.避難維生包拼圖大考驗：請同學依老師所準備之物品圖片，選擇重要的項目拼成避難維生包。</p> <p>3.教導地震逃生守則及應變的方法。</p> <p>(1)地震前防範措施：</p> <p>A.平日家中準備避難維生包，內裝飲用水、手電筒、急救箱等。</p> <p>B.床邊不擺設易碎物品；傢俱及重物擺放平穩並儘可能固定。</p> <p>C.定期做建築物、瓦斯安全檢查。</p> <p>D.共同擬定安全逃生路線。</p> <p>(2)臨震反應：</p> <p>A.室內：</p> <p>a.關閉瓦斯、電器及火源。</p> <p>b.將門打開以免變形無法開啟。</p> <p>c.保護頭、腳迅速找到堅固</p>	<p>能參與討論並發表</p>	<p>3</p> <p>5</p>	<p>能依教師教授或討論內容，推派代表報告。</p>	<p>及嚴重性。</p> <p>(2-1-6) 能瞭解「天然災害」及「人為災害」的定義。</p> <p>(2-1-2) 在平日即能說出生活可能遭受的地震災害的種類。</p> <p>(2-1-3) 能在新環境中，分辨環境的安全性。</p> <p>(2-2-1) 能說出各項地震災害發生的原因。</p> <p>(2-2-3) 能說出人們不當的生活行為，會發生人為嚴重傷害。</p> <p>(3-1-4) 能主動積極配合政府和學校的地震防災宣導。</p> <p>(3-1-6) 能重視地震災害預防的重要性。</p> <p>(3-2-1) 能說出個人生活中與地震災害相互關係之正確防災態度及行為。</p> <p>(3-2-2) 能隨時關懷因地震災害受害的人、事、物。</p> <p>(4-1-3) 能具有地震災害應變，並處理危險和緊急狀況的能力。</p> <p>(4-1-4) 能在生活環境中的潛在地震受災危機後，主動尋求協助。</p> <p>(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。</p> <p>(4-2-1) 能在地震災害發生時，做出正確的應變急救措施。</p>
--	---	-----------------	-------------------	----------------------------	---

	<p>旁邊或牆角。</p> <p>B.地震停止後，疏散到空曠的地方疏散到學校指定的避難場所。</p> <p>(2)住家：</p> <p>A.迅速把門打開。</p> <p>B.蹲低身子，保護頭部，躲在堅固的傢俱旁。</p> <p>C.待地震停止後，往空曠的地方疏散(不可使用電梯)</p>				<p>尋求協助。</p> <p>{A1} 能明白地震災害的意義。</p> <p>{A4} 能知道生活周遭環境中潛存的地震災害類型。</p> <p>{A6} 能知道地震發生時的逃生方式。</p> <p>{A7} 能知道地震發生時的求救方法。</p> <p>{A8} 能運用五官來察覺環境中可能發生的地震危害。</p> <p>{A12} 能將地震防災準備工作視為日常工作的一部份。</p> <p>{A14} 能配合執行地震防災、減災相關的準備工作。</p> <p>{A16} 能在地震災害發生時做出正確的避災動作。</p> <p>{A17} 能在地震災害發生時或災害發生後迅速脫離災害環境。</p>
三、 綜合活動	<p>1.教師統整正確避免地震危害的方法。</p> <p>2.全班共同完成「地震闖關條」。</p> <p>3.教師播放「土撥鼠博士的地震探險」繪本 (http://addons.books.com.tw/G/001/ppt/2/0010371022_01.pps)</p>	專注欣賞並參與闖關活動	10	能發表心得與意見。	<p>(1-2-1) 能說出地震災害預防與個人生命財產及身心安全的關係。</p> <p>(1-2-2) 能覺知地震災害對人類及環境帶來之影響及嚴重性。</p> <p>(2-2-3) 能說出人們不當的生活行為，會發生人為嚴重傷害。</p> <p>(3-1-6) 能重視地震災害預防的重要性。</p>

	<p>簡介，介紹作者「村岡達英」是2004年日本新瀉縣中越地震受災戶。他並不埋怨震災的發生，反而積極出書教導大眾應學習在不破壞自然恩惠的前提下，進行地震減災措施。</p> <p>4. 鼓勵學生課後延伸閱讀相關書籍。</p>			<p>(3-2-1) 能說出個人生活中與地震災害相互關係之正確防災態度及行為。</p> <p>[1-1-4-1] 察覺事出有因，且能感覺到它有因果關係。</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>[7-2-0-3] 能安全妥善的使用日常生活中的器具。</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>{A1} 能明白地震災害的意義。</p>
--	---	--	--	---

教師參考資料

一、地震成因簡介

地球半徑約6400公里，就組成物質而言，由內往外分別是地核、地函、地殼。其中由鐵、鎳等所構成的固態物及由鐵等金屬熔化形成的黏稠狀液體為地核；地函可分為下部地函及上部地函；覆蓋地球表面的岩石層則為地殼。

地殼是由幾十塊形狀不同的大小板塊拼湊而成，其中有7個比較大的板塊，分別是歐亞板塊、太平洋板塊、印度—澳洲板塊、北美洲板塊、南美洲板塊、非洲板塊與南極板塊，位於臺灣東南邊的菲律賓海板塊則是較小型的板塊。

地震係指地球內之局部，突然發生急速激烈運動，產生彈性波，向各方傳播，引起地面震動的現象，成因十分複雜，至今仍無定論。一般而言，有兩個最重要的因素，一是產生地震的物質來源，如火山、斷層、相變等，二是造成應力、應變的動力來源，如板塊間的撞擊、火山的噴發等。缺少任何一項時，地震都無法發生。學者們皆認為板塊運動是地震的最主要成因。

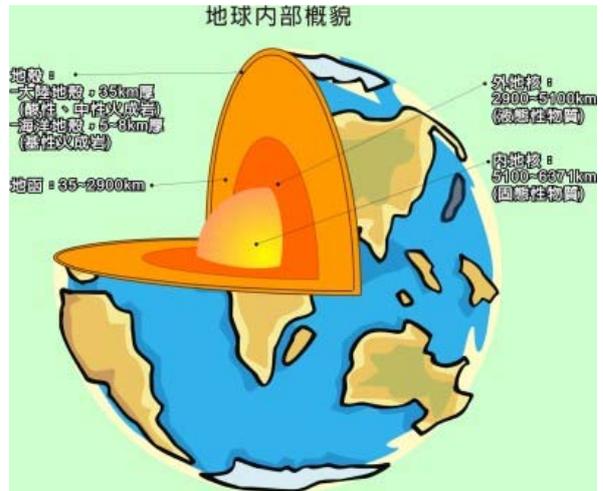


圖1 地球內部概貌
(圖片來源：地震百問)



圖2 板塊運動示意圖
(圖片來源：地震百問)

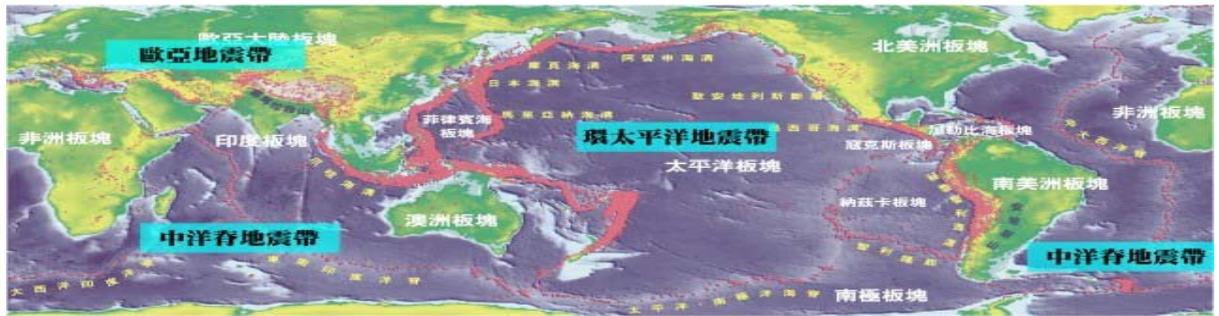


圖3 地震帶 (圖片來源：地震百問)

臺灣位於環太平洋地震帶上，正處於菲律賓海板塊和歐亞板塊交界處。因板塊間受到地函對流的影響而產生移動現象，所以菲律賓海板塊一直推擠歐亞板塊，在板塊交界處發生造山運動，為地震創造了良好的生成條件，所以地震活動十分頻繁，平均每年大小地震超過四千次，其中有感地震可達二百餘次。

臺灣地震帶主要有三：

(一)西部地震帶

泛指整個臺灣西部地區，大致與島軸平行。主要係因為板塊碰撞前緣的斷層作用引發地震活動，由於斷層構造多侷限在地殼部分，因此震源深度相對較淺(約 10 餘公里)。但由於西部地區人口稠密、工商建設發達，因此，每每有大地震發生時，都會造成較嚴重的災情。

(二)東部地震帶

此地震帶之地震係直接肇因於菲律賓海板塊與歐亞板塊碰撞所造成，地震活動頻率最高。此一地震帶南端幾與菲律賓地震帶相接，並沿臺灣本島平行方向向北延伸經臺東、成功、花蓮到宜蘭，而與環太平洋地震帶延伸至西太平洋海底相連。本地震帶南端與花蓮以北區域因板塊隱沒作用，震源深度可達到 300 公里左右。

(三)東北部地震帶

此帶係受沖繩海槽擴張作用影響，自蘭陽溪上游附近經宜蘭向東北延伸到琉球群島，屬淺層震源活動地帶，並伴隨有地熱與火山活動現象(龜山島附近)。

以下節錄「地牛翻身－臺灣的地震」一書中，地震小辭彙及國立中央大學應用地質研究所所整理之常用地震學名詞：

(一)震源：引發地震的位置

(二)震央

地底下震源的位置投影到地面所得到的位置，可以用熟悉的地名來表示。

(三)震源深度：震央和震源之間的距離。

(四)規模

地震釋出能量的大小，每次地震只有一個固定數據。規模在 7.0 以上的地震就屬大地震。

(五)震度

地震傳到各地區時，在當地造成震動的程度，以正整數表示，並以「級」為單位。數字越大表示震動越激烈。會隨著位置不同而改變，距離越遠，震度越小。

(六)主震：地震系列中，規模最大者稱為主震。

(七)前震：一地震系列中，主震前發生之地震，有時不易察覺。

(八)餘震：一地震系列中，主震後發生之地震，餘震較前震明顯。

(九)群震：一地震系列中，各地震之規模大致相同，沒有一特別大的主震。

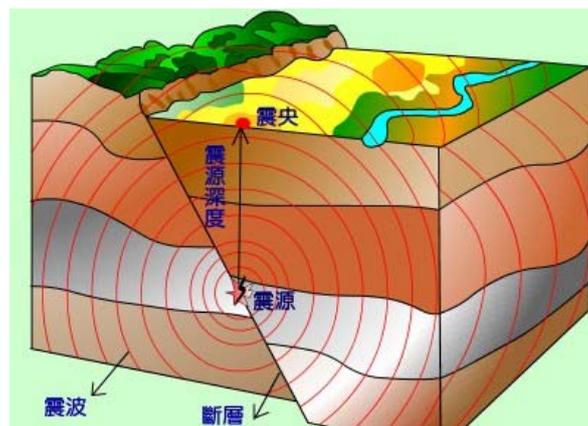


圖 4 震源、震央示意圖

除了板塊間活動所引發的地震外，火山活動、岩盤塌陷、隕石撞擊、其它人為或天然因素等（如核爆、建造大型水庫或在深井內灌水）都有可能引發規模較小的地震。

表 1 交通部中央氣象局地震震度分級表（89 年 8 月 1 日公告修訂）

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，部份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，較重傢俱移動，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與恐慌。	部份牆壁產生裂痕，重傢俱可能翻倒。	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，以致於站立困難。	部份建築物受損，重傢俱翻倒，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，以致於無法依意志行動。	部份建築物受損嚴重或倒塌，幾乎所有傢俱都大幅移位或摔落地面。	山崩地裂，鐵軌彎曲，地下管線破壞。

二、地震災害

地震是由於地層在短時間很劇烈地變動。這種變動所放出來的能量十分驚人。地震的規模越大，所釋放出的能量越大，且是以指數的方式增加。

地震百問所統計之過去近百年，臺灣發生地震引起災害死傷最大者是1935年4月21日6時2分，新竹—臺中烈震，震央在新竹關刀山東南方偏南3公里，即北緯24.4度，東經120.8度，發生屯子腳及獅潭斷層，前者長10餘公里，水平最大變位150公分，最大落差60公分，後者長20公里，最大落差為紙湖至洽坑之間，達3公尺，水平變位甚微，是較特殊之情況，此次地震死亡3276人，受傷12053人，房屋全毀17907棟，半毀11405棟，破損25376棟。

臺灣災害性地震引起損害最大者是1999年9月21日1時47分，南投縣集集大地震，震央在日月潭西方9公里，即北緯23.9度，東經120.8度，由車籠埔斷層所引發，造成長約100公里之地表破裂帶，水平變位最大7公尺，垂直最大變位達4公

尺，此次地震死亡2456人，受傷10718人，房屋全毀53661棟，毀損53024棟。

地震引起的震動，可能造成不同的災情，例如：

- 1.山崩、土石移位。
- 2.堤防或壩體潰壞。
- 3.道路中斷及橋樑斷裂。
- 4.水、電、瓦斯、電信管線損壞。
- 5.招牌掉落、建築物倒塌。
- 6.物品損壞。
- 7.人員傷亡。
- 8.海嘯。
- 9.地形改變。
- 10.災民心靈創傷。
- 11.社會治安及環境衛生、經濟危機。

而依國家地震工程中心簡文郁研究員的分類，地震造成的災害可以簡單分為二類，第一是由地震直接造成的，如山崩、土壤液化、海嘯等；第二類是由地震間接造成的，例如：堤防或水壩被震壞而引起水災，或是建築物的招牌、裝飾品、玻璃及櫥櫃等掉落或傾倒造成的災害；另外、地震引起的火災，也會造成嚴重的損害。

臺灣地區東部發生地震的次數明顯高於西部，但由中央氣象局地震測報中心所紀錄之災情來比較，可以發現西部地區要比東部地區嚴重。一方面因為西部地區地震多發生於陸地，破壞力強，另一方面因為西部人口、建築物密集，地震造成的人員傷亡及財物損失較東部嚴重。所以地震間接造成的人員傷亡和財物損失可能比直接災害要大，需要特別注意。

一般而言，海底發生地震時，並不一定會引起海嘯，但當淺層地震的規模夠大時，會造成海底地形變動，例如海床垂直位移、海溝斜坡崩塌及火山爆發等現象，從而引起海面擾動而成長週期的波浪，統稱為海嘯。由於其週期較長，所以相鄰兩浪頭間之距離可遠達500至650公里。

西元1755年11月1日發生的葡萄牙地震，造成蘇格蘭的羅蒙河水，突高2公尺後又退落，反低於平時。西班牙沿海浪高60公尺，非洲北岸海水起落58次，近海各地淹水成災。

西元1896年6月15日，日本釜石東方約200公里的海底發生地震，引發的海嘯，襲擊三陸沿岸，流失房屋10370棟，死亡人數27000人，其他的堤防、道路、漁船的毀損、流失無法計數。

西元2004年12月26日00:58(格林威治時間) 印尼蘇門達臘西部外海發生了規模9.0的巨震，其所引發的海嘯重創了瀕臨印度洋水域國家之沿岸，包括印尼、斯里蘭卡、印度、泰國、馬來西亞等國以及非洲東部在內，地震及海嘯總計造成十多萬人罹難。



圖5 印尼亞齊省首府在海嘯襲擊前、後部分衛星圖片

圖片來源：zh.wikipedia.org/

三、地震逃生守則及應變方法

臺灣發生地震的頻率很高，為了將地震所造成的災害減至最低，平日即應建立健全防災體系，做好萬全準備。依防制震災階段可以分為：

(一)地震前防範措施

- 1.平日家中準備應急物品，例如緊急照明燈、手電筒、急救箱、滅火器，以備停電或火災緊急使用。
- 2.傢俱及重物擺放平穩並盡可能固定。如座位或床鋪上方，不要掛重物；櫥櫃裝置可固定之鎖扣。
- 3.定期做建築物及瓦斯、電路之安全檢查。
- 4.規劃地震時安全避難位置及逃生路線。例如堅固的傢俱旁、牆角及柱子邊是比較安全躲避的位置；家中成員應熟悉地震後離開建築物的路線，並約定地震避難之會合地點。

(二)臨震反應

- 1.如地震發生時，您正處室內
 - (1)迅速找到堅固處避難，以較軟物品或手護住頭部，採取低姿勢。不要搭乘電梯或驚慌往屋外衝。
 - (2)將門打開，以免變形而無法開啟。
 - (3)關閉瓦斯、電器及火源。
 - (4)遠離窗戶、懸掛的物品、鏡子、大型家電或櫥櫃。
 - (5)地震暫停時，離開建築物至室外空曠處。

2.如地震發生時，您正處室外

- (1)如在行進中車輛，千萬不可以緊急煞車，避免後方車輛反應不及撞上。應請司機將車靠路邊停放，並注意停放位置安全。先採取低姿勢留在車內，待地震過後再看情況決定是否下車。
- (2)如搭乘火車、捷運，或在百貨公司等公共場所，應聽從站務或服務人員指令，保護頭部，依逃生指示由緊急出口疏散。不要停留在橋樑上、下方。
- (3)待在空曠處，遠離山壁，或工地鷹架、屋瓦、電線桿、路燈、招牌等可能掉落處。

3.震災避難

- (1)如受困，請冷靜等待救援，可敲打管道、牆壁或吹哨子，以便搜救人員能夠聽見你所在的位置。
- (2)查看是否有人需要救援，並提供急救措施。除非傷者處於立即危險狀況，否則不要輕易移動傷者。
- (3)檢查水、電、瓦斯等管線，避免因地震劇烈搖晃而使建物內設施受損，造成瓦斯外洩或火災等，造成嚴重的傷亡。
- (4)確實檢查房屋及電話線路受損狀況，遠離樑柱或壁面受損建物。
- (5)可收聽收音機廣播及電視報導了解狀況，勿任意聽信謠言。

四、避難維生包

當地震造成危害時，平日生活所需物資極有可能發生缺乏之窘境，為了維繫生命，平日即應以家人的人數估算三天的用量來準備「避難維生包」。

避難維生包（或稱緊急救難背包，Emergency Backpack）是當遭遇突如其來的天災（地震、水災、颱風等）人禍（戰爭）時，得以自力救濟，不需仰賴與等候外界的援助之重要維生物品。

由於災難發生的時候，所處地方不見得會在家中，又因我們所處的位置、地點，而得準備不同份的避難維生包。最理想是家裡、工作場所、以及車上各準備一個。包不要選擇太大，東西不要裝太多，倘若背包太大、太重而背不動、無法帶著跑，則有等於無。

避難維生包內容物品依性質可大概分為：

(一)個人維生：

口糧、高熱量食物(如：巧克力)、包裝飲用水。需定期檢視、更新，以免過期。

(二)對外聯繫：哨子、手機等。

(三)自我保護：個人藥品、簡便雨衣、保暖衣物及簡易急救藥品。

(四)協助脫困使用：手電筒、電池、小型收音機及避難地圖。

此外、個人資料卡、重要證件的號碼及現金可放置於同一個密封袋中集中放於避難維生包中，以備不時之需。

五、近五年國內外重大地震資訊

日期	時間	地點	死亡	其它	規模
2004 年 9 月 5 日	23:57	日本西部 <u>紀伊半島</u>	0	20 餘人受傷, <u>海嘯</u> 和 <u>山體</u> <u>滑坡</u>	6.9 7.4
2004 年 10 月 23 日	17:56	<u>Ojiya</u> , 日本	46	4801 受傷	6.9
2005 年 2 月 22 日	05:55:21	<u>伊朗</u>	790+	幾百人受傷, <u>Bam</u> 150 英 里範圍內 40 個村莊受損	6.4
2005 年 3 月 20 日	10:53	<u>福岡海岸</u>	1	1145 受傷; 3000 餘人失蹤	7.0
2005 年 10 月 8 日	08:50:38	<u>克什米爾</u>	10 萬	死亡人數約 15 萬	7.6 7.8
2006 年 5 月 27 日	22:54:02	<u>爪哇島</u> 印度尼西亞	6234	超過 6,200 死亡, 33,000 受 傷, 超過 20 萬人無家可歸	6.3
2006 年 11 月 15 日	11:14:16	<u>千島群島</u>	0	小幅海嘯影響日本北部, 幾次餘震超過 6.3 級	8.3
2006 年 12 月 26 日	12:26:21	<u>高雄南南西</u> 方 91 公里 (56 英里)處	2	電話/網際網路服務中 斷, 三所建築被毀, 8 分 鐘後發生 7.0 級餘震	7.1
2007 年 3 月 6 日	05:49:28 UTC	<u>蘇門答臘</u> , 印度尼西亞	>60	之後發生 6.3 級餘震和更 小地震導致破壞擴大, 房 屋通訊線路和公路受損, 數千人被迫疏散。	6.4
2007 年 3 月 25 日	00:42:02 (UTC)	<u>本州島</u> 西部 近海, 日本	1	110 人受傷。在該地震之 後針對鄰近海岸地區發布 海嘯警報, 隨後在震央附 近的海岸測得 6 英吋高的 海嘯。	6.7
2007 年 4 月 1 日	20:39:56	<u>索羅門群島</u>	>28	之後發生 6.7 級餘震。海 嘯破壞至少 60 所建築, 至 少 2000 人無家可歸。10-20 人失蹤。	8.1
2007 年 7 月 16 日	01:13:28 (UTC)	<u>本州</u> , 日本	9	很多木結構建築倒塌, 幾 百人受傷, 9 人死亡。50cm 海浪影響震央附近海岸。 <u>Kashiwazaki-Kariwa</u> 核電 站失火, 導致放射性材料	6.6

				流入海洋。餘震 5.8 級;幾小時後西部另外一次餘震 6.8 級但因為震源比較深沒有很大破壞。	
2007 年 8 月 15 日	23:40:58 UTC	40.2 公里 (25 英里) <u>Chincha Alta</u> 西北,秘魯	500+	至少 510 人死亡超過 1,600 人受傷。之後發生連續超 5 級餘震,最強一次達到 6.3 級,在該地震後對 <u>智利</u> 、 <u>秘魯</u> 、 <u>夏威夷</u> 及其它中南美洲地區發布海嘯警報,之後取消警報。	8.0
2008 年 5 月 12 日	06:28 UTC	<u>汶川縣</u> , <u>四川省</u> , <u>中國</u>	截至 05 月 29 日 12:00 , 估計 死亡人 數達 68,516 人,受傷 及失蹤 者超過 38 萬人。	全中國大部份(例如 <u>北京</u> 、 <u>上海</u> 、 <u>香港</u> 、 <u>澳門</u>)地區皆感受到震動及有建築物搖晃,遠至 <u>台灣</u> 、 <u>泰國曼谷</u> 、 <u>巴基斯坦</u> 及 <u>越南河內</u> 皆有市民感受震動及有建築物搖晃。	8.0

六、延伸閱讀書籍介紹

書名	作者	出版商	內容簡介
阿達龍	瑪珍、 沙特比	樂透 文化	地球突然發生可怕的事情,所有人與動物都變形,不再是正常的模樣!阿達龍為什麼要傷害住在大地上的生物?瑪蒂德如何找到大地變色的真正原因、、、
臺灣的斷層與地震	蔡衡、 楊建夫	遠足 文化	收錄國內外震災照片,以科學的看法與理論解說地震發生的原因,災害認識與省思
土撥鼠博士的地震探險	松岡達 英	東方 出版社	作者為 2004 年新瀉大地震受災戶,將自身經驗整理,藉由在地下研究室從事研

			究的土撥鼠博士，糾開地震發生的原因與地球的秘密。
科學臺灣—地牛翻身—臺灣的地震	劉玉龍	稻田出版社	以淺顯文字陳述地震的知識；面對地震發生時，該做什麼準備？如何應變？
啊，地震	金子章	信誼基金	藉由防災圖畫書讓孩子認識地震，簡介地震的成因，具體描繪地震發生時的情形，培養求生應變能力。
希望的翅膀	郝廣才	格林文化	以一個小男孩對於夢想的希望，串連所有人共同的生命記憶，讓九二一震災中死傷的記錄，化為文學的生命力而重生

七、結語

雖然地震會帶來許多危害，但地震帶來的不只是災害，巍巍的山脈、峽谷及多變的地形，都是因為地球內部不斷的活動才形成。

雖然目前無法像發布颱風警報或豪雨特報一樣預先準確告知民眾地震發生的時間及強度，但地震學家仍積極進行各項研究。「中央氣象局地震測報中心」負責臺灣地區的地震觀測業務，可以在地震發生後幾分鐘內，計算出地震的位置、規模和震度等相關資料，提供給救災單位緊急救援及新聞媒體報導。

在防災教育體系中，學校教育扮演無可替代的角色，平日即應根據學校建築及所在環境，妥善規劃逃生避難路線，分配個人任務及應採取的行動，並定期演練；各項教學設備放置於廚櫃較低層或加以固定；建立緊急連絡名冊及學生健康基本資料供緊急查閱。

經歷過九二一地震後，國人對地震的危害已有深刻經歷，也更希望能防範於未然，正確可行的防災教育即為個中良方。

地震小達人 學習單

我是 () 年 () 班 () 號 姓名 ()

一、上課中、老師將地球比喻成「皮蛋」，你能想出其它適合的例子嗎？



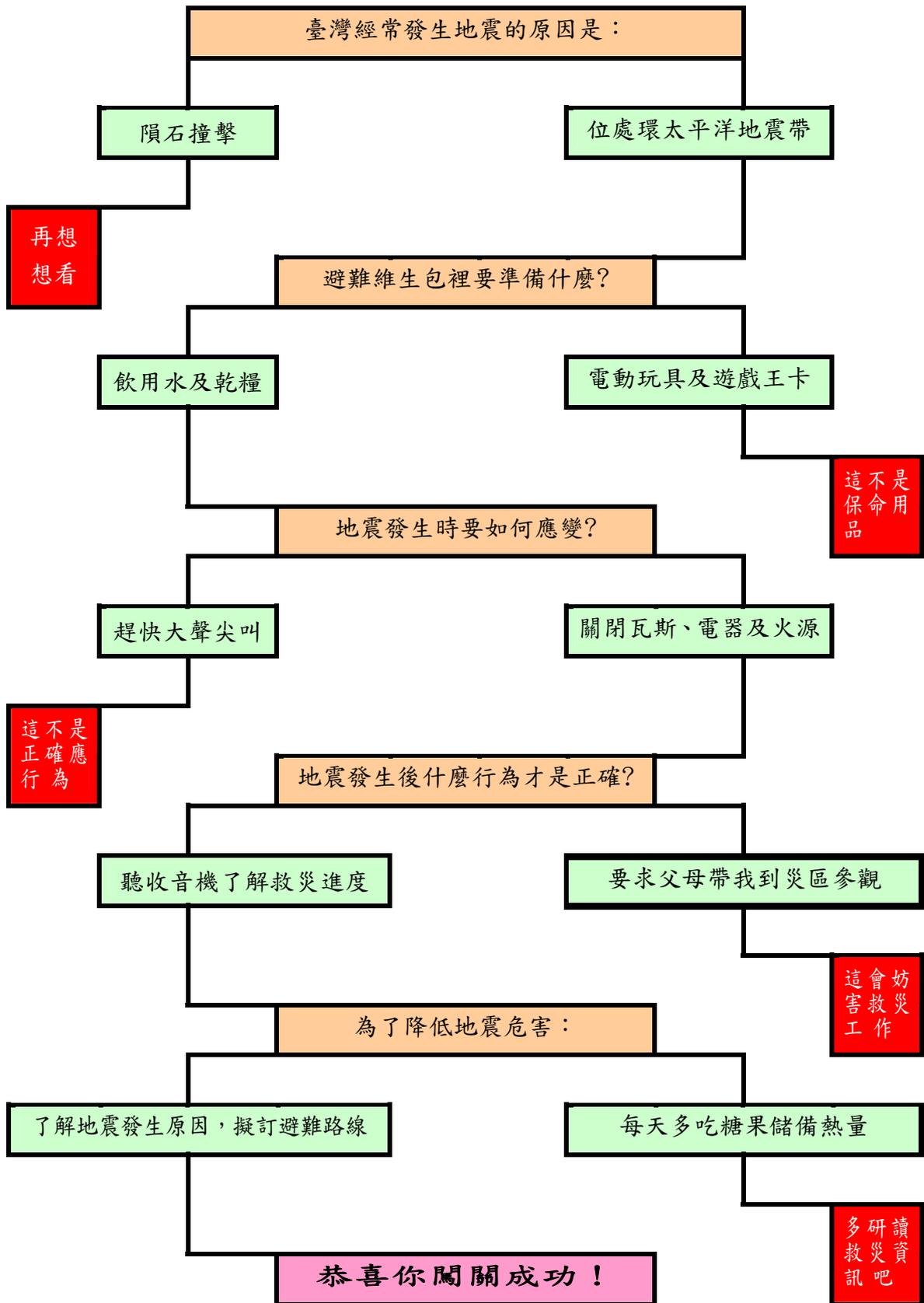
二、地震九宮格：

請小朋友任選回答其中三題，只要連成一線即過關

【是非題】	【選擇題】	【簡答題】
因為地底躲著「阿達龍」，所以會發生地震。 <p style="text-align: center;">【X】</p>	台灣位於： () 1. 歐亞地震帶 (✓) 2. 環太平洋地震帶 () 3. 中洋脊地震帶	地球組成物質依性質可分為哪三類？ 地殼、地函、地核
地層受外力作用會扭曲變形，甚至斷裂。 <p style="text-align: center;">【○】</p>	哪一種是地震造成的危害？ (✓) 1. 建築物倒塌 () 2. 酸雨 () 3. 寒流	為什麼會發生地震？ 板塊運動是台灣發生地震的最主要成因
因為無法準確預測地震何時會發生，所以不需要做防災工作。 <p style="text-align: center;">【X】</p>	地震搖動方向： () 1. 上下 () 2. 左右 (✓) 3. 以上都有能	課程中黏土的實驗說明什麼現象？ 地層受外力作用會扭曲、變形，甚至斷裂

恭喜你完成這份學習單，成為真正的地震小達人！

地震闖關條



八、參考資料

- 金子章 (2005)。啊!地震。臺北市：信誼基金出版社。
- 松岡達英 (2007)。土撥鼠博士的地震探險。臺北市：東方出版社。
- 郝廣才 (2000)。希望的翅膀。臺北市：格林文化事業股份有限公司。
- 瑪珍、沙特比 (2003)。阿達龍。臺北市：樂透文化事業股份有限公司。
- 蔡衡、楊建夫 (2004)。臺灣的斷層與地震。臺北市：遠足文化事業有限公司。
- 劉玉龍 (2000)。科學臺灣—地牛翻身—臺灣的地震。臺北市：稻田出版有限公司。
- 大紀元網站(2008.2.20)。世界各地大地震。線上檢索日期：2009年2月12日。
<http://www.epochtimes.com/b5/nf2061.htm>
- 中央研究院地球科學研究所。線上檢索日期：2009年3月2日。
<http://www.earth.sinica.edu.tw>
- 臺中市消防局。線上檢索日期：2009年1月2日。
<http://www.tccfd.gov.tw/level.asp?contentURL=./service/textcontent1.asp&level=2&parent=41&rfnbr=43>
- 百度百科。線上檢索日期：2009年3月14日。
<http://baike.baidu.com/view/380743.htm>
- 地震的成因。線上檢索日期：2009年2月12日。
<http://www.puli.com.tw/earthquakea/1001.htm>
- 地震百問。線上檢索日期：2009年1月2日。
<http://scman.cwb.gov.tw/eqv5/eq100/100/001.HTM#>
- 防災知識網。線上檢索日期：2009年1月2日。
http://www.nfa.gov.tw/nfa_k/Show.aspx?MID=325&UID=332&PID=323
- 南e國小教師網。線上檢索日期：2009年2月22日。
http://www.nani.com.tw/nani/eteacher/etchin_index.jsp
- 國立中央大學應用地質研究所。線上檢索日期：2009年1月25日。
<http://140.115.123.3/>
- 國立臺灣科學教育館。線上檢索日期：2009年3月14日。
<http://activity.ntsec.gov.tw/space/TW/flashmenu.asp?0>
- 康軒教師網。線上檢索日期：2009年1月25日。
<http://www.945enet.com.tw/>
- 您準備好了嗎？線上檢索日期：2009年3月2日。
<http://www.72hours.org/chinese/earthquake.html>
- 彰化市大竹國小。線上檢索日期：2009年3月14日。
<http://www.tces.chc.edu.tw/tomas/newpage22.htm>
- 維基百科。線上檢索日期：2009年3月6日。
<http://zh.wikipedia.org/w/index.php?title=%E5%9C%B0%E9%9C%87%E5%88>

%97%E8%A1%A8&variant=zh-tw

翰林我的網。線上檢索日期：2009 年 2 月 20 日。

<http://ww2.worldone.com.tw/index.do>