

J5 地震與氣候變遷

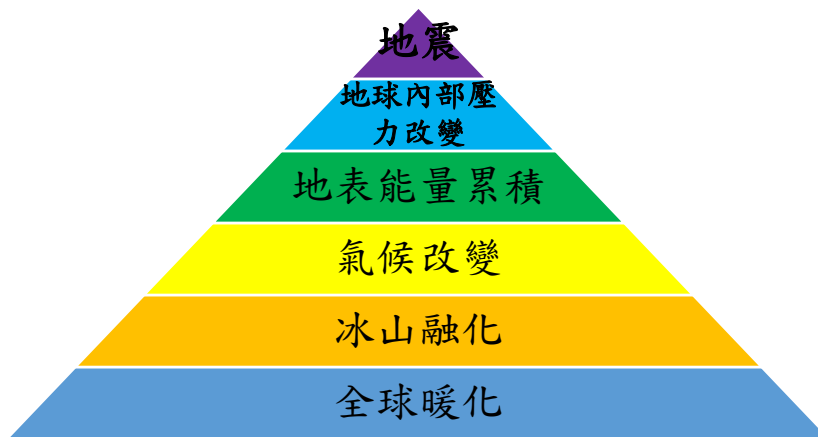
設計者	陳榮昌、吳盈諭		融入領域	自然領域、社會領域
建議教學時間	45 分鐘			
總綱核心素養	A2 系統思考與解決問題 C3 多元文化與國際理解			
學習重點	領綱核心素養	自-J-A2 能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。 自-J-C3 透過環境相關議題的學習，能了解全球自然環境具有差異性與互動性，並能發展出自我文化認同與身為地球公民的價值觀。 社-J-A2 覺察人類生活相關議題，進而分析判斷及反思，並嘗試改善或解決問題。		
	議題	學習主題	環境教育-氣候變遷 閱讀素養教育-閱讀的歷程 海洋教育-海洋科學與技術	
		實質內涵	環 J8 了解臺灣生態環境及社會發展面對氣候變遷的脆弱性與韌性。 閱 J2 發展跨文本的比對、分析、深究的能力，以判讀文本知識的正確性。 海 J13 探討海洋對陸上環境與生活的影響。	
	SDGs	 目標 13 氣候行動：採取緊急行動，以對抗氣候變遷與其衝擊。		
學習目標	1 識地震的基本常識。 2.思辨氣候變遷與地震兩者之間的關聯性。 3.健全學生面對氣候變遷之調適能力。			
學習活動			教學時間	教學評量
第一節課 一、引起動機：觀看影片 冰川融地球有難！海平面升地震變更多 https： //www.youtube.com/watch?v=z2pxzYumOdM&feature=emb_rel_pause (影片時間：7 分 22 秒)			8 分	影片欣賞 內容介紹

<p>二、發展活動：</p> <p>介紹各種板塊運動：</p> <p>告訴學生地震通常是由板塊相互作用引起的。板塊結構如何相互作用可以通過探查陸地地表特徵來確定。例如，在有山脈和火山的地區，板塊正在碰撞推擠，多為聚合板塊交界處。在有裂谷帶或海溝的地區，多屬分離板塊交界處，在山地不多但地震很多的地方，板塊相互滑動，多屬永恆板塊交界處。</p> <p>老師提問：</p> <p>台灣島上是處於那些板塊運動交接處？</p> <p>台灣位於那些板塊交界處？</p> <p>地震”震度”與”規模”是否相同？</p>	<p>12 分</p>	<p>學習態度 口頭評量 活動參與</p>
<p>帶領學生導讀</p> <p>新聞內容</p> <p>〔記者簡惠茹、蕭玗欣／台北報導〕氣候變遷影響層面廣，中研院地球所兼任研究員汪中和更指出，溫室氣體累積加速，讓地表能量累積太多、太快，提升地殼活躍性，恐造成地震活動更頻繁。此外，台灣是全球受海平面上升影響最大地區，平均上升值估是世界的兩倍，沿海平原可能有一成土地面積會因海平面上升而受影響，六都中有四都會受衝擊，海岸建設都須重新規劃設計。</p> <p>氣象局：無證據顯示有直接關連性</p> <p>氣象局地震測報中心主任陳國昌則表示，氣候變遷是緩慢的過程，不可能一下子造成類似九二一大地震等地球地殼應力大幅改變，目前較無證據顯示直接關連性。但確實會在一些特別地方有較明顯影響，例如南北極冰川融化，因大量冰山、冰帽融化，造成應力不平衡，難免會跟地震、地殼運動有一些關係。汪中和指出，過去溫室氣體累積十個 ppm 需要五千年時間，現在四年就達成了，二氧化碳濃度太高，直接反映的結果就是地表能量累積太多，影響到大氣層、海洋，也進而影響到地殼。新興研究已發現，氣候變遷讓地表能量累積太多、太快，提升地殼的活躍性，全世界的地震活動隨著時間和能量快速累積，頻率和規模都在提升，科學上還無法成為定論，但這現象不容小覷。</p> <p>海平面上升加快 台灣沿海一成土地受衝擊</p> <p>汪中和也指，氣候變遷造成冰雪圈消融太快，海平面上升速率在加速，一九九三年至今全球海平面上升超過八公分，預計二〇三〇年會超過三十公分，到二一〇〇年會超過一公尺。台灣是海島型國家且位於西太平洋內側，按照聯合國過去對於全世界低海拔研究，台灣可能沿海平原有一成土地面積受影響，沿海低窪地區將逐一被淹沒，六都中甚至有四都會受衝擊，包含新北、台北、台南和高雄，海岸建設、海港都必須重新規劃。汪中和強調，這是氣候變遷的戰爭，需要當作國家未來發展長期策略，城市再造必須從現在開始做長期規劃並推動。</p> <p>(109/09/17 自由時報新聞)</p> <p>介紹學者專家認為氣候變遷會導致地震的見解</p> <p>德國波鴻魯爾大學的安德烈·漢佩爾所領導的一項研究指出，</p>	<p>20 分</p>	<p>學習態度 口頭評量 活動參與</p>

冰存在的時候地震受到壓制，而冰融化時會促發地震。隨著近幾年冰川融化的加速，研究人員認為，全球暖化造成了阿拉斯加等地區地震的增加。

倫敦大學學院的地球物理及氣候災害名譽教授麥圭爾認為，氣候變化會觸發極端地殼活動。他指由於氣溫上升，原本覆蓋地面的冰雪融化，引起地表重量及壓力變化，影響地殼活動

倫敦大學學院學者基拿斯稱，過去 40 年來，厄爾尼諾現象亦令太平洋熱帶地區水壓及海平面變動，觸發有規律的地震反應：當東太平洋的海平面下降數厘米，該區的地震則會變得頻繁



三、綜合活動

請同學就以下議題進行討論並發表並發表
火山噴發和地震改變了氣候？
氣候變化會影響地震和火山爆發嗎？

5 分

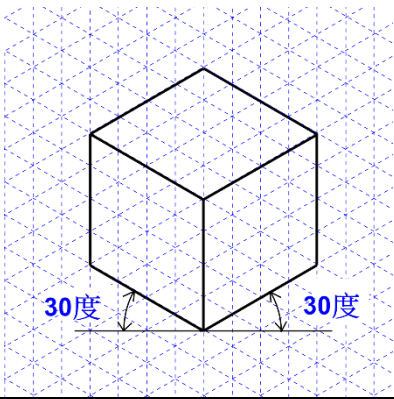
口頭評量

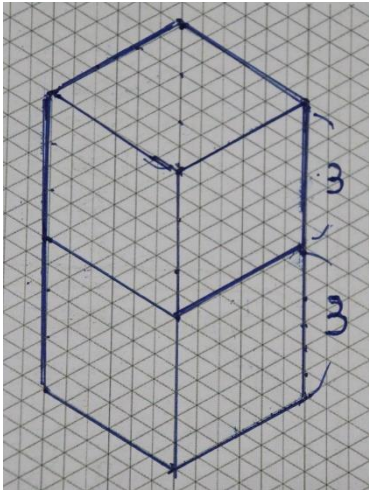
參考
資料

1. 冰川融地球有難！海平面升地震變更 [https :
//www.youtube.com/watch?v=z2pxzYumOdM&feature=emb_rel_pause](https://www.youtube.com/watch?v=z2pxzYumOdM&feature=emb_rel_pause)
2. 何謂板塊運動？
[https :
//scweb.cwb.gov.tw/zh-TW/Guidance/FAQdetail/52](https://scweb.cwb.gov.tw/zh-TW/Guidance/FAQdetail/52)
3. 學者：溫室氣體累積快又多，恐讓地震更頻繁
[https :
//news.ltn.com.tw/news/life/paper/1318301](https://news.ltn.com.tw/news/life/paper/1318301)
4. 英專家驚人理論：全球暖化融冰，加劇地震及火山爆發
[https :
//www.hk01.com/%E5%8D%B3%E6%99%82%E5%9C%8B%E9%9A%9B/6227/%E5%9C%B0%E9%9C%87%E5%A8%81%E8%84%85-%E8%8B%B1%E5%B0%88%E5%AE%B6%E9%A9%9A%E4%BA%BA%E7%90%86%E8%AB%96-%E5%85%A8%E7%90%83%E6%9A%96%E5%8C%96%E8%9E%8D%E5%86%B0-%E5%8A%A0%E5%8A%87%E5%9C%B0%E9%9C%87%E5%8F%8A%E7%81%AB%E5%B1%B1%E7%88%86%E7%99%BC](https://www.hk01.com/%E5%8D%B3%E6%99%82%E5%9C%8B%E9%9A%9B/6227/%E5%9C%B0%E9%9C%87%E5%A8%81%E8%84%85-%E8%8B%B1%E5%B0%88%E5%AE%B6%E9%A9%9A%E4%BA%BA%E7%90%86%E8%AB%96-%E5%85%A8%E7%90%83%E6%9A%96%E5%8C%96%E8%9E%8D%E5%86%B0-%E5%8A%A0%E5%8A%87%E5%9C%B0%E9%9C%87%E5%8F%8A%E7%81%AB%E5%B1%B1%E7%88%86%E7%99%BC)

J6 震定的義大利麵條屋

設計者	陳榮倉、吳盈諭		融入領域	自然領域、科技領域
建議教學時間	90 分鐘			
總綱核心素養	A2 系統思考與解決問題 B2 科技資訊與媒體素養 C1 道德實踐與公民意識 C2 人際關係與團隊合作			
學習重點	領綱核心素養	自-J-A2 能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。		
		自-J-B2 能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。		
	議題	自-J-C2 透過合作學習，發展與同儕溝通、共同參與、共同執行及共同發掘科學相關知識與問題解決的能力。		
		學習主題	環境教育-災害防救 安全教育-日常生活安全 防災教育-災害防救的演練	
實質內涵	環 J10	了解天然災害對人類生活、生命、社會發展與經濟產業的衝擊。		
	環 J12	認識不同類型災害 可能伴隨的危險，學習適當預防與避難行為。		
SDGs	安 J4	探討日常生活發生事故的影響因素。		
	防 J7	繪製校園的防災地圖並參與校園防災演練。		
學習目標	SDGs		目標 3 確保健康的生命與促進在各年齡層的所有人的福祉	
			目標 9 建構具韌性的基礎設施，促進包容與永續的工業化，並推動創新	
			目標 11 使城市與人類社區包容、安全、具有韌性與永續	
學習目標	1.了解等角圖的基本特性。			

2.學會畫出簡單建築結構等角圖，並按圖施作。 3.由耐重與耐震測試中了解哪一種建築結構比較耐震。		
學習活動	教學時間	教學評量
第一節課 引起動機： 觀看影片【民視異言堂】921 貳拾周年一絕地·重生(1) 並討論影片內容 https://www.youtube.com/watch?v=rdqlNo9GGKE&t=135s (影片時間 7 分 5 秒)	10 分	觀察評量
二、發展活動： 了解建築物結構的重要性 引導學生討論房屋倒塌情形，與房屋的建築結構有沒有關係。 觀看影片維冠大樓倒塌 技師：軟弱層樑柱少 中視新聞 20160206 https://www.youtube.com/watch?v=AnpyBnGXHDo (影片時間 1 分 43 秒) 針對影片內容討論建築結構對房屋與生命財產的重要性	10 分	學習態度
實作活動：動手來製圖 教師先在黑板示範長、寬、高三軸夾角皆為 120° 「Y」字形的等角圖，左右斜軸線與水平成 30° 角，最後在黑板上完成一個立體圖。	5 分	學習態度
請學生在等角格紙上練習畫出一個邊長為 2 公分的正立方體等角圖。 	5 分	學習態度 口頭評量 活動參與
請學生在等角格紙上練習畫出 2 個邊長為 3 公分的正立方體等角圖，使其相疊為二層樓建築。	5 分	學習態度 口頭評量 活動參與

		
<p>綜合活動：</p> <p>讓學生們互相幫忙將圖形畫出並讓學生們分享實際畫圖的過程</p> <p>觀看義大利麵屋抗震實驗影片並討論 https://www.youtube.com/watch?v=os9cBZO01K8 （影片長度 2 分 24 秒）</p> <p>教師提醒學生畫等角圖該注意的地方，並說明下一節課將實際用義大利麵條將所繪製之圖，動手做出來。</p>	10 分	學習態度 口頭評量 活動參與
<p>第二節課</p> <p>準備活動：教師將義大利麵條和熱熔槍與膠條準備好、學生將熱熔槍預熱。</p>	5 分	活動參與
<p>發展活動：</p> <p>a.各位學生開始將麵條組裝成設計圖的樣子。</p> <p>b.同學互相幫忙以熱熔膠黏合麵條完成設計圖</p> <p>c.開始將書本放置在每個人的麵條作品上，支撐最大重量的人獲勝。</p>	35 分	實作評量
<p>三、綜合活動：</p> <p>a.表揚優秀的同學、鼓勵失落的同學。</p> <p>b.請同學發表製作過程的心得與別人分享。</p> <p>c.讓學生思考麵條結構的設計與支撐重量之間的關係。</p> <p>d.請學生思考下一次的課程，將如何改進自己的結構設計，以便讓結果更完美。</p>	5 分	學習態度 口頭評量 活動參與
<p>參考資料</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. https://www.youtube.com/watch?v=rdqlNo9GGKE&t=135s 2. https://www.youtube.com/watch?v=AnpyBnGXHDo 3. https://www.youtube.com/watch?v=os9cBZO01K8 4. https://quiteiom.pixnet.net/blog/post/1937021 5. https://www.youtube.com/watch?v=Z80KkZedRmU 6. https://www.youtube.com/watch?v=qisjF_SCkHw 7. http://www.pmai.tn.edu.tw/df_ufiles/df_pics/05.pdf 	

「小小地球”碳”險家」模組摘要：

「氣候變遷的前世今生」說明地球是人類賴以生存的理想溫度。如果地球變得太熱或太冷，那麼我們將無法生存。一些人類活動會產生溫室氣體，儘管大氣中有一些溫室氣體很重要，但太多的氣體是一件壞事。「碳的世界旅行」-通過學習碳循環，向學生介紹了能量循環的概念；瞭解碳原子如何在地球上的生物圈、岩石圈、土壤圈、水圈及大氣中交換，觸動學生對於能源永續利用與環境保護的想法，培養節能減碳的好品德，並教導學生認識能源的種類，比較各式能源的優缺點，並思索可永續發展能源的可能性。「斤斤計較碳足跡」-每個人都有一個碳足跡，你的碳足跡是由於你的活動而產生排放的溫室氣體數量，為了建立一個後代可以永續生活的世界，我們需要大限度地減少碳足跡，實現真正的可持續發展的第一步