

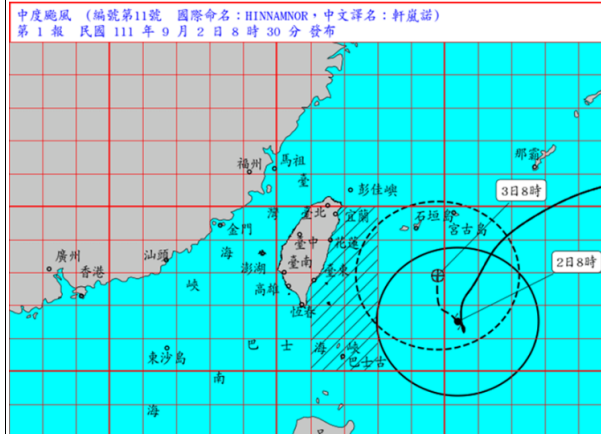
## 桃園市國民中小學「111 年全球永續發展目標(SDGs)目標 13：氣候變遷」

## 教師教案設計摘要說明及教學設計表

桃園市龜山區自強國民小學教學活動設計			
授課年級	<input type="checkbox"/> 國小： <input type="checkbox"/> 1 年級 <input type="checkbox"/> 2 年級 <input type="checkbox"/> 3 年級 <input type="checkbox"/> 4 年級 <input type="checkbox"/> 5 年級 <input checked="" type="checkbox"/> 6 年級		
參賽者姓名	林邑蓁、黃紹峰		
領域類別	自然與生活科技	學科名稱	自然與生活科技
方案主題	「遷」一髮而動全「生」-淺談全球氣候變化		
設計理念	透過台灣在地方發生的「極端氣候」異常現象(新聞影片)，帶領學生追尋「全球暖化」、「氣候變遷」及「極端氣候」發生的原因，藉此認識全球氣候變遷(解凍格陵蘭紀錄片)，再導入碳足跡與如何減少碳排放，並認識台灣目前已有的再生能源。		
教學教材摘要	<p>本教材以 2022 年颱風軒嵐諾（最晚的首發颱風警報紀錄、強颱接近後減弱為中度颱風後重返強颱的颱風），引發學生去探究思考背後的原因，像是「全球暖化」、「氣候變遷」及「極端氣候」等。</p> <p>讓學生觀看相關新聞影片後提出想法，回家查詢資料到校與同學分享討論，觀看「解凍格陵蘭 Melting Greenland」並使用平板上網尋找相關訊息，透過瞭解「全球暖化」、「氣候變遷」及「極端氣候」知道「碳排放」和「碳足跡」的重要性。</p> <p>經由台灣目前使用的再生能源，擴展到國際目前對於「氣候變遷」等議題的關心，例如「2022 年聯合國氣候變化會議」及《聯合國氣候變化綱要公約》，鼓勵學生由自身做起再推廣到他人，期許氣候環境的改善。</p>		
欲達成之環教教育目標	<p><input checked="" type="checkbox"/>環境覺知與敏感度 <input checked="" type="checkbox"/>環境概念知識</p> <p><input checked="" type="checkbox"/>環境價值觀與態度 <input checked="" type="checkbox"/>環境行動技能與環境行動經驗</p>		
單元教學目標	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 分析歷年颱風數量及強度變化的原因，認識全球暖化及其帶來的影響</li> <li>2. 瞭解全球暖化、氣候變遷和極端氣候的相關性</li> <li>3. 氣候變遷的成因(碳排放和碳足跡)</li> <li>4. 如何降低氣候變遷的速度(再生能源等等)</li> </ol>	教學節數	3
教材來源	新聞、各環保相關議題網站、桃園市政府網站公告、桃園電子報、「解凍格陵蘭 Melting Greenland」《環境教育推廣精華版》影片		
教學準備	平板電腦、「解凍格陵蘭 Melting Greenland」《環境教育推廣精華版》影片、網路新聞報導連結(或印出)、各單位官方網站連結(中央氣象局、臺灣氣候變遷推估資訊與調適知識平台計畫、ESG 遠見電子報、2022 年聯合國氣候變化會議、GREEN PEACE 綠色和平)		
教學活動設計			
教學流程	教學活動內容及實施方式		時間分配
第一節課	<p>引起動機</p> <p>教師提問：各位同學，上次我們自然課有上到颱風與防災，認識颱風是由熱帶性低氣壓形成的，那各位同學還記得上一次有颱風登陸台灣是什麼時候嗎？(讓學生發表)</p>		5 分鐘
			備註

教師提問：2022 年第一個讓台灣發布颱風警報的颱風是哪個颱風，在什麼時間呢？  
軒嵐諾 111 年 9 月 2 號 海上颱風警報  
<https://www.cna.com.tw/news/ahel/20220902032.aspx>  
颱風軒嵐諾靠近 刷新最晚海警紀錄

2022/9/2 09:43 ( 9/2 12:21 更新 )



中度颱風軒嵐諾靠近，中央氣象局2日上午8時30分發布海上颱風警報。(圖取自中央氣象局網頁 [cwb.gov.tw](http://cwb.gov.tw))

180 (中央社記者余曉涵台北2日電) 中度颱風軒嵐諾靠近，中央氣象局今天上午發布海上颱風警報，除了今年首度發布海警，也刷新有紀錄以來最晚發布海上颱風警報的紀錄。

#### 發展活動

教師提問：大家知道軒嵐諾颱風創下了許多過去颱風不曾達到的紀錄，請各組使用平板上網去查詢軒嵐諾颱風的各項數值並記錄下來，稍後來發表。

25 分鐘

<https://www.cna.com.tw/news/ahel/20220905099.aspx>

軒嵐諾創多項紀錄 鄭明典：2022 首個最強等級颱風

2022/9/5 13:01 ( 9/5 13:26 更新 )



颱風軒嵐諾是今年全球首個最強等級颱風，也刷新台灣首發颱風警報最晚時間，圖為國際太空站太空人8月31日清晨拍下軒嵐諾的畫面。(圖取自NASA地球觀測站網頁 [earthobservatory.nasa.gov](http://earthobservatory.nasa.gov))

665 (中央社記者張雄風台北5日電) 氣象局長鄭明典今天表示，強颱軒嵐諾是今年全球第一次強度達強第五級颶風標準的颱風，對台灣而言，軒嵐諾也刷新首發颱風警報最晚的時間，也是1980年後警報期間中強弱轉換的唯一颱風。

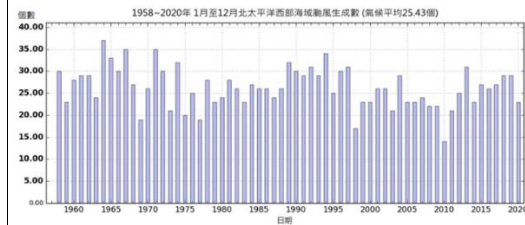
教師總結：軒嵐諾颱風是 2022 年首發颱風警報最晚的時間，也是 2022 年全球第一個強度為最強第五級颶風標準的颱風，那為什麼台灣發布颱風警報的時間越來越晚？最近幾年，颱風愈來愈少？

<https://www.gvm.com.tw/article/93635>

單年最晚發布颱風警報、可能創下整年最少颱風生成紀錄，為什麼颱風愈來愈少？

曾幾何時，台灣每年的7至9月，往往都是颱風最活躍的時期，許多上班族期待在颱風來臨時放個颱風假的愜意，颱風往往也能帶來豐沛的水量、消消暑氣的暑氣，在以不傳出災情的前提下，颱風每年都是替水庫補給水資源的重要幫手。

然而，時至今日，整個2022年至今不僅沒有任何颱風向台灣襲來，今年更創下了史上最晚依然沒有發布任何颱風警報的紀錄——上一次單年最晚首次發布颱風警報的日期為2010年8月30日的南修颱風，2022年確定會破這個紀錄（9月2日颱風軒嵐諾來襲才打破）。



圖／西北太平洋每年颱風平均生成數為25.4個。中央氣象局

教師說明：

在報導中提到，「全球暖化導致的影響，使眾多條件都不利於颱風形成，就算颱風變少，但能確實形成的颱風會從變暖的大氣和海洋中吸收更多的能量，這就是為什麼颱風愈來愈強烈的原因。」

全球暖化成了颱風減少的主要關鍵因素



圖／太空中在地球上空所觀測到的颱風。Astro\_Alex

科學家表示，全球暖化所導致的影響，是眾多潛在條件都不利於颱風形成，「但即使颱風變少，那些確實形成的颱風正從變暖的大氣和海洋中吸收更多的能量，這就是為什麼它們愈來愈強烈的關鍵。」

隨著地球迅速變暖、平均氣溫不斷升高，極端氣候將變得更為災難性，而且更難以預測，專家強調，「地球的氣候正在發生變化，人類是導致這種變化的主要原因和始作俑者，因此了解氣候變化背景下的極端狀況非常重要。」

### 綜合活動

教師說明：

請大家看看這部影片，裡面講述了全球暖化對台灣的影響。

<https://www.youtube.com/watch?v=IYONsJZye-A>



PTS 是台灣的公共廣播媒體，請點閱此

#公視新聞 #即時新聞  
研究：全球若增溫2度 台灣西部低地恐淹沒 | 20220301 公視晚間新聞

10 分鐘

	<p>教師指派任務：</p>	<p>請各組分工合作，回家查詢有關全球暖化的資料，各方面的資訊都可以收集，例如：全球暖化的原因、造成的影響、帶來的災害和變化以及全世界的因應方式，請各組討論整理後於下節課進行分享。</p>		
<p>第二節</p>	<p>教師指派任務：</p> <p>教師提問：</p> <p>學生回答：</p> <p>教師提問：</p> <p>學生回答：</p> <p>教師說明：</p> <p>教師說明：</p> <p>教師講述：</p>	<p>引起動機</p> <p>各位同學，上一節課最後有提到關於「全球暖化」對全球的影響，有請各組分工合作回家查詢資料，現在我們請各組上台發表查到的資料。(學生發表)</p> <p>各位同學有沒有發現在查詢「全球暖化」的時候有一些詞一直出現在資料之中？</p> <p>教師引導學生回答「極端氣候」及「氣候變遷」。</p> <p>發展活動</p> <p>各位同學聽到「極端氣候」和「氣候變遷」，會聯想到什麼？</p> <p>學生可能回答超強颱風、豪大雨等。</p> <p>讓我們一起來看看兩者之間有什麼不同。</p> <p><a href="https://tccip.ncdr.nat.gov.tw/tr_02_one.aspx?kid=20150408134944">https://tccip.ncdr.nat.gov.tw/tr_02_one.aspx?kid=20150408134944</a></p>  <p>在「臺灣氣候變遷推估資訊與調適知識平台」網頁上面可以看到，聯合國政府間氣候變遷專門委員會(IPCC)對於兩者有明確的定義，「氣候變遷」是氣候狀態的平均值或變異數改變，是長期的改變，通常達數個年代或更長，而「極端氣候」則是有三種定義方式。但是科學家們對於「極端氣候」是否是因為「氣候變遷」所導致的，在找到證據前科學家們不會隨意下決定，因為「極端氣候」本來就有可能會發生。</p> <p>讓我們來看幾個因極端氣候對全球各地造成的災害：</p> <p>熱浪： <a href="https://global.udn.com/global_vision/story/8662/6472067">https://global.udn.com/global_vision/story/8662/6472067</a></p>	<p>8分鐘</p> <p>27分鐘</p>	

### 極端氣候的末日烈焰：歐洲熱浪與野火的「殺人高溫」

2022/07/28 轉自2014新聞



茂密森林野火。圖/路透社

「氣候變遷會殺人，來自般的極端氣候正透過野火蔓延。」歐洲熱浪自6月以來持續肆虐，當中葡萄牙在14日創下攝氏47度的7月歷史高溫，境內有三分之一以上地區面臨乾熱及乾燒，更發生大火災連綿；而在伊比利半島到巴賽半島的其他東歐地區，高溫也紛紛超過攝氏40度；根據《BBC》的報導，西班牙和葡萄牙在近日已至少超過1,000人死於高溫。

### 洪災:非洲奈及利亞遭逢 10 年來最嚴重洪災

<https://esg.gym.com.tw/article/14610>

全球趨勢 | 極端氣候「無差別」肆虐！奈及利亞洪災已603人喪生



非洲奈及利亞正遭逢10年來最嚴重洪災，約130萬人流離失所，超過500人喪生。圖取自Twitter Nigeria flood tag

- 熱門推薦
- 1 COP27奏中解凍！中特使解嚴華：已與發國家更兌現1000億美元承諾
  - 2 COP27在埃及登場！《TIME》最新封面，用視視普留攝人「用心注視地...
  - 3 氣候變遷是什麼？為何它成為今年COP27焦點？
  - 4 遇見高舉COP27 / 什麼是損害賠償？氣候關鍵字一次看懂
  - 5 碳足跡、碳證書是什麼？淨零目標標必修5大關鍵字

### 乾旱:肯亞 40 年來最嚴重乾旱

<https://reurl.cc/bGkgNX>

40年來最嚴重乾旱！非洲面臨生存危機，肯亞上千隻動物死亡，人類也面臨飢荒.....



圖文：科訊新聞 / 高橋 分類：全球氣候 編輯來源：譯表 日期：2022-11-10

非洲正經歷 40 年來最長乾旱，連續五季降雨量低於平均，可能明年也不會好轉，報告分析乾旱對肯亞野生動物的影響發現，今年九個月乾旱，就導致百上千隻動物死亡，包括數百隻黑馬和象。



教師說明：

#### 綜合活動

各位同學可以看到，「極端氣候」會為地球上的生物帶來很嚴重的影響，甚至可能危及生存，但事實真是如此嗎？老師這邊給同學一部影片的連結，請同學回家觀看，下次上課共同討論分享。

影片是台灣企業歐萊德(O'right)，在2022年8月攜手聯合報、願景工程基金會遠征格陵

5 分鐘

		<p>蘭、拍攝的環境紀錄片。影片名稱為「解凍格陵蘭 Melting Greenland」《環境教育推廣精華版》</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=-kcaKTRSRU">https://www.youtube.com/watch?v=-kcaKTRSRU</a></p>		
<p>第三節</p>	<p>教師指派任務：</p> <p>教師提問：</p> <p>教師指派任務：</p> <p>教師說明：</p> <p>教師指派任務：</p> <p>教師說明：</p>	<p>引起動機</p> <p>各位同學，上一節課最後有讓同學回家觀看「解凍格陵蘭 Melting Greenland」《環境教育推廣精華版》，現在請各組討論分享自己在影片中有什麼發現，可以使用平板查詢相關的知識與同學分享。</p> <p>現在我們請各組上台發表查到的資料。(學生發表)</p> <p>各位同學有沒有發現同學分享的資料中有一些詞一直重複出現「碳足跡」、「海平面上升」等。</p> <p>發展活動</p> <p>請同學使用平板查詢影片中提到的「碳足跡」是什麼，並討論它所帶來的影響。</p> <p>經過大家查詢，我們可以知道碳足跡在生活中無所不在，就算使用的物品在當下沒有炭的產生，但在物品製造、包裝及運送的過程中所產生的碳也會有碳足跡。</p> <p><a href="https://www.greenpeace.org/taiwan/update/23834/%E4%BB%80%E9%BA%BC%E6%98%AF%E7%A2%B3%E8%B6%B3%E8%B7%A1%EF%BC%9F%E7%82%BA%E4%BB%80%E9%BA%BC%E6%B8%9B%E5%B0%91%E7%A2%B3%E8%B6%B3%E8%B7%A1%E8%83%BD%E7%82%BA%E5%9C%B0%E7%90%83%E9%99%8D%E6%BA%AB%EF%BC%9F/">https://www.greenpeace.org/taiwan/update/23834/%E4%BB%80%E9%BA%BC%E6%98%AF%E7%A2%B3%E8%B6%B3%E8%B7%A1%EF%BC%9F%E7%82%BA%E4%BB%80%E9%BA%BC%E6%B8%9B%E5%B0%91%E7%A2%B3%E8%B6%B3%E8%B7%A1%E8%83%BD%E7%82%BA%E5%9C%B0%E7%90%83%E9%99%8D%E6%BA%AB%EF%BC%9F/</a></p> <p>關於綠色和平 六大目標&amp;專案 一起行動 成果與故事 捐助支持</p> <p><b>人人有碳足跡，多寡大不同</b></p> <p>根據環保署的定義，<b>碳足跡</b> (Carbon Footprint) 指的是一項活動或產品的整個生命週期中，直接與間接產生的溫室氣體排放量。也就是從一個產品的（或一項活動所牽涉的）原物料開採與製造、組裝、運輸，一直到使用及廢棄處理或回收時所產生的溫室氣體排放量，都要列入碳足跡的計算。</p> <p>換言之，碳足跡不只是直接從煙囪排放出來的污染，而是從消費端出發，去概算整體牽涉的碳排放量。</p> <p>舉例而言，電動車在上路運作時雖然完全不會產生碳排放，但是開電動車的碳足跡不會是零。因為電動車從製造、組裝、運送的過程，到其使用的電力發電過程中，都會排放溫室氣體，因此電動車並非零碳足跡。然而，電動車的碳足跡（以及造成的城市空污）仍遠小於燃油車，尤其若其使用綠能驅動，碳足跡更小。（延伸閱讀：<a href="#">節能減碳救氣候，電動車是萬靈丹？</a>）</p> <p>我們已經知道碳足跡對全球氣候有重大影響，也知道降低碳排放是很重要的事情，那目前台灣有那些降低碳排放的行動？請同學使用平板查詢並紀錄資料來源，稍後發表</p>	<p>5 分鐘</p> <p>5 分鐘</p> <p>10 分鐘</p> <p>10 分鐘</p>	

並與同學討論。

在聽完各位同學發表後，老師也有一些東西想與同學分享，除了大家都知道的風力、水力、太陽能發電外，在桃園還有一座「桃園市生質能中心」目前正在逐步營運中，生質能中心經由「厭氧消化」及「熱處理」處理垃圾，可以消化垃圾用熱產電外，也收受生熟廚餘產生沼氣發電，每年可產生 2.2 億度電、供應 7 萬 2800 戶用電量。

<https://tyenews.com/2022/08/293831/>

桃園電子報 新聞網 首頁 焦點 社會 政治 生活 美食 運

### 桃園生質能中心試運轉 預計今年可處理3.8萬噸垃圾

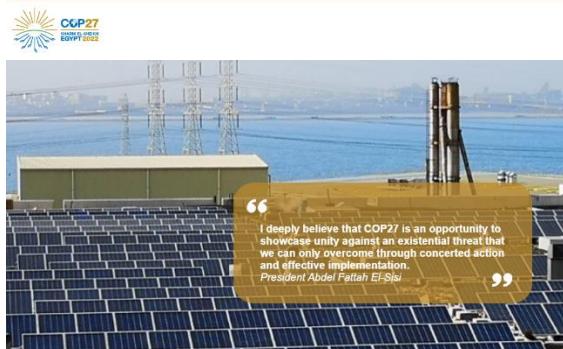
記者黃馨儀 2022-08-10 14:19

桃園市長鄭文燦今（10）日上午主持市政會議，聽取環保局「桃園垃圾消化方案」專題報告後表示，桃園升格以來，人口成長22.6萬人，人口成長率達10%，清潔隊自收的垃圾量也從每年37萬噸提升至49萬噸，桃園原本僅有一座欣榮焚化廠，每年去化量為38萬噸，已不敷使用，3處掩埋場垃圾堆置量累積已達約40萬噸。為加強垃圾處理效能，市府於104年即推動建置「桃園市生質能中心」，已於去（110）年12月試運轉，並同步推動多項垃圾消化方案，包括新增機械分選處理廠、輔導設置固體回收燃料廠、推動廚餘再利用計畫等，期於115年每年焚化量可達75萬噸，消滅掩埋場堆置垃圾，並以將垃圾掩埋場復育、活化成公園綠地為目標，逐步轉型成為良好的生活環境。

#### 綜合活動

除了台灣，全世界都非常關注環境議題，像在 2022 年 11 月 6 日至 11 月 18 日舉辦的「2022 年聯合國氣候變化會議」，這個會議源於《聯合國氣候變化綱要公約》，該公約的主要目標是：防止人為干擾對氣候系統造成的危險，將大氣溫室氣體濃度穩定在一定水平，這個水平應在足以讓生態系統自然適應氣候變化，確保糧食生產不受威脅，並使經濟可持續發展的時間框架內達成。在會議上各國討論並約定如何應對「氣候變遷」，雖然公約並沒有強制力，卻是第一次將「全球暖化」這種議題放上檯面討論。

COP27 網站：<https://cop27.org/#/>

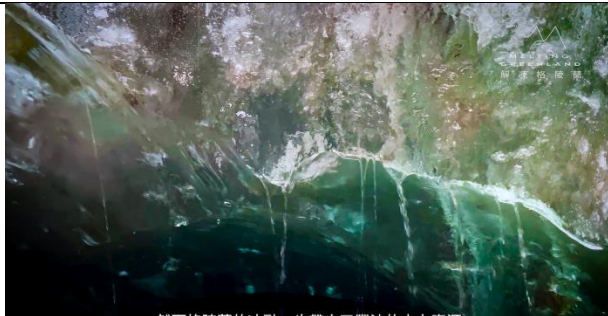


在影片「解凍格陵蘭」中，「雖然世界各國的溫度跟海平面在上升，但是在格陵蘭因為冰層的溶化，讓這裡變得更加適合住人。」

教師講述：

教師講述：

10 分鐘



然而格陵蘭的冰融，也帶來了豐沛的水力資源



使得這裡的再生能源使用率超過了60%



變暖的洋流帶來豐富地漁業資源



從冰層中裸露的土地  
有著更多可供畜牧、耕種農業發展的機會



位於北極的格陵蘭將成為宜居城市

因此我們可以認為在如果「氣候變遷」不斷進行，人類不會滅絕，只是適合居住的地方會改變，能夠生存的人數也會有所變化。人類在過去給自然環境帶來的傷害已經夠多了，現在開始照顧環境，讓地球的未來不會像「解凍格陵蘭」中所提到的改變成真。



延伸學習	Green Future Academy 氣候變遷及環境教育平台( <a href="https://greenfuture-ea.greenpeace.org/tw/">https://greenfuture-ea.greenpeace.org/tw/</a> )
參考資料	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. YOUTUBE 「解凍格陵蘭 Melting Greenland」《環境教育推廣精華版》影片(<a href="https://www.youtube.com/watch?v=OyJyngOlxDo">https://www.youtube.com/watch?v=OyJyngOlxDo</a>)</li> <li>2. 中央氣象局網站(<a href="https://www.cwb.gov.tw/V8/C/">https://www.cwb.gov.tw/V8/C/</a>)</li> <li>3. 臺灣氣候變遷推估資訊與調適知識平台(<a href="https://tccip.ncdr.nat.gov.tw/index.aspx">https://tccip.ncdr.nat.gov.tw/index.aspx</a>)</li> <li>4. 今周刊 EGS 永續台灣(<a href="https://esg.businessstoday.com.tw/">https://esg.businessstoday.com.tw/</a>)</li> <li>5. ESG 遠見電子報(<a href="https://esg.gvm.com.tw/">https://esg.gvm.com.tw/</a>)</li> <li>6. 2022年聯合國氣候變化會議-cop27(<a href="https://cop27.eg/#/">https://cop27.eg/#/</a>)</li> <li>7. GREEN PEACE 綠色和平(<a href="https://www.greenpeace.org/taiwan/">https://www.greenpeace.org/taiwan/</a>)</li> <li>8. 桃園市政府(<a href="https://www.tycg.gov.tw/ch/index.jsp">https://www.tycg.gov.tw/ch/index.jsp</a>)</li> <li>9. 桃園電子報(<a href="https://tyenews.com/">https://tyenews.com/</a>)</li> <li>10. 中央通訊社(<a href="https://www.cna.com.tw/">https://www.cna.com.tw/</a>)</li> <li>11. 公視新聞網-YOUTUBE(<a href="https://www.youtube.com/c/PNNPTS">https://www.youtube.com/c/PNNPTS</a>)</li> <li>12. 遠見雜誌(<a href="https://www.gvm.com.tw/">https://www.gvm.com.tw/</a>)</li> </ol>
教學成效	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 瞭解全球暖化、氣候變遷和極端氣候等議題。</li> <li>2. 認識《聯合國氣候變遷綱要公約》及2022年聯合國氣候變遷大會。</li> <li>3. 知曉該如何減少碳排放與碳排放並付諸實行。</li> </ol>
教學省思與建議	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 教學過程中學生對於相關議題的關注度相當高，往往有問不完的題目與想法，教師在時間安排上需要多思考。</li> <li>2. 學生對於使用平板查資料有時會忘記注意資料來源是否可信，需在使用前先提醒學生。</li> <li>3. 回家查找的任務可以先縮小範圍或給提示，能夠幫助學生找到知識點。</li> <li>4. 提醒學生科學研究的目的是為了提供參考資料，預防最糟的未來。</li> </ol>
其他	