

素養導向教學教案

單元名稱	小心有霾伏		
設計者	洪志銘	共備者	江敏芳、余妍儒
教學對象	七年級	教學時間	2 節課
教材來源	引用九下自然課本		
教學資源	閱讀學習單、		
學生條件分析	INf-II-7 水與空氣汙染會對生物產生影響。		
教學準備	投影機、投影片		
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。		
學習重點	學習表現	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正确性	
	學習內容	Me-IV-3 空氣品質與空氣汙染的種類、來源及一般防治方法	
學習目標	學生經由觀察、閱讀察覺空氣汙染和霾害有關。空氣汙染的來源包括有交通排放、工業排放、施工揚塵、垃圾燃燒、甚至森林火災等。能運用空氣汙染的相關知識解釋霾害的形成原因。		
教師活動(含時間分配)		學生活動	評量
<p>第 1 節課</p> <p>一、起 (15min)</p> <p><u>給五個未知地點的照片進行觀察，並提出問題。</u></p> <p>老師：</p> <p>需要準備五張的空污城市照片 (北京市、台北市、台中市…)</p>		<p>分組透過投影機觀察後，完成每組口頭報告來描述這五張未知照片(包含可能地點、判斷天氣、整組討論這五張照片可能有的污染源)</p>	<p>每組學生透過討論，最後整組組員完成了一張學習單，可以結論一個城市的空氣品質跟排放污染物有很大的關係。</p>

<p>二、承 (10min) <u>計時 10 分鐘，完成空污及霾害影片欣賞。</u> 老師： 空污及霾害影片欣賞與引導學生完成閱讀學習單</p> <p>三、轉 (10 min) <u>給學生一段有關彰化空氣污染的新聞影片</u> 老師： 請解釋這段空污新聞的真實性跟正確性，推測彰化空污的來源。</p> <p>四、合 (10min) <u>搶答題：能運用霾害閱讀學習單的相關知識解釋霾害的形成原因和對生活造成的影響。</u> 老師： 與學生互動並討論搶答題的各種可能結果。 1 台中市的豪宅大樓突然消失的原因？ 2 冬天時，東北季風侵襲台灣時，對台灣的空氣品質和人民生活造成那些影響？</p>	<p>用他們話語來形容空污及霾害影片所看到的資訊。</p> <p>學生需討論有關彰化空氣污染的新聞影片真實性與解釋自己論點的正確性。</p> <p>從搶答題的口頭報告，推論跟連結霾害現象和空氣污染物有很大的相關性。</p>	<p>學生經由觀察、閱讀能察覺空氣污染和霾害有關。空氣污染源及紫爆和霾害的知識（獲得新知）</p> <p>學生能連結霾害現象和空污知識，推出結論。</p> <p>學生能解釋搶答題的新現象、新情境。</p>
<p>參考資料</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 霾- 維基百科，自由的百科全書 - Wikipedia 2. 空氣污染- 維基百科，自由的百科全書 - Wikipedia 3. 「中彰投」空污嚴重 線西鄉居民無奈(TVBS 新聞 2018/3/17) 4. PM2.5 是啥，能吃嗎？(youtube) 5. 霾哥來了》Smog Mike 空污偶動畫－完整版(youtube) 	

霾（英語：Smog，又稱**灰霾**、**霧霾**，香港稱為**毒霧**）是一種由固體顆粒形成的**空氣污染**，其核心物質是空氣中懸浮的灰塵顆粒，氣象學上稱為氣膠顆粒。霾中含有數百種大氣化學顆粒物質，它們在人們毫無防範的時候侵入人體呼吸道和肺葉中，從而引起呼吸系統疾病、心血管系統疾病、血液系統、生殖系統等疾病，諸如咽喉炎、肺氣腫、哮喘、鼻炎、支氣管炎等，長期處於這種環境還會誘發肺癌、心肌缺血及損傷；霧霾的危害如同吸菸。而霾也常常引發交通事故。

煙霞的成因與逆溫層的出現有關。在一般情況，地面氣溫較半空為暖，因此空氣會上升並在半空散開。但若上升的暖空氣遇到逆溫層的出現時，空氣不能上升而造成累積，形成煙霞。霾不是一種自然現象，當水平風減弱時，不利於大氣污染物向城區外圍擴展稀釋，容易累積高濃度污染，再加上發生逆溫現象，污染物無法對流至高空，就形成霾。

而大氣污染物的來源多樣，例如汽車排放的廢氣、工業排放、道路揚塵、建築施工揚塵、工業粉塵、垃圾焚燒，甚至火山噴發等。燃煤可以用於個人居家取暖，或是電廠產電，會導致煙霧瀰漫，製造霧霾。英國中世紀就有以此為來源的空氣污染。特別是倫敦在十九世紀中都因燃煤霧霾而臭名昭著，得名豆子湯（pea-soupers）、倫敦煙霧（London smog、London fog）。

交通排放——例如卡車、巴士、汽車、摩托車——都會造成污染。機動車排氣系統副產品也會導致空氣污染，是造成許多大城市霧霾的主要因素。交通污染主要因素有一氧化碳（CO）、氮氧化物（NO和NO₂）、揮發性有機物、二氧化硫、和煙類。這些分子與陽光、熱氣、氨水、霧水和其他物質混合，形成毒霧、地面臭氧等顆粒物，組成霧霾。

光化學霧霾是一種淡紅紫色的霧霾，汽車尾氣和工廠廢氣里含大量氮氧化物和碳氫化合物，這些氣體在陽光和紫外線作用下，會發生光化學反應，產生光化學煙霧。它的主要成分是一系列氧化劑，如臭氧、醛類、酮等，毒性很大，對人體有強烈的刺激作用，嚴重時會使人出現呼吸困難、視力衰退、手足抽搐等現象。

霾的組成成分複雜，包括數百種大氣顆粒物。其中，空氣動力學直徑（以下簡稱直徑）小於或等於10微米（ μm ）的懸浮微粒稱為懸浮微粒（PM₁₀）；直徑小於或等於2.5微米的懸浮微粒稱為細懸浮微粒（PM_{2.5}），例如室內的二手菸霧。懸浮微粒能夠在大氣中停留很長時間，並可隨呼吸進入體內，積聚在氣管或肺中，影響身體健康。PM_{2.5}細小顆粒，比病毒大，比細菌小，容易帶有毒物質進入人體，它能直接進入並粘附在人體上下呼吸道、肺葉、肺泡中，乃至進入血管隨血液循環至全身。引起鼻炎、支氣管炎，或是提高心血管系統發生的機率，長期處於這種環境甚至會誘發肺癌。

紫外線是自然界殺滅大氣微生物如細菌、病毒等的主要武器，灰霾天氣導致近地層紫外線的減弱，易使空氣中的傳染性病菌的活性增強，傳染病增多。除了影響生理，長期的灰霾天氣容易讓人產生悲觀情緒，如不及時調節，很容易失控。當懸浮微粒濃度大於71，就達到紫色等級，環保署建議，如果覺得不舒服應減少戶外活動。若要戴口罩以避免長時間接觸污染空氣，根據研究要阻擋PM_{2.5}，常見的醫用口罩最多也只能阻擋30~40%，而布面口罩阻擋率甚至不到10%。若再扣除境外移入的污染，台灣本地的污染源超過一半來自工業。雲林麥寮六輕是最多PM_{2.5}的排放來源，其次是高雄中鋼與台中電廠。

想一想，以下兩個問題，可能是歸咎哪些原因造成的結果？

1. 紫爆是甚麼？說說看台灣霧霾怎麼來？
2. 大陸霾害，為何會空襲全球，日本美國全遭殃？