

國際教育創新聯盟

氣候行動課程教案

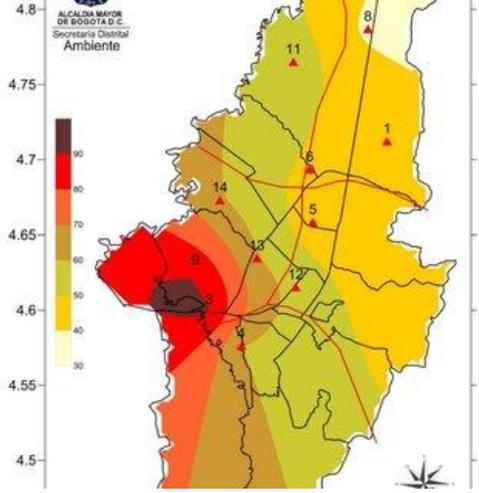
「運用 IoT 翻轉我們的視野」

教學單元	運用 IoT 翻轉我們的視野	設計者	國際教育創新聯盟(IEA 聯盟)
教學年級	五年級	教學人數	24 人/班
教學時間	270 分鐘(1 堂課 45 分鐘，共 6 堂)		
學習目標	一、理解空氣污染、PM 2.5，以及形成空氣污染的成因 二、關注全球空氣品質狀態及其對環境影響 三、運用 IoT 數位能力，創建永續發展的環境 四、能透過所習得的雲端數據訊息，進行數據之應用 五、瞭解營造健康的生存空間之方式，以及永續發展的教育環境		
SDGs 領域	<input type="checkbox"/> 1. 終結貧窮 <input type="checkbox"/> 2. 消除飢餓 <input checked="" type="checkbox"/> 3. 健康與福祉 <input checked="" type="checkbox"/> 4. 優質教育 <input type="checkbox"/> 5. 性別平權 <input type="checkbox"/> 6. 潔淨水資源 <input checked="" type="checkbox"/> 7. 可負擔的永續能源 <input type="checkbox"/> 8. 就業與經濟成長 <input checked="" type="checkbox"/> 9. 工業化、創新與基礎建設 <input type="checkbox"/> 10. 減少不平等 <input checked="" type="checkbox"/> 11. 永續城鄉 <input checked="" type="checkbox"/> 12. 負責任的消費與生產 <input checked="" type="checkbox"/> 13. 氣候行動 <input type="checkbox"/> 14. 海洋生態 <input type="checkbox"/> 15. 陸域生態 <input type="checkbox"/> 16. 和平、正義與健全的制度 <input checked="" type="checkbox"/> 17. 全球夥伴關係		
學習領域	<input checked="" type="checkbox"/> 1. 科學 <input checked="" type="checkbox"/> 2. 科技 <input checked="" type="checkbox"/> 3. 電機 <input type="checkbox"/> 4. 藝術 <input type="checkbox"/> 5. 數學 <input type="checkbox"/> 6. 語言 <input type="checkbox"/> 7. 天文學 <input type="checkbox"/> 8. 生物 <input type="checkbox"/> 9. 化學 <input checked="" type="checkbox"/> 10. 公民 <input type="checkbox"/> 11. 跨學科教育 <input type="checkbox"/> 12. 文化 <input checked="" type="checkbox"/> 13. 地球科學 <input type="checkbox"/> 14. 經濟學 <input type="checkbox"/> 15. 環境教育 <input checked="" type="checkbox"/> 16. 地理 <input type="checkbox"/> 17. 地球科學 <input type="checkbox"/> 18. 健康教育 <input type="checkbox"/> 19. 歷史 <input type="checkbox"/> 20. 法律 <input type="checkbox"/> 21. 大眾傳播 <input type="checkbox"/> 22. 音樂 <input checked="" type="checkbox"/> 23. 自然科學 <input type="checkbox"/> 24. 體育 <input type="checkbox"/> 25. 哲學 <input type="checkbox"/> 26. 物理 <input type="checkbox"/> 27. 政治學 <input type="checkbox"/> 28. 心理學 <input type="checkbox"/> 29. 社會科學 <input type="checkbox"/> 30. 其他_____		
教學資源準備	交通工具圖片(1 組 7 張)、新加坡關於交通污染的統計圖表、電腦、投影機、喇叭、「空氣汙染嚴重，雅加達居民控告印尼政府」影片、空氣品質指數空白表格、空氣品質索引表、PM 2.5 空氣品質監測教具(空氣盒子)、學校鄰近的地圖		
關鍵術語	空氣品質指數、空氣品質感測器、物聯網(IoT)、PM 2.5、雲端數據		

教學流程																	
學習目標	教學步驟	教學資源	時間														
一、理解空氣污染、PM 2.5，以及形成空氣污染的成因	<p>1. 投入(engagement)(引起動機)：城市中的交通污染</p> <p>(1) 教師將學生分成幾個組別，並給各組 7 張城市中常見的交通工具圖片，包括：計程車、摩托車、卡車、公車、火車(或 MRT)、汽車和自行車。</p> <p>(2) 各組學生依據交通工具的污染嚴重程度，進行圖片排序(從污染最嚴重到最少做排序)。</p> <p>(3) 教師佈題與學生討論：展示新加坡關於交通污染的統計圖表(如下圖)，並與各組學生先前的排序進行比較。與學生討論排序是否相同？以及他們所在城市的污染程度和新加坡一樣嗎？</p> <table border="1"> <caption>新加坡交通模式百分比</caption> <thead> <tr> <th>交通模式</th> <th>百分比</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Private Car</td> <td>35%</td> </tr> <tr> <td>Commercial Vehicle</td> <td>26%</td> </tr> <tr> <td>Taxi</td> <td>17%</td> </tr> <tr> <td>Bus</td> <td>15%</td> </tr> <tr> <td>Rapid Transit System (RTS)</td> <td>4%</td> </tr> <tr> <td>Motorcycle</td> <td>3%</td> </tr> </tbody> </table> <p>資料來源：新加坡交通部(2013)，引自南洋理工大學部落格(2014 年)，引用網址： https://blogs.ntu.edu.sg/hp331-2014-41/?page_id=65</p> <p>(4) 教師播放影片「空氣汙染嚴重，雅加達居民控告印尼政府」。影片連結： https://www.youtube.com/watch?v=6hzlTh2vgYI</p> <p>(5) 學生進行小組內討論並發表：「比較自己所居住的城市和雅加達比的交通與空氣品質問題」，自己所居住的城市是否面臨與雅加達相同或不同的課題？</p>	交通模式	百分比	Private Car	35%	Commercial Vehicle	26%	Taxi	17%	Bus	15%	Rapid Transit System (RTS)	4%	Motorcycle	3%	<p>交通工具圖片 (1 組 7 張)、新加坡關於交通污染的統計圖表、電腦、投影機、喇叭、「空氣汙染嚴重，雅加達居民控告印尼政府」影片</p>	30 分鐘
交通模式	百分比																
Private Car	35%																
Commercial Vehicle	26%																
Taxi	17%																
Bus	15%																
Rapid Transit System (RTS)	4%																
Motorcycle	3%																

<p>二、關注 全球空氣 品質狀態 及其對環 境影響</p>	<p>2. 探索(exploration)：世界各地的空氣品質</p> <p>(1) 教師將給各組 1 份空氣品質指數的表格和 5 個城市或地點列表，學生將使用網站 World's Air Pollution: Real-time Air Quality Index 探索自己所在國家和世界上的空氣品質指數。World's Air Pollution: Real-time Air Quality Index 網址：https://waqi.info/</p> <p>(2) 教師請各組學生找出以下幾個城市的空氣品質指數：臺灣新北市汐止區(Xizhi Taiwan)、菲律賓馬尼拉 (Manila Philippines)、越南波來古市 (Pleiku Vietnam)、印尼西喬爾多(Sijoardo Indonesia)、瓜地馬拉(Guatemala city)。(教師必須先檢查在網站上這些地點是否容易找到？此外這些地點是否有可使用的線上指標？)</p> <p>(3) 搜尋標準：空氣品質最好和最差的時間和天數，並將空氣品質指數從最佳到最差的時間點進行整理。</p> <p>(4) 各組在課堂上分享搜尋結果。</p> <table border="1" data-bbox="288 1025 1106 1514"> <thead> <tr> <th>AQI</th> <th>Air Pollution Level</th> <th>Health Implications</th> <th>Cautionary Statement (for PM2.5)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0 - 50</td> <td>Good</td> <td>Air quality is considered satisfactory, and air pollution poses little or no risk</td> <td>None</td> </tr> <tr> <td>51 -100</td> <td>Moderate</td> <td>Air quality is acceptable; however, for some pollutants there may be a moderate health concern for a very small number of people who are unusually sensitive to air pollution.</td> <td>Active children and adults, and people with respiratory disease, such as asthma, should limit prolonged outdoor exertion.</td> </tr> <tr> <td>101-150</td> <td>Unhealthy for Sensitive Groups</td> <td>Members of sensitive groups may experience health effects. The general public is not likely to be affected.</td> <td>Active children and adults, and people with respiratory disease, such as asthma, should limit prolonged outdoor exertion.</td> </tr> <tr> <td>151-200</td> <td>Unhealthy</td> <td>Everyone may begin to experience health effects; members of sensitive groups may experience more serious health effects</td> <td>Active children and adults, and people with respiratory disease, such as asthma, should avoid prolonged outdoor exertion; everyone else, especially children, should limit prolonged outdoor exertion.</td> </tr> <tr> <td>201-300</td> <td>Very Unhealthy</td> <td>Health warnings of emergency conditions. The entire population is more likely to be affected.</td> <td>Active children and adults, and people with respiratory disease, such as asthma, should avoid all outdoor exertion; everyone else, especially children, should limit outdoor exertion.</td> </tr> <tr> <td>300+</td> <td>Hazardous</td> <td>Health alert: everyone may experience more serious health effects</td> <td>Everyone should avoid all outdoor exertion</td> </tr> </tbody> </table> <p>資料來源：全球空氣污染情況，北京空氣品質指數(2020)， 引用網址：https://aqicn.org/city/</p>	AQI	Air Pollution Level	Health Implications	Cautionary Statement (for PM2.5)	0 - 50	Good	Air quality is considered satisfactory, and air pollution poses little or no risk	None	51 -100	Moderate	Air quality is acceptable; however, for some pollutants there may be a moderate health concern for a very small number of people who are unusually sensitive to air pollution.	Active children and adults, and people with respiratory disease, such as asthma, should limit prolonged outdoor exertion.	101-150	Unhealthy for Sensitive Groups	Members of sensitive groups may experience health effects. The general public is not likely to be affected.	Active children and adults, and people with respiratory disease, such as asthma, should limit prolonged outdoor exertion.	151-200	Unhealthy	Everyone may begin to experience health effects; members of sensitive groups may experience more serious health effects	Active children and adults, and people with respiratory disease, such as asthma, should avoid prolonged outdoor exertion; everyone else, especially children, should limit prolonged outdoor exertion.	201-300	Very Unhealthy	Health warnings of emergency conditions. The entire population is more likely to be affected.	Active children and adults, and people with respiratory disease, such as asthma, should avoid all outdoor exertion; everyone else, especially children, should limit outdoor exertion.	300+	Hazardous	Health alert: everyone may experience more serious health effects	Everyone should avoid all outdoor exertion	<p>空氣品質量指數空白表格、空氣品質索引表</p>	<p>60 分鐘</p>
AQI	Air Pollution Level	Health Implications	Cautionary Statement (for PM2.5)																												
0 - 50	Good	Air quality is considered satisfactory, and air pollution poses little or no risk	None																												
51 -100	Moderate	Air quality is acceptable; however, for some pollutants there may be a moderate health concern for a very small number of people who are unusually sensitive to air pollution.	Active children and adults, and people with respiratory disease, such as asthma, should limit prolonged outdoor exertion.																												
101-150	Unhealthy for Sensitive Groups	Members of sensitive groups may experience health effects. The general public is not likely to be affected.	Active children and adults, and people with respiratory disease, such as asthma, should limit prolonged outdoor exertion.																												
151-200	Unhealthy	Everyone may begin to experience health effects; members of sensitive groups may experience more serious health effects	Active children and adults, and people with respiratory disease, such as asthma, should avoid prolonged outdoor exertion; everyone else, especially children, should limit prolonged outdoor exertion.																												
201-300	Very Unhealthy	Health warnings of emergency conditions. The entire population is more likely to be affected.	Active children and adults, and people with respiratory disease, such as asthma, should avoid all outdoor exertion; everyone else, especially children, should limit outdoor exertion.																												
300+	Hazardous	Health alert: everyone may experience more serious health effects	Everyone should avoid all outdoor exertion																												

<p>三、運用 IoT 數位能力，創建永續發展的環境</p>	<p>3. 解釋(explanation)：生活環境中的空氣品質指數 [教學 > 模型 > 問題] 指導與實踐(由教師帶領)</p> <p>(1) 教師介紹日常生活中的物聯網(IoT)概念，包括什麼是物聯網，以及空氣品質監測器 (Air Quality Monitor, AQM)基本介紹。</p> <p>(2) AQM 功能介紹，IoT AQM 的功能地圖。</p> <p>(3) IoT AQM 的基本功能介紹，如何上傳數據到雲端、RGB LED 指示燈設定與判讀等。</p> <p>(4) 教師將使用 Arduino 空氣品質監測器來蒐集教室中的空氣品質數據，教師帶領學生實際操作，並進行這些相關資訊/概念教學。</p> <p>(5) 教師在課堂上向學生講解空氣品質管理系統、雲端數據和空氣品質數據，學生同時進行實際練習。</p>  <p>空氣盒子 Air Quality Monitor</p> <p>資料來源：慧手科技股份有限公司「PM 2.5 空氣品質監測教具(空氣盒子)」</p>	<p>PM 2.5 空氣品質監測教具(空氣盒子)、電腦、投影機</p>	<p>90 分鐘</p>
--------------------------------	--	-------------------------------------	--------------

<p>四、能透過所習得的雲端數據訊息，進行數據之應用</p>	<p>4. 精緻化(elaboration)：教師從旁協助(較少指導)、學生分組討論與製作(獨立實踐活動)</p> <p>(1) 遵循美國小學、國中和高中 Green Ribbon 學校環境教育獎的三大標準(如下圖)。在介紹污染、空氣品質指數、空氣品質感測器和雲端數據之後，教導學生將先前所學知識，與自身的環境做結合。</p> <div data-bbox="587 510 874 833" data-label="Diagram">  </div> <p>資料來源：Green Ribbon 學校環境教育獎的三大標準(2012)，引用網址：http://greenribbon.org/wordpress/</p> <p>(2) 作業：各組學生將帶空氣盒子教具回家，回到他們所在的社區或城市(最好是不同學生的家)收集一週的空氣品質數據，依據這些數據創建一個空氣品質地圖，以及空氣品質的時間表。在下堂課程中，各組學生將從地圖中找出空氣品質最差的地點、空氣品質最差的日期與時間，以及「是什麼原因，影響到當下環境的空氣品質」。這一步驟與先前提及的美國小學、國中和高中 Green Ribbon 學校環境教育獎的三大標準中「提供有效的環境和永續教育」有密切關係。空氣品質地圖呈現方式，可參考如下：</p> <div data-bbox="411 1505 890 1998" data-label="Figure">  </div>	<p>學校鄰近的地圖、PM 2.5 空氣品質監測教具(空氣盒子)</p>	<p>90 分鐘</p>
--------------------------------	--	--------------------------------------	------------------

<p>五、瞭解 營造健康 的生存空 間之方 式，以及 永續發展 的教育環 境</p>	<p>5. 評量 (evaluation)與總結：關心社區的空氣污染</p> <p>教師應積極檢視學生的表現，並在適當的情況下提供建設性的反饋</p> <p>(1) 教師引導各組學生展示上一堂課的回家作業，包括從地圖中找出空氣品質最差的地點、空氣品質最差的日期與時間，以及「是什麼原因影響到當下的空氣品質」。</p> <p>(2) 引導學生討論：對於社區中空氣品質較差的區域，可以提出什麼「避免影響健康」的建議，例如：減少戶外活動、戴口罩、避免外出用餐等。</p> <p>(3) 學生將根據自身的生活經驗，討論是什麼原因影響到當下社區環境的空氣品質。教師可依據先前提及的美國小學、國中和高中 Green Ribbon 學校環境教育獎的三大標準中「改善學校、學生和教職員工的健康和福祉」做為評量標準。</p> <p>(4) 教師針對學生的討論總結與反饋。</p>		<p>90 分鐘</p>
--	--	--	------------------