

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>新加坡交通車輛類型百分比</caption> <thead> <tr> <th>車輛類型</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> | 車輛類型 | 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 |
| 車輛類型 | 百分比 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Private Car | 35% | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Commercial Vehicle | 26% | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Taxi | 17% | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Bus | 15% | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Rapid Transit System (RTS) | 4% | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Motorcycle | 3% | | | | | | | | | | | | | | | | |

二、關注
全球空氣
品質狀態
及其對環
境影響


2. 探索(exploration)：世界各地的空氣品質
- (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/>
 - (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？)
 - (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。
 - (4) 各組在課堂上分享搜尋結果。


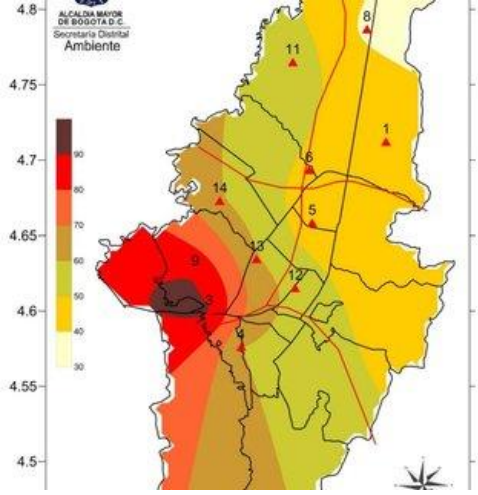
| AQI | Air Pollution Level | Health Implications | Cautionary Statement (for PM2.5) |
|---------|--------------------------------|--|--|
| 0 - 50 | Good | Air quality is considered satisfactory, and air pollution poses little or no risk | None |
| 51 -100 | Moderate | Air quality is acceptable; however, 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 |

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/>

空氣品質量指數空白表格、空氣品質索引表

60
分鐘

| | | | |
|--------------------------------|--|-------------------------------------|--------------|
| <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> | <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>The Three Pillars of the Green Ribbon Schools Award</p> <p>Environmental Impact, Healthy School Environments, Environmental Education</p> | | | |
| <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> | | | |
|  <p>ALCALDIA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. Secretaría Distrital Ambiental</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> |
|--|--|--|------------------|