

# 行政院所屬各機關因公出國人員出國報告書

## 出國報告（出國類別：國際會議）

### 105 年國際環境合作夥伴計畫

### 國際空氣品質監測體驗營活動

服務機關：行政院環境保護署綜計處

姓名職稱：尤泳智 簡任技正

派赴國家：泰國

出國期間：105 年 6 月 20 日至 26 日

報告日期：105 年 8 月 20 日

## 出國報告摘要

一、出國計畫名稱：105 年國際環境合作夥伴計畫國際空氣品質監測體驗營活動

二、出國人姓名/職稱/服務單位：尤泳智/簡任技正/綜計處

三、出國日期：105 年 6 月 20 日至 105 年 6 月 26 日

四、出國行程與內容概要：

日期	工作內容概要
105.06.20	下午 13 時 30 分搭機啟程前往泰國曼谷市 下午 16 時 30 分抵達泰國曼谷市 晚上 20 時與美國環保署以及泰國當地活動主辦單位開會討論 整體活動流程
105.06.21	上午：於曼谷市泰國國立科學博物館舉辦空氣品質監測體驗營 種子教師訓練活動 (I) 下午：繼續辦理空氣品質監測體驗營種子教師訓練活動 (II) 以 及空氣品質監測路線探勘 晚上：參與我國駐泰台北經濟文化辦事處代表謝武樵大使舉辦 之歡迎會交流活動
105.06.22	上午：參加曼谷國際空氣品質監測體驗營開幕式以及空氣品質 監測體驗營學生訓練活動 (I) 下午：參加空氣品質監測體驗營學生訓練活動 (II)
105.06.23	上午：由曼谷市出發至清邁市 下午：空氣品質監測體驗營學生訓練活動戶外路線探勘 (清邁 市)
105.06.24	上午：於清邁大學參加國際空氣品質監測體驗營開幕式以及空 氣品質監測體驗營學生訓練活動 (I) 下午：參加空氣品質監測體驗營學生訓練活動 (II)

105.06.25 由清邁市返回曼谷市(原訂搭下午 5 時支華航班機,因逢罷工,延後一天返國)

105.06.26 自曼谷市搭機返抵桃園國際機場(下午 4 時 30 分抵台)

## 五、行程成果評估及心得建議

### (一) 行程成果評估

1. 我國、美國與泰國合作順利,「2016 年國際空氣品質監測體驗營」成果具體且豐碩:本次為促進我國與亞太夥伴國家間之空氣品質監測環境教育,首度由臺美環保署共同合作,並在泰國國立科學博物館的協助下,順利辦理完成。本次活動除了有臺美雙方學生(臺灣師生來自臺中市私立天主教曉明女子高級中學;美國師生則來自加州洛杉磯市的 Mark Keppel 高級中學)代表作示範,也邀請美國索諾瑪環保科技公司(Sonoma Tech Inc.)環保專家以及亞太島民肥胖預防聯盟(Asian & Pacific Islander Obesity Prevention Alliance, APIOPA)專家進行教師與學生專業訓練,以簡易手持式空氣品質監測儀器,結合科技的應用與分析,測量空氣品質狀況,引導師生對周遭空氣環境的關切、瞭解污染來源並思考如何改善環境等,進一步也讓孩子建立對環境友善的概念。
2. 泰國師生反映熱烈,認為收穫良多,希望繼續擴大辦理:本次活動主要分為 3 個場次,分別是於曼谷市舉行的 6 月 21 日教師專業訓練營、6 月 22 日的學生工作坊以及於清邁市舉行的 6 月 24 日學生工作坊。3 場次之泰國當地參與師生總數合計約 70 人,師生來自曼谷市 5 所高中以及清邁市的 10 所高中。我國代表團部分,除由本署綜計處簡任技正尤泳智帶領外,亦特別邀請到去年參與過空氣品質監測體驗活動且表現優異之臺中市私立天主教曉明女子高級中學師生代表共 6 名共同出席,借重該校師生之實務操作經驗,在本次活動中發揮關鍵的影響力,使得泰國當地師生能更加瞭解空氣品質監測活動背後的意涵、監測儀器正確的使用方式以及如何分析數據的變化等,已達到本次活動豐碩成果之目的。泰國參加此次活動之當地師生,對於此一新穎之環境教育活動反應熱烈,認為收穫良多,並希望以後能繼續擴大辦理。此外,臺美為展現對此次活動的重視,除雙方環保署代表出席外,駐泰國台北經濟文化辦事處代表謝武樵大使、

美國駐泰大使館第一秘書 Eric Frater 以及美國駐清邁領事館代理領事 Henry Jardine 也一同出席本次活動，並在開幕式中致詞表達對此項活動之肯定。而在泰國方面，除了科技部派其所屬之國立科學博物館代理館長 Sakorn Chanapaitoon 出席表示感謝外，並以人力物力鼎力支援，以促成本次活動之圓滿成功。

3. 空氣品質監測體驗活動可作為全球環境教育夥伴之推動示範計畫：為培養國內青年學子對環境的關切，進而自主地於生活中保護環境，本署自 103 年起與美國環保署合作積極辦理「空氣品質監測體驗營」，而今（105）年本署持續與美國環保署合作，並首度將此活動推展至國際上其他國家，擇定同屬泛太平洋區中的國家—泰國，共同辦理本活動。而順應第 4 次（辦理時間：2015 年 10 月）全球環境教育夥伴(Global Environmental Education Partnership)會議討論重點，希望藉由本次活動奠定臺灣成為亞太地區環境教育資源轉運中心，提供歐美國家影響亞太地區推展環境教育的機會，同時也推廣並分享全球環境教育夥伴計畫到泰國，以建構未來可能之合作模式等。
4. 藉機宣傳全球環境教育夥伴計畫獲泰國有關單位之重視：本次活動除了在泰國曼谷市與在清邁市清邁大學自然研究中心辦理，教師與當地高中學生訓練營外，同時也特別於曼谷與清邁之學生訓練營前舉辦國際空氣品質監測體驗活動開幕式，並於開幕式上介紹臺美合作之全球環境教育夥伴計畫(Global Environmental Education Partnership Program)，已獲泰國有關單位之重視，對我國推廣環境教育及促進國際合作甚有助益，且可提升我國環保外交與國際能見度。

## （二）心得建議

1. 建議繼續在亞太地區國家或泰國其他城市推廣空氣品質監測體驗營活動：由於本次活動深獲泰國環保界、教育界之支持與熱烈反應，因此，將來可考慮將此

計畫繼續在泰國其他城市或亞太地區其他國家擴大辦理。

2. 建議結合教育部相關課程納入空氣品質監測體驗活動：為避免本活動流於煙火式之一次性活動，不管於我國、美國或泰國若有意願深耕本活動或拓展成全國性活動，希望將來可結合教育部相關環境教育課程，納入國民中學或高級中學正規課綱，使教師能有所依循，方能使活動拓展更為順利。
3. 建議酌情補助相關學校經費以購置空氣品質監測儀器：由於本活動辦理之最大成本為監測儀器與相連結之手機，故若有國家層級之補助計畫輔以配合學校推動，將較易推廣。
4. 建議結合相關教師共同參與本項活動以擴大效果：本活動之核心價值乃在藉由活動辦理啟發學生思考空氣污染議題，故為能引導或啟發學生提高對監測數據的敏感度或多加思考環境問題，希望未來辦理相關活動能結合教師共同參與，藉由教師從旁協助與引導，將提升學生吸收本活動所希望帶給學生的相關知識與環境意識。
5. 建議將來可採用我國研發之空氣品質監測儀器：由於目前本署監資處針對空氣品質監測手持式儀器之研發有相關的計畫刻正執行中，故未來我國若要推廣本項活動，希望能使用我國所生產研發之空氣品質監測儀器，再搭配美國環保署所研發設計之環境教育教材，以達到相輔相成的效果。
6. 建議將來可增加其他環境品質監測項目：以環境教育觀點而言，除了空氣品質外，亦還有其他許多相關的環境污染問題，例如水污染及噪音污染等。故希望未來可嘗試思考仿效本活動辦理方式，增加舉辦水質監測體驗營或噪音監測體驗營等，以期將更多更廣的環境相關議題，以教育活動的方式讓學生更加瞭解。

# 目 錄

壹、前言 .....	1
貳、出國人員及行程 .....	2
參、出國內容 .....	5
一、活動前討論會議（105 年 6 月 20 日晚上 7 點半至 8 點整、105 年 6 月 21 日下午 5 點整至 5 點半、105 年 6 月 22 日下午 5 點半至 6 點半，共 3 場次） .....	5
二、曼谷國際空氣品質監測體驗活動種子教師訓練營（105 年 6 月 21 日整日） .....	7
三、歡迎晚宴（105 年 6 月 21 日晚上 6 點） .....	22
四、曼谷國際空氣品質監測體驗活動開幕式（105 年 6 月 22 日上午 10 點 30 分） .....	23
五、曼谷國際空氣品質監測學生訓練活動（105 年 6 月 22 日上午 11 點 10 分至下午 5 點整） .....	26
六、清邁空氣品質監測點探勘作業（105 年 6 月 23 日下午 1 點 30 分至下午 3 點 30 分） .....	34
七、清邁國際空氣品質監測體驗活動開幕式（105 年 6 月 24 日上午 9 點 30 分至上午 10 點 10 分） .....	40
八、清邁國際空氣品質監測學生訓練活動（105 年 6 月 24 日上午 10 點 10	

分至下午 4 點 30 分)	43
肆、行程成果評估與建議	52
一、行程成果評估	52
二、心得建議	53
附錄	
一、曉明女中師生研習心得	55
二、拜會有關人員名單	69
三、參加活動照片集錦	77
四、國際空氣品質監測體驗營議程	95
五、活動宣告儀式致詞稿	97
六、環保署發布體驗營活動新聞稿	103
七、外交部北美司轉述駐泰國代表處活動電報	104
八、國際空氣品質監測體驗營相關資訊英文版	111
九、Kids Making Sense 環境教育教材(教師版)	112
十、Kids Making Sense 環境教育教材(學生版)	217

## 圖 目 錄

圖 1、活動前會議實況.....	7
圖 2、6 月 21 日國際空氣品質監測體驗活動種子教師訓練營上午實況 ....	10
圖 3、AirBeam外觀與內部構造示意圖 .....	11
圖 4、五處監測地點相對位置圖.....	13
圖 5、Wat Hua Lumphong地圖 .....	14
圖 6、Lumphini MRT Station地圖 .....	15
圖 7、Silom MRT Station地圖.....	16
圖 8、Chulalongkorn University地圖.....	17
圖 9、Siam Center地圖.....	18
圖 10、實際監測實況.....	19
圖 11、監測結果分享實況.....	20
圖 12、曼谷教師訓練營結訓證書頒贈實況.....	21
圖 13、歡迎晚宴實況.....	23
圖 14、曼谷國際空氣品質監測體驗活動開幕式實況.....	26
圖 15、6 月 22 日國際空氣品質監測體驗活動學生訓練營上午實況.....	29
圖 16、6 月 22 日國際空氣品質監測體驗活動學生訓練營下午實況.....	30
圖 17、實際監測實況.....	31
圖 18、監測結果分享實況.....	32



圖 19、曼谷學生訓練營結訓證書頒贈實況.....	33
圖 20、五處監測地點總覽圖.....	34
圖 21、Doi Suthep-Pui National Park附近地圖.....	35
圖 22、Tha Phae Gate附近地圖.....	36
圖 23、ChangMai International Airport附近地圖.....	37
圖 24、ChangMai University附近地圖.....	38
圖 25、Doi Suthep-Pui National Park (mountain)附近地圖.....	39
圖 26、清邁國際空氣品質監測體驗活動開幕式實況.....	43
圖 27、6月24日國際空氣品質監測體驗活動學生訓練營上午實況.....	46
圖 28、6月24日國際空氣品質監測體驗活動學生訓練營下午實況.....	46
圖 29、實際監測實況（機場跑道旁）.....	47
圖 30、監測結果分享實況.....	49
圖 31、清邁學生訓練營結訓證書頒贈實況.....	51

## 表 目 錄

表 1、出國人員及機關.....	2
表 2、出國行程規劃表.....	3
表 3、曼谷國際空氣品質監測體驗活動種子教師訓練營當日行程.....	7
表 4、曼谷國際空氣品質監測體驗活動-開幕式當日行程 .....	24
表 5、曼谷國際空氣品質監測體驗活動學生訓練營當日行程.....	26
表 6、破冰活動遊戲規則 .....	28
表 7、清邁國際空氣品質監測體驗活動-開幕式當日行程 .....	41
表 8、清邁國際空氣品質監測體驗活動學生訓練營當日行程.....	43

## 壹、前言

行政院環境保護署與美國環保署自民國 82 年於「駐美國臺北經濟文化代表處與美國在臺協會環境保護技術合作協定」架構下，開始綿密的合作與交流；過去 20 多年的合作，共執行 193 項合作計畫，有效引進美國先進的環保政策與技術，提升我國環境保護政策與技能。美國環保署麥卡馨署長於 103 年 4 月來臺灣訪問時特地前往參觀環保署主辦之「臺美環保合作 20 年回顧展」，並在國立臺灣大學的公開演講中強調，臺灣有令人讚嘆環保進步歷程的故事，更具有先進及有創意的環保政策與技術，可以與全球分享。麥卡馨署長在演講中點出，環境議題已超越國界，亟需各國一起努力共同解決。因此，103 年 4 月 14 日上午於總統府，在 馬前總統見證下，環保署前署長魏國彥宣讀「國際環境夥伴計畫(International Environmental Partnership, IEP)」成立聲明，美國環保署麥卡馨署長在場見證，並表示美國為此一重要計畫的創始夥伴，透過「國際環境夥伴計畫」的成立，不僅可以擴展夥伴計畫的參與國家，更可建立臺灣分享成功環保經驗的平台，以達到改善全球環境的目的。「國際環境夥伴計畫」內容包括-土壤及地下水污染場址整治與管理、空氣品質保護、溫室氣體排放減量、清淨港口空氣品質、永續姐妹學校、永續低碳社區、電子電器廢棄物品回收管理、環境執法、環境教育、氣候變遷調適等項目，臺美生態學校、全球環境教育夥伴計畫(Global Environmental Education Partnership, GEEP)及空氣品質監測體驗營為其項下之 3 項子計畫。

「空氣品質監測體驗營」(Kids Making Sense, KMS)係國際環境夥伴計畫項下子計畫之一，由我國與美國環保署共同推動環境教育專案，主要目的是透過課程內容建立學生對空氣污染物基本知識，瞭解周遭空氣品質及污染來源，認識空氣品質與健康關係，並學習與使用簡易空氣品質之感測器，實際測量周遭環境空氣品質狀況，瞭解空氣污染物情形，培養對空氣品質關切與認識，進而保護環境，建立對環境友善的概念，以此深耕環境教育相關知識成功經驗，複製擴展至臺灣其他學校。

為將臺美共同舉辦「空氣品質監測體驗營」的環境教育成功經驗推廣至國際，雙方環保署特別共同前往泰國，並由臺中市曉明女中的學生以英語

示範該體驗營活動。我國環保署符前副署長樹強及美國環保署助理署長 Jane Nishida 並先於今（105）年 2 月 19 日上午 9 時在臺中市曉明女中舉辦本次泰國體驗營活動之行前宣告儀式。美國環保署助理署長 Jane Nishida 特別來臺與我國環保署符前副署長共同拜會曉明女中校長，邀請 104 年曾參與空氣品質監測體驗營活動之該校師生參與泰國的示範活動，以顯示我國和美國及其他亞太夥伴國家間的環保合作，並持續將此活動推展至國際上其他國家，展現我國促進空氣品質監測之環境教育的信心與決心。

## 貳、出國人員及行程

本次會議主要由行政院環保署綜合計畫處尤泳智簡任技正率領臺中市私立曉明女子高級中學曾秀菊老師、王莘荃同學、皮韻和同學、李傳惠同學、廖昱絜同學以及蕭羽婕等 6 人赴泰國參加此-「國際空氣品質監測體驗活動」。出國人員詳列於表 1。

表 1、出國人員及機關

中英文姓名	機關（構）名稱	職稱
尤泳智 Yu, Yung-Chiech	行政院環保署綜合計畫處	簡任 技正
曾秀菊 Tzeng, Shin-Chiuan	臺中市私立天主教 曉明女子高級中學	教師
王莘荃 Wang, Shin-Chiuan	臺中市私立天主教 曉明女子高級中學	學生
皮韻和 Pi, Yun-Ho	臺中市私立天主教 曉明女子高級中學	學生
李傳惠 Li, Chuan-Huei	臺中市私立天主教 曉明女子高級中學	學生
廖昱絜 Liao, Yu-Jie	臺中市私立天主教 曉明女子高級中學	學生
蕭羽婕 Shiao, Yu-Chieh	臺中市私立天主教 曉明女子高級中學	學生

出國期間為 105 年 6 月 20 日至 105 年 6 月 26 日，共計 7 日，出國參與內容包含 6 月 20 日晚上之活動前討論會議、6 月 21 日整日之國際空氣品質監測體驗活動種子教師訓練營、6 月 21 日之歡迎晚宴、6 月 22 日上午於曼谷的國際空氣品質監測體驗活動開幕式以及隨後的整日學生訓練營、6 月 23 日於清邁的監測點探勘作業、6 月 24 日於清邁的國際空氣品質監測體驗活動開幕式以及隨後的整日學生訓練營，行程規劃如表 2。惟出訪期間遭逢中華航空公司空服員罷工事件，故延後一日返國。

表 2、出國行程規劃表

日期	時間	行程
06/20 (一)	13:30 (臺灣起飛時間)	去程起飛-前往泰國曼谷市 (CI835, 臺灣桃園國際機場第一航廈)
	16:00 (抵達曼谷時間)	抵達泰國曼谷蘇汪納蓬國際機場 (Suvarnabhumi International Airport)
	16:40 (曼谷當地時間)	前往曼谷市- Ascott Sathorn Bangkok 飯店
	17:40 (曼谷當地時間)	抵達曼谷市- Ascott Sathorn Bangkok 飯店
	19:00	活動前會議 (Pre-Meeting) 地點：NSM Science Square
06/21 (二)	08:00-09:00	集合與早餐時間
	09:30-12:30	國際空氣品質監測體驗活動種子教師訓練營 (上午)
	12:30-13:30	中餐
	13:30-16:30	國際空氣品質監測體驗活動種子教師訓練營 (下午)
	16:30-17:00	參加曼谷市學生訓練營行前討論會議
	18:00-20:00	歡迎晚宴 (由駐泰大使招待) 地點：曼谷長榮桂冠酒店
06/22 (三)	08:00-09:00	集合與早餐時間
	09:30-11:10	國際空氣品質監測體驗活動開幕式 (曼谷)
	11:10-12:30	國際空氣品質監測體驗活動學生訓練營 (上午)
	12:30-13:30	中午用餐
	13:30-17:00	國際空氣品質監測體驗活動學生訓練營 (下午)
	17:00-17:30	參加清邁學生訓練營行前討論會議
06/23 (四)	06:00-07:00	早餐時間
	07:00	集合並出發至泰國曼谷蘇汪納蓬國際機場
	09:30-10:40	從曼谷飛往清邁 (飛機 09:30 起飛)

日期	時間	行程
		飯店：Hug Nimman Hotel
	<b>12:00-13:30</b>	中餐
	<b>13:30-15:30</b>	路線探勘 集合地點：Doi Suthep 清邁大學自然科學中心
	<b>15:30-18:00</b>	文化導覽 (由 NSM 提供)
	<b>18:00-19:30</b>	晚餐
<b>06/24 (五)</b>	<b>07:00-08:00</b>	早餐
	<b>08:00-08:30</b>	飯店集合並出發至清邁大學
	<b>09:30-10:10</b>	國際空氣品質監測體驗活動開幕式 (清邁)
	<b>10:10-12:00</b>	國際空氣品質監測體驗活動學生訓練營 (上午)
	<b>12:00-13:00</b>	中餐
	<b>13:00-17:30</b>	國際空氣品質監測體驗活動學生訓練營 (下午)
	<b>17:30-19:30</b>	晚餐
<b>06/25 (六)</b>	<b>09:00</b>	從飯店出發至清邁機場
	<b>12:20</b> (清邁起飛時間)	從清邁出發返回曼谷市 (TG 107)
	<b>13:30</b> (抵達曼谷時間)	抵達曼谷國際機場 (因華航罷工滯留曼谷一晚)
<b>06/26 (日)</b>	<b>12:00</b> (曼谷起飛時間)	從曼谷出發返回臺灣 (CI 834)
	<b>16:30</b> (臺灣抵達時間)	抵達臺灣桃園國際機場

## 參、出國內容

一、活動前討論會議（105年6月20日晚上7點半至8點半、105年6月21日下午5點至5點半、105年6月22日下午5點半至6點半，共3場次）

本次活動之泰國當地協助單位為泰國國立科學博物館，除我國環保署以及臺中市私立天主教曉明女子高級中學學生代表外，美國環保署也特別邀請美國索諾瑪科技公司(Sonoma Tech)、亞太島民肥胖預防聯盟之環保專家們以及美國師生（來自加州洛杉磯市的 Mark Keppel 高級中學）共赴泰國，以臺美雙方具這方面操作經驗的師生和環保專業人士共同協助活動的進行。

為確保每日活動流程以及確認臨時變動事項，活動辦理的前一天下午均有「活動前討論會議」，讓臺灣、美國與泰國三方工作人員能互相討論並確定相關流程。以下列出3場次會議的討論重點：

### (一)確認活動參與對象報名結果

活動主要有3個場次，其中曼谷有兩個場次，而清邁則僅一個場次。為能先讓講師瞭解學員數量以及大致上的背景，以利掌握授課狀況，透過會前會議先行瞭解每場次的報名狀況。曼谷教師訓練營的教師來自5所高級中學以及1所大學，共計15人；而曼谷學生體驗營的學生則來自這5所高級中學，學生數共計33名學生；清邁市學生體驗營的學生則來自10所高級中學，共計有22名學生以及10名教師。

### (二)確認活動報到時間與開始時間

與泰國當地工作人員確認每日活動開始報到時間、活動正式開始時間與結束時間，讓所有工作人員，包含臺灣與美國代表團所有成員均能清楚掌握。

### (三)確認講師授課內容與上課方式

活動分別在曼谷與清邁市舉行，由於 Sonoma Tech 代表 Alan C. Chan 和 Justin Dumas 須於6月23日返美繼續其他重要會議，故於清邁舉行學生

體驗營的授課講師改為亞太島民肥胖預防聯盟之環保專家 Kyle Tsukahira。為能讓每場訓練營的課程內容符合參與者的期望或為使成效最大化，故透過會前討論檢討每日上課狀況，並適時修正。例如第一天教師訓練營結束後，美國環保署代表 Rakhi Kasat 提出若將此套課程內容運用於學生體驗營時，可能會稍微嚴肅，學生接受度可能不高，因此建議於隔日（6月22日）的曼谷學生體驗營時，能夠以較輕鬆活潑與搭配隨堂問題的方式授課，以提升學生對於課程的吸收度。

#### (四)確認曼谷市與清邁市兩場次開幕式的出席長官

由於本次活動是臺美首次共同合作於泛太平洋地區國家舉辦環境教育相關專案，故於曼谷與清邁兩處均有簡單的開幕活動，分別邀請我國環保署、美國環保署、我國駐泰大使、美國駐泰大使以及泰國當地泰國國立科學博物館代表等與會共襄盛舉。但為配合各單位代表可出席的狀況，於活動前一天仍須做最後的確認，以掌握最新的長官出席名單。

#### (五)確認破冰活動內容

破冰活動往往是大型研習活動中最容易或最好的方式使所有參與者熟悉彼此的迷你活動，而此部分則交由我國與美國的代表學生負責，分別構思活動內容以及活動當日的示範人員。

#### (六)確認曼谷市與清邁市空氣品質監測地點、路線與臺美學生的協助角色

所有學員除了須參加室內的講習課程，修習有關空氣品質相關的資訊（主要為PM<sub>2.5</sub>相關知識）外，整體活動最關鍵的部分即為實際監測活動地點周遭的空氣品質狀況，以體驗監測數值與環境之間的相對關聯性。故藉由會前討論會議確定所有監測地點以及操作方式，另也請臺美學生分成5組，讓每一組的泰國教師與學生均能輔以一名或兩名臺美學生從旁協助。





環保署綜計處尤泳智簡任技正與美國和泰國代表共同開會實況

所有與會代表於會後合照

圖 1、活動前會議實況

## 二、曼谷國際空氣品質監測體驗活動種子教師訓練營(105年6月21日整日)

種子教師訓練營主要分為上下午兩個時段，上午除由泰國國立科學博物館(National Science Museum, NSM)代表Kannikar Wongthongsiri副館長以簡短致歡迎詞開場外，主要由美國索諾瑪科技公司代表Alan C. Chan講授空氣品質相關基本概念（包含PM<sub>2.5</sub>相關知識），讓與會人員於實際監測前對所面對的空氣污染物有基本的瞭解；下午則是由索諾瑪公司之Justin Dumas環保專家介紹實際空氣品質監測活動之注意事項、儀器的使用方式、監測路線規劃以及實際監測活動等。整日活動流程如表 3，相關細節分述如下：

表 3、曼谷國際空氣品質監測體驗活動種子教師訓練營當日行程

時間	行程	備註
08:00 09:00	飯店享用早餐	飯店：Ascott Sathorn Bangkok
09:00 09:30	飯店門口集合，由 NSM 工作人員負責接送至會議地點	飯店：Ascott Sathorn Bangkok
09:30 10:00	種子教師訓練營活動前準備 工作：簽到桌、名牌、簽到單和確認儀器設備	會議地點： NSM Science Square (ChamChuri Building, 4F)  設備與文書資訊： 電腦、單槍以及教材等都 由 NSM 備妥
10:00 10:20	種子教師訓練營報到時間	
10:20 10:30	NSM 工作人員致上歡迎詞 歡迎內容包含說明 KMS 活動及介紹講師	
10:30 12:30	種子教師訓練營課程時間（上午） 講師：Sonoma Tech 講師 (Alan 和 Justin) 參與教師：15 名泰國當地高中教師 授課內容：空氣品質與教師訓練簡介	

時間	行程	備註
12:30 13:30	午餐時間	
13:30 14:00	種子教師訓練營課程時間 (下午) 講師：Sonoma Tech 講師 (Alan 和 Justin) 參與教師：15 名泰國當地高中教師 授課內容：空氣品質監測方式介紹與監測路線規劃與設計教學	會議地點： NSM Science Square (ChamChuri Building, 4F)
14:00 15:30	空氣品質實地監測時間 共分 5 組，每組包含 3 位泰國當地教師，請曉明女中學生各負責一組協助從旁指導，並於每個點決定確切的站點，量測空氣品質	地點包含 Wat Hua Lumphong, Lumpini MRT station, Silom MRT station, Chulalongkorn University 和 Siam Center
15:30 15:45	中場休息	
15:45 16:15	監測資料成果展現 講師：Sonoma Tech 講師 (Alan 和 Justin) 參與教師：15 名泰國當地高中教師	
16:15 17:00	問題討論與證書頒贈 證書由 NSM 準備，並由 Sonoma Tech 人員協助遞贈證書給所有授課教師	會議地點： NSM Science Square (ChamChuri Building, 4F)
17:00 17:30	會後討論會議 討論內容：確認明日學生訓練營細節	
17:00 18:00	自由休息時間	
18:00 20:00	歡迎晚宴	我國駐泰大使主持 地點：曼谷長榮桂冠酒店

### (一) 上午課程-空氣品質介紹

關於空氣品質的基本介紹，Sonoma Tech 講師主要著重 5 大重點，節錄部分重點說明如下：

#### 1. 空氣中的組成

稍微說明與解釋空氣中的主要成分有哪些，包含 78% 的氮氣以及 21% 的氧氣，當然也有水氣、二氧化碳、氫氣、臭氧以及最重要也是本次的重點項目：懸浮微粒。

#### 2. 微粒的定義

講師運用頭髮的大小，讓與會學員瞭解懸浮微粒的大小，其中又細

分為PM<sub>2.5</sub>與PM<sub>10</sub>，同時也強調微粒的組成可能是由許多不同的物理或化學作用，在空氣中逐漸形成。

### 3. 微粒的來源

微粒由許多途徑會進入人類活動的空氣中，包含燃燒行為（自然或人為）、蒸散作用（揮發性氣體、工業化學品溶劑等）以及一些氣象行為（如粉塵、火山爆發或氣體逸散等），而這些行為就會將微粒排放至空氣的環境中。講師也藉此向學員說明各種不同的排放源，讓學員瞭解身處的環境中是否也有類似的排放源。

### 4. 微粒的停留時間

透過許多自然物理現象，這些懸浮微粒會自然離開人們呼吸的空氣中，例如重力作用、濕沉降作用以及碰撞後的凝聚作用等，但因為粒子的大小與重量之不同，停留時間也有所不同。講師提到，這次所著重的PM<sub>2.5</sub>因為粒徑非常細小，一般來說停留時間約在數天到數週之間。

### 5. 微粒對人體的影響

這部分是上午時段最重要的一塊，講師藉此說明為何懸浮微粒PM<sub>2.5</sub>近年逐漸受到大眾重視，因為這些微粒會透過呼吸道進入人體的肺中，引發許多呼吸系統的病變，包含喉嚨發炎、呼吸困難、氣喘、支氣管炎以及其他慢性病等；另外更重要的是，由於粒徑太小，不像PM<sub>10</sub>可透過咳嗽或打噴嚏等方式排出體外，PM<sub>2.5</sub>可穿透到肺泡中，造成肺部和心臟的問題，並將有害物質傳遞到血液中，影響力不容忽視。



尤泳智簡任技正贈禮予美國環保署第九分署主任高景儀(Jessica Kao)



尤泳智簡任技正贈禮予美國環保署國際與部落事務處計畫經理 Rakhi Kasat



我國學生與美國學生互相討論破冰活動執行細節



我國學生與美國學生利用會議開始前時間彩排破冰活動



Sonoma Tech 講師 Alan 上課情況



Sonoma Tech 講師 Alan 和 Justin

圖 2、6 月 21 日國際空氣品質監測體驗活動種子教師訓練營上午實況

(二) 下午課程-空氣品質監測方式介紹、監測路線規劃與設計教學

關於監測儀器操作說明，簡易彙整講師上課說明內容如下：

1. 儀器操作



在儀器操作使用上，本次使用的儀器為 AirBeam 微粒計算感測器。此感測器微光散射感測器，光將會被微粒吸收及散射，而光散射與空氣中細小微粒的數量有關，藉由偵測器接收到的光強度可以瞭解微粒數量、粒徑大小、粒子數、粒子顏色。AirBeam 微粒計算感測器構造如圖 3 所示。



圖 3、AirBeam 外觀與內部構造示意圖

在瞭解儀器構造後，學生即可出外探索鄰近地區。出發前先讓學生想想甚麼地方的微粒濃度很可能會上升，並在地圖上規劃出可以在時間內往返的路線。本計畫也先行規劃幾條較具特色，可能產生較大數值差異的路線提供學員參考。接著由學員們分組，並指派每個組員工作角色，工作角色如下：

(1) 監測儀器攜帶者

負責攜帶儀器並確保能蒐集到有效的數據，同時須知道進氣口和排氣口的位置，並確保它們不會被堵住。應遠離身體地拿著它，並距離手機攜帶者約 3 公尺。

(2) 手機攜帶者

負責操作手機上的應用程式。

- 每隔幾分鐘確認手機以確保工作階段是持續記錄的，與監測儀器攜帶者距離 3 公尺並維持藍芽的連結狀態。

- 使用「Make Note」按鈕在讀數升高時添加註解，並可以在這時為周遭環境拍幾張照片。
- 當工作階段停止，標記學校名稱與小組名稱（小組名稱只能1個字）。
- 在讀數高與低的地方拍幾張照片。

### （3）時間掌控者

- 掌控時間並確保小組能準時回到上課地點。
- 記錄手機攜帶者告訴任何讀數變化時間。

### （4）觀察者

用感官去觀察周遭。

- 風從哪個方向吹來，是平靜無風、溫和的風還是強勁的風？
- 看到、聞到、聽到那些潛在的排放源？這些潛在排放源的距離多近？

### （5）製圖者

負責找出污染排放源，並將其標註在地圖上，另應攜帶筆記本和堅硬的墊板以方便記錄。

- 當遇到污染源後，請在地圖上所在的位置畫個 X
- 在 X 和污染源間畫一條直線，並記錄污染源(像是空轉的卡車、道路施工或塵土飛揚的地方)。
- 請手機攜帶者在讀值高或低的地方拍幾張照片。

## 2. 數據處理與解讀

完成資料收集後，可以上網下載並檢視數據，並由講師引導學員討論觀察監測成果，再讓小組分別發表，討論問題如下：

- （1）這個測量結果是之前所預期的嗎？
- （2）微粒最高與最低的地方在哪？為什麼？
- （3）有任何令人驚訝的讀數嗎？為什麼？
- （4）幾點鐘、星期幾、季節的不同會影響測量嗎？
- （5）微粒排放源跟原本預期的一樣嗎？

## 3. 路線設計與規劃

由於本日場次為種子教師訓練營，除瞭解PM<sub>2.5</sub>的相關基本知識以及如何使用AirBeam外，更重要的是學習如何規劃監測路線，以利後續設計屬於自己的課程，持續傳遞這項活動予泰國當地學生。

講師在這部分特別提到設計路線時，一定要將微粒污染較為明顯的排放源排入行程中，例如公車站牌、大型十字路口交通壅塞處、發電廠旁等，然後再將這些點與上課地點連結起來，在途中同時也須包含微粒污染較低的點，同時留意整個路程能夠在一小時內往返。

### (三) 實際監測空氣品質

為能於隔日（22 日）學生體驗營順利進行，在教師訓練營時亦將所有教師分成 5 組，每組包含 3 位老師，並由一名臺灣學生與美國學生(美國學生僅兩位，故僅 2 組有含美國學生)從旁協助與指導監測時之注意事項，各組所走的地點如下：

#### 1. 五點總覽圖 -

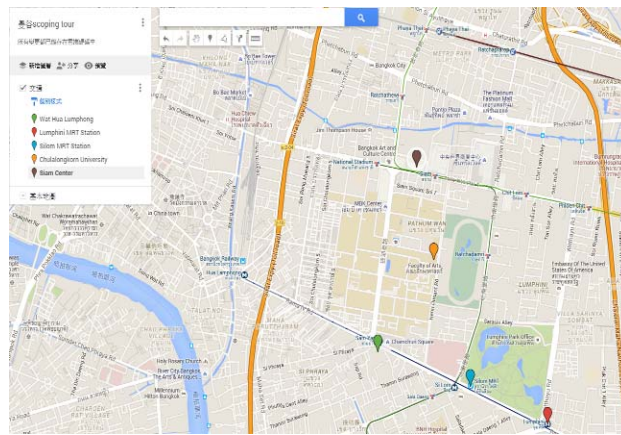


圖 4、五處監測地點相對位置圖

## 2. วัดหัวลำโพง พระอารามหลวง (Wat Hua Lumphong)

(1) 地址：728 Rama IV Road, Khwaeng Si Phraya, Khet Bang Rak, Bangkok 10500, Thailand

(2) 位置圖：

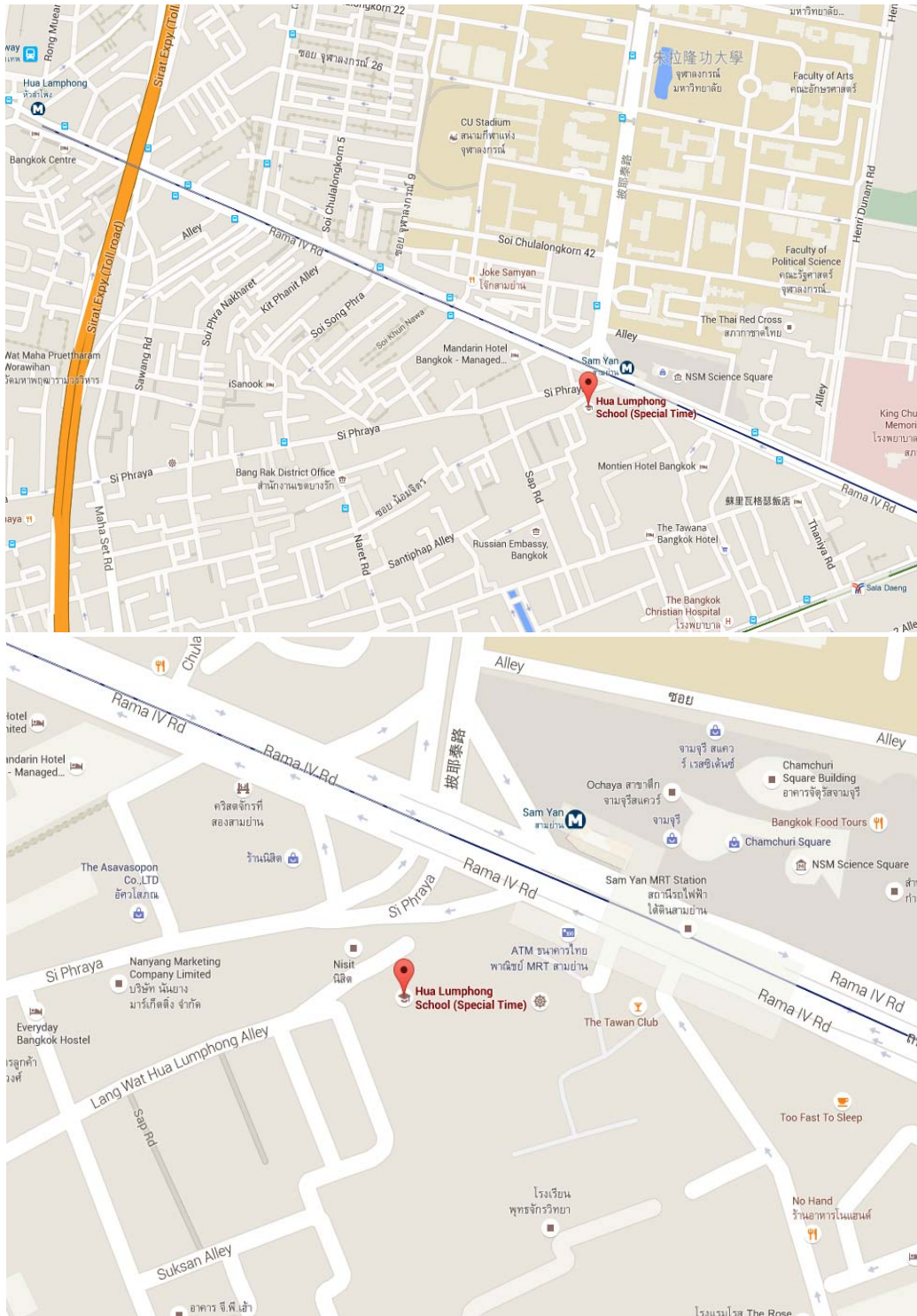


圖 5、Wat Hua Lumphong 地圖



### 3. สถานีรถไฟใต้ดินสวนลุมพินี (Lumphini MRT Station)

(1) 地址：Rama IV Road, Khwaeng Thung Maha Mek, Khet Sathon, Bangkok 10120, Thailand

(2) 位置圖：

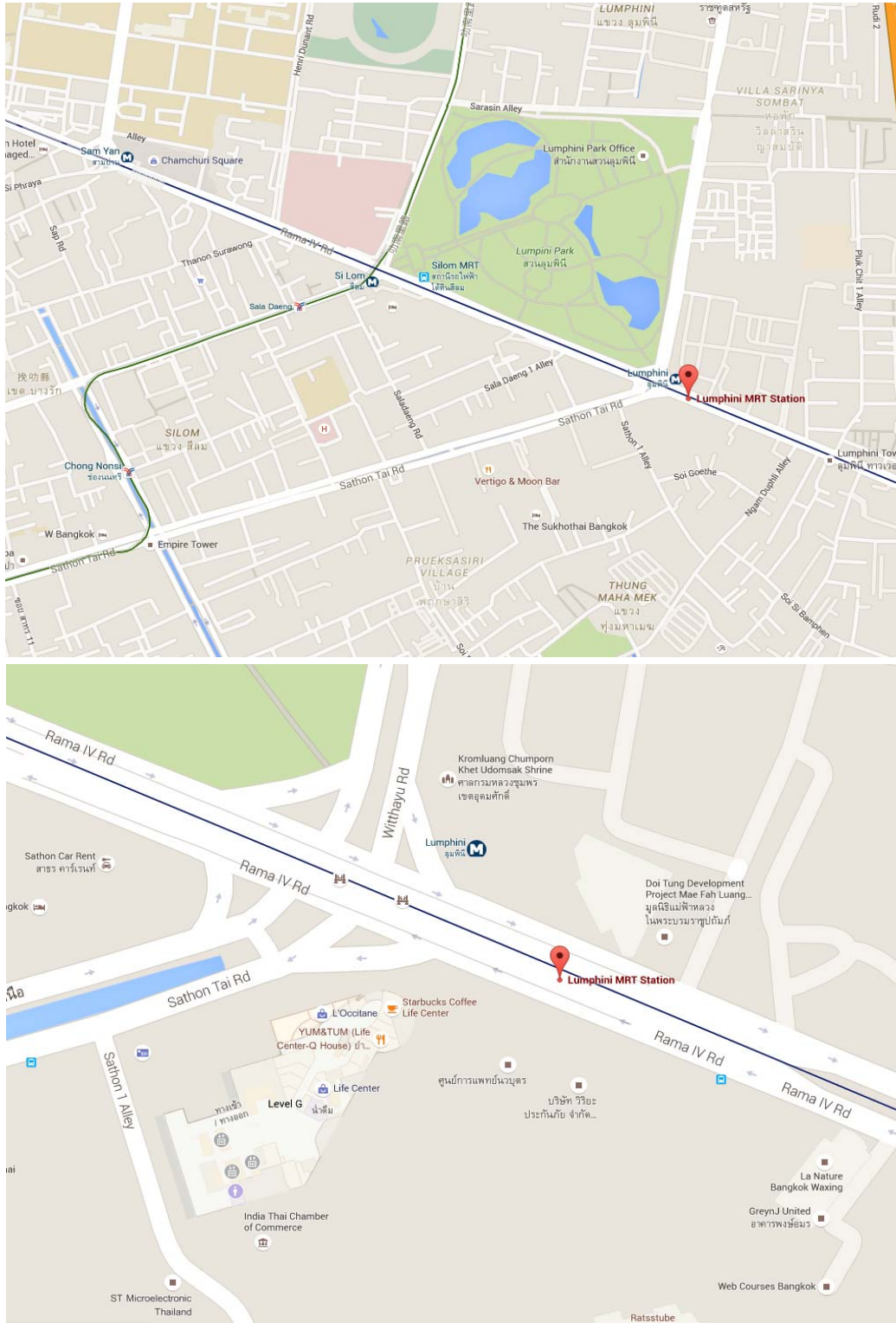


圖 6、Lumphini MRT Station 地圖

#### 4. สถานีรถไฟใต้ดินสีลม (Silom MRT Station)

(1) 地址：Khwaeng Lumpini, Khet Pathum Wan, Bangkok 10330, Thailand

(2) 位置圖：

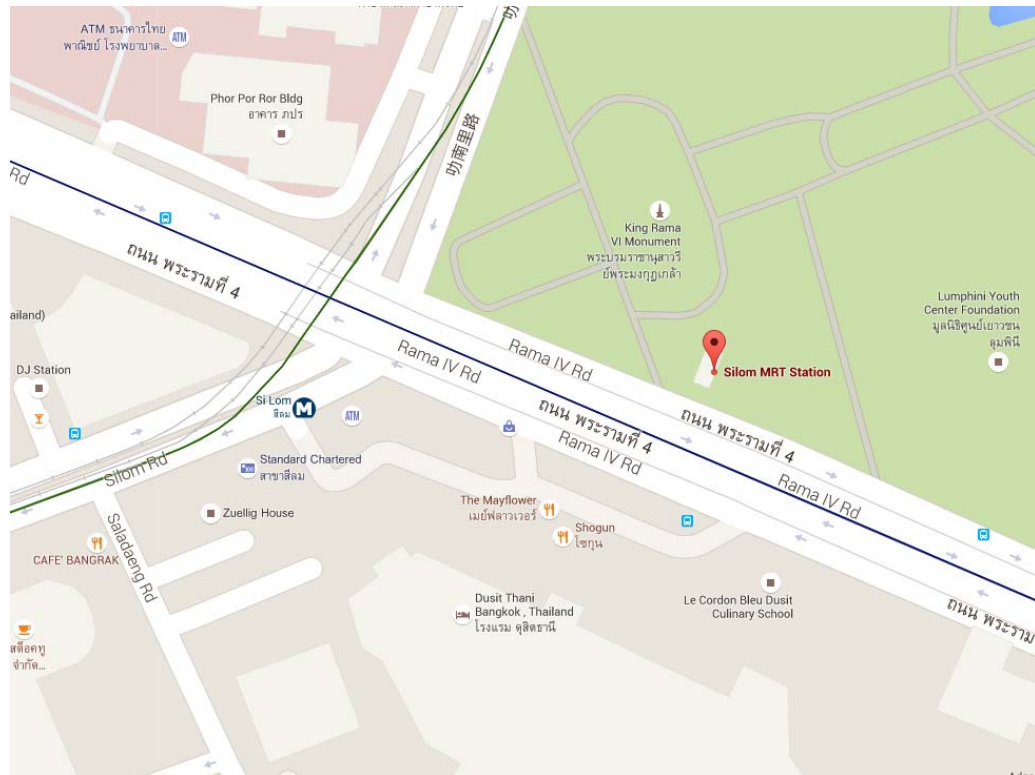
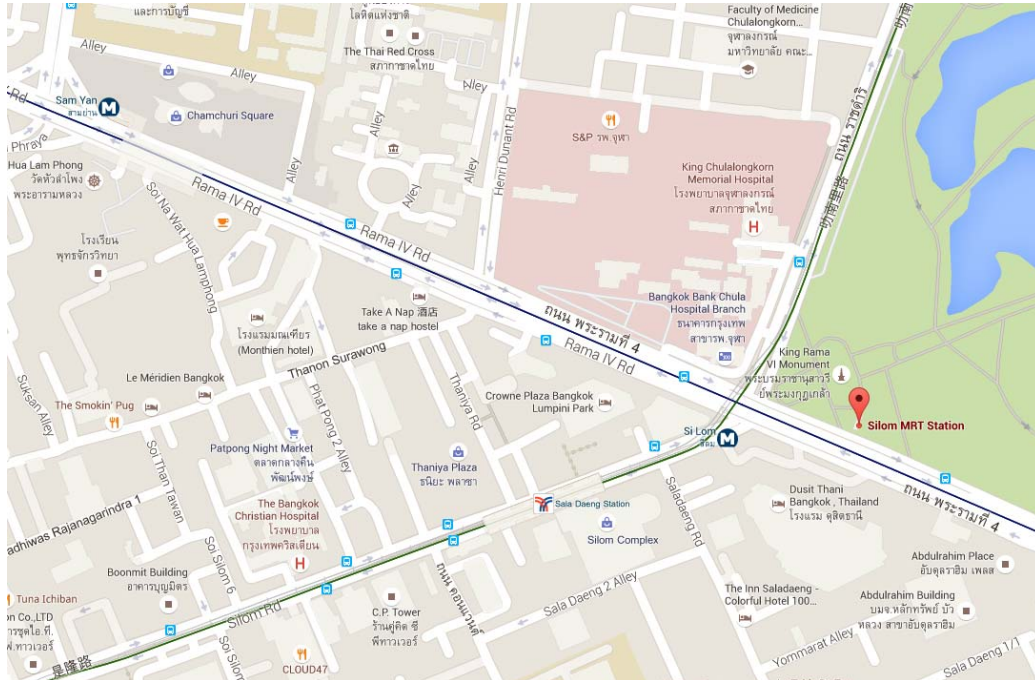


圖 7、Silom MRT Station 地圖



## 5. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (Chulalongkorn University)

(1) 地址：254 Phayathai Road, Pathumwan, Bangkok 10330, Thailand

(2) 位置圖：

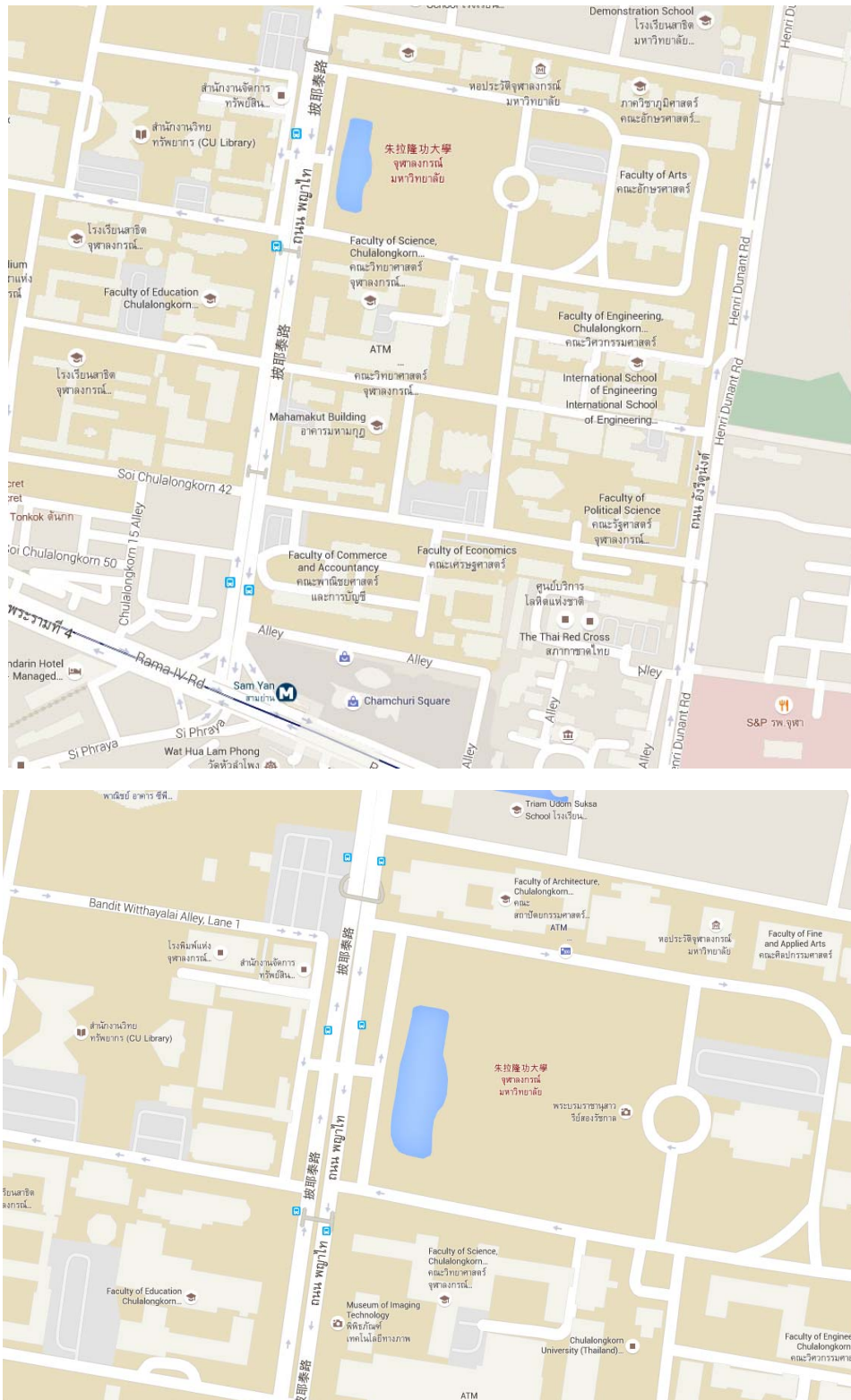


圖 8 · Chulalongkorn University 地圖

## 6. สยามเซ็นเตอร์ (Siam Center)

(1) 地址：Siam Tower, Rama I Road, Khwaeng Pathum Wan, Khet Pathum Wan, Bangkok 10330, Thailand

(2) 位置圖：

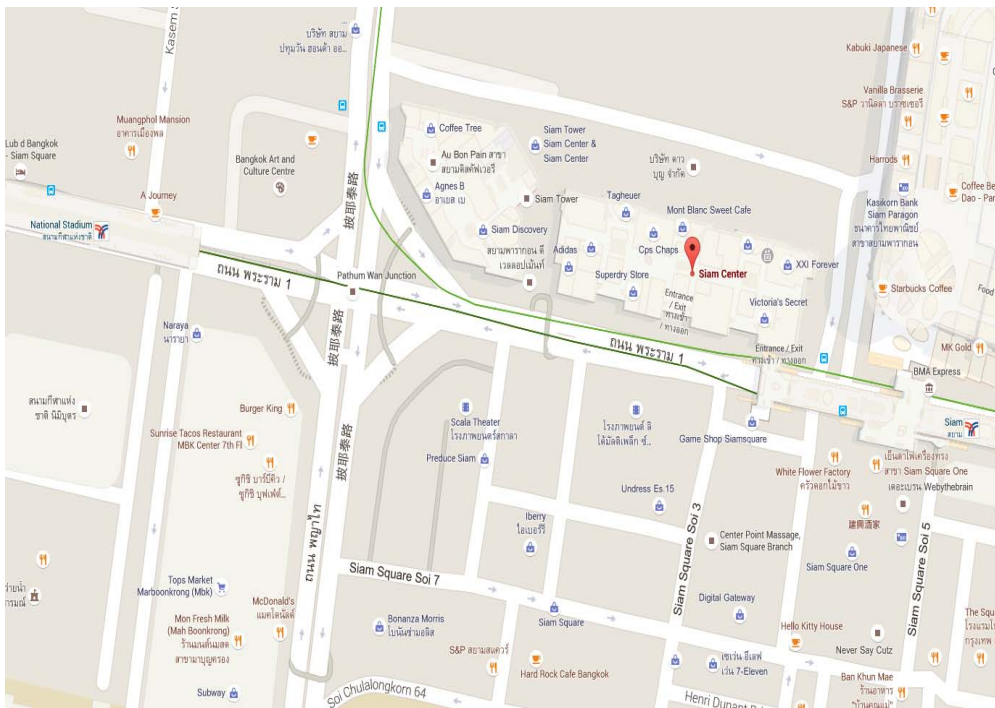
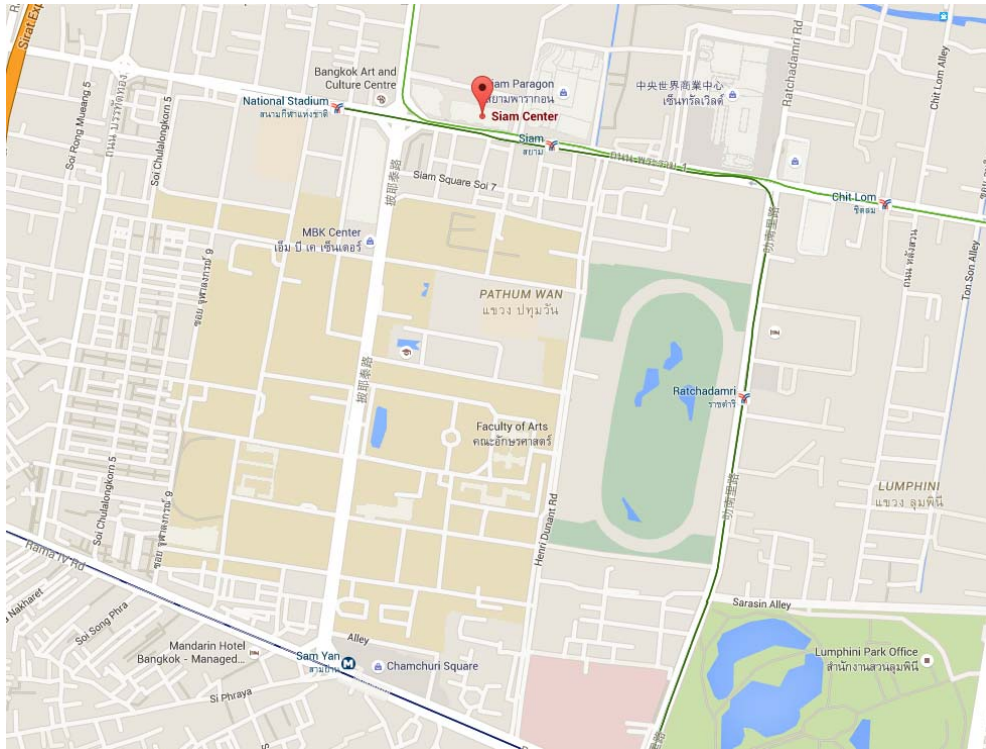


圖 9、Siam Center 地圖





圖 10、實際監測實況

#### (四) 實際監測數據分享

每組成員於監測完後回到教室，分別分享各自所觀察到的現象，同時解釋數據和監測過程中所拍攝到的照片。以下節錄幾點教師與講師討論的重點：

##### 1. 寺廟為高污染源

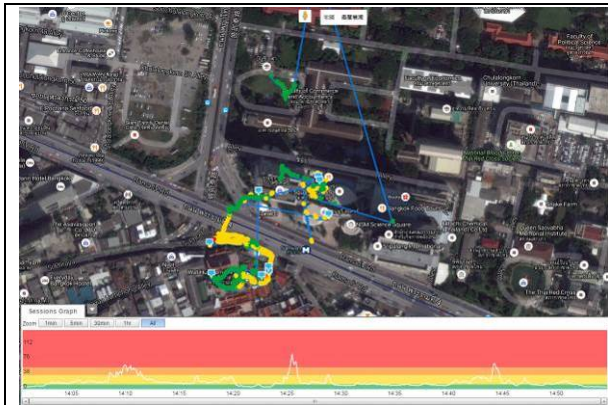
寺廟內香火鼎盛，燃煙行為造成較高的懸浮微粒濃度。部分泰國教師對此感到驚訝，因為如同臺灣，寺廟在泰國一樣盛行，因此高污染的環境值得關注。

##### 2. 百貨公司美食街隱藏懸浮微粒污染

原本認為香味四溢的美食街，經過空氣品質監測後，許多教師也發現無形中吸入許多懸浮微粒濃度，尤其在抽油煙機排煙口，濃度非常高。

##### 3. 探討儀器本身數據讀取之反應時間與能偵測到的粒徑大小

討論過程中，有位教師發現儀器很像無法立即(real-time)監測周遭環境的懸浮微粒濃度。對此，講師表示儀器平均來說是每 1 至 1.5 秒會完成濃度的分析，並將數據透過藍芽方式傳回相配對的手機上，以數字方式顯示出來，故若藍芽訊號不好或距離太遠，可能也會影響到數據的呈現速度，不過一般來說最多延遲至 5 秒左右。另外，我國學生代表也發現除了延遲的問題，有些場合人為判斷數值應該較高，但儀器卻未有正向的反應。講師對此也說明，目前因為技術上的問題，AirBeam僅能偵測 1 至 5 微米粒徑的粒子，而此範圍即包含PM<sub>2.5</sub>，任何超出這粒徑範圍的粒子均無法被AirBeam讀取。



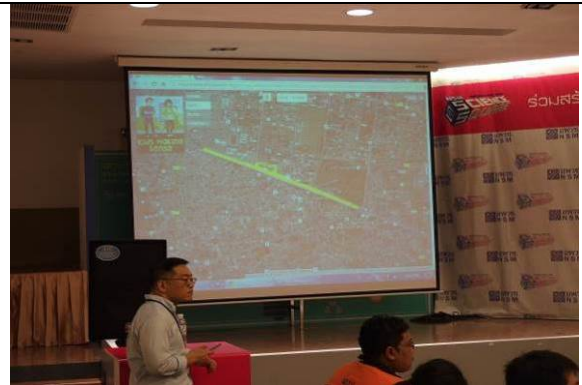
Wat Hua Lumphong 組監測結果



Chulalongkorn University 組監測結果



空氣品質監測成果分享-講師講解(一)



空氣品質監測成果分享-講師講解(二)



空氣品質監測成果分享-老師分享(一)



空氣品質監測成果分享-老師分享(二)



美國環保署國際與部落事務處計畫經理  
Rakhi Kasat 與學員對話



我國學生代表於會議上發問情形

圖 11、監測結果分享實況



### (五) 證書頒贈

為鼓勵每位參與當日種子教師訓練營的泰國教師，NSM 特別與我國環保署以及美國環保署合作，共同製作結訓證書，頒贈給每位出席參加的教師。



結訓證書頒贈過程(一)



結訓證書頒贈過程(二)



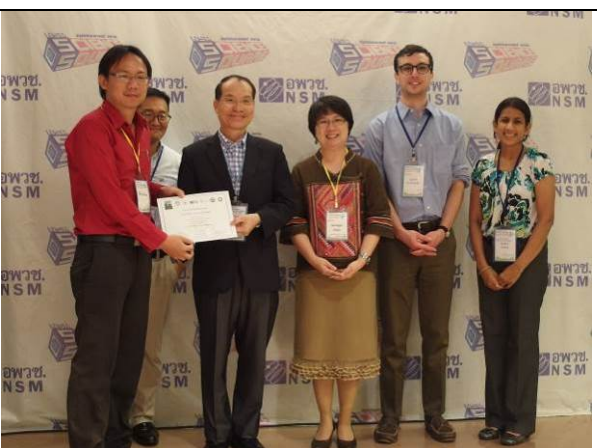
結訓證書頒贈過程(三)



結訓證書頒贈過程(四)



結訓證書頒贈過程(五)



結訓證書頒贈過程(六)

圖 12、曼谷教師訓練營結訓證書頒贈實況

### 三、歡迎晚宴（105 年 6 月 21 日晚上 6 點）

為歡迎我國環保署與美國環保署遠道而來，至泰國共同辦理環境教育相關活動，同時答謝泰國當地工作夥伴，國立科學博物館所有工作同仁的協助，我國駐泰國台北經濟文化辦事處代表謝武樵大使特別假長榮桂冠酒店曼谷分館，舉行歡迎晚宴，以表示對於本活動高度的關注與支持。

謝大使於致詞時特別提到，此次臺美共同合作於曼谷與清邁舉辦的國際空氣品質體驗活動意義深遠，除為首次做出這樣的創舉外，更重要的是能將空氣品質相關概念以及實務上的簡易監測方式帶給泰國當地學生與教師，同時也締結三方的合作關係。美國方面，除美國環保署第九分署高景儀主任以及國際與部落事務處計畫經理 **Rakhi Kasat** 代表出席外，為表達對此事的重視，美國駐泰大使館第一秘書 **Eric Frater** 也特別出席此晚宴，並且於致詞中致上最深的謝意，表達對臺灣與泰國的感謝。我國則由環保署綜計處尤泳智簡任技正代表致詞，致詞中也提到，不管對美國或臺灣而言，這是很重要的一步，希望藉由這次活動的辦理，可以將臺美於環境教育專案的合作拓展至亞太地區其他國家，而非僅限於美國或臺灣。而在泰國方面，則由泰國科技部所屬的泰國國立科學博物館代表館長 **Sakorn Chanapaitoon** 代表致詞，感謝我國與美國環保署辦理此一深具意義的環境教育計畫。



尤泳智簡任技正與我國駐泰大使謝武樵



我國駐泰大使謝武樵與我國代表團合影





圖 13、歡迎晚宴實況

#### 四、曼谷國際空氣品質監測體驗活動開幕式（105 年 6 月 22 日上午 10 點 30 分）

為能揭序整個活動的開始，同時展現對此活動的重視，我國環保署與美國環保署，透過泰國國立科學博物館的工作同仁協助下，特於學生訓練營前舉行曼谷國際空氣品質監測體驗活動開幕式。開幕式出席貴賓包含泰國國立科學博物館的副館長 Kannikar Wongthongsiri、泰國 Navamindradhiraj 大學大都會發展研究所副教授 Wongpun Limpaseni、我國環保署綜計處尤泳智簡任技正、美國環保署第九分署高景儀主任、我國駐泰大使謝武樵以及美國駐泰大使館第一秘書 Eric Frater，除宣告活動正式啟動外，也藉此向參與活動的學生以及老師們勉勵與再次說明活動辦理的歷程與重要性等。

泰國 Navamindradhiraj 大學大都會發展研究所副教授 Wongpun Limpaseni 特別於致詞時提到，在未來的世代中，在座的各位學生將會是主角，空氣污染議題必須額外重視，同時勉勵藉由此訓練活動加深學生對於

空氣污染議題的印象；我國環保署尤泳智簡任技正則表示，越大的城市，越飽受空氣污染的影響，如同美國洛杉磯市或是現在會議所在的曼谷市一樣，同時也提到空氣品質監測體驗活動(KMS)是一個很好的機會，可讓學生瞭解空氣污染的重要性，希望未來有機會可與泰國與美國繼續合作環境教育相關專案，而這次的活動正是一個很好的開始；另外，美國環保署第九分署高景儀主任亦支持我國環保署尤簡任技正的觀點，希望這次的活動是臺、美、泰三方在環境教育專案上合作的開始，未來可擴大推廣 KMS 或其他環境教育專案。

表 4、曼谷國際空氣品質監測體驗活動-開幕式當日行程

時間	行程	備註
08:00 09:00	早餐時間	飯店：Ascott Sathorn Bangkok
09:00 09:30	9 點整於飯店門口集合，並搭乘捷運至會議地點	飯店：Ascott Sathorn Bangkok
09:30 10:00	活動前準備： 簽到桌、發放名牌、簽到單和確認儀器設備	會議地點： NSM Science Square (ChamChuri Building, 4F)  設備與文書資訊： 電腦、單槍以及教材等都 由 NSM 備妥
10:00 10:30	報到時間	
10:30 11:00	開幕式 (opening ceremony) 主持人：NSM 工作人員 致詞人：(依序) 1. NSM 副館長 Kannikar Wongthongsiri 2. 泰國 Navamindradhiraj 大學大都會發展研究所 副教授 Wongpun Limpaseni 3. 環保署綜計處簡任技正尤泳智 4. 美國環保署第九分署主任高景儀 5. 駐泰國台北經濟文化辦事處代表謝武樵大使 6. 駐泰國美國大使館第一秘書 Eric Frater	
11:00 11:10	拍團體照 比照 105 年 2 月 19 日在臺灣宣告儀式作法，請 臺灣、美國代表團和泰方相關人員一起手持大型 KMS 道具合影留念	



開幕式所有貴賓



泰國國立科學博物館副館長  
Kannikar Wongthongsiri 致詞



泰國 Navamindradhiraj 大學  
副教授 Wongpun Limpasani 致詞



我國環保署簡任技正尤泳智致詞



美國環保署第九分署主任高景儀致詞



我國駐泰大使謝武樵致詞





美國駐泰大使館秘書 Eric Frater 致詞

貴賓與所有與會人員合影留念

圖 14、曼谷國際空氣品質監測體驗活動開幕式實況

五、曼谷國際空氣品質監測學生訓練活動（105 年 6 月 22 日上午 11 點 10 分至下午 5 點整）

比照前一日之種子教師訓練營辦理模式，學生訓練活動亦分為上下午兩個時段，上午由美國索諾瑪科技公司代表講授空氣品質相關基本概念（包含PM<sub>2.5</sub>相關知識），讓學生於實際監測前對所面對的空氣污染物有基本的瞭解；下午則是介紹實際空氣品質監測活動之注意事項、儀器的使用方式與實際監測等。整日活動流程如表 5，相關細節分述如下：

表 5、曼谷國際空氣品質監測體驗活動學生訓練營當日行程

時間	行程	備註
11:10 11:30	破冰活動 執行人員：Kyle (APIOPA)和我國 5 位學生	會議地點： NSM Science Square (ChamChuri Building, 4F)
11:30 12:30	學生訓練營課程時間（上午） 講師：Sonoma Tech 講師 (Alan 和 Justin) 參與學員：33 名泰國高中學生以及 5 名參與過前一天種子教師訓練營的教師 授課內容：空氣品質與監測儀器介紹	
12:30 13:30	午餐	

時間	行程	備註
13:30 14:00	學生訓練營課程時間(下午) 講師：Sonoma Tech 講師 (Alan 和 Justin) 助理講師：Kyle (APIOPA) 參與學員：33 名泰國高中學生以及 5 名參與過前一天種子教師訓練營的教師 授課內容：學生活動 (商品國際化流通活動 International Goods Movement Activity)	會議地點： NSM Science Square (ChamChuri Building, 4F)
14:00 14:30	學生訓練營課程時間(下午) 講師：Sonoma Tech 講師 (Alan 和 Justin) 參與學員：33 名泰國高中學生以及 5 名參與過前一天種子教師訓練營的教師 授課內容： 1. 分組說明 2. 空氣品質監測與儀器使用說明 3. 空氣品質實地監測活動說明	
14:30 15:40	空氣品質實地監測時間 共分 5 組，每組包含至少 5 位泰國學生與 1 名泰國種子教師，同時請曉明女中學生與美國學生各負責一組協助從旁指導，量測空氣品質	地點包含 Wat Hua Lumphong, Lumphini MRT station, Silom MRT station, Chulalongkorn University 和 Siam Center
15:40 16:00	中場休息 1. 學員回到教室休息 2. Somoma Tech 講師彙整資料並上傳資訊	會議地點： NSM Science Square (ChamChuri Building, 4F)
16:00 16:30	監測資料成果展現與問題討論 講師：Sonoma Tech 講師 (Alan 和 Justin) 參與學員：33 名泰國高中學生以及 5 名參與過前一天種子教師訓練營的教師	
16:30 17:00	證書頒贈 證書由 NSM 準備，並由 Sonoma Tech 人員協助遞贈證書給所有上課學生	
17:00 17:30	會後討論會議 討論內容：確認明日清邁行程細節	

#### (一) 上午課程-破冰活動與空氣品質介紹

比照教師訓練營的模式，Sonoma Tech 講師亦著重 5 大重點，講解空氣品質的基本知識，內容可參考本出國報告書第 8、9 頁。

比較特別的是，為讓各組學生間彼此熟絡，我國學生與美國學生代表特別策劃 2 個破冰活動，希望能帶動氣氛，打破沉默，將有助於之後

課程的討論。2 個破冰活動分別為忍者遊戲與比手畫腳猜動物，2 個遊戲的規則整理於表 6。

表 6、破冰活動遊戲規則

名稱	目的	遊戲規則
忍者遊戲	透過既刺激又充滿趣味的小遊戲，讓團員可以互動並記住彼此姓名。	遊戲的方法是先叫出團體中其中一位團員的姓名，再攻擊這位團員的手；被攻擊的人可以用單一的動作閃開。如果被打到，則必須把被打到的手放在背後並用剩餘的那隻手繼續遊戲，當兩手都被打到時，就出局了。最後一個忍者可贏得遊戲。
比手畫腳猜動物		用比手畫腳的方式，在同一個時間內個別模仿心目中的一個目標動物，每位團員互相觀看彼此所模仿的動物為何，並且在不說話的情況下，按照動物體型大小依序排好，最後再依序每人講出自己所扮演的動物與自己的名字。



破冰活動-忍者遊戲



破冰活動-比手畫腳猜動物



懸浮微粒介紹

學生拿著模型觀察懸浮微粒大小

圖 15、6 月 22 日國際空氣品質監測體驗活動學生訓練營上午實況

### (二) 下午課程-國際物流活動(International Goods Movement)

本活動主要目的是希望學生思考商品從生產、製造、包裝以及運送到客戶手中時，會有多少機會產生空氣污染，造成國際環境衝擊，進而啟發多選用本土產品的意識形態。講師先以投影片方式介紹所有運輸工具，以及其會產生的二氧化碳排放量的多寡等，先給學生初步的概念與想法，隨後再以泰國當地盛產的水果-榴槤為例，讓學生思考若將出口泰國曼谷的榴槤至美國洛杉磯市，需要經過多少交通程序，才會抵達洛杉磯市，同時思考這些運輸工具所造成的空氣污染量。

在介紹空氣品質監測前，利用此活動可迅速讓學生以更「有感」的方式體驗重視空氣污染的議題，同時理解造成空氣污染的多種途徑與可能性等，有助於學生於隨後的監測活動更用心與更瞭解自己在做什麼。

### (三) 下午課程-空氣品質監測方式介紹與監測路線說明

關於監測儀器操作說明，比照教師訓練營，介紹內容可參考本出國報告書第 10 至 12 頁內容。





圖 16、6 月 22 日國際空氣品質監測體驗活動學生訓練營下午實況

關於監測路線部分，亦比照教師訓練營，位置介紹可參考本出國報告書第 12 至 17 頁內容。

#### (四) 實際監測空氣品質

全體學生共分成 5 組，每組包含 1 位泰國當地老師、一名臺灣學生與美國學生（美國學生僅兩位，故僅 2 組有含美國學生）從旁協助與指導監測時之注意事項，包含監測儀器攜帶者留意保持儀器進出氣口的暢通、手機攜帶者切記須保持藍芽功能開啟，以及與儀器保持一定的訊號接受距離(5 公尺內)，及觀察者順手將關鍵處以照片方式記錄，以利監測後的心得分享與利用圖片解釋數據。





圖 17、實際監測實況

#### (五) 實際監測數據分享

各組同學監測完後隨即回到教室，同時在講師帶領下分享各自所觀察到的現象，並解釋數據和監測過程中所拍攝到的照片。基本上學生與教師提出的觀點相同，均涵蓋以下兩點：

##### 1. 寺廟為高污染源

與種子教師訓練營時教師所提到的觀點相同，許多學生也反映非常驚訝，原來寺廟裡的空氣污染問題比車水馬龍的街道上還嚴重。其中一位泰國同學的分享中提到，在泰國健康網站 (Thai Health: <http://en.thaihealth.or.th/>) 中也提到，其實點一根香就相當於吸一根香菸，雖然在泰國點香祭拜神明很重要，但仍然也需要注意到健康與空氣污染問題，如何權衡則是未來需要面對與思考的問題。

##### 2. 百貨公司美食街隱藏懸浮微粒污染

學生在監測過程中也發現，百貨公司內的美食街，雖然香味四溢，但也暗藏空氣污染的危機。經過空氣品質監測後，學生也驚覺尤其在抽油煙機通風口，懸浮微粒濃度非常高，是個值得正視的污染問題。最後講師也提到，如同教材中所述，在瞭解污染源後，身為未來主導人物的學生們可以做什麼樣的舉動或者是行為以降低空氣污染，同時也鼓勵學生可將今日所學知識帶回家告訴父母，將這項知識傳遞出去。



圖 18、監測結果分享實況



## (六) 結訓證書頒贈

為鼓勵每位參與當日學生訓練營的泰國學生，NSM 特別與我國環保署以及美國環保署合作，共同製作結訓證書，頒贈給每位出席參加的學生。



圖 19、曼谷學生訓練營結訓證書頒贈實況

## 六、清邁市-空氣品質監測點探勘作業（105 年 6 月 23 日下午 1 點 30 分至下午 3 點 30 分）

如同曼谷市監測活動，為使 24 日於清邁大學舉行的學生訓練營空氣品質監測活動順利進行，我國代表團與美國代表團於 23 日先行於清邁市現勘所有監測點，共 5 處，分別是清邁大學湖畔、清邁國際機場(跑道尾)、Doi Suthep-Pui 國家公園入口處廟與山上以及塔門(Tha Phae Gate)。惟考量距離以及時間因素，監測點略與原先規劃不同，而探勘重點包含確認該處空氣污染狀況以及交通距離等，詳細 5 處說明如下：

### （一）五點總覽圖

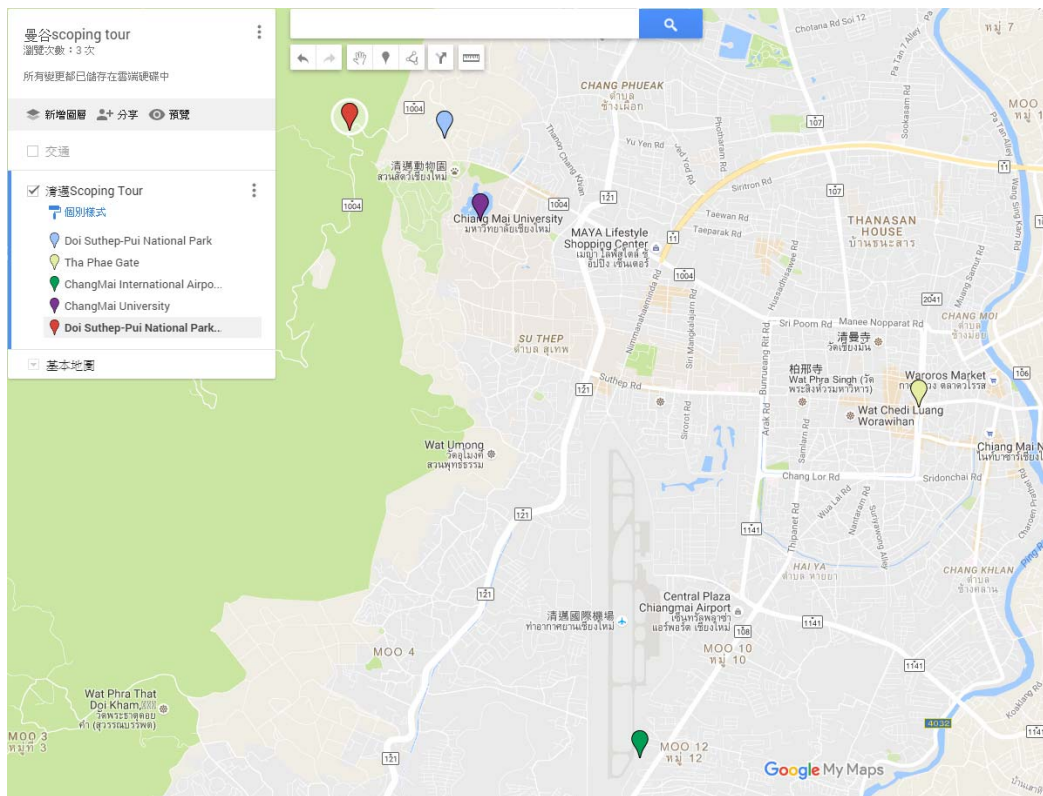


圖 20、五處監測地點總覽圖

## (二) เชียงคอยสุเทพ Doi Suthep-Pui National Park

1.地址：Mueang Chiang Mai District, Chiang Mai 50200

2.位置圖：

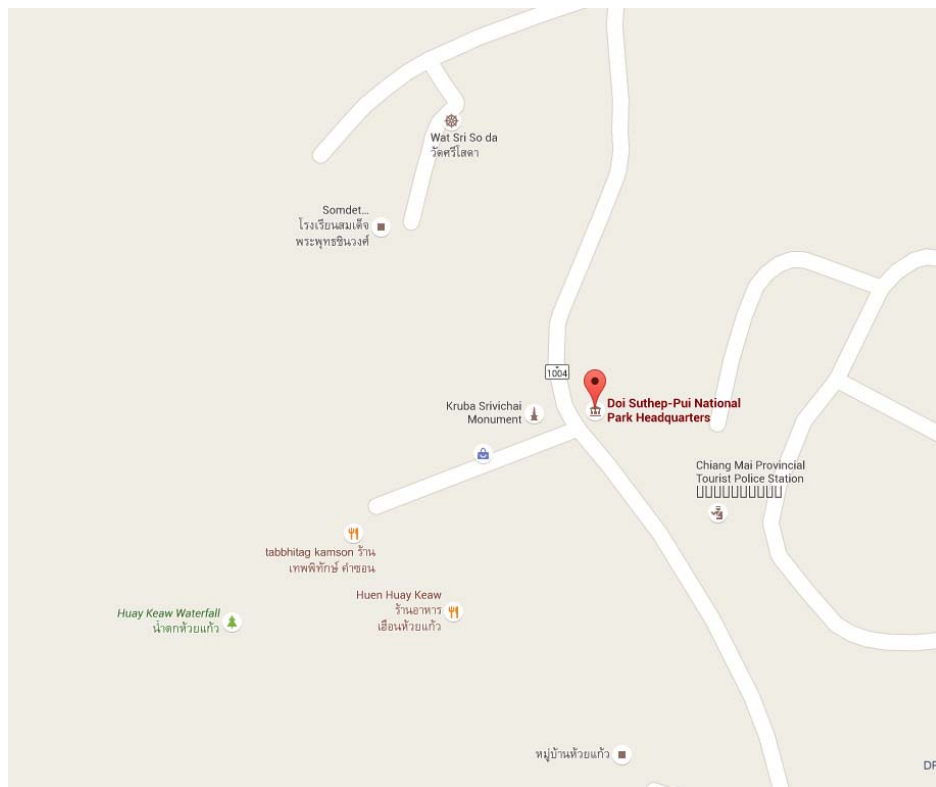
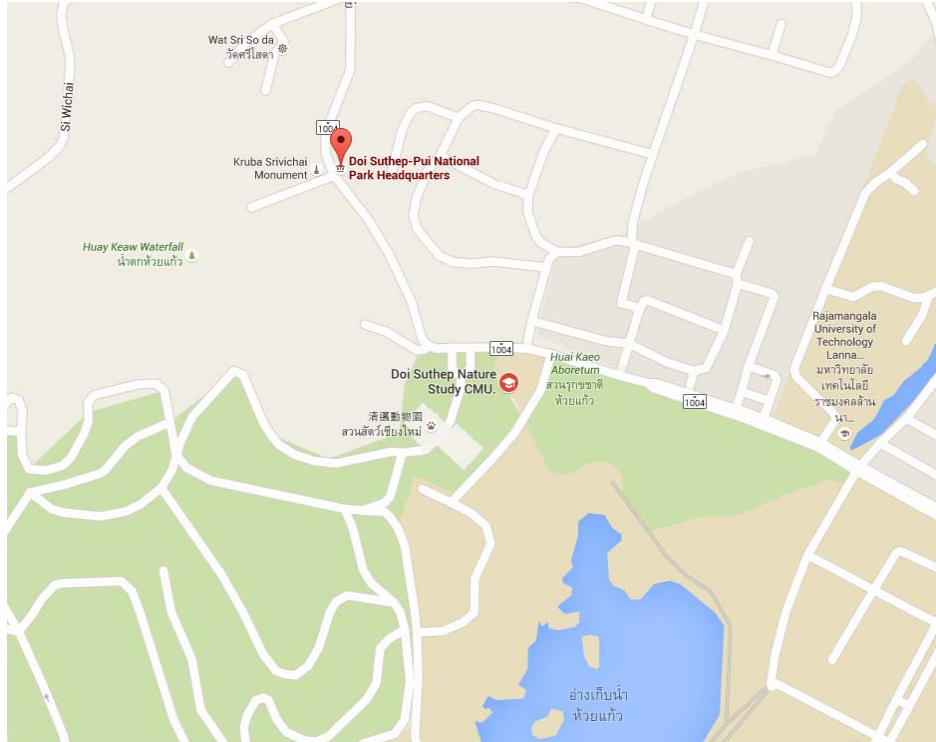


圖 21、Doi Suthep-Pui National Park 附近地圖



### (三) ประตูท่าแพ Tha Phae Gate

1.地址：Sri Poom Rd, เมือง Amphoe Muang Chiang Mai, Chang Wat Chiang Mai 50200

2.位置圖：

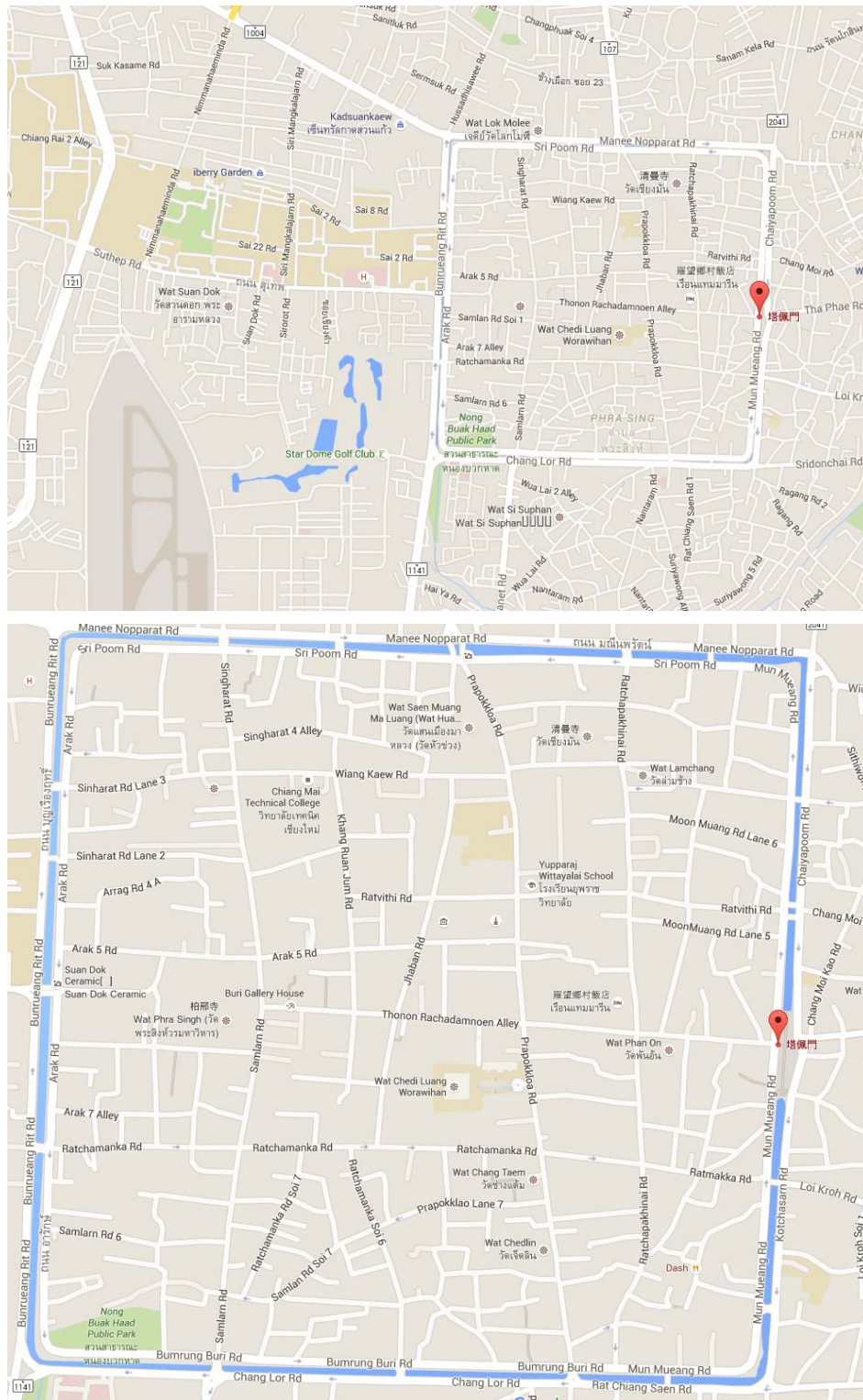


圖 22、Tha Phae Gate 附近地圖

(四) สนามบินเชียงใหม่ ChangMai International Airport

1.地址：60 Mahidol Rd, Amphoe Mueang Chiang Mai, Chang Wat Chiang Mai 50200

2.位置圖：

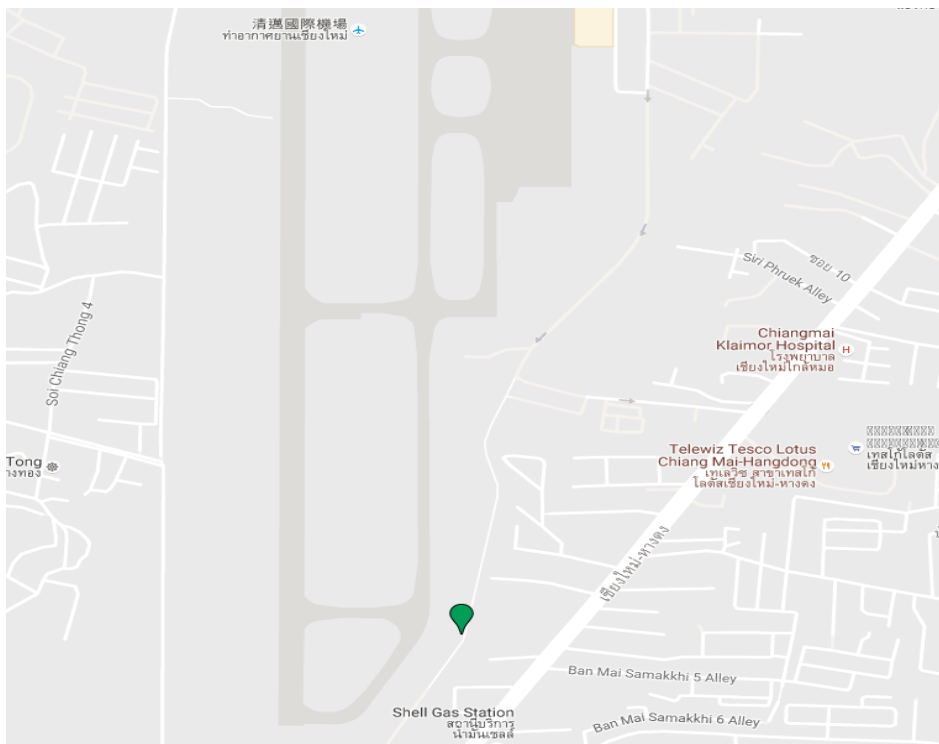


圖 23、ChangMai International Airport 附近地圖

(五) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ChangMai University

1.地址：239, Huay Kaew Road, Muang District, Chiang Mai, Thailand, 50200

2.位置圖：

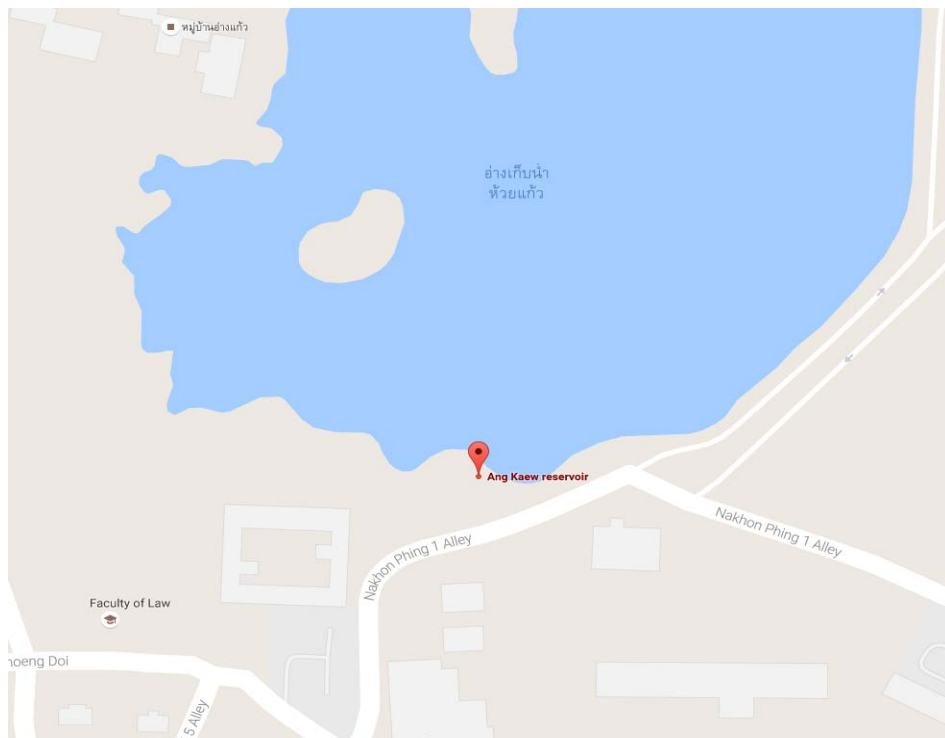
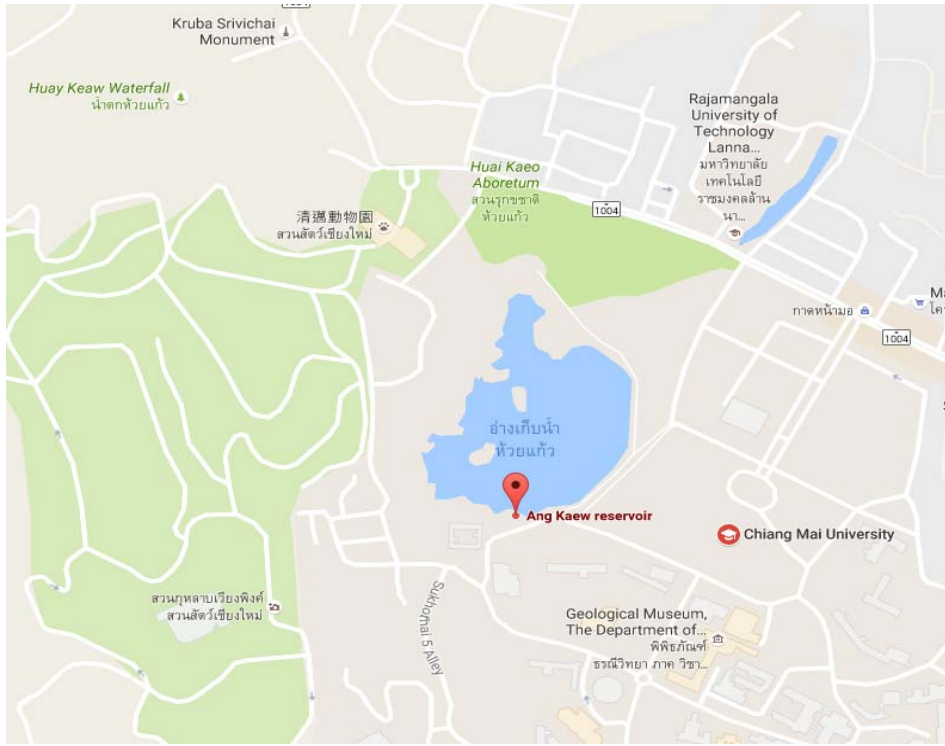


圖 24、ChangMai University 附近地圖



(六) เชียงดอยสุเทพ Doi Suthep-Pui National Park (mountain)

1.地址：Mueang Chiang Mai District, Chiang Mai

2.位置圖：

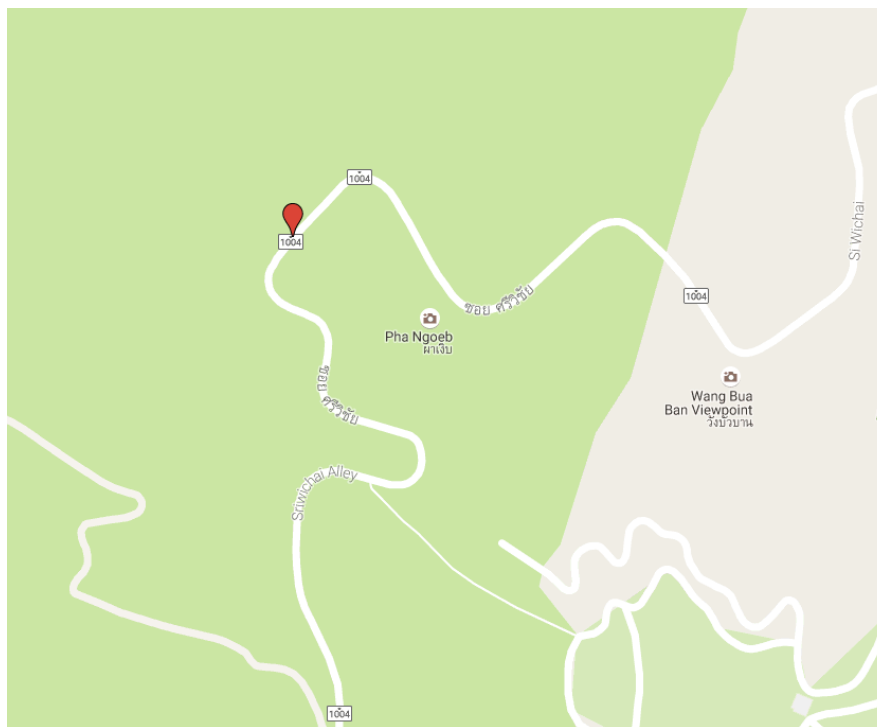
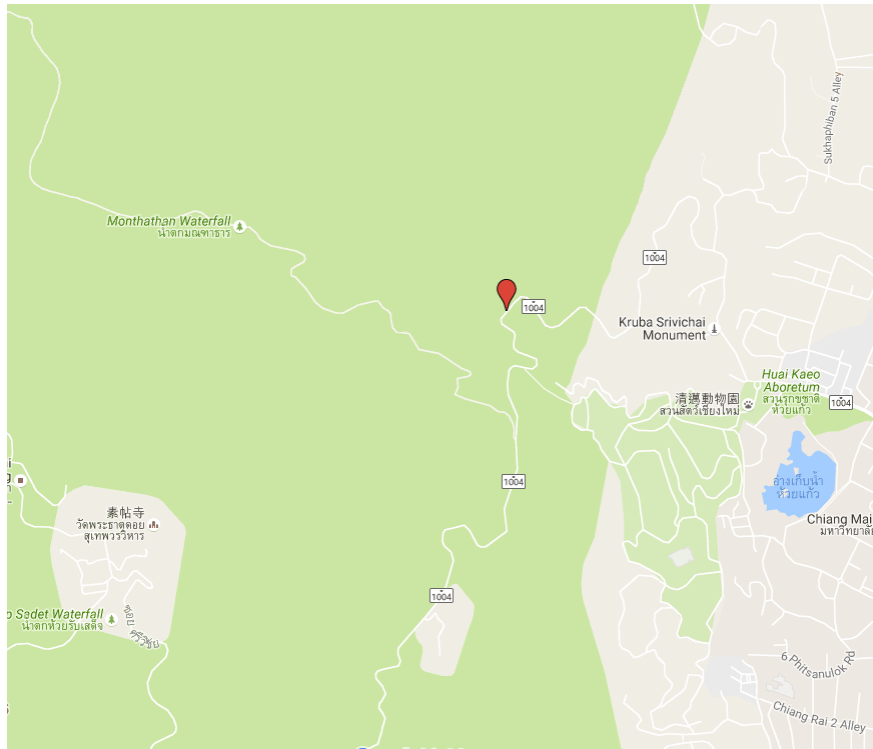


圖 25、Doi Suthep-Pui National Park (mountain)附近地圖

## 七、清邁國際空氣品質監測體驗活動開幕式（105 年 6 月 24 日上午 9 點 30 分至上午 10 點 10 分）

如同於曼谷舉行的開幕式，在清邁學生訓練營開始前，臺美泰三方亦共同舉辦一場簡易型的活動開幕式，揭序整日於清邁的空氣品質監測活動。有別於曼谷市，由於辦理地點位於清邁大學，故此次開幕式之出席貴賓除了包含泰國國立科學博物館另外一位副館長 **Aphiya Hathayatham**、我國環保署綜計處尤泳智簡任技正與美國環保署第九分署高景儀主任外，也特別邀請清邁大學助理教授 **Siriwadee Chomdej** 到場致詞，此外，美國駐泰國清邁市的領事館總領事 **Henry Jardine** 也親自到場，並用泰語致上簡短的勉勵語，充分展現美方對此活動之重視程度。

泰國國立科學博物館副館長 **Aphiya Hathayatham** 女士特別於致詞提到，衷心感謝我國環保署與美國環保署共同合作於泰國推廣空氣品質相關的環境教育專案，此舉實屬難得，希望在座的各位學生能夠把握今日稍後的課程，同時將這些知識理念運用於日常生活中。隨後，清邁大學科學院助理院長 **Siriwadee Chomdej** 女士也附和副館長，她表示雖然清邁為泰國第二大城，但清邁的學生鮮少有機會能接觸到類似的課程或體驗活動，故很感謝我國環保署、美國環保署以及泰國國立科學博物館的協助，將此課程活動引進清邁，讓學生能親自體驗與學習空氣品質相關知識。我國環保署尤泳智簡任技正則表示，近年來由於全球氣候變遷與空氣污染等議題越來越受到重視，而在臺美合作計畫下，不僅在我國與美國推動相關的環境保護專案，臺美甚至也希望能於泛太平洋地區，如泰國，推廣類似的環境保護專案，如同今日的 **Kids Making Sense (KMS)** 計畫；另外，美國環保署第九分署高景儀主任也附和我國環保署尤簡任技正的觀點，認為目前全球空氣污染問題相當嚴重，根據最新的統計調查顯示，每年約有五百五十萬人死於空氣污染，且此數字在二十年後預估會雙倍上升，而這次的活動講師 **Kyle Tsukahira** 來自美國洛杉磯市，一個全美可堪稱空氣污染相當嚴重的區域，他有相當多 **KMS** 的推動經驗，相信能帶給各位學生很多相關的知識並親自體驗簡易的空氣品質監測儀器，而透過環境教育的方式，從小扎根，可共同對抗空氣污染的問題。最後，美國駐清邁領事館總領事 **Henry Jardine** 也提到，即使在清邁市，空氣污染也是很嚴重的問題，從今年 2 月到 4 月，有百分之 90 以上的天數都處於懸浮微粒濃度極高的狀態，已對環境構成相當程度的影響或

危害人體健康的情況，而造成這些空氣污染的原因有許多，包含寺廟燃香、交通工具以及農業廢棄物燃燒等，美國駐泰領事館也因此舉行許多相關的空氣汙染防制或教育專案活動，試圖引發民眾對此方面的意識，包含播放相關影片等，同時也在致詞的尾聲勉勵在座所有同學，身為下一代的主人翁，更要為地球環境盡一份心力，先從認知開始，如同這活動的精神「kids MAKING sense」，由孩童教育做起，帶起解決空氣污染問題的風氣。

表 7、清邁國際空氣品質監測體驗活動-開幕式當日行程

時間	行程	備註
07:30 08:00	早餐	飯店： Hug Nimman Hotel
08:00 08:30	8:00 於飯店門口集合，由 NSM 工作人員負責接送至會議地點	飯店： Hug Nimman Hotel
08:30 09:00	活動前準備： 簽到桌、發放名牌、簽到單和確認儀器設備	會議地點： Doi Suthep Nature Study Center, Chiang Mai University  設備與文書資訊： 電腦、單槍以及教材等都 由 NSM 備妥
09:00 09:30	報到時間	
09:30 10:00	開幕式 (opening ceremony) 主持人：NSM 工作人員 致詞人：(依序) 1. 泰國國立科學博物館副館長 Aphiya Hathayatham 2. 清邁大學助理院長 Siriwadee Chomdej 3. 我國環保署綜計處簡任技正尤泳智 4. 美國環保署第九分署主任高景儀 5. 美國駐泰總領事 Henry Jardine	
10:00 10:10	拍團體照	



開幕式所有貴賓



泰國國立科學博物館副館長致詞



泰國清邁大學  
助理教授 Siriwadee Chomdej 致詞



我國環保署簡任技正尤泳智致詞



美國環保署第九分署高景儀主任致詞



美國駐泰總領事 Henry Jardine 致詞





所有與會人員合影留念（室內）

所有與會人員合影留念（室外）

圖 26、清邁國際空氣品質監測體驗活動開幕式實況

#### 八、清邁國際空氣品質監測學生訓練活動（105 年 6 月 24 日上午 10 點 10 分至下午 4 點 30 分）

比照曼谷學生訓練營辦理模式，整體活動亦分為上下午兩個時段，上午除空氣品質相關基本概念部分（包含PM<sub>2.5</sub>相關知識）改由美國亞太島民肥胖預防聯盟(APIOPA)代表Kyle Tsukahira環保專員講授，讓學生於實際監測前對所面對的空氣污染物有基本的瞭解；下午則是介紹實際空氣品質監測活動之注意事項、儀器的使用方式與分 5 組外出實際監測等。整日活動流程如表 8，相關細節如下：

表 8、清邁國際空氣品質監測體驗活動學生訓練營當日行程

時間	行程	備註
10:10 12:00	學生訓練營課程時間（上午） 講師：Kyle Tsukahira from APIOPA 助理講師：2 名美國高中學生以及 5 位曉明女中學生 參與學員：22 名泰國高中學生以及 10 名清邁當地高中教師 授課內容： 1. 自我介紹 (10 分) 2. 破冰活動 I (20 分) 3. 空氣品質(40 分) 4. 商品國際化流通活動 (International Goods	會議地點： Doi Suthep Nature Study Center, Chiang Mai University  設備與文書資訊： 電腦、單槍以及教材等都由 NSM 備妥

時間	行程	備註
	Movement Activity, 40 分)	
12:00 13:00	午餐	
13:00 15:00	<p>學生訓練營課程時間 (下午)</p> <p>講師：Kyle Tsukahira from APIOPA</p> <p>助理講師：2 名美國高中學生以及 5 位曉明女中學生</p> <p>參與學員：22 名泰國高中學生以及 10 名清邁當地高中教師</p> <p>授課內容：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 破冰活動 II (10 分)</li> <li>2. 空氣品質監測路線說明 (10 分)</li> <li>3. 空氣品質監測儀器使用說明 (20 分)</li> <li>4. 空氣品質實際監測活動 (1 小時 20 分)</li> </ol>	<p>會議地點： Doi Suthep Nature Study Center, Chiang Mai University</p> <p>空氣品質監測地點請參閱本報告書第 32 至 37 頁</p>
15:00 15:15	中場休息	<p>會議地點： Doi Suthep Nature Study Center, Chiang Mai University</p> <p>茶點由 NSM 負責</p>
15:15 15:45	<p>監測資料成果展現</p> <p>講師：Kyle Tsukahira from APIOPA</p> <p>助理講師：2 名美國高中學生以及 5 位曉明女中學生</p> <p>參與學員：22 名泰高中學生以及 10 名清邁當地高中教師</p>	<p>會議地點： Doi Suthep Nature Study Center, Chiang Mai University</p>
15:45 17:00	<p>問題討論與證書頒贈</p> <p>證書由 NSM 準備，並由 Kyle 協助遞贈證書給所有上課學員</p>	<p>會議地點： Doi Suthep Nature Study Center, Chiang Mai University</p>
18:00 19:30	晚餐	由 NSM 負責

(一) 上午課程-破冰活動、空氣品質介紹與國際物流活動(International Goods Movement)

比照曼谷學生訓練營辦理模式，Kyle Tsukahira 講師亦著重 5 大重點，講解空氣品質的基本知識，內容可參考本出國報告書第 8、9 頁。同時，與曼谷

學生訓練營相同，為讓各組學生間彼此熟絡，我國學生與美國學生代表持續運用破冰活動，以帶動氣氛，打破沉默。2 個破冰活動內容可參考第 28 頁之表 6。

國際物流活動(International Goods Movement)部分，Kyle 講師則是以衣服為例，請學生思考從該衣物的生產、製造、包裝以及運送到客戶手中時，會有多少機會產生空氣污染，並造成國際環境衝擊，進而啟發學生要多選用本土公司所製造的衣服的意識形態。如同曼谷學生訓練營時，美國索諾瑪科技公司講師的作法，Kyle 講師也先以投影片方式介紹所有運輸工具，以及其會產生的二氧化碳排放量的多寡等，利用較活潑生動的方式給予學生初步的想法，隨後再進行細部討論，以完成這個作業，並於活動上分享給所有與會學員。



破冰活動-忍者遊戲



破冰活動-比手畫腳猜動物



學員自我介紹



國際物流活動組內討論(一)





國際物流活動組內討論(二)



國際物流活動學員分享

圖 27、6 月 24 日國際空氣品質監測體驗活動學生訓練營上午實況

(二) 下午課程-空氣品質監測方式介紹與監測路線說明

關於監測儀器操作說明，比照曼谷學生訓練營，介紹內容可參考本出國報告書第 10 至 12 頁內容。



Kyle 講授儀器偵測原理



美國學生從旁指導泰國學生使用儀器



Kyle、我國學生與美國學生共同指導泰國學生使用儀器



泰國學生與老師共同練習儀器與相對應之手機使用方式

圖 28、6 月 24 日國際空氣品質監測體驗活動學生訓練營下午實況



關於監測路線部分，比照曼谷學生訓練營方式，介紹清邁地區的五個路線。

### （三）實際監測空氣品質

與曼谷學生訓練營相同，亦將全體學生分成 5 組，每組包含 1 位泰國當地老師、一名臺灣學生與美國學生（美國學生僅兩位，故僅 2 組有含美國學生）從旁協助與指導監測時之注意事項，包含監測儀器攜帶者留意保持儀器進出氣口的暢通、手機攜帶者切記須保持藍芽功能開啟以及與儀器保持一定的訊號接受距離(5 公尺內)以及觀察者順手將關鍵處以照片方式記錄，以利監測後的心得分享與利用圖片解釋數據。比較特別的是，有別於曼谷學生訓練營，本次在清邁特別設計一處位於機場跑道旁的監測點，希望能量測飛機起飛時是否會造成高懸浮微粒濃度的狀況發生，也藉此機會教育，讓學生瞭解機場附近的空氣品質狀況。



圖 29、實際監測空氣品質實況（清邁市國際機場跑道旁）

### （四）實際監測成果分享

各組同學於監測完後隨即回到教室，同時在講師帶領下分享各自所觀察到的現象，並解釋數據和監測過程中所拍攝到的照片。不過，分享的內容與曼谷所得到的觀點和內容稍微不同，說明如下：

#### 1. 寺廟為高污染源

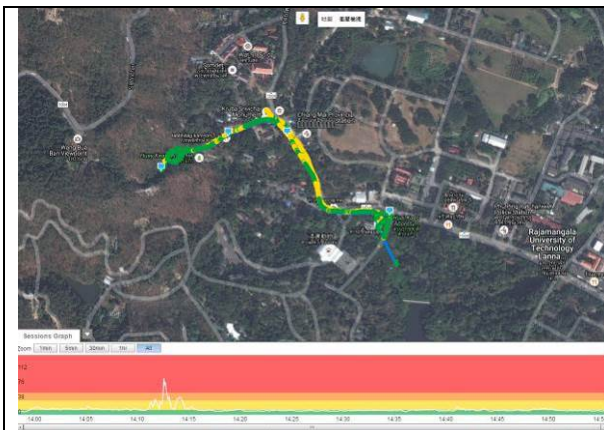
此部分與曼谷種子教師或學生訓練營時教師和學生所提到的觀點相同，造訪其中一處含有寺廟的測點學生也反映，原來寺廟裡的香火會造成這麼高的懸浮微粒污染。

### 2. 交通工具所造成的空氣污染為主因

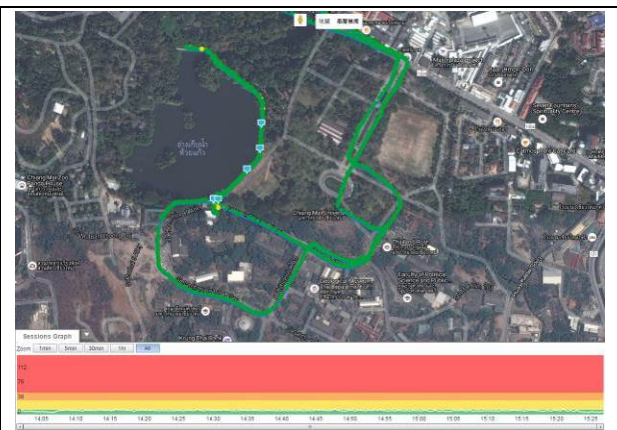
部分測點距離會議中心有一段距離，故在往返過程中，學生亦將 AirBeam 往車外，持續監測空氣品質。過程中學生發現，隨著交通車輛的變多或者是堵塞情況越嚴重，手機上的懸浮微粒濃度有逐漸上升的趨勢，特別是停下來等紅綠燈的情況更為明顯；此舉也讓學生瞭解到，原來不只是廢氣很臭，它所帶來的更是高濃度的懸浮微粒污染。

### 3. 多樹的地區懸浮微粒濃度較低

在 5 點監測點中，有 2 處位於多樹的地方，分別是清邁大學以及 Doi Suthep-Pui (國家公園，山區組)，學生不難發現這幾處地方，由於遠離塵囂（懸浮微粒產生源），加上樹木較多，其懸浮微粒濃度值一直都是在安全範圍內。



Doi Suthep-Pui National Park\_(山區組)  
監測結果



Chiang Mai University 監測結果



空氣品質監測成果分享-學生分享(一)



空氣品質監測成果分享-學生分享(二)



空氣品質監測成果分享-學生分享(三)

空氣品質監測成果分享-學生分享(四)

圖 30、監測結果分享實況

#### (五) 綜合討論

分享完監測結果後，Kyle 講師也藉機詢問整日活動下來，是否有對於 KMS 活動後續辦理的建議，或者是參與活動特別想要分享的心得，以下擷取部分學生與老師所述的重點心得與建議：

1. 多種植樹木，增加綠化面積，以截留大氣沉降中的懸浮微粒。
2. 宣導禁止車輛怠速行為，在家長接送學生時，等待的時段要記得將摩托車或汽車的引擎熄火。
3. 呼籲泰國政府可制定相關政策，據以落實在各個學校，以實施空氣污染相關課程或體驗活動。
4. 在學校方面，建議由校長帶頭擬定實施方針，請學校教師與家長配合，共同帶領孩子學習空氣品質相關知識。
5. 宣導禁止農作物廢棄物燃燒行為，以降低懸浮微粒產生的機會。
6. 提倡多以步行或腳踏車方式上下學，減少汽機車所造成的空氣污染。

#### (六) 結訓證書頒贈

為鼓勵每位參與當日學生訓練營的泰國學生，NSM 特別與我國環保署以及美國環保署合作，共同製作結訓證書，頒贈給每位出席參加活動的學生。





結訓證書頒贈過程(一)



結訓證書頒贈過程(二)



結訓證書頒贈過程(三)



結訓證書頒贈過程(四)



結訓證書頒贈過程(五)



結訓證書頒贈過程(六)





圖 31、清邁學生訓練營結訓證書頒贈實況

## 肆、行程成果評估與建議

### 一、行程成果評估

(一) 我國、美國與泰國合作順利，「2016 年國際空氣品質監測體驗營」成果具體且豐碩：本次為促進我國與亞太夥伴國家間之空氣品質監測環境教育，首度由臺美環保署共同合作，並在泰國國立科學博物館的協助下，順利辦理完成。本次活動除了有臺美雙方學生（臺灣師生來自臺中市私立天主教曉明女子高級中學；美國師生則來自加州洛杉磯市的 Mark Keppel 高級中學）代表作示範，也邀請美國索諾瑪環保科技公司(Sonoma Tech Inc.)環保專家以及亞太島民肥胖預防聯盟(Asian & Pacific Islander Obesity Prevention Alliance, APIOPA)專家進行教師與學生專業訓練，以簡易手持式空氣品質監測儀器，結合科技的應用與分析，測量空氣品質狀況，引導師生對周遭空氣環境的關切、瞭解污染來源並思考如何改善環境等，進一步也讓孩子建立對環境友善的概念。

(二) 泰國師生反映熱烈，認為收穫良多，希望繼續擴大辦理：本次活動主要分為 3 個場次，分別是於曼谷市舉行的 6 月 21 日教師專業訓練營、6 月 22 日的學生工作坊以及於清邁市舉行的 6 月 24 日學生工作坊。3 場次之泰國當地參與師生總數合計約 70 人，師生來自曼谷市 5 所國中與高中以及清邁市的 10 所國中與高中。我國代表團部分，除由本署綜計處簡任技正尤泳智帶領外，亦特別邀請到去年參與過空氣品質監測體驗活動且表現優異之臺中市私立天主教曉明女子高級中學師生代表共 6 名共同出席，借重該校師生之實務操作經驗，在本次活動中發揮關鍵的影響力，使得泰國當地師生能更加瞭解空氣品質監測活動背後的意涵、監測儀器正確的使用方式以及如何分析數據的變化等，已達到本次活動豐碩成果之目的。泰國參加此次活動之當地師生，對於此一新穎之環境教育活動反應熱烈，認為收穫良多，並希望以後能繼續擴大辦理。此外，臺美為展現對此次活動的重視，除雙方環保署代表出席外，駐泰國台北經濟文化辦事處代表謝武樵大使、美國駐泰大使館第一秘書 Eric Frater 以及美國駐清邁領事館代理領事 Henry Jardine 也一同出席本次活動，並在開幕式中致詞表達對此項活動之肯定。而在泰國方面，除了科技部派其所屬之國立科

學博物館代理館長 **Sakorn Chanapaithoon** 出席表示感謝外，並以人力物力鼎力支援，以促成本次活動之圓滿成功。

(三) 空氣品質監測體驗活動可作為全球環境教育夥伴之推動示範計畫：為培養國內青年學子對環境的關切，進而自主地於生活中保護環境，本署自 103 年起與美國環保署合作積極辦理「空氣品質監測體驗營」，而今 (105) 年本署持續與美國環保署合作，並首度將此活動推展至國際上其他國家，擇定同屬泛太平洋區中的國家—泰國，共同辦理本活動。而順應第 4 次 (辦理時間：2015 年 10 月) 全球環境教育夥伴(Global Environmental Education Partnership)會議討論重點，希望藉由本次活動奠定臺灣成為亞太地區環境教育資源轉運中心，提供歐美國家影響亞太地區推展環境教育的機會，同時也推廣並分享全球環境教育夥伴計畫到泰國，以建構未來可能之合作模式等。

(四) 藉機宣傳全球環境教育夥伴計畫獲泰國有關單位之重視：本次活動除了在泰國曼谷市與在清邁市清邁大學自然研究中心辦理，教師與當地國中與高中學生訓練營外，同時也特別於曼谷與清邁之學生訓練營前舉辦國際空氣品質監測體驗活動開幕式，並於開幕式上介紹臺美合作之全球環境教育夥伴計畫(Global Environmental Education Partnership Program)，已獲泰國有關單位之重視，對我國推廣環境教育及促進國際合作甚有助益，且可提升我國環保外交與國際能見度。

## 二、心得建議

(一) 建議繼續在亞太地區國家或泰國其他城市推廣空氣品質監測體驗營活動：由於本次活動深獲泰國環保界、教育界之支持與熱烈反應，因此，將來可考慮將此計畫繼續在泰國其他城市或亞太地區其他國家擴大辦理。

(二) 建議結合教育部相關課程納入空氣品質監測體驗活動：為避免本活動流於煙火式之一次性活動，不管於我國、美國或泰國若有意願深耕本活動或拓展成全國性活動，希望將來可結合教育部相關環境教育課程，納入國

民中學或高級中學正規課綱，使教師能有所依循，方能使活動拓展更為順利。

- (三) 建議酌情補助相關學校經費以購置空氣品質監測儀器：由於本活動辦理之最大成本為監測儀器與相連結之手機，故若有國家層級之補助計畫輔以配合學校推動，將教易推廣。
- (四) 建議結合相關教師共同參與本項活動以擴大效果：本活動之核心價值乃在藉由活動辦理啟發學生思考空氣污染議題，故若能引導或啟發學生提高對監測數據的敏感度或多加思考環境問題，希望未來辦理相關活動能結合教師共同參與，藉由教師從旁協助與引導，將提升學生吸收本活動所希望帶給學生的相關知識與環境意識。
- (五) 建議將來可採用我國研發之空氣品質監測儀器：由於目前本署監資處針對空氣品質監測手持式儀器之研發有相關的計畫刻正執行中，故未來我國若要推廣本項活動，希望能使用我國所生產研發之空氣品質監測儀器，再搭配美國環保署所研發設計之環境教育教材，以達到相輔相成的效果。
- (六) 建議將來可增加其他環境品質監測項目：以環境教育觀點而言，除了空氣品質外，亦還有其他許多相關的環境污染問題，例如水污染及噪音污染等。故希望未來可嘗試思考仿效本活動辦理方式，增加舉辦水質監測體驗營或噪音監測體驗營等，以期將更多更廣的環境相關議題，以教育活動的方式讓學生更加瞭解。



(附錄一) 曉明女中師生研習心得

一、曾秀菊老師

(一) 時間：2016年6月20至6月26日

(二) 地點：泰國曼谷市與清邁市

(三) 出席國家：臺灣、美國與泰國

(四) 研習心得：

這是一場跨國性的國際環境合作夥伴計畫「國際空氣品質監測體驗活動」，臺灣在環保署尤泳智簡任技正(簡稱尤簡)領軍，帶領來自臺中曉明女中的師和由美國環保署第九區分署高景儀主任(US EPA Pacific Southwest Office (region 9))帶領來自 Mark Keppel High School 的師生、及泰國國立科學博物館(NSM, Public Awareness of Science Department)共同合作完成。活動共辦理三場，首場是針對曼谷的老師，其次是曼谷的學生，最後是清邁的學生。

來自臺灣的隊伍在尤簡的帶領下，第一天先到曼谷會場探勘場地，並與泰國國立科學博物館的人員共同討論研習相關細節，並進行場佈，在這兒我們學習到跨國合作辦理研習的態度和方法。

第二天尤簡帶領來自臺灣臺中市的曉明女中學生們和美國學生及曼谷的高中老師聚在一起，學習使用空氣品質監測儀器，瞭解當地空氣品質狀況。由於請公假問題，出席老師人數並不理想，但來自曼谷各地學校的老師們仍盡心盡力地學習，甚至有老師留下陪伴第三天研習的學生。第三天第二場是針對曼谷的高中生，來自五個學校三十三位學員參與。在開幕式後，由曉明女中和美國的學生合作帶領破冰活動，以增加學員的熟悉和參與度。爾後由美國講師介紹空氣品質監測的意義與方式，並透過空氣品質監測器的實務操作，瞭解空氣品質的好壞。透過活動達成國際交流，看著臺灣、美國和泰國曼谷的學生們以英語交流，瞭解空氣問題也認識彼此的文化。曼谷的學生反應熱烈，英語能力也相當好，在空氣品質監測後的分組報告中，從監測點得以瞭解空氣污染源，學生認真參與的態度令人感動。

第四天從曼谷到清邁，也是先到研習會場探勘及場佈。位於清邁大學附設的自然教育中心有著清幽的環境，設備雖簡陋，但生態豐富，許多大樹是

歷史的見證。園中種植蜜源植物、蝴蝶食草，也吸引了許多蝴蝶共襄盛舉，告訴我們這是個環境很好的場地，只可惜沒有太多時間去閒逛、探索。

第五天的活動是來自清邁的十所學校的師生共同參與。清邁雖是泰國第二大城，但可以感受到與曼谷學生的差異，羞澀而腼腆，英語表達能力亦較曼谷學生弱，這是城鄉差距，與臺灣的現象很相似。研習中的午餐令人印象深刻，這是一場外燴的方式辦理，很像臺灣學校的營養午餐，沒有免洗餐具，廚餘量也很少，就研習的方便性而言，便當會是首選，而清邁這場卻選擇團膳，落實了垃圾源頭減量的行動，這點很值得學習和借鏡。當天下午的空氣品質監測活動結果顯示清邁市的空氣品質較曼谷好，可能是因靠近山區，有許多樹淨化空氣。參與之監測站點在山林裡，看到好多的蝴蝶吸食大花咸豐草之花蜜，這也讓我注意到泰國之生態與臺灣很相似，不管是蝴蝶種類或植物都是如此。

曼谷是泰國的最大城市，人多車多塞車也多，當然影響的就是空氣品質，然而在泰國卻很少看到戴口罩的人。在前往研習會場中有機會搭空中和地下的捷運，然而因其系統未整合，購票也有些小麻煩，這應該是泰國未來可改善的地方，同時也可以派人到臺灣做觀摩，因為在臺灣一卡在手，不管是天空的捷運或地下的捷運，乃至路上行駛的公車均可通，在臺灣真的好方便。

透過國際環境合作夥伴計畫之環境品質監測體驗活動，搭起了臺灣、美國和泰國共同為環境努力的橋樑，這是一場成功的體驗活動，期待將來還有繼續合作的機會。

#### (五) 建議事項：

1. 臺灣的垃圾分類做得還不錯，可以請臺灣學生在用餐後協助做垃圾分類，提供曼谷學生參考，在縮小體積後可以減少塑膠垃圾袋之用量，及減少處理垃圾之困擾。（曼谷研習會場之垃圾均未分類，直接丟進大塑膠袋）
2. 在空氣品質監測後，建議能安排另一個討論，並以海報呈現：如何減少空氣污染源及自己願意落實的行動，否則只停留在空氣品質監測後知道該地空氣品質好壞的層面，稍嫌可惜。



## 二、廖昱絜同學（2016.06.21 於泰國曼谷）

### （一）研習心得

那是我們第一天正式和 **KMS** 的工作人員以及美國的代表學生正式見面。

早上，我們在老師們開會時花了一些時間和美國的學生討論破冰遊戲的玩法與解釋方法，甚至自己玩了一次，讓整個活動用較多肢體溝通來代替語言溝通，摒除了障礙。

到了下午，我們上工。分成四個組別，與泰國方的老師們交流並一同外出測量空氣品質。對我們而言，這是個全新的挑戰。我們對於器具的操作都不是陌生的，可是這卻是我們第一次要用全英文和一群老師作交流。一開始有一點點尷尬，但我們在互相瞭解文化及語言中漸漸將那種氣氛化解。

整體來說，是個很成功的活動。我們分享了我們在臺灣的所學，而泰國的學生展現了他們的學習熱忱。他們雖然不是全部都擅長英文對話，卻很努力且用心去表達他們的意見、分享他們的新發現。我還記得美國學生分享他們社團為了改變他們周遭環境而實際行動的故事。這讓我想起我高中三年一直在做的事：模擬聯合國。我們一直都有在探討各種不同的議題，甚至想了幾個解決方案。

國際交流總是讓我感到驚艷。我喜歡學習不同的文化、語言，以及和不同背景的人做朋友。雖然語言不一定相同，卻能在微笑和互動中看見彼此的熱忱。我們都是一同來探討同一個問題，因為我們都在乎我們的地球。能夠看見來自世界不同地方的人都著手找出解決辦法真的是一件很高興的事。像艾瑪華森曾說過的：「If not me, who? If not now, when?」是時候我們成為我們要的改變了，從現在開始。

### （二）研習心得(Feedback)

It was our first day to officially meet up with all the **KMS** staff and the American delegations.

In the morning, we spent some time with the American delegation to discuss the icebreaker games and to get closer with each other while the teachers were having their meeting. We finally made our decision and practiced explaining and



playing the three games we decided on. We tried to simplify our word usage and added more physical interactions than verbal communications.

In the afternoon, we broke up into groups and assisted the teachers with the usage of the air beam. It was a new experience and challenge for all of us, I believe. It wasn't our first time demonstrating but it was our first time demonstrating to foreigners. We had to speak in English and interact with teachers instead of students. It was a bit awkward at first but we got closer with the teachers after we started asking about their culture.

In general, the event was a great success. We shared what we learnt in Taiwan, and the Thai students showed their eagerness in learning, which really inspired me. They weren't all fluent in English, but they all tried their best in expressing themselves, sharing what they've observed. The American students also inspired me when they talked about their club and how they really turned their words into action. It made me think twice about what I've always been doing-Model United Nations. We talk about different issues and even think of solutions, but when was the first time we took action to make a change? I can't remember.

International exchange always amazes me and broadens my views. I love learning about other cultures, other languages, and making friends from different backgrounds. We're all here to discuss about a global issue, because we all care about our one and only earth. It's really nice to see how many people care about this issue and is trying to solve the problem together. This was just like Emma Watson once said in her speech, "If not me, who? If not now, when?" It is our turn to be the change we wish to see in the world, starting from now.

### 三、皮韻和同學（2016.06.22 於泰國曼谷）

#### （一）研習心得

經過了大約六個小時的飛行和一天的準備，今天我們終於要和泰國曼谷市的學生們見面！他們臉上帶著一抹靦腆的微笑和一點點的不確定感三三兩兩的走進教室。我和美國代表隊的一位學生 **Brian Yeo** 熱情的歡迎我們的組員入座。經過數輪的破冰遊戲，凝滯的氣氛逐漸熱絡，**Kids Making Sense Workshop 2016** 也終於拉開了序幕。

我一向熱衷於國際交流，喜歡學習不同的語言、經過各種文化的洗禮，更喜歡和世界各地各式各樣的人們交朋友。今天能夠目睹不同國籍的人攜手合作，認識一個被國際社會遺忘及忽略太久的世界危機更是令人振奮！

泰國的學生們在活動中認識了空氣污染，並且學會了操作 **Air Beam**。最後我們實際前往學生們的生活地區測量空污指數。對我來說，這項測試是整個活動中最重要的一個環節！為甚麼呢？因為平常看不見也摸不著的懸浮粒子這時化成了具體的數字，讓人們可以切身感受到它們的存在，更發現空氣污染所帶來隱形卻巨大的威脅！這時人們才會開始思考如何解決這迫切的危機。

坐而言不如起而行。我非常欣賞像 **Kids Making Sense Workshop** 的活動，它將相隔千里之遠的人聯繫在一起，一同帶著大家認識並嘗試解決國際危機。是時候人們應該站出來接受國際危機的存在並試圖應對！身為地球村的村民，認識且嘗試解決世界上最大的挑戰是我們的義務。感謝這次的活動讓我們能夠打開世界之窗，一同為我們的未來盡一份力。

#### （二）研習心得(Feedback)

After around six hours of traveling and a day of preparing today is finally the day we meet the Thai students! They slowly walked into the room with timid smiles and a bit of uncertainty on their faces. Brian Yeo, my partner from the American delegation, and I passionately welcomed them to our table. Then there was the expected awkward silence. Fortunately, after a few rounds of ice-breaking

games, they gradually showed more smiles on their faces and more words were exchanged within the team. I always loved international exchanging, getting to learn another language, experiencing a different culture or simply making new friends from around the world.

It makes it even more extraordinary when you see people with different nationalities actually joining hands to get to know more about an international crisis, an international crisis that has been underestimated and ignored for way too long.

The students learnt about the concept of air pollution and were introduced to the Air Beam. Last but not least, we took a tour around their community to really test the quality of the air they breathe into their lungs every day. In my opinion, this is the most crucial session of the entire workshop. Why? Because this is when the invisible threat turns into numbers you can see, this is when you can finally realize that air pollution is not just a meaningless and insignificant issue that shows up in the most boring lectures. Most importantly, this is when we start coming up with solutions to the problem.

Actions speak louder than words. It's high time for us to recognize the importance and seriousness of this global crisis and finally take action to help resolving the threat that is posed to the entire human race. I strongly recommend activities such as the Kids Making Sense Workshop. It brings people seas apart together to learn about something that can no longer be put aside. As a global citizen, it is our obligation to learn about and take action on the world's biggest challenges. Ghandi once said:" Be the change you wish to see in the world." The world is full of stories but the stories are all one. Let us all join hands to strive for a better future.

#### 四、王莘荃同學（2016.06.24 於泰國清邁大學 Doi Suthep 自然研究中心）

##### （一）研習心得

在泰國的第二次工作坊有一個很好的開始。因為在和清邁的學生接觸時，我們已經有在曼谷的經驗可供參考，經檢討、修正後更能抓到在語言隔閡情況下互動和溝通的訣竅。我理解到當我們更主動和泰國學生說話時，他們的反應也會隨之更為熱烈也更願意表達自己的想法。雖然克服自己的害羞和尷尬需要一點自我說服，在一些簡短的談天之後，很明顯的只要讓大家覺得自在，不是每個人都很害羞。這也是破冰遊戲的目的。我很喜歡「忍者遊戲」需要肢體活動的一面，似乎遊戲中張開雙手的動作同時也敞開了大家的心胸，大家開始有笑聲、和彼此聊天、也玩得開心。遊戲前後的對照馬上很明顯，大家說的話變得更多，小組中也沒有先前尷尬的肅靜了。學生們對於早上關於我們呼吸的空氣的簡報也很感興趣，他們很認真聽講，也做了很多筆記。我想，簡報慢而穩的速度很符合他們的需求。

整體而言，最大的收穫是學會如何在語言不相通的狀態下用其他的模式溝通，平常我們已經習慣用文字表達自己，也被指導該以正確無誤的文法始能有效溝通，但這次我發現當我們用一個不是彼此的母語的語言表達時，最有效率的方式是以簡單單字詞加上想像力豐富的肢體動作將詞彙串連，算是從未體驗過的方式。另外也學到了如何擔任一位邊做邊領導的角色，戰勝自己的害羞和彆扭，大方地帶領活動。當我們暫時把形象拋在腦後，活潑的將氣氛炒熱時，更能鼓勵組員們敞開心胸、大方表現。最後，在監測空氣的過程中也體認到環境保育不分國界，無論是臺灣或是泰國，同樣都面臨到空氣微粒的問題，而透過像這樣的活動，不但能親自動手操作、親自看見污染的嚴重性，更能激起年輕學子對於自己所居住的環境有更多的關心和省思。

##### （二）研習心得(Feedback)

Our second workshop in Thailand started off well. We had our previous experience in Bangkok to draw upon, and we were able to modify our approach towards interacting across language barriers. I realized that the more we proactively spoke with the students, the more willing they were to speak with each other as well, and the more likely they were to share their thoughts and answer



questions. It took a bit of self-convincing to speak up and overcome the awkwardness and shy personalities, but after some small talk, it was obvious most people weren't born to be timid as long as you make them feel comfortable. This is where the icebreaker comes in, too. I loved the physical aspect of the ninja game, and it seems like the action of spreading their arms apart also opened people's hearts to laugh, talk, and have fun. The difference in social interactions was instantly obvious as the students started to converse a lot more, eliminating the previous awkward silences at the table. The students seemed very interested to learn about the air we breathe during the presentation as a lot of them took notes and listened attentively. I think the slow, steady pace of the presentation suited them well.

### (三) 建議事項

活動中最困難的部分是語言的隔閡，尤其簡報中有許多專有名詞，其實是需要更高階的英文能力始能掌握。因此，我建議在之後的活動可以採取在清邁時的做法：有一個雙語簡報讓大家更能理解內容，以及有人為大家翻譯，像是當泰國學生想用泰文表達時。

此外，我認為像在清邁時簡報更多字、口語解釋慢而簡短的方式能讓學生瞭解得更好。我也建議可以把簡報印出來發給學生，為坐在後面或邊邊看不太清楚的同學易於理解，我觀察到許多學生眯著眼睛為了看清螢幕。整體而言，我很享受這次活動，我想最後的建議就是繼續這個好活動！

### (四) 建議事項 (Some Suggestions)

The most difficult part of the workshops was the English language barrier. The content of the workshops contained specific scientific terms that required a better command of the language to grasp. Therefore, I suggest in future workshops that we adopt the approach we used in Chiang Mai, with a bilingual presentation to enhance comprehension and translators should the students feel uncomfortable speaking in English. In addition, I would propose, like in Chiang Mai, a presentation containing more words on screen and concise, slow-paced vocal

explanations, so that the students understand everything better. I also recommend distributing handouts of the presentation to the students to better serve those sitting in the back or without clear vision of the screen. I have observed numerous students squinting to look at the screen. Overall, I enjoyed the workshops a lot, and I guess the last, most important thing I'd advise is to keep up the good work!

## 五、蕭羽婕同學（2016.06.24 於泰國清邁大學 Doi Suthep 自然研究中心）

### （一）研習心得

我們先以一些破冰遊戲來揭開下午的序幕。「動物遊戲」以及「尋找酋長」讓學生們重振精神，以繼續面對下午的課程。接著，Kyle 向大家介紹 AirBeam 這台機器。一步一步，我們將機器與手機配對，並且熟悉 Aircasting 這個軟體。五條路線分別被指配給五個小組，包括：Doi-Suthep-Pui National Park, Tha Phae Gate, Chiang Mai International Airport, Chiang Mai University, 及 Kawila Barracks 等五個地方，而每個小組內的組員則輪流擔任操控手機、攜帶機器、管控時間、做筆記、觀察環境等工作職務。我帶領第五小組，走的是 Kawila Barracks 這個路線。我們在山路邊以及一個小公園中測量 PM2.5 的濃度。各組回到會議室以後，先各自在組內討論觀測結果，包括回答“什麼造成最高和最低的讀數？”等問題，而最後，每組都派代表與大家分享他們的觀測結果。

在泰國的六天裡，經歷多次的教與學，我對空氣污染、PM<sub>2.5</sub>、以及 AirBeam 這台機器都有了更深一層的瞭解。作為一個受空氣污染之害的人，我深知環境保護的重要性，因此當我看到曼谷雍塞的交通之後，實在憂心這些車輛排放出來的廢氣及微粒。在這個活動當中，我很開心看到有愈來愈多人關注空氣品質的問題，畢竟，認知問題便是解決問題的第一步。我也發現許多泰國學生對解決環境問題有獨特且具創意的想法，與他們一同討論是一件令人愉悅的事。

總結來說，我認為 Kids Making Sense 的工作坊在泰國舉辦得非常成功。我要對辛苦的工作人員致上最真誠的感謝，也很高興看到那麼多人致力於這個很具意義的活動。我們不僅教導當地的師生，更在教中學習，並且讓更多人關注空氣污染的問題。我希望這個活動未來能在更多國家辦理，讓更多人認知到環境保護的重要性，畢竟，我們只有一顆地球，愛護它，是我們的責任。

### （二）研習心得 (Feedback)

We started off with some icebreaking activities in the afternoon. The Animal Game and the Chief Game successfully regained the students' attention, and prepared them for the upcoming lessons. Next, Kyle introduced everyone to the AirBeam sensor. Step by step, we paired the AirBeam devices up with the cellphones, and also familiarized ourselves with the Aircasting application. Five routes, including Doi-Suthep-Pui National Park, Tha Phae Gate, Chiang Mai International Airport, Chiang Mai University, and Kawila Barracks, were then respectively assigned to the five groups. Within each group, people took turns taking the roles of AirBeam Transporter, cell phone monitor, note taker, timekeeper, and observer. I was in the fifth group, and our route was the Kawila Barrack. We measured the concentration of particle matters beside the mountain road and in a small park. After every group returned, we discussed some questions, such as "What caused the highest and lowest readings?" At last, every group shared their results and findings with the whole class.

Through several times of learning and teaching, I believe that these six days in Thailand has boosted my knowledge of air pollution, PM<sub>2.5</sub>, and AirBeam. As a victim of poor air quality, I fully understand the importance of environmental protection. When I saw the traffic jam in Bangkok, I couldn't stop worrying about all the particle matters the cars produce. Through this activity, I was glad that more and more people paid attention to air quality problems. After all, recognizing a problem is the first step towards solving it. I noticed that many Thai students have lots of great ideas and creative solutions towards environmental problems, and discussing with them was a delightful experience.

In conclusion, I believe that the Kids Making Sense workshop held in Thailand has been very successful. I truly appreciate all the people and all the efforts put into this meaningful activity. Not only did we learn, but we also spread the knowledge to more and more people on the world. I sincerely hope that the Kids Making Sense workshop can be held in more countries in order to raise



awareness towards air pollution problems. After all, we only have one earth, and it is ours to protect.

### (三) 建議事項 (中文版)

如果要繼續舉辦這個活動，我有以下一些建議：

1. 我認為老師和學生一起加入討論是一種比較好的方法（像在清邁的時候一樣）：

當老師在他們身邊時，學生們比較願意發表自己的看法，而且小組討論在老師們的引導下，也進行得更為順利。

2. 測量的路徑可以做一些微調：

若能讓每條路徑上皆有PM<sub>2.5</sub>濃度高和低差異較大的地方，學生才能夠體會到數值所代表的意義，並找出空氣污染產生的源頭。

3. 建議保留更多的時間，讓大家討論對於空氣污染問題的解決辦法：

畢竟在我們瞭解空氣微粒、量測身處環境的空氣品質後，最終目標仍為從根本上解決污染問題。

### (四) 建議事項 (Some Suggestions)

If this activity were to be continued, there are some suggestions that I would like to give.

1. Invite students and teachers to attend the workshop together:

With their teachers around, the students were more willing to stand out and share their ideas. Also, the teachers could help lead and spice up the group discussions.

2. Some changes could be done to the routes:

There should be both high and low levels of PM<sub>2.5</sub> on every route, so that the students can see the difference in numbers, and also understand what causes air pollution.

3. Leave more time for the discussion on the solutions towards air pollution.

After all, despite understanding  $PM_{2.5}$ , the ultimate goal of this workshop is to improve air quality. More time could be saved for the discussion on solutions.

## 六、李傳惠同學（2016.06.25 於泰國曼谷）

### （一）研習心得

這次泰國行，藉由行前的幾次空氣檢測活動和在泰國當地的 workshop 課程讓我更深刻的認識到空氣污染除了油煙廢氣之外，對人體影響甚巨還有這些PM<sub>2.5</sub>懸浮微粒。原本在臺灣的我出門路跑(早上晨跑 45 分鐘的習慣)，我只是看看室外能見度、頂多上氣象局網站看看懸浮微粒指數，但實際以 AirBeam 參與懸浮微粒的測量工作後，我發現城市中懸浮微粒指數高的有餐廳排風口、車水馬龍的街道、寺廟（尤其線香密集處）；而懸浮微粒指數低的包含上風處、大樓中、與大自然中。希望能把這些知識應用在日常生活中，如路跑時儘量離大馬路 100 公尺遠、至寺廟拜拜時不拿線香、經餐廳油煙處不停留等，從日常生活做起，就能對健康有不少幫助！

在曼谷與清邁的兩次空氣檢測活動中，我和美國的學生代表 Timothy Tran 一組，並認識了兩次活動的泰國學生和當地的中學老師。活動早上我們先以簡單的課程帶著泰國的學生認識空氣污染因子、懸浮微粒種類、懸浮微粒對健康影響等，並以小組討論、發言的方式帶領泰國學生認識環境議題。下午時我們帶著 Air Beam 到定點測試空氣品質，而我這組分別到了曼谷的 Hua Lum Phong Temple 與 清邁的 Tha Phae Gate，而在這兩個地點測量出了迥異的PM<sub>2.5</sub>數值（曼谷的寺廟因線香關係PM<sub>2.5</sub>濃度高，而清邁河川附近則PM<sub>2.5</sub>濃度較低）除了帶領學生測量數值、探討濃度高低背後原因之外，我們也體驗了曼谷的城市風光與清邁的小鎮風情。

### （二）研習心得(Feedback)

To sum up my trip to Thailand, I learned a lot about air quality and PM<sub>2.5</sub> particles in workshops held in Taiwan beforehand and the ones in Thailand as well. I also got to visit to polar opposite cities, Bangkok and Chiang Mai, one an international hub that boasts a fusion of traditional and modern Thai elements and the other a beautiful suburban village.

As a runner (amateur), I get up early in the morning for my 45 minute run around my community. At times in winter and early spring, white smog hovers over the city that sends me back indoors. I sometimes check the PM<sub>2.5</sub> particles

measurements on the CWB website in Taiwan, and often times I get red or yellow measurements in my part of the city. After participating in the workshops and measuring air quality with the air beams in Taiwan and Thailand, I found that areas like restaurants, road intersections with chaotic traffic, and temples had higher PM<sub>2.5</sub> levels while areas with wind or nature itself had lower PM<sub>2.5</sub> levels. By applying these findings and the knowledge obtained in the workshops, I could make changes in my daily life such as changing my running route slightly, pray in temples without the incense, and stay away from restaurant fumes that adds up to a healthier lifestyle.

In the workshops held in Bangkok and Chiang Mai, we listened to lectures on air quality with the Thai students and learned about the causes of emissions and particulate matters, the impacts on the environment, and what we can do in our daily lives to improve the situation. For instance, buying local, taking mass transportation, and not using incense when praying at temples are a few ways to improve the air quality in our cities. In the afternoon of each lecture, we went to monitor the air quality around the district and discuss what factors contribute to high and low PM<sub>2.5</sub>. We also got to do a bit of sightseeing (well for us Taiwanese delegates and American delegates), and my group partner Timothy and I got to visit Hua Lum Phong Temple in Bangkok and Tha Phae Gate in Chiang Mai for the two workshops.

### (三) 建議事項 (中文版)

1. 行前可以派給臺灣學生一些工作 (如與議題相關報告、文化介紹或功課), 增加此行臺灣學生的教育與交流意義
2. 可以安排一些曼谷的觀光 (如果時間允許)

### (四) 建議事項 (Some Suggestions)

1. Before the workshop, Taiwan students should be assigned some work to do, such as studying related issues and culture difference) in order to put Taiwan students involved in this workshop more.
2. Arrange some culture tour in Bangkok if possible.

(附錄二) 拜會有關人員名單：

(一) 美國方面：

1. Jessica Kao (女)(高景儀)

Chief of Staff

Office of the Regional Administration

Environmental Protection Agency(美國環保署第 9 分署主管)

Address: 75 Hawthorne Street, San Francisco, CA 94105, USA

Tel: (415)972-3922

Fax: (415)947-3588

Cell: (415)297-6243

Email: [kao.jessica@epa.gov](mailto:kao.jessica@epa.gov)

2. Rakhi Kasat (女)

Southeast Asia Program Manager

Office of International and Tribal Affairs

Environmental Protection Agency(美國環保署主辦人)

Address: 1200 Pennsylvania Ave., NW

Room 31260, MC 2650 R, Washington DC, 20460, USA

Tel: (202)564-0458

Fax: (202)565-8074

Email: [kasat.rakhi@epa.gov](mailto:kasat.rakhi@epa.gov)

Web: [www.epa.gov/international/regions/Asia](http://www.epa.gov/international/regions/Asia)

3. Eric Frater

First Secretary

Economic Section

Embassy of the United States of America

Address: 120-122 Wireless Road, Bangkok, 10330, Thailand

Tel: Office: 02-205-4810

Mobile: 084-751-3750

Fax: 02-254-2839

Email: [fraterem@state.gov](mailto:fraterem@state.gov)

4. Henry V. Jardine

Counselor for Management Affairs

Embassy of the United States of America

Address: Wireless Road, Pathumwan, Bangkok 10330, Thailand

Tel: 66-2-205-4138



Mobile: 66-61-403-2516  
Fax: 66-2-205-4477  
Email: [JARDINEHV@STATE.GOV](mailto:JARDINEHV@STATE.GOV)

5. AmyLyn Reynolds (女)  
Assistant Management  
Consulate General of the United States of America,  
Chiang Mai, Thailand  
Address: 387 Wichayanond Road T. Changmoi, A. Muang  
Chiang Mai 50300, Thailand  
Tel: (66-53)107-752  
Fax: (66-53)252-633  
E-mail: [ReynoldsAL@state.gov](mailto:ReynoldsAL@state.gov)
  
6. Kyle Tsukahira  
Program Coordinator  
Asian Pacific Islander Obesity Prevention Alliance  
Address: 905 East 8<sup>th</sup> Street, Los Angeles, CA. 90021, USA.  
Tel: 626-872-4801  
Email: [ktsukahira@apiopa.org](mailto:ktsukahira@apiopa.org)
  
7. Justin Dumas  
Meteorologist  
Sonoma Technology, INC.  
Environmental Science and Innovative Solutions  
Address: 1455 N. McDowell Blvd., Suite D. Petaluma, CA 94954-6503, USA.  
Tel: 707-665-9900  
Fax: 707-665-9800  
Email: [jdumas@sonomatech.com](mailto:jdumas@sonomatech.com)  
Web: [sonomatech.com](http://sonomatech.com)
  
8. Alan C. Chan (陳志傑)  
International Business Coordinator  
Sonoma Technology, Inc.  
Manager, Meteorological and Air Quality Branch  
Environmental Science and Innovative Solutions  
Address: 1455 N. McDowell Blvd, Suite D  
Petaluma, CA 94954, USA.  
Tel: 1-707-665-9900

Email: [alan@sonomatech.com](mailto:alan@sonomatech.com)

Web: [www.sonomatech.com](http://www.sonomatech.com)

9. Thinh Luong

Teacher

Mark Keppel High School

Alhambra CA, USA

Tel: 626-297-8509

Email: [TLuongTL@yahoo.com](mailto:TLuongTL@yahoo.com)

10. Timothy

Student

Mark Keppel High School

Alhambra CA, USA

Email: [sssun92@gmail.com](mailto:sssun92@gmail.com)

11. Brian Yeo

Student

Mark Keppel High School

Alhambra CA, USA

Email: [yeo\\_brianlee@yahoo.com](mailto:yeo_brianlee@yahoo.com)

(二) 泰國方面：

1. Sakorn Chanapaithoon

Vice President (副館長代理館長)

Acting President of National Science Museum.

Ministry of Science and Technology, Thailand

Address: Technopolis, khlong 5, khlong Luang, Pathumtani 12120, Thailand.

Tel: 662-577-9999 Ext. 1839

Fax: 662-577-9911

Email: [sakorn@nsm.or.th](mailto:sakorn@nsm.or.th)

2. Kanikar Wongthongsiri

Vice President (副館長)

National Science Museum

Ministry of Science and Technology, Thailand

Address: Technopolis, khlong 5, khlong Luang, Pathimtani 12120, Thailand.

Tel: 66-02-577-9989

FAX: 66-02-5779900  
Mobile: 66-08-1812-9288  
Email: kannikar@msn.or.th

3. Aphiya Hathayatham, Ph.D(女)  
Vice President (副館長)  
National Science Museum  
Ministry of Science and Technology, Thailand  
Address: Technopolis, khlong 5, khlong Luang, Pathimtani 12120, Thailand.  
Tel: 66-02-577-9989  
Fax: 66-02-577-9987  
Mobile: 66-81-907-7155  
Email: [Aphiya.h@nsm.or.th](mailto:Aphiya.h@nsm.or.th)
  
4. Ganigar Chen (女)  
Director  
Office of the Public Awareness of Science  
National Science Museum,  
Ministry of Science and Technology, Thailand  
Address: Technopolis, khlong 5, khlong Luang, Pathimtani 12120, Thailand.  
Tel: 66-2577-9999 ext. 1400  
Fax: 66-2577-9990  
Mobile: 66-8-1802-8946  
Email: [ganigar.c@nsm.or.th](mailto:ganigar.c@nsm.or.th); [ganigar@hotmail.com](mailto:ganigar@hotmail.com)
  
5. Wongpun Limpaseni  
Associate Professor  
Deputy Director  
Navamindrathiraj University  
Institute of Metropolitan Development  
Srijulsup Tower Fl 19  
Address: 44 Rama 1 Road, Bangkok 10330, Thailand  
Tel: 66-2214-4363~66  
Fax: 66-2214-4367  
Mobile: 66-8-1399-9920  
Email: [wongpunl@gmail.com](mailto:wongpunl@gmail.com)
  
6. Wan Wiriya  
Professor

Environmental Science Program  
Faculty of Science  
Chiang Mai University  
Email: [wanwiriya484@hotmail.com](mailto:wanwiriya484@hotmail.com)

7. Siriwadee Chomdej Ph.D. (女)  
Asst. Prof.  
Assistant Dean for Special Affairs  
Faculty of Science, Chiang Mai University  
Address: 239 Huaykaew Road. Tambon Sulthep Amphoe Muang, Chiang Mai 50200,  
Thailand  
Tel: (6653)-943307  
Mobile: (668)-6914-3228  
Fax: (6653)-222268, (6653)-892274  
Email: [siriwadee@yahoo.com](mailto:siriwadee@yahoo.com)
  
8. Supara (女)  
National Science Museum, Thailand  
Tel: 0994-928-566  
Email: [supara@nsm.or.th](mailto:supara@nsm.or.th)
  
9. Sunissara Aiemkong  
National Science Museum, Thailand  
Tel: 089-736-4063  
Email: [Sunissara@nsm.or.th](mailto:Sunissara@nsm.or.th)
  
10. Mr. Ekapong Sripaoraya  
National Science Museum, Thailand  
Email: [ekapong@nsm.or.th](mailto:ekapong@nsm.or.th)
  
11. Mr. Totsawat Khunawatch (Coach)  
National Science Museum, Thailand  
Email: [Totsawat@nsm.or.th](mailto:Totsawat@nsm.or.th)
  
12. Siramas Komonjinda (女)  
National Science Museum, Thailand  
Email: [siramas.k@emu.ac.th](mailto:siramas.k@emu.ac.th)

13. Ingsquared (IngIng) (女)  
National Science Museum, Thailand  
Email: [ingsquared@yahoo.com](mailto:ingsquared@yahoo.com)

14. khnnthong  
National Science Museum, Thailand  
Email: [dokbeer20@hotmail.com](mailto:dokbeer20@hotmail.com)

(三) 中華民國方面

1. Kelly W. Hsieh (謝武樵代表)  
Representative(我國駐泰國台北經濟文化辦事處)  
Taipei Economic & Cultural Office in Thailand  
Address: 20<sup>th</sup> Floor, Empire Tower  
1. South Sathorn Road, Bangkok 10120, Thailand  
Tel: (66)-2670-0200  
Fax: (66)-2670-0220  
Email: [wchsieh@mofa.gov.tw](mailto:wchsieh@mofa.gov.tw)
2. Yu-Chen (Janet) Shih (施宇真秘書)  
Secretary  
Political Division  
Taipei Economic & Cultural Office in Thailand  
Address: 20<sup>th</sup> Floor, Empire Tower  
1. South Sathorn Road, Bangkok 10120, Thailand  
Tel: (66)-2670-0200 Ext.311  
Fax: (66)-2670-0214  
Email: [yeshih@mofa.gov.tw](mailto:yeshih@mofa.gov.tw)
3. Mr. Ching-Hi Lu (盧景海組長)  
Taipei Economic & Cultural Office in Thailand
4. Mr. Yung-Chiech Yu (尤泳智簡任技正)  
Senior Specialist  
Department of Comprehensive Planning, EPA, Executive Yuan, R.O.C  
Address: 83, Zhonghua Rd. Sec.1, Taipei, Taiwan, R.O.C.  
Tel: 886-2-2381-2172  
Fax: 886-2-2375-4262  
Mobile: 0988-291631, 0937-511-525



Email: [ycyu@epa.gov.tw](mailto:ycyu@epa.gov.tw); [ycyu400811@gmail.com](mailto:ycyu400811@gmail.com)

5. Shiu-Chiuan Tzeng (曾秀菊)  
Teacher (私立天主教曉明女中教師)  
Stella Matutina Girls' High School  
Address: 台中市北區中清路一段 606 號  
Tel: 04-22921175 Ex. 241  
Mobile: 0923-501-859  
Email: [rosario@mail.smgsh.tc.edu.tw](mailto:rosario@mail.smgsh.tc.edu.tw)
  
6. Shin-Chiuan Wang (王莘荃)  
Student  
Stella Matutina Girls' High School  
Address: 台中市大里區光榮街 42 號 5 樓  
Tel: 04-24811678  
Mobile: 0953-014-033  
Email: [jenniferwang1025@gmail.com](mailto:jenniferwang1025@gmail.com)
  
7. Yun-Ho Pi (皮韻和)  
Student  
Stella Matutina Girls' High School  
Address: 台中市西屯區西屯路 3 段宏恩 3 巷 37 號  
Mobile: 0973-486-245  
Email: [lisapiliz83034@gmail.com](mailto:lisapiliz83034@gmail.com)  
Skype: lizpi1106  
Facebook: [lisa83034@hotmail.com](https://www.facebook.com/lisa83034@hotmail.com)
  
8. Chuan-Huei Li (李傳惠)  
Student  
Stella Matutina Girls' High School  
Address: 15F-1, NO. 166, Sec.1, Wuquan W. Rd., West Dist., Taichung,  
Taiwan.(R.O.C.)  
Mobile: 0923-717-388  
Email: [emily.lee503@gmail.com](mailto:emily.lee503@gmail.com)
  
9. Yu-Jie Liao (廖昱絜)  
Student  
Stella Matutina Girls' High School

Address: 台中市南屯區大墩四街 559 號 2 樓之 5

Mobile: 0978-019-528

Email: [graceliao5618@gmail.com](mailto:graceliao5618@gmail.com)

10. Yu-Chieh Shiao (蕭羽婕)

Student

Stella Matutina Girls' High School

Address: 台中市西屯區福祥街 7 號 9 樓之 1

Mobile: 0965-112-256

Email: [sophiashiao861122@gmail.com](mailto:sophiashiao861122@gmail.com)

11. Sung-Yueh Yang (楊松樾)

Supervisor (環科工程顧問股份有限公司組長)

Environmental Science Technology Consultants Corporation

Address: 8F., NO.280, Sec.4, Zhongxiao E. Rd., Taipei, 10694, Taiwan, ROC

Tel: (886)-2-2775-3919#362

Fax: (886)-2-2775-3918

Mobile: (886)-921-286-417; (886)-932-389-911

Email: [bigdon13@estc.tw](mailto:bigdon13@estc.tw)

Website: <http://www.estc.tw>