

投稿類別：健康與護理類

篇名：

啟動綠色電能，力抗空汙危害

作者：

簡千惠。樹德家商。高三 8 班

朱玉珊。樹德家商。高三 8 班

余昀晏。樹德家商。高三 8 班

指導老師：

蔡雪媚、鄧朱雅老師

## 壹、前言

### 一、研究動機

「世界衛生組織 2012 年正式將柴油引擎排放廢氣列為一級致癌物，並發出聲明指稱：柴油引擎廢氣會導致肺癌」(立凱電，2015)，近年來因空氣汙染嚴重，政府積極推廣搭乘大眾運輸工具，希望能減少路上私人運具過多所產生的碳排放量。以往公車都仰賴用汽、柴油，但公車排放出的廢氣往往會讓空氣汙染越加嚴重，為了解決廢氣過多的情形，各國開始研發低汙染的電動公車，減少對燃油運具的依賴，才能有效改善空氣汙染現況。本文將針對電動公車研究及問卷分析調查，了解電動公車特性與優缺點，讓更多人認識電動公車，多加推廣綠色運輸，讓全世界共同努力保護地球環境生態。

### 二、研究目的

- (一) 瞭解市民對電動公車的認知
- (二) 電動公車—SWOT 分析
- (三) 瞭解市民空氣汙染影響健康的看法
- (四) 瞭解市民搭乘公車的情形

### 三、研究方法

我們會先從政府官方網站、蒐集網路資訊、參考新聞報導文章、實際搭乘電動公車體驗等作文獻探討，再據此設計問卷調查，來了解民眾對於目前空氣汙染的看法、搭乘公車的頻率、對電動公車的認知。

## 貳、正文

### 一、何謂電動公車

電動公車是以電能作為動力來源，並兼具採用動力電池取代燃油的柴油公車，具有省能源、低汙染之優點，外觀和外型與一般傳統柴油公車無太大差異，但卻比燃油車輛更環保。電動車輛多使用在短距離、無須高速行駛的都會區，電動公車逐漸成為各國政府極力推廣的低碳、低汙染綠色運具。

### 二、性能比較

「一台柴油公車排放出相當於四十台小客車的廢氣排放量。」(蘇琇綉，2013)，而釋放過多的廢氣會讓溫室效應及空氣汙染越加嚴重，身為地球的一份子，我們必須減少能源消耗，達到環境保護及永續經營。據下表(表一)，電動公車及柴油公車性能比較可看出

電動公車性能較優，雖然目前電動公車造價比柴油公車貴上許多，就算政府補助車輛購價半額，初期客運業者負擔較高，但隨著油價不斷上漲，電動公車行駛成本已低於柴油公車。

表一：電動公車與傳統柴油公车的性能比較

項目	電動公車	柴油公車
續航力	60~180 公里（充飽電行駛距離）	市區公車約 2.24 公里/公升，以油箱容量公升估算，可行駛 178.6 公里
行駛成本	12.78 元/公里	13.79 元/公里
減碳	車輛本身無 CO 排放以用電量計算，每車一年排放約 41,785 kg CO	一公升柴油=2.7 公斤 CO 排放；一年約排放 79,192 kg CO
維修保養	低（120Kw 馬達無須保養）	高
噪音	80 分貝以下	80~90 分貝
操控	無離合器，一檔到底	有離合器，5~6 檔
工作溫度	馬達 40°C，電池 30°C 以下	引擎 100°C 以下
引擎 100°C 以下	120kW（161hp）	250hp
扭力	3000rpm-382Nm，Max 955Nm	Max 160 rpm-850Nm
爬坡度	25%	20%
車輛總重	18000 kg	16500 kg

（表一資料來源：低碳永續家園資訊網 綠色運輸—推動電動公車、大巴士及中巴  
取自：<https://goo.gl/L5giar>）

### 三、電動公車的種類

2009 年台灣第一台自行研發的純電動公車誕生，「以鋰電池為動力來源的純電動公車具有快速充電、低污染、低噪音及低維修保養等優點。」（林惟真 2009），以下（表二）是目前國內擁有的電動公車種類，各電動公車廠商也致力於研發更節能、低汙染的車輛。

表二：電動公車的種類與優缺點

種類	優點	缺點
混合動力巴士	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 里程不受限</li> <li>2. 無須政府投入基礎建設，即刻上路</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 購車成本高</li> <li>2. 省油效率有限</li> <li>3. 電池維修須費時 14 天</li> <li>4. 過渡性產品，仍須仰賴國外引擎技術</li> <li>5. 排放致癌物質，威脅人體健康</li> </ol>
充電式電動巴士	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 初期營運成本低（僅使用電力充電）</li> <li>2. 解決廢氣與懸浮微粒污染問題</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 里程受限</li> <li>2. 購車成本高</li> <li>3. 充電 8 小時以上，影響營運時間</li> <li>4. 集中同時充電，嚴重衝擊電網負載</li> <li>5. 投入大量經費建設充電站，但充電對象單一</li> <li>6. 風險成本高，電池維修須費時 14 天以上，影響營運時間</li> </ol>
換電式電動巴士	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 里程不受限</li> <li>2. 購車成本較低</li> <li>3. 換電 6~10 分鐘即刻上路</li> <li>4. 解決廢氣與懸浮微粒污染問題</li> <li>5. 政府無須投入基礎建設，業者建置換電站，並可服務多元車輛</li> <li>6. 營運成本接近柴油巴士-藉由創新的營運模式及提升電池技術，做到油電等價</li> </ol>	受限於換電站的涵蓋範圍
快充式電動公車	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 15 分鐘就能充飽電</li> <li>2. 低地板、輪椅斜坡板設計，方便長者與行動不便者搭乘</li> <li>3. 行駛時穩定性高</li> <li>4. 行駛時無噪音</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 購車成本高</li> <li>2. 座位 18 人立位 10 人尖峰時段人潮擁擠</li> </ol>

（表二資料來源：立凱電放眼全球電動客車產業兆元商機。蘇琇綉。取自：  
<https://goo.gl/rccYYf>。表格由本組自行彙整）

#### 四、電動公車—SWOT 分析

SWOT 分析是「透過評價組織或個人內部的優、劣勢，及外部環境的機會、威脅，交叉分析後再選擇最有利的行銷策略。」（張阿妙，2014）。下表（表三）是由本組針對電動公車所做的 SWOT 分析：

表三：電動公車—SWOT分析

內部分析	優勢 Strengths	劣勢 Weaknesses
	1. 解決廢氣與懸浮微粒污染問題 2. 燃料費用較柴油巴士低 3. 行駛時穩定性高 4. 低噪音	1. 購車成本較傳統柴油公車高 2. 電池壽命較短 3. 電池續航力不足 4. 充電站建置困難
外部分析	機會 Opportunities	威脅 Threats
	1. 國際油價上漲 2. 政府補助購車款 3. 空氣汙染日益嚴重	1. 私人運具較省時 2. 捷運較方便快捷 3. 電動汽、機車市占率逐年提升

表三、電動公車—SWOT分析表  
(表三資料來源：本組自行整理)

## 五、政府政策

### (一) 政府補助電動公車購車款

表四：政府購車補助款（交通部與環保署）

項目		電動公車（甲類大巴）		電動公車（乙類中巴）	
		汰舊換新	新闢路線	汰舊換新	新闢路線
車身	交通部	353.8	520	200	250
	環保署	50	50	50	50
電池	環保署	100	100	100	100
總計		503.8	670	350	400

(表四資料來源：交通部公路公共運輸補助電動大客車作業要點，本組自行整理)

單位：萬元

### (二) 環保署推行環保集點制度

「推行『環保集點制度』，購買綠色商品、搭乘大眾運輸、參與環保行動，都能化為「環保綠點」獲得實質回饋，實現環保行動有價化。」（環保集點，2017）持已綁定環保集點帳戶之電子票證，包括一卡通、悠遊卡、HappyCash有錢卡、icash 2.0，搭乘捷運/臺鐵/公車/客運，依搭乘車資計算，每1元集1點，100點兌1元，回饋率1%。

只要持已綁定的會員卡或是手機條碼即可到環保集點官網或APP兌換現金抵用券，選購有「環保標章」或「碳足跡標籤」的環保商品，就可使用抵用券直接折抵該次消費

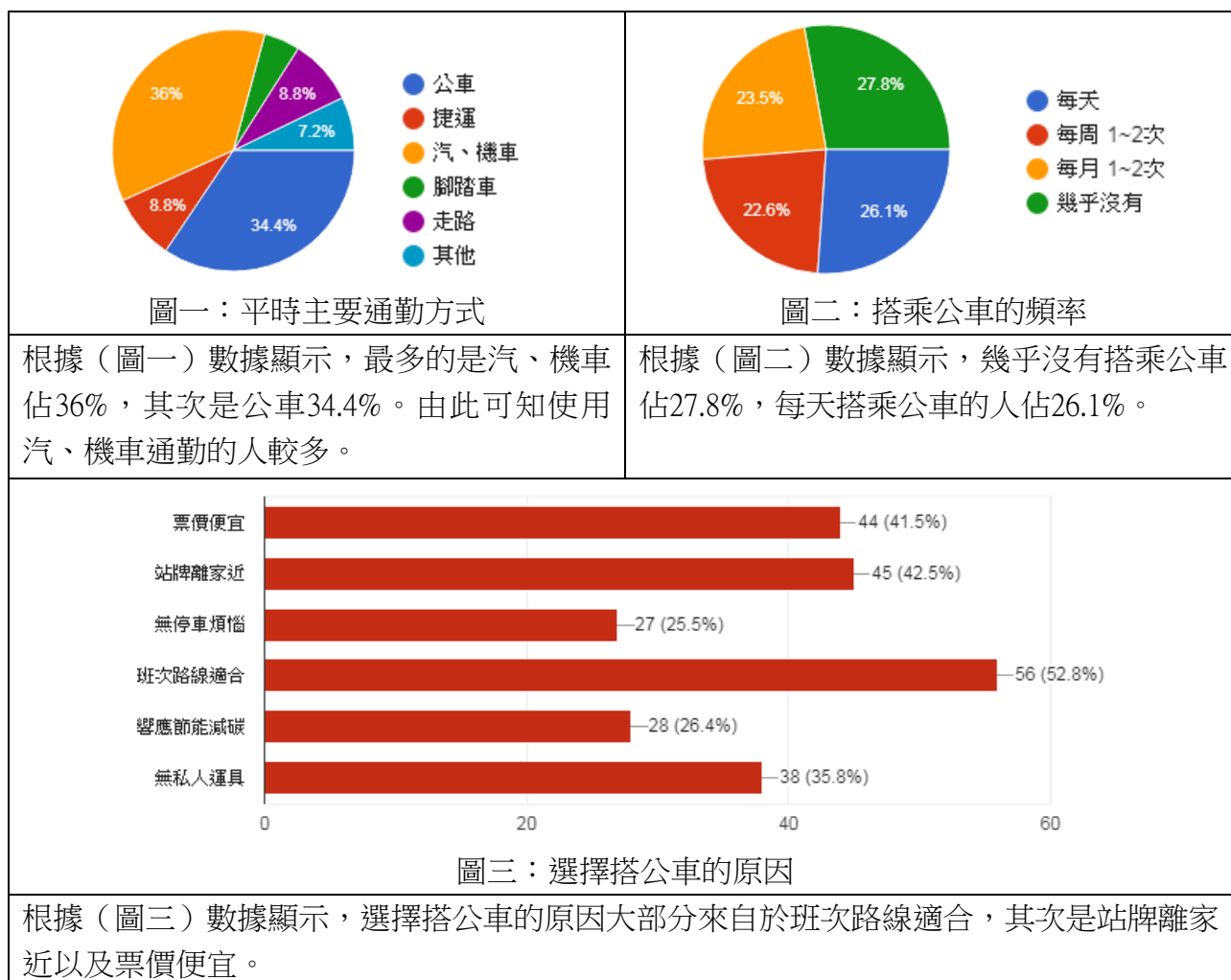
金額，也可兌換「環保標章旅館」和「生態及環境教育場所」的電子優惠券。

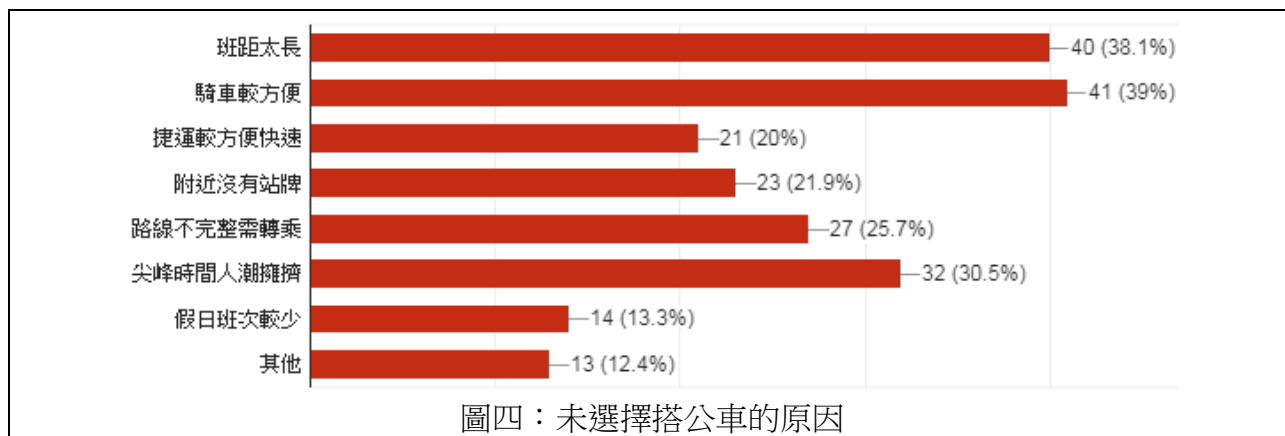
環保集點邀請知名YouTuber「蔡阿嘎」、「台客劇場」拍攝宣導影片，藉由他們的知名度來讓更多人認識環保集點，讓大家都透過環保集點制度，實踐綠色行動來保護我們珍貴且獨一無二的地球。

## 六、問卷分析與統整

根據以上研究目的設計出以下的問卷，問卷採用 google 表單發放，利用圖表統計大家對於目前空氣汙染的看法、搭乘公車的頻率、對電動公車的認知。

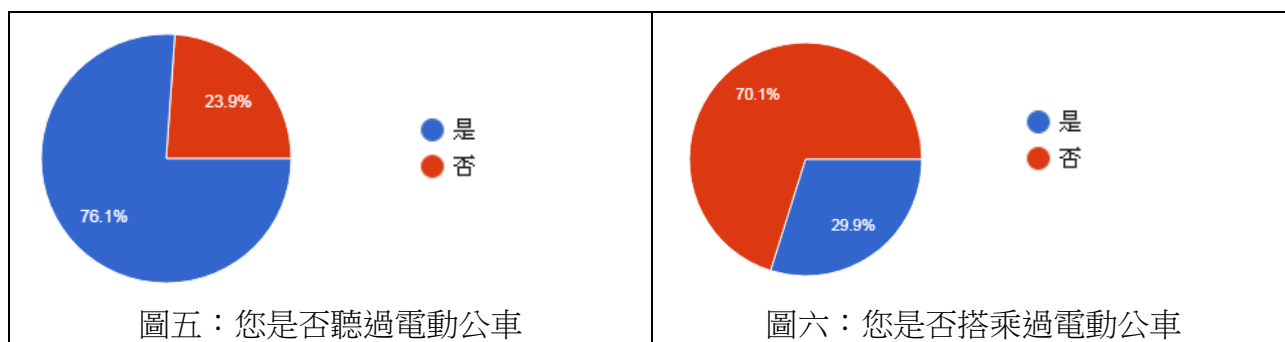
### (一) 主要通勤的現況





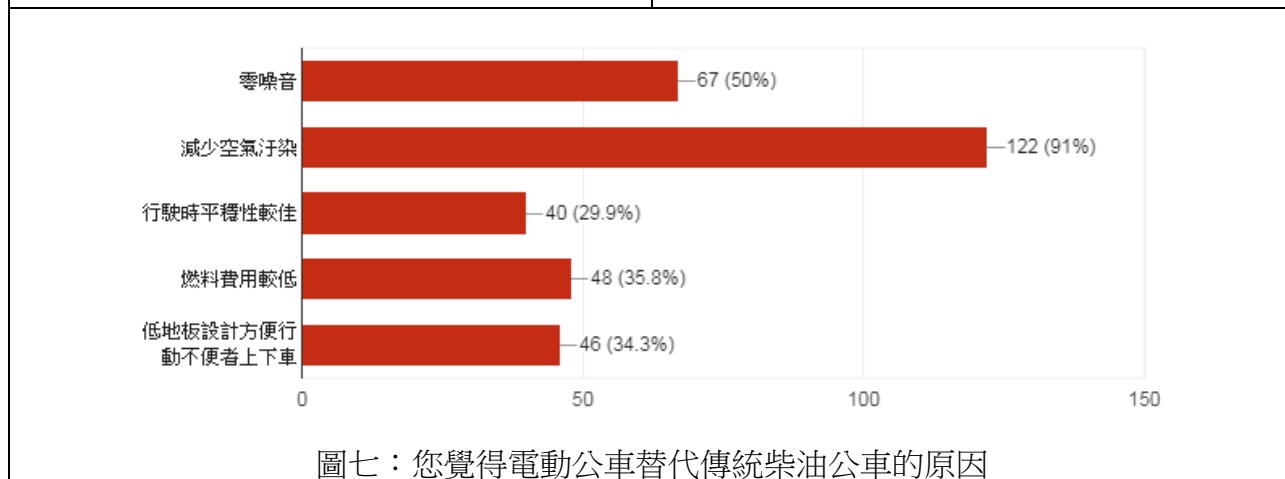
根據（圖四）數據顯示，未選擇搭乘公車的原因占最多的是騎車較方便，其次是班距太長。若公車的班距能更緊密或許會增加搭乘人數。

（二）對電動公車的認識

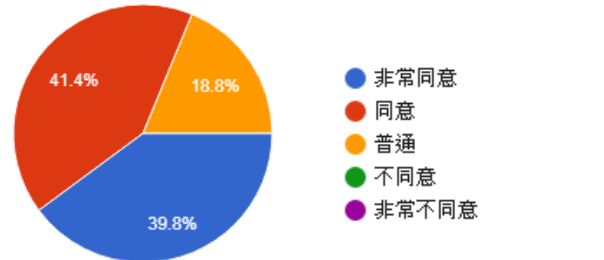
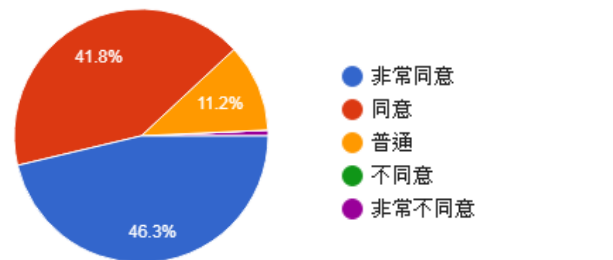


根據（圖五）的數據顯示，有聽過電動公車的人佔四分之三以上，有四分之一的人沒聽過。

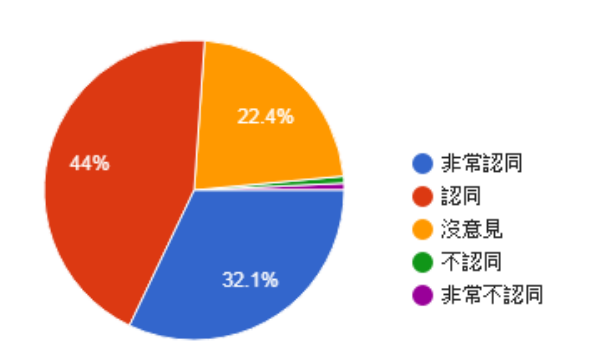
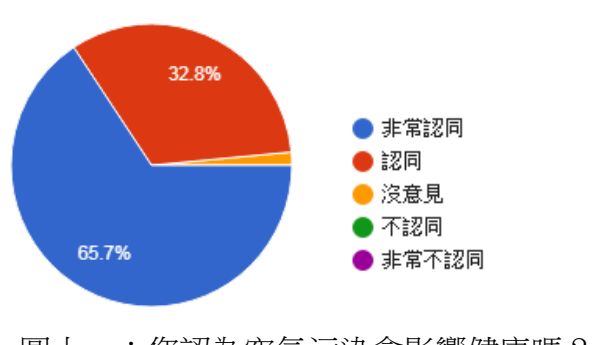
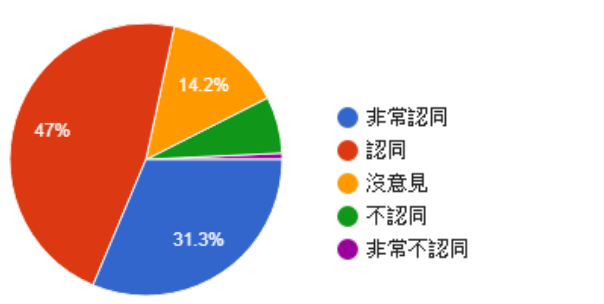
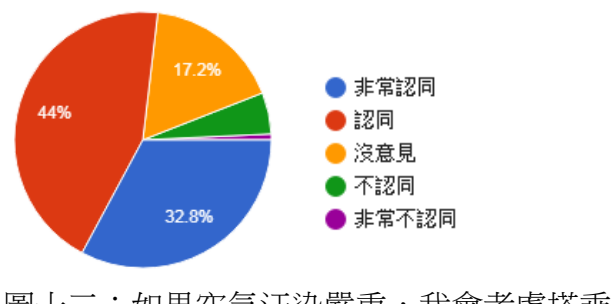
根據（圖六）的數據顯示，只有29.9%的人搭乘過電動公車，由此看出電動公車在台灣的普及率不高。



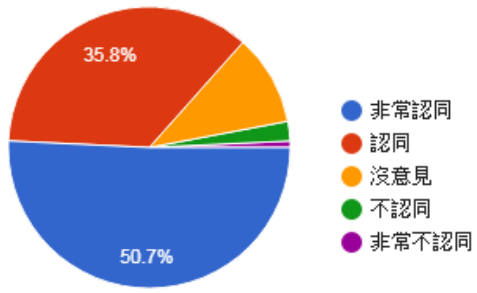
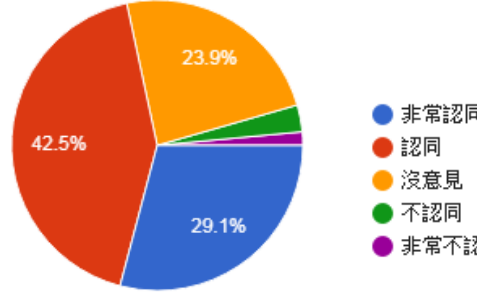
根據（圖七）的數據顯示，選擇減少空氣汙染的人最多，其次是零噪音。呼吸新鮮空氣是人的基本權利，空氣汙染是眼前的當務之急，我們不應該漠視這個問題的嚴重性。

 <p>圖八：電動公車路線多且完整，會提高我的搭乘意願</p>	 <p>圖九：您認為電動公車可以減少空氣汙染，應給予高度支持</p>
<p>根據（圖八）的數據顯示，同意佔41.4%，非常同意佔39.8%。若能夠把電動公車的路線規畫完整，能夠增加搭乘人數，亦能減少空氣汙染。</p>	<p>根據（圖九）的數據顯示，認為電動公車可以減少空氣汙染，應給予高度支持，同意與非常同意的比例佔將近90%。</p>

（三）對於目前空氣汙染的看法

 <p>圖十：您認為最近的空氣品質很差</p>	 <p>圖十一：您認為空氣汙染會影響健康嗎？</p>
<p>根據（圖十）數據顯示，有70%以上的人對於目前空氣品質很差感到認同，所以我們應該更重視空氣汙染這個議題。</p>	<p>根據（圖十一）數據顯示，大部分的人都認為空氣汙染會影響健康。沒有什麼比健康更重要，所以我們要一起努力減少空氣汙染的惡化。</p>
 <p>圖十二：您覺得搭乘大眾運輸工具方便</p>	 <p>圖十三：如果空氣汙染嚴重，我會考慮搭乘大眾運輸工具</p>
<p>根據（圖十二）的數據顯示，認為大眾運輸工具方便的人有70%以上。</p>	<p>根據（圖十三）的數據顯示，將近有80%的人在空氣汙染嚴重時會考慮搭乘大眾運輸工具。</p>



 <p>圖十四：空氣汙染嚴重時推行大眾運輸搭乘優惠，會增加您搭乘意願。</p>	 <p>圖十五：我會鼓勵家人朋友多搭乘大眾運輸工具，以減少空氣汙染</p>
<p>根據（圖十四）的數據顯示，將近90%的人在空氣汙染嚴重時推行大眾運輸搭乘優惠，會增加搭乘意願。</p>	<p>根據（圖十五）的數據顯示，有70%以上的人會鼓勵家人朋友搭乘大眾運輸工具，維護地球環境是你我的任務，節能減碳是必須的。</p>

### 參、結論

「依據研究顯示，一輛電動巴士運行等於創下約每年 24 公噸的減碳效益，且有助於解決空氣汙染和城市噪音的問題。」（陳俊廷，2016）根據問卷分析結果得知有聽過電動公車的人佔了七成，但實際搭乘過的人不到三成，代表電動公車在台灣的普及率不算高，國內擁有近萬台公車在路上行駛，但電動公車的數量不及公車的十分之一，若要改善現在空氣汙染嚴重的問題，政府就必須實施相關配套措施，「空氣汙染防制行動方案」其中一項目標「2030 年新購公務車輛及公共運輸大巴士全面電動化」，若要在 2030 年全面淘汰傳統柴油公車，每年必須購入 800 輛電動車輛來汰換傳統柴油公車，但電動公車造價是柴油公車的兩倍以上，若政府補助不夠多也會讓公車業者降低換購電動公車意願，製造電動公車廠商也應該適當地降低售價，而不只是靠政府補助，**「雖然車輛電動化已是國際趨勢和產業升級議題，但啟動時間還是要以穩健為主，才能協助台灣產業發展。」**（顏惠結，2018）改善空氣汙染是地球上每個人的責任，藉由電動公車環保、低汙染的條件，改善地球的空氣汙染及溫室效應，達到人們重視空氣品質的標準。

一開始想研究這個主題是因為我也深受空氣汙染的影響，我住在高雄市大寮區，鄰近大發工業區與林園工業區、中油高雄煉油廠這三個重工業區，一年超過三分之一的時間空氣品質都很差，只要到了冬天空氣汙染更加嚴重，天空總是灰茫茫的，吸到的總是對人體有害的有毒空氣，此次問卷調查大多數是由高雄市民所填寫，在平時通勤運輸工具佔比最多的是汽機車，工業區上下班期間有大量的汽機車進出，問卷調查結果有八成的人在電動公車路線多且完整的情況下會增加搭乘意願，若能規劃工業區的電動公車行駛路線，鼓勵在工業區上班的人搭乘，或者推出電動公車搭乘優惠，就能改善過多汽機車所排放的廢氣汙染。

### 肆、引註資料

張朝能等人（2016）。**公路公共運輸電動客車經營與運作績效調查**。台北市：交通部運輸研究所

張阿妙（2014）。**專題製作**。新北市：龍騰文化。

蘇琇綉（2013）。F-立凱放眼全球電動客車產業兆元商機。2017年12月7日，取自 <https://goo.gl/rccYYf>

低碳永續家園資訊網 綠色運輸 | 推動電動公車、大巴士及中巴。2018年1月4日，取自 <https://goo.gl/L5giar>

立凱電（2015）。電動公車全球發展探討。2018年1月6日，取自 <https://goo.gl/no34HR>

行政院環保署環保集點。2018年1月11日，取自 <https://www.greenpoint.org.tw/GPHome/index.php/about/greenpoint>

監理法規—交通部公路公共運輸補助電動大客車作業要點。2018年1月11日。取自 <https://www.mvdis.gov.tw/webMvdisLaw/LawArticle.aspx?LawID=E0069006&KWD1>

陳俊廷（2016）。府城首台電動公車『77路』安平-夢時代啟航。2018年1月11日。取自 <http://www.peoplenews.tw/news/f135d1e9-0f46-4ba4-b3f7-dbf5f700d061>

林惟真（2009）台灣第一部 純電動公車亮相。2018年1月11日。取自 <https://goo.gl/JQ7CDs>

顏惠結（2018）。政院喊出2030年公車全面電動化，相關配套到位了嗎？。2018年1月11日。取自 <https://www.thenewslens.com/article/86672>