

# 台灣成年民眾之室外空氣污染健康識能調查

黃乙芹<sup>1</sup> 侯文萱<sup>2,3,4,5</sup> 呂芊曄<sup>1</sup> 李岳蓁<sup>1</sup>  
李佩珍<sup>6</sup> 陳怡臻<sup>1</sup> 林明彥<sup>7</sup> 王毓正<sup>8</sup> 李中一<sup>1,\*</sup>

**目標：**本研究目的為要探討影響室外空氣污染健康識能的因素並界定出我國低室外空氣污染健康識能之族群特性。**方法：**此為一橫斷性研究，以全國20-70歲的成年民眾為研究對象，收案時間自2020年9月11日至10月22日止。使用電腦輔助電話訪問系統蒐集電訪資料，網路收案則採取立意取樣方式為之。本研究使用32題之中文版「室外空氣污染健康識能問卷」進行電話訪問與網路調查。以決策樹模型演算區辨出低室外空氣污染健康識能之族群特性。**結果：**共有1,588份問卷納入分析，包含：電話訪問（1,297份）以及網路調查（291份）。透過全國性樣本之調查與決策樹模型分類結果，界定出我國民眾低室外空氣污染健康識能之族群特性為：未婚、教育程度為高中、以及居住於南部地區之民眾。**結論：**教育程度、居住地與婚姻狀態為影響民眾室外空氣污染健康識能程度高低的影響因素。未來可以針對低室外空氣污染健康識能的族群，作為後續衛教介入之目標族群，藉此期望可提升整體民眾對室外空氣污染健康識能的程度，降低室外空氣污染對健康的衝擊。（台灣衛誌 2021；40(5)：479-493）

**關鍵詞：**室外空氣污染、健康識能、決策樹、問卷調查、電話訪問

## 前 言

室外空氣污染（ambient air pollution）為戶外大氣中存在一種或多種有害物質，在持續時間下其濃度足以對人類的健康產生間接或是直接的影響，常見室外空

氣污染物（air pollutants）包括懸浮微粒（PM）、二氧化氮（NO<sub>2</sub>）、二氧化硫（SO<sub>2</sub>）等。隨著空氣品質的下降，長期暴露於有懸浮微粒的環境中會增加罹患中風（stroke）、心臟病（heart disease）、肺癌（lung cancer）以及包括氣喘（asthma）在內的慢性和急性呼吸道疾病（chronic or acute respiratory diseases）的風險[1]。根據世界衛生組織（World Health Organization, WHO）指出，每年因空氣污染所導致中風、心臟病、肺癌與急性和慢性呼吸道疾病而造成的死亡約有420萬人[1]。在台灣的研究結果也不例外，羅等人於2017年發表的文獻中顯示，因PM<sub>2.5</sub>所導致的6,282例死亡中包含缺血性心臟病（ischemic heart disease）、中風、肺癌與慢性阻塞性肺疾病（Chronic Obstructive Pulmonary Disease, COPD）[2]。

從經濟損失來看，根據2016年健康數據評估中心（Institute Health Metric and

<sup>1</sup> 國立成功大學醫學院公共衛生學科暨研究所

<sup>2</sup> 臺北醫學大學護理學院長期照護碩士學位學程

<sup>3</sup> 臺北醫學大學護理學院高齡健康管理系

<sup>4</sup> 臺北醫學大學附設醫院復健醫學科

<sup>5</sup> 臺北醫學大學附設醫院高齡醫學科

<sup>6</sup> 國立臺北護理健康大學健康事業管理系所

<sup>7</sup> 國立成功大學醫學院工業衛生學科暨環境醫學研究所

<sup>8</sup> 國立成功大學社會科學院法律學系

\* 通訊作者：李中一

地址：台南市東區大學路1號

投稿日期：2021年7月6日

接受日期：2021年10月3日

E-mail：cyli99@mail.ncku.edu.tw

DOI:10.6288/TJPH.202110\_40(5).110070



Evaluation, IHME) 和世界銀行 (World Bank) 的聯合資料顯示, 由於空氣污染對於健康效應的影響, 在2013年全球經濟損失由空氣污染造成的有將近2,250億美元並導致5.11萬億美元的福利成本 (welfare costs)。台灣所屬的東亞和太平洋地區的福利損失占了區域國內生產毛額 (Gross Domestic Product, GDP) 的7.5%, 為全球各區域最高[3]。在全球疾病負擔的報告中, 台灣可歸因於PM<sub>2.5</sub>的死亡人數為7,526, 其中佔比最高的前三種疾病分別為: 缺血性心臟病、肺癌與中風, 各佔26.6%、26.3%與23.4%[4]。

世界衛生組織對健康識能 (Health Literacy, HL) 的定義: 「採取健康行動需具備的知識取得與應用技巧, 並透過行動來改變個人生活型態, 進而提升個人與社區的健康」[5]。健康識能的重要性可統整下述兩點: (1) 在健康照護方面, 健康識能比教育程度為更適切的醫療照顧指標, 醫療決策者與臨床人員可藉由健康識能的指標以瞭解民眾的健康行為、自覺健康、和醫療的利用[5-7]; (2) 在疾病預防與健康促進層面, 健康識能之概念已延伸至民眾之健康相關行為能力, 良好的健康識能能營造身體、心理、社會和環境的全方位之健康。

環境健康識能 (Environmental Health Literacy, EHL) 即是由健康識能與風險溝通 (risk communication) 兩大基本要素所構成, 其涵蓋層面相當廣泛, 包含對於室內外空氣污染在內諸多環境健康相關因子之健康識能[8]。環境健康識能之架構已從注重個人層級的衛生教育 (health education) 演變為公共衛生理念不斷發展的概念化過程, 最終目的為希望每一個體都可以利用提升健康識能與改善風險溝通的過程來降低因環境暴露所造成的健康危害。然而, 國外卻鮮少以全人口為基礎並針對室外空氣污染健康識能之研究, 僅查詢到五篇針對室外空氣污染或是化學災害之環境健康識能文獻[9-13]。因此, 本研究目的為要界定出我國民眾中屬於低室外空氣污染健康識能之族群特性, 並作為後續提升環境健康識能介

入之參考。

## 材料與方法

本研究已通過國立成功大學人類研究倫理治理架構之審查 (案號: 109-385)。

### 一、研究樣本

本研究為一橫斷性研究 (cross-sectional study), 以台灣地區20-70歲的成年民眾為主要研究對象。根據台灣內政部戶政司統計, 截至2019年底, 全台共有19,338,629名成年民眾 ( $\geq 20$ 歲), 其中包含9,486,379位男性與9,852,250位女性 (<https://www.ris.gov.tw/app/en/3910>)。為完成全國性樣本代表的調查, 樣本數估算的方法如下: 以台灣20歲以上成年人之總人口數為19,338,629人為母群體時, 假設在95%的信心水準 ( $\alpha$ -error=0.05) 下, 計算3%之抽樣誤差時, 其所需相對應之樣本數分別為1,067人 (<https://www.surveysystem.com/sscalc.htm>), 本研究最終納入分析之有效樣本為1,588人。

### 二、中文版「室外空氣污染健康識能問卷」發展

本研究所使用「室外空氣污染健康識能問卷」為一中文版量表, 由作者所發展。主要題項設計是參考歐洲健康識能聯合會 (European Health Literacy Consortium, HLS-EU) 在2012年以健康照護 (healthcare)、疾病預防 (disease prevention) 與健康促進 (health promotion) 的概念, 搭配取得 (access)、瞭解 (understand)、評估/價 (appraise) 和應用 (apply) 健康相關資訊的四個面向所建構出的12格矩陣列表為基礎, 且該矩陣列表被驗證有良好的信效度[14]。中文版之「室外空氣污染健康識能問卷」共計32題, 包含: 室外空氣污染健康識能24題 (附件一) 與基本資料8題。

由於影響健康識能的決定因子非常多元, 學者們認為其決定因子的層面可能涵蓋個人因素 (personal determinants) 包

含：年齡、性別、教育程度等；情境因素（situational determinants）例如生活狀況、社會支持；以及社會環境因素（societal and environmental determinants）則為文化、語言與居住地[15]。因此本研究之基本題亦包含：性別、年齡、教育程度、職業、居住狀況、同住者身分、婚姻狀態與居住地區。

#### （一）健康識能題之信效度驗證

本研究在正式施測前，共完成兩次的認知訪談（cognitive interview）與專家審題來建立內容效度（Content Validity Index, CVI）。首先在認知訪談中，共邀請33位20歲以上之成年民眾，包含14位男性與19位女性針對問卷內容給予回饋並建立表面效度（face validity）。接著，邀請具有公共衛生學與環境流行病學背景之三位專家針對問卷之關聯性、重要性與明確性進行評分，以測量問卷之專家效度（expert validity）。專家以Likert scale四點量表逐題進行評分：1分為此項目極不適當，應予以刪除；2分為此項目不適當，應作大幅修改；3分為此項目適當，為需要之項目，但應作部分修改；4分為此項目極適當，不需修改且不可省略。CVI的分數計算依據Lewis R Aiken所提出之專家效度公式進行計算[16]。本問卷在內容關聯性、重要性與明確性之CVI值分別為0.97、0.99與0.94。

除了建立問卷內容效度，我們也根據收案資料進行驗證性因素分析（Confirmatory Factor Analysis, CFA），並使用五項檢測指標來確立問卷建構效度（construct validity），評估問卷所測量的構面是否符合預期。五項指標可接受的閾值（threshold values）分述如下：(1)均方根誤差（Root Mean Squared Error, RMSE），可皆受值為 $\leq 0.08$ [17]；(2)標準化均方根殘差（Standardized Root Mean Square Residual, SRMAR），其可皆受值亦為 $\leq 0.08$ [18]；(3)比較適配指標（Comparative Fit Index, CFI）則應 $\geq 0.9$ [19]；最後在(4)正規化適配指標（Normed Fit Index, NFI）與(5)非正規化適配指標（Non-Normed Fit Index, NNFI）可接受值皆應 $\geq 0.90$ [20]。經分析結果發

現，此中文版之「室外空氣污染健康識能問卷」在各指標得分為：RMSE=0.0667、SRMAR=0.0388、CFI=0.934、NFI=0.9138與NNFI=0.9021，其結果皆符合可接受的閾值標準。

#### （二）基本人口學變項

除了識能題，我們也調查民眾基本資料共8題，包含性別、年齡、教育程度、職業、居住狀況、同住者身分、婚姻狀態與居住地區。年齡共分為五組：20-34歲、35-44歲、45-54歲、55-64歲與65歲以上；教育程度則分為四組：初中/小以下（含不識字）、高中（職）、大專院校與研究所以上；職業涵蓋九大類：金融業、傳統製造業、科技業、營造業、住宿及餐飲業、運輸倉儲/通信業/科學及技術服務業、文化/運動/休閒/教育業、醫療保健及社會福利服務業、公共行政/國防/強制性社會安全/非營利組織機構與其他；居住狀況則二分為獨居或有同住者；同住者身分分為四組：12歲（含）以下者、13歲以上在學者、65歲以上高齡者與其他；婚姻狀態分為：未婚、已婚與分居/離婚/鰥寡（喪偶）共三組；居住地區分為四組：北部地區、中部地區、南部地區、東部地區與離島地區。

#### 三、樣本蒐集方法

本研究在問卷收案中，分為兩個部份：電話訪問調查（population-based telephone interview survey）與網路調查（internet survey）。其中，電話訪問調查可分為住宅電話訪問調查與手機訪問調查。下面針對兩種收案方法進行說明。

##### （一）電話訪問調查

電話訪問調查包含住宅電話訪問與手機訪問。在樣本分配上採取「以母體大小比率為基準之機率抽樣方法（Probability Proportion to Size, PPS）」，按居住地區將母群體分為四個地理區域，包括北部地區（台北市、新北市、基隆市、桃園市、新竹縣市）、中部地區（苗栗縣、台中市、彰化縣、南投縣、雲林縣）、南部地區（嘉義縣



市、台南市、高雄市、屏東縣)、東部地區(宜蘭縣、花蓮縣、台東縣)、加上離島地區(澎湖縣、金門縣、連江縣)。雖然各地區民眾的室外空氣污染健康識能程度可能有所差異,但考量東部與離島地區之民眾樣本數過少會導致樣本數分佈不平均,因此合併成一個地理區域。

本研究以「隨機撥號抽樣方法(Random Digit Dialing, RDD)」的方法進行撥號,並利用電腦輔助電話訪問系統(Computer Assisted Telephone Interview, CATI)蒐集。自2020年9月11日起至10月22日為止,共成功獲得住宅電話1,019份,回應率為39.5%。

另外,隨著手機使用的普及率提升,使得有些民眾在家中並無使用市話裝置。2016年的國內研究指出,若比較2010與2015年「台灣社會變遷基本調查計畫」的結果來看,沒有家用電話號碼者從8%提升至18.8%[21,22]。而另一項研究亦提及,台灣的電話調查受「唯手機族」因素影響帶來的估計偏差約為0.93%[23]。本研究為增加電話樣本的族群代表性,也進行手機樣本的蒐集。從2020年9月11日起至10月22日為止共成功獲得282份手機樣本的資訊,回應率為66.7%。

## (二) 網路調查

考慮在許多電話訪問調查中,年輕民眾(30歲以下)被成功接觸或回應率方面都較其他年齡層低[24]。因此,本研究同時也藉由網路問卷調查,蒐集年齡層主要為20至39歲的年輕族群,採立意取樣方式為之。透過研究團隊的人際網絡(從國立成功大學為問卷發送中心,並傳遞至國立臺北護理健康大學以及臺北醫學大學之學生),以滾雪球方法(snowball sampling)進行網路問卷調查的樣本蒐集。自2020年9月11日起至10月22日為止,共回收292份樣本。

## 四、統計分析

本研究使用之統計軟體為SAS 9.4版(SAS Institute, Inc., Cary, NC),判別統計

顯著性之 $\alpha$ 值為0.05。首先把回收之有效問卷整理編碼(coding),輸入電腦建檔。分析前先進行問卷資料的檢查,排除有遺漏值(missing data)以及跳答的問卷,針對樣本進行描述性統計分析與決策樹模型演算。本研究使用決策樹模型進行演算時,預先將類別變項(包含:性別、教育程度、職業、居住狀況、同住者身分、婚姻狀態與居住地區)設定成為虛擬變項(dummy variables)。而連續變項(年齡)則不需進行特別的前處理,模型會自動找出最佳切點。

室外空氣污染健康識能選項計分方式為:填答「非常困難」得1分、填答「有點困難」得2分、填答「有點容易」得3分、填答「非常容易」則得4分,若填答「不知道」或是「沒經驗」則當遺漏值處理。室外空氣污染健康識能平均分數之計算為:民眾在24題室外空氣污染健康識能題目之平均分數=答題分數加總/答題數,其得分範圍會落在1-4分之間。並且以中位數(2.92分)將民眾之室外空氣污染健康識能平均分數分為高、低室外空氣污染健康識能兩組。以中位數區分高、低室外空氣污染健康識能組的理由是,可以藉此達到高低識能組各佔50%達到資料平衡。決策樹演算法對資料平衡分類是較有效率的,雖然它也可支援不平衡資料集上的演算,但其表現卻比較不好[25]。

由於本研究另外蒐集手機與網路樣本的目的是增加市話樣本的族群代表性,而非比較不同管道回應樣本的室外空氣污染健康識能程度,因此將3個來源樣本合併進行後續分析。

## (一) 描述性統計:

使用次數分配(frequency)與百分比(percentage)來描述樣本之基本人口學變項。同時,為考量某些變項樣本數過小的組別可能會影響該變項樣本數之分佈,因此,將教育程度與婚姻狀態此二個變項進行併組。在教育程度中,將初中以下與不識字併為一組;而在婚姻狀態中,則是將分居/離婚與鰥寡(喪偶)併為一組。

## (二) 決策樹 (decision tree)：

決策樹為一種機器學習法 (machine learning)，以樹的結構呈現分類結果。根莖 (stem) 主要是表示資料屬性之條件，樹葉 (leaves) 則顯示資料分類之結果，並由決策樹的分層結構分析歸納出不同程度的因素[26]。使用決策樹的優勢在於不會受限於資料型態、資料分佈不需要符合任何假說以及能夠靈活處理非線性關係的變項[27]。相反的，傳統迴歸僅能藉定出相關危險因子，並無法對於相關危險因子進行組合分類；此外，傳統迴歸模式受限於樣本數[28]，對於某些樣本數較少的特性分層無法獲得穩定的估計值。因此，本研究利用PYTHON程式語言透過決策樹演算法，界定出高、低室外空氣污染健康識能之族群特性。

本研究在決策樹模型中使用分類與迴歸樹 (Classification And Regression Tree, CART) 演算法，並建立分類樹 (classification tree)。其中，CART演算法中，以基尼指數 (gini index) 衡量節點 (node) 中類別分類的不純度指標，並作為特徵分類準則[29]。模型建置後，以CART演算法將樣本以遞歸二元分裂方式 (recursive binary splitting) 來建立樹模型，每次只選擇一個最佳特徵進行分類 (基尼指數越小者)。本研究為了避免模型發展過大及樣本數過少的節點，也預先選擇三種模型參數進行設定：(1) max\_depth指模型最大深度，代表樹至多可分幾層；(2) min\_samples\_split為內部節點再劃分所需最小樣本數。即，任一內部節點之樣本數若小於設定值，就不再進行分層；(3) min\_samples\_leaf代表葉子節點最小樣本數，任一葉子節點之樣本數不能小於設定值。

## 結 果

本研究於電話訪問資料中，一共回收1,301份問卷 (包含：市話訪問：1,019份與手機訪問：282份)；網路調查則回收292份問卷。排除電訪資料中有4份問卷全部都填答不知道與沒經驗者，以及網路問卷中有1

名為11歲者，共有1,588份問卷納入描述性統計分析。最後進入決策樹模型分析前，再排除樣本中單一變項有遺漏值者，一共納入1,573份問卷。

### 一、研究樣本特性

表一首先呈現研究樣本之基本特性，本研究樣本來源主要分為兩大類，主要為電話訪問，其次為網路調查；其中電話訪問又可分為市話訪問與手機訪問。在三種收案來源中，皆以女性樣本為多數，其樣本數皆超過5成。在年齡的分佈可發現在市話訪問中，55-64歲之樣本佔最多數 (25.3%)；手機訪問與網路調查則以20-34歲之年輕樣本佔多數，分別是28.2%與38.3%。三種收案來源中，超過一半之受訪民眾教育程度為大專院校。在職業此變項中，市話訪問的民眾多數為退休、家管或學生等身份 (37.1%)；手機訪問之民眾為傳統製造/批發/零售業佔多數 (18.2%)；而網路調查中，約有35.7%的民眾是從事醫療保健及社會福利業。在三種不同收案來源中，超過8成的民眾皆有同住者、超過一半之民眾為已婚且有接近4成之民眾都住在北部。

### 二、樣本特性與其室外空氣污染健康識能平均分數

表二中呈現樣本特性與其室外空氣污染健康識能平均分數。室外空氣污染健康識能平均分數前三高之特性，依序出現在居住於東部或是離島地區 ( $3.07 \pm 0.51$ )、未婚者 ( $3.00 \pm 0.52$ ) 以及教育程度為研究所以上 ( $3.00 \pm 0.50$ ) 之民眾。而室外空氣污染健康識能平均分數較低的特性則是運輸倉儲/通信業從業者 ( $2.80 \pm 0.47$ )、金融/保險/不動產/租賃業者 ( $2.81 \pm 0.54$ ) 以及教育程度為初中/小以下 (含不識字) ( $2.82 \pm 0.57$ ) 之民眾。

### 三、高、低室外空氣污染健康識能之民眾特性

從決策樹分析結果中 (圖一)，第一個節點顯示一共有1,573份問卷進入模型分析。第一層首先以婚姻狀態將研究樣本區分

表一 研究樣本特性 (n=1,588)

基本特性	電話訪問				網路調查		合計		p值
	市話訪問		手機訪問		(n=291) <sup>a</sup>		(n=1,588) <sup>a</sup>		
	(n=1,017) <sup>a</sup>		(n=280) <sup>a</sup>		n	%	n	%	
性別									
男	473	46.5	103	36.8	82	28.2	658	41.4	
女	544	53.5	177	63.2	209	71.8	930	58.6	<0.0001
年齡（歲）									
20-34	228	22.4	79	28.2	111	38.3	418	26.3	
35-44	180	17.7	65	23.2	102	35.2	347	21.9	
45-54	222	21.8	74	26.4	49	16.9	345	21.7	
55-64	257	25.3	53	18.9	25	8.6	335	21.1	
65以上	130	12.8	9	3.2	3	1.0	142	8.9	<0.0001
教育程度									
初中/小以下（含不識字）	118	11.6	7	2.5	1	0.3	126	7.9	
高中（職）	306	30.1	67	23.9	11	3.8	384	24.2	
大專院校	516	50.7	181	64.6	184	63.2	881	55.5	
研究所以上	77	7.6	25	8.9	95	32.7	197	12.4	<0.0001
職業									
金融/保險/不動產/租賃業	52	5.2	30	10.9	7	2.4	89	5.7	
傳統製造/批發/零售業	214	21.2	50	18.2	19	6.5	283	18.0	
科技業	53	5.3	18	6.6	16	5.5	87	5.5	
營造業	51	5.1	14	5.1	17	5.8	82	5.2	
住宿及餐飲業	38	3.8	15	5.5	3	1.0	56	3.6	
運輸倉儲/通信業	59	5.9	30	10.9	6	2.1	95	6.0	
文化/運動/休閒/教育業	103	10.2	43	15.6	31	10.7	177	11.2	
醫療保健及社會福利業	27	2.7	12	4.4	104	35.7	143	9.1	
公共行政/國防/非營利組織	37	3.7	14	5.1	18	6.2	69	4.4	
其他（如退休、家管、學生等）	374	37.1	49	17.8	70	24.1	493	31.3	<0.0001
居住狀況									
獨居	93	9.1	54	19.3	45	15.5	192	12.1	
有同住者	924	90.9	226	80.7	246	84.5	1,396	87.9	0.051
有12歲（含）以下者	225	22.1	44	15.7	83	28.5	352	22.2	
有13歲以上在學者	407	40.0	102	36.4	116	39.9	625	39.4	
有65歲以上高齡者	420	41.3	90	32.1	59	20.3	569	35.8	
婚姻狀態									
未婚	268	26.4	93	33.2	119	40.9	480	30.2	
已婚	698	68.6	145	51.8	161	55.3	1,004	63.2	
分居/離婚/鰥寡（喪偶）	51	5.0	42	15.0	11	3.8	104	6.6	<0.0001
居住地									
北	457	44.9	179	63.9	113	38.7	749	47.2	
中	240	23.6	45	16.1	59	20.2	344	21.7	
南	257	25.3	46	16.4	102	35.3	405	25.5	
東+離	63	6.2	10	3.6	17	5.8	90	5.7	0.0004

註：<sup>a</sup>各基本特性分層樣本數之總和不等於總樣本數是因為遺漏值所致。

表二 樣本特性與其室外空氣污染健康識能分數 (n=1,588)

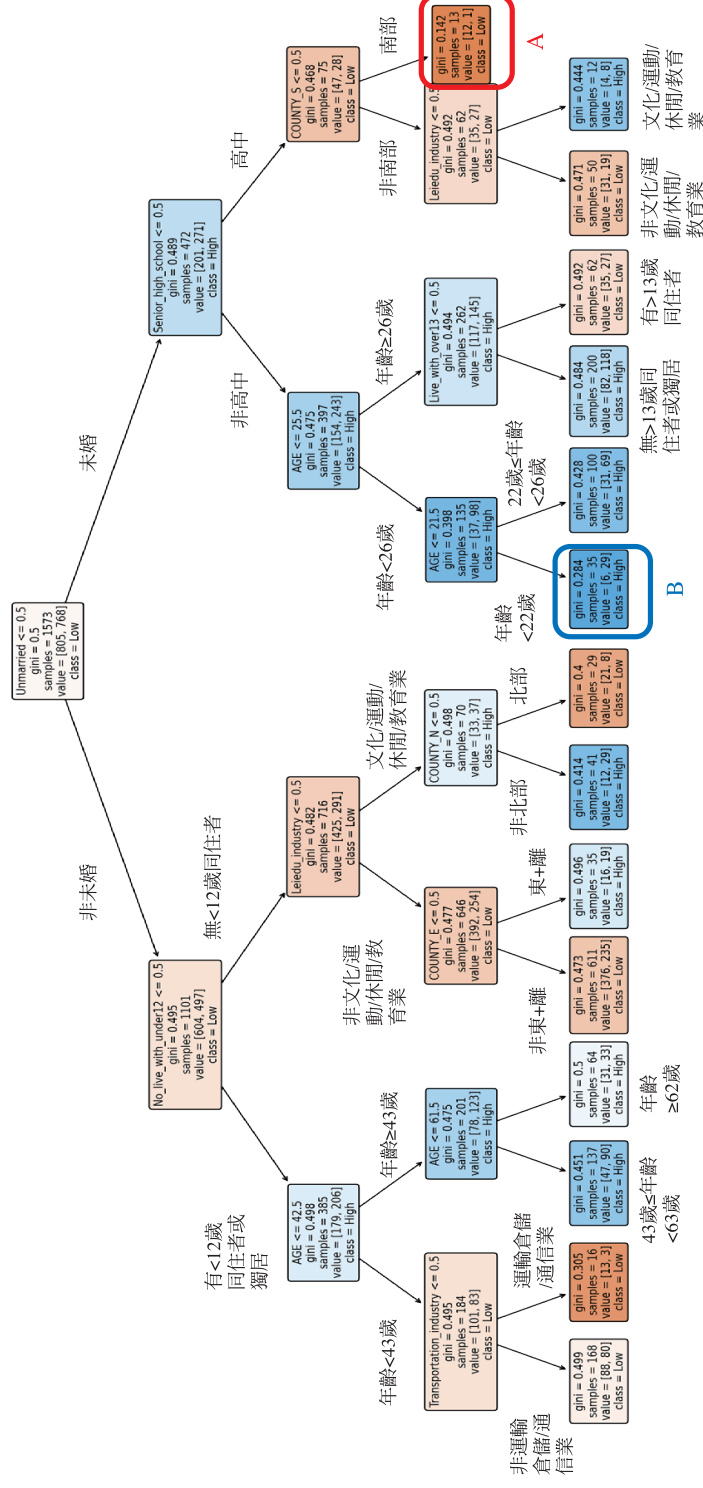
基本人口學特性	n <sup>a</sup> (%)	平均值±標準差
性別		
男	658 (41.4)	2.89±0.58
女	930 (58.6)	2.92±0.53
年齡 (歲)		
20-34	418 (26.3)	2.97±0.54
35-44	347 (21.9)	2.90±0.56
45-54	345 (21.7)	2.87±0.55
55-64	335 (21.1)	2.90±0.56
65以上	142 (8.9)	2.87±0.54
教育程度		
初中/小以下 (含不識字)	126 (7.9)	2.82±0.57
高中 (職)	384 (24.2)	2.84±0.58
大專院校	881 (55.5)	2.93±0.54
研究所以上	197 (12.4)	3.00±0.50
職業		
金融/保險/不動產/租賃業	89 (5.7)	2.81±0.54
傳統製造/批發/零售業	283 (18.0)	2.86±0.59
科技業	87 (5.5)	2.98±0.52
營造業	82 (5.2)	2.85±0.71
住宿及餐飲業	56 (3.6)	2.91±0.43
運輸倉儲/通信業	95 (6.0)	2.80±0.47
文化/運動/休閒/教育業	177 (11.2)	2.98±0.52
醫療保健及社會福利業	143 (9.1)	2.86±0.55
公共行政/國防/非營利組織	69 (4.4)	2.96±0.46
其他 (如退休、家管、學生等)	493 (31.3)	2.95±0.55
居住狀況		
獨居	192 (12.1)	2.94±0.63
有同住者	1,396 (87.9)	2.90±0.54
有12歲 (含) 以下者	352 (22.2)	2.98±0.50
有13歲以上在學者	625 (39.4)	2.90±0.56
有65歲以上高齡者	569 (35.8)	2.90±0.53
婚姻狀態		
未婚	480 (30.2)	3.00±0.52
已婚	1,004 (63.2)	2.87±0.56
分居/離婚/鰥寡 (喪偶)	104 (6.5)	2.86±0.57
居住地		
北	749 (47.2)	2.87±0.57
中	344 (21.7)	2.96±0.51
南	405 (25.5)	2.91±0.55
東+離	90 (5.7)	3.07±0.51

註：<sup>a</sup>各基本特性分層樣本數之總和不等於總樣本數是因為遺漏值所致。

為未婚者與非未婚者 (包含：已婚、分居/離婚與鰥寡/喪偶)。在未婚者472人中，屬於低室外空氣污染健康識能組的人數有201人。第二層在未婚者中且教育程度為高中共

有75人，其中有47人屬於低室外空氣污染健康識能組。第三層以居住地區是否為南部進行界定，最終找出低室外空氣污染健康識能組比例最高 (92%) 之族群特性為：未婚、





註：A：未婚、教育程度為高中、南部之族群特性中，低室外空氣污染健康識能比例為92%

B：未婚、教育程度為高中、南部之族群特性中，低室外空氣污染健康識能比例為92%

例為83%

決策樹外觀與共同參數說明：

1. 節點顏色：藍色屬於高室外空氣污染健康識能、橘色屬於低室外空氣污染健康識能
2. 節點底色深淺：顏色越淺代表高、低室外空氣污染健康識能兩組人數越相近，若越深則代表兩組人數差距越大
3. gini：基尼指數
4. samples：該族群之樣本數
5. value=[X, Y]：X表低室外空氣污染健康識能組之人數、Y表高室外空氣污染健康識能組之人數

6. class：依據value中，人數較多者去界定節點為高、低室外空氣污染健康識能之族群特性；class=Low：以低室外空氣污染健康識能界定；class=High：以高室外空氣污染健康識能界定

• 節點中的變項說明（依據字母順序排列）：

1. AGE：年齡
2. COUNTY\_E：居住地為東部或是離島；COUNTY\_N：居住地為北部；COUNTY\_S：居住地為南部
3. Leidu\_industry：文化/運動/休閒/教育業
4. Live\_with\_under12：有13歲以下同住者
5. No\_live\_with\_under12：無13歲以下同住者
6. Senior\_high\_school：教育程度為高中
7. Transportation\_industry：運輸倉儲/信業

圖一 高、低室外空氣污染健康識能之民眾特性



教育程度為高中且居住於南部地區之民眾，其室外空氣污染健康識能平均分數僅有1.1分。將此族群交叉比對可發現其次特性為：平均年齡為44歲以及職業多半是金融保險業或已退休、當家管。而他們多數是沒有12歲（含）以下與13歲以上在學之同住者。

在高室外空氣污染健康識能組比例最高（83%）之族群特性為：未婚、教育程度為非高中以及年齡小於22歲之民眾。其中，屬於未婚且非高中的樣本數共有397人，97%的民眾是大專院校以上之學歷，僅3%為初中以下（含不識字）。將此族群交叉比對可發現其次特性為：平均年齡為21歲且居住地區多數是來自於中北部地區之民眾，詳細決策樹分類過程如圖一所示。

本研究針對不同構面進行分層分析，決策樹在界定不同構面的低室外空氣污染健康識能之族群特性亦有所不同。在取得構面界定出：非未婚（包含：已婚、分居/離婚與鰥寡/喪偶）、沒有<12歲同住者或是獨居、教育程度為國中、居住於南部地區民眾；瞭解構面為：無<12歲同住者、年齡 $\geq 26$ 歲、職業不是文化/運動/休閒/教育業、非未婚（包含：已婚、分居/離婚與鰥寡/喪偶）；而評估構面是：北部、未婚、年齡<32歲、男性；以及應用構面：年齡 $\geq 24$ 歲、非東部、職業為運輸業、教育程度非大學。

## 討 論

透過全國性樣本之調查與決策樹模型分類之結果，界定出我國民眾低室外空氣污染健康識能之族群特性為：未婚、教育程度為高中、以及居住於南部地區之民眾。

在高、低室外空氣污染健康識能這兩組民眾中皆出現婚姻狀態為未婚，不過婚姻狀態僅是第一層初步決策樹的分類。未婚族群的472人中，高、低室外空氣污染健康識能之人數比例相近，分別為57%與43%。第二層以教育程度進行界定時，較明顯切割出高、低室外空氣污染健康識能兩組人數。未婚且教育程度為高中的族群裡，高、低室外空氣污染健康識能之人數比例差距較為擴

大，分別為37%與63%。過去研究指出，民眾的教育程度可能影響其健康識能程度，因為教育程度較高者可能較有能力取得、瞭解、評價並應用健康相關資訊，故民眾教育程度較高可能有較好的健康識能程度[30-33]。Lee等學者於2010年調查台灣1,493位18歲以上成年人之健康識能，結果發現隨著接受教育時間的增長，民眾健康識能不佳的比例也隨之減少[31]。

其次，居住地區亦為影響民眾之室外空氣污染健康識能程度的影響因素之一。本研究與其他國內研究差異之處在於：過去國內針對空氣污染防制意向的研究顯示，住在污染較嚴重的南部地區民眾為防制行為意向較高者[34]。而本研究發現高室外空氣污染健康識能組的民眾多數為中北部地區，而低室外空氣污染健康識能組之民眾皆來自南部地區。但是，健康識能的組成包含民眾對於室外空氣污染訊息的「取得」、是否「瞭解」訊息內容、能否「評估」訊息真假以及「應用」於日常生活之中的四大面向。即，雖然南部地區民眾瞭解室外空氣污染的嚴重性，但不一定會採取相關行動（例如：喜歡騎機車、較少搭乘公共運輸工具）。根據交通部「機車使用狀況調查報告」結果，在純機車使用者中，南部地區高於北部8.5%；且在南部地區搭乘捷運與市區公車比例相較於北部有較低的情況（分別低23.3%與21%）[35]。綜上所述推論，使得本研究結果與過去研究有所差異。

然而，卻有其他國內研究指出，雖然民眾知道室外空氣污染嚴重，卻不會去採取相關保護措施或是行動。例如：2016年《遠見雜誌》對於台灣20歲以上成人的空污意識意見調查結果顯示，即便有近半受訪者知道 $PM_{2.5}$ 且有七成以上知道 $PM_{2.5}$ 會致癌，但卻有近四成受訪者（37.8%）沒有採取任何防護措施[36]。再者，兒童福利聯盟的「台灣學童家長空污防制調查」也指出，即便是居住在空氣污染較嚴重地區的受訪家長，仍有84%的家長對於空氣品質訊息查詢行動較為不足[37]。其他針對居住地區與健康識能的研究顯示，民眾可能會因取得的健康資源之數量，而影響其健康識能程度[31,38]。於

2010年一項調查台灣將近1,500位民眾之健康識能，其結果指出偏遠鄉村之民眾的健康識能程度低於都市之民眾[31]。Kim等學者於2017年調查韓國640位65歲長者之健康識能，結果亦發現居住在鄉村的長者其健康識能程度顯著低於居住在城市的長者[38]。

在年齡此變項中可發現，低室外空氣污染健康識能組民眾的平均年齡（44歲）明顯高於高室外空氣污染健康識能組之民眾平均年齡（21歲）。在國內外眾多的研究指出，民眾的年齡可能影響其健康識能程度，因為年紀越高認知能力可能逐漸下降，導致高齡者的健康識能程度容易低於年輕人[30-31,39-41]。2005年一項研究也指出，隨著年齡的增長，民眾擁有適切健康識能的比例也逐漸下降，即表示民眾的年齡與其健康識能呈現負相關[41]。Lee等學者的調查結果顯示237位65歲以上的樣本中約有53.2%長者的健康識能程度不佳，且其中隨著年齡的增長，民眾健康識能不佳的比例也逐漸增加[31]。

本研究為台灣第一個完成台灣民眾對於室外空氣污染健康識能之全國性調查，同時也藉由決策樹模型界定出我國民眾低室外空氣污染健康識能之族群特性。過去探討影響健康識能高低因素的研究多採用多變量迴歸分析，探討每個因素的獨立效應，而無法將這些影響因素作特性的整合，例如，2010年李等人針對台灣成年人共1,493位民眾進行健康識能的調查研究，其研究結果指出：年齡與健康識能呈現顯著的負相關性，而教育程度以及家戶所得收入則是與健康識能呈現顯著的正相關性[31]。而本研究使用決策樹進行分析，可以綜合多個影響因素，進而界定出低室外空氣污染健康識能者之綜合特性。另外，為了使調查樣本觸及各年齡層，本研究除了使用市話訪問，亦加入手機訪問與網路調查。

在研究限制上，首先本研究為橫斷性研究調查，因此無法進行室外空氣污染健康識能與顯著危險因子之因果關係推論；其次本問卷為自填式（self-reported）問卷，受訪者可能會因為問題過於敏感（例如：教育程度、職業或婚姻狀態等）而不願意回

答真實的情況或是拒答，而導致訊息偏差（information bias）[42]；除此，本研究為了要增加樣本代表性，納入家中未裝置市話的民眾，以及年輕族群多使用手機的現況而加入手機訪問與網路調查樣本，但在收案結果可發現這兩類增加樣本中將近68%的民眾教育程度為大專院校或研究所以上。然而，健康識能可能會因教育程度[29-32]高低而有所差異，使得本研究結論可能不能全然代表台灣一般民眾。此外，透過不同管道所蒐集到的訊息也可能有不同的測量信效度問題，這也是本研究的限制。最後，在本次調查使用的問卷中，並無特別探討居住於室外空氣污染嚴重地區民眾的感知。在未來相關研究可以考慮將室外空氣污染嚴重程度地區與民眾感知納入問卷變項，以更加精準找出影響民眾室外空氣污染健康識能因素。

本研究是第一個探討我國一般民眾室外空氣污染健康識能的研究，藉由決策樹分析結果界定出低室外空氣污染健康識能之族群，同時透過交叉比對找出該族群之次特性。雖然本研究提及低室外空氣污染健康識能之族群特性包含：教育程度、居住地與婚姻狀態，三者為較不能改變的固定因子。但透過決策樹界定該族群特性後，未來可以開發出適性衛教（adaptive education）教材或是量身訂做衛教（tailored education）介入方式（例如：數位影片、網路AI互動或是辦理講座等），以提升該群民眾室外空氣污染健康識能之程度。過去研究顯示，針對不同需求的目標族群（target audience）提供量身訂做的衛教內容，其介入成效較佳[43]。本研究未來希冀能針對低室外空氣污染健康識能之族群發展適性衛教介入方案，不僅可落實精準公共衛生之精神，亦期望可提升整體民眾對室外空氣污染健康識能的程度，降低室外空氣污染對健康的衝擊。

## 致 謝

本研究經費來源為衛生福利部國民健康署之建教合作計畫「109-110提升民眾對空污之健康識能計畫」（109-0331-02-18-

04)，報告內容不代表衛生福利部國民健康署意見。

### 參考文獻

1. WHO. Ambient (outdoor) air pollution. Available at: [https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-quality-and-health](https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health). Accessed February 10, 2021.
2. Lo WC, Shie RH, Chan CC, Lin HH. Burden of disease attributable to ambient fine particulate matter exposure in Taiwan. *J Formos Med Assoc* 2017;**116**:32-40. doi:10.1016/j.jfma.2015.12.007.
3. The World Bank; Institute for Health Metrics and Evaluation (IHME). The cost of air pollution: strengthening the economic case for action. Available at: <http://documents1.worldbank.org/curated/en/781521473177013155/pdf/108141-REVISED-Cost-of-PollutionWebCORRECTEDfile.pdf>. Accessed December 20, 2020.
4. International Agency for Research on Cancer (IARC). IARC: outdoor air pollution a leading environmental cause of cancer deaths. Available at: [https://www.iarc.fr/wp-content/uploads/2018/07/pr221\\_E.pdf](https://www.iarc.fr/wp-content/uploads/2018/07/pr221_E.pdf). Accessed February 10, 2021.
5. Nutbeam D. Health promotion glossary. *Health Promot Int* 1998;**13**:349-64. doi:10.1093/heapro/13.4.349.
6. Bass PF 3rd, Wilson JF, Griffith CH, Barnett DR. Residents' ability to identify patients with poor literacy skills. *Acad Med* 2002;**77**:1039-41. doi:10.1097/00001888-200210000-00021.
7. Institute of Medicine (US) Committee on Health Literacy; Nielsen-Bohlman L, Panzer AM, Kindig DA. *Health Literacy: A Prescription to End Confusion*. Washington, DC: National Academies Press, 2004. doi:10.17226/10883.
8. Finn S, O'Fallon LR eds. *Environmental Health Literacy*. New York, NY: Springer, 2018. doi:10.1007/978-3-319-94108-0\_2.
9. Brugge D, Tracy M, Thayer K, et al. The role of environmental health literacy when developing traffic pollution fact sheets for puerto rican adults. *Environ Justice* 2018;**11**:40-6. doi:10.1089/env.2017.0008.
10. Sørensen K. Lack of alignment in emergency response by systems and the public: a dutch disaster health literacy case study. *Disaster Med Public Health Prep* 2020;1-4. doi:10.1017/dmp.2020.226. [Online ahead of print]
11. Ramírez AS, Ramondt S, Van Bogart K, Perez-Zuniga R. Public awareness of air pollution and health threats: challenges and opportunities for communication strategies to improve environmental health literacy. *J Health Commun* 2019;**24**:75-83. doi:10.1080/10810730.2019.1574320.
12. Raufman J, Blansky D, Lounsbury DW, et al. Environmental health literacy and household air pollution-associated symptoms in kenya: a cross-sectional study. *Environ Health* 2020;**19**:89. doi:10.1186/s12940-020-00643-5.
13. Cleary EG, Patton AP, Wu HC, et al. Making air pollution visible: a tool for promoting environmental health literacy. *JMIR Public Health Surveill* 2017;**3**:e16. doi:10.2196/publichealth.7492.
14. Toçi E, Burazeri G, Sørensen K, Kamberi H, Brand H. Concurrent validation of two key health literacy instruments in a South Eastern European population. *Eur J Public Health* 2015;**25**:482-6. doi:10.1093/eurpub/cku190.
15. Sørensen K, Van den Broucke S, Fullam J, et al. Health literacy and public health: a systematic review and integration of definitions and models. *BMC Public Health* 2012;**12**:80. doi:10.1186/1471-2458-12-80.
16. Aiken LR. Three coefficients for analyzing the reliability and validity of ratings. *Educ Psychol Meas* 1985;**45**:131-42. doi:10.1177/0013164485451012.
17. Browne MW, Cudeck R. Alternative ways of assessing model fit. *Socio Meth Res* 1992;**21**:230-58. doi:10.1177/0049124192021002005.
18. Hu LT, Bentler PM. Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: conventional criteria versus new alternatives. *Strqt Equ Modeling* 1999;**6**:1-55. doi:10.1080/10705519909540118.
19. Bentler PM. Comparative fit indexes in structural models. *Psychol Bull* 1990;**107**:238-46. doi:10.1037/0033-2909.107.2.238.
20. Tucker LR, Lewis C. A reliability coefficient for maximum likelihood factor analysis. *Psychometrika* 1973;**38**:1-10. doi:10.1007/BF02291170.
21. 章英華：台灣社會變遷基本調查計畫2010第六期第一次：綜合組（C00221\_1）。中央研究院人文社會科學研究中心調查研究專題中心學術調查研究資料庫。https://srda.sinica.edu.tw/datasetsearch\_detail.php?id=971。引用2021/07/06。  
Chang YH. 2010 Taiwan Social Change Survey (Round 6, Year 1): globalization, work, family, mental health, religion, mass communication, political participation, leisure (C00221\_1) [data file]. Survey Research Data Archive, Academia Sinica. Available at:



- [https://srda.sinica.edu.tw/datasearch\\_detail.php?id=971](https://srda.sinica.edu.tw/datasearch_detail.php?id=971). Accessed July 6, 2021. [In Chinese: English abstract]
22. 傅仰止：台灣社會變遷基本調查計畫2015第七期第一次：綜合問卷組（C00315\_1）。中央研究院人文社會科學研究中心調查研究專題中心學術調查研究資料庫。 [https://srda.sinica.edu.tw/datasearch\\_detail.php?id=1057](https://srda.sinica.edu.tw/datasearch_detail.php?id=1057)。引用2021/07/06。

Fu YC. 2015 Taiwan Social Change Survey (Round 7, Year 1): globalization, work, family, mental health, religion, mass communication, political participation, leisure (C00315\_1) [data file]. Survey Research Data Archive, Academia Sinica. Available at: [https://srda.sinica.edu.tw/datasearch\\_detail.php?id=1057](https://srda.sinica.edu.tw/datasearch_detail.php?id=1057). Accessed July 6, 2021. [In Chinese: English abstract]
23. 許勝懋：「唯手機族」對未來電話調查的挑戰與啟發。調查研究—方法與應用 2015；(34 Suppl)：33-65。

Hsu SM. New challenges and inspirations for future telephone survey research in Taiwan: the cell-phone-only factor. Survey Research - Method and Application 2015;(34 Suppl):33-65. [In Chinese: English abstract]
24. Gigliotti L, Dietsch A. Does age matter? The influence of age on response rates in a mixed-mode survey. Hum Dimens Wildl 2014;19:280-7. doi:10.1080/10871209.2014.880137.
25. He H, Garcia EA. Learning from imbalanced data. IEEE Trans Knowl Data Eng 2009;21:1263-84. doi:10.1109/TKDE.2008.239.
26. Chien CF, Chen LF. Data mining to improve personnel selection and enhance human capital: a case study in high-technology industry. Expert Syst Appl 2008;34:280-90. doi:10.1016/j.eswa.2006.09.003.
27. Pal M, Mather PM. An assessment of the effectiveness of decision tree methods for land cover classification. Remote Sens Environ 2003;86:554-65. doi:10.1016/S0034-4257(03)00132-9.
28. Tolles J, Meurer WJ. Logistic regression: relating patient characteristics to outcomes. JAMA 2016;316:533-4. doi:10.1001/jama.2016.7653.
29. Liu Y, Wei LQ, Li GQ, et al. A decision-tree model for predicting extubation outcome in elderly patients after a successful spontaneous breathing trial. Anesth Analg 2010;111:1211-8. doi:10.1213/ANE.0b013e3181f4e82e.
30. Hou WH, Huang YJ, Lee Y, Chen CT, Lin GH, Hsieh CL. Validation of the integrated model of health literacy in patients with breast cancer. Cancer Nurs 2017;41:498-505. doi:10.1097/NCC.0000000000000540.
31. Lee SY, Tsai TI, Tsai YW, Kuo K. Health literacy, health status, and healthcare utilization of Taiwanese adults: results from a national survey. BMC Public Health 2010;10:614. doi:10.1186/1471-2458-10-614.
32. Liu YB, Liu L, Li YF, Chen YL. Relationship between health literacy, health-related behaviors and health status: a survey of elderly Chinese. Int J Environ Res Public Health 2015;12:9714-25. doi:10.3390/ijerph120809714.
33. 李守義、蔡慈儀、蔡憶文、郭耿南：「中文健康識能評估量表」簡式量表的發展與效度檢測。台灣衛誌 2012；31：184-94。doi:10.6288/TJPH2012-31-02-10。

Lee SYD, Tsai TI, Tsai YW, Kuo KN. Development and validation of the Short-Form Mandarin Health Literacy Scale. Taiwan J Public Health 2012;31:184-94. doi:10.6288/TJPH2012-31-02-10. [In Chinese: English abstract]
34. 徐美苓：風險感知、價值觀、議題傳播及空污防制行為意向。新聞學研究 2019；(138)：25-73。doi:10.30386/MCR.201901\_(138).0002。

Hsu ML. Risk perception, human values, issue communication, and behavioral intention for air pollution prevention and control among Taiwanese adults. Mass Comm Res 2019;(138):25-73. doi:10.30386/MCR.201901\_(138).0002. [In Chinese: English abstract]
35. 交通部統計處：機車使用狀況調查報告。 <https://www.motc.gov.tw>。引用2021/05/28。

Department of Statistics, Ministry of Transportation and Communications, R.O.C. (Taiwan). Motorcycle usage survey report. Available at: <https://www.motc.gov.tw>. Accessed May 28, 2021. [In Chinese]
36. 林佳誼：半數民眾不滿空品66.9%認為將更糟。 [https://www.gvm.com.tw/Boardcontent\\_30451.html](https://www.gvm.com.tw/Boardcontent_30451.html)。引用2021/05/28。

Lin CI. 2. Half of the citizens are dissatisfied with the air quality, and 66.9% think it will become worse. Available at: [https://www.gvm.com.tw/Boardcontent\\_30451.html](https://www.gvm.com.tw/Boardcontent_30451.html). Accessed May 28, 2021. [In Chinese]
37. 兒童福利聯盟：2018台灣家長空汙認知與兒童影響狀況調查報告。 <https://www.children.org.tw/research/detail/70/1330>。引用2021/05/28。

Child Welfare League Foundation. 2018 survey report of Taiwanese parents' understanding of air pollution and its influence on children. Available at: <https://www.children.org.tw/research/detail/70/1330>. Accessed May 28, 2021. [In Chinese]
38. Kim YS, Lee HY, Lee MH, Simms T, Park BH. Mental



- health literacy in korean older adults: a cross-sectional survey. *J Psychiatr Ment Health Nurs* 2017;**24**:523-33. doi:10.1111/jpm.12395.
39. Duong TV, Aringazina A, Baisunova G, et al. Measuring health literacy in Asia: validation of the HLS-EU-Q47 survey tool in six Asian countries. *J Epidemiol* 2017;**27**:80-6. doi:10.1016/j.je.2016.09.005.
  40. Duong VT, Lin IF, Sorensen K, et al. Health literacy in Taiwan: a population-based study. *Asia Pac J Public Health* 2015;**27**:871-80. doi:10.1177/1010539515607962.
  41. Wolf MS, Gazmararian JA, Baker DW. Health literacy and functional health status among older adults. *Arch Intern Med* 2005;**165**:1946-52. doi:10.1001/archinte.165.17.1946.
  42. Bankert EA, Amdur RJ. Institutional Review Board: Management and Function. 2nd ed., Sudbury, MA: Jones and Bartlett Publishers, 2006.
  43. 朱瑩悅、林素一：資訊網和電子郵件的個人適性營養教育介入體重控制成效之研究。 <https://www.grb.gov.tw/search/planDetail?id=1907588>。引用 2021/09/08。
  - Chu YY, Lin SSY. The effectiveness of intervention of Web and E-Mail tailored nutrition education on weight-control programs. Available at: <https://www.children.org.tw/research/detail/70/1330>. Accessed September 8, 2021. [In Chinese: English abstract]

# 附錄一 室外空氣污染健康識能問卷

為了您自身健康著想，想瞭解您對於室外大氣空氣污染與生活健康影響的認知能力。請您依健康促進、疾病預防和健康照護三面向對於 <u>取得、瞭解、評估和應用</u> 空氣污染資訊的難易程度進行評估並勾選答案。 註解：若您知道題目描述，但從未接觸過或是從沒做過，請勾選『沒經驗』；若您不清楚題目表達的內容，請勾選『不知道』。	1	2	3	4	5	6
	非常困難	有點困難	有點容易	非常容易	不知道	沒經驗
1. 當您想要知道空氣污染對健康的影響時，您是否容易 <b>找到</b> 資訊？						
2. 當您想要知道空氣品質的狀況時，您是否容易 <b>找到</b> 資訊？						
3. 您是否容易 <b>瞭解</b> 環保署網站、氣象報告或政府媒體上所提供的空氣品質指標？						
4. 您是否容易 <b>瞭解</b> 空氣品質不佳所造成的健康影響？						
5. 您是否容易 <b>判斷</b> 您生活環境（包含您居住的社區及鄰里）空氣品質的好壞？						
6. 您是否容易 <b>判斷</b> 有些社群媒體對改善空氣品質的建議是不正確的？						
7. 您是否容易根據環保署所提供的空氣品質指標來 <b>從事</b> 合適的戶外活動？						
8. 您是否容易 <b>採納</b> 政府所提出的空污改善建議？						
9. 請問您是否容易 <b>找到</b> 關於降低空氣污染對健康危害的資料？						
10. 您是否容易 <b>找到</b> ，政府針對降低空氣污染做了哪些事情？						
您是否能 <b>瞭解</b> 有哪些空氣污染物質是會危害人體健康？ 註解：						
11. 根據《空氣污染防治法施行細則》，題目中“空氣污染物質”包含氣狀污染物、粒狀污染物、衍生性污染物、有害空氣污染物及異味污染物，例如：PM <sub>2.5</sub> 、工廠排放黑煙、家庭油煙、燃燒塑膠製品的戴奧辛等。						
12. 您是否能 <b>瞭解</b> 政府為什麼要監測室外空氣污染的程度嗎？						
13. 您是否能 <b>判斷</b> ，社群媒體提供空氣污染所造成疾病的資訊是正確的？						
14. 您是否能 <b>判斷</b> ，社群媒體所提供的「降低空氣污染對健康危害的方法」是可信的？						
15. 您是否能知道自己應如何 <b>降低空氣污染</b> 所造成疾病的機會？（例如：何時需要減少戶外活動、或挑選合適的場所）						
16. 您是否會按政府規定時限內 <b>定期檢驗</b> 自己的汽機車，以減低空氣污染和可能造成的疾病？						
您是否能夠 <b>找到</b> 政府對於空氣污染防治的相關法規？ 註解：						
17. 空氣污染防治相關法規包含有，《空氣污染防治法》、《空氣污染防治法施行細則》、《空氣品質嚴重惡化緊急防制辦法》、《各縣市政府（尤其是直轄市）相關之自治條例，例如：高雄市環境維護管理自治條例（第三章空氣污染管理）等。						
您是否能 <b>取得</b> 讓自己周圍環境空氣品質更好方法的相關資訊嗎？ 註解：						
18. 使周圍環境空氣品質更好方法有，減少開車改搭大眾運輸、多種植綠色植物等。						
19. 您是否能 <b>瞭解</b> 政府提供購買電動汽機車補助對於降低空氣污染的幫助？						
您是否能 <b>瞭解</b> 台灣空氣污染防治措施的內容？ 註解：						
20. 《空氣污染防治措施》包括劃定各級空氣污染防治區、空氣品質嚴重惡化緊急防制、補助購買電動機車、禁止使用二行程機車、強制餐飲業設置集排氣系統、移動污染源之定期檢測、總量管制區之劃定、設置空氣品質監測設施等。						
您是否能 <b>判斷</b> 廣播電視或網路媒體，提出能降低空氣污染影響的健康促進方法的內容正確性？ 註解：						
21. 搭乘大眾工具、在禁菸場所不抽菸、配合政策購買電動汽機車等。						
您是否能 <b>判斷</b> 政府提出空氣污染減量補助政策，適合應用在自己身上嗎？ 註解：						
22. 空氣污染減量補助政策是根據〈空氣污染防治行動方案〉所提出的政策，例如：各縣市推動電動汽機車補助、節能家電舊換新補助等						
23. 您平常是否會 <b>選擇</b> 無菸道路、無菸公園或無菸營業場所等來保護健康嗎？						
24. 您是否能為自己的健康 <b>做決定</b> （如戴口罩）並 <b>減少</b> 造成空氣污染行為（如減少開車改搭大眾運輸）？						

## A survey of ambient air pollution health literacy among adult residents of Taiwan

YI-CHIN HUANG<sup>1</sup>, WEN-HSUAN HOU<sup>2,3,4,5</sup>, CHIEN-YEH LU<sup>1</sup>, YUEH-CHEN LI<sup>1</sup>, PEI-CHEN LEE<sup>6</sup>,  
I-CHEN CHEN<sup>1</sup>, MING-YENG LIN<sup>7</sup>, YU-CHEN WANG<sup>8</sup>, CHUNG-YI LI<sup>1,\*</sup>

**Objectives:** The purpose of this study was to explore characteristics related to ambient air pollution health literacy (AAPHL) and to identify groups with lower AAPHL. **Methods:** A national, cross-sectional study of Taiwanese adults aged 20-70 years was conducted. Data were collected from September 11 to October 22, 2020. We conducted the survey through computer-assisted telephone interviews. In addition, purposive sampling was used in online surveys. A 32-item Chinese version of the AAPHL assessment tool was used in telephone interviews and online surveys. Decision tree modeling was used to ascertain the characteristics of those with low AAPHL. **Results:** A total of 1,297 telephone interviews and 291 online surveys were completed, and 1,588 questionnaires were analyzed. The data indicated that having high school education, being unmarried, and living in southern Taiwan were associated with low AAPHL. **Conclusions:** The education level, area of residence, and marital status were the key risk factors affecting AAPHL. People with the identified characteristics should be regarded as the target population for health education interventions to enhance AAPHL levels in the general population and to reduce the impact of ambient air pollution on public health. (*Taiwan J Public Health*. 2021;**40**(5):479-493)

**Key Words:** *air pollution, health literacy, decision trees, surveys and questionnaires, telephone interview*

<sup>1</sup> Department of Public Health, College of Medicine, National Cheng Kung University, No. 1, University Rd., East Dist., Tainan, Taiwan, R.O.C.

<sup>2</sup> Master Program in Long-Term Care, College of Nursing, Taipei Medical University, Taipei, Taiwan, R.O.C.

<sup>3</sup> School of Gerontology Health Management, College of Nursing, Taipei Medical University, Taipei, Taiwan, R.O.C.

<sup>4</sup> Department of Physical Medicine and Rehabilitation, Taipei Medical University Hospital, Taipei, Taiwan, R.O.C.

<sup>5</sup> Department of Geriatric Medicine, Taipei Medical University Hospital, Taipei, Taiwan, R.O.C.

<sup>6</sup> Department of Health Care Management, National Taipei University of Nursing and Health Sciences, Taipei, Taiwan, R.O.C.

<sup>7</sup> Department of Environmental and Occupational Health, College of Medicine, National Cheng Kung University, Tainan, Taiwan, R.O.C.

<sup>8</sup> Department of Law, College of Social Sciences, National Cheng Kung University, Tainan, Taiwan, R.O.C.

\* Correspondence author      E-mail: cyli99@mail.ncku.edu.tw

Received: Jul 6, 2021      Accepted: Oct 3, 2021

DOI:10.6288/TJPH.202110\_40(5).110070