

台灣成年民眾室內空氣污染健康識能不足者之特性研究

黃渝涵¹ 吳嘉玲¹ 黃乙芹¹ 侯文萱^{2,3,4}
榮建誠⁵ 李佩珍¹ 林明彥⁶ 李中一^{1,*}

目標：本研究旨在利用經信效度確認之「室內空氣污染健康識能量表」來界定出我國成年民眾中室內空氣污染健康識能不足者族群之特性。**方法：**本研究屬於橫斷性研究，利用網路面訪方式，針對我國20歲以上之民眾進行訪談。樣本按台灣2020年4月成年人口地區、性別、與年齡分佈進行加權計算後，以決策樹模型歸類出屬於室內空氣污染健康識能不足（分數低於中位數者）的族群特性。**結果：**共蒐集647份問卷，加權樣本數為616人。決策樹模型分析結果指出，我國民眾室內空氣污染健康識能不足比例較高（158/234=67.5%）且人數占比較高的族群（36%）之族群特性為：自己或同住者的工作不會接觸室內空污資訊，且從事特定工作者。**結論：**本研究發現從事工作別以及民眾與其同住者的工作是否會接觸室內空污資訊為影響民眾室內空氣污染健康識能程度的重要因子，針對特定行業的工作族群開發適性衛教教材，並進行介入是台灣未來提升成年族群室內空氣污染健康識能可以考慮採行的作法。（台灣衛誌 2022；41(6)：639-650）

關鍵詞：室內空氣污染、健康識能、環境健康識能、決策樹、網路面訪

前 言

美國環境保護署指出室內空氣污染物的濃度可能是室外的2到5倍[1]，並且世界衛生組織（World Health Organization, WHO）

¹ 國立成功大學醫學院公共衛生學科暨研究所

² 國立成功大學醫學院

³ 國立成功大學醫學院附設醫院高齡醫學科

⁴ 臺北醫學大學護理學院國際高齡健康暨長期照護博士學位學程

⁵ 中國醫藥大學公共衛生學系

⁶ 國立成功大學醫學院工業衛生學科暨環境醫學研究所

* 通訊作者：李中一

地址：臺南市東區大學路1號

E-mail：cyli99@mail.ncku.edu.tw

投稿日期：2022年8月5日

接受日期：2022年11月30日

DOI:10.6288/TJPH.202212_41(6).111096



也提及每年有近400萬人因居家環境之空氣污染而過早死亡，且室內空氣污染物對成年人與小孩都會造成健康相關危害[2]。除了常見的氣喘、呼吸道疾病或肺炎之外，高濃度的室內污染物也會導致民眾出現異位性皮膚炎、蜂窩性組織炎、牛皮癬、痤瘡、脫髮，甚至是非黑色素瘤皮膚癌[3]或使妊娠期間的婦女生出低出生體重兒的風險升高和剛出生的新生兒更容易發生發育遲緩[4]。在受污染的室內無機氣體包括CO₂、CO、SO₂、NO₂、O₃等，而室內有機污染物則包括揮發性有機化合物（VOC）和半揮發性有機化合物（SVOC），許多研究都已經證實這些污染物皆會對人體產生危害[5,6]。

有關室內空氣污染的研究主要都在評估室內空氣污染物對健康的影響，不過先前有關探討民眾對室內空氣污染的知識、態度及

行為的文獻中指出，民眾對室內空氣污染物對健康風險的認知有限[7]，而國內的研究也發現，室內空氣品質不良的主因為自己的「主觀認知」[8]，且民眾對空氣污染的威脅感知、關切與主動傳播程度，皆與其空氣污染防治意願都有正向關聯[9]，可見若民眾擁有足夠的室內空氣品質健康識能，或許能主動找尋相關資訊並採取有效自我防治策略，以建構良好的室內環境。

室內空污健康識能是由環境健康識能（Environmental Health Literacy, EHL）衍生而來，EHL被定義為：「將環境識能和健康識能的概念整合，以培養民眾尋找、理解、評估和應用環境健康資訊的技能和能力，進而做出明智的選擇、降低健康風險、提高生活品質和保護環境」[10]。隨後，Sørensen等人提出了一個整合醫學和公共衛生觀點的健康識能模型[11]，此模型不僅涵蓋個人層面的醫療及衛生教育，還包括更全面公共衛生所提及的三段五級領域，其架構指出社會環境、個人與情境因素等都是民眾健康識能的影響因子之一，且健康識能更會影響到個人層面的健康服務/支出、健康行為/結果，以及參與/賦權與公平/永續，最終希望每位民眾都能具備「取得」、「瞭解」、「評估」與「應用」健康訊息的能力，也就是培養民眾有能力去找到相關專業知識，並瞭解與自己的健康有關的資訊或是法規，進而評估資訊的可信度和可用度，接著利用這些新獲取到的新知來提升自己的健康與生活品質，使其在一生中有關健康照護、疾病預防、健康促進的議題做出明智的決定，來降低健康風險並提高生活品質。

有關民眾室內空氣污染健康識能之影響因子，美國研究指出與吸菸者相比，非吸菸者對與環境菸草菸霧相關的危險有著更積極的態度、主觀規範和對乾淨室內空氣政策的支持[12]；另外兩篇澳洲研究結果也表示受過高等教育的人更有可能意識到在與工作相關的通勤過程中，空氣污染會對健康帶來損害及年輕、單身、受過高等教育和有職業的民眾具有更高的健康識能[13,14]；而針對環境健康識能對於民眾之健康結果，先前國

外研究發現透過當地社區成員及研究人員共同開設的課程，讓參與者瞭解水質對健康的影響，能夠使他們批判性地思考自己飲用水的品質，藉以減少購買到受甲基汞污染的魚[15]；另外，民眾也可以藉由瞭解哪些化學物質對人體有害，在詳閱成分標籤後有意識的去避免使用，進而減少對對羥基苯甲酸酯（parabens）、二苯甲酮3（benzophenone-3）和三氯沙（triclosan）的暴露[16]；而對於嬰幼兒而言，為了使兒童減少或避免接觸到有毒物質，研究同樣也指出，照顧者應該需具備對環境健康問題的認知，才能讓幼兒成長於安全、舒適的環境[17]。

有鑑於室內空氣污染與健康的高度相關，目前國內外目前並沒有研究針對成年民眾的室內空氣污染健康識能進行探討，因此，本研究目的為利用先前所發展一份適合我國且經過信效度驗證的室內空氣污染健康識能量表，並藉此評估工具與社區調查，界定出我國成年民眾室內空氣污染健康識能不足民眾的特性，以作為未來提升推展室內空氣污染健康識能公共衛生介入方案之依據，藉以降低室內空氣污染所帶來的健康危害。

材料與方法

本研究通過國立成功大學人類研究倫理治理架構之審查（案號：110-213）。

一、研究樣本

本研究屬於橫斷性研究，並以台灣20歲以上之民眾為主要的研究對象。根據Morgan等人的模擬估計，當目標變項（target variable）二分為高於平均值與低於平均值，預測變項（explanatory variables）有15個，樣本數500時，不同決策樹探勘方法的分類準確性（accuracy）介於71.82%與83.41%之間；而當預測變項數目增加至100個時，各種決策樹探勘方法的準確性都會提升，介於82.40%至90.35%[18]。在考量研究經費與研究時程後，本研究預計收案至少500名樣本。

本研究依據2020年4月內政部統計處戶政司所提供台灣各地區（北、中、南、東）、性別、與年齡層（20-39歲、40-64歲、65歲以上）之人口分佈進行配額取樣，最後本研究共收案647人，不過其上述分層變項的分佈與全人口分佈略有差異，比較不足的樣本來自65歲以上長者。經過全人口分佈加權後，加權樣本數為616人。

二、「室內空氣污染健康識能評估量表」

本研究利用先前以「室外空污健康識能評估量表」[19]與歐盟健康識能量表（European Health Literacy Survey Questionnaire, HLS-EU-Q）為基礎，從健康照護（healthcare）、疾病預防（disease prevention）與健康促進（health promotion）三個疾病預防面向，依據健康相關資訊處理能力包括取得（access）、瞭解（understand）、評估（appraise）、與應用（apply）等四個構面，從個人層次到群體（法規）層次，並經過兩次專家會議、三次認知訪談與專家效度評估，所發展之室內空氣污染健康識能評估量表進行研究（參見附表一）[20]。此量表分別進行了專家效度（expert validity）與建構效度（construct validity）的驗證，以及使用Cronbach's α 係數來鑑定問卷之內部一致性信度（internal consistency reliability）（Cronbach's $\alpha = 0.952$ ）與利用Intra-class correlation coefficient reliability（ICCR）從正式施測的樣本中抽取四個地區在受訪後2周的9名民眾，再進行一次訪談，以測量問卷的再測信度（test-retest reliability）（ICCR=0.937）[20]。

雖然整體上，本量表具有不錯的信效度指標[20]，不過，驗證性因素分析顯示，無論是3個疾病預防構面（健康照護、疾病預防、與健康促進）或4個健康相關資訊處理能力構面（取得、瞭解、評估、與應用）所顯示的多個模式配適度指標都未達良好標準，但12個構面（前述3個疾病預防構面 \times 4個健康相關資訊處理能力構面）的驗證性因素分析結果，其模式配適度指標便明顯提升

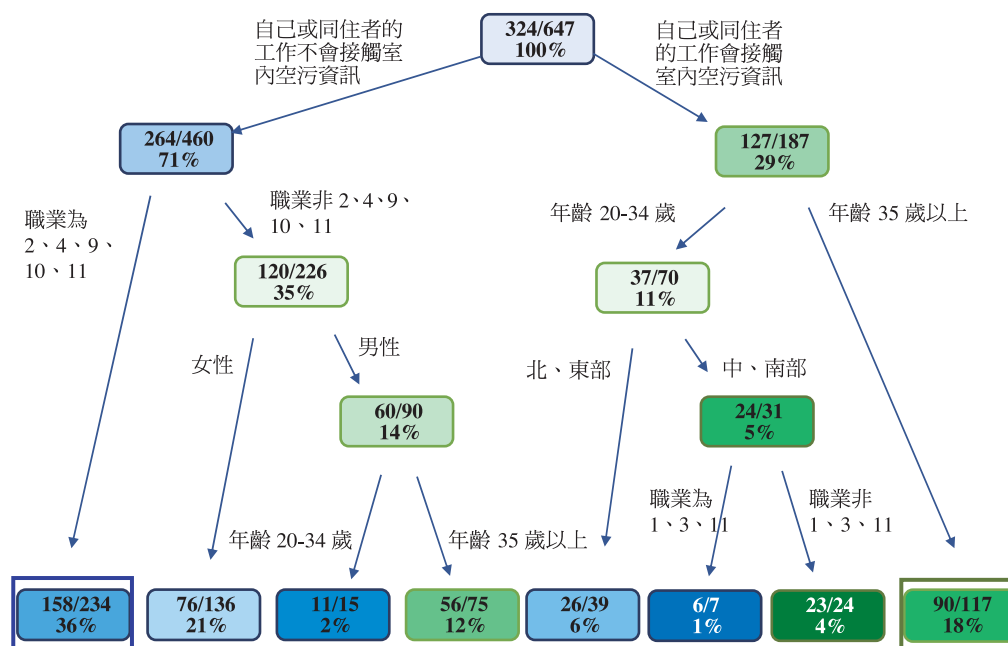
[20]。因此，本研究的主要分析將是全量表測量數據的分析，而將取得、瞭解、評估、與應用等四個次構面的決策樹分析結果列在附表中供讀者參考。

三、納入決策樹分析的預測變項

本研究將原先16題基本題中的兩題複選題之每個選項皆設為一個虛擬變項，最終共有36個變項進入決策樹模型，包括年齡、性別、教育程度、職業、居住地、是否有同住者、自己或同住者所從事的工作是否會接觸室內空污資訊、家中是否有飼養寵物、是否會在家裡炒菜、是否曾經抽過菸、平常活動的室內環境是否會暴露於二手菸、有無與室內空氣污染相關疾病、是否願意花收入來購買對室內空污改善有益的物品、平均一天待在室內的時間、住處是否有使用以下物品（空氣清淨機、空氣芳香劑、除濕機、壁紙、點香及蠟燭等、環保油漆、布質窗簾、植物盆栽、地毯、以上皆無），和是否認為以下情形會影響室內空氣品質（使用空氣芳香劑或香水、使用殺蟲劑或消毒劑、使用布質窗簾、使用清潔劑、使用地毯、烹飪未開抽油煙機、密閉空間內使用窗型或分離式冷氣機、飼養有毛寵物、牆壁有壁癌、燒拜香、抽菸、以上皆是）。其中職業分類主要根據我國主計處的標準職業分類[19]，並透過兩次專家會議討論出最終之職業分類。

四、樣本蒐集方法

本研究因應疫情之關係，採用網路視訊面訪以及電腦輔助面訪調查系統（Computer Assisted Personal Interviewing, CAPI），依據不同年齡層與台灣四個地理區域總人數按比例配額取樣，包括北區（台北市、新北市、基隆市、桃園市、新竹縣市）、中區（苗栗縣、台中市、彰化縣、南投縣、雲林縣）、南區（嘉義縣市、台南市、高雄市、屏東縣）、加上東區（宜蘭縣、花蓮縣、台東縣），並透過研究團隊的人際網絡（從成功大學為問卷發送中心，並傳遞至臺北護理健康大學、臺北醫學大學、中國醫藥大學與慈



圖一 高、低室內空氣污染健康識能之民眾特性

• 決策樹外觀與共同參數說明：

1. 節點底色：綠色屬於高室內空氣污染健康識能、藍色屬於低室內空氣污染健康識能。
2. 節點底色深淺：顏色越深則代表該節點（條件下）發生高識能的機率越高。
3. 框中的第一列：正確分類數/觀察樣本數。
4. 框中的第二列：節點中觀測資料個數佔比。
5. 職業=1：金融/保險/不動產/租賃業；2：傳統製造業/批發/零售業；3：科技業；4：營造業；5：住宿及餐飲業；6：運輸倉儲/通信業/專業科學及技術服務業；7：文化/運動/休閒/教育/其他服務業；8：醫療保健及社會福利服務業；9：公共行政/國防、強制性社會安全/非營利組織機構；10：學生；11：其它（家管或務農）。

濟大學之學生），以滾雪球方法（snowball sampling）進行樣本蒐集。為使所蒐集的資料具有穩定度，本研究採用線上會議的方式對臺北護理健康大學4位、臺北醫學大學2位、中國醫藥大學5位、成功大學9位與慈濟大學1位之學生，進行訪員訓練，讓各區訪員瞭解調查的目的、訪問之標準程序、問卷題項的解釋以及線上訪談問卷的操作流程等。針對青壯年族群，除非受訪者要求提供pdf問卷檔，否則只會傳送表單連結，並採取在電腦前觀看其作答情形的方式進行；而針對老年人，則會先將pdf問卷檔傳送給他們，讓其能夠透過放大字體瀏覽題目，接著訪員利用視訊軟體（line或google meet），逐題講解題項，同時將受訪者的答案填入表

單中。在網路面對面訪談的過程中，為能夠觀察到受訪者的臉部表情變化及觀察他們的作答情況，皆要求受訪者開啟視訊鏡頭和分享螢幕畫面。本研究收案期間自2021年9月18日起到11月24日止。

五、統計分析

本研究首先把回收之有效問卷整理編碼，並於分析前檢查問卷資料，依據訪員所提供的編號，將重複或是答案有矛盾情形的問卷排除，接著使用統計軟體SAS 9.4版（SAS Institute, Inc., Cary, NC）、R 4.1.2版和AMOS（IBM SPSS Amos 26 Graphics），針對樣本進行描述性統計分析與決策樹模型演算，判別統計顯著性之 α 值為0.05。

在室內空污健康識能的38題問卷選項之計分方式為：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」得4分，回答「不知道」或是「沒經驗」則不予以計分。回收問卷中約有15%的樣本至少有一題回答「不知道」或是「沒經驗」，為了使樣本資料成為完整資料，我們以分數1分取代遺漏值，而本研究也發現室內空氣污染健康識能平均分數在涵蓋與未涵蓋此15%樣本的情況下數值幾乎相同，因此本研究納入所有樣本進行分析。民眾室內空污健康識能之平均分數算法為答題分數加總/答題數，其得分範圍會介於1至4分，另外，因為決策樹演算法對資料平衡分類較有效率，因此本研究將資料依據地區、性別和年齡加權後之中位數（2.30分），使民眾之室內空氣污染健康識能平均分數分為高、低室內空氣污染健康識能兩組建立決策樹的分類模型。

(一) 描述性與分析性統計：

使用次數分配（frequency）與百分比（percentage）來描述樣本之特徵、室內空氣污染健康識能四個構面之平均分數、與所納入的各變項之描述性統計，考量到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，在教育程度中，將初中以下與不識字併為一組。另外也採用多元線性迴歸分析（Multiple linear regression），在控制其他變項後，探討影響民眾室內空氣污染健康識能分數的顯著影響因子。

(二) 決策樹（Decision tree）：

決策樹方法是一種常見的資料探勘（data mining）方法，使用直觀樹狀分枝的概念來作為輔助決策模式，可用於處理分類及迴歸問題，且不受限於資料型態、樣本數限制及分布假設[21]。本研究決策樹模型中採用分類迴歸樹（Classification And Regression Tree, CART）演算法，建立分類樹（classification tree），CART演算法使用吉尼係數（gini index）作為分類指標。由於決策樹很容易出現過度擬合（overfitting）的問題，如果我們沒有對樹的成長作限制，演算法最後就會為每個不同特徵值創建新的

分類節點，並將所有資料作到100%正確的分類，因此為了預防過度擬合，本研究使用交叉驗證（cross validation）對已生成的樹進行剪枝（pruning），使用損失函式最小作為剪枝的標準。透過檢視交叉驗證的不同複雜度參數（Complexity Parameter, cp）下的錯誤率，來選擇最適數目的風險因子，本研究設定 $cp=0.01$ ，即代表如果該規則（切割）沒有達到至少0.01的模型適合度的程度改善，則停止分支。

結 果

一、研究樣本特性

本研究在樣本經加權調整後，性別分佈以女性略多（50.7%），年齡則以20-34歲之年輕族群佔多數（32.9%），且多數民眾之教育程度為大專院校（52.3%）。同時，收案樣本中多數（70.8%）民眾及其同住者的工作不會接觸室內空污資訊。本次收案之民眾有超過一半的人平均一天待在室內的環境是落在16小時以上（61.3%），不過大多數在平常活動的室內環境內不會暴露於二手菸（63.0%）。另外，也有超過一半之民眾，願意花收入的百分之十來購買對室內空污改善有益的物品（54.3%）。而居住地之分佈則以北部最多（40.9%），南部次之（29.4%），東部最少（6.7%）。其他詳細樣本特性如表一。

二、樣本特性與其室內空氣污染健康識能平均分數

透過描述性統計，我們觀察到有關室內空氣污染健康識能平均分數前三高之特性（表一），依序為運輸倉儲/通信業從業者（ 2.62 ± 0.68 ）、醫療保健及社會福利從業者（ 2.62 ± 0.92 ）以及自己或同住者的工作會接觸室內空污資訊（ 2.62 ± 0.68 ）之民眾；而平均分數最低之特性則為曾被醫師診斷有肺癌（ 1.84 ± 1.00 ）以及缺血性心臟病者（ 1.84 ± 1.00 ）和職業為從事務農及家管（ 1.92 ± 0.70 ）。

表一 研究樣本特性與其室內空氣污染健康識能分數 (n=616)

基本人口學變項	n ^a (% ^b)	平均值 ± 標準差	p-value ^d
性別			
男	304 (49.4)	2.52 ± 0.97	Ref
女	312 (50.7)	2.27 ± 0.62	0.92
是否懷孕			
是	3 (0.5)	2.46 ± 0.53	Ref
否	309 (50.2)	2.27 ± 0.62	0.39
年齡(歲)			
20-34	203 (32.9)	2.34 ± 1.00	Ref
35-44	78 (12.6)	2.40 ± 0.52	0.18
45-54	139 (22.6)	2.45 ± 0.58	0.38
55-64	69 (11.3)	2.39 ± 0.60	0.33
65 (含) 以上	127 (20.6)	2.39 ± 0.94	0.04 ^c
教育程度			
初中/小以下 (含不識字)	74 (11.9)	2.05 ± 0.77	0.87
高中 (職)	106 (17.2)	2.42 ± 0.69	0.12
大專院校	322 (52.3)	2.50 ± 0.52	Ref
研究所以上	114 (18.6)	2.65 ± 0.60	0.15
職業			
金融/保險/不動產/租賃業	72 (11.7)	2.37 ± 0.60	0.41
傳統製造/批發/零售業	96 (15.5)	2.29 ± 0.67	0.17
科技業	29 (4.7)	2.36 ± 0.43	0.31
營造業	25 (4.1)	2.42 ± 0.79	0.71
住宿及餐飲業	33 (5.4)	2.58 ± 0.74	0.98
運輸倉儲/通信業	23 (3.7)	2.62 ± 0.68	0.93
文化/運動/休閒/教育業	117 (19.1)	2.43 ± 0.59	0.42
醫療保健及社會福利業	32 (5.2)	2.62 ± 0.92	0.40
公共行政/國防/非營利組織	47 (7.6)	2.30 ± 0.66	0.25
學生	108 (17.6)	2.44 ± 1.25	Ref
其他 (如務農、家管等)	34 (5.5)	1.92 ± 0.70	0.04 ^c
自己或同住者的工作是否會接觸室內空污資訊			
是	180 (29.2)	2.62 ± 0.68	Ref
否	436 (70.8)	2.29 ± 0.84	0.0002 ^c
居住狀況			
獨居	88 (14.3)	2.39 ± 0.69	Ref
有同住者	528 (85.7)	2.39 ± 0.83	0.97
有12歲 (含) 以下者	115 (18.7)	2.36 ± 0.55	0.39
有13歲以上在學者	489 (79.5)	2.39 ± 0.84	0.51
有65歲以上高齡者	179 (29.1)	2.37 ± 0.65	0.80
是否有飼養寵物			
是	106 (17.2)	2.27 ± 0.62	Ref
否	510 (82.8)	2.41 ± 0.85	0.17
是否會在家裡炒菜			
是	520 (84.6)	2.38 ± 0.84	Ref
否	95 (15.4)	2.42 ± 0.65	0.66
在家中炒菜頻率			
每天	245 (39.9)	2.34 ± 0.82	Ref
一週2~3次	195 (31.8)	2.48 ± 0.92	0.38
一週1次	38 (6.1)	2.21 ± 0.69	0.95
二、三週1次	18 (3.0)	2.25 ± 0.57	0.25
一個月1次或更少	24 (3.9)	2.41 ± 0.74	0.95
在家中炒菜時，使用抽油煙機的情形			
每次 (>90%)	410 (66.9)	2.41 ± 0.89	Ref
經常 (70%)	71 (11.6)	2.32 ± 0.64	0.35
有時 (50%)	27 (4.4)	2.28 ± 0.60	0.52
很少 (30%)	6 (0.9)	1.97 ± 0.94	0.52
從不 (0%)	5 (0.8)	2.12 ± 0.20	0.29
是否曾經抽過菸			
從未抽過菸	498 (80.9)	2.41 ± 0.83	Ref
以前有抽但現在已經戒了	83 (13.6)	2.39 ± 0.75	0.05
目前有抽菸	35 (5.6)	2.07 ± 0.70	0.01 ^c

表一 研究樣本特性與其室內空氣污染健康識能分數 (n=616) (續)

基本人口學變項	n ^a (%) ^b	平均值 ± 標準差	p-value ^d
平常活動的室內環境內是否會暴露於二手菸			
是	228 (37.0)	2.24 ± 0.58	0.01 ^c
否	388 (63.0)	2.47 ± 0.92	Ref
願意花收入的百分之幾來購買對室內空污改善有益的物品			
不願意	77 (12.4)	2.06 ± 0.78	0.01 ^c
10%以下	335 (54.3)	2.36 ± 0.76	0.20
11%~20%	153 (24.9)	2.54 ± 0.93	0.93
21%以上	51 (8.3)	2.57 ± 0.72	Ref
是否曾被醫師診斷有以下疾病			
無以下疾病	424 (68.8)	2.37 ± 0.88	Ref
曾被診斷以下任一疾病	192 (31.2)	2.41 ± 0.65	0.54
過敏性疾病	172 (27.9)	2.43 ± 0.63	0.51
中風	8 (1.2)	2.14 ± 0.80	0.83
慢性阻塞性肺病	16 (2.6)	2.39 ± 0.92	0.66
缺血性心臟病	1 (0.2)	1.84 ± 1.00	0.27
兒童急性下呼吸道感染	6 (1.0)	2.09 ± 0.63	0.56
肺癌	1 (0.2)	1.84 ± 1.00	0.70
認為以下情形會影響室內空氣品質			
認為都會影響	370 (60.1)	2.48 ± 0.92	Ref
認為以下其中幾種會影響	246 (40.0)	2.24 ± 0.59	0.02 ^c
使用空氣芳香劑或香水	119 (19.2)	2.32 ± 0.57	0.92
使用殺蟲劑或消毒劑	197 (32.0)	2.31 ± 0.58	0.06
使用布質窗簾	51 (8.2)	2.45 ± 0.53	0.20
使用清潔劑	137 (22.3)	2.35 ± 0.57	0.22
使用地毯	76 (12.4)	2.48 ± 0.61	0.26
烹飪未開抽油煙機	208 (33.8)	2.26 ± 0.59	0.30
密閉空間內使用窗型或分離式冷氣機	54 (8.8)	2.30 ± 0.54	0.47
飼養有毛寵物	150 (24.4)	2.33 ± 0.58	0.51
牆壁有壁癌	2 (0.3)	2.51 ± 0.56	0.55
燒拜香	199 (32.3)	2.30 ± 0.58	0.58
抽菸	218 (35.3)	2.25 ± 0.60	0.65
住處的室內是否有使用以下物品			
都沒有使用	43 (7.0)	2.16 ± 0.70	Ref
有使用以下任一物品	573 (93.0)	2.40 ± 0.82	0.09
空氣清淨機	331 (53.8)	2.48 ± 0.91	0.35
空氣芳香劑	195 (31.7)	2.36 ± 0.59	0.75
除濕機	378 (61.3)	2.43 ± 0.87	0.72
壁紙	90 (14.6)	2.36 ± 1.10	0.09
點香及蠟燭等	201 (32.7)	2.36 ± 0.90	0.73
環保油漆	113 (18.3)	2.47 ± 0.60	0.50
布質窗簾	305 (49.6)	2.44 ± 0.82	0.72
植物盆栽	260 (42.3)	2.40 ± 0.84	0.85
地毯	121 (19.7)	2.41 ± 0.99	0.36
平均一天待在室內環境的時間			
0-5小時	19 (3.0)	1.97 ± 0.73	Ref
6-10小時	124 (20.2)	2.29 ± 0.61	0.09
11-15小時	95 (15.5)	2.57 ± 1.07	0.001 ^c
16-20小時	267 (43.4)	2.37 ± 0.67	0.03 ^c
大於20小時	111 (17.9)	2.45 ± 1.05	0.01 ^c
居住地			
北	252 (40.9)	2.36 ± 0.68	Ref
中	142 (23.1)	2.43 ± 0.59	0.23
南	181 (29.4)	2.41 ± 0.66	0.29
東	41 (6.7)	2.32 ± 2.07	0.21

註：^a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。^b各基本特性分層之樣本百分比不等於100是因為四捨五入所致。^c表統計檢定之顯著水準 α -level=0.05。^d統計檢定方法為調整表一中的所有變項下進行的多元線性迴歸分析。

三、室內空氣污染健康識能足夠與不足之民眾特性

本研究以全樣本室內空氣污染健康識能分數低於中位數來定義室內空氣污染健康識能不足。考量樣本數目，本研究預先限制樹的高度最多為4層，結果顯示在36個變項中，最能夠界定出民眾高/低室內空污健康識能特性的變項分別有「自己或同住者的工作是否會接觸室內空污資訊」、「年齡」、「居住地」和「職業」（變項說明請見圖一）。經過分類後，可看到雖然有些特性的民眾室內空氣污染健康識能不足比率更高，不過其在樣本中的占比都很低，因此最終我們找出屬於室內空氣污染健康識能不足比率與占比都較高的民眾特性為：自己或同住者的工作不會接觸室內空污資訊，且從事傳統製造業/批發/零售業、營造業、公共行政/國防/強制性社會安全/非營利組織機構、學生、以及務農或家管者，符合這些特性民眾的234人中室內空氣污染健康識能不足的比率有67.5%（158/234），樣本占比為36%；而室內空氣污染健康識能不足占比次高（21%）的民眾特性為自己或同住者的工作不會接觸室內空污資訊、職業非從事傳統製造業/批發/零售業、營造業、公共行政/國防/強制性社會安全/非營利組織機構、學生或務農或家管之女性工作者，識能不足比率為55.9%（76/136），詳細決策樹分類過程如圖一所示。

本研究利用決策樹針對次構面室內空氣污染健康識能分數分析發現，各構面的室內空氣污染健康識能不足之族群特性也有所不同。在「取得」構面，識能不足盛行率較高者占比較高者的特性有：自己或同住者的工作不會接觸室內空污資訊、職業編號為2/4/6/7/9/10/11（請見附圖一註解說明）、高中以上教育程度、且平均待在室內6-10/16-20小時者，183位有這些特徵民眾中屬於識能不足者有118人，比率為64.5%，且具有此等特性民眾的樣本占比為28%。「瞭解」構面：自己或同住者的工作不會接觸室內空污資訊，460位有這些特徵民眾中屬於低識

能者有262人，比率為57%，且具有此等特性民眾的樣本占比高達71%（附圖二）。而「評估」構面雖然有一組民眾識能不足的盛行率很高（100/127=86.6%），但該組樣本僅佔全樣本的20%，附圖三顯示，在「評估」構面得分方面樣本特徵分類多樣，但每個特徵分類的占比都不高（2%-20%）。最後則為「應用」構面：願意購買對室內空氣品質有益之物品、非中部、年齡35歲以上的女性，在117位中有這些特徵民眾中屬於低識能者有85人，比率為72.6%，且具有此等特性民眾的樣本占比為23%（附圖四）。

討 論

本研究界定出我國成年民眾整體室內空污健康識能不足之主要族群特性為：自己或同住者的工作不會接觸室內空污資訊、且從事傳統製造業/批發/零售業、營造業、公共行政/國防/強制性社會安全/非營利組織機構、學生、以及務農或家管者，識能不足的比率約67.5%（158/234），而這一特性民眾在整個樣本的占比為36%，顯示鑑別我國成年民眾整體室內空污健康識能是否不足的两个重要影響因子為：自己或同住者的工作是否會接觸室內空污資訊，其次為職業類別。另外，也發現在特定構面中的鑑別因素特性包括：自己或同住者的工作是否會接觸室內空污資訊、職業類別、教育程度、民眾待在室內一天的時間、購買對室內空污改善有益的物品意願、居住地、年齡與性別，其中「整體」、「取得」、「瞭解」及「評估」構面的鑑別識能程度因素特性第一層皆為自己或同住者的工作是否會接觸室內空污資訊，顯示民眾接收資訊與否對於其室內空污健康識能有很重要的決定性。

先前文獻提到有職業者相較無職業者的整體室內空氣品質概念程度較好，其表示可能是因為有職業者在工作職場上所接觸的人事物較廣，且可透過公司的教育訓練或相關宣導中獲得相關知識[22]，再加上民眾分辨資訊真假的判斷力與對議題的相關知識和熟悉度有關[23]，當其面對大量摻雜真假難辨

資訊時，或許因為事先就擁有室內空氣污染的相關知識，使其能夠對這些資訊進行批判性的思考。

職業方面，先前文獻指出，民眾的工作環境與社會經濟地位都會影響其健康識能，並指出收入越低及工作環境越差的人，其健康識能越不足[24]，雖然目前並沒有研究探討不同職業種類的室內空氣污染健康識能，但卻有少部分研究探討不同職業工作者對室內空氣品質的認知程度。台灣一篇調查板橋火車站路人的研究，其將職業分為軍公教、自由業、商、工、服務業、家庭主婦、農林漁牧業以及其他等八組，結果指出職業為家庭主婦或學生等受訪者對室內空氣品質的認知程度較差[8]；另一篇調查台北市某醫院員工及家屬的研究中也指出，不同職業的受訪者在「室內空氣品質影響」、「室內空氣品質防治」、「室內空氣品質污染物來源」與「整體空氣品質概念」的分數有顯著差異存在，雖然本研究與此篇的職業分類不同，但其結果提到軍公教人員、自由服務業、醫療人員、其他職業的受訪者分數皆高於無職業（家管、學生或退休人員）受訪者[22]，與本研究結果一致，可見職業為家管或學生對於室內空氣品質的概念知識或更全面的健康識能皆較低。

將特定構面的室內空氣污染健康識能不足者特性結果交叉比較後可以發現，僅「應用」構面識能不足無法從自己或同住者的工作是否會接觸室內空污資訊的特性來作有效區分。健康識能的組成包含民眾是否能夠「取得」室內空氣污染資訊、能否「瞭解」資訊內容、對於訊息真假時能否「評估」以及是否可以將這些訊息實際「應用」於日常生活中的四大處理資訊能力，本研究結果顯示或許民眾要採取降低室內空氣污染健康效應的策略與方法，其能力的培養不一定需要透過職場所獲得的資訊來增能。另外，本研究的數據也指出，「瞭解」構面識能不足者，絕大部分都是在自己或同住者的工作沒有接觸室內空污資訊，這一特性民眾占整個樣本71%，顯示民眾在職場中的資訊傳遞與交換對於「瞭解」構面識能不足具有

重要的影響。各個構面中識能不足比率與佔比較高者中，以「評估」構面識能不足之比率最高，127位屬於低識能者有100人，比率為86.6%，鑑別這些民眾除了先前提及的接觸室內空污資訊以及工作類別之外，還包括教育程度為初中（以下）或不識字以及大專院校的鑑別因素。先前研究調查台灣18歲以上成年人健康識能的研究結果發現，民眾教育程度較低與其健康識能程度較不足有關[25]，另外，美國史丹福歷史教育團隊（The Stanford History Education Group）也針對美國初中、高中及大學學生能否辨別網路新聞真實性進行調查，結果提及每個年齡組的大多數學生皆無法完成辨別廣告和新聞報導的內容[26]，且另一篇美國的研究也提到由於虛假資訊的快速傳播使許多人，尤其是大學生，更難以確定什麼是可行和可靠的信息[27]。

本文為首次進行民眾室內空污健康識能全國性調查的研究，並為了界定出室內空氣污染健康識能不足者之綜合特性，我們使用可以綜合多個影響因素的決策樹進行分析；而在收案過程中，採用的是CAPI方法，該方法使問卷回覆率很高且降低傳統紙筆調查所衍生的資料輸入錯誤；另外，本研究所建立用來測量民眾「空氣污染健康識能」的問卷，是一種可以反應本身室內空氣污染健康識能的主觀自我報告評估工具。WHO在第九屆全球健康促進大會發佈的上海宣言中，將健康識能列為2030年健康促進永續發展的重要議題，並提到健康識能除了可促使民眾增能賦權，並參與集體的健康促進行動，還可以解決弱勢群體的健康問題，並實現健康及社會永續發展的基礎[28]。

本研究也存在一些限制，由於為橫斷面研究，因此無法確立特性與室內空氣污染健康識能不足之間的時序性關係；另外，也因為採用的是網路面訪，所收集之樣本大部分皆為會使用網路的樣本，資訊設備取得與能力之限制使得本研究的樣本可能只能代表某個特定的一般族群，因此對於外部效度產生影響，再加上所使用的量表為依據台灣地理環境及民眾生活習慣所發展的，對於國外室

內環境中常見的室內空氣污染物來源與分佈可能與我國不同的情況下，我們的結果可能無法外推至國外的研究族群；最後我們是以研究團隊成員為中心，向外拓展樣本並採滾雪球之方式進行收案，同意接受線上訪視的民眾可能是對於室內空氣污染議題較為有興趣者，這可能會使本研究樣本過度代表了室內空氣污染識能較高的台灣民眾而產生潛在的選樣偏差。

結論與建議

本研究為首次利用決策樹模型來分析、界定出我國成年民眾室內空污健康識能不足民眾的特性，並發現職場中能否接觸室內空污與健康效應相關訊息，以及從事某些行業與工作是重要的風險決定因素；若是將特定識能構面納入分析，則能分辨特定構面識能不足的額外特性因素還有年齡、性別、教育程度、居住地區、以及降低室內空污的設備之購買意願等。先前文獻提到透過衛生教育可以提升民眾的健康識能[29]，未來或許可針對室內空氣污染健康識能不足族群開發出適性衛教教材或是量身訂做適性衛教介入方式，並透過職場衛生教育（包括勞工教育、在職教育、辦理講座等）提升民眾室內空氣污染健康識能的能力。（本文附表一及附圖一到附圖四，可於<http://bit.ly/3YBiGsg>下載）

致 謝

本研究經費來源為衛生福利部國民健康署委託辦理之「109-110年提升民眾對空污之健康識能計畫（110年度後續擴充）」（110-0331-02-23-01），報告內容不代表衛生福利部國民健康署意見。

參考文獻

1. United States Environmental Protection Agency (USEPA). What are the trends in indoor air quality and their effects on human health? Available at: <https://www.epa.gov/report-environment/indoor-air-quality>. Accessed April 3, 2022.
2. WHO. Household air pollution. Available at: https://www.who.int/health-topics/air-pollution#tab=tab_3. Accessed March 27, 2022.

3. Abolhasani R, Araghi F, Tabary M, Aryannejad A, Mashinchi B, Robati RM. The impact of air pollution on skin and related disorders: a comprehensive review. *Dermatol Ther* 2021;**34**:e14840. doi:10.1111/dth.14840.
4. Pun VC, Dowling R, Mehta S. Ambient and household air pollution on early-life determinants of stunting-a systematic review and meta-analysis. *Environ Sci Pollut Res* 2021;**28**:26404-12. doi:10.1007/s11356-021-13719-7.
5. Huang S, Guo C, Qie R, et.al. Solid fuel use and cardiovascular events: a systematic review and meta-analysis of observational studies. *Indoor Air* 2021;**31**:1722-32. doi:10.1111/ina.12867.
6. Li L, Yang A, He X, et.al. Indoor air pollution from solid fuels and hypertension: a systematic review and meta-analysis. *Environ Pollut* 2020;**259**:113914. doi:10.1016/j.envpol.2020.113914.
7. Dingle P, Lalla F. Indoor air health risk perceptions in Australia. *Indoor Built Environ* 2002;**11**:275-84. doi:10.1177/1420326X0201100504.
8. 胡至沛、鄭仁雄：居家環境室內空氣品質認知與管理策略之探討。物業管理學報 2020；**11**：1-13。
Hu CP, Cheng JH. The study of the cognition and management strategies of the indoor air quality in the living places. *J Property Manag* 2020;**11**:1-13. [In Chinese: English abstract]
9. 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]
10. Finn S, O'Fallon L. The emergence of environmental health literacy-from its roots to its future potential. *Environ Health Perspect* 2017;**125**:495-501. doi:10.1289/ehp.1409337.
11. 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.
12. Quick BL, Bates BR, Romina S. Examining antecedents of clean indoor air policy support: implications for campaigns promoting clean indoor air. *Health Commun* 2009;**24**:50-9.

- doi:10.1080/10410230802606992.
13. Ho TG, Hosseinzadeh H, Rahman B, Sheikh M. Health literacy and health-promoting behaviours among Australian-Singaporean communities living in Sydney metropolitan area. *Proc Singapore Healthcare* 2018;**27**:125-31. doi:10.1177/2010105817741906.
 14. Badland HM, Duncan MJ. Perceptions of air pollution during the work-related commute by adults in Queensland, Australia. *Atmos Environ* 2009;**43**:5791-5. doi:10.1016/j.atmosenv.2009.07.050.
 15. Simonds VW, Margetts M, Rudd RE. Expanding environmental health literacy -- a focus on water quality and tribal lands. *J Health Commun* 2019;**24**:236-43. doi: 10.1080/10810730.2019.1597948.
 16. Dodson RE, Boronow KE, Susmann H, et al. Consumer behavior and exposure to parabens, bisphenols, triclosan, dichlorophenols, and benzophenone-3: results from a crowdsourced biomonitoring study. *Int J Hyg Envir Heal* 2020;**230**:113624. doi:10.1016/j.ijheh.2020.113624.
 17. Koester BD, Sloane S, Fujimoto EM, Fiese BH, Su LYF. What do childcare providers know about environmental influences on children's health? Implications for environmental health literacy efforts. *Int J Environ Res Public Health* 2021;**18**:5489. doi:10.3390/ijerph18105489.
 18. Morgan J, Daugherty R, Hilchie A, Carey B. Sample size and modeling accuracy of decision tree based data mining tools. *J Manag Inform Decis Sci* 2003;**6**:77-92.
 19. Hou WH, Huang YC, Lu CY, et al. A national survey of ambient air pollution health literacy among adult residents of Taiwan. *BMC Public Health* 2021;**21**:1604. doi:10.1186/s12889-021-11658-z.
 20. 黃渝涵：室內空氣污染健康識能之調查。台南：國立成功大學公共衛生研究所，2022。
Huang YH. Survey of health literacy on indoor air pollution [Dissertation]. Tainan: Department of Public Health, National Cheng Kung University, 2022. [In Chinese: English abstract]
 21. Song YY, Lu Y. Decision tree methods: applications for classification and prediction. *Shanghai Arch Psychiatry* 2015;**27**:130-5. doi:10.11919/j.issn.1002-0829.215044.
 22. 蔡昀臻：台北市北投區某醫院（公司）員工及家屬對室內空氣品質概念認知探討。屏東：國立屏東科技大學環境工程與科學所，2015。
Tsai YC. Employees and their family members cognizing the indoor air quality in a hospital in Beitou, Taipei City [Dissertation]. Taipei: Department of Environmental Science and Engineering, National Pingtung University of Science and Technology, 2015. [In Chinese: English abstract]
 23. Pennycook G, Rand DG. The psychology of fake news. *Trends Cogn Sci* 2021;**25**:388-402. doi:10.1016/j.tics.2021.02.007.
 24. Cho M, Lee YM, Lim SJ, Lee H. Factors associated with the health literacy on social determinants of health: a focus on socioeconomic position and work environment. *Int J Environ Res Public Health* 2020;**17**:6663. doi:10.3390/ijerph17186663.
 25. 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.
 26. Wineburg S, McGrew S, Breakstone J, Ortega T. Evaluating information: the cornerstone of civic online reasoning. Stanford Digital Repository. Available at: <http://purl.stanford.edu/fv751yt5934>. Accessed July 16, 2022.
 27. Auberry K. Increasing students' ability to identify fake news through information literacy education and content management systems. *Ref Libr* 2018;**59**:179-87. doi:10.1080/02763877.2018.1489935.
 28. WHO. Shanghai declaration on promoting health in the 2030 agenda for sustainable development. *Health Promot Int* 2017;**32**:7-8. doi:10.1093/heapro/daw103.
 29. 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.

Characteristics of Taiwanese adults with inadequate indoor air pollution health literacy

YU-HAN HUANG¹, JIA-LING WU¹, YI-CHIN HUANG¹, WEN-HSUAN HOU^{2,3,4},
CHIEN-CHENG JUNG⁵, PEI-CHEN LEE¹, MING-YENG LIN⁶, CHUNG-YI LI^{1,*}

Objectives: We used the Indoor Air Pollution Health Literacy (IAPHL) model to determine the characteristics of Taiwanese adults with inadequate health literacy regarding indoor pollution. **Methods:** This cross-sectional study collected data on the characteristics of Taiwanese participants aged ≥ 20 years through online questionnaires based on the IAPHL model. The responses were analyzed and categorized by region, gender, and age group of the interviewees as of April 2020. The characteristics of the participants with inadequate IAPHL (i.e., less than the median score) were described by using decision tree. **Results:** In total, 616 out of 647 questionnaires were included in the analysis after weighting. The decision tree model revealed that 67.5% (158/234) of Taiwanese citizens had inadequate IAPHL. Furthermore, 36% of the participants lacked information on indoor air pollution at their workplace or home. **Conclusions:** This study found occupation type and a lack of knowledge regarding indoor air pollution at the workplace are key predictors of inadequate IAPHL. These findings suggest that IAPHL can be better improved through the use of occupation specific educational materials for adults in Taiwan. (*Taiwan J Public Health*. 2022;**41**(6):639-650)

Key Words: indoor air pollution, health literacy, environmental health literacy, decision tree, internet face-to-face interview

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

² College of Medicine, National Cheng Kung University, Tainan, Taiwan, R.O.C.

³ Department of Geriatrics and Gerontology, National Cheng Kung University Hospital, Tainan, Taiwan, R.O.C.

⁴ International Ph.D. Program in Gerontology and Long-Term Care, College of Nursing, Taipei Medical University, Taipei, Taiwan, R.O.C.

⁵ Department of Public Health, China Medical University, Taichung, Taiwan, R.O.C.

⁶ Department of Environmental and Occupational Health, College of Medicine, National Cheng Kung University, Tainan, Taiwan, R.O.C.

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

Received: Aug 5, 2022 Accepted: Nov 30, 2022

DOI:10.6288/TJPH.202212_41(6).111096