

國立臺灣大學公共衛生學院健康政策與管理研究所

碩士論文

Institute of Health Policy and Management

College of Public Health

National Taiwan University

Master Thesis

從兒童權利觀點比較台灣與韓國之空氣污染防制政策

A Comparison of Air Pollution Control Policy in Taiwan
and South Korea from the Perspective of UNCRC

姚澤銘

Ze-Ming Yao

指導教授：張弘潔 博士

Advisor: Hung-Chieh Chang, Ph.D.

中華民國 110 年 1 月

January, 2021



國立臺灣大學碩士學位論文
口試委員會審定書

從兒童權利觀點比較台灣與韓國之空氣污染防
制政策

A Comparison of Air Pollution Control Policy in Taiwan
and South Korea from the Perspective of UNCRC

本論文係 姚澤銘 君(R06848029)在國立臺灣大學健康
政策與管理研究所完成之碩士學位論文，於民國 109 年 4 月
28 日承下列考試委員審查通過及口試及格，特此證明

口試委員：

鍾國彪

江東亮

張弘潔



誌謝

為時七年的台灣求學時光終於在此告一段落。之前在論文寫作過程中查閱別人的論文，看著別人的誌謝，想著是否有些矯情，自己畢業時應該不會寫吧。但輪到自己的時候，似乎才明白那種感受，也是走過這個完整的過程後才會知道自己一路走來收穫了多少的幫助。

作為一個破產家庭出身的小孩，唸國中放牛班的時候，我以為我的進路會是高職。無論如何也沒想過會有機會寫這樣一篇誌謝，因此在這篇論文的誕生上，我不敢將任何貢獻歸於自己，而要歸給從小到大幫助過我的那些貴人們：感謝我的國小班導暨國文老師鄭賽萍女士，她是嚴厲而慈愛的人，扎實地訓練我的國文，監督並關心我的生活狀況，讓我對國文保有熱情且沒有變壞；感謝我的國一班導暨數學老師林爾鳴女士，她活潑樂觀而富有感染力，在放牛班竭力搶救我的數學，儘管那時我面臨新的家庭挫折，她給予了我歡樂的時光並精進我的課業；感謝我的國二班導暨英文老師女士，她給人修女般的教養及態度，鍥而不捨地將我國小便放棄的英文從零補起，從詞彙到文法，讓我每日進步，能夠升入重點高中離不開您的大力相助，雖非精通但堪用的英文至今亦使我受益無窮，而且您當初相信我可以考上最好的大學，雖然過程有些曲折，但我居然做到了，您沒有看錯！再度感謝您；感謝我的國中“四人組”，一起瞎逛山聽 Michael Jackson 及 Beyond 的時光真的很美好；感謝我的高中室友們，在壓力頗大的灰色時期給予我一些療愈的回憶，研究所碩二上經濟狀況惡化要休學時也是你們的奧援助我跨過最難一關，很榮幸曾有你們做我的夥伴。

之後是來台灣孤獨求學的七年，感謝大學階段的教授暨義父方杞先生，在我懵懂的大學時期教我文人應有的氣度，也帶我遊山玩水嘗遍美食，您一直嚴格給予我信心和勇氣，要求我看更高走更遠，成為我至今一貫的原則。研究所時期，要感謝所長鍾國彪老師，給予我學者應有的榜樣，也感謝您碩二時的經濟援助，否則我應當無法走完這一程。

最後特別感謝我的導師暨指導教授張弘潔老師，她認真而嚴格，且有內斂的熱情，將我領到為兒童權利研究的道路上，她的社會學背景引入的注重脈



絡、論述及詮釋的特點亦啟發了我的思維方式。她是女性主義者，也積極為各種社會議題發聲，回頭看來凡此種種也潛移默化地成為我的養分，我確實因這不同學術背景的知識灌溉長出了不一樣的新芽。雖然她嚴格的樣子時常令我想起童年時期的母親，因而常常感到敬畏，但其實我心裡是很感謝老師的啦，希望老師有感受到。再次再次感謝弘潔老師，很幸運能成為您的學生；感謝 619 研究室的小艾學妹以及隔壁家好同學需需的口試及行政協助，讓不在台灣的我能在疫情肆虐的 2020 完成線上口試。

最後的最後，回顧獨自求學的這七年。我意識到這是我做過最正確的決定，在這裡的每一天我可以緩慢地按自己的步調生活，慢慢吸收養分，慢慢成長，成長成自己想成為的樣子。感謝母校義守大學及國立台灣大學，感謝高雄及台北，感謝台灣。更要感謝我的父母，雖然他們在 20 年前就離婚，現在都組建了新的家庭，我曾經恨過他們很久，但我終於還是意識到他們給予了我多大的幫助與愛，願意思盡辦法支持我大膽的決定，開展這趟漫長的旅途。我也慢慢體會到現實的艱辛及人性軟弱的部分，使我無法再苛責他們，他們並不完美，但已經盡了最大的努力，將他們所能給予的給予了我，我還能奢求什麼呢？爸爸媽媽，對不起，謝謝，我愛您們。



中文摘要

「兒童權利公約」是保障全球兒童權利的重要國際公約。2014年11月20日，台灣正式實施「兒童權利公約施行法」，在法律層級宣示對現行法規進行檢修，使其能進一步保障兒童之各項權利。然當前學術界以「兒童權利公約」之兒童權利觀點探討空污防制法規政策之研究較為缺乏。

本研究以「兒童權利公約」之健康權觀點出發，通過比較研究法(Comparative Method)，從戶外空污防制、室內空氣品質管理、空污惡化之緊急應對、空污校園防護等四個構面，比較探討台韓空污防制政策內容。

本研究的主要發現有：(1)韓國現行之戶外空品標準，大部分之空污指標物之標準更為嚴格；(2)韓國之室內空污法規近年修法，明確承諾為兒童等易感性族群提供更高標準之保護措施；在現行室內空品標準中，韓國大部分之空污指標物之標準亦較台灣更為嚴格，且針對學童額外訂立更高標準之校園室內空品標準；在現行室內空污監(檢)測措施中，台灣尚未將兒童使用之校園場所列管，使得現行室內空氣品質管理法之保護措施對校園場所無法適用；而韓國之室內空品定期檢測中，校園場所之監測頻率較其他場所更高。(3)台韓空污惡化之緊急應對措施大致相同，惟措施之啟動標準有所差異，整體而言韓國之標準更為嚴格；(4)韓國近年新增了一些針對兒童的額外保護措施(包括：教室安裝空污監測及淨化設備等)並明確寫入空污法規中。

本研究之政策建議：(1)台灣政府可參考韓國從校園防護入手，於「學校衛生法」為兒童族群額外制定更嚴格的空品標準；(2)盡快將校園場所納入室內空品管理；(3)降低校園空污惡化緊急應對措施之啟動門檻；(4)採行更積極的校園空污防護措施(如：韓國安裝空氣淨化及室內空污監測設施)；(5)在空污防制法規中認知兒童健康之「易感性」，並承諾加強對兒童健康保護(財務、人力、行政等方面)之支持，上述內容寫入空污防制法規中。

關鍵字：兒童權利公約、空污防制政策、比較研究、易感性、空污校園防護

Abstract



The "Convention on the Rights of the Child" is the most important international convention guaranteeing the rights of children worldwide. Therefore, Taiwan formally implemented the "Implementation Act of the Convention on the Rights of the Child" on November 20, 2014, making a declaration at the legal aspect that the government's responsibility to amend the current law/regulations for ensuring the rights of children is under protection. However, the current academic community lacks focus on discussing air pollution regulations and policies from the perspective of children's rights under the Convention on the Rights of the Child.

Through the Comparative Method, this research tries to examine and compare the four aspects of ambient air pollution control, indoor air quality management, emergency responsive measures to air pollution deterioration, and school protection measures related to air pollution between Taiwan and South Korea, based on the perspective of children's health rights of the Convention on the Rights of the Child.

The main findings of this study include:

(1) Most standard values of ambient air pollution indicators in South Korea are more stringent; (2) In indoor air quality management related policies: a. South Korea officially promises to provide higher standards of health protection measures to children in the law; b. Most indoor air pollution indicators standard in South Korea are also stringent than Taiwan, and the school indoor air quality standards for children even much better; c. Taiwan has not yet regulated kindergarten and school which are highly relevant to children's use, making the protection measures of the current indoor air quality management law unavailable for school-related places; The frequency of regular indoor air quality inspections for school is higher than other places in South Korea, (3) The emergency response measures for the deterioration of air pollution in Taiwan and South Korea are almost the same, but the standards for starting the measures are different. Overall, the standards in South Korea are stricter.



(4) In recent years, South Korea has implemented special measures for the protection of children (including installation of air pollution monitoring equipment, air purification equipment in the classrooms) and clearly written into the air pollution regulation/law.

According to the findings of this study, the following policy recommendations are proposed: (1) The Taiwanese government can follow the example of South Korea to start with school protection, and in the "School Health Act", individually set stricter standards for children; (2) School-related places should be included in indoor air quality management as soon as possible; (3) The starting standards of the current emergency response measures for the deterioration of air pollution should be reconsidered; (4) Take more active air pollution protection measures in school (for example South Korea installs air purification and indoor air pollution monitoring facilities); (5) The "vulnerabilities" of children's health should be recognized in the air pollution control policies, and provide technical, administrative and financial support to enhance children's health protection. And the above content should be written in the air pollution control policies document.

Keywords: Convention on the rights of the child (UNCRC), Air pollution control policy, Comparative study, Vulnerability, School protection against air pollution



目錄

口試委員會審定書.....	i
誌謝.....	ii
中文摘要.....	vi
Abstract.....	v
目錄.....	vii
表目錄.....	viii
圖目錄.....	x
第一章 緒論.....	1
第一節 研究背景與動機.....	1
第二節 研究目的.....	2
第三節 研究重要性.....	3
第二章 文獻探討.....	4
第一節 兒童權利公約.....	4
第二節 全球空污中的兒童.....	11
第三節 國內外空污政策與兒童健康保護.....	13
第四節 被忽略的兒童獨特環境風險——「易感性」.....	17
第三章 研究方法.....	22
第一節 研究方法.....	22
第二節 研究流程.....	24
第三節 選取之研究資料.....	25
第四節 資料處理.....	27
第四章 研究結果.....	28
第一節 台灣空污防制政策之兒童健康保護分析.....	28
第二節 韓國空污防制政策之兒童健康保護分析.....	52
第三節 台韓空污防制政策之兒童健康保護比較.....	76



第五章 研究討論.....	89
第一節 以「兒童權利公約」之健康權探討當前台韓空污防制政策	89
第二節 以「易感性」觀點審視台韓空污防制政策之兒童健康保護	92
第三節 研究限制	96
第六章 結論與建議.....	97
第一節 結論	97
第二節 建議	99
參考文獻	100



表目錄

表 2-1 兒童權利發展大事記	5
表 2-2 「兒童權利公約」規範之兒童權利及其依據	6
表 2-3 各公部門依「兒童權利公約施行法」應行之行政事項期程	7
表 2-4 韓國歷次國家報告審查時程	10
表 3-1 本研究分析之台灣空污防制法規	26
表 3-2 本研究分析之韓國空污防制法規	26
表 4-1 台灣之(戶外)空氣品質標準	31
表 4-2 台灣空氣品質指標(AQI)與空污指標度濃度之換算標準	33
表 4-3 台灣(戶外)空氣品質監測站類型、數量及監測污染物	35
表 4-4 台灣室內空氣品質標準	37
表 4-5 台灣「室內空氣品質管理法」當前納入管制場所清單	42
表 4-6 台灣空氣品質惡化警告分級及對應空污指標物濃度標準	43
表 4-7 台灣空氣品質惡化警告分級下之建議防護措施	45
表 4-8 台灣「高級中等以下學校及幼兒園因應空氣品質惡化處理措施暨緊急應變作業流程」防護措施內容及施行標準	50
表 4-9 韓國(戶外)空氣品質標準	56
表 4-10 韓國(戶外)空氣品質指標 CAI 與空污指標物之換算標準	57
表 4-11 韓國(戶外)空氣品質監測站類型、數量及監測污染物	58
表 4-12 韓國之第一版室內空氣品質標準	61
表 4-13 韓國之室內空品法管制場所	63
表 4-14 韓國之室內空氣品質標準	65
表 4-15 韓國之室內場所連續監測之空氣污染物一覽	68
表 4-16 韓國之空氣品質惡化警告分級對應污染指標物濃度及應對措施	70
表 4-17 韓國之校園室內空氣品質標準	75



表 4-18 台韓之(戶外)空氣品質標準	77
表 4-19 台韓之(戶外)空氣品質指標對照表	79
表 4-20 台韓之空氣監測站類型、數量及監測之空氣污染物比較	81
表 4-21 台韓之室內空氣品質標準	83
表 4-22 當前台韓之室內空氣品質管理列管場所	85
表 4-23 台韓之空污校園防護措施	88



圖目錄

圖 3-1 本研究之研究流程圖	24
圖 4-1 台灣高級中等以下學校及幼兒園因應空氣品質惡化處理措施暨緊急應變 作業流程圖	51

第一章 緒論

第一節 研究背景與動機



根據世界衛生組織 2018 年出版的報告指出：全球大約有 93% 的 15 歲以下兒童，正生活在在空氣污染水平高於世界衛生組織建議標準的國家/地區，這將對他們的健康與發展帶來嚴重的威脅：以 2016 年為例，全球範圍內由於室內外空氣污染問題致呼吸系統感染造成的 5 歲以下兒童死亡人數，保守估計超過 543000 人 (WHO, 2018)。而台灣的兒童亦面臨相似的空污健康威脅—2019 年一篇發表於「Lancet」子刊的文獻也指出：台灣兒童氣喘發病率，達每十萬人 450 人，在評比的 194 個國家中排名第四 (Achakulwisut, et al., 2019)。此外一項對於台灣六輕工業區周邊兒童健康狀況的研究也發現：生活中工業區附近的兒童有更高的呼吸系統疾病 (包括過敏性鼻炎、支氣管炎及哮喘) 罹患風險 (Chiang, T.-Y., et al., 2016)。顯示出空氣污染問題作為全球現象，對於每個國家來說，都是重要的公共衛生議題，同時亦是兒童人權議題。

兒童常常被認為是國家的未來，而兒童處於生長與發展階段，他們的身體相對成年人而言，更加脆弱且易受到空氣污染的傷害。因此在全球空污普遍嚴重的當下，考量到空污問題對於兒童可能造成的重大且深遠的不良影響，盡快採取行動以降低兒童受到空污問題的衝擊，刻不容緩，這也需要政府與社會大眾一起努力，對兒童提供更多保護。

台灣自上世紀中後期大力推進工業化，其間帶來了矚目的經濟成長，卻也衍生出各種環境污染問題，成為台灣兒童健康發展的一大威脅。在少子化趨勢的當下，每一個兒童的健康都彌足珍貴。兒童因空污問題導致的健康問題，將成為社會的共同損失，也是國家未來競爭力的損失。空污環境中的兒童健康保護，毫無疑問應該是政府當下應當重視的優先問題。

另一方面，為回應國內及國際社會對於兒童人權保障的呼籲，台灣政府於 2014 年 11 月 20 日正式實施「兒童權利公約施行法」，在法律層級上明訂了各級政府機關之法規及行政措施，應符合「聯合國兒童權利公約」(The United Nations Convention on the Rights of the Child, UNCRC) 規定之各項兒童權利。



在台灣，「兒童權利公約施行法」自 2014 年實施以來，政府所制定的空污防制法規及保護措施是否已經充分考量並保障兒童之健康權利，與當前「兒童權利公約」中所規定之兒童應享有最高標準的健康之精神相符合？台灣現行的空污政策法規與保護措施，是否考到兒童之健康權利？台灣之空污政策對於兒童的保護，是否存在亟待改善的空間？如果是，又有哪些地方可作改進？這是本研究所研究開始前所抱持的疑問。

「兒童權利公約施行法」在台灣實施於 2019 年已達第五年，依據「兒童權利公約」之規定，台灣當局有國際義務就法規之制(訂)定、修正或廢止及行政措施中與「兒童權利公約」規範不符之內容，進行階段性的再檢修。

因此，藉由本文，本研究希望通過空污防制政策之跨國比較，了解東亞鄰近之國家—韓國，在空污相關法規政策中對於兒童保護的現況、並與台灣進行分析比較，從中提取值得借鑒的政策內容，提供台灣政府部門一些可供參考的意見及建議，為未來台灣兒童的健康成長，聊盡個人所能及之綿薄之力。

第二節 研究目的

本研究將使用文本分析法及比較研究法，以兒童健康權利之觀點出發，比較台灣、韓國之空污政策對於兒童保護方面之規範。本研究目的如下所述：

研究目的一：瞭解並比較台灣及韓國當前空污防制政策對兒童健康保護之規範。

研究問題 1: 台韓目前之戶外空品標準及空污監測規定為何？是否為兒童訂立更高標準？

研究問題 2: 台韓目前之室內空品標準及空污監測規定為何？是否為兒童訂立更高標準？

研究問題 3: 台韓目前之空氣污染惡化之緊急應對措施為何？有哪些考慮兒童之措施？

研究目的二：瞭解並比較台灣及韓國在校園政策中有哪些與空污防護相關之舉措。

研究問題 4：台灣及韓國的校園政策中有哪些與空污防護相關之措施？

第三節 研究重要性



近年來台灣之民眾對於空氣污染議題之關切程度日益高漲，抗議空污問題的示威遊行幾乎成為每年的例行活動。然而在這樣的社會運動中，由於參與者以成年人佔絕大部分，兒童作為空污問題的最大受害者，卻受到忽略。在過去的空污政策中，也常常是以成年人的標準及利益考量來制定政策，忽略了兒童的健康及權益。

在學術界，過去對於空污防制政策的研究多是由社會學角度切入，以風險治理為主題進行，以減少污染物排放為目標(杜文苓、張景儀，2016；杜文苓、周桂田、王瑞庚，2017)。鮮見有基於兒童健康權利為出發點之研究，考慮到污染物排放管制是一個漫長改善的過程，而當下就生活在空污環境中的兒童，其健康已經面臨潛在之威脅，且此影響可能在未來漫長的生命歷程中帶來不良之危害，既損及兒童作為國家未來主人之生存與發展之權利，亦不利於國家之可持續性發展與競爭力之維持。故本研究希望以公共衛生背景之角度出發，以給予兒童更高標準的健康保護為目標，提出相關的政策制訂可供參考之建議，呼應兒童權利公約之國際倡議，為兒童應有之健康權益發聲。

因此，本研究嘗試以台韓當前之空污相關法規為研究主體，探討當前台韓空污政策中的室內外空污監測、空品標準、空污惡化緊急應對及校園空污防護等主題，從中發現與兒童健康保護相關之內容，比較當前之政策，從中發掘可供借鑒之先進之處。

第二章 文獻探討



在本章文獻探討中，將分為四個小節，首先簡介「兒童權利公約」之內容及簡要發展歷程。在第二節回顧當前全球之兒童由於空污問題導致健康受害之現況，以供讀者對當前全球之空污問題及其對於兒童之危害性有一初步之認知。之後再探討國內外空污政策之發展及對兒童健康保護之內容，並以「易感性」概念探討並強調目前全球各國在空污及其他環境政策中對兒童健康保護之觀念缺失及不足。

第一節 兒童權利公約

一、近代兒童權利概念之發展脈絡

兒童權利作為基本人權的部分，指涉所有年齡未滿 18 歲者所享有的各項權利，強調應當針對未成年人給予特別保護與關愛(葉肅科，周海娟，2017)，兒童權利之發展隨著國際人權的發展而逐步受到重視。不過，其出現早於「世界人權宣言」的頒布，這歸功於當時國際組織「兒童基金會」之創辦人埃格拉恩泰因·傑布 (Eglantyne Jebb) 女士，由其所起草之「日內瓦宣言」，於 1924 年被當時的「國際聯盟」(即「聯合國」之前身)採納，並於日內瓦通過，成為最早的兒童權利保障之國際文件，其呼籲國際社會重視兒童作為弱勢族群之權利保障，並明確指出兒童應當享有生存及發展、免受剝削等基本人權(UNICEF, 2019)。

第二次世界大戰結束後，聯合國開始重新檢視兒童人權之保障狀況，於 1946 年創立了現「聯合國兒童基金會」之前身——「聯合國國際兒童緊急救援基金會」，並於 1948 年通過了「世界人權宣言」，其中之第 25 條規定了孕婦及兒童享有「特殊照護/協助」(Special care and assistance)以及「社會保護」(Social protection)之權利，其後在 1966 年通過之「公民權利和政治權利國際公約」及「經濟，社會，文化權利國際公約」(又稱「兩公約」)中，亦規定聯合國之成員國應當對兒童的教育及社會保護權利之保障進行承諾(UNICEF,2019)。

1959年11月20日，聯合國大會第1386號決議在「日內瓦宣言」之基礎上通過了「兒童權利宣言(Declaration of the Rights of the Child)」，進一步規範了兒童之各項權利，但上述之國際文件作為僅具備宣示意義，對世界各國並不具備法律上之強制約束力(葉肅科，周海娟，2017)，使得其對於兒童的保護效果欠缺法律上之保障，是其不足之處。

1978年，波蘭於聯合國大會提案，希望於即世界兒童日二十週年之日(1979年11月20日)通過一象徵性的「兒童權利公約」，以宣示聯合國對於兒童權利之重視，但「兒童權利公約」之草擬及修改持續長達十年(施慧玲、廖宗聖、陳竹上，2014)。直至1989年11月20日，聯合國於其第44屆會期上通過了針對兒童權利專門制定的具備法律約束力之「兒童權利公約」，並於次年9月2日正式生效，由此確立了世界各國於法律上保障兒童權利之國際責任，由此揭開了兒童權利保障之新篇章。

表 2-1 兒童權利發展大事記

兒童權利發展重要事件	時間	概述
「日內瓦宣言」通過	1924	國際組織「兒童基金會」之創辦人埃格拉思泰因·傑布(Eglantyne Jebb)女士，由其所起草之國際宣言，並被「國際聯盟」(即「聯合國」之前身)採納，成為國際社會關注兒童權利的開端。但缺乏法律強制之效力。
「聯合國國際兒童緊急救援基金會」成立	1946	現「聯合國兒童基金會」之前身，係專門保障兒童權利的國際機構。
「世界人權宣言」通過	1948	第一部人權國際宣言，其第25條規定了孕婦及兒童享有「特殊照護/協助」(Special care and assistance)以及「社會保護」(Social protection)之權利。
「兒童權利宣言」通過	1959	進一步規範了兒童之各項權利，但上述之國際文件作為僅具備宣示意義，對世界各國並不具備法律上之強制約束力。
「兩公約」通過	1966	規定聯合國之成員國應當對兒童的教育及社會保護權利之保障進行承諾。
「兒童權利公約」通過	1989	第一部針對兒童權利專門制定的具備法律約束力之國際公約。

「兒童權利公約」全文共有54項條文，其中與兒童權利相關之主要條文共40項，從中規範了兒童應當享有之權利共20項。此外，在「兒童權利公約」之實際施行及解釋之過程中，還需考慮上述條文中包括「禁止歧視」、「兒童最佳利益」、「生存及發展權」、「兒童表示意見及其意見獲得考量之權利(又稱「兒童表意權」)」等四項原則，作為落實兒童20項權利之基準原則，此四項原則又概稱為「一般性原則」(高玉泉，2018)。上述之40項主要條文及兒童之20項權利參見表2-2。

表 2-2 「兒童權利公約」規範之兒童權利及其依據

1989 年「兒童權利公約」規範之 20 項兒童權利及公約條文依據：	
1. 平等權	第 2 條、第 28 條
2. 生存與發展權	第 6 條
3. 身分權	第 7 條
4. 表意權	第 12 條第 1 項、第 13 條
5. 思想信仰自由	第 14 條
6. 集會結社自由	第 15 條
7. 隱私權	第 16 條
8. 醫療保健	第 24 條
9. 社會福利	第 26 條
10. 司法權益	第 9 條第 1 項、第 12 條第 2 項、第 37 條、第 40 條
11. 親子關係之維繫	第 7 條第 1 項、第 9 條第 1 項、第 9 條第 3 項、第 12 條第 2 項、第 21 條
12. 教育權	第 17 條、第 28 條、第 30 條
13. 遊戲權	第 31 條
14. 特別保護	第 23 條、第 39 條
15. 免於非法移送	第 11 條
16. 免於遭受疏忽虐待或其 他不當對待	第 19 條
17. 免於勞力及性剝	第 32 條第 1 項、第 34 條、第 36 條
18. 免於藥物濫用	第 33 條
19. 免於受略誘/人口販賣	第 35 條
20. 免於戰爭	第 38 條

資料來源：高玉泉、蔡沛倫，2016。

二、台灣兒童權利之現況

為回應國內及國際社會對於兒童權利保障的呼籲，台灣政府於 2014 年 5 月 20 日通過了「兒童權利公約施行法」，同年 11 月 20 日，「兒童權利公約施行法」正式施行。

「兒童權利公約施行法」在法律層級上明訂了各級政府機關之法規及行政措施，應與「兒童權利公約」之條文規定相符合（廖宗聖，2017）。同時法規條文中亦明訂行政院為推動兒童權利公約之相關工作，應成立兒童及少年福利與權益推動小組(學者專家、民間團體及相關機關代表應佔小組人數一半以上)，並定期召開會議，協調、研究、審議、諮詢兒童權利相關之各項事務，且規定在施行法

實施後二年內應提出首次國家報告，其後每五年進行例行國家報告，在法規檢視之部分，要求各級政府機關依「兒童權利公約」規定之內容，就其所主管之法規及行政措施於「兒童權利公約施行法」實施後一年內提出優先檢視清單，不符公約規定者，應在三年內完成法規之增修或廢止及行政措施之改進，並於五年內完成其餘法規之制（訂）定、修正或廢止及行政措施之改進(兒童權利公約施行法，2014)。「兒童權利公約」的國內規約化，使得台灣之兒童權利保障得到法源支持。

表 2-3 各公部門依「兒童權利公約施行法」應行之行政事項期程

依「兒童權利公約施行法」第七條及第九條之規定，各公部門應當完成之事項包括：	
2015 年 11 月 20 日	提出法規及行政措施之優先檢視清單
2016 年 11 月 20 日	提出第一次國家報告
2017 年 11 月 20 日	完成法規之增修/廢止及行政措施改進
2019 年 11 月 20 日	完成其餘法規之制(訂)定、修正、廢止及行政措施之改進
2021 年 11 月 20 日	提出第二次國家報告

資料來源：高玉泉，2018

「兒童權利公約施行法」在台灣實施於 2019 年已達第五年，依據「兒童權利公約」之條文規定，台灣政府應就法規之制(訂)定、修正或廢止及行政措施中有違兒童權利者，進行階段性的再檢修。

然而，中央及地方政府之各部會雖然在「兒童權利公約施行法」實施後，於 2015 年 11 月 18 日開始依據「兒童權利公約施行法」之條文規定，著手制訂「CRC 優先檢視法規清單」並於每一季度更新。但其政策法規檢視中缺乏對於空污政策與兒童健康權之關注及檢討。

以更新至 2019 年第一季的「CRC 優先檢視法規清單」版本內容作為參考，其中共涵蓋 7 類(民事、刑事、國籍、兩岸、傳播、社福及教育)13 部 18 條法規(衛生福利部，2019a)，而涉及之主管機關包括：法務部、司法部、內政部、外交部、行政院大陸委員會、國家通訊傳播委員會、教育部，亦無空氣污染相關之主管機關環保署。而依據衛生福利部近年 5 月發佈之「全面檢視法規清單-法律案、命令案、行政措施案-108 年第 1 季」，針對 14 項法規條文進行檢視，其中涉及環

保署之條文有兩項，包括：「限制時變電場、磁場及電磁場曝露指引第 2 點」及「違反噪音管制法案件裁罰基準」(衛生福利部，2019c)，亦未涉及空污相關之法規條文檢修。上述之法規檢視並無與任何與空污防制政策相關的內容，在過去持續長達三年間之法規檢視中亦並無任何涉及，應是對兒童健康權利保障之一大漏洞。

另一方面，2016 年 6 月 29 日，行政院組建第二屆兒少福利與權益推動小組(105.6.29-107.6.28)，提出台灣 CRC 首次國家報告、研商申訴機制、確認國際審查及結論性意見等作業之流程、並開始研議兒少代表列席中央跨部會協調機制等事項；2016 年 11 月 9 日，行政院核定「兒童權利公約首次國家報告」(衛生福利部，2019b)，此後之兒童權利促進相關事務，由行政院「兒童及少年福利與權益推動小組」持續推動，逐步進入常態運作，使得台灣之兒童權利能在制度之保障下持續進步。但在「兒童權利公約首次國家報告」中條列保障兒童健康權所做之行政措施中，亦無任何提及空污防制政策相關之內容。似乎空污防制政策並未被視為保障兒童健康權之工具，亦未被檢討及重視。

根據聯合國兒童權利委員會發佈之「第 15 號一般性意見書」(下稱「意見書」)中，針對兒童權利公約第 24 條：「兒童享有可達到的最高標準健康的權利」進行了具體的論述。在「意見書」第 2 點中，將公約第 24 條界定之兒童健康權詮釋為一種包容性的權利(UNICEF,2013)。即兒童健康權不僅包含健康促進、疾病預防、治療及康復等公共衛生及醫療方面的權利，而且也指兒童有權享有一定標準的生活條件，此生活條件中應當包括合乎標準的空氣品質。

在兒童權利公約第 24 條第 2 款中明確規定—「應當致力消除兒童之疾病現象，除在基礎健康照護之架構下對現行技術加以利用，還應當考量到環境污染之危害與風險」。只有充分考量到環境污染之危害及風險並對策性地實施各種保護兒童健康的方案後所能達到的最高標準，才能符合兒童健康權的要求。

此外，在「意見書」第 3 點中，著力強調了實施第 24 條必須考慮到兒童權利公約的所有兒童人權原則，尤其是公約的指導原則，顯示出兒童健康權並非脫離其他兒童權利單獨運作，而是與其他權利相輔相成，相互促進的。在此基礎上，對於如何落實兒童健康權工作，「意見書」中提出了一定的原則及前提：首要之前提便是「兒童各項權利的不可分割和相互依存性」(UNICEF,2013)。意即政府

在落實保障兒童健康權時不應當遺漏其他兒童權利保障的配套，使得兒童人權促進顧此失彼，失去公約所原有之精神及意涵。而考慮兒童其他權利，主要包含一般性原則所規定之兒童權利：不受歧視權、兒童最佳利益、生命/生存和發展權、兒童表達意見權(UNICEF,1989)。

在「意見書」第四章中第 72 點闡述關於締約國的尊重、保護和落實(兒童權利公約)義務的節目，提及兒童健康權下的(締約國)核心義務包括：a.對國內之法律及政策進行審查及修訂；b.確保初級保健衛生服務(包括疾病預防、健康促進、康復保健及醫療等)之全面覆蓋；c.因應影響兒童健康之決定因素制定相應政策對策；d.為保障兒童健康權之落實制定行動計劃並編列一定之預算，同時應當有政策制定、制定、監測及評價之一整套的政策保障機制(UNICEF,2013)。

顯示基於「兒童權利公約」的要求，台灣政府應審查所有國家級及國家級以下的法律和政策并在必要時對法律及政策作出修訂以契合公約之精神。「意見書」在第 74 點中則提及締約國應當顯示逐步履行第 24 條下所有義務的決心，即使在經濟危機和緊急情況下也應當將其置於優先地位(UNICEF,2013)。顯示出基於公約之精神，台灣政策之經濟優先政策與第 24 條之「兒童健康優先」之隱含精神有所衝突。而目前台灣空污防制相關法規政策，是否基於公約第 24 條所要求之義務進行了審查及修訂，目前並未見到有任何行動及改變產生。

故綜合上述「意見書」所述之意見及要求，可以體認兒童權利公約之第 24 條所保障之「兒童健康權」之核心精神：政府一方面應當以兒童健康為優先事項，盡最大的能力採取措施來保障兒童能夠獲得最大限度的健康利益，另一方面又要制訂政策及配套措施協助兒童發展作為未來公民所應具備之素養及能力，政府的一切政策及行政舉措都應當是基於與兒童平等地位，尊重并保障兒童生命健康及發展的最佳利益，發展兒童的公民素養及能力。

在此種精神內涵下，空污防制之相關政策及行政舉措，亦理所應當的要符合上述條文所闡釋之精神。故基於上述條文，本研究嘗試基於保障兒童權利公約所賦予兒童之健康權為出發點。對台灣現有之空污防制政策及行政舉措進行檢視，以期對現有之法規、行政措施提出改進建言，以形成契合兒童權利公約精神之台灣空污防制政策，此亦是落實台灣作為兒童權利公約締約國之核心義務。



三、韓國兒童權利之現況

韓國於 1990 年 9 月 25 日簽署「兒童權利公約」，並於 1991 年 11 月 20 日正式獲聯合國批准加入，同年 12 月 20 日「兒童權利公約」於韓國正式實施。

1994 年 11 月 17 日，韓國提交首次國家報告，並於隔年 7 月提交民間之補充報告，1996 年 1 月 18-19 日於聯合國進行審議，首次國家報告之最終版本於 1996 年 2 月 13 日正式提交。此後又陸續於 2003 年 3 月 18 日、2012 年 2 月 2 日(為第三、四次聯合國審議之合併報告)、2019 年 9 月 27 日(為第五、六次聯合國審議之合併報告)完成三次國家報告。

表 2-4 韓國歷次國家報告審查時程

	國家報告 提交日期	聯合國專家組 意見清單 提交日期	締約國對意見 之回覆日期	聯合國 審議日期	結論性意見 公告日期
第一次 國家報告	1994. 11. 17	1995. 12. 27	-	1996. 01. 19	1996. 02. 13
第二次 國家報告	2000. 05. 01	2002. 10. 11	-	2003. 01. 17	2003. 03. 18
第三、四次 合併國家報告	2009. 05. 22	2011. 03. 13	2011. 08. 16	2011. 09. 30	2012. 02. 02
第五、六次 合併國家報告	2017. 12. 17	2019. 02. 19	2019. 08. 09	2019. 09. 27	2019. 10. 24

資料來源：OHCHR, 2020. Retrieved from:

https://tbinternet.ohchr.org/_layouts/15/TreatyBodyExternal/countries.aspx?CountryCode=KOR&Lang=EN

在上述六次審查共提交的四份國家報告中，其中並未有提及任何針對空污問題對兒童採取保護措施的相關內容。但在第五、六次合併國家報告的審議中，聯合國專家組於 2019 年 2 月 19 日提交的意見清單(List of Issues)中，於第一部分第 4(d)點中，要求韓國報告針對兒童校園懸浮微粒(Fine Dust)及石綿(asbestos)曝露問題所採取的措施。

而根據 2019 年 8 月 9 日韓國回應專家組意見清單的文件內容，對前述問題所採取的措施包括：

1. 制定「減少與管理懸浮微粒特別法案」(The Special Act on Fine Dust Reduction and Management)並於 2019 年 2 月實施，在該法中將兒童定義為易受懸浮微粒侵害的易感性族群(A group vulnerable to fine dust pollution)，並規定應給予特別保護。

2. 韓國的衛生福利部門於 2019 年制定「兒童日托中心高濃度懸浮微粒污染控制手冊」(Manual for High-Concentration Fine Dust Pollution Control at Childcare Centers)，規範兒童日托中心在懸浮微粒污染嚴重時對兒童應採取的保護措施。

3. 2018 年於全國超過 15000 所日托中心中安裝了 53500 台空氣淨化設備，且截至到 2019 年 2 月，於全國 80%的國小、幼兒園及特殊教育學校安裝了空氣淨化設備，並計劃在 2019 年底達到 100%的安裝率。(UNCRC, 2019)

由此份文件可以發現，韓國回應空污問題對兒童採取保護措施大約是從 2018 年開始有所動作。

第二節 全球空污中的兒童

兒童是社會的未來，卻也是社會中最易受害之成員——由於行為、環境及生理等因素的共同影響，兒童因空氣污染受到的不良健康危害之風險遠遠高於成年人(WHO, 2018)。自 2016 年以來，包括世界衛生組織(WHO)及聯合國兒童基金會(UNICEF)等國際組織發表的報告指出：全球大部分地區的兒童正處於空污環境中，其造成的危害不應小覷。根據聯合國兒童基金會(UNICEF, 2016)於 2016 年發佈的報告指出：全球有大約 3 億兒童人口每日呼吸著有毒的空氣，即空氣中污染物濃度超過國際空氣品質標準(空氣中細懸浮微粒濃度超過世界衛生組織訂定之 $10\mu\text{g}/\text{m}^3$ 之年平均值上限標準)上限的 6 倍——長期居住於這樣的空氣污染地區將對兒童構成長期健康危害(UNICEF, 2016)。世界衛生組織 2018 年出版之報告則進一步指出，全球有大約 93%的 15 歲以下兒童生活在空氣污染水平高於世界衛生組織建議標準的地區，這對他們的健康與發展帶來嚴重的威脅。以 2016 年為例，

全球因室內及室外空氣污染引發之呼吸道感染疾病造成5歲以下兒童死亡之人數高達543000人(WHO, 2018)。顯示出空氣污染對兒童造成健康之衝擊，正在成為全球性問題，需要世界各國政府予以重視。

而空氣污染對兒童帶來的健康方面之種種負面影響，亦十分嚴重：過去的研究顯示，空氣污染程度與兒童呼吸道疾病發病率有高度關聯性，且其對兒童在不同生命階段帶來的直接及間接危害廣泛而深遠，空氣污染從胎兒發育時期便可能產生危害，導致新生兒早夭、早產及出生體重等不良後果(Schwartz,2004；WHO,2005)。而在兒童神經發育方面亦有越來越多的研究證明，胎兒在產前及產後曝露於空氣污染環境都會對神經發育產生一系列負面影響：包括認知能力不佳，並可能導致兒童自閉症、注意力缺陷等行為障礙的形成。而在兒童早期階段，空氣污染導致的兒童呼吸系統疾病更是最為重大的社會損失——導致大量兒童罹患肺炎、支氣管炎及氣喘等疾病，影響兒童就學之權益，且每年至少50萬名兒童死於肺炎(UNICEF,2016)。

空氣污染對兒童的危害，還包括潛在的其他健康問題——新近的其他研究指出：空氣污染可能阻礙兒童的生理及認知功能發展(Calderón-Garcidueñas, et al.,2014)。如若因空污導致之疾病缺乏及時介入，其帶來的影響可能是長期甚至終身性的：有研究發現生活在污染環境中的兒童成年後肺活量會較其他兒童低20%(American Lung Association,2016)。此外亦有其他研究顯示空氣污染還可能與兒童肥胖、急性下呼吸道感染、中耳炎甚至白血病有不同程度的關聯性(WHO, 2018)。

而在台灣，空氣污染對兒童造成的健康危害亦可能相當嚴重。今年發表於「Lancet」子刊的研究提及：台灣兒童氣喘發病率，達每十萬人450人，在評比的194個國家中排名第四(Achakulwisut,et al.,2019)。亦從側面顯示出台灣兒童在當前空污之環境中可能並未得到充足的健康保護，另一方面台灣目前雖然不乏針對空污與兒童健康相關的實證研究，但是政策相關的研究則較為缺乏，這對於兒童健康保護而言是應當補充的缺口。

兒童作為處於生理及心理都處於發展時期的特殊族群，既有廣闊可期的發展潛力，卻又同時作為易受不良環境影響之脆弱群體。在這一早期階段如若提供良好的軟硬體環境予以支持，則可能在未來為國家及社會帶來巨大的正面效益。而

相反的，若是在兒童階段，受到各種不良環境因素的影響阻礙兒童的身心發展與健康，將使得國家及社會在未來付出高昂的代價。而空氣污染問題顯然是作為阻礙兒童健康發展的一大重要障礙，既關係到兒童人權，又影響到國家未來發展及競爭力，是政府不能輕忽的重要議題。



第三節 國內外空污政策與兒童健康保護

一、國外空污政策與兒童健康保護

世界各國之政府及社會大眾，對於環境風險及空污問題認識之起源，可追溯到第二次世界大戰後期。隨著綜合有機化學領域取得了飛速發展，大量新的化學工業品被源源不斷的發展出來並投入使用，而後在未經檢視的情況下悄然進入空氣、土地及水源中，從不同途徑累積傳遞進而影響到人類之健康。另一方面，化石燃料亦逐步開始大量投入工業生產使用，在不完全利用的情況下，大量的有害物質亦隨之產生並逸散到空氣中(Goldman,1995)，形成嚴重的霧霾災害(如：1952年之倫敦霧霾事件)並切實造成了嚴重的公眾健康危害。

此後，英美等國家開始針對空氣污染進行立法管制，如：英國在 1956 年制定「Clean Air Act」；美國在 1955 年制定「Air Pollution Control Act」並於 1963 年制定「Clean Air Act」；日本則在 1968 年訂定「Air Pollution Control Act」(等)。與此同時學界開始有大量實證研究的產生，世界各國政府與學界對不同化學物質可能對人體造成之危害之認識亦不斷增進(Goldman,1995)。

1970 年，美國的「Clean Air Act」開始研究並設置污染源排放標準及空氣污染物的濃度標準。1971 年美國首版空氣品質標準「National Ambient Air Quality Standards, NAAQS」公佈，將二氧化氮(NO₂)、二氧化硫(SO₂)、一氧化碳(CO)、臭氧(O₃)、懸浮微粒(Particulate Matter, PM/TSP)及碳氫化合物(HC)等六項污染物納入監管(Anderson, J. O., et al., 2012)。此後針對上述各種污染物在不同濃度、不

同時長曝露對健康影響的研究(Ferris Jr, B. G., 1978)亦開始持續發展，但直到 90 年代以前，這一議題關於兒童的關注較少。

1987 年，世界衛生組織歐洲區域辦事處(WHO Regional Office for Europe)發佈了第一版空氣品質指南(Air Quality Guidelines, AQGs)，該指南提供了 28 種空氣污染物濃度的上限建議值，成為之後世界各國制定空氣品質標準的重要參考來源(WHO, 2017)，不過此指南僅提供建議標準，不具強制性，亦是針對所有族群的通用標準，未考量兒童等易感性族群的差異。

1993 年，著名的「哈佛六城市研究」(Harvard Six Cities Study)對超過 8000 名患者進行了超過 15 年的世代追蹤，發現了細懸浮微粒(PM2.5)與肺癌及心肺血管疾病相關死亡的高度關聯性(Dockery, D. W., Pope, C. A., Xu, X., Spengler, J. D., Ware, J. H., Fay, M. E., ... & Speizer, F. E., 1993)，使得對於 PM2.5 的研究(Anderson, J. O., et al., 2012)成為新的焦點並持續至今。然而到此為止，上述的空污與健康實證研究以及相關的空品標準發展中，都缺乏充分關於兒童的關注。

同年，美國國家科學院(US National Academy of Sciences, AS)的研究報告——「嬰兒及兒童飲食中的農藥」(Pesticides in the Diets of Infants and Children)中，提出兒童由於與成人的生理差異，在環境污染中相較成人易遭受更嚴重的健康危害(Landrigan, P. J., 2016)。此後專門研究空污對兒童的健康影響的關注與研究亦開始逐漸增進(McConnell, R., Berhane, K., Gilliland, F., London, S. J., Vora, H., Avol, E., ... & Peters, J. M., 1999; Gauderman, W. J., Avol, E., Gilliland, F., Vora, H., Thomas, D., Berhane, K., ... & Margolis, H., 2004; McConnell, R., Islam, T., Shankardass, K., Jerrett, M., Lurmann, F., Gilliland, F., ... & Peters, J., 2010)。而台灣在 90 年代末以來亦有針對空污對兒童/學童健康影響的研究產生，其中不少的研究針對交通工具產生的空氣污染(Guo, Y. L., Lin, Y. C., Sung, F. C., Huang, S. L., Ko, Y. C., Lai, J. S., ... & Dockery, D. W., 1999; Lee, Y. L., Shaw, C. K., Su, H. J., Lai, J. S., Ko, Y. C., Huang, S. L., ... & Guo, Y. L., 2003; Lee, Y. L., Su, H. J., Sheu, H. M., Yu, H. S., & Guo, Y. L., 2008)以及與工業園區污染相關的研究(Yang, C. Y., Wang, J. D., Chan, C. C., Hwang, J. S., & Chen, P. C., 1998; Huang, P. C., Liu, L. H., Shie, R. H., Tsai, C. H., Liang, W. Y., Wang, C. W., ... & Chan, C. C., 2016)。

不同於其他環境污染問題，空氣污染問題因為其具備之衍生、擴散、累積等特性而導致在監測及管制上相較其他環境污染問題更加複雜難測，對於空氣污染

物之絕對安全曝露劑量之訂定，現有的科學能力及科學知識無法做到，現今各國政府之政策發展，很大程度上仰賴標準化的科學研究所產生之數據資料支撐決策判斷（杜文苓、張景儀，2016），仍舊存在低估空污問題的風險。

即使如此，過去在面對空污問題，各國政府在政策的生產、制訂中發展出不同於傳統之研究科學的應用型科學，或稱為「管制科學(regulatory science)」(Jasanoff,1999)，並逐步發展出針對空污治理所能夠使用的工具及技術，治理之理念亦不斷進步：以美國為例，1960-1970年，美國開始針對不同之空氣污染物制定出相應的濃度標準——美國空氣品質標準(National Ambient Air Quality Standards, NAAQS)，1977年更成立專門的清淨空氣科學諮詢委員會(The Clean Air Scientific Advisory Committee, CASAC)提供空氣品質標準的修訂。其針對空污治理發展出了「最佳可行技術(Best Available Technology, BAT)」，此後進一步演化出「最佳可行控制技術(Best Available Control Technology, BACT)」(杜文苓、周桂田、王瑞庚，2017)。此一階段之空污政策著重於減少污染物排放，並未基於空氣污染物對人體健康風險之影響進行空污防護，但其依舊對於公共之健康帶來了正面的影響，兒童亦連同獲得了間接的保護。

然而，世界範圍內關於空污與成人及兒童健康影響的研究不斷產生，對於形形色色的空氣污染物及其對人類可能的健康影響亦日趨清晰。但在空污防制相關政策的發展及檢視的研究中卻很少有關於兒童的討論，現有的為數不多的檢視空污防制相關政策對兒童健康保護的文獻(Spady, D., Ries, N., Ladd, B. D., Buka, I., Osornio-Vargas, A. R., & Soskolne, C. L., 2008; Cifuentes, E., Trasande, L., Ramirez, M., & Landrigan, P. J., 2010)亦指出，全球大部分國家(除美國以外)的空污防制政策中，兒童與成人的保護標準幾乎是一致的。而這並不能充分保障兒童的健康。學界對於空污防制政策對兒童健康保護的關注不足，現行空污防制政策及其制定者，似乎都忽略了這一問題，使得本研究有了探討此一主題的必要性。

二、台灣空污政策與兒童保護

1975年，台灣政府制定「空氣污染防制法」，開始對一氧化碳(CO)、硫氧化物(SO_x)、臭氧(O₃)及懸浮微粒(PM₁₀)等空氣污染物進行管制，並於1980年開始設立空氣品質監測站，此後在1993年建成全國性的空氣品質監測網，對上述之

空氣污染物進行監測，2005 年更納入細懸浮微粒(PM2.5)的監測，並根據臺大公衛學院的「PM2.5 空氣品質標準研訂三年計劃」預備對其進行管制，然而該計畫涉及並影響到鋼鐵、石化及能源等多項支柱產業，此後對 PM2.5 管制之此後並未落實(謝明瑞、周信佑，2018)。

而近年的台灣環境政策之改進，往往是由民間發起的運動，再由下而上的推進政府跟進立法。台灣政府在環境政策的立法上，往往處於被動且消極的地位。以「反國光石化運動」為例——在 2010 年 6 月舉行之彰化國光石化健康風險專家會議中，中興大學環工系莊秉潔教授提出「國光石化營運造 PM2.5(細懸浮微粒)與健康及能見度影響」。其研究指出除戴奧辛、硫化物等化學毒物排放外，僅就 PM2.5 的污染物的影響範圍，便能夠覆蓋全臺，而國光石化營運後，預估將導致全臺人均壽命縮短 23 天(莊秉潔，2010)。由此，「反國光石化運動」間接引發了民眾對於 PM2.5 的關注，而其可能導致的潛在健康風險也很快被民眾所認知，特別是當時之彰化縣醫療界聯盟，積極地進行空污與健康威脅的知識傳散，更進一步將此議題延伸至施壓政府部門進行空污法的修訂，因此促成了前總統馬英九於 2011 年宣布停止彰化國光石化開發案。該運動亦直接的影響了政府對於空污政策的修訂——2012 年政府訂定 PM2.5 濃度標準(劉怡亭，2017)。

在近年民眾對於空污議題的持續關注與行動下，台灣政府開始將空污問題的治理理念，由以前的單一空氣污染物管制，轉向全面性的空氣品質管理。2011 年 11 月 8 日，立法院三讀通過「室內空氣品質管理法」，為全球範圍內除韓國以外第二部室內空氣品質管理法，且之後一年內陸續完成訂定「室內空氣品質管理法施行細則」、「室內空氣品質標準」、「室內空氣品質檢驗測定管理辦法」、「室內空氣品質維護管理專責人員設置管理辦法」、「應符合室內空氣品質管理法之第一批公告場所」、「應符合室內空氣品質管理法之第二批公告場所」、「公私場所違反空氣污染防治法應處罰鍰額度裁罰準則」等相關配套子法，並建立室內空氣品質管理改善輔導平台，辦理相關專責人員培訓課程及相關宣導說明活動等，切實在政策及實務上推動國內之公共場所依法落實管理室內空氣品質(劉宗勇，2011)，是台灣空污治理之一大階段性進步。

此後之台灣政府無論藍綠政黨執政，都開始將空污治理其作為主要的施政目標之一，且逐步發展出更加有計畫性的進行空污治理方案。2015 年 8 月，「清淨

空氣行動計畫」出台，2016年，蔡英文總體就職前便作出了要改善空污問題的宣示，政黨輪替後亦如約展開一系列之新舊空污政策檢修及新增。

同年10月，新政府接替先前之「清淨空氣行動計畫」並提出修正計畫，11月環保署提出「空氣品質嚴重惡化緊急防制辦法」之修正案(上一版本是2000年9月之第一次修正案)，12月環保署棄用原有之未將PM2.5納入考量的PSI空氣品質指標，改用AQI(Air Quality Index)指標，將PM2.5作為空氣品質的主要指標之一納入空氣品質評量(周桂田、杜文苓、王瑞庚，2018)。

在「清淨空氣行動計畫」中，降低PM2.5之產生是主要施政目標，通過淘汰二行程機車、補助民眾及公部門更換電動車輛、推動柴油車加裝濾煙器、推動飯店使用天然氣鍋爐、河川環境改善與河川揚塵防制等作為手段對PM2.5進行管制，但其中亦提及教育部應強化空氣品質相關議題之教育，增進學生對於綠色能源及空氣議題之觀念認知(環保署，2015)，是在空污政策中開始考量到兒童的起始，但對於兒童之健康促進作用有限。

第四節 被忽略的兒童獨特環境風險——「易感性」

隨著針對化學物質對兒童之危害的研究的深入，上世紀末學術界在關於環境政策與兒童健康的討論中，陸續開始有學者指出：政府在進行環境政策製訂及風險評估中，常常忽略兒童的獨特風險(Landrigan & Carlson,1995)。

美國國家研究委員會(National Research Council)的研究指出，兒童與成年人在受到有毒化學產品影響時存在四種差異：a.兒童相較於成年人，他們消耗與體重不成比例的空氣、食物及水；b.兒童處於身體各器官及系統之發育未成熟階段，代謝能力亦不如成年人，使得進入他們體內的有毒物質難以被分解及清除；c.兒童的早期發育過程很容易因為有毒化學物質的干擾而被打亂，影響器官的發育，進而導致終生的功能缺陷或障礙；d.兒童相較於成年人有更長的餘命，受到有毒化學物質影響發展出慢性疾病之持續時間更長(National Research Council, 1993)。



上述之差異使得兒童相較成年人可能受到更大的環境污染危害，此種兒童相較成年人對於環境風險的敏感性被稱為(兒童之)易感性(Vulnerability)，這一特性的確立是 90 年代至今之環境政策與健康研究領域的一大突破性發現，亦扭轉了過去在環境政策評估上過於偏重「普通成年人」之健康風險，忽略兒童及其他敏感族群的問題(Landrigan&Goldman,2011)，部分國家亦逐漸確立了對於兒童之環境健康權利應當加強立法管制及保護的初步共識。

2002 年，由美國、加拿大及墨西哥三國組成之環境合作委員會(Commission for Environmental Cooperation)開始認知並強調兒童關於環境風險之獨特易感性及易感性(Unique vulnerabilities and Susceptibilities)，並通過了「北美兒童健康與環境合作議程」，基於該項合作議程，環境合作委員會承諾開始制定北美兒童健康和環境指標(Commission for Environmental Cooperation,2019)，在兒童環境健康議題的跨國合作上邁出了關鍵性的一步。

而易感性概念的發現，亦催生了環境健康研究領域對於兒童的關注。然而現有的兒童環境健康研究多著重在污染物曝露對健康影響的研究，專門針對兒童在環境污染中的健康風險及危害的討論及實證研究開始陸續產生(Makri, A. and N. I. Stilianakis, 2008; Lewis, T. C., et al., 2013.; Vanos, J. K., 2015)，但兒童環境政策尤其是空污政策相關的探討研究則相當少，且與兒童相關的環境政策也極度缺乏或面臨執行上被不被重視的問題—在 2006 年一項對經濟合作與發展組織

(OECD) 國家之兒童環境健康 (Children's Environmental Health) 相關之治理工具(Governance Instrument, GI)之研究的研究結果顯示：在納入加拿大、美國、歐洲 OECD 國家、澳洲、紐西蘭以及部分日本和韓國等超過 30 個已開發國家，納入的大約 700 個環境治理工具，包括法律(laws)、法規(regulations)及指引(guidelines)中，僅有 1 個來自美國的治理工具(Children's Environmental Health Protection Act, CEHPA)明確地說明了兒童對於空氣中有毒物質特殊的易感性(vulnerability)，此外 2 個來自美國的治理工具 (Executive Order 13045 及 Maryland House Bill 313) 實質性地討論了兒童處於環境危害中時的獨特易感性和易感性，及其特殊需求；其中前者更直接提出：

在遵循法律許可範圍且符合每個機構的使命之前提下，聯邦機構必須：(a) 將識別及評估可能對兒童造成不成比例(disproportionately affect)之環境健康及安全風險作為高

度優先考慮之事項；(b) 確保製訂政策、計畫、活動及標準以解決兒童因環境健康及安全風險遭受之不成比例風險(*disproportionate risks*)(US,1997)。

雖然該項行政命令僅是鼓勵各個聯邦機構遵守，未強制要求。但該命令中之一項規定是：每個聯邦機構在向美國環境保護局（EPA）提交管制行動之計畫文本中，應提供：(a)評估管制計畫中涉及兒童環境健康及兒童安全之因素；(b)解釋為什麼該計畫之管制優先於兒童環境健康之目標。此一規定使得兒童環境健康權利能夠在各個聯邦機構製訂政策、計畫、活動及標準之過程中被切實考量。

不過，在喬治·沃克·布什(George Walker Bush)總統之任期內，由於 Executive Order 13045 之管理權責已轉移到行政管理和預算辦公室(Office of Management and Budget, OMB)而非先前之美國環境保護局（EPA），該命令由環保部門轉移行政及財務部門主責，使得其效果大打折扣（Spady et al.,2006, Spady et al.,2008），一方面顯示出政策之主責單位對於政策施行效果保障的重要性，另一方面亦側面反映出兒童健康權利被置於非優先地位的境況，與政策之原有精神相悖。

另一方面，雖然美國在兒童環境健康政策的立法中承認兒童之易感性(Vulnerability)並通過法令在行政程序中將兒童環境健康納入考量，但美國在化學製品之准入審查程序中卻採「無害假設」—意即在沒有相當充分之證據顯示特定化學製品對人體健康存在威脅甚至危害的情況下，准許產品上市銷售。此種預設某種程度上可稱之為「經濟優先原則」，而此種審查原則則使得兒童之健康地位被置於經濟發展之後，使得對於兒童健康保護在政府行政中容易被忽略。化學製品及其生產作為環境風險的重要來源，在美國「經濟優先原則」的發展取向下，即使在立法層面體認到兒童對於環境風險之易感性，最終仍可能使得兒童之健康權益落於下風，兒童健康之保護名不副實。

而該研究中歐洲 OECD 國家之治理工具中，雖然有多個治理工具是以兒童環境健康問題為關注焦點，但很少強調兒童之獨特性，且主要聚焦在兒童食品安全問題(例如：嬰兒食品中之農藥殘留治理相關之治理工具)。此外在解決諸如空氣和水質等問題的治理工具中，雖然針對總體人口之環境健康政策治理工具((1996/62/EC、2002/3/EC、2002/69/EC 及 2004/107/EC))對兒童之健康產生了許多正面的影響，但其中亦沒有任何提到兒童的文本，顯示歐洲 OECD 國家之大部分

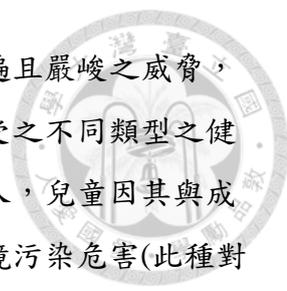
環境健康政策製訂過程中，並未考慮兒童的環境健康權利，同樣亦未將兒童視作需要特殊保護族群（Spady et al.,2006, Spady et al.,2008）。

與美國相反，歐盟在兒童環境健康政策的立法中並未認知到兒童之易感性，但歐盟化學製品之准入審查程序卻採「有害假設」—除非廠商提出一定證據證明新產品對於人體健康沒有顯著之不良影響，否則無法上市銷售，此種預設即為健康優先之「預防性原則(Precautionary Principle)」（Spady et al.,2006, Spady et al.,2008）。

兩者相形之下，歐盟雖未基於兒童之易感性對兒童額外採取更加嚴格的立法，但採用預防性原則的有害假設對化學製品進行管制，在源頭上減少了環境污染的產生，其對於兒童環境健康權益之保護有更長遠的助益，但缺乏對於兒童環境健康之「易感性」的認知，可能使得面對日益複雜的環境污染議題時，缺乏政策回應之意識，使得對於兒童環境健康之保護落後於日趨嚴重的環境污染問題，進而對兒童之環境健康產生不利影響。

而在另外一個墨西哥環境政策與兒童健康相關的研究之結果顯示，墨西哥國內除了一份針對血鉛濃度與人體健康之標準規範文件中針對不同年齡層之兒童(3歲以下及3-15歲)訂定了不同血鉛濃度下的政府相應之保護措施，在空氣品質、飲用水、食品及農藥使用等其他環境政策領域中，均未見針對兒童健康制定的特殊標準及保護措施(Cifuentes et al.,2010)。顯示出墨西哥政府在環境政策議題，尤其是空氣污染議題上，都處於統一標準之一般人群保護之階段，未體認到兒童對於環境中有害物質之獨特易感性及易感性(Unique vulnerabilities and Susceptibilities)，亦未基於兒童健康優先及預防性原則(Precautionary Principle)制定更加嚴格的環境保護標準。可見現有之環境政策治理工具對於兒童健康保護方面仍存在不足。

綜合上述之回顧可以發現，目前世界大部分國家在空污政策及治理工具中，一方面缺乏兒童對於環境中有害物質之獨特易感性及易感性(Unique vulnerabilities and Susceptibilities)的認知及回應，未針對兒童制訂更為嚴苛的規範標準；另一方面可能在空污政策之執行中，漠視兒童健康之權益，基於「經濟優先原則」將兒童之健康置於非優先之地位。總而言之，在世界各國現有之空污政策中，對於兒童的環境健康保護，存在不同程度上的不足，在政策上亦有相當大的進步空間。



當前全球之嚴重空氣污染問題，正在對兒童之健康帶來普遍且嚴峻之威脅，國內外愈來愈多之研究亦不斷揭露兒童在當前空污環境中所遭受之不同類型之健康危害。而隨著對化學物質對兒童之危害相關之實證研究的深入，兒童因其與成年人之生理及生命階段差異，相較成年人可能受到更嚴重之環境污染危害(此種對環境風險之敏感性被稱為「易感性」(Vulnerability))。此一概念的產生，也使得環境政策與健康研究領域之學者開始呼籲，應當針對兒童之環境健康權利加強立法管制和保護。

因此，本研究嘗試以公衛領域之角度出發，以實現兒童更高標準的健康為研究之目的，借鏡南韓空污政策之經驗，以台韓當前之空污相關法規為研究主體，探討當前台韓空污政策中的空污監測、空品標準、空污預警及校園空污防護等主題，從中發掘與兒童健康保護相關之政策內容，比較當前台韓之政策，從中發掘可供台灣借鑒學習之處。

第三章 研究方法

第一節 研究方法



本研究將通過比較研究法，分析並比較台灣及韓國當前之空污政策法規中與關於空污監測、空氣品質標準、空污惡化緊急應對、校園防護等主題且與兒童健康保護相關之內容規範。依據上述欲探討之主題選定一些政策法規，以最新之版本內容進行探討(考慮到部分法規在研究期間內之有持續修訂之情形，故設定前述之最新版本為截止至 2019 年 9 月 30 日前修訂之版本)。藉由探討兩國空污政策之異同點，最後歸納總結可供台灣之空污政策對於加強兒童健康保護方面可供借鑒學習之長處。

比較研究法，即採用「比較」的方式，進行制度、政策等方面的探究，在學術界，比較研究法 (Comparative Method) 通常被廣泛運用在公共政策、語言學、社會學、政治學、醫學、工程學、法學等諸多領域(週祝瑛,2008)。比較研究法的定義為：通過可供比較的資料，對於兩個及兩個以上的社會進行研究(單美惠，2004；Ragin，1987)。更廣義的比較研究法可被定義為：以了解特徵、判斷異同/優劣之處為目的，將兩種及以上之不同事物、現象或制度進行比較分析的研究方法(謝文全，1995)。

比較研究的目的多樣，主要的目的有：確定不同國家、文化、社會、族群、政策的相似及不同之處，進而建立更為豐富且深入的社會認識。但其中最主要的目的之一是為政策制定提供理論上的參考與支持，在國家層級上，他國的政策有什麼值得借鑒之處可以應用到本國之政策制定(Lewis-Beck et al.,2004)，而他國的政策存在什麼不足之處是本國在政策制定上應當小心避免的，進而促使國家之政策制定上取長補短，達致更加完備之成果。

比較研究之過程，可以分為四個階段：1.敘述(Description)：蒐集相關資料對所要研究之對象(制度、政策、國家、族群等)進行系統性描述；2.解釋(Interpretation)：通過不同的理論、觀點對研究所描述之內容及其背後之成因、意涵進行說明；3.並列(Juxtaposition)：依據統一的觀點或標準，對相同主題的問題、現象或狀況作分析及判斷後，進行歸類；4.比較(Comparison)：根據已經建立

的對於現況的認識，將多個研究對象進行比較，以獲取其相同及不同之處，進而形成研究之結論(徐金芬，1990；Bereday,1964)。

本研究選取台灣及韓國進行空污政策之分析及比較，主要是考量空氣污染本身存在跨國擴散之問題。換句話說，一國之空氣污染問題，通常會影響到鄰近之周邊國家，因此在空氣污染防治上，沒有任何一個國家可以獨善其身，區域內的跨國合作是不可缺少的。台灣及韓國近年來都不同程度地受到來自中國大陸之嚴重空氣污染擴散帶來的外部空污影響，而兩國亦有因為工業生產、交通運輸導致之內部空污問題，面臨之空氣污染情形較為相似。在此類似之內外大環境中，兩國如何因應這樣的環境威脅，對兒童採取保護措施，是一個值得研究之議題。

此外需要說明的是，本研究最初原本還有納入中國及日本作為比較對象，但初步的研究後發現中國的環境標準相較台灣更為寬鬆，故對於台灣的借鑒參考價值不足。而日本的法規則是發現有不少標準、規範缺乏可比較，也有語言問題的挑戰。因此最後考量時間、參考價值以及可比性等因素，將中國及日本排除，只保留韓國去做比較。

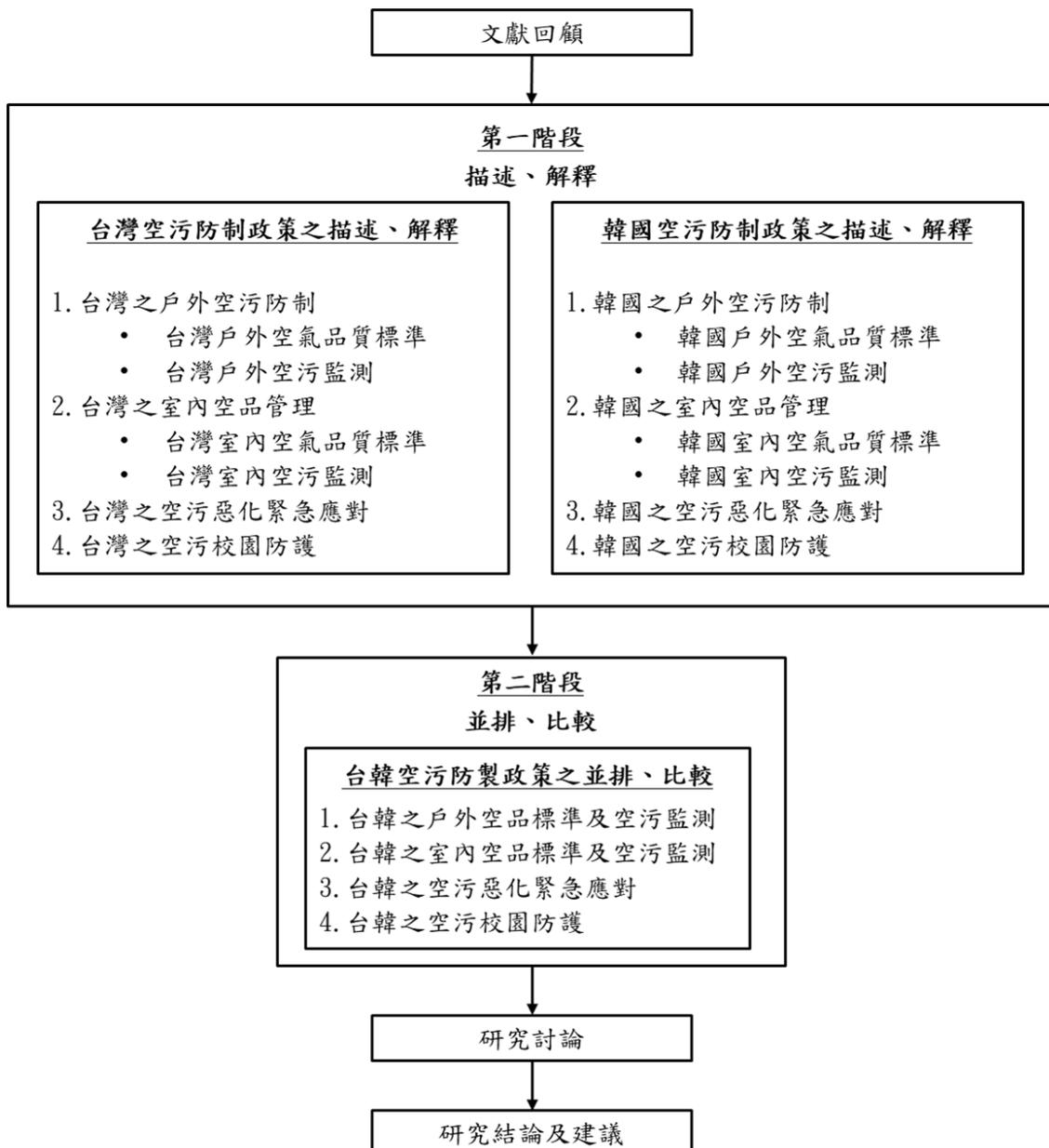
而在研究韓國之法規中面臨語言問題之因應方式，在此作額外說明：其一是韓國的正式法規文件通常都有官方發佈之英文版本，會作主要的參照基準確定法規的中譯名稱及內容概要。不過官方版本並未頻繁更新，但法規的修法常常是一年兩次甚至更多，因此最新條文仍需要使用韓文版本—因而研究很大部分是通過Google 翻譯協助的。不過在韓文法規翻譯的過程，會使用韓文翻中文以及英文，兩種語言去做比對，進一步確認翻譯的結果有沒有偏誤。此外針對一些主要的研究發現，亦會通過Google 進行檢索，發現有相關的新聞報導或文章、論文討論，去作佐證。通過上述額外手段以確保研究內容的嚴謹及研究發現的可靠性。

第二節 研究流程



本研究首先將對空污防制政策兒童健康保護相關的文獻進行回顧、探討及分析，之後開始進入第一階段，即分別對台灣、韓國之空污政策進行單獨研究，對可取得的主題相關政策資料進行描述與解釋。之後進入第二階段，即比較研究：在對資料進行系統性整理後進行並排與比較，以了解兩國之空污防制政策兒童健康保護規範及措施上的異同。最後進行分析與探討，以形成研究之結論及建議。具體之研究流程如圖 3-1 所示：

圖 3-1 本研究之研究流程圖



第三節 選取之研究資料



本研究將通過蒐集選取台灣及韓國之相關文獻資料：主要研究內容包括台灣、韓國之空氣污染防治、空氣品質管理等空污政策法規文件，以及校園健康相關之法規文件；必要時補充其他政府相關部門之統計資料、年報等。

空污防制政策在最初是以管制污染排放為手段，以保護國民健康為目的而產生。現行之空污防制政策中也絕大部分是關於對固定污染源及移動污染源之排放進行管制的內容。從污染的源頭進行減量固然重要，但在空氣污染程度超過環境標準且持續面臨跨境空氣污染影響的當下，準確及時地掌握空氣污染現況並採取一定防護措施減少其對國民健康的即時危害亦同樣重要。但此方面與空污防護相關的政策發展在過去之空污法規中並未得到充分重視，因而值得作為本研究所探討之主題。

本研究以「空污防制政策」與「兒童健康保護」作為主題，檢索台灣及韓國之空污防制法規及其他政策文件中與「兒童」、「學校」、「保/防護」等概念有直接或間接相關內容的，並考量可比較性，保留兩國皆有相同或類似概念之法規。並根據選取法規之與主題相關內容，形成「空品標準-空污監測-健康防護(再分為一般及緊急狀況之防護)」為探討之主軸。最後選取了台韓之(戶外)空污防制之母法及與探討內容相關之子法(涵蓋戶外空品標準及空污監測之規範，另母法之施行細則及(總統)執行令亦屬延伸子法，(總統)執行令因台韓之法律系統差異為韓國有但台灣沒有之法規)、室內空品管理之母法及其與探討內容相關之子法(涵蓋室內空品標準及空污監測之規範)、空品惡化緊急應對之相關法規。

此外，由於在檢索過程中發現韓國之「校園衛生法」中亦有與空污防護相關之規範，且台灣亦有「校園衛生法」，校園作為兒童生活成長的重要場所之一，考量到其與研究關心的兒童健康保護高度相關，故亦納入本研究進行比較。

考量到本研究選取之部分法規在研究進行之期間可能發生變動(修法)之情形，故設定選取之法規文件以 2019 年 9 月 30 日前最近一次修訂之版本為準。根據當前可用之檢索結果，選取納入比較之台韓空污法規政策相關文件。

在對上述之選取政策/法規進行簡要整理後，研究之台灣及韓國主要政策法規/文件名稱(韓國之法規名稱經由翻譯軟體由韓文翻譯為中文並酌參考官方給定之

英文版本名稱進行英翻中，之後校對兩種翻譯結果進行最終名稱確定)及對應主題、公佈日期、修訂日期、修訂次數及條文數目，如表 3-1 及表 3-2 所示：

表 3-1 本研究分析之台灣空污防制法規

比較主題	研究選取之法規政策名稱-台灣	首次制定公佈日期	最近修訂日期	修訂次數	條文數目
戶外空氣污染防制	「空氣污染防制法」	1975.05.23	2018.08.01	9	100
	「空氣污染防制法施行細則」	1976.10.20	2003.07.23	5	48
	「空氣品質標準」	1992.04.10	2002.05.14	3	6
室內空氣品質管理	「室內空氣品質管理法」	2011.11.23	-	-	24
	「室內空氣品質標準」	2011.11.23	-	-	5
空氣品質惡化之緊急應對	「空氣品質嚴重惡化緊急防制辦法」	1993.08.02	2017.06.09	2	13
空污校園防護	「學校衛生法」	2002.02.06	2015.12.30	2	29
	「高級中等以下學校及幼兒園因應空氣品質惡化處理措施暨緊急應變作業流程」	2014.06.09	2017.07.03	1	8
	「校園空氣品質警示及防護計畫」	2015.08.04	2018.11.08	1	-

表 3-2 本研究分析之韓國空污防制法規

比較主題	研究選取之法規政策名稱-韓國	首次制定公佈日期	最近修訂日期	修訂次數	條文數目
戶外空氣污染防制	「大氣環境保護法」	1990.08.01	2019.04.02	64	140
	「大氣環境保護法施行細則」	1991.02.02	2019.07.16	105	192
	「環境政策框架法(總統)執行令」	1991.02.02	2019.07.02	62	28
室內空氣品質管理	「公共場所室內空氣品質管理法」	1996.12.30	2019.04.02	19	43
	「公共場所室內空氣品質管理法施行細則」	1998.01.26	2019.02.13	23	30
空氣品質惡化之緊急應對	「大氣環境保護法(總統)執行令」	1991.01.28	2019.07.16	82	88
	「空氣污染應對手冊」	2019.06.28	-	-	-
空污校園防護	「學校衛生法」	1967.03.30	2019.04.23	47	28
	「校園衛生法施行細則」	2002.04.18	2019.09.17	17	11

依據表 3-1 及表 3-2 所列明之資料，可發現韓國之空污政策法規之修訂頻率較台灣頻繁許多。以戶外空污防制的母法，即台灣的「空氣污染防制法」及韓國的「大氣環境保護法」為例，前者雖然制定於 1975 年，遠遠早於韓國，但該法設立逾今約 45 年，卻只修訂過 9 次，平均為 5 年一修；反觀韓國，其「大氣污染防制法」雖然晚台灣 15 年，於 1990 年制定，但其立法至今約 30 年間，完成了

64次修法，平均每年修訂兩次。法律作為政府部門施政之指引，其修訂頻率反映政府之施政能力，影響政府之施政效率，極其重要。依法行政，法亦應迅速地因應社會之變動作出及時調整，故在修法頻率上，韓國之成效值得稱道借鑒，惟兩國立法體系非本文重點，無法進一步探究其原因。



第四節 資料處理

在完成對研究所需資料之蒐集後，首先根據資料文獻之型及主題，進行分類，之後通過描述性敘述之方法，探討空污監測、空氣品質標準、空污惡化緊急應對及校園防護四個方面，將所選取之相關政策法規資料之內容進行萃取，進而分別呈現出台灣與韓國空污政策中與兒童健康保護相關之舉措的基本現況。

在資料分析的環節，將根據先前章節的台灣及韓國之空氣污染政策中與兒童健康保護相關之內容，通過詮釋性分析及比較分析之方法，將台灣及韓國之空污政策內容整理成可比較的主題及格式進行比較分析。從中了解兩國當前政策之長處與短處，亦期望從中借鑒韓國之可取經驗，提供台灣政府相關部門對於兒童空氣污染防制議題一些可供參考的意見及建議。

第四章 研究結果



本章將對選定的台灣及韓國之空污防制政策進行分析，主要分為三個小節：在第一、二節中將單獨探討台灣及韓國之空污防制政策之兒童健康保護相關內容為何，探討的子主題包括四個：分別為(戶外)空污防制(包括「空氣污染防制法」之簡介、戶外空品標準、戶外空污監測)、室內空氣品質管理(包括法規/政策之簡介、室內空品標準、室內空污檢/監測)、空污惡化之緊急應對、空污之校園健康防護。在對上述之四大子主題進行法規內容之分析並歸納為可供比較之形式後，在第三節分別針對此四個子主題進行台韓之空污防制政策之兒童健康保護分析，以此找出當前台韓當前空污防制相關法規中對兒童保護值得借鑒或是不足之處。

第一節 台灣空污防制政策之兒童健康保護分析

本節將依據(戶外)空污防制、室內空氣品質管理、空污惡化之緊急應對、空污之校園健康防護等四個主題分別進行介紹。在本研究中，戶外空污防制主題共納入「空氣污染防制法」、「空氣污染防制法施行細則」以及「空氣品質標準」等三部法規文件，後兩者為「空氣污染防制法」之子法。室內空氣品質管理主題共納入「室內空氣品質管理法」以及「室內空氣品質標準」等兩部法規文件；空污惡化之緊急應對主題納入「空氣品質嚴重惡化緊急應變作業流程」；空污校園健康防護主題納入「校園衛生法」、「高級中等以下學校及幼兒園因應空氣品質嚴重惡化處理措施暨緊急應變流程作業」、「校園空氣品質警示及防護計畫」等三部法規文件。



一、台灣(戶外)空污政策與兒童健康保護

1. 法規簡介

本小節政策分析之對象主要包括「空氣污染防制法」、「空氣污染防制法施行細則」以及「空氣品質標準」等法規文件。由於「空氣污染防制法」為台灣戶外空污防制政策之根本母法，是重中之重，故在此將簡要介紹其法規章節內容及其發展概況：

「空氣污染防制法」訂立於1976年5月23日，此後陸續修訂9次，目前最新的版本為2018年8月1日修訂之第10版，本研究探討之「空氣污染防制法施行細則」、「空氣品質標準」、「高級中等以下學校及幼兒園因應空氣品質惡化處理措施暨緊急應變作業流程」等法規皆為其附屬法規。現行之版本內容共分為五章，包括100項條文，其章節及條文內容如下：

第一章 「總則」(第1條-第4條)

第二章 「空氣品質維護」(第5條-第19條)

- 防制區規範(第5條-第6條)
- 空污防制方案相關(第7條)
- 總量管制相關(8-12)
- 空氣品質監測規範(13)
- 空氣品質惡化警告(14)
- 特殊工業開發區空污監測(15)
- 空氣污染防制費相關規範(16-19)

第三章 「防制」(第20條-第50條)

- 公私場所固定污染源防制(20-35)
- 移動污染源防制(36-47)
- 各級主管機關職能(48-50)

第四章 「罰則」(第51條-第86條)

第五章 「附則」(第87條-第100條)

根據上述之「空氣污染防制法」章節及條文內容，可以發現該部法案主要管理分為「空氣品質維護」以及「(空氣污染)防制」兩大主軸，前者之具體規定內容包括：防治區、空污防制方案、總量管制相關、空氣品質監測、空品惡化警告、特殊工業開發區空污監測、空污防制費相關規範；後者之管理內容主要分為固定污染源防制及移動污染源防制，並規定各級主管機關權能。

該法案之內容主要將所有戶外區域分為三個級別之防制區，分別為國家公園/自然保護區、空氣品質達標區域、空氣品質未達標區域，依據空氣品質進行分級管理，但全文除了第 14 條規範空氣品質嚴重惡化時，應採取發佈警告並限制學校之活動，同時對公私場所之空氣污染物排放及交通工具使用進行管制。其餘之條文都著重在污染源(再分固定排放之污染源及移動污染源)進行污染監測及排放控管。對於如何減少空污環境對於包括兒童在內之全體國民之健康危害，則無更多規範。以從源頭減少污染，著重減少污染源產生但輕忽後段之空污健康保護，似乎是本法之特徵，亦是其不足。

2.台灣之(戶外)空氣品質標準

(1)台灣之(戶外)空污指標物及其標準值

台灣之空氣品質標準依據「空氣污染防制法」第五條第三項規定訂立之「空氣品質標準」，該法規最初發佈之日期為 1992 年 4 月 10 日，最近一次修法為 2012 年 5 月 14 日之第三次修法。當前版本以八種空氣污染物作為空氣品質指標物進行標準訂定，包括總懸浮微粒(TSP)、細懸浮微粒(PM_{2.5})、懸浮微粒(PM₁₀)、臭氧(O₃)、二氧化氮(NO₂)、二氧化硫(SO₂)、一氧化碳(CO)及鉛(Pb)。



值得注意的是，當前版本與 2004 年版本相比，現行之 2012 年版本「空氣品質標準」除納入細懸浮微粒(PM_{2.5})一項新的空氣品質指標物以外，其他舊有的空氣品質指標之標準值在兩次修法之 8 年間隔中並無變化。各項空氣品質指標物之標準如表 4-1 所示：

表 4-1 台灣之(戶外)空氣品質標準

空氣品質指標物			首次制定之標準 2004. 10. 13	最近修訂之標準 2012. 05. 14
	單位	標準值區間	標準值	
二氧化硫(SO ₂)	ppm	年平均	0.03	0.03
		24小時平均	0.10	0.10
		1小時平均	0.25	0.25
一氧化碳(CO)	ppm	8小時平均	9	9
		1小時平均	35	35
二氧化氮(NO ₂)	ppm	年平均	0.05	0.05
		1小時平均	0.25	0.25
總懸浮微粒(TSP)	μg/m ³	年平均	130	130
		24小時平均	250	250
臭氧(O ₃)	ppm	8小時平均	0.06	0.06
		1小時平均	0.12	0.12
鉛(Pb)	μg/m ³	月平均	1.0	1.0
懸浮微粒(PM ₁₀)	μg/m ³	年平均	65	65
		24小時平均	125	125
細懸浮微粒(PM _{2.5})	μg/m ³	年平均		15
		24小時平均		35

資料來源：空氣品質標準，2004 年版、2012 年版

總懸浮微粒(Total suspended particle, TSP)之(戶外)空氣品質標準為：二十四小時平均值應低於 250μg/m³、年平均應低於 130μg/m³；細懸浮微粒(PM_{2.5})之標準為：二十四小時平均值應低於 35 μg/m³、年平均應低於 15μg/m³；懸浮微粒(PM₁₀)標準為：二十四小時平均值應低於 125μg/m³、年平均應低於 65μg/m³；臭氧(O₃)之標準為：一小時平均值應低於 0.12ppm(Parts Per Million, 百萬分濃度：在此指每立方米的大氣中含有污染物的體積數(立方厘米)、下同)、八小時平均值應低於 0.06ppm；二氧化氮(NO₂)之標準為：一小時平均值應低於 0.25ppm、年平均應低於 0.05ppm；二氧化硫(SO₂)之標準為：一小時平均值應低於 0.25ppm、24 小時平均值應低於 0.10ppm、年平均應低於 0.03ppm；一氧化碳

(CO)之標準為：一小時平均值應低於 35ppm、八小時平均值應低於 9ppm；鉛(Pb)之標準為：年平均價值應低於 1.0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。



(2)台灣空氣品質指標及空氣品質分級標準

空氣污染指標 (Pollutant Standards Index, PSI) 是由行政院環保署於 1993 年推出之空氣品質指標，PSI 之數值依據每日空氣品質監測資料之懸浮微粒(PM₁₀)、臭氧 (O₃)、二氧化氮(NO₂)、二氧化硫(SO₂)、一氧化碳 (CO) 等 5 種空氣污染物之濃度數值，考量此五種空氣污染物對人體健康之影響程度後，規定出不同污染物之濃度與副指標值之換算標準，並對其進行副指標值換算，並以 5 個副指標值中之最大值作為 PSI 之數值。PSI 之數值介於 0-500，依據數值之高低劃分為五級：分別為良好(0-50)、普通 (51-100)、不良(101-199)、非常不良(200-299)及有害(300 以上)。

但近年來鑒於民眾對於 PM_{2.5} 之關注度持續升高，過去之 PSI 指標並未納入 PM_{2.5} 作為空氣品質指標物，在 2016 年 12 月 1 日，新空氣品質指標 AQI (Air Quality Index) 正式啟用，開始納入 PM_{2.5}、臭氧 8 小時等兩項新空品指標。

AQI 指標值數值亦介於 0-500，依據數值之高低劃分為六級並且使用不同之顏色標示：分別為良好(0-50，綠色)、普通(51-100，黃色)、對敏感族群不健康(101-150，橘色)、對所有族群不健康(151-200，紅色)、非常不健康(201-300，紫色)及危害(301-500，深棕色)。各項空氣品質指標濃度與副指標值之換算詳見下表 4-2：

表 4-2 台灣空氣品質指標(AQI)與空污指標度濃度之換算標準

AQI指標	O ₃ (ppm) 8小時平均值	O ₃ (ppm) 小時平均值 ⁽¹⁾	PM _{2.5} (μg/m ³) 24小時平均值	PM ₁₀ (μg/m ³) 24小時平均值	CO (ppm) 8小時平均值	SO ₂ (ppb) 小時平均值	NO ₂ (ppb) 小時平均值
良好 0~50	0.000 - 0.054	-	0.0 - 15.4	0 - 54	0 - 4.4	0 - 35	0 - 53
普通 51~100	0.055 - 0.070	-	15.5 - 35.4	55 - 125	4.5 - 9.4	36 - 75	54 - 100
對敏感族群不健康 101~150	0.071 - 0.085	0.125 - 0.164	35.5 - 54.4	126 - 254	9.5 - 12.4	76 - 185	101 - 360
對所有族群不健康 151~200	0.086 - 0.105	0.165 - 0.204	54.5 - 150.4	255 - 354	12.5 - 15.4	186 - 304 ⁽³⁾	361 - 649
非常不健康 201~300	0.106 - 0.200	0.205 - 0.404	150.5 - 250.4	355 - 424	15.5 - 30.4	305 - 604 ⁽³⁾	650 - 1249
危害 301~400	⁽²⁾	0.405 - 0.504	250.5 - 350.4	425 - 504	30.5 - 40.4	605 - 804 ⁽³⁾	1250 - 1649
危害 401~500	⁽²⁾	0.505 - 0.604	350.5 - 500.4	505 - 604	40.5 - 50.4	805 - 1004 ⁽³⁾	1650 - 2049

備註：

1. 一般以臭氧(O₃)8小時值計算各地區之空氣品質指標(AQI)。但部分地區以臭氧(O₃)小時值計算空氣品質指標(AQI)是更具有預警性，在此情況下，臭氧(O₃)8小時與臭氧(O₃)1小時之空氣品質指標(AQI)則皆計算之，取兩者之最大值作為空氣品質指標(AQI)。
2. 空氣品質指標(AQI)301以上之指標值，是以臭氧(O₃)小時值計算之，不以臭氧(O₃)8小時值計算之。
3. 空氣品質指標(AQI)200以上之指標值，是以二氧化硫(SO₂)24小時值計算之，不以二氧化硫(SO₂)小時值計算之。

資料來源：環保署，2019，污染物濃度與污染副指標值對照表

需要特別說明的是，上述之臭氧(O₃)與 AQI 之換算表中，同時使用了 8 小時平均值及 1 小時平均值兩項標準，根據環保署的說明，係因考量空氣品質不佳之情形下採用 1 小時平均值更加有警示性，在 AQI>100 時，計算 AQI 值會採兩項標準值較大值，而當 AQI>300 時，則採用 O₃ 之 1 小時平均值計算 AQI。不過當 SO₂ 之濃度對應 AQI>200 時，SO₂ 則改用 24 小時平均值計算。考量到前述之使用較短時間區間平均值更有警示性之說法，當空氣品質達到「非常不健康」級別，即 AQI 值大於 200 時，SO₂ 之計算標準卻從較為有警示性之 1 小時平均值改為 24 小時平均值，似乎有放寬標準之疑。

3.台灣之戶外空污監測

空氣品質之標準訂立，是保障國民能夠享有一定標準之空氣品質的法律保障。但是空品標準之有力執行及成效確認，則必須仰賴空污之監測體系之輔助，考量到空污分佈的廣泛性及不均勻之特性，各區域之空污情形往往不盡相同，沒有充分合理數量空污監測站之設置來獲取各地實時之空污情形，空品標準及相應之防護措施便難以落實。

根據「空氣污染防制法施行細則」第 11 條(空氣污染防制法施行細則，2003.07.23)之規定，台灣設立之空氣品質監測站類型應包括：



- a. 一般空氣品質監測站：設置於人口密集、可能發生高污染或能反映較大區域空氣品質分佈狀況之地區。
- b. 交通空氣品質監測站：設置於交通流量頻繁之地區。
- c. 工業空氣品質監測站：設置於工業區之盛行風下風區。
- d. 國家公園空氣品質監測站：設置於國家公園內之適當地點。
- e. 背景空氣品質監測站：設置於較少認為污染地區或總量管制區之盛行風上風區。
- f. 其他特殊監測目的所設之空氣品質監測站。

具體而言，台灣之六類空氣品質監測站數量為：一般空品監測站 60 站、交通空品監測站 6 站（大同、三重、永和、中壢、復興、鳳山）、工業空品監測站 5 站(頭份、麥寮、前鎮、臺西、線西)、國家公園空品監測站 2 站(陽明、恆春)、背景空品監測站 5 站（富貴角、萬里、觀音、三義、橋頭）及其他特殊空品監測站(包括埔里、關山等監測站)。此外亦有移動式檢測車、研究型監測站等其他特殊監測站。

在 60 站一般監測站中，有 50 站設置於各類高級及中等以下學校；6 站交通監測站中，有 4 站(大同、中壢、復興、鳳山)設置於國中/小學校；5 站工業監測站中，有 3 站(頭份、前鎮、線西)設置於國中/小學校；5 站背景監測站中，有 1 站(觀音)設置於國小。基於一般監測站之設置原則——於人口稠密、可能發生高污染或能反映較大區域空氣品質分佈狀況之地區設置，有六分之五的一般監測站設立於各類學校，似乎是由於人口稠密之緣故，但 6 站之交通監測站有 4 個設置於國中/小則似乎存在某些不合理之處，因為交通監測站設立於交通流量頻繁之地區，而國中/小設立於交通要處，則使得兒童曝露於交通流量頻密帶來的騎機車空污排放之威脅當中。此些交通監測站之設置，某種程度上反映出學校選址不良帶來的對兒童之空污威脅，在空污政策中因應此種威脅，對兒童採取保護措施有其必要。

此外，根據「空氣污染防制法」第十三條第二項規定而訂立之子法——「空氣品質監測站設置及監測準則」，當前台灣之一般空品監測站、國家公園空品監測

站及背景監測站，空氣污染物之強制監測項目包括：細懸浮微粒(PM2.5)、懸浮微粒(PM10)、臭氧(O3)、一氧化碳(CO)、二氧化硫(SO2)、二氧化氮(NO2)。另外兩類監測站中，交通空氣監測站及工業測站都有對細懸浮微粒(PM2.5)、懸浮微粒(PM10)、一氧化碳(CO)、二氧化氮(NO2)及碳氫化合物(HC)進行強制監測，工業測站額外多一項二氧化硫(SO2)之監測，而交通空氣監測站有測量鉛(Pb)但未強制要求，各站是否測量情況不一。

表 4-3 台灣(戶外)空氣品質監測站類型、數量及監測污染物

測站類型	數量	測量之空氣污染物							
		細懸浮微粒 (PM2.5)	懸浮微粒 (PM10)	臭氧 (O3)	一氧化碳 (CO)	二氧化硫 (SO2)	二氧化氮 (NO2)	鉛 (Pb)	碳氫化合物 (HC)
一般空氣監測站	60	V	V	V	V	V	V		
交通空氣監測站	6	V	V		V		V	○	V
背景監測站	5	V	V	V	V	V	V		
國家公園監測站	2	V	V	V	V	V	V		
工業監測站	5	V	V		V	V	V		V

二、台灣室內空污防制政策與兒童健康保護

1. 法規簡介

本小節針對台灣室內空污防制政策之分析主要納入「室內空氣品質管理法」以及「室內空氣品質標準」。由於「室內空氣品質管理法」為室內空污防制政策之母法，故在此對其作進一步簡介：

「室內空氣品質管理法」訂立於 2011 年 11 月 23 日，目前未有任何新的法規修訂。「室內空氣品質管理法」現行之版本內容共分為四章，包括 24 項條文，其章節及條文內容如下：

第一章為「總則」(第 1 條-第 5 條)

第二章為「管理」(第 6 條-第 12 條)

- 列管之室內場所規範(第 6 條)
- 室內空氣品質標準規範(第 7 條)
- 室內空氣品質維護管理計畫(第 8 條)
- 室內空氣品質維護管理專責人員規範(第 9 條)



- 室內空氣品質檢測及監測規定(第 10 條)
- 檢驗測定機構之規範(第 11 條)
- 主管機關之現場執法權力(第 12 條)

第三章為「罰則」(第 13 條-第 21 條)

第四章為「附則」(第 22 條-第 24 條)

根據上述之「室內空氣品質管理法」章節及條文內容，可以發現該部法案之主要管理規定有：規範列管之室內場所、設立室內空氣品質標準規範及相應檢測機構之規範、列管之室內場所應制定「室內空氣品質維護管理計畫」及其專責管理人員之規範，最後是明訂主管機關之現場執法權力。

但該部法案之條文規定有不詳盡之處，例如第 10 條中除了定期檢測之規定外，亦明訂了部分室內場所應當設置連續監測設施，但應當設置連續監測設施之場所則由中央主管機構進行指定，而非於本法及其施行細則中清楚列明，這給予主管機關過大的行政規範空間。而經本研究檢索，本法從立法至今主管機關並未發佈任何指定需設置連續監測設施室內場所之法規命令，亦即本法一方面給予主管機關過大的行政規範空間，另一方面確是主管機關有權而不作為。「室內空氣品質管理法」雖然號稱全球第二部室內空品法(首部室內空品法產生於韓國)，卻淪為有法律而少規範，少規範而更少作為之境地，不失為可惜。

此外，本法之另外一個重要規範是依據第 8 條設立之「室內空氣品質維護管理計畫」，該計畫為所有列管之室內場所都必須制定之內容，因而為本法施行室內空氣品質管理之重要措施之一。根據「室內空氣品質維護管理計畫文件撰寫指引」(環保署，2016)之內容，當中規定了室內空氣品質維護之三大項目，分別為：a.室內環境與空調設備維護管理、b.冷卻水塔與外氣系統維護管理、c.空調送風系統(含風管)維護保養。上述之三大項目之管理內容主要是要求檢視環境是否有積水或髒污、通風是否良好、有無有害氣體洩露，另一方面是空調、水塔、外氣系統等設施是否有積水、通風是否良好、有無破損或鏽蝕、設備是否運轉良好並定期清理內部灰塵及髒污。上述之管理內容皆聚焦於管控室內環境及設備管理不良導致的室內污染物產生，亦體現與「空氣污染防制法」一樣著重從源頭減少

污染生成/排放之立法思維，但對於戶外品質不佳之空氣進入室內帶來的污染如何應對、如何減少此種污染對於兒童健康帶來之衝擊，則是本法另一未竟之處。



2. 台灣之室內空氣品質標準

根據「室內空氣品質管理法」第3條之規定，於2012年11月23日頒布並生效之「室內空氣品質標準」。該標準納入之空污指標物包括但不限於下列9項：
a. 二氧化碳(CO₂)、b. 一氧化碳(CO)、c. 甲醛(HCHO)、d. TVOC(總揮發性有機化合物，包括12項揮發性有機物之濃度測量值總和)、e. 細菌(Bacteria)、f. 真菌(Fungi)、g. 懸浮微粒(PM₁₀)、h. 細懸浮微粒(PM_{2.5})、i. 臭氧(O₃)。具體之標準如下：

懸浮微粒(PM₁₀)之標準為：二十四小時平均值應低於75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；細懸浮微粒(PM_{2.5})標準為：二十四小時平均值應低於35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；臭氧(O₃)之標準為：八小時平均值應低於0.06ppm；二氧化碳(CO₂)之室內空氣品質標準為：八小時平均值應低於1000ppm；一氧化碳(CO)之標準為：八小時平均值應低於9ppm；甲醛(HCHO)之標準為：一小時平均值應低於0.08ppm；總揮發性有機化合物(TVOC)之標準為：一小時平均值應低於0.56ppm；細菌(Bacteria)之標準為：最高值應低於1500CFU/m³(每立方米形成之菌落數量)；真菌(Fungi)之標準為：最高值應低於1000CFU/m³。

表 4-4 台灣室內空氣品質標準

室內空污指標物	單位	標準值(台灣)	
二氧化碳(CO ₂)	ppm	八小時平均值	1000
一氧化碳(CO)	ppm	八小時平均值	9
甲醛(HCHO)	ppm	一小時平均值	0.08
總揮發性有機化合物(TVOC)	ppm	一小時平均值	0.56
細菌(Bacteria)	CFU/m ³	最高值	1500
真菌(Fungi)	CFU/m ³	最高值	1000
懸浮微粒(PM ₁₀)	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	二十四小時平均值	75
細懸浮微粒(PM _{2.5})	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	二十四小時平均值	35
臭氧(O ₃)	ppm	八小時平均值	0.06

資料來源：室內空氣品質標準，2012年12月23日



3. 台灣之室內空污監測

在室內空氣品質監測部分，依據「室內空氣品質管理法」第 6 條(2011 年 11 月 23 日版)對室內空氣品質管制適用之場所進行了規定：

下列公私場所經中央主管機關依其場所之公眾聚集量、進出量、室內空氣污染物危害風險程度及場所之特殊需求，予以綜合考量後，經逐批公告者，其室內場所為本法之公告場所：

1. 高級中等以下學校及其他供兒童、少年教育或活動為主要目的之場所。
2. 大專院校、圖書館、博物館、美術館、補習班及其他文化或社會教育機構。
3. 醫療機構、護理機構、其他醫事機構及社會福利機構所在場所。
4. 政府機關及公營企業辦公場所。
5. 鐵路運輸業、民用航空運輸業、大眾捷運系統運輸業及客運業等搭乘空間及車站。
6. 金融機構、郵局即電信事業之營業場所。
7. 供體育、運動或健身之場所。
8. 教室、圖書室、實驗室、表演廳、禮堂、展覽室、會議廳(室)。
9. 歌劇院、電影院、視聽歌唱業或資訊休閒業及其他供公眾休閒娛樂之場所。
10. 旅館、商場、市場、餐飲店或其他供公眾消費之場所。
11. 其他供公共使用之場所及大眾運輸工具。

此外根據第 10 條規定：上述場所在被納入管制後，應當設置空氣品質自動監測設備，監測並記錄空氣品質之實時結果，並在場所內公佈；但適用此規定之應設置空氣品質自動監測設施之場所規定由主管機關指定，在「室內空氣品質管理法」中並沒有作明確規範。不過自本法實施至今，主管機關尚未有任何指定應設置空氣品質自動監測設施之場所之公告法規命令，故當前似乎並未有任何場所被規定應設置空氣品質自動監測設施。

此外，第 10 條還規定公告場所之所有人/管理人/使用人亦應定期委託第三方檢測機構進行室內空氣品質檢驗測定，並定期將監測結果製成紀錄並公佈。不過，因為上述條列之 11 類公告室內場所，須經過主管機關逐批公告後才能納入管制，這意味著「室內空氣品質管理法」雖然公佈並實施，但是在公佈列管場所之後，這部法規才能實質生效。

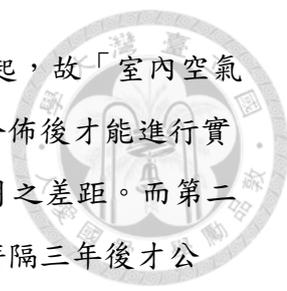


經查詢，當前基於「室內空氣品質管理法」規定所頒布之「應符合室內空氣品質管理法之第一批公告場所」(2014年1月23日公告)，第一批納入管理之公告場所包括：全台(含離島)國立大專院校45所、公立圖書館24間、公私立醫院22家、老人之家等社會福利機構15家、各縣市政府及中央地方辦公機關116處、鐵路運輸業車站37間(台鐵車站29間、高鐵車站8間)、機場3處(台北松山、台北桃園及高雄小港)、捷運車站26間、百貨公司60間、超市115間、展覽室3處。幾乎未包括「室內空氣品質管理法」規定之前述兒童/學生使用頻率較高之場所(校園場所、日托/托育中心等)。

此後，行政院環保署進一步公告「應符合室內空氣品質管理法之第二批公告場所」(2017年1月11日版)，將管制場所進一步擴大：包括全台所有公私立大專院校、政府各級設立之圖書館、博物館、美術館、醫療機構、老人社福機構(指衛福部及各級政府設立之公立老人福利機構)、政府辦公機關、鐵路車站、航空站、捷運車站、金融機構營業場所、表演廳、展覽室、電影院、視聽歌唱業場所、商場、運動健身場所。

在對第一批及第二批納入管制場所公告之內容進行比較後，可以發現，經過3年間兩次公告後，有相當多類別之公共場所(國立大專院校、公立圖書館、老人之家等)由第一批的部分納入到全部納入，同時亦有不少新的公共場所納入，如：金融機構營業場所、博物館、美術館、電影院、視聽歌唱業場所(KTV)、運動健身場所等都在第二批公告後納入。「室內空氣品質管理法」規定之十一類場所中，除了第十一類：其他供公共使用之場所及大眾運輸工具(汽車客運站及候車室等)以外，第一類場所：高級中等以下學校及其他供兒少教育/活動為目的之場所(即高級中等以下學校、幼兒園等)都未在兩次公告中納入管制。此外在第二類：「大專院校、圖書館、博物館、美術館、補習班及其他文化或社會教育機構」以及第八類「教室、圖書室、實驗室、表演廳、禮堂、展覽室、會議廳(室)」中，亦未納入補習班、教室、圖書室、禮堂等兒童使用較為頻繁且密切之場所。亦即，上述之兒童活動室內場所，皆未能夠在該部法律之規定下設置室內空氣品質之監測設施。

「室內空氣品質管理法」自2012年11月23日正式施行後，第一批管制場所公告之法規——「應符合室內空氣品質管理法之第一批公告場所」於2014年1月



23日方才姍姍來遲。未納入管制場所，室內空品管理便無從說起，故「室內空氣品質管理法」實際上應當在2014年1月23日第一批管制場所公佈後才能進行實質上的運作，這與法律正式施行之時點之間足足有一年又兩個月之差距。而第二批管制場所則在2017年1月11日，即第一批管制場所公告後時隔三年後才公佈，自「室內空氣品質管理法」正式實施至今已經過了將近7年，卻幾乎完全未有將與兒童相關之場所至今尚未納入室內空氣品質管理，某種程度上是對兒童健康權利之漠視及保障之不作為。

此外，在「應符合室內空氣品質管理法之第二批公告場所」文件中規定：

應符合本法之第二批公告場所及其應符合室內空氣品質標準之室內空氣污染物項目如附表。但公告場所同時符合「應符合室內空氣品質管理法之第一批公告場所」及本公告者，其管制之室內場所及室內空氣污染物項目應依本公告附表規定辦理。

表4-7重新列明了各公告場所應符合空氣品質標準之管制室內空氣污染物。然而，當前列入室內空氣品質管理之污染物僅包括二氧化碳、甲醛、懸浮微粒、一氧化碳及細菌等五項，且上述之五項污染物，在不同類之公告場所之列管項並不同，列管污染物項目介於三至五項不等。在「應符合室內空氣品質管理法之第一批公告場所」中並未作這樣的列明，不過根據「室內空氣品質管理法」之規定，公告場所之室內空氣品質標準應該符合「室內空氣品質管標準」之規範，即九項室內空氣污染物之標準皆應達標。然而，在第二批公告場所中列出至多五項污染物進行管制，且重新規定「應符合室內空氣品質管理法之第一批公告場所」應依據第二批公告中列明之空氣污染物進行管制，則顯示出第一次公告可能存在由於規範不清晰以致難以執行之問題，抑或是第一批公告後按照「室內空氣品質管標準」執法，但卻在第二批公告中放寬室內空品標準之管制，無論是哪一種可能，都顯示出「室內空氣品質管理法」在執行中的不足。

此外，如前文所述，當前經過兩次公室內空氣品質管理法列管場所公告後，「室內空氣品質管理法」所列之第一類場所：高級中等以下學校及其他供兒少教育/活動為目的之場所(即高級中等以下學校、幼兒園等)、第二類場所：「大專院校、圖書館、博物館、美術館、補習班及其他文化或社會教育機構」及第八類場

所「教室、圖書室、實驗室、表演廳、禮堂、展覽室、會議廳(室)」中，幾乎所有兒童使用較為頻繁且密切之場所(高級中等以下學校、幼兒園、補習班、教室、圖書室、禮堂等)，皆未納入列管。

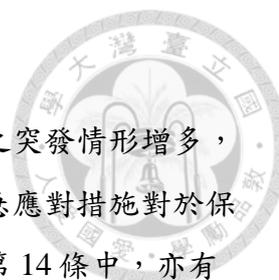
因此，當前台灣之環境部門雖已依據「室內空氣品質管理法」公佈了「室內空氣品質標準」，但大部分兒童使用較為頻繁且密切之場所，並未有需要符合室內空品標準值之法律強制性，這對於兒童之健康權益而言，是極大之缺失。

表 4-5 台灣「室內空氣品質管理法」當前納入管制場所清單

室內空氣品質管理法規定之逐批公告場所	第一批公告納入場所	數量	管制之污染物	第二批公告納入場所	數量	管制之污染物
1. 高級中等以下學校及其他供兒少教育/活動為目的之場所			應符合室內空氣品質標準			
2. 大專院校、圖書館、博物館、美術館、補習班及其他文化或社會教育機構	國立大專院校	45		國立大專院校	全部	1. 二氧化碳(CO ₂) 2. 甲醛(HCHO) 3. 懸浮微粒(PM ₁₀) 4. 細菌(Bacteria)
	公立圖書館	24		公立圖書館	全部	
				市立/私立大專院校	全部	
				博物館	全部	
				美術館	全部	
3. 醫療機構、護理機構、其他醫事機構及社會福利機構所在場所	醫療機構	22		醫療機構	全部	1. 二氧化碳(CO ₂) 2. 甲醛(HCHO) 3. 懸浮微粒(PM ₁₀) 4. 一氧化碳(CO) 5. 細菌(Bacteria)
	公立老人之家	15		公立老人之家	全部	
4. 政府機關及公民營企業辦公場所	各級縣市政府	46		各級縣市政府	全部	1. 二氧化碳(CO ₂) 2. 甲醛(HCHO) 3. 懸浮微粒(PM ₁₀)
	中央/地方辦公機關	70		中央/地方辦公機關	全部	
5. 鐵路運輸業、民用航空運輸業、大眾捷運系統運輸業及客運業等搭乘空間及車(場)站。	台鐵車站	29		台鐵車站	全部	1. 二氧化碳(CO ₂) 2. 甲醛(HCHO) 3. 懸浮微粒(PM ₁₀) 4. 一氧化碳(CO)
	高鐵車站	8	高鐵車站	全部		
	航空站	3	航空站	全部		
	大眾捷運車站	26	大眾捷運車站	全部		
6. 金融機構、郵局及電信事業之營業場所			金融機構營業場所	全部	1. 二氧化碳(CO ₂) 2. 甲醛(HCHO) 3. 懸浮微粒(PM ₁₀)	
7. 體育、運動或健身之場所			運動健身場所	全部	1. 二氧化碳(CO ₂) 2. 甲醛(HCHO) 3. 懸浮微粒(PM ₁₀) 4. 細菌(Bacteria)	
8. 教室、圖書室、實驗室、表演廳、禮堂、展覽室、會議廳(室)	展覽室	3	展覽室	全部	1. 二氧化碳(CO ₂) 2. 甲醛(HCHO) 3. 懸浮微粒(PM ₁₀) 4. 細菌(Bacteria)	
			表演廳	全部		
9. 歌劇院、電影院、視聽歌唱業或資訊休閒業及其他供公眾休閒娛樂之場所			電影院	全部	1. 二氧化碳(CO ₂) 2. 甲醛(HCHO) 3. 懸浮微粒(PM ₁₀) 4. 一氧化碳(CO)	
		視聽歌唱業場所	全部			
10. 旅館、商場、市場、餐飲店、其他供公眾消費之場所	百貨公司	60	百貨公司	全部	1. 二氧化碳(CO ₂) 2. 甲醛(HCHO) 3. 懸浮微粒(PM ₁₀) 4. 一氧化碳(CO)	
	超市	115	超市	全部		
11. 其他供公共使用之場所及大眾運輸工具						

資料來源：「應符合室內空氣品質管理法之第一批公告場所」(2014年1月23日)

「應符合室內空氣品質管理法之第二批公告場所」(2017年1月11日)



三、台灣之空污惡化緊急應對

近年由於來自台灣周邊之外來空氣污染導致空氣品質惡化之突發情形增多，鑒於該種情況之不可預測性及對於健康之危害，制訂相對的緊急應對措施對於保護兒童及國民之健康變得日趨重要。於「空氣污染防制法」之第 14 條中，亦有明文規定當空氣品質嚴重惡化時應當採取緊急防制之措施，包括發佈警告、限制學校活動、禁限交通工具使用、包括電力公司降載在內的公司場所空污排放管制等。

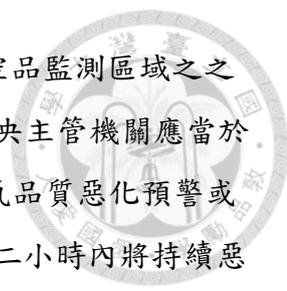
因此，為針對上述條文進行進一步規範，行政院環保署頒布「空氣品質嚴重惡化緊急防制辦法」(2017.06.09)，訂定「空氣品質惡化警告」並分為五級：a.預警二級(對應 AQI 介於 101-150)、b.預警一級(對應 AQI 介於 151-200)、c.嚴重惡化三級(對應 AQI 介於 201-300)、d.嚴重惡化二級(對應 AQI 介於 301-400)、e.嚴重惡化一級(對應 AQI 介於 401-500)。採懸浮微粒(PM₁₀)、細懸浮微粒(PM_{2.5})、二氧化硫(SO₂)、二氧化氮(NO₂)、一氧化碳(CO)及臭氧(O₃)等六項作為預警之空污指標物。具體之換算標準如下表 4-6 所示：

表 4-6 台灣空氣品質惡化警告分級及對應空污指標物濃度標準

空氣品質惡化警告等級	預警二級	預警一級	嚴重惡化三級	嚴重惡化二級	嚴重惡化一級	單位	
對應AQI區間	101-150 對敏感族群不健康	151-200 對所有族群不健康	201-300 非常不健康	301-400 危害	401-500 危害		
空污指標物濃度標準							
懸浮微粒(PM ₁₀)	小時平均值	-	-	-	1050	1250	μg/m ³
	二十四小時平均值	126	255	355	425	505	
細懸浮微粒(PM _{2.5})	二十四小時平均值	35.5	54.5	150.5	250.5	350.5	μg/m ³
二氧化硫(SO ₂)	小時平均值	76	186	-	-	-	ppb
	二十四小時平均值	-	-	305	605	805	
二氧化氮(NO ₂)	小時平均值	101	361	650	1250	1650	ppb
一氧化碳(CO)	八小時平均值	9.5	12.5	15.5	30.5	40.5	ppm
臭氧(O ₃)	小時平均值	0.125	0.165	0.205	0.405	0.505	ppm

資料來源：空氣品質嚴重惡化緊急防制辦法，2017 年 6 月 9 日

上述之空氣品質惡化警告分級，對應之空污指標物濃度標準換算方式，需要特別說的是：懸浮微粒(PM₁₀)主要採用 24 小時平均值為標準，但在達到嚴重惡化二級及以上後，會優先考量小時平均值濃度之情形。二氧化硫(SO₂)在預警級別時採用小時平均值濃度為標準，但在嚴重惡化級別下採用 24 小時平均值標準。其他 4 項空污指標物濃度則只採用單項換算標準，惟使用之平均值區間不同。



依據第 3、4、5 條之規定：當空氣品質預測顯示次日存在空品監測區域之之空氣品質可能達到預警二級(即 AQI 值 > 100)及以上級別時，中央主管機關應當於前一日十七時三十分通報相關區域所屬縣市之主管人員發布空氣品質惡化預警或空氣品質嚴重惡化警告(預測未來空氣品質達嚴重惡化級別且十二小時內將持續惡化時)，縣市主管亦應向下通報其他各級相關單位，包括政府機關(構)、車站、醫院、旅館及學校等公共場所相關之單位，同時啟動通報機制，協調新聞媒體、公共電子看板、跑馬燈、鄰里之廣播系統等方式向民眾傳遞預警資訊，以便民眾能夠及時採取防護措施。

根據「空氣品質嚴重惡化緊急防制辦法」(2017.06.09)之附件內容，對於不同空氣品質惡化警告分級下民眾之應對防護措施給予了指引。指引中將民眾分為三類，分別為：a.一般民眾、b.學生及幼兒、c.老年人及敏感性族群(包括氣喘、呼吸道/心血管/心臟疾病以及過敏性體質者)，分別給予不同之活動建議。由於學生及兒童群體中亦可能有敏感性族群。故以敏感性族群之活動建議及於學生及兒童之活動建議作為本節所定義之兒童防護措施之指引，具體規範如下：

在預警二級及以上(AQI 大於 100)之情況下，學校應當採取警示措施；預警二級及一級(AQI 介於 101-200)情況下，學生應當減少長時間劇烈運動，敏感性族群兒童應當佩戴口罩，有氣喘之兒童可能需增加使用吸入劑之頻率；此外在預警一級(AQI 介於 151-200)時，學校、幼兒園及兒少社福機構得根據實際情況將戶外活動調整至室內進行；當達到嚴重惡化級別(AQI 達到 201 及以上)時，學生必須即刻停止戶外活動，學校、幼兒園及兒少社福機構必須將戶外課程調整至室內進行，兒童必要外出(如上下學)時必須佩戴口罩等個人防護工具；此外，當 AQI 值達到 301 及以上(即達到嚴重惡化二級)時，敏感性族群兒童得請假進行居家健康管理。但上述之活動建議並不具有強制性，雖然給予了針對學生及幼兒等兒童族群之防護措施建議，但其中亦有對於兒童相關場所，如學校、幼兒園之指引，在此非強制指引下，學校並無必須執行兒童保護之法律責任，故應當視為「空氣品質嚴重惡化緊急防制辦法」對於兒童保護之不足之處。上述之不同空氣品質惡化警告分級下之建議防護措施指引具體內容如表 4-7 所示：

表 4-7 台灣空氣品質惡化警告分級下之建議防護措施

空氣品質惡化警告等級	預警二級	預警一級	嚴重惡化三級	嚴重惡化二級	嚴重惡化一級
對應AQI區間	101-150 對敏感族群不健康	151-200 對所有族群不健康	201-300 非常不健康	301-400 危害	401-500 危害
防護措施					
一般民眾	1. 避免長時間停留於交通繁忙之街道上； 2. 如有眼睛、喉嚨痛及咳嗽等不適症狀，應考慮減少戶外活動		1. 應減少戶外活動，從事戶外工作勞工，應配置適當及足夠之呼吸防護工具	1. 避免戶外活動，室內應緊閉門窗，隨時留意室內空氣品質及空氣清淨裝置之有效運作； 2. 有必要外出時應佩戴口罩、護目鏡等個人防護工具； 3. 勞工應避免從事戶外重體力勞動，戶外工作時應佩戴適當及足夠之呼吸防護工具，並建立緊急救護機制。室內工作時，應緊閉門窗，並留意避免室內空氣品質惡化	
學生及幼兒	1. 學校依據空氣品質現況採取警示措施； 2. 學生仍可進行戶外活動，但建議減少長時間劇烈運動	1. 學生應避免長時間劇烈運動，進行其他戶外活動時應增加休息時間； 2. 於室內上課得適度關閉門窗，戶外活動得視情況調整於室內辦理	1. 學校、幼兒園及兒少社福機構應立即停止戶外活動，戶外活動應調整於室內進行或延期辦理； 2. 禁止學校舉辦戶外運動賽事； 3. 上下學或必要外出應佩戴口罩	1. 學校、幼兒園及兒少社福機構應立即停止戶外活動，戶外活動應調整於室內進行或延期辦理； 2. 禁止學校舉辦戶外運動賽事； 3. 上下學或必要外出應佩戴口罩； 4. 因懷孕、氣喘、慢性呼吸道疾病、心血管疾病及過敏性體質等敏感性族群得請居家健康管理	
老年人、敏感體質、心血管疾病患者	1. 建議減少體力消耗活動及戶外活動，必要外出應佩戴口罩； 2. 具有氣喘症狀民眾可能需增加使用吸入劑頻率		1. 應留在室內； 2. 減少體力消耗活動； 3. 必要外出時佩戴口罩、護目鏡等個人防護工具		
其他	無		1. 新聞傳播媒體至少每一小時通知民眾應當採取之行動； 2. 衛生單位密切注意各醫院急診室求診及入院人次。如服務需求急增，須啟動相應應急措施以處理增加之病患		1. 新聞傳播媒體至少每一小時通知民眾應當採取之行動； 2. 衛生主管機關向所轄醫療院所發出通報，宣導醫療單位給予就診民眾適當之健康諮詢建議

資料來源：空氣品質嚴重惡化緊急防制辦法，2017年6月9日

同時，「空氣品質嚴重惡化緊急防制辦法」(2017.06.09)之第6條規定，各縣市主管機關應當制訂「區域空氣品質惡化防制措施」，第7條亦規定該措施應當訂明：

- 一、空氣品質預警或嚴重惡化涵蓋區域。
- 二、防制指揮中心之組成。
- 三、公私場所名稱及負責急難救助之醫療機構名稱。
- 四、空氣品質嚴重惡化警告發布後，與其他政府機關、各新聞傳播媒體、公私場所及負責急難救助之醫療機構之聯繫方式。
- 五、空氣品質警告發布後之管制措施。
- 六、各公私場所之防制計畫。
- 七、執行管制措施之稽查程序。

八、機關、學校活動注意事項。

上述之防制指揮中心成立條件為：在地方層級，當預報次日空氣品質可能惡化為「一級預警」級別及以上，或實時之空品監測數據顯示縣市之空品監測站有一半達「一級預警」級別或任一空品監測站達到「三級嚴重惡化」級別及以上時，該區域所屬縣市之主管應當成立指揮中心。對於中央層級，當預報全台有一半縣市之次日空氣品質可能惡化為「一級預警」級別及以上時，中央主管機關應當成立「中央空氣品質防制指揮中心」，主要負責協調削減各縣市之污染源之排放等事項。此一指揮中心之功能主要聚焦在對於固定及移動污染源之排放管制，同樣體現了台灣環保主管機關著重從源頭減少空污排放之施政思維，但輕忽空氣品質惡化之環境中對於兒童之保護同樣重要，而在指揮中心之功能設置中並未考量到此一部分。

四、台灣之空污校園防護

本小節所探討之台灣空污校園防護主題共納入「校園衛生法」、「高級中等以下學校及幼兒園因應空氣品質嚴重惡化處理措施暨緊急應變流程作業」、「校園空氣品質警示及防護計畫」等三部法規文件。因本小節聚焦空污之校園防護，因此將進一步介紹與校園健康相關之專門法規——「校園衛生法」之內容及發展歷程：

「校園衛生法」訂立於 2002 年 2 月 6 日，此後共有兩次修法，最近一次修法是 2015 年 12 月 30 日。「室內空氣品質管理法」現行之版本內容不分章節，包括 29 項條文，其章節及條文內容經自行整理歸納如下：

- 立法目的(第 1 條)
- 主管機關及權責(第 2 條-第 4 條)
- 學校衛生委員會(第 5 條)
- 學校衛生設施及人員設置規範(第 6 條-第 7 條)
- 學校健康管理及檢查(第 8 條-第 12 條)
- 學校發生傷病事故之處理(第 13 條-第 15 條)



- 健康教育及健康促進(第 16 條-第 20 條)
- 校園選址及設施應考慮環境污染影響(第 21 條)
- 食品衛生管理及教育(第 22 條-第 23-3 條)
- 其他(第 24 條-第 29 條)

由上可見當前之「學校衛生法」除第 21 條規定：

學校之籌設應考慮校址之地質、水土保持、交通、空氣與水污染、噪音及其他環境影響因素。

學校校舍建築、飲用水、廁所、洗手台、垃圾、污水處理、噪音、通風、採光、照明、粉板、課桌椅、消防及無障礙校園設施、哺育母乳環境設施等，應符合相關法令規定標準。

該條文明訂學校選址應當避開包括空氣污染在內的環境因素影響、建築材料應當符合相關法令規範標準，但除第 21 條之外並無更多與空污防制相關的規範。近年該法之修法亦主要針對食品安全進行條文增修(第 22 條-第 23-3 條)，對於空污防制相關之內容，在過去兩次修法(2013.12.18 及 2015.12.30)中均無涉及。

根據教育部發佈之「校園空氣品質警示及防護計畫」(2018)，對空污之校園防護進行了規範。並在該計畫中提出多項校園防護措施，內容如下：

1. 持續推廣校園空氣品質旗幟
2. 學校主動查詢及防護
3. 學校採行警示措施
4. 學校掌握敏感性族群學生名單及施予健康指導
5. 地方政府督導學校調整體育教學
6. 教育部藉由電訪及輔導實地了解各校辦理情形
7. 建置校園空氣品質安全地圖或空氣品質安全警示區域
8. 校園及環境綠化
9. 空氣盒子預警及教育宣導

經過對該計畫中對上述內容的具體措施描述之總結，本研究自行整理後，具體敘述當前台灣空污校園防護之相關舉措內容及規範如下：

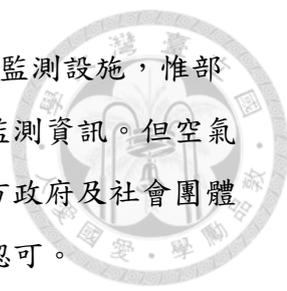
a.校園空氣品質警示：教育部於 2015 年 2 月借鑒美國校園空污警示之經驗，在台灣首次推廣「校園空氣品質旗幟宣導試辦計畫」，通過環保署監測之空氣品質實時數據，以空氣品質指標 AQI 之顏色分級為參考，使用不同顏色之空品旗表示不同之空氣品質，結合宣導海報及傳單、教案等方式宣導學生認識外界空氣品質現況並做好相應之防護措施；學校每日需於上午 8 時、下午 12 時 30 分兩個時間點查詢空氣品質指標指數現況，以空品旗、大型液晶螢幕看板、電子跑馬燈、校園廣播之至少任一一種方式於校內進行公告，當 AQI 超過 100 時應根據「高級中等以下學校及幼兒園因應空氣品質惡化處理措施暨緊急應變作業流程」啟動對應之預警及防護作業。

b.敏感性族群健康管理：各級學校對校內敏感性族群(有氣喘、呼吸道/心血管/心臟疾病及過敏性體質)學生進行登記清冊，加強該族群學生之空污自我防護之知能，調整室外授課內容及其活動強度，並增設與醫療單位聯繫之配套機制。

c.空品惡化時體育教學室內化：教育部體育署自 2015 學年度開始，根據「學校體育統計年報」等統計數據，協調公共體育場館與學校進行共享，及優先對部分空品不良天數較高區域之學校進行逐批補助，協助學校擴改建室內體育教學場所，以期減少空品不良情況下體育教學戶外進行之天數。

d.建議設置空污管制區域：針對校園及周邊之廚房、停車場、校門口等易產生高污染之區域設置為「空品警示區域」，同時考慮以保健中心為據點設置「空品安全區」，確保安全區內之空氣品質良好並配備空污防護用品供師生使用；此外亦建議地方政府根據「機動車輛停車怠速管理辦法」第三條之規定，於學校門口周邊設置「零怠速空氣品質安全區」，規範家長接送兒童時車輛之怠速情形，減少車輛密集排放可能產生之空污曝露；亦可根據空氣污染防治法第 40 條之規定，適時設置「空氣品質維護區」、「空氣品質緩衝區」，以期減少空污對兒童健康之不良影響。

e.校園其環境綠化：通過環保署之「室內植物淨化空氣網」提供的相關資訊，推動學校進行校園及教師綠化，以期改善校園及教室之空氣品質。



f.校園空品監測：目前環保署及教育部均未於校內設置空品監測設施，惟部分地方政府自行設置空氣盒子等微型空品感測器提供空品實時監測資訊。但空氣盒子之測量結果與環保署之測站測量結果存在較大差異，故地方政府及社會團體推動之採空氣盒子進行校內空品監測之方式，並未獲得官方之認可。

上述之校園防護內容主要是針對平時之一般狀態下的校園常規防護，而在空氣品質嚴重惡化之緊急特殊時期，教育部頒布之「高級中等以下學校及幼兒園因應空氣品質惡化處理措施暨緊急應變作業流程」(2017年7月3日)，對空氣品質惡化之校園防護進行了規定：該作業流程之施行場域主要包括學校、幼兒園等校園場所，大專院校則採自願性參與；對於學童之分類，主要分為一般學生及敏感性族群(指有呼吸道/心血管/心臟疾病等族群)，亦即在此作業流程中，非患有上述疾病之學生/兒童並未被視作需要加強保護之敏感性族群。

該作業流程具體運作條件為：當空氣品質指標(目前為AQI)數值 >100 時，環保署應當啟動聯繫作業，即通知各個學校注意防護並採取應對措施——當AQI值 >100 時，應進行預警作業，即通知各校，所有學生應當減少戶外活動，敏感性族群學生應當佩戴口罩防護，教室內應視情況關閉門窗，降低學生暴露於不良品質空氣中之風險；當AQI值 >200 時，學校及幼兒園必須停止戶外活動，並將戶外課程調整至室內；當AQI值 >300 時，敏感族群學生得請假進行居家健康管理，基於該原因之請假不影響學生之表現評量；當AQI >400 時，達到應當停課之標準，各縣市政府應當會同相關單位商討停課及相關之應對事宜。

表 4-8 台灣「高級中等以下學校及幼兒園因應空氣品質惡化處理措施暨緊急應變作業流程」防護措施內容及施行標準

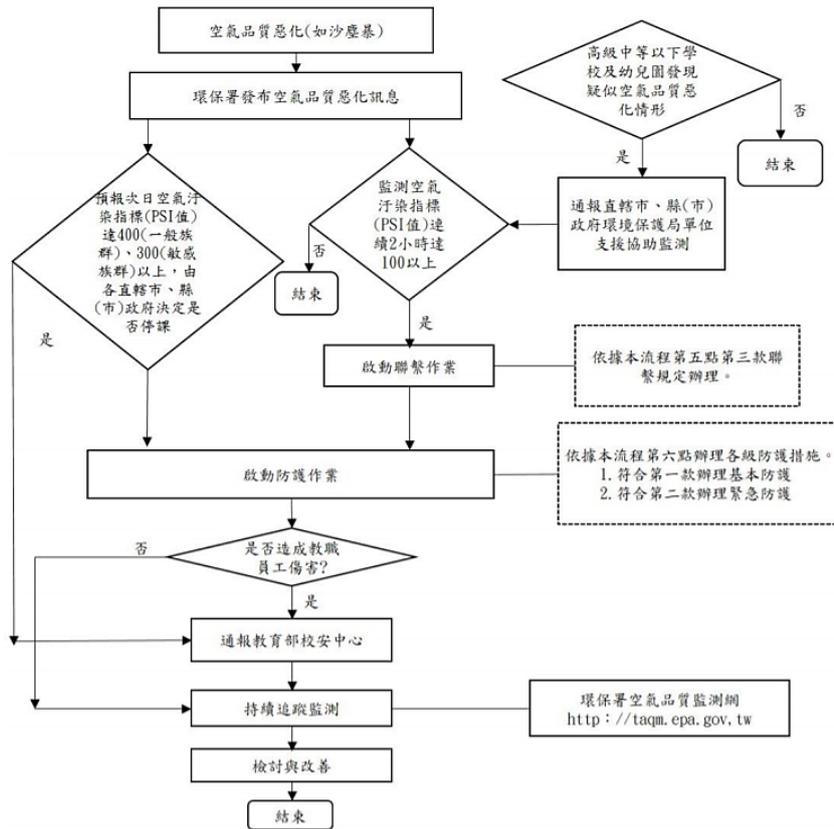
對應AQI區間	101-150 對敏感族群不健康	151-200 對所有族群不健康	201-300 非常不健康	301-400 危害	401-500 危害
政府部門 應當採取之措施	1. 啟動預警作業 2. 啟動聯繫作業，通知學校採取防護措施(AQI > 100持續2小時時)				3. 各縣市政府部門應當會商停課事宜
學校 應當採取之措施	1. 依據空氣品質現況採取警示措施； 2. 對學生進行防護宣導作業； 3. 有師生因空氣品質惡化導致身體不適應通報教育部； 4. 因空氣品質惡化停課時應通報教育部				
		5. 視情形將戶外活動/課程改為室內進行	5. 1 戶外課程/活動必須停止並調整於室內進行或延期辦理		6. 允許敏感族群學生請假進行居家健康管理，不影響其表現評量
					7. 視空氣品質惡化情況決定是否停課
校園學生 應當採取之防護措施	1. 敏感族群學生應當佩戴口罩；	1. 1 必要外出時應當佩戴口罩			
	2. 仍可進行戶外活動但應當避免劇烈運動；	2. 1 應當避免長時間劇烈運動並增加休息時間	2. 2 應當停止戶外活動		
				3. 敏感族群學生得請假進行居家健康管理	

資料來源：「高級中等以下學校及幼兒園因應空氣品質惡化處理措施暨緊急應變作業流程」，2017年7月3日

此外該作業流程亦要求：a.若學校/幼兒園因為空污事件導致身體不適或影響到學校正常運作之情事、b.學校/幼兒園發生停課之事實，上述兩種情況應當向通過學校校安中心向教育部通報。上述之空品惡化緊急防護措施，在表格 4-8 中依據政府部門、學校及學生三個角度分述之。此外，學校之因應空氣品質惡化處理措施暨緊急應變作業流程圖亦參見圖 4-1。



圖 4-1 台灣高級中等以下學校及幼兒園因應空氣品質惡化處理措施暨緊急應變作業流程圖



資料來源：高級中等以下學校及幼兒園因應空氣品質惡化處理措施暨緊急應變作業流程圖，2017年7月3日

第二節 韓國空污防制政策之兒童健康保護分析



一.韓國(戶外)空污防制政策之兒童健康保護

1.法規/政策簡介

南韓在 2017 年 5 月文在寅總統就任之後，其針對空污問題推行之政策——「懸浮微粒管理綜合對策」中，開始考量到包括兒童之敏感族群之健康，採取了一系列政策舉措以保障兒童之健康權益，包括：將學童通勤之車輛由原來之燃油車輛更換為環保車輛、為沒有體育館的各級學校增設室內體育設施，並針對學校之室內空氣品質改善，安裝空氣淨化之裝置。在空污資訊之蒐集方面，將以學校為中心增設更多空污監測裝置，同時亦計畫為敏感族群特別增設新的懸浮微粒規範標準(周桂田、杜文苓、王瑞庚，2018)，可視為是在空污政策中體認到兒童之易感性之表現。

本小節所探討分析之法規文件主要包括：「大氣環境保護法」、「大氣環境保護法施行細則」、「環境政策框架法(總統)執行令」。其中「環境政策框架法(總統)執行令」為「環境政策框架法(Framework Act on Environmental Policy)」之子法，「環境政策框架法」為韓國一切環境政策的總綱領，為韓國之空氣、水、噪音等所有環境領域相關政策之制定及發展提供結構性之指引，此為台灣所未見。另外，由於「大氣環境保護法」為韓國空污防制政策之母法，故在此對該法作進一步介紹：

韓國之「大氣環境保護法」訂立於 1990 年 8 月 1 日，此後陸續修訂 64 次，目前最新的版本為 2019 年 4 月 2 日修訂之第 65 版，本小節所探討之「大氣環境保護法施行細則」為其附屬法規。「大氣環境保護法」現行之版本內容共分為八章，包括 95 項條文，其章節及條文內容簡介如下：

第一章「總則」(第 1-15 條)

- 立法目的(第 1 條)
- 名詞定義(第 2 條)
- 空污監測網絡建置相關(第 3-6 條)
- 空氣污染物之檢測及評估(第 7 條)



- 空氣污染預測及預報(第 7-2 條)
- 國家空氣品質綜合管理中心之建立(第 7-3 條)
- 空污警報規範(第 8 條)
- 氣候變遷之治理(第 9-12 條)
- 跨國境空氣污染之防制(13-15 條)

第二章 「企業場所之空氣污染物排放管制」(第 16 條-第 40 條)

第三章 「居住環境中的空氣污染物排放管制」(第 41 條-第 45-3 條)

第四章 「機動車及船舶空氣污染物排放管制」(第 46 條-第 76 條)

第五章 「機動車溫室氣體排放管制」(第 46 條-第 76 條)

第五之二章 「製冷劑之管理」(第 46 條-第 76 條)

第六章 「附則」(第 77 條-第 88 條)

第七章 「罰則」(第 89 條-第 95 條)

根據上述之「大氣環境保護法」章節及條文內容，可以發現該部法案之主要管理規定有：空污監測網絡建置、空氣污染物檢測及評估、空污預報及預警相關事項、氣候變遷及跨國境空污防制，此外在空污防制的部分，主要分為企業場所、居住環境及機動車/船舶之空氣污染物排放關注三個部分，此外還有對製冷劑之額外管理規範。

2. 韓國之戶外空氣品質標準

空氣品質之標準作為空氣污染監測、評價及防護作業的基準，是空污政策中最基本且最重要的部分，嚴格的空氣品質標準配合良好的行政管制應當可以最大限度地保障國民之健康，當然亦包括兒童之健康福祉。故空氣品質標準作為本小節中第一個討論之主題，此主題探討之子主題包括韓國之(戶外)空污指標物及其標準值、韓國空氣品質指標 CAI 及其空氣品質分級標準、室內空污指標物及其標準值等三個部分，探討的內容將包括其指定之法源依據，近年修訂之情形，空品標準之變化等情形，之後進一步探討韓國現行之空氣品質標準是否對於兒童有更加嚴格的保護，如果有，其標準為何？皆是本主題所包含之內容，具體之研究發現敘述如下：



(1)韓國之戶外空污指標物及其標準值

韓國之空氣品質標準制定於實施是依據「環境政策框架法(Framework Act on Environmental Policy)」第 12 條第 1 款及第 2 款(2019.01.15)之規定：

第 1 款：國家應考慮對生態系統或人類健康等的影響制定環境標準，並應根據環境條件的變化保持其適當性。

第 2 款：環境標準由總統令規定。

根據該條法律之第 3 款及第 4 款亦規定了中央政府必須考慮生態系統及人類健康等因素製訂包括空氣品質標準在內的一系列環境品質標準，同時賦予各道知事(韓國行政區劃「道」約等於「省」，首長「知事」即為「省長」，後同)考量地方之環境特殊性進行自行訂立及修改環境標準之權力：

第 3 款：特別市、廣域市、道、特別自治道（以下簡稱為「市」、「道」）在考慮相關地域的環境特殊性且認為有必要時，可以根據相關市、道的條例，自行制定或修訂獨立的環境標準（以下稱為「區域環境標準」）。

第 4 款：任何特別市，廣域市，道或特別自治道之首長（以下簡稱「首長」）根據第（3）款設置或修訂區域環境標準，應立即向環境部長報告。

韓國之空氣品質標準具體內容由「環境政策框架法(總統)執行令」(Enforcement Decree of The Framework Act on Environmental Policy,2019)規定，第一版空氣品質標準於 1992 年 4 月 10 日公佈，該版本中針對二氧化硫(SO₂)、一氧化碳(CO)、二氧化氮(NO₂)、總懸浮微粒(TSP)、臭氧(O₃)、碳氫化合物(HC)、鉛(Pb)等七種污染物制定了管制標準。

此後之韓國空氣品質標準，亦隨著「環境政策框架法(總統)執行令」之修法持續調整，根據上上次修訂版本(2006 年 12 月 4 日修訂)之標準，相較於於第一版之空氣品質標準，對原有污染指標物之標準進行了大幅度之修改：

總懸浮微粒(TSP)及碳氫化合物(HC)項取消不再使用；二氧化硫(SO₂)新增 1 小時平均值標準，且對現有之標準進行加嚴格(年平均值由 0.05ppm 下修至 0.02ppm，24 小時平均值由 0.15ppm 下修至 0.05ppm)；一氧化碳(CO)取消原本月



平均值之標準，新增 1 小時平均值標準，並將原本的 24 小時平均值標準加嚴(由 20ppm 下修至 9ppm)；二氧化氮(NO₂) 新增 24 小時平均值標準，且對原來之標準進行加嚴格(年平均價值由 0.05ppm 下修至 0.03ppm，1 小時平均值由 0.15ppm 下修至 0.1ppm)；臭氧(O₃)項取消原本年平均價值之標準，新增 8 小時平均值標準，原本的 1 小時平均值標準維持不變；鉛(Pb)之標準由原來的季平均值改用年平均價值，標準值訂為 0.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。除了之外，2006 年之版本相較第一版新增了懸浮微粒(PM₁₀)之空品標準，包括年平均價值標準及 24 小時平均值標準，標準值分別為 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 及 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，亦新增了苯(Benzene)之空品標準，年平均價值之標準值為 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

韓國上一次對空氣品質標準進行修訂是在 2011 年 3 月 29 日，該版本在前述上一版本的標準下新增了細懸浮微粒(PM_{2.5})之空品標準，包括年平均價值標準及 24 小時平均值標準，標準值分別為 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 及 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

2018 年 3 月 27 日，韓國之空氣品質標準進行了最近一次修訂，本次修訂主要加嚴了細懸浮微粒(PM_{2.5})之濃度標準，年平均價值之標準值由 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 下修至 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，24 小時平均值之標準值由 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 下修至 35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

除了上述共四個版本三次標準修訂，1993 年 12 月 31 日、2000 年 8 月 17 日、2003 年 6 月 30 日、2005 年 9 月 8 日亦進行了共計 4 次之空品標準之修訂，故韓國之空氣品質標準自 1991 年以來共歷經 7 次修訂，訂立標準之空氣污染物由 7 項增加到 8 項，且對二氧化硫(SO₂)、一氧化碳(CO)、二氧化氮(NO₂)、臭氧(O₃)、細懸浮微粒(PM_{2.5})等污染物進行了標準之強化。

表 4-9 韓國(戶外)空氣品質標準

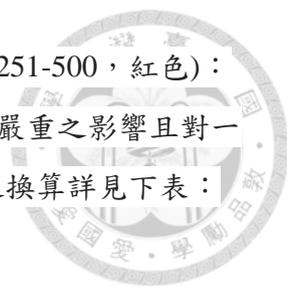
空氣品質指標物	首次制定之標準 1991.02.02		上上次修訂之標準 2006.12.04	上一次修訂之標準 2011.03.29	最近修訂之標準 2018.03.27	
	單位	標準值區間	標準值			
二氧化硫(SO ₂)	ppm	年平均值	0.05	0.02	0.02	0.02
		24小時平均值	0.15	0.05	0.05	0.05
		1小時平均值	-	0.15	0.15	0.15
一氧化碳(CO)	ppm	月平均值	8			
		8小時平均值	20	9	9	9
		1小時平均值	-	25	25	25
二氧化氮(NO ₂)	ppm	年平均值	0.05	0.03	0.03	0.03
		24小時平均值	-	0.06	0.06	0.06
		1小時平均值	0.15	0.1	0.1	0.1
總懸浮微粒(TSP)	μg/m ³	年平均值	150			
		24小時平均值	300			
臭氧(O ₃)	ppm	年平均值	0.02			
		8小時平均值	-	0.06	0.06	0.06
		1小時平均值	0.1	0.1	0.1	0.1
碳氫化合物(HC)	ppm	年平均值	3			
		1小時平均值	10			
鉛(Pb)	μg/m ³	年平均值	-	0.5	0.5	0.5
		季平均值	1.5			
細懸浮微粒(PM _{2.5})	μg/m ³	年平均值			25	15
		24小時平均值			50	35
懸浮微粒(PM ₁₀)	μg/m ³	年平均值		50	50	50
		24小時平均值		100	100	100
苯(Benzene)	μg/m ³	年平均值		5	5	5

資料來源：「環境政策框架法(總統)執行令」-附件

(2)韓國空氣品質指標及空氣品質分級標準

韓國之空氣品質指標為：綜合空氣品質指數 (Comprehensive Air-quality Index, CAI)，該指標由韓國環境部、韓國環境公司、國家環境研究所等部門/機構設立，依據每日空氣品質監測資料之細懸浮微粒(PM_{2.5})、懸浮微粒(PM₁₀)、臭氧(O₃)、二氧化氮(NO₂)、二氧化硫(SO₂)、一氧化碳(CO)等6種空氣污染物之濃度數值進行計算得出。

CAI之數值亦介於0-500，依據數值之高低劃分為四級並且使用不同之顏色標示：分別為良好(0-50，藍色)：不會對患有呼吸系統相關疾病人群產生健康影響之水準、普通(51-100，綠色)：長期曝露對患有呼吸系統相關疾病之人群可能造成輕微之健康影響、不健康(101-250，黃色)：對患有呼吸系統相關疾病及敏感族群(老人、兒



童等)會產生有害影響且一般族群會感到不適之水準、非常不健康(251-500, 紅色)：對患有呼吸系統相關疾病及敏感族群(老人、兒童等)會產生急性且嚴重之影響且對一般族群之健康亦有輕微影響。各項空氣品質指標濃度與副指標值之換算詳見下表：

3.韓國之戶外空污監測

根據「大氣環境保護法施行細則」第 11 條(空氣污染防制法施行細則，2019.07.16)之規定，韓國設立之空氣品質監測網絡類型應包括：

表 4-10 韓國(戶外)空氣品質指標 CAI 與空污指標物之換算標準

CAI指標	O3 (ppm)	PM2.5 (u g/m3)	PM10 (u g/m3)	SO2 (ppm)	NO2 (ppm)	CO (ppm)
	1小時平均值	24小時平均值	24小時平均值	1小時平均值	1小時平均值	1小時平均值
良好 0-50	0.000 - 0.003	0 - 15	0 - 30	0.000 - 0.020	0.000 - 0.030	0.000 - 2.000
普通 51-100	0.031 - 0.090	16 - 35	31 - 80	0.021 - 0.050	0.031 - 0.060	2.010 - 9.000
不健康 101-250	0.091 - 0.150	36 - 75	81 - 150	0.051 - 0.150	0.061 - 0.200	9.010 - 15.000
非常不健康 251-500	0.151 - 0.600	76 - 500	151 - 600	0.151 - 1.000	0.201 - 2.000	15.010 - 50.000

資料來源：韓國實時空氣污染監測網

https://www.airkorea.or.kr/web/khaiInfo?pMENU_NO=129

1. 郊區空氣監測網絡，用於測量空氣污染物的背景濃度；
2. 國家背景濃度監測網絡，用於測量國家空氣污染物和長途跨國移動之空氣污染物的背景濃度；
3. 有害空氣測量網絡，用於測量市區或工業園區附近的某些大氣有害物質（不包括重金屬）的污染水平；
4. 光化學空氣污染物監測網絡，用於測量城市地區揮發性有機化合物濃度；
5. 酸雨監測網絡，用於測量酸性空氣污染物的干沉降和濕沉降；
6. 地球大氣監測網絡，用於測量氣候和生態系統引起的變化的濃度；
7. 空氣污染監測網絡，用於密集測量長途移動空氣污染物的成分；
8. 細懸浮微粒成分測量網絡，用於測量超懸浮微粒的成分和濃度 (PM-2.5)。



除上述之中央層級之空污監測兼置外，「大氣環境保護法施行細則」第3條第2款亦規定韓國之特別市、自治市、特別自治市等地方層級應當設立之空氣品質監測網路，包括：

1. 城市空氣監測網路：用於測量城市地區空氣污染物濃度；
2. 道路空氣監測網路：用於測量路邊空氣污染物的濃度；
3. 大氣金屬測量網路：用於測量大氣中的重金屬濃度。

根據韓國之空氣品質監測網站 AirKorea 提供之數據，當前韓國之空氣品質監測站總共分為四類，分別為城市空氣監測站(共計 396 個)、郊區監測站(共計 22 個)、(道路旁)交通監測站(共計 41 個)以及國家背景監測站(共計 3 個)。上述四類空氣品質監測站對細懸浮微粒(PM2.5)、懸浮微粒(PM10)、臭氧(O3)、一氧化碳(CO)、二氧化硫(SO2)、二氧化氮(NO2)皆有進行監測，此外(道路)交通空氣空測站還對鉛(Pb)及碳氫化合物(HC)進行監測。

表 4-11 韓國(戶外)空氣品質監測站類型、數量及監測污染物

測站類型	數量	測量之空氣污染物							
		細懸浮微粒 (PM2.5)	懸浮微粒 (PM10)	臭氧 (O3)	一氧化碳 (CO)	二氧化硫 (SO2)	二氧化氮 (NO2)	鉛 (Pb)	碳氫化合物 (HC)
城市空氣監測站	396	V	V	V	V	V	V		
郊區空氣監測站	22	V	V	V	V	V	V		
(道路)交通空氣監測站	41	V	V	V	V	V	V	V	V
國家背景濃度監測站	3	V	V	V	V	V	V		



二、韓國室內空污防制政策與兒童健康保護

1.法規/政策簡介

本小節主要納入探討之政策文件為「公共場所室內空氣品質管理法」及其附屬法規「公共場所室內空氣品質管理法施行細則」。「公共場所室內空氣品質管理法」為韓國之室內空污防制政策之母法，故在此對其作進一步介紹：

韓國之「公共場所室內空氣品質管理法」訂立於1996年年12月30日，此後陸續經過19次修法，目前最新之版本為2019年4月2日修訂之第20版。現行之版本內容不分章節，共包括19項條文(包含子條文且扣除刪除條文)，其章節及條文內容如下：

全文(第1條-第16條)

- 立法目的(第1條)
- 名詞定義(第2條)
- 本法適用之室內場所(第3條)
- 政府及民眾之責任(第4條)
- 與其他法律之關係(第4-2條)
- 室內空氣品質管理計畫(第4-3條-第4-4條)
- 室內空氣品質之檢測及監測(第4-5條-第4-7條)
- 對空氣污染物之風險評估(第4-8條)
- 室內空氣品質管理委員會之設立(第4-9條)
- 室內空氣品質標準(第5條-第6條)
- 公共場所之室內空氣品質管理(第7條-第10條)
- 建築材料之管理與檢測相關(第11條-第11-10條)
- 室內空氣品質之監測(第12條)
- 對弱勢族群之支持(第12-2條)
- 室內環境管理中心之設立(第12-3條)
- 室內空氣品質管理綜合信息網路之建置(第12-4條)
- 政府主管機關之權責(第13條-第13-5條)
- 罰則(第14條-第16條)

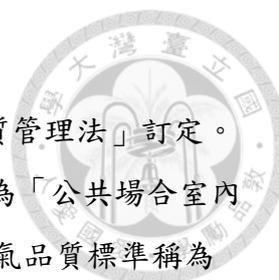


在上述「公共場所室內空氣品質管理法」之章節及條文內容中，包括：室內空氣品質標準、檢測及監測、室內空氣品質管理計畫之規範等台灣之室內空品法亦有之基本規範，還包括應當對空氣污染物進行風險評估、設立專門之室內空氣品質管理委員會及室內環境管理中心、對建築材料進行管制等規定。

而其中與兒童保護直接相關而且相當重要的條文是第 12-2 條，該條文規定了對包括兒童在內之弱勢族群之支持：其中第一款在條文中聲明了兒童、孕婦、老人等弱勢族群若曝露於空氣污染物中會受到更嚴重的健康威脅，這與環境政策與健康領域所提倡的易感性(Vulnerability)相呼應，顯示韓國之政府部門已經認知到這一概念。

同時第一款還規定了韓國之環境部及地方政府不得降低包括兒童在內的弱勢族群為主要使用對象之場所(如：幼兒園、學校)之室內空氣品質標準，即只能加嚴不能放鬆，確保了今後之韓國兒童得以享有越來越高標準之室內空氣品質，這又與「兒童權利公約」所明訂之兒童健康權相符合，顯示韓國作為「兒童權利公約」締約國之一，確實從政策上採取了措施以保障其政府施政符合公約之規範，顯示其政府對於國際責任及義務之善盡，是作為未來國家主人之兒童之幸事。

此外，該條文(第 12-2 條)中還規定了主管部門應當為室內場所之所有者/負責人提供包括：a.因應室內場所之特點提供相應室內場所管理之專業建議、b.為改善室內場所空氣品質提供技術及財務支持、c.為室內場所空氣品質之持續改善、維護及管理提供必需之其他技術、財務及行政上的支持。該部分明確規定了政府應當在改善及管理室內空氣品質中擔任之主要角色及其所應承擔的義務，特別是政策落實中最重要的財務支持，這部分在法律上進行明確之規定，使得通常在政府財政預算編列中居於相對弱勢地位之環境部門得以能夠通過此法源之保障獲取政策實施之充足資金。而政府同時被規定應當提供技術及行政上的支持，亦使得室內場所之所有者/負責人能夠較無障礙地作為配合者與政府一同進行室內空氣品質之維護及管理。這樣重要的條文及其保障之內容及措施，顯示出韓國政府對空污問題之重視及對於包括兒童在內的弱勢族群在內的關懷與責任，值得台灣政府及環境部門借鏡。



2.韓國之室內空氣品質標準

當前韓國之室內空氣品質標準，由「公共場所室內空氣品質管理法」訂定。最早在1998年1月26日之「地下居住空間空氣品質管理法」(為「公共場合室內空氣品質管理法之前身」)之施行細則中訂立。第一版之室內空氣品質標準稱為「地下居住空間空氣品質標準」，共包括二氧化硫(SO₂)、一氧化碳(CO)、二氧化氮(NO₂)、懸浮微粒(PM₁₀)、二氧化碳(CO₂)、甲醛(HCHO)、鉛(Pb)等七種污染物。具體之標準規範如表 4-12 所示：

表 4-12 韓國之第一版室內空氣品質標準

室內空污指標物	單位	首次制定之標準 1998.01.26	
		測量區間	標準值
二氧化硫(SO ₂)	ppm	1小時平均值	0.25
一氧化碳(CO)	ppm	1小時平均值	25
二氧化氮(NO ₂)	ppm	1小時平均值	0.15
懸浮微粒(PM ₁₀)	μg/m ³	24小時平均值	150
二氧化碳(CO ₂)	ppm	1小時平均值	1000
甲醛(HCHO)	ppm	24小時平均值	0.1
鉛(Pb)	μg/m ³	24小時平均值	3

資料來源：「地下居住空間空氣品質管理法施行細則」-附件 2, 1998.01.26

之後在2004年5月28日，韓國對「地下居住空間空氣品質管理法」進行全文修訂並將法律更名為「公共場合室內空氣品質管理法」)，同時制定了全新的室內空氣品質標準(即改版後之第一版)。此版本之室內空氣品質標準開始將管制場所分為三大類，並製訂不同的標準，同時將新版的室內空氣品質標準分為「室內空氣品質維持標準」以及「空氣品質維持標準」兩部分，前者為強制標準，而後者為非強制標準，改版後之室內空氣品質標準陸續於2007年12月31日、2011年12月19日、2016年12月22日以及2018年10月18日修訂共計4次。

「公共場所室內空氣品質管理法」第5條規定應當針對老人、孕婦及兒童等弱勢族群訂立更為嚴格之室內空氣品質標準，同時亦賦予各市/道根據地方之特殊情況自行訂立及修改(更為嚴格的)室內空品標準之自治權力。而第6條則進一步要求，對主要由弱勢族群(如兒童、老人、孕婦等)使用之場所訂立額外之室內空品標準，根據「公共場所室內空氣品質管理法」第6條(2018.04.17)之規定：

特別自治市之市長，特別自治道之知事，自治市之市長、郡長及區長（簡稱自治區區長）應根據多功能室內設施的特性，參照第五條第一款的空氣品質維持標準管理室內設施。除此之外，為了保持舒適的室內空氣品質，可能會額外建議多用途設施的所有者按照環境部規定之室內「空氣品質推薦標準」來管理設施。如果第12-2條所規定的弱勢群體(老人、孕婦及兒童等)所使用之室內設施超過了「空氣品質推薦標準」之規定，則可以要求有關設施的所有者採取必要的措施，例如改善，更換或安裝空氣淨化設施或通風設施。

若有超過「室內空氣品質推薦標準」之情形，當地之主管機關可以要求相關場所進行改善。第6條雖然對於包括弱勢族群訂立了額外的標準規範，不過這一標準缺乏強制力，實際之效果可能有限，但亦是為一進步之處。

不過為回應上述條文對弱勢族群之健康保障缺乏法律強制力之問題，2017年12月12日修訂之「公共場所室內空氣品質管理法」第6條第2款之新增內容規定：

(2)第(1)款規定的「空氣品質維持標準」應由環境部規定。當某些室內場所設施主要是由易受傷害之族群(如兒童、老人及孕婦等)使用時，考量到這些弱勢群體在暴露於污染物時可能對健康造成之傷害，對於總統令所規定之室內場所及污染物(如細懸浮微粒等)，應當針對這一族群訂立更為嚴格之室內空氣品質維持標準。

(3)當考慮到當地環境的特殊性而認為有必要時，市或道可以比照第(1)款所規定的「室內空氣質量維護標準」自行訂立更為嚴格的空氣品質維護標準。

(4)在(市或道)訂立或修訂第(3)款規定之空氣品質維持標準時，市長或道知事應立即向環境部長報告。

上述之「公共場所室內空氣品質管理法」第6條第2款規定：當主要由弱勢群體(老人、孕婦、兒童等)使用之場所之室內空氣品質超過「空氣品質維持標準」之規定標準時，主管機關得要求場所所有人採取改善措施，包括：安裝、更換空氣淨化設施及通風設備等。這一新規定使得「空氣品質維持標準」對於弱勢

族群使用場所之標準得到提升，進一步強化了對包括兒童在內的弱勢族群之空污健康保護。

上述之法規規範之「室內空氣品質維持標準」及「室內空氣品質推薦標準」公佈於「公共場所室內空氣品質管理法施行細則」第3條及第4條(2018.10.18)。現行標準下，納入之室內空污指標物包括：6項室內空品維持標準(懸浮微粒、細懸浮微粒、二氧化碳、甲醛、細菌及一氧化碳)、5項室內空品推薦標準(臭氧、二氧化氮、氫、總揮發性有機化合物、真菌)。兩項標準將室內場所分為四類，並訂定不同之室內空品標準進行管制。前述之四類室內場所如表4-13所示：

表 4-13 韓國之室內空品法管制場所

第一類場所	第二類場所	第三類場所	第四類場所
地下通道	醫療機構	室內停車場	室內體育(館)設施
捷運之站台及候車室	產後護理中心		室內演出場所
火車站之站台及候車室	老人療養設施		辦公設施
客運站之站台及候車室	日托機構		多(兩個以上)用途建築
港口碼頭之候車室			
機場航站樓			
圖書館			
博物館			
美術館			
展覽室/館			
電影院			
百貨公司			
大專院校			
網咖			
浴場			

資料來源：「公共場所室內空氣品質管理法施行細則」-附件2、3

第一類室內場所包括：地下通道、捷運/火車站之站台及候車室、客運站之候車室、港口碼頭之候車室、機場航站樓、圖書館、博物館、美術館、展覽室/館、電影院、百貨公司、殯儀館、大專院校、網咖、浴場等場所；對於上述之第一類場所，具體的室內空氣品質維持標準為：懸浮微粒(PM₁₀)之標準值為 100µg/m³、細懸浮微粒(PM_{2.5})之標準值為 50µg/m³、二氧化碳(CO₂)之標準值為 1000ppm、甲醛(HCHO)之標準值為 100ppm、一氧化碳之標準值為 10ppm；此外，非強制性之室內空氣品質推薦標準為：臭氧(O₃)之標準值為 0.06ppm、二氧化氮(NO₂)之標準值

為 0.05ppm、氡(Radon)之標準值為 148Bq/m³(Bq/貝克為衡量放射性物質之放射性活度之計量單位)、總揮發性有機化合物(TVOC)之標準值為 500μg/m³。該類場所之室內空氣品質標準指標物共計 9 項。

第二類場所包括：醫療機構、產後護理中心、老人療養設施、幼兒園/日托機構等弱勢族群為主要使用人群之室內設施；上述之第二類場所，具體的室內空氣品質維持標準為：懸浮微粒(PM₁₀)之標準值為 75μg/m³、細懸浮微粒(PM_{2.5})之標準值為 35μg/m³、二氧化碳(CO₂)之標準值為 1000ppm、甲醛(HCHO)之標準值為 80ppm、細菌(Bacteria)之標準值為 800CFU/m³、一氧化碳之標準值為 10ppm；此外，非強制性之室內空氣品質推薦標準為：臭氧(O₃)之標準值為 0.06ppm、二氧化氮(NO₂)之標準值為 0.05ppm、氡(Radon)之標準值為 148Bq/m³(Bq/貝克為衡量放射性物質之放射性活度之計量單位)、總揮發性有機化合物(TVOC)之標準值為 400μg/m³、真菌(Fungi)之標準值為 500CFU/m³。該類場所之室內空氣品質標準指標物共計 11 項。

第三類場所包括：各類室內停車場；其室內空氣品質維持標準為：懸浮微粒(PM₁₀)之標準值為 200μg/m³、二氧化碳(CO₂)之標準值為 1000ppm、甲醛(HCHO)之標準值為 100ppm、一氧化碳之標準值為 25ppm；此外，非強制性之室內空氣品質推薦標準為：臭氧(O₃)之標準值為 0.08ppm、二氧化氮(NO₂)之標準值為 0.30ppm、氡(Radon)之標準值為 148Bq/m³(Bq/貝克為衡量放射性物質之放射性活度之計量單位)、總揮發性有機化合物(TVOC)之標準值為 1000μg/m³。該類場所之室內空氣品質標準指標物共計 9 項。

第四類場所為：室內體育設施、室內演出場所、辦公設施及多(兩個以上)用途之建築物。該類場所之室內空氣品質維持標準為:懸浮微粒(PM₁₀)之標準值為200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。室內空氣品質標準指標物僅1項。

表 4-14 韓國之室內空氣品質標準

	室內空污指標物	單位	標準值(韓國)			
			第一類	第二類	第三類	第四類
室內空氣品質 維持標準 (強制標準)	懸浮微粒(PM ₁₀)	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	100	75	200	200
	細懸浮微粒(PM _{2.5})	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	50	35	-	-
	二氧化碳(CO ₂)	ppm	1000			-
	甲醛(HCHO)	ppm	100	80	100	-
	細菌(Bacteria)	CFU/ m^3	-	800	-	-
	一氧化碳(CO)	ppm	10	10	25	-
室內空氣品質 推薦標準 (非強制標準)	臭氧(O ₃)	ppm	0.06	0.06	0.08	-
	二氧化氮(NO ₂)	ppm	0.05	0.05	0.3	-
	氡(Radon)	Bq/ m^3	148			-
	總揮發性有機化合物(TVOC)	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	500	400	1000	-
	真菌(Fungi)	CFU/ m^3	-	500	-	-

資料來源：「公共場所室內空氣品質管理法施行細則」-附件

上述之四類場所中，僅有第二類場所中的幼兒園/日托機構為以兒童為主要使用族群之室內場所，其餘三類場所中只有部分是間接包含兒童使用之室內場所。不過與兒童最為密切的室內場所—學校，其室內空氣品質標準額外規範於校園健康之專門法規「學校衛生法」中。此為台灣所未有之規範。

另外，在韓國之室內空品標準中，空污指標物標準值在官方文件中並未給出測量區間，僅規定不得超過上述規定之標準值，這是與台灣之室內空品標準一個不同之處。

3.韓國之室內空污監測

由於「公共室內空氣品質管理法施行細則」規定之列管室內場所中，幼兒園/日托機構為以兒童為主要使用族群之室內場所，其餘三類場所中亦有包括兒童可能會使用之室內場所(如：圖書館、博物館等)。故室內場所之空污監測規範是否嚴苛，也將影響到兒童之健康。接下來將介紹韓國室內空污之定期檢測以及自動

連續監測，前後者的差異在於：前者會對韓國室內空氣品質標準所規範之所有空氣污染物(共 11 種)全民進行濃度檢測但頻率通常為每年一次甚至兩年一次，而後者雖然是全年不間斷之持續監測，但只針對少數幾種污染物進行監測。當前之韓國室內空污之定期檢測及自動連續監測具體規範如下：



(1)定期檢測

a.公共場所之定期檢測

根據「公共場所室內空氣品質管理法」(2018.10.18)之施行細則第 11 條規定，對「室內空氣品質維持標準」所規定之室內污染物(包括：細懸浮微粒(PM_{2.5})、懸浮微粒(PM₁₀)、二氧化碳(CO₂)、甲醛(HCHO)、細菌(Bacteria)以及一氧化碳(CO)等)應當進行每年一次之檢測，而「室內空氣品質推薦標準」所規定之室內污染物(包括：臭氧(O₃)、二氧化氮(NO₂)、氡(Radon)、總揮發性有機化合物(TVOC)以及真菌(Fungi)等)應當進行每兩年一次只檢測。

b.公共交通車輛內部之定期檢測

在「公共場所室內空氣品質管理法」2019 年 4 月 2 日之修法中，該法新增了對於公共交通車輛內部進行定期空氣品質檢測之條文(第 9-2 條)，其中將管制之公共交通車輛分為：a.捷運車廂、b.火車/高鐵以及長途客運等兩類。納入管制之空氣污染物分別為二氧化碳(CO₂)以及細懸浮微粒(PM_{2.5})。並制定了尖峰時段及非尖峰時段之兩種標準。對於捷運車廂之尖峰時段為每日上午 7:30 至 9:30 以及下午 6:00 至 8:00，其餘時段適用非尖峰時段標準。而火車/高鐵及長途客運之尖峰時段為節假日，平日皆為非尖峰時段。

對上述兩類公共交通車輛之室內空氣品質標準：二氧化碳(CO₂)在尖峰時段不得超過 2000ppm、非尖峰時段不得超過 2500ppm；而捷運車廂之細懸浮微粒(PM_{2.5})在任何時段不得超過 200 μ g/m³；火車/高鐵及長途客運之細懸浮微粒(PM_{2.5})在任何時段不得超過 150 μ g/m³。定期檢測之頻率為每年檢測一次。



(2)自動連續監測

a.公共場所之室內自動連續監測

依據「公共室內空氣品質管理法施行細則」附件 1-2 之規定，當前韓國對 24 類室內場所(包括：地下人行通道、捷運車站、火車/高鐵車站、客運站、船舶碼頭、機場航站樓、圖書館、美術館/博物館、醫療機構、產後護理中心、老人療養機構、公私立兒童日托中心、百貨公司、殯儀館、電影院、大專院校、展覽館(室)、網咖、室內停車場、辦公設施、多用途建築、室內演出場所、室內體育設施以及浴場等)納入了管制，必須安裝相應的室內空氣品質自動連續監測設施。當前韓國要求納入監測之室內空氣污染物主要包括：懸浮微粒(PM10)、二氧化碳(CO₂)、一氧化碳(CO)及二氧化氮(NO₂)等四項。

其中，對於人行通道、客運站、室內停車場等三類場所，要求對上述四項室內空氣污染物皆進行連續監測；而對於捷運車站、火車/高鐵車站、及機場航站樓等三類場所，規定了應當連續監測：懸浮微粒(PM10)、二氧化碳(CO₂)及二氧化氮(NO₂)等三項。對於殯儀館以及網咖，要求監測懸浮微粒(PM10)、二氧化碳(CO₂)、一氧化碳(CO)等三項空氣污染物。其餘之十四類場所，僅要求對懸浮微粒(PM10)以及二氧化碳(CO₂)進行自動連續監測。上述之韓國室內場所對應之連續監測之室內空氣污染物可參見下表 4-15。

b.公共交通車輛內部之自動連續監測

在「公共場所室內空氣品質管理法」2019 年 4 月 2 日之修法中，該法新增了對於公共交通車輛內部進行室內空氣品質監測之條文(第 9-4 條)，其中將管制之公共交通車輛分為：a.捷運車廂、b.火車/高鐵以及長途客運等兩類。

依據「公共場所室內空氣品質管理法」第 9-4 條第 1 款之規定，環境部門之主管可以要求公共交通車輛運營商於車輛內部安裝空氣品質自動連續監測設備及空氣淨化設備，第 2 款則規定前述之設備環境部門可以提供財務方面的補助支持。但條文並未作任何強制性要求，具體執行成果則有待確認。

表 4-15 韓國之室內場所連續監測之空氣污染物一覽

管制場所	監測之室內空氣污染物			
	懸浮微粒 (PM10)	二氧化碳 (CO ₂)	一氧化碳 (CO)	二氧化氮 (NO ₂)
捷運車站 (進出通道、候車室、月台及換乘通道)	V	V		V
地下通道 (包括建築及附屬設施)	V	V	V	V
火車/高鐵站 (站台/候車室)	V	V		V
客運站 (站台/候車室)	V	V	V	V
船舶碼頭 (候車室)	V	V		
機場航站樓	V	V		V
圖書館	V	V		
博物館/美術館	V	V		
醫療機構	V	V		
產後護理中心	V	V		
老人療養機構	V	V		
公私立兒童日托中心	V	V		
百貨公司	V	V		
殯儀館	V	V	V	
電影院	V	V		
大專院校	V	V		
展覽室/館	V	V		
網咖	V	V	V	
室內停車場	V	V	V	V
辦公設施	V	V		
多(兩個以上)用途建築	V	V		
室內演出場所	V	V		
室內體育(館)設施	V	V		
浴場	V	V		



三、韓國之空污惡化緊急應對

本小節探討之空污緊急應對主題將納入「大氣環境保護法(總統)執行令」以及「空氣污染應對手冊」等文件進行政策分析探討。值得一提的是「空氣污染應對手冊」為依據「大氣環境保護法(總統)執行令」之條文規定所制定之空污緊急應對指引，本身並非法規文件。

依據「大氣環境保護法(總統)執行令」(2019.07.16)第2條之規定，使用懸浮微粒(PM10)、細懸浮微粒(PM2.5)及臭氧(O₃)三種空氣污染物作為空污預警之指標物。具體之標準如下：

當本地有至少一個空氣品質監測站顯示懸浮微粒(PM10)之1小時平均濃度連續2小時超過150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 時，發佈「注意」預警信號，1小時平均濃度降低至100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下時，預警解除；當懸浮微粒(PM10)之1小時平均濃度連續2小時超過300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 時，發佈「警報」預警信號，當1小時平均濃度降低至150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下時，預警解除。當懸浮微粒(PM10)之1小時平均濃度連續2小時超過300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 時，發佈「警報」預警信號，當1小時平均濃度降低至150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下時，預警解除。

當細懸浮微粒(PM2.5)之1小時平均濃度連續2小時超過75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 時，發佈「注意」預警信號，1小時平均濃度降低至35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下時，預警解除；當細懸浮微粒之1小時平均濃度連續2小時超過150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 時，發佈「警報」預警信號，1小時平均濃度降低至75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下時，預警解除。

當臭氧(O₃)之1小時平均濃度超過0.12ppm時，發佈「注意」預警信號，1小時平均濃度降低至0.12ppm以下時，預警解除；當臭氧之1小時平均濃度超過0.3ppm時，發佈「警報」預警信號，1小時平均濃度降低至0.3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下時，預警解除；當臭氧之1小時平均濃度超過0.5ppm時，發佈「重大警報」預警信號，1小時平均濃度降低至0.5ppm以下時，預警解除(「大氣環境保護法施行細則」，2019.07.16)。

上述之「注意」、「警報」、「重大警報」三種預警訊號之對應應對措施，依據「大氣環境保護法執行令」(2019.07.16)第2條第4款之內容，規定如下：



「注意」：居民應當減少戶外活動及汽車使用；

「警報」：限制居民戶外活動、汽車使用並減少工作場所之燃料使用；

「重大警報」：禁止居民進行任何戶外活動，禁止汽車使用並減少工作時間。

此外，韓國之各市、道亦有自行訂立地方條例，額外規定在空氣品質惡化發佈預警時應採取之保護措施。韓國共有首爾市、釜山市、仁川廣域市、大田廣域市、光州廣域市、蔚山廣域市、京畿道、忠清南道、忠清北道、江原道、全羅北道、慶尚北道、慶尚南道、世宗特別自治市、濟州特別自治道等 16 個市/道訂立了地方之空污預報及預警條例。

表 4-16 韓國之空氣品質惡化警告分級對應污染指標物濃度及應對措施

空氣品質惡化警告分級		「注意」	「警報」	「重大警報」
對應空氣品質標準	細懸浮微粒(PM2.5)	1小時平均濃度 $>75 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 並持續2小時以上	1小時平均濃度 $>150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 並持續2小時以上	
	懸浮微粒(PM10)	1小時平均濃度 $>150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 並持續2小時以上	1小時平均濃度 $>300 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 並持續2小時以上	
	臭氧(O ₃)	1小時平均濃度 $>0.12\text{ppm}$	1小時平均濃度 $>0.30\text{ppm}$	1小時平均濃度 $>0.50\text{ppm}$
應對措施		1. 呼籲民眾減少戶外活動 2. 呼籲民眾減少汽車使用	1. 限制民眾之戶外活動 2. 限制民眾之汽車使用 3. 減少工作場所之燃料使用	1. 禁止民眾之戶外活動 2. 禁止民眾之汽車使用 3. 減少民眾之工作時間

資料來源：「大氣環境保護法(總統)執行令」第 2 條

「大氣環境保護法(總統)施行細則」附件 7

四、韓國之空污校園防護

韓國與台灣皆有與兒(學)童校園健康相關的專門法——「校園衛生法」(Health School Act)，不過韓國為因應近年國內頻繁受到境外空污擴散及境內工業空污影響所帶來的空污影響，其「校園衛生法」於 1967 年訂定，於 2019 年 4 月 2 日之版本中針對空污校園防護新增/修訂了下列專門之條文：

第 4-2 條

(1) 學校負責人應當根據本法第 4-2 條進行至少每年 2 次(上半年及下半年)之空氣衛生檢查。

(2)學校負責人應答根據本法第4條第2款及第3款之規定，每年至少對教室之空氣品質維護設備進行一次定期檢查。



第4-3條

學校負責人應當在教育部條例所規定的校園場所之每一間教室（《高等教育法》第2條規定的學校(即大專院校)除外）中安裝空氣淨化設備，用於管理教室之空氣品質。並且應安裝用於監測細懸浮微粒之儀器設備。

第5條

教育部長應當與環境部長針對如何有效應對空氣污染進行協商，對《大氣環境保護法》第7-2條所規定之空氣污染預測結果做出即時回應，同時應當準備編撰並分發「空氣污染應對手冊」。

②「空氣污染應對手冊」應包含總統令規定的內容，如每一步驟的傳播說明，室外課程的檢查和措施以及室內空氣質量管理措施。

③學校負責人應按照「空氣污染應對手冊」為學生及教職員工制定詳細之行為準則，並對學生和教職員工進行行為準則之相應教育。

(4)其他準備、分發「空氣污染應對手冊」、制定詳細行動準則及其他事項應當於總統令中規定。

在第4-2條中，規定了學校負責人應當對校園之空氣品質進行至少每年2次之檢查，對校園空氣品質維護設備進行至少每年1次之檢查。在第4-3條中，則規定了中等及以下學校之每間教室都應當安裝空氣淨化設備以維護空氣品質，同時規定必須安裝能夠實時監測細懸浮微粒(PM2.5)濃度之設備。在第5條中，則規定了教育部及環境部之部長應當共同制定空污校園防護之對策，並編撰對策指南「空氣污染應對手冊」，該手冊之內容概述如下：

第一章 細懸浮微粒概述

第一節 目的

第二節 適用範圍

第三節 法律依據



- 第四節 術語的定義
- 第五節 成因和風險
- 第六節 預防措施，警報和應急措施
- 第二章 高濃度細懸浮微粒的基本應對方針
- 第三章 高濃度細懸浮微粒之應對措施
 - 第一節 總則
 - 第二節 行動
- 第四章 應對高濃度細懸浮微粒的技巧
 - 第一節 一般對策
 - 第二節 分階段對策
 - 第三節 集體訴訟提示
- 第五章 臭氧概述
 - 第一節 目的
 - 第二節 適用範圍
 - 第三節 法律依據
 - 第四節 術語的定義
 - 第五節 臭氧的特性
 - 第六節 臭氧警報系統
- 第六章 臭氧應對流程
 - 第一節 總則
 - 第二節 應對措施
- 附錄

此外，依據「校園衛生法」第4條第1款：

學校校長應按照教育部之規定，對教室之通風，採光，照明，溫度及濕度進行調節，同時保障環境及食品衛生得到妥善維護及管理，包括對石棉、廢棄物、空氣污染、噪音、揮發性有機化合物、細菌、塵蟎以及餐具、飲用水及食物之管理。

「校園衛生法施行細則」之第3條對上述條文要求之施行內容進行了補充：

(1)根據「學校衛生法」第4條，由學校負責人維持和管理的教師環境衛生和食品衛生標準應為如下：

a.附件2中規定了通風，照明，溫度及濕度的控制標準，以及通風設備的結構和安裝標準。

b.附件3中規定了水、污水以及廁所之安裝和管理標準。

c.附件4中規定了處置廢棄物及噪音防治之標準。

d.附件4-2中規定了空氣品質之維持及管理標準。

e.附件5規定了食品衛生標準，例如餐具，食物和飲用水之標準及管理。

(2)學校負責人應進行檢查，以確認教師的環境衛生和食品衛生條件是否符合第(1)款的規定。

(3)第(2)款規定的檢查類型和時間應如附錄6所示。檢查方法和其他必要事項應由教育部長確定並通知。

(4)校長在按照第2款和第3款進行檢查時應記錄並存儲結果，如果教師的環境衛生和食品衛生條件不符合第(1)款的條件，學校應補充設施。亦應該採取其他必要的措施。

在「校園衛生法施行細則」之第3條第1款中規定了校園內之食品及環境衛生標準，亦包含室內空氣品質之標準；同時第4款規定了當食品及環境衛生標準不合格時，應當採取措施改善之強制法律責任。

校園室內空氣品質標準於2002年4月18日之「校園衛生法施行細則」中首次制定，不過第一版之校園室內空氣品質標準僅規定懸浮微粒(PM10)及二氧化碳(CO₂)之標準值。

此後2005年11月14日進行第一次修訂，該版本新增之空氣品質標準及標準值，具體包括：1.甲醛(HCHO)之標準值為100ppm、2.細菌(Bacteria)之標準值為800CFU/m³、3.一氧化碳之標準值為10ppm、4.臭氧(O₃)之標準值為0.06ppm、5.二氧化氮(NO₂)之標準值為0.05ppm、6.氡(Radon)之標準值為4.0cPi/L(cPi/L、Bq/m³皆為衡量放射性物質之放射性活度之計量單位，1cPi/L=37Bq/m³)、7.總揮發性有機化合物(TVOC)之標準值為400μg/m³、8.石棉(Asbestos)之標準值為

0.01f/cc、9.塵蟎(Dust Mite)之標準值為 100Unit/m³、10.沉降細菌(Falling Bacteria)之標準值為 10CFU/m³，共計 10 項新增，同時將懸浮微粒(PM10)之標準值從第一版之 150μg/m³下修至 100μg/m³。之後 2016 年 9 月 1 日之第三版，對氡(Radon)之標準值單位進行更動，其標準值修改為 148Bq/m³（與原本之標準值 4.0pCi/L 相等）。

「校園衛生法施行細則」最近 2 次修訂分別在 2018 年 3 月 27 日及 2019 年 7 月 3 日，前者新增了細懸浮微粒(PM2.5)之標準，其標準值為 35μg/m³，後者對懸浮微粒(PM10)之標準值進行進一步之下修，由先前版本之標準值 100μg/m³進一步調降到 75μg/m³。

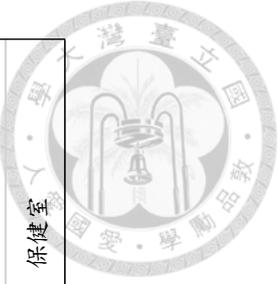
而根據各類污染物之產生來源，上述室內空氣標準之適用場所亦有不同規定：懸浮微粒、細懸浮微粒、二氧化碳、甲醛及細菌五項，適用於所有教室；一氧化碳、二氧化氮等兩項標準適用於鄰近道路及冬季供暖之教室；氡之標準適用於一樓及以下之教室；總揮發性有機化合物之標準適用於新建/裝潢未超過三年之學校；石綿之標準僅適用於「石綿安全管理法」第 22 條第 1 款所列明之含石綿建築之學校；臭氧之標準適用於使用可能產生臭氧之辦公設備之場所(教務室、行政室等)；沉降細菌(Falling Bacteria)之標準適用於保健室及食堂；塵蟎(Dust Mite)之標準適用於保健室。校內之室內空氣品質標準及具體適用場所，如表 4-16 所示。

根據「空氣污染應對手冊」之內容，韓國之空污惡化校園防護措施如下：當 PM10 之濃度達到 81μg/m³或者 PM2.5 之濃度達到 36μg/m³(即 CAI 指數 > 100)超過 1 小時時，學校將宣導學生外出時佩戴口罩、同時教室應關閉窗戶、室外/體育課程可能改為室內進行、同時關注有呼吸系統疾病學生之健康情形。當 PM10 之濃度達到 150μg/m³或者 PM2.5 之濃度達到 75μg/m³(即 CAI 指數 > 250)超過 2 小時時，學校將縮短或取消所有室外教學或其他活動。當 PM10 之濃度達到 300μg/m³或者 PM2.5 之濃度達到 150μg/m³超過 2 小時時，學校將對有呼吸系統疾病之學生進行健康管理(送診身體不適學生或讓學生提前回家休息)。

表 4-17 韓國之校園室內空氣品質標準

室內空污指標物	單位	測量區間	標準值					適用場所
			首次制定之標準 2002.04.18	上上次修訂之標準 2016.09.01	上一次修訂之標準 2018.03.27	最新修訂之標準 2019.07.03		
懸浮微粒(PM10)	$\mu\text{g}/\text{m}^3$		150	100	100	75	所有教室	
細懸浮微粒(PM2.5)	$\mu\text{g}/\text{m}^3$		-	-	35	35	所有教室	
二氧化碳(CO2)	ppm		1000	1000	1000	1000	所有教室	
甲醛(HCHO)	ppm			100	100	80	所有教室	
細菌(Bacteria)	CFU/m ³			800	800	800	所有教室	
一氧化碳(CO)	ppm			10	10	10	供應暖氣及鄰近道路之教室	
二氧化氮(NO2)	ppm			0.05	0.05	0.05	供應暖氣及鄰近道路之教室	
臭氧(O3)	ppm	最高值 (即時值)		0.06	0.06	0.06	教務室及行政室	
氡(Radon)	Bq/m ³			148	148	148	位於一樓以下之教室	
總揮發性有機化合物(TVOC)	$\mu\text{g}/\text{m}^3$			400	400	400	新建/裝潢未超過三年之學校	
沉降細菌(Falling Bacteria)	CFU/m ³			10	10	10	保健室、食堂	
石棉(Asbestos)	f/cc			0.01	0.01	0.01	「石綿安全管理法」第22條第1款 列明之含石棉建築之學校	
塵蟎(Dust mite)	Unit/m ²			100	100	100	保健室	

資料來源：「校園衛生法施行細則」附件 4-2



第三節 台韓空污防制政策之兒童保護比較



一、台韓戶外空污防制政策中的兒童健康保護比較

1. 台韓之戶外空氣品質標準比較

(1) 台韓之戶外空污指標物及其標準值

在台韓之(戶外)空氣品質標準之空氣品質指標物部分，細懸浮微粒(PM_{2.5})、懸浮微粒(PM₁₀)、臭氧(O₃)、二氧化氮(NO₂)、二氧化硫(SO₂)、一氧化碳(CO)、鉛(Pb)等七項空氣污染物是台韓皆有納入之空氣品質指標物，惟各項指標物採取之平均值區間部分有所不同；而苯(Benzene)則是韓國有納入但台灣未納入之指標物。總懸浮微粒(TSP)則是台灣納入但韓國沒有之標準(總懸浮微粒項包含了測量細懸浮微粒(PM_{2.5})及懸浮微粒(PM₁₀)濃度之綜合項目)，不過在納入細懸浮微粒(PM_{2.5})及懸浮微粒(PM₁₀)之單獨測量標準後，當前之空氣品質播報中並未見提供TSP項濃度之播報，僅播報PM_{2.5}及PM₁₀濃度，某種程度上可視為TSP項被此二者取代，故在比較中不放入TSP項進行比較。

如表格 4-18 所示：在台韓之空氣品質標準值部分，韓國之細懸浮微粒(PM_{2.5})標準值為：台韓之年平均濃度皆為為 15µg/m³、24 小時平均濃度皆為 35µg/m³，即台韓之細懸浮微粒(PM_{2.5})標準值一致；

台灣之懸浮微粒(PM₁₀)標準值為：年平均濃度 65µg/m³、24 小時平均濃度 125µg/m³；兩者皆高於韓國之標準值——年平均濃度 50µg/m³、24 小時平均濃度 100µg/m³。

臭氧(O₃)之空氣品質標準部分，台韓之臭氧「8 小時平均濃度」之標準值相同，皆為 0.06ppm。不過，韓國之臭氧(O₃)「每小時平均濃度」之標準值為 0.1ppm，台灣為 0.12ppm，後者標準較低。

二氧化氮(NO₂)之空氣品質標準部分，台韓有共同之兩項二氧化氮空氣品質標準：「每小時平均濃度」及「年平均濃度」。台灣此兩項標準之標準值分別為 0.25ppm 及 0.05ppm，皆低於韓國之標準值(分別為 0.1ppm 及 0.03ppm)，此外韓國還有「24 小時平均濃度」之標準，標準值為 0.06ppm，台灣則無此標準。

二氧化硫(SO₂)之空氣品質標準部分，台韓有兩項共有值二氧化硫空氣品質標準，「24 小時平均濃度」及「年平均濃度」。台灣此兩項標準之標準值分別為

0.1ppm 及 0.03ppm，皆低於韓國之標準值(分別為 0.05ppm 及 0.02ppm)。此外韓國還有「1 小時平均濃度」之標準，標準值為 0.15ppm，台灣則無此標準。

一氧化碳(CO)之空氣品質標準部分，「8 小時平均濃度」為台韓皆有使用之標準項且標準值一致，台韓此項標準之標準值皆為 9ppm。而「每小時平均濃度」之台韓標準值則有所不同，台灣該項之標準值為 35ppm，韓國為 25ppm。

鉛(Pb)之空氣品質標準僅使用「年平均濃度」作為標準項，台灣之標準值為年平均濃度 $1\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，韓國則為 $0.5\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，為韓國之標準較為嚴格。

上述指標物為兩國皆有之可比較項，惟總懸浮微粒(TSP)則為台灣獨有之指標物，及苯(Benzene)為韓國獨有之指標物(使用「年平均濃度」作為標準項，韓國標準值為 $5\mu\text{g}/\text{m}^3$)，故皆無從比較。上述之指標物標準值於下列表 4-18 中列明：

表 4-18 台韓之(戶外)空氣品質標準

空污指標物	單位	平均值區間	標準值-台灣	標準值-韓國
細懸浮微粒(PM _{2.5})	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	24小時平均值	35	35
		年平均值	15	15
懸浮微粒(PM ₁₀)	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	24小時平均值	125	100
		年平均值	65	50
臭氧(O ₃)	ppm	1小時平均值	0.12	0.1
		8小時平均值	0.06	0.06
二氧化氮(NO ₂)	ppm	1小時平均值	0.25	0.1
		24小時平均值	-	0.06
		年平均值	0.05	0.03
二氧化硫(SO ₂)	ppm	1小時平均值	-	0.15
		24小時平均值	0.1	0.05
		年平均值	0.03	0.02
一氧化碳(CO)	ppm	1小時平均值	35	25
		8小時平均值	9	9
鉛(Pb)	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	月平均值	1	-
		年平均值	-	0.05
苯(Benneze)	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	年平均值	-	5

綜合上述比較可以發現，PM_{2.5}、PM₁₀、O₃、NO₂、SO₂、CO 及 Pb 等七項為台韓皆有使用之空氣指標物，雖然其中存在部分指標物使用之平均值區間標準不同，但仍得以進行比較——在 PM_{2.5} 這一項上，台灣之標準與韓國相同，是表現較

佳之項目；然而在其他五項中，台灣之標準皆有不同程度的落後；即韓國除 PM_{2.5} 之標準與台灣持平以外，其他六項污染指標物之標準皆較台灣嚴格。此外韓國納入之苯(Benzene)項目，為台灣所未納入項。

綜上所述，台灣在空污指標物之比較中，指標物數量少於韓國 1 項(台灣 7 項、韓國 8 項)，且在指標物之標準值部分，除 PM_{2.5} 外皆有不同程度的落後韓國，是值得注意之處。

(2)台韓空氣品質指標及空氣品質分級標準

由於台灣使用 AQI(Air Quality Index，空氣品質指數)作為空氣品質指標，韓國使用 CAI(Comprehensive Air Index，綜合空氣品質指數)作為空氣品質指標，是為不同的標準，且台韓皆有對空氣品質進行分級，雖然分級方式亦有差異。不過，台韓在之空氣品質指標制定上，仍有相似之處：1.無論是 CAI 還是 AQI，都將數值訂立在 0-500 之區間內；2.在 CAI 及 AQI 的前兩級之數值區間及評價皆相同(0-50 為良好、51-100 為普通)。此外在指數介於 0-100 區間內台韓之 PM_{2.5} 換算標準亦非常相近。

但除此以外，台韓之空品指標存在之差異非常之大。首先是分級數量，韓國之 CAI 指標對空氣品質僅分為良好(0-50)、普通(51-100)、差(101-250)、非常差(251-500)四級，而台灣分為七級：良好(0-50)、普通(51-100)、對敏感族群不健康(101-150)、對所有族群不健康(151-200)、非常不健康(201-300)、危害(301-400)、危害(401-500)，此外在顏色標示上也有所不同。上述之台韓空品指標及其分級標準，如表 4-19 所示：

因指數大於 100 之部分台韓之指標分級差異較大難以比較，故僅對台韓空品指標之良好(0-50)、普通(51-100)兩級之標準進行比較，結果發現：除了前述之懸浮微粒(PM2.5)項對應之台韓空品指標換算標準相近，及臭氧(O3)使用不同平均值區間無法進行直接比較外，在懸浮微粒(PM10)、一氧化碳(CO)、二氧化硫(SO2)及二氧化氮(NO2)等四項，韓國之 CAI 指標與前述空污指標物之換算標準都較台灣 AQI 指標嚴格——以懸浮微粒(PM10)為例，在 CAI 指標中其指數介於 0-50、51-100 對應 PM10 之濃度區間為 0-30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、31-80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，而 AQI 指標介於 0-50 及 51-100 時對應 PM10 之濃度區間為 0-54 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、55-125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，其他三項空污指標物亦有類似之情形。

表 4-19 台韓之(戶外)空氣品質指標對照表

CAI	區間		0-50 良好	51-100 普通	101-250 差		251-500 非常差		
	標準/分級								
空污 指標物	PM2.5(24hrs)	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	15	35	75		500		
	PM10(24hrs)	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	30	80	150		600		
	O3(8hrs)	ppm							
	O3(hr)	ppm	0.003	0.090	0.150		0.600		
	CO(hr)	ppm	2	9	15		50		
	SO2(hr)	ppm	0.020	0.050	0.150		1.000		
	NO2(hr)	ppm	0.030	0.060	0.200		2.000		
AQI	區間		0-50 良好	51-100 普通	101-150 對敏感族群不健康	151-200 對所有族群不健康	201-300 非常不健康	301-400 危害	401-500 危害
	標準/分級								
空污 指標物	PM2.5(24hrs)	ppm	15.4	35.4	54.4	150.4	250.4	350.4	500.4
	PM10(24hrs)	ppm	54	125	254	354	424	504	604
	O3(8hrs)	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.054	0.07	0.085	0.105	0.2	-	-
	O3(hr)	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	-	0.164	0.204	0.404	0.504	0.604
	CO(8hrs)	ppm	4.4	9.4	12.4	15.4	30.4	40.4	50.4
	SO2(hr)	ppm	35	75	185	304	604	804	1004
	NO2(hr)	ppm	53	100	360	649	1249	1649	2049

資料來源：環保署，2019，污染物濃度與污染副指標值對照表

韓國實時空氣污染監測網

https://www.airkorea.or.kr/web/khaiInfo?pMENU_NO=129

同樣濃度之同種空氣污染物，對於台灣及韓國之兒童健康之危害應當無差別，而台灣之空氣品質指標 AQI 之換算標準卻遠遠寬鬆於韓國之換算標準。該指標作為台灣之空污防護之重要參考，其寬鬆之標準將導致空污防護之疏失：假設一空污情境為懸浮微粒(PM10)之濃度為 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，以韓國之空品指標之換算標準標準，其空品等級已經達到「差」(101-250)，而在台灣，卻只達到可接受、無需防護之「普通」(51-100)級別。當兒童依據環保署給出之空氣品質警示(空品旗、

跑馬燈、電子看板)進行空污防護時，此一寬鬆之空品指標計算標準本身已經在無形中對兒童之健康產生侵害，且在兒童不知情之情況下發生。

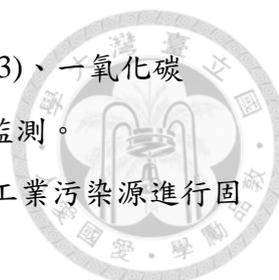
此種情形顯示，相較於韓國，台灣對於「兒童權利公約」所規範之兒童應當享有最高標準「健康權」之保障是存在不足的。是否應當對 AQI 指標之計算標準加嚴，或者是針對校園單獨制定專門的、更加高標準的空氣品質指標，或許是台灣政府主管部門應當考慮的選項。

2. 台韓之戶外空污監測

台灣及韓國對於戶外之空污監測，大致可分為三類：第一類是一般空氣監測站，台灣共設有 60 個，而韓國之一般空氣監測站可再細分為城市及郊區之空氣監測站，分別分 396 個及 22 個。台韓之一般空氣監測站皆監測細懸浮微粒 (PM_{2.5})、懸浮微粒 (PM₁₀)、臭氧(O₃)、一氧化碳(CO)、二氧化硫(SO₂)、二氧化氮(NO₂)等六項空氣污染物，此六項亦是當前台韓之空污監測資訊網站對公眾公佈之主要空氣污染物。

第二類是對於道路車輛空污排放進行監測之交通空氣監測站，台灣設有 6 個，韓國設有 41 個。韓國之交通空氣監測站監測之空氣污染物包括細懸浮微粒 (PM_{2.5})、懸浮微粒 (PM₁₀)、臭氧(O₃)、一氧化碳(CO)、二氧化硫(SO₂)、二氧化氮(NO₂)、鉛(Pb)及碳氫化合物(HC)等八項；而台灣監測之空氣污染物與韓國相比缺少臭氧(O₃)、二氧化硫(SO₂)以及鉛(Pb)等三項，其中臭氧(O₃)、二氧化硫(SO₂)等兩項，雖然在法規中未作規定應當監測，但實際之六個交通空氣監測站中，有復興、中壢、永和、鳳山等四個站皆納入此兩項之監測，另外有地方之環保局監測站及環保署行動交通監測站亦有對其進行監測。惟鉛(Pb)在台灣之交通監測站中被規定為得監測空氣污染物，為非強制監測，且在交通空氣品質監測資訊公開網站上未見有該項之監測數據。故僅有韓國在交通空氣監測站中納入對鉛(Pb)的監測，且為強制監測，台灣對該項在法規上沒有強制納入監測，實際運作中也確實未進行監測。

第三類空氣監測站是對於國家空氣背景進行監測，以監控是否有外來空氣污染入境之背景濃度監測站，台灣設有 5 個此類監測站，韓國設有三個。台韓在此



類監測站中皆對細懸浮微粒(PM2.5)、懸浮微粒(PM10)、臭氧(O3)、一氧化碳(CO)、二氧化硫(SO2)、二氧化氮(NO2)等六項空氣污染物進行監測。

此外台灣另設有 2 個國家公園監測站，以及 5 個對於大型工業污染源進行固定監測之工業監測站，此兩類韓國未設立，為台灣獨有。

表 4-20 台韓之空氣監測站類型、數量及監測之空氣污染物比較

台灣之測站類型	數量	測量之空氣污染物							
		細懸浮微粒 (PM2.5)	懸浮微粒 (PM10)	臭氧 (O3)	一氧化碳 (CO)	二氧化硫 (SO2)	二氧化氮 (NO2)	鉛 (Pb)	碳氫化合物 (HC)
一般空氣監測站	60	V	V	V	V	V	V		
交通空氣監測站	6	V	V		V		V	○	V
背景監測站	5	V	V	V	V	V	V		
國家公園監測站	2	V	V	V	V	V	V		
工業監測站	5	V	V		V	V	V		V

韓國之測站類型	數量	測量之空氣污染物							
		細懸浮微粒 (PM2.5)	懸浮微粒 (PM10)	臭氧 (O3)	一氧化碳 (CO)	二氧化硫 (SO2)	二氧化氮 (NO2)	鉛 (Pb)	碳氫化合物 (HC)
城市空氣監測站	396	V	V	V	V	V	V		
郊區空氣監測站	22	V	V	V	V	V	V		
(道路)交通空氣監測站	41	V	V	V	V	V	V	V	V
國家背景濃度監測站	3	V	V	V	V	V	V		

備註：「○」為非強制監測項。

二、台韓室內空污防制政策中的兒童健康保護比較

1. 台韓之室內空氣品質標準比較

在對台灣及韓國之室內空氣品質標準進行整理並列後，如表 4-21 所示，闡述下列發現：

1. 在當前台韓之法律文件中訂出標準值之共有空污指標物包括下列 9 項：懸浮微粒(PM10)、細懸浮微粒(PM2.5)、二氧化碳(CO2)、甲醛(HCHO)、細菌(Bacteria)、一氧化碳(CO)、臭氧(O3)、總揮發性有機化合物(TVOC)、真菌(Fungi)。此外韓國另有 2 項非強制但台灣沒有訂定標準值之指標物：二氧化氮(NO2)及氡(Radon)，且韓國有另外 3 項因應兒童之健康需求而特別設立之幼兒園

及學校專有之室內空氣品質指標——包括沉降細菌(Falling Bacteria)、石棉(Asbestos)及塵蟎(Dust Mite)，亦為台灣所未見。

2.上述之室內空污指標物，韓國對其6項污染指標物皆納入強制管制，而在當前台灣「室內空氣品質管理法」下，納入管制(即必須符合室內空氣品質標準)之污染物有5項，當前民眾較為關心之細懸浮微粒(PM2.5)項未納入強制管制；

3.韓國針對不同場所制訂不同之室內空氣品質標準，且針對弱勢族群如老人、孕婦之主要使用場所：老人療養院、產後護理中心(第二類場所)額外強化了室內空氣品質之標準。此外，在兒童之主要使用場所——幼兒園及學校，另外依據「學校衛生法」(Health School Act)制定了校園專門之室內空氣品質標準，該標準與「公共場所室內空氣品質管理法」訂立之室內空氣品質標準相比，更為嚴格。顯示出韓國之室內空氣品質標準訂立，不但考量到弱勢族群之健康，而且認知到兒童健康之易感性(Vulnerability)，對兒童使用之場所不但制定了額外之標準，且為所有標準中最為嚴格者。而台灣之室內空氣品質標準，雖然對於不同場所目前採用略有差異之室內污染物管制，但每一種污染物只有一個通用之標準值，並未考量到包括兒童在內之弱勢族群進行額外之標準加強；

4.對台韓目前共有之5項室內列管空污指標物之標準值進行比較，考量到本研究主要探討兒童族群之健康保護，故將以兒童族群之主要使用場所——幼兒園及學校之室內空氣品質標準與台灣進行比較，發現如下所述：在一氧化碳(CO)項，台灣之雖然標準值略低於韓國(9ppm<10ppm)，但考量到台灣採用之區間為8小時平均值而韓國採用即時之最高值，此項台灣之標準可能與韓國接近或略有寬鬆，而在另外三項——懸浮微粒(PM10)、二氧化碳(CO₂)及甲醛(HCHO)，台韓之標準值皆相等，但同樣考量到韓國採用更嚴格之即時值標準，故台灣在此三項皆明顯不若韓國嚴苛，而在細菌(Bacteria)項，台韓皆採最高值，可直接比較：台灣在此項標準遠遠落後於韓國(1500CFU/m³>800CFU/m³)；此外若對台灣另外四項有標準值但未列管之空污指標物與韓國進行比較，結果如下：在細懸浮微粒(PM2.5)及臭氧(O₃)兩項中，台韓之標準值相同，而韓國採較為嚴苛之最高(即時)值，故此兩項台灣之標準較韓國寬鬆；而總揮發性有機化合物(TVOC)之台灣標準值及區間(560μg/m³，1小時平均值)，皆不如韓國嚴格(400μg/m³，最高值)。

表 4-21 台韓之室內空氣品質標準

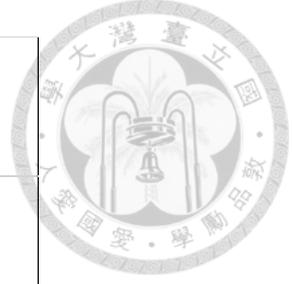
室內空氣指標物	單位	標準值(韓國)						標準值(台灣)		目前列管中之 共有指標物	標準之 共有指標物
		第一類	第二類	第三類	第四類	幼兒園/學校	測量區間	標準值			
室內空氣品質 維持標準 (強制標準)	懸浮微粒(PM10)	100	75	200	200	75	24小時平均值	75	√	√	
	細懸浮微粒(PM2.5)	50	35	-	-	35	24小時平均值	35(非強制標準)	√	√	
	二氧化碳(CO2)	1000	1000	1000	-	1000	8小時平均值	1000	√	√	
	甲醛(HCHO)	100	80	100	-	80	1小時平均值	80	√	√	
	細菌(Bacteria)	-	800	-	-	800	最高值	1500	√	√	
室內空氣品質 推薦標準 (對幼兒園、學校為強制標準， 其他場所為非強制標準)	一氧化碳(CO)	10	10	25	-	10	8小時平均值	9	√	√	
	臭氧(O3)	0.06	0.06	0.08	-	0.05	8小時平均值	0.06	√	√	
	二氧化氮(NO2)	0.05	0.05	0.3	-	0.06	-	-	-	-	
	氡(Radon)	148	148	148	-	148	-	-	-	-	
	總揮發性有機 化合物(TVOC)	500	400	1000	-	400	1小時平均值	560	√	√	
學校專有之室內空氣品質標準	真菌(Fungi)	-	500	-	-	-	最高值	1000	√	√	
	沉降細菌(Falling Bacteria)	-	-	-	-	10	-	-	-	-	
	石棉(Asbestos)	-	-	-	-	0.01	-	-	-	-	
塵蟎(Dust mite)	-	-	-	-	100	-	-	-	-	-	

資料來源：

「公共場所室內空氣品質管理法施行細則」-附件 2、3

「校園衛生法施行細則」附件 4-2

「室內空氣品質標準」，2012 年 12 月 23 日



根據上述比較結果可以發現：台灣當前之室內空氣品質標準對於兒童健康之保護，與韓國相比有明顯之差距。上述之 9 項污染指標物之標準，除一氧化碳(CO)項以外，其餘 8 項之標準皆有不同程度之差距。且當前納入管制之污染物項目數量，台灣亦根據不同場所只納入最多 5 項，雖然較韓國之第三類場所標準之管制項目數多(4 項)，但遠遠少於韓國學校室內空氣品質標準之管制項目數量(11 項)，也少於韓國(針對弱勢族群使用的)第二類場所之管制項目數量(6 項)。

通過對台韓之室內空品標準之比較，可以發現台灣當前對於室內空氣品質標準之要求較韓國寬鬆，無論是現行之管制室內空污指標物數量，抑或是標準，整體而言不如韓國嚴格。

更為重要的是，台韓在對於包括兒童在內的弱勢族群之保護，差距不小：其一方面體現在是否考量弱勢族群的易感性(Vulnerability)制訂更嚴格之標準，此亦是符合「兒童權利公約」第 24 條明訂之“兒童享有可達到的最高標準健康的權利”(UNICEF, 2013)要求之體現——實施各種保護兒童健康之方案後所能達到的最高標準，才能符合兒童健康權之基本要求。

另一方面是兒童健康保護在政策中之優先程度，台灣之「室內空氣品質管理法」自 2012 年 11 月 23 日施行至今已過去將近七年，大部分納入之場所都是一般人群為主之使用場所，與弱勢族群相關之場所僅納入公立老年之家，兒童為主要使用群體之場所無一納入，體現了兒童健康保護在空污政策中並未處於優先之地位，甚至是被忽略之情形。

2. 台韓之室內空污監(檢)測比較

在對台灣及韓國之「室內空氣品質法」中關於空污監測之條文分別進行審視後，對台韓之室內空污監測進行比較，比較的內容會包括：a. 納入室內空污監測之場所；b. 定期室內空氣品質檢測頻率；c. 是否有實施連續監測之設施。比較結果如下所述：

比較台韓當前納入室內空污監測之場所類型後發現，台韓共同納入管制之場所包括：捷運、火車站之站台及候車室、機場航站樓、圖書館、博物館、美術館、醫療機構、老人療養設施(老人之家)、室內體育(館)設施、展覽室(館)、室內演出場所、電影院、百貨公司、大專院校、辦公設施(台灣之室內場所為分批納入管制，目前僅包括各級縣市政府、中央/地方辦公機關之辦公設施)等 15 類室內場所。台灣目前列管但韓國未列管之室內場所有 3 類，包括：金融機構營業場所、視聽歌唱業營業場所及超市。

表 4-22 當前台韓之室內空氣品質管理列管場所

台韓目前皆有 列管之室內場所	僅韓國目前有 列管之室內場所	僅台灣目前有 列管之室內場所
捷運之站台及候車室 火車站之站台及候車室 機場航站樓 圖書館 博物館 美術館 醫療機構 老人療養設施 室內體育(館)設施 展覽室/館 室內演出場所 電影院 百貨公司 大專院校 辦公設施	地下通道 客運站之站台及候車室 港口碼頭之候車室 網咖 浴場 產後護理中心 日托機構 室內停車場 多(兩個以上)用途建築 幼兒園 高級中等以下學校	金融機構營業場所 視聽歌唱業場所 超市

不過，韓國目前列管但台灣未列管之室內場所有 11 類，包括：地下(人行)通道、客運站之站台及候車室、港口碼頭之候車室、網咖、浴場、產後護理中心、日托機構、室內停車場、多(兩個以上)用途之建築、幼兒園、高級中等以下學校。其中包括日托機構、產後護理中心、幼兒園、高級中等以下學校等與兒童使用相關之室內場所，當前台灣皆未列管。此外包括對於公共交通運輸車輛之內部

空氣品質管理，台灣亦未有相關立法。相較韓國當前之室內空氣品質管理對國民之健康保護，尤其是在對兒童之健康保護上，台灣確有應當補上的管治缺口。



三、台韓之空污惡化緊急應對比較

台韓當前對於空氣污染惡化之緊急應對皆設有相應的標準及應對措施。台灣之標準使用 AQI 指標(以細懸浮微粒(PM_{2.5})、懸浮微粒(PM₁₀)、臭氧(O₃)、一氧化碳(CO)、二氧化硫(SO₂)、二氧化氮(NO₂)等六項污染物之濃度換算為 AQI 副指標值，再取中最大者為 AQI 值。而韓國使用的是細懸浮微粒(PM_{2.5})、懸浮微粒(PM₁₀)、臭氧(O₃)等三項之小時濃度值作為衡量空氣污染惡化之標準。

台灣之空氣品質惡化警告分級分為「預警二級」(AQI 介於 101-150 時啟動)、「預警一級」(AQI 介於 151-200 時啟動)、「嚴重惡化三級」(AQI 介於 201-300 時啟動)、「嚴重惡化二級」(AQI 介於 301-400 時啟動)、「嚴重惡化一級」(AQI 介於 401-500 時啟動)等五級。而韓國分為「注意」、「警報」、「重大警報」三個等級。

而在應對措施部分，台韓皆有要求民眾應當減少或禁止外出、佩戴口罩等防護器具之建議措施。亦有在空氣污染非常嚴重之情形下進行停班停課之應對，惟施行之標準存在差距。

此外，韓國在空氣污染惡化時會對車輛使用進行管制，在「警報」之下採行單雙號限行制度，即日期為單數日時僅允許車牌號為單數之車輛行駛，雙數日時僅允許車牌號為雙數之車輛行駛，作為該政策之配套措施，國家機關、體育、文化及醫療設施機構之停車場都配合禁止違規車輛之停車服務。在「警報」之下採行車輛禁止外出制度，國家機關、體育、文化及醫療設施機構之停車場都將配合此政策關閉，停止使用(該政策當前僅在首爾、仁川及京畿施行)。

對於車輛等移動污染源之管制，當前台灣在政策上亦有行動。包括對於車輛之排放標準進行修嚴、同時推廣電動車輛及低污染排放車輛，補助民眾及客運業汰換舊車、改善油品等種種措施(環保署，2019b)。然而這些措施都聚焦在降低污染排放，而無任何因應當前現存污染之情形對民眾進行保護之政策，且都是針對平常之一般情形所制定，並未考量到空氣污染惡化時之因應。此為台灣在當前空污惡化緊急應對方面的一大缺口，重減排而輕保護，在這一部分亦再次體現。



四、台韓之空污校園防護比較

對台灣及韓國之空污校園防護政策內容進行統整後，可以發現台韓之校園防護內容高度相似，以下將空污校園防護之內容分為一般防護(即一般情形下之常規保護)及緊急防護(空氣品質嚴重惡化時的臨時應對措施)，具體敘述如表 4-23 所示：

在空污校園之防護措施，台韓目前都有採取之一般措施有：空氣品質警示(台灣採用空品旗、電子看板、跑馬燈，韓國採用電子看板)以及敏感族群健康管理(台灣之敏感族群定義包括呼吸系統/心血管/心臟疾病患者，但韓國僅包括呼吸系統疾病患者)，共同採用的緊急防護措施有：教室關閉門窗、建議(宣導)學生佩戴口罩、空品惡化時室外教學改為室內進行、讓敏感族群居家健康管理、以及停課(韓國為調整上下學時間)。

不過，台韓之空污校園之防護措施亦有不同的其他措施：台灣有而韓國沒有的校園防護措施包括——學校選址考慮空污因素、校園環境綠化(種植某些可淨化空氣之植物)；韓國有但台灣沒有的校園防護措施則包括——校園建築使用綠建材、在每一間教室安裝空氣淨化器以及 PM2.5 連續監測設備等三項。

此外，在共同採用的緊急防護措施中，雖然措施內容相同，但是實施之標準存在巨大差異：以空品惡化時室外教學改為室內進行、以及停課(韓國為調整上下學時間)兩項為例，台灣之室外教學改為室內進行之實施標準為：AQI>200(即 $PM_{2.5} \geq 150.5 \mu g/m^3$ 或 $PM_{10} \geq 355 \mu g/m^3$)，而在韓國，實施之標準為 CAI>250(即 $PM_{2.5} \geq 75 \mu g/m^3$ 或者 $PM_{10} \geq 150 \mu g/m^3$)，兩者之標準相差幾乎一倍。而在停課之實施上，台灣的實施條件為：AQI>400(即 $PM_{2.5} > 350.5 \mu g/m^3$ 或 $PM_{10} > 505 \mu g/m^3$)，韓國之實施條件為： $PM_{2.5} \geq 150 \mu g/m^3$ ， $PM_{10} \geq 300 \mu g/m^3$ ，兩者之標準相差亦即為懸殊。雖然台灣之緊急防護措施與韓國各有優劣不相上下，但台灣啟動之標準相較韓國大為寬鬆，最終亦將使得對兒童健康保護之成效大打折扣，淪為虛設。

表 4-23 台灣之空污校區防護措施

	台灣之空污校區防護措施	備註	韓國之空污校區防護措施	備註
一般防護	學校選址考慮空污因素	-	使用綠建材	-
	校園環境綠化	-	教室安裝空氣淨化器	於所有高級中等以下學校、幼兒園之每一間教室安裝
	空氣品質警示	空品旗、跑馬燈、電子看板	空氣品質警示	電子看板
	敏感族群健康管理	呼吸系統/心血管/心臟疾病患者	敏感族群健康管理	呼吸系統疾病患者
			教室安裝PM2.5連續監測設備	於所有高級中等以下學校、幼兒園之每一間教室安裝
緊急防護	教室關閉門窗	AQI > 150 (PM2.5 ≥ 54.5 μg/m ³ / PM10 ≥ 255 μg/m ³)	教室關閉門窗	CAI > 100 (PM2.5 ≥ 36 μg/m ³ , PM10 ≥ 81 μg/m ³)
	建議學生佩戴口罩		建議學生佩戴口罩	
	空品惡化時室外教學室內化	AQI > 200 (PM2.5 ≥ 150.5 μg/m ³ / PM10 ≥ 355 μg/m ³)	空品惡化時室外教學室內化	
	禁(停)止戶外活動		禁(停)止戶外活動	CAI > 250 (PM2.5 ≥ 75 μg/m ³ , PM10 ≥ 150 μg/m ³)
	敏感族群居家健康管理	AQI > 300 (PM2.5 ≥ 250.5 μg/m ³ / PM10 ≥ 425 μg/m ³)	敏感族群居家健康管理	PM2.5 ≥ 150 μg/m ³ , PM10 ≥ 300 μg/m ³
	學校停課	AQI > 400 (PM2.5 > 350.5 μg/m ³ / PM10 > 505 μg/m ³)	調整上下學時間	PM2.5 ≥ 150 μg/m ³ , PM10 ≥ 300 μg/m ³



第五章 研究討論



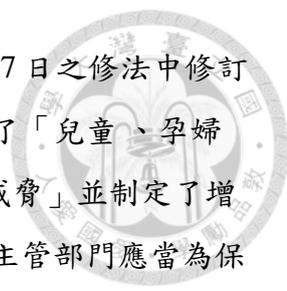
本章將嘗試從兩大面向進行當前空污防制政策之兒童健康保護之探討，包括：(1) 以「兒童權利公約」之健康權探討當前台韓空污防制政策；(2) 以「易感性」(Vulnerability)觀點審視台韓空污防制政策中之兒童健康保護。

第一節 以「兒童權利公約」之健康權探討當前台韓空污防制政策

本節基於「兒童權利公約」第 24 條第 1 款對於健康權之論述——「兒童享有可達到的最高標準健康的權利」為出發點，對前述台韓空污防制政策中與兒童健康保護相關之內容作進一步探討。

究竟如何界定並達成「最高標準之健康權利」，是本小節著重討論之核心問題。依據聯合國兒童權利委員會(OHCHR)發佈之「第 15 號一般性意見書」(對「兒童權利公約」條文內容進行補充說明及詮釋之文件，下稱「意見書」)之內容，其中第 73 條指出締約國保障兒童健康權之核心義務包括：1.對國內之法律及政策進行審查及修訂；2.確保初級保健衛生服務(包括疾病預防、健康促進、康復保健及醫療等)之全面覆蓋；3.因應影響兒童健康之決定因素制定相應政策對策；4.為保障兒童健康權之落實制定行動計劃並編列一定之預算，同時應當有政策制定、制定、監測及評價之一整套的政策保障機制(UNICEF,2013)。此外在「意見書」第 2 點中對「健康權」的詮釋內容指出：兒童健康權不單單指醫療及基礎公共服務之保障，還包含兒童能夠充分成長及發展之一定標準的生活條件。

依據上述意見，個人概括出當前台韓之空污防制政策對於健康權的落實應當包含一下四項義務：a.在法規中增修考量兒童健康權益相關之條文、b.制定符合兒童健康成長及發展所需的空氣品質標準、c.考慮空污對兒童的威脅制定適當對策、d.以保障兒童健康權為目標制定(訂)、實施、監測及評估空氣污染防制政策及編列有預算之行動計畫以保障兒童之健康權。故下文將以此四個方面檢視台韓當前空污政策中對於兒童健康權的保障現況。



韓國之「公共場所室內空氣品質管理法」在 2016 年 12 月 27 日之修法中修訂了對弱勢族群之支持相關的第 12-2 條之內容，該次修訂後聲明了「兒童、孕婦及老人等弱勢族群若曝露於空氣污染中，會受到更嚴重的健康威脅」並制定了增訂了一系列保障兒童健康權之條文—第 12-2 條中還新增規定了主管部門應當為保障兒童在內的弱勢族群之健康，對室內場所之所有人/負責人提供包括：a.知識支持：根據場所之特性基於專業的室內場所管理建議；b.為室內空品改善提供技術及財務支持；c.為後續維護及管理提供技術、財務及行政上之支持。而在 2019 年 4 月 2 日韓國對「公共場所室內空氣品質管理法」第 5 條第 2 款進行修訂—修訂後的條文規定應當對兒童在內的易感性族群制定更嚴格之室內空氣品質標準。

顯示韓國近年在空污防制政策中開始回應對兒童健康權的保障進行修法，上述措施符合前述之—a. 在法規中增修考量兒童健康權益相關之條文、b.制定符合兒童健康成長及發展所需的空氣品質標準、d.以保障兒童健康權為目標制定(訂)、實施、監測及評估空氣污染防制政策。

在台灣當前之主要空污防制法規中，無論是戶外空污防制之母法「空氣污染防制法」還是室內空氣品質管理之母法「室內空氣品質管理法」中，皆未有任何提到兒童之條文，顯示當前台灣之空污防制政策中並未有任何對於兒童之易感性(Vulnerability)的體認與因應規範，也未有為保障兒童健康權利而挹註資源之法規承諾。這一點也是台灣當前之空污防制政策所缺乏之部分，也是在台灣空氣品質不良狀況持續之大環境下，保障兒童健康權利在政策層面需要檢討之部分。

此外值得注意的是：在韓國之「公共場所室內空氣品質管理法」之第 12-2 條第 1 款還規定：韓國之環境主管機關及地方政府不得降低包括兒童在內的弱勢族群為主要使用對象之場所(如：幼兒園、學校)之室內空氣品質標準，即只能加嚴不能放鬆，確保了今後之韓國兒童得以享有越來越高標準之室內空氣品質。

另一方面，韓國在「環境政策框架法」之第 12 條第 3 款規定：地方政府可以根據地區之情形，自行訂立地方之戶外空氣品質標準。這一條款使得已經達到國家空氣品質標準之區域，可以自行訂立更加嚴格之地方空品標準。此兩項條文規範都有助於持續提升空氣品質標準，對於保障兒童之享有更高標準之健康權利提供了法律上的承諾。

而在台灣，空氣品質標準規範中並未作出對兒童適用之空品標準持續提升的法規保障，也未給予地方自行調整空品標準之立法權。且當前之「室內空氣品質標準」尚未在校園內實施，而戶外空氣品質標準亦不如韓國嚴格，是在落實保障兒童健康權之四項義務之二(b.制定符合兒童健康成長及發展所需的空氣品質標準)方面，有所不足之處。

韓國的「校園衛生法」之第 4-3 條(2019 年 4 月 4 日新增)：規定在每一間(高中及以下學校、包括幼兒園)中安裝空氣淨化設備及細懸浮微粒(PM2.5)自動連續監測設施；以及第 5 條(2018 年 12 月 18 日新增)：編撰「空污惡化應對手冊」，為近年因應空污惡化而增修之法律條文及政策計畫，則符合四項保障兒童健康權之三項義務(a. 在法規中增修考量兒童健康權益相關之條文、c. 考慮空污對兒童的威脅制定適當對策、d. 以保障兒童健康權為目標制定(訂)、實施、監測及評估空氣污染防制政策及編列有預算之行動計畫以保障兒童之健康權)。

台灣則於 2017 年 7 月 3 日修訂了「高級中等以下學校及幼兒園因應空氣品質惡化處理措施暨緊急應變作業流程」、並於 2018 年 11 月 8 日修訂「校園空氣品質警示及防護計畫」。亦回應了四項義務之兩項(c. 考慮空污對兒童的威脅制定適當對策、d. 以保障兒童健康權為目標制定(訂)、實施、監測及評估空氣污染防制政策及編列有預算之行動計畫以保障兒童之健康權)，但沒有對空污防制之法規進行修法，同時防護對策/計畫之標準及預算投入都較為有限。

綜合上述討論，本研究認為當前空污防制政策對於「兒童權利公約」中兒童健康權利之回應，應當考量到：1. 對於兒童「易感性」的認知，在空品標準及防護標準之制定上應當區隔一般成年人，給予更高標準之對待；2. 基於保障兒童健康權之角度，當前之空污防制政策應當進行重新檢視，在法規中增加對於兒童健康保障之內容並定期檢修；3. 提升現行兒童健康防護計畫之實施標準。

第二節 以「易感性」觀點審視台韓空污防制政策之 兒童健康保護



在上世紀末之環境政策與兒童健康相關領域之研究中，陸續有學者指出政府在環境政策發展過程及政策內容中並未考量兒童在環境污染中遭受之獨特風險(Landrigan&Carlson, 1995)。而根據美國國家研究委員會(National Research Council)之研究亦指出，兒童在與成人遭受同樣的環境污染情形下兒童所受到的危害相較成人而言存在多種差異(National Research Council, 1993)，使得兒童在面臨環境污染影響時較成人遭受更嚴重的健康風險。此種兒童異於成人之獨特環境風險被稱為兒童之「易感性」(Vulnerability)(Landrigan&Goldman, 2011)。

基於兒童「易感性」之觀點，政府在制訂空污政策在內等環境政策之決策過程及法規內容，應當對兒童單獨進行實證之研究、制定額外的保護規範及環境標準。然而在過去的研究中發現，除了美國以外幾乎沒有其他國家在法規政策中並未認知兒童之「易感性」，亦僅有美國及部分 OECD 國家為兒童制定了額外的環境標準，但主要是針對食品安全領域；在當前全球之空氣防制相關政策中，在環境政策法規中，認知並回應兒童之「易感性」的，僅有美國之「兒童環境健康保護法」(US, S.B. 25, Children's Environmental Health Protection Act) (Spady et al.,2006; Spady et al.,2008)。該法案規定環境主管機關必須在一年內對現行空氣品質標準納入進行重新評估，重新確認標準是否能夠充分保障兒童之環境健康，對於被認定為不充分之標準，應當在三年內優先修改(US, 1999)。

總而言之，在過去之研究中，世界各國政府在空污防制相關法規政策中對於兒童「易感性」的明確認知除美國以外幾乎沒有；亦僅有少數歐洲 OECD 國家對於兒童制定了部分額外之環境健康保護標準。故在下列以兒童「易感性」觀點對於台韓空污防制政策進行審視之內容中，將以兩項標準進行檢視：1.在法規政策文件中明確認知兒童受到環境/空氣污染之傷害較一般成年嚴重之「易感性」；2.在法規政策中對於兒童群體提供額外保護，包括：制定額外之空品標準、保護啟動標準及措施。

台韓當前之空污防制政策，皆有針對戶外空污防制之母法，台灣之法規為「空氣污染防制法」，韓國之法規為「大氣環境保護法」，亦都有針對室內空氣

品質進行管制之母法，台灣之法規為「室內空氣品質管理法」，韓國之法規為「公共場所室內空氣品質管理法」。前述之法規對於國民健康保護之內容主要又可概括為：空氣品質標準、空污監測、空氣品質惡化之緊急應對等內容。

不過，在台灣之「空氣污染防制法」、「室內空氣品質管理法」中，並未有任何提及兒童之法規條文，亦沒有任何與「易感性」相關之內容，此部分與之前對各國政策法規之「易感性」研究發現相符。但是，在韓國之「公共場所室內空氣品質管理法」之第 12-2 條第 1 款中，明確指出了：「包括兒童在內的易感性族群在接觸到空氣污染物時，可能受到更嚴重之健康危害」。並在第 5 條第 2 款中規定：對於兒童在內的易感性族群所使用之場所，應當制定嚴格之室內空氣品質標準。根據此發現，韓國應當是除過去文獻中發現的除美國以外第二個在空氣污染防制法規中明確認知兒童之「易感性」並明確因應此一特性要求制定更為嚴格保護措施之國家。不過該條文新增於 2016 年 12 月 27 日之修法，顯示對於兒童「易感性」之認知在韓國亦是相當晚近之事。

此外，但值得一提的是，在韓國之「學校衛生法」中，亦有與空污健康保護相關之內容(第 4-2 條：學校每年應進行兩次空氣品質檢查、第 4-3 條：學校應於每間教室安裝空氣淨化設施及 PM2.5 監測設施；第 5 條：編撰「空氣品質惡化應對手冊」)規範，將空污防制政策內容寫入校園健康政策法規中，台灣雖然亦有「學校衛生法」，但並沒有與韓國相似的空污健康保護政策內容，此部分亦是值得注意之處。

在空氣品質標準部分，台灣及韓國都有制定戶外及室內之空氣品質標準，惟韓國有針對兒童在「學校衛生法」中額外訂立校園內之室內空氣品質標準，而台灣雖然已經依據「室內空氣品質標準」訂立室內空氣品質標準，但其實施場所已納入大部分公共場所卻未包括高中及以下之學校(包括幼兒園)，使得室內空氣品質標準對於兒童之保護缺了相當重要的一環。

此外在空氣品質標準之修訂部分，韓國之修訂頻率同樣高於台灣：台灣之戶外空氣品質標準自 2004 年制定迄今共修訂 3 次，韓國之戶外空氣品質標準自 1991 年制定至今共修訂 7 次；此外韓國之(校園)室內空氣品質標準自 2002 年制定至今共修訂 4 次(2005 年、2016 年、2018 年、2019 年)，而台灣之室內空氣品質標準自 2011 年制定後並未經歷任何修訂。台韓之戶外空氣品質標準都採統一標



準，未對兒童等敏感性族群訂立額外標準，而在當前之空品標準中，韓國在懸浮微粒(PM10)、臭氧(O3)、二氧化氮(NO2)、二氧化硫(SO2)、一氧化碳(CO)、苯(Benzeze)等污染物之標準皆較台灣嚴格。因此在空氣品質標準之部分，台灣無論是在戶外抑或室內之空品標準中，均未認知「易感性」亦無任何對兒童的額外保護；而韓國則是在室內空品標準之制定中認知兒童之「易感性」且制定額外之空品標準；而在戶外空品標準上亦較台灣嚴格，對兒童之健康保護亦有助益。

關於空污監測之規範，台韓之戶外空污監測規範相似，皆有設置一般空氣監測站、交通(道路)空氣監測站以及背景監測站，此外台灣另外設置了國家公園監測站(2站)以及工業(區)監測站，為韓國所沒有。而韓國設置的郊區空氣監測站則是台灣所沒有。至於監測之空氣污染物，主要包括細懸浮微粒(PM2.5)、懸浮微粒(PM10)、臭氧(O3)、一氧化碳(CO)、二氧化硫(SO2)、二氧化氮(NO2)等六種主要空氣污染物，此外台韓都在交通(道路)空氣監測站中額外對碳氫化合物(HC)及鉛(Pb)進行監測，但韓國規定鉛(Pb)為強制監測項但台灣規定其為非強制檢測項目。

在室內空污監(檢)測之部分，台韓都有規定列管之室內場所必須進行定期檢測，但台灣之規定為兩年一檢，韓國之規定為一年一檢，但韓國針對學校另外加嚴標準—學校之定期檢測為每年兩檢(上下學期各一次)；關於室內空氣品質連續監測之規範，台灣之「室內空氣品質管理法」規定主管機關指定之場所需設置連續監測設備，但目前未見任何公告之指定場所；而韓國之指定室內場所皆需設置連續監測設備且隨法律事實立即生效，此外韓國之「學校衛生法」中額外規定每間學校教室內需安裝細懸浮微粒(PM2.5)之自動連續監測設備。

故台韓在戶外空污監測部分，都沒有任何對於兒童「易感性」的認知及回應，但在室內空污監測部分，台灣沒有對於兒童「易感性」的認知及額外保護，但韓國有：包括提升每年室內空品檢測頻率及為學童額外提供 PM2.5 監測設施。

在空氣品質惡化之緊急應對及空污校園防護方面，台韓皆有訂立空氣品質惡化預警之分級—台灣分為「預警二級」、「預警一級」、「嚴重惡化三級」、「嚴重惡化二級」、「嚴重惡化一級」(最嚴重)，韓國分為「注意」、「警報」、「重大警報三級」，並對於敏感性族群提供額外的防護指引，同時制定校園應對空氣品質惡化之應急作業流程。



應對之措施部分，台韓也大致相同——包括空氣品質警示(電子看板等)、宣導師生佩戴口罩、關閉教室門窗、將戶外活動改為室內進行、對敏感族群進行健康追蹤/管理、停班停課等。顯示台韓在空氣品質惡化之緊急應對及空污校園防護方面皆有提供額外保護措施。惟韓國之上述措施採行標準較台灣嚴格，使得韓國對於兒童之健康保護成效優於台灣。

而一般之校園防護部分，台灣之規範主要有：學校選址考量空污因素——但在本研究中關於戶外空污監測之測站資訊中發現，有部分交通(道路)空氣測站設置於學校，某種程度似乎說明學校設置於交通繁忙之道路附近，反映此一規範可能並未完全落實；另一防護措施是：在校園種植特定植物淨化空氣。而韓國之其他保護措施為：新建之校園建築使用綠建材、在(高中及以下、包括幼兒園)每一間教室內安裝空氣淨化以及對 PM2.5 進行連續監測之設施，此為台灣所沒有之措施。顯示台韓在一般校園防護方面未有提及兒童之「易感性」但確實提供高於成人標準之額外保護措施。

綜合上述之檢視，可以發現，韓國對於兒童「易感性」之認知及作為回應之防護措施，皆是近兩三年才開始快速進展，不過已經有相當多的突破——包括制定兒童專門之室內空氣品質標準、在教室內加裝室內空污監測及淨化設施，還包括立法上明確對於加強對於兒童族群保護的財務、人力、行政支持方面的承諾；而台灣在當前之空污防制法規及校園政策中並未認知到兒童之「易感性」——現行的空污防制政策中，兒童並未被視作與成年人不同，需要特殊保護的族群，兩者之防護措施及實施標準並無明顯差異(例如：空品標準)，甚至是將兒童健康置於非優先地位之情形(室內空品法遲遲未列管與兒童最為相關之校園室內場所)；另一方面，台灣現行之室內外空品標準，以及空品惡化緊急應對措施之啟動標準，大部分較韓國寬鬆，顯示出當前台灣之空污防制政策對於兒童的保護似乎並未達到最高之標準，是未來有待改善之事。

第三節 研究限制



由於時間上的限制，本研究僅採韓國作為與台灣進行比較之對象，且對於空污防政策的比較也僅聚焦於法規中對於空氣品質標準、空污監測、空污惡化緊急應對以及空污校園防護四個主題相關內容之規範，對於空污防制政策對於兒童健康保護之探討廣度及深度都較為有限，有待本研究或後來者將來進一步探討更多國家之空污防制政策或針對上述主題作更深入的專門研究。

第六章 結論與建議

第一節 結論



本研究在本研究中嘗試對台灣及韓國之空污防制政策中與兒童健康保護相關之內容進行分析比較，分別從戶外、室內及兒童最常使用之重要場所—學校等空間場域切入，以空氣品質標準、空污監測、空污惡化緊急應對措施、一般之防護措施等四個子主題分別進行了探討。

根據本研究之結果，當前台灣之空污防制政策中，當前之空氣品質標準無論是戶外或是室內之標準，皆不如韓國嚴格，且韓國還有針對學校專門設置的學校(室內)空氣品質標準，此標準之各項污染物標準值較室內空品標準達最嚴格等級，且額外增加了石綿、塵蟎、沉降細菌等幾項額外的校園室內空品標準。此部分亦是台灣之待填補之空白。

另一方面在空污監測部分，雖然台灣已經有了「室內空氣品質管理法」對空污監測及空品標準進行了規範，但由於該法採對室內場所逐批列管，且於2011年施行至今，尚未對兒童最使用之校園場所納入列管。使得對於校園之室內空污監測，有法而無用，當前校園場所之空氣品質標準及空污監測，並未有實質獲得法律上的監管，此亦是當前空污防制政策中對於兒童健康保護的一處真空。

在空污惡化之緊急應對方面，台韓當前採取的緊急應對措施大體類似，包括：污染源空污排放管制、實時公告空污級別、呼籲民眾適時佩戴口罩、緊閉門窗、減少戶外運動，在校園部分還包括戶外課程改至室內進行、對有呼吸系統疾病之敏感族群進行專案追蹤、停課等。惟台灣在上述之防護措施啟動之標準設置上較韓國寬鬆許多(以停課標準為例，台灣之實施標準為PM_{2.5}小時平均濃度超過350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，而韓國之標準為150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，相差一倍有餘)，使得上述之防護措施在台灣較少能夠實施，使得現有之緊急應對體系對兒童之健康保護實際成效大打折扣，是相當可惜之處。

此外有一部分韓國相較台灣獨有之空污防制措施，包括對捷運、高鐵及長途客運等車輛之室內場所納入室內空品管理，機動車在空污嚴重時採單雙號限行/禁行，以及校園內所有教室安裝空氣淨化設施及細懸浮微粒(PM_{2.5})連續監測設備。

都是台灣所未見之值得借鑒之舉措，然上述之措施之實施確有難度，需考量台灣之實際狀況進一步研議可行之內容。

綜上所述，當前韓國在空污防制政策中對於兒童之健康保護做了大量的努力，產生了相當多值得台灣學習和借鑒之經驗。更重要的是，韓國之空污防制政策中開始寫入應當針對兒童等弱勢族群採取更多更嚴格之保護措施，且在法律上承諾了其政府針對這一議題投入行政、財務及技術等多方面之必要支持。在政策上明確認知到兒童作為弱勢族群需要更多保護，且將兒童之健康保護列於施政之優先地位，這是台灣當前在空污防制政策中未被重視的價值。當前台灣之兒童，仍處於空污環境帶來之健康威脅之中，政府有責任給予兒童更高標準之健康，且這也應當是目前應當置於優先位置之事項。

第二節 建議

本研究以韓國之空污防制政策作為參考與借鑒之對象，探討當前台灣之空污防制政策在兒童健康保護方面可以進一步改善之內容。根據所獲得之研究結果，在此提出下列五項政策改善建議：

(1)為兒童族群額外制定更嚴格的空品標準：可以從效仿韓國由校園場所入手，於「學校衛生法」中為校園單獨制定專門且更嚴格的室內空品標準；

(2)盡快將校園場所納入室內空品管理，考慮政策執行的時間、人力、財務等現實因素，亦應當將幼兒園及國小優先考量，分批納入；

(3)降低當前各項空污惡化緊急應對措施之啟動標準，當前校園因應空污惡化緊急應對流程之標準應優先修改；

(4)採行更積極的校園空污防護措施(如：韓國安裝空氣淨化及室內空污監測設施)，同樣考慮政策執行的時間、人力、財務等現實因素，亦應當將幼兒園及國小優先考量，分批納入；

(5)在空污防制法規中認知兒童健康之「易感性」，並給予加強兒童健康保護所需之財務、人力、行政等方面支持之承諾，且上述之內容應當寫入空污防制法規及「學校衛生法」中。

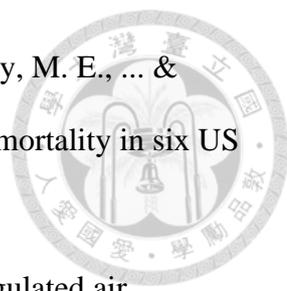
而對於未來的研究方面，一方面本研究主要以健康權作為主要出發點比較台韓之空污防制政策，之後亦可考慮由其他兒童權利(如:生存與發展權、表意權)出發進行研究；此外由於時間及人力方面的限制，此研究僅以韓國作為比較研究之對象，未來亦可以納入其他國家一同比較。

參考文獻



一、英文文獻

- Achakulwisut, P., Brauer, M., Hystad, P., & Anenberg, S. C. (2019). Global, national, and urban burdens of paediatric asthma incidence attributable to ambient NO₂ pollution: estimates from global datasets. *The Lancet Planetary Health*, 3(4), e166-e178.
- Anderson, J. O., et al. (2012). "Clearing the Air: A Review of the Effects of Particulate Matter Air Pollution on Human Health." *Journal of Medical Toxicology* 8(2): 166-175.
- Bereday, G. Z. F. (1964). *Comparative method in education*, Holt, Rinehart and Winston.
- Calderón-Garcidueñas, L., Torres-Jardón, R., Kulesza, R. J., Park, S. B., & D'Angiulli, A. (2014). Air pollution and detrimental effects on children's brain. The need for a multidisciplinary approach to the issue complexity and challenges. *Frontiers in human neuroscience*, 8, 613.
- Chiang, T.-Y., et al. (2016). Increased incidence of allergic rhinitis, bronchitis and asthma, in children living near a petrochemical complex with SO₂ pollution. *Environment International* 96: 1-7.
- Cifuentes, E., Trasande, L., Ramirez, M., & Landrigan, P. J. (2010). A qualitative analysis of environmental policy and children's health in Mexico. *Environmental Health*, 9(1), 14.
- Commission for Environmental Cooperation(2019). *Children's Health and the Environment in North America*. Retrieved from <http://www3.cec.org/islandora/en/item/2272-childrens-health-and-environment-in-north-america-en.pdf>

- 
- Dockery, D. W., Pope, C. A., Xu, X., Spengler, J. D., Ware, J. H., Fay, M. E., ... & Speizer, F. E. (1993). An association between air pollution and mortality in six US cities. *New England journal of medicine*, 329(24), 1753-1759.
- Ferris Jr, B. G. (1978). Health effects of exposure to low levels of regulated air pollutants: a critical review. *Journal of the Air Pollution Control Association*, 28(5), 482-497.
- Gauderman, W. J., Avol, E., Gilliland, F., Vora, H., Thomas, D., Berhane, K., ... & Margolis, H. (2004). The effect of air pollution on lung development from 10 to 18 years of age. *New England Journal of Medicine*, 351(11), 1057-1067.
- Guo, Y. L., Lin, Y. C., Sung, F. C., Huang, S. L., Ko, Y. C., Lai, J. S., ... & Dockery, D. W. (1999). Climate, traffic-related air pollutants, and asthma prevalence in middle-school children in taiwan. *Environmental health perspectives*, 107(12), 1001-1006.
- Goldman, L. R. (1995). Children--unique and vulnerable. Environmental risks facing children and recommendations for response. *Environmental Health Perspectives*, 103(suppl 6), 13-18.
- Huang, P. C., Liu, L. H., Shie, R. H., Tsai, C. H., Liang, W. Y., Wang, C. W., ... & Chan, C. C. (2016). Assessment of urinary thiodiglycolic acid exposure in school-aged children in the vicinity of a petrochemical complex in central Taiwan. *Environmental research*, 150, 566-572.
- Landrigan, P. J., & Carlson, J. E. (1995). Environmental policy and children's health. *The Future of Children*, 34-52.
- Landrigan, P. J., & Goldman, L. R. (2011). Children's vulnerability to toxic chemicals: a challenge and opportunity to strengthen health and environmental policy. *Health Affairs*, 30(5), 842-850.

Landrigan, P. J. (2016). "Children's Environmental Health: A Brief History." *Academic Pediatrics* 16(1): 1-9.

Lee, Y. L., Shaw, C. K., Su, H. J., Lai, J. S., Ko, Y. C., Huang, S. L., ... & Guo, Y. L. (2003). Climate, traffic-related air pollutants and allergic rhinitis prevalence in middle-school children in Taiwan. *European Respiratory Journal*, 21(6), 964-970.

Lee, Y. L., Su, H. J., Sheu, H. M., Yu, H. S., & Guo, Y. L. (2008). Traffic-related air pollution, climate, and prevalence of eczema in Taiwanese school children. *Journal of Investigative Dermatology*, 128(10), 2412-2420.

Lewis-Beck, M. S., Bryman, A., & Futing Liao, T. (2004). *The SAGE encyclopedia of social science research methods*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications, Inc.

Lewis, T. C., et al. (2013). "Air pollution and respiratory symptoms among children with asthma: Vulnerability by corticosteroid use and residence area." *Science of The Total Environment*, 448, 48-55.

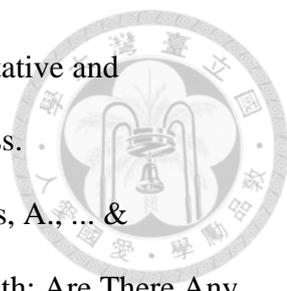
McConnell, R., Berhane, K., Gilliland, F., London, S. J., Vora, H., Avol, E., ... & Peters, J. M. (1999). Air pollution and bronchitic symptoms in Southern California children with asthma. *Environmental health perspectives*, 107(9), 757-760.

McConnell, R., Islam, T., Shankardass, K., Jerrett, M., Lurmann, F., Gilliland, F., ... & Peters, J. (2010). Childhood incident asthma and traffic-related air pollution at home and school. *Environmental health perspectives*, 118(7), 1021-1026.

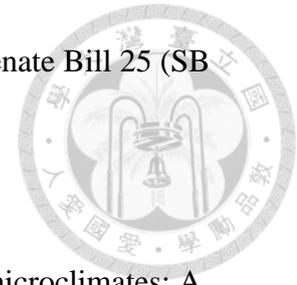
National Research Council. (1993). *Pesticides in the Diets of Infants and Children*. National Academies Press.

OHCHR (2020). Retrieved from:

https://tbinternet.ohchr.org/_layouts/15/TreatyBodyExternal/countries.aspx?CountryCode=KOR&Lang=EN

- 
- Ragin, C. C. (1987). The comparative method: moving beyond qualitative and quantitative strategies (No. 303.1). University of California Press.
- Spady, D., Soskolne, C., Buka, I., Ries, N., Ladd, B., Osornio-Vargas, A., ... & Bertollilni, R. (2006). Protecting Children's Environmental Health: Are There Any Governance Instruments?. *Epidemiology*, 17(6), S165-S166.
- Spady, D., Ries, N., Ladd, B. D., Buka, I., Osornio-Vargas, A. R., & Soskolne, C. L. (2008). Governance Instruments That Protect Children's Environmental Health: Is Enough Being Done?. *Environmental Law Review*, 10(3), 200-217.
- Schwartz, J. (2004). Air pollution and children's health. *Pediatrics*, 113(Supplement 3), 1037-1043.
- UNICEF (1989). Convention on the Rights of the Child.
- UNICEF (2013). General comment No. 15 (2013) on the right of the child to the enjoyment of the highest attainable standard of health (art. 24). Retrieved from <https://www.cylaw.org.tw/about/crc/28/146>
- UNICEF (2019). History of child rights. Retrieved from <https://www.unicef.org/child-rights-convention/history-child-rights>
- UNCRC (2019). List of issues in relation to the combined fifth and sixth periodic reports of the Republic of Korea. Retrieved from <https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/G19/243/31/PDF/G1924331.pdf?OpenElement>
- U.S. (1997). Executive Order No. 13045, Protection of Children From Environmental Health Risks and Safety Risks. Retrieved from <https://www.govinfo.gov/content/pkg/WCPD-1997-04-28/pdf/WCPD-1997-04-28-Pg563-2.pdf>

U.S.(1999). The Children's Environmental Health Protection Act, Senate Bill 25 (SB 25). Retrieved from https://ww3.arb.ca.gov/ch/programs/sb25/sb25_text.pdf



Vanos, J. K. (2015). Children's health and vulnerability in outdoor microclimates: A comprehensive review. *Environment International*, 76, 1-15.

World Health Organization. (2005). Effects of air pollution on children's health and development: a review of the evidence (No. EUR/05/5046027). Copenhagen: WHO Regional Office for Europe.

World Health Organization. (2006). WHO Air quality guidelines for particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide: global update 2005: summary of risk assessment (No.WHO/SDE/PHE/OEH/06.02). Geneva: World Health Organization.

World Health Organization. (2017). Evolution of WHO air quality guidelines: past, present and future. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe, 39.

World Health Organization. (2018). Air Pollution and Child Health: Prescribing Clean Air.

二、中文文獻

徐金芬（1990）。比較與國際圖書館學研究方法之探討。《圖書館學與資訊科學》，16(1)。

謝文全（1995）。《比較教育行政》。台北：五南圖書。

單美惠（2004）。精神衛生法之國際比較研究-以台灣, 日本及英國為例。臺灣大學衛生政策與管理研究所學位論文, (2004 年)。

楊思偉（2007）。《比較教育》。台北：心理。



周祝瑛（2008）。《比較教育研究：方法與途徑》之評介。當代教育研究季刊，16(1)，155-165。

高玉泉、蔡沛倫(2016)。兒童權利公約逐條要義。衛生福利部社會及家庭署。

王乙婷（2014）。兩岸身心障礙教育政策比較研究。國立屏東教育大學教育行政研究所博士論文，屏東縣。取自：<https://hdl.handle.net/11296/fbqp8p>

余紅柑（2010）。認識兒童人權。取自：

http://www.worldcitizens.org.tw/awc2010/ch/F/F_d_page.php?pid=10473

劉宗勇（2011）。專題：永續環境 黃金十年。環保政策月刊，14（12），3。

施慧玲、廖宗聖、陳竹上（2014）。推動聯合國兒童權利公約國內法化。取自：
https://crc.sfaa.gov.tw/download_file.php?f=WxkVnhPJUk90pbir_LBSsrJ1ww3q

[MPfjPbsToo24xW1uzDKuzMzI9no_hRG_pH7FlfWVSVKQtch0Havk_toLMQ](https://crc.sfaa.gov.tw/download_file.php?f=WxkVnhPJUk90pbir_LBSsrJ1ww3q)

沈穎、方澤沛、汪禧年、李聯雄、李俊璋（2015）。氯乙烯暴露勞工尿中代謝物(TDGA)分析方法建立及現場驗證。勞動及職業安全衛生研究季刊，23(1)，25-35。

杜文苓、張景儀（2016）。久聞不知其毒：台灣空污治理的挑戰。取自：

<http://rsprc.ntu.edu.tw/zh-tw/m07/workingpaper2016/331-2016workingpaper-du#download>

杜文苓、周桂田、王瑞庚（2017）。臺灣空氣污染之風險治理與制度研究。

取自：

https://rsprc.ntu.edu.tw/images/phocadownload/2017workingpaper/2017_tw_air_institution.pdf

廖宗聖（2017）。兒童權利公約的起源、精神、內容及國內法規檢視。取自：

http://socbu.kcg.gov.tw/download_file.php?file_dir=wf_content_file&file_link=W

[FC_01195_5_20170421_jFz6K.pdf&url_file_name=106%E5%B9%B4%E5%85%92%E7%AB%A5%E6%AC%8A%E5%88%A9%E5%85%AC%E7%B4%84%E5%85%92%E7%AB%A5%E6%AC%8A%E5%88%A9%E5%85%AC%E7%B4%84%E8%B5%B7%E6%BA%90%E7%B2%BE%E7%A5%9E%E5%8F%8A%E5%85%A7%E5%AE%B901.pdf](https://www.epa.gov.tw/DisplayFile.aspx?FileID=C5C84552546C3972&P=83d24276-7419-4a67-b5b4-09d52fd4e8b4)

陳文姿 (2017)。2150 億救空污，林全拍版 2019 年 PM_{2.5} 降 18%。環境資訊中心。

周桂田、杜文苓、王瑞庚 (2018)。臺灣空氣品質治理展望。取自：

<https://rsprc.ntu.edu.tw/fordownload/10701/0117/2018working%20Paper.pdf>

謝明瑞、周信佑 (2019)。台灣空污問題與防治政策。取自：

<https://www.npf.org.tw/2/18414>

葉肅科、周海娟 (2017)。兒童權利公約之後：臺灣兒少福利發展。社區發展季刊，157，54-68

高玉泉 (2018)。兒童權利公約施行與特色。中華民國兒童保健雜誌, 23(3), 2-7。

環保署 (2015)。清淨空氣行動計劃 (104 年至 109 年)。取自：

http://www.igreentech.url.tw/data/documents/CleanAir_2015_2020.pdf

環保署 (2016)。室內空氣品質維護管理計畫文件撰寫指引。

環保署 (2017)。「14+N 空氣污染防制策略對焦討論會」會議簡報。

環保署 (2018)。107 年空氣品質監測年報。

環保署 (2019)。署長於立法院第九屆第七會期口頭業務報告。取自：

<https://www.epa.gov.tw/DisplayFile.aspx?FileID=C5C84552546C3972&P=83d24276-7419-4a67-b5b4-09d52fd4e8b4>



環保署（2019b）。移動性污染源管制。取自：

<https://air.epa.gov.tw/EnvTopics/MobilSource.aspx>

教育部（2018）。校園空氣品質警示及防護計畫。

衛生福利部（2019a）。CRC 優先檢視法規清單-108 年第 1 季。取自：

https://crc.sfaa.gov.tw/crc_front/index.php?action=content&uuid=42bf058e-aab1-47ca-a148-ff8bf39464bb

衛生福利部（2019b）。兒童權利公約大事記。取自：

https://crc.sfaa.gov.tw/crc_front/index.php?action=content&uuid=69b84170-899e-46f4-a7e2-c84724414216

衛生福利部（2019c）。全面檢視法規清單-法律案、命令案、行政措施案-108 年第 1 季。取自：

https://crc.sfaa.gov.tw/crc_front/index.php?action=content&uuid=d8673b98-95b1-4032-98fc-333d96e6fead

空氣污染防治法（民 107 年 8 月 1 日）

空氣污染防治法施行細則（民 92 年 7 月 23 日）

空氣品質標準（民 101 年 5 月 14 日）

室內空氣品質管理法（民 100 年 11 月 23 日）

室內空氣品質標準（民 101 年 11 月 23 日）

應符合室內空氣品質管理法之第一批公告場所（民 103 年 1 月 23 日）

應符合室內空氣品質管理法之第二批公告場所（民 106 年 1 月 11 日）

空氣品質嚴重惡化緊急防制辦法（民 106 年 6 月 9 日）

高級中等以下學校及幼兒園因應空氣品質惡化處理措施暨緊急應變作業流程（民 106 年 7 月 3 日）

三、韓文(法規)文獻



환경정책기본법시행령 [시행 2019.7.2.] , 2019.07.12

대기환경보전법 [시행 2020.4.3.] , 2019.04.02

대기환경보전법 시행령 [시행 2019.7.16.] , 2019.07.16

대기환경보전법 시행규칙 [시행 2019.7.16.] , 2019.07.16

실내공기질 관리법 [시행 2020.4.3.] , 2019.04.02

실내공기질 관리법 시행령 [시행 2018.10.18] , 2018.10.16

실내공기질 관리법 시행규칙 [시행 2019.7.1.] , 2018.10.18

학교보건법 [시행 2019.10.24.] , 2019.04.23

학교보건법 시행규칙 [시행 2019.9.17.] , 2019.09.17