

## 5. 국내·외 실내공기질 관리 기준

실내공기 오염물질로는 미세먼지(PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>)를 포함하여 폼알데하이드, 곰팡이, 휘발성유기화합물, 일산화탄소, 라돈 등이 있습니다. 이 중 PM<sub>10</sub>과 PM<sub>2.5</sub>는 주로 음식을 조리하는 경우, 흡연, 내부에 있는 사람들의 활동, 교실 외부 공기의 내부 유입 등에 의해 발생합니다.

우리나라는 시설의 종류에 따라 각 부처(교육부, 환경부, 고용노동부)에서 실내 미세먼지 기준을 정하여 관리하고 있습니다. 학교의 실내공기질 관리 기준은 교육부 「학교보건법」에서 규정하고 있으며, 교실 등에 대해 PM<sub>10</sub>은 75 $\mu$ g/m<sup>3</sup>, PM<sub>2.5</sub>는 35 $\mu$ g/m<sup>3</sup>로 제시하고 있습니다.

이는 환경부 「실내공기질 관리법」 관리기준 중 어린이집, 의료기관에 해당하는 수준과 동일하며, **민감군이 생활하는 시설이라는 점에서 가장 엄격한 기준이 적용되고** 있다고 볼 수 있으나, 「학교보건법」 기준은 WHO의 권고 기준 및 우리나라 대기환경기준과 비교하였을 때 상대적으로 완화되어 있어 장기적으로는 환경기준 강화에 대한 검토의 필요성이 있습니다.

[표 9] 국내 각 관련법령에 따른 실내 미세먼지 기준

항목	학교보건법 (교육부)		실내공기질관리법 (환경부)			사무실 공기관리 지침 (고용노동부)
	교실 등	체육관 및 강당	지하역사 등	어린이집, 의료기관	실내주차장	사무실
PM <sub>10</sub> ( $\mu$ g/m <sup>3</sup> )	75	150	100	75	200	100
PM <sub>2.5</sub> ( $\mu$ g/m <sup>3</sup> )	35	-	50	35	-	50

자료: 국가법령정보센터 각 법령에 대한 저자 편집

국외의 경우 WHO에서는 입자상 물질의 영향은 실내와 실외 간 발생원에 의한 영향의 뚜렷한 차이가 없으므로, 입자상 물질에 대한 대기질 가이드라인을 실내공기에 그대로 적용할 수 있다고 판단하여 대기 중 미세먼지 기준을 실내공기 기준에 적용하고 있습니다. 또한 WHO에서 연평균 PM<sub>10</sub> 10 $\mu$ g/m<sup>3</sup>, PM<sub>2.5</sub> 5 $\mu$ g/m<sup>3</sup>로 가장 엄격한 기준을 가지고 있습니다.

미국의 미세먼지에 대한 법규들은 대부분 대기 환경에 중점을 두고 있습니다. 대기오염을 저감함으로써 간접적으로 실내공기질을 향상시키고자 합니다. 기존 연구결과를 바탕으로 도로에 인접한 학교들에 대해 공기정화장치 유형별 권고 사항을 제시하고 있습니다. 공기정화장치는 자연환기만 가능한 교실에서 외기 상태로 인해 자연환기를 할 수 없을 때 사용하도록 하고 있으며, 교실의 기밀 유지가 어렵거나 공기청정기 유입구에 장애물이 있는 경우는 중앙 집중형 기계환기시스템을 사용하도록 권장하고 있습니다.

또한 미국 EPA에서는 공기질 깃발 프로그램(Air Quality Flag Program)을 운영하고 있습니다. 그날의 대기질 상태를 깃발 색으로 표현하여 학생들이 쉽게 그날의 공기 정보를 알 수 있습니다. 가장 대기질 상태가 좋지 않은 날을 뜻하는 보라색 깃발이 걸리면 야외 활동을 실내 활동으로 돌리는 등의 행동반경을 조절하고 있습니다.



<그림 8> Air Quality Flag Program, EPA

유럽의 대부분 국가도 WHO의 판단을 따라 대기질 가이드라인을 실내공기에 그대로 적용하고 있습니다. 실내공기질을 관리하는 규범은 없으나, 건축자재지침 (Construction Product Directive, CPD)을 통하여 주요 실내공기 오염원인 건축자재를 중점적으로 관리하고 있습니다.

프랑스에서는 보건-환경 국가플랜(Plan National Sante-Environment, PNSE)을 5년마다 갱신하여 공기질을 관리하고 있습니다. 보육원 및 학교의 실내공기질 모니터링을 원칙으로 7년마다 환기시설에 대한 의무적 평가를 시행하고, 예방 프로그램을 시행하지 않은 경우 7년마다 인증기관의 실내공기질 측정이 이뤄집니다.

캐나다 보건부에서는 장기간(Long-term)과 단기간(Short-term)으로 기준을 나누어 주거 및 기타 실내환경에서의 실내공기질 노출 가이드라인을 제시하고 있습니다. 보건부의 연구결과 캐나다의 평균 실내 PM<sub>2.5</sub> 농도는 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 으로 확인되었습니다. 또한 실내·외에 관계없이 건강영향에 대한 역치(건강영향이 나타나는데 필요한 최소한의 농도)가 존재하지 않으므로 **미세먼지 농도를 가능한 낮게 유지하고, 최소한 실외 공기질보다는 낮게 유지할 수 있도록 권장**하고 있습니다.

일본은 후생노동성 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 문부과학성 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 으로 학교 환경위생기준을 정하고 매학기 정기적으로 실내 공기질을 측정하여 관리하고 있습니다.

중국의 미세먼지 법규들은 대부분 대기환경에 중점을 두고 있으며 실내공기질에 영향을 주는 오염물질은 국가표준을 통해 관리되고 있습니다. 현재 PM<sub>2.5</sub> 기준은 없고, PM<sub>10</sub> 기준은 24시간 평균 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 입니다.

싱가포르 환경청은 WHO Air Quality Guidelines(AQG)와 같은 국제 대기질 관리를 벤치마킹하여 2010년 7월 ‘대기질 자문위원회’를 설립했습니다. 2020년까지 PM<sub>2.5</sub>의 연간 평균 농도를 12 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 로 달성하기 위해 자문 위원회와 Sustainable Singapore Blueprint의 의견을 검토하고 있습니다. 현재 싱가포르의 PM<sub>2.5</sub> 기준은 24시간 평균 37.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 입니다.

홍콩 자치정부는 실내공기질을 향상시키기 위하여 자발적으로 실내공기질 인증 프로그램을 운영하고 있습니다. 실내공기질 측정 결과에 따라 등급이 나뉘지고, 인증서가 발급됩니다. 등급은 Excellent Class(편안하고 높은 수준), Good Class(민감군을 포함하는 일반 대중들의 보호를 제공하는 수준)으로 나뉘지며, 발급된 인증서를 통하여 대중에게 알리도록 하고 있습니다.

[표 10] 국외의 실내 미세먼지 기준

항목	WHO	미국	캐나다	EU (환경청)	일본	
		ASHRAE	Health Canada		후생 노동성	문부 과학성
PM <sub>10</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	45(24h) 15(연간)	50(연간)	-	50(24h) 40(연간)	150(24h)	100(24h)
PM <sub>2.5</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	15(24h) 5(연간)	15(연간)	가능한 낮게	25(연간)	-	-
항목	노르웨이	중국	싱가포르	대만	홍콩	
PM <sub>10</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	-	150(24h)	-	75(24h)	20(Excellent Class) 100(Good Class)	
PM <sub>2.5</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	20(24h)	-	37.5(24h)	35(24h)	-	

자료: 환경부(2019). 미세먼지 팩트 체크, 미세먼지! 무엇이든 물어보세요