(주)대한환경기술연구소

우16432 경기도 수원시 팔달구 수성로 92, 5층(농민회관) TEL)070-4204-1050, FAX)031-294-1050 담당: 한상승팀장

문서번호 제 2017 - S040 호
시행일자 2017. 05. 26.
수 신 화수초등학교
참 조 전미진 행정선생님 앞
제 목 실내공기질 측정 결과보고서 발송

1. 귀 교의 무궁한 발전을 기원합니다.

2. 실내공기질 측정 결과 보고서를 별첨과 같이 발송해 드리오니 업무에 참고하시기 바랍니다.

별 첨 : 1. 학교환경위생 점검표 1부,
2. 실내공기질 보고서 1부 끝.

(주)대한환경기술연구소장

3. 측정지점별 측정결과

3-1 교사안에서의 공기질 (1)

측정항목	검사조건		검사 횟수	검사결과			유지 기준	평가 결과	측정기 사양				검사방법	비고
	검사장소	검사 시간		최소	최대	평균			제조회사	모델명	제작일	고유번호		
PM_{10} [㎍/㎥]	1-2반	09:00 ~ 11:30 (라돈2일)	3회	65.3	77.1	71.2	100 ㎍/㎥	양호	CEM	DT-9881M	15.10.01	140900504	광산란식	
	2-3반			63.5	71.3	67.4		양호						
	음악실2반			66.9	69.9	68.4		양호						
CO_2 [ppm]	1-2반		3회	680	688	684	1,000 ppm	양호	Gray Wolf	IQ-610Xtra	17.03.29	05-2240	비분산 적외선법	
	2-3반			661	667	664		양호						
	음악실2반			689	713	701		양호			17.02.28	IQ-60405-800		
CO [ppm]	1-2반		3회	0.8	1.2	1.0	10 ppm	양호	Gray Wolf	IQ-610Xtra	17.03.29	05-2240	비분산 적외선법	
	2-3반			0.7	1.1	0.9		양호						
	음악실2반			0.9	1.1	1.0		양호						
NO_2 [ppm]	1-2반		3회	불검출	불검출	불검출	0.05 ppm	양호	Gray Wolf	IQ-610Xtra	17.03.29	05-2240	전기화학식	
	2-3반			불검출	불검출	불검출		양호						
	음악실2반			불검출	불검출	불검출		양호						
낙하세균 [CFU/실]	보건실		3회	4	4	4	10 CFU/실	양호	한강	TSA배지	17.02.22	RT781201	평판집락법	
	급식실			2	4	3		양호						

3-1 교사안에서의 공기질 (3)

측정항목	검사조건		검사 횟수	검사결과			유지 기준	평가 결과	측정기 사양				검사방법	비고
	검사장소	검사 시간		최소	최대	평균			제조회사	모델명	제작일	고유번호		
벤젠 [㎍/㎥]	별빛누리	09:00 ~ 11:30 (라돈2일)	2회	불검출	불검출	불검출	30 ㎍/㎥	양호	SIBATA	MPΣ-30	16.05.27	630372	고체흡착 열탈착법 (GC-FID)	
	-			-	-	-		-						
	-			-	-	-		-						
톨루엔 [㎍/㎥]	별빛누리		2회	12.2	16.8	14.5	1,000 ㎍/㎥	양호	SIBATA	MPΣ-30	16.05.27	630372	고체흡착 열탈착법 (GC-FID)	
	-			-	-	-		-						
	-			-	-	-		-						
에틸벤젠 [㎍/㎥]	별빛누리		2회	0.9	1.3	1.1	360 ㎍/㎥	양호	SIBATA	MPΣ-30	16.05.27	630372	고체흡착 열탈착법 (GC-FID)	
	-			-	-	-		-						
	-			-	-	-		-						
자일렌 [㎍/㎥]	별빛누리		2회	불검출	불검출	불검출	700 ㎍/㎥	양호	SIBATA	MPΣ-30	16.05.27	630372	고체흡착 열탈착법 (GC-FID)	
	-			-	-	-		-						
	-			-	-	-		-						
스티렌 [㎍/㎥]	별빛누리		2회	0.2	0.6	0.4	300 ㎍/㎥	양호	SIBATA	MPΣ-30	16.05.27	630372	고체흡착 열탈착법 (GC-FID)	
	-			-	-	-		-						
	-			-	-	-		-						
오존 [ppm]	교무실		3회	0.004	0.008	0.006	0.06 ppm	양호	Gray Wolf	IQ-610Xtra	17.03.29	05-2240	전기적화학식	
	행정실			0.003	0.011	0.007		양호						
	-			-	-	-		-						

4. 일반 환경위생 및 식품위생 점검결과 (점검자 :)

점검항목	주요 점검내용	점검결과	특이사항
폐 기 물	폐기물의 구분, 처리방법 · 횟수는 적당한가		
	폐기물 용기의 재질, 구조 등은 적당한가		
	폐기물용기 및 배치장소는 청결한가		
	실험폐수는 적법하게 처리되고 있는가		
구내매점	매점주변 및 상품진열대는 청결한가		
	매점의 취급품목은 적정하며 관리요령을 준수 하는가		
먹 는 물	먹는 물은 수질기준에 적합한가		
상 수 도 및 하 수 도	상 · 하수도 도면이 비치되어 있는가		
	수도관은 누수 또는 노후하지 않는가		
	물탱크는 정기적 청소와 점검을 하였는가		
	우수 · 오수시설 설비는 제기능을 하는가		
화 장 실	청결상태, 채광 · 조명, 환기상태가 양호한가		
	손씻는 전용시설과 소독설비가 있는가		
	비품비치 상태 및 시설설비는 고장이 없는가		
	정화조는 적법하게 관리되고 있는가		
기 타 환경위생	청소 · 소독시기 및 방법은 적정한가		
	쥐 및 위생해충 등을 제거하여 없는가		
	수목 · 화초의 방제시기 및 방법은 적정한가		
	수영조 욕수는 수질기준에 적합한가		
	시설설비 및 부대시설의 관리는 양호한가		
	입영자의 위생 · 안전지도가 이루어지는가		

5. 검사결과에 따른 종합의견 및 근거자료

※ 작성기준 : 점검결과는 우수 "A", 보통 "B", 미흡 "C"로 평가하며, 세부사항은 「학교환경위생 및 식품위생관리 매뉴얼」 참조

실내공기질측정 결과보고서

화수초등학교

2017년 05월 26일

(주) 대 한 환 경 기 술 연 구 소

1. 측정 및 분석방법

가. 측정시기 : 2017년 05월 02일 ~ 04일 (2일간)

나. 측정장소 : 1-2반, 2-3반, 음악실2반, 교무실, 행정실, 보건실, 급식실, 별빛누리, 외기

다. 측정항목 : 14개 항목

① 미세먼지(PM10)	② 이산화탄소(CO_2)	③ 일산화탄소(CO)
④ 폼알데하이드(HCHO)	⑤ 이산화질소(NO_2) 및 오존(O_3)	⑥ 총부유세균(TBC)
⑦ 낙하세균	⑧ 진드기	⑨ 조도
⑩ 소음	⑪ 온도 및 습도	⑫ 휘발성유기화합물
⑬ 석면	⑭ 라돈	

라. 측정 및 분석방법

(1) 미세먼지(PM10)

- 미세먼지의 측정에는 광산란방식의 휴대용 측정 장비를 사용하였으며, 교실 및 외기측정은 주기적으로 측정하여 평균값을 산출하였다.

(2) 이산화탄소(CO_2)

- 이산화탄소(이하 CO_2)는'환경부 실내공기질 공정시험방법'상의 주 시험방법인"비분산 적외선 분석법"을 적용한 휴대용 측정 장비를 사용하여 측정하였다. 이 방법은 이산화탄소에 의한 적외선 흡수량의 변화를 선택성 검출기로 측정해서 실내공기중에 포함되어 있는 이산화탄소의 농도를 연속 측정하는 방법입니다.

(3) 일산화탄소(CO)

- 일산화탄소는 전기화학 센서를 적용한 휴대용 측정장비를 사용하여 측정하였다. 일산화탄소는 박막을 통과해서 전극에 도달하게 되는데, 측정 전극에서 기체와 전기화학적 반응이 발생하고 이때 생기는 자유자가 반대편 전극으로 이동한다. 이때 발생하는 전극의 전류는 기체 농도에 비례하는 것을 응용하여 측정하는 방법입니다.

(4) 폼알데하이드(HCHO)

- 폼알데하이드(이하 HCHO)의 측정에 이용된 장비는 전기화학식 가스센서를 이용한 휴대용 측정 장비 이었으며, 각 교실을 측정하여 그 평균값을 구하였다. 한편 본 측정기기에 적용된 전기화학식 가스센서는 화학반응(산화환원반응)에 의하여 발생하는 에너지를 전기적인 에너지로 변환시켜 이 전류를 측정함으로서 가스를 검지하는 방법이다.

(11) 실내온도 및 습도

- 실내온도 및 습도는 교실 및 외기를 측정하였으며, 측정장비는 휴대용 측정 장비를 사용하여 측정하였다. 교실 측정은 몇 개의 장소에서 측정하여 그 평균치를 산정하였다.

(12) 휘발성유기화합물(VOCs)

- 휘발성유기화합물(이하 VOCs)의 측정 및 분석은 "불꽃이온화검출기를 이용한 고체 흡착 열탈착법(TD-GC/FID)"에 의하여 이루어졌으며, 사용된 고체흡착관은 SUPELCO사(社)의 Tenax-TA tube(25055)이었다. 시료는 mini volume air sampler를 이용하여 0.1ℓ/min의 유속으로 각 측정지점 마다 30분간 2회 연속포집 하였으며, 포집이 완료된 시료는 고체흡착관의 마개를 닫고 알루미늄호일로 밀봉하여, 분석 전까지 4℃ 냉장보관 하였다. 포집된 시료는 오토샘플러가 부착된 열탈착기(TD)를 통해 탈착한 후, 가스크로마토그래프/불꽃이온화검출기를 이용하여 정성 및 정량분석 하였다.

(13) 석면(Asbestos)

- 석면(Asbestos)시료는 멤브레인필터(0.8㎛, 25㎜)가 내장된 필터홀더(preloaded cassette, MCE, BestChek, SKC)에 흡인펌프를 연결하여 시료를 포집하였으며, Aceton-triacetin법으로 전처리를 하여 위상차현미경을 이용하여 계수하였다.

(14) 라돈(Rn)

- 라돈(Rn)의 측정에는 "연속모니터측정법"이 적용된 SUN NUCLEAR Corporation의 라돈 연속측정기가 사용되었다.

1. 측정결과 온도 및 습도는 20.5 ~ 24.5 ℃, 50.4 ~ 53.2 %의 범위로 양호한 상태이며, 소음은 40 - 42 dB(A)로 관리기준 보다 낮게 측정되었으며, 학교 특성상 외부소음으로부터 영향이 거의 없는 것으로 사료 됩니다.

2. 조도는 칠판면 및 책상면 모두 양호한(300LUX이상) 수준입니다. 교실의 조도가 과도하게 높을 경우 오히려 눈에 피로감을 줄 수 있으니 되도록 이면 300-600LUX을 유지하는 것이 좋습니다.

3. 측정 대상교실에 대한 이산화탄소, 일산화탄소, 미세먼지 모두 관리 기준보다 낮게 측정되었으며, 폼알데하이드도 양호한 수준입니다.

4. 또한 이산화질소, 총부유세균의 경우도 측정 대상교실 모두 양호한 수준입니다.

5. 보건실, 급식실의 낙하세균도 관리기준 10CFU/실에 비해 낮게 측정되었습니다.

6. 별빛누리을 대상으로 한 TVOC값 또한 양호 합니다.

7. 1-2반, 2-3반의 석면-0.01미만으로 양호하며, 1-2반을 대상으로 측정한 라돈도 양호한 수준입니다.

8. 교무실, 행정실을 대상으로 측정한 오존의 경우에는 0.006 - 0.007ppm으로 관리기준(0.06ppm)보다 낮게 측정되었습니다.

9. 학교보건법 관련 학교 교사내 실내공기질 측정한 결과 모든 항목에 대해서 양호한 수준이나, 창문을 통해 실내외 공기를 주기적으로 순환시켜 주시기 바랍니다.