미래교육의 중심
새로운 경기교육

# 2024 과학실 안전관리 계획




2024. 2.

경기도교육청
[융합교육정책과]

# 2024 과학실 안전관리 계획(요약)

경기도교육청 융합교육정책과

**안전한 과학실 환경 조성으로 탐구·실험 중심 과학교육 활성화**

**상시적 · 체계적 · 체감형 안전 의식 함양**

| 과학실 안전 체계 구축 | 안전한 과학실 환경 조성 | 과학실 안전관리 역량 강화 |
|---|---|---|
| •과학실 안전관리 체계 구축<br>•과학실 안전사고 대응체계 강화 | •과학실 안전 관련 적용법 준수<br>•과학실험 위험물질 관리 철저 | •학생 과학실험 안전교육 강화<br>•교직원 안전 역량 강화 |

## 1 과학실 안전 체계 구축

### ○ 과학실 안전관리 체계 구축

- (학교) 과학실 안전관리 자체 계획 수립, 안전관리 담당자 지정, 주기적 안전점검 실시(월 1회)
- (교육지원청) 과학실 안전관리 지원단 운영, 과학실 현장 안전점검 실시(연 2회)

### ○ 과학실 안전사고 대응 강화

- (예방) 비상연락체계 구축, 안전설비·장구 확인
- (대응) 과학실 안전사고 발생시 대응체계에 따른 신속 대응 및 보호·조치 강화, 사안 보고

## 2 안전한 과학실 환경 조성

### ○ 과학실 안전 관련 적용법 준수

- 과학실 내 안전 게시물 게시, 물질안전자료(MSDS) 비치 및 준수, 안전설비·장구 및 교구 확충
- 동물 해부실습 및 유전자변형생물체(LMO) 활용 실험 가이드라인 준수

### ○ 과학실 위험물질 관리 철저

- 화학물질 및 위험물질 관리 · 보관 철저, 과학실험 폐수·폐기물 폐기요령 준수
- 화학물질 관리대장, 폐수·폐기물 관리대장 및 자체점검표 작성 · 보관

## 3 과학실 안전관리 역량 강화

### ○ 학생 과학실험 안전교육 강화

- 과학실험 시작 전 “5분 안전교육” 생활화, 교육과정 재구성을 통한 안전교육 실시
- 안전한 과학수업을 위한 훈련 실시 및 대체 자료 활용

### ○ 교직원 안전 역량 강화

- (학교) 전교직원 대상 과학실험 안전 관련 자체 연수 실시(연 1회 이상)
- (교육지원청) 과학실험 역량 강화 연수 운영(15시간 이상)
- (도교육청) 과학실험실 안전 선도교원 양성

**※ [첨부] 과학실 안전관리 관련 안내자료 <부록> 16종, <서식> 9종**

# 목 차


Ⅰ. 근거 ····· 1

Ⅱ. 목적 ····· 1

Ⅲ. 주요 방침 ····· 2

Ⅳ. 추진 체계 및 기관별 역할 ····· 2

Ⅴ. 세부 추진 계획 ····· 3

① 과학실 안전 체계 구축 ····· 3

② 안전한 과학실 환경 조성 ····· 6

③ 과학실 안전관리 역량 강화 ····· 12

Ⅵ. 기대효과 ····· 14

Ⅶ. 협조사항 ····· 14

[첨부] 과학실 안전관리 관련 안내자료 〈부록〉 및 각종 〈서식〉

# 〈부록〉 목차


1 과학실 안전관리 우수사례 및 개선사항 예시 ····· 12

2 과학실 안전사고 사례 ····· 13

3 과학실 안전사고 발생 시 대응 체계 ····· 14

4 비상사태 발생 시 기초자치단체별 담당 부서 ····· 15

5 과학실 법정 게시물 및 장부 현황 ····· 16

6 물질안전보건자료(MSDS) 관련 주요 사항 ····· 17

7 동물 해부실습 금지 관련 주요 사항 ····· 18

8 유전자 변형 생물체(LMO) 안전관리 사항 ····· 19

9 학교에서 사용하는 화학물질의 유해화학물질 기준농도 ····· 20

10 신규 과학실 설치 후 안전 점검 ····· 23

11 특수건강진단 관련 주요 사항 ····· 24

12 에듀파인 교구관리시스템 활용 화학물질 등록관리 방법 ···· 28

13 나침반 5분 안전교육 동영상 링크자료 ····· 30

14 경기도교육청 홈페이지 탑재 자료 ····· 32

15 교육시설의 안전·유지관리기준 ····· 33

16 경기도교육청 안전한 과학실 설치 및 관리 조례 ····· 34

# 〈서식〉 목차


1 과학실험실 안전관리 자체 점검표(학교용) ····· 37

2 상(하)반기 과학실험실 안전점검 운영 실적(학교용) ····· 39

3 과학실험실 화학약품 관리(출납)대장(학교용) ····· 40

4 과학실험실 폐수·폐시약 관리대장(학교용) ····· 41

5 과학실험실 폐수·폐기물 자체 점검표(학교용) ····· 42

6 유해화학물질 취급시설 자체점검대장(학교용) ····· 44

7 과학실 안전사고 사안보고서(학교용) ····· 45

8 상(하)반기 과학실 안전관리 현장점검 결과(교육지원청용) ··· 46

9 과학실 안전사고 사안보고서(교육지원청용) ····· 47

자율 균형 미래

# 2024 과학실 안전관리 계획

경기도교육청 융합교육정책과

## Ⅰ 근거

○ 과학·수학·정보 교육 진흥법 제5조, 제10조[시행 2018. 4. 25.]

○ **경기도교육청 안전한 과학실 설치 및 관리 조례**[시행 2020. 7. 15., 경기도조례 제6539호]

○ 제4차 교육부 과학교육 종합계획(2020~2024)

○ 2024 경기도교육청 융합교육정책과 기본계획(2024. 1.)

○ 2024 경기도교육청 과학·영재·융합·수학·발명·환경교육 추진계획(2024. 2.)

**관련 법규**(아래 **법령** 및 동법 **시행령, 시행규칙** 참조)

■ **재난 및 안전관리 기본법**[시행 2023.1.5., 법률 제18685호]

■ **교육시설 등의 안전 및 유지관리에 관한 법률**[시행 2022.6.29., 법률 제18635호]

■ **학교안전사고 예방 및 보상에 관한 법률**[시행 2022.3.25., 법률 제18463호]

■ **산업안전보건법**[시행 2022.8.18., 법률 제18426호]

■ **화학물질관리법**[시행 2022.2.18., 법률 제18420호]

■ **폐기물관리법**[시행 2022.12.27., 법률 제19126호]

■ **동물보호법**[시행 2021.2.12., 법률 제16977호]

■ **유전자변형생물체의 국가간 이동 등에 관한 법률**[시행 2019.6.12., 법률 제15868호]

## Ⅱ 목적

○ 과학실 안전 체계 구축을 통한 과학실험실 안전사고 및 피해 예방

○ 안전한 과학실 환경 조성으로 탐구·실험 중심 과학교육 활성화

○ 과학실 안전관리 역량 강화로 학생주도 미래형 과학 수업 실현

## Ⅲ 주요 방침

○ 안전한 과학실 운영을 위한 안전관리 체계 구축

○ 안전설비·장구 확충 및 안전 수칙 준수로 안전한 과학실 환경 조성

○ 과학실 안전 담당자의 과학실 안전사고 대응 역량 강화

## Ⅳ 추진 체계 및 기관별 역할

| 구분 | 추진내용 | 비고 |
|---|---|---|
| 도교육청 | · 과학실 안전관리 기본계획 수립 | 1~2월 |
| | · 과학실험실 폐수·폐시약 처리 지침 수립 | 1~2월 |
| | · 과학실험실 안전 선도교원 양성 | 2월 |
| | · 경기도교육청 과학교구·설비 고시 및 관리 운영계획 수립 | 연중 |
| | · 과학실험실 안전관리 총괄 | 연중 |
| 교육지원청 및 직속기관 | · 과학실험실 안전점검 계획 수립 및 비상연락체계 구축 | 3월 |
| | · 과학실험실 학교 현장 안전점검 실시 | 연2회 |
| | · 관내 학교 과학실험실 안전관리 관련 안내·지도 및 컨설팅 | 연중 |
| | · 과학실험 안전 연수 운영 및 소속 학교 지원 | 연중 |
| | · 과학실험실 안전관리 지원센터(과학실 안전지원단) 구축 및 운영 | 연중 |
| | · 과학실험실 폐수·폐시약 처리 위탁업체 선정 및 수거 지원 | 연중 |
| 단위학교 | · 과학실험실 안전관리계획 수립 및 이행 | 3월/연중 |
| | · 과학실험실 안전관리 담당자 및 책임자 지정, 비상연락망 구축 | 3월 |
| | · 전교직원 대상 과학실험실 안전 연수 실시 | 연1회이상 |
| | · 과학실험실 안전관리 및 실험폐수 처리 자체 안전점검 실시 | 월1회 |
| | · 유해화학물질 취급시설 및 장비에 대한 자체 안전점검 실시 | 주1회 |
| | · 과학실험실 안전관리 자체 점검결과 보고 | 연2회 |
| | · 과학실험실 안전장구·설비 및 실험교구 보유현황 점검 및 제출 | 연1회 |
| | · 화학약품 및 실험폐수 안전관리 | 연중 |
| | · 과학실험실 안전수칙·과학실험 안전 매뉴얼·MSDS 비치 | 연중 |
| | · 과학교재·교구 및 안전관리를 위한 예산 편성(학교기본운영비 3%이상) | 권장 |
| 현장 교직원 | · 과학실험 전 사전실험을 통한 위험요소 파악·제거 | 실험 전 |
| | · 과학실험 전 ‘5분 안전교육’ 생활화 | 실험 전 |
| | · 과학실험 안전 수칙 준수 및 안전사고 발생 시 신속 대처 | 실험 중 |
| | · 과학실험 전·중·후 화학물질 관리 철저 | 연중 |
| | · 과학실험실 안전관리 담당자 안전 연수 매년 15시간 이상 이수 | 연중 |

# Ⅴ 세부 추진 계획

**안전한 과학실 환경 조성으로 탐구·실험 중심 과학교육 활성화**

**상시적 · 체계적 · 체감형 안전 의식 함양**

| 과학실 안전 체계 구축 | 안전한 과학실 환경 조성 | 과학실 안전관리 역량 강화 |
|---|---|---|
| •과학실 안전관리 체계 구축<br>•과학실 안전사고 대응체계 강화 | •과학실 안전 관련 적용법 준수<br>•과학실험 위험물질 관리 철저 | •학생 과학실험 안전교육 강화<br>•교직원 안전 역량 강화 |

## 1 과학실 안전 체계 구축

### □ 과학실 안전관리 체계 구축

#### ○ 과학실 안전관리를 위한 자체 계획 수립 및 이행 학교

- 별도 계획 또는 학교운영계획서, 과학교육계획 등에 포함하여 수립

※ 과학실험실별 안전관리 담당자, 과학실 관리 및 안전 점검 계획, 학생 안전교육 및 교직원 안전 연수계획, 과학교재·교구 및 안전 장구·설비 확충계획, (유해)화학 물질 안전관리 및 폐수·폐기물에 대한 관리 계획, 안전사고 발생 시 대처요령 및 비상연락망 등 포함

#### ○ 과학실 안전관리 담당자 지정 및 전담인력 배치 학교

- 과학실을 책임 관리하는 안전관리 담당자(정, 부) 지정
- 초등학교 과학 전담교사제 운영 확대
- 행정실무사 업무분장 시 과학수업 지원 행정실무사 배치 권장

※ 과학중점학교, 지능형과학실모델학교, 경기미래형과학실 구축교는 과학지원 행정실무사 배치 권장

- 과학담당 행정실무사가 과학수업지원(실험준비·정리, 수업보조 등) 업무 수행 시 다른 업무 지원 지양

#### ○ 과학실 주기적 안전점검 실시 학교

- **월 1회**(매월 4일) 이상 학교별 과학실 안전점검 자체 실시 후 과학실험실 안전관리 자체 점검표[서식1]를 작성하여 과학실험실 내에 게시
- **연 2회** 이상 과학실험실 안전점검 운영 실적[서식2]을 작성하여 교육지원청 보고
- 학교 상황에 따라 수시 점검 후 미비사항은 즉시 보완하여 개선

○ **과학실 안전관리 현장점검 실시** 교육지원청

- 각급 학교 과학실 현장 안전점검 교육지원청 자체 계획 수립·추진
- **연 2회** 이상 관내 전체학교 대상 과학실 현장점검 실시 및 결과[서식8] 제출
  · 과학실 안전관리지원단 운영으로 체계적인 현장 지원 중심의 점검 실시
  · 관내 초·중·고·특수·각종학교 전체 학교를 대상으로 현장점검 실시
  · 단위학교 유해화학물질 보유 여부, 보관 및 관리 상태 집중 점검
  · 수은함유폐기물 관련 처리 현황, 보관 실태, 처리계획 점검 등
- 단위학교 과학실 안전 관련 특이사항 및 미비사항은 재점검 실시

○ **교육부-도교육청 합동 현장점검 진행** 도교육청

- 단위학교 및 지역별 점검 사항 등에 대한 교육부-시도교육청 합동 점검 진행
- 과학실 안전관리 우수사례 발굴·공유 ※ **[부록1]** 참조

## □ 과학실 안전사고 대응 강화 학교 교육지원청

○ **비상연락체계 구축**

- 화재, 폭발, 화학약품 유출 등의 안전사고 대비 긴급 연락체계* 구축 ※ **[부록4]** 참조

  * **(긴급 연락체계) 소방서, 경찰서, 병원(지정병원), 관할 지방자치단체, 지방환경관서 등**

○ **실험 전 안전설비·장구 확인**

- 실험 전 소화기, 긴급세척시설, 후드, 개인보호 장구 등 방재용품의 상태 및 작동여부 확인

○ **과학실험실 안전사고 발생 시 대응 체계에 따른 신속 대응**

- **(대응 체계) 응급조치 → 원인 파악 및 상황 보고 → 후속 조치** ※ **[부록3]** 참조
- 유관기관 신고(화학사고 발생 시 15분 이내 즉시 신고) 및 사안 보고

○ **실험안전사고 발생 후 피해 학생·교직원 보호 및 조치 강화**

- 유관기관 비상연락체계 활용 긴급 대응 강화
- 유해화학물질 노출 시 학생 및 교직원 특수건강검진 지원
- 학교안전공제회 및 맞춤형 복지포인트 보험 등과 연계한 보상 강화

○ **과학실험실 안전사고 발생 시 사안 보고**

- **(각급 학교)** 관할 교육지원청으로 서면[서식7] 보고

  ※ 가급적 당일 보고(불가 시 유선 보고 먼저 실시)

- **(교육지원청, 직속기관)** 경기도교육청 융합교육정책과로 서면[서식9] 보고

## 2 안전한 과학실 환경 조성

### □ 과학실 안전 관련 적용법 준수 학교 교육지원청

○ **과학실 내 과학실험 안전 관련 게시물 게시** ※ [부록5] 참조

- 실험실 안전수칙 게시 및 준수
- 과학실험실 안전 관련 매뉴얼 및 학교 화학약품 안전관리 매뉴얼 비치·준수
- 안전사고 대처요령, 비상연락망, 비상대피로, 안전장구 위치 및 사용법 등 게시

※ 각종 안전 관련 게시 자료는 눈에 잘 띄는 곳에 게시

○ **물질안전자료(MSDS) 비치 및 준수** ※ [부록6] 참조

- 화학물질을 취급하는 과학실 내 물질안전보건자료(MSDS) 비치 및 준수
- MSDS는 관련법령에 의하여 물질 제공자가 제공하는 자료 비치

※ MSDS는 다운로드 받아 출력하는 것은 법적 효력 없음

○ **과학실험 안전설비·장구 및 교구 확충** ※ [부록14] 참조

- **과학 교재·교구 및 안전설비·장구 구입을 위한 학교 자체 예산 편성 권장 (학교기본운영비 3% 이상 권장)**
- 안전설비 구비 및 확충
  - 종류: 눈세척기, 밀폐형 환기시약장, 폐수·폐기물보관함, 환풍기, 잠금장치 (실험실, 준비실, 폐수·폐기물보관함 등) 설치 등

※ 교직원 및 학생들의 건강을 위하여 과학실에 초자류세척기, 공기청정기 비치 권장

  - 기준에 의하여 적정량 확보 및 관리 철저

※ K-에듀파인 교구관리시스템 중 '시도교육청 교구설비 기준 조회' 활용

- 안전장구 구입 및 사(착)용 지도
  - 종류: 소화기, 방화사, 소방포, 보안경, 실험복, 내열 및 내화학 장갑, 구급약품함 등(기준에 의한 적정량 확보)
  - 안전장구의 사용 및 착용 지도, 과학실험실습 활동 시 적극 활용

※ 경기도교육청 과학교구설비 기준[시행 2018. 3. 1., 경기도교육청 고시 제2018-393호] 준수

  - 유해화학물질 취급자에 대한 보호 장구는 화학사고를 대비한 인증 받은 내화학성 개인보호장구 비치(학교당 2세트 이상 권장)

※ 화학물질안전원고시 제2017-7호 유해화학물질 취급자의 개인보호장구 착용에 관한 규정 준수

- **연 1회** 과학실험실 안전장비 및 설비 보유현황 점검·제출(별도 공문 안내)

※ K-에듀파인 교구관리시스템 중 '교구자료확인 제출' 활용(학교→교육지원청→도교육청)

○ **동물 해부실습 가이드라인 준수** ※ [부록7] 참조

○ **유전자변형생물체(LMO) 활용 실험 가이드라인 준수** ※ [부록8] 참조

## □ 과학실험 위험물질 관리 철저 학교 교육지원청

### ○ 유해화학물질 관리 철저

- **화학물질별 기준함량에 따라 유해화학물질 해당 여부가 달라지므로, 학교에서 유해화학물질을 보유하고 있는지 반드시 확인** ※ **[부록9]** 참조
- 유해화학물질 및 위험물질 별도 보관, 시건장치 철저, 취급주의 표시 의무 준수
- **주 1회** 이상 유해화학물질 취급시설 자체점검 실시[서식6]

  ※ 유해화학물질을 보유한 학교만 해당(점검 결과는 과학실 내에 5년간 비치)
- 유해화학물질을 다루는 과학실험실을 신규 설치 및 이전한 경우, 한국환경공단 또는 한국산업안전보건공단을 통해 안전 점검 실시 ※ **[부록10]** 참조

  ※ 유해화학물질을 다루지 않는 과학실은 해당 없음
- 학교 교직원이 과학실 운영과 관련하여 산업안전보건법상 특수건강검진 대상 유해인자에 노출된 경우, 특수건강검진 지원 ※ **[부록11]** 참조

### ○ 실험 기자재 및 시약 분류, 위험물질 보관 철저

- 과학교구 및 기자재의 정리 정돈
- 시약별 분류 보관 및 독극물 분류 보관, 잠금장치 철저
- 밀폐시약장과 근무자를 분리하도록 하며 부득이한 경우 분리대를 설치
- 폐수·폐기물 처리 지침(별도 안내)에 의거 보관 및 이중 시건 철저
- 액침표본(포르말린) 전량 폐기

  ※ 교육지원청 계획에 의거 전문업체 직원이 직접 포장, 운반, 수거
- 수은함유폐기물(온도계, 기압계, 혈압계 등) 밀봉하여 별도 장소에 안전하게 보관

  ※ **(밀봉 방법)** 1차 포장 - 완충재 포장 - 2차 포장 - 상자에 완충재 충전 - 최종 박스 밀봉

  ※ 수은함유폐기물 안전관리 안내서(환경부, 2023.04.) 참조

### ○ 과학실험실(유해화학물질 취급시설)에서는 음식물(음료포함) 보관, 섭취 금지

### ○ 화학물질, 폐기물관리대장 작성 및 보관

- 과학실험실 화학약품 관리(출납)대장[서식3]을 기록하고 5년간 보존 ※ **[부록12]** 참조

  ※ 화학약품 관리(출납) 대장을 수기로 작성 또는 에듀파인으로 등록관리
- **월 1회** 이상 폐수·폐기물 자체점검[서식5] 및 발생·배출·처리 현황[서식4]을 기록하고 3년간 보존

## ○ 과학실험실 화학물질 관리 및 폐기 요령 준수

### - (시약장 관리)

· 환기가 잘되고, 직사광선을 피할 수 있으며, 사람이 오가지 않는 곳에 설치, 이중 잠금

※ 과학실험 준비실과 시약장에 각각 잠금장치가 있다면 이중 잠금장치에 해당

· 화학물질 목록표 부착, 냄새위해 증기 발생 화학물질은 밀폐 배기형 시약장 보관

※ 시약장 선반에 적당량 시약 보관(밀집 보관 지양), 가능한 눈높이 아래 보관

### - (구매·사용)

· 구매 시 MSDS 및 경고표지 제공 여부 확인, 실험에 필요한 최소량으로 주문하여 사용

· 유독물질 기준함량 이하의 화학물질 구입 권장

※ 유해화학물질을 극소량이라도 사용할 경우 「화학물질관리법」 기준 준수 및 「유해화학물질 소량 취급에 관한 고시」 적용

· 불가피하게 소분하여 사용·보관하게 될 경우, 보관 용기의 특성을 반드시 확인하고 화학물질의 정보가 기입된 경고표지 부착

### - (보관)

· 각 화학물질의 특성에 따라 분리 보관(MSDS 확인)

※ (분류) 인화성 액체, 유기 산/염기, 무기 산/염기, 물반응성 물질, 산화제 등

· 정기적 현황 조사를 통해 오래되었거나 사용하지 않는 화학물질은 폐기 처리

· 가스가 발생하는 화학물질은 정기적으로 용기 내 가스 압력 제거

### - (폐기)

| 수집 단계 | 보관 단계 | 처리 단계 |
|---|---|---|
| · 폐수 수집 용기 준비<br>· 폐수 간 혼합금지물질 확인<br>· 폐수 수집 | · 위험 및 경고표시를 하여 밀봉·분리 보관<br>· 격리 및 잠금을 통한 외부 차단 | · 폐기물 수집 및 운반요령 주의<br>· 교육청 신고 및 전문업체 위탁 처리 |

※ 폐수·폐기물 처리 지침 별도 공문 안내

## 3 과학실 안전관리 역량 강화

### □ 학생 과학실험 안전교육 강화 학교

○ 과학실험 시작 전 “5분 안전교육” 생활화 [부록13] 참조

- 당일 실험과 관련된 실험 안전교육 실시 후 본 실험 진행
  - 학생과 함께 실험 관련 위험요인을 찾고 대책을 세워보는 활동 권장

※ 학생 자율동아리 운영 시 사전 안전교육 생활화 및 현장 임장지도 철저

- 교육과정 내 과학실험안전 관련 별도의 시간 편성 및 운영

○ 교육과정 재구성을 통한 과학실험 안전교육 실시

- 교육과정 내 과학실험안전 관련 별도의 시간 편성 및 운영

**학교안전교육 7대 표준안 중 과학실험안전 관련 내용 체계**

| 영역 | 중분류 | 소분류 | 활동요소 | 세부내용 | 초등학교5~6학년(5차시) | 중학교(5차시) | 고등학교(2차시) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 생활안전 | 시설 및 제품 이용 안전 | 실험실습 안전 | 실험 실습 안전 | 실험 실습 안전 수칙 | ◦ 과학실 실험도구 안전하게 사용해요 <2차시><br>◦ 과학실 보호장구 안전하게 사용해요<br>◦ 실험실 안전사고 바르게 대처해요 <2차시> | ◦ 실험실 안전수칙 및 보호장구의 중요성 <2차시><br>◦ 실험실 사고 대응 방법 <2차시><br>◦ 과학실습약품의 특성 및 실험도구 사용법 | ◦ 실험실 안전수칙 이해 및 보호장구 사용방법 알기<br>◦ 실험실 안전 수칙 실습하기 |

※ 초등 3~4학년의 경우 교육과정 재구성을 통하여 실험실습 기구 안전 사용 등에 대하여 별도 지도

○ 과학실험실 수업 확대를 통한 안전하고 신나는 과학수업

- 과학수업 시간 과학실 상시 활용을 통한 학생들의 주의력 강화
- 안전한 과학탐구 실험 강화로 학생주도의 과학수업 실천

○ 안전한 과학수업을 위한 훈련 실시 및 대체 자료 활용

- 비상사태에 대비한 응급조치 훈련 실시

※ 재난대응 안전한국훈련 및 학교교육과정과 연계 운영

- 안전사고가 우려되는 실험은 시범 실험 또는 동영상 자료 대체

**참고자료**

※ **실감형·시뮬레이션 실험 자료**

▸ **지능형 과학실 ON** (https://science-on.kofac.re.kr/)
학습자료실 - **[실감형 콘텐츠] / [시뮬레이션]**

## □ 교직원 안전 역량 강화

### ○ 단위학교 과학실험 안전 관련 자체 연수 실시 학교

- 전교직원 및 과학수업 담당교사 대상 과학실험실 안전 관련 연수 실시 (**연 1회 이상**, 과학실 사용 외부강사 및 방과후강사 포함)
  ※ 과학실험실을 둘러보며 위험요인을 찾고 대책을 세워보는 활동 포함
- 전교직원 대상 안전교육 연수 시 과학 실험안전 관련 내용 포함
- 전문적 학습공동체, 교과협의회 활동 시 수시 안전교육 연수 권장

### ○ 교육지원청 주관 과학실험실 안전 연수 강화 교육지원청

- 과학실험실 안전관리 담당자(과학담당 교사, 과학담당 행정실무사 등) 대상 과학실험실 안전을 포함한 과학실험 역량강화 연수 운영
- 과학부장, 과학교사 협의회 시 실험 및 탐구활동 안전교육 실시
- 과학교사 기초·심화 과학실험 연수 등 과학 관련 연수 운영 시 안전교육 10% 이상 포함
- 관리자 및 학부모 연수 시 과학실험 안전 관련 안내 및 홍보 강화
- 초등 과학실무사 대상 검정 과학교과서 실험 연수 운영

### ○ 연수 내용

- 과학실험실 안전관리 및 안전한 과학실 운영
- 과학교육담당 교직원의 사고 예방 및 사고 대응을 위한 역량 강화
- 실험 시작 전 “5분 안전교육”, 각종 매뉴얼 및 관련 법령 내용 공유
- 개정 과학과 교육과정에 제시된 실험 중 상대적으로 안전사고 발생 가능성이 높은 과학실험에 대한 사전 실습
- 형식적 안전교육이 아닌 안전 수칙 준수 생활화 측면 연수 운영
- 물질안전보건자료(MSDS), 유전자변형생물체(LMO) 안전관리, 동물해부실습 가이드라인 관련 내용 포함 등

**참고자료**

**※ 과학실험안전 원격연수**

1. **한국과학창의재단 원격교육연수원** (https://www.lms.kofac.re.kr/)
   - 과학실험 안전 관련 연수 운영(15시간 직무연수)
2. **중앙교육연수원** (https://www.neti.go.kr/)
   - ‘교육과정 연계 안전한 과학실험 지도방법’ 원격연수 운영

### ○ 과학실험실 안전 선도교원 양성 도교육청

- 지역별 과학실 안전지원단 리더교원 양성

## Ⅵ 기대 효과

○ 안전사고 예방 의식 함양 및 인적·물적 피해 사전 방지

○ 과학실험 안전망 구축을 통한 안전사고 대응 능력 강화

○ 안전사고 요인을 사전에 제거하여 효율적인 과학탐구·실험 수행

## Ⅶ 협조 사항

### □ 각급 학교 협조사항

○ **과학실 안전관리 계획 수립 및 자체 점검(월 1회)**

- [서식1, 5] 자체 점검표 활용, 점검표 3년간 학교 자체 보관

○ 교육지원청 주관 과학실 현장점검 협조 ※ 현장점검 계획 교육지원청별 별도 안내

- 대상: 초·중·고·각종·특수학교 전체

○ **과학실 안전점검 운영 실적 제출(연 2회)**

- 제출 내용: [서식2] 운영실적(한글파일), [붙임3-시트1,2] 보고 양식(엑셀파일)
- 제출 기한 및 방법: 각 관할 교육지원청이 안내하는 일정과 방법에 따라
- 제출처: (학교) → (교육지원청)

### □ 교육지원청 협조사항

○ **각급학교 과학실 안전점검 계획 수립 및 전체 학교 대상 현장점검**

- 점검 대상: 관내 초·중·고·각종·특수학교 전체
- 유해화학물질(수은함유폐제품 포함) 관리 및 보관 상태 집중 점검

○ 과학실험실 안전관리 지원단 운영

○ **각급학교 과학실 안전담당자 대상 연수(15시간 이상) 실시**

○ 초등 과학실무사 대상 검정 과학교과서 실험 연수 운영

○ 각급 학교 폐수·폐기물 일괄 처리 ※ 처리 지침 별도 안내

○ **과학실 현장 안전 점검 결과 제출(연 2회)**

- 제출 내용: [서식8] 현장점검 결과(한글파일), [붙임3-시트1,2] 관내학교 수합본(엑셀파일)
- 제출 기한: (상반기) 2024. 8. 16.(금) / (하반기) 2024. 12. 13.(금)
- 제출 방법: K-에듀파인 공문 제출
- 제출처: (교육지원청) → (경기도교육청 융합교육정책과)

# 2024년 과학실 안전관리 〈부록〉 안내

경기도교육청 융합교육정책과

| | |
|---|---|
| 부록1 | 과학실 안전관리 우수사례 및 개선사항 예시 |
| 부록2 | 과학실 안전사고 사례 |
| 부록3 | 과학실 안전사고 발생 시 대응 체계 |
| 부록4 | 비상사태 발생 시 기초자치단체별 담당 부서 |
| 부록5 | 과학실 법정 게시물 및 장부 현황 |
| 부록6 | 물질안전보건자료(MSDS) 관련 주요 사항 |
| 부록7 | 동물 해부실습 금지 관련 주요 사항 |
| 부록8 | 유전자 변형 생물체(LMO) 안전관리 사항 |
| 부록9 | 학교에서 사용하는 화학물질의 유해화학물질 기준농도 |
| 부록10 | 신규 과학실 설치 후 안전 점검 |
| 부록11 | 특수건강진단 관련 주요 사항 |
| 부록12 | 에듀파인 교구관리시스템 활용 화학물질 등록·관리 방법 |
| 부록13 | 나침반 5분 안전교육 동영상 링크자료 |
| 부록14 | 경기도교육청 홈페이지 탑재 자료 |
| 부록15 | 교육시설의 안전·유지관리기준 |
| 부록16 | 경기도교육청 안전한 과학실 설치 및 관리 조례 |

# 부록1 과학실 안전관리 우수사례 및 개선사항 예시

## 과학실험실 안전 점검 결과 우수사례

- **개선 요망 사항에 대하여 정비 상태 우수**
- **(계획수립)** 학교운영계획서에 과학실험실 안전관리 계획 수립(과학실험 안전 책임자 지정, 과학실별 담당자 지정, 주요연락처 포함 등)
- **(전담교사배치)** 과학전담교사가 배치되어 과학실 활용률이 높음. 과학전담교사와 과학교육 담당 행정실무사를 배치하여 적절한 역할 분담(행정실무사의 실험 수업 필수 지원 및 효율적 과학실험실 안전관리 도모 등)
- **(게시물 게시)** 안전수칙, 비상연락망을 활용이 쉽도록 눈에 잘 띄는 곳에 게시, 제조업체의 MSDS 비치 활용 등
- **(안전교육)** 교육과정 내 안전교육 시수 확보 및 과학실 실험 수업 전 학생 안전교육 생활화, 전문적 학습공동체와 연계한 상시 실험 안전 연수 운영 등
- **(시약관리)** 시약을 필요한 만큼 구입하여 잔량을 남기지 않음. 실험 뒤 보관 및 폐기가 잘 진행됨. 시약병마다 MSDS 부착 관리 등
- **(안전장구)** 비상시 필요한 안전 장구가 적절하게 구비되어 있으며, 수업 시간에 안전 장구(실험복 및 보안경) 활용률이 높음(약품 실험 시 실험복 필수 착용, 화기 사용 시 보안경 필수 착용), 화재 시 즉각 대처하기 위해 실험대마다 간이소화기 비치 등

## 과학실험실 안전 점검 결과 개선사항 (예)

- **형식적 안전 점검(월 1회 학교 자체 점검, 연 2회 교육지원청별 현장 점검을 실시하고 있으나, 개선되지 않아 매번 같은 사례가 개선사항으로 지적되는 사례)**
- **(학생교육)** 교육과정 내 실험 안전 교육 위한 별도의 시간 미편성
- **(연수운영)** 계획서에 포함은 되어 있으나, 형식적 운영(인쇄물 대체 등)
- **(게시물)** 각종 게시물의 형식적 게시(작은 글씨로 보이지 않게 게시, 눈에 잘 띄지 않는 곳에 게시, 시간이 오래 지나 낡거나 글씨가 흐릿하여 잘 보이지 않는 경우 등)
- **(안전관리)** 전기콘센트 부족 및 고장 등으로 문어발식 사용, 방화사 등은 눈에 보이는 곳에 비치 필요, 실험실습복 세탁하지 않아 세탁 필요, 비상대피로가 한 곳인 경우 두 곳 확보 요망(대공사가 필요한 경우 정기 · 비정기 비상 대피 훈련 필요) 등
- **(시약관리)** 폐수·폐시약통을 학생들이 다니는 통로나 쉽게 닿을 수 있는 곳에 보관 금지(이중 시건 필수), 폐수통과 폐시약병 관리 소홀, 밀폐시약장의 필터 교체 기한 초과, 일반 보관장에 시약 보관, 유통 및 사용기한이 지난 시약 다량 보유 시 폐기 요망, 교육활동에 사용하지 않는 액침표본 폐기 필요, 폐수·폐시약 처리 대장 및 유해화학물질 관리대장 미작성(관련 지침에 의거 작성 필요 장부임) 등
- **(정리정돈)** 교구장이 관리되지 않아 라벨링 표기 및 정리정돈이 필요, 실험 관련 외에 불필요한 폐자재가 적재되어 있어 화재의 위험 발생 등

# 부록2 과학실 안전사고 사례

## 약품 관련 사고

○ 시약장 필터 막힘으로 인해 시약장 내 가스가 누출됨
○ 수은 보관함 내에 이격이 있어서 흔들리던 중 수은이 새어 나와 누출 사고 발생
○ 화학실험 중 시약이 묻은 내화학장갑을 낀 채로 얼굴을 만져 접촉성 화상이 나타남
○ 수업 후 실험실을 정리하던 중 책상 위에 남아있던 과산화수소수를 만져 피부가 하얗게 손상됨
○ 이산화탄소 발생 실험 중 묽은 염산이 학생의 눈가에 튐
○ 전기분해 실험 중 묽은 수산화나트륨 수용액이 눈에 튐
○ 시약병의 뚜껑을 잡고 들어올리다가 뚜껑이 열리면서 시약병을 떨어뜨려 약품이 사방으로 튐
○ 흄후드 내에서 가열하는 과정에서 흄후드 가림막 사이로 새어나온 증기를 흡입함

## 실험기구 관련 사고

○ (**가장 빈번하게 발생하는 사고**) ㄱ자 유리관에 고무관을 끼우다 손바닥을 다침
○ 식물의 단면 관찰 실험 중 커터칼에 손가락을 베임
○ 현미경 실험 중 실험대 위의 깨진 덮개 유리 조각을 손바닥으로 짚어서 파편이 박힘
○ 전등에서 미량의 전류가 흘러 학생이 감전됨
○ 연소와 소화의 조건 실험 중 사용한 소방담요에서 나온 유리섬유가 학생들 손에 달라붙음

## 화재 · 화상 사고

○ 알코올이 묻은 핀셋에 불이 붙어 진화한 후 핀셋을 잡아 손가락에 화상을 입음
○ 가열된 삼발이, 핫플레이트, 글루건 등을 손으로 만져 화상을 입음
○ 학생이 이동 중 콘센트 선에 발이 걸려 끊고 있던 전기주전자가 바닥으로 떨어지며 주변 학생들의 다리에 화상을 입음
○ 세균배양 실험을 하던 도중 과열되어 화재 사고 발생
○ 방과 후 동전도금실험을 한 후 쓰레기통에 아연을 버려 자연발화 되어 화재 발생
○ 알코올램프가 실험대 위에 넘어져 화재가 발생
○ 흄후드 내에서 왁스를 가열하다가 화재가 발생

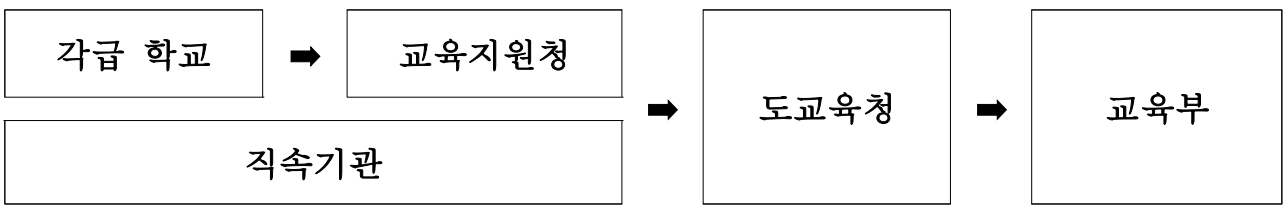
## 기타 사고

○ 같은 거리를 이동한 물체의 빠르기를 배우는 활동 중 학생 간 속력을 측정하다가 넘어지며 발목이 미세골절됨
○ 의자를 뒤로 하는 장난을 하다가 의자가 넘어지며 머리를 다쳐 출혈이 발생
○ 쓰레기봉투에 들어있던 깨진 비커 조각에 손가락을 베임
○ 과학실 싱크대에서 튄 물이 바닥에 있는 줄 모르고 걸어가다가 미끄러져 넘어짐
○ 멈춘 믹서기에 들어 있는 실험재료를 잘 섞으려다가 갑자기 믹서기가 작동하여 손가락을 다침
○ 마블링 물감, 워커오일 등을 사용 후 어지럼증 및 눈 시림을 느낌

## 부록3 과학실 안전사고 발생 시 대응 체계

| | |
|---|---|
| 안전사고 발생 | ㅇ 학생: 사고 발생 즉시 당황하지 말고 교사에게 알림 |
| ↓ | |
| **1. 응급조치** | ㅇ 현장 상황 파악(Check)<br>- 환자 수, 환자 상태, 주변 위험 요소 파악 및 학생 대피 조치<br>ㅇ 알림(Call)<br>- 관리자 및 보건 교사에게 보고 후 의료기관 이송 여부 결정<br>- 필요시 119 등 유관기관 협조 요청, 학생 보호자 연락<br>ㅇ 처치 및 도움(Care)<br>- 구급대가 올 때까지·병원 도착까지 환자 돌봄<br>- 병원 이송 시 반드시 교사 1인 동행 |
| ↓ | |
| **2. 원인파악 및 상황보고** | ㅇ 사고 원인 및 피해 상황 파악<br>ㅇ 보건 일지 작성 등 상황 기록 및 관할 교육지원청 보고 |
| ↓ | |
| **3. 후속조치** | ㅇ 사고 복구 계획 수립 및 이행<br>ㅇ 사고 원인에 따른 재발방지책 마련<br>ㅇ 학교안전공제회 보상 신청 처리<br>- 신청서 작성 시 교사 안전교육 및 긴급조치 내용 기록<br>ㅇ 사고 피해자에 대한 지속적인 관심 및 향후 지원 대책 마련<br>- 사안의 경중에 따라 학교 관계자는 가정이나 병원 방문 |

### 과학실험실 안전사고 발생 시 보고 체계



## 부록4 비상사태 발생 시 기초자치단체별 담당 부서(비상연락망)

| 연번 | 지역 | 담당부서 | 연락처 | FAX |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 가평군 | 환경정책과 | 031-580-2440 | 031-580-2249 |
| 2 | 고양시 | 환경정책과 | 031-8075-2661 | 031-8075-4924 |
| 3 | 광명시 | 환경관리과 | 02-2680-2955 | 02-2680-2678 |
| 4 | 광주시 | 수질정책과 | 031-760-3765 | 031-760-1476 |
| 5 | 하남시 | 환경정책과 | 031-790-5482 | 031-790-6249 |
| 6 | 구리시 | 환경과 | 031-550-2862 | 031-550-2249 |
| 7 | 남양주시 | 기후에너지과 | 031-590-2243 | 031-590-8274 |
| 8 | 군포시 | 환경과 | 031-390-0732 | 031-390-0232 |
| 9 | 의왕시 | 환경과 | 031-345-3821 | 031-345-3809 |
| 10 | 김포시 | 환경지도과 | 031-980-5655 | 031-980-5669 |
| 11 | 동두천시 | 환경보호과 | 031-860-2250 | 031-860-2678 |
| 12 | 양주시 | 환경관리과 | 031-8082-6310 | 0505-041-1500 |
| 13 | 부천시 | 환경과 | 032-625-3160 | 032-625-3179 |
| 14 | 성남시 | 환경정책과 | 031-729-3172 | 031-729-3149 |
| 15 | 수원시 | 환경정책과 | 031-228-3243 | 031-228-3713 |
| 16 | 시흥시 | 환경정책과 | 031-310-5991 | 031-310-5334 |
| 17 | 안산시 | 환경정책과 | 031-481-2243 | 031-481-3210 |
| 18 | 안성시 | 환경과 | 031-678-2632 | 031-678-2619 |
| 19 | 안양시 | 환경정책과 | 031-8045-5822 | 031-8045-6546 |
| 20 | 과천시 | 환경위생과 | 02-3677-2108 | 02-2150-1514 |
| 21 | 양평군 | 환경과 | 031-770-2288 | 031-770-2807 |
| 22 | 여주시 | 환경과 | 031-887-2240 | 031-887-2477 |
| 23 | 연천군 | 환경보호과 | 031-839-2832 | 031-839-2488 |
| 24 | 용인시 | 기후에너지과 | 031-324-2244 | 031-324-2289 |
| 25 | 의정부시 | 환경관리과 | 031-828-4434 | 031-828-4409 |
| 26 | 이천시 | 환경보호과 | 031-644-2349 | 031-631-2684 |
| 27 | 파주시 | 환경보전과 | 031-940-8478 | 031-940-4459 |
| 28 | 평택시 | 환경지도과 | 031-8024-3785 | 031-8024-3857 |
| 29 | 포천시 | 환경지도과 | 031-538-3243 | 031-538-3247 |
| 30 | 화성시 | 환경지도과 | 031-5189-1923 | 031-5189-1713 |
| 31 | 오산시 | 환경과 | 031-8036-6423 | 031-8036-8925 |

[출처: 지방자치단체 화학사고 대응 요령(행정안전부, 2022.12.)]

| | |
|---|---|
| **지방환경관서** (경기도 전체 관할) | **한강유역환경청** (☎031-790-2590, 2591) |

# 부록5 과학실 법정 게시물 및 장부 현황

## □ 법정 게시물 및 비치 서류

| 연번 | 서류 | 관련 근거 |
|---|---|---|
| 1 | MSDS(물질안전보건자료) | 산업안전보건법 제114조<br>경기도교육청 안전한 과학실 설치 및 관리 조례 제5조제2항제7호 |
| 2 | 실험실 안전수칙 | 경기도교육청 안전한 과학실 설치 및 관리 조례 제5조제2항제1호 |
| 3 | 안전사고 대처 요령 | 경기도교육청 안전한 과학실 설치 및 관리 조례 제5조제2항제2호 |
| 4 | 안전사고 비상연락망 | 경기도교육청 안전한 과학실 설치 및 관리 조례 제5조제2항제4호 |
| 5 | 응급상황 처리과정 | 경기도교육청 안전한 과학실 설치 및 관리 조례 제5조제2항제3호 |
| 6 | 응급상황 대피도 | 경기도교육청 안전한 과학실 설치 및 관리 조례 제5조제2항제5호 |
| 7 | 과학실험실 안전관련 매뉴얼 | 경기도교육청 안전한 과학실 설치 및 관리 조례 제5조제2항제8호 |
| 8 | 안전장구 위치, 사용법 등 게시물 | 경기도교육청 안전한 과학실 설치 및 관리조례 제8조제2항 |

## □ 법정 관리대장

| 연번 | 서류 | 관련 근거 |
|---|---|---|
| 1 | 실험실 안전점검표(매월 안전점검의 날) | 경기도교육청 안전한 과학실 설치 및 관리 조례 제5조제2항제6호 |
| 2 | 화학물질관리대장(보존기한 5년) | 화학물질관리법 시행규칙 제56조 제2항 |
| 3 | 폐수·폐기물 관리대장 | 경기도교육청 안전한 과학실 설치 및 관리 조례 제10조제3항 |
| 4 | 폐수·폐기물 자체 점검표(월1회) | 경기도교육청 안전한 과학실 설치 및 관리 조례 제10조제3항 |
| 5 | 유해화학물질 취급시설 자체점검대장*<br>(주1회 이상) (보존기한 5년) | 화학물질관리법 제26조 제1항<br>경기도교육청 안전한 과학실 설치 및 관리 조례 제6조제2항 |

* 유해화학물질 취급시설 자체점검대장은 실험실에 유해화학물질이 없는 경우 '해당없음'

**참고자료**

※ 과학실이 2개 이상인 경우 법정 게시물과 관리대장을 각 과학실에 비치 및 게시해야 하는지 여부

: 경기도교육청 안전한 과학실 설치 및 관리조례 제5조 제2항에는 "과학실 내 쉽게 알아볼 수 있는 장소에 게시 또는 비치하고 이를 관리하여야 한다" 라고 명시되어 있으므로 **과학실이 두 개 이상인 경우 각각의 과학실에 모두 게시 및 비치해야 하는 것으로 해석됨**

※ 과학실 점검표 및 점검대장 전산화 가능한지 여부

: 과학실 점검표 및 점검대장은 수기 관리 또는 전산 관리 가능함. 단, **전산관리할 경우 법령의 규정에 맞게 각 과학실 내 게시 또는 비치 방안을 강구 해야 함**. 점검표 및 점검대장의 작성·관리 취지는 안전한 교육환경 마련을 위한 실질적이고 체계적인 점검을 하기 위한 것이므로 취지에 맞게 작성·관리되어야 함.

※ 법정 보존기한이 명시되지 않은 장부는 통상적으로 감사 대상 기간인 3년 보관

# 부록6 물질안전보건자료(MSDS) 관련 주요 사항

## □ 법적 근거

「산업안전보건법 [시행 2022. 8. 18., 법률 제18428호]

**제111조(물질안전자료의 제공)** ① 물질안전보건자료대상물질을 양도하거나 제공하는 자는 이를 양도받거나 제공받는 자에게 물질안전보건자료를 제공하여야 한다.

**제114조(물질안전자료의 게시 및 교육)** ① 물질안전보건자료대상물질을 취급하려는 사업주는 … 제공받은 물질안전보건자료를 … 취급하는 작업장 내에 이를 취급하는 근로자가 쉽게 볼 수 있는 장소에 게시하거나 갖추어두어야 한다.

**제115조(물질안전자료대상물질 용기 등의 경고표시)** ① 물질안전보건자료대상물질을 … 담은 용기 및 포장에 경고표시를 하여야 한다.

## □ 물질안전보건자료(MDSD)란?

○ (사전적 정의) 화학제품의 안전한 사용을 위한 설명서

○ (MSDS 법적 정의) 화학물질 또는 이를 포함한 혼합물로서 근로자에게 건강장해를 일으키는 화학물질

※ MSDS 관련 법규 미준수시 과태료 사항: 500만원 이하의 과태료(산업안전보건법 제175조)

## □ 학교에서 알아야 할 MSDS 관련 주요 사항

○ **(제공)** 반드시 화학물질 제조·판매업자에게 MSDS를 제공받아야 함

※ 인터넷 사이트(한국산업안전보건공단 등)를 통해 확보한 MDSD는 유효하지 않음

○ **(게시)** 해당 화학물질을 취급하는 과학실 내에서 **취급자가 쉽게 볼 수 있는 장소에 ① MSDS 및 ② 관리요령을 게시 또는 비치해야 함**

※ 과학실에서 구매·사용하는 모든 화학제품의 MSDS 수령·게시

※ 교직원이 쉽게 접근할 수 있는 전산장비에 게시·비치 가능

○ **(경고 표지)** MSDS 대상물질 용기 및 포장에 경고표지를 부착하여 유해·위험 정보가 나타나도록 해야 함

**참고자료**

**※ MSDS를 전산장비에 게시·비치할 경우 필요한 조치**

1. MSDS를 확인할 수 있는 전산장비를 취급근로자가 작업 중 쉽게 접근할 수 있는 장소에 설치하여 가동하고 있을 것
2. 해당 화학물질 취급 근로자에게 MSDS의 프로그램 작동 방법, 제품명 입력 및 MSDS 확인 방법 등을 교육할 것
3. 관리요령에 따른 MSDS 검색방법을 포함하여 게시하였을 것
4. 사업주는 취급근로자가 그 장비를 이용하여 MSDS를 확인할 수 있는지 여부를 확인할 것

[출처: 전산장비 활용 작업공정별 관리요령 게시 지침(고용노동부, 2022.09.)]

## 부록7 동물 해부실습 금지 관련 주요 사항

### □ 법적 근거

「동물보호법」 [시행 2021. 2. 12., 법률 제16977호]
**제24조의2(미성년자 동물 해부실습의 금지)**
「동물보호법 시행규칙」 [시행 2022. 6. 18., 농림축산식품부령 제482호]
**제23조의2(미성년자 동물해부실습 금지의 적용 예외)**

### □ 초·중·고등학교 동물 해부실습 진행 절차

학교 내 동물 해부실습 심의위원회 구성 → 동물 해부실습계획 승인신청서를 심의위원회에 제출 → 심의위원회에서 심의 후 승인 및 통보 → 동물 해부실습 진행 후 해부실습 결과보고서를 심의위원회에 제출

### □ 해부실습 금지 대상 동물

- 「동물보호법」 제2조(정의)에 따른 '고통을 느낄 수 있는 신경체계가 발달한 척추동물(포유류, 조류, 파충류, 양서류, 어류)'

| 연번 | 실험 내용 및 활용 동물(부속 기관 및 장기 등) | 해부실습가능여부 (○, ×) | 비고 |
|---|---|---|---|
| 1 | ○ 살아 있는 생쥐 해부 | × | 동물해부실습 심의위원회 심의를 거친 경우 해부실습 가능 |
| 2 | ○ 살아 있는 개구리 해부 | × | |
| 3 | ○ 척추동물 새끼 돼지(사체) 해부 | × | |
| 4 | ○ 척추동물(소, 돼지)의 심장 해부 | × | |
| 5 | ○ 척추동물(소, 돼지)의 눈 해부 | × | |
| 6 | ○ 척추동물(소, 돼지)의 장기(허파,위,신장,방광,내장 등) 해부 | × | |
| 7 | ○ 척추동물(소, 양)의 뇌 해부 | × | |
| 8 | ○ 척추동물(돼지 등) 봉합 실험용 피부(껍데기) 실험 | × | |
| 9 | ○ 척추동물(닭)의 해부 | × | |
| 10 | ○ 죽은(고정용액에 담긴) 개구리 해부 | × | |
| 11 | ○ 척추동물(붕어, 잉어, 멸치 등의 어류)의 해부 | × | |
| 12 | ○ 무척추동물(오징어, 조개 등)의 해부 | ○ | |
| 13 | ○ 무척추동물(초파리)의 돌연변이 유발 실험 | ○ | |
| 14 | ○ 무척추동물(물벼룩)의 자극과 반응 실험 | ○ | |
| 15 | ○ 무척추동물(오징어, 조개 등 연체동물)의 해부 | ○ | |
| 16 | ○ 무척추동물(메뚜기 등 절지동물)의 해부 | ○ | |
| 17 | ○ 무척추동물(불가사리 등 극피동물)의 해부 | ○ | |

※ 건멸치 등 가공된 어류는 가능함(미성년자가 동물해부실습을 참관하는 것은 가능)

### □ 자세한 내용은 [초·중·고 동물해부실습가이드라인(2021.10.)] 참고

## 부록8 유전자 변형 생물체(LMO) 안전관리 사항

### □ 법적 근거

「유전자변형생물체의 국가간 이동 등에 관한 법률」(약칭 LMO법) [시행 2019. 6. 12., 법률 제15868호]

### □ 유전자변형생물체 정의

○ (사전적 정의) 인위적으로 외래 유전자를 삽입하거나 특정 유전자 발현을 억제하여 원하는 특성을 갖도록 만든 생물체

○ (LMO 법적 정의) 현대생명공학기술을 이용하여 새롭게 조합된 유전물질을 포함하고 있는 생물체

### □ LMO 활용 실험 절차

과기정통부에 연구시설 설치·운영 신고 필요 → 연구시설 설차운영 기준 준수하여 연구시설 운영 → 해외에서 LMO 직접 구매 시, 과기정통부에 수입신고 필요 → LMO 관련 모든 폐기물은 고압증기멸균기를 사용하여 폐기

### □ 학교에서 알아야 할 LMO 안전관리 주요 사항

○ **(수입 신고)** 해외 사이트 등에서 LMO 직접 구매 시, 과기정통부 시험·연구용 LMO 수입 신고 필요(LMO법 제9조)

- 국내업체를 통한 온라인 구매 시에는 LMO 수입 신고 확인서 등 해당 제품의 LMO 수입 신고 여부 확인

※ 미신고시 형사처벌 사항: 2년 이하의 징역 또는 3천만원 이하 벌금(LMO법 제41조)

○ **(연구시설 신고)** LMO를 활용한 실험·실습 시, 과기정통부에 LMO연구시설 설치·운영 신고 필요(LMO법 제22조)

※ 미신고시 형사처벌 사항: 2년 이하의 징역 또는 3천만원 이하 벌금(LMO법 제41조)

※ 신고 방법: 시험연구용 LMO정보시스템(www.lmosafety.or.kr)을 통한 온라인 신고

○ **(연구시설 설치·운영)** 연구시설 신고 이후에는 ① 생물안전교육 실시, ② 관리·운영대장 작성, ③ 생물안전관리책임자 임명, ④ 생물안전표지 부착 등 연구시설 설치·운영 기준 준수 필요

※ 미준수시 과태료 사항: 1천만원 이하의 과태료(LMO법 제44조)

○ **(LMO 폐기물 처리)** LMO와 관련된 모든 실험 폐기물은 고압증기 멸균기(121℃에서 15분 이상)를 사용하여 생물학적 활성 제거 후 폐기 필수

### □ 자세한 내용은 [학교현장 LMO안전관리 가이드라인(2021.11.)] 참고

## 부록9 학교에서 사용하는 화학물질의 유해화학물질 기준농도

| 연번 | 물질명 | 화학식 | CAS No. | 유독물질 기준농도 | 사고대비물질 기준농도 | 비고 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 과망가니즈산 칼륨 | $KMnO_4$ | 7722-64-7 | 5% | 98% | |
| 2 | 과산화 수소 | $H_2O_2$ | 7722-84-1 | 6% | 35% | |
| 3 | 구리 | Cu | 7440-50-8 | 해당없음 | 해당없음 | |
| 4 | 나트륨 | Na | 7440-23-5 | 25% | 25% | |
| 5 | 다이크로뮴산 칼륨 | $K_2Cr_2O_7$ | 7778-50-9 | 0.1% | 해당없음 | |
| 6 | 메탄올 | $CH_3OH$ | 67-56-1 | 10% | 85% | |
| 7 | 벤젠 | $C_6H_6$ | 71-43-2 | 85% | 85% | |
| 8 | 붕산 | $H_3BO_3$ | 10043-35-3 | 0.3% | 해당없음 | |
| 9 | 붕소 | B | 7440-42-8 | 해당없음 | 해당없음 | |
| 10 | 수산화 나트륨 | NaOH | 1310-73-2 | 5% | 해당없음 | |
| 11 | 수산화 암모늄 | $NH_4OH$ | 1336-21-6 | 10% | 10% | |
| 12 | 수산화 칼슘 | $Ca(OH)_2$ | 1305-62-0 | 해당없음 | 해당없음 | |
| 13 | 수산화 칼륨 | KOH | 1310-58-3 | 5% | 해당없음 | |
| 14 | 시안화 칼륨 | KCN | 97-1-90 | 1% | 해당없음 | |
| 15 | 아세톤 | $C_3H_6O$ | 67-64-1 | 해당없음 | 해당없음 | |
| 16 | 아세트산 | $C_2H_4O_2$ | 64-19-7 | 25% | 해당없음 | |
| 17 | 암모니아 | $NH_3$ | 7664-41-7 | 10% | 10% | |
| 18 | 에탄올 | $C_2H_2O$ | 64-17-5 | 해당없음 | 해당없음 | |
| 19 | 염소산 나트륨 | $NaClO_3$ | 7775-09-9 | 25% | 98% | |
| 20 | 염화 구리(Ⅰ) | CuCl | 7758-89-6 | 1% | 해당없음 | |
| 21 | 염화 구리(Ⅱ) | $CuCl_2$ | 7447-39-4 | 해당없음 | 해당없음 | |
| 22 | 염화 나트륨 | NaCl | 7647-14-5 | 해당없음 | 해당없음 | |
| 23 | 염화 바륨 | $BaCl_2$ | 10361-37-2 | 해당없음 | 해당없음 | |
| 24 | 염화 수소(염산) | HCl | 7647-01-0 | 10% | 10% | |
| 25 | 염화 아연 | $ZnCl_2$ | 7646-85-7 | 25% | 해당없음 | |
| 26 | 아이오딘 | $I_2$ | 7553-56-2 | 해당없음 | 해당없음 | |
| 27 | 이산화 망간 | $MnO_2$ | 1313-13-9 | 해당없음 | 해당없음 | |
| 28 | 질산 | $HNO_3$ | 7697-37-2 | 10% | 10% | |
| 29 | 질산 나트륨 | $NaNO_3$ | 7631-99-4 | 해당없음 | 98% | |
| 30 | 질산 납 | $Pb(NO_3)_2$ | 10099-74-8 | 0.3% | 해당없음 | |
| 31 | 질산 암모늄 | $NH_4NO_3$ | 6484-52-2 | 해당없음 | 33% | |
| 32 | 질산 은 | $AgNO_3$ | 7761-88-8 | 1% | 해당없음 | |
| 33 | 질산 칼륨 | $KNO_3$ | 7757-79-1 | 해당없음 | 98% | |
| 34 | 탄산 나트륨 | $Na_2CO_3$ | 497-19-8 | 해당없음 | 해당없음 | |
| 35 | 탄산 바륨 | $BaCO_3$ | 513-77-9 | 해당없음 | 해당없음 | |
| 36 | 탄산 칼륨 | $K_2CO_3$ | 584-08-7 | 해당없음 | 해당없음 | |
| 37 | 탄산 칼슘 | $CaCO_3$ | 471-34-1 | 해당없음 | 해당없음 | |
| 38 | 황산 | $H_2SO_4$ | 7664-93-9 | 10% | 10% | |
| 39 | 황산 바륨 | $BaSO_4$ | 7727-43-7 | 해당없음 | 해당없음 | |
| 40 | 황산 아연 | $ZnSO_4$ | 7733-02-0 | 25% | 해당없음 | |
| 41 | 나프탈렌 | $C_{10}H_8$ | 91-20-3 | 25% | 해당없음 | 「유독물질지정고시」 유해화학물질 신규 지정 (41~45번 2022.12.07.) (46번 2023.09.02.) |
| 42 | 산화 구리(Ⅰ) | $Cu_2O$ | 1317-39-1 | 1% | 해당없음 | |
| 43 | 산화 구리(Ⅱ) | CuO | 1317-38-0 | 1% | 해당없음 | |
| 44 | 황산 구리(Ⅰ) | $Cu_2SO_4$ | 7758-98-7 | 1% | 해당없음 | |
| 45 | 황산 구리(Ⅱ) | $CuSO_4$ | 7758-99-8 | 1% | 해당없음 | |
| 46 | 염화 은 | AgCl | 7783-90-6 | 1% | 해당없음 | |

☞ **학교에서 보유하고 있는 시약의 농도가 기준농도를 넘는 경우 유해화학물질에 해당함**

**참고자료**

## □ 유해화학물질이란? (화학물질관리법 관련)

- 유독물질, 허가물질, 제한물질, 금지물질, 사고대비물질, 그 밖에 유해성 또는 유해성이 있거나 그러할 우려가 있는 화학물질
- 환경부·국립환경과학원 등의 고시를 통해 지정되며, 각 유해화학물질의 명단과 구체적인 기준함량 수치를 안내함

<유해화학물질의 정의>

| | |
|---|---|
| **유해화학물질** | 유독물질, 허가물질, 제한물질, 금지물질, 사고대비물질, 그 밖에 유해성 또는 유해성이 있거나 그러할 우려가 있는 화학물질 |
| 유독물질 (1115종) | 유해성이 있는 화학물질<br>「유독물질의 지정고시」(시행 2023.9.2., 국립환경과학원고시 제2023-21호) |
| 허가물질 (미지정) | 위해성이 있다고 우려되는 화학물질 |
| 제한물질 (14종) | 특정 용도로 사용되는 경우 위해성이 크다고 인정되는 화학물질로서 그 용도로의 제조, 수입, 판매, 보관·저장, 운반 또는 사용을 금지한 화학물질<br>「제한물질·금지물질의 지정」(시행 2022.12.20., 환경부고시 제2022-248호) |
| 금지물질 (60종) | 위해성이 크다고 인정되는 화학물질로서 모든 용도로의 제조, 수입, 판매, 보관·저장, 운반 또는 사용을 금지한 화학물질<br>「제한물질·금지물질의 지정」(시행 2022.12.20., 환경부고시 제2022-248호) |
| 사고대비물질 (97종) | 화학물질 중에서 급성독성·폭발성이 강하여 화학사고의 발생 가능성이 높거나 화학사고가 발생한 경우에 그 피해 규모가 클 것으로 우려되는 화학물질<br>「사고대비물질의 지정」(시행 2021.4.12., 환경부고시 제2021-75호) |

**※ 자세한 내용은 「안전한 과학실험실을 위한 화학물질 관리 방안 이슈페이퍼(2023.12.)」 참고**

참고자료

## □ 유해화학물질 해당 여부 확인 · 조회 방법

### 1. 화학물질정보처리시스템(https://kreach.me.go.kr/) 접속



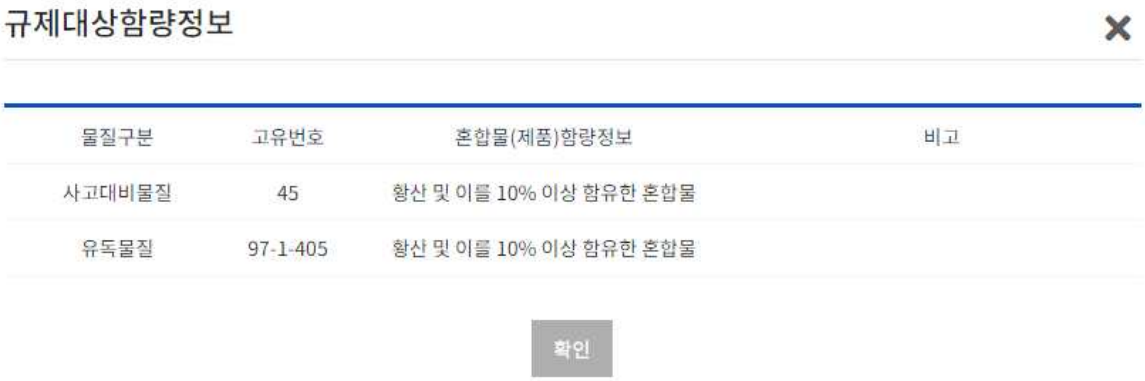

### 2. '화학물질통합 검색'에서 물질의 CAS No.로 검색

※ 예시: '황산'에 대한 정보검색 희망 시 황산의 CAS No. 입력

※ CAS No. 확인 방법: 물질안전보건자료(MSDS) 확인

- CAS No(CAS 등록번호)란? 화학구조나 조성이 확정된 화학물질에 부여된 고유번호로, 모든 화학물질을 중복 없이 찾을 수 있도록 도와줌

### 3. '함량 및 규제정보'를 통해 해당 물질의 규제대상함량정보 확인 가능



# 부록10 신규 과학실 설치 후 안전 점검

※ 유해화학물질을 다루지 않는 과학실은 해당 없음

(유해화학물질: 화학물질 관리법 제2조의 "유독물질, 허가물질, 제한물질, 금지물질, 사고대비물질")

## □ 법적 근거

「화학물질관리법」 [시행 2022. 2. 18., 법률 제18420호]

**제24조(취급시설의 배치·설치 및 관리기준 등)** ② 유해화학물질 취급시설의 설치를 마친 자는 환경부령으로 정하는 검사기관에서 검사를 받고 그 결과를 환경부장관에게 제출하여야 한다.

「화학물질관리법 시행규칙」 [시행 2022. 2. 18., 환경부령 제968호]

**제23조(취급시설의 정기·수시검사 등)** ① 법 제24조제2항에 따라 유해화학물질 취급시설의 설치를 마친 자는 해당 시설을 가동하기 전에 제22조제1항에 따른 검사기관에서 검사를 받고 별지 제34호서식의 유해화학물질 취급시설 검사결과신고서에 유해화학물질 취급시설 검사결과서를 첨부하여 지방환경관서의 장에게 제출해야 한다.

**「경기도교육청 안전한 과학실 설치 및 관리 조례」** [시행 2018. 3. 1., 경기도교육청 고시 제2018-393호]

**제5조(과학실 설치)** ① 학교장은 「화학물질관리법 시행규칙」 제23조에 따라 유해화학물질을 다루는 과학실은 설치를 마친 후 검사기관에 의뢰하여 검사를 받아야 한다.

**(단, 이 조례 시행(2020.7.15.) 이전에 설치된 학교 과학실은 해당없음)**

## □ 안전 점검 절차

○ 검사기관: 한국환경공단, 한국산업안전보건공단 중 선택하여 검사 신청

| 기관 | 사이트 | 사이트 맵 |
|---|---|---|
| 한국환경공단 | keco.or.kr | 홈페이지-주요사업-국민건강-유해화학물질-유해화학물질취급시설 검사 및 안전진단 |
| 한국산업안전 보건공단 | kosha.or.kr | 홈페이지-사업소개-전문기술-유해화학시설검사 및 안전진단 |

○ 검사서 제출 기관: 한강유역환경청(등기 우편 제출)

| 지역 | 제출처 | 주소 | 전화번호 |
|---|---|---|---|
| 경기도 전체 | 한강유역환경청 | 경기도 하남시 미사강변한강로229, 한강유역환경청 화학안전관리단 | 031-790-2590~2591 |

※ 자세한 내용은 한강유역환경청-정보마당-부서별자료-전체 공지8번 참고

## □ 비용: 학교 자체 예산 사용

## 부록11 특수건강진단 관련 주요 사항

### □ 법적 근거

「산업안전보건법」 [시행 2022. 8. 18., 법률 제18428호]

**제130조** ① 사업주는 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 근로자의 건강관리를 위하여 건강진단(이하 "특수건강진단"이라 한다)을 실시하여야 한다. 다만, 사업주가 고용노동부령으로 정하는 건강진단을 실시한 경우에는 그 건강진단을 받은 근로자에 대하여 해당 유해인자에 대한 특수건강진단을 실시한 것으로 본다.

1. 고용노동부령으로 정하는 유해인자에 노출되는 업무(이하 "특수건강진단대상업무"라 한다)에 종사하는 근로자

### □ 실시 대상

○ 대상: 행정실무사 및 교원, 기간제교사 등 대상유해인자에 노출*되는 업무에 종사하는 근로자

* **노출 : 대상유해인자를 1년에 한 번이라도 사용했을 경우 대상자임.** (단, 대상유해인자를 밀폐시약장에 보관 중이며 1년에 한 번도 사용하지 않은 경우 대상자에 해당하지 않음)

○ 의무 실시해야 하는 경우: 학교에서 대상유해인자를 보관하고 있고, 대상 유해인자를 1년에 1번 이상 사용한 경우(이에 해당하지 않는 경우는 의무실시 대상이 아님)

### □ 예산

- **학교 자체 예산**(예산 편성 권장)

### □ 복무 처리

- 의무 실시 대상에 해당하는 경우 **'공가'**

▸ **과학행정실무사**

- 근거: 경기도교육감소속 교육공무직원 복무제도(2023.12.29.) - Ⅴ.휴가 - 5.공가
- 공가 사유: 산업안전보건법 등 관계 법령에 따라 건강진단을 실시하는 경우

▸ **공무원**

- 근거: 국가공무원 복무·징계 예규(2023.11.02.) 제8장 휴가 - 다. 공가 - (1) - 6호
- 공가 사유: 산업안전보건법 제129조부터 제131조까지의 규정에 따른 건강진단 … 등을 받을 때

## □ 특수 건강진단 대상유해인자

- 「산업안전보건법시행규칙」[시행 2023. 1. 1., 고용노동부령 제363호] [별표22] 참고

| 구분 | | 대상 유해인자 |
|---|---|---|
| 화학적 인자 | 유기화합물 | 가솔린, 니트로글리세린, 메탄올, 벤젠, 부탄올, 사염화탄소, 아세톤, 톨루엔, 페놀, |
| | 금속류 | 구리(분진, 미스트, 흄), 납 및 그 무기화합물, 니켈 및 그 무기화합물, 산화아연, 산화철, 수은 및 그 화합물, 알루미늄 및 그 화합물, 요오드 및 요오드 화합물 |
| | 산 및 알카리류 | 무수초산, 불화수소, 시안화 나트륨, 시안화 칼륨, 염화수소, 질산, 황산 |
| | 가스 상태 및 물질류 | 불소, 브롬, 시안화 수소, 염소, 오존, 이산화질소, 이산화황, 일산화질소, 일산화탄소, 황화수소 |

※ 위 표는 산업안전보건법시행규칙 [별표22]의 대상 물질 중 학교 실험실에 주로 보유하는 물질을 제시하였으므로, 자세한 물질의 종류는 산업안전보건법시행규칙 [별표22] 참고

## □ 특수건강진단 지정 병원

※ 특수 건강진단 지정 병원은 고용노동부 평가 결과에 따라 변경될 수 있으므로 최신 현황은 고용노동부 공지사항 참고

| 연번 | 기관명 | 주소 | 전화번호 |
|---|---|---|---|
| 1 | (사)대한산업보건협회경인지역본부 | 경기 수원시 팔달구 | 031-267-4400 |
| 2 | (의료재단)화성중앙병원 | 경기 화성시 향남읍 | 031-352-8114 |
| 3 | (재)한국의학연구소(KMI)경기의원 | 경기도 수원시 권선구 | 031-231-0159 |
| 4 | (재단법인)서울의과학연구소 | 경기도 용인시 기흥구 | 1522-2999 |
| 5 | (학교법인)아주대학교의료원 | 경기도 수원시 영통구 | 031-219-5605 |
| 6 | 21세기우리의원 | 경기 화성시 | 031-8003-9003 |
| 7 | 강북삼성수원의원 | 경기 용인시 기흥구 | 031-303-0301 |
| 8 | 녹산의료재단동수원병원 | 경기 수원시 팔달구 | 031-210-0161 |
| 9 | 메디피움동탄의원 | 경기 화성시 | 031-630-1531 |
| 10 | 박애병원 | 경기도 평택시 | 031-650-9317 |
| 11 | 사단법인공감직업환경의학센터 | 경기 화성시 향남읍 | 031-352-0911 |
| 12 | 서울헬스케어허브 | 경기 용인시 기흥구 | 1668-0088 |
| 13 | 오산한국병원 | 경기도 오산시 | 031-5176-0873 |
| 14 | 의료법인영문의료재단 | 경기 용인시 처인구 | 031-8021-2318 |
| 15 | 의료법인원광의료재단원광종합병원 | 경기 화성시 | 031-8077-7223 |
| 16 | 의료법인청파의료재단 | 경기 수원시 권선구 | 031-229-9598 |
| 17 | 화성디에스병원 | 경기 화성시 남양읍 | 1600-5982 |
| 18 | 경기도의료원수원병원 | 경기 수원시 장안구 | 031-888-0542 |
| 19 | 다인병원 | 경기 수원시 장안구 | 031-8014-1301 |
| 20 | 경기도의료원파주병원 | 경기 파주시 | 031-940-9125 |
| 21 | 메디인병원 | 경기 파주시 | 031-943-1191 |
| 22 | 명지병원 | 경기 고양시 덕양구 | 031-810-5114 |
| 23 | 의료법인자인의료재단자인메디병원 | 경기 고양시 덕양구 | 031-930-3114 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 24 | 가톨릭운정병원 | 경기 파주시 | 031-941-8000 |
| 25 | 부천대성병원 | 경기 부천시 | 032-610-1762 |
| 26 | 의료법인우리의료재단 | 경기 김포시 | 031-999-1000 |
| 27 | 의료법인인봉의료재단뉴고려병원 | 경기 김포시 | 031-998-8129 |
| 28 | 히즈메디병원 | 경기 김포시 | 032-568-8118 |
| 29 | (사)정해복지부설한신메디피아의원 | 서울 서초구 | 02-3481-1121 |
| 30 | (재)정해산업보건연구소중앙의원 | 서울 서초구 | 02-512-4127 |
| 31 | (재단법인)한국의학연구소 | 서울 종로구 | 02-739-2333 |
| 32 | 가톨릭대학교서울성모병원 | 서울 서초구 | 02-2258-5534 |
| 33 | 강북삼성 태평로의원 | 서울 중구 | 02-2001-5125 |
| 34 | 경희의료원 | 서울 동대문구 | 02-958-8703 |
| 35 | 삼육서울병원 | 서울 동대문구 | 02-2210-3187 |
| 36 | 서울중앙의료의원 | 서울 중구 | 02-6450-5304 |
| 37 | 우리원헬스케어영상의학과의원 | 서울특별시 중구 | 02-750-0045 |
| 38 | 의료법인녹십자의료재단녹십자아이메드강남의원 | 서울특별시 서초구 | 02-2034-0544 |
| 39 | 의료법인삼광의료재단 | 서울특별시 서초구 | 02-3497-5266 |
| 40 | 의료법인삼성의료재단 | 서울 종로구 | 02-2001-2826 |
| 41 | 의료법인하나로의료재단 | 서울 종로구 | 02-590-1111 |
| 42 | (재단법인)한국의학연구소강남분사무소 | 서울 강남구 | 02-3496-3300 |
| 43 | 아이엠씨강남의원 | 서울 강남구 | 02-523-7200 |
| 44 | 재단법인서울의과학연구소강남하나로의원 | 서울특별시 강남구 | 02-590-1111 |
| 45 | (사)대한산업보건협회서울지역본부 | 서울 금천구 | 02-866-9507 |
| 46 | 강남고려병원 | 서울 관악구 | 02-874-8001 |
| 47 | 구로성심병원 | 서울 구로구 | 02-2067-1759 |
| 48 | 서울특별시보라매병원 | 서울 동작구 | 02-870-3344 |
| 49 | 소중한메디케어의원 | 서울 금천구 | 02-6371-8424 |
| 50 | 에이치플러스양지병원 | 서울 관악구 | 02-887-6001 |
| 51 | 참튼튼병원 | 서울 구로구 | 070-4268-7258 |
| 52 | (의료법인)인봉의료재단영등포병원 | 서울 영등포구 | 02-2676-1091 |
| 53 | (재단법인)한국의학연구소(여의도분사무소) | 서울 영등포구 | 02-368-8114 |
| 54 | 의료법인한국의료재단아이에프씨의원 | 서울 영등포구 | 02-6906-2393 |
| 55 | 이화의대부속목동병원 | 서울특별시 양천구 | 02-2650-5314 |
| 56 | 한강수병원 | 서울 영등포구 | 02-2063-8381 |
| 57 | 이화의대부속서울병원 | 서울 강서구 | 02-6986-5703 |
| 58 | (재)씨젠의료재단 | 서울 성동구 | 02-2218-9024 |
| 59 | 다온헬스케어의원 | 서울특별시 송파구 | 070-5145-5766 |
| 60 | 의료법인문원의료재단서울병원 | 서울 송파구 | 02-405-8510 |
| 61 | 한양대학교병원 | 서울 성동구 | 02-2290-8114 |
| 62 | 서울특별시서울의료원 | 서울 중랑구 | 02-2276-7158 |
| 63 | 원진재단부설녹색병원 | 서울 중랑구 | 02-490-2060 |
| 64 | 의료법인한전의료재단한일병원 | 서울특별시 도봉구 | 02-901-3177 |
| 65 | (재)한국산업보건연구재단서울DMC건강의원 | 서울 마포구 | 02-1522-7009 |
| 66 | 순천향대학교부속서울병원 | 서울특별시 용산구 | 02-709-9457 |
| 67 | 연세대학교의료원 | 서울특별시 서대문구 | 02-2228-6330 |
| 68 | (의료법인)진성연세모두의원 | 경기 성남시 분당구 | 031-781-9229 |
| 69 | 금강메디컬의원 | 경기 이천시 | 031-634-3600 |
| 70 | 양정분산부인과 | 경기 이천시 | 031-631-9035 |

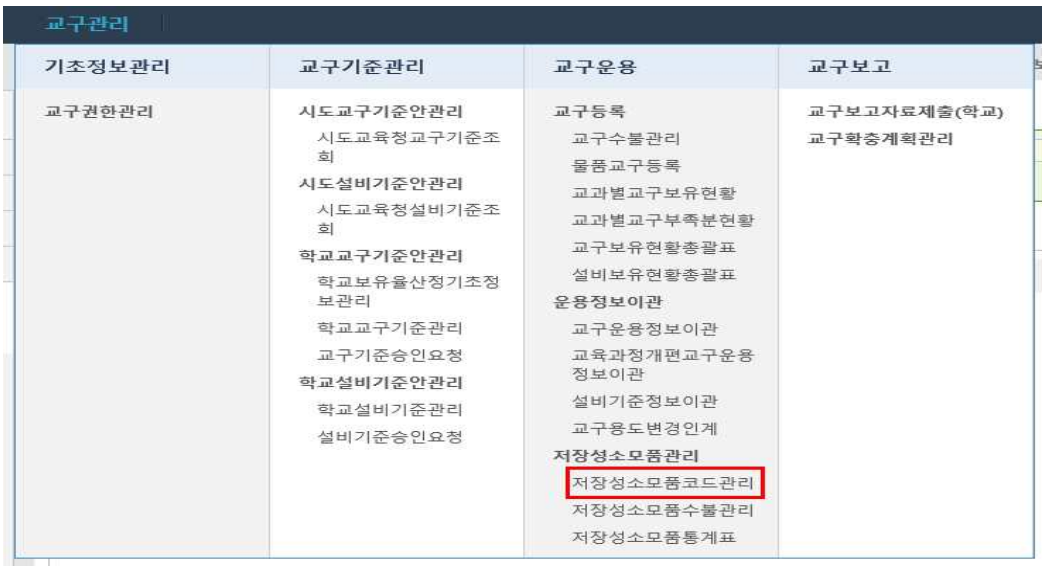
| | | | |
|---|---|---|---|
| 71 | 의료법인신창의료재단분당에이치병원 | 경기 성남시 분당구 | 031-1577-5975 |
| 72 | 의료법인창덕의료재단분당지점 | 경기 성남시 분당구 | 031-789-5800 |
| 73 | 이천파티마병원 | 경기 이천시 | 031-635-2624 |
| 74 | (재단법인)제일산업의학연구소 | 경기 시흥시 | 031-433-9241 |
| 75 | 고대안산병원 | 경기도 안산시 단원구 | 031-412-5390 |
| 76 | 근로복지공단 안산병원 | 경기 안산시 상록구 | 031-500-1114 |
| 77 | 대한산업보건협회경기서부산업보건센터 | 경기 안산시 단원구 | 031-498-1063 |
| 78 | 의료법인남촌의료재단 | 경기 시흥시 | 031-8041-5585 |
| 79 | 의료법인석경의료재단 | 경기 시흥시 | 031-8041-3854 |
| 80 | 의료법인 플러스의료재단 | 경기 안산시 단원구 | 031-8040-5671 |
| 81 | (의료법인)인산의료재단메트로병원 | 경기 안양시 만안구 | 031-467-9824 |
| 82 | 광명성애병원 | 경기 광명시 | 02-2680-7190 |
| 83 | 의료법인효산의료재단안양샘병원 | 경기 안양시 만안구 | 031-463-4372 |
| 84 | 효산의료재단지샘병원 | 경기도 군포시 | 031-389-3436 |
| 85 | (사)대한산업보건협회경기북부산업보건센터 | 경기 의정부시 | 031-828-3800 |
| 86 | (재단법인)한국산업보건연구소부설우리의원 | 경기도 의정부시 | 031-871-5671 |
| 87 | 의료법인희경의료재단 | 경기도 의정부시 | 031-1544-1131 |
| 88 | 한양대구리병원 | 경기도 구리시 | 031-560-2951 |
| 89 | 양주한국병원 | 경기도 양주시 | 031-951-6606 |
| 90 | (의료법인)인성의료재단 | 인천 계양구 | 032-540-3823 |
| 91 | 검단탑병원 | 인천 서구 | 032-590-0114 |
| 92 | 근로복지공단인천병원 | 인천 부평구 | 032-500-0114 |
| 93 | 나은병원 | 인천광역시 서구 | 032-580-7940 |
| 94 | 온누리병원 | 인천 서구 | 032-567-6200 |
| 95 | 의료법인안은의료재단 | 인천 부평구 | 032-509-5459 |
| 96 | 인천가톨릭학원가톨릭관동대학교국제성모병원 | 인천광역시 서구 | 032-290-3333(8) |
| 97 | 서울정형외과의원 | 인천 서구 | 032-561-1140 |
| 98 | (의)나사렛의료재단 나사렛국제병원 | 인천광역시 연수구 | 032-899-9999 |
| 99 | (의료법인)길의료재단 | 인천 남동구 | 032-460-2086 |
| 100 | 세인트(St.)요셉병원 | 인천 남동구 | 031-814-7555 |
| 101 | 의료법인담우의료재단 | 인천광역시 미추홀구 | 032-888-7575 |
| 102 | 의료법인루가의료재단지안의원 | 인천광역시 연수구 | 032-830-2714 |
| 103 | 의료법인성수의료재단(인천백병원) | 인천광역시 동구 | 032-280-8161 |
| 104 | 의료법인이원의료재단 | 인천 연수구 | 032-210-2272 |
| 105 | 의료법인인천사랑의료재단인천사랑병원 | 인천 미추홀구 | 032-457-2024 |
| 106 | 인천광역시의료원 | 인천 동구 | 032-580-6000 |
| 107 | 인하대학교의과대학부속병원 | 인천 중구 | 032-890-2895 |
| 108 | 의료법인마크로젠의료재단헬스의원 | 인천 연수구 | 032-831-3200 |
| 109 | (의)상원의료재단인천힘찬종합병원 | 인천광역시 남동구 | 032-363-9266 |
| 110 | (의료법인)박애의료재단 | 경기 평택시 | 031-650-9317 |
| 111 | 의료법인백성의료재단(백병원) | 경기 평택시 안중읍 | 031-683-9117 |
| 112 | 의료법인백송의료재단굿모닝병원 | 경기 평택시 | 031-5182-7312 |
| 113 | 의료법인양진의료재단 | 경기 평택시 | 031-1800-8800 |
| 114 | 의료법인청천의료재단 | 경기 안성시 | 031-675-6007 |
| 115 | 조은오산병원 | 경기 오산시 | 031-373-8785 |
| 116 | 고덕탑병원 | 경기 평택시 고덕면 | 031-5181-8000 |
| 117 | 의료법인 갈렌의료재단 | 경기 평택시 | 031-666-2600 |

[출처: 고용노동부(2022년 1월 21일 기준)]

# 부록12 에듀파인 교구관리시스템 활용 화학물질 등록 · 관리 방법

## □ 화학물질 내역 추가 · 삭제

- [에듀파인-업무관리-통합자산관리-교구관리-교구운용-저장성소모품관리-**저장성소모품코드관리**]




① 학교에서 추가로 사용되거나 삭제되는 저장성 소모품을 관리 할 수 있음.
- 분류구분, 소모품구분, 소모품명(선택)의 조회조건 설정 후 [조회]버튼 클릭

② [행추가] 버튼을 클릭한 뒤 소모품명, 규격, 기초재고량, 단위 정보를 입력

③ 독극물에 해당되는 경우 독극물여부에 체크(일반 소모품인 경우는 체크하지 않음)

④ [저장] 버튼을 클릭하여 소모품 내역을 추가

⑤ 엑셀 양식을 내려받아 입력하고 업로드하여 일괄 등록 가능



## □ 화학물질 수불 관리

- [에듀파인-업무관리-통합자산관리-교구관리-교구운용-저장성소모품관리-**저장성소모품수불관리**]



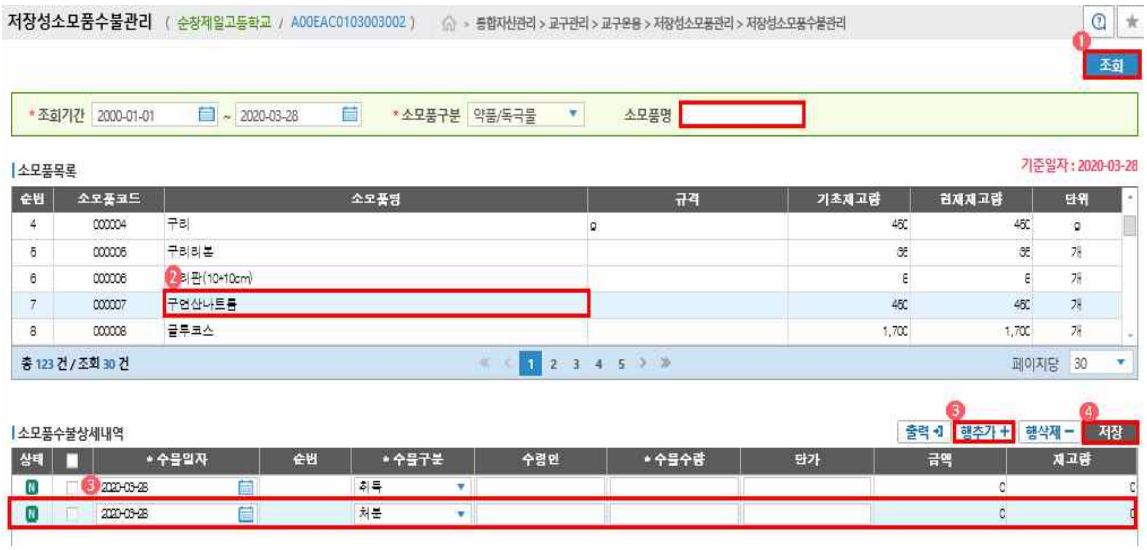

① 기간, 분류구분, 소모품구분의 조회조건 설정 후 [조회]버튼 클릭

※ 독극물 소모품은 소모품 목록에서 붉은 글씨로 나타남

② 수불 내역을 입력하고자 하는 소모품 명을 선택

③ [행추가] 버튼을 클릭한 뒤 소모품명, 규격, 기초재고량, 단위 등의 소모품 정보를 입력

④ [저장] 버튼을 클릭하여 소모품 수불 내역 추가



## 부록13 나침반 5분 안전교육(실험실습 안전) 동영상 링크자료

| 키워드 | 동영상 | 링크주소 | 급별 |
|---|---|---|---|
| 실험실 |  | 제목 : 모두가 함께하는 나침반 안전교육(실험실편)<br>https://www.youtube.com/watch?v=HznsS6O4hJ8<br>[4분 38초, 출처 : 경기도교육청] | 초등저<br>초등고<br>중/고 |
| 실험실<br>안전 |  | 제목 : 키즈현대 어린이 교실안전(과학실 안전)<br>https://www.youtube.com/watch?v=LH2K-xiikMg&index=7&list=PL1ElFQjnQyC1Cqti4KzObilJSkCvHbRlS<br>[1분 5초, 출처 : 키즈현대]<br>제목 : 키즈현대 어린이 교실안전(알코올 램프)<br>https://www.youtube.com/watch?v=BAnVCCEQ-Iw&index=8&list=PL1ElFQjnQyC1Cqti4KzObilJSkCvHbRlS<br>[2분 3초, 출처 : 키즈현대] | 초등저<br>초등고 |
| 실험실 |  | 제목 : 실험실 안전을 부탁해<br>https://www.youtube.com/watch?v=6Euuw5E2ZfE<br>[3분 49초, 출처 : 사이언스올] | 초등저<br>초등고 |
| 실험실<br>알코올<br>램프 |  | 제목 : 과학실험 안전매뉴얼(불, 열원)<br>https://www.youtube.com/watch?v=m-Pk3KNgY3I<br>[3분 18초, 출처 : 사이언스올] | 초등저<br>초등고 |
| 실험실<br>약품 |  | 제목 : 과학실험 안전매뉴얼(실험 약품)<br>https://www.youtube.com/watch?v=N0stObr3Ckw<br>[3분 9초, 출처 : 사이언스올] | 초등저<br>초등고 |
| 실험실 |  | 제목 : 과학실험 안전매뉴얼(공통 대처요령)<br>https://www.youtube.com/watch?v=6oXw1qmY9nM<br>[3분 30초, 출처 : 사이언스올] | 초등저<br>초등고 |
| 실험실<br>기구 |  | 제목 : 과학실험 안전매뉴얼(유리 기구)<br>https://www.youtube.com/watch?v=5JCOkA8AuME<br>[3분 15초, 출처 : 사이언스올] | 초등저<br>초등고 |
| 실험실<br>사고 |  | 제목 : 과학실험 안전매뉴얼(응급 상황 처리)<br>https://www.youtube.com/watch?v=hmLW5lyPcSM<br>[5분 49초, 출처 : 사이언스올] | 초등저<br>초등고 |
| 실험실<br>전기 |  | 제목 : 과학실험 안전매뉴얼(전기)<br>https://www.youtube.com/watch?v=PiGvLI5DfY4<br>[3분 43초, 출처 : 사이언스올] | 초등저<br>초등고 |

| 키워드 | 동영상 | 링크 주소 | 급별 |
|---|---|---|---|
| 실험실<br>동물<br>식물 |  | 제목 : 과학실험 안전매뉴얼(동물, 식물 실험)<br>https://www.youtube.com/watch?v=lt3yE14AgGA<br>[3분 26초, 출처 : 사이언스올] | 초등저<br>초등고 |
| 실험실<br>도구 |  | 제목 : 과학실험 안전매뉴얼(기타도구)<br>https://www.youtube.com/watch?v=lC7y19M0ABA<br>[3분 16초, 출처 : 사이언스올] | 초등저<br>초등고 |
| 실험실 |  | 제목 : 실험안전송<br>https://www.youtube.com/watch?v=BXfACNxwN7M<br>[1분 57초, 출처 : LGScienceLand] | 초등고 |
| 실험실 |  | 제목 : 실험실 안전을 부탁해<br>https://www.youtube.com/watch?v=myGXeLvJ0d0<br>[3분 42초, 출처 : 사이언스올] | 중/고 |
| 실험실<br>뉴스 |  | 제목 : 안전불감증, 대학실험실 화재, 폭발 잇따라<br>https://www.youtube.com/watch?v=fq4XwRlfovU<br>[1분 32초, 출처 : YTN NEWS] | 중/고 |
| 실험<br>연구실 |  | 제목 : 연구실 안전관리 매뉴얼(기본자세)<br>https://www.youtube.com/watch?v=GAphOlFvS9g<br>[1분 59초, 출처 : 국가연구안전관리본부] | 중/고 |

**참고자료**

**※ 웹사이트 활용 학생 교육자료**

1. **지능형 과학실 ON** (https://science-on.kofac.re.kr/)

   학습자료실 - 실험안전 - **과학실험안전매뉴얼(초,중,고) / 과학실험 안전 교실(초,중등)**

2. **사이언스올** (www.scienceall.com)

   사이언스러닝 - 과학교육 - (우측 목록의) **[안전] 과학실험실 안전자료 참고**

## 부록14 경기도교육청 홈페이지 탑재 자료

### □ 탑재처

- [ 경기도교육청 홈페이지(https://www.goe.go.kr/) ]

(상단) 통합자료실 - 과별자료실 - 제2부교육감 소속 - (부서 선택) 융합교육정책과

| 홈페이지 목록번호 | 탑재 자료 | 발행처 (발행시기) |
|---|---|---|
| 5 | 학교 화학약품 안전관리 매뉴얼(초,중등) | 교육부, 한국과학창의재단 (2016.12.) |
| 7 | 경기도교육청 과학교구설비 기준(제2018-393호) | 경기도교육청 (2018.02.) |
| 170 | 학교현장 유전자변형생물체(LMO) 안전관리 가이드라인 | 과학기술정보통신부 (2021.11.) |
| 199 | 과학실험실 안전 가이드북 | 경기도교육청 (2022.03.) |
| 206 | 초중고등학교 동물해부실습 가이드라인 및 미성년자 동물해부실습 금지대상동물 안내 | 농림축산식품부 (2021.10.) |
| 274 | 안전한 과학실험실을 위한 화학물질 관리 방안 | 교육부, 한국과학창의재단 (2023.12.) |
| 275 | 수은함유폐기물 안전관리 안내서 | 환경부 (2023.04.) |

# 부록15 교육시설의 안전 · 유지관리기준(교육부고시 제2022-4호)

## (제6장 실험 · 실습실 안전에 관한 기준)

**제46조(실험 · 실습실 안전 원칙)**

① 교육시설의 장은 실험 · 실습실이용자가 안전하게 교육 및 연구를 수행할 수 있도록 이 장에 따라 교육시설 내 실험 · 실습실을 설치하고 유지관리하여야 한다. 다만, 「연구실 안전환경 조성에 관한 법률」을 적용받는 실험 · 실습실에는 이 기준을 우선 적용하지 아니할 수 있다.

② 교육시설의 장은 실험 · 실습실을 설치하는 경우 각 실험 · 실험실의 유형별 다양성과 환경조건을 고려하여 초기 단계부터 기자재 설치 · 비치 계획, 배치계획 등을 수립하여야 한다.

③ 그 밖에 실험 · 실습실의 안전관리에 관하여 이 기준에서 규정하지 아니한 사항은 각 개별 법령에서 규정한 사항을 따른다.

**제47조(안전관리 일반)**

① 실험 · 실습실을 설치할 때 사용되는 재료는 실험 · 실습실 이용자의 안전을 확보할 수 있도록 발생 가능한 위험요인에 대하여 안전한 것이어야 한다.

② 실험 · 실습을 하지 않을 때는 실험 · 실습실 이용자가 위험요인에 노출되지 않도록 안전구획선을 설정하고 안전작업영역을 확보하여야 한다.

③ 실험 · 실습실에는 사용자의 안전을 확보할 수 있는 개인보호구가 비치되어야 하고, 비치된 개인보호구는 오염되지 않도록 별도의 보관함에 보관되어야 한다.

④ 실험 · 실습실에는 비상시 대피할 수 있는 비상통로나 비상문 등이 설치되어야 하고, 위험 특성에 따라 화재 등을 진압할 수 있는 소화기구가 비치되어야 한다.

⑤ 비상세안기와 비상샤워기는 유해화학물질 등을 사용하는 실험 · 실습실에서 접근이 용이한 위치에 설치되어야 하고 비상시 정상적으로 작동될 수 있도록 유지관리되어야 한다.

⑥ 실험 · 실습실에는 유해물질 등이 발생하지 않도록 여과장치가 포함된 환기설비가 설치되어야 한다.

⑦ 실험 · 실습실에는 폐기물 수거를 위한 별도의 용기와 보관장소가 마련되어야 한다.

⑧ 실험 · 실습실에서 난방용 전열기구 및 실험 · 실습용을 제외한 가스기구가 사용되지 않아야 한다.

⑨ 취급주의가 필요한 설비 및 비품(화학물질을 포함한다)에는 취급주의 표시가 부착되어야 한다.

⑩ 교육시설의 장은 실험 · 실습실 이용자가 실험 · 실습 시 준수하여야 하는 안전관리사항에 관한 표지판을 설치하는 등의 적절한 조치를 하여야 한다.

**제48조(생물 · 생명 · 방사선 분야)**

① 발암성물질 등 위험물질은 실험 · 실습실이용자의 안전을 위하여 외부로 유출되지 않도록 관리되어야 한다.

② 실험 · 실습실은 미생물 등이 번식하지 않도록 유지관리되어야 한다.

③ 방사선을 취급하는 실험 · 실습실에는 방사선 안전관리장비가 설치되어야 하고, 방사선량 및 방사성오염을 측정하여 선량한도를 초과하지 않도록 유지관리되어야 한다.

**제49조(화학분야)**

① 화학물질을 사용하는 실험 · 실습실에는 국소배기장치 또는 전체환기장치가 설치되어야 하고, 각 성상별 구분에 따라 화학물질을 안전하게 보관할 수 있는 시약장 또는 보관함이 비치되어야 한다. 다만, 발화점이 낮은 물질 등 특수한 보관요건을 요하는 화학물질이 보관된 시약장 또는 보관함에는 잠금장치가 설치되어야 한다.

② 「위험물안전관리법」에 따라 지정된 수량 이상의 위험물은 허가를 받은 위험물저장소에 저장되어야 한다.

③ 실험 · 실습실 하부에 환기장치를 설치할 경우 실내에 면하는 환기장치 부분에 안전망이 설치되어야 한다.

④ 화학약품을 사용하거나 인화성 물질을 사용하는 실험 · 실습실의 바닥 표면은 내화학성을 지닌 제품이나 불에 잘 타지 아니하는 난연재료 이상으로 마감되어야 한다.

⑤ 실험 · 실습실과 준비실 사이에는 안전관리를 위한 창이 설치되어야 하고, 사고 위험성이 있는 실험 재료나 기구 등을 관리할 수 있는 별도의 공간이 준비실에 마련되어야 한다.

# 부록16 경기도교육청 안전한 과학실 설치 및 관리 조례(경기도조례 제6539호)

**제1조(목적)** 이 조례는 경기도내 각급 학교 과학실의 설치 및 관리에 관한 사항을 규정함으로써 과학실을 활용하는 교직원 및 학생들의 안전한 교육환경 마련을 목적으로 한다.

**제2조(정의)** 이 조례에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다.

1. “각급 학교”란 「초·중등교육법」 제2조에 따른 학교를 말한다.
2. “과학실”이란 「과학·수학·정보 교육 진흥법」 제5조제1항제3호에 따라 각급 학교에 설치되는 과학 실험·실습을 할 수 있는 교실을 말한다.
3. “물질안전보건자료”란 「산업안전보건법」 제110조제1항 각 호의 사항을 기재한 자료를 말한다.
4. “레이블”이란 과학실에서 사용하는 시약에 부착하는 품명, 설명, 주의사항 등의 사항을 붙이는 부착물을 말한다.

**제3조(적용범위)** 이 조례는 제2조제1호에 따른 각급 학교를 적용대상으로 하며, 다른 법령 및 조례에 특별한 규정이 있는 경우를 제외하고는 이 조례에서 정하는 바에 따른다.

**제4조(책무)** 경기도교육감(이하 “교육감”이라 한다), 교육지원청 교육장(이하 “교육장”이라 한다) 및 각급 학교의 장(이하 “학교장”이라 한다)은 각급 학교 내 과학실의 안전한 환경이 조성될 수 있도록 행정적·재정적 지원을 하고자 노력하여야 한다.

**제5조(과학실 설치)** ① 학교장은 「화학물질관리법 시행규칙」 제23조에 따라 유해화학물질을 다루는 과학실은 설치를 마친 후 검사기관에 의뢰하여 검사를 받아야 한다.

② 학교장은 다음 각 호의 안전관련 게시물을 과학실 내 쉽게 알아볼 수 있는 장소에 게시 또는 비치하고 이를 관리하여야 한다.

1. 실험실 안전수칙
2. 안전사고 대처요령
3. 응급상황 처리과정
4. 안전사고 비상연락망
5. 응급상황 대피도
6. 실험실 안전 점검표
7. 물질안전보건자료
8. 과학실 안전 관련 매뉴얼

③ 학교장은 과학실 밀폐시약장을 설치하는 경우 근무자 및 학생과 분리된 공간에 설치하여야 한다. 다만, 부득이한 경우에는 분리대를 설치할 수 있다.

**제6조(과학실 안전점검)** ① 교육장은 다음 각 호에 해당하는 사항에 대하여 각급 학교 과학실의 현장 안전점검 및 실태조사를 연 1회 이상 시행하여야 한다.

1. 과학실 안전관리 담당자 배치 여부
2. 과학실험 안전관련 학생교육 및 교원 연수 시행 현황 및 계획 수립
3. 과학실험 안전장구·설비 확충 현황 및 부족분 확충 계획 수립
4. 제5조제2항 각 호에 해당하는 과학실 안전관련 게시물 게시 여부
5. 밀폐형 환기시약장 및 폐수보관함 이중잠금 여부
6. 유해화학물질 및 폐기물 관리대장 비치 여부
7. 과학실 안전사고 현황 및 예방 대책 수립 여부

② 학교장은 유해화학물질을 안전하게 관리하기 위하여 「화학물질관리법 시행규칙」 별지 제42호에 따른 유해화학물질 취급시설 자체 점검대장에 따라 유해화학물질 취급시설 자체점검을 주 1회 이상 시행하여야 한다.

③ 학교장은 「재난 및 안전관리 기본법 시행령」 제73조의6에 따른 안전점검의 날에 과학실 안전에 대한 자체점검을 시행하여야 한다.

**제7조(안전교육)** ① 교육장은 과학실 안전관리담당자 및 과학수업 담당 교원을 대상으로 과학실 안전관련 연수를 시행하여야 한다.

② 학교장은 교직원 및 과학실을 사용하는 외부강사 등을 대상으로 하는 안전관련 연수를 시행하여야 한다.
③ 학교장은 교직원 및 학생, 과학실을 사용하는 외부강사 등에게 제8조에 따른 안전장구에 대한 보관위치 및 사용법에 대한 교육을 시행하여야 한다.
④ 과학수업 담당 교원 또는 과학실을 활용하여 수업·활동하는 교직원 등은 학생들에게 안전교육을 실시한 후 수업 또는 활동을 시작해야 한다.

**제8조(안전장구)** ① 학교장은 과학실 내에 안전장구를 구축하고 사용기한 및 청결유지 등의 관리 및 정기점검을 하여야 한다. 이 경우 안전장구의 구축에 관한 사항은 교육감이 따로 정한다.
② 제1항에 따른 안전장구를 구축하는 때에는 안전장구의 위치, 사용방법 안내 등에 대한 게시물을 쉽게 알아볼 수 있는 장소에 게시하여야 한다.

**제9조(안전한 약품 관리)** ① 학교장은 시약장 구비시 밀폐형 환기시약장을 구비하되, 「화학물질관리법」 제13조에 따라 유지관리하여야 한다.
② 시약은 「화학물질관리법」 제16조에 따라 레이블을 부착하여 시약에 대한 정보를 표시하고, 같은 법 제13조에 따라 성상별·종류별로 분류하여 보관하여야 한다.

**제10조(폐수·폐기물 관리)** ① 학교장은 다음 각 호의 내용을 포함하여 매년 폐수·폐기물에 대한 관리 계획을 수립하여야 한다.
1. 이중 잠금 장치를 설치한 폐수·폐기물 보관함의 비치 방안
2. 수질오염 물질, 특정수질 유해물질, 대표적 혼합금지 물질 등에 대한 주의 및 주요 화학약품 사용 후 처리방법 게시 방안

② 학교장은 과학실에서 발생한 폐수·폐기물에 대하여 학생 등의 접근을 금하는 별도의 장소에 보관하여야 하며, 폐수·폐기물을 보관하는 보관함은 폐기물에 의하여 부식되거나 파손되지 아니하는 재질을 사용하고, 이중 잠금 장치 및 위험·경고 표시를 하여 관리하여야 한다.
③ 학교장은 폐수·폐기물 관리대장 및 자체점검표를 작성·관리하여야 한다.

**제11조(폐수·폐기물 처리)** ① 교육장은 폐수·폐기물 처리 계획을 수립하고 각급 학교 과학실에서 발생하는 폐수·폐기물을 회수하여 처리할 수 있다. 이 경우 폐수·폐기물 전문처리업체에 위탁할 수 있다.
② 제1항에 따른 폐수·폐기물 처리는 「폐기물관리법」 등 관련 법령의 절차를 따른다.
③ 학교장은 기압계, 온도계 등 수은함유 폐제품에 대하여는 학생 등이 접촉할 수 없는 장소에 밀봉하여 경고표시를 부착하고 잠금 장치 후 보관하여야 한다.

**제12조(사고대응)** ① 교육감은 사고유형별 대책, 보고체계를 구축하여야 한다.
② 교육장 및 학교장은 제1항에 따라 관련기관 간 협력하여 과학실 응급상황 발생에 대응하여야 한다.

**제13조(시행규칙)** 이 조례의 시행에 필요한 사항은 교육규칙으로 정한다.

**부칙** <제6539호,2020.7.15>

**제1조**(시행일) 이 조례는 공포한 날부터 시행한다.

**제2조**(경과조치) 이 조례 시행 이전에 설치된 학교 과학실은 이 조례에 따라 설치된 것으로 본다.

# 2024년 과학실 안전관리 <서식> 모음

경기도교육청 융합교육정책과

## [학교용]

| | | |
|---|---|---|
| 서식1 | 2024학년도 과학실험실 안전관리 자체 점검표 | 법정장부 |

↳ 경기도교육청 안전한 과학실 설치 및 관리 조례 제5조제2항제6호

| | | |
|---|---|---|
| 서식2 | 2024학년도 상(하)반기 과학실험실 안전점검 운영 실적(학교→교육지원청) | 법정장부 |

↳ 교육시설 등의 안전 및 유지관리 등에 관한 법률 제13조제1,2항

| | | |
|---|---|---|
| 서식3 | 2024학년도 과학실험실 화학약품 관리(출납)대장 | 법정장부 |

↳ 화학물질관리법 시행규칙 제56조제2항

| | | |
|---|---|---|
| 서식4 | 2024학년도 과학실험실 폐수·폐시약 관리대장 | 법정장부 |

↳ 경기도교육청 안전한 과학실 설치 및 관리 조례 제10조제3항

| | | |
|---|---|---|
| 서식5 | 2024학년도 과학실험실 폐수·폐기물 자체 점검표 | 법정장부 |

↳ 경기도교육청 안전한 과학실 설치 및 관리 조례 제10조제3항

| | | |
|---|---|---|
| 서식6 | 2024학년도 유해화학물질 취급시설 자체점검대장(해당 학교만) | 법정장부 |

↳ 화학물질관리법 제26조제1항

| | |
|---|---|
| 서식7 | 과학실 안전사고 사안보고서(학교→교육지원청) |

※ 학교용 서식의 경우 각 서식에 있는 내용이 모두 포함된 별도의 서식을 사용할 수 있으며,
수정·변경한 서식을 사용할 경우 내용이 모두 포함되어 있음을 명확하게 알 수 있도록 작성해야 함

## [교육지원청용]

| | |
|---|---|
| 서식8 | 2024년 상(하)반기 과학실 안전관리 현장점검 결과(교육지원청→도교육청) |

| | |
|---|---|
| 서식9 | 과학실 안전사고 사안보고서(교육지원청→도교육청) |

**서식1** **[학교용]** 법정장부 월 1회(매월 4일) 이상 자체 점검 후 점검표를 작성하여 **과학실험실별 게시**

# 2024학년도 과학실험실 안전관리 자체 점검표

○: 양호, △: 보통, ×: 미흡

| 영역 | 점검내용 | 안전관리 점검 결과 | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 3월 | 4월 | 5월 | 6월 | 7월 | 8월 | 9월 | 10월 | 11월 | 12월 | 1월 | 2월 |
| 안전관리 계획 | 1. 실험실 안전관리에 대한 자체 계획을 수립하여 운영하고 있는가?<br>- 과학실험실 전담인력의 배치·운영 계획 포함<br>- 과학실 안전 장구·설비 확충계획을 수립하고 확충 노력 실시 | | | | | | | | | | | | |
| | 2. 과학실험실 안전관리 자체 점검표를 활용하여 월 1회 이상 점검하며, 점검표를 누계하여 보관하고 있는가? | | | | | | | | | | | | |
| 안전교육 | 3. 교육과정 내에 안전교육을 위한 별도의 시간이 편성되어 있는가? | | | | | | | | | | | | |
| | 4. 과학실험 안전 관련 학생교육(5분 안전교육 포함)을 실시하고 있는가? | | | | | | | | | | | | |
| | 5. 전교직원 대상 안전교육 연수를 연 1회 이상 실시하고 있는가?<br>- 과학수업 담당 교사, 과학실 사용 교사(외부강사, 방과후강사 포함) 및 단위학교 내 모든 교직원 대상 | | | | | | | | | | | | |
| | 6. 과학실험실 안전관리 담당자가 매년 15시간 이상의 안전교육을 이수하고 있는가? | | | | | | | | | | | | |
| 실험안전 관련자료 게시 등 | 7. 과학실험실 안전 수칙, 안전사고 응급 대처 요령 및 비상연락망 등을 실험실 내에 게시하고 있는가? | | | | | | | | | | | | |
| | 8. 과학실험 리플릿, 안전 매뉴얼 등을 비치하여 활용하고 있는가? | | | | | | | | | | | | |
| | 9. 물질안전 보건자료(MSDS)를 게시·비치하여 활용하고 있는가? | | | | | | | | | | | | |
| 안전관리 | 10. 실험실 내에 안전보호 장비(실험복, 나이트릴 고무 등 내화학 장갑, 마스크, 보안경 등)를 갖추고, 실험수업 시 착용하는가? | | | | | | | | | | | | |
| | 11. 실험실마다 소화기(휴대용 포함), 방화사 등 안전장비가 잘 보이는 곳에 비치되어 있으며 정기적으로 점검하고 있는가? | | | | | | | | | | | | |
| | 12. 전기 시설에 대한 정기적인 점검이 이루어지고 있으며, 인화성 물질을 사용하는 실험실·준비실에 환풍기가 설치되어 있는가? | | | | | | | | | | | | |
| | 13. 비상시 대피할 수 있는 비상통로(비상문)가 확보되어 있으며, 비상 설비를 정기적으로 점검하고 있는가? | | | | | | | | | | | | |
| | 14. 눈세척기 및 비상샤워기는 정상적으로 작동하는가? | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 화학물질 및 실험기자재 관리 | 15. 밀폐시약장이 확보되어 있고 환기 및 필터점검이 잘 이루어지고 있는가? | | | | | | | | | | | | |
| | 16. 시약 관리에 대한 정기적인 점검이 이루어지고 있는가?<br>- 직사광선을 피하고 잠금장치가 있는 곳에 보관<br>- 독극물 특별관리(이중시건, 별도보관)<br>- 시약병 라벨 부착, 실험 후 남은 시약은 폐수·폐시약 용기에 별도 보관 | | | | | | | | | | | | |
| | 17. 화학약품 관리(출납)대장이 기록되고, 약품대장과 약품잔량이 일치하는가? | | | | | | | | | | | | |
| | 18. 사용한 약품은 지정된 방법에 따라 폐기하고 있는가? | | | | | | | | | | | | |
| | 19. 화학약품 및 폐수·폐시약 보관장소에 담당자 외 학생, 외부인 등의 접근이 통제되고 있는가? | | | | | | | | | | | | |
| | 20. 폐수·폐시약은 폐수·폐시약 보관함 등에 별도 보관하여 안전한 장소에 관리(이중시건, 위험·경고 표시)하고 있는가? | | | | | | | | | | | | |
| | 21. 폐수·폐시약 관리 계획을 수립하여 월 1회 이상 점검하며, 폐수·폐시약 관리대장을 누가 기록하여 보관하고 있는가? | | | | | | | | | | | | |
| | 22. 포르말린 액체표본 등 유해화학물질을 폐기 처리하고 있는가? | | | | | | | | | | | | |
| | 23. 수은함유폐기물의 수거·처리('23년 7월) 후 추가로 발생 되는 학교 내 수은함유폐기물을 타 유해화학물질과 별도로 구분하여 밀봉 처리 후 별도 장소에 분리 보관하고 있는가?<br>23-1. 폐기물처리업체를 통해 해당 학교 내 수은함유폐기물 등의 수거·처리 계획을 마련하고 있는가? | | | | | | | | | | | | |
| | 24. 실험 기자재를 안전하게 사용하는가?<br>- 취급주의 실험기구 안전교육 실시<br>- 석면 철망 등을 폐기하고 안전한 기자재(세라믹 철망 등)로 대체<br>- 깨진 유리는 분리 처리하며 알코올램프는 가급적 사용 자제<br>- 전기기구 사용 시 정격 전압 확인, 문어발식 연결 사용금지 | | | | | | | | | | | | |
| 기타 | 25. 도난방지 시설 및 시건장치는 정상적으로 작동하고 있는가? | | | | | | | | | | | | |
| | 26. 실험실 정리 정돈 및 청결 상태가 유지되고 있는가? | | | | | | | | | | | | |
| | 27. 실험실 안전사고를 대비한 비상연락망이 구축되어 있는가?<br>- 관계 기관 전화번호 게시 | | | | | | | | | | | | |
| | 28. 과학실무사를 배치하여 실험수업 보조 및 과학실 관리를 하고 있는가? | | | | | | | | | | | | |
| **점검자 (과학부장)** | | *일자 서명* | | | | | | | | | | | |
| **확인자 (교 감)** | | | | | | | | | | | | | |

**서식2** **(학교→교육지원청 보고용)** 법정장부 연 2회 작성하여 교육지원청 제출

# 2024학년도 상(하)반기 과학실험실 안전점검 운영 실적

| 확인일 | 2024. . . | | | | 확인자 | 교감 (인) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 학교 | 학교명 | | | | 담당자 | (인) |
| | 과학교사수 (교과전담) | 명 | 과학실수 | 개 | 연락처 | |
| | 상(하)반기 점검 횟수* | 회 | | | 유해화학물질 보유 여부** | ○, X |

| 구분 | 세부 점검 사항 | | 특이사항 |
|---|---|---|---|
| | 점검 항목 | 점검현황 기술 | |
| 계획 수립 | 학교계획서 상 과학실험실 안전 관련 계획(폐수·폐시약 관리 계획 포함) 수립 | | |
| | 과학실별 안전관리 담당자 배치 여부 | | |
| | 과학실험 안전 관련 학생 교육(실험 전 5분 안전교육 포함) 및 교직원 연수 계획 | | |
| | 과학실험 안전 장구·설비 확충계획 수립 | | |
| | 안전사고 발생 시 대처요령 및 비상연락망 포함 | | |
| 실험안전 게시물 및 점검 | 과학실험실 안전수칙 및 주요 연락처 게시 상황 | | |
| | 과학실험 리플릿, 안전매뉴얼 비치 및 활용 상황 | | |
| | 물질안전 보건자료(MSDS) 게시 비치 및 활용 상황 | | |
| | 과학실험실 안전점검(매월) 실시 현황 | | |
| 안전교육 | 학생 안전교육 관련 교육 방법, 교육자료, 개선점 등 | | |
| | 교원연수 관련 연수 방법, 연수자료, 개선점 등 | | |
| 과학실 전담 인력 | -과학실별 안전관리 담당자 배치<br>-과학(전담)교사 및 과학담당 행정실무사 배치 | *과학담당 행정실무사( 명)<br>- 미배치 사유:<br>*초등과학전담교사( 명)<br>- 미배치 사유:<br>*중등과학담당교사( 명) | |
| 안전관리 | 과학실험실 안전관련 장구 및 설비 확충 정도(비율) 및 부족분 확충 방안 | 비율 : %<br>확충 방안 : | |
| | 과학실험실 안전 관련 부족 장비 및 설비 목록 | | |
| 시약관리 | -밀폐시약장, 폐수보관함 이중시건 여부<br>-화학약품 관리(출납)대장 비치 여부<br>-폐수폐시약 관리대장 비치 여부<br>-**[해당 학교]** 수은함유폐제품 관리 적정 여부 | | |
| 안전사고 | 과학실험실 안전사고 현황 | ( )건<br>주요 사고: | |

***점검 횟수:** 상(하)반기의 과학실 자체 점검 횟수를 기록

****유해화학물질 보유 여부:** [부록9]를 참조하여 본교의 유해화학물질 보유 여부 확인

**서식3** **[학교용]** 법정장부 약품별 작성 - 5년 보관

# 2024학년도 과학실험실 화학약품 관리(출납)대장

| 약품명 | 묽은 염산(HCl) | 유효기간 | 202X.00.00 |
|---|---|---|---|
| 농도 | 9% | 주용도 | 실험용 |
| 유해화학물질 여부 | X | 단위 | ㎖ |

| 수불일자 | 수불구분 | 수불량 | 보유량 | 잔량 | 용도 | 확인(서명) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

※ 화학물질을 에듀파인에 등록하지 않고 수기로 관리할 경우 본 양식 사용

**서식4** **[학교용]** **법정장부** 폐수통별 작성(산, 염기, 유기물, 무기물, 폐시약 각각 작성)

# 2024학년도 과학실험실 폐수·폐시약 관리대장

**폐수·폐기물 성상별 종류 :** ***(산, 염기, 유기물, 무기물, 폐시약)*** (단위 : L, g)

| 년월일 | 이월량 | 발생량 | 처리량 | 잔량 | 수거자 확인 | 비고 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

**서식5** **[학교용]** 법정장부 월 1회(매월 4일) 이상 자체 점검

# 2024학년도 과학실험실 폐수·폐기물 자체 점검표

○: 양호, △: 보통, ×: 미흡

| 점검내용 | 안전관리 점검 결과 | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 3월 | 4월 | 5월 | 6월 | 7월 | 8월 | 9월 | 10월 | 11월 | 12월 | 1월 | 2월 |
| 1. 폐수·폐시약 관리 계획(과학실 안전관리 계획에 포함 가능)을 수립하였는가? | | | | | | | | | | | | |
| 2. 폐수·폐시약 관리대장을 비치하고 폐수 관련 사항을 관리대장에 기록하였는가? | | | | | | | | | | | | |
| 3. 폐수·폐시약 자체 점검표를 활용하여 학교 자체 점검이 이루어지고 있으며 점검표를 작성·관리하고 있는가? | | | | | | | | | | | | |
| 4. 이름 및 유효기간이 불분명한 시약의 경우 별도로 수집하여 안전하게 폐기하였는가? | | | | | | | | | | | | |
| 5. 폐수·폐시약·폐기물 용기는 통풍이 잘되고 관리가 용이하며, 외부인 접촉이 차단된 장소에 보관하였는가? | | | | | | | | | | | | |
| 6. 과학 실험·실습 후 폐수·폐기물은 누출되지 않았는가? | | | | | | | | | | | | |
| 7. 폐수통에서 거품(기포)이나 악취의 발생은 없는가? | | | | | | | | | | | | |
| 8. 폐수·폐시약·폐기물은 성분에 따라 분별수집하여 보관하였는가? | | | | | | | | | | | | |
| 9. 무기계 폐수와 유기계 폐수는 서로 혼합되지 않도록 처리하였는가? | | | | | | | | | | | | |
| 10. 폐수·폐시약·폐기물은 안전하게 보관·이송되고 있는가? | | | | | | | | | | | | |
| 11. 폐수·폐시약·폐기물 수집 용기에 관리자명, 연락처, 폐기물명, 주의사항이 표시되어 있는가? | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 12. 폐수·폐시약·폐기물의 휘발을 방지하기 위하여 수집 용기는 밀봉되어 있는가? | | | | | | | | | | | | |
| 13. 폐수 수집 용기에 침전물, 고형물(장갑, 유리조각, 탈지면 등)이 섞이지 않도록 조치하였는가? | | | | | | | | | | | | |
| 14. 싱크대 등에 폐수·폐시약·폐기물의 폐기를 금지하였는가? | | | | | | | | | | | | |
| 15. 폐수·폐시약·폐기물의 처리가 지침에 맞게 잘 처리되고 있는가? | | | | | | | | | | | | |
| 16. (실험실 면적 100㎡ 이상의 고등학교만 해당) 폐수배출시설 설치 허가를 받았는가? | | | | | | | | | | | | |
| 17. (실험실 면적 100㎡ 이상의 고교만 해당) 폐수배출시설은 이상 없이 작동되고 있는가? | | | | | | | | | | | | |
| 18. (학교별 독자 처리하는 경우만 해당) 폐수·폐시약·폐기물의 폐기업체 위탁처리를 계약에 의거하여 정상적으로 진행되고 있는가? | | | | | | | | | | | | |
| **점검자 (과학부장)** | *일자 서명* | | | | | | | | | | | |
| **확인자 (교 감)** | | | | | | | | | | | | |

**서식6** **[학교용]** 법정장부 [유해화학물질을 보유한 학교만] 주 1회 이상 점검 - 5년 보관

# 2024학년도 유해화학물질 취급시설 자체점검대장

■ 화학물질관리법 시행규칙 [별지 제42호서식] <개정 2022. 1. 10.> 수정 자료를 활용하여 점검

| 학교명 | | 점검시기 | 2024. 월 |
|---|---|---|---|
| 점검자(과학부장) | (인) | 확인자(교감) | (인) |

※ 문제없음: ○, 자체점검 시 조치완료: △, 정밀 재점검 필요: X

| 점검 항목 | 이상 유무 (주 1회) | | | | | 비고 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 3/4 | 3/11 | 3/18 | 3/25 | 점검 날짜 | |
| ① 유해화학물질의 이송배관·접합부 및 밸브 등 관련 설비의 부식 등으로 인한 유출·누출 여부 | - | - | - | - | - | 학교시설은 해당없음 |
| ② 고체 상태 유해화학물질의 용기를 밀폐한 상태로 보관하고 있는지 여부 | | | | | | |
| ③ 액체·기체 상태의 유해화학물질을 완전히 밀폐한 상태로 보관하고 있는지 여부 | | | | | | |
| ④ 유해화학물질의 보관용기가 파손 또는 부식되거나 균열이 발생하였는지 여부 | | | | | | |
| ⑤ 탱크로리, 트레일러 등 유해화학물질 운반장비의 부식·손상·노후화 여부 | - | - | - | - | - | 학교시설은 해당없음 |
| ⑥ 물 반응성 물질이나 인화성 고체의 물 접촉으로 인한 화재·폭발 가능성이 있는지 여부 | | | | | | |
| ⑦ 인화성 액체의 증기 또는 인화성 가스가 공기 중에 존재하여 화재·폭발 가능성이 있는지 여부 | | | | | | |
| ⑧ 자연발화의 위험이 있는 물질이 취급시설 및 장비 주변에 존재함에 따라 화재·폭발 가능성이 있는지 여부 | | | | | | |
| ⑨ 누출감지장치, 안전밸브, 경보기 및 온도·압력계기가 정상적으로 작동하는지 여부 | | | | | | |
| ⑩ 법 제14조제2항에 따라 환경부장관이 고시한 개인보호장구가 본래의 성능을 유지하는지 여부 | | | | | | |
| ⑪ 유해화학물질 저장·보관 설비의 부식·손상·균열 등으로 인한 유출·누출이 있는지 여부 | | | | | | |
| ⑫ 방류벽, 트렌치(도랑 형식의 배수설비) 등 액체 유해화학물질의 누출확산을 방지하기 위한 집수시설이 본래의 성능을 유지하는지 여부 | - | - | - | - | - | 학교시설은 해당없음 |

[비고]

1. 비고란에는 자체점검 시 조치완료된 사항 또는 재점검이 필요한 사항을 적습니다.
2. 유해화학물질 취급시설 자체점검을 하려는 자는 양식의 점검 항목이 모두 포함된 별도의 서식을 사용할 수 있으며, 점검 항목이 모두 포함되어 있음을 명확하게 알 수 있도록 표기해야 합니다.

**서식7** **[학교→교육지원청 보고용]** 과학실 안전사고 발생 시 교육지원청에 공문 제출

# *사 안 명*
## *(예) 00초 과학실험실 화재사고 사안보고 등*

| 학교명 | | 보고일자 | |
|---|---|---|---|
| 담당자 | 직) | 성명) | |
| 연락처 | 교무실 | 휴대전화 | |

□ 사안 개요

○ ※ 육하원칙에 의거 개조식으로 작성(누가, 언제, 어디서, 무엇을, 어떻게, 왜)

–

□ 경과 및 조치사항

| 일시 | 내용(경과) | 조치사항 | 비고 |
|---|---|---|---|
| 2000.00.00 11:00 | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

□ 향후 진행 방향

○

–

□ 문제점 및 대책

○

–

–

[참고자료] ※ 참고자료 또는 피해 현황 사진 등

※ $A_4$ 1매 이내로 작성하고, 참고 자료 등이 많을 경우 별도 제출

※ 본 서식은 참고(안)이므로 사안에 따라 효율적으로 변경 작성 가능

**서식8** **(교육지원청→도교육청 보고용)** 연 2회 관내 전체 학교의 현장 점검 결과를 작성하여 **한글파일** 공문 제출

# 2024년 상(하)반기 과학실 안전관리 현장점검 결과

00교육지원청

| 연번 | 점검일자 | 학교명<br>※ 약식명칭 기재 | 수은폐기물 처리·관리 여부<br>※ ○: 처리완료<br>△: 처리완료 후 추가폐기물 밀봉보관 | 액침표본(포르말린) 처리여부 | 특이사항<br>※ 점검교의 과학 관련 특이사항 작성 | 조치사항<br>※ 안전 점검 시 학교에 안내(실시)한 조치 내용 작성 | 결과<br>※ 우수/보통/미흡 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 예 | 05.24.<br>(목) | 00초 | ○, △ | ○ | ○ 수은기압계 유출사고 발생(23년6월)<br>○ 과학실이 협소하여 밀폐시약장 이중 시건이 어려움<br>○ 일반보관장에 시약 보관 중으로 밀폐 시약장 확보 필요 | ○ 수은 처리 및 밀봉 완료하여 안전하게 보관 중(이중 밀봉 및 박스포장, 보관표지 작성)<br>○ 폐수·폐시약 성상별 분리 및 이중 시건으로 접근 통제 강화 | 보통 |
| 1 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | |

※ *2024년에는 양식이 변경되었으므로, 반드시 본 양식 사용*

**서식9** **〔교육지원청→도교육청 보고용〕** 관내 학교 과학실 안전사고 발생 시 공문 제출

# *사 안 명*

## *(예) 00초 과학실험실 화재사고 사안보고 등*

| 기관명(부서명) | | | 보고일자 | |
|---|---|---|---|---|
| 담당자 | 직) | | 성명) | |
| 연락처 | 사무실 | | 휴대전화 | |

□ 사안 개요

○ ※ 육하원칙에 의거 개조식으로 작성(누가, 언제, 어디서, 무엇을, 어떻게, 왜)

–

□ 경과 및 조치사항(요약)

○

–

□ 향후 진행 방향

○

–

□ 문제점 및 대책

○

–

–

[참고자료] ※ 참고자료 또는 피해 현황 사진 등

※ $A_4$ 1매 이내로 작성하고, 참고 자료 등이 많을 경우 별도 제출

※ 본 서식은 참고(안)이므로 사안에 따라 효율적으로 변경 작성 가능