

실험실 안전사고 대비 및 처리방법

교사 최진이

- * 학생대상 과학실험 전 “5분 안전교육” 생활화: [첨부3] 참고 및 해당 자료 과학실 비치
- * 실험 전 소화기, 긴급세척시설, 흡후드, 개인보호장구 등 방재용품의 상태 및 작동여부 확인
- * 과학실 비치 자료: 과학실험 안전 매뉴얼, 학교 화학약품 안전관리 매뉴얼, 실험안전 수칙(모둠 수만큼 코팅하여 준비, 벽과 전면 철판 게시판에 부착), 사고 시 비상연락망, 비상대피로, 물질안전보건자료 ➡ 해당 자료 참고 및 사고 발생 시 자료 이용
- * 유해화학물질 취급 시 학생 음료 등 과학실 가져오지(보관하지) 않도록 지도
- * 실험 폐수 발생 시 싱크대에 버리지 않고, 반드시 폐수통에 모아 과학 준비실로 전달
➡ 과학실험폐수 및 폐기물은 전량 회수 및 관리 대장 작성 후 전문 위탁 처리업체에서 처리

1. 실험실 안전사고 유형

1) 유리기구의 파손으로 인한 사고

- 가) 고무마개에 유리관을 끼울 때 유리관이 부서져 손바닥에 꽂히는 경우
- 나) 비커를 세척하다가 깨져 다치는 경우
- 다) 비커 운반 중 넘어지거나 떨어뜨려 유리에 손을 베는 경우
- 라) 유리 막대로 고체를 녹일 때 격렬하게 젓다 비커가 깨져 손가락을 다치는 경우
- 마) 유리관에 고무관을 끼우다 유리관이 깨지면서 손가락을 심하게 베어 신경이 끊어진 경우
- 바) 현미경 실험 중 실험대 위의 깨진 덮개유리 조각을 손바닥으로 짚어 파편이 박히는 경우
- 사) 스탠드에 집게가 제대로 고정되지 않아 온도계와 유리관이 떨어져 파손되어 손을 다친 경우

2) 가열 실험으로 인한 사고

- 가) 알코올램프 실험(알코올램프 사고의 빈도가 높음에 주의)

- ① 램프에 알코올이 거의 없을 때 램프의 빈 공간을 알코올 증기가 채우고 있어 불을 붙이면 폭발의 위험이 있어 램프의 반 정도를 알코올로 채운 뒤 점화한다.

➡ 알코올 양이 매우 적어 혼합 증기가 발생하였고, 심지가 애자에 꼭 맞지 않아 불길의 빨려 들어가면서 폭발과 함께 심지가 튀어나가는 경우

- ② 자리를 옮기면서 알코올램프가 넘어져 책과 옷에 불이 붙는 경우
(또는 점화된 알코올램프를 다른 알코올램프에 옮겨 붙이다가 알코올이 쏟아지는 경우)
- ③ 실험대 주변 물건에 불이 붙는 경우
- ④ 알코올램프가 넘어지면서 실험대에 불이 붙는 경우(불을 끌 때 삼발이 흔들리지 않도록 주의)
- ⑤ 알코올램프의 불이 약할 때 고개를 숙이고 실험하다가 머리카락이 타는 경우

나) 토치 이용 실험

- ① 지도교사가 알코올로 예열 하던 중 학생이 부주의하여 토치를 넘어뜨려 화재가 발생하는 경우

다) 핫플레이트 실험

- ① 실험 후 핫플레이트의 전원을 끈 상태였으나 잔열이 남아 있어 화상을 입는 경우
- ② 핫플레이트 옆에 방치했던 가연시약에 불이 붙는 경우
- ③ 응고 상태의 용제를 용기 뚜껑을 닫은 채로 녹이던 중 시약병이 폭발한 경우

4) 약품으로 인한 사고

가) 강산과 강염기 실험

- ① 산과 염기 실험을 하던 중 묽은 수산화나트륨, 페놀프탈레인 용액, 묽은 염산의

혼합 상태 용액이 담긴 삼각플라스크를 내려놓는 과정에서 학생 손등에 용액이 튀는 경우

- ② 진한 염산의 뚜껑을 여는 순간, 다량으로 발생한 염화수소 기체로 인해 목과 얼굴이 따끔거리는 사고가 발생하는 경우

나) 기체 발생 실험

- ① 산소 발생 실험 중 과산화수소수의 농도를 확인하지 않고 진한 과산화수소를 직접 사용하여 폭발하는 경우
- ② 학생이 과학실험 중 화합물의 증기로 인해 구역질 및 어지럼증을 호소하는 경우
- ③ 산소 발생 실험 시 이산화망간이 넘쳐 약간의 상처를 입는 경우
- ④ 스포이트가 새서 염산이 흐른 경우

5) 수은 관련 실험 안전사고

가) 유출된 수은이 방치되어 10여 명이 수은 증기에 노출되는 경우

6) 전기 기구 관련 실험 안전사고

가) 백열전구를 사용한 수업을 하던 중 필라멘트가 끊어진 전구를 빼려던 학생이 전구에 남아있는 열에 화상을 입는 경우

나) 스탠드 전등을 사용하는 실험 중 학생이 스탠드 갓 부분을 잡았다 감전되어 화상을 입는 경우

7) 폐시약 관련 안전사고

가) 폐시약을 폐기하는 중, 보관되어 있던 폐시약(유기용매, 물 등)과 급격하게 반응하여 학생 2명이 화상을 입고 유리 파편에 의한 자상을 입은 경우

※ <첨부 파일 4> 주요 혼합 금지 물질 참고

2. 안전사고 예방법

1) 안전사고의 예방

가) 반드시 사전실험을 한다.

나) 약품의 특성과 실험기구의 취급방법을 숙지한다.

다) (필요한 경우) 과학 실험 시 과학실험보조원이 보조교사로 수업에 참여한다.

라) 보안경, 마스크, 장갑, 실험복 등 안전장비를 착용한다.

마) 소화기, 구급함, 모래, 눈 세척기, 환풍기, 전기 차단기, 비상구 등 안전장비의 위치를 확인한다.

바) 환기를 충분히 한다.

사) 실험실 안전 수칙을 교육한다.

[실험실 안전수칙] ※ 학생용 실험실 안전 수칙 서약서 첨부

☞ 실험실에서는 항상 실험복과 보안경을 착용하고, 필요에 따라서는 적절한 마스크와 장갑을 착용한다.

☞ 실험실에서 뛰거나 장난을 친다거나 하는 등의 부주의한 행동은 매우 위험하므로 침착하게 행동한다. (잡담을 하거나 뛰는 등의 장난을 치지 않는다.)

☞ 실험실에서는 지도 교사의 허락과 지시에 따라야 한다. 지시되지 않은 실험을 하거나 지도 교사 없이 단독으로 실험하지 않는다.

☞ 발이 노출되지 않는 신발을 착용하고, 긴 머리는 묶는다.

☞ 젖은 손으로 전기 제품을 사용하지 않는다.

☞ 실험 중에는 무단으로 자리를 이탈해서는 안 된다.

☞ 실험실 내에서 음식을 먹거나 음료를 마시지 않는다.

☞ 유리 기구를 사용할 때는 깨지지 않도록 주의한다.

☞ 알코올램프 대체 교구 사용을 권장하며, 알코올램프 사용 시 경각심을 가지고 반드시 지도 교사의 지시를 따른다.

☞ 불이 잘 붙는 인화성 물질을 취급할 때에는 열원을 멀리 해야 한다.

※ 상황별 자세한 주의사항 및 대처요령은 과학 실험 안전 매뉴얼(초등) 참고(별도 파일)

3. 안전사고 처리 요령

1) 사고나 부상 발생 시 즉시 다음 단계를 따른다.

학생: 사고 발생 즉시 당황하지 말고 교사에게 알림

<현장 상황 파악>

▷ 환자 수 환자 상태, 주변 위험 요소 파악, 학생 대피 조치

<알림>

▷ 관리자 및 보건 교사에게 알린다.

(교사 독단으로 판단하지 말고 교감, 교장 및 보건교사, 동료 교사에게 지원 의뢰)

▷ 의료기관 이송 여부 결정([화학사고 발생 시 즉시 신고-15분 이내](#))

▷ 필요시 119등 유관기관 협조 요청(과학실 비치 비상연락망 참고)

▷ 보호자 연락(부상 상황과 사고 상황 설명 및 진찰받는 의료기관 확인, 추측·과장된 표현이나 책임회피 등의 표현은 삼가)

<처치 및 도움(응급처치)>

▷ 구급대가 올 때까지 혹은 병원 도착까지 환자 돌봄

▷ 병원 이송 시 반드시 교사 1인 동행

1단계

실험·실습실 안전사고 발생



사고를 목격한 학생은 사고 발생 즉시 당황하지 말고 교사에게 알림

2단계

응급조치 CCC



Check: 현장 상황 파악

- 환자 수, 환자 상태, 주변 위험요소 파악
- 필요 시 학생 대피 조치



Call: 알림

- 관리자 및 보건교사에 보고 & 동료 교사에게 지원 요청 (교사 독단은 금물)
- 학생 상태에 따라 의료기관 이송 여부 결정
- 필요 시 119 등 유관기관에 협조 요청
- 보호자 연락
(부상 상황과 사고 상황 설명 및 학생 이송 의료기관 확인, 추측 및 과장된 표현이나 책임회피 등의 표현 삼가)



Care: 처치 및 도움(응급처치)

- 구급대가 올 때까지 또는 병원 도착까지 환자 보호
- 병원 이송 시 반드시 교사 1인 동행

3단계

원인 파악 및 상황 보고

- 사고 원인 및 피해 상황 파악
- 사고보고서(부록 1) 및 보건일지 작성 등 상황 기록
- 관할 교육청 보고



4단계

후속조치

- 사고 복구계획 수립 및 시행(필요시 전문기관 의뢰)
- 사고 원인에 따른 재발방지책 마련
- 학교안전공제회 보상신청 처리 (신청서 작성 시 안전교육 및 긴급조치 내용 기록)
- 피해학생에 대한 지속적인 관심 및 지원대책 마련
- 학교 관계자가 가정이나 병원으로 문병



4. 응급 처치 요령

실험실에서 다음과 같은 뜻밖의 사고가 일어났을 경우에는 당황하지 말고 침착하게 간단한 응급처치를 한 후 즉시 전문의사의 치료를 받게 한다.

상태	응급처치
외상을 입었을 경우	• 날카로운 유리조각으로 상처를 입었을 경우에는 상처 부위를 3%의 과산화수소수(옥시폴)로 잘 씻어내고 머큐로크롬을 바르고, 피가 멈추지(지혈) 않으면 염화철(Ⅲ)수용액을 바른다.
화상을 입었을 경우	• 뜨거운 유리 기구에 접촉하였거나 약하게 데었을 경우에는 화상 입은 부분을 불에 가까이 하여 아픈 것을 참으면서 얼마 동안 있으면 물집이 생기지 않는다. • 조금 큰 화상일 경우에는 바세린, 아마씨 기름과 석회수를 같은 양씩 섞은 기름이나 피르크산의 포화수용액을 바른다.
강한 산이 묻었을 경우	• 강한 산성 용액이 피부나 의복에 묻었을 경우에는 먼저 많은 양의 물로 충분히 씻고 산이 묻은 부분에 따라 다음과 같이 처리한 후 다시 물로 충분히 씻는다. - 피부 : 묽은(0.1Mol/L) 암모니아수 또는 묽은(1%) 탄산수소나트륨 수용액으로 중화한다. - 눈 또는 입 : 0.1% 탄산수소나트륨 수용액으로 씻는다. - 의복 : 0.1M/L 암모니아수로 중화한다.
강한 알칼 리가 묻었을 경우	• 산과 마찬가지로 많은 물로 충분히 씻고 묻은 부분에 따라 다음과 같이 처리한 후 다시 물로 충분히 씻는다. - 피부 : 0.1% 아세트산 용액으로 중화한다. - 눈 또는 입 : 2% 붕산수로 닦는다. - 의복 : 0.1% 아세트 산 수용액으로 중화한다.
유독가스 혹은 휘발성 액체의 증기를 마셨을 경우	• 염소가스 이산화황, 암모니아, 클로로포름, 에테르 등의 유독가스 혹은 휘발성 액체의 증기를 마셨을 경우 신선한 공기가 있는 곳으로 옮겨 눕히고 체온이 저하되지 않도록 보온하고 안정시킨다.

* 상황별 응급처치 요령(출처: 과학실험안전매뉴얼(초등), 교육부, 2021)

1) 외상을 입은 경우

외상을 입은 경우



상처가 깊거나 벌어진 경우 병원으로 이송



금혔을 때

- 상처 부위를 씻고 소독한다.



베었을 때

- 출혈부위를 압박하여 지혈한 뒤 소독한다.



찔렸을 때

- 알게 박힌 물체는 제거한 뒤 지혈 및 소독한다.
- 깊게 박힌 물체는 빼지 말고 수건 등으로 고정한 뒤 병원으로 이송한다.

응급처치 주의사항

출혈이 있을 때



- 출혈 부위를 압박하고 심장보다 높게 들어 지혈한다.

상처에 더러운 것이 묻었을 때



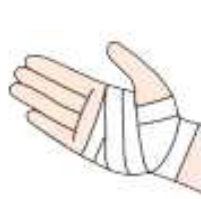
- 깨끗한 물로 씻어, 병균의 침입을 막는다

상처를 치료할 때



- 상처 주변을 소독하고, 약을 바른다

상처를 보호해야 할 때



- 밴드나 붕대를 사용하고 상처 부위를 깨끗하게 관리한다.

2) 화학약품에 상해를 입은 경우

화학약품에 상해를 입은 경우

화학약품이 피부나 옷에 묻었을 때

- 피부에 묻은 경우 흐르는 물로 충분히 씻어준다.
- 옷에 묻은 경우 옷을 벗기고 장신구도 제거한 후, 물로 충분히 씻어준다.



화학약품이 눈에 들어갔을 때

- 눈을 비비거나 압박하지 않는다.
- 눈을 뜬 상태에서 흐르는 물로 충분히 씻어내고, 병원으로 이송한다.



화학약품을 먹었을 때

- 입과 입안을 씻고 미지근한 물이나 우유를 마시게 한 후 병원으로 이송한다.
- 병원에 이송될 때까지 환자가 구토를 할 경우 질식하지 않도록 옆으로 눕게 한다.



화학약품을 흡입(호흡)했을 때

- 신선한 공기가 있는 곳으로 옮기고 충분히 휴식을 취하게 한다.
- 두통이나 호흡곤란을 호소할 경우 병원으로 이송한다.



수은이나 포르말린 같은 유해 화학약품의 누출사고가 발생했을 때

- 흡입 사고로 이어지지 않도록 주의한다.
- 사람들의 접근을 막고 누출사고 대응 체계(52쪽 참조)에 따라 전문가의 도움을 받아 처리한다.



3) 감전된 경우

감전된 경우



- 전원을 빠르게 차단한다.



- 구조자는 절연장갑이나 고무장갑을 착용하고, 전기기구에서 환자를 분리시킨다.

- 상태가 위독한 경우
119로 신고한다.



- 의식이 없을 경우 안전한 바닥에 눕히고 필요한 경우 심폐소생술을 실시한다.

4) 화상을 입은 경우

화상을 입은 경우

화상 원인과 환자 분리하기

- 가능하다면 귀금속, 반지와 같은 장신구와 꼭 끼는 옷은 제거한다.
- 피부에 들러붙은 옷은 제거하지 않는다.



흐르는 차가운 물로 상처 부위 열기 제거하기

- 저체온증이 생길 수 있으므로 추위로 몸을 떠는 경우 물 세척을 중지한다.



상처 부위 붕대 감기

- 화상 부위에 깨끗한 거즈를 대고 붕대로 감아주며 물집은 터트리지 않는다.



5) 물리적 힘에 의해 상해를 입은 경우, 기타 사고

물리적 힘에 의해 상해를 입은 경우



탈골: 뼈가 빠졌을 때

- 손상된 상태 그대로 부목 등을 이용하여 고정한 뒤 병원으로 이송한다.



골절: 뼈가 부러졌을 때

- 움직이지 않도록 고정한 뒤 병원으로 이송한다.



염좌: 근육이 찢어졌을 때

- 다친 부위를 편하게 하고 냉찜질 후 붕대로 압박한 뒤 쿠션 등에 받쳐준다.
- 부종이나 통증이 심한 경우 병원으로 이송한다.

기타 사고

눈에 강한 빛이 노출되었을 때

- 양쪽 눈을 모두 감고 눈을 절대 움직이지 않는 상태에서 병원으로 이송한다.



어지러움을 느낄 때

- 옷을 느슨하게 하고 편한 의자에 앉히거나 눕힌다.



기도가 막혔을 때

- 이물질이 나올 때까지 복부밀어내기법(하임리히법)을 실시한다.



과학실험실 안전 서약서

- ① 과학실험실 내에서는 답답을 하거나 장난을 하지 않겠습니다.
- ② 모든 실험은 선생님의 지시에 따르며 무리한 실험을 하지 않겠습니다.
- ③ 화학물질은 절대 맛보지 않겠습니다.
- ④ 실험대 주변 정리 정돈을 철저히 하겠습니다.
- ⑤ 젖은 손으로 전기 기기 및 전기 배선을 만지지 않겠습니다.
- ⑥ 냄새를 맡을 때에는 팔 길이 정도의 거리에서 손으로 부채질하여 냄새를 맡겠습니다.
절대로 직접 시험관 입구나 시약병 입구에 코를 대어서 냄새를 맡지 않겠습니다.
- ⑦ 가열 장치를 사용하는 중에는 절대로 실험대를 떠나지 않겠습니다.
- ⑧ 어떤 물질이든지 완전히 밀폐된 용기에 넣고 가열하지 않겠습니다.
- ⑨ 과학실험실에서는 가능한 한 실험복, 보안경, 마스크 등 안전장구를 착용하겠습니다.
- ⑩ 특별한 경우를 제외하고는 쓰다 남은 시약은 본래 시약병에 다시 담지 않겠습니다.
- ⑪ 시약병을 과학실험실 내에서 들고 다니지 않고 시약병이 비치된 실험대에 가서 적당량을 덜어 쓰겠습니다.
- ⑫ 과학실험실에서 사고가 발생하면 즉시 선생님께 말씀드리겠습니다.
- ⑬ 화재가 발생했을 때는 선생님의 지시에 따라 침착하게 대피하겠습니다.
- ⑭ 과학실험실 기기의 작업 및 조작은 지정된 순서를 정확히 따르겠습니다.
- ⑮ 눈금실린더, 집기병, 시험관, 패트리 접시를 절대로 불로 가열하지 않겠습니다.

나()는 위의 과학실험실 안전 수칙을 지키며
과학실험실에서 실험 활동 및 탐구 활동에 임할 것을 서약합니다.

20 44 72 110

이름: (서명)



나의 과학실험실 안전 불감증 지수는?

내용	확인	
	예	아니요
① 과학실험실에서 음식을 먹은 적이 있다.	☐	☐
② 경미한 과학실험실 사고를 비밀로 덮어둔 적이 있다.	☐	☐
③ 시약을 입에 대거나 냄새를 맡은 적이 있다.	☐	☐
④ 입으로 피펫을 빨 적이 있다.	☐	☐
⑤ 음식을 시약 저장 냉장고에 보관한 적이 있다.	☐	☐
⑥ 실험 도중 전화를 받으려 잠시 나간 적이 있다.	☐	☐
⑦ 실험복을 입지 않고 과학실험실에 잠시라도 들른 적이 있다.	☐	☐
⑧ 과학실험실에서 나갈 때 손을 씻지 않는다.	☐	☐
⑨ 화학물질이 들어 있는 병을 바구니를 이용하지 않고 손으로 들고 옮긴 적이 있다.	☐	☐
⑩ 과학실험실 사고가 나에게서는 일어나지 않을 것으로 믿는다.	☐	☐
‘예’의 개수		

확인! 나의 지수 ‘예’라고 대답한 문항

8개~10개

심각한 안전불감증입니다.
앞으로는 과학실험실
안전 주의사항을 꼼꼼히 읽고
실험에 임하세요!

4개~7개

안전불감증이 우려됩니다.
‘나는 과학실험실 수칙을 잘
지키고 있다’고 착각하고
있지는 않은지 확인해 보세요.
나의 안전은 누구도 대신
책임지지 않습니다.

1개~3개

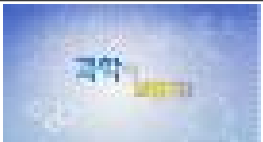
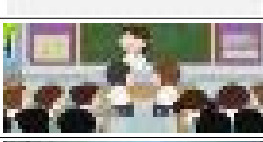
안전수칙을 지키려고
노력하지만 2% 부족합니다.
사고는 부족한
2%에서 일어납니다.
완벽하게 숙지해 주세요.

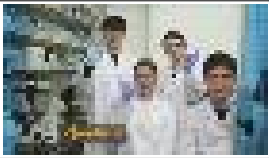
0개

짝짝짝~! 당신을 과학실험실
안전맨으로 임명합니다.
당신의 안전 바이러스를
주변 사람들에게도
널리 퍼트려 주세요.

[첨부 3] 실험실 5분 안전교육 자료

① 나침반 5분 안전교육(실험실습 안전) 동영상 링크자료(과학실 비치)

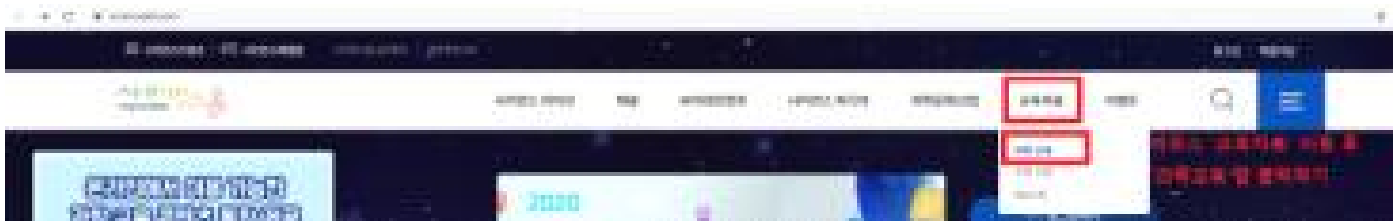
키워드	동영상	링크주소	급별
실험실 알코올 램프		제목 : 과학실험 안전매뉴얼(불, 열원) https://www.youtube.com/watch?v=m-Pk3KNgY3I [3분 18초, 출처 : 사이언스올]	초등저 초등고
실험실 약품		제목 : 과학실험 안전매뉴얼(실험 약품) https://www.youtube.com/watch?v=N0stObr3Ckw [3분 9초, 출처 : 사이언스올]	초등저 초등고
실험실		제목 : 과학실험 안전매뉴얼(공통 대처요령) https://www.youtube.com/watch?v=6oXw1qmY9nM [3분 30초, 출처 : 사이언스올]	초등저 초등고
실험실 기구		제목 : 과학실험 안전매뉴얼(유리 기구) https://www.youtube.com/watch?v=5JCOKA8AuME [3분 15초, 출처 : 사이언스올]	초등저 초등고
실험실 사고		제목 : 과학실험 안전매뉴얼(응급 상황 처리) https://www.youtube.com/watch?v=hmLW5lyPcSM [5분 49초, 출처 : 사이언스올]	초등저 초등고
실험실 전기		제목 : 과학실험 안전매뉴얼(전기) https://www.youtube.com/watch?v=PiGvLI5DfY4 [3분 43초, 출처 : 사이언스올]	초등저 초등고
실험실 동물 식물		제목 : 과학실험 안전매뉴얼(동물, 식물 실험) https://www.youtube.com/watch?v=lt3yE14AgGA [3분 26초, 출처 : 사이언스올]	초등저 초등고
실험실 도구		제목 : 과학실험 안전매뉴얼(기타도구) https://www.youtube.com/watch?v=IC7y19M0ABA [3분 16초, 출처 : 사이언스올]	초등저 초등고
실험실		제목 : 실험안전송 https://www.youtube.com/watch?v=BXfACNxwN7M [1분 57초, 출처 : LGScienceLand]	초등고
실험실		제목 : 모두가 함께하는 나침반 안전교육(실험실편) https://www.youtube.com/watch?v=HznsS6O4hJ8 [4분 38초, 출처 : 경기도교육청]	초등저 초등고 중/고
실험실		제목 : 실험실 안전을 부탁해 https://www.youtube.com/watch?v=myGXeLvJ0d0 [3분 42초, 출처 : 사이언스올]	중/고
실험실 뉴스		제목 : 안전불감증, 대학실험실 화재, 폭발 잇따라 https://www.youtube.com/watch?v=fq4XwRIfovU [1분 32초, 출처 : YTN NEWS]	중/고

키워드	동영상	링크주소	급별
실험 연구실		제목 : 연구실 안전관리 매뉴얼(기본자세) https://www.youtube.com/watch?v=GApHOFvS9g [1분 59초, 출처 : 국가연구안전관리본부]	중/고
실험실 안전		제목 : 키즈현대 어린이 교실안전(과학실 안전) https://www.youtube.com/watch?v=LH2K-xiikMg&index=7&list=PL1EIFQjnQyC1Cqti4KzObilJskCvHbRIS [1분 5초, 출처 : 키즈현대] 제목 : 키즈현대 어린이 교실안전(알코올 램프) https://www.youtube.com/watch?v=BAAnVCCEQ-lw&index=8&list=PL1EIFQjnQyC1Cqti4KzObilJskCvHbRIS [2분 3초, 출처 : 키즈현대]	초등저 초등고
실험실		제목 : 실험실 안전을 부탁해 https://www.youtube.com/watch?v=6Euuw5E2ZfE [3분 49초, 출처 : 사이언스올]	초등저 초등고

② ‘사이언스 올’ 사이트 탑재 자료 이용

㉠ 사이언스 올 사이트(www.scienceall.com) 이동

㉡ ‘교육자료’ 탭으로 마우스 이동 후, ‘과학교육’ 탭 클릭



㉢ ‘과학 실험실 안전자료’ 클릭



㉣ 안전자료 중 해당 차시에 해당하는 자료 활용하여 안전교육 실시

③ 과학실험 안전 매뉴얼(초등학교) 다운로드 링크 (2024.7.)

<https://www.scienceall.com/brd/board/510/L/menu/289?brdType=R&bbsSn=412058>

④ 안전 장구 관련 교육 자료(출처: 경기도교육청 2022 과학실 안전 가이드북)

연번	링크 및 출처	대상
1	제목 : 개인보호장구 https://youtu.be/OMibDqpHBMg [58초, 출처 : 한국화학연구원]	교사
2	제목 : 실험복 https://youtu.be/fuKkmUoBIXY [1분 16초, 출처 : 한국화학연구원]	교사
3	제목 : 토시, 앞치마 https://youtu.be/aSkxmnPwsa4 [45초, 출처 : 한국화학연구원]	교사
4	제목 : 보안경 https://youtu.be/roXjnWPR-R0 [1분 2초, 출처 : 한국화학연구원]	교사
5	제목 : 보호장갑 https://youtu.be/eEKkLtt-q10 [1분 36초, 출처 : 한국화학연구원]	교사
6	제목 : 마스크 https://youtu.be/XB1ttiWbqhE [2분 2초, 출처 : 한국화학연구원]	교사
7	제목 : 소화기 사용방법 https://youtu.be/z9GdosDJJRQ [1분 57초, 출처 : 한국화학연구원]	교사 학생
8	제목 : 소방담요(소방포) 사용방법 https://youtu.be/YF0-HaeG3Do [41초, 출처 : 한국화학연구원]	교사 학생
9	제목 : 소방용 모래 https://youtu.be/yAOk02A6NuA [27초, 출처 : 한국화학연구원]	교사 학생

주요 혼합 금지 물질

물질명	혼합 금지 물질의 예
질산	아세트산, 아닐린, 크로뮴산, 황화 수소, 가연성기체, 가연성액체, 알코올류, 금속 분말류
알칼리 금속 (Li, Na, K)	물, 이산화 탄소, 사염화탄소
황산	염소산염류, 과염소산염류, 과망가니즈산염류
아세톤	질산, 황산 등의 강산화제
염산	대부분의 금속, 알칼리 또는 활성 금속
유기용제	강 산화제, 강 무기산, 강 부식성 화합물
아세트산	크로뮴산, 질산, 과염소산, 에틸렌글리콜, 과망가니즈산염
구리	아세틸렌, 과산화수소
가연성액체	질산, 과산화 수소, 크로뮴산, 질산 암모늄, 할로젠
무기산	유기용제, 유기산(폼산, 프로피온산 등), 알코올류, 금속 분말류

물질명	혼합 금지 물질의 예
질산암모늄	산, 금속 분말류, 가연성 액체, 염소산 염, 아질산 염, 황, 연소성 물질
과염소산	아세트산 무수물, 비스무트 및 비스무트를 포함한 합금, 알코올, 종이, 나무
은	아세틸렌, 옥살산, 타르타르산, 암모늄 화합물
염산 칼륨	황산 및 다른 산
과염소산 칼륨	황산 및 다른 산
과망가니즈산 칼륨	글리세린, 에틸렌 글라이콜, 벤즈알데하이드, 황산
과산화나트륨	에탄올, 메탄올, 아세트산, 아세트산 무수물, 벤즈알데하이드, 이황화탄소, 글리세린, 에틸렌 글라이콜, 에틸 아세테이트, 메틸 아세테이트, 포르푸랄
유기과산화물	유기 또는 무기산, 마찰, 열



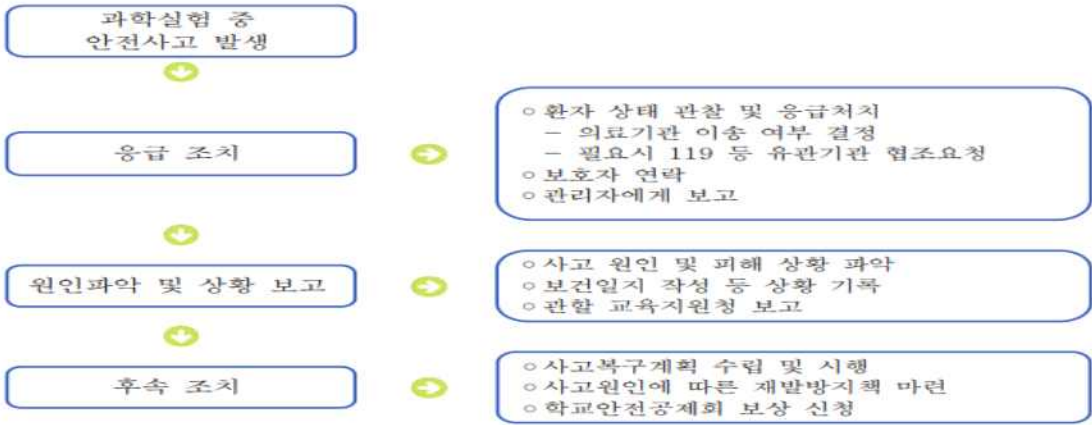
「사고 대응」 한눈에 알아보기

GYEONGGIDO OFFICE OF EDUCATION

구분	내용	방법	참고
대응 및 보고	실험실 응급 대처 요령	- 응급 상황 처리 과정 - 대응 및 보고 체계	- 과학실험 안전 매뉴얼 교육부(2021)
	화학사고 발생 시 즉시 신고(15분 이내)	- 신고 기관 : 관할지자체, 경찰서, 소방서, 지방환경관서 등	- 화학물질관리법 43조 시행규칙 49조 (화학사고 발생신고)
응급 처치	유형별 사고 대책	- 불·열원 관련 실험 안전사고 - 화학 약품 관련 실험 안전사고 - 수은 관련 실험 안전사고 - 유리 기구 관련 실험 안전사고 - 전기 기구 관련 실험 안전사고 - 폐시약 관련 실험 안전사고 - 기타 안전사고	- 과학실험 안전 매뉴얼 - 실험실 안전 교육
	상황별 응급처치	- 응급처치 - 수은 및 수은 화합물 누출 시 대처요령	- 과학실험 안전 매뉴얼 교육부(2021)
	응급 상황에서의 대피 요령	- 화재 발생 시 대피 요령 - 지진 발생 시 대피 요령	- 실험실 안전 교육

➤ 대응 및 보고 체계

과학실험실 안전사고 발생 시 대응 체계



과학실험실 안전사고 발생 시 보고 체계

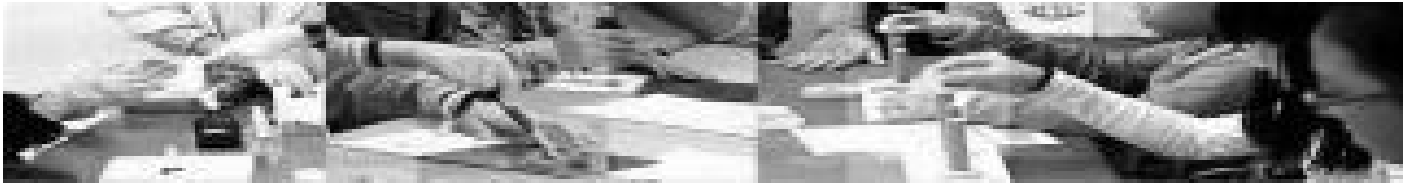


➤ 화학사고 발생 시 즉시 신고

- 화학물질관리법 시행규칙 49조에 따라 화학사고 발생 시 관할지자체, 경찰서, 소방서, 지방환경관서 등에 즉시 신고(15분)하여야 한다.

관련 법규	화학물질관리법 시행규칙 제49조(화학사고 발생신고 등)
①	법 제43조제2항에 따라 화학사고가 발생하면 해당 화학물질을 취급하는 자는 화학물질별 유출량·누출량 및 화학사고 양태(樣態) 등을 고려하여 환경부장관이 정한 기준에 따라 즉시 신고하여야 한다.
②	법 제43조제3항에 따라 신고를 받은 기관의 장은 즉시 별지 제63호 서식에 따라 화학사고의 원인·규모 등을 환경부장관에게 통보하여야 한다. (*화학사고란 시설의 교체, 작업자 과실, 시설결함·노후, 자연재해 등으로 화학물질이 사람이나 환경에 유출·누출되어 발생하는 일체의 상황)

실험실 안전 수칙 서약서(학생용)



1. 사용한 실험 기구는 깨끗이 ()
2. 약품 냄새를 맡을 때에는 손으로 ()을 일으켜 살짝 맡겠습니다.
3. 사용한 약품은 선생님의 안내에 따라 () 곳에 버리겠습니다.
4. 실험 기구가 깨졌을 때에는 () 선생님께 말씀드리겠습니다.
5. 시험관 입구가 사람을 ()룩 하겠습니다.
6. 뜨거운 물체를 만질 때에는 열에 견딜 수 있는 ()를 사용하겠습니다.
7. 날카로운 물건은 () 다루겠습니다.
8. 기체가 발생하는 실험을 할 때에는 실험실이 ()되도록 하겠습니다.
9. 약품을 엮질렀을 때에는 () 말씀 드리겠습니다.
10. 알코올램프가 넘어져 불이 났을 때에는 () 큰 소리로 ()께 알려겠습니다.
11. 사용한 실험 기구는 () 에 가져다 놓고 실험한 자리를 () 하겠습니까.
12. () 나 뛰어다니지 않겠습니다.

나 ()는 위의 실험실 안전 수칙을 지키며 실험활동 및 탐구활동에 임할 것을 약속합니다.

2025년 월 일

학년 반 번

이름 () 서명

나침반 5분 안전교육(실험실습 안전) 동영상 링크자료 안내

카워드	동영상	링크주소	급별
실험실		제목 : 모두가 함께하는 나침반 안전교육(실험실편) https://www.youtube.com/watch?v=HznsS6O4hJ8 [4분 38초, 출처 : 경기도교육청]	초등저 초등고 중/고
실험실 안전		제목 : 키즈현대 어린이 교실안전(과학실 안전) https://www.youtube.com/watch?v=LH2K-xiikMg&index=7&list=PL1EIFQjnQyC1Cqti4KzObilJSkCvHbRIS [1분 5초, 출처 : 키즈현대] 제목 : 키즈현대 어린이 교실안전(알코올 램프) https://www.youtube.com/watch?v=BAAnVCCEQ-lw&index=8&list=PL1EIFQjnQyC1Cqti4KzObilJSkCvHbRIS [2분 3초, 출처 : 키즈현대]	초등저 초등고
실험실		제목 : 실험실 안전을 부탁해 https://www.youtube.com/watch?v=6Euuw5E2ZfE [3분 49초, 출처 : 사이언스올]	초등저 초등고
실험실 알코올 램프		제목 : 과학실험 안전매뉴얼(불, 열원) https://www.youtube.com/watch?v=m-Pk3KNGY3I [3분 18초, 출처 : 사이언스올]	초등저 초등고
실험실 약품		제목 : 과학실험 안전매뉴얼(실험 약품) https://www.youtube.com/watch?v=N0stObr3Ckw [3분 9초, 출처 : 사이언스올]	초등저 초등고
실험실		제목 : 과학실험 안전매뉴얼(공통 대처요령) https://www.youtube.com/watch?v=6oXw1qmY9nM [3분 30초, 출처 : 사이언스올]	초등저 초등고
실험실 기구		제목 : 과학실험 안전매뉴얼(유리 기구) https://www.youtube.com/watch?v=5JCOKA8AuME [3분 15초, 출처 : 사이언스올]	초등저 초등고
실험실 사고		제목 : 과학실험 안전매뉴얼(응급 상황 처리) https://www.youtube.com/watch?v=hmLW5lyPcSM [5분 49초, 출처 : 사이언스올]	초등저 초등고
실험실 전기		제목 : 과학실험 안전매뉴얼(전기) https://www.youtube.com/watch?v=PiGvLI5DfY4 [3분 43초, 출처 : 사이언스올]	초등저 초등고

카테고리	동영상	링크주소	급별
실험실 동물 식물		제목 : 과학실험 안전매뉴얼(동물, 식물 실험) https://www.youtube.com/watch?v=lt3yE14AgGA [3분 26초, 출처 : 사이언스올]	초등저 초등고
실험실 도구		제목 : 과학실험 안전매뉴얼(기타도구) https://www.youtube.com/watch?v=IC7y19M0ABA [3분 16초, 출처 : 사이언스올]	초등저 초등고
실험실		제목 : 실험안전송 https://www.youtube.com/watch?v=BXfACNxxwN7M [1분 57초, 출처 : LGScienceLand]	초등고
실험실		제목 : 실험실 안전을 부탁해 https://www.youtube.com/watch?v=myGXeLvJ0d0 [3분 42초, 출처 : 사이언스올]	중/고
실험실 뉴스		제목 : 안전불감증, 대학실험실 화재, 폭발 잇따라 https://www.youtube.com/watch?v=fq4XwRlfovU [1분 32초, 출처 : YTN NEWS]	중/고
실험 연구실		제목 : 연구실 안전관리 매뉴얼(기본자세) https://www.youtube.com/watch?v=GaphOIFvS9g [1분 59초, 출처 : 국가연구안전관리본부]	중/고