

직업계고 실험·실습실 안전관리 매뉴얼

2020. 4.



안 전 관 리 헌 장

안전은 재난, 안전사고, 범죄 등의 각종 위험에서 국민의 생명과 건강 그리고 재산을 지키는 가장 중요한 근본이다.

모든 국민은 안전할 권리가 있으며, 안전문화를 정착시키는 일은 국민의 행복과 국가의 미래를 위해 반드시 필요하다.

이에 우리는 다음과 같이 다짐한다.

- I. 모든 국민은 가정, 마을, 학교, 직장 등 사회 각 분야에서 안전 수칙을 준수하고 안전 생활을 적극 실천한다.
- I. 국가와 지방자치단체는 국민의 안전기본권을 보장하는 안전종합대책을 수립하고, 안전을 위한 투자에 최우선의 노력을 하며, 어린이, 장애인, 노약자는 특별히 배려한다.
- I. 자원봉사기관, 시민단체, 전문가들은 사고 예방 및 구조 활동, 안전 관련 연구 등에 적극 참여하고 협력한다.
- I. 유치원, 학교 등 교육 기관은 국민이 바른 안전 의식을 갖도록 교육하고, 특히 어릴 때부터 안전 습관을 들이도록 지도한다.
- I. 기업은 안전제일 경영을 실천하고, 위험 요인을 없애 사고가 발생하지 않도록 적극 노력한다.

CONTENTS

I 실험 · 실습실 안전관리 개요

1. 추진근거	2
2. 추진배경	2
3. 직업계고 실습실 현황	4

II 공통 안전수칙

1. 사고 발생시 행동요령	7
2. 안전사고 시 일반적인 응급처치 요령	10
3. 안전사고로 인한 건강문제 발생시 행동요령	12

III 교과군별 안전수칙

1. 경영금융	40
2. 보건 · 복지	52
3. 디자인 · 문화콘텐츠	90, 111
4. 미용 · 관광레저	125, 144
5. 음식조리	163
6. 건설	178
7. 기계 · 금속	199
8. 재료	228
9. 화학공업	254
10. 섬유 · 의류	276
11. 전기 · 전자 · 통신	291
12. 정보 · 통신	332
13. 식품가공	351
14. 인쇄 · 출판 · 공예	365
15. 환경안전	391
16. 농림수산해양	414

IV 부록

1. 실험 · 실습실 응급 대처 요령	436
2. 안전사고 관련 법령	442
3. 관련 서식	447



실험·실습실 안전관리 개요



1. 추진근거
2. 추진배경
3. 특성화고 실습실 현황



이 매뉴얼은 '직업계고 실험·실습실 안전관리 매뉴얼'(이하 "매뉴얼"이라 한다)은 학교 실험·실습실(이하 실습실)의 안전한 운영 및 각종 안전사고 예방 조치를 통한 인적·물적 피해를 방지하고자 함

1 추진 근거

- ➔ 「학교안전사고 예방 및 보상에 관한 법률」 제4조
- ➔ 「학교안전사고 예방 및 보상에 관한 법률 시행령」 제10조 1항
- ➔ 산업안전보건법시행규칙 제92조의5(경고표시 방법 및 기재 항목)
- ➔ 산업안전보건법시행규칙 제92조의6(물질안전보건자료에 관한 교육)

2 추진 배경

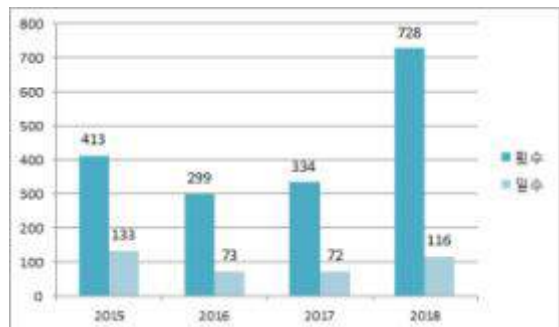
- ➔ 실습실 안전관리 생활화하여 안심하고 교육활동에 전념할 수 있는 안전한 학교 운영 토대 구축 필요
 - 학생 및 교직원의 안전 활동을 수동적·형식적 참여에서 능동적 참여로 전환하여 자율적인 안전관리문화 정착
 - 실습실 특성 및 실습 내용에 맞는 실습실 안전교육 실시를 통한 안전 수칙 생활화
 - ➔ 미세먼지, 황사 발생 빈도 증가에 따른 학생, 교직원의 건강관리 강화 필요
 - 최근 12년('07~'18년)간 미세먼지·초미세먼지는 '18년 예보제 강화로 특보발령 횟수 증가
- ※ 전국 미세먼지예보 건수 : ('16년) 299건→ ('17년) 334건→ ('18년) 728건

[연도별 미세먼지·초미세먼지 발생 현황]

<출처: 한국환경공단>

(단위: 일수)

구분	일수	횟수
2015	133	413
2016	73	299
2017	72	334
2018	116	728



④ 정상적 교육과정 운영을 위한 안전한 교육환경 조성 구축 필요

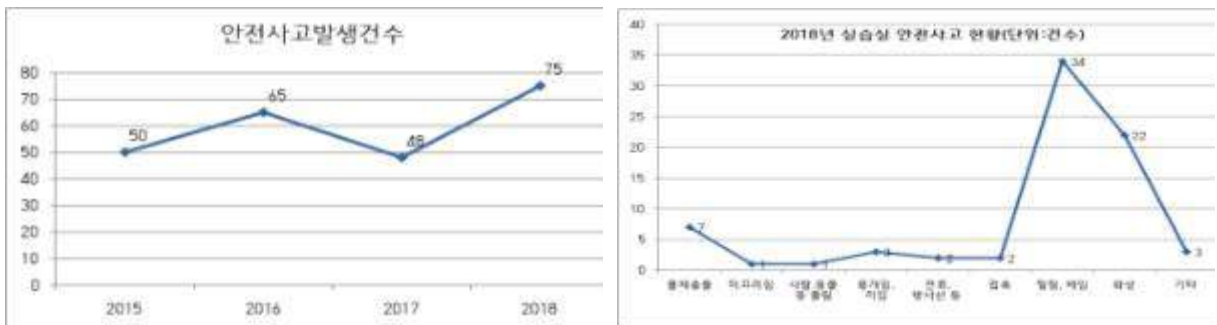
- 특성화고 실습실 안전 매뉴얼이 없어 실습실 내 학생 안전사고 발생이 증가하고 있는 실정임

〈경기도교육청 직업계고 실험·실습실 안전사고 발생 현황〉

(단위: 건)

구분	2015	2016	2017	2018	평균
발생건수	50	65	48	75	59.5

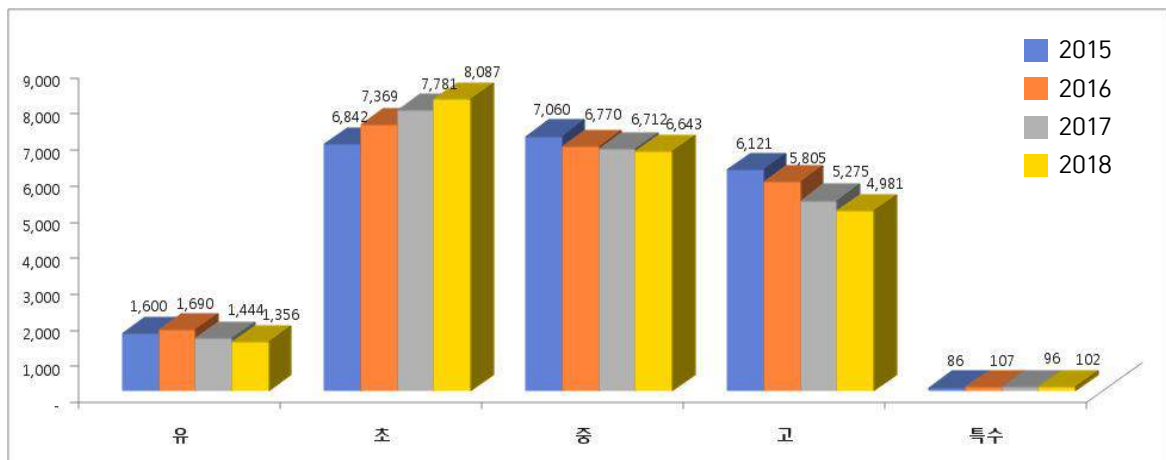
* 자료 : 교육부 국정감사 제출자료(출처:학교안전공제중앙회)



- 경기도 각급 학교 안전사고 발생 현황(2015~2018년)

(단위: 건)

년도	유	초	중	고	특수	합계
2015	1,600	6,842	7,060	6,121	86	21,709
2016	1,690	7,369	6,770	5,805	107	21,741
2017	1,444	7,781	6,712	5,275	96	21,308
2018	1,356	8,087	6,643	4,981	102	21,169
평균	1,523	7,520	6,796	5,546	98	21,482



<출처: 경기도학교안전공제회 「통계 2015~2018 지역별 보상현황」>

- 경기도 학교 안전사고 발생장소 현황(2017~2018년 평균)

(단위: 건)



<출처: 경기도학교안전공제회 「요양급여 지급률」>

- 경기도 학교 안전사고 발생장소 현황(2017~2018년 평균)

(단위: 건)



<출처: 경기도학교안전공제회 「요양급여 지급률」>

3 특성화고 실습실 현황

설립별	계열별	학교수	실습실 수
공립	공업	22	592
	상업정보	28	245
	농생명	12	206
	가사·실업	1	2
	소계	63	1,045
사립	공업	15	270
	상업정보	29	279
	농생명	0	0
	가사·실업	2	16
	소계	46	565
계		109	1,610



공통 안전수칙



1. 사고 발생 시 행동요령
2. 안전사고 시 일반적인 응급처치 요령
3. 안전사고로 인한 건강문제 발생 시 행동요령



소 목 차

I. 사고 발생 시 행동요령

1. 사고 발생 시 행동요령

[단위학교 실험·실습실 안전관리 체계화 조직도(예시 자료)]

[단위학교 실험·실습실 안전관리 업무 흐름(예시 자료)]



2. 안전사고 시 일반적인 응급처치 요령

- 1) 응급처치의 개념 및 목적
- 2) 응급 상황 시 일반적인 행동요령
- 3) 119 신고요령
- 4) 우리 지역 응급의료기관 정보

3. 안전사고로 인한 건강문제 발생 시 행동요령

- 1) 피부·조직 손상 (자상, 찰과상, 화학적 피부 손상, 절단 손상)
- 2) 안구 및 안구 주변 손상
(안구 타박, 안구 이물질, 안구 천공 외상, 안구 화상)
- 3) 호흡·순환계통 건강문제 (심장마비 사고, 질식, 독성기체 흡입)
- 4) 근·골격계통 건강문제 (염좌, 타박상, 탈구, 골절, 넘어짐·추락 사고, 끼임 사고)
- 5) 감전, 화상, 화재, 폭발사고 시
(감전사고, 화상, 화재, 폭발사고, 소화기의 종류, 소화전·소화기 사용방법)
- 6) 태풍, 호우, 지진, 붕괴사고 시 (태풍, 호우, 지진, 붕괴)
- 7) 미세먼지, 대기오염 시
(고온으로 인한 건강문제, 저온으로 인한 건강문제, 미세먼지로 인한 건강문제, 오존으로 인한 건강문제, 약물 섭취·중독으로 인한 건강문제)





1 사고 발생 시 행동요령

1 실험·실습실 안전사고 발생

학생: 사고 발생 즉시 당황하지 말고
교사에게 알림

2 응급조치 **CCC**

Check: 현장 상황 파악

- ▶ 환자 수, 환자 상태, 주변 위험 요소 파악
- ▶ 학생 대피 조치

Call: 알림

- ▶ 관리자나 보건 교사에게 보고
(교사 독단으로 판단하지 말고 교감, 교장 및 보건교사, 동료 교사에게 지원 의뢰)
- ▶ 의료기관 이송 여부 결정
- ▶ 필요 시 119 등 유관기관 협조 요청
- ▶ 보호자 연락
(부상 상황과 사고 상황 설명 및 진찰받는 의료기관 확인, 추측·과장된 표현이나 책임회피 등의 표현은 삼가)

Care: 처치 및 도움(응급처치)

- ▶ 구급대가 올 때까지 혹은 병원 도착까지 환자 돌봄
- ▶ 병원 이송 시 반드시 교사 1인 동행

3 원인 파악 및 상황 보고

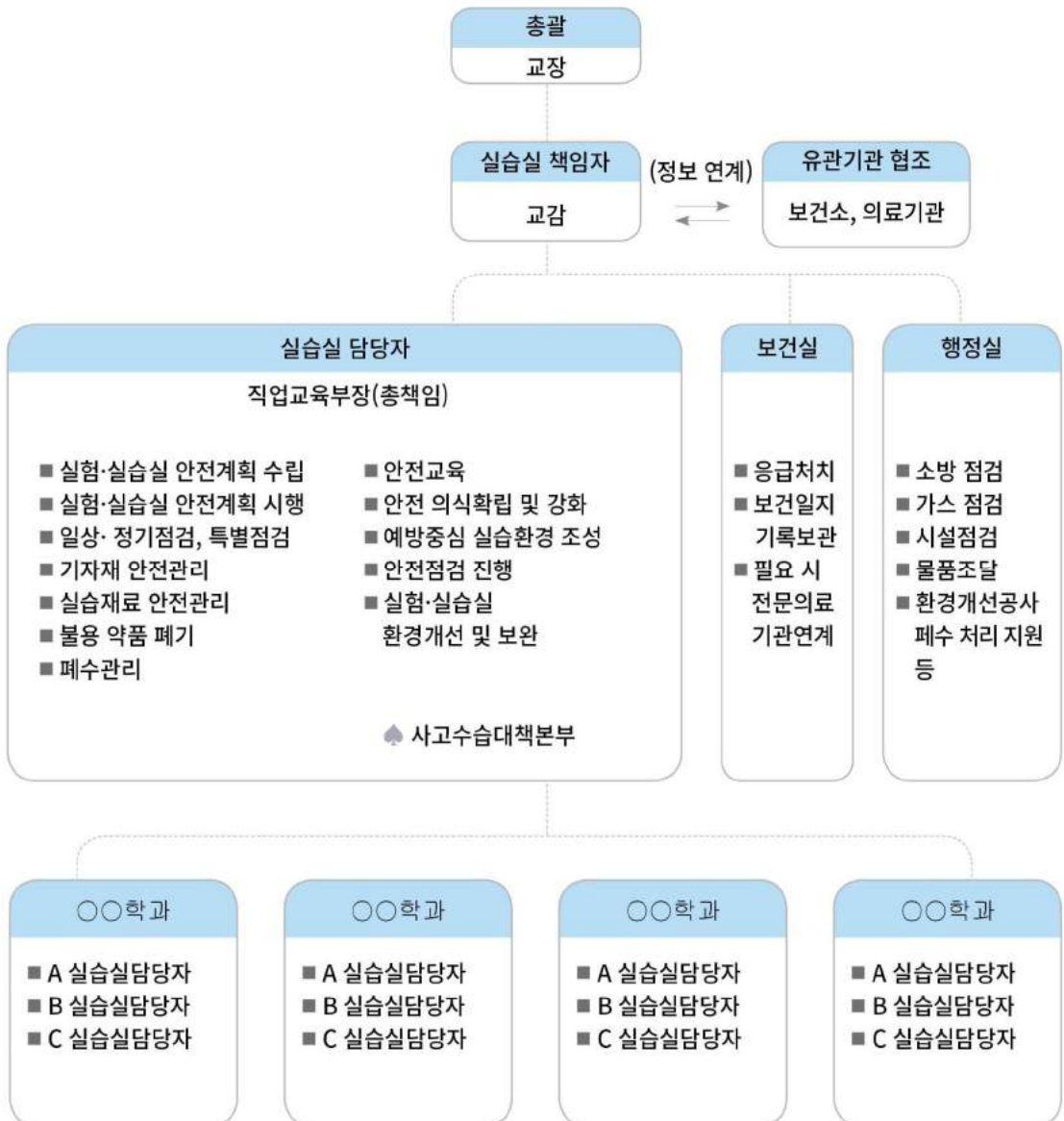
- ▶ 사고 원인 및 피해 상황 파악
- ▶ 보건 일지 작성 등 상황 기록
- ▶ 관할 교육청 보고

4 후속조치

- ▶ 사고 복구 계획 수립 및 시행
- ▶ 사고 원인에 따른 재발 방지책 마련
- ▶ 학교안전공제회 보상 신청 처리
(신청서 작성 시 교사 안전교육 및 긴급조치 내용 기록)
- ▶ 사고 학생에 대한 지속적인 관심 및 향후 자원대책 마련
(사안의 경중에 따라 학교 관계자는 가정이나 병원으로 문병)

단위학교 실험·실습실 안전관리 체계화 조직도

(예시 자료)





단위학교 실험·실습실 안전관리 업무 흐름

(예시 자료)

진행 단계	수행 업무	담당
사고 발생	▶ 학생: 사고 발생 즉시 당황하지 말고 교사에게 알림 ▶ 실습담당교사: 사고 발생 즉시 응급처치 및 실습실 책임자, 관련 교사(담임 등)에게 알림 ▶ 실습실 책임자: 학교안전관리(응급구조)조직을 가동, 시의적절한 응급처치와 구조 실시	책임자 담당교사
↓		
사고 대응	○ Check : 현장 상황 파악 ▶ 환자 수, 환자 상태, 주변 위험 요소 파악 ▶ 학생 대피 조치 ○ Call : 알림 ▶ 관리자나 보건교사에게 보고 ▶ 교사 독단으로 판단하지 말고 교감, 교장 및 보건교사, 동료 교사에게 지원 의뢰) ▶ 의료기관 이송 여부 결정 ▶ 필요 시 119 등 유관기관 협조 요청 ▶ 보호자 연락 - 부상 상황과 사고 상황 설명 및 진찰받는 의료기관 - 확인·추측성, 과장, 책임회피 등의 표현은 삼가 ○ Care : 처치 및 도움(응급처치) ▶ 구급대가 올 때까지 혹은 병원 도착까지 환자 돌봄 ▶ 병원 이송 시 반드시 교사 1인 동행	책임자 담당교사 책임·총괄 담당교사 및 담임교사 (응급처치 협조자) 보건교사
↓		
사고 보고	○ 원인파악: 사고 원인 및 피해 상황 파악 ○ 상황기록: 보건일지 작성 등 상황기록 ○ 관할 교육지원청 보고	책임자 총괄자
↓		
사고 공지 및 조사	○ 사고내용 공지: 학생, 학부모, 관계자 ▶ 공지 방법: 사안의 경중에 따라 단위학교 결정 ○ 사고원인 규명 ▶ 정확한 원인 조사 및 분석(관할·유관 기관 의뢰) ○ 피해 상황 정확히 파악: 인명 및 재산 피해 확인	책임자 총괄자
↓		
재발방지대책 수립·시행	○ 사고 재발 방지 대책 수립 및 시행 ○ 재발방지 대책 시행 여부 확인: 자체 점검	책임자 총괄자
↓		
사후 관리	○ 재발 방지 대책 시행 여부 확인: 관할 교육지원청 ○ 사고분석결과를 향후 학교안전관리추진 계획에 반영 ○ 학교 안전 관련 인적·물적 피해보상 ▶ 공지 방법: 사안의 경중에 따라 단위학교 결정 ▶ 교육 시설 재난공제회 보상 신청 처리 ○ 사고학생에 대한 지속적 관심 및 향후 지원 대책 마련	교육청 총괄자 교사 행정실

2 안전사고 시 일반적인 응급처치 요령

1) 응급처치의 개념 및 목적

응급처치란 사고나 질병으로 응급의료기관의 전문적인 처치를 받기 전까지 행해지는 처치로 생명의 위험이나 증상의 현저한 악화를 방지하기 위하여 긴급히 필요로 하는 처치를 말한다. 응급처치의 목적은 응급환자의 생명을 구하고 위급한 상태를 빠른 시간 내에 정상 또는 이에 가까운 상태로 회복시켜 전문의 치료나 수술, 재활의 효과를 높이는 데 있다.

2) 응급 상황 시 일반적인 행동요령

가. 응급 상황인지 확인한다. (응급 상황 시 고려할 점)

- 구조자 자신을 위험한 상황에 노출하지 않는다.
- 주변에 기름이나 가스 같은 위험 물질이 있는지 확인한다.
- 혼자서 너무 많은 것을 하려고 하지 않는다.

나. 무엇을 할 것인지 알아본다.

(1) 환자의 상태 파악

(2) 응급 상황 시 우선순위

- 현장 상황 및 주변 환경이 안전한지 파악한다.
- 환자 상태를 확인한다.
- 응급한 문제에 대하여 도움을 제공한다.
- 다른 사람에게 도움을 요청한다.

(3) 환자의 상태가 위급하다고 생각되면 119에 구급차 요청

반드시 119에 연락하여 빨리 도움을 받아야 하는 일반적인 응급 상황

- | | |
|----------------------|------------|
| • 기도폐쇄 | • 마비 환자 |
| • 호흡곤란이나 숨을 쉬지 않는 경우 | • 중독 환자 |
| • 심장마비 | • 물에 빠졌을 때 |
| • 심장질환이나 흉통 | • 심한 화상 |
| • 의식이 없는 경우 | • 전기 손상 |
| • 심한 출혈 | • 자살 기도 |
| • 척추손상이 의심되는 경우 | • 분만 |
| • 경련 환자 | |

다. 구급차를 부른다.

응급 상황 시 사람들은 당황하여 구조요청 시기를 놓치는 경우가 있다.

구조요청을 하지 않고 일반 차량 이송 시 환자에게 심각한 위험을 초래할 수 있다.

응급환자를 신고할 때 천천히 또박또박 전달해야 하는 사항들

- 환자가 발생한 위치, 주소 및 전화번호를 정확히 알려준다.
- 응급 상황이 발생한 경위와 환자의 상태, 환자의 수를 정확히 알려준다.
- 주위의 위험요소 유무: 화재, 사고, 위험 물질 등을 정확히 알려준다.



라. 환자를 안전한 장소로 옮긴 후 응급처치를 시행한다.

대부분 생명 구조 활동은 가장 가까이 있던 사람이 응급조치를 취했을 경우 효과가 크다.

즉, 주위에 있는 사람의 즉각적인 응급조치가 가장 바람직하다.

3) 119 신고요령



1. 당황하지 말고 침착하게 신고한다.

- 사고의 내용, 사고 발생 장소

[“학생이 000에 있는 난간에서 떨어졌어요.”]

- 부상자의 상태 [“의식이 없어요.”]

- 부상자 수, 성별, 나이

[“17살 고등학교 1학년 여학생입니다.”]

- 신고자의 이름과 전화번호, 소속 등

[“저는 000이고 전화번호는 000입니다. 위치는 00구 00동 12번지 00특성화고등학교입니다.”]

2. 119에서 알려주는 대로 응급처치를 한다.

※ 구급차 도착 전까지는 119로부터 부상자에 대한 도움을 받을 수도 있으므로 전화를 끊지 않는다.

- 보건교사, 담임교사, 학교관리자 등 관련 교직원에게 알린다.

- 되도록 편안한 자세로 안정을 취하도록 한다. (몸을 조이는 옷, 장신구 등을 느슨하게 풀어준다.)

4) 우리 지역 응급의료기관 정보

* 질병관리본부 국가건강정보포털(<http://health.cdc.go.kr/health/HospitalInfoArea/Emergency.do>) 및 응급의료정보제공 앱

3 안전사고로 인한 건강문제 발생 시 행동요령

1) 피부·조직 손상

자상(찢린 손상)

자상은 보기보다 내부 손상이 심하거나, 상처를 통해 감염될 수 있어 빨리 보건실에서 응급처치를 받는다. 감염이 우려되는 경우 의사의 진료를 받아보는 것이 좋다.

- 상처를 다루기 전, 먼저 비누로 손을 깨끗이 씻고 가능하다면 의료용 멸균 장갑을 착용한다.
- 출혈이 있으면 직접 압박법으로 지혈을 한다. 지혈 후 상처를 깨끗이 씻어 이물을 제거한다.
출혈 부위가 손, 팔, 발 및 다리 등일 경우 환부를 심장보다 높이 상승시켜 출혈을 감소시킨다.
- 상처를 씻을 때는 조심스럽게 씻어서 손상이 심해지지 않도록 주의한다.
- 소독된 마른 거즈나 천으로 물기를 닦아내고 멸균 거즈로 덮는다.
- 의료인 판단 없이 함부로 연고나 소독약 등을 바르지 않는다.

파상풍 예방주사를 최근 5년간 맞지 않았으며, 더러운 쇠나 흙으로 상처가 오염된 경우 병원 진료를 꼭 받도록 의뢰한다.

손상의 원인	행동요령
가시	- 손톱으로 뽑아내면 세균에 감염되기 쉽다. - 소독된 핀셋으로 뽑고 상처를 씻거나 소독해야 할 필요성이 있다.
헌 못	- 헌 못에 찢린 경우, 응급조치를 받은 후 빠른 시간 내 의사의 진찰 및 판단하에 파상풍 예방주사를 맞아야 할 수 있다.
칼, 유리	- 금속이나 유리 파편으로 인한 손상 시 파편이 몸 안에 남아 혈관이나 장기를 상하게 할 수 있으므로 지혈 후 고정하여 신속히 병원 진료를 받도록 한다.

■ 손상 이물질에 따른 문제점

비활성 물체	바늘, 금속류, 유리 등	신체 내 염증을 일으키지는 않으나 산화되거나 녹슬 수 있는 종류, 유리의 경우 염증반응을 일으키므로 제거를 권장
활성 물체	나무, 흙, 돌, 고무 등	유기물질은 다양한 세균 및 곰팡이 감염의 원인이 되므로 반드시 제거하여야 함.

찰과상(긁히거나 벗겨진 피부 손상)

- 찰과상은 피부 표피의 상처로 가벼운 손상을 의미한다.
- 상처 부위를 만지기 전에 손을 비누로 깨끗이 씻는다.
상처 부위에 먼지나 기타 더러운 것이 묻은 경우, 흐르는 수돗물에 가볍게 씻어낸다.
- 상처 부위의 출혈을 지혈 후, 멸균된 거즈 등으로 덮고 반창고로 고정한다.
- 의료인의 판단이나 지시가 있기 전에 함부로 연고나 소독약을 바르지 않는다.
- 찰과상 하부 조직이 많이 벗겨나 통증이 심하고 타박상, 골절 등의 합병증이 의심될 때는 병원에서 치료를 받도록 한다.
- 상처에 흙이나 모래가 들어가면 그대로 흉터나 점이 될 수 있으므로 병원에서 치료한다.
수일이 지나도 상처가 마르지 않고 분비물에서 악취가 나거나 통증 지속 시 병원 치료가 필요하다.



화학적 피부 손상

- 화학물질은 조직 내에서 단백질의 변성이나 세포의 구조를 초래하며, 화학물질의 농도와 노출된 시간이 손상 정도에 영향을 미친다. 산성보다 알칼리 성분으로 인한 조직손상이 상대적으로 더욱 심하다.
- 처치자가 화학물질에 노출되지 않도록 주의한다.
- 화학물질에 노출된 의복과 장신구는 제거한다.
- 화학물질이 건조되었다면 세척하기 전에 솔로 털어낸다.
- 가능한 한 신속하게 대량의 물로 세척하여야 한다. (적어도 5~10분간)
- 인근 병원으로 이송하여 치료한다.

절단 손상

- 손가락 등 몸의 일부가 잘려나가는 경우를 의미한다. 완전히 떨어져 나간 완전 절단과 아직 절단된 부위가 신체에 붙어 있는 불완전 절단으로 나뉜다.

■ 절단 상처에 대한 행동요령

- 환자를 안정시키고 절단부 상태를 살펴본다.
- 절단 부위의 출혈 정도를 확인하고 지혈이 잘 안되면 지혈점을 찾아 직접 압박한다.
- 불완전 절단 시, 절단 부위와 연결 부위를 같이 드레싱하고 거상시킨다.
- 침착하게 119에 신고한다. (반드시 절단 환자임을 전하여 전문병원으로 이송되도록 한다.)
- 계속 출혈 시 절단 부위 5cm 이내에서 고무줄 등으로 상부를 묶어 압박 시행
(압박 시작한 시간을 꼭 기록한다.)
- 절단 부위를 지혈대로 묶으면 절단 부위 생존 능력을 감소시키고 절단 사지의 재결합 가능성이 감소되므로 지혈대 사용은 최후의 수단으로 사용해야 한다.

■ 절단된 신체 부위의 관리 및 병원이송요령 및 유의사항

- 절단된 부위를 멸균 거즈로 싸서 물이 새지 않는 비닐봉지나 플라스틱 용기에 넣는다.
- 이를 다시 다른 비닐봉지에 넣고 주위에 물을 채운 후 얼음을 몇 조각 넣는다.
- 절단 부위를 잘 보관하여 6시간 이내에 전문병원에 이송한 경우 수술 성공률이 높다.
- 따라서 신속하게 전문병원으로 절단된 신체 부위를 함께 이송하는 것이 중요하다.
- 얼음이 절단된 신체조직에 직접 닿지 않도록 주의한다.
- 드라이아이스는 절대 사용하지 않는다.
- 절단 부위를 직접 물속에 넣지 않는다. (접합수술 성공률이 현저히 감소함)
- 보관 상태에 따라 차이는 있으나 잘 보관된 경우 손가락은 12~24시간, 손과 팔은 6시간 전·후까지는 접합 가능하다고 보고되고 있음.

상처 처치의 원칙

1. 상처 세척 (오염제거)	- 상처 부위를 멸균 식염수로 세척한다. - 멸균 식염수가 없다면 흐르는 수돗물로 세척한다. - 만약 오염이 심하다면 비누를 이용하여 세척한다.
2. 상처의 지혈	- 깨끗한 거즈나 수건을 이용하여 상처를 직접 압박하여 지혈한다. - 어느 정도 출혈이 멈추었다면 상처 부위에 깨끗한 거즈를 대고 붕대를 감고 병원으로 이송한다. - 15분 동안 지혈해도 출혈이 멈추지 않는다면 상처와 심장 사이의 맥박을 측정하는 부위를 직접 압박할 수 있다. (요골동맥, 상완동맥, 슬와동맥, 대퇴동맥 등) <상처지혈 주의 사항> • 상처 세척 없이 가루로 된 지혈제 뿌리지 않기 • 처음부터 상처 위쪽을 세게 묶지 않기 • 연고 바르고 병원에 보내지 않기
3. 상처소독과 보호	- 상처소독: 상처 내부에는 소독제를 바르지 않고 상처주위를 소독한다. - 과산화수소 같은 소독제로 소독하지 않는다. - 상처보호: 작은 상처는 밴드를 붙여 보호한다. 큰 상처는 소독된 거즈와 붕대를 이용하여 보호한다. 습윤 드레싱은 딱지가 생기지 않고 상처를 아물게 하는 좋은 점이 있으나 가격이 비싼 단점이 있다.

꼭 병원에서 치료받아야 하는 상처

- 깊게 찢린 상처
- 당뇨 환자의 상처
- 많이 오염된 상처(동물이나 사람에게 물린 상처는 많이 오염된 상처로 간주한다.)
- 짓이겨진 상처
- 부분 또는 완전히 절단된 조직이 있는 경우



2) 안구 및 안구 주변 손상



안구 타박

- 사고 당시 별문제가 없었어도 서서히 후유증이 생길 가능성이 있으므로 안구 외상 시에는 반드시 안과 진료를 받아보도록 한다.
- 외상성 망막박리가 생기는 경우 눈앞이 번쩍거리거나 먼지가 보일 수 있고 심한 경우 검은 장막이 내려오는 듯한 시야결손, 시력장애가 일어날 수 있다.
- 안와 아래쪽 뼈가 골절되면 윗입술까지 안면 신경 손상으로 감각 이상이 생긴다.
 - 뿌옇게 보이거나 붉게 보이는 경우
 - 물체가 여러 개로 보이는 경우(복시)
 - 시야(상, 하, 좌, 우)에 제한이 생긴 경우
 - 갑자기 눈이 안 보이는 경우
 - 눈을 비비거나 절대 코를 풀지 않도록 한다. (안압 상승으로 안구 손상을 심화시킴)



안구 이물질

- 눈물을 흘리면 눈물과 함께 빠져나오므로 특별한 조치가 필요하지 않을 수도 있으나 눈을 비비지 않도록 주의한다. 각막이 안구 이물질로 인한 염증 등으로 혼탁이 생기면 이로 인해 시력이 떨어질 수 있다. 이물 제거 후에도 정기적으로 안과 검진을 받도록 안내하는 것이 중요하다.
 - 눈을 만지기 전에 손을 깨끗이 씻는다.
 - 안구를 세척 전 콘택트렌즈 등은 반드시 빼도록 한다.
 - 약한 수압의 흐르는 수돗물로 내안각에서 외안각 방향으로 10~15분간 흘려 씻어낸다.
씻겨진 이물질이나 화학물질이 다시 눈 안이나 오염되지 않은 다른 눈으로 들어가는 것을 방지하기 위해 세척액 흐름의 방향이 중요하다. 또는 세안기를 이용하여 빠르게 눈을 수돗물로 씻어 낸다.
 - 화학물질이 들어갔을 때 물질에 따라 처치가 다르므로 응급 진료를 받도록 한다.
 - 이물질이 잘 빠지지 않거나 아프고 눈이 빨개지고 눈물이 많이 나면 바로 안과로 이송한다.
 - 만약 이물질이 금속가루라면 빼기 위한 노력을 처음부터 하지 말고 양쪽 안구를 멸균 거즈로 덮어 환자를 안정시키고 최대한 빨리 안과 병·의원에 후송한다.



안구 천공 외상



- 절대 천공시킨 물질을 제거하려 하지 말아야 한다.
- 종이컵 등을 이용하여 손상되지 않은 눈도 가려주고 최대한 빨리 응급의료기관으로 이송한다.
환부가 흔들리지 않도록 119에 신고하여 후송을 의뢰한다.

- 각막이나 공막이 외상에 의해 뚫려 안구 내부와 외부가 통해있는 상황을 의미한다.
안구 내부 물질의 탈출과 이차적인 안내염 문제, 홍채, 수정체, 망막 조직이 탈출할 수 있으며 수술적 봉합이 필요한 응급 상황이다.



안구 화상

■ 화학적 화상

알칼리성(양잿물, 시멘트, 석고 가루 등), 산성(빙초산, 염산, 황산 등), 기타(소독약, 손 소독제, 제초제 등) 화학 약품이 눈에 들어간 경우를 의미한다.

- 눈을 만지기 전에 손을 깨끗이 씻거나 의료용 멸균 장갑을 착용한다.
- 유해 화학물질에 오염된 눈을 씻을 때는 가능한 한 빨리 콘택트렌즈 등을 제거한다.
- 눈꺼풀은 강제로 열리도록 하여야 눈꺼풀 안쪽까지 효과적으로 세척할 수 있다.
- 약한 수압의 흐르는 수돗물로 내안각에서 외안각 방향으로 10~15분간 흘러 씻어낸다.
(코의 바깥쪽에서 귀 쪽으로 세척함을 의미)
- 눈을 비비거나 누르지 않는다. 손상을 입은 눈은 멸균 거즈로 덮어 드레싱 한다.
- 간단한 응급처치 후 눈이 놀리지 않도록 주의하여 안대를 착용하고 신속히 안과병원으로 후송한다.

■ 열 화상

폭발 화염이나 뜨거운 금속, 담뱃재로 인하거나, 뜨거운 가마나 오븐 앞에서 실습하거나 야외실습 시 자외선 등을 통해 화상을 입기도 한다.

- 눈을 만지기 전에 손을 깨끗이 씻는다.
- 차가운 물수건 등으로 눈을 냉찜질하면서 즉시 안과 검진을 받도록 한다. 동반된 얼굴 주변 피부의 화상이 있는 경우 피부과가 함께 있는 대형병원으로 이송하도록 한다.



3) 호흡·순환계통 건강문제

심장마비 사고

- 환자가 아래와 같은 통증을 느끼면 즉시 119에 도움을 요청한다.
 - 가슴의 심한 통증 및 가슴에서 팔, 목, 턱으로 전파되는 타는 듯한 통증
 - 어깨에서 등으로 퍼지는 통증 및 발한, 구토 및 숨이 가빠지는 증상
- 심장마비 환자의 생명을 위협하는 주요 증상
 - 호흡이 느려지거나 멈춤, 심장박동이 느려지거나 멈춤
- 환자가 호흡이 멈춘 경우, 즉시 주변에 도움을 요청하고 심폐소생술을 실시한다.
 - 가슴의 심한 통증 및 가슴에서 팔, 목, 턱으로 전파되는 타는 듯한 통증

한국 심폐소생술 일반인 지침(출처: 대한심폐소생술 협회)

— 심폐소생술 시행 순서 —

♥ 심폐소생술은 **심정지 이후 4분 이내**에 시행되어야 합니다. ♥



1. 반응의 확인

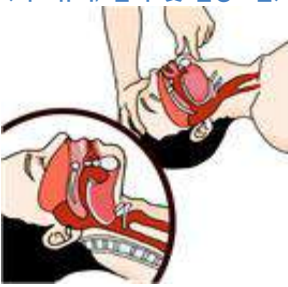


- 쓰러진 사람에게 접근하기 전에 우선 현장의 안전을 확인하고 쓰러진 사람의 반응을 확인해야 한다.
- 쓰러져 있는 사람의 어깨를 두드리면서 “괜찮으세요?”라고 소리쳐서 반응을 확인한다.
- 의식이 있다면 대답을 하거나 움직이거나 신음소리를 낼 것이다. 반응이 없으면 심장마비 가능성이 크다.

2. 119 신고



- 반응이 없는 사람을 발견했다면 즉시 119에 신고한다.
- 심장마비 환자를 목격한 경우, 주변에 큰 소리로 구조를 요청하여 다른 사람에게 119에 신고하도록 하는 등의 도움을 받는다.
- 주변에 아무도 없는 경우에는 직접 119에 신고한다.
- 만약 신고자가 자동 심장 충격기 사용 교육을 받은 구조자이고 주변에 자동 심장 충격기가 있다면 즉시 가져와 사용한다.
- 두 명 이상의 구조자가 현장에 있다면 한 명은 심폐소생술을 시작하고, 다른 한 명은 신고와 심장 충격기를 가져오도록 한다.

	- 119에 신고할 때에는 환자 발생 장소, 발생 상황, 환자의 상태, 하고 있던 응급 처치에 대하여 설명한다. 응급으로 전화상담원의 전화 안내를 효율적으로 수행하기 위해 스피커통화를 하는 것이 바람직하다. - 응급으로 전화상담원의 지시사항이 없어 끊으라고 할 때까지 통화 상태를 유지한다.
3. 호흡 확인	- 환자의 얼굴과 가슴을 10초 정도 관찰하여 호흡 여부를 확인한다. - 의식이 없는 사람이 호흡이 없거나 호흡이 비정상적이면 심장마비가 발생한 것으로 판단한다. 일반인 구조자는 환자 호흡 상태를 정확히 평가하기 어려우므로 호흡 확인 과정에서 119 응급으로 전화상담원의 도움을 받는 것이 필요할 수 있다.
4. 가슴압박 	- 구조자는 환자의 가슴 옆에 무릎을 꿇은 자세를 취한다. - 쓰러진 사람이 심장마비 상태로 판단되면 즉시 가슴압박을 시작한다. - 환자를 바닥이 평평하고 단단한 곳에 등을 대고 눕히거나 환자의 등에 단단한 판을 깔아준다. - 가슴 중앙 가슴뼈 부위를 반복적으로 압박하여 혈액을 순환시킨다. - 구조자는 한쪽 손바닥을 가슴뼈의 압박 위치에 대고 그 위에 다른 손바닥을 평행하게 겹쳐 두 손으로 압박한다. 손가락은 펴거나 깎지를 끼서, 손가락 끝이 가슴에 닿지 않도록 한다.
5. 가슴압박 방법 	- 팔꿈치를 곧게 펴서 팔이 바닥과 수직을 이룬 상태에서 체중을 이용하여 압박한다. - 가슴뼈(흉골)의 아래쪽 절반 부위를 강하게 규칙적으로, 그리고 빠르게 압박한다. - 성인의 흉부 압박 깊이는 약 5~6cm (소아는 4~5cm) - 가슴압박 속도는 분당 100회~120회를 유지한다. - 가슴 압박 후 이완시킬 때에는 혈류가 심장으로 충분히 채워지도록 충분히 이완시킨다.
6. 가슴압박과 인공호흡 	- 인공호흡 방법을 모르거나 인공호흡을 꺼리는 구조자는 가슴 압박 소생술만을 하도록 권장한다. - 가슴압박 소생술(compression-only CPR 또는 hands-only CPR)은 심폐소생술(가슴압박과 인공호흡을 함께 하는 방법)과 달리 인공호흡은 하지 않고 가슴압박만을 시행하는 소생술 방법이다. - 인공호흡을 할 수 있는 구조자는 인공호흡이 포함된 심폐소생술을 시행하도록 한다. - 가슴압박과 인공호흡을 모두 하는 경우, 가슴압박을 30회 한 후 인공호흡을 2회 연속하는 과정을 반복한다. 다른 구조자가 있는 경우에는 2분마다 가슴압박(또는 가슴압박과 인공호흡)을 교대한다.
7. 인공호흡 (기도유지, 열기 및 인공호흡) 	머리 기울임-턱 들어 올리기(head tilt-chin lift) 방법 - 한 손으로 환자 머리가 뒤로 기울어지게 하면서, 다른 손으로 아래턱뼈 부분을 머리 쪽으로 들어 올려 기도가 열리도록 하는 방법이다. - 이때 턱밑 연부조직을 누르면 오히려 기도를 막을 수 있으므로 주의한다. 입-입 인공호흡 - 구조자는 먼저 환자의 기도를 개방하고, 환자의 코를 막은 다음 구조자의 입을 환자의 입에 밀착시킨다. - 구조자는 평상시 호흡과 같은 양을 들이쉴 후 환자의 입을 통하여 1초에 걸쳐 숨을 불어넣는다. 불어 넣을 때는 눈으로 환자의 가슴이 부풀어 오르는지를 확인한다. - 첫 번째 인공호흡 시 환자의 가슴이 상승하지 않는다면 머리 기울임 턱 들어 올리기를 다시 정확히 하고 두 번째 인공호흡을 시행한다.



8. 자동 심장 충격기(심장 충격기) 사용

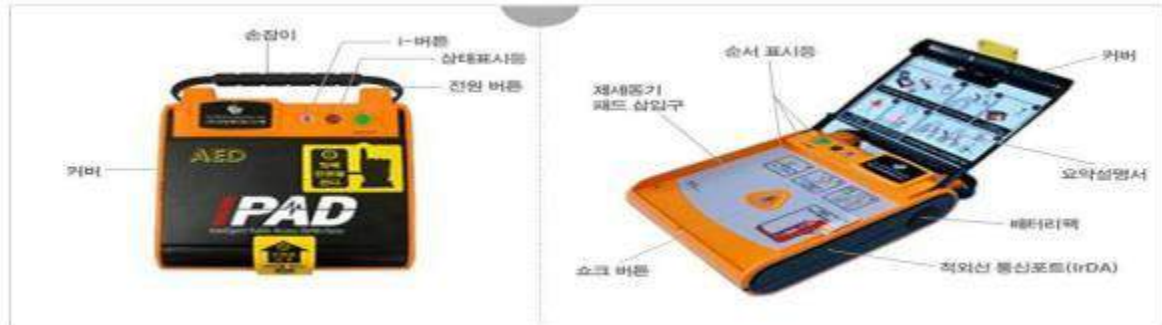
- 심장마비가 의심되는 사람을 구조하는 과정에서 자동 심장 충격기가 준비되면 즉시 패드를 우측 쇄골뼈 아래에 부착하고, 다른 패드는 왼쪽 젖꼭지 아래의 중간 겨드랑이 선에 부착한다.
- 자동 심장충격기 사용방법은 제조회사에 따라 약간의 차이가 있으나 기본적인 사용 원칙은 같다. 심폐소생술을 시행하고 있는 도중에 자동 심장충격기가 도착하면, 전원을 켜다.
- 전원이 켜지면 자동 심장충격기에서 나오는 안내에 따라 행동하면 된다.
- 자동 심장충격기 사용과정



- 환자의 상의를 벗긴 후, 두 개의 패드를 포장지에 그려져 있는 대로 환자의 가슴에 부착한다.
패드부착 부위에 땀이나 이물질이 있으면 제거한 뒤 패드를 부착한다.
- 자동 심장 충격기가 환자의 심전도를 자동으로 분석하는 동안 안내에 따라 환자와 접촉하지 않는다.
- 심전도 분석이 끝나면 자동 심장 충격기가 심장 충격이 필요하지 않은지를 판단한다.
- 심장충격이 필요한 경우 '심장 충격이 필요합니다.'라는 음성 지시와 함께 자동 심장 충격기가 스스로 에너지를 충전한다.
- 충전 완료된 후 '심장충격 버튼을 누르세요.' 음성지시가 나오면, 안전을 위하여 모든 사람이 환자 접촉하지 않은 상태임을 확인한 뒤에 심장 충격 버튼을 눌러 심장 충격을 가한다.
- 심장 충격을 시행한 뒤에는 바로 가슴압박을 시작한다.
- 자동 심장 충격기가 '제세동이 필요하지 않습니다.'라고 분석한 경우, 가슴압박을 계속 한다
- 자동 심장 충격기는 2분마다 환자의 심전도를 자동으로 분석하여 제세동 필요성을 판단한다.
- 구조자는 환자에게 자동 심장 충격기를 적용한 상태로 119구급대가 현장에 도착하거나 환자가 회복되어 깨어날 때까지 심폐소생술과 심장 충격을 반복하여 시행한다.

학교 내 자동 심장 충격기 설치 위치 파악

예) 교내 본관 1층 로비 [위치: 우리 학교 자동 심장충격기]



질식(기도폐쇄)

- 일상생활에서 천식이나 알레르기 반응으로 기도 부종이 발생되어 기도폐쇄가 일어나기도 하고, 떡, 사탕, 껌, 고기 등의 음식을 먹는 도중 충분히 씹지 않고 급히 삼키다가 음식물이 식도가 아닌 기도로 들어가 기도폐쇄가 일어나기도 한다.
- 천식이나 알레르기 반응으로 기도 부종이 되어 기도폐쇄가 되는 경우, 최대한 빨리 병원에 가야하며, 음식물과 같은 이물질로 인한 기도폐쇄는 하임리히법과 같은 응급처치를 현장에서 실시할 수 있다.
 - 환자가 숨쉬기 힘들어하거나 목을 감싸 괴로움을 호소할 경우 말이나 기침을 할 수 있는지 물어본다.
 - 말이나 기침을 할 수 없는 완전질식으로 판단되면 침착하게 119에 신고하여 도움을 요청한다.
 - 기침할 때 서 있는 환자의 등을 두드리지 않도록 주의한다.
 - 환자의 등 뒤에 서서 환자 다리 사이에 구조자의 다리를 넣어 환자가 의식을 잃어 쓰러질 때 머리를 바닥에 부딪혀 외상을 입지 않도록 예방한다.
 - 주먹 쥔 손의 엄지손가락이 환자의 배꼽과 명치 사이 배에 닿게 한 후 다른 한 손으로 주먹 쥔 손을 감싼다.
 - 환자의 복부를 후 상방향(환자의 등 쪽)으로 강하게 연속하여 5회 밀어 올린다.
 - 이물질이 나오지 않았다면 반복 시행한다.
 - 의식을 잃었을 때는 바로 눕혀 심폐소생술을 실시한다.

독성기체 흡입

- 흡입 손상은 독성 가스를 과열된 상태에서 흡입했을 때 발생한다. 연소할 때 생성되는 가스는 일산화탄소처럼 독성 가스를 포함한다. 손상의 정도는 흡입된 유독가스의 종류, 노출 시간, 흡입량에 관련이 있다.
- 가스 중독은 시안화수소, 염화수소, 이산화황과 같은 독성 가스의 흡입으로 발생하며 폐 내피세포 파괴와 섬모 파괴, 점액성 부종을 유발한다.
 - 산소 투여와 기관지 확장제 투여가 필요할 수 있으므로 병원으로 후송한다.



4) 근·골격계통 건강문제

염좌, 타박상, 탈구

- 타박상은 외상으로 인해 가장 흔하게 나타나는 증상이다. 멍이 들며 피부가 시퍼렇게 변색되고 붓는 손상을 의미한다. 심한 경우 피부 아래에 핏덩이가 고이기도 한다.
 - 염좌는 흔히 ‘삔었다.’고 하는 증상으로 관절 주변의 인대나 근육이 늘어나거나 부분 파열 또는 완전 파열된 상태를 의미한다. 염좌는 관절에 강한 힘이 가해졌을 때 발생하며 붓고 통증과 열감, 운동 범위 감소를 동반한다.
 - 탈구는 관절이 제 위치에서 이탈한 상태를 의미한다.
- 타박상, 염좌, 골절 손상 시 RICE 응급처치를 실시한 후 병원으로 이송한다.

1. Rest(안정)	손상된 부위를 움직이지 않고 안정을 취한다.
2. Ice(얼음찜질)	부종과 통증을 감소시키기 위해 24시간 정도 얼음찜질을 한다. 단 얼음이 직접 피부에 닿지 않게 수건 등으로 감싸준다.
3. Compression(압박)	탄력 붕대 등으로 손상 부위를 감아 고정한다. 압박은 부종을 감소시키고, 손상 부위를 지지해 준다. 압박 시, 너무 조이게 감지 않도록 주의한다.
4. Elevation(거상)	손상 부위를 심장보다 높이 올려주어 부종과 통증을 감소시킨다.

- 뻣은 관절 부위를 압박붕대나 삼각건으로 고정시키고 더는 손상이 진행되지 않도록 환부를 보호하고 쉬도록 한다.
 - 손상 부위에 3일 정도 냉찜질을 적용하여 부종과 통증을 감소시킨다. (1회 20분 이내)
- 골절이나 심한 인대 손상이 우려될 때 꼭 병원 진료를 받도록 한다.

골절

- 골절이란 뼈의 연속성이 완전히 혹은 불완전하게 손상된 상태이며, 뼈에 금이 가거나 부러지는 것을 의미한다. 신경이나 혈관이 함께 손상될 수 있어 위급한 상황을 일으킬 수 있다. 골절이 의심되면 반드시 전문의의 진료를 받아 치료해야 한다.

<골절의 원인>

원인 행위	구체적인 상황
직접적 원인	타격: 외부로부터 물리적인 충격이 가해지는 직·간접적인 타격(경골, 손뼈, 전완골에 흔함)
	압축: 산업용 기계에 의해 눌리거나, 기타 작업 중 추락 물체에 깔린 경우 외상으로 인한
	관통: 파편으로 인한 충격
간접적 원인	견인, 긴장, 비정상적인 관절 범위(각 형성), 회전, 압박 등의 상황에서 발생 전기 감전으로 인해 근육이 뒤틀리면서 골절이 발생할 수도 있음

<골절의 종류별 행동요령>

단순골절	- 의료인(보건교사, 119 등)이 오고 있는 경우, 무리하게 부상자를 움직이지 않는다. - 복합골절이 되지 않도록 골절 부위를 고정시킨다.
복합골절	- 의료인(보건교사, 119 등)이 오고 있는 경우, 무리하게 부상자를 움직이지 않는다. - 출혈이 있으면 직접 압박으로 지혈시킨다. - 골절 부위를 고정한다. - 골절 의심이 되는 경우 골절로 간주하고 처치해야 한다.

- 손상이 커지지 않고 통증을 감소시키기 위해 더 이상 움직이지 않도록 주의한다.
(부목, 붕대 이용)
- 부목, 팔걸이, 베개, 담요 등을 이용해서 고정하며 부목은 받침이 있고 손상된 부위보다 충분히 길어야 한다. 필요하면 들것을 이용하여 후송한다.
(학교 보건실에는 들것이 비치되어 있다.)

- 상박골 골절



- 어깨관절 운동을 제한시키고, 팔꿈치 관절을 7자로 구부려 어깨부터 팔꿈치 관절에 이르는 길이의 부목을 바깥쪽에 대어준다.
- 삼각건으로 골절 부위 위·아래에 부목을 하나씩 대고 묶어 고정한다.
- 삼각건으로 팔걸이를 만들어 목에 걸어주고 팔 전체를 가슴에 묶어 고정한다.

- 하악골 골절



- 머리 자체를 부목으로 이용한다.
- 턱을 손바닥으로 받쳐주고 아래턱을 조심스럽게 올려 아랫니를 윗니와 치열을 맞춘 후 그대로 붕대나 삼각건 등으로 아래턱의 밑을 받쳐 머리에 묶어준다.

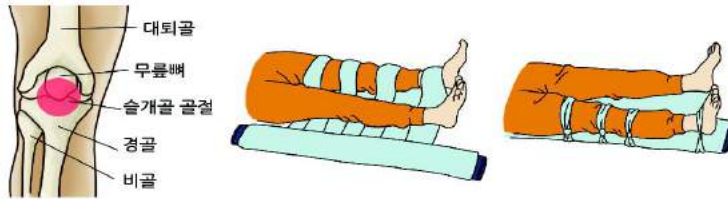
- 손뼈 골절



- 헝겊으로 싼 부목을 전박 중간부터 손가락 끝까지 오도록 적용한다.
- 붕대를 너무 단단하게 감지 말고 손끝이 주관절보다 10cm가량 높고 손바닥이 몸 안쪽을 향하도록 팔걸이를 해준다.

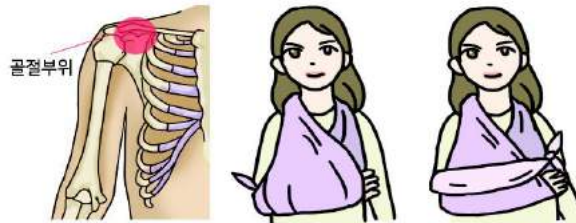


- 슬개골 골절



- 넘어져 구르거나 부딪히는 경우 발생
- 무릎과 발꿈치는 아래에 고임 물체를 대고, 붕대 하나는 슬개골 바로 위와 아래에 부목과 함께 돌려 묶고, 다른 2개 정도의 붕대로 다리와 부목을 고정한다.
- 부어오르기 때문에 붕대를 세게 감아 싸매지 않는다.

- 쇄골 골절



- 다친 팔을 어깨 위로 올리지 못하고 양쪽 어깨 높낮이가 달라진다. (다친 어깨가 낮아짐)
- 다친 팔의 손이 팔꿈치보다 약간 높게 유지하면서 삼각건을 반대쪽 어깨에 대고 묶어 고정한 후 병원으로 후송한다. (통증이 심하거나 부러진 뼈끝이 만져지면 119를 부른다.)

- 골반 골절



- 척추골절과 같은 원인으로 발생하며(추락 등) 골반 내 장기와 혈관, 방광 손상이 우려되므로 전신 부목을 적용하고 양 무릎과 발목을 함께 묶고 119를 통해 전문 의료기관으로 후송한다.

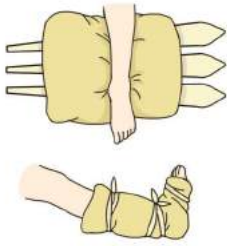
- 대퇴골 골절

환자가 반듯이 누운 상태에서 발뒤꿈치를 들지 못하면 대퇴골 골절을 의심할 수 있다.

겨드랑이에서 발까지 길이보다 더 긴 부목과 7개 정도의 삼각건을 준비하여 삼각건을 허리, 무릎, 발목 아래로 넣은 후 부목 위에 일정 간격으로 놓고 묶는다.

골절 부위와 가까운 쪽부터 고정한 후 나머지 붕대를 적용하여 고정.

- 발목 골절



발목뼈 골절

- 발 전체를 베개 위에 올려놓고 붕대를 감는다.
- 베개가 없으면 발뒤축으로부터 무릎 바로 아래까지 길이의 2개의 부목을 싸서 양쪽에 하나씩 대고 고정한다.

※ 골절 처치 시 주의 사항

- 부목은 골절된 부위보다 길어야 한다.
- 부목은 가볍고 단단해야 하며, 될 수 있는 대로 부드러운 천으로 감싸서 이용한다.
- 손상 부위를 절대 움직이지 않도록 한다. 골절로 부러진 뼈를 맞추거나 밀어 넣지 않는다.
- 응급처치와 환자 준비 후 이송해야 한다.
- 골절 응급처치 부위에 혈액순환 상태를 관찰하고 너무 단단하게 묶었거나 혈액순환이 안되면 약간 느슨하게 해준다.

■ 넘어짐, 추락사고

- 건설, 건축, 공업계열 작업 시 사다리를 이용하거나 데크플레이트, 작업 발판의 환경적, 물리적 문제나 사용자의 부주의 때문에 추락 안전사고가 발생하며 사망, 골절, 신경계통 손상 등으로 생명이 위험하거나 후유증이 심한 손상을 입을 수 있다.
- 다른 원인 없이 실족하여 추락하는 경우, 기절이나 감전 등 다른 원인이 되어 추락하는 경우, 밀려 넘어지는 경우 등의 원인을 예방하도록 한다.
- 경추, 척추 및 뇌 손상, 골반이나 돌출된 큰 뼈의 골절, 쇼크 증상이 나타날 수 있다.
 - 떨어질 위험이 있는 실습의 경우 안전 장구를 설치하고 안전성을 미리 확인하고 실습을 시작하여야 한다. (작업 발판->추락방호망->안전대 순 조치)
 - 떨어질 위험이 있는 실습의 경우 안전모 착용
 - 중량이 있는 물체 취급 시 작업계획서를 미리 작성하고 시행하도록 한다.
 - 추락 예방 사다리나 발판의 연결부 결속 강도를 실습 전에 반드시 확인한다.
 - 추락으로 인해 손상이 우려되는 실습의 경우 반드시 2인 1조 이상 실습하도록 한다.
 - 바닥은 항상 정리정돈을 깨끗이 하고, 시야를 가리는 물건 운반 시 주의를 잘 살핀다.
 - 환자에게 다가가기 전, 현장 주변에 추가적인 위험요소가 있는지 살펴본다.
 - 환자의 의식 정도, 기도확보 여부, 호흡, 맥박 유무를 확인한다.

1. 의식, 호흡, 맥박이 없다면 --> CPR

2. 의식은 있으나 호흡이 약한 경우 --> 호흡 보조(산소공급, 환기, 기도유지 등)

3. 의식, 호흡, 맥박이 있다면 --> 계속 환자의 상태를 확인하면서 119에 신고하여 병원 후송

- 가급적 2차 손상을 방지하기 위해 환자가 움직이지 않도록 하며 구급대가 도착할 때까지 환자를 관찰하며 안정시킨다.



- 환자의 움직임을 최소화하여 머리와 목과 몸체를 정중 축에 평행한 일직선이 되게 하여 기도를 유지하고 특별한 이유가 없는 한 이동시키지 않는다.
- 입, 코, 귀 등에서 출혈 및 체액이 흘러나오는 경우는 막지 말고, 그 외의 신체 부위에서 출혈이 있다면 직접 압박으로 상처 부위를 압박하여 지혈시킨다.
- 병원 후송 이후 검사나 수술을 위해 물이나 음식 섭취를 제한한다.



끼임 사고

- 끼임 사고는 기계의 움직이는 부분 사이 또는 움직이는 부분과 고정 부분 사이에 신체 또는 신체 일부분이 끼이거나, 물리는 것을 의미한다.
- 넘어지거나 깔림, 뒤집힘에 이어 업무상 2번째로 높은 사고 유형이며 주요 원인은 압력기(프레스)로 인한 사고가 가장 잦다.
- 기계를 사용할 때는 사용방법을 항상 숙지하고, 안전수칙을 준수하여야 한다.
- 절단 기계를 사용할 때는 옷소매 등이 말려들어 가지 않도록 주의하고, 기계에 재료를 밀어 넣을 때는 안전장비를 사용하여야 한다.
- 침착하게 119번을 누른다.
- 화재의 내용을 간단·명료하게 설명한다.(우리 학교에 불이 났습니다. 건물 3층입니다.)
- 소방서에서 알았다고 할 때까지 전화를 끊지 않는다.

5) 감전, 화상, 화재, 폭발사고



감전사고

- 전기가 신체를 통과하면 신체조직의 저항과 만나 전류의 양에 따라 열로 전환된다. 최초에는 피부를 통과하여 입구와 출구에 외적인 화상을 초래하나 두 지점 사이의 내부 장기나 조직에 광범위한 손상을 유발한다.
- 전기가 통과한 신체 부위가 작으면 작을수록 더욱 강한 열이 발생하고 덜 흩어지게 된다. 결과적으로 광범위한 손상이 수지, 수부, 전완, 족지, 족부, 하지에 발생하며 감전 부위가 심장 근처라면 심장 전기 전도체계에 손상을 주어 심실세동이나 부정맥을 초래할 수 있으므로 작아 보이는 상처도 반드시 병원 진료를 받아보도록 한다.
- 교류전류가 직류전류보다 손상을 잘 초래한다.
- 전기가 소멸했다는 확신이 있을 때까지는 감전된 사람과 접촉하지 않아야 한다.
- 플러그, 회로폐쇄기 및 퓨즈 상자 등의 전원을 차단한다.
- 감전된 사람이 철사나 전선 등 금속과 접촉하고 있다면 마른 막대기 등을 이용하여 이를 멀리 치운다.
- 환자가 호흡하고 있는지 확인하고 호흡이 약하거나 멈춘 상태라면 즉시 인공호흡을 시행한다.
- 침착하게 119에 신고하여 도움을 요청한다.
- 감전된 환자에게 담요, 외투 등을 덮어서 따뜻하게 체온을 유지한다.
- 의사의 진료를 받기 전까지는 물, 음료, 음식 등의 섭취를 금한다.



화상

- 화염에 의한 국소 부위의 경미한 화상
 - 통증과 부풀어 오르는 것을 줄이기 위해 20~30분 정도 찬물에 화상 부위를 담근다.
 - 소독 후 화상연고를 바른다. 강제로 물집을 터트리지 않도록 한다.
- 중증 화상 시
 - 환부를 실온에서 젖은 천이나 수건으로 싸준다.
 - 화상 부위를 씻거나 옷이나 오염물질 등을 억지로 제거하지 않는다.
 - 환자를 눕히고 안정된 상태를 유지한다.
 - 응급구조대에 연락하여 즉시 전문가의 치료를 받는다.
- 중증 화상 시
 - 환부를 실온에서 젖은 천이나 수건으로 싸준다.

화상 손상은 깊이에 따라 1~3도 화상으로 구분한다.	화상 손상 시 응급처치
표피층만 손상 1도 화상(표재성 화상) 표피 전 층과 진피의 상당부분이 손상 2도 화상(부분층 화상) 진피 전 층과 미하조직까지 손상 3도 화상(전층 화상)	1. 화기 제거 - 찬물로 충분히 식힌다.(30분 이상 4시간까지) - 얼음을 직접 화상 부위에 대는 것은 금기. - 옷에 불이 붙었다면 빨리 벗는다. - 옷이나 양말 위로 뜨거운 액체를 쏟았다면 옷이나 양말과 함께 찬물로 충분히 식힌다. 2. 화기 제거 이후 처치 - 병원 방문 후 상처소독 - 감염방지 및 상처보호 처치 - 새살이 올라올 때까지 상처보호 - 화상은 계속 진행됨. - 얇은 화상이라도 병원 방문하여 치료 필요 3. 화학적 화상(특히 안구) - 흐르는 물로 최대한 빨리, 가능한 많이 세척한다. - 반드시 병원 진료를 받는다. 4. 페인트 제거 - 실내등유로 페인트를 제거(얼굴은 사용 불가) - 얼굴은 마요네즈를 이용하여 제거 - 페인트가 눈에 들어갔다면 반드시 병원 방문



화재, 폭발사고

■ 즉시 대피 및 안전조치 시행 (동시에 신속히 119로 신고한다.)

- 불이 난 것을 발견하면 우선 “불이야!”하고 주변에 알리고, 화재경보 비상벨을 눌러 주변에 알린다.
- 침착하게 119에 신고하여 불이 난 것을 알리고 도움을 요청한다.
- 화재의 내용을 간단·명료하게 설명한다.

(화재 장소, 원인, 대피하지 못한 사람 수 등 알고 있는 사항을 침착하고 정확히 전달한다.

사용제한 전화도 긴급신고가 가능하다. 소방서에서 알았다고 할 때까지 전화를 끊지 않는다.)

- 즉시 대피 준비를 하고 책, 가방, 귀중품을 챙기느라 대피시간을 놓치면 안 되며, 대피 후 다시 실습실로 들어가면 매우 위험하다.
- 연기 속을 통과할 때에는 물에 적신 수건이나 옷으로 입과 코를 막고 몸을 낮추어 벽을 더듬으면서 대피한다.
- 실험 중 옷에 불이 붙었을 때는 당황하여 뛰면 불이 더 빨리 붙는다. 가슴 앞에 팔을 모으고 바닥에 엎드려 천천히 몸을 구르거나 복도에 있는 비상 샤워 시설을 이용한다.
- 불길 속을 통과할 때에는 물에 적신 담요나 수건 등으로 몸과 얼굴을 감싼다.
- 문을 열기 전에 손가락 두 개나 손등으로 문손잡이를 만져보고 뜨거우면 절대 문을 열지 않는다.

■ 대피 전에 소화할 수 있는 경우

- 소화에 실패하더라도 충분히 대피할 수 있다고 판단될 경우
- 실험·실습실 동료가 모두 대피하고 여유가 있을 때, 불이 작아 위험이 덜할 때
- 출입문 쪽에서 소화기를 작동할 수 있는 경우(위급 시 탈출이 가능하기 때문임)
- 소화할 자신이 없을 때는 소화를 시도하지 말고 우선 신고한 후 대피한다.

■ 화재 시 방안에 고립되었을 경우

- 소리를 치거나 물건을 창밖으로 던져 간혀 있음을 알린다.
- 문을 닫고 문틈으로 연기가 새어 들어오는 곳을 담요나 시트, 양말 등으로 막는다.
- 손수건 등에 물을 축여 마스크로 활용하고 가능한 자세를 낮게 한다.
- 건물 내에 갇혀 있는 사람은 화기나 연기가 없는 창문을 통해 소리를 지르거나 흰 천을 흔들어 갇혀 있는 사실을 외부로 알려야 한다.

■ 대피 요령

- 바로 하던 실험·실습을 중단하고 침착하게 최단 시간 내에 실습 별 조치 요령에 따라 조치 후 대피한다. 실습실 내 다른 사람에게도 큰 소리로 전파하여 알린다.
- 비상 대피 시, 자기가 위치한 자리에서 가장 가까운 비상 출구로 신속히 대피한다.
- 비상구 등 개구부를 통하여 대피할 때에는 반드시 문을 닫고 대피하여 화재와 연기의 확산을 지연시켜야 한다.
- 연기가 창문이나 문틈 사이로 새어 들어오면 담요나 시트, 양말 등을 물에 적서 막아야 하며 낮은 자세로 바닥에 엎드려 짧게 숨을 쉬어야 한다.
- 엘리베이터를 타지 말고 비상계단을 이용한다. 화재 발생 층에서 문이 열리거나 정전으로 멈추어 갇힐 수 있으므로 화재 시에는 승강기를 절대 이용하지 않는다.
- 아래층으로 내려가기 어려우면 옥상으로 대피하고 구조를 요청한다.

위치별 피난 시나리오 작성 예시

- (1) 불이 난 장소에서의 피난 연기가 실내에 차기 전에 실내에 있는 모든 사람이 일상 출입구를 통해 실외로 탈출할 수 있도록 계획하는 것이 기본적인 방안이다.
피난에 많은 시간이 필요하거나 옥내 보행거리가 길고, 화재로 인하여 피난 통로가 차단될 우려가 있는 경우, 비상구나 난간 등을 피난 통로로 이용할 수도 있다. 화염을 통과하여 대피할 때에는 물을 적신 담요 등을 뒤집어쓰고 신속히 안전한 곳으로 대피한다.
- (2) 불이 난 층에서의 피난 연기로 그 층의 피난 통로가 영향을 받기 이전에 불이 난 층에 있던 사람이 계단실 (또는 특별피난계단, 부속실 등)과 같이 어느 정도 안전한 부분까지 피난할 수 있도록 계획한다. 이때 불이 난 방 이외의 다른 방에서 피난하는 경우에는 화재감지가 지연되는 시간까지도 배려하여 계획을 세운다. 피난 경로의 계획에서는 통상적으로 주 계단, 비상계단을 어느 상황에서도 선택적으로 사용할 수 있도록 2방향 피난을 원칙으로 한다.
- (3) 불이 난 층의 상층부에서의 피난 불이 난 층의 위에 있는 사람들의 안전을 확보하기 위해서는 위층으로의 연기 전파를 방지하는 수직 관통부(예를 들어 계단실, 배관·전기시설이 설치된 장소 등)의 방화·방연 대책이 중요하다. 고층 건축물에서는 수직 피난 동선인 계단에서의 혼란을 최소화하기 위하여 위험이 미치기 쉬운 층부터 차례로 피난시킬 수 있도록 계획을 수립한다. 원칙적으로 전 층에서 동시에 피난하지 않도록 발화 층, 그 바로 위층, 연기의 전파 우려가 있는 최상층의 순으로 한다.
- (4) 중간 피난 거점 초고층 건축물과 같이 지상과의 거리가 상당히 긴 경우에는 중간층에 외기로 개방된 안전한 장소를 설치하고, 그곳을 일시적인 피난 장소로 사용하는 것을 고려할 수 있다. 대형 판매시설과 같이 피난 인원이 매우 많은 경우에는 저층부의 옥상광장을 일시적인 피난 장소로 계획하는 것도 피난 안전성을 높이는 데 효과가 있다.
- (5) 피난층에서 옥외로의 피난 화재 상황에 따라서 건물 내에 있는 사람이 옥외까지 피난해야 하는 경우가 있으므로, 지상과 연결된 피난층에서도 최종 대피 장소에 이르기까지 피난 동선이 끊어지지 않도록 계획하여야 한다.

■ 화재 종류에 따라 소화 방법도 달라진다.

- 우리 주변에서 흔히 볼 수 있는 화재는 다음의 A ~ D급 화재로 구분하고 있다.

※ 적응 화재에 따른 행동요령(화재의 원인에 따라 행동요령이 다를 수 있음을 기억할 것)

A급 화재 (일반화재)	- 종이, 목재, 섬유, 플라스틱 제품 등 우리 주변에 있는 물질이 타는 화재를 의미 - 물을 사용하여 끌 수 있다. (타는 물질 온도를 낮추는 냉각 소화 방법 이용)
B급 화재 (유류 화재)	- 유류 화재로서 일반화재에 비해 연소속도와 발열량이 많아 위험한 화재이다. - 유류 화재에 물을 사용하면 유류가 물 위에서 계속 연소하는 특징이 있어 물을 뿌리는 것보다는 공기를 차단해 불을 끄는 질식 소화 방법을 사용한다.
C급 화재 (전기화재)	- 전기화재는 물을 사용하면 전기제품에 손상이 발생하고 전기가 흘러 위험한 경우가 발생할 수 있으므로 소화기를 사용하는 것이 좋다.
D급 화재 (금속 화재)	- 리튬, 나트륨, 마그네슘과 같은 특별한 금속 물질이 불에 타는 경우를 말한다. - 금속 화재는 물과 반응하여 유독성 가스를 발생시키거나 가연성 증기를 발생시켜 폭발할 수 있으므로 팽창 질식, 팽창 진주암, 마른 모래를 사용하여 불을 끈다.



소화기의 종류

진화의 기본 원리는 연소의 3요소(점화원, 가연물, 산소) 중 하나 이상을 효과적으로 제거하는 것이다. 이를 위해 소화기, 소화전, 스프링클러 등의 설비가 필요하다.



하론 소화기

출처 : 국민안전처



던지는 소화기

출처 : 국민안전처

투척용 소화기

어린이나 노약자가 쉽게 사용하도록 화재가 발생한 장소에 던지도록 되어 있다.

거치대에서 용기를 꺼낸 후 던지면 용기가 깨지면서 액체의 약제가 쏟아져 근처의 불을 끄게 되는데 사용이 쉬운 장점이 있으나 큰 불을 끄기에는 적합하지 않으며, 정확하게 던져야 하는 단점이 있다.



커버를 벗긴다.



약재를 꺼낸다.



불을 향해 던진다.

소화전, 소화기 사용방법



① 안전핀을 뽑는다



② 노즐을 뽑고 불쪽을 향한다



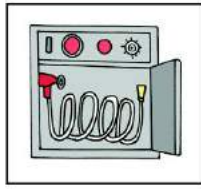
③ 손잡이를 움켜쥐다



④ 분말을 골고루 쏜다

■ 실내에서 사용할 때는 밖으로 대피할 때를 대비하여 문을 등지고

1. 소화기를 가져와서 몸통을 단단히 잡고 안전핀을 뽑는다.
2. 노즐을 잡고 불 쪽을 향해 가까이 이동한다. (바람을 등지고 선다.)
3. 손잡이를 꼭 움켜쥐다.
4. 분말이 골고루 불을 덮을 수 있도록 불길 주위에서부터 빗자루로 쓸 듯이 방사한다.



① 문을 연다



② 호스를 빼고 노즐을 잡는다



③ 밸브를 돌린다



④ 불을 향해 쏜다

■ 2인 1조로 사용할 경우

1. 2명 중 1명이 먼저 소화전함 문을 열고 호스와 노즐이 연결되어 있는지 확인한 후
2. 호스가 꼬이지 않도록 불이 난 곳까지 길게 늘어뜨린 후 노즐을 잡고 방수 자세를 취한다.
3. 다른 한 사람이 밸브를 돌려 물이 나오는 것을 확인 후 뛰어가서 호스 잡는 것을 도와준다.
4. 밸브는 왼쪽 반 시계 방향으로 돌려 개방한다. 노즐 끝을 돌려 물양을 조절해가며 불을 끈다.
5. 화재진화를 마치면 소화전 밸브를 잠근다.

6) 태풍, 호우, 지진, 붕괴사고

태풍, 호우 시

- 방송 매체(TV, 라디오, 인터넷, 휴대전화 등)를 이용하여 기상 상황을 확인한다.
- 등·하교 시 저지대나 상습침수(예상)지역을 피해 다닌다.
- 건물 내에 있을 때 강풍에 대비하여 유리창과 출입문을 닫는다.
- 학교 안내에 따라 외부활동을 하지 않고 안전한 건물 내부에 머문다.
- 홍수가 발생하거나 침수가 시작되면 높은 곳으로 대피한다.(평소 대피 장소와 침수되지 않는 대피로를 미리 알아둔다.) 전선이나 플러그가 침수된 곳은 피한다.
- 대피할 때는 수도, 가스 밸브를 잠그고 전기 차단기를 내려둔다.
- 가로등이나 신호등 및 고압전선 근처, 공사장, 비탈면에는 가까이 가지 않는다.
- 아파트 및 고층건물 옥상이나 지하실 및 하수도 맨홀에 가까이 가지 않는다.
- 천둥·번개가 치면 건물 안이나 낮은 지역으로 대피한다.
- 구조가 필요한 상황에는 119로 신고한다.

지진, 붕괴 시

- 진동이 진행되고 있을 때는 질서를 유지하면서 위치한 장소에 그대로 머문다.
- 건물 내부에서는 파손되거나 넘어지기 쉬운 물건 주위를 피하고 견고한 탁자 밑이나 화장실로 대피한다. 대피할 때에는 유리파편 등을 조심한다.
- 전원을 신속하게 차단하고 문틀이 틀어져 문이 안 열릴 수 있으므로 출입문을 열어둔다.
- 엘리베이터를 타지 말고 계단을 이용한다.
- 진동이 멈출 때까지 책상 밑으로 들어가 머리를 보호한다. 진동이 멈추면 학교 안내에 따라 건물 밖으로 대피한다.
- 대피할 때에는 책가방, 방석 등으로 머리를 보호한다.
- 지진이나 불이 났을 때는 엘리베이터를 이용하지 않는다. 엘리베이터에 타고 있을 때 지진을 느끼면 즉시 각 층 버튼을 전부 눌러서 엘리베이터를 정지시킨 후 신속히 대피한다.
- 건물 밖에 있는 경우에는 인근 건물이 붕괴될 수 있으므로 공터로 대피한다.
- 구조가 필요한 상황에는 119로 신고한다.



7) 환경학적 건강문제, 기타

고온으로 인한 건강문제

- 고열환경에서 작업이나 활동을 계속할 경우, 혈류량이 증가하고 땀을 흘림으로 열의 발산을 촉진시켜 체온을 조절하지만, 피부 온도보다 주위기온이 더 높으면 열 발산이 효과적으로 되지 않아 열로 인한 열 증증이 나타나게 된다.
- 열경련: 고온 환경에서 심한 활동으로 근육에 경련이 일어나는 현상
- 열탈진: 땀을 많이 흘려 염분 손실이 클 때 발생하는 고열장해.
- 열사병: 고온다습한 환경에 노출될 때 갑자기 체온조절에 장애가 일어나는 것으로 중추 신경계통의 장애, 전신의 발한 정지, 체온상승이 일어나며 사망할 수도 있다.
 - 치료하지 않으면 100% 사망한다.
 - 높은 체온(41°C 이상), 힘이 없거나 정신이 혼미하거나 혼란스러움, 판단 장애, 경련, 혼수 등이 나타난다. 피부가 뜨겁고 땀이 나지 않아 건조하며 붉고, 빠른 맥박, 두통, 어지럼증, 실신과 같은 증상이 나타난다.
 - 바로 병원으로 후송해야 하는 위급 상황이다.
 - 119에 신고하고 구급차를 기다리는 동안 환자를 서늘한 장소로 옮겨 열을 식혀준다.
 - 옷을 시원한 물로 적서 시원하게 하여 체온을 내려야 한다.

온열 질환	증상	응급조치
열경련	- 근육 경련 (팔, 다리, 복부, 손가락 등)	- 서늘한 곳에서 휴식 - 스포츠음료나 주스(투명 과즙) 등을 마심 - 0.1% 식염수(물 1L 소금 1티스푼 정도) 섞어 마심 - 경련이 일어난 근육을 마사지한다. - 1시간 넘게 근육 경련 지속, 기저질환으로 심장질환이 있거나 평상시 저염식을 한 경우 바로 응급실을 방문하여 진료를 보도록 한다.
열탈진	- 땀을 많이 흘림(과도한 발한) - 차고 젖은 피부, 창백함, 근육 경련, 오심, 구토, 현기증, 체온은 크게 상승하지 않음	- 시원한 곳 또는 에어컨 있는 곳에서 휴식을 취함 - 스포츠음료나 주스(투명 과즙) 등을 마심 - 0.1% 식염수(물 1L 소금 1티스푼 정도) 섞어 마심 - 시원한 물로 샤워를 하거나 목욕한다. - 증상이 1시간 이상 되거나 회복되지 않으면 의료기관 진료를 받아 병원에서 수액으로 수분과 염분 보충
열사병	- 40°C가 넘는 체온 - 땀이 나지 않아 건조하고 뜨거운 피부 - 중추신경 기능장애로 혼수 상태나 헛소리를 함 - 심한 두통, 빈맥 증상	- 119에 즉시 신고하고 기다리는 동안 환자를 시원한 곳으로 옮김 - 환자의 옷을 시원한 물로 적시고 몸에 선풍기 등으로 바람을 불어준다. - 의식이 없는 환자에게 음료를 마시도록 하지 말 것

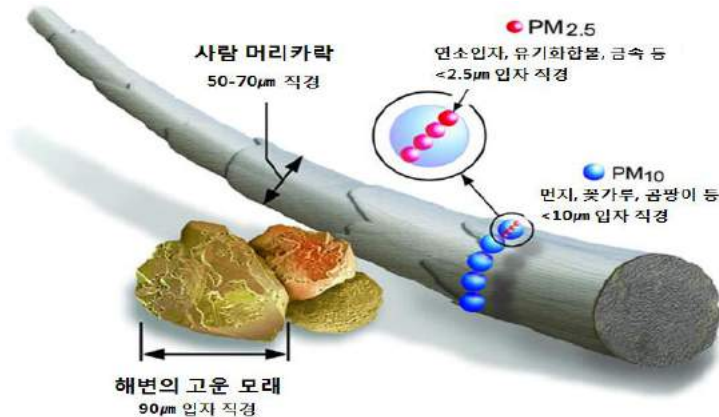
저온으로 인한 건강문제

- 체온이 35도 이하로 떨어진 상태로, 몸에서 발생하는 열보다 몸 밖으로 빠져나가는 열이 더 많을 때 발생. 악천후나 탈진이 원인이다.
- 영하의 겨울 날씨에서만 발생하는 것이 아니라 한여름이라도 비바람을 만나거나 젖은 옷을 입고 바람을 쐬는 실수를 하게 되면 저체온증에 걸릴 수 있다.

미세먼지로 인한 건강문제

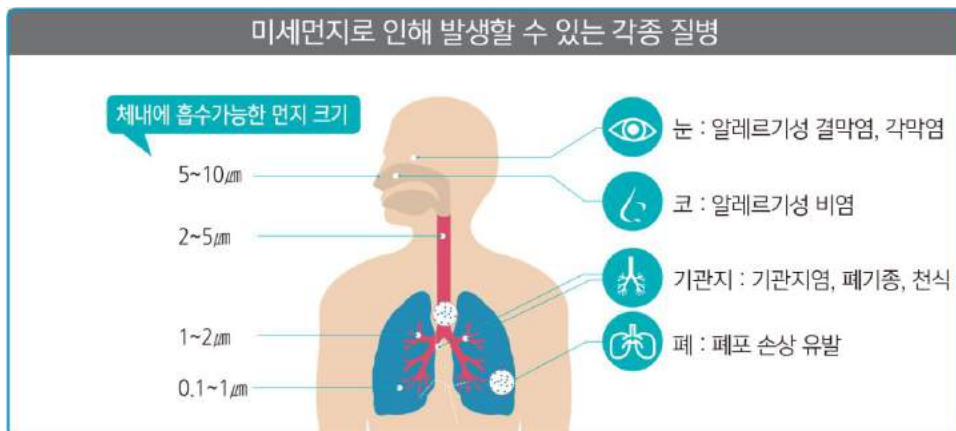
- 미세먼지란 대기 중에 떠다니거나 흩날려오는 $10\mu\text{m}$ 이하의 입자상 물질을 의미한다.

미세먼지(PM10)와 초미세먼지(PM2.5)등 먼지 직경에 따라 구분하며 PM10은 1,000분의 10mm보다 작은 먼지이며, PM2.5는 1,000분의 2.5mm보다 작은 먼지로, 머리카락 직경(약 $60\mu\text{m}$)의 1/20 ~ 1/30 크기보다 작은 입자이다.



- 미세먼지의 위해성

입자가 미세하여 코점막에서 걸러지지 않고 그대로 흡입되어 폐포까지 직접 침투되며 천식, 폐질환 등의 유병률과 조기 사망률이 증가됨.



[그림, 내용출처: 2019 교육부 대기오염 대응 매뉴얼]

- 미세먼지 단계별 대응요령 [2019.11 교육부 대기오염 대응 매뉴얼 지침]

단계	대응요령
평시 사전 준비사항	• 고농도 미세먼지 상황 대비 실외수업 대체를 위한 사전계획 마련 - 수업 전환 기준 및 대체안(실내체육, 단축 수업, 휴원, 일정 연기 등) 마련 • 담당자는 고농도 미세먼지 발생 시 대처방안에 대하여 숙지, 보호자 대상 대기오염 피해 예방, 대응조치, 행동요령 지도 • 보호자 비상연락망 구축 • 실내 미세먼지 유지기준(PM₁₀ $75\mu\text{g}/\text{m}^3$, PM_{2.5} $35\mu\text{g}/\text{m}^3$) 준수 • 호흡기질환 등 미세먼지 민감군 및 고위험군 관리대책 마련



	- 민감군 현황 파악, 위생점검 및 건강체크, 응급조치 요령 등 숙지 ✓ 천식 : 천식 증상과 최대호기유속을 측정하여 천식 수첩에 기록, ✓ 천식 악화 시 행동요령 숙지, 의사와 상의하여 보건용 마스크 착용 ✓ 호흡기질환자 : 의사와 상의하여 보건용 마스크 사용 ✓ 민감군 : 민감군은 선천적으로 기저질환을 갖고 있거나, 어린이·노인 등 생물학적으로 미세먼지 노출에 쉽게 반응하는 사람 ✓ 고위험군 : 주거지나 업무 특성상 외부활동이 불가피한 경우, 직업적으로 미세먼지에 노출될 수밖에 없는 환경인 사람 • 보건용 마스크, 상비약(안약, 아토피 연고, 인헤일러 등) 비치 및 점검	
고농도 예보 익일 예보 “나쁨”이상	• 익일 예정된 실외수업에 대한 점검 • 보호자 비상연락망, 안내문 등을 통한 예보상황 및 행동요령 공지 • 미세먼지 예보 상황 및 농도변화 수시 확인 ※ 에어코리아(airkorea.or.kr), 우리 동네 대기 정보 모바일 앱 활용	
고농도 발생 PM ₁₀ 81이상 또는 PM _{2.5} 36이상 1시간 지속	• 담당자는 미세먼지 농도를 수시로 확인, 기관 내 상황 전파 • 학생 대상 행동요령* 교육 및 실천 ※ 외출 시 마스크 쓰기, 도로변 이동 자제, 깨끗이 씻기 등 • 실외수업(활동) 자제(실내수업 대체), 바깥공기 유입 차단(창문닫기) • 호흡기질환 등 미세먼지 민감군 및 고위험군 원아·학생 관리대책 이행 • 실내 공기질 관리(예 : 공기정화장치(설치된 경우에 한함) 가동, 물걸레질 청소 등)	
비상 저감조치 PM _{2.5} 주의보 수준과 유사	국·공립학교	• 공공기관 차량 2부제 시행 ※ 학기 초 차량 2부제 제외 차량 목록 (통학버스, 학교장이 인정하는 통근 차량 등) 작성 • 노후 차량 운행제한 협조 ※ 학기 초 통학 차량 등 필수운행차량 가스 배출등급 조회 (5등급 여부 확인)
	사립학교	• 노후 차량 운행제한 협조 ※ 학기 초 통학 차량 등 필수 운행 차량 가스 배출등급 조회 (5등급 여부 확인)
	모든 학교	• 등교 전날, 사·도지사 권고 또는 사·도교육감 휴업명령 등을 참고하여 휴업 또는 등하교(원) 시간 조정 실시
주의보 PM ₁₀ 150이상 또는 PM _{2.5} 75이상 2시간 지속	• 실외수업 시간 단축 또는 금지(체육, 현장학습, 운동회 등을 실내수업으로 대체) • 수업시간 조정, 등·하교(원) 시간 조정 • 각급학교 내 식당 기계·기구 세척, 음식물 위생관리 강화	
경보 PM ₁₀ 300이상 또는 PM _{2.5} 150이상 2시간 지속	• 실외수업 시간 단축 또는 금지 • 수업시간 조정, 등·하교(원) 시간 조정 - 미세먼지로 인한 등·하교 시간 조정 또는 임시휴업 시 - 돌봄교실 및 휴업 대체 프로그램 운영을 원칙으로 함 ※ 단, ① 학부모, 대리인의 등하교 동행 등 등하교 안전 확보, ② 학교 내 안전 확보를 전제로 운영 • 미세먼지 관련 질환자 파악 및 특별관리(조기귀가, 진료) • 각급 학교 내 식당 기계·기구 세척, 음식물 위생관리 강화	

- 학급, 실습실 비치용 미세먼지 발생 시 행동요령 [2019. 11. 교육부]

고농도 미세먼지 발생 시 행동요령

미세먼지가 발생하면
어떻게 대처해야 할까요?

1



방송, 태블릿TV, 인터넷, 휴대전화 등을 이용하여
기상상황을 확인하도록 해요.

2



'나쁨' 이상의 미세먼지 발생 시 창문을 닫고
실외 공기가 유입되는 것을 최소화해요.

3



외부활동 시 보건용 마스크(식약처 인증)를 착용해요.

4



외부활동 후 양치질을 하고, 손과 얼굴을 깨끗이 씻어요.

5



'나쁨' 미만으로 미세먼지가 농도가 내려갈 경우,
환기 및 실내 물청소를 해서 깨끗한 교실을 만들어요.

6



호흡기 질환 및 천식이 있는 친구가 통증을 호소할 경우,
신속히 보건실에 데리고 가요.

미세먼지 예보(물음~매우 나쁨으로 총 4단계 운영)

예보내용	농도별 예보등급(μg/m³)			
	좋음	보통	나쁨	매우 나쁨
PM ₁₀	0 ~ 30	31 ~ 80	81 ~ 150	151 이상
PM _{2.5}	0 ~ 15	16 ~ 35	36 ~ 75	76 이상

행동요령 손쉽게 확인하기

교육부 "안전한 학교생활" 모바일 앱에서
환사·미세먼지 행동요령 확인하기

안드로이드폰 계열: 구글 스토어 실행 → '안전한 학교생활' 검색 → 설치
아이폰 계열: App Store 실행 → '안전한 학교생활' 검색 → 설치

확인방법

에어코리아 홈페이지(<http://www.airkorea.or.kr>)
모바일 앱(우리동네 대기정보)

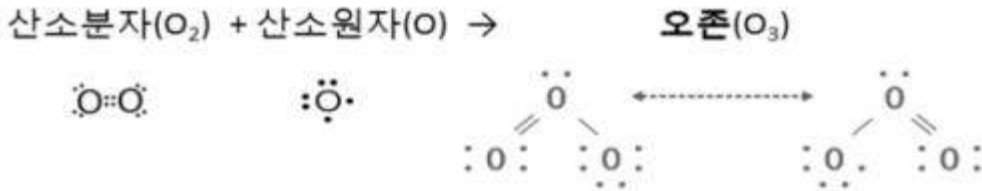
건강한 학교생활을 위해 우리 모두 미세먼지를 슬기롭게 대처합시다.


교육부

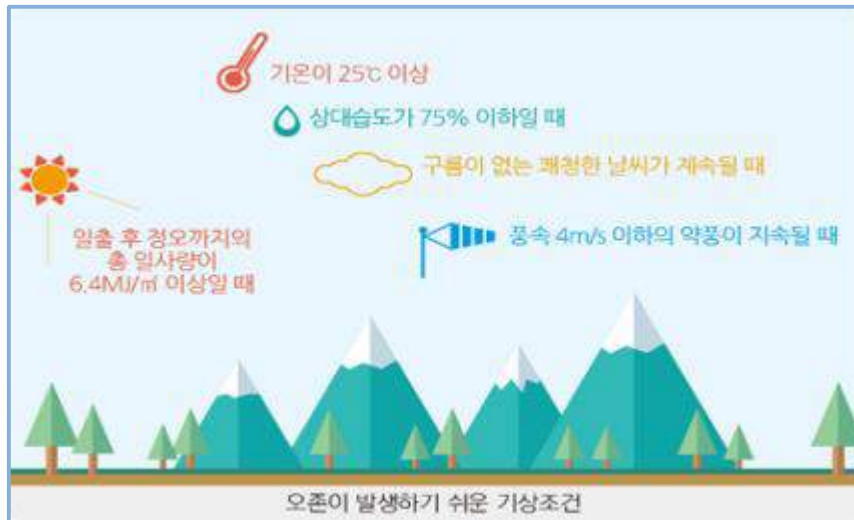


오존으로 인한 건강문제

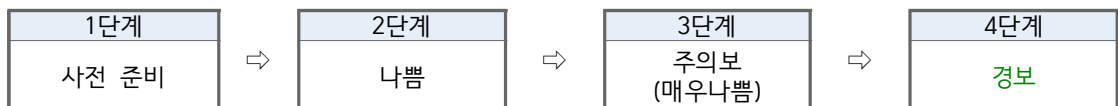
- 오존이란 산소분자(O_2)에 산소원자(O)가 결합하여 산소원자 3개로 구성(O_3)된 무색 기체를 의미하며 대기 오염물질의 광화학반응으로 생성된다.



- 지표 대기 중에 과도하게 존재할 경우 강한 자극성으로 인체, 생물, 구조물, 건축물 등에 피해를 주며 광화학스모그의 원인이 된다. 특히 인체의 눈, 코, 호흡기를 자극하고 기능을 약화시켜 야외실습 시 주의해야 할 사안이다.
- 특히 햇빛이 강한 여름철, 낮 시간에 오존농도가 높으며 늦봄과 여름철에 많이 발생한다.



대응단계



대응단계별 조치사항 (대응단계별 야외 실습 주의사항)

단계	대응요령
사전 준비 고농도 오존 발생 시기 (4.15~10.15)	- 민감군 사전확인 및 건강상태 확인 - 만성 폐 질환자, 심장질환 학생 등 ※ 민감군은 “보통” 농도(0.031~0.09 ppm)에서도 건강상태에 따라 주의 필요 - 비상 연락망 구축 - 교사·학생에게 오존 대응요령 교육 - 학교 내 휴식공간 확보 - 오존 예보 및 농도 수시확인 - TV, 라디오, 인터넷 (에어코리아), 모바일앱 (우리동네 대기질)

나뽀 0.09 ppm 초과	• 오존 대응요령 교육(당일 “나뽀”이 예보된 경우 포함) • 민감군학생 건강상태 수시 확인 • 민감군학생이 있을 경우 실외 수업 자제 • 교육활동 공간에서 주유, 유기용제 사용 등 자제
주의보 (매우 나뽀) 0.12 ppm 이상 * 매우 나뽀 : 0.15 ppm 초과	• 주의보 발령 사실 알림 (방송 등) • 민감군 학생 건강상태 수시확인 • 실외 수업 자제 또는 단축 • 교육 활동 공간에서 유기용제(페인트, 신나 등) 사용 자제 ※ 이상 징후 학생에 대해서는 즉시 의사의 진료를 받도록 조치
경보 0.3 ppm 이상 * 중대경보 0.5 ppm 이상	• 경보 발령 사실 알림, 실외작업 중지 및 실내 대피 • 실외수업 단축 및 실내수업으로 대체 • 교육 활동공간에서 유기용제(페인트, 신나 등) 사용 자제 • (중대) 경보 발령 시 등하교시간 조정,임시휴업 등을 검토 ※ 이상 징후 학생에 대해서는 즉시 의사의 진료를 받도록 조치

마스크 용어 및 필터 능력 알아보기

의료인이 자주 사용하는 마스크는 수술용 마스크이다. N95 마스크는 방역용 마스크의 일종이다. 수술용 마스크가 수술할 때 사용하는 마스크라면 방역용 마스크는 필터를 장착하여 이물질 제거를 높인 마스크를 말한다. 의약외품이다.

국내에서는 마스크 종류를 식약처와 노동부에서 허가하고 있다. 방역 마스크는 미세입자는 거를 수 있지만 방독 마스크와 같이 유해가스를 막지는 못한다.

KF는 ‘Korea Filter’의 줄임말로 국내 식품의약품안전처가 인증하는 입자 차단 성능을 의미한다. 필터 능력은 입자크기가 0.04 μm ~1.0 μm 의 먼지를 얼마나 차단하는가에 달려있다. KF99는 99%, KF94는 94%, KF80은 80%를 걸러준다는 뜻이다. 미세먼지 차단 성능이 뛰어나면 호흡이 어렵다는 단점이 있어 유아나 노약자는 주의해야 하고 개인의 호흡량에 따라 제품을 선택하는 것이 좋다. 메르스나 호흡기 바이러스 등의 방역이 목적이라면 KF94이상, 황사나 미세먼지 방지를 목적으로 한다면 KF80 이상인 마스크를 쓰도록 보건복지부에서 권장하고 있다.

☞ 약물 섭취·중독으로 인한 건강문제

■ 약물 섭취·중독 사고

- 의식이 있는 사람에 한하여 입안 세척 및 많은 양의 물 또는 우유를 마시게 하되 억지로 구토를 시키지 않는다.
- 독극물 섭취 시 독극물 치료가 가능한 의료기관에 도움을 청하고, 부근에 이런 전문 기관이 없다면 119에 신고 후 마셨다고 의심되는 독극물 용기와 종류를 가지고 간다.
- 독극물 중독자가 의식불명이며 호흡곤란이 동반된 경우, 환자의 호흡을 확인하여 인공호흡을 실시하되 구강대 구강 인공호흡은 실시하지 않는다.
(보건실 등에 비치된 Ambu bag이 있다면 이용한다.)
- 독극물 중독자가 구토하는 경우, 토사물로 기도가 막혀 질식되지 않도록 옆으로 눕힌다.



참고사이트

출처: 국민재난안전포털, <http://www.safekorea.go.kr> (검색 일자: 2019. 12. 19.)
 출처: 안전보건공단, <http://www.kosha.or.kr/kosha/index.do> (검색 일자: 2019. 12. 10.)
 출처: 질병관리본부 국가건강정보포털, <http://health.cdc.go.kr> (검색 일자: 2019. 12. 19.)
 출처: 대한심폐소생협회, <http://www.kacpr.org> (검색 일자: 2019. 12. 19.)
 출처: 산업안전보건공단, <http://www.kosha.or.kr/> (검색 일자: 2019. 12. 19.)
 출처: 서울종합방재센터, <https://119.seoul.go.kr> (검색 일자: 2019. 12. 11.)
 출처: 교육부 학생안전정보센터, <http://schoolsafes.kr/> (검색 일자: 2019. 12. 28.)
 출처: 조선닷컴, http://health.chosun.com/site/data/html_dir/2019/01/14/2019011400988.html (검색 일자: 2019. 12. 28.)

참고문헌, 자료

생애주기별 안전교육 길잡이 지도서1, 2, 국민안전처, 2016
 응급 간호학, 신경림 외, 군자출판사, 2012
 최신 응급 상처 치료, Alexander T. Trott, 세브란스응급의학과 전문의모임 옮김, 군자출판사, 2008
 직업계고 실험실습실 안전관리 매뉴얼, 전라북도교육청, 2019
 폭염으로 인한 건강위험의 진단 및 대응 가이드라인, 대한의사협회 국민건강보호위원회, 2014

직업계고 실험·실습실 안전관리 매뉴얼

Gyeonggi-do Office Of Education



Ⅲ

교과군별 안전수칙



1. 경영금융
2. 보건복지
3. 디자인 · 문화콘텐츠
4. 미용 · 관광레저
5. 음식조리
6. 건설
7. 기계
8. 재료
9. 화학공업
10. 섬유 의류
11. 전기전자
12. 정보통신
13. 식품가공
14. 인쇄출판공예
15. 환경안전
16. 농림수산업



경영·금융

1. 공통 안전수칙	41
2. 실습 안전수칙	42
1) 단계별 안전수칙	42
2) 실습실별 안전수칙	43
3. 안전 장비	47
4. 안전사고별 대처요령	48
1) 화상사고	48
2) 골절사고	48
5. 참고자료	49
1) 체크리스트	49
2) 점검표	50
3) 실습실 환경정리	51



1 공통 안전수칙

경영·금융 교과군 안전수칙

1. 실습실 출입문(또는 눈에 잘 띄는 곳)에는 사고 시 비상 및 응급의료기관 연락망과 실습실 책임자, 담당교사 등의 기록을 표시한다. 안전관리규정을 각 실습실 게시 또는 비치하고 이를 학생에게 교육한다.
2. 교사는 실습 중 발생할 수 있는 위험요소에 대하여 사전 안전 교육을 실시하고, 학생은 실습 시작 전 안전교육을 이수하고 실습할 내용, 기기의 취급·조작 요령 및 통제 사항과 사고 발생 시 대처요령 등을 충분히 숙지한 후 실습에 임한다.
3. 컴퓨터 시스템 설정을 변경하거나 임의로 프로그램을 설치하지 않으며, 게임을 하거나 정보통신 윤리에 어긋나는 행동을 하지 않는다.
4. 음식물을 가지고 실습실에 들어오지 않고, 지정된 자리에 앉아 정숙하게 실습에 임하며 PC의 이상을 발견하면 즉시 지도교사에게 알린다.
5. 실습실 내에서 이동할 때에는 깨진 바닥 타일이나 전선에 걸려 넘어지지 않도록 주의하여 이동하며, 의자에 앉고 일어설 때 키보드 서랍을 넣어 걸려 넘어지거나 다치지 않도록 주의한다.
6. 허리는 곧게 펴고 의자 등받이에 지지가 되도록 앉고, 눈높이는 화면 상단과 일치하도록 맞추며 책상 높이는 팔꿈치 높이 정도로 조절하고 키보드와 마우스 사용 시 손목이 꺾이지 않도록 유지한다.
7. 실습 시 올바른 자세를 유지하고 수시로 스트레칭을 실시함으로써 근골격계질환을 예방한다.
8. 비상시 행동요령을 숙지하고 행동한다.(화재 및 응급환자 발생 시, 소화기 및 비상구 위치 등을 사전에 파악한다.)
9. 안전관리 담당자는 실습실의 시설과 장비에 대하여 수시로 점검을 실시하고, 점검기록을 작성·보존하여 다음 사용자가 파악할 수 있도록 한다.
10. 실습실은 항상 정돈된 상태를 유지하고 수시로 환기를 시키며, 최종 퇴실자는 전기기기의 전원 차단, 소등 및 잠금 상태를 확인하고 퇴실한다.

2 실습 안전수칙

1) 단계별 안전수칙

실습 전

- 실습 시작 전 반드시 지도교사의 안전수칙 안내
- 안전점검 체크리스트를 통한 실습실 내 위험요소 확인 및 제거
- 지도교사의 지시 없이 독단적인 실습을 진행하지 않는다.



실습 중

- 정해진 자리에서 실습 절차에 따라 실습을 진행하며, 실습과 관련이 없는 기자재나 물품에 접근하지 않는다.
- 금연 등 준수사항을 지키고 모든 실험·실습은 반드시 지도 교사 입회하에 실시하며, 학생들은 자리를 이탈해 돌아다니거나 잡담, 장난을 치지 않는다.
- 바른 자세로 실습을 진행하며, 장기간 실습이 이루어질 경우 휴식과 스트레칭으로 눈의 피로를 풀고 근골격계질환을 예방한다.
- 전기 기기의 스위치 조작은 함부로 하지 않고, 젖은 손으로 절대 만지지 않는다.
- 실습의 과제마다 지정된 장비를 사용해야 하며, 조작법, 결선등의 미숙으로 파손시키는 일이 없도록 한다.
- 지도교사는 수시로 학생들의 상태를 파악하고 안전에 대해 주지시킨다.



실습 후

- 실습이 끝나면 전원을 반드시 OFF하고 주변 정리정돈을 한다.
- 위험요소나 손상된 기자재가 있으면 바로 조치하고 안전점검 체크리스트에 기록하여 다음 실습자가 파악할 수 있도록 한다.
- 사용한 기자재는 원래의 위치로 되돌리고 잠금장치를 하고 퇴실한다.



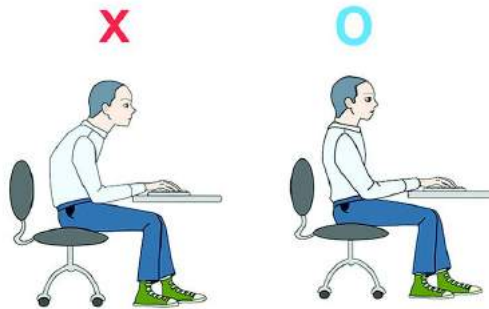
2) 실습실별 안전수칙

가) 컴퓨터 실습실

(1) 컴퓨터 실습 시

(가) [의자] 허리를 곧게 펴고 의자 등받이에 지지가 되도록 앉는다.

- 컴퓨터 모니터를 오랜 시간 동안 내려다볼 경우 머리가 앞으로 향한 구부정한 자세가 지속되며 부드러운 C자형 목의 곡선을 잃고 목 부분에 통증을 유발할 수 있다.
- 장시간 같은 자세로 실습을 진행하면 근육에 무리가 갈 수 있으므로 앉은 자리에서 간단한 스트레칭으로 몸을 풀어준다.



<그림1> 거북목 증후군

(나) [모니터] 눈높이는 화면 상단과 일치하도록 맞추며, 오랜 시간 동안 모니터를 주시할 경우 수시로 휴식 시간을 갖고 간단한 스트레칭을 하거나 눈의 피로를 풀어준다.

- 컴퓨터 모니터를 오랜 시간 동안 주시할 경우 시력 저하, 눈의 피로와 통증, 두통이 발생하고 눈의 충혈, 경미한 두통으로 시작하여 안구의 통증 및 심신 피로로 이어짐.
- 눈의 피로를 느끼면 잠시 모니터에서 눈을 떼고 눈을 감거나 안구주위를 가볍게 눌러준다.



<그림2> 모니터 눈높이

(다) [책상] 책상 높이는 팔꿈치 높이 정도로 조절하고 키보드와 마우스는 손목이 꺾이지 않도록 유지한다.

- 책상 높이는 팔꿈치 높이 정도로 조절하고 키보드와 마우스는 손목이 꺾이지 않도록 유지한다.
- 실습 중 손목이나 손에 피로감을 느끼면 가볍게 손목을 돌려 풀어주고 잠시 휴식을 취한다.



<그림3> 키보드, 마우스 사용법

(2) 이동 및 실습실 관리

(가) 실습실 내에서 이동 시 전선이나 깨진 타일에 넘어지지 않도록 주의한다.

- 컴퓨터 실습실 특성상 전선이 많고, 교실 바닥과는 다르게 텍스트 타일로 되어 있다. 실습실 내에서 이동할 때 전선이나 타일에 걸려 넘어지지 않도록 전선은 보이지 않게 안으로 넣어 정리하고 깨진 타일은 신속하게 교체한다.
- 전선을 내부로 넣기 어려운 경우에는 전선의 경로에 따라 캡을 씌워 학생들이 이동할 때 걸리지 않도록 조치한다.



<그림4> 전선처리



<그림5> 깨진 타일



(나) 자리에 앉고 일어설 때 반드시 키보드 서랍은 넣고 움직인다.

- 키보드 서랍은 모서리가 금속으로 처리된 경우가 많아 날카롭다. 학생들이 의자에 앉거나 일어설 때 서랍 모서리에 교복이 찢어지거나 찰과상을 입는 경우가 발생한다.
- 모서리의 날카로운 부분은 실리콘으로 마감처리 하고 학생들에게 서랍을 반드시 넣고 앉거나 일어서도록 지도한다.



<그림6> 키보드 서랍 모서리

(다) 실습실 콘센트함 관리

- 실습실의 콘센트함은 바닥 아래에 위치하고 있어 먼지가 쉽게 쌓인다. 이는 전기 스파크로 인해 화재 발생의 위험이 크므로 수시로 콘센트함을 열어 먼지를 제거하는 작업이 필요하다.
- 청소기를 이용하여 미세한 먼지까지 제거하고 사용하지 않는 전선은 뽑아 놓는다.



<그림7> 콘센트함 관리

나) 비서 및 창구실습실

(1) 비서실무 실습 시

(가) 복합기

- 젖은 손으로 복합기를 사용하지 않는다.
- 고장이 나거나 문제가 발생할 경우 지도교사에게 알리고 임의로 조작하지 않는다.
- 용지를 넣고 뺄 때 용지함에 손이 끼이는 경우가 발생하지 않도록 주의한다.
- 용지에 손이 베이지 않도록 주의를 기울인다.



<그림8> 복합기 사용

(2) 창구사무 실습 시

(가) 지폐계수기

- 사용 전 반드시 사용방법에 대한 지도교사의 안내를 받는다.
- 젖은 손으로 지폐계수기를 사용하지 않는다.
- 계수 중에는 계수기에 접촉하지 않으며 거리를 유지한다.
- 머리카락이나 손가락이 계수기에 닿지 않도록 주의한다.



<그림9> 지폐계수기



3 안전 장비

■ 보호장갑

- ◇ 전기 감전으로부터 보호될 수 있어야 한다.
- ◇ 날카로운 물건에 쉽게 찢어지지 않아야 한다.
- ◇ 통풍이 잘되어야 한다.

■ 소화기

- ◇ 눈에 쉽게 띄는 곳에 비치한다.
- ◇ 사용법이 소화기에 부착되어 있어야 한다.
- ◇ 사용기한이 초과한 것은 교체한다.



출처: 국민재난안전포털, <http://www.safekorea.go.kr/> (검색 일자: 2019. 12. 5.)

4 안전사고별 대처요령

1) 화재 사고

수업 의도실험·실습 중 화상 사고사례

○○경영고등학교 세무실무실에서 화재가 발생하였다. 불이 시작된 곳은 실습실 바닥 안에 있는 콘센트함에서 시작되었으며, 이유는 건조한 겨울철 콘센트함에 쌓인 먼지가 전기 스파크로 인해 발화되었다. 실습실 관리자의 관리 소홀로 인하여 콘센트함을 열어 주기적으로 청소하는 것을 생략하여 발생한 화재사고이다.

화재 사고 시 행동요령

1. 화재 발생 시 선생님과 다른 학생에게 알리고 질서를 지켜 안전한 곳으로 대피한다.
2. 화재가 크지 않을 경우 화재 발견 시 소화를 사용하여 진화하고 만약 소화기가 보이지 않는다면 젖은 걸레나 모래 등으로 덮어 불은 끈다.
3. 화재가 큰 경우에는 ‘불이야’라고 외쳐 주변 사람이 신속히 대피할 수 있도록 하며 복도에 있는 화재경보기를 울리고 119에 화재 신고를 한다. 화재가 발생한 곳은 문을 닫아 화재의 확산을 방지하도록 하며, 연기가 날 경우에는 몸을 낮춘 상태에서 수건 등으로 코와 입을 막고 비상 대피로를 통해 밖으로 나간다.
4. 소방서에서 건물의 안전여부를 판정 전까지는 절대로 건물에 들어가지 않는다.

2) 골절 사고

실험·실습 중 화상 사고 발생 사례

○○경영고등학교에 재학 중인 ○○○은 화장실을 갔다가 실습실 자신의 자리로 이동하던 중 컴퓨터 전원 케이블에 걸려 넘어져 팔꿈치에 골절이 생긴 사고가 발생하였다. 실습실 전선은 안으로 넣어 보이지 않게 처리하거나 캡을 씌워 이동 중 걸리는 사고가 발생하지 않도록 처리해야 하지만 실습실 관리자의 부주의로 사고가 발생하게 되었다.

골절 사고 시 행동요령

1. 사고를 발견하면 즉시 지도교사에게 알린다.(보건교사에게 알리고 손상의 정도가 심하면 119로 연락한다.)
2. 골절이나 탈구, 염좌가 의심되는 경우 상처 부위를 주무르거나 자세를 함부로 바꾸지 않는다.
3. 구부러진 팔을無理하게 펴지 않는다.
4. 처치하는 동안이나 진찰을 기다리는 동안 가능한 학생이 불안해하지 않도록 말을 건네며 웃이나 담요를 덮어 보온에 유의한다.



5 참고자료

1) 체크리스트

가) 사안대응 체크리스트

확인 내용	조치 시간	확인자	비고
☐ 사고 신고			
☐ 사고현장 보존 및 구호 조치(2차 사고 예방)			
☐ 상황보고(학교장 보고, 상급기관 보고)			
☐ 현장사고 수습본부 가동 - 상황실 운영(전용 전화설치 및 기록자 2인 지정) - 팀구성 및 역할 분배 - 팀별 사안처리 및 진행상황 확인			
☐ 언론 대응			
☐ 현장대응팀장 - 현장대응팀 담당자별 세부 역할 지시 - 해당 피해상황 종합 - 후송병원별 담당교사 배치			
☐ 피해 학생 보호자 연락			
☐ 사고 관련 정보 수집 - 최초신고자 진술 - 목격자 진술 - 사고현장 사진 또는 동영상 확보 - 기타 사고 관련 자료			
☐ 사안 보고서 작성			
☐ 피해 상황 확인(시간대별) - 인적 피해 - 물적 피해			
☐ 사안 당사자 정보제공 및 반별 학생 관리			
☐ 교내지원팀장 - 학생 현황 파악 - 장례(조문)계획 수립 - 학사일정 조정계획			
☐ 비상연락 - 전직원 - 학부모			
☐ 관련문서 작성			
☐ 상담지원 - 요상담, 요보호학생조치			
☐ 행정지원팀장 - 현장이동 지원 및 인적·물적 지원 - 학생 귀교 대책 계획			
☐ 유관기관 협조 요청(법률자문 및 지원)			

2) 점검표

실습실 안전관리 점검표

실습실명		결 재	담당	부장	교감
점검일	2020. . .				
실습실 담당교사	(인)				

점 검 내 용		점검결과 [양호(○), 보통(△), 불량(x)]	비고
일반 환경	실습실 안전관리규정 비치 여부		
	비상연락망 및 비상시 행동요령 비치 여부		
	기자재의 이상 유무		
	유리창 상태		
	조명 상태		
전기 안전	코드, 배선기구의 용량 및 규격 적합 여부		
	전기기기의 피복손상 및 접지 적정 여부		
	이동 동선상의 전선 노출 여부		
	전열기 주변 가연성 물질 등의 방치 여부		
	누전차단기의 설치 및 작동상태		
위생	콘센트함 먼지 및 이물질 제거		
	정리·정돈 청결상태		
	실내 환기 상태		
	온도, 습도 상태		
소방 안전	소화기 관리 상태		
	우천시 침수 우려 여부		
	돌출부 등 위험성 여부		
개선해야 할 점			
조 치 사 항			



3) 실습실 환경정리

가) 실습실 안전수칙 안내판

실습실 안전 수칙

화재 또는 사고 즉시 교사에게 보고한다.

실습실에서는 뛰거나 장난치지 않는다.

허가 없이 본체 보관함을 열지 않는다.

실습실에서 음료수 및 음식 섭취를 금지한다.

컴퓨터 케이블과 전선, 플러그를 밟거나 만지지 않는다.

실습 중에 다른 학생과 잡담을 하거나 작업에 방해를 하지 않는다.

손상된 기자재, 플러그, 피복이 벗겨진 전선이 있을 시 즉시 교사에게 보고한다.

작업을 마친 후 본체와 모니터 전원을 종료하고 키보드, 마우스, 의자를 제자리에 배치한다.

허가 되지 않은 저장 장치(USB 등)를 연결하지 않고 의심 가는 프로그램은 다운로드 하지 않는다.

장시간의 컴퓨터 사용은 건강을 해칠 수 있으므로 스트레칭 및 적절한 쉬는 시간을 갖는다.

보건·복지

1. 공통 안전수칙	53
2. 실습 안전수칙	54
1) 단계별 안전수칙	54
2) 실습실별 안전수칙	55
3. 안전 장비	79
4. 안전사고별 대처요령	80
1) 화상사고	80
2) 자상사고	80
5. 참고자료	83
1) 체크리스트	83
2) 점검표	84
3) 실습실 환경정리	85



1 공통 안전수칙

보건·복지 교과군 안전수칙

1. 실습실 출입문(또는 눈에 잘 띄는 곳)에는 사고 시 비상 및 응급의료기관 연락망과 실습실 책임자, 담당교사 등의 기록을 표시한다. 안전관리규정을 각 실습실에 게시 또는 비치하고 이를 학생에게 교육한다.
2. 교사는 실습 전에 실습 중 발생할 수 있는 위험요소에 대하여 사전 안전 교육을 실시하고, 학생은 실습 시작 전 안전교육을 이수하고 실습할 내용, 기기의 취급·조작 요령 및 통제 사항과 사고 발생 시 대처요령 등을 충분히 숙지한 후 실습에 임한다.
3. 모든 실습은 실습복 착용을 원칙으로 하며, 신발은 굽이 낮고 앞이 막힌 실습화를 착용하고 필요시 머리는 하나로 묶는다. 장갑의 착용 여부를 지도 교사에게 지시받아야 한다.
4. 안전사고 방지를 위해 지도교사의 지시를 잘 따르고, 교사의 지시나 허락을 받지 않은 상태에서 기구 및 의료용 기구를 사용하지 않는다.
5. 실습과 무관한 물품을 반입하지 않으며, 실습 구역에서는 흡연, 음식물 섭취, 침식, 놀이(뛰거나 장난치기), 화장을 하지 않는다. 특히, 수액걸이, 바퀴가 달린 기계 및 의료용 워커 등을 타고 다니지 않는다.
6. 날카로운 의료용 기구, 주사바늘, 앰플 등을 사용할 때 교사의 지시에 따르고 지침대로 수행한다.
7. 젖은 손으로 전열기구, 의료기구, 활력징후 체크용 기계 등을 만지지 않는다.
8. 실험 전 매일 일상점검 실시 후 근거 자료를 기록·유지한다.
9. 실습실은 항상 청결하고 정리·정돈 상태를 유지한다. 또한 부상자 발생에 대비하여 구급약품(화상연고, 밴드, 소독약 등)을 비치한다.
10. 비상시 행동요령을 숙지한다.(화재 및 응급환자 발생 시, 소화기·전화기 및 화재경보기의 위치, 기계·기구의 차단 스위치 위치 등을 사전에 파악한다.)
11. 소화기 사용 방법을 숙지하고 충약 여부를 확인한다.
12. 실습 기자재 등의 고장 시는 즉시 담당 교사에게 보고한다.

2 실습 안전수칙

1) 단계별 안전수칙

실습 전

- 긴급 세척시설, 후드, 개인보호장구 등 방재용품의 상태 및 작동 여부를 확인한다.
- 구급 약품과 소화기의 위치 및 사용법을 안다.
- 약품 및 장비를 다룰 때 주의 사항을 안다.
- 지도교사의 지시 없이 독단적인 실습을 하지 않는다.



실습 중

- 교사는 실습 중에는 절대 실습실을 비우지 않는다.
- 학생들은 자리를 이탈해 돌아다니거나 잡담, 장난을 치지 않는다.
- 날카로운 도구를 다른 사람에게 전달할 때는 간접적으로 전달한다.
- 걸려 넘어질 수 있는 의료기계·전선 등을 수시로 정리한다.
- 실습실 바닥 물기, 약물 등을 수시로 청소하여 바닥 안전을 확보한다.
- 실습 기기의 과다한 사용으로 인해 과열이 발생하여 화재가 발생하는 일이 없도록 주의한다.



실습 후

- 실습실 안전점검 및 잠금장치를 확인한다.
- 실습이 끝나면 실습재료, 도구 등을 원래의 위치에 정리·정돈하여 청결함을 유지한다.
- 사용한 전선, 전기류의 전원을 확인 하고 원래의 위치에 정리·정돈하여 청결함을 유지한다.
- 쓰레기는 당일 수거하여 버리고 교사는 모든 점검을 마치고 도난 방지 및 시설 관리를 위해 문단속을 철저히 확인한 후 소등한다.

2) 실습실별 안전수칙

가) 영양지원 실습실

(1) 의료기구 세척 실습

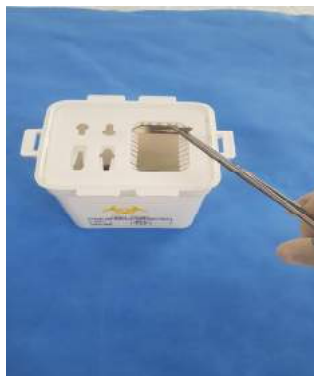
- 세척 시 물을 많이 사용하므로 미끄러짐을 예방하기 위해 실습장 바닥에 물이 튀지 않도록 한다.
- 전도체로 인한 감전 사고를 예방한다.
- 오염의 정도에 따라 가운, 모자, 마스크, 보안경, 장갑, 장화 등 적절한 보호 장구를 선택하여 착용한다.
- 모자는 머리카락이 나오지 않게 쓴다.
- 마스크 착용 시 위쪽은 콧등을 가리게 하고 위쪽의 끈은 머리 뒤쪽으로 가져와서 정수리 쪽으로 묶는다. 마스크의 아래쪽은 턱 아래에 위치하도록 하고 아래 끈 은 목 뒤에서 묶는다.
- 세척 시에는 깨끗한 장갑(멸균장갑이 필요하지 않음)을 착용한다. 오염물질의 정도가 심한 경우 보안경이나 장화 등을 장착하고 세척 할 수도 있다.
- 세척물품 중 칼이나 바늘, 날카로운 기구 등이 있으면 절대로 손으로 만지지 말고 겸자(Kelly 등)를 사용하여 일회용 물품은 손상성 폐기물통에 버리고 재사용 가능한 물품은 주의하여 세척한다.



<그림1> 세척복장



<그림2> 마스크 착용



<그림3> 손상성 폐기물통



<그림4> 겸자로 잡은 날카로운 의료용 물품



<그림5> 재사용가능한 의료용 물품

- 세척할 물품을 개수대에 놓는다. 오염 물품에 흐르는 물을 흘려보내면서 육안으로 보이는 오염 물질을 모두 제거한다. 통의 안쪽과 바깥쪽 모두 물을 흘려보낸다. 세척 작업 시 물이 튀지 않도록 주의하고 세척용 솔과 세척제를 사용하여 물품을 1분 이상 깨끗이 닦는다. 기구 안에 이물질들이 남아 있으면 안 된다.



<그림6> 세척용 개수대



<그림7> 세척용 솔

- 오염물질에 따라 오물처리용 전용 변기를 사용하기도 한다.



<그림8> 오염물처리 전용 변기

- 필요 시 소독액에 기구나 물품을 뚜껑이 있는 통에 담갔다가 세척 할 수 있다.



<그림9> 소독액 포함 뚜껑이 있는 통

(2) 고압증기멸균기 사용 실습

- 고압증기멸균기 사용 시에는 용량을 초과하지 말고 정해진 용량만큼 넣고 작동시킨다.
- 멸균 시에 문이 완전히 밀폐되었는가를 반드시 확인하여야 한다.



<그림10> 고압증기멸균기



- 고압증기 멸균법을 사용했을 때에는 멸균 작업 종료 후 공기 배출구를 열어 압축된 증기를 빼고 압력계가 '0' 이 될 때까지 기다린다.



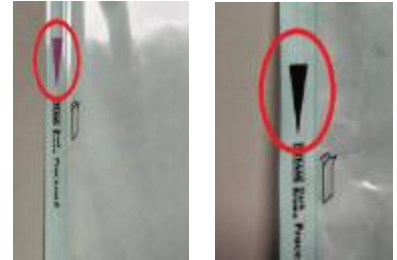
- 증기를 빼지 않고 멸균기 뚜껑을 열면 증기로 인한 화상을 입을 수 있다.



- 멸균 전·후에 내·외부 표시자의 색깔을 확인 후 물품을 사용한다.
- 멸균유효기간이 지난 물품은 절대 사용하지 않는다.

	용도	멸균 전	멸균 후
내부 표시자	Internal Indicator		
외부 표시자	External Indicator		

<그림11> 내·외부 멸균 표시자(방포사용 시)



<그림12> 외부 멸균 표시자 (포장지 사용 시)

- 고압증기멸균기에 사용되는 물은 증류수를 사용해야 부식이 생기지 않는다. 멸균기 위에 있는 증류수 주입구에 증류수를 채우고 적정 water level보다 더 많이 주입하였을 경우에는 배출구를 이용하여 적정 water level을 맞춘다. 사용 전 항상 물이 충분히 있는지 확인한다.

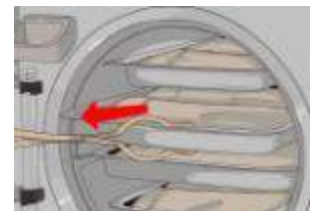


<그림13> 증류수 주입 및 배출구

- 고압증기멸균기에서 물품을 꺼낼 때는 화상의 우려가 있으므로 보호장갑을 착용하거나 겸자를 이용하여 멸균 트레이 자체를 꺼내 멸균물품을 식힌다.



<그림14> 열 보호용 장갑



<그림15> 겸자를 이용한 트레이 이동

- 물품을 식힐 때에는 선반 위에 두고 물품이 마르고 식은 다음에 정리한다. 뜨거운 멸균 물품을 곧바로 멸균기에서 꺼내어 차가운 곳에 두면, 액화되어 물품 꾸러미에 습기가 형성되므로 세균이 물품 내로 들어가 오염될 위험이 있다.



(3) 산화에틸렌가스 멸균기 사용 실습

- EO(산화에틸렌가스)가스는 독성이 있으므로 학교실습실에는 설치 할 수 없다.

-> 의료기관 현장실습 시에는 의료기관의 지침을 따른다.

- 학교 실습실에서는 EO가스 멸균기에서 멸균 할 물품 포장 실습만 할 수 있으므로 EO가스 멸균 시 사용되는 특수 포장지를 전열기에 사용하여 밀봉 할 때 기계에 손가락이 끼거나 전열기에 화상을 입지 않도록 주의한다.



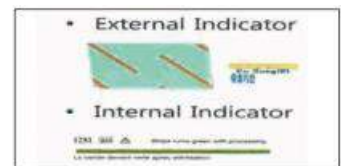
<그림16> EO가스 멸균 포장지 밀봉기계

- EO가스로 멸균하는 물품 중 날카로운 물품이 있으면 특수 포장지 종이가 찢어지거나 물품 포장자의 손이 손상되지 않도록 거즈를 이용하여 날카로운 면을 감싼다.



<그림17> 거즈를 감싼 가위

- 산화에틸렌가스 멸균 전·후에 내외부 표지자의 색깔을 확인 후 물품을 사용한다.
- 멸균유효기간이 지난 물품은 절대 사용하지 않는다.



멸균 전

멸균 후

<그림18> EO가스 멸균 표지자

출처: 대한의료관련감염관리학회, 의료기관의 감염관리(제5판), 한미의학. 2017

(4) 오염물 처리

(가) 신체 배출물 처리 시

- 배출물을 만질 때에는 감염관리를 위해 반드시 장갑을 착용하며, 처리한 후에는 손을 씻는다.
- 혈액, 체액, 분비물, 오염된 물건, 손상된 피부나 점막 접촉 시에 장갑을 착용하며, 처치 부위가 바뀔 때마다 교환한다.
- 대상자의 체액, 혈액, 분비물, 배설물이 될 가능성이 있을 때에는 방수 앞치마, 고글, 장화, 마스크, 안전 캡 등을 착용한다.
- 혈액이나 분비물, 체액, 배설물로 오염된 것이 피부나 점막에 닿지 않도록 적절한 방법으로 재빨리 씻어 낸다.



(나) 손위생 순서

1. 시계와 반지를 빼고 옷을 팔꿈치까지 걷어 올린 다음 내려오지 않도록 고정한다.
2. 손에 상처가 있는지 확인한다. 세면대에 15cm 정도 떨어져 선다.
3. 물 온도를 조절하고 흐르는 물에 손을 적신다.
4. 손의 모든 표면에 충분한 양의 비누를 문힌다.



5. 비누 거품을 내고 손바닥끼리 마주하고 손가락 사이를 비빈다.



6. • 손바닥으로 다른 손의 손등을 문지른다.
• 팔꿈치보다 손가락을 아래로 하고 한 손을 다른 손 손등 위에 놓고 손가락 사이를 비빈다.



7. 손바닥을 마주 대고 손가락 사이를 문지른다.



8. 두 손을 깍지 끼며 마주잡고 비빈다.



9. 한 손에 엄지를 거머쥐듯이(엄지와 검지 사이를 깍지를 끼고 돌리듯이) 회전하며 문지른다.



10. 손가락 끝으로 다른 손의 바닥을 비빈다.



11. 흐르는 물에 손을 행군다.



12. 손과 손목을 일회용 종이 타월로 완전히 말린다.



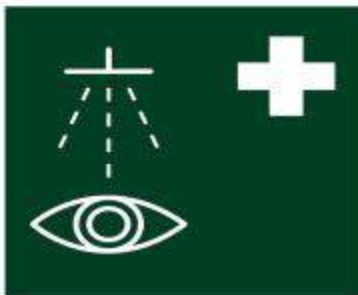
13. 사용한 종이타월로 수도꼭지를 잠근다.



출처: 세계보건기구 <https://www.who.int/>

(다) Eye wash station 사용법

- 눈에 먼지나 이물질, 혈액, 체액, 유해화학물질이 들어갔을 경우 즉시, Eye wash station으로 간다.
- Station에 마련된 생리식염수 1L와 수액세트를 연결한다.
- 고개를 옆으로 하여 생리식염수로 눈을 세척한다.
- 콘택트렌즈를 착용한 경우 제거 후 세척한다.
- 눈에 접촉된 물질의 종류에 따라 아래의 시간동안 세척한다.
 - 먼지, 이물질 : 5분 이상
 - 유해화학물질 : 15분 이상
 - 혈액, 체액 등 : 20분 이상
- 생리식염수가 부족한 경우 새로운 생리식염수와 수액세트를 재연결하여 세척한다.
- 세척이 완료 된 후에는 즉시, 의사의 진료를 받는다.



<그림 19> 세안장치 안전보건표지



<그림 20> Eye wash station

출처: 대한안전교육협회, <http://safetykorea.or.kr/>

(라) 오염폐기물 관리

[표1] 의료 폐기물 종류별 보관 시설 · 전용 용기 및 보관 기간

종류	폐기물의 종류		전용 용기/도형	보관 기간
격리 의료 폐기물	감염병으로부터 타인을 보호하기 위하여 격리된 사람에 대한 의료 행위에서 발생한 일체의 폐기물		상자형 합성수지류 (붉은색)  	7일
위해 의료 폐기물	조작물류 폐기물	인체 또는 동물의 조직·장기·기관·신체의 일부, 동물의 사체, 혈액·고름 및 혈액 생성물	상자형 합성수지류 (황색)  	15일 (치아는 60일)
		재활용 태반	상자형 합성수지류 (녹색)	
	병리계 폐기물	시험·검사 등에 사용된 배양액, 배양 용기, 보관 균주, 폐시험관, 슬라이드, 커버글라스, 폐배치, 폐장갑	합성수지류, 골판지류(황색), 봉투형(검은색) 	15일
	손상성 폐기물	주사바늘, 봉합 바늘, 수술용 칼날, 한방 침, 치과용 침, 유리 재질의 실험 기구	상자형 합성수지 (황색)  	30일
	생물·화학 폐기물	폐백신, 폐항암제, 폐화학 치료제	합성수지류, 골판지류(황색), 봉투형(검은색) 	15일
	혈액 오염 폐기물	폐혈액백, 혈액 투석 시 사용된 폐기물, 그 밖에 혈액이 유출될 정도로 포함되어 있어 특별한 관리가 필요한 폐기물	합성수지류, 골판지류(황색), 봉투형(검은색) 	15일
일반 의료 폐기물	혈액·체액·분비물·배설물이 함유되어 있는 탈지면, 붕대, 거즈, 일회용 기저귀, 생리대, 일회용 주사기, 수액 세트		합성수지류, 골판지류(황색), 봉투형(검은색) 	15일

- "의료폐기물"이란 보건·의료기관, 동물병원, 시험·검사기관 등에서 배출되는 폐기물로 학교 실습실에서 사용한 소모품, 및 폐기물은 일반쓰레기로 분류된다(폐기물 관리법 시행령, 환경부, 2019). 하지만, 의료기관 현장실습 시에는 위의 의료폐기물 지침을 지키도록 한다.

※ 실험·실습실에서 모형이나 학생에게 실습한 의료소모품 처리방법

1.1 의료폐기물 정의

보건·의료기관, 동물병원, 시험·검사기관 등에서 배출되는 폐기물 중 인체에 감염 등 위해를 줄 우려가 있는 폐기물과 인체 조직 등 적출물, 실험 동물의 사체 등 보건·환경보호 상 특별한 관리가 필요하다고 인정되는 폐기물로서 「폐기물관리법」, 시행령 별표 2에서 정하는 폐기물(폐기물관리법 제2조제5호)

• 폐기물관리법 시행규칙 별표 3에 따른 의료폐기물 발생기관에서 발생하는 것에 한함

[참고 1 : 폐기물 분류 체계]



1.2 의료폐기물 발생기관(시행규칙 별표 3)

1. 「의료법」 제3조에 따른 의료기관
2. 「지역보건법」 제7조 및 제10조에 따른 보건소 및 보건지소
3. 「농어촌 등 보건의료서비스를 위한 특별조치법」 제15조에 따른 보건진료소
4. 「혈액관리법」 제2조제3호의 혈액원
5. 「검역법」 제30조제1항에 따른 검역소 및 「가축전염병예방법」 제30조에 따른 동물 검역기관
6. 「수의사법」 제2조제4호에 따른 동물병원
7. 국가나 지방자치단체의 시험·연구기관(의학·치과의학·한의학·약학 및 수의학에 관한 기관을 말한다)
8. 대학·산업대학·전문대학 및 그 부속 시험·연구기관(의학·치과의학·한의학·약학 및 수의학에 관한 기관을 말한다)
9. 학술연구나 제품의 제조·발명에 관한 시험·연구를 하는 연구소(의학·치과의학·한의학·약학 및 수의학에 관한 연구소를 말한다)
10. 「장사 등에 관한 법률」 제29조에 따른 장례식장

- 고등학교는 의료폐기물 발생기관으로 분류되어 있지 않아 알코올 솜, 붕대(석고붕대 포함), 거즈, 주사기, 수액세트, 수액백, BST 스틱, 도뇨관, Suction tip 등, 인공 피 또는 인체의 혈액 및 체액이 묻어있어도 **일반쓰레기봉투**에 버린다. 단, 봉투가 찢어지지 않게 주의하여 처리한다.
- 주사바늘, BST 랜셋, Angio cath, 바이알, 앰플, 시험관 등, 손상성 폐기물은 손상성폐기물(합성수지)통에 버리고 뚜껑을 꼭 닫아 밀봉 후 **일반쓰레기봉투**에 버린다.



(마) Spill Kit(혈액, 체액용) 사용방법

- 다른 사람의 접근을 제한하고 주위에 파손 및 오염사실을 알린다.
- 준비된 spill Kit을 오픈한다.
- Latex 장갑을 2장으로 끼고 보호안경, 마스크, 덧신을 착용한다.
- 쏟아진 혈액이나 체액 위로 흡착포를 덮어 흡수시킨다.
- 깨진 유리조각이 있는 경우 일회용 청소 도구를 사용하여 사용한 흡수포와 함께 지퍼백에 담아 밀봉한다.
- 희석한 락스를 혈액이나 체액이 쏟아진 구역에 뿌린 후 종이 타올로 덮어 닦아낸다.
 - 100배 희석 락스물 : 물 990ml + 락스 10ml
 - > 10cc 이상 다량의 혈액 또는 체액이 쏟아졌을 경우
- 오염물질이 담긴 밀봉된 지퍼백과 바깥쪽 장갑 등 사용한 물품을 모두 벗어 폐기물 비닐봉지에 넣어 밀봉한 후 내용물을 의료폐기물 전용용기에 넣는다.
- 장갑을 벗어서 의료폐기물 전용용기에 버린다.
- 손위생을 실시한다.

혈액·체액용 Spill kit 구성품						
						
장갑 2ea	마스크	종이타월	흡착포	락스	폐기물 비닐	계량컵

<그림21> Spill Kit 구성품

출처: 의료기관평가인증원(www.koiha.kr)

(5) 환자이송보조 실습

- 실습 시 한 학생은 환자역할을 한 학생은 간호제공자의 역할을 하도록 한다.

(가) 신체 역학의 원리를 활용한 운반차 실습

- 환자를 이동할 때에는 신체 역학의 원리 및 이동 시 지침을 지켜 근골격계질환을 예방해야 한다.
- 환자 이동 시나 물품을 들 때에는 무게중심을 낮추거나 대상물에 몸을 밀착하도록 하여 신체의 부담을 줄일 수 있는 자세를 취해야 한다.

[표2] 신체 역학의 원리 및 이동 시 지침

신체 역학의 원리	이동 시 지침
기저면이 넓을수록 안정성이 높다.	•다리를 붙이는 것보다 벌리고 서는 것이 편하다. •발을 어깨 넓이로 벌려 바닥에 발을 비껴 벌리고 서서 한 발을 다른 발보다 약간 앞에 놓는다.
무게 중심(배꼽과 치골 결합부의 중간 정도)이 낮을수록 기저면과 가까워 안정성이 높다.	•서 있는 것보다 앉는 것이 무게 중심이 낮으므로 편하다. •등을 펴고 무릎과 엉덩이를 구부린 자세를 취한다.
무게 중심선이 기저면을 지나면 균형을 유지한다.	•물체에 가능한 한 가까이 선다.
강한 근육군을 사용할수록 근력이 커지고 근육의 피로와 손상을 방지할 수 있다.	•물체를 들어 올릴 때 다리와 둔부의 근육을 사용하여 허리에 무리를 주지 않고, 허리를 구부리지 말고 무릎을 구부렸다가 펴도록 한다

- 환자가 어느 정도 이동이 가능할 경우 침대를 허리높이로 올려 간호제공자 허리에 부담이 가지 않도록 한다.
- 침대 머리를 45~60°정도 올린다.
- 침상 옆에 발을 비껴 벌리고 서서 한 손은 환자의 어깨를 감싸고, 다른 손은 무릎 아래에 놓는다.
- 침상의 머리 부분을 향해 선 발에서 침상 발치에 놓인 발쪽으로 체중을 이동하면서 환자를 침상 가에 앉힌다.
- 환자가 운반차 위에 올라가 눕도록 돕는다. 이 때 가장 중요한 것은 운반차의 고정 장치를 잠근 상태에서 이동한다.



<그림22> 침대에 걸터앉히는 동작



<그림23> 운반차



<그림24> 운반차 고정장치

출처: 이현영 외, 기초간호임상실무, 피앤피북, 2019

- 운반차 및 침상의 난간은 낙상 방지를 위해 환자 이동 후 꼭 올려야 한다.



<그림25> 침상난간

출처: 교육부, 요양지원, 2017

(나) 휠체어 이송보조 실습

- 휠체어의 바퀴, 브레이크, 등받이, 손잡이 등에 이상이 없는지 확인한다.
- 휠체어 각 부분의 명칭을 숙지하고 운행 전후 타이어의 공기압 상태를 점검한다.
- 요철 및 경사로를 지날 때에는 속도를 줄이고 브레이크를 사용하여 천천히 속도를 조절한다.
- 휠체어를 세울 때는 항상 평평하고 안전한 장소에 세우고 반드시 브레이크를 사용한다.
- 팔걸이 높이를 조정할 수 있는 휠체어일 경우 고정이 되어 있는지 확인한다.
- 승하차 시에는 브레이크를 반드시 체결해야 한다.
 - 토글방식의 브레이크는 바퀴 쪽으로 레버를 이동하면 바퀴가 고정된다.



<그림26> 토글방식의 브레이크 - 풀렸을 때와 고정 했을 때



<그림27> 휠체어의 구조

- 휠체어를 폼다 접었다 할 때 손가락이 낄 수 있으니 주의한다.
 - 휠체어 접기: 발판을 젖힌 후 의자 바닥천의 가운데 양쪽 모서리를 잡고 들어 올린다.
 - 휠체어 펴기: 손잡이를 바깥쪽으로 당긴 다음 한쪽 바퀴를 약간 들어 기울이고 손바닥으로 기울인 쪽 바닥을 누른다.



<그림28> 휠체어 접기



<그림29> 휠체어 펴기



■ 경사가 있는 곳에서는 특히 주의한다.

- 오르막 경사: 가능하면 낮은 자세로 밀어 올리고 도로가 넓은 경우 S자를 그리면서 올라간다.



<그림30> 오르막경사로 휠체어 이동

- 내리막 경사: 휠체어를 뒤로 돌려 간호제공자가 뒷걸음으로 천천히 내려가거나 휠체어의 앞부분을 올려 거의 누인 자세로 천천히 내려간다.



<그림31> 내리막경사로 휠체어 이동

■ 도로에 턱이 있는 경우 휠체어의 누름대를 발로 눌러 앞쪽이 들리게 하여 내리고 뒷바퀴가 턱에 닿으면 손잡이를 들어 올린다.

- 도로 또는 건물 출입구의 턱에 걸려 넘어지지 않도록 주의한다.



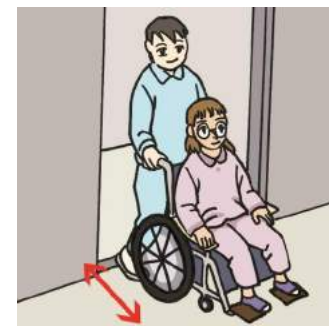
<그림32> 도로 턱
누름대로 이동



<그림33> 도로 턱
손잡이로 이동

■ 승강기를 탈 때는 뒤로 타고 앞으로 나온다. 승강기 문에 대상자의 몸, 팔, 다리 등이 끼지 않도록 주의한다.

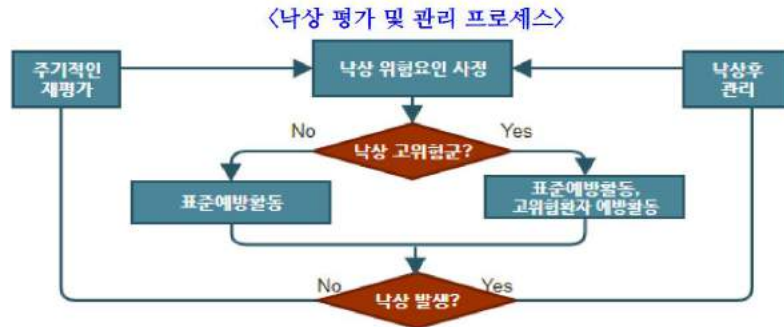
- 대상자의 손과 발은 항상 휠체어 안쪽에 놓이도록 하여 다치지 않도록 주의한다.



<그림34> 휠체어 승강기 이동

(6) 낙상예방 실습

- 낙상예방을 위해 '낙상위험사정 도구'를 사용하여 낙상위험군을 확인한다.
- 실습자의 낙상을 예방하기 위해 바닥의 물기는 늘 제거하고 미끄럼 방지용 실습화를 착용하고 바닥에 전선이나 줄 등은 정리한다.



<그림35> 낙상 평가 및 관리 프로세스

▶ 낙상위험 평가도구

위험요인	척도	점수
과거 낙상 경험	있음	25
	없음	0
이차 진단 (부진단)	있음	15
	없음	0
보행보조	가구를 잡고 보행함	30
	목발/지팡이/보행기 사용함	15
	보조기구 미사용/침상안정/휠체어/간호사가 도와줌	0
정맥수액요법· 헤파린투	있음	20
	없음	0
걸음걸이·이동	장애가 있음	20
	허약함	10
	정상/침상안정/부동	0
의식·정신상태	자신의 기능수준을 과대평가하거나 잊어버림	15
	자신의 기능수준에 대해 잘 알고 있음	0

▶ Morse Fall Scale

(위험요인별 점수 합계)

- 0 ~ 24점: 낙상 위험성이 거의 없음
- 25 ~ 50점: 낙상 위험성이 낮음
- 51 ~ 125점: 낙상 위험성이 높음

<그림36> 낙상위험 평가 도구(Morse fall scale)

(참고) 낙상 위험요인은 여러 가지로 분류될 수 있지만, 실제 낙상은 여러 요인들과 복합적으로 연관되어 발생함



<그림37> 낙상위험요인

■ 낙상위험요인들을 잘 숙지하여 위험요인들을 주의 깊게 살피고 제거한다.

출처: 환자안전보고학습시스템 <https://www.kops.or.kr/portal/board/reference/boardDetail.do>

2) 표준예방활동

- 규칙적인 배뇨상태 확인
- 침대난간 올리기: 의식이 명료하지 않거나 불안정한 환자, 수술환자 주의 관찰
* 환자 사정결과 적절한 침대난간 유형(전제/부분)의 선택 및 조작
- 낙상 위험약물 확인 및 불필요한 수액요법 최소화
* 항불안제, 진정제·수면제, 강심제, 이뇨제, 항경련제, 근이완제 등 (특히, 기상 시 어지럼증에 주의)
- 낙상 위험환경 개선

- ✓ 낮은 침대높이 유지 및 노후된 잠금장치 점검
- ✓ 침상 주변 물건 정리: 찾기 쉬운 곳, 손이 닿는 곳에 위치시킴
- ✓ 노후한 조명 점검 및 눈부심 없는 백열전구나 간접조명 사용
- ✓ 미끄럽지 않은 바닥 유지: 왁스칠 지양, 얼지른 용액 즉시 닦아냄

- 환자·보호자 대상 낙상 예방교육 (필요시 부서/ 질환별 세분화 교육 시행)

- ✓ 입원 시 낙상 예방을 위한 주의사항 제공 및 교육
- ✓ 침대 난간 항상 올려고, 올려진 침대 난간을 넘어다니지 않도록 함
- ✓ 침대 바뀌는 항상 잠금 상태로 유지
- ✓ 잘 맞고 미끄럽지 않은 신발 착용
- ✓ 보행기구나 휠체어, 화장실 및 욕실의 안전바 사용방법 교육
- ✓ 기동 전 필요시(감각·활동장애노인 등) 반드시 도움 요청(보호자, 간호사 등), 간호사 호출장치 사용법 교육
- ✓ 배뇨 교육: 안정제 복용 전, 취침 전
- ✓ 필요시 변기검용 의자(commode) 사용(예: 빈뇨)

3) 고위험환자 예방활동

- 표준예방활동 포함 고위험환자 대상 예방활동 추가 시행
- 낙상 고위험환자 정보 공유
 - 낙상고위험 팔찌: 색상이 다른 팔찌 적용 또는 고위험 스티커 부착 등
 - EMR 아이콘: EMR 내 기호/아이콘 등을 활용하여 낙상고위험 환자임을 표지
(→ 검사실, 이송직원 등 환자와 접촉하는 전직원 확인 가능)

- 낙상 위험환경 개선

- ✓ 고위험 환자의 병실을 간호사실 가까운 쪽에 배치하여 순회 강화 및 환경, 상황 확인
- ✓ 사지 쇠약이 있는 경우 쇠약 증세 없는 쪽으로 움직일 수 있도록 침대 위치 조정
- ✓ 낙상 방지 매트 적용: 환자 혼자 이동 시 알림 제공 등

- 환자·보호자 대상 낙상 예방교육 (필요시 부서/ 질환별 세분화)

- ✓ 수면 중 깨어 이동 시 반드시 보호자 또는 간호사의 보조를 받아 이동
- ✓ 낙상 예방운동 시행: 스트레칭, 근력 강화 운동, 균형운동

<그림38> 낙상예방 활동



- 바퀴가 장착된 의료기구(정맥주사대, 활력징후 체크 기계, 워커 등)를 절대 올라타고 다니지 않는다.
- 기구 사용 시 잠금장치로 고정한다.



<그림39> 바퀴가 장착된 의료기구



<그림40> 잠금장치

나) 기초간호임상실무 실습실

(1) 투약간호보조 실습

- 앰플이나 바이알에서 약물을 꺼낼 때 유리제품이므로 유리 파편에 손에 자상을 입지 않도록 주의하고 앰플을 깼 때에는 윗부분에 알코올 솜을 대고 깬다.
- 유리는 깨지기 쉽고 단면이 날카로워 위험하므로 취급에 주의한다.
- 수액에 수액 세트를 꽂아야 할 때에는 세트의 끝이 매우 날카로워 손이 다칠 수 있으므로 45°각도로 비스듬히 꽂는다.



<그림41> 앰플



<그림42> 바이알



<그림43> 수액세트

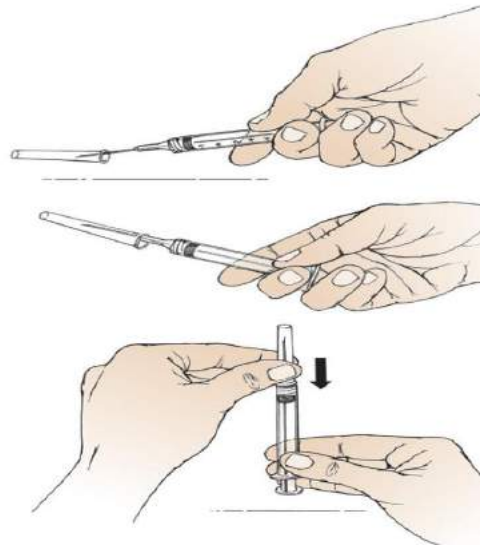
- 주사기 사용 후 바늘 절대로 뚜껑을 다시 닫지 않으며(바늘에 찔릴 위험성이 매우 크다) 불가피하게 뚜껑을 다시 닫아야 할 시에는 한 손을 이용한 방법(one handed needle recapping technique)으로 씌운다.



<그림44> 바늘 뚜껑 다시 씌우지 않기

출처: <https://www.wikihow.com/Protect-Yourself-from-Needlestick-Injuries-at-Work>(검색일자: 2019.12.09.)

- 한 손을 이용한 방법(one handed needle recapping technique)으로써 뚜껑을 바닥에 두고 주사기를 왼 손으로 바늘을 뚜껑에 걸쳐 씌운 후 다른 손으로 위에서 아래로 눌러 뚜껑을 씌운다.



<그림45>한 손을 이용한 Scoop방법

출처: 세계보건기구 <https://www.who.int/>

- 약물 준비 시 주사기나 수액 세트 등에 이물질이 있는지 파손되거나 용량이 다르지 않은 지 꼭 확인한다.

오염 관련			
	IV 카테터 내 벌레	주사기 내 실(머리카락유사)	수액세트 내 이물질
불량 관련			
	중심정맥관 끝이 매끄럽지 않음	주사기 눈금 오류	수액병 연결고리 파손

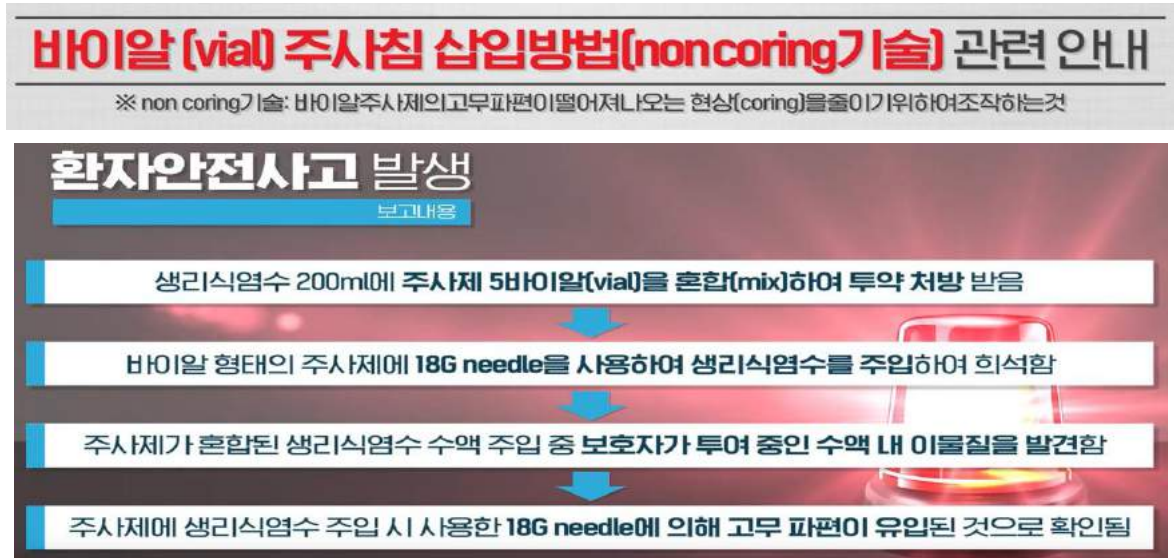
<그림46> 환자안전보고시스템에 보고된 안전사고 예시

출처: <https://www.wikihow.com/Protect-Yourself-from-Needlestick-Injuries-at-Work>

출처: 세계보건기구 <https://www.who.int/>



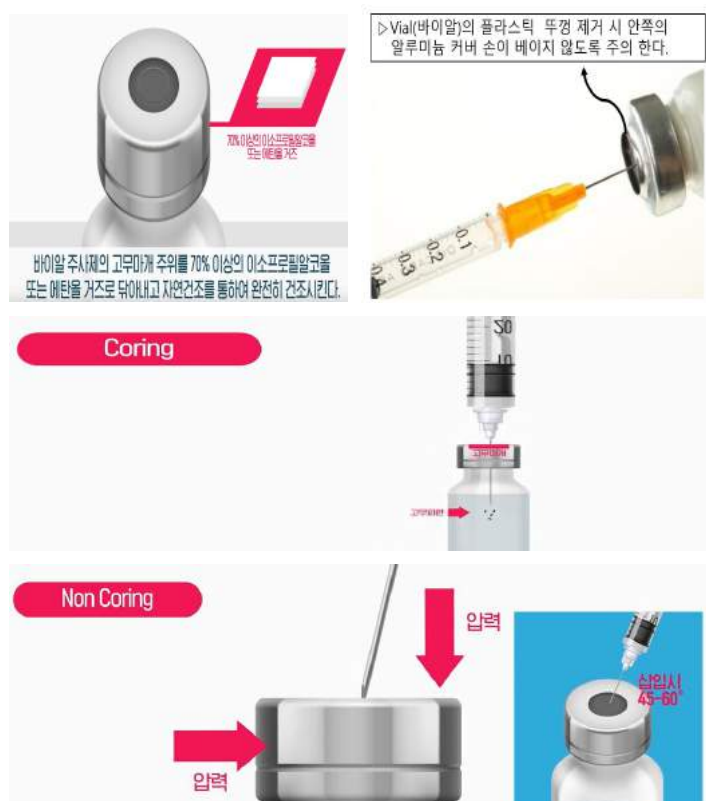
■ 바이알에 주사침 삽입하는 방법(noncoring)



<그림47> 환자안전보고시스템에 보고 된 바이알에 고무 파편이 유입된 사례

출처: 환자안전보고학습시스템 <https://www.kops.or.kr/portal/board/reference/boardDetail.do>

- 바이알 주사제의 고무마개 주위를 70%이상의 알코올 거즈로 닦아내고 완전히 건조 시킨다.
- 바이알의 알루미늄 덮개에 손이 베이지 않도록 주의한다.
- 주사침을 90도 각도로 삽입하면 고무 파편이 약물이 들어있는 바이알 안쪽으로 들어가게 된다.
- 그래서, Non coring방법으로 주사침삽입 시 45-60도 각도로 삽입하여 사면으로 주사침이 고무에 삽입되게 한다.



<그림48> 바이알에 주사침 삽입하는 방법

- 안전주사기를 사용하여 바늘에 주사 찔림 사고가 일어나지 않도록 한다.



<그림49> 안전채혈 주사기

- 채혈 시에는 바늘 사용 후 바로 뚜껑이 덮이는 안전바늘을 사용한다.



<그림50> 안전바늘

출처: 질병관리본부 www.cdc.go.kr

바늘을 교체하면 주사기는 재사용해도 무방하다?



주사기와 바늘은 일회용으로 매 사용 후 버립니다.

바늘과 주사기는 연결되어 있어 바늘에서 주사기로 미생물이 역류되며 특히, 바늘을 제거할 때 역류가 심하게 일어납니다.

정맥주사 수액세트의 연결부위(포트 등)를 통해 약물 주입에 사용한 주사기는 재사용 할 수 있다?



주사기는 한 번 사용 후 버립니다.

수액세트는 약물과 주사바늘이 삽입된 부위까지 연결된 하나의 단위이기 때문에 중력이나 수액압 등에 의해 주사기가 오염되지 않는다는 근거는 없습니다.

수액세트나 주사기에 혈액이 보이지 않으면, 재사용해도 된다?



수액세트와 주사기는 어떤 형태로 사용하든 일회사용 후 버립니다.

C형간염, 황색포도알균(MRSA)과 같은 병원체는 눈에 띄는 혈액이 없어도 감염을 일으킬 충분한 양의 미생물이 존재할 수 있습니다.

일회 투여용 바이알의 용량이 많으면 간호사가 여러 번 나누어 투여 할 수 있다?



일회 투여용으로 받은 약물(완제의약품, 조제의약품)을 환자치료구역에서 임의로 나누어 주사하지 않습니다.

약물은 반드시 제조회사 또는 조제실 사용 매뉴얼을 준수해야 합니다.

<그림51> 안전주사실무



- 수술용 메스(Mess)는 메스홀더에 장착하여 사용하는데 사용 후에는 절대 손으로 메스를 잡지 말고 겸자로 잡고 홀더에서 분리시킨다. 수술용 바늘도 니들홀더에 장착하여 사용한다.



<그림52> 수술용 바늘과 니들 홀더

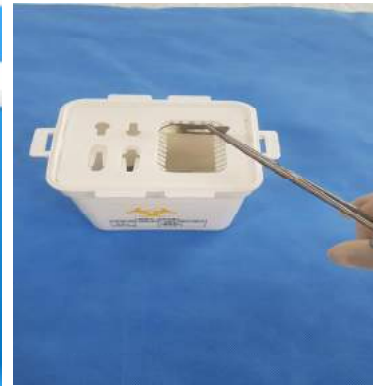


<그림53> 수술용 메스와 메스홀더



<그림54> 겸자에 장착된 메스

- 모든 일회용 손상성 기구와 물품은 손상성 폐기물통에 안전하게 배출한다.

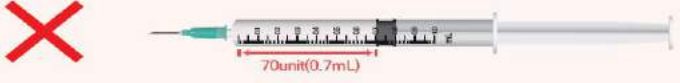


<그림55> 손상성폐기물통

- 부분 마취약 투약(치과에서 많이 사용) 보조 시 후 다 사용한 에피-리도카인 바이알 분리 시 날카로운 부분을 주의한다.



<그림56> 에피-리도카인 주사기

처방내역	구분	
란투스 주 7unit SC	잘못된 용량 조제	
	정확한 용량 조제	
휴물린 알 주 10unit MIX	잘못된 용량 조제	
	정확한 용량 조제	

◆ 바이알 형태의 인슐린 사용 시 유의사항



1. 바이알 형태의 인슐린은 1,000단위(unit)/10mL → 100단위(unit)/1mL로, 1unit는 0.01mL입니다.
2. 바이알 형태의 인슐린 사용 시 unit 단위가 표기된 전용 주사기 사용을 권장합니다.



- 투여할 약물의 용량 오류를 방지하기 위해 1cc 주사기와 인슐린 주사기를 구분하여 사용한다.

[표2] 소독제의 종류별 특성

소독제	살균범위	주의사항
과산화수소	·세균, 바이러스, 진균, 결핵균 및 세균의 아포에 모두 유효	·차광용기에 보관 ·사용 후 충분히 행구지 않으면 각막 손상, 위막성 결장염 등을 유발 ·피부소독제로 사용될 경우 소독보다는 괴사 조직을 제거하는데 많이 사용
4급 암모늄염제	·세균, 지방 친화성 바이러스, 곰팡이에 유효	·환경소독용으로 광범위하게 사용 ·로타·노로 바이러스에는 소독력이 약하므로 유행발생 시 다른 소독제로 대체
알코올	·미생물을 불활성화, 세균, 결핵균, 곰팡이, 바이러스에 대한 살균력 신속. 아포에 대한 살균력은 없음.	·주사 전 피부소독, 손 소독에 사용 ·인화성 물질이므로 서늘하고 환기가 잘되는 곳에 보관
양성 계면활성제	·그람양성균, 그람음성균에 대한 살균력은 우수하나 곰팡이에 대해서는 효과가 없음	·주로 병원성 세균에 오염된 기구, 피부소독, 환경소독에 사용
염소와 염소 화합물	·일반 세균, 미코플라스마, 결핵균, 아포 등 농도에 따라 사멸	·가격이 비싸지 않고 살균효과가 신속 ·부식성이 있어 금속류에는 사용 제한
옅소플탈알데히드(OPA)	·높은 수준의 소독제로 내시경 류의 소독에 주로 사용 ·눈이나 코에 자극이 없음	·피부나 린넨 등에 착색되므로 사용하는 사람은 개인 보호장구가 필요
요오드와 아이오도퍼	·그람양성균, 그람음성균, 바이 러스, 진균, 아포에 모두 유효	·농도에 따라 사용범위가 다름 10%: 창상치료, 침습적 시술 전 피부 준비 2%: 구강 함수 7.5%: 수술실, 중환자실 등에서 의료진 손소 독제로 사용
클로르헥시딘 글루코네이트	·피부에 존재하는 그람양성균에 높은 소독력	·알코올이나 증류수에 희석하여 사용 2~4%: 손 소독제 0.5%: 중환자나 면역저하 환자 피부소독 0.5~2%: 중심정맥관 삽입 피부 소독 0.1~0.5%: 점막소독

출처: 대한의료관련감염관리학회, 의료기관의 감염관리(제5판), 한미의학. 2017

(2) 검사간호 실습

- 검체물은 각 검체물 용기에 수집하여 밖으로 흘러 내리지 않게 검체물 받침대를 사용하여 이송한다.



<그림57> 검체물 받침대

(3) 산소요법간호 실습

- 병실 문, 대상자의 침대 머리나 발쪽, 산소 기기에 ‘금연: 산소 사용’이라는 주의 표지판을 둔다.
- 대상자와 방문객에게 산소 사용 시 흡연의 위험에 대해 설명한다.
- 불꽃을 방지하기 위하여 정전기가 일어나지 않는 전기 기구를 사용하도록 한다.
- 모직 담요, 합성 섬유와 같은 정전기를 발생하는 물질을 피한다. 면 담요를 사용하고 대상자와 보호자는 면섬유 의류를 착용하도록 한다.
- 기름, 윤활유, 알코올, 아세톤과 같은 휘발성, 인화성 물질의 사용을 피한다.
- 전기 모니터 장치, 흡인기, 휴대용 진단기기는 모두 전기에 기반을 두고 있음을 명심한다.
- 소화기 위치를 인지하고 직원들은 소화기 사용법을 훈련받는다.
- 병실의 벽에 부착되어 있는 배관 시스템의 벽 출구 (wall outlet)를 통한 방법은 중앙 공급식이며 출구에 부착된 유량계의 밸브로 산소의 흐름을 조절한다.
- 이동식 산소통을 이용한 방법은 강철로 만든 산소통에 산소를 저장하여 대상자가 이동할 때 사용하며 이동 전에 산소통에 산소가 충분히 있는지 확인한다.

- 벽 출구 (wall outlet)에 고정하거나 분리시킬 때 유량계 몸체 전체를 잡고 넣거나 뺀다.
- 유량계의 부식을 막기 위해 증류수를 사용하며 증류수는 매일 새것으로 갈아준다.



<그림58> 산소유량계

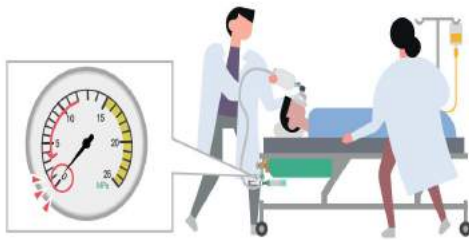


<그림59> 의료용 이동용 산소통



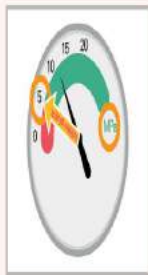


이동식 산소탱크 잔량 미확인으로 사용 중 산소 공급이 중단되어 환자에게 중대한 위해가 발생할 우려가 있어 주의 필요



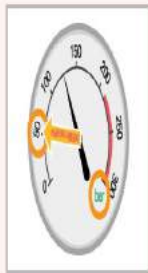
- 매일 산소가 충분한지 확인해야 한다. 의료진들의 부주의로 환자의 생명을 잃을 수도 있다.
- 운반차에 환자 이동 시 산소통이 흔들리지 않게 고정해야 한다.
 - 산소통이 떨어져 다칠 위험성이 큼

□ 이동식 산소탱크 최소 사용 가능 시간 표시(스티커 부착)



■ 눈금이하 사용금지

- 병동 밖으로 이동 시 5MPa 이상 충전된 것 사용
- 부서 내에서는 5MPa 이하를 사용 할 수 있으나 재충전의 필요성을 수시로 모니터링 한다.



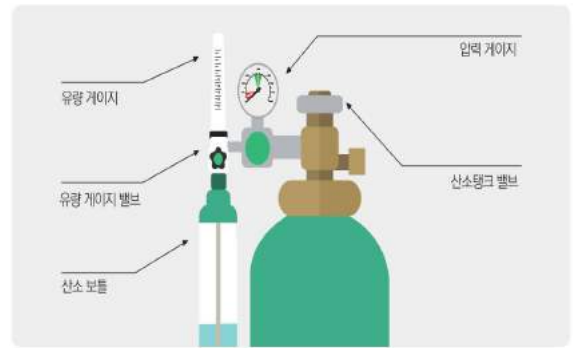
■ 눈금이하 사용금지

- 병동 밖으로 이동 시 50bar 이상 충전된 것 사용
- 부서 내에서는 50bar 이하를 사용 할 수 있으나 재충전의 필요성을 수시로 모니터링 한다.



■ 눈금이하 사용금지

- 병동 밖으로 이동 시 900psi 이상 충전된 것 사용
- 부서 내에서는 900psi 이하를 사용 할 수 있으나 재충전의 필요성을 수시로 모니터링 한다.



- 산소탱크 보관 시에는 쓰러지지 않도록 반드시 보관함이나 거치대에 고정하여 보관하여야 한다.
- 각 근무 조마다 이동식 산소탱크의 산소 용량을 확인한다.
 - 이동식 산소탱크 사용 시 반드시 남은 용량을 확인한 후 사용하여야 한다.
 - 병동에 비치된 이동식 산소탱크의 용량은 1500lbf/in²로 400lbf/in² 이하 시 기계실에서 충전한다.
- 산소 잔여량이 400lbf/in², 28kgf/cm², 2.83MPa 이하인 경우 [산소 없음] 라벨을 부착한다.
- 산소 보틀에 적정량(눈금량 이하)의 증류수가 있는지 확인한다.
- 산소를 잠그는 경우 누출되지 않도록 먼저 산소탱크 밸브를 잠근 후 유량 게이지 밸브를 잠근다.
- 공병과 실병을 구분하여 보관한다.
- 이송 시 의료진이 동행하는 경우 환자 상태를 집중해서 관찰하여야 한다.

<그림60> 이동식 산소탱크 관리

(4) 혈당측정검사 실습

■ 물품을 준비한다.

- 혈당측정 전 손위생을 실시한다.
- 채혈기에 일회용 란셋(바늘침)을 바늘에 찔리지 않게 주의하여 장착한다.



<그림61> 준비물품
(알콜솜, 란셋, 측정기, 검사스틱, 채혈기)



<그림62> 채혈기에
란셋 삽입

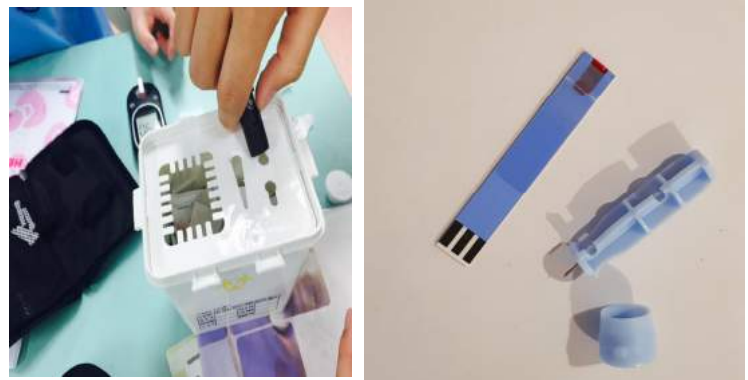
■ 측정기에 검사스틱을 삽입 후 혈액을 채취한다.

- 채혈량은 혈당측정기 사용설명서를 참조한다.
- 알코올 솜으로 혈당 채혈부위 소독 시 알코올이 다 마른 후에 혈액을 채취한다(결과 오류 발생).



<그림63> 혈당측정기에 혈액 채취 후 결과 확인

- 혈당측정검사 후 채혈기에 장착했던 란셋(바늘)은 손상성 기구와 검사스틱은 의료용 폐기물통에 안전하게 배출한다.
- 란셋은 절대 다시 뚜껑을 씌우지 않는다.



<그림64> 란셋 손상성 폐기물통에 분리 배출



3 안전 장비

■ 실습화



<그림65> 실습화

- 실습실에서는 샌들이나 슬리퍼 등 발등이 노출되는 신발은 신지 않아야 하며, 장식이나 끈이 달린 것도 실험대에 걸리거나 기구를 건드릴 수 있어 위험하다.
- 기구를 떨어뜨렸을 때 발등이 보호되어야 하며 불이 잘 붙지 않아야 한다.
- 통풍이 잘 되고 바닥이 미끄럽지 않아야 한다.

■ 실습복



<그림66> 실습복

- 학생의 몸에 적합한 크기로 구비한다.
- 불이 잘 옮겨 붙지 않고 반응성이 적은 면 소재의 실습복이 좋다.
- 장식이나 끈 달린 의류 등은 실험대에 걸리거나 기구를 건드릴 수 있어 위험하므로 사용을 자제한다.

■ 마스크



N95마스크



수술용 마스크



치과용 마스크



미세먼지용 마스크

<그림67> 마스크

- 상황에 적합한 마스크를 착용한다.

■ 가운



1회용 멸균 가운



재사용 가능 가운

<그림68> 가운

- 상황에 적합한 가운을 착용한다.

4 안전사고별 대처요령

1) 화상 사고

실험·실습 중 화상 사고 발생 사례

○○고등학교에 재학 중인 ○○○은 요양지원실습실에서 EO가스 멸균 물품을 포장하다가 밀봉기계에 손가락이 끼어 화상을 입은 사고가 발생하였습니다.

- 화학약품이 아닌 기계에 눌리는 화상

화상 사고 시 행동요령

1. 화상 부위에 붙어 있는 옷이나 물질 등을 제거하면 안 된다.
2. 화상을 입은 부위를 흐르는 찬물(또는, 멸균 생리식염수)로 충분히 씻어낸다.
3. 소독약은 화상 부위를 자극하여 상처를 악화시킬 수도 있으므로 주의하여 사용한다.
4. 화상부위에 물질이 있다면 일부러 터트리지 않는다. 만약, 수포가 터졌다면 상처를 생리식염수로 세척 후 생리식염수에 적신 멸균 거즈로 화상 부위를 덮어 보건실로 이동한다.
5. 로션을 바르거나 연고 기름 같은 것은 바르지 않는다.
6. 부종이 생기기 전에 반지, 시계, 신발, 의복 등 압박하는 모든 장신구는 조심스럽게 제거한다.
7. 대상자를 안정시키고 중증인 경우 병원으로 이송한다.

2) 자상 사고

실습 중 자상 사고 발생 사례

○○고등학교에 재학 중인 ○○○은 기초간호실습실에서 투약간호실습을 하다가 주사침에 손이 찔려 자상을 입은 사고가 발생하였습니다.

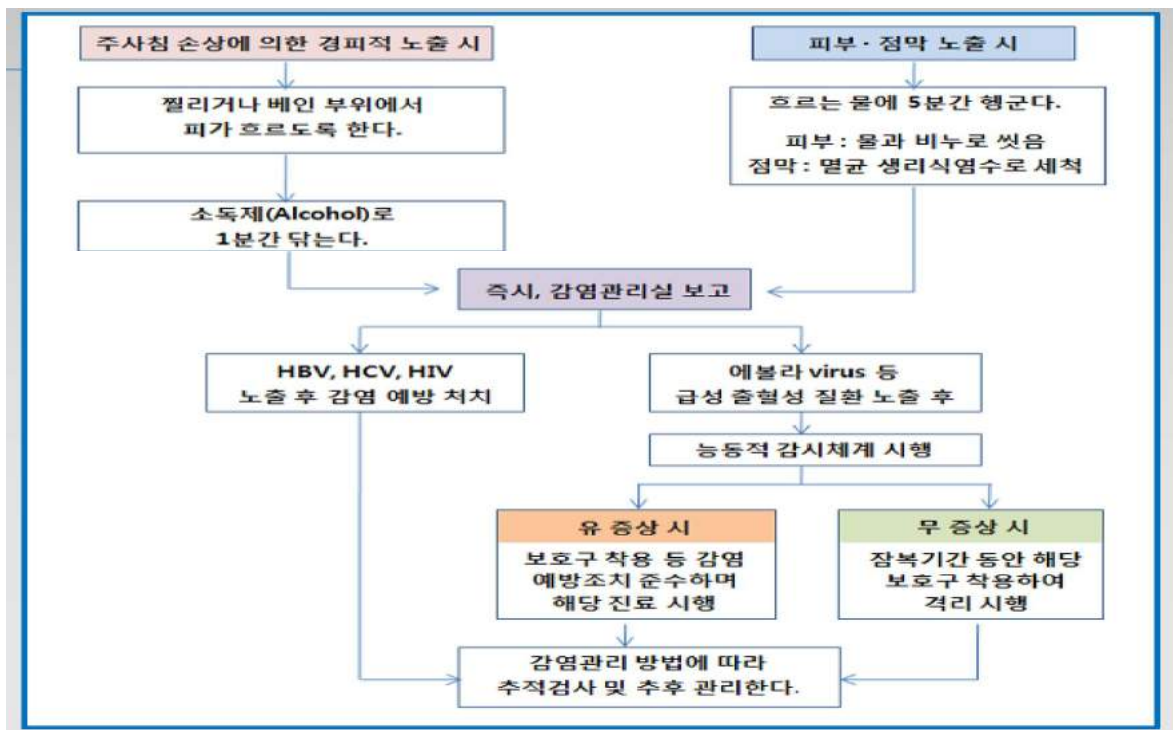
- 모형에 실습을 한 것으로 주사침은 혈액·체액에 노출된 경우가 아님

자상 사고 시 행동요령

1. 찔리거나 베인 부위에서 피가 흐르도록 한다.
2. 생리식염수로 상처부위를 세척한다.
3. 멸균된 거즈로 지혈하며 보건실로 이동하여 멸균드레싱을 한다.
4. 이물질이 깊이 박힌 경우는 빼지 말고 거즈와 반창고로 고정한 후 즉시 의료기관으로 이송한다.

3) 자상 사고 - 의료기관 현장실습 시 발생할 경우

- 주사침 손상은 발생을 예방하는 것이 가장 바람직하지만, 간호업무와 관련하여 부득이하게 발생한 경우에는 의료기관종사자에게 감염이 전파되지 않도록 노출 후 적절한 감염예방처치 (postexposure prophylaxis, PEP)가 제공되어야 한다. 이를 위해서는 업무와 관련하여 주사침이나 기타 날카로운 기구에 의한 손상 발생 시 감염관리실 등에 즉시, 주사침 손상 발생을 보고하고 적절한 예방조치와 추적검사를 시행할 수 있는 체계를 갖추고, 관련 의료종사자들에게 이에 대한 교육을 충분히 제공하여야 한다. 주사침 손상 발생 보고체계는 손상 발생 직후에 발생일자, 의료종사자의 직종 및 건강상태, 노출된 체액의 종류 및 감염원이 된 환자 정보, 손상의 정도 및 관련 업무, 손상유발 의료기구의 종류, 개인보호구 착용 및 표준주의지침 준수 및 손상 발생 과정에 대한 상세한 보고를 하도록 하여야 한다. 또한 주사침 손상사고 보고 후에는 노출 후 시행한 감염예방처치의 내용 및 완료 여부, 노출 후 추적검사 결과 및 감염 발생 여부 등에 대한 최종 판단 등을 기록하고 관리하여야 한다.



<그림69> 혈액·체액 노출 후 감염예방 수칙

출처: 대한의료관련감염관리학회, 의료기관의 감염관리(제5판), 한미의학. 2017

출처: 질병관리본부 www.cdc.go.kr

- 혈액에 노출된 의료종사자의 직종군은 침습적 처치와 직접 관련된 간호사/간호조무사, 의사, 수술이나 응급처치에 참여한 직원 등의 순으로 많이 노출되는 것으로 보고되었으나 의료기사, 약사뿐만 아니라 사무직 직원, 의료기관 실습생이나 청소 등을 담당하는 용역직원 등 다양한 직종에서 발생할 수 있으므로 의료관련 감염교육은 이들 다양한 직종에게 광범위하게 이루어져야 한다. 보건간호와 의료기관 현장실습 학생의 경우 결핵검진, 예방접종 여부, 현성감염여부, 바이러스 노출경험 또는 보균상태를 확인해야 한다. 특히, 혈액매개감염병(AIDS, B·C형 간염, 등)에 노출되기 전 항체 형성여부를 확인해야 하지만, 현재 교육기관 실습생과 관련된 규정이나 지침은 없는 상태이다. 또한, 최근 급증하고 있는 감염병 유행 시 의료기관 현장실습과 관련된 안전수칙의SARS(2003년), 신종인플루엔자(H1N1 flu)(2009년), 메르스(MERS-CoV)(2015년), 2020.1월 현재 신종코로나바이러스감염증(COVID-19까지 주기적으로 발생하고 있는 의료현장에서 실습을 진행하고 있는 실습생의 안전을 위하여 ‘학생 감염병 예방·위기 대응 매뉴얼’의 수정·보완이 필요한 상황이다.

바. 각종행사 운영

● 교육부/시·도 교육청/교육지원청

- 환자 발생 지역

- 산하교육기관에 수학여행, 체험 학습, 수련 활동 등 학생 및 교직원이 참여하는 단체행사의 연기나 취소를 요청하고, 감염병 확산이 지속되는 경우 단체활동의 금지 명령을 검토함.
- 취소된 단체행사에 대해 필요한 행정적 조치의 실시를 검토함.
- 각종 행사의 취소나 연기가 불가피한 경우에는 방역당국의 권고 사항, 예방수칙을 준수하도록 하고 (의심)환자 감시체계와 발견 시 대응방안 등을 마련 후 진행하여야 함.
- 병원 등 보건·의료계열의 현장 실습을 자제하도록 요청함.

- 환자 미발생 지역

- 산하 교육기관에 수학여행, 체험 학습, 수련 활동 등 학생 및 교직원이 참여하는 단체행사를 자제할 것을 요청함.

● 학교

- 환자 발생 지역

- 수학여행, 체험 학습, 수련 활동 등 학생 및 교직원이 참여하는 단체행사를 연기하거나 취소함.

- 환자 미발생 지역

- 수학여행, 체험 학습, 수련 활동 등 학생 및 교직원이 참여하는 단체행사를 자제함.

<그림70> 의료기관 현장실습과 관련된 학생 감염병 예방·위기대응 매뉴얼



5 참고자료

1) 체크리스트

- 사안대응 체크리스트

확인 내용	조치 시간	확인자	비고
☐ 사고 신고			
☐ 사고현장 보존 및 구호 조치(2차 사고 예방)			
☐ 상황보고(학교장 보고, 상급기관 보고)			
☐ 현장사고 수습본부 가동 - 상황실 운영(전용 전화설치 및 기록자 2인 지정) - 팀구성 및 역할 분배 - 팀별 사안처리 및 진행상황 확인			
☐ 피해 학생 보호자 연락			
☐ 사고 관련 정보 수집 - 최초신고자 진술 - 목격자 진술 - 사고현장 사진 또는 동영상 확보 - 기타 사고 관련 자료			
☐ 언론 대응			
☐ 현장대응팀장 - 현장대응팀 담당자별 세부 역할 지시 - 해당 피해상황 종합 - 후송병원별 담당교사 배치			
☐ 사안 보고서 작성			
☐ 피해 상황 확인(시간대별) - 인적 피해 - 물적 피해			
☐ 사안 당사자 정보제공 및 반별 학생 관리			
☐ 교내지원팀장 - 학생 현황 파악 - 장례(조문)계획 수립 - 학사일정 조정계획			
☐ 비상연락 - 전직원 - 학부모			
☐ 관련문서 작성			
☐ 상담지원 - 요상담, 요보호학생조치			
☐ 행정지원팀장 - 현장이동 지원 및 인적·물적 지원 - 학생 귀교 대책 계획			
☐ 유관기관 협조 요청(법률자문 및 지원)			

2) 점검표

- 실습실 안전점검표

학과명	실습실명	수업 담당자	(인)	실습실 책임자	(인)											
구분	점검일자 시간	/			/			/			/			/		
		오전	오후	방과후	오전	오후	방과후	오전	오후	방과후	오전	오후	방과후	오전	오후	방과후
일반 사항	실습실 바닥 및 주변 정리정돈, 청결															
	실습실 안전관리규정 비치 여부															
	개인보호장비 보유 및 사용 상태															
	실습실 내 금연, 음식물 반입 및 섭취여부															
	비상연락망 및 비상시 행동요령 비치 여부															
	위험표지 및 안전, 경고 표지 부착 여부															
전기 안전	전기기기의 절연, 피복손상 및 접지 적정 여부															
	코드, 배선기구의 규격 적합 및 정돈 여부															
	전열기 주변 가연성 물질 등의 방치 여부															
	누전차단기의 작동상태															
소방 안전	소화기 및 구급약품 등 구비 여부															
	피난 통로 확보 적정 여부															
	인화성 위험물 보관상태 및 보관량 적정 여부															
의료 기구	의료기구의 연결부위 이상 여부 확인															
	고압증기멸균기 사용 전 증류수 주입 이상 유무															
	고압증기멸균기 사용 후 증류수가 모두 배출 되었는지 확인															
	활력징후 측정을 위한 기구 작동여부 점검 (충전여부 확인)															
	기구의 건전지 점검 (너무 오랫동안 교체하지 않아 녹슬지 않았는지 확인)															
	환자 침대 작동여부 확인															
위생	손 세척대/싱크대 등 청결 상태															
	에어컨/온풍기 필터 청결 상태															
	실습대 청결 여부															
	실습 실 바닥 청결 여부															
작성자 확인란																
특이사항														결과 표기	양호 : ○ 보통 : △ 불량 : × 해당없음 : -	



3) 실습실 환경정리

가) 실습실 안전수칙 안내판

실습실 안전 수칙

- 실습실 입실 전에는 실습복과 실습화를 갖춘다.
- 안전사고 방지를 위해 지도교사의 지시를 잘 따르고, 교사의 지시나 허락을 받지 않은 상태에서 기구 및 의료용 기구를 사용하지 않는다.
- 실습과 무관한 물품을 반입하지 않으며, 실습 구역에서는 흡연, 음식물 섭취, 침식, 뛰거나 장난치기, 화장을 하지 않는다.
- 날카로운 의료용 기구, 주사바늘, 앰플 등을 사용할 때 교사의 지시에 따르고 지침대로 수행한다.
- 젖은 손으로 전열기구, 의료기구, 활력징후 체크용 기계 등을 만지지 않는다.
- 실습 후 사용한 물품은 제자리에 정리정돈하고 실습대를 청결하게 정리·정돈 한 후 퇴실한다.
- 부상자 발생 시 담당교사에게 즉시 보고한다.
- 비상시 행동요령을 숙지한다.
- 소화기 사용 방법을 숙지한다.
- 실습 기자재 등의 고장 시는 즉시 담당 교사에게 보고한다.

4) 관계법령

가) 폐기물관리법 시행령

[시행 2019. 10. 29.] [대통령령 제30173호, 2019. 10. 29., 일부개정]

제2조(정의) 이 법에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다. <개정 2007.5.17, 2009.6.9, 2010.1.13, 2010.7.23, 2015.1.20, 2017.1.17>

5. “의료폐기물”이란 보건·의료기관, 동물병원, 시험·검사기관 등에서 배출되는 폐기물 중 인체에 감염 등 위해를 줄 우려가 있는 폐기물과 인체 조직 등 적출물(摘出物), 실험 동물의 사체 등 보건·환경보호상 특별한 관리가 필요하다고 인정되는 폐기물로서 대통령령으로 정하는 폐기물을 말한다.

5의2. “의료폐기물 전용용기”란 의료폐기물로 인한 감염 등의 위해 방지를 위하여 의료폐기 넣어 수집·운반 또는 보관에 사용하는 용기를 말한다.

■ 폐기물관리법 시행령 [별표 2] <개정 2019. 10. 29.>

의료폐기물의 종류(제4조 관련)

1. 격리의료폐기물 : 「감염병의 예방 및 관리에 관한 법률」 제2조제1호의 감염병으로부터 타인을 보호하기 위하여 격리된 사람에 대한 의료행위에서 발생한 일체의 폐기물
2. 위해의료폐기물
 - 가. 조직물류폐기물 : 인체 또는 동물의 조직·장기·기관·신체의 일부, 동물의 사체, 혈액·고름 및 혈액생성물(혈청, 혈장, 혈액제제)
 - 나. 병리계폐기물 : 시험·검사 등에 사용된 배양액, 배양용기, 보관균주, 폐시험관, 슬라이드, 커버글라스, 폐배지, 폐장갑
 - 다. 손상성폐기물 : 주사바늘, 봉합바늘, 수술용 칼날, 한방침, 치과용침, 파손된 유리재질의 시험기구
 - 라. 생물·화학폐기물 : 폐백신, 폐항암제, 폐화학치료제
 - 마. 혈액오염폐기물 : 폐혈액백, 혈액투석 시 사용된 폐기물, 그 밖에 혈액이 유출될 정도로 포함되어 있어 특별한 관리가 필요한 폐기물
3. 일반의료폐기물 : 혈액·체액·분비물·배설물이 함유되어 있는 탈지면, 붕대, 거즈, 일회용 기저귀, 생리대, 일회용 주사기, 수액세트

비고

1. 의료폐기물이 아닌 폐기물로서 의료폐기물과 혼합되거나 접촉된 폐기물은 혼합되거나 접촉된 의료폐기물과 같은 폐기물로 본다.
2. 채혈진단에 사용된 혈액이 담긴 검사튜브, 용기 등은 제2호가목의 조직물류폐기물로 본다.
3. 제3호 중 일회용 기저귀는 다음 각 목의 일회용 기저귀로 한정한다.



- 가. 「감염병의 예방 및 관리에 관한 법률」 제2조제13호부터 제15호까지의 규정에 따른 감염병 환자, 감염병의사환자 또는 병원체보유자(이하 “감염병환자등”이라 한다)가 사용한 일회용 기저귀. 다만, 일회용 기저귀를 매개로 한 전염 가능성이 낮다고 판단되는 감염병으로서 환경부장관이 고시하는 감염병 관련 감염병환자등이 사용한 일회용 기저귀는 제외한다.
- 나. 혈액이 함유되어 있는 일회용 기저귀

나) 환자안전기준 (보건복지부 공고 제2018-795호, 2018.12.20.)

1. 「보건의료기본법」 제3조제4호에 따른 보건의료기관(이하 “보건의료기관”이라 한다)의 시설 및 장비에 관한 다음 각 목의 사항
 - 가. 입원실, 중환자실, 수술실 및 응급실 등 환자안전과 밀접한 연관이 있는 시설의 운영 및 관리에 관한 사항
 - 1) 화재안전관리업무 담당자는 화재예방을 위한 소방시설 점검 및 정비, 대피 및 교육을 수행한다.
 - 2) 전기, 급수, 가스 및 승강기 등의 시설은 전기사업법, 수도법, 고압가스안전관리법 및 승강기시설안전관리법 등의 관련 법률에 따라 안전하게 관리한다.
 - 나. 환자의 검사, 진단, 치료 및 처치 등에 자주 사용되는 의료기기 등의 관리 및 폐기에 관한 사항
 - 1) 의료장비를 주기적으로 점검 및 유지·관리하여 의료장비가 제때에 정확하게 작동하게 하고 그 내용을 기록한다.
 - 2) 의료폐기물, 방사성폐기물 및 유해화학물질 등은 폐기물관리법, 원자력안전법 및 화학물질 관리법 등의 관련 법률에 따라 안전하게 관리하고 폐기한다.
2. 보건의료기관의 관리체계에 관한 다음 각 목의 사항
 - 가. 환자안전활동을 담당하는 인력 및 기구에 관한 사항
 - 1) 보건의료기관의 장은 환자안전활동을 수행하기 위하여 노력하여야 한다. 특히 「환자안전법」 제12조 및 시행규칙 제9조에 따른 의료기관은 전담인력을 배치·운영하여야 한다.
 - 2) 「환자안전법」 제11조 및 같은 법 시행규칙 제5조에 따른 의료기관은 환자안전위원회를 설치·운영하여야 한다.
 - 나. 환자안전활동의 체계적인 수행을 위한 매뉴얼의 작성 및 운영에 관한 사항
 - 1) 의약품·혈액제제 투여 전, 검사 시행 전 및 처치·시술·수술 전에 두 가지 이상의 환자정보를 이용하여 환자를 정확하게 확인한다.
 - 2) 환자가 의뢰·회송 및 전과·전동 되는 경우 진료기록 등을 충실하게 작성하고 전달하여야 하며, 보건의료인이 근무교대를 하는 경우 의료진 간에 정확하게 의사소통이 이루어지고 연속적인 진료가 가능하도록 한다.
 - 3) 낙상위험을 평가하고 환자·환자 보호자 및 보건의료인을 대상으로 낙상예방 교육 및 활동을 시행한다.
 - 4) 욕창위험을 평가하고 피부상태 관찰, 주기적인 자세변경 등 예방 및 관리 활동을 수행한다.

5) 심폐소생술을 적시에 시행할 수 있도록 교육을 수행하고, 물품을 관리한다.

6) <삭 제>

7) 수술실 및 중환자실 등 특별한 관리가 필요한 시설에 대해서는 외부인의 출입을 통제하고, 적절한 복장 및 보호구를 착용한다.

다. 환자안전사고의 발생 시 대응 체계에 관한 사항

1) 환자안전사고가 발생한 경우에는 환자 또는 환자 보호자에게 그 사실을 설명하고 해결을 위하여 적극적으로 참여한다.

2) 「환자안전법」 제14조에 따라 환자안전사고를 발생시켰거나 발생한 사실을 알게 된 보건의료인은 보건복지부장관에게 그 사실을 자율적으로 보고하고, 향후 원인 등이 밝혀진 경우 그 내용을 추가적으로 보고 할 수 있다.

3) 환자안전사고를 담당하는 사람은 환자안전사고 보고학습시스템 운영업무를 위탁받은 기관(의료기관평가인증원)에서 제공하는 환자안전사고의 예방 및 재발방지 대책, 주의경보 발령 내용을 관련 직원과 공유한다.

4) 제2호가목1), 2)에 따른 의료기관은 환자안전지표를 선정하여 지속적으로 관리하고, 환자안전사고의 예방을 위하여 환자안전활동의 계획·시행·평가를 수행한다.

3. 「보건의료기본법」 제3조제3호에 따른 보건의료인이 하는 다음 각 목의 보건의료활동에 관한 준수 사항

가. 진단 및 검사

1) 검체검사 및 영상검사에서 이상결과가 있는 경우에 정확하고 신속하게 검사결과를 보고한다.

2) 영상검사에 따른 방사선 위험에 노출될 가능성이 있는 경우 환자·환자 보호자 및 보건의료인은 개인 보호장비를 착용한다.

3) 영상검사 종류 및 장비에 따른 환자선량 권고량을 준수한다.

4) 검체검사 및 영상검사의 정확도와 정밀도를 확보하기 위하여 주기적으로 정도관리를 한다.

5) 검체검사 및 영상검사를 외부기관에 의뢰하는 경우에는 수탁기관 인증서 등으로 의뢰기관의 안전성을 확인한 후 의뢰한다.

나. 시술, 수술 및 마취

1) 시술·수술 부위에 표시를 하고 이 표시를 확인한 후 시술·수술을 시행한다.

2) 수술에 사용되는 모든 물품을 집계하고 기록하여 환자의 몸속에 이물질이 남지 않도록 한다.

3) 시술·수술 전·후로 피부상태를 살펴 화상 및 괴사 등을 확인하고 그 내용을 기록한다.

4) 수술 후에는 수술명, 집도의·보조의 이름, 수술 후 진단명, 조직표본검체, 출혈 정도, 기타 특이사항, 수술기록 작성일시 및 서명을 기록한다.

5) 마취·진정 치료 전에 환자 상태를 평가하고, 마취·진정 치료 중 및 회복 시에 환자 상태를 감시하고 그 내용을 기록한다.

6) 마취 후 회복점수 등 체계적인 도구를 활용하여 수술환자의 회복수준이 회복실 퇴실기준에 부합하는지 여부를 평가하여 퇴실을 결정한다.



다. 의약품의 처방, 조제, 투약 및 관리

- 1) 의약품명·용량·용법·투약일수, 중복처방 여부 및 금기사항 등을 확인한 후 의약품을 조제한다.
- 2) 의약품명·용량 및 투여경로·시간을 확인한 후 의약품을 투여한다.
- 3) 필요한 경우에만 필요시처방 및 구두처방을 시행하고, 환자 및 의약품 관련 사항을 정확하게 확인한다.
- 4) 응급의약품 및 고위험의약품 등 특별히 주의를 요하는 의약품은 식별이 가능하도록 분리하여 안전하게 관리·보관한다.
- 5) 의료인 2인 이상이 환자와 혈액제제를 확인한 후 수혈을 하고, 수혈 시 부작용 여부를 관찰하여 기록하여야 한다.
- 6) 혈액제제를 수령 후 성분별로 정해진 시간 내에 수혈을 한다.
- 7) 혈액제제는 성분별로 정해진 장비에 보관하여 관리하고, 보관 온도를 확인하여 기록하여야 한다.

라. 감염병의 예방 및 관리

- 1) 손위생이 필요한 시점에는 손 위생을 수행하고, 손위생 수행률을 높일 수 있도록 지속적으로 관리한다.
 - 2) 삽입기구로 인한 의료관련감염이 발생하지 않도록 관리한다.
 - 3) 일회용 주사 의료용품을 재사용하지 않는다.
 - 4) 의료기관에서 발생하는 감염병이 확산되지 않도록 관리한다.
4. 그 밖에 제1호부터 제3호까지의 규정에 준하는 사항으로서 보건복지부장관이 환자안전사고의 예방 및 관리를 위하여 특히 필요하다고 인정하는 사항
- 가. 보건의료인은 면허·자격 등이 허용하는 업무 범위와 한계에 따라 보건의료서비스를 제공한다.
- 나. 진단, 검사, 의약품의 투여, 시술, 수술 및 마취 등 환자의 진료와 관계되는 중요한 사항에 대하여 환자 및 환자 보호자에게 충분히 설명을 한 후 동의를 구한다.
- 다. 환자의 안정적 회복을 위해 별표 1에 따른 의료기관 문화 개선 활동을 지속적으로 관리·수행한다.

1. 디자인

1. 공통 안전수칙	91
2. 실습 안전수칙	92
1) 단계별 안전수칙	92
2) 실습실별 안전수칙	93
3. 안전 장비	101
4. 안전사고별 대처요령	103
1) 자상사고	103
2) 화상사고	104
5. 참고자료	105
1) 체크리스트	105
2) 실습실 안전관리	106
3) 점검표	107
4) 사안보고서	109
5) 실습실 환경정리	110



1 공통 안전수칙

디자인 교과군 안전수칙

1. 항상 작업에 집중하고 잡담하지 않는다.
2. 공구를 가지고 장난치거나 실습실 내에서는 뛰어다니지 않는다.
3. 모든 도구는 정해진 용도 이외에 사용하지 않는다.
4. 공구를 사용할 때는 공구의 진행 방향에 손을 두지 않고 진행 방향에 사람이 있는지 확인한 후 진행해야 한다.
5. 매 수업시간 전 공구를 안전하게 사용하는 방법과 주의사항에 대해 안내한다.
6. 복장은 실습복을 착용하고 항상 단정히 한다.
7. 모든 공구 및 기계는 지도교사의 허가를 받아 사용하고, 사용한 공구 및 작업 장비는 지정된 장소에 보관 관리한다.
8. 실습실 내에서는 음식물 반입을 금지한다.
9. 실습실은 항상 정돈된 상태를 유지하고, 밀폐된 장소에서는 환기 장치가 제대로 작동이 되는지 확인하고 수시로 환기를 시킨다.
10. 위험성을 가진 실험·실습이 있을 경우 필요한 보호구를 착용시켜 실습하도록 한다.
11. 위험물 용기에는 위험성에 관한 표지를 부착하여 안전하게 사용할 수 있도록 한다.
12. 실습 전 매일 일상점검 실시 후 근거 자료를 기록·유지 하도록 한다.
13. 실험·실습 기기는 전용 전원선을 사용하도록 하고 문어발식 전원콘센트를 사용하지 않는다.
14. 실험·실습 기기가 가동 중이거나 실험 중에는 절대로 자리를 비워서는 안 된다.
15. 실험·실습실 최종 퇴실자는 전기기기의 전원 차단, 위험물의 안전한 보관, 청결, 정리·정돈, 잠금 상태 등을 확인하고 퇴실한다.
16. 전동드릴, 전기 톱, 버프 등을 비롯해 모든 전동공구를 다룰 때는 반드시 보안경을 착용해야 한다.
17. 수업종료 후 컴퓨터의 전원을 확인하여 켜진 컴퓨터가 없는지 철저히 확인한다.
(화재예방)

2 실습 안전수칙

1) 단계별 안전수칙

실습 전

- 실습실을 이용하기 전 반드시 지도교사의 허가를 받는다.
- 실습을 위한 안전한 실습복과 안전 장비를 갖춘다.
- 전동공구를 사용할 때는 이상 여부를 미리 확인한다.
- 실습실의 비상구와 소화기, 화재 경보기 등 안전 설비의 위치를 확인한다.

실습 중

- 실습실에서 절대 뛰거나 장난치지 않는다.
- 잡담을 하거나 공구를 가지고 장난치지 않도록 한다.
- 실습 장비가 파손 또는 훼손되지 않도록 조심해서 사용한다.
- 공구는 배운대로 정확하게 사용한다.
- 컴퓨터를 함부로 조작하거나 전원을 임의로 끄지 않도록 한다.
- 응용 소프트웨어 프로그램을 함부로 조작하지 않는다.
- 지정 프로그램이외 프로그램들을 설치하거나 삭제하지 않는다.
- 컴퓨터와 방송 시스템이 정상적으로 작동하고 있는지 확인한다.
- 네트워크 시스템이 정상적으로 작동하고 있는지 확인한다.
- 실습장비와 기자재를 작동여부 및 안전 점검을 수시로 실시한다.

실습 후

- 사용한 실습 도구 및 공구는 정리정돈 한다.
- 전동 공구에 이상이 있는지, 부속품은 있는지 확인한다.
- 네트워크 시스템이 정상적으로 종료되었는지 확인한다.
- 실습시 사용한 각종 폐기물을 안전하게 분리배출 한다.
- 실습실을 깨끗하게 사용하고 뒷정리를 잘하였는지 확인한다.
- 컴퓨터 및 모든 전원장치를 정상 종료하고 문단속한다.

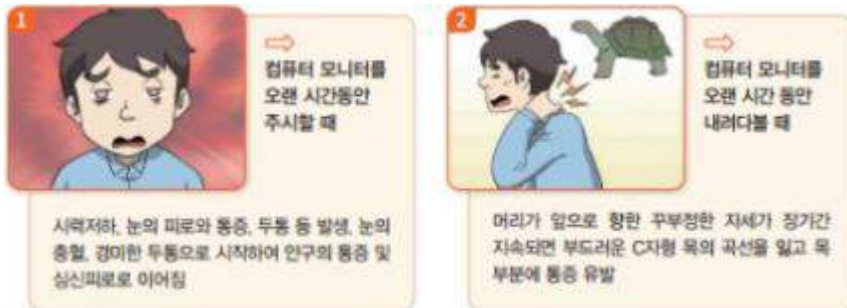


2) 실습실별 안전수칙

가) 시각디자인 실습실

(1) 디자인 제작 관리 실습

- 이미지 처리 소프트웨어는 라이선스가 있는 정품을 사용한다.
- 디지털카메라는 충격에 고장이 날 수 있으므로 취급할 때 주의한다.
- 응용 프로그램을 활용하는 실습실은 항온·항습을 정해진 규정에 따르고, 음식물 반입을 금한다.
- 워크플로우용 서버를 제외한 컴퓨터는 항상 사용이 끝나면 전원을 차단한다.
- 설비 주변은 작업자가 걸려 넘어지거나 기자재가 떨어지지 않도록 정리·정돈을 실시한다.
- 데이터 작업에 필요한 필수 소프트웨어의 종류를 선택하고, 그에 따른 설정 및 사용방법을 숙지하며, 해당 소프트웨어의 최신 정보나 업그레이드 유무를 확인하는데 적용한다.
- 실습실에서 작업도중 눈이 피로하거나 건강 등에 장애가 생기지 않도록 작업환경에 적절한 조도를 확립한다.
- 컴퓨터 작업시에는 올바른 자세로 실시함으로써 근골격계질환을 예방한다.



<그림1>

출처: 안전보건공단, 안전보건자료실(서비스업, 교육서비스업
<http://www.kosha.or.kr/kosha/index.do>(검색 일자:2020.1.5.)

출처: NCS시각디자인 학습모듈, 교육부, <http://www.ncs.go.kr>

(2) 촬영제작 실습

- 렌즈, 카메라 본체, 뷰파인더의 역할과 카메라의 기본원리, 종류 및 장착장비를 숙지한다.
- 전기장치 유의하며 조명을 설치한다.
- 중량장비의 취급에 주의한다.
- 램프는 예민한 장비이므로 많은 인원이 필요로 하며 다룰 때 주의를 요한다.
- 전선 관리에 신경을 많이 쓰고 안전사고에 대비한다.



<그림2>

(3) 비주얼 아이디어션 실습

- 인터넷 검색을 통해 아이디어를 위한 자료를 다운로드 할 때, 바이러스 감염에 주의하고 신뢰할 수 없는 웹 사이트에서는 자료를 다운로드 하지 않는다.
- 다운로드한 자료와 이미지는 해당 조사 스크랩을 위한 용도 이외에는 사용하지 않는다.

(4) 최종디자인 실습

- 브랜드 어플리케이션의 실제 사이즈를 명확하게 예측하여 개발을 진행하고, 전용 색채와 전용 서체의 활용을 준수하도록 한다.
- 그래픽 모티프는 적절하게 활용하되 시각적 비중을 지나치게 높여 심벌 및 시그니처와 시각적 위계를 손상하지 않도록 한다.

- 심벌마크, 전용색채, 전용 서체의 오용 사례를 풍부하게 수록하여 브랜드 관리의 일관성 및 지속성을 높일 수 있도록 한다.
- 인쇄용 파일에 삽입한 이미지의 유실 여부를 최종적으로 점검한다.
- 인쇄용 제본 과정 시 칼의 사용 등 안전에 유의한다.
- 전자기 사용 시 화상에 유의하며 교사의 지시에 따라 실습한다.



<그림3>



<그림4>

나) 제품디자인 실습실

(1) 모형제작 실습

(가) 목공예

- 강력 접착제를 사용할 경우에는 주사바늘을 이용하여 소량만 사용하도록 한다.
- 톱질이나 망치질을 할 때 손을 보호할 수 있는 목공용 장갑을 착용한다. 단, 전동 드라이버를 사용할 때 면장갑은 전동 드라이버의 척이나 비트에 감겨 빨려 들어갈 수 있으므로 맨손으로 전동 드라이버를 사용해야 한다.
- 목공 작업 시 안전을 위해서 의사소통이 중요하므로 청력을 보호하면서도 의사소통이 가능한 목공용 귀마개를 착용한다.
- 실습실에서는 작업에 방해가 되는 요소를 배제해야 한다. 머리가 길다면 묶어야 하고, 소매가 긴 옷이나 목도리, 넥타이, 목걸이는 착용하지 않는다.
- 여름에도 긴 바지를 입는 것이 좋다.
- 긴 머리카락은 묶고, 느슨한 옷을 입지 않으며, 장신구도 착용하지 않는다.
- 톱질이나 사포질을 할 때 발생하는 먼지와 톱밥을 들이마시지 않도록 밀착감이 있는 마스크를 사용한다.



출처: 목공 기초, p34, 씨아이알(2015)

출처: 목공예 빠지다, p74, (주)원교재사(2019)

출처: NCS제품디자인 학습모듈, 교육부, <http://www.ncs.go.kr>

- 목재가 튀어서 얼굴에 맞거나 톱밥이 눈에 들어가는 것을 방지해주는 보안면과 보안경을 착용한다.
- 톱밥을 털어낼 때에는 보안경을 착용하고, 절대 입으로 세게 불어서 털지 않는다.
- 톱밥, 페인트 등이 옷에 묻는 것을 방지하고 목재 및 파편이 튀면 일차적으로 몸을 보호해주는 목공용 앞치마를 착용한다.
- 목재를 자르거나 구멍을 뚫을 때는 반드시 목재를 클램프로 고정해야 한다.
- 드릴 프레스의 손잡이를 조작할 때 드릴 날에 손이 닿지 않도록 주의한다.
- 망치질을 할 때는 망치를 짧게 잡고, 손을 치지 않도록 주의한다.
- 스테인과 바니시를 사용할 때는 창문을 열어 충분히 환기를 시켜준다.
- 공구는 사용 후 바로 정리해야 한다.
- 실습실은 적절한 조명과 온도, 실습실의 크기가 유지되어야 한다.
- 실습실은 환기 시설이 잘 구비되어 있어야 한다.
- 망치, 클램프, 전동 드릴과 같이 무거운 물건을 작업대에 걸쳐두면 아래로 떨어져 발을 다칠 위험이 있으니 도구나 공구는 정해진 위치에 바로 정리해야 한다.
- 스크롤쏘를 사용할 때 부재가 튀지 않도록 지그시 눌러주면서 앞쪽으로 밀어준다.
- 곡선이나 90도로 꺾인 부분에서는 무리하게 작업하지 않고 여러 번에 나누어 작업한다.
- 톱날이 작업 범위를 넘어서면 날이 끊어져 다칠 위험이 있으므로 항상 주의를 기울여 천천히 작업한다.
- 사포 모서리나 면을 정리할 때 마찰열이 발생할 수 있으니 장갑을 착용하거나 작은 나무토막에 사포를 감싸 다듬도록 한다.



<그림5>

출처: 안전보건공단, 안전보건자료실(제조업, 목제품제조업)
<http://www.kosha.or.kr/kosha/index.do>(검색 일자:2020.1.5.)

출처: 목공예 빠지다, p74, (주)원교재사(2019)

출처: NCS제품디자인 학습모듈, 교육부, <http://www.ncs.go.kr>



<그림6>



<그림7>

(나) 금속공예**- 가스 사용 시 유의사항**

- 가스통은 가능한 한 작업실 밖에 두며 배관이나 호스를 통해 공급받아야 한다.
- 가스통은 열과 직사광선을 받지 않도록 하며 통풍이 잘 되어야 한다.
- 가스통은 넘어질 염려가 없어야 하며, 특히 인화성이 높은 아세틸렌가스는 유의해야 한다. 기둥이나 지지대 등에 묶어놓고 사용하는 것이 바람직하다.
- 사용 중 가스 냄새가 나거나 가스 누출이 의심될 때는 비눗물을 이용해 쉽게 확인 할 수 있다. 연한 비눗물을 붓에 묻혀 누출 부위에 칠해보면 바로 비누거품이 생성됨을 볼 수 있다.
- 오랜 시간 동안 작업실을 비웠을 때는 반드시 환기를 먼저 한다.

- 전동식 압연기 사용 시 유의사항

- 압연기의 롤러는 철이므로 산과는 상극이다. 산 처리한 일감을 압연기에 넣는 경우 산과 습기를 완전히 제거해야 한다.
- 압연기에 넣는 모든 금속 일감은 적절히 열풀림이 되어 있어야 한다.
- 압연하기 전 두 롤러의 평행 여부를 확인해야 한다.
- 전동공구를 사용할 때는 배선보다 용량이 초과되지 않도록 한다. 작업장에는 안전 퓨즈가 설치되어야 하며, 전기를 많이 사용할 때는 용량이 큰 전기선(동력선)이 가설되어야 한다.

출처: 안전보건공단, 안전보건자료실(제조업, 목제품제조업)
 안전보건공단, 안전보건자료실(제조업, 금속가공)
<http://www.kosha.or.kr/kosha/index.do>(검색 일자:2020.1.5.)

출처: 금속공예 기법, 미술문화(2006)

출처: NCS제품디자인 학습모듈, 교육부, <http://www.ncs.go.kr>

- 드릴 사용 시 유의사항

- 버프나 드릴 프레스를 사용할 때는 절삭되는 금속의 파편이 튈 수 있으므로 보안경을 써야 한다.
- 드릴링을 할 때는 드릴날의 보호를 위해 윤활유(절삭유)를 한 방울 떨어뜨리거나 날의 끝에 묻혀 사용하도록 한다.

- 산 취급 시 주의사항

- 모든 원액의 산은 매우 위험하므로 100% 원액보다는 50%이하로 희석시켜 보관하도록 한다.
- 용기는 햇빛이나 기타의 열을 받지 않은 곳으로 눈높이보다 낮은 곳에 두는 것이 좋다.
- 산을 취급할 때는 보안경을 쓰도록 하며 고무로 만든 장갑이나 앞치마 등을 준비해 착용한다.
- 철로 제작된 금속의 공구나 기계는 산과 상극으로, 가까이 있는 경우 손상되기 쉬우므로 유의한다.
- 산 원액을 물과 섞을 때는 반드시 물에다 산을 부어야 한다. 산에 물을 붓는 경우 용액이 튀어 올라 화상을 입을 수 있다. 계산된 양의 물을 먼저 받아놓고 산을 용기의 벽을 따라 튀지 않도록 천천히 붓는다.
- 산을 바닥에 흘리는 경우 알칼리 용제(소다)로 중화시키거나 물을 부어서 즉시 희석시키도록 한다.
- 산에서 꺼낸 금속은 흐르는 물에 의해서 완전히 씻고 다음 작업으로 들어가야 한다.



<그림8>



<그림9>

출처: 안전보건공단, 안전보건자료실(제조업, 금속가공)

<http://www.kosha.or.kr/kosha/index.do>(검색 일자:2020.1.5.)

출처: 금속공예 기법, 미술문화(2006)]

출처: NCS제품디자인 학습모듈, 교육부[<http://www.ncs.go.kr>



(2) 디자인구체화 모델링 실습

- 전원 차단, 공구의 안전 사용, 제품의 내부 구조물을 여러 각도에서 관찰하고 기록에 남기는 연습을 충분히 해 보도록 한다.
- 분해·조립 시에는 각종 부품을 하나라도 분실하지 않도록 주의한다. 분해가 잘되지 않을 경우에는 쇠톱 등 절단 도구를 이용하여 자를 수도 있다.
- 분해 후에 다시 조립할 경우가 있는데, 이때 분해 순서를 메모하거나 촬영하여 조립에 문제가 없도록 한다.

다) 실내디자인 실습실

(1) 실내디자인 공간계획 실습

- 스케치 작업과 컴퓨터 작업이 모두 가능하도록 작업환경을 조성한다.
- 장시간 컴퓨터 작업시의 자세에 유의한다.

(2) 실내디자인 마감계획 실습

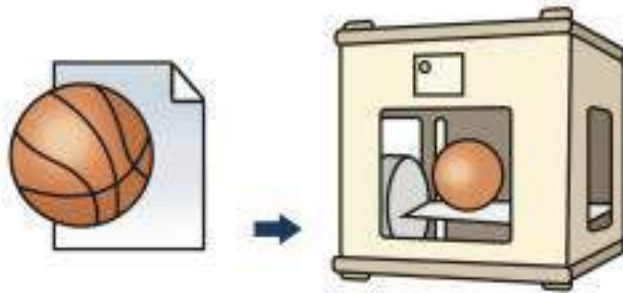
- 유리나 금속소재와 같이 모서리가 날카롭거나 석재와 같이 무거운 소재를 다룰 때는 부상에 유의한다.
- 마감재의 안전한 사용을 위해 난연 등급별로 구분하여 해당하는 자재를 숙지한다.

(3) 실내디자인 조명계획 실습

- 유리나 금속소재와 같이 모서리가 날카롭거나 석재와 같이 무거운 소재를 다룰 때 지나치게 강한 빛을 직접 눈으로 보게 되면 시력이 손상될 수 있으므로 보호 안경을 착용하고 관찰한다.
- 조명 계측기를 사용하기 전 사용 설명서를 미리 읽고 숙지하도록 한다.
- 레이저 빔은 직접 눈에 비치지 않도록 한다.
- 점등이 된 상태에서 감전 사고의 위험이 있으므로 전기의 감전에 유의한다.
- 점등 후 광원을 직접 맨손으로 만지면 화상의 위험이 있으므로 장갑과 안전장구를 착용하고 광원을 만진다.
- 규격에 맞는 배관, 배선을 사용하고 조명 기구를 연결한다.
- 스위치의 빠른 조작을 피하고 방전 램프의 경우 소등 후 일정 시간이 지난 후 다시 점등한다.

(4) 3D프린팅디자인 실습

- 3D프린터 작동 중에는 구동부에 손대지 않는다.
- 출력시작 후 3분정도 바닥에 안착 되었는지 확인한다.
- 출력 완료 후 노즐온도를 확인한다.
- 작업환경, 환기시설을 꼭 체크한다.
- 3D프린터의 수평을 확인한다.
- 액상, 분말소재 사용시에는 마스크, 장갑을 꼭 착용한다.
- 후가공 화학약품 사용시에는 성분을 확인한다.
- 후가공 도구 사용 시 날카로움에 주의한다.



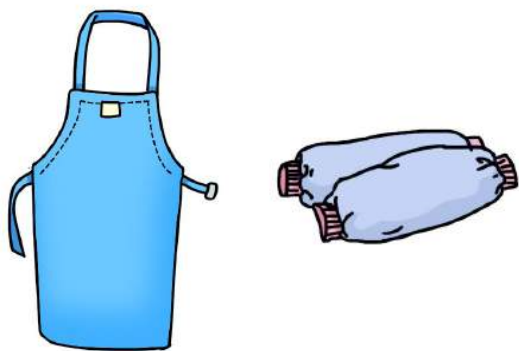
<그림10>



3 안전 장비

■ 실습복

- 학생의 몸에 적합한 크기로 구비한다.
- 장식이나 끈 달린 의류 등은 실험대에 걸리거나 기구를 건드릴 수 있어 위험하므로 사용을 자제한다.
- 금속, 목재, 왁스 등의 소재를 이용하여 제작 시 토시와 앞치마를 착용한다.
- 불이 잘 옮겨 붙지 않는 소재의 실습복이 좋다.



■ 귀마개

- 귀를 보호하는 장비에는 솜마개, 귀마개가 있으나 귀마개는 장기간 작업을 수행 해야 할 경우 착용한다.
- 85dB 이상의 소음이 발생하는 환경에서 귀를 보호하기 위해 착용한다.



■ 마스크

- 마스크를 착용할 때에는 카트리지에 문제가 없는지 확인한 후 끈을 조여 최대한 얼굴에 밀착 착용한다.
- 칩을 밟아도 구멍이 나지 않아야 한다.
- 일반 마스크: 일회용 마스크로 대부분 부직포 필터 사용
- 분진·방진 마스크: 입자 크기 0.2~5.0 μ m 정도의 분진 즉 중금속, 석면 분진 등이 유입되는 것을 방지하기 위해 착용
- 방독 마스크: 유해화학물질이 호흡기를 통해 인체로 흡입되는 것을 막아준다.



일반 마스크

방진 마스크

방독 마스크

■ 보안경/보호 고글

- 일반 안경을 보안경 대신 사용해서는 안 된다.
- 가루 날림현상이 발생할 수 있는 재료를 가지고 작업할 때 상시 착용한다.
- 실습실에서는 콘택트렌즈의 착용을 자제 한다.
- 화합물 및 파손 위험이 있는 기구를 사용할 때 상시 착용한다.



■ 보호 장갑

- ➡ 인쇄약품 사용 시 손의 노출 부위를 덮을 수 있어야 하며 장갑과 손목 사이에 틈이 생기지 않게 길어야 한다.
- ➡ 가급적 재사용하지 않고 합성 고무장갑은 자주 세척해야 한다.





4 안전사고별 대처요령

1) 자상 사고 시 행동요령



자상(찔림, 베임)사고 발생 사례

○○공업고등학교에 재학중인 ○○○은 제품디자인실에서 금속공예 은반지 실습을 하던 중 핸드드릴을 이용하여 은판 구멍을 뚫다가 손이 미끄러지면서 손톱에 핸드드릴이 박히는 사고가 발생하였습니다.



자상(찔림, 베임) 사고 시 행동요령

1. 상처를 다루기 전에 먼저 비누로 손을 깨끗이 씻는다.
2. 출혈이 있으면 **직접 압박법**으로 지혈을 한다. 지혈 후 상처를 깨끗이 씻어 이물을 제거한다.
3. 출혈 부위가 손, 팔, 발 및 다리 등일 경우 **환부를 심장보다 높이 상승시켜 출혈을 감소**시킨다.
4. 상처를 씻을 때는 조심스럽게 씻어서 손상이 커지지 않도록 주의한다.
5. 소독된 마른 거즈나 천으로 물기를 닦아내고 멸균 거즈로 덮는다.
6. 의료인의 판단 없이 **함부로 연고나 소독약 등을 바르지 않는다**.
7. 자상은 보기보다 내부 손상이 크거나, 상처를 통해 감염될 수 있어 빨리 보건실에서 응급처치를 받고, 감염이 우려되는 경우 의사의 진료를 받아보는 것이 좋다.
8. 파상풍 예방주사를 최근 5년간 맞지 않았으며, 더러운 쇠나 흙으로 상처가 오염된 경우 **병원 진료를 꼭 받는다**.

출처: 평촌공업고등학교 사고 발생 사례

출처: 안전보건공단, <http://www.kosha.or.kr/kosha/index.do>(검색 일자:2020. 1. 7.)

2) 화상 사고 시 행동요령



화상 사고 발생 사례

○○고등학교에 재학중인 ○○○은 시각디자인 실습 중에 전사기를 이용하여 무지 에코백에 전사를 하다가 부주의로 손바닥이 전사기에 데여 경미한 화상을 입는 사고가 발생 하였습니다.



화상 사고 시 행동요령

1. 화상을 입은 부위를 흐르는 차가운 물에 20분이상 열기를 식히면서 보건선생님께 연락을 한다.
2. 옷이 몸에 들러 붙은 경우에는 제거하지 않고 피부에 생긴 수포는 터트려선 안 되며 **화상 부위는 소독된 거즈나 손수건 등으로 상처 부위를 되도록 넓게 덮어주거나 감싸고 즉시 병원으로 이송한다.** 이때, 상처 부분이 건조해지지 않도록 물에 적신 거즈 등을 이용하는 것이 바람직하다.
3. 상처에는 크림이나 로션 등을 **절대로 발라주어서는 안되며** 바셀린 등의 연고도 바르지 않는 것이 가장 좋다.
4. **눈에 화상을 입은 경우에는** 각막 손상 우려가 있으므로 **절대 문지르지 말아야 하며,** 낮은 수압의 부드러운 물줄기로 조심해서 씻어낸다. 물 이외 다른 물질로 눈을 씻거나 넣어선 안 되며 씻은 후에는 부드러운 재질로 안대를 한 뒤 즉시 병원으로 이송한다.
5. **화상 부위가 넓을 때는** 찬 수건으로 감싸고 즉시 의료기관으로 이송한다.



5 참고자료

1) 체크리스트

가) 사안대응 체크리스트

확인 내용	조치 시간	확인자	비고
☐ 사고 신고			
☐ 사고현장 보존 및 구호 조치(2차 사고 예방)			
☐ 상황보고(학교장 보고, 상급기관 보고)			
☐ 현장사고 수습본부 가동 - 상황실 운영(전용 전화설치 및 기록자 2인 지정) - 팀구성 및 역할 분배 - 팀별 사안처리 및 진행상황 확인			
☐ 언론 대응			
☐ 현장대응팀장 - 현장대응팀 담당자별 세부 역할 지시 - 해당 피해상황 종합 - 후송병원별 담당교사 배치			
☐ 피해 학생 보호자 연락			
☐ 사고 관련 정보 수집 - 최초신고자 진술 - 목격자 진술 - 사고현장 사진 또는 동영상 확보 - 기타 사고 관련 자료			
☐ 사안 보고서 작성			
☐ 피해 상황 확인(시간대별) - 인적 피해 - 물적 피해			
☐ 사안 당사자 정보제공 및 반별 학생 관리			
☐ 교내지원팀장 - 학생 현황 파악 - 장례(조문)계획 수립 - 학사일정 조정계획			
☐ 비상연락 - 전직원 - 학부모			
☐ 관련문서 작성			
☐ 상담지원 - 요상담, 요보호학생조치			
☐ 행정지원팀장 - 현장이동 지원 및 인적·물적 지원 - 학생 귀교 대책 계획			
☐ 유관기관 협조 요청(법률자문 및 지원)			

2) 실습실 안전관리(전기적 위험 및 안전)

1. 전기 감전의 원인

- 전기가 흐르고 있는 전선에 접촉될 경우 발생한다.
- 누전된 기구류에 접촉되는 경우 발생한다.
- 물기, 습기가 있는 곳에서 감전될 경우에 발생한다.
(청소할 때 걸레에 물기를 최대한 제거하고 청소할 수 있도록 지도)
- 감전의 정도는 대전체와 대지 사이에 인간이 회로를 구성시키는 조건에 따라 차이가 있으나, 인체 내에 흐르는 전류의 세기에 따라 피해의 정도가 다르다.

2. 감전 방지 대책

- 전기 기기 및 배선 등의 모든 충전부는 노출시키지 않는다.
- 전기 기기를 사용할 시에는 반드시 외함이나 철대에 접지를 하여야 한다.
- 누전 차단기를 설치하여 감전 사고를 방지한다.
- 전기 기기의 스위치 조작은 아무나 함부로 하지 않도록 한다.
- 젖은 손으로 전기 기기를 만지지 않는다.
- 안전기에는 반드시 적합한 용량의 퓨즈를 사용하고, 동선·철선 등을 사용하지 않는다.
- 불량하거나 고장 난 전기제품은 사용하지 않도록 한다.
- 배선용 전선은 중간에 연결한 부분이 있는 것을 사용하지 않는다.
- 안전장치가 없는 멀티탭을 사용하지 않는다. (오래된 멀티탭은 안전장치 확인)

3. 누전으로 인한 화재일 경우

- ① 먼저 실습실 배전판의 메인 전원(중앙에 가장 큰 차단기)을 차단한다.
(실습실 배전판 위치를 미리 확인)
- ② 소화기를 이용한 초기 진화
- ③ 초기진화가 어려울 경우 일반 대피요령에 의해 대피한다.



3) 점검표

가) 시각디자인/제품디자인/실내디자인 실습실 안전점검표

()실습실 안전관리 점검표

학과명			
점검일	20 . . .		
점검자	담당교사) (인)		
분야	점검항목	점검결과	미비점 조치 내용
시설 및 기자재	전기시설의 이상유무		
	환기시설의 이상유무		
	기자재의 이상유무		
방재 및 대피	소화기 관리상태		
	비상구 안내판 부착		
	비상연락망 비치		
	안전관리 지침 비치		
환경	실내 환기 및 조명 상태		
	온도, 습도 상태		
	유리창 상태		
	청소 상태		
기타	기타사항		

실습실 일일 안전점검 및 화재예방 점검일지(20 년 월)

학교명	학과명	실습실명	실습실 관리자	(인)	점검자	(인)																										
구분	점검사항	점검일자	1	토	일	4	5	6	7	8	토	일	11	12	13	대입 수능일	15	토	일	18	19	20	21	22	토	일	25	26	27	28	29	토
일반 사항	실습실 정리정돈, 청결																															
	실험실 안전관리 지침 비치 여부																															
	실험실 내 금연, 음식물 반입 및 섭취여부																															
	비상연락망 비치 여부																															
전기 안전	전기기기의 절연, 피복손상 및 접지 적정 여부																															
	코드, 배선기구의 용량 및 규격 적합 여부																															
	전열기 주변 가연성 물질 등의 방치 여부																															
	누전차단기의 설치 및 작동상태																															
소방 안전	소화기 구비 여부																															
	피난통로 확보 적정 여부																															
	화재예방 항목 점검 (※ 아래 점검 항목 중 불량 번호 기록)																															
	위생	실습실 환기상태 적정 여부																														
화재예방 점검항목	1. 전기제품 전원을 차단(코드 제거)하였는가? 3. 소화기는 비치 되었는가? 5. 개인 전열기구를 사용하는가? 7. 쓰레기통(휴지통)는 비웠는가?	2. 가연성 물질을 보관·적재 하고 있는가? 4. 소화기는 사용가능 상태에 있는가? 6. 소등 하였는가? 8. 퇴근 시 교실 및 복도 창문 개폐여부 확인하였는가?																			결과 표기	양호 : ○ 보통 : △ 불량 : ×										
특이사항																																

* 매월 4일 '안전점검의 날' 행사 시 각 실습실별로 점검 실시



4) 사안보고서

[]실습실 사안 보고서

				담당	학과부장	교감	교장
사 고 자	학과명		학년/반		성명		
사고일시	년 월 일		사고장소				
교과목명			담당교사				
인적피해							
물적피해							
사고원인 및 발생경위			(사진첨부1) 사고부위 및 피해부분		(사진첨부2) 사고장비 및 실습실		
조치현황							
향후 재발방지 조치계획							
확인일시	년 월 일 시 분						
관계자확인		실습실 책임자(정)			(서명)		
		실습실 책임자(부)			(서명)		

20 . . .

작성자 : (인)

5) 실습실 환경정리

가) 실습실 안전수칙 안내판

디자인 실습실 안전 수칙

1. 실습실 입실시 음식물 반입을 금지하며, 조용히 정해진 자리에 착석한다.
2. 수업에 불필요한 프로그램을 설치하지 않고, 컴퓨터 제어프로그램의 실행을 차단하지 않는다.
3. 각종 기자재 사용방법 및 안전수칙을 숙지한다.
4. 실습장비 및 물품은 지도교사의 허가를 받아 사용한다.
5. 저장 장치나 프로그램을 임의로 설치, 제거, 변경하지 않는다.
6. 소프트웨어를 임의로 설치·삭제하지 않는다.
7. 시설 및 실습 기자재, pc의 이상 발견 즉시 지도교사에게 알린다.
8. 컴퓨터 케이블과 전선, 플러그를 뽑거나 만지지 않는다.
9. 실습실 내에 누수, 전원 문제, 바닥상태 등의 위험요소가 발생하면 바로 선생님께 알린다.
10. 실습실 주변을 항상 청결하게 사용하고 주변을 정리정돈 한다.
11. 창문잠금, 소등, 전기차단 상태 등을 점검하고 퇴실한다.
12. 비상시 행동요령을 숙지하고 사고발생시 주위사람에게 큰소리로 상황을 알리고 매뉴얼에 따라 행동한다.
13. 실습실은 항상 청결하게 사용하고 실습이 종료되면 자리를 정돈하고 컴퓨터를 비롯한 전원 장치는 정상적으로 종료하고 퇴실한다.

2. 문화콘텐츠

1. 공통 안전수칙	112
2. 실습 안전수칙	113
1) 단계별 안전수칙	113
2) 부문별 안전수칙	114
3) 환경별 안전수칙	116
3. 안전 장비	118
4. 안전사고별 대처요령	120
1) 촬영 중 사고 발생 유형	120
2) 촬영 중 유해요인	121
3) 안전장비별 우선 필요도	121
5. 참고자료	122
1) 촬영 안전 체크리스트	122
2) 사안 대응 체크리스트	123
3) 미디어 안전수칙 캠페인	124

1 공통 안전수칙

문화 콘텐츠 교과군 안전수칙

1. 실습 전 안전수칙을 숙지하고 실습 중 안전장비를 착용한다.
2. 사고 발생 시 현장 지도교사에게 즉시 알린다.
3. 실습 중 정숙, 정돈 상태를 유지하고 실습생 간 장난을 하지 않는다.
4. 실습실에서는 전열 기구 및 가스 기구, 그밖에 허가되지 않은 장비를 사용하지 않는다.
5. 손상된 기자재, 플러그, 피복이 벗겨진 전선이 있을 시 즉시 교사에게 알린다.
6. 기자재는 사용 전 반드시 사전 교육을 받아야 하고 허가된 실습생만 사용한다.
7. 기자재는 조작 매뉴얼에 따라 사용하고 실습의 시작과 끝에는 상태의 이상 유무를 확인한다.
8. 기자재의 규격에 맞는 정격전압 및 전력을 공급하고 실습 후에는 전원을 차단한다.
9. 허가되지 않은 저장 장치(USB, 외장하드 등)와 소프트웨어를 임의로 설치하거나 사용하지 않는다.
10. 장시간 실습 시 쉬는 시간을 적절히 확보하고 실습 후에는 기자재 및 실습실을 정리·정돈한다.



2 실습 안전수칙

1) 단계별 안전수칙

촬영 전

- 각종 기자재의 안전한 사용법을 숙지한다.
- 촬영 장소의 사전 답사와 안전 체크리스트 작성을 통해 발생할 수 있는 위험요소를 발견하고 안전책을 마련한다.

촬영 중

- 현장 책임자는 모든 인원을 대상으로 안전 교육을 한다.
- 각 부서의 책임자는 부문별 안전수칙에 따라 촬영에 임한다.
- 제작부는 촬영 현장의 각종 위험요소를 파악하고 관리한다.
- 조명부는 전류 과부하에 주의하며 조명을 설치하고, 스탠드의 넘어짐과 낙하 위험물을 관리한다.
- 미술부는 각종 도구와 세트의 설치 시 안전사고에 주의한다.



촬영 현장에서는 조명 및 스탠드와 관련된 사고가 잦다. 무거운 기구와 전기를 사용하기 때문에 매우 위험하므로, 조명부는 안전사고에 예방에 특별히 주의해야 한다.

촬영 후

- 각종 기자재의 철수, 세트의 해체 시 안전사고에 주의한다.
- 무거운 물건 운반 시 넘어짐, 미끄러짐에 주의한다.
- 기자재와 메모리카드 분실에 주의한다.

사고 시 대처요령

- 사고 발생 시 현장 지도교사에게 즉시 알린다.
- 사고 발생지역 주변이 안전한지 확인한다.
- 119에 신고한 뒤 응급처치 및 주변에 도움을 요청한다.

2) 부문별 안전수칙

가) 제작 부문

- (1) 연출, 촬영, 조명, 음향, 미술, 기타 부문과의 사전 협의를 통해 작업내용을 충분히 이해한 후 구체적인 안전 계획을 마련한다.
- (2) 다양한 부문의 명령체계가 혼재하는 촬영장에서 현장 운영에 대한 명확한 지휘명령계통은 제작부가 확보한다.
- (3) 각종 기자재, 작업환경 등과 관련되는 위험 방지를 위해 다음의 조치를 한다.
 - (가) 기자재 낙하 방지
 - (나) 촬영장 내 도난 방지 및 안전성 확보
 - (다) 세트 및 로케이션의 안전 감시 및 위생 확보
 - (마) 감전 방지를 위한 안전 조치
 - (바) 기자재 조작자의 안전위생 확보
 - (사) 관계자 이외의 인원에게 대한 위험 방지

나) 연출 부문

- (1) 위험을 동반할 수 있는 연기의 경우 충분히 안전을 확보한 후 진행하거나, 위험요소가 전혀 없는 대안적 방안을 마련하여 진행한다.
- (2) 다수의 사람이 출연하는 로케이션에서는 필요에 따른 구급체계를 사전에 갖춘다.
- (3) 폭발물, 화기 등의 위험물은 절대로 취급하지 않는다.
- (4) 난투, 격투 또는 전투장면에 쓰이는 칼 등의 병장기는 목도, 죽도 등의 위험이 없는 것을 사용한다. 또한, 위험이 동반되는 격투 장면에서는 지도교사의 의견을 받아 필요한 공간을 확보하고 충분한 리허설을 실시한다.
- (5) 출연자가 위험요소와 가까운 곳에서 연기하지 않도록 한다.

다) 촬영 부문

- (1) 높은 곳에서 카메라 촬영을 할 때 난간이나 안전대 등을 사용하여 추락하지 않도록 해야 한다. 또한, 낙하물 등이 없도록 주의하고 책상 등의 가구는 가능한 한 고정시킨다.
- (2) 촬영자는 카메라를 들여다보면서 작업에 집중하기 때문에 발밑의 확인이 어려우므로 필요에 따라 보조자에 의한 감시 유도를 진행한다.
- (3) 카메라 장비와 액세서리류의 낙하와 쓰러짐 등의 방지책을 마련한다.
- (4) 크레인, 지미집, 레일, 이동차 등 특수한 기자재를 사용할 경우 기자재 조작자와의 사전 협의를 통해 안전한 촬영방법을 마련한다.
- (5) 드론과 같은 항공촬영장비는 관할 기관의 허가를 받아 숙련자가 조작하고 낙하하지 않도록 주의한다.
- (6) 촬영 장소와 통로에는 방해가 되는 물건을 놓지 말고 지속적으로 정리정돈을 한다.



라) 조명 및 음향 부문

- (1) 스탠드에 조명을 설치하거나 철수할 때에는 안전모를 착용하고 조명기 본체, 부속품 등이 낙하하거나 쓰러지지 않도록 무게 중심을 고려하여 설치한다. 또한, 부속품(모래주머니, 애플 박스) 등을 활용하는 안전책을 마련한다.
- (2) 뜨거워진 조명기에 의한 화상이나 전기에 의한 감전의 위험성이 있으므로 반드시 접지한 상태에서 절연장갑을 착용한 후 작업한다.
- (3) 줄이나 장대에 매다는 마이크나 스피커 등은 낙하 방지를 위해 로프 등으로 고정하고 필요에 따라 체인 또는 고정 장치로 보호한다.
- (4) 조명 설치장소의 결정과 점등 시에는 스크린, 커튼, 가스 발생 등 가연성 물질에 조명기구가 닿아 화재가 나지 않도록 주변의 상황을 확인하고 안전책을 마련한다.
- (5) 조명기의 규격에 맞는 정격전압 및 전력을 확인하고 순차적으로 전원을 공급한다. 또한, 전류 과부하로 인한 폭발, 화재, 감전 등의 사고에 주의한다.

마) 미술 부문

- (1) 소·대도구 및 세트의 설계, 설치, 건립, 활용, 해체 시의 안전을 고려한다.
- (2) 세트의 건립과 해체 시에는 안전모, 장갑, 안전화 등 안전장비를 착용하고, 무거운 물건을 옮길 때는 이동차를 사용하거나 2인 1조로 옮긴다.
- (3) 매달리거나 올라서야 하는 경우와 같이 사람과 직접 관계되는 설비는 구조물의 강도와 안전을 확보한 후 설치한다.
- (4) 도장 및 도색 등의 유기용제를 사용할 경우 환기 가능 여부를 확인, 마스크의 사용, 지도교사의 안전한 관리 등의 안전책을 마련한다.
- (5) 인화성 물질과 화기 등 위험물은 취급하지 않으며, 화재의 위험에 대비하여 소화기를 비치한다. 또한, 연출하는 장면에 따라 소방서, 경찰서의 협조를 구한다.

3) 환경별 안전수칙

가) 실내외 촬영장 안전 일반

- (1) 촬영 현장으로 통하는 장소와 세트장 내에는 안전통로를 확보한다.
- (2) 부문별 작업에 적합한 안전장비를 지급하고 반드시 착용한다.
- (3) 출입구가 봉쇄된 세트장 또는 오픈세트장 촬영 시 방진마스크를 사용한다.
- (4) 물이나 기름이 있는 장소에는 미끄럼 방지 표지판을 설치하고 안전장비를 사용한다.
- (5) 높이 2m 이상 작업 시 발판, 안전난간, 추락방망, 안전대의 안전장비를 사용하고 2인 1조로 작업한다.
- (6) 무거운 물건은 이동차(밀차)를 사용하거나 2인 1조로 운반한다.
- (7) 화재의 위험에 대비하여 촬영장에는 반드시 소화기를 비치해야 한다.
- (8) 바닥 물청소, 사다리 사용 등 위험요소의 발견 시 안전라인을 설치한다.
- (9) 전기와 관련된 기자재를 다룰 때는 반드시 접지하고 절연용 보호구를 착용한다.
- (10) 추락하거나 넘어질 위험이 있는 장소에는 안전난간, 개구부 덮개 등을 설치한다.
- (11) 넘어지거나 떨어지는 장면이 있는 경우에는 반드시 안전장치(에어매트)를 갖춘다.
- (12) 높이 7m가 넘어가는 작업은 하지 말아야 하며, 부득이한 작업의 경우 지도교사와 안전 담당자의 현장지도 하에 등반이 울을 설치한 후 작업한다.
- (13) 촬영 장소에는 일반인의 안전을 위해 접근 금지 표지판을 세우고 유도자를 배치한다.
- (14) 도로 촬영은 가급적 피해야 하며, 부득이한 경우 담당 기관의 협조와 지도교사의 현장지도에 따라 삼각대와 유도자 배치를 통해 안전을 확보한 후 진행한다.
- (15) 야외 촬영 시 휴식 및 위생을 위한 장소를 확보해야 한다.
- (16) 교내를 벗어나면 비상약과 신속한 구급체계를 마련해야 한다.
- (17) 모든 촬영 현장에는 지도교사가 반드시 현장지도를 해야 한다.
- (18) 스태프나 출연자가 위험요소를 알리면 즉시 보완 및 조치하여야 한다.

나) 야외 촬영 - 미세먼지

- (1) TV나 라디오, 인터넷 등을 통해 미세먼지 농도를 수시로 확인한다.
- (2) 대기오염 예보기준이 '나쁨'이 되면 민감군을 확인하고 방진마스크를 착용한다.
- (3) 대기오염 예보기준 '주의보'와 '경보' 단계에 장기간 노출될 경우 기관지염, 천식, 폐기종 등의 호흡기 질환과 결막염, 피부염, 심혈관계질환 등을 유발할 수 있으므로 반드시 방진마스크를 착용해야 하며 가급적 야외 촬영은 피해야 한다.
- (4) 대기오염으로 인한 마스크 착용 시 호흡곤란이나 그밖에 이상 징후를 보이는 경우 즉시 작업을 중단하고 적절한 휴식과 보건실 진료를 받아야 한다.



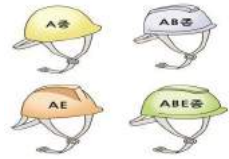
다) 야외 촬영 - 폭염

- (1) 25℃ 이상 28℃ 미만 더위체감지수가 ‘높음’ 이상이면 휴게공간을 마련한다. 휴게공간은 작업 장소에서 가깝고 안전하며 그늘진 장소여야 하며, 충분한 면적과 선풍기, 시원한 물을 확보할 수 있는 곳이면 좋다.
- (2) 기온이 31℃ 이상인 ‘폭염 관심’ 단계 이상에 장시간 노출될 경우 열사병, 열탈진, 열경련 등을 유발할 수 있으므로 가급적 야외 촬영은 피해야 한다.
- (3) 오심, 구토, 현기증 등 열사병 징후가 발견되면 즉시 작업을 중단하고 실내로 들어와 적절한 휴식 및 보건실 진료를 받아야 한다.

라) 야외 촬영 - 한파

- (1) -10.5℃ 이상 -3.2℃ 미만 체감온도 ‘주의’ 이상이면 휴게공간을 마련한다. 휴게공간은 작업 장소에서 가깝고 안전하며 외풍을 막을 수 있는 차폐막이 있는 장소여야 하며, 충분한 면적과 난방장치, 따뜻한 물을 확보할 수 있는 곳이면 좋다.
- (2) 기온이 -12℃ 이하인 ‘주의보’ 단계 이상에 장시간 노출될 경우 저체온증, 동상, 참호족 등을 유발할 수 있으므로 가급적 야외 촬영은 피해야 한다.
- (3) 저체온증 등의 징후가 발견되면 즉시 작업을 중단하고 실내로 들어와 적절한 휴식 및 보건실 진료를 받아야 한다.
- (4) 한파에는 최소 3겹의 옷을 입어 보온성을 높여준다. 또한, 몸에 꼭 맞는 옷은 피하고 모자나 두건, 마스크, 장갑 등을 착용한다.

3 안전 장비

명칭	용도	예시
안전모	2미터 이상의 추락할 위험이 있거나, 공 또는 화살 등이 날아오는 장면 촬영 시, 세트장 내 높은 곳에 조명기를 설치하는 경우, 각종 세트 제작 시 사용한다.	
안전화	물이나 기름, 불이나 열기 등의 위험이 있는 경우, 못이 박혀 있거나 고르지 못한 나무로 되어 있는 구조물의 경우, 지형지물을 가능할 수 없어서 발목 부상의 위험이 있는 경우 사용한다.	
(절연)장갑	우천 시 촬영하는 경우, 조명기 설치 등 전기 작업을 하는 경우, 무거운 물건을 옮기거나 베임, 찢림 등의 위험이 있는 경우 사용한다.	
(방진) 마스크	분진이 날리거나 스모그(미세먼지)가 있는 경우, 출입구가 봉쇄된 세트장 또는 오픈세트장 촬영 시, 그 밖에 신체에 해로운 분진의 흡입이 우려되는 경우 사용한다.	
보안경	위험한 물체가 날아올 위험이 있는 경우, 분진이 날리거나 스모그(미세먼지)가 있는 경우, 그 밖에 신체에 해로운 이물질을 차단해야 할 때 사용한다.	
방한복	야외 촬영 시 한파의 위험이 있거나 눈이나 바람이 많이 불 때, 냉동고와 같이 지속적으로 추운 기온인 곳에서 사용한다.	



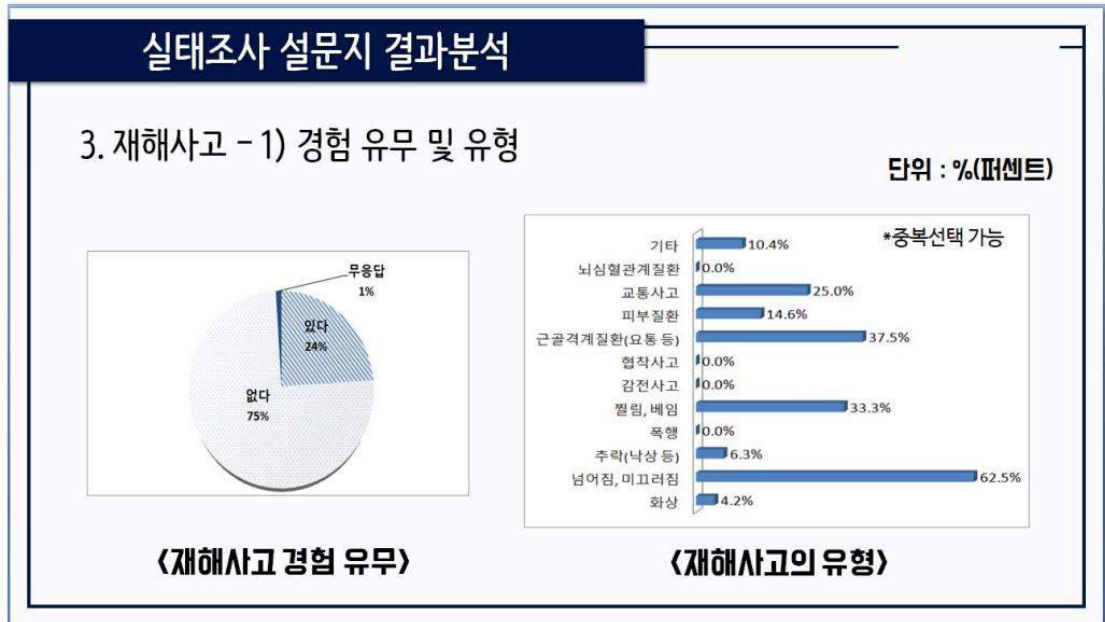
보호대	무거운 물건을 운반하거나 지속해서 물체를 들거나 지탱해야 하는 경우, 촬영의 필요에 따라 신체 일부에 무리를 줄 수 있는 경우 사용한다.	
안전대	2미터 이상의 추락할 위험이 있는 곳에서 작업을 하거나 고공 촬영, 조명기 설치를 위해 높은 곳에서 작업하는 경우 사용한다.	
경광봉	위험을 알리기 위해 차량이나 인원을 안전하게 통제할 때, 스태프나 일반인의 안전을 유도할 때 사용한다.	
표지판	물이나 기름 등으로 인해 미끄러질 수 있거나, 그 밖에 위험요소로 인해 안전을 유도해야 할 때 사용한다.	
모래주머니	스탠드에 조명을 설치할 때 쓰러지지 않도록 무게 중심을 지탱하는 경우, 장대 끝에 카메라나 물체를 매달아 사용할 때 반대편의 무게 중심을 지탱해야 할 때 사용한다.	
애플박스	각종 기자재의 사용과 세트의 건립, 해체 시 조작자의 키 높이를 맞추거나 각종 틈새, 높이, 지탱 등을 위해 필요하다고 판단되는 경우 사용한다.	
안전고리	조명을 비롯한 각종 소품 등을 높은 곳에 설치하는 경우 추락이나 넘어짐을 방지하기 위해 사용한다.	

출처: 부산국제영화제 토론회 자료집, 한국영화 노동안전 진단과 과제, 2019

사진 출처: 3M, K2, 스포컴, 그 밖에 사진은 저작권의 문제가 없는 일반 공개 이미지

4 안전사고별 대처요령

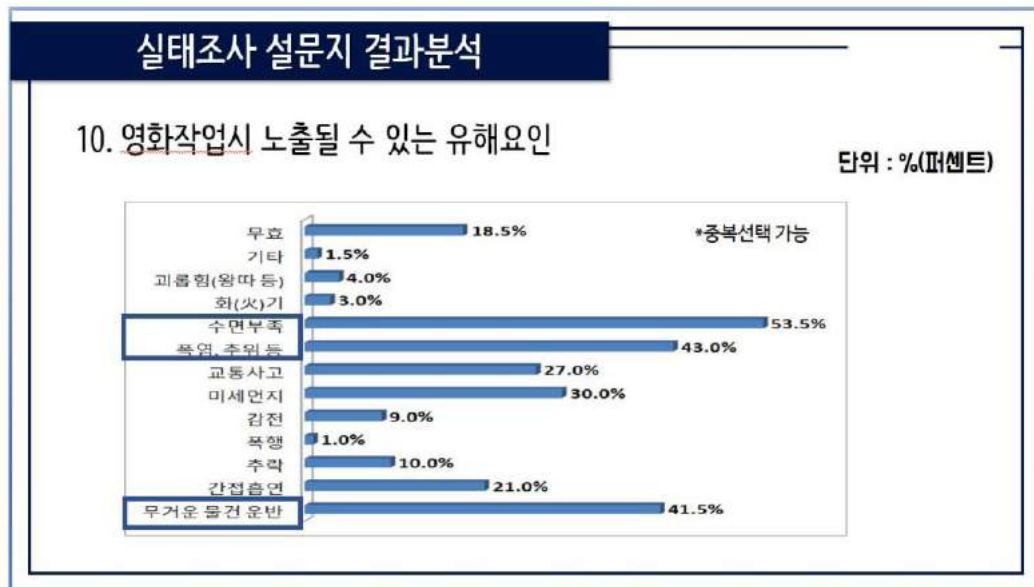
1) 촬영 중 사고 발생 유형



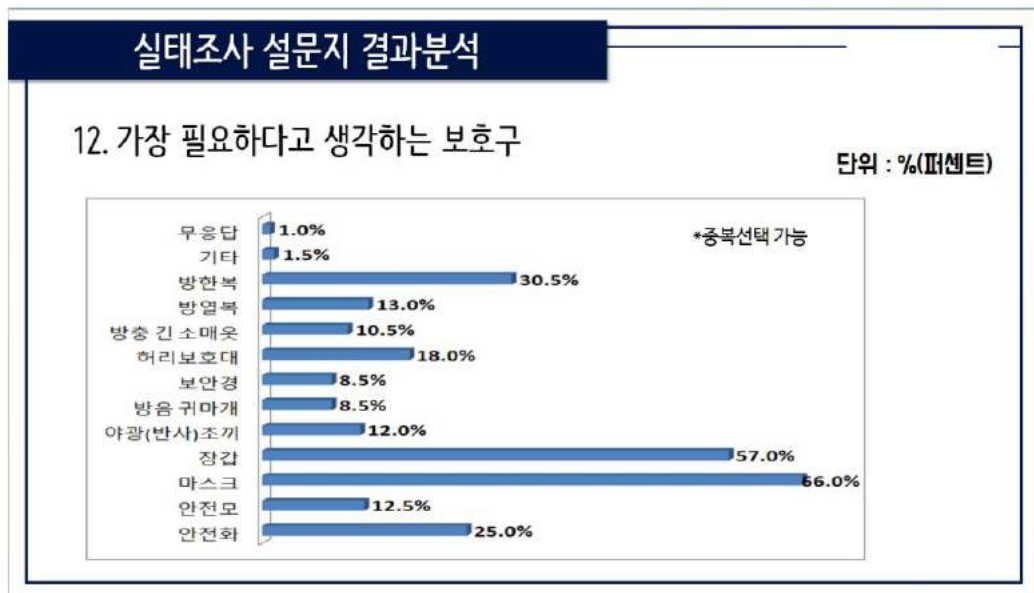
<사고 발생 유형별 대처 요령>

- ❶ 공통 : 사고 발생 시 지도교사와 보건교사에게 즉시 알린다. 응급처치를 실시하고 사안의 심각성에 따라 119에 즉시 신고한다. 또한, 주변의 위험요소를 살피고 안전을 확보한다.
- ❷ 넘어짐, 미끄러짐은 요통을 비롯한 근골격계질환을 유발할 가능성이 있으므로 무리하게 일으켜 세우거나 이동시키지 않는다. 부상자는 즉시 휴식을 취하게 하고 정도에 따라 붕대, 경피 패치(파스) 등으로 응급처치를 한다.
- ❸ 베임, 찰림으로 출혈이 있으면 즉시 지혈을 한다. 정도에 따라 붕대, 소독약, 밴드 등으로 응급처치를 한 뒤 의료 전문가의 처치를 받도록 해야 한다.
- ❹ 교통사고의 경우 위급한 상황일 가능성이 크기 때문에 일단 주변의 안전을 확보한다. 이후 즉시 지도교사 및 보건교사에 알리고 119에 신고한다. 부상자를 함부로 옮기거나 임의로 처치해서는 안 된다. 단 환자의 호흡을 확인했을 때 심정지의 의심이 갈 경우, 즉시 심폐소생술을 실시한다.

2) 촬영 중 유해요인



3) 안전장비별 우선 필요도



출처: 부산국제영화제 토론회 자료집, 한국영화 노동안전 진단과 과제, 2019

설문조사 : 2019. 05. 01. ~ 6. 30. 간 영화제작 종사자 200명을 대상으로 실시하였음.

5 참고자료

1) 촬영 안전 체크리스트

촬영 안전 체크리스트							
점검 일시		점검 장소		점검자		(서명)	
❶ 모든 실습생은 안전수칙(공통)과 촬영 과정 안전수칙(2-1) 대하여 숙지하여야 한다. ❷ 각 부서별 책임자는 부문별 안전수칙(2-2-가~마)에 대하여 숙지하여야 한다.							
연번	점검 내용	Y	N	연번	점검 내용	Y	N
1	현장지도를 담당하는 책임 지도교사가 있다.	Y	N	11	지속적인 소음에의 노출로 인한 위험요소를 점검하였다.	Y	N
2	야외 촬영 시 분임마다 현장지도 담당교사가 있다.	Y	N	12	지형적인 위험요소(절벽, 급류 등)를 점검하였다.	Y	N
3	촬영 상황에 맞는 안전장비를 구비하였다.	Y	N	13	곤충과 동물을 매개로 한 감염병 위험요소를 점검하였다.	Y	N
4	각종 기구의 넘어짐에 대비하여 고정 상태를 점검하였다.	Y	N	14	밀폐공간 작업 시 환기시설과 비상통로를 점검하였다.	Y	N
5	온도와 습도에 의한 건강상 위험요소를 점검하였다.	Y	N	15	휴식과 위생을 위한 공간을 마련하였다.	Y	N
6	미세먼지나 분진의 위험요소를 점검하였다.	Y	N	16	야외 촬영 시 비상약과 긴급 구조체계를 마련하였다.	Y	N
7	야외 촬영 시 교통사고에 대한 위험요소를 점검하였다.	Y	N	17	무거운 물건을 안전하게 이동하는 방법을 마련하였다.	Y	N
8	소화기를 비치하고 화재에 대한 위험요소를 점검하였다.	Y	N	18	촬영임을 알리는 표지판과 안전 유도 계획을 마련하였다.	Y	N
9	전기로 인한 감전 등에 대한 위험요소를 점검하였다.	Y	N	19	장시간/야간 촬영에 대한 안전대책을 마련하였다.	Y	N
10	조명 설치 시 전류 과부하에 대한 위험요소를 점검하였다.	Y	N	20	교우 관계를 고려한 분임 구성 및 학교 폭력 방지책을 마련하였다.	Y	N



2) 사안 대응 체크리스트

사안 대응 체크리스트				
발생일		발생 장소		작성자 (서명)
확인 내용			조치 시간	확인자
			비고	
☐ 사고 신고				
☐ 사고현장 보존 및 구호 조치(2차 사고 예방)				
☐ 상황보고(학교장 보고, 상급기관 보고)				
☐ 현장사고 수습본부 가동 - 상황실 운영(전용 전화설치 및 기록자 2인 지정) - 팀구성 및 역할 분배 - 팀별 사안처리 및 진행상황 확인				
☐ 언론 대응				
☐ 현장대응팀장 - 현장 대응팀 담당자별 세부 역할 지시 - 해당 피해상황 종합 - 후송병원별 담당교사 배치				
☐ 피해 학생 보호자 연락				
☐ 사고 관련 정보 수집 - 최초신고자 진술 - 목격자 진술 - 사고현장 사진 또는 동영상 확보 - 기타 사고 관련 자료				
☐ 사안 보고서 작성				
☐ 피해 상황 확인(시간대별) - 인적 피해 - 물적 피해				
☐ 사안 당사자 정보제공 및 반별 학생 관리				
☐ 교내지원팀장 - 학생 현황 파악 - 장례(조문)계획 수립 - 학사 일정 조정계획				
☐ 비상연락 - 전 직원, 학부모				
☐ 관련문서 작성				
☐ 상담지원 - 요상담, 요보호학생조치				
☐ 행정지원팀장 - 현장이동 지원 및 인적·물적 지원 - 학생 귀교 대책 계획				
☐ 유관기관 협조 요청(법률자문 및 지원)				

3) 미디어 안전수칙 캠페인

시청자미디어재단

함께 지키면 즐거워집니다 미디어 안전수칙

① 걸으면서 스마트폰 사용하지 않아요



걸거나 운전할 때 스마트폰을 사용하면 위험해요.
사람이 많은 곳에서는 조용하게 사용해요.

② 위험한 공간에서 셀카 찍지 않아요



절벽이나 난간 등 위험한 곳에서 사진촬영은 항상 조심해요.
자칫 큰 사고가 날 수도 있어요.

③ 사이버상에서 괴롭힘도 폭력이에요



사이버공간에서 특정인을 집단으로 따돌리거나 괴롭히는 것도 폭력이에요.

④ 콘텐츠 저작권 우리가 먼저 보호해요



다른 사람의 창작물을 사용할 때는 꼭 허락을 받아요.
무단 복제, 배포, 판매는 법적책임이 따를 수 있어요.

⑤ 상대방의 동의 없이 촬영하지 않아요



동의 없이 찍은 사진과 동영상은 SNS에 올리면 초상권 침해가 될 수 있어요. 항상 허락을 먼저 구해요.

⑥ 허위조작정보! 스스로 팩트체크 해요



수많은 미디어 속에서 누군가 조작한 가짜정보도 있어요.
스스로 사실을 찾아내는 힘을 길러요.

1. 미용

1. 공통 안전수칙	126
2. 실습 안전수칙	127
1) 단계별 안전수칙	127
2) 실습실별 안전수칙	128
3. 안전 장비	138
4. 안전사고별 대처요령	139
1) 넘어지거나 미끄러지는 사고(골절)	139
2) 절단, 베임, 찔림	139
3) 화상사고	140
4) 감전사고	140
5. 참고자료	141
1) 체크리스트	141
2) 점검표	142
3) 실습실 환경정리	143

1 공통 안전수칙

미용 교과군 안전수칙

1. 실습실 출입문(또는 눈에 잘 띄는 곳)에는 사고 시 실습실 책임자, 담당교사 등의 기록을 표시한다. 안전관리규정을 각 실습실에 게시 또는 비치하고 이를 학생에게 교육한다.
2. 교사는 실험 전에 실험 중 발생할 수 있는 위험요소에 대하여 사전 안전 교육을 실시하고, 학생은 실습 시작 전 안전교육을 이수하고 실습할 내용, 기기의 취급·조작 요령 및 통제 사항과 사고 발생 시 대처요령 등을 충분히 숙지한 후 실습에 임한다.
3. 실습실에서는 위험 발생 요소가 있는 실습을 할 경우 안전보호구(보호안경, 마스크, 안전장갑, 실습복, 실내화 등)를 착용한다. 모든 실습은 실습복과 실내화 착용을 원칙으로 하며, 작업에 따라 장갑의 착용 여부를 지도 교사에게 지시받아야 한다.
4. 안전사고 방지를 위해 지도교사의 지시를 잘 따르고, 교사의 지시나 허락을 받지 않은 상태에서 부과된 실습은 절대 할 수 없다.
5. 실습과 무관한 물품을 반입하지 않으며, 실습 구역에서는 흡연, 음식물 섭취, 침식, 놀이(뛰거나 장난치기)의 행위를 하지 않는다.
6. 실습 작업대 및 통로에 실습재료 등을 방치하지 않는다.
7. 실습에 사용되는 화장품 및 화학 약품은 통풍기 및 통풍 시설이 설치된 서늘한 곳에서 보관하며, 화기와 열원으로부터 먼 곳에 보관한다.
8. 실습 전 매일 일상점검 실시 후 근거 자료를 기록·유지한다.
9. 실습실은 항상 청결하고 정리·정돈 상태를 유지한다. 또한 부상자 발생에 대비하여 구급약품(화상연고, 밴드, 소염제 등)을 비치한다.
10. 비상시 행동요령을 숙지한다. (화재 및 응급환자 발생 시, 소화기·전화기 및 화재경보기의 위치, 기계·기구의 차단 스위치 위치 등을 사전에 파악한다.)
11. 소화기 사용 방법을 숙지하고 충약 여부를 확인한다.
12. 실습 기기가 가동 중이거나 실습 중에 절대로 자리를 비워서는 안 된다.
13. 전원은 순서대로 공급하고 차단하며, 기기의 작동 및 조작은 순서에 의해서 작동한다.
14. 실습 기기는 전용 전원 선을 사용토록 하고 문어발식 전원콘센트를 사용하지 않는다.
15. 실습실에서는 실습 목적 이외의 난방용 전열 기구 및 기타 화기 등을 사용하지 않는다.
16. 실습실 최종 퇴실자는 사용한 전기기구의 전원 차단, 냉난방기, 환풍기, 청결, 정리·정돈, 잠금 상태 등을 확인하고 퇴실한다.



2 실습 안전수칙

1) 단계별 안전수칙

실습 전



- 실습실 및 환기 상태 냉난방기 작동 여부를 확인한다.
- 실습 상황에 맞는 복장과 실내화를 착용한다.
- 구급약품과 소화기의 위치 및 사용법을 숙지한다.
- 실습수업 전 교사는 반드시 사용도구의 사용방법 및 안전수칙을 학생들에게 교육한다.
- 안전사고 방지를 위해 지도교사의 지시를 따른다.

실습 중



- 교사는 실습 중에는 절대로 자리를 비우지 않는다.
- 학생들은 자리를 이탈해 돌아다니거나 잡담, 장난을 치지 않는다.
- 실습재료 및 도구의 사용방법을 숙지하고 교사의 지시에 따라 실습을 진행한다.
- 날카로운 도구를 다른 사람에게 전달할 때는 간접적으로 전달한다.
- 뜨거운 미용도구 취급 시 항상 주의하며 사용한다.
- 걸려 넘어질 수 있는 미용도구·전선 등을 수시로 정리한다.
- 실습실 바닥 물기, 약제, 머리카락 등을 수시로 청소하여 바닥 안전을 확보한다.
- 실습 기기의 과다한 사용으로 인해 과열이 발생하여 화재가 생기는 일이 없도록 주의한다.
- 수시로 스트레칭을 실시하여 근골격계 질환을 예방한다.

실습 후

- 실습실 안전점검 및 잠금장치를 확인한다.
- 실습이 끝나면 실습재료, 도구 등을 원래의 위치에 정리·정돈하여 청결함을 유지한다.
- 사용한 전선, 전기류의 전원을 확인 하고 원래의 위치에 정리·정돈하여 청결함을 유지한다.
- 쓰레기는 당일 수거하여 버리고 교사는 모든 점검을 마치고 도난 방지 및 시설 관리를 위해 문단속을 철저히 확인한 후 소등한다.

2) 실습실별 안전수칙

가) 헤어미용 실습실

(1) 미용도구

- 미용 가위는 실습 시간에 교사의 안전교육 및 사용방법을 숙지 후 사용한다.
- 미용 가위를 다른 사람에게 전달할 때는 간접적으로 전달한다.
- 미용 가위 사용 시 이야기를 하거나 장난을 치지 않도록 주의한다.
- 실습시간 외 미용가위를 실습실 밖으로 가지고 나가지 않는다.
- 사용 후 교사의 안내에 따라 자외선 살균 소독, 석탄산수, 에탄올 등을 이용하여 소독 후 부식되지 않도록 수분을 깨끗이 제거하고 기름칠해 보관한다.
- 빗은 석탄산수, 크레졸수, 역성비누, 알코올류 등을 사용 후 비눗물에 담가두었다가 브러시로 닦아 소독액으로 소독해 물기를 제거한 후 건조실 소독함에 보관한다.



<그림1> 응용헤어 커트에 필요한 도구

(2) 헤어기기(블로우 드라이, 고데기 및 아이롱기)

- 전선 및 헤어관련기기 사용 시 지도교사의 안전교육 및 사용방법을 숙지한 후 사용한다.
- 물 묻은 손으로 전기기구를 잡아 감전사고가 발생할 수 있으므로 반드시 손을 깨끗하게 닦아 물기가 없이 사용한다.
- 전선의 일부가 벗겨지거나 전류가 흐르는 금속물체를 만져 감전될 우려가 있으므로 블로우 드라이를 사용하기 전 반드시 전선의 상태나 작동여부를 정기적으로 확인한다.

- 실습실 바닥에 물이나 머리카락으로 인해 감전 사고나 나지 않도록 수시로 청소를 하고 바닥 전선 꼬임, 전선에 의해 걸리거나 넘어지지 않도록 전선을 수시로 정리한다.
- 블로우 드라이로 머리를 말리거나 실습 시 고온에 의한 화상에 주의한다.
- 블로우 드라이를 바닥에 떨어뜨려서 고장이 나거나 터지지 않도록 주의한다.
- 과도한 사용으로 모발이 손상되거나 피부 화상에 주의한다.



<그림2> 블로우 드라이

(3) 약제 및 유해화학물질

- 약제 및 유해화학물질에 대한 주의사항과 안전수칙을 숙지한 후 지도교사의 지시에 따라 사용한다.
- 피부에 묻거나 시술자 손에 접촉되었을 때 피부질환을 유발할 수 있으므로 보호 장갑을 반드시 착용한다.
- 실습 시 패치테스트를 통해 약제 알레르기 반응 유무를 확인한다.
- 유해화학물질 증기 또는 미스트 흡입에 의한 두통 및 건강장애가 올 수 있으므로 약제를 사용 시 환기장치를 반드시 가동시키고 문을 열어 오염된 공기를 제거한다.
- 약제 및 유해화학물질을 안전하게 보관할 수 있는 장소를 확보하고 공기가 잘 통하도록 환기상태를 확인한다.
- 눈에 화학약품이 들어간 경우에는 즉시 흐르는 물 또는 식염수로 눈을 행구고 병원에 가서 즉시 진료를 받는다.

[출처: 실습실 안전 매뉴얼(충청북도교육청)]

[출처: 일반고등학교직업교육 위탁과정 안전교육매니얼(경기도교육청)]

[출처: 교육부, NCS 헤어미용(헤어스타일연출(LM1201010111_14v2) p8. 교육부.2015)]

염색약		파마약, 제모제		증화제	
파라페닐렌디아민 PPDA (Para Phenylene Diamine)		치오글리콜산 Thioglicolic acid		과산화수소 Hydrogen peroxide	
- 미국식품의약품안전청 (FDA)에서 피부에 직접 사용을 금지하는 화학물질 - 방광암 발생 우려 - 알러지, 물집, 통증 유발		- 증기 흡입 시 눈, 코, 피부 점막 조직 파괴 - 고농도 흡입 시 기관지염, 화학성 폐렴, 폐수종 발생 - 쓰라림, 호흡곤란, 두통, 메스꺼움, 구토 발생		- 다량 폭로 시 눈, 코, 목 부위에 심한 자극 - 접촉성 피부염 유발	
포름알데히드	아세톤	톨루엔	크실렌	이소프로필알콜	초산에틸
HCHO	CH₃COCH₃	C₇H₈	C₈H₈(CH₃)₂	CH₃-CH(OH)-CH₃	CH₃COOC₂H₅
- 발암 의심물질 - 눈, 코, 기관지 염증유발 - 접촉성 피부염	- 피부염 유발 - 호흡기장애 - 조혈장애, 빈혈	- 접촉성 피부염 - 이명, 혈액장애 - 태아 또는 생식 능력 손상 의심 물질	- 눈, 호흡기 자극 - 피부염 유발 - 중추진경계 기능 저하	- 눈, 코 점막 자극 - 두통, 현기증 - 피부염 유발 - 후두암, 피부암 발병 위험 증가	- 피부 자극 - 호흡기 자극 - 졸음 및 현기증 유발

〈표1〉 유해화학물질의 종류

(4) 장시간 통증을 유발하는 자세

- 장시간 통증을 유발하는 자세로 서서 실습 시 허리, 다리 통증과 하지정맥류가 발생할 수 있다.
- 퍼머넛트웨이브, 커트, 샴푸 시 반복되는 손동작과 팔 동작으로 인해 어깨, 손목, 손가락 통증과 관절염이 발생할 수 있다.
- 실습 전·후 스트레칭을 실시하여 근육을 이완시킨다.
- 실습시간에 편한 실내화를 착용하고 반드시 일정시간 앉아서 휴식을 취하도록 한다.

[출처: 한국산업안전공단, [여성근로자의 안전보건]미용사, 한국산업안전공단, 2017]

[출처: 실습실 안전 매뉴얼(충청북도교육청)]

[출처: 일반고등학교직업교육 위탁과정 안전교육매니얼(경기도교육청)]



나) 피부미용 실습실

(1) 피부미용 도구

(가) 유리 볼 및 깨질 수 있는 용기

- 지도교사의 안전교육 및 도구의 사용방법을 숙지 한 후 실습한다.
- 유리 볼 및 깨질 수 있는 용기는 사용 시 주의하고 깨졌을 경우 손으로 직접 만지지 않고 큰 유리 조각은 신문지에 싸서 버리며 바닥에 남아 있는 유리는 빗자루로 쓸어서 제거한다.



<그림3> 피부미용 도구

(나) 웨건(트레이)

- 피부실습실 베드 옆 공간 확보를 하여 웨건이 움직일 수 있도록 실습 시 사용하지 않는 물품을 정리한다.
- 사람과 충돌하여 웨건의 물건이 쏟아지지 않도록 주의한다.

(다) 눈썹도구(눈썹 칼, 눈썹가위, 족집게)

- 눈썹 칼, 눈썹가위, 족집게는 1회용으로 사용하며 사용 전 반드시 소독한다.
- 눈썹도구에 의해 출혈이 발생할 수 있으므로 실습 시 주의하고 사용방법을 반드시 숙지한다.

[출처: 교육부, NCS 피부미용, 얼굴 팩마스크하기(LM1201010203_14v2.) p68, 교육부, 2015]

(라) 해면 및 온습포

- 해면 및 온습포는 깨끗하게 오염물질을 제거 후 통풍이 잘 되는 곳에서 말린 후 사용한다.
- 해면은 위생적으로 1회용 사용을 권장하며 재사용할 경우 깨끗하게 세척한 후 통풍이 잘 되는 곳에 보관한다.

(2) 피부미용 기기

(가) 피부미용베드

- 피부미용베드는 사용 후 반드시 전원플러그를 뽑고 선을 깨끗하게 닦아 소독한 후 정리한다.
- 피부미용베드 위에 연화성 물질이나 음식물 또는 음료 등을 올려두지 않도록 지도한다.

(나) 온장고

- 지도교사의 안전 수칙 및 사용방법 숙지 후 사용한다.
- 문을 열 때는 온도를 확인 후 증기에 의한 화상에 주의한다.
- 온습포 사용 시 반드시 집게를 사용한다.
- 사용 후 반드시 전원을 확인하고 문을 열어 안에 수증기를 빼내고 건조 시킨다.

(다) 피부미용 기기(고주파, 초음파, 석션기 등)

- 지도교사의 안전 수칙 및 기기사용방법을 숙지 한 후 교사의 지시에 따라 사용한다.
- 물 묻은 손으로 전기기구를 잡아 감전사고가 발생할 수 있으므로 반드시 손을 깨끗하게 닦아 물기가 없이 사용한다.
- 전선의 일부가 벗겨지거나 전류가 흐르는 금속물체를 만져 감전될 우려가 있으므로 사용하기 전 반드시 전선의 상태나 작동여부를 정기적으로 확인한다.
- 사용 후 먼지 및 오염물질을 닦은 후 소독하여 전선을 정리하고 기기를 안전하게 보관할 수 있는 장소에 둔다.

(3) 화장품류

- 교사는 실습 전 화장품의 유통기한을 확인 후 안전하게 사용한다.
- 떨어져 사용해야 하는 화장품류는 스파툴라를 사용하여 오염되지 않도록 떨어져 사용한다.
- 아이세도우 및 립 팔레트는 사용 후 깨끗하게 휴지로 닦아 보관한다.
- 눈에 화장품이 들어가지 않도록 주의하여 사용하고 들어갔을 경우 면봉으로 닦아내거나 식염수나 흐르는 물에 빠르게 눈을 씻는다.

(4) 세면대 및 세탁기 주변

- 세면대 및 세탁기 주변에 물이 흘러 바닥에 물기로 인해 미끄러지거나 넘어질 위험이 있으므로 수시로 확인한다.
- 세면대의 하수구에 화장품류로 인해 물이 역류하지 않도록 거름망을 사용하거나 화장품류는 따로 제거한 후 사용도구를 세척할 수 있도록 지도한다.
- 세탁기 및 건조기 사용 방법을 숙지 한 후 무리하게 내용물을 넣거나 과열되지 않도록 주의하며 사용한다.



다) 메이크업 실습실

(1) 메이크업 도구

(가) 브러시류

- 메이크업 도구는 항상 청결하게 유지해야 하며, 습기를 방지하기 위하여 공기가 잘 통하는 곳에 보관하며 실습 후 정리정돈을 철저히 한다.

(나) 플레이트판과 스파툴라

- 사용 전·후 반드시 알코올류로 소독한 후 사용한다.
- 손을 베이거나 찢릴 수 있으므로 안전에 유의하며 사용한다.

(다) 눈썹도구(눈썹 칼, 눈썹가위, 족집게)

- 눈썹 칼, 눈썹가위, 족집게는 1회용으로 개인적으로 사용하며 사용 전 반드시 소독한다.
- 눈썹도구에 의해 출혈이 발생할 수 있으므로 실습 시 주의하고 사용방법을 반드시 숙지한다.

(2) 화장품류

- 교사는 실습 전 화장품의 유통기한을 확인 후 안전하게 사용한다.
- 떨어져 사용해야 하는 화장품류는 스파툴라를 사용하여 오염되지 않도록 떨어져 사용한다.
- 아이섀도우 및 립 팔레트는 사용 후 깨끗하게 휴지로 닦아 보관한다.
- 눈에 화장품이 들어가지 않도록 주의하여 사용하고 들어갔을 경우 식염수나 흐르는 물에 빠르게 눈을 씻는다.

(3) 세면대 및 세탁기 주변

- 세면대 및 세탁기 주변에 물이 흘러 바닥에 물기로 인해 미끄러지거나 넘어질 위험이 있으므로 수시로 확인한다.
- 세면대의 하수구에 화장품류로 인해 하수구가 막혀 물이 역류하지 않도록 거름망을 설치하거나 화장품류는 따로 제거 한 후 유리 볼을 세척할 수 있도록 지도한다.
- 세탁기 및 건조기 사용 방법을 숙지 한 후 무리하게 내용물을 넣거나 과열되지 않도록 주의하며 사용한다.

라) 네일미용 실습실

(1) 네일미용 도구

(가) 푸셔 및 니퍼

- 사용 전·후 반드시 알코올류로 소독한 후 사용한다.

- 지도교사의 안전교육 후 도구의 사용방법 숙지한 후 실습한다.
- 손을 베이거나 찔릴 수 있으므로 안전에 유의하며 사용한다.
- 출혈이 발생했을 경우 지혈제를 즉시 사용하고 출혈이 지속될 경우 보건실 또는 병원으로 이동한다.



<그림4> 푸셔, 니퍼

(나) 1회용 사용 도구(오렌지우드스틱, 파일)

- 오렌지 우드스틱 및 파일은 1회용 사용을 권장한다.
- 지도교사의 안전교육 후 도구의 사용방법을 숙지한 후 실습한다.
- 손을 베이거나 찔릴 수 있으므로 안전에 유의하며 사용한다.
- 파일을 무리하게 사용할 경우 손톱이 얇아지거나 통증을 유발할 수 있으므로 주의하여 사용한다.
- 출혈이 발생했을 경우 지혈제를 사용하고 출혈이 지속될 경우 보건실 또는 병원으로 이동한다.

(다) 글루(접착제)

- 지도교사의 안전교육 후 도구의 사용방법을 숙지한 후 실습한다.
- 사용 시 반드시 보호 안경을 착용한 후 실습한다. 눈에 들어갔을 경우 보건실에 연락 후 병원으로 이동한다.
- 사용부위 외 피부에 접촉될 경우 지도교사에게 빠르게 보고하고 인위적으로 뜯어 내면 피부에 손상이 있을 수 있으므로 보건실 또는 병원으로 이동한다.

(2) 분진 및 먼지

- 반드시 환풍기를 가동하고 환기상태를 확인한 후 공기가 잘 통하도록 문을 개방한다.
- 지도교사의 안전교육 후 도구의 사용방법을 숙지한 후 실습한다.
- 마스크와 보호안경을 착용 후 실습한다.
- 실습이 끝난 후 손을 씻고 실습복의 분진 및 먼지를 제거하고 깨끗하게 보관한다.

(3) 화학물질(폴리쉬, 아세톤, 모노머 등)

- 반드시 환풍기를 가동하고 환기상태를 확인한 후 공기가 잘 통하도록 문을 개방한다.
- 지도교사의 안전교육 후 도구의 사용방법을 숙지한 후 실습한다.
- 콘택트렌즈의 사용을 피하고 마스크와 보호안경을 착용 후 실습한다.
- 화학물질의 흡입으로 인해 두통이나 구토가 발생할 수 있으므로 일정 휴식시간을 확보하고 학생들의 상태를 수시로 확인한다.
- 화학물질의 보관을 철저히 하고 무색이므로 용기에 라벨을 표기하고 제품의 유통기한을 확인한 후 실습에 사용한다.

네일 미용에서 사용하는 화학물질	과다 노출 시 생기는 부작용
일반 폴리쉬, 젤 네일 폴리쉬, 시너, 아세톤, 아크릴 리퀴드, 경화 촉진제, 네일 접착제, 프라이머	두통, 호흡장애, 콧물, 눈물, 목아픔, 피로감, 피부발진, 염증, 충혈 등의 증상

<표2> 네일 미용에서 사용하는 화학물질

(4) 네일미용 기기

- 지도교사의 안전 수칙 및 기기사용방법을 숙지 한 후 교사의 지시에 따라 사용한다.
- 물 묻은 손으로 전기기구를 잡아 감전사고가 발생할 수 있으므로 반드시 손을 깨끗하게 닦아 물기가 없이 사용한다.
- 전선의 일부가 벗겨지거나 전류가 흐르는 금속물체를 만져 감전될 우려가 있으므로 사용하기 전 반드시 전선의 상태나 작동여부를 정기적으로 확인한다.
- 사용 후 먼지 및 오염물질을 닦은 후 소독하여 전선을 정리하고 기기를 안전하게 보관할 수 있는 장소에 둔다.
- 젤 네일 램프(UV)는 장시간 사용하면 피부암이 발생할 수 있으므로 일정시간을 지킨다.

(5) 손톱과 발톱의 질병

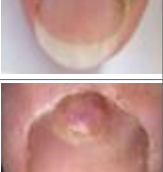
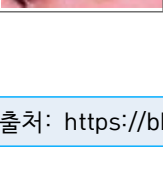
- 실습 전 손톱과 발톱에 관련된 질병에 대하여 숙지 한 후 지도교사에게 상태를 확인하고 실습한다.
- 지도교사는 손톱의 상태를 수시로 체크하며 위생 및 도구 주의사항을 수시로 지도한다.



<그림5> 네일 시술이 가능한 질병

출처: 교육부 ncs네일미용(1201010411_네일미용+위생서비스.pdf p39, 교육부

출처: <https://blog.naver.com/graciajapan/220818810165>(검색일자(2019.12.28.)

	네일 모드(Nail mold) * 황균 감염으로 녹색으로 착색된 손톱 * 황균 감염 이후 2차적으로 녹황균에 감염되는 경우가 많으며, 처음에는 황록색으로 시작하여 흙색이 되었다가 검은색으로 변함 ● 높은 전염성
	핑거스(Fungus) * 하이포니키움의 상처에 의한 감염으로 네일 베드와 네일 플레이트가 분리되는 현상 * 프리엣지에서 큐티클 쪽으로 번짐 * 세제와 같은 화학제품의 남용으로 생길 수 있음
	오니코마이코시스(Onychomycosis) * 백선균 감염으로 하얗게 혹은 아이보리 색으로 보이는 손톱 * 균이 플렉시에서 침투하여 뿌리로 퍼져나가며 감염된 부분은 떨어져나가 네일 베드가 드러남 ● 높은 전염성
	오니코리시스(Onycholysis) * 네일 웰이나 하이포니키움의 외적 손상으로 네일 플레이트가 네일베드로부터 분리된 상태로 분리된 부분만 아이보리색으로 변함 * 프리엣지에서 시작해 루놀라까지 번짐 ● 정도에 따라 전문의에 의한 진단 필요
	오니키아(Onychia) * 네일 매트릭스의 감염으로 살이 붙어져 고름이 형성되는 증상 * 위생처리하지 않은 소도구의 사용이 원인이 되기도 함 ● 높은 전염성
	파로니키아(Paronychia) * 네일 주변의 칸디다 감염으로 네일 주변의 살이 빨개지고 부어오르며 물러지는 현상 * 만성 파로니키아의 경우는 오랫동안 지속적으로 나타나며 네일 자체를 손상시킴 * 위생처리하지 않은 소도구의 사용이 원인이 되기도 함 ● 높은 전염성
	파이제로닉 그랜뉴로마(Pyrogenic granuloma) * 네일 주변의 박테리아 감염으로 네일 베드에서 플레이트로 붉은 살이 자라 나오는 현상 * 위생처리하지 않은 소도구의 사용이 원인이 되기도 함
	오니콥토시스(Onychoptosis) * 네일의 일부분 또는 네일 전체가 주기적으로 손가락에서 떨어져 나가는 상태 * 매독이나, 고역 또는 약물반응이나 외상이 원인
	티니아 페디스(Tinea pedis) * 무좀이라 불리는 질병으로 발바닥 전체나 발가락 사이에 물집이 생기거나 피부가 갈라지고 가려움증이 생기는 현상 ● 강한 전염성

〈표3〉 네일 시술이 불가능한 질병



(6) 장시간 통증을 유발하는 자세

- 장시간 통증을 유발하는 자세로 서서 실습 시 어깨 및 거북목증후군이 발생할 수 있다.
- 반복되는 손동작과 팔 동작으로 인해 어깨, 손목, 손가락 통증과 관절염이 발생할 수 있다.
- 올바른 자세로 실습을 하며 실습 전·후 스트레칭을 실시하여 근육을 이완시키고 일정 시간 휴식을 취하도록 한다.

3 안전 장비

■ 마스크



<그림6> 마스크

■ 실습복



<그림7> 실습복

- ⊕ 네일미용 실습 시 분진과 먼지로부터 보호하기 착용한다.
- ⊕ 헤어미용, 피부미용, 메이크업 실습 시 위생적으로 실습한다.

■ 실내화

- ⊕ 실습실에서는 샌들이나 슬리퍼 등 발등이 노출되는 신발은 신지 않아야 하며, 장식이나 끈이 달린 것도 작업대에 걸리거나 기구를 건드릴 수 있어 위험하다.
- ⊕ 미끄러지지 않고 통풍이 잘 되어야 한다.

- ⊕ 학생의 몸에 적합한 크기로 구비한다.
- ⊕ 상황별 실습에 맞는 실습복을 착용하여 실습 수업에 편안한 자세로 작업할 수 있도록 한다.
- ⊕ 화장품 및 약제에 의해 옷을 보호한다.

■ 보호안경

- ⊕ 네일미용 실습 시 화학약품으로부터 눈을 보호하기 위해 착용한다.



4 안전사고별 대처요령

1) 넘어지거나 미끄러지는 사고(골절)



실습 중 미끄러짐 사고 발생 사례

○○특성화 고등학교에 재학 중인 ○○○은 실습실에서 꼬인 전선을 피하려다 머리카락이 쌓인 바닥에서 **미끄러지며 넘어지는 사고**가 발생하였습니다.



미끄러짐 사고 시 행동요령

1. 다친 곳을 건드리거나 운반할 때의 부주의로 부러진 뼈끝이 신경, 혈관 또는 근육을 손상하게 하거나 피부를 뚫고 나오지 않게 주의한다.
2. 다친 부위를 움직이지 않게 고정한다.
3. 상황이 심각할 경우 즉시 응급구조대의 도움을 받아 병원으로 이송한다.

2) 절단, 베임, 찔림



실습 중 사고 발생 사례

○○특성화고등학교에 재학중인 ○○○은 실습실에서 사용하는 **실습도구에 의해 찔려 피가 나는 사고**가 발생하였습니다.



사고 시 행동요령

1. 출혈이 심하지 않은 경우 깨끗한 물로 씻고, 손가락 끝으로 상처를 직접 눌러 지혈시킨다.
2. 상처 부위는 소독거즈나 깨끗한 수건으로 덮고 압박을 하며 거즈가 피로 많이 젖은 경우 제거하지 않고 새 거즈를 그 위에 덧대어 압박한다.
3. 출혈 부위가 손, 팔, 발, 다리 등일 때는 이 부위를 심장보다 높고 위치시켜 중력을 이용하여 출혈을 줄일 수 있다.
4. 출혈이 심한 경우 상처를 손바닥으로 눌러 지혈시키고 병원으로 이송한다.

3) 화상사고



실습 중 화상 사고 발생 사례

○○특성화고등학교에 재학중인 ○○○은 헤어미용 실습 중 블로우 드라이로 인한 **화상을 입은 사고**가 발생하였습니다.



화상 사고 시 행동요령

1. 가벼운 화상을 입게 된 경우 흐르는 물에 피부를 적셔 열을 식힌다.
2. 흐르는 찬물 또는 얼음물에 열기를 식히면서 보건선생님께 연락을 한다.
3. 물집이 생겼을 경우 터트리지 않은 상태로 소독용 붕대로 감싼 상태에서 병원으로 이동한다.

4) 감전사고



실험·실습 중 화상 사고 발생 사례

○○특성화고등학교에 재학중인 ○○○은 실습실에서 물 묻은 손으로 전기 기구를 만져 **감전 사고**가 발생하였습니다.



화상 사고 시 행동요령

1. 감전된 사고자 주변의 전선 또는 기기의 전원 스위치를 차단하여 2차 추가 피해를 예방한다.
2. 전원을 차단할 수 없을 경우 기기 또는 전선으로부터 사고자를 분리한다. 전기가 통하지 않는 고무장갑, 고무장화 등을 착용한 후 막대, 플라스틱, 붕, 줄 등의 물건을 이용하여 기기 또는 전선으로부터 사고자를 분리한다.
3. 감전된 사람을 구출한 후 의식, 호흡, 맥박 상태를 확인하고 응급구조대에 도움을 요청한 후 병원으로 신속히 이동한다.
4. 의사에게 검진을 받을 때까지는 감전된 사람은 음료수가 음식물 등의 섭취를 금한다.



5 참고자료

1) 체크리스트

가) 사안대응 체크리스트

확인 내용	조치 시간	확인자	비고
☐ 사고 신고			
☐ 사고현장 보존 및 구호 조치(2차 사고 예방)			
☐ 상황보고(학교장 보고, 상급기관 보고)			
☐ 현장사고 수습본부 가동 - 상황실 운영(전용 전화설치 및 기록자 2인 지정) - 팀구성 및 역할 분배 - 팀별 사안처리 및 진행상황 확인			
☐ 언론 대응			
☐ 현장대응팀장 - 현장대응팀 담당자별 세부 역할 지시 - 해당 피해상황 종합 - 후송병원별 담당교사 배치			
☐ 피해 학생 보호자 연락			
☐ 사고 관련 정보 수집 - 최초신고자 진술 - 목격자 진술 - 사고현장 사진 또는 동영상 확보 - 기타 사고 관련 자료			
☐ 사안 보고서 작성			
☐ 피해 상황 확인(시간대별) - 인적 피해 - 물적 피해			
☐ 사안 당사자 정보제공 및 반별 학생 관리			
☐ 교내지원팀장 - 학생 현황 파악 - 장례(조문)계획 수립 - 학사일정 조정계획			
☐ 비상연락 - 전직원 - 학부모			
☐ 관련문서 작성			
☐ 상담지원 - 요상담, 요보호학생조치			
☐ 행정지원팀장 - 현장이동 지원 및 인적·물적 지원 - 학생 귀교 대책 계획			
☐ 유관기관 협조 요청(법률자문 및 지원)			

2) 점검표

가) 미용 실습실 안전점검표

구분	점검 내용	점검결과		
		양호	불량	미해당
일반 안전	1. 실습실 정리·정돈 및 청결상태			
	2. 실습실 내 흡연 및 음식물 섭취 여부			
	3. 안전수칙, 안전표지, 개인 보호구, 구급약품 등 실험장비 관리 상태			
	4. 냉·난방기 전원 및 환풍기 전원			
기계기구	1. 기계 및 전선의 피복상태 또는 연결부 이상 여부			
	2. 미용관련 기계들의 이상 여부			
	3. 기계 기구 회전 반경, 작동 반경 위험 지역 출입 금지 방호 설비 설치 상태			
전기 안전	1. 사용하지 않는 전기기구의 전원 투입 상태 확인 및 무분별한 문어발식 콘센트 사용 여부			
	2. 접지형 콘센트를 사용, 전기 배선의 절연 피복 손상 및 배선 정리 상태			
	3. 기기의 외함 접지 또는 정전기 장애 방지를 위한 접지 실시 상태			
	4. 전기 분전반 주변 이물질 적재 금지 상태 여부			
유해물질 안전	1. 화학물질 보관 장소의 환기상태			
	2. 화학 물질의 성상별 분류 및 시약장 등 안전한 장소에 보관 여부			
	3. 소량을 덜어서 사용하는 등 화학물질의 보관함, 보관 용기에 경고 표시 부착 여부			
소방 안전	1. 소화기 표지, 적정 소화기 비치 및 정기적인 소화기 점검 상태			
	2. 비상구, 피난 통로 확보 및 통로 상 장애물 적재 여부			
	3. 소화전, 소화기 주변 이물질 적재 금지 상태 여부			
환경 안전	1. 실내 환기 및 조명 상태			
	2. 온도, 습도상태			
	3. 청소상태			
	4. 세면대 및 바닥상태			
	5. 기기주변 먼지 및 청결상태			
지시사항;				

3) 실습실 환경정리

가) 실습실 안전수칙 안내판

실습실 안전 수칙

- ◇ 실습실 안전 수칙을 반드시 숙지한다.
- ◇ 화재 또는 사고 즉시 교사에게 보고한다.
- ◇ 실습실에서는 뛰거나 장난치지 않는다.
- ◇ 실습실 재료보관함을 허가 없이 열지 않는다.
- ◇ 실습실에서 음식물 및 음료수 섭취를 금한다.
- ◇ 전선 및 플러그를 밟거나 물 묻은 손으로 만지지 않는다.
- ◇ 실습 중 다른 학생과 잡담을 하거나 실습에 방해를 하지 않는다.
- ◇ 손상된 기자재, 플러그, 피복이 벗겨진 전선이 있을 경우 반드시 교사에게 보고한다.
- ◇ 실습실에서 사용하는 화학물질에 대한 사용방법 및 주의사항을 숙지한 후 사용한다.
- ◇ 보호안경 및 마스크를 반드시 착용 후 실습한다.
- ◇ 실습실은 항상 청결하게 정리·정돈하고 수시로 청소한다.
- ◇ 일정한 동작 실습 후 스트레칭 및 적절한 쉬는 시간을 갖는다.
- ◇ 실습실의 사용한 재료와 기기들은 제자리에 배치한다.

2. 관광레저

1. 공통 안전수칙	145
2. 실습 안전수칙	146
1) 호텔 식음료 서비스 실습실 안전수칙	146
2) 호텔 객실 서비스 실습실 안전수칙	149
3) 여행 서비스 실습실 안전수칙	151
3. 안전사고별 대처요령	152
1) 경미한 피부 상처	152
2) 골절, 염좌, 타박상	153
3) 눈부상	155
4. 참고자료	156
1) 체크리스트	156
2) 점검표	157
3) 실습실 환경정리	160



1 공통 안전수칙

관광 교과군 안전수칙

1. 실습실 내 안전사고 방지를 위해 지도교사의 지시를 잘 따른다.
2. 실습실 안에서는 뛰거나 장난치지 않는다.
3. 모든 기물 및 물품은 지도교사의 허가를 받아 사용한다.
4. 실습 전 전기를 사용하는 기구의 종류별 안전 수칙을 숙지한다.
5. 실습 하고 난 기물, 재료, 물품 등을 방치하지 않는다.
6. 각 장비의 운전 및 조작은 순서에 의해서 작동한다.
7. 각종 전자기기를 작동할 때에는 반드시 지도 교사가 보는 앞에서 실시한다.
8. 실습실은 항상 청결하고 정리·정돈 상태를 유지한다.
9. 부상자 발생에 대비하여 구급 약품(화상연고, 밴드, 소염제 등)을 비치한다.
10. 안전관리규정을 각 실습실에 게시 또는 비치하고 이를 학생에게 교육한다.
11. 실습실 출입문(또는 눈에 잘 띄는 곳)에는 사고 시 비상 및 응급의료기관 연락망과 실습실 책임자, 담당교사 등의 기록을 표시한다.
12. 비상시 행동요령을 숙지한다.(화재 및 응급환자 발생 시, 소화기·전화기 및 화재경보기의 위치, 기계·기구의 차단 스위치 위치 등을 사전에 파악한다.)
13. 실습실의 최종 퇴실자는 전원기기의 전원 차단 및 냉난방 전원, 정리정돈 상태, 잠금상태 등을 확인하고 퇴실한다.

2 실습 안전수칙

1) 호텔 식음료 서비스 실습실 안전수칙

가) 호텔 레스토랑 서비스 실습 시 단계별 안전수칙

테이블 세팅 전



- 위험 물품이 많으므로 교사의 지시 없이 아무 물건이나 함부로 만지지 않는다.
- 테이블 배치 시 두 명 이상이 함께 테이블을 들고 이동하며, 다른 곳에 부딪히지 않도록 한다.
- 실습을 위한 실버웨어, 차이나웨어, 글라스웨어 등의 이동 시 적정량을 들고 실습 위치로 이동시킨다.
- 깨지기 쉬운 물품들이 많이 비치되어 있으므로 실습실에서는 절대 뛰거나 몸싸움을 하거나 장난을 치지 않는다.

테이블 세팅 중



- 접시를 들고 이동할 때 옆 사람과 부딪히지 않도록 주의한다.
- 포크, 나이프 등의 기물들을 가지고 장난치지 않는다.
- 충분한 공간을 확보한 뒤 쟁반이나 글라스를 들고 이동한다.
- 다른 친구들이 실습을 할 때에는 자신의 자리에서 이동하거나 장난치지 않는다.

테이블 세팅 후

- 기물이나 글라스를 종류별로 정리하여 기물에 기스가 나거나 글라스가 깨지지 않도록 한다.
- 싱크대에 글라스를 가득 넣어 두거나 칼과 같은 위험물품을 함께 넣어 두어서는 안된다.
- 글라스를 설거지 하기 전에는 반드시 금이 가거나 깨진 부분이 없는지 확인한다.
- 글라스는 설거지 후 물기를 완전히 제거한 후 보관한다.



나) 호텔 음료 서비스 실습 시 단계별 안전수칙



다) 실습 중 재해 상황 및 예방대책

- 재해내용 : 설거지 중 깨진 컵에 베임 - 예방대책 : 고무장갑착용, 깨진유리제거	
- 재해내용 : 가니쉬용 과일을 자르다 손가락 베임 - 예방대책 : 과일을 자를 때는 손가락을 주의하여 작업	
- 재해내용 : 바닥에 떨어진 음식물을 밟고 넘어짐 - 예방대책 : 바닥의 음식물은 즉시 제거	
- 재해내용 : 음료를 흘린 바닥에서 넘어짐 - 예방대책 : 물기는 수시로 제거, 미끄럼 주의 경고표지 부착	

그림출처: 산업안전보건공단, 안전보건 내비게이션-음식숙박업, 2017

<http://www.kosha.or.kr/kosha/data/business/lodgeAll.do?mode=view&medSeq=38033&codeSeq=1150160&medForm=101&srSearchVal=숙박>



2) 호텔 객실 서비스 실습실 안전수칙

가) 하우스키핑 실습 시 단계별 안전수칙

실습 전

- 교사는 반드시 사전 안전교육을 실시 한 후 학생 실습 지도에 임한다.
- 매트 들기 및 시트 교체 전 스트레칭을 하여 근육을 이완시킨다.
- 객실 정비 전 분실물 확인 시 위험물품이 없는지 확인한 후 실습한다.
- 실습 전 모든 비품과 소모품의 안전한 사용법을 숙지 한 후 실습에 임한다.



실습 중

- 욕실을 청소할 때는 미끄러지지 않도록 주의한다.
- 과도하게 팔을 뻗지 않도록 접근하여 청소하고, 먼 거리는 긴 도구를 사용한다.
- 먼지가 나는 것은 털지 말고 진공청소기 또는 물걸레를 이용한다.
- 서랍이나 옷장 문 등을 열고 청소해야 할 경우 청소 후 바로 닫는다.
- 젖은 손으로 진공청소기, 헤어드라이기, 선풍기, 다리미, 냉장고 등의 전자제품을 만지지 않는다.
- 시트 등의 세탁물은 많은 양을 한 번에 운반하지 않고 나눠서 운반하거나 카트를 이용한다.
- 이불보 정리 시 허리를 굽히지 말고 무릎을 굽혀 작업한다.
- 창문 청소 시 높은 곳에 올라가서 하지 않는다.



실습 후

- 하우스키핑 실습 완료 후에는 모든 비품 및 소모품을 제자리에 정리하여 놓는다.
- 실습실을 청결하게 하며, 정리정돈을 잘 하여 안전사고가 일어나지 않도록 한다.
- 실습실에서 가장 마지막에 퇴실하는 사람은 모든 전원이 소등되었는지, 잠금장치가 모두 잘 되어 있는지 점검한다.

나) 실습 중 재해 상황 및 예방대책

- 재해내용 : 이불 수거 중 계단에서 넘어짐
- 예방대책 : 이불 수거용 카트 이용, 충분한 시야를 확보



- 재해내용 : 욕조 위에서 미끄러짐
- 예방대책 : 욕조 위에 올라서지 말 것, 안전 발판 사용



그림출처: 산업안전보건공단, 안전보건 내비게이션-음식숙박업, 2017

(<http://www.kosha.or.kr/kosha/data/business/lodgeAll.do?mode=view&medSeq=38033&codeSeq=1150160&medForm=101&srSearchVal=숙박>)



3) 여행 서비스 실습실 안전수칙

가) 여행요금 상담 시 단계별 안전수칙



3 안전사고별 대처요령

1) 경미한 피부 상처(베인 절상, 긁힌 열상, 찢린 자상, 긁힌 찰과상)



실험실습 중 절상 사고 발생 사례

○○고등학교에 재학 중인 ○○○은 칵테일 가니쉬를 위해 과일을 깎는 중 손가락이 베이는 사고가 발생하였습니다.



경미한 피부 상처가 발생한 사고 시 행동요령

- 사고를 발견하면 우선 “선생님 000이 다쳤어요!”하고 주변에 알린다.
- 응급처치를 한다.
 - 생리식염수나 흐르는 물로 씻어준다.
 - 소독된 마른 거즈나 천으로 물기를 닦아낸다.
 - 출혈이 있으면 직접 압박하여 지혈 한다.
 - 상처부위를 멸균된 거즈로 덮어준다.
 - 찢어진 부위가 벌어지면 상처를 당겨서 1회용 반창고를 부착하여 상처를 붙여준다.
- 비상연락망에 있는 보건 교사 및 안전사고담당자에게 연락을 즉시 취한다.



응급 처치 후 반드시 의사의 진찰이 필요한 경우

- 상처의 범위와 깊이가 클 때
- 출혈이 멈추지 않을 때
- 상처를 낸 물체가 더러울 때
- 이물질이 깊이 박혀 있을 때
- 얼굴 등 상처부위가 미용상의 문제가 있다고 판단될 때
- 찰과상의 하부 조직이 많이 부어서 통증이 심하고 타박상, 하출혈, 골절 등의 합병증이 염려스러울 때
- 상처부위에 열이 있거나, 붉어지거나, 붓거나, 조금만 무엇에 닿아도 심하게 아프거나, 붉은 줄이 상처 부위로부터 몸 쪽으로 뻗는 등 염증의 증세가 보일 때
- 최근 5년간 파상풍 예방주사를 맞지 않았는데 더러운 쇠, 흙 등에 외상부위가 더럽혀진 경우



2) 골절·염좌·타박상(넘어지거나 미끄러지거나 떨어졌을 경우)

골절·염좌 사례

○○고등학교에 재학 중인 ○○○은 실습실에 쏟은 음료를 밟고 미끄러져서 팔목에 골절이 생긴 사고가 발생하였습니다.

골절·염좌 시 행동요령

- 사고를 발견하면 우선 “선생님 000이 다쳤어요!”하고 주변에 알린다.
- 응급처치를 한다.
 - 상처부위를 거즈로 덮고 압박을 가해 지혈한다.
 - 손상부위를 움직이지 않게 고정한다.(붕대나 부목을 사용한다)
 - 처음엔 찬물찜질을 하루 동안 한다.(부종, 통증 예방)
 - 24시간이 지난 후로 더운물 찜질을 한다.(혈액순환 촉진)
 - 손상 부위를 상승시킨다.(부종예방)
- 비상연락망에 있는 보건 교사 및 안전사고담당자에게 연락을 즉시 취한다.



낙상 했을 때 주의사항

- 골절이나 탈구, 염좌가 의심되는 경우, 상처부위를 주무르거나 자세를 함부로 바꾸거나 움직이지 않는다.
- 처치를 하는 동안이나 진찰을 기다리는 동안 가능한 학생이 불안해하지 않도록 말을 건네며 보온에도 유의하여야 한다.

타박상(멍들) 사례

○○고등학교에 재학 중인 ○○○은 실습장 통로를 지나다가 테이블 모서리에 부딪쳐 타박상 사고가 발생하였습니다.

타박상(멍들) 사고 시 행동요령

- 사고를 발견하면 우선 “선생님 000이 다쳤어요!”하고 주변에 알린다.
- 응급처치를 한다.
 - 멍이 들면 가능한 한 빨리 찬물이나 얼음으로 찜질을 한다.(출혈이나 부종예방)
 - 멍든 부위가 팔이나 다리이면 그 부위를 심장의 위치보다 높게 올린다.(부종예방)
 - 24시간이 지난 뒤에는 더운 물찜질을 하여 치유를 촉진시킨다.
 - 멍든 부위가 심하거나 통증이 심할 때는 의료기관을 찾아 가서 골절이나 다른 손상이 있는지 확인해 보아야 한다.
- 비상연락망에 있는 보건 교사 및 안전사고담당자에게 연락을 즉시 취한다.



낙상 했을 때 주의사항

- 골절이나 탈구, 염좌가 의심되는 경우, 상처부위를 주무르거나 자세를 함부로 바꾸거나 움직이지 않는다.
- 처치를 하는 동안이나 진찰을 기다리는 동안 가능한 학생이 불안해하지 않도록 말을 건네며 보온에도 유의하여야 한다.



머리를 부딪치는 사고 발생 시 사례

○○고등학교에 재학 중인 ○○○은 실습실 바닥에 물기가 있는 걸 밟고 미끄러져 바닥에 머리가 부딪치는 사고가 발생하였습니다.



머리를 부딪쳤을 때 행동요령

- 사고를 발견하면 우선 “선생님 000이 다쳤어요!”하고 주변에 알린다.
- 경미한 부상
 - 보통 뇌진탕에 걸렸을 경우 금방 깨어난다.
 - 머리를 부딪치면 뇌 안이나 머리뼈에 손상이 갔을 수 있기 때문에 금방 깨어나더라도 병원에 가보도록 조치한다.
- 의식을 잃은 경우
 - 고개를 옆으로 돌려준다.
 - : 의식을 잃었을 때 혀가 기도를 막을 수 있기 때문에 혀가 안쪽으로 말리지 않게 해줘야 한다. (숨길을 막아 뇌에 산소 공급이 안 되면 깨어나도 큰 후유증이 생길 수 있기 때문)
 - 옷이나 목도리를 풀어준다.
 - : 목을 조이는 옷이나 목도리를 하고 있을 경우 옷이나 목도리를 풀어 숨쉬기 편하게 만들어주도록 한다.
 - 의식 회복 후 심각 구역질이나 어지럼증, 구토를 한다면 즉시 병원을 방문하도록 한다.
- 경련이 있을 경우
 - 구토물에 의한 질식의 예방을 위해, 머리를 포함한 몸통을 옆으로 돌려 누인다.
 - 환자주위에 위험을 줄 수 있는 물건들은 치운다.
 - 옷은 느슨하게 해주고, 물, 음료 등을 마시게 하지 않는다.
 - 경련이 끝난 후, 입술이 새파래지거나 숨을 쉬지 않으면, 심폐소생술을 실시하면서, 119에 도움을 요청한다.
- 비상연락망에 있는 보건 교사 및 안전사고 담당자에게 연락을 즉시 취한다.



머리를 부딪쳤을 때 주의사항

- 몸을 일으켜 세우고 흔드는 방법은 절대 NO!
몸을 일으켜 세우는 건 아주 위험한 행동! (목뼈가 다쳤을 수 있기 때문에)
- 환자가 깨어나 스스로 목을 가누기 전엔 절대 몸을 일으켜 세우지 않도록 한다.
- 기절했다고 무조건 심폐소생술을 하는 건 NO! 심폐소생술은 심정지가 일어났을 때 하는 대처법이므로, 머리를 다쳐 기절한 경우에는 시행하지 않는다.



3) 눈부상



실험실습 중 찰림사고 발생 사례

○○고등학교에 재학 중인 ○○○은 와인을 오픈하는 실습 중 코르크가 튀어 눈에 맞는 사고가 발생하였습니다.



눈부상 사고 시 행동요령

- 사고를 발견하면 우선 “선생님 000이 다쳤어요!”하고 주변에 알린다.
- 이물질(아주 작은 알갱이)
 - 절대로 눈을 비벼서는 안 됩니다.
 - 깨끗한 흐르는 물로, 최소 15분 이상 흐르는 물에 씻거나, 세숫대야에 물을 담아서 얼굴을 물에 잠기게 하여, 물속에서 이물질이 나올 때까지 눈을 깜박거립니다.
 - 만약 흐르는 물로 이물질이 제거되지 않으면, 젖은 손수건이나 면봉 등을 이용하여 이물질을 제거하고, 그래도 안되면 눈을 감은 상태로 안과에 갑니다.
- 눈의 손상(눈에 꽂혀있는 이물질)
 - 양쪽 눈을 모두 움직이지 않도록 합니다.
 - 깨끗한 거즈나 붕대로 이물질과 눈을 고정시켜 움직이지 않도록 하고, 종이컵이나 플라스틱 컵으로 고정시킨 눈을 덮어 보호하고, 눈동자가 움직이거나, 압박되지 않도록 고정시켜야 합니다.
 - 되도록 움직이지 않으며, 즉시 안과 병원으로 가야 합니다.
- 눈 속에 들어간 화학 물질
 - 절대로 눈을 비벼서는 안 됩니다.
 - 흐르는 수도꼭지 물에 최소한 15분 이상 씻어내야 합니다.
 - 만약 환자가 눈을 뜰 수 없는 경우, 손으로 눈꺼풀을 벌려, 빨리 흐르는 물에 씻어 주는 것이 제일 중요합니다.
 - 응급조치 후 반드시 안과 진료를 받아야 합니다.
- 비상연락망에 있는 보건 교사 및 안전사고담당자에게 연락을 즉시 취한다.



모든 눈에 대한 사고에서는 주의사항

- 가능한 한 빠르게 안과 의사를 찾아간다.
- 눈에 누르거나 비비거나 만지지 않는다.(이물이 더욱 깊이 들어갈 수 있다.)
- 눈에 함부로 약이나 연고를 바르지 않는다.(눈의 연고는 역할이 다르므로 함부로 바르면 후유증이 올 수 있다.)
- 아스피린이나 부루펜, 비스테로이드, 항생약물을 피해야한다. 이러한 약들은 출혈을 증가시킬 수 있다.

4 참고자료

1) 체크리스트

가) 사안대응 체크리스트

확인 내용	조치 시간	확인자	비고
☐ 사고 신고			
☐ 사고현장 보존 및 구호 조치(2차 사고 예방)			
☐ 상황보고(학교장 보고, 상급기관 보고)			
☐ 현장사고 수습본부 가동 - 상황실 운영(전용 전화설치 및 기록자 2인 지정) - 팀구성 및 역할 분배 - 팀별 사안처리 및 진행상황 확인			
☐ 언론 대응			
☐ 현장대응팀장 - 현장대응팀 담당자별 세부 역할 지시 - 해당 피해상황 종합 - 후송병원별 담당교사 배치			
☐ 피해 학생 보호자 연락			
☐ 사고 관련 정보 수집 - 최초신고자 진술 - 목격자 진술 - 사고현장 사진 또는 동영상 확보 - 기타 사고 관련 자료			
☐ 사안 보고서 작성			
☐ 피해 상황 확인(시간대별) - 인적 피해 - 물적 피해			
☐ 사안 당사자 정보제공 및 반별 학생 관리			
☐ 교내지원팀장 - 학생 현황 파악 - 장례(조문)계획 수립 - 학사일정 조정계획			
☐ 비상연락 - 전직원 - 학부모			
☐ 관련문서 작성			
☐ 상담지원 - 요상담, 요보호학생조치			
☐ 행정지원팀장 - 현장이동 지원 및 인적·물적 지원 - 학생 귀교 대책 계획			
☐ 유관기관 협조 요청(법률자문 및 지원)			



2) 점검표

가) 호텔 식음료 서비스 실습실 안전 점검 체크리스트

호텔 식음료 서비스 실습실 안전 점검 체크리스트

구분	점검내용	확인	
		양호	불량
계획 수립 및 설비	실습실 안전 관련 계획 수립 여부		
	실습실 관련 학생 교육 및 교원 연수 계획 및 실시 여부		
	실습실 안전수칙 게시 및 주요 연락처 기재상황		
	실습실 안전점검(매월) 실시 현황		
	실습실 내 소화기, 방화사 비치, 전기시설에 정기적인 점검상황 및 비상 대피로 확보		
	실습실 정리정돈 및 청결상태		
	사용하지 않는 전기기구의 전원 상태 및 무분별한 문어발식 콘센트 사용 여부		
실습 관련 안전 점검	실습실 내 바닥에 물기가 있는지 확인		
	글라스 및 접시 등 깨지기 쉬운 기물들이 제자리에 정리되어 있는지 확인		
	싱크대 및 테이블 등 수시로 청결상태 확인		
	칼, 송곳 등 날카로운 조리 기구를 사용할 경우 실수로 베일 수 있으므로 안전작업 수칙 준수		
	위험기물(칼, 라이터 등)을 안전하게 보관하였는지 확인		
	실습실 내의 모든 기물들이 금이 가 있거나 깨진 물품은 없는지 확인		
	기물류 세척 시 베이거나 상처가 날 수 있으므로 장갑을 꼭 착용하고 설거지 하였는지 확인		
	식자재 및 음료 등의 유통기한 확인		
	부재료의 보관 방법별 보관이 제대로 되어 있는지 확인		
	블랜더 등의 전자기구 사용 후 콘센트는 다 뽑아 놓았는지 확인		
		점검일시	: 년 월 일
		점 검 자	: (인)

나) 호텔 객실 서비스 실습실/여행 서비스 실습실 안전관리 점검표

실습실 안전관리 점검표

실습실명		결 재	담당	부장	교감
점검일	2020. . .				
실습실 담당교사	(인)				

점 검 내 용		점검결과 [양호(○), 보통(△), 불량(×)]	비고
일반 환경	실습실 안전관리규정 비치 여부		
	비상연락망 및 비상시 행동요령 비치 여부		
	기자재의 이상 유무		
	유리창 상태		
	조명 상태		
전기 안전	코드, 배선기구의 용량 및 규격 적합 여부		
	전기기기의 피복손상 및 접지 적정 여부		
	이동 동선상의 전선 노출 여부		
	전열기 주변 가연성 물질 등의 방치 여부		
	누전차단기의 설치 및 작동상태		
위생	콘센트함 먼지 및 이물질 제거		
	정리·정돈 청결상태		
	실내 환기 상태		
	온도, 습도 상태		
소방 안전	소화기 관리 상태		
	우천시 침수 우려 여부		
	돌출부 등 위험성 여부		
개선해야 할 점			
조 치 사 항			



다) 실습실 사고 보고서

실습실 사고 보고서

				실담당	학과부장	교감	교장
사 고 자	학과명		학년/반		성명		
사고일시	년	월	일	사고장소			
교과목명				담당교사			
인적피해							
물적피해							
사고원인 및 발생경위				(사진첨부1) 사고부위 및 피해부분	(사진첨부2) 사고장비 및 실습실		
조치현황							
향후 재발방지 조치계획							
확인일시	년 월 일 시 분						
관계자확인	실습실 책임자(정)			(서명)			
	실습실 책임자(부)			(서명)			

* 서식은 학교의 실정에 따라서 변경해서 사용 가능

3) 실습실 환경정리

가) 호텔 식음료 서비스 실습실 안전수칙 안내판

호텔 식음료 서비스 실습실 안전 수칙

1. 실습실 안에서는 뛰거나 장난치지 않는다.
2. 실습실은 항상 청결하고, 정리 정돈 상태를 유지한다.
3. 실습 하고 난 기물, 재료, 물품 등을 방치하지 않는다.
4. 모든 기물 및 물품은 지도교사의 허가를 받아 사용한다.
5. 기물들을 들고 이동 시에는 옆 사람과 부딪히지 않도록 한다.
6. 실습 전 전기를 사용하는 기구의 종류별 안전 수칙을 숙지한다.
7. 실습실 내 안전사고 방지를 위해 지도 교사의 지시를 잘 따른다.
8. 부재료(음료 및 과일 등)의 유통기한을 확인하여 유통기한이 지난 것은 폐기한다.
9. 칼 등의 위험물품 및 각종 전자기기를 사용할 때에는 반드시 지도 교사가 보는 앞에서 실시한다.
10. 실습실의 최종 퇴실자는 전원기기의 전원 차단 및 냉난방 전원, 정리 정돈 상태, 잠금상태 등을 확인하고 퇴실한다.
11. 접시 및 글라스 등의 깨지기 쉬운 물품을 사용할 때에는 주의하여 사용하고, 깨졌을 경우에는 베이거나 다치지 않도록 주의하여 처리한다.
12. 비상시 행동요령을 숙지한다. (화재 및 응급환자 발생 시, 소화기·전화기 및 화재경보기의 위치, 기계·기구의 차단 스위치의 위치 등을 사전에 파악한다.)



나) 호텔 객실 서비스 실습실 안전수칙 안내판

호텔 객실 서비스 실습실 안전 수칙



1. 실습실 안에서는 뛰거나 장난치지 않는다.
2. 실습실은 항상 청결하고, 정리 정돈 상태를 유지한다.
3. 실습 하고 난 어메니티, 비품, 소모품 등을 방치하지 않는다.
4. 모든 비품 및 소모품은 지도교사의 허가를 받아 사용한다.
5. 침대 시트 등의 물건을 들고 이동 시에는 옆 사람과 부딪히지 않도록 한다.
6. 실습 전 전기를 사용하는 기구의 종류별 안전 수칙을 숙지한다.
7. 실습실 내 안전사고 방지를 위해 지도 교사의 지시를 잘 따른다.
8. 객실 내 욕실의 실습 및 정리 시에는 미끄러지지 않도록 주의한다.
9. 젖은 손으로 진공청소기, 헤어 드라이기, 선풍기, 다리미, 냉장고 등을 만지지 않는다.
10. 서랍이나 옷장, 냉장고 등의 문이 열려 부딪히거나 다치지 않도록 주의하여야 하며, 사용 후에는 바로 닫는다.
11. 실습실의 최종 퇴실자는 전원기기의 전원 차단 및 냉난방 전원, 정리정돈 상태, 잠금상태 등을 확인하고 퇴실한다.
12. 비상시 행동요령을 숙지한다. (화재 및 응급환자 발생 시, 소화기·전화기 및 화재경보기의 위치, 기계·기구의 차단 스위치의 위치 등을 사전에 파악한다.)

다) 여행 서비스 실습실 안전수칙 안내판

여행 서비스 실습실 안전 수칙

1. 실습실 안에서는 뛰거나 장난치지 않는다.
2. 실습실은 항상 청결하고, 정리 정돈 상태를 유지한다.
3. 실습을 할 때에는 실습에 필요한 자료만 꺼내 놓고 수업에 임한다.
4. 교사의 지시 없이 함부로 컴퓨터나 실습자료를 사용해서는 안된다.
5. 전력차단기 등의 관리 및 사용은 교사가 직접 임장지도하여 확인한다.
6. 화재 또는 사고 즉시 교사에게 보고한다.
7. 허가 없이 본체 보관함을 열지 않는다.
8. 실습실에서 음료수 및 음식 섭취를 금지한다.
9. 컴퓨터 케이블과 전선, 플러그를 밟거나 만지지 않는다.
10. 실습 중에는 다른 학생과 잡담을 하거나 작업에 방해를 하지 않는다.
11. 손상된 기자재, 플러그, 피복이 벗겨진 전선이 있을 시 즉시 교사에게 보고한다.
12. 작업을 마친 후 본체와 모니터 전원을 종료하고, 키보드, 마우스, 의자를 제자리에 배치한다.
13. 허가되지 않은 저장 장치(USB 등)를 연결하지 않고 의심가는 프로그램은 다운로드 하지 않는다.
14. 실습실의 최종 퇴실자는 전원기기의 전원 차단 및 냉난방 전원, 정리정돈 상태, 잠금상태 등을 확인하고 퇴실한다.

음식조리

1. 공통 안전수칙	164
2. 실습 안전수칙	165
1) 단계별 안전수칙	165
2) 공정별 안전수칙	166
3. 안전 장비	168
1) 칼에 대한 안전수칙	168
2) 조리실습복	169
4. 안전사고별 대처요령	171
1) 화상사고	172
2) 절단사고	172
3) 감전사고	173
4) 골절(낙상)사고	174
5. 참고자료	175
1) 체크리스트	175
2) 점검표	176
3) 실습실 환경정리	177

1 공통 안전수칙

음식조리 교과군 안전수칙

1. 실습실 안전수칙을 각 실습실 게시 또는 비치하고 이를 학생에게 교육한다.
2. 교사는 실습 중 발생할 수 있는 위험요소에 대하여 사전 안전 교육을 실시한다.
3. 학생은 실습 시작 전 안전교육을 이수하고 실습할 내용, 기기의 취급·조작 요령 및 통제 사항과 사고 발생 시 대처요령 등을 충분히 숙지한 후 실습에 임한다.
4. 비상시 행동요령을 숙지하고 행동한다.(화재 및 응급환자 발생 시, 소화기 및 비상구 위치 등을 사전에 파악한다.)
5. 안전관리 담당자는 실습실의 시설과 장비에 대하여 수시로 점검을 실시하고, 점검기록을 작성·보존하여 다음 사용자가 파악할 수 있도록 한다.
6. 실습실은 항상 정돈된 상태를 유지하고 수시로 환기를 시키며, 퇴실 시 교사는 냉난방기, 환기시설, 조명, 전열기기의 전원 차단 및 잠금 상태를 확인하고 퇴실한다.
7. 교사는 실습에 임하기 전에 실습이 가능한지 학생들의 건강상태를 확인한다.
8. 행동: 뛰지 않는다. 장난치지 않는다. 사용한 물건은 원상복귀 시킨다.
9. 개인위생: 청결한 손, 짧은 손톱, 정돈된 헤어스타일을 유지한다.
10. 복장: 실습복 상하의, 조리모, 조리화, 앞치마를 착용하고 청결하게 유지한다.
11. 실습위생: 깨끗한 행주를 사용한다. 식재료를 청결히 세척하여 사용한다.
12. 칼 사용: 무뎌지지 않게 갈아서 관리하고 사용 시 안정된 자세로 임한다.
13. 조리도구: 냄비, 프라이팬 등 조리도구의 손잡이 고정 상태를 확인하고 사용한다.
14. 조리도구: 가열중인 도구의 손잡이를 잡을 때 마른 천을 사용하여 잡는다.
15. 의사소통: 원활한 의사소통을 위해 소란스럽지 않도록 불필요한 잡담을 금한다.
16. 의사소통: 미끄러운 바닥, 뜨거운 용기 이동 등의 상황을 즉시 주변에 알린다.
17. 설거지: 사용한 그릇, 도구는 물기를 제거하여 건조 보관한다.
18. 가스 및 전기장치: 작업이 끝나면 모든 스위치와 밸브를 확인하고 Off한다.
19. 뒷정리: 원상복귀를 원칙으로 하고 위생과 안전관리에 유념한다.



2 실습 안전수칙

1) 단계별 안전수칙

실습 전



- 입실 시, 창문을 열어 환기한다.
- 실습실을 돌아보며 미끄러운 곳은 없는지 바닥상태를 확인한다.
- 당일 사용하게 될 설비, 도구 등의 작동 여부와 상태를 확인한다.
- 입고된 식재료를 검수하여 품질과 위생 상태를 을 확인한다.
- 학생들에게 실습 내용과 절차를 확실하게 이해시키고 안내한다.
- 학생들의 실습이 시작되기 전에 한 번 더, 안전교육을 실시한다.

실습 중



- 실습에 앞서 식재료에 묻은 흙, 이물질, 불가식부를 제거한다.
- 교차오염방지를 위해 식재료는 종류별로 분리하여 정리한다.
- 칼끝은 아래로 향하고 칼을 쥔 손을 허벅지 옆선에 붙여 이동한다.
- 뜨거운 물건을 들고 이동시 주변인에게 소리 내어 주의시킨다.
- 기름, 액체 등을 바닥에 흘렸을 시 바로 닦고 주변인에게도 알린다.
- 화상, 절상 등 응급상황발생시 담당 교사에게 즉시 큰소리로 알린다.
- 실습실에서는 뛰지 않고, 불필요한 대화나 잡담, 장난은 금한다.
- 달구어진 조리도구를 잡을 때는 오븐장갑이나 마른 천을 사용한다.
- 조리중인 냄비의 뚜껑, 오븐 문을 열 때 얼굴을 멀리한다.

실습 후

- 칼은 절대로 수조(싱크대) 안에 넣거나 담그지 않는다.
- 사용한 그릇, 기물, 도구를 깨끗이 씻거지하고 건조하여 정리한다.
- 음식물쓰레기, 일반쓰레기, 분리배출쓰레기는 당일 수거 배출한다.
- 가스레인지 밸브를 닫는다.
- 가스레인지 청소 시 남은 잔열에 데지 않도록 상태를 확인한다.
- 싱크대, 배수거름망, 실습대, 선반, 서랍, 바닥의 상태를 확인한다.
- 바닥 물청소 시 콘센트나 전열 기구에 물이 들어가지 않게 주의한다.

2) 공정별 안전수칙

가) 썰기

- 조리용 칼은 날이 항상 잘 서 있어야 한다. 날이 무뎀 있는 칼은 작업을 어렵게 할 수 있으며, 이로 인하여 안전사고가 발생할 수 있다.
- 칼을 이용하는 썰기 작업은 반드시 도마를 깔고 실시한다.
- 썰 때, 재료를 잡은 손의 손가락 끝이 손가락등 둘째마디를 넘지 않게 잡는다.
- 둥근 재료를 썰 때, 도마에 닿는 면을 잘라 흔들리지 않게 고정한다.
- 칼을 적합한 칼 길이 또는 칼 보관함에 안전하게 보관한다.
- 작업대에서 떨어지는 칼을 잡으려 하지 않는다.
- 칼 이동 시, 칼끝은 아래로 향하고 칼을 쥔 손을 허벅지 옆선에 붙여 이동한다.
- 칼을 사용하여 절단, 다듬기, 뼈 발라내기를 할 때에는 자신의 몸 바깥쪽으로 칼날이 향하도록 한다.

나) 끓이기

- 뜨거운 물을 었지르거나 달구어진 금속조리도구에 데이지 않도록 각별히 주의한다.
- 손잡이가 흔들리지 않는 냄비를 선택하고, 기울어짐 없이 가스화구 중앙에 올린다.
- 끓는 냄비에 나무주걱, 롱 스푼, 숟가락, 국자 등을 꽂아 놓지 않는다.
- 끓는 냄비의 내용물이 넘치지 않도록 수시로 점검(화력조절 등)한다.
- 냄비의 손잡이가 조리대 바깥으로 튀어나오지 않도록 주의한다.
- 뜨거운 수프나 끓는 물에 재료를 넣어야 하는 경우 도구(체 등)를 이용하여 넣거나 재료가 미끄러져 들어갈 수 있도록 넣어준다.
- 뜨거운 냄비의 손잡이는 오븐용 장갑 또는 마른 천을 사용하여 잡는다.
- 뜨거운 냄비의 물을 버릴 때 수증기가 얼굴에 올라오지 않도록 방향을 조절한다.

다) 찌기

- 고온의 수증기에 얼굴을 데이지 않도록 각별히 주의한다.
- 찜기로부터 얼굴을 멀리 떨어뜨린 후 찜기의 뚜껑을 개방한다.
- 자신에게서 먼 쪽으로 입구가 향하도록 하여 뚜껑을 개방한다.
- 압력이 있는 경우에는 조리기와 스팀오븐을 열지 않는다.
- 찜기에 넣은 물을 수시로 확인하여 냄비 아랫면이 타지 않도록 주의한다.



라) 튀기기

- 달구어진 기름을 엮지르거나 튀는 기름에 몸이 데이지 않도록 각별히 주의한다.
- 튀김 재료의 수분을 제거한다.
- 열이 오른 튀김기름에 많은 양의 튀김재료를 한 번에 넣지 않는다(기름범람위험).
- 튀김을 할 팬은 손잡이가 흔들리지 않고 두께감이 있는 팬으로 선택한다.
- 튀김솥은 기울어지거나 치우침 없이 가스화구 중앙에 올린다.
- 튀김이 진행되고 있는 튀김 팬의 손잡이가 작업에 방해되지 않게 방향을 조절한다.
- 튀김솥에 기름은 70%이하로 채워서 사용한다.
- 재사용기름은 가능한 한 윗기름만 사용하고 아래 남은(5~10%정도)기름은 폐기한다.
(튀김 시 배출 또는 혼입된 수분이 아래 가라앉아 재사용 시 터질 수 있음)
- 특히, 튀김에 사용되는 체에 수분이 남아 있는지 확인 후 사용한다.
- 튀김재료는 튀김솥의 가장자리에서 조심히 떨어뜨린다.
- 튀김재료는 튀김기름의 표면가까이서 조심히 떨어뜨린다.

마) 굽기

- 달구어진 오븐에 손, 손목을 데거나 튀는 기름에 데지 않도록 각별히 주의한다.
- 뜨거운 물건을 다룰 때는 오븐용 장갑 또는 마른 천을 사용한다.
- 석쇠구이 시 석쇠에 전도된 열에 데지 않도록 주의한다.
- 오븐 사용이 끝나면 전원을 껐는지 확인한다.
- 얼굴을 충분히 떨어뜨린 채로 오븐 문을 연다.

사) 볶기

- 팬을 들어 재료를 섞으며 볶을 때(팬 돌리기), 재료나 소스가 손등에 떨어지지 않도록 주의한다.

3 안전 장비

1) 칼에 대한 안전수칙

칼은 음식을 자르는 이외의 목적에는 절대 사용하지 말아야 한다. 손에 들고 장난치는 것은 절대 금물이며, 혹 조리 중 칼을 바닥에 떨어뜨렸을 때 절대 손으로 잡지 않고 피하는 것이 원칙이다. 조리용 칼은 양파나 당근, 감자처럼 표면이 둥근 식재료를 자를 때는 한 면을 잘라 식재료가 미끄러지지 않게 고정된 후 손질하는 것이 좋으며, 손잡이가 미끄럽지 않게 유지하여야 한다.

- 칼을 쥐고 걸을 때는 칼의 뾰족한 부분은 항상 아래로 향해야 한다.
- 작업 중 바닥에 떨어진 칼은 절대 잡으려고 하지 말아야 한다.
- 칼은 항상 도마에서만 사용해야 한다.
- 칼은 사용 후 바로 세척하는 것이 가장 좋으며, 주방 기물을 세척하는 싱크대 안에 칼을 놓아서는 안 된다.
- 손으로 칼날이 서 있는 정도를 확인하는 것은 위험하다.
- 조리용 칼은 날이 항상 잘 서 있어야 한다. 날이 무뎠을 때는 칼을 작업을 어렵게 할 수 있으며, 이로 인하여 안전사고가 발생할 수 있다.
- 뜨거운 식기 세척기의 열에 의해 손잡이와 칼날 연결 부위가 헐거워져 안전사고 위험이 발생할 확률이 높기 때문에 칼은 식기 세척기 사용을 금해야 한다.
- 사용 후 세척할 때는 칼의 등 쪽에서 칼날을 바깥쪽으로 조심스럽게 세척한다.
- 칼을 보관하기 전에는 반드시 세척 → 소독 → 건조 과정을 거친 후 보관한다.
- 조리용 칼은 반드시 식재료 손질에만 사용한다.
- 칼의 사용은 칼의 형태와 크기, 용도에 맞게 사용하여야 한다.
- 다른 사람에게 칼을 전달할 때는 칼날 등 쪽을 조심스럽게 붙잡고 칼의 손잡이가 상대방을 향하게 하여 전달한다.
- 칼을 테이블 위에 놓아 둘 때는 테이블 끝에 놓는 것은 위험하다.
- 칼을 사용하지 않을 때는 칼날이 작업자와 반대 방향으로 향하게 놓아야 한다.
- 칼은 행주나, 일회용 타월 등으로 덮어놓지 말아야 하고, 반드시 누구든지 칼을 볼 수 있게 해야 한다.
- 테이블 정리·정돈 시 칼을 가장 먼저 정리하여 안전사고를 예방한다.
- 식재료를 손질하고 나면 항상 청결을 유지하도록 닦아 준다.
- 나무 손잡이가 달린 조리용 칼은 물에 담가 놓으면 안 된다.



2) 조리실습복

안전사고, 식중독사고 등 잠재적인 위험을 내포하는 실습실에서의 작업복 착용은 본인의 안전을 지켜줄 뿐만 아니라 모두의 안전을 위해 매우 중요하다. 작업복은 박테리아, 곰팡이, 기생충, 바이러스의 본거지가 될 수 있다. 이러한 미생물들은 작업복에서 음식물로 쉽게 전이되기 때문에, 작업복을 세탁·소독하여 착용하는 것은 조리의 기본으로 매우 중요하다. 실습실 이외의 장소에서의 작업복 착용은 미생물들이 옮을 수 있으므로 작업복은 작업시간에 실습실에서만 착용하도록 한다.

■ 개인위생관리

- ☞ 손 세척, 소독 등 손 청결유지
- ☞ 짧은 손톱길이 유지 및 매니큐어 금지
- ☞ 단정한 두발상태 유지
- ☞ 액세서리착용 지양
- ☞ 정기적인 건강검진으로 개인 건강유지

■ 조리실습복(상의)

- ☞ 불이 잘 옮겨 붙지 않고 반응성이 적은 면소재의 두께감이 있는 넉넉한 사이즈(화상방지)의 상의를 착용
- ☞ 소매는 걷어 올리지 않고 길게 두어 팔을 충분히 덮도록 한다(화상방지).
- ☞ 깨끗이 빨아서 착용

■ 앞치마

- ☞ 불이 잘 옮겨 붙지 않고 반응성이 적은 면소재의 무릎을 덮는 길이의 앞치마를 착용
- ☞ 실습실 내에서만 착용(교차오염방지)

■ 조리모

- ☞ 땀, 머리카락, 이물질 등이 음식에 떨어짐을 방지하기 위하여 눈썹 위를 감싸는 모자를 착용한다.

■ 조리실습복(하의)

- ☞ 불이 잘 옮겨 붙지 않고 반응성이 적은 면소재의 바지통이 넉넉한 사이즈(화상방지)의 하의를 착용
- ☞ 끝단은 발목이 보이지 않게 감싸 덮게 함
- ☞ 벨트착용 지양(응급 대처용이)

■ 조리화

- ☞ 미끄럼방지, 방수 등의 기능을 갖춘 앞코가 딱딱한 가죽 조리화를 선택하여 착용
- ☞ 실습실 내에서만 착용(교차오염방지)



<사진 1> 올바른 조리실습복 착용



<사진 2> 올바른 앞치마 착용



<사진 3> 조리실습복 상의



<사진 4> 조리화



<사진 5> 조리모

출처: 교육부, NCS 서양조리(LM1301010201_14v2.1), 교육부, 2014

출처: 교육부, NCS 축산식품가공(LM2101010320_13v1), 교육부, 2014

출처: 안전보건공단, 현장 작업자를 위한 보호구의 종류와 사용법, 안전보건공단, 2013



4 안전사고별 대처요령

실습실 내에서의 사고와 재해를 방지하고 실습을 하는 학생들이 안전하게 작업할 수 있도록 운영하는 것으로 조리 전 과정에서 반드시 필요한 예방 작업이다. 조리 작업은 화기, 동력, 칼날 등을 사용함으로써 화상, 감전, 화재, 폭발, 골절, 절단 등의 사고가 발생하기 쉬우므로 담당교사와 학생은 안전사고가 일어나지 않도록 기구의 사용법을 숙지하고 시설의 점검을 철저히 해야 한다.



조리실에서 발생한 안전사고 사례

- 높은 위치의 선반에서 식재료가 들어있는 플라스틱 바구니를 한꺼번에 내리려다 가슴으로 떨어져 부상을 당하였다.
- 냉동고에서 냉동고기를 꺼내다 손이 미끄러지면서 발등에 떨어뜨려 발가락 골절을 당하였다.
- 조리실에서 식재료를 손질하던 중 도마가 조리대에서 발등으로 떨어져 부상을 당하였다.
- 생수통을 교체하기 위해 혼자서 들어 올리다가 오른쪽 어깨에서 똑 소리와 함께 심한 통증을 느끼는 부상을 당하였다.
- 기름을 두른 프라이팬에 부침개 재료를 올린 후 부침개를 뒤집다가 기름이 얼굴 및 눈 쪽으로 튀어 화상을 입었다.
- 뜨거운 물이 끓는 국솥의 고정 장치가 풀리면서 국솥이 몸 쪽으로 기울어져 끓는 물이 작업자의 장화 속으로 들어가 발에 화상을 입었다.
- 바닥에 떨어진 파를 밟고 미끄러져 옆으로 넘어지며 어깨에 부상을 입었다.
- 냉장고에서 반찬을 꺼내고 문을 열어 놓은 채 바닥에 떨어진 그릇 뚜껑을 들고 일어서던 중 열려진 냉장고 문짝에 허리를 부딪쳐 다쳤다.
- 고추 분쇄기에 고추를 갈다가 찌꺼기를 제거하던 중 고무장갑이 분쇄기 칼날에 말려들어가며 손이 끼이는 부상을 당하였다.

1) 화상사고

가) 주요 원인

끓는 물 또는 튀김 조리 시, 식기의 열탕 소독 시, 화학 약품에 의해 화상 사고가 발생할 수 있다. 스토브, 오븐, 압력솥, 뜨거운 용기나 조리 도구 등 가열기기 및 도구 사용 시 부주의로 인해 발생한다.

나) 예방 대책

- 기기 조작 시 사용자 지침서를 준수한다.
- 모든 금속용 손잡이는 뜨겁다고 생각하고 취급 시 주의한다.
- 자신에게서 먼 쪽으로 입구가 향하도록 하여 뚜껑을 개방한다.
- 뜨거운 기름이나 물은 식을 때까지 이동하지 않는다.
- 튀김 요리는 장갑을 착용하고 조리한다.
- 튀김 재료는 튀김솥의 가장자리에서 살짝 밀어서 넣는다.
- 뜨거운 물은 용기의 70% 이하로 채운다.

다) 응급 처치

- 젖은(기름, 물 등) 옷을 신속히 벗긴다.
- 피부의 열을 식히는 것이 무엇보다 중요하다.
- 흐르는 찬물로 열을 식힌 후 거즈로 상처 부위를 덮어준다.
- 다음과 같이 잘못된 응급 처치를 하지 않도록 유의한다.
 - 감자나 간장으로 닦으면 화상 부위에 병원 감염의 우려가 있다.
 - 알코올로 화상 부위를 닦으면 모세혈관 확장으로 상처가 악화될 수 있다.
 - 얼음을 화상 당한 피부에 직접 갖다 대지 않는다(거친 얼음이 피부 손상을 초래함).

2) 절단사고

가) 주요 원인

칼이나 날카로운 칼날이 있는 조리 기기 및 도구에 의해 절단이나 절상(베임)이 발생한다. 유리 제품이나 깨진 접시 등에 의해 절상이 발생할 수 있다.

나) 예방 대책

- 칼을 이용하는 썰기 작업은 반드시 도마를 이용한다.
- 부서지거나 금이 간 유리 및 도자기 제품은 폐기한다.
- 날카로운 조리 도구가 떨어질 때 본능적으로 잡으려 하지 말고 피하도록 한다.



- 칼을 사용하는 작업 시 한 개의 도마에서 두 명 이상이 작업하는 것은 금한다.
- 야채 절단기, 분쇄기, 칼 등을 다룰 때 기기사용 방법을 숙지하고 주의 집중한다.
- 칼을 사용하여 절단, 다듬기, 뼈 발라내기를 할 때에는 자신의 몸 바깥쪽으로 칼날이 향하도록 한다.

다) 응급 처치

- 출혈 시 상처 부위에 깨끗한 거즈를 대고 직접 눌러 압박하여 지혈한다.
- 지혈이 되면 베타딘으로 소독한다(과산화수소나 알코올은 피한다).
- 소독약이 완전히 마르면 깨끗한 거즈나 손수건으로 덮어주고 테이프나 붕대로 소독한 부위를 고정한 후 상처를 심장보다 높이 들어 병원으로 이송한다.

3) 감전사고

가) 주요 원인

물기 있는 손으로 전기 콘센트를 만짐, 전원을 끄지 않고 물청소 및 전기 기구 수리, 전깃줄의 피복이 벗겨진 부위 방치, 누전차단기 고장, 접지되지 않은 콘센트 사용 등

나) 예방 대책

- 젖은 손으로 전기 제품을 만지지 않는다.
- 전기 코드는 열, 물, 기름에 닿지 않도록 조치를 취한다.
- 청소 시 전원차단기를 내리거나 플러그를 뽑은 후 실시한다.
- 누전차단기는 월 1회 이상 점검한다(시험용 단추 눌러 보기).
- 전기 코드와 플러그는 매일 점검하고 마모 및 손상된 것은 즉시 교체한다.
- 전기 기계, 전기 기구는 반드시 견고하게 접지하고 콘센트에서 전깃줄을 당겨서 빼지 말고 플러그를 직접 잡아 빼도록 한다.

다) 응급 처치

- 실습실 전체 전원차단기를 내린다.
- 사고 시 당황하지 말고 침착하게 대처하며 대형 사고의 경우 119에 신고한다.
- 감전된 사람을 맨손으로 만지지 말고 전류가 통하지 않는 것(나무 막대기 등)을 사용해 전선을 떼어내며, 몸에 물기가 있으면 마른 담요 등 절연체를 깔아 놓는다.
- 감전된 사람이 의식이 있더라도 몸 안쪽 깊숙이 화상을 입는 경우가 있으므로 신속히 병원에서 진찰받도록 한다.

4) 골절(낙상)사고

가) 주요 원인

기능성 조리화 미착용, 실습실 바닥의 이물질을 즉각 제거 미실시, 무리한 힘을 주어 작업했을 때, 실습실 내 정리정돈이 되지 않아 동선에 불편함이 생겼을 때 발생한다.

나) 예방 대책

- 미끄럼 방지 기능을 갖춘 조리화를 착용한다.
- 실습실 내 정리정돈을 철저히 하여 작업 시 불편함을 예방한다.
- 실습실 바닥에 떨어진 이물질 발견 시 즉각 제거하여 미끄러짐을 예방한다.
- 무리한 힘을 주어 작업하지 말고, 협업한다.
- 무거운 물건을 들 때는, 허리가 아니라 무릎을 구부려서 들도록 한다.

다) 응급 처치

- 사고를 발견하면 즉시 지도교사에게 알린다.
(보건교사에게 알리고 손상의 정도가 심하면 119로 연락한다.)
- 골절이나 탈구, 염좌가 의심되는 경우 상처 부위를 주무르거나 자세를 함부로 바꾸지 않는다.
- 구부러진 팔을無理하게 펴지 않는다.
- 처치하는 동안이나 진찰을 기다리는 동안 가능한 학생이 불안해하지 않도록 말을 건네며 옷이나 담요를 덮어 보온에 유의한다.



5 참고자료

1) 체크리스트

가) 사안대응 체크리스트

확인 내용	조치 시간	확인자	비고
☐ 사고 신고			
☐ 사고현장 보존 및 구호 조치(2차 사고 예방)			
☐ 상황보고(학교장 보고, 상급기관 보고)			
☐ 현장사고 수습본부 가동 - 상황실 운영(전용 전화설치 및 기록자 2인 지정) - 팀구성 및 역할 분배 - 팀별 사안처리 및 진행상황 확인			
☐ 언론 대응			
☐ 현장대응팀장 - 현장대응팀 담당자별 세부 역할 지시 - 해당 피해상황 종합 - 후송병원별 담당교사 배치			
☐ 피해 학생 보호자 연락			
☐ 사고 관련 정보 수집 - 최초신고자 진술 - 목격자 진술 - 사고현장 사진 또는 동영상 확보 - 기타 사고 관련 자료			
☐ 사안 보고서 작성			
☐ 피해 상황 확인(시간대별) - 인적 피해 - 물적 피해			
☐ 사안 당사자 정보제공 및 반별 학생 관리			
☐ 교내지원팀장 - 학생 현황 파악 - 장례(조문)계획 수립 - 학사일정 조정계획			
☐ 비상연락 - 전직원 - 학부모			
☐ 관련문서 작성			
☐ 상담지원 - 요상담, 요보호학생조치			
☐ 행정지원팀장 - 현장이동 지원 및 인적·물적 지원 - 학생 귀교 대책 계획			
☐ 유관기관 협조 요청(법률자문 및 지원)			

2) 점검표

조리실습실 안전관리 점검표

실습실명		결 재	담당	부장	교감
점검일	2020. . .				
실습실 담당교사	(인)				

점 검 내 용		점검결과 [양 호(○), 보통(△), 불량(×)]	비고
환경	실내 환기 장치 상태		
	실내 온도 장치 상태		
	실내 조명 장치 상태		
	실내 청소 정리 상태		
	실내 바닥 상태		
설비 및 기자재	전기시설 이상 유무(냉장고 온도 등)		
	수전시설 이상 유무		
	가스시설 이상 유무		
	기자재 이상 유무		
	소도구 이상 유무(냄비 손잡이 고정 등)		
폐기물	분리수거 정리 상태		
	음식쓰레기 폐기		
	일반쓰레기 폐기		
방재 및 대피	소화기 관리상태		
	비상대피로 표지판 부착		
	안전수칙 안내판 부착		
개선해야 할 점			
조 치 사 항			

3) 실습실 환경정리

가) 조리실습실 안전수칙 안내판

조리실습실 안전수칙

1. 실습실 안전수칙을 각 실습실 게시 또는 비치하고 이를 학생에게 교육한다.
2. 교사는 실습 중 발생할 수 있는 위험요소에 대하여 사전 안전 교육을 실시한다.
3. 학생은 실습 시작 전 안전교육을 이수하고 실습할 내용, 기기의 취급·조작 요령 및 통제 사항과 사고 발생 시 대처요령 등을 충분히 숙지한 후 실습에 임한다.
4. 비상시 행동요령을 숙지하고 행동한다.
(화재 및 응급환자 발생 시, 소화기 및 비상구 위치 등을 사전에 파악한다.)
5. 안전관리 담당자는 실습실의 시설과 장비에 대하여 수시로 점검을 실시하고, 점검기록을 작성·보존하여 다음 사용자가 파악할 수 있도록 한다.
6. 실습실은 항상 정돈된 상태를 유지하고 수시로 환기를 시키며, 퇴실 시 교사는 냉난방기, 환기시설, 조명, 전열기기의 전원 차단 및 잠금 상태를 확인하고 퇴실한다.
7. 교사는 실습에 임하기 전에 실습이 가능한지 학생들의 건강상태를 확인한다.
8. 태도: 뛰지 않는다. 장난치지 않는다. 사용한 물건은 원상복귀 시킨다.
9. 개인위생: 청결한 손, 짧은 손톱, 정돈된 헤어스타일을 유지한다.
10. 복장: 실습복 상하의, 조리모, 조리화, 앞치마를 착용하고 청결하게 유지한다.
11. 실습위생: 깨끗한 행주를 사용한다. 식재료를 청결히 세척하여 사용한다.
12. 칼 사용: 무뎌지지 않게 갈아서 관리하고 사용 시 안정된 자세로 임한다.
13. 조리도구: 냄비, 프라이팬 등 조리도구의 손잡이 고정 상태를 확인하고 사용한다.
14. 조리도구: 가열중인 도구의 손잡이를 잡을 때 마른 천을 사용하여 잡는다.
15. 의사소통: 원활한 의사소통을 위해 소란스럽지 않도록 불필요한 잡담을 금한다.
16. 의사소통: 미끄러운 바닥, 뜨거운 용기 이동 등의 상황을 즉시 주변에 알린다.
17. 설거지: 사용한 그릇, 도구는 물기를 제거하여 건조 보관한다.
18. 가스: 작업이 끝나면 모든 스위치와 밸브를 확인한다.
19. 뒷정리: 원상복귀를 원칙으로 하고 위생과 안전관리에 유념한다.

건설

1. 공통 안전수칙	179
2. 실습 안전수칙	180
1) 단계별 안전수칙	180
2) 실습실별 안전수칙	181
가) 건축구조 시공실습실 안전수칙	181
나) 건축마감 실습실 안전수칙	185
다) 건축계획 실습실 안전수칙	187
라) 토목 재료 시공 실습실 안전수칙	187
마) 토목 측량 실습실 안전수칙	187
3. 안전 장비	189
4. 안전사고별 대처요령	193
1) 절단사고(수압대패)	193
2) 절단사고(등근톱 기계)	194
5. 참고자료	195
1) 체크리스트	195
2) 점검표	196
3) 실습실 환경정리	198



1 공통 안전수칙

건설 교과군 안전수칙

1. 복장은 실습복을 착용하고 항상 단정히 한다.
2. 작업에 따라 장갑의 착용여부를 지시 받아야 한다.
3. 안전사고 방지를 위해 지도교사의 지시를 잘 따른다.
4. 실험실습 전 환풍기를 작동 시킨다.
5. 실험실내 주위환경을 항시 정리 정돈 하며, 작업대 및 통로에 공구, 자재, 부재 등을 방치하지 않는다.
6. 실험실내에서 장난치거나 뛰어 다녀서는 안 된다.
7. 위험물질이 있는 실험실에서는 화기취급을 엄금 한다.
8. 모든 장비 및 공구는 항상 지도교사의 허가를 받아 점검 후 사용 하여야 한다.
9. 기계를 작동할 때에는 반드시 지도 교사가 보는 앞에서 실시한다.
10. 안전교육을 받은 기계만 사용하며, 사용 전 안전 수칙을 숙지한다.
11. 위험표시 구역 및 장비는 담당자 외 무단출입 및 사용을 금지한다.
12. 장비의 작동 중에는 청소, 정비 및 파품을 제거하지 말고, 실험 종료 후에 정리정돈 및 청소를 실시한다.
13. 모든 실험장비는 무리하게 작동시키지 말아야 한다.
14. 실험실습 장비의 가동 중에는 자리를 이탈하지 말아야 한다.
15. 위험한 실험 실습이나, 안전사고가 우려되는 실험 실습의 경우, 지정된 보호 장구를 반드시 착용할 것.
16. 전기 기구는 사용 후 전원을 완전히 차단할 것.
17. 실험 실습 후 장비 수입 및 정리 정돈을 철저히 할 것.
18. 안전사고 발생 시 지체 없이 담당교사에게 보고하여 지시를 받도록 하고, 환자를 신속하게 응급조치 한 후 병원에 후송하여야 하며, 사고 경위를 실험실 담당자에게 즉시 보고할 것.
19. 실험 실습실 사용 후에는 전원을 내리고 최종 안전을 확인한 후, 실험실습실을 퇴실할 것.

2 실습 안전수칙

1) 단계별 안전수칙

실습 전

- 실험·실습실 입실은 선생님 지시에 따른다
- 수업 전 실습장 유의 사항, 사고 시 대처 요령 등을 숙지한다.
- 필요 시 정해진 보호장구(실험복, 보호 안경·장갑)를 착용한다
- 실습전 실습실의 전반적인 안전상태를 점검하며 위험요인 발견 시 즉시 보고하고 필요한 조치를 한다.



실습 중

- 안전사고와 관련하여 출입구와 대피로를 확인한다.
- 학생들이 잡담, 장난 등을 하지 않도록 통제한다.
- 모든 작업은 선생님의 지시에 따르고 지시 없는 개인행동은 하지 않는다.
- 실습 장비와 공구를 사용할 때는 교사의 지시에 따라 안전하게 사용한다..
- 실험실 사고 발생 시 사소한 사항이라도 선생님께 알리고 응급조치를 한다.
- 목공 실습장, 도장 실습장 등은 주기적으로 환기를 시켜야 한다.



실습 후

- 실습 장비와 공구를 사용한 후에는 반드시 제자리에 갖다 놓는다.
- 실습실 최종 퇴실자는 전기기구의 전원차단, 냉난방 OFF, 정리정돈 등을 확인한다.
- 지도교사는 실험이 끝나면 필요한 대장을 정리하고 잠금장치를 확인한 후 퇴실한다.



2) 실습실별 안전수칙

가) 건축구조 시공실습실 안전수칙

(1) 목공실습실 안전수칙

(가) 일반 안전수칙

- 모든 작업은 선생님의 지시에 따르고 지시 없는 개인행동은 하지 않는다.
- 실습실 내에서는 장난하거나 뛰어다니지 않는다.
- 위험요인 발견 및 사고 발생의 경우 즉시 보고하고 필요한 조치를 한다.
- 자재와 공구 등을 떨어뜨리지 않도록 항상 주의한다.
- 작업대 주변의 작업공간을 충분하게 하여야 한다.
- 수공구를 사용하는 작업은 날물의 진행 방향에 손이나 몸이 가지 않도록 한다.
- 실습이 끝난 후에는 사용한 공구를 깨끗이 청소하고 반납하며, 작업 장소 및 주변을 깨끗이 청소한다.
- 톱, 끌, 대패 등 수공구 작업 시 항상 주변을 살피며 주의한다.
- 목공 기계는 작업 전 반드시 시험 운전을 하여 이상 유무를 확인한 후 작업한다.
- 톱날의 균열, 마모, 손상 여부를 확인한다.
- 작업종료, 자리이탈 및 정전의 경우 스위치를 반드시 끈다.
- 작업 시 보안경과 마스크, 귀마개 등 안전 보호구를 반드시 착용한다.
- 목재를 자르고, 사포질하고, 드릴링할 때는 반드시 쥘틀이나 작업대 바이스로 고정한다.
- 목공 기계, 공구(톱, 끌, 대패 등)는 보관장소를 마련하여 관리해야 한다.
- 날카로운 공구를 사용하고 난 뒤에는 손을 다치지 않도록 날을 형겅으로 싸서 보관한다.
- 작은 나무를 기계톱으로 자를 때에는 손으로 잡지 말고 목판 같은 보조구를 사용해야 한다.
- 나무를 자를 때 톱에서 이상한 소리가 나면 즉시 세워야 하며 잘 들지 않는 톱은 사용하지 말아야 한다.
- 나무를 자를 때 자르는 방향으로 서지 말고 옆으로 서야 한다.
- 기계톱을 사용할 때는 보안경을 반드시 착용해야 한다.
- 불필요한 목재는 크기별로 일정한 장소에 쌓아 두고 화재를 대비하여 소화기를 주변에 비치하여야 한다.
- 톱밥, 대패밥, 쓰레기, 나무 등은 작업 중 수시로 정리하여 화재의 위험을 방지한다.

(나) 전동 기계와 공구 일반 안전

- 작업하기 전, 안전하게 실습할 수 있도록 작업장 환경을 점검한다.
- 전동 기계 및 공구의 플러그와 콘센트 규격이 맞는지 확인한다.
- 전동공구가 비를 맞지 않게 하고, 콘센트 주변에 물이 있는지 점검한다.
- 주기적으로 점검하여 기계에 부착된 볼트, 너트가 조여져 있는지 등 손상된 부분이 없는지 확인한다.

- 용도에 맞는 전동 기계와 공구를 선택하여 사용한다.
- 작업 환경에 적절한 안전 보호구를 착용하고, 바른 자세로 작업한다.
- 작업 시작 전과 종료 후 전원이 꺼져 있는지 확인한다.
- 복장은 항상 단정하여야 한다.
- 전동 기계 주변의 작업공간을 충분히 확보하여야 한다.
- 작업 중 전동공구를 잠시 보관할 수 있는 공간을 확보한다.
- 날·공작물 또는 축이 회전하는 기계를 취급하는 경우 원칙적으로 장갑을 착용하지 않는다.
- 전기기기는 작업 목적에 적합한 것을 사용하여야 한다.
- 스위치, 플러그, 피복 손상, 접지선 등 작업 시작 전에 기기의 이상 유무를 점검한다.
- 조명, 작업공간, 가연성 물질 존재 여부 등 작업장의 환경조건에 대해 점검한다.
- 감전방지용 누전차단기를 접속하고 이상이 있는 경우 누전차단기는 즉시 교체한다.
- 전원 접속은 접지극이 포함된 3극의 콧음 접속기(콘센트, 플러그)를 사용하고 옥외에서는 반드시 방수형을 사용한다.
- 인입선의 절연손상방지를 위한 고무 튜브(Rubber Bushing)의 손상 여부를 점검한다.
- 가스 또는 분진 폭발 위험장소에서 전기기계 기구를 사용하는 경우에는 적합한 방폭 성능을 가진 방폭 구조 전기기계 기구를 사용하여야 한다.
- 될 수 있으면 이중 절연구조(명판의 표시확인)의 전동공구를 구매, 사용한다.

(다) 수압대패 안전수칙

- 장갑을 절대 착용하지 않는다.
- 대패날 덮개를 반드시 사용한다. (대패날을 최대한 덮는다.)
- 손이 회전하는 대패날 쪽으로 들어가는 상황을 절대 만들지 않는다. (손이 미끄러지지 않도록 주의하고, 손가락 위치에도 주의한다.)
- 작업 제한
 - 30cm보다 짧은 목재 가공 금지
 - 12mm보다 얇은 판재 또는 갈라질 수 있는 판재 → 면 가공 금지
 - 8cm보다 좁은 판재 → 모서리 직각 가공 시 밀대와 페더보드 사용
 - 한 번에 1mm 이상 가공 금지
- 전원을 켜기 전에 대패날 주위에 아무것도 없음을 확인한다.
- 느슨한 옷을 입지 않으며 장신구도 착용하지 않는다.
- 작업종료, 자리가탈시 및 정전 시에는 스위치를 반드시 끈다.
- 작업 시 보안경과 마스크, 귀마개 등 안전 보호구를 반드시 착용한다.



(라) 목재 가공용 둥근톱 안전수칙

- 작업 전 항상 시험 운전을 하여 이상 유무를 확인한 후 작업한다.
- 톱날의 균열, 마모, 손상 여부를 확인한다.
- 안전장치의 파손 작동 불량 등 이상이 있는지를 작업 중 수시로 확인한다.
- 작업할 때는 반드시 해당 보호구를 착용한다.
- 톱날 체결 시 너트를 확실히 체결한 후 작업한다.
- 톱날 교체 후는 충분히 시험 운전한 후 작업한다.
- 무부하 운전 시 이상 소음, 진동이 발생하는지 확인한다.
- 기계작동 중 자리 이탈을 금하며 담당자 외에는 취급을 금한다.
- 작업종료 및 자리 이탈할 때는 반드시 전원 스위치를 차단한다.
- 둥근 톱, 톱니바퀴, 풀리, 벨트, 등의 회전 부분에는 반드시 덮개를 설치한다.
- 스위치를 켜고, 정상 회전이 될 때까지 기다린다.
- 부재를 기준대에 정확히 밀착시키고 부재를 천천히 밀며 절단한다.
- 폭이 좁고 길이가 긴 부재를 가공할 때에는 보조 막대를 사용한다.
- 톱날 근처에 손을 가까이 대지 말아야 한다.
- 잘린 목재가 톱날 회전에 튀지 않도록 해야 한다.
- 반발 예방 장치를 설치한다.

(2) 조적실습실 안전수칙

(가) 일반 안전수칙

- 조적실습장에는 걸려 넘어지거나 미끄러지지 않도록 정리정돈상태를 점검하고, 청결한 상태를 유지하여야 한다.
- 조적실습장의 조도는 150lx 이상을 유지하고, 조명등의 파손을 방지하기 위하여 보호 철망, 보호 덮개 등을 설치하여야 한다.
- 벽돌 쌓기 작업용 시멘트 운반, 몰탈 배합, 청소 등의 분진이 발생하는 작업을 시행할 때에는 보안경, 방진 마스크, 안전장갑 등의 개인 보호구를 착용하여야 한다.
- 벽돌 쌓기 작업에 사용되는 혼합기, 전동드릴 등의 전동 기계.기구 배선상태가 양호한 것을 사용하고, 누전차단기 및 접지가 안전기준에 적합하게 설치된 분전함에 접속하여 사용하여야 한다.
- 전동 기계.기구는 배선 및 절연상태를 수시로 점검하고, 물에 젖은 손으로 사용하여서는 아니 된다.
- 벽돌, 블록의 가공, 벽돌 벽체의 면 처리 작업을 위하여 둥근톱, 그라인더 등의 기계.기구를 사용할 때에는 물을 분무하거나 배기장치를 설치하여 분진 발생을 억제하고, 보안경 및 방진 마스크 등의 개인 보호구를 착용하여야 한다.

(나) 고정식 믹서 안전수칙

- 고정식 믹서를 이용하여 기계 배합할 경우 고정식 믹서의 분전반은 단독으로 설치하고, 충전부가 노출되지 않도록 하여야 한다.
- 고정식 믹서의 주입구는 다른 불순물, 자재 또는 작업자 등이 떨어지지 않도록 방호울, 덮개 등을 설치하여야 한다. 또한, 회전하고 있는 믹서 안으로 손을 넣지 않도록 하여야 한다.

(다) 이동식 믹서 안전수칙

- 이동식 믹서의 절연 여부, 회전날개의 고정상태 및 이동 전선의 배선상태 등 이상 유무를 작업 전 확인하여야 한다.
- 이동식 믹서(Portable Mixer : 동력 회전날개)를 이용하여 배합할 경우 작업 전 안전장갑을 착용한 상태에서 회전날개의 이상 유무를 확인하고, 회전날개에 접근하지 않도록 하여야 한다.
- 이동식 믹서의 전선을 연결 또는 제거 시에는 전원을 차단한 상태에서 작업하도록 하여야 한다. 또한, 당해 작업 중임을 사전에 주변 작업자에게 알려야 한다.

(라) 재료 배합 시 안전수칙

- 시멘트 등 포대를 해체하여 사용할 때는 시멘트가 날리지 않도록 작업을 시행하고, 방진 마스크 등을 착용하도록 하여야 한다.
- 붙임 재료 배합 시 코팅 장갑 등을 착용하여 손이 직접 시멘트 반죽 등에 접촉하지 않도록 하여야 한다.

(마) 인력운반 작업 시 안전수칙

- 인력운반작업을 할 때 근골격계 재해 예방을 위한 안전한 작업방법을 강구 하여야 한다.
- 인력운반작업 전 작업자는 충분한 준비운동을 실시하여야 한다.
- 인력운반작업을 할 때 자재 중량이 허리에 집중되지 않도록 무릎을 굽힌 상태에서 허리를 펴고 짐을 들어 올리며, 될 수 있는 대로 짐은 몸 가까이 붙여 들어 올리고 하중이 하체에 전달되도록 자세를 취하여야 한다.



나쁜 자세



바른 자세



- 자재를 인력운반 시에는 자재를 떨어뜨려 발 등에 재해를 당할 우려가 있으므로 적당한 양을 운반하고 안전화를 착용하여야 한다.

나) 건축 마감 시공실습실 안전수칙

(1) 타일 실습실 안전수칙

(가) 일반 안전수칙

- 시멘트 포대를 뜯어 사용할 때는 시멘트가 날리지 않도록 천천히 작업을 시행하고, 방진 마스크 등을 착용하도록 한다.
- 인력 배합작업 시에는 적정 휴식시간을 갖도록 하고 삽질 때마다 가능한 허리를 펴도록 한다.
- 코팅 장갑이나 고무장갑을 착용하여 시멘트가 직접 손 등에 묻지 않도록 조치한다.
- 붙임 재료 배합작업 시 사용하는 배합 용기는 정해진 용도의 것을 사용하고, 화재·폭발 우려가 있는 페드럼통 등을 가스 절단하여 사용하여서는 안 된다.

(나) 바탕처리 작업 시 안전조치 사항

- 타일 나누기 작업 및 수직·수평을 유지하기 위하여 설치하는 실의 고정 못은 실의 장력에 의해 빠지지 않도록 견고히 고정하고, 작업자는 보안경 등 개인 보호구를 착용하여야 한다.
- 규준 타일 붙이기 작업 시 시멘트의 수축량 크기 증가로 타일이 떨어져 하부 작업자를 타격할 우려가 크므로 시멘트 뿌리는 것을 금지하여야 한다.
- 벽체 타일 바탕 만들기 및 타일 나누기 작업 시에는 추락재해 예방을 위하여 작업여건과 진행 공사종류에 부합하는 작업 발판을 설치하여 작업공간을 확보하여야 한다.

(다) 타일 가공작업 시 안전조치 사항

- 타일 가공작업 중 주변의 잔여 잔재 등은 즉시 치우는 등 청소한다.
- 다량의 자재를 절단하는 가공작업 시에는 가공 공구를 바닥 면에 설치하여 허리를 굽힌 상태에서 작업하는 것을 지양하고, 별도의 작업대에 가공 공구를 설치하도록 한다.
- 절단기로 타일을 절단 시에는 절단면을 가볍게 누른 상태로 손은 가능한 한 멀리 잡도록 절단 자세를 취한다.
- 절단기로 타일을 가공 시에는 자재가 절단 중 움직이지 않도록 평탄한 곳에 설치하고, 1회에 한 장씩 차례차례 절단하도록 한다.
- 타일 가공은 바닥 면에서 하는 것을 원칙으로 한다.
- 수동그라인더 등 연삭숫돌은 회전 부위에 방호 덮개를 반드시 설치하여야 한다.
- 연삭숫돌은 작업 시작 전에 결함 유무를 확인하고, 제조사에서 정한 최고 사용 회전속도를 초과하여 사용하여서는 안 된다.
- 타일 가공작업 시에는 타일 조각의 흩날림으로 인한 눈 등 신체 부위의 부상 방지를 위하여 보안경 등 당해 작업에 부합하는 개인 보호구를 착용하여야 한다.

- 타일 가공작업 시에는 핸드그라인더 등으로 인해 발생한 분진이 확산하지 않도록 집진설비를 설치하거나 외부로 배출되도록 환기설비를 설치하여야 한다.

(2) 도장실습실 안전수칙

(가) 일반 안전수칙

- 도장 재료는 화기로부터 보호받을 수 있는 안전한 공간에 보관하여야 한다.
- 정류기 형태의 전기 모터 옆에서는 도장 작업을 하지 않으며, 표면처리와 도장기기를 사용할 때는 반드시 방폭 장치를 사용한다.
- 용제 처리 및 도료의 도장은 반드시 열이 없는 표면에서만 한다.
- 도료보관 창고에는 방폭 전 등 및 밀폐 스위치를 사용해야 한다.
- 실습실 주위에는 항상 정리, 정돈 및 청소가 되어야 한다.
- 안전모, 안전띠, 보안경 및 방진 마스크 등의 보호 장비는 항상 준비했다가 작업할 때에는 반드시 착용하고 작업하여야 한다.
- 화기 예방을 위하여 소화 장비를 항상 작업장 주위에 배치하고 작업하여야 한다.
- 밀폐공간에서 작업 시 환기설비를 가동해야 하며, 유해가스 농도를 수시로 점검하고 산소 농도는 18% 이상을 유지한다.
- 도장 작업의 경우 작업장 내 환기장치를 점검한 후 가동을 하고 작업에 임한다.
- 도장 작업할 때 작업장 내에서는 강한 인화 물질이 포함되어 있으므로, 화기사용을 금하며 사용할 때에는 사전승인을 얻어야 한다.
- 도료, 신나, PLB 잉크 등 인화 물질을 사용한 후에는, 작업장에 내버려 뒀서는 안 되며 창고에 보관하여야 한다.

(나) 도장 재료의 반입 및 보관

- 도료는 상표가 완전하고 개봉되지 않은 채로 현장에 반입하여 KS 표시 여부 규격번호, 품명, 종별, 제조연월일, 포장의 번호 및 수량, 구성성분, 희석성분, 색명 및 번호, MSDS(물질안전보건자료) 등 확인을 받는다.
- 가연성 도료는 전용 창고에 보관하는 것을 원칙으로 한다.
- 보호된 장소로서 통풍이 잘되는 곳에 보관하되 절대로 보관물이 동결되지 않게 한다.
- 사용하지 않는 재료는 뚜껑이 닫힌 용기에 통풍이 잘되고 주위 온도가 최저 7°C 이상이 되게 보관한다.
- 바닥에는 침투성이 없는 재료를 깐다.
- 사용하는 도료는 될 수 있는 대로 밀봉하여 새거나 정리된 상태를 필요로 하며, 샌 것 또는 엷지른 것은 발화의 위험이 없도록 닦아낸다.
- 시너를 많이 보관할 때에는 소화 방법, 및 기타 위험물 취급에 관한 법령에 따르며 소화기 및 소화용 모래 등을 비치한다.
- 유성과 수성페인트, 내부와 외부페인트는 분리 보관한다.



다) 건축계획실습실 안전수칙

(1) 건축제도실습실 안전수칙

- 삼각자, 스케일 등 제도 용구로 장난을 하지 않는다.
- 칼을 사용할 경우 제도판 위에 반드시 재단용 매트를 깔고 한다.
- 각종 접착제는 적당량을 사용하고 제도판과 매트에 묻지 않도록 주의를 기울인다.
- 종이와 스티로폼 절단 작업할 때 칼의 방향과 각도를 조절하여 주의한다.
- 실습이 끝난 후 항상 주변을 정리 정돈한다.

(2) 건축CAD습실 안전수칙

- 물이나 음료수를 실습실에 반입하지 않는다.
- 컴퓨터 사용할 때 바이러스의 감염에 주의한다.
- 컴퓨터 시스템 종료 시 반드시 윈도우의 시스템 종료를 사용한다.
- 컴퓨터에 불필요한 프로그램을 설치하지 않는다.
- 컴퓨터를 본래 용도 외로 사용하지 않는다.
- 불필요한 행동으로 옆 사람의 실습에 지장을 주지 않는다.

라) 토목 재료시공 실습실 안전수칙

(1) 토목재료시공실습실 안전수칙

- 광유는 휘발성 물질이므로 화재에 주의해야 한다.
- 르샤틀리에 비중병은 깨지기 쉬우므로 조심해서 다룬다.
- 시험이 끝나면 비중병에 남아있는 시멘트를 잘 닦아 놓는다. 이때 필요한 경우 모래를 사용할 수 있지만, 물을 사용해서는 안 된다.
- 시험기는 전동기에 의하여 큰 힘으로 회전하므로 조심해서 다루어야 한다.
- 시험기는 시료와 철구를 넣어 회전시키면 소음이 많이 나므로, 방음이 잘된 곳에 설치하는 것이 좋다.
- 장치의 점검은 규격에 맞추어 정기적으로 실시해야 한다.
- 압력계는 고장이 나기 쉬우므로 주의해야 한다.
- 각 실험이 요구하는 습도 및 온도를 맞추어 실험한다.

마) 토목 측량 실습실 안전수칙

(1) 일반 안전수칙

- 측량작업 또는 기계 조작을 시작하기 전에 본체가 정상적으로 올바르게 작동하는지를 확실하게 점검한다.
- 태양을 직접 시준하지 않아야 한다. 만약 태양을 시준할 경우 강한 빛이 모이기 때문에 시력을 상실할 수도 있다.

- 충격에 주의한다. 본체를 운반할 때 충격의 위험을 최소화하기 위해 기본적으로 보호 장비를 제공하고 있으나 강한 충격에는 기계적 결함이 발생할 수 있다.
- 기계를 운반할 때는 항상 운반 상자에 담아서 운반한다.
- 강한 열에 기계를 노출하지 않는다. 필요 이상으로 기계를 강한 열에 노출할 경우 기계의 성능에 악영향을 초래할 수 있다.
- 기계 사용 전에 배터리 상태 및 잔량을 점검하여 작업에 지장을 주지 않도록 한다.
- 광파기를 사용하기 전에 배터리 커버를 확실하게 닫는다.
- 배터리를 빼기 전에 전원 스위치를 누르고 전원이 꺼졌는지 확인한 다음에 배터리를 빼낸다.

(2) 토탈스테이션 안전수칙

- 사용하기 전에 배터리를 충분히 충전한다.
- 삼각대를 지반에 견고하게 세운다.
- 기계는 직사광선을 받지 않도록 하며, 망원경은 태양을 향하지 않게 한다.
- 기계는 절대로 땅 위에 놓지 않으며, 기계를 상자에 넣을 때는 전원 스위치를 끄고 배터리를 분리하여 넣는다.
- 기계를 이동할 때는 반드시 삼각대에서 분리하여 운반하며, 운반할 때에는 충격을 받지 않도록 조심스럽게 다룬다.

(3) 세오돌라이트 안전수칙

- 세오돌라이트로 태양을 시준해서는 안 된다.
- 세오돌라이트에 충격을 주거나 무리한 힘을 가하지 않도록 한다.
- 운반할 때에는 삼각대의 고정 나사를 풀어서 될 수 있으면 기계를 세워 들고, 반드시 기계의 머리 부분이 앞에 오도록 하여 양손으로 잡는다.
- 기계는 직사광선이나 비, 습기 등이 직접 닿지 않도록 우산 등으로 보호한다.
- 기계를 보관하기 전에 본체의 녹이 슬지 않도록 물기와 습기를 완전히 제거하여야 하며, 보관 중 장마 등으로 일정 기간 습도가 높을 때 기계를 꺼내어 햇빛 등에 노출해 습기를 없애도록 한다.
- 삼각대는 정삼각형을 이루게 하고, 지상에 튼튼하게 고정해 기계가 조그마한 충격에 변형되지 않도록 세운다.

출처: 고용노동부 충주고용노동지청 자료실, <http://www.moel.go.kr/local/chungju/index.do>(검색 일자:2019.12.20.)

출처: 안전보건공단, <http://www.kosha.or.kr/guide/index.do>(검색 일자:2019.12.20.)

출처: 고등학교 건축 기초 실습, 김선우 외 6인, 대구광역시교육청

출처: 측량, 민병래외 5인, 인천광역시교육청

출처: 토목 재료시공, 조명철외 4인, 인천광역시교육청



3 안전 장비

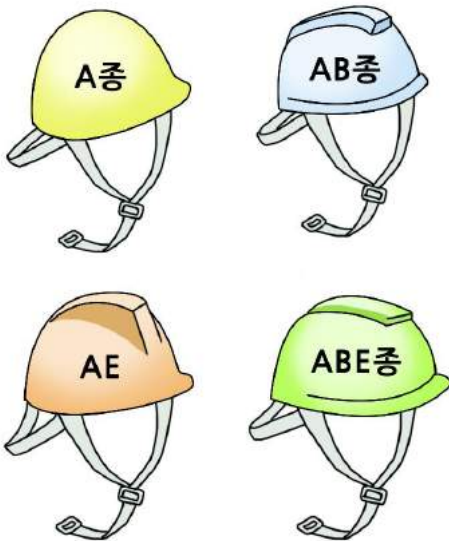


■ 안전모

- ➡ 옥외 작업자에게는 흰색의 FRP 또는 PC 수지로 된 것을 지급
- ➡ 중량이 가벼운 것을 지급
- ➡ 착용 시 반드시 턱 끈을 바르게 하고 위반자에 대한 지도 감독을 철저히 함.
- ➡ 자신의 머리 크기에 맞도록 착용체의 머리 고정대를 조절
- ➡ 충격을 받은 안전모나 변형된 것은 폐기
- ➡ 모체에 구멍을 내지 않도록 함.

■ 안면 보호구

- ➡ 차광보안경은 용접, 용단작업 등에 적합한 차광번호를 선정하여 지급한다.
- ➡ 착용이 편안하고 내구성이 있는 것을 사용한다.
- ➡ 측사광 등이 있는 경우 측판이 부착되었거나 고글형을 사용한다.
- ➡ 사용 중 렌즈에 흙, 더러움, 깨짐이 있는지 점검하여 교체한다.
- ➡ 기존 안경이나 안전모에 착용하여 사용할 수 있는 것도 있다.





■ 안전화

- ⦿ 칩을 밟아도 구멍이 나지 않아야 한다.
- ⦿ 공구를 떨어뜨렸을 때 발등이 보호되어야 한다.
- ⦿ 불이 잘 붙지 않아야 한다.
- ⦿ 통풍이 잘되어야 한다.

■ 안전장갑

- ⦿ 사용 전에 구멍이나 찢김이 확인되면 즉시 폐기한다.
- ⦿ 항상 건조한 상태로 사용한다.
- ⦿ 기계, 화학, 열에 손상되거나 물리적 이상을 보이면 즉시 폐기한다
- ⦿ 제품에 표시된 최대 사용전압 범위 내에서 사용한다.



■ 방진 마스크

- ⦿ 가볍고 시야를 가리지 않을 것
- ⦿ 분진 포집 효율이 높고 흡·배기 저항이 낮을 것
- ⦿ 얼굴에 밀착성이 좋아 기밀이 잘 유지될 것
- ⦿ 얼굴 크기에 맞게 잘 조일 수 있을 것
- ⦿ 호흡에 따른 습기를 잘 배출할 것
- ⦿ 먼지나 때가 잘 타지 않을 것, 더러워지면 버릴 것
- ⦿ 휴식 중, 사용 후 깨끗한 장소에 보관할 것
- ⦿ 얼굴과 접촉되는 부분은 땀 흡수가 좋을 것
- ⦿ 흡·배기밸브는 청결을 유지할 것
- ⦿ 용접 흠, 미스트는 흡 용 방진 마스크를 선정할 것



출처: 안전보건공단, <http://www.kosha.or.kr/guide/index.do>(검색 일자:2019.12.20.)

출처: 대한안전교육협회, <http://safetykorea.or.kr/>(검색 일자:2019.12.20.)

출처: NCS학습모듈, LM1403020102_14v2+건축목공시공현장안전



4 안전사고별 대처요령

1) 절단 사고(수압대패)



실험·실습 중 화상 사고 발생 사례

○○고등학교에 재학 중인 ○○○이 건축과 목공실습 시간에 사고자가 장비를 이용하여 목재를 다듬는 도중 수압대패 장비에 오른손 중지과 약지 일부가 기계 톱날에 의해 상실되는 사고를 당하여 장애 판정을 받은 사고. (오른손 3, 4수지 일부 상실)



절단 사고 시 행동요령

1. 환자를 안정시키고 절단 부위의 상태를 살펴본다.
2. 즉시 119에 신고하고, 상처를 직접 압박하거나 높이 들어 올려서 지혈시킨다. (구조 요청할 때 반드시 절단 환자임을 밝힌다.)
3. 깨끗하고 단단한 거즈와 붕대로 절단 부위를 감싸주면서 환자의 쇼크를 방지해 준다.
4. 절단 부위를 생리식염수로 씻어 깨끗한 거즈로 감싼다.
5. 거즈로 감싼 후 다시 큰 수건으로 싸 후 밀봉하여 얼음과 물 1:1의 비율로 섞은 용기에 봉지를 담아 냉장 상태를 유지한다.
6. 일반 병원에서 응급조치를 받은 후에는 이른 시간 안에 접합수술이 가능한 전문 병원으로 환자와 함께 이송하는 게 좋다.

※ 주의사항

- 절단 부위를 절대 닦지 말 것
- 절단 부위에 솜을 직접 대지 말 것
- 절단 부위가 얼음물에 직접 닿지 않도록 할 것

※ 예방대책

- 항상 사고가 발생할 수 있다는 안전의식을 가지고 실험도구와 기계 상태 등을 철저히 점검 후 교육을 시행
- 학생들에게도 순간의 실수가 사고를 불러온다는 주의 환기 필요
- 실험 실습은 될 수 있는 대로 지도교사가 현장에 나와 실시하고, 사전에 위험 요소에 대한 충분한 설명 필요
- 될 수 있는 대로 사고 발생 위험이 있는 물건은 학생들이 만지지 못하도록 조치
- 기계톱과 같은 위험한 작업을 할 때는 신속함보다는 정확하게 작업에 임할 수 있도록 교육 및 관리 철저

2) 절단 사고(동근톱 기계)



실험·실습 중 절단 사고 발생 사례

○○고등학교에 재학 중인 ○○○이 건축과 목공실습 시간에 같은 반 친구와 함께 쉬는 시간을 이용해 기계톱으로 목재를 자르고 있던 교사를 도와주기 위해 학교 목공실습실에 가서 교사를 도와 기계톱 작업을 하던 중 성급하게 기계톱을 다루다 기계톱에 왼쪽 검지가 절단되는 사고를 당하여 장애 판정을 받은 사고.



절단 사고 시 행동요령

1. 환자를 안정시키고 절단 부위의 상태를 살펴본다.
2. 즉시 119에 신고하고, 상처를 직접 압박하거나 높이 들어 올려서 지혈시킨다. (구조 요청할 때 반드시 절단 환자임을 밝힌다.)
3. 깨끗하고 단단한 거즈와 붕대로 절단 부위를 감싸주면서 환자의 쇼크를 방지해 준다.
4. 절단 부위를 생리식염수로 씻어 깨끗한 거즈로 감싼다.
5. 거즈로 감싼 후 다시 큰 수건으로 싸 후 밀봉하여 얼음과 물 1:1의 비율로 섞은 용기에 봉지를 담아 냉장 상태를 유지한다.
6. 일반 병원에서 응급조치를 받은 후에는 이른 시간 안에 접합수술이 가능한 전문 병원으로 환자와 함께 이송하는 게 좋다.

※ 주의사항

- 절단 부위를 절대 닦지 말 것
- 절단 부위에 솜을 직접 대지 말 것
- 절단 부위가 얼음물에 직접 닿지 않도록 할 것

※ 예방대책

- 항상 사고가 발생할 수 있다는 안전의식을 가지고 실험도구와 기계 상태 등을 철저히 점검 후 교육을 시행
- 학생들에게도 순간의 실수가 사고를 불러온다는 주의 환기 필요
- 실험 실습은 될 수 있는 대로 지도교사가 현장에 나와 실시하고, 사전에 위험 요소에 대한 충분한 설명 필요
- 될 수 있는 대로 사고 발생 위험이 있는 물건은 학생들이 만지지 못하도록 조치
- 기계톱과 같은 위험한 작업을 할 때는 신속함보다는 정확하게 작업에 임할 수 있도록 교육 및 관리 철저



5 참고자료

1) 체크리스트

가) 사안 대응 체크리스트

확인 내용	조치 시간	확인자	비고
☐ 사고 신고			
☐ 사고현장 보존 및 구호 조치(2차 사고 예방)			
☐ 상황보고(학교장 보고, 상급기관 보고)			
☐ 현장사고 수습본부 가동 - 상황실 운영(전용 전화 설치와 기록자 2인 지정) - 팀 구성 및 역할 분배 - 팀별 사안 처리 및 진행 상황 확인			
☐ 언론 대응			
☐ 현장대응팀장 - 현장대응팀 담당자별 세부 역할 지시 - 해당 피해 상황 종합 - 후송병원별 담당교사 배치			
☐ 피해 학생 보호자 연락			
☐ 사고 관련 정보 수집 - 최초신고자 진술 - 목격자 진술 - 사고현장 사진 또는 동영상 확보 - 기타 사고 관련 자료			
☐ 사안 보고서 작성			
☐ 피해 상황 확인(시간대별) - 인적 피해 - 물적 피해			
☐ 사안 당사자 정보제공 및 반별 학생 관리			
☐ 교내지원팀장 - 학생 현황 파악 - 장례(조문)계획 수립 - 학사일정 조정계획			
☐ 비상연락 - 전 직원 - 학부모			
☐ 관련 문서 작성			
☐ 상담 지원 - 요상담, 요보호학생조치			
☐ 행정지원팀장 - 현장이동 지원 및 인적·물적 지원 - 학생 귀교 대책 계획			
☐ 관계기관 협조 요청(법률자문 및 지원)			

2) 점검표

가) 실습실 일일 점검표

학과명	실습실명	수업 담당자	(인) (인)	실습실 책임자	(인)											
구분	점검사항	점검일자			/			/			/			/		
		오전	오후	방과 후	오전	오후	방과 후	오전	오후	방과 후	오전	오후	방과 후	오전	오후	방과 후
일반 사항	실습실 바닥 및 주변 정리정돈, 청결															
	실습실 안전관리규정 비치 여부															
	개인보호장비 보유 및 사용 상태															
	실습실 내 금연, 음식물 반입 및 섭취 여부															
	비상 연락망 및 비상시 행동요령 비치 여부															
	위험표지 및 안전, 경고 표지 부착 여부															
전기 안전	전기기기의 절연, 피복 손상 및 접지 적정 여부															
	코드, 배선기구의 규격 적합 및 정돈 여부															
	전열기 주변 가연성 물질 등의 방치 여부															
소방 안전	소화기 및 구급 약품 등 구비 여부															
	피난 통로 확보 적정 여부															
	인화성 위험물 보관상태 및 보관량 적정 여부															
가스 안전	가스용기 고정 및 관리(밸브 및 배관) 상태															
	가스 환기시설 작동상태															
	미사용 고압가스 용기 보호 뚜껑 설치 여부															
화학 안전	가연성, 독성가스 누출상태															
	물질안전보건자료(MSDS)의 비치 여부															
	시약 분류 및 보관장소 적정 여부															
위생	실습 폐액 및 폐기물 관리상태															
	손 세척대 청결 상태															
	후드, 환풍기 등 환기설비 관리 및 작동상태															
기계 안전	냉장고 내 시약, 음식물 혼재 여부															
	비상 안전 스위치와 기계 청결 상태															
	작업 장치의 안전 위치 상태															
생물 안전	회전체의 보호 커버 부착 상태															
	생물학적 안전보건관리지침 비치 및 숙지 여부															
	실습대 소독 및 기구 등 오염부위 멸균처리 여부															
작성자 확인란																
특이사항														결과 표기	양호 : ○ 보통 : △ 불량 : × 해당없음 : -	



나) 실습실 월별 안전점검표

() 실습실 안전관리 점검표

학과명		결 재	담당자	부장교사	교감
점검일				전결	
점검자					

분야	점검항목	점검결과	미비점 조치 내용
시설 및 기자재	전기시설의 이상유무		
	가스시설의 이상유무		
	수전시설의 이상유무		
	환기시설의 이상유무		
	공압시설의 이상유무		
	기자재의 이상유무		
	실습기자재 설명서 및 조작 시 주의사항 비치		
유해 물질	약품(독극물) 관리상태		
	실험폐기물 관리상태		
방재 및 대피	소화기 관리상태		
	소화전 관리상태		
	피난시설(완강기, 사다리 등) 관리상태		
	비상구 안내판 부착		
	안전표지판 부착		
	비상연락망 비치		
	사고 시 행동요령 비치		
환경	실내 환기 및 조명 상태		
	온도, 습도 상태		
	유리창 상태		
	청소 상태		
기타	기타사항		

* 매월 4일 '안전점검의 날' 행사 시 각 실습실별로 점검 실시

3) 실습실 환경정리

가) 실습실 안전수칙 안내판

수업대패 안전수칙

1. 장갑을 절대 착용하지 않는다.
2. 대패날 덮개를 반드시 사용한다. (대패날을 최대한 덮는다.)
3. 손이 회전하는 대패날 쪽으로 들어가는 상황을 절대 만들지 않는다. (손이 미끄러지지 않도록 주의하고, 손가락 위치에도 주의한다.)
4. 작업 제한
 - ▶ 30cm보다 짧은 목재 가공 금지
 - ▶ 12mm보다 얇은 판재 또는 갈라질 수 있는 판재 → 면 가공 금지
 - ▶ 8cm보다 좁은 판재 → 모서리 직각 가공 시 밀대와 페더보드 사용
 - ▶ 한 번에 1mm 이상 가공 금지
5. 전원을 켜기 전에 대패날 주위에 아무것도 없음을 확인한다.
6. 느슨한 옷을 입지 않으며 장신구도 착용하지 않는다.
7. 수공구를 사용한 작업할 때 날물의 진행 방향에 손이나 몸이 가지 않도록 한다.
8. 위험요인 발견 및 사고 발생 시는 즉시 보고하고 필요한 조치를 합니다.
9. 모든 작업은 선생님의 지시에 따르고 지시 없는 개인행동은 삼간다.
10. 목공 기계는 작업 전 반드시 시험 운전을 하여 이상 유무를 확인한 후 작업한다.
11. 작업종료, 자리이탈시 및 정전 시에는 스위치를 반드시 끈다.
12. 작업할 때 보안경과 마스크, 귀마개 등 안전 보호구를 반드시 착용한다.

학교
마크

○ ○ ○ ○ ○ 과
○ ○ ○ ○ 고 등 학 교



기계·금속

1. 공통 안전수칙	200
2. 실습 안전수칙	201
1) 단계별 안전수칙	201
2) 실습실별 안전수칙	202
3. 안전 장비	211
4. 안전사고별 대처요령	212
1) 피부·조직 손상 사고	212
2) 화상 사고	215
3) 안구 및 안구 주변 손상	216
4) 근·골격계통 사고	217
5) 감전사고	220
6) 화재사고	221
5. 참고자료	223
1) 체크리스트	223
2) 점검표	224
3) 점검일지	225
4) 실습실 환경 정리	226

1 공통 안전수칙

기계·금속 교과군 안전수칙

1. 안전수칙 및 비상시 행동요령을 각 실습실 출입문 등 눈에 잘 띄는 곳에 게시 또는 비치하고 이를 학생에게 교육한다.
2. 규정된 복장 및 안전 보호구를 착용하고 안전 보건 표지의 의미를 잘 이해한다.
3. 실습 설비 및 각종 기계는 점검 후 사용하고 정해진 용도 이외에 사용하지 않는다.
4. 매 실습시간 전 공구를 안전하게 사용하는 방법과 주의사항에 대해 안내한다.
5. 모든 공구 및 기계는 지도교사의 허가를 받아 사용하고, 사용한 공구 및 실습 장비는 지정된 장소에 보관 관리한다.
6. 공구를 가지고 장난치거나 실습실 내에서는 뛰어다니지 않는다.
7. 안전 방호 장치는 이상이 없는지 확인해야 하며, 안전장치를 임의로 제거하지 않는다.
8. 위험성을 가진 특수 공구 및 기계 실습 시에는 반드시 필요한 보호구(보호대, 보호장갑, 보안경 등)를 착용시켜 실습하도록 한다.
9. 기계가 가동 중이거나 실습 중에는 항상 실습에 집중하고 절대로 자리를 비워서는 안 된다.
10. 실습장 주위 환경을 항상 정리·정돈 한다.
11. 인화 물질 또는 폭발물이 있는 장소에는 화기 취급을 금한다.
12. 실습실 내에서는 음식물 반입을 금지한다.
13. 실습실은 항상 정돈된 상태를 유지하고, 밀폐된 장소에서는 환기 장치가 제대로 작동이 되는지 확인하고 수시로 환기를 시킨다.
14. 전기 안전사고에 주의 하고 실습 기계는 전용 전원선을 사용하도록 하고 문어발식 멀티 콘센트를 사용하지 않는다.
15. 수업종료 후 컴퓨터의 전원을 확인하여 켜진 컴퓨터가 없는지 철저히 확인한다.
16. 최종 퇴실자는 전기기기의 전원 차단, 위험물의 안전한 보관, 청결, 정리·정돈, 잠금 상태 등을 확인하고 퇴실한다.



2 실습 안전수칙

1) 단계별 안전수칙

실습 전

- 실습실을 이용하기 전 반드시 지도교사의 허가를 받는다.
- 실습을 위한 안전한 실습복과 안전 장비를 갖춘다.
- 전동공구 및 실습 기계를 사용할 때는 이상 여부를 미리 확인한다.
- 실습실의 비상구와 소화기, 화재 경보기 등 안전 설비의 위치를 확인한다.



실습 중

- 실습실에서 절대 뛰거나 장난치지 않는다.
- 잡담을 하거나 공구를 가지고 장난치지 않도록 한다.
- 실습 장비가 파손 또는 훼손되지 않도록 조심해서 사용한다.
- 실습 기자재는 배운대로 정확하게 사용한다.
- 실습장비(공작기계, 컴퓨터)를 함부로 조작하거나 전원을 임의로 끄지 않도록 한다.
- 소프트웨어 프로그램을 함부로 조작하지 않는다.
- 지정 프로그램이외 프로그램들을 설치하거나 삭제하지 않는다.
- 컴퓨터와 방송 시스템이 정상적으로 작동하고 있는지 확인한다.
- 네트워크 시스템이 정상적으로 작동하고 있는지 확인한다.
- 실습장비와 기자재를 작동여부 및 안전 점검을 수시로 실시한다.



실습 후

- 사용한 실습 도구 및 공구는 정리정돈 한다.
- 전동 공구 및 실습 기계에 이상이 있는지, 부속품은 있는지 확인한다.
- 장비 및 전기장치의 차단, 위험물의 안전한 보관 등을 확인한다.
- 실습 시 사용한 각종 폐기물을 안전하게 분리배출 한다.
- 실습실을 깨끗하게 사용하고 뒷정리를 잘하였는지 확인한다.
- 컴퓨터 및 모든 전원장치를 정상 종료하고 문단속한다.

2) 실습실별 안전수칙

가) 절삭가공 실습

(1) 기계공작 실습 일반 안전

- 공작실은 반드시 2인 이상이 사용하고 여야 한다.
- 공작실 사용을 위한 교육을 받지 않은 사람은 사용을 금한다.
- 전선 등 전기 기구는 걸리지 않도록 조치한다.
- 실습실 바닥은 넘어지거나 미끄러질 위험이 없도록 안전하고 청결한 상태로 유지한다.
- 실습 시 사용한 공구는 항상 지정된 장소에 보관하고 정리해 둔다.



<그림1> 미끄러짐 주의



<그림2> 실습장 정리

- 실습 시에는 목걸이 장신구 등을 착용하지 않고, 실습 목적에 맞는 안전화, 실습복, 보안경 등 보호구 착용법을 숙지하고 반드시 착용한다.
- 위험물이나 위험물질에 대해 지정된 장소에 안전하게 보관 및 관리한다.



<그림3> 보호구 착용



<그림4> 위험물 관리

- 실습 중에는 주위 사람과 잡담이나 장난을 해서는 안 된다.
- 실습이 끝나면 주변 청소 및 정리정돈을 실시하고 전기 기구의 전원을 차단한다.
- 옷소매나 긴 머리카락이 기계에 말려들지 않도록 주의한다.

- 실습구간과 이동구간의 구획을 확실히 표시하고 실습장내 이동 시 작동중인 기계를 예의주시 하면서 안전하게 통행한다.



<그림5> 실습장 통로

(2) 선반가공 실습 안전

- 기계 사용 전에 각종 레버(lever)의 위치를 점검한다.
- 공작물을 고정 시킬 때에는 중립에서 실행하며 정확하고 견고하게 고정한다.
- 절삭 공구는 진동 방지를 위해 짧고 견고하게 고정시킨다.
- 실습 준비가 끝나면 필요 없는 공구 및 기구는 정리 정돈한다.
- 회전하는 공작물에 손이나 기구를 절대로 대서는 안 된다.
- 칩(chip)을 제거할 때에는 솔, 갈고리 또는 에어 컴프레서를 사용한다.
- 칩은 고열이 발생되고 날카로우므로 맨손으로 절대 잡아서는 안 된다.
- 칩이 튀는 경우가 있으니 옆으로 비켜서서 실습을 행하며, 얼굴에 칩이 붙을 경우 칩이 식은 후 떼어 낸다.
- 실습 중에는 주위 사람과 잡담이나 장난을 해서는 안 된다.
- 절삭유나 기름이 바닥에 흘러 미끄러지지 않도록 한다.
- 실습이 끝나면 전원을 차단하고 깨끗이 기계 청소를 한 다음 윤활유를 주입한다.
- 베드(bed) 면을 깨끗이 기름 걸레로 닦아준다.

(3) 밀링가공 실습 안전

- 기계 사용 전에 각종 레버(lever)의 위치를 점검한다.
- 실습 준비가 끝나면 필요 없는 공구는 정리 정돈한다.
- 공작물을 고정 시킬 때에는 바이스(vise)로 견고하게 고정시킨다.
- 절삭 공구 교체 시은 주축을 정지시킨 상태에서 맞는 훅 렌치(hook wrench)를 사용하여 풀고 조인다.
- 절삭 공구(end mill)는 진동 방지를 위해 짧고 견고하게 고정시킨다.

- 정면 밀링 커터(face cutter) 아버(arbor) 교체 시에는 받침대를 사용하고, 커터 옆면을 잡아 주고 풀어야 한다.
- 급속 이동 시는 리밋 스위치 스토퍼(limit switch stopper)를 넘지 않도록 한다.
- 칩은 고열이 발생되고 날카로우므로 맨손으로 절대 잡아서는 안 된다.
- 칩(chip) 제거는 에어 컴프레서를 사용하고 청소는 기름걸레를 사용한다.
- 실습 중에는 주위 사람과 잡담이나 장난을 해서는 안 된다.
- 가공 중에는 공작물을 손으로 만지거나 측정을 해서는 안 된다.
- 절삭유나 기름이 바닥에 흘러 미끄러지지 않도록 한다.
- 실습이 끝나면 전원을 차단하고 깨끗이 기계 청소를 한 다음 윤활유를 주입한다.

(4) 드릴가공 실습 안전

- 절대로 장갑을 착용하여서는 안 된다.
- 공작물을 바이스에 정확하고 견고하게 고정시킨다.
- 드릴 날은 연마를 바르게 하고, 마모된 것은 사용을 금한다.
- 드릴은 척의 중심에 견고하게 고정시킨다.
- 이송 레버에 무리한 힘을 가하지 말아야 한다.
- 드릴이 얇은 판재나 공작물을 관통 시는 힘을 약하게 준다.
- 칩(chip)을 제거할 때에는 솔, 갈고리 또는 에어 컴프레서를 사용한다.
- 공작물의 구멍에 손가락을 넣어 칩을 제거하여서는 안 된다.
- 공작물을 손으로 잡고 사용하여서는 안 된다.
- 주축에서 척을 떼어 낼 때에는 축을 내려 낙하 거리를 짧게 하고 탭퍼 췌기를 이용한다.
- 실습 중에는 한눈을 팔거나 주위 사람과 잡담이나 장난을 해서는 안 된다.
- 실습이 끝나면 전원을 차단하고 깨끗이 기계 청소를 한 다음 윤활유를 주입한다.

(5) 연삭가공 실습 안전

- 실습 시 고온의 입자가 많이 발생하므로 실습복, 보안경 및 방진마스크를 착용한다.
- 연삭기에는 슛돌 입자가 튈 수 있으니 방호장치가 있어야 한다.
- 공작물의 온도가 높아지므로 장갑을 사용하여도 좋다.
- 연삭스uttle 마모 시 파열 위험이 있으므로 즉시 교체한다.
- 연삭기에서 벗어날 경우에는 반드시 기계를 정지시켜야 한다.
- 실습이 끝나면 전원을 차단하고 기계를 청소한다.



(6) 컴퓨터활용생산 실습(CNC공작기계) 안전

- 가공 전에 CNC장비의 작동 이상 유무를 확인한다.
- 방호장치(덮개), 안전장치, 비상정지 버튼 등 안전장치 작동 유무를 확인한다.
- 가공공정에 필요한 다양한 공구가 정확하게 설치되었는지 확인한다.
(머시팅센터 공구 매거진, CNC선반 터릿)
- 장비 작동 시 이상음이나 진동 발생정도를 파악하고 공유압 계통의 작동 상태를 확인한다.
- 공작물을 바이스에 정확하고 견고하게 고정시킨다.
- CNC 장비의 실습 중에는 주위 사람과 잡담이나 장난을 해서는 안 된다.
- 실습구간/이동구간의 구획을 확실히 표시하고 실습장내 이동 시 작동중인 기계를 예의주시 하면서 안전하게 통행한다.
- 실습이 끝나면 CNC장비 및 전기장치의 차단, 잠금장치 등을 확인하고 주변을 정리정돈 해야 한다.

(7) 성형가공 실습 안전

- 금형을 설치하기 전에 프레스 작동 매뉴얼에 의해 에어, 유압 등 프레스 작동 이상 유무를 확인한다.
- 금형은 아래 금형부터 취급하고 25kg이상 무거운 금형은 동력운반기를 사용한다.
- 상·하 금형을 프레스에 설치하기 전까지는 동력을 사용하지 말아야 한다.
- 2인 1조 실습시 책임자를 지정하여 신호에 따라 실습한다.
- 상·하 금형 사이에 신체의 일부분이 들어가지 않도록 제작한다.
- 발스위치 사용시 1회 마다 스위치에서 발을 뗀다.
- 실습 중단 시 프레스 정지 후 금형내의 가공품을 제거한다.
- 실습 종료 후(프레스 및 전단기의 플라이휠이 정지한 후) 청소·주유 등을 실시하고 주변을 정리정돈 해야 한다.
- 기계 실습 시 각 공자기계의 안전수칙을 준수한다.

나) 특수 가공 실습실

(1) 방전가공 실습 안전

- 가공 전에 방전 가공 장비의 작동 이상 유무를 확인한다.
- 방전가공유 화재 예방 대책을 준수한다.
 - 방전가공액 수위는 가동부로부터 적정거리 유지
 - 설비 주변에 이동식 소화기 등 소화 설비 설치
 - 방전가공액의 수위는 가공 부위로부터 최소 50mm 이상 유지
- 기계 운전 및 조작은 반드시 교사의 지정된 자에 한하여 조작하도록 한다.
- 시운전을 실시하여 테이블, 전극 서보 등의 동작 상태를 확인한다.

- 방전가공유의 상태 및 양을 확인한다.
- 기계주위에 미끄러지거나 걸려 넘어질 위험 요인을 제거한다.
- 실습자는 방진 마스크 등 안전 보호구를 착용한다.
- 커팅 실습 중 와이어 접촉을 금지한다. (와이어컷 방전)
- 실습발판, 실습장 통로 등에 비산 침적된 가공유를 제거하고 청소를 철저히 한다.

(2) 레이저가공 실습 안전

- 가공 전에 레이저 가공 장비의 작동 이상 유무를 확인한다.
- 레이저가공 실습 전 반드시 안전 보호구를 갖춰야 한다.
- 레이저가공 장비가 설치된 장소에는 위험 경고 표시를 한다.
- 전원이 켜져 있을 때에는 레이저 출력이 나오는 부분을 직접 들여다 보지 않는다.
(보안경을 착용했을 경우에도 레이저 광선을 직접 보지 않는다.)
- 실습 시 항상 안전 덮개를 닫고 사용한다.
- 장비가 작동 중일 때에는 화재의 위험이 있으므로 절대 자리를 비우지 않는다.
- 장비가 작동중일 때는 가공에 따른 발생하는 가스가 위험을 초래할 수 있으므로 환기 장치를 작동시키고 실습장 내 환기를 자주 한다.

(3) 워터제트가공 실습 안전

- 가공 전에 워터제트 가공 장비의 작동 이상 유무를 확인한다.
- 워터제트 가공 장비의 안전시설물(비산 방지 방치, 근접 방지 장치)을 설치하고 이상 유무를 확인한다.
- 실습 전 반드시 안전 보호구(보호장갑, 청력 보호구, 보안경 등)를 갖춰야 한다.
- 초고압 펌프 안전수칙을 반드시 확인한다.
- 연마재가 눈에 튀는 경우를 대비해 절단 테이블 주변에 눈을 세척할 수 있는 세척장소를 준비한다.
- 워터제트 실습 중에는 부득이하게 물이 흘러나오므로, 실습자 근처의 바닥에는 미끄럼 방지 매트나 페인트 등으로 미끄러짐을 예방한다.

다) 금형 실습실

(1) 사출금형 실습 안전

- 금형소재 부품들에 대한 중량물 이동 실습 시 실습자의 안전보호구 착용 및 안전기준 실습 실시 여부를 확인한다.
- 금형소재 부품들에 대한 상하차 실습 시 호이스트 및 크래인의 안전점검 여부를 확인한다.



- 호이스트(체인 블록) 사용 전 반드시 이상 유무를 확인하고 훅크(hook)가 변형되어 있는 것은 사용하지 않는다.
- 호이스트(체인 블록) 사용 시 용량에 맞는 체인을 사용하고 정격 하중의 70~75%에 대하여 사용한다.
- 사출 성형기의 실린더 부위는 고열이므로 화상에 유의한다.
- 사출 성형기의 작동 전 안전 도어가 제대로 작동하는지 여부를 확인한다.
- 사출 성형기의 안전 상태를 점검한다.
 - 안전장치의 점검 : 안전도어 개폐, 비상정지 버튼 수동 및 자동 점검
 - 윤활유의 급유와 순환 상태 점검
- 사상실습(후처리 실습)시 사용되는 그라인더 같은 이동실습 시 감전 예방을 위한 전기 안전 점검 및 정리 정돈을 실시한다.

(2) 프레스금형 실습 안전

- 실습 시작 전 프레스의 이상 유무를 점검한다.
- 상·하 금형사이에 신체의 일부분이 들어가지 않도록 제작한다.
- 실습 시 재료의 투입과 스크랩의 배출이 자동화 될 수 있도록 한다.
- 금형제작 시 금형에 적합한 안전울을 제작·설치한다.
- 날카로운 모서리 부분이 없도록 제작한다.
- 금형의 취약부분을 보완하여 금형파손에 의한 파편 비산을 방지한다.
- 금형은 아래 금형부터 취급하고 25kg이상 무거운 금형은 동력운반기를 사용한다.
- 금형을 프레스에 설치하기 전에 프레스의 하사점을 확인한다.
- 상·하 금형을 프레스에 설치하기 전까지는 동력을 사용하지 말아야 한다.
- 금형의 체결은 올바른 치공구를 사용하고 좌·우·전·후가 체결력이 균등하도록 한다.
- 상·하 금형 사이로 작업자 손의 삽입을 금지한다.
- 작업특성에 따라 설정된 작업 표준을 준수한다.
- 발스위치 사용시 1회 마다 스위치에서 발을 떼다.
- 재료 송금이나 가공품을 취출할 때는 수공구를 활용한다.
- 2인 1조 작업시 책임자를 지정하여 신호에 따라 작업한다.
- 작업 중단시 프레스 정지 후 금형내의 가공품을 제거한다.
- 가공 중 이상음 발생시 즉시 정지 후 점검한다.
- 플라이휠의 정지를 위하여 손으로 잡지 말아야 한다.
- 프레스 및 전단기의 클러치가 연결된 상태로 정지하여 두지 말아야 한다.

라) 기타 실습

(1) 전기 취급 시 안전

- 전기 설비의 신설, 수리 등은 관계자 외에는 절대로 하지 않는다.
- 전기 취급 시 젖은 몸과 옷은 매우 위험하다.
- 변전소, 배전용 변압기 등에는 관계자 외에 접근하지 않는다.
- 단선 되어 매달려 있는 배선은 손으로 만지지 않고 건조한 긴 막대기를 사용하여 취급한다.
- 바닥에 깔린 전선을 밟거나 운반차 등으로 통과하지 않는다.
- 작업이 끝나거나 중지한 경우 및 정전이 된 경우에는 스위치를 OFF시킨다.

(2) 전기 용접 시 안전

- 기름이 묻은 작업복이나 앞치마는 인화될 염려가 있으므로 입지 않는다.
- 인화되기 쉬운 것은 소지하지 않는다.
- 슬래그 제거는 사람이 없는 방향으로 부스러기가 날아가지 않도록 하며 방진 안경을 착용하고 실시한다.
- 용접 작업을 할 때는 반드시 보호 장비를 착용해야 한다.
- 용접기가 가동 중일 때는 습기가 있는 물건이나 젖은 손으로 만지지 않는다.
- 아크가 발생되는 동안에는 용접 전류를 조절해서는 안 된다.
- 케이블의 접속 상태, 홀더의 이상 유무를 확인하고 작업해야 한다.
- 산소 아세틸렌 용접 시 주의 사항
 - 산소 아세틸렌 용기는 항상 안정하게 세워 놓아야 한다.
 - 밸브, 조정기 및 모든 연결 부위에 기름이 묻어서는 안 된다.
 - 산소 아세틸렌 용기는 습기가 없고 공기가 잘 통하는 밀폐되지 않은 곳에 세워서 보관한다.
 - 용기의 밸브는 1/2 ~ 1회전 정도만 돌려서 사용한다.
 - 가스의 누출은 비눗물을 사용하여 점검한다.
 - 역화가 발생했을 때는 산소, 아세틸렌 밸브 순으로 잠근 후 산소를 불어내면서 팁을 물 속에 넣어 냉각시킨다.
 - 산소 용기는 150kgf/cm²의 고압으로 충전되어 있으므로 취급 시 충격을 주지 말아야 한다.
 - 아세틸렌의 사용 압력은 1.0kgf/cm² 이하로 한다.
 - 용기를 운반할 때는 캡을 씌우고 운반차나 운반 용구를 사용한다.
 - 충전 용기와 빈 용기는 구별하여 안전한 장소에 보관한다.
 - 산소 호스는 녹색, 아세틸렌 호스는 적색을 사용하여 구별한다.
 - 토치는 함부로 분해하지 않는다.



(3) 기중기 운전 시 안전

- 달아 올릴 때는 제한 하중 이상으로 하지 않는다.
- 달아 올리기는 반드시 수직으로 하며 옆으로 하지 않는다.
- 신호인의 신호에 따라 운전해야 한다.
- 적재물의 주위에 사람이 없는 것을 확인하고 달아 올린다.
- 중량물인 경우 브레이크가 적재물을 감당할 수 있는가 확인하고 작업한다.
- 급격한 가속 및 정지는 하지 않는다.

(4) 운반 작업 시 안전

- 인력에 의해 운반할 때의 주의 사항
 - 긴 물건은 앞쪽을 조금 높여서 운반한다.
 - 물건을 몸에 밀착시켜 몸의 평형을 유지하여 비틀거리지 않도록 한다.
 - 여러 사람이 어깨에 메고 운반할 때는 각 작업자와 같은 쪽의 어깨에 메고 보조를 맞춘다.
 - 정해진 지휘자의 구령 또는 호각에 맞춰 동작한다.
 - 운반물의 하중이 여러 사람에게 균일하게 분배되도록 한다.
- 운반차를 이용하여 운반할 때의 주의 사항
 - 동근 물건은 차대에서 구르지 않도록 고정시킨다.
 - 운반차의 적재 능력을 초과해서 적재하지 않는다.
 - 무거운 물건은 밑에, 가벼운 물건은 위에 적재한다.
 - 출입구나 커브 등에서는 운반차의 운행을 주의한다.
 - 운반차의 요동으로 떨어지기 쉬운 물건은 반드시 밧줄로 묶는다.

(5) 수공구 사용 시 안전

- 작업에 알맞은 적절한 공구를 선택하여 사용한다.
- 공구의 용도에 알맞게 사용해야 한다.
- 공구에 묻어 있는 기름이나 이물질을 제거하고 사용한다.
- 공구의 마모상태를 확인하고 사용한다.
- 작업장 주위를 정리·정돈한 후 작업한다.
- 공구를 보관할 때에는 지정된 장소에 보관한다.

(6) 드라이버 사용 시 안전

- 드라이버 날 끝은 편평한 것을 사용하고 이가 빠지거나 둥글게 된 것은 사용하지 않는다.
- 드라이버는 날 끝이 흠의 너비와 길이에 맞는 것을 사용해야 한다.
- 나사를 조일 때는 드라이버를 수직으로 대고 한손으로 가볍게 잡고서 작업한다.

(7) 렌치 및 스패너 사용 시 안전

- 볼트나 너트의 치수에 꼭 맞는 것을 사용한다.
- 파이프 등의 연장대를 끼워 사용하지 않는다.
- 렌치나 스패너를 해머로 두드리거나, 해머 대용으로 사용해서는 안 된다.
- 조정 렌치를 사용할 경우에는 조정 조에 힘이 가해지지 않는 방향으로 사용한다.
- 사용 후에는 마른 헝겊으로 닦아서 보관한다.

(8) 줄 작업 시 안전

- 줄 작업의 높이는 작업자의 팔꿈치 높이로 한다.
- 작업 전 줄의 균열 유무를 점검하고 작업한다.
- 작업 자세는 허리를 낮추고 몸의 안정을 유지하면서 전신을 이용한다.
- 줄눈이 매워지면 와이어 브러시로 털어낸다.
- 줄 작업은 앞으로 밀 때만 압력을 가하여 작업한다.

(9) 톱 작업 시 안전

- 톱날을 끼울 때는 이의 방향이 전진 방향을 향하도록 끼운다.
- 절단이 끝날 무렵에는 힘을 알맞게 조절한다.
- 철재 봉이나 파이프 등은 삼각 줄로 안내 홈을 파고난 후 작업한다.
- 한손은 손잡이를 잡고 다른 한손은 프레임 끝부분을 잡은 다음 전진할 때 압력을 가해 공작물을 자른다.

(10) 해머 작업 시 안전

- 해머의 타격면이 찌그러진 것은 사용하지 않는다.
- 췌기를 박아 손잡이가 튼튼하게 박힌 것을 사용한다.
- 장갑을 끼거나 기름이 묻은 손으로 작업하지 않는다.
- 해머를 휘두르기 전에 주위를 살피고, 사용 중 해머와 손잡이를 자주 점검한다.
- 좁은 곳이나 발판이 불안한 곳에서는 작업하지 않는다.
- 작업 중 파편이 튀거나 불꽃이 발생할 수 있는 경우는 보안경을 착용하고 작업한다.

(11) 탭 작업 시 안전

- 공작물과 수직이 되도록 작업해야 한다.
- 주물에 암나사를 내는 경우를 제외하고 절삭유를 충분히 공급하며 작업한다.
- 한 쪽이 막힌 구멍의 작업에서는 칩 처리를 잘해야 한다.



3 안전 장비

■ 마스크



- ➔ 사용 전에 흡·배기 밸브의 기능과 공기 누설 여부를 확인한다.
- ➔ 흡·배기 밸브를 청결하게 유지한다.
- ➔ 면체 접안부에 손수건 등을 덧대 사용하지 않는다.

■ 보안경



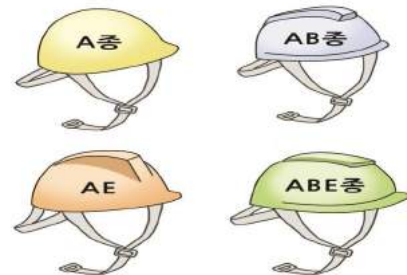
- ➔ 고급이나 보안경의 경우 일반적인 안경을 착용하는 것과 동일한 방법으로 착용한다.
- ➔ 끈을 알맞게 조절하여 착용한다.
- ➔ 안전 인증을 받은 것인지 반드시 확인한다.

■ 안전화



- ➔ 실습실에서는 샌들이나 슬리퍼 등 발등이 노출되는 신발은 신지 않아야 하며, 장식이나 끈이 달린 것도 실험대에 걸리거나 기구를 건드릴 수 있어 위험하다.
- ➔ 기구를 떨어뜨렸을 때 발등이 보호되어야 한다.
- ➔ 통풍이 잘 되고 불이 잘 붙지 않아야 한다.

■ 안전모



- ➔ 낙하, 추락으로부터 머리를 보호할 수 있어야 한다.
- ➔ 머리에 맞게 착용한다.
- ➔ 착용한 다음 턱 끈을 조여 벗겨지지 않도록 한다.
- ➔ 착용 중에 모체가 충격을 받거나 변형 되면 폐기한다.

출처: 안전보건공단, <http://www.kosha.or.kr/kosha/index.do>(검색 일자:2019. 5. 10.)

출처: 이종포, 문용식, 육안 검사, 노드미디어, 2012

출처: 한국산업안전공단, 석유 화학 공정 심사 기술 편람, 한국산업안전공단, 2003

4 안전사고별 대처요령

1) 피부·조직 손상 시



실험·실습 중 자상(찢린 손상) 사고 발생 사례

공작기계 실습 중 바닥에 떨어져 있던 나사에 발바닥이 찢리는 자상 사고가 발생하였다.



자상(찢린 손상) 사고 시 행동요령

- ① 상처를 다루기 전에 먼저 비누로 손을 깨끗이 씻는다.
- ② 출혈이 있으면 직접 압박법으로 지혈을 한다. 지혈 후 상처를 깨끗이 씻어 이물을 제거한다.
- ③ 출혈 부위가 손, 팔, 발 및 다리 등일 경우 환부를 심장보다 높이 상승시켜 출혈을 감소시킨다.
- ④ 상처를 씻을 때는 조심스럽게 씻어서 손상이 커지지 않도록 주의한다.
- ⑤ 소독된 마른 거즈나 천으로 물기를 닦아내고 멸균 거즈로 덮는다.
- ⑥ 의료인의 판단 없이 함부로 연고나 소독약 등을 바르지 않는다.
- ⑦ 파상풍 예방주사를 최근 5년간 맞지 않았으며, 더러운 쇠나 흙으로 상처가 오염된 경우병원 진료를 꼭 받는다.



손상 원인에 따른 대처 요령

- 자상은 보기보다 내부 손상이 크거나, 상처를 통해 감염될 수 있어 빨리 보건실에서 응급처치를 받고, 감염이 우려되는 경우 의사의 진료를 받아보는 것이 좋다.

손상의 원인	행동요령
가시	손톱으로 뽑아내면 세균에 감염되기 쉽다. 소독된 핀셋으로 뽑고 상처를 씻거나 소독해야 할 필요성이 있다.
헌 못	헌 못에 찢린 경우, 응급조치를 받은 후 빠른 시간 내 의사의 진찰을 받아 파상풍 예방주사를 맞아야 할 수 있다.
칼, 유리	금속이나 유리 파편으로 인한 손상 시 파편이 몸 안에 남아 혈관이나 장기를 상하게 할 수 있으므로 지혈 후 고정하여 신속히 병원 진료를 받도록 한다.



응급 처치 후 반드시 의사의 진찰이 필요한 경우

- 상처의 범위와 깊이가 클 때
- 출혈이 멈추지 않을 때
- 상처를 낸 물체가 더러울 때
- 이물질이 깊이 박혀 있을 때
- 얼굴 등 상처부위가 미용상의 문제가 있다고 판단될 때
- 찰과상의 하부 조직이 많이 부어서 통증이 심하고 타박상, 하출혈, 골절 등의 합병증이 염려스러울 때
- 상처부위에 열이 있거나, 붉어지거나, 붓거나, 조금만 무었에 닿아도 심하게 아프거나, 붉은 줄이 상처 부위로부터 몸 쪽으로 뻗는 등 염증의 증세가 보일 때
- 최근 5년간 파상풍 예방주사를 맞지 않았는데 더러운 쇠, 흙 등에 외상부위가 더럽혀진 경우

**실험·실습 중 찰과상(긁히거나 벗겨진 피부 손상) 사고 발생 사례**

○○고등학교에 재학 중인 ○○○은 바닥에 은폐공사가 부실하게 된 전기줄에 걸려 넘어져서 무릎과 손바닥에 찰과상을 입게 되었다.

**찰과상(긁히거나 벗겨진 피부 손상) 사고 시 행동요령**

- ① 상처 부위를 만지기 전에 손을 비누로 깨끗이 씻는다.
- ② 상처 부위에 먼지나 기타 더러운 것이 묻은 경우, 흐르는 수돗물에 가볍게 씻어낸다.
- ③ 상처 부위의 출혈을 지혈 후, 멸균된 거즈 등으로 덮고 반창고로 고정한다.
- ④ 의료인의 판단이나 지시가 있기 전에 함부로 연고나 소독약을 바르지 않는다.
- ⑤ 찰과상 하부 조직이 많이 벗거나 통증이 심하고 타박상, 골절 등의 합병증이 의심될 때는 병원에서 치료를 받도록 한다.
- ⑥ 상처에 흙이나 모래가 들어가면 그대로 흉터나 점이 될 수 있으므로 병원에서 치료한다.
- ⑦ 수일이 지나도 상처가 마르지 않고 분비물에서 악취가 나거나 통증 지속 시 병원 치료가 필요하다.

**실험·실습 중 절상(베인 손상) 사고 발생 사례**

○○고등학교에 재학 중인 ○○○은 밀링 가공 실습 중 가공된 공작물에 손가락이 베이는 사고가 발생하였다.

**절상(베인 손상) 사고 시 행동요령**

- ① 생리식염수나 흐르는 물로 씻어준다.
- ② 소독된 마른 거즈나 천으로 물기를 닦아낸다.
- ③ 출혈이 있으면 직접 압박하여 지혈 한다.
- ④ 상처부위를 멸균된 거즈로 덮어준다.
- ⑤ 찢어진 부위가 벌어지면 상처를 당겨서 1회용 반창고를 부착하여 상처를 붙여준다.



실험·실습 중 절단 손상 사고 발생 사례

○○고등학교에 재학중인 ○○○은 배관 실습 중 배관을 길이에 맞춰 자르는 실습을 하던 중 손가락의 일부가 절단되는 사고가 발생하였다.



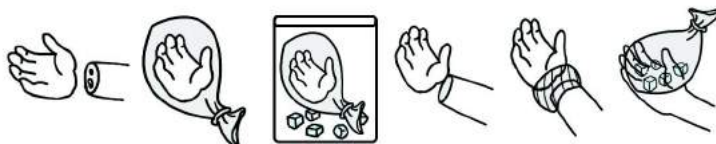
절단 손상 사고 시 행동요령

- ① 환자를 안정시키고 절단부 상태를 살펴본다.
- ② 절단 부위를 직접 압박하고 거상 시킨다.
- ③ 불완전 절단 시, 절단 부위와 연결 부위를 같이 드레싱하고 거상 시킨다.
- ④ 침착하게 119에 신고한다. (반드시 절단 환자임을 전하여 전문병원으로 이송되도록 한다.)
- ⑤ 출혈 정도를 확인하고 지혈이 안되면 지혈점을 찾아 압박한다.
- ⑥ 계속 출혈 시 절단 부위 5cm 이내에서 고무줄 등으로 상부를 묶어 압박 시행 (압박 시작한 시간을 꼭 기록한다.)
- ⑦ 절단 부위를 지혈대로 묶으면 절단 부위 생존 능력을 감소시키고 절단 사지의 재결합 가능성이 감소되므로 지혈대 사용은 최후의 수단으로 사용해야 한다.



절단된 신체 부위의 관리 및 유의사항

- 절단 수지를 잘 보관하여 6시간 이내에 전문병원에 이송한 경우 수술 성공률이 높다.
따라서 신속하게 전문병원으로 절단된 사지를 함께 이송하는 것이 중요하다.
- 얼음이 절단된 신체조직에 직접 닿지 않도록 주의한다.
- 드라이아이스는 사용하지 않는다.
- 절단 부위를 직접 물속에 넣지 않는다. (접합수술 성공률이 현저히 감소함)
- 보관 상태에 따라 차이는 있으나 잘 보관된 경우 손가락은 12~24시간, 손과 팔은 6시간 전·후까지는 접합 가능하다고 보고되고 있다.



- 절단된 부위를 멸균 거즈로 싸서 물이 새지 않는 비닐봉투나 플라스틱 용기에 넣는다.
- 이를 다시 다른 비닐봉지에 넣고 주위에 물을 채운 후 얼음을 몇 조각 넣는다.



2) 화상 사고 시



실험·실습 중 화상 사고 발생 사례

○○고등학교에 재학중인 ○○○은 용접 실습 중 팁을 손으로 잡아 화상 사고가 발생하였습니다.



화상 사고 시 행동요령

- ① 흐르는 차가운 물로 15분 정도 식혀준다.
- ② 붉게 부어오른 정도(1도 화상)면 보건실 자가 치료가 가능하다.
- ③ 상처부위에 항생제 연고나 화상연고를 발라준다.
- ④ 상처부위를 소독한 거즈로 덮어준다. 화상의 부위는 오랜 시간 공기에 노출되면 흉터가 남게 되므로, 공기로부터 차단하기 위해 붕대를 감는 것이 좋습니다.
- ⑤ 물질이 생겼으면 젖은 거즈로 덮고 즉시 응급실로 간다. 터진 물집을 통해 상처가 감염될 수 있습니다.



화상 입었을 때 주의사항

- 화상 부위의 물집은 터트리지 않는다.
- 화상 부위에 밀착된 의복은 억지로 벗기지 말고 가위로 잘라낼 수 있는 부분을 잘라낸다.
- 가루부분의 화학약품에 의한 화상인 경우 가루를 털어내고, 액체형태인 경우 생리식염수나 물로 씻어낸다.
- 화상 부위를 제외하고 담요를 덮어 체온을 유지한다.

3) 안구 및 안구 주변 손상 시



⚙ 실험·실습 중 안구 손상 사고 발생 사례

○○고등학교에 재학 중인 ○○○은 선반 실습 중 칩이 튀어 눈에 박히는 사고가 발생하였습니다.

⚙ 안구 손상 사고 시 행동요령

■ 이물질(아주 작은 알갱이)

- ① 절대로 눈을 비벼서는 안 됩니다.
- ② 깨끗한 흐르는 물로, 최소 15분 이상 흐르는 물에 씻거나, 세숫대야에 물을 담아서 얼굴을 물에 잠기게 하여, 물속에서 이물질이 나올 때까지 눈을 깜박거립니다.
- ③ 만약 흐르는 물로 이물질이 제거되지 않으면, 젖은 손수건이나 면봉 등을 이용하여 이물질을 제거하고, 그래도 안되면 눈을 감은 상태로 안과에 갑니다.

■ 눈의 손상(눈에 꽂혀있는 이물질)

- ① 양쪽 눈을 모두 움직이지 않도록 합니다.
- ② 깨끗한 거즈나 붕대로 이물질과 눈을 고정시켜 움직이지 않도록 하고, 종이컵이나 플라스틱 컵으로 고정시킨 눈을 덮어 보호하고, 눈동자가 움직이거나, 압박되지 않도록 고정시켜야 합니다.
- ③ 되도록 움직이지 않으며, 즉시 안과 병원으로 가야 합니다.

■ 눈 속에 들어간 화학 물질

- ① 절대로 눈을 비벼서는 안 됩니다.
- ② 흐르는 수도꼭지 물에 최소한 15분 이상 씻어내야 합니다.
- ③ 만약 환자가 눈을 뜰 수 없는 경우, 손으로 눈꺼풀을 벌려, 빨리 흐르는 물에 씻어 주는 것이 제일 중요합니다.
- ④ 응급조치 후 반드시 안과진료를 받아야 합니다.



모든 눈에 대한 사고에서는 주의사항

- 가능한 한 빠르게 안과 의사를 찾아가라
- 눈에 누르거나 비비거나 만지지 마라. (이물이 더욱 깊이 들어갈 수 있다.)
- 눈에 함부로 약이나 연고를 바르지 마라. (눈의 연고는 역할이 다르므로 함부로 바르면 후유증이 올 수 있다.)
- 아스피린이나 부루펜, 비 스테로이드, 항생약물을 피해야한다. 이러한 약들은 출혈을 증가시킬 수 있다.

4) 근·골격계통 사고 시



실험·실습 중 염좌·타박상·탈구 사고 발생 사례

1. ○○고등학교에 재학 중인 ○○○은 컴퓨터 실습 시간에 컴퓨터와 라우터를 통신선으로 연결하는 작업을 하다가 정리되지 않은 전원선에 걸려 넘어져서 팔목이 삐끗하는 사고가 발생하였다.
2. ○○고등학교에 재학 중인 ○○○은 실습장 통로를 지나다가 작업대 모서리에 부딪쳐 타박상 사고가 발생하였다.



염좌·타박상·탈구 사고 시 행동요령

- ① Rest(안정): 손상된 부위를 움직이지 않고 안정을 취한다.
- ② Ice(얼음찜질): 부종과 통증을 감소시키기 위해 24시간 정도 얼음찜질을 한다. 단 얼음이 직접 피부에 닿지 않게 수건 등으로 감싸준다.
- ③ Compression(압박): 탄력 붕대 등으로 손상부위를 감아 고정한다. 압박은 부종을 줄여주고, 손상 부위를 지지해 준다. 너무 조이게 감지 않도록 주의한다.
- ④ Elevation(거상): 손상부위를 심장보다 높이 올려주어 부종과 통증을 감소시킨다.

**실험·실습 중 골절 사고 발생 사례**

○○고등학교에 재학 중인 ○○○은 절삭 가공 실습 중 실습장 바닥에 절삭유가 흐른 것을 밟고 미끄러져 넘어지면서 팔목과 엉덩이에 골절이 생긴 사고가 발생하였다.

**골절 사고 시 행동요령**

- ① 손상이 커지지 않고 통증을 감소시키기 위해 더 이상 움직이지 않도록 주의한다.
(부목, 붕대 이용)
- ② 부목, 팔걸이, 베개, 담요 등을 이용해서 고정하며 부목은 받침이 있고 손상된 부위보다 충분히 길어야 한다. 필요하면 들것을 이용하여 후송한다.
(학교 보건실에는 들것이 비치되어 있다.)

**낙상 했을 때 주의사항**

- 의식, 호흡, 맥박이 없다면 --> CPR
- 의식은 있으나 호흡이 약한 경우 --> 호흡 보조(산소공급, 환기, 기도유지 등)
- 의식, 호흡, 맥박이 있다면 --> 계속 환자의 상태를 확인하면서 119에 신고하여 병원 후
 - 골절이나 탈구, 염좌가 의심되는 경우, 상처부위를 주무르거나 자세를 함부로 바꾸거나 움직이지 않는다.
 - 처치를 하는 동안이나 진찰을 기다리는 동안 가능한 학생이 불안해하지 않도록 말을 건네며 보은에도 유의하여야 한다.

**실험·실습 중 치아 탈락 사고 발생 사례**

○○고등학교에 재학 중인 ○○○은 기계 조립 실습 중 바닥의 돌출부에 걸려 넘어지면서 작업대에 부딪쳐 이가 부러지는 사고가 발생하였다.

**치아 탈락 사고 시 행동요령**

- ① 거즈를 등글게 말아 다친 부분에 물게 한다.
- ② 차가운 수건을 대주어 통증을 줄여준다.
- ③ 치아의 뿌리 부분을 만지거나 문지르지 않는다.
- ④ 빠지거나 부러진 부분의 이를 찾아 치과에 가서 치료를 받는다.

**부러지거나 빠진 치아를 올바르게 옮기는 법**

- 부러지거나 빠진 치아를 올바르게 옮기는 법
 - 의식이 없거나 상처가 심한 경우 우유에 넣어 병원으로 가져간다.
 - 이송 중 삼키거나, 흡인될 염려가 없는 경우는 혀아래 넣어 병원으로 갈 수 있다.
 - 혀 아래나 우유에 넣을 수 없는 경우에는 생리식염수에 넣을 수 있다.



실험·실습 중 머리를 부딪치는 사고 발생 사례

○○고등학교에 재학 중인 ○○○은 실습장 바닥에 물기가 있는 걸 밟고 미끄러져 바닥에 머리가 부딪치는 사고가 발생하였다.

머리를 부딪치는 사고 시 행동요령

■ 경미한 부상

- 보통 뇌진탕에 걸렸을 경우 금방 깨어난다.
- 머리를 부딪치면 뇌 안이나 머리뼈에 손상이 갔을 수 있기 때문에 금방 깨어나더라도 병원에 가 보도록 조치한다.

■ 의식을 잃은 경우

- ① 고개를 옆으로 돌려준다. 의식을 잃었을 땐 혀가 기도를 막을 수 있기 때문에 혀가 안쪽으로 말리지 않게 해줘야 한다.
- ② 옷이나 목도리를 풀어준다. 목을 조이는 옷이나 목도리를 하고 있을 경우 옷이나 목도리를 풀어 숨쉬기 편하게 만들어주도록 한다.
- ③ 의식 회복 후 심각 구역질이나 어지럼증, 구토를 한다면 즉시 병원을 방문하도록 한다.

■ 경련이 있을 경우

- ① 구토물에 의한 질식의 예방을 위해, 머리를 포함한 몸통을 옆으로 돌려 누입니다.
- ② 환자주위에 위험을 줄 수 있는 물건들은 치워준다.
- ③ 옷은 느슨하게 해주고, 물, 음료 등을 마시게 하지 않습니다.
- ④ 경련이 끝난 후, 입술이 새파래지거나 숨을 쉬지 않으면, 심폐소생술을 실시하면서, 119에 도움을 요청합니다.



머리를 부딪쳤을 때 주의사항

- 몸을 일으켜 세우고 흔드는 방법은 절대 NO!
몸을 일으켜 세우는 건 아주 위험한 행동! (목뼈가 다쳤을 수 있기 때문에)
- 환자가 깨어나 스스로 목을 가누기 전엔 절대 몸을 일으켜 세우지 않도록 한다.
- 기절했다고 무조건 심폐소생술을 하는 건 NO! 심폐소생술은 심정지가 일어났을 때 하는 대처법
이므로, 머리를 다쳐 기절한 경우에는 시행하지 않음

5) 감전사고 시



⚙️ 실험·실습 중 감전 사고 발생 사례

○○고등학교에 재학 중인 ○○○은 CNC 공작기계 실습 도중 노출된 전선에 의해 감전되는 사고가 발생하였다.

⚙️ 감전 사고 시 행동요령

- ① 전기가 소멸했다는 확신이 있을 때까지는 감전된 사람과 접촉하지 않아야 한다.
- ② 플러그, 회로폐쇄기 및 퓨즈 상자 등의 전원을 차단한다.
- ③ 감전된 사람이 철사나 전선 등 금속과 접촉하고 있다면 마른 막대기 등을 이용하여 이를 멀리 치운다.
- ④ 환자가 호흡하고 있는지 확인하고 호흡이 약하거나 멈춘 상태라면 즉시 인공호흡을 시행한다.
- ⑤ 침착하게 119에 신고하여 도움을 요청한다.
- ⑥ 감전된 환자에게 담요, 외투 등을 덮어서 따뜻하게 체온을 유지한다.
- ⑦ 의사의 진료를 받기 전까지는 물, 음료, 음식 등의 섭취를 금한다.



감전사고시 알아 둘 것

- 전기가 신체를 통과하면 신체조직의 저항과 만나 전류의 정맥을 초래할 수 있으므로 작아 보이는 상처도 반드시 병원 진료를 받아보도록 한다.
- 교류전류가 직류전류보다 손상을 잘 초래한다.



6) 화재사고 시



실습·실습 중 화재 사고 발생 사례

○○고등학교에 재학 중인 ○○○은 용접 도중 토치의 불 조절을 잘못하여 최대치 화염이 방사되면서 근처에 있던 알콜로 번져 붙게 되는 화재 사고가 발생하였다.



화재 사고 시 행동요령

- ① 불이 난 것을 발견하면 우선 “불이야!”하고 주변에 알리고, 화재경보 비상벨을 눌러 주변에 알린다.
- ② 침착하게 119에 신고하여 불이 난 것을 알리고 도움을 요청한다.
- ③ 화재의 내용을 간단·명료하게 설명한다.
(불 난 장소, 화재 원인, 대피하지 못한 사람의 수 등 알고 있는 사항에 관하여 침착하고 정확하게 말하여 주어야 한다. 사용제한 전화나 개통 안 된 전화도 긴급신고가 가능하다.)
- ④ 소방서에서 알았다고 할 때까지 전화를 끊지 않는다.
- ⑤ 즉시 대피할 준비를 하고 책, 가방, 귀중품을 챙기느라 대피시간을 놓치면 안 되며, 대피 후 다시 실습실로 들어가면 매우 위험하다.
- ⑥ 연기 속을 통과할 때에는 물에 적신 수건이나 옷으로 입과 코를 막고 몸을 낮추어 벽을 더듬으면서 대피한다.
- ⑦ 불길 속을 통과할 때에는 물에 적신 담요나 수건 등으로 몸과 얼굴을 감싼다.
- ⑧ 문을 열기 전에 손가락 두 개나 손등으로 문손잡이를 만져보고 뜨거우면 절대 문을 열지 않는다.



적응 화재에 따른 분류

- 우리 주변에서 흔히 볼 수 있는 화재를 일반화재(A급 화재), 유류 화재(B급 화재), 전기 화재(C급 화재)의 3가지로 구분하고 있다. 화재 종류에 따라 소화 방법도 달라진다.
- 불을 끄는 기본 원리는 연소의 3요소(점화원, 가연물, 산소) 중 하나 이상을 효과적으로 제거하는 것이다. 이를 위해 소화기, 소화전, 스프링클러 설비가 필요하다.

A급 화재 (일반화재)	- 종이, 목재, 섬유, 플라스틱 제품 등 우리 주변에 있는 물질이 타는 화재를 의미 - 물을 사용하여 끌 수 있다. (타는 물질 온도를 낮추는 냉각 소화 방법 이용)
B급 화재 (유류 화재)	- 유류 화재로서 일반화재에 비해 연소속도와 발열량이 많아 위험한 화재이다. - 유류 화재에 물을 사용하면 유류가 물 위에서 계속 연소하는 특징이 있어 물을 뿌리는 것보다는 공기를 차단해 불을 끄는 질식 소화 방법을 사용한다.
C급 화재 (전기화재)	- 전기화재는 물을 사용하면 전기제품에 손상이 발생하고 전기가 흘러 위험한 경우가 발생할 수 있으므로 소화기를 사용하는 것이 좋다.
D급 화재 (금속 화재)	- 리튬, 나트륨, 마그네슘과 같은 특별한 금속 물질이 불에 타는 경우를 말한다. - 금속 화재는 물과 반응하여 유독성 가스를 발생시키거나 가연성 증기를 발생시켜 폭발할 수 있으므로 팽창질식, 팽창진주암, 마른모래를 사용하여 불을 꺼야 한다.

그림출처

출처: 안전보건공단, 고등학교 안전, 도서출판들샘, 2013

출처: 노민기, 안전한 학교 행복한 미래, 한국산업안전공단, 2008

참고 사이트

출처: 국민재난안전포털, <http://www.safekorea.go.kr> (검색 일자: 2019. 12. 19.)

출처: 안전보건공단, <http://www.kosha.or.kr/kosha/index.do> (검색 일자: 2019. 12. 10.)

출처: 질병관리본부 국가건강정보포털, <http://health.cdc.go.kr> (검색 일자: 2019. 12. 19.)

출처: 대한심폐소생협회, <http://www.kacpr.org> (검색 일자: 2019. 12. 19.)

출처: 산업안전보건공단, <http://www.kosha.or.kr/> (검색 일자: 2019. 12. 19.)

출처: 서울종합방재센터, <https://119.seoul.go.kr> (검색 일자: 2019. 12. 11.)

참고문헌, 자료

출처: 안전보건공단, 고등학교 안전, 도서출판들샘, 2013

출처: 노민기, 안전한 학교 행복한 미래, 한국산업안전공단, 2008

생애주기별 안전교육 길잡이 지도서1, 2, 국민안전처, 2016

응급간호학, 신경림 외, 군자출판사, 2012

최신응급상처치료, Alexander T. Trott, 세브란스응급의학과 전문의모임 옮김, 군자출판사, 2008

직업계고 실험실습실 안전관리 매뉴얼, 전라북도교육청, 2019

출처: 이종포, 문용식, 육안 검사, 노드미디어, 2012

출처: 한국산업안전공단, 석유 화학 공정 심사 기술 편람, 한국산업안전공단, 2003



5 참고자료

1) 체크리스트

학과명			
점검일	20	점검자	담당교사) (인)
구분	점검 내용	점검 상태	비고
일반 안전	정리정돈 및 청결상태		
	흡연 및 음식물 섭취 여부		
	안전수칙, 안전표시, 개인보호구, 구급약품 등 관리 상태		
실습 설비 및 기자재 안전	기자재 및 공구의 조임부 또는 연결부 이상여부		
	위험설비 부위에 방호장치 (보호 덮개) 설치 상태		
	실습 기자재 회전반경, 작동반경, 위험지역 출입금지 방호설비 설치 상태		
전기 안전	사용하지 않는 전기기구의 전원투입 상태 확인 및 무분별한 문어발의 콘센트 사용 여부		
	접지형 콘센트를 사용, 전기 배전식 결연피복 손상 및 배선정리 상태		
	기기의 외함 접지 또는 정전기 장애방지를 위한 접지 실시상태		
	전기 분전반 주변 이물질 적재금지 상태 여부		
화공 안전	화학물질 성상별 분류 및 시약장 등 안전한 장소에 보관 상태		
	폐액 및 폐기를 관리상태 (폐액분류표시, 적정용기 사용, 폐액용기덮개 체결상태)		
	발암물질, 독성물질 등 유해화학물질의 격리보관 및 잠금장치 사용여부		
소방 안전	소화기표시, 적정소화기 비치 및 정기적인 소화기 점검상태		
	비상구, 피난통로 확보 및 통로 상 장애물 적재 여부		
	소화전, 소화기 주변 이물질 적재금지 상태 여부		
가스 안전	가스 용기의 옥외 지정장소보관, 전도방지 및 환기 상태		
	가스용기 외관적 부식, 변형, 노출 잠금 상태 및 가스용기 충전기한 초과여부		
	가스누설검사정보장치, 역류/역화 방지장치, 중화제독 장치 설치 및 작동상태 확인		
	배관 표시사항 부착, 가스 사용시설 경계/경고표시 부착, 조정기 및 밸브 등 작동 상태		
	주변화기와의 이격 거리유지 등 취급여부		
기타	작업장 바닥 청결 상태		

2) 점검표

실험 실습실 안전관리 점검표

						결 재	담당	부장	교감	
학교명 :		학과명 :				점검일	2019. . .			
분 야	점 검 내 용	점검결과 [점검부호 : 양 호(○), 보통(△), 불량(x)]								
		실습 실명								
실습실 내 부	기계 기구의 안전성									
	전기 시설의 안전성									
	공압 시설의 안전성									
	정리·정돈 청결상태									
	실내 환기 및 조명상태									
	온도, 습도 상태									
	돌출부 등 위험성 여부									
	유리창 상태									
	안전 표지판 부착 여부									
	실별 안전수칙 비치									
	비상대피도 부착									
	비상연락망 비치									
	소화기 상태									
	가스시설 안전성									
	실습실습용 약품(독극물)관리 상태									
실험폐기물 관리상태										
개선해야 할 점										
조 치 사 항										



3) 점검 일자

실습실 일일 안전점검 및 화재예방 점검일지(20 년 월)

학교 명	학과 명	실습실명	실습실 관리자	(인)	점검자	(인)																										
구분	점검사항	점검일자	1	토	일	4	5	6	7	8	토	일	11	12	13	대입 수능일	15	토	일	18	19	20	21	22	토	일	25	26	27	28	29	토
일반 사항	실습실 정리정돈, 청결																															
	실험실 안전관리 지침 비치 여부																															
	실험실 내 금연, 음식물 반입 및 섭취여부																															
	비상연락망 비치 여부																															
전기 안전	전기기기의 절연, 피복손상 및 접지 적정 여부																															
	코드, 배선기구의 용량 및 규격 적합 여부																															
	전열기 주변 가연성 물질 등의 방치 여부																															
	누전차단기의 설치 및 작동상태																															
소방 안전	소화기 구비 여부																															
	피난통로 확보 적정 여부																															
	화재예방 항목 점검 (※ 아래 점검 항목 중 불량 번호 기록)																															
위생	실습실 환기상태 적정 여부																															
화재예방 점검항목	1. 전기제품 전원을 차단(코드 제거)하였는가? 3. 소화기는 비치 되었는가? 5. 개인 전열기구를 사용하는가? 7. 쓰레기통(휴지통)는 비웠는가?	2. 가연성 물질을 보관·적재 하고 있는가? 4. 소화기는 사용가능 상태에 있는가? 6. 소등 하였는가? 8. 퇴근 시 교실 및 복도 창문 개폐여부 확인하였는가?														결과 표기	양호 : ○ 보통 : △ 불량 : ×															
	특이사항																															

* 매월 4일 '안전점검의 날' 행사 시 각 실습실별로 점검 실시

4) 실습실 환경정리

가) 실습실 안전수칙 안내판(공작기계 관련 실습실)

실습실 안전 수칙

1. 실습 시에는 실습복 및 보호장구를 반드시 착용하여야 한다.
2. 각종 공구 및 공작기계는 사용방법과 안전수칙을 숙지하고 반드시 지도교사의 허가를 받아 사용한다.
3. 공작기계는 사용 전에 작동이상 유무를 확인하고
4. 회전하는 공구나 공작물은 확실하게 고정되어 있는지 확인한다.
5. 공작기계 가공 준비가 끝나면 작동범위 내의 필요 없는 공구 및 기구는 정리 정돈한다.
6. 실습 중에는 장난이나 잡담을 금지한다.
7. 작동 중인 공작기계를 벗어날 경우에는 반드시 기계를 정지시켜야 한다.
8. 실습이 끝나면 기계는 전원을 차단하고 주변을 깨끗이 청소 한다.
9. 실습실 설비 및 공작기계의 이상 현상 발견 시 즉시 지도교사에게 알린다.
10. 실습실은 항상 청결하게 사용하고 주변을 정리정돈 한다.
11. 퇴실시 창문 잠금, 소등, 전기차단 상태 등을 점검하고 퇴실한다.



나) 실습실 안전수칙 안내판(컴퓨터실)

실습실 안전 수칙



1. 컴퓨터를 비롯한 실습실 내 모든 장비를 소중히 다룬다.
2. 실습실에서 뛰거나 장난치지 않는다.
3. 실습실 내에는 음료수 및 음식물을 반입하지 않는다.
4. 컴퓨터 케이블, 전선, 플러그 등을 밟거나 만지지 않는다.
5. 임의의 프로그램 또는 파일을 설치하거나 제거하지 않는다.
6. 실습 중에는 장난이나 잡담을 금지한다.
7. 지도교사의 승인 없이 인터넷에 연결하지 않는다.
8. 허가 되지 않은 저장장치(USB 등)를 연결하지 않고 의심 가는 프로그램은 다운로드 하지 않는다.
9. 실습실 설비 및 컴퓨터의 고장 발견 시 즉시 지도교사에게 알린다.
10. 실습이 끝나면 컴퓨터의 본체와 모니터 전원을 OFF하고 주변을 정리정돈 한다.
11. 퇴실시 창문 잠금, 소등, 전기차단 상태 등을 점검하고 퇴실한다.

재료

1. 공통 안전수칙	229
2. 실습 안전수칙	230
1) 단계별 안전수칙	230
2) 실습실별 안전수칙	231
3. 안전 장비	245
4. 안전사고별 대처요령	246
1) 찢림, 배임 사고 시 안전	246
2) 화상 사고 시 안전	246
3) 가스 누출 시 안전	247
4) 협착 사고 시 안전	247
5. 참고자료	248
1) 체크리스트	248
2) 점검표	249
3) 점검일지	250
4) 실습실 안전 수칙 안내판	251



1 공통 안전수칙

재료 교과군 안전수칙

1. 안전수칙 및 비상시 행동요령을 각 실습실 출입문 등 눈에 잘 띄는 곳에 게시 또는 비치하고 이를 학생에게 교육한다.
2. 규정된 복장 및 안전 보호구를 착용하고 안전 보건 표지의 의미를 잘 이해한다.
3. 실습 설비 및 각종 기계는 점검 후 사용하고 정해진 용도 이외에 사용하지 않는다.
4. 매 실습시간 전 기자재와 실습 도구를 안전하게 사용하는 방법과 주의사항에 대해 안내한다.
5. 모든 기자재 및 공구는 지도교사의 허가를 받아 사용하고, 사용한 기자재 및 공구는 지정된 장소에 보관 관리한다.
6. 실습 도구나 기자재를 가지고 장난치거나 실습실 내에서는 뛰어다니지 않는다.
7. 안전 방호 장치는 이상이 없는지 확인해야 하며, 안전장치를 임의로 제거하지 않는다.
8. 기자재가 가동 중이거나 실습 중에는 항상 실습에 집중하고 절대로 자리를 비워서는 안 된다.
9. 실습 중에 사용한 도구나 재료는 항상 정위치에 놓는다.
10. 실습장 주위 환경을 항상 정리·정돈 한다.
11. 인화 물질 또는 폭발물이 있는 장소에는 화기 취급을 금한다.
12. 실습실 내에서는 음식물 반입을 금지한다.
13. 실습실은 항상 정돈된 상태를 유지하고, 밀폐된 장소에서는 환기 장치가 제대로 작동이 되는지 확인하고 수시로 환기를 시킨다.
14. 전기 안전사고에 주의 하며 실습 기자재는 전용 전원선을 사용하도록 하고 문어발식 멀티 콘센트를 사용하지 않는다.
15. 수업종료 후 기자재 전원을 확인하여 켜진 기자재가 없는지 철저히 확인한다.
16. 최종 퇴실자는 전기기기의 전원 차단, 위험물의 안전한 보관, 청결, 정리·정돈, 잠금 상태 등을 확인하고 퇴실한다.

2 실습 안전수칙

1) 단계별 안전수칙

실습 전

- 실습실을 이용하기 전 반드시 지도교사의 허가를 받는다.
- 실습을 위한 안전한 실습복과 안전 장비를 갖춘다.
- 실습실을 안전하게 사용하기 위해 기자재 및 수업 도구의 안전한 사용에 대한 교육을 실시한다.
- 실습실의 비상구의 위치와 소화기, 소화전 등 안전시설의 위치를 확인한다.

실습 중

- 실습 중 교사는 실습실을 비우지 않는다.
- 모든 기자재는 교사의 임장 하에 기자재를 운용하도록 한다.
- 실습실 내에서는 절대 뛰거나 장난치지 않는다.
- 수도시설 주변에 물기가 있을 경우 제거한다.
- 잡담을 하거나 도구나 점토를 가지고 장난치지 않도록 한다.
- 실습 장비가 파손 또는 훼손되지 않도록 조심해서 사용한다.
- 실습 기자재는 함부로 조작하거나 전원을 임의로 끄지 않도록 한다.
- 실습장비와 기자재를 작동여부 및 안전 점검을 수시로 실시한다.

실습 후

- 사용한 실습 기자재 및 도구는 잘 정리정돈 한다.
- 전동 공구 및 실습 기계에 이상이 있는지, 부속품은 있는지 확인한다.
- 장비 및 전기장치의 차단, 위험물의 안전한 보관 등을 확인한다.
- 실습 시 사용한 각종 폐기물을 안전하게 분리배출 한다.
- 실습실을 깨끗하게 사용하고 뒷정리를 잘하였는지 확인한다.
- 자신이 사용한 실습 기자재는 청결한 상태로 정리하여 다음 학습자가 사용할 수 있도록 유지시킨다.
- 모든 전원장치를 정상 종료하고 문단속한다.



2) 실습실별 안전수칙

가) 물레성형 실습

(1) 물레성형 실습 일반 안전

- 물레성형 실습은 1인당 1대 이상의 물레를 사용할 수 있도록 배정하고 안전사항을 숙지하여 사용하여야 한다.
- 물레성형 실습실 사용에 대한 안전교육을 받지 않은 사람은 사용을 금한다.
- 전선 등 전기 기구는 걸리지 않도록 조치한다.
- 실습실 바닥은 넘어지거나 미끄러질 위험이 없도록 안전하고 청결한 상태로 유지한다.
- 실습 시 사용한 기자재 및 도구는 항상 지정된 장소에 보관하고 정리해 둔다.
- 실습 시에는 목걸이 장신구 등을 착용하지 않고, 실습 목적에 맞는 작업복, 앞치마 등 보호구 착용법을 숙지하고 반드시 착용한다.
- 실습에 사용되는 위험물이나 위험물질에 대해 지정된 장소에 안전하게 보관 및 관리한다.
- 실습 중에는 주위 사람과 잡담이나 장난을 해서는 안 된다.
- 실습이 끝나면 주변 청소 및 정리정돈을 실시하고 전기 기구의 전원을 차단한다.
- 옷소매나 긴 머리카락이 기자재에 말려들지 않도록 주의한다.
- 실습구간과 이동구간의 구획을 확실히 표시하고 실습장내 이동 시 작동중인 기계를 예의주시 하면서 안전하게 통행한다.

(2) 전기 물레 실습 안전

- 전기 물레 사용 전 누전에 의한 감전사고 예방을 위해 젖은 손으로 전원코드나 스위치를 만지지 않는다.
- 작업용 물이 전기 물레 내부나 콘센트로 들어가지 않도록 주의한다.
- 페달 가속기가 정지에 위치해 있는지 확인하고 전원 스위치를 켜다.



<그림1> 물레사진



<그림2> 물레 페달 위치 확인

- 전기 물레를 사용할 경우에는 긴 머리가 회전판 위의 점토에 말리지 않도록 단정하게 묶고 작업한다.

- 전기 물레에 물받이 통을 설치하여 작업 시 발생하는 슬립이 주변으로 튀는 것을 방지하도록 한다.
- 사용 후 페달 가속기를 정지위치에 두었는지 확인하고 전원 스위치를 끈다.
- 실습실의 각각의 물레 전원을 관리하기보다 분전반에 마그네틱 스위치를 설치할 경우 각종 전기사고를 예방할 수 있다.



<그림3> 전제 전원을 관리하는 마그네틱 스위치 설치



<그림4> 작업 전 머리 묶기

(3) 토련기 사용 시 안전

- 점토를 토련기로 연토할 때 도구나 이물질이 들어가지 않도록 확인하고 점토 투입구에 넣는다.
- 진공밸브가 정 위치에 있는지 확인하고 사용 후 밸브를 열어 압력을 제거해 준다.



<그림5> 진공토련기



<그림6> 물이나 슬립이 묻은 손으로 작동 금지

- 진공토련기를 가동할 경우 물이나 슬립이 묻은 손으로 작동시키지 않는다.
- 토련기를 사용할 때에는 점토 투입구로 점토가 잘 들어가지 않는다고 손을 투입구에 넣어 밀어 넣지 않는다.
- 너무 짙은 흙이나 너무 딱딱한 된 흙을 집어넣지 않는다.
- 부득이 하게 사용하던 도구 등 점토 이외의 이물질이 들어가면 손을 넣어 꺼내려 하지 말고 토련기를 정지 시키고 지도교사에게 즉시 보고한다.
- 토련기의 진공 펌프 오일을 교체할 경우에는 반드시 토련기를 정지 시키고 전원을 분리한 후 오일을 보충한다.



<그림7> 점토 투입구에 손 넣는 행위 금지



<그림8> 진공펌프 적정오일 주입

나) 조형성형 실습

(1) 조형 실습 일반 안전

- 조형성형 실습은 1인당 1대 이상의 손 물레를 사용할 수 있도록 배정하고 안전사항을 숙지하여 사용하여야 한다.
- 조형 실습실 사용에 대한 안전교육을 받지 않은 사람은 사용을 금한다.
- 전선 등 전기 기구는 걸리지 않도록 조치한다.
- 실습실 바닥은 넘어지거나 미끄러질 위험이 없도록 안전하고 청결한 상태로 유지한다.
- 실습 시 사용한 기자재 및 도구는 항상 지정된 장소에 보관하고 정리해 둔다.
- 실습 시에는 목걸이 장신구 등을 착용하지 않고, 실습 목적에 맞는 작업복, 앞치마 등 보호구 착용법을 숙지하고 반드시 착용한다.
- 실습 중에는 주위 사람과 잡담이나 장난을 해서는 안 된다.
- 실습이 끝나면 주변 청소 및 정리정돈을 실시하고 전기 기구의 전원을 차단한다.
- 옷소매나 긴 머리카락이 기자재에 말려들지 않도록 주의한다.
- 실습구간과 이동구간의 구획을 확실히 표시하고 실습장내 이동 시 작동중인 기계를 예의주시하면서 안전하게 통행한다.

(2) 점토판 제작(판상기 사용 시) 실습 안전

- 롤러와 점토 사이의 간격을 급격하게 좁혀가며 작업을 하면 판상기가 과부하 되어 사고를 발생할 수 있기 때문에 5mm 내외 간격으로 좁혀가며 원하는 두께까지 내려가며 만든다.
- 롤러를 회전시켜 점토가 판상기에 말려 들어갈 때 작업복이나 앞치마 등이 말려들어가지 않도록 주의한다.
- 롤러를 회전시킬 때 손의 위치는 점토를 받치고 있는 나무판의 끝부분을 잡아 롤러 사이로 손이 빨려 들어가지 않도록 주의한다.
- 롤러의 속도는 점토의 양과 두께에 따라 적정속도로 움직여야 한다.



〈그림9〉 점토 판상기



〈그림10〉 판상기의 롤러

다) 석고제형 실습

(1) 석고제형 실습 일반 안전

- 석고제형 실습은 1인당 1대 이상의 석고제형물레를 사용할 수 있도록 배정하고 안전사항을 숙지하여 사용하여야 한다.
- 석고제형 실습실 사용에 대한 안전교육을 받지 않은 사람은 사용을 금한다.
- 전선 등 전기 기구는 걸리지 않도록 조치한다.
- 실습실 바닥은 넘어지거나 미끄러질 위험이 없도록 안전하고 청결한 상태로 유지한다.
- 실습 시 사용한 기자재 및 도구는 항상 지정된 장소에 보관하고 정리해 둔다.
- 실습 시에는 목걸이 장신구 등을 착용하지 않고, 실습 목적에 맞는 작업복, 앞치마 등 보호구 착용법을 숙지하고 반드시 착용한다.
- 실습 중에는 주위 사람과 잡담이나 장난을 해서는 안 된다.
- 실습이 끝나면 주변 청소 및 정리정돈을 실시하고 제형물레의 전원을 차단한다.
- 옷소매나 긴 머리카락이 기자재에 말려들지 않도록 주의한다.
- 지지봉과 제형칼을 가지고 장난을 치거나 휘돌리지 않으며, 옆 사람이 작업할 경우 부딪치지 않도록 조심하여 통행한다.

(2) 석고제형물레 사용 시 안전

- 석고제형 물레를 사용하기 전 제형물레위에 불필요한 물건이 올려 있는지 확인 후 작동시킨다.
- 석고제형 물레의 가동시키는 벨트풀리에 앞치마나 고정용 끈 등이 끼이지 않도록 주의한다.
- 제형물레는 고속으로 회전하므로 정지페달을 밟은 상태에서 전원 스위치를 누른다.
- 제형물레 위에 석고 거푸집을 만들 때에는 밴딩용 고무줄을 이용하여 단단하게 고정시킨다.
- 석고 슬러리를 제형물레 위의 거푸집에 부어 넣을 때에는 유도 막대를 설치하여 압력이 거푸집에 석고슬러리의 압력이 천천히 발생하도록 유지한다.
- 지지봉과 제형칼과 같이 날카로운 도구로 장난을 치지 않으며, 사용 후 세척, 건조하여 보관함에 보관한다.



〈그림11〉 석고제형기



〈그림12〉 석고제형기의 벨트폴리

(3) 석고교반기 사용 시 안전

- 석고를 물과 혼합할 때에는 석고교반기용 전용 교반 통을 사용한다.
- 석고 교반용 스크루 고정대의 이동부에 손의 살점이 끼이지 않도록 조심히 다루며, 사용 후 바로 세척하여 석고 경화로 인한 협착을 방지한다.
- 교반들은 내부의 압력이 실압으로 떨어지기 전 강제로 열기위해 무리하게 힘을 가하지 않는다.
- 석고교반기 주변에 물기를 제거하여 미끄럼 방지에 항상 대비한다.
- 교반틀 안에 경화된 석고를 제거하기 위해 끌이나 접목도 등 날카로운 도구를 사용할 때에는 장갑, 보안경 등 안전 장비를 반드시 착용한다.
- 석고교반기 사용을 통한 안전사고의 대부분은 경화된 석고를 제거하는 과정에서 발생하므로 기자재와 도구를 사용 후 석고가 경화되기 전 물걸레 등으로 세척한다.



〈그림13〉 석고 교반기



〈그림14〉 석고교반용 통과 스크루

라) 대량생산 실습

(1) 대량생산 실습 일반 안전

- 물레성형 실습실 사용에 대한 안전교육을 받지 않은 사람은 사용을 금한다.
- 전선 등 전기 기구는 걸리지 않도록 조치한다.

- 실습실 바닥은 넘어지거나 미끄러질 위험이 없도록 안전하고 청결한 상태로 유지한다.
- 실습 시 사용한 기자재 및 도구는 항상 지정된 장소에 보관하고 정리해 둔다.
- 실습 시에는 목걸이 장신구 등을 착용하지 않고, 실습 목적에 맞는 작업복, 앞치마 등 보호구 착용법을 숙지하고 반드시 착용한다.
- 실습 중에는 주위 사람과 잡담이나 장난을 해서는 안 된다.
- 실습이 끝나면 주변 청소 및 정리정돈을 실시하고 제형물류의 전원을 차단한다.
- 옷소매나 긴 머리카락이 기자재에 말려들지 않도록 주의한다.

(2) 롤러머신 사용 시 안전

- 롤러머신 전원을 켜기 전 주변 정리 상태를 확인한다.
- 롤러머신의 헤드 온도는 100°C 이상이므로 절대 손을 대서는 안 된다.
- 헤드가 캠에 의해 들어 올려 있을 때 성형된 석고틀을 빼내고, 점토가 들어있는 석고틀을 스펀들에 정확히 넣어 준다.
- 스펀들에 석고틀이 정확히 결합되지 않아 헤드 사이에 끼었을 때는 비상정지 버튼을 누르고 강제로 제거하지 않고 역회전 버튼을 이용하여 헤드를 들어 올린 후 제거한다.
- 전 자름 칼의 위치를 변경할 때에 칼날에 손을 베이지 않도록 주의 한다.



<그림15> 롤러머신



<그림16> 석고틀 끼임 사고

(3) 배토절단기 사용 시 안전

- 사용 전 배토절단기의 와이어의 상태를 확인한다.
- 배토절단기의 컨베이어에 작업복 소매나 앞치마가 끼지 않도록 주의한다.
- 배토절단기의 점토 크기를 조절하기 위해 캠 볼트를 조절할 경우에는 반드시 전원을 차단하고 작업한다.
- 배토 절단기의 와이어가 내려와 점토를 자를 때 손이 끼지 않도록 주의한다.
- 스패너 등의 수공구를 사용할 경우 안전 장갑, 보안경을 착용하고 작업한다.



<그림17> 배토 절단기



<그림18> 배토 절단기 컨베이어 캠

(4) 망글 드라이어 사용 시 안전

- 롤러머신에서 성형 된 석고틀을 망글 드라이어 선반에 올려놓을 때에는 반드시 중심부에 놓아 선반이 기울어지지 않도록 한다.
- 가스 열풍기를 사용하는 경우에는 점화가 잘 되어졌는지 확인을 한다.
- 선반이 이동하고 있으므로 무리하게 올려놓으려 하지 않고 순서대로 다음 칸에 올려놓을 수 있도록 한다.



<그림19> 망글 드라이어



<그림20> 석고틀 적재

(5) 압력 주입틀 사용 시 안전

- 석고틀 사이에 이물질이 있을 경우 슬립이 압력에 밀려 나올 수 있으므로 에어건이나 부드러운 브러시 등으로 제거한 후 결합한다.
- 석고틀의 슬립 이동 주입구를 잘 맞추어 쌓는다.
- 보통 1m 이상으로 무거운 석고틀을 적재하기 때문에 허리와 어깨, 손목 등의 근육통이나 염좌 등을 질환이 발생하지 않도록 사전에 주의한다.



<그림21> 압력 주입틀 압력탱크

- 압력 게이지를 확인하고 적정 압력이 되었을 때 밸브를 순차적으로 개방시킨다.
- 성형을 위한 착육이 끝나고 석고틀을 압력 주입틀에서 꺼낼 경우 압력 밸브가 잠가 있는지 확인 후 작업한다.
- 압력 주입탱크에는 약 2기압 정도의 압력이 가해지고 있으므로 밸브를 작동시키기 전 압력 게이지를 통해 내부 압력을 확인하고 사용 후 탱크 내부의 압력을 제거시켜준다.

마) 재료실험 실습

(1) 재료실험 실습 일반 안전

- 재료실험 실습실 사용에 대한 안전교육을 받지 않은 사람은 사용을 금한다.
- 전선 등 전기 기구는 걸리지 않도록 조치한다.
- 실습실 바닥은 넘어지거나 미끄러질 위험이 없도록 안전하고 청결한 상태로 유지한다.
- 실습 시 사용한 기자재 및 도구는 항상 지정된 장소에 보관하고 정리해 둔다.
- 실습 시에는 목걸이 장신구 등을 착용하지 않고, 실습 목적에 맞는 실험복을 착용하고 실습에 임한다.
- 실습에 사용되는 위험물이나 위험물질에 대해 지정된 장소에 안전하게 보관 및 관리한다.
- 실습 중에는 주위 사람과 잡담이나 장난을 해서는 안 된다.
- 실습이 끝나면 주변 청소 및 정리정돈을 실시하고 전기 기구의 전원을 차단한다.

(2) 자석식 교반기 사용 시 안전

- 휴대전화 등 전자기기를 올려놓고 작동될 경우 폭발 위험이 있으므로 자석식 교반기 위에는 어떠한 물건도 올려놓지 않는다.
- 자석식 교반기의 전원을 켜기 전 반드시 중탕을 위한 발열기가 꺼져있는지 확인한다.
- 비이커에 자석막대를 넣고 교반기를 작동시킬 때에 과도한 속도로 회전이 발생할 경우 비이커가 깨지거나 내용물의 튕 현상이 발생할 수 있으므로 저속으로 작동시키며 천천히 속도를 높인다.



<그림22> 자석식 교반기

(3) 전자저울 사용 시 안전

- 전자저울에 알맞은 전원을 공급하고 측정 범위 값을 벗어나지 않도록 한다.
- 전자저울을 사용하기 전 수포를 맞추고 흔들리지 않도록 고정한다.
- 원료는 시계접시나 작은 비커 또는 약포지에 올려놓고 영점을 맞춘 후 사용한다.
- 저울 주변을 브러시를 사용하여 깨끗이 청소하고, 약수저, 비이커 등의 교구는 세척한 뒤 지정된 위치에 보관한다.

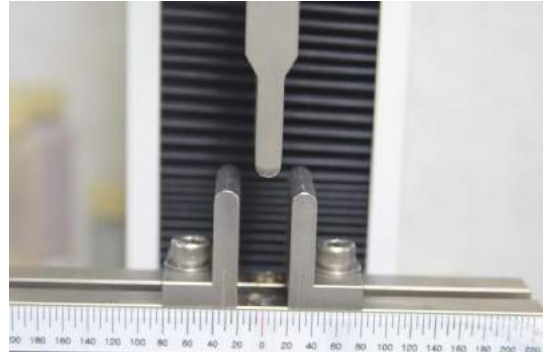


(4) 재료 시험기 사용 시 안전

- 상부 그립이 하부 그립과 맞닿을 정도로 내려가도록 작동시키지 않는다.
- 꺾임 강도 실험 시 시험편이 깨질 때 날카로운 면에 베이거나, 파편이 튈 수 있으므로 안전장갑이나 보안경 등의 보호구를 착용하고 실습한다.
- 상부 그립과 하부 그립이 만나는 곳에는 손을 넣지 않는다.
- 사용 후에는 반드시 전원을 끈 후 전원을 차단하여 보관한다.



<그림23> 재료 시험기



<그림24> 굴곡/꺾임 강도 측정용 그립

(5) 실험용 전기 가마 사용 시 안전

- 조그마한 실험로(爐)라 하더라도 1,250℃ 내외의 높은 고온까지 소성하기 때문에 가마 문을 열기 전 반드시 가마 내부의 온도를 확인한다.
- 사용 후 지주 및 내열판을 잘 정리하여 걸려 넘어지는 사고가 발생하지 않도록 정 위치에 보관한다.
- 내임과 쟁임을 할 때 가마 벽에 설치된 열선과 온도계에 손이나 기물이 닿지 않도록 주의한다.



<그림25> 실험로

(6) 포트밀/볼밀 사용 시 안전

- 구석이 바닥에 굴러다닐 경우 걸림이나 미끄러지는 사고가 발생할 수 있으므로 관리를 철저히 한다.
- 포트밀이나 볼밀이 작동할 때에는 롤러나 벨트풀리에 끼임 사고가 발생하지 않도록 접근을 삼가하고 주의하여 작동시킨다.
- 포트밀은 빠르게 회전하므로 적정 크기의 포트를 사용하지 않을 경우 롤러에서 이탈하는 사고가 발생할 수 있으므로 적정 크기의 포트를 사용한다.
- 용량을 초과하여 과도한 구석과 분쇄물을 혼합하여 탑재할 경우 분쇄 효율이 떨어질 뿐만 아니라 내용물이 쏟아질 수 있으므로 적정량(용적의 40~45%)을 준수하여 사용한다.



〈그림26〉 불밀과 포트밀



〈그림27〉 불밀용 구석

(7) 필터프레스 사용 시 안전

- 필터프레스의 물받이가 사용 후 잘 설치가 되었는지 확인을 해 주어야 바닥으로 물이 흐르는 것을 방지할 수 있다.
- 거름판을 설치할 때 필터가 잘 퍼져 있는지 확인을 하고 조임쇠를 잠그기 전 거름판이 밀착되어 설치되었는지 확인한다.
- 멤브레인 펌프를 작동시키기 전 배관들의 연결 상태를 확인하여 압력에 의한 누출 사고를 방지한다.



〈그림28〉 필터프레스와 멤브레인 펌프



〈그림29〉 필터프레스의 거름판

바) 시유소성 실습

(1) 시유소성 실습 일반 안전

- 시유소성 실습실 사용에 대한 안전교육을 받지 않은 사람은 사용을 금한다.
- 전선 등 전기 기구 및 유약통 등은 이동시 걸리지 않도록 조치한다.
- 실습실 바닥은 넘어지거나 미끄러질 위험이 없도록 안전하고 청결한 상태로 유지한다.
- 실습 시 사용한 기자재 및 도구는 항상 지정된 장소에 보관하고 정리해 둔다.
- 실습 시에는 목걸이 장신구 등을 착용하지 않고, 실습 목적에 맞는 작업복, 앞치마 등 보호구 착용법을 숙지하고 반드시 착용한다.



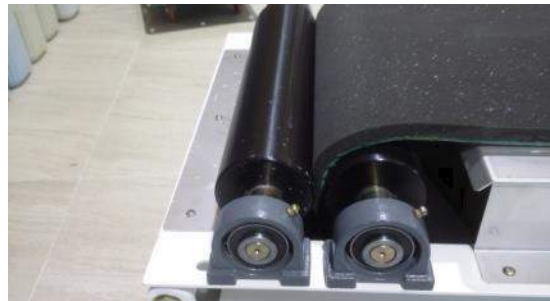
- 실습에 사용되는 위험물이나 위험물질에 대해 지정된 장소에 안전하게 보관 및 관리한다.
- 시유 과정에서 유약을 바닥에 흘렸을 경우 즉시 닦아 미끄럼 사고를 방지한다.
- 적재대에 성형물을 적재할 경우 내열판 1개당 3개의 지주를 사용하고, 지주와 내열판이 기울어지지 않도록 적재한다.
- 실습 중에는 주위 사람과 잡담이나 장난을 해서는 안 된다.
- 실습이 끝나면 주변 청소 및 정리정돈을 실시하고 전기 기구의 전원을 차단한다.
- 옷소매나 긴 머리카락이 기자재에 말려들지 않도록 주의한다.
- 실습구간과 이동구간의 구획을 확실히 표시하고 실습장내 이동 시 작동중인 기계를 예의주시하면서 안전하게 통행한다.

(2) 시유 기자재 및 도구 사용 시 안전

- 소성을 위해 성형된 기물을 적재대에 적재할 경우 상판의 균열 유무를 확인하여 적재 과정에서 무너지는 붕괴 사고를 방지한다.
- 재유기는 롤러와 유약을 제거할 스펀지가 부착된 벨트로 구성되어 있기 때문에 작업 시 끼임 사고를 방지하기 위한 사전 안전교육을 한다.
- 시유 집게 등의 날카로운 부분에 글키는 사고를 예방하도록 안전한 사용방법을 교육한다.



<그림30> 재유기



<그림31> 롤러와 벨트

(3) 소성 실습 안전

(가) 전기 가마 사용 시 안전

- 가마의 온도가 너무 급격히 올라갈 경우 가마에 무리가 가해질 수 있으며, 급 과열로 인한 화재가 발생할 수 있기 때문에 프로그래밍 된 스케줄을 확인한 후 사용한다.
- 전기 가마의 운용 시 저온에서는 시간당 150℃, 고온에서는 시간당 100℃이상으로 프로그래밍 하지 않는다.
- 프로그램이 서투른 사용자는 반드시 지도교사의 도움을 받아 안전한 스케줄 곡선에 따라 운용한다.
- 가마 내부의 온도를 확인하고 100℃이상에서는 가마 문을 열지 않는다.

- 가마 내임 작업 시 실온으로 온도가 떨어지기 전 작업하여 화상을 입지 않도록 한다.



<그림32> 전기 가마



<그림33> 전기 가마 컨트롤러

(나) 가스 가마 사용 시 안전

- 가마 적재가 끝난 후 점화하기 전에는 문을 닫지 않고 버너에 점화가 잘 되었는지 확인을 한 후 굴뚝에서 가마 내부의 연소가스를 배출하기 시작하는지 확인을 한 후 가마 문을 결속한다.
- 가마 내부의 분위기를 확인하기 위해 창구멍을 열어 볼 경우 화상위험이 높기 때문에 반드시 내열 장갑, 보안면 등의 안전 장비를 착용하고 확인한다.
- 가마 내부의 온도를 눈으로 식별하고자 할 때 1,000°C이상의 고온에서는 눈에 무리를 주지 않기 위해 보안경을 착용한다.



<그림34> 메인 밸브



<그림35> 가스 가마의 중간밸브와 레귤레이터

- 메인 밸브를 열기 전 가마 버너의 밸브가 잘 잠겨 있는지 확인을 하고, 메인 밸브-중간밸브-레귤레이터-버너 밸브 순으로 열어 버너까지 가스가 도달할 때 적정 압력으로 분사될 수 있도록 한다.
- 기화기를 사용하는 경우 기화기 내부의 수온이 60°C이하에서는 기화기가 작동하지 않기 때문에 소성 전 기화기의 수온이 60°C이상이 되도록 하고, 소성이 끝나는 즉시 기화기 전원을 차단하여 기화기가 과열되지 않도록 한다.
- 환원소성을 할 경우 가마 내부의 분위기를 환원 분위기로 전환하기 위해 댐퍼를 조절할 경우에는 화상을 예방하기 위해 내열 장갑 등의 보호구를 착용하고 작업한다.

- 원하는 소성온도까지 온도를 올려 소성이 끝나면 메인 밸브를 먼저 잠겨 배관 내부에 잔류 가스가 소진되도록 한 후 점화시의 역순으로 밸브를 잠근다.
- 소성이 끝나고 버너를 소화 한 후에는 가마에 있는 창구멍들을 모두 닫고 댐퍼를 닫아 냉파 사고를 예방한다.
- 가마 내부의 온도를 확인하고 100°C 이상에서는 가마 문을 열지 않는다.
- 가마 내임 작업 시 실온으로 온도가 떨어지기 전 작업하여 화상을 입지 않도록 한다.
- 내임작업 후 사용한 내화판과 지주 등의 적재도구를 바닥에 방치할 경우 걸려 넘어지는 사고가 발생할 수 있으므로 정 위치에 보관한다.



〈그림36〉 굴뚝의 댐퍼



〈그림37〉 올바른 적재



〈그림38〉 지주와 내열판의 보관

사) 도자모델링 실습

(1) 도자모델링 실습 일반 안전

- 도자모델링 실습은 1인당 1대 이상의 컴퓨터를 사용할 수 있도록 배정하고 안전사항을 숙지하여 사용하여야 한다.
- 도자모델링 실습실 사용에 대한 안전교육을 받지 않은 사람은 사용을 금한다.
- 전선 등 전기 기구는 걸리지 않도록 조치한다.
- 실습실 바닥은 넘어지거나 미끄러질 위험이 없도록 안전하고 청결한 상태로 유지한다.
- 실습 시 사용한 기자재 및 도구는 항상 지정된 장소에 보관하고 정리해 둔다.
- 컴퓨터에 수업과 관계없는 소프트웨어를 설치하거나 불필요한 작업을 하지 않는다.
- 출력장비(3D프린터, 조각기, CNC장비)를 사용할 경우 안전사고에 유의하여 교육을 받고 사영한다.
- 실습 중에는 주위 사람과 잡담이나 장난을 해서는 안 된다.
- 실습이 끝나면 주변 청소 및 정리정돈을 실시하고 전기 기구의 전원을 차단한다.

- 출력 장비에 옷소매나 긴 머리카락이 기자재에 말려들지 않도록 주의한다.

(2) 컴퓨터 모델링(CAD/CAM) 작업 시 안전

- 컴퓨터 작업 시 바른 자세를 통해 허리나 목 등의 피로를 줄일 수 있도록 한다.
- 키보드와 마우스를 장시간 사용할 경우 피로가 쌓여 터널 증후군이 발생할 수 있으므로 주기적으로 목과 어깨, 팔 손목 등의 돌리기를 통해 근육을 이완시키는 동작들을 실시한다.
- 모델링을 위한 3D프린터나 조각기, CNC를 가동 시킬 경우 챔버를 닫고 가공한다.
- 모델링 가공 공정에 필요한 필라멘트, 엔드밀 등이 잘 설치되었는지 확인한다.
- 석고 블록을 가공할 경우 바이스에 견고하게 고정시켰는지 확인한다.
- 기자재가 작동 시 이상 소음이나 진동이 발생할 경우 원인을 확인하고 무리하게 가동시키지 않는다.
- 가공이 끝나면 전기장치의 차단하고 3D프린터의 경우 베드 온도가 떨어졌는지 확인을 하고 챔버를 열어 성형물을 꺼낸다.



3 안전 장비

■ 내열 장갑



- ➡ 손과 손목을 덮어 고온의 열을 차단시켜 소호할 수 있어야 한다.
- ➡ 높은 온도에서도 눌거나 타지 않는 재질로 되어야 한다.

■ 보안경/보안면



- ➡ 비산물이나 강한 빛 또는 자외선으로부터 눈이나 얼굴을 보호하기 위해 착용한다.
- ➡ 유리 보다는 플라스틱 재질로 되어 약간의 탄성을 가진 제품이어야 한다.

■ 앞치마/실험가운



- ➡ 물레 작업이나 점토작업에서 물이나 점토 슬러리가 묻는 것을 방지할 수 있다.
- ➡ 실험가운을 통해 재료 실험 시 안료나 시료가 묻는 것을 바로 확인할 수 있다.

■ 마스크



- ➡ 원료를 분쇄하거나 혼합할 때 비산 분말이나 분진을 방호할 수 있어야 한다.
- ➡ 양 손가락으로 코 부분의 금속을 눌러 얼굴형에 맞게 변형시킨다.
- ➡ 턱 아래부터 콧등까지 틈새가 없도록 밀착시켜 사용한다.

4 안전사고별 대처요령

1) 찢림, 배임 사고 시

실험·실습 중 찢림, 배임 사고 발생 사례

성형한 기물에 투각 작업을 하기 위해 왼손으로 성형기물을 내면을 받치고 오른손에 투각칼을 쥐고 구멍을 뚫는 작업을 하는 과정에서 투각칼이 점토층을 지나 손가락을 찌르는 사고가 발생하였다.

자상(찢린 손상) 사고 시 행동요령

- ① 작업 시 묻은 점토를 흐르는 맑은 물에 깨끗이 씻는다.
 - ② 출혈이 있을 경우 심장보다 높게 팔을 들어 올려 압박법을 통해 지혈을 한다.
 - ③ 상처는 소독된 거즈나 천으로 물기를 닦아낸다.
 - ④ 담당 교사에게 보고하고 보건실에서 연고와 소독약 등으로 치료가 필요할 경우 치료를 받는다.
 - ⑤ 파상풍 예방주사를 최근 5년간 맞지 않았거나, 녹슨 쇠로 만들어진 도구나 흙으로 상처가 오염된 경우 보건교사의 지시에 따라 추가 병원진료를 받는다.
- * 금속으로 제작된 대부분의 도자기용 도구는 습기가 있는 점토와 함께 사용하기 때문에 녹이 나있는 경우가 대부분이다. 따라서 사용한 도구의 관리를 철저히 하는 것이 중요하다.

2) 화상 사고 시

실험·실습 중 화상 사고 발생 사례

<사례1> 소성 실습과정 후 소성된 기물을 가마에서 내임할 때, 결과물을 빨리 꺼내보고자 하는 욕심에 의욕이 앞서 가마 내부의 온도가 실온까지 내려가지 않은 상황에서 가마문을 열고 소성기물을 꺼내는 시도를 하였고, 내열장갑이 아닌 일반 목장갑을 끼고 상판을 들어 올리다 손가락에 화상을 입는 사고가 발생하였다.

<사례2> 롤러머신으로 성형을 하다가 석고틀이 헤드와 스펀들 상이에 끼이게 되자 이를 꺼내려다 100℃가 넘는 헤드에 손이 닿아 화상을 입었다.

화상 사고 시 행동요령

- ① 화상 상처 부위를 찬물에 담가 열기를 식힌다.
- ② 물집이 잡혔을 경우에는 터트리지 않는다.
- ③ 담당 교사에게 보고하고 보건실에서 연고와 소독약 등으로 치료가 필요할 경우 치료를 받는다.
- ④ 상처가 심할 경우 병원에 내원하여 별도의 화상 치료를 받도록 한다.



3) 가스 누출 사고 시



실험·실습 중 가스 누출 사고 발생 사례

소성 실습을 위해 가마 쟁임 후 가스 밸브를 열고 가마 버너에 불을 붙였다. 점화 후 굴뚝이 가열되어 연소가스를 배출시키기 전 가마문을 완전히 닫았다. 이후 가마 내부의 연소열이 배출되지 않아 가마 내부의 산소 포화도가 낮아져 점화 시켰던 버너가 꺼지면서 가스가 누출되는 사고가 발생되었다.



가스 누출 사고 시 행동요령

- ① 버너에 붙인 불이 꺼진 것을 확인하는 즉시 열린 밸브를 닫는다.
- ② 불을 붙였던 버너가 꺼진 가마에 다시 불을 붙이려고 하면 누출된 가스로 인해 폭발 사고로 이어질 수 있으므로 절대 재 점화를 시도하지 않는다.
- ③ LPG 가스의 경우 주변에 누출된 가스가 존재할 수 있으므로 출입문과 창문 등 열고 누출된 가스가 바깥으로 배출될 수 있도록 빗자루 등으로 쓸어내듯 환기를 시킨다.
- ④ LNG가스는 공기보다 가벼워 위로 퍼지기 때문에 환기를 시키고 몸을 낮춰 대피한다.

4) 협착 사고 시



실험·실습 중 협착 사고 발생 사례

<사례1> 점토판을 성형하기 위해 판상기를 가동하는 중 점토판이 롤러사이로 들어가면서 점토가 들뜨는 현상이 일어나자, 점토가 말리는 것을 방지하면서 롤러로 밀려들어 가도록 점토판을 손으로 누르며 작동시키다 롤러 사이에 점토와 함께 손이 말려들어가는 사고가 발생하였다.

<사례2> 진공토련기로 사용한 점토를 토련하는 작업에서 점토에 딸려 점토투입구로 들어간 도구를 손으로 꺼내려다가 오거사이에 손가락이 끼이는 사고가 발생하였다.



가스 협착 사고 시 행동요령

- ① 비상 정지 버튼이나 스위치를 끄고 즉시 담당 교사에게 알린다.
- ② 말려들어간 신체를 강제로 뺄 경우 2차 사고가 발생할 수 있으므로 주의한다.
- ③ 조정나사 등을 반대로 돌려 협착 부분에 공간을 확보한 후 신체를 빼낸다.
- ④ 외상이 없더라도 골절이나 다른 부상이 있을 수 있으므로 보건교사의 지시에 따라 추가 병원진료를 받는다.

5 참고자료

1) 체크리스트

실습실명			
점검일	202 . . .	점검자	담당교사 (인)

구분	점검 내용	점검 상태	비고
일반 안전	정리정돈 및 청결상태		
	음식물 섭취 여부		
	안전수칙, 안전표시, 비상대피로 표지, 개인보호구 등 관리 상태		
실습 설비 및 기자재 안전	기자재 및 공구의 조임부 또는 연결부 이상여부		
	위험설비 부위에 방호장치 (보호 덮개) 설치 상태		
	실습 기자재 회전반경, 작동반경, 위험지역 출입금지 방호설비 설치 상태		
	공압 설비 관리상태 확인(연결부, 밸브 등)		
전기 안전	사용하지 않는 전기기구의 전원투입 상태 확인 및 무분별한 문어발의 콘센트 사용 여부		
	접지형 콘센트를 사용, 전기 배전식 결연피복 손상 및 배선정리 상태		
	기기의 외함 접지 또는 정전기 장애방지를 위한 접지 실시상태		
	전기 분전반 주변 이물질 적재금지 상태 여부		
화공 안전	화학물질 성상별 분류 및 시약장 등 안전한 장소에 보관 상태		
	폐액 및 폐기물 관리상태 (폐액분류표시, 적정용기 사용, 폐액용기덮개 체결상태)		
	발암물질, 독성물질 등 유해화학물질의 격리보관 및 잠금장치 사용여부		
소방 안전	소화기표시, 적정소화기 비치 및 정기적인 소화기 점검상태		
	비상구, 피난통로 확보 및 통로 상 장애물 적재 여부		
	소화전, 소화기 주변 이물질 적재금지 상태 여부		
가스 안전	가스 용기의 옥외 지정장소보관, 전도방지 및 환기 상태		
	가스용기 외관적 부식, 변형, 노즐 잠금 상태 및 가스용기 충전기한 초과여부		
	가스누설검사정보장치, 역류/역화 방지장치, 중화제독 장치 설치 및 작동상태 확인		
	배관 표시사항 부착, 가스 사용시설 경계/경고표시 부착, 조정기 및 밸브 등 작동상태		
	주변 화기와와의 이격 거리유지 등 취급여부		
기타	작업장의 기타 위험요소 유무		



2) 점검표

()실습실 안전관리 점검표

학과명		결 재	담당자	부장교사	교감
점검일	202 . . .				
점검자	담당교사 : (인)				

분야	점검항목	점검결과	미비점 조치 내용
시설 및 기자재	전기시설의 이상유무		
	가스시설의 이상유무		
	수전시설의 이상유무		
	환기시설의 이상유무		
	공압시설의 이상유무		
	기자재의 이상유무		
	실습기자재 설명서 및 조작 시 주의사항 비치		
유해 물질	약품(독극물) 관리상태		
	실험폐기물 관리상태		
방재 및 대피	소화기 관리상태		
	소화전 관리상태		
	피난시설(완강기, 사다리 등) 관리상태		
	비상구 안내판 부착		
	안전표지판 부착		
	비상연락망 비치		
	사고 시 행동요령 비치		
환경	실내 환기 및 조명 상태		
	온도, 습도 상태		
	유리창 상태		
	청소 상태		
기타	기타사항		

* 매월 4일 '안전점검의 날' 행사 시 각 실습실별로 점검 실시

* 해당 항목이 없을 경우 변경하여 사용

3) 점검 일자

실습실 일일 안전점검 일자 (202 년 월)

학교 명	OO고등학교	학과 명		과	실습실 명	OO실습실					실습실 담당자	(인)										확인자 (과부장)	(인)											
구분	점검사항		점검일자	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
일반 사항	실습실 정리정돈, 청결																																	
	실험실 안전관리규정 비치 여부																																	
	비상연락망 및 비상시 행동요령 비치 여부																																	
	위험표지 및 안전, 경고 표지 부착 여부																																	
전기 안전	전기기기의 절연, 피복손상 여부																																	
	코드, 배선기구의 용량 및 규격 적합 여부																																	
	누전차단기의 설치 및 작동상태																																	
소방 안전	소화기 및 구급약품 등 구비 여부																																	
	피난통로 확보 적정 여부																																	
가스 안전	가스용기 고정 및 관리(밸브 및 배관) 상태																																	
	가연성, 독성가스 누출상태																																	
화학 안전	물질안전보건자료(MSDS)의 비치 여부																																	
	시약 분류 및 보관장소 적정 여부																																	
	실험폐액 및 폐기물 관리상태																																	
위생	실습실 환기상태 적정 여부																																	
	후드, 환풍기 등 환기설비 관리 및 작동 상태																																	
	냉장고 내 시약, 음식물 혼재 여부																																	
기계 안전	고온/고압 실험장비 안전장치 설치, 작동 상태																																	
	레이저 등의 광학기구 안전장치 작동 상태																																	
	회전체(구동벨트 등의 보호커버 부착 상태																																	
특이사항																											결과 표기	양호 : ○ 불량 : ×	보통 : △ 해당없음 : -					



4) 실습실 환경정리

가) 실습실 안전수칙 안내판(점토 사용 실습실)

실습실 안전 수칙

1. 실습 시에는 실습복 및 앞치마를 반드시 착용하여야 한다.
2. 각종 도구 및 기자재는 사용방법과 안전수칙을 숙지하고 반드시 지도교사의 허가를 받아 사용한다.
3. 기자재는 사용 전에 작동이상 유무를 확인하고 사용한다.
4. 바닥에 슬립이나 물기가 있을 경우에는 즉시 제거한다.
5. 실습 중에는 불필요한 이동이나 장난, 잡담을 금지한다.
6. 작동 중인 기자재를 벗어날 경우에는 반드시 정지시키고 이동한다.
7. 실습이 끝나면 기자재의 전원을 차단하고 주변을 깨끗이 정리 한다.
8. 실습실 설비 및 기자재의 이상 현상 발견 시 즉시 지도교사에게 알린다.
9. 실습실은 항상 청결하게 사용하고 주변을 정리정돈 한다.
10. 퇴실시 창문 잠금, 소등, 전기차단 상태 등을 점검하고 퇴실한다.

나) 실습실 안전수칙 안내판(모델링실)

실습실 안전 수칙

1. 컴퓨터를 비롯한 실습실 내 모든 장비를 소중히 다룬다.
2. 3D프린터, 조각기, CNC는 지도교사의 입장 하에 운용한다.
3. 실습실 내에는 음료수 및 음식물을 반입하지 않는다.
4. 컴퓨터 케이블, 전선, 플러그 등을 밟거나 만지지 않는다.
5. 컴퓨터에 임의의 프로그램 또는 파일을 설치하거나 제거하지 않는다.
6. 실습 중에는 불필요한 이동이나 장난, 잡담을 금지한다.
7. 지도교사의 승인 없이 인터넷에 연결하지 않는다.
8. 허가 되지 않은 저장장치(USB 등)를 연결하지 않고 의심 가는 프로그램은 다운로드 하지 않는다.
9. 실습실 설비 및 기자재의 고장 발견 시 즉시 지도교사에게 알린다.
10. 실습이 끝나면 컴퓨터의 본체와 모니터 전원을 OFF하고 주변을 정리정돈 한다.
11. 퇴실시 창문 잠금, 소등, 전기차단 상태 등을 점검하고 퇴실한다.



다) 실습실 안전수칙 안내판(재료실험 관련 실습실)

실습실 안전 수칙



1. 실습 시에는 실습복 및 실험가운을 반드시 착용하여야 한다.
2. 각종 도구 및 기자재는 사용방법과 안전수칙을 숙지하고 반드시 지도교사의 허가를 받아 사용한다.
3. 기자재는 사용 전에 작동이상 유무를 확인하고 사용한다.
4. 사용하는 원료, 안료, 재료 등이 섞이지 않도록 라벨에 따라 철저히 관리한다.
5. 개수대 및 수전 주변 정리를 철저히 하고, 바닥에 물기가 있을 경우에는 즉시 제거한다.
6. 실습 중에는 불필요한 이동이나 장난, 잡담을 금지한다.
7. 작동 중인 기자재를 벗어날 경우에는 반드시 정지시키고 이동한다.
8. 실습이 끝나면 기자재의 전원을 차단하고 주변을 깨끗이 정리 한다.
9. 실습실 설비 및 기자재의 이상 현상 발견 시 즉시 지도교사에게 알린다.
10. 실습실은 항상 청결하게 사용하고 주변을 정리정돈 한다.
11. 퇴실시 창문 잠금, 소등, 전기차단 상태 등을 점검하고 퇴실한다.

화학공업

1. 공통 안전수칙	255
2. 실습 안전수칙	257
1) 단계별 안전수칙	257
2) 실습실별 안전수칙	258
3. 안전 장비	262
4. 안전사고별 대처요령	264
1) 화상사고	264
2) 폭발사고	265
3) 화재사고	266
4) 화학약품이 입에 들어간 사고	267
5) 화학약품이 눈에 들어간 사고	267
6) 화학약품이 피부에 닿는 사고	268
5. 참고자료	269
1) 체크리스트	269
2) 점검표	270
3) 실습실 환경정리	272
4) 관계법령	273



1 공통 안전수칙

화학공업 교과군 안전수칙

1. 실습실 출입문(또는 눈에 잘 띄는 곳)에는 사고 시 비상 및 응급의료기관 연락망과 실습실 책임자, 담당교사 등의 기록을 표시한다. 안전관리규정을 각 실습실에 게시 또는 비치하고 이를 학생에게 교육한다.
2. 교사는 실험 전에 실험 중 발생할 수 있는 위험요소에 대하여 사전 안전 교육을 실시하고, 학생은 실습 시작 전 안전교육을 이수하고 실습할 내용, 기기의 취급·조작 요령 및 통제 사항과 사고 발생 시 대처요령 등을 충분히 숙지한 후 실습에 임한다.
3. 실습실에서는 위험 발생 요소가 있는 실험·실습을 할 경우 안전보호구(보안경, 방진/방독 마스크, 안전장갑, 실습복 등)를 착용한다. 모든 실험은 실습복 착용을 원칙으로 하며, 작업에 따라 장갑의 착용 여부를 지도 교사에게 지시받아야 한다.
4. 안전사고 방지를 위해 지도교사의 지시를 잘 따르고, 교사의 지시나 허락을 받지 않은 상태에서 부과된 실험 또는 실습은 절대 할 수 없다.
5. 실습과 무관한 물품을 반입하지 않으며, 실험·실습 구역에서는 흡연, 음식물 섭취, 침식, 놀이(뛰거나 장난치기), 화장 등의 행위를 하지 않는다.
6. 작업대 및 통로에 공구, 자재, 부재 등을 방치하지 않는다.
7. 화학 약품은 통풍기 및 통풍 시설이 설치된 서늘한 곳에서 보관하며, 화기와 열원으로부터 먼 곳에 보관한다.
8. 실험 전 매일 일상점검 실시 후 근거 자료를 기록·유지한다.
9. 실습실은 항상 청결하고 정리·정돈 상태를 유지한다. 또한 부상자 발생에 대비하여 구급 약품(화상연고, 밴드, 소염제 등)을 비치한다.
10. 비상시 행동요령을 숙지한다.(화재 및 응급환자 발생 시, 소화기·전화기 및 화재경보기의 위치, 기계·기구의 차단 스위치 위치 등을 사전에 파악한다.)
11. 소화기 사용 방법을 숙지하고 충약 여부를 확인한다.
12. 실험·실습 기기가 가동 중이거나 실험 중에는 절대로 자리를 비워서는 안 된다.
13. 전원은 순서대로 공급하고 차단하며, 기기의 운전 및 조작은 순서에 의해서 작동한다.
14. 실험·실습 기기는 전용 전원선을 사용토록 하고 문어발식 전원콘센트를 사용하지 않는다.
15. 실습실에서는 실습 목적 이외의 난방용 전열 기구 및 기타 화기 등을 사용하지 않는다.
16. 실험·실습실 최종 퇴실자는 전기기기의 전원 차단, 인화성 물질의 격리, 위험물의 안전한 보관, 급수차단, 청결, 정리·정돈, 잠금 상태 등을 확인하고 퇴실한다.





2 실습 안전수칙

1) 단계별 안전수칙

실습 전

- 긴급세척시설, 후드, 개인보호장구 등 방재용품의 상태 및 작동 여부를 확인한다.
- 구급 약품과 소화기의 위치 및 사용법을 안다.
- 시약 및 장비를 다룰 때 주의 사항을 안다.
- 지도교사의 지시 없이 독단적인 실험을 하지 않는다.



실습 중

- 교사는 실험 중에는 항상 실습실에 비우지 않는다.
- 학생들은 자리를 이탈해 돌아다니거나 잡담, 장난을 치지 않는다.
- 피펫을 사용할 때 입으로 빨지 않고 대부분의 시약은 유독하므로 함부로 맛보지 않는다.
- 시약을 다룰 때에는 시약을 맨손으로 만지거나 시약병을 실험실 내에서 들고 돌아다니지 않는다.
- 시약을 조제 후 보관할 때는 시약명, 제조일자, 물질안전보건자료(MSDS) 정보를 기록한 레이블을 붙인다.
- 시약을 덜어 사용할 때에도 반드시 레이블을 붙여 사용하고 쓰고 남은 것은 원래 시약 병에 넣지 않는다.



실습 후

- 실험실 안전점검 및 잠금장치를 확인한다.
- 알코올 램프의 연료를 제거하고 보관했는지 점검한다.
- 실습이 끝나면 시약, 기구 등을 원래의 위치에 정리·정돈한다.
- 폐시약이나 오염된 물건은 오·폐기물 처리 규정에 맞게 처리했는지 확인한다.
- 쓰레기는 당일 수거하여 버리고 교사는 모든 점검을 마치고 문단속을 확인한다.

2) 실습실별 안전수칙

가) 화학분석 실습실

(1) 무게 및 질량 측정 실습

(가) 전자저울

- 저울 내부는 항상 청결하게 유지해야 하며, 습기를 방지하기 위하여 실리카겔, 무수 염화칼슘 등의 방습제나 방습포를 넣어 둔다.
- 무게 측정 시 저울의 내부 온도와 물체의 온도가 같도록 한다.
- 전자저울의 측정 범위 값을 벗어나서는 안된다.
- 약품은 시계 접시나 작은 비커 또는 약포지 등에 담아 영점 조절 후 사용한다.
- 휘발성 물질이나 승화성 약품을 칭량할 때에는 칭량병에 넣어 뚜껑을 닫고 무게를 측정한다.
- 저울 위에 물체를 올려놓거나 내릴 때에는 손으로 직접 만지지 말고 핀셋을 사용하며, 저울은 반드시 고정되어 있어야 한다. 저울은 항상 외부로부터 진동을 피할 수 있는 튼튼한 장소에 수평으로 놓고 늘 문을 닫아 놓고 칭량을 조작하며, 되도록 저울의 이동을 삼가 한다.
- 사용한 약포지나 일회용 용기는 휴지통에 버린다.
- 저울 주변을 브러시를 사용하여 항상 깨끗이 청소하고 사용한 약수저는 세척한 뒤 건조시켜 지정된 위치에 보관한다.
- 저울의 사용이 끝나면 저울의 모든 조작을 제자리에 돌려 정지시키고, 부드러운 털이나 붓으로 내부를 깨끗하게 청소하고 전원 스위치를 끈 뒤 덮개를 씌운 후 보관한다.



<그림1> 저울

출처: 분석화학, 경기도교육청, 싸마스, p11.

(2) 유리 기구 및 유리관/고무관 실습

- 고무관이나 고무마개를 끼울 적에는 유리관에 윤활유를 칠하든지 물을 묻혀 끼운다.
- 유리관을 자르거나 또는 고정된 구멍 속에 끼워 넣을 때는 반드시 손에 형깁을 감거나 베임 방지 장갑을 착용하고 일한다. 유리관을 고정 구멍 속에 삽입할 때에는 반드시 유리관에다 글리세린을 발라서 쉽게 끼울 수 있도록 한다.
- 유리는 뛰어난 내화학성, 내열성, 투명도 등의 장점을 가진 반면 깨지기 쉽고 단면이 날카로워 위험하므로 취급에 주의한다.

- 비커로 액체를 따라낼 때는 뿔족한 주둥이 쪽으로 흘려보내고 액체를 담을 때는 비스듬히 기울여 벽을 타고 흘러들어오게 한다.



<그림2> 비이커

(3) 가열 실습

- 시험관을 뜨겁게 가열할 경우에 **시험관 입구가 자기나 다른 사람쪽으로** 향하지 않도록 한다. 시험관 내의 액체가 갑자기 튀어나올 우려가 있기 때문이다.
- 액체를 가열할 경우에는 **비등석을 사용**하여 액체가 튀어 오르지 않도록 한다.
- **인화성이 있는 액체**는 반드시 물중탕을 사용하여 가열한다.
- 뜨거운 유리 기구는 반드시 **집게**를 사용하여 취급한다.
- 유리 기구를 가열할 경우에는 반드시 **석면판을 사용**하여 유리 기구에 직접 불꽃이 담지 않도록 한다.
- 알코올램프는 점검하여 깨지거나 금이 간 부분은 없는지 심지 꽃이와 램프 입구 사이 틈은 없는지 심지의 길이는 적당한지 확인한다. 알코올램프는 불을 끌 때 바람을 이용하지 말고 **뚜껑을 옆에서부터 살짝 덮어 끈다**.
- 전열 기구는 사용 전 전열 기구의 파손 여부를 확인하고 **플러그나 코드의 피복**이 벗겨지거나 찢여 있는지 확인한 후 사용한다.



(4) 화학 약품을 취급(분류, 보관, 저장, 이동 등)하는 실습

- 종류가 다른 유해 화학 약품을 같은 보관장에 보관해야 하는 경우에는 칸막이나 바닥의 구획선 등으로 구분하되 서로 **적절한 간격을 두어 보관**한다.
- 화학물질관리법에서 **유독물질**로 분류된 물질은 다른 시약과 별도로 **이중 잠금장치**가 되어 있는 보관장에 보관한다.
- 화학 약품을 ‘알파벳’이나 ‘가나다’ 순으로 분류해 저장하는 것은 절대로 안되며 **물성이나 특성별로 저장**한다.
- 화학약품 **용기는 밀폐해 보관**하고 물질명, 제조일, 제조업체, 개봉일 등이 기록된 **레이블**을

- 부착한다. 정기적으로 파손, 균열, 부식 등을 확인하고 오염된 레이블은 즉시 교체하며 유효기간이 지났거나 변색이 된 화학 약품은 폐기 처리한다.
- 위험 물질 보관 장소에는 물질 구분 및 등급을 표시한 안전표지판을 부착한다.(폭발성, 자연발화성, 인화성, 독성, 금수성, 산화성, 전염성, 방사성, 부식성, 기타 위험 물질)
 - 화학약품은 가연성 물질, 부식성 물질 등 화학적 성질을 고려하여 따로 분리 보관한다.
 - 가연성, 인화성 물질 등 화학 시약은 실습실 내에 다량 보관하지 말고 중앙 공급부에서 소량씩 구입하여 사용한다.
 - 인화성 물질(아세톤, 유류, 가스 등)은 공기 유통이 잘되고 사람의 접근이 적은 곳에 보관한다. 아세톤, 메탄올 등 인화성 물질은 마개를 꼭 막아 어둡고 이중 잠금 장치가 되어 있는 곳에 보관한다.
 - 붉은 인, 흰인 등 자연발화성 물질은 밀폐 보관하며, 사용 후 바닥이나 병 주변을 닦은 휴지는 휴지통에 버리지 않고 소각 처리한다.
 - 리튬, 나트륨 등 알칼리 금속은 물과의 접촉을 피해 석유 속에 보관한다.
 - 질산염, 과망가니즈산, 과산화 수소 및 무기 과산화물 등은 가열, 충격, 마찰을 받지 않도록 하며, 인화성 물질과의 접촉은 피한다.
 - 고압가스 용기의 반입, 반출 및 이동 시에는 반드시 이동 장비를 사용하고, 고압가스 용기는 인화 물질, 화기 등으로부터 격리된 장소에 절연물질로 안전하게 고정하여 보관한다.
 - 시약병은 반드시 두 손을 사용하여 병의 몸통 부분과 바닥을 받쳐 들어야 한다. 한 손으로 병의 마개를 잡고 옮겨서는 안된다.
 - 실습실 약품의 보관 시 외부 충격에 흔들리거나 약품 병이 떨어지지 않도록 보관한다.
 - 화학 약품 보관하는 시약장 또는 캐비닛은 직사광선 및 유해광선을 막기 위해 차광 커튼을 설치한다.
 - 높은 곳에 화학약품을 보관하는 것은 가급적 피하고, 눈높이 이상의 높은 곳에 위치한 화학 약품을 꺼낼 때는 사다리나 고정 의자를 이용한다.
 - 화학 약품은 직사광선을 피해 서늘한 곳에서 취급하고, 다른 물질과 섞이지 않도록 한다.
 - 화학 약품은 실습실 바닥에 보관하거나 방치하지 않으며, 실험대 위에 나와 있는 화학 약품의 양도 최소화한다.
 - 화학 약품은 매우 유독하기 때문에 직접 코로 냄새를 맡지 않는다. 냄새가 나는 화학 약품은 항상 주의를 하며, 일반적으로 그 증기는 맡지 않도록 한다. 만약에 반응 중에 화합물의 냄새를 꼭 맡아야 할 필요성이 있을 때에는 증기를 자기 코 쪽으로 약간 부채질하여 조심스럽게 냄새를 맡는다.
 - 화학 약품 취급 시 맛을 보거나 냄새를 맡는 행위를 금하고 입으로 피펫을 빨지 않는다.
 - 화학 약품을 사용한 후에는 제자리에 보관하고 남은 것을 다시 약품 병에 넣지 않는다.
 - 강산이나 강염기를 뿜힐 때에는 물에 산이나 염기를 조금씩 부어가며 뿜힌다. 강산에다 물을

붓지 말고 항상 물속에 잘 저으면서 강산을 조금씩 부어야 한다. 황산과 같은 발열 물질은 많은 열을 발생하고 어떤 경우에는 증기가 되어 날아가 버릴 수도 있기 때문에 주의한다.

- 사용한 약품은 용기의 뚜껑을 확실히 밀봉해 누출되지 않도록 한다.
- 독성이 있거나 나쁜 냄새가 나는 기체 발생 실습은 반드시 후드 내에서 실시하고, 매월 1회 이상 후드의 작동 상태를 점검한다.
 - 실험 중 배기후드의 문은 최소(1/3 이하)로 열린 상태를 유지한다.
 - 유기/무기 물질은 시약장에 분류하고 증기를 흡기할 수 있는 덕트시설이 연결되어야 한다.
- 사용 중인 화학 약품에도 위험을 알리는 경고문을 부착하여 안전사고를 예방한다.
- 화학 약품의 레이블이 손상되었을 경우 즉시 교체한다.

(5) 화학폐기물을 처리해야 하는 실습

- 화학폐기물 용기는 복도 또는 계단에 방치되어서는 안되며, 또한 실습실 내 구석진 곳이나 안 보이는 곳에 보관해서도 안된다.
- 사용한 화학 약품은 별도로 수거하여 절차에 따라 처리한다.
- 방사선 폐기물은 별도 수집하며, 정해진 처리 규정에 따라 방사능이 누설되지 않도록 엄중히 처리한다.
- 미생물 실습 후 사용한 유리 기구들은 멸균시켜 세척하고 소모품이나 배지의 폐기는 반드시 멸균 후 일반 쓰레기와 분리하여 폐기한다.
- 실습 유해폐원액(액상)은 분별수집구분표(시안계, 수은계, 6가크롬계, 중금속계, 불소계, 탄화수소계, 할로젠계, 난연성계, 폐유계, 사진계 폐액 등)에 따라 분별 수집통에 수거하여 별도 처리를 요청하고 실험 세척수만 폐수 전용 싱크에 배수시켜 종합폐수처리장으로 유입되도록 한다.
- 실습 유해고형폐기물(고상)은 분별수집구분표(유리시약병류, 일반시약병류, 유해고형폐기물류(PCB, 중금속오염여과지, 유해포장지), 수은계 시약 및 온도계류)에 따라 구분 배출하고 감염성 폐기물(동물 사체)은 위탁 처리한다.
- 뷰테인 가스통, 석유통, 점화기 충전가스통 등은 충격을 피하고 다 사용하면 용기에 구멍을 뚫어 잔류 가스를 배출한 후 버린다.



3 안전 장비

■ 작업화

- 실습실에서는 샌들이나 슬리퍼 등 발등이 노출되는 신발은 신지 않아야 하며, 장식이나 끈이 달린 것도 실험대에 걸리거나 기구를 건드릴 수 있어 위험하다.
- 기구를 떨어뜨렸을 때 발등이 보호되어야 한다.
- 불이 잘 붙지 않아야 한다.
- 통풍이 잘 되어야 한다.

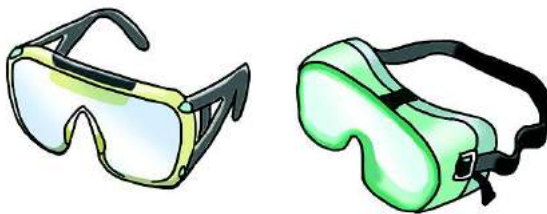
■ 실습복

- 학생의 몸에 적합한 크기로 구비한다.
- 불이 잘 옮겨 붙지 않고 반응성이 적은 면 소재의 실습복이 좋다.(합성섬유는 산과 염에 약함.)
- 화기를 다루는 실험일 때에는 실습복과 함께 방염 토시와 방염 앞치마를 착용하고 강산이나 부식성이 강한 약품을 다룰 때에는 플라스틱이나 고무로 된 토시와 앞치마를 착용한다.
- 유해화학물질이나 분진 등의 체내 침투를 방지한다.
- 실습실 내에서 묻은 화학물질의 외부 유출을 방지한다.
- 장식이나 끈 달린 의류 등은 실험대에 걸리거나 기구를 건드릴 수 있어 위험하므로 사용을 자제한다.



■ 보안경/보호 고글

- ▶ 일반 안경을 보안경 대신 사용해서는 안 된다.
- ▶ 화합물 및 파손 위험이 있는 유리 기구를 사용할 때 상시 착용한다.
- ▶ 일반적 실험을 할 경우 보안경으로 충분하지만 특수 약품을 취급할 경우에는 약품용 보안경을 착용한다.
- ▶ 실습실에서는 콘택트렌즈의 착용을 자제한다.



■ 보호 장갑

- ▶ 손의 노출 부위를 덮을 수 있어야 한다. 장갑과 손목 사이에 틈이 생기지 않도록 길이가 충분히 길어야 한다.
- ▶ 종류별(폴리에틸렌 장갑, 라텍스 장갑, 목장갑, 초저온용 방수 장갑, 가죽장갑, 네오프렌 장갑, 절연 장갑 등)로 용도가 다르므로 맞는 것을 사용해야 한다.
- ▶ 가급적 재사용하지 않고 합성 고무장갑은 자주 세척해야 한다.



■ 마스크

- ▶ 마스크를 착용할 때에는 카트리지에 문제가 없는지 확인한 후 끈을 조여 최대한 얼굴에 밀착 착용한다.
- ▶ 일반 마스크: 일회용 마스크로 대부분 부직포 필터 사용한다.
- ▶ 분진·방진 마스크: 입자 크기 $0.2 \sim 5.0 \mu\text{m}$ 정도의 분진 즉 중금속, 석면 분진 등이 유입되는 것을 방지하기 위해 착용(마스크 등급을 확인 한 후 착용)한다.
- ▶ 방독 마스크: 유해화학물질이 호흡기를 통해 인체로 흡입되는 것을 막아준다.



■ 귀마개

- ▶ 귀를 보호하는 장비에는 솜마개, 귀마개가 있으나 귀마개는 장기간 작업을 수행해야 할 경우 착용한다.
- ▶ 85dB 이상의 소음이 발생하는 환경에서 귀를 보호하기 위해 착용한다.



4 안전사고별 대처요령

1) 화상사고

실험·실습 중 화상 사고 발생 사례

○○중학교에 재학중인 ○○○은 과학실에서 토끼풀 광합성 실험을 하던 중 바람이 불어 교실창문을 닫고 장시간 가열하던 중 석면 망에서 발생하는 유독물질로 눈이 따가워 앞, 뒷 문을 열고 계속 가열하다가 **담당교사가 알코올을 보충하던 중 때마침 불어온 바람에 불이 확산되면서 얼굴 화상을 입은 사고**가 발생하였습니다.

화상 사고 시 행동요령

1. 화학 약품으로 화상을 입었다면 몸에 묻은 화학 약품을 제거한다.
2. 오염된 부위는 찬물로 20분 이상 씻어준다.
3. 흐르는 찬물에 열기를 식히면서 보건선생님께 연락을 한다.
4. 화학 약품에 오염된 의류는 벗어 흐르는 물로 씻어내고 장신구는 제거합니다.
5. 옷이 몸에 들러 붙은 경우에는 제거하지 않고 피부에 생긴 수포는 터트려선 안 되며 **화상 부위는 건조한 소독 드레싱으로 덮거나 깨끗한 수건 등으로 감싸고 즉시 병원으로 이송한다.**
6. **눈에 화상을 입은 경우에는** 각막 손상 우려가 있으므로 **절대 문지르지 말아야 하며, 낮은 수압의 부드러운 물줄기로 손상 받지 않은 다른 눈에 화학 약품이 들어가지 않도록 조심해서 씻어낸다.** 물 이외 다른 물질로 눈을 씻거나 넣어선 안 되며 씻은 후에는 부드러운 재질로 안대를 한 뒤 **즉시 병원으로 이송한다.**
7. **화상 부위가 넓을 때는 찬 수건으로 감싸고 즉시 의료기관으로 이송한다.**



2) 폭발 사고



실험·실습 중 폭발 사고 발생 사례

○○학교에서 나트륨을 소금으로 알고 개수대에 버려 폭발하는 사건이 발생하였습니다. 나트륨은 리튬, 칼륨 처럼 물과 반응하여 수소를 발생시키는 물질이다. 이러한 물질은 폭발성이 있어 주의해서 다루어야 한다. 화학약품에 대한 지식 부족이 부주의로 이어지고 안전사고를 일으키는 원인이 된다.



폭발 사고 시 행동요령

- 화학 약품을 구입하기 위해서는 먼저 약품을 사용할 실습의 성격과 필요성을 충분히 검토하여 필요한 약품의 용량, 순도, 규격 등을 파악하고 학생 수를 고려해 실습에 필요한 수요를 산정한다. 필요 이상으로 구매하거나 현재 보유량을 확인하지 않고 구매하지 않는다. 구매한 약품을 받으면 검수하고 해당 약품의 물질안전보건자료(MSDS)를 업체로부터 받아 보관한다. 검수가 끝난 약품은 약품 관리 대장에 기록·관리 하고 재고량을 최소화한 후 중복 구매나 과다 구매를 예방한다. 실습에 사용하고 남은 화학 약품은 잔량을 확인해 대장에 기록하고 규정에 따라 분류하고 보관한다.

3) 화재 사고



실험·실습 중 화재 사고 발생 사례

○○고등학교의 빈 실습실에서 화재가 발생했습니다. 불이 시작된 곳은 쓰레기통이었는데 수산화나트륨과 아연을 이용해 동전 도금실험을 한 후, 사용한 시약은 안전한 곳에 버렸지만 비커에 묻은 시약은 화장지로 닦아 쓰레기통에 버렸던 것입니다. 이처럼 자연발화하기 쉬운 물질이 다른 인화성 물질과 함께 쓰레기통에 버린 경우나 알코올램프를 부주의하게 다뤄 쓰러뜨리거나 알코올램프의 불이 켜진 채 연료를 주입하는 경우 다양한 경로로 화재가 발생합니다.



화재 사고 시 행동요령

- 화재 발생 시 선생님과 다른 학생에게 알리고 질서를 지켜 **안전한 곳으로 대피**한다.
- 화재가 **크지 않을 경우**에는 주변의 실습 기구나 시약병을 치우고 우선 **젖은 걸레나 모래** 등으로 덮거나 **소화기로 불을 끄**는다. 불을 끌 때에 보통 분말소화기, 이산화탄소 소화기, 할로젠 화합물 소화기, 투척식 소화기 등으로 불을 끄는다. 단, **칼륨, 나트륨 등 금속에 의한 화재, 유류에 의한 화재**, 물과 잘 섞이는 용매에 의한 화재는 물을 사용해서 안된다. 알코올이나 아세톤 등 물과 잘 섞이는 용매에 의한 화재는 불에 안 타는 물건으로 한 번에 완전히 덮어 끄거나 **이산화탄소 소화기**로 소화한다.
- 화재가 **큰 경우**에는 ‘불이야’라고 외쳐 주변 사람이 신속히 대피할 수 있도록 하며 복도에 있는 **화재경보기를 울리고 119에 화재신고**를 한다. 화재가 발생한 곳은 문을 닫아 화재의 확산을 방지 하도록 한다. 연기가 날 경우에는 몸을 낮춘 상태에서 수건 등으로 코와 입을 막고 비상 대피로를 통해 밖으로 나간다.
- 옷에 불이 붙었을 시 당황해서 뛰어다니면 산소 공급이 활발해져 불이 더 번지게 된다. **바닥에 엎드려 불이 꺼질 때까지 뒹굴거나 물에 젖은 실습복으로 덮는다**.
- 연기가 날 경우 몸을 낮춘 상태에서 수건 등으로 **코와 입을 막고 비상 대피로를 통해 밖으로 나간다**.
- 알코올램프가 넘어져 불이 붙었을 때: **소화담요(소화포)**, 큰 방석이나 담요 같은 것으로 덮어 끈다. 모래 상자가 있으면 **모래를 뿌려 불을 끈다**.
- 가열되고 있던 물질에 불이 붙었을 때: 가열 물질에 불이 옮겨 붙었을 때에는 **소화기를 사용하여 끈다**.
- 전기 합선으로 불이 났을 때: **전원 차단기의 스위치를 내리고 소화기를 이용하여 불을 끈다**. 전원이 차단되지 않는 경우 감전 사고의 위험이 있으므로 물은 사용하지 않는다.



4) 화학 약품이 입에 들어간 사고



실험·실습 중 화학 약품이 입에 들어간 사고 발생 사례

○○학교에서 학생들이 서로 내기를 하면서 화학 약품의 맛을 보거나 피펫으로 액체를 직접 입으로 빨아 올리는 경우 등으로 화학 약품이 입에 들어가는 일이 발생하였다.



화학 약품이 입에 들어간 사고 시 행동요령

■ 화학 약품이 입에 들어갔을 때에는 입과 입안을 씻고 다량의 물이나 우유를 마시게 하되 억지로 토하게 하지 않아야 한다. 보건 교사의 도움을 받아 전문가의 진료를 받게 해야 한다. 또 인공호흡이 필요한 경우에는 머리를 뒤로 젖힌 후 호흡 의료 장비를 사용한다. 금속이나 염 등이 입에 들어가서 불편함이 있는 경우에는 의료기관을 찾아 진찰을 받아야 하는데 대부분의 산, 염기, 과산화물, 독극물 등이 입에 들어갔을 때는 치료센터에 도움을 청하고 응급구조대를 불러 전문가의 도움을 받는다. 진료 시 원인 물질의 용기를 가지고 가며, 아무것도 먹이지 말아야 한다. 또 환자가 구토하는 경우는 질식하지 않도록 구부려서 눕게 한다.

5) 화학 약품이 눈에 들어가는 사고



실험·실습 중 화학 약품이 눈에 들어가는 사고 발생 사례

○○학교에서 학생이 장난을 치다 시약을 흘뿌린 경우, 액체 시약에 화학 약품을 넣을 때 액체 시약이 튀어 오르거나 떨어지는 약품이 바람에 날린 경우 화학 약품이 눈에 들어가는 사고가 발생하였다.



화학 약품이 눈에 들어가는 사고 시 행동요령

■ 화학 약품이 눈에 침투한 경우에는 눈 주위에 묻은 물질을 닦아내고 눈을 물로만 조심스럽게 씻어 낸다. 눈 세척기가 있다면 수압이 적절하고 고르게 작용하도록 조절하고, 20분 정도의 충분한 시간 동안 화학 약품이 들어가지 않은 다른 눈에 물질이 들어가지 않도록 주의하면서 씻는다. 이때 눈에 알갱이가 박힌 경우에는 절대 현장에서 제거하지 말고 종이컵, 수건 등으로 고정 한 후 병원으로 신속히 이송한다. 절대로 눈을 문지르지 말고 전문가에게 보여 의학적인 조언과 조치를 받게 한다.

6) 화학 약품이 피부에 닿는 사고



실험·실습 중 화학 약품이 피부에 닿는 사고 발생 사례

○○학교에서 화학 약품을 무시코 손으로 만지거나 화학 반응 시 물질이 용기 밖으로 넘쳐 급히 치우다가 화학 약품이 피부에 닿는 일이 발생하였다.



화학 약품이 피부에 닿는 사고 시 행동요령

- 화학 약품이 피부에 닿았을 때에는 즉시 흐르는 물에 15 ~ 20분간 씻어낸다. 작은 상처라도 방치하지 말고 반드시 전문가의 진료를 통해 치료 받도록 하고 오염된 옷과 신발은 제거하며, 화학 약품이 묻은 파편이 몸에 박힌 경우에는 제거하지 않고 즉시 병원으로 이송한다. 차거나 뜨거운 물질이 닿은 경우에는 물을 이용해 피부를 빠르게 정상 체온으로 되돌려야 한다. 강한 산이 묻었을 경우에는 많은 양의 물로 충분히 씻고 피부는 묽은 암모니아수 또는 묽은 탄산수소나트륨 수용액으로, 옷은 암모니아수로 중화한다. 강한 염기가 묻었을 경우에는 많은 물로 충분히 씻고 피부와 의복을 0.1% 아세트산 용액으로 중화한다.



5 참고자료

1) 체크리스트

가) 사안대응 체크리스트

확인 내용	조치 시간	확인자	비고
☐ 사고 신고			
☐ 사고현장 보존 및 구호 조치(2차 사고 예방)			
☐ 상황보고(학교장 보고, 상급기관 보고)			
☐ 현장사고 수습본부 가동 - 상황실 운영(전용 전화설치 및 기록자 2인 지정) - 팀구성 및 역할 분배 - 팀별 사안처리 및 진행상황 확인			
☐ 언론 대응			
☐ 현장대응팀장 - 현장대응팀 담당자별 세부 역할 지시 - 해당 피해상황 종합 - 후송병원별 담당교사 배치			
☐ 피해 학생 보호자 연락			
☐ 사고 관련 정보 수집 - 최초신고자 진술 - 목격자 진술 - 사고현장 사진 또는 동영상 확보 - 기타 사고 관련 자료			
☐ 사안 보고서 작성			
☐ 피해 상황 확인(시간대별) - 인적 피해 - 물적 피해			
☐ 사안 당사자 정보제공 및 반별 학생 관리			
☐ 교내지원팀장 - 학생 현황 파악 - 장례(조문)계획 수립 - 학사일정 조정계획			
☐ 비상연락 - 전직원 - 학부모			
☐ 관련문서 작성			
☐ 상담지원 - 요상담, 요보호학생조치			
☐ 행정지원팀장 - 현장이동 지원 및 인적·물적 지원 - 학생 귀교 대책 계획			
☐ 유관기관 협조 요청(법률자문 및 지원)			

2) 점검표

가) 화학물질분석실 안전점검표

구 분	점검 내용	점검결과		
		양호	불량	미해당
일반 안전	1. 화학물질분석실험실 정리·정돈 및 청결상태			
	2. 화학물질분석실험실 내 흡연 및 음식물 섭취 여부			
	3. 안전수칙, 안전표지, 개인 보호구, 구급 약품 등 실험장비 관리 상태			
	4. 사전 유해 인자 위험 분석 보고서 게시			
기 계 기 구	1. 기계 및 공구의 조임부 도는 연결부 이상 여부			
	2. 위험 설비 부위에 방호 장치(보호 덮개) 설치 상태			
	3. 기계 기구 회전 반경, 작동 반경 위험 지역 출입 금지 방호 설비 설치 상태			
전 기 안 전	1. 사용하지 않는 전기기구의 전원 투입 상태 확인 및 무분별한 문어발식 콘센트 사용 여부			
	2. 접지형 콘센트를 사용, 전기 배선의 절연 피복 손상 및 배선 정리 상태			
	3. 기기의 외함 접지 또는 정전기 장애 방지를 위한 접지 실시 상태			
	4. 전기 분전반 주변 이물질 적재 금지 상태 여부			
화 공 안 전	1. 유해인자 취급 및 관리 대장, MSDS의 비치			
	2. 화학 물질의 성상별 분류 및 시약장 등 안전한 장소에 보관 여부			
	3. 소량을 덜어서 사용하는 등 화학물질의 보관함, 보관 용기에 경고 표시 부착 여부			
	4. 실험 폐액 및 폐기물 관리 상태(폐액 분류 표시, 적정 용기 사용, 폐액 용기 덮개 체결 상태 등)			
	5. 발암 물질, 독성 물질 등 유해 화학 물질의 격리 보관 및 시간장치 사용 여부			
소 방 안 전	1. 소화기 표지, 적정 소화기 비치 및 정기적인 소화기 점검 상태			
	2. 비상구, 피난 통로 확보 및 통로상 장애물 적재 여부			
	3. 소화전, 소화기 주변 이물질 적재 금지 상태 여부			
가 스 안 전	1. 가스 용기의 옥외 지정 장소 보관, 전도 방지 및 환기 상태			
	2. 가스 용기 외관의 부식, 변형, 노즐 잠금 상태 및 가스 용기 충전 기한 초과 여부			
	3. 가스 누설 감지 경보 장치, 역류/역화 방지 장치, 중화 제독 장치 설치 및 작동 상태 확인			
	4. 배관 표시 사항 부착, 가스 사용 시설 경계/경고 표시 부착, 조정기 및 밸브 등 작동 상태			
	5. 주변 화기와와의 이격 거리 유지 등 취급 여부			
생 물 안 전	1. 생물체(LMO 포함) 및 조직, 세포, 혈액 등의 보관 관리 상태(보관 용기 상태, 보관 기록 유지, 보관 장소의 생물 재해 표시 부착 여부 등)			
	2. 손 소독기 등 세척 시설 및 고압 멸균기 등 살균 장비의 관리 상태			
	3. 생물체(LMO포함) 취급 연구 시설의 관리·운영 대장 기록 작성 여부			
	4. 손 소독기 등 세척 시설 및 고압 멸균기 등 살균 장비의 관리 상태			
	5. 생물체(LMO 포함) 취급 연구 시설의 관리·운영 대장 기록 작성 여부			
	6. 생물체 취급 기구(주사기, 핀셋 등) 의료 폐기물 등의 별도 폐기 여부 및 폐기 용기 덮개 설치 상태			
지시사항:				



나) 화학물질관리 안전 점검표

구분	점검 내용	점검결과		
		양호	불량	미해당
화학 물질 관리	1. 물질안전보건자료가 비치되어 있는가?			
	2. 인화성 물질이 적정량 보관되어 있는가?			
	3. 시약병이 안전하게 보관되어 있는가?			
	4. 안전관리규정이 게시되어 있는가?			
	5. 비상세척 설비가 설치되어 있는가?			
	6. 옥내 소화전이 개폐 용이하고 즉시 사용 가능한가?			
	7. 실험실 안전관리 자체 계획을 수립, 운영하고 있는가?			
	8. 실험실 안전관리 자체 점검표를 활용하여 정기점검하고 있는가?			
	9. 점검표를 누계하여 보관하고 있는가?			
	10. 도난 방지시설 및 장금장치가 정상작동되고 있는가?			
	11. 시약장이 정리·정돈되고 청결하게 유지되고 있는가?			

다) 실험실 폐수·폐시약 처리 자체 점검표

점검 내용	확인	
1. 실습실 폐수 처리 계획을 수립하고 게시하였는가?	예	아니요
2. 실습실 폐수 관련 사항을 폐수관리대장에 기록하였는가?	예	아니요
3. 시약 이름을 모르거나 오래된 시약의 경우 별도로 수집, 보관하여 안전하게 폐기 조치하는가?	예	아니요
4. 폐수 수집 용기 및 폐시약, 폐기물 용기는 통풍이 잘 되고 관리가 용이하며, 외부인 접촉이 차단된 지정 장소에 보관하는가?	예	아니요
5. 폐수 및 폐시약, 폐기물은 성분에 따라 분별 수집 보관하는가?	예	아니요
6. 무기계 폐수와 유기계 폐수는 서로 혼합되지 않도록 하는가?	예	아니요
7. 폐수, 폐시약, 지정폐기물 용기에 실험 폐기물 처리 의뢰 전표를 부착 배출하였는가?	예	아니요
8. 폐수, 폐시약, 지정폐기물 수집 용기에 관리자명, 연락처, 폐기물명, 주의 사항이 표시되어 있는가?	예	아니요
9. 폐수, 폐시약, 지정폐기물의 휘발을 방지하기 위하여 수집 용기 뚜껑은 항상 잠그는가?	예	아니요
10. 폐수 수집 용기에 침전물, 고형물(장갑, 유리조각, 탈지면)이 섞이지 않도록 하는가?	예	아니요
11. 싱크대, 후드에 폐수, 폐시약, 지정 폐기물 방류를 금지하는가?	예	아니요

3) 실습실 환경정리

가) 실습실 안전수칙 안내판

실습실 안전수칙

1. 실습 시 발생할 수 있는 위험요소에 대해 사전 안전 교육을 실시하고 경각심을 가지면서 실습에 임한다.
2. 실습을 할 경우 반드시 안전보호구(실습복, 보안경, 방진/방독 마스크, 안전장갑 등)를 착용한다.
3. 안전사고 방지를 위해 지도교사의 지시를 잘 따르고, 교사의 지시나 허락 없이는 절대로 혼자 실습하지 않는다. 소화기, 비상사위키 등의 위치와 사용법을 숙지하고 사고 발생 시 신속히 교사에게 알린다.
4. 위험하거나 독성이 있는 물질 또는 휘발성이 있는 화학약품 등은 후드 내에서 사용한다.
5. 실습과 무관한 물품을 반입하지 않으며, 실험·실습 구역에서는 흡연, 음식물 섭취, 침식, 놀이(뛰거나 장난치기), 화장 등의 행위를 하지 않는다.
6. 실습실은 항상 청결하고 정리·정돈 상태를 유지한다. 또한 부상자 발생에 대비하여 구급약품(화상연고, 밴드, 소염제 등)을 비치한다.
7. 실습실 사용시 대피할 수 있는 비상구가 항상 개방되도록 한다.
8. 실험 테이블 위에 나와 있는 화학물질은 최소량으로 한다.
9. 전원은 순서대로 공급하고 차단하며, 기기의 운전 및 조작은 순서에 의해서 작동한다.
10. 실험·실습실 최종 퇴실자는 전기기기의 전원 차단, 인화성 물질의 격리, 위험물의 안전한 보관, 급수차단, 청결, 정리·정돈, 잠금 상태 등을 확인하고 퇴실한다.

학교 ○ ○ ○ ○ ○ 과
 마크 ○ ○ ○ ○ 고 등 학 교





4) 관계법령

가) 화학물질관리법

화학물질의 분류·표시 및 물질안전보건자료에 관한 기준

[시행 2016. 4. 6.] [고용노동부고시 제2016-19호, 2016. 4. 6., 일부개정.]

제3장 경고표지의 부착 및 작성 등

제5조(경고표지의 부착) ① 대상화학물질을 양도·제공하는 자는 해당 대상화학물질의 용기 및 포장에 한글경고표지(같은 경고표지 내에 한글과 외국어가 함께 기재된 경우를 포함한다)를 부착하거나 인쇄하는 등 유해·위험 정보가 명확히 나타나도록 하여야 한다. 다만, 실험실에서 시험·연구목적으로 사용하는 시약으로서 외국어로 작성된 경고표지가 부착되어 있거나 수출하기 위하여 저장 또는 운반 중에 있는 완제품은 한글 경고표지를 부착하지 아니할 수 있다.

② 제1항에도 불구하고 국제연합(UN)의 「위험물 운송에 관한 권고」에서 정하는 유해·위험성 물질을 포장에 표시하는 경우에는 「위험물 운송에 관한 권고」에 따라 표시할 수 있다.

③ 포장하지 않는 드럼 등의 용기에 국제연합(UN)의 「위험물 운송에 관한 권고」에 따라 표시를 한 경우에는 경고표지에 해당 그림문자를 표시하지 아니할 수 있다.

④ 용기 및 포장에 경고표지를 부착하거나 경고표지의 내용을 인쇄하는 방법으로 표시하는 것이 곤란한 경우에는 경고표지를 인쇄한 꼬리표를 달 수 있다.

⑤ 대상화학물질을 사용·운반 또는 저장하고자 하는 사업주는 경고표지의 유무를 확인하여야 하며, 경고표지가 없는 경우에는 경고표지를 부착하여야 한다.

⑥ 제5항에 따른 사업주는 대상화학물질의 양도·제공자에게 경고표지의 부착을 요청할 수 있다.

제6조(경고표지의 작성방법) ① 규칙 제92조의5에 따른 경고표지의 그림문자, 신호어, 유해·위험 문구, 예방조치 문구는 별표 2와 같다.

② 대상화학물질의 용량이 100그램(g) 이하 또는 100밀리리터(ml) 이하인 경우에는 경고표지에 명칭, 그림문자, 신호어를 표시하고 그 외의 기재내용은 물질안전보건자료를 참고하도록 표시할 수 있다. 다만, 용기나 포장에 공급자 정보가 없는 경우에는 경고표지에 공급자 정보를 표시하여야 한다.

③ 대상화학물질을 해당 사업장에서 자체적으로 사용하기 위하여 담은 반제품용기에 경고표시를 할 경우에는 유해·위험의 정도에 따른 "위험" 또는 "경고"의 문구만을 표시할 수 있다. 다만, 이 경우 보관·저장장소의 작업자가 쉽게 볼 수 있는 위치에 경고표지를 부착하거나 물질안전보건자료를 게시하여야 한다.

제6조의2(경고표지 기재항목의 작성방법) ① 명칭은 제10조제1항제1호에 따른 물질안전보건자료 상의 제품명을 기재한다.

② 그림문자는 별표 2에 해당되는 것을 모두 표시한다. 다만 다음 각 호의 어느 하나에 해당되는 경우에는 이에 따른다.

1. "해골과 X자형 뼈"와 "감탄부호(!)"의 그림문자에 모두 해당되는 경우에는 "해골과 X자형 뼈"의 그림문자만을 표시한다.
2. 피부 부식성 또는 심한 눈 손상성 그림문자와 피부 자극성 또는 눈 자극성 그림문자에 모두 해당되는 경우에는 피부 부식성 또는 심한 눈 손상성 그림문자만을 표시한다.
3. 호흡기 과민성 그림문자와 피부 과민성, 피부 자극성 또는 눈 자극성 그림문자에 모두 해당되는 경우에는 호흡기 과민성 그림문자만을 표시한다.
4. 5개 이상의 그림문자에 해당되는 경우에는 4개의 그림문자만을 표시할 수 있다.
- ③ 신호어는 별표 2에 따라 "위험" 또는 "경고"를 표시한다. 다만, 대상화학물질이 "위험"과 "경고"에 모두 해당되는 경우에는 "위험"만을 표시한다.
- ④ 유해·위험 문구는 별표 2에 따라 해당되는 것을 모두 표시한다. 다만, 중복되는 유해·위험문구를 생략하거나 유사한 유해·위험 문구를 조합하여 표시할 수 있다.
- ⑤ 예방조치 문구는 별표 2에 해당되는 것을 모두 표시한다. 다만 다음 각 호의 어느 하나에 해당되는 경우에는 이에 따른다.
 1. 중복되는 예방조치 문구를 생략하거나 유사한 예방조치 문구를 조합하여 표시할 수 있다.
 2. 예방조치 문구가 7개 이상인 경우에는 예방·대응·저장·폐기 각 1개 이상(해당문구가 없는 경우는 제외한다)을 포함하여 6개만 표시해도 된다. 이 때 표시하지 않은 예방조치 문구는 물질안전보건 자료를 참고하도록 기재하여야 한다.

나) 학교안전사고 예방 및 보상에 관한 법률 시행령

학교시설안전관리기준(제10조제1항 관련)

1. 특별교실

- 가. 화학약품을 사용하거나 인화성 물질을 사용하는 특별교실은 바닥 표면을 내화학성(耐化學性)을 지닌 제품이나 불에 잘 타지 아니하는 난연재료(難燃材料) 이상으로 마감하여야 한다.
- 나. 특별교실과 준비실 사이에는 교사가 관리할 수 있도록 창을 두어야 하며 위험성이 있는 실험재료나 기구 등은 준비실에 교사가 관리하기 위한 공간을 마련하여야 한다.

2. 실험실습 시설

가. 실험실습 설비 및 비품

- 1) 취급주의를 요하는 실험기구·전기기기·화학약품 등에 대하여는 반드시 취급주의 안전표시를 붙여야 한다.
- 2) 실험실습대와 실험공구는 외관이나 기능이 안전한 구조이어야 한다.
- 3) 인화성 물질(알코올·가스 등)을 사용하는 실험실은 환풍이 잘 되어야 하고, 항상 소화기와 모래 주머니를 비치하여야 한다.



- 4) 비상시 대피할 수 있는 비상통로·비상문 등을 확보하여야 하며, 이들 설비는 정기적으로 점검하여야 한다.
- 5) 실험실습 시 안전관리를 위하여 준수하여야 하는 사항을 내용으로 하는 안전수칙을 학생과 교사가 쉽게 알 수 있도록 제작·비치하여야 한다.

나. 약품보관설비

- 1) 유해·위험한 물질의 보관설비는 환기기능이 달린 구조로 하는 등 그 물질의 누출 등을 확인하기 쉬운 구조이어야 한다.
- 2) 발화점이 낮은 물질(인·황 등)을 보관하는 설비는 직사광선을 피하고 잠금장치가 있어야 한다.
- 3) 화공약품 등 실험약품은 반드시 라벨을 붙이고, 실험 후 남은 시약(試藥) 등 폐시약은 지정된 용기에 분리하여 폐기물 전문가에 의해 배출될 때까지 별도 설비에 보관하여야 한다.

섬유·의류

1. 공통 안전수칙	277
2. 실습 안전수칙	278
1) 단계별 안전수칙	278
2) 실습실별 안전수칙	279
3. 안전 장비	282
4. 안전사고별 대처요령	283
1) 화상사고	283
2) 끼임, 자상사고	284
5. 참고자료	285
1) 체크리스트	285
2) 점검표	286
3) 실습실 환경정리	288
4) 관계법령	289



1 공통 안전수칙

섬유·의류 교과군 안전수칙

1. 교사와 학생들은 실습 시작 전 안전사고 예방교육을 실시해서 실습 시 발생할 수 있는 위험요소를 숙지하여 사전방지 하고 화재 또는 응급상황 발생시 필요한 기기조작법(소화기, 화재경보기, 등)과 대처요령 등을 숙지하도록 한다.
2. 실습장비와 기자재, 안전보호구 상태 등 안전 점검을 수시로 실시하고 점검내용을 점검표에 기록한다.
3. 복장은 실습에 따라 알맞은 실습복을 착용하여야 하며 필요시 적절한 안전보호구(보안경, 장갑, 방진마스크, 작업화 등)를 착용하도록 한다.
4. 시력 교정용 콘택트 렌즈는 먼지와 화학물질이 쉽게 스며들어 눈을 손상 시킬 수 있으므로 가급적 안경을 착용한다.
5. 실습장비 및 설비는 반드시 지도교사가 있을 때 작동하며 운전 및 조작은 안전 수칙을 숙지 후 순서에 의해서 작동한다.
6. 실습실 안에서는 뛰거나 장난치지 않아야 하며 실습 중인 사람을 방해하지 않는다.
7. 실습과 무관한 물품은 반입하지 않아야 하며 실험·실습 구역에서는 음식물 섭취, 흡연 , 화장 등의 행위는 하지 않는다.
8. 실습대 및 통로에는 실습기기, 공구, 부자재 등을 방치하지 않는다.
9. 기기오작동, 환기불량, 전기, 수도, 가스 등 위험요인에 대해 실습시작 전과 퇴실 시 반드시 안전 확인하고 주변정리 정돈을 철저히 한다.
10. 전원은 순서대로 공급하고 차단하며 실습이 끝난 뒤에는 모든 전원 장치는 정상적으로 종료하고 문단속 한다.

2 실습 안전수칙

1) 단계별 안전수칙





2) 실습실별 안전수칙

가) 섬유기초 / 섬유물리측정 관련 실습실

(1) 섬유기초 실습 시

- 작업 지시사항을 충분히 숙지한 후 작동한다.
- 지도교사의 지시사항을 숙지하고 항시 안전사고에 유의한다.
- 손이 젖은 상태로 전원 스위치를 꺾거나 빼지 않는다.
- 안전을 위하여 반드시 전원 스위치를 끄고 전원코드를 뽑은 후 기계를 청소해야 한다.

(2) 섬유물리측정 관련실습 시

① 견뢰도 시험기 사용 시

- 시험병을 사용하거나 옮길 시 떨어뜨리지 않도록 주의한다.
- 견뢰도 실험 장소에서는 항상 보안경을 착용한다.
- 마찰견뢰도 시험기의 내수 연마지가 오래된 경우, 내수 연마지를 교체 후 시험을 실시한다.
- 일광견뢰도 시험기 사용 시 매우 강한 광원을 포함하고 있으므로 광원을 직접적으로 응시해서는 안 되고, 작동 중에는 문이 제대로 닫혀 있는지 확인한다.
- 광원 빛에 장시간 피부 및 눈을 노출시키지 말아야 한다.
- 광원 램프 교체 시에는 작동을 중지하고, 30분간 냉각시킨 후 실시한다.
- 시험 장비를 수리 시에는 반드시 메인 스위치를 끄고 작업한다.
- 매월 1회 이상 표준 청색색표를 사용하여 표준 퇴색시간을 확인한다.
- 땀견뢰도 시험기 사용시 땀 용액 제조 시 반드시 보안경 및 장갑을 착용하도록 한다.



〈그림 1〉 세탁견뢰도 시험기, 마찰견뢰도 시험기, 일광견뢰도 시험기, 땀견뢰도 시험기

출처 : 그림<1> 경기도 연구장비 공동활용 사업, <https://gginfra.gbsa.or.kr> (검색일자:2020.02.08.)

: KOTITI 시험 연구원, <http://www.kotiti-global.com/ko/newninfo/fe.do> (검색일자:2020.02.08.)

② 직물기능성 측정 시험기 사용 시

- 방추도 시험기 사용 시 추가 무게가 나가기 때문에 추를 이용할 때 바닥으로 떨어뜨리지 않도록 주의한다.

- 방추도 시험기에서 클램프를 이용할 시 손가락이 끼는 것을 주의한다.
- 방수도 시험기 사용 시 수압의 계속된 증가로 시험편이 터져 시험편 파편과 물이 튀길 수 있으므로 항상 안전 덮개를 사용한다.
- 필링 시험기 사용 시 접착제를 사용하는 경우 눈에 들어가지 않도록 주의한다.
- 필링 시험기 사용 중 시험편을 확인해야 하는 경우 공기 분사 장치와 추진 날개를 완전히 정지시킨 후 뚜껑을 연다.



<그림 2> 방추도 시험기, 방수도 시험기, 필링박스법 시험기, 필링 시험기

③ 역학시험 측정 시험기 사용 시

- 인장강도 시험기 앞에서는 항상 안전 고글을 착용한다.
- 인장강도 시험기 사용 시 파지구 사이에 손가락이 끼는 것을 주의한다.
- 프레스 커터기 사용 시 날의 상태를 확인하고 손이 베이는 것을 주의한다.
- 인열강도 시험기 사용 시 팬듈럼이 움직일 시 사용자의 손이 커팅칼에 의해 손이 베이는 안전사고가 발생하지 않도록 주의한다.
- 식물파열 시험기 사용 시 손들이 끼지 않도록 주의 하여야 하며 글리세린 등이 눈에 들어 가지 않도록 주의 하여야 한다.



<그림 1,2,3> 인장강도 시험기, 마찰강도 시험기, 인열강도 시험기, 식물파열 시험기



나) 염색가공 관련 실습실

- 원단 투입 및 배출 시 불필요하게 접촉하지 않는다.
- 염색기기에 알맞은 규정압력, 규정온도, 가온, 감온시간을 준수한다.
- 실험 전 실습실에 물기·기름기를 제거하고 개인보호구를 꼭 착용한다.
- 실험복의 소매, 옷깃 등이 원단에 말려들어가지 않도록 단정하게 착용한다.
- 감온·가압이 되지 않은 상태에서 염색기 덮개를 개방하지 않는다.
- 점검·수리 작업을 할 때에는 전원을 차단하고 다른 작업자가 투입하지 못하도록 한다.

다) 컴퓨터 관련 실습실

- 음식물을 가지고 입실하는 일이 없도록 한다.
- 전원이 안 들어올 경우 전원코드부터 확인 한다.
- 시력보호를 위해 모니터와는 일정 거리를 유지한다.
- 젖은 손으로 전원부를 만져서는 안 되며 강제로 종료하지 않는다.
- 컴퓨터는 개인의 것이 아니기 때문에 독점하여 사용하지 않도록 한다.
- 불법소프트웨어, 게임 등 수업시간과 관련이 없는 프로그램을 임의로 설치하지 않는다.
- 개인용 USB 등을 사용 시에는 지도교사의 승낙과 함께 반드시 바이러스 체크를 한 후 사용한다.
- 사용한 후엔 반드시 사용한 모든 기기는 제자리에 정리정돈을 하고 퇴실 한다.

라) 의복구성과 생산 관련 실습실

(1) 봉제기기 사용 시

- 항상 통풍이 잘 되도록 유지 또는 보관해야 하며, 미싱 및 발판에 보풀이나 먼지나 천 조각 등이 끼이지 않도록 주의해야 한다.
- 기기를 움직이는 모든 부품에 손가락이 다치지 않도록 주의해야 하며, 바늘 주변은 특별히 주의 하여야만 한다.
- 아래와 같은 경우에는 반드시 전원 스위치를 끄고, 플러그를 뽑아야 한다.
 - 재봉기 사용을 마쳤을 때
 - 바늘 또는 다른 부품을 교환하거나 제거할 때
 - 사용 중에 전원이상이 발생하였을 때 (정전 등)
 - 제품을 체크하거나 청소할 때
 - 재봉 도중 자리를 비울 때
- 발판 컨트롤러 위에는 어떠한 물체도 올려놓아서는 안 된다.
- 에어줄(스프레이) 제품이 있는 곳이나, 위험 물질이 있는 곳에서는 사용하지 않는다.
- 바늘에 실을 끼우거나 바늘 또는 노루발을 교환할 때, 밀실을 끼울 때 등 바늘이 있는 곳의 작업 시에는 반드시 전원 스위치를 끄고 작업을 한다.
- 연장 코드를 사용하지 말고 , 콘센트에서 바로 연결하여 사용한다.

3 안전 장비

■ 실습복/ 작업복

- ▶ 학생 신체 규격에 적합한 크기로 구비한다.
- ▶ 불이 잘 옮겨 붙지 않고 통풍이 잘되는 면 소재를 착용한다.
- ▶ 유해화학 물질이나 분진 등의 체내 침투를 방지한다.
- ▶ 장식이나 끈 달린 의류 등은 실험대에 걸리거나 기구를 건드릴 수 있어 위험하므로 사용을 자제한다.



■ 보호 장갑

- ▶ 염색약품 사용 시 손의 노출 부위를 덮을 수 있어야하며 장갑과 손목 사이에 틈이 생기지 않는 길이어야 한다.
- ▶ 가급적 재사용하지 않고 합성 고무장갑은 자주 세척해야 한다.



■ 마스크

- ▶ 칩을 밟아도 구멍이 나지 않아야 한다.
- ▶ 공구를 떨어뜨렸을 때 발등이 보호되어야 한다.
- ▶ 불이 잘 붙지 않아야 한다.
- ▶ 통풍이 잘 되어야 한다.



■ 보안경/보호 고글

- ▶ 일반 안경을 보안경 대신 사용해서는 안 된다.
- ▶ 화합물 및 파손 위험이 있는 유리 기구를 사용할 때 상시 착용한다.
- ▶ 일반적 실험을 할 경우 보안경으로 충분하지만 특수 약품을 취급할 경우에는 약품용 보안경을 착용한다.
- ▶ 실습실에서는 콘택트렌즈의 착용을 자제 한다.





4 안전사고별 대처요령

1) 화상 사고



실험·실습 중 화상 사고 발생 사례

염색가공 실습 중 염색된 원단을 추출하기 위해 염색 탱크 내의 스팀 방출을 위해 밸브를 개방한 상태에서 내부압력이 완전히 제거 되지 않은 상태로 외통문을 개방하는 순간 염색탱크 내부에 잔류에 있던 고온고압의 염색액 및 그 증기가 방출되어 전신화상을 입는 사고가 발생하였습니다.



화상 사고 예방 대책

1. 염색기 내부 압력이 완전히 제거되지 않은 상태에서는 문이 개방할 수 없도록 조치한다.
2. 염색기 내부 압력이 제거된 상태를 작업자에게 알릴 수 있는 장치를 설치한다.
3. 압축된 기체 또는 액체 등을 방출로 근로자에게 위험을 미칠 우려가 있을 때에는 미리 압축된 기체 또는 액체를 방출시키는 등 위험방지를 위한 필요조치 실시한다.
4. 고온·고압에 의한 화상의 우려가 있을 때에는 화상을 예방할 수 있는 보호구를 착용을 철저히 한다.
5. 화상사고가 발생할 시에는 다음과 같이 행동한다.
 - 1) 화학 약품으로 화상을 입었다면 몸에 묻은 화학 약품을 제거한다.
 - 2) 오염된 부위는 찬물로 20분 이상 씻어준다.
 - 3) 흐르는 찬물에 열기를 식히면서 보건선생님께 연락을 한다.
 - 4) 화학 약품에 오염된 의류는 벗어 흐르는 물로 씻어내고 장신구는 제거합니다.
 - 5) 옷이 몸에 들러붙은 경우에는 제거하지 않고 피부에 생긴 수포는 터트려선 안 되며 화상 부위는 건조한 소독 드레싱으로 덮거나 깨끗한 수건 등으로 감싸고 즉시 병원으로 이송한다.
 - 6) 눈에 화상을 입은 경우에는 각막 손상 우려가 있으므로 절대 문지르지 말아야 하며, 낮은 수압의 부드러운 물줄기로 손상 받지 않은 다른 눈에 화학 약품이 들어가지 않도록 조심해서 씻어낸다. 물 이외 다른 물질로 눈을 씻거나 넣어선 안 되며 씻은 후에는 부드러운 재질로 안대를 한 뒤 즉시 병원으로 이송한다.
 - 7) 화상 부위가 넓을 때는 찬 수건으로 감싸고 즉시 의료기관으로 이송함.

2) 끼임사고



실험·실습 중 끼임 사고 발생 사례

염색가공 실습 중 연신기의 잔여원사를 제거하기 위하여 롤러부위에 손을 접촉하였으나 연신기의 가동을 중지하지 않고 제거하려는 바람에 롤러사이에 손이 말려들어가고 머리까지 협착되었던 사건이 발생하였습니다.



끼임 사고 예방 대책

1. 협착 위험이 큰 롤러 부위에는 방호덮개를 설치하여 학생들의 접촉을 방지해야 한다.
2. 비상 시 운전을 정지할 수 있는 비상정지장치와 전원이 차단되었을 경우 롤러가 즉시 멈출 수 있도록 롤러에 브레이크를 설치한다.
3. 연신기에 원단 투입 및 잔여원사 제거 작업 시에는 연신기의 운전을 정지한 후 작업을 실시한다.

3) 자상사고



실험·실습 중 자상(찢린 손상) 사고 발생 사례

패턴메이킹 실습 중 재봉기기에 있는 바늘에 손이 찢리는 자상 사고가 발생하였다.



자상(찢린 손상) 사고 시 행동요령

- ① 상처를 다루기 전에 먼저 비누로 손을 깨끗이 씻는다.
- ② 출혈이 있으면 직접 압박법으로 지혈을 한다. 지혈 후 상처를 깨끗이 씻어 이물을 제거한다.
- ③ 출혈 부위가 손, 팔, 발 및 다리 등일 경우 환부를 심장보다 높이 상승시켜 출혈을 감소시킨다.
- ④ 상처를 씻을 때는 조심스럽게 씻어서 손상이 커지지 않도록 주의한다.
- ⑤ 소독된 마른 거즈나 천으로 물기를 닦아내고 멸균 거즈로 덮는다.
- ⑥ 의료인의 판단 없이 함부로 연고나 소독약 등을 바르지 않는다.
- ⑦ 파상풍 예방주사를 최근 5년간 맞지 않았으며, 더러운 쇠나 흙으로 상처가 오염된 경우병원 진료를 꼭 받는다.



5 참고자료

1) 체크리스트

가) 사안대응 체크리스트

확인 내용	조치 시간	확인자	비고
☐ 사고 신고			
☐ 사고현장 보존 및 구호 조치(2차 사고 예방)			
☐ 상황보고(학교장 보고, 상급기관 보고)			
☐ 현장사고 수습본부 가동 - 상황실 운영(전용 전화설치 및 기록자 2인 지정) - 팀구성 및 역할 분배 - 팀별 사안처리 및 진행상황 확인			
☐ 언론 대응			
☐ 현장대응팀장 - 현장대응팀 담당자별 세부 역할 지시 - 해당 피해상황 종합 - 후송병원별 담당교사 배치			
☐ 피해 학생 보호자 연락			
☐ 사고 관련 정보 수집 - 최초신고자 진술 - 목격자 진술 - 사고현장 사진 또는 동영상 확보 - 기타 사고 관련 자료			
☐ 사안 보고서 작성			
☐ 피해 상황 확인(시간대별) - 인적 피해 - 물적 피해			
☐ 사안 당사자 정보제공 및 반별 학생 관리			
☐ 교내지원팀장 - 학생 현황 파악 - 장례(조문)계획 수립 - 학사일정 조정계획			
☐ 비상연락 - 전직원 - 학부모			
☐ 관련문서 작성			
☐ 상담지원 - 요상담, 요보호학생조치			
☐ 행정지원팀장 - 현장이동 지원 및 인적·물적 지원 - 학생 귀교 대책 계획			
☐ 유관기관 협조 요청(법률자문 및 지원)			

2) 점검표

나) 실습실 안전점검표

()실습실 안전관리 점검표

학과명		결 재	담당자	부장교사	교감
점검일	2020.				
점검자					
구 분	점검 내용	점검결과			
		양호	불량	미해당	
일 반 안 전	1. 실습실 정리·정돈 및 청결상태				
	2. 실습실 내 흡연 및 음식물 섭취 여부				
	3. 안전수칙, 안전표지, 개인 보호구, 구급약품 등 실험장비 관리 상태				
	4. 사전 유해 인자 위험 분석 보고서 게시				
기 계 기 구	1. 기계 및 공구의 조임부 도는 연결부 이상 여부				
	2. 위험 설비 부위에 방호 장치(보호 덮개) 설치 상태				
	3. 기계 기구 회전 반경, 작동 반경 위험 지역 출입 금지 방호 설비 설치 상태				
전 기 안 전	1. 사용하지 않는 전기기구의 전원 투입 상태 확인 및 무분별한 문어발식 콘센트 사용 여부				
	2. 접지형 콘센트를 사용, 전기 배선의 절연 피복 손상 및 배선 정리 상태				
	3. 기기의 외함 접지 또는 정전기 장애 방지를 위한 접지 실시 상태				
	4. 전기 분전반 주변 이물질 적재 금지 상태 여부				
화 공 안 전	1. 유해인자 취급 및 관리 대장, MSDS의 비치				
	2. 화학 물질의 성상별 분류 및 시약장 등 안전한 장소에 보관 여부				
	3. 소량을 덜어서 사용하는 등 화학물질의 보관함, 보관 용기에 경고 표시 부착 여부				
	4. 실험 폐액 및 폐기물 관리 상태(폐액 분류 표시, 적정 용기 사용, 폐액 용기 덮개 체결 상태 등)				
	5. 발암 물질, 독성 물질 등 유해 화학 물질의 격리 보관 및 시건장치 사용 여부				
소 방 안 전	1. 소화기 표지, 적정 소화기 비치 및 정기적인 소화기 점검 상태				
	2. 비상구, 피난 통로 확보 및 통로상 장애물 적재 여부				
	3. 소화전, 소화기 주변 이물질 적재 금지 상태 여부				
가 스 안 전	1. 가스 용기의 옥외 지정 장소 보관, 전도 방지 및 환기 상태				
	2. 가스 용기 외관의 부식, 변형, 노출 잠금 상태 및 가스 용기 충전 기한 초과 여부				
	3. 가스 누설 검지 경보 장치, 역류/역화 방지 장치, 중화 제독 장치 설치 및 작동 상태 확인				
	4. 배관 표시 사항 부착, 가스 사용 시설 경계/경고 표시 부착, 조정기 및 밸브 등 작동 상태				
	5. 주변 화기와와의 이격 거리 유지 등 취급 여부				
지시사항:					



나) 실험실 폐수·폐시약 처리 자체 점검표

점검 내용	확인	
1. 실습실 폐수 처리 계획을 수립하고 게시하였는가?	예	아니요
2. 실습실 폐수 관련 사항을 폐수관리대장에 기록하였는가?	예	아니요
3. 시약 이름을 모르거나 오래된 시약의 경우 별도로 수집, 보관하여 안전하게 폐기 조치하는가?	예	아니요
4. 폐수 수집 용기 및 폐시약, 폐기물 용기는 통풍이 잘 되고 관리가 용이하며, 외부인 접촉이 차단된 지정 장소에 보관하는가?	예	아니요
5. 폐수 및 폐시약, 폐기물은 성분에 따라 분별 수집 보관하는가?	예	아니요
6. 무기계 폐수와 유기계 폐수는 서로 혼합되지 않도록 하는가?	예	아니요
7. 폐수, 폐시약, 지정폐기물 용기에 실험 폐기물 처리 의뢰 전표를 부착 배출하였는가?	예	아니요
8. 폐수, 폐시약, 지정폐기물 수집 용기에 관리자명, 연락처, 폐기물명, 주의 사항이 표시되어 있는가?	예	아니요
9. 폐수, 폐시약, 지정폐기물의 휘발을 방지하기 위하여 수집 용기 뚜껑은 항상 잠그는가?	예	아니요
10. 폐수 수집 용기에 침전물, 고형물(장갑, 유리조각, 탈지면)이 섞이지 않도록 하는가?	예	아니요
11. 싱크대, 후드에 폐수, 폐시약, 지정 폐기물 방류를 금지하는가?	예	아니요

3) 실습실 환경정리

가) 실습실 안전수칙 안내판

실습실 안전 수칙

1. 실습복을 착용하고 복장을 단정히 한다.
2. 각종 기자재 사용방법 및 안전 수칙을 숙지한다.
3. 껌, 음료수, 음식물 등을 실습실에 반입하지 않는다.
4. 실습장비 및 물품은 지도교사의 허가를 받아 사용한다.
5. 재봉틀 사용하지 않을 때에는 꼭 발판에 발을 떼고 전원을 끈다.
6. 컴퓨터를 조작할 때는 지정 프로그램이외 프로그램들을 설치하거나 삭제하지 않는다.
7. 실험실습시 장비를 가지고 장난을 치지 말아야 하며 장비 안전 수칙을 숙지 후 순서에 의해 작동한다.
8. 비상시 행동요령을 숙지하고 사고발생시 주위사람에게 큰소리로 상황을 알리고 매뉴얼에 따라 행동한다.
9. 실습실은 항상 청결하게 사용하고 실습이 종료되면 자리를 정돈하고 컴퓨터를 비롯한 모든 기기의 전원 장치는 정상적으로 종료하고 퇴실한다.



4) 관계법령

가) 화학물질관리법

화학물질의 분류·표시 및 물질안전보건자료에 관한 기준

[시행 2016. 4. 6.] [고용노동부고시 제2016-19호, 2016. 4. 6., 일부개정.]

제3장 경고표지의 부착 및 작성 등

제5조(경고표지의 부착) ① 대상화학물질을 양도·제공하는 자는 해당 대상화학물질의 용기 및 포장에 한글 경고표지(같은 경고표지 내에 한글과 외국어가 함께 기재된 경우를 포함한다)를 부착하거나 인쇄하는 등 유해·위험 정보가 명확히 나타나도록 하여야 한다. 다만, 실험실에서 시험·연구 목적으로 사용하는 시약으로서 외국어로 작성된 경고표지가 부착되어 있거나 수출하기 위하여 저장 또는 운반 중에 있는 완제품은 한글 경고표지를 부착하지 아니할 수 있다.

② 제1항에도 불구하고 국제연합(UN)의 「위험물 운송에 관한 권고」에서 정하는 유해·위험성 물질을 포장에 표시하는 경우에는 「위험물 운송에 관한 권고」에 따라 표시할 수 있다.

③ 포장하지 않는 드럼 등의 용기에 국제연합(UN)의 「위험물 운송에 관한 권고」에 따라 표시를 한 경우에는 경고표지에 해당 그림문자를 표시하지 아니할 수 있다.

④ 용기 및 포장에 경고표지를 부착하거나 경고표지의 내용을 인쇄하는 방법으로 표시하는 것이 곤란한 경우에는 경고표지를 인쇄한 꼬리표를 달 수 있다.

⑤ 대상화학물질을 사용·운반 또는 저장하고자 하는 사업주는 경고표지의 유무를 확인하여야 하며, 경고표지가 없는 경우에는 경고표지를 부착하여야 한다.

⑥ 제5항에 따른 사업주는 대상화학물질의 양도·제공자에게 경고표지의 부착을 요청할 수 있다.

제6조(경고표지의 작성방법) ① 규칙 제92조의5에 따른 경고표지의 그림문자, 신호어, 유해·위험 문구, 예방조치 문구는 별표 2와 같다.

② 대상화학물질의 용량이 100그램(g) 이하 또는 100밀리리터(ml) 이하인 경우에는 경고표지에 명칭, 그림문자, 신호어를 표시하고 그 외의 기재내용은 물질안전보건자료를 참고하도록 표시할 수 있다. 다만, 용기나 포장에 공급자 정보가 없는 경우에는 경고표지에 공급자 정보를 표시하여야 한다.

③ 대상화학물질을 해당 사업장에서 자체적으로 사용하기 위하여 담은 반제품용기에 경고표시를 할 경우에는 유해·위험의 정도에 따른 "위험" 또는 "경고"의 문구만을 표시할 수 있다. 다만, 이 경우 보관·저장장소의 작업자가 쉽게 볼 수 있는 위치에 경고표지를 부착하거나 물질안전보건자료를 게시하여야 한다.

제6조의2(경고표지 기재항목의 작성방법) ① 명칭은 제10조제1항제1호에 따른 물질안전보건자료 상의 제품명을 기재한다.

② 그림문자는 별표 2에 해당되는 것을 모두 표시한다. 다만 다음 각 호의 어느 하나에 해당되는 경우에는 이에 따른다.

1. "해골과 X자형 뼈"와 "감탄부호(!)"의 그림문자에 모두 해당되는 경우에는 "해골과 X자형 뼈"의 그림문자만을 표시한다.

2. 피부 부식성 또는 심한 눈 손상성 그림문자와 피부 자극성 또는 눈 자극성 그림문자에 모두 해당되는 경우에는 피부 부식성 또는 심한 눈 손상성 그림문자만을 표시한다.
 3. 호흡기 과민성 그림문자와 피부 과민성, 피부 자극성 또는 눈 자극성 그림문자에 모두 해당되는 경우에는 호흡기 과민성 그림문자만을 표시한다.
 4. 5개 이상의 그림문자에 해당되는 경우에는 4개의 그림문자만을 표시할 수 있다.
- ③ 신호어는 별표 2에 따라 "위험" 또는 "경고"를 표시한다. 다만, 대상화학물질이 "위험"과 "경고"에 모두 해당되는 경우에는 "위험"만을 표시한다.
- ④ 유해·위험 문구는 별표 2에 따라 해당되는 것을 모두 표시한다. 다만, 중복되는 유해·위험문구를 생략하거나 유사한 유해·위험 문구를 조합하여 표시할 수 있다.
- ⑤ 예방조치 문구는 별표 2에 해당되는 것을 모두 표시한다. 다만 다음 각 호의 어느 하나에 해당되는 경우에는 이에 따른다.
1. 중복되는 예방조치 문구를 생략하거나 유사한 예방조치 문구를 조합하여 표시할 수 있다.
 2. 예방조치 문구가 7개 이상인 경우에는 예방·대응·저장·폐기 각 1개 이상(해당문구가 없는 경우는 제외한다)을 포함하여 6개만 표시해도 된다. 이 때 표시하지 않은 예방조치 문구는 물질안전보건 자료를 참고하도록 기재하여야 한다.

전기·전자·통신

1. 공통 안전수칙	292
2. 실습 안전수칙	293
1) 단계별 안전수칙	293
2) 실습실별 안전수칙	297
3. 안전 장비	306
4. 안전사고별 대처요령	308
1) 피부·조직 손상 사고	308
2) 화상 사고	311
3) 안구 및 안구 주변 손상	312
4) 근·골격계통 사고	313
5) 감전사고	316
6) 화재사고	317
5. 참고자료	319
1) 체크리스트	319
2) 점검표	320
3) 실습실 환경정리	322
4) 관계법령	329

1 공통 안전수칙

전기·전자·통신 교과군 안전수칙

1. 안전수칙 및 비상시 행동요령을 각 실습실 출입문 등 눈에 잘 띄는 곳에 게시 또는 비치하고 이를 학생에게 교육한다.
2. 실험·실습 시작 전에 안전수칙을 충분히 숙지하여야 하며, 적절한 안전 관련 장구를 착용하고 실험·실습을 수행한다.
3. 실험·실습은 정해진 방법과 절차에 따라 실시하여야 하고, 교사의 지시나 허락을 받지 않은 상태에서 실험 또는 실습은 절대 해서는 안 된다.
4. 실습실은 항상 청결하고 정리·정돈 상태를 유지한다. 특히 작업대 및 통로에 공구, 자재, 부재 등을 놓지 않는다.
5. 실습실에 알맞은 복장을 갖추고, 필요에 따라 장갑이나 보호구를 착용해야 한다.
6. 젖은 손으로 전기기구를 조작하지 않고, 전선이 엉키지 않도록 배선하고 전선에 무거운 물건을 올려놓지 않는다.
7. 멀티 콘센트를 문어발식으로 사용하지 않고, 플러그는 콘센트에 완전히 접속하여 접촉 불량으로 인한 과열을 방지한다.
8. 콘센트와 플러그의 먼지는 화재의 원인이므로 수시로 청소하고, 장치의 이상 유무를 확인한 후 전원 스위치를 켜다.
9. 전기 기기나 작업현장의 불안정한 상태를 발견 즉시 선생님에게 알린다.
10. 분전반의 진입로와 스위치 앞에는 장애물이 없도록 하고, 사용이 끝나면 전원을 끄고 플러그를 뽑아 놓는다.
11. 사용한 공구와 기구는 사용 후에 반드시 제자리에 놓도록 하고, 실습이 끝나면 항상 주변을 깨끗하게 정리한다.
12. 비상시 행동요령을 숙지하고, 실습실 안전사고 예방 교육을 주기적으로 실시한다.

출처: 안전보건공단, 고등학교 안전, 도서출판들샘, 2013



2 실습 안전수칙

1) 단계별 안전수칙

가) 전기 설비(기기) 실습 시 안전수칙

실습 전

기기·공구 조작법 숙지

- 실습 기구(장비) 준비 및 안전 상태를 확인한다.
- 전기 차단장치 및 화재 시 소화기의 위치 및 사용법을 숙지한다.
- 담당교사의 허락 없이 전원공급 장치를 손대지 않는다.



실습 중

올바른 작업 태도

- 정격 용량의 차단기나 전기 사용량에 맞는 퓨즈를 사용하여 안전한 작업이 되도록 한다.
- 학생들은 자리를 이탈해 돌아다니거나 장난을 치지 않도록 한다.
- 공구를 사용할 때, 손이나 주변 친구에게 해를 가하지 않도록 한다.
- 각 소자의 특성을 이해하고 물 묻은 손으로 각종 기구나 배선 만지지 않는다.
- 드라이버, 전동 기구를 이용 시 머리카락이나 옷이 감기지 않도록 주의한다.
- 계측기 사용할 때에는 사용 방법 및 사용 목적에 맞게 사용한다.
- A형 사다리를 사용 시 평탄(견고)한 바닥에 반듯이 보호구를 착용하고 2인 1조로 작업한다.
- 작업장에 알맞은 적절한 온도, 습도를 유지한다.
- 시각적 피로로 인한 안전사고 방지를 위하여 적절한 조도 유지한다.
- 전선 피복 손상에 대한 감전, 합선이 일어나지 않도록 주의한다.



실습 후

공구 및 작업장 환경정리

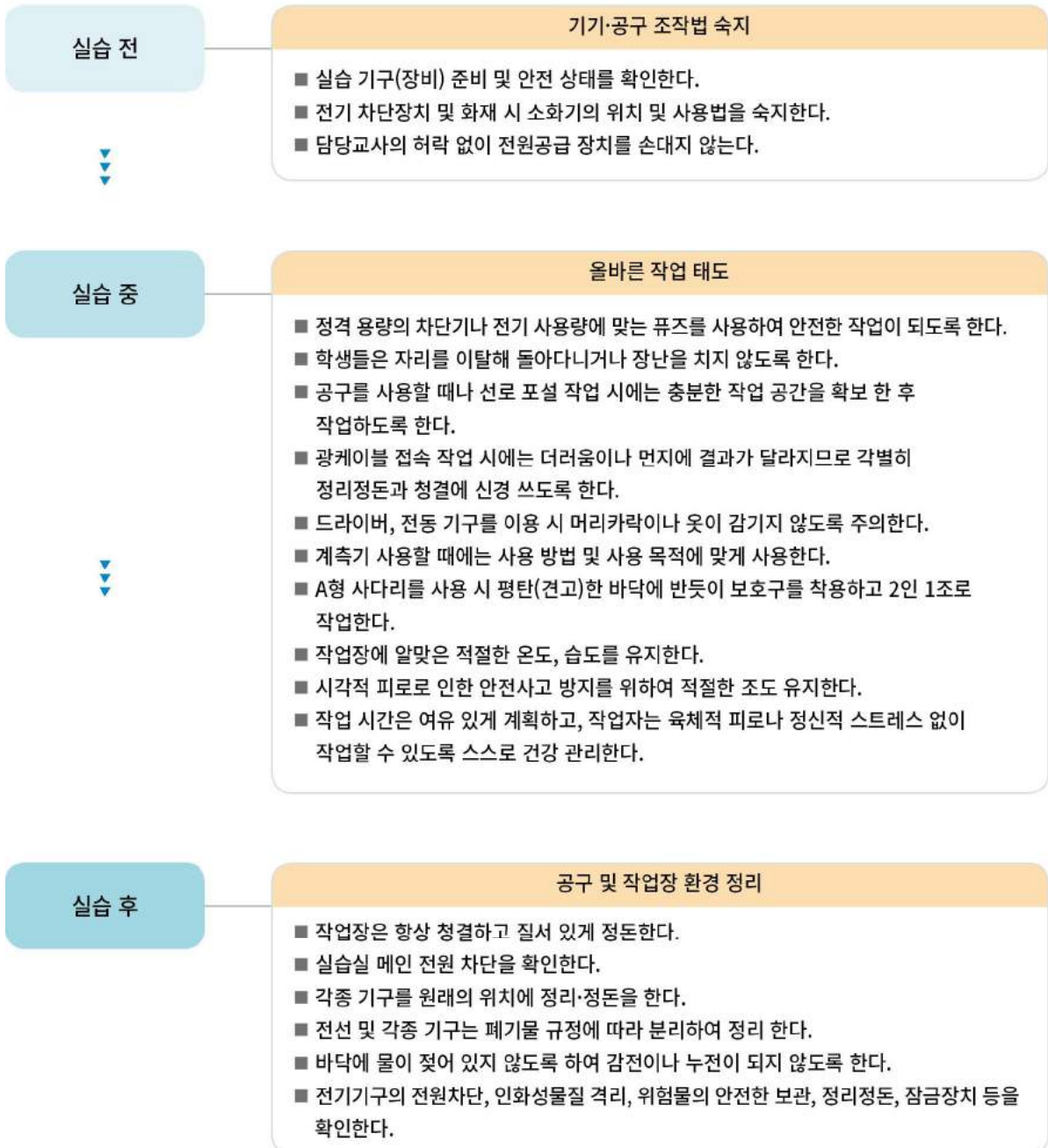
- 작업장은 항상 청결하고 질서 있게 정돈한다.
- 실습실 메인 전원차단을 확인한다.
- 각종 기구를 원래의 위치에 정리·정돈을 한다.
- 전선 및 각종 기구는 폐기물 규정에 따라 분리하여 정리 한다.
- 바닥에 물이 젖어 있지 않도록 하여 감전이나 누전이 되지 않도록 한다.
- 전기기구의 전원차단, 인화성 물질 격리, 위험물의 안전한 보관, 정리정돈, 잠금장치 등을 확인한다.

나) 전자 회로 조립 및 측정 실습 시 안전수칙





다) 통신 선로 구축 실습 시 안전수칙



라) 컴퓨터 실습 시 안전수칙

실습 전

- 차례를 지켜 컴퓨터 본인 자리에 조용히 앉는다.
- 전기 차단장치 및 화재 시 소화기의 위치 및 사용법을 숙지한다.
- 담당교사의 허락 없이 컴퓨터 전원을 공급하지 않는다.
- 음료수, 과자, 빵 등 음식물을 가지고 들어가지 않는다.



실습 중

- VPN을 설치하여 게임이나 유해 프로그램을 설치하지 않는다.
- 학생들은 자리를 이탈해 돌아다니거나 장난을 치지 않도록 한다.
- 컴퓨터에 주어진 IP 정보나 프로그램 등을 삭제하거나 변경하지 않는다.
- 컴퓨터 주의는 항상 깨끗하게 사용한다.
- 임의의 스피커를 사용하여 큰 소리를 내지 않도록 한다.
- 컴퓨터나 모니터를 뽀족한 송곳이나 못으로 찌르거나 고장 내지 않는다.
- 음란사이트나 불법 사이트 접속에 접속하는 일이 없도록 한다.
- 전원이 안 들어올 때는 전원 코드를 우선 확인한다.
- 모니터가 눈높이보다 조금 낮게 위치시켜 등과 목이 곧게 세워지도록 한다.
- 정품 소프트웨어만 설치하고 사용하도록 한다.



실습 후

- 사용한 후에는 뒷정리를 깨끗이 한다.
- 모니터, 컴퓨터 전원을 끄고 확인한다.
- 컴퓨터 전원, 모니터 케이블을 정리 정돈한다.
- 컴퓨터에 이상이 있을 시 선생님께 말씀을 드린다.



2) 실습실별 안전수칙

가) 전기기초 / 측정 관련 실습실

(1) 전기기초 실습

- 전원장치 및 주요기기 등의 위치와 기능을 정확히 이해하고 실습해야 한다.
- 사고는 방심과 자만에서 발생하므로 안전수칙을 지키는 습관을 키운다.
- 실습 중 타는 냄새, 불꽃이 날 때는 즉시 전원을 끄고, 선생님에게 보고한다.
- 신체 부위가 젖었을 때는 전기 계기와 회로를 조작하지 않는다.
- 교사의 지시사항을 숙지하고 안전사고에 주의한다.

(2) 측정 실습 시

- 무엇을 측정할지 미리 고민하고 측정 계기를 선택한다.
- 측정하고자 하는 범위를 생각하여 최대 측정범위의 최댓값보다 큰 계기를 사용하고, 모를 때는 가능 범위의 최대치를 선택하도록 한다.
- 측정 계기는 조심히 다루고, 고장 나지 않도록 주의하여 사용한다.
- 측정 계기를 정확히 모를 때는 교사의 지도를 받은 후 사용하도록 한다.
- 측정 시 계기 및 장비의 안전장치를 잘 파악하여 이용한다.
- 교사의 지시사항을 숙지하고 안전사고에 주의하여 측정한다.

나) 전기공사 / 전기기기 관련 실습실

(1) 전기공사

- 복장과 장비는 사전점검을 철저히 한다.
- 공사 전 건물 구조 및 배치를 확인한다.
- 제어판, 배관 작업 시 스트리퍼, 카터기 등 기구 사용 시 안전에 유의한다.
- 배선은 가능한 한 간단하게 하고 전원 측 및 부하 측으로 구분한다.
- 동작검사가 끝난 후 회로를 수정할 때는 반듯이 전원 스위치를 차단한 후에 한다.
- 차단기는 꼭 규격화된 제품을 사용하고 시험 버튼으로 정상 동작 여부를 확인한다.
- 전기공사 시작 전 차단기 용량이 전선의 허용 범위 내에 들어 있는지 확인한다.
- 모든 제품은 KS 규격에 합격한 제품을 사용한다.
- 작업자는 자기 자신과 동료를 위해 안전을 확보할 수 있도록 세심한 행동을 한다.
- 정전 작업 시에는 유도 또는 전원투입으로 인한 감전사고를 막기 위해 규정된 접지 용기구로 접지를 해야 한다.
- 높이가 2m 이상인 위치에서 작업하는 때에는 이동식 비계 등 안전한 작업 발판을 설치하고 작업을 시행한다.
- 이동식 사다리가 넘어지는 것을 방지하기 위하여 전도 방지 철물을 설치하고, 전도 방지 철물을 설치하기 어려우면 보조 작업자가 사다리 하부 다리 부분을 잡아주는 등 전도 방지 조치를 철저히 한다.
- 안전모를 착용할 때는 턱끈을 완벽하게 체결하여 착용하고 작업을 시행한다.

(2) 전력설비 실습 시

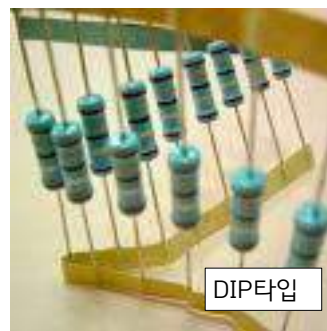
- 실습 재료는 반드시 정격에 맞는 재료를 사용한다.
- 배선은 회로도에 의해 결선해야 하며, 결선이 잘못되면 단락이 되어 사고 발생의 원인이 된다.
- 계전기의 내부 회로도를 확인하고 접점의 번호를 기억해 둔다.
- 단자대나 컨트롤 박스로 인출되는 전선은 최소 가닥이 되도록 한다.
- 배선하기 전에 실제 배선도를 작성하여 교사의 점검을 받고 실습을 시작한다.

나) 전자회로 제작관련 실습실

(1) 회로 조립 실습 시 유의사항

(가) 회로기판 부품 고정 시 유의사항

- DIP타입 기판에 부품 배치시에는 반드시 기판 지지대를 사용하여 작업을 진행한다.
- SMD타입 부품을 배치시에는 핀셋 등을 사용해서 배치하면 눈에 들어가는 것에 유의한다.
- 전자회로 부품의 리드 부분이 날카로움으로 찔림에 유의해야 하며 공구(롱로우즈 등)를 사용하여 부품을 배치 고정하여야 한다.
- 불필요한 리드 부분 제거를 위하여 니퍼 등을 사용할 경우 잘려진 리드 부분이 눈에 들어갈 수 있으므로 보안경 착용을 권장한다.



[DIP 타입과 SMD 타입] <https://blog.naver.com/jennyanydots/220535605023>

(나) 납땜 작업 시 유의사항

- 인두기는 전기제품으로 감전의 위험이 있으므로 손에 물기를 제거하고 콘센트에 연결한다.
- 전자기기용 땀납은 주석 60%, 납 40%의 합금이 주로 사용되며 용융온도는 190°C 정도이다. 따라서, 화상에 주의해야 한다.
- 납땜 인두의 팁은 작업 시작전에 견고하게 조여서 작업시 흔들리지 않도록 한다.
- 가열된 상태의 온도가 200°C가 넘으므로 절대 맨손으로 인두팁을 잡지 않아야 하며 특히 인두 작업시에는 장난을 치는 행동은 삼가야 한다.



[인두 팁의 종류(예)] <http://item.gmarket.co.kr/Item?goodscode=793773792>

- 인두 작업 시 납의 과다로 흡입기를 사용하는 경우 흡입된 납이 비산할 수 있으므로 보안경을 착용하고 작업하는 것을 권장한다.
- 인두 작업 시 환풍 시설을 가동하며 작업하는 것을 권장한다.
- 납땜에 사용하는 납은 비중이 커 무거우므로 거치대를 사용할 것을 권장한다.
- 인두기 사용후에는 인두 받침대나 거치대에서 열을 식혀 주어야 한다.
- 인두기의 소비 전력은 40W 정도이지만 화재의 위험성을 고려하여 하나의 콘센트에 여러 개의 인두기를 연결하는 것을 지양한다.
- 인두기는 전기안전 인증을 받은 제품을 반드시 사용하여 안전사고의 위험을 줄여야한다.
- 납땜 작업을 완료하면 팁에 묻은 납은 제거하고 온도조절기가 있는 인두기는 온도를 낮추고 온도조절기가 없는 납의 경우는 전원선을 뽑는다.
- 팁이 마모되어 끝이 검거나 붉게 변하면 팁에 납이 잘 묻지 않고 납땜이 제대로 되지 않으므로 청소용 스펀지로 팁 표면을 닦고 물기를 제거후 보관한다.
- 롱로우즈, 니퍼, 드라이버 등의 공구는 끝이 날카로움으로 베임, 찔림에 주의해서 작업을 진행해야 한다.
- 인두기 사용 시에는 반드시 인두기 거치대를 사용하여 화상등의 안전사고에 유의한다.



[납땜 공구] http://makeshare.org/bbs/board.php?bo_table=Parts&wr_id=13

(2) 회로 측정 시 실습 시 유의사항

(가) 직류 전원공급기 취급법

- 전원 공급기 퓨즈 교체 시에는 반드시 전원 플러그를 뽑고 작업을 진행한다.
- 전자 제품이므로 덥거나 추운 장소에 설치하는 것을 피한다.
- 젖은 손으로 장비를 조작하지 않는다.
- 실습장 청결상태를 유지하고 특히 장비의 먼지를 주기적으로 제거해 줌으로써 고장과 화재의 위험을 줄인다.
- 제품 상부에 무거운 물건 등을 올려 놓아 방열에 문제가 생기게 하지 않는다.
- 장비에 외부 충격을 주지 말아야 한다.
- 회로에 연결시 (-)단자부터 연결하고 (+)단자를 연결한다.
- (+)단자와 (-)단자를 단락(short)시키면 장비의 고장과 화재의 위험이 있으므로 주의한다.
- 전류 계기판에 과전류 표시등이 들어오면 반드시 전원 연결을 끊고 회로의 오류를 찾아 수정하고 전원을 공급한다.

(나) 함수 발생기, 오실로스코프, LCR미터, IC체커 등 취급법

- 전원 공급기 퓨즈 교체시에는 반드시 전원 플러그를 뽑고 작업을 진행한다.
- 전자 제품이므로 덥거나 추운 장소에 설치하는 것을 피한다.
- 젖은 손으로 장비를 조작하지 않는다.
- 실습장 청결상태를 유지하고 특히 장비의 먼지를 주기적으로 제거해 줌으로써 고장과 화재의 위험을 줄인다.
- 장비의 사용 설명서를 숙지한 후 조작한다.

전자관련

참고문헌 전자기기기능사 실기, 일진사

참고문헌 전자기기기능사 실기, 엔플박스

출처: <https://m.blog.naver.com/PostView.nhn?blogId=bsangun&logNo=220417586138&proxyReferer=https%3A%2F%2Fwww.google.com%2F>

출처: <https://kocoafab.cc/tutorial/view/512>

출처: http://blog.daum.net/_blog/BlogTypeView.do?blogid=0TEDN&articleno=71&categoryId=5&regdt=20120214155915

출처: http://blog.daum.net/_blog/BlogTypeView.do?blogid=0TEDN&articleno=139&_bloghome_menu=recenttext&totalcnt=25

출처: <http://vctec.co.kr/web/product/exso/pdf/soldering.pdf>

출처: https://doc.hakko.com/download.php?_gs=on&l=en&kp=fx-889&d=4626

출처: <http://egloos.zum.com/swooya/v/1242543>

출처: <https://codedragon.tistory.com/7206>

출처: <https://diylove.tistory.com/45>



다) 통신선로구축 관련 실습실

(1) 케이블 접속 작업 실습

(가) UTP·동축 케이블 접속 시

- 사용기기 및 공구의 사용법을 확실히 익히고 실습에 임하도록 한다.
- 실습공구를 사용 할 때는 항상 안전여부를 확인 후 안전사고에 유의한다. 특히 칼날, 탈피기, 절단기, 작업용 가위 등의 칼날은 예리하게 관리한다.
- 케이블을 다루는 작업 시 반드시 개인 보호 장구 (보호 장갑, 보안경, 안전화 등)를 착용하여야 한다.
- 모듈러 압착기를 사용 시 손가락이 공구 사이에 끼일 경우 손가락 절단 위험이 있으므로 손가락이 압착기에 끼이지 않도록 각별히 주의하며 작업하도록 한다.
- 케이블 탈피기를 사용할 때는 손가락이 칼날에 스쳐 베일 위험이 있으므로 주의하도록 한다.
- 철심· 케이블 용 작업가위를 사용할 시 손가락 베임 혹은 절단 위험이 있으므로 주의하도록 한다.
- 중량이 있는 압착기를 떨어뜨렸을 경우 발에 타박상 혹은 골절 위험이 있으므로 사용에 주의한다.
- 작업용 가위를 사용 중 떨어뜨렸을 경우 가벼운 타박상뿐만 아니라 꽃힘의 위험이 있으므로 주의한다.
- 사용하고 남은 케이블 뭉치나 긴 케이블이 바닥에 깔려져 있을 경우 걸려 넘어질 위험이 있으므로 케이블은 바로바로 정리해 두도록 한다.
- 공구와 재료는 항상 정리해가며 작업에 임하고, 작업이 끝난 후에는 공구상자에 넣어 깔끔하게 정리해 두도록 한다.

			
모듈러압착기	BNC 압착기	작업 가위	케이블탈피기

그림출처

※ 출처: 모듈러 압착기: IC BUSAN

<http://www.icbusan.com/shop/shopdetail.html?branduid=3036&search=%B8%F0%B5%E2%B7%AF%BE%D0%C2%F8%B1%E2&sort=>

※ 출처: BNC 압착기: IC BUSAN

<http://www.icbusan.com/shop/shopdetail.html?branduid=3042&search=BNC+%BE%D0%C2%F8%B1%E2&sort=>

※ 출처: 작업가위 : IC BUSAN

<http://www.icbusan.com/shop/shopdetail.html?branduid=1411645&xcod=014&mcode=002&scod=&type=Y&search=&sort=order>

※ 출처: 케이블 탈피기 : IC BUSAN

<http://www.icbusan.com/shop/shopdetail.html?branduid=3252&search=%C4%C9%C0%CC%BA%ED%C5%BB%C7%C7%B1%E2&sort=>

(나) 광케이블 접속 시

- 사용기기 및 공구의 사용법을 확실히 익히고 실습에 임하도록 한다.
- 실습공구를 사용 할 때는 항상 안전여부를 확인 후 안전사고에 유의한다. 특히 칼날, 커터기날, 탈피기, 절단기, 작업용 가위 등의 칼날은 예리하게 관리한다.
- 케이블을 다루는 작업 시 반드시 개인 보호 장구 (보호 장갑, 보안경, 안전화 등)를 착용하여야 한다.
- 공구와 재료는 항상 정리해가며 작업에 임한다.
- 광케이블 절단, 접속 시 반드시 작업순서에 따라 접속함을 확인한다.
- 광케이블 기계식 접속에 사용되는 측정기와 장비 조작 운용 시 반드시 규정 전압을 확인한다.
- 광섬유의 코팅제거, 절단작업 등이 극히 불량할 경우 광케이블 접속작업이 어려우므로 항상 유의한다.
- 광섬유 코팅제거 후에는 반드시 지정된 장소에 버리고 시작할 때와 끝날 때 청소와 정리정돈을 철저히 한다.
- 광섬유 코팅제거 후에는 깨지기 쉽고 깨진 광섬유 조각이나 단면에 찔리게 될 위험이 있으므로 취급에 주의한다.
- 광케이블 및 관련 공구·장비들은 먼지에 예민하고 오류가 생기기 쉬우므로 작업 시 주변 청결에 유의한다.
- 광용착 접속기 및 반자동 광섬유 절단기 보관 시 내부를 깨끗이 청소하여 보관한다.
- 광섬유 절단기 칼날 교체 시 배임에 주의한다.
- 케이블 커터기를 사용하여 광케이블 절단 시 손가락 절단의 위험이 있으므로 2인 1조가 안정된 자세로 작업하도록 한다.
- 광케이블 외피 탈피기를 사용하여 단단한 광케이블 외피기의 피복을 벗길때에는 손가락을 깊게 베일 위험이 있으므로 케이블 클램프에 고정하여 안정된 자세로 작업하도록 한다. 지지물이 흔들리거나 불안정 할 때 사고가 발생하기 쉽다.
- 광용착 접속기 및 OTDR 등 고가의 광 장비들은 충격 흡수 내장제가 들어 있는 공구함에 넣어 보관한다. 이때 습기를 방지하기 위하여 실리카겔, 무수 염화칼슘 등의 방습제나 방습포를 넣어 둔다.

			
케이블커터	케이블외피탈피기	광케이블 외피 탈피기	케이블 클램프



		
반자동 광섬유 절단기	광용착접속기	OTDR

그림 출처

※ 출처: 케이블 커터 : IC BUSAN

<http://www.icbusan.com/shop/shopdetail.html?branduid=2067&xcode=002&mcode=002&scode=005&type=X&search=&sort=order>

※ 출처: 박두용, 안전보건 실무길잡이 통신업, 안전보건공단, 2018

※ 출처: 광케이블 외피 탈피기 : IC BUSAN

<http://www.icbusan.com/shop/shopdetail.html?branduid=1509&xcode=002&mcode=002&scode=005&type=X&search=&sort=order>

※ 출처: 케이블 클램프: IC BUSAN

<http://www.icbusan.com/shop/shopdetail.html?branduid=1493&xcode=002&mcode=002&scode=007&type=X&search=&sort=order>

※ 출처: 반자동 광섬유 절단기 : 케이블가이

<http://cableguy.com/shop/mall.php?cat=022006001&query=view&no=8039>

※ 출처: 광용착접속기 : 옵텔콤

http://optelcom.net/product/product01?m=view&bbs_id=product01&p=1&search_category=&seq=160

※ 출처: OTDR : 옵텔콤

http://www.optelcom.net/product/product03?m=view&bbs_id=product03&p=1&search_category=&seq=54

(다) 케이블 포설 작업 실습

- 사용기기 및 공구의 사용법을 확실히 익히고 실습에 임하도록 한다.
- 실습공구를 사용 할 때는 항상 안전여부를 확인 후 안전사고에 유의한다. 특히 칼날, 커터기날, 탈피기, 절단기, 작업용 가위 등의 칼날은 예리하게 관리한다.
- 케이블 포설 작업 시 끼임사고 발생의 위험이 있으므로 길이가 긴 상의의 옷자락은 안으로 넣으며, 소매를 단정하게 한다. 머리카락이 긴 경우에는 단정하게 묶는다.
- 케이블을 다루는 작업 시 반드시 개인 보호 장구 (보호 장갑, 보안경, 안전화 등)를 착용하여야 한다.
- 케이블 포설 작업 시에는 충분한 작업 여유 공간을 확보하고 작업을 하여야 한다.
- 공구와 재료는 항상 정리해가며 작업에 임한다.

- 사전에 작업 공간, 작업 높이, 위험물의 위치를 정확히 파악한 후 작업하도록 한다.
- 사전에 지지물 등 안전 작업 공간을 반드시 확보하도록 한다.
- 지지물인 랙의 모서리에 부딪치게 되거나 신체의 일부가 랙 사이에 끼임 사고가 발생할 수 있으니 주의해야 한다.
- 벽면에 단자함을 설치하거나 랙 상부에 판넬을 설치하고자 할 때 사다리를 사용하거나 의자를 놓고 올라갈 시 낙상의 위험이 있으므로 2인 1조가 되어 작업하도록 한다. 이때 사다리 및 의자의 상태도 반드시 점검하도록 한다.
- 전동드릴 사용하여 랙에 판넬을 고정시킬 때 머리카락이나 옷이 감기지 않도록 주의한다.
- 케이블이 바닥에 널부러져 있을 경우 걸려 넘어지는 사고가 발생할 위험이 많으므로, 케이블이 길 경우에는 관로선통기를 활용하여 케이블을 깔끔하게 정리하여 사용할 수 있도록 한다. 이때 관로 선통기에 발을 찍거나 걸려 넘어지지 않도록 주의한다.
- 작업 후 작업 도구 및 장비 관리를 철저히 하도록 한다.



그림출처

※ 출처: 선로 포설 작업 시 보호장구 착용 : Depositphotos

<https://ko.depositphotos.com/225342374/stock-illustration-worker-with-safety-equipment-man.html>



라) 컴퓨터실 / PLC 실습 관련 실습실

(1) 컴퓨터실 실습 시

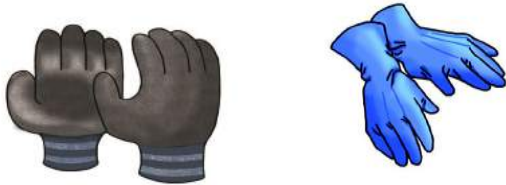
- 전원 관련 기기를 함부로 조작하지 않는다.
- 컴퓨터실에서 뛰거나 큰 소리로 떠들지 않는다.
- 설치된 프로그램을 삭제하거나 게임 등 불법 프로그램을 설치하지 않도록 한다.
- 실습 종료 시에는 주변 정리정돈을 철저히 한다.
- 사고 발생 시 즉시 지도 교사에게 보고한다.
- 실습실 내에 음식물 반입, 잡담 및 장난을 금한다.

(2) PLC 실습 시

- 감전의 위험이 있으니 전원부를 직접 만지지 않도록 하고 배선 상태를 확인 후 전원을 투입한다.
- PLC와 입출력 요소를 결선할 때 단락되지 않도록 주의하고 푸시버튼 스위치의 A 접점과 B 접점을 구별하여 결선한다.
- 타이머의 순서를 구별하여 순차 회로를 프로그램 한다.
- MC를 사용한 회로에서 Y 결선과 △ 결선을 주의한다.
- 공기압 실린더의 초기 동작은 급격하게 전진 또는 후진함으로 주의한다.
- 공기압 호스가 피팅에서 빠지지 않도록 완전하게 삽입하여 배관한다.
- 호스 커터의 날에 베이지 않도록 주의한다.
- 입력 요소의 공통과 출력 요소의 공통을 (+), (-)를 확인한다.

3 안전 장비

■ 보호 장갑



- 손의 노출 부위를 덮을 수 있어야 한다.
- 전기에 감전되지 않는 재질로 되어야 한다.
- 각종 공구나 전선으로부터 보호할 수 있어야 한다.

■ 보안경



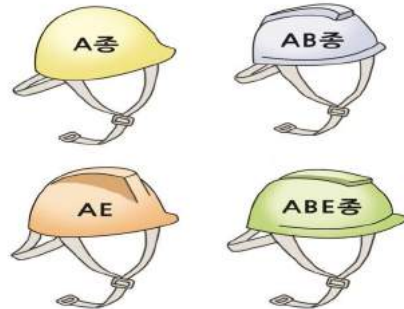
- 고급이나 보안경의 경우 일반적인 안경을 착용하는 것과 동일한 방법
- 고글의 경우 끈을 알맞게 조절하여 착용
- 안전 인증을 받은 것인지 반드시 확인
- 이물을 차단하고 유해광선에 의한 시력장해를 방지하기 위해 눈에 착용하는 보호구

■ 작업화



- 실습실에서는 샌들이나 슬리퍼 등 발등이 노출되는 신발은 신지 않아야 하며, 장식이나 끈이 달린 것도 실험대에 걸리거나 기구를 건드릴 수 있어 위험하다.
- 기구를 떨어뜨렸을 때 발등이 보호되어야 한다.
- 불이 잘 붙지 않아야 한다.
- 통풍이 잘 되어야 한다.

■ 안전모



- 낙하, 추락으로부터 머리를 보호할 수 있어야 한다.
- 머리에 맞게 착용한다.
- 착용한 다음 턱 끈을 조여 벗겨지지 않도록 한다.
- 착용 중에 모체가 충격을 받거나 변형 되면 폐기한다.



■ 마스크



일반 마스크

방진 마스크

방독 마스크

■ 전기 점검장치



- ➡ 사용 전에 흡·배기 밸브의 기능과 공기 누설 여부를 확인한다.
- ➡ 필터를 수시로 확인해 습하거나 흡·배기 전향이 크면 교체 한다.
- ➡ 흡·배기 밸브를 청결하게 유지한다.
- ➡ 면체 접안부에 손수건 등을 덧대 사용하지 않는다.
- ➡ 전기 검침 및 살아있는 전기를 확인할 수 있어야 한다.
- ➡ 전기적으로 감전되지 않아야 한다.
- ➡ 전기용량을 확인하고 사용해야 한다.

■ 안전대

안전그네 방식
안전대

벨트 방식 안전대

안전 블록

추락방지대

- ➡ 안전대는 추락 시 2차 재해를 방지하기 위해서 작업자가 착용한다.
- ➡ 축, 구조물 등 걸이설비에 연결 시 가능한 한 높은 지점에 설치한다.
- ➡ 주상 안전대 등 작업 자세를 유지하기 위한 용도로 사용 시 D링은 양옆구리3시, 9시 방향에 두도록 한다.
- ➡ 추락 억제 시에는 등 뒤 12시 방향에 체결하고 추락방지대 등을 이용해야 한다.
- ➡ 사다리 승·하강 시에는 가슴 앞 부위 0시 방향에 설치해야한다.
- ➡ 추락 억제용도에는 절대로 배 부위, 0시 방향에 설치해서는 안된다. 이는 척추 등 인체골격 유연성하기 때문이다.
- ➡ 안전대 걸이 설비를 설치하여, 안전대를 설치할 수 있도록 한다.
- ➡ 침줄의 마모, 금속제의 변형 여부 등을 점검하여 훼손 시 교체해야한다.

4 안전사고별 대처요령

1) 피부·조직 손상 시



실험·실습 중 자상(찢린 손상) 사고 발생 사례

전기 내선 공사 실습 중 바닥에 떨어져 있던 나사 못에 발바닥이 찢리는 자상 사고가 발생하였다.



자상(찢린 손상) 사고 시 행동요령

- ① 상처를 다루기 전에 먼저 비누로 손을 깨끗이 씻는다.
- ② 출혈이 있으면 직접 압박법으로 지혈을 한다. 지혈 후 상처를 깨끗이 씻어 이물을 제거한다.
- ③ 출혈 부위가 손, 팔, 발 및 다리 등일 경우 환부를 심장보다 높이 상승시켜 출혈을 감소시킨다.
- ④ 상처를 씻을 때는 조심스럽게 씻어서 손상이 커지지 않도록 주의한다.
- ⑤ 소독된 마른 거즈나 천으로 물기를 닦아내고 멸균 거즈로 덮는다.
- ⑥ 의료인의 판단 없이 함부로 연고나 소독약 등을 바르지 않는다.
- ⑦ 파상풍 예방주사를 최근 5년간 맞지 않았으며, 더러운 쇠나 흙으로 상처가 오염된 경우 병원 진료를 꼭 받는다.



손상 원인에 따른 대처 요령

- 자상은 보기보다 내부 손상이 크거나, 상처를 통해 감염될 수 있어 빨리 보건실에서 응급처치를 받고, 감염이 우려되는 경우 의사의 진료를 받아보는 것이 좋다.

손상의 원인	행동요령
가시	손톱으로 뽑아내면 세균에 감염되기 쉽다. 소독된 핀셋으로 뽑고 상처를 씻거나 소독해야 할 필요성이 있다.
헌 못	헌 못에 찢린 경우, 응급조치를 받은 후 빠른 시간 내 의사의 진찰을 받아 파상풍 예방주사를 맞아야 할 수 있다.
칼, 유리	금속이나 유리 파편으로 인한 손상 시 파편이 몸 안에 남아 혈관이나 장기를 상하게 할 수 있으므로 지혈 후 고정하여 신속히 병원 진료를 받도록 한다.

**실험·실습 중 찰과상(긁히거나 벗겨진 피부 손상) 사고 발생 사례**

○○고등학교에 재학 중인 ○○○은 바닥에 은폐공사가 부실하게 된 전기줄에 걸려 넘어져서 무릎과 손바닥에 찰과상을 입게 되었다.

**찰과상(긁히거나 벗겨진 피부 손상) 사고 시 행동요령**

- ① 상처 부위를 만지기 전에 손을 비누로 깨끗이 씻는다.
- ② 상처 부위에 먼지나 기타 더러운 것이 묻은 경우, 흐르는 수돗물에 가볍게 씻어낸다.
- ③ 상처 부위의 출혈을 지혈 후, 멸균된 거즈 등으로 덮고 반창고로 고정한다.
- ④ 의료인의 판단이나 지시가 있기 전에 함부로 연고나 소독약을 바르지 않는다.
- ⑤ 찰과상 하부 조직이 많이 벗겨나 통증이 심하고 타박상, 골절 등의 합병증이 의심될 때는 병원에서 치료를 받도록 한다.
- ⑥ 상처에 흙이나 모래가 들어가면 그대로 흉터나 점이 될 수 있으므로 병원에서 치료한다.
- ⑦ 수일이 지나도 상처가 마르지 않고 분비물에서 악취가 나거나 통증 지속 시 병원 치료가 필요하다.

**실험·실습 중 절상(베인 손상) 사고 발생 사례**

○○고등학교에 재학 중인 ○○○은 통신선로 구성 실습 중 통신선의 피복을 피복탈피기로 벗기던 중 피복 탈피기에 손가락이 베이는 사고가 발생하였다.

**절상(베인 손상) 사고 시 행동요령**

- ① 생리식염수나 흐르는 물로 씻어준다.
- ② 소독된 마른 거즈나 천으로 물기를 닦아낸다.
- ③ 출혈이 있으면 직접 압박하여 지혈 한다.
- ④ 상처부위를 멸균된 거즈로 덮어준다.
- ⑤ 찢어진 부위가 벌어지면 상처를 당겨서 1회용 반창고를 부착하여 상처를 붙여준다.

**응급 처치 후 반드시 의사의 진찰이 필요한 경우**

- 상처의 범위와 깊이가 클 때
- 출혈이 멈추지 않을 때
- 상처를 낸 물체가 더러울 때
- 이물질이 깊이 박혀 있을 때
- 얼굴 등 상처부위가 미용 상의 문제가 있다고 판단될 때
- 찰과상의 하부 조직이 많이 부어서 통증이 심하고 타박상, 하출혈, 골절 등의 합병증이 염려스러울 때
- 상처부위에 열이 있거나, 붉어지거나, 붓거나, 조금만 무엇에 닿아도 심하게 아프거나, 붉은 줄이 상처 부위로부터 몸 쪽으로 뻗는 등 염증의 증세가 보일 때
- 최근 5년간 파상풍 예방주사를 맞지 않았는데 더러운 쇠, 흙 등에 외상부위가 더럽혀진 경우

실험·실습 중 절단 손상 사고 발생 사례

○○고등학교에 재학중인 ○○○은 전기공사 실습 중 배관을 길이에 맞춰 자르는 실습을 하던 중 손가락의 일부가 절단되는 사고가 발생하였다.

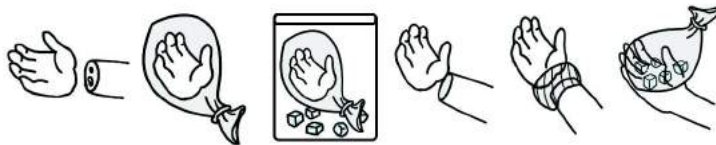
절단 손상 사고 시 행동요령

- ① 환자를 안정시키고 절단부 상태를 살펴본다.
- ② 절단 부위를 직접 압박하고 거상 시킨다.
- ③ 불완전 절단 시, 절단 부위와 연결 부위를 같이 드레싱하고 거상 시킨다.
- ④ 침착하게 119에 신고한다. (반드시 절단 환자임을 전하여 전문병원으로 이송되도록 한다.)
- ⑤ 출혈 정도를 확인하고 지혈이 안되면 지혈점을 찾아 압박한다.
- ⑥ 계속 출혈 시 절단 부위 5cm 이내에서 고무줄 등으로 상부를 묶어 압박 시행 (압박 시작한 시간을 꼭 기록한다.)
- ⑦ 절단 부위를 지혈대로 묶으면 절단 부위 생존 능력을 감소시키고 절단 사지의 재결합 가능성이 감소되므로 지혈대 사용은 최후의 수단으로 사용해야 한다.



절단된 신체 부위의 관리 및 유의사항

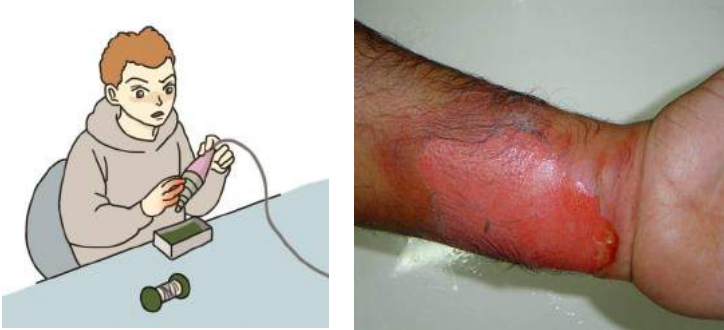
- 절단 수지를 잘 보관하여 6시간 이내에 전문병원에 이송한 경우 수술 성공률이 높다.
따라서 신속하게 전문병원으로 절단된 사지를 함께 이송하는 것이 중요하다.
- 얼음이 절단된 신체조직에 직접 닿지 않도록 주의한다.
- 드라이아이스는 사용하지 않는다.
- 절단 부위를 직접 물속에 넣지 않는다. (접합수술 성공률이 현저히 감소함)
- 보관 상태에 따라 차이는 있으나 잘 보관된 경우 손가락은 12~24시간, 손과 팔은 6시간 전·후까지는 접합 가능하다고 보고되고 있다.



- 절단된 부위를 멸균 거즈로 싸서 물이 새지 않는 비닐봉투나 플라스틱 용기에 넣는다.
- 이를 다시 다른 비닐봉지에 넣고 주위에 물을 채운 후 얼음을 몇 조각 넣는다.



2) 화상 사고 시



실험·실습 중 화상 사고 발생 사례

○○고등학교에 재학중인 ○○○은 전기인두를 켜 놓고 인두 팁을 손으로 잡아 화상 사고가 발생하였습니다.

화상 사고 시 행동요령

- ① 흐르는 차가운 물로 15분 정도 식혀준다.
- ② 붉게 부어오른 정도(1도 화상)면 보건실 자가 치료가 가능하다.
- ③ 상처부위에 항생제 연고나 화상연고를 발라준다.
- ④ 상처부위를 소독한 거즈로 덮어준다. 화상의 부위는 오랜 시간 공기에 노출되면 흉터가 남게 되므로, 공기로부터 차단하기 위해 봉대를 감는 것이 좋습니다.
- ⑤ 물질이 생겼으면 젖은 거즈로 덮고 즉시 응급실로 간다. 터진 물집을 통해 상처가 감염될 수 있습니다.



화상 입었을 때 주의사항

- 화상 부위의 물집은 터트리지 않는다.
- 화상 부위에 밀착된 의복은 억지로 벗기지 말고 가위로 잘라낼 수 있는 부분을 잘라낸다.
- 가루부분의 화학약품에 의한 화상인 경우 가루를 털어내고, 액체형태인 경우 생리식염수나 물로 씻어낸다.
- 화상 부위를 제외하고 담요를 덮어 체온을 유지한다.

3) 안구 및 안구 주변 손상 시



⚙ 실험·실습 중 안구 손상 사고 발생 사례

○○고등학교에 재학 중인 ○○○은 전자·통신 회로 조립 실습 중 절연 전선 피복을 벗기는 중 전선 피복이 튀어 눈에 박히는 사고가 발생하였습니다.

⚙ 안구 손상 사고 시 행동요령

■ 이물질(아주 작은 알갱이)

- ① 절대로 눈을 비벼서는 안 됩니다.
- ② 깨끗한 흐르는 물로, 최소 15분 이상 흐르는 물에 씻거나, 세숫대야에 물을 담아서 얼굴을 물에 잠기게 하여, 물속에서 이물질이 나올 때까지 눈을 깜박거립니다.
- ③ 만약 흐르는 물로 이물질이 제거되지 않으면, 젖은 손수건이나 면봉 등을 이용하여 이물질을 제거하고, 그래도 안되면 눈을 감은 상태로 안과에 갑니다.

■ 눈의 손상(눈에 꽂혀있는 이물질)

- ① 양쪽 눈을 모두 움직이지 않도록 합니다.
- ② 깨끗한 거즈나 붕대로 이물질과 눈을 고정시켜 움직이지 않도록 하고, 종이컵이나 플라스틱 컵으로 고정시킨 눈을 덮어 보호하고, 눈동자가 움직이거나, 압박되지 않도록 고정시켜야 합니다.
- ③ 되도록 움직이지 않으며, 즉시 안과 병원으로 가야 합니다.

■ 눈 속에 들어간 화학 물질

- ① 절대로 눈을 비벼서는 안 됩니다.
- ② 흐르는 수도꼭지 물에 최소한 15분 이상 씻어내야 합니다.
- ③ 만약 환자가 눈을 뜰 수 없는 경우, 손으로 눈꺼풀을 벌려, 빨리 흐르는 물에 씻어 주는 것이 제일 중요합니다.
- ④ 응급조치 후 반드시 안과진료를 받아야 합니다.



모든 눈에 대한 사고에서는 주의사항

- 가능한 한 빠르게 안과 의사를 찾아가라
- 눈에 누르거나 비비거나 만지지 마라. (이물이 더욱 깊이 들어갈 수 있다.)
- 눈에 함부로 약이나 연고를 바르지 마라. (눈의 연고는 역할이 다르므로 함부로 바르면 후유증이 올 수 있다.)
- 아스피린이나 부루펜, 비 스테로이드, 항생약물을 피해야한다. 이러한 약들은 출혈을 증가시킬 수 있다.

4) 근·골격계통 사고 시



실험·실습 중 염좌·타박상·탈구 사고 발생 사례

1. ○○고등학교에 재학 중인 ○○○은 컴퓨터 네트워킹 실습 시간에 컴퓨터와 라우터를 통신선으로 연결하는 작업을 하다가 정리되지 않은 전원선에 걸려 넘어져서 팔목이 삐끗하는 사고가 발생하였다.
2. ○○고등학교에 재학 중인 ○○○은 실습장 통로를 지나다가 작업대 모서리에 부딪쳐 타박상 사고가 발생하였다.



염좌·타박상·탈구 사고 시 행동요령

- ① Rest(안정): 손상된 부위를 움직이지 않고 안정을 취한다.
- ② Ice(얼음찜질): 부종과 통증을 감소시키기 위해 24시간 정도 얼음찜질을 한다. 단 얼음이 직접 피부에 닿지 않게 수건 등으로 감싸준다.
- ③ Compression(압박): 탄력 붕대 등으로 손상부위를 감아 고정한다. 압박은 부종을 줄여주고, 손상부위를 지지해 준다. 너무 조이게 감지 않도록 주의한다.
- ④ Elevation(거상): 손상부위를 심장보다 높이 올려주어 부종과 통증을 감소시킨다.

**실험·실습 중 골절 사고 발생 사례**

○○고등학교에 재학 중인 ○○○은 통신 선로 실습 시간에 통신선로 배관 공사를 하고 있었다. 벽면에 덕트 시공 작업을 수행하기 위해 사다리위에 올라가 작업하던 중 사다리에서 떨어지면서 팔목과 엉덩이에 골절이 생긴 사고가 발생하였다.

**골절 사고 시 행동요령**

- ① 손상이 커지지 않고 통증을 감소시키기 위해 더 이상 움직이지 않도록 주의한다.
(부목, 붕대 이용)
- ② 부목, 팔걸이, 베개, 담요 등을 이용해서 고정하며 부목은 받침이 있고 손상된 부위보다충분히 길어야 한다. 필요하면 들것을 이용하여 후송한다.
(학교 보건실에는 들것이 비치되어 있다.)

**낙상 했을 때 주의사항**

- 의식, 호흡, 맥박이 없다면 --> CPR
- 의식은 있으나 호흡이 약한 경우 --> 호흡 보조(산소공급, 환기, 기도유지 등)
- 의식, 호흡, 맥박이 있다면 --> 계속 환자의 상태를 확인하면서 119에 신고하여 병원 후
 - 골절이나 탈구, 염좌가 의심되는 경우, 상처부위를 주무르거나 자세를 함부로 바꾸거나 움직이지 않는다.
 - 처치를 하는 동안이나 진찰을 기다리는 동안 가능한 학생이 불안해하지 않도록 말을 건네며 보온에도 유의하여야 한다.

**실험·실습 중 치아 탈락 사고 발생 사례**

○○고등학교에 재학 중인 ○○○은 전자·통신 회로 조립 실습 중 바닥의 돌출부에 걸려 넘어지면서 작업대에 부딪쳐 이가 부러지는 사고가 발생하였다.

**치아 탈락 사고 시 행동요령**

- ① 거즈를 둥글게 말아 다친 부분에 물게 한다.
- ② 차가운 수건을 대주어 통증을 줄여준다.
- ③ 치아의 뿌리 부분을 만지거나 문지르지 않는다.
- ④ 빠지거나 부러진 부분의 이를 찾아 치과에 가서 치료를 받는다.

**부러지거나 빠진 치아를 올바르게 옮기는 법**

- 부러지거나 빠진 치아를 올바르게 옮기는 법
 - 의식이 없거나 상처가 심한 경우 우유에 넣어 병원으로 가져간다.
 - 이송 중 삼키거나, 흡인될 염려가 없는 경우는 혀아래 넣어 병원으로 갈 수 있다.
 - 혀 아래나 우유에 넣을 수 없는 경우에는 생리식염수에 넣을 수 있다.

**실습·실습 중 머리를 부딪치는 사고 발생 사례**

○○고등학교에 재학 중인 ○○○은 실습장 바닥에 물기가 있는 걸 밟고 미끄러져 바닥에 머리가 부딪치는 사고가 발생하였다.

**머리를 부딪치는 사고 시 행동요령****■ 경미한 부상**

- 보통 뇌진탕에 걸렸을 경우 금방 깨어난다.
- 머리를 부딪치면 뇌 안이나 머리뼈에 손상이 갔을 수 있기 때문에 금방 깨어나더라도 병원에 가 보도록 조치한다.

■ 의식을 잃은 경우

- ① 고개를 옆으로 돌려준다. 의식을 잃었을 땀 혀가 기도를 막을 수 있기 때문에 혀가 안쪽으로 말리지 않게 해줘야 한다.
- ② 옷이나 목도리를 풀어준다. 목을 조이는 옷이나 목도리를 하고 있을 경우 옷이나 목도리를 풀어 숨쉬기 편하게 만들어주도록 한다.
- ③ 의식 회복 후 심각 구역질이나 어지럼증, 구토를 한다면 즉시 병원을 방문하도록 한다.

■ 경련이 있을 경우

- ① 구토물에 의한 질식의 예방을 위해, 머리를 포함한 몸통을 옆으로 돌려 누입니다.
- ② 환자주위에 위험을 줄 수 있는 물건들은 치워준다.
- ③ 옷은 느슨하게 해주고, 물, 음료 등을 마시게 하지 않습니다.
- ④ 경련이 끝난 후, 입술이 새파래지거나 숨을 쉬지 않으면, 심폐소생술을 실시하면서, 119에 도움을 요청합니다.

**머리를 부딪쳤을 때 주의사항**

- 몸을 일으켜 세우고 흔드는 방법은 절대 NO!
몸을 일으켜 세우는 건 아주 위험한 행동! (목뼈가 다쳤을 수 있기 때문에)
- 환자가 깨어나 스스로 목을 가누기 전엔 절대 몸을 일으켜 세우지 않도록 한다.
- 기절했다고 무조건 심폐소생술을 하는 건 NO! 심폐소생술은 심정지가 일어났을 때 하는 대처법
이므로, 머리를 다쳐 기절한 경우에는 시행하지 않음

5) 감전사고 시



실험·실습 중 감전 사고 발생 사례

○○고등학교에 재학 중인 ○○○은 전기공사 실습 도중 노출된 전선에 의해 감전되는 사고가 발생하였다.

실험

- ① 전기가 소멸했다는 확신이 있을 때까지는 감전된 사람과 접촉하지 않아야 한다.
- ② 플러그, 회로폐쇄기 및 퓨즈 상자 등의 전원을 차단한다.
- ③ 감전된 사람이 철사나 전선 등 금속과 접촉하고 있다면 마른 막대기 등을 이용하여 이를 멀리 치운다.
- ④ 환자가 호흡하고 있는지 확인하고 호흡이 약하거나 멈춘 상태라면 즉시 인공호흡을 시행한다.
- ⑤ 침착하게 119에 신고하여 도움을 요청한다.
- ⑥ 감전된 환자에게 담요, 외투 등을 덮어서 따뜻하게 체온을 유지한다.
- ⑦ 의사의 진료를 받기 전까지는 물, 음료, 음식 등의 섭취를 금한다.



감전사고시 알아 둘 것

- 전기가 신체를 통과하면 신체조직의 저항과 만나 전류의 양에 따라 열로 전환된다.
최초에는 피부를 통과하여 입구와 출구에 외적인 화상을 초래하나 두 지점 사이의 내부 장기나 조직에 광범위한 손상을 유발한다.
- 전기가 통과한 신체 부위가 작으면 작을수록 더욱 강한 열이 발생하고 덜 흩어지게 된다.
결과적으로 광범위한 손상이 수지, 수부, 전완, 족지, 족부, 하지에 발생하며 감전 부위가 심장 근처라면 심장 전기 전도체계에 손상을 주어 심실세동이나 부정맥을 초래할 수 있으므로 작아 보이는 상처도 반드시 병원 진료를 받아보도록 한다.
- 교류전류가 직류전류보다 손상을 잘 초래한다.



6) 화재사고 시



실험·실습 중 화재 사고 발생 사례

○○고등학교에 재학 중인 ○○○은 통신 선로 실습 도중 통신선로 접속 작업 후 토치를 이용하여 외피 마무리 작업을 하고 있었다. 토치의 불 조절을 잘못하여 최대치 화염이 방사되면서 근처에 있던 알콜로 번져 불게 되는 화재 사고가 발생하였다.



화재 사고 시 행동요령

- ① 불이 난 것을 발견하면 우선 “불이야!”하고 주변에 알리고, 화재경보 비상벨을 눌러 주변에 알린다.
- ② 침착하게 119에 신고하여 불이 난 것을 알리고 도움을 요청한다.
- ③ 화재의 내용을 간단·명료하게 설명한다.
(불 난 장소, 화재 원인, 대피하지 못한 사람의 수 등 알고 있는 사항에 관하여 침착하고 정확하게 말하여 주어야 한다. 사용제한 전화나 개통 안 된 전화도 긴급신고가 가능하다.)
- ④ 소방서에서 알았다고 할 때까지 전화를 끊지 않는다.
- ⑤ 즉시 대피할 준비를 하고 책, 가방, 귀중품을 챙기느라 대피시간을 놓치면 안 되며, 대피 후 다시 실습실로 들어가면 매우 위험하다.
- ⑥ 연기 속을 통과할 때에는 물에 적신 수건이나 옷으로 입과 코를 막고 몸을 낮추어 벽을 더듬으면서 대피한다.
- ⑦ 불길 속을 통과할 때에는 물에 적신 담요나 수건 등으로 몸과 얼굴을 감싼다.
- ⑧ 문을 열기 전에 손가락 두 개나 손등으로 문손잡이를 만져보고 뜨거우면 절대 문을 열지 않는다.



적응 화재에 따른 분류

- 우리 주변에서 흔히 볼 수 있는 화재를 일반화재(A급 화재), 유류 화재(B급 화재), 전기 화재(C급 화재)의 3가지로 구분하고 있다. 화재 종류에 따라 소화 방법도 달라진다.
- 불을 끄는 기본 원리는 연소의 3요소(점화원, 가연물, 산소) 중 하나 이상을 효과적으로 제거하는 것이다. 이를 위해 소화기, 소화전, 스프링클러 설비가 필요하다.

A급 화재 (일반화재)	- 종이, 목재, 섬유, 플라스틱 제품 등 우리 주변에 있는 물질이 타는 화재를 의미 - 물을 사용하여 끌 수 있다. (타는 물질 온도를 낮추는 냉각 소화 방법 이용)
B급 화재 (유류 화재)	- 유류 화재로서 일반화재에 비해 연소속도와 발열량이 많아 위험한 화재이다. - 유류 화재에 물을 사용하면 유류가 물 위에서 계속 연소하는 특징이 있어 물을 뿌리는 것보다는 공기를 차단해 불을 끄는 질식 소화 방법을 사용한다.
C급 화재 (전기화재)	- 전기화재는 물을 사용하면 전기제품에 손상이 발생하고 전기가 흘러 위험한 경우가 발생할 수 있으므로 소화기를 사용하는 것이 좋다.
D급 화재 (금속 화재)	- 리튬, 나트륨, 마그네슘과 같은 특별한 금속 물질이 불에 타는 경우를 말한다. - 금속 화재는 물과 반응하여 유독성 가스를 발생시키거나 가연성 증기를 발생시켜 폭발할 수 있으므로 팽창질식, 팽창진주암, 마른모래를 사용하여 불을 꺼야 한다.

그림 출처

출처: 안전보건공단, 고등학교 안전, 도서출판들샘, 2013

출처: 노민기, 안전한 학교 행복한 미래, 한국산업안전공단, 2008

참고 사이트

출처: 국민재난안전포털, <http://www.safekorea.go.kr> (검색 일자: 2019.12.19.)

출처: 안전보건공단, <http://www.kosha.or.kr/kosha/index.do> (검색 일자: 2019.12.19.)

출처: 질병관리본부 국가건강정보포털, <http://health.cdc.go.kr> (검색 일자: 2019.12.19.)

출처: 대한심폐소생협회, <http://www.kacpr.org> (검색 일자: 2019.12.19.)

출처: 산업안전보건공단, <http://www.kosha.or.kr/> (검색 일자: 2019.12.19.)

출처: 서울종합방재센터, <https://119.seoul.go.kr> (검색 일자: 2019.12.19.)

출처: wiki media commons, https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Sup2b2nd_wrist.jpg(2020.03.31.)

출처: pixabay, <https://pixabay.com/ko/photos>(검색 일자: 2020.03.31.)

출처: pxhere, <https://pxhere.com/ko/photo/1167429>(검색 일자: 2020.03.31.)

출처: pixabay, <https://pixabay.com/ko/photos>(검색 일자: 2020.03.31.)

참고문헌, 자료

출처: 안전보건공단, 고등학교 안전, 도서출판들샘, 2013

출처: 노민기, 안전한 학교 행복한 미래, 한국산업안전공단, 2008

생애주기별 안전교육 길잡이 지도서1, 2, 국민안전처, 2016

응급간호학, 신경림 외, 군자출판사, 2012

최신응급상처치료, Alexander T. Trott, 세브란스응급의학과 전문의모임 옮김, 군자출판사, 2008

직업계고 실험실습실 안전관리 매뉴얼, 전라북도교육청, 2019

출처: 이종포, 문용식, 육안 검사, 노드미디어, 2012

출처: 한국산업안전공단, 석유 화학 공정 심사 기술 편람, 한국산업안전공단, 2003



5 참고자료

1) 체크리스트

실습실명	실습장 사용 시 체크 사항	확인
() 실습실 내 부	기계 기구는 파손 된 곳이 없는가?	(YES/ NO)
	전기 시설은 규정에 맞게 설치되어 있는가?	(YES/ NO)
	공압 시설의 안전하게 유지되고 있는가?	(YES/ NO)
	정리·정돈 청결상태는 쾌적한가?	(YES/ NO)
	실내 환기 및 조명상태는 적절한가?	(YES/ NO)
	온도, 습도 상태 적절한가?	(YES/ NO)
	돌출부 등 위험 요소는 없는가?	(YES/ NO)
	유리창 상태는 파손된 곳이 없는가?	(YES/ NO)
	안전 표지판 부착되어 있는가?	(YES/ NO)
	안전수칙이 눈에 띄는 곳에 비치 혹은 게시 되어 있는가?	(YES/ NO)
	비상 대피도 눈에 띄는 곳에 비치 혹은 게시 되어 있는가?	(YES/ NO)
	비상 연락망 눈에 띄는 곳에 비치 혹은 게시 되어 있는가?	(YES/ NO)
	소화기 상태는 충분히 충전되어 있고 안전한가?	(YES/ NO)
	측정기 및 공구 상태는 노후화 되어 있지 않은가?	(YES/ NO)
	실습실습용 약품은 캐비닛 안에 안전하게 비치되어 있는가?	(YES/ NO)
	실습 폐기물은 산업 폐기물 관리 규정에 따라 처리하였는가?	(YES/ NO)
참고 의견		

2) 점검표

실험 실습실 안전관리 점검표

		결 재		담당	부장	교감	
학교명 :		학과명 :		점검일	2020. . .		
분 야	점 검 내 용	점검결과 [점검부호 : 양 호(○), 보통(△), 불량(×)]					
		실습 실명					
실습실 내 부	기계 기구의 안전성						
	전기 시설의 안전성						
	공압 시설의 안전성						
	정리·정돈 청결상태						
	실내 환기 및 조명상태						
	온도, 습도 상태						
	돌출부 등 위험성 여부						
	유리창 상태						
	안전 표지판 부착 여부						
	실별 안전수칙 비치						
	비상대피도 부착						
	비상연락망 비치						
	소화기 상태						
	가스시설 안전성						
	실습실습용 약품(독극물)관리상태						
	실험폐기물 관리상태						
개선해야 할 점							
조치 사항							

3) 실습실 환경정리

가) 실습실 안전수칙 안내판(예: 전기공사실, 전력전자실, 전기기초실, 전력설비실)

실습실 안전관리 수칙

1. 규정된 복장과 보호구를 착용한다.
2. 젖은 손으로 전기기구를 조작하지 않는다.
3. 전선이 엉키지 않도록 배선하고, 전선에 무거운 물건을 올려놓지 않는다.
4. 멀티콘센트를 사용한 문어발식 사용 금지한다.
5. 플러그는 콘센트에 완전히 접속하여 접촉 불량으로 인한 과열을 방지한다.
6. 콘센트와 플러그의 먼지는 화재의 원인이므로 수시로 청소한다.
7. 장치의 이상 유무를 확인한 후 스위치를 켜다.
8. 전기기기나 작업현장의 불안정한 상태를 발견시 즉시 선생님에게 알린다.
9. 전기기기의 사용이 끝나면 전원을 끄고 플러그를 뽑아 놓는다.
10. 수업 종료 후 정리·정돈, 잠금 상태 등을 확인하고 퇴실한다.



나) 실습실 안전수칙 안내판(예: 컴퓨터실)

실습실 안전관리 수칙



1. 컴퓨터를 비롯한 실습실 내 모든 장비를 소중히 다룬다.
2. 데이터파일을 C드라이브에 저장하지 않는다.
3. 시스템 내부에서 임의로 프로그램 또는 파일을 설치하거나 제거하지 않는다.
4. 실습실에서 뛰거나 친구와 장난치지 않는다.
5. USB 메모리를 사용 전 바이러스 검사를 한다.
6. 실습실내에는 물, 음료수, 등 음식물을 반입하지 않는다.
7. 전선, 랜선이 물리거나 단선되지 않도록 책걸상을 주의하여 사용한다.
8. 지도교사 승인 없이 인터넷에 연결하지 않는다.
9. 컴퓨터의 고장 발견 시 즉시 선생님에게 알린다.
10. 실습이 끝나면 컴퓨터를 종료 시키고, 컴퓨터와 모니터의 전원을 끈다.



실습실 안전 수칙



♣ 화재 또는 사고 즉시 교사에게 보고한다.

♣ 실습실에서는 뛰거나 장난치지 않는다.

♣ 허가 없이 본체 보관함을 열지 않는다.

♣ 실습실 내 혹은 인근 복도의 소화기 위치를 숙지하고, 사고 발생시 건물 외부로 나가는 대피 경로를 숙지한다.

♣ 컴퓨터 케이블, 전선, 플러그를 밟거나 만지지 않는다.

♣ 실습 중에 다른 학생과 잡담을 하거나 작업에 방해를 하지 않는다.

♣ 손상된 기자재, 플러그, 피복이 벗겨진 전선이 있을 시 즉시 교사에게 보고한다.

♣ 작업을 마친 후 본체와 모니터 전원을 종료하고 키보드, 마우스, 의자를 제 자리에 배치한다.

♣ 허가 되지 않은 저장 장치(USB 등)를 연결하지 않고 의심 가는 프로그램은 다운로드 하지 않는다.

♣ 장시간의 컴퓨터 사용은 건강을 해칠 수 있으므로 스트레칭 및 적절한 쉬는 시간을 갖는다.



다) 조립 및 측정 실습실 안전수칙 안내판



실습실 안전 수칙



♣ 화재 또는 사고 즉시 교사에게 보고한다.

♣ 모든 장치 및 장비는 담당교사의 허락없이 손대지 않고, 실습 기자제 사용에 대한 주의 사항을 준수한다.

♣ 실습실 내에서는 소란을 피우거나 뛰어다니지 않는다.

♣ 실습실 내 혹은 인근 복도의 소화기 위치를 숙지하고, 사고 발생시 건물 외부로 나가는 대피 경로를 숙지한다.

♣ 화재가 발생할 수 있는 장비는 정위치에서 사용하고 안전에 유의한다.

♣ 전열기, 인두기 사용시 화상을 입지 않도록 유의한다.

♣ 물기가 있는 손으로 전기장치를 손대지 않아야 하고, 전원의 한쪽선이라도 직접 손대서는 안된다.

♣ 보호구나 보호장비가 필요한 실습에는 반드시 착용한다.

♣ 실습이 끝나면 실습장비나 기자제등을 정리정돈한다.

♣ 실습이 끝나면 모든 전기장치의 전원을 차단한다.

라) 통신선로구축 실습실 안전수칙 안내판

실습실 안전관리 수칙

1. 규정된 복장과 보호구를 착용한다.
2. 젖은 손으로 전기기구를 조작하지 않는다.
3. 안전한 작업을 위해 충분한 작업 공간을 확보한 후 작업한다.
4. 선로 관련 작업 중에도 항상 청결과 정리 정돈에 유의한다.
5. 사다리나 의자를 활용한 작업 시에는 낙상에 주의한다.
6. 올바른 공구 활용법을 반드시 숙지하고, 공구와 장비는 수시로 청소한다.
7. 장치의 이상 유무를 확인한 후 스위치를 켜다.
8. 장비나 작업현장의 불안정한 상태를 발견 시 즉시 선생님에게 알린다.
9. 전기기기의 사용이 끝나면 전원을 끄고 플러그를 뽑아 놓는다.
10. 수업 종료 후 정리·정돈, 잠금 상태 등을 확인하고 퇴실한다.



마) 사고 발생 시 행동 요령

사고발생시 행동요령

빠른 응급조치와 함께 보건교사에게 신속히 알려주세요!

실험 · 실습실 사고 응급조치 방법

- 사고발생 시 응급조치 및 보건교사의 조치에 따른다.
- 보건교사 부재 또는 중상인 경우 119에 지원요청하거나 의료기관으로 이송한다.

상황	내 용
화 재	☞ 화재 발생시 행동요령에 따라 조치한다. ☞ 옷에 불이 붙었을 시 바닥에 엎드려 불이 꺼질 때까지 뒹군다.
화 상	☞ 상처 부위를 흐르는 찬물에 열기를 식힌 후 보건선생님의 지시를 받는다. ☞ 화상 부위가 넓을 때는 한 수건으로 감싸고 즉시 의료기관으로 이송한다.
외 상	☞ 상처 부위를 깨끗한 물로 씻고 소독된 거즈를 붙인다. ☞ 심한 출혈은 상처 부위를 패드나 천으로 눌러서 지혈하고 즉시 보건선생님의 지시를 받는다. 위급할 때에는 헝겊이나 의류를 잘라 사용하도록 한다. ☞ 피가 흐르는 부위는 신체의 다른 부분보다 높게 하여 계속 누르고 있도록 한다.
감 전	☞ 감전사고 발생시 먼저 전원을 차단하고 환자를 전원으로부터 떼어 내고 즉시 보건선생님의 지시를 받는다. ☞ 구조자 자신이 감전되지 않으려면 건조한 고무나 가죽으로 만든 장갑과 신발을 착용하고 바닥에는 담요를 깔아서 몸을 통해 전류가 흐르지 않도록 해야 한다.
이물질	☞ 유리나 나무조각에 박히면 만지지 말고 보건선생님의 지시에 따른다.
절 상	☞ 칼 · 금속기 · 유리파편 등에 의한 예리한 물체에 의하여 임는 상처 부위에 거즈를 대고 얼마 동안 누르고 있으면 지혈된다. 또 파상풍의 원인이 되므로 충분히 처치한다.

바) 비상시 신고체계

☞ 교내 긴급 연락처

구 분	부 서 명	전화번호	비고
응급 상황발생 시			주간
실습실 사고발생 시 (가스, 화학약품 등)			주간
상해 및 질병			주간
시설물 고장 시			주/야간
비상연락망	학과사무실		

☞ 교외 긴급 연락처

구분	기관명	전화번호	비고
화재발생 시	○○○○소방서	국번없이 119 031-000-000	주/야간
각종사고 발생 시	○○○○경찰서	국번없이 112 031-000-000	주/야간
응급환자 발생 시	○○○○소방서 응급의료정보센터	국번없이 119 국번없이 1339	주/야간
가스 누출 시	한국가스안전공사 ○○○○지역본부	031-000-000	주간
관내 종합병원	○○○○대학병원	031-000-000(응급실)	주/야간
	○○○○대학병원	031-000-000(응급실)	주/야간
	○○○○대학병원	031-000-000(응급실)	주/야간



4) 관계법령

가) 전기사업법 시행규칙

[시행 2019. 7. 26] [산업통상자원부령 제343호, 2019. 7. 26, 일부개정]

산업통상자원부(전력산업과) 044-203-5159

산업통상자원부(분산에너지과) 044-203-5195

산업통상자원부(전기위원회) 044-203-4593

산업통상자원부(에너지안전과) 044-203-5273

산업통상자원부(전력진흥과) 044-203-5173

제40조(전기안전관리자의 선임 등) ① 법 제73조제1항에 따라 전기안전관리자를 선임하여야 하는 전기설비는 다음 각 호의 전기설비 외의 전기설비를 말한다.

1. 전압이 600볼트 이하인 전기수용설비(제3조제2항 각 호의 것은 제외한다)로서 제조업 및 「기업활동 규제완화에 관한 특별조치법 시행령」 제2조에 따른 제조업관련서비스업에 설치하는 전기수용설비
2. 심야전력을 이용하는 전기설비로서 전압이 600볼트 이하인 전기수용설비
3. 휴지(休止) 중인 다음 각 목의 전기설비
 - 가. 전기설비의 소유자 또는 점유자가 전기사업자에게 전기설비의 휴지를 통보한 전기설비
 - 나. 심야전력 전기설비(전기공급계약에 의하여 사용을 중지한 경우만 해당한다)
 - 다. 농사용 전기설비(전기를 공급받는 지점에서부터 사용설비까지의 모든 전기설비를 사용하지 아니하는 경우만 해당한다)
4. 설비용량 20킬로와트 이하의 발전설비

② 법 제73조에 따라 전기안전관리자를 선임하여야 하는 자는 전기안전관리자를 전기설비의 사용전 검사 신청 전 또는 사업개시 전에 전기설비 또는 사업장마다 별표 12에 따라 안전관리자와 안전관리 보조원으로 구분하여 선임하여야 한다.

③ 법 제73조제1항·제2항 및 제4항에 따라 선임되는 전기안전관리자는 그 전기설비의 소유자·점유자 또는 그 전기설비의 소유자·점유자로부터 안전관리업무를 위탁받은 자의 소속 기술인력으로서 전기설비의 설치장소의 사업장에 상시 근무를 하여야 하고, 다른 사업장 전기설비의 전기안전관리자로 선임될 수 없다. 다만, 법 제73조제1항에 따라 선임되는 전기안전관리자는 다음 각 호의 어느 하나의 전기설비에 한정하여 안전관리업무를 1명이 할 수 있다. <개정 2014. 11. 21., 2018. 12. 13.>

1. 1천미터 이내에 있는 2개소의 우수지 배수펌프용 전기설비
2. 농사용으로 동일 수계에 설치된 4개소 이하의 양수 및 배수펌프용 전기설비
3. 동일 노선의 고속국도 또는 국도에 설치된 2개소(터널 전기설비를 원격감시 및 제어할 수 있는 교통관제시설을 갖춘 고속국도는 4개소)의 터널용 전기설비
4. 다음 각 목의 요건을 모두 갖춘 전기설비

- 가. 동일 산업단지(「산업입지 및 개발에 관한 법률」 제2조제8호에 따른 산업단지를 말하며, 이하 이 조에서 "산업단지"라 한다) 내에 2개 이상의 사업장을 운영 중인 동일 사업자의 설비일 것
- 나. 설비용량(동일 산업단지 내 사업장에 설치된 전기설비의 설비용량만을 말한다)의 합계가 2천 5백킬로와트 미만일 것
5. 전기자동차충전사업자(자가용전기설비의 소유자 또는 점유자에 해당하는 경우를 말한다)의 경우 동일 사업자의 60개소 이하의 전기자동차충전소 전기설비

[전문개정 2009. 11. 20.]

제41조(안전관리업무의 대행 규모) 법 제73조제3항제1호에 따른 안전공사, 법 제73조제3항제2호에 따른 전기안전관리대행사업자(이하 "대행사업자"라 한다) 및 법 제73조제3항제3호에 따른 자(이하 "개인대행자"라 한다)가 안전관리업무를 대행할 수 있는 전기설비의 규모는 다음 각 호와 같다.

1. 안전공사 및 대행사업자: 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 전기설비(둘 이상의 전기설비 용량의 합계가 2천500킬로와트 미만인 경우로 한정한다)
 - 가. 용량 1천킬로와트 미만의 전기수용설비
 - 나. 용량 300킬로와트 미만의 발전설비. 다만, 비상용 예비발전설비의 경우에는 용량 500킬로와트 미만으로 한다.
 - 다. 「신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법」 제2조에 따른 태양에너지를 이용하는 발전설비(이하 "태양광발전설비"라 한다)로서 용량 1천킬로와트 미만인 것
2. 개인대행자: 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 전기설비(둘 이상의 용량의 합계가 1천50킬로와트 미만인 전기설비로 한정한다)
 - 가. 용량 500킬로와트 미만의 전기수용설비
 - 나. 용량 150킬로와트 미만의 발전설비. 다만, 비상용 예비발전설비의 경우에는 용량 300킬로와트 미만으로 한다.
 - 다. 용량 250킬로와트 미만의 태양광발전설비

[전문개정 2009. 11. 20.]

제42조(전기안전관리자 자격의 완화) 법 제73조제4항에 따라 법 제73조제1항부터 제3항까지의 규정에 따른 전기안전관리자를 선임하기 곤란하거나 적합하지 아니하다고 인정되는 지역 또는 전기설비의 범위와 전기안전관리자로 선임할 수 있는 사람의 자격기준은 다음 각 호와 같다. <개정 2014. 11. 21.>

1. 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 전기설비: 「국가기술자격법」에 따른 전기·토목·기계 분야 기능사 이상의 자격소지자 또는 「초·중등교육법」에 따른 고등학교의 전기·토목·기계 관련 학과 졸업 이상의 학력 소지자로서 해당 분야에서 3년 이상의 실무경력이 있는 사람
 - 가. 통행 또는 사용의 제한을 받는 군사시설보호구역에 설치된 설비용량 500킬로와트 이하의 전기설비
 - 나. 섬이나 외딴곳에 설치된 설비용량 1천킬로와트 이하의 전기설비 및 발전설비
 - 다. 「신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법」 제2조제1호 및 제2호에 따른 신에너지 및 재생에너지를 이용하여 전기를 생산하는 설비용량 1천킬로와트 이하의 발전설비



2. 군사용시설에 속하는 전기설비: 「국가기술자격법」에 따른 전기 분야 기능사 이상의 자격소지자 또는 군 교육기관에서 정해진 교육을 이수한 사람

[전문개정 2009. 11. 20.]

제43조(전기안전관리자의 직무대행자의 지정요건) ① 법 제73조제5항에 따라 지정되는 전기안전관리자의 직무대행자는 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 자격 또는 경력을 가진 사람으로 한다.

1. 「국가기술자격법」에 따른 전기·토목·기계 분야 기능사 이상의 자격소지자
 2. 「초·중등교육법」에 따른 고등학교의 전기·토목·기계 관련 학과 졸업 이상의 학력 소지자로서 해당 분야에서 1년 이상의 실무경력이 있는 사람
 3. 해당 전기설비의 일상적인 운용을 위한 운전·조작 또는 이에 대한 업무의 감독이 가능한 사람
- ② 법 제73조제5항에 따라 전기안전관리자의 직무대행자로 지정된 사람은 전기설비의 안전관리를 위한 확인과 전기설비의 일상적인 운용을 위한 운전·조작 또는 이에 대한 감독업무를 수행한다.
- ③ 법 제73조제5항에 따라 전기안전관리자의 직무대행자를 지정한 자는 별지 제36호서식의 전기안전관리자의 직무대행자 지정서를 작성하여 갖추 두어야 한다.
- ④ 법 제73조제5항에 따라 지정된 전기안전관리자의 직무대행자의 직무대행기간은 30일을 초과할 수 없다.

[전문개정 2009. 11. 20.]

제44조(전기안전관리자의 자격 및 직무) ① 법 제73조제6항에 따른 전기안전관리자의 세부 기술자격은 별표 12와 같다.

② 법 제73조에 따라 선임된 전기안전관리자의 직무 범위는 다음 각 호와 같다. <개정 2015. 11. 6., 2016. 7. 28.>

1. 전기설비의 공사·유지 및 운용에 관한 업무 및 이에 종사하는 사람에 대한 안전교육
2. 전기설비의 안전관리를 위한 확인·점검 및 이에 대한 업무의 감독
3. 전기설비의 운전·조작 또는 이에 대한 업무의 감독
4. 법 제73조의3제3항에 따른 전기설비의 안전관리에 관한 기록의 작성·보존 및 비치
5. 공사계획의 인가신청 또는 신고에 필요한 서류의 검토
6. 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 공사의 감리업무
 - 가. 비상용 예비발전설비의 설치·변경공사로서 총공사비가 1억원 미만인 공사
 - 나. 전기수용설비의 증설 또는 변경공사로서 총공사비가 5천만원 미만인 공사
7. 전기설비의 일상점검·정기점검·정밀점검의 절차, 방법 및 기준에 대한 안전관리규정의 작성
8. 전기재해의 발생을 예방하거나 그 피해를 줄이기 위하여 필요한 응급조치

③ 제2항 각 호에 따른 전기안전관리자의 직무에 관한 세부적인 사항은 산업통상자원부장관이 정하여 고시한다. <신설 2015. 11. 6.>

[전문개정 2009. 11. 20.]

정보·통신

1. 공통 안전수칙	333
2. 실습 안전수칙	334
1) 단계별 안전수칙	334
2) 실습실별 안전수칙	337
3. 안전 장비	341
4. 안전사고별 대처요령	343
1) 화상사고	343
2) 감전사고	344
5. 참고자료	345
1) 체크리스트	345
2) 점검표	346
3) 실습실 환경정리	347
4) 관계법령	348



1 공통 안전수칙

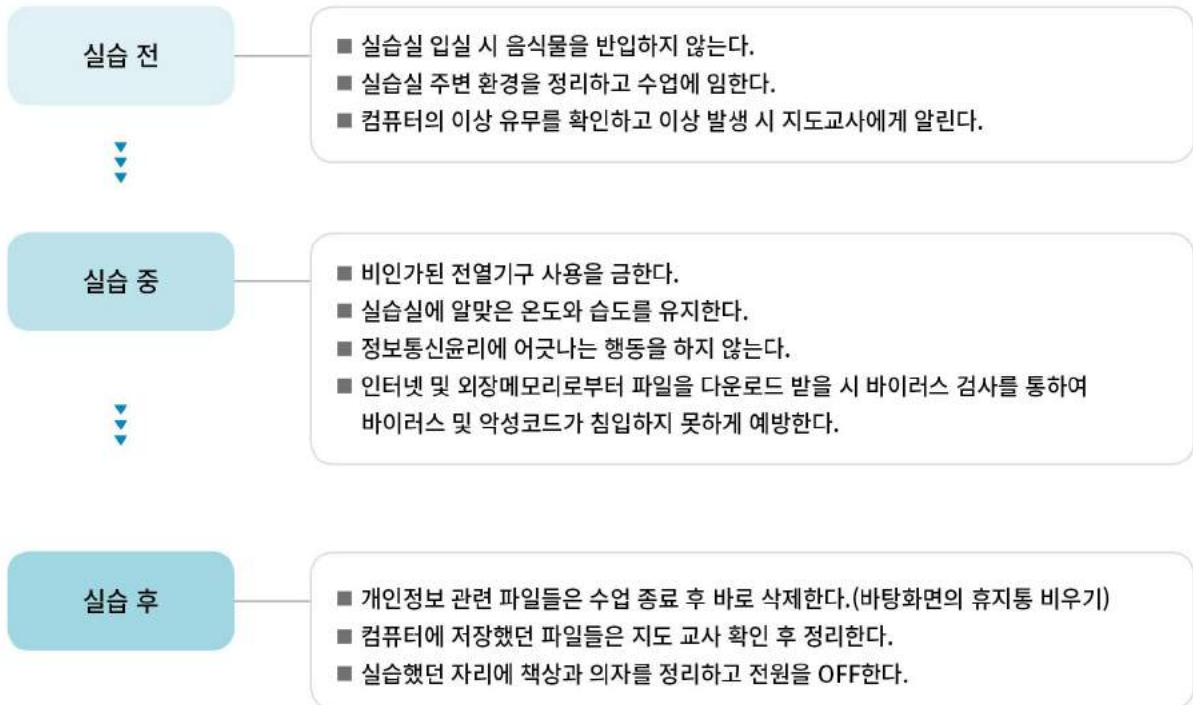
정보 · 통신 교과군 안전수칙

1. 컴퓨터 시스템 설정을 임의대로 변경하지 않는다.
2. 지도교사의 승인없이 프로그램을 설치하지 않는다.
3. 안전사고 방지를 위해 지도교사의 지시를 잘 따른다.
4. 실습실 안에서는 뛰거나 장난치지 않는다.
5. 컴퓨터에 문제가 발생 시 지도교사에게 즉시 알린다.
6. 지도교사가 지정한 자리에 앉아서 실습을 진행한다.
7. 정보통신윤리에 어긋나는 행동을 하지 않는다.
8. 음식물을 실습실내로 반입하지 않는다.
9. 주변 정리 정돈으로 항상 청결을 유지한다.
10. 실습이 끝나면 컴퓨터 또는 통신기기의 전원을 끈다.
11. 손에 물기가 있는 상태에서는 전자통신기기의 접촉을 금한다.
12. 전자통신기기에서 이상한 냄새 또는 소음이 발생할 경우 즉시 지도교사에게 알린다.
13. 실험·실습실 내에 비상전원차단기와 소화기 및 비상구의 위치를 파악하고 있어야 한다.
14. 보호 장갑 등의 안전 장구가 이 반드시 필요한 경우는 지도교사로부터 안전교육 후 실습에 임한다.
15. 실험·실습 기기가 가동 중이거나 실험 중에는 절대로 자리를 비워서는 안 된다.
16. 실습실에서는 실습 목적 이외의 난방용 전열 기구 및 기타 화기 등을 사용하지 않는다.
17. 실험·실습실 최종 퇴실자는 전기기기의 전원 차단, 인화성 물질의 격리, 위험물의 안전한 보관, 급수차단, 청결, 정리·정돈, 잠금 상태 등을 확인하고 퇴실한다.

2 실습 안전수칙

1) 단계별 안전수칙

가) 컴퓨터 실습 시





나) 통신 실습 시

실습 전

- 실습실 입실 시 음식물을 반입하지 않는다.
- 실습실 주변 환경을 정리하고 수업에 임한다.
- 컴퓨터의 이상 유무를 확인하고 이상 발생 시 지도교사에게 알린다.
- 전기 공급 장치 및 유·무선통신 장비와 광통신 장비의 작동 이상 유무를 확인한다.



실습 중

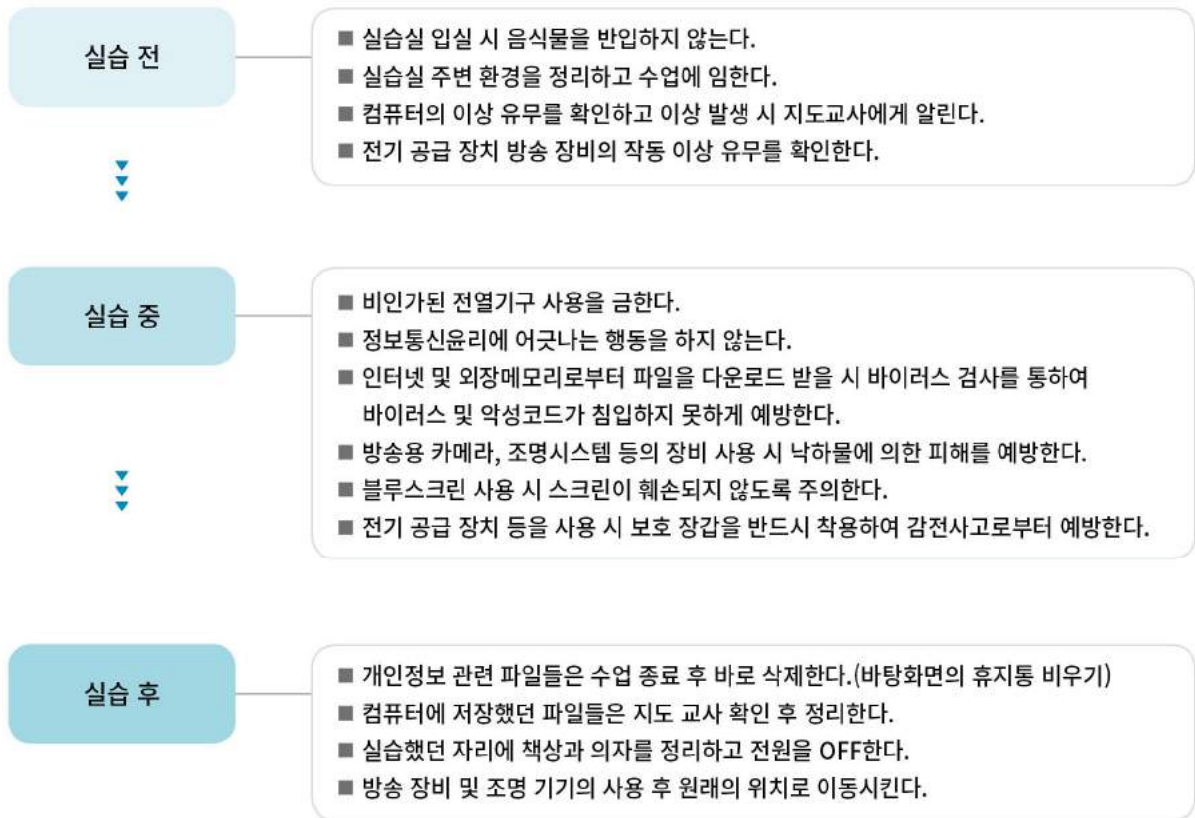
- 비인가된 전열기구 사용을 금한다.
- 정보통신윤리에 어긋나는 행동을 하지 않는다.
- 인터넷 및 외장메모리로부터 파일을 다운로드 받을 시 바이러스 검사를 통하여 바이러스 및 악성코드가 침입하지 못하게 예방한다.
- 광용착 접속기 등 통신 장비 사용 시 손이 베이지 않게 유의하며 고온 및 고전압에 유의한다.
- 광섬유에 손, 안구 등 신체 부위에 찔리지 않도록 유의한다.
- 측정용 레이저등에 안구가 노출되지 않도록 한다.
- 임팩트 툴 등의 공구를 사용시 충격이나 낙하에 주의한다.
- 랙 등의 기계 시설물의 전도에 의한 부상에 주의한다.
- 케이블 외피 탈피기 및 만능 가위, 케이블 스트리퍼 등을 사용시 부상에 주의한다.
- 전기 공급 장치 등을 사용 시 보호 장갑을 반드시 착용하여 감전사고로부터 예방한다.



실습 후

- 개인정보 관련 파일들은 수업 종료 후 바로 삭제한다.(바탕화면의 휴지통 비우기)
- 컴퓨터에 저장했던 파일들은 지도 교사 확인 후 정리한다.
- 실습했던 자리에 책상과 의자를 정리하고 전원을 OFF한다.
- 광케이블 및 UTP케이블 등의 잔여물 청소를 확실히 한다.
- 사용하고 난 케이블 외피 탈피기 및 만능 가위, 케이블 스트리퍼 등을 사용 후 정리정돈을 한다.

다) 방송 제작 실습 시





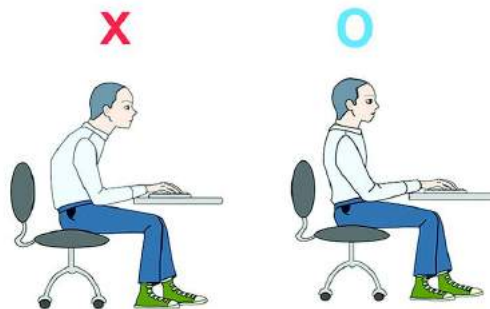
2) 실습실별 안전수칙

가) 컴퓨터 실습실

(1) 컴퓨터 사용

(가) [의자] 허리를 곧게 펴고 의자 등받이에 지지가 되도록 앉는다.

- 컴퓨터 모니터를 오랜 시간 동안 내려다볼 경우 머리가 앞으로 향한 구부정한 자세가 지속되며 부드러운 C자형 목의 곡선을 잃고 목 부분에 통증을 유발할 수 있다.
- 장시간 같은 자세로 실습을 진행하면 근육에 무리가 갈 수 있으므로 앉은 자리에서 간단한 스트레칭으로 몸을 풀어준다.



<그림1> 거북목 증후군

(나) [모니터] 눈높이는 화면 상단과 일치하도록 맞추며, 오랜 시간 동안 모니터를 주시할 경우 수시로 휴식 시간을 갖고 간단한 스트레칭을 하거나 눈의 피로를 풀어준다.

- 컴퓨터 모니터를 오랜 시간 동안 주시할 경우 시력 저하, 눈의 피로와 통증, 두통이 발생하고 눈의 충혈, 경미한 두통으로 시작하여 안구의 통증 및 심신 피로로 이어짐.
- 눈의 피로를 느끼면 잠시 모니터에서 눈을 떼고 눈을 감거나 안구주위를 가볍게 눌러준다.
- 모니터의 액정이 파손되지 않도록 주의를 기울인다.



<그림2> 모니터 눈높이

(다) [책상] 책상 높이는 팔꿈치 높이 정도로 조절하고 키보드와 마우스는 손목이 꺾이지 않도록 유지한다.

- 젖은 손으로 키보드 조작을 하지 않으며 실습실 내에는 음료 및 음식을 반입하지 않는다.
- 책상 높이는 팔꿈치 높이 정도로 조절하고 키보드와 마우스는 손목이 꺾이지 않도록 유지한다.
- 실습 중 손목이나 손에 피로감을 느끼면 가볍게 손목을 돌려 풀어주고 잠시 휴식을 취한다.



<그림3> 키보드, 마우스 사용법

(2) 이동 및 실습실 관리

(가) 실습실 내에서 이동 시 전선이나 깨진 타일에 넘어지지 않도록 주의한다.

- 컴퓨터 실습실 특성상 전선이 많고, 교실 바닥과는 다르게 텍스트 타일로 되어 있다. 실습실 내에서 이동할 때 전선이나 타일에 걸려 넘어지지 않도록 전선은 보이지 않게 안으로 넣어 정리하고 깨진 타일은 신속하게 교체한다.
- 전선을 내부로 넣기 어려운 경우에는 전선의 경로에 따라 캡을 씌워 학생들이 이동할 때 걸리지 않도록 조치한다.



<그림4> 전선처리



<그림5> 깨진 타일



(나) 자리에 앉고 일어설 때 반드시 키보드 서랍은 넣고 움직인다.

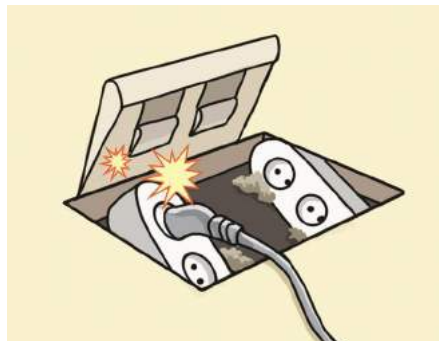
- 키보드 서랍은 모서리가 금속으로 처리된 경우가 많아 날카롭다. 학생들이 의자에 앉거나 일어설 때 서랍 모서리에 교복이 찢어지거나 찰과상을 입는 경우가 발생한다.
- 모서리의 날카로운 부분은 실리콘으로 마감처리 하고 학생들에게 서랍을 반드시 넣고 앉거나 일어서도록 지도한다.



<그림6> 키보드 서랍 모서리

(다) 실습실 콘센트함 관리

- 실습실의 콘센트함은 바닥 아래에 위치하고 있어 먼지가 쉽게 쌓인다. 이는 전기 스파크로 인해 화재 발생의 위험이 크므로 수시로 콘센트함을 열어 먼지를 제거하는 작업이 필요하다.
- 청소기를 이용하여 미세한 먼지까지 제거하고 사용하지 않는 전선은 뽑아 놓는다.
- 전원 케이블이 외부로 노출되어 감전 또는 누전사고가 발생하지 않도록 예방하며 오래된 전원케이블 사용을 금지하며 케이블 피복이 벗겨지지 않도록 유의한다.



<그림7> 콘센트함 관리

나) 통신 실습실**(1) 케이블 사용**

- 케이블 피복 탈피기, 만능 가위, 케이블 스트리퍼 및 절단 시 손가락베임, 절단, 찢림 사고를 예방하기 위하여 안전장갑을 착용 후 실습에 임한다.
- 케이블 구성 시 낙상, 판넬 부딪침 사고에 유의한다.
- 광섬유에 손, 안구 등 신체 부위에 찢리지 않도록 유의한다.
- 광케이블 및 UTP케이블 등의 잔여물 청소를 확실히 한다.
- 사용하고 난 케이블 외피 탈피기 및 만능 가위, 케이블 스트리퍼 등을 사용 후 정리정돈을 한다.

(2) 측정 장비 사용

- 광용착 접속기 등 통신 장비 사용 시 손이 베이지 않게 유의하며 고온 및 고전압에 유의한다.
- 측정용 레이저 등에 안구가 노출되지 않도록 한다.
- 랙 등의 기계 시설물의 전도에 의한 부상에 주의한다.
- 전기 공급 장치 등을 사용 시 보호 장갑을 반드시 착용하여 감전사고로부터 예방한다.

(3) 공구 사용

- 임팩트 툴 등의 공구를 사용 시 충격이나 낙하에 주의한다.
- 드릴 등 타공 작업 시에는 감전을 예방하기 위해 전선에 유의하여 타공한다.
- 사용을 마친 공구는 공구벨트 또는 공구함에 정리하여 안전사고를 예방한다.

다) 방송 실습실**(1) 촬영**

- 조명 기구, 각종 시스템이 제대로 고정되어 있는지 확인하고 낙하물에 의한 피해가 없도록 주의한다.
- 실습실의 바닥에 불필요한 물체에 의해 넘어지는 사고가 발생하지 않도록 유의한다.
- 조명 장비 조작 시 감전되지 않도록 주의한다.
- 촬영장 내 비인가 전열기구 사용 금지
- 촬영 보조자는 촬영자가 촬영 장비를 조작하여 촬영하는데 방해가 되는 물체를 제거하여 촬영에 전념할 수 있도록 한다.
- 조명 장비를 설치하거나 철수할 때는 낙하물에 의한 피해를 예방하기 위해 안전모를 착용하고 낙하물이 발생하지 않도록 주의한다.
- 블루스크린 등 주변에는 인화성 물질을 제거하여 화재의 위험으로부터 예방한다.
- 조명 기구의 사용 시 표준 규격에 부합되는 장비를 사용하여 화재나 감전 사고로부터 예방한다.
- 조명 기구의 탈부착시 절연 장갑을 착용하여 감전사고가 발생하지 않도록 하며 특히, 탈착시 뜨거운 조명 기구는 장갑을 착용하여 화상 사고로부터 예방한다.

(2) 영상 편집

- 영상 편집, 사운드 편집, 컴퓨터 그래픽 프로그램은 정품 소프트웨어를 사용하여 저작권 분쟁으로부터 예방한다.
- 방송카메라 등 방송 영상 편집 장치 주변에 자성체 물질을 제거한다.
- 영상 및 사운드 편집 시 컴퓨터 하드 디스크 용량을 충분히 확보하여 중간에 끊어지지 않도록 유의한다.

3 안전 장비

■ 안전화



- ⊕ 칩을 밟아도 구멍이 나지 않아야 한다.
- ⊕ 공구를 떨어뜨렸을 때 발등이 보호되어야 한다.
- ⊕ 불이 잘 붙지 않아야 한다.
- ⊕ 통풍이 잘 되어야 한다.
- ⊕ 전기에 의한 감전을 방지할 수 있어야 한다.

■ 작업복



- ⊕ 학생에게 적합한 크기로 구비한다.
- ⊕ 불이 잘 옮겨 붙지 않고 칩이 튀었을 때 구멍이 나지 않아야 한다.
- ⊕ 전기적으로 세탁 혹은 폐기 처리한다.

■ 공구 벨트



- ⊕ 작업 특성에 맞는 수공구를 선택하여 공구 벨트에서 이탈되지 않도록 착용한다.
- ⊕ 실험 실습 전에 점검하고 불안정한 공구는 사용하지 않는다.
- ⊕ 신체에 맞게 공구 벨트를 조절할 수 있어야 한다.
- ⊕ 공구 사용 후 잘 닦아서 공구 벨트에 보관한다.

■ 안전 장갑



- ⊕ 손의 노출 부위를 덮을 수 있어야 하며, 장갑과 손목 사이에 틈이 생기지 않도록 길이가 충분해야 한다.
- ⊕ 닳거나 찢어진 장갑은 사용하지 않는다.
- ⊕ 작업이 끝난 후에 보호 장갑을 벗을 때는 피부에 닿지 않도록 주의하며, 장갑을 벗은 후 손은 물로 깨끗이 씻는다.

■ 보호 안경

- ➡ 눈의 측면도 보호할 수 있어야 한다.
- ➡ 착용감이 좋아야 한다.
- ➡ 시야 확보 및 시안성이 좋아야 한다.
- ➡ 착용 시 흘러내리지 않도록 가벼운 재질이어야 한다.
- ➡ 충격에 강해야 한다.



■ 마스크

- ➡ 쉽게 착용되어야 하고 착용하였을 때 안면부가 안면에 밀착되어 공기가 새지 않아야 한다.
- ➡ 머리끈은 적당한 길이 및 탄력성을 갖고 길이를 쉽게 조절할 수 있어야 한다.
- ➡ 높은 필터 효율을 갖추어야 한다.
- ➡ 보관이 용이해야 한다.





4 안전사고별 대처요령

1) 화재사고

매년 발생하고 있는 크고 작은 화재 사고

학교안전사고예보 - 11월호

화재 사고 안전수칙, 이것만은 꼭 지켜요!

화재 발생 시 대피요령

화재 발생 시 대피요령
화재 발생 시 대피요령
화재 발생 시 대피요령

비상벨을 눌러 사람들이
대피할 수 있도록 하고
화재발각 시 119에 신고하세요.

화재 발생 시 대피요령
화재 발생 시 대피요령
화재 발생 시 대피요령

하지만, 화재는 무엇보다도 예방이 중요합니다!

1. 쓰지 않는 플러그는 바로바로 뽑아주세요.
2. 실험 및 실습 중 불을 다룰 때는 특히 주의해요.
3. 소화기 사용법을 익히고 화재 대피훈련에 잘 참여해요.

경기도교육청
GEONGGI-DO OFFICE OF EDUCATION

제작 : 청원초등학교 교사 김민현

2) 감전사고

가) 재해개요

- 2007년 9월 경남 ○○ 압력용기 제조 작업장에서 철제 압력용기의 부식부분에 대한 연삭작업을 위해 이동식 그라인더를 운반하던 중 피복이 손상된 이동전선의 220V 충전부에 접촉되어 감전으로 사망한 재해임

나) 재해발생 상황

(1) 작업현장 상황

- 비로 인해 작업장 바닥이 습윤한 옥외작업장에서 이동식 그라인더로 철제 압력용기의 부식부분에 대한 연삭작업 준비
- 절연이 손상된 이동전선을 그라인더 전원공급용으로 사용
- 이동전선은 220V 50AT 배선용차단기에 접속

(2) 재해자의 행동상황

- 사전 점검 없이 220V의 전원을 투입한 상태로 이동전선 포설

다) 재해발생 원인

- 절연이 손상된 이동전선에 220V의 전원을 투입한 상태로 포설하던 중 충전부와 비로 인해 대지와 접지상태를 유지하고 있는 철제 압력용기에 접촉되어 인체에 220V가 인가되면서 감전
- ※ 통전경로 : 220V 충전부(절연피복 손상 이동전선) → 왼손 → 심장 → 오른손 → 접지상태의 철제 압력용기 → 전원변압기 중성점

라) 동종재해 예방대책

- 배선 등의 절연성능 유지
 - 배선 등의 절연피복은 충전부 방호를 위한 기본적인 조치이므로 피복손상이 발생되지 않도록 관리
 - 피복이 손상된 배선은 즉시 기존 절연의 동등이상으로 절연을 보강하여 사용
- 누전차단기 접속 사용
 - 휴대용 전기기계기구를 접속하여 사용하는 전원개폐기는 감전방지용 누전차단기로 설치(220V 30AT 30mA 0.03sec용)



5 참고자료

1) 체크리스트

가) 사안대응 체크리스트

확인 내용	조치 시간	확인자	비고
☐ 사고 신고			
☐ 사고현장 보존 및 구호 조치(2차 사고 예방)			
☐ 상황보고(학교장 보고, 상급기관 보고)			
☐ 현장사고 수습본부 가동 - 상황실 운영(전용 전화설치 및 기록자 2인 지정) - 팀구성 및 역할 분배 - 팀별 사안처리 및 진행상황 확인			
☐ 언론 대응			
☐ 현장대응팀장 - 현장대응팀 담당자별 세부 역할 지시 - 해당 피해상황 종합 - 후송병원별 담당교사 배치			
☐ 피해 학생 보호자 연락			
☐ 사고 관련 정보 수집 - 최초신고자 진술 - 목격자 진술 - 사고현장 사진 또는 동영상 확보 - 기타 사고 관련 자료			
☐ 사안 보고서 작성			
☐ 피해 상황 확인(시간대별) - 인적 피해 - 물적 피해			
☐ 사안 당사자 정보제공 및 반별 학생 관리			
☐ 교내지원팀장 - 학생 현황 파악 - 장례(조문)계획 수립 - 학사일정 조정계획			
☐ 비상연락 - 전직원 - 학부모			
☐ 관련문서 작성			
☐ 상담지원 - 요상담, 요보호학생조치			
☐ 행정지원팀장 - 현장이동 지원 및 인적·물적 지원 - 학생 귀교 대책 계획			
☐ 유관기관 협조 요청(법률자문 및 지원)			

2) 점검표

가) 정보·통신 교과군 실습실 안전점검표

실습실명		결 재	담당	부장	교감
점검일	20 . . .				
실습실 담당교사	(인)				

구분	점검 내용	점검결과		
		양호	불량	미해당
일반 사항	실습실 정리정돈, 청결			
	실험실 안전관리규정 비치 여부			
	개인보호장비 보유 및 사용 상태			
	실험실 내 금연, 음식물 반입 및 섭취여부			
	비상연락망 및 비상시 행동요령 비치 여부			
	위험표지 및 안전, 경고 표지 부착 여부			
전기 안전	전기기기의 절연, 피복손상 및 접지 적정 여부			
	코드, 배선기구의 용량 및 규격 적합 여부			
	전열기 주변 가연성 물질 등의 방치 여부			
	누전차단기의 설치 및 작동상태			
소방안전	소화기 및 구급약품 등 구비 여부			
	피난통로 확보 적정 여부			
	인화성 위험물 보관상태 및 보관량 적정 여부			
위생	실습실 환기상태 적정 여부			
	후드, 환풍기 등 환기설비 관리 및 작동 상태			
지시사항;				



3) 실습실 환경정리

가) 실습실 안전수칙 안내판

실습실 안전 수칙

1. 실습실내에 음료수 및 음식물 반입을 금지한다.
2. 실습실에서 뛰거나 장난치지 않는다.
3. 개인용 비인가 전열기구의 사용을 금한다.
4. 화재 또는 이상 징후 발생 시 즉시 지도교사에게 보고한다.
5. 전원 케이블 및 랜케이블을 밟지 않고 피복이 벗겨지지 않도록 주의한다.
6. 실습 기자재 및 재료의 사용은 지도교사의 지도하에 사용한다.
7. 실습중에는 불필요한 잡담이나 작업에 방해가 되는 행동을 하지 않는다.
8. 기자재의 파손이 있을 경우에는 즉시 지도교사에게 보고한다.
9. 외장저장장치(USB 메모리 등)는 바이러스 검사 후 사용한다.
10. 정보통신윤리에 어긋나는 행동을 하지 않는다.
11. 컴퓨터 작업을 할 경우 올바른 자세로 작업하고 적절한 휴식을 취한다.
12. 실습을 마치면 전자기기의 전원을 종료하고 자리를 정돈한다.
13. 실습 후 기자재 및 재료는 원래의 위치로 이동한다.

4) 관계법령

가) 저작권법



저작권법

[시행 2019. 4. 17] [법률 제15823호, 2018. 10. 16, 일부개정]

문화체육관광부(저작권정책과) 044-203-2476

제1장 총칙

제1조(목적) 이 법은 저작자의 권리와 이에 인접하는 권리를 보호하고 저작물의 공정한 이용을 도모함으로써 문화 및 관련 산업의 향상발전에 이바지함을 목적으로 한다. <개정 2009. 4. 22.>

제2조(정의) 이 법에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다. <개정 2009. 4. 22., 2011. 6. 30., 2011. 12. 2., 2016. 3. 22.>

1. "저작물"은 인간의 사상 또는 감정을 표현한 창작물을 말한다.
2. "저작자"는 저작물을 창작한 자를 말한다.
3. "공연"은 저작물 또는 실연·음반·방송을 상연·연주·가창·구연·낭독·상영·재생 그 밖의 방법으로 공중에게 공개하는 것을 말하며, 동일인의 점유에 속하는 연결된 장소 안에서 이루어지는 송신(전송을 제외한다)을 포함한다.
4. "실연자"는 저작물을 연기·무용·연주·가창·구연·낭독 그 밖의 예능적 방법으로 표현하거나 저작물이 아닌 것을 이와 유사한 방법으로 표현하는 실연을 하는 자를 말하며, 실연을 지휘, 연출 또는 감독하는 자를 포함한다.
5. "음반"은 음(음성·음향)을 말한다. 이하 같다)이 유형물에 고정된 것(음을 디지털화한 것을 포함한다)을 말한다. 다만, 음이 영상과 함께 고정된 것을 제외한다.
6. "음반제작자"는 음반을 최초로 제작하는 데 있어 전체적으로 기획하고 책임을 지는 자를 말한다.
7. "공중송신"은 저작물, 실연·음반·방송 또는 데이터베이스(이하 "저작물 등"이라 한다)를 공중이 수신하거나 접근하게 할 목적으로 무선 또는 유선통신의 방법에 의하여 송신하거나 이용에 제공하는 것을 말한다.
8. "방송"은 공중송신 중 공중이 동시에 수신하게 할 목적으로 음·영상 또는 음과 영상 등을 송신하는 것을 말한다.
- 8의2. "암호화된 방송 신호"란 방송사업자나 방송사업자의 동의를 받은 자가 정당한 권한 없이 방송(유선 및 위성 통신의 방법에 의한 방송에 한한다)을 수신하는 것을 방지하거나 억제하기 위하여 전자적으로 암호화한 방송 신호를 말한다.
9. "방송사업자"는 방송을 업으로 하는 자를 말한다.
10. "전송(傳送)"은 공중송신 중 공중의 구성원이 개별적으로 선택한 시간과 장소에서 접근할 수 있도록 저작물 등을 이용에 제공하는 것을 말하며, 그에 따라 이루어지는 송신을 포함한다.



11. "디지털음성송신"은 공중송신 중 공중으로 하여금 동시에 수신하게 할 목적으로 공중의 구성원의 요청에 의하여 개시되는 디지털 방식의 음의 송신을 말하며, 전송을 제외한다.
12. "디지털음성송신사업자"는 디지털음성송신을 업으로 하는 자를 말한다.
13. "영상저작물"은 연속적인 영상(음의 수반여부는 가리지 아니한다)이 수록된 창작물로서 그 영상을 기계 또는 전자장치에 의하여 재생하여 볼 수 있거나 보고 들을 수 있는 것을 말한다.
14. "영상제작자"는 영상저작물의 제작에 있어 그 전체를 기획하고 책임을 지는 자를 말한다.
15. "응용미술저작물"은 물품에 동일한 형상으로 복제될 수 있는 미술저작물로서 그 이용된 물품과 구분되어 독자성을 인정할 수 있는 것을 말하며, 디자인 등을 포함한다.
16. "컴퓨터프로그램저작물"은 특정한 결과를 얻기 위하여 컴퓨터 등 정보처리능력을 가진 장치(이하 "컴퓨터"라 한다) 내에서 직접 또는 간접으로 사용되는 일련의 지시·명령으로 표현된 창작물을 말한다.
17. "편집물"은 저작물이나 부호·문자·음·영상 그 밖의 형태의 자료(이하 "소재"라 한다)의 집합물을 말하며, 데이터베이스를 포함한다.
18. "편집저작물"은 편집물로서 그 소재의 선택·배열 또는 구성에 창작성이 있는 것을 말한다.
19. "데이터베이스"는 소재를 체계적으로 배열 또는 구성한 편집물로서 개별적으로 그 소재에 접근하거나 그 소재를 검색할 수 있도록 한 것을 말한다.
20. "데이터베이스제작자"는 데이터베이스의 제작 또는 그 소재의 갱신·검증 또는 보충(이하 "갱신 등"이라 한다)에 인적 또는 물적으로 상당한 투자를 한 자를 말한다.
21. "공동저작물"은 2인 이상이 공동으로 창작한 저작물로서 각자의 이바지한 부분을 분리하여 이용할 수 없는 것을 말한다.
22. "복제"는 인쇄·사진촬영·복사·녹음·녹화 그 밖의 방법으로 일시적 또는 영구적으로 유형물에 고정하거나 다시 제작하는 것을 말하며, 건축물의 경우에는 그 건축을 위한 모형 또는 설계도서에 따라 이를 시공하는 것을 포함한다.
23. "배포"는 저작물 등의 원본 또는 그 복제물을 공중에게 대가를 받거나 받지 아니하고 양도 또는 대여하는 것을 말한다.
24. "발행"은 저작물 또는 음반을 공중의 수요를 충족시키기 위하여 복제·배포하는 것을 말한다.
25. "공표"는 저작물을 공연, 공중송신 또는 전시 그 밖의 방법으로 공중에게 공개하는 경우와 저작물을 발행하는 경우를 말한다.
26. "저작권신탁관리업"은 저작재산권자, 배타적발행권자, 출판권자, 저작인접권자 또는 데이터베이스 제작자의 권리를 가진 자를 위하여 그 권리를 신탁 받아 이를 지속적으로 관리하는 업을 말하며, 저작물 등의 이용과 관련하여 포괄적으로 대리하는 경우를 포함한다.
27. "저작권대리중개업"은 저작재산권자, 배타적발행권자, 출판권자, 저작인접권자 또는 데이터베이스 제작자의 권리를 가진 자를 위하여 그 권리의 이용에 관한 대리 또는 중개행위를 하는 업을 말한다.
28. "기술적 보호조치"란 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 조치를 말한다.

가. 저작권, 그 밖에 이 법에 따라 보호되는 권리의 행사와 관련하여 이 법에 따라 보호되는 저작물

등에 대한 접근을 효과적으로 방지하거나 억제하기 위하여 그 권리자나 권리자의 동의를 받은 자가 적용하는 기술적 조치

나. 저작권, 그 밖에 이 법에 따라 보호되는 권리에 대한 침해 행위를 효과적으로 방지하거나 억제하기 위하여 그 권리자나 권리자의 동의를 받은 자가 적용하는 기술적 조치

29. "권리관리정보"는 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 정보나 그 정보를 나타내는 숫자 또는 부호로서 각 정보가 저작권, 그 밖에 이 법에 따라 보호되는 권리에 의하여 보호되는 저작물 등의 원본이나 그 복제물에 부착되거나 그 공연·실행 또는 공중송신에 수반되는 것을 말한다.

가. 저작물 등을 식별하기 위한 정보

나. 저작권, 그 밖에 이 법에 따라 보호되는 권리를 가진 자를 식별하기 위한 정보

다. 저작물등의 이용 방법 및 조건에 관한 정보

30. "온라인서비스제공자"란 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 자를 말한다.

가. 이용자가 선택한 저작물 등을 그 내용의 수정 없이 이용자가 지정한 지점 사이에서 정보통신망(「정보통신망 이용촉진 및 정보보호 등에 관한 법률」 제2조제1항제1호의 정보통신망을 말한다. 이하 같다)을 통하여 전달하기 위하여 송신하거나 경로를 지정하거나 연결을 제공하는 자

나. 이용자들이 정보통신망에 접속하거나 정보통신망을 통하여 저작물 등을 복제·전송할 수 있도록 서비스를 제공하거나 그를 위한 설비를 제공 또는 운영하는 자

31. "업무상저작물"은 법인·단체 그 밖의 사용자(이하 "법인 등"이라 한다)의 기획 하에 법인 등의 업무에 종사하는 자가 업무상 작성하는 저작물을 말한다.

32. "공중"은 불특정 다수인(특정 다수인을 포함한다)을 말한다.

33. "인증"은 저작물 등의 이용허락 등을 위하여 정당한 권리자임을 증명하는 것을 말한다.

34. "프로그램코드역분석"은 독립적으로 창작된 컴퓨터프로그램저작물과 다른 컴퓨터프로그램과의 호환에 필요한 정보를 얻기 위하여 컴퓨터프로그램저작물코드를 복제 또는 변환하는 것을 말한다.

35. "라벨"이란 그 복제물이 정당한 권한에 따라 제작된 것임을 나타내기 위하여 저작물 등의 유형적 복제물·포장 또는 문서에 부착·동봉 또는 첨부되거나 그러한 목적으로 고안된 표지를 말한다.

36. "영화상영관등"이란 영화상영관, 시사회장, 그 밖에 공중에게 영상저작물을 상영하는 장소로서 상영자에 의하여 입장이 통제되는 장소를 말한다.

제2조의2(저작권 보호에 관한 시책 수립 등) ① 문화체육관광부장관은 이 법의 목적을 달성하기 위하여 다음 각 호의 시책을 수립·시행할 수 있다.

1. 저작권의 보호 및 저작물의 공정한 이용 환경 조성을 위한 기본 정책에 관한 사항
2. 저작권 인식 확산을 위한 교육 및 홍보에 관한 사항
3. 저작물 등의 권리관리정보 및 기술적보호조치의 정책에 관한 사항

② 제1항에 따른 시책의 수립·시행에 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.

식품가공

1. 공통 안전수칙	352
2. 실습 안전수칙	353
1) 단계별 안전수칙	353
2) 실습실별 안전수칙	354
3. 안전 장비	357
4. 안전사고별 대처요령	358
1) 화상사고	358
2) 절단사고	359
3) 감전사고	360
5. 참고자료	361
1) 체크리스트	361
2) 점검표	362
3) 실습실 환경정리	364

1 공통 안전수칙

식품가공 교과군 안전수칙

1. 실습에 적합한 실습복과 신발을 반드시 착용한다.
2. 교사는 실습 전 실습 중에 발생할 수 있는 위험요소에 대해 사전 안전 교육을 실시하고, 학생은 실습 시작 전 안전 교육을 이수하고 실습할 내용, 기기의 취급·조작 요령 및 통제 사항과 사고 발생 시 대처요령 등을 충분히 숙지한 후 실습에 임한다.
3. 안전사고 방지를 위해 지도교사의 지시를 잘 따르고, 교사의 지도 아래에서만 사용하도록 한다.
4. 가스 및 전열 기구 등 화기 사용 시 주위에 탈 만한 물건이 있는지 주의하고, 사용 후에는 열이 식은 후 정리한다.
5. 소화기, 화재경보기, 전원 차단 스위치의 위치를 파악하고, 사용법을 주기적으로 숙지하도록 한다.
6. 실습실 안에서는 동선을 최소화하고, 바닥이 미끄러울 수 있으므로, 뛰거나 장난치지 않는다.
7. 실습대 및 통로에 물품을 쌓아두지 않으며, 도구 및 기구 이동 시 떨어뜨리거나 부딪치지 않도록 주의한다.
8. 환기가 필요한 실습의 경우에는 반드시 후드나 환풍기를 켜고 실습에 임한다.
9. 젖은 손으로 전기 제품을 조작하지 않는다.
10. 실습실은 항상 청결하고 정리·정돈 상태를 유지하며, 부상자 발생에 대비하여 구급 약품(화상연고, 밴드, 소염제 등)을 비치한다.
11. 실습 전·후에는 전기, 가스, 전열, 수도 시설의 상태를 확인하고, 이상이 있을 시 바로 담당 교사에게 알려 조치한다.
12. 최종 퇴실자는 전기·기기의 전원 차단, 인화성 물질의 격리, 위험물의 안전한 보관, 급수 차단, 청결, 정리·정돈, 잠금 상태 등을 확인하고 퇴실한다.



2 실습 안전수칙

1) 단계별 안전수칙

실습 전

- 개인 보호 장구의 착용 및 복장을 점검한다.
- 사용할 기계 및 기구의 작동 이상 여부를 확인한다.
- 미끄러짐, 넘어짐 등의 위험이 없도록 주변을 정리 정돈한다.
- 가스 사용 시에는 충분히 환기를 시키고, 가열 기구 주위에는 가연성 물질을 두지 않는다.
- 소화기 비치 위치를 확인하고, 비상 시 행동요령 및 대피경로를 파악한다.



실습 중

- 교사는 실습 중 실습실을 비우지 않는다.
- 학생들은 자리를 이탈하지 말고, 실습에 필요한 행동 외에는 하지 않는다.
- 가열 기구 사용 시에는 화상을 방지하기 위해 개인 보호 장구(방열 장갑 등)를 착용한다.
- 젖은 손으로 전기 제품을 조작하지 않는다.
- 분쇄, 절단 작업 시에는 재료에서 끝까지 눈길을 떼지 않고 주시하며, 재료 투입 시 손이 아닌 기구를 활용한다.
- 분쇄, 절단 기구에서 이물질 제거 시에는 반드시 전원을 끄고 정지시킨 후 제거한다.
- 스팀 사용 기구나 가열 기구의 뚜껑을 열거나 응축수를 뺄 때에는 스팀이나 응축수에 의한 화상에 주의한다.
- 실습대 주변의 물기를 수시로 제거하여 미끄러짐을 방지한다.
- 튀김 작업이나 연기가 발생하는 실습의 경우, 환기 장치를 항상 가동시킨다.



실습 후

- 기구의 청소 작업은 전원 코드를 뽑아 전원을 완전히 차단한 후 실시하며, 전원부에 물이 들어가지 않도록 주의한다.
- 톱날이나 칼날 세척 시 베이지 않도록 주의하고, 칼의 중심으로부터 바깥쪽으로 방향으로 세척 하도록 한다.
- 실습 후에는 반드시 가스 밸브를 잠그고, 전기 및 전열 기구의 전원을 차단하며, 사용한 기구 및 도구는 원래 위치에 정리 정돈한다.
- 규정에 맞추어 쓰레기를 처리하고, 모든 점검이 끝나면 문단속을 철저히 한다.

2) 실습실별 안전수칙

가) 식품가공실습실

(1) 전처리 및 제조 실습

(가) 칼(절단 및 성형작업)

- 칼의 미숙한 사용으로 베일 수 있으므로, 본격적인 실습 전 올바른 칼의 사용법을 교육하고, 칼의 사용이 숙달될 수 있도록 지속적으로 연습한다.
- 작업대에서 칼의 낙하로 인해 베이거나 찔릴 수 있으므로, 되도록 안전화를 착용하고 실습에 임하며, 칼을 사용할 때에는 작업대를 정리하여 적절한 작업 공간을 확보해야 한다.
- 칼 세척 시 부주의로 인해 베이는 경우가 있으므로, 되도록 다른 기구와 별도로 분리하여 세척하며, 칼의 중심에 바깥 방향으로 세척해야 베이지 않는다.

(나) 초퍼(절단작업)

- 십자형 나이프와 여러 직경의 구멍이 뚫려있는 원형 플레이트, 그리고 모터와 연동되는 스크류로 구성된 기계로 스위치를 꺼도 스크류에 남아 있는 재료를 모두 밀어내기 위하여 당분간 계속 작동하는 특성이 있으므로 주의한다.
- 기계 동작 시 손가락이 끼일 수 있으므로, 재료 투입 시 미는 플라스틱 봉 등의 도구를 사용하도록 한다.
- 칼날 세척, 노즐 교환, 청소 시에는 반드시 전원을 차단한 상태로 하며, 기계가 이상 작동을 하는 경우에도 완전히 정지된 상태에서 작업하도록 한다.



<사진1> 초퍼



<사진2> 믹서

(다) 믹서(절단 및 배합작업)

- 칼날이 모터에 의해 고속으로 움직이므로, 작동 중에는 절대 기계 안으로 손을 넣지 않도록 한다.
- 섞이고 갈리는 과정에서 내용물이 튀 수 있으므로, 반드시 뚜껑을 닫고 작동시킨다.
- 젖은 손으로 기계 작동 시 감전의 위험이 있으므로, 기계 작동 전 손의 상태를 확인한다.



- 다량의 재료를 단시간 안에 처리 시 모터가 과열될 수 있으므로, 기계의 용량에 맞게 속도를 조절하여 사용한다.

(2) 가열 실습

(가) 물 또는 수증기를 이용한 가열

- 실습 중 끓는 물, 수증기가 피부에 직접 닿아 화상을 입을 수 있으므로 장갑 등 보호 장구를 착용하고 실습에 임한다.
- 상태를 확인하기 위해 수증기가 올라오는 곳에 얼굴을 직접 대지 않도록 하며, 뚜껑을 열 때 응축수가 몸으로 떨어지지 않도록 주의한다.

(나) 기름을 이용한 가열

- 끓는 기름에 냉동원료나 수분이 많은 원료를 넣을 경우 기름이 튀어 화상을 입을 수 있으므로 주의한다.
- 발연점 이상에서 장시간 가열하면 연기가 발생하므로 가열 온도와 시간을 잘 체크하고, 환기를 시킨 상태에서 실습에 임한다.
- 용도에 맞게 기름의 종류를 선택해서 사용해야 하며, 튀김 등 고온 열처리 시 발연점이 높은 기름을 사용하도록 한다.

나) 제과·제빵실습실

(1) 반죽 및 발효 실습

(가) 반죽기

- 반죽기에서 반죽을 꺼내는 작업에서 회전 날에 손이나 팔이 끼지 않도록 작동을 완전히 멈추고 작업을 진행한다.
- 재료 투입, 반죽 운반 등 무거운 것을 취급할 때에는 근골격계질환 및 요통이 발생할 위험이 크므로, 이동식 대차 등 보조 도구를 활용하거나 허리에 무리가 가지 않는 방식으로 실습에 임하도록 한다.

(나) 발효기

- 발효기에 팬을 넣거나 꺼내는 과정에서 팬이 떨어질 위험이 있으므로, 마찰력이 있는 장갑을 착용하고, 안전화를 신는 것이 좋다.
- 발효기에 팬을 넣고 꺼내는 과정을 반복할 경우 근골격계질환이 발생할 수 있으므로, 발효기 사용 시 어깨높이 이하의 공간을 우선적으로 사용하도록 하며, 실습 후 스트레칭을 통해 예방할 수 있도록 한다.

(2) 굽기 실습

(가) 오븐

- 오븐에서 사용하는 팬은 열전도율이 높은 재질이므로, 오븐에서 나온 팬에 화상을 입지 않도록 화상 방지 장갑을 착용하고 실습에 임하도록 한다.
- 오븐은 사전 예열하여 사용하기 때문에 반죽을 처음 넣을 때, 굽기 과정에서 열을 고르게 주기 위해 팬의 위치를 바꿀 때 오븐 턱에 손이나 팔이 닿지 않도록 유의하며, 긴 팔의 실습복과 화상 방지 장갑을 착용하고 되도록 막대 같은 길이가 긴 도구를 사용하여 굽기 실습에 임하도록 한다.
- 오븐기 내부 청소 및 수리는 반드시 작동이 멈추고 냉각된 이후에 하도록 하며, 사용한 팬 역시 직후에 바로 냉각되지 않으므로 취급에 주의하도록 한다.

(나) 튀김기

- 튀김에 사용하는 기름은 사전에 예열하여 사용하며, 수분이 많거나 온도차가 많은 재료를 넣을 경우 반응성이 강하여 기름이 튀 수 있으므로 주의한다.
- 튀김 기름이 과열되면 이로 인해 증기가 발생되고 화재가 발생할 수 있으므로, 주기적으로 온도를 체크하고, 기름 화재에 적합한 소화기를 비치하거나 과열 경보장치를 마련해주면 좋다.
- 기름이 실습 중이나 이동 중에 바닥에 떨어져 바닥이 미끄러워 넘어질 수 있으므로, 수시로 튀김기 주변 바닥을 마른 걸레로 닦아주고, 뛰어 다니지 않도록 주의한다.
- 사용한 튀김기를 세척할 때에는 반드시 전원이나 열원을 차단하고, 기름과 기계를 완전히 식힌 후 작업에 임하도록 한다.

출처: 교육부, NCS학습모듈 떡제조 안전관리(LM2102010322_13v1), 교육부, 2018

출처: 교육부, NCS학습모듈 축산식품가공 안전관리(LM2101010320_13v1), 교육부, 2014

출처: 안전보건공단, 안전보건 실무길라잡이 빵 및 과자류 제조업, 안전보건공단, 2017

출처: 교육부, NCS학습모듈 김치안전관리(LM2101010608_13v1), 교육부, 2014



3 안전 장비

■ 실습복



<사진3> 실습복

- ⊕ 실습 활동에 지장이 없도록 학생의 몸에 적합한 크기로 구비한다.
- ⊕ 상의와 앞치마로 구분되며, 상의를 먼저 입고, 앞치마를 나중에 입는다.
- ⊕ 앞치마의 끈은 실습대 및 기구에 걸리지 않도록 매듭을 지어 묶는다.
- ⊕ 실습 시 옷이 오염되는 것을 방지하고, 피부를 보호해줄 수 있어야 한다.
- ⊕ 자주 세탁을 통해 깨끗함을 유지하며, 식품 취급 시 위생적인 실습을 위해 필수적으로 착용하도록 한다.

■ 철제 앞치마

- ⊕ 칼을 이용한 육류의 발골 및 정형 작업 시 필요한 보호장비이다.
- ⊕ 실습복 위에 착용하며, 실습 과정 중 힘의 조절이 미숙하여 자신의 손목이나 허벅지를 찌는 것을 방지할 수 있어야 한다.

■ 안전화



<사진4> 안전화

- ⊕ 떨어지는 물체에 맞거나 부딪히거나 칼 같은 날카로운 물체에 찔리지 않도록 발과 발등이 보호되어야 한다.
- ⊕ 바닥에 미끄럼 방지 기능이 있는 것일수록 더 좋다.
- ⊕ 안전화로써의 기능 유지를 위해 훼손하거나 변형시키지 않으며, 뒤축을 꺾어 신지 않는다.
- ⊕ 위생과 안전을 위해 내부를 건조한 상태로 보관하도록 한다.

■ 장갑류

- ⊕ 철제 안전 장갑 : 칼이나 기계를 이용한 절단 작업 시 손이 베이는 것을 방지함.
- ⊕ 라텍스 장갑 : 손에 미세한 베인 상처 있거나 손에 직접 닿으면 안되는 물질을 다룰 때 피부를 보호하는 역할을 함.
- ⊕ 오븐 장갑 : 오븐 사용 시 뜨거운 재료나 달궈진 기물을 만질 때 화상을 방지하고, 작업을 수월하게 하는 역할을 함.

출처: 안전보건공단, 현장 작업자를 위한 보호구의 종류와 사용법, 안전보건공단, 2013

출처: 교육부, NCS학습모듈 축산식품가공 안전관리(LM2101010320_13v1), 교육부, 2014

4 안전사고별 대처요령

1) 화상사고



실험·실습 중 화상 사고 발생 사례

○○고등학교에 재학 중인 ○○○이 조리 실습 중 미끄러운 바닥에 몸의 중심을 잃고 넘어지면서 뜨거운 기름이 있는 프라이팬을 팔꿈치로 쳐 얼굴과 목에 기름이 튀어 안면부 2도 화상 진단을 받은 사고



화상 사고 시 행동요령

1. 가능한 한 빨리 화상 부위의 열기를 제거한다.
깨끗한 냉수 또는 얼음물에 담그거나 차가운 물에 적신 깨끗한 수건을 상처 부위에 약 30분 정도 대어 놓고 보건의료인에게 연락한다.
2. 심한 화상의 경우에는 '1'과 같이 조치하여 신속히 병원으로 이송한다.
3. 약품에 의한 화상일 경우, 약품이 침투되기 전에 흐르는 물로 20분 이상 씻어낸다.
4. 약품이 눈에 들어간 경우, 얼굴 전체를 세면기에 넣고 수돗물을 천천히 흘리면서 눈을 떴다 감았다 하면서 20분 정도 씻어낸다. 이때 각막 손상의 위험이 있으므로 절대 문지르지 않도록 한다.
5. 화상 부위를 만지지 않도록 하며 열기를 제거한 후에는 반드시 전문의의 진료를 받도록 한다.

※ 주의사항

- 물집을 없애면 세균 감염의 원인이 되므로 그대로 둔다.
- 화상 부위는 문지르지 않도록 한다.
- 화상 부위에 된장, 감자 등을 바르는 것은 상처 표면을 오염시켜 세균 감염을 일으키는 원인이 되므로 절대 하지 않는다.
- 긴급히 치료를 받지 못하는 경우, 무색의 액체 상태인 소독약으로 상처 부위 및 주위를 소독한다.



2) 절단사고



실험·실습 중 절단 사고 발생 사례

○○고등학교에 재학 중인 ○○○이 식품가공과 실습시간에 청국장 만들기 위해 발효된 콩을 초퍼로 파쇄하여 준비된 용기에 담아 둔 후 2차 작업을 위해 초퍼 벽에 붙은 콩을 손으로 쓸어 넣던 중 같은 조에서 실습을 하던 동료가 성급하게 스위치를 작동시키는 순간 장갑을 낀 우측 손이 딸려 들어가 우측 중지, 약지 손가락 끝마디가 초퍼의 톱니에 물려 절단되는 사고를 당하여 장애 판정을 받은 사고.(노동력 상실 13%)



절단 사고 시 행동요령

1. 환자를 안정시키고 절단 부위의 상태를 살펴본다.
2. 출혈의 정도를 확인하여 5분 이상 출혈 부위를 직접 압박하고, 그래도 지혈이 안되면 지혈점을 찾아 압박한다.
3. 출혈 부위를 심장보다 위쪽으로 들어 올린 후 119, 보건 교사에게 연락하고, 병원을 이송할 수 있도록 한다. 전화로 사고 전달 시 반드시 절단 환자임을 밝히도록 한다.
4. 불완전 절단 시에는 절단 부위와 연결 부위를 같이 드레싱하고 들어 올린다.
5. 가능하면 혈압, 맥박, 호흡, 체온을 측정하고, 쇼크 증상을 관찰하며, 담요로 보온하고 금식시킨다.
6. 손가락 절단 시 절단 부위는 생리식염수 또는 흐르는 물로 가볍게 씻은 후 멸균된 거즈나 소독 드레싱에 생리식염수를 적셔 절단된 손가락을 감싼다. 이를 비닐봉지에 넣어 밀봉한 후 얼음 상자에 넣고 이송 중 얼지 않도록 얼음과 직접 접촉을 피하고, 드라이아이스는 사용하지 않는다.
7. 절단 부위는 6~7시간 이내에 접합 수술을 받으면 다시 정상적으로 사용할 수 있다.

※ 주의사항

- 절단된 손가락은 직접 물속에 넣지 않으며, 절단면이 직접 얼음에 닿거나 증류수에 잠기지 않도록 한다.
- 지혈대는 출혈이 멈추지 않고 생명이 위급할 때에만 마지막 방법으로 사용한다.
- 지혈대는 출혈 부위에서 심장 쪽으로 5cm 이내를 고무줄 등으로 묶어 압박하고, 압박을 시작한 시각을 기록하며, 2시간 이내로 병원 진료를 받을 수 있도록 한다.

3) 감전사고



실험·실습 중 감전 사고 발생 사례

○○고등학교에서 학생들이 실험실을 청소하던 중 실습대 근처에 방치되어있는 전기콘센트를 손으로 치우려다 감전되어 오른손 3, 4번째, 왼손 2, 3번째의 손가락에 2~3도에 이르는 화상을 당하여 보건실에서 응급조치 후 병원에 이송하여 진료를 받음.



감전 사고 시 행동요령

1. 전원을 차단한다.
2. 전원에서 떼어 낸 후 환자를 조용히 눕힐 수 있는 곳으로 옮긴 후 보건 교사에게 연락한다.
3. 환자가 의식이 있으면 가장 편한 자세로 안정을 취하도록 한다.
감전 후 대부분의 환자가 전신 피로감을 호소하고, 흥분하여 떠는 경우도 있으므로 안정시키고 휴식을 취하게 하고 보온 조치와 더불어 음료를 공급한다.
4. 의식이 분명하고 건강해 보여도 감전으로 심부 화상을 입기도 하므로 신속히 병원 진료를 받을 수 있도록 한다.

※ 주의사항

- 전원을 끊기 어려운 경우, 구조자는 감전 방지를 위한 장비(고무장갑, 고무장화, 마른 면양말 등)를 착용하고 전류가 통하지 않는 나무 막대기 같은 것을 이용하여 전원 물질을 부상자에게서 떼어 낸다. 맨손으로 만질 경우 연쇄 감전 사고가 발생할 수 있으므로 주의한다.
- 의식이 없고, 숨을 쉬지 않는 상황에서는 심폐소생술을 실시한다.



5 참고자료

1) 체크리스트

가) 사안대응 체크리스트

확인 내용	조치 시간	확인자	비고
☐ 사고 신고			
☐ 사고현장 보존 및 구호 조치(2차 사고 예방)			
☐ 상황보고(학교장 보고, 상급기관 보고)			
☐ 현장사고 수습본부 가동 - 상황실 운영(전용 전화설치 및 기록자 2인 지정) - 팀구성 및 역할 분배 - 팀별 사안처리 및 진행상황 확인			
☐ 언론 대응			
☐ 현장대응팀장 - 현장대응팀 담당자별 세부 역할 지시 - 해당 피해상황 종합 - 후송병원별 담당교사 배치			
☐ 피해 학생 보호자 연락			
☐ 사고 관련 정보 수집 - 최초신고자 진술 - 목격자 진술 - 사고현장 사진 또는 동영상 확보 - 기타 사고 관련 자료			
☐ 사안 보고서 작성			
☐ 피해 상황 확인(시간대별) - 인적 피해 - 물적 피해			
☐ 사안 당사자 정보제공 및 반별 학생 관리			
☐ 교내지원팀장 - 학생 현황 파악 - 장례(조문)계획 수립 - 학사일정 조정계획			
☐ 비상연락 - 전직원 - 학부모			
☐ 관련문서 작성			
☐ 상담지원 - 요상담, 요보호학생조치			
☐ 행정지원팀장 - 현장이동 지원 및 인적·물적 지원 - 학생 귀교 대책 계획			
☐ 유관기관 협조 요청(법률자문 및 지원)			

2) 점검표

가) 실습실 일일 점검표

학과명	실습실명	수업 담당자	(인) (인)	실습실 책임자	(인)											
구분	점검사항	점검일자			/			/			/			/		
		오전	오후	방과 후	오전	오후	방과 후	오전	오후	방과 후	오전	오후	방과 후	오전	오후	방과 후
일반 사항	실습실 바닥 및 주변 정리정돈, 청결															
	실습실 안전관리규정 비치 여부															
	개인보호장비 보유 및 사용 상태															
	실습실 내 금연, 음식물 반입 및 섭취여부															
	비상연락망 및 비상시 행동요령 비치 여부															
	위험표지 및 안전, 경고 표지 부착 여부															
전기 안전	전기기기의 절연, 피복손상 및 접지 적정 여부															
	코드, 배선기구의 규격 적합 및 정돈 여부															
	전열기 주변 가연성 물질 등의 방지 여부															
소방 안전	소화기 및 구급약품 등 구비 여부															
	피난 통로 확보 적정 여부															
	인화성 위험물 보관상태 및 보관량 적정 여부															
가스 안전	가스용기 고정 및 관리(밸브 및 배관) 상태															
	가스 환기 시설 작동 상태															
	미사용 고압가스용기 보호캡 설치 여부															
화학 안전	가연성, 독성가스 누출상태															
	물질안전보건자료(MSDS)의 비치 여부															
	시약 분류 및 보관장소 적정 여부															
위생	실습폐액 및 폐기물 관리상태															
	손 세척대 청결 상태															
	후드, 환풍기 등 환기설비 관리 및 작동 상태															
기계 안전	냉장고 내 시약, 음식물 혼재 여부															
	비상 안전 스위치 및 기계 청결 상태															
	작업 장치의 안전 위치 상태															
생물 안전	회전체의 보호 커버 부착 상태															
	생물학적 안전보건관리지침 비치 및 숙지 여부															
	실습대 소독 및 기구 등 오염부위 멸균처리 여부															
작성자 확인란																
특이사항														결과 표기	양호 : ○ 보통 : △ 불량 : × 해당없음 : -	



나) 실습실 월별 안전점검표

() 실습실 안전관리 점검표

학과명	결 재	담당자	부장교사	교감
점검일			전결	
점검자				

분야	점검항목	점검결과	미비점 조치 내용
시설 및 기자재	전기시설의 이상유무		
	가스시설의 이상유무		
	수전시설의 이상유무		
	환기시설의 이상유무		
	공압시설의 이상유무		
	기자재의 이상유무		
	실습기자재 설명서 및 조작 시 주의사항 비치		
유해 물질	약품(독극물) 관리상태		
	실험폐기물 관리상태		
방재 및 대피	소화기 관리상태		
	소화전 관리상태		
	피난시설(완강기, 사다리 등) 관리상태		
	비상구 안내판 부착		
	안전표지판 부착		
	비상연락망 비치		
	사고 시 행동요령 비치		
환경	실내 환기 및 조명 상태		
	온도, 습도 상태		
	유리창 상태		
	청소 상태		
기타	기타사항		

* 매월 4일 '안전점검의 날' 행사 시 각 실습실별로 점검 실시

3) 실습실 환경정리

가) 실습실 안전수칙 안내판

실습실 안전수칙

1. 실습실 내에서는 절대 뛰지 않고 장난치지 말아야 한다.
2. 모든 실습은 선생님의 지시에 따라 해야 하며 무리한 실습을 하지 않는다.
3. 실습 시에는 위생복과 위생 모자를 착용하고, 손을 세정한 후 실습에 임한다.
4. 실습실 및 실습대 주변을 항상 청결히 하며, 사용한 기구는 원래대로 정리·정돈해 놓는다.
5. 젖은 손으로 전기기기 및 전기배선에 접촉하지 않는다.
6. 칼, 가스 불, 가공 기기 등을 사용할 때는 항상 다칠 수 있음을 유의하여 사용한다.
7. 폐기물은 반드시 분리수거하고, 싱크대의 거름망은 항상 비워둔다.
8. 실습도구는 항상 건조시켜 보관하며, 행주는 주기적으로 삶아 사용한다.
9. 실습실의 모든 기자재는 교사의 지시 및 사용설명서에 따라 사용하며, 위험할 수 있으므로 함부로 만져서는 안된다.
10. 화재가 발생했을 때는 침착하게 학생들을 대피시키고 인화성인 물질을 먼 곳으로 옮긴 후 소화기를 써서 불을 꺼야 한다.
11. 실습 중에는 자신의 자리를 이탈하지 않으며, 실습 과정에 집중하여 사고 및 실습의 오작업을 미연에 방지한다.
12. 실습 후에는 전기, 수도, 가스의 밸브 상태를 확인하고 전부 끄도록 하며, 이상이 있을 시 즉시 교사에게 알린다.
13. 위 안전수칙을 매 실습 시작 전에 읽고 그대로 행한다.

인쇄·출판·공예

1. 공통 안전수칙	366
2. 실습 안전수칙	367
1) 단계별 안전수칙	367
2) 실습실별 안전수칙	368
3. 안전 장비	377
4. 안전사고별 대처요령	378
1) 화상사고	378
2) 피부손상	378
3) 안전사고가 일어났을 때의 처리 방법	379
4) 안전사고 판결사례	379
5. 참고자료	380
1) 체크리스트	380
2) 점검표	381
3) 사안보고서	384
4) 실습실 환경정리	385
5) 관계법령	386
6) 실험·실습실 안전사고 발생 시 대응 및 보고 체계	390

1 공통 안전수칙

인쇄·출판·공예 교과군 안전수칙

1. 실습실 출입문(또는 눈에 잘 띄는 곳)에 실습실 안전관리 규정, 비상시 대피로, 응급의료 기관, 실습실 책임자, 담당교사 등을 부착한다.
2. 실습 시작 전 안전사고 예방 교육을 실시하여 실습 시 발생할 수 있는 위험요소, 화재 또는 응급처치 상황 발생 시 필요한 기기 조작법(화재경보기, 차단 스위치, 소화기, 비상 전화기 등), 응급환자 대처요령(신고, 환자이송, 구급처치) 등을 숙지하도록 한다.
3. 실습에 적절한 실습복을 착용하고 필요시 적절한 안전보호구(보안경, 장갑, 마스크 등)를 착용하도록 한다.
4. 실습 장비 및 설비는 반드시 지도교사 지시하에 작동하도록 하고 임의로 조작하거나 실내에서 장난치지 않도록 한다.
5. 기기나 컴퓨터 시스템 설정 등을 변경하거나 허가받지 않은 저장장치 및 프로그램을 임의로 설치하거나 제거하지 않도록 한다.
6. 실습 장비와 기자재, PC 작동 여부, 소화기 작동 상태 등 안전 점검을 수시로 실시하고 점검 내용을 점검표에 기록한다.
7. 정보 통신 윤리에 어긋나는 행동을 하지 않도록 한다.
8. 실습실에 음료수, 과자, 음식 등을 반입하지 않으며 지정된 자리에 착석하고 장난치지 않도록 한다.
9. 실습실 주위에 인화성 물질을 제거하고 작업대 및 통로에 공구, 자재, 부재 등을 방치하지 않는다.
10. 인쇄용약품, 도료 등은 서늘한 곳에 보관하고 화기와 열원으로부터 멀리 떨어진 곳에 보관한다.
11. 실습실은 항상 청결하게 사용하고 종료 시 주변정리 정돈을 철저히 한다.
12. 전원은 순서대로 공급하고 차단하고 실습 종료 시 컴퓨터를 비롯한 각종 전원 장치는 정상적으로 종료하고 문단속 한다.



2 실습 안전수칙

1) 단계별 안전수칙

실습 전

- 실습복을 착용하고 복장을 단정하게 한다.
- 기자재 사용방법 및 안전수칙을 숙지 한다.
- 구급 약품과 소화기의 위치 및 사용방법 등의 주의 사항을 익힌다.



실습 전

- 지도교사의 지시 없이 실습 장비를 만지거나 조작하지 않는다.
- 자리를 이탈하거나 돌아다니지 않아야 하며 잡담, 장난하지 않는다.
- 실습 장비가 파손 또는 훼손되지 않도록 조심해서 사용한다.
- 지정된 실습장비 이외에 신체가 불필요하게 접촉되지 않도록 한다.
- 인쇄용 약품을 맨손으로 만지거나 얼굴 등의 신체에 직접 접촉하지 않도록 한다.
- 컴퓨터를 함부로 조작하거나 전원을 임의로 끄지 않도록 한다.
- 응용 소프트웨어 프로그램을 함부로 조작하지 않는다.
- 지정 프로그램이외 프로그램들을 설치하거나 삭제하지 않는다.
- 기기 및 네트워크 시스템이 정상적으로 작동하고 있는지 확인한다.
- 실습 장비와 기자재 작동 여부 및 안전 점검을 수시로 실시한다.



실습 전

- 실습 장비 및 도구 등을 제자리에 정리정돈 해놓았는지 확인한다.
- 실습시 사용한 각종 폐기물을 안전하게 분리배출 한다.
- 오염된 물건 등은 오·폐기물 처리 규정에 맞게 처리한다.
- 컴퓨터를 정상 종료하고 전원장치를 OFF 했는지 확인한다.
- 네트워크 시스템이 정상적으로 종료되었는지 확인한다.
- 실습실을 깨끗하게 사용하고 뒷정리를 잘하였는지 확인한다.
- 컴퓨터 및 모든 전원장치를 정상 종료하고 문단속한다.

2) 실습실별 안전수칙

가) 프리프레스 실습실 안전수칙

(1) 출력 원고 확인 실습시

- 실습실에서 작업 도중 눈이 피로하거나 건강 등에 장애가 생기지 않도록 작업환경에 적정한 조도를 300lux 이상으로 확보한다.
- 작업 지시서를 작성할 때는 고객 요구서를 정확하게 반영하고 작업자들이 내용을 쉽게 이해하고 수행할 수 있도록 작성한다.
- 설비 주변에 작업자가 걸려 넘어지거나 기자재가 떨어지지 않도록 정리·정돈을 실시한다.

(2) 출력데이터 가공 실습시

- 편집 데이터를 PDF 파일로 변환할 때 발생할 수 있는 편집 데이터의 문제를 인쇄에 맞게 조건을 설정해서 데이터를 변환하고 인쇄 원고 제작시 필요한 PDF 파일 작성, 네트워크를 통한 전송, 관련 서체 설치 및 대체하도록 한다.
- 디지털카메라는 충격에 고장이 날 수 있으므로 취급할 때 주의하고 이미지 처리 소프트웨어는 라이선스가 있는 정품을 사용하고, 워크 플로우용 서버를 제외한 컴퓨터는 항상 사용이 끝나면 전원을 차단한다.
- 인쇄물 작업공정을 급지 형태, 인쇄기, 인쇄물 등으로 구분하고 편집 문서를 출력용 파일로 변환할 때 해상도가 떨어지지 않도록 유의한다.

(3) 프리프레스 공정 실습시

- 뷰어 소프트웨어 프로그램이 설치되어 있는지 확인하고 파일을 변환하는 과정에서 급지, 배지, 인쇄 등 인쇄 기계의 주요 부분에 대한 명칭과 사양을 숙지하여 작업에 오류가 발생되지 않도록 한다.
- 인쇄판과 종이 접촉면에 가하는 압력을 조정해서 종이에 잉크가 제대로 묻혔는지 확인한다.
- 재판 및 소부시 날카로운 알루미늄 판에 손 등이 베이지 않도록 보호 장갑 등 작업 조건에 맞는 보호구를 착용하도록 한다.
- 현상기에 신체가 접촉되거나 옷자락이 밀리거나 끼일 위험이 있으므로 덮개를 씌워 방호 조치를 한다.
- 현상기, 제판기 등 설비정비 청소시 회전부에 말리거나 끼일 위험이 있으므로 장비 청소할 때는 기계작동을 정지시킨 다음 실시하고 기계작동 장치에 잠금장치 등을 설치해서 철저히 관리한다.
- 장시간 서서 제판 소부 작업을 하게 되면 부종, 근육피로, 허리 통증 등이 발생할 수 있으므로 피로 예방을 위한 매트나 무릎 및 발목 보호대를 사용하고 인쇄기를 고속 작동 시 발생하는 기계 소음에 노출되면 난청의 위험이 있으므로 귀마개, 귀덮개 등을 착용한다.



(4) 컬러 관리 시스템 적용 실습 시

- 모니터의 컬러를 계측할 때에는 직사광선을 피하고 가급적 원색의 복장은 피한다.
- 출력 장치를 취급할 때에는 화학 약품이 몸에 닿지 않도록 주의하고 토너 기반 레이저 프린터를 취급할 때에는 토너 가루가 주변에 묻지 않도록, 잉크젯 프린터를 취급할 때에는 잉크가 주변에 묻지 않도록 유의한다.
- PS판과 필름 모두 빛에 민감한 감광성 소재이므로 직사광선을 피하고, 표면이 쉽게 손상을 받으므로 이동 중에도 주의해야 한다. PS판의 대부분이 가장자리와 테두리 부분이 날카로운 알루미늄 소재라서 피부에 스치면 상처가 날 수 있으니 취급할 때 주의한다.
- 모니터 프로파일 제작하기 실습시 컬러 계측용 장비들은 충격에 취약하므로 주의해서 다루고 계측할 때는 원색의 복장을 피한다.
- 토너 기반 레이저 프린터를 취급할 때에는 토너 가루가 주변에 묻지 않도록 하고 컬러 계측 장비의 캘리브레이션을 점검한다.
- 잉크나 종이를 취급할 때에는 주변에 묻거나 쏟지 않도록 유의한다.
- 오프셋 플레이트(Offset plate)를 확인할 때는 전자 현미경 사용방법과 반사 농도계 사용방법을 숙지한다.

(5) 워크플로우 설정 실습시

- 평판 인쇄 제판(CTF)시 현상액, 정착액 등 유해 화학 약품 사용방법을 숙지한다.
- 인쇄 방식, 피인쇄체의 규격 등을 참고해서 터잡기하고, 오프셋 인쇄에 사용할 필름은 감광층 면이 아래에 위치하도록 하며, 스크린 인쇄에 사용할 필름은 스크린 판의 감광층과 밀착하도록 상막과 하막을 구분한다.
- 전자 현미경, 분광 농도계의 사용방법을 숙지한다.

(6) 터 잡기 실습 시

- 종이의 규격과 절수를 정확히 검토하고 페이지 수와 면수도 정확히 구분한다.
- 날카로운 칼, 가위에 주의한다.
- 제작할 목형과 데이터의 칼 선이 일치하는지 확인한다.

(7) 교정 인쇄 실습 시

- 규격에 맞는 공구를 사용하고 같은 장소에 놓고 사용한다.
- 화학 약품에 대한 안전 도구를 준비하여 절차에 따라 사용하고 교정 장비 및 측정 장비는 정기적으로 관리한다.
- 크로스미디어 샘플인 전자 서적을 제작하기 전에 사용 용도를 반드시 확인한다.
- 동영상 파일의 해상도, 프레임 수, 형식, 코덱 등을 정확히 확인한다.

(8) 크로스 미디어 실습 시

- 이미지 형식 및 해상도를 정확히 파악하고 동영상 파일의 해상도, 프레임 수, 형식, 코덱 등을 정확히 확인한다.
- 편집 배열표는 작업 일정표와 함께 관리하고 러프 스케치할 때 편집 요소를 자세하게 그려 준다.
- 전자출판물 인증 규정을 확인하고 PDF 호환성 레벨을 확인한다.
- 크로스미디어 오프라인 출판물의 종류에 맞게 출판 미디어를 선택한다.
- 동영상 파일의 해상도, 프레임 수, 형식, 코덱 등을 확인한다.
- 패키지 작업 전에 각종 콘텐츠의 링크와 색상, 서체 등을 확인한다.

(9) 프리 프레스 가공

- 잉크를 취급시 주변에 잉크가 묻지 않도록 주의해서 사용한다.
- 계측 장비의 캘리브레이션을 확인한다.

(10) 인쇄 약품 사용 시

- 실험·실습에 필요한 기기, 시약, 위험물 등은 항상 사용 전·후에 점검해서 이상 유무를 확인한다.
- 작업장 바닥에 놓아둔 현상액, 인쇄판 등에 넘어지거나 부딪히거나 미끄러질 수 있으므로 작업장 바닥을 안전하고 청결하게 유지해서 넘어지지 않도록 한다.
- 잉크, 롤러 세척제, 현상액 및 정착액 등 유기용제 취급 시 유기용제 증기 등이 발생하거나 피부 등에 접촉되면 피부질환 위험이 있으므로 보안경, 방수 장갑 등 작업 조건에 맞는 보호구를 착용하고 사용 후에는 세척한다.
- 제판과정의 감광제, 현상액 및 자외선에 대한 작업환경 측정하여 건강을 저해하는 물질을 사용하지 않는다.
- 화학 약품에 신체가 직접적으로 노출되지 않도록 장갑을 착용한다.

(11) 전기안전 수칙

- 컴퓨터 등의 전자기계 및 기구의 전원콘센트는 비접지형으로 사용해서 접지 연속성을 유지하고 감전보호용 누전차단기를 설치해서 화재 및 감전의 위험을 예방한다.
- 작업 시작 전에 기기의 이상 유무를 점검하고 자리를 이탈하거나, 작업종료 또는 정전이 발생하면 스위치를 끈다.
- 현상기, 제판기 등 설비 내부 및 전원 케이블 피복 손상 등 절연 열화로 누전이 발생할 수 있으므로 피복이 손상된 전원선은 즉시 교체한다.
- 소부기, 현상기, 제판기의 전원콘센트를 비 접지 형으로 사용해서 화재 및 감전을 예방하고 설비 접지 및 절연저항을 주기적으로 측정 관리한다.



나) 출판편집 실습실 안전수칙

(1) 편집 디자인 고객 요구 분석 실습

- 이미지와 콘셉트의 일치성, 크기 및 해상도 등을 고려하여 신문, 잡지, 단행본, 포스터 자료를 수집하고, 수집시 저작권 및 초상권 침해에 저촉되지 않는지 확인한 다음 자료의 출처, 날짜, 특징 등을 메모하여 함께 저장한다.
- 고객 요구는 최대한 자세하게 작성하고 계약서는 KODFA(한국디자인기업협회)의 디자인 표준 계약서 등을 참고하여 비용, 제작 기간, 의뢰 범위, 검수, 저작권 문제, 수정 및 보완, 위약에 대한 처리 등을 구체적으로 명시한다.

(2) 자료조사 분석 실습

- 인터넷사이트 및 국내외의 다양한 매체를 활용하여 자료를 조사하는 경우 컴퓨터가 바이러스에 감염되지 않도록 바이러스 검사를 실시한 후에 내려받기하고, 신뢰할 수 있는 사이트에서 자료를 내려받아야 하며, 반드시 저작권에 위배 되는지 확인한다.
- 인터넷 등에서 자료를 내려받을 자료는 디자인 추세, 콘셉트 적합도, 독자 선호에 부합하는지 등을 고려하여 분류해서 폴더를 만들어 정리해 둔다.

(3) 편집 디자인 소프트웨어 활용 실습

- 컴퓨터 전원이나 콘센트 등에 이상이 발생할 수 있으므로 수시로 작업 내용을 컴퓨터 본체와 별도의 저장장치에 저장하고 전원에 이상이 생기는 경우 갑자기 전원 플러그를 뽑거나 컴퓨터 전원을 조작하지 않도록 한다.
- 모니터 위치, 작업 자세, 장시간 컴퓨터 작업으로 인한 실내 환경에 장시간 노출로 VDT (영상표시 단말기) 증후군이 생기지 않도록 하며, 연속작업 시간이 2시간 이상 초과하면 일정 시간 동안 휴식한다.
- 컴퓨터 모니터의 적정거리는 40cm 이상을 유지하도록 하고 모니터의 높이는 실습자 시선의 수평선상에서 부터 아래로 10~15° 이내로 조절한다.

(4) 편집 레이아웃 작업 실습

- 고객 요구 분석 자료, 선정된 아이디어 스케치, 기존의 유사한 디자인 예시 등을 조사하여 콘셉트를 설정하고 스케치북, 연필, 마커, 색연필, 지우개, 자, 칼, 가위, 테이프, 복사용지, 커팅매트, 컬러차트, 포스트잇 등을 사용하여 작업한다.
- 수작업 시 가위나 칼 등에 손이 베이거나 찰과상을 입지 않도록 한다.

(5) 교열 및 교정 작업 실습

- 이미지(크기, 해상도 등), 타이포그래피(오·탈자, 깨진 활자, 크기, 색상 등), 색상, 레이아웃,

재단 상태 등을 상세히 점검하고, 시각적으로 전체적인 체계가 유지되는지 확인하며, 확인 내용을 바탕으로 디자인을 수정한다.

(6) 출판물 이용관리 실습

- 이미지 자료는 출처를 정확하게 명시하고 무료로 사용이 가능한 자료를 사용하여야 하며 타인의 저작권 침해가 발생 되지 않도록 한다.

다) 도자기공예실습실 안전수칙

(1) 도자제품 기획 실습

- 도자제품의 시장 조사 자료는 체계적으로 정리·보관하며, 손실되지 않도록 주의하고 기본자료 및 사진 등 이미지 자료에 대한 저작권 침해 여부 등을 확인한다.
- 신소재, 신기술, 새로운 후 가공 방법, 트레이드 드레스(trade dress)에 대한 사전 검토가 필요하며 최종 선정된 아이디어의 형태를 정확히 파악하고 정확한 치수를 적용하여 설계한다.
- KS 제도규격에 따라 도면의 구성, 도면의 크기, 양식(윤곽)에 유의하여 작도하고 표제란에는 도면번호, 도면명칭, 책임자, 작성자, 작성 년 월 일, 척도 등을 기입하고 모형제작 및 양산을 고려하여 정밀하게 작업을 진행한다.
- 2D, 3D 모델링 프로그램의 매뉴얼을 숙지하고 정확한 치수를 적용하여 설계하고, 작업 도중 수시로 저장해서 데이터가 유실되지 않도록 유의한다.

(2) 도자소지조합 실습

- 실습실 내 인화, 유독, 유해물질을 반입하지 않도록한다.
- 실습실 내 안전한 통행로 및 작업공간을 확보하고 비상상황이 발생하면 즉시 비상 정지 스위치 작동시킬 수 있도록 주변에 장애물을 놓지 않으며 화학 약품의 취급에 주의하고 찢어 지지 않도록 표준체에 무리한 힘을 주지 않게 한다.
- 원료 소지 내에 굵은 입자의 알갱이, 이물질이 있을 수 있으므로 주의하고 흡먼지, 분진이 심하게 날리면 물을 뿌려 흩날리지 않도록 한다.
- 점토를 혼합할 때 체인, 벨트, 드럼 등 동력 전달부에 신체 일부나 옷자락이 끼일 수 있으므로 주의하고 자재, 원료, 배관 등에 의해 넘어질 수 있으므로 안전 난간, 개구부 덮개, 미끄럼 예방 장치 등을 설치한다.
- 기계를 점검 또는 보수, 청소 시에는 위험 표지판을 설치하고 사용하지 않는다.
- 10분 이상의 휴면 시간에는 전원을 반드시 끄도록 한다.
- 토련시 손이나 옷, 도구 등이 투입구에 빨려 들어가거나 손을 집어넣지 않도록 안전수칙을 준수하도록 하고 토련기의 진공배출구가 막히지 않았는지 살펴보고 수분이 다량 함유된 소지는 토련기에 사용하지 않는다.



- 소지평가시 전기장치에 감전되지 않도록 측정기의 사용법을 충분히 익히고 시편에 이물질이 묻거나 접촉하지 않도록 하고, 로에 접촉 시 화상을 입을 수 있으므로 주의한다.

(3) 석고제형 실습

- 석고 혼수량을 반드시 준수하고 석고가 묻은 도구는 녹이 쉽게 발생하므로 석고를 떼어내고 남은 석고는 폐석고 처리하여 분리한다.
- 슬립 교반기 사용 시 감전 위험이 있으므로 슬립 교반기 속에 손을 넣지 않도록 하고 물과 소지, 해교제 양을 계산하여 혼합하고 눈금 실린더로 밀도를 측정한다.
- 작업에 필요한 공구 및 재료를 점검하고 소지의 두께를 고르게 조정하여 전 부분이 갈라지지 않게 다듬어야 한다.
- 도면 치수에 맞게 측정 도구를 이용해서 자주 재어가며 조금씩 깎고 원형에 상처가 나지 않도록 조심해서 다룬다.

(4) 물레성형

- 작업하기에 적당한 복장을 준수하고 복장을 단정하게 해서 작업복 소매자락이 회전 공작물에 말려 들어가지 않도록 한다.
- 회전 중인 가공물에 손이나 얼굴을 가까이 가져가지 않도록 하고 치수를 측정할 때는 기계를 정지시키고 기계작동에 이상 징후가 있으면 즉시 지도 교사에게 알린다.
- 작업대 위에 측정구나 공구 등을 올려놓지 않도록 하고 실습 후에는 기계의 각 부분을 깨끗이 청소한다.
- 분쇄기 등 전기기계 및 기구의 충전부 노출 및 누전에 의해 감전되지 않도록 누전차단기를 설치하고 절연 조치한다.
- 장시간 소음, 분진에 노출될 수 있으므로 귀마개, 방진 마스크를 착용하도록 하고 연속 작업 시간을 2시간 이상 초과 시 적절한 휴식시간을 부여한다.
- 실습실 바닥에서 미끄러지거나 넘어지지 않도록 하고 물질을 엮질렀을 경우 엮질러진 물체를 즉시 치우고 바닥을 깨끗하게 한다. 바닥을 깨끗하게 한 후에도 축축한 경우는 축축하다고 공지하고 우회 동선을 만든다.
- 꼬박밀기를 위한 작업대를 정하고 정확한 자세로 꼬박밀기를 하며 점토에 이물질이 들어가지 않게 주의하고 무리한 힘을 주지 말고 성형한다.
- 전기 물레 사용시 누진 및 감전에 유의하고, 작업이 끝나면 페들을 원위치에 놓고 전원 스위치를 끄고 물레와 토련기 주변의 청결유지 및 사용 도구를 정리 정돈한다.
- 기물이 흔들리는 것을 방지하기 위해 왼손을 기벽에 대주고 왼손 검지는 오른손이나 굽 칼에 의지하여 깎는다.
- 기물은 위쪽부터 건조되므로 밀폐된 건조실에서 뒤집어가며 건조 시켜서 위아래가 고르게 반건조 되도록 한다.

(5) 손성형 실습

- 속 파기 조건에 맞는 최적의 상태를 유지하고 속파기 작업하면서 두께를 확인하도록 하고 속 파기 칼에 너무 힘을 주지 않도록 한다.

(6) 도자건조 실습

- 가스나 전기시설을 사용하기 때문에 누전이나 가스 유출에 의한 화재에 주의하고 온도 조절에 유의하고 반건조 및 완전건조 기준을 준수하여 기물이 파손되지 않게 한다.
- 석고 틀 건조 시 가스나 전기시설을 사용하기 때문에 누전이나 가스 유출에 의한 화재에 주의하고 석고 틀이 파손되지 않게 적정 온도로 13~14시간 건조 시킨다.

(7) 도자장식

- 작업에 필요한 도구를 미리 점검하고 도구가 예리하므로 조각도 사용 시 안전수칙을 숙지해 다치는 일이 없도록 한다.
- 안료나 화학 약품은 규정된 안전수칙을 지키고 사용하여야 한다.
- 평면이 아닌 입체에 조각하므로 문양의 배치가 적절히 될 수 있도록 유의하고 반건조 된 기물의 건조 상태가 조각과 상감 넣기에 적합한 상태인지를 파악한다.

(8) 도자시유

- 유약의 원료가 섞이지 않도록 원료 통에 원료명을 적어놓고 시유 이후에 사용되는 도구는 유약을 다듬을 때 사용하므로 예리하게 날을 갈아서 준비한다.
- 유약실험 시 염기성, 중성, 산성 산화물들을 파악해서 시유방법에 따라 분류해서 준비하고 습기를 차단할 수 있는 통에 보관한다.
- 불밀이나 교반기는 사용 후 깨끗이 정리하고 청결한 시유환경을 조성해서 유약에 이물질이 들어가는 일이 없도록 한다.
- 측정 도구는 유약에 큰 영향을 미칠 수 있으므로 정확한 측정방법을 익히고 비중계는 깨지기 쉬운 도구로 충격에 주의한다.
- 젖은 스펀지로 기물의 표면에 먼지와 이물질을 제거할 때 얇은 기물에 수분이 너무 많이 흡수되어 시유 시 유약의 두께형성에 영향을 주지 않도록 한다.
- 잡티나 이물질을 제거할 때는 날카로운 도구를 사용하므로 안전에 주의한다.
- 비중계로 유약의 농도를 측정할 때 비중계의 범위가 1,000~2,000 범위의 보메를 사용하는데 비중계를 1,000단위의 위치까지 유약의 표면에 밀어 넣었다가 놓아서 올라온 위치 즉 유약 표면에 해당하는 위치의 수치를 농도측정 수치로 사용한다.
- 유약 보관 작업 시 손에 의해 더 벗겨지는 일이 없도록 하고 기물을 옮길 때는 부딪치거나 쓸려서 벗겨지는 일이 없도록 한다.

- 유약의 발색을 표현할 때는 안료의 양을 정확히 측정하고 안료의 발색은 유약의 조합 및 가마 소성 분위기에 따라 차이가 있으므로 세심하게 살펴 가면서 작업한다.

(9) 도자 소성 실습

- 소성할 때 발생 되는 열에 의해 노출된 신체를 보호하기 위한 방열복, 내화 장갑, 시력 보호 안경 등을 장착한다.



- 소성 시 열이 방출되는 일이 없도록 가마 내부의 단열과 균열 등을 체크 하고 소성실 주변의 환경과 안전 장비를 철저히 점검한다.
- 기물을 옮길 때 기물의 아랫부분을 감싸 충격이 가지 않도록 하고 기물을 포개어 재임하는 경우는 하중에 의한 파손이 없도록 적당히 쌓는다.
- 시유 된 기물들은 최소 6mm 정도 간격을 두어 다른 기물과 붙는 것을 방지하고 가스 가마는 재임 시 불길의 흐름에 유의하고, 전기 가마는 전열선과 2.5cm 정도 떨어뜨려 재임한다.
- 시유된 기물에 유약이 떨어지지 않도록 하고 초벌 구울 때는 점화할 때 가스 유출에 의한 폭발의 위험이 있으므로 완전히 점화될 때까지 가마 문을 밀폐시키지 말고 소성이 끝나면 배관에 남아 있는 가스를 완전히 제거해서 가스 유출로 인한 화재에 유의한다.
- 재벌 굽기 시 가스 가마는 연료통이 냉각되어 연료의 공급이 원활하지 않을 수 있으므로 연료실 보온에 유의해야 하는데 재벌 소성 중 온도가 잘 올라가지 않으면 연료통을 즉시 교체하고, 소성 중 가마 안의 불의 상태나 유약의 용융 상태를 확인할 때는 반드시 내화 장갑과 보호 안경을 착용한다. 환원 소성 중 불완전 연소 된 가스가 배출되어 문제가 발생할 수 있으므로 소성실 환기에 유의하고 유약 시유를 끝낸 후 곧바로 재벌 소성을 해야 하는 경우는 200℃ 정도까지 온도를 서서히 올리면서 유약의 수분을 증발시킨다.
- 3차 소성 시 수금을 사용할 때 농도를 잘 맞추어 얇게 발리지 않도록 하고 전사지를 기물 위에 붙일 때 공기층이 생기지 않도록 마른 형걸을 이용해서 제거한다. 공기층이 생기면 안료가 착색이 되지 않으며 가스가 방출되는 기물을 같이 소성하면 색이 탁하게 나오기 때문에 유의하고 수금을 소성할 때는 가마 문을 조금 열어 놓고 소성한다.
- 안전모, 안전벨트, 보안경 및 방진 마스크 등의 보호장비는 항상 준비했다가 작업시에 반드시 착용한다.

- 화기 예방을 위하여 소화 장비를 항상 작업장 주위에 배치하고 작업하여야 한다.
- 밀폐공간에서는 환기설비를 가동하고 유해가스 농도를 수시로 체크하고 산소농도는 18% 이상을 유지토록 한다.
- 도장 작업은 환기장치를 점검한 후 가동하고 인화 물질이 포함되어 있으므로, 화기사용을 금하며 사용 시에는 지도교사의 지시에 따라 실시한다.
- 도장 재료는 개봉되지 않은 채로 반입하여 KS 표시 여부 규격번호, 품명, 종별, 제조연월일, 포장의 번호 및 수량, 구성 성분, 희석성분, 색명 및 번호, MSDS(물질안전보건자료)등 확인하고 통풍이 잘되는 곳에 보관한다.
- 사용하지 않는 재료는 뚜껑이 닫힌 용기에 통풍이 잘되고 주위 온도가 최저 7°C이상 유지되는 곳에 보관하고 사용 도료는 밀봉하여 보관하고, 샌 것 또는 얹지른 것은 발화의 위험이 없도록 닦아 낸다.
- 신너를 많이 보관할 때에는 소화 방법, 및 기타 위험물 취급에 관한 법령에 준해서 사용하고 소화기 및 소화용 모래 등을 비치한다.
- 내부 조도가 낮거나 높낮이 차이가 있을 때, 장애물 등에 의해 넘어지거나 걸릴 수 있으므로 적절한 조도를 확립한다.
- 고온이 장시간 유지되면 건강 장애가 올 수 있으므로 충분한 휴식시간을 확보하고 적절한 스트레칭을 하고 고온 경고표지를 부착하거나 온도 측정 장치를 설치한다.



3 안전 장비

■ 실습복

- 학생 신체 규격에 적합한 크기로 구비한다.
- 불이 잘 옮겨붙지 않고 통풍이 잘되는 면 소재를 착용한다.
- 흙, 물레 성형 시 토시, 앞치마를 착용한다.
- 유해 화학 물질이나 분진 등의 체내 침투를 방지한다.
- 장식이나 끈 달린 의류 등은 실험대에 걸리거나 기구를 건드릴 수 있어 위험하므로 사용을 자제한다.



■ 보호 장갑

- 인쇄 약품 사용시 손의 노출 부위를 덮을 수 있어야 하며 장갑과 손목 사이에 틈이 생기지 않는 길이어야 한다.
- 가급적 재사용하지 않고 합성 고무장갑은 자주 세척해야 한다.



■ 마스크

- 칩을 뱉어도 구멍이 나지 않아야 한다.
- 공구를 떨어뜨렸을 때 발등이 보호되어야 한다.
- 불이 잘 붙지 않아야 한다.
- 통풍이 잘 되어야 한다.



■ 보안경/보호 고글

- 일반 안경을 보안경 대신 사용해서는 안된다.
- 화합물 및 파손 위험이 있는 유리 기구 사용 시 착용한다.
- 일반 실험인 경우는 보안경을 사용해도 되지만 특수 약품을 취급시는 약품용 보안경을 착용한다.
- 실습실에서는 콘택트렌즈의 착용을 자제한다.



4 안전사고별 대처요령

1) 화상사고



실험·실습 중 화상 사고 발생 사례

○○중학교에 재학 중인 ○○○은 과학실에서 토끼풀 광합성 실험을 하던 중 바람이 불어 교실 창문을 닫고 장시간 가열하던 중 석면 망에서 발생하는 유독물질로 눈이 따가워 앞, 뒷 문을 열고 계속 가열하다가 담담교사가 알코올을 보충하던 중 때마침 불어온 바람에 불이 확산되면서 얼굴 화상을 입은 사고가 발생하였습니다.



화상 사고 시 행동요령

1. 화학 약품으로 화상을 입었다면 몸에 묻은 화학 약품을 제거한다.
2. 오염된 부위는 찬물로 20분 이상 씻어준다.
3. 흐르는 찬물에 열기를 식히면서 보건 선생님께 연락한다.
4. 화학 약품에 오염된 의류는 벗어 흐르는 물로 씻어내고 장신구는 제거한다.
5. 옷이 몸에 들러 붙은 경우에는 제거하지 않고 피부에 생긴 수포는 터트려선 안 되며 화상 부위는 건조한 소독 드레싱으로 덮거나 깨끗한 수건 등으로 감싸고 즉시 병원으로 이송한다.
6. 눈에 화상을 입은 경우에는 각막 손상 우려가 있으므로 절대 문지르지 말고 낮은 수압의 부드러운 물줄기로 손상 받지 않은 다른 눈에 화학 약품이 들어가지 않도록 조심해서 씻어낸다. 물 이외 다른 물질로 눈을 씻거나 넣어선 안 되며 씻은 후에는 부드러운 재질로 안대를 한 뒤 즉시 병원으로 이송한다.
7. 화상 부위가 넓을 때는 찬 수건으로 감싸고 즉시 의료기관으로 이송한다.

2) 피부손상



실험·실습 중 화상 사고 발생 사례

○○학교에서 화학 약품을 무심코 손으로 만지거나 화학 반응 시 물질이 용기 밖으로 넘쳐 급히 치우다가 화학 약품이 피부에 닿는 일이 발생하였습니다.



화학 약품이 피부에 닿는 사고 시 행동요령

1. 화학 약품이 피부에 닿았을 때는 즉시 흐르는 물에 15분에서 20분간 씻어낸다.
2. 작은 상처라도 방치하지 말고 반드시 전문가의 진료를 통해 치료받도록 하고 오염된 옷과 신발은 제거하며, 화학 약품이 묻은 파편이 몸에 박힌 경우는 제거하지 않고 즉시 병원으로 이송한다.
3. 차거나 뜨거운 물질이 닿은 경우는 물을 이용해 피부를 빠르게 정상 체온으로 되돌려야 한다.
4. 강한 산이 묻었을 경우는 많은 양의 물로 충분히 씻고 피부는 묽은 암모니아수 또는 묽은 탄산수소 나트륨 수용액으로, 옷은 암모니아수로 중화한다.
5. 강한 염기가 묻었을 경우는 많은 물로 충분히 씻고 피부와 의복을 0.1% 아세트산 용액으로 중화한다.



3) 안전사고가 일어났을 때의 처리 방법

- 수업 중 안전사고가 일어난 경우에는 우선 보건 교사의 응급처치를 받은 후, 학부모에게 연락하고 교장, 교감 및 부장 선생님 등에게 보고하고 병원에 가서 치료받는다.
- 병원 치료비는 학생이나 교사가 먼저 지불을 한 후, 학교안전공제회에 비용을 청구한다. 필요 서류는 상해의 정도에 따라 다르나 사고경위서, 진단서 및 계산서, 보상금 지급 청구서 등으로, 학교장 이름으로 청구한다.
- 안전공제회에서 보상금 지급 결정이 내려진 후 학생에게 송금이 되거나, 학교에 전달된 후 합의각서를 받고 지급되기도 한다. 또한, 각 시도에 따라 청구 및 지급 기간이 조금 씩 다르다. 분쟁이 일어난 경우는 학교안전공제회 내의 '학교교육분쟁조정위원회'의 도움을 받기도 한다.

4) 안전사고 판결사례



사건개요

○○중 과학실습중 학생 화상

○○ 학생은 2012.7.17.○○중학교에서 열분해 실험(달고나 실험) 중 뜨거운 액체가 손등에 튀어 올라 화상을 입어 건강보험으로 치료받은 금액을 교사의 학생 지도 감독 의무 위반으로 안전사고 예방을 하지 못했음을 이유로 구상금 청구

[진행] 소장 접수(2013.5.22.)→1심 판결(2014.1.7.원고 일부승, 2014.2월 초.판결확정 예정)

[판결주문] 불임 판결문 참조(판결금 2,573,949원, 소송 70% 부담, 판결금가집행 가능)

[판결이유] 열분해 실험은 화상의 위험이 있으므로 지도교사는 학생에게 보호장구를 착용하도록 지도 감독하여 사고를 사전에 방지할 의무가 있음에도 이를 게을리하였으나, 피해 학생의 과실을 참작하여 피고의 책임을 총치료비의 30%로 제한함

5 참고자료

1) 체크리스트

가) 사안대응 체크리스트

확인 내용	조치 시간	확인자	비고
☐ 사고 신고			
☐ 사고현장 보존 및 구호 조치(2차 사고 예방)			
☐ 상황보고(학교장 보고, 상급기관 보고)			
☐ 현장사고 수습본부 가동 - 상황실 운영(전용 전화 설치 및 기록자 2인 지정) - 팀구성 및 역할 분배 - 팀별 사안 처리 및 진행상황 확인			
☐ 언론 대응			
☐ 현장대응팀장 - 현장대응팀 담당자별 세부 역할 지시 - 해당 피해 상황 종합 - 후송병원별 담당교사 배치			
☐ 피해 학생 보호자 연락			
☐ 사고 관련 정보 수집 - 최초신고자 진술 - 목격자 진술 - 사고현장 사진 또는 동영상 확보 - 기타 사고 관련 자료			
☐ 사안 보고서 작성			
☐ 피해 상황 확인(시간대별) - 인적 피해 - 물적 피해			
☐ 사안 당사자 정보제공 및 반별 학생 관리			
☐ 교내지원팀장 - 학생 현황 파악 - 장례(조문)계획 수립 - 학사일정 조정계획			
☐ 비상연락 - 전직원 - 학부모			
☐ 관련문서 작성			
☐ 상담 지원 - 요상담, 요보호학생조치			
☐ 행정지원팀장 - 현장이동 지원 및 인적·물적 지원 - 학생 귀교 대책 계획			
☐ 유관기관 협조 요청(법률자문 및 지원)			



2) 점검표

가) 프리프레스/출판편집/도자기공예 실습실 안전점검표

구분	점검 내용	점검결과		
		양호	불량	미해당
일반 안전	1. 화학물질분석실험실 정리·정돈 및 청결상태			
	2. 화학물질분석실험실 내 흡연 및 음식물 섭취 여부			
	3. 안전수칙, 안전표지, 개인 보호구, 구급 약품 등 실험장비 관리 상태			
	4. 사전 유해 인자 위험 분석 보고서 게시			
기계기구	1. 기계 및 공구의 조임부 도는 연결부 이상 여부			
	2. 위험 설비 부위에 방호 장치(보호 덮개) 설치 상태			
	3. 기계 기구 회전 반경, 작동 반경 위험 지역 출입 금지 방호 설비 설치 상태			
전기 안전	1. 사용하지 않는 전기 기구의 전원투입 상태 확인 및 무분별한 문어발식 콘센트 사용 여부			
	2. 접지형 콘센트를 사용, 전기배선의 절연 피복 손상 및 배선 정리 상태			
	3. 기기의 외함 접지 또는 정전기 장애 방지를 위한 접지 실시 상태			
	4. 전기 분전반 주변 이물질 적재 금지 상태 여부			
화공 안전	1. 유해인자 취급 및 관리 대장, MSDS의 비치			
	2. 화학 물질의 성상별 분류 및 시약장 등 안전한 장소에 보관 여부			
	3. 소량을 덜어서 사용하는 등 화학물질의 보관함, 보관 용기에 경고 표시 부착 여부			
	4. 실험 폐액 및 폐기물 관리 상태(폐액 분류 표시, 적정 용기사용, 폐액 용기 덮개 체결 상태 등)			
	5. 발암 물질, 독성 물질 등 유해 화학 물질의 격리 보관 및 시건장치 사용 여부			
소방 안전	1. 소화기 표시, 적정 소화기 비치 및 정기적인 소화기 점검 상태			
	2. 비상구, 피난 통로 확보 및 통로상 장애물 적재 여부			
	3. 소화전, 소화기 주변 이물질 적재 금지 상태 여부			
가스 안전	1. 가스 용기의 옥외 지정 장소 보관, 전도 방지 및 환기 상태			
	2. 가스 용기 외관의 부식, 변형, 노출 잠금 상태 및 가스 용기 충전 기한 초과 여부			
	3. 가스 누설 검지 경보장치, 역류/역화 방지장치, 중화 제독 장치 설치 및 작동 상태 확인			
	4. 배관 표시 사항 부착, 가스 사용 시설 경계/경고 표시 부착, 조정기 및 밸브 등 작동 상태			
	5. 주변 화기와와의 이격 거리 유지 등 취급 여부			
생물 안전	1. 생물체(LMO 포함) 및 조직, 세포, 혈액 등의 보관 관리 상태(보관 용기 상태, 보관 기록 유지, 보관장소의 생물 재해 표시 부착 여부 등)			
	2. 손 소독기 등 세척 시설 및 고압 멸균기 등 살균 장비의 관리상태			
	3. 생물체(LMO포함) 취급 연구 시설의 관리·운영 대장 기록 작성 여부			
	4. 손 소독기 등 세척 시설 및 고압 멸균기 등 살균 장비의 관리 상태			
	5. 생물체(LMO 포함) 취급 연구 시설의 관리·운영 대장 기록 작성 여부			
	6. 생물체 취급 기구(주사기, 핀셋 등) 의료폐기물 등의 별도 폐기 여부 및 폐기 용기 덮개 설치 상태			
지시사항:				

나) 화학물질관리 안전 점검표

구분	점검 내용	점검결과		
		양호	불량	미해당
화학 물질 관리	1. 물질안전보건자료가 비치되어 있는가?			
	2. 인화성 물질이 적정량 보관되어 있는가?			
	3. 시약병이 안전하게 보관되어 있는가?			
	4. 안전관리규정이 게시되어 있는가?			
	5. 비상세척 설비가 설치되어 있는가?			
	6. 옥내 소화전이 개폐 용이하고 즉시 사용 가능한가?			
	7. 실험실 안전관리 자체 계획을 수립, 운영하고 있는가?			
	8. 실험실 안전관리 자체 점검표를 활용하여 정기점검하고 있는가?			
	9. 점검표를 누계하여 보관하고 있는가?			
	10. 도난 방지시설 및 잠금장치가 정상작동되고 있는가?			
	11. 시약장이 정리·정돈되고 청결하게 유지되고 있는가?			

다) 실험실 폐수·폐시약 처리 자체 점검표

점검 내용	확인	
1. 실습실 폐수 처리 계획을 수립하고 게시하였는가?	예	아니요
2. 실습실 폐수 관련 사항을 폐수관리대장에 기록하였는가?	예	아니요
3. 시약 이름을 모르거나 오래된 시약의 경우 별도로 수집, 보관하여 안전하게 폐기 조치하는가?	예	아니요
4. 폐수 수집 용기 및 폐시약, 폐기물 용기는 통풍이 잘 되고 관리가 용이하며, 외부인 접촉이 차단된 지정 장소에 보관하는가?	예	아니요
5. 폐수 및 폐시약, 폐기물은 성분에 따라 분별 수집 보관하는가?	예	아니요
6. 무기계 폐수와 유기계 폐수는 서로 혼합되지 않도록 하는가?	예	아니요
7. 폐수, 폐시약, 지정폐기물 용기에 실험폐기물 처리 의뢰 전표를 부착 배출하였는가?	예	아니요
8. 폐수, 폐시약, 지정폐기물 수집 용기에 관리자명, 연락처, 폐기물명, 주의사항이 표시되어 있는가?	예	아니요
9. 폐수, 폐시약, 지정폐기물의 휘발을 방지하기 위하여 수집 용기 뚜껑은 항상 잠그는가?	예	아니요
10. 폐수 수집 용기에 침전물, 고형물(장갑, 유리조각, 탈지면)이 섞이지 않도록 하는가?	예	아니요
11. 싱크대, 후드에 폐수, 폐시약, 지정폐기물 방류를 금지하는가?	예	아니요



라) 실험실 안전 점검표

()실습실 안전관리 점검표

담당자 : (인)

점 검 사 항	여부
1. 전열 기구는 사용 후 반드시 플러그를 빼어 놓습니까?	
2. 전기 콘센트 한 개에 여러 개의 플러그를 꽂지 않습니까?	
3. 전선 중 껍질이 벗겨지거나 끊어진 곳이 없습니까?	
4. 화기는 안전한 곳에 놓고 쓰십니까?	
5. 화기를 쓰고 나면 밸브를 정확히 잠그고 있습니까?	
6. 가스 및 화기를 자주 점검하고 있습니까?	
7. 화기는 안전장치가 되어 있는 것을 사용하십니까?	
8. 화기연료 주입 시 반드시 소화 후에 하십니까?	
9. 기름(석유)등 연료는 안전한 곳에 보관하고 있습니까?	
10. 화기 주위에 빨래, 종이 등은 없습니까?	
11. 퇴실하기 전에 반드시 전열 기구 등을 점검합니까?	
12. 방화수는 항상 준비하고 있습니까?	
13. 소화기는 비치되어 있습니까?	
14. 소화기 사용법을 알고 있습니까?	
○ 표 개수	
점검자 확인	

※ 점검결과 잘못된 점이 있으면 즉시 바로 잡고 위의 사항을 수시 확인토록 합니다

3) 사안보고서

[]실습실 사안 보고서

			담당	부장	교감	교장
사 고 자	학과명		학년/반		성명	
사고일시	년 월 일		사고장소			
교과목명			담당교사			
인적피해						
물적피해						
사고원인 및 발생경위			(사진첨부1) 사고부위 및 피해부분	(사진첨부2) 사고장비 및 실습실		
조치현황						
향후 재발방지 조치계획						
확인일시	년 월 일 시 분					
관계자확인	실습실 책임자(정)			(서명)		
	실습실 책임자(부)			(서명)		



4) 실습실 환경정리

가) 실습실 안전수칙 안내판

인쇄 · 출판 · 공예 실습실 안전 수칙

1. 실습복을 착용하고 복장을 단정히 한다.
2. 각종 기자재 사용방법 및 안전수칙을 숙지한다.
3. 껌, 음료수, 음식물 등을 실습실에 반입하지 않는다.
4. 지정된 자리에 착석하고 뛰거나 장난치지 않는다.
5. 실습 장비 및 물품은 지도교사의 허가를 받아 사용한다.
6. 저장장치나 프로그램을 임의로 설치, 제거, 변경하지 않는다.
7. 정보통신 윤리에 어긋나는 행동을 하지 않는다.
8. 시설 및 실습 기자재, pc의 이상 발견 즉시 지도교사에게 알린다.
9. 실습 장비 및 기자재를 작동 여부를 수시로 확인한다.
10. 컴퓨터를 강제 종료하지 않는다.
11. 실습실 주변을 항상 청결하게 사용하고 주변을 정리정돈한다.
12. 전원(컴퓨터, 냉난방, 조명)을 OFF, 주변 정리정돈하고 퇴실한다.
13. 비상시 행동요령을 숙지하고 사고 발생 시 주위 사람에게 큰소리로 상황을 알리고 매뉴얼에 따라 행동한다.
14. 실습실은 항상 청결하게 사용하고 실습이 종료되면 자리를 정돈하고 컴퓨터를 비롯한 전원장치는 정상적으로 종료하고 퇴실한다.

5) 관계법령

가) 화학물질관리법

화학물질의 분류·표시 및 물질안전보건자료에 관한 기준

[시행 2016. 4. 6.] [고용노동부고시 제2016-19호, 2016. 4. 6., 일부개정.]

제3장 경고표지의 부착 및 작성 등

제5조(경고표지의 부착) ① 대상화학물질을 양도·제공하는 자는 해당 대상화학물질의 용기 및 포장에 한글경고표지(같은 경고표지 내에 한글과 외국어가 함께 기재된 경우를 포함한다.)를 부착하거나 인쇄하는 등 유해·위험 정보가 명확히 나타나도록 하여야 한다. 다만, 실험실에서 시험·연구목적으로 사용하는 시약으로서 외국어로 작성된 경고표지가 부착되어 있거나 수출하기 위하여 저장 또는 운반 중에 있는 완제품은 한글 경고표지를 부착하지 아니할 수 있다.

② 제1항에도 불구하고 국제연합(UN)의 「위험물 운송에 관한 권고」에서 정하는 유해·위험성 물질을 포장에 표시하는 경우에는 「위험물 운송에 관한 권고」에 따라 표시할 수 있다.

③ 포장하지 않는 드럼 등의 용기에 국제연합(UN)의 「위험물 운송에 관한 권고」에 따라 표시를 한 경우에는 경고표지에 해당 그림문자를 표시하지 아니할 수 있다.

④ 용기 및 포장에 경고표지를 부착하거나 경고표지의 내용을 인쇄하는 방법으로 표시하는 것이 곤란한 경우에는 경고표지를 인쇄한 꼬리표를 달 수 있다.

⑤ 대상화학물질을 사용·운반 또는 저장하고자 하는 사업주는 경고표지의 유무를 확인하여야 하며, 경고표지가 없는 경우에는 경고표지를 부착하여야 한다.

⑥ 제5항에 따른 사업주는 대상화학물질의 양도·제공자에게 경고표지의 부착을 요청할 수 있다.

제6조(경고표지의 작성방법) ① 규칙 제92조의5에 따른 경고표지의 그림문자, 신호어, 유해·위험 문구, 예방조치 문구는 별표 2와 같다.

② 대상화학물질의 용량이 100그램(g) 이하 또는 100밀리리터(ml) 이하인 경우에는 경고표지에 명칭, 그림문자, 신호어를 표시하고 그 외의 기재내용은 물질안전보건자료를 참고하도록 표시할 수 있다. 다만, 용기나 포장에 공급자 정보가 없는 경우에는 경고표지에 공급자 정보를 표시하여야 한다.

③ 대상화학물질을 해당 사업장에서 자체적으로 사용하기 위하여 담은 반제품용기에 경고표시를 할 경우에는 유해·위험의 정도에 따른 "위험" 또는 "경고"의 문구만을 표시할 수 있다. 다만, 이 경우 보관·저장장소의 작업자가 쉽게 볼 수 있는 위치에 경고표지를 부착하거나 물질안전보건자료를 게시하여야 한다.

제6조의2(경고표지 기재항목의 작성방법) ① 명칭은 제10조제1항제1호에 따른 물질안전보건자료 상의 제품명을 기재한다.

② 그림문자는 별표 2에 해당되는 것을 모두 표시한다. 다만 다음 각 호의 어느 하나에 해당되는 경우에는 이에 따른다.



1. "해골과 X자형 뼈"와 "감탄부호(!)"의 그림문자에 모두 해당되는 경우에는 "해골과 X자형 뼈"의 그림문자만을 표시한다.
 2. 피부 부식성 또는 심한 눈 손상성 그림문자와 피부 자극성 또는 눈 자극성 그림문자에 모두 해당되는 경우에는 피부 부식성 또는 심한 눈 손상성 그림문자만을 표시한다.
 3. 호흡기 과민성 그림문자와 피부 과민성, 피부 자극성 또는 눈 자극성 그림문자에 모두 해당되는 경우에는 호흡기 과민성 그림문자만을 표시한다.
 4. 5개 이상의 그림문자에 해당되는 경우에는 4개의 그림문자만을 표시할 수 있다.
- ③ 신호어는 별표 2에 따라 "위험" 또는 "경고"를 표시한다. 다만, 대상화학물질이 "위험"과 "경고"에 모두 해당되는 경우에는 "위험"만을 표시한다.
- ④ 유해·위험 문구는 별표 2에 따라 해당되는 것을 모두 표시한다. 다만, 중복되는 유해·위험문구를 생략하거나 유사한 유해·위험 문구를 조합하여 표시할 수 있다.
- ⑤ 예방조치 문구는 별표 2에 해당되는 것을 모두 표시한다. 다만 다음 각 호의 어느 하나에 해당되는 경우에는 이에 따른다.
1. 중복되는 예방조치 문구를 생략하거나 유사한 예방조치 문구를 조합하여 표시할 수 있다.
 2. 예방조치 문구가 7개 이상인 경우에는 예방·대응·저장·폐기 각 1개 이상(해당문구가 없는 경우는 제외한다)을 포함하여 6개만 표시해도 된다. 이 때 표시하지 않은 예방조치 문구는 물질안전보건 자료를 참고하도록 기재하여야 한다.

나) 학교안전사고 예방 및 보상에 관한 법률 시행령**학교시설안전관리기준(제10조제1항 관련)****1. 특별교실**

- 가. 화학약품을 사용하거나 인화성 물질을 사용하는 특별교실은 바닥 표면을 내화학성(耐化學性)을 지닌 제품이나 불에 잘 타지 아니하는 난연재료(難燃材料) 이상으로 마감하여야 한다.
- 나. 특별교실과 준비실 사이에는 교사가 관리할 수 있도록 창을 두어야 하며 위험성이 있는 실험재료나 기구 등은 준비실에 교사가 관리하기 위한 공간을 마련하여야 한다.

2. 실험실습 시설**가. 실험실습 설비 및 비품**

- 1) 취급주의를 요하는 실험기구·전기기기·화학약품 등에 대하여는 반드시 취급주의 안전표시를 붙여야 한다.
- 2) 실험실습대와 실험공구는 외관이나 기능이 안전한 구조이어야 한다.
- 3) 인화성 물질(알코올·가스 등)을 사용하는 실험실은 환풍이 잘되어야 하고, 항상 소화기와 모래 주머니를 비치하여야 한다.
- 4) 비상시 대피할 수 있는 비상통로·비상문 등을 확보하여야 하며, 이들 설비는 정기적으로 점검하여야 한다.
- 5) 실험실습 시 안전관리를 위하여 준수하여야 하는 사항을 내용으로 하는 안전수칙을 학생과 교사가 쉽게 알 수 있도록 제작·비치하여야 한다.

나. 약품보관설비

- 1) 유해·위험한 물질의 보관설비는 환기기능이 달린 구조로 하는 등 그 물질의 누출 등을 확인하기 쉬운 구조이어야 한다.
- 2) 발화점이 낮은 물질(인·황 등)을 보관하는 설비는 직사광선을 피하고 잠금장치가 있어야 한다.
- 3) 화학약품 등 실험약품은 반드시 라벨을 붙이고, 실험 후 남은 시약(試藥) 등 폐시약은 지정된 용기에 분리하여 폐기물 전문가에 의해 배출될 때까지 별도 설비에 보관하여야 한다.



다) 유해화학물질 취급시설 자체 점검대장(예시)

■ 화학물질관리법 시행규칙 [별지 제42호서식]

연월일	점검시간 (00:00 ~ 00:00)	소속	성명	서명

점검 항목	이상 유무	비고
① 유해화학물질의 보관용기가 결함, 파손 또는 부식되거나 균열이 발생하였는지 여부	[] 문제없음 [] 자체점검 시 조치완료 [] 정밀 재점검 필요	
② 고체 상태 유해화학물질의 용기를 밀폐한 상태로 보관하고 있는지 여부	[] 문제없음 [] 자체점검 시 조치완료 [] 정밀 재점검 필요	
③ 액체·기체 상태의 유해화학물질을 완전히 밀폐한 상태로 보관하고 있는지 여부	[] 문제없음 [] 자체점검 시 조치완료 [] 정밀 재점검 필요	
④ 물 반응성 물질이나 인화성 고체의 물 접촉으로 인한 화재·폭발 가능성이 있는지 여부	[] 문제없음 [] 자체점검 시 조치완료 [] 정밀 재점검 필요	
⑤ 인화성 액체의 증기 또는 인화성 가스가 공기 중에 존재하여 화재·폭발 가능성이 있는지 여부	[] 문제없음 [] 자체점검 시 조치완료 [] 정밀 재점검 필요	
⑥ 자연발화의 위험이 있는 물질이 취급시설 및 장비주변에 존재함에 따라 화재·폭발 가능성이 있는지 여부	[] 문제없음 [] 자체점검 시 조치완료 [] 정밀 재점검 필요	
⑦ 누출감지장치, 안전밸브, 경보기 및 온도·압력 계기가 정상적으로 작동하는지 여부	[] 문제없음 [] 자체점검 시 조치완료 [] 정밀 재점검 필요	
⑧ 법 제14조제2항에 따라 환경부장관이 고시한 개인보호장구가 본래의 성능을 유지하는지 여부	[] 문제없음 [] 자체점검 시 조치완료 [] 정밀 재점검 필요	
⑨ 유해화학물질 저장·보관설비의 부식·손상·균열 등으로 인한 유출·누출이 있는지 여부	[] 문제없음 [] 자체점검 시 조치완료 [] 정밀 재점검 필요	

※ 비고란에는 자체점검 시 조치완료된 사항 또는 재점검이 필요한 사항을 적습니다.

6) 실험·실습실 안전사고 발생 시 대응 및 보고 체계



[실험·실습실 안전사고 발생 시 보고 체계]



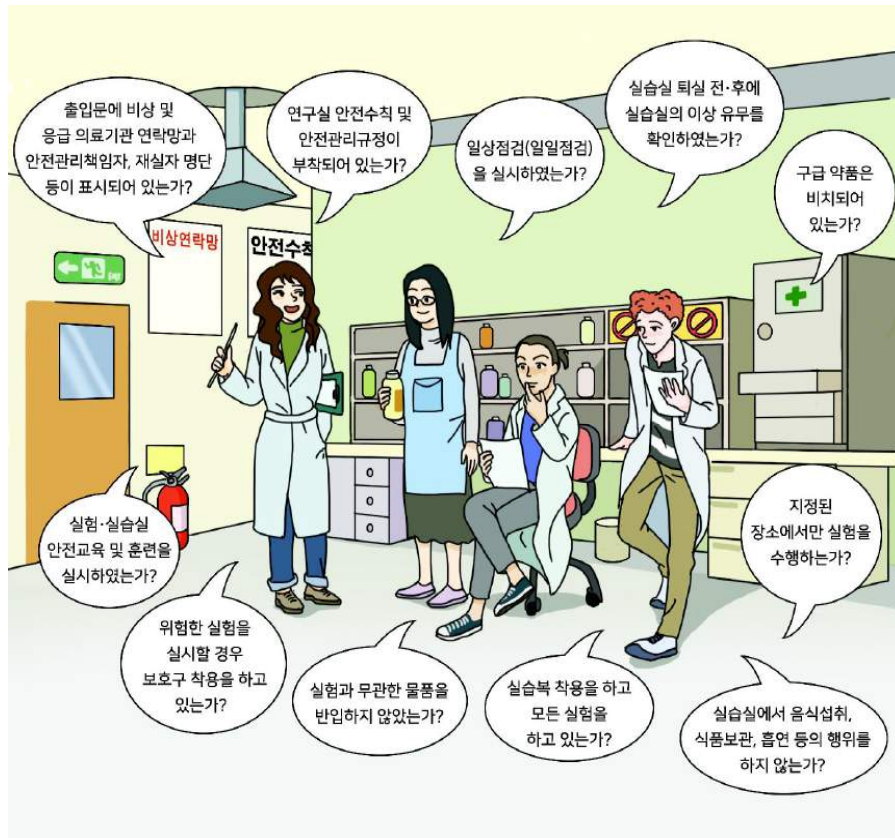
환경안전

1. 공통 안전수칙	392
2. 실습 안전수칙	394
1) 단계별 안전수칙	394
2) 실습실별 안전수칙	395
3. 안전 장비	398
4. 안전사고별 대처요령	400
1) 화상사고	400
2) 폭발사고	400
3) 화재사고	401
4) 화학 약품이 입에 들어간 사고	402
5) 화학 약품이 눈에 들어간 사고	402
6) 화학 약품이 피부에 닿는 사고	403
7) 유리 기구 파손으로 다친 사고	403
5. 참고자료	404
1) 실습실 환경정리	404
2) 체크리스트	405
3) 점검표	406
4) 물질안전 보건자료(MSDS)	408
5) 폐기물 분별수집 구분표	411
6) 관계법령	412

1 공통 안전수칙

환경안전 교과군 안전수칙

1. 실습실 출입문(또는 눈에 잘 띄는 곳)에는 사고 시 비상 및 응급의료기관 연락망과 실습실 책임자, 담당교사 등의 기록을 표시한다. 안전관리규정을 각 실습실에 게시 또는 비치하고 이를 학생에게 교육한다.
2. 교사는 실험 전에 실험 중 발생할 수 있는 위험요소에 대하여 사전 안전 교육을 실시하고, 학생은 실습 시작 전 안전교육을 이수하고 실습할 내용, 기기의 취급·조작 요령 및 통제 사항과 사고 발생 시 대처요령 등을 충분히 숙지한 후 실습에 임한다.
3. 실습실에서는 위험 발생 요소가 있는 실험·실습을 할 경우 안전보호구(보안경, 방진/방독 마스크, 안전장갑, 실습복 등)를 착용한다. 모든 실험은 실습복 착용을 원칙으로 하며, 작업에 따라 장갑의 착용 여부를 지도 교사에게 지시받아야 한다.
4. 안전사고 방지를 위해 지도교사의 지시를 잘 따르고, 교사의 지시나 허락을 받지 않은 상태에서 부과된 실험 또는 실습은 절대 할 수 없다.
5. 실습과 무관한 물품을 반입하지 않으며, 실습·실습 구역에서는 흡연, 음식물 섭취, 취사, 놀이(뛰거나 장난치기), 화장 등의 행위를 하지 않는다.
6. 작업대 및 통로에 공구, 자재, 부재 등을 방치하지 않는다.
7. 화학 약품은 통풍기 및 통풍 시설이 설치된 서늘한 곳에서 보관하며, 화기와 열원으로부터 먼 곳에 보관한다.
8. 실험 전 매일 일상점검 실시 후 근거 자료를 기록·유지한다.
9. 실습실은 항상 청결하고 정리·정돈 상태를 유지한다. 또한 부상자 발생에 대비하여 구급 약품(화상연고, 밴드, 소염제 등)을 비치한다.
10. 비상시 행동요령을 숙지한다.(화재 및 응급환자 발생 시, 소화기·전화기 및 화재경보기의 위치, 기계·기구의 차단 스위치 위치 등을 사전에 파악한다.)
11. 소화기 사용 방법을 숙지하고 충약 여부를 확인한다.
12. 실험·실습 기기가 가동 중이거나 실험 중에는 절대로 자리를 비워서는 안된다.
13. 전원은 순서대로 공급하고 차단하며, 기기의 운전 및 조작은 순서에 의해서 작동한다.
14. 실험·실습 기기는 전용 전원선을 사용토록 하고 문어발식 전원콘센트를 사용하지 않는다.
15. 실습실에서는 실습 목적 이외의 난방용 전열 기구 및 기타 화기 등을 사용하지 않는다.
16. 실험·실습실 최종 퇴실자는 전기기기의 전원 차단, 인화성 물질의 격리, 위험물의 안전한 보관, 급수차단, 청결, 정리·정돈, 잠금 상태 등을 확인하고 퇴실한다.



2 실습 안전수칙

1) 단계별 안전수칙





2) 실습별 안전수칙

가) 화학약품 취급시 안전수칙



- (1) 운반용 캐리어 또는 운반 용기에 놓고 운반한다.
- (2) 복도나 계단에서 운반시 용기가 개봉되어 있어서는 안된다.
- (3) 약품명 등의 라벨을 부착한다.
- (4) 직사광선을 피하고 다른 물질과 섞이지 않도록 하며 화기, 열원으로부터 격리한다.
- (5) 물질안전보건자료(MSDS)를 숙지하고 있어야 한다.

나) 폐수 및 폐기물 처리 수칙

■ 폐수 처리시 유의 사항

- (1) 탱크 자체의 변형 우려가 있으므로 폐시약 원액은 집수조에 버리지 않고 별도 보관하여 처리하며, 시약의 성분별로 분류하여 관리한다
- (2) 폐수 보관 용기는 일반 용기와 구별이 되도록 도색 등의 조치를 한다.
- (3) 일반하수 썩크대에 폐수를 무단 방류해서는 안된다.
- (4) 폐수 집수조에 유리병 등 이물질을 투여해서는 안된다.
- (5) 폭발성 및 인화성이 있는 시약류를 집수조에 투여해서는 안된다.
- (6) 시약을 취급한 기구나 용기 등을 세척한 세척수도 폐수 집수조에 버린다.

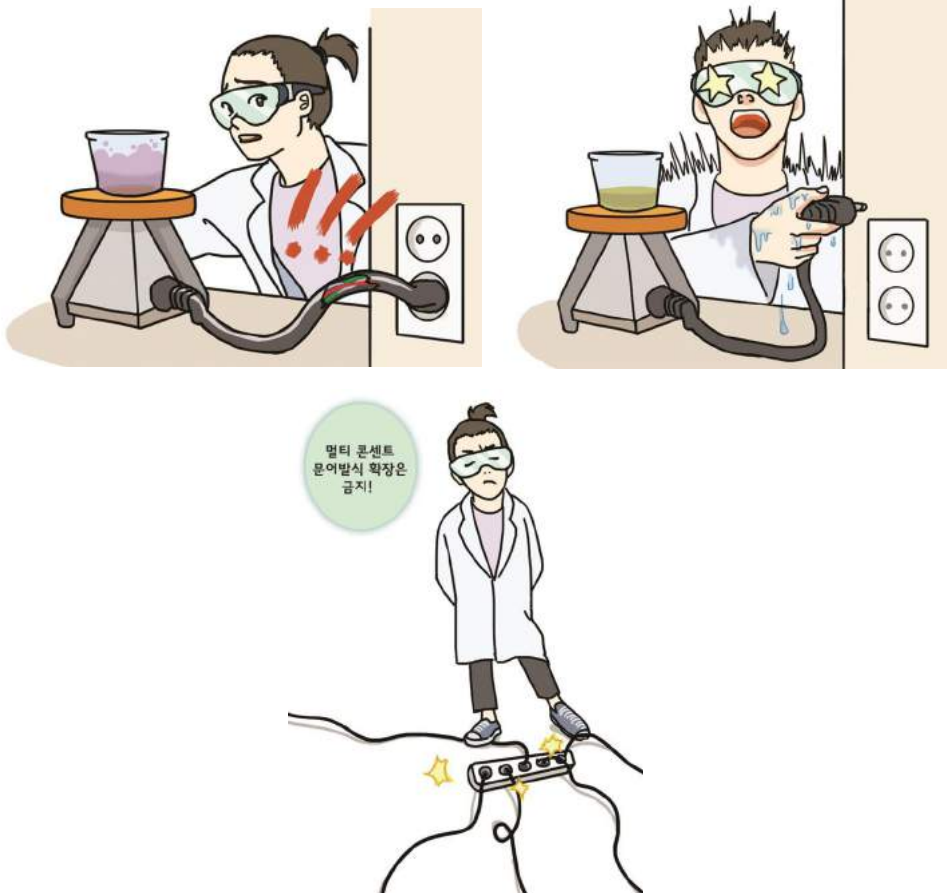
■ 폐기물 처리 요령

- (1) 시약병은 잔액을 완전히 제거하고, 내부를 세척 및 건조한다.
- (2) 병 뚜껑과 용기를 분리하여 처리한다.
- (3) 운반이 용이하게 적절한 용기에 담아 보관 장소에 보관한다.
- (4) 재활용 가능 품목은 분리하여 배출한다.
- (5) 품목별 보관 용기에 일반 쓰레기를 투여하지 않는다.
- (6) 실험이 종료되면 폐기물을 반드시 처리하여 방치되는 일이 없도록 한다.



다) 전기안전 수칙

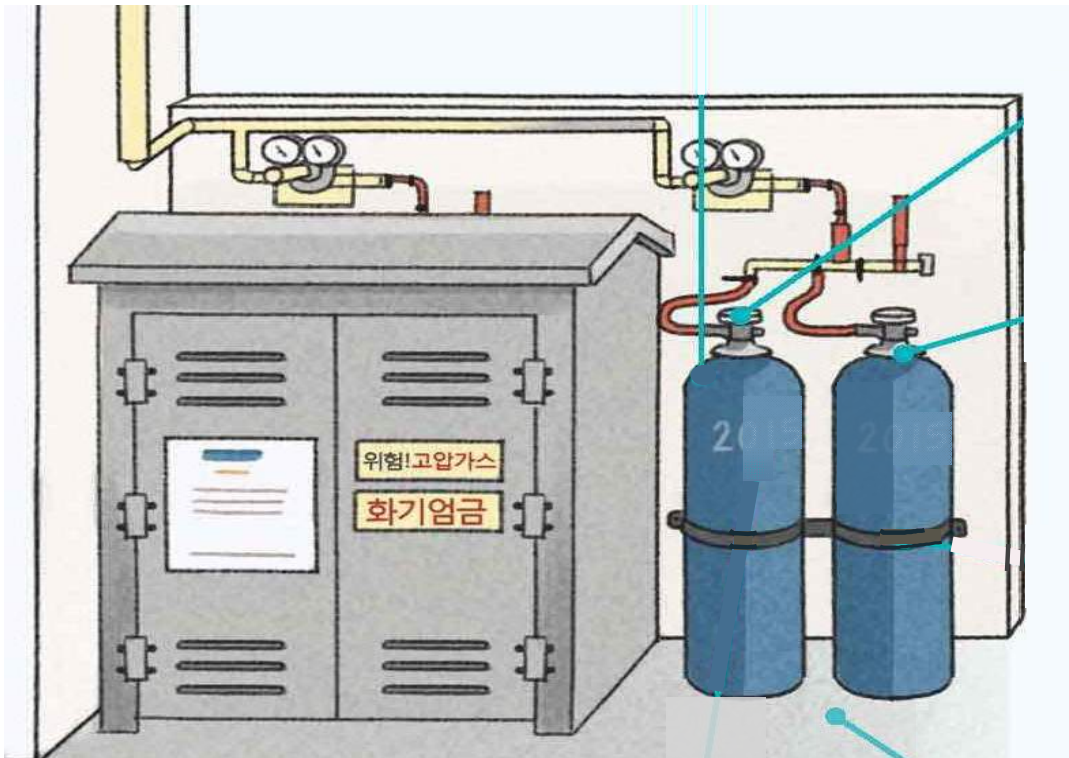
- (1) 전기스위치 부근에 인화성, 가연성, 유기용매 등의 취급을 금지한다.
- (2) 반드시 정격 전압을 사용한다.
- (3) 결함이 있는 전기기구 사용을 금지한다.
- (4) 전기 및 전열기구의 손상, 과열, 접촉상태, 피복의 손상여부 등을 확인한다.
- (5) 장비를 검사하기 전에 회로의 스위치를 끄거나 장비의 플러그를 뽑아서 전원을 끈다.
- (6) 연결 코드선은 가능한 한 짧게 사용한다.





라) 가스안전 수칙

- (1) 가스저장 시설에는 실험용가스 성분과 종류별로 보관한다.
- (2) 비눗물이나 점검액으로 배관, 호스 등의 연결 부분을 수시로 점검, 가스의 누출 여부를 확인한다.
- (3) 연소기는 항상 깨끗이 하여 노즐이 막히지 않도록 청소한다.
- (4) 가스 누설 경보기의 작동이 잘 되고 있는지 수시로 확인한다.
- (5) 모든 가스탱크에 대해서는 내용물에 대해 또렷한 표기가 되어 있어야 하며, 노후한 용기는 반납하고, 넘어지지 않도록 잘 묶여 있어야 한다.



출처: 화학연구원 실험실안전실전 가이드

마) 기기나 장치사용 안전수칙

- (1) 정밀을 요하는 기기는 충격이나 진동을 주지 않도록 한다.
- (2) 기기의 규정 압력이나 유량을 확인하고 사용한다.
- (3) 분석기는 안정된 전원에 연결하여 충분히 예열시킨 후 사용한다.
- (4) 측정기기에 따라 전처리가 필요한 것은 전처리후에 측정한다.
- (5) 실습이 끝난 후 충분히 순환시켜 세척이나 온도 강하를 하고 전원을 내린다.
- (6) 건조기나 뜨거운 장치에 화상을 입지 않도록 주의한다.

3 안전 장비

■ 실습복

- ➡ 학생에게 적합한 크기로 구비한다.
- ➡ 불이 잘 옮겨 붙지 않고 반응성이 적은 면 소재의 실습복이 좋다.
- ➡ 정기적으로 세탁 혹은 폐기한다.



■ 작업화

- ➡ 실습실에서는 샌들이나 슬리퍼 등 발등이 노출되는 신발이나 장신구가 많은 것은 신지 않아야 한다.
- ➡ 기구를 떨어뜨렸을 때 발등이 보호되어야 한다.
- ➡ 불이 잘 붙지 않아야 한다.



■ 보안경/보호 고글

- ➡ 화학물 및 파손 위험이 있는 유리 기구를 사용할 때 상시 착용한다.
- ➡ 일반 안경을 보안경 대신 사용하지 않는다.
- ➡ 실습실에서는 콘택트렌즈의 착용을 자제한다.



■ 마스크

- ➡ 일반 마스크는 일회용 마스크로 대부분 부직포 필터 사용한다.
- ➡ 방진마스크를 착용할 때는 카트리지에 문제가 없는지 확인한 후 끈을 조여 최대한 얼굴에 밀착하여 착용한다.
- ➡ 유해 가스가 발생할 우려가 있는 경우에는 적절한 방독마스크를 착용한다.



■ 보호 장갑

- 손의 노출 부위를 덮을 수 있어야 한다.
장갑과 손목 사이에 틈이 생기지 않도록 길이가 충분히 길어야 한다.
- 종류별(폴리에틸렌 장갑, 라텍스 장갑, 목장갑, 초저온용 방수 장갑, 가죽장갑, 네오프렌 장갑, 절연 장갑 등)로 용도가 다르므로 맞는 것을 사용해야 한다.
- 가급적 재사용하지 않고 장갑을 벗은 후 손을 물로 깨끗이 씻는다.



출처: 화학연구원 실험실안전실전 가이드

■ 소방안전설비

- 경보 발신장치는 모든 건물에 25m 간격을 두고 1개씩 설치한다.
- 소화기는 화재의 종류에 따라 사용해야 하므로 화재 적응성(A급:일반화재용, B급: 유류화재용, C급: 전기화재용, D급: 금속 화재용)을 확인해 둔다.
- 소화기는 6~12개월마다 약제 상태, 손상 여부, 압력 저하, 설치 불량 등의 항목을 정기적으로 점검해야 한다.



출처:국민재난 안전포털

■ 세안장치

- 유해물질을 취급하는 실험실에 설치한다.
- 눈에 화학물질이 튀었을 때에 사용한다.
- 코의 바깥쪽에서 귀 쪽으로 세척해야 배출된 화학물질이 눈 속으로 흘러 들어가지 않는다.
- 눈을 반복적으로 떴다 감았다 하며 안구 주변 조직으로 침투한 물질을 15분 이상 충분히 씻어낸다.



■ 비상샤워기

- 배수구 근처에 설치하여 항상 사용 가능하도록 유지하고, 물줄기는 한꺼번에 몸 전체를 덮을 수 있어야 한다.
- 물리적·화학적 화상, 화학적·생물학적 중독과 오염 물질이 피부로 침투하는 것을 최소화하기 위해 사용한다.
- 세안장치와 같이 설치하며, 15분 이상 충분히 세척한다.



출처 : 화학연구원 실험실안전실전 가이드

출처: 교육부, 과학실험 안전매뉴얼(중등), 교육부, 2018

4 안전사고별 대처요령

1) 화상사고

실험·실습 중 화상 사고 발생 사례

○○중학교에 재학중인 ○○○은 과학실에서 토끼풀 광합성 실험을 하던 중 바람이 불어 교실창문을 닫고 장시간 가열하던 중 석면 망에서 발생하는 유독물질로 눈이 따가워 앞, 뒷 문을 열고 계속 가열하다가 **담당교사가 알코올을 보충하던 중 때마침 불어온 바람에 불이 확산되면서 얼굴 화상을 입은 사고**가 발생하였습니다.

화상사고 시 행동요령

1. 화학 약품으로 화상을 입었다면 몸에 묻은 화학 약품을 제거한다.
2. 오염된 부위는 찬물로 20분 이상 씻어준다.
3. 흐르는 찬물에 열기를 식히면서 보건선생님께 연락을 한다.
4. 화학 약품에 오염된 의류는 벗어 흐르는 물로 씻어내고 장신구는 제거합니다.
5. 옷이 몸에 들러 붙은 경우에는 제거하지 않고 피부에 생긴 수포는 터트려선 안 되며 **화상 부위는 건조한 소독 드레싱으로 덮거나 깨끗한 수건 등으로 감싸고 즉시 병원으로 이송한다.**
6. **눈에 화상을 입은 경우에는** 각막 손상 우려가 있으므로 **절대 문지르지 말아야 하며, 낮은 수압의 부드러운 물줄기로 손상 받지 않은 다른 눈에 화학 약품이 들어가지 않도록 조심해서 씻어낸다.** 물 이외 다른 물질로 눈을 씻거나 넣어선 안 되며 씻은 후에는 부드러운 재질로 안대를 한 뒤 **즉시 병원으로 이송한다.**
7. **화상 부위가 넓을 때는 찬 수건으로 감싸고** 즉시 의료기관으로 이송함.

2) 폭발사고

실험·실습 중 폭발 사고 발생 사례

○○학교에서 나트륨을 소금으로 알고 개수대에 버려 폭발하는 사건이 발생하였습니다. 나트륨은 리튬, 칼륨처럼 물과 반응하여 수소를 발생시키는 물질입니다. 이러한 물질은 폭발성이 있어 주의해서 다루어야 합니다. 화학약품에 대한 지식 부족이 부주의로 이어지고 안전사고를 일으키는 원인이 됩니다.

폭발사고 시 행동요령

- 화학 약품을 구입하기 위해서는 먼저 약품을 사용할 실습의 성격과 필요성을 충분히 검토하여 필요한 약품의 용량, 순도, 규격 등을 파악하고 학생 수를 고려해 실습에 필요한 수요를 산정한다. 필요 이상으로 구매하거나 현재 보유량을 확인하지 않고 구매하지 않는다. 구매한 약품을 받으면 검수하고 해당 약품의 물질안전보건자료(MSDS)를 업체로부터 받아 보관한다. 검수가 끝난 약품은 약품 관리 대장에 기록·관리하고 재고량을 최소화한 후 중복 구매나 과다 구매를 예방한다. 실습에 사용하고 남은 화학 약품은 잔량을 확인해 대장에 기록하고 규정에 따라 분류하고 보관한다.



3) 화재사고



실험·실습 중 화재 사고 발생 사례

○○고등학교의 빈 실습실에서 화재가 발생했습니다. 불이 시작된 곳은 쓰레기통이었는데 수산화나트륨과 아연을 이용해 동전 도금실험을 한 후, 사용한 시약은 안전한 곳에 버렸지만 비커에 묻은 시약은 화장지로 닦아 쓰레기통에 버렸던 것입니다. 이처럼 자연발화하기 쉬운 물질이 다른 인화성 물질과 함께 쓰레기통에 버린 경우나 알코올램프를 부주의하게 다뤄 쓰러뜨리거나 알코올램프의 불이 켜진 채 연료를 주입하는 경우 다양한 경로로 화재가 발생했습니다.



화재사고 시 행동요령

- 화재 발생 시 선생님과 다른 학생에게 알리고 질서를 지켜 **안전한 곳으로 대피**한다.
- **화재가 크지 않을 경우**에는 주변의 실습 기구나 시약병을 치우고 우선 **젖은 걸레나 모래** 등으로 덮거나 **소화기로 불을 끄**니다. 불을 끌 때에 보통 분말소화기, 이산화탄소 소화기, 할로젠 화합물 소화기, 투척식 소화기 등으로 불을 끄니다. 단, **칼륨, 나트륨 등 금속에 의한 화재, 유류에 의한 화재, 물과 잘 섞이는 용매에 의한 화재는 물을 사용해서는 안된다.** 알코올이나 아세톤 등 물과 잘 섞이는 용매에 의한 화재는 불에 안 타는 물건으로 한 번에 완전히 덮어 끄거나 **이산화탄소 소화기**로 소화한다.
- **화재가 큰 경우**에는 ‘불이야’라고 외쳐 주변 사람이 신속히 대피할 수 있도록 하며 복도에 있는 **화재경보기를 울리고 119에 화재신고**를 한다. 화재가 발생한 곳은 문을 닫아 화재의 확산을 방지 하도록 한다. 연기가 날 경우에는 몸을 낮춘 상태에서 수건 등으로 코와 입을 막고 비상 대피로를 통해 밖으로 나간다.
- **옷에 불이 붙었을 시** 당황해서 뛰어다니면 산소 공급이 활발해져 불이 더 번지게 된다. **바닥에 엎드려 불이 꺼질 때까지 뒹굴거나 물에 젖은 실습복으로 덮는다.**
- 연기가 날 경우 몸을 낮춘 상태에서 수건 등으로 **코와 입을 막고 비상 대피로**를 통해 밖으로 나간다.
- **알코올램프가 넘어져 불이 붙었을 때:** **소화담요(소화포), 큰 방석이나 담요** 같은 것으로 덮어 끈다. 모래 상자가 있으면 **모래를 뿌려 불을 끈다.**
- **가열되고 있던 물질에 불이 붙었을 때:** 가열 물질에 불이 옮겨 붙었을 때에는 **소화기**를 사용하여 끈다.
- **전기 합선으로 불이 났을 때:** 전원 차단기의 스위치를 내리고 **소화기**를 이용하여 불을 끈다. 전원이 차단되지 않는 경우 감전 사고의 위험이 있으므로 물은 사용하지 않는다.

4) 화학 약품이 입에 들어간 사고



실험·실습 중 화학 약품이 입에 들어간 사고 발생 사례

○○학교에서 학생들이 서로 내기를 하면서 화학 약품의 맛을 보거나 피펫으로 액체를 직접 입으로 빨아 오리는 경우 등으로 화학 약품이 입에 들어가는 일이 발생하였다.



화학 약품이 입에 들어간 사고 시 행동요령

- 화학 약품이 입에 들어갔을 때에는 **입과 입안을 씻고 다량의 물이나 우유를 마시게 하되 억지로 토하게 하지 않아야 한다.** 보건 교사의 도움을 받아 전문가의 진료를 받게 해야 합니다. 또 **인공 호흡이 필요한 경우에는** 머리를 뒤로 젖힌 후 호흡 의료 장비를 사용한다. 금속이나 염 등이 입에 들어가서 불편함이 있는 경우에는 의료기관을 찾아 진찰을 받아야 하는데 **대부분의 산, 염기, 과산화물, 독극물 등이 입에 들어갔을 때는 치료센터에 도움을 청하고 응급구조대를 불러 전문가의 도움을 받는다.** 진료 시 원인 물질의 용기를 가지고 가며, 아무것도 먹이지 말아야 한다. 또 **환자가 구토하는 경우는 질식하지 않도록 구부려서 눕게 한다.**

5) 화학 약품이 눈에 들어가는 사고



실험·실습 중 화학 약품이 눈에 들어가는 사고 발생 사례

○○학교에서 학생이 장난을 치다 시약을 흘뿌린 경우, 액체 시약에 화학 약품을 넣을 때 액체 시약이 튀어 오르거나 떨어지는 약품이 바람에 날린 경우 화학 약품이 눈에 들어가는 사고가 발생하였다.



화학 약품이 눈에 들어가는 사고 시 행동요령

- 화학 약품이 눈에 침투한 경우에는 **눈 주위에 묻은 물질을 닦아내고 눈을 물로만 조심스럽게 씻어 낸다.** 눈 세척기가 있다면 수압이 적절하고 고르게 작용하도록 조절하고, 20분 정도의 **충분한 시간** 동안 화학 약품이 들어가지 않은 다른 눈에 물질이 들어가지 않도록 주의하면서 **씻는다.** 이때 **눈에 알갱이가 박힌 경우에는 절대 현장에서 제거하지 말고 종이컵, 수건 등으로 고정 한 후 병원으로 신속히 이송한다.** 절대로 눈을 문지르지 말고 전문가에게 보여 의학적인 조언과 조치를 받게 한다.



6) 화학 약품이 피부에 닿는 사고

실험·실습 중 화학 약품이 피부에 닿는 사고 발생 사례

○○학교에서 화학 약품을 무시코 손으로 만지거나 화학 반응 시 물질이 용기 밖으로 넘쳐 급히 치우다가 화학 약품이 피부에 닿는 일이 발생한다.

화학 약품이 피부에 닿는 사고 시 행동요령

■ 화학 약품이 피부에 닿았을 때에는 즉시 흐르는 물에 15분에서 20분간 씻어낸다. 작은 상처라도 방치하지 말고 반드시 전문가의 진료를 통해 치료 받도록 하고 오염된 옷과 신발은 제거하며, 화학 약품이 묻은 파편이 몸에 박힌 경우에는 제거하지 않고 즉시 병원으로 이송한다. 차거나 뜨거운 물질이 닿은 경우에는 물을 이용해 피부를 빠르게 정상 체온으로 되돌려야 한다. 강한 산이 묻었을 경우에는 많은 양의 물로 충분히 씻고 피부는 묽은 암모니아수 또는 묽은 탄산수소 나트륨 수용액으로, 옷은 암모니아수로 중화한다. 강한 염기가 묻었을 경우에는 많은 물로 충분히 씻고 피부와 의복을 0.1% 아세트산 용액으로 중화한다.

7) 유리 기구 파손으로 다친 사고

실험·실습 중 유리 기구 파손으로 다친 사고 발생 사례

○○○ 학생이 실험 중 스탠드에 집게가 제대로 고정되지 않아 온도계와 유리관이 떨어져 파손되는 바람에 손이 다치는 사고가 발생하였다.

유리기구 파손으로 다친 사고 시 행동요령

■ 유리가 깨져 다친 경우, 유리 조각이 피부에 박혀 있는지를 확인하고 흐르는 물로 씻은 다음 소독용 알코올로 소독한다. 피펫을 입으로 빨아 용액이 입안에 들어갔을 때는 먼저 물로 충분히 헹구어 내고 심한 경우 병원에 가도록 한다. 깨진 유리 조각은 쓸어 모으거나 진공청소기로 모아 폐유리함에 버린다. 시험관이 깨진 경우, 큰 유리 조각을 제거한 후에 미세한 유리 가루는 고무장갑을 끼고 젖은 페이퍼 타월로 닦아 깨진 유리로 인해 다치는 일이 없도록 처리한다

5 참고자료

1) 실습실 환경정리

실습실 안전 수칙

1. 화재 또는 사고 즉시 교사에게 보고한다.
2. 안전사고 방지를 위해 지도교사의 지시에 따라야 한다.
3. 실습실에서 뛰거나 장난치지 않는다.
4. 실습복 및 안전화 등 개인 보호장구를 착용한다.
5. 실습실에서 음료수 및 음식 섭취 및 화장을 금지한다.
6. 실습실은 항상 정돈된 상태를 유지하고 수시로 환기한다.
7. 기기가 가동 중이거나 실습 중에는 절대 자리를 비우지 말아야 한다.
8. 기기 및 기계에 대한 안전교육을 받고 사용 시 안전수칙을 따른다.
9. 안전을 위해 가스, 전기, 수도 사용 후 반드시 밸브를 잠근다.



2) 사안 대응 체크리스트

확인 내용	조치 시간	확인자	비고
☐ 사고 신고			
☐ 사고현장 보존 및 구호 조치(2차 사고 예방)			
☐ 상황보고(학교장 보고, 상급기관 보고)			
☐ 현장사고 수습본부 가동 - 상황실 운영(전용 전화설치 및 기록자 2인 지정) - 팀구성 및 역할 분배 - 팀별 사안처리 및 진행상황 확인			
☐ 언론 대응			
☐ 현장대응팀장 - 현장대응팀 담당자별 세부 역할 지시 - 해당 피해상황 종합 - 후송병원별 담당교사 배치			
☐ 피해 학생 보호자 연락			
☐ 사고 관련 정보 수집 - 최초신고자 진술 - 목격자 진술 - 사고현장 사진 또는 동영상 확보 - 기타 사고 관련 자료			
☐ 사안 보고서 작성			
☐ 피해 상황 확인(시간대별) - 인적 피해 - 물적 피해			
☐ 사안 당사자 정보제공 및 반별 학생 관리			
☐ 교내지원팀장 - 학생 현황 파악 - 장례(조문)계획 수립 - 학사일정 조정계획			
☐ 비상연락 - 전직원 - 학부모			
☐ 관련문서 작성			
☐ 상담지원 - 요상담, 요보호학생조치			
☐ 행정지원팀장 - 현장이동 지원 및 인적·물적 지원 - 학생 귀교 대책 계획			
☐ 유관기관 협조 요청(법률자문 및 지원)			

3) 점검표

가) 실습실 안전점검표

학과명	실습실명	수업 담당자	(인) (인)	실습실 책임자	(인)
구분	점검사항	점검일자	/	/	/
일반	수질관리실습실 정리·정돈 및 청결상태				
	수질관리실습실 내 흡연 및 음식물 섭취 여부				
안전	안전수칙, 안전표지, 개인 보호구, 구급 약품 등 실험장비 관리 상태				
	사전 유해 인자 위험 분석 보고서 게시				
기계 기구	기계 및 공구의 조임부 도는 연결부 이상 여부				
	위험 설비 부위에 방호 장치(보호 덮개) 설치 상태				
	기계 기구 회전 반경, 작동 반경 위험 지역 출입 금지 방호 설비 설치 상태				
전기 안전	전기기기의 절연, 피복손상 및 접지 적정 여부				
	코드, 배선기구의 규격 적합 및 정돈 여부				
	전열기 주변 가연성 물질 등의 방치 여부				
소방 안전	누전차단기의 작동상태				
	소화기 및 구급약품 등 구비 여부				
	피난 통로 확보 적정 여부				
화학 안전	인화성 위험물 보관상태 및 보관량 적정 여부				
	유해인자 취급 및 관리 대장, MSDS의 비치				
	화학 물질의 성상별 분류 및 시약장 등 안전한 장소에 보관 여부				
	소량을 덜어서 사용하는 등 화학물질의 보관함, 보관 용기에 경고 표시 부착 여부				
가스 안전	실험 폐액 및 폐기물 관리 상태(폐액 분류 표시, 적정 용기 사용, 폐액 용기 덮개 체결 상태 등)				
	발암 물질, 독성 물질 등 유해 화학 물질의 격리 보관 및 시건장치 사용 여부				
	가스 용기의 옥외 지정 장소 보관, 전도 방지 및 환기 상태				
	가스 용기 외관의 부식, 변형, 노즐 잠금 상태 및 가스 용기 충전 기한 초과 여부				
	가스 누설 검지 경보 장치, 역류/역화 방지 장치, 중화 제독 장치 설치 및 작동 상태 확인				
생물 안전	배관 표시 사항 부착, 가스 사용 시설 경계/경고 표시 부착, 조정기 및 밸브 등 작동 상태				
	주변 화기와와의 이격 거리 유지 등 취급 여부				
	생물체(LMO 포함) 및 조직, 세포, 혈액 등의 보관 관리 상태(보관 용기 상태, 보관 기록 유지, 보관 장소의 생물 재해 표시 부착 여부 등)				
	손 소독기 등 세척 시설 및 고압 멸균기 등 살균 장비의 관리 상태				
	생물체(LMO 포함) 취급 연구 시설의 관리·운영 대장 기록 작성 여부				
생물 안전	손 소독기 등 세척 시설 및 고압 멸균기 등 살균 장비의 관리 상태				
	생물체(LMO 포함) 취급 연구 시설의 관리·운영 대장 기록 작성 여부				
	생물체 취급 가구(주사기, 핀셋 등) 의료 폐기물 등의 별도 폐기 여부 및 폐기 용기 덮개 설치 상태				
작성자 확인란					
특이사항					양호 : ○ 보통 : △ 불량 : × 해당없음 : -



나) 화학물질관리 안전 점검표

구분	점검 내용	점검결과		
		양호	불량	미해당
화학 물질 관리	1. 물질안전보건자료가 비치되어 있는가?			
	2. 인화성 물질이 적정량 보관되어 있는가?			
	3. 시약병이 안전하게 보관되어 있는가?			
	4. 안전관리규정이 게시되어 있는가?			
	5. 비상세척 설비가 설치되어 있는가?			
	6. 옥내 소화전이 개폐 용이하고 즉시 사용 가능한가?			
	7. 실험실 안전관리 자체 계획을 수립, 운영하고 있는가?			
	8. 실험실 안전관리 자체 점검표를 활용하여 정기점검하고 있는가?			
	9. 점검표를 누계하여 보관하고 있는가?			
	10. 도난 방지시설 및 잠금장치가 정상작동되고 있는가?			
	11. 시약장이 정리·정돈되고 청결하게 유지되고 있는가?			

다) 실험실 폐수·폐시약 처리 자체 점검표

점검 내용	확인	
1. 실습실 폐수 처리 계획을 수립하고 게시하였는가?	예	아니요
2. 실습실 폐수 관련 사항을 폐수관리대장에 기록하였는가?	예	아니요
3. 시약 이름을 모르거나 오래된 시약의 경우 별도로 수집, 보관하여 안전하게 폐기 조치하는가?	예	아니요
4. 폐수 수집 용기 및 폐시약, 폐기물 용기는 통풍이 잘 되고 관리가 용이하며, 외부인 접촉이 차단된 지정 장소에 보관하는가?	예	아니요
5. 폐수 및 폐시약, 폐기물은 성분에 따라 분별 수집 보관하는가?	예	아니요
6. 무기계 폐수와 유기계 폐수는 서로 혼합되지 않도록 하는가?	예	아니요
7. 폐수, 폐시약, 지정폐기물 용기에 실험 폐기물 처리 의뢰 전표를 부착 배출하였는가?	예	아니요
8. 폐수, 폐시약, 지정폐기물 수집 용기에 관리자명, 연락처, 폐기물명, 주의 사항이 표시되어 있는가?	예	아니요
9. 폐수, 폐시약, 지정폐기물의 휘발을 방지하기 위하여 수집 용기 뚜껑은 항상 잠그는가?	예	아니요
10. 폐수 수집 용기에 침전물, 고형물(장갑, 유리조각, 탈지면)이 섞이지 않도록 하는가?	예	아니요
11. 싱크대, 후드에 폐수, 폐시약, 지정 폐기물 방류를 금지하는가?	예	아니요

4) 물질안전 보건자료(MSDS)

(1) 물질안전 보건자료(MSDS)의 정보

MSDS는 Material Safety Data Sheet의 약어로 ‘물질안전보건자료’라고 한다.

MSDS는 화학물질의 취급자에게 화학물질의 위험성을 알려서 그로 인한 피해와 사고를 방지하는 데 그 목적이 있다. 우리가 의약품을 구입하면 그 성분 및 함량, 효능, 부작용 등을 알려주는 설명서가 있듯이 화학물질에도 안전 사용을 위한 정보 자료가 담겨 있는데, 이를 MSDS라 한다. MSDS에는 화학물질의 이름, 구성 성분의 명칭 및 함유량, 유해성, 위험성, 보관 방법, 취급 방법, 다룰 때 주의할 점, 필요한 보호구, 몸에 묻거나 먹었을 때의 응급조치 요령 등을 설명해 주는 자료를 포함하고 있다.

화학물질에 대한 경고 표지는 화학물질을 취급하는 교사가 그 화학물질을 취급하기 전 경고 표지를 이용하여 화학물질이 갖는 유해성 및 위험성을 파악할 수 있도록 하는 데 큰 의미가 있다. 취급자가 화학물질을 취급하기 전에 그 물질의 유해 위험성을 파악하는 것은 화재 및 폭발, 중독 등의 사고 예방을 위해 중요한 의미를 갖는다. 이를 통하여 적절한 보호구를 착용하고, 실험 도중 발생할 수 있는 이상 반응 및 현상 등에 대비할 수 있기 때문이다.



[그림] 화학물질의 MSDS 안전표시 예



MSDS의 구성	구분	정보
화학물질에 대한 정보	화학물질에 대한 정보	제품명, 제품의 권고 용도와 사용상의 제한 등
	유해·위험성 정보	유해·위험성 분류, 예방조치 문구를 포함한 경고 표지 항목 등
	구성 성분의 명칭 및 함유량	화학물질명, 관용명 및 다른 이름, CAS 번호 또는 식별번호, 함유량
긴급상황 시 대응	응급조치 요령	눈에 들어갔을 때, 피부에 접촉했을 때, 흡입했을 때 등
	폭발·화재 시 대처 방법	적절한 소화제, 화재 진압 시 착용할 보호구 및 예방 조치 등
	누출 사고 시 대처 방법	인체 보호를 위한 조치 사항 및 보호구, 정화 또는 제거 방법 등
위험한 상황에 대한 예방	취급 및 저장 방법	안전 취급 요령, 안전한 저장 방법
	노출 방지 및 개인 보호구	노출 기준, 적절한 공학적 관리, 개인 보호구 등
	물리·화학적 특성	외관, 냄새, 인화점, 인화 또는 폭발 한계 상·하한, 자연 발화온도 등
	안정성 및 반응성	화학적 안정성, 유해 반응의 가능성, 피해야 할 조건 등
기타 중요한 정보	독성에 관한 정보	가능성이 높은 노출 경로에 대한 정보, 단기 및 장기 노출에 의한 영향 등
	환경에 미치는 영향	수생·육생 생태 독성, 잔류성과 분해성, 생물 농축성 등
	폐기 시 주의 사항	폐기 방법, 폐기 시 주의 사항
	운송에 필요한 정보	유엔 번호(UN No.), 유엔 적정 운송명, 운송 시의 위험 등급 등
	법적 규제 현황	산업안전보건법에 의한 규제, 화학물질관리법에 의한 규제 등
	기타 참고 사항	자료의 출처, 최초 작성 일자, 개정 횟수 및 최종 개정 일자 등

(2) 물질안전 보건자료(MSDS)의 게시 비치

MSDS를 작성하여야 하는 대상 화학물질은 기본적으로 유해화학물질이다. 산업안전보건법 제41조에는 화학물질 또는 화학물질을 함유한 제제를 제조, 사용, 운반 또는 저장하고자 할 경우 MSDS를 작성하도록 규정하고 있으며, 구체적으로 적용 대상 물질을 알아보면 다음과 같다.

물리적 위험성

폭발성 물질	고압가스	자연 발화성 액체	산화성 액체
인화성 가스	인화성 액체	자연 발화성	고체 산화성 고체
인화성 에어로졸(aerosol)	인화성 고체	자기 발열성 물질 및 혼합물	유기 과산화물
산화성 가스	자기 반응성 물질 및 혼합물	물 반응성 물질 및 혼합물	금속 부식성 물질

건강 유해성

급성 독성	호흡기 과민성	발암성	특정 표적 장기 독성(반복 노출)
피부 부식성/피부 자극성	피부 과민성	생식독	성 흡인 유해성
심한 눈 손상성/눈 자극성	생식세포 변이원성	특정 표적 장기 독성(1회 노출)	

환경 유해성

수생 환경 유해성

물질안전 보건자료(MSDS) 게시 방법 예시는 다음과 같다.

- ① 안전보건공단 화학물질정보(<http://msds.kosha.or.kr/>) 메인 페이지 → 화학물질 정보 검색 : 찾고자 하는 물질 검색
- ② 찾고자 하는 화학물질 선택
- ③ 원하는 화학물질 선택 → MSDS 요약정보 선택
- ④ 해당 파일을 출력하여 보관하고, 주요 영역을 캡처하여 시약병에 붙여 게시한다.

(3) 물질안전 보건자료(MSDS)의 게시·비치 관련 법률

■ 게시·비치 방법(산업안전보건법 시행규칙 제167조)

- ▶ 취급 근로자가 쉽게 보거나 접근할 수 있는 장소에 각 화학물질별로 물질안전보건 자료를 항상 게시하거나 갖추어 둬.
- ▶ 취급 작업자가 물질안전보건자료를 쉽게 확인할 수 있는 전산장비를 갖추도록 함.

■ 게시 내용(산업안전보건법 시행규칙 제168조)

- ▶ 물리·화학적 특성 - 독성에 관한 정보
- ▶ 폭발·화재 시의 대처 방법 - 응급조치 요령 등

■ 게시 장소

- ▶ 물질안전보건자료 대상물질을 취급하는 작업 공정이 있는 장소
- ▶ 사업장 내 근로자가 가장 보기 쉬운 장소 등
- ▶ 근로자가 작업 중 쉽게 접근할 수 있는 장소에 설치된 전산장비 등



5) 폐기물 분별수집 구분표

(1) 무기 폐기물 분별수집 구분표

구분	종류	대상	용기색	취급법
A	사이안계 폐액	사이안화물, 티오사이안산염	청색	사이안계 폐액의 여과잔사는 L분류 폐사이안계 시약은 별도 회수
B	수은계 폐액	무기계 수은, 알킬수은	적색	금속수은, 수은아말감, 불필요한 수은계 시약, 약제 등은 제외
C	플루오르 인산계	플루오르화합물, 인산계	황색	폐액은 알칼리성으로 하고 염화칼슘(CaCl_2)을 가해 칼슘(Ca)염으로 여과
D	산, 크로뮴 혼산	염산, 황산, 질산, 크로뮴혼산	주황색	유해물을 함유하지 않은 산폐액은 중화하여 다량의 물로 희석 방류
E	알칼리계	수산화칼륨, 수산화나트륨, 탄산나트륨	녹색	수산화칼륨계 폐액은 C분류, 유해물을 함유하지 않은 산폐액은 중화하여 다량 물로 희석 방류
F	중금속계	철, 니켈, 갈륨, 이연, 납, 코발트, 망가니즈, 구리, 카드뮴, 크로뮴, 바나듐, 주석, 갈륨, 저마늄	진녹색	위험성 높은 베릴륨(Be) 오스뮴(Os) 등은 제외 방사성 동위원소 또는 이에 오염된 것은 취급하지 않음
G	사진 폐액	현상액, 정착액의 폐액	청색	정착 폐액은 은(Ag)을 재생하기 위해 별도 회수 업자에 의해 회수

(2) 유기폐기물 분별수집 구분표

구분		종류	대상	용기색	취급법
가연성	H	탄화수소계 폐액	지방족 및 방향족 탄화수소, 함산소화물, 함질소화물	백색	에터류, 아세트알데하이드 등은 제외, 여과잔사는 L분류, 유기사이안은 K분류
	I	폐유	등유, 경유, 중유, 동식물유	갈색	변압기유 중 PCB를 함유한 것은 제외 여과잔사는 L분류
	J	할로겐 폐용제	지방족 및 방향족 할로겐계 화합물	보라 색	PCB 및 PCB 함유한 것은 제외 별도 회수, 여과잔사는 L분류
난연성	K	난연성 유기폐액	탄화수소계, 할로겐계 폐용액, 유기산 이민 등 유기화합물을 5%이상 포함한 물 혼합 폐액	흑색	유기수은계 폐액은 B분류 PCB 함유한 것은 별도 회수
	L	유해고형 폐기물	유기수은계 여과지 및 걸레, 유기금속의 고형폐기물	회색	폭발성 물질 함유한 것은 제외, PCB 함유한 것은 별도 회수

출처: 중등 과학 실험 안전 매뉴얼(교육부, 2014)

6) 관계법령

가) 화학물질관리법

화학물질의 분류·표시 및 물질안전보건자료에 관한 기준

[시행 2016. 4. 6.] [고용노동부고시 제2016-19호, 2016. 4. 6., 일부개정.]

제3장 경고표지의 부착 및 작성 등

제5조(경고표지의 부착) ① 대상화학물질을 양도·제공하는 자는 해당 대상화학물질의 용기 및 포장에 한글경고표지(같은 경고표지 내에 한글과 외국어가 함께 기재된 경우를 포함한다)를 부착하거나 인쇄하는 등 유해·위험 정보가 명확히 나타나도록 하여야 한다. 다만, 실험실에서 시험·연구목적으로 사용하는 시약으로서 외국어로 작성된 경고표지가 부착되어 있거나 수출하기 위하여 저장 또는 운반 중에 있는 완제품은 한글 경고표지를 부착하지 아니할 수 있다.

② 제1항에도 불구하고 국제연합(UN)의「위험물 운송에 관한 권고」에서 정하는 유해·위험성 물질을 포장에 표시하는 경우에는「위험물 운송에 관한 권고」에 따라 표시할 수 있다.

③ 포장하지 않는 드럼 등의 용기에 국제연합(UN)의「위험물 운송에 관한 권고」에 따라 표시를 한 경우에는 경고표지에 해당 그림문자를 표시하지 아니할 수 있다.

④ 용기 및 포장에 경고표지를 부착하거나 경고표지의 내용을 인쇄하는 방법으로 표시하는 것이 곤란한 경우에는 경고표지를 인쇄한 꼬리표를 달 수 있다.

⑤ 대상화학물질을 사용·운반 또는 저장하고자 하는 사업주는 경고표지의 유무를 확인하여야 하며, 경고표지가 없는 경우에는 경고표지를 부착하여야 한다.

⑥ 제5항에 따른 사업주는 대상화학물질의 양도·제공자에게 경고표지의 부착을 요청할 수 있다.

제6조(경고표지의 작성방법) ① 규칙 제92조의5에 따른 경고표지의 그림문자, 신호어, 유해·위험 문구, 예방조치 문구는 별표 2와 같다.

② 대상화학물질의 용량이 100그램(g) 이하 또는 100밀리리터(ml) 이하인 경우에는 경고표지에 명칭, 그림문자, 신호어를 표시하고 그 외의 기재내용은 물질안전보건자료를 참고하도록 표시할 수 있다. 다만, 용기나 포장에 공급자 정보가 없는 경우에는 경고표지에 공급자 정보를 표시하여야 한다.

③ 대상화학물질을 해당 사업장에서 자체적으로 사용하기 위하여 담은 반제품용기에 경고표시를 할 경우에는 유해·위험의 정도에 따른 "위험" 또는 "경고"의 문구만을 표시할 수 있다. 다만, 이 경우 보관·저장장소의 작업자가 쉽게 볼 수 있는 위치에 경고표지를 부착하거나 물질안전보건자료를 게시하여야 한다.

제6조의2(경고표지 기재항목의 작성방법) ① 명칭은 제10조제1항제1호에 따른 물질안전보건자료 상의 제품명을 기재한다.

② 그림문자는 별표 2에 해당되는 것을 모두 표시한다. 다만 다음 각 호의 어느 하나에 해당되는 경우에는 이에 따른다.

1. "해골과 X자형 뼈"와 "감탄부호(!)"의 그림문자에 모두 해당되는 경우에는 "해골과 X자형 뼈"의 그림문자만을 표시한다.



2. 피부 부식성 또는 심한 눈 손상성 그림문자와 피부 자극성 또는 눈 자극성 그림문자에 모두 해당되는 경우에는 피부 부식성 또는 심한 눈 손상성 그림문자만을 표시한다.
 3. 호흡기 과민성 그림문자와 피부 과민성, 피부 자극성 또는 눈 자극성 그림문자에 모두 해당되는 경우에는 호흡기 과민성 그림문자만을 표시한다.
 4. 5개 이상의 그림문자에 해당되는 경우에는 4개의 그림문자만을 표시할 수 있다.
- ③ 신호어는 별표 2에 따라 "위험" 또는 "경고"를 표시한다. 다만, 대상화학물질이 "위험"과 "경고"에 모두 해당되는 경우에는 "위험"만을 표시한다.
- ④ 유해·위험 문구는 별표 2에 따라 해당되는 것을 모두 표시한다. 다만, 중복되는 유해·위험문구를 생략하거나 유사한 유해·위험 문구를 조합하여 표시할 수 있다.
- ⑤ 예방조치 문구는 별표 2에 해당되는 것을 모두 표시한다. 다만 다음 각 호의 어느 하나에 해당되는 경우에는 이에 따른다.
1. 중복되는 예방조치 문구를 생략하거나 유사한 예방조치 문구를 조합하여 표시할 수 있다.
 2. 예방조치 문구가 7개 이상인 경우에는 예방·대응·저장·폐기 각 1개 이상(해당문구가 없는 경우는 제외한다)을 포함하여 6개만 표시해도 된다. 이 때 표시하지 않은 예방조치 문구는 물질안전보건 자료를 참고하도록 기재하여야 한다.

농림수산해양

1. 공통 안전수칙	415
2. 실습 안전수칙	416
1) 단계별 안전수칙	416
2) 농업기계 분야 실습실 안전수칙	417
3) 식물자원 분야 실습실 안전수칙	419
4) 축산 분야 실습실 안전수칙	422
5) 실외 작업 안전수칙	422
3. 안전 장비	424
4. 안전사고별 대처요령	426
1) 낙상 및 골절사고	426
2) 화상사고	426
3) 화학약품 피복 사고	427
5. 참고자료	428
1) 체크리스트	428
2) 점검표	429
3) 실습실 환경정리	431
4) 관계법령	432



1 공통 안전수칙

농림수산해양 교과군 안전수칙

1. 교사는 실험 전에 실험 중 발생할 수 있는 위험요소에 대하여 사전 안전 교육을 실시하고, 학생은 실습 시작 전 안전교육을 이수하고 실습할 내용, 기기의 취급·조작 요령 및 통제 사항과 사고 발생 시 대처요령 등을 충분히 숙지한 후 실습에 임한다.
2. 안전사고 방지를 위해 지도교사의 지시를 잘 따르고, 모든 공구 및 기자재는 담당교사의 허가를 받아 사용하고, 고장 시는 즉시 담당교사에게 보고한다. 교사의 지시나 허락을 받지 않은 상태에서 부과된 실험 또는 실습은 절대 할 수 없다.
3. 위험 발생 요소가 있는 실험·실습을 할 경우 안전보호구(보안경, 방진/방독 마스크, 안전장갑, 실습복 등)를 착용한다. 모든 실험은 실습복 착용을 원칙으로 하며, 작업에 따라 장갑의 착용 여부를 지도교사에게 지시받아야 한다.
4. 실습과 무관한 물품을 반입하지 않으며, 실습실 내에서는 흡연, 음식물 섭취, 침식, 놀이(뛰거나 장난치기), 화장 등의 행위를 하지 않는다.
5. 작업대 및 통로에 공구, 자재, 부재 등을 방치하지 않으며, 안전 통로를 확보한다.
6. 실습실 출입 시는 세품과 시건장치를 확인한다.
7. 실습 시 주위에 인화성 물질을 제거하고, 소화기를 비치하며, 화학 약품은 통풍기 및 통풍 시설이 설치된 서늘한 곳, 화기와 열원으로부터 먼 곳에 보관한다.
8. 실습장의 적정 조도를 유지하고, 자연 채광을 확보한다.
9. 실습실은 항상 청결하고 정리·정돈 상태를 유지한다. 또한 부상자 발생에 대비하여 구급약품(화상연고, 밴드, 소염제 등)을 비치한다.
10. 분리수거함을 설치하여 재활용품과 버릴 것을 분리하도록 한다.
11. 안전관리규정을 각 실습실에 게시 또는 비치하고, 안전점검 리스트를 비치하여 실습 전·후에 반드시 점검하고 기록 유지하도록 한다.

출처: 산업안전보건 교수·학습 자료 「산업설비」, 교육부, 2018

출처: 산업안전보건 매뉴얼 「농업기계」, 「식물자원분야」, 교육부, 2013

2 실습 안전수칙

1) 단계별 안전수칙

실습 전



- 실습 시작 전 반드시 지도교사가 안전교육 실시
- 실습실 안전관리 사항을 사전 조치(안전대피 매뉴얼 비치 등), 안전점검 체크리스트 기록
- 미리 예정된 실습의 목적, 내용, 실습 방법 등과 실습 장비 및 도구의 사용 방법을 알아 둬.
- 실습실 내 존치물, 비상 샤워기, 세안 장치, 피난사다리, 소화전, 소화기 등 안전 장비 및 비상구에 대하여 잘 알고 있어야 하며, 이러한 안전 장비 및 비상구는 항상 사용 가능한 상태로 유지하여야 함.

실습 중



- 도구 및 기자재 사용 시 안전 매뉴얼을 지키며 실습에 임함.
- 지도교사의 임장지도 하에 실습을 수행함.
- 감정이 고조된 상태나 실습이 곤란하다고 생각될 경우 활동을 중지하고 즉시 지도 교사에게 보고함.
- 교사는 실험 중에는 항상 실습실에 비우지 않는다.
- 학생들은 자리를 이탈해 돌아다니거나 잡담, 장난을 치지 않는다.
- 화학약품을 다룰 때에는 약품을 맨손으로 만지거나 들고 돌아다니지 않는다.

실습 후

- 사용한 장비 및 도구 등을 정리·정돈한다.
- 작성된 안전 점검 체크리스트를 보관하여 다음 실습의 안전 자료로 활용함.
- 폐유 및 시약, 오염된 물건은 오·폐기물 처리 규정에 맞게 처리했는지 확인한다.
- 쓰레기는 당일 분리 수거하고 교사는 모든 점검을 마치고 문단속을 확인한다.

출처: 2019년도 직업계고 실험·실습실 안전관리 추진계획, 경기도교육청, 2019

출처: 산업안전보건 교수·학습 자료 「수산양식분야」, 교육부, 2014



2) 농업기계 분야 실습실 안전수칙

가) 농업공작 실습실

- 미끄러짐을 예방하기 위해 실습장 바닥에 기름이나 물이 묻지 않도록 하여 항상 청결한 상태를 유지하도록 한다.
- 전도체로 인한 감전사고를 예방한다.

(1) 연삭 가공 및 드릴링 머신 실습

- 칩의 비산에 의한 사고 예방을 위해 비산 방지판을 설치하거나 반드시 보안경을 착용한다.
- 부품 교환 및 칩 제거 시 기계의 작동을 멈추고 한다.
- 회전체에 말려들기 쉬운 장갑이나 소매 자락이 넓은 상의는 착용하지 않으며 규정된 안전 실습복을 착용한다.
- 드릴 가공 중에는 소리에 주의하여 드릴 날이 무디어 이상한 소리가 나면 즉시 드릴을 연마하거나 다른 드릴과 교환한다.
- 쇠파루는 브러시로 털며 드릴 회전 중에 걸레로 털거나 입으로 불지 않도록 한다.
- 휴대형 드릴링 머신 작업 시에는 드릴을 구멍에 맞추거나 스피들의 속도를 늦추기 위해서 드릴 날을 손으로 잡아서 안되며, 드릴로 관통 작업을 하는 경우에는 반대편에 있는 사람이나 물건이 관통된 드릴에 의한 위험에 처하지 않도록 주의한다.

(2) 용접 실습 시 안전수칙

- 보호장구를 반드시 갖추어 입고, 환기 장치를 작동시킨 후 실시한다.
- 감전 사고 예방을 위해 파손이 심한 용접 홀더, 케이블 등은 정비 및 교체 후 사용한다.
- 비산되는 스파터 및 발열에 주의하고 피부 노출을 하지 않는다.
- 열이 식지 않은 용접한 모재는 별도로 분리 처리하고 신체접촉으로 인한 화상에 유의해야 한다.
- 가스 용접 시 규정된 보호구를 착용하고 주변에 소화기를 배치하여 화재 예방에 유의해야 한다.
- 산소-아세틸렌 가스 용기는 세워서 사용 및 보관하고, 운반 시 충격이 가해지지 않도록 하며, 작업 후에는 토치 및 용기의 밸브를 잠근다.
- 눈이 충혈 되었을 때는 찬 물수건으로 냉 습포를 하고 안정을 취한다.

(3) 목공 실습 시 안전수칙

- 작업 전에 톱날고정 상태가 견고한지 확인하고 방호장치가 설치되어 있는지 확인한다.
- 등근톱 작업 시 회전날에 의한 부상, 벨트에 의한 협착, 튕긴 침에 의한 부상, 분진, 소음 등에 의한 건강 장애가 발생하지 않도록 유의해야 한다.
- 등근톱 작업 시 장갑은 말려들 위험이 있는 경우 착용하지 않는다.
- 등근톱 작업 시 재료가 들뜨거나 흔들릴 때는 손으로 잡지 않고 기계의 작동을 멈춘다.

- 톱날이 정상적으로 회전하지 않을 때는 일단 가공물을 후퇴시킨다.
- 수동식 대패기계 작업 시에는 가공이 시작되어 목재를 누르기 시작할 때가 위험하므로 몸의 중심을 잡고 균형 있는 자세로 안전하게 작업한다.
- 수동식 대패기계 작업 시 가공시작 시점과 끝 시점에 손에서 미끄러질 위험이 있으므로 단단히 누르면서 작업한다.
- 기계톱 주변의 사람 또는 장애물과 3m의 이격거리를 유지하고 주요 부품 및 안전 장치 등을 점검하고 확인한다.

(4) 수공구 실습 시 안전수칙

- 수공구는 본래의 목적 이외에 사용하지 않으며, 수공구를 들고 장난을 치지 않는다.
- 기름을 많이 쓰는 실습에서는 수공구에 기름이 묻어 미끄러지기 쉬워 위험하므로 망치 등의 자루에 기름이 묻지 않도록 주의한다.
- 파손, 마모된 불량공구는 폐기하든가 수리하여 사용한다.

나) 농업용기계설치정비 실습실

- 연료는 화재 폭발의 위험이 있으므로 취급 및 관리에 유의해야 한다.
- 감전 예방을 위해 설비의 손상 여부를 수시로 확인하고, 합선 및 누전에 의한 화재가 발생하지 않도록 각별히 유의해야 한다.

(1) 정비 실습

- 정비용 공구는 올바른 사용 방법을 숙지한 후 사용하고, 사용 후 기름 제거 등 청결히 하여 공구함에 정리정돈을 한다.
- 안전한 정비를 위해 조명 및 환기가 잘 되도록 실습 전후로 항상 점검해야 한다.
- 트랙터, 콤팩트, 동력경운기, 이앙기 점검 정비 시 사전에 그 절차를 이해하고 안전사고가 발생하지 않도록 유의한다.
- 벨트 점검 및 교환 시 손가락이 벨트와 풀리 사이에 끼지 않도록 주의한다.
- 작업기를 탈부착할 때에는 올바른 방법으로 매뉴얼에 따라 실시하고, 작업 기계와 본체 사이, 작업 기계 아래에 신체부분을 넣지 않는다.
- 합선에 의한 전기 장치 고장을 예방하기 위해 배터리를 분리할 때는 (-)단자를, 부착할 때는 (+)단자를 먼저 연결한다.

(2) 운전 및 작업

- 전동기 설치 및 사용 시 취급설명서를 숙지한 후 하며, 안전 규격 사항에 따라 취급한다.
- 해당 기종의 취급설명서를 숙독하여 기능을 잘 알아두고, 몸 상태가 나쁠 때에는 가급적 운전을 하지 않는다.



- 농업기계를 주차할 때에는 주위에 사람이 없도록 하고, 다른 물건이나 기자재 등에 부딪히지 않도록 서행하여 운전한다.
- 날씨가 악천후일 때에는 사고의 위험이 높으므로 무리하여 작업하지 않는다.
- 트랙터, 지게차, 콤바인, 굴착기 등의 농업기계를 운전할 때에는 운전자 외에는 동승하지 않으며, 급출발, 급선회, 급정지를 하지 않는다.
- 놀이와 같이 생각하여 과속 운전하는 등 농기계를 함부로 다루지 않는다.
- 트레일러 견인 작업 시에는 전도, 추락의 우려가 있으므로 뛰어 올라 타거나 내리지 않으며, 발을 헛디디지 않도록 하고, 사람을 태우지 않는다.
- 차체가 움직이고 있는 도중에 타거나 내리지 않으며, 주행 시에는 핸드폰을 사용하지 않는다.
- 운전을 멈춘 상태인 경우에는 브레이크를 안전하고 확실하게 잡아야 하며, 가능한 주차 브레이크를 걸어둔다.
- 비닐하우스 등 실내에서는 엔진 배출가스에 의한 일산화탄소 중독의 우려가 있으므로 환기가 충분히 이루어지도록 한다.
- 방제기 작업 시에는 농약을 살포할 경우 주변에 미리 알리고, 바람이 없는 시간대에 바람을 등지고 살포한다.
- 예초기 작업 시에는 비산물의 의한 상해를 방지하기 위한 보호 장구를 착용하고, 시동 전에 예취 날이 지면에 닿지 않도록 한 다음 시동을 걸며, 작업 범위(작업 반경 10m) 내에는 항상 사람이 접근하지 못하도록 한다.
- 굴착기 작업 시 작업 범위 안에는 사람이 절대로 들어오지 않도록 하며, 장비 후진 시에는 주위 사람들에게 주의를 주기 위해 경적을 울리고, 장비 뒤쪽에 사람이거나 장애물 등이 있는지 확인 후 천천히 주행한다.
- 지게차 하역 작업 시 포크 위나 화물 위에 사람이 탑승하지 않는다.

출처: 산업안전보건 매뉴얼 「농업기계」, 교육부, 2013

출처: 2019 농작업 재해예방 및 농기계 사용안전(교육자료), 국립농업과학원

출처: 수원농생명과학고등학교 농업공학 실습실 안전 수칙 게시물

출처: 광주중앙고등학교 농업공학 실습실 안전 수칙 게시물

출처: NCS피복아크용접 학습모듈, 작업안전보건관리, 교육부, <http://www.ncs.go.kr>

3) 식물자원 분야 실습실 안전수칙

가) 버섯재배 실습실

- 수확 후 다듬는 작업 시 칼에 의한 손 베임이 발생하지도 않도록 주의한다.
- 고압 멸균기 사용 시에는 용량을 초과하지 말고 정해진 용량만큼 넣고 작동시킨다.
- 고압 멸균기가 모두 돌아간 후에는 반드시 증기압(0기압)이 완전히 빠지고 적정 온도(90℃이하) 까지 내려 온 다음 윗 덮개를 열어주어야 한다.

- 고압 멸균기 사용 시에는 화상의 우려가 있으므로 보호장갑을 착용한 후에 이용한다.
- 입병기, 탈병기 작업 시 입병과 탈병 과정에서 손이 끼지 않도록 주의하고 점검이 필요한 경우에는 반드시 작동을 멈추고 실시한다.

나) 분재 실습실

- 해충, 병 관리를 위해 농약을 사용할 때에는 반드시 보호구를 착용한 후 작업해야 한다.
- 농약이 피부나 눈에 닿으면 응급수칙에 따라 신속히 처치해야 한다.
- 작업장 바닥에 발에 걸릴 수 있는 작업 도구, 철사 등을 항상 정돈한다.
- 작업 도구에 상해를 입지 않도록 주의해야 한다.

다) 시설 재배 유리온실 및 하우스

- 농약 사용 시에는 취급주의사항을 사전에 완전히 숙지한 후 안전하게 사용한다.
- 농약이 피부나 눈에 접촉했을 시에는 응급수칙에 따라 신속한 처치를 한다.
- 해충, 병 관리를 위해 농약 사용 시에는 반드시 보호구를 착용한다.
- 농약이나 물을 뿌릴 때 너무 덥고 건조하면 약해나 건조해의 우려가 있으므로 한낮은 피해야 한다.
- 날씨별, 계절별로 적절한 관수관리를 통해 적정 토양습도를 유지해 준다.
- 작업 도구에 상해를 입지 않도록 사용 방법에 따라 안전하게 이용한다.
- 작업장 바닥 위에 발에 걸릴 수 있는 소소한 작업 도구 등은 항상 정리 정돈한다.
- 온실 내에서 함부로 재배 공간에 피해가 가지 않도록 항상 유의하여 정해진 통로로 이동한다.
- 실내 공중습도와 온도를 적절하게 유지하기 위해 천창 및 옆창 개폐에 신경을 써서 환기관리를 철저히 해준다.
- 급격한 온도차로 인한 체온조절능력 저하 예방에 유의한다.
- 하루 5시간 이상 하우스 안에서 실습하며 있지 않으며, 산소공급을 자주 하도록 하고, 실습 및 휴식 시간을 준수한다.
- 필요 시 탈수증을 막기 위해 물 1ℓ에 소금 1/2 작은 술을 타서 수분을 섭취한다.
- 하우스에 온도계를 매달아 놓고 자신의 작업 온도를 점검한다.
- 장시간 실습 후 하우스 밖으로 나올 때는 찬물로 세수를 하거나 찬 물수건으로 얼굴을 닦고 나서, 수건으로 목과 어깨 등을 보호하며, 마사지 및 운동으로 손·손목, 목·어깨를 보호한다.
- 통로 바닥의 평면화, 운반기기, 보조도구의 사용 등을 통해 피로를 경감하도록 한다.

라) 조경 시공 실습실

- 안전모, 안전화, 장갑 등 보호구를 착용해야 한다.



- 자재는 규격별, 종류별로 확인하여 정리 정돈한다.
- 장비(굴착기, 지게차 등) 사용 시 장비의 후진 경보기 설치를 확인하고, 미설치 시에는 수신호로 통제한다.

(1) 식재 작업

- 객토 작업 시에는 삽을 높이 들지 않도록 한다.
- 장비와 인력혼합 작업 시 신호수를 배치하여 작업한다.
- 장비 운전원 임의 조작 금지, 신호수의 통제 후 조작한다.
- 인력과 장비가 구분되어 작업되도록 확실히 작업 지시를 한다.
- 장비사용 시 작업 반경 내 출입을 금한다.
- 식재작업 시 웅덩이에 들어간 상태에서 수목을 받아 식재하는 방법을 금지하며, 허리를 굽힌 상태로 계속해서 작업하지 않도록 한다.
- 식재 시 수목의 중심을 잡는 즉시 가지주를 설치하여 수목의 전도를 방지하고, 흙을 1/3정도 채운 다음 물을 붓고 막대기로 다져가면서 흙을 채워야 한다.
- 지주목은 수목의 크기에 따라 다르나 보통 큰 나무일 경우 나무높이 2/3 지점에서 60도 각으로 세우거나 전체나무의 1/3 지점에 붙여 세우는 방법으로 작업을 한다.
- 식재를 위하여 뿌리를 자를 때 예리한 가위나 톱으로 잘라야하며, 삽날이나 팽이로 쪼아 자르지 않도록 하여야 한다. 이 때 작업 도구에 의한 베임 등에 유의한다.
- 굴착기 작업 휴식 시 장비의 엔진을 정지하고 버킷을 내리고 브레이크를 건 후 킴목을 받치도록 한다.

(2) 운송 작업

- 과중한 무게의 인력운반을 지양하고 인력운반 시에는 간단한 준비운동을 하여 허리재해를 예방한다.
- 적재차량 상차 시 작업 반경 내 절대 접근을 금지한다.
- 인력으로 운반 시 허리를 펴고 다리에 힘을 주는 등 자세에 유의하여 운반한다.

(3) 예초 작업

- 예초날 각 부분의 볼트와 너트 칼날의 부착상태를 확인한다.
- 예초날에 작업자 쪽으로 날아오는 파편 조각을 막아주는 안전덮개를 반드시 부착한다.
- 예초기 운반 시 날 접촉에 의한 작업자가 상해를 입지 않도록 방지날 덮개를 씌운다.
- 작업 중 예초날이 돌 또는 굵은 나무 등의 방해물에 부딪히지 않도록 주의한다.

마) 화훼장식 실습실

- 나이프, 가위, 커터 등 커팅 고구의 사용 시 신체 안전에 유의해야 한다.
- 각종 도구들은 흙과 수분을 제거한 후 건조시켜 별도의 장소에 보관한다.
- 폐기되는 재료는 생활 쓰레기 및 산업폐기물로 구분하여 처리한다.
- 절화의 유액이나 약품, 농약에 의한 피해가 없도록 작업 후 손이나 도구 등을 깨끗이 씻는다.

출처: 산업안전보건 매뉴얼 「식물자원분야」, 교육부, 2013

출처: NCS화훼장식 학습모듈, 교육부, <http://www.ncs.go.kr>

출처: 안전보건공단 표준작업안전수칙기준

출처: 수원농생명과학고등학교 분재실습실, 버섯재배실습실 안전 수칙 게시물

출처: 2019 농작업 재해예방 및 농기계 사용안전(교육자료), 국립농업과학원

4) 축산 분야 실습실 안전수칙**가) 가금, 한우, 돼지 사육, 말 사육 실습실**

- 실습 시에는 동물을 소중히 여기고 실습에 임해야 한다.
- 동물의 사육 시설 청소 시에는 동물의 컨디션을 정확히 파악한 후 안전하게 진행하여야 하며, 특히 승마 시에는 더 신경을 써서 낙마하지 않도록 유의한다.
- 겨울철에는 축사의 화재 예방을 위해 전선 피복 상태를 확인하고, 누전차단기 및 소화 장비를 설치하여야 한다.

나) 애완동물 실습실

- 실습 시에는 동물을 사랑하는 마음과 존중하는 마음으로 실습에 임해야 한다.
- 동물의 사육 시설 청소 시에는 동물의 컨디션을 정확히 파악한 후 안전하게 진행하여야 한다.
- 동물에 의한 상해를 입었을 경우에는 동물의 품종과 예방 접종 여부를 즉시 확인하다.
- 실습 시 소요되는 물품들을 아껴 쓰도록 한다.

출처: 농촌진흥청 국립농업과학원(<http://farmer.rda.go.kr>), 건강안전교육, 안전보건정보, 예방관리

출처: 농민신문, 2019.12.04

출처: 수원농생명과학고등학교 애완동물 실습실 안전 수칙 게시물

5) 실외 작업 안전수칙

- 근골격계질환, 넘어짐/추락, 농약중독, 열 스트레스 및 감염병 예방을 위한 안전한 농작업이 되도록 실천에 유의해야 한다.
- 농작업 시 기피제 처리한 작업복과 토시를 착용하고, 소매와 바지 끝을 단단히 여미고 장화를 신는다.

- 유기분진/가스 질환과 강한 자외선에 의한 질환을 예방하기 위해 보호 장구를 준비하여 필요 시 착용한다.
- 농기구 및 전정기구 사용 시 정해진 순서에 따라 조작한다.
- 농기구 및 기계 운용 시 주위를 살피고 안전에 유의한다.
- 실습 종료 후 실습에 사용된 기자재 및 소모품은 잘 정리 정돈한다.
- 운전 등의 실습 시 질서를 잘 지키고, 작동 중인 기계 주변에 있지 않으며, 주변을 잘 살펴 안전 운전하여 인명 피해가 발생하지 않도록 한다.
- 야외 농작업 후에 즉시 샤워나 목욕을 하여 진드기를 제거하고, 작업복, 속옷, 양말 등을 세탁한다.
- 가축과 접촉이 많거나 초지에서 작업을 할 경우에는 특히 안전에 유의해야 한다.
- 진드기에 물린 후, 심한 발열 등 증상이 있는 경우 병원을 방문하여 진단을 받는다.
- 가축 또는 축사 내·외부에서 진드기 발견 시 동물용 의약품으로 방역을 철저히 한다.
- 실습 장소를 무단으로 이탈하지 않으며, 지도교사의 지시에 따른다.
- 생산된 산물 및 작물 등의 운송을 위해 진입로의 장애물을 치우고 통로를 깨끗이 하며, 경사로의 경우에는 바닥이 미끄럽지 않도록 유지한다.
- 작물 등의 운반 시 바닥이 평평하고 방해물이 없을 때라도 손수레나 이동식 선반을 사용하는 것을 권장한다.
- 자재 운반통로는 양방향 운반이 충분한 넓이(적어도 125~140cm)를 확보한다. 운반이 빈번하지 않은 경우 최소 75cm 정도는 확보해야 한다.



[그림 1] 이동식 선반



[그림 2] 자재운반 통로

출처: 산업안전보건 매뉴얼 「식물자원분야」, 교육부, 2013

출처: 충청북도교육청 실습실 안전 매뉴얼, 2018

출처: 2019 농작업 재해예방 및 농기계 사용안전(교육자료), 국립농업과학원

3 안전 장비

■ 작업화

- ❖ 칩에 의한 구멍 방지
- ❖ 공구 등의 추락으로 발등 보호
- ❖ 불이 잘 붙지 않으며, 마찰력이 높은 신발 선택



일반 작업



농작업

■ 작업복

- ❖ 학생에게 적합한 크기로 구비한다.
- ❖ 불이 잘 옮겨 붙지 않고 칩이 튀었을 때 구멍이 나지 않아야 한다.
- ❖ 전기적으로 세탁 혹은 폐기 처리한다.



일반 작업



■ 보안경/보호 고글

- ❖ 일반 안경을 보안경 대신 사용해서는 안 된다.
- ❖ 화합물 및 파손 위험이 있는 유리 기구를 사용할 때 상시 착용한다.
- ❖ 실습실에서는 콘택트렌즈의 착용을 자제 한다.



■ 보호 장갑

- ❖ 손의 노출 부위를 덮을 수 있어야 한다.
- ❖ 장갑과 손목 사이에 틈이 생기지 않도록 길이가 충분히 길어야 한다.
- ❖ 종류별로 용도가 다르므로 맞는 것을 사용해야 한다.





■ 마스크

- ➡ 방진 1, 2급 마스크
(활성탄 등 흡착제 성분이 포함된 검은색 방진 마스크)
- ➡ 분진이나 흙, 미스트 등의 흡입 방지 기능



■ 방제 작업 보호구 착용

- ➡ 적절히 착용했는지를 확인하며 땀 흡수를 잘하고 끈이는 보호복은 피해야 한다.



■ 피복아크용접 작업 보호구 착용

- ➡ 학생에게 적합한 크기로 구비한다.
- ➡ 불이 잘 옮겨 붙지 않고 칩이 튀었을 때 구멍이 나지 않아야 한다.



출처: 농업기계공작, 경기도교육청, 2014

출처: 2019 농작업 재해예방 및 농기계 사용안전(교육자료), 국립농업과학원

출처: 안전보건공단, <http://www.kosha.or.kr/kosha/index.do>(검색 일자:2019. 5. 10.)

출처: 이종포, 문용식, 육안 검사, 노드미디어, 2012

4 안전사고별 대처요령

1) 낙상 및 골절 사고

실습 중 낙상 및 골절사고 발생 사례

○○고등학교에 재학 중인 ○○○은 운전실습장에서 실습이 끝난 후, 지게차를 운전하여 주차하던 중에 옆 자리에 동급생 ○○○이 같이 타게 되었고, 순간 급과속, 급회전으로 옆에 타고 있던 동급생 ○○○이 떨어지면서 지게차의 뒷바퀴에 오른쪽 엄지발가락이 깔려 골절되는 사고가 발생하였습니다.

사고 시 행동요령

1. 담당교사 또는 보건교사의 응급 조치와 동시에 119에 신고한다.
 - 발이 아닌 손가락이나 팔의 골절인 경우는 **다친 부위를 고정시켜 움직이지 않도록** 응급조치 후 **119를 기다리거나** 선생님과 함께 병원으로 즉시 이동한다.
2. 부목을 할 경우 다친 부위의 뼈보다 길어야 하며, 부목을 고정한 이후에는 골절 부위가 심장보다 높게 위치하도록 하다.
3. 예방 대책
 - 운전석에 **운전자 외에** 다른 사람을 태우지 않는다.
 - 운전 시 **안전 벨트**를 반드시 착용하고 **급출발, 급회전**을 하지 않는다.
 - 운전 중에 **장난**을 하지 않으며, 놀이로 가볍게 여기고 실습하지 않는다.

2) 화상 사고

실습 중 화상 사고 발생 사례 1

○○고등학교에 재학 중인 ○○○은 피복아크용접 실습 시 비드 작업된 시편을 견습 중인 같은 모둠 조 학생 ○○○이 확인하기 위해 무심코 맨손으로 집었다가 집게손가락에 경미한 화상을 입는 사고가 발생하였습니다.

실습 중 화상 사고 발생 사례 2

○○고등학교에 재학 중인 ○○○은 피복아크용접 실습 시 실습 중인 학생의 용접 작업을 견습하면서 용접 불꽃을 보안경 없이 계속 쳐다본 후 눈의 충열과 피로함을 느끼게 됨을 담당교사에게 호소함.

**사고 시 행동요령**

1. 화상 부위를 흐르는 찬물로 20분 이상 씻어준다.
2. 흐르는 찬물에 열기를 식히면서 **보건선생님께 연락**을 하거나, 경미한 경우 바로 보건실로 이송한다.
3. 눈에 화상을 입은 경우에는 각막 손상 우려가 있으므로 **절대 문지르지 말아야 하며**, 즉시 병원으로 이송한다.
4. 화상 부위가 넓을 때는 **찬 수건으로 감싸고** 즉시 병원으로 이송한다.
5. 예방 대책
 - 용접 실습 중에는 **보호장갑, 보안경 및 보호헬멧**을 반드시 착용하고 실습한다.
 - 피로감을 줄이기 위해 장시간 고정된 자세의 용접을 피하고, 용접 후 **충분한 휴식**을 취한다.
 - 용접이 끝난 재료는 **열이 식을 때까지 별도 정리해** 놓고 만지지 않도록 지도한다.
 - 실습 중 교사의 지시한 **안전수칙**을 잘 지키도록 주지시킨다.

3) 화학약품 피복 사고**실습 중 제초제 피복 사고 발생 사례**

○○고등학교에 재학 중인 ○○○은 실외 작업포장에서 등배분무기로 제초제를 뿌리다가 허리와 엉덩이 부분에 제초제가 흘러내려 피복되는 사고가 발생하였습니다.

**사고 시 행동요령**

1. 오염된 **실습복은 제거**하며, 흐르는 물에 몸을 씻어낸다. 가려움이나 붉은 반점 등의 이상 증상이 발생한 경우 즉시 병원으로 이송한다.
2. 예방 대책
 - 제초제가 피부에 묻었을 때에는 **비누로 15분간 꼼꼼히 씻어낸다**.
 - 옷에 농약이나 제초제가 묻었던 것을 작업이 다 끝날 때까지 그대로 입고 있었던 탓으로 속까지 젖어서 심한 피부장해를 일으킬 수 있으므로 **즉시 갈아입는다**.

출처: 안전보건공단, <http://www.kosha.or.kr/kosha/index.do>(검색 일자:2019. 5. 10.)

출처: 이종포, 문용식, 육안 검사, 노드미디어, 2012

출처: 한국산업안전공단, 석유 화학 공정 심사 기술 편람, 한국산업안전공단, 2003

출처: 산업안전보건 매뉴얼 「식물자원분야」, 교육부, 2013

출처: 수원농생명과학고등학교, 광주중앙고등학교 사고 발생 사례

5 참고자료

1) 체크리스트

가) 사안대응 체크리스트

확인 내용	조치 시간	확인자	비고
☐ 사고 신고			
☐ 사고현장 보존 및 구호 조치(2차 사고 예방)			
☐ 상황보고(학교장 보고, 상급기관 보고)			
☐ 현장사고 수습본부 가동 - 상황실 운영(전용 전화설치 및 기록자 2인 지정) - 팀구성 및 역할 분배 - 팀별 사안처리 및 진행상황 확인			
☐ 언론 대응			
☐ 현장대응팀장 - 현장대응팀 담당자별 세부 역할 지시 - 해당 피해상황 종합 - 후송병원별 담당교사 배치			
☐ 피해 학생 보호자 연락			
☐ 사고 관련 정보 수집 - 최초신고자 진술 - 목격자 진술 - 사고현장 사진 또는 동영상 확보 - 기타 사고 관련 자료			
☐ 사안 보고서 작성			
☐ 피해 상황 확인(시간대별) - 인적 피해 - 물적 피해			
☐ 사안 당사자 정보제공 및 반별 학생 관리			
☐ 교내지원팀장 - 학생 현황 파악 - 장례(조문)계획 수립 - 학사일정 조정계획			
☐ 비상연락 - 전직원 - 학부모			
☐ 관련문서 작성			
☐ 상담지원 - 요상담, 요보호학생조치			
☐ 행정지원팀장 - 현장이동 지원 및 인적·물적 지원 - 학생 귀교 대책 계획			
☐ 유관기관 협조 요청(법률자문 및 지원)			



2) 점검표

가) 실습실 안전점검 일지

학과 명	학과	실습 실명	실습 명	점검 자	(인)	확인 자	(인)
구분	점검일시		()월()일	()월()일	()월()일	()월()일	()월()일
	교시						
점검사항							
일반 사항	실습실 바닥 및 주변 정리정돈, 청결						
	실습실 안전관리규정 비치 여부						
	개인보호장비 보유 및 사용 상태						
	실습실 내 금연, 음식물 반입 및 섭취여부						
	비상연락망 및 비상시 행동요령 비치 여부						
전기 안전	위험표지 및 안전, 경고 표지 부착 여부						
	전기기기의 절연, 피복손상 및 접지 적정 여부						
	코드, 배선기구의 규격 적합 및 정돈 여부						
	전열기 주변 가연성 물질 등의 방치 여부						
소방 안전	누전차단기의 작동상태						
	소화기 및 구급약품 등 구비 여부						
	피난통로 확보 적정 여부						
가스 안전	인화성 위험물 보관상태 및 보관량 적정 여부						
	가스용기 고정 및 관리(밸브 및 배관) 상태						
	가스 환기 시설 작동 상태						
	미사용 고압가스용기 보호 캡 설치 여부						
화학 안전	가연성, 독성가스 누출상태						
	물질안전보건자료(MSDS)의 비치 여부						
	시약, 폐유 분류 및 보관 장소 적정 여부						
위생	실습폐액 및 폐유 등의 관리상태						
	손 세척대 청결 상태						
	후드, 환풍기 등 환기설비 관리 및 작동 상태						
기계 안전	냉장고 내 시약, 음식물 혼재 여부						
	비상 안전스위치 및 기계 청결 상태						
	작업 장치의 안전 위치 상태						
생물 안전	회전체(구동벨트 등)의 보호커버 부착 상태						
	생물학적 안전보건관리지침 비치 여부						
특이사항	실습대 소독 및 기구 등 오염부위 멸균처리 여부						
				결과 표기		양호 : ○ 보통 : △ 불량 : × 해당없음 : -	

나) 실습실 월별 점검표

()실습실 안전관리 점검표

학과명				결 재	부장교사
점검일					
점검자	담당교사)	(서명)			

분야	점검항목	점검결과	미비점 조치 내용	해당없음
시설 및 기자재	전기시설의 이상 유무			
	가스시설의 이상 유무			
	수전시설의 이상 유무			
	환기시설의 이상 유무			
	공압시설의 이상 유무			
	온실 및 하우스 이상 유무			
	기자재의 청결 및 이상 유무			
	실습기자재 설명서 및 조작 시 주의사항 비치			
유해 물질	약품(독극물) 관리상태			
	실습폐기물 관리상태			
방재 및 대피	소화기 및 소화전 관리상태			
	피난시설(완강기, 사다리 등) 관리상태			
	비상구 안내판 부착 상태			
	안전표지판 부착 상태			
	비상연락망 비치 상태			
	사고 시 행동요령 비치 상태			
환경	실내 환기 및 조명 상태			
	온도, 습도 상태			
	유리창 상태			
	청소 상태			
기타	기타사항			



3) 실습실 환경정리

가) 실습실 학생 안전수칙 안내판

실습실 학생 준수사항

1. 실습 시 발생할 수 있는 위험요소에 대해 사전 안전 교육을 실시하고 경각심을 가지면서 실습에 임한다.
2. 실습을 할 경우 반드시 안전보호구(실습복, 보안경, 방진/방독 마스크, 안전장갑 등)를 착용한다.
3. 안전사고 방지를 위해 지도교사의 지시를 잘 따르고, 교사의 지시나 허락 없이는 절대로 혼자 실습하지 않는다. 소화기, 비상사위키 등의 위치와 사용법을 숙지하고 사고 발생 시 신속히 교사에게 알린다.
4. 위험하거나 독성이 있는 물질 또는 휘발성이 있는 화학약품 등은 후드 내에서 사용한다.
5. 실습과 무관한 물품을 반입하지 않으며, 실습·실습 구역에서는 흡연, 음식물 섭취, 침식, 놀이(뛰거나 장난치기), 화장 등의 행위를 하지 않는다.
6. 실습실은 항상 청결하고 정리·정돈 상태를 유지한다.
7. 기기가 가동중이거나 실습중에는 절대 자리를 비우지 않는다.
8. 전원은 순서대로 공급하고 차단하고, 기기의 운전 및 조작은 순서에 의해서 작동하며, 감전사고 예방에 유의한다.
9. 실험·실습실 최종 퇴실자는 전기기기의 전원 차단, 인화성 물질의 격리, 위험물의 안전한 보관, 급수차단, 청결, 정리·정돈, 잠금 상태 등을 확인하고 퇴실한다.

4) 관계법령

가) 화학물질관리법

화학물질의 분류·표시 및 물질안전보건자료에 관한 기준

[시행 2016. 4. 6.] [고용노동부고시 제2016-19호, 2016. 4. 6., 일부개정.]

제3장 경고표지의 부착 및 작성 등

제5조(경고표지의 부착) ① 대상화학물질을 양도·제공하는 자는 해당 대상화학물질의 용기 및 포장에 한글경고표지(같은 경고표지 내에 한글과 외국어가 함께 기재된 경우를 포함한다)를 부착하거나 인쇄하는 등 유해·위험 정보가 명확히 나타나도록 하여야 한다. 다만, 실험실에서 시험·연구 목적으로 사용하는 시약으로서 외국어로 작성된 경고표지가 부착되어 있거나 수출하기 위하여 저장 또는 운반 중에 있는 완제품은 한글 경고표지를 부착하지 아니할 수 있다.

② 제1항에도 불구하고 국제연합(UN)의「위험물 운송에 관한 권고」에서 정하는 유해·위험성 물질을 포장에 표시하는 경우에는「위험물 운송에 관한 권고」에 따라 표시할 수 있다.

③ 포장하지 않는 드럼 등의 용기에 국제연합(UN)의「위험물 운송에 관한 권고」에 따라 표시를 한 경우에는 경고표지에 해당 그림문자를 표시하지 아니할 수 있다.

④ 용기 및 포장에 경고표지를 부착하거나 경고표지의 내용을 인쇄하는 방법으로 표시하는 것이 곤란한 경우에는 경고표지를 인쇄한 꼬리표를 달 수 있다.

⑤ 대상화학물질을 사용·운반 또는 저장하고자 하는 사업주는 경고표지의 유무를 확인하여야 하며, 경고표지가 없는 경우에는 경고표지를 부착하여야 한다.

⑥ 제5항에 따른 사업주는 대상화학물질의 양도·제공자에게 경고표지의 부착을 요청할 수 있다.

제6조(경고표지의 작성방법) ① 규칙 제92조의5에 따른 경고표지의 그림문자, 신호어, 유해·위험 문구, 예방조치 문구는 별표 2와 같다.

② 대상화학물질의 용량이 100그램(g) 이하 또는 100밀리리터(ml) 이하인 경우에는 경고표지에 명칭, 그림문자, 신호어를 표시하고 그 외의 기재내용은 물질안전보건자료를 참고하도록 표시할 수 있다. 다만, 용기나 포장에 공급자 정보가 없는 경우에는 경고표지에 공급자 정보를 표시하여야 한다.

③ 대상화학물질을 해당 사업장에서 자체적으로 사용하기 위하여 담은 반제품용기에 경고표시를 할 경우에는 유해·위험의 정도에 따른 "위험" 또는 "경고"의 문구만을 표시할 수 있다. 다만, 이 경우 보관·저장장소의 작업자가 쉽게 볼 수 있는 위치에 경고표지를 부착하거나 물질안전보건자료를 게시하여야 한다.

제6조의2(경고표지 기재항목의 작성방법) ① 명칭은 제10조제1항제1호에 따른 물질안전보건자료 상의 제품명을 기재한다.

② 그림문자는 별표 2에 해당되는 것을 모두 표시한다. 다만 다음 각 호의 어느 하나에 해당되는 경우에는 이에 따른다.

1. "해골과 X자형 뼈"와 "감탄부호(!)"의 그림문자에 모두 해당되는 경우에는 "해골과 X자형 뼈"의 그림문자만을 표시한다.



2. 피부 부식성 또는 심한 눈 손상성 그림문자와 피부 자극성 또는 눈 자극성 그림문자에 모두 해당되는 경우에는 피부 부식성 또는 심한 눈 손상성 그림문자만을 표시한다.
3. 호흡기 과민성 그림문자와 피부 과민성, 피부 자극성 또는 눈 자극성 그림문자에 모두 해당되는 경우에는 호흡기 과민성 그림문자만을 표시한다.
4. 5개 이상의 그림문자에 해당되는 경우에는 4개의 그림문자만을 표시할 수 있다.
- ③ 신호어는 별표 2에 따라 "위험" 또는 "경고"를 표시한다. 다만, 대상화학물질이 "위험"과 "경고"에 모두 해당되는 경우에는 "위험"만을 표시한다.
- ④ 유해·위험 문구는 별표 2에 따라 해당되는 것을 모두 표시한다. 다만, 중복되는 유해·위험문구를 생략하거나 유사한 유해·위험 문구를 조합하여 표시할 수 있다.
- ⑤ 예방조치 문구는 별표 2에 해당되는 것을 모두 표시한다. 다만 다음 각 호의 어느 하나에 해당되는 경우에는 이에 따른다.
 1. 중복되는 예방조치 문구를 생략하거나 유사한 예방조치 문구를 조합하여 표시할 수 있다.
 2. 예방조치 문구가 7개 이상인 경우에는 예방·대응·저장·폐기 각 1개 이상(해당문구가 없는 경우는 제외한다)을 포함하여 6개만 표시해도 된다. 이 때 표시하지 않은 예방조치 문구는 물질안전보건 자료를 참고하도록 기재하여야 한다.

나) 학교안전사고 예방 및 보상에 관한 법률 시행령

학교시설안전관리기준(제10조제1항 관련)

1. 특별교실

- 가. 화학약품을 사용하거나 인화성 물질을 사용하는 특별교실은 바닥 표면을 내화학성(耐化學性)을 지닌 제품이나 불에 잘 타지 아니하는 난연재료(難燃材料) 이상으로 마감하여야 한다.
- 나. 특별교실과 준비실 사이에는 교사가 관리할 수 있도록 창을 두어야 하며 위험성이 있는 실험재료나 기구 등은 준비실에 교사가 관리하기 위한 공간을 마련하여야 한다.

2. 실험실습 시설

가. 실험실습 설비 및 비품

- 1) 취급주의를 요하는 실험기구·전기기기·화학약품 등에 대하여는 반드시 취급주의 안전표시를 붙여야 한다.
- 2) 실험실습대와 실험공구는 외관이나 기능이 안전한 구조이어야 한다.
- 3) 인화성 물질(알코올·가스 등)을 사용하는 실험실은 환풍이 잘 되어야 하고, 항상 소화기와 모래 주머니를 비치하여야 한다.
- 4) 비상시 대피할 수 있는 비상통로·비상문 등을 확보하여야 하며, 이들 설비는 정기적으로 점검하여야 한다.

- 5) 실험실습 시 안전관리를 위하여 준수하여야 하는 사항을 내용으로 하는 안전수칙을 학생과 교사가 쉽게 알 수 있도록 제작·비치하여야 한다.

나. 약품보관설비

- 1) 유해·위험한 물질의 보관설비는 환기기능이 달린 구조로 하는 등 그 물질의 누출 등을 확인하기 쉬운 구조이어야 한다.
- 2) 발화점이 낮은 물질(인.항 등)을 보관하는 설비는 직사광선을 피하고 잠금장치가 있어야 한다.
- 3) 화공약품 등 실험약품은 반드시 라벨을 붙이고, 실험 후 남은 시약(試藥) 등 폐시약은 지정된 용기에 분리하여 폐기물 전문가에 의해 배출될 때까지 별도 설비에 보관하여야 한다.

IV

부록



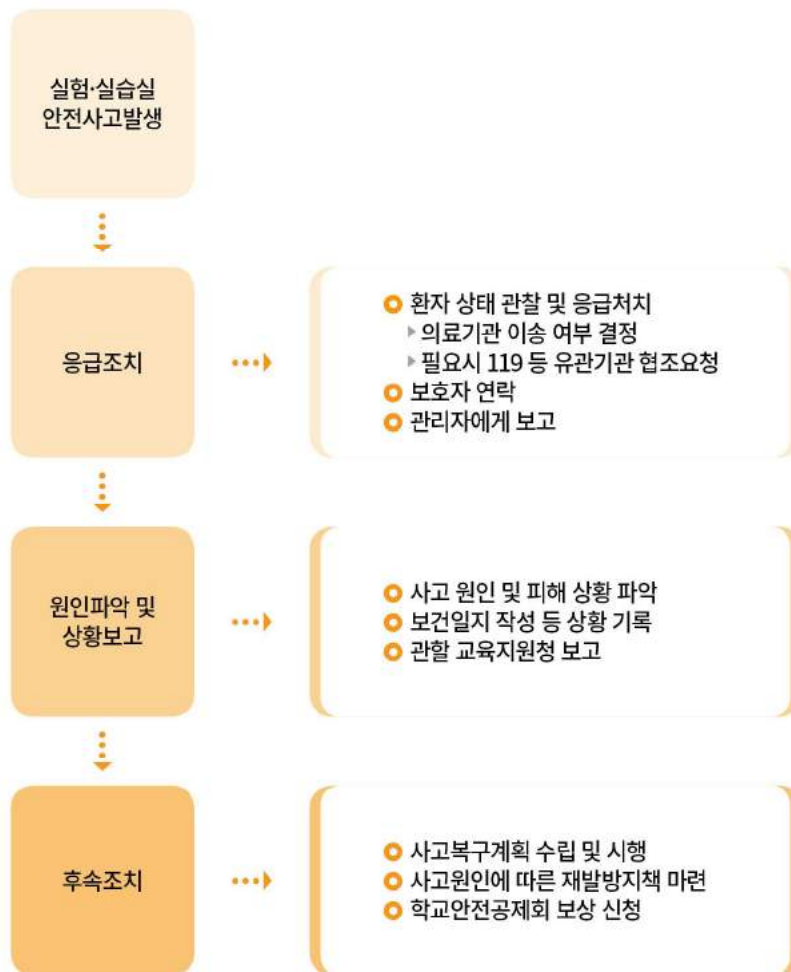
1. 실험·실습실 응급대처 요령
2. 안전사고 관련 법령
3. 관련 서식



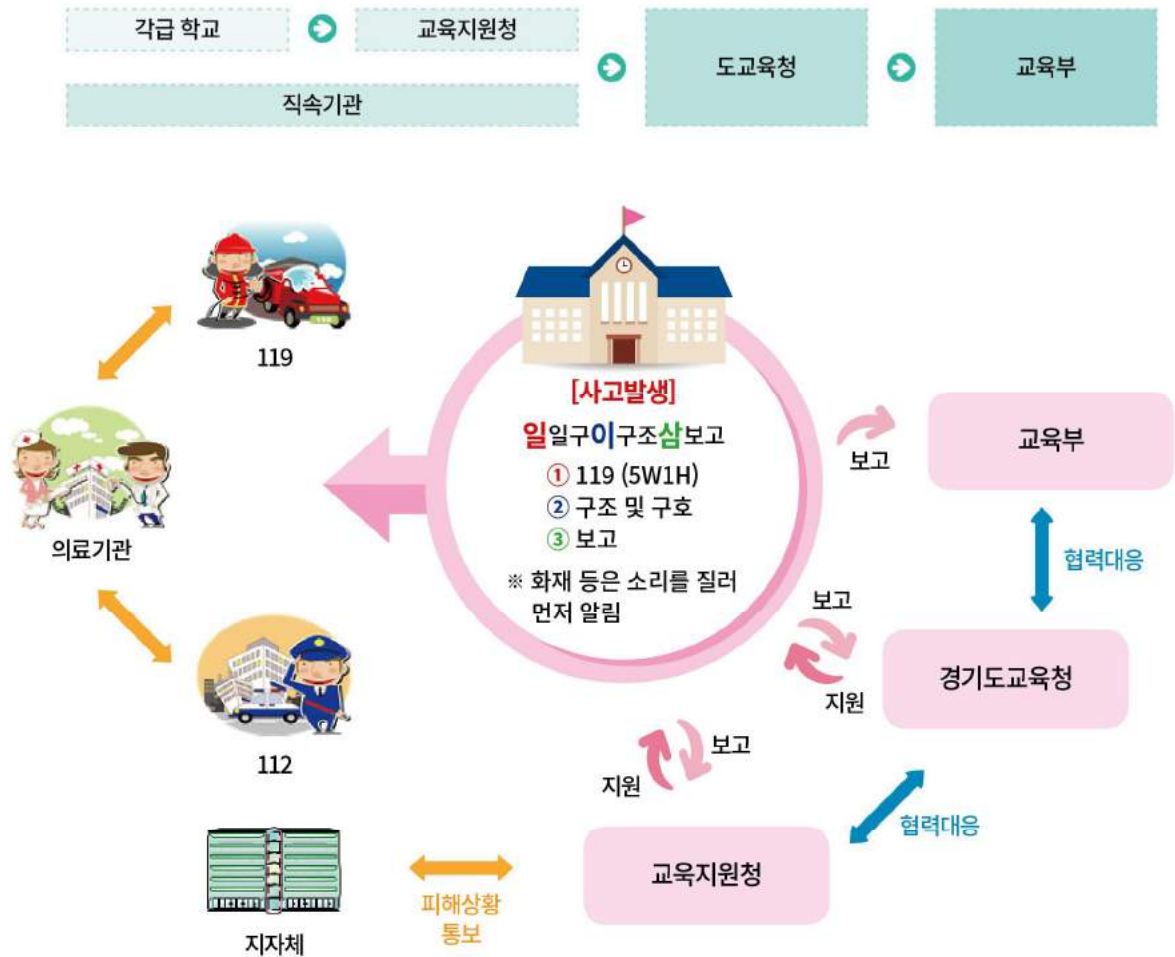
1 실험·실습실 응급 대처 요령

1 대응 및 보고체계

실험·실습실 안전사고 발생 시 대응 체계



실험·실습실 안전사고 발생 시 보고 체계



※ 안전사고 내용 및 경중에 맞춰 상황전파 범위 적정하게 조정하여 적용

▣ 학생 안전 귀가 조치 요령 ▣

- 원칙적으로 보호자가 학생을 직접 인솔해서 귀가할 수 있도록 조치
- 학생의 통학로 유실 및 보호자(가정)의 피해 여부 확인 후 대응 필요
- 통학로 유실 등 귀가 조치가 불가능 할 경우 학교에서 보호조치 강구

출처: 과학실험실 안전 가이드북, 2019

출처: 2020년 경기도교육청 학교안전관리 종합계획

2 학교 재난대응 및 구성·운영 [사고현장 지휘소]



※ 반별 인원구성 및 임무는 학교의 규모와 여건에 맞게 재구성

■ 운영

- 자살·현장체험학습·학교 내 사고 등 학생사고 발생 시 편성·운영
- 평상시 상황발생 대비 『사고대응 일일삼』 슬로건 숙지
- 사고발생 시 상황전파시스템을 활용한 신속하고 체계적인 대응을 통해 학교현장 피해확산 방지 및 지원

「사고대응 일일삼」: 일일구 이구조 삼보고의 줄임말

※ 사고발생 시 학생, 교직원등은 가장 먼저

[119에 신고 ⇒ 사고자 구조 ⇒ 선생님, 혹은 관리자 보고]를 함으로써
생명구조의 골든타임을 놓치지 않겠다는 경기도교육청 안전슬로건



직 책		임 무	비 고
최 초 발견자		- 일일구 이구조 삼보고(5W1H, 행정안전부 상황전파시스템 가동) - 사고현장 보존(사진 및 동영상, 가림막 설치 등)	5W1H 는 육원칙을 의미
대책 반장	학교장	- 사고대책반 소집 및 회의주재 - 사안논의 및 사고처리안 결정 → 해결방안 지시 - 학교운영위원장, 학부모회장 사고 통지 및 협조 요청 - 사안처리에 대한 보호자 불신해소 대책 강구	
대책 부반장	교감	- 학교장 부재 시 업무 대리 (현장사고 대책 총괄) - 상황실 운영(전용 전화번호 및 기록자 2인 지정) - 반 구성 및 역할 배정 - 정보 종합 및 분석(언론 일원화 : 언론, 학부모, 시민단체 등) - 반별 사안 처리 진행상황 확인(체크리스트 검토) - 유관기관 협조 의뢰 - 보호자에 대한 대응 및 요구사항 논의(대책부반장 및 반장)	
현장 대응반	★학교에서 지정	- 현장대응반장(담당자별 세부역할 지시) - 교감 부재 시 업무대리(현장사고 대책 총괄) - 학년 피해 상황 종합 - 사안 관련 학부모 응대 및 의견수렴 - 학년 관리(학생 동요 및 추가 사고 방지 대책 수립) - 사고현장 이동 및 상황파악, 정보수집, 시간대별 상황 보고 - 최초 사안 조사 및 사안보고서 작성 - 피해상황 종합 - 피해학생 후송병원별 학생인원 파악 - 시간대별 조치사항 기록(현장대응반 일지 작성) - 사안관련 학생 정보제공(상담기록, 교우관계 등) - 보호자 연락 - 학급 학생의 심리적 안정 및 교실 정상화 노력 - 응급조치 및 의료자문 - 학교안전공제회 업무 처리(피해 학생 및 교직원 등 보상)	
교내 지원반	★학교에서 지정	- 교내지원반장(담당자별 세부역할 지시) - 학생 현황 파악 - 직원회의 개최, 비상연락(전직원, 학부모) - 피해학생 및 가족 지원 - 학사일정 검토 - 관련 문서 작성 - 상황실 전화응대 - 시간대별 조치사항 기록(현황판 및 체크리스트, 일지 작성)	
	상담교사 (wee클래스)	- 사안 관련 학급 및 현장목격자 등 상담 필요 학생 상담지원 (필요 시 외부지원 자문 및 지원 요청)	
행정 지원반	★학교에서 지정	- 학생 귀교 대책(이동수단 확보)수립 - 현장이동 지원 및 인적·물적 지원 - 물적 피해 현황 파악 - 추가 사고 위험 여부 확인 - 교육시설공제회 업무 처리(재산 및 시설) - 행·재정 지원	
외부 지원	협력지원 단체	- 전문 외부기관 고유 역할 진행	
	학교운영위원회 위원장, 학부모회장	- 사안 처리에 대한 학교 협조(유언비어 확산 방지) - 사안 관련 학부모 중재 - 학부모 봉사단 조직 및 운영	



사안대응 체크리스트

확 인 내 용	조치 시간	확인자	비고
☐ 사고 신고 (일일구, 이구조, 삼보고)			
☐ 사고현장 보존 및 구호조치 (2차사고 예방)			
☐ 상황보고 학교장 보고, 상급기관 보고			
☐ 현장사고 수습본부 가동 - 상황실 운영(전용 전화설치 및 기록자 2인 지정) - 반 구성 및 역할 분배 - 반별 사안처리 및 진행상황 확인			
☐ 언론 대응(본청 대변인실과 협조)			
☐ 현장대응반장 - 현장대응반 담당자별 세부 역할 지시 - 해당 학년 피해상황 종합 - 후송병원별 담당교사 배치			
☐ 피해 학생 보호자 연락			
☐ 사고관련 정보 수집 - 최초신고자 진술 - 목격자 진술 - 사고현장 사진 또는 동영상 확보 - 기타 사고관련 자료			
☐ 사안보고서 작성			
☐ 피해 상황 확인 (시간대별) - 인적 피해 : 사망 명, 부상(중.경상) 명, 실종 명 - 물적 피해 :			
☐ 사안당사자 정보제공 및 반별 학생관리			
☐ 교내지원반장 - 학생 현황 파악 - 장례(조문) 계획 수립 - 학사일정 조정계획			
☐ 비상연락 전직원, 학부모			
☐ 관련문서 작성			
☐ 상담지원 요상담, 요보호학생 조치			
☐ 행정지원반장 - 현장이동 지원 및 인적·물적 지원 - 학생 귀교 대책 계획			
☐ 유관기관(자문기관) 협조 요청 (법률자문 및 지원)			

2 안전사고 관련 법령

법령명	법령내용
학교안전사고 예방 및 보상에 관한 법률 제4조	제4조(학교안전사고 예방계획의 수립·시행) ① 교육부장관은 3년마다 학교 안전사고 예방에 관한 기본계획(이하 "기본계획"이라 한다)을 수립·시행하여야 한다. ② 기본계획에는 다음 각 호의 사항이 포함되어야 한다. 1. 학교 안팎의 안전사고 예방정책의 기본방향 및 목표 2. 학교안전사고를 예방하기 위한 학교 안팎의 교육활동 운영의 기본지침에 관한 사항 3. 학교안전사고 예방 및 재난대비 훈련 등 학교안전교육에 관한 사항 4. 학교시설 안전점검·관리 및 안전조치에 관한 사항 5. 학교 안전문화 확산에 관한 사항 6. 그 밖에 학교안전사고 예방을 위하여 필요한 사항 ③ 교육부장관은 제1항에 따라 수립한 기본계획을 제4조의2에 따른 학교 안전사고예방위원회의 심의를 거쳐 공표하여야 한다. 이를 변경하려는 경우에도 또한 같다. ④ 교육부장관은 기본계획을 수립하기 위하여 필요한 경우 관계 중앙행정기관의 장에게 관련 자료의 제출을 요청할 수 있다. 이 경우 요청받은 관계 중앙행정기관의 장은 특별한 사유가 없으면 이에 따라야 한다. ⑤ 교육감은 매년 기본계획에 따라 학교안전사고 예방에 관한 지역계획(이하 "지역계획"이라 한다)을 수립·시행하여야 한다. ⑥ 학교장은 기본계획과 지역계획을 바탕으로 학교의 교육과정 또는 학교장이 정하는 교육계획에 따라 매년 학교안전사고 예방에 관한 학교계획(이하 "학교계획"이라 한다)을 학교운영위원회의 심의를 거쳐 수립·시행하여야 한다. ⑦ 교육감은 매년 해당 연도의 학교계획 및 지난해의 학교계획에 따른 추진실적을 대통령령으로 정하는 바에 따라 평가하여 교육부장관에게 제출하여야 한다. ⑧ 그 밖에 계획 수립·시행 및 평가 등에 필요한 사항은 대통령령으로 정한다. [본조신설 2015. 1. 20.]



법령명	법령내용
학교안전사고 예방 및 보상에 관한 법률 시행령 제10조 제1항	제10조(학교시설안전관리기준) ① 법 제7조 제1항에 따른 학교시설안전관리기준은 별표 1과 같다. ② 학교장은 제1항의 학교시설안전관리기준에 따른 점검 결과를 점검 후 2개월 이내에 교육감에게 보고하여야 한다. ③ 교육감은 제2항에 따른 학교장의 보고를 기초로 개선이 필요한 학교 안전시설에 대하여 연간 정비계획을 수립하여 시행하여야 한다. <신설 2014. 11. 14.>
산업안전보건법 시행규칙 제170조	제170조(경고표시 방법 및 기재항목) ① 물질안전보건자료대상물질을 양도하거나 제공하는 자 또는 이를 사업장에서 취급하는 사업주가 법 제115조 제1항 및 제2항에 따른 경고표시를 하는 경우에는 물질안전보건자료대상물질 단위로 경고표지를 작성하여 물질안전보건자료대상물질을 담은 용기 및 포장에 붙이거나 인쇄하는 등 유해·위험정보가 명확히 나타나도록 해야 한다. 다만, 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 표시를 한 경우에는 경고표시를 한 것으로 본다. 1. 「고압가스 안전관리법」 제11조의2에 따른 용기 등의 표시 2. 「위험물 선박운송 및 저장규칙」 제6조 제1항 및 제26조 제1항에 따른 표시(같은 규칙 제26조제1항에 따라 해양수산부장관이 고시하는 수입 물품에 대한 표시는 최초의 사용사업장으로 반입되기 전까지만 해당한다) 3. 「위험물안전관리법」 제20조 제1항에 따른 위험물의 운반용기에 관한 표시 4. 「항공안전법 시행규칙」 제209조 제6항에 따라 국토교통부장관이 고시하는 포장물의 표기(수입물품에 대한 표기는 최초의 사용사업장으로 반입되기 전까지만 해당한다) 5. 「화학물질관리법」 제16조에 따른 유해화학물질에 관한 표시 ② 제1항 각 호 외의 부분 본문에 따른 경고표지에는 다음 각 호의 사항이 모두 포함되어야 한다. 1. 명칭: 제품명 2. 그림문자: 화학물질의 분류에 따라 유해·위험의 내용을 나타내는 그림 3. 신호어: 유해·위험의 심각성 정도에 따라 표시하는 "위험" 또는 "경고" 문구 4. 유해·위험 문구: 화학물질의 분류에 따라 유해·위험을 알리는 문구 5. 예방조치 문구: 화학물질에 노출되거나 부적절한 저장·취급 등으로 발생하는 유해·위험을 방지하기 위하여 알리는 주요 유의사항 6. 공급자 정보: 물질안전보건자료대상물질의 제조자 또는 공급자의 이름 및 전화번호 등 ③ 제1항과 제2항에 따른 경고표지의 규격, 그림문자, 신호어, 유해·위험

법령명	법령내용
	문구, 예방조치 문구, 그 밖의 경고표시의 방법 등에 관하여 필요한 사항은 고용노동부장관이 정하여 고시한다. ④ 법 제115조 제2항 단서에서 "고용노동부령으로 정하는 경우"란 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우를 말한다. 1. 법 제115조 제1항에 따라 물질안전보건자료대상물질을 양도하거나 제공하는 자가 물질안전보건자료대상물질을 담은 용기에 이미 경고표시를 한 경우 2. 근로자가 경고표시가 되어 있는 용기에서 물질안전보건자료대상물질을 옮겨 담기 위하여 일시적으로 용기를 사용하는 경우 [시행일 : 2021. 1. 16.] 제170조
산업안전보건법 시행규칙 제169조	제169조(물질안전보건자료에 관한 교육의 시기·내용·방법 등) ① 법 제114조 제3항에 따라 사업주는 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우에는 작업장에서 취급하는 물질안전보건자료대상물질의 물질안전보건자료에서 별표 5에 해당되는 내용을 근로자에게 교육해야 한다. 이 경우 교육받은 근로자에 대해서는 해당 교육 시간만큼 법 제29조에 따른 안전·보건교육을 실시한 것으로 본다. 1. 물질안전보건자료대상물질을 제조·사용·운반 또는 저장하는 작업에 근로자를 배치하게 된 경우 2. 새로운 물질안전보건자료대상물질이 도입된 경우 3. 유해성·위험성 정보가 변경된 경우 ② 사업주는 제1항에 따른 교육을 하는 경우에 유해성·위험성이 유사한 물질안전보건자료대상물질을 그룹별로 분류하여 교육할 수 있다. ③ 사업주는 제1항에 따른 교육을 실시하였을 때에는 교육시간 및 내용 등을 기록하여 보존해야 한다. [시행일 : 2021. 1. 16.] 제169조



■ 학교안전사고 예방 및 보상에 관한 법률 시행령 [별표 1] <개정 2019. 7. 2.>

학교시설안전관리기준(제10조제1항 관련)

분야	안전기준
설비 시설	1. 냉난방설비 가. 교실의 실내 온도 및 습도는 교육활동에 지장을 주지 아니하도록 일정 온도와 습도를 유지하여야 한다. 나. 난방 기구의 표면 온도가 높아 학생들의 안전사고가 발생하지 아니하도록 하여야 한다. 다. 천장이나 벽에 설치하는 선풍기는 건축구조물에 견고하게 붙여야 한다. 2. 환기시설 가. 환기용 창 등을 수시로 개방하거나 기계 환기 설비를 수시로 가동하여 교육활동에 지장이 없도록 하여야 한다. 나. 실험실 후드 등에서 배출되는 공기는 재순환되지 아니하도록 하여야 한다. 다. 실험실 후드나 국소 배기설비의 덕트는 불연 재료를 사용하여야 한다. 라. 실험실 배기설비의 덕트 속도는 배기설비 내에서 물질의 퇴적을 최소화하기 위하여 충분히 빨라야 한다. 마. 후드·후드 배기설비·국소 배기설비는 매년 1회 이상 점검·시험하여야 한다. 3. 급배수설비 등 가. 급수시설·설비는 항상 위생적으로 관리하여야 하며, 물탱크는 매월 1회 이상 정기 점검과 연 2회 이상 청소를 실시하여야 한다. 나. 지하수 등을 먹는 물로 사용하는 경우에는 원수의 수질 안정성을 확보하기 위하여 노력하여야 하며, 정기적으로 소독을 실시하여야 한다. 다. 급탕(給湯)의 경우 학생 및 교사의 화상 사고를 고려하여 용도별로 적정한 급탕 온도를 유지하도록 한다. 라. 모든 위생 기구는 적당한 수량으로 사용 목적에 적합한 합리적인 간격과 높이로 설치하여야 한다.
실험 실습 시설	1. 실험실습 설비 및 비품 가. 취급주의를 요하는 실험기구·전기기기·화학약품 등에 대하여는 반드시 취급주의 안전 표시를 붙여야 한다. 나. 실험실습대와 실험공구는 외관이나 기능이 안전한 구조이어야 한다. 다. 인화성 물질(알코올·가스 등)을 사용하는 실험실은 환풍이 잘 되어야 하고, 항상 소화기와 모래주머니를 비치하여야 한다. 라. 비상시 대피할 수 있는 비상통로·비상문 등을 확보하여야 하며, 이들 설비는 정기적으로 점검하여야 한다.

마. 실험실습 시 안전관리를 위하여 준수하여야 하는 사항을 내용으로 하는 안전수칙을 학생과 교사가 쉽게 알 수 있도록 제작·비치하여야 한다.

2. 약품보관설비

가. 유해·위험한 물질의 보관설비는 환기기능이 달린 구조로 하는 등 그 물질의 누출 등을 확인하기 쉬운 구조이어야 한다.

나. 발화점이 낮은 물질(인·황 등)을 보관하는 설비는 직사광선을 피하고 잠금장치가 있어야 한다.

다. 화공약품 등 실험약품은 반드시 라벨을 붙이고, 실험 후 남은 시약(試藥) 등 폐시약은 지정된 용기에 분리하여 폐기물 전문가에 의해 배출될 때까지 별도 설비에 보관하여야 한다.



3 관련 서식

1. 실험·실습실 안전관리 추진계획 _ 학교용

2020 직업계고 실험·실습실 안전관리 추진계획

○○○고등학교

1 목 적

- 기자재 및 실험·실습실 활용에 대한 안전사고 예방 교육을 통하여 인적·물적 피해를 사전에 방지
- 실험·실습실 안전 점검 실태를 파악하고, 실험·실습 시 취해야 할 이행사항을 주지시켜 안전한 교육과정 운영
- 기자재 및 실험·실습실 활용에 관한 불안전 요인을 사전에 제거하고, 기자재 및 실험·실습실 관리의 효율성을 제고출처: 직업계고 실험실습실 안전관리 매뉴얼, 전북교육청

2 추진근거

- 『학교안전사고 예방 및 보상에 관한 법률』제4조
제4조(학교안전사고 예방계획의 수립·시행) ⑥ 학교장은 기본계획과 지역계획을 바탕으로 학교의 교육과정 또는 학교장이 정하는 교육계획에 따라 매년 학교안전사고 예방에 관한 학교계획(이하 "학교계획"이라 한다)을 학교운영위원회의 심의를 거쳐 수립·시행하여야 한다.
- 2020년 학교안전사고 예방 기본계획(경기도교육청)
- 학교안전사고예방및보상에관한법률시행령 제10조 1항
- 산업안전보건법시행규칙 제170조(경고표시 방법 및 기재 항목)
- 산업안전보건법시행규칙 제169조(물질안전보건자료에 관한 교육)
- 재난및안전관리기본법시행령 제73조의6(안전점검의 날 등)

3 실험·실습실 안전관리 세부 계획

가. 실험·실습실 안전관리 책임자 지정·운영

구분	○○실	○○실	○○실	○○실	○○실
정	교감 또는 부장 ○○○				
부	교사 ○○○				

☞ 학과별 구분 작성하여 실험·실습실 전체 지정·운영

나. 실험·실습실 안전점검 실시

- 실험실습 수업 전·후 실험·실습실 안전점검: 수업교사 또는 부장교사
- 실험·실습실 안전점검표 작성하여 실험·실습실 게시 [서식 1]: 월 1회 이상
- 실험 폐수처리 자체점검표 작성 [서식 6]: 월 1회 이상

다. 실험·실습실 응급조치 훈련 및 비상연락망 구축

1) 실험·실습실 내 안전사고 대비 응급조치 훈련 계획

- 시기:
- 대상:
- 훈련 내용 및 방법:

2) 비상연락망: 실험실습실 사고로 인한 피해 최소화, 고장시 신속하게 대처

기관(상호)	연락처	담당자	기관(상호)	연락처	담당자
○○소방서	000-0000	○○○	○○전기		
○○경찰서			○○가스		
○○병원			○○수도		

- 비상연락망 및 비상시 행동요령 부착 장소: **칠판 오른쪽 게시판**

라. 실험실습 안전교육 실시

1) 실험실습 전 5분 안전교육 실시(의무)

2) ‘실험·실습실 안전수칙’ 게시·활용

- 수업 시작 타종 직전에 자율적으로 읽고, 실천하도록 습관화

3) ‘실험·실습 안전관리 매뉴얼’ 활용 안전교육 실시

- 시기: 매 학기, 각 1시간(학과별)
- 장소: 학과별 실습실
- 지도교사: 학과별 교과담당 교사
- 교육내용
 - 실험실습 안전매뉴얼 및 실험실습실 안전을 위해 필요한 사항
- 교육방법: 실습 체험 위주 교육
 - 안전 장구 및 장비 등 사용법(안전샤워기, 눈 세척기, 소화기 등)
 - 응급조치 및 대처 방법, 비상 탈출 방법 등



- 4) 학생 ‘실험·실습 시 유의사항’ 지도: 매 실험실습 시작 전 실험실습 내용과 관련
 - 실험실습 기구 및 재료 안전하게 다루기, 화학물질 안전하게 취급하기
 - 사고 발생 시 응급조치 및 대처 방법 등
- 5) ‘물질안전보건자료(MSDS)’ 활용 및 교육: 담당교사, 과학교사 등
 - 교육시기, 내용, 방법 등 포함 계획 수립·시행(※교육 시간 및 내용 기록·보관)
- 6) 사례중심 실험실습 안전교육 동영상 활용

4 기타 사항

- 실험·실습실 안전장비 설비 확충
 - 실험복, 장갑, 보안경, 마스크 등 안전장구
 - 눈 세척기, 비상샤워기, 밀폐시약장, 환풍기 등
 - 독극물 상자 잠금장치 및 각종 해충의 방제 장비
- 화재를 대비하여 소화기(실별 2개 이상) 및 모래주머니, **철제 쓰레기통** 구비
- 실험·실습실 전담 교원 배치
- 전기 배선 안전관리 및 누전차단기 작동 점검: 수시
- 실험·실습 폐수·폐기물 관리대장 활용(서식 5)
- 실험·실습실 안전관리 매뉴얼 비치·활용
- 물질안전보건자료(MSDS) 비치·활용 및 교육(서식 7)
- 약품 취급 용기 및 포장에 MSDS 경고표지 부착
- 실험·실습실 취급 위험 물품의 발화, 폭발 가능성에 대한 안전관리 철저
 - 위험 시설에 대한 경고문 부착
- 독극물 보관 및 보안관리 철저(밀폐시약장 활용): **준비실 내에 잠금장치**
 - 준비실이 마련되어 있지 않은 경우 실험실습실내에서 밀폐시약장 주변에 가벽 설치하여 분리
- 안전사고 발생 시 관할 교육지원청 및 관련기관에 즉시 보고(서식 4)

서식1

안전점검의날 점검표

안전점검의 날 점검표(※매월 4일)

학과명		결 재	담당자	부장교사	교감
점검일					
점검자	담당교사)				

분야	점검항목	점검결과	미비점 조치 내용
시설 및 기자재	전기시설의 이상유무		
	가스시설의 이상유무		
	수전시설의 이상유무		
	환기시설의 이상유무		
	공압시설의 이상유무		
	기자재의 이상유무		
	실습기자재 설명서 및 조작 시 주의사항 비치		
유해 물질	약품(독극물) 관리상태		
	실험폐기물 관리상태		
방재 및 대피	소화기 관리상태		
	소화전 관리상태		
	피난시설(완강기, 사다리 등) 관리상태		
	비상구 안내판 부착		
	안전표지판 부착		
	비상연락망 비치		
	사고 시 행동요령 비치		
환경	실내 환기 및 조명 상태		
	온도, 습도 상태		
	유리창 상태		
	청소 상태		
기타	기타사항		

* 점검 항목은 농, 공, 상 계열 학교 및 학과의 특성에 따라 첨삭하여 활용

* 매월 4일 '안전점검의 날' 행사 시 각 실습실별로 점검 실시



서식2

실습실 일일 안전점검 일지

실습실 일일 안전점검 일지(년 월)

학교 명	학 과 명	학과	실습 실명	실습 실책임자	(인)	점 검 자	(인)																													
구분	점검사항	점검일자	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31			
일반 사항	실습실 바닥 및 주변 정리정돈, 청결																																			
	실습실 안전관리규정 비치 여부																																			
	개인보호장비 보유 및 사용 상태																																			
	실습실 내 금연, 음식물 반입 및 섭취여부																																			
	비상연락망 및 비상시 행동요령 비치 여부																																			
전기 안전	위험표지 및 안전, 경고 표지 부착 여부																																			
	전기기기의 절연, 피복손상 및 접지 적정 여부																																			
	코드, 배선기구의 규격 적합 및 정돈 여부																																			
	전열기 주변 가연성 물질 등의 방치 여부																																			
소방 안전	누전차단기의 작동상태																																			
	소화기 및 구급약품 등 구비 여부																																			
	피난통로 확보 적정 여부																																			
가스 안전	인화성 위험물 보관상태 및 보관량 적정 여부																																			
	가스용기 고정 및 관리(밸브 및 배관) 상태																																			
	가스 환기 시설 작동 상태																																			
화학 안전	미사용 고압가스용기 보호캡 설치 여부																																			
	가연성, 독성가스 누출상태																																			
	물질안전보건자료(MSDS)의 비치 여부																																			
위생	시약 분류 및 보관장소 적정 여부																																			
	실습폐액 및 폐기물 관리상태																																			
	손 세척대 청결 상태																																			
기계 안전	후드, 환풍기 등 환기설비 관리 및 작동 상태																																			
	냉장고 내 시약, 음식물 혼재 여부																																			
	비상 안전스위치 및 기계 청결 상태																																			
생물 안전	작업 장치의 안전 위치 상태																																			
	회전체(구동벨트 등)의 보호커버 부착 상태																																			
생물 안전	생물학적 안전보건관리지침 비치 및 숙지 여부																																			
	실습대 소속 및 기구 등 오염부위 멸균처리 여부																																			
특이사항		결과 표기 양호: ○ 보통: △ 불량: × 해당없음: -																																		

서식3

사안보고서

사안보고서 서식(사안명 기재)

기관명(학교명)			보고일자	
담당자	직)	성명)		
연락처	교무실		이동전화	
☐ 사안 개요 ☐ -				
☐ 향후 진행 방향 ☐ -				
☐ 문제점 및 대책 ☐ -				
☐ 건의 또는 협조 요청 사항 ☐ -				
[참고자료]				

- * 육하원칙에 의거 개조식으로 작성
- * A4 1매 이내로 작성하고, 참고 자료 등이 많을 경우 별첨 제출
- * 동 서식은 참고안으로 사안에 따라 효율적으로 변경 작성 가능

서식4 상·하반기 안전관리 실태보고서

상·하반기 안전관리 실태보고서(서식)

1. 2020 특성학교 안전사고 예방계획 및 안전교육 실시(공통사항)

안전관리업무 총괄담당자			'학교안전사고예방에 관한 학교계획'에 실습실 안전관리 사항 수립 여부	매월 4일 '안전점검의 날' 운영 횟수(회)	교원 안전예방교육 실시현황				비 고
직	성명	연락처			연수일	총교원수	연수자수	이수율	
교사	홍길동	000-000-0000	수립/비수립	6	2019.04.13.	74	74	100	

2. 2020 실습실별 학교 안전사고 현황

학과명	안전관리책임자			안전관 리점검 횟수	안전사고 발생 현황					비 고
	실습실명	직급	성명		발생일	내용	조치내역	피해액 (천원)	학교안전공 제회 청구 여부	
○○○	○○○	교사	홍길동	6	2019.4.28.	개조식, 육하원칙	개조식	0,000	청구/미청구	

3. 2020 '실습실(장) 안전확보 기준' 점검 결과

학교명	실습실(장) 수	전문교과 교원수	안전대피 매뉴얼 비치 여부(O/X)	안전대피 훈련실시 여부 (O/X)	소화전, 완강기 등 안전설비 설치 실습실(장) 수	안전수 칙 비치 실습실(장) 수	장비 및 기자재 안전 점검 실습실(장) 수	밸브 등 기본설비 점검 실습실(장) 수	공구및 비품관 리대장 활용 실습실(장) 수	야간 활용 실습실(장) 수	야간실 습 관리교 사 수
○○고	10	30	0	0	10	10	10	10	10	5	5

※ 실습장 안전 확보 기준

- 안전 대피 매뉴얼 비치, 안전 대피 훈련 실시
- 실습실(장) 별로 소화전 등 안전설비 설치, 안전 수칙 비치, 장비 및 기자재 안전점검, 밸브 등 기본 설비 점검, 공구 및 비품관리대장 활용
- 야간 실습실 활용 시 실습실별로 관리교사가 1인 이상 참여 하에 실습교육 실시
 - * 총 실습실(장) 수와 안전설비 설치, 안전수칙 비치, 안전점검 실시, 기본설비점검, 공구 및 비품 대장활용 실습실 수가 일치해야 함
 - * 야간 활용 실습실(장) 수보다 야간실습 관리 교원수가 많아야 기준 충족

● 실험·실습 폐수·폐기물 관리대장(예시)

(단위 : L, g)

[illegible]



서식6 실험폐수 처리 자체 점검표

점검일 : 2020. . .

점검자 : 교사

성명 : (인)

확인자 : 교감

성명 : (인)

영역	점검내용	점검 결과(이상 유무)
실험폐수 및 폐기물 처리	1. 폐수·폐기물의 수집 및 처리계획을 수립하였는가?	
	2. 폐수배출시설 설치 허가를 받았는가?	※ 100㎡이상 고교만 해당 (1일 실험폐수 발생량이 100L 미만인 경우는 제외)
	3. 폐수배출시설은 이상이 없는가?	
	4. 실험·실습 후 폐수·폐기물은 누출되지 않는가?	
	5. 폐수정화기 관리가 지침에 맞게 관리되고 있는가?	※ 폐수정화기 설치 학교만 해당
	6. 폐수·폐기물 관리대장은 비치하였는가?	
	7. 폐수·폐기물은 분별수집 보관하는가?	
	8. 폐수·폐기물은 안전하게 보관 이송하는가?	
	9. 학교자체 점검이 잘 이루어지고 있으며 자체점검표가 비치되어 있는가?	
	10. 폐수·폐기물 처리가 지침에 맞게 잘 처리되고 있는가?	

주요 혼합 금지 물질¹⁾

물질명	혼합 금지 물질의 예
질산	아세트산, 아닐린, 크로뮴산, 황화수소, 가연성기체, 가연성액체, 알코올류, 금속 분말류
알칼리 금속 (Li, Na, K)	물, 이산화탄소, 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, 과산화수소, 크로뮴산, 질산암모늄, 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, 에틸렌글리콜, 벤즈알데하이드, 황산
과산화나트륨	에탄올, 메탄올, 아세트산, 아세트산 무수물, 벤즈알데하이드, 이황화탄소, 글리세린, 에틸렌글리콜, 에틸 아세테이트, 메틸 아세테이트, 푸르푸랄
유기과산화물	유기 또는 무기산, 마찰, 열

1) 교육과학기술부, 한국연구재단, 한국엔지니어링진흥협회(2011), 2011 연구실 안전 핸드북

서식7

안전표지의 종류와 형태

1. 금지표지	101 출입금지 	102 보행금지 	103 차량통행금지 	104 사용금지 	105 탑승금지 	106 금연 
107 화기금지 	108 물레아동금지 	2. 경고표지	201 인화성 물질경고 	202 인화성 물질경고 	203 폭발성 물질경고 	204 독성물질경고 
205 부식성 물질경고 	206 방사성 물질경고 	207 고전압 경고 	208 매달린 물체 경고 	209 낙하물 경고 	210 고온 경고 	210-1 저온 경고 
211 돌출물상설 경고 	212 레이어상설 경고 	213 발암물질에 인위적으로 노출된 산물상설 흡기매연물 경고 	214 위험장소 경고 	3. 지시표지	301 보안경 착용 	302 방독마스크 착용 
303 방독마스크 착용 	304 보안면 착용 	305 안전모 착용 	306 귀마개 착용 	307 안전화 착용 	308 안전장갑 착용 	309 안전복 착용 
4. 안내표지	401 녹십자표지 	402 응급구호표지 	402-1 물길 	402-2 세안장치 	403 비상구 	403-1 좌측비상구 
403-2 우측비상구 	5. 분자 추가시 					

서식8

● 물질안전보건자료(MSDS)의 작성항목 및 기재사항

고용노동부고시 제2016-19호(화학물질의 분류표시 및 물질안전보건자료에 관한 기준)

1. 화학제품과 회사에 관한 정보

- 가. 제품명(경고표지 상에 사용되는 것과 동일한 명칭 또는 분류코드를 기재한다) :
- 나. 제품의 권고 용도와 사용상의 제한 :
- 다. 공급자 정보(제조사, 수입자, 유통업자 관계없이 해당 제품의 공급 및 물질안전보건자료 작성을 책임지는 회사의 정보를 기재하되, 수입품의 경우 문의사항 발생 또는 긴급 시 연락 가능한 국내 공급자 정보를 기재):
 - 회사명
 - 주소
 - 긴급전화번호

2. 유해성·위험성

- 가. 유해성·위험성 분류
- 나. 예방조치 문구를 포함한 경고 표지 항목
 - 그림문자
 - 신호어
 - 유해·위험 문구
 - 예방조치 문구
- 다. 유해성·위험성 분류기준에 포함되지 않는 기타 유해성·위험성(예 : 분진폭발 위험성) :

3. 구성성분의 명칭 및 함유량

화학물질명	관용명 및 이명(異名)	CAS번호 또는 식별번호	함유량(%)

4. 응급조치 요령

- 가. 눈에 들어갔을 때 :
- 나. 피부에 접촉했을 때 :
- 다. 흡입했을 때 :
- 라. 먹었을 때 :
- 마. 기타 의사의 주의사항 :

5. 폭발·화재시 대처방법

- 가. 적절한 (및 부적절한) 소화제 :
- 나. 화학물질로부터 생기는 특정 유해성(예, 연소 시 발생 유해물질) :
- 다. 화재 진압 시 착용할 보호구 및 예방조치 :

6. 누출 사고 시 대처방법

- 가. 인체를 보호하기 위해 필요한 조치 사항 및 보호구 :
- 나. 환경을 보호하기 위해 필요한 조치사항 :
- 다. 정화 또는 제거 방법 :



7. 취급 및 저장방법

- 가. 안전취급요령 :
- 나. 안전한 저장 방법(피해야 할 조건을 포함함) :

8. 노출방지 및 개인보호구

- 가. 화학물질의 노출기준, 생물학적 노출기준 등 :
- 나. 적절한 공학적 관리 :
- 다. 개인 보호구
 - 호흡기 보호 :
 - 눈 보호 :
 - 손 보호 :
 - 신체 보호 :

9. 물리화학적 특성

- 가. 외관(물리적 상태, 색 등) :
- 나. 냄새 :
- 다. 냄새 역치 :
- 라. pH :
- 마. 녹는점/어는점 :
- 바. 초기 끓는점과 끓는점 범위 :
- 사. 인화점 :
- 아. 증발 속도
- 자. 인화성(고체, 기체)
- 차. 인화 또는 폭발 범위의 상한/하한
- 카. 증기압 :
- 타. 용해도 :
- 파. 증기밀도 :
- 하. 비중 :
- 거. n 옥탄올/물 분배계수 :
- 너. 자연발화 온도 :
- 더. 분해 온도 :
- 러. 점도 :
- 머. 분자량

10. 안정성 및 반응성

- 가. 화학적 안정성 및 유해 반응의 가능성 :
- 나. 피해야 할 조건(정전기 방전, 충격, 진동 등) :
- 다. 피해야 할 물질 :
- 라. 분해시 생성되는 유해물질 :

11. 독성에 관한 정보

- 가. 가능성이 높은 노출 경로에 관한 정보
- 나. 건강 유해성 정보

- 급성 독성(노출 가능한 모든 경로에 대해 기재) :
- 피부 부식성 또는 자극성 :
- 심한 눈 손상 또는 자극성 :
- 호흡기 과민성 :
- 피부 과민성 :
- 발암성 :
- 생식세포 변이원성 :
- 생식독성 :
- 특정 표적장기 독성 (1회 노출) :
- 특정 표적장기 독성 (반복 노출) :
- 흡인 유해성 :

※ 가.항 및 나.항을 합쳐서 노출 경로와 건강 유해성 정보를 함께 기재할 수 있음

12. 환경에 미치는 영향

- 가. 생태독성 :
- 나. 잔류성 및 분해성 :
- 다. 생물 농축성 :
- 라. 토양 이동성 :
- 마. 기타 유해 영향 :

13. 폐기시 주의사항

- 가. 폐기방법 :
- 나. 폐기시 주의사항(오염된 용기 및 포장의 폐기 방법을 포함함) :

14. 운송에 필요한 정보

- 가. 유엔 번호 :
- 나. 유엔 적정 선적명 :
- 다. 운송에서의 위험성 등급 :
- 라. 용기등급(해당하는 경우) :
- 마. 해양오염물질(해당 또는 비해당으로 표기) :
- 바. 사용자가 운송 또는 운송 수단에 관련해 알 필요가 있거나 필요한 특별한 안전 대책 :

15. 법적 규제현황

- 가. 산업안전보건법에 의한 규제 :
- 나. 화학물질관리법에 의한 규제 :
- 다. 위험물안전관리법에 의한 규제 :
- 라. 폐기물관리법에 의한 규제 :
- 마. 기타 국내 및 외국법에 의한 규제 :

16. 그 밖의 참고사항

- 가. 자료의 출처 :
- 나. 최초 작성일자 :
- 다. 개정 횟수 및 최종 개정일자 :
- 라. 기타 :

직업계고 실험·실습실
안전관리 매뉴얼



만든 사람들

편찬

황윤규 (경기도교육청 미래교육정책과장)

총괄

이은희 (경기도교육청 미래교육정책과 장학관)

김풍한 (평촌경영고등학교 교장)

기획

장현철 (경기도교육청 미래교육정책과 주무관)

집필편집

김지성 (한국애니메이션고등학교 교감)

이호준 (군포e비즈니스고등학교 교사)

이현영 (고산고등학교 교사)

임혜림 (경기모바일과학고등학교 교사)

이종덕 (경기영상과학고등학교 교사)

김성은 (일산고등학교 교사)

이선주 (한국관광고등학교 교사)

김재찬 (일산고등학교 교사)

김정옥 (안양공업고등학교 교사)

고상혁 (의정부공업고등학교 교사)

이점구 (한국도예고등학교 교사)

이중희 (김포제일공업고등학교 교사)

김동연 (군자디지털과학고등학교 교사)

김종억 (군자디지털과학고등학교 교사)

정혜정 (평촌공업고등학교 교사)

이진욱 (경기스마트고등학교 교사)

조민수 (덕영고등학교 교사)

이설아 (별안반바이오과학고등학교 교사)

최애리 (경기영상과학고등학교 교사)

신현정 (양명디지털고등학교 교사)

이종진 (수원농생명과학고등학교 교사)

구민욱 (하남경영고등학교 교사)

김정은 (군자디지털과학고등학교 교사)

감수위원

김병용 (한국애니메이션고등학교 교장)

노집섭 (부천공업고등학교 교감)

한운호 (수원하이텍고등학교 교감)

문덕재 (경기도교육청 미래교육정책과 장학사)

황수현 (경기도교육청 미래교육정책과 장학사)

신명일 (경기도교육청 미래교육정책과 장학사)

김영준 (경기도교육청 미래교육정책과 장학사)

이덕효 (경기도교육청 미래교육정책과 장학사)

이혁규 (경기도교육청 미래교육정책과 장학사)

최상권 (경기도교육청 미래교육정책과 장학사)

한은경 (경기도교육청 미래교육정책과 주무관)

김성수 (경기도교육청 미래교육정책과 주무관)

삽화가

박금나(한국애니메이션고 11기)

발행인

경기도교육청 교육감 이재정

발행처

경기도교육청

발행일

2020. 4.



직업계고 실험·실습실 안전관리 매뉴얼