

실험실[연구실] **사고** 대응 매뉴얼

- 사고대응 **행동절차**(시나리오) 포함 -

C | O | N | T | E | N | T | S

제1장 개요

- 1.1 목적
- 1.2 법적 근거
- 1.3 용어의 정의
- 1.4 활용 용

제2장 책임관 권한

- 2.1 연구주체의 장
- 2.2 연구실 책임자
- 2.3 연구실 안전환경관리자
- 2.4 연구활동종사자
- 2.5 안전담당부서, 시설관리부서 등

제3장 연구실 사고 구분 및 안전사고 관리조직

- 3.1 실험실[연구실] 안전사고 관리조직
- 3.2 조직도
- 3.3 주요 임무
- 3.4 실험실[연구실] 안전사고 대응 및 처리 절차
- 3.5 실험실[연구실] 안전사고 처리 절차



부 록

부록 1. 실험실 안전관리규정

부록 2. 실험실[연구실] 안전사고 발생 시 대응 단계

부록 3. 실험실[연구실] 안전사고 처리 흐름도

부록 4. 개인보호장비, 사고대응장비

부록 5. 보험 가입 현황

부록 6. 사고유형별 행동 절차 (화학분야사고, 전기분야사고, 기계분야사고, 기타사고)

부록 7. 연구실 사고 원인 및 응급 처치

부록 8. 사고대응 시나리오

부록 9. 유관기관 연락처

관련양식

양식 1. 실험실[연구실] 사고 접수서

양식 2. 사고경위서

양식 3. 사고 처리 결과 보고서

실험실[연구실]

안전사고

대응 및 처리 매뉴얼



제1장 개요

1.1 목적

「실험실[연구실] 안전사고 대응 및 처리 매뉴얼」은 실험실[연구실] 사고 발생 시 사고 접수에서부터 사고처리에 이르기까지 일련의 과정을 정례화함으로써 학내 실험실 사고 발생 시 신속하고 적절한 초기 대응을 가능하게 하여, 인적·물적 피해를 최소화하고, 피해 연구활동종사자의 적절한 보상과 실험실의 빠른 기능 회복에 그 목적이 있다.

1.2 법적 근거

1) [연구실 안전환경 조성에 관한 법률] 제6조(안전관리규정의 작성 및 준수 등) 연구주체의 장은 연구실사고 또는 중대 연구실 사고 발생 시 긴급대처방안과 행동요령에 관한 사항을 포함한 안전관리규정을 작성하여야 함

2) [연구실 안전환경 조성에 관한 법률] 제18조(교육·훈련 등) 연구주체의 장은 연구활동종사자에 대하여 대통령령이 정하는 바에 따라 연구실 사용에 따르는 안전성 확보 및 사고예방에 필요한 교육·훈련 실시

1.3 용어의 정의

1) 연구실사고 : 연구실에서 연구활동과 관련하여 부상·질병·신체장애·사망 등 생명 및 신체상의 손해를 입거나 연구실의 시설·장비 등이 훼손되는 사고로 아래와 같은 사고를 말 함

□ 중대한 사고(Major Accident)

연구활동을 하는 과정에서 위험물질의 누출(Release), 화재(Fire), 폭발(Explosion) 등이 발생하여 재산상의 큰 피해를 입히거나 사망 또는 중상과 같은 인명피해가 발생하는 실험실 사고로서, 단기간 또는 장기간에 걸쳐 실험실 및 대학 내 구성원이나 환경에까지 그 영향을 미칠 수 있는 실험실 사고를 말한다.



□ 경미한 사고(Minor Accident)

재산상 큰 피해를 입히는 상기와 같은 중대한 사고가 아니면서, 입원을 필요로 하지 않는 경상이하의 인명 피해만 발생한 실험실 사고를 말한다.

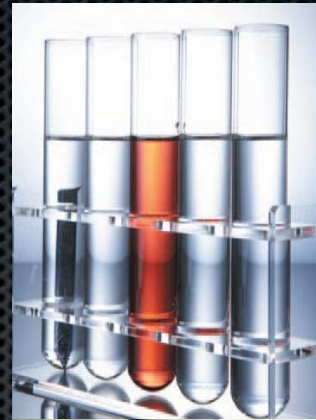
□ 개인보호장비(Personal Protective Equipment)

실험실[연구실] 사고 수습 과정에서 보건과 안전을 위협하는 하나 이상의 위험으로부터 작업자를 보호하기 위하여 개인이 착용 또는 휴대하도록 설계된 도구나 기기를 말한다.

□ 사고대응장비(Accident Maneuver Equipment)

실험실[연구실] 사고 발생 시 사고 확대를 방지하고, 신속한 사고 수습이 가능하도록 사고 유형별 특성을 고려하여 설계된 도구나 기기를 말한다.

- 2) **사고원인** : 비정상 상태를 발생시키는 원인으로 직접적인 원인과 간접적인 원인을 포함하며, 한 가지 비정상 상태에 대해 여러 개의 원인이 제시될 수 있음
- 3) **사고조사** : 사고 원인 규명과 사고로 인한 피해를 산정하기 위하여 자료의 수집, 관계자 등에 대한 질문, 현장 확인 등을 행하는 일련의 행동
- 4) **사고대응** : 사고 발생 시 응급처치, 사고피해의 확대 방지, 사고현장 보존 등을 위한 일련의 활동
- 5) **연구실 책임자** : 당해 연구실에서 연구업무 및 연구활동종사자를 직접 지휘·감독하는 권한을 가진 자
- 6) **연구실 안전환경관리자** : 연구실 안전에 관한 기술적인 사항에 대하여 연구주체의장을 보좌하고 연구실책임자에게 지도 및 조언을 하는 자를 말함
- 7) **연구활동종사자** : 대학·연구기관, 기업부설(연) 등에서 과학기술분야 연구 개발 활동에 종사하는 대학생, 대학원생, 연구(보조)원 등
- 8) **안전담당 부서** : 대학·연구기관 등에서 연구실 안전과 관련된 업무를 수행하는 주된 부서
- 9) **시설관리부서** : 과학기술분야 연구개발활동을 위하여 설치한 시설·장비·연구실험실 등에 대한 유지·관리 업무를 담당하는 주된 부서
- 10) **연구실 안전관계자** : 연구실 책임자, 연구실안전환경관리자, 생물안전 관리자, 안전담당 부서의 소속 지원 등
- 11) **생물안전관리자** : 기관 내 생물안전 준수사항 이행을 감독하고 생물 안전교육·훈련과 안전점검을 실시하며, 생물안전사고조사 및 보고, 생물안전에 관한 정보를 수집하고 이를 제공하는 자



- 12) 가연성가스 : 아세틸렌·암모니아·수소·황화수소·일산화탄소·메탄·부탄·벤젠 등과 같이 공기 중에서 연소하는 가스로서 폭발한계의 하한이 10퍼센트 이하인 것과 폭발한계의 상한과 하한의 차가 20퍼센트 이상인 것
- 13) 독성가스 : 암모니아·일산화탄소·이황화탄소·불소·염소·벤젠·포스겐·염화수소·모노실란·디실란·디보레인·세렌화수소·포스핀 등 및 공기 중에 일정량 이상 존재하는 경우 인체에 유해한 독성을 가진 가스로서 허용농도가 100만분의 5000 이하인 것
- 14) 병원체 : 질병의 원인이 되는 미생물로서 형태의 크기에 따라 바이러스, 리케차, 세균, 진균, 스피로헤타, 원충의 6종으로 분류할 수 있으나 새로운 형태의 병원체가 발견되고 있음
- 15) 유해광선 : 전자파로서 인체에 해를 주는 자외선, 적외선, 가시광선, 광학 방사선, X-ray, γ선 등을 말함

1.4 활용

- 1) 연구실 사고로부터 피해 확대방지를 위한 대응 활동
- 2) 대학·연구기관 등에서 본 매뉴얼을 참고하여 기관별 특성에 맞는 사고대응 매뉴얼을 작성하고 교육·훈련 자료로 활용
- 3) 연구실 사고로 인한 인명피해 발생 시 신속하고 체계적인 응급처치



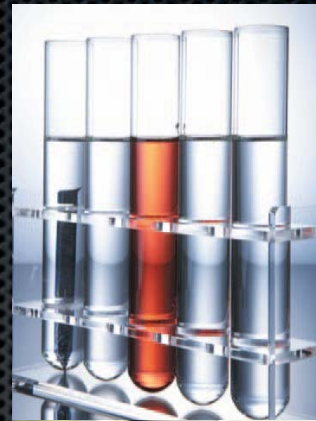
제2장 책임과 권한

2.1 연구주체의 장

- 1) 연구실의 안전유지 및 관리를 철저히 함으로써 연구실이 안전환경을 확보할 책임
- 2) 중대 연구실사고가 발생한 경우 연구실 사고대책본부 운영
- 3) 사후관리대책에 대한 승인 및 이행 여부 확인
- 4) 사고조사 결과에 따른 연구실 사용제한 조치

2.2 연구실 책임자

- 1) 해당연구실 연구활동종사자 대상 안전교육 실시
- 2) 사고 발생 시 사고보고체계에 의하여 즉시 보고 될 수 있는 체계 구축
- 3) 개인보호구 비치 및 관리
- 4) 안전보건표지, 안전수칙 부착
- 5) 연구실별 사고 예방 및 대응 매뉴얼 작성
- 6) 유해물질, 연구 설비 및 장비의 유지·관리
- 7) 연구실험은 2인 이상 수행토록 지도
- 8) 사고 발생 시 피해 최소화 대책 시행
- 9) 사고대응 활동 및 사고조사에 적극 협조
- 10) 필요 시 병원 및 소방서 신고
- 11) 사고 발생 시 해당 부상자 가족에게 연락
- 12) 사고 재발 방지대책 시행

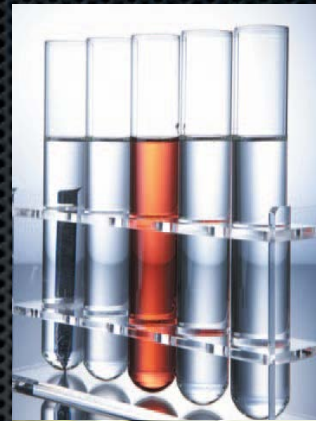


2.3 연구실 안전환경관리자

1. 법정 정기점검 및 진단 실시
2. 안전보건표지, 안전수칙 제작
3. 기관 전체 연구활동종사자 대상 안전교육 수립 및 시행
4. 유해물질, 연구 설비 및 장비의 안전관리 여부 확인 감독
5. 사고 시 현장 출입 통제
6. 사고대응에 대한 기술 조언
7. 미래창조과학부에 사고보고
8. 부상자 발생 시 보험 청구

2.4 연구활동종사자

1. 실험 관련 안전교육 이수
2. 개인보호구 착용 후 실험
3. 일일 점검 실시
4. 연구실 내 정리정돈 실시
5. 안전 수칙 준수
6. 사고 시 동료에게 사고 전파 및 대피
7. 사고 발생 시 사고보고체계에 의하여 즉시 보고
8. 부상자 응급 처치



2.5 안전담당부서, 시설관리부서 등

1. 연구실사고 발생을 대비한 보고체계 및 대응체계 등 수립
2. 연구활동종사자 대상 정기적 건강검진 조치
3. 연구실 안전 설비 등 유지 보수
4. 방송을 통한 기관 내 재실자에게 사고 전파
5. 사고 원인 조사 및 현장 보존
6. 전기, 가스 등 설비 차단 및 복구
7. 화학물질 누출 시 제거 및 중화 작업
8. 사고 현장 수습 및 복구(연구실 책임자와 협의)

국립이화여자대학교



제3장 연구실 사고 구분 및 안전사고 관리조직

□ 연구실 사고 피해 규모에 따라 분류기준 및 대응수준은 아래와 같음

구분	분류 기준	대응 수준
<p>중대 연구실 사고</p>	<p>연구실사고 중 손해 또는 훼손의 정도가 심한 사고로 다음 각 호에 해당하는 사고</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 사망 또는 후유장애 부상자가 1명 이상 발생한 사고 2. 3개월 이상의 요양을 요하는 부상자가 동시에 2명 이상 발생한 사고 3. 부상자 또는 질병에 걸린 사람이 동시에 5명 이상 발생한 사고 4. 영 제13조 각 호에 따른 연구실의 중대한 결함으로 인한 사고 <p style="text-align: center;">-영 제13조 -</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 「유해화학물질 관리법」 제2조제8호에 따른 유해화학물질, 「산업안전보건법」 제39조에 따른 유해인자, 미래창조과학부령이 정하는 독성가스 등 유해·위험물질의 누출 또는 관리 부실 2. 「전기사업법」 제2조제16호에 따른 전기설비의 안전관리 부실 3. 연구개발활동에 사용되는 유해·위험설비의 부식·균열 또는 파손 4. 연구실 시설물의 구조안전에 영향을 미치는 지반침하·균열·누수 또는 부식 5. 인체에 심각한 위험을 초래할 수 있는 병원체의 누출 	<p>미래창조과학부 대학·연구기관</p>
<p>일반 연구실 사고</p>	<p>중대 연구실사고를 제외한 일반적인 사고로 다음에 해당하는 사고</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 인적피해 : 병원 등 의료 기관 진료 시 2. 물적피해 : 1백만원 이상의 재산 피해 시(취득가 기준) 	<p>대학·연구기관</p>
<p>단순 연구실 사고</p>	<p>인적·물적 피해가 매우 경미한 사고로 일반 연구실사고에 포함되지 않는 사고</p>	<p>대학·연구기관</p>

3.1 실험실[연구실] 안전사고 관리조직

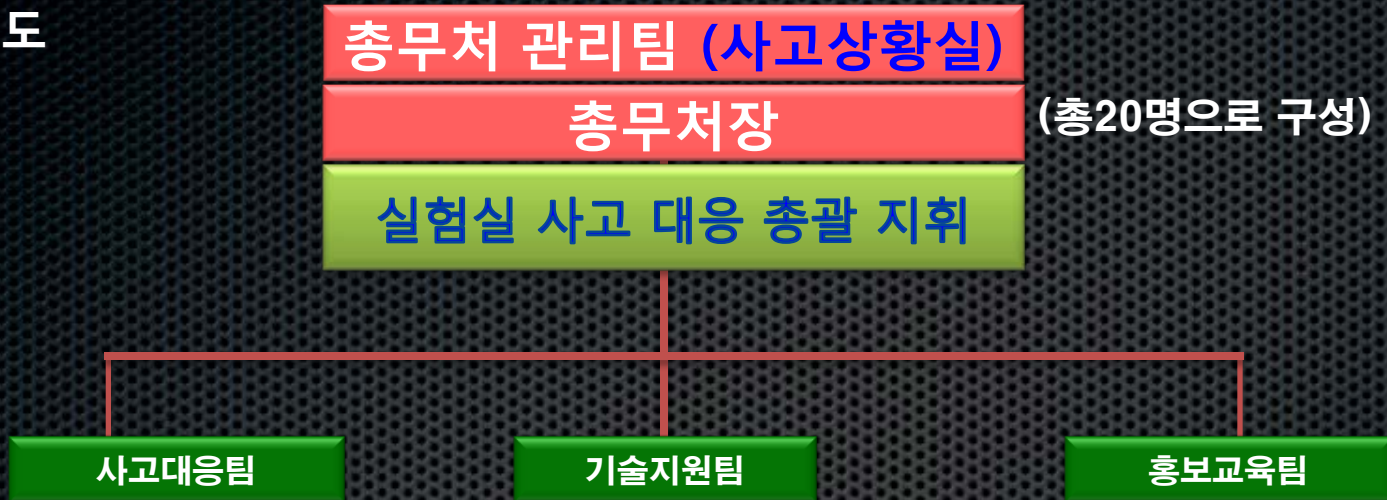
학내 실험실[연구실] 사고 발생 시 원활한 사고 대응과 처리
및 유사 사고의 재발방지를 위해 총무처 관리팀에는
사고대응팀, 기술지원팀, 홍보교육팀 등
「실험실[연구실] 안전사고 관리조직」을 둔다.

실험실 안전사고 예방을 위한
유사한 실험실 환경보전 프로그램



원광보건대학교 조직도

3.2 조직도



구 분	조 치 사 항
<p>사고대응팀 (관리팀)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 사고 상황 확인 • 통제구역 설정 및 출입제한 • 초동대응 지원 및 사고 수습 • 유관기관 협조요청 및 지원 • 상부기관 사고내용 및 결과보고
<p>기술지원팀 (안전관리자, 관리팀원)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 사고대응팀 지원 • 상황별 점검반 편성·운영 • 필요 시 대응조직 점검 및 가동 • 사고 처리에 관한 기술 자문 (보험 및 사고보고 절차 등)
<p>홍보교육팀 (학과별 실험실책임자) (정보전산원)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 사고대응팀 지원 • 사고현장 기록(사진 및 동영상 촬영) • 유사사고 재발방지 교육

3.3 주요 임무

□ 총무처 관리팀 : 총무처장

▷ 평상 시

- 실험실[연구실] 안전사고 관리조직을 총괄 운영한다.
- 학내 실험실[연구실] 사고에 대비하여 실험실[연구실] 사고 대응훈련 계획을 수립한다.

▷ 실험실 사고 발생 시

- 총무처장 : 신속하고 효과적인 사고 대응을 위하여 실험실[연구실] 안전관리 조직을 총괄 지휘 한다.
- 사무실 근무자 : 사고를 접수한다.
 - 접수 후 사고 종료 시까지 사고상황실 역할 수행
 - 사고대응팀, 기술지원팀, 홍보교육팀 지원

□ 사고대응팀 : 관리팀장

▷ 평상 시

- 개인보호장비와 사고대응장비를 확보하고 비치한다.

▷ 실험실[연구실] 사고 발생 시

- 사고대응장비와 개인보호장비를 구비하고 사고현장으로 출동한다.
- 사고 상황 파악 및 통제구역을 설정하고 출입을 제한한다.
- 경미한 사고 : 초동대응 지원 및 사고 수습
- 중대한 사고 : 사고확대 방지 조치, 유관기관 협조요청 및 지원

□ 기술지원팀 : 안전관리자 및 관리팀원

▷ 평상 시

- 실험실[연구실] 사고 대응 훈련 실시에 따른 제반 업무를 수행한다.
- 사고관련서류를 확보하고 비치한다.

▷ 실험실[연구실] 사고 발생 시

- 사고관련서류와 개인보호장비를 구비하고 사고현장으로 출동한다.
- (사고수습단계 초기에는)사고 현장에서 사고 대응팀을 지원한다.
- 사고 실험실[연구실] 관리자(교수) 및 사고발생기관의 장에게 관련 절차와 서식을 제공한다.
 - 사고 내용 보고 절차 안내와 관련 서식 제공
 - 보험 청구 절차 안내와 관련 서식 제공
- 관리기관 환경안전위원회 및 사고대책위원회 요청 시 사고 처리에 관한 기술 자문을 한다.
- 총장 및 교육과학기술부에 사고 내용 및 처리 결과를 보고한다.

□ 홍보교육팀 : 학과별 실험실책임자 및 정보전산원

▷ 평상 시

- 유사사고 재발 방지와 안전의식 고취를 위한 교육·홍보용 자료를 개발한다.
- 실험실[연구실] 사고 대응 훈련 시나리오를 개발한다.

▷ 실험실 [연구실] 사고 발생 시

- 사고기록장비와 개인보호장비를 구비하고 사고현장으로 출동한다.
- 사고현장을 기록(사진촬영 등)하면서, 사고대응팀을 지원한다.
- 실험실[연구실] 사고사례를 작성하여 학내에 공개한다.

3.4 실험실[연구실] 안전사고 대응 및 처리 절차

가. 실험실[연구실] 안전사고 발생 시 대응 절차

□ 사고발생단계 : 신고자, 사고실험실 관리자

(1) 신고자 : 최초로 사고 발생을 인지한 자

- 사고의 위험성을 과소평가하지 않는다.
- 「실험실[연구실] 사고 시 비상연락」을 통해 안전관리자, 총무처장, 사고실험실[연구실] 관리자, 유관기관 (119, 보건진료소등)에 신고한다.
- 사고 확대 방지를 위하여 총무처에서 지시하는 사항들을 안전이 확보되는 범위 내에서 실행한다.

(2) 사고실험실[연구실] 관리자 : 사고실험실의 담당교수

- 안전이 확보되는 범위 내에서 사고확대 방지를 위하여 적절한 조치를 취한다.

실험실 책임자 및 비상연락망			
실험실명	미생물학실습실(B401)		
실험실 책임자(정)	진복희	연락처	840-1217
실험실 안전담당자(부)	권필승	연락처	840-1212
사고시 비상 연락처			
사	례	연	락
		처	번호
		관리팀	840-1142~1147
		익산소방서 (모현119안전센터)	119 (853 - 0119)
		전북소방안전본부 (소방행정과 주/야)	주) 280 - 3811 야) 280 - 2114
		원광대학교병원 (응급의료센터)	859 - 1169
화재, 전기, 가스, 폭발, 물리적, 화학적, 생물학적, 방사능 유출 사고 시			

비상연락스티커(교내용)

화재발생시 행동요령
<ul style="list-style-type: none"> · 소형 화재시 소화기로 진화하고, 관리팀에 연락한다. · 대형 화재시 즉시 대피하고 비상연락망을 이용 화재 진화를 요청한다. · 경미한 화상은 얼음이나 냉수로 화상부위를 식힌다. · 화재시 사람을 향해 소화기를 사용하지 않도록 한다. · 옷에 불이 붙었을 때는 다음 각 호의 조치에 따른다. <ol style="list-style-type: none"> 1. 바닥에 구르거나 근처에 소방담요가 있다면 불길을 털어 소화하고 불에 그을린 의류는 제거하도록 한다. 2. 화상을 입었을 경우 상처부위를 씻고, 열을 내리기 위해 수돗물에 상처 부위를 담근다. 3. 상처부위를 깨끗이 하고 의사의 진료를 받도록 한다.
화학물질 오염시 행동요령
<ul style="list-style-type: none"> · 약품이 몸에 옆질러진 경우 오염된 옷을 빨리 벗는다. · 약품에 오염된 모든 의류는 제거하고 신체 접촉부위는 물로 씻어낸다. · 약품이 눈과 몸에 묻었을 경우 15분 이상 흐르는 물에 깨끗이 씻어내 전문의의 진료를 받도록 한다. · 기타 위급한 경우 비상 샤워기를 사용하고 의사의 진료를 받도록 한다.

행동요령 스티커(교내용)

□ 사고대응단계 : 관리팀

(1) 사고접수자 : 관리팀 팀원 중 사고 발생 신고를 접수한 자

- “실험실[연구실] 사고 접수서”양식에 맞추어 사고 접수를 하고, 신속하게 사고 내용을 파악한다.
 - 사고 발생 시간 및 장소
 - 간략한 사고 경위 및 피해 상황
 - 신고자 소속, 성명 및 연락처
- 사고확대 방지를 위해 필요한 적절한 조치를 지시한다.
 - 사고 대응 응급조치 실시 여부 확인
 - 사고 전파 및 대피 방송 실시 요청
 - 「실험실[연구실] 사고 시 비상연락」에 따라 비상연락 신고 여부 확인
- 접수된 사고내용을 사고대응팀에게 신속히 연락하고, 총무처장에게 즉시 보고한다.

(2) 안전관리자

- 사고대응팀, 기술지원팀, 홍보교육팀은 해당 임무에 따라 개인보호장비와 사고대응장비, 사고기록장비, 사고관련서류 등을 각각 준비하여 사고현장으로 출동한다.
 - 팀별 구비 장비 및 서류

구 분	사고대응팀	기술지원팀	교육홍보팀
개인보호장비	○	○	○
사고대응장비	○	-	-
사고관련서류	-	○	-
사고기록장비	-	-	○

- 출동 시 구비 장비 및 서류 항목

구 분		구 비 품 목
개인보호장비		안전보호의, 보안경, 방독면/안면마스크, 장갑, 작업화 등
사고대응장비	가스누출	LPG/LNG 탐지기, 수소가스탐지기, VOC탐지기, 접근금지테이프 등
	화학약품	내화학장갑, 내화학장화, 흡착포(산, 알칼리, 오일), 중화제(산,알칼리), 접근금지테이프, 수거용 봉투 등
사고관련서류		내화학장갑, 내화학장화, 흡착포(산, 알칼리, 오일), 중화제(산,알칼리), 접근금지테이프, 수거용 봉투 등
사고기록장비		디지털카메라 등

□ 사고수습단계 : 총무처 관리팀, 유관기관

(1) 안전관리자

- 사고현장 도착 즉시 개인보호장비를 착용한다.
- 사고현장 확인과 신고자(목격자), 사고실험실 관리자 등이 제공하는 사고 관련 정보들을 종합하여 사고상황과 사고의 정도를 파악한다.
- 신속하고 효과적인 사고수습을 위하여 팀별, 팀원별 역할을 분담한다.

(2) 사고대응팀

- 접근금지테이프 등을 이용하여 통제 구역을 설정한다.
- 사고의 정도에 따라 다음과 같이 조치한다.
 - 경미한 사고 : 사고현장에서 사고대응장비를 이용하여 사고 수습
 - 중대한 사고 : 필요 시 유관기관에 협조를 추가 요청하고, 안전이 확보되는 범위 내에서 유관기관 도착 시까지 적절한 사고확대 방지를 위한 조치 이행

(3) 기술지원팀

- 신속한 사고 수습을 위해 사고대응팀을 지원한다.
- 사고수습 이후에는 사고발생기관의 장, 사고실험실 관리자 등에게 사고처리에 관한 기술 지원을 실시한다.

대 상	기술지원 내용	참고 서류
사고발생기관의 장	<ul style="list-style-type: none"> • 사고내용 보고 절차 안내 • 사고처리결과보고서 등 관련 서식 제공 	부록3, 양식3
사고실험실 관리자	<ul style="list-style-type: none"> • 사고내용 보고 절차 안내 • 사고경위서 등 관련 서식 제공 	부록3, 양식2
사고자(피해자)	<ul style="list-style-type: none"> • 보험청구 절차 안내 및 관련 서식 제공 	부록5, 부록6, 양식4

(4) 홍보교육팀

- 사고현장을 기록(사진촬영 등)한다.
- 신속한 사고 수습을 위하여 사고대응팀을 지원한다.

3.5 실험실[연구실] 안전사고 처리 절차

원광보건대학교 실험실안전관리규정 제3조, 제4조, 제7조, 제8조에 의거하여 사고실험실 관리자(교수), 사고발생기관의 장 및 관리팀장은 사고의 정도에 따라 다음의 사항들을 조치해야 한다.

□ 사고발생 실험실의 관리자(교수)

- 경미한 사고의 경우
 - 사고 발생일로부터 3일 이내에 기관장 및 총무처장에게 사고경위서(양식2)를 제출한다.
- 중대한 사고의 경우
 - 기관장 및 총무처장에게 사고 내용을 즉시 보고한다.

□ 사고발생 실험실의 관리자(교수)

- 경미한 사고의 경우
 - 사고 발생일로부터 15일 이내에 사고처리결과서(양식3)를 작성하여 총무처장에게 공문으로 제출한다.
 - 사고발생실험실(연구실)의 관리자(교수)는 실험실안전관리위원회를 소집 요청한다.
- 중대한 사고의 경우
 - 총무처장을 위원장으로 하는 사고대책위원회 구성을 요청하여 소집한다.
 - 사고처리결과서를 작성하여 사고대책위원회 회의록과 함께 총무처장에게 제출한다.

□ 안전관리자

- 기술지원팀
 - 실험실안전관리위원회 및 사고대책위원회 요청 시 사고 처리에 관한 기술 자문을 한다.
 - 총장 및 교육과학기술부에 사고내용 및 처리결과를 보고한다.
- 홍보교육팀
 - 실험실 사고사례를 작성하고, 학내에 공개한다.
 - 환경안전교육을 통해 유사사고 재발방지 교육을 실시한다.
 - 안전의식 고취를 위한 홍보자료(사고 포스터, 표어 제작 및 배포 등)를 개발한다.

부 록

1. 실험실 안전관리규정
2. 실험실[연구실] 안전사고 발생 시 대응 단계
3. 실험실[연구실] 안전사고 처리 흐름도
4. 개인보호장비, 사고대응장비
5. 보험 가입 현황
6. **사고유형별 행동 절차** (사고유형별 분류)
7. 연구실 사고 원인 및 응급 처치
8. **사고대응 시나리오**
9. 유관기관 연락처





원광보건대학교 실험실안전관리규정

제정 2007.02.21.

개정 2014.09.04.

제 1 장 총 칙

제1조(목적)

이 규정은 원광보건대학교(이하 "우리대학"라 한다)의 실험실에서 연구활동종사자가 실험·실습 활동을 수행할 때 발생 할 수 있는 안전사고의 예방을 위하여 필요한 사항을 정함을 목적으로 한다.(개정20140904)

제2조(용어의 정의)

이 규정에서 사용하는 용어의 정의는 다음과 같다.

1. "실험실"이라 함은 우리대학 학생들의 실험실습을 진행하기 위한 실험시설을 말한다.
2. "연구활동종사자"라 함은 우리대학 재학생으로서 실험·실습을 수행하는 자를 말한다. (개정20140904)
3. "정기점검"이라 함은 경험과 기술을 갖춘 자가 육안 또는 점검기구 등에 의하여 검사를 실시함으로써 실험실에 내 재되어 있는 위험요인을 조사하는 행위를 말한다. (개정20140904)
4. "정밀안전진단"이라 함은 실험실에서 발생할 수 있는 재해를 예방하기 위하여 잠재적 위험성의 발견과 그 개선대책의 수립을 목적으로 대통령령이 정하는 기준 또는 자격을 갖춘 자가 실시하는 조사·평가를 말한다.
5. 안전환경관리자라 함은 "연구실 안전 환경 조성에 관한 법률 시행령"에 규정된 자격요건을 갖춘 자 중에서 안전 관리자로 위촉된 자를 말한다. (개정20140904)
6. 실험실안전관리담당자라 함은 해당 실험실의 안전 확보 및 안전사고 예방에 관한 직무를 수행하게 하기 위하여 실험실 별로 선임된 자를 말한다.

제3조(안전관리조직)

우리대학 실험실의 효율적인 안전관리를 위하여 아래와 같이 구성한다.

1. 실험실 안전관리위원회(이하"안전관리위원회"라 한다)는 위원장을 포함하여 15인 이내로 구성하되, 위원장은 총무처장으로 하고, 교무처장과 산학협력단장 및 안전환경관리자는 당연직 위원이 되고, 실험실이 있는 학과는 학과장이 위원이 되며, 총장이 임명한다.(개정20090212,20110901,개정20140904)
2. 총무처 관리팀장은 안전관리위원회의 간사가 되어 실험실 안전점검 및 안전교육을 보좌한다.
3. 안전 관리자는 "연구실 안전 환경 조성에 관한 법률 시행령"에 규정된 자격요건을 갖춘 자 중에서 2인 이상을 선임 한다.

제4조(안전관리위원회 기능)

안전관리위원회는 다음 사항을 심의 의결한다.

1. 안전관리조직체계 및 그 직무에 관한 사항
2. 실험실별 안전관리담당자의 지정 및 그 책임과 권한의 부여
3. 주기적 안전교육의 실시에 관한 사항
4. 실험실 안전표식의 설치 또는 부착
5. 사고발생시 긴급대처방안과 행동요령에 관한 사항
6. 사고조사 및 후속대책수립에 관한 사항
7. 안전관리규정의 작성 또는 변경
8. 안전점검계획의 수립
9. 정밀안전진단 계획의 수립
10. 그 밖의 안전관리에 관한 사항

제5조(의결) 안전관리위원회의 회의는 재적위원 과반수의 출석으로 개의하며, 출석위원과반수의 찬성으로 의결한다.

제6조(회의록) 안전관리위원회는 회의록을 작성하여야 하며 회의록에는 위원장을 포함한 위원 2인 이상이 서명 날인하여야 한다.

제7조(실험실안전관리책임자 및 실험실안전관리담당자)

실험실안전관리책임자와 실험실안전관리담당자는 아래와 같다.

1. 학과 실험실안전관리책임자

각 학과 실험실의 실험실안전관리책임자는 해당 학과의 장으로 하며, 학과내의 실험실의 안전관리업무를 총괄한다.

다만, 학과에 소속되지 않은 기관에 속한 실험실의 실험실안전관리책임자는 해당 기관장으로 한다.

2. 실험실안전관리담당자

가. 실험실안전관리책임자는 실험실별로 실험실안전관리담당자를 선임하여야 하며, 이를 기록·보존하여야 한다.

나. 실험실안전관리담당자는 정·부의 2인을 둔다. 정은 해당 실험실의 담당(지도) 교수가 되며, 부는 조교 중에서 실험실 안전관리담당자 정이 임명한다. (개정20140904)

제8조(안전관리자의 직무) 안전관리자의 직무는 아래와 같다.

1. 안전환경관리자의 직무(개정20140904)

가. 실험실 사고발생 시에 원인조사 및 재발방지를 위한 지도와 조언

나. 사고예방을 위한 순회점검 및 실험실 안전수칙 위반자에 대한 지도와 조치 건의

다. 실험실 상황에 따라 년 1회 이상 안전점검을 실시하고, 그 기록을 보존

라. 안전관리위원회가 부여하는 실험실 안전에 관한 업무

2. 실험실안전관리담당자 “정”의 직무

가. 실험실의 시설물, 기기, 시약 및 기타 위험물 등의 취급, 유지관리, 폐기에 관한사항

나. 실험실 사용자에 대한 안전관리 교육 및 지도에 관한 사항

다. 실험실 운영과 자체점검에 관한 사항

라. 실험·실습 중에 발생할 수 있는 사고에 대한 예방조치에 관한 사항

마. 기타 실험실 안전관리에 관한 제반 사항

2. 실험실안전관리담당자 “부”의 직무

실험실 안전 관리자 정의 지시에 따라 실험실 안전의 전반적인 업무를 수행한다.

제 3 장 실험실의 안전조치

제9조(자체안전점검) 실험실 안전을 위하여 아래와 같이 자체안전점검을 실시하여야 한다.

1. 실험실안전관리담당자는 실험실 안전관리와 정상적인 운영을 위하여 실험실의 시설과 장비에 대하여 실험실 자체 안전 점검표를 작성하여 총무처 관리팀의 승인을 받은 후 자체안전점검표에 의하여 매일 자체점검을 실시하고, 그 검사기록을 보존하여야 한다.
2. 실험실안전관리담당자는 점검결과 실험실의 시설과 장비에 안전상의 문제가 발견될 경우 즉시 실험실의 사용을 제한하고, 이를 실험실안전관리책임자에게 보고하여야 한다.
3. 자체점검의 기록은 안전환경관리자가 안전점검 시에 확인한다. (개정20140904)

제10조(정기점검) 안전점검기기를 이용하여 실시하는 세부적인 점검으로서 1년 1회 이상 시행하도록 한다. 단, 정밀안전진단을 시행하는 경우 이를 대체할 수 있으며, 다음의 내용을 포함하여야 한다. (개정20140904)

1. 개인안전 장비관리
2. 전기 안전
3. 소방 안전
4. 화학약품관리
5. 폐기물 안전(감염물, 동물 사체, 폐수)
6. 가스 및 위험물 안전
7. 기계설비 안전
8. 기타 실험실 안전에 관계되는 사항

제11조(정밀안전진단) 안전점검을 실시한 결과외부 전문가의 정밀한 진단이 필요하다고 안전관리위원회에서 판정하거나,

대통령령이 정하는 실험실로서 유해·위험물질 및 시설·장비를 취급하는 등 유해 또는 위험한 작업을 필요로 하는 실험실은 일정 자격을 갖춘 전문기관으로 하여금 정밀안전진단을 실시한다.

제12조(안전교육) 안전교육은 아래와 같이 실시한다.

1. 총무처 관리팀은 신규 실험실 연구활동종사자를 대상으로 8시간 이상 안전관리에 관한 교육을 실시하여야 하며, 교육담당자는 안전관리에 관한 전문가로 분야별로 1명씩 위촉한다. (개정20140904)
2. 실험실안전관리담당자는 매월 첫째 주 월요일에 실험·실습 전에 1시간 이상 안전관리에 필요한 사항을 연구활동종사자에게 교육하여야 한다. (개정20140904)
3. 실험실안전관리담당자는 연구활동종사자에게 안전수칙에 대한 제반 사항을 충실히 이행하도록 지도하여야 한다.(개정20140904)

제13조(안전교육의 내용) 안전교육의 내용은 아래의 내용을 포함하여야 하며 실험실 별로 받아야 할 과목은 다르게 적용한다.

1. 개인안전 장비관리 - 전체
2. 전기 안전 - 전체
3. 소방 안전 - 전체
4. 응급처치요령 및 비상시 행동요령 - 전체
5. 실험장비 및 기구의 취급 - 전체
6. 화학약품관리 - 화학약품 실험실 대상
7. 폐기물 안전(감염물, 동물 사체, 폐수) - 폐기물 발생 실험실 대상
8. 가스 - 가스 사용 실험실
9. 공작실 안전 - 기계를 사용하여 가공하는 실험실 전체
10. 사고시의 행동요령 - 전체

제14조(안전교육 미 이수자에 대한 조치) 안전교육을 받지 않은 연구활동종사자는 안전사고의 위험을 방지하기 위하여 실험실 출입을 제한한다.(개정20140904)

제15조(안전사고 예방조치 등)

자체안전점검이나 안전점검에서 안전사고의 우려가 있을 때는 아래와 같이 조치한다.

1. 안전점검이나 정밀안전진단에서 안전사고의 위험성이 있는 요소가 발견되면 즉시총무처 관리팀에 보고하고 조치하여야 한다.
2. 실험실안전관리담당자는 실험의 시설이나 장비 등으로 인하여 안전사고가 발생하였거나 발생할 우려가 있을 때에는 지체 없이 안전관리위원회에 보고하고 안전사고 예방을 위한 조치를 하여야 한다.
3. 위험물 보관 장소 및 위험을 수반하는 장비가 설치되어 있는 장소에는 출입을 제한하고 위험표지등을 설치하여야 한다.
4. 화재·폭발 등의 발생요인이 있는 실험실에는 경보장치, 소화기 등 소방안전 설비를 설치하여야 한다.
5. 고가의 실험기기가 설치되었거나 폭발 위험성이 있는 실험실안전관리담당자는 사고로 인한 연구활동종사자의 생명·신체나 재산상의 손해를 보상하기 위하여 별도의 보상보험에 가입할 수 있다.(개정20140904)

제16조(점검기록 등의 비치)

실험실안전관리담당자는 실험실 안전관리 유지 및 운용에 관한 다음 사항을 기록 및 비치하여야 한다.

1. 실험실안전관리담당자 선·해임 사항
2. 자체점검 기록
3. 안전교육 기록
4. 기기 및 분석기기의 수리 내역
5. 시약 및 위험물 사용량 확인과 보존 상태 이상 유무
6. 폐기물 안전(감염물, 동물 사체, 폐수)에 관한 사항
7. 기타 안전관리에 필요한 제반 조치사항

제17조(실험실별 안전수칙 등)

이 규정과 관련하여 필요한 세부 안전수칙 및 운영에 관한 사항은 각 실험실의 특성에 맞게 실험실안전관리담당자가 따로 정하여 비치하고, 게시하여야 한다.

제4장 보 칙

제18조(운영세칙)

이 규정 외에 운영에 관하여 필요한 세부사항은 이를 따로 정한다.

부 칙(20070221)

이 규정은 공포한 날부터 시행한다.

부 칙(학법원 제497호 20090212)

이 규정은 공포한 날부터 시행한다.

부 칙(학법원 제302호 20110901)

이 규정은 공포한 날부터 시행한다.

부 칙(원광학원 총무팀 제249호 20140904)

이 학칙은 공포한 날부터 시행한다.

02 실험실[연구실] 안전사고 발생 시 대응 단계

실험실[연구실] 안전사고 발생 시 대응 단계

사고발생 단계

사고실험실* 사고발생기관*

사고발생 인지

사고의 위험성 과소평가금지
주변 사람들에게 사고발생 전파

사고발생 신고

[실험실 사고시 비상연락]
- 총무처 관리팀, 유관기관
- 사고실험실 관리자

현장 초동대응

적절한 사고 확대방지 조치

사고대응 단계

총무처 관리팀*

사고 접수

사고 내용 파악
- 장소, 시간, 유형, 피해상화
- 신고자 성명 및 연락처
적절한 사고 확대방지 조치지시

사고현장 출동

개인보호장비 휴대
사고대응장비, 사고기록장비 및
사고관련서류 구비

사고발생 보고

총무처 관리팀
필요 시 대학본부 및 유관기관
(소방서, 보건진료소 등)

사고수습 단계

총무처 관리팀* 유관기관*

사고현장 통제

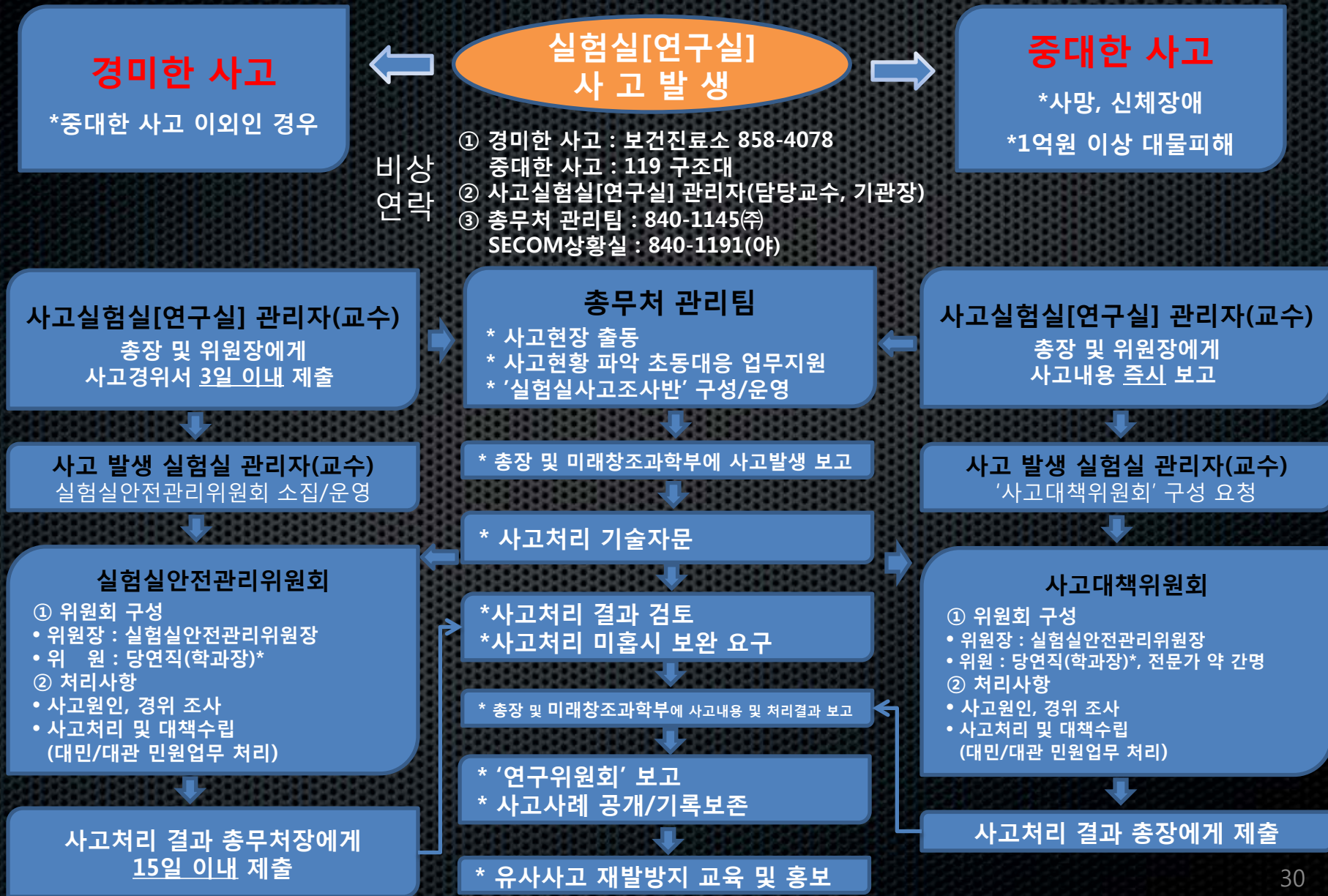
통제구역 설정 및 출입 제한
사고 상화 파악
사고 수습을 위한 역할 분담

사고 대응

경미한 사고 : 초동대응 지원,
사고 수습
중대한 사고
- 유관기관 협조 추가 요청
- 사고확대 방지 및 유관기관 지원

사고 보고 안내

사고보고 절차 안내 및 양식 제공
-[실험실 안전사고 처리 흐름도]
사고자 보험청구 절차 안내





04

개인보호장비, 사고대응장비

개 인 보 호 장 비

1. 정 의

실험실[연구실] 사고 수습 과정에서 보건과 안전을 위협하는 하나 이상의 위험으로부터 작업자를 보호하기 위해 개인이 착용 또는 휴대하도록 설계 된 도구나 기기를 말한다.

2. 종 류

실험실 사고 수습에 참여하는 사고대응팀, 기술지원팀, 교육홍보팀이 착용 또는 휴대해야 하는 개인 보호장비는 다음과 같다.

피부 보호용 장비

- 종류 : 안전보호의, 장갑, 작업화 등
- 기능 : 화학약품 등으로부터 피부 보호

눈 보호용 장비

- 종류 : 보안경 등
- 기능 : 화학약품이나 유리파편 등으로부터 눈 보호

호흡기 보호용 장비

- 종류 : 마스크, 방독면(정화필터) 등
- 기능 : 유독가스 등으로부터 호흡기 보호

3. 개인보호장비 목록

○ 연구실 사고 수습과정에서 작업자를 보호하기 위해 개인이 착용

장 비	수 량	특 징	용 도	
안전보호의		1벌	각종 유기용제에 대한 방호력 우수	피부 보호
(니트릴) 장갑		5켤레	각종 유기용제에 대한 방호력 우수	
작업화		1켤레		
보안경		1개	내화학성 및 정전기 방지	눈 보호
방독마스크		1개	유기증기 및 산성가스 정화용	호흡기 보호
정화필터		2조	유기증기 및 산성가스 정화용	
유기용제 마스크		3개	유기계열 냄새 및 악취 제거	

사 고 대 응 장 비

1. 정의

실험실[연구실] 사고 발생 시 사고 확대를 방지하고, 신속한 사고 수습이 가능하도록 사고 유형별 특성을 고려하여 설계된 도구나 기기를 말한다.

2. 종류

사고대응팀이 사고 현장으로 출동할 때 착용 또는 휴대해야 하는 사고대응장비는 사고 유형에 따라 다음과 같다.

가스누출 사고

- 누출가스탐지용 : LPG/LNG 탐지기, 수소가스 탐지기, VOC 탐지기
- 기타 : 접근금지테이프 등

화학약품(산, 알칼리, 오일, 실험폐수 등) 사고

- 피부보호용 : 내화학 장갑, 내화학장화(내산용 부츠커버) 등
- 화학약품 제거용 : 중화제(산, 알칼리), 흡착포(산, 알칼리, 오일), 수거봉투 등
- 기타 : 접근금지테이프, 사고대응장비 운반카트 등

3. 사고 유형별 사고대응장비

가스누출 사고

장 비	수 량	특 징	용 도
LPG/LNG 탐지기 	1대	LPG/LNG 측정	누출 가스 탐지
수소가스 탐지기 	1대	수소가스 측정	
VOC 탐지기 	1대	VOC 측정	
접근금지 테이프 	-		사고현장 통제

화학약품 사고

장 비	수 량	특 징	용 도	
내화학 장갑		4켢레	유기용매 및 각종 화학물질에 내화학성	피부 보호
내화학 장화		2켢레	유기용매 및 각종 화학물질에 내화학성	
내산용 부츠커버		다수	미끄럼 방지 및 내화학성	
중화제 (산,알카리)		-	산, 알카리 중화	화학약품 제거
화학물질용 흡착포 및 수거봉투		-	산, 알카리, 실험폐수 흡착 및 제거	
오일 흡착포 및 수거봉투		-	오일 흡착 및 제거	
접근금지 테이프		-		사고현장 통제
사고대응장비 운반카트		오일용, 화학물질용 각 1대씩		화학약품 사고대응장비 운반



05



원광보건대학교 보험 가입 현황

1) 학생 대상 보상보험 가입 현황

구 분	사 고
보 험	연구활동종사자상해보험
	사망/후유장애, 상해
가입대상	연구활동종사자
관련근거	연구실 환경조성에 관합법률
보험회사	교육시설재난공제회 (2014-03-26 ~ 2015-03-26)
보상범위	사 망 : 1억 후유장애 : 1억 상 해 : 천만원
담당부서	총무처 관리팀



2) 사고에 관한 가입 보험별 세부 내역

가. 연구활동종사자 상해보험

□ 보상 내용

연구활동종사자가 연구실에서 발생한 사고로 부상·질병·신체장애·사망 등 생명 및 신체상 의 손해를 입었을 때

□ 피보험자의 범위 : 연구활동종사자

① 국적, 소속, 전공, 등과 관계없이 서울대학교가 연구활동종사자로 인정하는 자

- 입학, 복학, 채용 : 연구활동 시작일로부터 보장 개시
- 졸업, 휴학, 퇴직 : 연구활동 종료일로부터 보장 해지

② 별도 약정을 통하여 미술대학 소속 학생 등도 연구활동종사자상해보험에 가입함

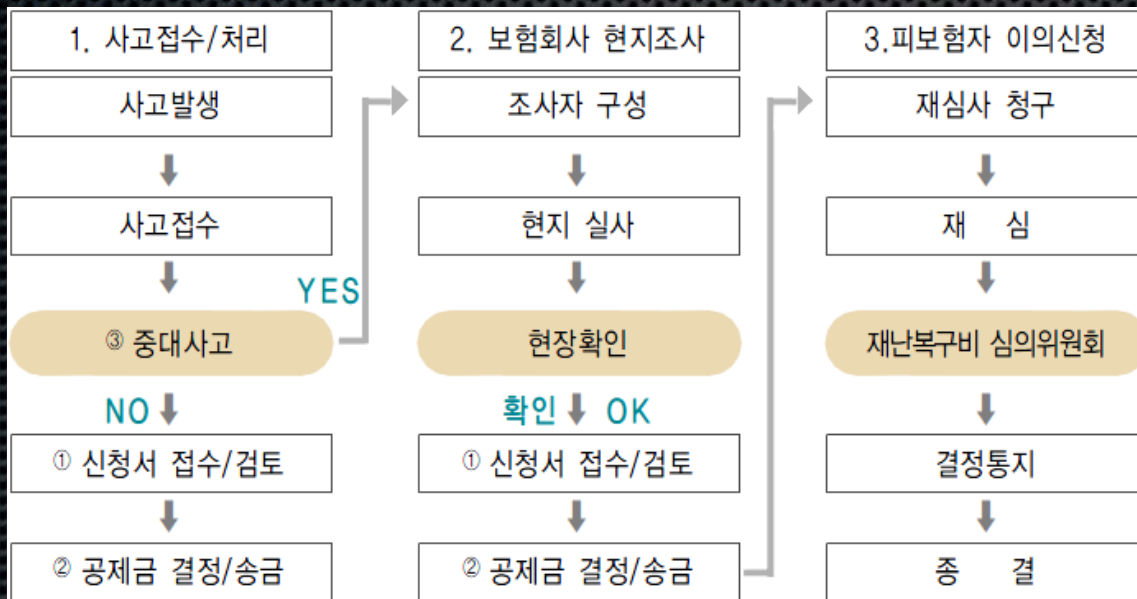
③ 단, 연구활동종사자 중 산업재해보상보험법, 공무원연금법, 사립학교교직원연금법 또는 군인연금법에 따라 보상이 행하여지는 연구활동종사자는 제외

□ 가입대상

대학 연구활동종사자

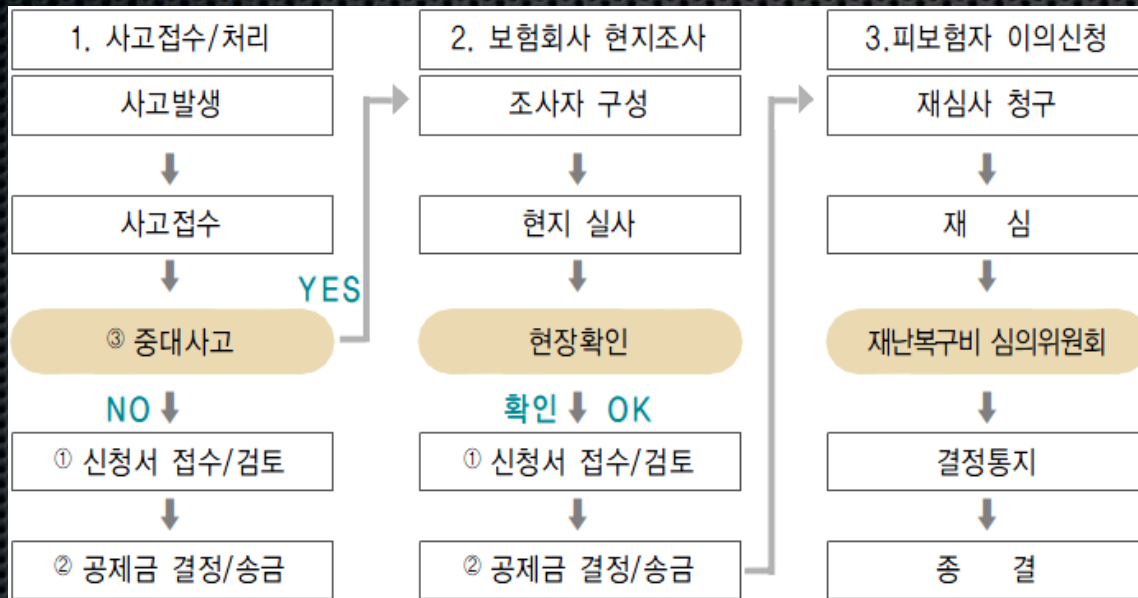


□ 보상 절차





3) 사고에 관한 가입 보험별 세부 내역



- ① 보험금 신청 및 접수 : 피보험자 -> 원광보건대학교 총무처 관리팀(☎840-1145) -> 보험사
- ② 보험금 지급 : 보험사 -> 피보험자 예금통장(10일 이내)
- ③ 산업안전보건법시행규칙 제2조(정의)에 의거한 "중대재해"를 중대사고로 간주
 - 사망자가 1인 이상 발생한 재해
 - 3월 이상의 요양을 요하는 부상자가 동시에 2인 이상 발생한 재해
 - 부상자 또는 직업성질병자가 동시에 10인 이상 발생한 재해

06 사고유형별 행동 절차

6.1 사고유형 분류

□ 연구실(실습실) 사고는 통계분석 결과를 바탕으로 다음과 같이 5개 분야, 10개의 사고 유형으로 분류하고 각 사고 유형 별 예방·대비, 대응, 복구 단계에서의 직무 별 역할을 기술 함

구 분	번 호	사 고 유 형	비 고
6.2 화학	1	화학물질 누출·접촉	
	2	화학물질 화재·폭발	
6.3 가스	1	가연성 가스 누출·폭발	
	2	독성 가스 누출	
6.4 전기	1	감전	
	2	전기화재	
6.5 기계	1	끼임 및 절단	
6.6 기타	1	화상	
	2	상처 및 출혈	
	3	유해광선 접촉	

6.2 화학분야 사고

1. 화학물질 누출 .접촉

※ 사고 상황 → 황산이 들어 있는 시약병을 옮기는 과정에서 병을 바닥에 떨어뜨려 용기가 파손되고 황산액이 바닥에 누출되어 있는 상태

구 분	해당 연구실[실습실] (연구실 책임자, 연구활동종사자)	안전담당 부서[관리팀] (연구실 안전환경관리자)
사 고 예방·대비 단계	<ul style="list-style-type: none"> MSDS/GHS 비치 및 교육 화학물질 성상별 분류 보관 	<ul style="list-style-type: none"> 다량의 인화물질을 보관하기 위한 별도보관 장소 마련
사 고 대응 단계	<ul style="list-style-type: none"> 주변 연구활동종사자들에게 사고 전파 안전담당부서(필요 시 소방서, 병원)에 약품 누출 발생사고 상황 신고(위치, 약품 종류 및 양, 부상자 유·무 등) 유해물질에 노출된 부상자의 노출된 부위를 깨끗한 물로 20분 이상 씻어줌 금수성물질이나 인등 물과 반응하는 물질이 묻었을 경우 물로 세척 금지 위험성이 높지 않다고 판단되면, 안전담당부서와 함께 정화 및 폐기작업 실시 	<ul style="list-style-type: none"> 누출물질에 대한 MSDS/GHS 및 대응 장비 확보 사고현장에 접근금지테이프 등을 이용하여 통제 구역 설정 개인보호구 착용 후 사고처리(흡착제, 흡착포, 흡착웬스, 중화제 등 사용) 부상자 발생 시 응급조치 및 인근 병원으로 후송
사 고 복구 단계	<ul style="list-style-type: none"> 사고원인 조사를 위한 현장은 보존하되, 2차 사고가 발생하지 않도록 조치하는 범위내에서 사고 현장 주변 정리 정돈 부상자 가족에게 사고 내용 전달 및 대응 	<ul style="list-style-type: none"> 사고원인 조사 사고내용 미래창조과학부 보고
<ul style="list-style-type: none"> 피해복구 및 재발방지 대책 마련 · 시행 		

2. 화학물질 화재 . 폭발

※ 사고 상황 ① → 실험 중 톨루엔(유기화합물 등) 들어 있던 용기 내 압력 증가로 용기가 파열되면서 톨루엔(유기화합물 등)이 비산 되어 화재 발생

구 분	해당 연구실[실습실] (연구실 책임자, 연구활동종사자)	안전담당 부서 [관리팀] (연구실 안전환경관리자)
사 고 예방·대비 단계	<ul style="list-style-type: none"> MSDS/GHS 비치 및 교육 화학물질 성상별 분류 보관 폭발 대비 대피소 지정 	<ul style="list-style-type: none"> 다량의 인화물질을 보관하기 위한 별도보관 장소 마련
사 고 대응 단계	<ul style="list-style-type: none"> 주변 연구활동종사자들에게 사고 전파 위험성이 높지 않다고 판단되면, 초기진화 실시 2차 재해에 대비하여 현장에서 멀리 떨어진 안전한 장소에서 물 분무 금수성 물질이 있는 경우 물과의 반응성을 고려하여 화재 진압 실시 유해가스 또는 연소생성물의 흡입 방지를 위한 개인보호구 착용 유해물질에 노출된 부상자의 노출된 부위를 깨끗한 물로 20분 이상 씻어줌 초기진화가 힘든 경우 지정대피소로 신속히 대피 	<ul style="list-style-type: none"> 방송을 통한 사고전파로 신속한 대피 유도 호흡이 없는 부상자 발생 시 심폐소생술 실시 사고현장에 접근금지테이프 등을 이용하여 통제 구역 설정 필요 시 전기 및 가스설비 공급 차단 사고물질의 누설, 유출방지가 곤란한 경우 주변의 연소방지를 중점적으로 실시 유해화학물질의 확산, 비산 및 용기의 파손, 전도 방지 등 조치 강구 소화를 하는 경우 중화, 희석 등 재해조치를 병행 부상자 발생 시 응급조치 및 인근 병원으로 후송
사 고 복구 단계	<ul style="list-style-type: none"> 사고원인 조사를 위한 현장은 보존하되, 2차 사고가 발생하지 않도록 조치하는 범위내에서 사고현장 주변 정리 정돈 부상자 가족에게 사고 내용 전달 및 대응 	<ul style="list-style-type: none"> 지정대피소로 집결한 인원 확인(건물별 또는 연구실별) 전기 및 가스 설비 점검 후 공급 사고장비에 대한 결함 여부 조사 및 안전조치 사고내용 미래창조과학부 보고
<ul style="list-style-type: none"> 피해복구 및 재발방지 대책마련 · 시행 		

※ 사고 상황 ② → 폐액 용기를 들고 운반 하는 중 폐액 용기 파열로 운반자가 화상을 입는 사고 발생

구 분	해당 연구실[실습실] (연구실 책임자, 연구활동종사자)	안전담당 부서 [관리팀] (연구실 안전환경관리자)
사 고 예방·대비 단계	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 각 폐액용기에 연구실명, 폐액 종류, 주의사항 등 라벨 부착 ◦ 폐액 종류별 각각 분리 보관 ◦ 폐액용기는 통풍이 잘 되는 그늘진 곳에 보관 ◦ 폐액용기 운반 시 보호구 착용 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 폐액용기 운반용 기구 비치 ◦ 폐액용기의 운반담당자 지정 및 운반 절차 등 수립·시행 ◦ 폐액용기 임시 저장소 마련
사 고 대응 단계	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 주변 연구활동종사자들에게 사고 전파 ◦ 안전담당부서(필요 시 소방서, 병원)에 사고 상황 신고(위치, 폐액 종류 및 양, 부상자 유·무 등) ◦ 부상자의 폐액 접촉 부위를 깨끗한 물로 20분 이상 씻어줌 ◦ 위험성이 높지 않다고 판단되면, 안전담당부서와 함께 정화작업 실시 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 누출물질에 대한 MSDS/GHS 및 대응 장비 확보 ◦ 사고현장에 접근금지테이프 등을 이용하여 통제 구역 설정 ◦ 개인보호구 착용 후 사고처리(흡착제, 흡착포, 흡착웬스, 중화제 등 사용) ◦ 부상자 발생 시 응급조치 및 인근 병원으로 후송
사 고 복구 단계	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 사고원인 조사를 위한 현장은 보존하되, 2차 사고가 발생하지 않도록 조치하는 범위내에서 사고현장 주변 정리 정돈 ◦ 부상자 가족에게 사고 내용 전달 및 대응 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 사고원인 조사 ◦ 사고내용 미래창조과학부 보고
<ul style="list-style-type: none"> ◦ 피해복구 및 재발방지 대책마련·시행 		

6.3 가스분야 사고

1. 가연성 가스 누출 · 폭발

※ 사고 상황 → 실험 중 분석 장비(GC:가스크로마토그래피)에 연결되어 있는 가스 배관 이음부에서 가연성 가스(수소)가 누출되고 있는 상황

구 분	해당 연구실[실습실] (연구실 책임자, 연구활동종사자)	안전담당 부서 [관리팀] (연구실 안전환경관리자)
사 고 예방·대비 단계	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 가연성 가스용기는 통풍이 잘 되는 옥외장소에 설치 ◦ 가연성가스 검지기 설치 및 관리 ◦ 가스용기 고정장치 설치 ◦ 상시 가스누출 검사 실시 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 주요 가스 사용 현황 및 정보 파악 ◦ 옥외 설치 가스배관에 대한 부식여부 등 이상 여부 점검 ◦ 가스저장소 등 가스설비의 주기적 점검 실시 ◦ 가스누출경보장치의 주기적인 검·교정 실시
사 고 대응 단계	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 가스누출 사실 전파 및 건물 내에 체류 중인 사람이 대피할 수 있도록 알림 ◦ 안전이 확보되는 범위 내에서 사고확대 방지를 위하여 밸브차단 및 환기 등 적절한 조치 취함 ◦ 누출규모가 커서 대응이 불가능할 경우 즉시 대피 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 방송을 통한 사고전파로 신속한 대피 유도 ◦ 가스농도측정기를 이용해 누출 가스 농도 측정 ◦ 사고현장에 접근금지테이프 등을 이용하여 통제 구역 설정 ◦ 필요 시 전기 및 가스설비 공급 차단 ◦ 대량누출의 경우 폭발로 이어지지 않도록 점화원 제거(밸브 차단, 주변 점화원 제거, 충격 등 금지) ◦ 부상자 발생 시 응급조치 및 인근 병원으로 후송
사 고 복구 단계	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 사고원인 조사를 위한 현장은 보존하되, 2차 사고가 발생하지 않도록 조치하는 범위내에서 사고현장 주변 정리 정돈 ◦ 부상자 가족에게 사고 내용 전달 및 대응 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 전기 및 가스 설비 점검 후 공급 ◦ 사고장비에 대한 결함 여부 조사 및 안전조치 ◦ 사고내용 미래창조과학부 보고
<ul style="list-style-type: none"> ◦ 피해복구 및 재발방지 대책마련 · 시행 		

2. 독성가스 누출

※ 사고 상황 → 독성가스 보관 실린더캐비닛에서 독성가스(알진 · 디보레인 · 세렌화수소 · 포스핀 등) 누출로 경보음이 작동 함

구 분	해당 연구실[실습실] (연구실 책임자, 연구활동종사자)	안전담당 부서 [관리팀] (연구실 안전환경관리자)
사 고 예방·대비 단계	<ul style="list-style-type: none"> 독성가스용기는 옥외저장소 또는 실린더캐비닛 내 설치 독성가스 특성을 고려한 호흡용 보호구 비치 및 사용 관리 상시 가스누출 검사 실시 	<ul style="list-style-type: none"> 주요 가스 사용 현황 및 정보 파악 옥외 설치 가스배관에 대한 부식여부 등 이상 여부 점검 독성가스저장소 등 가스설비의 주기적 점검 실시
사 고 대응 단계	<ul style="list-style-type: none"> 가스누출 사실 전파 및 건물 내에 체류 중인 사람이 대피할 수 있도록 알림 사고 적응성 개인보호구(방독면 등)를 신속하게 착용 안전이 확보되는 범위 내에서 사고확대 방지를 위하여 밸브차단 유독기체 흡입 부상자의 경우 통풍이 잘 되는 곳으로 옮기고 안정을 취하게 함 누출규모가 커서 대응이 불가능할 경우 즉시 대피 대피 시에는 출입문 및 방화문을 닫아 피해 확산 방지 	<ul style="list-style-type: none"> 방송을 통한 사고전파로 신속한 대피 유도 가스농도측정기를 이용해 누출 가스 농도 측정 사고현장에 접근금지테이프 등을 이용하여 통제 구역 설정 부상자 발생 시 응급조치 및 병원으로 이송 조치 적정 개인보호구(방독면 등) 착용 후 가스 설비 누출 원인 제거 필요시 소방서 및 한국가스안전공사(1544-4500)에 신고
사 고 복구 단계	<ul style="list-style-type: none"> 사고원인 조사를 위한 현장은 보존하되, 2차 사고가 발생하지 않도록 조치하는 범위내에서 사고현장 주변 정리 정돈 부상자 가족에게 사고 내용 전달 및 대응 	<ul style="list-style-type: none"> 누출지역의 정상복구를 위하여 잔류 가스 완전 제거 사고장비에 대한 결함 여부 조사 및 안전조치 사고내용 미래창조과학부 보고
<ul style="list-style-type: none"> 피해복구 및 재발방지 대책마련 · 시행 		

6.4 전기분야 사고

1. 감전

※ 사고 상황 → 누전차단기의 작동 불량인 상태에서 절연불량의 전기기기(또는 전선피복의 노출부) 접촉으로 감전

구 분	해당 연구실[실습실] (연구실 책임자, 연구활동종사자)	안전담당 부서 [관리팀] (연구실 안전환경관리자)
사 고 예방·대비 단계	<ul style="list-style-type: none"> 고전압 및 감전 안전보건표지 부착 젖은 손으로 전기기기 취급 금지 전기기기의 수리는 전문가에게 의뢰 비규격 및 안전인증 미취득 전기제품 사용 금지 개인보호구 보유 및 실험형태에 따라 반드시 착용 전기관련 실험시에 안전거리 확보 전기기기 사용 시에는 필히 접지 	<ul style="list-style-type: none"> 자동심장제세동기(AED) 위치 파악 연구실 내 추가 설치되는 전기기기의 정격용량 확인 등 정격 용량 증감 요소 확인 및 조치 누전차단기 등 보호장치에 대한 작동 상태 주기적 점검
사 고 대응 단계	<ul style="list-style-type: none"> 절연장갑 착용 후 해당 전기기기 전원 신속히 차단 구호자의 2차 감전을 방지하기 위해 절연봉(마른 나무 막대, 플라스틱 막대 등)을 이용하여 부상자를 구호하고 부상자와 신체접촉이 되지 않도록 주의 부상자의 상태(의식, 호흡, 맥박, 출혈 유무)를 확인하여 심폐소생술 등 응급처치 필요 시 병원에 신고 	<ul style="list-style-type: none"> 사고현장 주변 접근금지테이프 등을 이용하여 통제 구역 설정 의식이 있는 부상자는 담요, 외투 등을 덮어서 따뜻하게 유지 의식이 없는 부상자는 기도를 확보하고 호흡유무를 체크하여 심폐소생술(CPR) 혹은 자동체외제세동기(AED) 실시 부상자 병원으로 이송 조치 전원 재투입 전에 접지 확보 및 각 기기별 절연 진단을 실시하여 사고 원인 제거 재차 확인
사 고 복구 단계	<ul style="list-style-type: none"> 사고원인 조사를 위한 현장은 보존하되, 2차 사고가 발생하지 않도록 조치하는 범위 내에서 사고현장 주변 정리 정돈 부상자 가족에게 사고 내용 전달 및 대응 	<ul style="list-style-type: none"> 사고장비에 대한 결함 여부 조사 및 안전조치 사고내용 미래창조과학부 보고
<ul style="list-style-type: none"> 피해복구 및 재발방지 대책 마련·시행 		

※ 자동체외제세동기(AED, Automated External Defibrillator) : 급성 심정지 환자, 또는 심장박동 기능을 잃어버린 사람에게 전기충격을 주어 심장을 정상 상태로 회복시키는 기기

※ 심폐소생술(CPR, Cardiopulmonary Resuscitation) : 심장과 폐의 활동이 갑자기 멈추었을 때 실시하는 응급처치

2. 전기 화재

※ 사고 상황 → 많은 플러그가 꽂혀 있어 정격용량을 초과하여 사용하고 있는 멀티콘센트의 과열(또는 단락, 스파크, 접촉불량, 누전 등)로 화재 발생

구 분	해당 연구실[실습실] (연구실 책임자, 연구활동종사자)	안전담당 부서 [관리팀] (연구실 안전환경관리자)
사 고 예방·대비 단계	<ul style="list-style-type: none"> 용량을 초과하는 문어발식 멀티콘센트 사용 금지 전기기기의 수리는 전문가에게 의뢰 비규격 및 안전인증 미 취득 전기제품 사용 금지 전열기 근처에 가연물 방치 금지 전기기기 사용 시에는 필히 접지 	<ul style="list-style-type: none"> 금속제 외함 전기기기 접지실시 결함이 있는 전기설비는 즉시 수리 또는 교체 연구실 내 추가 설치되는 전기기기의 정격용량 확인 등 정격 용량 증감 요소 확인 및 조치 보호 장치 등 안전설비에 대한 작동 상태 주기적 점검
사 고 대응 단계	<ul style="list-style-type: none"> 사고발생 전기기기의 전원을 신속히 차단 연기에 의한 피해자나 화재에 의한 화상자 발생 시 응급처치 화재 발생 시 해당기기에 물을 뿌리면 감전 위험 있으므로 물 분사 금지 소화기는 가능하면 C급 소화기 사용하여 초기 진화 필요 시 유관기관(소방서, 병원 등)에 신고 	<ul style="list-style-type: none"> 사고현장 주변 접근금지테이프 등을 이용하여 통제 구역 설정 사고 발생 지점 전기배선 상위단의 분전반 전원 차단 연기 질식 환자에 대비한 신선한 공기 확보 및 안전한 장소로 유도 및 안정 전원 재투입 전에 접지 확보 및 각 기기별 절연 진단을 실시하여 사고 원인 제거 재차 확인 화상 및 질식 전문병원으로 신속하게 이동 조치
사 고 복구 단계	<ul style="list-style-type: none"> 사고원인 조사를 위한 현장은 보존하되, 2차 사고가 발생하지 않도록 조치하는 범위내에서 사고현장 주변 정리 정돈 부상자 가족에게 사고 내용 전달 및 대응 	<ul style="list-style-type: none"> 사고장비에 대한 결함 여부 조사 및 안전조치 사고내용 미래창조과학부 보고
<ul style="list-style-type: none"> 피해복구 및 재발방지 대책마련 · 시행 		

6.5 기계분야 사고

○ 끼임 및 절단

※ 사고 상황 → 기기를 이용한 실험 중 기계에 끼임, 물림, 접촉 등에 의해 신체 절단, 골절, 타박상, 찰과상 등의 사고 발생 상황

구 분	해당 연구실[실습실] (연구실 책임자, 연구활동종사자)	안전담당 부서 [관리팀] (연구실 안전환경관리자)
사고 예방·대비 단계	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 기계 안전장치 설치(방호덮개, 비상정지 장치 등) ◦ 기계별 방호조치 수립 ◦ 기계사용 시 적정 개인보호구 착용 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 보유하고 있는 주요 위험 기계 목록 작성 유지 및 점검 ◦ 방호장치 작동 여부 확인
사고 대응 단계	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 안전이 확보된 범위 내에서 사고 발견 즉시 사고기계의 작동 중지(전원 차단) ◦ 사고 상황 파악 및 부상자를 안전이 확보된 장소로 옮기고 적절한 응급조치 시행 ◦ 손가락이나 발가락 등이 잘렸을 때 출혈이 심하므로 상처에 깨끗한 천이나 거즈를 두툼하게 댄 후 단단히 매어서 지혈 조치 ◦ 절단된 손가락이나 발가락은 깨끗이 씻은 후 비닐에 싸 채로 얼음을 채운 비닐봉지에 젖지 않도록 넣어 빨리 접합전문병원에서 수술을 받을 수 있도록 조치 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 2차 사고가 발생하지 않도록 전원 차단 여부 추가 확인 ◦ 의식이 있는 부상자는 담요, 외투 등을 덮어서 따뜻하게 유지 ◦ 의식이 없는 부상자는 기도를 확보하고 호흡유무를 체크하여 심폐소생술(CPR) 혹은 자동심장제세동기(AED) 실시 및 ◦ 부상자를 병원으로 이송 조치 ◦ 전원 재투입 전에 기계별 안전상태 확보 및 사고 원인 제거 재차 확인
사고 복구 단계	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 사고원인 조사를 위한 현장은 보존하되, 2차 사고가 발생하지 않도록 조치하는 범위내에서 사고현장 주변 정리 정돈 ◦ 부상자 가족에게 사고 내용 전달 및 대응 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 사고기계에 대한 결함 여부 조사 및 안전조치 ◦ 사고내용 미래창조과학부 보고
<ul style="list-style-type: none"> ◦ 피해복구 및 재발방지 대책마련 · 시행 		

6.6 기타 사고

1. 화상

※ 사고 상황 → Oil Bath를 이용하여 고온, 고압반응 실험을 하던 중 Oil Bath 내부의 반응튜브가 터지면서 고온의 기름 (200°C)이 안면부 및 손등에 튀는 화상 사고 발생

구 분	해당 연구실[실습실] (연구실 책임자, 연구활동종사자)	안전담당 부서 [관리팀] (연구실 안전환경관리자)
사고 예방·대비 단계	<ul style="list-style-type: none"> 안전보건표지 부착 및 준수 개인보호구 착용 후 실험 	<ul style="list-style-type: none"> 연구실 내 고온, 저온 발생장치에 대한 작동 기능 확인 화상치료 전문병원 연락처 등 확보
사고 대응 단계	<ul style="list-style-type: none"> 해당실험장치 작동 중지 사고 상황 파악 및 부상자를 안전이 확보된 장소로 옮기고 적절한 응급조치 시행 화학물질이 액체가 아닌 고형물질인 경우 물로 씻기 전에 털어 냄 가벼운 화상의 경우 화상부위를 찬물에 담그거나 물에 적신 차가운 천을 대어 통증 감소 심한 화상인 경우 깨끗한 물에 적신 헝겊으로 상처부위를 덮어 냉각하고 감염 방지 등 응급조치 후 병원 이송 조치 화상부위나 물집은 건드리지 말고 2차 감염을 막기 위해 상처부위를 거즈로 덮음 	<ul style="list-style-type: none"> 2차 사고가 발생하지 않도록 전원 차단 여부 추가 확인 부상자를 병원으로 이송 조치 전원 재투입 전에 기계별 안전상태 확보 및 사고 원인 제거 재차 확인
사고 복구 단계	<ul style="list-style-type: none"> 사고원인 조사를 위한 현장은 보존하되, 2차 사고가 발생하지 않도록 조치하는 범위내에서 사고현장 주변 정리 정돈 부상자 가족에게 사고 내용 전달 및 대응 	<ul style="list-style-type: none"> 사고장비에 대한 결함 여부 조사 및 안전조치 사고내용 미래창조과학부 보고
<ul style="list-style-type: none"> 피해복구 및 재발방지 대책마련 · 시행 		

2. 상처 및 출혈

- ※ 사고 상황 → 비이커 운반 중 비이커가 깨짐으로 인한 베임
 → 이동 중 설치된 실험기기와의 충돌에 의한 출혈
 → 낙하하는 실험장비에 의해 멍든 상처 발생

구 분	해당 연구실[실습실] (연구실 책임자, 연구활동종사자)	안전담당 부서 [관리팀] (연구실 안전환경관리자)
사고 예방·대비 단계	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 개인보호구 착용 후 실험 ◦ 안전보건표지 부착 및 준수 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 기관 주변 전문병원 연락처 등 비상연락망 확보
사고 대응 단계	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 사고 상황 파악 및 부상자를 안전이 확보된 장소로 옮기고 적절한 응급조치 시행 ◦ 베인 경우 상처 소독보다 지혈에 신경 쓰고 작은 상처는 1회용 밴드로 감아주고 큰 상처의 경우 붕대를 감은 후 상처부위를 심장보다 높은 곳에 위치 ◦ 피부가 까진 경우 소독하기 전에 흐르는 깨끗한 물로 씻고 소독액 사용 ◦ 멍이든 부위를 얼음주머니나 찬물로 찜질을 하고 시간이 지나 다친부위를 움직이지 못하면 골절이나 염좌가 의심되므로 병원진료 실시 ◦ 지혈 등 응급조치 시행 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 필요 시 부상자를 병원으로 이송 조치
사고 복구 단계	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 사고원인 조사를 위한 현장은 보존하되, 2차 사고가 발생하지 않도록 조치하는 범위내에서 사고현장 주변 정리 정돈 ◦ 부상자 가족에게 사고 내용 전달 및 대응 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 사고원인 조사 ◦ 사고내용 미래창조과학부 보고
<ul style="list-style-type: none"> ◦ 피해복구 및 재발방지 대책마련 · 시행 		

3. 유해광선 접촉

※ 사고 상황 → 레이저 또는 용접 중 유해광선에 의한 시력 장애 발생

구 분	해당 연구실[실습실] (연구실 책임자, 연구활동종사자)	안전담당 부서 [관리팀] (연구실 안전환경관리자)
사 고 예방·대비 단계	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 발생원의 격리, 차폐 ◦ 차광장치 설치 ◦ 차광보호구 구입 및 비치 ◦ 실험 중 차광보호구 착용 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 차광, 차폐장치 이상 여부 점검 ◦ 차광보호구 이상여부 수시 점검
사 고 대응 단계	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 해당실험장치 작동 중지 ◦ 사고 상황 파악 및 부상자를 안전이 확보된 장소로 옮기고 적절한 응급조치 시행 ◦ 기관 내 보건소 또는 병원에 이송 조치 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 사고접수 및 사고 장비(레이저, 용접기 등)의 위험성 확인 ◦ 사고현장 출동 및 안전보호구 착용(보안경, 안전장갑 등) ◦ 2차 사고가 발생하지 않도록 전원 차단 여부 추가 확인 ◦ 전원 재투입 전에 해당실험장치의 안전상태 확보 및 사고 원인 제거 재차 확인
사 고 복구 단계	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 사고원인 조사를 위한 현장은 보존하되, 2차 사고가 발생하지 않도록 조치하는 범위내에서 사고현장 주변 정리 정돈 ◦ 부상자 가족에게 사고 내용 전달 및 대응 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 사고 장비에 대한 결함 여부 조사 및 안전조치 ◦ 사고원인 조사 ◦ 사고내용 미래창조과학부 보고
<ul style="list-style-type: none"> ◦ 피해복구 및 재발방지 대책마련 · 시행 		

07 연구실 사고 원인 및 응급 처치

7.1 상처 및 출혈사고 원인

1. 방심과 부주의에서 오는 사고

실험, 실습 시 제시된 실험방법을 무시하고 '이 정도는 괜찮겠지'하는 생각으로 시약의 양이나 농도를 초과 사용함으로써 사고 발생.

2. 지식의 부족에서 오는 사고

실험 전 MSDS/GHS(물질안전보건자료)를 미확인하여, 사용물질의 위험성을 인지하지 못한데서 사고 발생

3. 실험조작의 미숙에서 오는 사고

유해 위험한 기구, 장비 사용 시 그 위험특성을 파악하지 못한데서 사고발생

4. 안전보호구 미 착용에서 오는 사고

실험 중 필히 안전보호구는 착용해야 하나, 귀찮다는 이유로 미착용해서 사고 발생

5. 안전수칙 미 준수에서 오는 사고

유해 위험한 실험기구, 장비사용과 용·복합과 복잡 다양한 실험에 맞는 안전 수칙 미 준수에서 사고 발생

7.2 응급 처치

연구실내에서 화재, 폭발, 부상 등의 사고 발생 시 기본 응급처치 후 인근 병원으로 이송하여 치료

1. 옷에 불이 붙었을 때

당황하여 뛰지 말고 불 붙은 옷을 벗거나, 바닥에 구르거나, 담요나 실험복을 덮어 불을 끈다. 얼굴 부근의 불이 아닐 경우 화학화재용 소화기를 사용하여도 좋고, 물에 섞이지 않는 유기용매에 의한 불이 아닐 경우에는 비상샤워기로 샤워 실시

2. 불에 의한 화상을 입었을 때

흐르는 찬물로 화상부위를 15분 이상 식혀주고 인근 병원으로 이송하여 치료

3. 화학물질에 의한 화상을 입었을 때

즉시 물로 씻거나 비상샤워기로 샤워를 하고 인근 병원으로 이송하여 치료

※ 비상샤워기는 녹물이 나오지 않도록 정기적으로 작동 시험 실시

4. 눈에 화학물질이 들어갔을 때

즉시 세안기를 이용하여 15분 이상 씻은 후 인근 병원으로 이송하여 치료

※ 세안기는 녹물이 나오지 않도록 정기적으로 작동 시험 실시

5. 유독한 기체를 흡입하였을 때

즉시, 통풍이 잘되는 곳으로 옮겨, 앉거나 누워서 깊게 호흡을 한다. 다량의 기체 흡입 시 즉시 인근병원으로 이송하여 치료

6. 베었을 때

에탄올로 소독하고, 깨끗한 붓대나 천을 사용하여 지혈시킨 후 인근 병원으로 이송하여 치료

7. 화재·폭발이 발생하였을 때

연구실에서 모든 학생을 대피시키고, 부상자는 인근 병원으로 이송하여 치료받게 하고, 화재 발생 시에는 근처 소화기로 초기진화하고, 큰 화재는 신속하게 119에 연락

08 사고대응 시나리오

8.1 사고 유형별 대응 시나리오

□ 연구실(실습실) 사고는, 사고 통계분석 결과를 바탕으로 다음과 같이 5개 분야, 9개의 사고유형으로 분류하고 각 사고 유형 별 예방, 대비, 대응, 복구 단계에서의 직무별 역할을 기술 함

구 분	번 호	사 고 유 형	비 고
8.2 화학	1	화학물질(질산) 누출	
	2	화학물질에 의한 화재 발생	
8.3 가스	1	가연성 가스(수소) 누출	
	2	독성 가스 누출	
8.4 전기	1	전선접촉에 의한 감전	
	2	과부하로 인한 화재	
8.5 기계	1	전기톱에 의한 손가락 상해	
8.6 기타	1	고온멸균기에 의한 화상	
	2	유해광선 사고 시 대응 시나리오	

8.2 화학분야 사고

1. 화학물질(질산) 누출

단 계	시 간	주 요 내 용
사고 발생	H:00+00	[사고발생] 연구실(실습실) 바닥에 질산 오염 - 실험테이블 가장자리에 있던 질산병을 연구자의 부주의로 넘어뜨려 연구실 바닥에 쏟아짐
	h:00+01	[사고자] 실험 동료에게 사고 전파 - 사고자는 상황을 신속히 동료에게 알려 상황 전파를 부탁함
	h:00+03	[실험동료] 상황 전파 - 건물 내 사고 전파 - 연구실 책임자와 안전담당부서에 상황 전파
사고 대응	h:00+05	[사고자] 질산 확산 방지 - 산 중화제를 사용하여 중화 후 흡착포, 흡착제를 이용하여 질산 확산 방지 [안전담당 부서] 상황 전파 및 현장 투입 - 지정대피소로 대피할 수 있도록 상황 전파 - 안전관련 담당자들의 현장 출동 - 지휘계통과 상급기관에 통보(119등)
	h:00+10	[안전담당 부서] MSDS/GHS(대응 방법 확인) 및 피해 차단 - 질산의 MSDS/GHS를 확인하고 대응 방법 및 장비를 확보 - 개인보호구 착용 후 사고 현장 진입 - 누출된 약품과 급격하게 반응하는 화학물질 격리
	h:00+10	[119] 누출사고대응 - 안전담당 부서와 연구실 책임자에게 사고 정보 요청 - 최적 누출대응방법 결정 및 시행 - 필요 시 주변 주민에게 설명 [안전담당 부서, 연구실 책임자] 119에 사고 상황 전달 - 누출물질 정보 및 누출 현황 등 - 119의 현장 진입로 확보
사고 복구	h:00+40	[안전담당 부서] 필요시 사고조사반 구성 - 사고조사반을 구성하여, 임무 부여 [사고조사반] - 사고현장 수습 및 현장 자료 확보 - 사고원인 조사, 분석 및 재발방지 대책 수립 - 상급기관에 보고 등

2. 화학물질에 의한 화재 발생

단 계	시 간	주 요 내 용
사고 발생	H:00+00	[사고발생] 화재감지기 동작 - 임의 구역에서 화재가 발생하여 감지기가 동작함 - 연구실 책임자가 잠시 자리를 비운 상태
	h:00+05	[안전담당 부서] 화재 구역 확인 및 상황 전파 - 화재구역 확인하고, 비상대피방송을 실시 ex) 0층 000호 화재발생! 긴급대피! : 3회 반복 - 안전관리 담당자들을 현장 투입 초기 진화 및 연구실(실습실) 책임자에게 연락 [안전담당 부서] 사고 통보 - 지휘계통과 상급기관 통보(119 등)
사고 대응	h:00+10	[연구실(실습실) 책임자] 연구(실습) 상황 전달 - 사용 중이던 연소 물질 정보를 안전관리 담당 부서에 전달
	h:00+12	[안전담당 부서] 긴급 조치 및 초기 진압 - 사고 구역의 전기공급과 가스밸브 차단 - MSDS/GHS 확인하고, 개인보호구를 착용한 안전담당 부서의 현장인원이 초기 진압 실시
	h:00+20	[119] 화재진압 - 안전담당 부서와 연구실 책임자에게 사고 정보를 요청 - 최적 화재진압방법 결정 및 시행 [안전담당 부서, 연구실(실습실) 책임자] 119에 사고 상황 전달 - 연소물질 정보 및 화재 현황 등 - 119의 현장 진입로 확보
사고 복구	h:00+40	[안전담당 부서] 필요시 사고조사반 구성 - 사고조사반을 구성하여, 임무 부여 [사고조사반] - 사고현장 수습 및 현장 자료 확보 - 사고원인 조사, 분석 및 재발방지 대책 수립 - 상급기관에 보고 등

8.3 가스분야 사고

1. 가연성 가스(수소) 누출

단 계	시 간	주 요 내 용
사고 발생	H:00+00	<p>[사고발생] 가연성가스 누출 사고</p> <ul style="list-style-type: none"> - 실험 중 테프론 배관이 낡아 가연성가스(수소)가 누출되어 화재 및 폭발의 위험이 발생함 <p>[사고자] 사고 발생 통보 및 대피</p> <ul style="list-style-type: none"> - 연구실(실습실) 책임자 및 동료에게 가스 누출 사실 통보 - 사고 연구실(실습실) 외부로 대피, 주변 연구실에 사고내용 전파
	h:00+02	<p>[연구실 책임자] 신고 및 조치</p> <ul style="list-style-type: none"> - 사고 가스 명칭과 위험성 신고 - 환기 등 적절한 조치
	h:00+04	<p>[안전담당 부서] 연구실 사고 접수</p> <ul style="list-style-type: none"> - 사고 상황 파악, 피해확대 및 중화재 살포 - 개인보호구, 사고대응장비 등을 구비하고 현장 출동
사고 대응	h:00+06	<p>[연구실(실습실) 책임자] 사고 연구실(실습실) 주변 통제</p> <ul style="list-style-type: none"> - 개인보호구 착용 및 사고 규모에 따라 대피 조치 <p>[안전담당 부서] 피해 확대 예방을 위한 조치</p> <ul style="list-style-type: none"> - 현장 통제 및 건물 내 체류 인원 대피 조치 - 소방대 및 지원부서 도착 시 현장 안내
	h:00+15	<p>[안전담당 부서]</p> <ul style="list-style-type: none"> - 부상자 후송 - 누출 가스 농도 측정
사고 복구	h:00+30	<p>[연구실(실습실) 책임자]</p> <ul style="list-style-type: none"> - 사고 원인 및 재발 방지 대책 수립 - 유사사고 재발 방지 교육 실시 <p>[연구실(실습실) 안전환경관리자]</p> <ul style="list-style-type: none"> - 사고 처리 기술 자문 - 미래창조과학부 사고보고 <p>[안전담당 부서]</p> <ul style="list-style-type: none"> - 사고원인 및 피해 현황 파악 후 사고대책위원장에게 보고 - 누출사고 원인에 따라 대책 강구 후 동종사고 예방 <p>[사고대책본부]- 중대사고 발생 시</p> <ul style="list-style-type: none"> - 기술지원팀, 홍보교육팀 <p>언론 및 방송관련 취재활동 지원하고 퇴원가능 환자기한 내 퇴원 및 배상 합의</p> <ul style="list-style-type: none"> - 사고대응팀 : 현장 사고조사반 : 사고 관련 정보들을 종합하여 사고원인 파악

2. 독성 가스(암모니아) 누출

단 계	시 간	주 요 내 용
사고 발생	H:00+00	<p>[사고발생] 독성가스 누출 사고</p> <ul style="list-style-type: none"> - 실험실 내에 비치된 독성가스(암모니아)누출 사고가 발생함 <p>[사고자] 사고 발생 통보 및 대피</p> <ul style="list-style-type: none"> - 응급환자 연구실에서 안전한 장소로 이송 - 연구실(실습실) 책임자 및 동료에게 가스 누출 사실 통보 - 사고 연구실(실습실) 외부로 대피, 주변 연구실(실습실)에 사고내용 전파
	h:00+04	<p>[연구실(실습실) 책임자] 신고 및 조치</p> <ul style="list-style-type: none"> - 사고 가스 명칭과 위험성 신고 - 환기 등 알칼리 중화제(물) 살포
	h:00+05	<p>[안전담당 부서] 연구실(실습실) 사고 접수</p> <ul style="list-style-type: none"> - 사고 상황 파악, 피해확대 예방조치사항 지시 - 개인보호구, 사고대응장비 등을 구비하고 현장 출동
사고 대응	h:00+10	<p>[연구실(실습실) 책임자] 사고 연구실(실습실) 주변 통제</p> <ul style="list-style-type: none"> - 개인보호구 착용 및 사고 규모에 따라 대피 조치 <p>[안전담당 부서] 피해 확대 예방을 위한 조치</p> <ul style="list-style-type: none"> - 현장 통제 및 건물 내 체류 인원 대피 조치 - 119 및 지원부서 도착 시 현장 안내
	h:00+15	<p>[안전담당 부서]</p> <ul style="list-style-type: none"> - 부상자 후송 - 누출 가스 농도 측정
사고 복구	h:00+30	<p>[연구실(실습실) 책임자]</p> <ul style="list-style-type: none"> - 사고 원인 및 재발 방지 대책 수립 - 유사사고 재발 방지 교육 실시 <p>[연구실 안전환경관리자]</p> <ul style="list-style-type: none"> - 사고 처리 기술 자문 - 미래창조과학부에 사고보고 <p>[안전담당 부서]</p> <ul style="list-style-type: none"> - 사고원인 및 피해 현황 파악 후 사고대책위원장에게 보고 - 누출사고 원인에 따라 대책 강구 후 동종 사고 예방 <p>[사고대책본부] 중대사고 발생 시</p> <ul style="list-style-type: none"> - 기술지원팀, 홍보교육팀 - 언론 및 방송관련 취재활동 지원하고 퇴원가능 환자기한 내 퇴원 및 배상 합의 - 사고대응팀 : 현장 사고조사반 : 사고 관련 정보들을 종합하여 사고원인 파악

8.4 전기분야 사고

1. 전선접촉에 의한 감전

단 계	시 간	주 요 내 용
사고 발생	H:00+00	[사고발생] 감전사고 발생 - 전류가 흐르는 전선과 접촉하여 감전되어 쓰러짐
	h:00+03	[최초목격자, 실험동료, 연구실(실습실) 책임자] 신고 및 전원차단 - 연구실(실습실) 책임자 및 주위 동료에게 사고내용을 전파 - 해당 연구실(실습실) 전기 분전반의 전원 차단 - 즉시 유관기관(119, 병원 등) 신고 - 안전관리 담당부서에 신고
	h:00+05	[안전담당 부서] 연구실(실습실) 사고 접수 - 사고 상황 파악, 피해확대 예방조치사항 지시 - AED 현장 확보 지시 및 개인보호구구비 후 현장 출동
사고 대응	h:00+10	[실험동료, 연구실(실습실) 책임자] 조치 및 사고자 상태 확인 - 피해확대 방지를 위하여 위험요소 제거 - 부상자의 의식, 호흡상태 등을 확인 후 전달 [연구실 안전환경관리자] 응급 조치 및 후송 - 부상자 상태 확인 후 응급 조치(CPR, AED 등) 후 구급대원에게 인계
	h:00+15	[안전관리담당 부서] 사고 관련 정보 수집 및 현장 상황 파악 - 현장 통제 및 사고 관련 정보 수집 - 부상자 관련 정보 수집 및 가족에게 통보
	h:00+20	[병원] 부상자 상태 확인 [연구실(실습실) 책임자] 연구실(실습실) 내부 상황 확인
사고 복구	h:00+20	[안전담당 부서] 사고수습을 위한 역할 분담 및 수행 - 사고원인 조사 및 분석 - 사고조사 보고(기관 내부 및 미래창조과학부)
	h:00+30	[병원] 부상자 상태 안전담당 부서에 통보 [안전담당 부서] 사고 상황종료 및 사고발생 학과에 통보

2. 과부하로 인한 화재

단 계	시 간	주 요 내 용
사고 발생	H:00+00	[사고발생] 과부하로 인한 화재 발생 - 멀티콘센트에서 과부하로 인하여 화재 발생(연기, 냄새 등)
	h:00+03	[최초목격자, 실험동료, 연구실(실습실) 책임자] 신고 및 전원차단 - 화재 경보기 작동, 방화벽 동작, 초기 진화 - 연구실(실습실) 책임자 및 주위 동료에게 사고내용을 전파 - 해당 연구실(실습실) 전기 분전반의 전원 차단 - 안전담당 부서에 신고
	h:00+05	[안전담당 부서] 연구실(실습실) 사고 접수 - 사고 상황 파악, 피해확대 예방조치사항 지시 - 개인보호구 구비 후 현장 출동
사고 대응	h:00+10	[실험동료, 연구실(실습실) 책임자] 조치 및 사고자 상태 확인 - 피해확대방지를 위하여 위험요소 제거 - 소규모 화재 발생 시 C급 소화기를 사용하여 진화
		[연구실 안전환경관리자] 피해 확대 방지 조치 - 현장 통제 및 위험요소 제거 [119] 화재 진압
	h:00+15	[안전관리담당 부서] - 사고 관련 정보 수집 및 2차 사고 확대방지 조치
사고 복구	h:00+20	[연구실 책임자] 연구실(실습실) 내부 상황 확인 - 부상자 유무 및 피해재산 파악
	h:00+20	[안전담당 부서] 사고수습을 위한 역할 분담 및 수행 - 사고원인 조사 및 분석 - 사고조사 보고(기관 내부 및 미래창조과학부)
	h:00+30	[안전담당 부서] 사고 상황종료 및 사고발생 학과에 통보

8.5 가스분야 사고

1. 전기톱에 의한 손가락 상해

단 계	시 간	주 요 내 용
사고 발생	H:00+00	<p>[사고발생] 전기톱에 의한 손가락 절단 사고</p> <ul style="list-style-type: none"> - 연구(실습)를 위해 목재를 전기톱으로 절단하던 중 부주의로 톱날에 의해 손가락 절단 <p>[사고자] 상황전파</p> <ul style="list-style-type: none"> - 부상자는 주위 동료에게 사고를 전파
	h:00+01	<p>[사고자,실험동료] 응급처치 및 신고</p> <ul style="list-style-type: none"> - 실험동료는 119 신고 및 응급처치 - 실험동료는 전기톱 가동 중지 - 안전담당 부서에 신고
	h:00+04	<p>[안전담당 부서] 연구실(실습실) 사고 접수</p> <ul style="list-style-type: none"> - 사고 상황 파악, 피해확대 예방조치사항 지시 - 지휘계통에 보고 및 현장 출동
사고 대응	h:00+08	<p>[연구실 안전환경관리자] 사고 연구실(실습실) 주변 출입통제</p> <ul style="list-style-type: none"> - 건물 관리실 담당자에게 입구에 구급대원 도착 시 사고연구실 안내 할 것을 통보 - 현장 외부인 출입 통제(안전담당부서 직원)
		<p>[연구실 안전환경관리자] 피해 확대 예방을 위한 조치</p> <ul style="list-style-type: none"> - 사고기기 작동중지 확인 및 2차사고 발생 위험요소 확인 - 위험요소 발견 시 필요 조치 실시 - 현장 정보 및 사고자 정보 구급대원에게 전달
	h:00+12	<p>[안전담당 부서] 사고 관련 정보 수집 및 현장 상황 파악</p> <p>[안전담당 부서] 사고 및 부상자 관련 정보 수집</p> <ul style="list-style-type: none"> - 부상자 정보를 후송 예정 병원에 전달
사고 복구	h:00+16	<p>[병원] 부상자 상태 확인</p> <p>[연구실 안전환경관리자] 연구실 내부 상황 확인</p>
	h:00+25	<p>[안전담당 부서] 사고수습을 위한 역할 분담 및 수행</p> <ul style="list-style-type: none"> - 사고원인 조사 및 분석 - 사고조사 보고(기관 내부 및 미래창조과학부)
	h:00+40	<p>[병원] 부상자 상태 안전담당 부서에 통보</p> <p>[안전담당 부서] 사고 상황종료 사고발생 학과에 통보</p>

8.6 가스분야 사고

1. 고온멸균기에 의한 화상

단 계	시 간	주 요 내 용
사고 발생	H:00+00	[사고발생] 고온 멸균기에 의한 화상 사고 - 연구(실습)를 위해 고온 멸균기에서 실습도중 고온에 의한 화상 사고 [사고자] 상황전파 - 부상자는 주위 동료에게 사고를 전파
	h:00+01	[사고자, 실험(실습)동료] 응급처치 및 신고 - 실험동료는 응급처치 및 119에 신고 - 실험동료는 고온 멸균기 작동 정지 - 안전담당 부서에 신고
	h:00+04	[안전담당 부서] 연구실(실습실) 사고 접수 - 사고 상황 파악, 피해확대 예방조치사항 지시 - 지휘계통에 보고 및 현장 출동
사고 대응	h:00+08	[연구실 안전환경관리자] 연구실(실습실) 주변 출입통제 - 건물 관리실 담당자에게 입구에 구급대원 도착 시 사고연구실 안내 할 것을 통보 - 현장 외부인 출입 통제(안전담당 부서 직원)
		[연구실 안전환경관리자] 피해 확대 예방을 위한 조치 - 사고기기 작동중지 확인 및 2차 사고발생 위험요소 확인 - 위험요소 발견 시 필요 조치 실시 - 현장 정보 및 사고자 정보 구급대원에게 전달
	h:00+12	[안전담당 부서] 사고 관련 정보 수집 및 현장 상황 파악 [안전담당 부서] 사고 및 부상자 관련 정보 수집 - 부상자 정보 후송 예정 병원에 전달
사고 복구	h:00+18	[병원] 부상자 상태 확인 [연구실 안전환경관리자] 연구실(실습실) 내부 상황 확인
	h:00+25	[안전담당 부서] 사고수습을 위한 역할 분담 및 수행 - 사고원인 조사 및 분석 - 사고조사 보고(기관 내부 및 미래창조과학부)
	h:00+40	[병원] 부상자 상태 안전담당 부서에 통보 [안전담당 부서] 사고 상황종료 사고발생 학과에 통보

2. 유해광선 사고 시 대응 시나리오

단 계	시 간	주 요 내 용
사고 발생	H:00+00	[사고자, 신고자] - 해당 실험(실습)장치 작동 정지 - 동료는 응급처치 및 대내외 신고 (연구실책임자, 안전담당부서, 건물 안내실, 인근병원 등)
		[안전담당 부서, 연구실 안전환경관리자] - 교내 비상연락망에 의해 관계부서에 신속하게 전파. - 사고현장에 출동하여 현장 확인 및 관계자 진술청취.
사고 대응	h:00+03	[최초 발견자] - '사고 시 비상연락망'을 통해 신고. (동료, 연구실(실습실) 책임자, 안전담당부서) - 교내보건소, 교내 출동차량, 인근병원 또는 119 출동차량 요청 ※ 부상자를 인근병원으로 신속히 이송하여 치료
	h:00+05	[연구실(실습실) 책임자] - 사고현장에 출동하여 사고 상황 경청 및 2차 사고 예방 지시 - 사고현장 상주 및 부상자 병원 이송과 동행 - 유관기관 관계자 응대 및 주변 정리정돈
	h:00+10	[안전담당부서, 연구실 안전환경관리자] - 사고접수 및 사고 장비(레이저, 용접기 등)의 위험성 확인 - 사고현장 출동 및 안전보호구 착용(보안경, 안전장갑, 방진·방독 마스크 등) - 사고현장 '접근 금지' 테이프 설치 - 사고상황 경청 및 기록, 비상연락망을 통해 보고 (담당부서 차상위자, 연관부서 및 대외기관(소방서, 경찰서, 미래부))
사고 복구	h:00+20	[연구실(실습실) 책임자] - 사고원인 및 예방안 자체 강구
		[안전담당 부서, 연구실 안전환경관리자] - 2차 사고 확대방지 조치 - 사고의 재발방지 방안 수립 - 보험사 공제급여, 피해비용 청구

09 유관기관 연락처

기 관 명	주 무 부 서	연 락 처
미래창조과학부	비상안전기획관	02-2110-2165
전라북도 소방안전본부	대응구조과	063-280-3847
중앙119구조본부	인명구조센터	031-570-2021
한국전기안전공사(익산시지사)	기술과	063-855-6871
한국가스안전공사	종합상황실	043-750-1300
한국전력공사(익산지점)	배전운영팀	063-839-4260
전북에너지서비스	안전공급팀	063-830-8585
익산산림항공관리소	산림항공계	063-262-6727
원광대학교의과대학병원	응급실	063-859-1150
익산시보건소	보건지원과	063-858-4211
익산병원	응급전화	063-840-9119
익산연세병원	응급전화	063-840-8002



관 련 양 식

1. 실험실[연구실] 사고 접수서
2. 사고 경위서
3. 사고 처리 결과 보고서

양식 1. 실험실 사고 접수서

실험실 사고 접수서

【접수 No. 20 - 】

1. 사고 발생 시간

.....

2. 사고 장소

.....

3. 사고경위 및 피해상황

.....

4. 신고자의 소속, 성명 및 연락처

▷ 접수시간 :

▷ 접수자 :

사 고 경 위 서

항 목	내 용	
① 사고 개요	발 생 일 시	년 월 일(시)
	발 생 장 소	
	사 고 관 련 자 인 적 사 항	
	사 고 내 용	
② 사고 원인		
③ 인적 및 물적 피해 내용 (구체적 명시)		
④ 사고 처리결과		

위와 같이 보고 합니다.

20 년 월 일

작성인 : 안전관리자(담당 교수)

(서명)

사고처리 결과 보고서

1. 사고 개요

- ① 발생 일시 :
- ② 발생 장소 :
- ③ 사고 관련자 인적사항 :
- ④ 사고 내용 :

2. 사고 경위

3. 사고 처리

4. 사후 대책 수립

'위험'을 보는 것이 안전의 시작 !

사고 시 대처 방법 숙지
행동관리 요령 숙지

Happy
campUs