연구(실험)실 사고 비상대응 매뉴얼(사고유형별 행동절차)

1. 화학물질 누출・접촉

사고 상황

황산이 들어 있는 시약병을 옮기는 과정에서 병을 바닥에 떨어뜨려 용기가 파손되고 황산액이 바닥에 누출되어 있는 상태

구분	해당 연구실 (연구실책임자, 연구활동종사자)	안전담당 부서 (연구실안전환경관리자)
사고 예방・대비 단계	■ MSDS/GHS 비치 및 교육 ■ 화학물질 성상별 분류 보관	■ 다량의 인화물질을 보관하기 위한 별도 보관장소 마련
사고 대응 단계	■ 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 인 등 물과 반응하는 물질이 묻었을 경우 물로 세척 금지 ■ 위험성이 높지 않다고 판단되면, 안전담당 부서와 함께 정화 및 폐기작업 실시	■ 누출물질에 대한 MSDS/GHS 및 대응 장비 확보 ■ 사고현장에 접근금지테이프 등을 이용하여 통제구역 설정 ■ 개인보호구 착용 후 사고처리(흡착제, 흡착포, 흡착휀스, 중화제 등 사용) ■ 부상자 발생 시 응급조치 및 인근 병원으로 후송
사고 복구 단계	■ 사고원인 조사를 위한 현장은 보존하되, 2차 사고가 발생하지 않도록 조치하는 범위내에서 사고현장 주변 정리 정돈 ■ 부상자 가족에게 사고 내용 전달 및 대응	■ 사고원인 조사 ■ 사고내용 미래창조과학부 보고
	■ 피해복구 및 재발방지 대책마련・시행	

2. 화학물질 화재・폭발

사고 상황 1

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

구분	해당 연구실 (연구실책임자, 연구활동종사자)	안전담당 부서 (연구실안전환경관리자)
사고 예방・대비 단계	■ MSDS/GHS 비치 및 교육 ■ 화학물질 성상별 분류 보관 ■ 폭발 대비 대피소 지정	■ 다량의 인화물질을 보관하기 위한 별도 보관장소 마련
사고 대응 단계	■ 주변 연구활동종사자들에게 사고 전파 ■ 위험성이 높지 않다고 판단되면, 초기 진화 실시 ■ 2차 재해에 대비하여 현장에서 멀리 떨어진 안전한 장소에서 물 분무 ■ 금수성물질이 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 대비	■ 방송을 통한 사고전파로 신속한 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, 전도방지 등조치 강구 ■ 소화를 하는 경우 중화, 희석 등재해 조치를 병행 ■ 부상자 발생 시 응급조치 및 인근 병원으로 후송
사고 복구 단계	■ 사고원인 조사를 위한 현장은 보존하되 2차 사고가 발생하지 않도록 조치하는 범위내에서 사고현장 주변 정리 정돈 ■ 부상자 가족에게 사고 내용 전달 및 대응	■ 저정대피소로 집결한 인원 확인 (건물별 또는 연구실별) ■ 전기 및 가스 설비 점검 후 공급 ■ 사고장비에 대한 결함 여부 조사 및 안전조치 ■ 사고내용 미래창조과학부 보고
	■ 피해복구 및 재발방지 대책마련・시행	

사고 상황 2

폐액용기를 들고 운반 하는 중 폐액 용기 파열로 운반자가 화상을 입는 사고 발생

구분	해당 연구실 (연구실책임자, 연구활동종사자)	안전담당 부서 (연구실안전환경관리자)
사고 예방・대비 단계	■각 폐액용기에 연구실명, 폐액 종류, 주의사항 등 라벨 부착 ■폐액 종류별 각각 분리 보관 ■폐액용기는 통풍이 잘 되는 그늘질 곳에 보관 ■폐액용기 운반 시 보호구 착용	■폐액용기 운반용 기구 비치 ■폐액용기의 운반담당자 지정 및 운반 절차등 수립・시행 ■폐액용기 임시 저장소 마련
사고 대응 단계	■주변 연구활동종사자들에게 사고 전파 ■안전담당부서(필요 시 소방서, 병원)에 사고상황 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	■누출물질에 대한 MSDS/GHD 및 대응장비 확보 ■사고현장에 접근금지테이프 등을 이용하여 통제 구역 설정 ■개인보호구 착용 후 사고처리(흡착제, 흡착포, 흡착휀스, 중화제 등 사용) ■부상자 발생 시 응급조치 및 인근병원 으로 후송
사고 복구 단계	■사고원인 조사를 위한 현장은 보존하되 2차 사고가 발생하지 않도록 조치하는 범위내에서 사고현장 주변 정리 정돈 ■부상자 가족에게 사고 내용 전달 및 대응	■사고원인 조사 ■사고내용 미래창조과학부 보고
	■피해복구 및 재발방지 대책마련・시행	

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

구분	해당 연구실 (연구실책임자, 연구활동종사자)	안전담당 부서 (연구실안전환경관리자)
사고 예방・대비 단계	■가연성 가스용기는 통풍이 잘 되는 옥외 장소에 설치 ■가연성가스 검지기 설치 및 관리 ■가스용기 고정장치 설치 ■상시 가스누출 검사 실시	■주요 가스 사용 현황 및 정보 파악 ■옥외 설치 가스배관에 대한 부식여부 등 이상 여부 점검 ■가스저장소 등 가스설비의 주기적 점검 실시 ■가스누출경보장치의 주기적 검・교정 실시
사고 대응 단계	■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	■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
사고 복구 단계	■사고원인 조사를 위한 현장은 보존하되 2차 사고가 발생하지 않도록 조치하는 범위내에서 사고현장 주변 정리 정돈 ■부상자 가족에게 사고 내용 전달 및 대응	■전기 및 가스 설비 점검 후 공급 ■사고장비에 대한 결함 여부 조사 및 안전조치 ■사고내용 미래창조과학부 보고
	■피해복구 및 재발방지 대책마련・시행	

2) 독성가스 누출

사고 상황

독성가스 보관 실린더케비닛에서 독성가스(알진, 디보레인, 세렌화수소, 포스핀 등) 누출로 경보음이 작동함

구분	해당 연구실 (연구실책임자, 연구활동종사자)	안전담당 부서 (연구실안전환경관리자)
사고 예방·대비 단계	■ 독성가스용기는 옥외저장소 또는 실린더 캐비닛 내 설치 ■ 독성가스 특성을 고려한 호흡용 보호구 비치 및 사용 관리 ■ 상시 가스누출 검사 실시	■ 주요 가스 사용 현황 및 정보 파악 ■ 옥외 설치 가스배관에 대한 부식여부 등 이상 여부 점검 ■ 독성가스저장소 등 가스설비의 주기적 점검 실시
사고 대응 단계	■ 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	■ 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 가스설비 누출 원인 제거 ■ 필요시 소방서 및 한국가스안전공사(1544-4500)에 신고
사고 복구 단계	■ 사고원인 조사를 위한 현장은 보존하되 2차 사고가 발생하지 않도록 조치하는 범위내에서 사고현장 주변 정리 정돈 ■ 부상자 가족에게 사고 내용 전달 및 대응	■ 누출지역의 정상복구를 위하여 잔류 가스 완전 제거 ■ 사고장비에 대한 결함 여부 조사 및 안전조치 ■ 사고내용 미래창조과학부 보고
	■ 피해복구 및 재발방지 대책마련·시행	

4. 전기분야 사고

1) 감전

사고 상황

누전차단기의 작동 불량인 상태에서 절연불량의 전기기기(또는 전선피복의 노출부)접촉으로 감전

구분	해당 연구실 (연구실책임자, 연구활동종사자)	안전담당 부서 (연구실안전환경관리자)
사고 예방・대비 단계	■ 고전압 및 감전 안전보건표지 부착 ■ 젖은 손으로 전기기기 취급 금지 ■ 전기기기의 수리는 전문가에게 의뢰 ■ 비규격 및 안전인증 미취득 전기제품 사용금지 ■ 개인보호구 보유 및 실험형태에 따라 반드시 착용 ■ 전기관련 실험시에 안전거리 확보 ■ 전기기기 사용 시에는 필히 접지	■ 자동심장제세동기(AED) 위치 파악 ■ 연구실 내 추가 설치되는 전기기기의 정격 용량 확인 등 정격 용량 증감 요소 확인 및 조치 ■ 누전차단기 등 보호장치에 대한 작동 상태 주기적 점검
사고 대응 단계	■ 절연장갑 착용 후 해당 전기기기 전원 신속히 차단 ■ 구호자의 2차 감전을 방지하기 위해 절연봉(마른 나무막대, 플라스틱 막대 등)을 이용하여 부상자를 구호하고 부상자와 신체 접촉이 되지 않도록 주의 ■ 부상자의 상태(의식, 호흡, 맥박, 출혈 유무)를 확인하여 심폐소생술 등 응급처치 ■ 필요 시 병원에 신고	■ 사고현장 주변 접근금지테이프 등을 이용하여 통제 구역 설정 ■ 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 절연진단을 실시하여 사고 원인 제거 재차 확인
사고 복구 단계	■ 사고원인 조사를 위한 현장은 보존하되 2차 사고가 발생하지 않도록 조치하는 범위내에서 사고현장 주변 정리 정돈 ■ 부상자 가족에게 사고 내용 전달 및 대응	■ 사고장비에 대한 결함 여부 조사 및 안전조치 ■ 사고내용 미래창조과학부 보고
	■ 피해복구 및 재발방지 대책마련・시행	

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

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

1) 전기 화재

사고 상황

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

구분	해당 연구실 (연구실책임자, 연구활동종사자)	안전담당 부서 (연구실안전환경관리자)
사고 예방・대비 단계	■ 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	■ 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
사고 대응 단계	■ 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	■ 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 절연진단을 실시하여 사고 원인 제거 재차 확인 ■ 화상 및 질식 전문병원으로 신속하게 이동 조치
사고 복구 단계	■ 사고원인 조사를 위한 현장은 보존하되 2차 사고가 발생하지 않도록 조치하는 범위내에서 사고현장 주변 정리 정돈 ■ 부상자 가족에게 사고 내용 전달 및 대응	■ 사고장비에 대한 결함 여부 조사 및 안전조치 ■ 사고내용 미래창조과학부 보고
	■ 피해복구 및 재발방지 대책마련・시행	

5. 생물분야 사고

1) 병원체 유출

사고 상황

■ 병원체, 유전자변형생물체의 유출로 인한 감염
■ 병원체, 유전자변형생물체의 유출로 인한 2차 감염
■ 병원체의 외부 유출로 오염

생물안전 사고에는 유전자변형생물체(LMO)의 외부 유출사고와 3등급이상 및 고위험 병원체 사고인 “경보” 및 “비상”단계의 사고도 포함되나 이와 관련된 LMO 사고는 미래창조과학부 발간 “시험 연구용 LMO 비상조치 매뉴얼”에 자세히 설명되어 있으며, 고위험 병원체, 3등급 이상의 생물안전 사고는 질병관리본부에서 발간한 ‘실험실 생물 안전지침’을 참고

구분	해당 연구실 (연구실책임자, 연구활동종사자)	생물안전담당 부서(산학협력단) (생물 안전관리자)
사고 예방・대비 단계	■ 연구실책임자 및 연구활동종사자 정기안전교육 이수 ■ 연구실은 승인 받은 자만 출입하고 출입문은 항상 닫아 둠 ■ 연구실 별 생물사고 대응 도구(biological spill kit)구비 ■ 병원체 특성별 병원 연계체계 구축 ■ 자체 생물안전위원회에서 위해성 평가를 완료한 생물실험체, 병원체, LMO에 한하여 실험	■ 생물안전관리자는 법정교육인 사전교육 및 연간교육 이수 ■ 생물위해성 평가 실시 여부 감독 ■ 생물실험 시설 주변에 대한 정기 소득 등 감염방지 대책 시행 ■ 생물 실험 후 폐기물 발생에 따른 적정한 폐기 수립 및 시행 ■ 생물 실험 종사자에 대한 정기 건강검진 조치
사고 대응 단계	■ 부상자의 오염된 보호구는 즉시 탈의하여 멸균봉투에 넣고 오염부위를 세척 한 뒤 소독제 등으로 오염 부위 소독 ■ 부상자 발생 시 부상 부위 및 2차 감염 기능성 확인후 기관 내 보건담당자에게 알리고, 필요시 소방서 신고 ■ 흡수지로 오염부위를 덮은 뒤 그 위에 소독제를 충분히 부어 오염의 확산을 방지한 뒤 퇴실 ■ 2차 피해 우려 시 접근금지 표시를 하여 2차 유출확대 방지	■ 사고 접수 후 응급치료도구와 생물안전사고 대응 도구(biological spill kit)을 가지고 사고 현장으로 출동 ■ 사고현장 출동 시 적절한 개인보호구 착용 후 사고 수습 지원(마스크, 1회용 실험복, 안전장갑, 1회용 덧신 등) ■ 사고현장 접근 금지테이프 설치 및 현장 통제 ■ 필요시 생물안전위원회 소집 및 사고 대책위원회 구성
사고 복구 단계	■ 오염 된 연구실 탈 오염 처리 및 오염 확산 방지 처리 ■ 생물안전사고 부상자의 2차 획득 감염사고 관찰, 진단 및 치료 ■ 부상자 가족에게 사고 내용 전달 및 대응	■ 사고 발생지 탈 오염 처리 및 오염 확산 방지 확인 후 연구실 사용 재개 결정 ■ 부상자의 2차 획득 감염 여부 확인 ■ 기관 생물안전위원회에서 확립 된 사고 방지 안 실행을 연구실책임자 및 사고 유발자에 지시하고 이의 실행여부 감독 ■ 사고내용 미래창조과학부 보고
	■ 피해복구 및 재발방지 대책마련・시행	

2) 동물 물림, 바늘 등에 의한 부상

사고 상황

실험 중 동물에게 손가락을 물려서 약간의 출혈이 발생된 상황

구분	해당 연구실 (연구실책임자, 연구활동종사자)	생물안전담당 부서(산학협력단) (생물 안전관리자)
사고 예방・대비 단계	“병원체 유출”과 동일	“병원체 유출”과 동일
사고 대응 단계	■ 즉시 실험을 멈추고 부상 부위에 식염수나 비상약 소독제로 소독하고 출혈 시 지혈 ■ 실험중인 동물을 케이지에 넣어 보관하거나 병원체를 밀봉하고 부상자의 소독 및 지혈 등을 지원 ■ 생물 안전관리자, 동물실관리자 등에게 경위를 설명하여 사고 대응 지시를 받음	■ 부상 정도 및 병원체 특성에 따라 적절한 처치 지시 ■ 실험동물 사고 시 파상풍 예방 주사 유무를 확인하고 파상풍 치료 주사 및 항생제 치료 ■ 병원체 사용 사고는 병원체에 의한 2차 획득 감염 관찰 및 예방 치료 ■ 사고 발생 직후 치료 외에도 획득감염 발병 가능성을 확인하여 추가 치료 및 완전 치료를 반드시 확인
사고 복구 단계	■ 사고원인 조사를 위한 현장은 보존하되 2차 사고가 발생하지 않도록 조치하는 범위내에서 사고현장 주변 정리 정돈 ■ 부상자 가족에게 사고 내용 전달 및 대응	■ 사고원인조사 ■ 필요시 생물안전위원회, 동물윤리 및 운영위원회 구성 ■ 실험동물에 의한 감염 사고는 사후 식약처에 사고보고 ■ 가축전염병의 유출 시 농림부 검역검사본부에 사고보고 ■ 사고내용 미래창조과학부 보고
	■ 피해복구 및 재발방지 대책마련・시행	

3) 생물안전작업대(BSC) 내 유출

사고 상황

실험 중 생물안전작업대에서 병원체가 유출된 상황

구분	해당 연구실 (연구실책임자, 연구활동종사자)	생물안전담당 부서(산학협력단) (생물 안전관리자)
사고 예방・대비 단계	“병원체 유출”과 동일	“병원체 유출”과 동일
사고 대응 단계	■ 생물안전작업대 내 팬을 가동하는 것을 확인하고 문을 밑에까지 내린 뒤 대피 ■ 생물 유출 사고 대응도구(biological spill kit)내에서 새 장갑과 1회용 보호구로 착용 후 탈 오염 작업 ■ 적절한 살균 소독제를 생물안전작업대(BSC) 내부 벽면, 작업대 표면, 이용 도구 및 장비에 도포 ■ 감염성폐기물 전용 용기 또는 멸균봉투에 생물안전작업대 유출 사고 시 사용한 물질폐기 ■ 유출 물질이 생물안전작업대 안에서 흘러나왔을 경우, 연구실책임자, 생물안전관리자에게 통보하고 지시에 따라 사고대응	■ 생물안전작업대 안에서 외부로 유출된 사고 신고를 접수하였을 경우 위의 생물안전 사고 매뉴얼을 따라 사고 수습 대응 및 지시
사고 복구 단계	■ 사고원인 조사를 위한 현장은 보존하되, 2차 사고가 발생하지 않도록 조치하는 범위내에서 사고현장 주변 정리 정돈 ■ 부상자 가족에게 사고 내용 전달 및 대응	■ 사고원인조사 ■ 사고내용 미래창조과학부 보고
	■ 피해복구 및 재발방지 대책마련・시행	

6. 기계분야 사고

1) 끼임 및 절단

사고 상황

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

구분	해당 연구실 (연구실책임자, 연구활동종사자)	안전담당 부서 (연구실안전환경관리자)
사고 예방・대비 단계	■ 기계 안전장치 설치(방호덮개, 비상정지장치 등) ■ 기계별 방호조치 수립 ■ 기계사용 시 적정 개인보호구 착용	■ 보유하고 있는 주요 위험 기계 목록 작성 유지 및 점검 ■ 방호장치 작동 여부 확인
사고 대응 단계	■ 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 싼 채로 얼음을 채운 비닐봉지에 젖지 않도록 넣어 빨리 접합전문병원에서 수술을 받을 수 있도록 조치	■ 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	■ 사고원인 조사를 위한 현장은 보존하되 2차 사고가 발생하지 않도록 조치하는 범위내에서 사고현장 주변 정리 정돈 ■ 부상자 가족에게 사고 내용 전달 및 대응	■ 사고기계에 대한 결함 여부 조사 및 안전조치 ■ 사고내용 미래창조과학부 보고
	■ 피해복구 및 재발방지 대책마련・시행	

7. 기타 사고

1) 화상

사고 상황

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

구분	해당 연구실 (연구실책임자, 연구활동종사자)	안전담당 부서 (연구실안전환경관리자)
사고 예방・대비 단계	■ 안전보건표지 부착 및 준수 ■ 개인보호구 착용 후 실험	■ 연구실 내 고온, 저온 발생장치에 대한 작동 기능 확인 ■ 화상치료 전문병원 연락처 등 확보
사고 대응 단계	■ 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	■ 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	■ 사고원인 조사를 위한 현장은 보존하되 2차 사고가 발생하지 않도록 조치하는 범위내에서 사고현장 주변 정리 정돈 ■ 부상자 가족에게 사고 내용 전달 및 대응	■ 사고기계에 대한 결함 여부 조사 및 안전조치 ■ 사고내용 미래창조과학부 보고
	■ 피해복구 및 재발방지 대책마련・시행	

2) 상처 및 출혈

사고 상황

■ 비이커 운반 중 비이커가 깨짐으로 인한 배임
■ 이동 중 설치된 실험기기와의 충돌에 의한 출혈
■ 낙하하는 실험장비에 의해 멍든 상처 발생

구분	해당 연구실 (연구실책임자, 연구활동종사자)	안전담당 부서 (연구실안전환경관리자)
사고 예방・대비 단계	■ 개인보호구 착용 후 실험 ■ 안전보건표지 부착 및 준수	■ 기관 주변 전문병원 연락처 등 비상연락망 확보
사고 대응 단계	■ 사고 상황 파악 및 부상자를 안전이 확보된 장소로 옮기고 적절한 응급조치 시행 ■ 베인 경우 상처 소독보다 지혈에 신경쓰고 작은 상처는 1회용 밴드로 감아주고 큰 상처의 경우 붕대를 감은 후 상처 부위를 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 병원 진료 실시 ■ 지혈 등 응급조치 시행	■ 필요 시 부상자를 병원으로 이송 조치
사고 복구 단계	■ 사고원인 조사를 위한 현장은 보존하되 2차 사고가 발생하지 않도록 조치하는 범위내에서 사고현장 주변 정리 정돈 ■ 부상자 가족에게 사고 내용 전달 및 대응	■ 사고원인 조사 ■ 사고내용 미래창조과학부 보고
	■ 피해복구 및 재발방지 대책마련・시행	

3) 유해광선 접촉

사고 상황

레이저 또는 용접 중 유해광선에 의한 시력 장애 발생

구분	해당 연구실 (연구실책임자, 연구활동종사자)	안전담당 부서 (연구실안전환경관리자)
사고 예방・대비 단계	■발생원의 격리, 차폐 ■차광장치 설치 ■차광보호구 구입 및 비치 ■실험 중 차광보호구 착용	■차광, 차폐장치 이상 여부 점검 ■차광보호구 이상여부 수시 점검
사고 대응 단계	■해당실험장치 작동 중지 ■사고 상황 파악 및 부상자를 안전이 확보된 장소로 옮기고 적절한 응급조치 시행 ■기관 내 보건소 또는 병원에 이송 조치	■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 안전 상태 확보 및 사고 원인 제거 재차 확인
사고 복구 단계	■사고원인 조사를 위한 현장은 보존하되 2차 사고가 발생하지 않도록 조치하는 범위내에서 사고현장 주변 정리 정돈 ■부상자 가족에게 사고 내용 전달 및 대응	■사고 장비에 대한 결함 여부 조사 미 ㅊ 안전 조치 ■사고원인 조사 ■사고내용 미래창조과학부 보고
	■피해복구 및 재발방지 대책마련・시행	

연구실 사고 원인 및 응급 처치

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 사용함으로 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 미착용에서 오는 사고

실험 중 필히 안전보호구는 착용해아 하나, 귀찮다는 이유로 미착용해서 사고발생

5) 안전수칙 미 준수에서 오는 사고

유해 위험한 실험기구, 장비사용과 융·복합과 복잡 다양한 실험에 맞는 안전수칙 미 준수에서 사고발생

2. 응급 처치

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

3) 화학물질에 의한 화상을 입었을 때

즉시 물로 씻거나 비상샤워기로 샤워를 하고 인근병원으로 이송하여 치료

※ 비상샤워기는 녹물이 나오지 않도록 정기적으로 작동 시험 실시

4) 눈에 화학물질이 들어갔을 때

즉시 세안기를 이용하여 15분 이상 씻은 후 인근병원으로 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 붕대나 천을 사용하여 지혈시킨 후 인근 병원으로 이송하여 치료

7) 화재·폭발이 발생하였을 때

연구실에서 모든 학생을 대피시키고, 부상자는 인근병원으로 이송하여 치료 받게 하고, 화재 발생 시에는 근처 소화기로 초기진화하고, 큰 화재는 신속하게 119에 연락