24학년도 신규 안전교육 교안
(입학, 복학, 편입, 신규채용대상)

★ 교안은 교육 시 참고자료이며, 학과, 연구실, 수업 특성에 맞게 교육요망
(학기 초 세미나, 수업시간, 실험실습전에 실시)

Contents

0. 신규 안전교육 관련 공지 <전 학과 공통>
1. 안전사고발생 시 행동요령 <전 학과 공통>
2. 연구실 안전관리 (관련법 포함) <전 학과 공통>
3. 안전사고사례 < 전 학과 공통>
4. 사전유해인자위험분석 < 전 학과 공통>
5. 위험요인별 안전관리 대책 <학과/실험실 특성별 선택>
6. 안전조치방법 및 우수사례 < 전학과 공통>
7. 가임기 여성 연구활동종사자 안전대책<전학과 공통>

* 전 학과 공통 : 모든 학과 및 연구실에서 공통적으로 교육(법정 준수 사항 및 기본적 사항)

* 학과/실험실 특성별 선택 : 실험.학과 특성에 맞게 선택적으로 교육

-> 화학물질, 고압가스, 위험기계기구, 생물체(동식물, 바이러스), 고압전기 등을 취급하지 않는 컴퓨터, 정보통신, VR, 소프트웨어, 시뮬레이션, 모형제작, 건축설계, 수학, 통계관련 학과 또는 연구실은 “전 학과 공통”에 해당되는 사항만 교육

0. 연구활동종사자 신규 안전교육 이수

▶ 법적근거 : 연구실 안전환경 조성에 관한 법 제9조(연구실 책임자의 지정 · 운영) 및 본교 연구실 안전 관리규정 제7조(연구실 책임자의 임무)에 의거, **연구실별 안전책임자는 신규 연구활동종사자에 대하여 학과, 연구실 특성에 맞게 안전교육을 실시하여야 합니다**.(과태료 1천만원 이상, 양벌규정 적용됨)

* 양벌규정 : 대학총장, 지도교수, 안전관리자, 해당 단과대학 관계자

▶ 교육내용 : 학과특성, 연구실별 상황(실험장비, 사용물질, 재료, 실험절차 과제 등)맞게 유의사항 교육

▶ 신규 안전교육 대상/시간/방법

신규 안전교육 대상	교육시간	교 육 방 법	비 고
이 · 공 · 의학계열 학부생 (입 · 복학, 편입생)	2시간	학부(과)단위로 실시 (해당 학부 · 학과장)	학기초 세미나, 수업시간 실험실습전, 실시
이 · 공 · 의학계열 대학원생 (입 · 복학생)	2시간	- 연구실(지도교수)별 또는 학과별로 실시 (해당 지도교수, 연구소장, 필요 시 학과장) - 소속된 연구실이 없는 경우 지도교수별로 교육실시 지도교수 미배정 시 학과장, 학과교수가 교육실시	
이 · 공 · 의학계열 교원, 직원, 연구(보조)원 (신규채용자)	8시간		

✓ 신규 학생 및 채용자 : 신규 안전교육 + 정기(온라인) 안전교육 이수(학기당2회 * 6시간 = 12시간)

✓ 기존 재학생(재직자) : 정기(온라인) 안전교육 이수(학기당 2회 * 6시간 = 12시간)

1. 안전사고발생 시 행동요령
(모든 학과 공통교육)

1. 안전사고발생 시 행동요령(지진)

진도 9 일본대지진

진도 5이상 경주/포항

실험실에서 지진이 발생된다면? 화재.폭발. 상해사고

(화학약품, 고압가스, 중량장비 등)

실험실 지진대비 평상 시 행동요령

□ 선반, 시약장, 실험실습 기계류 등이 전도되지 않도록 견고하게 고정

□ 실험대에는 화학물질은 문이 설치된 시약장으로 보관하며 시건장치 실시

□ 시약장 내 위험물질 등은 전도방지, 파손되기 쉬운 실험기기는 하단에 비치한다.

□ 가스용기 등은 쇠사슬 등으로 벽 등에 견고하게 고정하여 전도를 방지한다.

□ 출입구는 비상 시 대피가 가능하도록 통로확보

실험실 지진발생 시 행동요령

1. 신속하게 전기, 가스, 급수(수도)밸브 차단, 반응장치 등 가동중단

   ★ 화재발생 시 소화기를 사용하여 즉시 진압(대지진 시 소방차 출동불가상태)

2. 화학물질, 고압가스, 실험기계류 등이 있는 실험실인 경우는 전도에 의해 화재, 폭발발생의 위험

   → 주변 위험성이 없는 테이블 등의 밑에 들어가 큰 진동이 멈출 때 까지 대기

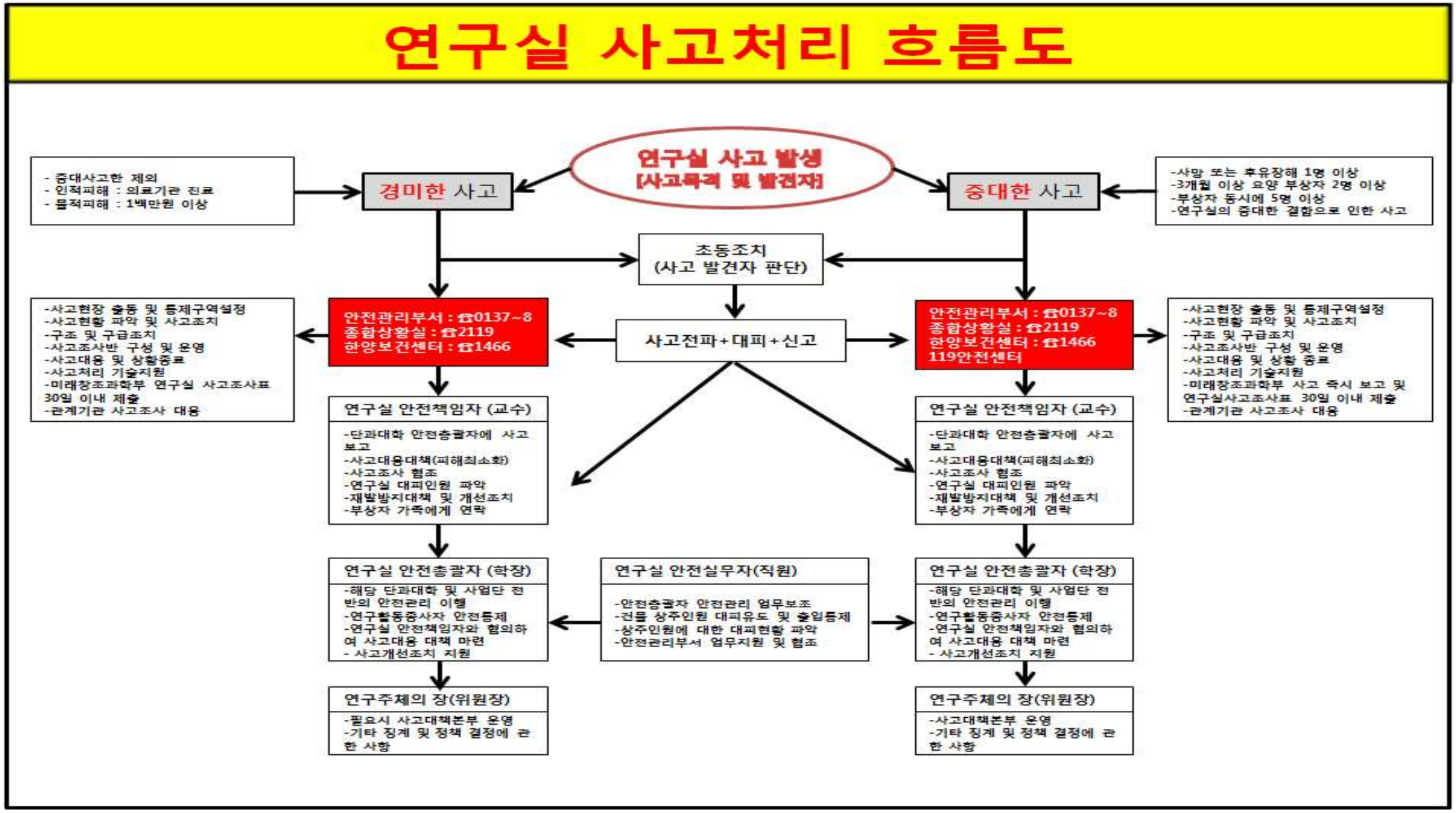
   단, 테이블 등이 없는 경우 가방, 방석 등으로 머리 보호

3. 문을 열어 출구를 확보(지진으로 출입문이 뒤틀린 경우 개방 어려움)

4. 큰 진동이 멈춘 후, 여진 발생에 대비하여 공터 등 넓은 공간으로 대피

지진 시 행동요령(기타 일반생활)

1. 안전사고발생 시 행동요령(사고처리 흐름도)



연구실 사고발생 시(경미사고 포함) 정부 사고보고 체계

[중대사고 : 지체없이, 경미사고 : 1달 이내, 벌칙사항 과태료500만원]

1. 안전사고발생 시 행동요령 (보험처리)

■ 연구활동종사자 상해보험

1. 보험가입현황

※ 법적근거 : 연구실 안전환경 조성에 관한 법률 제14조『보험가입』

보 험 가 입 대 상		보험사/주관부서	보험상품명
대학생· 대학원생	과학기술분야 재학생에 한함 (휴학, 졸업생등 제외)	한국교육시설안전원/ 캠퍼스안전팀	연구활동 종사자 상해보험 (법정보험)
연구원 연구보조원	산학협력단에 등록된 자에 한함	한국교육시설안전원/ 산학협력단 경영지원팀	

2. 보험료 청구 및 처리절차

1) 사고발생 시 병원 치료 후 비용은 사고 당사자가 선납
2) 또한 사고당사자 또는 주변인은 사고발생 즉시 소속 행정팀, 캠퍼스안전팀에 사고 사실을 알리고 사고현장을 보존
 ※ 사고현장 변경 및 청소금지
3) 캠퍼스안전팀은 사고접수 후 사고조사를 실시
4) 캠퍼스안전팀에서 사고조사 종료 후 보험청구서류 안내 및 접수

3. 보험금 신청 시 구비서류

1) 사고경위서, 사고상황통보서, 공제급여 청구서 (캠퍼스안전팀 서류 양식 제공)
2) 재학증명서, 통장사본, 신분증, 진료비계산서, 약국영수증(처방전), 진단서 (사고당사자 준비)
3) 입원치료 시 입원확인서

캠퍼스안전팀 사고조사 및 보험처리 담당 : **2220 – 0165,** 강연석 과장

1. 안전사고발생 시 행동요령(상황실)

■ 24시간 종합상황실 운영(종합운동장 지하2층)

- CCTV 및 화재 모니터링
- 출입통제 (경비)관리
- 각종 안전사고 대응조치

1. 안전사고발생 시 행동요령(화재발생 시)

■ 화재발생 시 행동요령

모든 사고는 응급조치 및 상황전파가 최우선이어야 함

1. 상황전파(비상연락 및 대피)

- 주변사람들에게 상황전파 “ 불이야” 및 소화전에 비상벨 작동
- 종합상황실 내선 ☎ 2119 > 소방서 구조요청(☎ 119)

※ 현장에 출동한 대학관계자등에게 화재상황에 대한 충분한 정보 및 상황설명

2. 초기 화재진압 및 대피

- 소화기, 소화전을 사용하여 안전요원 도착전까지 초기진압

  [단, 금수성 물질(나트륨, 칼륨)은 물 소화절대금지]
- 물에 적신 수건, 담요 등으로 호흡기를 가린 후 낮은 자세로 대피(유독가스 질식)
- 대피 시 엘리베이터 사용금지(비상계단 이용), 고층인 경우 옥상으로 대피

1. 안전사고발생 시 행동요령(일반안전사고)

■ 연구실 안전사고 발생 시 행동요령

[경미한 상해 시]

1. 유해(화학, 생물등)물질류에 신체 오염시
 - 오염된 옷, 을 벗는다
 - 비상샤워기(세안기), 세수대에서 오염부위를 물로 15분간 세척한다.
 - 인근병원에 연락, 응급조치

2. 베이거나 찔린 경우
 - 구급함을 사용하여 소독 및 응급조치
 - 지혈이 안될 경우, 교내 보건진료소(☎1466~1467)

[중대한 상해 시]

1. 신속한 상황전파 및 응급요청
 - 한양대학교병원 응급실 : ☎ 02-2290-8114
 - 관리처 캠퍼스안전팀 ☎ 02-2220-0165
 - 종합상황실 ☎ 02-2220-2119
 - 응급요청 ☎ 119

1. 안전사고발생 시 행동요령(화학물질누출 시)

■ 화학물질누출 시 행동요령

모든 사고는 응급조치 및 상황전파가 최우선이어야 함

1. 상황전파(비상연락 및 대피)
- 주변사람들에게 상황전파
- 연구실 안전책임자(해당 지도교수)
- 연구실 안전담당자(선임조교)
- 종합상황실 ☎2119, 캠퍼스안전팀 ☎ 0165~0168

※ **현장에 출동한 대학관계자등에게 화학물질에 대한 충분한 정보 및 상황설명**

2. 응급조치 및 방재(현장출동요원 : 학교관계자, 구급요원에게 화학물질정보 전달)
- 오염된 피부, 눈은 흐르는 물로 15분이상 세척(세안기, 비상샤워장치)
- 누출된 물질을 확인한다.(냄새, 육안)
- 인화성(유기계), 산성, 염기성, 금수성물질, 자연발화 성 물질인지 확인한다.
- 화학물질 누출시에는 방독면, 보안경, 안전장갑 등의 안전보호구를 반드 시 착용한 후, 비상기구함을 활용하여 방재

3. 화학물질 누출방재(대량)
- 인력으로 방재가 불가한 경우 “119”에 구호요청 후신속히 대피한다.

1. 안전사고발생 시 행동요령(가스누출 시)

■ 가연성, 독성가스 누출 시 행동요령

모든 사고는 응급조치 및 상황전파가 최우선이어야 함

1. 상황전파(비상연락 및 대피)

- 주변사람들에게 상황전파
- 안전관리책임자(해당지도교수)
- 안전담당자(선임조교)
- 종합상황실 ☎ 2119, 캠퍼스안전팀 ☎ 0165~0168

※ 현장에 출동한 대학관계자 등에게 누출가스에 대한 충분한 정보 및 상황설명

2. 응급조치 및 방재 → 조치불가시 창문개방 후 안전한 장소로 대피

- **방독마스크 착용 후 침착하게 가스밸브 및 압력조정기 등을 잠근다.**
- **모든 창문을 개방하여 환기한다.**
- **연구실내 전기를 차단한다(분전반 차단기 내림)**
- 가스를 흡입하였을 경우 환기가 원활한 장소로 대피하여 심호흡 및 주변도움을 받아 병원응급실로 후송한다.

→ 조치불가시 창문개방 후 안전한 장소로 대피

1. 안전사고발생 시 행동요령(소화기 사용요령)

1. 소화기를 불이 난 곳으로 옮긴다

2. 손잡이 부분의 안전핀을 뽑는다

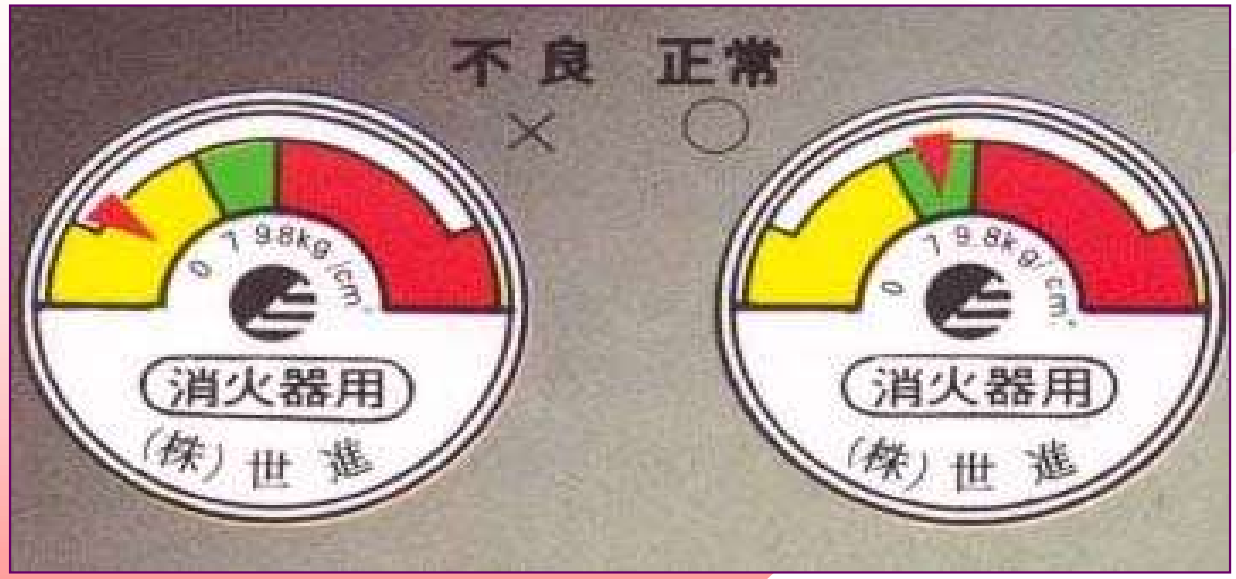
3. 바람(비상구)를 등지고 호스를
   불 쪽으로 향한다

4. 손잡이를 힘껏 움켜쥐고
   비로 쓸어내듯 뿜어낸다

1. 안전사고발생 시 행동요령(소화기 사용요령)

축압식소화기

축압식 소화기의 압력상태

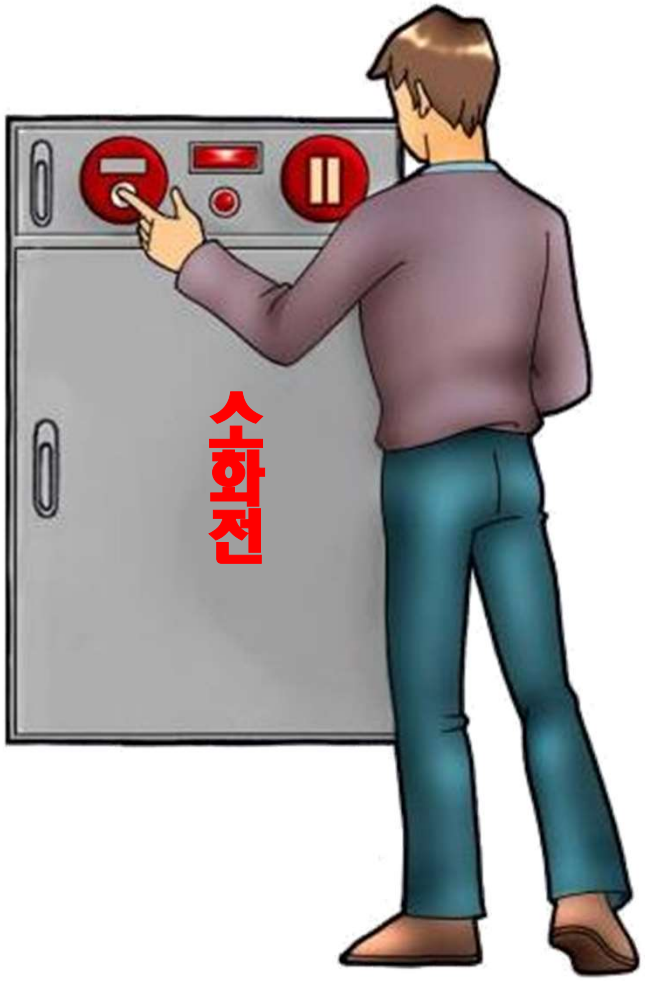


압력미달 상태(불량)

정상상태(양호)

1. 안전사고발생 시 행동요령(소화전 사용요령)

① 발신기 버튼을 누른다



② 건물에 벨이 울린다

1. 안전사고발생 시 행동요령(소화전 사용요령)

③ 소화전함을 연다

④ 호스를 불 가까이 가져간다

1. 안전사고발생 시 행동요령(소화전 사용요령)

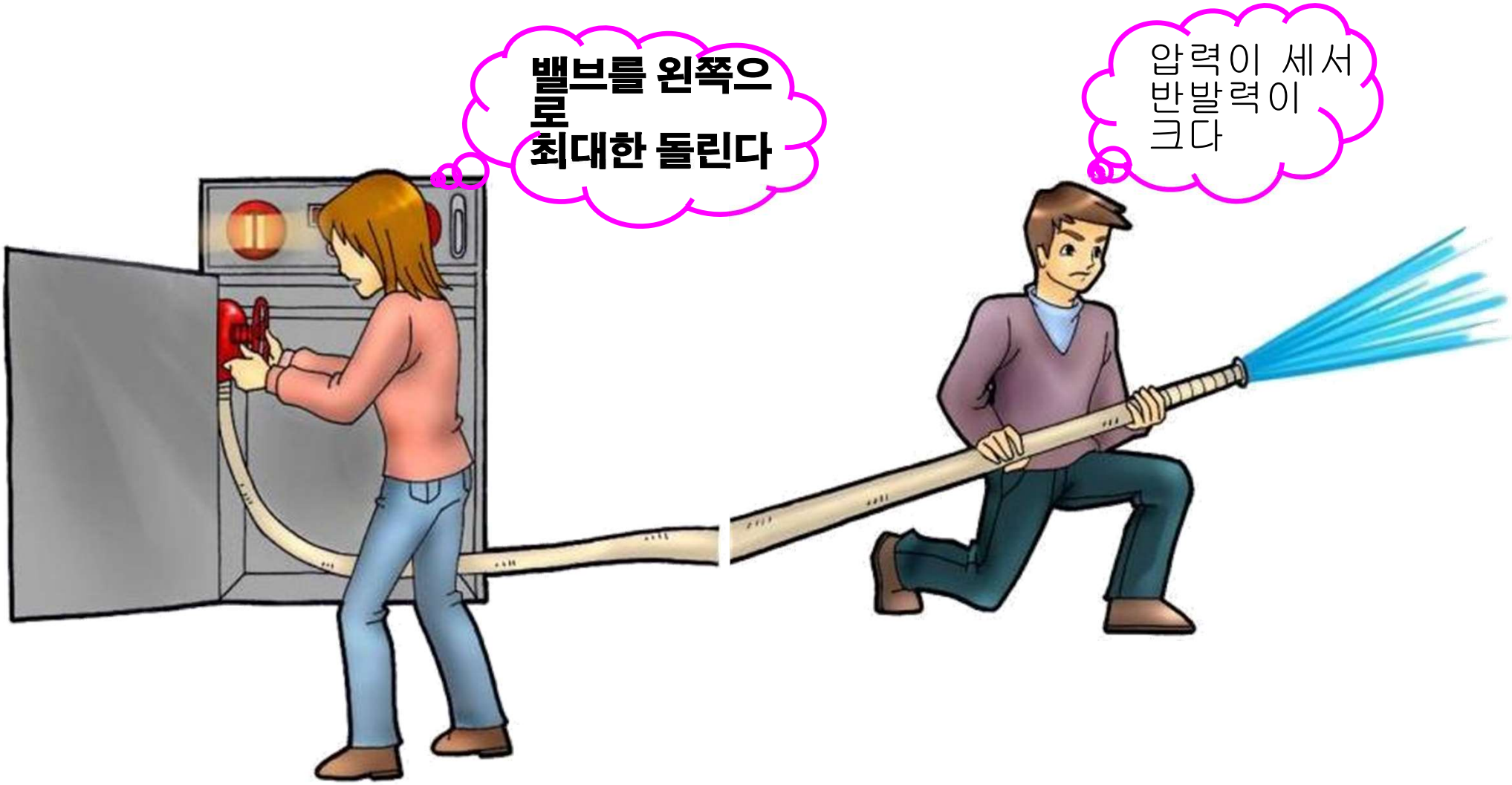
⑤ 호스를 꼬임없이 편다

⑥ 불 가까이가면 소리로 알린다

1. 안전사고발생 시 행동요령(소화전 사용요령)

⑦ 핸들을 돌려 밸브를 연다

⑧ 호스와 노즐을 단단히 붙잡는다



1. 안전사고발생 시 행동요령(비상기구함)

유사시 (화재/폭발 시 대피, 진압), 화학물질 누출 시 응급구호 할 수 있는
비상기구함이 실험실이 있는 주요건물에 비치되어 있음.

건물명	해당 층	설치수량
IT.BT	3층. 9층. 10층. 11층, 12층	5대
신소재공학관	지하2층. 지하1층. 1층, 2층. 3층. 4층, 5층	14대
토건관	1층	1대
정몽구 미래자동차연구센터	지하1층, 2층, 3층, 4층, 5층	5대
공업센터본관	1층, 2층, 3층, 5층, 6층	5대
공업센터별관	1층, 2층, 3층, 4층, 5층, 7층	6대
과학기술관	1층	1대
재성토목관	1층, 6층, 7층	3대
산학기술관	1층	1대
HIT	지하2층, 1층	2대
FTC	2층, 3층, 5층, 6층, 7층, 8층, 9층, 10층, 11층, 12층	10대
자연과학관	지하2층, 1층, 2층, 3층, 4층, 5층, 6층, 7층	8대
생활과학관	1층, 2층	2대
의대본관	4층, 5층	2대
제1의학관	1층, 2층, 3층, 4층, 5층	5대
제2의학관	1층	1대
총 계		71대

1. 안전사고발생 시 행동요령(비상기구함)

구성품목	수량	용 도
비상기구함	1	보관함
산소공급기	4	화재대피용
산소공급기	2	응급구호
방독면마스크	3	호흡기보호
안전고글	4	눈 보호
내열성장갑	4	손 보호
폐수거비닐	5	폐기용

구성품목	수량	용 도
내화학성장갑	4	손 보호
화학복	4	몸 보호
흡착포	1	화학방제
흡착펜스	3	화학사고 시
렌턴	1	야간용
통제라인	1	통제용
비상용 해머	1	개방용

1. 안전사고발생 시 행동요령(비상기구함)

비상기구함 사용요령

① 비상기구함 우측의 **안전망치**를 뽑는다.

② 안전망치를 사용하여 비상기구함의 **안전유리를 파기한 후 사용**한다.

비상연락망(내선)
안전팀 : 0165~0168
상황실 : 2119

③ 비상기구함 사용 후 (연구실 사고발생 시), **필히 비상연락 요망**

비상기구함 사용요령(화재 및 응급구호용구)

①

응급구호용 산소호흡기

②

화재시 구호용구

③

비상렌턴

1. 안전사고발생 시 행동요령(비상기구함)

① 응급구호용 산소공급기(심폐소생시)

① 구조요청(119)후 산소구급벨트에서 포켓마스크를 꺼낸 뒤 마스크 상단에 신축호스를 연결한다.

② 환자의 입술과 턱사의 부위부터 코전체를 포함하는 부분에 마스크를 씌운다

③ 감압기의 핸들을 돌려서 산소를 공급한다.

④ 양손 엄지손가락을 마스크 윗부분에 위치하면서 나머지 손가락으로 환자의 턱을 감싸쥔다

⑤ 양손에 힘을 주어 안면이 밀착되도록 하고 인공호흡을 실시한다.

⑥ 산소를 계속 공급하면서 환자의 호흡상태를 확인

1. 안전사고발생 시 행동요령(비상기구함)

④ 방독면 마스크 정화통 (아황상/황가스용 마스크에 장착)	⑤ ,⑧ 방독면 마스크
⑥ 안전고글(보안경) => 눈보호	⑦ 방독면 마스크 정화통 (유기가스용 마스크에 장착)

1. 안전사고발생 시 행동요령(비상기구함)

▣ 비상기구함 사용요령 (화학안전장구)

⑨ 통제테이프	⑩ 내화학성 장갑 => 손보호	⑪ 내열성 장갑 => 손보호
⑫ 내화학복 => 신체보호		

1. 안전사고발생 시 행동요령(비상기구함)

⑬ 폐수거 비닐 (흡착펜스, 흡착포 폐기시)	⑭ 흡착펜스 (화학물질 누출 시 사용)
⑮ 흡착포 (화학물질 누출 시 사용)	

2. 연구실 안전관리
(모든 학과 공통교육)

2. 연구실 안전관리

■ 안전관리 대상

- 연구활동종사자 : 약 13,000여명
- 연구실 수 : 약720개소 (매년 연구실 수 증가추세)

■ 연구활동종사자의 범위

이학/공학/의학/보건계열 교원, 직원, 연구원, 연구보조원, 조교, 대학원생, 대학생을 포함함

* 예술체육분야 : 미술, 디자인, 체육, 연극영화학과도 일부 포함됨

■ 연구실의 범위(일반 사무집기를 제외한 모든 하드웨어적인 장비)

연구개발활동을 위하여 시설. 장비. 연구재료등이 설치된 모든 시설(강의실 및 오피스 제외)

예) 실험준비실, 실험실습실, PC실, 실험관련 보관창고 등

- 드론, 임베디드, 가상현실(VR), 통신, 컴퓨터 하드웨어, 설계(CAD), 모형제작, 납땜, 오실로스코프 라즈베리 파이 등,취급 및 보관 등의 장소도 연구실로 포함됨

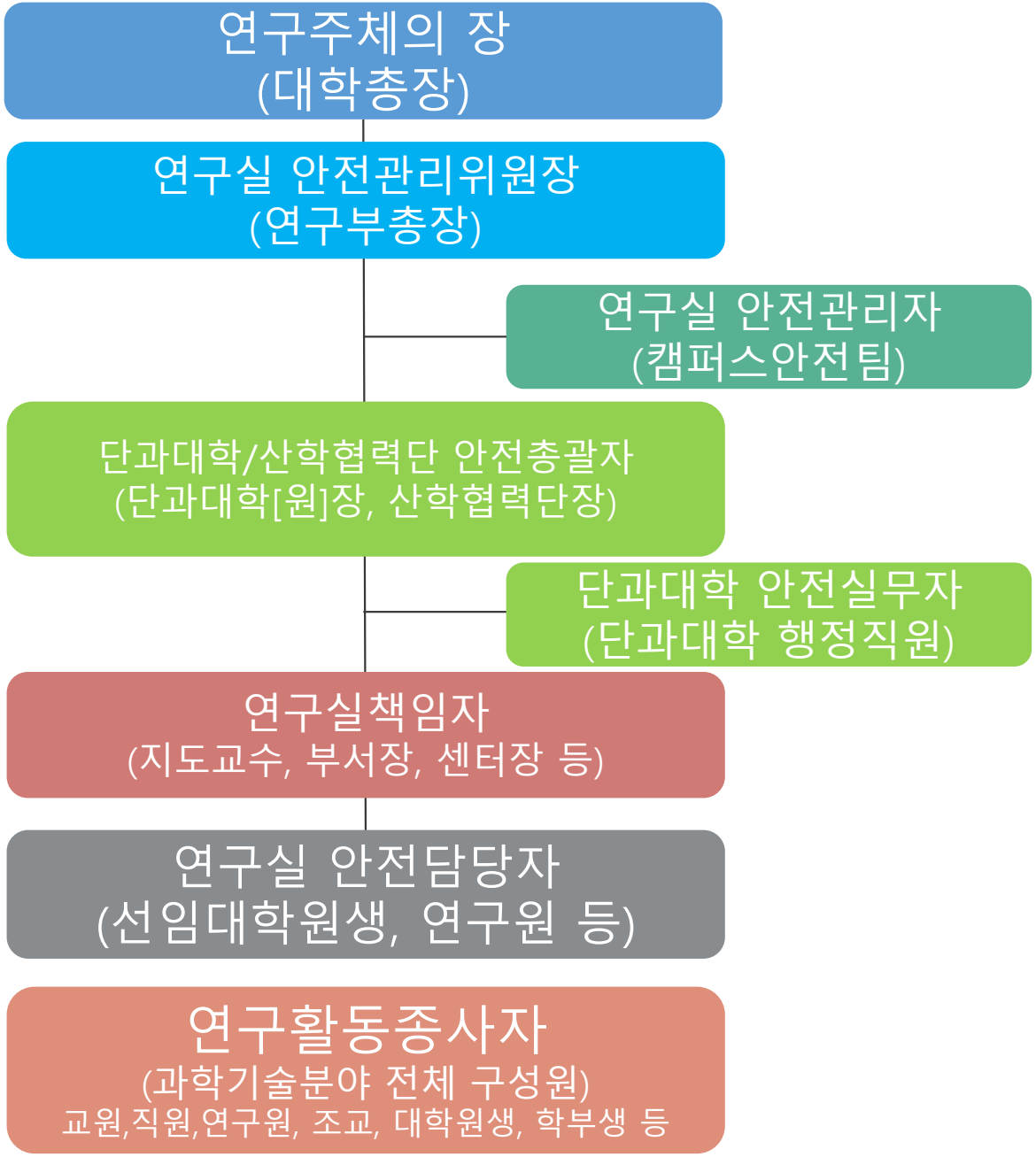
* 연구개발활동 ? 사물, 기능, 현상 등에 대한 창조적인 노력 및 탐구 등

■ 연구실 안전관리

연구활동종사자 및 연구실내 안전사고를 예방하기 위하여 안전진단, 일일안전점검 건강검진 ,안전교육(신규/정기), 상해보험, 유해인자위험분석, 연구안전절차서, 안전조치 등의 일련의 활동을 수행함

2. 연구실 안전관리

(조직구성)



2. 연구실 안전관리 (연구실 안전법)

■ 관련법에 의한 안전관리 조직현황

- 연구주체의 장 : 대학총장
- 연구실 안전담당부서(관리처 캠퍼스안전팀 : 본부 연구실 안전환경관리자)
- 단과대학/산학협력단 안전총괄자 : 해당 단과대학장, 산학협력단장
- 단과대학/산학협력단 안전실무자 : 해당 단과대학, 산학협력단 행정직원
- 연구실 안전책임자 : 해당 연구실의 책임이 있는 지도교수, 센터장, 연구소장
- 연구실 안전담당자 : 해당 연구실 선임조교, 연구원, 직원
- 연구활동종사자 : 이공계열 교원, 직원, 연구원, 조교, 대학원생, 대학생

■ 연구실 안전책임자 및 연구실 안전담당자의 임무

- 해당 연구실 연구활동종사자들의 안전통제 및 안전관리책임
- 연구활동종사자 안전교육실시 및 건강검진 수검
- 실험실습 전.후 일일 안전점검 관리
- 연구실 안전법규 및 규정(안전수칙 등) 준수
- 안전상 미비점 발견 시 개선조치
- 사전유해위험인자 분석(법 조항 신설 : 연구실 안전환경 조성에 관한 법률 제5조의 2)

■ 연구활동종사자의 임무

- 연구활동종사자 안전교육 및 건강검진 수검
- 연구실 안전법규 및 규정(안전수칙 등) 준수
- 안전상 미비점 발견 시 연구실 안전담당자 및 책임자에게 보고조치

2. 연구실 안전관리 (연구실 안전법)

■ 연구실 안전환경 조성에 관한 법률

연구활동종사자의 안전성 확보 및 연구실험실 안전사고(화재, 폭발, 기타사고) 예방하기 위하여

2006년 03월 법 제정, 본교 2007년 09월 연구실 안전관리 규정 제정 후 지속적으로 개정 관리

■ 관련법 주요 이행사항

법규 미준수로 인한 사고 시 10년 이하 징역[사망], 5천만원 벌금

구 분	법적 의무사항	추 진 사 항	벌칙사항
안전교육	정기교육(온라인)	- 학기별 6시간(2회) 온라인 교육(년12시간) (http://safetyedu.hanyang.ac.kr) PC/모바일	1천만원 과태료
	신규교육(집체)	- 신규종사자 교육/안전책임자(교수)실시 (입.복학.편입생 2시간, 신규채용자 8시간)	
건강검진	매년 1회 이상	- 학기별(1, 2학기) 2회[유해인자 및 인원조사]	
안전진단	매년 1회	- 안전진단을 통하여 연구실 위험성 도출	5천만원 벌금
안전조치	연중지속	- 안전진단 결과 미비점에 대한 개선조치	
유해인자 관리대장	연중지속	- 화학,가스,위험장비 등 취급현황 조사 및 관리	
사전위험분석	실험실습, 연구개발 전	- 모든 실험공정에 대한 유해위험분석(절차서), 안전현황 (법규신설 : 연구실별 안전책임자가 실시)	
일일안전점검	매일 실시	- 실험실습 전 매일 안전점검	5백만원 과태료
사고보고	사고발생시 보고	- 과학기술정보통신부 및 교육부에 사고 보고	
상해보험	매년 가입갱신	- 대학생, 대학원생(캠퍼스안전팀)	2천만원 과태료
		- 연구원, 연구보조원(산학협력단)	

2. 연구실 안전관리

(안전교육)

■ 안전교육(온라인 정기교육 및 집체교육) 및 훈련이수, 건강검진 수검

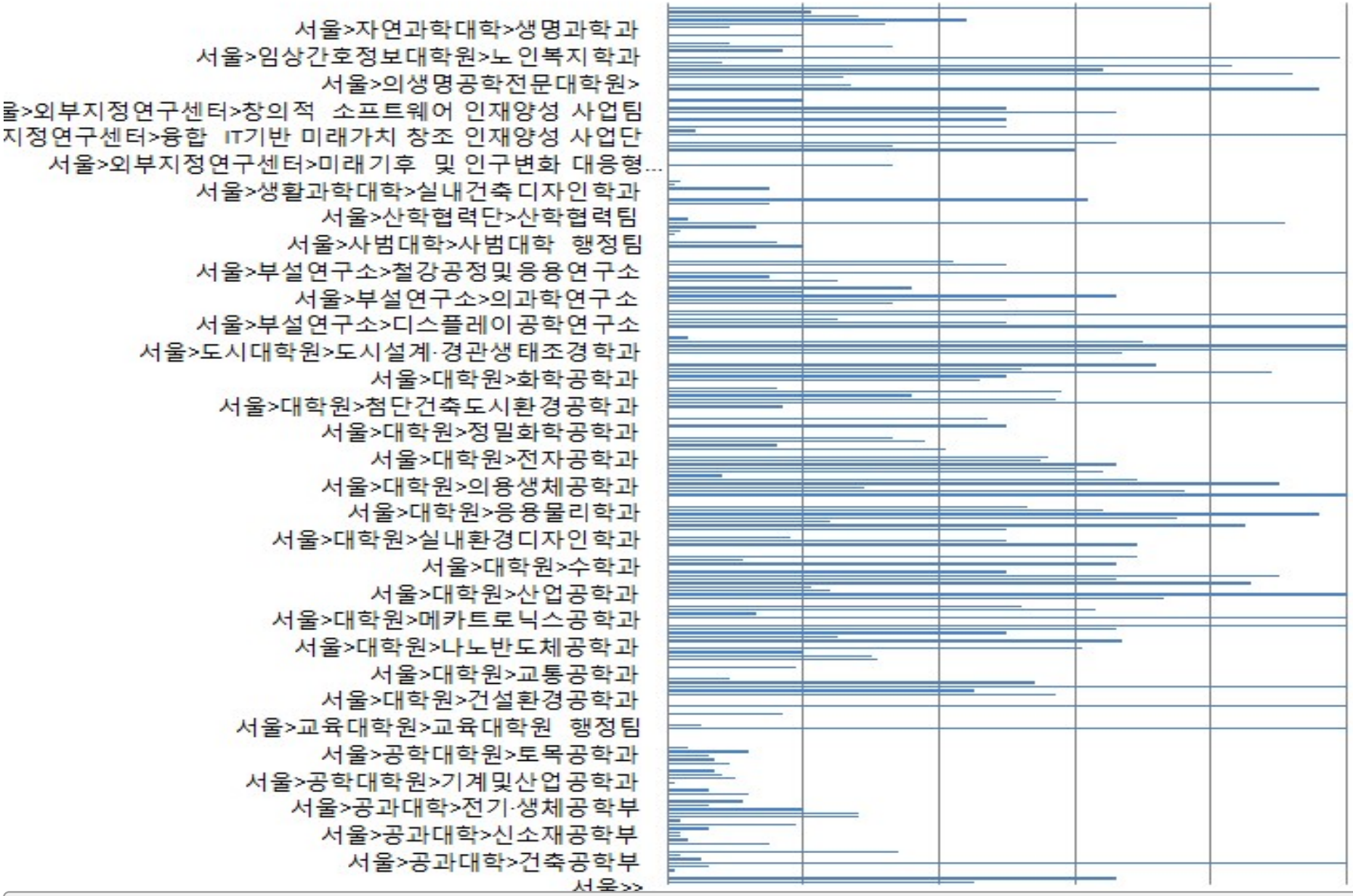
안전교육

안전훈련

건강검진

2. 연구실 안전관리

(안전교육)



교육사이트 : http://safetyedu.hanyang.ac.kr 로 접속

2. 연구실 안전관리 (안전교육)

. **신규 안전교육 대상자 : 신규 안전교육 이수 + 정기 온라인 안전교육 이수**
(신규 교육대상 : 학기별 입.복학.편입. 신규채용자)

. **신규 외 기존 재학/재직자(교원,직원,연구원) : 정기 온라인 안전교육만 이수**

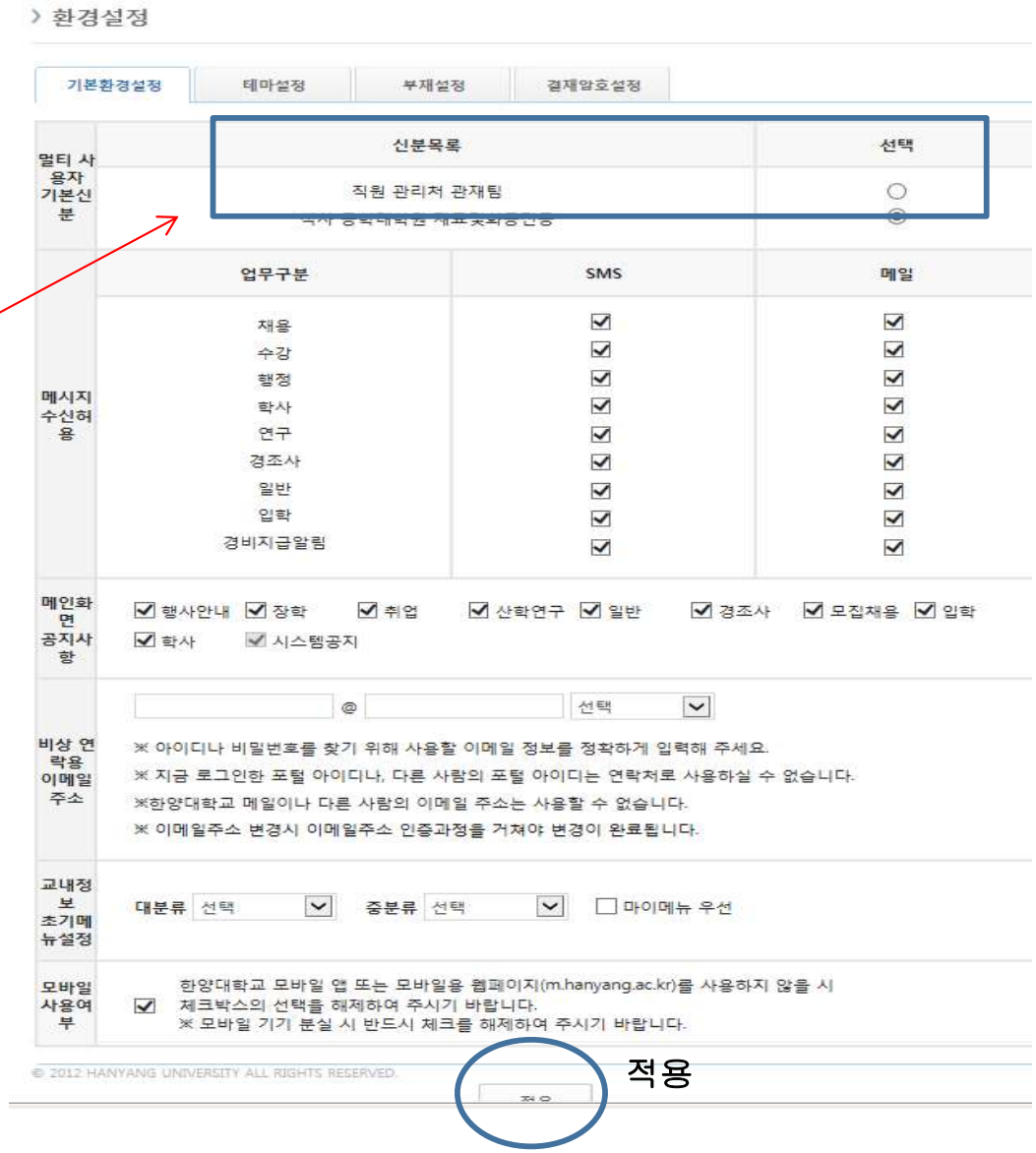
➢ **PC : http://safetyedu.hanyang.ac.kr**
[년 총 12시간(학기당 6시간 * 2회)]

2. 연구실 안전관리 (정기 안전교육)

[정기(온라인)안전교육 이수를 위한 환경설정]

- 신분이 다중일 경우 로그인 설정방법
- 한양포털 로그인 > 환경설정 > 멀티사용자 기본신분 > 선택 > 적용

환경설정



적용

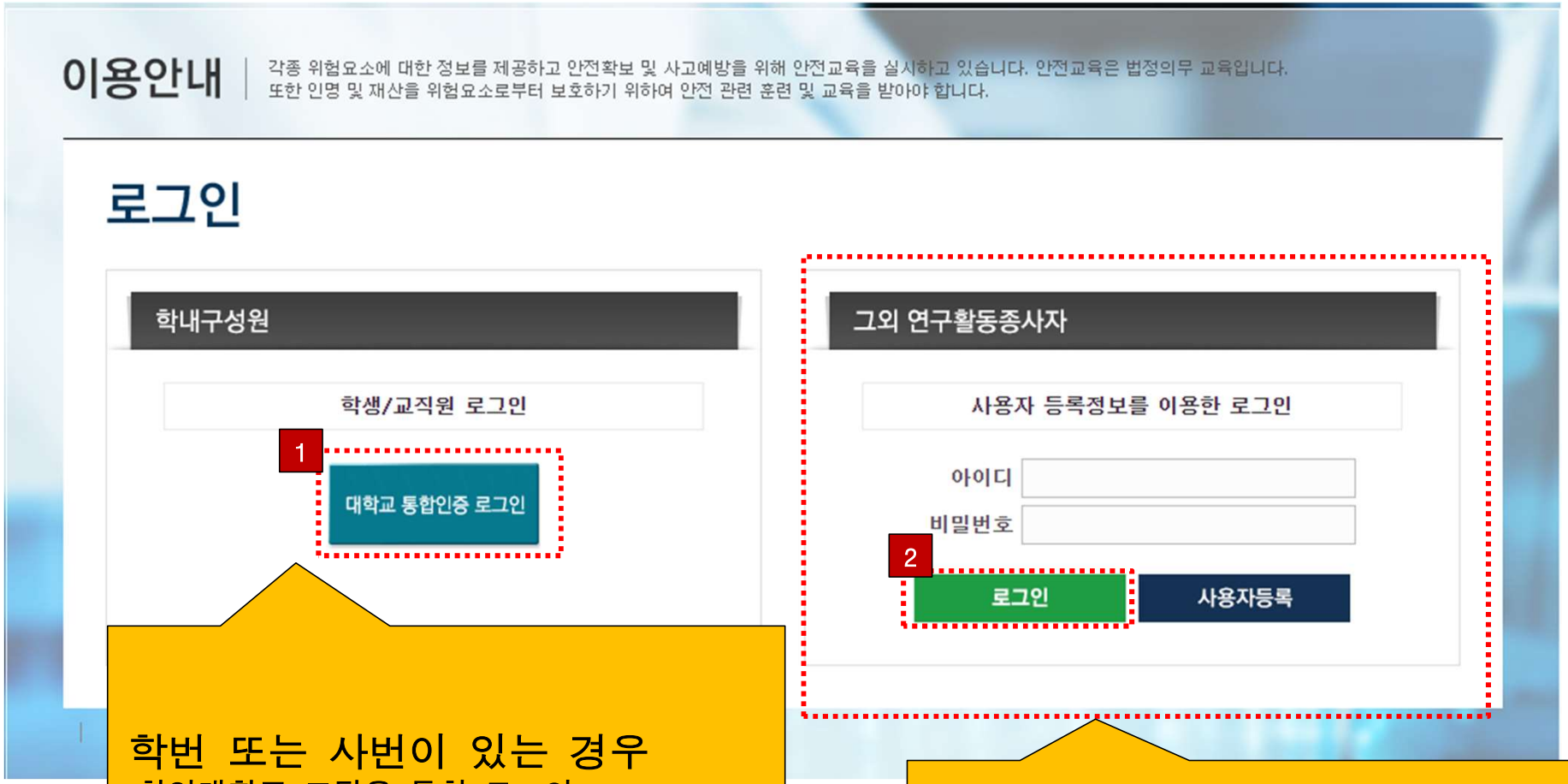
<신분선택 시 유의사항>

- 대학원생이면서 조교(직원,연구원)인 경우
  → 대학원 신분으로 선택
- 학부생 졸업 후, 현재 대학원생인 경우
  → 대학원 신분으로 선택

신분선택이 명확하게 되어 있지 않은 경우 선택되어진 신분으로 교육이수처리가 되오니 불이익 받지 않도록 확인바랍니다.

2. 연구실 안전관리 (정기 안전교육-로그인)

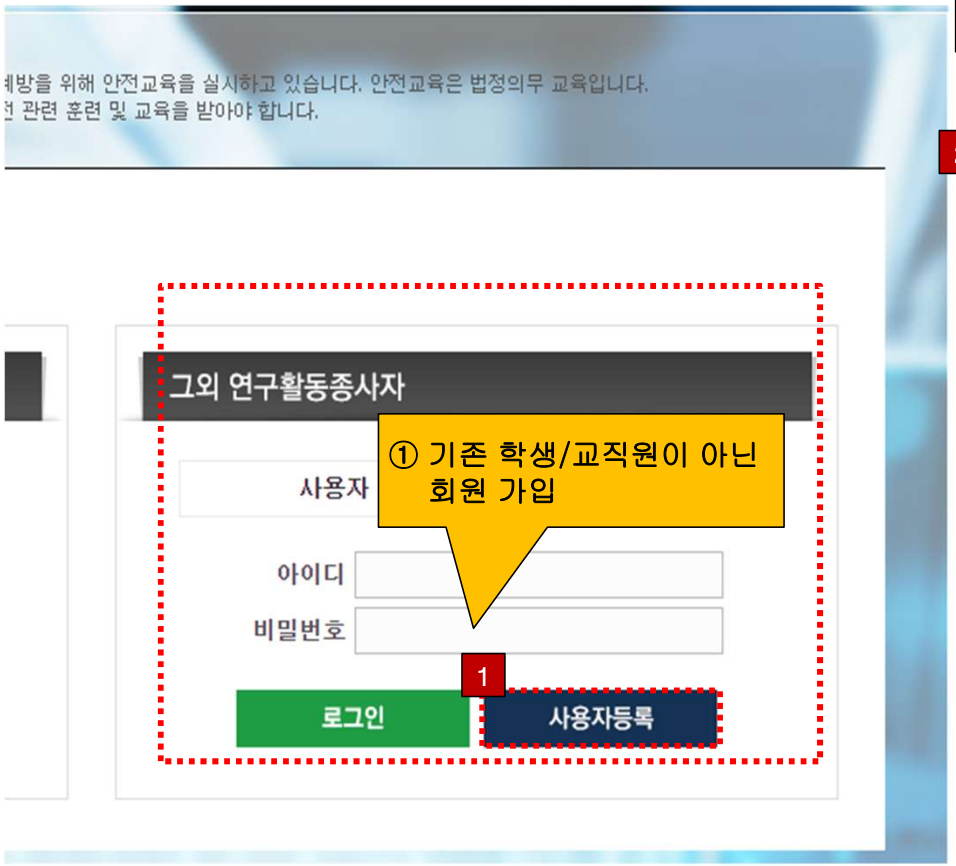
http://safetyedu.hanyang.ac.kr 통하여 접속



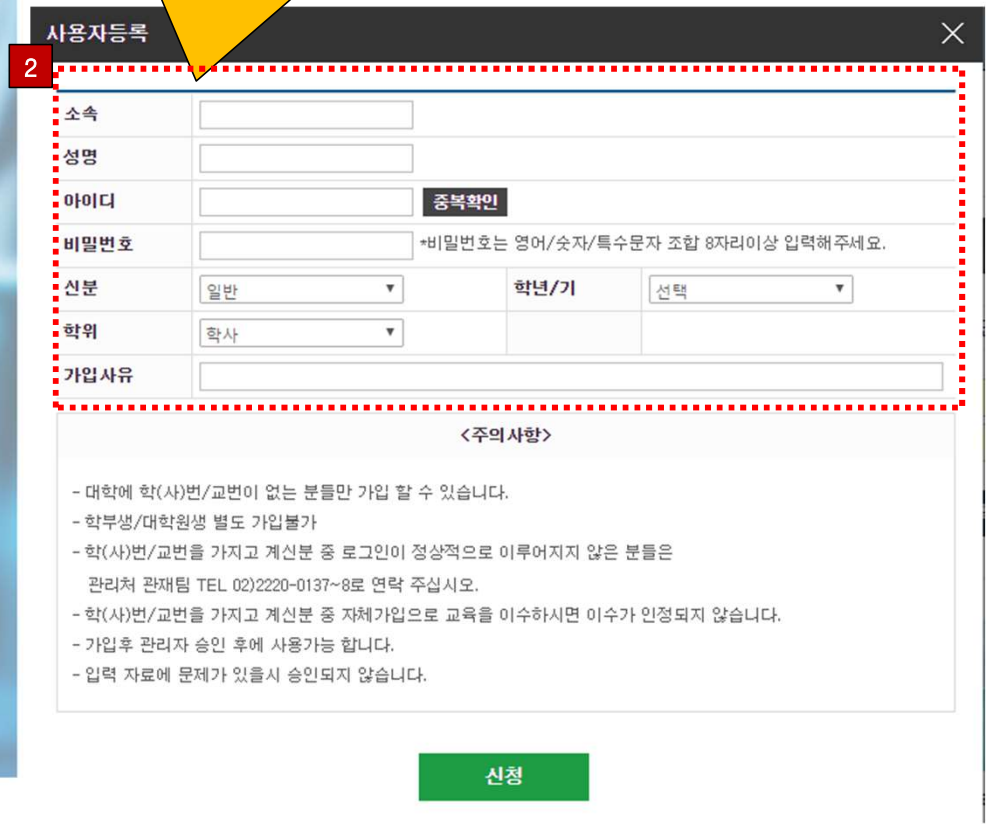
학번 또는 사번이 있는 경우
한양대학교 포탈을 통한 로그인
(포탈 ID / 패스워드를 인증을 통한 로그인)

학(사)번/교번이 없는
비한양인 연구활동종사자인 경우
별도 가입한 후 로그인 및 사용자 등록 신청

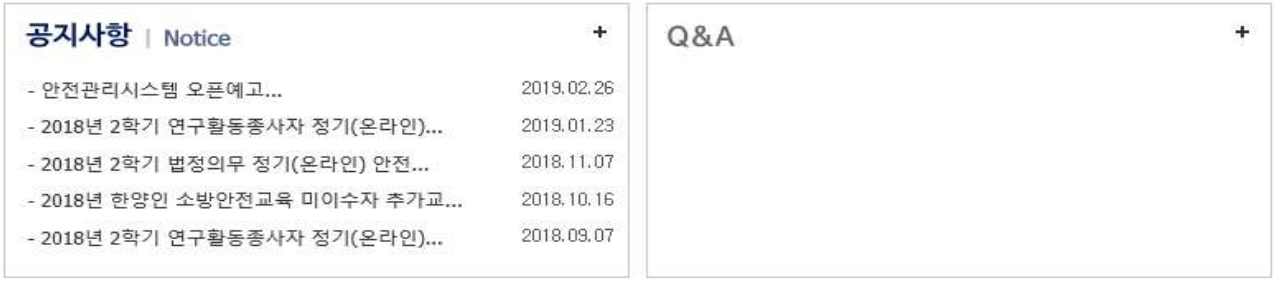
2. 연구실 안전관리 (정기 안전교육)

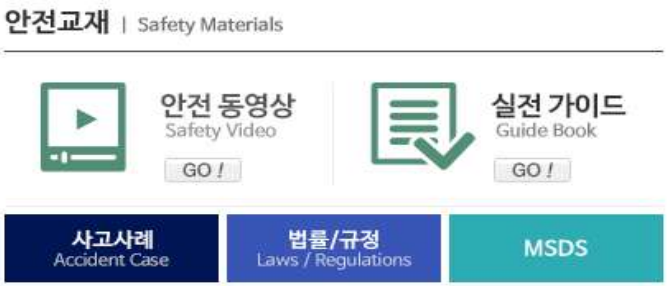


② 회원정보를 등록하면 승인신청상태가 됨
(관리자 승인 후 정상 이용가능)

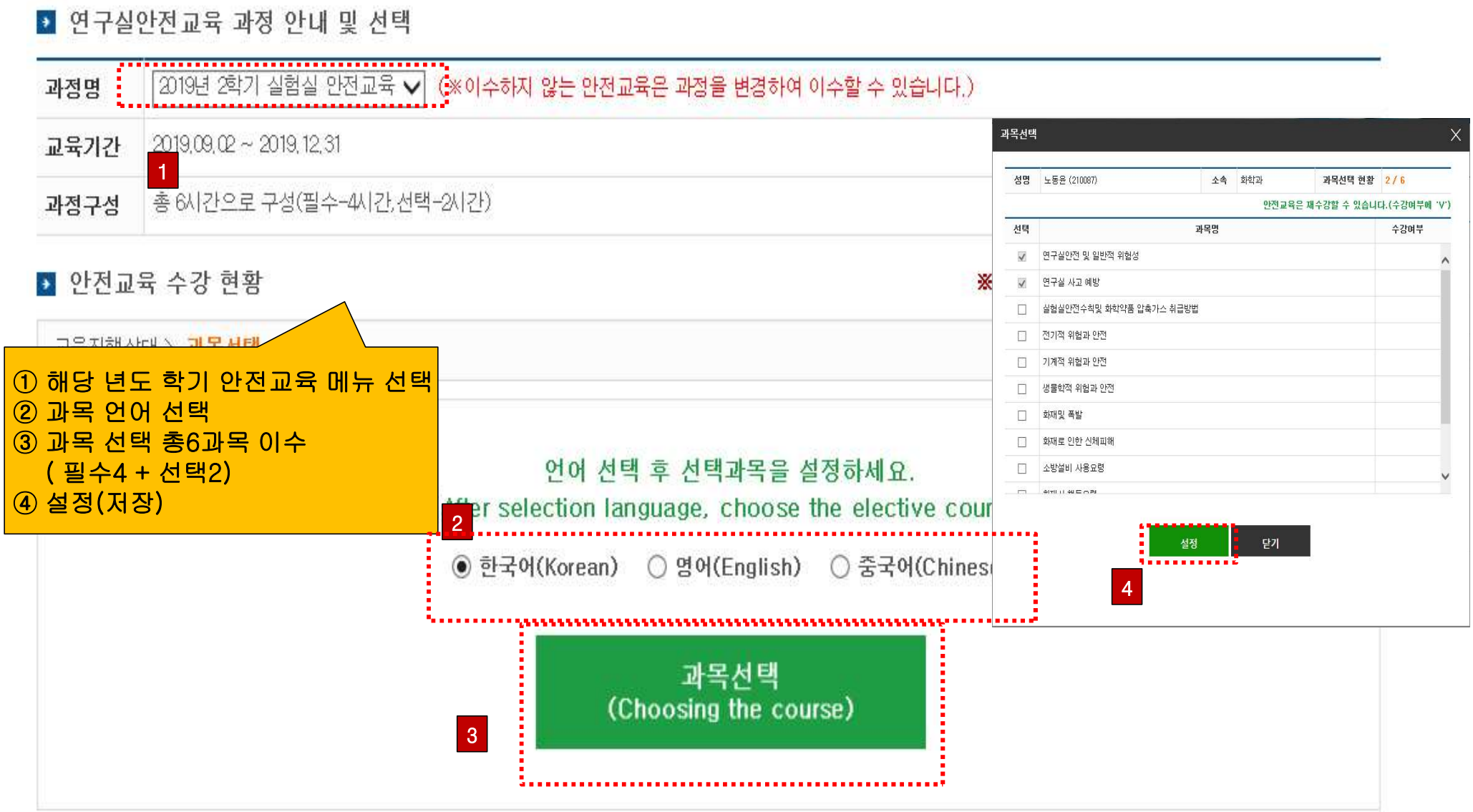


2. 연구실 안전관리 (정기 안전교육)





2. 연구실 안전관리 (정기 안전교육-과목선택)



2. 연구실 안전관리 (정기 안전교육-교육수강)

연구실 안전교육

연구실안전교육 과정 안내 및 선택

과정명	2016년 1학기 실험실 안전교육 ▼ (※이수하지 않는 안전교육은 과정을 변경하여 이수할 수 있습니다.)
교육기간	2016.02.16 ~ 2016.07.31
과정구성	총 6시간으로 구성(필수-4시간, 선택-2시간)

안전교육 수강 현황

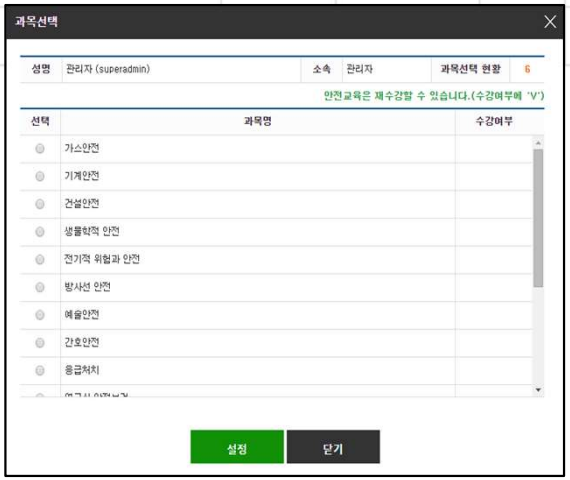
※안전교육이 진행되지 않을 때 조치방법

교육진행상태 > 교육수강 (0%)

① 교육수강

번호	과목명(교육내용)	시간(분)	인정시간(분)	분류	과목변경	수강여부(수강일)
1	안전보건관련 법령	31	60	필수	-	1 수강하기
2	GHS와 MSDS	19	[illegible]	[illegible]		
3	연구실안전 수칙 및 사고시 행동요령	12	[illegible]	[illegible]		
4	화재시 행동요령	20	60	필수		
5	안전보호구	24	60	선택	2 변경	
6	화학안전	[illegible]	[illegible]	[illegible]	변경	

② 타 과목으로 변경



2. 연구실 안전관리 (정기 안전교육-교육평가)

연구실 안전교육

연구실안전교육 과정 안내 및 선택

과정명	2016년 1학기 실험실 안전교육 ▼ (※이수하지 않는 안전교육은 과정을 변경하여 이수할 수 있습니다.)
교육기간	2016.02.16 ~ 2016.07.31
과정구성	총 6시간으로 구성(필수-4시간, 선택-2시간)

안전교육 수강 현황

※안전교육이 진행되지 않을 때 조치방법

교육진행상태 > 교육수강 (100%)

번호	과목명(교육내용)	시간(분)	인정시간(분)	분류	과목변경	수강부(수강일)	
1	안전보건관련 법령					25)	다시보기
2	GHS와 MSDS					25)	다시보기
						25)	다시보기
						25)	다시보기
			60	선택	변경	수강(2016.02.25)	다시보기
		13	60	선택	변경	수강(2016.02.25)	다시보기

1

2

① 모든 과목을 수강한후
② 평가하기를 완료
(10문항중 6문항이상 정답시 교육 이수)

이상이어야 안전교육 이수됩니다. 평가하기

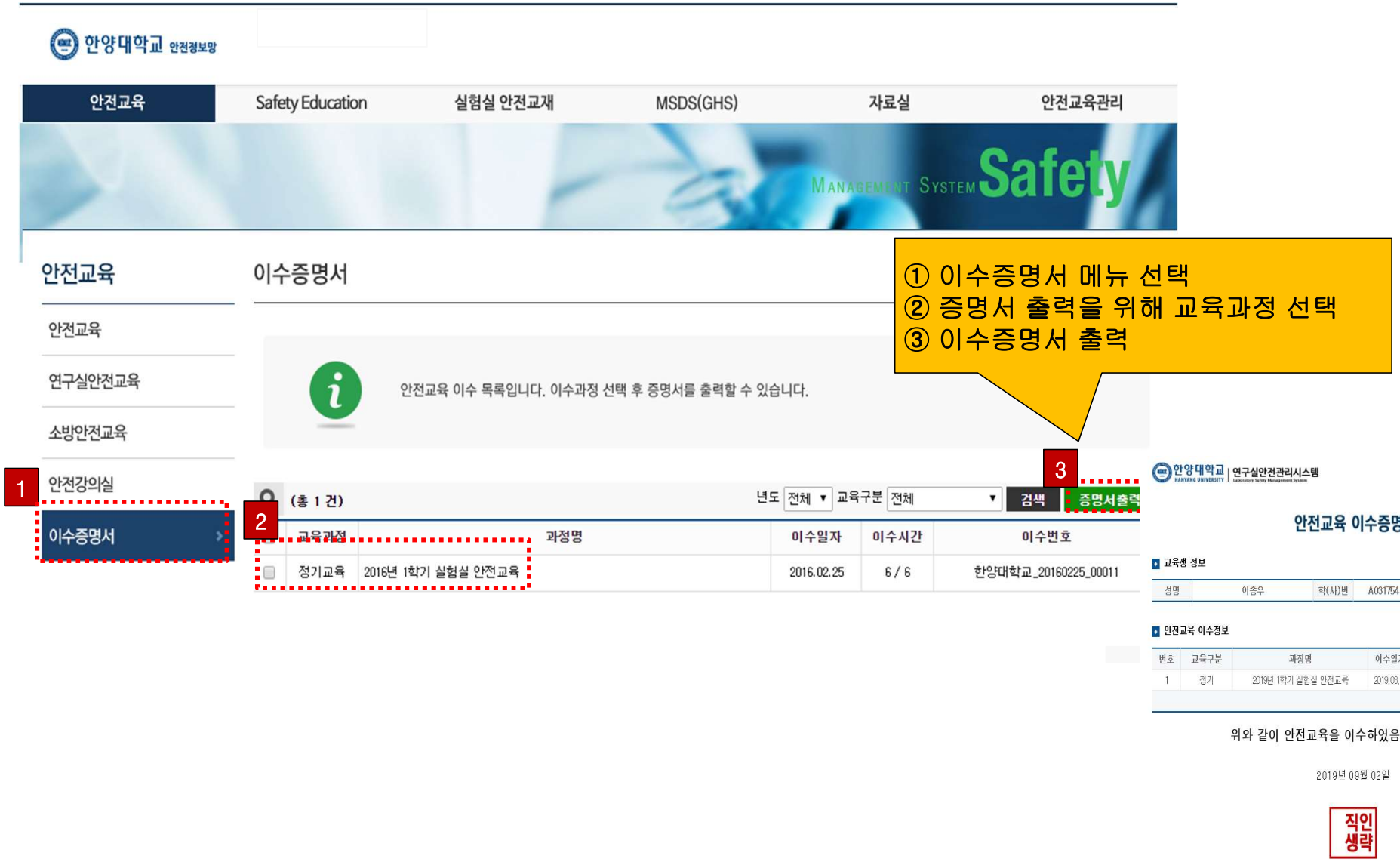
평가하기

성명	관리자 (superadmin)	소속		문제풀이 현황	0 / 10

번호	평가문제 지문
1	가연성 가스는 폭발한계농도의 하한이 몇 퍼센트 이하인가?
	○ 20퍼센트 ○ 15퍼센트 ○ 10퍼센트 ○ 5퍼센트
2	다음은 방호원리에 대한 설명이다 작업공정의 자동화 도입은 다음 중 어떤 방호의 원리에 해당 되는가?
	○ 위험제거 ○ 차단 ○ 덮어씌움 ○ 위험적응
3	위험물 분류가 맞는 것은?
	○ 1류 ? 인화성 액체

제출하기

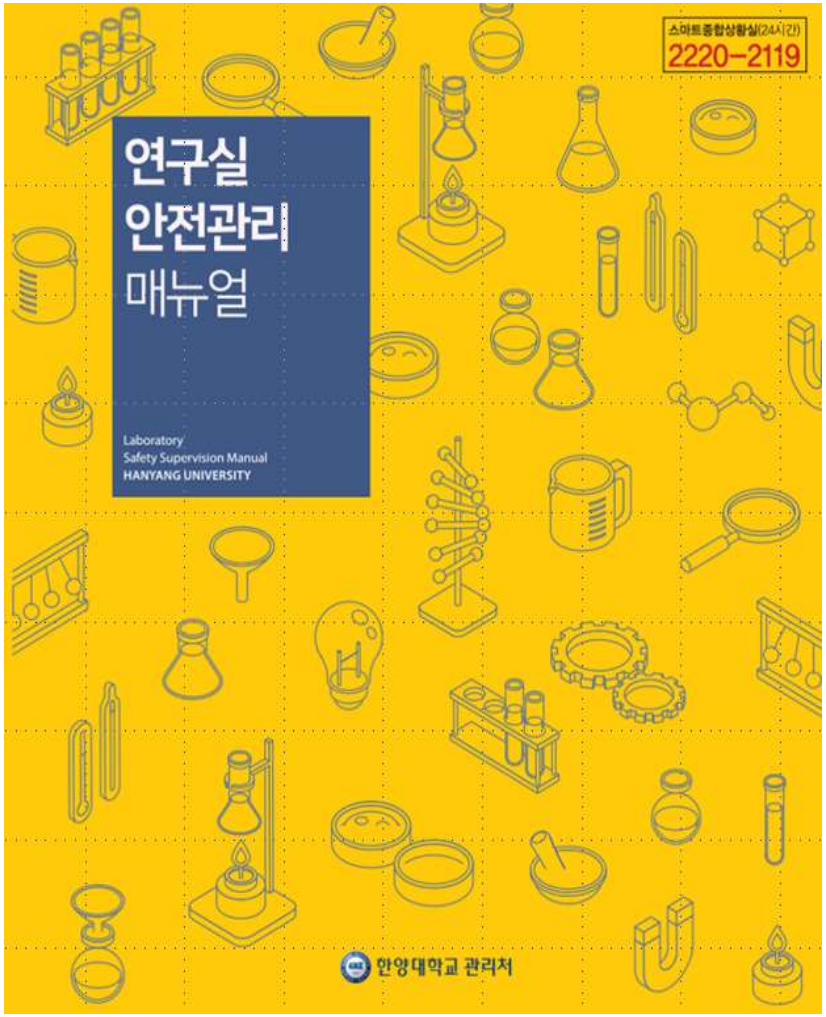
2. 연구실 안전관리 (정기 안전교육-이수증출력)



2. 연구실 안전관리 (안전관리 매뉴얼 숙지)

■ 연구실 안전관리 매뉴얼 숙지(안전관리규정 시행세칙)

- **안전관리 개요**
  - 연구실 안전관련 법 및 교내규정, 안전조직
- **안전관리 실무**
  - 안전교육, 건강검진, 상해보험, 안전보호구 착용
    연구실 안전진단(점검) 및 개선조치
    위험물 저장소(4류) 운영
- **분야별 안전관리**
  - 연구활동종사자 준수사항, 가스안전, 화학안전, 소방안전, 기계안전, 전기안전, 폐기물 안전, 바이오 안전
- **안전사고 발생 시 대처요령**
  - 비상연락체계도, 안전시설 사용요령, 사고유형별 행동요령
- **부 록**
  - 안전수칙, 안전관리규정, 기타 양식



3. 안전사고사례
(모든 학과 공통교육)

3. 안전사고사례

(인근대학 사고사례)

대전 K대 염소가스 누출 6명 부상

경남 S대학교 실험폐액 폭발(5명 화상)

광진구 S대 황산폭발사고 7명 화상

광진구 K대학교 집단폐렴 45명

3. 안전사고사례

(인근대학 사고사례)

부산 P대 고압장비 폭발 연구1명 사망

충남 H대 메탄가스 폭발 교수1명 사망

부산 P대 폐액통 화재 3명 화상

강원도 K대 화학물질 폭발 교수1명 화상

< 이미지 출처 : 연합뉴스 및 google 안전사고 사진 >

3. 안전사고사례

(교내사고)

OO공학과
증착장비 폭발 1명 중상

OO공학과
허벅지 2도 화상

OO공학과
팔 3도 화학화상

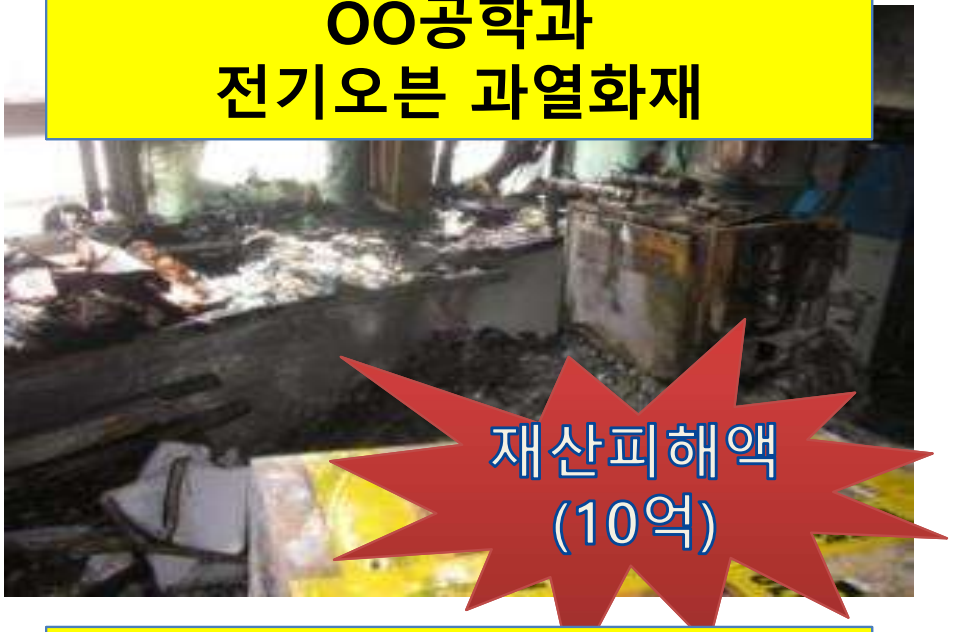
OO과
안면부 2도 화학화상

3. 안전사고사례

(교내사고)

OO공학과
폐액통 폭발 화상1명

OO공학과
전기오븐 과열화재



OO공학과
CVD(화학적증착장비)폭발

OO과
열풍기 과열화재

3. 안전사고사례

(교내사고)

볼 밸브 끼임(손가락 절단)

문에 끼임(손가락 골절)

- 의학/생명분야 : 메스, CELL 컷팅 날카로운 작업
- 건설, 기계 : 프레스, 절단/절삭, 드릴, 고압장비 등
- 건축학부, 디자인 : 컷팅작업

■ 교내 안전사고의 원인

안전보호구 미착용
: 안전장갑, 보안경, 방독/방진마스크 등

불안전한 상태
: 정리정돈 미비, 오래된 시약방치, 먼지, 기기 미고정 등

실험도중 자리이탈
: 고온 장비, 가스, 화학공정 구동 중 퇴근(자리이탈)

불안전한 행동

기계적 오류
: 센서, 장비결함, 오작동

안전점검 미실시
장비, 실험재료 이상유무 미확인
퇴근 시 전원미차단, 물사용 장비구동 등

■ 안전사고의 원인(공통사항)

Man(사람)

심리적 요인
(무의식, 억측, 고민, 망각, 생략)
생리적 요인
(피로, 수면부족, 알코올, 질병)
직장적 요인
(인간관계, 의사소통, 팀워크)

Machine(기계.설비)

기계설비의 설계상 결함
위험방호의 불량
점검정비의 불량
작업장등의 구조불량 등

Media(작업.환경)

작업절차의 부적절
작업자세,동작의 결함
작업공간의 불량
보호구 사용의 부적절
작업정보의 부적절 등

Management(관리)

안전규정 및 매뉴얼 미숙지
안전교육 미이수
지도교수(책임자) 관리감독 미비
안전관리 개선조치 미실시 등.

3. 안전사고사례

(사고의 위험성)

■ 사고발생의 위험성

- **디자인/미술실습**
  - 칼날 등 날카로운 도구에 베임
  - 도자기 가마, 컷팅기 등 장비 과열화재
- **전기, 전자실험**
  - 전기감전, 인두에 의한 화상, 화재
  - 납 흄에 의한 중독
- **건축, 기계실험**
  - 모형 제작 시 칼에 베임
  - 중량물에 의한 협착 및 충돌
  - 위험기계(톱,드릴)에 의한 절단사고
- **생물, 의학실험**
  - 실험동물 물림, 해부도구에 의한 베임
  - 바이러스 등의 감염

절 단

감 염

베 임

찰과상

감 전

납 중독

4. 사전유해인자위험분석
(모든 학과 공통교육)

4. 사전유해인자위험분석 (정의 및 근거)

■ 사전유해인자위험분석(연구실 개별단위로 작성[분석])

→ 안전관리시스템으로 입력(교육,연구개발 시작 전)

○ **법적근거 : 연구실 안전책임자는 실험. 연구개발 시작 전 사전유해인자위험분석을 실시하여야 한다.**

- **연구실 안전환경 조성에 관한 법률(제19조, 시행령 제15조)**
- **연구실 사전유해인자위험분석 실시에 관한 지침(과학기술정보통신부 고시 제2021-109호)**

○ **사전유해인자위험분석의 정의**

실험.연구개발활동 시작 전 유해인자를 미리 분석하는 것으로서 **연구실 안전책임자가 유해인자를 발굴하고 사고예방에 필요한 대책을 수립하는 일련의 과정**

* 유해인자 : 화학적, 물리적 위험요인 등 사고를 발생시킬 가능성이 있는 인자

* 연구개발활동 : 과학기술분야 연구실에서 수행하는 연구, 실험, 실습 등을 모든 행위

○ **실시대상 : 교내 연구실 전체**

○ **실시시기 : 연구개발 시작 전에 실시, 연구개발활동과 관련된 주요 변경사항 발생 또는 연구실 안전책임자가 필요하다 인정할 경우 추가적 실시**

4. 사전유해인자위험분석 (작성내용)

■ 사전유해인자위험분석(연구실 개별단위로 작성[분석])

○ 작성(분석)내용

연구실 안전책임자, 안전담당자는 연구개발시작 전에 사전유해인자위험분석을 한 후, 소속 연구종사들에게 교육하여야 하며, 연구활동종사자가 쉽게 열람할 수 있도록 하여야 함.

NO	작성구분	작 성 내 용
1	연구실 안전현황 분석 (양식1)	- 연구실명, 위치, 연락처 등 연구실 개요에 관한 사항 - 연구실책임자 및 연구실 안전관리담당자 정보 - 해당 연구실 전체 연구개발활동명(실험·실습/연구과제명) - 연구활동종사자 및 주요 기자재 현황 - 연구실의 유해인자, 안전설비 및 개인보호구 보유현황, 보관 위치, 비상문 및 비상통로 등이 표시된 배치도 - 기계.기구설비등의 사양(사용법), MSDS, 연구내용 실험법,취급물질 정보 등
2	연구실 안전계획 수립 (양식1)	- 연구개발활동별 유해인자 위험분석 실시 후 유해인자에 대한 안전한 취급 및 보관 등을 위한 조치, 안전설비 및 개인보호구 활용 방안 등을 연구실 안전계획에 포함
3	비상조치계획 수립 (양식1)	- 화재, 누출, 폭발 등의 비상사태가 발생했을 경우에 대한 대응방법, 처리 절차 등을 비상조치계획에 포함
4	연구개발활동별 유해인자 위험분석 (양식2)	- 연구개발활동별(실험.실습.연구과제별) 유해인자에 대한위험분석

4. 사전유해인자위험분석

(작성내용 : 연구실 안전현황 분석)

○ 연구실 안전현황

해당 연구실 전체에 대한 기본적인 내용작성

○ 비상연락처

사고발생시 조치를 위한 내부 및 외부 기관 연락처를 작성 (사고처리 기관 및 병원 등)

○ 연구실 수행 연구개발 활동명

(실험명/프로젝트명) 전체를 나열

○ 연구활동종사자 현황

교수, 연구원(책임, 선임,파견연구원 등), 학생(대학원, 학부생) 구분하여 작성

연구활동종사자가 담당 또는 수행하고 있는 연구명(실험명/프로젝트명)을 모두작성

○ 주요 기자재 현황

취급 중인 연구기계, 기구 등 현황

양식1. 연구실 안전현황 분석

■ 연구실 사전유해인자위험분석 실시에 관한 지침 [별지 제1호서식]

연구실 안전현황표[1)]

(보관기간 : 연구종료일부터 3년)

기관명			구 분	□ 대 학 □ 기업부설(연) □ 연구 기관 □ 기 타
연구실 개요	연구실명*			
	연구실 위치	동 층 호		
	연구 분야 (복수선택 가능)	□ 화 학 / 화 공 □ 기 계 / 물 리 □ 전 기 / 전 자 □ 의 학 / 생 물 □ 건 축 / 환 경 □ 에너지 / 자 원 □ 기 타		
	연구실책임자명		연락처 (e-mail 포함)	
	연구실안전관리 담당자명		연락처 (e-mail 포함)	
비상연락처*	연구실안전환경관리자 : 사고처리기관(소방서 등) :		병원 : 기타 :	
연구실 수행 연구개발활동명* (실험/연구과제명)	1. 2. :			

	연 번	이 름 (성별 표시)	직 위* (교수/연구원/학생 등)
연구활동종사자 현황			

	연 번	기자재명 (연구기구 기계 · 장비)	규 격 (수량)	활용 용도	비 고
주요 기자재 현황					

4. 사전유해인자위험분석

(작성예시 : 연구실 안전현황 분석)

양식1. 연구실 안전현황 분석(작성예시)

연구실 안전현황[1)]

(보존기간 : 연구종료일부터 3년)

기관명	○○ 대학교		구 분	1.대 학 ☑ 2.연구기관 □ 3.기업부설(연) □ 4.기 타 □
연구실 개요	연구실명	○○공학관 ○○학과 ○○○○ 연구실 (단과대학명/학과명/부서명/팀명 등 연구실 소속 기재)		
	연구실 위치	○○공학관(동) 1 층 101 호		
	연구실 면적	○○㎡	연구 분야 (복수선택 가능)	1.화학/화공 □ 2.기계/물리 □ 3.전기/전자 □ 4.생명/미생물☑ 5.건축/토목/자원 □ 6.기타 ( ) □
	연구실책임자명	한○○	연락처 (e-mail 포함)	010-0000-0000 (e-mail: safety@OOOOO.com)
	연구실 안전관리 담당자명	이○○	연락처 (e-mail 포함)	010-0000-0000 (e-mail: safety@OOOOO.com)
비상연락처[2)]		연구실안전환경관리자 :010-0000-0000 병원 : 02)0000-0000	소방서 : 119 기타 :	
연구실 수행 연구개발활동명[3)] (연구/실험/실습명)		1. 실험/황소개구리 해부 실험		

연구활동종사자 현황	연 번	이 름 (성별 표시)	직 위[4)] (교수/연구원/학생 등)	담당 연구개발활동명[5)] (연구/실험/실습명)
	1	한○○(男)	교수	실험/황소개구리 해부 실험
	2	이○○(男)	연구원	실험/황소개구리 해부 실험
	3	최○○(女)	학생	실험/황소개구리 해부 실험
	4	박○○(女)	학생	실험/황소개구리 해부 실험

주요기자재 현황	연 번	기자재명 (연구기구기계장비)	규 격(수량)	활용 용도	비 고
	1	시약보관캐비넷	1EA	실험시약 보관용	
	2	세안&비상샤워시설	1EA	비상시 세척용	
	3	국소배기장치	1EA	실험시 사용	

4. 사전유해인자위험분석

(작성내용 : 연구실 안전현황 분석)

○ 연구실 유해인자 현황

취급 중인 화학물질, 가스, 생물체, 물리적 유해인자 등 작성

○ 개인보호구 현황 및 수량

연구실내에 **보유**하고 있는 **개인보호구의 명칭, 수량**에 대하여 작성

○ 안전장비 및 설비 보유현황

연구실내 안전장비 보유현황 작성

○ 연구실 배치현황

연구실 배치도 및 주요 위험설비 사진기입

양식1. 연구실 안전현황 분석

연구실 유해인자					
화학물질[6]	~ 보유 물질 ~				
	□ 폭발성 물질	□ 인화성 물질			
	□ 물 반응성 물질	□ 산화성 물질			
	□ 발화성 물질	□ 자기반응성 물질			
	□ 금속부식성 물질	□ 유기과산화물			
가 스[7]	~ 보유 물질 ~				
	□ 가연성(또는 인화성)가스	□ 압축가스			
	□ 산화성가스	□ 액화가스			
	□ 독성가스	□ 고압가스			
	□ 기 타 (가스명 :)				
생물체	~ 보유 생물체 ~				
	□ 고위험병원체				
	□ 고위험병원체를 제외한 제3 위험군				
	□ 고위험병원체를 제외한 제4 위험군				
	□ 유전자변형생물체 (미생물, 동물, 식물 포함)				
물리적 유해인자	□ 소음	□ 진동	□ 방사선		
	□ 이상기온	□ 이상기압	□ 분진		
	□ 전기	□ 레이저	□ 위험기계기구		
	□ 기 타 ( )				
24시간 가동여부	□ 가동	정전 시 비상 발전설비 등 보유 여부	□ 보 유		
	□ 미가동		□ 미보유		

개인보호구 현황 및 수량[8]					
보안경/고글/보안안		안전화/내화학장화/절연장화		귀마개/귀덮개	
레이저 보안경		안전장갑		실험실 가운	
안전모/어리커버		방진/방독/송기 마스크		보호복	
기타					

안전장비 및 설비 보유현황			
□ 세안설비(Eye washer)	□ 비상샤워시설	□ 흄후드	□ 국소배기장치
□ 가스누출경보장치	□ 자동차단밸브(AVS)	□ 중화제독장치(Scrubber)	□ 가스실린더캐비넷
□ 케미컬누출대응킷	□ 유(油)흡착포	□ 안전체인통	□ 레이저 방호장치
□ 시약보관캐비넷	□ 글러브 박스	□ 물산처리제(CGG)	□ 소화기
□ 기타 ( )			

연구실 배치현황[9]		
배치도	주요 유해인자 위험설비 사진	
<전 체>	<해당사진>	<해당사진>
	<해당사진>	<해당사진>

4. 사전유해인자위험분석

(작성예시 : 연구실 안전현황 분석)

양식1. 연구실 안전현황 분석(작성예시)

연구실 유해인자

화학물질(「산업안전보건법」, 「화학물질관리법」 기준)[6]	- 보유 물질 - 1.폭발성 물질 ☐ 2.인화성 물질 ☑ 3.물반응성 물질 ☐ 4.산화성 물질 ☐ 5.고압가스 ☐ 6.자기반응성 물질 ☐ 7.발화성 물질 ☐ 8.유기과산화물 ☑ 9.금속부식성 물질 ☐	- 보유 수량 - 1.10종 미만 ☐ 2.10종 ~ 30종 미만 ☑ 3.30종 ~ 50종 미만 ☐ 4.50종 ~ 100종 미만 ☐ 5.100종 이상 ☐
가스(「고압가스관리법」 기준)[7]	없음	
생물체	1.고위험병원체 ( )종 2.고위험 병원체를 제외한 제3 위험군 ( )종 3.고위험 병원체를 제외한 제4 위험군 ( )종	
물리적 유해인자	1.소음 ☐ 2.진동 ☐ 3.방사선 ☐ 4.이상기온 ☐ 5.이상기압 ☐ 6.분진 ☐ 7.전기 ☐ 8.레이저 ☐ 8.위험기계 · 기구 ☐ 9.기타 ☐ ( )	
24시간 가동여부	☐Yes ☑No	정전시 긴급대응 여부 ☐Yes ☑No

개인보호구 현황 및 수량[8]

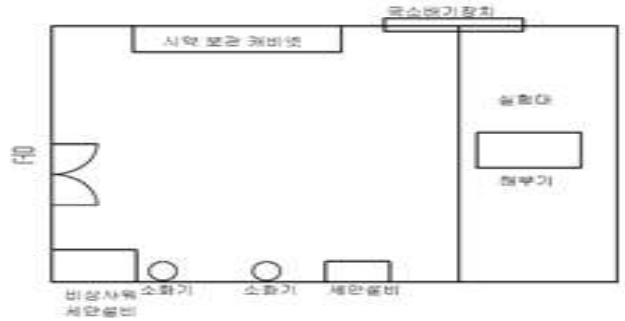
보안경/고글/보안면	4EA	안전화/내화학장화/절연장화	4EA	귀마개/귀덮개	4EA
레이저 보안경	-	안전장갑	-	실험실 가운	7EA
안전모/머리커버	4EA	방진/방독/송기 마스크	4EA	보호복	4EA
기타					

안전장비 및 설비 보유현황

☑ 세안설비(Eye washer)	☑ 비상샤워시설	☐ 흄후드	☑ 국소배기장치
☐ 가스누출경보장치	☐ 자동차단밸브(AVS)	☐ 중화제독장치(Scrubber)	☐ 가스 실린더 캐비넷
☐ 케미컬누출대응킷	☐ 유(油)흡착포	☐ 안전폐액통	☐ 레이저 방호장치
☑ 시약보관캐비넷	☐ 글러브 박스	☐ 불산치료제(CGG)	☐ 소화기
☐ 기타 ( )			

연구실 배치현황

배치도



주요 유해인자 위험설비 사진

4. 사전유해인자위험분석 (유해인자 위험분석)

○ **연구개발활동별 유해인자 위험분석**

연구실 내 수행하는 모든실험(프로젝트,연구포함) 작성

○ **연구활동종사자**

해당연구활동을 수행하는 연구활동종사자들의 이름을 작성 단, 학부 실험 등 대규모 인원이 실험을 수행, 참여의 경우 인원수 및 실험 시간을 작성

○ **유해인자 기본정보**

4가지 유해인자에 대하여 작성

○ **NFPA심볼**

NFPA 등급을 가지고 있는 유해인자 심볼이용 작성

양식1. 연구실 안전현황 분석

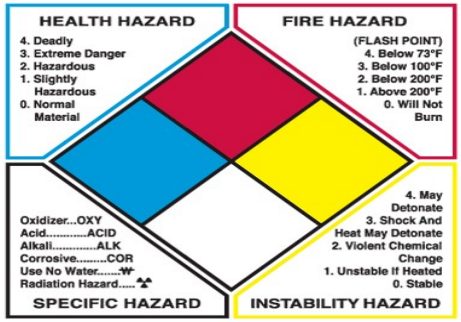
연구개발활동별(연구/실험/실습별) 유해인자 위험분석[9]

(보관기간 : 연구종료일부터 3년)

연구명 (실험·프로젝트명)		연구기간 (실험·프로젝트기간)	
연구 (실험·프로젝트) 주요 내용			
연구활동종사자[10]			

유해인자	유해인자 기본정보[11]				
1) 「산업안전보건법」 제39조의 유해인자 중 화학물질 및 「화학물질관리법」 제2조에 따른 유해화학물질	CAS NO (물질명)	보유 수량	GHS등급 (위험, 경고)	NFPA[12] 심볼	위험분석
	①				
	②				

화학물질은 NFPA(National Fire Protection Association : 미국의 화재방재청의분류 (인체위해물질(health Hazard), 화재위험물질(Fire Hazard), 반응성물질(Reactivity), 특수위험물질(Specific Hazard)을 의미함



구 분	4	3	2	1	0
인체위해물질 (Health Hazard)	치명적임	매우 유해함	유해함	약간 유해함	유해하지 않음
화재위험물질 (Fire Hazard)	인화점이 22.8℃이하	인화점이 37.8℃이하	인화점이 37.8℃~93.3℃	인화점이 93.3℃이상	잘 타지 않음
반응성물질 (Reactivity)	폭발할 수 있음	충격이나열을가하면 폭발할수있음	화학물질과 격렬하게 반응함	열에 불안전함	안정함

* 특수위험물질 : W(물과 반응할 수 있으며 반응시 심각한 위험 수반), OX or OXY(산화제), ACID(산성), ALK(염기성), POI(독성), 방사능표시(방사능물질), CRY or CRYO(극저온 물질) 등

4. 사전유해인자위험분석 (GHS)

■ **GHS(국제 화학물질 분류 및 표지체계) 제도(2013년 07월 01일 시행)**

- **Globally Harmonized System of Classifiction and Labelling of chemicals**

구 분	기 존	GHS
그림문자		
기 타	물질명, 유해 · 위험에 따른 조치 사항	물질명, 신호어, 유해위험문구, 안전문구, 응급조치내용, 공급자 정보 등

GHS

4. 사전유해인자위험분석 (GHS)

■ GHS(국제 화학물질 분류 및 표지체계) 제도

- **Globally Harmonized System of Classifiction and Labelling of chemicals**

구 분	그림문자	해당물질	특 징
불꽃		• 인화성 물질 • 자기반응성 물질 • 물반응성 물질	• 화재위험이 있음. • 열, 스파크, 불꽃, 마찰에 노출되면 화재를 일으킬 수 있음
원위의 불꽃		• 산화성 물질	• 화재 및 폭발 위험이 있음 • 접촉하면 피부와 눈에 화상을 입힌다.
폭탄의 폭발		• 폭발성 물질 • 화약류 • 유기과산화물	• 대폭발 위험이 있음 • 화재 또는 분출 위험이 있음
부식성		• 금속부식성 물질 • 피부부식성 물질	• 접촉하면 눈과 피부에 심각한 염증을 유발한다. • 오랜 접촉은 심각한 조직손상을 가져온다.
가스실린더		• 고압가스	• 폭발위험 • 용기가 쓰러지면 폭발할 수 있음 • 용기가 가열되면 폭발할 수 있음

4. 사전유해인자위험분석 (GHS)

구 분	그림문자	해당물질	특 징
해골과 X자형 뼈		• 급성독성	• 잠재적인 치명적인 성분 • 먹거나 흡입하면 몸에 심각한 치명적인 손상을 입을 수 있음
감탄부호		• 피부과민성 물질 • 특정표적장기전신 독성 물질 • 급성독성물질	• 피부와 접촉하면 유해할 수 있음 • 흡입하면 유해할 수 있음
환경		• 급성 수생환경 유해성 물질 • 만성 수생환경 유해성 물질	• 수생생물에 매우 유독함 • 장기적 영향에 의해 수생생물에게 유독함
건강유해성		• 호흡기 과민성 물질 • 생식세포 변이원성 물질 • 특정표적장기전신 독성 물질	• 암을 일으킬 수 있음 • 호흡기계에 자극을 일으킬 수 있음 • 특정표적장기에 손상을 일으킴

4. 사전유해인자위험분석 (NFPA 설명)

- **NFPA (미국 화재방재청) 등급 : 세부설명**

  - 모든 화학물질에는 각 화학물질의 위험성에 대해 NFPA 등급이 표시되어 있다.
  - 만일 용기에 아무런 표식이 없다면, 화학물질의 MSDS(물질안전보건자료)에서 NFPA등급을 확인된다.
    - NFPA등급은 그림이나 문자로 표시되는데, 일반적으로 Nh(보건위험성/숫자/청색), Nf(화재위험성/숫자/적색),Nr(반응위험성/숫자/황색) 및 특수위험성(특수기호/문자/흰색)으로 표시된다.

NFPA 704 등급	관련그림
NFPA 704는 미국의 국제 화재방재청(NFPA)에서 발표한 규격의 일종이다. 이것은 응급 상황에서 위험물질에 대해 신속한 대응을 하기 위해 만들어진 소위 "fire diamond"로 표현된다. 이 규격은 응급상황 발생시, 만약 필요하다면 어떤 장비가 요구되는지, 어떤 처리절차가 필요한지, 혹은 어떠한 대책을 취해야 할지를 결정하는 데 도움을 준다.	

4. 사전유해인자위험분석 (NFPA 설명)

- 기호체계
  - 이 4개의 기호체계는 일반적으로 청색은 “건강에 유해한 정도”, 적색은 “인화성”, 황색은 “(화학적) 반응성”, 백색은 기타 위험에 대한 정보를 알리는 코드를 의미한다. 각 분야는 0(위험하지 않음)에서 4(매우 위험)의 4가지 단계로 구분된다.
  - 1) 청색 – 건강 관련 정보
    - 4. 매우 짧은 신체적 노출로도 사망 혹은 심각한 부상을 야기할 수 있음(예 : 시안화수소)
    - 3. 매우 짧은 신체적 노출로도 일시적 혹은 만성적 부상을 야기할 수 있음(예 : 기체상태의 염소).
    - 2. 만성적 접촉이 아닌 지속적/일반적 접촉으로 일시적 장애 혹은 부상을 유발할 수 있음.(예 : 클로로포름).
    - 1. 노출시 경미한 부상을 유발할 수 있음. (예 : 송진/테레빈 유).
    - 0. 건강상 위협이 되지 않으며, 특별한 주의가 필요하지 않음(예 : 라놀린).
  - 2) 적색 – 인화성
    - 4. 평상적인 대기 환경에서도 즉시 혹은 완전히 증발하거나, 공기중에 확산되어 불타게 됨. 인화점 섭씨 23도 아래인 물질. (예 : 프로판 가스)
    - 3. 일반적인 대기환경에서 연소할 수 있는 액체/고체류. 인화점23도 이상 38도 이하인 물질.(예 : 가솔린)
    - 2. 발화가 일어나려면 상대적으로 더운 환경에 위치하거나 지속적으로 가열되어야 함. 인화점 섭씨 38도 이상 93도 이하인 물질. (예 : 경유)
    - 1. 충분히 가열되었을 경우 발화함. 인화점 섭씨 93도 이상인 물질. (예 : 콩기름)
    - 0. 타지 않음(예 : 물)

4. 사전유해인자위험분석 (NFPA 설명)

- 3) 황색 – 불안정성/반응성
  - 4. 일반적인 대기 환경(기온/기압)에서도 폭발할 수 있는 물질 (예 : 니트로글리세린, RDX)
  - 3. 반응에 직접적인 원인이 필요하거나, 충분히 가열되었거나, 큰 충격을 받으면 폭발하는 물질. 혹은 물과의 반응성이 높은 물질(예 : 불소)
  - 2. 기온/기압 상승시 화학적 변화를 수반할 수 있고, 물과 쉽게 반응하거나, 물과 혼합시 폭발할 가능성이 있는 물질(예 : 나트륨)
  - 1. 일반적으로 안정적이나, 기온/기압 상승시 불안정해질 수 있는 물질. (예 : 아세틸렌)
  - 0. 화기에 노출되어도 일반적으로 안정적이며, 물과 반응하지 않음. (예 : 헬륨)

- 4) 백색 – 기타
  - 백색 구역에는 아래와 같은 특정 기호가 표시될 수 있다.: W(₩) – 물과 반응할 수 있으며, 반응시 심각한 위험을 수반할 수 있음(예 : 세슘, 나트륨)
  - OX or OXY – 산화제(예 : 질산 암모늄)
  - COR – 부식성. 강한 산성/염기성을 띔(예 :수산화나트륨) . 구체적으로 ACID(산성) 혹은 ALK(염기성)로 표기할 수 있음.
  - BIO – 생물학적 위험(예: 천연두 바이러스)
  - POI – 독성(예: 뱀독), CRY or CRYO – 극저온 물질
  - 방사능 표시 (Radiation warning symbol2.svg) – 방사능 물질(예 : 우라늄, 플루토늄)

4. 사전유해인자위험분석 (GHS 설명)

건강 및 환경유해성	UN GHS분류	한국 GHS분류	신호어	유해위험문구	심벌
급성독성 (경구, 경피, 흡입)	구분 1	구분 1	위험	삼키면(피부와 접촉하면, 흡입하면) 치명적임	
	구분 2	구분 2	위험	삼키면(피부와 접촉하면, 흡입하면) 치명적임	
	구분 3	구분 3	위험	삼키면(피부와 접촉하면, 흡입하면) 유독함	
	구분 4	구분 4	경고	삼키면(피부와 접촉하면, 흡입하면) 유해함	
	구분 5	-	경고	삼키면(피부와 접촉하면, 흡입하면) 유해할 수 있음	없음
피부부식성 및 자극성	구분1 (1A-1C)	구분 1	위험	피부에 심한손상을 일으키고 눈에 손상을 일으킴	
	구분 2	구분 2	경고	피부에 자극을 일으킴	
	구분 3	-	경고	피부에 경 자극을 일으킴	없음
심한 눈 손상 및 자극성	구분 1	구분 1	위험	눈에 심한 손상을 일으킴	
	구분 2 (2a-2b)	구분 2	경고	눈에 심한 자극을 일으킴	

4. 사전유해인자위험분석 (GHS 설명)

호흡기 과민성	구분 1	구분 1	위험	호흡 시 알레르기성 반응, 천식 또는 호흡곤란 등을 일으킬 수 있음	
피부 과민성	구분 1	구분 1	경고	알레르기 성 피부반응을 일으킬 수 있음	
생식세포 변이원성	구분 1	구분 2	위험	유전적인 결함을 일으킬 수 있음	
	구분 2	구분 2	경고	유전적인 결함을 일으킬 수 있을 것으로 의심됨	

4. 사전유해인자위험분석 (GHS 설명)

발암성	구분 1	구분 1	위험	암을 일으킬 수 있음	
	구분 2	-	경고	암을 일으킬 수 있을 것으로 의심됨	
생식독성	구분 1 (1A-1B)	구분 1	위험	태아 또는 생식능력에 손상을 줄 수 있음	
	구분 2	구분 2	경고	태아 또는 생식능력에 손상을 줄 수 있을 것으로 의심됨	
	수유영향	수유영향	없음	모유를 먹는 아이에 유해할 수 있음	없음

4. 사전유해인자위험분석 (GHS 설명)

표적 장기 전신 독성	1회 노출	구분 1	구분 2	위험	장기(또는, 알려진 영향을 받은 모든 장기를 명시)에 손상을 일으킴 (노출되어도 유해하지 않다는 결정적인 노출경로가 있다면 노출경로를 기재)	
		구분 2	구분 2	경고	장기(또는, 알려진 영향을 받은 모든 장기를 명시)에 손상을 일으킬 수 있음 (노출되어도 유해하지 않다는 결정적인 노출경로가 있다면 노출경로를 기재)	
		구분 3	구분 3	경고	(호흡계 자극) 호흡계 자극을 일으킬 수 있음 또는 (마취 효과) 졸음 또는 현기증을 일으킬 수 있음	
	반복 노출	구분 1	구분 1	위험	장기간 또는 반복적으로 노출되면(다른 경로로부터 유해하지 않는 것이 증명된 경우, 유해한 노출경로를 기술할 것), 장기에 손상을 줌 (영향을 받는 모든 장기를 기술하 것)	
		구분 2	구분 2	경고	장기간 또는 반복적으로 노출되면(다른 경로로부터 유해하지 않는 것이 증명된 경우, 유해한 노출경로를 기술할 것), 장기에 손상을 줄 수 있음 (영향을 받는 모든 장기를 기술할 것)	
흡인유해성		구분 1	구분 1	위험	삼켜서 기도로 유입되면 치명적일 수 있음	
		구분 2	구분 2	경고	삼켜서 기도로 유입되면 유해할 수 있음	

4. 사전유해인자위험분석 (GHS 설명)

수생 환경 유해성	급성 수생 환경 유해성	구분 1	구분 1	경고	수생생물에 매우 유독함	
		구분 2	-	없음	수생생물에게 유독함	없음
		구분 3	-	없음	수생생물에게 유해함	없음
	만성 수생 환경 유해성	구분 1	구분 1	경고	장기적 영향에 의해 수생생물에 매우 유독함	
		구분 2	-	없음	장기적 영향에 의해 수생생물에게 유독함	없음
		구분 3	-	없음	장기적 영향에 의해 수생생물에게 유해함	없음
		구분 4	-	없음	장기적 영향에 의해 수생생물에게 유해의 우려가 있음	없음

4. 사전유해인자위험분석 (유해인자 위험분석)

○ **고압가스(세부사항 다음장 설명)**

연구실내 취급 중인 가스

○ **생물체(세부사항 다음장 설명)**

미생물 및 동물 등을 포함하는 명칭으로 유전자변형 생물체등을 포함

○ **물리적 유해인자(세부사항 다음장 설명)**

소음, 진동, 방사선, 이상기압, 이상기온, 분진 전기,레이져,위험기계기구12종, 조립에 의한 기계기구 포함

○ **크기**

물리적인자에 대한 측정치 또는 제품 인증서, 설명서에 기재되어 있는 물리적 인자 값 작성

양식1. 연구실 안전현황 분석(유해인자)

2) 「산업안전보건법」 제39조의 유해인자 중 가스 및 「고압가스 관리법」에 의한 독성 가스	가스명	보유 수량	가스종류 (특정, 독성, 가연성, 고압, 액화 및 압축)	위험분석
	①			
	②			

3) 생물체[13] (고위험병원체 및 고위험병원체를 제외한 제3,4위험군)	생물체명	고위험병원체 해당여부	위험군 분류	위험분석
	①			
	②			

4) 물리적 유해인자[14](소음, 진동, 방사선, 이상기온, 이상기압, 분진, 전기, 레이저, 위험기계·기구 등)	기구명	유해인자종류	크기[15]	위험분석
	①			
	②			

4. 사전유해인자위험분석 (작성예시 : 유해인자 위험분석)

양식1. 연구실 안전현황 분석(유해인자 위험분석 작성예시)

연구개발활동별(실험 · 실습/연구과제별) 유해인자 위험분석

(보존기간 : 연구종료일부터 3년)

연구명 (실험실습/연구과제명)	식품분석학실험	연구기간 (실험실습/연구과제)	2017.03.02. ~ 2017.06.21
연구주요내용 (실험·실습/연구과제)	1. 수분 회분 실험 2. 조지방 실험 3. 산가 과산화물가 실험		
연구활동종사자	인원 수 : 28명, 실험시간 : 4시간 /주		

유해인자	유해인자 기본정보							
	CAS NO 물질명	보유 수량	GHS등급 (위험, 경고)			NFPA 심볼	위험분석	보관장소
화학적인자 (화학물질)	CAS NO : 60-29-7	규격 : 1L				보건 =1 화재 =4 반응성 =1	인화성 액체 : 구분1 급성 독성(경구) : 구분4 생식독성 : 구분2 특정표적장기 독성(1회 노출) : 구분3(호흡기계 자극) 특정표적장기 독성(1회 노출) : 구분3(마취작용) 흡인 유해성 : 구분2	인화성 캐비넷
	물질명 :에테르	수량 : 1통						
	CAS NO : 64-17-5	규격:1 L				보건=1 화재=3 반응성= 자료없음	인화성 액체 : 구분2 심한 눈 손상성/눈 자극성 : 구분2 발암성 : 구분1A 특정표적장기 독성(1회 노출) : 구분3(마취작용) 특정표적장기 독성(1회 노출) : 구분3(호흡기계 자극) 특정표적장기 독성(반복 노출) : 구분1	인화성 캐비넷
	물질명 : 에탄올	수량: 4 통						
	CAS NO : 67-66-3	규격: 1L				보건=1 화재= 자료없음 반응성=0	급성 독성(경구) : 구분4 피부 부식성/피부 자극성 : 구분1 심한 눈 손상성/눈 자극성 : 구분1 발암성 : 구분2 특정표적장기 독성(1회 노출) : 구분1	인화성 캐비넷
	물질명 : 클로로포름	수량: 1통						

4. 사전유해인자위험분석 (작성예시 : 유해인자 위험분석)

양식1. 연구실 안전현황 분석(유해인자 위험분석 작성예시)

안전계획	
취급방법	<화학물질명 : urea > 용기가 비워진 후에도 제품 찌꺼기가 남아 있을 수 있으므로 모든 MSDS/라벨 예방조치를 따르시오. 취급/저장에 주의하여 사용하시오. 개봉 전에 조심스럽게 마개를 여시오. 장기간 또는 지속적인 피부접촉을 막으시오. 피해야할 물질 및 조건에 유의하시오 모든 안전 예방조치 문구를 읽고 이해하기 전에는 취급하지 마시오. (분진·흄·가스·미스트·증기·스프레이)의 흡입을 피하시오. 취급 후에는 취급 부위를 철저히 씻으시오. 옥외 또는 환기가 잘 되는 곳에서만 취급하시오. <화학물질명 : toluene > 모든 안전 예방조치 문구를 읽고 이해하기 전에는 취급하지 마시오. 폭발 방지용 전기·환기·조명·(...)·장비를 사용하시오. 스파크가 발생하지 않는 도구만을 사용하시오. 정전기 방지 조치를 취하시오. (분진·흄·가스·미스트·증기·스프레이)의 흡입을 피하시오. 취급 후에는 취급 부위를 철저히 씻으시오.
화재·폭발시 대처방법	<화학물질명 : urea > 가. 적절한(부적절한) 소화제 이 물질과 관련된 소화시 알맞은 포말, 이산화탄소 또는 물분무를 사용할 것 일시소화시 건조한 모래 또는 흙을 사용할 것 나. 화학물질로부터 생기는 특성 유해성 빠는 중 일부해 또는 연소에 의해 자극적이고 매우 유독한 가스가 발생될 수 있음 가열시 용기가 폭발할 수 있음 일부는 탈 수 있으나 쉽게 점화하지 않음 비인화성, 물질 자체는 빠지 않으나 가열시 분해하여 부식성/독성 흄을 발생할 수 있음 다. 화재진압시 착용할 보호구 및 예방조치 구조자는 적절한 보호구를 착용하시오. 지역을 멀어나 안전거리를 유지하여 소화하시오 분출되어 폭발될 수도 있으니 주의하시오 소화수의 지출을 위해 보항을 파서 가두고 물질이 흘어지지 않게 하시오 위험하지 않다면 화재지역에서 용기를 옮기시오 탱크 화재시 비내거리에서 소화하거나 무인 소화장비를 이용하시오 탱크 화재시 소화가 진화된 후에도 다량의 물로 냉각을 실시하시오 탱크 화재시 압력 안전장치에서 고음이 있거나 탱크가 변색될 경우 즉시 물러나시오 탱크 화재시 화염에 휩싸인 탱크에서 물러나시오 탱크 화재시 대규모 화재의 경우 무인 소화장비를 이용하고 불가능하다면 물러나 다게 놔두시오 <화학물질명 : toluene > 가. 적절한(부적절한) 소화제 이 물질과 관련된 소화시 알맞은 포말, 이산화탄소 또는 물분무를 사용할 것 일시소화시 건조한 모래 또는 흙을 사용할 것 나. 화학물질로부터 생기는 특성 유해성 고인화성 액체 및 증기 격렬하게 중합반응하여 화재가 폭발을 일으킬 수 있음 증기는 점화원에 용이하게 점화될 수 있음 빠는 중 일부해 또는 연소에 의해 자극적이고 매우 유독한 가스가 발생될 수 있음 인화점이나 그 이상에서 폭발성 혼합물을 형성할 수 있음

4. 사전유해인자위험분석 (유해인자 위험분석 : 가스)

- **고압가스관리법에 의한 가연성, 독성, 액화, 압축, 특정고압 가스**
  - 1. 고압가스 안전관리법 시행규칙 제2조(정의)
    - 1) "가연성가스"란 아크릴로니트릴 · 아크릴알데히드 · 아세트알데히드 · 아세틸렌 · 암모니아 · 수소 · 황화수소 · 시안화수소 · 일산화탄소 · 이황화탄소 · 메탄 · 염화메탄 · 브롬화메탄 · 에탄 · 염화에탄 · 염화비닐 · 에틸렌 · 산화에틸렌 · 프로판 · 시클로프로판 · 프로필렌 · 산화프로필렌 · 부탄 · 부타디엔 · 부틸렌 · 메틸에테르 · 모노메틸아민 · 디메틸아민 · 트리메틸아민 · 에틸아민 · 벤젠 · 에틸벤젠 및 그 밖에 공기 중에서 연소하는 가스로서 폭발한계(공기와 혼합된 경우 연소를 일으킬 수 있는 공기 중의 가스 농도의 한계를 말한다. 이하 같다)의 하한이 10퍼센트 이하인 것과 폭발한계의 상한과 하한의 차가 20퍼센트 이상인 것을 말한다.
    - 2) "독성가스"란 아크릴로니트릴 · 아크릴알데히드 · 아황산가스 · 암모니아 · 일산화탄소 · 이황화탄소 · 불소 · 염소 · 브롬화메탄 · 염화메탄 · 염화프렌 · 산화에틸렌 · 시안화수소 · 황화수소 · 모노메틸아민 · 디메틸아민 · 트리메틸아민 · 벤젠 · 포스겐 · 요오드화수소 · 브롬화수소 · 염화수소 · 불화수소 · 겨자가스 · 알진 · 모노실란 · 디실란 · 디보레인 · 세렌화수소 · 포스핀 · 모노게르만 및 그 밖에 공기 중에 일정량 이상 존재하는 경우 인체에 유해한 독성을 가진 가스로서 허용농도(해당 가스를 성숙한 흰쥐 집단에게 대기 중에서 1시간 동안 계속하여 노출시킨 경우 14일 이내에 그 흰쥐의 2분의 1 이상이 죽게 되는 가스의 농도를 말한다. 이하 같다)가 100만분의 5000 이하인 것을 말한다.
    - 3) "액화가스"란 가압(加壓) · 냉각 등의 방법에 의하여 액체상태로 되어 있는 것으로서 대기압에서의 끓는 점이 섭씨 40도 이하 또는 상용 온도 이하인 것을 말한다.
    - 4) "압축가스"란 일정한 압력에 의하여 압축되어 있는 가스를 말한다.
  - 2. 고압가스 안전관리법 시행령 제16조(특정고압가스)와 관련된 고압가스 (11종)
    - 포스핀, 셀렌화수소, 게르만, 디실란, 오불화비소, 오불화인, 삼불화인, 삼불화질소, 삼불화붕소, 사불화유황, 사불화규소

4. 사전유해인자위험분석 (유해인자 위험분석 : 병원체)

- 고위험병원체란 생물테러의 목적으로 이용되거나 사고 등에 의하여 외부에 유출될 경우 국민 건강에 심각한 위험을 초래할 수 있는 감염병 병원체로서 「감염병의 예방 및 관리에 관한 법률」 시행규칙 별표1과 같다.
- 생물체의 위험군 분류는 인체 및 환경에 미치는 위해 정도에 따라 다음의 네가지 위험군으로 분류하며, 위험군별 해당 생물체 목록은 「유전자 재조합실험 지침」 별표2와 같다

위험군 분류	분류 기준
제1위험군	연구활동종사자에게 질병을 일으키지 아니하며, 환경에 방출되더라도 위해를 일으키지 않는 생물체
제2위험군	연구활동종사자에게 감염되었을 경우 증세가 심각하지 않고 예방 또는 치료가 용이하며, 환경에 방출되더라도 위해가 경미하고 치유가 용이한 생물체
제3위험군	연구활동종사자에게 감염되었을 경우 증세가 심각할 수 있으나 예방 또는 치료가 가능하며, 환경에 방출되었을 경우 위해가 상당할 수 있으나 치유가 가능한 생물체
제4위험군	연구활동종사자에게 감염되었을 경우 증세가 매우 치명적이고 예방 또는 치료가 어려우며, 환경에 방출되었을 경우 위해가 막대하고 치유가 곤란한 생물체

유해 · 위험기계 종류(산업안전보건법 시행령 제28조의 6)

- 1) 프레스
- 2) 전단기
- 3) 크레인[이동식 크레인과 정격 하중 2톤 미만인 호이스트(hoist)는 제외한다]
- 4) 리프트
- 5) 압력용기
- 6) 곤돌라
- 7) 국소 배기장치(이동식은 제외한다)
- 8) 원심기(산업용만 해당한다)
- 9) 화학설비 및 그 부속설비
- 10) 건조설비 및 그 부속설비
- 11) 롤러기(밀폐형 구조는 제외한다)
- 12) 사출성형기[형 체결력 294킬로뉴턴(KN) 미만은 제외한다]

4. 사전유해인자위험분석

(유해인자 위험분석 : 물리적 유해인자)

- 산업안전보건법에 의한 물리적 유해인자(고온, 소음, 진동, 이상기압, 이상고온)

  - 1. 산안법 시행규칙 제81조제1항 별표11의2(고온, 소음, 진동, 이상기압, 이상고온의 기준)

    - 1) 소음: 소음성난청을 유발할 수 있는 85데시벨(A) 이상의 시끄러운 소리
    - 2) 진동: 착암기, 핸드 해머 등의 공구를 사용함으로써 발생되는 백립병 · 레이노 현상 · 말초순환장애 등의 국소 진동 및 차량 등을 이용함으로써 발생되는 관절통 · 디스크 · 소화장애 등의 전신 진동
    - 3) 방사선: 직접 · 간접으로 공기 또는 세포를 전리하는 능력을 가진 알파선 · 베타선 · 감마선 · 엑스선 · 중성자선 등의 전자선
    - 4) 이상기압: 게이지 압력이 제곱센티미터당 1킬로그램 초과 또는 미만인 기압
    - 5) 이상기온: 고열 · 한랭 · 다습으로 인하여 열사병 · 동상 · 피부질환 등을 일으킬 수 있는 기온

4. 사전유해인자위험분석

(유해인자 위험분석 : 물리적 유해인자 유해등급)

▪ 연구실 유해등급에 따른 물리적 유해인자(기계, 전기, 레이저, 방사선)

등 급	연구실 유해등급기준	
1 등급	기계, 전기	운동체가 없는 연구실, 당해 연구실 소비전력 5KW미만
	레이저	ClassI(0.4μW이하) – 눈과피부를 포함한 인체에 무해
	방사선	방사선발생장치나 기기가 없는 연구실
2 등급	기계, 전기	운동체 완전히 밀폐되어 있는 연구실, 당해 연구실 소비전력10kw미만,단일장비 소비전력5KW미만
	레이저	ClassII(0.4μW~1μW) – 주의를 요하는 가시광 레이저
	방사선	방사선발생장치를 생산하거나 사용/보관하고 있는 연구실
3 등급	기계, 전기	운동체 일부노출 및 연구활동종사자와 일정거리를 유지하고 있는 연구실, 당해 연구실 소비전력10KW미만, 단일장비 소비전력5KW미만
	레이저	ClassIIIa(1μW~5μW) – 눈에 손상을 줄 수 있는 가시광 레이저
	방사선	방사성 동위원소 중 밀봉된 것("밀봉선원")을 생산하거나 사용/저장하는 연구실
4 등급	기계, 전기	연구활동종사자가 위험이 있는 운동체와 같은 범위에서 연구활동이 이루어지는 연구실, 당해 소비전력 20KW이상 40KW미만, 단일장비 소비전력 10~20KW
	레이저	ClassIIIb(5μW~500μW) – 눈에 손상을 줄 수 있는 가시광, 비가시광 레이저
	방사선	방사성 동위원소 중 밀봉되지 아니한 것("개봉선원")을 생산하거나 사용/저장하는 연구실
5 등급	기계, 전기	다수의 연구활동종사자가 위험이 있는 운동체와 연구활동이 이루어지는 연구실, 당해 연구실 소비전력 40KW이상, 단일장비 소비전력 20KW이상
	레이저	ClassIV(500μW이상) – 항상 위험하며 직접 노출 시 눈과 피부에 심각한 손상 유발

4. 사전유해인자위험분석 (유해인자 위험분석)

취급물질의 물질안전보건자료 (MSDS)에 기재되어 있는 사항을 정리하여 작성하여야 하나 시스템에서는 취급물질을 등록하면 자동으로 작성됨

○ **안전계획 작성**
- 취급방법, 저장방법, 폐기방법
- 안전설비 및 개인보호구 활용방안

○ **비상조치계획 작성**
- 응급조치방법, 누출 시 대처방법
- 화재.폭발 시 대처방법

별도공문안내

안전관리시스템에서 입력
Http://safetyedu.hanyang.ac.kr
시스템에서 자동으로 입력됨

양식1. 연구실 안전현황 분석(안전계획, 비상조치계획)

안전계획	
취급방법	
저장방법	
폐기방법	
안전설비 및 개인보호구 활용방안[16]	
비상조치계획	
응급조치 방법	
누출시 대처방법	
화재·폭발시 대처방법	

양식1. 연구실 안전현황 분석(작성예시 : 안전계획 및 비상조치계획)

안전계획	
취급방법	- 모든 안전 예방조치 문구를 읽고 이해하기 전에는 취급하지 마시오. - (분진·흄·가스·미스트·증기·스프레이)의 흡입을 피하시오. - 취급 후에는 취급 부위를 철저히 씻으시오. - 이 제품을 사용할 때에는 먹거나, 마시거나 흡연하지 마시오. - 옥외 또는 환기가 잘 되는 곳에서만 취급하시오. - 용기가 비워진 후에도 제품 찌꺼기가 남아 있을 수 있으므로 모든 MSDS/라벨 예방조치를 따르시오. - 취급/저장에 주의하여 사용하시오. - 개봉 전에 조심스럽게 마개를 여시오. - 장기간 또는 지속적인 피부접촉을 막으시오. - 피해야할 물질 및 조건에 유의하시오
저장방법	- 용기는 환기가 잘 되는 곳에 단단히 밀폐하여 저장하시오. - 빈 드럼통은 완전히 배수하고 적절히 막아 즉시 드럼 조절기에 되돌려 놓거나 적절히 배치하시오. - 음식과 음료수로부터 멀리하시오. - 피해야할 물질 및 조건에 유의하시오
폐기방법	- 불활성 물질로 엎지른 것을 흡수하고, 화학폐기물 용기에 넣음 - 액체를 흡수하고 오염된 지역을 세제와 물로 씻어 내시오
안전설비 및 개인보호구 활용 방안[16]	- 보안경 - 안전화 - 보호장갑(라텍스)
비상조치계획	
응급조치 방법	- 즉시 주위에 통보하고 유관기관(○○소방서) 및 연구실안전지원센터(내선 : 0000)에 신고 - 출혈이 있을 경우 출혈부위를 심장보다 높게하여 지혈 실시
누출시 대처방법	- 해당 물질의 흡입을 피할 것 - 플라스틱 시트로 덮어 확산을 막으시오 - 엎질러진 것을 즉시 닦아내고, 보호구 항의 예방조치를 따를 것 - 불활성 물질(예를 들어 건조한 모래 또는 흙)로 엎지른 것을 흡수하고, 화학폐기물 용기에 넣으시오
화재·폭발시 대처방법	- 알콜 포말, 이산화탄소 또는 물 분무를 사용 - 질식 소화 시 건조한 모래 또는 흙을 사용 - 화재 진압 보호구 착용

4. 사전유해인자위험분석 (연구개발활동 안전분석)

양식2. 연구개발활동안전분석(Research & Development Safety Analysis, R&DSA)

실험공정, 절차별로 위험성을 예측하고 이에 따른 안전계획이나 비상조치계획을 작성하여야 함

○ **안전계획 작성**

- 취급방법, 저장방법, 폐기방법
- 안전설비 및 개인보호구 활용방안

○ **비상조치계획 작성**

- 응급조치방법, 누출 시 대처계획
- 화재.폭발 시 대처계획

별도공문안내

안전관리시스템에서 입력
Http://safetyedu.hanyang.ac.kr
실험절차서 작성으로 사용자가
직접 입력하여야 함

■ 사전유해인자위험분석에 관한 지침 [별지 제2호서식]

연구개발활동안전분석(R&DSA)

(보관기간 : 연구종료일부터 3년)

연구목적 :

순서	연구·실험 절차	위험분석	안전계획	비상조치계획
1	(사 진)			
2	(사 진)			
3	(사 진)			
4	(사 진)			
5	(사 진)			
6	(사 진)			

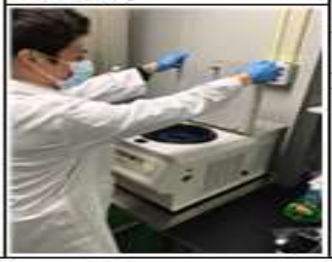
양식2. 연구개발활동안전분석(작성예시)

■ 연구실 사전유해인자위험분석 실시에 관한 지침 [별지 제2호서식]

연구개발활동안전분석(R&DSA)

(보관기간 : 연구종료일부터 3년)

연구목적 : RNA extraction

순서	연구·실험 절차	위험분석	안전계획	비상조치계획
1	실험장소 및 실험기수 상태 점검 	-실험장소 불필요한 장비 및 약품에 의해 실험수업의 원활하지 못함	-실험장소 정리정돈철저 -실험기구의 불량상태 점검 -금연, 경수, 청결, 정리정돈 -소화장비 및 안전장비 사용법숙지	-안구접촉 시 세안설비를 사용하여 최소15분간 깨끗한 물을 충분히 사용하여 즉시 안구 세척을 실시하고 피부접촉 염려 실험복 및 젖은 말의 하도록 교육실시 -염증이 발생하거나 지속되면 의료 진료실시 -심해가 심한경우 병원으로 즉시 이동 -화재발생 시 분말소화기, CO2, 하론소화기로 초기진압 후, 상황실, 119에 신고
2	extraction 시약, 클로로포름, 이소프로판올, 에탄올을 적절한 용기에 투입 	-비커 취급부주의로 인한 깨짐 및 베임 -실험실 내시약병 운반 중 넘어짐 -실험복 미착용으로 인한 화학약품 피부접촉 -마스크 미착용으로 인한 중독 -보안경 미착용으로 인한 안구접촉 -화학물질전용 안전장갑 미착용에 의한 신체노출	-조교의 시범 및 지휘 -사용물질의 MSDS 사전파악 실시 -약품취급 시 주의사항 교육 -화기진입 금지 및 구급, 소화장비 유지철저 -실험 시 개인보호구(화학물질 안전장갑,보안경,실험복)착용 하여, 미착용 시 참여불가 -실험시작 전 보호구 착용 상태점검 -흡 후드가동	-안구접촉 시 세안설비를 사용하여 최소15분간 깨끗한 물을 충분히 사용하여 즉시 안구 세척을 실시하고 피부접촉 염려 실험복 및 젖은 말의 하도록 교육실시 -염증이 발생하거나 지속되면 의료 진료실시 -심해가 심한경우 병원으로 즉시 이동 -화재발생 시 분말소화기, CO2, 하론소화기로 초기진압 후, 상황실, 119에 신고
3	원심분리기를 이용하여 10분간 14000rpm으로 샘플 분리 	-Tool회전 시 말림현상 발생가능 -교반 시, 혼합물 안구접촉 -정전발생 시 기기의 작동을 정지상태로 변환하지 않을 때 스파크 및 전기, 전자의 발생으로 화재 및 폭발 발생 가능	-조교의 시범 및 지휘 -실험기구 사용 시 안전정보 제공 및 교육실시 -실험 시 개인보호구(화학물질안전장갑, 보안경, 실험복)착용 하여, 미착용 시 참여불가 -정전발생 시 모든 기기의 전원스위치Off	-실험기기의 이상유무 파악 및 고장 중인 경우 사용금지 표지부착 -정전발생시기기의 전원스위치를 작동정지로 변환 -구동 중인 기계부위에 직접접촉 금 지 -기기를 처음작동 시 저속으로 시운전, 후 작동 -실험종료 후기기상태 점검

양식2. 연구개발활동안전분석(작성예시)

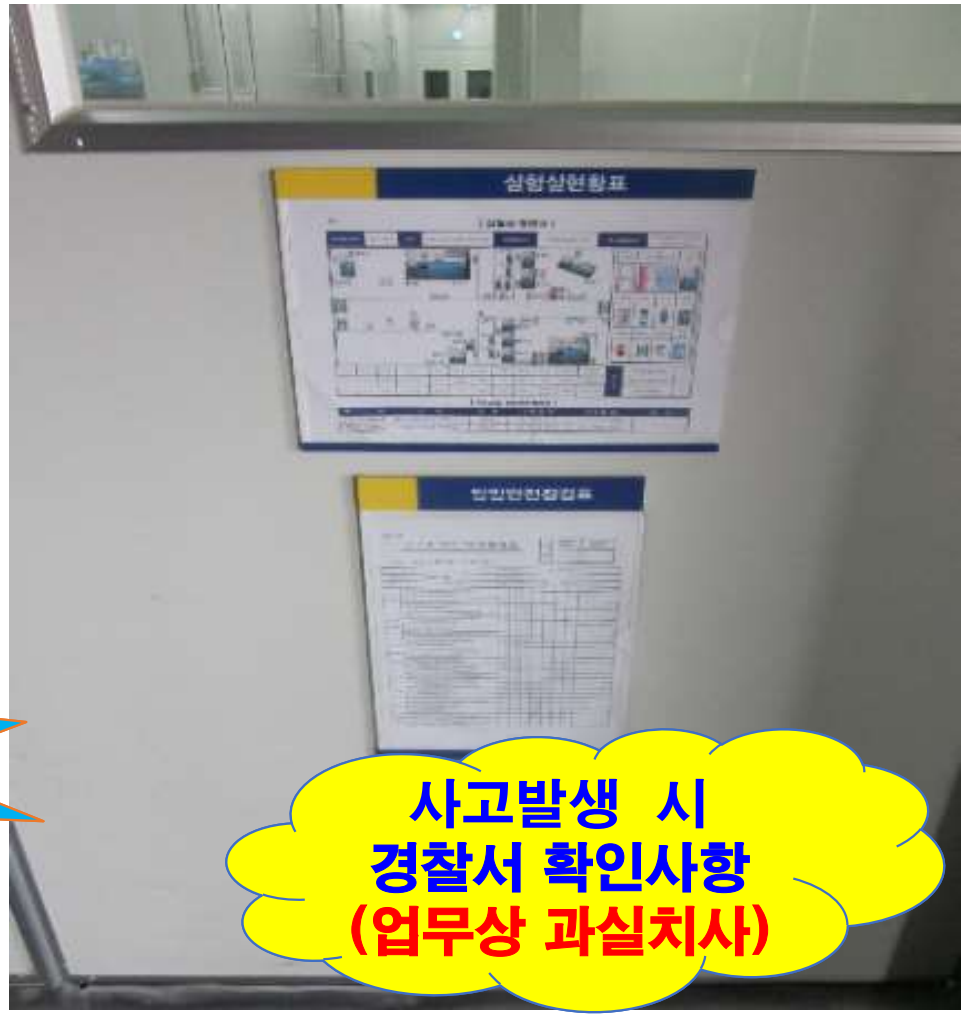
4	실습종료 후 폐기 	- 혼합금지 물과 접촉 시 화학반응 발생가능 - 화학반응 시 화재 발생가능 - 실험의결과물 폐기 시 신체 접촉 가능	- 폐기물처리 시 종류별로 구분하여 처리 - 운반 및 용량 측정이 용이한 플라스틱 용기사용 - 특정폐기물 표지를 부착한 용기사용 - 저장폐기물의 유출 및 악취발생의 방지를 위해 2중 마개를 사용 - 하수구 및 싱크대에 폐기불가 - 빈 시약병은 깨지지 않도록 기존 상자에 넣어 폐기물 보관장소에 보관 - 폐기 시에도 안전보호구를 반드시 착용한다.	- 혼합금지물과 접촉금지 - 안구접촉 시 세안설비를 사용하여 최소15분간 깨끗한 흐르는 물을 충분히사용하여 즉시 안구세척을 실시하고 피부접촉 시 오염된 실험복 및 옷 탈의 - 염증이 발생하거나 자극도면 의료 진료실시 - 인화성액체 화재 시 비상연락망 이용 및 신속한 대피 - 상해가 심한 경우 병원으로 즉시 이동
5	실험기구 세척 및 정리정돈 실시 	- 세척 시 실험기구(비커) 파손에 의한 상해발생가능	- 실험장소 정리정돈 철저 - 실험기구의 세척 및 정리 정돈 시에도 반드시 안전보호구를 착용한다	- 비커 등 파손발생 시상처 부위 소독 후 심한 경우 병원진료

5. 위험요인별 안전관리 대책 (모든 학과 공통교육)

5. 위험요인별 안전관리 대책 (일일안전점검철저)

■ 일일안전점검 철저 및 안전수칙 준수 독려

☞ 안전담당자 및 지도교수가 직접확인 및 통제(사고발생시 귀책사유)



5. 위험요인별 안전관리 대책 (일일안전점검철저)

■ 실험실 변경사항 신고(법 위반) 및 현황 최신화

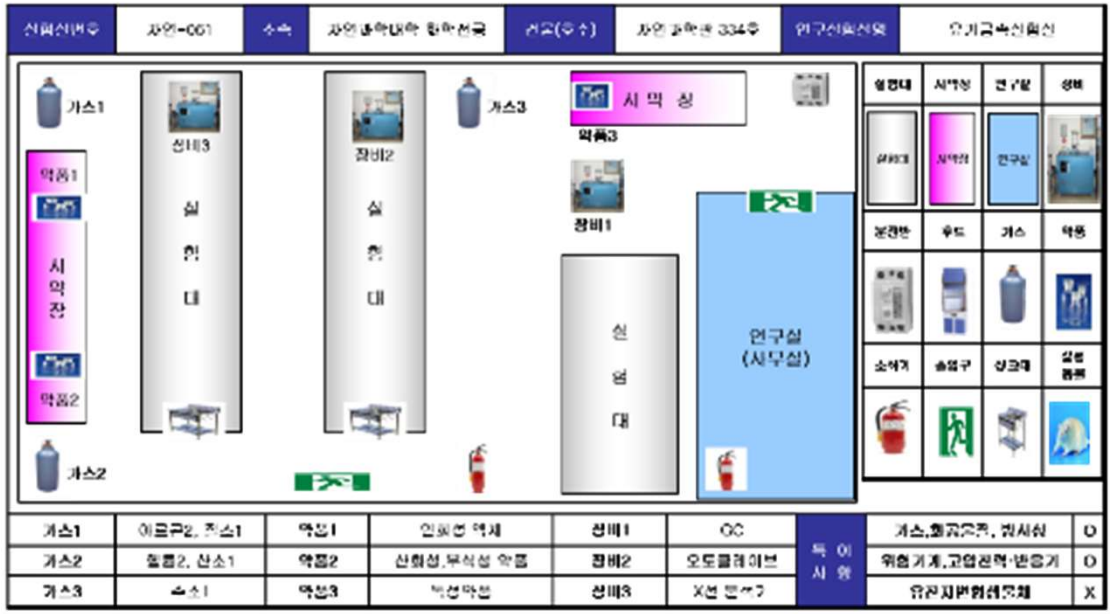
- **실험실 변경사항(신규, 이전, 삭제 등) 발생 시 해당학과에 변경통보**

실험실 ⇄ 학 과 ⇄ 행정팀 ⇄ 캠퍼스안전팀

- **실험실 현황표 최신화(외부) → 유사시 대응불가**
  (안전책임자. 안전담당자 성명, 비상연락처)

작성예시

[실험실 현황표(예)]



[연구실 비상연락망]

구 분	소 속	성 명	사무실 ☎	휴대폰 ☎	비 고
안전관리책임자	자연과학대학 화학전공	진달래	02-2220-0000	010-0000-0000	지도교수
안전관리담당자	대학원 화학과	개나리	02-2220-0000	010-0000-0000	대학원(박사2기)

5. 위험요인별 안전관리 대책 (안전수칙 준수)

1. 연구실 출입구에는 실험 중 발생할 수 있는 위험.위해요인을 알려주는 안전표지를 부착한다

2. 연구실 상황(배치, 위험현황) 및 비상 시 비상연락처 등이 표시되어 있는 연구실 현황표를 연구실 외부에 부착 관리한다.

3. 연구활동을 시작하기 전 매일 일일안전점검을 실시하여야 하며, 안전관리부서에서 실시하는 안전교육(온라인/오프라인)이수, 건강검진수검, 정밀안전진단/점검을 반드시 수검한다.

4. 연구.실험실습 시에는 위험요인에 따라 적정한 안전보호구를 연구활동종사자 수 만큼 비치 및 착용하여야 한다.

5. 사용하는 화학물질에 대한 물질안전보건자료(MSDS)를 비치하고, 유해물질에 대한 정보를 숙지해야 한다.(MSDS자료는 반드시 물질공급업체에서 수령해야함 : 공급자의 의무)

6. 연구실험실 내에서는 절대 음식을 섭취하거나, 흡연, 취침 금지

7. 응급상황 발생 시 사용할 수 있는 구급약품을 항시 비치관리

8. 연구.실험.실습 시에는 반드시 2인이상 실시하고, 실험 도중, 특히 야간에는 자리이석을 금한다.

9. 연구실내에서는 슬리퍼 착용금지하며, 발을 보호할 수 있는 안전화 등을 착용한다.

10. 최종 퇴실자는 연구실의 이상유무를 확인 및 조치 후 퇴실한다.

5. 위험요인별 안전관리 대책 (누수사고)

■ 누수사고 예방(일일안전점검 시 확인필수)

- 실험장비 급수관(냉각수) 노후화에 따른 파열
- 야간 증류수 제조기 가동 후 퇴근(실험 중 자리이탈 금지), 물 넘침
- 물 저장탱크 수위조절 센서 고장, 배관고정 미흡 등

일일안전점검 시 장비, 급수라인 점검철저

5. 위험요인별 안전관리 대책 (환기대책)

■ 실험 시 환기대책

- 3D프린터, 드라이오븐(시료가열, 건조), 엔진실험, 도장/도금 글로브박스(탈취작업) 악취, 황 냄새 등 흄 발생
  → 환풍기, 케노피 후드, 배기관 설치)

- 모든 화학물질 취급 실험 시
  → 흄 후드, 이동형 국소배기장치 에서 실험

- 분진(목재, 플라스틱, 금속류), 납 흄 발생 실험
  → 이동형 국소배기장치 에서 실험

- 냄새가 발생되는 시료를 이동 시
  → 반드시 밀봉(진공포장)을 하여 이동

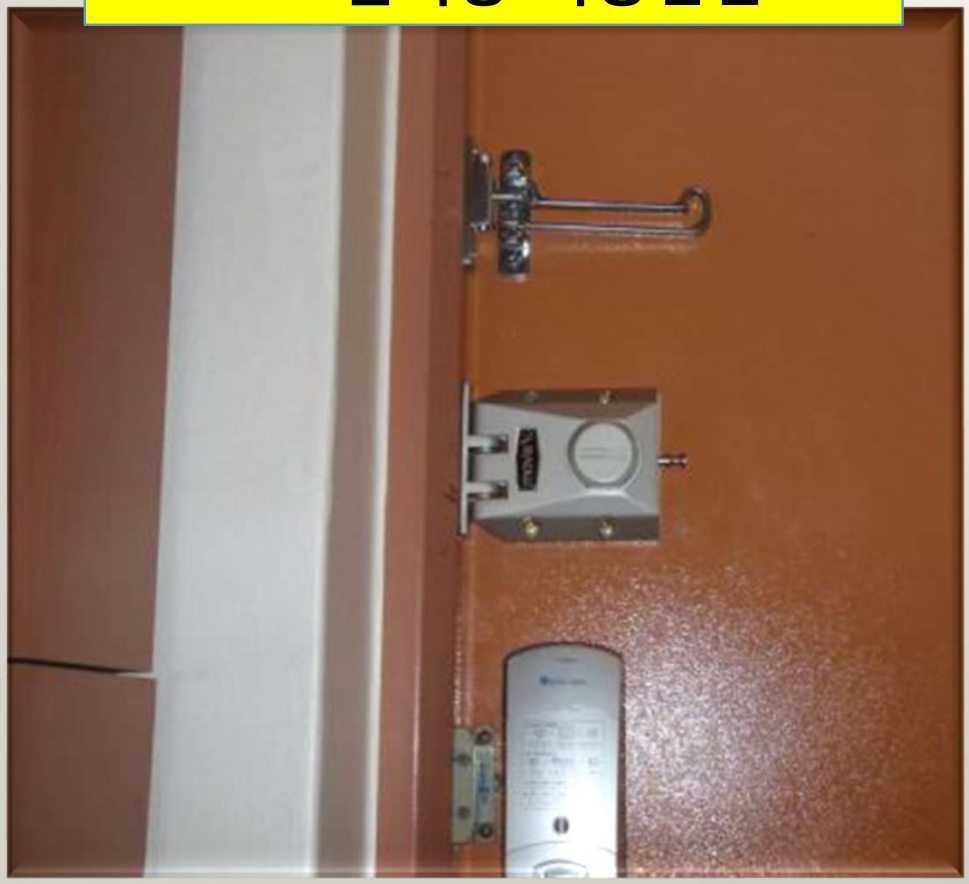
5. 위험요인별 안전관리 대책 (보안)

■ 출입보안장치(KT텔레캅)외 이중 잠금장치 사용금지

☞ **화재발생 시 화재진압불가**

번호키, 지문인식키 사용

보조열쇠등 이중잠금



■ 비접지형 콘센트 및 문어발식 콘센트 사용금지

5. 위험요인별 안전관리 대책 (전기)

■ 취침 및 취사행위 금지(전열기 단속철저)

☞ **화재발생시 인명피해 발생 우려(자체 단속 강화)**

취침 및 전기장판 사용금지

전열기 관리철저

연구실내 취침.취사금지

5. 위험요인별 안전관리 대책

음주, 취사, 흡연 금지

취침 및 전열기 사용금지

복도장애물 적재

5. 위험요인별 안전관리 대책

방화문 도어체크 탈락

통로 실험장비 설치금지

비상구 장애물 설치금지

통로 시약장 설치금지

5. 위험요인별 안전관리 대책 (안전보호구)

■ 실험상황별 필수 착용 보호구

실험상황	필수 착용보호구
납 흄 또는 분진발생 시	보안경, 방진마스크,
화학물질 취급 시	**보안경, 방독마스크, 내화학성 장갑, 안전화**
레이저 장비취급 시	**레이저 전용 보안경**
고온/저온 작업 시	보안경, **방열/방한장갑**, 안전화
실험동물(쥐, 토끼, 개)	보안경, 방진마스크. **케브라 장갑**
모형제작(칼), 본드작업	**보안경, 케브라 장갑**
칩 비산 기계장비 (선반, 둥근톱, 드릴, 프레스)	**보안경(보안면), 케브라 장갑**, 안전화
전기작업 시	보안경, **절연장갑, 절연화, 절연복**
건축/토목관련 기계장비	**안전모**, 보안경, 케브라 장갑, **안전화**
컴퓨터 시뮬레이션	보호구 착용은 필요 없으나 **구급함 비치**

5. 위험요인별 안전관리 대책 (안전보호구)

실험환경, 용도에 맞는 안전보호구 착용

< 이미지 출처 : kbs 위기탈출 넘버원 및 구글 보호구 착용 >

5. 위험요인별 안전관리 대책

(안전보호구)

평상시 안전보호구는 오염되지 않도록 보관함에 보관관리

5. 위험요인별 안전관리 대책 (안전보호구)

■ 실험실습 시 안전보호구 착용철저

☞ 연구활동종사자의 신체보호를 위한 1차적인 안전대책

보안경

방독/방진마스크

안전장갑

실험복

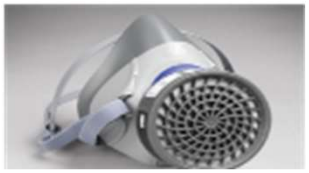
5. 위험요인별 안전관리 대책 (안전보호구 선택유형)

3m 예시

구분	제품사진	사용분야	비 고
보안경/보안면		화학/생물/물리	렌즈:DX코팅 렌즈교체가능 Sport-Grip안경다리
		화학/생물/물리	렌즈:Anti-Fog코팅. 측면보호
		화학/생물/물리	렌즈:DX코팅 안경위에겹쳐쓸수있음 다리길이조절가능 측면커버가좋음
		화학/생물/물리	렌즈:Anti-Fog코팅 프리미엄고글 안전경위에 겹쳐쓸 수 있음 화학물질 튐 방지용
		화학/물리/생물	프로피오네이트 재질 충격보호를 위한 열가성제품 내열성과 내화학성을 지님

5. 위험요인별 안전관리 대책 (안전보호구 선택유형)

3m 예시

구분	제 품 명	제품사진	사용분야	비 고
방독 / 방진 마스크	방독마스크 양구형		화학/생물	유해가스용방독마스크 질기고탄력있는액상실리콘면체 월등히낮아진배기저항 6006복합가스정화통포함
	방독.방진 마스크 양구형		화학/생물/물리	유해가스/미세분진용겸용마스크 질기고탄력있는액상실리콘면체 월등히낮아진배기저항 6006복합정화통+5N11방진필터(2ea)+리테이너
	방진마스크 양구형		물리	미세분진용방진마스크 프리미엄면체 질기고탄력있는액상실리콘면체 월등히낮아진배기저항 2091특급방진필터포함
	방독마스크 단구형		화학/생물	액상실리콘을사용 고탄력머리끈장착 3M Cool Flow 배기밸브 장착 유기/산성용정화통포함
	방진마스크 단구형		물리	액상실리콘을사용 내구성이뛰어난고탄력머리끈장착 양쪽걸쇠방식으로쉽게필터착/탈착가능 방진용필터10ea포함

5. 위험요인별 안전관리 대책 (안전보호구 선택유형)

3m 예시

구분	제 품 명	제품사진	사용분야	비 고
방독 / 방진 마스크	방진 필터		물리	한국산업안전공단검정필제품 용도 : 연마, 절단, 샌딩, 납땜, 용접
			물리/생물	한국산업안전공단검정필제품 용도:고효율필터,용접등 금속흄,베릴륨등의독성분진,석면,방사능분진등분진및미스트발생지역
			화학/생물/ 물리	용도:용접,납땜,금속주물,주조,단조등 금속흄이발생하는지역 마스크면체에501리테이너를이용하여결합
			화학/생물	복합가스용 유기용제,염소가스,염화수소,이산화염소,이산화황,황화수소(대피용),암모니아,메탈아민등
			물리/생물	낮은호흡저항과높은필터효율 분진/미스트/흄/냄새제거용활성탄첨가 용도:용접,납땜,단조등 흄분진및냄새발생작업장

5. 위험요인별 안전관리 대책 (안전보호구 선택유형)

3m 예시

구분	제 품 명	제품사진	사용분야	비 고
보호 장갑	Nitri-Solve Gloves		화학/생물/ 물리	비보강형장갑-솜털안감처리 두께-15mil(1mil=1/1000inch),길이-13" 유기용제및각종케미칼등에우수한내화학성을가짐
	Best Butyl 2 Gloves		화학/생물/ 물리	비보강형장갑 두게-30mil(1mil=1/1000inch),길이-14" 부식성,산,케톤,에스테르등에특히높은내화학성가짐
	Chloro Flex Gloves		화학/생물/ 물리	비보강형장갑-솜털안감처리 두께-28mil(1mil=1/1000),길이-12" 다양한케미칼과기름으로부터탁월한내화학성제공
	방열장갑		물리	산업용방열장갑
	절연장갑 Comasec		물리	저압용 사용전압 1000V 시험전압 5000V 사이즈 10호

5. 위험요인별 안전관리 대책 (안전보호구 선택유형)

3m 예시

구분	제 품 명	제품사진	사용분야	비 고
보호 장갑/ 보안경	케블라장갑		화학/생물/ 물리/기계	사이즈 : 프리사이즈 재질 : 100% 케블라섬유 보통 중량급 작업용
	레이져 보안경 (701YG2)		물리 기계 전기전자	레이져종류:Nd:YAG2 적용파장(nm):190~534/OD치:6.5+ · 910~1070 / OD치 : 6+ 850~1070 / OD치 : 5+ 안경미착용자사용가능제품 렌즈색상:Amber,재질:PC
	레이져 보안경 (702YG2)		물리 기계 전기전자	레이져종류:Nd:YAG2 적용파장(nm):190~534/OD치:6.5+ 910~1070 / OD치 : 6+ 850~1070 / OD치 : 5+ 안경착용자겹착용가능제품 렌즈색상:Amber,재질:PC
	귀마개 (TaperFit2)		물리 기계 전기전자	차음률(NRR):32데시벨(dB) 피부자극을최소화 재질:폴리우레탄(PU) 부드럽고낮은압력으로착용감이좋다 높은차음률
	귀덮개 (H10A)		물리 기계 전기전자	차음률(NRR):30데시벨(dB) 105dBA까지사용 헤드밴드형 특허받은이중컵스타일,가장높은차음률제공

5. 위험요인별 안전관리 대책 (안전표지)

■ 법적근거

연구실 안전환경 조성에 관한 법률 제6조에 의거 안전표지를 연구활동종사자가 쉽게 식별할 수 있는 장소, 시설 또는 물체에 설치 또는 부착하여야 함.

■ 실시목적

연구실내 출입구 및 실험기기, 위험성 있는 물질 등을 사용하는 장소에 안전표지를 부착하여 연구활동종사자들의 안전의식을 고취하고자 함.(불안전한 행동예방)

■ 실시대상

유해, 위험물질(고압가스, 화공약품) 및 실험기기를 사용하는 모든 연구실에 취급하는 물질, 기계, 연구실 상황에 맞게 안전표지를 부착(안전표지는 해당 단과대학 행정팀에서 수령)

■ 유해물질 경고표지(GHS)

5. 위험요인별 안전관리 대책 (안전표지)

■ 경고표지

5. 위험요인별 안전관리 대책 (안전표지)

■ 경고표지

이륜자동차주의	끼임 주의	손눌림 주의	손눌림 주의	기어끼임 주의	기어끼임 주의	발끼임 주의
이륜자동차주의 Caution-Motorcycles	끼 임 주 의 Caution-Pinch point	손눌림주의 Caution-Hand crush	손눌림주의 Caution-Hand crush	기어 끼임주의 Caution-Gears	끼 임 주 의 Caution-Gears	발끼임주의 Caution-Watch your feet
찔림 주의	끼임 주의	손찔림 주의	로울러끼임주의	로울러끼임주의	누출 주의	누출 주의
손찔림주의 Caution-Watch your hand	끼 임 주 의 Caution-Pinch point	손찔림주의 Caution-Watch your hand	로울러끼임주의 Caution-Rollers	로울러끼임주의 Caution-Rollers	가스,증기 누 출 주 의 Caution-Leak(gas,vapor)	누 출 주 의 Caution-Battery acid
고압가스 주의	문 끼임 주의	머리 조심	자력 발생 장소	소음 발생 장소	전파 발생 장소	출입 통제 지역
고압가스주의 Caution-High pressure gas	문 끼임주의 Caution-Watch for closing gate	머 리 조 심 Caution-Watch overhead	자력발생장소 Caution-Magnetized area	소음발생장소 Caution-Noisy area	전파발생장소 Caution-Microwave area	출입통제지역 No unauthorized access
문 여닫음 주의	주의 수리중	주의 청소중	주의 작업중			
				끝		
문 여닫음주의 Caution-Open with care	주의-수리중 Caution-Under repair	주의-청소중 Caution-Cleaning	주의-작업중 Caution-Working			

5. 위험요인별 안전관리 대책 (안전표지)

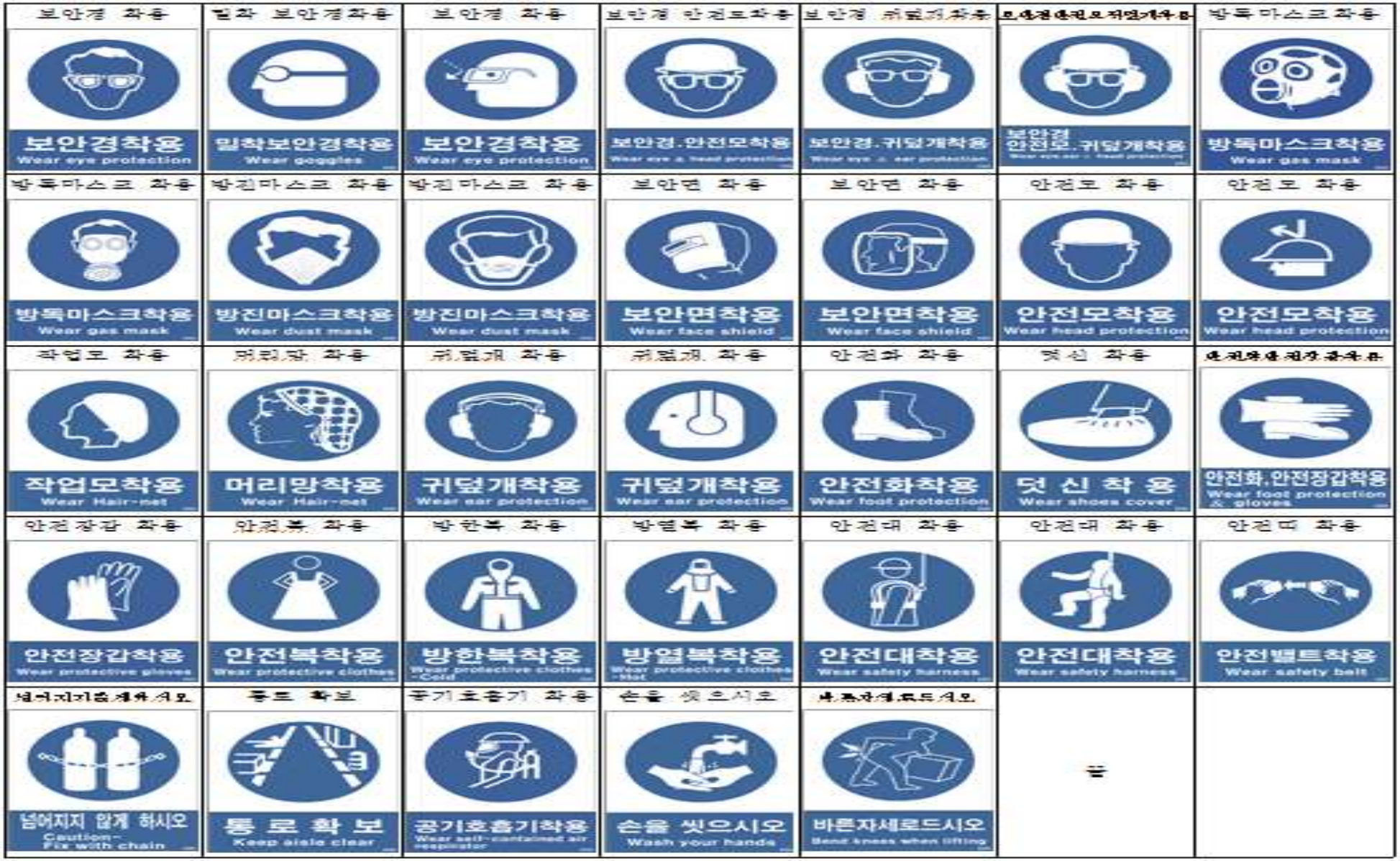
■ 금지표지

5. 위험요인별 안전관리 대책 (안전표지)

■ 금지표지

5. 위험요인별 안전관리 대책 (안전표지)

■ 지시표지



5. 위험요인별 안전관리 대책 (안전표지)

■ 안전표지 부착

연구실 내 취급물질(가스, 화학물질, 미생물 등) 유해.위험장비 및 시설 등을 사용하는 장소 (연구실 내.외부, 취급장소)에는 구성원들의 사고예방을 위하여 반드시 안전표지를 부착하여야 함 -> 벌칙사항 : 과태료 500만원

구 분	종류(종)	내 용
금 지 표 지	17	작동금지, 금연, 화기, 이동금지, 고전압 등
경 고 표 지	49	가스(전도,누출) 전기(접지,감전), 고온/저온, 레이저, 자력, 전파, 소음발생, 생물학적위험, 기계위험(끼임,손눌림,짤림 등), 낙하물 주의, 방사능위험 등
GHS경고표지 (화학물질경고)	8	인화성, 폭발성, 산화성, 급성독성, 발암성, 변이원성, 생식독성, 부식성물질 등
지 시 표 지	25	안전보호구 착용(방독/방진마스크, 보안경, 안전모, 안전장갑, 안전화, 귀덮개 등), 통로확보
안 내 표 지	10	소화기, 구급함, 비상세안/비상샤워기 등
총 계	109	-

실험장비, 취급장소 부착사례

연구실 외부부착사례

5. 위험요인별 안전관리 대책 (안전표지)

■ 취급유형별 안전표지 부착

취급유형	금지/경고표지	지시/안내표지
화학물질	- 금연, 위험장소,용접작업금지 등 - 취급물질의 특성에 맞게 화학물질 경고표지 부착 (산화성,인화성,독성,폭발성,발암성 등)	-통로확보 -방독마스크 착용 -안전장갑 착용 -보안경착용 -손을 씻으시오 -눈 씻는 장치, 비상샤워기
고압가스 취급	- 금연, 위험장소, 용접작업금지, 고압가스 주의, 가스. 증기 누출주의 - 취급물질의 특성에 맞게 화학물질 경고표지 부착 (산화성,인화성,독성,폭발성,발암성 등)	-통로확보 -넘어지지 않게 하시오 -방독마스크 착용 -안전장갑 착용 -보안경착용
소음발생	-금연, 위험장소, 소음발생장소	-통로확보 -귀덮개 착용
분진/납흄 발생	-금연, 위험장소,	-방진마스크 착용
전파발생	-금연, 위험장소, 자석휴대금지 등	-전파발생장소
레이저발생	-금연, 위험장소, 레이저광선	-보안경착용
기계기구류 취급 (롤러, 프레스, 선반, 드릴,회전체 등)	-금연, 위험장소, 손눌림,끼임, 찔림,잘림, 머리조심, 회전체에 가까이 가지마시오, 손넣지 마시오 등 실험 환경에 맞게 선택적 부착	-보안경착용 -절단방지장갑(절단작업시)

5. 위험요인별 안전관리 대책 (안전표지)

■ 취급유형별 안전표지 부착

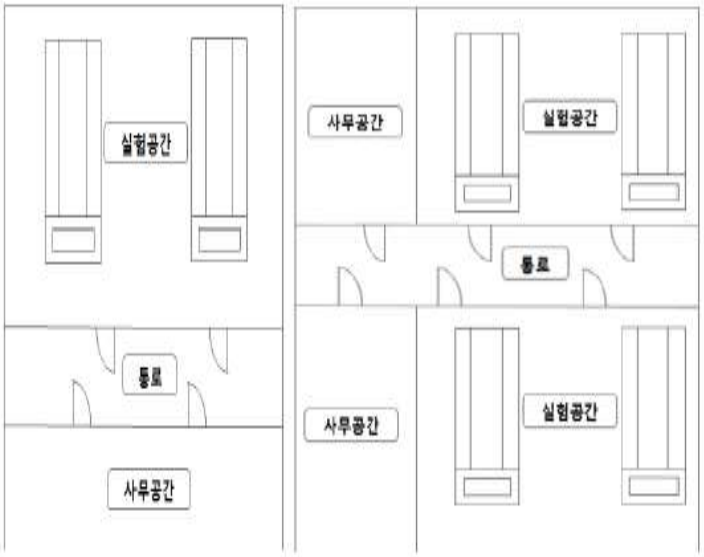
취 급 유 형	금지/경고표지	지시/안내표지
건축장비 (크레인 등)	-금연, 위험장소, 매달린물체주의, 크레인작업주의, 낙하물주의 등	-보안경, 안전모, 안전화착용
고온/저온	-금연, 위험장소, 고온주의, 저온주의	-보안경착용 -안전장갑(방열/방한) 착용
생물학적 실험	-금연, 위험장소, 생물학적위험물	-보안경착용 -방독마스크 착용(화학물질 취급 시) -안전장갑 착용
고압전기 (분전함 포함)	-금연, 위험장소 -고압전기, 감전주의, 접지 -고전압 손대지 마시오	-보안경착용 -안전장갑 착용(절연장갑)
칼날, 제도기구 (디자인, 설계, 재봉틀)	-금연, 위험장소 -손찔림, 손잘림, 끼임 주의 -인화성,가연성물질 놓지 마시오	-보안경착용 -안전장갑 착용(케블라, 찔림방지장갑)
PC실습실, 임베디드, 통신관련 실험실	-금연, 위험장소 -고압전기, 감전주의, 접지	-보안경착용(필요 시) -안전장갑 착용(절연장갑)

5. 위험요인별 안전관리 대책 (공통사항)

■ 분야별 필수 안전시설

- 신규 실험실 설치. 이동시 반영해야 함. 연구과제 간접비 2%이상 안전관리비 사용

유형별 위험	기본조치 사항
공 통(기본)	- 연구실과 사무실은 분리 되어야함 - 인테리어 : 칸막이 드라이비트, 샌드위치 판넬 사용금지, 방염제품 사용 (커튼, 블라인드) - 출입문 : 방화문(목재 등 사용금지) - 구급약품(찰과상, 화상 등)



연구공간 사무공간 분리

샌드위치 판넬
드라이비트 사용금지

방염 커튼, 블라인드

화학/가스 취급하는 학과 및 실험실

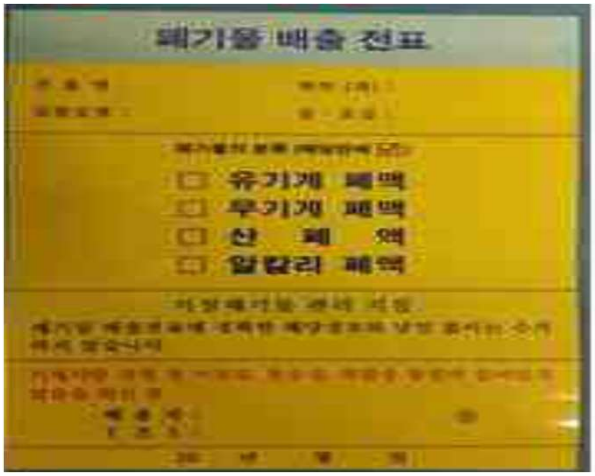
5. 위험요인별 안전관리 대책 (폐액통)

■ 실험폐기물 관리철저

➢ **폐액 처리절차 : 시설팀 폐수처리장(내선 : 02-2220-0627)**

1. **시설팀 폐수처리장에서(토건관 1층) 폐액통(HDPE 재질) 및 폐기물 배출전표 수령**
2. **성상별로 분류 후 충분히 중화하여 폐약통에 폐기(전표부착), 씽크대 폐기금지(1, 2차 세척수)**

성상별 폐 기



➢ **폐 시약(원액) 및 미사용 시약은 자체폐기 금지**

☞ **해당 단과대학 행정팀 및 폐수처리장 협의 후 반드시 전문업체에 위탁처리**

미사용 시약, 원액

위탁 처리

위탁처리(조사->수거->폐기)

5. 위험요인별 안전관리 대책

(폐액통)

5. 위험요인별 안전관리 대책 (화학안전)

■ 화학안전

- 대형 분취용기(밸브:정수기 형태)는 밸브개방 및 파손에 취약함(대형폭발 위험)

이중밸브 용기, 뚜껑 있는 용기

- 성상별(산, 알칼리, 유기용매 등)분리보관[층별보관] / 유해물질표지(GHS) 부착

밀폐형 환기시약장(필터내장형)

5. 위험요인별 안전관리 대책 (위험물)

■ 위험물 안전관리 철저

➢ **인화성 시약 대량 구매 금지 → 최소 필요량만 보관**
(18L 캔, 4L이상의 인화성 시약) → 대형화재우려

➢ **법적 지정수량 이상 초과 시** 위험물안전관리법에 의해 처벌

위험물 대량보관(위반사례)

5. 위험요인별 안전관리 대책 (위험물)

■ 위험물 저장소 운영(4개소 운영 중)

- 위험물 입출고 절차(문의전화 : 02-2220-0168)

구 분	운영시간(입출고)	보관사항
자연과학관 1층	13:20~13:30	인화성 액체(4류 위험물) 4L, 18CAN 단위이상 보관
퓨전테크센터 2층	13:40~13:50	
신소재공학관 1층	13:55~14:05	
생활과학관 1층	13:05~13:15(수요일만)	

위험물
저장소
입고

5. 위험요인별 안전관리 대책 (고압가스)

■ 가스의 종류

- 고압가스 : 10kgf/cm2 이상의 압축가스, 액화가스 : 2kgf/cm2 이상의 액화상태

분 류	성 질	종 류
가연성가스	산소와 결합하여 빛과 열을 내며 연소하는 가스를 말하며 수소, 메탄, 에탄, 프로판 등 32종과 공기 중에 연소하는 가스로서 폭발 한계 하한이 10% 이하인 것과 폭발한계의 상/하한의 차가 20% 이상인 것을 대상으로 한다.	메탄, 에탄, 프로판, 부탄, 수소, 아세틸렌 등
불연성가스	스스로 연소하지도 못하고 다른 물질을 연소시키는 성질도 갖지 않는 가스	질소, 헬륨, 이산화탄소, 아르곤 등
조연성가스	가연성 가스가 연소되는 데 필요한 가스. 지연성 가스라고도 함	공기, 산소 등
산화성	주변 물질의 연소 및 반응을 촉진하는 특징을 가진 가스	산소, 염소 등
독성	공기중에 일정량 이상 존재하면 인체에 유해한 가스, 허용농도가 200 ppm 이하인 가스	포스핀, 실란, 염소, 포스겐 일산화탄소, 아황산가스, 암모니아, 산화에틸렌 등
부식성	실험자 신체와 장비에 부식을 유발하는 가스	염소, 불소, 아황산가스, 황화수소, 산화에틸렌, 염화메틸암모니아 등

허용농도 : 독성이 있는 가스가 공기 중에 혼합되어 있는 환경에서 보통 건강한 사람이 1일 8시간씩 계속작업을 해도 이상이 없는 농도

5. 위험요인별 안전관리 대책 (가스폭발 및 화재)

■ 가스안전사고(대형 인명사고)

대구 LPG가스 폭발로 경찰2명 사망, 시민 13명 부상

SK 대덕기술연구원 수소가스 폭발7명 부상

교수 1명 사망(CNG버스 폭발규명)

5. 위험요인별 안전관리 대책 (고압가스)

■ 고압가스 안전관리 철저(안전장치 반드시 설치)

✓ 가스용기 넘어짐 방지대 설치 및 가스용기 충전기한 확인철저

용기 넘어짐 방지

충전기한 준수

✓가연성 및 독성가스 사용 시 가스누출경보차단 설비 및 역화방지기 설치

가스명, 흐름방향 표시

역화방지기(가연성)
역류방지기(독성)

5. 위험요인별 안전관리 대책 (고압가스)

■ 고압가스 용기밸브 보호캡

■ 가스누출경보차단기 구성품

가스경보 및 제어기

가스감지기

가스누출차단기

5. 위험요인별 안전관리 대책 (고압가스)

■ 가연성.독성가스 캐비닛(반드시 한국가스안전공사 인증받은 제품만 사용)

5. 위험요인별 안전관리 대책 (MSDS)

■ 물질안전보건자료 비치에 대한 법적근거

산업안전보건법 제41조, 동법시행령 제32조2, 동법시행규칙 제92조의2, 5규정에 의거 취급하고 있는 모든 화학물질에 대한 물질안전보건자료(MSDS)를 비치하여 긴급상황 시 적절히 대처하고자 함.

■ 물질안전보건자료 (Material Safety Data Sheet) 란?

화학물질의 유해▪위험성, 취급방법, 응급조치요령 등을 설명해주는 자료로서 **화학물질을 안전하게 사용하기 위한 설명서**

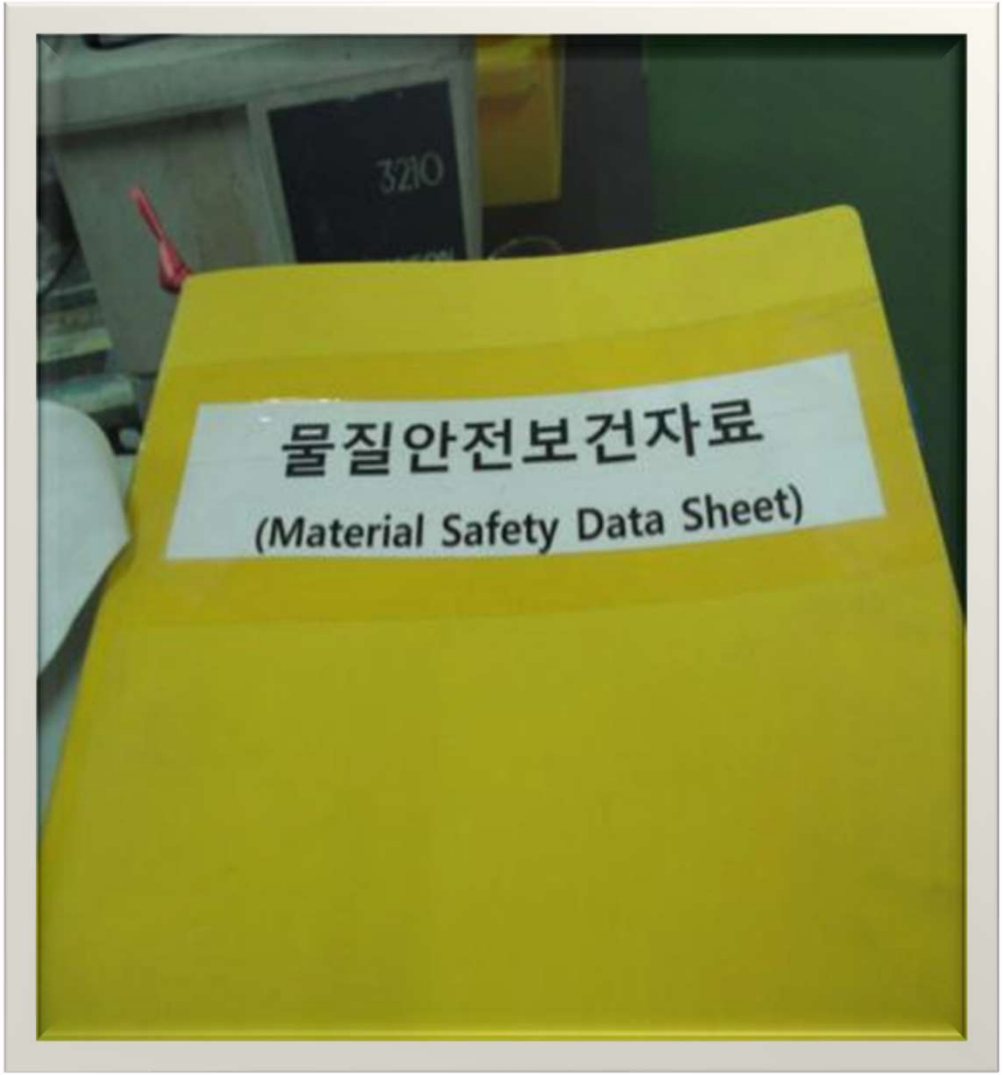
■ MSDS의 구성항목

1.화학제품과 회사에 관한 정보	2.유해성 및 위험성	3.구성성분 명칭 및 함유량
4.응급조치요령	5.폭발▪화재 시 대처방법	6.누출사고 시 대처방법
7.취급 및 저장방법	8.노출방지 및 개인보호구	9.물리화학적 특성
10.안전성 및 반응성	11.독성에 관한 정보	12.환경에 미치는 영향
13.폐기 시 주의사항	14.운송에 필요한 정보	15.법적규제 현황
16.기타 참고사항		

→ 화학물질(가스, 화학약품) 제조사(공급자)가 사용자에게 제공하여야 함 (화학물질 인수 시 MSDS 인수)

5. 위험요인별 안전관리 대책 (MSDS)

물질안전보건자료는 별도의 철로 (가나다, 알파벳순)정리하여 찾기 쉽게 정리요망
-> 산업안전보건공단 MSDS자료는 법적효력이 없음. 반드시 공급자(제조사)로부터 인수하여야 함.



5. 위험요인별 안전관리 대책 (화학물질)

■ 화학물질 취급 시 필수 안전시설

유형별 위험	기본조치 사항
화학물질 (화재.폭발.누출)	- 비상세안/샤워장치 - 인화성캐비넷, 밀폐식 환기형 시약장, 산 전용 캐비닛 (목재 시약장 화재에 취약함 → 불연재질의 시약장) - 강제배기장치(흄 후드, 이동형 후드) → 호흡기 보호 - 화학물질 성상별로 경고표지 부착(화학물질 취급장소, 실험실 외부)

비상샤워(비상세안)

인화성물질보관함

환기형시약장

흄 후드

화학물질 경고표지

5. 위험요인별 안전관리 대책 (고압가스)

■ 고압가스 취급 시 필수 안전시설

유형별 위험	기본조치 사항
고압가스 (화재.폭발.누출)	- 기본 : 전도방지장치 및 미사용 시 밸브보호캡 - 가스성상별로 안전표지 - 가연성 가스(가스캐비넷 : 감지.경보. 역화방지, 누출차단장치, 전도방지장치) - 독성가스(가스캐비넷 + 중화장치(Scrubber/강제배기기능) * 가스캐비넷 : 한국가스안전공사 인증제품 사용요망

용기 넘어짐 방지

용기보호캡

충전기한 준수

가스누출경보 차단장치

역화/역류방지기

제독장치(Scrubber)

기계/전기/전자/바이오
취급 학과 및 실험실

5. 위험요인별 안전관리 대책 (기계물리)

■ 기계물리 실험 시 필수 안전시설

유형별 위험	기본조치 사항
기계.물리 (끼임. 절단. 협착)	- 동력전달, 회전 부분 방호장치 설치 - 위험기계기구 법정 안전검사(최초검사 후 2년 1회) [크레인(2톤),압력용기(0.2MPa), 산업용로봇, 프레스(3톤),리프트(0.5톤) 등] - 비상정지장치, 안전구획(구획선)

등근톱 방호장치
(납접촉예방)

밀링 (칩비산방지)

드릴머신(칩비산방지)

바닥구획선

5. 위험요인별 안전관리 대책 (기계물리)

■ 위험기계기구 안전검사

- 안전검사 대상 : 1. 프레스(3톤 이상), 2,전단기(3톤 이상), 3. 크레인(2톤 이상), 4, 리프트(0.5톤 이상), 5. 압력용기(0.2MPA), 6. 곤돌라, 7.국소배기장치, 8.원심기, 9.화학설비 10. 건조설비 11. 롤러기, 12. 사출성형기

★ 특히. 압력용기는 설계압력이 0.2MPA(2kgf/cm^2) 이상은 최초 설치된 후 3년 이내에 안전검사를 실시하여야 하며, 그 이후 2년마다 안전검사(전문기관 : 대한산업안전협회 등)에 의뢰하여 검사실시

Design press : 1.0MPA

5. 위험요인별 안전관리 대책 (전기/전자)

■ 전기/전자 실험 시 필수 안전시설

유형별 위험	기본조치 사항
전기.전자 (감전, 화재)	- 납땜 작업 시 납 흄제거기 설치 및 1급 방진마스크 - 모든 전원설비는 접지 - 누전차단기 등, 모든 충전부가 노출되지 않도록 절연조치

납연기 제거기

콘센트 및 기기 접지

충전부 절연덮개

차단기함

5. 위험요인별 안전관리 대책 (생물/의학)

■ 생명. 의학실험 시 필수 안전시설

유형별 위험	기본조치 사항
생명.의학	- BL등급에 따라 생물안전작업대(BioSafetyCabinet : HEPA 필터장착) - 고압멸균기(에어로졸 외부유출 방지기능) - 생물안전표지(BIO HAZARD)

구분	취급물질	안전장비(BSC)
BL1	건강한 성인에게 질병을 일으키지 않는 미생물	CLASS1이상
BL2	장출혈성 대장균, 콜레라균 등	CLASS2이상
BL3	신종플루, 구제역, 광우병, 사스 등	CLASS2이상
BL4	에볼라, 크리미안 콩고 출혈열 바이러스 등	CLASS2이상

생물안전작업대
(BSC)

고압멸균기

생물안전표지
(Bio-Hazard)

6. 안전조치방법 및 우수사례
(모든 학과 공통교육)

6. 안전조치방법 및 우수사례

(안전조치 방법)

구분	문 제 점	조치방법(연구실/학교)
일반	정리정돈 미흡(시약, 전기선 등등)	연구실에서 직접 정리정돈 실시
	실험실내 기숙	침대 및 간이용 침대제거
	실험용 냉장고내 음식물 혼합보관	음식물 취식 금지
	일일안전점검표 및 연구실 현황표 미설치	점검표/현황표 케이스 캠퍼스안전팀(☎0166)에서 수령 현황표양식은 https://safetyedu.hanyang.ac.kr 안전자료실에서 다운로드
가스	가스누출경보차단장치 미설치	연구실에서 설치(가스업체를 통하여 조치) ※ 연구과제 안전관리비 활용 (산학협력단 연구진흥팀 문의)
	가스용기 전도방지 조치 미실시	
	역화방지기(가연성가스) 미설치 역류방지기(독성가스) 미설치	
	독성가스제독장치(스크러버)미설치	
	긴급차단장치(밸브셔터)미설치	
	미검사 가스용기 사용(충전기한 초과)	연구실에서 가스납품 업체를 통하여 교체 및 설치
	용기밸브 보호캡 미설치	

6. 안전조치방법 및 우수사례

(안전조치 방법)

구분	문 제 점	조치방법(연구실/학교)
화공	시약 성상별 분류보관 미비	연구실에서 정리정돈(성상별 분리보관)
	MSDS(물질안전보건자료 미비치)	-MSDS는 취급물질별로 연구실에서 비치 (시약 및 가스공급업체를 통하여 입수) -GHS표식은 한국산업안전보건공단 http://msds.kosha.or.kr/에서 검색 후 출력
	경고표지(GHS)미부착	
	비상세안장치 미설치	캠퍼스안전팀에서 확인 후 시설팀에서 일괄설치
	인화성 용제 대량 보관	필요량만 구매하여 최소보관 및 보관 시 인화성보관 캐비넷에 보관, 위험물저장소 이동
	폐액라벨 미표시, 미사용 시약 방치	(폐수처리장:☎0627) 폐액통 및 성상표시스티커 수령 및 부착, 폐액처리절차에 의해 폐기
	시약전도방지대 미설치	투명 아크릴판을 활용하여 견고하여 고정
	특별관리물질 취급일지 작성	별첨. 취급일지 활용
소방	피난통로, 복도 장애물 적치	연구실 및 복도/피난통로 주변정리(연구실)
	소화기 및 위치표시 스티커 미설치	캠퍼스안전팀에서 수령
	스프링클러,유도등,감지기 미설치	캠퍼스안전팀에서 소방공사를 통하여 일괄조치

6. 안전조치방법 및 우수사례

(안전조치 방법)

구분	문 제 점	조치방법(연구실/학교)
기계	위험기계기구 안전검사 미실시 **(크레인[2t],압력용기[0.2mpa] 등)**	연구실에서 대한산업안전협회 안점검사 의뢰 후 검사필증 부착
	위험기계기구 방호장치 미설치	연구실에서 기계업체를 통하여 방호장치 설치
산업위생	흄 후드 제어풍속 미비(0.4m/s미만) **및 흄 후드 고장**	- 후드 개구면(Sash) 부분에 " ←"표시된 높이 이상으로 개방하지 않고 사용하여야 하며, 개구면을 최소화하여 실험수행 또는 흄 후드 전문업체를 통하여 개선조치
	흄 후드 고장	흄 후드 전문업체를 통하여 고장수리
	납 연기제거기 미설치	연구실에서 구매하여 설치하며 납땜 작업시 납 연기제거기와 방진마스크(1급) 구비
	안전보호구 및 안전보호구함 미설치	연구실에서 연구환경에 맞게 안전보호구 구매
	구급약품 미비치	연구실에서 구매하여 사용 (후시딘, 화상연고, 거즈/밴드, 소독약)
	안전수칙 및 안전표지 미부착	http://safetyedu.hanyang.ac.kr 알림판 안전자료실에서 다운로드->출력 및 부착
	관리대상 유해물질을 사용하는 실험실에 흄 후드 미설치	흄 후드가 있는 장소에서 취급, 흄 후드 설치가 불가능할 경우, 이동형 국소배기장치(흄 후드) 구매사용

6. 안전조치방법 및 우수사례

(안전조치 방법)

구분	문 제 점	조치방법(연구실/학교)
전기	콘센트 탈락 및 탄화,손상	전기실에 의뢰 ☎0146~7 연락하여 조치
	실험장비 전기설비 접지 미실시	장비업체를 통하여 접지실시
	분전반 앞 장애물 설치	연구실에서 장애물 정리정돈 및 제거
	분전반 Name tag, 분전반 인출입선 작업 ,차단기 외함설치	전기실에 의뢰(☎0146~7)
	콘센트 과부하(열화상카메라 측정)	전기실에 ☎0146~7 연락하여 개선조치 후, 전기실에 의뢰하여 열화상카메라 측정 후 사진촬영하여 개선조치 결과보고서에 첨부

6. 안전조치방법 및 우수사례

(우수사례)

■ 정리정돈 및 비상대피로 확보

복도에 시약장 방치(피난통로 미확보)	개선 후 복도 시약장 및 기기류 정리

■ 소방분야

출입구에 소화기 및 비상조명 등 설치(자연대)	실험대 등에 간이소화기 설치(자연대)

6. 안전조치방법 및 우수사례 (우수사례)

■ 가스분야

가스의 종류 및 흐름방향 표시 적정	가스누출경보차단장치 적정설치
충전기한 확인철저, 실/공병구분	용기전도방지 우수

■ 가스분야(독성가스 중화장치 : Scrubber)

개선 전	개선안	

실험에 사용된 독성 폐가스가 누출될 경우 안전하게 외부로 배출하기 위해 중화설비를 설치해야 함.(**암모니아**, 모노실란, 포스핀 등 독성 가스는 대부분 자연발화성 가스로서 중화설비로 연결되는 배관은 불연재료로 설치해야함.) 또한, 중화설비 등으로 연결된 배관은 실험실 내 다른 배관과 혼용하여 사용할 경우 가스의 역류로 인한 중독사고가 발생
할 수 있으므로 단독배관으로 설치.

6. 안전조치방법 및 우수사례 (우수사례)

■ 가스분야(가연성, 독성가스 긴급차단장치[밸브셔터] 설치)

개선 전	개선안	

가연성,독성가스의 누출에 의한 가스누설경보기와 연동되어 밸브를 긴급 차단하는 장치 임. 가스폭발 및 가스중독 등의 사고를 미연에 방지하고, 이상 화학반응과 지진 발생 시에 일어날 수 있는 2차 재해의 방지를 위함.

6. 안전조치방법 및 우수사례 (우수사례)

■ 기계분야(위험기계기구 방호장치 적정설치, 기계별 사용매뉴얼 게시)

위험기계기구 방호장치(안전덮개) 설치 : 둥근톱, 전동드릴 등

기계별 사용매뉴얼 게시

■ 화공분야

개선 전	개선 후

○시약장 내 성상별 분리보관을 하지 않고 찾기 쉽도록 ABC순으로 보관하고 있어 **혼촉에 의한 화재 등** 안전사고의 우려가 있으므로 보관취급물질 현황을 기록, 관리가 필요하며 물질을 **위험물 분류(1류 ~ 6류)**로 분류 보관, 그 외 물질은 GHS위험성표지(부식성, 폭발성, 독성 등)에 따라 구분 보관이 필요합니다. ** GHS표지는 http://safetyedu.hanyang.ac.kr > 안전자료실에서 다운로드 출력 및 부착

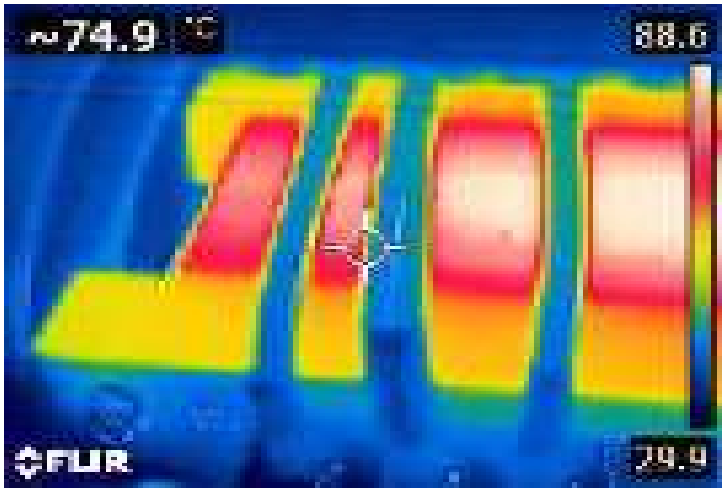
■ 화공분야

개선 전	개선 후

○실내에 다량의 인화성 용매등을 보관 하고 있어 화재 발생의 위험 및 화재시 대형화재가 될 수 있으니 당일 실험에 필요한량 이외에는 위험물저장소에 보관 하거나 인화성 시약 케비넷(방화성능검증품)등을 이용하시기 바랍니다.

6. 안전조치방법 및 우수사례

■ 전기분야

개선 전	개선 후
	

연구실에서 가동하고 있는 기기들 중 전력소모량이 높은 기기(과부하)나, 에어컨(하절기), 개인절열기(동절기)를 멀티콘센트에 부하를 연결하여 사용하거나, 문어발식으로 연결하여 해당 멀티콘센트 사용 등으로 분전반 연결전선의 온도를 열화상카메라로 측정한 결과 내선규정에서 정한 전선허용온도보다 높은 상태, 지속적으로 사용 시 과부하로 인한 화재의 위험이 있다. 부하경감(이설작업) 및 과부하를 제거(별도의 전력구성)하여야 하며, 전력소모가 높은 기기들은 별도의 전용 콘센트에 연결하여 사용하고, 해당 개소에 차단기를 설치하여 누전이나 과부하로 인한 화재발생을 사전에 예방하고, 아울러 정기적으로 해당기기들에 대한 부하점검이나 분전반 접속부의 조임상태를 점검하시기 바라며, 시설팀 전기실(☏0146~7)에 의뢰하여 안전조치 후 열화상카메라 측정 및 사진촬영(개선조치 확인)

7. 가임기 여성 연구활동종사자 안전대책

■ 가임기 여성연구활동종사자 안전수칙

- ✓ 연구실내 유해화학물질(화학, 가스 등)의 MSDS(물질안전보건자료)를 숙지한다
- ✓ 유해물질을 취급할 때는 개인보호구 등 필요한 안전장비를 착용한다.
- ✓ 보호구 착용, 청결유지, 유해물질 사전차단 등을 습관화 한다
- ✓ 연구실 내 감염관리 철저.(실험대 생물체, 화학물질 잔여물 등 소독)
- ✓ 임신, 출산이 여성과학자에게 어떤 불이익도 되어서는 안된다.
- ✓ 임신 시 안전책임자(부서장, 지도교수) 및 동료 등에 임신사실을 알리고, 안전책임자는 가급적 유해환경에 노출 위험이 있는 실험활동을 금지시킨다.
- ✓ 방사선 취급 시 임신사실을 방사선안전관리자에게 즉시 알려 피폭되지 않도록 주의한다.(문의 : 02-2220-0167)
- ✓ 임산부는 산모, 태아에게 무리가 가지 않도록 육체노동 강도를 평소의 2/3로 줄인다.
- ✓ 수행 중인 연구에서 임신, 출산, 수유에 유해한 물질을 차단한다.
- ✓ 실험 시 하이힐, 슬리퍼 착용 금지(안전화, 운동화 착용)
- ✓ 긴 머리는 반드시 머리끈, 헤어네트 등으로 단정히 묶는다, 회전기기 등에 끼이지 않도록 유의한다.(목걸이)
- ✓ 특히 화학적, 생물학적 위험이 있는 실험을 할 경우 반팔, 짧은 치마 등은 착용금지하거나 보호복(실험복)을 착용한다.

7. 가임기 여성 연구활동종사자 안전대책

■ 화학물질/고압가스/의약품/반도체 실험 시 주의

- ✓ 물질안전보건자료(MSDS)를 숙지한다.
- ✓ 특히 생식독성물질 여부 파악하여 유의 (http://msds.kosha.or.kr 에서 검색)
  - 생식세포 변이원성 물질 241종, 생식독성 물질 405종
- ✓ 임신 전, 임신 중 생식독성물질에 노출되지 않도록 개인보호구 착용 철저
  (개인보호구 : 보안경/보안면, 방독마스크, 내화학성장갑, 안전화 등)
- ✓ 화학물질 등 의약품 실험은 반드시 흄 후드내에서 실시[클린룸의 경우 Wet station에서만 사용]
- ✓ 화학약품은 반드시 밀폐형 환기시약장 등 환기가 잘되는 장소에 보관
- ✓ 손 씻기를 철저히 하여 유해물질 및 감염노출 최소화
- ✓ 하절기에도 가급적 긴바지, 긴팔 착용권고(피부노출), 내화학복(실험복)착용 철저
- ✓ 임신 시 안전책임자(부서장, 지도교수) 및 동료 등에 임신사실을 알리고,
  안전책임자는 가급적 유해환경에 노출 위험이 있는 실험활동을 금지, 대체한다.

7. 가임기 여성 연구활동종사자 안전대책

■ 생물체 실험작업 시 유의사항

- ✓ 본교 생물안전위원회에서 실시하는 생물안전교육을 철저히 이수한다.
- ✓ 생물체 취급 시 보안경, 보호복, 보호장갑, 방독마스크(필요 시) 등 안전보호구 착용 철저
- ✓ 모든 실험조작은 에어로졸 발생을 최소화시키는 방법으로 실시하고 반드시 기계식 피펫을 사용한다.
- ✓ 감염성물질의 취급은 반드시 생물안전작업대(Biosafety cabinet)에서 수행한다,
- ✓ 주사기 등 날카로운 도구 취급 시, 실험동물 교사에 특별히 유의하고, 실험종료 후 소독철저(개인위생관리)
- ✓ 가임기 여성은 임신 전에 자신의 연구환경에서 요구되는 모든 예방접종을 받을 것을 권고
- ✓ 임신 시 안전책임자(부서장, 지도교수) 및 동료 등에 임신사실을 알리고, 안전책임자는 가급적 유해환경에 노출 위험이 있는 실험활동을 금지하거나 대체한다.

7. 가임기 여성 연구활동종사자 안전대책

■ 방사선 작업시 유의사항

✓ 방사성물질 취급 시 반드시 실험복, 보호장갑, 개인보호구를 착용한다.

✓ 여성 방사선작업종사자는 임신한 사실을 인지한 즉시 방사선안전관리자에게 이 사실을 알리고 임신한 여성과 태아를 보호하기 위한 법적 선량한도를 넘지 않도록 해야 한다.(문의 : 02-2220-0167)

* 임신이 확인된 여성 방사선작업종사자의 법적 선량한도란?

임신이 확인된 시점부터 출산 시까지 하복부 표면에서 등가선량한도를 2mSv로 하고, 같은 기간에 섭취하는 방사성핵종의 한도는 연간섭취한도(ALI)의 1/20으로 한다.

✓ 방사성물질 취급 시 방사선 방호의 3원칙을 준수하여 취급하도록 한다.

① 시간: 방사성물질을 취급하는 시간을 짧게 한다.

② 거리: 방사성물질과의 거리를 가능한 멀리 한다.

③ 차폐: 개봉선원 취급 시 Table Topshield 등 차폐물을 이용한다.

맺음말

2022년 연구실 안전 포스터 대상작

2017년 연구실 안전 포스터 최우수작

안전사고 없는 2024년 새학기 되시길 기원합니다.