

**삼육대학교 연구실
정밀안전진단 결과 보고서**

2012. 06.



교육시설재난공제회
EDUCATION FACILITY DISASTER ASSOCIATION

제 출 문

삼육대학교 총장 귀하

본 보고서를 『연구실 안전환경 조성에 관한 법률』 제9조(정밀 안전진단의 실시)에 의한 삼육대학교 연구실 정밀안전진단 결과 보고서로 제출합니다.

2012. 06.

교육시설재난공제회



진단 참여자	가스기술사	이정권	기술사
	소방설비기사	조용선	특급기술자
	산업안전기사	강용기	특급기술자
	산업위생관리기사	박재일	특급기술자

목 차

삼육대학교 연구실 정밀안전진단 결과보고서

제1장 진단 개요

1. 진단 배경 및 목적	9
2. 진단 일정	10
3. 진단 참여자	10
4. 진단 대상	10
5. 진단 방법	11
6. 진단 범위	12
7. 진단 장비	13

제2장 안전관리 현황

1. 연구실 안전관리 조직 체계	17
2. 안전교육 실시	20
3. 안전관련 예산 반영	26
4. 건강검진 실시	28
5. 유해물질 및 위험기계·기구 구입(반입)시 신고	30
6. 사고발생 시 긴급대책 및 후속 조치 수립	35
7. 상벌제도 이행	39

제3장 진단 실시 결과

1. 진단 결과 평가등급	41
가. 평가 등급 기준	41
나. 평가 등급 분석	42
다. 연구실별 평가 등급 현황	43

2. 분야별 주요 지적사항 및 개선 대책	45
가. 일반 분야	46
나. 산업위생 분야	47
다. 전기 분야	48
라. 소방 분야	50
마. 화공 분야	51
바. 가스 분야	52

제4장 결론 및 건의사항

1. 결론	57
2. 건의 사항	58

[부록] 1. 연구실 별 문제점 및 안전조치 사항	63
-----------------------------------	----

참고 문헌	99
-------------	----

- [별첨] ■ 정밀안전진단 요약 보고서
 ■ 정밀안전진단 각 분야별 개선대책



제1장 진단 개요



1. 진단 배경 및 목적

가. 배경

과학기술의 지속적인 발전에 따라 다양한 화학물질과 새로운 기술이 개발되고 있고 이들 기술을 구현하기 위한 연구 및 실용화가 지속적으로 이루어지고 있다. 대학 내의 연구실에서는 여러 종류의 실험기계나 실험 장치는 물론 유해한 화학물질, 고압가스 등을 취급하고 있으며 대학생들이 화학적, 전기적, 생물학적 위험요인 등에 노출되어 있어 안전사고가 발생할 가능성을 항상 내포하고 있다.

또한 대학은 기업체나 기업 부설 연구기관과는 달리 안전관리조직과 지원이 체계적이지 못한 경우가 많고 다수의 학생이 다양한 실험을 실시하여 그 위험성은 더욱 크다 하겠다. 이를 반증하듯 지속적으로 대학 실험실에서는 화재, 폭발과 같은 실험실 사고가 일어나고 있어 연구활동 종사자는 물론 대학교에 막대한 손실을 끼치고 있다.

이에 정부에서는 연구실 안전을 확보하고 연구활동에 종사하는 우수 인적자원을 보호하기 위하여 2006년부터 『연구실 안전환경 조성에 관한 법률』을 시행하고 있으며, [안전점검 및 정밀안전진단에 관한 지침]을 고시하여 자체적으로 혹은 전문가를 통하여 위험요소를 확인하여 개선하고 안전관리규정을 준수하도록 하고 있다.

나. 목적

본 정밀안전진단은 『연구실 안전환경 조성에 관한 법률』 제 8조에 정한 사항과 산업안전보건법 등 관련법을 준용하여 연구실의 위험요소를 파악하고자 하였다. 대학에서는 점검결과를 토대로 하여 관리방안을 모색하고 개선한다면 안전사고가 없는 연구실 환경이 조성될 수 있을 것이다.

- 이와 같은 정밀안전진단의 세부 목적은 다음과 같다.

- 1) 연구활동종사자들이 연구에 전념할 수 있도록 연구실에 잠재되어 있는 위험으로부터 사고 방지 및 안전한 실험실 조성
- 2) 연구실의 불안정한 상태 및 연구활동종사자들의 불안정한 행동을 파악하여 적절한 개선방안을 제안함으로써 건강과 안전의 확보
- 3) 쾌적한 실험실 환경 조성 및 안전예산의 효율적 사용을 통한 대학 연구실 안전관리활동의 질적 향상 도모

2. 추진 일정

일 자	작 업 명	세 부 내 용
2012년 6월 1일 ~ 6월 22일	일정 협의	<ul style="list-style-type: none"> • 점검 대상 및 일정 협의 • 측정장비 및 서류 준비
2012년 6월 4일	정밀안전진단 시행	<ul style="list-style-type: none"> • 안내자 : 연구실안전환경관리자 1명 • 점검자 : 교육시설재난공제회 4명
2012년 6월 5일 ~ 6월 22일	보고서 작성	<ul style="list-style-type: none"> • 안전점검표 작성 및 등급평가 • 지적사항에 대한 개선사항 작성 • 점검결과 분석
2012년 6월 23일 ~ 6월 30일	보고서 검토 및 제출	<ul style="list-style-type: none"> • 지적사항에 따른 개선 대책 및 안전조치사항 적절성 검토 • 연구실별 등급평가적합성 • 분석 내용의 타당성

3. 진단 참여자

성 명	진 단 분 야	기 술 자 격
이 정 권	가스 및 화공 분야	가스기술사
조 용 선	소방 및 일반 분야	소방설비기사
강 용 기	기계 및 전기 분야	산업안전기사
박 재 일	산업위생 및 생물 분야	산업위생관리기사

4. 진단 대상 : 공통실험실 등 34실

5. 진단 방법

가. 연구실 운영자료 검토

정밀안전진단 실시 내용은 『연구실 안전점검지침 및 정밀안전진단지침』 별표1의 [정밀안전진단·특별안전점검·정밀안전진단 실시내용]에 따라 실시하였다.

연구실의 준공 도면, 시공·보수도면, 제작 및 작업도면과 현 운영상태를 비교·검토하였고 과거 연구실 사고 발생 현황 및 통계자료를 확인하였으며, 연구실 내에서는 안전관리규정 및 실시평가서, 안전교육 현황, 체크리스트, 물질안전보건자료(MSDS)의 확인을 통해 전반적인 운영상태와 문제점을 점검하였다.

나. 육안검사

전기, 가스, 소방, 화학 등 8개 분야로 세분화하여 각 분야 전문가들에 의한 분야별 잠재된 위험요소를 진단하였다. 연구실에 비치된 실험설비, 가스용기 및 화학약품의 보관 및 사용현황을 확인하고 적절성 여부를 판단하였으며, 안전관리규정 준수 여부, 안전보호구 지급 및 착용상태를 파악하였다.

다. 측정기기를 이용한 검사

점검 시 필요한 경우 측정장비를 이용한 검사방법을 병행하였다. 가스감지기를 이용하여 가스기구의 누출여부를 확인하였고 절연저항 측정기를 이용하여 연구실 분전함내 차단기 전로와 대지간의 절연저항 값을 확인하였으며, 열선풍속계로 연구실 내 흡후드 제어풍속을 측정하였고 조도계를 이용하여 실내 조도측정을 실시하였다.

라. 연구활동관계자 면담 실시

각 연구실별 안전교육 및 일상점검 실시 여부, 폐액 처리 절차, 건강검진 실시 여부 등은 면담을 통하여 확인하였다. 면담대상자는 학생, 조교 및 각 과 지도교수를 대상으로 하였다.

6. 진단 범위

구 분	점 검 범 위
일반관리	<ul style="list-style-type: none"> • 안전관리 규정 및 실시평가서(체크리스트, 안전교육) 작성 여부 • 정리정돈 상태, 통로 확보상태, 적재물 적치 상태 • 연구시설물 레이아웃 배치도 • 연구활동종사자 자세 불안전 행동 등 휴먼에러 요인 진단 • 안전점검 및 정밀안전진단 지적사항에 대한 조치사항
산업위생	<ul style="list-style-type: none"> • 물질안전보건자료(MSDS) 비치 및 활용여부 • 연구실내 환경(조명, 소음 등) 상태 • 국소배기 환기상태, 덕트시설, 챔버 작동상태 • 일반 보호구의 비치 및 관리 상태 • 안면·호흡 보호 장비의 비치 및 관리상태 • 냉장고내 음식물 반입 보관
전기	<ul style="list-style-type: none"> • 전기과부하, 접지, 정전기 제거 상태 • 전기배관 정리 및 피복(절연) 상태 • 전기스위치, 분전함 내 차단기 용량과 규격 등 전기안전사항
소방	<ul style="list-style-type: none"> • 비상구 관리상태 및 출입문 표시 부착 상태 • 소화기 비치여부 • 가연성 물질로 인한 화재 위험요소(점화원 등) 확인 • 화재감지기 및 소화설비의 적정성
화공	<ul style="list-style-type: none"> • 화학물질의 성상별 분류 보관, 라벨, 배치상태, 혼재 여부 • 화공약품의 누설, 누수여부 • 폐액 관리 상태(성상별 분류 및 폐액용기 표시 부착 여부)
가스	<ul style="list-style-type: none"> • 가스용기 보관 장소, 혼재여부 • 가스용기 고정 및 누설, 부식, 표지 상태 • 가스배관 설치의 적정성 및 누설, 부식 상태 • 가스누설경보장치, 안전밸브 등 안전설비의 설치 상태
기계	<ul style="list-style-type: none"> • 기계·기구 안전장치 작동 상태 및 안전장치 명세서 • 각종 시설의 안전 매뉴얼 • 제작 및 작업 도면, 각종 운반기자재 상태
생물	<ul style="list-style-type: none"> • 바이러스, 세균 및 혈액 등의 안전 및 관리 상태 • 병원체 등 취급 시험연구시설의 안전운영 상태

7. 진단 장비

가. 장비 보유 현황

분 야	장 비 명	모 델 명	용 도
기계안전 전기안전 화공안전 산업안전	1) 두께측정기	TT-100	두께를 비파괴식 초음파로 측정
	2) 정전기전하량 측정기	NK-1001, KQ-1400	프로브 타입으로 방전전하량 측정
	3) 접지저항측정기	4105A	접지공사별 접지저항 값 측정
	4) 절연저항측정기	DH8050-04	전로와 대지간의 절연저항 값 측정
	5) 회전속도측정기	DT-205L	가시광선 조정식으로 회전체 속도 측정
	6) 집전식전위측정기	FMX-003	정전기 대전량 측정
소방안전 가스안전	1) 가스누출검출기	XP-3110	자동 흡입식 가스누출여부 검사
	2) 가스농도측정기	IQ-610	TVOC, NO, SO2, O3등 가스농도 측정
	3) 일산화탄소농도 측정기	XC-341	확산식으로 일산화탄소 농도 측정
	4) 자외선가시광선 분광계측정기	OPTIZEN 120UV	흡광도를 연속측정하여 시료 농도 분석
	5) 열분석기	FLIR E-60	적외선 열에너지를 분석하여 온도 측정
	6) 열감지기시험기	SL-H-119	감지기를 가열하여 작동여부 판단
	7) 연기감지기시험기	SL-S-119	감지기를 연기와 접촉시켜 작동여부판단
산업위생 기타안전	1) 분진측정기	AM510	단위 체적내의 미세 먼지를 실시간 측정
	2) 산소농도측정기	XO-326ALA	산소의 농도 측정 (18% 이하시 경보)
	3) 풍속계	TSI-9515	노출부의 센서에 의한 풍속 측정
	4) 조도계	DT-1300	공간 내 조도 측정
	5) 스모그테스터	AS-1	연기발생으로 기류방향 확인
	6) 수압시험기	HP-120	소화전함 호스 수압 측정
	7) 산업용내시경	MSPS-1000III	배관 등 협소한 장소 내부검사

나. 장비 사진

기계, 전기, 화공, 산업안전	소방, 가스안전	산업위생, 기타안전
1) 두께측정기 	1) 가스누출검출기 	1) 분진측정기 
2) 정전기전하량측정기 	2) 가스농도측정기 	2) 산소농도측정기 
3) 접지저항측정기 	3) 일산화탄소농도측정기 	3) 풍속계 
4) 절연저항측정기 	4) 자외선가시광선분광계측정기 	4) 조도계 
5) 회전속도측정기 	5) 열분석기(열화상카메라) 	5) 스모그테스터 
6) 집전식전위측정기 	6) 열감지기시험기 	6) 수압시험기 
	7) 연기감지기시험기 	7) 산업용내시경 



제2장

안전관리 현황



1. 연구실 안전관리조직 체계

연구실 안전 환경을 구축하려면 학교 운영에 부합하는 안전관리조직체계를 마련하고 연구실 안전관리, 점검 및 실험활동에 대한 운영기준이 확립되어야 한다.

대학 내 사고 예방을 위한 위험요소 제거, 안전 교육, 점검 및 진단 등의 안전관련 업무를 모든 학과에서 최우선적으로 협조하도록 하기 위해서는 현재의 안전조직 체계를 검토하고 다음과 같이 안전조직 체계를 정비할 필요가 있다.

현재상황

- 대학 안전관리과가 연구실 안전관리 업무를 담당하고 있으며 전담 1명이 지정되어 연구실 점검업무, 연구활동종사자 안전교육 실시, 보험가입 업무 등 「연구실안전환경 조성에 관한 법률」에서 정하는 제반 업무를 수행하고 있다.
- 또한, 각 연구실에는 안전업무를 담당하는 안전담당자가 지정되어 있으나 대부분의 연구실에서 일상점검 이행 실적이 미흡하였다. 따라서 일상점검 일지를 온라인 상으로 구축하여 실시 할 예정으로 나타났다.

개선대책

- ▶ 대학 내 연구실의 효율적이고 체계적인 안전관리를 위하여 총장 직속의 “연구실안전관리위원회”를 구성하고 년 1회 이상 회의를 실시하도록 한다.
- ▶ 각 학과장은 학과안전관리책임자가 되며, 학과 내에 안전관리담당자를 지정하여 각각 다음과 같은 제반 업무를 수행 할 수 있도록 한다.

가. 총장 직무

대학 내의 위험물질 및 위험기계·기구 등의 안전관리에 대한 궁극적인 책임을 가지고 있고 안전사고 예방을 위한 활동에 전적으로 지원해야 한다.

나. 연구실안전관리위원회 협의사항

기존에 구성되어 있는 연구실안전관리위원회에서 다음의 내용에 대하여 협의하도록 한다.

- 1) 연구실 안전을 위한 기본계획 수립에 관한 사항
- 2) 연구실 안전관리 규정의 제정 및 변경에 관한 심의 및 조정
- 3) 안전교육, 점검, 정밀안전진단 계획의 심의
- 4) 안전관련 예산의 심의 및 조정
- 5) 안전관련 사고예방 조치에 관한 승인 및 조정
- 6) 중대한 안전사고의 처리에 관한 사항
- 7) 안전조치 불이행 자의 징계에 관한 심의
- 8) 그밖에 대학 내 안전 환경증진에 관한 주요사항의 심의 및 조정

다. 연구실 안전관리 담당부서의 기능

연구실 안전업무는 화학, 가스, 소방, 전기 등 다양한 분야가 관계되기 때문에 전문적 기술이 종합적으로 요구된다. 그러므로 연구실 안전관리 담당 부서 전직원의 유기적 업무협조를 통하여 다음의 업무를 시행하도록 한다.

- 1) 연구실 안전관리 정책 및 연구개발
- 2) 안전관리에산의 수립 및 지출
- 3) 연구실 책임자 및 안전관리담당자의 지정에 관한 업무
- 4) 사고발생시 사고조사 및 보상관련 업무 주관
- 5) 사고조사 T/F 팀 구성 및 운영
- 6) 보호구, 보호장비, 안전시설 등의 구입·설치 및 유지 보수에 관한 업무
- 7) 연구실내 위험 요소 제거를 위한 안전사고 예방 조치 활동
- 8) 연구실 안전관리 전반에 걸친 행정 업무

라. 연구실 안전환경관리자의 직무

지정되어 있는 연구실 안전환경관리자는 다음과 같은 안전 관리 실무를 담당하도록 한다.

- 1) 과학기술분야 연구실 전체에 대한 안전점검, 진단, 교육 등의 실무 전담

- 2) 연구실 안전관리규정 및 변경 안 수립 작성
- 3) 연구실 책임자에 대한 안전관련 기술적 조언이나 지원
- 4) 연구활동종사자에 대한 건강검진 계획의 수립 및 실시 업무 주관
- 5) 연구실 순회 점검·지도 및 조치의 건의
- 6) 그밖에 연구실 안전 환경 조성에 필요한 업무

마. 연구실 책임자의 지정 및 직무

대학 내 과학기술분야 연구실에서 학생들을 지도하고 있는 교수는 당연직으로 당해 연구실의 책임자로 지정하고, 연구실안전관리담당부서의 지원을 받아 당해 연구실의 안전 유지 및 관리를 철저히 함으로써 당해 연구실의 안전 환경 확보에 대한 책임을 지도록 하고 그 직무는 다음과 같다.

- 1) 당해 연구실책임자 변경 및 안전관리 담당자의 지정(변경 포함)에 관한 내용을 연구실안전관리 담당 부서에 통보
- 2) 당해 연구실 현황(장소, 면적, 위험 요소 등) 및 연구 활동 종사자 현황(변경 포함)에 대한 내용을 연구실안전관리 담당 부서에 통보
- 3) 당해 연구실의 안전사고 예방 계획 수립 및 시행
- 4) 당해 연구실의 특성에 적합한 세부 안전 수칙(사고 시 긴급 대처 및 행동요령 포함) 및 일상 안전 점검 체크리스트 개발
- 5) 연구 활동 개시 전 연구 활동 종사자에 대한 안전 교육
- 6) 당해 연구실의 연구 활동 종사자에 대한 안전 수칙 준수 지도 및 감독
- 7) 당해 연구실의 위험 요인 발견 시 필요한 안전 조치 이행 및 그 사실을 연구실안전관리 담당 부서에 통보
- 8) 당해 연구실의 안전사고 발생 시 긴급 조치 이행 및 그 사실을 연구실안전관리 담당 부서에 통보
- 9) 당해 연구실의 안전 환경 확보에 필요한 보호 시설 및 보호 장구 등에 대한 설치 및 구매 요구
- 10) 대학 차원의 연구실 안전 점검, 정밀안전 진단 및 교육 등에 대한 우선적 협조
- 11) 기타 당해 연구실의 안전 유지 및 관리에 필요한 제반 업무 총괄

바. 연구실별 안전담당자 지정 및 직무

연구실 별 안전 담당자는 당해 연구실 책임자에 의하여 지정 되며 연구실의 안전관리에 대한 다음과 같은 제반 업무를 수행한다.

- 1) 당해 연구실의 일상 안전 점검의 실시 및 기록의 보관
- 2) 점검 결과 사고 및 위험 요인 발견 시 이에 따른 필요 긴급 조치 실행(당해 연구실 책임자에게 즉시 보고 및 연구실 책임자의 안전 조치에 관한 지시 수행 등)
- 3) 당해 연구실내 안전관리 대상(위험기계, 시설, 화학 약품[MSDS포함] 등) 목록의 작성 및 관리
- 4) 당해 연구실의 보호 장구·시설 등의 목록 작성 및 관리
- 5) 당해 연구실의 실험폐기물 분별 수집 및 폐기의뢰
- 6) 기타 당해 연구실의 안전 유지 및 관리에 필요한 제반 업무

사. 연구활동종사자의 안전관련 직무

연구 활동 종사자는 연구개발에 참여함과 동시에 안전하고 쾌적한 연구실 환경을 확보하는 주체로서 안전 관리 활동에 적극 참여할 의무를 지니며, 안전관련 직무는 다음과 같다.

- 1) 연구실안전관리규정 및 안전 교육 내용의 철저한 준수
- 2) 당해 연구실의 정리정돈 및 청소
- 3) 연구실내 위험 요인 발견 시 연구 중단 등의 긴급 조치 후 즉시 보고
- 4) 연구실내 사고 발생 시 긴급 대처 및 즉시 보고

2. 안전교육 실시

연구활동종사자는 연구실험실에서 이루어지는 내용과 그 유해성, 그리고 사고가 발생했을 때 취해야 할 행동 등에 대한 적절한 정보를 제공받을 권리가 있다. 즉, 총장은 연구활동종사자들에게 정보와 교육을 제공하여 연구공간에 존재하는 다양한 위험성을 알릴 의무가 있다.

그러한 정보는 종사자가 연구에 최초로 투입될 때와 새로운 노출 위험이 있는 환경에 배치되기 전에 이루어져야 하고 그 주기는 정기적으로 실시되어야 한다. 그러므로 실효성 있는 교육프로그램을 개발하여 연구활동종사자에게 제공하도록 한다.

현재 상황

- 과학기술분야 대학생에 대하여는 집체 교육을 시행하고 있으나 실제 안전교육을 시행하는 학과는 미미하고 연구활동종사자 또한 안전교육에 대한 중요성을 인지하지 못하고 있는 실정이다.

개선대책

- ▶ 연구활동종사자는 6개월에 6시간 이상의 안전교육을 받아야 하며, 시간적 공간적 제약을 극복 할 수 있는 사이버 교육실시도 가능하다.
- ▶ 본 대학의 경우 대학생의 교육 참여율이 저조하므로 다음과 같은 방법을 통하여 교육 참여율을 높임으로써 안전에 대한 경각심을 주지시켜야 할 것이다.

가. 교육 대상자 선정 및 등록

안전교육은 연구실을 출입하는 대학생을 대상으로 한다. 연구실 안전관리책임자는 매학기 개시 후 15일 이내에 “안전교육 이수대상자 명단 통보서”를 작성하여 당해년도 교육대상자 명단을 연구실안전관리 담당부서에 제출하도록 한다.

나. 교육 평가

대학생, 연구원을 대상으로 6개월에 6시간 이상 정기안전교육을 실시하고 교육수료증을 발급하여 연구실 출입이 가능토록 하며 안전교육 이수자는 교육 수료증을 소지하거나 해당 연구실에 이를 비치하도록 한다.

연구활동종사자 중에서 정기교육에 참가하지 못하였을 경우 사이버 교육을 수강하도록 하고 사이버 교육 수강 후 평가에 응시하여 일정점수 이상 획득한 자에 한하여 연구실 출입을 허용토록 한다.

안 전 교 육 수 료 증	
<p>번호 : 2012 - 02 - 000 소속 : 공과대학 자동차기계계열 성명 : 홍길동</p> <p>위 사람은 연구활동종사자 정기안전교육을 수료하였기에 본 수료증을 교부함</p> <p style="text-align: center;">2012년 월 일</p> <p style="text-align: center;">00대학교 연구실안전관리위원장</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 안전교육 수료증의 크기는 명함크기 정도로 하여 휴대가 편하도록 한다. ○ 연구실 출입자격 미 취득자가 연구실 출입으로 인해 발생한 모든 책임은 안전관리책임자가 진다

다. 교육 내용

안전교육 방법으로는 온라인 안전교육(연구실안전관리센터 홈페이지 활용), 자체 교수진 및 직원에 의한 교육, 전문가 초빙 교육, 학과 순회교육, 신입생 오리엔테이션 시 안전교육, 사례전파 교육 및 안전캠페인 활동 등으로 시행할 수 있도록 한다.

교육 실시 후 교육내용은 “안전교육일지”에 작성하고 최소 3년간 보관토록 한다. 단, 신입생의 경우 처음 실습시간에 “연구활동종사자 안전서약서”를 작성하도록 하여 연구실안전환경과리자에게 제출하도록 한다.

<표-1>

안 전 교 육 일 지

2012년 월 일 요일 날씨		결 재	담당자	안전관리 책임자	
교육구분					
교육장소		강사	(서명)		
교육방법	강의, 실기, 시청각, 교재				
교육시간	시 분 ~ 시 분 (분간)				
교육인원	대상자	출석자	미 실시자	미 실시 사유	
				휴가(), 출장(), 교육(), 기타()	
교육과목	세부실시내용				
교육 참석자 명단					
번호	성명	서명	번호	성명	서명
* 기록유지 3년간 보존					

<표-3>

연구활동종사자의 안전선언서

- 소 속 :
- 성 명 :
- 학생증 번호 :

이 양식은 반드시 학생이 작성하여야 하며, 처음 실습시간에 교수나 조교에게 제출한다.
이 양식을 작성하여 제출하기 전에는 실험에 참여 할 수 없다.

번호	항 목	예	아니오
1	나는 안전관리규정을 숙지하고 이행할 것이다.		
2	나는 나의 안전보건에 대한 책임을 알고 있다.		
3	나는 개인보호구가 소요되는 실험에서 반드시 착용 할 것이다.		
4	나는 적절한 개인 보호구를 착용하지 않을시 는 연구실험에서 제외 될 수 있음을 알고 있다.		
5	나는 지도교수 또는 조교에 의해 설명된 모든 안전절차를 따르는 것에 동의한다.		
6	나는 연구실에서 식음료 섭취 및 무허가 취침을 하지 않아야 함을 알고 있다.		
7	나는 부적절한 행위로 인해 향후에 실험실 출입이 거부 될 수 있음을 알고 있다.		
8	나는 ‘아차사고’ 를 포함하여 모든 사고는 교수나 조교에게 즉시 보고하여야 함을 알고 있다.		
9	나는 연구 중 불안전 상태나 부서진 장비에 대해 교수나 조교에게 즉시 알려야 함을 알고 있다.		
10	나는 대학교 내 실험폐기물의 처리절차를 정확히 알고 있다.		
11	나는 실험실에서의 비상대응을 알고 있고 소화기, 눈세척기와 비상 샤워기의 장소 및 사용법을 알고 있다.		

학생 서명 : _____

3. 안전관련 예산 반영

연구실 안전환경관리자는 매년 연구실 안전 및 유지관리와 관련된 예산을 수립하여 연구실안전관리위원회의 심의 및 조정을 거쳐 확정하여야 하고 이를 총장에게 보고하도록 한다.

현재상황

- 연구실 안전관련 예산 중 연구실 점검비용, 보험료 비용은 적절히 반영되어 있고 연구활동종사자 안전교육·훈련, 연구실 안전을 위한 설비의 설치·유지 및 보수비용은 별도로 편성되어 있다.

개선대책

- ▶ 대학 내 과학기술분야 연구과제 수행을 위한 연구비 책정 시 당해 연구과제의 책임자는 참여연구원 총 인건비(내부 및 외부 인건비의 합)의 2%를 연구실 안전관리비로 편성 하고 이를 연구실 안전관리에 사용토록 한다.
연구실 안전담당부서는 확보된 예산을 다음의 비용으로 사용 할 수 있도록 하고 이에 대한 내역서를 작성하여 5년간 보관 한다.
- ▶ 연구실안전환경관리자는 확보된 예산에 대한 편성계획 및 사용실적을 매년 4월 말까지 교육과학기술부에 신고하도록 한다.

연구실 안전관련 예산 항목

연구 활동 종사자에 대한 보험료

안전관련 자료의 구입·전파 비용 및 교육·훈련비

- 1) 안전관리담당자·안전관리실무책임자 등에 대한 교육비용
- 2) 연구실 안전환경관리자에 대한 전문교육

- 3) 안전보건 정보 교류를 위한 모임 참가 및 세미나, 워크숍 등의 진행 경비
- 4) 연구 활동 종사자에 대한 안전교육 비용(정기, 신규채용, 연구내용 변경 시 강사료 및 교육 음료비 등)
- 5) 연구실 안전수칙·책자 등 연구실 안전관리에 필요한 자료 등의 구입·제작 비용
- 6) 각종 안전보건 행사에 소요되는 비용

건강검진 비용

- 1) 위험물질 및 바이러스 등에 노출될 위험이 있는 연구 활동 종사자에 대한 건강 검진 비용

설비의 설치·유지 및 보수

- 1) 연구실의 안전을 유지·관리하기 위한 시설·설비의 설치·유지 및 보수비용
(단, 연구 실험장치의 교체 또는 개조 비용은 제외)
- 2) 연구실 안전을 위한 시설·설비의 재배치에 소요되는 비용

보호 장비 구입

- 1) 연구실험의 특성에 적합한 연구 활동 종사자의 각종 개인 보호구 및 각종 안전 장비의 구매 비용
- 2) 보호 장비의 유지관리 및 보수에 소요되는 비용

안전점검 및 정밀안전진단 비용

- 1) 안전점검 및 정밀안전진단의 준비·실시에 소요되는 비용
- 2) 점검 및 진단의 실시 준비를 위한 보조 인력 등의 인건비

연구실 안전 환경 조성에 기여한 공로가 인정되는 연구 활동 종사자 및 연구실에 대한 인센티브 지급

그 밖에 연구실의 안전 환경 조성을 위한 전담부서의 운영 경비를 포함한 기타 소요 경비

4. 유해물질 및 위험기계·기구 구입(반입) 시 신고

연구실책임자는 시험·연구·검사를 위하여 유해물질 및 위험기계·기구를 구입(반입 포함)하여 사용하여야 할 경우 연구실안전관리 담당부서에 그 사실을 신고하고 적절한 안전조치를 취한 후 사용하여야 한다.

현재 상황

- 유해물질 및 위험기계에 대한 구입 및 반입 시에 별도의 신고가 이루어지지 않아 각 연구실에 어떠한 위험요소 및 유해·위험기계·기구가 있는지 파악이 곤란한 상태이다.

개선대책

- ▶ 연구실책임자는 연구 등을 위하여 다음의 사항에 해당하는 유해물질 및 위험 기계·기구 등을 구입하거나 반입하여 사용하고자 하는 경우 연구실안전관리 담당 부서에 신고를 하여야 한다.
- ▶ 산업안전보건법 제36조에 의한 유해·위험기계·기구에 대한 안전검사 대상 물품이 누락되지 않고 안전검사가 시행 될 수 있도록 총괄관리대장을 작성하여 관리하고 관련자격자나 지정검사기관에 의뢰해 안전검사를 실시한다.

안전관리 담당부서 신고 항목

특정고압가스

고압가스 안전관리법 시행규칙 제20조에 의한 특정고압가스 중 다음 가스(수소아세틸렌, 압축모노실란, 압축디보레인, 액화알진, 포스핀, 셀렌화수소, 게르만, 디실란, 오불화비소, 오불화인, 삼불화인, 삼불화질소, 삼불화붕소, 사불화유황, 사불화규소, 액화염소, 액화암모니아)

총포·도검·화약류 등 단속법 제2조에서 정의하는 화약류

원자력법 제2조에서 정의하는 핵연료물질

감염병의 예방 및 관리에 관한 법률 제2조에서 정의한 고위험병원체

- 1) 세균 및 진균
- 2) 바이러스 및 프리온

그 밖에 사고발생 우려가 높거나 연구활동종사자의 건강에 중대한 위험을 초래 할 수 있는 물질

산업안전보건법 시행령 제27조에 해당하는 유해 또는 위험기계·기구

- 1) 프레스 또는 전단기
- 2) 아세틸렌 용접장치 또는 가스집합 용접장치
- 3) 방폭용 전기기계·기구
- 4) 교류 아크용접기
- 5) 크레인
- 6) 승강기
- 7) 곤돌라
- 8) 리프트
- 9) 압력용기
- 10) 보일러
- 11) 롤러기
- 12) 연삭기
- 13) 목재 가공용 둥근톱
- 14) 동력식 수동대패
- 15) 복합동작을 할 수 있는 산업용 로봇
- 16) 정전 및 활선작업에 필요한 절연용 기구
- 17) 추락 및 붕괴 등의 위험이 있는 장소에 설치하기 위한 가설 기자재로서 고용노동부장관이 정하여 고시하는 것

원자력법 시행령 제8조에 해당하는 방사선발생장치

- 1) 엑스선발생장치
- 2) 사이크로트론
- 3) 싱크로트론
- 4) 싱크로사이크로트론

- 5) 선형가속장치
- 6) 베타트론
- 7) 반·데 그래프형 가속장치
- 8) 콕크로프트·왈튼형 가속장치
- 9) 변압기형 가속장치
- 10) 마이크로트론
- 11) 방사광가속기
- 12) 가속이온주입기
- 13) 기타 교육과학기술부장관이 정하여 고시하는 것

위험물안전관리법에 의한 위험물 저장 및 사용설비

액화석유가스, 고압가스, 독성가스 사용 설비

그 밖에 유해 위험요소가 항상 존재하여 구입, 설치 및 사용에 신중을 기하여야 하는 기계·기구·설비 등

5. 사고발생시 긴급대책 및 후속조치 수립

교직원 및 학생은 대학 내에서 화재 또는 폭발 등의 사고가 발생하였을 때 즉시 재난 경보를 울리고 인근 직원 및 학생의 협조를 얻어 조기 진압을 위해 노력함과 동시에 지체 없이 연구실안전환경관리자 또는 당직 근무자에게 연락하고 사후 조치를 시행함에 있어 그 피해를 최소화하기 위한 방법 및 행동요령 등을 숙지하고 있어야 한다.

현재상황

- 연구실 사고 시 적절한 초기 대응으로 그 피해의 최소화 및 초기대응 이후에 후속조치를 위한 매뉴얼이 작성되어져야 하고 평상시 매뉴얼에 의한 꾸준한 교육 훈련을 실시하여야 하나 연구실 사고발생에 대비한 사고 대책 매뉴얼 작성이 되어 있지 않다.

개선대책

- ▶ 연구활동종사자는 연구실내 사고발생가능성에 대비하여 평상 시 물적·인적 피해를 최소화하기 위한 긴급대처 및 행동요령을 숙지하고 사고발생시 요령에 따라 침착하게 대처할 수 있도록 다음과 같은 사항에 대하여 교육을 실시한다.
또한, 당해 연구실 책임자는 사고발생 시 긴급대처 및 행동요령을 작성하여 안전수칙 내용에 반드시 포함하도록 한다.

가. 사고발생 시 연락 체계

연구실안전관리 담당부서 직원 또는 당직 근무자가 사고 연락을 받은 때에는 지체없이 총장에게 보고하여 재해 진압에 관한 지시를 받아 관련부서장에게 연락하여야 하며 재해발생정도에 따라 소방기관에 통보한다.

일과시간외에 사고 또는 재해가 발생한 때에 당직자는 즉시 연구실안전관리 담당부서에 연락함과 동시에 초기진압에 노력하며 신속하게 소방기관 및 관련

기관에 신고하여 최선의 조치를 취하여야 한다.

나. 화재 발생 시 행동요령

화재가 발생하면 인명과 재산피해를 최소화하기 위하여 다음과 같이 행동하여야 한다.

- 1) 가까운 곳에 위치한 경보기를 울리고, 위치, 상황 등을 방재센터에 신고한다.
- 2) 화재현장을 개인이 진단하고 함부로 진압행위를 해서는 안된다.
다만, 화재의 초동진압이 가능한 경우에는 주변의 소화기, 소화전을 이용하여 진화를 한다.
- 3) 진화하기 전 현장에 부상자가 있는 경우 안전한 곳으로 신속하게 이동시킨 후 응급조치를 취한다.
- 4) 방재센터 또는 소방서 출동 후 현장 상황을 정확하게 알려서 안전하고 신속하게 조치를 취할 수 있도록 한다.

다. 화학약품 또는 가스누출 시 행동요령

화학약품 또는 가스누출이 발생하면 인명과 재산피해를 최소화하기 위하여 다음과 같이 행동하여야 한다.

- 1) 화학약품 또는 가스누출 사실을 즉시 동료 및 방재센터에 알리고 도움을 요청한다.
- 2) 화학약품이 인체에 접촉 되었을 때는 오염물을 제거하고 15분 이상 흐르는 물에 씻은 후 반드시 의사의 진료를 받는다.
- 3) 가스를 흡입 시에는 우선 통풍이 잘 되는 안전한 장소로 환자를 이송하여 신선한 공기를 공급하고 필요 시 구조 호흡을 실시하고 병원으로 후송한다.
- 4) 다량의 화학약품 또는 가스가 누설된 경우에는 안전한 장소에서 위치, 상황 등을 방재센터에 신고하고 관계자 외 인원의 출입을 통제한다.

라. 긴급 피난

재해의 상황에 따라 긴급피난 또는 기타의 퇴거지시가 있을 경우 연구실 안전관리책임자의 지시에 따라 교직원 및 학생을 질서정연하게 피난시키고 인원을 점검하여 총장에게 이상 유무를 보고하도록 한다.

마. 중요물건의 반출

소방대장이 중요물품을 연구실 외부로 대피 지시하였을 경우 연구실 안전관리책임자는 당해 물건을 안전한 장소로 반출하여 보호하여야 한다.

연구실 안전관리책임자는 재해발생에 대비하여 중요물품의 반출순위를 정하여 소속직원 및 학생에게 주지시켜야 한다.

바. 응급 처치

- 1) 화학물질이나 기계적인 부상 또는 생물학적 물질이 튀어서 발생하는 눈 부상은 항상 심각하다. 처치는 눈 세정기에서 즉시 그리고 최소 20분 정도 흐르는 물에 씻는다. 눈 부상에 대한 의학적 진찰이 수행되어야 하며, 이때는 물질안전보건자료가 사고를 당한 연구종사자에게 주어져야 한다.
- 2) 날카로운 것에 의한 부상의 경우 즉시 교수 또는 조교에게 알린다. 부상 부위를 씻고 지혈한 후에 보건소를 방문한다.
- 3) 동물에 의해 물린 경우 즉시 교수 또는 조교에게 알리고 부상부위는 철저히 세척 하도록 한 후에 파상풍면역에 대해 가장 좋은 상태로 유지한다.

사. 사고재해의 보고 및 조사

연구실 안전관리책임자는 일과시간 내에 사고 또는 재해가 발생 한 경우에는 “사고보고서”의 양식에 의하여 10시간 내에 연구실안전관리 담당부서장 경유 총장에게 보고하여야 한다. 다만, 일과시간외에 사고 또는 재해가 발생한 경우에는 당일 당직자가 작성 보고하여야 한다.

- 1) 연구실안전관리 담당부서장이 사고 또는 재해보고서를 받은 때에는 연구실안전관리위원회 주관하에 사고조사 T/F 팀을 구성하여 그 책임의 소재를 규명하고, 동일 또는 유사사고의 발생을 방지하기 위하여 재해방지대책을 수립하여 총장에게 보고하도록 한다.
- 2) 사고가 발생한 연구실 책임자는 사고원인 조사가 끝날 때 까지 변경 및 훼손없이 사고 상태를 보존하도록 한다.
- 3) 중대사고가 발생하였거나 원인규명이 어렵다고 판단 될 경우에는 외부전문기관에 의뢰 할 수 있다.

<표-1>

사 고 보 고 서

1. 사고일시:
2. 사고장소:
3. 사고경위(6하 원칙에 의거 기술):

4. 피해 및 사고자 인적사항

소 속	직 급	성 명	생년월일	입원일자	피해 정도

5. 피해사항

피 해 물	손 해 량	손해액(추산)	비 고

6. 사고원인

7. 연구실안전책임자 의견

학과 :

연구실안전책임자 : (인)

6. 상벌제도 이행

“우수 안전관리 연구실 포상제도”를 학교 실정에 맞게 도입하여 매년 우수 실험실을 발굴 포상함으로써 실험실 별 안전관리에 대한 자율 경쟁체제를 도입함으로써 연구실안전담당자의 안전관리 능력 향상에 대한 동기부여를 강화할 필요가 있다.

현재 상황

- 각 학과별 담당교수에 의해 안전교육을 실시하고 있으며 안전교육 미 참여자에 대한 별도의 제재조치나 인센티브가 없는 상태로 보다 다양한 인센티브 도입이 필요하다.

개선대책

- ▶ 연구안전활동에 적극적으로 동참하거나 안전관리규정의 이행이 잘 되고 있는 연구실과 그렇지 않은 연구실 및 연구활동종사자에 대하여 그에 상응하는 상벌제도를 추진함으로써 빠른 시일 내 연구실 안전 환경이 구축될 수 있도록 관련 규정을 정비하도록 한다.

가. 인센티브 지급

연구실 안전 환경 확보에 기여한 공로가 인정되는 연구활동종사자(연구실 책임자포함), 또는 연구실에 대하여 안전관리위원회의 승인을 거쳐 별도의 인센티브를 지급 할 수 있으며, 특히 그 대상이 교직원인 경우 업적 평가에 반영 할 수 있다.

나. 안전 조치 불이행 자에 대한 징계

안전 조치 불이행 연구활동종사자에 대하여 연구실 안전환경관리자는 안전관리위원회의 승인을 거쳐 징계 조치를 취할 수 있다.

다. 안전조치 미 이행 연구실에 대한 사용 중지 · 폐쇄 등

다음에 해당하는 연구실에 대하여 연구실 안전환경관리자는 안전관리위원회의 승인을 거쳐 해당 연구실의 사용 중지, 장소 이동 및 폐쇄 등의 조치를 취할 수 있다. 단, 그 사안이 중대한 경우 선 조치 후 사후 승인을 득할 수 있다.

- 1) 안전점검 또는 정밀안전진단 결과 과학기술부고시에서 정한 연구실 등급 중 4등급 이하에 해당하는 연구실
- 2) 연구실 안전관리규정을 위반한 연구실에 대한 안전관리 담당부서장의 시정 조치 요구에 불응한 연구실
- 3) 연구실 안전환경관리자의 연구실 순회 점검 결과 유해 위험 정도가 심각하여 즉시 안전 조치를 취해야 할 필요성이 있는 연구실
- 4) 안전사고 발생 연구실
- 5) 그 밖에 사고 발생가능성이 매우 높아 긴급한 안전 조치를 취해야 할 필요성이 있는 연구실



제3장

진단 실시 결과



1. 진단 결과 평가등급

가. 평가 등급 기준

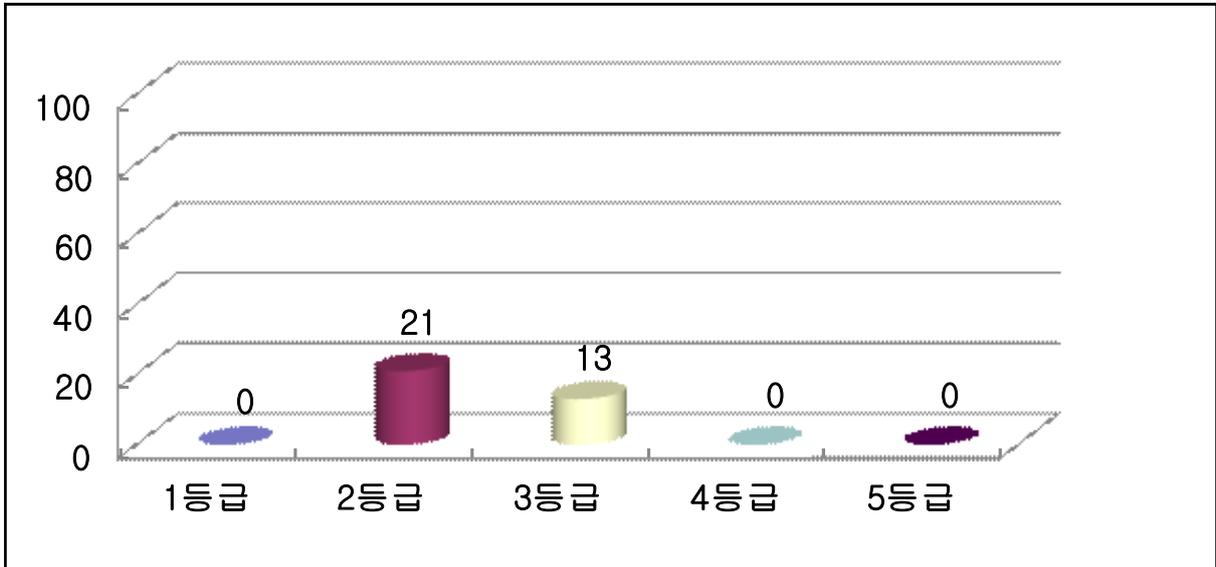
등 급	평 가 기 준
1	문제가 없고 안전성이 유지된 상태
2	경미한 결함이 발견되었으나 안전성에 영향은 없으며, 경미한 보수가 필요한 상태
3	결함이 2등급보다 취약하고 전체적인 안전에 크게 영향을 미치지 않는으나 일부 보수 및 보강이 필요한 상태
4	결함이 심하게 발생하여 긴급보수, 보강이 필요하여 사용에 제한을 하여야 하는 상태
5	심각한 결함이 발생하여 안전상 위험발생 가능성이 커서 즉시 사용금지하고 개선해야 하는 상태

□ 등급 평가 근거 자료 : 교육과학기술부 고시 제2009-37호

『연구실 안전점검지침 및 정밀안전진단지침』

나. 평가등급 분석

진단결과 전체 34개 실험실 중 2등급으로 평가된 실험실은 21실(61.8%), 3등급으로 평가된 실험실은 13실(38.2%)로 나타났다.



- 1) 사용을 제한 또는 금지해야 하는 4, 5등급 연구실은 없었으며 모든 연구실이 3등급 이상으로 평가되어 전체적인 안전에 큰 영향은 없는 상태이나 일부 보수 보강이 필요한 상태로 분석되었다.
- 2) 대학의 안전관련 예산이 한정되어 있으므로 우선적으로 위험등급이 높게 평가된 연구실에 대한 개선을 통해 잠재된 위험요인을 최소화하도록 한다.
- 3) 현재는 연구활동종사자의 안전의식 부족, 각 과별 교직원의 안전관리 참여 미흡, 연구실 안전 예산 확보 미흡 등으로 2, 3등급 연구실이 상존하고 있어 크고 작은 사고 발생가능성이 있다.
- 4) 이번 점검 실시결과를 바탕으로 안전예산 확보, 위험요소 개선, 정기 안전교육 실시 등을 통하여 자율적인 안전관리체계를 구축하므로서 학교 내 모든 연구실의 평가등급이 1등급이 될 수 있도록 연구활동종사자 및 관련 교직원 모두가 노력하도록 한다.

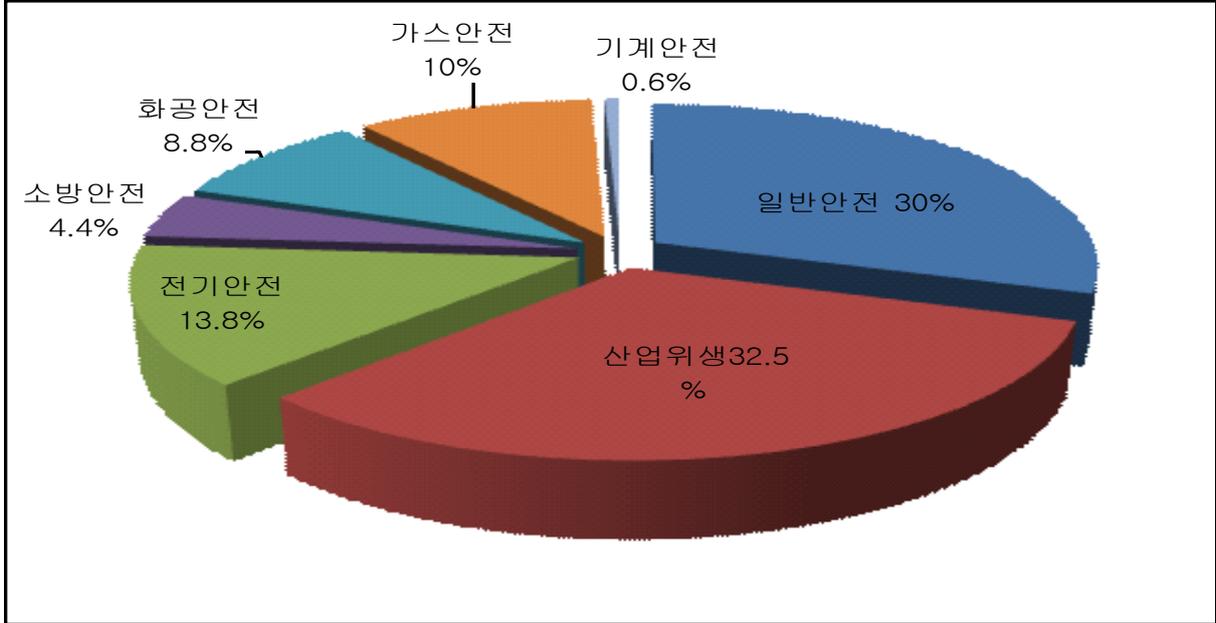
다. 연구실별 평가등급 현황

번호	학과명	실험실(명)	호실	평가 등급
1	공통실험실	공통실험실	제1과학관 106호	2
2	"	공통실험실 II	제2과학관 302호	2
3	동물생명공학과	동물번식학실험실	제2과학관 201호	2
4	"	동물영양·사료분석실험실	제2과학관 208호	2
5	동물자원학과	분자미생물학 및 영양유전체학연구실	제2과학관 206-2호	3
6	"	유가공학실험실	제2과학관 207호	3
7	생명과학과	일반생물학실험실	제2과학관 301호	3
8	"	제1실험실	제2과학관 401호	3
9	"	대학원실험실	제2과학관 402호	2
10	"	제1연구실	제2과학관 408호	3
11	"	제2연구실	제2과학관 408-2호	2
12	"	제4연구실	제2과학관 409-1호	3
13	식품영양학과	영양생화학실험실	제1과학관 107호	3
14	약학과	위드바이오실	제1과학관 109호	3
15	"	약물학실험실	제1과학관 314호	2
16	"	천연물화학연구실	제3과학관 305호	3
17	"	공통실험실-1	제3과학관 306호	2
18	"	공통실험실-2	제3과학관 307호	2
19	"	공통실험실-3	제3과학관 311호	2
20	"	공통실험실-4	제3과학관 312호	2
21	"	생화학연구실	제3과학관 405호	2
22	"	병태생리학연구실	제3과학관 407호	3
23	"	미생물학연구실	제3과학관 412호	2
24	"	약품분석화학연구실	제3과학관 416호	3
25	"	생물약제학연구실	제3과학관 417호	2
26	"	예방약학연구실	제3과학관 418호	2
27	원예학과	식물생리실험실	온실 204호	2
28	화학과	분석화학연구실	제1과학관 208호	2
29	"	물리화학·환경화학연구실	제1과학관 209호	2

번호	학과명	실험실(명)	호실	비고
30	"	무기화학 · 유기화학실험실	제1과학관 210호	2
31	"	유기화학연구실	제1과학관 211호	2
32	"	무기화학연구실	제1과학관 212호	2
33	"	분석화학 · 물리화학실험실	제1과학관 213호	3
34	"	일반화학실험실	제1과학관 215호	3

2. 분야별 주요 지적사항 및 개선 대책

□ 전체 지적건수는 160건이며 각 분야별로는 아래와 같다.



분야	지적건수	점유율(%)	비고
일반안전관리	48	30%	
산업위생	52	32.5%	가장 높음
전기안전	22	13.8%	
소방안전	7	4.4%	
화공안전	14	8.8%	
가스안전	16	10%	
기계안전	1	0.6%	
생물안전	0	0%	
합계	160	100%	

각 분야별 지적현황은 산업위생분야, 일반분야, 전기분야 순으로 문제점이 많은 것으로 확인되었다. 산업위생분야는 안전보호구 미비치, 일반분야는 점검 미실시, 전기분야는 비접지멀티콘센트 사용 등이 지적되었다.

이번 점검결과를 토대로 연구실의 유해 위험성을 개선하고 연구활동종사자들의 안전의식과 책임의식을 전환하는 계기가 되었으면 한다.

가. 일반 분야

1) 주요 문제점

주요 문제점	건수	점유율(%)	비고
일상점검 미실시	31	64.6%	
연구실과 일반구역 미분리	8	16.7%	
기타	9	18.7%	
합 계	48	100	

2) 개선 대책

일반분야의 연구실 안전과 관련하여 이번 점검은 안전관리규정 게시 및 교육, 안전점검 실시 여부 등에 중점을 두고 실시하였으며 주요 점검결과와 개선사항은 다음과 같다.

□ 연구활동종사자는 실험 전 매일 일상점검 실시

연구활동종사자는 연구개발활동에 사용되는 기계·기구·전기·약품·병원체 등의 보관상태 및 보호장비의 관리상태 등에 대하여 연구개발활동을 시작하기 전에 매일 1회 이상 점검 실시 후 그 결과를 기록 한다.

□ 실험공간의 분리 사용

유해물질 및 유해인자를 취급하는 실험실 등 직·간접적으로 연구·실험을 수행 하는 실험구역은 연구실 내 사무실, 회의실, 휴게실 등 실험을 수행하지 않는 일반구역과 분리하여 별도의 공간으로 설치하는 것을 권장한다. 실험 구역과 일반구역의 분리는 연구활동종사자와 연구 환경의 안전성 확보를 위한 일차적 방어이다. 또한 실험실 출입문은 항상 닫아 두어야하며 사무공간 등의 구역으로 오염되지 않도록 주의해야 한다.

나. 산업위생 분야

1) 주요 문제점

주요 문제점	건수	점유율(%)	비고
보호구 미비치	22	42.3%	
물질안전보건자료 미비치	22	42.3%	
기타	8	15.4%	
합 계	52	100%	

2) 개선 대책

산업위생분야의 연구실 안전과 관련하여 이번 진단은 크게 실험실 환기상태, 물질안전보건자료 게시여부, 안전보건표지 부착 및 관리상태 등에 중점을 두고 실시하였으며 주요 진단결과와 개선사항은 다음과 같다.

□ 개인보호구

화학약품을 취급하는 대부분의 연구실에서 유해물질 사용에 적합한 개인보호구를 보유하지 않은 것으로 나타났다. 일반적으로 보유하고 있는 면마스크는 청결을 요하는 작업 또는 먼지 발생작업 장소에 이용할 수 있으나 화학물질 사용 작업에는 적합하지 않으므로 방독마스크 등 연구실의 특성에 맞는 개인보호구를 추가로 구비하여 착용토록 해야 한다.

개인보호구는 오염이 되기 쉽고 세척이 불가능하여 재사용이 곤란하므로 청결하게 보관할 수 있도록 보관함을 설치하여 보관한다. 특히 호흡용보호구에는 유해화학물질을 쉽게 흡착할 수 있도록 활성탄 등의 물질로 처리된 것이 많으므로 반드시 함내에 보관하여 관리한다.



<현재 보유하고 있는 마스크>



<화학물질 사용에 필요한 방독마스크>

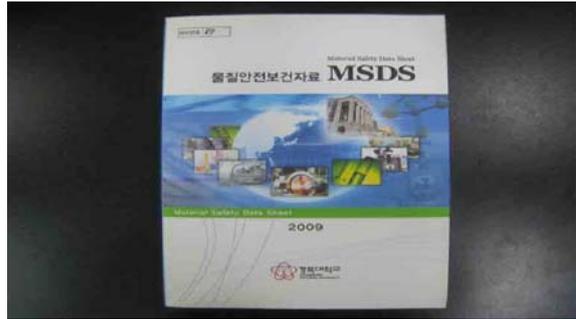
□ 연구실내 물질안전보건자료 게시 및 교육 실시

물질안전보건자료에 대한 사항을 게시하고 연구활동종사자에게 교육 후 실험에 임하도록 조치하여야 한다. 물질안전보건자료(MSDS) 정보 이용 절차

- 회원가입 : 한국산업안전보건공단 홈페이지(www.kosha.or.kr)에 접속
- 정보검색 : 「안전보건정보」에서 GHS MSDS 검색을 클릭하여 물질명 또는 CAS 번호를 입력하여 검색



약품사용



MSDS 비치

다. 전기 분야

1) 주요 문제점

주요 문제점	건수	점유율(%)	비고
비접지형콘센트 사용	8	36.4%	
분전반앞 기자재 비치	6	27.3%	
기타	8	36.3%	
합 계	22	100%	

2) 개선 대책

전기안전분야의 이번 진단은 감전 위험성, 전기화재 위험성, 접지 등에 관하여 확인하였으며 진단결과 노후화된 전기설비의 유지·보수 필요, 안전수칙 준수 등이 개선 될 부분이었으며 주요 점검결과는 다음과 같다.

□ 비접지 콘센트 사용

금속제 외함의 기계·기구의 전원 플러그를 비접지형 콘센트(멀티, 실험대)에 접속사용하고 있어 접지의 연속성이 차단되어 누전 또는 지락 사고 시 감전 및 화재 우려가 있으므로 접지형 연결 콘센트로 교체 사용하여야 한다.



비접지형 연결 콘센트 사용



접지형 콘센트 설치(예)

□ 분전반 관리

연구실의 분전반이 실험기자재 등으로 인하여 개폐가 불량한 상태이므로 실험기구의 재배치를 통해 공간을 확보하여 비상 시 신속한 조작과 정기적인 점검이 가능하도록 한다. 분전반 전면에 부착물 부착을 금지하여야 하며 분전반 내 누전차단기는 월1회 이상 동작시험을 하고, 분전반 전면에는 경각심 고취를 위하여 “전기위험” 등의 경고표지를 부착하여 관리하여야 한다.

노출된 차단기의 함 설치, 분전반 부하인인선의 가인출, 분전반 내 충전부 안전속판 미설치 등은 연구실 전기설비 공사의 잘못에 기인하였고 실험실 자체적으로 개선이 어려운 부분이므로 학교 전기안전관리자로 하여금 해당 실험실 목록을 파악하여 순차적으로 개선공사가 이루어지도록 해야 한다.



분전반 개폐불량



분전반 관리(예)

라. 소방 분야

1) 주요 문제점

주요 문제점	건수	점유율(%)	0비고
감지기 미설치 및 소손	3	42.9%	
감지기 설치 위치 부적합	1	14.3%	
기타	3	42.8%	
합 계	7	100%	

2) 개선 대책

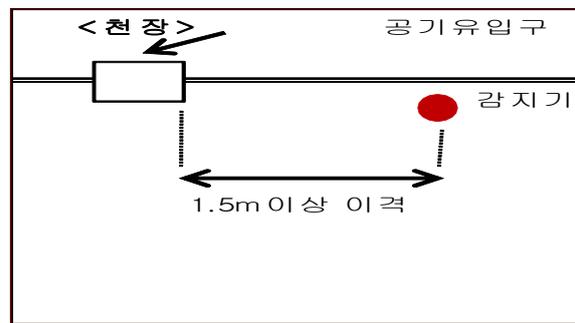
소방분야의 연구실 안전과 관련하여 이번 진단은 부출입구 및 안전통로 확보 여부, 소방시설 관리상태 등에 중점을 두고 실시하였고 주요 점검결과 개선사항은 다음과 같다.

□ 화재감지기 관리 철저

구획내 실내용적 20㎡ 이상인 장소에서는 화재감지기를 설치하여야 하며 또한, 시스템에어컨(냉·난방시스템)에 근접하여 설치하는 경우 공기유입구로부터 1.5m이상 이격 되도록 설치 및 정비하여 비화재보로 인한 오작동을 방지하여야 하며 화재 시 초기에 수신기와 연동 음향장치를 통하여 건물 내의 관계자 또는 거주자에게 경보를 발하여 초기대응이 가능토록 설비를 유지관리 하여야 한다.



감지기와 시스템에어컨 근접



감지기 설치(예)

마. 화공 분야

1) 주요 문제점

주요 문제점	건수	점유율(%)	비고
폐액전용용기 미비치	5	35.7%	
선반전도방지장치 미흡	3	21.4%	
기타	6	42.9%	
합 계	14	100%	

2) 개선 대책

각 연구실에서는 소량이라 하더라도 다양한 종류의 관찰물질, 취급제한물질, 사고대비물질 등 유해화학물질을 취급하고 있어 연구종사자의 부주의로 인한 크고 작은 사고에 노출 되어 있다. 이에, 연구실 내 화학물질로 인한 사고를 방지하고 보다 안전한 환경에서 연구를 지속하기 위하여 다음의 조건들을 중점적으로 관리하고 사고 유발가능성이 있는 부분에 대한 지속적인 안전 교육 실시, 설비 개선 및 보완 등이 필요하다.

□ 폐액전용용기 미비치

실험실에서 배출되는 폐액은 성상별로 미분류시 혼합반응으로 인한 발화 및 폭발의 위험성이 있다. 따라서 실험실의 폐액용기를 비치하고 폐산, 폐알칼리, 폐유기용제(할로겐, 비할로겐), 폐유 등으로 분류하여 보관하고 폐액용기에는 실험실명, 연락처, 폐액명 및 주의사항 등이 표시된 “지정폐기물” 라벨을 부착·보관하여야 한다.



적정폐액용기 및 라벨 부착(예)

□ 선반 전도방지 장치 미설치

화학물질이 들어 있는 시약병이 높은 곳에 보관 할 경우 낙하로 인한 파손 및 누출에 의한 위험을 초래 할 수 있다. 낙하방지를 위하여 전도방지 장치를 설치하거나 미끄럼 방지턱이 설치된 선반을 사용토록 한다.



전도방지장치 미설치



전도방지장치 설치 (예)

바. 가스 분야

1) 주요 문제점

주요 문제점	건수	점유율(%)	비고
가스용기 충전기한 경과	6	37.5%	
도시가스배관바닥설치 미흡	3	18.8%	
기타	7	43.7%	
합 계	16	100%	

2) 개선 대책

가스분야의 연구실 안전과 관련하여 가스용기 관리 상태 및 가스누설여부, 가스감지기 전원 연결상태 등에 중점을 두고 실시하였으며 주요 점검결과와 개선사항은 다음과 같다.

□ 가스용기 충전기한 경과

연구실에서 사용 중인 가스용기의 충전기한이 경과된 경우 밸브의 부식으로 가스가 누출될 수 있으며 용기 두께의 감소 및 용기 하부의 부식발생으로 용기의 안전성을 보장할 수 없으므로 충전기한이 경과된 가스용기는 반출 조치하고 추후 가스용기 반입 시 재검사 여부를 철저히 확인하여야 한다.



가스용기 충전기한 경과



가스용기 충전기한 미경과



제4장

결론 및 건의사항



1. 결 론

연구실의 사고예방과 안전성 확보를 위하여 전체 34개 연구실을 대상으로 연구실 안전환경 실태를 점검하였으며 안전성 평가를 통해 사고의 위험성을 예측하고 안전관리 확보를 위한 개선방향을 제시하였다.

각 연구실별 평가등급은 결함이 발견되었으나 안전성에 영향은 없고 경미한 보수가 필요한 2등급 연구실은 21개실(61.8%)이었다. 또한 2등급보다 취약하고 전체적으로 안전에 크게 영향을 미치지 않는 일부 보수 및 보강이 필요한 3등급 연구실은 13실(38.2%)로 나타났다.

전체 지적건수 160건 중 산업위생 분야 52건(32.5%), 일반 분야 48건(30.0%), 전기 분야 22건(13.8%)로 확인되었으며 각 분야별 주요 지적사항은 다음과 같다.

1. 실험실에서는 연구개발활동에 사용되는 기계·기구·전기·가스 등의 실험 기자재와 병원체 등 실험재료의 이상 유무와 보호장비의 관리 실태에 대하여 각 연구실별로 실험 실시 전에 안전점검을 실시한다.
2. 물질안전보건자료는 화학물질의 물리·화학적 특성, 유해위험성, 응급조치 요령, 취급 방법 등을 설명해 주는 자료로서 화학제품의 안전한 사용을 위한 설명서라고 볼 수 있다. 이러한 자료를 화학물질이 보관되어 있는 장소에 함께 비치하여 필요 시 언제든지 활용 할 수 있도록 한다.
3. 금속제 외함의 기계·기구의 전원선을 접지극이 없는 멀티 콘센트를 사용하는 경우 접지의 연속성이 차단되어 누전 또는 지락 사고 시 감전 및 화재 우려가 있으므로 접지형 멀티 콘센트로 교체·사용 하여야 한다.
4. 가스용기의 충전기한이 경과된 경우 밸브의 부식으로 가스가 누설될 수 있으며 용기 두께의 감소 및 용기 하부의 부식발생으로 용기의 안전성을 보장할 수 없게 된다. 그러므로 충전기한이 경과된 가스용기는 반출 조치한다.

2. 건의 사항

학교에서 시행하는 연구실험은 다음과 같은 위험적인 특성을 다수 내포하고 있다.

가. 연구자

많은 연구자는 고학력으로 전문분야의 능력은 높지만 연구와 직접적 관련이 없는 안전 등에는 시간을 할애하고자 하는 여유가 없다. 또한 단독실험이 많은 업무특성상 고립적이고 폐쇄적이어서 양호한 팀워크 형성이 어렵다.

나. 장치 및 기구

연구개발을 위한 기구는 일반 산업계와 달리 다양하고 첨단적이며 공정상 안전이 증명되지 못한 실험이 대부분으로 사용기기 또는 공정에 관한 사전적 안전성평가가 곤란한 경우가 많다.

다. 사용물질에 대한 정보

연구 개발 특성상 사용 물질 중에는 위험성에 대한 데이터가 충분하지 않고 연구기밀에 연관된 것이 많다. 특히, 극한 시험 조건하에서 예기치 못한 불순물의 혼입, 부산물의 생성 등에 의한 반응폭주, 폭발 등이 생길 가능성이 크다.

이와 같이 연구업무는 미지의 기술에 도전하는 과정의 연속으로 비정상작업이고 시행착오가 일어나는 특성이 있으므로, 연구실 안전 확보는 위에서 언급한 약점들의 기초하에 안전점검용 체크리스트작성, 안전교육 과정개발, 연구실 안전관리체계 제도 도입, 안전의식 및 행동에 대한 개혁이 되어야 연구실 안전확보에 실효성 있는 대책이 될 것이다.

점검결과 연구실 안전환경 조성을 위한 조치사항을 단·장기적 측면으로 다음과 같이 건의 하고자 한다.

첫째, 단기적 측면으로 안전 실태 조사, 사고조사 등 실험실 안전 D/B화를 통해 체계적인 정보망을 구축하고, 자율적 안전점검이 이루어 질 수 있도록 전문가에 의해 인증된 표준화 안전점검 체크리스트가 만들어져 연구실 안전점

검을 강화해야 한다. 또한, 실효성 있는 안전교육 프로그램이 마련되어야 한다. 온라인 안전교육 시스템을 도입하여 집합식 교육의 시간적·공간적 부담을 해소하고, 모든 연구활동종사자의 실질적 교육을 위해 분야·신분·역할 등을 고려한 교육 프로그램을 개발해야 하며, 외국인 학생에 대한 특성화된 맞춤교육을 실시해야 한다.

둘째, 장기적 측면으로 연구실 안전과 연구실 특성에 맞는 현실적인 인증제 프로그램 도입으로 우수 실험실을 발굴하여 연구실 안전 표준화 정착과 실험실 안전 업무에 대한 포괄적이고 신뢰성 있는 안전 활동이 수반 될 수 있도록 유도한다. 그리고 인증에 따른 인센티브 차등, 페널티 부여 등의 제도 시행이 요구된다.

셋째 연구주체의 장은 "연구실안전관리위원회"를 적극 활용하여 실험실 안전환경이 조성 될 수 있도록 지원하고, 연구실안전환경관리자는 연구실안전관리위원회에서 결정된 사항에 대하여 그 이행실태를 지속적으로 점검하여야 한다. 또한 실험실 점검 및 진단으로는 한계가 있기 때문에 매월 4일을 안전점검의 날로 지정하여 월별로 실질적인 점검을 실시한다면 실험실내 잠재된 위험요인이 점차적으로 개선될 것이라 판단된다.

넷째, 연구활동종사자를 대상으로 실수나 무관심으로 발생하기 쉬운 아차사고 사례를 공모·홍보하고 안전캠페인 실시 및 안전서약서 작성 등 홍보활동을 통하여 연구활동관계자들의 적극적인 참여를 유도하므로써 자율적 안전체계가 정착 될 수 있도록 한다.



부 록

연구실별 문제점 및 안전조치 사항



1. 공통실험실

NO-1	공통실험실 (제1과학관 106호)	평가-2등급
------	--------------------	--------

문제점 및 개선대책	참고
1. 일상점검 미 실시 상태이므로 실험전 일상점검 실시로 안전사고 예방	일반-2
2. 실내용적이 20m ³ 이상인 실험실은 화재감지기를 설치	소방-18
3. 가연성용기 사용시 누출로 화재·폭발 우려되므로 용기보관실에 보관 (수소, 아세틸렌)	가스-9

		
2. 화재감지기 미설치	3. 가연성 용기 보관 미흡	3. 가연성 용기 보관 미흡
끝		

N0-2	공통실험실 II (제2과학관 302호)	평가-2등급
------	-----------------------	--------

문제점 및 개선대책	참고
<p>1. 비상 시 신속한 피난통로확보를 위하여 복도에 비치된 실험기자재 이동 소방-33</p> <p style="text-align: center;"><실험실 준비 중></p>	

	<p>끝</p>	
1. 복도통로 실험기자재 방치		

2. 동물생명공학과

N0-3	동물번식학실험실 (제2과학관 201호)	평가-2등급
------	-----------------------	--------

문제점 및 개선대책	참고
1. 안전규정의 교육 미실시로 사고 우려 있으므로 규정 게시 및 교육	일반-1
2. 일상점검 미실시 상태이므로 실험전 일상점검 실시로 안전사고 예방	일반-2
3. 화학물질에 대한 물질안전보건자료(MSDS)의 비치 및 교육 실시	위생-1
4. 유해물질의 노출저감을 위하여 방독마스크 등 개인보호구 비치·착용	위생-7
5. 감전사고 예방을 위해 접지형 멀티콘센트로 교체 및 접지선 포설	전기-8



3. 물질안전보건자료 비치(예)	4. 방독마스크 비치(예)	5. 비접지형 멀티콘센트 사용
끝		

N0-4	동물영양 · 사료분석실험실 (제2과학관 208호)	평가-2등급
------	-----------------------------	--------

문제점 및 개선대책	참고
1. 안전규정의 교육 미실시로 사고 우려 있으므로 규정 게시 및 교육	일반-1
2. 일상점검 미실시 상태이므로 실험전 일상점검 실시로 안전사고 예방	일반-2
3. 사고 발생 시 신속 대피할 수 있도록 실험실 부출입구 앞 장애물 이동	소방-34
4. 충전기한 경과 시 내압력 저하로 폭발 위험 있으므로 가스용기 교체	가스-1
5. 사용하지 않는 배관의 취급 부주의로 가스누출 우려되므로 철거조치	가스-28



3. 부출입구 앞 적재물 방치	4. 가스용기 충전기한 경과(4EA)	5. 미사용 가스배관 방치
끝		

3. 동물자원 학과

N0-5	분자미생물학 및 영양유전체학연구실 (제2과학관 206-2호)	평가-3등급
------	--------------------------------------	--------

문제점 및 개선대책	참고
1. 일상점검 미 실시 상태이므로 실험전 일상점검 실시로 안전사고 예방	일반-2
2. 화학물질에 대한 물질안전보건자료(MSDS)의 비치 및 교육 실시	위생-1
3. 유해물질의 노출저감을 위하여 방독마스크 등 개인보호구 비치·착용	위생-7
4. 연구종사자가 유해물질에 직접 노출되고 있으므로 국소배기장치 설치	위생-11
5. 과부하에 의한 전기화재 예방토록 고용량기기 별도의 전용회로 구성 사용 (고압멸균기-2KW)	전기-12
6. 화학물질의 폐액은 전용의 폐액용기를 사용하여 폐기 조치 요함	화공-12
7. 가스 누출 시 신속한 확인이 불가하므로 감지기 전원은 항상 연결 사용	가스-35
8. 바닥배관의 충격에 의한 가스누출이 우려되므로 충격방지용 보호덮개 설치	가스-17

		
2. 물질안전보건자료 비치(예)	3. 방독마스크 비치(예)	4. 국소배기장치 설치(예)
		
5. 고압멸균기 멀티연결 사용	6. 폐액전용용기 비치(예)	7. 도시가스감지기 전원 미연결
	<p>끝</p>	
8. 도시가스배관 바닥설치 미흡		

N0-6	유가공학실험실 (제2과학관 207호)	평가-3등급
------	----------------------	--------

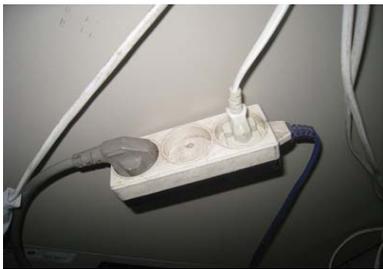
문제점 및 개선대책	참고
1. 안전규정의 교육 미실시로 사고 우려 있으므로 규정 게시 및 교육	일반-1
2. 일상점검 미실시 상태이므로 실험전 일상점검 실시로 안전사고 예방	일반-2
3. 화학물질에 대한 물질안전보건자료(MSDS)의 비치 및 교육 실시	위생-1
4. 시약병 전도사고 예방을 위해 전도 방지용 가이드바 설치	화공-2
5. 화학물질의 폐액은 전용의 폐액용기를 사용하여 폐기 조치 요함	화공-12
6. 바닥배관의 충격에 의한 가스누출이 우려되므로 충격방지용 보호덮개 설치	가스-17
7. 가스누출차단부의 작동 불능 상태이므로 전원연결 및 차단부 정비	가스-37

		
3. 물질안전보건자료 비치(예)	4. 선반 전도방지조치 미흡	5. 폐액전용용기 비치(예)
		끝
6. 도시가스배관 바닥설치 미흡	7. 도시가스누출차단부 작동 불량	

4. 생명과학과

N0-7	일반생물학실험실 (제2과학관 301호)	평가-3등급
------	-----------------------	--------

문제점 및 개선대책	참고
1. 일상점검 미 실시 상태이므로 실험전 일상점검 실시로 안전사고 예방	일반-2
2. 화학물질에 대한 물질안전보건자료(MSDS)의 비치 및 교육 실시	위생-1
3. 유해물질의 노출저감을 위하여 방독마스크 등 개인보호구 비치·착용	위생-7
4. 흡후드 제어풍속이 미흡하므로 문제점 확인 후 개선 조치 (0.23m/s)	위생-16
5. 감전사고 예방을 위해 접지형 멀티콘센트로 교체 및 접지선 포설(2EA)	전기-8

		
2. 물질안전보건자료 미비치	3. 개인보호구(방독) 미비치	4. 흡후드 제어풍속 미흡
	끝	
5. 비접지형 멀티콘센트 사용		

N0-8	제1실험실 (제2과학관 401호)	평가-3등급
------	--------------------	--------

문제점 및 개선대책	참고
1. 일상점검 미 실시 상태이므로 실험전 일상점검 실시로 안전사고 예방	일반-2
2. 유해물질의 노출저감을 위하여 방독마스크 등 개인보호구 비치·착용	위생-7
3. 시약병 전도사고 예방을 위해 전도 방지용 가이드바 설치	화공-2
4. 휘발성시약은 실내오염이 우려되므로 밀폐식환기형시약장에 보관	화공-4
5. 바닥배관의 충격에 의한 가스누출이 우려되므로 충격방지용 보호덮개 설치	가스-17

		
2. 방독마스크 비치(예)	3. 선반 전도방지조치 미흡	4. 시약보관 미흡(밀폐)
	끝	
5. 도시가스배관 바닥설치 미흡		

N0-9	대학원실험실 (제2과학관 402호)	평가-2등급
------	---------------------	--------

문제점 및 개선대책	참고
1. 안전규정의 교육 미실시로 사고 우려 있으므로 규정 게시 및 교육	일반-1
2. 일상점검 미실시 상태이므로 실험전 일상점검 실시로 안전사고 예방	일반-2
3. 화학물질에 대한 물질안전보건자료(MSDS)의 비치 및 교육 실시	위생-1
4. 유해물질의 노출저감을 위하여 방독마스크 등 개인보호구 비치·착용	위생-7
5. 분전반 내 충전부 노출로 인한 감전사고 예방을 위해 안전속판 설치	전기-3

		
3. 물질안전보건자료 비치(예)	4. 방독마스크 비치(예)	5. 충전부 안전속판 미설치
끝		

NO-10	제1연구실 (제2과학관 408호)	평가-3등급
-------	--------------------	--------

문제점 및 개선대책	참고
1. 일상점검 미실시 상태이므로 실험전 일상점검 실시로 안전사고 예방	일반-2
2. 유해물질 취급 공간과 사무공간을 분리하여 안전·청결상태 유지	일반-4
3. 유해물질의 노출저감을 위하여 방독마스크 등 개인보호구 비치·착용	위생-7
4. 연구종사자가 유해물질에 직접 노출되고 있으므로 국소배기장치 설치	위생-11
5. 분전반은 상시 개폐가 가능토록 분전반앞 기자재 이동	전기-2
6. 감전사고 예방을 위해 접지형 멀티콘센트로 교체 및 접지선 포설(2EA)	전기-8

		
2. 연구실/일반구역 미분리	3. 방독마스크 비치(예)	4. 국소배기장치 설치(예)
		끝
5. 분전반 앞 기자재 비치	6. 비접지형 멀티콘센트 사용	

NO-11	제2연구실 (제2과학관 408-2호)	평가-2등급
-------	----------------------	--------

문제점 및 개선대책	참고
1. 안전규정의 교육 미실시로 사고 우려 있으므로 규정 게시 및 교육	일반-1
2. 일상점검 미실시 상태이므로 실험전 일상점검 실시로 안전사고 예방	일반-2
3. 감전사고 예방을 위해 접지형 멀티콘센트로 교체 및 접지선 포설	전기-8

	끝	
3. 비접지형 멀티콘센트 사용		

NO-12	제4연구실 (제2과학관 409-1호)	평가-3등급
-------	----------------------	--------

문제점 및 개선대책	참고
1. 안전규정의 교육 미실시로 사고 우려 있으므로 규정 게시 및 교육	일반-1
2. 일상점검 미실시 상태이므로 실험전 일상점검 실시로 안전사고 예방	일반-2
3. 유해물질 취급 공간과 사무공간을 분리하여 안전·청결상태 유지	일반-4
4. 화학물질에 대한 물질안전보건자료(MSDS)의 비치 및 교육 실시	위생-1
5. 유해물질의 노출저감을 위하여 방독마스크 등 개인보호구 비치·착용	위생-7
6. 분전반은 상시 개폐가 가능토록 분전반앞 기자재 이동	전기-2
7. 감전사고 예방을 위해 접지형 실험대콘센트로 교체 및 접지선 포설	전기-8

		
3. 연구실/일반구역 미분리	4. 물질안전보건자료 비치(예)	5. 방독마스크 비치(예)
		끝
6. 분전반 앞 기자재 비치	7. 비접지형 실험대콘센트 사용	

5. 식품영양학과

NO-13	영양생화학실험실 (제1과학관 107호)	평가-3등급
-------	-----------------------	--------

문제점 및 개선대책	참고
1. 일상점검 미 실시 상태이므로 실험전 일상점검 실시로 안전사고 예방	일반-2
2. 화학물질에 대한 물질안전보건자료(MSDS)의 비치 및 교육 실시	위생-1
3. 유해물질의 노출저감을 위하여 방독마스크 등 개인보호구 비치·착용	위생-7
4. 분전반은 상시 개폐가 가능토록 분전반 앞 기자재 이동	전기-2
5. 사용하지 않는 배관의 취급 부주의로 가스누출 우려되므로 철거조치	가스-28
6. 벨트, 체인에 덮개를 설치하여 끼임, 말림 등의 사고를 방지	기계-9

		
2. 물질안전보건자료 비치(예)	3. 방독마스크 비치(예)	4. 분전반 앞 기자재 비치
		끝
5. 미사용 도시가스배관 방치	6. V벨트 안전덮개 미설치	

6. 약학과

NO-14	위드바이오실 (제1과학관 109호)	평가-3등급
-------	---------------------	--------

문제점 및 개선대책	참고
1. 일상점검 미실시 상태이므로 실험전 일상점검 실시로 안전사고 예방	일반-2
2. 유해물질의 노출저감을 위하여 방독마스크 등 개인보호구 비치·착용	위생-7
3. 감지기는 오동작 방지를 위하여 공기유입구로부터 1.5m이상 이격 설치	소방-20
4. 실험실 내 파손된 화재감지기는 교체 설치하여 화재 확대 방지	소방-18
5. 전도 시 밸브 파손에 의한 가스 분출 우려가 있으므로 가스용기 고정	가스-2

		
2. 방독마스크 비치(예)	3. 감지기 설치위치 부적합(2EA)	4. 감지기 파손(챔버 탈락)
	끝	
5. 가스용기 미고정(4EA)		

N0-15	약물학실험실 (제1과학관 314호)	평가-2등급
-------	---------------------	--------

문제점 및 개선대책	참고
1. 유해물질 취급 공간과 사무공간을 분리하여 안전·청결상태 유지	일반-4
2. 실내용적이 20m ³ 이상인 실험실은 화재감지기를 설치	소방-18
3. 화재시 열·연기의 확산방지를 위해 방화문 폐쇄를 위하여 적재물 이동	소방-35



1. 연구실/일반구역 미분리	2. 화재감지기 미설치	3. 방화문 앞 적재물 방치
끝		

N0-16	천연물화학연구실 (제3과학관 305호)	평가-3등급
-------	-----------------------	--------

문제점 및 개선대책	참고
1. 일상점검 미 실시 상태이므로 실험전 일상점검 실시로 안전사고 예방	일반-2
2. 화학물질에 대한 물질안전보건자료(MSDS)의 비치 및 교육 실시	위생-1
3. 유해물질의 노출저감을 위하여 방독마스크 등 개인보호구 비치·착용	위생-7
4. 누전에 의한 감전사고 예방을 위해 금속제 외함 등 접지 실시	전기-7
5. 감전사고 예방을 위해 접지형 멀티콘센트로 교체 및 접지선 포설	전기-8
6. 화학물질의 폐액은 전용의 폐액용기를 사용하여 폐기 조치 요함	화공-12
7. 충전기한 경과 시 내압력 저하로 폭발 위험 있으므로 가스용기 교체	가스-1

		
2. 물질안전보건자료 비치(예)	3. 방독마스크 비치(예)	4. 후드 미접지
		
5. 비접지형 멀티콘센트 사용	6. 폐액전용용기 비치(예)	7. 가스용기 충전기한 경과(1EA)
<p>끝</p>		

N0-17	공통실험실-1 (제3과학관 306호)	평가-2등급
-------	----------------------	--------

문제점 및 개선대책	참고
1. 일상점검 미 실시 상태이므로 실험전 일상점검 실시로 안전사고 예방	일반-2
2. 화학물질에 대한 물질안전보건자료(MSDS)의 비치 및 교육 실시	위생-1
3. 유해물질의 노출저감을 위하여 방독마스크 등 개인보호구 비치·착용	위생-7
4. 감전사고 예방을 위해 접지형 멀티콘센트로 교체 및 접지선 포설	전기-8



2. 물질안전보건자료 비치(예)	3. 방독마스크 비치(예)	4. 비접지형 멀티콘센트 사용
끝		

NO-18	공통실험실-2 (제3과학관 307호)	평가-2등급
-------	----------------------	--------

문제점 및 개선대책	참고
1. 일상점검 미 실시 상태이므로 실험전 일상점검 실시로 안전사고 예방	일반-2
2. 화학물질에 대한 물질안전보건자료(MSDS)의 비치 및 교육 실시	위생-1
3. 유해물질의 노출저감을 위하여 방독마스크 등 개인보호구 비치·착용	위생-7

		끝
2. 물질안전보건자료 비치(예)	3. 방독마스크 비치(예)	

N0-19	공통실험실-3 (제3과학관 311호)	평가-2등급
-------	----------------------	--------

문제점 및 개선대책	참고
1. 일상점검 미 실시 상태이므로 실험전 일상점검 실시로 안전사고 예방	일반-2
2. 화학물질에 대한 물질안전보건자료(MSDS)의 비치 및 교육 실시	위생-1
3. 유해물질의 노출저감을 위하여 방독마스크 등 개인보호구 비치·착용	위생-7

		끝
2. 물질안전보건자료 비치(예)	3. 방독마스크 비치(예)	

NO-20	공통실험실-4 (제3과학관 312호)	평가-2등급
-------	----------------------	--------

문제점 및 개선대책	참고
1. 일상점검 미 실시 상태이므로 실험전 일상점검 실시로 안전사고 예방	일반-2
2. 화학물질에 대한 물질안전보건자료(MSDS)의 비치 및 교육 실시	위생-1
3. 유해물질의 노출저감을 위하여 방독마스크 등 개인보호구 비치·착용	위생-7

		끝
2. 물질안전보건자료 비치(예)	3. 방독마스크 비치(예)	

N0-21	생화학연구실 (제3과학관 405호)	평가-2등급
-------	---------------------	--------

문제점 및 개선대책	참고
1. 일상점검 미 실시 상태이므로 실험전 일상점검 실시로 안전사고 예방	일반-2
2. 화학물질에 대한 물질안전보건자료(MSDS)의 비치 및 교육 실시	위생-1
3. 분전반은 상시 개폐가 가능토록 분전반앞 기자재 이동	전기-2

		끝
2. 물질안전보건자료 비치(예)	3. 분전반 앞 기자재 비치	

N0-22	병태생리학연구실 (제3과학관 407호)	평가-3등급
-------	-----------------------	--------

문제점 및 개선대책	참고
1. 일상점검 미 실시 상태이므로 실험전 일상점검 실시로 안전사고 예방	일반-2
2. 유해물질 취급 공간과 사무공간을 분리하여 안전·청결상태 유지	일반-4
3. 화학물질에 대한 물질안전보건자료(MSDS)의 비치 및 교육 실시	위생-1
4. 유해물질의 노출저감을 위하여 방독마스크 등 개인보호구 비치·착용	위생-7
5. 연구종사자가 유해물질에 직접 노출되고 있으므로 국소배기장치 설치	위생-11
6. 실험실 내 전기화재 예방을 위해 개인전열기 비치 및 사용금지 권고	전기-20

		
2. 연구실/일반구역 미분리	3. 물질안전보건자료 비치(예)	4. 방독마스크 비치(예)
		끝
5. 국소배기장치 설치(예)	6. 실험실내 개인전열기 비치	

N0-23	미생물학연구실 (제3과학관 412호)	평가-2등급
-------	----------------------	--------

문제점 및 개선대책	참고
1. 일상점검 미 실시 상태이므로 실험전 일상점검 실시로 안전사고 예방	일반-2
2. 유해물질 취급 공간과 사무공간을 분리하여 안전·청결상태 유지	일반-4
3. 화학물질에 대한 물질안전보건자료(MSDS)의 비치 및 교육 실시	위생-1
4. 유해물질의 노출저감을 위하여 방독마스크 등 개인보호구 비치·착용	위생-7
5. 화학물질의 폐액은 전용의 폐액용기를 사용하여 폐기 조치 요함	화공-12



2. 연구실/일반구역 미분리



3. 물질안전보건자료 비치(예)



4. 방독마스크 비치(예)



5. 폐액전용용기 비치(예)

끝

N0-24	약품분석화학연구실 (제3과학관 416호)	평가-3등급
-------	------------------------	--------

문제점 및 개선대책	참고
1. 안전규정의 교육 미실시로 사고 우려 있으므로 규정 게시 및 교육	일반-1
2. 일상점검 미실시 상태이므로 실험전 일상점검 실시로 안전사고 예방	일반-2
3. 유해물질 취급 공간과 사무공간을 분리하여 안전·청결상태 유지	일반-4
4. 화학물질에 대한 물질안전보건자료(MSDS)의 비치 및 교육 실시	위생-1
5. 유해물질의 노출저감을 위하여 방독마스크 등 개인보호구 비치·착용	위생-7
6. 분전반은 상시 개폐가 가능토록 분전반앞 기자재 이동	전기-2
7. 실험실 내 전기화재 예방을 위해 개인전열기 비치 및 사용금지 권고	전기-20
8. 가연성용기 사용시 누출로 화재·폭발 우려되므로 용기보관실에 보관(수소)	가스-9

		
3. 연구실/일반구역 미분리	4. 물질안전보건자료 비치(예)	5. 방독마스크 비치(예)
		
6. 분전반 앞 기자재 비치	7. 실험실내 개인전열기 비치	8. 가연성 용기 보관 미흡
끝		

N0-25	생물약제 학연구실 (제3과학관 417호)	평가-2등급
-------	------------------------	--------

문제점 및 개선대책	참고
1. 안전규정의 교육 미실시로 사고 우려 있으므로 규정 게시 및 교육	일반-1
2. 일상점검 미실시 상태이므로 실험전 일상점검 실시로 안전사고 예방	일반-2
3. 유해물질 취급 공간과 사무공간을 분리하여 안전·청결상태 유지	일반-4
4. 연구실내 취침으로 화재 등의 사고 우려되므로 취침행위 금지 조치	일반-5

		끝
3. 연구실/일반구역 미분리	4. 연구실내 취침 행위	

N0-26	예방약학연구실 (제3과학관 418호)	평가-2등급
-------	----------------------	--------

문제점 및 개선대책	참고
1. 유해물질 취급 공간과 사무공간을 분리하여 안전·청결상태 유지	일반-4
2. 화학물질에 대한 물질안전보건자료(MSDS)의 비치 및 교육 실시	위생-1
3. 유해물질의 노출저감을 위하여 방독마스크 등 개인보호구 비치·착용	위생-7



1. 연구실/일반구역 미분리	2. 물질안전보건자료 비치(예)	3. 방독마스크 비치(예)
끝		

7. 원예학과

NO-27	식물생리실험실 (온실 204호)	평가-2등급
-------	-------------------	--------

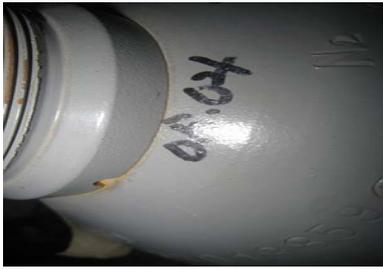
문제점 및 개선대책	참고
1. 일상점검 미 실시 상태이므로 실험전 일상점검 실시로 안전사고 예방	일반-2
2. 화학물질에 대한 물질안전보건자료(MSDS)의 비치 및 교육 실시	위생-1
3. 감전사고 예방을 위해 접지형 멀티콘센트로 교체 및 접지선 포설	전기-8

		끝
2. 물질안전보건자료 비치(예)	3. 비접지형 멀티콘센트 사용	

8. 화학과

NO-28	분석화학연구실 (제1과학관 208호)	평가-2등급
-------	----------------------	--------

문제점 및 개선대책	참고
1. 일상점검 미실시 상태이므로 실험전 일상점검 실시로 안전사고 예방	일반-2
2. 흡후드 제어풍속이 미흡하므로 문제점 확인 후 개선 조치 (0.24m/s)	위생-16
3. 감전사고 예방을 위해 접지형 멀티콘센트로 교체 및 접지선 포설	전기-8
4. 충전기한 경과 시 내압력 저하로 폭발 위험 있으므로 가스용기 교체	가스-1

		
2. 흡후드 제어풍속 미흡	3. 비접지형 멀티콘센트 사용	4. 가스용기 충전기한 경과(1EA)
끝		

N0-29	물리화학 · 환경화학연구실 (제1과학관 209호)	평가-2등급
-------	-----------------------------	--------

문제점 및 개선대책	참고
1. 일상점검 미 실시 상태이므로 실험전 일상점검 실시로 안전사고 예방	일반-2
2. 화학물질에 대한 물질안전보건자료(MSDS)의 비치 및 교육 실시	위생-1
3. 유해물질의 노출저감을 위하여 방독마스크 등 개인보호구 비치 · 착용	위생-7
4. 감전사고 예방을 위해 접지형 멀티콘센트로 교체 및 접지선 포설	전기-8
5. 충전기한 경과 시 내압력 저하로 폭발 위험 있으므로 가스용기 교체	가스-1

		
2. 물질안전보건자료 비치(예)	3. 방독마스크 비치(예)	4. 비접지형 멀티콘센트 사용
	<p style="text-align: center;">끝</p>	
5. 가스용기 충전기한 경과(6EA)		

NO-30	무기화학 · 유기화학실험실 (제1과학관 210호)	평가-2등급
-------	-----------------------------	--------

문제점 및 개선대책	참고
1. 일상점검 미 실시 상태이므로 실험전 일상점검 실시로 안전사고 예방	일반-2
2. 흡후드 제어풍속이 미흡하므로 문제점 확인 후 개선 조치 (0.18m/s)	위생-16
3. 유해물질의 노출저감을 위하여 방독마스크 등 개인보호구 비치 · 착용	위생-7
4. 시약병 전도사고 예방을 위해 전도 방지용 가이드바 설치	화공-2



2. 흡후드 제어풍속 미흡	3. 방독마스크 비치(예)	4. 선반 전도방지조치 미흡
끝		

N0-31	유기화학연구실 (제1과학관 211호)	평가-2등급
-------	----------------------	--------

문제점 및 개선대책	참고
1. 일상점검 미 실시 상태이므로 실험전 일상점검 실시로 안전사고 예방	일반-2
2. 화학물질에 대한 물질안전보건자료(MSDS)의 비치 및 교육 실시	위생-1
3. 유해물질의 노출저감을 위하여 방독마스크 등 개인보호구 비치·착용	위생-7
4. 흡후드 제어풍속이 미흡하므로 문제점 확인 후 개선 조치 (0.29m/s)	위생-16
5. 충전기한 경과 시 내압력 저하로 폭발 위험 있으므로 가스용기 교체	가스-1

		
2. 물질안전보건자료 비치(예)	3. 방독마스크 비치(예)	4. 흡후드 제어풍속 미흡
	끝	
5. 가스용기 충전기한 경과(6EA)		

NO-32	무기화학연구실 (제1과학관 212호)	평가-2등급
-------	----------------------	--------

문제점 및 개선대책	참고
1. 일상점검 미 실시 상태이므로 실험전 일상점검 실시로 안전사고 예방	일반-2
2. 화학물질에 대한 물질안전보건자료(MSDS)의 비치 및 교육 실시	위생-1
3. 충전기한 경과 시 내압력 저하로 폭발 위험 있으므로 가스용기 교체	가스-1

		끝
2. 물질안전보건자료 비치(예)	3. 가스용기 충전기한 경과(3EA)	

NO-33	분석화학 · 물리화학실험실 (제1과학관 213호)	평가-3등급
-------	-----------------------------	--------

문제점 및 개선대책	참고
1. 일상점검 미 실시 상태이므로 실험전 일상점검 실시로 안전사고 예방	일반-2
2. 화학물질에 대한 물질안전보건자료(MSDS)의 비치 및 교육 실시	위생-1
3. 유해물질의 노출저감을 위하여 방독마스크 등 개인보호구 비치 · 착용	위생-7
4. 분전반은 상시 개폐가 가능토록 분전반 앞 기자재 이동	전기-2
5. 시약병 라벨 미부착으로 안전사고 우려가 있으므로 라벨 부착 관리	화공-1
6. 휘발성시약은 실내오염이 우려되므로 밀폐식환기형시약장에 보관	화공-4
7. 장기간 사용하지 않은 시약은 조속한 폐기 처리 요	화공-9
8. 화학물질의 폐액은 전용의 폐액용기를 사용하여 폐기 조치 요함	화공-12



2. 물질안전보건자료 비치(예)



3. 방독마스크 비치(예)



4. 분전반 앞 기자재 비치



5. 시약병 라벨 미부착



6. 시약보관 미흡(밀폐)



7. 미사용 시약 장기간 보관



8. 폐액전용용기 비치(예)

끝

N0-34	일반화학실험실 (제1과학관 215호)	평가-3등급
-------	----------------------	--------

문제점 및 개선대책	참고
1. 일상점검 미 실시 상태이므로 실험전 일상점검 실시로 안전사고 예방	일반-2
2. 흡후드 제어풍속이 미흡하므로 문제점 확인 후 개선 조치 (0.16~0.20m/s)	위생-16
3. 누전에 의한 감전사고 예방을 위해 금속제 외함 등 접지 실시	전기-7
4. 시약병 라벨 미부착으로 안전사고 우려가 있으므로 라벨 부착 관리	화공-1
5. 휘발성시약은 실내오염이 우려되므로 밀폐식환기형시약장에 보관	화공-4

		
2. 흡후드 제어풍속 미흡	3. 건조기 미접지(2EA)	4. 시약병 라벨 미부착
	끝	
5. 시약보관 미흡(밀폐)		



참고문헌



[참고 문헌]

1. 연구실 안전 환경 조성에 관한 법률
2. 교육과학기술부 고시 제2009-37호
3. 산업안전보건법
4. 실험실 안전보건에 관한 기술 지침(KOSHACODE G-7-2006)
5. 화학물질의 분류·표시 및 MSDS에 관한 기준
6. 산업안전보건기준에 관한 규칙
7. 화재안전기준
8. 내선규정
9. 전기설비 기술기준의 판단 기준
10. 공작기계 안전기준 일반에 관한 기술상의 지침
11. 위험 기계·기구 방호장치 성능 검정 규격
12. 액화석유가스의 안전관리 및 사업법 시행규칙
13. 고압가스 관리법 시행규칙
14. 폐기물 관리법 시행규칙
15. 시험·연구용 LMO 안전관리 해설집(2009)
16. 유전자 변형생물체의 국가간 이동에 관한 법률
17. 유전자 재조합 실험지침

2012년도 삼육대학교 연구실 정밀안전진단 결과 보고서

발행일 : 2012년 6월

발행처 : [150-874] 서울시 영등포구 국회대로
62길 25 교육시설공제회관 10층
교육시설재난공제회

전화 : 02) 781 - 0146

팩스 : 02) 720 - 3918

홈페이지 : www.edufa.or.kr

<비매품>

※ 본 보고서 내용의 무단 전재와 복제를 금합니다.