
초 · 중 · 고 학교현장 LMO 안전관리 가이드라인

2021. 11.

• 본 가이드라인은 교육 목적으로 LMO를 취급하는 학교현장의 안전 관리 이해를 돕기 위해 제작되었습니다. 실험·실습 등 관련 교육 시, 본 가이드라인을 함께 활용하시기 바랍니다.

※ LMO 법·제도 개선 및 새로운 생물체 정보 등에 따라 지속 개편 예정
(‘21.12월 중 디자인 등을 수정하여 정식버전을 추가 배포 예정)

목 차

I. 개요

- 1. 목 적 2
- 2. 기본개념 2

II. LMO 연구시설 신고제도 3

- 1. LMO 연구시설이란? 3
- 2. LMO 연구시설 신규·변경신고 4
- 3. LMO 연구시설 운영 시, 준수사항 5
- 4. LMO 연구시설 폐쇄신고 5
- 5. LMO 연구시설 신고절차 및 방법 6
- 6. 위반 시, 행정제재 사항 6

III. 1·2등급 LMO 연구시설 설치·운영 기준 7

- 1. 1·2등급 LMO 연구시설 설치기준 7
- 2. 1·2등급 LMO 연구시설 운영기준 10

IV. 시험·연구용 LMO 수입신고 24

- 1. 시험·연구용 LMO 수입·변경신고 24
- 2. LMO 수입 신고절차 및 방법 24
- 3. 위반 시, 행정제재 사항 25

V. 참고문헌 26

- 1. 참고문헌 26
- 2. 정보제공 사이트 26

[참고자료]

- 참고1. 유전자변형생물체 연구시설 관리·운영 대장 27
- 참고2. 시험·연구용 등의 유전자변형생물체 취급·관리 대장 28
- 참고3. LMO 연구기관(시설) ‘찾아가는 컨설팅’ 사업(공문) 29
- 참고4. 유전자변형생물체(LMO) 유출 시, 연락체계도(예시) 30
- 참고5. LMO 안전교육 신청 및 수수료 절차 31
- 참고6. 유전자변형생물체(LMO) 유출 시, 연락체계도(예시) 30



LMO 취급을 위한 법 이행사항 Flow Chart



1 유전자변형생물체(LMO)란?

가이드라인 2쪽 LMO법 제2조



- ❖ 현대생명공학기술을 이용하여 새롭게 조합된 유전물질을 포함하고 있는 생물체(ex. 형질전환 대장균 등)

LMO 취급시(교육이용·활용)
신고 필요

LMO가 아닌 것은?

- ❖ 막걸리에서 채취한 효모, 토양에서 채취한 미생물 등

일반 생물체 취급시
신고 불필요

2 설치 조건을 갖추고 LMO 연구시설 신규신고

가이드라인 4, 6쪽 LMO법 제22조

- ① <https://www.labs.go.kr> 접속 → ② 회원가입 →
 - ③ 온라인 시스템 신고 → ④ 현장점검 → ⑤ 신고확인서 발급
- ※ 법 위반시, 2년 이하의 징역 또는 3천만원 이하의 벌금



3 LMO 연구시설 설치·운영

가이드라인 7~23쪽 통합고시 [별표 9-1]

설치 조건

- ① 고압증기멸균기 설치
- ② 폐기물, 실험폐수 등 생물학적 활성을 제거할 수 있는 설비 설치

* 관리·운영 및 취급·관리 대장(2종) 미작성시 1천만원 미만의 과태료

운영 조건

- ① 생물안전교육 실시
- ② 관리·운영대장 작성*
- ③ 생물안전관리책임자 임명



4 온라인 현황조사 응답

- ❖ 매년 4월마다 신고된 LMO 시설 대상 현황조사, 매년 교육이수

5 LMO 연구시설 변경신고(해당시)

가이드라인 4쪽, 6쪽 LMO법 제22조

- ❖ LMO 연구시설 신고사항*에 대해 변경사항 발생시, 과학기술정보통신부 장관에게 보고
- * 기관장(교장), 생물안전관리책임자(과학교사), 설치·운영 책임자 등

LMO 수입신고

가이드라인 24~25쪽
LMO법 제9조

- ❖ 직접 수입시 LMO신고시스템에서 수입신고 → 확인서 발급 후 제품 수령
 - ❖ 대행기관 이용시 업체의 LMO 수입신고 및 연구시설 신고여부 등을 확인 후 제품구매
- ※ 법 위반시, 2년 이하의 징역 또는 3천만원 이하의 벌금

시설 폐쇄신고

가이드라인 5, 6쪽
LMO법 제22조

- ❖ LMO 관련 실습교육을 진행하지 않을 경우 폐쇄신고
- ※ 매년 실습교육 운영 예정이면, 시설신고 유지
※ 법 위반시, 1천만원 이하의 과태료

요약표

구 분	주요 내용	비 고
LMO	- (정의) 현대생명공학기술을 이용하여 새롭게 조합된 유전물질을 포함하고 있는 생물체	<교육 목적의 LMO 제품> - 형질전환 실험세트 1, 2 및 5 등
LMO 연구시설	- (정의) LMO를 개발실험 할 경우, LMO가 인체 및 외부환경에 미칠 수 있는 영향을 효과적으로 제어·조절할 수 있도록 마련된 시설, 장치 또는 여타 물리적 구조물	- 1~4등급으로 운영 * 1등급은 위해도가 가장 낮은 수준 - 1 위험군의 생물체로 만들어진 교육 목적의 LMO는 1등급 연구시설에서 사용 가능 - 2 위험군에 속하는 생물체로 개발된 LMO는 2등급 연구시설에서 사용 가능
1·2등급 LMO 연구시설 관리제도	- 신규신고 제도 - 변경신고 제도 - 폐쇄신고 제도 ※ 과기정통부에 신고	<신고방법> - 시험·연구용 LMO 정보시스템*을 통해 신고 가능 * https://www.lmosafety.or.kr/mps
시험·연구용 LMO 수입 관리제도 (교육 목적의 LMO)	- 수입신고 제도 - 수입변경신고 제도 ※ 과기정통부에 신고	<신고절차> - 시스템 접속 → 회원가입 → 신고
연구시설 설치·운영 기준	- 1·2등급 연구시설 설치기준 : 연구시설 설치 시 이행해야 하는 사항 제시	<주요내용> - 폐기물·폐액 생물학적 활성 제거에 필요한 설비 구비
	- 1·2등급 연구시설 운영기준 : 연구시설 운영 시 이행해야 하는 사항 제시	<주요내용> - 연구시설 내 인원 출입통제 - 생물위해표시 및 생물안전표지 등 부착 - 생물안전관리책임자 임명 - LMO 안전교육 이수 필요 ※ 연구실·LMO 교육시스템 활용 - 생물안전관리규정 및 지침 등 마련·적용 등

I. 개요

01 목 적

- 초·중등교육법 제2조에 따른 학교에서 교육 목적으로 LMO를 취급하는 1, 2등급 연구시설의 설치·운영 기준 및 법률 안내

* 유전자변형생물체 - Living Modified Organism(LMO)

02 기본개념

- (LMO란?) 현대생명공학기술을 이용하여 새롭게 조합된 유전 물질을 포함하고 있는 생물체

[참고] 현대생명공학기술이란?

- ◆ 인위적으로 유전자를 재조합 하거나 유전자를 구성하는 핵산을 세포 또는 세포 내 소기관으로 직접 주입하는 기술
- ◆ 분류학에 의한 과(科)의 범위를 넘는 세포융합기술로서 자연상태의 생리적 증식이나 재조합이 아니고 전통적인 교배나 선발에서 사용되지 않는 기술

[참고] LMO와 GMO의 차이

- ◆ GMO(Genetically Modified Organism)는 LMO 뿐만 아니라 이를 이용하여 제조·가공 한 것까지 포함(LM카놀라 식용유, LM옥수수 통조림 등)

• LMO (Living Modified Organism)

↳ '생물체'를 강조하는 용어로 살아서 생식·번식이 가능한 것



• GMO (Genetically Modified Organism)

↳ LMO 및 LMO를 이용하여 제조·가공한 것을 포함



- (LMO법) 우리나라는 LMO의 안전관리를 위해 『유전자변형 생물체의 국가간 이동 등에 관한 법률』(LMO법) 제정·시행('08)
 - 특히, 과학기술정보통신부는 시험·연구용 LMO 안전관리를 위해 1·2등급 LMO 연구시설 신고제도, 시험·연구용 LMO 수입신고 제도 등 운영

II. LMO 연구시설 신고제도

01 LMO 연구시설이란?

- (LMO 연구시설) LMO를 개발·실험 할 경우, LMO가 인체 및 외부환경에 미칠 수 있는 영향을 효과적으로 제어·조절할 수 있도록 마련된 시설, 장치 또는 여타 물리적 구조물
- LMO 연구시설은 취급하는 생물체의 위험성에 따라 1~4등급으로 구분되며, 1등급 LMO 연구시설의 경우 위험성이 없는 교육 목적의 LMO 사용가능

[참고] 교육 목적의 LMO란?

◆ 인정숙주* 등 1위험군**으로 분류된 생물체에 안전성이 충분히 입증된 유전자를 도입(형질전환 등)하여 만들어진 LMO

* 생물학적으로 안전성이 높다고 알려진 숙주(*E. coli* K12 strain, *B. subtilis* 등)

** 건강한 성인에게는 질병을 일으키지 않는 것으로 알려진 생물체

1등급 연구시설에서 사용가능한 LMO 범위(예시)

생물체	사용 가능한 항생제	도입 유전자
<1위험군 생물체> · <i>E. coli</i> K12 strain · <i>E. coli</i> B strain 등	· 암피실린(Ampicillin) · 카나마이신(Kanamycin) · 하이그로마이신(Hygromycin) · 스트렙토마이신(Streptomycin) · 클로람페니콜(Chloramphenicol) · 테트라사이클린(Tetracyclin) · 퓨로마이신(Puromycin) · 제오신(Zeocin)	· 독성 및 알레르기 반응을 나타내지 않는 것으로 알려진 유전자 ※ (예시) 형광단백질(GFP) 및 LacZ 유전자 및 항생제저항성 유전자 등

국내 유통 중인
교육 목적의
LMO 제품

- 형질전환 실험세트1 (pGAL을 이용한 *E. coli*의 형질전환)
- 형질전환 실험세트2 (GFP를 이용한 *E. coli*의 형질전환)
- 형질전환 실험세트5 (LacZ를 이용한 블루/화이트 클로닝)



- 2등급 LMO 연구시설의 경우, 2위험군* 생물체에 준하는 LMO 사용가능

* 사람에게 감염되었을 경우 증세가 심각하지 않고 예방 또는 치료가 비교적 용이한 질병을 일으킬 수 있는 생물체

2등급 연구시설에서 사용가능한 LMO 범위(예시)		
생물체	사용 가능한 항생제	도입유전자
<2위험군 생물체> · 계절성 감기 바이러스 · Lentiviral vector · <i>Vibrio Cholerae</i> (콜레라균) · <i>Helicobacter pylori</i> (헬리코박터균)	· 암피실린(Ampicillin) · 카나마이신(Kanamycin) · 하이그로마이신(Hygromycin) · 스트렙토마이신(Streptomycin) · 클로람페니콜(Chloramphenicol) · 테트라사이클린(Tetracyclin) · 퓨로마이신(Puromycin) · 제오신(Zeocin) · 그 밖의 항생제	· 1·2위험군 생물체로부터 얻은 유전자

02 LMO 연구시설 신규·변경신고

- 1·2등급 LMO 연구시설은 과학기술정보통신부 장관에게 사전 신고

※ 신고단위 : 별도의 벽체, 출입문 등으로 구분되는 연구시설 별로 신고

【참고】 관련 법령

- LMO법 제22조(연구시설의 설치·운영)
- LMO법 시행령 제23조(연구시설의 설치·운영 허가 및 신고)
- LMO법 시행규칙 제14조(연구시설의 설치·운영 허가에 관한 서식 등)
- LMO 통합고시 제9-1조(허가 또는 신고의 기준), 제9-2조(안전관리 등급별 설치·운영 기준) 및 제9-5조(연구시설의 설치·운영 신고)

- LMO 연구시설 신고사항*에 대해 변경사항 발생 시, 과학기술정보통신부 장관에게 변경신고

* 기관의 대표자 및 생물안전(관리)책임자, 연구시설의 설치·운영 책임자, 연구시설 내역 및 규모, 연구시설의 설치·운영 장소 및 안전관리 등급

【참고】 관련 법령

- LMO법 제22조(연구시설의 설치·운영)
- LMO법 시행령 제23조의3(연구시설 설치·운영 신고사항의 변경신고)
- LMO법 시행규칙 제14조의3(연구시설 설치·운영 신고사항 변경에 관한 서식)
- LMO 통합고시 제9-5조(연구시설의 설치·운영 신고)

03 LMO 연구시설 운영 시, 준수사항

- (설치·운영 기준) 1·2등급 연구시설 설치·운영 시, 각 등급별로 일반연구시설 설치·운영 기준* 준수 필요 (7~23페이지 참고)
 - 연구시설 설치·운영 기준은 기관에서 반드시 이행해야 하는 필수항목과, 기관에서 자발적으로 이행 가능한 권장항목으로 구분
 - 시험·연구용 LMO 취급·관리대장 및 LMO 연구시설 관리·운영대장 작성 필요 (미작성 적발 시, 과태료 사항) ([참고1], [참고2] 및 19페이지 참고)
- (수입신고) 시험·연구용 LMO를 수입하려면 과학기술정보통신부에 사전 수입신고 (24, 25페이지 참고)
- (컨설팅) 중·고등학교 대상, 교육 목적의 LMO를 취급하는 과학실험실 설치·운영에 대한 현장 컨설팅 운영 중 [참고3]

04 LMO 연구시설 폐쇄신고

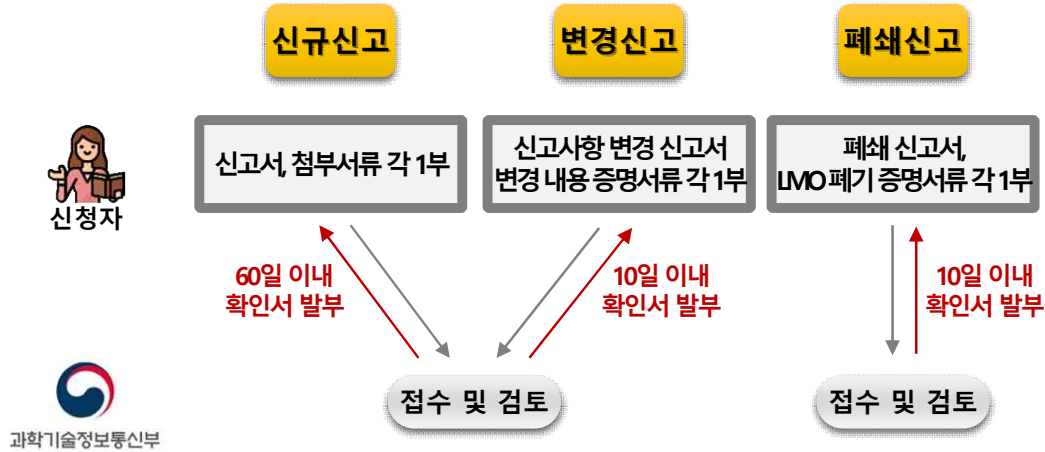
- 신고된 LMO 연구시설 폐쇄 시, 과학기술정보통신부 장관에게 폐쇄신고

【참고】 관련 법령

- LMO법 제22조(연구시설의 설치·운영)
- LMO법 시행령 제23조의4(연구시설의 폐쇄신고 등)
- LMO법 시행규칙 제14조의4(연구시설의 폐쇄신고에 관한 서식)
- LMO 통합고시 제9-6조(연구시설의 폐쇄 신고)

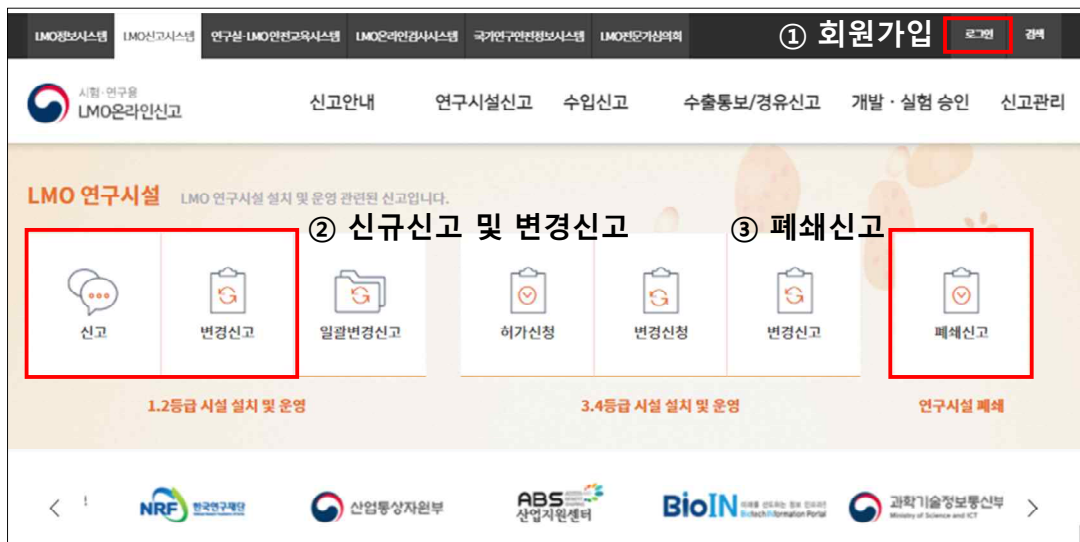
05 1등급 LMO 연구시설 신고절차 및 방법

○ 1등급 LMO 연구시설 신고제도(신규·변경·폐쇄) 처리절차



○ 1등급 LMO 연구시설 신고방법

- LMO 신고시스템(<https://www.lmosafety.or.kr/report>) 접속 후,
 - ① 회원가입 → ② 신규신고 → ③ 변경(폐쇄)신고 등 가능
- 상세한 신고방법·절차는 'LMO온라인 신고시스템 사용자 매뉴얼' 참고



06 위반 시, 행정제재 사항

구분	행정제재
연구시설 신규신고 미이행	· 2년 이하의 징역 또는 3천만원 이하의 벌금
연구시설 변경폐쇄신고 미이행	· 1천만원 이하의 과태료

표. 1 · 2등급 LMO 연구시설 설치 · 운영 기준

01 1 · 2등급 LMO 연구시설 설치기준

준수사항		안전관리등급	
		1	2
실험실 위치 및 접근	실험실(실험구역): 일반 구역과 구분(분리)	권장	권장
	주 출입구 잠금장치 설치(카드, 지문인식시스템, 보안시스템 등)	권장	권장
	실험실 출입 전 개인의류 및 실험복 보관 장소 설치	권장	권장
	실험실 출입: 현관, 전실 등을 경유하도록 설치	-	권장
	기자재, 장비 등 반출입을 위한 문 또는 구역 설치	-	권장
실험자 안전보호	실험구역 또는 실험실 내부에 손 소독기 및 눈 세척기	-	권장
실험 장비	고압증기멸균기 설치	필수	필수
	생물안전작업대 설치	-	권장
	에어로졸의 외부 유출 방지능이 있는 원심분리기 사용	-	권장
폐기물 처리	폐기물: 고압증기멸균 또는 화학약품처리 등 생물학적 활성을 제거 할 수 있는 설비 설치	필수	필수
	실험폐수: 고압증기멸균 또는 화학약품처리 등 생물학적 활성을 제거 할 수 있는 설비 설치	필수	필수
	해파 필터에 의한 배기	-	권장
기타 설비	시설외부와 연결되는 통신 시설 및 시설 내부 모니터링 장치 설치	권장	권장
	배관의 역류 방지 장치 설치	-	권장

1 고압증기멸균기 설치(1·2등급 필수)

■ 사용방법

- 고압증기멸균기 내 적정 증류수 양 확인(Basket 받침대 밑 부분까지 찰 정도로 증류수 보충)
- 고압증기멸균기 내부에 멸균할 기구 및 배지 등을 적절하게 배치
- 멸균기 덮개를 닫은 후 온도·압력 및 시간 등을 설정(121℃, 2bar, 15분 이상), 멸균 시작
- 멸균 종료 후, 적정수준으로 압력(0bar) 및 온도(40℃ 미만)가 내려간 것을 확인하고 덮개 개봉

■ 사용시 주의사항

- 휘발성 물질은 폭발 가능성이 있으므로 고압증기멸균기 사용 불가
- 유리제품 사용 시, 깨질 우려가 있으므로 내열성 유리 사용
- 멸균 종료 후 멸균기 덮개 개봉 시, 고온 증기에 의한 화상 주의
- 용액(액체)을 멸균할 경우, 용액부피보다 큰 용기에 담아서 진행해야 함
 - 고온, 고압에 의해 용액이 끓어 넘치거나, 용기가 깨질 수 있음
 - 용액은 반드시 용기 부피의 최대 2/3만 채워서 멸균
- 반드시 증류수를 이용하여 멸균 실시
 - 물속에 존재하는 미량의 이온이 멸균 조건에 영향을 미칠 수 있으므로, 최소 1차 증류수 이상의 물을 사용
- 정기적으로 고압증기멸균기 상태를 점검
 - 멸균기 뚜껑 잠금, 고무 packing의 변형에 따른 밀봉 상태 및 기계 마모 등 확인

<고압증기멸균기-컴팩트형>



<고압증기멸균기-일반형>



② 폐기물 : 고압증기멸균 또는 화학약품처리 등 생물학적 활성을 제거할 수 있는 설비 설치(1·2등급 필수)

- LMO 관련 폐기물은 물리적·화학적 방법을 적용하여 생물학적 활성* 제거 후 배출

* 남아 있는 LMO가 생식·번식 할 수 있는 등 살아있는 상태

생물학적 활성 제거방법	대표예시	영양세균 활성제거를 위한 운용조건	주의사항
물리적 방법	고압증기멸균기	약 2기압, 121℃에서 최소 15분 이상	· 고온 고압에 의한 화상
화학적 방법	5~10% Bleach(락스)	10~60분간 반응	· 유기물 등에 중화될 경우 살균효과 감소 · 금속재질에 부식성 나타냄
	70~80% 에탄올	10~30분간 반응	· 휘발성, 발화성

③ 실험폐수 : 고압증기멸균 또는 화학약품처리 등 생물학적 활성을 제거할 수 있는 설비 설치(1·2등급 필수)

- 폐수는 전용용기에 담아 생물학적 활성을 제거하는 것이 원칙
 - 고압증기멸균을 할 경우, 내열성이 있는 용기에 폐수를 담아서 멸균처리(용액은 용기에 최대 2/3만 채우고, 용기 뚜껑은 완전밀봉하지 말 것)
 - 화학약품을 처리하여 생물학적 활성을 제거할 경우, 화학약품의 특성*을 확인한 뒤, 적정농도의 화학약품 처리·반응 유도

* 락스는 금속 재질에 부식성을 나타낼 수 있음

- 기관 내 폐수처리설비를 갖추지 않았을 경우, 폐수 보관용기에 보관해 두었다가 폐기물위탁처리 추진

<액상폐수 별도 보관 장소>



<폐수 전용 싱크(기관 내 폐수처리 설비를 갖추고 있을 경우)>



02 1·2등급 LMO 연구시설 운영기준

준수사항		안전관리등급	
		1	2
실험 구역 출입	실험실 출입문은 항상 닫아 두며 승인받은 자만 출입	권장	필수
	출입대장 비치 및 기록	-	권장
	전용 실험복 등 개인보호구 비치 및 사용	권장	필수
	출입문 앞에 생물안전표지(유전자변형생물체명, 안전관리등급, 시설관리자의 이름과 연락처 등)를 부착	필수	필수
실험 구역내 활동	지정된 구역에서만 실험수행하고, 실험 종료 후 또는 퇴실 시 손 씻기	필수	필수
	실험구역에서 실험복을 착용하고 일반구역으로 이동 시에 실험복 탈의	권장	필수
	실험 시 기계식 피펫 사용	필수	필수
	실험 시 에어로졸 발생 최소화	권장	필수
	실험구역에서 음식섭취, 식품 보존, 흡연, 화장 행위 금지	필수	필수
	실험구역 내 식물, 동물, 옷 등 실험과 관련 없는 물품의 반입 금지	권장	필수
	감염성물질 운반 시 견고한 밀폐 용기에 담아 이동	권장	필수
	외부에서 유입가능한 생물체(곤충, 설치류 등)에 대한 관리 방안 마련	필수	필수
	실험 종료 후 실험대 소독(실험 중 오염 발생 시 즉시 소독)	필수	필수
생물 안전 확보	주사바늘 등 날카로운 도구에 대한 관리방안 마련	필수	필수
	유전자변형생물체 보관 장소(냉장고, 냉동고 등): "생물위해(Biohazard)" 표시 등 부착	필수	필수
	생물안전위원회 구성	권장	필수
	생물안전관리책임자 임명	필수	필수
	생물안전관리자 지정	권장	권장
	생물안전교육(통합고시 제9-9조관련) 이수 및 기관 내 생물안전교육 실시	필수	필수
	유전자변형생물체 관리·운영에 관한 기록작성 및 보관	필수	필수
	실험 감염 사고에 대한 기록 작성, 보고 및 보관	필수	필수
	생물안전관리규정 마련 및 적용	권장	필수
	절차를 포함한 기관생물안전지침 마련 및 적용	권장	필수
	감염성물질이 들어있는 물건 개봉: 생물안전작업대 등 기타 물리적 밀폐장비에 서 수행	-	권장
	시험·연구종사자에 대한 정상 혈청 채취 및 보관(필요시 정기적인 혈청 채취 및 건강검진 실시)	-	권장
	취급 병원체에 대한 백신이 있는 경우 접종	-	권장
	비상 시 행동요령을 포함한 비상대응체계 마련	필수	필수
폐기물 처리	처리 전 폐기물: 별도의 안전 장소 또는 용기에 보관	필수	필수
	폐기물은 생물학적 활성을 제거하여 처리	필수	필수
	실험폐기물 처리에 대한 규정 마련	필수	필수

① 실험실 출입문은 항상 닫아 두며 승인받은 자만 출입(1등급 권장, 2등급 필수)

- 관련 없는 학생의 출입통제를 위해 출입문은 항상 닫아두어야 하며, 필요 시 잠금장치(도어락, 자물쇠 등)를 설치해야 함
- LMO 실험수업에 관련된 학생만 과학실험실을 출입할 수 있도록 관리

<출입문 잠금장치>



<닫혀있는 출입문>



② 출입대장 비치 및 기록(2등급 권장)

- 필요 시, 연구시설 출입자의 성명, 소속, 출입 시간, 서명란 등을 기록하는 출입관리대장을 출입구에 비치

③ 전용 실험복 등 개인보호구 비치 및 사용(1등급 권장, 2등급 필수)

- 연구시설 내부에서는 실험복, 작업복 등 실험성격에 맞는 개인 보호구 및 실험가운을 착용해야 함
- 개인보호구는 학생의 접근이 쉬운 곳에 비치·보관

<개인보호구 비치>



④ 출입문 앞에 생물안전표지(유전자변형생물체명, 안전관리등급, 시설관리자의 이름과 연락처 등)를 부착(1·2등급 필수)

- 연구시설 출입문에 생물위해표지 및 생물안전표지를 부착하여, 위험성이 있을 수 있는 생물소재에 대한 학생의 주의 유도
- 생물안전표지에는 시설번호, 안전관리등급, LMO 명칭 및 해당 과학실험실을 관리하는 과학교사의 연락처 등을 기재

<생물위해표지 및 생물안전표지 부착된 출입문>



<생물안전표지 작성예시>

유전자변형생물체연구시설	
시 설 번 호	LML13-001
안전관리등급	1등급
LMO 명 칭	LacZ 발현 <i>E.coli</i>
운영책임자	한생명
연 락 처	043-240-1234

⑤ 지정된 구역에서만 실험수행하고, 실험 종료 후 또는 퇴실 시 손 씻기(1·2등급 필수)

- 과학실험실 내부에 실험구역을 지정하고, 해당 구역에서만 실험을 수행하여 LMO의 교차 오염 등이 일어나지 않도록 함
- 실험 종료 후, 학생이 손을 씻을 수 있도록 물, 비누, 손소독제 및 종이타월 등을 비치

<실험구역 지정>



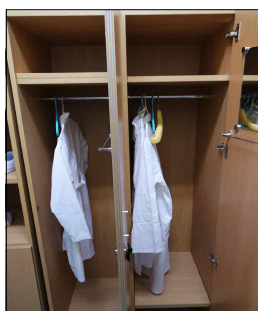
<실험종료 후 또는 퇴실 시 손 세척>



㉔ 실험구역에서 실험복을 착용하고 일반구역으로 이동 시에 실험복 탈의(1등급 권장, 2등급 필수)

- 외부 오염물질이 연구시설 내부로 들어오거나 내부 유해물질이 외부로 나가지 않도록 실험복은 반드시 실험구역 내에서만 착용
- 실험종료 또는 실험 중 화장실 이용 등을 위해 연구시설을 퇴실할 경우, 실험복과 보호 장갑 등 개인보호구는 반드시 탈의
- 필요 시, 실험복 소독·세척장비를 연구시설 내부에 마련

<실험복 전용 보관 장소>



<실험복 착용 장소>



<실험복 전용 소독 장비>



<실험복 전용 세탁 장비>



㉕ 실험 시 기계식 피펫 사용(1·2등급 필수)

- 피펫은 기계식 장비(마이크로 피펫, 피펫 에이드 등)를 사용
- 피펫으로 급작스럽게 액체를 빨아들일 경우, 액체(배양액 등)가 피펫 내부로 빨려 들어가서 피펫을 오염시킬 수 있으므로 주의 필요
 - 피펫 내부가 오염된 경우, 반드시 피펫 제품설명서 등에서 제시한 클리닝 절차 수행

<일반적인 기계식 피펫 사용>



<피펫에이드>



⑧ 실험 시 에어로졸 발생 최소화(1등급 권장, 2등급 필수)

- 실험실에서 취급하는 액체(배양액 포함)는, 미세한 진동, 원심분리 등으로 인해 에어로졸화 되어 공기 중에 퍼질 수 있으며, 이러한 에어로졸은 미생물(특히 병원체)을 전파하는 매개체가 될 수 있음

* (에어로졸) 대기 중에 부유하는 고체 또는 액체의 미립자를 의미

- 배양액 또는 화학약품이 들어 있는 실험 용기, 배양 장비, 원심 분리기, 및 폐기물 박스 등은 상시 덮개를 장착하고 취급·배양·보관

<에어로졸 최소화를 위하여 폐기물 뚜껑 마련>



⑨ 실험구역에서 음식섭취, 식품 보존, 흡연, 화장 행위 금지(1·2등급 필수)

- 실험구역 내에 존재하는 LMO 배양액이나 화학약품 등은 실험과정 중 에어로졸화 되어 물, 커피 등 음식물을 오염시킬 수 있으며, 화장, 콘택트렌즈 착용 시 인체 내부로 침투할 수 있음
- 과학실험실 내에서는 음식·물·음료 등의 섭취를 금해야 하며, 화장·콘택트렌즈 착용 등은 교실 등 과학실험실 외부 공간에서 실시

<식수·음식물 보관 금지>



10 감염성물질 운반 시 견고한 밀폐 용기에 담아 이동(1등급 권장, 2등급 필수)

- 2 위험군에 준하는 병원체 등으로 만들어진 LMO는 감염성이 있기 때문에 운반 시, 반드시 견고한 밀폐용기 사용
- 질병관리청의 「감염성물질 안전수송 지침」 참고

11 외부에서 유입가능한 생물체(곤충, 설치류 등)에 대한 관리 방안 마련(1·2등급 필수)

- 곤충·설치류에 의해 LMO 및 오염물질이 연구시설 내부로 유입 또는 외부로 유출되는 것을 막기 위해 방제설비* 설치

* (곤충 방제) 창문에 방충망 설치, 포충등 설치, 살충제 구비 등
(설치류 방제) 쥐 덫, 끈끈이 트랩 등 설치

<설치류 덫>



<포충등>



12 실험 종료 후 실험대 소독(실험 중 오염 발생 시 즉시 소독)(1·2등급 필수)

- 실험 종료 후에는 소독이 쉽도록 실험대 주변을 정리하고, 취급하는 유전자변형생물체에 효과적인 화학(살균)소독제를 선택하여 실험대 소독
- 실험 중 배양액 등이 유출되었을 경우, 학생은 담당교사에게 알려 적절한 조치를 취하고, 화학(살균)소독제를 이용하여 오염부위 소독
- 배양액 등이 유출되었을 경우, 반드시 티슈를 덮어 액상물질을 제거하고, 오염되지 않은 티슈에 에탄올 등 화학(살균)소독제를 묻혀서 오염부위를 닦아냄

- 필요할 경우, 여러 종류의 유출물 처리 키트(Biological Spill kit)를 구비하여 오염부위 소독[참고4]

<Emergency Spill Kit>



<Chemical Spill Kit>



<Universal Spill Kit>



13 주사바늘 등 날카로운 도구에 대한 관리방안 마련(1·2등급 필수)

- 유리용기 및 삼각플라스크 등은 취급 부주의*로 인해 파손될 수 있으며, 이로 인해 학생이 찔림·베임 등의 상처를 입을 수 있으므로, 별도의 관리방안 마련 필요

* (연구시설 유리 파손 사례) ① 단순 파손(떨어뜨림 등)

② 고온·고압 적용 시(전자레인지, 고압증기멸균기 내부 등)

- 날카로운 도구에 대한 관리방안을 실험 시작 전 학생에게 교육

■ 날카로운 도구에 대한 관리방안(예시)

- ① 유리파편·바늘 등을 취급할 경우에는 날카로운 쪽이 사용자의 몸 쪽을 향하지 않게 한다.
- ② 유리용기를 사용할 경우, 깨진 유리파편 등을 폐기할 수 있는 폐기물통을 비치한다.
- ③ 유리파편용 폐기물통은 적재용량이 70% 내외를 넘지 않도록 적재량을 상시 확인해야 하고, 만일 용량이 초과될 것으로 판단될 경우에는, 관리자 등으로부터 새로운 폐기물통을 지급 받아 사용한다.
- ④ 유리파편 등으로부터 찔리거나 베임 경우, 상처 부위에서 피가 흐르지 않도록 지압하고, 소독제로 상처부위 및 주변부를 소독하여야 한다.
- ⑤ 사고 발생(찔림, 베임 등) 즉시, 학생은 교사 또는 담당 부서에 보고하고, 지시에 따르도록 한다.
- ⑥ 학생은 주사바늘 및 기타 날카로운 기구를 다룰 때에는 찔리지 않도록 주의해야 하며, 교사는 학생이 날카로운 도구 등을 안전하게 사용하는지 지속적으로 관리·감독해야 하고, 적정 방법으로 폐기할 수 있도록 교육해야 한다.

14 유전자변형생물체 보관 장소(냉장고, 냉동고 등): "생물위해 (Biohazard)" 표시 등 부착(1·2등급 필수)

- 유전자변형생물체를 보관하는 냉장고, 냉동고, 미생물 배양기 등 모든 LMO를 저장·취급하는 장비에는 생물위해표시 부착

<생물위해표지 스티커> <냉동고·미생물 배양기 상의 생물위해표지 부착(예시)>



15 생물안전위원회 구성(1등급 권장, 2등급 필수)

- 기관생물안전위원회(Institutional Biosafety Committee)는 기관의 생물안전 확보를 위한 업무를 수행
- 위원장, 생물안전관리책임자, 외부위원 1인 및 내부위원 2인을 포함한 최소 5인 이상으로 구성 필요
- 구성·운영이 어려울 경우, 근처 대학·기업 등의 기관생물안전 위원회에 업무위탁 가능

기관생물안전위원회 구성방법 및 역할

유전자재조합실험지침 제20조(기관생물안전위원회 역할)

- ① 제19조 제1호에 따른 기관생물안전위원회는 위원장 1인을 포함한 5인 이상의 내·외부위원으로 구성하고 다음 각 호의 사항에 대하여 시험·연구기관장의 자문에 응한다.

1. 유전자재조합실험의 위해성평가 심사 및 승인에 관한 사항
2. 생물안전 교육훈련 및 건강관리에 관한 사항
3. 생물안전관리규정의 제·개정에 관한 사항
4. 기타 기관 내 생물안전 확보에 관한 사항

- ② 기관생물안전위원회는 시험·연구책임자로 하여금 실험의 생물안전 확보에 관한 사항에 대하여 보고를 하게 할 수 있다.

16 생물안전관리책임자 임명(LMO 수업 담당교사 중 1인 임명)(1·2등급 필수)

- 생물안전관리책임자는 학생의 안전교육, 생물안전사고 조사·보고, 생물안전 준수사항 이행여부 감독 등의 업무를 총괄

법정 생물안전관리책임자의 업무

생물안전관리책임자는 다음 각 호의 사항에 관하여 기관의 장을 보좌

1. 기관생물안전위원회 운영에 관한 사항(1등급 시설 운영 시, 생략 가능)
2. 기관 내 생물안전 준수사항 이행 감독에 관한 사항
3. 기관 내 생물안전 교육·훈련 이행에 관한 사항
4. 실험실 생물안전 사고 조사 및 보고에 관한 사항
5. 생물안전에 관한 국내·외 정보수집 및 제공에 관한 사항(교육 목적의 LMO 취급 시, 생략 가능)
6. 기관 생물안전관리자 지정에 관한 사항(1등급 시설 운영 시, 생략 가능)
7. 기타 기관 내 생물안전 확보에 관한 사항

17 생물안전관리자 지정(1·2등급 권장)

- 생물안전관리자는 기관 내 생물안전 감독, 기관 내 생물안전 교육·훈련 이행 등과 관련하여 생물안전관리책임자를 보좌하는 역할 수행

18 생물안전교육(통합고시 제9-9조관련) 이수(LMO 수업 담당교사 한정) 및 기관 내 생물안전교육 실시(1·2등급 필수)

- 생물안전관리책임자로 지정된 교사는 최초 8시간 이상의 생물안전교육(신규교육) 이수 후 매년 4시간 이상 교육(보수교육) 이수 필요
※ (교육내용) LMO법·제도, 유전자변형생물체 연구시설 안전관리 등
- 그 밖의 LMO 연구시설 사용자(교사, 학생 등)는 매년 2시간 이상 LMO 안전관리에 대한 법정교육 이수 필요
※ 생물안전관리책임자 교육을 이수한 교사는 시설 사용자 교육으로 갈음 가능
- LMO 온·오프라인 법정교육은 '연구실·LMO 안전교육시스템(edu.labs.go.kr)'에서 신청 및 이수 가능 [참고5]

유전자변형생물체의 국가 간 이동 등에 관한 통합고시

제9-9조(연구시설의 안전관리 등)

- ④ 기관의 장은 생물안전관리책임자 및 생물안전관리자에게 년 4시간 이상 생물안전관리에 관한 교육·훈련을 받도록 하여야 하며, 연구시설 사용자에게 년 2시간 이상 생물안전교육을 받도록 하여야 한다. 다만, 허가시설의 경우에는 해당 중앙행정기관 또는 제2-14조에 따른 안전관리 전문기관에서 운영하는 교육을 이수하여야 한다.

19 유전자변형생물체 관리·운영에 관한 기록작성 및 보관(1·2등급 필수)

- LMO 담당교사는 LMO 실험을 수행하는 동안 연구시설 관리·운영대장(통합고시 별지 제9-11호 서식)을 매일 작성하고, 5년간 보관해야 함[참고1]

- 유전자변형생물체 보유현황*은 시험·연구용 등의 LMO 취급·관리대장에 기록하고, 5년간 보관해야 함[참고2]

* 교육 목적의 LMO 구매, 보관 및 사용현황 등

- 관리운영 및 취급관리 대장(2종)은 전자문서 형태로 기록 가능하며, 주기적(매일~1주일 내외)으로 부서장(기관장)의 서명을 받아야 함

구분	행정제재
관리대장 미작성	· 1천만원 미만의 과태료

20 실험 감염 사고에 대한 기록 작성, 보고 및 보관(1·2등급 필수)

- 1위험군 생물체로 만들어진 LMO는 건강한 성인에게 질병을 일으키지 않는다고 알려져 있으나, 학생에게는 감염성을 나타낼 수도 있으므로 감염사고에 대한 모니터링 필요

- 취급하는 미생물로 인해 감염사고가 발생했을 경우, LMO 수업 담당교사는 감염사고에 관한 기록을 작성*하고, 이를 과학기술 정보통신부에 보고

* 사고의 경위와 처리과정, 예방조치 등

- 감염사고에 관한 기록은 5년간 보관해야 함

21 생물안전관리규정 마련 및 적용(1등급 권장, 2등급 필수)

- 2등급 이상의 연구시설을 보유한 기관은 기관 자체 생물안전 관련 내용*을 포함한 규정 제정 필요

* 연구자 건강검진, 연구시설 사용수칙, 개인 보호 장비, 폐기물 처리, 사고 시 비상연락체계 등

- 2등급 연구시설 신고 시, 생물안전관리규정은 첨부자료로 제출

<표준 생물안전관리규정 목차(예시)>

제1장 총칭	제3장 연구시설의 안전관리등급 분류
· 제1조 목적 · 제2조 적용범위 · 제3조 정의	제12조 연구시설의 안전관리 등급 분류
제2장 역할 및 책무	제4장 연구시설의 설치·운영 기준 및 준수사항
· 제4조 기관생물안전위원회 · 제5조 생물안전관리책임자 · 제6조 생물안전관리자 · 제7조 교사 · 제8조 학생 · 제9조 안전교육 · 제10조 연구시설의 설치·운영 신고 · 제11조 시험·연구용의 LMO 수입신고	제13조 등급별 연구시설 준수사항 제14조 폐기물 관리 제15조 사고 시 조치 제16조 규정의 준용

22 절차를 포함한 기관생물안전지침 마련 및 적용(1등급 권장, 2등급 필수)

- 2등급 이상의 연구시설을 보유한 기관은 실험절차·비상대응 체계 등의 절차를 포함한 기관생물안전지침을 마련·적용해야 함

- 2등급 연구시설 신고 시, 생물안전지침은 첨부자료로 제출

[참고] 지침과 규정의 차이점

- 지침은 규정에 포함된 조항의 세부적인 이행사항이나 관련 정보들을 제공하는데 그 목적이 있다. 따라서 규정과는 다르게 해설의 성격을 갖는다.

	규정	지침
의미	· 조직 구성원이 반드시 이행해야 하는 조항을 정함	· 조직에서 생활이나 행동 따위의 방법이나 방향을 인도하여 주는 준칙 · 규정의 세부사항(행동절차 등) 마련
조직 내 강제성	있음	일반적으로 없음 규정 위임사항 존재 시 있을 수 있음
마련 방법	· 조직 내 규정심의 위원회가 규정(안) 마련 · 조직의 장이 승인 및 공포(公布)	· 기관 내 생물 관련 부서·종사자가 마련 · 조직의 장이 승인(선택적)
내용	조항으로 구성 목적, 용어정의, 역할과 책임, 연구시설 운영, 안전관리, 비상상황 관리, 연구실 설치·변경·폐쇄 등	해설 형태 공통으로 포함

23 감염성물질이 들어있는 물건 개봉: 생물안전작업대 등 기타 물리적 밀폐장비에서 수행(2등급 권장)

- 감염성물질이 포함된 수송용기의 개봉은 연구시설 내 설치된 생물안전작업대 안에서 개봉하여 확산을 방지해야 함
- 생물안전작업대 운용 시, 실험자는 반드시 실험복, 장갑, 마스크 등 적합한 개인보호장구 착용 필요
- 개봉 전에는 용기 등의 파손, 에어로졸의 비산 등에 대비하여 소독제나 생물학적 유출물 처리함(spill kit) 등을 준비
- 감염성물질을 실험에 사용하려면, 취급자는 반드시 밀폐장비, 감염성물질 개봉 절차 등을 교육 받아야 함

24 시험·연구종사자에 대한 정상 혈청 채취 및 보관(필요시 정기적인 혈청 채취 및 건강검진 실시)(2등급 권장)

- 감염성 병원체(LMO) 등을 사용하려는 학생·교사는 반드시 실험 전 정상혈청을 채취·보관해야 함
- 향후 교사·학생이 이상 증후를 나타낼 때 채취한 혈청과 정상 혈청을 비교하여 실험실 획득 감염 여부 등을 판별

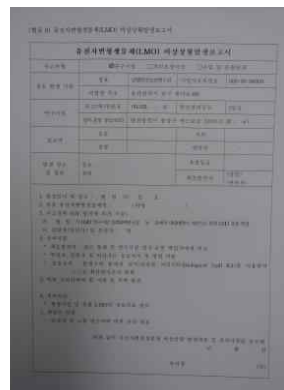
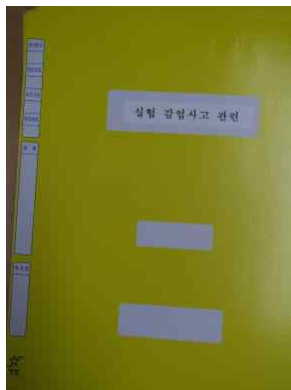
24 취급 병원체에 대한 백신이 있는 경우 접종 (2등급 권장)

- 취급하는 병원체(LMO)에 대한 백신이 있을 경우, 백신을 접종한 후에 연구에 참여할 수 있도록 권고
- 또한 취급하는 병원체(LMO)에 대한 치료제가 있다면 이를 취급하는 가까운 병원 등을 파악하고 반드시 비상대응체계에 반영

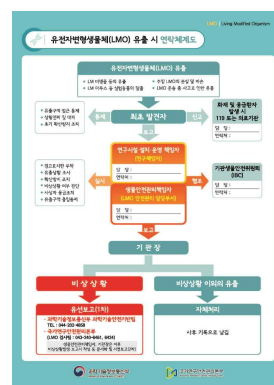
26 비상 시 행동요령을 포함한 비상대응체계 마련(1·2등급 필수)

- LMO 배양액 등의 유출사고가 발생했을 경우, 이를 처리할 만한 적절한 비상대응체계 마련[붙임6]
- 담당교사는 학생들에게 비상대응체계에 대해 주기적으로 교육하고, 눈에 잘 띄는 곳에 비치하여 확인이 용이하도록 해야 함

<실험 감염사고 관련 기록>



<비상시 행동요령>



<비상시 행동요령 부착예시>



27 처리 전 폐기물: 별도의 안전 장소 또는 용기에 보관(1·2등급 필수)

- LMO 등을 포함한 모든 실험폐기물은 별도의 안전한 용기에 넣어 과학실험실 내 안전한 장소에 보관
 - 용기에는 생물위해표지를 부착하고, 폐기물 종류, 폐기일자, 수량, 무게, 책임자 등을 기록
- 폐기물 저장장소를 별도의 공간에 마련하였을 경우, 반드시 출입문에 생물학적 위해장소임을 표시하고 승인받은 자(교사 등)만 출입
- 폐기물 저장장소를 과학실험실 내 별도 공간에 마련하였을 경우, 바닥 등에 표시선을 붙이고 학생들의 접근을 통제

<별도의 폐기물 보관 장소>



㉘ 폐기물은 생물학적 활성을 제거하여 처리(1·2등급 필수)

- LMO와 관련된 모든 실험폐기물은 고압증기멸균기 또는 화학 약품을 처리하여 생물학적 활성 제거(8, 9페이지 참고)

㉙ 실험폐기물 처리에 대한 규정 마련(1·2등급 필수)

- LMO와 관련된 폐기물을 보관하거나 생물학적 활성을 제거하는 방법 등 문서화
- 「폐기물관리법」에 따라 생물학적 활성이 제거된 폐기물을 최종 배출·처리하는 내용*을 포함한 규정 또는 위탁처리계약서 등 마련

* 환경부 폐자원관리과 또는 지자체 폐기물 담당부서 문의

IV. 시험·연구용 LMO 수입 신고제도

01 시험·연구용 LMO 수입·변경신고

- 시험·연구용으로 LMO를 수입하려는 자는 과학기술정보통신부장관에게 사전 신고

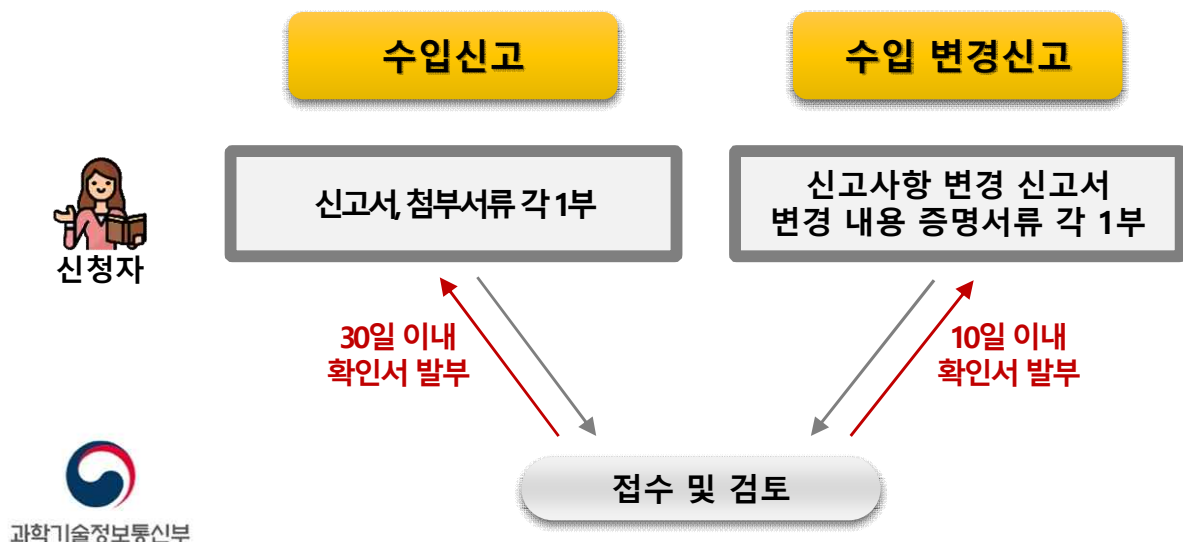
※ 수입을 신고한 자가 신고사항을 변경하려면 변경신고

【참고】 관련 법령

- LMO법 제9조(시험·연구용 등의 유전자변형생물체의 수입)
- LMO법 시행령 제11조(시험·연구용 등의 유전자변형생물체의 수입 절차)
- LMO법 시행규칙 제7조(시험·연구용 등의 유전자변형생물체의 수입승인 및 수입신고에 관한 서식)
- LMO 통합고시 제2-7조(수입신고대상), 제2-8조(수입신고) 및 제2-9조(수입신고의 변경)

02 LMO 수입 신고절차 및 방법

- 시험·연구용 LMO 수입신고제도(신규·변경) 처리절차
 - 상세한 신고방법·절차는 LMO온라인 신고시스템 사용자 매뉴얼 참고



○ 상황별 수입신고 절차 및 이행사항

- 해외기관(Addgene, ATCC, Edvotek 등)에서 LMO 직접 구매 시
 - LMO 신고시스템(<https://www.lmosafety.or.kr/report>) 접속 후, ① 회원가입 → ② 수입·변경신고 진행 → ③ 확인서 발급 후 제품 수령
 - ※ LMO 수입신고 외 절차(제품 발주, 통관 등)는 수입대행기관 이용 가능
- 국내 업체(과학교구업체 등) 보유제품 구매 시
 - 업체의 LMO수입신고 및 연구시설 신고* 여부를 유선상으로 확인 후 제품구매
 - * LMO를 직접 제작·판매 시
 - 제품수령 시, LMO 취급관리 대장(운반·보관 관련) 작성



03 위반 시, 행정제재 사항

구분	벌칙 및 과태료
수입신고 미이행	· 2년 이하의 징역 또는 3천만원 이하의 벌금
수입 변경신고 미이행	· 1천만원 이하의 과태료

V. 참고문헌

01 참고문헌

- ☐ 산업통상자원부 (2019) 유전자변형생물체의 국가간 이동 등에 관한 법률, 제15868호
- ☐ 과학기술정보통신부 (2021) 유전자변형생물체의 국가간 이동 등에 관한 통합고시, 제2021-84호
- ☐ 과학기술정보통신부, 국가연구안전관리본부 (2020) 화학소독제 활용 가이드라인
- ☐ 과학기술정보통신부, 국가연구안전관리본부 (2019) 시험·연구용 유전자변형생물체 안전관리 해설집
- ☐ 과학기술정보통신부, 국가연구안전관리본부 (2020) LMO 비상 연락체계도
- ☐ 교육부, 17개 시·도교육청, 한국과학창의재단 (2021) 과학실험실 안전매뉴얼

02 정보제공 사이트

- ☐ 국가법령정보센터(<https://www.law.go.kr/>)
- ☐ 시험·연구용 LMO 정보시스템(<https://www.lmosafety.or.kr/mps>)
- ☐ 연구실·LMO안전교육시스템(<https://edu.labs.go.kr/>)

참고1

중·고등학교 LMO 연구시설 관리·운영 대장 〔「LMO 통합고시」 별지 제9-11호 서식〕

유전자변형생물체 연구시설 관리·운영대장

허가(신고)번호	연구시설 설치·운영책임자명					
상호(법인명)	연구시설 소재지					
대표자 성명	연구시설 안전관리등급					
※ 작성방법 : 예 ‘○’ , 아니오 ‘X’ , 해당없음 ‘-’				연도 : 20		
	점검 항목	월.일	월.일	월.일	월.일	월.일
공통 점검 사항	지정된 구역에서만 실험수행하고, 실험 종료 후 또는 퇴실 시 손 씻기					
	실험 시 기계식 피펫 사용					
	실험구역에서 음식섭취, 식품 보존, 흡연, 화장 행위 금지					
	유전자변형생물체 관리·운영에 관한 기록의 작성 및 보관					
	실험실 출입문은 항상 닫아 두며 승인받은 자만 출입					
	실험 시 에어로졸 발생 최소화					
	실험 종료 후 실험대 소독(실험 중 오염 발생 시 즉시 소독)					
	처리 전 오염 폐기물: 별도의 안전 장소 또는 용기에 보관					
	모든 폐기물은 생물학적 활성을 제거하여 처리					
실험 감염 사고 발생 시 기록 작성, 보고 및 보관						
비고						

점검자 소속: 성명 : (인)
 확인자 성명 : (인)

※ 기재방법

1. 연구시설의 종류 및 안전관리 등급에 따라 과학기술정보통신부 장관 및 보건복지부 장관이 관계 중앙 행정기관의 장과 협의하여 공동으로 고시하는 연구시설의 설치·운영 기준을 점검합니다.
2. LMO를 취급하는 일자에만 작성합니다.

참고2

시험·연구용 등의 유전자변형생물체 취급·관리대장 〔「LMO 통합고시」 별지 제2-7호 서식〕

시험·연구용 등의 유전자변형생물체 취급·관리대장

일자	LMO정보				수입정보		국내·외 이동시 취급정보 (운반, 수출, 분양 등)			보관정보		수량정보			비고	서명	
	연월일	명칭	숙주 생물체	삽입 유전자	공여 생물체	매도자 정보	수입신고 번호	취급 유형	출발지점 (기관명 및 시설번호)	도착지점 (기관명 및 시설번호)	보관장소 (시설번호)	시설 등급	입고량	사용량		보관량	취급자
21년 10월 11일	교육 목적 LMO	E.coli	pUC 19 vector		-	-	운 반	□□ 바이오 (LML00- 00)	LML 00-00	LML 00-00	1등급	1kit (5vial)		5vial		000	000
21년 10월 18일	“	“	“				사 용						1vial	4vial	1반 수업 사용	000	000
21년 10월 19일	“	“	“				사 용						1vial	3vial	2반 수업 사용	000	000
21년 10월 20일	“	“	“				사 용						1vial	2vial	3반 수업 사용	000	000
21년 10월 22일	“	“	“				사 용						2vial	0vial	폐기	000	000

※ 기재방법(붉은색은 작성예시)

- LMO 정보 : 관리하고자 하는 유전자변형생물체의 명칭 숙주생물체, 삽입 유전자 및 공여생물체 정보를 기재합니다.
- 수입정보 : 수입을 하는 매도자 명(수입 대행 기관 또는 소속기관의 기관명, 또는 매도자 성명)과 과학기술정보통신부에서 부여한 수입신고번호를 기재합니다.
- 국내·외 이동시 취급정보 : ① 취급유형 - 유전자변형생물체 이동에 대한 유형(운반, 수출, 분양 등) 정보를 기입합니다.
② 출발지점(시설번호) / 도착지점(시설번호) : 유전자변형생물체의 이동 전·후 기관명 및 시설 번호를 기재합니다(단, 해외 시설의 경우 기관명 및 담당자명 등 기재).
- 보관정보 : 유전자변형생물체를 장기 보관(냉동보관 또는 액체질소 보관 등) 할 경우에만 보관 장소(시설번호) 및 시설등급을 기재합니다.
- 수량정보 : 작성자가 소속되어 있는 시설을 기준으로 유전자변형생물체의 입고량(수입, 구매 등)/사용량(수출, 분양, 이동 등)/보관량을 기재합니다.
- 비고 : 입·출고 및 보관량 변동 사유 등 부가적인 설명을 기재합니다.
- 작성항목 중 해당되는 사항만 선택하여 기재합니다.

생명을 향한 연구, 내일을 여는 기술



한국생명공학연구원



수신자 시험·연구용 LMO연구시설 운영 예정 기관 및 시설
(경유)

제목 2021년 LMO 연구기관(시설) 찾아가는 컨설팅 사업 안내

1. 귀 기관의 무궁한 발전을 기원합니다.
 2. 한국생명공학연구원 국가연구안전관리본부에서는 「유전자변형생물체의 국가간 이동 등에 관한 법률」에 따라 과학기술정보통신부의 시험·연구용 LMO 안전관리 사업을 수행하고 있습니다.
 3. 이에 LMO 연구시설 운영 예정 기관 및 시설을 대상으로 LMO법 이행사항에 대한 맞춤형 안내를 위하여 '찾아가는 컨설팅'을 실시하오니 관심 있는 기관 및 시설 담당자의 많은 신청 바랍니다.
- 가. 컨설팅 대상 : 시험·연구용 LMO 연구시설 운영 예정 기관·시설
- 나. 운 영 기 간 : 1월~12월 상시 운영
- 다. 컨설팅 내용 : LMO 법 및 연구시설 설치·운영 기준 이행방법 상세 안내
- 라. 컨설팅 방법 : 컨설팅 대상 기관·시설 현장 방문
※ 코로나-19 현황에 따라 컨설팅 방법 및 일정 변경 가능
- 마. 신 청 방 법 : 기관의 생물안전관리(책임) 예정자가 신청서 1부 [붙임1] 작성 후 E-mail
송부 (lmosafety@kribb.re.kr)
※ 신청서 접수 후 상세일정 조율
- 바. 문 의 처 : 한국생명공학연구원 국가연구안전관리본부 LMO감사팀 현선이 연구원 (043-240-6424)
- 붙임 1. LMO 연구시설 찾아가는 컨설팅 추진계획 1부

한국생명공학연구원장



담당 신승철 실장 최경화 본부장 12/30
노영희

협조자

시행 국가연구안전관리사업본 (2020. 12. 30.) 접수 ()
부-888
우 28116 충청북도 청주시 청원구 오창읍 연구단지로 90 / http://www.krribb.re.kr
전화 043-240-6461 /전송 / katze@krribb.re.kr / 공개

참고4

용액물질 유출 시 대처요령

단계	처리방법
Step 1. 유출사고 확인 및 평가	· 유출된 물질과 유출량을 확인 후 위험 요소가 있는 물질이거나 유출된 물질을 모르는 경우 일단 대피합니다. · 인체, 환경, 재산에 영향을 끼칠 수 있는 위험요소를 확인하고 유출 사고를 공지/보고 합니다.
Step 2. 개인보호구 선택	· 유출사고에 사용할 적절한 개인보호구를 선택하고 착용합니다. · 유출된 물질의 MSDS 정보, 문헌, 보호구 제조업체의 추천 등을 검토합니다. 만약 위험 정도가 확실하지 않거나 유출된 물질이 무엇인지 모를 경우 최악의 상황에 대비한 개인보호구 (PPE)를 선택합니다.
Step 3. 유출물질 확산 방지	· 유출액이 오수로 등 물이 흐르는 곳으로 유입되기 전에 차단합니다. · 흡착삭스, 흡착제, 흡착포 등을 사용하여 유출물질을 가두어 흐름을 차단하고, 유출지역의 범위를 제한시킵니다.
Step 4. 유출물질의 원인 차단	· 유출물질의 흐름을 차단한 후 유출의 원천적 원인을 찾아 유출을 멈추게 합니다. · 이후에는 유출 사고로 인한 에어로졸이 가라앉도록 20분 정도 방치합니다
Step 5. 유출사고 평가 및 유출액 Clean-Up	· 유출물질의 원인을 차단한 후, 사고 파악에 따라 Clean-Up 하기 위한 계획을 세워 흡착제 등을 이용하여 제거합니다. · 사용하지 않은 흡착제는 유해하지 않지만 기름, 용제 등을 흡수한 흡착제는 지정폐기물로 간주하고 알맞게 처리합니다.
Step 6. 오염제거	· 개인보호 장비 등을 벗어 멸균처리하고, 신체부위를 세척하거나 필요 시 소독 및 샤워 등을 통하여 오염을 제거합니다. · 유출사고에 노출된 작업자 외 장비 등도 오염을 제거해줍니다.
Step 7. 보고서 및 기타 서류작업	· 유출사고 보고에 관하여 내/외부적으로 필요한 공문과 서류작업을 완료 합니다.



참고6

유전자변형생물체(LMO) 유출 시, 연락체계도(예시)

