Chapter 1.

영양생화학 실험을 위한 기본지식

목차

1. 식품 및 건강기능식품 동향

2. 실험실 안전 수칙과 주의 사항

3. 실험실 안전장치 및 설비

4. 동물 실험실 안전

5. 동물실험시설 등의 운영관리

6. 실험 보고서 작성

7. 식품분석의 기본 조작

식품 관련 주요 동향

Food for Survival

Food for Life

사회문화적 의미

1차기능 :생존, 2차: 영양 , 3차 : 기호성 , 4차:기능성, 5차:식도락(ART)

식품 관련 주요 동향

건강
행복

고령
사회

정보
사회

세계화
지역화

환경
친화

식품 관련 주요 동향

세계 사망 원인 순위 및 2030년 전망

질병	2002년	2030년	순위 변화
허혈성 심장질환 (협심증, 심근경색)	1	1	0
뇌혈관 질환 (뇌경색, 뇌출혈)	2	2	0
AIDS	4	3	+1
만성폐쇄성 폐질환 (폐기종, 천식)	5	4	+1
만성하기도질환	3	5	-2
폐암 및 기관지암	9	6	+3
당뇨병	11	7	+4
교통사고	10	8	+2
주산기(출산) 관련 병태	6	9	-3
위암	15	10	+5

Source: Projections of Global Mortality and Burder of Disease from 2002 to 2030, PLoS Medicine, 2006.

한국 사망 원인

순위	2005년 (10만명당)
1	암 (135명)
2	뇌혈관질환 (64명)
3	심장질환 (40명)
4	자살 (26명)
5	당뇨병 (24명)
6	간질환 (17명)
7	교통사고 (16명)
8	만성하기도질환 (14명)
9	고혈압성질환 (9명)
10	폐렴 (8명)

Source : 한국보건사회연구원, 2006.

식품 관련 주요 동향

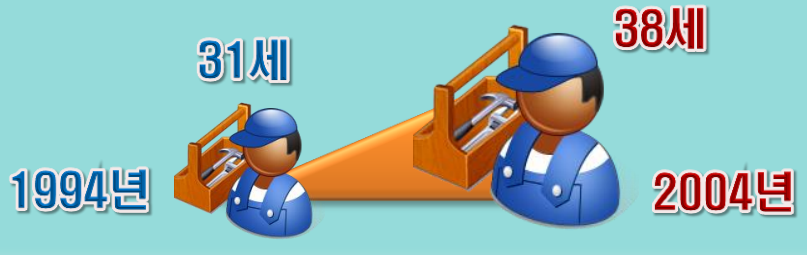
고령화에 따른 사회환경 변화

노인 의료비 증가

● 전체의료비 중 노인의료비 비중

근로자 평균연령 상승

● 노동부 등록 6,344개 기업 평균연령



장년층 소비력 증가

● 카드사용액 중 50대 이상의 비중

노인 요양 비용의 증가

● 요양보호 대상 노인 수

식품 관련 주요 동향

세계화
지역화

Globalization

- WTO, FTA 등 세계 무역 자유화
- 다국적 식품기업 발전
- 수출을 위한 세계화 전략

Localization

- 자국 및 지역의 보존 및 발전 강화
- 클러스러화 발전전략
- 세계화를 위한 지역화 전략

식품 관련 주요 동향

세계화
지역화

식품 관련 세계의 다국적기업

Unilever

Coca-Cola

WAL★MART

Nestlé

맥도날드 세계 진출 현황

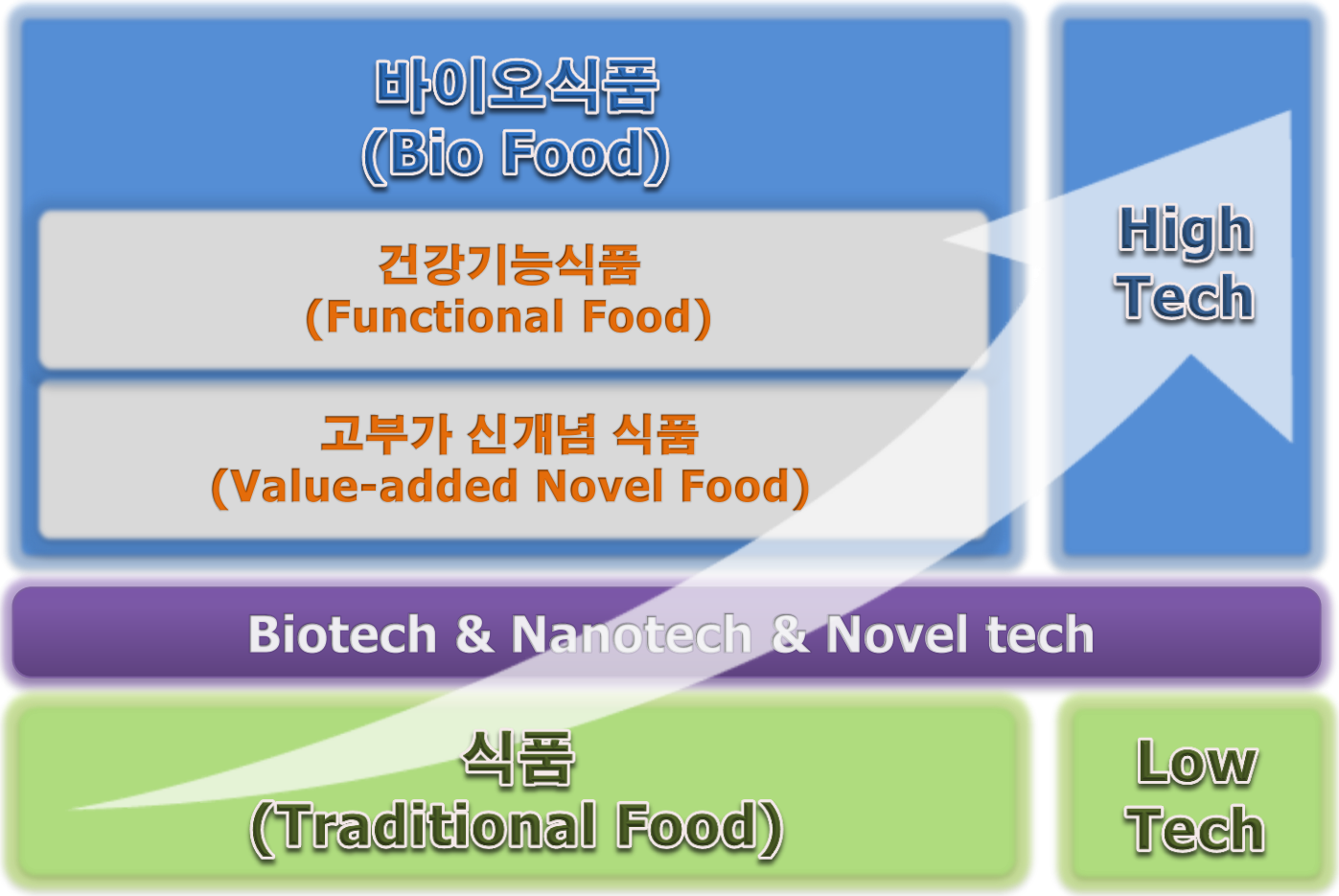
식품 관련 주요 동향

미래 사회 방향 및 유망산업 분야

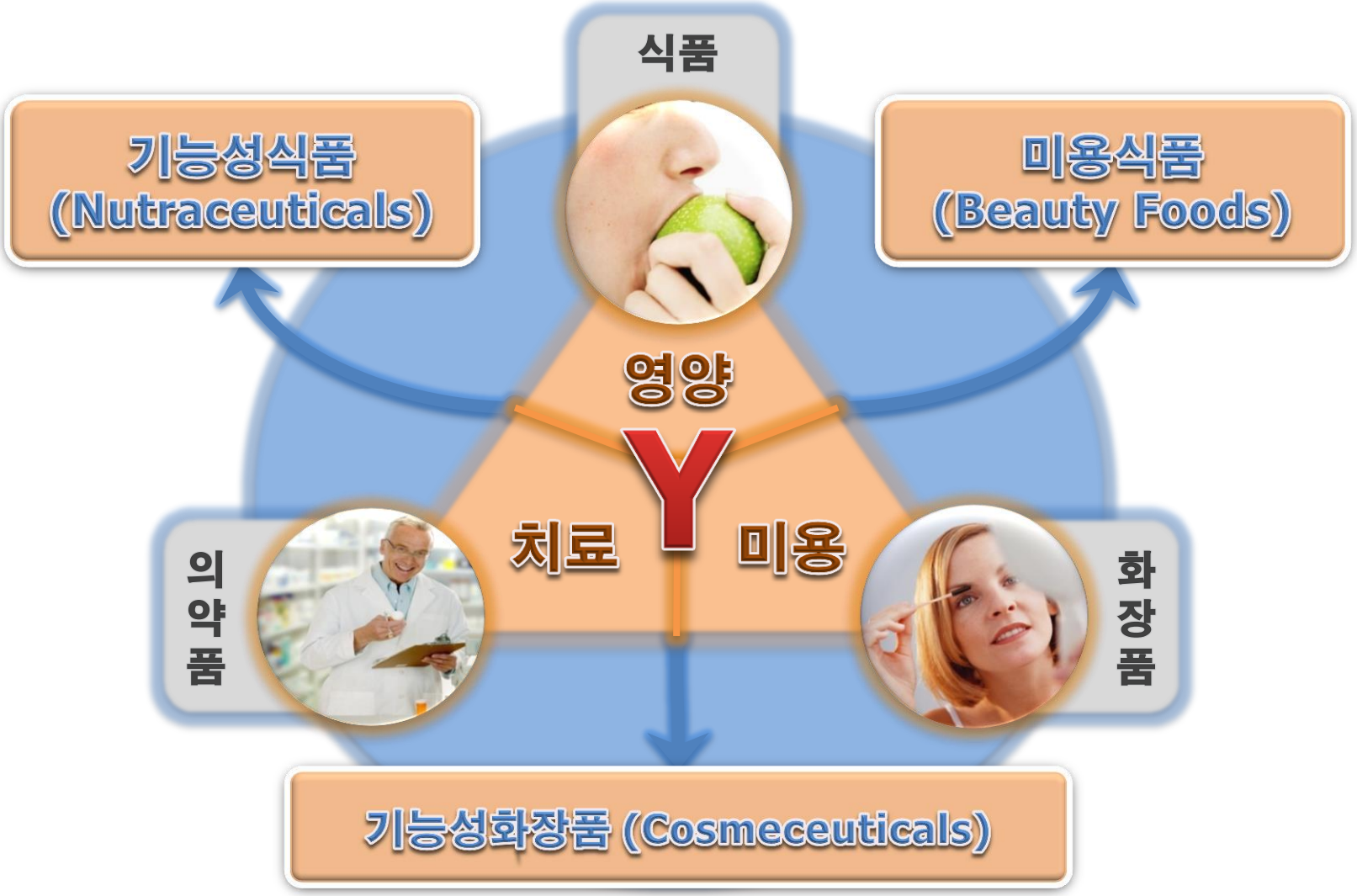
미래 사회 모습	유망산업 분야
정보, 지식, 지능화사회	정보통신, 전자상거래
글로벌화와 지방화	교통, 물류, 무역, 항공
고령사회의 가속화와 건강한 삶의 추구	식품, 의료, 생명공학
다양한 가치를 추구하는 인간중심사회	디지털컨텐츠, 정신건강 및 수양
지속가능한 발전 추구 사회	친환경농업, 환경, 재생에너지

자료 :국가과학기술위원회, 2003.

식품 산업의 패러다임

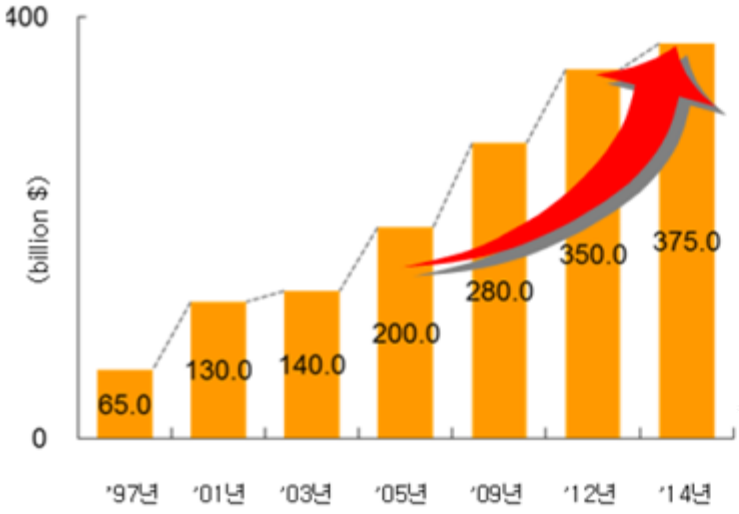

바이오식품
(Bio Food)
건강기능식품
(Functional Food)
고부가 신개념 식품
(Value-added Novel Food)
High Tech
Biotech & Nanotech & Novel tech
식품
(Traditional Food)
Low Tech

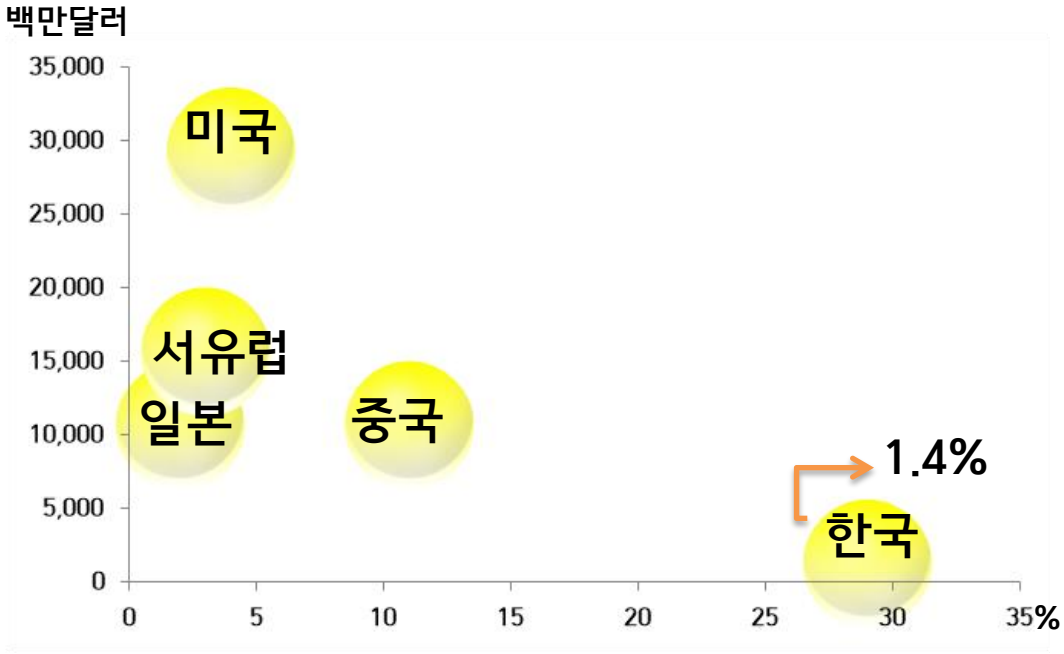
식품 산업의 패러다임


식품
기능성식품
(Nutraceuticals)
미용식품
(Beauty Foods)
영양
Y
치료
미용
의약품
화장품
기능성화장품 (Cosmeceuticals)

건강기능식품의 현황

세계 시장 현황





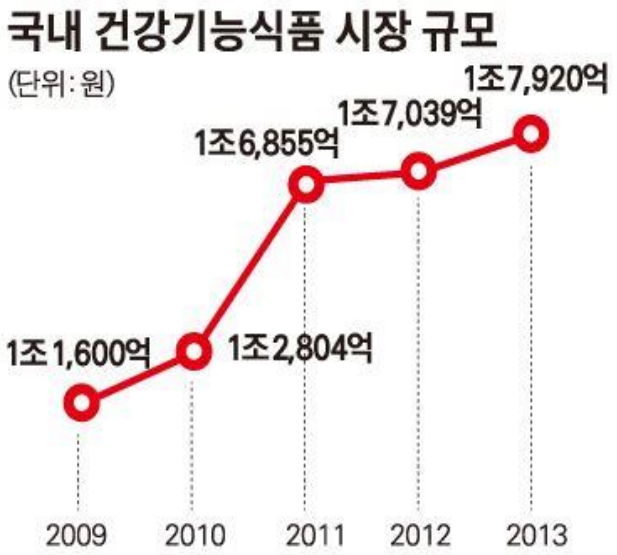
국가별 건강기능식품 시장규모 및 성장률(2011)

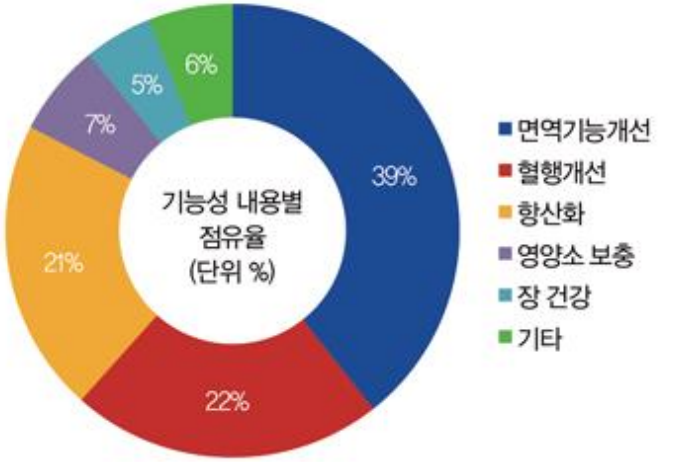
주) 한국은행 경제통계시스템(ECOS), 2011년도 원/달러 평균환율 적용
자료1 : 식약청, '11년 건강기능식품 생산실적 분석결과 발표', 보도자료(2012. 5. 9)
자료2 : 'NBJ's Global Supplement & Nutrition Industry Report', Nutrition Business Journal(2012)

※ 세계 시장 규모 : 3,500억달러, 한화 약 400조원) (NBJ, '12)
※ 국내 시장 : 연평균 성장률 27.4% 수준(5개년 기준, 식약청, 12 보도자료)

건강기능식품산업은 국가발전에 기여할 미래 핵심 산업

건강기능식품 국내 현황

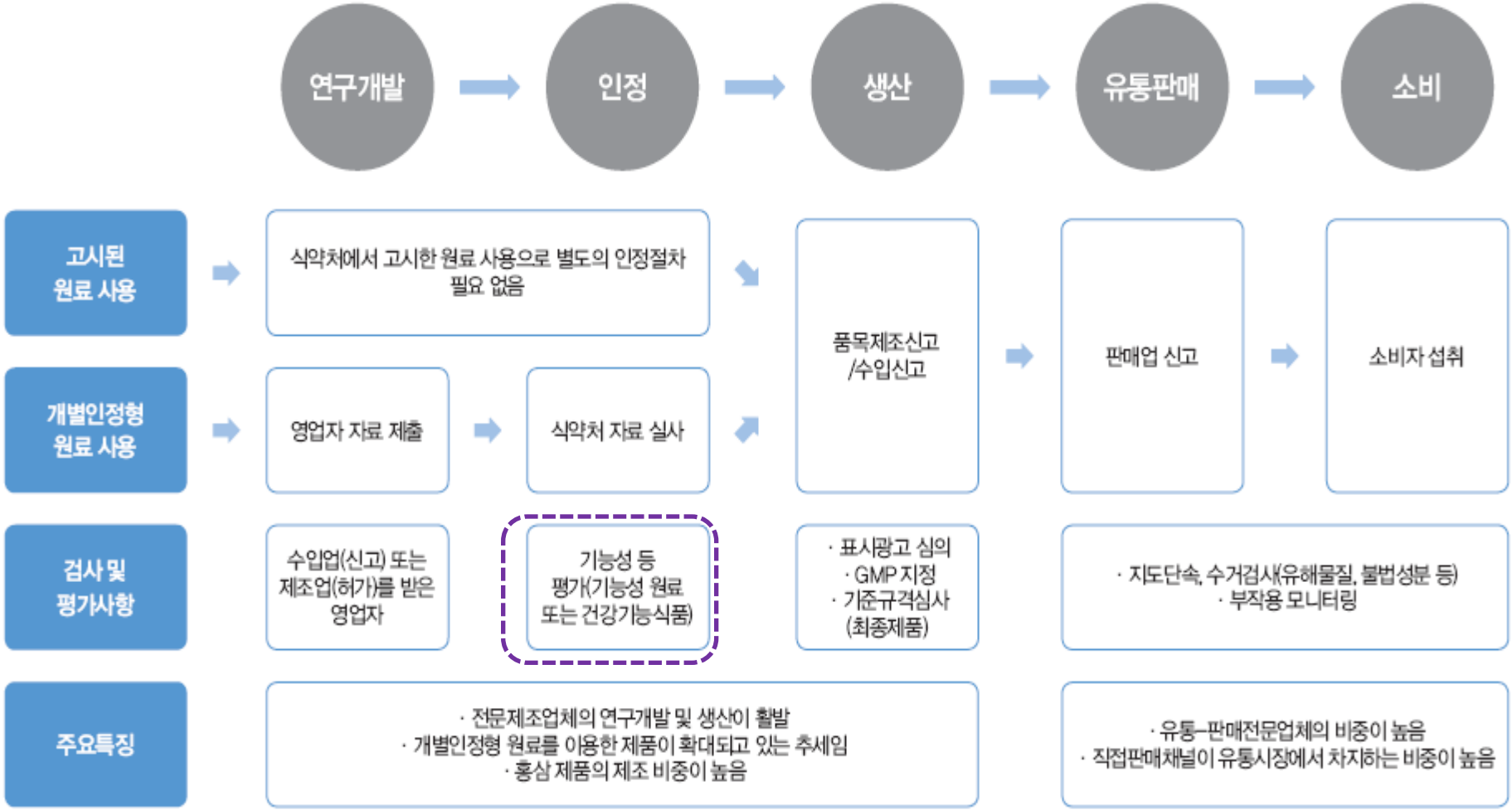




(2013년 12월 31일 기준, 출처: 식약처)

건강기능식품의 생산 단계

건강기능식품의 생산·유통·소비 흐름



[자료: 2013 가공식품 세분 시장 현황-건강기능식품, 한국농수산식품유통공사(2013)]

건강기능식품의 기능성 평가

표준화 과정 연구

원료 표준화 → 제조공정 표준화 → 지표물질 함량 분석 → 지표물질 분석법 개발

안전성 평가 연구

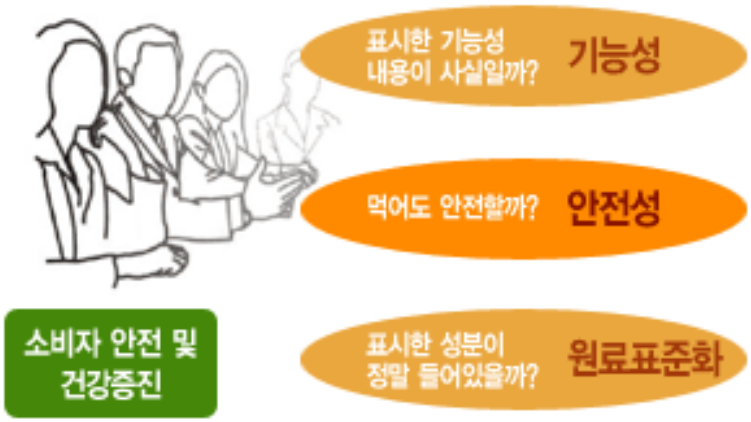
GLP시설 을 바탕으로 단회투여, 반복투여, 유전독성 평가

기능성 평가

다양한 기능성을 in-vitro, in-vivo 수준에서 지원

임상시험

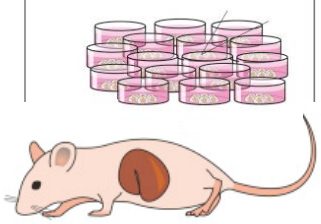
식품 전문 임상기관과 협업 시스템을 구축하여 지원



신약개발 단계

신약개발 단계별 소요기간

연구	개발	임상시험			
후보물질탐색	전임상	임상1상	임상2상	임상3상	시판허가
소요기간	3-6년	1-2년	2-3년	3년	0.5-2년
내용	유효성 안전성	안전성 투약량 측정	[2a상] 약효와 유효 용량 결정	[2b상] 약효입증 및 최적의 용량 용법 결정	약효 재확인 장기적 안전성
평균소요비용	6.2억불				2.6억불
제품화 성공 확률	1/10000	1/250	1/5	1/4	1/2	1



출처 : 미국제약협회(PHRMA), “Drug Discovery and Development”, February 2007

강의 계획

동물실험 디자인

실험동물 식이제조

일반 사료

고지방 사료

- 동물실험 정의
- 실험동물 종류 및 특징

- 무게측정
- 마우스 해부
- 채혈
- 간의 지질 농도 측정

실험실 안전 수칙과 주의 사항

❖ 실험실 안전(safety) !!

: 안전수칙 불이행, 부주의 → 폭발, 화재, 약품중독, 상해

실험실 안전 수칙과 주의 사항

사고 실험실 전경

폭발한 유리관

실험실 안전 수칙과 주의 사항

가. 기본규칙

(1) 개인 물품은 사물함에 보관

(2) 보호 장구 착용 및 복장 규정 준수

- 실험복 착용시 단추 채우기
- 발등을 덮고, 미끄러지지 않는 신발(운동화) 착용
- 여학생의 경우 머리를 단정히 묶기

실험실 안전 수칙과 주의 사항

(3) 실험 목표, 내용, 방법, 사용약품과 기구의 사용법 미리 숙지

(4) 실험실의 환기에 주의

(5) 화학약품은 후드 내에서 사용

(6) 남은 시약 및 폐수는 절대 실험대 싱크대에 버리지 않는다.!!

실험실 안전 수칙과 주의 사항

(7) 실험종료 후 실험실 정리 및 청소

- 실험대, 개수대 등은 깨진 유리나 엎질러진 화학물질 등이 없도록 조치

(8) 관찰내용 및 실험결과를 실험 보고서에 기록

실험실 안전 수칙과 주의 사항

나. 안전규칙

- 실험 시 실험복, 마스크, 보안경, 장갑 착용
- 콘텍트 렌즈 사용은 피한다.
- 화학약품이 눈에 들어가거나

  피부의 점막이 접촉되면

  많은 양의 물 씻은 후 적절한 치료를 받는다.
- 반응할 때 튀거나 흩어지는 약품을 사용할 경우 보안경 착용
- 실험복이 부식물질에 오염되면 즉시 벗어야 한다.

실험실 안전 수칙과 주의 사항

다. 실험약품 취급 방법

- 시약은 라벨을 반드시 확인 후 사용
- 맛, 냄새 맡는 행위 등을 하지 않음
- 냄새는 손으로 바람을 일으켜서 맡는다.
- 피부에 침투되는 치명적인 약품 등에 유의

  - aniline, dimethyl sulfate, nitrobenzene, phenylhydrazine, phenol, tetrachloroethane

실험실 안전 수칙과 주의 사항

- 진한 산을 희석 할 때는 물을 천천히 저으면서 산을 가한다.
  절대 산에 물을 가하지 않는다.
- 강산, 강염기는 공기 중 수분과 반응하면 치명적 증기가 발생하므로 뚜껑을 닫고, fume hood에서 취급
- 휘발성 약품은 독성이 있으며, 피부에 자극적이고, 냄새가 좋지 않으므로 fume hood안에서 사용
- 처음 뚜껑을 열 때 hood의 흡입속도는 24-37m/min가 적정함

실험실 안전 수칙과 주의 사항

라. 응급처리

- 산이나 염기가 눈이나 피부에 묻었을 때는 즉각 세안 설비, 샤워기의 물로 10~15분 정도 씻고 절대로 눈을 비비는 일은 하지 않음
- 화재가 날 경우를 대비하여 소화기의 위치와 사용법을 알아둔다.
  유기 용매에 불이 붙었을 경우 절대 물을 사용해서는 안 된다.
- 불에 의한 화상을 입었을 경우 식염수로 세척한 후, 연고를 바른다.
- 시약에 의한 화상을 입을 경우 즉시 다량의 깨끗한 물로 씻는다.

실험실 안전장치 및 설비

가. 개인 보호 장비

1)고글

실험 중 취급 병원체가 튀거나 충격으로부터 눈 등 안면을 보호할 필요성이 있을 때 사용

고글

- 실험용 안전 안경의 경우 옆에서 튀는 액체나 파편으로부터 눈을 보호할 수 없으나 고글은 눈 주위를 완전히 감싸기 때문에 눈을 완전히 보호할 수 있음

실험실 안전장치 및 설비

가. 개인 보호 장비

2) 안면보호대

실험 중 취급 병원체가 튀거나 충격으로부터 눈 등 안면을 보호할 필요성이 있을 때 사용

안면보호대

- 안면 전체 보호 사고발생 시 쉽게 제거 가능

실험실 안전장치 및 설비

가. 개인 보호 장비

3) 실험복

- 용도 : 피부 보호 장비
- 안전 점검 사항 : 수량, 착용 및 사용 상태
- 실험복 착용 -면으로 된 것 착용

실험실 안전장치 및 설비

가. 개인 보호 장비

4) 장갑

- 용도 : 손 보호 장비
- 안전 점검 사항 : 착용 및 사용 상태
- 여러 가지 장갑 : 실험용도에 맞는 장갑 착용
- 주의 사항 : 개인 보호구 중 **가장 마지막에 착용**, 탈의 시 가장 많이 오염되었다고 추정되어 **가장 먼저 탈용 함**
- 유리기구 세척 시 세척용 장갑 안에 목장갑 착용

실험실 안전장치 및 설비

가. 개인 보호 장비

4) 장갑

라텍스 장갑

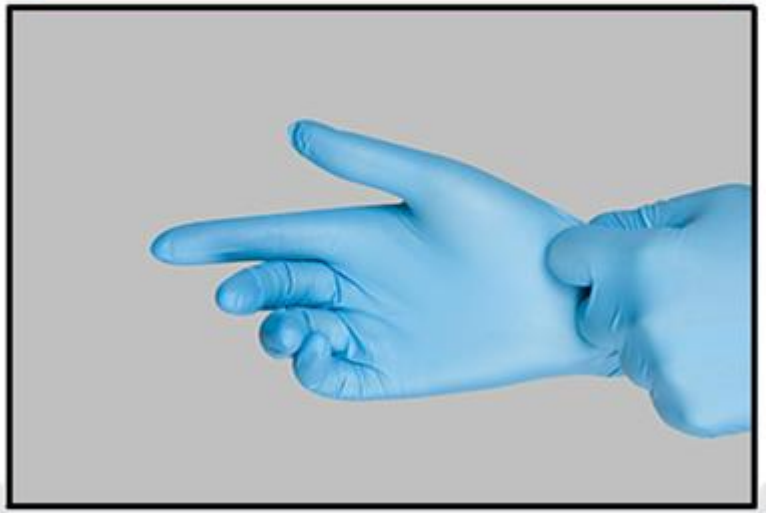
- 천연고무로 만든 장갑
- 가볍고 값이 저렴하여 경제적임
- 라텍스 장갑은 밀착되어 터치 감도가 좋으며 잠재적인 위해 요소를 차단할 수 있어 생명의·과학 실험실 및 의료기관에서 널리 사용되고 있으나 액체 화학약품 취급 시에는 권장되지 않음
- 최근 라텍스 장갑의 원료인 천연고무에 노출 시 라텍스 알레르기(latex allergy)가 발생하는 사례가 급증
- 라텍스 알레르기와 관련된 문제점을 사전 인지하고, 알레르기 여부에 따라 라텍스가 함유되지 않은 장갑(non-latex glove), 저농도 라텍스 단백질 장갑(powder-free low-protein glove) 사용이 권장

실험실 안전장치 및 설비

가. 개인 보호 장비

4) 장갑

니트릴 장갑



- NBR 또는 acrylonitrilebutadiene과 같은 합성고무
- 라텍스 알레르기 환자가 증가하면서 라텍스 장갑 대체용으로 사용
- 라텍스와 두께가 동일하나 라텍스보다 마찰에 의한 손상에 강하여 찢어지거나 구멍이 나는 현상이 적음
- 오일, 윤활유, 화학약품에도 강하여 화학약품취급, 식품 공정, 산 부식 실험 등에 사용
- 방향족이나 윤활유, 부식제에 노출되어도 약해지거나 부풀어 오르는 현상이 일어나지 않음
- 일부 용매를 취급하는 실험에는 적합하지 않음

실험실 안전장치 및 설비

가. 개인 보호 장비

4) 장갑

PVC 장갑

- PVC(polyvinyl chloride) 플라스틱 재료로 만든 장갑
- 산, 염기, 알코올 등 수성 화학용매를 취급하는 작업에 사용되고 있으며 마찰에 강함
- 압력이나 날카로운 물질에 걸릴 때 쉽게 찢어지고 끊어져서 실험자를 보호하기 어려운 단점이 있음
- 비닐 장갑은 라텍스 장갑의 경제적인 대용품으로 의료기관, 실험실 연구, 제약분야 제조공정, 식품공정 등 여러 분야에서 사용
- 일부 용매를 취급하는 실험에는 적합하지 않음

실험실 안전장치 및 설비

가. 개인 보호 장비

5) 마스크

- 에어로졸 흡입을 방지함
- 사용 후 교체가 가능한 유닛으로 구성되며, 안면전체 또는 반만 보호 가능
- 동력장치에 의해 깨끗한 공기 공급

간편 사용 호흡장비

- 일반적인 마스크와 공기 정화를 위한 필터 (효율에 따라 KF99, KF94, KF80 및 N100, N99, N95로 분류)가 부착된 마스크로 구분
- 세척이나 별도 보관할 필요 없이 사용 후 폐기할 수 있으나 오염된 공기를 완전히 차단하지 못하는 단점이 있음
- KF94와 N95 마스크는 결핵, SARS, 또는 조류인플루엔자 환자를 돌보거나 일상 검체를 취급하는 경우 예방적 목적으로 착용하는 것을 권장

Disposable respirator : Surgical Masks

Disposable respirator : N 95 respirator

재사용 필터 호흡장비

전동식 공기-정화 호흡장비

실험실 안전장치 및 설비

가. 개인 보호 장비

5) 마스크

- 에어로졸 흡입을 방지함
- 사용 후 교체가 가능한 유닛으로 구성되며, 안면전체 또는 반만 보호 가능
- 동력장치에 의해 깨끗한 공기 공급

〈착용방법〉

① 마스크의 위·아래 끈이 꼬이지 않게 잘 풀어준 뒤 컵을 손위에 듦
② 마스크를 코와 입주위에 불편하지 않게 위치시킨 다음 끈을 머리 위로 넘김
③ 콧등부위를 조여 틈이 없게 함
④ 호흡을 하여 외부의 공기가 직접 들어오는지의 여부 확인

실험실 안전장치 및 설비

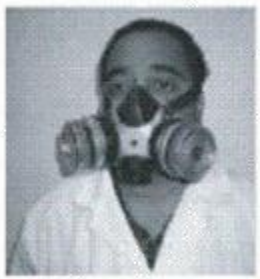
가. 개인 보호 장비

5) 마스크

- 에어로졸 흡입을 방지함
- 사용 후 교체가 가능한 유닛으로 구성되며, 안면전체 또는 반만 보호 가능
- 동력장치에 의해 깨끗한 공기 공급

간편 사용 호흡장비 | **재사용 필터 호흡장비** | 전동식 공기-정화 호흡장비

- half-mask 형과 full-face piece 형으로 구분
- 재사용이 가능하나 정기적으로 청소, 소독 및 점검, 필터 교환 등 유지보관을 잘해야 함
- 착용 시 의사소통의 어려움이 발생할 수 있음



Replaceable Filter respirator: Half-mask respirator

Replaceable filter respirator: Full-pace piece respirator

실험실 안전장치 및 설비

가. 개인 보호 장비

5) 마스크

- 에어로졸 흡입을 방지함
- 사용 후 교체가 가능한 유닛으로 구성되며, 안면전체 또는 반만 보호 가능
- 동력장치에 의해 깨끗한 공기 공급

간편 사용 호흡장비

- 얼굴 전면을 덮는 보호대, 호흡기 관, HEPA 필터, 전지 작동 환기장치로 구성
- 오염된 공기가 HEPA 필터를 통해 정화되어 일정 유량으로 제공되는 호흡장비
- 양압 공기제공 방식도 있음
- 청소, 소독 및 점검 등 유지보관에 고도의 기술과 개인훈련이 필요하고 의사소통이 어려운 단점이 있음
- 다른 호흡보호장비보다 방어력이 뛰어나고 튼튼함
- 호흡기매개 감염질환 환자 또는 추정자에 대해 기관지경, 기관내의 삽관, 흡인 행위 및 부검 등 에어로졸 발생과정을 수행하거나 에어로졸이 발생하는 실험을 수행하는 경우에 사용

재사용 필터 호흡장비

전동식 공기-정화 호흡장비

실험실 안전장치 및 설비

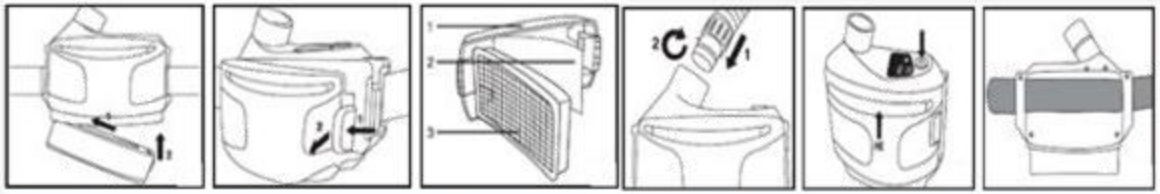
가. 개인 보호 장비

5) 마스크

- 에어로졸 흡입을 방지함
- 사용 후 교체가 가능한 유닛으로 구성되며, 안면전체 또는 반만 보호 가능
- 동력장치에 의해 깨끗한 공기 공급

간편 사용 호흡장비 | 재사용 필터 호흡장비 | 전동식 공기-정화 호흡장비

〈착용방법〉



① 전동호흡기 본체에 배터리 장착
② 전동호흡기 전용 필터 장착
③ 튜브를 본체와 헤드탑에 연결
④ 벨트와 어깨끈, 헤드탑 착용
⑤ 전원을 켜고 바람이 정상적으로 나오는지 또 외부의 공기가 유입되는지 확인

실험실 안전장치 및 설비

가. 개인 보호 장비

6) 귀마개

초음파 파쇄기

청력 보호를 위해 귀마개, 귀덮개, 전자식 감음형 귀덮개와 같은 보호구 착용

귀마개	귀덮개	전자식 감음형 귀덮개

- 소음에 대한 가장 간단한 보호장비

실험실 안전장치 및 설비

가. 개인 보호 장비

6) 귀마개

초음파 파쇄기

청력 보호를 위해 귀마개, 귀덮개, 전자식 감음형 귀덮개와 같은 보호구 착용

귀마개 | 귀덮개 | 전자식 감음형 귀덮개

- 높은 수준의 차음 효과

실험실 안전장치 및 설비

가. 개인 보호 장비

6) 귀마개

초음파 파쇄기

청력 보호를 위해 귀마개, 귀덮개, 전자식 감음형 귀덮개와 같은 보호구 착용

귀마개	귀덮개	전자식 감음형 귀덮개

- 소음 수준을 스스로 진단하여 일정한 음을 유지

실험실 안전장치 및 설비

나. 실험실 장비 관리

1) 시약 보관

- 냉장/냉동고

- 화학물질을 저장 시 밀봉이 잘 되어 있는지 확인하고 시료와 시약용으로 구별하여 사용

- 화학물질 저장고

- 실험실 내에 저장할 경우 **통풍**이 되는 곳에 각 유해물질별로 분류하여 보관
- 액체 상태의 약품은 약품 보관장 **하단**에 보관

실험실 안전장치 및 설비

나. 실험실 장비 관리

2) 흄 후드

- 용도 : 가연성, 독성 등 유해한 물질 실험 수행 시
- 안전 점검 사항 : 보유 대수, 작동 및 사용 상태
- 사용시 주의 사항 :

-일년에 두 번 정도 풍속 및 작동 여부 확인

-유독한 물질을 빨아들이기 위한 적당한 안면속도

-실험이 끝난 후에는 깨끗하게 정리

실험실 안전장치 및 설비

주기율표
외장재
• 철판(CR판)에 분체도장
• STS 304
내장재
• STS 304
• STS 304에 분체도장
• 페놀수지함침판
베이스캐비넷
방폭등(삼파장램프)
유리문
Air/Gas/water 콕크
Work Top(상판)
• 도자기재질 세라믹판
• 에폭시수지판
• 세라마이트판
• 페놀수지함침판
• 스텐레스판
슬라이드판
도면보기

실험실 안전장치 및 설비

나. 실험실 장비 관리

3) 세안 장치

- 용도 : 눈에 화학물질이 접촉 시 효과적으로 처리
- 위치 :15m 이내, 30초 안에 도달할 수 있는 장소에 설치

  눈을 감은 상태에서 도착될 수 있어야 함.
- 사용 및 유지

  - 물 또는 세척제로 15분 이상 눈과 눈꺼풀 세척
  - 깨끗하고 살균된 거즈로 덮고 구급대에 전화

실험실 안전장치 및 설비

나. 실험실 장비 관리

4) 샤워 장치

- 용도 : 화학 물질이 피부나 옷에 튀었을 때
- 위치 : 15m 이내, 30초 안에 도달할 수 있는 장소에 설치

  눈을 감은 상태에서 도착될 수 있어야 함.
- 사용 및 유지 : -사람의 키에 맞도록 높이 조절

  -항상 사용 가능하게 유지

  -물줄기는 몸 전체를 덮을 수 있어야 함.

  -모든 조건이 적합하면 배수구 근처에 설치

실험실 안전장치 및 설비

동물 실험실 안전

실험동물에 의한 감염 및 외상사고

예방수칙

- 실험동물의 청정사육환경 구축 및 동물시설 이용수칙 교육
- 동물실험시 안전수칙 준수
- 인수공통전염병에 대한 예방접종

동물 실험실 안전

•목재 재질의 것은 청소 및 소독에 적절치 않음
•사육실에는 동물사육에 관계없는 것이 있어서는 안 됨

【사육실】

•주사바늘, 깨진 병, 유리 파편 등의 손상성 폐기물 분리 폐기

【폐기물보관실】

【사육실】

•미생물오염/감염예방을 위해 반드시 개인보호장구를 착용

•실험 종료 후에는 정리정돈하여 청결한 상태를 유지

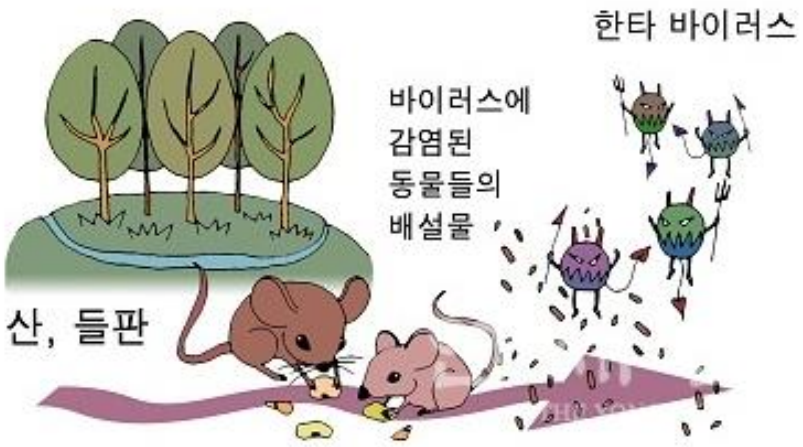
【실험실】

동물 실험실 안전

- 꾸준히 발생하는 동물오염 사고
  - ✓ 1996년 S대 의대 한탄바이러스 감염
  - ✓ 2001년 경기 안양 시내에 흰쥐출현으로 공포감 조성 및 피부병 발생
  - ✓ 2002년 K출연연구소 한타바이러스 감염
  - ✓ 2002년 A사 미확인 병원체 감염으로 해당동물 전부 교체
  - ✓ 2003년 H화학연구소 외부연구원 출입으로 MHV 감염
  - ✓ 2004년 12월 B사 Sendai virus 감염으로 동물 전부도살
  - ✓ 2005년 4월 K연구소 히터고장으로 99마리 원숭이 사망
  - ✓ 2005년 10월 C사 Sendai virus 감염으로 마우스 전부 도살
  - ✓ 2008년 S대 MHV 감염으로 마우스 전부 도살

- 동물오염사고에 따른 학술적 · 경제적 손실 발생
- 감염된 동물실험으로 인한 연구결과 신뢰도 저하

동물 실험실 안전



- 발생 : 1996. 4. 서울대 의대 2명 입원(고열)
- 원인동물 : 서울대 의대 연구동 유래의 실험동물
- 판단 : 서울바이러스에 의한 유행성출혈열
- 검사결과 : 실험동물 중 65 – 80% 양성률
- 대책 : 동물실 폐쇄, 소독 및 멸균작업, 무균동물
- 시설로 개보수, 향후 무균동물 도입 사용

(자료 : 홍성태, 1996)

동물 실험실 안전

- 최근 국내 실험동물 오염의 심각성

1. 중요 질병 (A & B category) 발생

- Mouse hepatitis virus (MHV)
- Sendai virus

2. Barrier 시설에서 발생

- 타 연구자들의 동물실험에 까지 전염 되어 피해 심각

3. 대량 생산된 실험동물에 의한 전염

- 전염이 빠름
- 검역 기능 생략으로 피해 확산

동물 실험실 안전

1. 동물실험시 사용되는 멸균 • 소독방법에는 고압증기멸균법, 산화에틸렌 가스멸균, 건열멸균, 화학소독법 등이 있다. 〈동물 실험시 멸균 • 소독방법을 이해〉

2. 동물실험시 위해요소에는 동물과 날카로운 물건에 의한 외상, 화재위험, 고압용기, 자외선, 낙상사고, 감염사고, 알레르기 등이 있다. 〈동물실험시 위해요소〉

3. 가급적 동물실험 중에는 날카로운 물건의 사용을 피한다. 실험동물에 접종을 위해 주사기/주사바늘을 사용하거나, 검체를 채취할 때는 특히 주의한다. 〈동물실험시 안전수칙〉

4. 동물실험시 획득감염과 알레르기를 예방하기 위하여 개인보호장비를 착용하고, 에어로졸이나 분진의 발생을 방지하는 등 동물실험 안전수칙을 준수한다. 〈동물실험시 안전수칙〉

동물 실험실 안전

1) 멸균과 소독

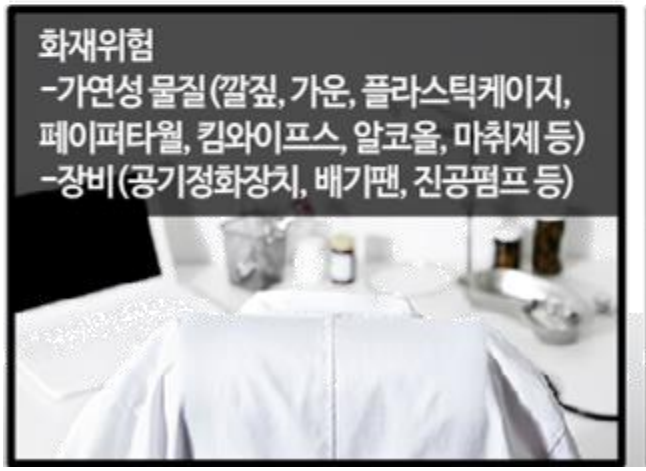
실험동물은 청정하게 사육하고, 사육에 필요한 물품과 사육폐기물은 적합한 방법으로 멸균 또는 소독해야 함

멸균: 모든 형태의 생물, 특히 미생물을 파괴하거나 제거하는 물리적, 화학적 행동이나 처리 과정(증기 멸균, 건열 멸균, 플라스마 및 가스 멸균 등)

소독: 미생물의 생활력을 파괴시켜 감염 및 증식력을 없애는 조작, 미생물의 영양형을 사멸시킬 수 있으나 아포(포자)는 파괴할 수 없음

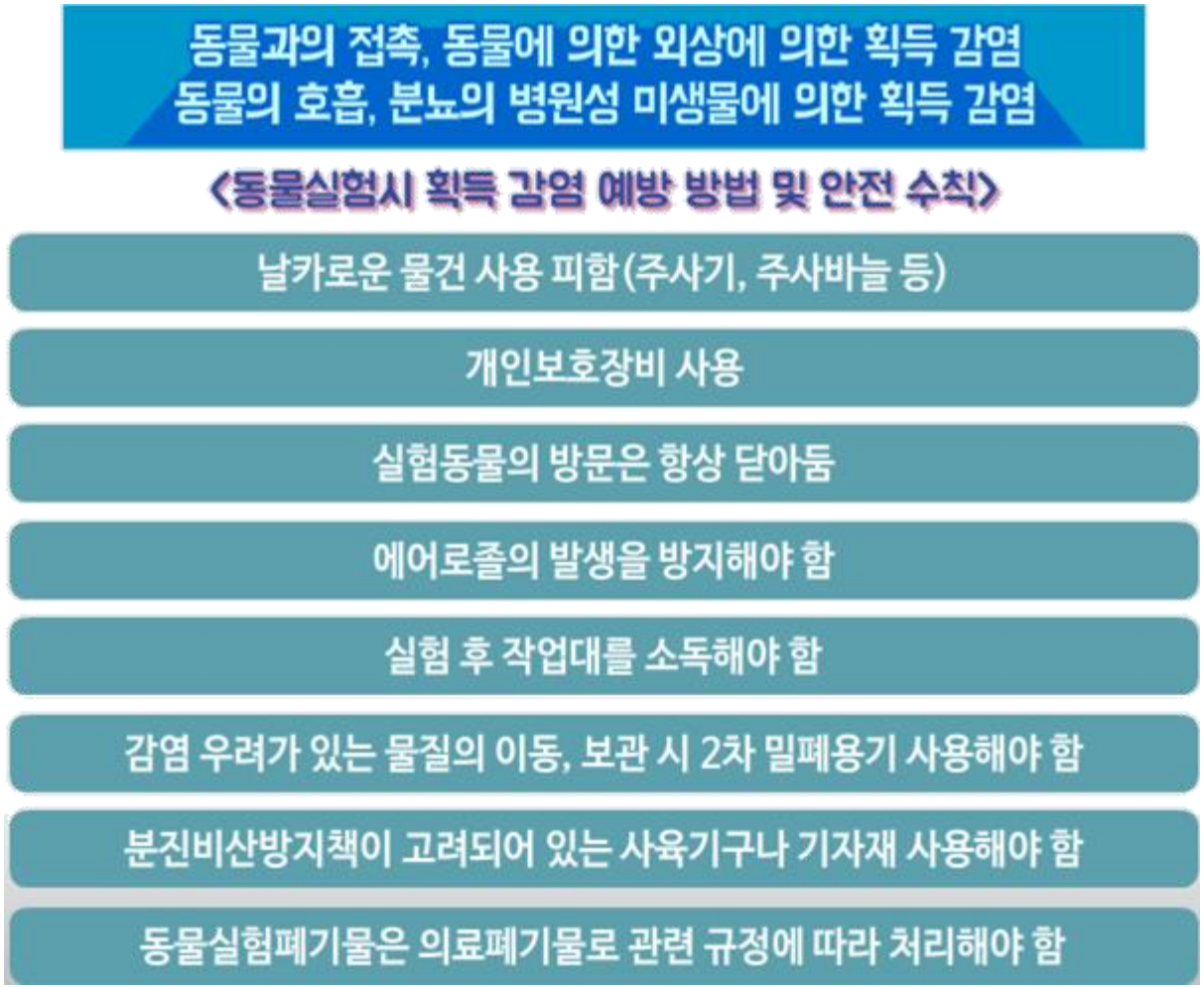
동물 실험실 안전

2) 동물 실험 시 위해 요소



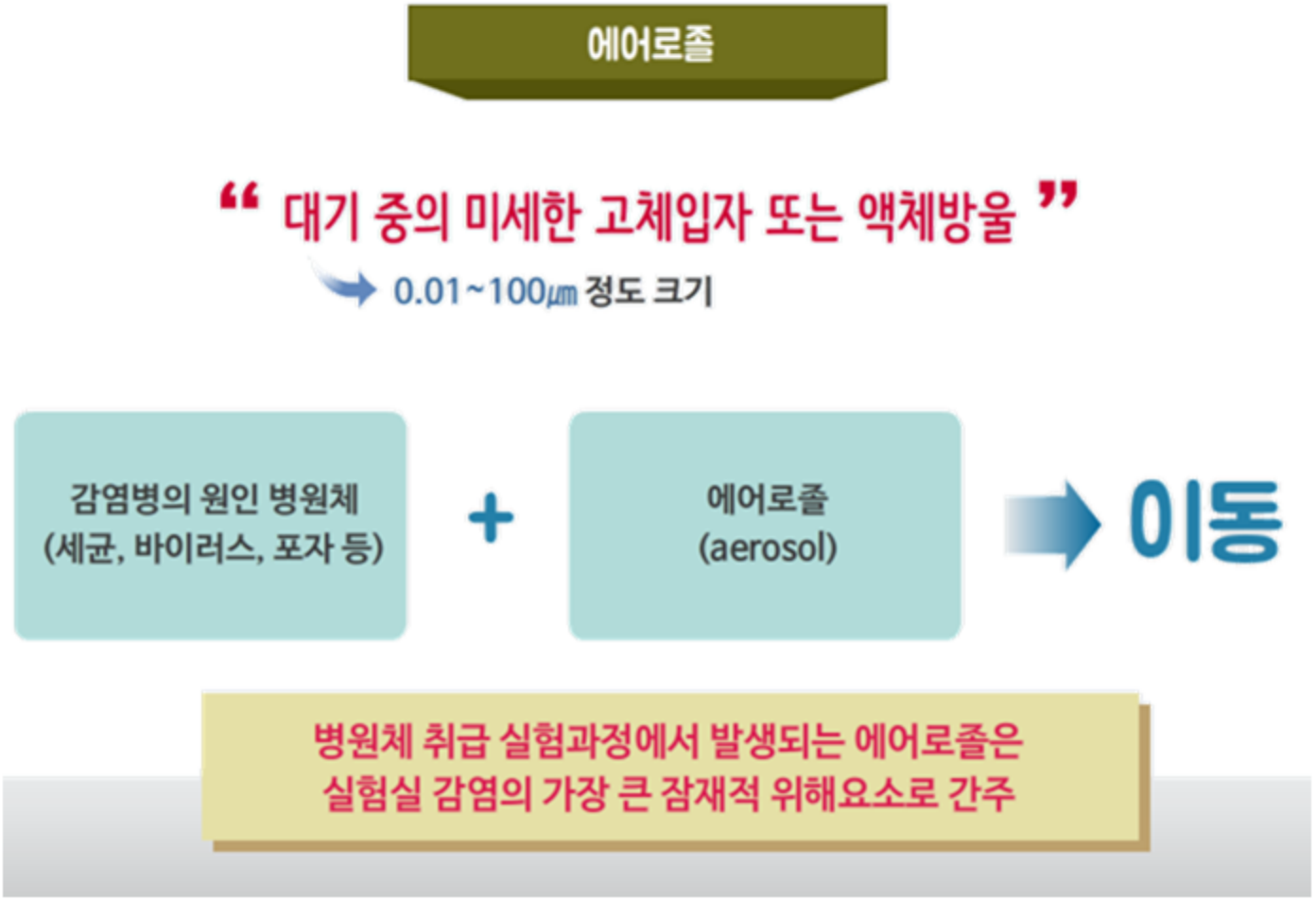
동물 실험실 안전

3) 병원성 미생물



동물 실험실 안전

4) 에어로졸의 발생 방지



동물 실험실 안전

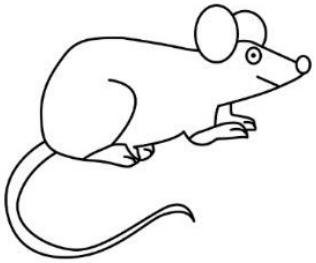
5) 동물실험과 알러지

동물 실험실 안전

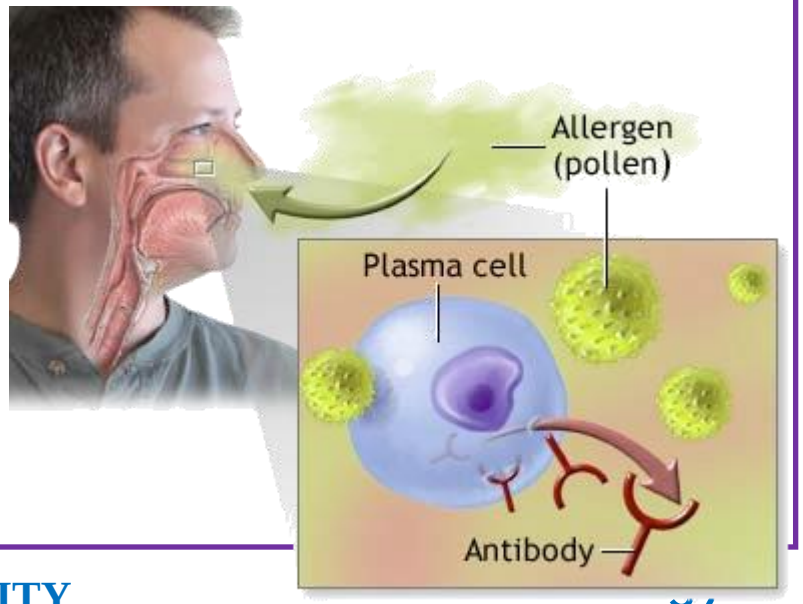
실험동물에 대한 알러지 (laboratory animal allergy; LAA)

- 알러지(allergic)반응은 type Ⅰ,Ⅱ,Ⅲ,Ⅳ의 4가지 형태
- Ⅰ형 반응은 실험동물에 대한 알레르기의 주된 형태
- 동물의 알레르기 원- 피부, 털, 오줌, 분변 등
- 비염, 결막염, 두드러기(urticaria), 천식(asthma) 등

Mouse



prealbumin
혈청 albumin



ADAM.

동물 실험실 안전

6) 개인보호장비

생물위해로부터 연구활동종사자를 보호하기 위하여 실험종사자가 착용하는 특수 의복 및 장비

→ 가운, 장갑, 마스크가 가장 많이 사용됨

감염성물질 취급 중 발생할 수 있는 에어로졸 또는 누출, 엎지름 같은 사고에서 연구활동종사자의 안전을 지켜주는 가장 기본적인 장비

동물 실험실 안전

6) 개인보호장비

동물실험실 출입과 동시에 개인보호장비 착용 후 실험 및 작업을 수행

고농도의 알러지 발생하는 작업(**실험동물 교체, 오염물질 제거, 환기시스템 유지 보수**) 시 호흡보호장비 사용

실험동물 취급자는 모든 개인보호장비를 동물실험실 나가기 전에 지정된 장소에서 탈의

동물 실험실 안전

개인적 방어 장비 (personal protective equipment, PPE)

- 실험복, 가운, 모자, 마스크, 덧신 등

머리 커버는 눈썹 위에서부터 양귀까지 모두 덮어 실험동물 알레르겐의 피부접촉을 최소화

실험복의 양팔 소매는 수술용 장갑으로 덮어서 실험동물 알레르겐에 노출이 되지 않도록 함

마스크는 얼굴에 밀착시켜 외부공기가 마스크 이외의 부분으로 흡입되지 않도록 함

<기본 원칙>

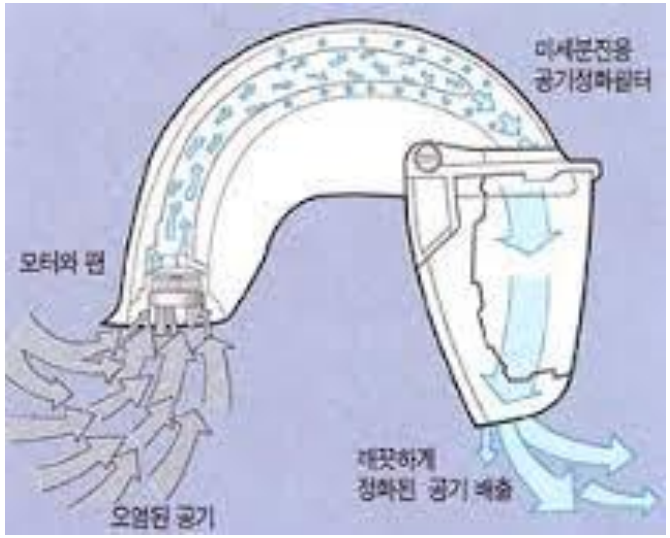
얼굴 및 눈을 만지는 행동 금지

동물실험실을 나가기 전에 지정된 장소에서 개인보호장비를 제거하고 반드시 손과 노출된 피부를 세척

동물 실험실 안전

개인적 방어 장비 (personal protective equipment, PPE)

- 공기순환 방진 헬멧(ventilated helmets)



- LAA에 의한 천식을 완화
- 필터로 여과된 공기가 전달

동물 실험실 안전

7) 실험동물에 의한 폐기물 처리

실험동물의 분비물 및 대소변으로 인하여 오염된 깔집을 주기적으로 교체

폐기물 처리시 개인보호장치 사용하고, 생물안전작업대 또는 후드에서 진행

케이지 청소시 실험동물 사육실과 분리된 장소에서 호흡보호장비가 포함된 개인보호장비를 착용하고 케이지 청소를 수행해야 함

동물 실험실 안전

7) 실험동물에 의한 폐기물 처리

실험동물 취급자는 젖은 걸레 또는 헤파필터가 설치된 진공청소기를 이용하여 실험동물 사육실과 세척실 청소해야 함

실험동물에 의하여 오염된 폐기물과 실험동물 사체는 지정된 장소에서 신속히 의료폐기물 전용용기에 넣고 처리

오염된 물질이 들어있는 자루 및 상자는 직접적으로 공기와 접촉하지 않도록 밀폐처리

동물 실험실 안전

8) 건강 관리

실험동물 취급자가 동물실험을 수행하면서 실험동물 알레르기 증후를 인식하거나 증세가 발생하면 동물실험실 출입을 금지해야 함

불가피하게 동물실험을 수행해야 할 때는 호흡보호장비 등 강화된 개인보호장비를 착용

실험동물 알레르겐 노출을 최소화하기 위하여 깔짚의 아랫부분이 젖은 상태로 케이지 청소를 수행해야 함

※ 알레르기의 일반적 증세

› 눈: 가려움, 눈물, 충혈, 부분 눈꺼풀
› 피부: 가려움, 피부 부스럼, 작은 수포, 두드러기, 긁는다면 붓고 염증생김
› 호흡기: 인후부종, 재채기, 기침, 천식, 천명, 코막힘
› 폐: 기침/시끈거림, 가슴 압박, 잦은 호흡

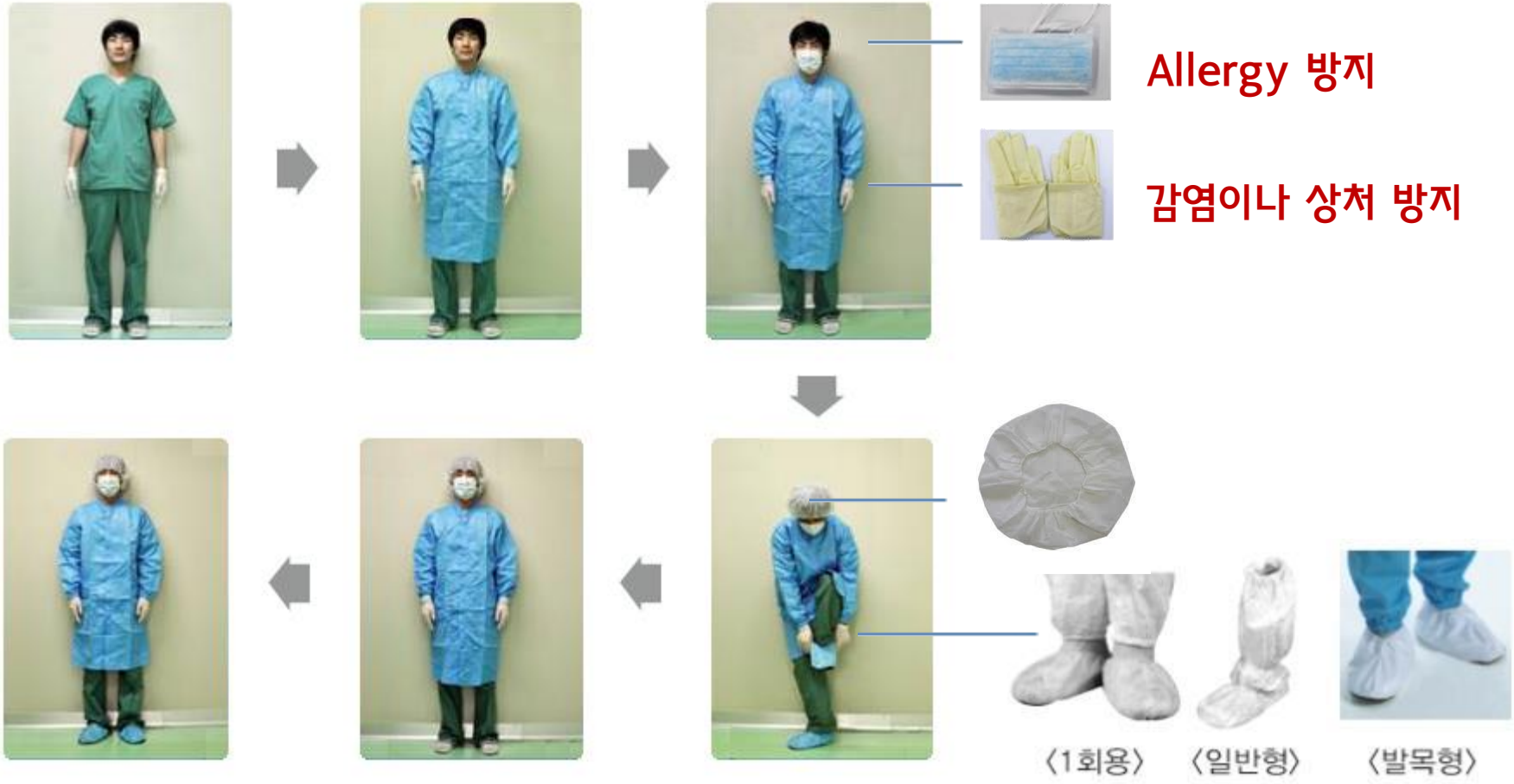
동물실험시설 등의 운영관리

에어샤워(air shower)

- 실내에 들어가기 전에 고속의 공기로 의복 등 표면에 부착된 오염물질을 날려 제거
- air shower 자체가 예비실의 역할(외기와 차단효과)

동물실험시설 등의 운영관리

❖ 실험실 출입 복장 착용 순서(반출입실험실)



동물실험시설 등의 운영관리

동물사육실의 출입절차

- 실험가운, Glove, Mask, Head cap 착용
- 실내화 착용
- 출입자 기록지 입실 내용 작성
- 70% EtOH 분무소독
- 출입통제기 통과
- 해당 동물 사육실 입실 후 작업
- 동물실험 정리 및 폐기물 처리
- 출입자 기록지 퇴실 내용 작성
- 실내화 원위치 후 퇴실

동물실험시설 등의 운영관리

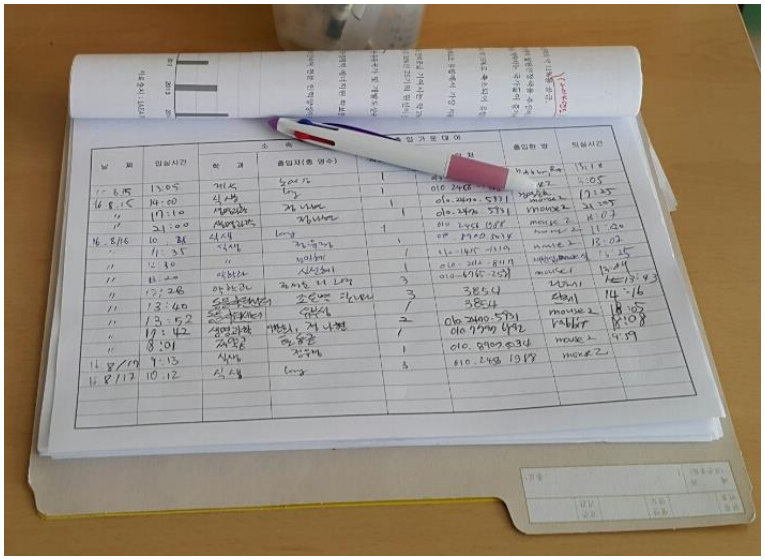
동물사육실의 입 • 퇴실

창조관 B동 001호

1 실험가운, Glove, Mask, Head cep 착용 → **2** 실내화 착용

동물실험시설 등의 운영관리

3 출입자 기록지 입실 내용 작성



4 70% EtoH 분무 소독

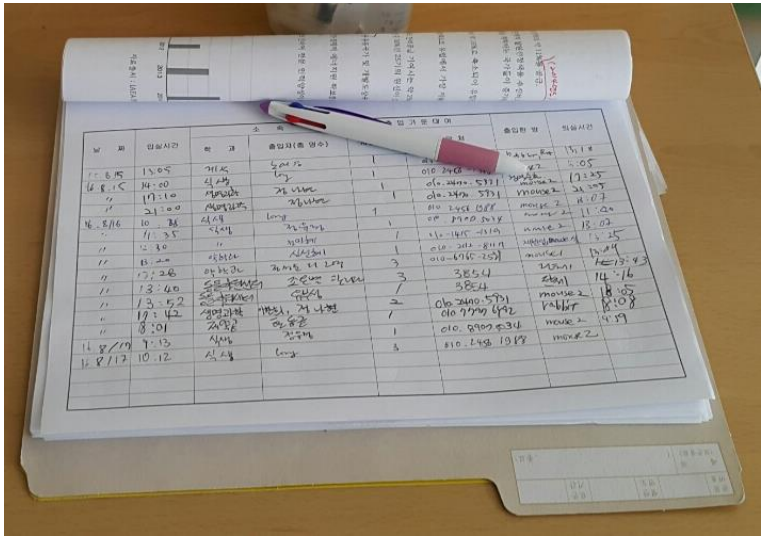
동물실험시설 등의 운영관리

5 출입 통제기 통과 → **6** 해당 동물 사육실 입실 후 작업

동물실험시설 등의 운영관리

7 동물실험 정리 및 폐기물 처리

8 출입자 기록지 퇴실 내용 작성



9 실험복, 실내화 원위치 후 퇴실

실험 보고서 작성

1) 표지: 제목, 이름, 날짜, 담당교수 등

2) 실험의 목적 및 원리: 서론 부분

3) 시약 및 기자재:

- 화학시약의의 경우 제조회사, 분자식, 분자량 등을 기입
- 용액의 경우: 농도 명시

4) 실험방법: 재료, 시약, 기구, 기기, 실험수행의 구체적 절차

실험 보고서 작성

5) 실험결과: 숫자, 그림, 표 사용, 통계처리

6) 고찰: 실험의 의의, 특이사항, 문제점, 개선될 사항

7) 요약: 필요 시 실험의 결론 도출

8) 참고문헌

- 이론적 배경 등 인용된 문헌들을 순서대로 기재

실험 보고

실 험 보 고 서

(The experimental report)

학과 : _____ 학번 : _____ 실험조 : _____ 이름: _____

실험일자	실험실(호)	담당조교	담당교수	평가

실험 제목 _____

1.실험의 목적 및 원리

.....

.....

2.실험방법

.....

.....

.....

3.실험결과

.....

.....

.....

4.고찰

.....

.....

.....

5.요약

.....

.....

6.참고문헌

.....

식품분석의 기본 조작/무게측정

전자저울

- 물체의 무게에 의한 중력과 균형을 이루려는 전자기 힘 유도 → 물체의 질량에 비례하는 전류 발생 (전류의 양 측정)

수평 ➡ 전원 ➡ 유산지(칭량병) ➡ RE-ZERO(영점) ➡ 시료 ➡ 측정

- 온도가 높은 시료: 상온에서 충분히 보관
  (데시케이터 안에서 약 20분간 방치 후 칭량)
- 흡습성이 높은 시료: 공기 노출 최소화
- 수평상태 유지 : 확인용 기포 점검

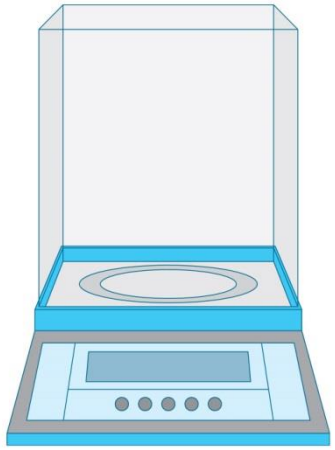
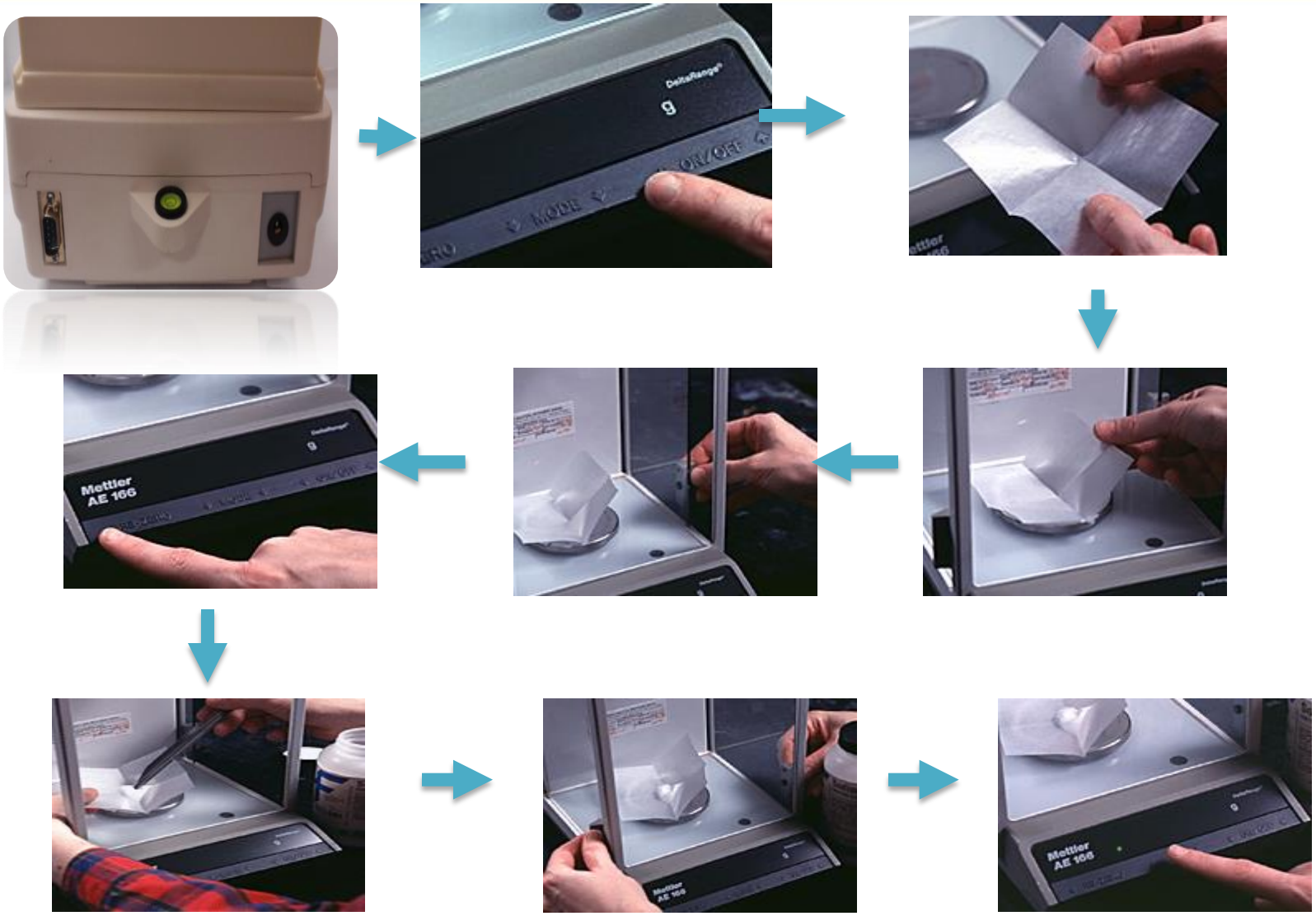


그림 3-1 분석용 전자저울

식품분석의 기본 조작/무게측정



식품분석의 기본 조작/부피측정

- 일정량의 용액을 채취, 측정, 조제 시 측정
- 뷰렛, 메스 플라스크, 메스 실린더, 피펫, 주사기 등 사용
- 부피 측정의 단위: 주로 mL
- 15℃, 1기압 하에서 측정하는 것이 표준
- 식품 분석 시 대부분의 측정은 실온(room temperature)에서 실시하고 특별히 온도 등에 대한 보정을 실시하지는 않음.

식품분석의 기본 조작/부피측정

뷰렛 (Burette)

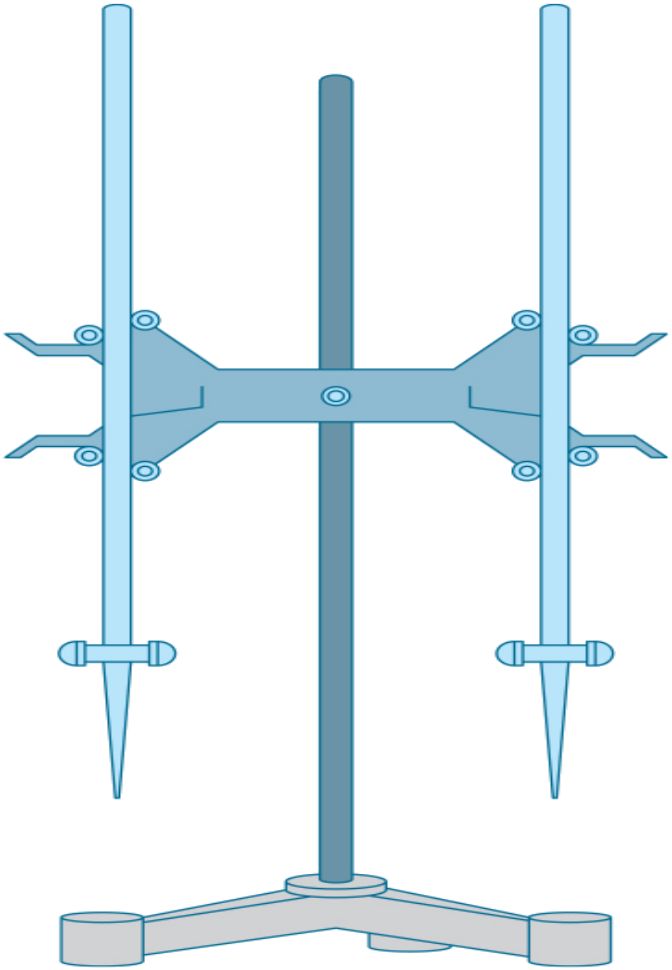


그림 3-2 뷰렛 및 뷰렛 지지대

식품분석의 기본 조작/부피측정

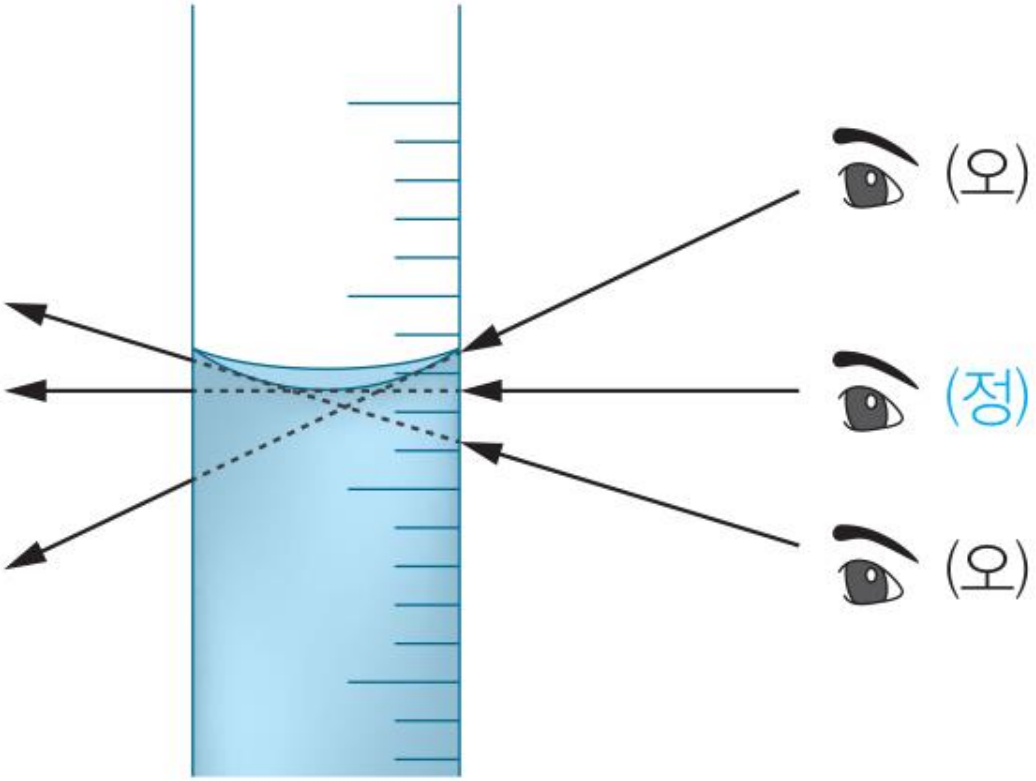


그림 3-3 뷰렛의 눈금을 읽기 위한 바른 눈의 위치와 메니스커스

식품분석의 기본 조작 /부피측정

피펫(Pipette)

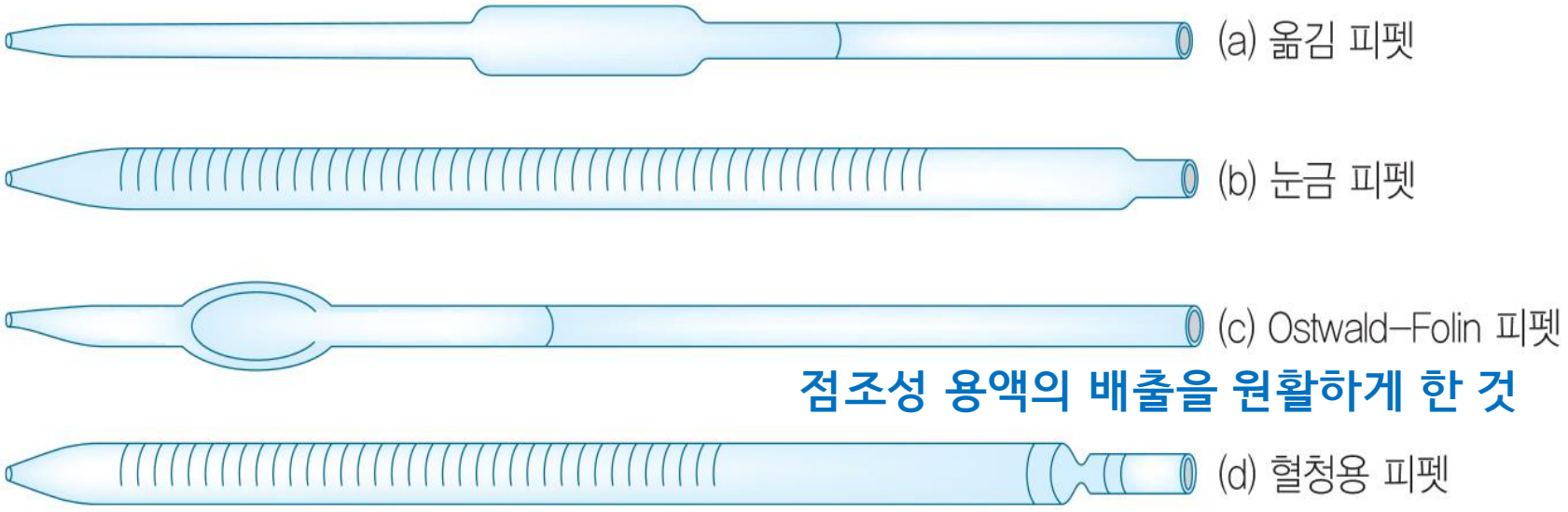


그림 3-4 일반적인 피펫

식품분석의 기본 조작 /부피측정

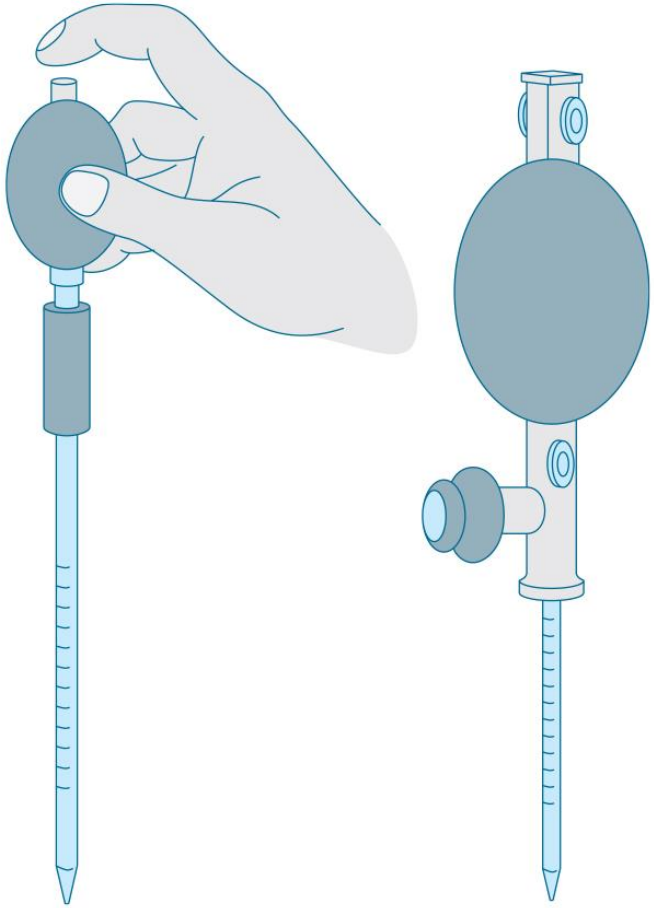
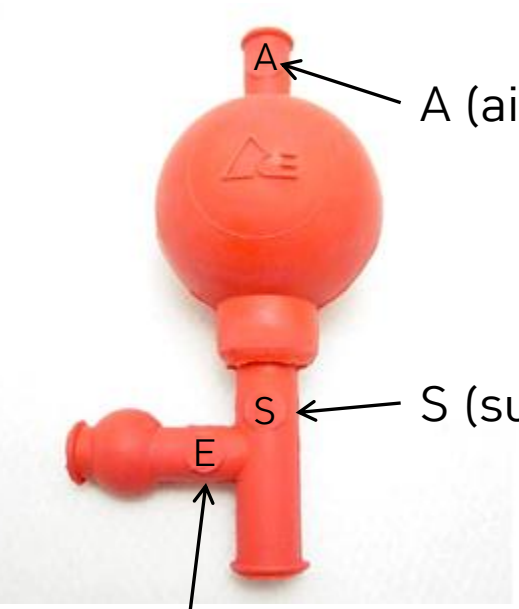


그림 3-5 피펫 필러 사용법

A : 스포이드 식 피펫 필러

B : 슬라이드 식 피펫 필러

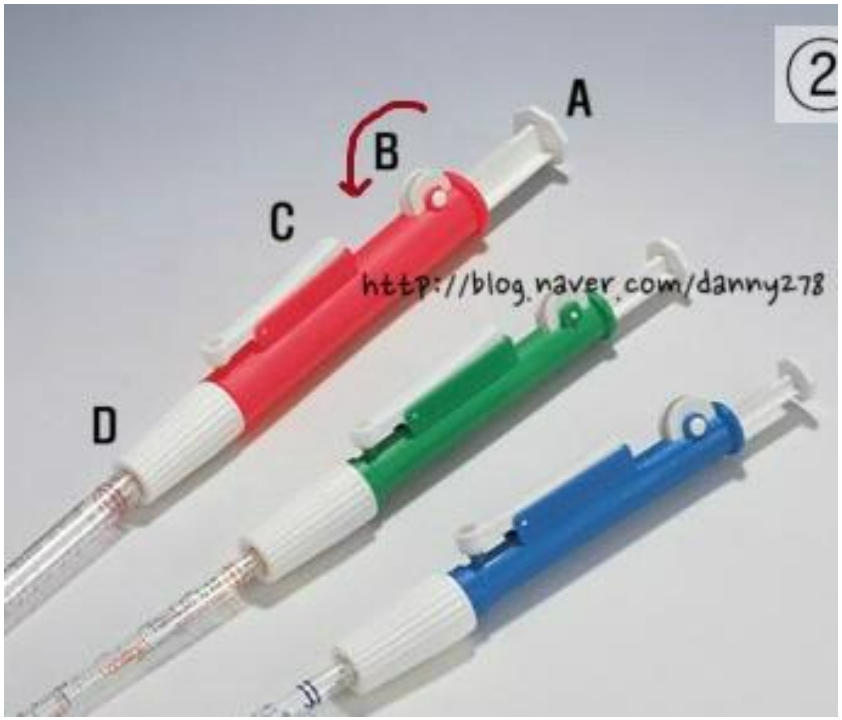
식품분석의 기본 조작 /부피측정



A (air) : 윗쪽으로 공기 배출

S (suction) : 용액을 빨아올림

E (exhaust) : 용액을 아래쪽으로 배출



식품분석의 기본 조작 /부피측정

마이크로 피펫(Micro pipette)

- 1~1000 μL 등의 부피를 정확히 옮기는데 사용
- 정확성, 정밀성이 높음
- 일회용 pipet tip 사용

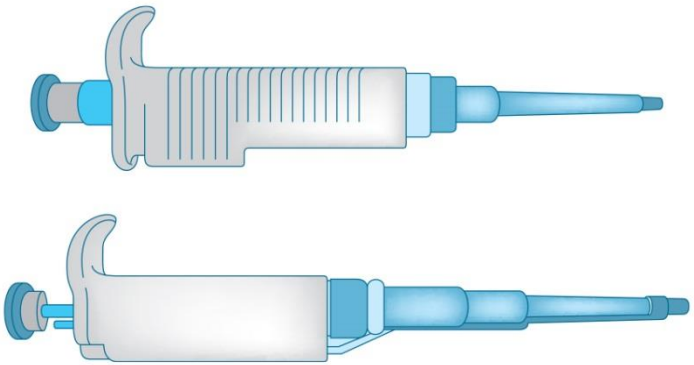


그림 3-6 마이크로 피펫

메스 플라스크(Mess flask)

- 표준용액 제조나 시료를 일정 부피의 용매에 용해 시 사용
- 다양한 크기와 모양

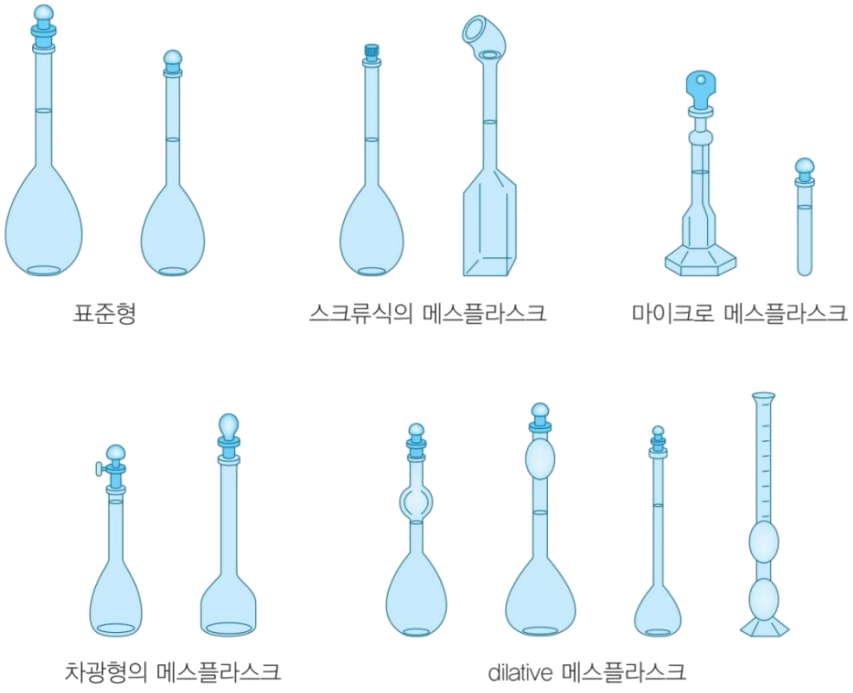


그림 3-8 다양한 크기와 모양의 메스플라스크

식품분석의 기본 조작/ 부피측정

참고

메스플라스크나 실린더 내에서 발열성 물질을 용해하거나 담아서는 안 된다.