

BILOS 생명과학

1 단원 생명과학의 이해

Made by. BILOS11

Kitty704@naver.com

00_목차

I. 생명과학의 이해

01. 생명 현상의 특성

① 생명 현상의 특성

- (1) 세포로 구성, 복잡하고 정교한 체계
- (2) 물질대사
- (3) 자극에 대한 반응, 항상성 유지
- (4) 생식, 유전
- (5) 발생, 생장
- (6) 적응, 진화
- (7) 기능별로 분류한 생물의 특성

[생명 현상의 특성 관련 예문]

[내신 기출문제]

[학력평가, 수능 기출문제]

[EBS 교재]

② 화성 탐사에서의 생명체 존재 실험

- (1) 화성 탐사에서의 생명체 존재 실험
- (2) 실험(가)
- (3) 실험(나)
- (4) 실험(다)
- (5) 실험 간의 차이점

[내신 기출문제]

[학력평가, 수능 기출문제]

[EBS 교재]

③ 바이러스

- (1) 바이러스
- (2) 바이러스의 생물적 특징
- (3) 바이러스의 무생물적 특징
- (4) 바이러스의 증식
- (5) 바이러스와 질병

[내신 기출문제]

[하이탐]

[EBS 교재]

④ 생물의 특성 비교

[서술형 문제]

02. 생명과학의 탐구

① 생명과학의 탐구 방법

- (1) 귀납적 탐구 방법

- (2) 연역적 탐구 방법

② 생명과학의 연역적 탐구 방법

- (1) 관찰
- (2) 문제 인식
- (3) 가설 설정
- (4) 가설 검증, 탐구 설계, 탐구 수행
- (5) 결과 분석, 자료 해석
- (6) 결론 도출
- (7) 가설의 일반화

③ 대조 실험과 변인

- (1) 대조 실험
- (2) 변인

[내신 기출문제]

[학력평가 기출문제]

[EBS 교재]

03. 생명체의 구성 체제

① 영양소와 체구성분

② 생명체를 구성하는 기본 물질

- (1) 생명체의 구성 원소
- (2) 물
- (3) 탄수화물
- (4) 단백질
- (5) 지질
- (6) 핵산
- (7) 무기염류
- (8) 비타민

[내신 기출문제]

[학력평가 기출문제]

[문제집]

[EBS 교재]

③ 세포의 구조와 기능

- (1) 세포설
- (2) 세포 연구 방법
- (3) 세포
- (4) 세포 소기관

④ 생명체의 구성 체제

- (1) 생물체의 구성 체제
- (2) 동물의 구성 단계와 구성 체제
- (3) 식물의 구성 단계와 구성 체제

01_생명 현상의 특성

1 생명 현상의 특성

(1) 세포로 구성, 복잡하고 정교한 체계

1) 세포: 모든 생명체의 구조적 · 기능적 단위

2) 복잡하고 정교한 체계를 갖추어 생명 현상을 유지할 수 있도록 한다.

(2) 물질대사

1) 물질대사: 생물의 체내에서 일어나는 모든 화학 반응

2) 에너지 대사를 수반한다.

	물질 변화	에너지 출입	예
동화 작용	저분자 물질 → 고분자 물질 (합성)	흡열 반응, 에너지 흡수	광합성, 단백질 합성 등
이화 작용	고분자 물질 → 저분자 물질 (분해)	발열 반응, 에너지 방출	세포 호흡, 소화

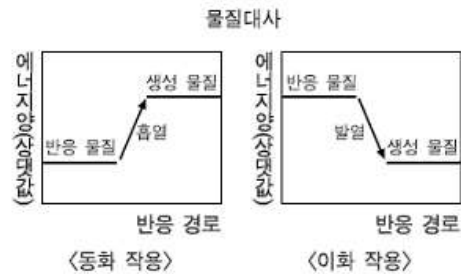


그림01.1 반응 진행에 따른 에너지 수준 변화 그래프

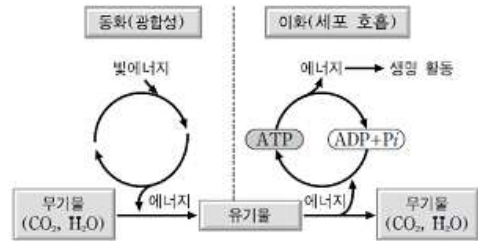


그림01.2 물질대사 과정

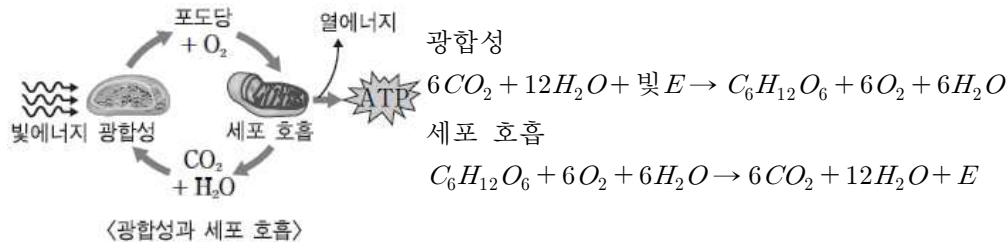


그림01.3 광합성과 세포 호흡

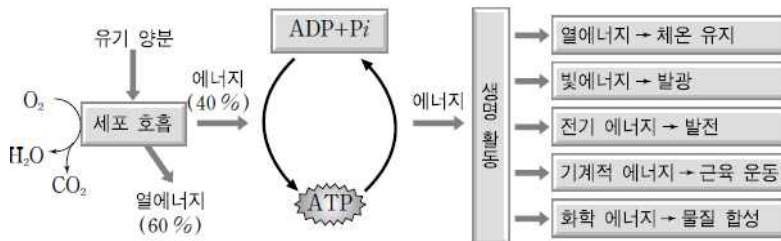


그림01.4 에너지의 전환과 활용

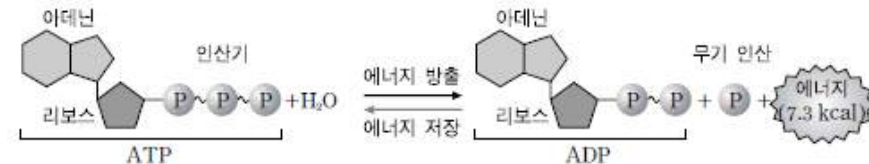


그림01.5 ATP의 생성과 분해

[생명 현상의 특성 관련 예문]

<세포로 구성>

- 세포를 기본 단위로 하고 있으며, 정교하고 복잡한 구성 체계를 갖는다.
- 이자는 소화기관에 해당한다.
- 심장과 혈관은 순환계에 속하는 기관이다.
- 동일한 구조와 기능을 가진 세포들의 집단을 조직이라고 한다.
- 여러 종류의 조직의 모임은 기관이다.
- 대장균은 하나의 세포로 된 생물이다.
- 파리의 몸을 구성하는 기본 단위는 세포이다.
- 세포는 복잡한 구조로 되어 있다.
- 양파의 표피 조직을 관찰하면 많은 세포들로 이루어져 있음을 볼 수 있다.
- 조직과 기관으로 구성된 유기적인 체계를 이룬다.

<물질대사>

- 포도당 용액에 효모를 섞어두었더니 기포가 발생하였다.
- 사람의 간에서 암모니아가 요소로 전환된다.
- 거미가 먹이의 체액을 빨아들이면 소화기관에서 효소의 작용에 의해 소화가 일어난다.
- 고기를 먹었더니 살이 찼다.
- 세균이 항생제의 작용을 받으면 세포벽 형성이 억제되어 죽는다.
- 빵을 만들기 위해 밀가루에 효모를 섞어 반죽해두면 시간이 지남에 따라 밀가루 반죽이 부풀어 오른다.
- 밀폐된 유리병에 쥐만 넣어두면 죽지만, 녹색 식물과 함께 두면 산다.
- 단백질이 세포 호흡에 사용되면 암모니아가 생성된다.
- 효모는 포도당을 분해하여 에너지를 얻는다.
- 햇빛이 잘 들고 바람이 잘 통하는 장소에서 사과나무는 잘 자란다.
- 식물은 빛에너지를 흡수하여 양분을 합성한다.
- 불린 콩을 보온병에 넣어두었더니 온도가 서서히 증가하였다.
- 녹색 식물이 햇빛을 이용하여 광합성을 한다.
- 화성 토양을 이용한 생명체 존재 실험
- 어떤 효모는 발효를 통해 에탄올을 만든다.
- 대장균은 포도당을 이용하여 ATP를 만든다.
- 반딧불이는 체내 화학에너지를 이용하여 빛을 낸다.
- 저장된 지방을 분해하여 필요한 에너지를 얻는다.
- 수확기에 흐린 날이 많으면 쌀의 크기가 작아지고 쌀의 수확량이 감소한다.
- 식물은 빛에너지를 화학에너지로 전환시킨다.
- 녹말은 소화기관에서 포도당으로 분해된다.
- 세포는 유기양분을 분해하여 에너지를 얻는다.
- 소장에서 흡수된 포도당의 일부는 간에서 글리코젠으로 전환된다.
- 핀치새는 먹이를 소화시킨 후 호흡과정을 거쳐 에너

지를 얻는다.

- 해감은 주로 적색과 청자색 파장의 빛을 이용하여 광합성을 한다.

<자극에 대한 반응>

- 어두운 곳으로 이동하면 동공이 확대된다.
- 싹튼 식물에 빛을 비추어 주었더니 줄기 끝이 빛이 비치는 쪽으로 굽었다.
- 지렁이에게 빛을 비추어 주었더니 빛을 피해 어두운 곳으로 숨었다.
- 미모사의 잎을 건드리면 잎이 접힌다.
- 맛있는 음식을 보니 침이 나왔다.
- 빛의 세기에 따라 개구리밥의 엽록체 분포가 바뀐다.
- 플라나리아는 빛을 비추면 어두운 곳으로 이동한다.
- 운동할 때 증가한 심장박동수가 휴식을 취하면 정상으로 되돌아온다.
- 식충식물인 파리지옥의 잎에 파리가 앉으면 잎이 접힌다.
- 빛을 비추었더니 쉼벌레가 빛이 있는 곳으로 이동하였다.
- 새가 총소리에 놀라 날아간다.
- 갑자기 날아오는 공을 보고 나도 모르게 눈을 감는다.
- 초파리는 신 냄새가 나는 쪽으로 모인다.

<항상성>

- 추운 곳에 오래 있으면 몸이 떨리고 소름이 돋는다.
- 사람은 더울 때 땀을 흘려 체온을 정상적으로 유지한다.
- 혈당량이 높아지면 인슐린의 분비량이 증가한다.
- 물을 많이 마시면 오줌의 양이 증가한다.
- 몸에 열이 나면 얼굴이 붉어지고 땀을 흘리게 된다.
- 연어가 민물에 살 때는 뭍은 오줌을, 바다에 살 때는 진한 오줌을 배출한다. (적응-진화로도 봄)
- 해바라기는 한낮에 잎에서 물을 증발시켜 식물체 온도 상승을 줄인다.
- 더운 여름이나 추운 겨울에도 사람의 체온은 36.5도 내외로 유지된다.
- 운동 후에 높아진 체온은 시간이 지나면서 정상 체온으로 돌아온다.
- 혈당량이 감소하면 글루카곤의 분비량이 증가한다.
- 운동을 하면 피부의 모세혈관이 확장된다.
- 식사를 하고 나면 인슐린의 분비량이 증가한다.
- 염분을 많이 섭취하면 갈증이 난다.
- 추우면 소름이 돋고 털이 선다.
- 수박을 먹고 나면 오줌량이 많아진다.
- 운동을 격렬하게 하면 땀이 많이 나고 오줌의 양이 감소한다.
- 쉼벌레는 주변의 염분 농도가 낮을수록 수축포의 수축횟수가 증가한다.

2013학년도 9월 고2 전국연합학력평가

다음은 물이 부족한 사막에서 살아가는 생물에 대한 설명이다.

- 도마뱀은 몸 표면이 비늘로 덮여 있어 물의 손실을 방지한다.
- 낙타는 다른 동물에 비해 땀을 잘 흘리지 않고 농도가 진한 오줌을 배설하여 물의 손실을 최소화한다.

이 자료에 나타난 생명 현상의 특성과 가장 관련이 깊은 것은?

- ① 짚신벌레는 이분법으로 분열한다.
- ② 대장균은 하나의 세포로 된 생물이다.
- ③ A형 부모 사이에서 O형 자녀가 태어난다.
- ④ 양지 식물은 음지 식물보다 잎이 더 두껍다.
- ⑤ 메뚜기는 변태와 탈피를 하면서 성충이 된다.

2014학년도 대학수학능력시험

그림은 먹이의 종류나 서식지에 따른 새의 발 모양을 나타낸 것이다.



이 자료에 나타난 생명 현상의 특성과 가장 관련이 깊은 것은?

- ① 짚신벌레는 이분법으로 증식한다.
- ② 미모사의 잎을 건드리면 잎이 접힌다.
- ③ 효모는 포도당을 분해하여 에너지를 얻는다.
- ④ 소나무는 빛에너지를 흡수하여 양분을 합성한다.
- ⑤ 사막여우는 귀가 크고 몸집이 작으며, 북극여우는 귀가 작고 몸집이 크다.

2007학년도 3월 고3 전국연합학력평가

다음은 '바나나의 멸종 가능성'에 대한 신문 기사의 일부이다.

식용 바나나는 씨가 없기 때문에 꺾꽂이 등의 영양 생식을 통해 번식시키는데, 이렇게 번식된 바나나는 동일한 유전자를 가지고 있다. 유전자가 동일하여 질병에 대한 저항성도 똑같은 수밖에 없기 때문에 치명적인 병충해를 만났을 때 멸종될 가능성이 높다.

이 기사로 보았을 때 바나나가 멸종될 가능성이 높은 이유와 가장 관계가 깊은 설명은?

- ① 생명 현상은 세포를 기본 단위로 하여 이루어진다.
- ② 생명을 유지하기 위해서는 에너지가 반드시 필요하다.
- ③ 개체를 구성하는 세포의 수가 늘어나 개체의 크기가 커진다.
- ④ 종의 유전자 변이가 다양할수록 환경 변화에 적응하기가 유리하다.
- ⑤ 생물은 환경 변화에 대해 적절히 반응함으로써 체내의 상태를 일정하게 유지한다.

2007학년도 대학수학능력시험

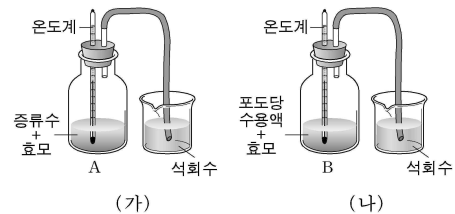
다음은 생명 현상의 특성을 알아보기 위한 실험이다. 이 실험에서 알 수 있는 생명 현상의 특성과 가장 유사한 예는?

[실험 과정]

병 A에는 증류수와 효모를, 병 B에는 포도당 수용액과 효모를 넣고 그림과 같이 장치한다.

[실험 결과]

2시간 후 온도를 측정한 결과 병 A보다 병 B에서 온도가 더 높아졌고, (나)의 석회수만 뿌옇게 변했다.



- ① 박쥐는 주로 밤에 활동한다.
- ② 어머니가 색맹이면 아들도 색맹이다.
- ③ 미모사의 잎은 손을 대면 오므라든다.
- ④ 선인장의 가시는 잎이 변형된 것이다.
- ⑤ 벼는 빛에너지를 흡수하여 양분을 합성한다.

02_생명과학의 탐구

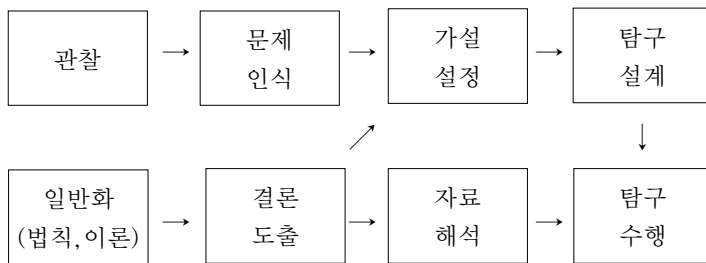
① 생명과학의 탐구 방법

(1) 귀납적 탐구 방법

- 1) 여러 가지 경험적 사실을 종합하고 분석한 후 일반적인 원리나 법칙을 이끌어 내는 탐구 방법
- 2) 가설 설정과 가설 검증(탐구 설계, 탐구 수행) 단계가 없다.
- 3) 자연현상 → 관찰 주제의 설정 → 관찰 방법과 절차의 고안 → 관찰 수행 → 관찰 결과의 해석 및 결론 도출

(2) 연역적 탐구 방법

- 1) 의문에 대한 가설을 설정하고, 체계적인 탐구 과정을 거쳐 가설을 검증하는 탐구 방법
- 2) 관찰 → 문제 인식 → 가설 설정 → 가설 검증, 탐구 설계, 탐구 수행 → 결과 분석, 자료 해석 → 결론 도출 → 가설의 일반화



② 생명과학의 연역적 탐구 방법

(1) 관찰

- 1) 감각기관 이용, 보조기구 사용
- 2) 실험이나 판단의 오류를 없애고 주관적 해석을 배제하기 위해 정확하고 객관적이어야 한다.

(2) 문제 인식

- 1) 관찰 과정에서 의문을 제기한다.

(3) 가설 설정

- 1) 의문에 대해 잠정적인 결론을 내린다.

① 가설: 질문에 대한 잠정적인 답

- 2) 가설은 예측 가능해야 하고, 입증 가능해야 하며, 실험이나 관측을 통해 확인할 수 있어야 한다.

(4) 가설 검증, 탐구 설계, 탐구 수행

- 1) 가설 검증을 위해 변인을 고려하여 실험을 설계하고 수행한다.
- 2) 반드시 대조 실험을 실시하여 대조군을 실험군과 비교해야 한다.

[내신 기출문제]

2013학년도 1학년 1학기 중간고사

이탈리아의 레디는 썩은 고기에서 파리 등의 생명체가 저절로 발생한다는 자연 발생설에 의문을 갖고 실험을 하였다.

〈실험1〉 3개의 병에 생선 도막을 넣고, 병을 덮개로 덮어 파리가 들어가지 못하게 하였다.
 〈실험2〉 3개의 병에 생선 도막을 넣고, 병을 그물망으로 덮지 않고 그대로 방치하였다.

위 실험에서 자연 발생설이 부정되려면 실험의 결과가 어떻게 나와야 하겠는가? 그리고 대조구(군)는 어느 것인가? 질문에 대한 답을 순서대로 연결된 것은?[3점]

- ① 〈실험1〉에서만 파리가 생겨야 한다.-〈실험1〉
- ② 〈실험1〉에서만 파리가 생겨야 한다.-〈실험2〉
- ③ 〈실험2〉에서만 파리가 생겨야 한다.-〈실험1〉
- ④ 〈실험2〉에서만 파리가 생겨야 한다.-〈실험2〉
- ⑤ 〈실험1〉과 〈실험2〉 모두에서 파리가 생겨야 한다.-〈실험1〉

2013학년도 1학년 1학기 중간고사

과학의 탐구방법에는 귀납적 탐구 방법과 연역적 탐구 방법이 있다. 〈보기〉에서 연역적 탐구 방법만을 있는 모두 고르시오.

〈보기〉

- ㄱ. 헬몬트는 집안 구석에 방치해 두었던 땀에 젖은 옷을 집어 둔 순간 쥐가 한 마리 도망가는 것을 보고 쥐는 땀에 젖은 옷에서 저절로 생긴다는 자연 발생설을 주장하였다.
- ㄴ. 플레밍은 곰팡이가 세균의 증식을 멈추게 할 것이라는 생각을 가지고 곰팡이 배양액을 세균에게 처리하여 세균이 증식하지 못함을 확인한 결과 곰팡이 배양액이 세균의 증식을 멈추게 하는 물질을 만든다고 주장하였다.
- ㄷ. 다윈은 오랜 세월을 걸쳐 갈라파고스 섬의 동식물을 관찰하고 기록한 내용을 정리하여 '생물은 진화한다.'라는 진화론을 주장하였다.
- ㄹ. 제너는 '우두에 감염된 사람은 천연두에 걸리지 않는다.'라는 생각을 실험을 통하여 그 효과가 있다는 결론을 도출하면서 생명 속생설을 주장하였다.

2013학년도 1학년 1학기 중간고사

다음은 담배의 개화에 영향을 미치는 환경 요인을 알아보기 위한 실험이다.

〈실험〉

- ㄱ. 담배의 개화는 밤낮의 길이에 영향을 받는다.
- ㄴ. 담배의 개화는 계절에 따른 밤낮의 길이의 영향을 받을 것이다.
- ㄷ. 봄에 심은 담배는 여름에 꽃이 피지만 가을에 심은 것은 겨울에 꽃이 피지 않았다.
- ㄹ. 여러 개의 화분을 준비하여 두 그룹으로 나눈 뒤 온도, 햇빛의 세기, 습도는 같이 주면서 밤낮의 길이만 다르게 하면서 꽃이 피는지를 보았다.
- ㅁ. 식물에는 낮의 길이가 길어야 꽃이 피는 장일, 식물과 낮의 길이가 짧아야 꽃이 피는 단일 식물이 있다.

위의 탐구 과정을 순서대로 나열하시오.

2013학년도 1학년 1학기 중간고사

다음은 영희의 실험을 설명한 것이다. 물음에 답하시오.

영희는 ㉠슈퍼마켓에서 콩나물을 사다가 창가에 두었는데, 며칠 후의 콩나물 떡잎이 녹색으로 변한 것을 발견하였다. 그래서 냉장고에 넣어 두었던 콩나물도 녹색으로 변했는지 조사해 보았더니 냉장고 속의 콩나물은 노란색 그대로였다.

영희는 ㉡'창가의 콩나물은 왜 녹색으로 변했을까?' 하는 의문을 품고, 아마도 ㉢'창가에는 빛이 비치기 때문일 것이다.' 라고 생각했다. 이러한 생각이 맞는지 틀리는지를 알아보기 위해 실험을 설계하였다.

실험 설계대로, ㉣(가), (나) 두 개의 비커에 각각 콩나물을 넣고 30° C 로 유지하면서, ㉤비커 (가)에는 빛을 비추고, 비커 (나)는 어둠에 했다. 그리고 콩나물의 색깔이 변하는지를 관찰하였다. ㉥관찰 결과, 비커 (가)의 콩나물은 녹색으로 변했지만, 비커 (나)의 콩나물은 녹색 그대로였다. 그래서 영희는 이러한 관찰 결과를 ㉦'콩나물은 빛을 비추면 녹색으로 변한다.'라고 해석하였다. 그리고 식물에서 녹색을 나타내는 물질이 엽록소라는 것을 알게 된 후, ㉧'빛을 비추면 콩나물에서 엽록소가 합성되어 녹색으로 변하는 것이다.'라고 결론지었다.

03_생명체의 구성 체제

① 영양소와 체구성분

영양소	종류	에너지원	체구성분	생리기능조절	유기물/무기물
주영양소	탄수화물	O(4Kcal)	O	X	유기물
	지방	O(4Kcal)	O	X	
	단백질	O(9Kcal)	O	O	
영양소 X	핵산	X	O	X	
부영양소	비타민	X	X	O	무기물
	무기염류	X	O	O	
	물	X	O	X	

② 생명체를 구성하는 기본 물질

(1) 생명체의 구성 원소

인체의 원소 비율(%)		지각의 원소 비율(%)	
산소	65.0	산소	47.0
탄소	18.0	규소	28.0
수소	10.0	알루미늄	7.9
질소	3.0	철	4.5
칼슘	1.9	칼슘	3.5
인	1.0	나트륨	2.5
칼륨	0.35	칼륨	2.5
황	0.25	마그네슘	2.2
나트륨	0.15	타이타늄	0.48
염소	0.15	수소	0.22
마그네슘	0.04	탄소	0.19
기타	0.16	기타	1.01



그림03.1 사람의 간을 구성하는 물질

1) 생명체를 구성하는 원소는 약 20여 종으로 지각의 구성 원소와 비슷하지만, 탄소와 같이 비율이 많이 차이나는 원소도 일부 있다.

① 탄소의 원소 조성비가 지각과 크게 다른 것은 생물체가 원소를 받아들여 물질대사를 통해 세포 안에서 이들을 새롭게 구성했기 때문이다. 지각에서 0.19%에 불과하지만 생물체에서는 18%나 차지한다. 이는 생물체를 구성하는 단백질, 탄수화물, 지질, 핵산과 같은 고분자 물질이 탄소를 포함하는 유기물이기 때문이다.

2) 생명체에는 특히 산소(65.0%), 탄소(18.0%), 수소(10.0%), 질소(3.0%)의 4원소가 가장 많아서 전체 중량의 90%이상을 차지한다.

3) 생명체를 구성하는 화합물은 대부분 물(85%)이며, 나머지는 단백질(10%), 지질(2%), 핵산(1%), 탄수화물(0.5%), 무기염류(1.5%) 등이다.

10) 액포

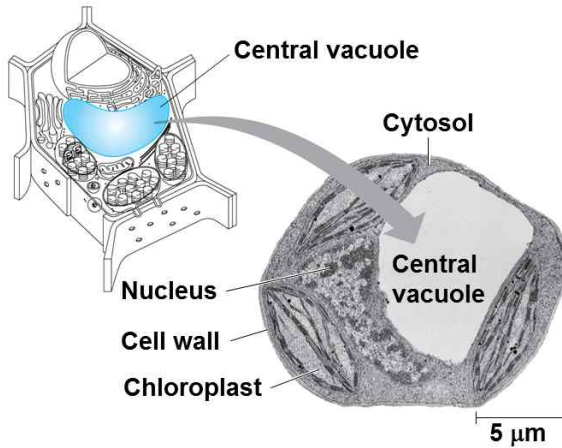


그림03.63 액포의 구조

- ① 식물 세포에서 관찰되며, 성숙한 세포일수록 발달되어 있다.
- ② 액포 속에는 물, 양분, 노폐물, 색소 등이 저장되어 있다.
- ③ 삼투압 조절 및 팽압을 통해 지지 작용을 하고 형태를 유지한다.
- ④ 액포는 후형질이나, 액포막은 원형질이다.

11) 세포벽

- ① 식물 세포에 있는 전투과성막으로, 셀룰로스로 구성되어 있다.
- ② 세포 보호 및 모양 유지 기능을 한다.

기관	모양	기능
핵		세포의 생명 활동 조절
리보솜		단백질 합성, RNA+단백질 로 구성
소포체		거친면 소포체 & 매끈면 소포체 물질 이동의 통로
골지체		물질의 저장, 변형 및 분비
리소좀		세포 내 소화 담당, 가수 분해 효소 보유
액포		세포 삼투압 조절, 식물 세포에서 발달
미토콘드리아		세포 호흡(이화작용), ATP 생성
엽록체		광합성(동화작용), 포도당 합성, ATP 생성
중심체		세포 분열 시 방추사 형성
세포막		세포 형태 유지, 물질 출입 조절
세포벽		주성분은 셀룰로스, 식물 세포 지지

④ 생명체의 구성 체제

(1) 생물체의 구성 체제

- 1) 세포: 생물체를 이루는 기본 단위
- 2) 조직: 모양과 기능이 같은 세포들의 모임
- 3) 조직계: 식물에서, 비슷한 기능을 하는 조직들이 모여 일정한 기능을 나타내는 것
- 4) 기관: 여러 조직이나 조직계가 모여 고유한 형태와 기능을 가지고 특정한 기능을 하는 구성 단계
- 5) 기관계: 동물에서, 서로 관련된 기능을 담당하는 기관들의 모임
- 6) 개체: 여러 기관이 모여 구성된 생명 활동이 가능한 독립된 생명체

(2) 동물의 구성 단계와 구성 체제

: 세포 → 조직 → 기관 → 기관계 → 개체

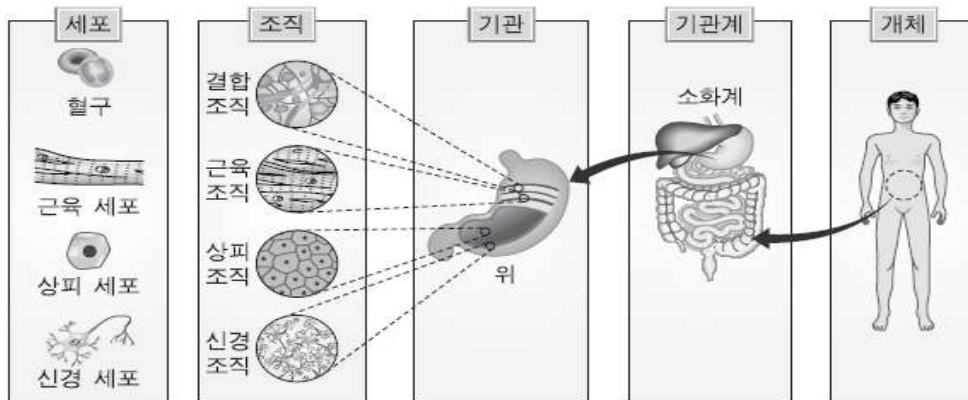


그림03.64 동물의 구성 체제

1) 상피 조직

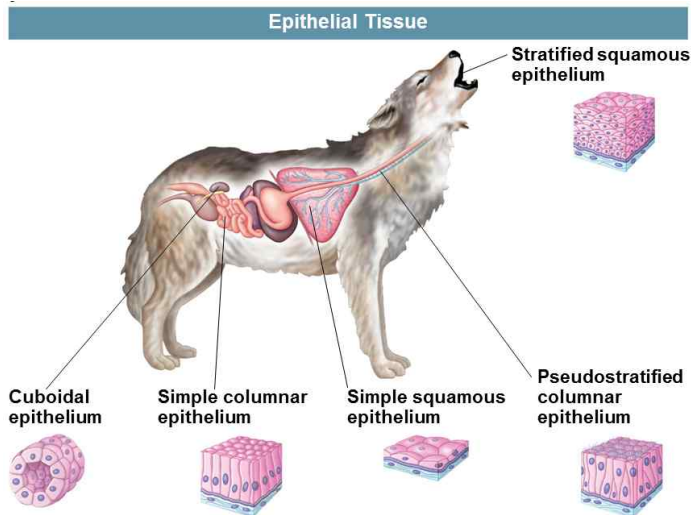


그림03.65 상피 조직

- ① 체표면과 내장 기관의 안쪽 벽을 덮고, 분비샘을 형성하는 조직
- ② 보호, 감각, 분비, 흡수 등의 기능을 한다.

* 동물의 구성 체제

세포	조직	기관	기관계	개체
상피세포 근육세포 신경세포 혈구세포	상피조직 (피부, 감각상피)	입, 위, 소장, 대장	소화계	동물
	근육조직 (골격근, 내장근, 심장근)	심장, 혈관, 혈액	순환계	
		코, 폐, 기관, 기관지	호흡계	
	신경조직 (감각, 연합, 운동뉴런)	콩팥, 방광, 요도	배설계	
		정소, 난소, 자궁	생식계	
		뇌하수체, 갑상선	내분비계	
	결합조직 (뼈, 힘줄, 연골, 혈액)	골수, 흉선, 림프절	면역계	
		뇌, 척수, 말초신경	신경계	

* 식물의 구성 체제

세포	조직	조직계	기관	개체
표피세포 공변세포 엽육세포 물관세포 체관세포	분열조직	생장점 형성층 상처조직 코르크조직	기본조직계 *형성층 제외	식물
	영구조직	표피조직(표피세포, 뿌리털, 공변세포, 줄기의 가시와 털)	표피조직계	
		유조직(울타리조직, 해면조직)	기본조직계	
		기계조직		
		통도조직: 물관, 체관, 헛물관	관다발조직계 *형성층 포함	
			영양기관 -뿌리 -줄기 -잎 생식기관 -꽃 -열매 -종자	