

- 차 례 -

강	강의명	주요 내용	페이지
01	생명 과학이란	생명 현상의 특성, 생명 과학의 탐구	2
02	세포(The Cell)	세포, 생물의 구성 체제	7
03	염색체와 유전물질	DNA, 염색체, 핵형 분석	11
04	세포 분열	세포 주기, 체세포 분열, 감수 분열	14
05	유전	멘델의 유전 법칙, 사람의 유전 연구	19
06	영양소와 소화	영양소, 소화	24
07	순환	혈액의 구성, 순환	28
08	호흡과 배설	호흡, 배설	32
09	자극과 반응	뉴런, 신경계, 자극에 대한 반응 경로	37
10	항상성 유지	호르몬, 항상성 유지	42

01. 생명 과학이란

[관련 단위]중1. 과학이란? / 생명과학 I. 생명 현상의 특성

쌤의 오늘 수업을 듣고 나면 답할 수 있어야 해.

1. 생명 과학이란?

2. 생명 현상의 특성 중 한 예를 제시했을 때 다음 중 어떤 것과 관련 있는지 말할 수 있어야 해.

①세포 ②물질대사 ③자극에 대한 반응과 항상성 ④발생과 성장 ⑤생식과 유전 ⑥적응과 진화

3. 생명 과학의 탐구 과정, **연역적/ 귀납적 탐구 방법**을 구분할 수 있어야 해.

STEP 1. 개념 잡기

1. 생명 현상의 특성

(1) 모든 생물은 세포로 이루어져 있다.

① 세포: 생물체의 구조적·기능적 기본 단위

② 단세포 생물: 아메바, 짚신벌레 등 하나의 세포가 하나의 개체임.

③ 다세포 생물: 세포 → 조직 → ^(동물: 기관계)기관 → 개체

예) 대장균은 하나의 세포로 된 생물이다.
(식물: 조직계)

(2) 물질대사를 한다.

① 물질대사: 생물체 내에서 생명 현상을 유지하기 위해 일어나는 모든 화학 반응

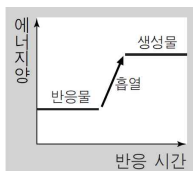
예) 식물은 빛에너지를 흡수하여 양분을 합성한다.

예) 효모가 포도당을 분해하여 에너지를 생성한다.

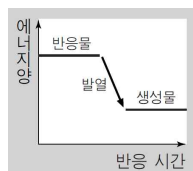
② 물질대사의 종류

▷ 동화 작용: 저분자 물질→고분자 물질(합성), 흡열 반응 예) 광합성, 단백질 합성

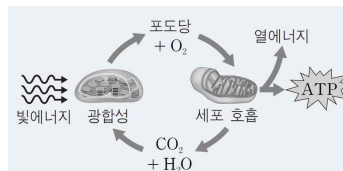
▷ 이화 작용: 고분자 물질→저분자 물질(분해), 발열 반응 예) 세포 호흡, 소화



<동화 작용>



<이화 작용>



<광합성과 세포 호흡>

(3) 자극에 대해 반응하고, 항상성을 유지한다.

① 자극에 대한 반응: 생물체 내외의 환경 변화인 자극을 감지하고, 적절하게 반응한다.

예) 지렁이에게 빛을 비추면 어두운 곳으로 이동한다.

예) 파리지옥은 잎에 곤충이 닿으면 잎을 접어 곤충을 잡는다.

③ 항상성: 생물이 자극에 대하여 몸 안의 상태(체내 환경)를 일정하게 유지하려는 성질

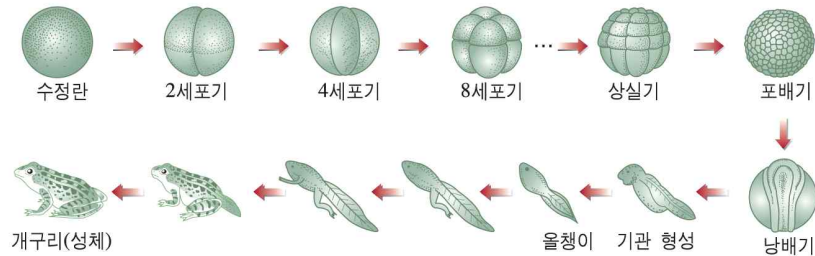
예) 사람은 더울 때 땀을 흘린다. (체온 조절)

예) 식사 후 인슐린의 분비량이 증가한다. (혈당량 조절)

예) 물을 많이 마시면 오줌의 양이 증가한다. (삼투압 조절)

(4) 발생과 성장을 한다.

① 발생: 다세포 생물에서 수정란이 세포 분열과 기관의 분화 과정을 통해 하나의 개체가 되어 가는 과정



예 개구리의 수정란이 올챙이를 거쳐 개구리가 된다.

② 성장: 발생한 개체가 세포 분열을 통해 세포 수를 늘려감으로써 자라나는 과정

예 어린 개구리가 성체 개구리가 된다.

예 죽순이 대나무로 자란다.

함정 주의! 무생물인 종유석이나 고드름이 커지는 것은 세포 분열에 의한 생장이 아니다.

(5) 생식과 유전을 한다.

① 생식: 생물이 종족 유지를 위해 자신과 같은 종의 자손을 만드는 것

예 효모는 출아법으로 번식한다.

▷ 무성 생식: 암수 생식세포의 결합 없이 몸의 일부가 분리되어 새로운 개체가 됨. 유전자 구성이 동일한 자손이 생김 예 분열법, 출아법, 포자 생식, 영양 생식

▷ 유성 생식: 암수 생식 세포의 수정을 통해 유전자 구성이 다양한 자손이 생김.

예 대부분의 동물과 식물은 생식 세포의 수정을 통해 개체를 형성

② 유전: 자손이 아버지의 형질을 이어받는 것

예 어머니가 색맹이면 아들도 색맹이다.

(6) 환경에 적응하고 진화한다.

① 적응: 생물이 서식 환경에 알맞은 몸의 형태, 기능, 생활 습성을 갖게 되는 것

예 선인장은 잎이 가시로 변해 수분의 증발을 막는다.

예 사막에 사는 낙타의 속눈썹은 뽀뽀하게 나 있다.

② 진화: 생물이 세대를 거치면서 유전자 구성이 변화하며 새로운 종으로 분화되는 것

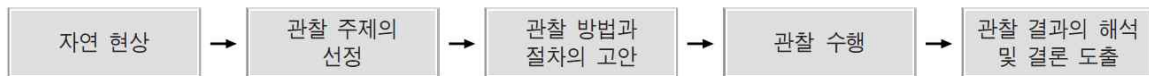
예 항생제를 투여해도 죽지 않는 신종 슈퍼박테리아가 출현했다.

예 갈라파고스 군도의 각 섬에는 부리 모양이 각기 다른 핀치새들이 산다. (각 섬마다 먹이의 종류가 다르므로)

2. 생명 과학의 탐구

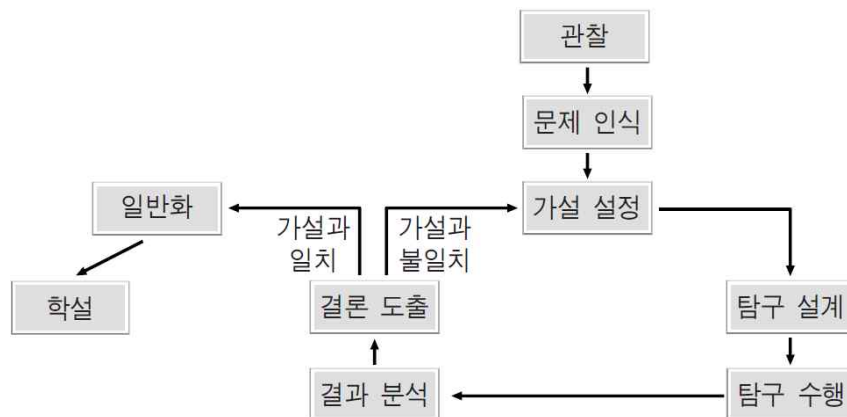
(1) 귀납적 탐구 방법

- ① 자연 현상을 관찰하여 얻은 자료를 종합하고 분석한 후 일반적인 원리를 도출해내는 방법
- ② 실험을 통해 검증하기 어려운 주제를 탐구하는 방법으로 가설 설정 단계가 없음
- ③ 탐구 방법: 관찰을 통하여 얻을 수 있는 지식이 곧 사실이며, 이러한 사실적 지식들을 종합하고 분석하는 과정에서 규칙성을 발견하여 일반적인 원리나 법칙을 이끌어낸다.



(2) 연역적 탐구 방법

- ① 자연 현상을 관찰하면서 인식한 문제를 해결하기 위해 잠정적인 답인 **가설**을 세우고 가설의 옳고 그름을 검증하는 탐구 방법
- ② 탐구 방법
 - ▷ 가설을 검증하기 위해 대조군과 실험군을 비교하는 대조 실험을 수행한다.
 - ▷ 실험을 수행하여 얻은 결과를 분석하여 결론을 도출하고, 결론이 가설과 일치하지 않으면 다시 새로운 가설을 설정하여 탐구 과정을 진행한다.



대조 실험과 변인	
1. 대조 실험: 실험 결과의 타당성과 신뢰성을 높이기 위해 실험군 외에 대조군을 설정하여 실험하는 것	
▷ 대조군: 실험군과 비교하기 위해 검증하려는 요인을 변화시키지 않은 집단	
▷ 실험군: 검증하려는 요인을 변화시키는 집단	
2. 변인: 실험 결과에 영향을 미치거나 실험에서 영향을 받을 수 있는 요인	
▷ 독립 변인: 실험 결과에 영향을 줄 수 있는 요인	
① 조작 변인: 실험에서 의도적으로 변화시키는 요인	
② 통제 변인: 실험하는 동안 일정하게 유지시키는 요인	
▷ 종속 변인: 조작 변인의 영향을 받아 변하는 변인, 결과에 해당	
3. 변인 통제: 대조 실험에서 조작 변인을 제외한 다른 변인을 일정하게 유지하는 것	

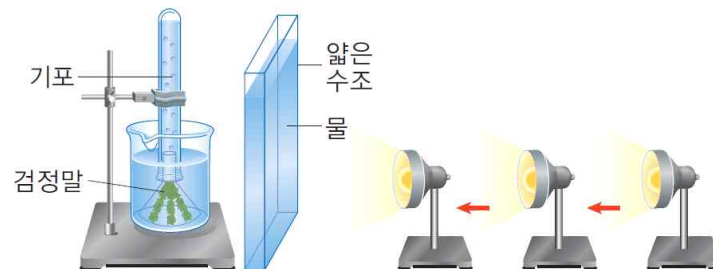
STEP 2. 개념 확인

1. 다음 각 설명과 가장 관련이 깊은 생명 현상의 특성을 <보기>에서 골라 기호를 쓰시오.

- <보기>
- (가) 세포로 구성
 - (나) 물질대사
 - (다) 자극에 대한 반응과 항상성
 - (라) 발생과 성장
 - (마) 생식과 유전
 - (바) 적응과 진화

(1)	어두운 곳에서는 동공이 커진다.	
(2)	땀을 많이 흘리면 오줌량이 감소한다.	
(3)	대장균은 포도당을 이용하여 ATP를 만든다.	
(4)	식물을 넣은 유리 상자에 빛을 비추면 상자 내의 산소 농도가 높아진다.	
(5)	아메바는 세포 분열에 의해 증식한다.	
(6)	북극여우는 사막여우에 비해 몸집이 크고 귀가 작다.	
(7)	새끼 사슴은 어미를 닮는다.	
(8)	효모는 출아법으로 번식한다.	
(9)	파리지옥은 앞에 곤충이 닿으면 입을 접어 곤충을 잡는다.	
(10)	파리지옥은 안쪽의 분비샘에서 소화액을 분비하여 곤충을 소화시킨다.	

2. 그림은 빛의 세기에 따른 식물의 광합성 속도를 알아보기 위한 실험 장치이다.



이 실험에서 통제 변인, 조작 변인, 종속 변인은 각각 무엇인가?

(1)	조작 변인	
(2)	종속 변인	
(3)	통제 변인	

STEP 3. 실전 도전

▷기출문제 살펴보기

2014학년도 4월 고3 학평 1번

다음은 사막에 사는 낙타에 대한 설명이다.

낙타는 ㉠코구멍을 자유롭게 열고 닫을 수 있으며 속눈썹이 길어 모래먼지가 많은 환경에서 살기에 적합하다. 또한 며칠 동안 음식물을 섭취하지 못하더라도 등에 있는 혹 속의 ㉡지방을 분해하여 물과 에너지를 얻는다.

㉠과 ㉡에 나타난 생명 현상의 특성으로 가장 적절한 것은?

- | ㉠ | ㉡ |
|----------|--------|
| ① 물질대사 | 생식과 유전 |
| ② 적응과 진화 | 물질대사 |
| ③ 적응과 진화 | 생식과 유전 |
| ④ 생식과 유전 | 발생과 생장 |
| ⑤ 발생과 생장 | 물질대사 |

▷기출문제 살펴보기

2013학년도 3월 고3 학평 4번

다음은 바닷가 갯바위 생태계의 종 다양성에 대한 탐구이다.

- 문제 인식: 불가사리는 종 다양성에 어떤 영향을 미칠까?
- 가설: 불가사리가 없으면 종 다양성이 증가할 것이다.
- 탐구 설계: 불가사리를 그대로 둔 곳 A와 지속적으로 제거한 곳 B로 나누어 2년마다 서식하는 종 수를 조사한다.
- 탐구 결과

(단위 : 종)

조사 시기 장소	처음	2년 후	4년 후	6년 후	8년 후
A	16	17	18	19	20
B	16	6	5	3	2

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. 조작 변인은 불가사리의 제거 여부이다.
- ㄴ. A는 대조군, B는 실험군이다.
- ㄷ. 탐구 결과는 가설을 지지한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

02. 세포(The Cell)

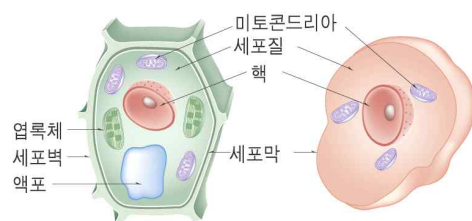
[관련 단원]중1. 세포의 구조와 식물체의 구성/ 생명과학 I. 생물의 구성 체제

춘생의 오늘 수업을 듣고 나면 답할 수 있어야 해.

1. 생명체의 구조적/기능적 기본단위는?
2. 그럼, 세포 속에는 뭐가 있지? 세포 소기관의 이름과 기능을 말해봐.
3. 동(식)물의 구성 단계를 말해봐.

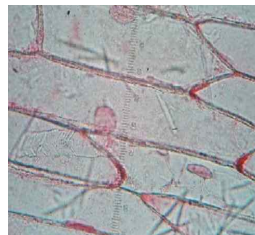
STEP 1. 개념 잡기

1. 세포: 생물체를 구성하는 구조적 . 기능적 기본 단위

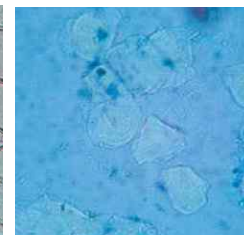


식물세포

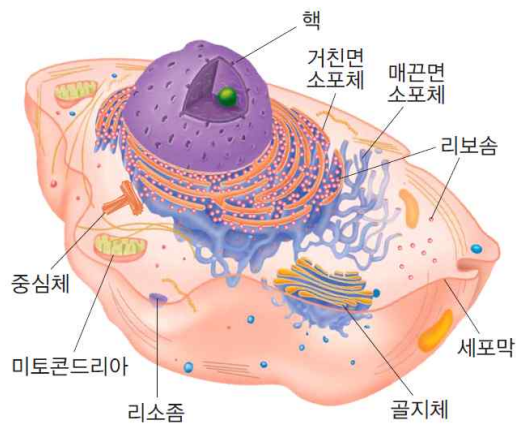
동물세포



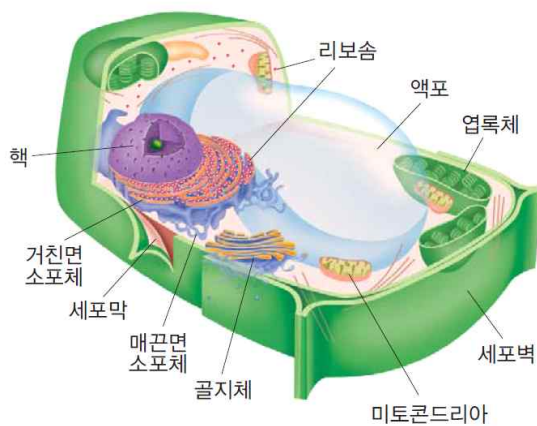
양파의 표피 세포



입 안의 상피 세포



동물 세포



식물 세포

핵		<p>세포 생명 활동의 중심, 유전물질(DNA)이 있음</p> <p>Ⓢ참정 주의! 모든 세포에 핵이 있거나 핵이 1개씩 들어있는 것은 아님. 예 적혈구: 성숙하면 핵이 없어짐, 근육세포: 핵이 여러 개인 다핵세포</p>
미토콘드리아		<ul style="list-style-type: none"> - 세포 호흡이 일어나는 장소 - 세포의 생명 활동에 필요한 에너지(ATP)생산 - 근육세포, 간세포, 심장세포 같이 에너지를 많이 필요로 하는 세포에 많음.

엽록체		<ul style="list-style-type: none"> - 광합성이 일어나는 장소 - 동물세포에는 없고 식물세포에만 있음
리보솜		<ul style="list-style-type: none"> - 단백질 합성의 장소 - 거친면 소포체의 표면이나 세포질에 존재
소포체		<ul style="list-style-type: none"> - 물질의 이동 통로 - 거친면 소포체(리보솜이 붙어 있음): 단백질 수송 - 매끈면 소포체(리보솜이 붙어 있지 않음): 지질 합성
골지체		<ul style="list-style-type: none"> - 납작한 주머니가 포개져 있는 모양 - 물질의 가공 및 분비
리소좀		<ul style="list-style-type: none"> - 골지체에서 떨어져 나온 주머니 모양의 구조물 - 가수 분해 효소가 들어 있어 세포 내 소화를 담당
중심체		<ul style="list-style-type: none"> - 2개의 중심립이 직각으로 배열되어 있는 구조 - 주로 동물 세포에서 관찰되며, 세포 분열 시 방추사 형성에 관여
세포막	세포를 둘러싸는 막으로 세포의 형태를 유지하고 물질 출입을 조절함.	
세포질	세포막으로 둘러싸인 세포 안 공간으로 여러 세포소기관이 있음.	
액포	식물 세포에 발달되어 있으며, 물, 양분, 노폐물 저장 장소 성숙한 식물 세포일수록 액포의 크기가 크다. 식물 세포의 수분량과 삼투압 조절	
세포벽	식물세포의 세포막 바깥쪽에 있으며, 식물 세포의 형태 유지	

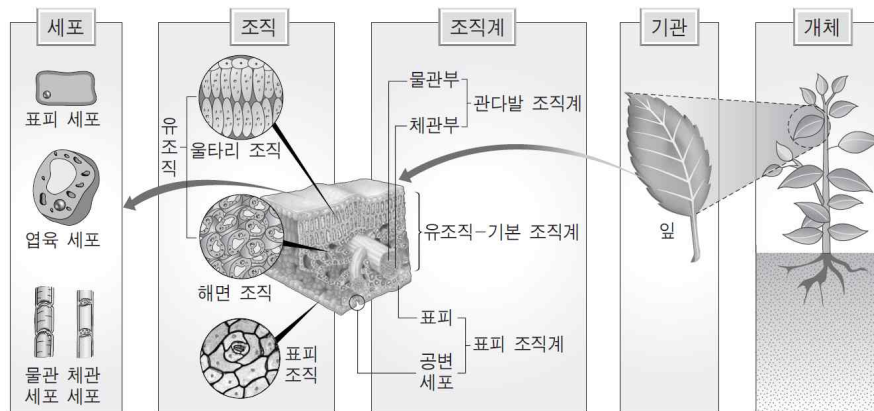
세포 소기관	
1. 원형질과 후형질 <ul style="list-style-type: none"> - 원형질: 생명 활동이 일어나는 살아 있는 부분 - 후형질: 원형질의 생명 활동 결과 만들어진 부분 [예] 액포, 세포벽 2. 동물 세포에는 없고 식물 세포에만 있는 세포소기관: 엽록체, 세포벽, 중심 액포 3. 물질대사와 관련된 세포소기관: 엽록체, 미토콘드리아	
엽록체	<ul style="list-style-type: none"> - 광합성(빛에너지→화학에너지(포도당)) - 산소(O₂) 발생
미토콘드리아	<ul style="list-style-type: none"> - 세포 호흡 (화학에너지(포도당)→화학에너지(ATP)) - 이산화탄소(CO₂) 발생

2. 생명체의 구성 단계

(1) 생물체의 공통 구성 단계

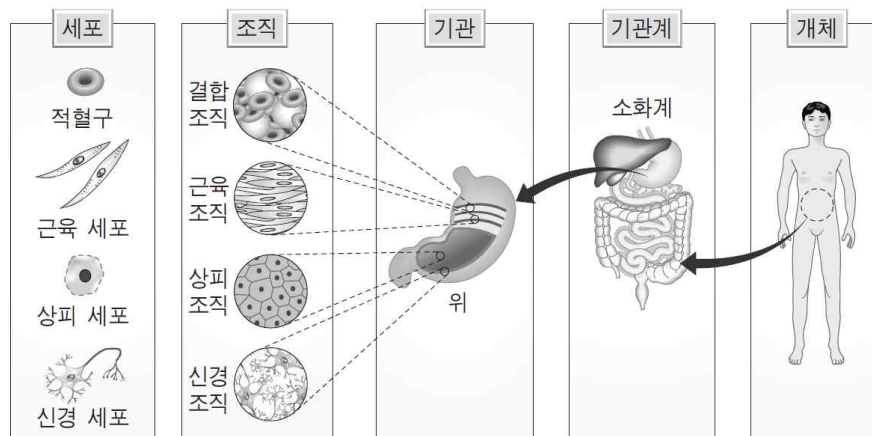
- ① 세포: 생물체를 이루는 기본 단위
- ② 조직: 모양과 기능이 비슷한 세포들의 모임
- ③ 기관: 여러 조직이 모여 특정한 형태를 이루고 고유한 기능을 수행하는 단계
- ④ 개체: 여러 기관이 모여 독립된 구조와 기능을 가지고 생활하는 생물체

(2) 식물의 구성 단계: 세포 → 조직 → 조직계 → 기관 → 개체



식물의 구성 단계

(3) 동물의 구성 단계: 세포 → 조직 → 기관 → 기관계 → 개체



동물의 구성 단계

STEP 2. 개념 확인

※ 다음 각 설명에 해당하는 세포 소기관을 <보기>에서 골라 기호를 쓰시오.

- <보기>
- (가) 세포질
 - (나) 핵
 - (다) 미토콘드리아
 - (라) 리보솜
 - (마) 세포막
 - (바) 엽록체

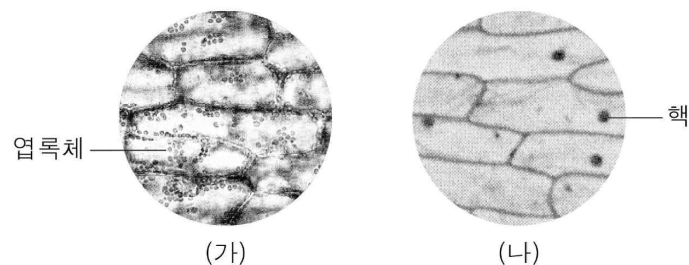
(1)	단백질이 합성되는 장소이다.	
(2)	광합성이 일어나 포도당을 합성하는 장소이다.	
(3)	세포에서 핵을 제외한 나머지 부분이다.	
(4)	유기물을 분해하여 ATP를 생산하는 세포 호흡 장소이다.	
(5)	DNA가 있으며, 생명 활동을 통제하고 조절한다.	

STEP 3. 실전 도전

▷ 기출문제 살펴보기

2014학년도 3월 고1 학평 11번

그림 (가)는 감정말의 잎을, (나)는 양파의 표피를 현미경으로 관찰한 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. (가)의 엽록체는 핵 속에 있다.
 - ㄴ. (나)의 핵과 세포막 사이에 세포질이 있다.
 - ㄷ. (가)에는 세포벽이 있고, (나)에는 세포벽이 없다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

03. 염색체와 유전물질

[관련 단위] 중3. 생식과 발생 / 생명과학 I. 염색체와 유전 물질

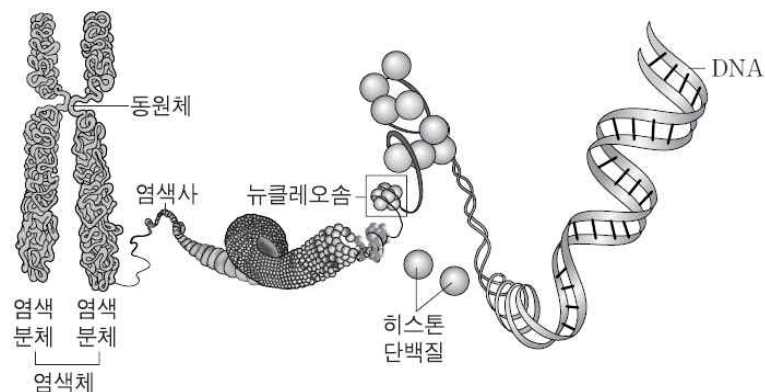
쌤의 오늘 수업을 듣고 나면 답할 수 있어야 해.



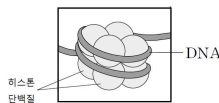
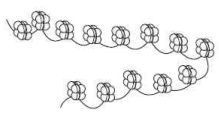
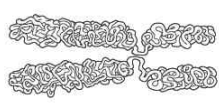
1. DNA와 염색체는 같은 거야, 다른 거야?
2. 염색체는 무엇으로 되어 있어?
3. 사람의 염색체는 몇 개야? 상동 염색체는 몇 쌍이야?

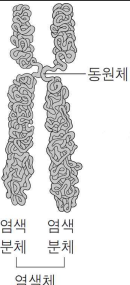
STEP 1. 개념 잡기

1. 염색체와 유전자

(1) 염색체의 구조



1.	DNA		유전 정보를 담고 있는 유전자의 본체
2.	유전자		특정 유전 형질에 대한 유전 정보가 있는 DNA의 특정 부분 Tip! 하나의 DNA에는 수많은 유전자가 있다.
3.	뉴클레오솜		DNA가 히스톤단백질을 감고 있는 구조, 염색사, 염색체를 구성하는 기본 단위
4.	염색사		간기 상태의 핵 속에서 보이는 가는 실 모양의 구조물. 수백만 개의 뉴클레오솜이 연결된 것. 성분: DNA + 히스톤단백질
5.	염색체		세포가 분열할 때 염색사가 응축되어 나타나는 막대 모양의 구조물. 성분: DNA + 히스톤단백질

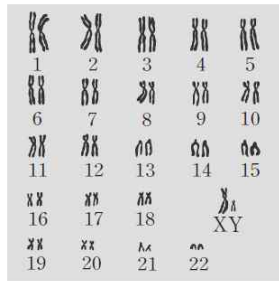
6.	동원체		염색체의 잘록하게 보이는 부분, 세포 분열 시 방추사가 붙음. Tip! 염색체 수 = 동원체 수
7.	염색 분체		간기(S기)에 DNA 복제에 의해 형성된 것으로, 염색체는 2개의 염색 분체로 구성됨 Tip! DNA 상대량은 염색 분체의 수에 비례한다.

(2) 사람의 염색체

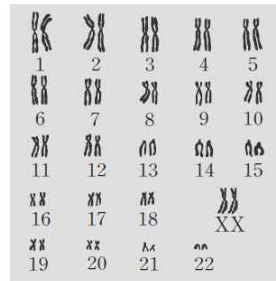
- ① 사람의 하나의 체세포 속에는 46개의 염색체가 있음.
- ② 상염색체: 성에 관계없이 남녀 공통으로 가지고 있는 염색체, 44개, 22쌍
- ③ 성염색체: 성을 결정하는 2개의 염색체, 남자: (XY), 여자: (XX)

▷사람: $2n = 46$ ▷남자: $2n = 44 + XY$ ▷여자: $2n = 44 + XX$

- ④ 상동염색체: 모양과 크기가 같은 한 쌍의 염색체, 한 개는 부, 한 개는 모로부터 받은 것임.
- ⑤ 사람의 염색체: 46개(상염색체 22쌍, 성염색체 1쌍)- 남자: $44+XY$, 여자: $44+XX$



▲ 남자: $2n = 44 + XY$



▲ 여자: $2n = 44 + XX$

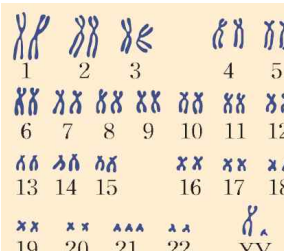
(3) 핵형과 핵상

- ① 핵형: 생물이 가지는 **염색체의 수, 모양, 크기와 같은 염색체의 특성**
- 생물 종마다 고유한 염색체 수를 가지며, 생물의 크기와 염색체 수는 관련이 없다.

생물	사람	침팬지	개	감자	보리	완두
염색체 수(개)	46	48	78	48	14	14

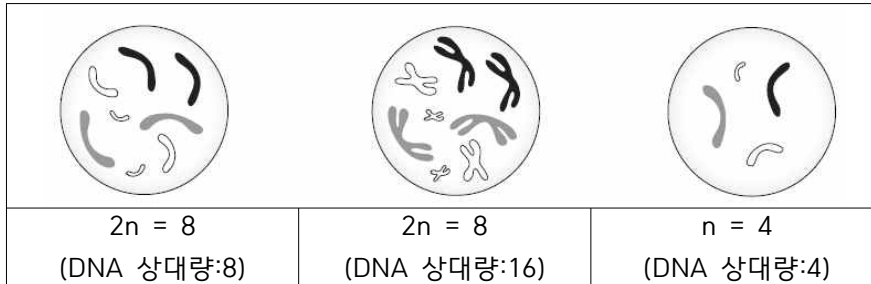
- 핵형 분석을 통해 성별과 염색체 수나 구조 이상을 알 수 있다.

Tip! 염색체 수나 구조 이상은 알 수 있으나, 혈액형이나 유전자 이상은 알 수 없음.

사람의 돌연변이	
1. 유전자 돌연변이: 유전자의 구성 물질인 DNA 염기 서열에 이상이 생김 예 색맹, 혈우병	
2. 염색체 돌연변이: 염색체 구조가 변하거나 수에 이상이 생김, 핵형 분석으로 판별 가능 예 다운 증후군(21번 염색체 3개)----->	

② 핵상: 하나의 세포 속에 들어 있는 염색체의 상대적인 수

Tip! 상동 염색체가 쌍을 이루고 있으면 $2n$, 짝이 없으면 n



STEP 2. 개념 확인

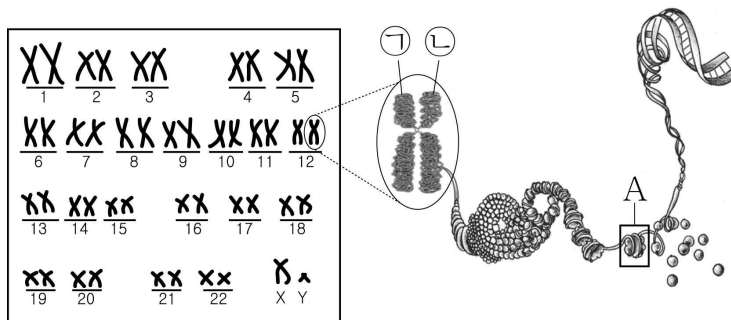
(1)	염색사는 DNA와 히스톤 단백질로 구성된다.	<input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> X
(2)	염색체 수가 같으면 같은 종이다.	<input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> X
	(3) 이 사람은 남자이다.	<input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> X
	(4) Y염색체는 아버지로부터 물려받은 것이다.	<input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> X
	(5) 이 사람의 상염색체는 22쌍이다.	<input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> X
	(6) 이 사람은 46쌍의 상동 염색체가 있다.	<input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> X

STEP 3. 실전 도전

▷ 기출문제 살펴보기

2012학년도 9월 고2 학평 5번

그림은 정상인의 핵형과 염색체 구조를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. ㉠과 ㉡은 상동 염색체이다.

ㄴ. A는 단백질과 DNA로 구성되어 있다.

ㄷ. 핵형 분석을 통해 유전자 돌연변이를 알 수 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

04. 세포 분열

[관련 단위] 중3. 생식과 발생 / 생명과학 I. 세포 주기와 세포 분열

쌤의 오늘 수업을 듣고 나면 답할 수 있어야 해.

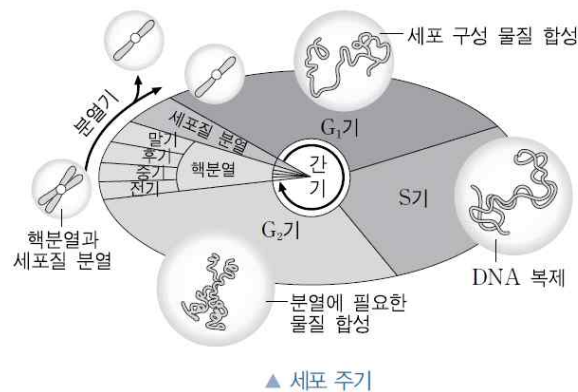
암세포의 특징은?

체세포 분열 과정을 설명해 봐.

감수 분열은 언제 일어나지? 체세포 분열과 다른 점은 뭐야?

STEP 1. 개념 잡기

1. 세포 주기: 분열을 마친 세포가 성장하여 다시 분열을 마칠 때까지의 기간,
간기(G_1 기 - S기 - G_2 기)와 분열기(전기-중기-후기-말기)로 구분됨.



(1) 간기

- ① 세포 주기의 대부분(약 90%)을 차지
- ② 유전 물질이 복제되며, 세포가 성장하는 시기
- ③ 유전 물질은 염색사 상태로 존재 **Tip!** 간기에는 염색체를 관찰할 수 없다.

(2) 분열기

- ① 간기에 비해 걸리는 시간이 짧다.
- ② 염색사가 염색체로 응축된다. → 염색체 관찰 가능
- ③ 핵분열과 세포질 분열로 구분되고, 핵분열은 전기, 중기, 후기, 말기로 구분한다.

(3) 정상 세포와 암세포

- ① 정상 세포: 세포 주기가 정교하게 조절
- ② 암세포: 세포 주기를 조절하는 기능을 상실하여 비정상적으로 분열을 반복하는 세포

구분	정상 세포	암세포
배양 중의 세포 분열	 한 층으로만 분열	 분열하여 여러 층이 됨
분화	특정 세포로 분화함	분화하지 않음
전이	일어나지 않음	일어남

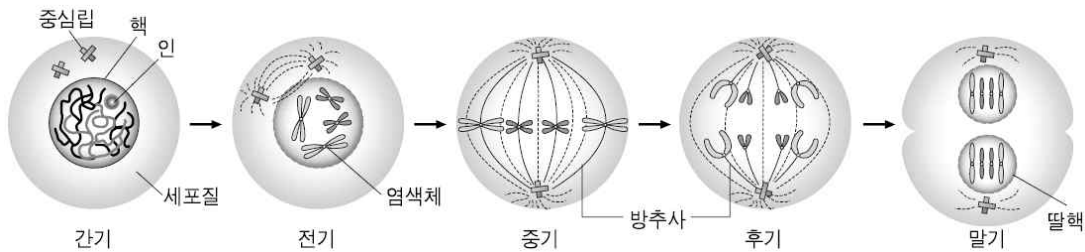
2. 세포 분열

(1) 체세포 분열

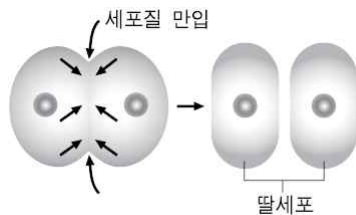
Tip! 언제? 발생(수정란이 어린 개체가 될 때), 성장(몸의 조직을 구성하는 세포 수가 증가), 재생(손상된 부위가 다시 생겨날 때, 상처가 아물 때), 생식(일부 생물은 체세포 분열을 통해 무성 생식함.)

① 간기: 전체 세포주기의 80~90%를 차지, DNA를 복제하는 등 세포 분열을 준비하는 시기

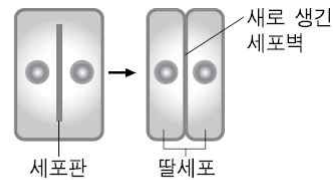
② 분열기



- 전기: 핵막이 사라짐, 염색체가 형성됨
- 중기: 염색체가 적도판 배열 - 염색체 관찰이 가장 용이함
- 후기: 염색체가 방추사에 의해 2개의 염색 분체로 분리되어 양극으로 이동
- 말기: 양쪽으로 이동한 염색체는 염색사로 풀어지고, 핵막이 다시 나타나 2개의 딸핵 형성
- 세포질 분열: 동물 세포는 세포질 만입, 식물 세포는 세포판 형성



▲ 동물 세포의 세포질 분열



▲ 식물 세포의 세포질 분열

③ 체세포 분열의 특징

- 1회 분열로 1개의 모세포에서 2개의 딸세포가 생성된다.
- 염색 분체가 분리되므로 핵상의 변화가 없다. ($2n \rightarrow 2n$)
- 모세포와 딸세포의 염색체 수와 DNA양은 같다.



④ 체세포 분열 과정에서의 핵 1개당 DNA 상대량 변화

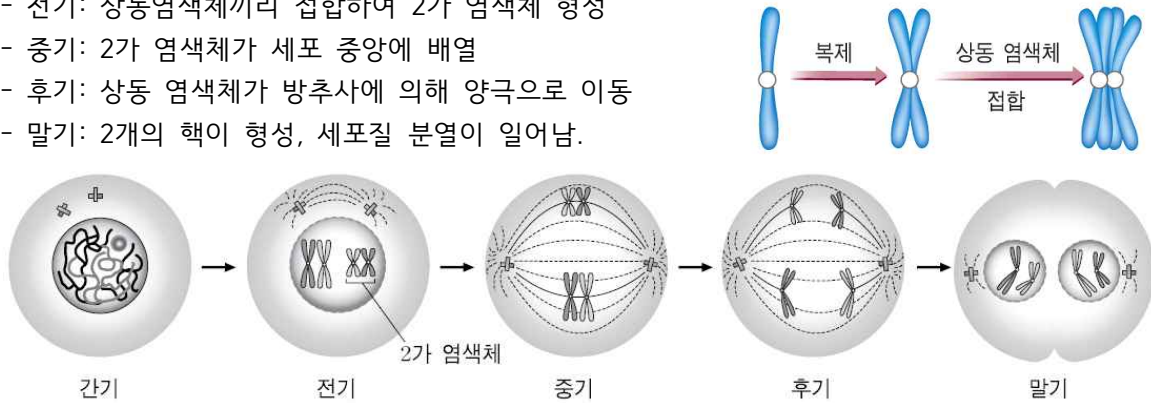
(2) 감수 분열(생식 세포 분열): 정자와 난자 같은 생식 세포를 만들기 위한 세포 분열

Tip! 감수 분열이 일어나는 장소: 사람) 정소, 난소, 식물) 밑씨, 꽃밥

Tip! 감수 분열은 어린 꽃봉오리 속 꽃밥을 이용하여 관찰함.(활짝 핀 꽃은 이미 감수분열 완료)

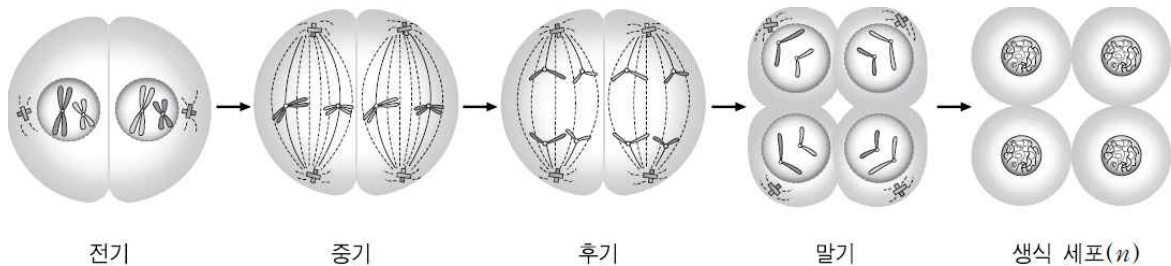
① 감수 1분열(이형분열): 염색체 수가 반으로 줄어듦.($2n \rightarrow n$)

- 전기: 상동염색체끼리 접합하여 2가 염색체 형성
- 중기: 2가 염색체가 세포 중앙에 배열
- 후기: 상동 염색체가 방추사에 의해 양극으로 이동
- 말기: 2개의 핵이 형성, 세포질 분열이 일어남.



② 감수 2분열(동형분열): 염색체 수가 유지됨($n \rightarrow n$)

- 감수 1분열 후 DNA가 복제되지 않고 곧바로 일어나며, 체세포 분열과 같은 과정을 거쳐(염색 분체 분리)모두 4개의 딸세포를 형성



③ 감수 분열의 특징

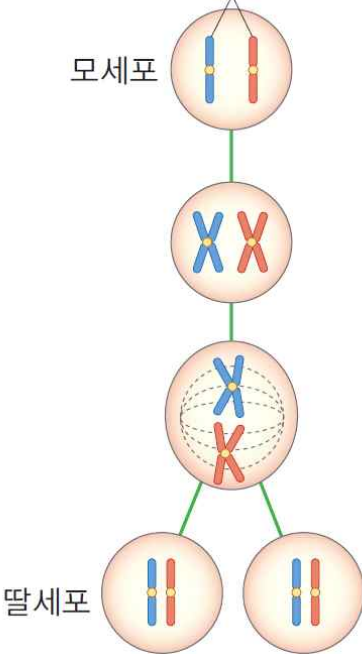
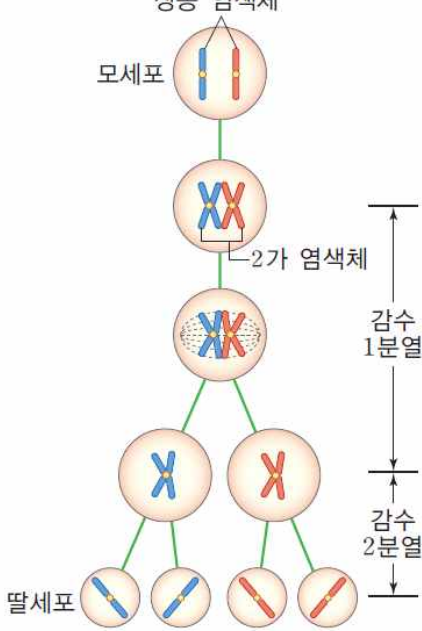
- 2회 연속 분열로 1개의 모세포에서 4개의 딸세포가 생성된다.
- 감수 1분열 전기에 상동 염색체끼리 접합하여 2가 염색체를 형성하며, 이 과정에서 교차가 일어나기도 한다.
- 감수 1분열: 상동 염색체 분리, 염색체 수 반감($2n \rightarrow n$), 감수 2분열: 염색 분체 분리, 염색체 수 변함없음($n \rightarrow n$)
- 딸세포 1개의 염색체 수와 DNA양은 모세포의 절반이 된다.



④ 감수 분열 과정에서의 핵 1개당 DNA 상대량 변화

- 감수 분열로 인해 세대를 거듭해도 유전 물질의 양이 일정하게 유지될 수 있다.

(3) 체세포 분열과 감수 분열

	체세포 분열	감수 분열																																																				
분열 모습	<p>상동 염색체</p> <p>모세포</p>  <p>딸세포</p>	<p>상동 염색체</p> <p>모세포</p>  <p>2가 염색체</p> <p>감수 1분열</p> <p>감수 2분열</p> <p>딸세포</p>																																																				
분열 장소	동물: 온몸(체세포) 식물: 생장점, 형성층	동물: 정소, 난소 식물: 꽃밥, 밑씨																																																				
분열 횟수	1회	연속 2회																																																				
딸세포 수	2개	4개																																																				
2가 염색체	형성되지 않는다.	형성된다.																																																				
염색체 수 변화	변화 없다($2n \rightarrow 2n$)	반감된다. ($2n \rightarrow n$)																																																				
DNA 양 변화	<p>핵 1개당 DNA 상대량</p> <table><tr><th colspan="3">간기</th><th colspan="4">분열기</th></tr><tr><th>G₁</th><th>S</th><th>G₂</th><th>전기</th><th>중기</th><th>후기</th><th>말기</th></tr><tr><td>2</td><td>2 → 4</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td><td>2</td></tr></table>	간기			분열기				G ₁	S	G ₂	전기	중기	후기	말기	2	2 → 4	4	4	4	4	2	<p>핵 1개당 DNA 상대량</p> <table><tr><th>간기</th><th colspan="4">감수 1분열</th><th colspan="4">감수 2분열</th></tr><tr><th>G₁</th><th>S</th><th>G₂</th><th>전기</th><th>중기</th><th>후기</th><th>말기</th><th>전기</th><th>중기</th><th>후기</th><th>말기</th></tr><tr><td>2</td><td>2 → 4</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td><td>2</td><td>2</td><td>2</td><td>2</td><td>1</td></tr></table>	간기	감수 1분열				감수 2분열				G ₁	S	G ₂	전기	중기	후기	말기	전기	중기	후기	말기	2	2 → 4	4	4	4	4	2	2	2	2	1
간기			분열기																																																			
G ₁	S	G ₂	전기	중기	후기	말기																																																
2	2 → 4	4	4	4	4	2																																																
간기	감수 1분열				감수 2분열																																																	
G ₁	S	G ₂	전기	중기	후기	말기	전기	중기	후기	말기																																												
2	2 → 4	4	4	4	4	2	2	2	2	1																																												

STEP 2. 개념 확인

- (1) 세포 주기는 ()와 분열기로 구분된다.
- (2) ()는 세포 주기를 조절하는 기능에 이상이 생겨 지속적으로 분열하는 세포이다.
- (3) 생물의 몸을 구성하는 세포의 수가 증가하는 과정을 () 분열이라 한다.
- (4) 감수1분열 전기에 상동 염색체가 접합하여 형성된 염색체를 ()라고 한다.
- (5) 감수1분열에서 ()가 분리된다.

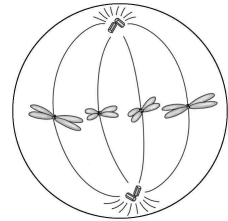
STEP 3. 실전 도전

▷기출문제 살펴보기

2014학년도 3월 고1 학평 2번

그림은 체세포 분열 중인 세포 A를 나타낸 것이다.

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



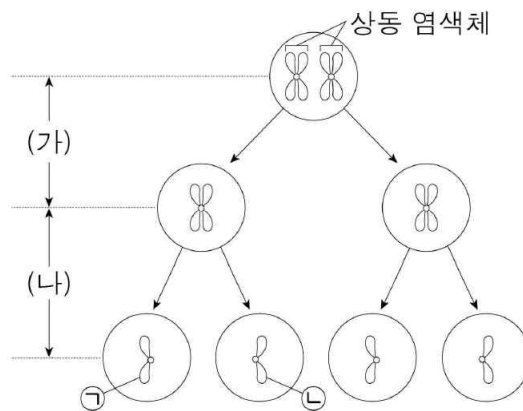
- _____ <보 기> _____
- ㄱ. 전기의 모습을 나타낸 것이다.
 - ㄴ. 세포질이 분열하는 모습을 나타낸 것이다.
 - ㄷ. A가 분열을 마치면 2개의 딸세포가 만들어진다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

▷기출문제 살펴보기

2014학년도 3월 고1 학평 15번

그림은 사람의 정소에서 일어나는 감수 분열을 나타낸 것이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?(단, 제시된 염색체 이외의 다른 염색체는 고려하지 않는다.)

- _____ <보 기> _____
- ㄱ. (가) 과정에서 염색체가 복제된다.
 - ㄴ. (나) 과정에서 염색 분체가 분리된다.
 - ㄷ. ㉠이 아버지로부터 물려받은 것이라면 ㉡은 어머니로부터 물려받은 것이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

05. 유전

[관련 단위] 중3. 유전과 진화 / 생명과학 I. 유전의 기본 원리

春샘의 오늘 수업을 듣고 나면 답할 수 있어야 해.

1. 멘델은 뭘 가지고 유전 실험을 했지? 왜?
2. 멘델의 유전 법칙 3가지가 뭐야?
3. 사람의 유전을 연구할 때는 어떤 방법이 있지?

STEP 1. 개념 잡기






1. 유전 용어

형질	생물이 가지고 있는 모양이나 성질 예 키가 크다(작다), 꽃의 색깔(보라색, 흰색), 완두의 모양(둥글다, 주름지다)
유전 형질	여러 형질 중 부모에서 자손에게 유전되는 것
대립 형질	생물의 유전 형질 중 큰 키와 작은 키, 씨의 모양이 둥근 것과 주름진 것과 같이 서로 대립 관계에 있는 형질
대립 유전자	하나의 유전 형질에 관여하는 한 쌍의 유전자
표현형	겉으로 드러나는 형질 예 둥근 완두, 주름진 완두
유전자형	한 형질을 나타내는 유전자의 조합을 기호로 표시한 것, 보통 우성을 나타내는 유전자는 대문자로, 열성을 나타내는 유전자는 소문자로 표시한다. 예 RR, Rr, rr
동형 접합 (순종)	한 형질을 나타내는 대립 유전자의 구성이 같은 개체 예 RR, rr, RYyy, rrYY(두 가지 형질을 나타낸 것)
이형 접합 (잡종)	한 형질을 나타내는 대립 유전자의 구성이 다른 개체 예 Rr, RrYy
우성	대립 형질을 가진 순종끼리 교배하였을 때, 잡종 1대(F ₁)에서 나타나는 형질
열성	대립 형질을 가진 순종끼리 교배하였을 때, 잡종 1대(F ₁)에서 나타나지 않는 형질(유전 인자가 있을 때 겉으로 표현되지 않을 수 있는 것)
자가 수분 (자가 교배)	수술의 꽃가루가 같은 개체의 꽃에 있는 암술에 수분되는 것 (같은 유전자형끼리 교배하는 것)
타가 수분	수술의 꽃가루가 다른 개체의 꽃에 있는 암술에 수분되는 것

2. 멘델의 유전 법칙

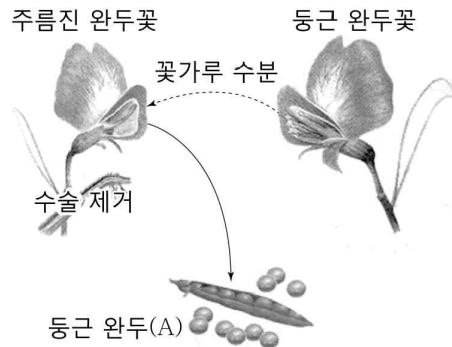
(1) 멘델의 실험 재료: 완두

- ① 대립 형질이 뚜렷하다.
- ② 한 세대가 짧고, 자손의 수가 많다.
- ③ 자유로운 교배가 가능하며, 재배하기가 쉽다.

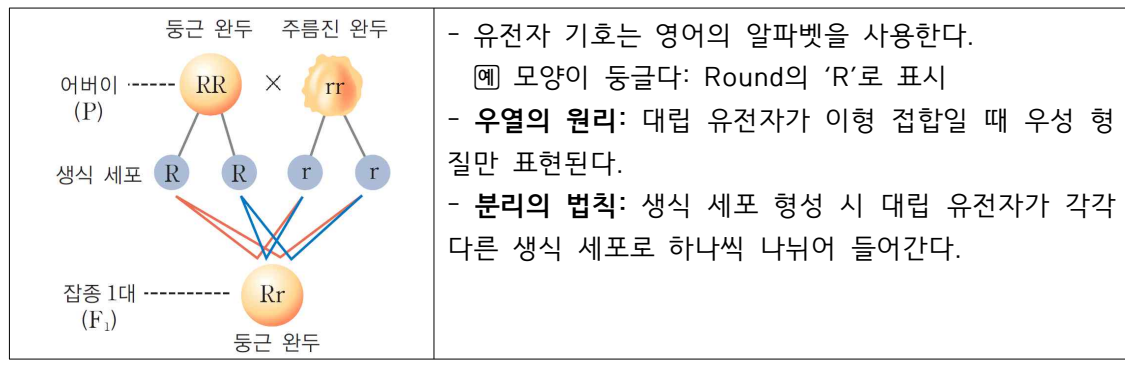
	꽃 색깔	씨 모양	씨 색깔	콩깍지 모양	콩깍지 색깔	꽃 피는 위치	키
0210	 보라색	 둥글다	 황색	 매끈하다	 녹색	 잎겨드랑이	 크다
0212	 흰색	 주름지다	 녹색	 질퍽하다	 황색	 줄기 끝	 작다

멘델의 실험

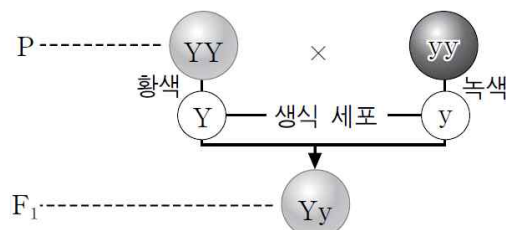
※ ⑦수술을 제거한 순종의 주름진 완두꽃의 암술에 순종의 둥근 완두꽃의 꽃가루를 수분시켜 어떤 모양의 완두가 열리는지 관찰하였더니, 모두 둥근 완두가 열렸다.



- ▷ ⑦은 (자가 수분)을 방지하기 위한 것이다.
- ▷ 둥근 완두: (우성), 주름진 완두: (열성)
- ▷ 유전자형



(2) 우열의 원리



- ① 순종 황색 완두(YY)와 녹색 완두(yy)를 교배하면 자손1대(F₁)는 모두 황색 완두(Yy)이다.
- ② 자손 1대(F₁)에서 황색 완두만 나타난 것은 대립 유전자 Y는 표현되고 대립 유전자 y는 표현되지 않았기 때문이며, Y를 y에 대해 **우성**이라고 한다.
- ③ 표현형이 서로 다른 순종끼리 교배시켜 얻은 자손 1대(F₁)는 이형 접합자이며, F₁에서 겉으로 표현되는 대립 유전자를 우성, 겉으로 표현되지 않는 대립 유전자를 열성이라고 한다.

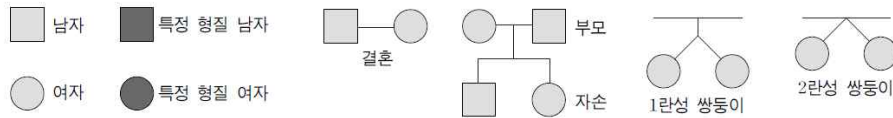
3. 사람의 유전 연구

(1) 사람의 유전 연구가 어려운 이유

한 세대가 길고, 자손의 수가 적고, 임의 교배가 불가능하다. 형질이 복잡하고 유전자 수가 많으며 환경적 요인의 영향을 많이 받는다.

(2) 사람의 유전 연구 방법

① 가계도 조사: 특정 유전 형질을 가지는 집안의 가계도를 조사하여 그 형질의 우열 관계와 유전자의 전달 경로를 알아냄



② 쌍둥이 연구: 1란성 쌍둥이와 2란성 쌍둥이를 대상으로 특정 형질이 유전과 환경 중 어느 요인에 의해 영향을 많이 받는지 조사

쌍둥이 연구

구분	1란성 쌍둥이	2란성 쌍둥이
발생 과정	1개의 난자와 1개의 정자가 수정되어 형성된 1개의 수정란이 발생 초기에 나뉘어져 각각 독립적인 개체로 발생	2개 이상의 난자가 배란되어 각각 다른 정자와 수정된 2개의 수정란이 각각 독립적인 개체로 발생
형질 차이	- 유전자 구성이 서로 같다. - 형질의 차이는 환경의 영향에 의해 나타난다.	- 유전자 구성이 다르다. - 형질의 차이는 환경과 유전적 영향에 의해 나타난다.

1란성 쌍둥이 2란성 쌍둥이

질병	1란성 쌍둥이	2란성 쌍둥이
알코올 중독	~0.4	~0.2
치매	~0.6	~0.3
낫 모양 적혈구 빈혈증	1.0	~0.2

▷ 일치율이란 쌍둥이 중 한 명에게 어떤 형질이 나타날 때 다른 한 명에게도 그 형질이 나타나는 것을 말한다.(형질이 일치할수록 일치율은 1에 가깝다.)

▷ 낫 모양 적혈구 빈혈증은 1란성 쌍둥이의 일치율이 1이므로 유전에 의해서만 결정된다.

▷ 위 3가지 질병 중 알코올 중독이 1란성 쌍둥이의 일치율이 가장 낮으므로 환경의 영향을 가장 많이 받는다.

③ 집단 조사: 집단에서 유전자의 발현 빈도를 조사

Tip! 더 많은 사람에게 나타나는 형질이 우성이다. (X)

④ 염색체 및 유전자 분석

- 핵형 분석을 통해 염색체의 수, 크기, 모양을 분석하여 염색체 돌연변이 여부를 파악
- 유전자를 직접 분리하여 분석하여 유전자 돌연변이 여부를 파악

STEP 2. 개념 확인

※ 다음 유전과 관련된 용어를 찾아 쓰시오.

<보기>

대립 형질, 유전 형질, 우성, 열성, 표현형, 유전자형
우열의 원리, 분리의 법칙, 독립의 법칙

(1)	여러 형질 중 자손에게 유전되는 형질	
(2)	대립 형질을 가진 순종의 개체끼리 교배했을 때 잡종 1대에서 나타나는 형질	
(3)	형질이 나타나게 하는 유전자를 기호로 표시한 것으로, 보통 우성은 대문자로, 열성은 소문자로 나타낸다.	
(4)	대립 유전자는 생식 세포 형성 시 분리되어 각기 다른 생식세포로 들어간다.	
(5)	두 쌍 이상의 대립 형질이 유전될 때 각 형질의 유전자는 서로에게 영향을 미치지 않고 독립적으로 행동한다.	

STEP 3. 실전 도전

▷기출문제 살펴보기

2012학년도 9월 고2 학평 14번

1. 다음은 완두 콩깍지 색깔에 대한 유전을 알아보기 위한 실험이다.

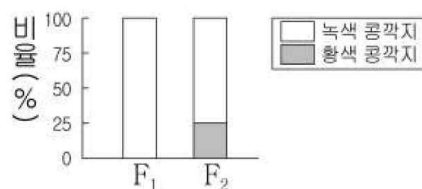
[실험 과정]

(가) 순종의 녹색 콩깍지 완두와 황색 콩깍지 완두를 교배하여 F_1 을 얻었다.

(나) F_1 을 자가 수분하여 F_2 를 얻었다.

(다) F_1 과 F_2 의 콩깍지 색깔에 대한 비율을 조사하였다.

[실험 결과]



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. 콩깍지 색깔은 녹색 형질이 황색 형질에 대해 열성이다.
 ㄴ. F_2 에서 순종인 완두와 잡종인 완두의 비율은 3:1이다.
 ㄷ. F_1 을 F_2 의 황색 콩깍지 완두와 교배하였을 때, 황색 콩깍지 완두를 얻을 수 있는 확률은 $\frac{1}{2}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

06. 영양소와 소화

[관련 단위] 중2. 소화·순환·호흡·배설 / 생명과학 I. 소화·순환·호흡·배설과 에너지

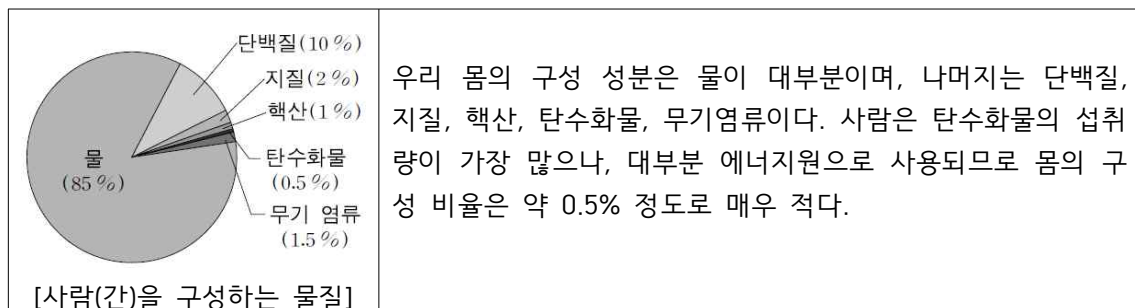
春쌤의 오늘 수업을 듣고 나면 답할 수 있어야 해.

1. 3대 영양소는?
2. 밥을 오래 씹어야 하는 이유는?
3. **쓸개즙**은 소화효소야, 아니야?

STEP 1. 개념 잡기

1. **영양소:** 몸을 구성하거나 에너지원으로 쓰이는 생물의 생명 활동에 필요한 물질

3대 영양소	몸의 구성 성분이면서 에너지원이 되는 물질 (세포호흡에 쓰이는 영양소)	탄수화물, 단백질, 지방
부영양소	에너지원은 아니지만 몸을 구성하거나 생리 기능을 조절하는 물질	물, 비타민, 무기염류

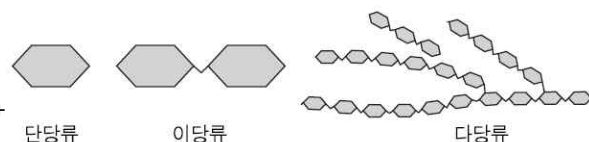


2. 3대 영양소

구분	탄수화물	단백질	지방
구성 원소	C, H, O	C, H, O, N	C, H, O
구성 단위	단당류	아미노산	지방산, 모노글리세리드
에너지	4kcal/g	4kcal/g	9kcal/g
기능	주로 에너지원으로 이용	에너지원, 몸의 주요 구성 성분 (효소, 호르몬, 근육 등)	에너지원, 세포막, 호르몬 구성 성분
포함된 음식물			

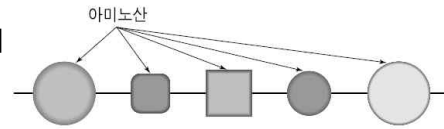
(1) 탄수화물

- ① 단당류: 포도당, 과당, 갈락토스
- ② 이당류: 엿당(포도당+포도당), 설탕(포도당+과당), 젖당(포도당+갈락토스)
- ③ 다당류: 녹말, 글리코젠, 셀룰로스



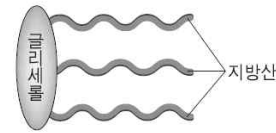
(2) 단백질

20종류의 아미노산이 단백질의 기본 단위가 되는데, 각각의 아미노산은 펩타이드 결합에 의해 이어진다.



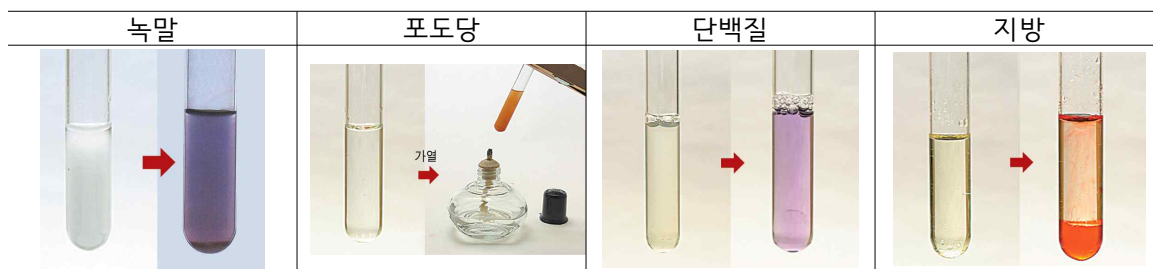
(3) 지방

1분자의 글리세롤과 3분자의 지방산이 결합한 것이다.



(4) 영양소 검출 반응

- ① 녹말 + 아이오딘-아이오딘화칼륨 용액 → 청람색
- ② 포도당 + 베네딕트 용액 (가열) → 황적색
- ③ 단백질 + 뷰렛반응(5% 수산화나트륨 용액 + 1% 황산구리 용액) → 보라색
- ④ 지방 + 수단 III 용액 → 선홍색

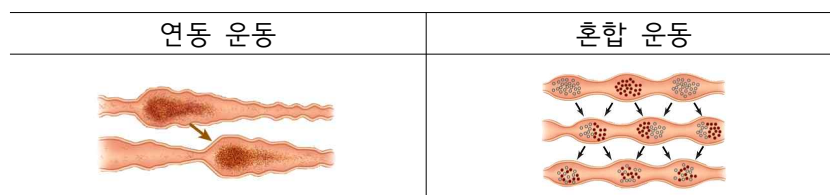


3. 영양소의 소화와 흡수

(1) 소화의 필요성: 음식물 속의 고분자 영양소는 세포막을 통과할 수 없으므로, 체내로 흡수되기 위해 저분자 영양소로 분해되어야 한다.

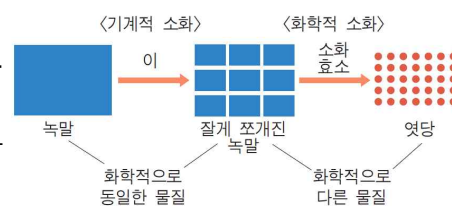
(2) 기계적 소화와 화학적 소화

- ① 기계적 소화: 저작운동, 연동운동, 혼합운동
 - 저작 운동: 음식물을 이로 잘게 부수는 작용
 - 연동 운동(꿈틀 운동): 음식물을 아래로 이동시키는 작용
 - 분절 운동(혼합 운동): 음식물과 소화액을 골고루 섞는 작용



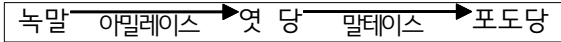
② 화학적 소화: 소화효소에 의한 소화

- 소화 효소의 특징
 - 음식물의 소화가 쉽고, 빠르게 일어나도록 도와준다. (촉매 역할)
 - 단백질로 구성, 특정 온도(35~40℃)와 산성도에서 특정 영양소에만 작용
 - 한 가지 소화 효소는 한 가지 영양소만을 분해

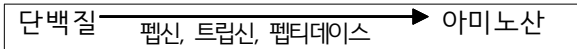


4. 3대 영양소의 소화

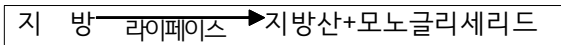
(1) **탄수화물**: 녹말은 입과 소장에서 침(아밀레이스), 이자액(아밀레이스), 장액(말테이스)에 의해 포도당으로 분해



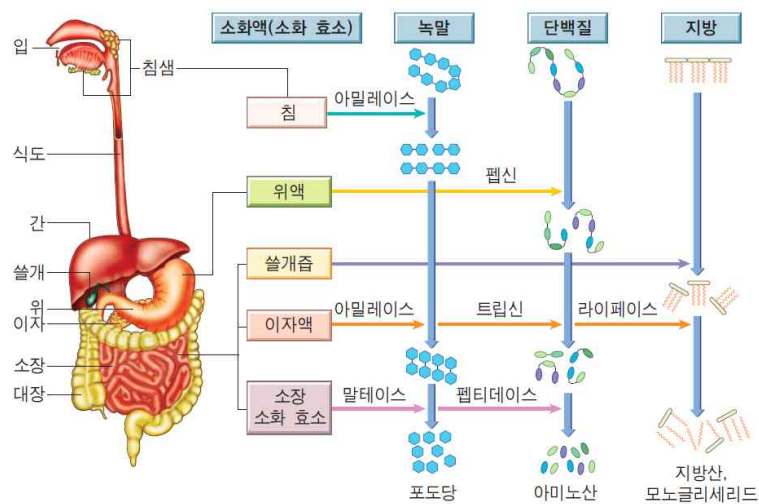
(2) **단백질**: 위와 소장에서 위액(펩신), 이자액(트립신), 장액(펩티데이스)에 의해 아미노산으로 분해



(3) **지방**: 지방은 소장에서 이자액(라이페이스)에 의해 지방산과 모노글리세리드로 분해된다.

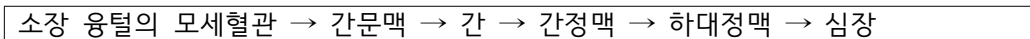


※ 쓸개즙은 간에서 만들어져 쓸개에 저장되었다가 소장(십이지장)으로 분비됨, 쓸개즙은 소화 효소는 아니지만 지방을 유화시켜 지방의 소화를 돕는다.

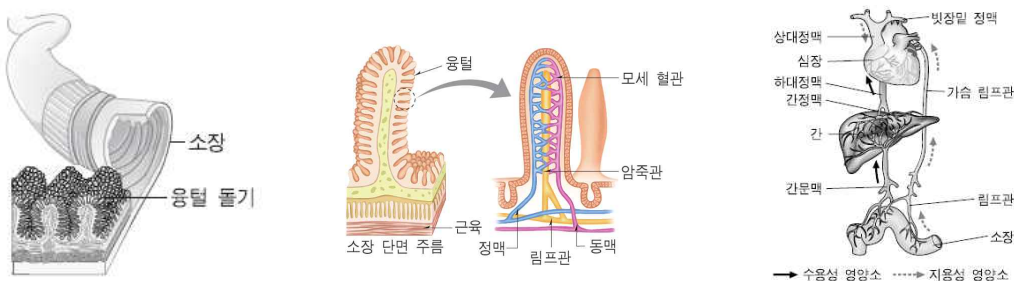
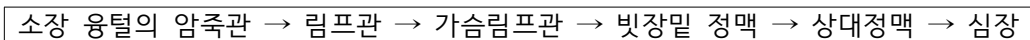


5. **영양소의 흡수와 이동**: 최종 소화된 영양소는 소장 벽에 있는 용털로 흡수된 후 심장으로 이동하여 온몸으로 이동한다.

(1) 수용성 영양소(단당류, 아미노산, 무기 염류, 비타민 B군, C)



(2) 지용성 영양소(지방산, 모노글리세리드, 비타민 A, D, E, K)



STEP 2. 개념 확인

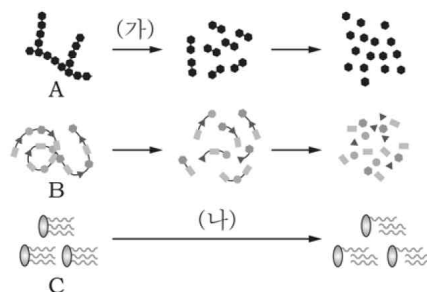
(1)	화학적 소화는 소화 효소에 의해 일어난다.	<input type="checkbox"/> O	<input type="checkbox"/> X
(2)	단백질의 화학적 소화는 소장에서 처음으로 일어난다.	<input type="checkbox"/> O	<input type="checkbox"/> X
(3)	지방은 췌장액에 의해 지방산과 모노글리세리드로 분해된다.	<input type="checkbox"/> O	<input type="checkbox"/> X
(4)	수용성 영양소는 소장 융털의 암죽관으로, 지용성 영양소는 소장 융털의 모세 혈관으로 흡수된다.	<input type="checkbox"/> O	<input type="checkbox"/> X
(5)	이자액 속에는 3대 영양소 소화 효소가 모두 있다.	<input type="checkbox"/> O	<input type="checkbox"/> X

STEP 3. 실전 도전

▷기출문제 살펴보기

2012학년도 11월 고2 학평 10번

그림은 영양소 A~C의 소화 과정을 나타낸 것이다. A~C는 녹말, 지방, 단백질을 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

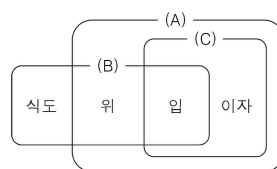
- ☐ 가. (가) 과정은 아밀레이스에 의해 촉진된다.
☐ 나. B의 최종 소화 산물은 아미노산이다.
☐ 다. 소장에서 (나) 과정이 일어난다.

- ① 가 ② 나 ③ 가, 다 ④ 나, 다 ⑤ 가, 나, 다

▷기출문제 살펴보기

2014학년도 3월 고1 학평 7번

다음은 사람의 4가지 소화 기관을 특징 (A)~(C)에 따라 구분한 것이다.



(A)~(C)에 해당하는 특징을 <보기>에서 찾아 옳게 짝지은 것은?

- ☐ 가. 소화액을 분비한다.
☐ 나. 아밀레이스를 생성한다.
☐ 다. 섭취한 음식물이 지나간다.

- | | (A) | (B) | (C) | | (A) | (B) | (C) |
|---|-----|-----|-----|---|-----|-----|-----|
| ① | 가 | 나 | 다 | ② | 가 | 다 | 나 |
| ③ | 나 | 가 | 다 | ④ | 나 | 다 | 가 |
| ⑤ | 다 | 가 | 나 | | | | |

07. 순환

[관련 단원] 중2. 소화·순환·호흡·배설 / 생명과학 I. 소화·순환·호흡·배설과 에너지

春샘의 오늘 수업을 듣고 나면 답할 수 있어야 해.

1. 혈액에는 어떤 성분이 있지?
2. 사람의 심장은 몇 심방 몇 심실이지?
3. 체순환, 폐순환 경로를 말해봐.

STEP 1. 개념 잡기

1. 순환계

(1) 순환계의 구성

- ① 순환계는 심장, 혈관, 혈액 등으로 구성된다. 심장은 수축과 이완을 통해 혈액 순환의 원동력을 제공하고, 혈관은 혈액이 지나가는 통로의 역할을 한다.
- ② 혈액은 순환을 통해 세포에 필요한 물질을 공급하고, 노폐물을 수거하여 배설계로 이동시키는 역할을 한다.


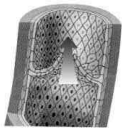

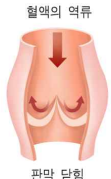

2. 혈액

혈장	성분	약 90%가 물, 그 외 포도당, 아미노산, 무기 염류 등을 포함		
	기능	- 양분 . 노폐물 . 항체 . 이산화 탄소 운반 - 체온 조절 기능		
혈구		적혈구	백혈구	혈소판
	모양	원반형, 핵이 없다.	아메바형, 핵이 있다.	모양이 일정하지 않으며, 핵이 없다.
	기능	산소 운반*	식균 작용	혈액 응고 작용
	개수	450~500만개/혈액 1mm ³	6000~8000개/혈액 1mm ³	20만~30만개/혈액 1mm ³

- 산소는 물에 대한 용해도가 낮기 때문에 혈장을 통해서 많은 산소가 운반될 수 없다,
- 적혈구는 헤모글로빈(Hb)이라는 산소 운반 단백질을 가지고 있어 많은 양의 산소를 운반할 수 있다.
- 산소가 많은 곳(폐)에서는 산소와 결합하고, 산소가 부족한 곳(조직)에서는 산소를 내놓는 성질이 있어 우리 몸의 각 조직에 산소를 운반하는 역할을 수행한다. ($\text{Hb} + \text{O}_2 \rightleftharpoons (\text{HbO}_2)_4$)

3. 혈관

(1) 혈관의 종류

동맥		<ul style="list-style-type: none"> • 심장에서 나가는 혈액이 흐르는 혈관 • 혈관 벽이 두껍고 탄력성이 크다. • 몸 속 깊숙이 분포 • 동맥의 탄력성 때문에 심실의 수축과 이완에 따라 혈관벽의 수축과 이완이 되풀이되는데 이를 맥박이라고 한다.
정맥		<ul style="list-style-type: none"> • 심장으로 들어가는 혈액이 흐르는 혈관 • 동맥보다 혈관 벽이 얇고 탄력성이 작다. • 몸의 표면에 분포 • 곳곳에 판막이 있다.(혈액 역류방지) <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>혈액의 정상 흐름 판막 열림</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>혈액의 역류 판막 닫힘</p> </div> </div>
모세혈관		<ul style="list-style-type: none"> • 동맥과 정맥을 연결 • 온 몸에 그물처럼 퍼져 있다. • 한 겹의 얇은 세포층으로 되어 있고, 혈류 속도가 가장 느리다. • 주위의 조직 세포와 물질교환이 일어난다.

(2) 혈관의 특성 비교

① 혈압: 동맥 > 모세혈관 > 정맥

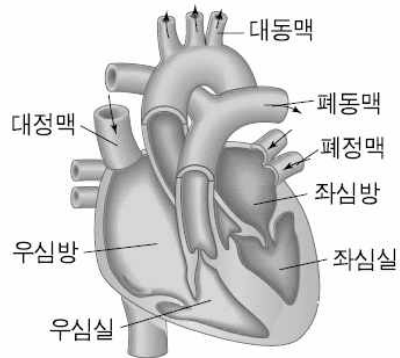


(정맥은 좌심실에서 멀리 떨어져 있어 혈압이 매우 낮기 때문에 주로 정맥 주변 골격근의 수축과 이완에 의해 혈액이 이동한다. 또한 정맥 내에 있는 판막은 혈액이 정맥에서 심장 쪽의 한 방향으로만 흐르게 한다.)

② 총단면적: 모세혈관 > 정맥 > 동맥

③ 혈류 속도: 동맥 > 정맥 > 모세혈관

4. 심장과 혈액순환

(1) 사람의 심장: 주먹 크기의 근육질 주머니로 2심방 2심실로 구성된다.

	심방	<ul style="list-style-type: none"> • 심장으로 혈액이 들어오는 부위 • 정맥과 연결
	심실	<ul style="list-style-type: none"> • 심장에서 혈액을 내보내는 부위 • 동맥과 연결 • 심방보다 벽이 두꺼우며, 좌심실의 벽이 가장 두껍다.
	판막	<ul style="list-style-type: none"> • 심방과 심실 사이, 심실과 동맥 사이에 존재하여 혈액의 역류를 방지한다. <ul style="list-style-type: none"> - 이첨판: 좌심방, 좌심실 사이 - 삼첨판: 우심방, 우심실 사이 - 반월판: 심실과 동맥 사이 <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>

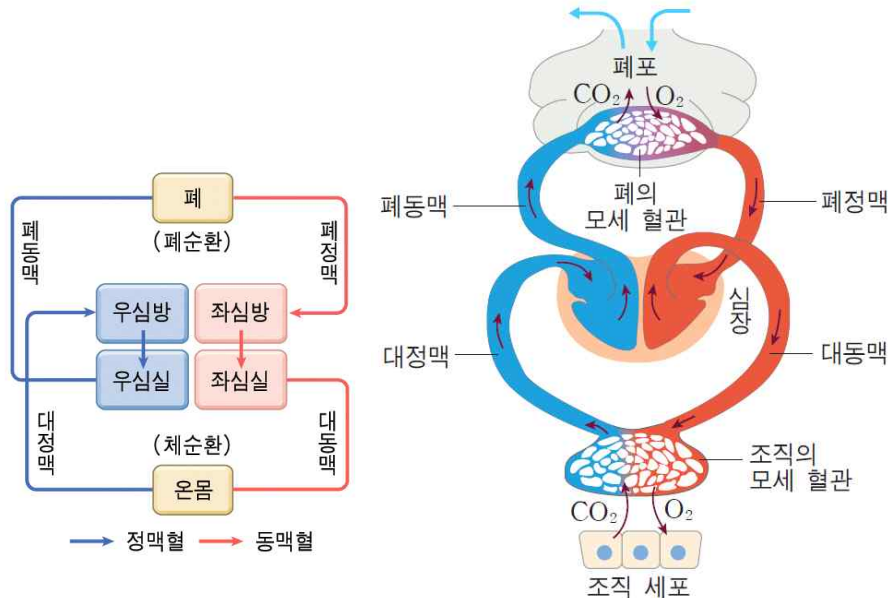
(2) **혈액의 순환**: 혈액은 심장 박동에 의해 온몸에 퍼져 있는 혈관을 따라 순환하며 모든 세포에 영양소와 산소를 공급한다.

① 체순환: 심장(좌심실)에서 나온 혈액이 온몸을 순환한 후 다시 심장으로 들어오는 경로, 온몸의 조직 세포에 산소와 영양소를 공급하고, 노폐물과 이산화 탄소를 받아온다.

[좌심실 → 대동맥 → 동맥 → 온몸의 모세 혈관 → 정맥 → 대정맥 → 우심방]

② 폐순환: 심장(우심실)에서 나온 혈액이 폐를 순환한 후 다시 심장으로 들어오는 경로, 폐에서 산소를 공급받고, 이산화 탄소를 내보낸다.

[우심실 → 폐동맥 → 폐의 모세 혈관 → 폐정맥 → 좌심방]



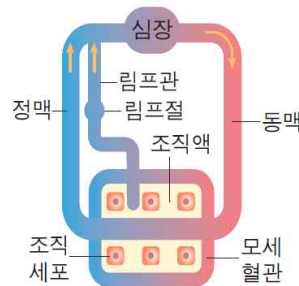
(3) 동맥혈과 정맥혈

구분	의미	색깔	혈관	심장
동맥혈	산소가 풍부한 혈액	선홍색	대동맥, 동맥, 폐정맥	좌심방, 좌심실
정맥혈	산소가 적게 포함된 혈액	암적색	대정맥, 정맥, 폐동맥	우심방, 우심실

(4) 조직액과 림프

① 조직액: 혈액이 순환하는 도중에 혈장의 일부가 모세 혈관벽을 통해 조직 세포로 빠져 나와 조직 세포 사이를 채우는 것, 혈액과 조직 세포 사이의 물질 교환을 중계하는 역할을 하게 된다.

② 림프: 조직액 일부가 림프계로 들어가는데, 이러한 조직액을 림프라 한다. 림프는 림프관을 따라 흐르다가 빗장밑 정맥에서 혈액과 합류하여 심장으로 들어간다. 림프관에는 판막이 있어 림프가 한 방향으로만 흐르게 한다.



STEP 2. 개념 확인

1. 다음 표는 혈액의 성분과 그 기능을 정리한 것이다. ()안에 들어갈 말을 쓰시오.

혈액의 성분		기능
액체 성분	(1)()	양분, 호르몬, 항체, 노폐물 운반 및 삼투압 조절
혈구	(2)()	헤모글로빈이 들어 있어 산소 운반
	(3)()	식균 작용으로 몸을 방어
	(4)()	혈액을 응고시켜 출혈 방지

2. 다음 중 산소를 많이 포함하고 있어서 선홍색을 띠는 동맥혈이 흐르는 심장의 부위 및 혈관을 모두 고르시오.

좌심실, 우심실, 대동맥, 폐동맥

3. 체순환, 폐순환 경로를 완성하시오.

체순환: (1)() → 대동맥 → 동맥 → 온 몸의 모세혈관 → (2)() → 대정맥 → (3)()

폐순환: 우심실 → (4)() → 폐의 모세혈관 → (5)() → 좌심방

STEP 3. 실전 도전

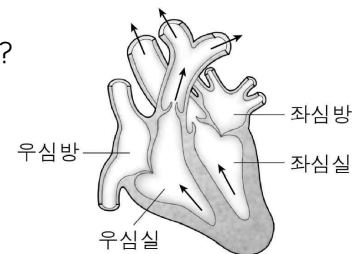
▷기출문제 살펴보기

2014학년도 3월 고1 학평 8번

그림은 심장 박동 중 어느 시기의 모습을 나타낸 것이다.

이 시기에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

(단, → 는 혈액의 이동 방향을 나타낸 것이다.)



<보기>

- ㄱ. 심실이 수축하고 있다.
- ㄴ. 심실에서 동맥으로 혈액이 이동하고 있다.
- ㄷ. 우심방과 우심실 사이의 판막은 열려 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

08. 호흡과 배설

[관련 단위] 중2. 소화·순환·호흡·배설 / 생명과학 I. 소화·순환·호흡·배설과 에너지

.....
 쌤의 오늘 수업을 듣고 나면 답할 수 있어야 해.

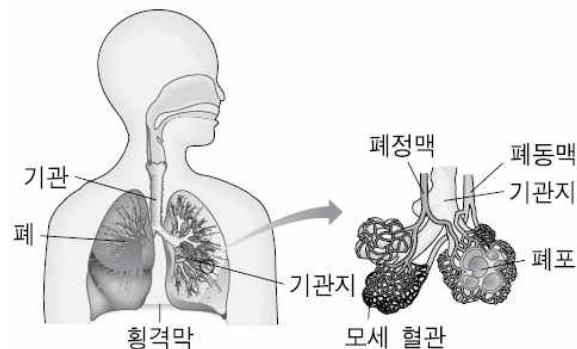
1. 폐에는 근육이 있나, 없나? 그럼, 심장에는?
2. 들숨/날숨의 과정을 설명해볼까?
3. 오줌의 생성 과정을 말해봐.

STEP 1. 개념 잡기

1. 호흡

(1) 호흡계

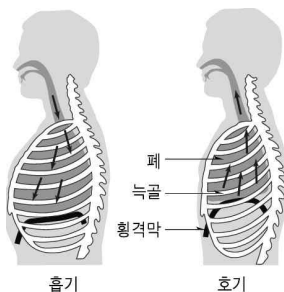
- ① 세포 호흡을 위해 산소를 흡수하고, 물질대사 결과 생성된 노폐물인 이산화 탄소와 물을 배출한다.
- ② 호흡계는 코, 기관, 기관지, 폐 등으로 이루어져 있다. 폐는 지름이 0.1~0.2mm인 폐포 3억 개~4억 개로 구성되어 있어 공기와 접하는 표면적이 넓다.



(2) 호흡 기관

- ① 코: 털과 끈끈한 점액이 먼지를 걸러낸다.
- ② 기관: 안쪽 면에 돋아 있는 섬모는 먼지와 세균을 걸러낸다.
- ③ 기관지: 기관의 끝 부분이 2갈래로 나누어진 관으로 폐와 연결되어 있다.
- ④ 폐: 가슴 부위의 좌우에 하나씩 있으며, 폐포와 모세 혈관과의 사이에서 기체 교환이 이루어진다.

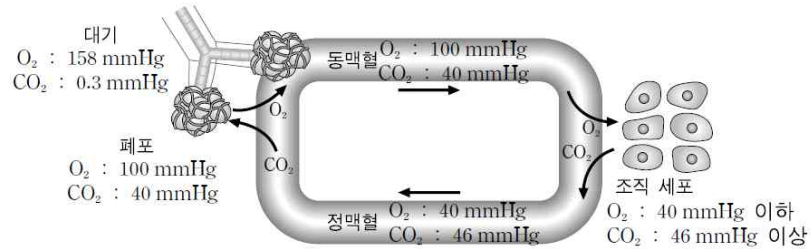
(3) 호흡 운동의 원리: 폐의 운동은 늑골(갈비뼈)과 횡격막(가로막)의 상하 운동



	늑골 (갈비뼈)	횡격막 (가로막)	흉강	기압	공기 이동
흡기 (들숨)	위로	아래로	넓어짐	낮아짐	외부→폐
호기 (날숨)	아래로	위로	좁아짐	높아짐	폐→외부

(4) 기체 교환

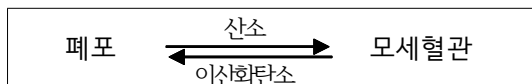
① 기체 교환의 원리: 분압이 높은 곳에서 낮은 곳으로 이동하는 확산(에너지 필요 없음) 현상에 의해 산소와 이산화탄소가 교환됨(분압이란? 혼합 기체에서 각 기체가 차지하는 압력)



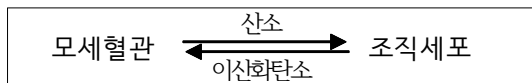
구분	기체의 분압	기체의 이동
O_2	폐포 > 모세혈관 > 조직 세포	폐포 → 모세혈관 → 조직 세포
CO_2	폐포 < 모세혈관 < 조직 세포	조직 세포 → 모세혈관 → 폐포

(5) 외호흡과 내호흡

① 외호흡: 폐포와 모세혈관 사이에서의 기체 교환



② 내호흡: 모세혈관과 조직 세포 사이에서의 기체 교환



STEP 2. 개념 확인

1. 그림은 폐포와 그 단면을 나타낸 것이다. 맞는 설명에 O하시오.

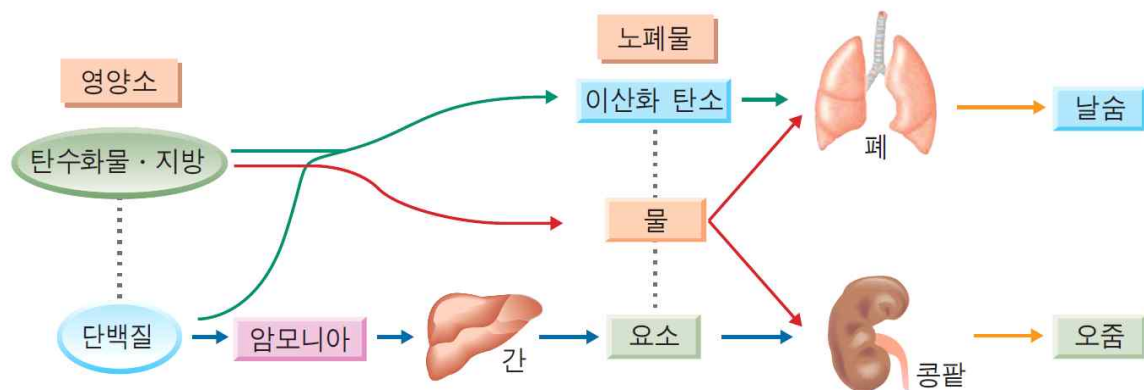
	<p>(1) A: (동맥혈, 정맥혈)이 흐른다.</p> <p>(2) B: (동맥혈, 정맥혈)이 흐른다.</p> <p>(3) O_2의 확산 방향: (㉠, ㉡)</p> <p>(4) CO_2의 확산 방향: (㉠, ㉡)</p>
--	--

2. 배설

(1) 물질대사와 노폐물의 생성

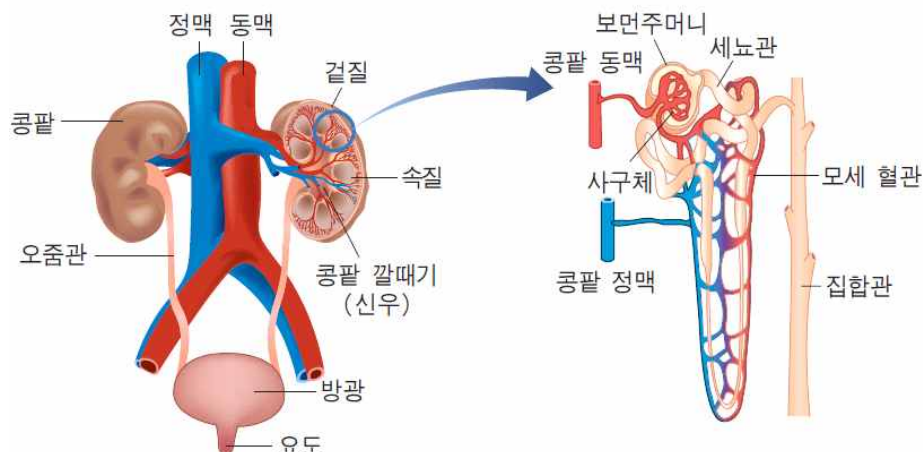
- ① 생명 활동에 필요한 에너지를 얻기 위해 세포에서 탄수화물과 지방이 분해되면 노폐물로 물과 이산화 탄소가 생성된다.
- ② 에너지를 얻기 위해 세포에서 단백질이 분해되면 물과 이산화 탄소 및 암모니아(NH_3)가 생성된다. 독성이 강한 암모니아는 간에서 독성이 비교적 약한 요소로 전환된 후 배설계를 통해 몸 밖으로 배출된다.
- ③ 세포에서 생성된 이산화 탄소는 주로 폐에서 날숨을 통해 몸 밖으로 배출된다. 물은 재흡수되어 체내에서 물질대사에 이용되거나, 폐에서 날숨을 통해 배출되거나, 콩팥을 통해 오줌의 형태로 몸 밖으로 배출된다.

영양소	노폐물	기관	배설 경로
탄수화물, 단백질, 지방	이산화 탄소	폐	날숨을 통해 배설
	물	폐, 콩팥	날숨, 오줌으로 배설
단백질	암모니아	콩팥	간에서 요소로 전환된 후 오줌으로 배설



(2) 배설 기관의 구조

우리 몸에서 노폐물의 배설을 담당하는 배설계는 콩팥, 오줌관(수뇨관), 방광, 요도 등으로 구성된다. 콩팥은 크기가 주먹만한 강낭콩 모양의 기관으로, 등 쪽 횡격막 아래에 좌우 한 쌍이 존재한다.

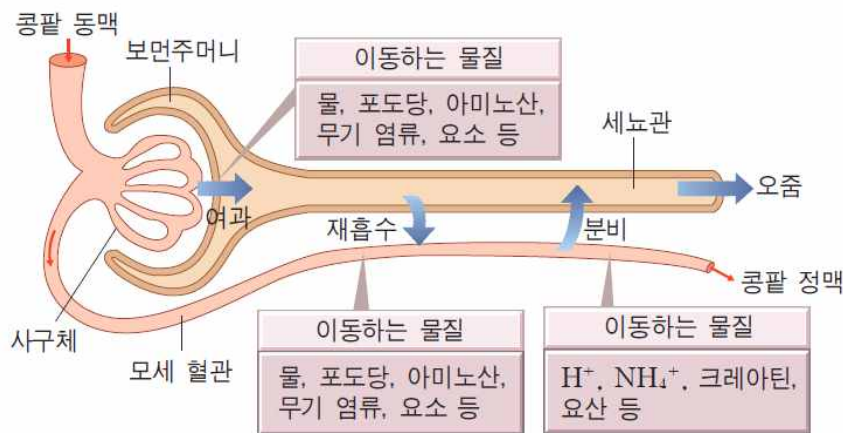


(3) 오줌의 생성 과정: 콩팥 동맥을 통해 콩팥으로 들어온 혈액은 네프론(사구체+보먼주머니+세뇨관)에서 여과, 재흡수, 분비의 과정을 거치면서 오줌을 생성한다.

① 여과: 콩팥 동맥을 통해 사구체로 들어간 혈액의 일부가 □압력 차에 의해 보먼주머니로 빠져나오는 것을 여과라고 한다. 이때 단백질, 지방, 혈구와 같이 분자량이 큰 물질은 여과되지 않고, 분자량이 작은 물, 무기 염류, 아미노산, 포도당, 요소 등이 여과되어 원뇨를 형성한다.

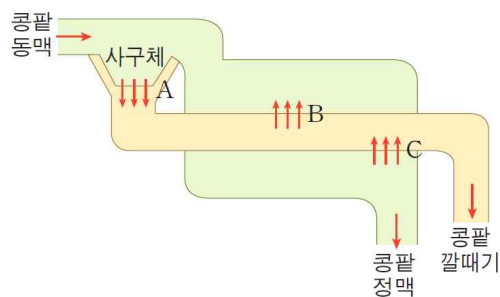
② 재흡수: 원뇨가 세뇨관을 따라 이동하는 동안 원뇨 속의 여러 가지 물질이 모세 혈관으로 다시 흡수되는 것을 재흡수라고 한다. 포도당과 아미노산은 모세 혈관으로 모두 재흡수되고, 물은 99% 정도, 무기 염류는 혈액의 삼투압에 따라 적당량 재흡수되며, 요소도 50% 정도 재흡수된다.

③ 분비: 사구체에서 여과되지 않고 모세 혈관의 혈액에 남아 있던 크레아틴과 같은 노폐물이 세뇨관으로 이동하는 것을 분비라고 한다.



STEP 2. 개념 확인

2. 그림은 콩팥에서 오줌이 생성되는 과정을 나타낸 것이다. A ~ C가 어떤 과정인지 쓰시오.

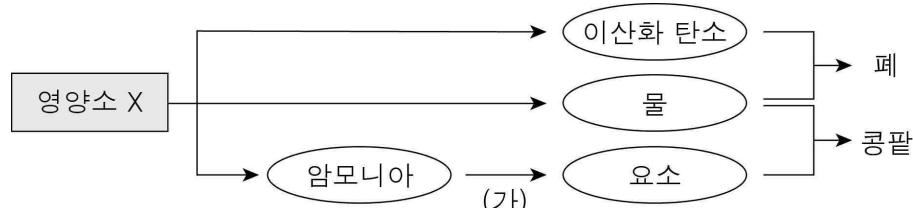


STEP 3. 실전 도전

▷기출문제 살펴보기

2014학년도 3월 고1 학평 1번

그림은 영양소 X가 우리 몸에서 분해될 때 생기는 노폐물과 이를 배출하는 기관을 나타낸 것이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

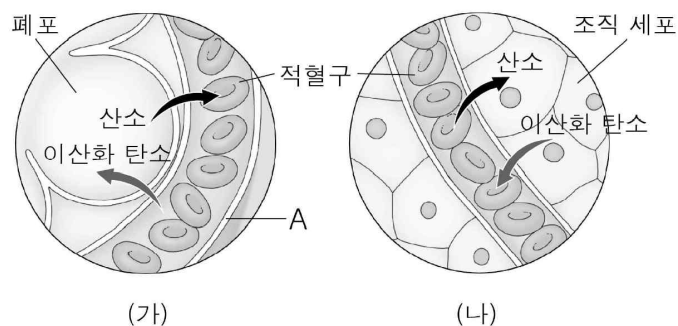
- ㄱ. X는 지방이다.
 ㄴ. (가) 과정은 간에서 일어난다.
 ㄷ. 날숨과 오줌에 물이 포함되어 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

▷기출문제 살펴보기

2014학년도 3월 고1 학평 16번

그림 (가)는 폐포와 혈관 사이의 기체 교환을, (나)는 조직 세포와 혈관 사이의 기체 교환을 나타낸 것이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- ㄱ. A는 폐동맥이다.
 ㄴ. (가)에서 기체가 교환되는 원리는 확산이다.
 ㄷ. (나)는 내호흡이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

09. 자극과 반응

[관련 단위] 중2. 자극과 반응 / 생명과학 I. 자극의 전달, 신경계

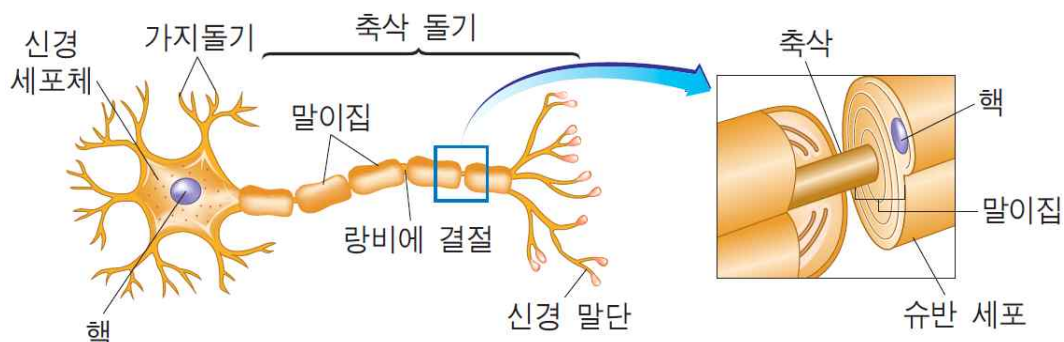
쌤의 오늘 수업을 듣고 나면 답할 수 있어야 해.

1. 뉴런이 뭐야? 1개의 세포 맞아?
2. 중추 신경계/말초 신경계가 뭐야? 무엇으로 구성되어 있어?
3. 뜨거운 물체를 만졌을 때 자신도 모르게 손을 떼어. 이때 자극에 대한 반응 경로를 말해볼까?

STEP 1. 개념 잡기

1. 뉴런

(1) 뉴런: 신경계의 구조적·기능적 기본 단위인 신경 세포

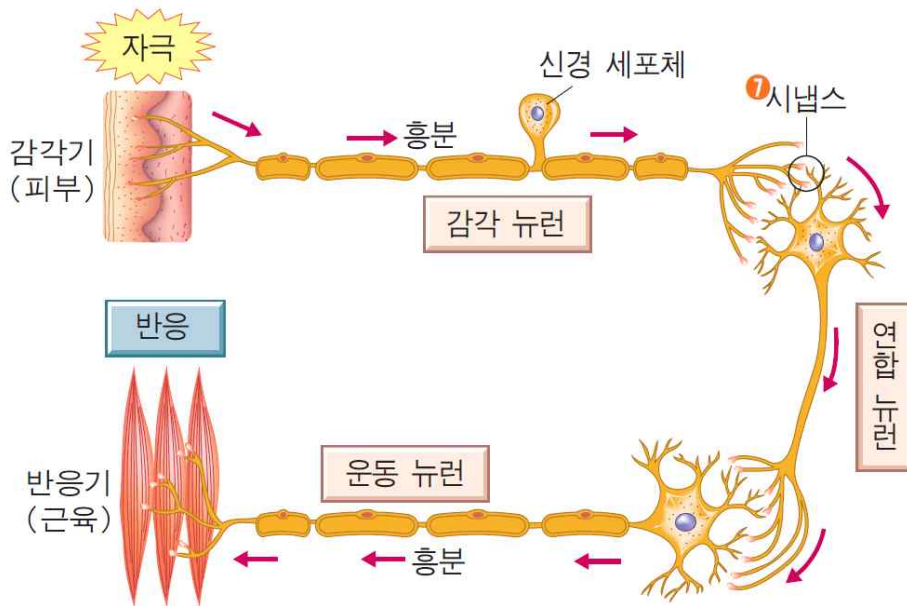


- ① 신경 세포체: 핵과 미토콘드리아를 가지고 있어 뉴런의 생명 활동을 유지한다.
- ② 가지돌기: 신경 세포체에서 나뭇가지 모양으로 돌아 있는 여러 개의 짧은 돌기로, 다른 뉴런이나 세포로부터 자극을 받아들인다.
- ③ 축삭 돌기: 신경 세포체에서 뻗어 나온 한 개의 긴 돌기로, 자극을 다른 뉴런이나 조직에 전달해준다.
 - ▷ 말이집: 축삭을 여러 겹으로 싸고 있는 것으로, 미엘린이라는 지질 성분으로 되어 있어 전기적 절연체 역할을 한다.
 - ▷ 랑비에 결절: 말이집이 축삭 돌기를 싸고 있는 말이집 신경에서 말이집과 다음 말이집 사이에 축삭이 노출된 부분을 말한다.

(2) 뉴런의 종류

- ① 말이집의 유무에 따른 구분
 - ▷ 말이집 신경: 뉴런의 축삭 돌기가 말이집에 싸여 있는 신경, 흥분 전도 속도가 빠르다.
 - ▷ 민말이집 신경: 뉴런의 축삭 돌기에 말이집이 없는 신경, 흥분 전도 속도가 느리다.
- ② 기능에 따른 구분
 - ▷ 감각 뉴런: 감각기에서 받아들인 자극을 중추 신경으로 전달하는 뉴런
 - ▷ 연합 뉴런: 뇌와 척수와 같은 중추 신경을 구성하는 뉴런으로, 감각 뉴런과 운동 뉴런을 연결하며, 정보를 처리한다.
 - ▷ 운동 뉴런: 중추 신경으로부터 반응 명령을 전달받아 근육과 같은 반응기로 흥분을 전달하는 뉴런

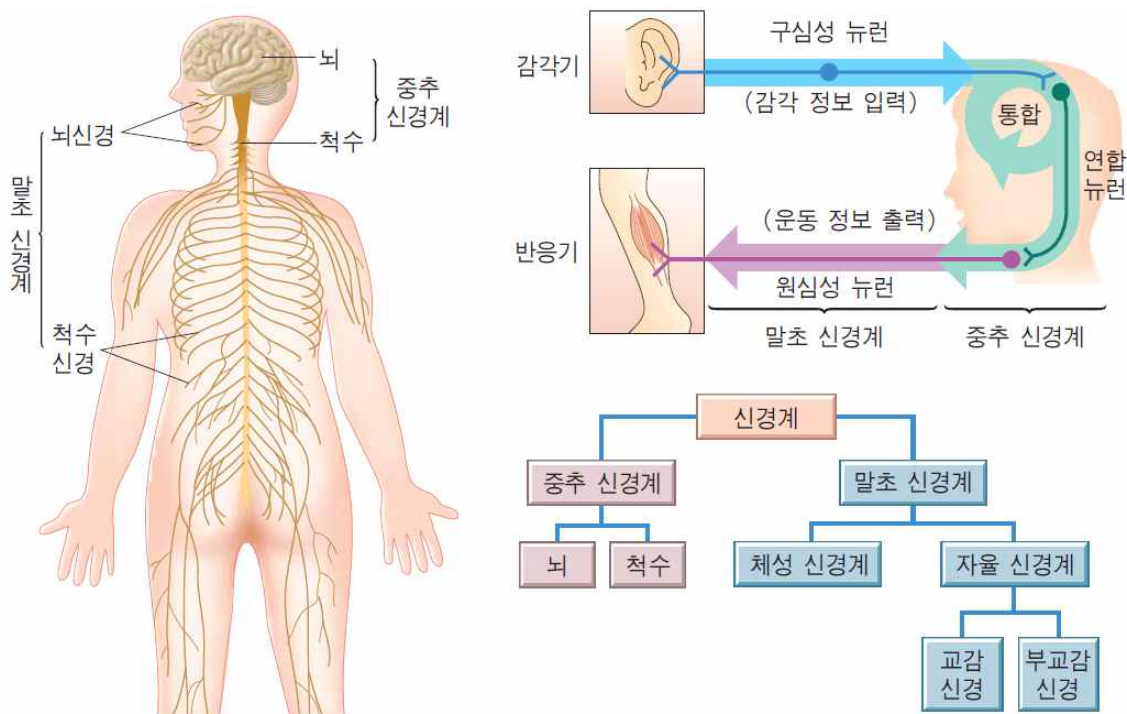
(3) 자극의 전달 경로: 자극 → 감각기 → 감각 뉴런 → 연합 뉴런 → 운동 뉴런 → 반응기 → 반응



2. 신경계의 구성

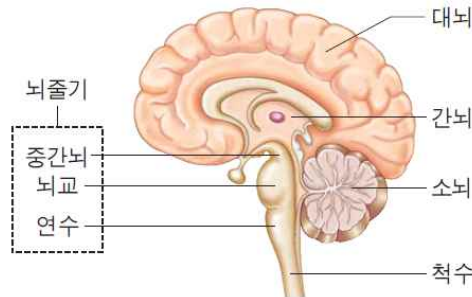
사람의 신경계는 중추 신경계와 말초 신경계로 구분된다.

- ▷ 중추 신경계: 뇌와 척수로 구성, 감각기에서 수용한 자극을 받아들여 판단하고 적절한 반응을 나타내도록 반응기에 명령을 내린다.
- ▷ 말초 신경계: 온몸에 퍼져 있으며, 감각기에서 받아들인 자극을 중추 신경계로 전달하고, 중추 신경계의 명령을 반응기로 전달하는 역할을 한다.



(1) 중추 신경계

① 뇌



▷ 대뇌: 좌우 2개의 반구로 구성, 표면에 주름이 많아 표면적이 넓다. 언어, 기억, 추리, 상상 등 고등 정신 작용의 중추

▷ 간뇌: 시상과 시상 하부로 구성되며, 시상 하부 아래쪽에는 뇌하수체가 존재, 체온 및 물질 대사의 조절

▷ 연수: 중간뇌와 척수 사이에 위치하며, 신경의 교차가 일어남, 기침, 재채기, 하품, 침 분비 등의 반사의 중추

▷ 소뇌: 대뇌 뒤쪽 아래에 위치하며, 좌우 2개의 반구로 구성, 몸의 평형과 근육 운동 조절

▷ 중간뇌: 제일 작은 뇌, 눈동자의 운동, 홍채 운동(동공 반사) 조절

② 척수: 뇌와 말초 신경 사이에서 정보를 전달하는 역할, 땀 분비, 도피 반사, 무릎 반사, 배뇨 반사 등의 중추

(2) 말초 신경계: 중추 신경으로부터 뻗어 나와 온몸에 분포하는 신경계

① 체성 신경계: 대뇌의 지배를 받는 신경으로 의식적인 자극과 반응에 관여한다. 외부의 자극을 뇌와 척수로 보내는 감각 신경과 뇌와 척수의 명령을 근육과 같은 반응기로 보내는 운동 신경으로 구성된다.

② 자율 신경계: 대뇌의 직접적인 지배를 받지 않고 간뇌, 중간뇌, 연수, 척수의 조절을 받으며 각종 내장 기관과 혈관에 분포하여 소화, 순환, 호흡 운동의 조절과 호르몬 분비 등 생명 유지에 필수적인 기능을 수행한다. 서로 길항작용을 하는 교감 신경과 부교감 신경으로 구성된다.

▷ 교감 신경: 몸을 긴장 상태로 만들어, 흥분, 놀람, 운동 등 갑작스런 환경 변화에 대응하도록 함(심장박동 촉진, 호흡 촉진, 동공 확대, 혈압 상승, 혈당량 상승, 소화 억제)

▷ 부교감 신경: 긴장 상태에 있던 몸을 평상시의 상태로 회복시키고, 지속적이고 완만한 환경 변화에 대응하도록 함(심장박동 억제, 호흡 억제, 동공 축소, 혈압 하강, 혈당량 하강, 소화 촉진)

구분	동공	심장 박동	혈압	방광	소화액 분비	혈당량
교감 신경	확대	촉진	상승	확장	억제	상승
부교감 신경	축소	억제	하강	축소	촉진	하강

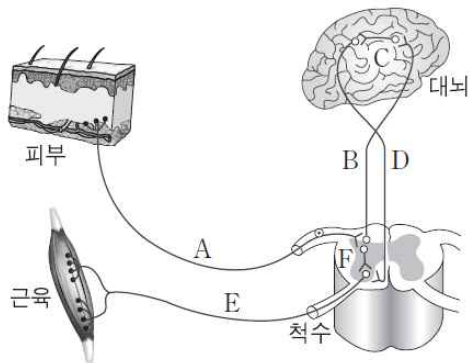
(3) 의식적인 반응과 반사

① 의식적인 반응: 대뇌의 판단과 명령에 따라 일어나는 의식적인 행동

자극 → 감각기 → 감각 신경 → 중추 신경(대뇌) → 운동 신경 → 반응기 → 반응

② 무조건 반사: 대뇌가 관여하지 않고, 척수, 연수, 중간뇌가 중추로 작용하여 무의식적으로 일어나는 반응, 반응 경로가 빨라서 반응이 신속하게 일어나므로 위험으로부터 몸을 보호하는 데 도움이 됨

자극 → 감각기 → 감각 신경 → 중추 신경(척수, 연수, 중간뇌) → 운동 신경 → 반응기 → 반응



- 의식적인 반응의 경로
A → B → C → D → E
- 척수 반사의 경로
A → F → E

③ 조건 반사: 과거의 경험과 관련하여 기억된 조건에 의해 일어나는 반사로, 대뇌가 중추이다.

예) 레몬을 보기만 해도 침이 고인다, 파블로프의 실험

STEP 2. 개념 확인

※ 다음은 무엇에 관한 설명인지 <보기>에서 골라 기호를 쓰시오.

- <보기>
- (가) 뉴런
 - (나) 뇌줄기
 - (다) 연수
 - (라) 척수
 - (마) 감각 신경
 - (바) 연합 신경

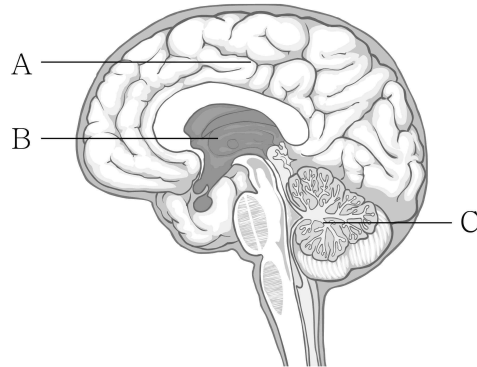
(1)	사람의 뇌에서 중간뇌, 뇌교, 연수를 합한 부분, 생명 유지와 관련된 중요한 기능을 함.	
(2)	신경의 좌우 교차가 일어나며, 심장 박동, 호흡 운동, 소화 운동의 조절 중추이고, 기침, 재채기, 하품, 눈물 분비 등의 반사 중추이다.	
(3)	감각 기관에서 받아들인 자극을 중추 신경인 뇌와 척수로 전달하는 신경	
(4)	신경계의 구조적, 기능적 기본 단위인 신경 세포	
(5)	땀 분비, 무릎 반사, 배변/배뇨 반사의 중추	

STEP 3. 실전 도전

▷기출문제 살펴보기

2013학년도 3월 고1 학평 32번

그림은 사람의 뇌 구조를 나타낸 것이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

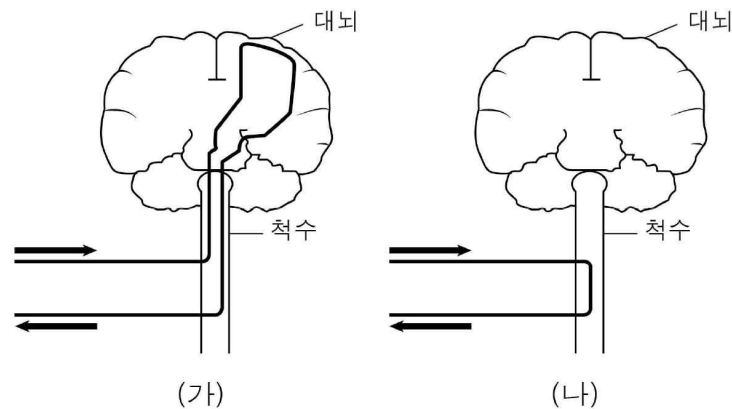
- ㄱ. A는 기능에 따라 감각령, 운동령, 연합령으로 구분된다.
- ㄴ. B는 체온을 일정하게 유지하도록 조절한다.
- ㄷ. C는 몸의 균형을 유지한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

▷기출문제 살펴보기

2014학년도 3월 고1 학평 14번

그림 (가)와 (나)는 자극이 들어와서 반응이 일어나기까지의 경로 중 두 가지를 나타낸 것이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. (가)에는 연합 뉴런이 관여한다.
- ㄴ. (나)의 예로는 어두운 방에서 손으로 스위치를 찾아 불을 켜는 반응이 있다.
- ㄷ. (가)는 의식적 반응의 경로, (나)는 무의식적 반응의 경로에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 항상성 유지

[관련 단위] 중2. 자극과 반응 / 생명과학 I. 항상성 유지

쌤의 오늘 수업을 듣고 나면 답할 수 있어야 해.

1. 체온, 혈당량, 혈액의 삼투압 등이 항상 일정하게 유지되는 걸 뭐라 하지?
2. 사람의 체온은? 어떻게 항상 일정하게 유지될 수 있지?
3. 우리 몸에서 분비되는 호르몬에는 어떤 것들이 있지? 역할은?

STEP 1. 개념 잡기

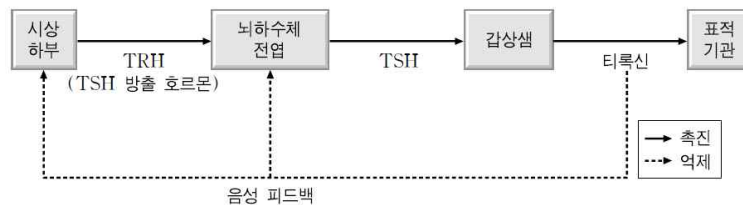
1. 항상성

(1) 항상성 유지

- ① 항상성: 환경 변화와 관계없이 신체의 내부 상태(체온, 혈당량, 삼투압)를 일정하게 유지하려는 성질
- ② 항상성 유지의 최고 조절 중추: 간뇌 시상 하부

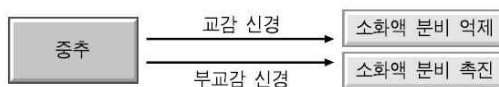
(2) 항상성 유지의 원리

- ① 음성 피드백: 어느 과정의 산물이 그 과정을 억제하는 조절

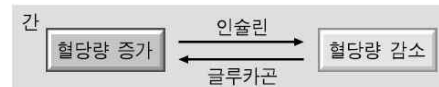


▲ 음성 피드백에 의한 티록신의 분비 조절

- ② 길항 작용: 하나의 대상에 대하여 서로 반대되는 작용



▲ 교감 신경과 부교감 신경의 길항 작용



▲ 인슐린과 글루카곤의 길항 작용

2. 체온 조절: 간뇌의 시상하부에서 체온 변화를 감지하면, 자율 신경과 호르몬의 작용으로 체온을 일정하게 유지시킨다.

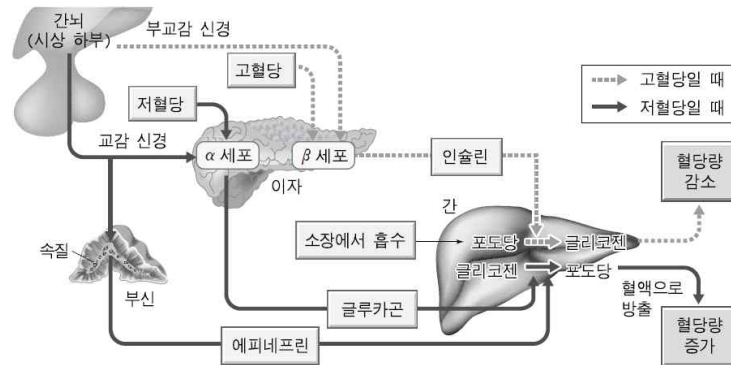
- (1) 추울 때: 열 발생량은 증가시키고 열 발산량은 감소시킨다.

- ▷ 열 발생량의 증가: 간과 근육에서 물질대사 촉진, 골격근의 수축 활동에 의한 몸 떨림 현상으로 열 발생량을 증가시킨다.
- ▷ 열 발산량의 감소: 피부 근처 혈관 수축과 입모근 수축으로 체표면을 통한 열의 발산량을 줄인다.

- (2) 더울 때: 열 발생량은 감소시키고 열 발산량은 증가시킨다.

- ▷ 열 발생량의 감소: 간과 근육에서 물질대사가 억제되어 열 발생량을 줄인다.
- ▷ 열 발산량의 증가: 피부 근처 혈관과 입모근을 이완시키고 땀 분비를 촉진하여 체표면을 통한 열의 발산량을 증가시킨다.

3. 혈당량 조절: 정상인의 혈중 포도당 농도는 자율 신경과 호르몬에 의해 약 0.1%(약 100mg/100mL)로 일정하게 유지된다. 조절 중추는 간뇌이다.



- (1) 고혈당일 때: 부교감 신경과 인슐린의 작용으로 혈당량이 낮아진다.
- (2) 저혈당일 때: 교감 신경과 글루카곤, 에피네프린, 당질 코르티코이드의 작용으로 혈당량이 높아진다.

4. 호르몬과 항상성

(1) **호르몬:** 내분비샘에서 분비되어 미량으로 생리 조절 과정에 관여하는 화학 물질

- ① 표적 기관에서만 작용한다.
- ② 내분비샘에서 생성되어 혈액이나 조직액을 통해 운반된다.
- ③ 미량으로 생리 기능을 조절하며, 결핍증과 과다증이 나타난다.
- ④ 척추동물에서는 종 특이성이 없어 다른 동물의 호르몬을 이용해도 대체로 같은 기능을 나타낸다.

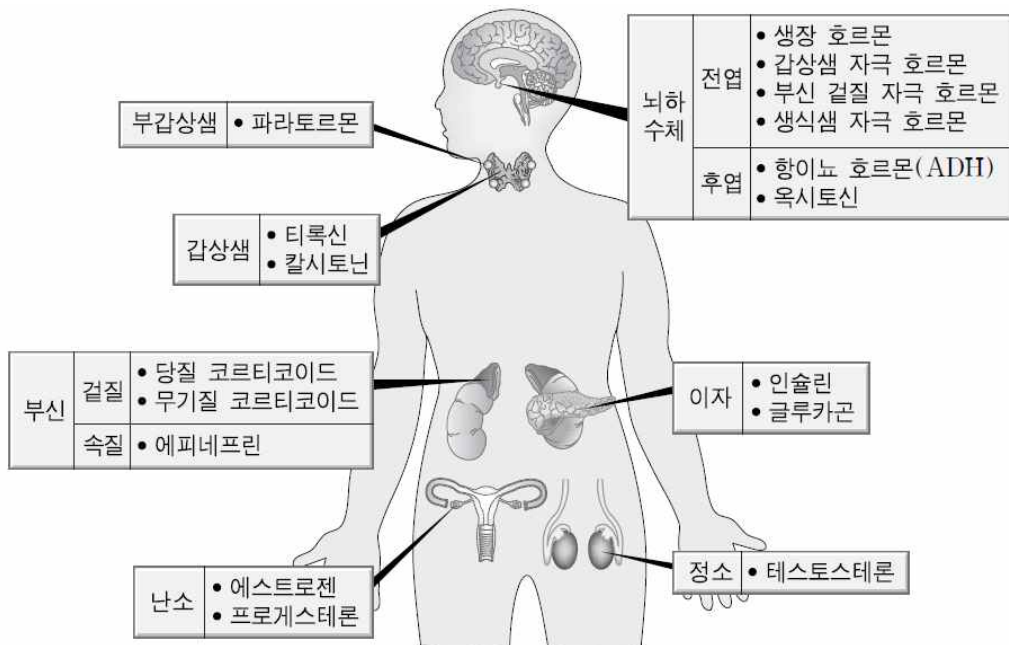
(2) 내분비샘과 외분비샘

- ① 내분비샘: 특별한 분비관이 따로 없어 분비물(호르몬)을 혈액이나 조직액으로 내보낸다.
예) 뇌하수체, 갑상샘 등
- ② 외분비샘: 분비관을 통해 분비물(소화액 등)을 체외로 내보낸다.
예) 소화샘, 침샘, 눈물샘, 땀샘

(3) 신경계와 호르몬

	신경계	호르몬
전달 속도	빠르다	비교적 느리다
전달 매체	뉴런	혈액
작용 범위	좁다(뉴런이 연결된 기관에만 작용)	넓다(혈액을 통해 온몸에 전달)
특징	일정한 방향으로 자극을 전달한다.	표적기관에만 작용한다.

(4) 사람의 내분비샘과 주요 호르몬



STEP 2. 개념 확인

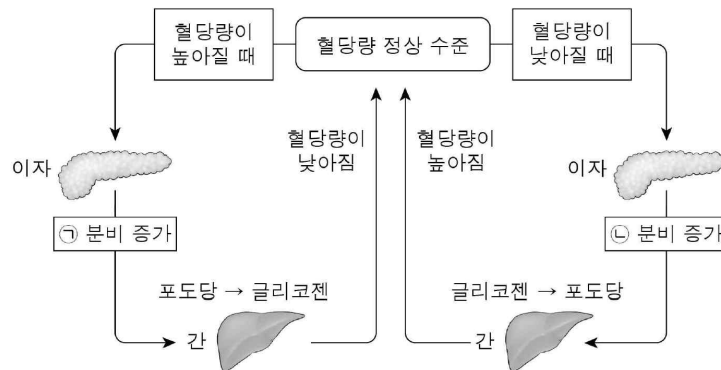
(1)	두 가지 요인이 같은 기관에 대해 서로 반대로 작용해 서로의 효과를 줄이는 것을 음성 피드백이라 한다.	<input type="checkbox"/> O	<input type="checkbox"/> X
(2)	추울 때 우리 몸은 열 발산량을 증가시키고, 열 발생량을 감소시킨다.	<input type="checkbox"/> O	<input type="checkbox"/> X
(3)	인슐린과 글루카곤은 혈당량 조절에서 서로의 효과를 줄이는 길항 작용을 한다.	<input type="checkbox"/> O	<input type="checkbox"/> X
(4)	호르몬은 내분비샘에서 합성된 후 혈관으로 분비되어 혈액을 통해 운반된다.	<input type="checkbox"/> O	<input type="checkbox"/> X
(5)	호르몬은 신경에 비해 신호 전달 속도가 비교적 빠르지만 효과는 일시적이다.	<input type="checkbox"/> O	<input type="checkbox"/> X

STEP 3. 실전 도전

▷기출문제 살펴보기

2014학년도 3월 고1 학평 9번

그림은 혈당량이 조절되는 과정을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 인슐린과 글루카곤 중 하나이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. ㉠은 인슐린이다.
- ㄴ. ㉡은 혈액을 통해 이동한다.
- ㄷ. 혈당량이 정상 수준보다 낮아질 때 글루카곤의 분비량은 증가한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[답지]

1강	STEP 2. 개념 확인	1. (1) 다, (2) 다, (3) 나, (4) 나, (5) 마, (6) 바, (7) 마, (8) 마, (9) 다, (10) 나 2. (1) 빛의 세기, (2) 광합성 속도(단위 시간당 기포 발생량), (3) 빛의 파장, 온도, 이산화탄소의 농도 등
	STEP 3. 실전 도전	②, ③
2강	STEP 2. 개념 확인	(1) 라, (2) 바, (3) 가, (4) 다, (5) 나
	STEP 3. 실전 도전	②
3강	STEP 2. 개념 확인	(1) O, (2) X, (3) O, (4) O, (5) O, (6) X
	STEP 3. 실전 도전	②
4강	STEP 2. 개념 확인	(1) 간기, (2) 암세포, (3) 체세포, (4) 2가 염색체, (5) 상동 염색체
	STEP 3. 실전 도전	③, ②
5강	STEP 2. 개념 확인	(1) 유전 형질, (2) 우성, (3) 유전자형, (4) 분리의 법칙, (5) 독립의 법칙
	STEP 3. 실전 도전	②
6강	STEP 2. 개념 확인	(1) O, (2) X, (3) X, (4) X, (5) O
	STEP 3. 실전 도전	⑤, ②
7강	STEP 2. 개념 확인	1.(1) 혈장, (2) 적혈구, (3) 백혈구, (4) 혈소판 2. 좌심실, 대동맥 3.(1) 좌심실, (2) 정맥, (3) 우심방, (4) 폐동맥, (5) 폐정맥
	STEP 3. 실전 도전	④
8강	STEP 2. 개념 확인	1. (1) 정맥혈, (2) 동맥혈, (3) ㉠, (4) ㉡ 2. A: 여과, B: 재흡수, C: 분비
	STEP 3. 실전 도전	⑤, ④
9강	STEP 2. 개념 확인	(1) 나, (2) 다, (3) 마, (4) 가, (5) 라
	STEP 3. 실전 도전	⑤, ③
10강	STEP 2. 개념 확인	(1) X, (2) X, (3) O, (4) O, (5) X
	STEP 3. 실전 도전	⑤