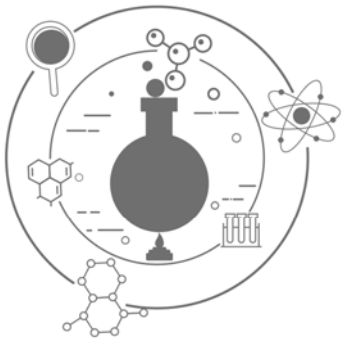


극한효율

생명과학 I

수능 성적을 올리는 가장 빠른 방법

2020
수능대비

샘플

탐정일 팀

극한효율 공부법

공부시간은 적게, 성적향상은 크게!
극한의 효율, 아래 2가지를 알려주니까 가능하죠.

WHAT 무엇(What)을 공부해야하는지 빠르게 알려줄게요.

무엇을 공부해야 성적이 오를까요? 바로 **① 자주 나오는 개념**과 **② 자신이 취약한 부분**이죠. 보통 수험생들은 개념을 공부하고 기출문제를 무조건 여러 번 풀기에 급급한데, 이렇게 많은 기출을 풀다보면 정작 자신이 부족한 부분과 빈출 개념을 딱 찾아내기 어렵습니다.

그래서 극한효율 문제집은 **올인원 문제**를 제시합니다. 6개년 기출에서 반복해 나온 자료와 모든 선택지가 하나의 문제로 되어있기 때문에, **① 자주 나오는 개념을 쉽게 파악**하고 **② 자신이 취약한 부분을 바로 확인**할 수 있습니다.

올인원 문제를 풀어보세요. 무엇을 공부해야할지 빠르게 알 수 있습니다.

HOW 어떻게(How) 공부해야하는지 확실히 알려줄게요.

학습 수준(Level)에 따라 효과적인 공부 방법은 달라져요. 개념을 이해하지 못했다면 개념서를 봐야하고, 암기해야 하는 내용이 기억 안 난다면 정리해 외워야합니다. 보통 수험생들은 자신의 부족한 부분을 알더라도 그에 맞는 적절한 공부 방식을 찾지 못하고 헤맵니다.

그래서 극한효율 문제집은 **학습 레벨별 맞춤 솔루션**을 제시합니다. 단원별로 내 학습 레벨을 진단해주고, 앞으로의 학습 방향을 구체적으로 알려줍니다.

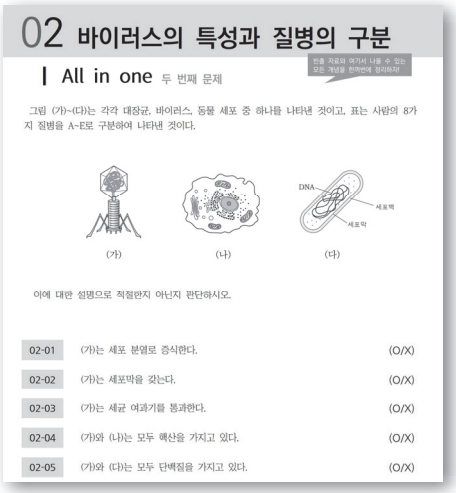
공부 계획을 세울 때, 이 맞춤 솔루션을 활용해보세요. 어떻게 공부해야할지 확실히 알 수 있습니다.

권장 학습순서

개념 공부 ▶ 올인원 문제풀이 ▶ 정답 및 해설 ▶ 현재 내 레벨과 맞춤 솔루션 확인 ▶ 솔루션 따라 취약한 단원 반복학습 ▶ 기출 체크로 실전 연습하며 마무리

문제집 구성

올인원 문제



02 바이러스의 특성과 질병의 구분

All in one 두 번째 문제

그림 (가)~(다)는 각각 대장균, 바이러스, 동물 세포 중 하나를 나타낸 것이고, 표는 사람의 8가지 질병을 A~E로 구분하여 나타낸 것이다.

DNA 세포벽 세포막

(가) (나) (다)

이에 대한 설명으로 적절한지 아닌지 판단하시오.

02-01 (가)는 세포 분열로 증식한다. (O/X)

02-02 (가)는 세포막을 갖는다. (O/X)

02-03 (가)는 세균 여과기를 통과한다. (O/X)

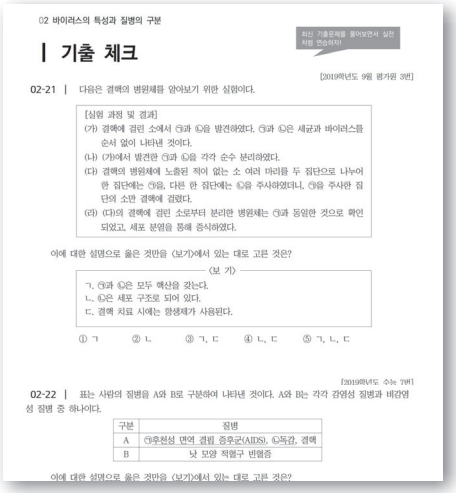
02-04 (가)와 (나)는 모두 핵산을 가지고 있다. (O/X)

02-05 (가)와 (다)는 모두 단백질을 가지고 있다. (O/X)

- 제시되는 자료와 O/X 문항은 모두 기출 문제에 나왔던 것을 재구성한 것입니다. 자료는 특히 자주 출제된 것 중, 각 단원별로 핵심 개념을 모두 담을 수 있도록 준비하였습니다.

- ㄱ,ㄴ,ㄷ 중 하나로 자주 나오는 중요한 문항은 최대한 많이 풀어볼 수 있도록 여러 개 배치하였습니다. 또한, 가끔 나오는 개념도 놓치지 않도록 모두 포괄하는 구성으로 이루어져 있습니다.

기출 체크



02 바이러스의 특성과 질병의 구분

기출 체크

[2019학년도 9월 평가원 3번]

02-21 | 다음은 결핵의 병원체를 알아보기 위한 실험이다.

[실험 과정 및 결과]
(가) 결핵에 걸린 소에서 ㉠과 ㉡을 발견하였다. ㉠과 ㉡은 세균과 바이러스를 순서 없이 나타낸 것이다.
(나) (가)에서 발견한 ㉠과 ㉡을 각각 순수 분리하였다.
(다) 결핵의 병원체에 노출된 적이 없는 소 여러 마리를 두 집단으로 나누어 한 집단에는 ㉠을, 다른 한 집단에는 ㉡을 주사하였다니, ㉠을 주사한 집단의 소만 결핵에 걸렸다.
(라) (다)의 결핵에 걸린 소로부터 분리한 병원체는 ㉠과 동일한 것으로 확인되었고, 세포 분열을 통해 증식하였다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은?

〈보 기〉
ㄱ. ㉠과 ㉡은 모두 핵산을 갖는다.
ㄴ. ㉡은 세포 구조로 되어 있다.
ㄷ. 결핵 치료 시에는 항생제가 사용된다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[2019학년도 수능 7번]

02-22 | 표는 사람의 질병을 A와 B로 구분하여 나타낸 것이다. A와 B는 각각 감염성 질병과 비감염성 질병 중 하나이다.

구분	질병
A	㉠후천성 면역 결핍 증후군(AIDS), ㉡독감, 결핵
B	낫 모양 적혈구 빈혈증

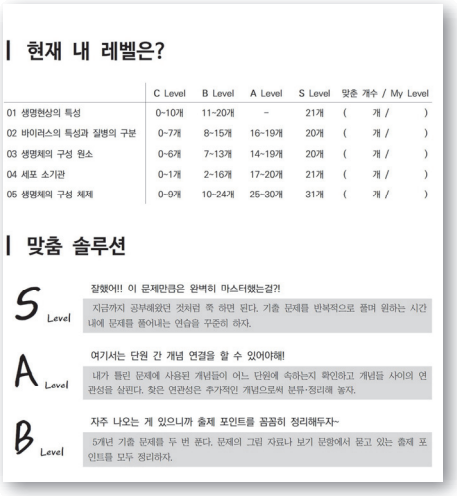
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은?

- 최근 출제된 기출 문제를 통해 실전 감각을 익히며 연습할 수 있습니다.

- 올인원 문제를 통해 학습한 자료와 문항이 실제 시험에서 어떻게 나오는지 확인할 수 있습니다.

극한효율 문제집은 문제편(올인원 문제, 기출 체크, 내 레벨과 앞으로의 학습 방향)과 정답편(정답과 해설)으로 구성되어 있습니다.

내 레벨과 앞으로의 학습 방향



| 현재 내 레벨은?

	C Level	B Level	A Level	S Level	맞춘 개수 / My Level
01 생명현상의 특성	0~10개	11~20개	-	21개	(개 /)
02 바이러스의 특성과 질병의 구분	0~7개	8~15개	16~19개	20개	(개 /)
03 생명체의 구성 원소	0~6개	7~13개	14~19개	20개	(개 /)
04 세포 소기관	0~1개	2~16개	17~20개	21개	(개 /)
05 생명체의 구성 체제	0~9개	10~24개	25~30개	31개	(개 /)

| 맞춤 솔루션

S Level
잘했어!! 이 문제만큼은 완벽히 마스터했는걸?
지금까지 공부해왔던 것처럼 죽 하면 된다. 기출 문제를 반복적으로 풀며 원하는 시간 내에 문제를 풀어내는 연습을 꾸준히 하자.

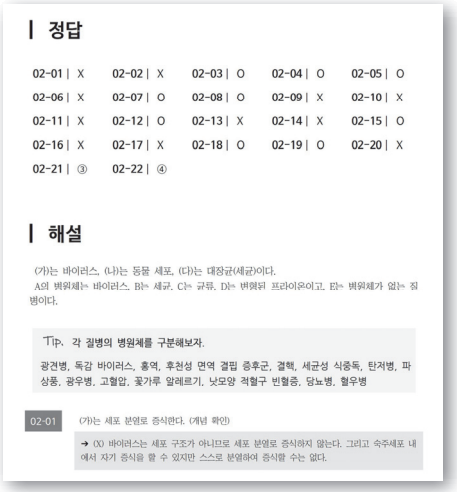
A Level
여기서는 단원 간 개념 연결을 할 수 있어야해!
내가 틀린 문제에 사용된 개념들이 어느 단원에 속하는지 확인하고 개념들 사이의 연관성을 살핀다. 찾은 연관성은 추가적인 개념으로써 분류·정리해 놓자.

B Level
자주 나오는 게 있으니까 출제 포인트를 꼼꼼히 정리해두자~
5개년 기출 문제를 두 번 푼다. 문제의 그림 자료나 보기 문항에서 묻고 있는 출제 포인트를 모두 정리하자.

- 올인원 문제를 풀고, 맞춘 문항 개수를 통해 현재 자신의 학습 레벨을 확인할 수 있습니다.

- 각 학습 레벨별로 어떻게 공부해야 해당 부분을 완벽히 자신의 것으로 만들 수 있는지 맞춤 솔루션(앞으로의 학습 방향)을 구체적으로 제시합니다.

정답 및 해설



| 정답

02-01 | X 02-02 | X 02-03 | O 02-04 | O 02-05 | O
02-06 | X 02-07 | O 02-08 | O 02-09 | X 02-10 | X
02-11 | X 02-12 | O 02-13 | X 02-14 | X 02-15 | O
02-16 | X 02-17 | X 02-18 | O 02-19 | O 02-20 | X
02-21 | ③ 02-22 | ④

| 해설

(가)는 바이러스, (나)는 동물 세포, (다)는 대장균(세균)이다.
A의 병원체는 바이러스, B는 세균, C는 균류, D는 변형된 프라이온이고, E는 병원체가 없는 질병이다.

Tip. 각 질병의 병원체를 구분해보자.
광견병, 독감 바이러스, 홍역, 후천성 면역 결핍 증후군, 결핵, 세균성 식중독, 탄저병, 파상풍, 광우병, 고혈압, 꽃가루 알레르기, 낫모양 적혈구 빈혈증, 당뇨병, 혈우병

02-01 (가)는 세포 분열로 증식한다. (개념 확인)
→ (X) 바이러스는 세포 구조가 아니므로 세포 분열로 증식하지 않는다. 그리고 숙주세포 내에서 자기 증식을 할 수 있지만 스스로 분열하여 증식할 수는 없다.

- 제시된 자료를 해석하고, 문제에 접근하는 방법이 수록되어 있습니다. 논리의 진행 과정을 최대한 생략하지 않고, 자세하게 정리해 놓았으며 저자의 실전 팁도 포함되어 있습니다.

- 이해를 중점에 두고, 올인원 문제의 각 문항과 기출 체크의 문제에 대해 해설합니다.

차례

Ⅰ. 생명과학의 이해

01 생명 현상의 특성 12
02 바이러스의 특성과 질병의 구분 16
03 생명체의 구성 원소 20
04 세포 소기관 24
05 생명체의 구성 체제 28
내 레벨과 앞으로의 학습 방향 (1단원)

Ⅱ. 세포와 생명의 연속성

06 염색체의 유전 물질 34
07 세포주기와 체세포 분열 38
08 생식세포 분열 44
내 레벨과 앞으로의 학습 방향 (2단원-1)
09 멘델의 유전법칙 #1 50
10 멘델의 유전법칙 #2 56
11 멘델의 유전법칙 #3 62
12 멘델의 유전법칙 #4 68
내 레벨과 앞으로의 학습 방향 (2단원-2)
13 유전자 이상과 염색체 이상 74
14 사람의 유전 #1 78
15 사람의 유전 #2 82
16 혈액형과 유전 88
내 레벨과 앞으로의 학습 방향 (2단원-3)

III. 항상성과 건강

17 세포의 생명 활동 96
18 인간의 기관계와 에너지 100
19 자극의 전달 104
20 근육의 수축 110
내 레벨과 앞으로의 학습 방향 (3단원-1)
21 신경계 116
22 항상성 유지 #1 122
23 항상성 유지 #2 126
24 인체의 방어 작용 130
내 레벨과 앞으로의 학습 방향 (3단원-2)

IV. 자연 속의 인간

25 생물과 환경의 상호 관계 136
26 개체군과 군집 #1 140
27 개체군과 군집 #2 144
28 개체군과 군집 #3 148
29 물질의 순환과 에너지의 흐름 152
30 생물의 다양성과 보존 158
내 레벨과 앞으로의 학습 방향 (4단원)

빠른 정답 확인 163

04 세포 소기관

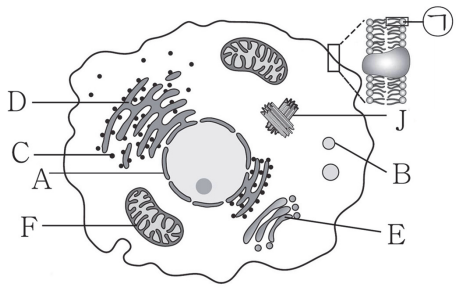
Ⅰ. 생명과학의 이해
01 생명현상의 특성
02 바이러스의 특성과 질병의 구분
03 생명체의 구성 원소
04 세포 소기관
05 생명체의 구성 체제

04 세포 소기관

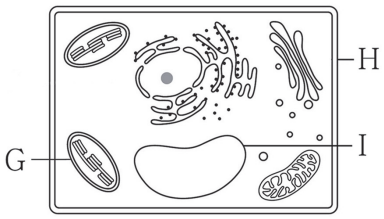
| All in one 네 번째 문제

빈출 자료와 여기서 나올 수 있는 모든 개념을 한꺼번에 정리하자!

그림 (가)와 (나)는 각각 식물 세포와 동물 세포 중 하나를 나타낸 것이다. A~J는 세포 소기관으로 각각 엽록체, 핵, 세포벽, 골지체, 리보솜, 미토콘드리아, 액포, 리소좀, 소포체, 중심체 중 하나이다.



(가)



(나)

이에 대한 설명으로 적절한지 아닌지 판단하시오.

04-01	(가)는 식물 세포이다.	(O/X)
04-02	㉠은 친수성 부분과 소수성 부분을 가지고 있다.	(O/X)
04-03	A에는 유전 물질이 들어 있다.	(O/X)
04-04	A에는 단백질이 들어 있다.	(O/X)
04-05	A는 세포 주기의 간기에서 관찰할 수 있다.	(O/X)
04-06	B는 세포 내 소화를 담당한다.	(O/X)

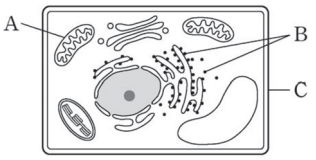
04-07	C는 리소좀이다.	(O/X)
04-08	D는 2중막 구조이다.	(O/X)
04-09	D와 E는 단백질을 운반하여 세포 밖으로 분비한다.	(O/X)
04-10	E는 D로부터 전달된 물질을 저장하고 운반한다.	(O/X)
04-11	F는 ATP를 생성한다.	(O/X)
04-12	G에서 포도당이 합성된다.	(O/X)
04-13	G에서 세포 호흡이 일어난다.	(O/X)
04-14	C, G에서는 동화작용, F에서는 이화작용이 일어난다.	(O/X)
04-15	B, F, G는 효소를 가지고 있다.	(O/X)
04-16	A, D, F, G에는 DNA가 들어 있다.	(O/X)
04-17	H의 구성 성분에는 셀룰로스가 포함된다.	(O/X)
04-18	I는 액포이다.	(O/X)
04-19	J는 세포 분열 시 방추사 형성에 관여한다.	(O/X)
04-20	G와 H는 동물 세포에서도 관찰된다.	(O/X)
04-21	식물 세포에는 C와 E가 없다.	(O/X)

| 기출 체크

최신 기출문제를 풀어보면서 실전처럼 연습하자!

[2019학년도 9월 평가원 1번]

04-22 | 그림은 식물 세포의 구조를 나타낸 것이다. A~C는 각각 리보솜, 세포벽, 미토콘드리아 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

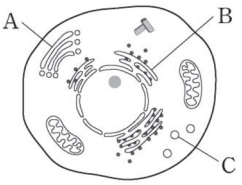
〈보 기〉

ㄱ. A에서 빛에너지가 화학 에너지로 전환된다.
ㄴ. B는 동물 세포에도 존재한다.
ㄷ. C의 구성 성분에는 셀룰로스가 포함된다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[2019학년도 수능 1번]

04-23 | 그림은 동물 세포의 구조를 나타낸 것이다. A~C는 각각 골지체, 리소좀, 소포체 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은?

〈보 기〉

ㄱ. A는 소포체이다.
ㄴ. B는 식물 세포에도 존재한다.
ㄷ. C는 세포 내 소화를 담당한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

맞춘 문항 개수로 내 레벨 알아보고 날 위한 솔루션 따라 공부하자!

현재 내 레벨은?

	C Level	B Level	A Level	S Level	맞춘 개수 / My Level
01 생명현상의 특성	0~10개	11~20개	-	21개	(개 /)
02 바이러스의 특성과 질병의 구분	0~7개	8~15개	16~19개	20개	(개 /)
03 생명체의 구성 원소	0~6개	7~13개	14~19개	20개	(개 /)
04 세포 소기관	0~1개	2~16개	17~20개	21개	(개 /)
05 생명체의 구성 체제	0~9개	10~24개	25~30개	31개	(개 /)

맞춤 솔루션

S Level

잘했어!! 이 문제만큼은 완벽히 마스터했는걸?!

지금까지 공부해왔던 것처럼 쭉 하면 된다. 기출 문제를 반복적으로 풀며 원하는 시간 내에 문제를 풀어내는 연습을 꾸준히 하자.

A Level

여기서는 단원 간 개념 연결을 할 수 있어야해!

내가 틀린 문제에 사용된 개념들이 어느 단원에 속하는지 확인하고 개념들 사이의 연관성을 살핀다. 찾은 연관성은 추가적인 개념으로써 분류·정리해 놓자.

B Level

자주 나오는 게 있으니까 출제 포인트를 꼼꼼히 정리해두자~

5개년 기출 문제를 두 번 푼다. 문제의 그림 자료나 보기 문항에서 묻고 있는 출제 포인트를 모두 정리하자.

C Level

일단 진정하고... 여긴 개념을 한번 확실히 정리해보자!

설명이 자세한 개념서를 두 번 꼼꼼하게 읽는다. 단, 개념서의 설명 중 이해되지 않는 부분은 무조건 주변의 도움을 구해 이해하고 넘어간다. 이후 개념서의 문제들을 풀고 해설해보자.

11 멘델의 유전법칙 #3 (중간유전, 성염색체 유전, 다인자 유전, 복대립 유전)

II. 세포와 생명의 연속성

06 염색체의 유전 물질
07 세포주기와 체세포 분열
08 생식세포분열
09 멘델의 유전법칙 #1
10 멘델의 유전법칙 #2
11 멘델의 유전법칙 #3
12 멘델의 유전법칙 #4
13 유전자 이상과 염색체 이상
14 사람의 유전 #1
15 사람의 유전 #2
16 혈액형과 유전

11 멘델의 유전법칙 #3

| All in one 열한 번째 문제

빈출 자료와 여기서 나올 수 있는 모든 개념을 한꺼번에 정리하자!

(가)는 어떤 식물의 교배 실험에 대한 자료이다.

○ 이 식물의 꽃 색깔, 종자 모양, 줄기 길이는 각각 대립 유전자 A와 a, B와 b, D와 d에 의해 결정된다.
○ 유전자형이 AA, Aa, aa인 개체는 각각 붉은색 꽃, 분홍색 꽃, 흰색 꽃으로 표현된다.
○ B는 b에 대해 완전 우성이다.
○ 유전자형이 DD, Dd, dd인 개체는 각각 길이가 긴 줄기, 중간 줄기, 짧은 줄기로 표현된다.
○ 표는 분홍색 꽃, 둥근 종자, 중간 줄기의 표현형을 가지는 개체 P를 자가 교배하여 얻은 자손(F_1) 1600개체의 표현형에 따른 개체수를 나타낸 것이다.

자손(F_1)의 표현형	개체수
붉은색 꽃, 주름진 종자, 긴 줄기	100
붉은색 꽃, 주름진 종자, 중간 줄기	200
붉은색 꽃, 주름진 종자, 짧은 줄기	100
분홍색 꽃, 둥근 종자, 긴 줄기	200
㉠분홍색 꽃, 둥근 종자, 중간 줄기	400
분홍색 꽃, 둥근 종자, 짧은 줄기	200
흰색 꽃, 둥근 종자, 긴 줄기	100
㉡흰색 꽃, 둥근 종자, 중간 줄기	200
흰색 꽃, 둥근 종자, 짧은 줄기	100

(가)

이에 대한 설명으로 적절한지 아닌지 판단하시오. (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.)

11-01 (가)에서 꽃 색깔을 결정하는 대립 유전자 사이의 우열 관계는 분명하다. (O/X)

11-02 (가)의 P에서 A와 b가 연관되어 있다. (O/X)

11-03 ㉠의 유전자형은 2가지이다. (O/X)

11-04 ㉠과 ㉡을 교배하여 자손을 얻을 때, 이 자손의 표현형이 ㉠과 같을 확률은 $\frac{1}{4}$ 이다. (O/X)

11-05 (가)에서 표현형이 흰색 꽃, 주름진 종자, 짧은 줄기인 개체와 P를 교배하여 얻은 자손의 표현형은 4가지이다. (O/X)

(나)는 어떤 동물의 유전에 대한 자료이다.

> ○ 이 동물의 몸 색에는 검은색과 회색이, 눈 색에는 붉은색과 흰색이, 날개 모양에는 작은 날개와 정상 날개가 있고, 각 대립 형질 사이의 우열 관계는 분명하다. 암컷은 성염색체 XX를, 수컷은 XY를 가진다.
> ○ ㉢회색 몸, 흰색 눈, 정상 날개인 암컷과 회색 몸, 붉은색 눈, 정상 날개인 수컷을 교배하여 자손(F_1) 800개체를 얻었을 때, F_1에서 ㉣검은색 몸, 흰색 눈, 작은 날개인 수컷이 나타났으며, 흰색 눈, 작은 날개인 암컷은 나타나지 않고 ㉡붉은색 눈, 정상 날개인 암컷만 나타났다.
> ○ ㉣을 ㉢과 유전자형이 같은 암컷과 교배하여 얻은 자손(F_2) 800개체 중에서 검은색 몸, 작은 날개인 자손은 200개체이고, ㉠흰색 눈, 정상 날개인 자손은 400개체이다.

(나)

11-06 (나)에서 3가지 형질을 결정하는 유전자는 모두 한 염색체에 존재한다. (O/X)

11-07 (나)에서 붉은색 눈 유전자는 흰색 눈 유전자에 대해 우성이다. (O/X)

11-08 ㉢에서 형성되는 생식 세포의 유전자형은 최대 4가지이다. (O/X)

11-09 (나)에서 회색 몸, 흰색 눈, 정상 날개인 개체의 비율은 F_1에서가 F_2에서보다 높다. (O/X)

11-10 ㉡의 한 개체와 ㉠ 중 수컷인 한 개체를 교배하여 자손을 얻을 때, 이 자손의 표현형이 흰색 눈, 정상 날개일 확률은 $\frac{3}{8}$ 이다. (O/X)

(다)는 어떤 동물의 유전 형질 ①과 ②에 대한 자료이다.

> ○ ①은 3쌍의 대립 유전자 A와 a, B와 b, D와 d에 의해 결정된다.
> ○ ①의 표현형은 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립 유전자의 수에 의해서만 결정되며, 이 대립 유전자의 수가 다르면 ①의 표현형이 다르다.
> ○ ②는 대립 유전자 E와 e에 의해 결정되며, E는 e에 대해 완전 우성이다.
> ○ A, B, D, E 유전자는 각각 서로 다른 상염색체에 있다.

(다)

11-11 (다)에서 ①의 유전은 복대립 유전이다. (O/X)

11-12 (다)에서 A와 a 사이, B와 b 사이, D와 d 사이의 우열 관계는 분명하지 않다. (O/X)

11-13 (다)에서 유전자형이 AaBbDdEe인 개체에서 형성될 수 있는 생식 세포의 유전자형은 최대 14가지이다. (O/X)

11-14 (다)에서 유전자형이 AaBbDdEe인 개체와 aabbddee인 개체 사이에서 자손(F_1)이 태어날 때, 이 자손에게서 나타날 수 있는 표현형은 최대 8가지이다. (O/X)

11-15 (다)에서 유전자형이 AaBbDdEe인 암수를 교배하여 자손(F_1)이 태어날 때, 이 자손에게서 나타날 수 있는 표현형은 최대 16가지이다. (O/X)

11-16 (다)에서 유전자형이 AaBbDdEe인 암수를 교배하여 자손(F_1)이 태어날 때, 이 자손의 표현형이 부모와 같을 확률은 $\frac{5}{32}$ 이다. (O/X)

11-17 (다)에서 유전자형이 AaBbDdEe인 암수를 교배하여 자손(F_1)이 태어날 때, 부모보다 ① 형질을 결정하는 대문자 대립 유전자의 수가 더 많을 확률은 $\frac{11}{32}$ 이다. (O/X)

(라)는 어떤 동물의 깃털 색 유전에 대한 자료이다.

> ○ 깃털 색은 상염색체에 있는 1쌍의 대립 유전자에 의해 결정되며, 대립 유전자에는 B, C, D가 있다.
> ○ B는 C, D 각각에 대해 완전 우성이고, C는 D에 대해 완전 우성이다.
> ○ 깃털 색의 표현형은 3가지이며, 갈색, 붉은색, 회색이다.
> ○ ㉠갈색 깃털 암컷과 ㉡붉은색 깃털 수컷 사이에서 ㉢갈색 깃털 자손, 붉은색 깃털 자손, 회색 깃털 자손이 태어났다.
> ○ 붉은색 깃털 암컷과 붉은색 깃털 수컷 사이에서 갈색 깃털 자손과 붉은색 깃털 자손이 태어났다.

(라)

11-18 (라)에서 동물의 깃털 색 유전은 다인자 유전이다. (O/X)

11-19 (가)의 꽃 색깔 유전과 (라)의 깃털 색 유전은 멘델의 분리의 법칙을 따른다. (O/X)

11-20 (라)에서 유전자형이 BC인 개체의 깃털 색은 붉은색이다. (O/X)

11-21 ㉠과 ㉢의 깃털 색 유전자형은 서로 같다. (O/X)

11-22 ㉡과 유전자형이 BC인 개체 사이에서 자손(F_1)이 태어날 때, 이 자손의 유전자형은 4가지 중 하나이고, 표현형은 3가지 중 하나이다. (O/X)

| 기출 체크

최신 기출문제를 풀어보면서 실전처럼 연습하자!

[2019학년도 6월 평가원 12번]

11-23 | 다음은 초파리의 날개 길이, 눈 색, 몸 색의 유전에 대한 자료이다.

○ 초파리의 날개 길이, 눈 색, 몸 색은 각각 한 쌍의 대립 유전자에 의해 결정되며, 각 대립 유전자 사이의 우열 관계는 분명하다.
○ 초파리의 성염색체는 암컷이 XX, 수컷이 XY이다.
○ 표는 ㉠정상 날개, 붉은 눈, 갈색 몸인 암컷과 정상 날개, 붉은 눈, 갈색 몸인 수컷을 교배하여 얻은 자손(F_1) 2400개체의 표현형에 따른 개체수를 나타낸 것이다.

F_1 표현형	개체수
정상 날개, 붉은 눈, 검은색 몸 암컷	300
정상 날개, 붉은 눈, 갈색 몸 암컷	900
정상 날개, 흰 눈, 검은색 몸 수컷	150
정상 날개, 흰 눈, 갈색 몸 수컷	450
짧은 날개, 붉은 눈, 검은색 몸 수컷	150
㉡짧은 날개, 붉은 눈, 갈색 몸 수컷	450

㉠과 같은 유전자형을 갖는 암컷 초파리와 ㉡의 개체를 교배하여 자손(F_1)을 얻을 때, 이 자손의 표현형이 정상 날개, 붉은 눈, 갈색 몸일 확률은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.) [3점]

① $\frac{3}{16}$ ② $\frac{5}{24}$ ③ $\frac{1}{4}$ ④ $\frac{3}{8}$ ⑤ $\frac{5}{12}$

현재 내 레벨은?

맞춘 문항 개수로 내 레벨 알아보고 날 위한 솔루션 따라 공부하자!

	D Level	C Level	B Level	A Level	S Level	맞춘 개수 / My Level
09 멘델의 유전법칙 #1	0~2개	3~8개	9~16개	17~20개	21개	(개 /)
10 멘델의 유전법칙 #2	0~4개	5~7개	8~13개	14~16개	17개	(개 /)
11 멘델의 유전법칙 #3	0~8개	9~12개	13~19개	20~21개	22개	(개 /)
12 멘델의 유전법칙 #4	0~5개	-	-	6~9개	10개	(개 /)

맞춤 솔루션

S Level

좋아요~! 이 부분은 완벽히 공부된 상태!

지금까지 공부해왔던 것처럼 쭉 하면 된다. 기출 문제를 반복적으로 풀며 원하는 시간 내에 문제를 풀어내는 연습을 꾸준히 하자.

A Level

난이도 있는 문항들을 좀 틀린 것 같은데? 실수한 건 아닌지 확인해봐!

틀린 문제에 대한 풀이방법 정리가 역시 필요하다. 5개년 기출문제를 두 번 풀면서 한 문제씩 문제 접근 방식과 풀이방법을 완벽하게 익히자.

B Level

개념은 알지만 자료를 정확히 해석하는 연습이 좀 부족한 상태야, 친구!

개념서에 있는 문제들을 두 번 풀어본다. 틀린 문제 위주로 문제 풀이방법을 정리해두자. 이후 5개년 기출 문제 한 번 풀어본다.

C Level

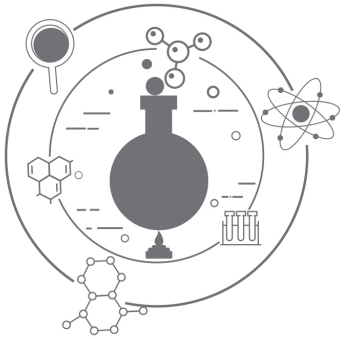
자료와 개념을 잘 연결시키지 못하고 있네.

설명이 자세한 개념서를 한 번 더 읽는다. 핵심단어 위주로 개념을 정리하고 그 개념을 물어볼 때 어떻게 문제화되는지 어떻게 답을 내야하는지 확인해두자.

D Level

문제는 어려워 보이고, 어떻게 풀이를 시작해야할지 잘 모르겠지?

개념을 공부하지 않은 경우라면 개념을 먼저 공부한다. 개념을 공부했다면, '정답편'의 전체 해설을 보고 문제풀이를 시작하는 방법과 지문의 내용을 해석하는 방법을 이해해보자. 이해가 안 되는 부분은 인터넷강의나 주변의 도움을 구해 다른 사람에게 설명할 수 있을 정도로 확실히 이해해두자. 풀이방법을 익혔다면 다시 한 번 올인원 문제를 푼다.



극한노을

생명과학 I

수능 성적을 올리는 가장 빠른 방법

정답편

2020
수능대비

탐정일 팀

04 세포 소기관

| 정답

04-01 | X	04-02 | O	04-03 | O	04-04 | O	04-05 | O
04-06 | O	04-07 | X	04-08 | X	04-09 | O	04-10 | O
04-11 | O	04-12 | O	04-13 | X	04-14 | O	04-15 | O
04-16 | X	04-17 | O	04-18 | O	04-19 | O	04-20 | X
04-21 | X	04-22 | ④	04-23 | ④		

| 올인원 문제 해설

(가)는 동물 세포, (나)는 식물 세포이다.

㉠은 인지질이고, A는 핵, B는 리소좀, C는 리보솜, D는 소포체, E는 골지체, F는 미토콘드리아, G는 엽록체, H는 세포벽, I는 액포, J는 중심체이다.

Tip. 동물 세포와 식물 세포에 있는 세포 소기관을 구분하여 정리해두자.

중심체는 주로 동물 세포에서 관찰된다. 엽록체와 세포벽은 식물 세포에만 있고, 액포는 주로 식물 세포에서 관찰된다.

그 외 세포 소기관들은 동물 세포와 식물 세포 모두에서 관찰된다.

04-01 (가)는 식물 세포이다. (개념 확인)

➔ (X) 엽록체와 세포벽이 있는 (나)가 식물 세포이다.

04-02 ㉠은 친수성 부분과 소수성 부분을 가지고 있다. (개념 확인)

➔ (O) ㉠은 세포막을 구성하는 인지질로, 머리 부분은 물과 친한 친수성, 꼬리 부분은 기름과 친한 소수성이다. 세포막은 인지질 2중층에 단백질이 끼어 있고 유동성이 있는 구조이다.

04-03 A에는 유전 물질이 들어 있다. (개념 확인)

➔ (O) 핵은 유전 물질인 DNA를 가지고 있어 유전 형질 발현에 중요한 역할을 한다. (핵에는 DNA와 단백질로 구성된 염색사, RNA와 단백질로 구성된 인, 핵공이 있다.)

04-04 A에는 단백질이 들어 있다. (개념 확인)

➔ (O) 핵에는 DNA가 감겨있는 히스톤 단백질이 있고, 그 외 DNA를 복제하는 효소 등 다양한 단백질이 들어 있다.

04-05 A는 세포 주기의 간기에서 관찰할 수 있다. (개념 응용)

➔ (O) 핵은 세포 주기의 간기에 관찰하기 좋다.

04-06 B는 세포 내 소화를 담당한다. (개념 확인)

➔ (O) 리소좀은 가수 분해 효소를 가지고 있어 세포 내 소화를 담당한다. 리보솜은 막을 갖지 않는다.

04-07 C는 리소좀이다. (개념 확인)

➔ (X) 거친면 소포체와 세포질 모두에 존재하는 세포 소기관은 리보솜이다. 리보솜에서는 단백질이 합성된다.

04-08 D는 2중막 구조이다. (개념 확인)

➔ (X) 거친면 소포체는 단일막 구조이다. 세포 소기관 중 2중막 구조를 하는 것은 핵, 미토콘드리아, 엽록체이다.

04-09 D와 E는 단백질을 운반하여 세포 밖으로 분비한다. (개념 확인)

➔ (O) 거친면 소포체와 골지체는 단백질을 운반하여 세포 밖으로 분비한다. (물질의 분비에 관여한다.) 소포체는 크게 거친면 소포체와 매끈면 소포체로 구분되는데, 리보솜이 붙어 있는 거친면 소포체는 단백질을 수송하고, 리보솜이 붙어 있지 않는 매끈면 소포체는 지질을 합성한다.

04-10 E는 D로부터 전달된 물질을 저장하고 운반한다.

➔ (O) 골지체는 소포체로부터 전달된 물질을 저장하거나 운반, 분비한다.

04-11 F는 ATP를 생성한다. (개념 확인)

➔ (O) 미토콘드리아에서는 세포 호흡이 일어나 생명 활동에 필요한 에너지인 ATP가 생성된다.

04-12 G에서 포도당이 합성된다. (개념 확인)

➔ (O) 엽록체는 빛에너지가 화학 에너지로 전환되는 광합성이 일어나는 장소이다. 광합성의 결과로 포도당이 생성된다.

04-13 G에서 세포 호흡이 일어난다. (개념 확인)

➔ (X) 세포 호흡이 일어나는 곳은 미토콘드리아이다.

04-14 C, G에서는 동화 작용이, F에서는 이화 작용이 일어난다. (개념 응용)

➔ (O) 리보솜(C)에서는 단백질 합성, 엽록체(G)에서는 포도당 합성과 같은 동화 작용이 일어나고, 미토콘드리아(F)에서는 세포 호흡과 같은 이화 작용이 일어난다.

04-15 B, F, G는 효소를 가지고 있다. (개념 확인)

➔ (O) 리소좀(B)에는 세포 내 소화에 관여하는 가수 분해 효소가, 미토콘드리아(F)에는 세포 호흡에 관여하는 여러 효소가, 엽록체(G)에는 광합성에 관여하는 효소가 있다.

04-16 A, D, F, G에는 DNA가 들어 있다. (개념 확인)

➔ (X) DNA를 갖는 세포 소기관은 핵(A), F(미토콘드리아), G(엽록체)이다. 핵 속의 DNA는 유전 형질 발현에 중요한 역할을 하며, 미토콘드리아와 엽록체는 자체 DNA를 가지고 있어 세포 내 분열을 통해 증식이 가능하다.

04-17 H의 구성 성분에는 셀룰로스가 포함된다. (개념 확인)

➔ (O) 세포벽은 식물 세포의 모양을 유지해주며 주성분은 셀룰로스이다.

04-18 I는 액포이다. (개념 확인)

➔ (O) 액포는 막으로 둘러싸인 주머니 모양으로, 주로 식물 세포에서 관찰된다. 액포 속에는 무기 염류, 유기산, 노폐물 등이 들어 있다.

04-19 J는 세포 분열 시 방추사 형성에 관여한다. (개념 확인)

➔ (O) 중심체는 2개의 중심립이 직각으로 배열되어 있는 구조이다. 세포 분열 시 방추사 형성과 염색체 이동에 관여한다.

04-20 G와 H는 동물 세포에서도 관찰된다. (개념 응용)

➔ (X) 동물 세포에는 엽록체(G)와 세포벽(H)이 없다.

04-21 식물 세포에는 C와 E가 없다. (개념 응용)

➔ (X) 리보솜(C)과 골지체(E)는 동물 세포와 식물 세포 모두에 존재하는 세포 소기관이다.

| 기출 체크 해설

04-22 | ④ ㄴ,ㄷ

➔ A는 미토콘드리아, B는 리보솜, C는 세포벽이다.
ㄱ. 미토콘드리아에서는 세포호흡(유기물을 분해해 에너지를 얻는 작용)이 일어난다. 빛에너지가 화학 에너지로 전환되는 세포 소기관은 엽록체이다.
ㄴ. 리보솜은 동물, 식물 세포 모두에 존재한다.
ㄷ. 세포벽을 구성하는 주요 구성 성분은 셀룰로스이다.

04-23 | ④ ㄴ,ㄷ

➔ A는 골지체, B는 소포체, C는 리소좀이다.
ㄱ. A는 소포체에서 전달된 물질을 저장, 운반, 분비하는 골지체이다.
ㄴ. 소포체는 동물, 식물 세포 모두에 존재한다.
ㄷ. 리소좀은 가수 분해 효소를 가져, 세포 내 소화를 담당한다.

11 멘델의 유전법칙 #3

| 정답

11-01 | X	11-02 | O	11-03 | X	11-04 | O	11-05 | O
11-06 | X	11-07 | O	11-08 | O	11-09 | X	11-10 | O
11-11 | X	11-12 | O	11-13 | X	11-14 | O	11-15 | X
11-16 | X	11-17 | O	11-18 | X	11-19 | O	11-20 | O
11-21 | O	11-22 | X	11-23 | ②		

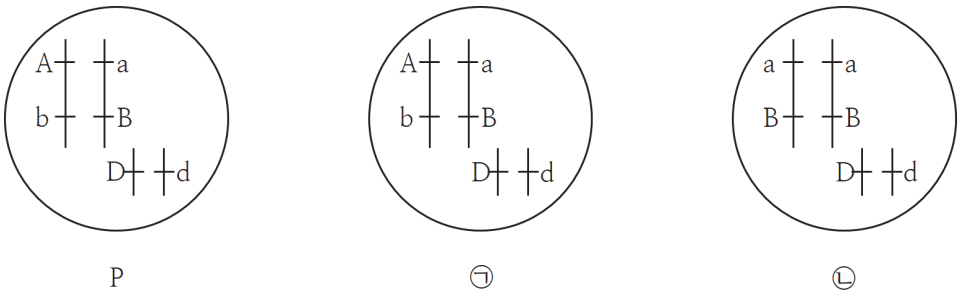
| 올인원 문제 해설

(가) 중간 유전

개체 P를 자가 교배했을 때 나타난 자손의 표현형과 그 비율을 만족시키는 개체 P의 유전자형과 유전자 배열 상태를 찾는다. 먼저 P는 분홍색 꽃, 중간 줄기의 표현형을 가지므로 유전자형은 AaDd이다. 또한 P를 자가 교배하여 얻은 자손(F_1)의 표현형 비율이 둥근 종자: 주름진 종자 = 3: 1이므로, 둥근 종자 모양이 우성 형질(B_)이고 P의 유전자형이 이형 접합인 Bb이다.

대립 유전자들의 배열 상태(연관관계)를 확인하기 위해서 자손(F_1)의 표현형을 살펴본다. 표에서 붉은색 꽃(AA)이면서 둥근 종자(B_)인 자손은 나타나지 않았으므로, A와 b는 연관되어 있다. (또는 P의 유전자형이 AaBb이므로, 두 쌍의 대립 유전자로 나타나는 자손의 표현형 비가 [A_B_]: [A_bb]: [aaB_]: [aabb] = 2: 1: 1: 0임을 이용해 연관 상태를 파악할 수도 있다.)

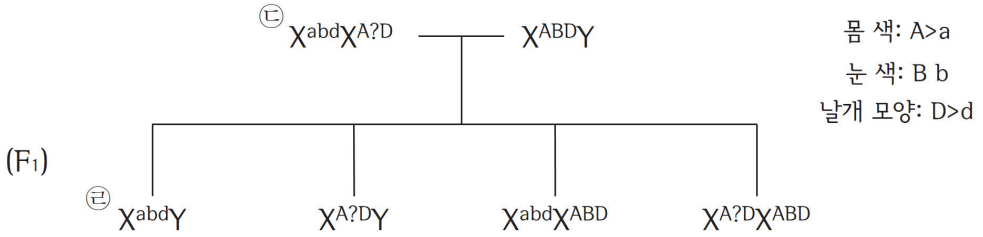
종자 모양 유전자와 줄기 길이 유전자를 고려한 자손의 표현형 비는 [B_D_]: [B_dd]: [bbD_]: [bbdd] = 9: 3: 3: 1이므로 대립 유전자 종류 B와 D는 독립이다. 따라서 개체 P와 그 자손 ㉠, ㉡의 유전자 배열 상태는 다음과 같다.



(나) 성염색체 유전

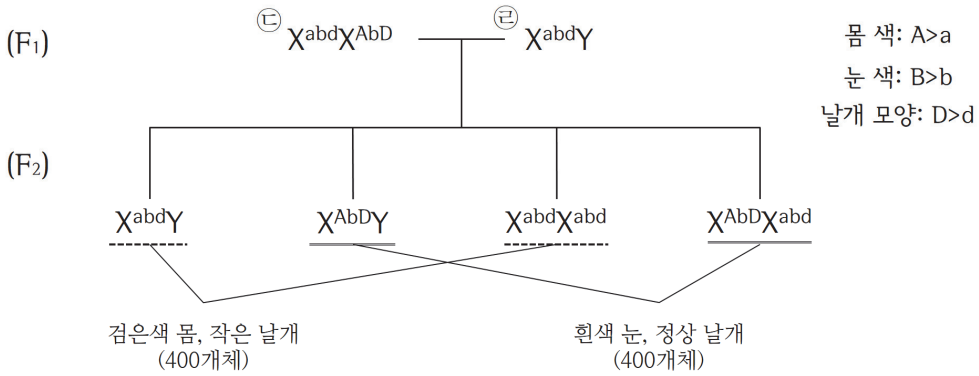
주어진 조건을 이용해 개체들의 유전자형과 유전자 배열 상태를 찾는다. 먼저, 회색 몸은 대립유전자 A, 검은색 몸은 a, 붉은색 눈은 B, 흰색 눈은 b, 정상 날개는 D, 작은 날개는 d가 나타낸다고 하자. 교배 시 나타난 자손의 표현형에 의해 회색 몸 색 유전자가 검은색 몸 색 유전자에 대해 우성이고(회색(A)〉 검은색(a)), 정상 날개 유전자가 작은 날개 유전자에 대해 우성임(정상(D)〉 작은(d))을 알 수 있다. (부모에게서 나타나지 않던 표현형이 자손에게서 나타나면, 그 표현형은 열성 표현형이다.)

그리고 F_1에서 흰색 눈, 작은 날개 표현형이 수컷 자손에서는 나왔고 암컷 자손에서는 나오지 않았으므로, 눈 색과 날개 모양 유전은 성염색체 유전이다. 하지만 몸 색은 성염색체 유전인지 상염색체 유전인지 아직 알 수 없다. **몸 색 유전자가 성염색체에 있다고 가정**하고 지금까지 찾아낸 개체들의 유전자형을 표현하여 가계도를 완성하면 다음과 같다.



① 몸 색 유전자가 성염색체에 있을 때 가계도(F_1)

F_1에서 암컷 자손은 모두 붉은색 눈을 가지므로, 세 번째 자손에 의해 대립 유전자 B와 b의 우열 관계는 B〉b이고 붉은색 눈 색 유전자가 흰색 눈 색 유전자에 대해 우성이다. (붉은색(B)〉 흰색(b)). 또한 ㉢은 흰색 눈을 가지므로 ㉢의 유전자형은 bb이어야 하고, '?'는 b가 된다. 모든 개체의 유전자형을 알아냈으므로 유전자 배열 상태를 알기 위해 마지막 조건을 이용한다. F_1인 ㉣을 ㉢과 유전자형이 같은 암컷과 교배시켜 얻은 가계도는 다음과 같다.



② 몸 색 유전자가 성염색체에 있을 때 가계도(F_2)

F_2는 총 800 개체이고 부모에게서 만들어지는 두 생식 세포의 수는 동일하므로, F_2에서 나타난 네 자손의 수는 각 200 개체로 같다. 그 중 검은색 몸, 작은 날개인 자손은 그림에서 첫 번째, 세 번째 자손이고 그 개체수는 400이다. 하지만 이 표현형인 자손(F_2)이 200 개체라고 했으므로 모순이 발생하고, 이는 몸 색 유전자가 성염색체에 있다고 가정했기 때문이다.

따라서 몸 색 유전자는 상염색체에 있고, ㉢의 몸 색 유전자형이 Aa, ㉣이 aa이므로 F_2에서 검은색 몸, 작은 날개인 자손은 400 × 1/2(자손의 유전자형이 aa일 확률) = 200개체가 나온다.
→ **㉢: Aa, $X^{bD}X^{bd}$, ㉣: aa, $X^{bd}Y$, ㉤: $X^{BD}X^{bD}$ 또는 $X^{BD}X^{bd}$, ㉥: $X^{bD}Y$ 또는 $X^{bD}X^{bd}$**

(다) 다인자 유전

이 동물의 ①의 유전은 여러 쌍의 대립 유전자에 의해서 표현형이 결정되는 다인자 유전이고, ②의 유전은 한 쌍의 대립 유전자에 의해서 표현형이 결정되는 단일 인자 유전이다. 문항들을 통해서 다인자 유전에서 나올 수 있는 기초적인 유형을 익혀보자.

(라) 복대립 유전

이 동물의 깃털 색 유전은 한 쌍의 대립 유전자에 의해서 표현형이 결정되는 단일 인자 유전이고, 이 한 쌍의 대립 유전자를 구성하는 유전자의 종류가 세 개 이상이므로 복대립 유전이다. 대립 유전자 간의 우열 관계는 B〉 C〉 D이다. 갈색 깃털 암컷과 붉은색 깃털 수컷 사이에서 회색 깃털 자손이 나타났으므로 회색이 다른 두 색에 대해 열성 표현형이고, 붉은색 깃털 암수 사이에서 갈색 깃털 자손이 나타났으므로 갈색이 붉은색에 대해 열성 표현형이다. 따라서 이 동물의 깃털 색 형질은 붉은색(B)〉 갈색(C)〉 회색(D)의 우열 관계를 갖는다.

11-01 (가)에서 꽃 색깔을 결정하는 대립 유전자 사이의 우열 관계는 분명하다. (단순 암기)

➔ (X) 어버이의 중간 형질을 갖는 자손이 나타나므로, 꽃 색깔을 결정하는 대립 유전자 사이의 우열 관계는 불분명(불완전)하다. 이 같은 유전을 중간 유전이라 한다.

11-02 (가)의 P에서 A와 b가 연관되어 있다. (단순 암기)

➔ (O) 붉은색 꽃(AA)이면서 둥근 종자(B_)인 자손이 나타나지 않았으므로, P에서 A와 b는 연관되어 있다.

11-03 ㉠의 유전자형은 2가지이다. (개념 확인)

➔ (X) 중간 유전인 꽃 색깔과 줄기 길이는 유전자형이 다르면 표현형이 다르므로 ㉠의 꽃 색깔 유전자형은 Aa, 줄기 길이 유전자형은 Dd로 정해진다. 그리고 P에서 A와 b, a와 B가 연관되어 있으므로 ㉠의 유전자형은 AaBbDd로 1가지이다.

11-04 ㉠과 ㉡을 교배하여 자손을 얻을 때, 이 자손의 표현형이 ㉠과 같을 확률은 $\frac{1}{4}$ 이다. (자료 해석)

➔ (O) 연관된 대립 유전자 종류끼리 따로 계산한다.
연관된 A와 B) ㉠과 ㉡을 교배하여 얻을 수 있는 자손의 유전자형은 AaBb와 aaBB이고, 이 중 ㉠과 표현형이 같은 AaBb가 나올 확률은 1/2이다.
독립된 D) ㉠과 ㉡ 모두 Dd의 유전자형을 가진다. 이 둘을 교배하면 자손의 표현형은 DD(긴 줄기): Dd(중간 줄기): dd(짧은 줄기) = 1: 2: 1의 비를 가진다. 따라서 중간 줄기 표현형이 나올 확률은 1/2이다. 따라서 이 자손의 표현형이 ㉠과 같을 확률은 1/2 × 1/2 = 1/4이다.

11-05 (가)에서 표현형이 흰색 꽃, 주름진 종자, 짧은 줄기인 개체와 P를 교배하여 얻은 자손의 표현형은 4가지이다. (자료 해석)

➔ (O) 표현형이 흰색 꽃, 주름진 종자, 짧은 줄기인 개체와 교배하는 것은 검정 교배이다. 검정 교배 시 얻는 자손의 표현형 수는 P에서 만들어지는 생식 세포 수와 같다. 따라서 AbD, Abd, aBD, aBd 총 4가지이다.

11-06 (나)에서 3가지 형질을 결정하는 유전자는 모두 한 염색체에 존재한다. (단순 암기)

➔ (X) 몸 색을 결정하는 유전자는 상염색체에, 눈 색과 날개 모양을 결정하는 유전자는 X 염색체에 존재한다.

11-07 (나)에서 붉은색 눈 유전자는 흰색 눈 유전자에 대해 우성이다. (단순 암기)

➔ (O) 붉은색 눈 유전자와 흰색 눈 유전자를 동시에 가질 때 붉은색 눈 형질이 나타나므로 붉은색 눈 유전자가 우성이다.

11-08 ㉢에서 형성되는 생식 세포의 유전자형은 최대 4가지이다. (개념 확인)

➔ (O) ㉢이 가지는 X염색체는 $X^{bD}X^{bd}$이고 몸 색 유전자형은 Aa이므로 4가지의 서로 다른 유전자형을 가지는 생식 세포가 형성될 수 있다.

11-09 (나)에서 회색 몸, 흰색 눈, 정상 날개인 개체의 비율은 F_1에서가 F_2에서보다 높다. (자료 해석)

➔ (X) F_1의 부모는 각각 Aa, $X^{bD}X^{bd}$(㉢)와 Aa, $X^{BD}Y$의 유전자형을 가진다. 따라서 F_1에서 회색 몸이 나타날 확률은 3/4이고(AA, Aa, Aa), 흰색 눈, 정상 날개가 나타날 확률은 1/4이므로($X^{bD}Y$) 전체 확률은 3/16이다. F_2의 부모는 각각 Aa, $X^{bD}X^{bd}$(㉢)와 aa, $X^{bd}Y$(㉣)의 유전자형을 가진다. 따라서 F_2에서 회색 몸이 나타날 확률은 1/2이고(Aa), 흰색 눈, 정상 날개가 나타날 확률은 1/2이므로($X^{bD}Y$, $X^{bD}X^{bd}$) 전체 확률은 1/4이다. 따라서 F_2에서 회색 몸, 흰색 눈, 정상 날개인 개체의 비율이 더 높다.

11-10 ㉠의 한 개체와 ㉡ 중 수컷인 한 개체를 교배하여 자손을 얻을 때, 이 자손의 표현형이 흰색 눈, 정상 날개일 확률은 $\frac{3}{8}$ 이다. (자료 해석)

➔ (O) ㉠인 개체는 $X^{BD}X^{bD}$ 또는 $X^{BD}X^{bd}$의 유전자형을 가지고 각각의 개체수가 동일하므로, 선택될 확률은 각각 1/2이다. ㉡인 수컷의 유전자형은 $X^{bD}Y$이다.
① ㉠$X^{BD}X^{bD}$ × ㉡$X^{bD}Y$의 경우:
흰색 눈, 정상 날개가 나올 확률은 1/2(㉠에서 $X^{BD}X^{bD}$가 선택될 확률) × 1/2(㉠의 생식 세포에서 X^{bD}가 선택될 확률) × 1(㉡에서 어떤 생식 세포가 선택되어도 상관없음)인 1/4이다.
② ㉠$X^{BD}X^{bd}$ × ㉡$X^{bD}Y$의 경우:
흰색 눈, 정상 날개가 나올 확률은 1/2(㉠에서 $X^{BD}X^{bd}$가 선택될 확률) × 1/2(㉠의 생식 세포에서 X^{bd}가 선택될 확률) × 1/2(㉡의 생식 세포에서 X^{bD}가 선택될 확률)인 1/8이다.
따라서 이 자손의 표현형이 흰색 눈, 정상 날개일 확률은 1/4 + 1/8 = 3/8이다.

11-11 (다)에서 ①의 유전은 복대립 유전이다. (단순 암기)

➔ (X) ①의 유전은 다인자 유전이다. 다인자 유전은 하나의 형질 발현에 여러 쌍의 대립 유전자가 관여하는 유전이다.

11-12 (다)에서 A와 a 사이, B와 b 사이, D와 d 사이의 우열 관계는 분명하지 않다. (단순 암기)

➔ (O) ①에서 AA와 Aa는 대문자 대립 유전자의 수가 다르므로 표현형이 다르다. 이형 접합이 동형 접합과는 다른 형질을 나타내므로 A와 a 사이의 우열 관계가 분명하지 않다.

11-13 (다)에서 유전자형이 AaBbDdEe인 개체에서 형성될 수 있는 생식 세포의 유전자형은 최대 14가지이다. (개념 확인)

➔ (X) 한 쌍의 대립 유전자에서 만들어질 수 있는 생식 세포의 종류는 2가지이고 A, B, D, E 유전자는 각각 서로 독립이므로 2 × 2 × 2 × 2 = 16가지의 서로 다른 유전자형을 가지는 생식 세포가 형성될 수 있다.

11-14 (다)에서 유전자형이 AaBbDdEe인 개체와 aabbddee인 개체 사이에서 자손(F_1)이 태어날 때, 이 자손에게서 나타날 수 있는 표현형은 최대 8가지이다. (자료 해석)

➔ (O) 검정 교배 시 자손에게서 나타나는 표현형의 수는 교배한 개체에서 만들어지는 생식 세포의 표현형의 수와 같다. AaBbDdEe의 생식 세포에서 ①의 형질과 관련된 대문자 대립 유전자의 개수는 (종류와 상관없이) 0개(유전자형: abd), 1개, 2개, 3개(유전자형: ABD)가 가능하다. 따라서 총 4가지의 표현형이 나타날 수 있다. ②의 형질에서 나타날 수 있는 표현형은 2가지(E_, ee)이므로 F_1에서 총 8가지의 표현형이 나타날 수 있다.

11-15 (다)에서 유전자형이 AaBbDdEe인 암수를 교배하여 자손(F_1)이 태어날 때, 이 자손에게서 나타날 수 있는 표현형은 최대 16가지이다. (자료 해석)

➔ (X) AaBbDdEe인 암수를 교배해 태어난 자손인 F_1에서는 ①의 형질과 관련된 대문자 대립 유전자의 개수는 (종류와 상관없이) 0개~6개가 가능하다. (각 대문자를 최대 2개까지 가질 수 있으므로) 따라서 총 7가지의 표현형이 나타날 수 있다. ②의 형질에서 나타날 수 있는 표현형은 2가지이므로 F_1에서 나타날 수 있는 표현형의 수는 최대 14가지이다.

11-16 (다)에서 유전자형이 AaBbDdEe인 암수를 교배하여 자손(F_1)이 태어날 때, 이 자손의 표현형이 부모와 같을 확률은 $\frac{5}{32}$ 이다. (개념 응용)

➔ (X) F_1의 표현형이 부모와 같을 확률을 먼저 구한다. F_1이 ①의 형질과 관련된 대문자 대립 유전자를 3개 가질 확률은 다음과 같이 생각해볼 수 있다. 부모에게서 받는 대립 유전자를 순서대로 ○○○○○○와 같이 여섯 자리에 나열한다고 생각하면 이 중 3개가 대문자인 경우의 수는 ${}_6C_3$이다. 여섯 자리가 채워지는 전체 경우의 수는 2 × 2 × 2 × 2 × 2 × 2 = 64가지이므로 ① 형질의 표현형이 부모와 같을 확률은 5/16이다. ② 형질의 표현형이 부모와 같을 확률은 3/4(EE, Ee, Ee)이므로, F_1이 모든 표현형이 부모와 같을 확률은 5/16 × 3/4 = 15/64이다.

11-17 (다)에서 유전자형이 AaBbDdEe인 암수를 교배하여 자손(F_1)이 태어날 때, 부모보다 ① 형질을 결정하는 대문자 대립 유전자의 수가 더 많을 확률은 $\frac{11}{32}$ 이다. (개념 응용)

➔ (O) F_1이 ① 형질을 결정하는 대문자 대립 유전자를 4개, 5개, 6개 가질 확률을 합하면 된다. 4개를 가지는 경우의 수는 ${}_6C_4$=15, 5개는 ${}_6C_5$=6, 6개는 ${}_6C_6$=1이므로 총 22가지이다. 전체 경우의 수는 64가지이므로, 부모보다 ① 형질을 결정하는 대문자 대립 유전자의 수가 더 많을 확률은 22/64 = 11/32이다.

11-18 (라)에서 동물의 깃털 색 유전은 다인자 유전이다. (단순 암기)

➔ (X) 깃털 색 형질은 한 쌍의 대립 유전자에 의해 표현형이 결정되므로 단일 인자 유전이다.

11-19 (가)의 꽃 색깔 유전과 (라)의 깃털 색 유전은 멘델의 분리의 법칙을 따른다. (단순 암기)

➔ (O) (가)와 (라)의 유전 모두 생식 세포가 형성될 때, 쌍으로 존재하던 대립 유전자가 분리되어 서로 다른 생식 세포로 나뉘어 들어갔으므로 분리의 법칙을 따르고 있다.

11-20 (라)에서 유전자형이 BC인 개체의 깃털 색은 붉은색이다. (단순 암기)

➔ (O) B가 C에 대해 우성이고 대립 유전자 B는 붉은색 깃털 색을 나타내므로, BC인 개체의 깃털 색은 붉은색이다.

11-21 ㉠과 ㉣의 깃털 색 유전자형은 서로 같다. (개념 확인)

➔ (O) ㉠과 ㉡을 교배했을 때 회색 깃털 자손이 태어나기 위해서 ㉠의 유전자형은 CD, ㉡의 유전자형은 BD이어야 한다. 이 둘을 교배했을 때 나오는 갈색 깃털 자손(㉣) 역시 유전자형이 CD이다.

11-22 ㉡과 유전자형이 BC인 개체 사이에서 자손(F_1)이 태어날 때, 이 자손의 유전자형은 4가지 중 하나이고, 표현형은 3가지 중 하나이다. (자료 해석)

➔ (X) ㉡의 유전자형은 BD이므로 유전자형이 BC인 개체와 교배하면 나올 수 있는 자손의 유전자형은 BB(표현형: 붉은색), BC(표현형: 붉은색), BD(표현형: 붉은색), CD(표현형: 갈색)이다. 따라서 F_1의 유전자형은 4가지 중 하나, 표현형은 2가지 중 하나이다.

| 기출 체크 해설

11-23 | ② $\frac{5}{24}$

➔ 정상 날개, 붉은 눈, 갈색 몸인 암컷과 같은 표현형인 수컷 사이에서 짧은 날개이거나 흰 눈이거나 검은색 몸인 자손(F_1)이 태어났으므로 정상 날개, 붉은 눈, 갈색 몸은 모두 우성 형질이다. 자손(F_1) 중 짧은 날개는 암수 중 수컷 자손에서만, 흰 눈 역시 수컷 자손에서만 나타났으므로 날개 길이, 눈 색 유전자는 X 염색체에 존재한다. 자손(F_1)의 몸 색은 암수 모두에서 갈색, 검은색이 나왔고 그 비율이 3:1로 암수에서 동일하므로 몸 색 유전자는 상염색체 위에 있다.

정상 날개, 짧은 날개, 붉은 눈, 흰 눈, 갈색 몸, 검은색 몸 대립 유전자를 각각 A, a, B, b, D, d라 하면 ㉠의 유전자형은 $X^{Ab}X^{aB}Dd$이고 ㉡의 유전자형은 $X^{aB}YDD(1/3)$ 또는 $X^{aB}YDd(2/3)$이다. 따라서 ㉠과 같은 유전자형을 갖는 암컷 초파리와 ㉡의 개체를 교배했을 때, 자손(F_1)이 정상 날개, 붉은 눈일 확률은 1/4이고, 갈색 몸일 확률은 1/3(㉡ 중 $X^{aB}YDD$ 선택) × 1 + 2/3(㉡ 중 $X^{aB}YDd$ 선택) × 3/4 = 5/6이다. 그러므로 전체 확률은 1/4 × 5/6 = 5/24 이다.